



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02B 6/02 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0017249
(43) 공개일자 2007년02월09일

(21) 출원번호 10-2005-0071991
(22) 출원일자 2005년08월06일
심사청구일자 2005년08월06일

(71) 출원인 인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자 이일향
경기 고양시 일산구 마두2동 783 강촌마을 한신아파트
김경현
인천 연수구 동춘동 924 현대아파트 209-501
이승걸
인천광역시 남구 관교동 13-8번지 풍림APT 101/1101
오범환
인천 연수구 옥련동 우성 APT 103동 1705호
이현식
인천 부평구 산곡1동 10-102
안신모
충북 청주시 상당구 복문로3가 87-2 정원아파트 나동 105호

(74) 대리인 이원희

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 광의 수동정렬에 용이한 O-P C B 용 광도파로 제작방법및 그에 따라 제작된 O-P C B

(57) 요약

본 발명은 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법 및 그에 따라 제작된 O-PCB에 관한 것으로서, O-PCB의 광도파로의 제작 시 광 소자와 광도파로의 정렬위치에 따른 정밀도를 향상시켜 광 소자에서 발생하는 광 신호가 정확하게 광도파로로 입/출력되도록 하고, 각각의 몰드를 엠보싱 형태로 형성하여 광도파로를 제작함으로써 제작과정 간소화할 수 있으며, 이로 인해 O-PCB의 광 결합 효율을 증가시킬 수 있는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법 및 그에 따라 제작된 O-PCB를 제공하기 위한 것으로, 그 기술적 구성은, O-PCB용 광도파로의 제조 방법에 있어서, 하부 인쇄회로기판의 상부에 하층 클래딩을 도포하는 단계; 상기 하층 클래딩의 상부에 제1 몰드를 가압하여 코어층과 정렬홈을 형성하고, 경화하는 단계; 상기 하층 클래딩의 코어층과 정렬홈에 코어물질을 설치하는 단계; 상기 하층 클래딩의 코어층 상부에 조사판을 설치하고, 코어층을 경화시켜 광도파로를 형성하는 단계; 상기 하층 클래딩의 상부에 상층 클래딩을 도포하는 단계; 상기 상층 클래딩의 상부에 제2 몰드를 가압하고, 경화하는 단계; 상기 상층 클래딩에 다수개의 안착공을 갖는 상부 인쇄회로기판을 설치하는 단계; 상기 상부 인쇄회로기판의 각 안착공에 각각의 솔더볼을 설치하는 단계; 및 상기 각 솔더볼의 상부에 전자 인쇄회로기판을 각각 설치하는 단계; 를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

O-PCB용 광도파로의 제조 방법에 있어서,

하부 인쇄회로기판(10)의 상부에 하층 클래딩(20)을 도포하는 단계(S11);

상기 하층 클래딩(20)의 상부에 제1 몰드(31)를 가압하여 코어층(21)과 정렬홈(23)을 형성하고, 경화하는 단계(S12);

상기 하층 클래딩(20)의 코어층(21)과 정렬홈(23)에 코어물질(25)을 설치하는 단계(S13);

상기 하층 클래딩(20)의 코어층(21) 상부에 조사판(40)을 설치하고, 코어층(21)을 경화시켜 광도파로(27)를 형성하는 단계(S14);

상기 하층 클래딩(20)의 상부에 상층 클래딩(50)을 도포하는 단계(S15);

상기 상층 클래딩(50)의 상부에 제2 몰드(33)를 가압하고, 경화하는 단계(S16);

상기 상층 클래딩(50)에 다수개의 안착공(61)을 갖는 상부 인쇄회로기판(60)을 설치하는 단계(S17);

상기 상부 인쇄회로기판(60)의 각 안착공(61)에 각각의 솔더볼(80)을 설치하는 단계(S18); 및

상기 각 솔더볼(80)의 상부에 전자 인쇄회로기판(70)을 각각 설치하는 단계(S19);

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 상, 하층 클래딩(20) 및 코어층(21)의 코어물질(25)을 경화시키는 단계(S12, S14, S16)에서 자외선(UV)을 조사하여 경화시키도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 코어층(21)의 코어물질(25)을 경화시키는 단계(S14)에서 정렬홈(23)의 코어물질(25)이 경화되는 것을 방지하기 위하여 조사판(40)의 상부면 양 측 적소에 자외선을 차단하기 위한 스크린(41)이 각각 구비되는 것을 특징으로 하는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제1 몰드(31)로 하층 클래딩(20)을 가압하는 단계(S11)에서 판체형상체로서, 하부면 중심부에 슬롯형상의 코어편(35)이 다수개 돌출형성되고, 상기 각 코어편(35)의 양 단부 적소에 정렬편(37)이 다수개 돌출형성되어 있는 제1 몰드(31)로 가압하는 것을 특징으로 하는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제2 몰드(33)로 상층 클래딩(50)을 가압하는 단계(S16)에서 판체형상체로서, 하부면 양 측 적소에 정렬편(37)이 다수개 돌출형성되는 제2 몰드(33)로 가압하는 것을 특징으로 하는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 각 전자 인쇄회로기판(70)의 하부면 적소에 광 소자(71, 73)가 각각 구비되되, 상기 광 소자(71, 73)는 상기 상부 인쇄회로기판(60)의 각 안착공(61) 내측에 형성되는 투과공(63) 내의 상부에 구비되는 것을 특징으로 하는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법.

청구항 7.

O-PCB용 광도파로의 제조 방법에 있어서,

하부 인쇄회로기판(10)의 상부에 하층 클래딩(20)을 도포하는 단계(S21);

상기 하층 클래딩(20)의 상부에 제1 몰드(31)를 가압하여 코어층(21)과 정렬홈(23)을 형성하고, 경화하는 단계(S22);

상기 하층 클래딩(20)의 코어층(21)과 정렬홈(23)에 코어물질(25)을 설치하는 단계(S23);

상기 하층 클래딩(20)의 코어층(21) 상부에 조사판(40)을 설치하고, 코어층(21)을 경화시켜 광도파로(27)를 형성하는 단계(S24);

상기 하층 클래딩(20)의 상부에 상층 클래딩(50)을 도포하는 단계(S25);

상기 상층 클래딩(50)의 상부에 제2 몰드(33)를 가압하고, 경화하는 단계(S26);

상기 상층 클래딩(50)에 다수개의 안착공(61)을 갖는 상부 인쇄회로기판(60)을 설치하는 단계(S27);

상기 상부 인쇄회로기판(60)의 각 안착공(61)에 씌(90)를 각각 설치하는 단계(S28); 및

상기 각 씌(90)의 상부에 전자 인쇄회로기판(70)을 각각 설치하는 단계(S29);

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 씬(90)은 평판형상체로서, 그 하부면이 상기 정렬홈(23)과 대응되는 형상으로 돌출형성되는 것을 특징으로 하는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법.

청구항 9.

제1항 또는 제8항 중 어느 한 항의 방법에 의하여 제작되는 것을 특징으로 하는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법에 따라 제작된 O-PCB.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법 및 그에 따라 제작된 O-PCB에 관한 것으로, 보다 상세하게는 O-PCB의 광도파로의 제작 시 광 소자와 광도파로의 정렬위치에 따른 정밀도를 향상시켜 광 소자에서 발생하는 광 신호가 정확하게 광도파로로 입/출력되도록 하고, 각각의 몰드를 엠보싱 형태로 형성하여 광도파로를 제작함으로써 제작 과정을 간소화할 수 있으며, 이로 인해 O-PCB의 광 결합 효율을 증가시킬 수 있는 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법 및 그에 따라 제작된 O-PCB에 관한 것이다.

일반적으로, 인쇄회로기판(PCB : Printed Circuit Board)은 에폭시 수지, 폴리미드 수지, 페놀 수지 등의 전기 절연성 재료 표면에 도체 회로를 형성시킨 것으로 반도체나 저항, 콘덴서 등의 전자 부품이 실장되지 않은 상태의 인쇄회로기판을 일컫는 것이며, 기판 상에서 각종 전자 부품들을 실장하여 전기적으로 연결하고, 이들을 기계적으로 고정시켜주는 역할을 담당하며, 현재 컴퓨터, 자동차, 휴대폰, 각종 디지털 전자기기 등 산업 전반에 걸쳐 응용되고 있다.

이렇게 다양한 분야에서 사용되는 인쇄회로기판은 그 기능성에 있어 많은 장점을 갖으나, 최근 들어 정보의 고속화와 대용량화로 인해 일반적인 기능에 있어 그 한계점에 직면하고 있다.

즉, 정보 산업의 발달로 인해 시스템 레벨에서의 전기적인 연결 방식은 요구 대역폭에 있어 그 한계에 이르게 되었으며, 특히 인쇄회로기판 기반의 전기 배선 시스템은 전송 속도의 한계와 전기 선로간의 누화 특성 및 실장 밀도의 제약, EMI/EMC 등의 영향으로 인해 대용량 고속 전송의 한계를 갖기 때문에 급격한 인터넷 사용에 따른 전송 및 교환 시스템의 대용량화, 고속화 및 고밀도화의 추세에 대응하기 어려운 문제점이 있었다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 대안으로 인쇄회로기판에 광 기술을 접목하여 전송 속도와 전송 용량을 높이는 광 인쇄회로기판(O-PCB : Optical - Printed Circuit Board)이 제안되었다.

여기서, 광 인쇄회로기판은 데이터 전송의 대역폭이 넓고, 전자기 간섭이 적으며, 장거리 전송 시 소비 전력이 낮고, 신호 간 간섭이 적기 때문에 배선 밀도를 증가시킬 수 있는 등의 장점으로 인해 기존의 인쇄회로기판이 갖는 단점을 해결할 수 있다.

이러한 O-PCB는 광도파로가 내장되어 있는 기판과 서브 모듈 형태의 광원과 광 검출기로 구분된다.

이들은 상호 독립적이기 때문에 광 연결을 위해서는 결합 및 정렬의 과정을 필요로 하나, 광도파로를 인쇄회로기판 내에 적층하기 위해서는 별도의 정렬과정을 거쳐 인쇄회로기판에 부착하고, 적층공정을 거쳐야 하는 공정상의 어려움이 있어 정렬 및 배치에 따른 정확도가 매우 저하된다는 문제점이 있었다.

또한, 인쇄회로기판 상에 적층되는 광도파로의 정렬이 어긋나거나 광도파로가 파손 및 손상되는 문제점이 있었다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 O-PCB에 구멍(Hole)을 형성하고 커넥터로 연결하는 방법이 제안되었으나, 이러한 방법 또한 구조가 복잡해지고, 이로 인해 작업 공정이 어려워진다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, O-PCB의 광도파로의 제작 시 광 소자와 광도파로의 정렬 위치에 따른 정밀도를 향상시켜 광 소자에서 발생하는 광 신호가 정확하게 광도파로로 입/출력되도록 하고, 각각의 몰드를 엠보싱 형태로 형성하여 광도파로를 제작함으로써 제작과정을 간소화할 수 있으며, 이로 인해 O-PCB의 광 결합 효율을 증가시킬 수 있는 O-PCB용 광도파로 제작방법 및 그에 따라 제작된 O-PCB를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, O-PCB용 광도파로의 제조 방법에 있어서, 하부 인쇄회로기판의 상부에 하층 클래딩을 도포하는 단계; 상기 하층 클래딩의 상부에 제1 몰드를 가압하여 코어층과 정렬홈을 형성하고, 경화하는 단계; 상기 하층 클래딩의 코어층과 정렬홈에 코어물질을 설치하는 단계; 상기 하층 클래딩의 코어층 상부에 조사판을 설치하고, 코어층을 경화시켜 광도파로를 형성하는 단계; 상기 하층 클래딩의 상부에 상층 클래딩을 도포하는 단계; 상기 상층 클래딩의 상부에 제2 몰드를 가압하고, 경화하는 단계; 상기 상층 클래딩에 다수개의 안착공을 갖는 상부 인쇄회로기판을 설치하는 단계; 상기 상부 인쇄회로기판의 각 안착공에 각각의 솔더볼을 설치하는 단계; 및 상기 각 솔더볼의 상부에 전자 인쇄회로기판을 각각 설치하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 상, 하층 클래딩 및 코어층의 코어물질을 경화시키는 단계에서 자외선(UV)을 조사하여 경화시키도록 이루어진다.

여기서, 상기 코어층의 코어물질을 경화시키는 단계에서 정렬홈의 코어물질이 경화되는 것을 방지하기 위하여 조사판의 상부면 양 측 적소에 자외선을 차단하기 위한 스크린이 각각 구비된다.

한편, 상기 제1 몰드로 하층 클래딩을 가압하는 단계에서 판체형상체로서, 하부면 중심부에 슬롯형상의 코어편이 다수개 돌출형성되고, 상기 각 코어편의 양 단부 적소에 정렬편이 다수개 돌출형성되어 있는 제1 몰드로 가압한다.

더불어, 상기 제2 몰드로 상층 클래딩을 가압하는 단계에서 판체형상체로서, 하부면 양 측 적소에 정렬편이 다수개 돌출형성되는 제2 몰드로 가압한다.

바람직하게는, 상기 각 전자 인쇄회로기판의 하부면 적소에 광 소자가 각각 구비되되, 상기 광 소자는 상기 상부 인쇄회로기판의 각 안착공 내측에 형성되는 투과공 내의 상부에 구비된다.

대안적으로는, O-PCB용 광도파로의 제조 방법에 있어서, 하부 인쇄회로기판의 상부에 하층 클래딩을 도포하는 단계; 상기 하층 클래딩의 상부에 제1 몰드를 가압하여 코어층과 정렬홈을 형성하고, 경화하는 단계; 상기 하층 클래딩의 코어층과 정렬홈에 코어물질을 설치하는 단계; 상기 하층 클래딩의 코어층 상부에 조사판을 설치하고, 코어층을 경화시켜 광도파로를 형성하는 단계; 상기 하층 클래딩의 상부에 상층 클래딩을 도포하는 단계; 상기 상층 클래딩의 상부에 제2 몰드를 가압하고, 경화하는 단계; 상기 상층 클래딩에 다수개의 안착공을 갖는 상부 인쇄회로기판을 설치하는 단계; 상기 상부 인쇄회로기판의 각 안착공에 씬을 각각 설치하는 단계; 및 상기 각 씬의 상부에 전자 인쇄회로기판을 각각 설치하는 단계;를 포함하여 이루어진다.

여기서, 상기 씬은 평판형상체로서, 그 하부면이 상기 정렬홈과 대응되는 형상으로 돌출형성된다.

이하, 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 예시도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명에 의한 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법을 단계적으로 나타내는 공정도이고, 도 2는 본 발명에 의한 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법을 나타내는 구성도로서, 솔더볼을 이용한 광의 수동정렬을 나타낸 것이다.

도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법은 하부 인쇄회로기판(10)의 상부에 하층 클래딩(20)을 도포한 후(S11), 상기 하층 클래딩(20)의 상부에 제1 몰드(31)를 가압하여 하층 클래딩(20)의 상부면에 코어층(21)과 정렬홈(23)을 형성하고, 경화한다(S12).

이때, 상기 하층 클래딩(20)의 상부를 가압하도록 이루어지는 제1 몰드(31)는 판체형상체로서, 하부면 중심부에 하층 클래딩(20)의 상부면에 코어층(21)을 형성하기 위한 슬롯형상의 코어편(35)이 다수개 돌출형성된다.

그리고, 상기 제1 몰드(31)의 하부면 중심부에 형성되는 다수개의 코어편(35) 양 측 적소에 정렬편(37)이 다수개 돌출형성된다.

상기한 바와 같이, 상기 제1 몰드(31)의 하부면에 엠보싱 형태로 돌출형성되는 코어편(35)과 정렬편(37)에 의하여 상기 하층 클래딩(20)에 제1 몰드(31)의 가압 시 하층 클래딩(20)의 상부면에 코어층(21)과 정렬홈(23)이 음각형태로 형성된다.

여기서, 상기 제1 몰드(31)의 각 코어편(35) 길이방향 양 단부가 소정각도로 경사지게 형성되며, 이로 인해 상기 하층 클래딩(20)의 상부면 중심부에 형성되는 코어층(21)의 양 단부 또한 소정각도로 경사지게 형성된다.

즉, 후술하는 광 소자(71, 73)에서 발산되는 광 신호를 입/출력하기 위하여 상기 코어층(21)의 양 단부는 소정각도로 경사지게 형성하여야 하며, 이를 위하여 상기 각 코어층(21)의 양 단부는 하부를 향하여 감소하는 형상으로 소정각도 경사지게 형성하기 위하여 상기 제1 몰드(31)의 각 코어편(35) 길이방향 양 단부가 소정각도로 경사지게 형성한다.

이렇게 후술하는 광 소자(71, 73)에서 발산되는 광 신호를 보다 용이하게 입/출력하기 위하여 상기 하층 클래딩(20)의 코어층(21) 양 단부 경사각은 45°내외로 이루어지는 것이 바람직하며, 이를 위하여 상기 제1 몰드(31)의 코어편(35) 양 단부 또한 상기한 바와 같은 각도로 이루어지는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 코어층(21)의 양 단부의 경사부는 일반적으로 식각작업에 의하여 제작 시 형성되나, 본 발명의 일 실시예에서는 제1 몰드(31)에 돌출형성되는 코어편(35)의 양 단부를 소정각도로 경사지게 형성한 후 하층 클래딩(20)의 상부면을 가압하도록 이루어짐으로써 코어층(21)에 경사부를 형성하기 위한 별도의 작업이 필요치 않게 된다.

한편, 상기 제1 몰드(31)의 각 코어편(35) 양 측에 돌출형성되는 정렬편(37)의 양 단부 또한 소정각도로 경사지게 돌출형성되고, 상기 제1 몰드(31)의 가압으로 인해 정렬편(37)이 맞닿는 하층 클래딩(20)의 상부면에 형성되는 정렬홈(23)의 양 단부가 하부를 향하여 감소하는 형상으로 소정각도 경사지게 형성되며, 이로 인해 후술하는 솔더볼(80)의 결합력이 향상된다.

상기한 바와 같은 구조 및 형태의 코어편(35)과 정렬편(37)을 갖는 제1 몰드(31)의 가압에 의하여 상기 하부 인쇄회로기판(10)의 상부면에 도포되는 하층 클래딩(20)의 상부면에 다수개의 코어층(21)과 정렬홈(23)이 음각형태로 형성된다.

이때, 상기 하층 클래딩(20)은 그 상부에 제1 몰드(31)를 가압하여 코어층(21)과 정렬홈(23)을 형성함과 동시에 자외선(UV : Ultra Violet)를 조사하여 경화시킨다.

본 발명의 일 실시예에서는 상기 하층 클래딩(20)의 상부에 제1 몰드(31)를 가압하여 코어층(21)과 정렬홈(23)을 형성한 후 자외선(UV)을 조사하여 경화시키도록 이루어져 있으나, 하층 클래딩(20)의 경화 및 상기 하층 클래딩(20)에 형성되는 코어층(21)과 정렬홈(23)의 형상을 유지시키기 용이하다면 기타 다양한 방법으로 하층 클래딩(20)을 경화시키도록 이루어지는 것도 가능하다.

이렇게 상기 하층 클래딩(20)의 상부에 코어층(21)과 정렬홈(23)을 형성한 다음, 제1 몰드(31)를 제거한 후 상기 코어층(21)과 정렬홈(23)에 코어물질(25)을 설치한다(S13).

그리고, 하층 클래딩(20)의 상부면에 조사판(40)을 설치하고, 코어층(21)을 경화시켜 광도파로(27)를 형성한다(S14).

여기서, 상기 조사판(40)은 투명체로 이루어지는 유리재질 또는 합성수지재질로 이루어지며, 하층 클래딩(20)에 형성되는 코어층(21)의 코어물질(25)에만 자외선(UV)이 조사되어 경화되도록 상기 하층 클래딩(20)의 각 정렬홈(23)이 위치하는 곳과 대응되는 위치의 조사판(40) 상부면 양 측에 스크린(41)이 각각 구비된다.

즉, 상기 하층 클래딩(20)의 코어층(21)과 정렬홈(23)에 설치되는 코어물질(25) 중 코어층(21)에 설치되는 코어물질(25)만이 자외선(UV)의 조사에 의해 경화되도록 하기 위하여 상기 정렬홈(23)이 위치하는 곳과 동일한 위치의 조사판(40) 상부면 양 측에 자외선(UV)의 조사를 차단할 수 있는 스크린(41)이 각각 구비되며, 이로 인해 코어층(21)에만 자외선(UV)가 조사되도록 한다.

본 발명의 일 실시예에서는 상기 조사판(40)의 상부면 양 측에 스크린(41)이 구비되어 상기 하층 클래딩(20)의 코어층(21)에 설치되는 코어물질(25)에만 자외선(UV)가 조사되어 경화되도록 이루어져 있으나, 상기 하층 클래딩(20)의 상부에 구비되는 조사판(40)의 상부면 전체에 스크린(41)이 구비되며, 상기 코어층(21)과 대응되는 곳에 위치하는 조사판(40)의 중심부에만 스크린(41)이 구비되지 않도록 이루어짐으로써 코어층(21)에만 자외선(UV)가 조사되도록 이루어지는 것도 가능하다.

상기한 바와 같이, 하층 클래딩(20)의 상부면에 조사판(40)을 설치한 후 자외선(UV)를 조사하여 코어층(21)에 설치되는 코어물질(25)을 경화시켜 광도파로(27)를 형성하고, 하층 클래딩(20)의 상부면에 상층 클래딩(50)을 도포한다(S15).

그리고, 상기 상층 클래딩(50)의 상부면을 제2 몰드(33)로 가압하고, 경화한다(S16). 한편, 상기 상층 클래딩(50)의 양 측 적소에 소정형상의 홀이 각각 형성된다.

여기서, 상기 상층 클래딩(50)의 상부면을 가압하는 제2 몰드(33)는 판체형상체로서, 하부면 양 측 적소에 정렬편(37)이 다수개 형성된다. 즉, 상기 상층 클래딩(50)의 상부면을 가압하는 제2 몰드(33)는 판체형상으로 형성되며, 상기 하층 클래딩(20)의 정렬홈(23)에 결합되도록 상기 정렬홈(23)과 대응되는 위치의 하부면 양 측 적소에 다수개의 정렬편(37)이 각각 돌출형성된다.

이를 위하여 상기 제2 몰드(33)의 하부면에 돌출형성되는 각 정렬편(37)은 상기 정렬홈(23)과 대응되는 형상으로 형성되며, 상기 각 정렬편(37)에 의하여 상기 하층 클래딩(20)의 상부에 도포되는 상층 클래딩(50)에 각 정렬홈(23)이 연장형성되도록 이루어진다.

여기서, 상기 하층 클래딩(20)의 각 정렬홈(23)에 설치되는 코어물질(25)은 조사판(40)의 스크린(41)에 의하여 자외선(UV) 조사 시 경화되지 않도록 이루어짐으로써 상기 제2 몰드(33)의 가압 시 상기 정렬편(37)이 상층 클래딩(50)의 하부에 위치하는 하층 클래딩(20)의 정렬홈(23)에 맞닿으면서 가압시키도록 이루어진다.

그리고, 상기 상층 클래딩(50)의 상부면을 제2 몰드(33)로 가압한 후 다시 자외선(UV)를 조사하여 상층 클래딩(50)을 경화시킨 다음, 상기 상층 클래딩(50)의 상부에서 제2 몰드(33)를 제거한 후 상부 인쇄회로기판(60)을 설치한다(S17).

여기서, 상기 상부 인쇄회로기판(60)의 소정위치에는 안착공(61)이 각각 형성되며, 상기 각 안착공(61)에 후술하는 솔더볼(80)이 안착되어 소정부분 상부로 노출되게 이루어진다.

한편, 상기 상부 인쇄회로기판(60)의 각 안착공(61) 내측에는 후술하는 전자 인쇄회로기판(70) 광 소자(71, 73)의 광 신호가 통과하여 투과되기 위한 투과공(63)이 각각 관통형성되며, 상기 투과공(63)을 통과하면서 광 소자(71, 73)의 광 신호가 입/출력되도록 이루어진다.

그리고, 상기 상부 인쇄회로기판(60)의 각 안착공(61)에 솔더볼(80)을 각각 설치한다(S18).

여기서, 상기 각 솔더볼(80)은 납재질로 이루어지며, 이로 인해 열을 가할 경우 솔더볼(80)이 녹으면서 솔더볼(80)의 표면장력에 의하여 정확히 정렬홈(23)을 찾도록 이루어진다.

그리고, 상기 솔더볼(80)의 상부에 전자 인쇄회로기판(EPCB : 70)을 각각 설치한다. 즉, 상기 상부 인쇄회로기판(60)의 안착공(61) 상부로 소정부분 노출되는 각 솔더볼(80)의 상부에 전자 인쇄회로기판(70)을 각각 설치한다(S19).

여기서, 상기 전자 인쇄회로기판(70)의 하부면 일측 적소에 광 소자(71, 73)로서 광 신호를 입/출력하기 위한 VCSEL (Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser : 71)과 PD(Photo Diode : 73)가 각각 설치된다. 즉, 상기 전자 인쇄회로기판(70)의 하부면에 각각 설치되는 각 광 소자(71, 73)는 상기 상부 인쇄회로기판(60)의 투과공(63)의 상부에 위치되도록 각각 설치된다.

본 발명의 일 실시예에서는 상기 상층 클래딩(50)에 솔더볼(80)을 설치한 후 상부 인쇄회로기판(60)을 설치하도록 이루어져 있으나, 상기 상층 클래딩(50)에 상부 인쇄회로기판(60)을 설치한 후 상부 인쇄회로기판(60)의 안착공(61)에 솔더볼(80)을 설치하도록 이루어지는 것도 가능하며, 각 구성요소의 설치 과정에 따른 순서는 이에 한정되지 않는다.

이렇게, 각 솔더볼(80)의 상부에 전자 인쇄회로기판(70)을 설치하고, 자외선(UV)을 조사하여 솔더볼(80)을 녹여 전자 인쇄회로기판(70)을 상부 인쇄회로기판(60)과 접착시킴으로써 본 발명의 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 몰드 제작에 따른 O-PCB(1)의 제작이 완료된다.

상기한 바와 같은 방법에 의하여 전자 인쇄회로기판(70)의 하부면에 구비되는 각각의 광 소자(71, 73)가 광도파로(27)의 상부 적소에 보다 정확하게 정렬 및 배치되며, 이로 인해 각 광 소자(71, 73)에서 발생하는 광 신호의 입/출력에 따른 정밀도를 향상시킬 수 있다.

상기한 바와 같이 제작된 광 인쇄회로기판은 다음과 같은 과정을 통하여 정보를 입/출력한다.

상기 전자 인쇄회로기판(70)의 VCSEL(71)에서 정보에 따른 광 신호가 하방향으로 출력되고, 출력된 광 신호가 광도파로(27)를 통하여 수평방향으로 반사된 후 다시 상방향으로 반사되어 PD(73)로 입력된다.

즉, 상기 전자 인쇄회로기판(70) 중 일측의 전자 인쇄회로기판(70)에 구비되는 VCSEL(71)이 정보에 따른 광 신호를 하방향으로 수직되게 발산하고, 발산된 광 신호는 상부 인쇄회로기판(60)의 일측 투과공(63)을 통과한 후 광도파로(27)의 일측 단부에 소정각도로 경사진 부분을 통하여 수평방향으로 반사된 후 그 타측 단부에 소정각도로 경사진 부분을 통하여 다시 한번 상방향으로 반사되어 타측 투과공(63)을 통과한 다음 PD(73)로 입력된다.

도 3은 본 발명에 의한 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법의 다른 실시예를 단계적으로 나타내는 공정도이고, 도 4는 본 실시예에 의한 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법을 나타내는 구성도로서, 본 실시예에서는 씬(90)을 이용한 광의 수동정렬을 나타낸 것이다.

도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 실시예에서는 하부 인쇄회로기판(10)의 상부에 하층 클래딩(20)을 도포하고(S21), 상기 하층 클래딩(20)의 상부에 제1 몰드(31)를 가압하여 하층 클래딩(20)의 상부면에 코어층(21)과 정렬홈(23)을 형성하고, 그 양 단부를 소정각도로 경사지게 형성한 후 자외선(UV)을 조사하여 경화시키고(S23), 상기 코어층(21)과 정렬홈(23)에 코어물질(25)을 설치한 다음, 조사판(40)을 설치하여 코어층(21)에 설치된 코어물질(25)만을 경화시켜 광도파로(27)를 형성한 후(S24), 하층 클래딩(20)의 상부면에 상층 클래딩(50)을 도포하고(S25), 상기 상층 클래딩(50)의 상부면을 제2 몰드(33)로 가압한 후 자외선(UV)을 조사하여 상층 클래딩(50)을 경화시킨다(S26).

그 다음, 상기 상층 클래딩(50)의 상부면에 상부 인쇄회로기판(60)을 설치한다(S27). 이때, 상기 상부 인쇄회로기판(60)의 양 측 적소에 각각 형성되는 안착공(61)을 상기 정렬홈(23)이 위치하는 부분과 동일한 부분에 위치하도록 설치한다.

그리고, 상기 각 안착공(61)에 씬(90)을 각각 설치한다(S28).

여기서, 상기 씬(90)은 평판형상체로 형성되되, 그 하부면이 상기 정렬홈(23)과 대응되는 형상으로 형성된다. 즉, 상기 씬(90)은 평판형상체로 형성되고, 그 하부면이 상기 정렬홈(23)에 결합되도록 하부를 향하여 줄어드는 형상으로 소정각도 경사지게 형성되되, 정렬홈(23)과 대응되는 형상으로 형성된다.

그 다음, 상기 각 씬(90)의 상부면에 전자 인쇄회로기판(70)을 설치한다(S29).

여기서, 상기 각 전자 인쇄회로기판(70)의 하부면 일측 및 타측 적소에 구비되는 VCSEL(71)과 PD(73)의 광 신호가 광도파로(27)를 통하여 입/출력되기 위하여 상기 상부 인쇄회로기판(60)의 안착공(61) 내측에 투과공(63)이 형성된다.

이렇게 상부 인쇄회로기판(60)의 안착공(61)에 씬(90)을 설치하여 상기 씬(90)이 정렬홈(23)에 안착된 후 자외선(UV)을 조사하여 각 구성요소를 경화시켜 접착시킴으로써 본 실시예의 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 몰드제작에 따른 O-PCB(1)의 제작이 완료된다.

상기와 같이 씬(90)에 의하여 전자 인쇄회로기판(70)에 설치되는 각각의 광 소자(71, 73)가 정확하게 광도파로(27)의 상부 적소에 정렬 및 배치됨으로써 각 광 소자(71, 73)에서 입/출력되는 광 신호의 위치를 보다 정밀하게 설정할 수 있다.

상기한 바와 같이 제작된 광 인쇄회로기판은 다음과 같은 과정을 통하여 정보를 입/출력한다.

상기 전자 인쇄회로기판(70) 중 일측 전자 인쇄회로기판(70)의 하부면에 구비되는 VCSEL(71)에서 정보에 따른 광 신호가 하방향으로 출력되고, 출력된 광 신호가 광도파로(27)의 일측 경사진 단부를 통하여 수평방향으로 굴절된 후 타측 경사진 단부를 통하여 다시 상방향으로 굴절된 다음 PD(73)로 입력된다.

이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이같은 특정 실시예에만 한정되지 않으며 해당분야에서 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 특허청구범위내에 기재된 범주내에서 적절하게 변경이 가능할 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명은 O-PCB의 광도파로의 제작 시 광 소자와 광도파로의 정렬 위치에 따른 정밀도를 향상시켜 광 소자에서 발생하는 광 신호가 정확하게 광도파로로 입/출력되도록 하고, 각각의 몰드를 엠보싱 형태로 형성하여 광도파로를 제작함으로써 제작과정을 간소화할 수 있으며, 이로 인해 O-PCB의 광 결합 효율을 증가시킬 수 있는 등의 효과를 거둘 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법을 단계적으로 나타내는 공정도,

도 2는 본 발명에 의한 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법을 나타내는 구성도,

도 3은 본 발명에 의한 광의 수동정렬에 용이한 O-PCB용 광도파로 제작방법의 다른 실시예를 단계적으로 나타내는 공정도,

도 4는 본 실시예에 의한 광의 수동정렬에 용이한 OPCD용 광도파로 제작방법을 나타내는 구성도.

**** 도면 중 주요부분에 대한 부호의 설명 ****

1 : O-PCB(Optical - Printed Circuit Board),

10 : 하부 인쇄회로기판, 20 : 하층 클래딩,

21 : 코어층, 23 : 정렬홈,

25 : 코어물질, 27 : 광도파로,

31 : 제1 몰드, 33 : 제2 몰드,

35 : 코어편, 37 : 정렬편,

40 : 조사판, 41 : 스크린,

50 : 상층 클래딩, 60 : 상부 인쇄회로기판,

61 : 안착공, 63 : 투과공,

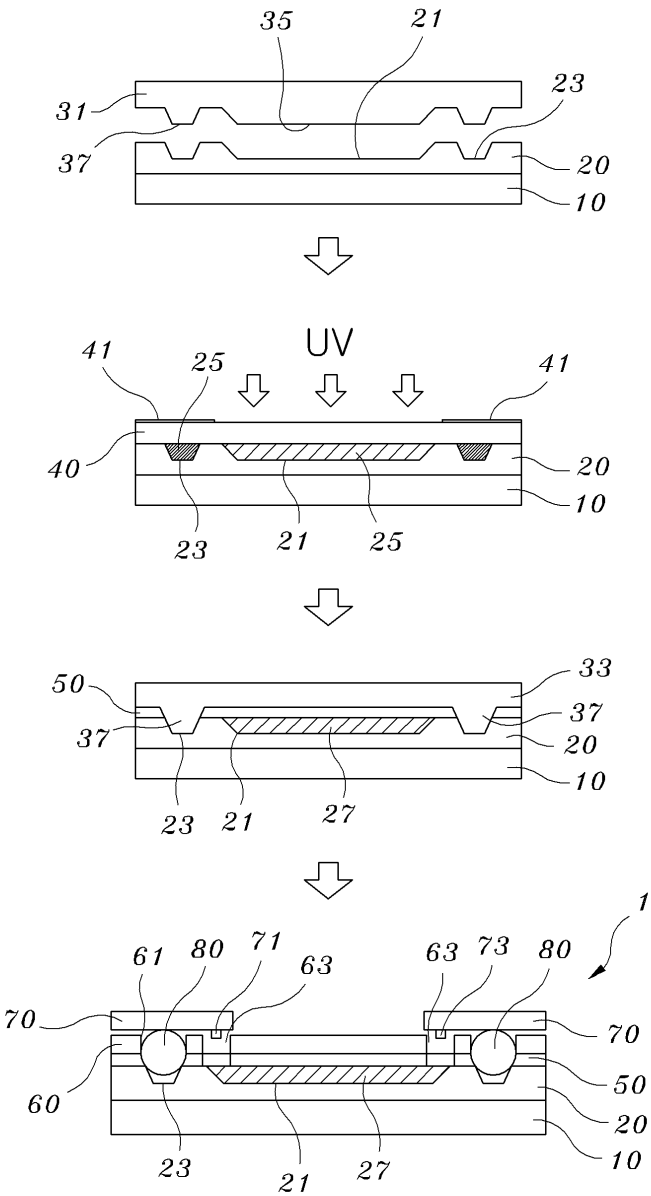
70 : 전자 인쇄회로기판,

71 : VCSEL(Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser),

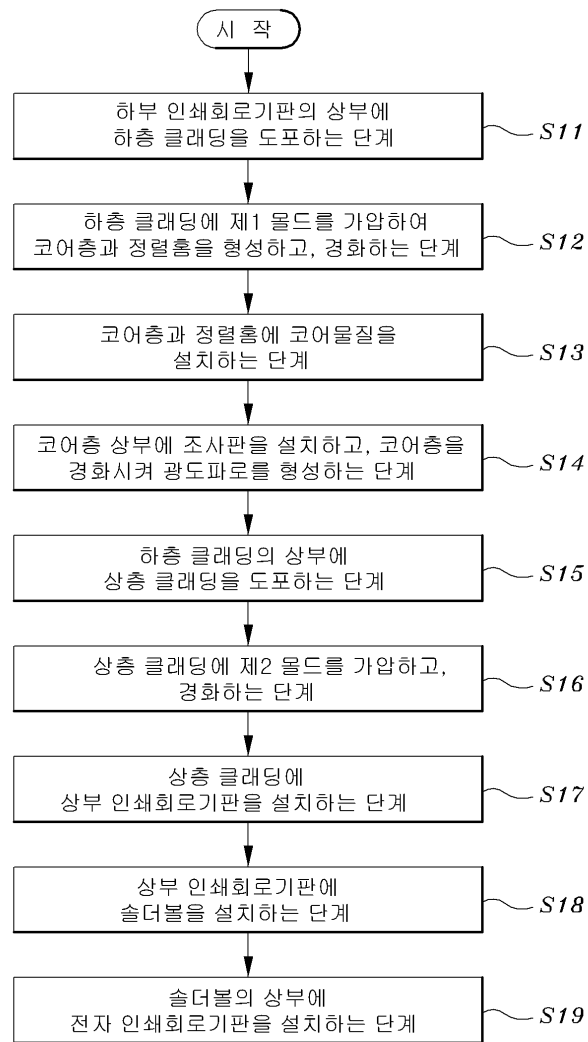
73 : PD(Photo Diode), 80 : 솔더볼,
90 : 씬.

도면

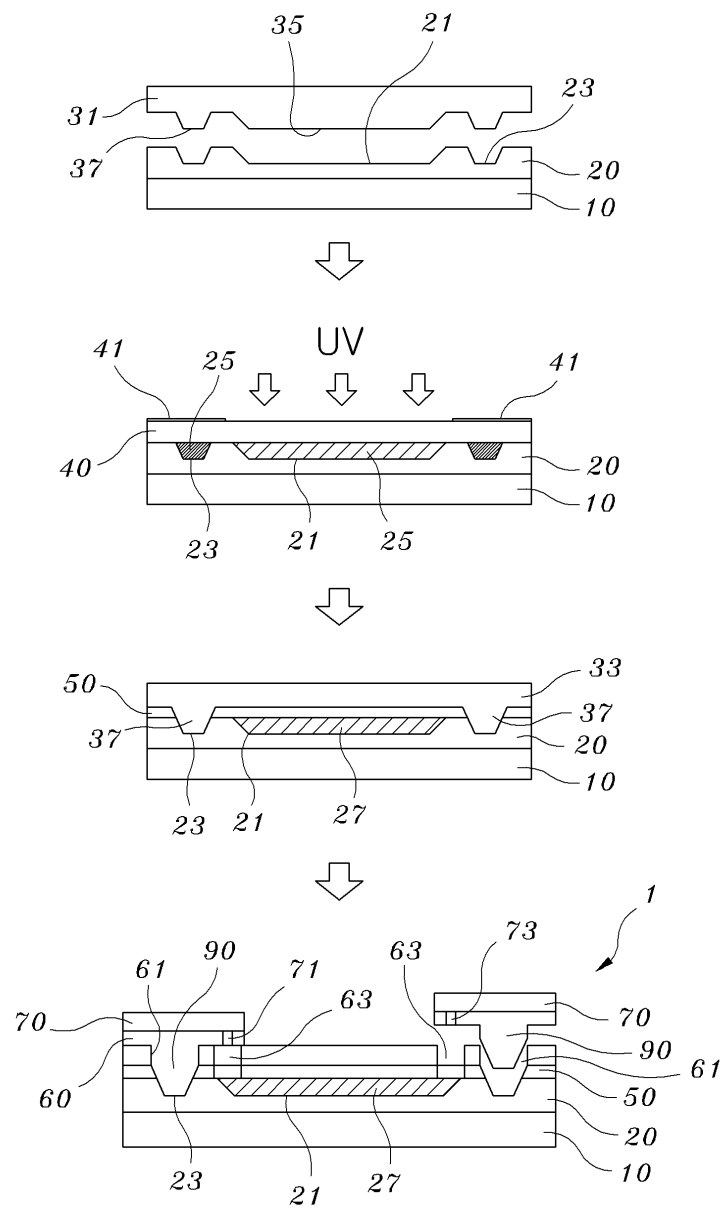
도면1



도면2



도면3



도면4

