



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월18일
 (11) 등록번호 10-0976654
 (24) 등록일자 2010년08월11일

(51) Int. Cl.
G02B 6/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0042433
 (22) 출원일자 2008년05월07일
 심사청구일자 2008년05월07일
 (65) 공개번호 10-2009-0092204
 (43) 공개일자 2009년08월31일
 (30) 우선권주장
 1020080017405 2008년02월26일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100696210 B1*
 JP02087107 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국과학기술원
 대전 유성구 구성동 373-1
 (72) 발명자
박효훈
 대전 유성구 어은동 한빛아파트 117동 702호
이태우
 대전 중구 태평2동 삼부아파트 22동 57호
김도원
 대전 유성구 전민동 엑스포아파트 405동 801호
 (74) 대리인
최태창

전체 청구항 수 : 총 11 항

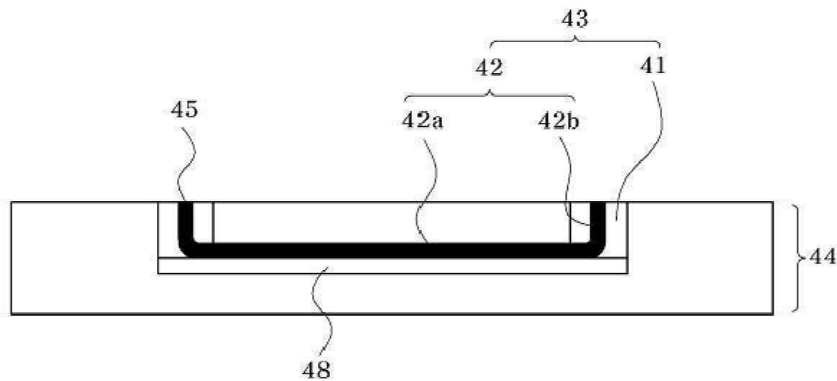
심사관 : 남윤권

(54) 광 인쇄회로기판 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 내부에 적어도 1개의 광도파로를 구비한 광 인쇄회로기판으로서, 상기 광도파로는 양측 단부면이 상기 광 인쇄회로기판의 표면에 노출되도록 소정의 길이를 갖는 하나의 광도파로를 상기 광 인쇄회로기판 내에 적층하여 이루어지며, 적어도 일 측에서 기판의 상부 표면을 향하도록 절곡됨으로써 수평으로 연장되는 수평 영역과 기판의 상부 표면을 향해 연장되는 수직 영역을 구비하는 광 인쇄회로기판 및 그 제조방법에 대하여 개시하고 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

내부에 적어도 1개의 광도파로를 구비한 광 인쇄회로기판으로서,

상기 광도파로는 양측 단부면이 상기 광 인쇄회로기판의 표면에 노출되도록 소정의 길이를 갖는 하나의 광도파로를 상기 광 인쇄회로기판 내에 적층하여 이루어지며, 적어도 일 측에서 기판의 상부 표면을 향하도록 절곡되어 수평으로 연장된 수평 영역과 기판의 상부 표면을 향해 연장되는 수직 영역을 구비하며, 상기 광도파로의 단부에는 상기 광도파로를 지지하는 광접속구가 구비되고, 상기 광접속구는 상기 광도파로의 단부면을 기판 표면에 노출시키되 상기 광 인쇄회로기판에 일체로 성형된 것을 특징으로 하는 광 인쇄회로기판.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광도파로의 단부에는 상기 광도파로의 양측 단부를 지지하는 각각의 광접속구가 구비되고, 상기 광접속구 중 하나의 광접속구는 기판의 상부 표면에 상기 광도파로의 단부면을 노출시키고, 다른 하나의 광접속구는 기판의 옆쪽 표면에 상기 광도파로의 단부면을 노출시키며, 상기 광 인쇄회로기판에 일체로 성형된 것을 특징으로 하는 광 인쇄회로기판.

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 광접속구 중 적어도 하나는 상기 광도파로의 절곡 부분을 지지하는 것을 특징으로 하는 광 인쇄회로기판.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 광도파로의 수평 영역을 지지하는 지지대를 포함하며, 상기 광접속구는 상기 지지대에 결합되는 것을 특징으로 하는 광 인쇄회로기판.

청구항 6

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 광접속구는 상기 광도파로를 직선으로 지지하며, 상기 광도파로는 상기 수평 영역과 상기 광접속구 사이에서 절곡되는 것을 특징으로 하는 광 인쇄회로기판.

청구항 7

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 광도파로의 단부면에 인접한 상기 광 인쇄회로기판의 상부 표면 또는 옆쪽 표면 또는 광접속구의 표면에는, 실장될 광부품과의 광정렬을 안내하기 위한 적어도 2개의 가이드 홀 또는 적어도 2 개의 가이드 핀이 형성된 것을 특징으로 하는 광 인쇄회로기판.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 가이드 홀 또는 상기 가이드 핀이 대응되는 가이드 핀 또는 가이드 홀에 결합되어 광도파로 상호간의 광정렬 및 광접속이 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 인쇄회로기판.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 가이드 핀 및 가이드 홀은 전도성을 갖는 물질로 형성되며, 상기 가이드 핀 및 가이드 홀의 결합을 통하여 전력이 공급되는 것을 특징으로 광 인쇄회로기판.

청구항 10

- (a) 광도파로의 단부의 절곡 부분에 광접속구를 결합하여 일체형 광도파로 부품을 제작하는 단계;
- (b) 상기 광접속구의 삽입을 위한 관통홀이 형성된 제 1 기판을 제공하는 단계;
- (c) 상기 광접속구를 상기 관통홀에 삽입하여 상기 광도파로의 단부면을 기판의 표면에 노출시킨 상태로 상기 일체형 광도파로 부품을 상기 제 1 기판에 적층하는 단계; 및
- (d) 상기 제 1 기판에 상기 일체형 광도파로의 부품을 개재한 상태로 제 2 기판을 적층하고 가압 성형하는 단계를 포함하는 광 인쇄회로기판의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 일체형 광도파로 부품을 지지하는 지지대를 구비하며, 상기 (a) 단계는 상기 지지대에 상기 광도파로의 수평 영역이 배열되고 상기 광접속구를 상기 지지대에 결합시켜 어셈블리 형태로 만드는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광 인쇄회로기판의 제조방법.

청구항 12

- (a) 광도파로의 단부를 직선으로 지지하는 광접속구를 결합하여 일체형 광도파로 부품을 제작하는 단계;
- (b) 상기 광접속구의 삽입을 위한 관통홀이 형성된 제 1 기판을 제공하는 단계;
- (c) 상기 광도파로를 절곡시키면서 상기 광접속구를 상기 관통홀에 삽입하여, 상기 광도파로의 단부면을 기판의 표면에 노출시킨 상태로 상기 일체형 광도파로 부품을 상기 제 1 기판에 적층하는 단계; 및
- (d) 상기 제 1 기판에 상기 일체형 광도파로 부품을 개재한 상태로 제 2 기판을 적층하고 가압 성형하는 단계를 포함하는 광 인쇄회로기판의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 광 인쇄회로기판 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 일정 길이의 광도파로의 단부에 광접속구를 결합시켜 광부품이 접속가능한 일체형 광도파로를 형성시키고, 이를 기판 사이에 적층하여 가압 성형하여 제조되는 광 인쇄회로기판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 차세대 슈퍼컴퓨터나 이동 통신에서 요구되는 대용량 초고속의 데이터 처리에 적합한 기술로서, 칩 간 또는 보드 간 광도파로가 내장된 광 인쇄회로기판을 이용한 광 전송/연결 기술이 주목받고 있다. 그러나 칩 간 또는 보드 간 광 전송/연결 기술이 보편화, 일반화되기 위해서는 해결되어야 할 문제점들이 아직 상존하고 있는 바, 그 가운데서 광도파로가 내장된 광 인쇄회로기판을 이용한 광전송에서의 광손실을 최소화하는 것과, 장시간에 걸친 외부 환경의 변화나 물리적인 힘의 작용에 관계없이 안정적으로 동작할 수 있는 광 전송/연결 기술을 개발하는 것이 필요하다.

[0003] 특히, 광연결 시스템에서의 대부분의 광손실은 광소자들 간의 접속 경계면에서, 광도파로의 비정렬 (misalignment)로부터 발생하고 있는바, 광 인쇄회로기판에서 광도파로의 비정렬 가능성을 근본적으로 해소할 수 있는 새로운 방안이 요구된다.

[0004] 종래기술을 살펴보면, 일반적으로 칩 간 광연결 시스템은 광도파로와 전기배선이 함께 적층된 광 인쇄회로기판

표면에 광송/수신 소자들이 실장되는 구조로 형성된다. 이러한 종래의 광연결 구조에서는, 광 인쇄회로기판 내에서 수평으로 진행되는 광경로와, 광 인쇄회로기판 표면에 실장된 광송/수신 소자/모듈 등의 광부품에 광연결하기 위하여 수직으로 진행되는 광경로는, 별도의 부품을 필요로 한다.

- [0005] 예컨대, 광 인쇄회로기판에서 광도파로의 양 단부 부분에 결합홈을 형성하고, 상기 결합홈에 90° 꺾인 광도파로를 구비한 광 커넥터 블록을 삽입 설치함으로써, 광 커넥터 블록의 상부로 패키징화되는 광송/수신 모듈과 광 인쇄회로기판의 수평 광도파로가 광 커넥터 블록 내의 광도파로를 매개로 서로 광연결되도록 한다.
- [0006] 그러나 이러한 종래의 구조에서는 광 커넥터 블록을 결합홈에 조립하여 고정하는 공정이 불편할 뿐만 아니라, 조립 후 외부의 진동이나 충격에 취약한 문제점이 있었다. 또한 광 커넥터 블록내의 광도파로와 광 인쇄회로기판 내의 수평 광도파로 사이에 비정렬, 자유공간 틈이 발생하여 광손실이 발생하는 문제점이 있었다.
- [0007] 다른 종래 예로서 제시된, 결합홈에 45° 경사진 반사면을 형성하여 광송/수신 모듈 방향으로 광경로를 90° 전환하는 방법 역시 그 제작이 용이하지 않고, 비정렬이 발생할 가능성이 높은 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 소정 길이의 광도파로의 단부에 광 접속구를 형성시켜 일체형 광도파로를 형성하고 광 인쇄회로기판 내의 광도파로의 수평 영역과 수직 영역이 하나의 광도파로부터 형성되도록 한 광 인쇄회로기판 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 본 발명은 광 인쇄회로기판에서 광도파로가 중간에 접속된 부분 또는 단절된 부분 없이 일체로 연장된 형태로 형성되어 광손실을 최소화할 수 있는 광 인쇄회로기판 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 본 발명은 별도의 부품인 광 커넥터 블록을 조립하는데서 기인하는 광손실, 패키징의 불편함 및 진동과 충격에 약한 문제점을 해결할 수 있는 광 인쇄회로기판 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011]

과제 해결수단

- [0012] 본 발명은, 내부에 적어도 1개의 광도파로를 구비한 광 인쇄회로기판으로서, 상기 광도파로는 양측 단부면이 상기 광 인쇄회로기판의 표면에 노출되도록 소정의 길이를 갖는 하나의 광도파로가 상기 광 인쇄회로기판 내에 적층되어 이루어지며, 적어도 일 측에서 기판의 상부 표면을 향하도록 절곡되어 수평으로 연장된 수평 영역과 기판의 상부 표면을 향해 연장되는 수직 영역을 구비하는 광 인쇄회로기판을 제공한다.
- [0013] 본 발명에 의하면, 상기 광도파로의 단부에는 상기 광도파로의 단부를 지지하는 광접속구가 구비되고, 상기 광접속구는 상기 광도파로의 단부면을 기판 표면에 노출시키며 상기 광 인쇄회로기판에 일체로 성형되어 있다. 또한, 상기 광도파로의 양측 단부 각각에는 상기 광도파로의 단부를 지지하는 각각의 광접속구가 구비되고, 상기 광접속구 중 하나의 광접속구는 기판의 상부 표면에 상기 광도파로의 단부면을 노출시키고, 다른 하나의 광접속구는 기판의 옆 표면에 상기 광도파로의 단부면을 노출시키며, 상기 광 인쇄회로기판에 일체로 성형된다.
- [0014] 본 발명에 의하면, 광도파로의 절곡 부분이 상기 광접속구에 의해 지지된다.
- [0015] 본 발명에 따르면, 상기 광도파로의 수평 영역을 지지하는 지지대를 더 포함하며, 상기 광접속구는 상기 지지대와 결합된다.
- [0016] 본 발명에 의하면, 상기 광접속구는 상기 광도파로를 직선으로 지지하며, 상기 광도파로는 상기 수평 영역과 상기 광접속구 사이에서 절곡된다.
- [0017] 본 발명에 따르면, 광도파로의 단부면에 인접한 상기 광 인쇄회로기판의 상부 표면 또는 옆쪽 표면 또는 광접속구의 표면에는, 실장될 광송/수신 소자, 모듈 등과 같은 광부품과의 광정렬을 안내하기 위한 적어도 2개의 가이드 홀 또는 적어도 2개의 가이드 핀이 형성된다. 상기 가이드 홀 또는 가이드 핀에 대응되는 가이드 핀 또는 가이드 홀이 결합함으로써 광도파로간의 상호 광정렬 및 광접속이 이루어진다.
- [0018] 본 발명은, (a) 광도파로의 단부의 절곡 부분에 광접속구를 결합하여 일체형 광도파로 부품을 제작하는 단계; (b) 상기 광접속구의 삽입을 위한 관통홀이 형성된 제 1 기판을 제공하는 단계; (c) 상기 광접속구를 상기 관통홀에 삽입하여 상기 광도파로의 단부면을 기판의 표면에 노출시킨 상태로 상기 일체형 광도파로 부품을 상기 제

1 기관에 적층하는 단계; 및 (d) 상기 제 1 기관에 상기 일체형 광도파로의 부품을 개재한 상태로 제 2 기관을 적층하고 가압 성형하는 단계를 포함하는 광 인쇄회로기판의 제조방법을 제공한다.

[0019] 본 발명에 따르면, 상기 일체형 광도파로 부품을 지지하는 지지대를 포함하여, 상기 (a) 단계는 상기 지지대에 상기 광도파로의 수평 영역이 배열되고 상기 광접속구를 상기 지지대에 결합시켜 어셈블리 형태로 만드는 단계를 포함한다.

[0020] 본 발명은 (a) 광도파로의 단부를 직선으로 지지하는 광접속구를 결합하여 일체형 광도파로 부품을 제작하는 단계; (b) 상기 광접속구의 삽입을 위한 관통홀이 형성된 제 1 기관을 제공하는 단계; (c) 상기 광도파로를 절곡시키면서 상기 광접속구를 상기 관통홀에 삽입하여, 상기 광도파로의 단부면을 기관의 표면에 노출시킨 상태로 상기 일체형 광도파로 부품을 상기 제 1 기관에 적층하는 단계; (d) 상기 제 1 기관에 상기 일체형 광도파로 부품을 개재한 상태로 제 2 기관을 적층하고 가압 성형하는 단계를 포함하는 광 인쇄회로기판의 제조방법을 제공한다.

효 과

[0021] 본 발명에 의한 광 인쇄회로기판의 광도파로는 하나의 광도파로로부터 형성되므로 중간에 단절된 부분 또는 접속된 부분 없이 연장된다. 따라서 자유공간 틈에 의한 광손실 발생을 최소화할 수 있다. 또한, 본 발명은 별도로 광 커넥터 블록을 조립할 필요가 없으므로 조립 공정을 단순화시킬 수 있다. 또한, 본 발명에서는 광접속구가 광 인쇄회로기판과 일체화되어 견고하게 내장되므로 외부의 충격이나 진동에 강하다. 또한, 본 발명에 의하면 광송/수신 소자 또는 모듈을 광 인쇄회로기판 상에 직접 패키징 할 수 있어 패키징 공정을 단순화시킬 수 있으며, 기관 상의 부품 집적도를 높일 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0022] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0023] 도 1 내지 도 3 에는, 본 발명의 실시예들에 따른 광 인쇄회로기판의 단면도가 도시되어 있다.

[0024] 본 발명에 따른 광 인쇄회로기판(24, 34, 44)은 적어도 1개 채널의 광도파로(22, 32, 42)가 구비된 광 인쇄회로기판(24, 34, 44)으로서, 일정 길이의 광도파로를 90° 또는 수직으로 절곡시켜, 수평으로 연장되는 광도파로의 수평 영역(22a, 32a, 42a)과, 수평 영역(22a, 32a, 42a)으로부터 기관 상부 표면을 향해 절곡 연장된 광도파로의 수직 영역(22b, 32b, 42b)을 형성시킨 구조이다. 하나의 광도파로를 절곡시켜 광경로가 수평인 수평 영역(22a, 32a, 42a)과 광경로가 90° 전환된 수직 영역(22b, 32b, 42b)을 형성하였기 때문에, 기관 내에서 광도파로의 접속 부분이 존재하지 않으며, 따라서 상기 접속 부분에서 나타날 수 있는 광도파로의 비정렬 및 자유공간 틈이 발생할 수 없다.

[0025] 광도파로의 단부면(25, 35, 45)은 기관의 표면에 노출되며, 그 상부에 광송/수신 모듈이 패키징되어 광연결된다.

[0026] 본 발명에서 광도파로는 광섬유 리본 또는 폴리머 광도파로 필름으로 이루어질 수 있다.

[0027] 상기 광도파로의 방향에서 "90° " 또는 "수직"이라 함은 실제적으로는 90° 에서 다소 벗어나더라도 광도파로의 개구수(NA: numerical aperture) 범위 내에 빛이 들어올 수 있을 정도의 각을 포함한다. 이러한 범위 내의 각은 실질적으로 "90° " 또는 "수직"의 의미와 동일하게 취급할 수 있다.

[0028] 광도파로(22, 32, 42)의 단부에는 광접속구(21, 31, 41)가 결합되어, 일체형 광도파로 부품(23, 33, 43)을 형성한다. 광접속구(21, 31, 41)는 광도파로(22, 32, 42)의 단부를 지지하고, 가압 성형 공정을 통해 광 인쇄회로기판(24, 34, 44)에 일체화되는데, 광도파로의 단부면(25, 35, 45)을 도 1, 도 2a 및 도 3과 같이 기관 상부 표면(upper surface) 또는 도 2b와 같이 기관의 옆 측면(side surface)에 노출시킨 상태로 광도파로의 단부를 지지한다.

[0029] 광접속구는 송신쪽과 수신쪽에 양쪽 모두에 결합되거나 송신쪽, 수신쪽 어느 한쪽에만 연결될 수 있다. 광접속구(21, 31, 41)는 광도파로(22, 32, 42)의 단부를 지지하는 구조물로서, 광도파로(22, 32, 42)의 단부면이 광 인쇄회로기판의 소정의 위치에 연결 가능한 상태로 정확히 배치될 수 있도록 한다. 광접속구(21, 31, 41)는 광도파로의 단부를 지지하는 구조물이기 때문에, 별도의 광도파로를 내장하고 광도파로와 연결되는 종래의 광 커

넥터와는 구별된다.

- [0030] 본 발명에 따르면, 광접속구(21, 31, 41)는 광도파로(22,32,42)의 절곡 부분을 지지하거나, 광도파로(22, 32, 42)를 직선으로 지지할 수 있다. 광 인쇄회로기판에서 광접속구가 광도파로를 직선 상태로 지지하는 경우, 광도파로는 수평 영역과 광접속구 사이에서 수직 방향으로 꺾인다.
- [0031] 도 1 및 도 3을 참조하면, 광접속구(21, 41)는 광도파로(22, 42)의 절곡 부분을 지지하고 있다. 따라서 광도파로의 절곡 부분이 광접속구 내에 위치한다.
- [0032] 도 2a를 참조하면, 광접속구(31)는 광도파로(32)의 수직으로 향한 부분을 직선으로 지지하고 있다. 따라서 광도파로(32)의 절곡 부분은 광도파로의 수평 영역(32a)과 광접속구(31) 사이에 위치한다. 이와 같이 광도파로의 절곡 부분은 광접속구 내부 및 외부 어느 곳에도 존재할 수 있다.
- [0033] 도 2b를 참조하면, 2개의 광접속구(31, 31') 가운데 하나의 광접속구(31)는 광도파로(32')의 단부면(35)이 광 인쇄회로기판(34')의 상부 표면에 노출되도록 설치되어 있고, 다른 하나의 광접속구(31')는 광도파로(32')의 단부면(35)이 광 인쇄회로기판(34')의 옆쪽 표면에 노출되도록 설치되어 있다.
- [0034] 도 2c를 참조하면, 도 2b에 도시된 바와 같이 기판의 옆쪽 표면에 광도파로(32', 32")의 단부면이 노출되도록 제작된 2개의 광 인쇄회로기판(34', 34")을 서로 연결함에 있어서, 각각의 광 인쇄회로기판(34', 34")에는 광도파로(32', 32")에 대응되는 가이드 홀(36) 및 가이드 핀(37)이 구비되어 있고, 상기 가이드 홀(36) 및 가이드 핀(37)의 결합을 통하여 상기 각각의 광도파로(32', 32")가 상호 광접속 되도록 한 구성을 도시하고 있다. 기판의 옆쪽 표면에 노출된 상기 광도파로(32')의 단부면과 가이드 홀(36)에는 가이드 핀을 사용하여 외부의 광도파로 필름 또는 광섬유 리본을 접속하여 외부 기기와 광연결할 수도 있다. 이 경우 외부의 광도파로 필름 또는 광섬유 리본의 끝에는 가이드 홀이 구비된 광 커넥터를 부착하여 가이드 핀을 사용하여 상기 광도파로(32') 단부면의 가이드 홀(36)에 결합시킨다.
- [0035] 또한, 상기의 광정렬을 위한 가이드 홀(36) 및 가이드 핀(37)을 금속 등의 전도성을 갖는 물질로 만들어 가이드 홀(36) 및 가이드 핀(37)의 상호 결합을 통하여 전력을 공급할 수 있다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 광 인쇄회로기판(44)은 지지대(48)를 포함한다. 지지대(48)는 광도파로의 수평 영역(42a)을 지지하며, 광접속구(41)가 지지대(48)에 결합되어 있다. 본 발명은 이와 같이 지지대(48)를 구비함으로써, 광도파로(42)의 배열, 수평 영역(42a) 및 광접속구(41)의 취급을 용이하게 하고, 광도파로(42)의 길이 조절을 용이하게 한다. 또한 광 인쇄회로기판(44)의 제조 공정에서 광도파로의 수평 영역(42a)의 길이를 일정하게 유지시켜 주고, 기계적인 충격으로부터도 보호해주는 효과를 얻을 수 있다.
- [0037] 도 4 는 도 3 에 도시된 본 발명에 따른 광 인쇄회로기판의 투시 사시도이다. 다수 개의 광도파로(42)가 나란하게 배열되어 광도파로 채널 어레이를 이루고 있으며, 광도파로(42)가 지지대(48)의 상면을 따라 배열되어 있다.
- [0038] 기판 표면에 노출된 광도파로들(42)의 단부면 어레이(55)의 양 측면으로 가이드 홀(56)이 형성된다. 가이드 홀(56)은 미세가공 기술에 의한 기계적인 드릴링 또는 레이저 드릴링을 통해 형성된다. 가이드 홀(56)은 광접속구(41)의 표면에 형성되어 있으나, 여기에 제한되지 않고 광도파로의 단부면 어레이(55) 부근 광 인쇄회로기판의 표면에 형성될 수 있다. 가이드 홀(56)은, 광송/수신 모듈을 조립식으로 광정렬하기 위한 것으로서 모듈 쪽에도 가이드 홀을 형성하여 가이드 핀을 기판과 모듈의 가이드 홀에 삽입하여 광정렬시킬 수 있다.
- [0039] 본 발명에서 도 2b에 예시된 상기 광도파로(32') 단부면(35)과 광접속구(31)의 한쪽 끝이 광 인쇄회로기판 측면에 노출된 구조는 광도파로(32')의 다른 한 쪽 끝을, 도 2b의 예시 외에도, 도 1, 도 2a, 도 3 또는 도 4에 예시된 것과 같이 광도파로(22a, 32a, 42a, 42)의 단부면(25, 35, 45, 56)과 광접속구(21, 31, 41)이 광 인쇄회로기판의 상부 표면에 노출된 구조와 조합시켜 광 인쇄회로기판을 구성할 수도 있다.
- [0040] 도 5a 내지 도 7c는 본 발명에 따른 광 인쇄회로기판의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 먼저 도 5a 내지 도 5c는 도 1 에 도시된 광 인쇄회로기판의 제작방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 5a 를 참조하면, 광도파로(22)는 다수의 광도파로 채널을 구비한 어레이 형태로 구성되며, 광도파로(22)의 양단부에 광접속구(21)를 결합하여 일체형 광도파로 부품(23) 형태로 제작한다. 광도파로(22)는 단부 부근에서 수직으로 절곡되어 있으며, 절곡된 부분이 광접속구(21)에 의해 지지되고 있다(도 5c 참조). 광접속구(21)의 표면에는 광도파로 단부면(25) 배열 양 측면으로 가이드 홀(26)이 형성되어 있다.
- [0042] 도 5b 를 참조하면, 제 1 기판(24a)이 제공되고 일체형 광도파로 부품(23)은 제 1 기판(24a)에 상부에

적층된다. 제 1 기관(24a)에는 광접속구(21)가 결합될 소정의 위치에 관통홀(29)이 형성되어 있다(도 6c 참조). 일체형 광도파로 부품(23)의 적층시 광접속구(21)를 관통홀(29)을 통해 삽입하여 광도파로의 단부면(25)이 기관의 표면에 노출된다.

[0043] 도 5c를 참조하면, 제 1 기관(24a)의 상부에 일체형 광도파로 부품(23)을 개재한 상태로 제 2 기관(24b)이 적층되고, 제 1 기관(24a), 일체형 광도파로 부품(23) 및 제 2 기관(24b)을 일체화시키는 가압 성형 공정이 수행된다. 이러한 가압 성형 공정을 통해 상기의 각 부분들이 일체로 결합된 광 인쇄회로기판이 제조된다.

[0044] 도 6a 내지 도 6c 는 도 2 에 도시된 광 인쇄회로기판의 제조방법을 도시하고 있다. 도 6a 내지 도 6c 에 도시된 제조방법은 도 5a 내지 도 5c 에 도시된 제조방법과 동일한 원리인데, 다만, 광접속구(31)가 광도파로(32)의 단부를 직선으로 지지하므로, 일체형 광도파로 부품(33)을 제 1 기관(34a)에 적층할 때, 광도파로(32)를 수직으로 절곡시키면서 광접속구(31)를 관통홀(39)에 삽입하게 되는 점이 상이하다.

[0045] 도 6a 내지 도 6c 에 도시된 제조방법을 순차적으로 설명하면, 광도파로(32)의 단부가 직선으로 지지되도록 광접속구(31)를 결합하여 일체형 광도파로 부품(33)을 제조하고, 광접속구(31) 삽입을 위한 관통홀(39)이 형성된 제 1 기관(34a)을 제공하여, 상기 일체형 광도파로 부품(33)을 광접속구(31)가 수직방향으로 향하도록 제 1 기관(34a)에 적층하며, 제 1 기관(34a)의 상부에 일체형 광도파로 부품(33)을 개재한 상태로 제 2 기관(34b)을 적층하여 가압 성형 공정을 수행하는 순서로 진행된다.

[0046] 도 7a 내지 도 7c는 도 3 에 도시된 광 인쇄회로기판의 제조방법을 보여주는 도면이다. 도 7a 내지 도 7c에 도시된 제조방법을 도 5a 및 도 5c 에 도시된 제조방법과 비교하면, 일체형 광도파로 부품(43)을 지지대(48)와 결합하여 어셈블리 형태로 제작한 점이 상이하며 나머지는 실질적으로 동일하다.

[0047] 따라서 광도파로(42)의 단부의 절곡 부분에 광접속구(41)를 결합시켜 광도파로(42)의 절곡 부분이 광접속구(41)에 의해 지지되는 일체형 광도파로 부품(43)을 형성하되, 지지대(48)의 표면을 따라 광도파로(42)의 어레이가 연장되도록 배치하며, 광접속구(41)를 지지대(48)에 결합시켜 어셈블리 형태로 제작한다(도 7a). 이후 광접속구(41) 삽입을 위한 관통홀(49)이 형성된 제 1 기관(44a)을 제공하여, 상기 일체형 광도파로 부품(43)을 제 1 기관(44a)에 적층한다. 이때 광접속구(41)는 관통홀(49)에 삽입된다. 이후, 제 1 기관(44a)의 상부에 일체형 광도파로 부품(43)을 개재한 상태로 제 2 기관(44b)을 적층하여 가압 성형 공정을 수행되고(도 7b), 이에 따라 일체형 광도파로 부품(43), 제 1 기관(44a) 및 제 2 기관(44b)이 일체로 성형된 광 인쇄회로기판(44)이 완성된다(도 7c).

[0048] 본 발명에서 도 5, 도 6과 도 7에 예시된 광 인쇄회로기판 제조방법에서 상기 광도파로(32, 42)의 한쪽 끝의 광접속구를 도 2b에 예시된 광 인쇄회로기판 측면에 노출된 광접속구(31')의 형태로 만들어 상기 도 5, 도 6과 도 7에 예시한 제조단계를 따라 광 인쇄회로기판을 제작할 수도 있다.

[0049] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예들은 여러가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 상기 실시예에 의한 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 통상의 지식을 가진 당업자들에 의해 다양하게 변형될 수 있는 첨부된 청구범위의 범위 내에서의 변형 및 변경은 본 발명의 권리범위에 속하는 것이 명확하다.

도면의 간단한 설명

[0050] 도 1는 본 발명의 실시예에 따른 광 인쇄회로기판의 단면도이다.

[0051] 도 2a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 인쇄회로기판의 단면도이다.

[0052] 도 2b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광 인쇄회로기판의 단면도이다.

[0053] 도 2c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광 인쇄회로기판에서 가이드 핀 및 가이드 홀을 설명하기 위한 사시도이다.

[0054] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광 인쇄회로기판의 단면도이다.

[0055] 도 4는 본 발명의 도 3 에 도시된 실시예의 투시 사시도이다.

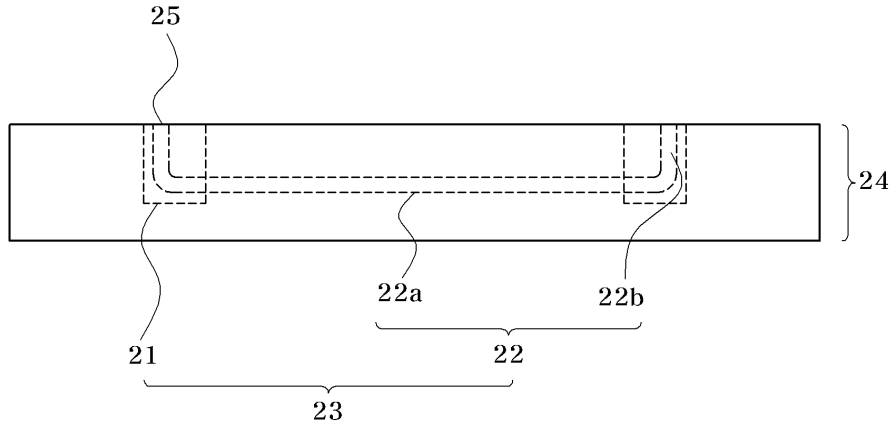
[0056] 도 5a 내지 도 5c 는 도 1 에 도시된 광 인쇄회로기판의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0057] 도 6a 내지 도 6c 는 도 2a 에 도시된 광 인쇄회로기판의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

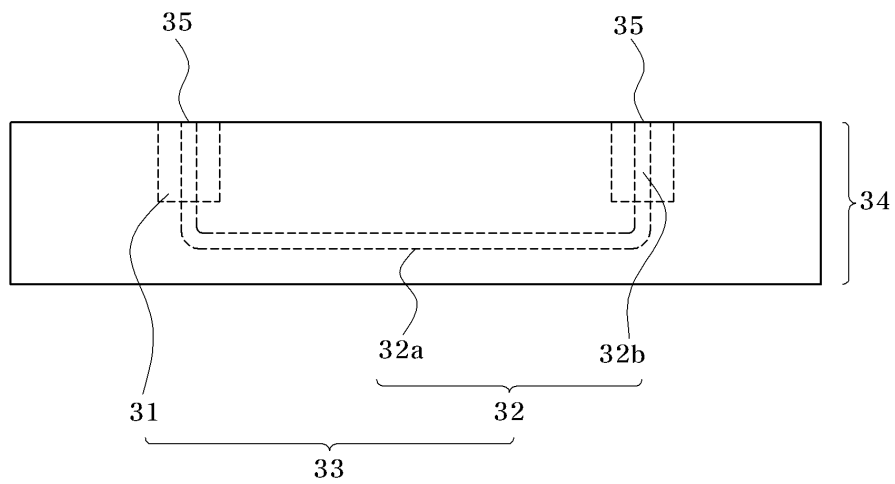
[0058] 도 7a 내지 도 7c 는 도 3 에 도시된 광 인쇄회로기판의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

도면

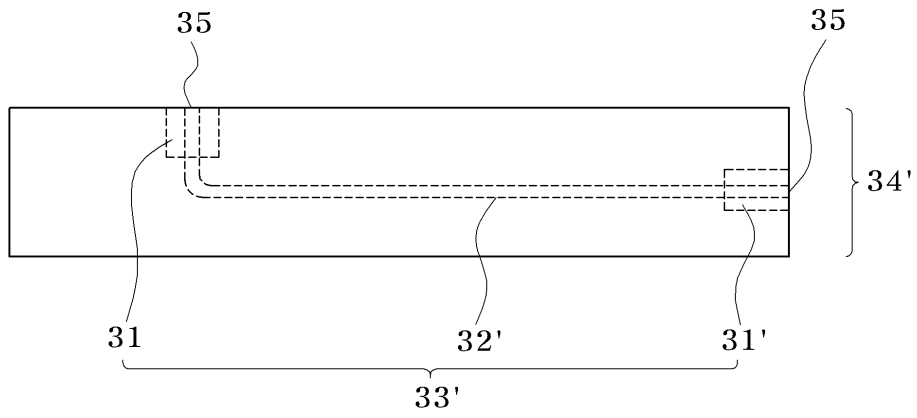
도면1



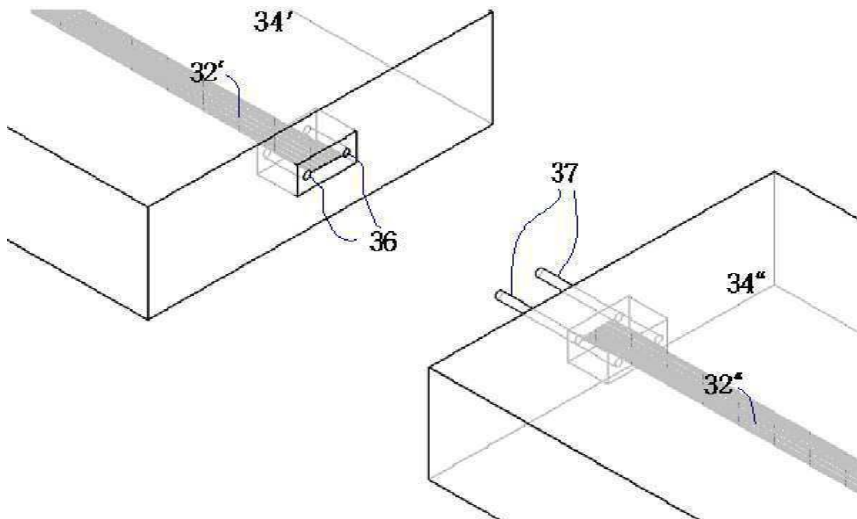
도면2a



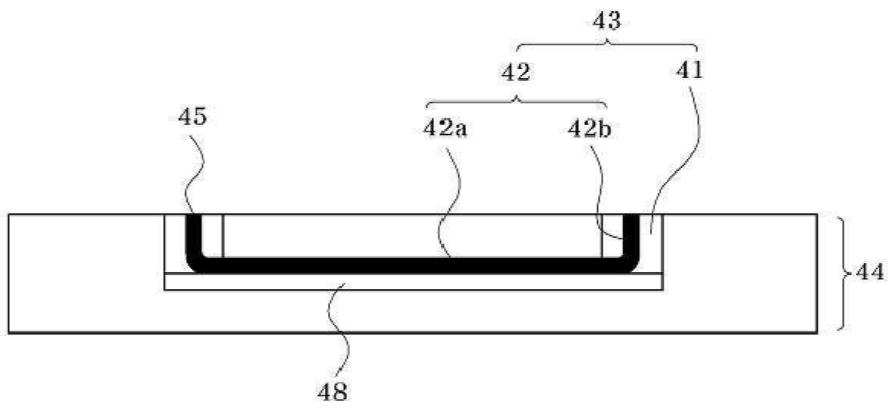
도면2b



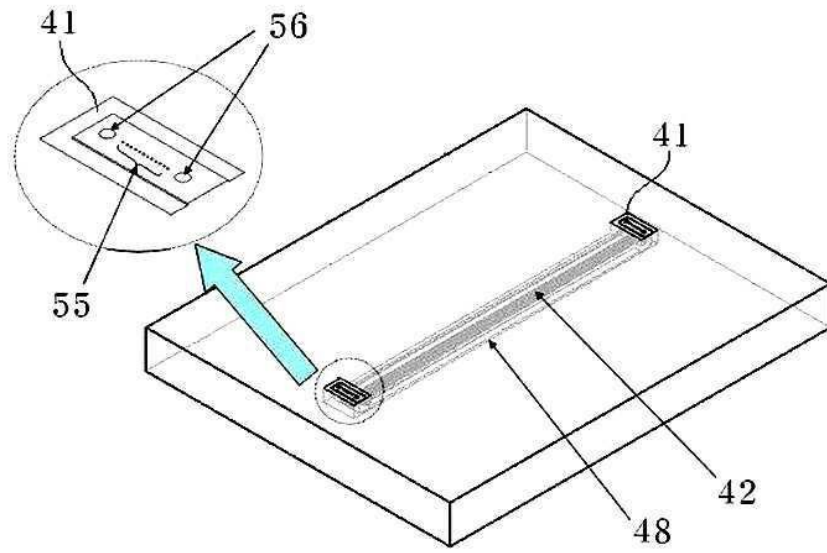
도면2c



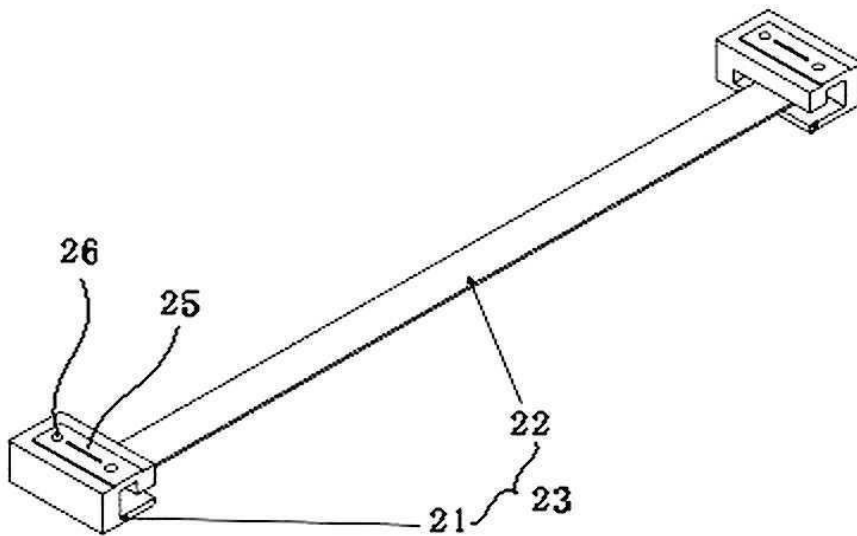
도면3



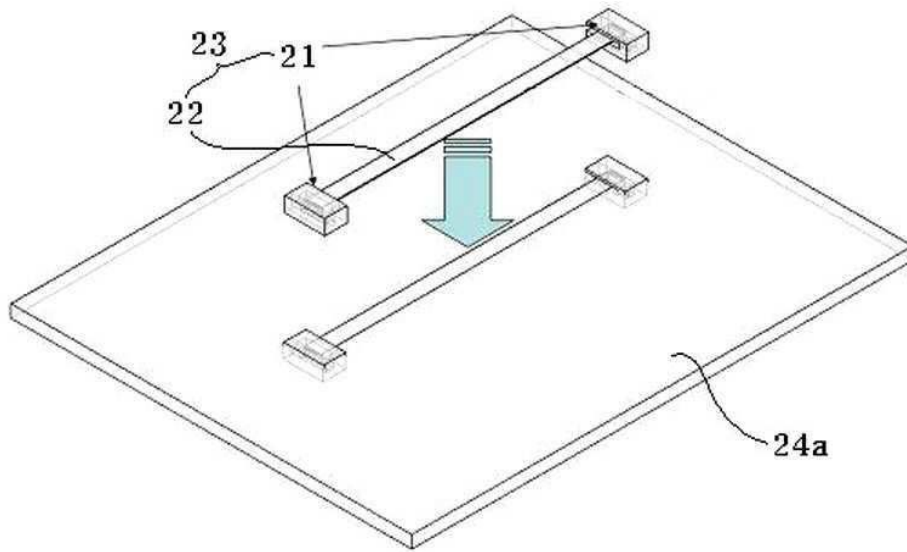
도면4



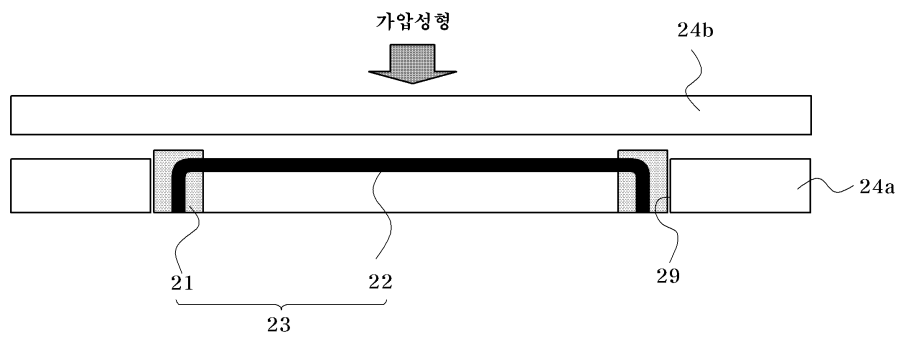
도면5a



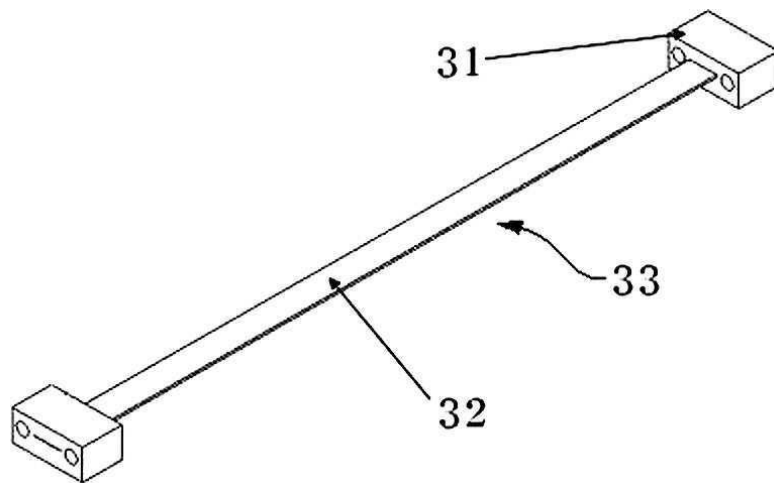
도면5b



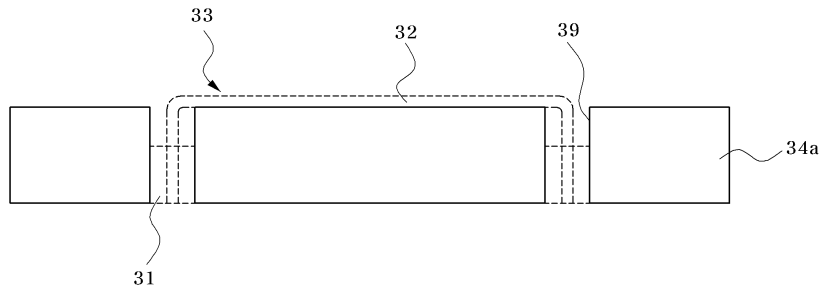
도면5c



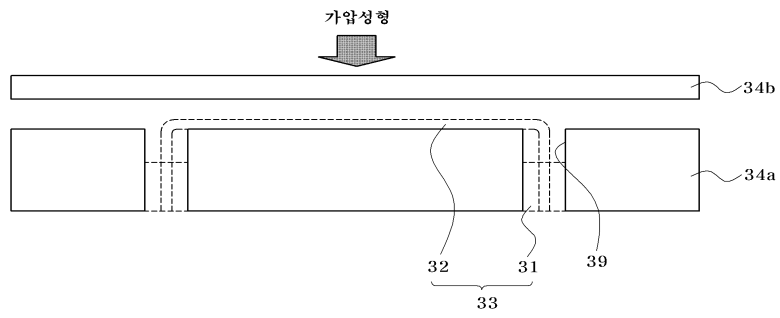
도면6a



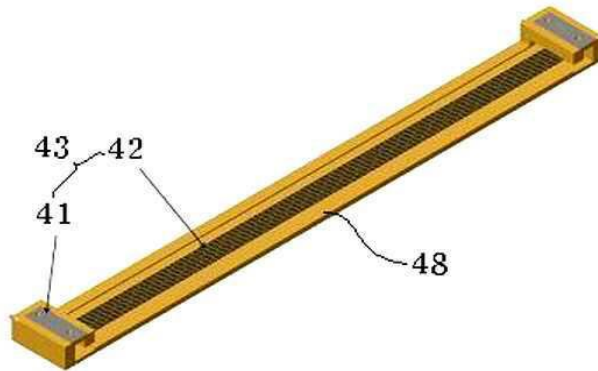
도면6b



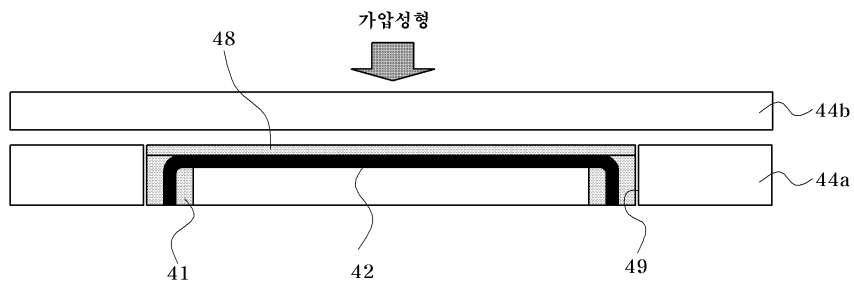
도면6c



도면7a



도면7b



도면7c

