

# 광 PCB 기술

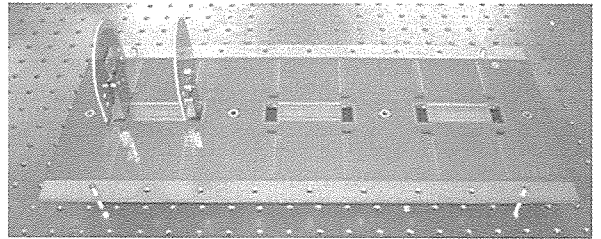
## 특허출원 동향

특허청

정보화 시대에 있어 대용량의 데이터를 신속히 전송할 수 있는 광 PCB(Optical Printed Circuit Board) 기술에 대한 특허출원이 급격히 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다.

광 PCB는 구리를 이용해 전기신호를 전달하는 기존의 전기 PCB와는 달리 기판 내에 내장된 초박막형의 광회로를 통해 노이즈가 가장 적은 광을 신호전송의 매개체로 이용하는 기술로서, 최대 2.5Gbps(bps=bit per second)의 전송속도 한계를 갖는 전기 PCB에 비하여 수십 배 이상의 월등한 전송속도를 나타내고, 단위면적당 배선 집적도가 10배나 높고, 전기 선로간의 높은 누화(crosstalk: 서로 다른 전송 선로상의 신호가 정전결합, 전자 결합 등 전기적 결합에 의하여 다른 회선에 영향을 주는 현상)로 통신의 품질을 저하시키는 직접적인 원인) 및 전자파 발생이 거의 없는 등 우수한 특성을 나타내고 있다.

광 PCB는 고속 대용량 신호의 전송선로가 되는 광선로가 포함된 인쇄회로기판으로서, 보드의 표면에 실장되는 표면 방출 레이저와 같은 광원소자를 이용하여 보드 내에 형성된 광선로를 통해 다른 보드나 시스템으로 광신호를 전달하는 접속시스템으로 기존의 전기 PCB가 갖는 전송용량 및 신호 품질의 한계를 극복하여 수백 Gbps에서 테라비트급의 초고

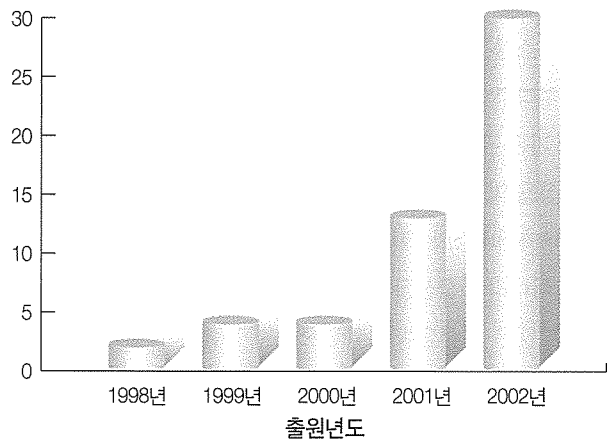


〈표 1〉 광 PCB 기술 관련 특허 출원 동향

단위:건

출원년도	1998	1999	2000	2001	2002
출원건수	2	4	4	13	30

출원건수

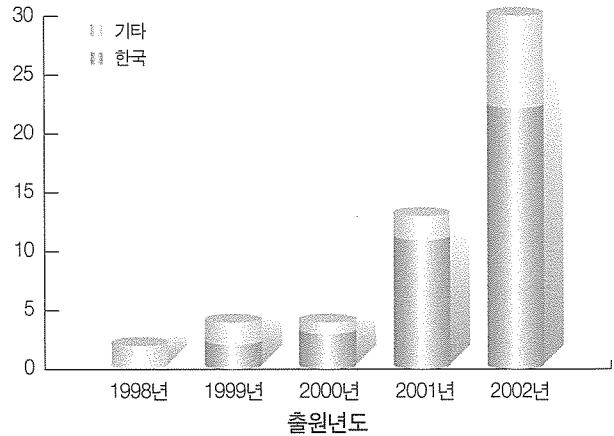


〈표 2〉 광 PCB 기술 관련 특허 출원에 대한 내국인 출원동향

구분	연도	1998	1999	2000	2001	2002
전체출원		2	4	4	13	30
내국인 출원		2	2	3	11	24
내국인 출원비율(%)		100	50	75	74.6	80

단위: 건

출원건수



속 대용량 신호전송이 가능하고, 칩간, 보드간, 보드와 백플레인 사이 등의 신호전송에 광선로를 이용하는 광배선 체계로 향후 전기배선 체계를 교체할 미래형 기술이다.

참고로, 광 PCB에 필요한 요소기술로는 광선로 제조기술, 저손실 고분자 광도파로 재료기술, 패키징 기술, 다층기판 공정기술, 고속광 송수신 소자 기술 등이 요구된다.

특허청에 따르면, 광 PCB 관련 기술의 국내 특허출원이 2000년 이전 약 10 여건에 불과하였으나, 2002년 약 30여건으로 지속적으로 증가하는 추세라고 밝혔다.

초고속, 대용량 광통신 시스템에 대한 시대적 요구가 증가함에 따라 초고속 대용량 전송이 가능한 광 PCB 기술의 수요가 급증할 것으로 예상되며, 미국의 시장조사기관인 스트래티지스 언리미티드사에 의하면, 광 PCB 시장은 2006년 약 10억 달러에서 2010년엔 약 50억 달러로 전망되어 연평균 49.5% 씩 크게 증가할 것으로 전망되고 있다.

이러한 광 PCB 기술은 전기신호 대신 광신호를 사용하므로 우수한 전송속도를 나타내며, 전자파를 거의 발생시키지 않고 전과방해 등의 극한 상황에서도 오동작이 거의 없어 정보통신, 데이터 통신, 우주/항공, 자동차, 광 컴퓨터, 가전 등의 시스템에서 소형 전자기기에 이르기까지 모든 고속 전

자기기에 적용이 확대될 것으로 예상된다.

PCB는 컴퓨터, 자동차, 휴대폰, 디지털 전자기기등 대부분의 산업에 응용되고 있다. 이렇게 다분야에 사용되는 PCB는 기능성에 있어서 많은 장점이 있지만 정보의 고속화와 대용량화됨에 따라 PCB의 일반기능이 한계점에 직면하고 있다.

PCB 기반의 전기배선 시스템은 전송 속도의 한계와 전기선로간의 누화 특성 및 실장 밀도의 제약, EMI/EMC 등의 영향으로 인한 대용량 고속 전송의 한계를 갖는 영향으로 인하여 급격한 인터넷 사용에 따른 전송 및 교환 시스템의 대용량화, 고속화 및 고밀도화의 추세에 대응하기 어려운 점이 있다.

PCB(Printed Circuit Board)는 전기 절연성 재료의 표면에 도체회로를 형성시킨 것으로서 전자부품이 실장 되지 않은 상태의 인쇄회로 기판을 일컬으며, 기판상에 각종 전자부품들을 실장하여 전기적으로 연결을 하여주고, 이들을 기계적으로 고정시켜주는 역할을 한다. PCB는 절기절연성 재료의 표면에 도체회로를 형성시킨 것으로 전자 부품을 탑재하기 직전의 인쇄 기판이고, 반도체가 인체의 두뇌라면 PCB는 인체의 신경에 비유될 수 있다.

PCB의 종류로는 층수, 원자재, 용도별 등에 따라 구분되며, 층수로는 단면, 양면, 다층으로 나누고, 원자재로는 경성과 연성으로 나누며, 용도별로는 빌드업 PCB(휴대폰용), 통신용, PC용, 모듈용, 자동차용 등으로 분류되며 휴대폰, 디지털TV 등 디지털 전자기기에 핵심 역할을 하는 필수 부품으로 우리나라가 일본, 미국, 중국, 대만에 이어 세계 5위의 생산 규모를 가지고 있다.

PCB관련하여 많은 장점이 있지만 정보의 고속화와 대용량화 되어짐에 따라 PCB일반기능 한계점에 직면하고 있다.

PCB 기반의 전기 배선 시스템은 전송 속도의 한계 (전송속도~2.5Gbps), 전기 선로간의 누화(Crosstalk) 특성 및 실장 밀도(50 Signal Lines/Inch)의 제약, EMI/EMC 등의 영향으로 인하여 대용량 고속전송의 한계를 갖는 영향으로 인하여 급격한 인터넷 사용에 따른 전송 및 교환 시스템의 대용량화, 고속화 및 고밀도화의 추세에 대응하기 어려운 점이 있다. 이러한 문제로 인하여 전송용량이 2.5Gbps 이상인 시스템에서는 광회로의 적용이 바람직하다.

향후 Tbps 이상 수준에서는 embedded 광회로 시스템이 필연적으로 요구될 것이다. 이런 상황에서 최근에는 기존의 전기 배선에 기반을 둔 PCB의 한계를 극복하고자 하는 해결 방안으로서 광을 이용한 FEPCB (Fiber embedded PCB)와 WEPCB (Waveguide embedded PCB)가 주목을 받고 있다. 광을 이용한 FEPCB와 WEPCB의 구현으로는 광섬유, 광도파로 등을 PCB 기판 내에 embedding 시

킨 형태가 주로 연구 되고 있는데 광 기술을 기존의 PCB에 접목 시킴으로써 PCB의 크기 집적도와 전송속도 및 용량의 기능을 높이는데 목적이 있다.

