(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H01L 21/60

(45) 공고일자 2004년05월22일
(11) 등록번호 10-0432603
(24) 등록일자 2004년05월12일

(21) 출원번호 10-1999-7000509
(22) 출원일자 1999년01월22일
번역문 제출일자 1999년01월22일
(86) 국제출원번호 PCT/JP1997/002304
(86) 국제출원출원일자 1997년07월03일
(65) 공개번호 10-2000-0067985
(43) 공개일자 2000년11월25일
(87) 국제공개번호 WO 1998/03990
(87) 국제공개일자 1998년01월29일

(81) 지정국 국내특허 : 캐나다, 중국, 일본, 대한민국, 미국, 싱가포르,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

(30) 우선권주장 96-211905 1996년07월23일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 하시모토노부아키
일본나가노켄스와시오와3-3-5세이코앱슨가부시키가이샤내

(74) 대리인 이병호

심사관 : 송원선

(54) 밀봉체의 실장기판에의 실장방법 및 광학적 변환장치

요약

광학적 변환장치나 반도체장치를, 고밀도로 간편하고 또한 저비용으로 프린트배선기판에 실장하는 신규인 실장기술을 제공하는 것을 과제로 한다. 밀봉체를 프린트배선기판(400)에 실장함에 있어서, 프린트배선기판의 일부에 개구부(340)를 설치하여 두고, 베이스부재(100)의 표면에 도전성 접합부(360b, 360c)를 설치하여 두고 페이스다운 본딩에 의해 실장한다. 프린트배선기판에 개구부를 설치하여 두고 그 개구부에 밀봉체 밀봉부재의 적어도 일부를 끼워 넣는 형태로서 기체 밀봉체의 밀봉부재 두께를 프린트배선기판의 두께 방향으로 보내는 것으로, 페이스다운 본딩을 가능하게 하였다.

대표도

도 1

색인어

실장 기술, 광학적 변환 장치, 밀봉체

명세서

기술분야

본 발명은 밀봉체의 실장기판에의 실장방법 및 광학적 변환장치에 관한 것이다.

배경기술

기판에 소자 등을 직접 실장하는 실장형태로서는 총칭하여 COX(X=B, G 등)가 있다.
그 중에서 COG(Chip On Glass)는 도13에 나타내는 바와 같이 글라스기판 상에 소자를 예를 들면 페이스다운 본딩(face down bonding)으로써 실장하는 형태이다.
도13에 나타내어지는 액정표시장치는 글라스기판(베이스부재)(3000), 대향기판(밀봉부재)(3100) 및 밀봉재(3200)에 의해 액정을 봉입한 것이다. 구동용 IC(3300, 3400) 등의 각 소자가 글라스기판(3000) 상에 실장되어 있다.
또한, 도14에는 COG 실장의 다른 예가 나타내어져 있다. 도14에서는 CCD (Charge Coupled Device) 칩(3600)이 투명한 글라스기판(3010) 상에 범프(3700)를 개재시켜 페이스다운 본딩되어 있다. 또한, IC칩(3310)도 범프(3710)를 개재시켜 글라스기판(3010)에 페이스다운 본딩되어 있다. 또, 도14 중, 참조번호(3800, 3810, 3820)는 배선층이다.
여기서, 도13에 나타내는 액정표시장치는 빛을 통과시킬 필요가 있기 때문에, 베이스부재를 글라스기판(3000)으로 구성하는 것이 불가결하다. 또한, 광학적 변환장치는 도14에 나타내는 CCD칩(3600)과 같이, 수광면(또는 발광면)과 범프가 같은 면에 위치한다. 따라서, 도14에 나타내는 글라스기판(3010)과 같은 투명한 기판을 사용하여야 한다.
그러나, 글라스기판 상에는 전기전도층의 적층구조를 형성하기 어렵고, 고밀도 실장에 한계가 있었다.
본 발명은 이러한 문제에 착안하여 이루어진 것이며, 그 목적은 빛을 통과시킬 필요가 있는 광학적 변환장치나 액정 등을 봉입한 밀봉체를 고밀도이고 간편하며 또한 저비용으로 실장기판에 실장하는 신규인 실장기술을 제공하는 데에 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 관계되는 밀봉체의 실장기판에서의 실장방법은, 베이스부재의 일부에 상기 베이스부재로부터 돌출한 상태로써 밀봉부재를 고정하는 것으로 볼록형 형상의 밀봉체를 실장기판에 실장하는 방법이고,
상기 실장기판의 일부에 개구부를 설치하여, 상기 베이스부재에 있어서의 상기 밀봉부재보다도 외측 표면에 도전성의 접합부를 설치하는 공정과,
상기 밀봉부재의 적어도 일부가, 상기 실장기판의 상기 개구부 내에 위치하는 상태로 상기 도전성 접합부를 상기 실장기판 상의 배선에 접속하는 공정을 포함한다.
본 발명에서는, 도전성 돌기(범프)와 같은 도전성 접합부를 사용한 페이스다운 본딩에 의해 밀봉체가 실장기판에 탑재된다.
이 경우, 밀봉체는 소정의 두께(적어도 베이스부재와 밀봉부재를 합산한 두께)를 갖고 있고, 특히 베이스부재로부터 보면 밀봉부재의 두께만큼 돌출하게 되고 만다. 이 같은 밀봉체를 사용하여 페이스다운 본딩을 행하려고 한 경우, 베이스부재에 형성된 도전성 접합부(예를 들면 범프전극)는 실장기판에 미치지 않고, 페이스다운 본딩에 방해가 된다(페이스다운 본딩할 수 없는 경우도 있다).
그래서, 실장기판에 소정의 개구부를 설치하여 두어 그 개구부에 밀봉체 밀봉부재의 적어도 일부를 끼워 넣는 형태로서, 밀봉체 밀봉부재의 두께를 실장기판의 두께 방향으로 보냄으로써, 페이스다운 본딩을 가능하게 하였다.
본 실장방식을 채용하는 것에 의해, 와이어접속과 같이 1개소마다의 접합이 아니라 기밀(氣密) 밀봉체를 실장기판에 일괄 접합할 수 있기 때문에, 특히 많은 접합개소를 갖는 경우에는 극히 유리하다. 또한 와이어를 끌어내는 것이 불필요하게 되어, 그 만큼 실장 스페이스의 삭감이나 작업의 간소화, 나아가 비용 절감을 도모할 수 있다.
본 발명에서는 상기 밀봉부재의 적어도 일부가 빛이 투과 가능한 재질로 구성되어도 된다. 이에 따라, 밀봉체를 광학적 변환장치로서 구성할 수가 있다.
또, '광학적 변환장치'란 빛의 입사 또는 빛의 출사를 동반한 처리를 하는 것으로, 예를 들면 포토 다이오드 등의 수광소자, 반도체 레이저 등의 발광소자, 액정이나 반사형 미러 디바이스 등의 광 변조소자를 사용한 표시장치가 있다. 요컨대, '수광소자'는 빛을 받아 전기신호(전압 또는 전류)로 변환하는 기능을 가지고, '발광소자'는 전기신호(전압 또는 전류)를 빛으로 변환하는 기능을 갖는다. 또한, 액정 등의 표시장치는 전기신호(전압 또는 전류)에 의해 빛의 투과나 반사를 제어하고 표시출력(요컨대, 광 출력)을 변화시킨다고 하는 기능을 갖는다. 이와 같이, 본 명세서에서는, '광학적 변환장치'를 '빛의 입사 또는 빛의 출사를 동반하는 처리를 하는 기능을 갖는 장치'의 의미로 사용한다.
본 실장방식에 의하면, 빛의 조사면적이나 유효표시면적을 계속 증대시키면서, 효율적으로 광학적 처리기능을 가지는 밀봉체를 실장기판에 실장할 수 있다.
본 발명에서는 상기 밀봉체에 관련하여 사용되는 IC를, 도전성 접합부를 직접 상기 실장기판의 배선에 접속함으로써 상기 실장기판에 실장하여도 된다.
또한, IC는 상기 밀봉체와 동시에 실장되어도 좋고, 나아가 동일한 접속방법(예를 들면, 범프를 사용한 방식)에 의해 주변 IC(밀봉체에 관련하여 사용되는 IC)를 실장기판 상에 실장하여도 된다.
본 실장기술을 사용하면 IC도 동시에 실장할 수 있고, 실장기판에의 실장작업이 보다 효율화된다.
본 발명에 관련되는 광학적 변환장치는 광학적 변환기능을 구비하는 광학적 변조부품과, 해당 광학적 변조부품이 실장되는 실장기판을 가지고,

상기 광학적 변조부품은 능동면을 상기 실장기판의 실장면으로 향하여 실장되고,
상기 실장기판은 상기 광학적 변조부품의 상기 능동면의 광학변환에 있어서의 능동영역에 마주 향하는 부분을 완전하게 포함한 개구부가 형성된다.
상술한 바와 같이, 도14와 같은 투명한 글라스기판을 사용한 실장방식에 있어서는 글라스기판은 적층구조를 취하기 어렵기 때문에, 고밀도 실장에 한계가 있다. 그래서 본 발명에서는 도체층의 적층구조를 채용할 수 있는 '실장기판'에 광학적 변조부품을 탑재한다. 도체층의 적층구조 채용에 의해, 고밀도 실장이 가능하여진다.
단지, 프린트 배선기판이나 세라믹기판 등의 실장기판은 불투명하기 때문에, 광학적 변조부품을 페이스다운 본딩하여 탑재하면, 광학적 변조부품의 능동면에의 빛의 조사나 능동면에의 빛의 도출을 할 수 없다. 그래서, 실장기판 소정의 개소에 개구부를 설치하여, 그 개구부를 통하여 광학적 변조부품의 능동면에의 빛의 조사나 능동면에의 빛의 도출을 가능하게 하는 것이다.
본 발명에 있어서, 상기 광학적 변조부품은 밀봉체이고,
상기 밀봉체는 베이스부재 일부에 밀봉부재를 고정하는 것으로 기밀 밀봉구조를 가지고, 또 상기 베이스부재에 있어서의 상기 밀봉부재보다도 외측의 표면에 도전성 접합부가 설치되고,
상기 밀봉부재의 적어도 일부가 상기 실장기판의 상기 개구부 내에 위치하는 상태로 상기 도전성 접합부가 상기 실장기판 상의 배선에 접속되어도 된다.
이것은, 상술한 실장방식을 사용하여 제조된 광학적 변환장치이다. 특히 베이스부재로부터 돌출한 두께의 적어도 일부를 실장기판에 흡수시킬 수 있기 때문에 소형인 광학적 변환장치가 얻어진다.
본 발명에서는 상기 광학적 변조부품과, 상기 실장기판의 개구부의 내벽과의 사이 간격에 수지가 충전되어도 된다.
실장기판의 개구부의 주변 간격으로부터 새어나가는 빛을 차단하기 위해서, 수지를 충전한 것이다.
수지의 충전에 있어서는 밀봉부재와 실장기판의 개구부에서의 내벽이 수지의 퍼짐을 막는 댐의 역할을 하고, 이에 따라 충전량의 조정이나 충전의 위치 결정이 용이하다.
본 발명에서는, 상기 실장기판에 있어서의 상기 광학적 변조부품이 탑재된 면 쪽에, 상기 광학적 변조부품에 관련하여 사용되는 IC가 도전성 접합부를 통해 접속되어도 된다.
그리고, 상기 IC의 밑에 위치하는 상기 실장기판의 표면에 차광층이 설치되어도 된다. 이 차광층은 실장기판의 배선층과 동일한 재료로 이루어지는 것이라도 된다.
광학적 변조부품은 페이스다운 본딩되어 있고, 따라서 빛은 상기 실장기판의 개구부에서 입사하고, 혹은 아래쪽으로 조사된다. 이 경우, 미광이 생기면 IC의 동작에 악영향을 준다. 요컨대, 빛이 실장기판을 투과하여 IC까지 도달하거나 개구부에 있어서의 간격을 통하여 IC에 전해지거나 하면, IC의 동작에 악영향을 줄 우려가 있다.
그래서, 실장기판의 배선재료 등을 사용하여 IC의 아래쪽 실장기판의 표면에 차광층을 형성, 빛을 차단하는 것이다.
상기 실장기판의 상기 IC가 실장된 면의 반대측 면에 상기 IC의 적어도 일부와 겹쳐지는 형태로 차광층이 형성되어도 된다.
실장기판의 이면에 차광층을 설치하는 것에 의해 실장기판의 차광성이 향상된다. 따라서, IC의 오동작을 효과적으로 방지할 수 있다.
또한, 차광층을 실장기판의 이면 표면층(최외층)에 설치하도록 하면, 차광층은 뒤부터 설치할(뒤 붙임 한다) 수 있다. 요컨대, 기판 제조공정은 종래의 공정을 그대로 사용하고 그것에 차광층을 설치하는 공정을 단지 늘리면 될 뿐이다. 따라서, 차광층을 설치하지 않는다고 하는 선택도 간편하게 할 수 있어, 선택의 폭이 넓어지게 된다. 나아가 차광층이 설치되는 면은 IC가 실장되는 면과 마주 향하는 면이기 때문에, 배선이나 IC의 접합위치 등을 걱정하는 일없이, 단지 원하는 위치 전체에 차광층을 설치하면 되어 간편하게 설치할 수 있게 된다.
또한, 본 구조를 취하는 경우에는, 양면 기판(코어층(절연층)의 양면에 각각 배선층이 형성되어 있는 기판)을 사용하여도 된다. 즉, 다층기판(배선금속층과 절연층을 교대로 적층한 기판)이 아니더라도 좋으며, 이 경우에는 비용 면에서 유리하다.
본 발명에서는, 상기 IC 밑에 위치하는 상기 실장기판의 내부에 차광층이 설치되어도 좋고, 이 차광층은 실장기판의 배선층과 동일한 재료로 이루어지는 것이라도 된다. 차광층을 실장기판 내에 메워 넣어 형성한 것이다.
상기 IC의 상기 접합부의 형성된 면과는 반대 면에 방열판이 접착되어도 된다. 이렇게 하는 것으로, IC의 열을 효율적으로 방산할 수 있다.
상기 광학적 변조부품에 방열판이 접착되도록 구성하여도 된다. 이렇게 함으로써 광학적 변조부품의 냉각을 도모할 수 있다.
혹은, 상기 IC의 상기 접합부의 형성된 면과는 반대 면과, 상기 광학적 변조부품에 방열판이 접착되어도 된다. 이 때, 방열판은 면적을 크게 취할 수 있기 때문에, 박형화된 채로 방열효율을 높일 수 있다.
나아가, 상기 방열판은 상기 실장기판에 고정되어도 된다. 이렇게 하는 것으로, 실장기판과 방열판이 일체화하여 전체적인 강도가 향상된다.
상기 광학적 변조부품에 있어서의 상기 실장기판에의 실장면 이외의 면과, 상기 실장기판 상의 배선이 전기적으로 접속되어도 된다.
이 경우, 상기 방열판은 상기 광학적 변조부품에 있어서의 상기 실장기판에의 실장면과는 반대측 면에 전기적으로 도통하도록 접착되고, 또 상기 실장기판 상의 배선에 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다.
이에 의하면, 광학적 변조부품의 이면과, 실장기판 상의 배선의 전위를 동(同)전위로 할 수 있다. 따라서, 예를 들면 배선의 GND 전위와 광학적 변조부품의 이면을 접속하면, 광학적 변조부품의 이면에 대전(帶電)한 전하를 보낼 수 있다. 여기서, 광학적 변조부품의 이면과 실장기판상의 배선과의 접속수단으로서 방열판이 사용되고 있기 때문에, 부품점수를 늘릴 필요가 없다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 제1의 실시예를 나타낸 것으로서 위쪽에 평면형태를 나타내고 아래쪽에 바닥면으로부터 본 형태를 나타내며, 중앙에 단면구조를 나타낸 도면.
도2A 내지 도2C는 도전성 접합부(예를 들면, 도전성 돌기) 구조의 예를 나타내는 도.
도3은 도전성 돌기(범프)와 이방성 도전막을 병용한 본딩의 예를 나타내는 도.
도4는 본 발명의 제2의 실시예를 나타내는 도.
도5A 및 도5B는 본 발명의 제3의 실시예를 나타내는 도.
도6은 본 발명의 제4의 실시예를 나타내는 도.
도7은 본 발명의 제5의 실시예를 나타내는 도.
도8은 본 발명의 제6의 실시예를 나타내는 도.
도9는 본 발명의 제7의 실시예를 나타내는 도.
도10은 본 발명의 제8의 실시예를 나타내는 도.
도11은 본 발명의 제9의 실시예를 나타내는 도.
도12는 본 발명의 제10의 실시예를 나타내는 도.
도13은 광학적 변환장치의 일례(액정표시장치)를 나타내는 도.
도14는 광학적 변환장치의 일례(CCD 등의 광 변조소자를 글라스기판에 탑재한 예)를 나타내는 도.

실시예

발명을 실시하기 위한 최선의 형태
다음으로, 본 발명의 실시예에 관해서 도면을 참조하여 설명한다.
(1) 제1의 실시예
도1은 본 발명의 제1의 실시예를 나타내는 도이며, 위쪽에 평면형태를 나타내고, 아래쪽에 바닥면으로부터 본 형태를 나타내며, 중앙에 단면구조를 나타내고 있다.
광학적 처리기능을 갖는 소자(광학적 변조소자 ; 예를 들면, CCD)(140)는, 베이스부재(기판)(100) 상에 탑재되어 있고, 또 밀봉재(120) 및 밀봉부재(대향기판)(200)에 의해 둘러싸여 기밀 밀봉(hermetic seal)되어 있다. 요컨대, 광학적 변환기능을 갖는 밀봉체가 구성되어 있다.
밀봉부재(대향기판)(200)는 글라스나 투명한 플라스틱 등의 빛이 투과 가능한 재료로 구성되어 있고, 빛은 이 밀봉부재(대향기판)(200)를 통하여 수광소자(140)에 입사된다.
또한, 베이스부재(기판)(100) 주변에는 도전성 접합부(이하, 돌기부(범프)의 예로써 나타낸다)(360b, 360c)가 형성되어 있다.
프린트 배선기판(400)의 중앙에는 개구부(340)가 형성되어 있다. 또, 본 실시예에서는 실장기판에 프린트배선기판을 사용하고 있지만, 이것에 한정되는 것이 아니라 실장기판이면 된다. 예를 들면, 세라믹기판도 사용 가능하다. 이는 다른 실시예에 있어서도 마찬가지이다.
그리고, 광 변환기능을 갖는 밀봉체는 밀봉부재(200)가 그 개구부(340)에 꼽히는 형태로 페이스다운 본딩되어 있다.
요컨대, 도전성의 돌기부(범프)(360b, 360c)가 각각 프린트배선기판 상의 배선(500b, 500c)에 접속되어 있다.
또한, IC(반도체장치)(300a, 300b)가 마찬가지로 도전성의 돌기부(범프)(360a, 360d)를 사용하고, 프린트배선기판(400) 상의 배선(500a, 500b, 500c, 500d)에 페이스다운방식으로 접속되어 있다.
여기서, 밀봉체의 돌기부(범프)(360b, 360c)와, IC(300a, 300b)의 돌기부(범프)(360a, 360d)와는 완전히 같은 방식으로 접속되어도 좋고, 페이스다운방식으로서는 같아도 별도의 방식으로 접속되어도 된다. 또한, 접속의 순서도 동시이더라도 동시가 아니더라도 된다.
또, 도1 중, 참조번호(380a, 380b, 380c, 380d)는 수지 등으로 이루어지는 코팅층이다.
또한, 도1에 있어서, IC(300a, 300b)에 접속되는 배선으로서는 대표적 배선(500a 내지 500d)만을 기재하고 있다. 더욱이, 도1에서는 IC(300a, 300b)는 베이스기판(100)의 2방향 측에만 실장되어 있으나, 이것에 한정되는 것이 아니고 IC는 베이스기판(100) 주위의 어딘가에 실장되어도 된다.
도1로부터 분명한 것처럼, 광학적 변환기능을 갖는 밀봉체의 두께가 프린트배선기판의 개구부(340)에 의해 흡수되고, 프린트배선기판(400)에 있어서의 높이는 IC(300a, 300b)의 높이와 거의 동일하게 되어 있다. 그러므로, 밀봉체를 IC의 실장과 동시에, 또 도전성의 돌기부(범프)를 사용하여 프린트배선기판에 용이하게 실장할 수가 있다. 즉, IC와 같은 정도의 높이를 유지할 수 있으면, 실장공정(소자의 실장 순서)을 걱정하지 않아도 좋아진다. 요컨대, 실장시에는 소정의 도구를 사용하기 때문에, 소자의 높이가 다르면 낮은 쪽으로부터 실장할 수밖에 없지만, 소자의 높이가 어느 것이나 같은 정도라면 그 같은 실장상의 제한은 발생하지 않는다. 요컨대, 소자의 실장 자유도가 향상된다.
실장은 예를 들면 밀봉체와 IC(300a, 300b)를 소정 위치로 위치 결정하여 놓고 열을 가하여 범프를 프린트배선기판 상의 배선에 접속함으로써 행하여진다.
도전성 돌기부(도전성 접합부)의 구조로서는 예를 들면 도2A 내지 도2C에 나타내는 바와 같이 여러 가지를 생각할 수 있다.
도2A는 밀봉부재(100) 상에 설치된 금속전극(알루미늄전극 등)(700, 710) 상에 땜납 범프(720)가 형성되어 있고, 그 땜납 범프(720)를 프린트배선기판(400) 상의 배선(500) 상에 접속한다.
도2B에서는, 금(Au) 범프(730)의 선단에 In 등의 합금부(740)를 설치한 구조로 되어 있다.

도2C는 이방성 도전막을 사용한 범프 구조를 나타낸다. 요컨대, 밀봉부재 상의 전극(750) 상의 도전성을 띤 볼(800)을 통하여 프린트기판 상의 배선(500)에 접속하는 것이다.
또한, 상술한 각 구조를 조합하여 사용해도 된다. 도3은, 도2A의 범프를 사용하는 방식과, 도2C의 이방성 도전막을 사용하는 방식을 병용한 것이다. 도3에 있어서 참조번호(750)는 범프전극이다.
본 실시예에서는 프린트배선기판에서의 밀봉체나 IC의 실장작업이 용이하다. 또한, 불필요한 스페이스가 없어 비용도 절감할 수 있다.
또한, 도1의 형태에서는, 프린트배선기판(400)에는 개구부(340)가 형성되는 만큼, 프린트배선기판(400) 자체의 강성이 저하한다. 그러나, 그 프린트배선기판(의 특히 개구부 근방)에는 밀봉체가 접속되기 때문에, 그 밀봉체의 존재에 의해 실제로는 프린트배선기판(400)의 강성 저하는 생기지 않고, 경우에 따라서는 개구부를 설치하지 않는 경우보다도 강성이 향상하는 것도 기대할 수 있다. 따라서, 장치 자체의 신뢰성을 유지할 수가 있다.
(2) 제2의 실시예
도4에 본 발명의 제2 실시예가 나타내어진다.
본 실시예의 특징은, 프린트배선기판 상에 탑재된 IC(반도체집적회로장치)의 미광 대책으로서, IC 아래쪽에 차광층을 설치한 것이다.
요컨대, 프린트배선기판(400)의 IC(300a 및 300b) 아래에 위치하는 표면상에는 차광층(900, 920)이 설치되어 있다. 또한, 프린트배선기판(400)의 내부에도 차광층(910, 930)이 메워 넣어져 설치되어 있다. 또, 내부에 설치하는 차광층은 실장되는 IC(300a, 300b)의 면적보다도 널리, 더구나 완전히 겹쳐 IC가 차광층 내에 포함되도록 설치하는 것이 차광성의 관점에서는 바람직하다. 혹은, 비교적 좁은 복수의 차광층을 설치하는 것만으로도 효과가 있다. 이 경우에는, 특히 다층구조를 이루도록 차광층을 설치하는 것이 바람직하다. 자세하게는, 다층구조를 이루는 복수의 차광층에 의해서, 넓은 차광영역이 형성되도록 적어도 차광층 서로가 일부에서 겹치도록 평면적으로 비키어 배치하는 것이 바람직하다.
또한 한쪽에서, 설계상 등의 여러 가지 제약에 의해 차광층을 충분히 취할 수 없는 경우, 예를 들면 IC의 실장면적분을 완전히 커버할 수 없는 경우에는 특히 빛에 대하여 오작동하기 쉬운 장소(전압변환회로부분 등)에 차광층을 설치하는 것만으로도, 필요한 최저한의 차광효과는 얻어진다.
이들 차광층(900 내지 930)은 프린트배선기판(400) 상의 배선층(500a, 500b, 500c, 500d)과 동일한 재료(예를 들면, 구리(Cu)이나 그 합금)로 구성되어, 프린트배선기판(400)의 제조공정에서 미리 형성되는 것이다. 또, 세라믹기판에 차광층을 형성할 때에는 차광층의 재료로서 금, 은, 은팔라듐, 구리, 안료 또는 텅스텐 등을 사용해도 된다.
프린트배선기판(400) 내에 메워 넣어진 차광층(910, 930)은 다층배선기판의 제조기술을 사용하면 용이하게 형성할 수 있다.
또한, 차광층(900 내지 930)은 그랜드배선 또는 전원배선 등과 겸용할 수도 있다. 이렇게 하는 것으로, 전원배선이나 그랜드배선을 차광층으로서도 기능시킬 수 있고, 또 전자 노이즈 등의 차폐에도 유효하다.
구리 등의 도전성재료인 패턴은 불투명하고 빛을 투과시키지 않기 때문에, 도4에 있어서 화살표로 나타내어지는 미광L1은 차광층(900 내지 930)으로 반사 또는 흡수되고, 따라서, IC(300a, 300b)에 빛이 도달하지 않는다. 빛의 조사는 반도체기판 내에서 전자 · 플러스 홀 쌍이 발생하여 IC 노이즈의 원인이 된다. 따라서, 빛의 차단에 의해 IC의 오동작 방지를 도모할 수 있다.
또한, 차광층을 설치하는 위치는 적어도 IC(300a, 300b)의 아래쪽이고, IC의 바닥 면과 겹쳐지는 것 같은 위치여야 한다.
본 실시예에서는, 프린트배선기판(400)의 표면뿐만 아니라, 그 내부에도 차광층(910, 930)을 형성하고 있다. 프린트배선기판(400)의 표면에 형성된 차광층(900, 920)은, IC(300a, 300b)의 본딩 영역에는 설치할 수 없기 때문에, 도전성 돌기(범프)(360a, 360d)의 근방(본딩 영역분)에 있어서 미광을 완전히 차단하는 것은 어렵다. 그러나, 프린트배선기판(400)의 내부에 설치된 차광층(910, 930)은 본딩 영역을 걱정하는 일없이 전체에 걸쳐 배설 할 수가 있고, 따라서, 확실한 차광이 가능하다.
단지, 반드시 차광층(900 내지 930) 모두를 설치할 필요는 없고, 경우에 따라서는, 프린트기판 상의 차광층만, 혹은 프린트배선기판 내부의 차광층만을 형성하도록 하여도 된다.
또한, 차광성을 보다 향상시키고 싶은 경우에는, 프린트배선기판(400)의 IC 실장 면과 반대 면(요컨대 프린트배선기판의 이면)의 표면에 차광층을 더욱 설치하면 된다. 이 차광층은 도4에 나타낸 차광층(900, 910, 920, 930)과 같은 재료, 즉 프린트배선기판의 배선재료에 의해 구성할 수 있다. 차광층을 실장기판의 이면 표면층(가장 바깥 층)에 설치하도록 하면, 차광층은 뒤에서 설치할(뒤 붙임 한다) 수 있다. 요컨대, 기판제조공정은 종래의 공정을 그대로 이용하고 거기에 차광층을 설치하는 공정을 단지 늘리면 좋을 뿐이다. 따라서, 차광층을 설치하지 않는다고 하는 선택도 간편하게 행할 수 있어 선택의 폭이 넓어지게 된다. 나아가 차광층이 설치되는 면은 IC가 실장되는 면과 마주 향하는 면 때문에, 배선이나 IC의 접합위치 등을 걱정하는 일없이 단지 원하는 위치 전체에 차광층을 설치하면 되고 간이하게 설치할 수 있게 된다.
또한, 본 구조를 취하는 경우에는 양면기판을 사용한다. 즉, 다층기판이 아니더라도 쓸 수 있어 비용 면에서 유리하다.
또, 본 실시예에서 사용하고 있는 광학적 변환기능을 갖는 밀봉체는 도1과 같은 것이다.
(3) 제3의 실시예
도5A 및 도5B에, 본 발명의 제3의 실시예를 나타낸다.
도5A에 도시한 실시예의 특징은 'CCD 등의 광학적 변조소자를 개구부가 있는 차광성을 갖는 실장기판에 페이스다운 본딩하고, 또한, 개구부를 통하여 광학적 변조소자의 능동면에 빛을 조사하도록 한 것'이다.

도5A에서는, 프린트배선기판(3010)에는 개구부(3500)가 설치되고, CCD 등의 광학적 변조소자(3600)가 범프(3700)를 사용하여 페이스다운 본딩되어 있다. 또한, IC칩(3310)도 범프(3710)를 사용하여 페이스다운 본딩되어 있다. 또, 참조번호(3800, 3810, 3820)는 배선층이다.
상술한 바와 같이, 도14와 같은 투명한 글라스기판을 사용한 실장방식에서는, 도체층의 적층화가 곤란하고, 고밀도 실장에 한계가 있다. 그래서, 본 실시예에서는, 도체층의 적층구조를 채용할 수 있는 '프린트배선기판 등의 실장기판'에 광학적 변조소자를 탑재하였다. 이것에 의해, 도체층의 적층구조 채용이 가능해지고, 그 결과, 특히 IC의 입출력 배선을 적층 형성할 수가 있고, 따라서, IC와 기판 단부 사이와의 거리를 단축할 수 있다. 따라서, 고밀도 실장이 가능해져 장치의 소형화에 절대적인 효과가 얻어진다.
단지, 프린트배선기판이나 세라믹기판 등의 실장기판은 불투명하기 때문에, 광학적 변조소자를 통상의(아무런 고안도 없는) 실장기판에 페이스다운 본딩하여 탑재하면, 광학적 변조소자의 능동면에의 빛의 조사나 능동면으로부터의 빛의 도출을 할 수 없다. 그래서, 실장기판의 소정의 개소에 개구부(3500)를 설치하여, 그 개구부(3500)를 통하여 광학적 변조소자(3600)의 능동면에의 빛의 조사나 능동면으로부터의 빛의 도출을 가능하게 한 것이다.
또한, 도5B에서는, 나아가 차광층(3900, 3910)을 설치하고 있다. 프린트배선기판의 이면에서 조사되는 빛이 IC(3310)에 도달하는 것도 생각할 수 있기 때문에, 본 실시예에서는, 차광층(3900, 3910)을 설치하여 IC를 빛으로부터 보호하고 있다. 이에 의해, IC의 오동작을 방지할 수 있다. 또, 차광층(3900, 3910)은 적어도 어느 한편을 설치하는 것만으로도 충분하다.
(4) 제4의 실시예
도6은, 본 발명의 제4의 실시예를 나타내는 도이다.
본 실시예의 특징은, 도1에 나타내어지는 광학적 변환장치의 소정 개소에 수지를 충전하여 차광성을 향상시킨 것이다.
도6에 있어서, 수지층(1200, 1220)은 프린트배선기판(400)에 설치된 개구부(340) 주변의 간격으로부터 새어나가는 빛을 차단하기 위해서 충전된 것이 다.
수지의 충전에 있어서는, 밀봉부재(200)와 프린트배선기판의 개구부에서의 내벽이 수지의 퍼짐을 막는 댐의 역할을 다하고, 따라서 충전량의 조정이나 충전시의 위치 결정이 용이하다.
또, 수지층(1200, 1220)은 개구부(340) 내에 빈간격없이 충전되는 것이 바람직하다.
또한, 수지층(1240, 1260)은 프린트배선기판(400)의 실장면에까지 새어 온 빛을 차단하기 위해서, 베이스부재(100)와 IC(300a, 300b)와의 사이의 간격에 충전되어 있다.
수지의 충전에 있어서는, 베이스부재(100)와 IC(300a, 300b)의 측면이 수지의 퍼짐을 막는 댐의 역할을 하고, 따라서, 충전량의 조정이나 충전시의 위치 결정이 용이하다. 또, 베이스부재(100)와 IC(300a, 300b)가 떨어져 있는 경우에는, 각각의 단부에 별개로 수지를 설치하여도 된다.
수지의 충전에 의해, IC(300a, 300b)에 빛이 도달하는 일없이 광학적 변환장치의 신뢰성이 향상된다. 또, 반드시 수지층(1200, 1220, 1240, 1260) 모두를 설치할 필요는 없고, 예를 들면, 수지층(1200, 1220)만을 설치하도록 하여도 된다.
또한, 본 실시예에서는, 돌기부(범프)(360a 내지 360d)와, 배선(500a 내지 500d)과의 전기적인 접속에, 이방성 도전막(510)이 사용되고 있으나, 이방성 도전막(510)을 사용하지 않으면 이 영역에 공간이 형성된다. 이 공간에는, 수지층(1240, 1260)을 구성하는 수지가 유입하여 보호층을 형성하게 된다.
나아가, 본 실시예에서는, IC(300a, 300b)가 탑재되어 있는 프린트기판의 실장면은, 빛이 입사하는 방향과는 반대 면이기 때문에, 프린트배선기판의 개구부(340)를 통하여 새어 넣어 오는 빛만을 차단하면 되고, 따라서 차광성이 높다.
또, 충전하는 수지는 빛을 흡수하는 작용이 있는 빛깔, 특히 흑색의 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 재질의 관점에서는, 실리콘계 또는 에폭시계의 수지를 사용하면 된다.
또한, 수지는 IC(300a, 300b)의 윗면(즉, 접합면의 반대면) 측, 전체면 혹은 그 일부에 걸리도록 설치하여도 좋고, 나아가 IC(300a, 300b)의 측면 전체 혹은 그 일부에 설치하여도 된다. 이에 의해, 차광성이 더욱 향상하고 IC의 내습성도 향상한다.
또한, 프린트배선기판(400)의 소자실장면과 서로 마주 향하는 면(빛이 닿는 쪽의 기판표면) 전체 면에 수지를 도포하여도 된다.
또한, 프린트배선기판(400)의 소자 실장면과 서로 마주 향하는 면(빛이 닿는 쪽의 면)의 전체 면에 차광층을 설치하여도 된다. 이러한 구성은 프린트배선기판뿐만 아니라, 글라스기판에 사용하여도 유효하다. 특히, 글라스기판과 같은 투광성의 기판 상에 IC를 실장하는 경우에 IC의 오동작을 방지할 수가 있어 유익하다. 또, 기판의 이면에 설치하는 차광층은 반드시 전체 면에 설치할 필요는 없고, 필요한 개소에만 설치하여도 된다. 기판 이면의 차광층은, 예를 들면, 기판에 수지를 도포하고 그 수지를 경화시킴으로써 형성할 수 있다.
(제5의 실시예)
도7은, 본 발명의 제5의 실시예를 나타내는 도이다.
본 실시예의 특징은, 도6의 광학적 변환장치(수지를 충전한 것)에 있어서, 도4에 나타내어지는 차광층을 더욱 추가하여 설치한 것이다.
도7에 나타내는 바와 같이, IC(300a, 300b)의 아래쪽에 프린트배선기판의 배선과 같은 재질의 차광층(900, 910, 920, 930)이 설치되어 있다. 이에 의해, IC(300a, 300b)에 대한 빛의 차단성이 높아져 더욱 신뢰성이 향상한다.
또한, 차광성을 보다 향상시키고 싶은 경우에는, 프린트배선기판(400)의 IC실장 면과 반대 면(요컨대 프린트배선기판의 이면)의 표면에 차광층을 더욱 설치하면 된다. 이 차광층은, 도7에 나타내어지는 차광층(900, 910, 920, 930)과 같은 재료, 즉 프린트배선기판의 배선재료에 의해 구성할 수 있다.

(제6의 실시예)

도8은, 본 발명의 제6 실시예를 나타내는 도이다. 같은 도에 나타내는 광학적 변환장치(10)는, 도1에 나타내는 광학적 변환장치에 방열판(12, 13)을 부착한 것이다. 자세하게는, 같은 도에 있어서 프린트배선기판(14)에 설치된 IC(16)의 윗면, 즉 실장면과는 반대측 면(16a)에, 방열판(12)이 열전도성의 접착제(18)를 개재시켜 접착되어 있다. 또한, 밀봉체(15)에도, 열전도성의 접착제(18)를 개재시켜 방열판(13)이 접착되어 있다.

본 실시예에 의하면, 방열판(12, 13)에 의해서 IC(16) 및 밀봉체(15)를 냉각할 수가 있다. 특히, 접착제(18)가 열전도성인 것으로부터 IC(16) 및 밀봉체(15)의 열을 방열판(12, 13)에 전달하기 쉽게 되어 있어 방열효과가 뛰어나다.

나아가, 방열판(12)에 의해서 IC(16)의 적어도 일부가 덮여져 차광이 도모된다. 이에 따라, IC(16)의 오작동을 방지할 수가 있다.

그 밖의 구성에 관해서는, 도1에 나타내는 광학적 변환장치와 같기 때문에 설명을 생략한다. 또, 본 실시예에 있어서 밀봉체 대신에 광학적 변조소자를 실장하여 광학적 변조소자의 냉각을 도모하여도 된다.

(제7의 실시예)

도9는 본 발명의 제7의 실시예를 나타내는 도이다. 같은 도에 나타내는 광학적 변환장치(20)는 도1에 나타내는 광학적 변환장치에 방열판(22)을 부착한 것이다. 이 방열판(22)은, IC(26)뿐만 아니라 밀봉체(24)에도 부착되는 점에서, 도8에 나타내는 방열판(12)과 서로 다르다. 또, 밀봉체(24)는 광학적 처리기능을 갖는 소자(24a)가 밀봉되어 구성된다. 자세하게는, 도1에 나타내는 것과 같다.

이 방열판(22)도, 열전도성의 접착제(28)를 개재시켜 접착되어 있다. 본 실시예에 의하면, IC(26)뿐만 아니라 밀봉체(24)의 냉각도 도모할 수 있다. 더구나, 방열판(22)이 넓은 면적으로 되어있기 때문에, 냉각효과가 한층 더 향상할 뿐 아니라 차광성도 높아져 IC(26)의 오작동을 한층 더 방지할 수가 있다.

또, 본 실시예에 있어서, 밀봉체 대신에 광학적 변조소자를 실장, 광학적 변조소자의 냉각을 도모하여도 된다.

(제8의 실시예)

도10은, 본 발명의 제8의 실시예를 나타내는 도이다. 같은 도에 나타내는 광 학적 변환장치(30)는, 도1에 나타내는 광학적 변환장치에 방열판(32)을 부착한 것이다. 이 방열판(32)은 프린트배선기판(34)에 고정되는 점에서, 도9에 나타내는 방열판(22)과 서로 다르다.

즉, 방열판(32)의 단부에는 프린트배선기판(34)에 마주 향하는 면에 지지부(32a)가 형성되어 있다. 그리고, 이 지지부(32a)로써 지지되어 방열판(32) 및 프린트배선기판(34)을 관통하는 나사(36)에 의해서 방열판(32)과 프린트배선기판(34)이 고정되어 있다. 그 밖의 구성은 도9에 나타내는 광학적 변환장치(20)와 같다.

본 실시예에 의하면, 방열판(32)과 프린트배선기판(34)이 일체화하므로, 기계적 강도가 향상하여 강도 면에서 신뢰성이 높아진다. 또한, 방열판(32)이 도10에 나타나는 바와 같이 프린트배선기판(34)과 같은 정도의 크기로 되어있기 때문에, 방열면적이 넓어져 방열 효과도 향상한다. 따라서, 핀 등을 형성하지 않더라도 충분한 방열기능을 갖는다. 나아가, 방열판(32) 및 지지부(32a)에 의해서 IC(38)가 덮여지기 때문에, 빛에 의한 IC(38)의 오동작을 방지할 수가 있다.

또, 본 실시예에 있어서, 밀봉체 대신에 광학적 변조소자를 실장하여, 광학적 변조소자의 냉각을 도모하여도 된다.

(제9의 실시예)

도11은, 본 발명의 제9의 실시예를 나타내는 도이다. 같은 도에 나타내는 광학적 변환장치(40)는 광학적 변조소자(42)와, 프린트배선기판(44)의 배선(44a)이 와이어(46)에 의해서 접속된 점을 제외, 도5A에 나타내는 광학적 변환장치와 같다.

이렇게 함으로써, 광학적 변조소자(42)와 배선(44a)이 도통하기 때문에, 광학적 변조소자(42)에 대전한 전위를 배선(44a)으로 보낼 수 있다. 그렇게 하기 위해서는, 배선(44a)이 GND전위인 것이 바람직하다. 혹은, 배선(44a)이 소정 전위이면, 광학적 변조소자(42)의 접속부분 전위를 소정의 전위로 할 수 있다.

또, 본 실시예에 있어서 광학적 변조소자(42) 대신에, 밀봉체를 실장하여도 된다. 이 경우, 밀봉체의 베이스부재를 도전재료로 구성하여 광학적 처리기능을 갖는 소자와 베이스부재가 도통하도록 하여, 베이스부재와 배선을 와이어로 접속하는 구성을 생각할 수 있다.

(제10의 실시예)

도12는, 본 발명의 제10의 실시예를 나타내는 도이다. 같은 도에 나타내는 광학적 변환장치(50)는, 도5A에 나타내는 광학적 변환장치에 방열판(52)을 부착한 것이다. 이 방열판(52)은 방열성이 뛰어나고 또한 도전성을 가지며, 프린트배선기판(54)에 고정된다.

자세하게는, 방열판(52)은 열전도성 또한 도전성의 접착제(60)를 개재시켜 IC(62) 및 광학적 변조소자(64)에 접착되어 있다. 접착제(60)가 열도전성을 갖는 것으로부터, IC(62)의 열을 방열판(52)에 전하고 냉각할 수 있도록 되어 있다.

또한, 방열판(52)의 단부에는 프린트배선기판(54)에 마주 향하는 면에 지지부(52a)가 형성되어 있다. 그리고, 이 지지부(52a)로써 지지되어 방열판(52) 및 프린트배선기판(54)을 관통하는 나사(56) 및 이에 나사 결합하는 너트(58)에 의해서 방열판(52)과 프린트배선기판(54)이 고정되어 있다.

나아가, 나사(56)는 프린트배선기판(54)에 형성된 배선(54a)도 관통한다. 그리고, 나사(56)의 두부(56a)와 너트(57)로, 프린트배선기판(54) 및 배선(54a)을 끼워 나사(56)와 배선(54a)이 전기적으로 도통하도록 되어 있다. 그러기 위해서는, 나사(56)가 도전성을 갖는 것이 전제가 된다.

이렇게 하는 것으로, 광학적 변조소자(64)와 배선(54a)을 전기적으로 접속할 수 있다. 즉, 광학적 변조소자(64)와 도전성 방열판(52)이 도전성의 접착제(60)를 개재시켜 도통하고, 방열판(52)과 배선(54a)이 도전성 나사(56)를 개재시켜 도통한다.

이 구성에 의하면, 광학적 변조소자(64)에 대전한 전위를 배선(54a)으로 보낼 수 있다. 그러기 위해서는, 배선(54a)이 GND전위인 것이 바람직하다. 혹은, 배선(54a)이 소정의 전위이면, 광학적 변조소자(64)의 접속부분 전위를 소정의 전위로 할 수 있다.
또한, 본 실시예에 의하면, 나사(56) 및 너트(58)에 의해서 방열판(52)과 프린트배선기판(54)이 일체화하므로, 기계적 강도가 향상하여 강도 면에서 신뢰성이 높아진다. 또한, 방열판(52)이 도12에 나타내는 바와 같이, 프린트배선기판(54)과 같은 정도의 크기로 되어있기 때문에, 방열면적이 넓어져 방열효율도 향상한다. 따라서, 핀 등을 형성하지 않아도 충분한 방열기능을 갖는다. 더욱이, 방열판(52) 및 지지부(52a)에 의해서 IC(62)가 덮이기 때문에, 빛에 의한 IC(62)의 오동작을 방지할 수가 있다.
또, 본 실시예에 있어서, 광학적 변조소자(64) 대신에 밀봉체를 실장하여도 된다. 이 경우, 밀봉체의 베이스부재를 도전재료로 구성하여 광학적 처리기능을 갖는 소자와 베이스부재가 도통하도록 하여, 베이스부재와 배선을 접속하는 구성을 생각할 수 있다.
본 발명은, 포토 다이오드 등의 수광소자, 반도체 레이저 등의 발광소자, 액정이나 반사형 미러 디바이스 등의 광 변조소자를 사용한 표시장치의 실장기술로서, 널리 적용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
베이스부재의 일부에 상기 베이스부재로부터 돌출한 상태로 밀봉부재가 고정되어 볼록형 형상을 이루고, 상기 밀봉부재측을 통과하는 광에 대해서 광학적 변환을 행하는 밀봉체를 준비하는 공정과,
한쪽 면에 배선을 갖는 실장기판의 일부에 개구부를 형성하고, 상기 베이스부재의 상기 밀봉부재가 고정되는 면에 도전성의 접합부를 설치하는 공정과,
상기 밀봉부재의 적어도 일부를 상기 실장기판의 상기 한쪽 면으로부터 상기 개구부내에 배치하고, 상기 도전성의 접합부를 상기 실장기판상의 상기 배선에 접속하는 공정을 포함하는, 밀봉체의 실장기판에의 실장방법.

청구항 2.
제1항에 있어서, 상기 밀봉부재의 적어도 일부가 빛이 투과 가능한 재질로 구성되는, 밀봉체의 실장기판에의 실장방법.

청구항 3.
제1항 또는 2항에 있어서, 상기 밀봉체에 관련하여 사용되는 IC는 도전성 접합부를 직접 상기 실장기판의 배선에 접속함으로써 상기 실장기판에 실장하는, 밀봉체의 실장기판에의 실장방법.

청구항 4.
제3항에 있어서, 상기 IC는 상기 밀봉체와 동시에 실장되는, 밀봉체의 실장기판에의 실장방법.

청구항 5.
제4항에 있어서, 상기 IC는, 상기 밀봉체와 동일한 접속방식에 의해 상기 실장기판에 실장되는, 밀봉체의 실장기판에의 실장방법.

청구항 6.
광학적 변환기능을 구비하는 광학적 변조부품과, 상기 광학적 변조부품이 실장되는 실장기판을 갖고,
상기 광학적 변조부품은 능동면을 상기 실장기판의 실장면으로 향하여 실장되고,
상기 실장기판에는 상기 광학적 변조부품의 상기 능동면의 광학변환에 있어서의 능동영역에 마주 향하는 부분을 완전히 포함한 개구부가 형성되는, 광학적 변환장치.

청구항 7.
제6항에 있어서, 상기 광학적 변조부품은 밀봉체이고,
상기 밀봉체는 베이스부재의 일부에 밀봉부재를 고정하는 것으로 기밀 밀봉구조를 갖고, 상기 베이스부재에 있어서의 상기 밀봉부재보다도 외측 표면에 도전성 접합부가 설치되고,
상기 밀봉부재의 적어도 일부가 상기 실장기판의 상기 개구부 내에 위치하는 상태로 상기 도전성 접합부가 상기 실장기판 상의 배선에 접속되는 광학적 변환장치.

청구항 8.
제6항 또는 7항에 있어서, 상기 광학적 변조부품과, 상기 실장기판의 개구부의 내벽과의 사이의 간극에 수지가 충전되는, 광학적 변환장치.

청구항 9.
제6항 또는 7항에 있어서, 상기 실장기판에 있어서의 상기 광학적 변조부품이 탑재된 면 쪽에, 상기 광학적 변조부품에 관련하여 사용되는 IC가 도전성 접합부를 통하여 접속되어 이루어지는, 광학적 변환장치.

청구항 10.
제9항에 있어서, 상기 IC의 밑에 위치하는 상기 실장기판의 표면에 차광층이 설치되는, 광학적 변환장치.

청구항 11.
제10항에 있어서, 상기 차광층은, 실장기판의 배선층과 동일한 재료로 이루어지는, 광학적 변환장치.

청구항 12.
제9항에 있어서, 상기 실장기판의 상기 IC가 실장된 면의 반대측 면에, 상기 IC의 적어도 일부와 겹쳐지는 형태로 차광층이 형성되는, 광학적 변환장치.

청구항 13.
제9항에 있어서, 상기 IC의 밑에 위치하는 상기 실장기판의 내부에 차광층이 설치되는, 광학적 변환장치.

청구항 14.
제13항에 있어서, 상기 차광층은 실장기판의 배선층과 동일한 재료로 이루어지는, 광학적 변환장치.

청구항 15.
제9항에 있어서, 상기 IC의 상기 접합부의 형성된 면과는 반대 면에 방열판이 접착되는, 광학적 변환장치.

청구항 16.
제9항에 있어서, 상기 광학적 변조부품에 방열판이 접착되는, 광학적 변환장치.

청구항 17.
제9항에 있어서, 상기 IC의 상기 접합부의 형성된 면과는 반대의 면과, 상기 광학적 변조부품에 방열판이 접착되는, 광학적 변환장치.

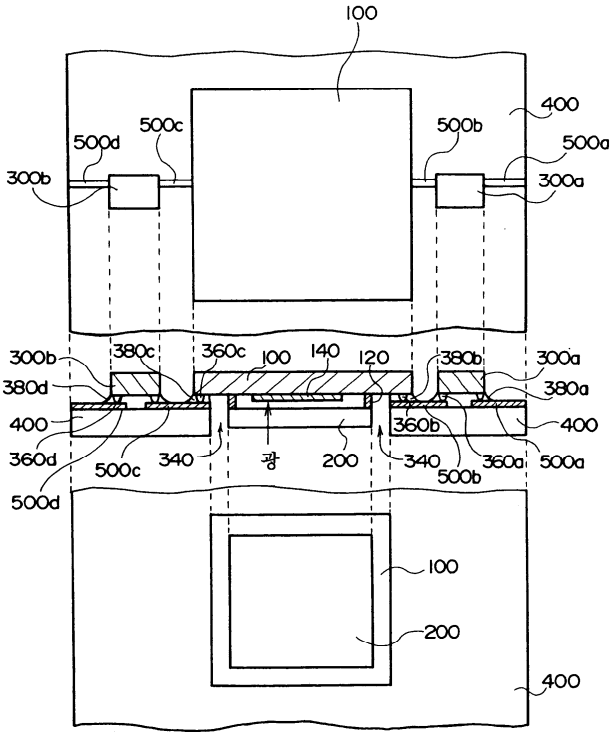
청구항 18.
제17항에 있어서, 상기 방열판은 상기 실장기판에 고정되는, 광학적 변환장치.

청구항 19.
제6항 또는 7항에 있어서, 상기 광학적 변조부품에 있어서의 상기 실장기판에의 실장면 이외의 면과, 상기 실장기판 상의 배선이 전기적으로 접속되는, 광학적 변환장치.

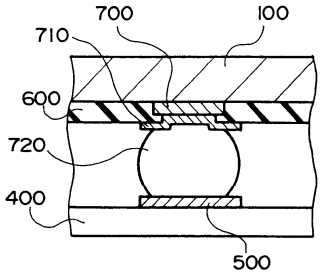
청구항 20.
제17항에 있어서, 상기 방열판은 상기 광학적 변조부품에 있어서의 상기 실장기판에의 실장 면과는 반대측 면에 전기적으로 도통하도록 접착되고, 상기 실장기판 상의 배선에 전기적으로 접속되는 광학적 변환장치.

도면

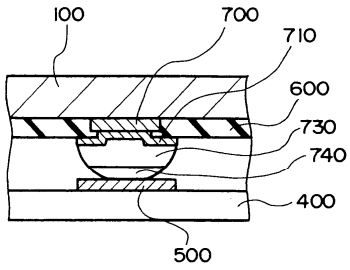
도면1



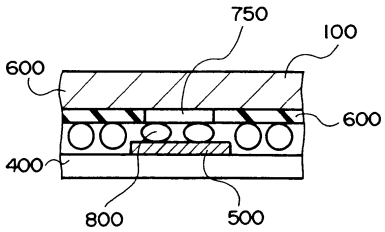
도면2A



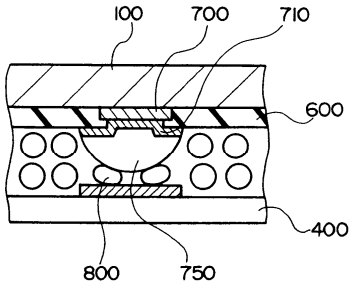
도면2B



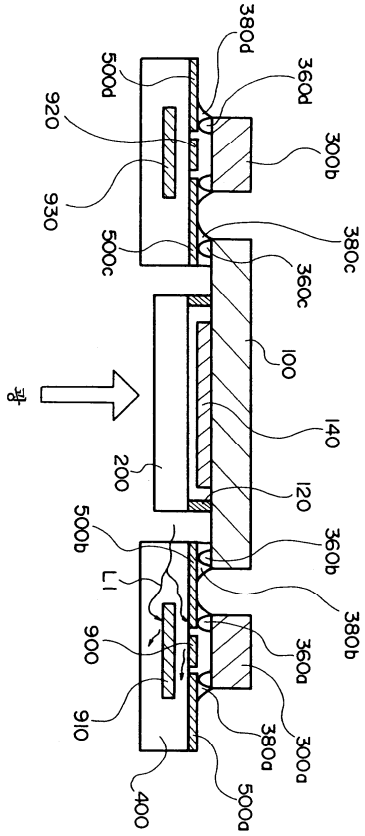
도면2C



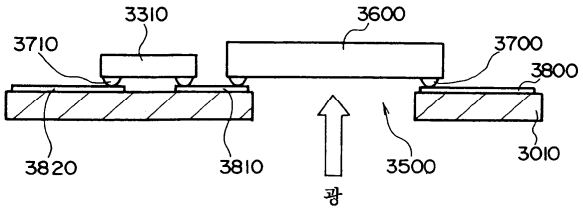
도면3



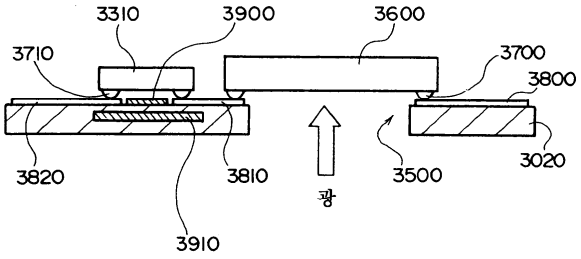
도면4



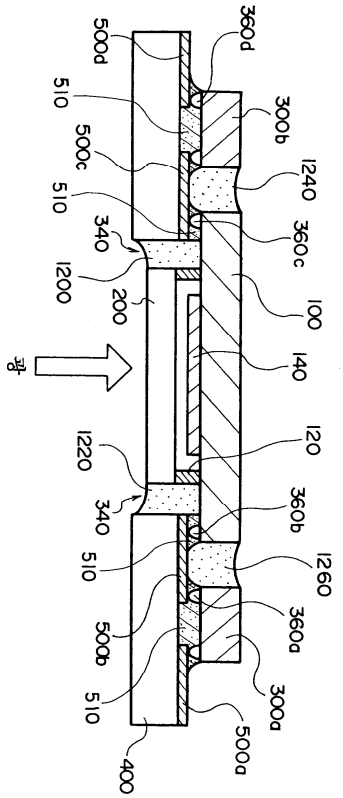
도면5A



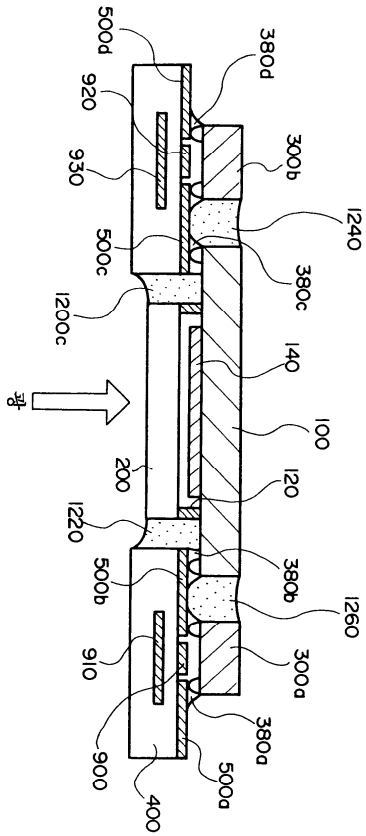
도면5B



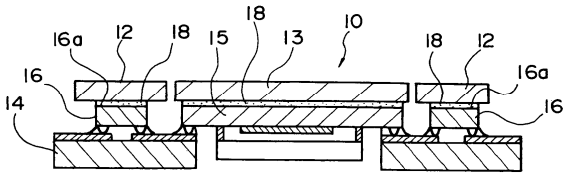
도면6



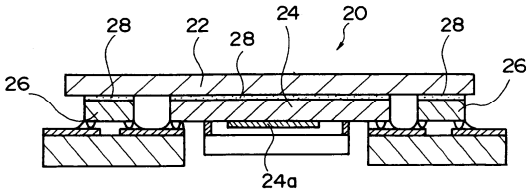
도면7


500d
380d
920
300b
930
1240
500c
380c
1200c
140
광
100
200
120
1220
500b
380b
1260
910
300a
900
380a
500a
400

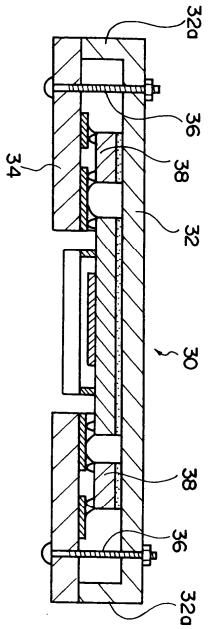
도면8


18
16a
12
18
15
13
10
18
12
16a
16
16
14

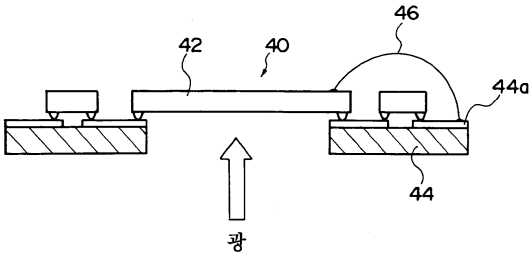
도면9


28
22
24
20
28
28
26
26
24a

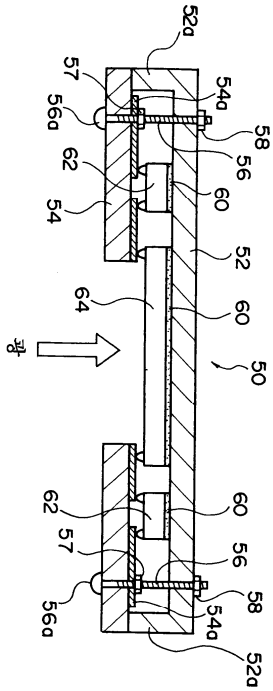
도면10



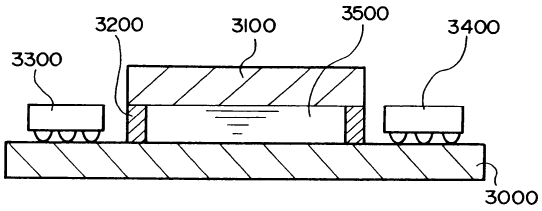
도면11



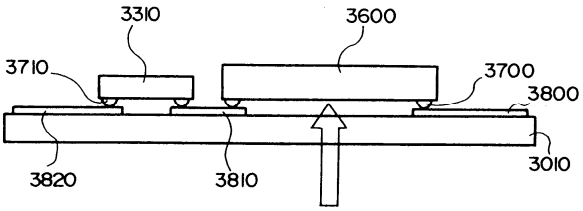
도면12



도면13


3200
3100
3500
3400
3300
3000

도면14


3310
3600
3710
3700
3800
3820
3810
3010