

Patent Map!! 특허기술개발의 길라잡이

Patent Map이란 특허기술정보를 분류·분석·가공·정리하여 필요한 기술정보를 쉽게 파악할 수 있도록 한 특허기술 정보 해석서로서 특허청과 한국발명진흥회에서는 2000년부터 매년 24개 테마를 발굴, 최근 2003년까지 산업분야 별 96개의 테마를 개발하여 CD-ROM과 Web Service를 통해 지속적으로 보급하여 왔습니다. 여기에서는 2003년에 기 수행된 PM보고서 중 전기/전자분야 「광신호전송기술」과제에 대하여 기술의 주요 구성도, 기술 및 산업시장동향, 주요 특허동향분석 결과, 향후전망 등에 대하여 간략하게 소개하고자 합니다.

이 과제에 대하여 자세한 내용을 알고자 할 경우에는 Patent Map 홈페이지 (<http://www.patentmap.or.kr/>)에서 무료 서비스를 시행하고 있으므로 많은 열람바랍니다.

※ 문의사항 Tel) 02-3459-2865-71 / Fax)02-3459-2879



광신호 전송 기술 Patent Map 분석

1. 기술의 주요 구성도

광신호 전송기술은 광섬유가 갖고 있는 거의 무한대의 전송 대역폭과 광소자의 초고속 변조 특성을 이용하는 것으로서 기본 원리를 보면, 송신단에서는 전송 정보를 광전송에 적절한 형태로 전기적으로 변조하고, 광원을 이용하여 전기를 빛으로 변환한 후에 광섬유를 통해 전송하며, 수신단에서는 입력되는 광신호를 광검출기에 의해 전기 신호로 변환하고, 이 신호를 일정 크기의 펄스로 증폭, 검파함으로써 원신호로 재생하게 된다.

광신호 전송을 위한 핵심기술로는 광신호 전송에 있어 캐리어인 빛을 생성하는 광원 기술과, 광송수신 회로와 광송수신 부품을 포함하는 광송수신 기술, 다중 전송방식과 광증폭 방식을 통해 광신호를 전송하는 광전송 기술, 광신호를 전송하기 위한 경로인 광전송 매체 기술 등이 있다.

오늘날 보편화된 인터넷 시대를 열게 된 결정적 계기는 근본적으로 광통신 기술의 발전과 이로 인한 대용량 정보 전송이 가능하게 된 점이라고 볼 수 있다. 지난 20세기 중반 1959년에 이루어진 레이저의 발명과 70년 중반에 들어와 확보된 저 손실 실리카 광섬유 제작 기술은 우리 인류에게 광통신 기술을 실용화할 수 있게 하는 직접적인 동기가 되었다. 그 후 1980년 중반 이후에 개발된 어븀 첨가된 광섬유와 이를 이용한 광증폭기 기술은 실리카 광섬유를 전송 매질로 한 광전송 시스템 용량을 20세기가 끝나기 전에 이미 초당 수 테라비트(Tb/s)급 이상의 데이터를 대륙 저편으로 전송할 수 있는 수준으로 올려 놓았다. 이러한 수준에 오르기까지는 단일모드 레이저 발전이 가능한 반도체 레이저와 고감도 광검출 소자, 다양한 능동 및 수동형 광소자들의 개발과 기술 축적도 같이 이루어져 왔기 때문에 가능하였다. 특히 지난 1990년대 초반에만 해도 테라비트급 광전송 기술이 광통신 및 광소자 기술 분야 연



구자들의 커다란 목표였으나 1996년 초에 일본과 미국 연구진들이 파장 분할 다중(WDM: Wavelength Division Multiplexing) 기술을 이용하여 1Tb/s 광전송 기술을 실험실 수준에서 성공하게 됨으로써, 광통신 기술분야의 새로운 시대가 전개되었다.

현재 세계의 통신 업계들은 인터넷, 멀티미디어 서비스 등의 발전에 따라 폭발적인 전송 속도의 증가를 예측하고 있다. 이와 더불어 각 국가들은 자국의 국가 경쟁력 증대의 차원에서 초고속 정보통신망의 구축을 핵심적인 국가 사업으로 지원하고 있는 실정이다. AT&T 경우는 매년 12% 이상의 전송 속도 증가를 예측하고 있으며, 한국통신의 경우도 2015년에 이르면 현재의 통신량에 비해 약 130배 정도의 통신량 증가를 예상하고 있다. 이렇게 급증하는 통신량을 수용하기 위해서는 고속·대용량의 신호전송은 필수적이며 이를 실현할 수 있는 기술이 바로 광신호 전송 기술이다.

2. 산업 및 시장동향

광신호 전송기술의 시장 환경을 보면, 1999년부터

2000년에 걸쳐 세계 광통신 시장은 폭발적인 성장을 하였다. 그러나 2000년경부터 유럽과 미국에서 퇴조의 징후가 나타나기 시작한 통신 산업계는 이후 추가, 재무구조, 수익성 등 각종 지표가 급격히 악화되었다. 더욱이 2001년부터는 통신 불황이 확산되면서 국제화 전략의 철회, 신규투자 감소, 기업파산 등을 야기했고, 2002년에 들어서는 마침내 세계 최대의 인터넷 망 운영업체이자 미국 2위의 장거리 전화 사업자인 월드콤(WorldCom)이 사상 최대 규모의 파산을 하기에 이르렀다. 이와 같은 통신 사업자들의 경영실적 부진과 수익 부재는 광 인프라, 즉 신규 네트워크 증설 시장의 냉각으로 이어졌고, 연쇄적으로 광통신 부품 업체들의 경기도 냉각되었다. 2000년에 약 70억 달러의 시장을 형성하여 정점에 이른 이후 지난해까지 급속한 하강 곡선을 그려 왔다.

하지만, 앞으로 광통신 부품 시장은 느리지만 점진적으로 회복세에 접어들 것으로 기대되고 있다. 이 분야 세계 시장 규모는 2000년 70억 달러 규모에서 급격히 축소되어 2002년에는 23억 달러 정도로 추정되고 있는데, 업계에서는 그 동안 과잉투자로 인한 잉여 재고가 해소되면서 2003년에 바닥을 치고, 2004년 이후에는 지속적인 성장을 이어갈 것으로 전

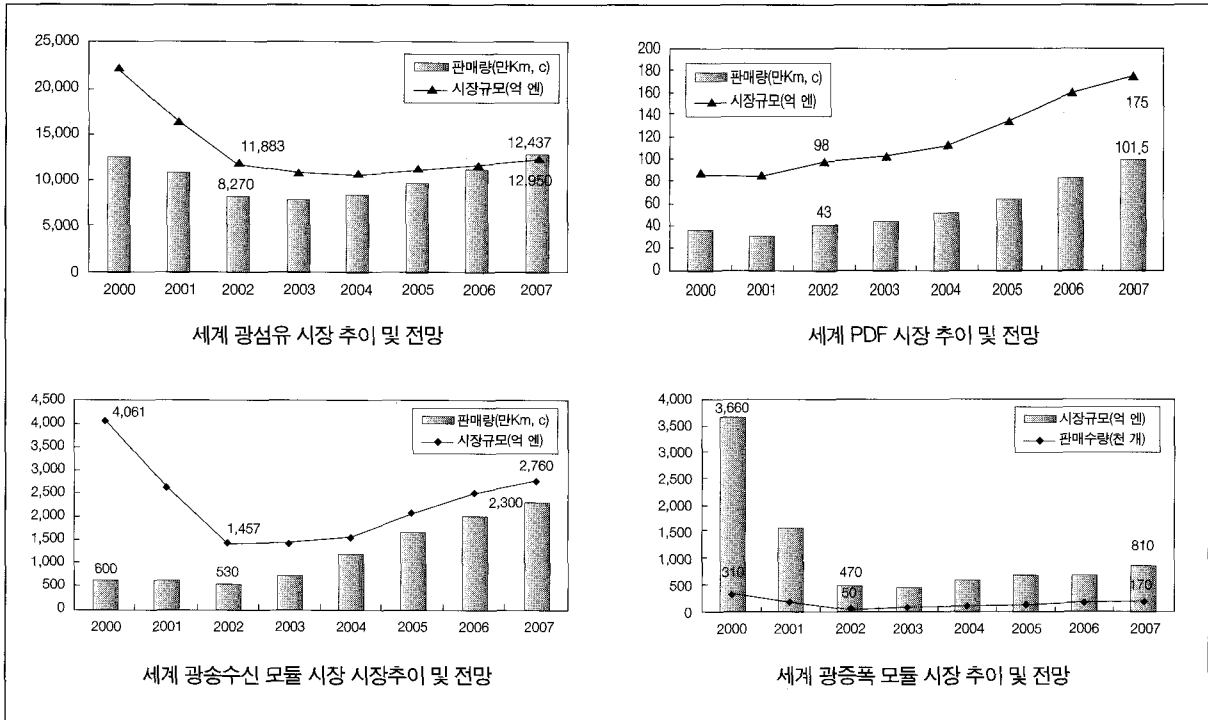
▶ [표 1] 광신호 전송장비의 지역별 시장현황 및 전망 (단위: 억달러)

구 분	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	CAGR	CAGR
						2000-2004	1995-1999
서유럽	59,701	70,745	82,844	93,010	101,242	14.1%	23.7%
중앙/동유럽	9,703	10,099	10,664	11,348	12,156	5.8%	14.2%
북미	186,946	235,849	281,868	306,957	319,728	14.4%	33.0%
남미	17,799	21,391	23,833	26,676	28,518	12.5%	12.7%
중동/아프리카	5,050	5,667	6,264	6,871	7,544	10.0%	17.7%
아시아/태평양	36,718	42,808	51,208	59,327	66,652	16.1%	5.5%
총계	316,017	387,558	456,681	504,189	535,841	14.1%	23.2%

출처 : www.itfind.or.kr



▶ [그림 1] 세계 광신호 전송장비의 시장 추이 및 전망



망하고 있다.

고속 기간 통신망 및 광통신 산업은 미국, 일본, 유럽을 중심으로 국가적인 전략체제 하에서 연구개발이 진행되고 있으며 미국 루슨트, 프랑스 알카텔, 독일 지멘스, 캐나다 노텔 등은 정부와 산업체 협력체제로 국제 경쟁력을 확보하기 위해 광통신 연구를 활발히 진행하고 있다.

1990년대 후반기에 광통신 부품 산업계는 비약적으로 발전하였다. 이와 같은 성장 배경에는 WDM의 개발, 인터넷 데이터 트래픽의 폭발적 증가, 전기통신 규제완화, 풍부한 자본 유입 등의 요인이 자리잡고 있다. 이들 요인들이 상호 작용하여 대역폭에 대한 커다란 수요를 창출하였고, 네트워크 구축이 활발해지면서 네트워크 장비 및 부품 제조업체들은 호황을 구가하였다. 그러나, 2001년에 접어들면서 시장 성장세에 제동이 걸렸다. 특히, 2001년 3/4분기 이후 광통신

부품 시장은 급격히 축소되기 시작하였다. 이러한 불황의 배경에는 전반적인 통신업계의 침체가 자리잡고 있다.

시장 조사 회사들이 발표한 내용들을 보면 이 같은 광통신 부품 업계의 불황이 수치로 나타남을 볼 수 있다. [표 2]에는 Gartner 그룹이 발표한 세계 광통신 부품 시장 규모를 나타내었는데, 2001년의 세계 광통신 부품 시장 규모가 약 74억 달러로 2000년(약 120

▶ [표 2] 광통신 부품 시장 규모

구분	2000년	2001년	Change(%)
수동부품	2943	1416	-51.9
능동부품	3013	2541	-15.7
광모듈	5980	3433	-42.6
합계	11936	7390	-38.1

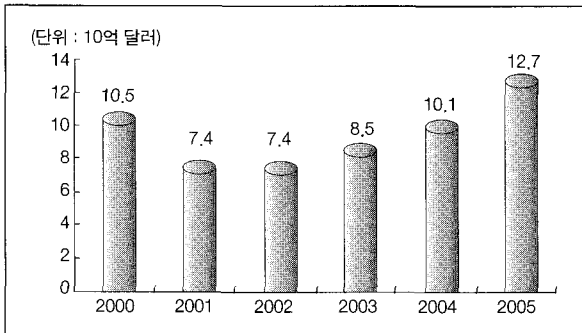
출처 : 가트너 그룹 (2002)



억 달러) 대비 38% 이상 마이너스 성장한 것으로 보고 있다.

이러한 광통신 부품 시장은 Yankee 그룹이 발표한 보고(그림 2)에서도 알 수 있듯이 2002년까지는 불황이 지속되었고 2003년 이후 서서히 회복되고 있으며 2001년에 74억 달러 규모에서 연평균(CAGR) 15%의 비율로 성장하여 2005년에는 127억 달러 규모에 이를 것으로 전망된다.

▶ [그림 2] 광통신 부품시장 추이 및 전망



출처 : www.itfind.or.kr

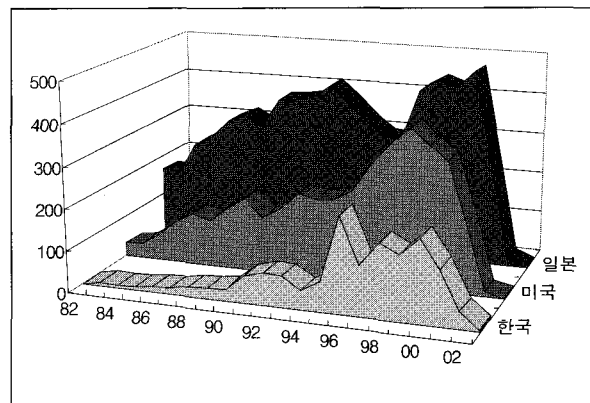
3. 특허출원현황

광신호 전송기술의 각 국가별로 출원연도별 출원건수(미국: 등록건수) 및 기술별 출원건수(미국: 등록건수)에 대한 동향을 살펴보면 한국은 1994년에 출원건수가 약간 감소하였다가 1996년에 급격히 증가하고 다시 외환위기였던 1997년에 급격히 감소하였다. 일본은 1994년을 전후로 출원건수가 약간의 감소를 보이지만 대체적으로 꾸준히 높은 비율로 특허가 출원되고 있으며 미국은 특별히 눈에 띄만한 그래프의 증감 없이 전체적으로 꾸준히 특허등록 건수가 증가하고 있다. 기술별로 한국과 미국은 광원이 차지하는 비율이 가장 높고 일본은 광송수신이 차지하는 비율이 가장 높다는 차이가 있다.

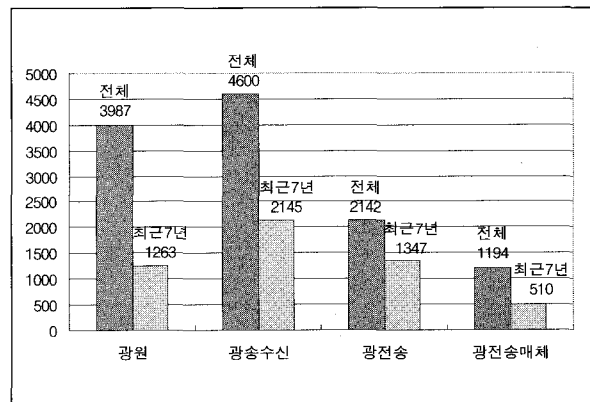
광신호 전송기술의 분석기간 전체 출원연도(1982-2003)와 광신호 전송기술이 비약적으로 발전하기 시작한 최근 7년간(1996-2002)의 특허출원 건수를 비교해보면 아래 그림과 같다. 전체적으로 광전송과 광전송매체 분야의 특허 출원 건수는 전체 출원연도와 비교해볼 때 최근 7년간의 비율이 높게 나타났다.

광원 분야에서는 한국은 최근 7년간의 비율이 56% 이상을 차지하는데 반해 미국과 일본은 각각 31%, 22%로 나타났다. 이는 미국과 일본에서 80년대 초부터 많은 발전을 해온 광원분야가 이미 기술적으로 충분히 발전하였기 때문에 더 이상 광원분야에

▶ [그림 3] 전체 국가별 특허출원(미국: 등록) 동향

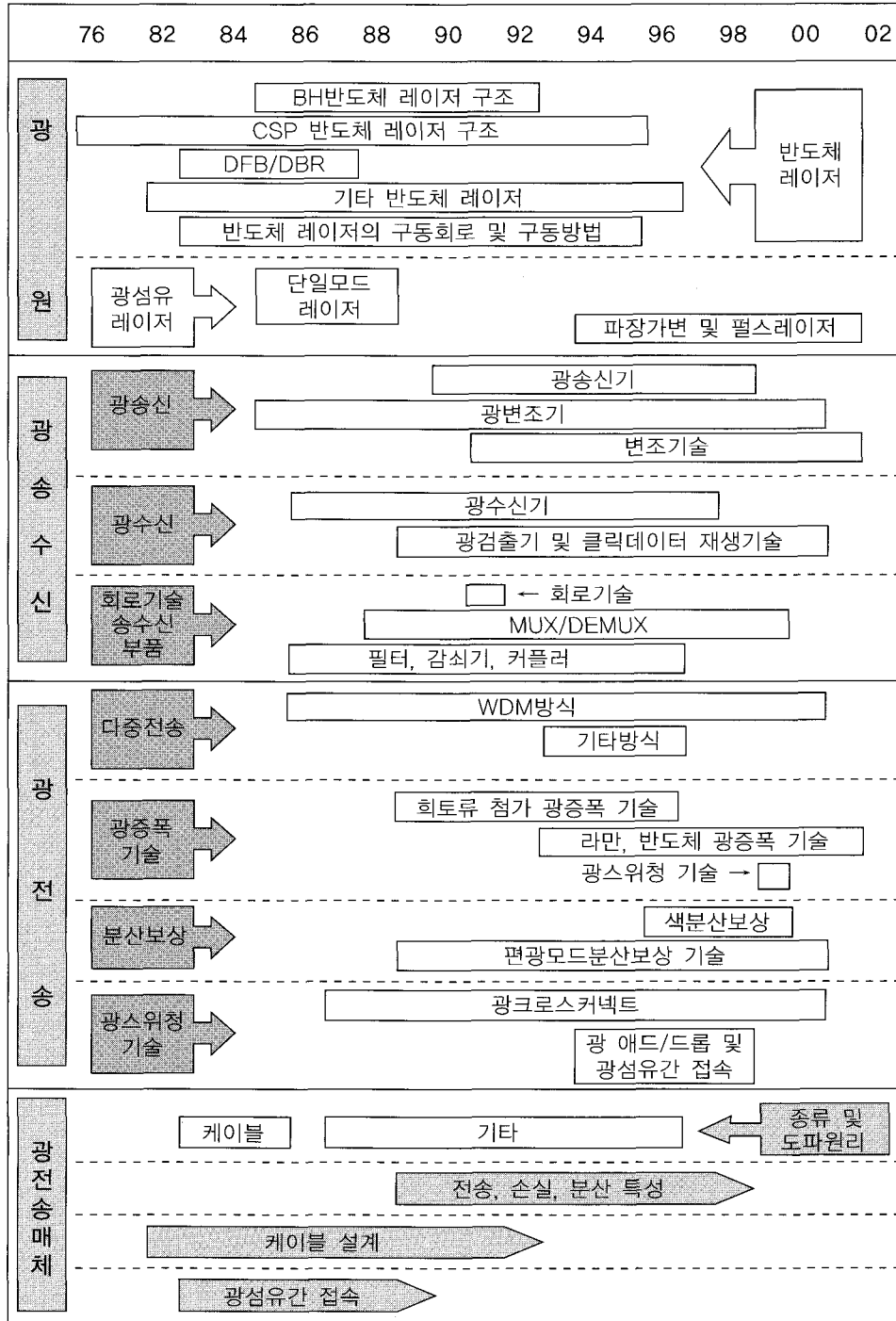


▶ [그림 4] 전체 출원연도/최근 7년간(1996-2002)





▶[그림 5] 기술발전도 요약 MAP





대한 연구가 많이 이루어지지 않고 있으며 그에 따라 특허출원 건수도 증가하고 있지 않음을 나타낸다.

4. 결론

광신호 전송기술의 전체 분석 데이터에서 각 분야 별로 기술의 시초가 되거나 기술적으로 다른 특허에 많은 영향을 준 특허들을 130여건 정도 핵심특허로 선별하여 그에 따른 특허의 분석 및 기술전개도를 작

성하였다. 기술전개도의 전개 순서는 각 특허의 출원 일(우선권 주장일)을 기준으로 하였다.

[그림 5]은 광신호 전송기술의 핵심특허를 소분류와 연도를 기준으로 하여 작성한 기술발전도 요약 MAP이다. [그림 5]를 살펴보면 광원 분야와 광전송 매체 분야는 1980년대에 꾸준히 발전하다가 90년대 후반에 이후 주춤하고 있으며 광송수신과 광전송 분야는 1980년대 중반 이후부터 최근까지 꾸준히 발전하고 있음을 알 수 있다.