

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 특허공보(B1)**

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01L 23/02	(45) 공고일자 1997년04월 19일	(11) 공고번호 특1997-0005706
(21) 출원번호 특1994-0001209	(24) 등록일자 1997년04월 19일	(65) 공개번호 특1995-0024308
(22) 출원일자 1994년01월24일	(43) 공개일자 1995년08월21일	

(73) 특허권자	금성일렉트론주식회사    문정환 충청북도 청주시 향정동 50번지
(72) 발명자	김진성 충청북도 청주시 사천동 보성아파트 3동 202호 허기록
(74) 대리인	충청북도 청주시 금청동 77-7 뉴타운아파트 101동 601호 양순석

**심사관 : 양희용 (책자공보 제4955호)**

**(54) 고체활상소자 및 그 제조방법**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

고체활상소자 및 그 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 일반적인 고체활상소자의 단면구조도.

제2도(a) 내지 (f)는 본 발명에 따른 고체활상소자 형성에 있어서 수지몰딩공정을 나타낸 공정도.

제3도는 제2도(a)에 대응하는 평면도.

제4도는 수지몰딩을 행하는 공정을 보인 공정도.

제5도는 본 발명의 또다른 변형예를 보인 고체활상소자의 단면도.

제6도는 본 발명의 또다른 예에 따라 수지몰딩을 행하는 공정을 보인 공정도.

제7도는 제6도의 공정을 수지몰딩 공정의 다른 변형예를 보인 공정도.

제8도는 제6도의 공정을 포함한 공정에 의해 형성된 고체활상소자의 단면도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 활상칩	2 : 패드
1b : 수광부	4 : 보호층
7 : 침수납몸체	8 : 투명평판
9,20 : 상부금형	9a : 돌출부
10,21 : 하부금형	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 고체활상소자 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 활상칩의 수광영역에 보호층을 형성한 후 수지로 몰딩하여 패키지하으로서 생산가가 저렴하고 공정상 신뢰성 있고 생산성이 향상되게 한 고체활상소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

캠코더등에 사용되는 광학소자인 고체활상소자를 만드는 공정중 패키지 공정에 있어서, 입력으로서 광학적 상을 칩상에 정확히 결상시킬 필요가 있기 때문에, 종래에는 제1도에 보인바와 같이 활상칩(913)의 패드(도시생략)에 연결되는 신호단자(16)를 구비한 침수납용기(11)에 접촉시키고 통상 광학적 평탄도를 갖는 글래스 평판으로 된 광입사면을 갖는 투명 글래스 평판(14)이 실란트(17)에 의해 고착된 구조로 되어

있다. 그리고 도면에서 15는 칩패드와 신호단자(16)를 연결하는 와이어이며 13a는 수광부, 12는 리드단자이다.

활상칩을 패키징하여 된 상기한 바와 같은 구조의 고체활상소자를 제조하는 공정을 살펴보면, 먼저 웨이퍼 공정에서 수광부를 갖는 활상칩들이 웨이퍼상에 형성되고 이들 칩들은 다이 분리되고 다이 분리된 하나의 칩은 미리 소결성형된 칩수납용기(11)의 공동내에 있는 칩안착영역에 분리된 칩을 정렬시켜 칩패드와 수납용기의 칩부착부에 예폭시 접착제(18)로 칩을 부착하는 다이본딩 공정후 수납용기가 갖고 있는 신호단자를 와이어 본딩으로 서로 연결한다.

다음에 실란트가 도포된 글래스 평판을 칩수납용기의 최상 평판부에 접착시키고 외부단자를 트림하여 완성한다.

그런데 칩수납용기(11)는 스스로 신호단자를 갖고 있어야 하기 때문에 상하의 세라믹판을 소결형성하여 만들고 하나의 공정상 하나의 유닛으로 취급된다.

이러한 방식으로 고체활상소자가 만들어 지는데 여기서 소자의 전체가격의 6할 이상을 세라믹 소결체가 차지하고 있고 또한 공정상 개별화된 하나의 유닛으로 다루어지므로 패키지 생산성이 떨어지고 또한 조립 중에 수광영역 표면에 입자가 없도록 하는 공정상 어려움이 따르고 있어 수율면에서도 불리하다. 더욱이 경박단소화가 어려운 결점이 있다.

본 발명은 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로 본 발명의 목적은 성형성이 우수한 플라스틱 또는 수지를 사용하여 트랜스퍼 몰딩으로 패키지를 형성함으로써 가격을 저렴하게 하고 또한 일련의 공정으로 몰딩하므로 패키지의 경박단소화 및 대량생산에 적합하게 하여 생산성을 향상시키며 몰딩시 보호된 수광영역을 별도로 처리함으로써 수광영역의 오염을 방지하는 고체활상소자의 패키지 방법 및 고체활상소자를 제공하는 것이다.

본 발명의 목적에 따른 고체활상소자의 제조방법, 특히 패키지공정은 반도체 웨이퍼에 형성된 활상칩의 수광영역에 보호층을 형성하는 공정과, 보호층이 형성된 상기 활상칩을 다이분리하고 분리된 활상칩의 패드와 리드프레임의 리드를 연결하고 보호층에 맞닿는 돌출부를 가진 금형을 사용하여 수지몰딩하여 칩을 칩수납몸체로 봉하는 공정과, 상기 보호층을 제거하고, 상기 돌출부에 의해 형성된 공동부상에 투명 평판을 실링하는 공정으로 이루어져 있으며, 이에 더하여 상기 금형은 공동부를 이루는 상부금형과 하부금형으로 이루어지며, 상부금형은 칩상의 보호층에 맞닿는 돌출부인 제2돌출부와 이에 연결하여 또 하나의 제1돌출부를 가지며, 몰딩후 칩수납몸체는 제2돌출부에 대응하는 공동부와 제1돌출부에 대응하는 투명 평판 수납부로 형성되도록 하는 공정단계를 갖는다.

그리고 본 발명의 상기한 공정에 의한 고체활상소자는 수광영역을 갖는 활상칩과, 수지 몰딩하여 칩을 봉한 칩수납몸체와, 칩수납몸체에 수광영역이 드러나도록 형성한 공동부 및 칩수납몸체 상면에 수광영역에 대응하는 위치에서 실링된 투명 평판으로 구성되며, 이에 더하여 상기 공동부는 또하나의 평판수납부를 더욱 포함하여 이에 투명평판을 위치시켜 칩수납몸체내에 투명평판을 포함시킨 소자가 또한 제공된다.

본 발명에 따른 또다른 공정에 의한 고체활상소자 제조방법은 패드 및 수광영역을 갖는 활상칩을 리드프레임의 칩부착부에 부착하는 다이 본딩 공정 및 패드와 리드프레임의 리드를 연결하여 와이어 본딩 공정을 행하는 단계와, 수광영역을 포함하는 칩표면에 맞닿는 계단형상의 단차가 있는 돌출부가 형성된 금형을 사용하여 수지몰딩하므로써 칩수납몸체로 칩을 봉하는 단계와, 상기 돌출부에 대응하여 형성된 칩수납몸체와 공동부에 투명평판을 실링하는 공정으로 이루어지는 있다.

그리고 상기 공정에 따른 소자구조를 보면, 수광영역을 갖는 활상칩과, 수지 몰딩하여 칩을 봉한 칩수납몸체와, 칩수납몸체에 수광영역이 드러나도록 형성한 공동부 및 칩수납몸체 상면에 수광영역에 대응하는 위치에서 실링된 투명 평판으로 구성되고, 상기 칩수납몸체와 공동부는 칩의 수광영역과 투명평판간 이루는 공간인 제1공동부와, 계단 형상의 단차를 이루는 표면을 가지며 상기 제1공동부에 공간적으로 이어진 제2공동부를 가지며, 제2공동부 표면에 투명 평판이 부착되며, 상기 제1공동부는 부착된 투명평판을 통해 입사한 빛을 수광영역으로 전달하는 공간으로 형성된다.

다음에 본 발명에 대하여 보다 상세한 내용을 첨부한 도면을 사용하여 설명한다.

활상칩은 웨이퍼 공정을 통해 제2도(a)에 보인 바와 같이 반도체 기판(1a)에 수광영역(1b)을 형성하여 활상칩을 만들면 한 장의 웨이퍼에는 많은 칩들이 형성된다. 이때 본 발명을 적용하기 위해서 다이 분리하기 전에 기판 전면에 걸쳐 도면에서 보듯이 수광영역 보호층(3)을 형성한다.

수광영역 보호층은 본 발명의 공정을 진행중에 수광영역의 오염을 방지한다. 본 실시예에서는 보호층으로서 고형 포토레지스트를 사용하고 있으며, 칩의 패드부(2)를 노출시키도록 제2도(b)와 같이 노광현상하여 패터닝한다. 이에 대한 개별적인 칩에 대한 평면도는 제3도와 같다. 제3도에서 1은 하나의 칩이며, 4는 보호층 또는 포토레지스트 패턴이며, 2는 패드이다.

상기한 형태의 다수의 칩들을 갖는 웨이퍼로부터 칩들은 분리하도록 소잉(sawing)작업을 하여 다이 분리한다.

분리된 활상 칩은 준비한 리드프레임의 칩부착상에 적절한 방법을 사용하여 접착시킨후 리드프레임이 갖고 있는 인너 리드(inner lead)와 칩패드를 와이어 본딩하여 연결한다. 제2도(c)는 리드프레임의 칩부착후부(5b)상에 부착한 칩(1)과, 리드프레임의 인너리드(5a)와 칩패드를 와이어(6)로 연결한 것을 나타내고 있고 여기서 와이어는 금 또는 알루미늄으로 된 와이어이며 본딩하여 서로 연결한다.

다음에 수지에 의해 칩을 봉하는 몰드공정을 행한다. 이 공정을 행하기 위해서 제4도에 보인 바와 같이 상부금형(9)과 하부금형(10)에 의해 형성된 공동부에는 리드프레임에 와이어 본딩된 칩을 위치시켜놓고 공동내로 수지를 넣어 고형시켜 칩수납몸체(7)를 형성하여 칩을 봉하는 것이다.

제4도에서 보듯이 상부 금형(9)은 공동부를 이루면서 동시에 돌출된 부분을 갖고 있고 이 상부금형의 돌출부(9a)는 칩상의 보호층(4)과 맞물리도록 형성되고 있다. 왜냐하면 보호층상부로는 수지가 입혀지지 않

도록 해야하기 때문에 이 돌출부에 의해서 침수납몸체(7)는 제2도(d)와 같이 보호층(4)을 제외하고 칩체를 봉하고 있으며 침수납몸체 외부는 리드프레임의 아웃리드(outer lead)(5c)가 나와있다.

상기한 공정에서 알 수 있듯이 패키지를 사용하는 재료는 수지 또는 플라스틱이므로 세라믹을 사용하는 경우보다 가격을 내리고 수지로 몰딩할 때 수광부 오염을 방지하도록 보호층을 사용하므로 수광부는 외부의 오염으로부터 방지되고 있다.

그리고 기존의 공정라인에서 변형없이 공정이 진행되고 종래와 같이 유닛으로서의 세라믹 패키지를 다루지 않는 공정이므로 생산성이 향상되고 있다.

다음에 제2도(e)와 같이 보호되고 있는 수광영역을 오픈시키도록 사용된 포토레지스트를 건식 에칭등의 화학적 제거 방법으로 제거하여 수광영역을 열어 수광영역 위에서 공동부가 형성되게 하므로써 빛이 공동부를 지나 수광영역에 닿을 수 있도록 하고 이어서 제2도(f)와 같이 폴리머 계통의 저융점 실란트가 도포된 투과율 90%이상, 굴절률 1.5이상의 투명한 글래스 평판(8)을 실링하여 고체활상소자를 형성하고 기본적인 플라스틱 패키지 프로세서에 준하여 제품을 완성한다.

본 발명의 공정에 의해서 구성된 고체활상소자는 제2도(f)와 같다. 고체활상소자는 수광영역을 갖는 활상칩과, 수지 몰딩하여 칩을 봉한 침수납 몸체와, 침수납몸체에 수광영역이 드러나도록 형성한 공동부 및 침수납몸체상면에 수광영역에 대응하는 위치에서 실링된 투명 평판으로 구성되고 있다.

본 발명의 소자의 일변형에는 제5도에 도시된 바와 같으며, 앞서의 실시예와 다른점은 침수납몸체 상면에 실링되는 투명평판이 몸체내에 포함되는 구조로서 이와 같이 형성하기 위해서는 제4도와 같은 상부금형의 돌출부를 제1돌출부와 제2돌출부로 구성시켜 수지를 몰딩하게 하여 이루어진다.

제1돌출부에 대응하는 제1공동부 또는 투명평판 수납부에는 제5도에서와 같이 이곳에 투명평판(8)을 실링하고, 제2돌출부에 대응하는 제2공동부에는 이곳이 공동부가 되어 이곳을 통해 입사한 빛이 수광영역에 닿게 하고 상기 제1공동부와 제2공동부는 서로 연결되고 있다. 투명평판 수납부에는 투명평판이 위치하므로 금형의 제1돌출부는 그 두께가 평판의 두께에 대응하게 하는 것이 바람직하다.

따라서 침수납몸체 상면은 평탄하여 앞서의 실시예와 같이 돌출된 요소가 없으므로 취급하기에 보다 나은 잇점을 제공한다.

본 발명의 목적에 따른 다른 실시예를 다음에 설명한다. 본 실시예에서 사용되는 참조부호는 앞의 실시예에서 사용된 부호를 사용하고 동일 구성요소에 동일 부호를 할당한다.

앞의 제1 및 제2실시예에 대해서 다음은 제3의 실시예이다. 본 예는 앞서의 예와 유사하나 그 일련의 과정을 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 제3실시예에 따르면 활상칩은 웨이퍼 공정을 통하여 반도체 기판에 수광영역을 형성하여 활상칩을 만들면 웨이퍼에는 많은 칩들이 형성된다. 그러면 본 공정을 적용하도록 소잉공정을 통해 다이 분리하여 하나의 칩을 얻는다.

분리된 활상 칩은 준비한 리드 프레임의 칩부착부상에 적절한 방법을 사용하여 접착시킨후 리드프레임이 갖고 있는 인너 리드(inner lead)와 칩패드를 와이어 본딩하여 연결한다.

제6도에는 다이본딩과 와이어 본딩을 행한 상태의 단면을 보이고 있는데 여기서 와이어는 금 또는 알루미늄으로 된 와이어이며 본딩하여 서로 연결한다. 또한 제6도는 몰딩 공정을 행하는 공정단면도로서 이를 설명하면 다음과 같다.

즉, 트랜스퍼 몰딩 공정을 위한 금형을 상부금형(20)과 하부금형(21)으로 이루어져 2개의 금형은 공동을 이루고 있으며, 이 공동내에 칩을 위치시켜 수지를 넣어 몰딩하는 것이다.

상부금형(20)의 계단형상의 돌출부(20a)는 수광영역에 맞닿아 있으며 돌출부 출력은 상측방향으로  $\alpha_1$ 의 각도로 넓어지고 있다. 이 돌출부는 후에 수광영역을 노출시키는 공동부를 이루게 하며  $\alpha_1$ 각도로 경사져 빛의 수용을 보다 효과적으로 하게 한다.

하부금형(21)의 돌출부(21a)는 칩을 떠받치고 있는 상부금형 돌출부(20a)와 하부금형 돌출부(21a)간 위치한 칩에 의해서 마련된 금형내의 공동부로 수지를 주입시킨다. 그러면 고형된 수지는 제8도에 보듯이 침수납 몸체부(22)를 이루고 계단 돌출부에 의해서 공동부(24)가 마련되고 하부금형 돌출부에 의해서는 외부에서 보아 테이퍼된 홈(23)을 형성하고 있다. 테이퍼된 홈(23)의 바닥은 리드 프레임의 칩부착부 배면에 노출된 형태이고 각도는  $\alpha_2$ 각도로 되어 있다.

계단 형상의 돌출부(24)에서 단차를 이루는 표면(24a)에는 투명한 글래스 평판(8)이 부착되는 곳으로 금형의 돌출부(20a)로부터 비롯된 전체(24)는 칩의 수광영역과 투명평판간 이루는 공간인 제1공동부(24b)와, 계단 형상의 단차를 이루는 표면을 가지며 상기 제1공동부에 이어진 제2공동부(24c)로 구성되고 제2공동부에는 투명 평판이 안착되며 제1공동부는 투명평판을 통해 입사한 빛을 수광영역으로 전달하는 공간이다.

한편 상기한 변형으로 제4실시예는 제7도와 같이 계단상 돌출부(20')가 홈부(20'a)를 가져 이 부분은 수광영역과 금형이 닿지 않게 하는 곳이며 패키지 공정은 앞서의 공정과 동일하다.

본 발명에 따라서 기존의 고체활상소자 패키지를 세라믹이 아닌 플라스틱으로 형성하므로 코스트가 절감되고, 일련의 공정으로 패키지가 하므로 생산성이 향상되며, 또한 몰딩후에 칩의 수광영역상의 보호층을 제거하므로 오염방지도 잇점이 있으므로 수율이 향상된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

반도체 웨이퍼에 형성한 활상칩의 수광영역에 보호층을 형성하는 공정과, 보호층이 형성된 상기 활상칩을 다이 분리하고 분리된 활상칩의 패드와 리드프레임의 리드를 연결하고 보호층에 맞닿는 돌출부를 가진 금형을 사용하여 수지몰딩하여 칩을 칩수납몸체로 봉하는 공정과, 상기 보호층을 제거하고, 상기 돌출부에 의해 형성된 공동부상에 투명평판을 실링하는 공정으로 형성되는 것을 특징으로 하는 고체활상 소자 제조 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보호층은 고휘 포토레지스트층인 것을 특징으로 하는 고체활상 소자 제조방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 보호층의 형성공정은 다수의 칩들이 형성된 웨이퍼 전면에 보호층을 형성하고 각 칩의 수광영역을 덮도록 사진식각하여 패터닝하므로 형성되는 것을 특징으로 하는 고체활상 소자 제조방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 리드프레임은 칩부착부와 인너리드 및 인너리드에 연결된 아웃리드를 포함하며, 칩부착부에 활상칩을 부착하고 칩이 갖는 패드와 인너리드를 와이어 본딩으로 연결함을 특징으로 하는 고체활상 소자 제조방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 금형은 공동부를 이루는 상부금형과 하부금형으로 이루어지며, 상부금형은 칩상의 보호층에 맞닿는 돌출부인 제2돌출부와 이에 연결하여 또 하나의 제1돌출부를 가지며, 몰딩후 칩수납몸체는 제2돌출부에 대응하는 공동부와 제1돌출부에 대응하는 평판수납부로 형성됨을 특징으로 하는 고체활상 소자 제조방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1돌출부의 두께는 투명평판의 두께에 대응하는 것을 특징으로 하는 고체활상 소자 제조방법.

#### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 평판수납부는 실란트가 도포된 투명 평판을 실링하여 안착시키는 수납부이며, 칩수납몸체 상면은 평탄하게 형성됨을 특징으로 하는 고체활상 소자 제조방법.

#### 청구항 8

수광영역을 갖는 활상칩과, 수지 몰딩하여 칩을 봉한 칩수납몸체와, 칩수납몸체에 수광영역이 드러나도록 형성한 공동부 및 칩수납몸체 상면에 수광영역에 대응하는 위치에서 실링된 투명 평판으로 구성된 것을 특징으로 하는 고체활상소자.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 공동부는 또하나의 평판수납부를 더욱 포함하며 이에 투명평판을 위치시켜 칩수납몸체내에 투명평판을 포함시킨 것을 특징으로 하는 고체활상소자.

#### 청구항 10

패드 및 수광영역을 갖는 활상칩을 리드프레임의 칩부착부에 부착하는 다이 본딩 및 패드와 리드프레임의 리드를 연결하는 와이어 본딩 공정을 행하는 단계와, 수광영역을 포함하는 칩표면에 맞닿는 계단형상의 단차가 있는 돌출부가 형성된 금형을 사용하여 수지몰딩하므로서 칩수납몸체로 칩을 봉하는 단계와, 상기 돌출부에 대응하여 형성된 칩수납몸체의 공동부에 투명평판을 실링하는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 고체활상 소자 제조방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서, 수광영역을 포함하는 칩표면에 맞닿은 계단형상의 단차가 있는 돌출부에는 또한 홈이 마련되어 있고 이 홈은 수광영역에 대응하는 크기로 이 부분에서 돌출부와 닿지 않게 하는 것을 특징으로 하는 고체활상 소자 제조방법.

#### 청구항 12

제9항에 있어서, 상기 돌출부에 대응하여 형성된 칩수납몸체의 공동부는 칩의 수광영역과 투명평판간 이루는 공간인 제1공동부와, 계단 형상의 단차를 이루는 표면을 가지며 상기 제1공동부에 공간적으로 이어진 제2공동부(24c)로 구성되고, 제2공동부 표면에는 투명 평판이 부착되며, 상기 제1공동부는 부착된 투명평판을 통해 입사한 빛을 수광영역으로 전달하는 공간으로 형성되는 것을 특징으로 하는 고체 활상소자 제조방법.

#### 청구항 13

제9항에 있어서, 상기 공동부는 칩수납몸체 외부로 향하여 적정각도로 넓어지게 경사진 형상으로 된 것을 특징으로 하는 고체 활상소자 제조방법,

#### 청구항 14

수광영역을 갖는 활상칩과, 수지 몰딩하여 칩을 봉한 칩수납몸체와, 칩수납몸체에 수광영역이 드러나도록

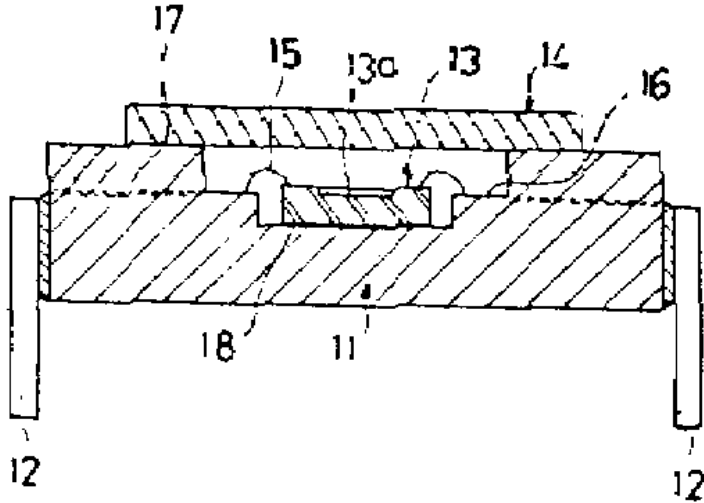
형성한 공동부 및 칩 수납몸체 상면에 수광영역에 대응하는 위치에서 실링된 투명 평판으로 구성되고, 상기 칩수납몸체의 공동부는 칩의 수광영역과 투명평판간 이루는 공간인 제1공동부와, 계단 형상의 단차를 이루는 표면을 가지며 상기 제1공동부에 공간적으로 이어진 제2공동부(24c)를 가지며, 제2공동부 표면에 투명 평판이 부착되며, 상기 제1공동부는 부착된 투명평판을 통해 입사한 빛을 수광영역으로 전달하는 공간으로 형성되는 것을 특징으로 하는 고체 촬상소자.

#### 청구항 15

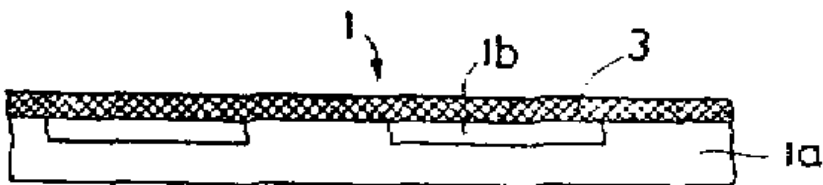
제14항에 있어서, 상기 공동부는 칩수납몸체 외부로 향하여 적정각도로 넓어지게 경사진 형상으로 된 것을 특징으로 하는 고체 촬상소자.

#### 도면

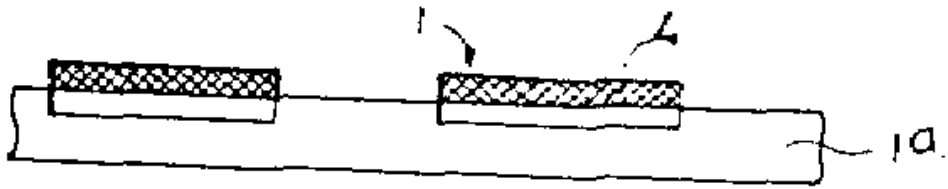
도면1



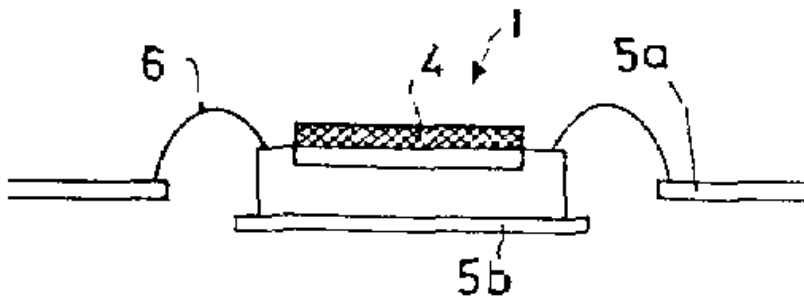
도면2a



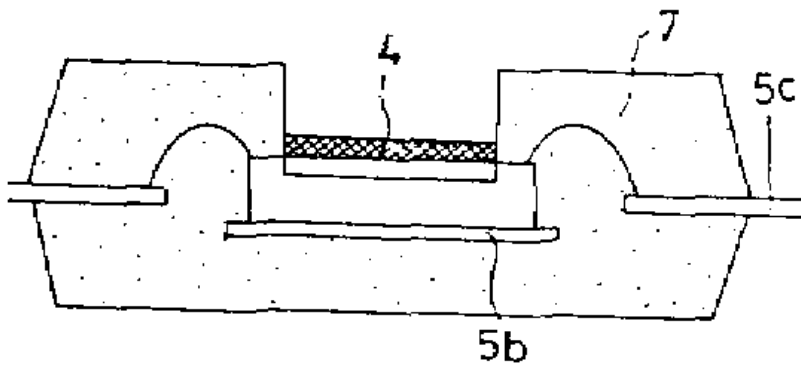
도면2b



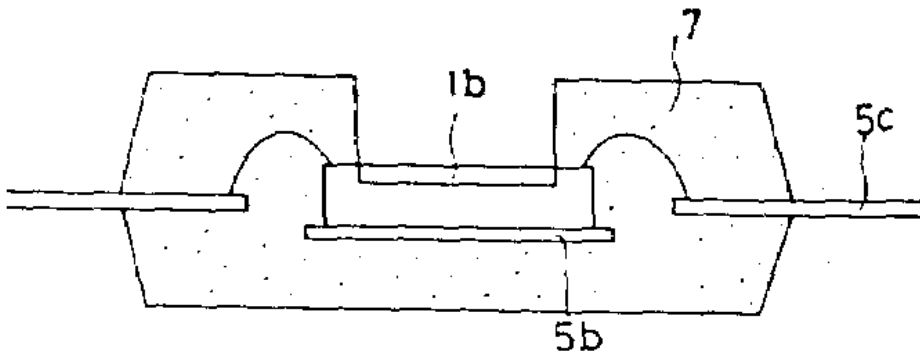
도면2c



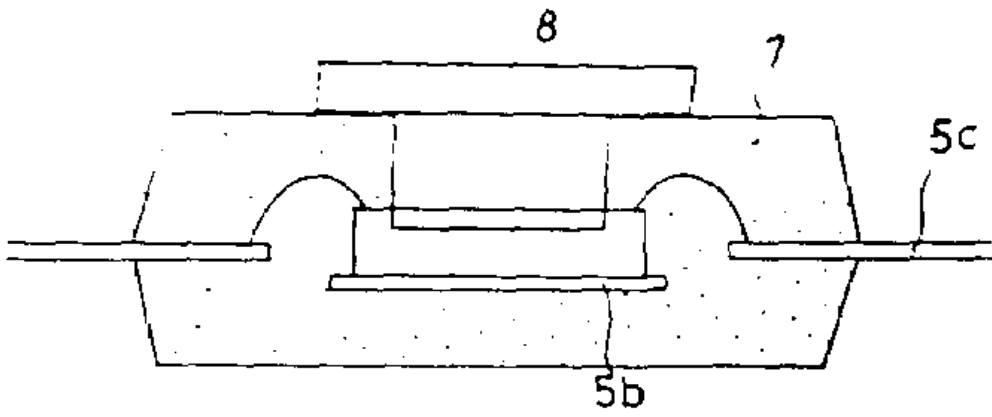
도면2d



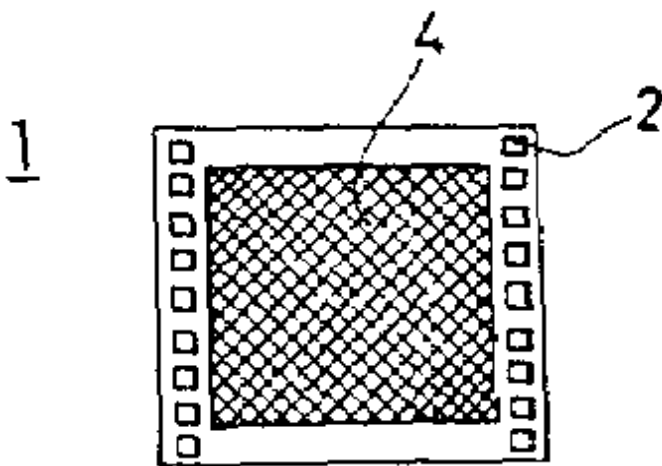
도면2e



도면2f

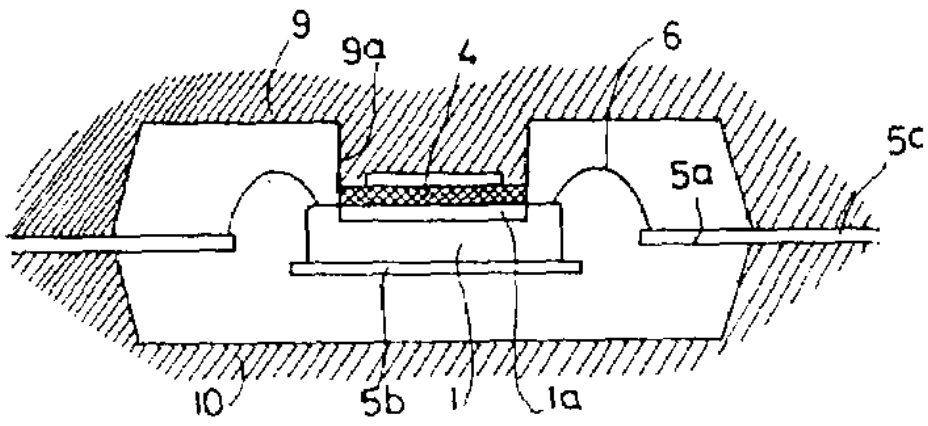


도면3

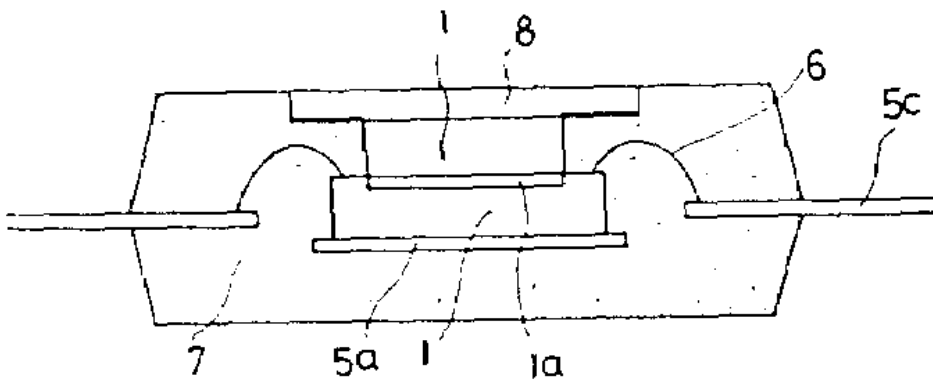




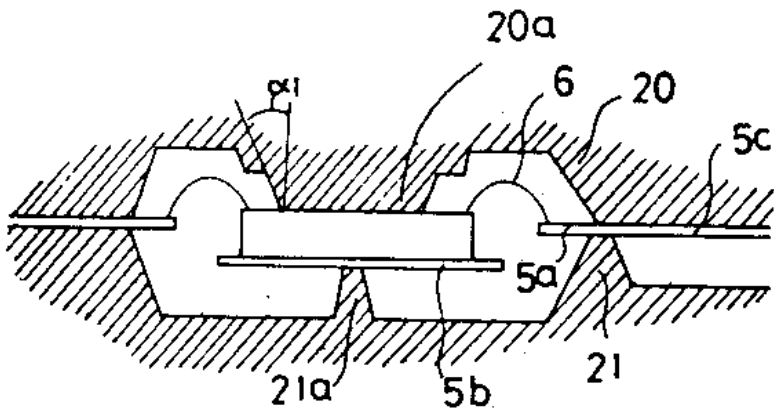
도면4



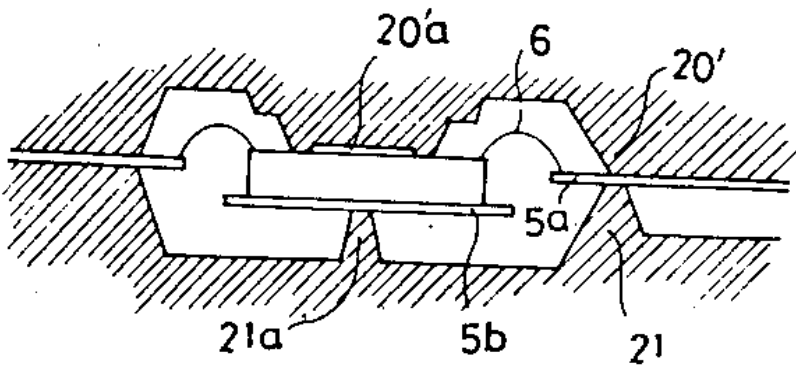
도면5



도면6



도면7



도면8

