



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

OULUN YLIOPISTON KAUPPAKORKEAKOULU

Jani Pakanen

ONGELMALLINEN PATENTTIJÄRJESTELMÄ

Pro gradu -tutkielma

Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu / Taloustiede

Kesäkuu 2015

Yksikkö Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu			
Tekijä Pakanen, Jani		Työn valvoja Puhakka, M., Professori	
Työn nimi Ongelmallinen patenttijärjestelmä			
Oppiaine Taloustiede	Työn laji Pro gradu	Aika Kesäkuu 2015	Sivumäärä 60
Tiivistelmä <p>Tässä pro gradu – tutkielmassa tarkastellaan patenttijärjestelmän ominaisuuksia, taloudellisia perusteita sen olemassaololle sekä patenttijärjestelmän ongelmia. Työ on kirjallisuuskatsaus, jossa tutustutaan aluksi yleisesti patenttijärjestelmään, syihin miksi patenttijärjestelmä on kehitetty, patentin pituuden ja laajuuden määrittelyyn ja esitellään optimaalisen patentin ominaisuuksia. Lopuksi keskitytään patenttijärjestelmän ongelmiin ja kyseenalaistetaan koko patenttijärjestelmän tarpeellisuus sekä esitetään, että keksijä saa tuottoa patenttisuojan puuttuessa.</p> <p>Patenttijärjestelmä tarkoitettiin kannustamaan keksijöitä kehittämään innovaatioita. Ajateltiin, että keksijällä ei ole riittävää taloudellista kannustinta kehittää innovaatiota ilman patenttisuojan antamaa väliaikaista monopoliasemaa. Ideoiden luultiin leviävän ilmaiseksi ja välittömästi, joten kilpailullinen markkina ei tuottaisi keksijälle tarpeeksi hyötyä, että hän kehittäisi innovaation. Ideat eivät kuitenkaan leviä välittömästi eivätkä ilmaiseksi. Keksijä ehtii hyödyntää keksintöään taloudellisesti ennen kuin kilpailijat ehtivät markkinoille ja tämä kilpailullinen etu näyttää olevan useimmissa tapauksissa riittävä. Näin ollen keksijällä on kannustin kehittää innovaatio ilman patenttisuojaa. Tässä tapauksessa patenttijärjestelmästä olisi tarpeeton. Yhteiskunnan hyödyn maksimoinnin kannalta ei ole tarkoitus tehdä keksijästä rikasta. Riittää, että keksijä saa taloudellista hyötyä vaihtoehtokustannuksensa verran, että hänellä on riittävä insentiivi kehittää keksintö eikä hän käytä resurssejaan sen sijaan johonkin muuhun vaihtoehtoiseen toimintaan. Patenttijärjestelmän olemassaolon innovaatioita lisäävä vaikutus on kyseenalainen, innovaatioiden määrä ei ole lisääntynyt patenttilakien vahvistuessa. Patenttisuojia näyttääkin usein jopa estävän innovaatioiden syntymistä.</p>			
Asiasanat keksintö, patenttisuojat			
Muuta tietoa			

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	4
2 PATENTTIJÄRJESTELMÄ.....	5
2.1 Käsitteitä.....	5
2.2 Patentin hakeminen ja patentin haltijan oikeudet	6
2.3 Patenttijärjestelmän alkuperäinen tarkoitus.....	7
3 OPTIMAALINEN PATENTTI.....	9
3.1 Patentin pituuden ja laajuuden määritelmä.....	9
3.2 Optimaalisen patentin pituus ja leveys	10
3.3 Denicolón malli.....	11
3.4 Takalon malli	16
4 TULISIKO PATENTTEJA MYÖNTÄÄ OLLENKAAN?	24
4.1 Boldrinin ja Levinen argumentti	24
4.2 Patenttijärjestelmän poistaminen	40
4.3. Muiden tutkijoiden kommentteja.....	45
5 KEKSIJÄN TUOTTO PATENTTISUOJAN PUUTTUESSA	49
6 YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT	55

KUVIOT

Kuvio 1. Patenti ja uuden tuotteen markkinat (Langinier & Moschini 2002, 4).....	8
Kuvio 2. Innovaatiokannustin I ja innovaation jälkeinen yhteiskunnan hyöty S konvekseina funktioina patentin leveyden w suhteen (Takalo 2001, 38).....	22
Kuvio 3. Innovaatiokannustin I konkaavina ja innovaation jälkeinen yhteiskunnan hyöty S konveksina funktiona patentin leveyden w suhteen (Takalo 2001,9)....	23
Kuvio 4. Kilpailullisen voiton muodostuminen (Boldrin & Levine 2004, 335).....	36

TAULUKOT

Taulukko 1. Vaihtoehtoisten menetelmien tehokkuus innovaatioiden suojaamisessa (Boldrin & Levine 2008a, 68).....	34
Taulukko 2. Innovaatioiden imitoimiseen tarvittava aika (Levin, Klevorick, Nelson & Winter 1987, 810).....	38

1 JOHDANTO

Ensimmäinen muodollinen patenttiasetus annettiin Venetsiassa vuonna 1474. Englanti otti patenttiasetuksen käyttöön vuonna 1623 (Scotchmer 2004, 9). Nykyään patenteja myönnetään suuria määriä maailmanlaajuisesti. Esimerkiksi Yhdysvalloissa myönnettyjen patenttien lukumäärä on nelinkertaistunut vajaassa 30 vuodessa. Vuonna 2010 Yhdysvalloissa jätettiin noin 520 000 patenttihakemusta, joista noin 244 000 hyväksyttiin (U.S. Patent and Trademark Office, 2011). Patentit ja niiden taloudelliset vaikutukset koskevat jokaista kuluttajaa joko suoraan tai välillisesti.

Tässä tutkielmassa tarkastellaan yleisluontoisesti patenttijärjestelmän ominaisuuksia ja taloudellisia perusteita sen olemassaololle. Lisäksi käsitellään optimaalisen patentin ominaisuuksia Denicolón (1996) ja Takalon (2001) mallien avustuksella. Lopuksi tutustutaan Boldrinin ja Levinen osittain jopa radikaaliin argumentointiin, joka kyseenalaistaa perinteisen patenttiteorian ja koko patenttijärjestelmän olemassaolon järkevyyden.

Luvussa kaksi määritellään, mitä patentit ovat, mitä voidaan patentoida ja millä ehtoilla sekä mitä oikeuksia patentin haltijalla on. Lisäksi käydään läpi patenttijärjestelmän alkuperäistä tarkoitusta ja esitellään kuvion avulla perinteinen malli patenttijärjestelmän oikeutukselle ja tarpeellisuudelle. Luvussa kolme käsitellään patentin pituuden ja laajuuden määrittelyä ja tarkastellaan teoriaa optimaalisen patentin määrittelyn taustalla Denicolón ja Takalon mallien kautta. Neljännessä luvussa esitetään Boldrinin ja Levinen argumentointia, jossa he kyseenalaistavat perinteisen ajattelumallin patenttijärjestelmän tarpeellisuudesta ja tulevat lopulta siihen tulokseen, että optimaalisen patentin määrittelyn sijaan patenttijärjestelmä tulisi kokonaan poistaa. Luvussa käsitellään myös muun muassa Gilbertin kommentteja Boldrinin ja Levinen argumenteista ja muiden tutkijoiden huomioita patenttijärjestelmän ongelmista. Viidennessä luvussa käydään läpi Boldrinin ja Levinen mallin avulla, kuinka keksintöjen kehittäminen on kannattavaa patenttijärjestelmän puuttuessa ja uponneet kustannukset saadaan useimmiten katettua kilpailuilla markkinoillakin. Lopussa on yhteenveto ja päätelmät.

2 PATENTTIJÄRJESTELMÄ

2.1 Käsitteitä

Patentti määritellään julkisen vallan myöntämäksi lailliseksi dokumentiksi, joka antaa keksijälle yksinoikeuden käyttää keksintöään taloudellisesti hyväksi tietyn ajan. Patentti on yksi immateriaalioikeuksista. Muita immateriaalioikeuksia ovat muun muassa tekijänoikeus, tavaramerkki ja liikesalaisuus. Patentti on näistä vahvin, koska kaikissa muissa immateriaalioikeuksissa jonkun toisen tekemän keksinnön tai teoksen voi kehittää joku muukin ja käyttää sitä hyväkseen. Patenttilaissa ei ole tällaista itsenäisen keksimisen suojaa. (Scotchmer 2004.)

Keksintö tarkoittaa patenttioikeudessa innovaatiota, jota voidaan käyttää teollisesti. Patentoitavat keksinnöt jaotellaan tuote-, laite, menetelmä- ja käyttöpatenteihin. Patentoitavalla keksinnöllä pitää olla tekninen luonne, sitä pitää voida käyttää käytännössä hyväksi ja sen pitää olla toisinnettavissa. Teollisuuden vaatimus ei suoraan tarkoita, että keksintöä olisi voitava käyttää teollisuudessa. Riittää, että se toimii käytännössä eli sillä on tekninen teho. Löydöt ja puhtaat ihmisen älykkyyden ilmaiset, kuten tieteelliset teoriat, matemaattiset kaavat tai esteettiset luomukset, jäävät patenttisuojan ulkopuolelle, koska ne eivät ole patenttioikeuden kattamia keksintöjä. (Bruun 1999, 294.)

Patentoitavan keksinnön tulee olla absoluuttisesti ja objektiivisesti uusi. Patenttia ei voida myöntää, jos keksintö on jo jollain tavalla julkistettu. Sillä ei ole merkitystä, että keksintö on keksijälleen subjektiivisesti uusi riippumatta siitä tietääkö hän, että joku on ratkaissut saman ongelman vai ei. Patentin saamisen vaatimuksena on myös keksinnöllisyys eli keksinnön täytyy olla selvästi erilainen kuin aikaisemmat keksinnöt. Paremmuutta aikaisempiin keksintöihin nähden ei välttämättä vaadita. Keksinnöllisyyden yksi määritelmä on, ettei keksintö saa olla itsestään selvä alan keskitason ammattimiehelle. (Bruun 1999, 295.)

2.2 Patentin hakeminen ja patentin haltijan oikeudet

Patenttia voivat hakea keksijä tai keksijät yhteisesti. Oikeus patenttiin voidaan myös luovuttaa. Usein hakijana on yritys. (Bruun 1999, 295.) Patentti- ja rekisterihallituksella ja Euroopan patenttivirastolla on oikeus myöntää Suomea koskevia patenteja (Patentti- ja rekisterihallitus 2003, 2).

Keksintöä patentoitaessa hakemukseen tulee selittää keksinnön tekniset yksityiskohdat niin tarkasti, että ammattimies voi sen perusteella toisintaa keksinnön. Patenttivaatimuksilla on ilmaistava, mitä tarkasti ottaen halutaan suojata yksinoikeudella. (Patentti- ja rekisterihallitus 2003, 8-9.)

Patentin haltijalla on oikeus nostaa kanne patentin loukkaamisesta. Loukkauksiin kuuluvat muun muassa patentinalaista keksintöä vastaavan tuotteen valmistus, käyttö, maahantuonti ja markkinointi valtiossa, jossa patentti on voimassa. Oikeussuojan laajuus määräytyy patenttivaatimuksista. (Bruun 1999, 296-298.) Jos patenttia loukataan, tuomioistuin voi kieltää loukkaajaa jatkamasta tai toistamasta tekoa. Tahallisen loukkauksen tapauksessa tekijä tuomitaan patenttirikkomuksesta vähintään sakkoon. Teko voi myös olla rangaistava teollisoikeusrikoksena. Tahallinen tai tuottamuksellinen patentin loukkaaminen johtaa korvaukseen keksinnön hyväksikäyttämisestä sekä korvaukseen muusta vahingosta, jonka loukkaus aiheuttaa. Jos patentinloukkaus ei ole tahallinen eikä tuottamuksellinen, korvausvelvollisuutta kohtuullistetaan. Syyttäjä ei nosta syytettä ilman patentinhaltijan ilmoitusta mahdollisesta loukkauksesta. (Patenttilaki 9. luku, 57-58§.)

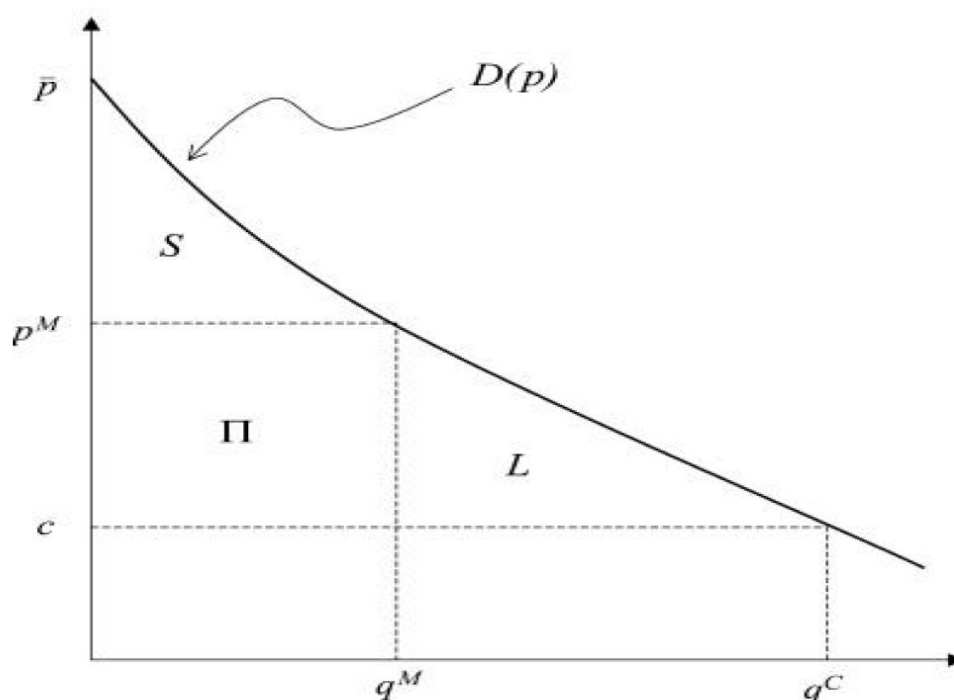
Suomessa patentin kesto on enimmillään 20 vuotta. Patentti raukeaa, jos sille säädettyä vuosimaksua ei makseta. Kun patentti on rauennut, samalle keksinnölle ei voida enää uudestaan hakea patenttisuojaa. (Patentti- ja rekisterihallitus 2003.)

2.3 Patenttijärjestelmän alkuperäinen tarkoitus

Tässä alaluvussa esitellään perinteinen malli patenttien myöntämisen oikeutukselle. Myöhemmin luvussa neljä käsitellään patenttijärjestelmän rakennetta ja ideoiden eli innovaatioiden luonnetta tarkemmin ja selvitetään miksi asia ei välttämättä ole näin yksinkertainen ja patenttien hyöty yhteiskunnalle kyseenalaistetaan.

Shy (1995) toteaa patenttijärjestelmän olevan yhteiskunnan keino kannustaa innovointia palkitsemalla uusien keksintöjen kehittäjiä ja saattaa uusi tieto julkiseksi mahdollisimman nopeasti. Patentti on keksijälle myönnetty väliaikainen laillinen monopoli. Tiedon nopea leviäminen on tärkeää yhteiskunnan kehityksen kannalta, ja se vähentää tutkimus- ja kehitystyön (T&K) kustannuksia estämällä samojen keksintöjen kehittämistä useampaan kertaan. Shyn mukaan keksijät tarvitsevat suojausta keksinnöilleen, koska tietoa on helppo kopioida. Hän toteaa myös, että patentilla suojaamaton keksintö altistuu kilpailulle heti, kun keksintö on saatettu yleiseen tietoisuuteen. Kilpailu pudottaa hinnat yksikkökustannusten tasolle. Monopoli-asemassa oleva yritys voi itse hinnoitella tuotteensa, mikä aiheuttaa hintavääristymiä, koska hinnoittelu on erilainen vapaaseen kilpailuun verrattuna. (Shy 1995, 233-234.)

Seuraavassa esitetään Langinierin ja Moschinin (2002) yksinkertaisen esimerkin avulla perinteinen malli patenttijärjestelmän oikeutukselle ja tarpeellisuudelle. Kuviossa 1 on kuvattu satunnaisen uuden patentoidun tuotteen mahdollinen markkinatilanne. Kuviossa esitetty p on kuluttajahinta, $D(p)$ on kysyntä hinnan suhteen tietynä ajanjaksona (kysyntäkäyrä) siten, että kun kysyntä ylittää hinnan \bar{p} , niin $D(p) = 0$ ja kun $0 \leq p < \bar{p}$, niin $D'(p) < 0$, c on yhden yksikön tuottamiseen tarvittava kustannus, p^m on monopolihinta, q^m on monopolin tuotantomäärä ja q^c on kilpailevien markkinoiden tuotantomäärä. Oletetaan, että tuotteen kehittämiskustannukset ovat F .



Kuvio 1. Patentti ja uuden tuotteen markkinat (Langinier & Moschini 2002, 4).

Alue ($S + \Pi + L$) kuvaa yhteiskunnan ylijäämää, jos uutta tuotetta tuotettaisiin kilpailevien markkinoiden tasolla eli tasolla jolla hinta on yhtä suuri kuin rajakustannus. Jos sosiaalinen ylijäämä on suurempi kuin kehittämiskustannus F , yhteiskunta hyötyisi tuotteesta. Ilman patenttia kukaan ei kuitenkaan haluaisi maksaa kehittämiskustannuksia, koska hinta olisi c vapaasti kilpailluilla markkinoilla ja täten kehittämiskustannuksia ei saataisi katettua. (Langinier & Moschini 2002, 3-5.)

Jos tuotteen keksijä saa patentin, hän saa monopolioikeuden ja saavuttaa voiton Π asettaessaan hinnan p^m optimaalisesti. Jos tämä voitto ylittää tason F , on keksintö kannattava. Patenttijärjestelmä voi täten saada aikaan innovaatioita, jotka saattaisivat muuten jäädä toteutumatta. Yhteiskunta hyötyy alueen ($S + \Pi$) verran ja L on monopolin yhteiskunnalle aiheuttama tehokkuustappio. Tuotetta ei tällöin tuoteta yhteiskunnallisesti tehokasta määrää, koska monopolioikeuden omistaja voi itse asettaa hinnan maksimoidakseen voittonsa. Kilpailluilla markkinoilla hinta painuisi c :hen. Patenttijärjestelmä on Langinierin ja Moschinin mukaan kompromissi patenttisuojasta johtuvan monopolin saamisen synnyttämän innovaatiota lisäävän vaikutuksen ja monopolista yhteiskunnalle aiheutuvan tehokkuustappion välillä. (Langinier & Moschini 2002, 3-5.) Tämä innovaatiota lisäävä vaikutus kyseenalaistetaan myöhemmin tässä tutkielmassa luvussa neljä.

3 OPTIMAALINEN PATENTTI

3.1 Patentin pituuden ja laajuuden määritelmä

Patentin pituus on patentin haltijalle myönnetyn taloudellisen yksinoikeuden tuottaman monopolivoiman ajallinen pituus. Pituuden kasvaessa hyöty keksijälle kasvaa. Pituus on määrätty patenttilaissa. (Langinier & Moschini 2002.) Patenttisuojan efektiivinen voimassaoloaika voi todellisuudessa olla lyhempi kuin laissa määritelty pituus. Keksijä ei välttämättä pääse heti hyödyntämään keksintöään taloudellisesti, vaan tuotteen kaupallistaminen voi viedä vuosia aikaa. Patentin enneaikainen keskeyttäminen jättämällä patentin vuosimaksu maksamatta ja näin ollen luopumalla patenttisuojasta rajoittaa myös patentin efektiivistä pituutta. Myös patenttisuojan onnistunut kiertäminen (inventing-around) saattaa rajoittaa keksijän monopolivoimaa ja siten vähentää patentin efektiivistä pituutta. (Kanniainen & Määttä 1998, 146.)

Patentin arvo yritykselle riippuu myös patenttisuojan vahvuudesta, joka määritellään laajuuden käsitteen avulla. Laajuus muodostuu patentin leveydestä ja korkeudesta. Leveys kertoo patenttivaatimusten tarkkuudesta ja se suojelee patenttia mahdollisia keksinnön imitoijia vastaan. Mitä epätarkemmat vaatimukset ovat sitä leveämpi patentti. (Langinier & Moschini 2002, 9.)

Nordhaus (1972) puolestaan määrittelee leveyden käsitteen prosessi-innovaation tapauksessa määrittelemällä leveysparametrin θ . Jos innovaatio laskee prosessin kustannuksia c_0 :sta c_1 :een ja innovaation jälkeen $1 - \theta$:n suuruinen osuus uudesta teknologiasta on käytettävissä vapaasti, niin innovaation tehneen teknologian kanssa kilpailevan teknologian kustannus on $c^* = c_1 + \theta(c_0 - c_1)$. Jos patenttisuojaa ei ole eli leveys on nolla, niin $\theta = 0$ ja $c^* = c_1$. Jos patenttisuoja on täydellinen, niin $\theta = 1$ ja $c^* = c_0$.

Patentin korkeus määrittelee sen minimimäärän, mitä uuden tuotteen ominaisuuksia patenttisuojattua keksintöä parantavalla keksinnöllä tulee olla. Van Dijk (1996) mukaan leveydellä ja korkeudella on pieni, mutta olennainen ero. Leveys rajoittaa imitointia eli patentoidun tuotteen kopioimista määrittelemällä maksimimäärän tuotteen ominaisuuksia, joita voidaan imitoida. Korkeus vastaavasti rajoittaa

vaadittujen parannusten asteen, jotta patenttisuojaa ei loukata. Van Dijk havainnollistaa leveyden ja korkeuden eroa myös kysynnän kautta: imitaation tapauksessa (leveys) hintojen ollessa samat patentoidulla tuotteella ja imitoidulla tuotteella kuluttajalle on aivan sama kumman tuotteen ostaa, alkuperäisen vai imitaation. Parannetun tuotteen tapauksessa (korkeus) hintojen ollessa samat kuluttaja ostaa parannetun tuotteen.

Patentin laajuus ei ole välttämättä hyvin määritelty käsite. Usein vasta tuomioistuimessa selviää, ovatko kilpailijat loukanneet patenttia. (Kanniainen & Määttä 1998, 144.)

3.2 Optimaalisen patentin pituus ja leveys

Patentin optimaalisesta pituudesta ja leveydestä on tehty useita tutkimuksia vaihtelevin tuloksin. Tutkimusten mallit ovat usein pelkistettyjä. Gilbertin ja Shapiron (1990) mukaan optimaalinen patentti on pitkä ja kapea. He perustelevat tulosta patentin leveyden kasvattamisesta johtuvilla lisääntyvillä tehokkuushäviöillä (deadweight loss). Klemperer (1990) esittää, että leveä ja lyhyt patentti on optimaalinen, jos leveä patentti tekee vaihtoehtoiset tuotteet vähemmän houkuttelevaksi kuluttajille. Tandonin (1982) mukaan optimaalinen patentti on mahdollisimman pitkä ja kapea. Hän käsittelee myös patentoidun tuotteen pakollista lisensointia mahdollisena yhteiskunnallisen hyödyn tuottajana. Gallini (1992) suosittelee mahdollisimman leveitä patenteja keksintöjen imitoinnin ehkäisemiseksi ja pituutta säädettäväksi sen mukaan, minkä suuruinen hyöty keksijälle halutaan antaa. Boldrin ja Levine (2002) puolestaan suosittelevat koko patenttijärjestelmän poistamista.

Denicoló (1996) osoittaa, että optimaalisen patentin pituus ja leveys riippuvat patentista yhteiskunnalle aiheutuvan hyödyn ja keksijän innovaation jälkeisten tuottojen suhteesta. Takalo (ks. Takalo 2001, jossa viitattu teokseen Denicoló 1996) selventää, että Denicolón teorian mukaan optimaalinen patentti on pituudeltaan minimi ja leveydeltään maksimi, kun innovaatiokannustin ja innovaation jälkeinen

yhteiskunnan hyöty ovat konvekseja funktiota patentin leveyden suhteen. Vastaavasti optimaalinen patentti on pituudeltaan maksimi ja leveydeltään minimi, kun innovaatiokannustin ja innovaation jälkeinen yhteiskunnan hyvinvointi ovat konkaaveja funktioita patentin leveyden suhteen.

3.3 Denicolón malli

Denicoló (1996) käsittelee optimaalista patenttia tilanteessa, jossa patentista kilpailee monta yritystä. Hän määrittelee patentin leveyden vastaavasti kuin Nordhausin (1972) määritelmässä. Patenttisuojan sallimaa teknologisen tiedon välittymistä muiden kuin patentinhaltijan hyödyksi merkitään β :lla, $0 \leq \beta \leq 1$. Täydellisen suojan tapauksessa $\beta = 0$ ja suojan puuttuessa $\beta = 1$. Patentin leveys on täten $(1 - \beta)$. Denicoló ottaa mallissaan huomioon, että myös patenttikilpailun häviäjät saavat mahdollisesti positiivisia tuottoja innovaation syntymisen jälkeen sen ansiosta, että patenttisuojan kesto on äärellinen. Voittojen hankkiminen on täten mahdollista myös patentin raukeamisen jälkeen. Innovaatiokannustinta ei voi mitata pelkästään patentoijan saamista voitoilla. Täytyy ottaa huomioon myös erotus patentoijan innovaation jälkeisten ja innovaatiota edeltävien voittojen välillä sekä patenttikilpailun voittajan ja häviäjien voittojen välinen erotus.

Denicolón (1996) mallissa patenttikilpailuun osallistuu n kappaletta yrityksiä. Yritys i investoi T&K:hon määrän x_i , kunnes joku n :stä yrityksestä onnistuu patentoinnissa ajan t kuluttua. Oletuksena mallissa on eksponentiaalinen jakauma, jossa todennäköisyys onnistua innovoinnissa ajassa τ ennen aikaa t on $\Pr(\tau \leq t) = 1 - e^{-h(x_i)t}$, jossa $h(x_i)$ kertoo yrityksen i välittömän ehdollisen onnistumistodennäköisyyden T&K -kustannusten funktiona. T&K -teknologialla on vähenevät tuotot, joten $h'(x_i) > 0$ ja $h''(x_i) < 0$.

Yrityksen i odotettujen tuottojen nykyarvo on

$$\Pi_i = \int_0^{\infty} e^{-[\sum_{j=1}^n h(x_j) + r]t} [h(x_i)V + X_{-i}L + \pi - x_i] dt \quad (1)$$

Tämä voidaan kehittää yksinkertaisempaan muotoon seuraavasti:

$$\begin{aligned}
&= \hat{V} \int_0^{\infty} e^{-[\sum_{j=1}^n h(x_j)+r]t} dt \\
&= \hat{V} \frac{1}{-(\sum_{j=1}^n h(x_j)+r)} \left[\int_0^{\infty} e^{-[\sum_{j=1}^n h(x_j)+r]t} \right] \\
&= \hat{V} \frac{1}{-(\sum_{j=1}^n h(x_j)+r)} \left[\frac{1}{e^{-[\sum_{j=1}^n h(x_j)+r]\infty}} - \frac{1}{e^{-[\sum_{j=1}^n h(x_j)+r]0}} \right] \\
&= \hat{V} \frac{1}{-(\sum_{j=1}^n h(x_j)+r)} [0 - 1] \\
&= \frac{\hat{V}}{\sum_{j=1}^n h(x_j)+r} \\
&= \frac{h(x_i)V + X_{-i}L + \pi - x_i}{X_{-i} + h(x_i) + r}.
\end{aligned}$$

Edellä $\hat{V} = h(x_i)V + x_{-i}L + \pi - x_i$, r on korkotaso, x_i on yrityksen i T&K-kustannus, $h(x_i)$ on yrityksen i välitön todennäköisyys tehdä innovaatio, $X_{-i} = \sum_{j \neq i} h(x_j)$ on välitön todennäköisyys, että yksi $(n-1)$:stä kilpailijasta innovoi, π on tämän hetken voitot, V on voittajan saaman palkkion nykyarvo ja L on häviäjien saamien palkkioiden nykyarvo.

Kun merkitään patentin pituutta T :llä, voittajan palkkio on

$$V = \int_0^T \pi_W^* e^{-rt} dt + \int_T^{\infty} \pi^{**} e^{-rt} dt = \frac{1-e^{-rT}}{r} \pi_W^* + \frac{e^{-rT}}{r} \pi^{**}. \quad (2)$$

Edellä π_W^* on patentoijan voitot ja π^{**} kuvaa voittoja patentin raukeamisen jälkeen. Voitot raukeamisen jälkeen ovat samat kaikille yrityksille.

Häviäjän palkkio tuotekehityskilpailusta on

$$L = \frac{1-e^{-rT}}{r}\pi_L^* + \frac{e^{-rT}}{r}\pi^{**}, \quad (3)$$

missä π_L^* on patenttikilpailun hävinneiden yritysten voittojen määrä, kun niillä ei ole oikeutta patentoituun innovaatioon. Oletettavasti $\pi_W^* \geq \pi^{**} \geq \pi_L^*$, joten $V \geq L$.

Yritykset määrittävät T&K-kustannuksensa siten, että voitot maksimoituvat. Voittomaksimin ensimmäisen asteen ehto on

$$\begin{aligned} h'(x_i)(X_{-i} + r)V - X_{-i} - h(x_i) - h'(x_i)X_{-i}L - h'(x_i)\pi \\ + x_i h'(x_i) - r = 0. \end{aligned} \quad (4)$$

Koska yritykset ovat identtisiä, etsitään symmetrinen Nash-tasapaino, jossa $x_i = x$ kaikilla i :n arvoilla. Yhtälöstä (4) saadaan täten

$$(n-1)h(x)(V-L) + rV - \pi = \frac{1}{h'(x)}[nh(x) + r - xh'(x)]. \quad (5)$$

Oletetaan yhteiskunnan kannalta optimaalinen tuotekehityksen määrä ennalta määrätyksi. Kun tuotekehityskilpailussa on kiinteä määrä yrityksiä, tasapainotilanteen tuotekehitysinvestointitaso x on sama kuin ennalta määritetty taso \bar{x} . Asettamalla yhtälössä (5) $x = \bar{x}$ ja sijoittamalla V ja L , saadaan

$$z[(n-1)h(\bar{x})(\pi_W^* - \pi_L^*) + r(\pi_W^* - \pi^{**})] = K, \quad (6)$$

missä $z = (1 - e^{-rT})/r$ on diskonttotekijä ja $K = [nh(\bar{x}) + r - \bar{x}h'(\bar{x}) + \pi - \pi^{**}]/h'(\bar{x})$ on vakio.

Merkitään hakasulkeiden sisällystä I :llä:

$$I = (n - 1)h(\bar{x})(\pi_W^* - \pi_L^*) + r(\pi_W^* - \pi^{**}). \quad (7)$$

Yhtälö (6) kertoo, että I :n diskontattu arvo tulee olla vakio patenttisuojan keston ajan, jotta patenttikilpailun tasapainossa saavutetaan ennalta määrätty tuotekehitystaso. I mittaa patenttikilpailuun osallistuvien yritysten innovaatiokannustinta. Se on voittokannustimen (profit incentive) $(\pi_W^* - \pi^{**})$ ja kilpailu-uhan (competitive threat) painotettu keskiarvo. Kilpailu-uhan paino on $(n - 1)h(\bar{x})$, joka on välitön todennäköisyys, että firma i häviää patenttikilpailun. (Denicoló 1996.)

Olkoon S yhteiskunnan hyöty eli tuottajien ja kuluttajien ylijäämien summa. Yhteiskunnan hyöty S ja innovaation jälkeiset voitot π_W^* ja π_L^* ovat β :n funktioita. Oletetaan, että $\pi_W^{*'}(\beta) < 0$ ja $\pi_L^{*'}(\beta) \geq 0$. Patentin raukeamisen jälkeen $\beta = 1$, joten $\pi_W^*(1) = \pi_L^*(1) = \pi^{**}$. Tästä seuraa $I(1) = 0$ ja $I'(\beta) < 0$.

Yleisesti ottaen välitön yhteiskunnan hyöty vähenee patentin leveyden kasvaessa, joten $S'(\beta) > 0$. On kuitenkin olemassa tapauksia, joissa joillakin β :n arvoilla vaikutus on vastakkainen. Denicoló mainitsee Klempererin (1990) mallin mukaisen esimerkin, missä kuluttajien kysyntä on joustamatonta ja heillä on mahdollisuus ostaa joko tietty määrä huippulaatuista hyödykettä keksijältä tai huonompilaatuista imitoijalta. Tässä tapauksessa leveämpi patentti pienentää imitoijien markkinaosuutta ja lisää näin ollen yhteiskunnan hyötyä.

Diskontattu yhteiskunnan hyöty maksimoidaan valitsemalla β ja T siten, että

$$\max_{\beta, T} \frac{(1 - e^{-rT})}{r} S(\beta) + \frac{e^{-rT}}{r} S(1) \quad (8)$$

yhtälön (6) rajoitteen suhteen, $zI(\beta) = K$. Tämä maksimointiongelma voidaan esittää muodossa

$$\min_{\beta, T} zD(\beta), \quad (9)$$

missä $D(\beta) = S(1) - S(\beta)$ on tehokkuustappio. Yhtälö (6) määrittelee β :n T :n funktiona. \bar{T} on T :n arvo, joka ratkaisee yhtälön (6), kun $\beta = 0$. Vastaavasti $\bar{\beta} < 1$ on β :n arvo, joka ratkaisee yhtälön (6), kun T lähestyy ääretöntä. Toisin sanoen julkisen vallan, eli päättäjän, ongelma on valita patentin pituus ja leveys siten, että diskontattu hyvinvointitappio patentin voimassaoloajalta minimoituu ja ennalta määrätty innovaatiokannustin toteutuu. Patentin pituuden lisäys kertoo samalla tekijällä tehokkuustappion $D(\beta)$:n ja innovaatiokannustimen $I(\beta)$:n nykyarvon, joten jos yhtälön (6) rajoite on sitova niin optimaalisen patentin leveys minimoi suhteen $\Psi(\beta) = D(\beta)/I(\beta)$. (Denicoló 1996.)

Edellisessä oletettiin, että $S'(\beta) > 0$. Jos yhteiskunnan hyöty ei vähene patentin leveyden kasvaessa, yhtälön (6) rajoite ei ole sitova ja mahdollisimman suuri patentin leveys on optimaalinen ja yleisesti ottaen sellaiselle päättäjän ongelmalle, missä $S'(\beta^*) < 0$ ei ole ratkaisua β^* .

Oletetaan, että $S'(\beta^*) < 0$ siten, että yhtälön (6) rajoite on sitova. Tästä saadaan

$$\Psi'(\beta) = \frac{D'(\beta)I(\beta) - D(\beta)I'(\beta)}{[I(\beta)]^2}. \quad (10)$$

Yhtälön (10) osoittajan merkki määrää $\Psi'(\beta)$:n merkin. Osoittaja on nolla, kun $\beta = 1$ ja osoittajan derivaatta on $D''(\beta)I(\beta) - I''(\beta)D(\beta)$. Tästä seuraa, että jos $D''(\beta) > 0$ ja $I''(\beta) < 0$ osoittaja kasvaa β :n kasvaessa ja on nolla, kun $\beta = 1$, täytyy osoittajan olla negatiivinen, kun $0 \leq \beta < 1$. Vastaavasti, jos $D''(\beta) < 0$ ja $I''(\beta) > 0$, osoittaja on vähenevä β :n suhteen ja täten positiivinen, kun $0 \leq \beta < 1$.

Oletetaan, että $S'(\beta) > 0$. Jos $S''(\beta) \geq 0$ ja $I''(\beta) \geq 0$ ja vähintään toinen aidosti > 0 , niin optimaalisen patentin leveys on maksimi ja pituus minimi eli $\beta = 0$ ja $T = \bar{T}$. Jos $S'' \leq 0$ ja $I'' \leq 0$ ja vähintään toinen aidosti, niin optimaalisen patentin

leveys on minimi ja pituus maksimi eli $\beta = \bar{\beta}$ ja $T = \infty$. Jos $S''(\beta) = 0$ ja $I''(\beta) = 0$, niin yhteiskunnan hyöty ei riipu pituuden ja leveyden kombinaatioista. (Denicoló 1996.)

3.4 Takalon malli

Tässä alaluvussa käsitellään tarkemmin Takalon (2001) teoriaa optimaalisesta patentista. Takalo käyttää pohjana mallilleen Denicolón (1996) edellä esitettyä mallia. Takalo käsittelee patentin pituuden ja leveyden suhteellisia vaikutuksia innovaatiokannustimeen ja yhteiskunnan hyvinvointiin.

Päätöksentekijän ongelma on määrittellä patenttisuoja yhteiskunnan kannalta optimaalisesti. Oletetaan, että keksijän kustannusfunktio on aidosti konvekssi ja erityisesti muotoa

$$C(\alpha) = \frac{1}{2}R\alpha^2, \quad (11)$$

missä R on olemassa olevan innovaatioteknologian eksogeeninen eli mallin ulkopuolelta annettu tehokkuus. Oletetaan R tarpeeksi suureksi siten, että $\alpha \leq 1$ ja α :aa voidaan pitää keksinnön onnistumisen todennäköisyytenä. Jos keksijä onnistuu keksinnössään, saavuttaa hän monopolivoiton π^m patentin voimassaolon aikana. Patentin raukeamisen jälkeen muutkin voivat käyttää keksintöä ja keksijän voitot ovat tällöin jokin kilpailullinen voitto $\bar{\pi}$. Nämä voitot ovat positiiviset, $\pi > 0$, jos keksinnön imitoimisesta tai markkinoille tulemisesta aiheutuu kustannuksia. T on patentin lainmukainen pituus. Keksijän tuotto (private return) onnistuneesta keksinnöstä on

$$P(T) = \int_0^T e^{-rt} \pi^m dt + \int_T^\infty e^{-rt} \bar{\pi} dt. \quad (12)$$

Keksijä valitsee α :n maksimoidakseen seuraavan funktion

$$\alpha P - \frac{1}{2} R \alpha^2. \quad (13)$$

Derivoimalla yhtälö (13) α :n suhteen ja asettamalla tulos nolaksi, saadaan

$$\alpha = \frac{P}{R}. \quad (14)$$

Yhtälön (14) osoittaja saadaan yhtälöstä (12). Oletetaan keksijän monopolivoitto patentin raukeamisen jälkeistä kilpailullista voittoa suuremmaksi eli $\pi^m > \bar{\pi}$. Näin ollen T :tä kasvattamalla yhtälön (12) ensimmäisen integraalin arvo kasvaa enemmän kuin toisen integraalin arvo pienenee. Tästä saadaan, että P kasvaa T :n kasvaessa. Lisäksi R on vakio ja positiivinen, joten myös α kasvaa T :n kasvaessa eli $\partial\alpha/\partial T > 0$. Mallissa tehdään yleinen oletus, että innovaatiokannustin kasvaa patenttisuojan pituuden kasvaessa. Oletettavasti innovoimiseen käytetyt investoinnit myös kasvavat innovaatiokannustimen kasvun myötä, mikä johtaa keksinnön onnistumistodennäköisyyden α kasvuun.

Innovaatio toiminnan yhteiskunnan tuotto on

$$S(T) = \int_0^T e^{-rt} W^m dt + \int_T^\infty e^{-rt} \bar{W} dt, \quad (15)$$

jossa W^m on kuluttajan ylijäämä ja teollisuuden voitot yhteenlaskettuna eli yhteiskunnan hyöty patentin voimassaoloaikana ja \bar{W} on vastaavasti yhteiskunnan hyöty patentin raukeamisen jälkeen. Yhteiskunnan hyvinvointi S pienenee, kun patentin voimassaoloaika T kasvaa. Päättäjän tehtävä on siis maksimoida

$$\max_T \alpha S - \frac{1}{2} R \alpha^2. \quad (16)$$

Ensimmäisen asteen ehto on

$$\alpha_T S = \alpha(R\alpha_T - S_T), \quad (17)$$

missä alaindeksi T tarkoittaa osittaisderivaattaa. Yhtälön (17) vasen puoli kuvaa patentin pituuden lisäämää innovatiivista yritteliäisyyttä. Kun innovaatio on tehty, kuluttajan hyöty on pienempi, koska keksijän monopoli kestää pitempään. Tätä kuvaa yhtälön oikean puolen toinen termi. Yhtälön oikean puolen ensimmäinen termi $\alpha R \alpha_T$ kuvaa kasvaneen innovatiivisen yrityksen lisäämien T&K-kustannusten aiheuttamaa hyvinvointitappiota.

Epätäydellisen patenttisuojan mallintamisen avuksi oletetaan, että keksijän voitto ja yhteiskunnan hyöty ovat patentin leveyden funktioita. Olkoon w myönnetyn patentin leveys. Keksijän voitto onnistuneen innovaation jälkeen on $\pi(w)$ ja riippuu patentin leveydestä siten, että $\pi(1) = \pi^m$ ja $\pi(0) = \bar{\pi}$. Vastaavasti $W(w)$ kuvaa staattista yhteiskunnan hyötyä patentin leveyden funktiona siten, että $W(1) = W^m$ ja $W(0) = \bar{W}$. Patentin leveydellä on vastakkaiset vaikutukset yhteiskunnan hyvinvointiin ja keksijän voittoon, $W'(w) < 0$ ja $\pi'(w) > 0$.

Keksinnön yksityinen tuotto ja yhteiskunnan tuotto voidaan kirjoittaa

$$P(T, w) = \int_0^T e^{-rt} \pi(w) dt + \int_T^\infty e^{-rt} \bar{\pi} dt \quad (18)$$

ja

$$S(T, w) = \int_0^T e^{-rt} W(w) dt + \int_T^\infty e^{-rt} \bar{W} dt. \quad (19)$$

Optimaalisen patentin suunnittelussa pituus ja leveys määritellään maksimoimaan yhteiskunnan hyötyä innovaatioista rajoittamalla innovaatioiden tarjonta ennalta määrätylle tasolle, joten päättäjän ongelma on maksimoida S T :n ja w :n suhteen siten, että π on vakio. Keksijän ongelman ensimmäisen kertaluvun ehto maksimille on

$$\alpha = \frac{P(T,w)}{R}. \quad (20)$$

Olkoon $T(w)$ patentin pituus, joka säilyttää innovoimisen määrän yhtälön (20) määrittelemällä tasolla ja olkoon \underline{T} T :n arvo, joka ratkaisee yhtälön (20) täydellisen patenttisuojan $w = 1$ tapauksessa. Vastaavasti \underline{w} on yhtälön (20) ratkaiseva w :n arvo kun T lähestyy ääretöntä. Oletetaan että \underline{T} :n ja \underline{w} :n minimiarvot ovat positiivisia ja äärellisiä. Differentioimalla yhtälö (20) saadaan

$$\frac{dT}{dw} = -\frac{P_w}{P_T} < 0. \quad (21)$$

Yhtälöstä (21) nähdään, että pituus ja leveys ovat substituutteja. Jos toinen kasvaa, toinen vähenee, jotta vaikutus kompensoituisi. Innovaation arvo yhteiskunnalle on nyt $S(w, T(w))$. Differentioimalla $S(w, T(w))$ w :n suhteen saadaan

$$\frac{dS}{dw} = -\frac{P_w}{P_T} S_T + S_w. \quad (22)$$

Olkoon ε_{ik} , $i \in (P, S)$, $k \in (w, T)$ ja ε_{ik} mittaa innovaation arvoa keksijän ja yhteiskunnan näkökulmasta patentin pituuden ja leveyden suhteen.

$$\text{Esim. } \varepsilon_{Pw} = \frac{d \ln P}{d \ln w}. \quad (23)$$

Optimaalinen patenttipolitiikka määritellään seuraavasti:

- i) Jos patentin pituudella on suhteellisen suuri kannustava vaikutus innovointiin, $\frac{\varepsilon_{Pw}}{\varepsilon_{PT}} < \frac{\varepsilon_{Sw}}{\varepsilon_{ST}}$, optimaalinen patentti on mahdollisimman kapea ja pitkä, $w = \bar{w}$ ja $T = \infty$.
- ii) Jos patentin leveydellä on suhteellisen suuri kannustava vaikutus innovointiin, $\frac{\varepsilon_{Pw}}{\varepsilon_{PT}} > \frac{\varepsilon_{Sw}}{\varepsilon_{ST}}$, optimaalinen patentti on mahdollisimman leveä ja lyhyt, $w = 1$ ja $T = \underline{T}$.
- iii) Jos suhteelliset vaikutukset pituuden ja leveyden suhteen kumoavat toisensa, $\frac{\varepsilon_{Pw}}{\varepsilon_{PT}} = \frac{\varepsilon_{Sw}}{\varepsilon_{ST}}$, yhteiskunnan hyvinvointi on riippumaton patentin pituuden ja leveyden mahdollisista yhdistelmistä.

Yhtälön (22) ollessa positiivinen, optimaalisen patentin leveys on maksimi ja pituus minimi. Vastaavasti kun yhtälö (22) on negatiivinen, optimaalisen patentin leveys on minimi ja pituus on maksimi ja kun yhteiskunnan hyvinvointi on riippumaton pituuden ja leveyden kombinaatiosta, yhtälö (22) on nolla.

$$-\frac{P_w}{P_T} S_T + S_w \geq < 0 \quad (24)$$

on yhtä suuri kuin

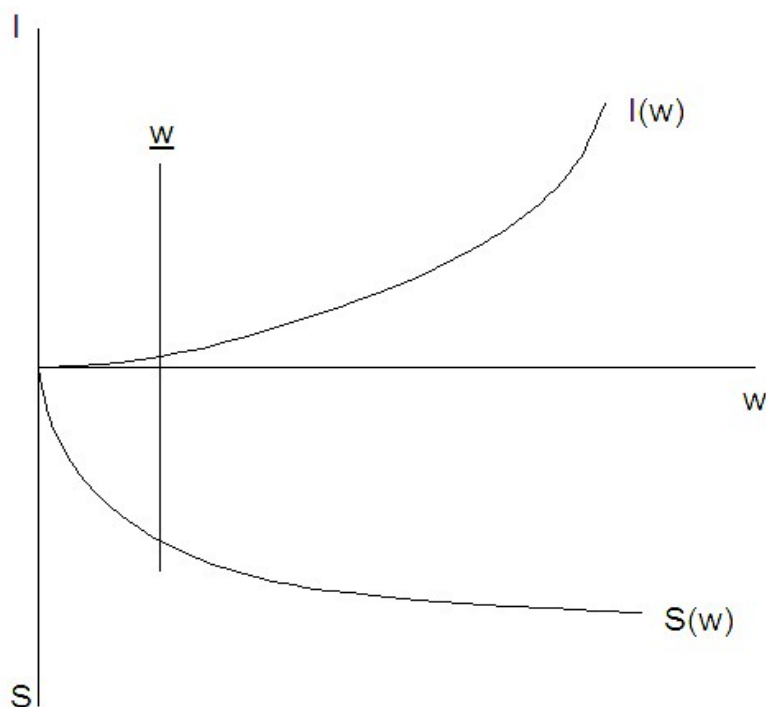
$$\frac{\varepsilon_{Pw}}{\varepsilon_{PT}} \geq < \frac{\varepsilon_{Sw}}{\varepsilon_{ST}}. \quad (25)$$

Takalon (2001) mukaan, kun patentin leveyden lisäys kasvattaa innovaation jälkeistä yhteiskunnan hyötyä suhteellisesti enemmän ja lisää innovointiaktiivisuutta suhteellisesti vähemmän kuin patentin pituuden lisäys, on parempi tehdä patenteista

mahdollisimman kapeita lisäämällä vastaavasti patentin pituutta. Tällöin kannustin innovoida ei muutu, mutta yhteiskunnan hyvinvointi kasvaa. Lyhyt patentti on vastaavasti yhteiskunnallisesti optimaalinen, jos patentin leveyden lisäys kannustaa innovoimaan enemmän ja vähentää innovaation jälkeistä yhteiskunnan hyvinvointia suhteellisesti vähemmän kuin patentin pituuden lisäys.

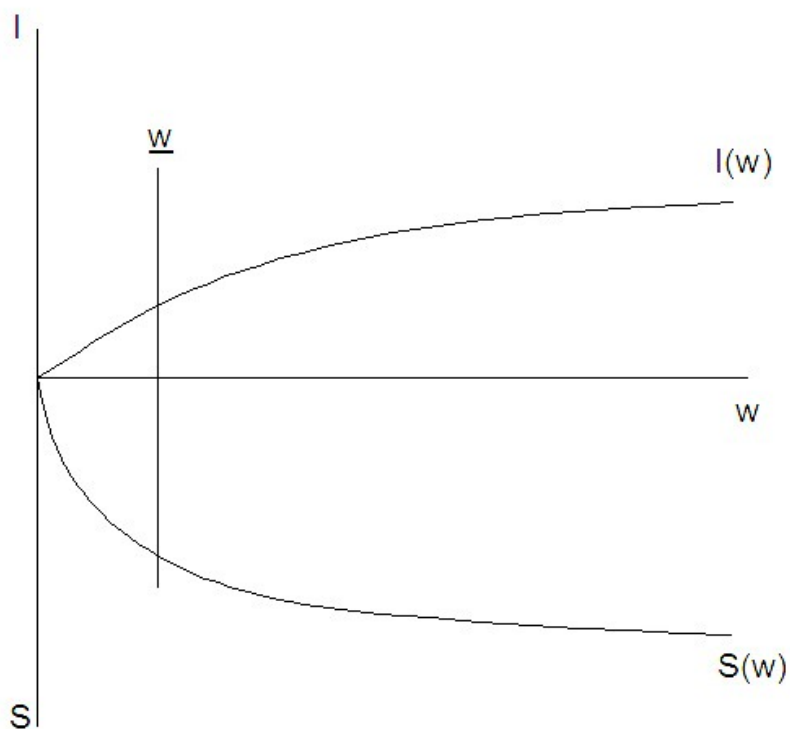
Takalo (2001) liittää teoriansa Denicolón malliin määrittelemällä patenttisuojauksen aiheuttaman tehokkuustappion $D(w) = \bar{w} - W(w)$ ja suhteellisen innovaatiokannustimen $I(w) = \pi(w) - \bar{\pi}$. Takalon mukaan Denicolón optimaalisen patentin mallissa staattinen yhteiskunnan hyöty $S(w)$ ja suhteellinen innovaatiokannustin $I(w)$ ovat konvekseja patentin leveyden suhteen ja vähintään toinen aidosti konvekksi, optimaalisen patentin leveys on maksimi ja pituus minimi, $w = 1$ ja $T = \underline{T}$. Tällainen tilanne on havainnollistettu kuviossa 2, josta nähdään selvästi, että patentin leveyttä lisäämällä innovaatiokannustin kasvaa eksponentiaalisesti, mutta vähentää yhteiskunnan hyötyä vain suhteellisen vähän. Yhteiskunnallisesti optimaalinen patentti on tällöin mahdollisimman leveä. Vastaavasti, jos $S(w)$ ja $I(w)$ ovat konkaaveja patentin leveyden suhteen ja vähintään toinen aidosti konkaavi, optimaalisen patentin leveys on minimi ja pituus maksimi, $w = \underline{w}$ ja $T = \infty$. Jos molemmat S ja I ovat lineaarisia patentin leveyden suhteen, yhteiskunnan hyöty ei riipu patentin pituuden ja leveyden kombinaatioista.

Edellisen kappaleen optimaalisen patentin leveyden ja pituuden määrittelyn todistus: Yhtälö (24) on sama kuin $-P_w/S_w \geq -P_T/S_T$. Differentioimalla yhtälöt (18) ja (19) saadaan, että $-P_w/S_w = I_w/D_w$ ja $-P_T/S_T = I/D$. Yhtälöstä (22) saadaan vaihtamalla $-P_w/S_w$:n tilalle I_w/P_w ja $-P_T/S_T$:n tilalle I/D , että dS/dw :n merkki määräytyy $\Psi_w = I_w D - D_w I$:n merkistä. Kuten Denicolón (1996) mallissa, otetaan $\Psi(w)$:n derivaatta w :n suhteen, niin saadaan $\Psi_w = I_{ww} D - D_{ww} I$. Tästä nähdään, että jos I_{ww} ja S_{ww} ovat positiivisia niin $\Psi_w > 0$ ja jos I_{ww} ja S_{ww} ovat negatiivisia niin $\Psi_w < 0$. Koska $\Psi(0) = 0$, Ψ_w :n merkki määrittelee dS/dw :n merkin (Takalo 2001.)



Kuvio 2. Innovaatiokannustin I ja innovaation jälkeinen yhteiskunnan hyöty S konvekseina funktioina patentin leveyden w suhteen (Takalo 2001, 38).

Toisin kuin Denicoló (1996), Takalo (2001) käsittelee myös tapaukset, joissa määritellään optimaalinen patentti, kun funktioiden $S(w)$ ja $I(w)$ toiset derivaatat ovat merkittävästi vastakkaiset. Esimerkkinä tästä kuviossa 3 on kuvattu tilanne, jossa innovaatiokannustin $I(w)$ on konkaavi ja innovaation jälkeinen yhteiskunnan hyöty $S(w)$ on konvekssi funktio patentin leveyden suhteen. Kuvioista ei nähdä suoraan kasvaako innovaatiokannustin suhteessa enemmän kuin innovaation jälkeinen yhteiskunnan hyvinvointi vähenee patentin leveyden lisääntyessä, joten optimaalisen patentin pituuden ja leveyden määrittämiseksi täytyy tarkastella kohtien i-iii yhtälöitä.



Kuvio 3. Innovaatiokannustin I konkaavina ja innovaation jälkeinen yhteiskunnan hyöty S konveksina funktiona patentin leveyden w suhteen (Takalo 2001, 9).

Takalon (2001) malli ei määrittele tapauksia, missä $\varepsilon_{Sw}/\varepsilon_{ST} - \varepsilon_{Pw}/\varepsilon_{PT}$ vaihtaa merkkiään w :n muuttuessa. Malli olettaa, että patentin pituuden tai leveyden lisäys kasvattaa innovaatiokannustinta ja vähentää staattista yhteiskunnan hyötyä. Oletus kattaa suurimman osan yleisimmistä tapauksista.

4 TULSIKO PATENTTEJA MYÖNTÄÄ OLLENKAAN?

Patenttijärjestelmää on ajan kuluessa kritisoitu usealta taholta. Tässä luvussa tarkastellaan erityisesti Boldrinin ja Levinin perusteltuja huomioita patenttijärjestelmän olemassa oloa vastaan ja esitetään historiallisia esimerkkejä sekä muiden tutkijoiden näkemyksiä aiheesta.

4.1 Boldrinin ja Levinen argumentti

Perinteisesti on oletettu, että patenttijärjestelmä on välttämätön suojaamaan innovaatioiden kehittäjiä turvaamalla heille taloudellisen hyödyn patenttisuojan antaman väliaikaisen monopoliaseman kautta. Aiemmin esitetystä luvusta kaksi olevien perinteistä ajattelumallia kuvaavien esimerkkien lisäksi esimerkiksi Romer (1990) esittää, että ideat eivät ole kilpailullisia hyödykkeitä, toisin kuin taloudelliset hyödykkeet kuten esimerkiksi vehnä ja autot. Ilman patenttisuojaa ideat voitaisiin kopioida vapaasti ja välittömästi eikä tavallinen kilpailullinen markkina tuottaisi innovoimiselle riittävästi insentiivejä vaan tasapaino saavutettaisiin antamalla ideoiden kehittäjälle patentti ja sitä kautta väliaikainen monopoli. Romer on sitä mieltä, että kun idea on kehitetty, niin sitä voi käyttää rajattomasti ilman lisäkustannuksia. Idean kehittämiseen menneet kustannukset ovat hänen mielestään kiinteitä kustannuksia. Innovaatio eli idea ei ole hänen mielestään kilpailullinen hyödyke, koska se ei riipu mistään fyysisestä objektista ja voidaan näin ollen vapaasti kopioida rajattomia kertoja ja niin usein kuin halutaan johtaen keksijälle tärkeän tiedon siirtymiseen muiden käyttöön.

Nordhausin (1969) mielestä vakavasti otettavassa innovaatioprosessissa kuvaavassa mallissa täytyy informaatiota käsitellä julkishyödykkeenä. Jos ideat olisivat julkishyödykkeitä, jonkin yrityksen kehittämä uusi idea leviäisi ilman kustannuksia muille yrityksille. Hän painottaa, että monopoli eli patenttisuojan antama yksinoikeus on välttämätön järkevälle keskustelulle innovaatioprosessista, koska innovaatiot ovat luonteeltaan julkishyödykkeitä.

Boldrin ja Levine (2008b) kritisoivat voimakkaasti tämänkaltaista Romerin ja Nordhausin esittämää perinteistä ajattelumallia. He toteavat, että innovaatioprosessi

alkaa tutkimus- ja kehitystyöstä, joka tähtää uuden hyödykkeen tai prosessin kehittämiseen. Ensimmäistä hyödykettä tai prosessia kehitettäessä puhutaan jaottomuudesta (indivisibility), jolla tarkoitetaan sitä, että tietyn hyödykkeen tai prosessin tutkimus- ja kehitystyövaiheella on tietty vähimmäiskoko, kaksi puolivalmista innovaatiota ei vastaa kokonaista innovaatiota. Täytyy valmistaa yksi prototyyppi ja sen jaottomuuden koko riippuu kyseisen innovaation vaativuudesta ja kustannuksista, esimerkiksi lääketieteessä jaottomuus on useimmiten suuri, koska innovaatiot ovat yleensä kalliita ja ne vievät paljon resursseja. Boldrinin ja Levinen määritelmä idean käsitteestä poikkeaa merkittävästi aikaisemmin vallalla olleista malleista. Heidän mukaansa uusi innovaatio eli idea sisältyy aina johonkin hyödykkeeseen, henkilöön tai prosessiin. Idea voi olla sisältyneenä tiettyyn fyysiseen hyödykkeeseen tai sen tuottamiseen tarvittavaan prosessiin tai se voi sisältyä tiettyyn henkilöön, jolla on tieto innovaation tuotantoon panemiseen. Innovaation kehittämisen jälkeen alkaa tuotantovaihe, missä alkuperäisestä prototyypistä tehdään useita kappaleita ja näitä välitetään eteenpäin.

Aiemmassa kirjallisuudessa yleisesti esillä oleva käsitys ideoiden leviämisestä ilmaiseksi ja välittömästi on Boldrinin ja Levinen (2008b) mielestä perusteetonta. Idean keksiminen itse on useimmiten kalliimpaa kuin idean kopioiminen tai sellaisen hyödykkeen ostaminen, joka sisältää idean. Tämä ei tarkoita sitä, että ideat siirtyisivät itsestään ilmaiseksi. Itse idea ilman, että se sisältyy mihinkään ei ole taloudellisesti merkittävä. Tulevia tai unohdettuja ideoita, jotka eivät ole yhdenkään henkilön mielessä tai sisälly johonkin hyödykkeeseen tai prosessiin, ei voida käyttää. Jokainen käytössä oleva taloudellisesti merkittävä idea sisältyy johonkin fyysiseen tai on jonkun henkilön omaksumana tietona. Ideat ovat siis yhtäläillä kilpailullisia, kuin esimerkiksi vehnä tai mikä tahansa tuote tavallisilla markkinoilla. Alkuperäisen keksinnön arvo ei koskaan voi pudota noltaan, riippumatta siitä, kuinka paljon kopioita on saatavilla tulevaisuudessa, koska aina on olemassa tietyn kestoajan ajanjakso jolloin olemassa on vain ensimmäiset idean kopiot. Joissain tapauksissa idean kopioimisen kustannukset ovat pienet suhteessa idean kehittämisen kustannuksiin. Tämä ei silti tarkoita, ettei idea olisi kilpailullinen hyödyke. Boldrinin ja Levinen mukaan jopa hyvin pieni määrä kilpailullisuutta riittää asettamaan perinteisen näkökulman kyseenalaiseksi.

Innovaatioiden kustannuksia on usein pidetty kiinteinä kustannuksina. Boldrin ja Levine toteavat sen sijaan innovaatioiden kustannusten olevan kiinteiden kustannusten sijaan uponneita kustannuksia. Kun innovaatio on kehitetty, siihen menneet kustannukset ovat uponneita. He toteavat, että yhtäläillä esimerkiksi perunan tuottajilla on uponneita kustannuksia eikä heillekään organisoida valtion takaamaa monopolia uponneiden kustannuksien peittämiseksi. Jaottomuus on tässä yhteydessä sama asia, kuin uponnut kustannus. Jos jaottomuus ei ole sitova eli liian suuri, niin keksijä kehittää innovaation. Viidennessä luvussa esitetään Boldrinin ja Levinen malli, joka osoittaa, että innovaatiolla on huomattava arvo keksijälle ilman patenttisuojaakin ja uponneet kustannukset saadaan useimmiten katettua. (Boldrin & Levine 2002.)

Boldrin ja Levine (2008a) näkevät immateriaalioikeudet (intellectual property) älyllisenä monopolina (intellectual monopoly), joka innovaatioiden ja luovuuden aikaansaamisen sijaan estää niitä. Ideoiden markkinat ovat samankaltaiset kun muidenkin tuotteiden markkinat ja siten ideoiden kopioilla tulisi olla tavalliset omistusoikeudet. Oikeus kontrolloida toisten kopioita omasta ideasta saa aikaan laillisen monopoliaseman. Se, että keksijät ansaitsevat kompensatiota vaivannäölleen ei välttämättä tarkoita sitä, että patenttien myöntäminen olisi oikea tapa palkita heitä. Keksijöiden oikeuksia voidaan hyvin suojata ilman patenteja ja näin ollen ainoa oikeutus patenttien myöntämiselle olisi innovaatioiden lisääntyminen merkittävästi verrattuna vapaaseen kilpailuun, mistä ei ole todisteita. Patenteilla ei heidän mielestään ole lainkaan tai on erittäin vähän hyviä puolia. Yhteiskunnan ei ole heidän mielestään järkevää yrittää tasapainoilla hyötyjen ja haittojen välillä, vaan harkita muita vaihtoehtoja niiden tilalle.

Boldrin ja Levine (2012) tiivistävät vastalauseensa patenteja kohtaan toteamalla, että ei ole todisteita, että patentit lisäävät innovaatioita ja tuottavuutta. Tuottavuuden kasvulla eli saadun tuotoksen suhteella pääoma- ja työvoiman panostukseen ei heidän mukaansa ole korrelaatiota patentoinnin lisääntymisen kanssa, joten voidaan päätellä, että patentit eivät ole lisänneet tuottavuutta. Sen sijaan he ovat havainnoineet eniten kilpailluilla teollisuuden sektoreilla suuremman tuottavuuden kasvun kuin vähiten kilpailluilla sektoreilla.

Vaikka patenttien määrä on lisääntynyt huomattavasti ja niiden lain takaama suojaus on vahvistunut, tämä ei ole johtanut teknisen kehityksen kasvuun eikä merkittävään tuotekehityspanostusten kasvuun, vaan patenteilla on sen sijaan negatiivisia vaikutuksia. Julkisen vallan takaaman monopolin sijaan tärkeimmät innovoimista edistävät tekijät ovat kilpailu ja ensimmäisen toimijan etu. Historialliset todisteet teollisuuden alojen kehityksestä osoittavat, että erikokoiset toisiaan seuraavat innovaatiot synnyttävät uusia teollisuuden aloja. Näin on tapahtunut mm. autojen, radion, television ja tietokoneiden tapauksessa. Alkuvaiheen nopean innovoinnin ja nopean kasvun jälkeen teollisuuden kasvupotentiaali pienenee ja sen rakenne keskittyy suuriin yksiköihin. Vasta tällöin kehittyneiden teollisuuden alojen suuret toimijat turvautuvat patenteihin turvatakseen asemiaan. Boldrin ja Levine toteavat, että heikot patenttijärjestelmät, joissa patenttisuoja ei ole vahva, saattaisivat joissakin tapauksissa mahdollisesti lisätä hieman innovoimista, mutta vahvat patenttijärjestelmät lamaannuttavat innovaation ja aiheuttavat negatiivisia sivuvaikutuksia. Heikko patenttilainsäädäntö pyrkii kasvamaan vahvaksi vanhojen ja jämähtäneiden teollisuuden alojen painostuksesta. (Boldrin & Levine 2012)

Patenttien käytännön vaikutusten ymmärtämiseksi on hyvä tarkkailla eri teollisuuden alojen elinkaaria. Elinkaaren alussa monet yritykset yrittävät tyypillisesti tuoda erilaisia versioita mahdollisimman nopeasti markkinoille, esimerkkinä autoteollisuus 1900-luvun alkupuolella ja ohjelmistoteollisuus 1980- ja 1990-luvuilla. Alussa kysyntä kasvaa nopeasti ja tuotteet paranevat kilpailun ja uusien innovaatioiden vauhdittamana. Kysynnän hintajousto on aluksi korkealla ja tällöin tärkeintä on saada tuotteet nopeasti markkinoille matalin kustannuksin. Teollisuuden alan kehittyessä kysyntä tasoittuu ja hintajousto pienenee. Kustannuksia laskevien innovaatioiden merkitys vähenee, potentiaaliset tuoteinnovaatiot vähenevät ja monopolivoiman hyödyt kasvavat. Yleensä tällöin monet yritykset poistuvat tai ostetaan pois markkinoilta. Tässä vaiheessa patenteja käytetään markkinoille tulon estämiseen, sieltä poistumisen rohkaisemiseen ja innovaatioiden kehittämisen vaikeuttamiseen. Suurin osa patenttioikeudenkäynneistä tapahtuu innovaatiivisuuden ollessa matalalla, jolloin suuret, ehkä kuolemassa olevat yritykset yrittävät saada teollisuuden alasta mahdollisimman suuren osan haltuunsa haittaamalla kilpailijoitansa ja uusia tulokkaita patenttiarsenaaliensa avustuksella. (Boldrin & Levine 2012.)

Kolmenkymmenen viime vuoden aikana vuosittain myönnettyjen patenttien määrä Yhdysvalloissa on noin nelinkertaistunut. Vastaavasti innovatiivisuus ja panostukset tuotekehitykseen eivät ole nousseet merkittävästi puhumattakaan kokonaistuottavuudesta. Suhteellisen harvaa patenttia käytetään aktiivisesti samalla kun patenttioikeudenkäyntien määrä on kasvanut merkittävästi. Tyypillisessä patenttioikeudenkäynnissä on osapuolena suuria patenttiarsenaaleja hallussaan pitävä yritys, joka ei enää pysty tuottamaan sopivia tuotteita markkinoille. Nämä yritykset yrittävät pysyä markkinoilla haastamalla oikeuteen uusia ja innovatiivisia yrityksiä toiveenaan saada lisenssimaksuja tai korvauksia patenttiloukkauksista. Boldrin ja Levine antavat esimerkkinä Microsoftin, josta on muodostunut merkittävä patentteja hyväkseen käyttävä yritys. Ohjelmistoteollisuuden historian suurin yritys ei ole pysynyt mukana kehityksessä kannettavien laitteiden ja tablettien aikakaudella eikä pysty tuottamaan markkinoille riittävän kilpailukykyisiä tuotteita. Kilpailemisen sijaan Microsoft yrittää esimerkiksi saada osan Googlen tuotoista patenttiloukkaushaasteiden avulla. Microsoft ja muut vastaavat yritykset ovat lobanneet Yhdysvaltoihin ohjelmistopatentoinnin sallivan lain ja yrittävät nyt lobata vastaavia lakeja Eurooppaan ja Aasiaan. Google puolestaan vastasi Microsoftin haasteeseen ostamalla Motorolan lähes pelkästään saadaakseen käyttöönsä Motorolan patentit, joita käyttämällä se voi tehdä Microsoftia kohtaan vastakanteita. (Boldrin & Levine 2012.)

Patenttitoimiston asiakkaina ovat keksijät, patenttiasianajajat ja NPE:t (nonpractising entity) eli yritykset, jotka eivät tuota itse mitään vaan hankkivat patentteja lisensointitarkoituksella. Mitä enemmän patentteja myönnetään, sitä enemmän kaikki nämä tahot hyötyvät. Patenttitoimistolla on näin ollen asiakkaidensa aiheuttamana jatkuva paine myöntää enemmän patentteja, pitää jopa ilmiselviä ideoita patentin arvoisena ja käsitellä löysästi keksinnön uutuuden käsitettä. Boldrin ja Levine käyttävät esimerkkinä järjettömästä löysin perustein annetusta patentista Amazonin vuonna 1999 saamaa tunnettua ”one-click” –patenttia. Lyhyesti sanottuna kyseessä on menettelytapa, jossa tilataan tuote yhdellä hiiren klikkauksella ja tämä klikkaus lähettää serverille pyynnön vahvistaa tuotteen osto. Boldrin ja Levine toteavat, että ideaa, jossa yhdellä toiminnalla saavutetaan tietty päämäärä ei voida pitää innovaationa. Heidän mielestään sama periaate on ilmiselvä jokaiselle, joka osaa käyttää esimerkiksi virvoitusjuoma-automaattia. Yhdysvaltojen patenttitoimisto

USPO tutki tätä Amazonin patenttia toisen kerran ja vahvisti sen silti uudestaan vuonna 2007. Boldrin ja Levine pitävät tilannetta hyvin kuvaavana seuraavaa Yhdysvaltojen patenttitoimiston johtajan lausuntoa: ”Vuonna 2010 patenttien myöntämistä nousi 45,6 %:iin, vuonna 2009 vastaava myöntämistä oli 41,3%... Vaikka meillä on vielä paljon tekemistä, niin luullakseni olemme menossa oikeaan suuntaan”. Patenttitoimiston johtajakin pitää siis patenttien löysemää hyväksymistä oikeana suuntauksena. Ottaen huomioon eri osapuolet ja insentiivit patenttipelillä ei voi olla muuta mahdollista suuntaa, kuin patenttilakien progressiivinen vahvistuminen ja yhä laajempi kattavuus eri teollisuuden aloilla. (Boldrin & Levine 2012.)

Boldrin ja Levine (2004) käyttävät historiallista esimerkkiä James Wattin höyrykoneesta havainnollistamaan älyllisen monopolin innovaatiota estävää vaikutusta ja vapaan kilpailun innovaatiota lisäävää vaikutusta. Wattia pidetään useissa historiankirjoissa sankarillisena keksijänä, jonka ansiosta teollinen vallankumous sai alkunsa. Faktat osoittavat, että Watt ei pysynyt markkina-asemassaan ylivoimaisen innovoinnin, vaan patenttilakijärjestelmän avustuksella. Wattille myönnettiin patentti höyrykoneeseen vuonna 1769. Vuonna 1775 patenttia jatkettiin Wattin varakkaan ja hyvät poliittiset kontaktit omaavan ystävänsä Matthew Boultonin myötävaikutuksella kestävästi vuoteen 1800 asti. Vuonna 1781 Jonathan Hornblower kehitti huomattavasti tehokkaamman höyrykoneen, mutta Boulton ja Watt käyttivät patenttilakijärjestelmää häntä vastaan ajaen hänet konkurssiin.

Wattin patentin voimassaoloaikana Englannissa otettiin vuosittain käyttöön 750 hevosvoiman edestä höyrykoneita (Boldrin & Levine 2008a). 15 vuotta myöhemmin höyrykoneita oli asennettu 210 000 hevosvoiman edestä lisää. Wattin patentin raukeamisen jälkeen höyrykoneiden tuottaminen ja innovointi alalla kasvoi räjähdysmäisesti. Käyttökohteet lisääntyivät ja seuraavan 30 vuoden aikana höyryvoimasta tuli teollisen vallankumouksen johtava voima. Useat keksijät pelkäsivät Hornblowerin kohtaloa ja odottivat Wattin patentin raukeamista ennen innovaatioidensa julkistamista. Näiden tosiseikkojen valossa Wattin toiminta kilpailun estämiseksi lakipykälän avulla myöhästytti teollista vallankumousta useita vuosia. Vuosien 1769 ja 1775 laajat patentit viivästyttivät höyrykoneen käytön leviämistä ja innovaatio tukehtui. Watt itse käytti paljon aikaa oikeustoimenpiteiden

parissa monopoli asemansa säilyttämiseksi, mikä oli poissa keksinnön kehittämiseen käytetystä ajasta. (Boldrin & Levine 2004.)

Nuvolari (2004) on tutkinut samaa esimerkkitapausta Wattin höyrykoneesta ja tullut pitkälti samoihin tuloksiin kun Boldrin ja Levine. Kirjallisuudessa aiemmin vallinneen näkökannan mukaan patenttijärjestelmä on auttanut tuottamaan innovaatioita tehokkaammin. Nuvolarin mielestä sen sijaan kollektiiviset innovaatioprosessit, joissa innovaatioita parannetaan vähän kerrallaan ja kaikki tieto on vapaasti kaikkien käytettävissä, ovat olleet ehdottoman tärkeä innovaatioiden lähde muun muassa juuri teollisen vallankumouksen alkuaikoina. Uudet teknologiat ovat aluksi kehittymättömiä ja tarvitaan pitkä kehitysprosessi ennen kuin innovaatioista saadaan teknisesti ja taloudellisesti merkittävästi hyötyä. Teknologinen edistys tapahtuu sekä jatkuvan vähittäisen kehityksen avulla että hyppäyksittäin yksittäisten merkittävien täysin uudenlaisten innovaatioiden avustuksella. Kun merkittävä innovaatio on ensin kehitetty, parannukset tapahtuvat vähitellen jatkuvan interaktiivisen oppimisprosessin tuloksena. Pienet askeleet isojen innovaatioiden jälkeen ovat vähintään yhtä tärkeitä, kuin itse alkuperäinen innovaatio. Patenttijärjestelmä saattaa Nuvolarin mukaan estää tätä tärkeää kehitystä. Kuten Boldrin ja Levine, myös Nuvolari toteaa, että höyrykoneen kehityksen tapauksessa vasta Wattin patentin raukeamisen jälkeinen informaation vapaa levitys ja jatkuva askeleittainen kehitys sai aikaan höyrykoneen nopean kehityksen yhä tehokkaammaksi. Wattin patentin aikana kehitystä yritettiin lähinnä estää puuttamalla pikkutarkasti kaikkeen mahdolliseen patenttisuojan turvin.

Yhtenä historiallisena esimerkkinä Nuvolari mainitsee myös Lontoon ja Lyonin välisen kilpailun silkkiteollisuudessa 1800-luvun alkupuolella. Lontoossa innovaatiotoiminta perustui patenttijärjestelmään ja salassapitoon. Lyonin silkkiteollisuudessa puolestaan luotettiin nopeaan tiedon levittämiseen ja teknisten innovaatioiden vapaaseen käyttöön. Kilpailun lopputuloksena oli Lontoon silkkiteollisuuden täydellinen tuhoutuminen Lyonin osoittautuessa yhdeksi 1800-luvun menestyksekkäimmäksi teollisuusalueeksi selviten markkinakriiseistä ja muista ongelmista. (Nuvolari 2004.)

Nuvolarin mukaan kumulatiivisissa teknologioissa, missä innovaatiot ovat seurausta edeltävistä innovaatioista, vahva patenttisuojaja hidastaa teknologista kehitystä.

Parempi vaihtoehto innovaatioiden kehittämiseksi on vahvasti kilpailullinen teknologisten mahdollisuuksien ja vaihtoehtojen tutkimisen kulttuuri ja tiedon avoin jakaminen, mitkä luovat koko ajan lisää uusia ideoita edellisten pohjalta. (Nuvolari 2004.)

Scotchmer (1991) toteaa, että varsinkin nykyaikana suurin osa innovaatiosta ja teknisestä kehityksestä pohjautuu aikaisempiin innovaatioihin, toisin sanoen innovaatio on kumulatiivista. Jos joku tietty patentti on leveä, tulevat innovaatiot jotka rakentuvat tämän patentin suojaaman innovaation pohjalle todennäköisesti loukkaavat patenttia ja tulevat keksijät joutuvat usein maksamaan lisenssimaksuja alkuperäisen patentin haltijalle. Tämä saattaa johtaa siihen, että tulevilla keksijällä ei välttämättä ole tarpeeksi insentiivejä kehittää innovaatiota. Alkuperäisellä keksijällä olisi enemmän insentiivejä kehittää omaa innovaatiotansa eteenpäin, koska hänen ei tarvitse maksaa lisenssimaksuja itsellensä ja kustannukset ovat näin ollen pienemmät. Alkuperäinen keksijä ei silti välttämättä jostain syystä itse kehitä innovaatiotansa eteenpäin, eikä hänellä välttämättä ole käytössään kaikkia resursseja tai tietotaitoa kaikkiin tuleviin innovaatioihin, mitä jollain toisella taholla voisi olla. Mitä useampi keksijä kehittää tuotetta, sitä todennäköisemmin tulee enemmän ja parempia uusia kumulatiivisia innovaatioita. Scotchmer toteaa, että julkisen vallan pitäisi taata insentiivejä kehittää kumulatiivisia innovaatioita suojaamalla uutta innovaatiota niin kapeasti, että siihen pohjautuva seuraava innovaatio ei ikinä loukkaa edellisen innovaation patettisuoja, eikä tulevan keksijän näin ollen tarvitse maksaa lisenssimaksuja.

Samalla kannalla ovat myös Bessen & Maskin (2009). Heidän mielestään innovaatioiden ollessa kumulatiivisia ja komplementaarisia patettisuojan myöntäminen ei ole niin hyödyllistä kuin staattisen innovaation tapauksessa missä innovaatio on täysin erillinen muista innovaatioista. Komplementaarisuudella tarkoitetaan sitä, että mahdolliset keksijät kehittävät eri menetelmillä ja eri näkökulmista samankaltaisia innovaatioita eli innovaatiot täydentävät toisiaan. He tulevat siihen tulokseen, että innovaatioiden ollessa kumulatiivisia ja komplementaarisia yhteiskunta ja jopa keksijät voivat hyötyä patettisuojan poistamisesta. Patentit saattavat vähentää yhteiskunnan hyvinvointia estämällä imitointia ja näin ollen estämällä tai hidastamalla tulevia innovaatioita. Bessenin ja

Maskinin mukaan kilpailu ja innovaatioiden imitoiminen saattavat jopa kasvattaa keksijän voittoja.

Boldrin ja Levine (2008a) käyttävät yhtenä esimerkkinä myös ohjelmistoteollisuutta, jonka avaininnovaatiot, muun muassa graafinen käyttöliittymä, ikonit, kääntäjät, konekielet, etsintäalgoritmit ja tekstinkäsittely tapahtuivat ennen vuotta 1981, josta lähtien ohjelmistoja on voitu patentoida Yhdysvalloissa. Jos kaikki nämä innovaatiot olisi voitu patentoida, samanlainen edistys ei olisi ollut heidän mukaansa mahdollista. Uudella dynaamisella, idearikkaalla ja luovalla teollisuuden alalla immateriaalioikeuksien aiheuttama monopoli on vain haitaksi. Älyllinen monopoli ei edistä innovaatioita, vaan on enemmänkin innovaatioiden ei-toivottu seuraus.

Bessen ja Maskin (2009) toteavat, että perinteinen ajattelumalli ei päde kuin korkeintaan staattisessa maailmassa, missä innovaatiot ovat täysin toisista innovaatioista erillisiä. Myös he nostavat esimerkiksi Yhdysvaltojen ohjelmistoteollisuuden, jossa patenttisuojaa vahvistettiin vähitellen merkittävästi 1980- ja 1990- luvuilla. Patenttisuojan vahvistaminen ei johtanut innovatiivisuuden voimistumiseen vaan sen sijaan yritykset, jotka hankkivat eniten patenteja vähensivät tuotekehityspanostuksia suhteessa myyntinsä määrään. Bessenin ja Maskinin teorian mukaan tietyillä teollisuuden aloilla, kuten ohjelmisto-, tietokone-, ja puolijohdeteollisuus, joissa innovaatio on vahvasti edellisten innovaatioiden pohjalle rakentuvaa patenttisuojaa estää innovaatioita ja imitoiminen puolestaan edistää niitä. Näiden teollisuuden alojen yritykset saattavat jopa toivottaa kilpailun tervetulleeksi. Bessenin ja Maskinin mielestä ideaalinen patenttipolitiikka rajoittaa suoran kopioinnin kaltaista imitointia, mutta sallii samankaltaisten komplementaaristen tuotteiden kehittämisen, mikä tuo lisäarvoa ja johtaa uusiin innovaatioihin. Toisin sanoen he haluavat rajoittaa patentin leveyttä eivätkä suosia liian leveitä patenteja, jotka johtavat tulevien innovaatioiden tukahtumiseen.

Bessen on aiemmin tutkinut ohjelmistopatentteja myös Huntin kanssa. Bessenin ja Huntin (2007) tutkimuksesta selviää, että ohjelmistopatenttien määrä on kasvanut voimakkaasti ja vuonna 2002 niiden osuus oli Yhdysvalloissa jo 15% kaikista patenteista. Ohjelmistopatentit ovat enimmäkseen suurten yritysten hallussa teollisuuden aloilla, jotka ovat tunnettuja strategisesta patentoinnista. Investoinnit tuotekehitykseen, ohjelmoijien palkkauksen lisäys tai tuottavuuden kasvu eivät riitä

selittämään erittäin suurta ohjelmistopatentoinnin kasvua. Ohjelmistopatenttien määrän nopea kasvu osuu yksiin patenttilakimuutosten kanssa, jotka ovat tehneet niiden hankkimisesta helpompaa. Suuret yritykset hankkivat huomattavia määriä ohjelmistopatentteja, koska niitä myönnetään löysin perustein ja ne ovat näin ollen kustannustehokas tapa rakentaa strategisia patenttiportfolioita, joita käytetään aseena estämään tai hidastamaan kilpailijoiden toimintaa. Ohjelmistopatenttien määrän kasvu ei johdu siitä, että olisi onnistuttu kannustamaan ja tekemään uusien innovaatioiden kehittämistä kannattavammaksi, vaan juuri strategisesta patentoinnista. Tämä ilmiö ei rajoitu pelkästään ohjelmistopatentointiin, vaan on myös vahvasti esillä esimerkiksi elektroniikka-, kone- ja laiteollisuuksissa. (Bessen & Hunt 2007.)

Boldrinin ja Levinen (2008a) mukaan patentoinnin tarve ei ole koskaan ollut seurausta tarkkaan mietitystä ja valistuneesta lainsäätämisestä. Lakimuutokset ovat tapahtuneet pieninä askeleina, ja patentointi on ollut seurausta pitkälle kehittyneiden, seisahduneiden ja tehottomien teollisuuden alojen harjoittamasta lobbauksesta poliitikkoja ja lainsäätäjiä kohtaan. Lobbaus johtuu patenttien avulla monopoliasemassa olevien yritysten omasta suojautumishalusta koti- ja ulkomaista kilpailua vastaan.

Uudet menestyksekkäät teollisuudenalat ovat myös Boldrinin ja Levinen (2008a) mukaan lähes aina seurausta innovaatioista, joita imitoidaan vapaasti, ja tästä aiheutuneesta kilpailusta, joka johtaa innovaatioiden parannuksiin ja yhä uusiin innovaatioihin. Innovatiiviset ja dynaamiset teollisuudenalat syntyvät joko patenttisuojan mahdollistaman monopoliaseman puuttuessa, tai jos monopoliasema on helposti kierrettävissä.

Yhdysvalloissa vuonna 2000 toteutetun laajan kyselytutkimuksen mukaan lailliset innovaatioiden suojausmenetelmät, kuten patentit, ovat yritysten mielestä heikompia kuin muut vaihtoehtoiset menetelmät. Taulukossa 1 on kuvattu innovaatioiden suojausmenetelmien koettua tehokkuutta. Prosenttiluvut esittävät tiettyä menetelmää tehokkaana pitäneiden yritysten suhteellista osuutta kaikista vastauksista. Tuoteinnovaatioihin on vastaus 1118 yritykseltä ja prosessi-innovaatioihin 1087 yritykseltä. Taulukosta näkee, että patentit ja muut lailliset menetelmät ovat yritysten

mielestä selkeästi tehottomampia suojausmenetelmiä kuin esimerkiksi salassapito ja johtava markkina-aika. (Boldrin & Levine 2008a.)

Taulukko 1. Vaihtoehtoisten menetelmien tehokkuus innovaatioiden suojaamisessa. (Boldrin & Levine 2008a, 68).

	Tuoteinnovaatio	Prosessi-innovaatio
Salassapito	51,00%	50,59%
Ensimmäisen toimijan etu	52,76%	38,43%
Täydentävä tuotanto	45,61%	43,00%
Täydentävä myynti/palvelu	42,74%	30,73%
Patentit	34,83%	23,30%
Muut lailliset menetelmät	20,71%	15,39%

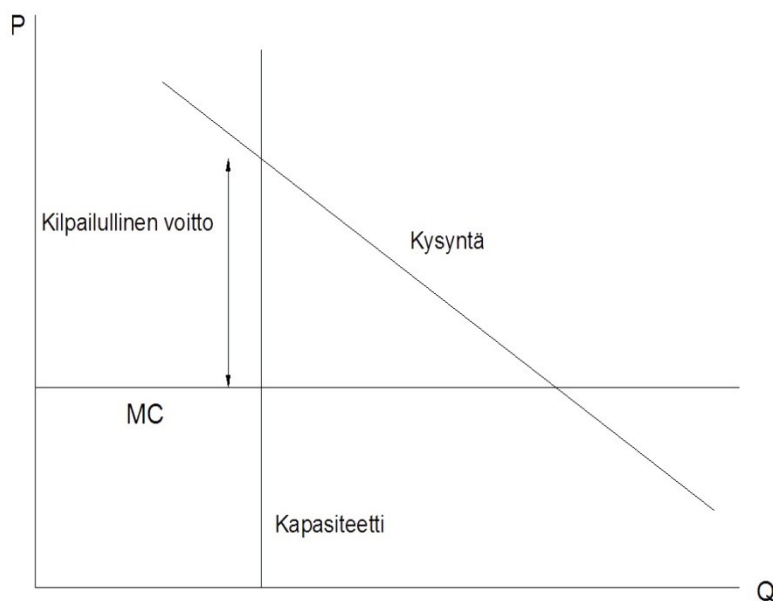
Patenttien lukumäärän jatkuva kasvu ei ole nostanut kokonaistuottavuutta, mistä voidaan osittain päätellä, että patenttien lisääntymisellä ei ole ollut vaikutusta tuottavuuteen. Osa patenttien lukumäärän kasvusta johtuu siitä, että uusilla patenteilla suojataan jo patentoitua tuotetta, jotta sitä olisi hankalampi imitoida. Tällaiset patentit, joita usein käytetään vain laillisina välineinä estämään muiden markkinoille tuloa, ovat yhteiskunnan kannalta tuhlausta. (Boldrin & Levine 2008a.)

Patenttien lukumäärän kasvu aiheuttaa myös innovoimishalukkuuden vähenemistä, koska keksijät ovat jatkuvasti aikaisempien patenttisuojan alaisten keksintöjen kehittäjiä tai näiden keksintöjen omistajien oikeustoimenpideuhan ja lisenssimaksuvaatimusten alaisia. Tämä patenttijärjestelmän ongelma kasvaa koko ajan, sillä nykyaikaiset tuotteet, kuten esimerkiksi älypuhelimet ja tabletit koostuvat yhä useammasta eri komponentista. (Boldrin & Levine 2012.)

Patentteja myönnetään usein liian heikoin perustein ja varsinkin IT- ja ohjelmistosektoreilla patenttimäärät ovat valtavia. Esimerkiksi Nokialla on yli 10000 ja Microsoftilla yli 20000 patenttia. Alkaa olla lähes mahdotonta kehittää uusia ohjelmistoja loukkaamatta jotakin jo voimassa olevaa patenttia. Tällaiset

patenttitehokätköt vaikuttavat yritysten kilpailuhalukkuuteen. Pienet yritykset eivät usein pysty haastamaan isojen yritysten monopoliasemaa. Sen sijaan ne yrittävät kehittää jotakin, jonka voi myydä lähes monopoliasemassa olevalle yritykselle mahdollisimman suurella hinnalla. Usein pienet yritykset tähtäävät siihen, että monopoliyritys ostaisi yrityksen kokonaan. Kuluttajat eivät hyödy tästä, koska he joutuvat maksamaan korkeita monopolihintoja heikoista tuotteista. Muutamaa onnistunutta poikkeusta lukuun ottamatta yrittäjät eivät hyödy, koska monopoliasemassa olevaa yritystä vastaan kilpaileminen on vaikeaa. On yleisesti tiedossa, että monopolit haittaavat yhteiskuntaa ja Boldrinin ja Levinen mukaan näin pitäisi olla myös älyllisen monopolin tapauksessa. (Boldrin & Levine 2008a.)

Boldrinin ja Levinen (2008a) mukaan immateriaalioikeuksien puuttuessa kuluttajat hyötyvät, koska heille on tarjolla enemmän tuotteita halvempaan hintaan. Alkuperäinen keksijä saa silti merkittävän hyvityksen ja yhteiskunnallisesti hyödyllinen yhtäaikainen innovoiminen ja sitä kautta kilpailun lisääntyminen mahdollistuu. Ilman patenttia keksijä saa pienemmän osan sosiaalisesta ylijäämästä kuin patentin haltijana ollessaan. Keksijä hyötyy keksinnön kilpailullisen arvon verran. Keksintöjä kehitetään, kun kilpailullinen arvo on tarpeeksi suuri kattamaan keksijän kustannukset. Resurssien allokointi on tällöin tehokasta ja keksintöjä kehitetään määrä, joka maksimoi yhteiskunnan ylijäämän. Kuluttajat ja keksintöjen imitoijat saavat ylijäämästä suuremman osan kuin patenttisuojan ollessa voimassa. Yhteiskunnan kannalta tämä on hyvä asia ja kilpailijoiden markkinoiden parhaita puolia. Taloudellisen tehokkuuden tarkoitus ei ole tehdä monopoliasemassa olevasta rikasta, vaan hyödyttää kaikkia taloudenpitäjiä mahdollisimman paljon. Kun keksijä ansaitsee vaihtoehtokustannuksensa verran, innovaatio on tehokasta. Kuviossa 4 havainnollistetaan kilpailullisen voiton muodostumista, kun kysyntä markkinoilla ylittää teollisuuden kapasiteetin rajoittaman tarjonnan. P on hinta, Q on määrä ja MC on uuden tuotteen rajakustannus.



Kuvio 4. Kilpailullisen voiton muodostuminen (Boldrin & Levine 2004, 334).

Patentti on tarpeeton oikeus määrätä, mitä muut saavat tehdä ostamallaan hyödykkeellä. Tuottoa on mahdollista tehdä paljon kilpailluillakin markkinoilla, sillä ensimmäisenä markkinoilla olevat voivat tienata pääoman vaihtoehtokustannusta suurempia voittoja, kunnes kilpailu ja markkinoiden kapasiteetin lisääntyminen laskevat hintoja rajahyötyjen tasolle. Keksijä ja imitoijat kilpailevat keskenään, tehokkuus paranee, tuotteet paranevat, hinnat laskevat ja yhteiskunta hyötyy tehokkuudesta. (Boldrin & Levine 2008a.)

Ensimmäinen toimija (first mover) voi nauttia lyhytaikaisesta monopolista ilman patenttisuojaakin. Tuotteen kopioiminen ja käyttöönotto on usein kallista ja aikaa vievää, joten muiden ei ole helppoa ja nopeaa tulla markkinoille. Ensimmäinen toimija ehtii hyödyntää keksintöään, rakentaa mainettaan ja kasvattaa asiantuntemustaan sekä näin pyrkiä säilyttämään markkina-asemansa. Mitä suurempia etuja ensimmäiselle toimijalle on tarjolla, sitä vähemmän on perusteita patenttijärjestelmälle. (Boldrin & Levine 2008a.)

Levin, Klevorick, Nelson ja Winter (1987) ovat tutkineet ensimmäisen toimijan etua kyselytutkimuksella. Tutkimuksen tulosten perusteella keksintöjen imitoiminen vie merkittävästi aikaa. Tutkimuksessa on käytetty aineistona 650 vastausta korkeassa

asemassa olevilta tuotekehityksen johtajilta 129:ltä eri liiketoiminnan alalta. Taulukossa 2 on esitetty näiden 129:n liiketoiminnan alan mediaanivastausten perusteella kuinka nopeasti uudet keksinnöt voidaan imitoida. Siinä esitetään yksi yhdistetty vastaus yhtä liiketoiminnan alaa kohti. Taulukosta voidaan päätellä, että myös ilman patenteja imitointi vie huomattavasti aikaa. Vain harvalla liiketoiminnan alalla vastauksena saatiin, että imitointi kestää alle puoli vuotta ja merkittävien innovaatioiden tapauksessa imitointi tapahtuu vuoden sisällä innovaatiosta alle 10:ssä prosentissa tapauksista, jos innovaatio patentoidaan ja alle 20:ssä prosentissa tapauksista vaikka ei patentoitaisi. Kyselyn mukaan näyttää siltä, että eri teollisuuden aloilla keksijällä on yleisesti ottaen merkittävästi aikaa hyödyntää ensimmäisen toimijan etua ja luoda markkina-asemaa tuotteillaan.

Taulukko 2. Innovaatioiden imitoimiseen tarvittava aika (Levin, Klevorick, Nelson & Winter 1987: 810).

Innovaation tyyppi	Alle 6 kk	6 kk – 1 v	1 v -3 v	3 v – 5 v	Yli 5 v	Riittävän ajoissa tehty imitointi ei mahdollinen
Merkittävä patentoitu prosessi-innovaatio	0	4	72	37	9	7
Merkittävä patentoimaton prosessi-innovaatio	2	20	84	17	2	4
Tyypillinen patentoitu prosessi-innovaatio	0	40	73	13	0	3
Tyypillinen patentoimaton prosessi-innovaatio	8	66	47	6	1	1
Merkittävä patentoitu tuote-innovaatio	2	6	64	40	8	9
Merkittävä patentoimaton tuote-innovaatio	3	22	89	12	1	2
Tyypillinen patentoitu tuote-innovaatio	5	39	72	6	4	3
Tyypillinen patentoimaton tuote-innovaatio	18	67	39	4	1	0

Jovanovic ja MacDonald (1994) käyttävät esimerkkinä ensimmäisen toimijan edusta Yhdysvaltojen autonrenkaiden markkinoita 1900-luvun alkupuolella. Rengasteollisuuden ensimmäiset toimijat saivat merkkittäviä tuottoja, koska pystyivät aluksi pitämään hinnat korkealla tasolla. Myöhemmin hintojen laskiessa monien uusien yrittäjien markkinoille tulon ja kovan kilpailun myötä ne harvat yritykset, jotka onnistuivat kehittämään ensimmäisenä kustannustehokkaita tuotantomenetelmiä saivat suurempia tuottoja. Hinnat laskivat, koska nämä

innovaatioita tehneet yritykset pystyivät kilpailemaan hinnalla. Heikompaan teknologiaan luottavat yritykset ajautuivat ongelmiin, koska ne eivät olleet pystyneet vastaaviin innovaatioihin tarvittavan nopeasti johtaen siihen, että suurin osa näistä yrityksistä joutui lopettamaan toimintansa.

Henry ja Ponce (2011) ovat tutkineet tapauksia, joissa patenttisuoja puuttuu ja keksijä tuo markkinoille innovaation jota voi laillisesti imitoida. Imitoijat voivat tulla markkinoille imitoimalla innovaatiota tai ostamalla keksijältä innovaation käyttöönottoon tarvittavan tiedon. Henryn ja Pancen mallin mukaan markkinamekanismit tuottavat huomattavia tuloja keksijöille vaikka patenttisuojaa ei ole. He osoittavat, että imitaattorit mieluummin ostavat tarvittavan tiedon innovaation käyttöönottoon kuin käyttävät resursseja suoraan imitointiin. Keksijälle on optimaalista myydä tietoa sopimuksilla, jotka sallivat tiedon jälleenmyynnin. Näin syntyy tilanne, jossa ensimmäinen tiedon ostaja kilpailee tiedon myynnistä alkuperäisen keksijän kanssa. Täten mahdollisilla imitoijilla on syy viivyttää markkinoille tuloa siinä toivossa, että joku ostaisi tiedon ennen heitä ja tiedon jälleenmyynnin aiheuttama kilpailu laskisi tiedon hintaa. Keksijästä tulee väliaikainen monopolisti, joka saa merkkittäviä voittoja jopa suhteellisen pienillä imitaatiokustannuksilla. Henryn ja Pancen mukaan keksijän voitot noudattavat samankaltaista dynamiikkaa riippumatta siitä, suojaako innovaatiota patentti vai ei, toisinsanoen markkinavoimat suojelevat keksijöitä myös patenttisuojen puuttuessa.

Innovaatioiden imitointi lisää tuottavaa kapasiteettia. Keksijä lisää kapasiteettia suoraan ja imitoija lisää tuottavaa kapasiteettia imitoimalla keksijän ideaa. Imitoinnilla on aina kustannuksia. On ostettava alkuperäinen tuote eli kopio ideasta ja käytettävä aikaa sekä resursseja sen kopioimiseen ja hyödyntämiseen. Niin kauan kun teollisuuden kapasiteetti on riittävän pieni, on mahdollista saavuttaa voittoja myymällä tuotetta, minkä vuoksi imitointiin investoidaan ja kapasiteetti lisääntyy. Imitoija yrittää parantaa alkuperäistä ideaa alentaakseen kustannuksia ja saadakseen lisää voittoja, jolloin hän pakottaa ensimmäisen toimijan ja muut imitoijat tehostamaan toimintaansa lisäten näin innovatiivisuutta. Imitointi on ehdottoman tärkeää kilpailun syntymiselle. Älyllinen monopoli ei kannusta imitointiin. Monopoli-asemassa oleva yritys yrittää estää imitoinnin tehokkaalla patentoinnilla säästyäkseen kilpailun aiheuttamalta uhalta. (Boldrin & Levine 2008a.)

Älyllinen monopoli saattaa kasvattaa keksijän voittoa idean myymisestä, mutta idean keksimisen kustannukset myös lisääntyvät. Keksijä joutuu maksamaan muiden patenttien haltijoille heidän ideoidensa käyttämisestä. Muiden voimassa olevien patenttien kartoittaminen maksaa ja laki- ja oikeuskulut voivat olla merkittäviä. Älyllisen monopolin ainut puolustus olisi, että innovaatiot lisääntyisivät merkittävästi vapaaseen kilpailuun nähden. Boldrin ja Levine eivät ole löytäneet ollenkaan tätä puoltavia todisteita. (Boldrin & Levine 2008a.)

Boldrin ja Levine (2008a) ovat löytäneet useita toisen maailman sodan jälkeen tehtyjä tutkimuksia, jotka käsittelevät patenttisuojan vahvistamisen vaikutusta innovaatioon. Tutkimuksista ei löydy joko ollenkaan tai vain heikkoja todisteita siitä, että patenttisuojan vahvistaminen olisi johtanut innovaatioiden lisääntymiseen. Patenttisuojan vahvistaminen näyttää vaikuttavan lähinnä vain patentoinnin lisääntymiseen. Useimmat suuret keksinnöt ovat kumulatiivisia ja yhtäaikaista. Ne olisi voitu keksiä lähes sananaikaisesti monen eri keksijän ja yrityksen taholta. Näiden eri tahojen välinen kilpailu tuotteen parantamiseksi, kilpailusta johtuva hinnan lasku ja keksintöjen nopeampi leviäminen olisivat hyödyttäneet kaikkia muita, paitsi niitä, jotka sattuivat olemaan monopoliasemassa. Boldrinin ja Levinen mielestä älyllinen monopoli palkitsee sen onnekkaan keksijän, joka sattuu onnistumaan patentin hankkimisessa ja sitä kautta saavuttamaan monopoliaseman, mutta vahingoittaa yhteiskuntaa, koska arvokasta tuottavaa kapasiteettia menee hukkaan. (Boldrin & Levine 2008a.)

Myös Lerner (2009) on tutkinut patenttipolitiikan muutosten vaikutusta innovaatioon käyttämällä aineistona 177:ää merkityksellisintä patenttipolitiikan muutosta 60:ssä eri maassa 150 vuoden aikana. Hän ei löytänyt todisteita patenttisuojan vahvistamisen vaikutuksesta innovoimisen lisääntymiseen.

4.2 Patenttijärjestelmän poistaminen

Boldrin ja Levine (2012) toteavat, että luulisi vuosikymmeniä jatkuneen julkisen vallan sekaantumisen yksityiseen toimintaan edes saavuttaneen tarkoituksensa eli innovaation lisäämisen ja kokonaistuottavuuden kasvun, mutta tällaista kehitystä ei

ole havaittavissa. Patenttijärjestelmästä on sen sijaan tullut ajan kuluessa järjestelmä, joka rohkaisee monopoliasemassa olevaa patenttisuojan haltijaa rajoittamaan kilpailua estämällä innovatiivista toimintaa.

Boldrin ja Levine (2012) ovat sitä mieltä, että patenttijärjestelmä on parempi poistaa lopulta kokonaan, eikä pelkästään uudistaa osia siitä. Heidän mukaansa patenttijärjestelmä, jossa täsmällisesti räätälöidään eri teollisuudenalojen tarpeisiin erilaiset patentit on lopullisena ratkaisuna mahdollisuus, vaikka se kuulostaa houkuttelevalta idealta. Patenttijärjestelmä on koko ajan poliittisen lobbauksen kohteena ja yhteiskunnan hyvinvoinnin sijaan omia etujaan ajavat patenteista hyötyvät intressiryhmät painostavat patenttilakeja yhä vahvemmiksi. Tämä suuntaus johtuu siitä, että kun pienikin määrä patenttisuojaa otetaan käyttöön, niin patenttisuojan haltijoilla on erittäin suuri intressi kasvattaa suojaa vahvemmaksi. Patenttisuojan vahvistaminen hyödyttää paljon enemmän yksittäistä patentin haltijaa kuin vastaavan kokoinen suojan vähentäminen hyödyttää yksittäistä kuluttajaa, joten patentin haltijoilla on koko ajan merkittävä insentiivi käyttää voimavaroja patenttisuojan vahvistamiseen, kuin taas vastapuolella ei ole riittävää insentiiviä vastakkaisen suuntaiseen lobbaamiseen. Lopputuloksena on ajan kuluessa vääjäämätön patenttisuojan vahvistuminen. Patentti ei ole omistusoikeus vaan monopolioikeus, joten patenteista hyötyvät tahot yrittävät automaattisesti kaikin keinoin vivuttaa monopolivoittoansa isommaksi, kunnes kaikki mahdolliset voitot on saatu.

Boldrinin ja Levinen (2012) mielestä tämä patenttisuojan vahvistumista tukeva kehitys tulisi kääntää toiseen suuntaan ja sen sijaan suosia kilpailua edistävää politiikkaa, että innovoiminen lisääntyy. He huomauttavat myös, että tulisi siirtyä yhä enemmän kohti ideoiden ja hyödykkeiden vapaata kauppaa, eikä esimerkiksi yrittää siirtää Yhdysvaltojen vahvoja patenttisuojalakeja pikkuhiljaa muuhunkin osaan maailmaa. Boldrin ja Levine pelkäävät, että patenttisuojaa vahvistetaan maailmanlaajuisesti.

Boldrinin ja Levinen (2009a) mielestä immateriaalioikeuksien poistamisen mahdollisuuden huomiotta jättäminen olisi yhtä järjetöntä, kuin tariffien ja muiden kansainvälisen kaupan esteiden poistamatta jättäminen noin 50 vuotta sitten, mistä alkanut kansainvälisen kaupan vapautuminen on tuonut vaurautta ja hyvinvointia ja

osaltaan aloitti globalisaation. Kaupan esteistä hyötyvät yksilöt ja yritykset väittivät esteiden lisäävän vaurautta, puolustavan kotimaisia yrityksiä sekä työpaikkoja ja että niiden poistaminen johtaisi katastrofiin monilla talouden sektoreilla. Lopulta selvisi, että kaupan esteet olivat vain mekanismi kerätä voittoja, jotka ovat hyödyksi niistä hyötyvälle vähemmistölle, mutta haitaksi yhteiskunnan kokonaishyödyille. Patenttijärjestelmä muistuttaa Boldrinin ja Levinen mielestä piirteiltään tätä ja patentit ovat samaan tapaan mekanismi kerätä voittoja harvoille yhteiskunnan kustannuksella. Heidän mielestään ihmisten on yhtäläillä vaikea käsittää niitä vähitellen tapahtuvia teknologisia edistyksiä, mitä immateriaalioikeuksien asteittainen poistaminen voisi tuoda parissa vuosikymmenessä samaan tapaan kuin 1950- ja 60-luvun kansalaiset tuskin käsittivät vapaamman kaupan myöhemmin tuomia elintasoparannuksia.

Boldrin ja Levine (2009a) esittävät näkemyksen, että älyllinen monopoli on jopa merkantilismiin verrattavaa taloudellisen kehityksen estämistä. Taloudellinen kehitys juontaa juurensa tuotteiden tuottamiseen mahdollisimman tehokkaasti, jotta tuotteita voidaan kaupata mahdollisimman halvalla. Talouden pitäjät yleisesti haluaisivat ostaa halvalla ja myydä kalliilla. Ainoa tapa millä tämä onnistuu, on olla tehokkaampi kuin muut. Tehokkuuteen pyrkiminen tuottaa innovaation ja kehityksen insentivejä. Merkantilismi syntyy, kun kansalliseen politiikkaan sisällytetään ajatus, että kalliilla ostaminen ja halvalla myyminen kokonaisuutena ajatellen parantaa kaikkien oloja. Boldrin ja Levine toteavat, että tämän uuden merkantilismia muistuttavan toiminnan puolestapuhujat ovat sitä mieltä esimerkiksi Yhdysvalloissa, että WTO:n (World Trade Organisation) pitää levittää vapaata kauppaa mahdollisimman laajalle. Näin ollen kehittyneet maat voisivat ostaa vähemmän kehittyneistä maista halvalla niissä edullisesti tuotettuja tavaroita ja ruokaa. Samalla puolestapuhujat kuitenkin puhuvat immateriaalioikeuksien mahdollisimman hyvästä suojelusta, jotta kehittyneet maat voivat myydä vähemmän kehittyneille maille kalliilla muun muassa elokuvia, ohjelmistoja ja lääkkeitä. Lisäksi kehittyneiden maiden monopolioikeuksien omistajat myyvät tuotteita usein vielä kalliimmalla omille kansalaisilleen kuin ulkomaille. Kaikella tällä on heidän mukaansa dramaattiset seuraukset edistyksen insentiveihin. Laillinen patenttisuojaus mahdollistaa tuotteiden myymisen ylisuureen hintaan, mikä ei kannusta etsimään koko ajan parempia ja halvempia tapoja tuottaa hyödykkeitä. Boldrin ja Levine

ovatkin sitä mieltä, että tulevina vuosikymmeninä taloudellisen kehityksen ylläpitäminen riippuu yhä enemmän siitä, että saadaanko älyllinen monopoli vähitellen poistettua.

Aikoinaan merkantilistisen harhaluulon mukaan, valtion piti säädellä kauppaa ja tähdätä kaupan ylijäämään myymällä kalliilla ja ostamalla halvalla käyttäen hyväkseen tariffeja ja muita kaupan esteitä. Nykyään samankaltaisen harhaluulon mukaan ilman älyllistä monopolia innovaatiot olisivat mahdottomia ja julkisen vallan pitäisi toimeenpanna äärimmäisiä lakeja, jotka saavat aikaan älyllisen monopolin. Boldrin ja Levine toivovat edistävänsä tämän harhaluulon hävittämistä ja heidän mielestään ainoa yhteiskunnallisesti vastuullinen teko on immateriaalioikeuksien progressiivinen poistaminen (Boldrin & Levine 2009a.)

Patenttien ympärille on muodostunut patenttijärjestelmän kanssa symbioosissa olevia instituutioita, liiketoimintatapoja ja ammattitaitoa. Yhtäkkäinen patenttien poistaminen saattaisi tuoda liian suuria sivuvaikutuksia. Boldrinin ja Levinen mukaan poistaminen pitää sen sijaan suorittaa vähän kerrallaan. Pienet ja asteittaiset uudistukset ovat tarpeellisia, koska ne ovat poliittisesti välttämättömiä johtuen suuresta määrästä ihmisiä, joiden vauraus on osittain riippuvainen älyllisestä monopolista. Lisäksi instituutioiden pitää ehtiä uudistua muutosten rinnalla. (Boldrin & Levine 2009a.)

Boldrin ja Levine ovat sitä mieltä, että patentinhaltijoiden vaatimukset yhä suuremmista etuoikeuksista pitää estää. Esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Euroopassa on käynnissä jatkuvia yrityksiä laajentaa patenttisuojaa ja langettaa ankarampia rangaistuksia patenttiloukkauksista. Esimerkiksi Yhdysvallat neuvottelee omille älyllisille monopoleilleen parempia suojauksia osana vapaakauppasopimuksia. (Boldrin & Levine 2009a.)

Boldrinin ja Levinen (2009a) mukaan usealla pienellä uudistuksella saataisiin kohtuullisia parannuksia nykyiseen patenttijärjestelmään. Patentin järkevyyden haastaminen voitaisiin sallia ennen patenttisuojan myöntämistä. Itsenäisen keksimisen suoja puolustuksena patenttiloukkausta vastaan voitaisiin sallia, koska yhtäaikaisten ja itsenäinen innovointi ovat enemmän sääntö kuin poikkeus. Yhtäaikaisten itsenäisten keksijöiden keksintöjen kaupallisen hyväksikäytön salliminen olisi hyödyttänyt kuluttajia ja taloudellisesta kehitystä, esimerkkeinä tästä

radio, televisio, puhelin ja lentokone. Nykyään yhtäaikaista innovaatiota tapahtuu vielä enemmän esimerkiksi ohjelmistoteollisuudessa ja tietoliikenteessä. Yksi vaihtoehtoinen uudistus olisi innovaatioiden pakollinen lisensointi, missä lisenssimaksut määriteltäisiin arvioitujen tuotekehityskustannusten avulla. Patenttien pituus voitaisiin myös jakaa pienempiin jaksoihin ja vaatia patentin perusteltu uusiminen aina tällaisen lyhyen jakson päättyessä. Jos keksintöjen syntymiseksi tarvitaan ylimääräisiä insentivejä, patenttien sijaan pitäisi käyttää tarkasti kohdistettuja avustuksien ja tukimuotojen yhdistelmiä.

Patenttien yhtäkkisen poistamiseen sijaan voidaan Boldrinin ja Levinen (2012) mielestä myös ottaa väliaikainen askel oikeaan suuntaan räätälöimällä patenttien pituutta ja leveyttä eri liiketoimintasektoreiden tarpeiden mukaan. Tämän järkevään toteutukseen tarvittaisiin kuitenkin merkittävää empiiristä tutkimusta ja tarkkaa suunnittelua. Boldrin ja Levine ehdottavat myös patenttien myöntämistä vain jos on olemassa tarpeeksi vahvat taloudelliset perusteet. Heidän mielestään todistustaakka pitäisi kääntää ja patenteja tulisi myöntää vain, jos on todisteita merkittävistä kiinteistä kustannuksista tai sellaisista tekijöistä, että keksijä ei saisi ilman patenttia tarpeeksi hyötyä keksinnöstään.

Erityisesti lääketieteessä olisi Boldrinin ja Levinen (2012) mielestä hyötyä siitä, että julkisen vallan tukeman tutkimuksen tuloksena ei kehittyisi yksityisiä monopoleja vaan tulokset olisivat vapaasti kaikkien käytettävissä. Lääketieteessä voitaisiin myös sallia turvalliseksi luokiteltujen lääkkeiden myynti, joiden tarkkaa tehoa ei vielä ole pystytty todistamaan. Niiden hintoja säädeltäisiin ja pidettäisiin matalana kehityskustannusten suuruisena. Lääketeollisuuden yritykset voisivat myydä lääkkeitä markkinahintaan sitten, kun niiden teho on todistettu tarpeeksi vahvasti. Tämä johtaisi siihen, että yrityksillä olisi suuri tarve rahoittaa erityisesti niiden lääkkeiden tehon tutkimista, minkä markkinoita ne pitävät tarpeeksi suurina lisäkustannusten kattamiseksi. Tämä antaisi myös harvinaisten tautien lääkkeille mahdollisuuden osoittaa toimivuutensa. Tällainen uudistus pienentää merkittävästi uusien lääkkeiden kehittämisen kustannuksia ja riskejä. Boldrinin ja Levinen mielestä tämänkaltainen uudistus olisi ensimmäinen askel sille, että tuhannet eri lääkkeet saadaan tarkasti ohjattua niitä tarvitseville. Nykyinen systeemi suosii muutamia suuria menestyslääkkeitä, joita ohjataan miljoonille kuluttajille.

Boldrinin ja Levinen (2012) mielestä patenttisuojaa tulisi vähentää hitaasti, mutta lopullinen tavoite pitää olla sen täydellinen poistaminen. He kysyvätkin, että eikö monen vuosikymmenen lakien säätäminen ja niissä epäonnistuminen ala jo riittää ja eikö olisi aika ottaa vakavasti ajatus patenttien poistamisesta ja alkaa keskustelemaan eri siirtymävaiheista tämän toteuttamiseksi?

4.3. Muiden tutkijoiden kommentteja

Gilbertin (2011) mielestä Boldrinin ja Levinen tekemät tutkimukset ja muut heidän esittämänsä todisteet osoittavat, että patentit ovat vain pieni osa laajempaa strategiaa keksintöjen suojaamiseksi ja ne nostavat esiin kysymyksiä patenttien arvosta innovaation stimuloijina. Tutkimukset ja todisteet eivät silti ole Gilbertin mielestä riittäviä todistamaan, että patentit pitäisi poistaa kokonaan. Patentit ovat tärkeitä tietynkaltaiselle teknologiselle kehitykselle. Gilbert käyttää esimerkkeinä geenimuunneltua maissia ja puuvillaa, joiden innovoiminen vaati suuria investointeja T&K:hon. Nämä innovaatiot olisivat olleet suhteellisen helppo kopioida asiantuntevan tahon toimesta, joten innovaatioita ei todennäköisesti olisi kehitetty yhtä nopeasti ilman patenttijärjestelmän apua. Gilbert myöntää, että patentit ovat tarpeettomia, jos on muita tapoja luoda riittävästi tuotekehitystä pienemmillä kustannuksilla, mutta toteaa, että Boldrin ja Levine menevät päätelmissään pidemmälle kuin todisteet Gilbertin mielestä riittävät. Gilbertin mukaan muun muassa taulukon 1 kuvaama tutkimus ei osoita, ettei patenteilla olisi osaa innovaation aikaansaamisessa vaan osoittaa vain, että muut kuin patentit on koettu paremmiksi. Hänen mielestään Boldrin ja Levine eivät myöskään ole pitävästi osoittaneet, että erilaiset suorat tukimuodot olisivat parempia edistämään innovointia ja panostamista tuotekehitykseen kuin patentit.

Jotkin myönnettyt patentit ovat suorastaan typeriä. Esimerkkinä patentti laitteelle, jolla houkutellaan kissoja harrastamaan enemmän liikuntaa ohjaamalla lasersädetä lähettävästä laitteesta heijastuvaa valopistettä seinällä, jotta kissojen metsästysvaisto aktivoituisi. Tämänkaltaisilla usein turhilla patenteilla ei yleensä ole mitään

kaupallista arvoa, ja jos on, niin tämänkaltaiset patentit usein kumotaan oikeudessa. Suurempi ongelma on epävarmuus, mitä kaikkea patenttihakemuksen vaateet koskevat. Patentin laajuuden määrittävät patenttivaatimukset ovat usein epäselviä ja niitä saatetaan vaatia koskemaan jotakin, mitä patentinhaltija ei ollut edes alun perin edes ajatellut. (Gilbert 2011.)

Patenttien loukkauksista maksettujen erittäin suurien korvausten ja oikeussalien ulkopuolisten sovittelumaksujen määrä on kasvanut merkittävästi. Tämä näyttää osoittavan, että patenttioikeuksien rahallinen arvoistaminen on kasvanut niin paljon, että se ylittää talouden kasvuvauhdin. Jos sovittelumaksut ja korvaukset vastaisivat patenttisuojan aiheuttaman innovaatiokannustimen merkittävyyden kasvamista, tämä ei suoraan tarkoittasi sitä, että patenttijärjestelmä on viallinen. Tästä vastaavuudesta ei kuitenkaan ole mitään selviä todisteita. (Gilbert 2011.)

Burk ja Lemley (2009) toteavat, että innovaatio toimii erilailla eri teollisuuden aloilla. Innovaatioiden lähtökohdat ovat erilaiset ja kustannukset vaihtelevat paljon. He mainitsevat esimerkiksi lääketeollisuuden, jossa uuden lääkkeen tuotekehitys ja testaus voi viedä vuosikymmenen ja maksaa satoja miljoonia. Myös puolijohdeteollisuuden innovaatiot vievät valtavasti resursseja. Vastakohtana he mainitsevat ohjelmistoteollisuuden, jossa innovaatiot usein vievät paljon vähemmän aikaa ja kustannukset ovat murto-osa esimerkiksi lääketeollisuuden innovaatioiden kustannuksista. Heidän mielestään nykyisen patenttijärjestelmän pitää joko sopeutua erilaiseen innovaatioon eri teollisuuden aloilla tai se ei todennäköisesti tule selviämään nykyisen kaltaisena. Heidän mielestään patenttijärjestelmä on kuitenkin riittävän joustava selviämään ja täyttämään tarkoituksensa, mutta oikeusistuinten tulee tunnistaa erilaiset teollisuudenalojen ominaisuudet ja käyttää joustavan patenttilain tuomia mahdollisuuksia kalibroimaan patenteja kunkin teollisuudenalan tarpeiden mukaan.

Bessen, Ford & Meurer (2011) näkevät Boldrinin ja Levinen tapaan ongelmana myös NPE:t. Ne ovat yrityksiä, jotka eivät tuota itse tuotteita vaan hankkivat patenteja lisensointitarkoituksessa. Periaatteessa eri teknologioita ostavat ja lisensoivat yritykset voivat kehittää teknologioiden markkinoita ja sitä kautta kannustaa itsenäisiä innovaattoreita innovoimaan enemmän. Nykyisten NPE:iden vaikutus on heidän mukaansa kuitenkin päinvastainen. NPE:t käyttävät ympäripyöreästi

määriteltyjä patenteja keräämään kanteiden kautta maksuja innovaattoreilta, jotka syyllistyvät tahattomaan patenttiloukkaukseen. Potentiaalisesti uuteen teknologiaan investoivan innovaattorin tulee ottaa huomioon mahdollisesta tahattomasta loukkauksesta koituvat kustannukset, joten investointihalut vähenevät. Kanteita yritetään usein nostaa yhtä aikaa monia suuria yrityksiä vastaan. Oikeusjutut saattavat lisätä kanteiden potentiaalisena kohteena olevien yritysten insentiivejä yrittää hankkia kattavampia patenteja, mutta eivät lisää insentiivejä innovoitiin. Oikeusjuttujen vastaajat ovat usein suuria yrityksiä, jotka jo valmiiksi investoivat paljon innovointiin. Häviöt oikeusjutuissa nostavat innovaatioiden kustannuksia lisää ja yritysten halu hankkia lisenssejä pienten keksijöiden kehittämiin uusiin teknologioihin vähenee. Vain pieni osa oikeusjuttujen häviöistä siirtyy patenttiloukkauksen kohteena olevan keksinnön keksijöille itselleen, joten vastaajana olevien yritysten innovaatiokannustimien pieneneminen ei johda muiden innovaattoreiden vastaavan suuruiseen insentiivien nousuun.

Bessen, Ford ja Meurer (2011) ovat tutkineet vastaajien osakekurssimuutoksia patenttiloukkauksesta johtuvien kanteiden aikoihin ottamalla huomioon myös osakemarkkinatrendit ja yksittäisen osakkeen arvoon vaikuttavia muita tekijöitä ja saaneet näin selville oikeusjuttujen vaikutukset yrityksen arvoon. He laskevat, että vastaajat hävisivät 500 miljardia dollaria vuosina 1990–2010 ja viimeisenä neljänä vuotena keskimäärin yli 80 miljardia dollaria vuodessa. NPE:iden nostamien kanteiden määrä viisinkertaistui vuodesta 2004 vuoteen 2010.

Bessen ja Meurer (2009) ovat tutkineet historiallisia todisteita, eri valtioiden välistä dataa, taloudellisten kokeilujen dataa sekä patenttien nettohyötyjä. He tulevat tulokseen, että patenteilla on korkeintaan heikko ja epäsuora yhteys taloudelliseen kasvuun. He ovat sitä mieltä, että empiiriset taloudelliset todisteet ovat vahvasti käsitystä patenttien innovaatioita ja taloudellista kasvua lisäävästä vaikutuksesta vastaan. He väittävät, että useimpien teollisuusalojen yrityksissä patentit saattavat vähentää innovaatioihin investoimista ja osasyynä tähän ovat rutiininomaiset tuomioistuinten langettamat kieltotuomiot (injunctive relief) patenttisuojaa loukkaavaa yritystä vastaan.

Gilbertin (2011) mielestä Boldrin ja Levine paljastavat monia todellisia haitallisia vikoja Yhdysvaltojen patenttijärjestelmästä, mutta patenttijärjestelmän uudistus on

toteuttamiskelpoisempi ja mahdollisesti parempi vaihtoehto kuin patenttien eliminointi kokonaan. Gilbert on samaa mieltä Boldrinin ja Levinen kanssa patenttien pituuden lyhentämisen yhteiskuntaa hyödyttävästä vaikutuksesta, koska kasvavat markkinat ja tiedonsiirtymisen nopeus helpottavat keksinnöistä hyötymistä. Lyhyemmät patentit hyödyttäisivät myös nopeasti kehittyviä teollisuuden aloja.

Keksintöjen pakollinen lisensointi olisi Gilbertin (2011) mukaan vaikea toteuttaa. Lisenssimaksut olisi hankala säätää niin, että investointeja tulisi sopivasti ja monopolivoitot rajoittuisivat, vaikka informaatio olisi täydellistä. Todellisessa maailmassa informaatio on merkittävän epäsymmetristä. Hän toteaa, että miljoonien innovaatioiden lisenssien vaikeasti toteutettava säätäminen tuskin olisi parannus nykyiseen patenttijärjestelmään.

Gilbert (2011) ihmettelee, ovatko Boldrin ja Levine oikealla raiteella vai olisiko heidän järkevämpi kohdistaa vaivannäkönsä analysoimaan tarkemmin sellaisia ehdotuksia immateriaalioikeusjärjestelmän parantamiseksi, jotka olisi mahdollista panna täytäntöön. Gilbert toteaa, että maailma ilman immateriaalioikeuksia on kiinnostava aihe pohdittavaksi, mutta tuskin tulemme sellaista maailmaa näkemään.

5 KEKSIJÄN TUOTTO PATENTTISUOJAN PUUTTUESSA

Boldrin ja Levine (2002) ovat kehittäneet mallin, joka osoittaa, että keksijän on mahdollista saada tuottoa kilpailuilla markkinoilla vaikka patenttisuoja poistettaisiin. He olettavat mallissaan kestohyödykkeen, jota voidaan tietyllä ajanjaksolla joko käyttää kulutukseen tai käyttää uuden hyödykkeen valmistamiseen eli parannettuun kopioon seuraavalle ajanjaksolle. Uuden parannetun hyödykkeen valmistaminen vie yhden ajanjakson. Yhden yksikön avulla saadaan valmistettua $\beta > 1$ kappaletta uutta hyödykettä seuraavalle ajanjaksolle. Kestohyödykettä käytetään kulutukseen tietty osa, $\phi \in [0,1]$, ja loput käytetään kopiointiin. Kuluttajan diskonttotekijä on $\delta < 1$. Kuluttajan hyötyfunktio hyödykkeen kulutuksen suhteen on vakiojoustoista muotoa

$$u(c) = \frac{1}{1-\psi} c^{1-\psi}. \quad (26)$$

Oletetaan, että $\psi > 0$ ja $\psi \neq 1$. Kuluttajan kulutuksen rajahyöty on $c^{-\psi}$. Hyötyfunktio on logaritminen, kun $\psi = 1$.

Ensimmäisellä ajanjaksolla kuluttaja kuluttaa osan ϕ hyödykkeestä ja hänen rajahyötynsä on

$$\phi^{-\psi}. \quad (27)$$

Yksi käytettävissä oleva yksikkö alkuperäistä hyödykettä ei kulu ajanjaksojen välillä kulutettaessa eikä kopioitaessa vaan on käytettävissä seuraavallakin ajanjaksolla. Yhdestä yksiköstä hyödykettä käytetään kopiointiin $1-\phi$ suuruinen osuus ja saadaan seuraavalle ajanjaksolle $\beta(1-\phi)$ yksikköä uutta hyödykettä. Toisella ajanjaksolla kuluttaja kuluttaa vastaavan suuruisen osuuden käytettävissä olevista hyödykeyksiköistä,

$$\phi[1 + \beta(1-\phi)]. \quad (28)$$

Toisella ajanjaksolla kuluttajan diskontattu rajahyöty on

$$\delta\phi^{-\psi}[1 + \beta(1-\phi)]^{-\psi}. \quad (29)$$

Osuus $1-\phi$ toisen ajanjakson yksikkömäärästä $1+\beta(1-\phi)$ kopioidaan, joten kolmannelle ajanjaksolle saadaan $\beta(1-\phi)[1+\beta(1-\phi)]$ yksikköä hyödykettä toisen ajanjakson yksikkömäärän $1+\beta(1-\phi)$ lisäksi. Kolmennen ajanjakson yksikkömäärä on täten $1+\beta(1-\phi)+\beta(1-\phi)[1+\beta(1-\phi)]$, mikä on lyhyemmin ilmaistuna

$$[1+\beta(1-\phi)]^2. \quad (30)$$

Kuluttaja kuluttaa kolmannella ajanjaksolla määrän

$$\phi[1+\beta(1-\phi)]^2. \quad (31)$$

Kuluttajan hyöty kolmelta ensimmäiseltä ajanjaksolta on täten

$$\phi^{-\psi} + \delta\phi^{-\psi}[1+\beta(1-\phi)]^{-\psi} + \delta^2\phi^{-\psi}\{[1+\beta(1-\phi)]^2\}^{-\psi}. \quad (32)$$

Jatkamalla vastaavalla tavalla äärettömään määrään ajanjaksoja saadaan summasarja

$$\phi^{-\psi} + \delta\phi^{-\psi}[1+\beta(1-\phi)]^{-\psi} + \delta^2\phi^{-\psi}\{[1+\beta(1-\phi)]^{-\psi}\}^2 + \delta^3\phi^{-\psi}\{[1+\beta(1-\phi)]^{-\psi}\}^3 + \dots$$

Konvergoituvana geometrisena sarjana tästä saadaan hintayhtälö

$$p_0 = \frac{\phi^{-\psi}}{1 - \delta[1+\beta(1-\phi)]^{-\psi}}, \quad (34)$$

missä p_0 on hinta jonka hyödykkeen kehittäjä saa ensimmäisen kehittämänsä yksikön myynnistä ilman patenttisuojaa. Konvergoitumista varten täytyy olla $\delta[1+\beta(1-\phi)]^{-\psi} < 1$. Järkevillä diskonttotehtäjän arvoilla, $0 < \delta < 1$, tämä toteutuu.

Seuraavaksi selvitetään kuluttajalle optimaalinen $\phi \in [0,1]$. Seuraan alla esitetyssä mallin kehittäjässä Puhakkaa (2013). Kuluttajan oletetaan elävän äärettömän pitkän ajan ja maksimoivan elinajan hyötyfunktiota

$$\sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} u(c_t). \quad (35)$$

Kuluttajan rajoite on

$$k_{t+1} \leq \beta(k_t - c_t) + c_t, \quad (36)$$

missä k_t on kuluttajan alkuvaranto ajanjaksolla t . Alkuvaranto ajanjaksolla $t = 1$ voidaan normalisoida siten, että $k_1 = 1$. Kuluttaja kuluttaa ajanjaksolla t määrän c_t ja jättää määrän $k_t - c_t$ kehitettäväksi seuraavalle ajanjaksolle. Koska hyödyke ei kulu ajanjaksojen välillä, niin määrä c_t on käytettävissä myös seuraavalla ajanjaksolla kulutukseen tai kopiointiin.

Maksimoidaan tavoitefunktio (35) rajoitteen (36) suhteen asettamalla ensin rajoite jaksoittaiseen hyötyfunktioon. Käyttämällä dynaamista ohjelmointia (Sargent 1987) ongelmaa voidaan käsitellä kahden periodin ongelmana (Bellmanin yhtälö)

$$v(k) = \max_{\{k'\}} \left\{ u \left[\frac{\beta k - k'}{\beta - 1} \right] + \delta v(k') \right\}. \quad (37)$$

Edellä k' :lla merkitään seuraavan periodin varantoa. Ensimmäisen asteen ehdosta saadaan

$$\frac{1}{\beta - 1} u'(c) = \delta v'(k'). \quad (38)$$

Benveniste-Scheinkmanin (Benveniste & Scheinkman 1979) yhtälöstä saadaan

$$v'(k) = \frac{\beta}{\beta - 1} u' \left[\frac{\beta k - k'}{\beta - 1} \right] = \frac{\beta}{\beta - 1} u'(c). \quad (39)$$

Edistämällä edellinen yhdellä periodilla saadaan

$$v'(k') = \frac{\beta}{\beta - 1} u'(c'), \quad (40)$$

missä c' on seuraavan periodin kulutus.

Sijoittamalla tämä tulos yhtälöön (38) saadaan Eulerin yhtälö

$$\frac{1}{\beta - 1} u'(c) = \frac{\beta}{\beta - 1} \delta u'(c'). \quad (41)$$

Hyötyfunktio oli $u(c) = \frac{1}{1-\psi} c^{1-\psi}$, nykyinen kulutus on $c = \phi$ ja tulevaisuuden kulutus $c' = \phi[1 + \beta(1 - \phi)]$. Joten Eulerin yhtälöstä seuraa

$$\frac{1}{\beta-1} \phi^{-\psi} = \frac{\beta}{\beta-1} \delta \{\phi[1 + \beta(1 - \phi)]\}^{-\psi}, \quad (42)$$

mistä saadaan

$$1 = \beta \delta [1 + \beta(1 - \phi)]^{-\psi}. \quad (43)$$

Edellisestä saadaan

$$\frac{1}{\beta^\psi} \frac{1}{\delta^\psi} = 1 + \beta(1 - \phi) \quad (44)$$

$$\frac{1}{\beta^\psi} \frac{1}{\delta^\psi} - \frac{1}{\beta} = 1 - \phi, \quad (45)$$

Lopulta saadaan

$$\phi = 1 + \frac{1}{\beta} - \beta^{\frac{1-\psi}{\psi}} \frac{1}{\delta^\psi}. \quad (46)$$

Yhtälö (34) oli

$$p_0 = \frac{\phi^{-\psi}}{1 - \delta [1 + \beta(1 - \phi)]^{-\psi}}. \quad (47)$$

Käytetään yhtälöä (46) yhtälön (34) osoittajassa, jolloin saadaan

$$p_0 = \frac{\left(\frac{1 + \beta}{\beta} - \beta^{\frac{1-\psi}{\psi}} \frac{1}{\delta^\psi} \right)^{-\psi}}{1 - \delta [1 + \beta(1 - \phi)]^{-\psi}}. \quad (48)$$

Yhtälöstä (44) nähdään, että $\beta^{-1} \delta^{-1} = [1 + \beta(1 - \phi)]^{-\psi}$, joten yhtälöstä (48) saadaan

$$p_0 = \frac{\left(\frac{1+\beta}{\beta} - \beta^{\frac{1-\psi}{\psi}} \delta^{\psi} \right)^{-\psi}}{1 - \delta \left(\frac{1}{\beta\delta} \right)} = \frac{\left(\frac{1+\beta}{\beta} - \beta^{\frac{1-\psi}{\psi}} \delta^{\psi} \right)^{-\psi}}{1 - \frac{1}{\beta}}, \quad (49)$$

mistä seuraa lopulta

$$p_0 = \frac{\beta \left(\frac{1+\beta}{\beta} - \beta^{\frac{1-\psi}{\psi}} \delta^{\psi} \right)^{-\psi}}{\beta - 1}. \quad (50)$$

Ensimmäisen kopion tuottaja ansaitsee tuoton p_0 patenttisuojan puuttuessa. Äärellisillä β :n arvoilla p_0 on positiivinen ja äärellinen luku, joten tuottoa on mahdollista tehdä ilman patenttisuojaakin. Boldrin ja Levine (2002) pohtivat riittääkö tämä kilpailullinen arvo motivoimaan potentiaalisen keksijän käyttämään voimavaroja ja aikaa keksinnön kehittämiseen. Tarkan tapauskohtaisen vastauksen antaminen vaatisi tietyn keksijän vaihtoehtoiskustannuksen tietämisen, mutta yleisesti ottaen ei ole empiirisiä todisteita etteikö tämä arvo olisi riittävä.

Boldrin ja Levine (2002) käsittelevät empiirisesti kiinnostavaa esimerkkiä, jossa kysyntä on joustavaa ja näin ollen $\psi < 1$. Kopiointiteknologian kehittyessä yhdellä yksiköllä saadaan valmistettua yhä useampia yksiköitä seuraavalle periodille, joten β kasvaa. Tästä johtuen kulutukseen käytettävä osuus ϕ lähestyy nollaa, joten suurin osa käytöstä menee kulutuksen sijaan kopiointiin ja hinta p_0 lähestyy ääretöntä. Alkuperäisen hyödykkeen kopioiden hinnat laskevat ajan kuluessa sitä enemmän mitä suurempi on β :n arvo. Kysynnän ollessa joustava kopiointiteknologian tehostumisesta eli β :n arvon kasvamisesta johtuva dramaattinen hyödykkeen kopioiden hinnan lasku aiheuttaa myös suuremman arvon p_0 :lle, joten alkuperäisen hyödykkeen kehittäjä saa ensimmäisen yksikön myynnistä suuremman hinnan, joten kopiointiteknologian kehittyminen hyödyttää alkuperäistä keksijää.

Kilpailuilla markkinoilla kysynnän ollessa joustavaa keksijän on siis sitä helpompi kattaa uponneet kustannukset mitä parempi ja nopeampi kopiointiteknologia on käytössä. On tärkeä huomata, että keksijä saa silti enemmän tuottoa itsellensä patenttisuojan antaman monopoliaseman avulla kuin kilpailuilla markkinoilla.

Keksijä siis valitsisi monopoliaseman tuottoja maksimoidessaan, mutta tässä luvussa esitetyn mallin tulos on yksi hyvä syy olla myöntämättä sitä, koska tuottoa näyttää olevan mahdollista saada riittävästi kannustamaan kehittämään keksintöjä ilman patenttisuojaakin. (Boldrin & Levine 2002.)

6 YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

Patenttijärjestelmästä ja siihen liittyvistä ongelmista keskustellaan yhä enemmän eri foorumeilla. Tämä tutkielma on katsaus patenttijärjestelmän ominaisuuksien lisäksi näihin keskustelujen kohteena oleviin ongelmiin.

Maailma oli varsin erilainen, kun patenttijärjestelmä syntyi. Keksinnöt olivat tällöin nykyiseen verrattuna yksinkertaisia ja usein yksittäisen keksijän kehittämiä. Innovaatio oli rakenteeltaan erilaista kuin nykyaikana. Karkeasti ilmaistuna on siirrytty työpajoissaan ahertavien yksittäisten henkilöiden keksinnöistä pitkälti suunniteltuihin institutionaalisiin innovaatioprosesseihin. Yksittäisiä ideoita tapahtuu, mutta usein innovaatiot vaativat suunnittelua ja monen ihmisen työpanosta. Innovaatio myös muuttuu yhä enemmän kumulatiiviseksi eli innovaatiot johtavat nopeasti uusiin innovaatioihin. Patenttijärjestelmän kehitys ei välttämättä ole pysynyt innovaation luonteen kehityksen ja taloudellisen kehityksen perässä, eikä enää helposti sovellu esimerkiksi erittäin nopeasti kehittyvän ohjelmistoteollisuuden jatkuviin muutoksiin. Näyttää siltä, että jonkinlaisia uudistuksia tarvitaan.

Patenttijärjestelmä on vahvasti institutionalisoitunut. Mahdolliset uudistukset eivät tule tapahtumaan kivuttomasti. Uudistuksiin tarvittaisiin vahva poliittinen tahto, koska uudistusten vastustajia riittää. Minkälaisia mahdollisten uudistusten pitäisi olla ja mitä niissä pitäisi muuttaa, onkin monimutkainen kysymys vastattavaksi. Lainsäädännölliset muutokset ovat ongelmallisia. Jos lakeja yritetään räätälöidä tarkemmiksi ja määritellä erikseen toimialakohtaisesti, ongelmaksi saattaa koitua teknisen toteutuksen suuren vaikeuden ja alojen sisäisten erojen lisäksi teknologian nopea kehitys. Lakipykälää tuskin pystytään muuttamaan riittävän nopeasti teknologioiden kehityksen tuomien muutosten rinnalla. Lakimuutokset joutuvat luultavasti antamaan vain suuntaviivoja patentin myöntäjille ja oikeusistuimille.

Patentteja myönnetään suuria määriä ja yhä laajeneville teollisuuden aloille, lisäksi tulevaisuudessa syntyy uusia teollisuuden aloja. Patentteja myöntävien instanssien tehtävä on erittäin haasteellinen. Teknologisen kehityksen kiihtyessä ja patenttihakemusten määrän kasvaessa on vaikea kuvitella, mistä löytyy tarvittava asiantuntemus, vai onko sitä edes riittävästi olemassa, myöntämään laajuudeltaan sopivia patentteja, joiden patenttivaatimukset olisivat lisäksi selkeitä. Oikeusistuinten

rooli patenttijärjestelmän kehitykselle kaikkien epäselvyyksien ratkojana on erittäin tärkeä, mutta vaikea.

On mielenkiintoista seurata, mihin suuntaan patenttijärjestelmä kehittyy. Aletaanko uudistuksia ajaa tehokkaammin, tehdäänkö vasta sitten jotain kun järjestelmä kaatuu vikoihinsa vai onko järjestelmässä sittenkään mitään isompaa vikaa? Boldrinin ja Levinen mukaan kilpailulliset markkinat palkitsevat keksintöjen kehittäjiä useimmissa tapauksissa riittävästi, mutta onko heidän päätelmänsä koko patenttijärjestelmän poistamisesta lopulta oikea?

Mitä tahansa tapahtuu, niin tuskin aikoinaan patenttijärjestelmää suunniteltaessa kävi mielessä esimerkiksi nyt jo hiipumassa oleva Applen ja Samsungin älypuhelimia koskevan vuonna 2011 alkaneen patenttisodan kaltainen tilanne. Oikeutta patenttiloukkauksista Applen ja Samsungin älypuhelimien välillä on käyty monessa maassa ja oikeuskulut ovat paisuneet jättimäisiksi. Vastaavia patenttisotia, jossa osapuolet yrittävät hankkia kilpailuetua kasvattamalla patenttiarsenaaleja, joita käytetään vaikeuttamaan ja estämään kilpailijan toimintaa, on jatkuvasti meneillään.

LÄHTEET

- Benveniste, L. & Scheinkman, J. (1979). On the Differentiability of the Value Function in Dynamic Models of Economics. *Econometrica* 47(3), 727-732.
- Bessen, J. & Hunt, R. (2007). An Empirical Look at Software Patents. *Journal of Economics & Management Strategy* 16(1), 157-189.
- Bessen, J. & Maskin, E. (2009). Sequential Innovation, Patents and Imitation. *Rand Journal of Economics* 40(4), 611-635.
- Bessen, J. & Meurer, M. (2009). Of Patents and Property. Boston University School of Law Working Paper No. 09-18. University of Boston, USA.
- Bessen, J., Ford, J. & Meurer, M. (2011). The Private and Social Costs of Patent Trolls. Boston University School of Law Working Paper No. 11-45. University of Boston, USA.
- Boldrin, M. & Levine, D. (2002). The Case Against Intellectual Property. *American Economic Review* 92(2), 209-212.
- Boldrin, M. & Levine, D. (2004). The Case Against Intellectual Monopoly. *International Economic Review* 45(2), 334.
- Boldrin, M. & Levine, D. (2005). The Economics of Ideas and Intellectual Property. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102(4), 1252-1256.
- Boldrin, M. & Levine, D. (2008a). *Against Intellectual Monopoly*. Cambridge, N.Y.: Cambridge University Press.
- Boldrin, M. & Levine, D. (2008b). Perfectly Competitive Innovation. *Journal of Monetary Economics* 55(3), 435-453.
- Boldrin, M. & Levine, D. (2009a). Does Intellectual Monopoly Help Innovation? *Review of Law and Economics* 5(3), 991-1024.
- Boldrin, M. & Levine, D. (2009b). Market Size and Intellectual Property Protection. *International Economic Review* 50(3), 855-881.
- Boldrin, M. & Levine, D. (2012). The Case Against Patents. Working Paper No. 35. Federal Reserve Bank of St. Louis
- Bruun (1999). Immateriaalioikeudet. Teoksessa Timonen, P. (toim.). Johdatus Suomen oikeusjärjestelmään 1. Helsinki: Lakimiesliiton kustannus, 294-295.

- Burk, L. & Lemley, A. (2009). *The Patent Crisis and How the Courts Can Solve It*. Chicago: University of Chicago Press.
- Denicoló, V. (1996). Patent Races and Optimal Patent Breadth and Length. *The Journal of Industrial Economics* 44(3), 249-265.
- Henry, E. & Ponce, C. (2011). Waiting to Imitate: On the Dynamic Pricing of Knowledge. *Journal of Political Economy* 119(5), 959-981.
- Gallini, N. (1992). Patent Policy and Costly Imitation. *The Rand Journal of Economics* 23(1), 52-63.
- Gilbert, R. & Shapiro, C. (1990). Optimal Patent Length and Breadth. *The Rand Journal of Economics* 21(1), 106-112.
- Gilbert, R. (2011). A World without Intellectual Property? A Review of Michele Boldrin and David Levine's Against Intellectual Monopoly. *Journal of Economic Literature* 49(2), 421-432.
- Jovanovic, B. & MacDonald, G. (1994). The Life Cycle of a Competitive Industry. *Journal of Political Economy* 102(2), 322-347.
- Kanniainen, V., Takalo, T. & Simojoki S. (1998). Immateriaalioikeuksien taloustiede. Teoksessa: Kanniainen V. & Määttä, K. (toim.). *Näkökulmia oikeustaloustieteeseen 2*. Helsinki: Kauppakaari OYJ Lakimiesliiton kustannus 138-159.
- Klemperer, P. (1990). How Broad Should The Scope of Patent Protection Be? *The Rand Journal of Economics* 21(1), 113-130.
- Langinier, C. & Moschini, G. (2002). The Economics of Patents: An Overview. Working Paper 02-WP 293. Iowa State University.
- Lerner, J. (2009). The Empirical Impact of Intellectual Property Rights on Innovation: Puzzles and Clues. *The American Economic Review* 99(2), 343-348.
- Levin, R., Klevorick, A., Nelson, R. & Winter, S. (1987). Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. *Brookings Papers on Economic Activity* 3, 783-831.
- Nordhaus, W. (1969). Theory of Innovation: An Economic Theory of Technological Change. *American Economic Review* 59(2), 18-28.
- Nordhaus, W. (1972). The Optimum Life of a Patent: Reply. *The American Economic Review* 61(3), 428-431.
- Nuvolari, A. (2004). Collective Invention During The British Industrial Revolution: The Case of the Cornish Pumping Engine. *Cambridge Journal of Economics* 28(3), 347-363.

Patentti- ja rekisterihallitus (2003). *Patenttiopas*. Helsinki: Patentti- ja rekisterihallitus.

Patenttilaki 9. luku, 57-58§. www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1967/19670550

Puhakka, M. (2013). *Technical Note on Case Against Intellectual Property Rights*.

Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy* 98(5), 71-102.

Sargent, T. (1987). *Dynamic Macroeconomic Theory*. Harvard University Press.

Scotchmer, S. (1991). Standing on the Shoulders of Giants: Cumulative Research and the Patent Law. *Journal of Economic Perspectives*. 5(1), 29-41.

Scotchmer, S. (2004). *Innovations and Incentives*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Takalo, T. (2001). On The Optimal Patent Policy. *Finnish Economic Papers* 14(1), 33-40.

Tandon, P. (1982). Optimal Patents with Compulsory Licensing. *Journal of Political Economy* 90(3), 470-486.

U.S. Patent and Trademark Office (2011). http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/us_stat.pdf. 6.12.2011.

Shy, O. (1995). *Industrial Organization: Theory and Applications*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Van Dijk, T. (1996). Patent Height and Competition in Product Improvements. *Journal of Industrial Economics* 44: 151-167.