

세계 특허를 이용한 고피인용 특허의 국내외 동향 분석

Domestic and international trend analysis of highly cited patents based on DWPI
(Derwent World Patent Index)

권영일, 이혁재, 이창환
한국과학기술정보연구원

Kwon young-il, Lee hyuck-jai, Lee chang-hoan
Korea Institute of Science and Technology
Information(KISTI)

요약

DWPI(Derwent World Patent Index) 데이터베이스를 이용하여 2002년부터 2006년까지 고피인용 특허 동향을 IPC(International patent Classification) 및 산업분류에 의해 분석하였다.

2002년부터 2006년까지 전세계 특허 중에서 상위 1%를 차지하는 고피인용 특허의 출원인 국적별 분포에서 미국 출원인이 전체 8,416건의 특허 중에서 5,634건(66.9%)으로 나타났으며, 일본(885건, 10.5%), 독일 (521건, 6.2%), 타이완(222건, 2.6%) 등으로 나타났다. 한국 출원인의 경우 151건(1.8%)의 고피인용 특허를 보유하고 있어 6위로 분석되었다.

특허청에서 분류한 산업 분류에 의해 고피인용 특허 분포를 분석한 결과 전세계 업종별 특허에서 제조업 분야의 특허가 7,962건(점유율 81.7%)으로 가장 많았고 폐기물처리업의 경우 578건(점유율 5.9%)으로 나타났다. 본 연구를 통해 분석한 기술 분야별 고피인용 특허는 세계적으로 가장 영향력 있는 특허 동향을 파악할 수 있을 것으로 판단된다.

Abstract

Highly cited patents (HCPs) were selected from the patents published from 2002 to 2006. Citation frequencies of patents were obtained from the database provided by DWPI and were analyzed with respect to the IPC (International Patent Classifications). HCPs were selected as those who occupy top 1% of citations in the sets of patents given by IPCs and publication year. After selecting the HCPs their distribution over IPCs, Industrial Classifications and patent assignees' nationalities were analyzed.

According to the result the US held 5,634 patents (66.9%) out of the total 8,416 patents occupying the the first rank in the distribution of patent assignees' nationalities. Japan and Germany ranked the 2nd and 3rd place holding 885 (10.5%) and 521 (6.2%) HCPs, respectively. On the other hand, Korea were positioned at 6th holding 151 (1.8%) HCPs.

Among the industrial sectors classified by the Industrial Classifications provided by the Korean Intellectual Property Office, Manufacturing Sector occupied the 1st place with 7,692 HCPs (81.7%) and Waste Treatment Sector occupied the 2nd place with 578 HCPs (5.9%).

I. 서론

특허정보를 이용하면 어느 분야에 어떤 기술이 개발되었으며, 독점권을 어느 정도 확보했는지 확인이 가능하므로 효과적인 연구기획에 매우 유용하게 사용할 수 있으므로, 특허정보는 연구주체, 연구의 범위, 연구의 방향 설정에 있어서 매우 중요한 도구로 사용되고 있다.

특허의 인용정보는 발명자가 제출한 출원서와 특허기구의 심사자가 작성한 심사 보고서(search report)에 의해 만들어진다. 이러한 인용정보를 이용하여 거의 인용되지 않는 특허와 자주 인용되는 특허를 구분할 수 있으며, 분석결과에 의하면 등록된 특허의 2/3는 전혀 인용되고 있지 않은 것으로 알려져

있다.

특정 국가의 연구주체가 인용(Backward Citation)한 특허의 갯수와 피인용(Forward Citation)된 특허의 갯수를 평가하여 특정 연구주체의 기술 영향도를 평가할 수 있다. 즉, 인용한 특허가 많으면 상대적으로 성숙단계에 들어선 기술임을 의미하고, 인용한 특허가 적으면 기술의 개발단계가 초기라고 볼 수 있다. 한편, 피인용 횟수가 많으면 기술영향력이 강하여 인용이 많이 되는 것으로 평가 할 수 있고, 피인용 횟수가 적을 경우에는 기술영향력이 약하여 인용되는 횟수가 적다고 평가할 수 있다(신한섭, 2007). 많이 인용되는 특허는 영향력이 크고 기술 수준이 높은 기술이라고 평가할 수 있다.

본 연구에서는 유망기술의 선정에 유용하게 사용될 수 있는 고피인용 특허를 계량분석을 이용하여 선정하였다. 분석을 위한 정보원으로는 구조화된 데이터베이스인 Thomson Scientific사의 DWPI(Derwent World Patent Index)에 수록된 특허정보를 활용하였다. 고피인용 특허의 선정을 위하여 DWPI에서 제공하는 특허정보를 기간 및 기술 분류 등으로 제한하고 피인용수를 분석하여 고피인용 특허를 선정하였다. 본 연구에서 도출된 고피인용 특허는 산업적 파급효과가 큰 기술이라고 할 수 있다.

미국, 유럽, 일본 등의 특허는 특허가 작성되고 심사되는 과정에서 참고문헌들이 해당 특허에 제시된다. 따라서 이들 참고문헌을 분석하면 특정 특허가 인용된 횟수를 분석할 수 있다. 특허의 피인용수는 특정 특허의 질을 측정하는데 유용한 지수이며, 특허의 질은 특허의 영향력, 중요도 등으로 표현되기도 한다.

특허 정보 분석을 이용한 유망기술의 발굴에 있어서 가장 중요한 과정이 특허의 가치를 판단하는 일이다. 특허는 기술적이나 경제적 측면의 가치와 중요성에 있어 상당히 넓은 분포를 보인다. 전체 특허 중 극히 일부만이 기술적 또는 경제적으로 중요한 위치를 차지하며 대부분의 나머지 특허는 그렇지 못한 것이 현실이다(Schankerman and Pakes, 1986; Pakes, 1986). 특허의 피인용 수 역시 일부 특허만 높은 피인용 수를 나타낸다(Hall *et al.*, 1998; Hall, 2000). Grupp은 이러한 특허를 중심특허(key patents)라고 일컬으며, 대다수의 특허가 중심특허에 기초하여 생산된다고 하였다(Grupp, 1998).

발명의 내용을 수록한 특허의 본문에는 해당 기술이 발명되는데 지식 기반이 되었던 특허나 학술 논문 등의 참고문헌이 존재하며, 이것이 특허의 인용에 대한 정보원이 된다. 또한 특허청의 심사관이 특허를 심사하는 과정에서 추가의 참고문헌이 검토되고 최종 특허에 제시된다. 미국 OTAF(Office of Technology Assessment and Forecast)에 의하면 특정 특허가 이후의 특허에서 얼마나 인용되었는지는 해당 특허의 기술적 중요성을 측정하는 척도로 사용될 수 있다고 하였다(OTAF, 1976).

국제특허분류(IPC)는 국제적으로 통용되는 표준화된 분류 체계이므로 각국의 특허 간 지식흐름을 파악할 때 유용하다. 또한 과학 논문과 특정 특허가 분류된 기술을 연결 짓거나, 특허를 산업·경제적으로 의미를 가지는 다른 분류체계와 연결하는 데에도 사용될 수 있다. 모든 국가의 특허에 공통적으로 부여되는 국제특허분류는 섹션, 클래스, 서브클래스, 서브그룹으로 구성되는 계층구조를 가지고 있다.

기술 분야의 지식흐름을 측정할 때와 같이 기술 분야를 구분한 분석을 수행할 경우에는 IPC 서브클래스에 해당하는 IPC코드 4자리를 주로 사용하는데, 그 이유는 IPC 6자리 또는

IPC 8자리를 사용할 경우 과학기술 연계구조의 복잡성이 지수함수적으로 증가할 수 있기 때문이다(Verbeek *et al.*, 2002).

특허와 산업의 연계를 위하여 다양한 시도가 이루어지고 있으며, 기업이 보유하고 있는 모든 특허를 수집하고, 기업의 주 업종별로 군집화하여 산업과의 연관을 시도한 사례(Griliches, 1984)나 관심의 대상이 되는 제품을 대변할 수 있는 키워드를 특허 제목이나 초록 등에서 검색한 경우(Trajtenberg, 1987)가 좋은 예이다. 전자의 경우는 기업 수준의 분석에, 후자의 경우는 세부적인 제품단위의 분석에 적용하고 있다.

미국 기술평가 예측국(US Office of Technology Assessment and Forecast, OTAF)은 산업분류별 특허통계를 발표하였으며, 이 작업은 특허분류와 산업분류를 연계하는 연계표(concordance table)를 활용하여 이루어졌다. IPC와 산업분류체계 2관과의 연계를 시도한 MERIT 연계표(Verspagen *et al.*, 1994)나 캐나다 특허청의 자료에 기반을 둔 연계표(Johnson, 2002.), 영국, 프랑스, 독일이 공동으로 작업하여 제작된 IPC와 ISC/NACE와의 연계표(Schmoch, 2003) 등이 좋은 예이다. 한국의 경우도 IPC와 표준산업분류 사이의 연계표를 특허청에서 제작하여 공개하였다(www.kipo.go.kr).

세계 특허 중 피인용이 많은 특허를 이용한 인용분석(citation analysis) 결과는 연구개발 전략 수립시 유용한 정책적 시사점을 제공할 수 있을 것으로 예상된다.

II. 분석대상 특허 데이터베이스 및 범위

1. 분석대상 특허 데이터베이스

고피인용 특허를 분석하기 위해 본 연구에서 사용한 데이터베이스는 DWPI(Derwent World Patent Index)이다. DWPI에는 전 세계의 특허정보가 수록되어 있어 국제적으로 주목을 받는 특허를 선정하는데 유용한 데이터베이스이다. 본 연구에서는 국제특허분류(IPC)를 사용하여 기술 분야를 구분하였으며, 기술 분야는 IPC 서브클래스에 해당하는 4자리(예를 들어 A01B)로 한정하였다.

2. 분석범위

일반적으로 특허의 피인용 수는 공개 이후 급격히 증가하여 공개 후 5년 정도에 치인용수가 최대값을 보이므로 본 연구에서는 특허 분석 범위를 최근 5년인 2002-2006년으로 한정하였으며, 메인 IPC는 A01B부터 H05K인 총 628개의 서브클래스에서 검색하였다. 이 결과 모두 3,051,052 건의 특허 정보를 다운로드 하였다. 일반적으로 하나의 특허는 복수의 기술로 분

류될 수 있으므로 다운로드한 초기 자료에는 중복되는 특허가 존재할 수 있다. 다시 말하면 하나의 특허가 여러 IPC에 중복으로 포함되어 있을 수 있으며, 이와 같은 중복을 제거하면 실제 특허 수는 검색 결과보다 적어질 수 있다.

III. 고피인용 특허 분석

고피인용 특허를 정의하는 데에는 여러 방법이 있겠으나, 본 연구에서는 Schankerman and Pakes의 선행연구를 참고하여 피인용 수 기준으로 상위 1%에 해당하는 특허를 고피인용 특허로 정의하였다(Schankerman and Pakes, 1985).

본 연구에서는 피인용 수를 이용하여 특허의 가치를 부여하였으므로 특허가 공개된 이후 분석 시점까지 피인용 수가 0인 특허는 분석에서 제외하였다.

1. IPC 분류별 전체 특허 분석

특허 공개일 기준으로 2002년부터 2006년까지 2007년 11월에 검색한 전체특허 건수는 3,051,052건으로 나타났다. 전체 특허 건수의 분포를 IPC 대분류로 분류한 결과 G(물리학,제어) 분류의 특허가 761,531건으로 가장 높은 점유율(25%)을 보였으며, H(정보통신,전기) 분류가 680,959건으로 22.3%, 자동차 분야가 포함된 B(처리조작;운수) 분류가 473,604건으로 15.5%를 점유한 것으로 분석되었다.

[표 1] 전체특허의 IPC 색선택별 특허 분포

IPC 분류	특허수	비중(%)
A(생활필수품)	420,221	13.8
B(처리조작;운수)	473,604	15.5
C(화학;아금)	396,487	13.0
D(섬유;종이)	32,705	1.1
E(구조물,환경)	68,120	2.2
F(기계일반)	217,425	7.1
G(물리학,제어)	761,531	25.0
H(정보통신,전기)	680,959	22.3
합계	3,051,052	100.0

2. 고피인용 특허 분석

2002년부터 2006년까지 검색된 3,051,052건의 특허에서 중복된 특허를 제거한 결과 1,473,067건으로 나타났다. 1,473,067건의 특허중 인용이 1건 이상인 526,899건의 특허를 추출하였고 526,899건의 특허에서 상위 1%인 8,416건의 고피인용 특허를 추출하여 분석을 수행하였다. 고피인용 특허가 2003년도에 2,198건으로 가장 많게 나타났다.

[표 2] 고피인용 특허의 연도별 특허수

연도	중복제거한 특허수	인용1건 이상인 특허수	고피인용 특허수
2002	233,242	159,783	1,886
2003	319,308	183,388	2,198
2004	305,839	119,004	1,725
2005	311,968	53,255	1,333
2006	302,710	11,469	1,274
합계	1,473,067	526,899	8,416

3. IPC 분류별 고피인용 특허 분석

2002년부터 2006년까지 고피인용 특허 건수의 분포를 IPC 대분류로 분류한 결과 G(물리학,제어) 분류의 특허가 1,947건으로 가장 높은 점유율(23.1%)을 보였으며, 자동차 분야가 포함된 B(처리조작;운수) 분류가 1,728건으로 20.5%를 점유하였고, H(정보통신,전기) 분류가 1,366건으로 16.2% 점유한 것으로 분석되었다. 전체통계에서는 H(정보통신,전기) 분류가 2번째의 점유율을 나타내었으며, 고피인용 특허에서는 B(처리조작;운수) 분류가 2번째의 점유율을 나타내었다.

[표 3] 고피인용 특허의 IPC 색선택별 특허수

IPC 분류	2002	2003	2004	2005	2006	합계	비중(%)
A	287	323	274	212	183	1,279	15.2
B	362	400	338	283	345	1,728	20.5
C	170	195	176	96	134	771	9.2
D	43	51	46	54	45	239	2.8
E	39	44	41	92	69	285	3.4
F	151	170	149	157	174	801	9.5
G	489	610	390	274	184	1,947	23.1
H	345	405	311	165	140	1,366	16.2
합계	1,886	2,198	1,725	1,333	1,274	8,416	100.0

4. 고피인용 특허의 출원인 국적별 특허수

2002년에서 2006년 까지 전세계 특허 중에서 상위 1%를 차지하는 고피인용 특허의 출원인 국적별 분포에 있어서 미국이 5,634건으로 압도적으로 높은 점유율(66.9%)을 나타내었으며, 일본(885건, 10.5%), 독일 (521건, 6.2%), 타이완(222건, 2.6%), 한국(151건, 1.8%) 등으로 나타났다.

[표 4] 고피인용 특허의 출원인 국적별 특허수

순위	국가	2002	2003	2004	2005	2006	합계	비중(%)
1	미국	1,266	1,616	1,170	832	750	5,634	66.94
2	일본	251	181	181	120	152	885	10.52
3	독일	94	113	96	120	98	521	6.19
4	타이완	32	44	49	42	55	222	2.64
5	영국	27	29	43	38	28	165	1.96
6	한국	38	26	31	27	29	151	1.79
7	캐나다	36	37	29	21	25	148	1.76

8	스위스	15	16	24	21	17	93	1.11
9	프랑스	9	19	11	17	29	85	1.01
10	네덜란드	22	17	14	16	13	82	0.97
	기타 국가	96	100	77	79	78	430	5.11
	합계	1,886	2,198	1,725	1,333	1,274	8,416	100.00

5. 고피인용 특허 관련 세계/한국의 특허 동향

2002년부터 2006년까지 전세계의 고피인용 특허는 8,416건 이고 이중에서 출원인이 한국인 특허는 151건으로 전체에서 1.8%를 차지하였다.

[표 5] 고피인용 특허 관련 세계/한국의 특허수

연도	세계	한국
2002	1,886	38
2003	2,198	26
2004	1,725	31
2005	1,333	27
2006	1,274	29
합계	8,416	151

6. 전세계 상위 고피인용 특허 출원 업체

전세계에 고피인용 특허 중에서 가장 많은 특허를 출원한 업체는 MICRO TECHNOLOGY INC.이며 139건의 특허를 출원하였으며, IBM CORP이 135건, INTEL CORP가 124건, 한국의 SAMSUNG ELECTRONICS가 81건의 특허를 출원하였다.

가장 많은 특허를 출원한 국내 업체는 SAMSUNG ELECTRONICS이고 그다음으로 LG ELECTRONICS 21건, SAMSUNG ELECTRO MECHANICS가 6건의 특허를 출원하였다.

7. 전세계 업종별 특허건수

특허청에서 제공하는 산업분류표에 의해 분야별 고피인용 특허 분포를 분석한 결과 전세계 업종별 특허에서 제조업 분야의 특허가 가장 많은 것으로 나타났다. IPC별 분류를 산업 분류로 변환하는 과정에서 한 개의 IPC가 여러개의 산업분류로 분류되는 현상이 발생하여 IPC로 분류했을 때 8,416건이었던 것이 산업분류로 분류한 결과 9,742건으로 나타났다. 2002년부터 2006년까지 제조업 분야가 7,962건(점유율 81.7%)으로 가장 많았고 폐기물처리업의 경우 578건(점유율 5.9%)으로 나타났다.

[표 6] 전세계 업종별 연도별 특허 건수

분류	연도							점유율(%)
	2002	2003	2004	2005	2006	합계		
제조업	1,807	2,107	1,651	1,219	1,178	7,962	81.7	
폐기물처리업	120	134	119	102	103	578	5.9	

농업	65	64	59	53	49	290	3.0
건축업	47	48	37	36	74	242	2.5
건설업	36	37	32	72	39	216	2.2
운수,통신	35	51	24	24	24	158	1.6
광업	25	26	30	21	19	121	1.2
임업	13	20	21	19	24	97	1.0
어업	12	12	16	11	11	62	0.6
수렵업	1	1	1	7	6	16	0.2
합계	2,161	2,500	1,990	1,564	1,527	9,742	100.0

2006년의 경우 제조업 분야가 1,178건(점유율 77.1%)으로 가장 많고 폐기물처리업의 경우 103건(점유율 6.7%)으로 나타났다. 13개 제조업 분야 중에서 일반기계 분야가 차지하는 비중이 34.5%(4,296건)으로 가장 높았다. 화학공업(13.2%, 1,634건)과 운송운수(10.1%, 1,251건) 분야도 높은 비중을 나타내었다. 아래표에 나타난 제조업 분류의 특허수는 중복된 특허를 제거하지 않은 것(12,444건)이고 중복된 특허를 제거하여 계산하면 7,962건으로 분석되었다.

[표 7] 세계 제조업 분류의 특허수 및 점유율(2006년)

분류-제조업	특허수	점유율(%)
일반기계	4,296	34.5
화학공업	1,643	13.2
운송운수	1,251	10.1
정보통신	810	6.5
컴퓨터	764	6.1
전자전기	759	6.1
정밀기계	737	5.9
물류기계	509	4.1
섬유공업	505	4.1
의료기기	323	2.6
조선	316	2.5
금속	248	2.0
식품제조업	234	1.9
기타	49	0.4
합계	12,444	100.0

국내 업종별 특허에서 제조업 분야의 특허가 가장 많은 것으로 나타났으며, 2002년부터 2006년까지 제조업 분야가 147건(점유율 87.5%)으로 가장 많았고 폐기물처리업의 경우 16건(점유율 9.5%)으로 나타났다. 제조업 분야 중에서는 고피인용 특허가 존재하는 분야는 모두 11개 분야이며, 세계 현황인 13개 분야에 비하여 2개 분야에서 고 피인용 특허가 존재하지 않았다.

[표 8] 국내 업종별 연도별 특허건수

분류	연도						합계	점유율(%)
	2002	2003	2004	2005	2006			
제조업	38	23	31	27	28	147	87.5	
폐기물처리업	2	5	3	2	4	16	9.5	
건축업		2		1	1	4	2.4	
농업	1	-	-	-	-	1	0.6	
합계	41	30	34	30	33	168	100.0	

2006년의 경우 제조업 분야가 28건(점유율 84.8%)으로 가장 많고 폐기물처리업의 경우 4건(점유율 12.1%)으로 나타났다.

11개 제조업 분야 중에서 일반기계 분야가 차지하는 비중이 36.6%(87건)으로 가장 높았다. 전자전기(14.7%, 35건), 화학공업(11.8%, 28건) 및 정밀기계(8.8%, 21건) 분야도 높은 비중을 나타내었다. 아래표에 나타낸 제조업 분류의 특허수는 중복된 특허를 제거하지 않은 것(238건)이고 중복된 특허를 제거하여 계산하면 147건으로 계산되었다.

[표 9] 국내 제조업 분류의 특허수 및 점유율(2006년)

분류-제조업	특허수	점유율(%)
일반기계	87	36.6
전자전기	35	14.7
화학공업	28	11.8
정밀기계	21	8.8
정보통신	19	8.0
물류기계	15	6.3
운송운수	11	4.6
섬유공업	10	4.2
식품제조업	7	2.9
조선	4	1.7
컴퓨터	1	0.4
합계	238	100.0

IV. 결론

DWPI(Derwent World Patent Index) 데이터베이스를 이용하여 2002년부터 2006년까지 고피인용 특허 건수의 분포를 IPC 섹션(section)별로 분류한 결과 G(물리학, 제어) 분류의 특허가 1,947건으로 가장 높은 점유율(23.1%)을 보였으며, 자동차 분야가 포함된 B(처리조작; 운수) 분류가 1,728건으로 20.5%를 점유하였고, H(정보통신, 전기) 분류가 1,366건으로 16.2% 점유한 것으로 분석되었다. 전체특허의 통계에서는 H(정보통신, 전기) 분류가 2번째의 점유율을 나타내었으며, 고피인용 특허에서는 B(처리조작; 운수) 분류가 2번째의 점유율을 나타내었다.

2002년부터 2006년까지 전세계 특허 중에서 상위 1%를 차지하는 고피인용 특허의 출원인 국적별 분포에서 미국 출원인이 전체 8,416건의 특허 중에서 5,634건으로 압도적으로 높은 점유율(66.9%)을 나타냈으며, 일본(885건, 10.5%), 독일(521건, 6.2%), 타이완(222건, 2.6%) 등으로 나타났다. 한국 출원인의 경우 151건(1.8%)의 고피인용 특허를 보유하고 있어 6위로 분석되었다.

전세계에 고피인용 특허 중에서 가장 많은 특허를 출원한 업체는 MICRO TECHNOLOGY INC.이며 139건의 특허를 출원하였다. 그 다음으로 IBM CORP이 135건, INTEL

CORP가 124건, 한국의 SAMSUNG ELECTRONICS가 81건의 특허를 출원하였다.

특허청에서 분류한 산업 분류에 의해 고피인용 특허 분포를 분석한 결과 전세계 업종별 특허에서 2002년부터 2006년까지 제조업 분야가 7,962건(점유율 81.7%)으로 가장 많고 폐기물처리업의 경우 578건(점유율 5.9%)으로 나타났다.

국내 업종별 특허에서 2002년부터 2006년까지 제조업 분야가 147건(점유율 87.5%)으로 가장 많고 폐기물처리업의 경우 16건(점유율 9.5%)으로 나타났다. 제조업 분야 중에서는 고피인용 특허가 존재하는 분야는 모두 11개 분야이며, 세계 현황인 13개 분야에 비하여 한정된 분야에 집중되어 있음을 알 수 있었다.

참고 문헌

- [1] 노경란, "특허분석을 통한 과학기술자의 과학논문 인용행태에 관한 연구", 박사학위 논문, 연세대학교, 2006
- [2] 박선영·박현우·조만형, "특허분석을 통한 기술혁신과 기업성과의 관계분석," 기술혁신학회지, 한국기술혁신학회, 제9권 제1호, pp.1-25., 2006
- [3] 신한섭, "특허정보의 효율적 활용을 위한 통합형 특허지표 설계," 경영과학, 한국경영과학회, 제24권 제2호, pp.1-18, 2007
- [4] Albert, M.B., Avery, D., Narin, F. and P. McAllister, . "Direct validation of citation counts as indicators of industrially important patents". *Research Policy*, Vol. 20. pp. 251-259, 1991
- [5] Griliches, Z. (ed.), "R&D, Patents and Productivity" Chicago, University of Chicago Press, 1984
- [6] Grupp, H., "Foundations of the Economics of Innovation" Cheltenham/Northampton, MA, Edward Elgar
- [7] Hall, B., Jaffe, A. and M. Trajtenberg, "The economic significance of patent citations" NBER working paper, 1998
- [8] Hall, B., "Innovation and market value". In Barrell, R., Mason, G. and M. O'Mahony (eds). "Productivity, Innovation and Economic Performance" Cambridge, Cambridge UP, pp. 177-198, 2000
- [9] Johnson D.K.N., "The OECD Technology Concordance (OTC) : Patents by industry of manufacture and sector of use" STI Working Papers 2002/5, Paris, 2002
- [10] Narin, F. and E. Noma, "Patents as indicators of corporate technological strength" *Research Policy*, 16, 143 - 155, 1987
- [11] Office of Technology Assessment and Forecast (OTAF) , "US Department of Commerce, Patent, and Trademark Office: Sixth Report" Washington DC, Government Printing Office, 1976
- [12] Pakes, A., "Patents as options: some estimates of the value of holding European patent stocks". *Econometrica*. 54(4) 755-784., 1986
- [13] Schankerman, M. and Pakes, A., "The rate of obsolescence and the distribution of patent values: some evidence from

- European patent renewals" *Revue Economique*, 36, 917 - 941, 1985
- [14] Schmoch U., Laville F., Patel P., Friestsch R., "Linking technology areas to industrial sectors: Final Report to the European Commission" DG Research, 2003
- [15] Trajtenberg, M., "Patents, citations and innovations: tracing the links" Working Paper No. 31-87, Foerder Institute for Economic Research, Tel-Aviv University, Ramat Aviv, Israel, 1987
- [16] Trajtenberg, M., "A penny for your quotes: Patent citations and the value of innovations" *Rand Journal Economics*, 21(1), 172 - 187, 1990
- [17] Verbeek, A., Debackere, K., Luwel, M., Andries, P., Zimmermann, E., Deleus, F., "Linking scientetotechnology: Using bibliographic references in patents to build linkage schemes" *Scientometrics*, 54(3) 399-420, 2002
- [18] Verspagen B., Morgastel T.v., Slabbers M., MERIT concordance table: IPC-ISIC(rev. 2), Maastricht, *MERIT Research Memorendum 2/94-004.*, 1994