



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H01L 33/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0074466  
(43) 공개일자 2007년07월12일

(21) 출원번호 10-2007-0000045  
(22) 출원일자 2007년01월02일  
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2006-00001801 2006년01월06일 일본(JP)

(71) 출원인 신꼬오덴기 고교 가부시키가이샤  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80

(72) 발명자 다구치 유이치  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키가  
이샤 내  
사카구치 히데아키  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키가  
이샤 내  
고이즈미 나오유키  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키가  
이샤 내  
히가시 미츠토시  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키가  
이샤 내  
시라이시 아키노리  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키가  
이샤 내  
스노하라 마사히로  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키가  
이샤 내  
무라야마 게이  
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키가  
이샤 내

(74) 대리인 문기상  
문두현

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발광 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 발광 장치에 관한 것이다. 발광 장치는 발광 소자(15), 및 상기 발광 소자(15)를 수용하는 오목부(20)를 갖는 발광 소자 수용체(11)를 구비한다. 오목부(20)는 측면(20A)과 상기 측면(20A)에 거의 직교하는 저면(底面)(20B)을 구비한다. 상기 발광 장치는 용매에 금속 입자가 분산된 도체 페이스트(paste)로 형성된 도체 페이스트층(17)을 더 구비하며, 도체 페이스트층(17)은 상기 측면(20A)과 상기 저면(20B)에 경사면(17A)을 구비한다.

## 대표도

도 2

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

발광 소자(15), 및

상기 발광 소자(15)를 수용하는 오목부(20)를 갖는 발광 소자 수용체(11)를 구비하는 발광 장치에 있어서,

상기 오목부(20)는 측면(20A)과 상기 측면(20A)에 거의 직교하는 저면(底面)(20B), 및

용매에 금속 입자가 분산된 도체 페이스트(paste)로 형성된 도체 페이스트층(17)을 포함하고,

상기 도체 페이스트층(17)은 상기 측면(20A)과 상기 저면(20B)상에 경사면(17A)을 구비하는 것을 특징으로 하는 발광 장치.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 금속 입자는 Au, Ag, Al, Ni, Pd 및 Pt 중 하나 이상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 발광 장치.

### 청구항 3.

발광 소자(15), 상기 발광 소자(15)를 수용하기 위한 오목부(20)를 갖는 발광 소자 수용체(11), 및 배선 패턴(13, 43)을 구비하고, 상기 오목부(20)가 측면(20A)과 상기 측면(20A)에 거의 직교하는 저면(20B)을 포함하는 발광 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 측면(20A)과 상기 저면(20B)상에 경사면(17A)을 형성하기 위하여 용매에 금속 입자가 분산된 도체 페이스트에 의해 도체 페이스트층(17)을 형성하는 도체 페이스트층 형성 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 장치의 제조 방법.

### 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 도체 금속층(17)은 스프레이 코팅법, 잉크젯법, 또는 디스펜싱(dispensing)법에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 장치의 제조 방법.

### 청구항 5.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 도체 페이스트의 점도는  $1\text{mPa}\cdot\text{s} \sim 200\text{mPa}\cdot\text{s}$ 인 것을 특징으로 하는 발광 장치의 제조 방법.

## 청구항 6.

제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속 입자는 Au, Ag, Al, Ni, Pd 및 Pt 중 하나 이상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 발광 장치의 제조 방법.

## 청구항 7.

제 3 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도체 페이스트층 형성 단계 전에, 오목부(20)에서 노출되도록 형성된 배선 패턴(13)의 일부에 발수층(39)을 형성하는 발수층 형성 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 장치의 제조 방법.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 발광 소자로부터 방사되는 광을 반사하는 리플렉터(reflector)를 갖는 발광 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

종래에는, 도 1에 나타낸 바와 같이, LED(light emitting diode) 등의 발광 소자로부터 방사되는 광을 반사하는 리플렉터를 갖는 발광 장치가 존재한다.

도 1은 발광 장치의 개략 단면도이다.

도 1에 나타낸 바와 같이, 발광 장치(100)는 발광 소자 수용체(101), 배선 패턴(102 및 103), 발광 소자(105), 및 금속 필름(106)을 제공한다. 발광 소자 수용체(101)는 발광 소자(105)를 수용하기 위한 오목부(108)를 제공한다. 오목부(108)는 저면(底面)(108B)으로부터 위쪽 영역을 향해 개구 부분이 점진적으로 넓어지는 형태를 갖는다. 오목부(108)의 측면(108A)은 경사진다. 오목부(108)는 발광 소자 수용체(101)의 재료를 에칭함으로써 형성된다. 발광 소자 수용부(101)의 재료는, 예를 들면 실리콘 또는 글래스(glass)이다.

배선 패턴(102 및 103)은 발광 소자 수용체(101)를 관통하도록 형성된다. 전극(111 및 112)을 갖는 발광 소자(105)는 오목부(108)에 수용된다. 전극(111)은 배선 패턴(103)에 전기적으로 접속되고, 전극(112)은 와이어(114)를 통하여 배선 패턴(102)에 전기적으로 접속된다.

금속 필름(106)은 오목부(108)의 측면(108A)을 덮도록 형성된다. 금속 필름(106)은 발광 소자(105)로부터 방사되는 광을 반사하는 리플렉터이다. 금속 필름(106)은, 예를 들면 도금에 의해 형성된다(특허문현 1 참조).

[특허문현 1] 일본 공개특허 11-177136호 공보(일본 특허 3329716호)

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 측면(108A)은 저면(108B)과 정확한 각을 가져야 할 필요가 있으므로, 실리콘 또는 글래스 등의 재료를 예칭함으로써 오목부(108)를 형성하기 어렵다. 오목부(108)를 예칭에 의해 형성하더라도, 발광 장치(100)의 가격이 증가한다.

또한, 금속 필름(106)을 오목부(108)의 측면(108A)에 도금에 의해 형성하면, 도금 전에 레지스트 필름을 형성하고, 도금 후에 레지스트 필름을 제거할 필요가 있다. 결과적으로, 발광 장치(100)의 가격이 증가한다.

### 발명의 구성

본 발명의 바람직한 실시예에서, 가격을 감소시킬 수 있는 발광 장치 및 그 제조 방법이 제공된다.

본 발명의 특징 및 장점은 하기의 설명에 기술되어 있으며, 일부는 설명 및 첨부 도면으로부터 명백해지거나, 설명에서 제공되는 가르침에 따라 본 발명을 실행함으로써 알 수 있다. 본 발명의 특징 및 장점은 특히 명세서에서 충분하고, 명백하며, 간결하고, 정확한 표현으로 지적된 발광 장치 및 그 제조 방법에 의해 당업자가 본 발명을 실행하므로 구현 및 성취할 수 있다.

본 발명의 일 관점에 따르면, 발광 장치가 제공된다. 발광 장치는 발광 소자, 및 상기 발광 소자를 수용하는 오목부를 갖는 발광 소자 수용체를 구비한다. 오목부는 측면과 상기 측면에 거의 직교하는 저면을 구비한다. 상기 발광 장치는 용매에 금속 입자가 분산된 도체 페이스트로 형성된 도체 페이스트(paste)층(17)을 더 구비하고, 도체 페이스트층(17)은 상기 측면(20A)과 상기 저면(20B)에 경사면(17A)을 구비한다.

경사면을 갖는 도체 페이스트층이 오목부의 측면과 저면에 형성되기 때문에, 발광 소자 수용체에 정확한 용적을 필요로 하는 오목부를 형성할 필요가 없다. 따라서, 발광 장치의 가격이 감소된다.

본 발명의 다른 관점에 따르면, 발광 소자, 상기 발광 소자를 수용하기 위한 오목부를 갖는 발광 소자 수용체, 및 배선 패턴을 구비하는 발광 장치의 제조 방법이 제공된다. 상기 오목부는 측면과 상기 측면에 거의 직교하는 저면을 구비한다. 상기 제조 방법은 상기 측면과 상기 저면에 도체 페이스트층의 경사면을 형성하기 위하여 용매에 금속 입자가 분산된 도체 페이스트로 상기 도체 페이스트층을 형성하는 도체 페이스트층 형성 단계를 구비한다.

발광 장치의 제조 방법이 도폐 페이스트층 형성 단계를 구비하고, 상기 도체 페이스트층은 스프레이 코팅법, 잉크젯법, 또는 디스펜싱(dispensing)법에 의해 손쉽게 형성될 수 있기 때문에, 제조 가격이 낮아질 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 발광 소자로부터 방사되는 광을 반사하기 위한 리플렉터는 도체 페이스트층에 의해 손쉽게 형성될 수 있다. 따라서, 발광 장치의 가격 및 발광 장치의 제조 가격을 감소시킬 수 있다.

본 발명의 특징 및 장점은 첨부 도면과 결합하여 이해한다면, 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

이하, 본 발명의 실시예를 관련 도면을 참조하여 설명한다.

#### [제 1 실시예]

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 장치의 개략 단면도이다.

도 2를 참조하여, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 장치(10)를 설명한다. 발광 장치(10)는 발광 소자 수용체(11), 절연 필름(12), 배선 패턴(13), 발광 소자(15), 및 도체 페이스트층(17)을 구비한다.

발광 소자 수용체(11)는 판부(18), 프레임(frame)부(19), 및 오목부(20)를 구비한다. 판부(18)는 프레임부(19)를 지지하기 위해 프레임부(19)와 일체적으로 형성된다. 판부(18)는 복수의 관통 구멍(21)을 제공한다. 판부(18)의 두께(M1)는, 예를 들면  $200\mu\text{m}$ 이다. 프레임부(19)는 판부(18)에 형성된다.

발광 소자(15)는 오목부(20)에 수용된다. 오목부(20)는 측면(20A)(프레임부(19)의 내벽) 및 상기 측면(20A)과 거의 직교하는 저면(20B)(판부(18)의 상면)으로 형성된다. 오목부(20)의 형태는 원기둥 또는 사각 구멍이 될 수 있지만, 형태는 상술한 것에 한정되지 않는다. 오목부(20)는 발광 소자 수용체(11)의 재료에 대한 이방성(異方性) 예칭에 의해 형성된다. 오목부(20)의 깊이(D1)는, 예를 들면  $200\mu\text{m}$ 이다. 발광 소자 수용체(11)의 재료는, 예를 들면 실리콘 또는 글래스이다.

절연 필름(12)은 복수의 관통 구멍(21)의 표면을 구비하는 발광 소자 수용체(11)의 표면을 덮도록 형성된다. 절연 필름(12)은 발광 소자 수용체(11)와 배선 패턴(13) 사이, 및 발광 소자 수용체(11)와 도체 페이스트층(17) 사이를 절연한다. 절연 필름(12)은, 예를 들면 산화 필름으로 형성된다. 절연 필름(12)의 두께(M2)는, 예를 들면  $1\mu\text{m}$ 이다.

배선 패턴(13)은 비어(via) 배선(23) 및 배선(24)을 제공한다. 비어 배선(23)은 절연 필름(12)이 형성된 관통 구멍(21)에 형성된다. 비어 배선(23)의 상면은 발광 소자(15)에 전기적으로 접속되고, 그 하면은 배선(24)에 전기적으로 접속된다. 비어 배선(23)의 재료는 도전 금속, 예를 들면 Cu이다.

배선(24)은 비어 배선(23)의 하면에 전기적으로 접속되고, 표면에 절연 필름(12)이 형성된 판부(18)의 하면(18B)에 연장한다. 따라서, 배선(24)은 비어 배선(23)을 통하여 발광 소자(15)에 전기적으로 접속된다. 배선(24)은 외부 장치에 접속하는 발광 장치(10)의 단자(terminal)로서 기능한다. 배선(24)의 재료는 도전 금속, 예를 들면 내부에서 보았을 때 Ni층과 Au층이 순서대로 적층된 Ni/Au 적층 필름이다.

발광 소자(15)는 발광 소자 수용체(11)의 오목부(20)에 수용된다. 발광 소자(15)는 소정의 색광을 방사하고, 전극(26)을 제공한다. 각 전극(26)은 범프(27)를 통하여 비어 배선(23)에 전기적으로 접속된다. 이에 의해, 발광 소자(15)는 배선 패턴(13)에 전기적으로 접속된다. 발광 소자(15)로서는 LED를 이용할 수 있다.

도체 페이스트층(17)은 용매에 금속 입자가 분산된 도체 페이스트로 형성되고, 비어 배선(23)이 노출되어 도체 페이스트층(17)이 배선 패턴(13)과 접촉하지 않는 상태로 오목부(20)의 측면(20A)과 중심 부분을 구비하는 저면(20B)에 부착된다. 도체 페이스트층(17)은 경사면(17A)을 형성하는 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 형성된다. 도체 페이스트층(17)의 경사면(17A)은 발광 소자(15)로부터 방사된 광을 반사한다. 이에 의해, 발광 장치(10)의 발광 효율이 증가될 수 있다.

상술한 바와 같이, 도체 페이스트층(17)의 경사면(17A)은 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 형성되고, 따라서, 도 1에 나타낸 바와 같은, 정확한 면적 때문에 오목부(108)를 제조하기 어려운, 금속 필름(106)을 갖는 오목부(108)가 필요하지 않다. 따라서, 발광 장치(10)는 낮은 가격으로 제조할 수 있다.

다음으로, 도체 페이스트층(17)을 형성하는 도체 페이스트를 상세하게 설명한다. 상술한 바와 같이, 도체 페이스트는 용매에 금속 입자를 분산시킴으로써 형성된다. 용매로서는, 물, 유기 용제, 또는 물 또는 유기 용제에 글리세린을 가한 재료를 이용할 수 있다. 유기 용제로서는, 예를 들면 알콜, 에테르, 자일렌(xylene), 또는 톨루엔을 이용할 수 있다.

도체 페이스트 내의 금속 입자로서는, 예를 들면 Au, Ag, Al, Ni, Pd, 및 Pt 중 하나 이상으로 형성되는 금속 입자를 이용할 수 있다.

용매에 Au, Ag, Al, Ni, Pd 및 Pt 중 하나 이상의 금속 입자를 분산시킴으로써, 도체 페이스트층(17)은 발광 소자(15)로부터 방사되는 광을 반사하기 위한 리플렉터로서 이용될 수 있다.

금속 입자의 평균 입자 직경은, 예를 들면  $10\text{nm} \sim 30\text{nm}$ 이다. 금속 입자의 용적 비율(=금속 입자의 용적 / 도체 페이스트의 용적)은, 예를 들면 10wt% ~ 60wt%이다.

도체 페이스트층(17)은 스프레이 코팅법, 잉크젯법, 또는 디스펜싱법에 의해 형성될 수 있다.

도체 페이스트층(17)의 도체 페이스트는 낮은 점도를 갖는다. 도체 페이스트의 점도는, 예를 들면  $1\text{mPa}\cdot\text{s} \sim 200\text{mPa}\cdot\text{s}$ 이다. 도체 페이스트의 점도가  $200\text{mPa}\cdot\text{s}$  이상이면, 스프레이 코팅법을 이용할 수 없다. 도체 페이스트의 점도가  $1\text{mPa}\cdot\text{s}$  이하이면, 제조 기술의 한계 때문에 도체 페이스트층(17)을 제조하기 어렵다. 도체 페이스트층(17)을 잉크젯법에 의해 형성하면, 도체 페이스트의 점도는  $5\text{mPa}\cdot\text{s} \sim 30\text{mPa}\cdot\text{s}$ 인 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 경사면(17A)을 갖는 도체 페이스트층(17)은 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 형성되고, 경사면(17A)은 발광 소자(15)로부터 방사되는 광의 리플렉터로서 작용한다. 즉, 도 1에 나타낸 바와 같은 금속 필름(106)은 필요하지 않다. 따라서, 발광 장치(10)의 가격을 감소시킬 수 있다.

다음으로, 도면을 참조하여, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 장치(10)의 제조 방법을 설명한다.

도 3 내지 도 20은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 장치(10)를 제조하는 공정을 나타낸 개략 단면도이다.

먼저, 도 3에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(32)이 기판(31)에 형성되어 개구부(32A)가 형성된다. 개구부(32A)는 오목부(20)가 형성될 위치에 대응하고, 기판(31)은 개구부(32A)의 위치에서 노출된다. 기판(31)의 재료는, 예를 들면 실리콘 또는 글래스이다. 기판(31)의 두께(M3)는, 예를 들면  $400\mu\text{m}$ 이다. 레지스트 필름(32)의 재료는, 예를 들면 드라이 필름 레지스트이다.

다음으로, 도 4에 나타낸 공정에서, 오목부(20)는 레지스트 필름(32)을 마스크로서 이용하는 기판(31)에 대한 이방성 에칭을 실시함으로써 형성된다. 이에 의해, 관통 구멍(21)이 형성되지 않은 판부(18)에 대응하는 구조체 및 프레임부(19)가 형성된다. 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)은 서로 거의 직교한다. 상술한 바와 같이, 판부(18)의 두께(M1)는, 예를 들면  $200\mu\text{m}$ 가 될 수 있고, 오목부(20)의 깊이(D1)는, 예를 들면  $200\mu\text{m}$ 가 될 수 있다. 이방성 에칭으로서는, 드라이 에칭을 이용할 수 있다.

다음으로, 도 5에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(32)을 제거한다. 다음으로, 도 6에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(33)을 도 5에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 하면에 형성하여 개구부(33A)가 형성된다. 개구부(33A)는 관통 구멍(21)이 형성될 위치에 대응하고, 따라서, 판부(18)가 될 구조체의 하면이 관통 구멍(21)이 형성될 개구부(33A)에서 노출된다. 레지스트 필름(33)의 재료는, 예를 들면 드라이 필름 레지스트이다.

다음으로, 도 7에 나타낸 공정에서, 관통 구멍(21)은 레지스트 필름(33)을 마스크로서 이용함으로써 개구부(33A)가 형성되는 판부(18)에 대응하는 구조체에 대한 이방성 에칭을 실시함으로써 형성된다. 이에 의해, 관통 구멍(21)을 갖는 판부(18) 및 프레임부(19)를 제공하는 발광 소자 수용체(11)가 형성된다. 이방성 에칭으로서는, 드라이 에칭을 이용할 수 있다.

다음으로, 도 8에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(33)을 제거한다. 다음으로, 도 9에 나타낸 공정에서, 절연 필름(12)을 관통 구멍(21)의 표면을 구비하는 발광 소자 수용체(11)의 표면을 덮도록 형성한다. 발광 소자 수용체(11)의 재료가 실리콘이라면, 절연 필름(12)은 발광 소자 수용체(11)의 열산화에 의해 형성된다. 상술한 바와 같이, 절연 필름(12)의 두께(M2)는, 예를 들면  $1\mu\text{m}$ 일 수 있다.

다음으로, 도 10에 나타낸 공정에서, 금속 호일(foil)(35)은 도 9에 나타낸 공정에 의해 형성되는 구조체의 하면에 부착되고, 금속 호일(35)을 급전층으로서 이용함으로써 구조체에 전해 도금법을 실시한다. 이에 의해, 비어 배선(23)은 전해 용액에서의 금속 필름의 퇴적 성장에 의해 형성되어, 금속 필름이 관통 구멍(21)을 충전한다. 금속 호일(35)로서는, 예를 들면 Cu 호일을 이용할 수 있고, 관통 구멍(21)에 충전하는 금속 필름으로서는, 예를 들면 Cu 필름을 이용할 수 있다.

도 21은 도 10에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 평면도이다. 도 21에서, 4개의 비어 배선(23)은, 즉 2개의 발광 소자(15)가 배치될 것임을 나타낸다.

다음으로, 도 11에 나타낸 공정에서, 금속 호일(35)을 에칭에 의해 제거한다. 다음으로, 도 12에 나타낸 공정에서, 금속 필름(36)을 도 11에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 하면을 덮도록 형성한다. 금속 필름(36)은 패터닝(도 14 참조)에 의해 배선(24)이 된다. 금속 필름(36)은, 예를 들면 금속의 스퍼터링에 의해 형성할 수 있다. 금속 필름(36)은, 예를 들면 예를 들면 내부에서 보았을 때 Ni층과 Au층이 순서대로 적층된 Ni/Au 적층 필름에 의해 형성할 수 있다.

다음으로, 도 13에 나타낸 공정에서, 패터닝된 레지스트 필름(38)을 금속 필름(36)의 표면(36A)에 형성한다. 레지스트 필름(38)은 금속 필름(36)을 이방성 에칭에 의해 에칭할 때의 마스크이다. 다음으로, 도 14에 나타낸 공정에서, 배선(24)을 레지스트 필름(38)을 마스크로서 이용함으로써 절연 필름(12)이 노출될 때까지 금속 필름(36)의 이방성 에칭에 의해 형성한다. 이에 의해, 비어 배선(23) 및 배선(24)으로 형성된 배선 패턴(13)이 형성된다. 그리고, 도 15에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(38)을 제거한다.

다음으로, 도 16에 나타낸 공정에서, 발수층(39)을 오목부(20)에서 노출되는 비어 배선(23)의 상면을 덮도록 형성한다.

도 22는 도 16에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 평면도이다. 도 22에서, 4개의 발수층(39)은, 즉 2개의 발광 소자(15)가 배치될 것임을 나타낸다.

다음으로, 도 17에 나타낸 공정에서, 도체 페이스트층(17)을 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 형성한다.

발수층(39)은 도체 페이스트층(17)의 경사면(17A)이 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 형성될 때, 도체 페이스트층(17)에 비어 배선(23)이 접촉하는 것을 방지한다. 발수층(39)의 재료로서는, 예를 들면 세이미 케미컬 주식회사의 SF-COAT(상표)를 이용할 수 있다. 또한, 발수층(39)이 비어 배선(23)의 상면보다 크게 형성되는 것(도 22 참조)이 바람직하다.

도 17에서는, 상술한 바와 같이, 도체 페이스트층(17)을 형성하기 위하여 용매에 금속 입자가 분산된 낮은 점도의 도체 페이스트를 사용한다. 낮은 점도의 도체 페이스트가 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 부착되면, 도체 페이스트층(17)의 경사면(17A)은 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에서 낮은 점도의 도체 페이스트의 표면장력에 의해 형성된다.

본 발명에 따르면, 도 1에 나타낸 제조하기 힘든 금속 필름(106)을 갖는 오목부(108)를 제조할 필요가 없다. 따라서, 발광장치(10)의 가격이 감소된다.

상술한 바와 같이, 도체 페이스트의 용매로서는, 예를 들면 물, 유기 용제, 또는 물 또는 유기 용제에 글리세린을 가한 재료를 이용할 수 있다. 유기 용제로서는, 예를 들면 알콜, 에테르, 자일렌, 또는 툴루엔을 이용할 수 있다.

또한, 상술한 바와 같이, 도체 페이스트 내의 금속 입자로서는, 예를 들면 Au, Ag, Al, Ni, Pd, 및 Pt 중 하나 이상의 금속으로 형성된 금속 입자를 이용할 수 있다.

상술한 바와 같이, 용매에 Au, Ag, Al, Ni, Pd, 및 Pt 중 하나 이상의 금속 입자를 분산시킴으로써, 도체 페이스트층(17)은 발광 소자(15)로부터 방사된 광을 반사하는 리플렉터로서 이용될 수 있다.

금속 입자의 평균 입자 직경은, 예를 들면 10nm~30nm이다. 금속 입자의 용적 비율(=금속 입자의 용적 / 도체 페이스트의 용적)은, 예를 들면 10wt%~60wt%이다.

도체 페이스트층(17)은 스프레이 코팅법, 잉크젯법, 또는 디스펜싱법에 의해 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 정확하게 형성될 수 있다.

도체 페이스트층(17)을 위한 도체 페이스트는 낮은 점도를 갖는다. 도체 페이스트의 점도는, 예를 들면 1mPa·s~200mPa·s이다. 도체 페이스트의 점도가 200mPa·s 이상이면, 도체 페이스트층(17)을 형성하는 데에 스프레이 코팅법을 이용할 수 없다. 도체 페이스트의 점도가 1mPa·s 이하이면, 제조 기술의 한계 때문에 도체 페이스트층(17)을 제조하기 어렵다. 도체 페이스트층(17)을 잉크젯법에 의해 형성하면, 도체 페이스트의 점도는 5mPa·s~30mPa·s인 것이 바람직하다.

다음으로, 도 18에 나타낸 공정에서, 발수층(39)을 제거한다. 특히, 발수층(39)은, 예를 들면 CFC 225를 포함하는 세제 등의 불소계(fluorine-based) 용제를 이용하여 제거한다. 이에 의해, 비어 배선(23)의 상면이 노출된다.

도 23은 도 18에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 평면도이다. 도 23에서, 4개의 비어 배선(23)은, 즉 2개의 발광 소자(15)가 배치될 것임을 나타낸다.

다음으로, 도 19에 나타낸 공정에서, 범프(27)를 비어 배선(23)의 상면에 형성한다. 범프(27)는, 예를 들면 Au 범프로 형성될 수 있다.

다음으로, 도 20에 나타낸 공정에서, 발광 소자(15)는 발광 소자(15)의 대응하는 전극(26)과 용융된 범프(27)의 접촉에 의해 배선 패턴(13)에 전기적으로 접속된다. 이에 의해, 발광 장치(10)가 제조된다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 용매에 금속 입자가 분산된 낮은 점도의 도체 페이스트가 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 부착된다. 이에 의해, 도체 페이스트층(17)의 경사면(17A)이 낮은 점도의 도체 페이스트의 표면장력에 의해 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 형성될 수 있다. 따라서, 도 1에 나타낸 제조하기 힘든 측면(108A)을 갖는 오목부(108)를 형성할 필요가 없다. 따라서, 발광 장치(10)는 낮은 가격으로 형성될 수 있다.

[제 2 실시예]

다음으로, 도면을 참조하여, 본 발명의 제 2 실시예를 설명한다. 도 24는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 장치(40)의 개략 단면도이다. 제 2 실시예에서, 제 1 실시예에서와 동일한 요소는 동일한 참조 번호를 갖는다.

도 24를 참조하여, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 장치(40)를 설명한다.

도 24에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에서는, 발광 장치(40)를 제 1 실시예의 발광 장치(10)와 비교하면, 발광 장치(40)는 절연 필름(41)을 더 구비하고, 배선 패턴(13) 대신 배선 패턴(43), 관통 구멍(21) 대신 관통 구멍(42)을 구비한다.

절연 필름(41)은 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)을 덮도록 형성된다. 절연 필름(41)은 발광 소자 수용체(11)와 도체 페이스트층(17) 사이를 절연한다. 절연 필름(41)은, 예를 들면 산화 필름으로 형성된다. 절연 필름(41)의 두께는, 예를 들면  $1\mu\text{m}$ 이다.

배선 패턴(43)은 비어 배선(44) 및 배선(24)을 제공한다. 비어 배선(44)은 표면에 절연 필름(12)이 형성된 관통 구멍(42)에 형성된다. 비어 배선(44)의 상면(44A)은 비어 배선(44) 주변에 형성된 도체 페이스트층(17)과 같은 수준 또는 그 상면 보다 높이 배치된다. 비어 배선(44)의 상면(44A)은 범프(27)에 접속되고, 그 하면은 배선(24)에 접속된다. 비어 배선(44)의 깊이(D2)는 판부(18)의 두께(M1)와 비어 배선(44) 주변에 형성된 도체 페이스트층(17)의 두께(M4)의 합과 같거나 그 이상이다.

상술한 바와 같이, 도체 페이스트층(17)의 경사면(17A)은 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 형성되므로, 도 1에 나타낸 많은 공정으로 인해 제조하기 힘든 금속면(106)을 갖는 오목부(108)가 필요하지 않다. 따라서, 발광 장치(40)는 낮은 가격으로 제조될 수 있다.

도 25 내지 도 40은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 장치(40)를 제조하는 공정을 나타내는 개략 단면도이다.

도 25 내지 도 40을 참조하여, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 장치(40)의 제조 공정을 설명한다.

먼저, 도 25에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(45)을 기판(31)의 하면(31B)에 형성하여 개구부(45A)를 형성한다. 개구부(45A)는 관통 구멍(42)이 형성될 위치에 대응하고, 기판(31)의 하면(31B)은 개구부(45A)의 위치에서 노출된다. 기판(31)의 재료는, 예를 들면 실리콘 또는 글래스이다. 기판(31)의 두께(M3)는, 예를 들면  $400\mu\text{m}$ 이다. 레지스트 필름(45)의 재료는, 예를 들면 드라이 필름 레지스트이다.

다음으로, 도 26에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(45)을 마스크로 이용하여 기판(31)에 대한 이방성 에칭을 실시함으로써 개구 부분(46)을 형성한다. 개구 부분(46)은 후에 관통 구멍(42)이 된다(도 35 참조). 개구 부분(46)의 깊이(D3)는 판부(18)가 형성될 두께(M1)와 비어 배선(44) 주변에 형성될 도체 페이스트층(17)의 두께(M4)의 합보다 크다.

다음으로, 도 27에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(45)을 제거한다. 다음으로, 도 28에 나타낸 공정에서, 절연 필름(12)을 도 27에 나타낸 공정에 의해 형성된 개구 부분(46)의 표면을 구비하는 구조체의 표면을 덮도록 형성한다. 기판(31)의 재료가 실리콘이면, 절연 필름(12)은 도 27에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 열산화에 의해 형성된다. 상술한 바와 같이, 절연 필름(12)의 두께(M2)는, 예를 들면  $1\mu\text{m}$ 이다.

다음으로, 도 29에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(32)을 도 28에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 상면에 형성하여 개구부(32A)를 형성한다. 개구부(32A)는 오목부(20)가 형성될 위치에 대응하여 형성된다. 레지스트 필름(32)은, 예를 들면 드라이 레지스트 필름으로 형성된다.

다음으로, 도 30에 나타낸 공정에서, 기판(31)의 상면(31A)에 형성된 절연 필름(12)을 레지스트 필름(32)을 마스크로 이용하여 절연 필름에 대한 이방성 에칭을 실시함으로써 제거한다. 다음으로, 도 31에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(32) 및 절연 필름(12)을 마스크로 이용하여 기판(31)에 대한 이방성 에칭을 실시함으로써 오목부(20)를 형성한다. 이에 의해, 판부(18) 및 프레임부(19)를 갖는 발광 소자 수용체(11)를 형성한다. 오목부에서, 측면(20A)은 저면(20B)과 거의 직교한다. 도 31에 나타낸 공정에서, 원기둥 형상을 갖는 절연 필름(12)은 오목부(20)로 돌출한다.

판부(18)의 두께(M1)는, 예를 들면  $200\mu\text{m}$ 가 될 수 있고, 오목부(20)의 깊이(D1)는, 예를 들면  $200\mu\text{m}$ 가 될 수 있다. 오목부(20)의 저면(20B)으로부터의 절연 필름(12)의 돌출량(N)은 절연 필름(41)이 형성될 두께와 도체 페이스트층(17)이 형성될 두께(M4)의 합보다 크다. 이방성 에칭으로서 드라이 에칭을 이용할 수 있다.

다음으로, 도 32에 나타낸 공정에서, 레지스트 필름(32)을 제거한다. 다음으로, 도 33에 나타낸 공정에서, 절연 필름(41)을 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 형성한다. 기판(31)의 재료가 실리콘이면, 절연 필름(41)은 도 32에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 열산화에 의해 형성된다. 즉, 산화 필름이 절연 필름(41)으로서 이용될 수 있다.

다음으로, 도 34에 나타낸 공정에서, 용매에 금속 입자가 분산된 낮은 점도의 도체 페이스트를 이용함으로써 오목부(20)의 측면(20A)과 중심 부분을 구비하는 저면(20B)에 도체 페이스트층(17)을 형성한다. 낮은 점도의 도체 페이스트가 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 부착되면, 도체 페이스트층(17)의 경사면(17A)은 낮은 점도의 도체 페이스트의 표면 장력에 의해 형성된다.

이에 의해, 도 1에 나타낸 제조가 어려운 금속 필름(106)을 갖는 오목부(108)를 형성할 필요가 없으므로, 발광 장치(40)는 낮은 가격으로 형성 가능하다.

또한, 오목부(20)의 저면(20B)으로부터의 절연 필름(12)의 돌출량(N)이 절연 필름(41)의 두께와 도체 페이스트층(17)의 두께(M4)의 합보다 크기 때문에, 절연 필름(12)의 돌출부(12A)의 상단은 오목부(20)에서 노출될 수 있다.

다음으로, 도 35에 나타낸 공정에서, 두께(D2)를 갖는 관통 구멍(42)을 절연 필름(12)의 돌출부(12A)의 상단을 제거함으로써 형성한다. 이때, 각 관통 구멍(42)의 상부의 개구단이 관통 구멍(42) 주변에 형성되는 도체 페이스트층(17)의 상면보다 높은 것이 바람직하다.

다음으로, 도 36에 나타낸 공정에서, 금속 호일(35)이 도 35에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 하면에 부착되고, 금속 호일(35)을 급전층으로 이용하여 구조체에 전해 도금법이 실시된다. 이에 의해, 비어 배선(44)은 전해 용액에서의 금속 필름의 퇴적 성장에 의해 형성되어, 금속 필름이 관통 구멍(42)에 충전된다. 금속 호일(35)로서는, 예를 들면 Cu 호일을 이용할 수 있고, 관통 구멍(42)에 충전하는 금속 필름으로서는, 예를 들면 Cu 필름을 이용할 수 있다. 비어 배선(44)은 도체 페이스트층(17)의 상면으로부터 돌출한다. 비어 배선(44)의 깊이(D2)는 관통 구멍(42)의 깊이(D3)과 거의 동일하다(도 32 참조).

다음으로, 도 37에 나타낸 공정에서, 금속 호일(35)을 에칭에 의해 제거한다. 다음으로, 도 38에 나타낸 공정에서, 도 12 내지 도 15에 나타낸 것과 유사한 공정에 의해, 배선(24)을 도 37에 나타낸 공정에 의해 형성된 구조체의 하면에 형성한다. 이에 의해, 비어 배선(44) 및 배선(24)으로 형성된 배선 패턴(43)을 형성한다.

다음으로, 도 39에 나타낸 바와 같이, 범프(27)를 비어 배선(44)에 형성한다. 범프(27)는, 예를 들면 Au 범프로 형성할 수 있다.

다음으로, 도 40에 나타낸 바와 같이, 발광 소자(15)는 발광 소자(15)의 대응하는 전극(27)과 용융된 범프(27)의 접촉에 의해 배선 패턴(43)에 전기적으로 접속된다. 이에 의해, 발광 장치(40)가 제조된다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 용매에 금속 입자가 분산된 낮은 점도의 도체 페이스트는 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 부착된다. 이에 의해, 도체 페이스트층(17)의 경사면(17A)은 낮은 점도의 도체 페이스트의 표면 장력에 의해 오목부(20)의 측면(20A)과 저면(20B)에 형성될 수 있다. 따라서, 도 1에 나타낸 제조가 어려운 금속 필름(106)을 갖는 오목부(108)를 형성할 필요가 없다. 따라서, 발광 장치(40)는 낮은 가격으로 형성된다.

또한, 본 발명은 이들 실시예에만 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한 변형 및 변경될 수 있다.

본 발명은 일본 특허청에 2006년 1월 6일에 출원된 일본 특허출원 제2006-001801호 공보에 의거한 것이고, 그 전체 내용은 본원에 참조로써 포함된다.

## 발명의 효과

본 발명에 따르면, 일반적으로 발광 소자로부터 방사되는 광을 반사하는 리플렉터(reflector)를 갖는 발광 장치 및 그 제조 방법의 저비용화를 도모할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 발광 장치의 개략 단면도.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 장치의 개략 단면도.

도 3 내지 도 20은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 장치의 제조를 위한 공정을 나타내는 개략 단면도.

도 21은 도 10에 나타내는 공정에 의해 형성된 구조체의 평면도.

도 22는 도 16에 나타내는 공정에 의해 형성된 구조체의 평면도.

도 23은 도 18에 나타내는 공정에 의해 형성된 구조체의 평면도.

도 24는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 장치의 개략 단면도.

도 25 내지 도 40은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 장치의 제조를 위한 공정을 나타내는 개략 단면도.

#### 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10, 40, 100…발광 장치 11, 101…발광 소자 수용체

12, 41…절연 필름 13, 43, 102, 103…배선 패턴

15, 105…발광 소자 17…도체 페이스트층

17A…경사면 18…판부

19…프레임부 20, 108…오목부

20A…오목부의 측면 20B…오목부의 저면

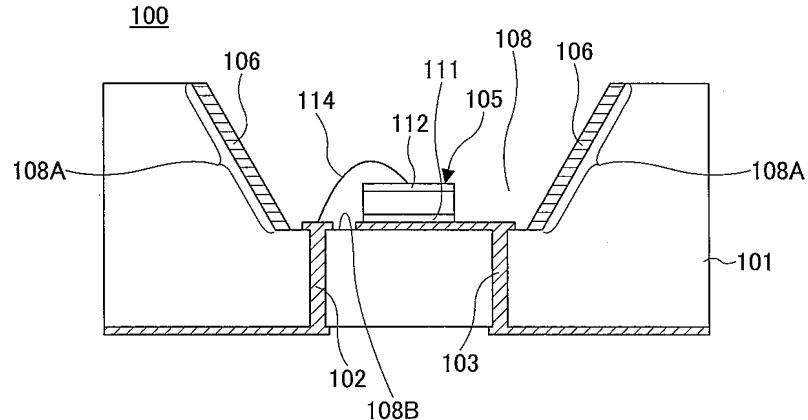
21, 42…관통 구멍 23, 44…비어 배선

24…배선 26, 111, 112…전극

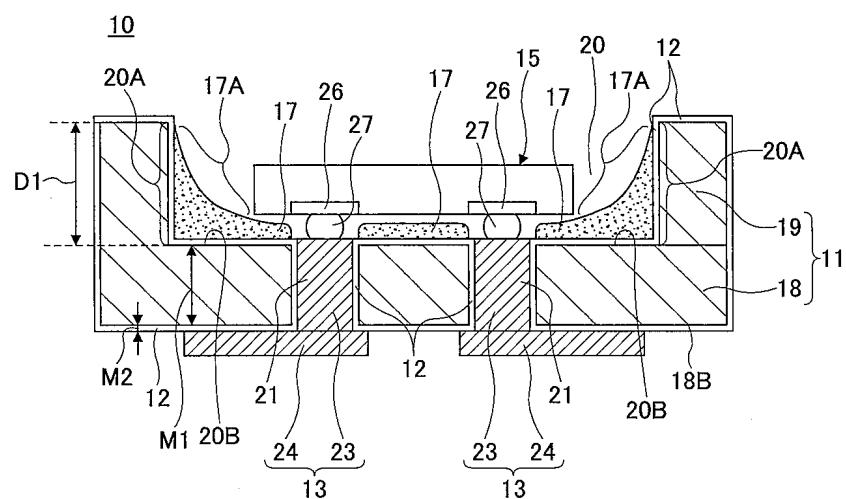
27…범프 106…금속 필름

#### 도면

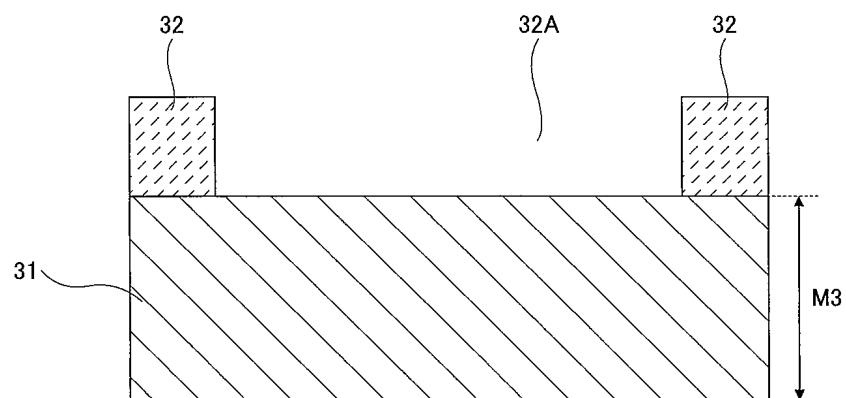
도면1



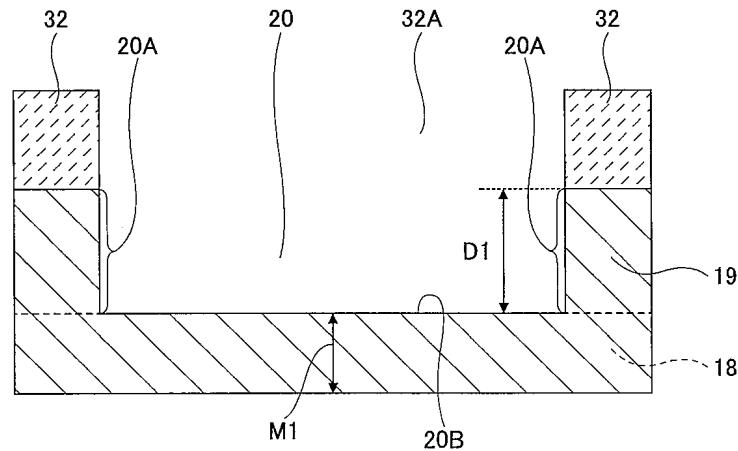
도면2



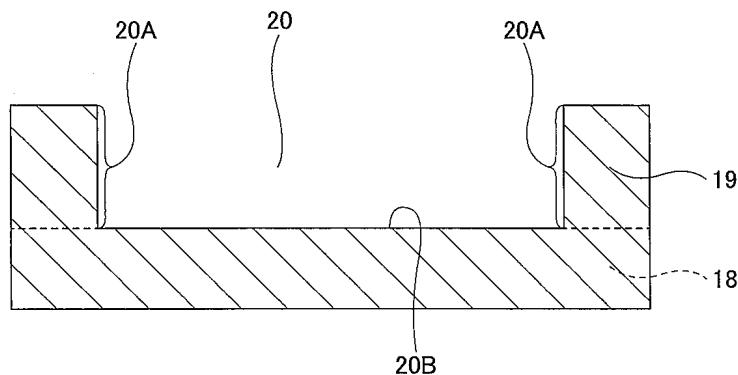
도면3



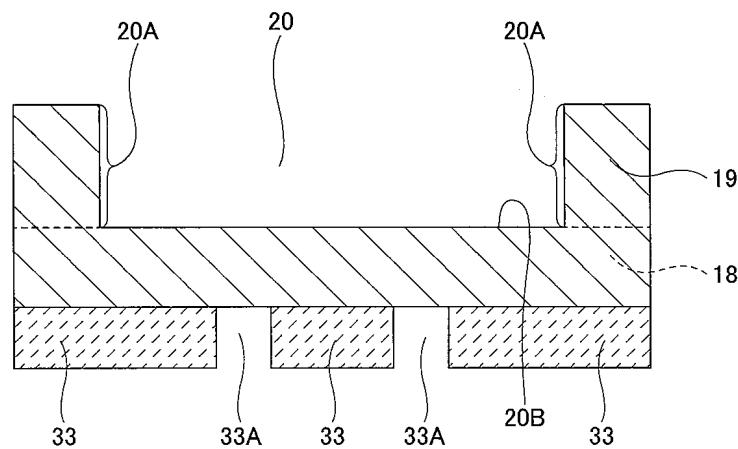
도면4



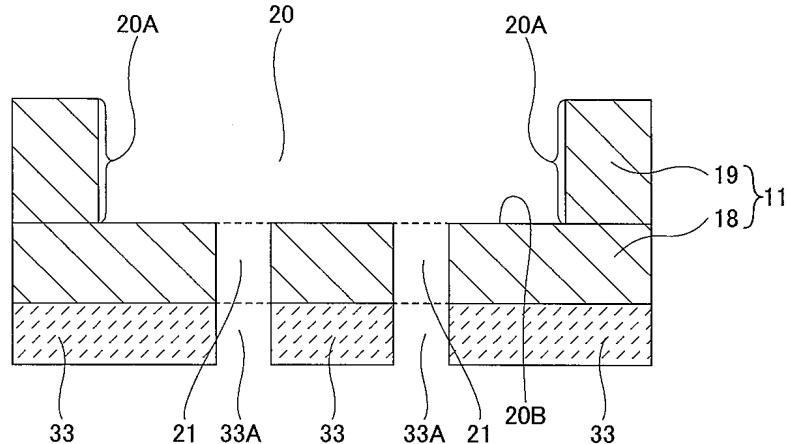
도면5



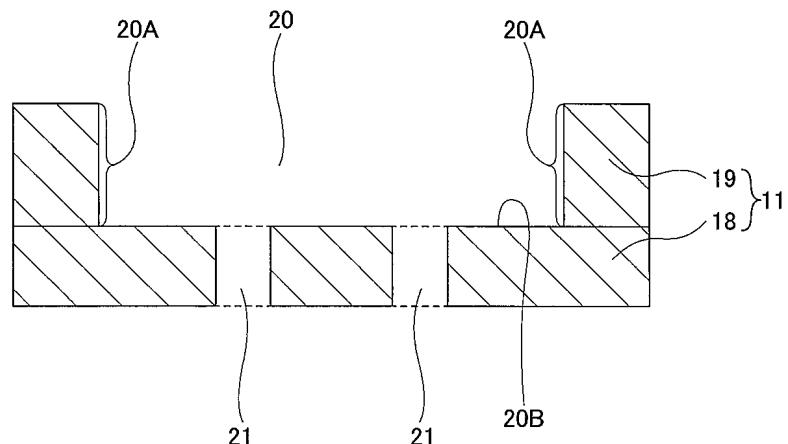
도면6



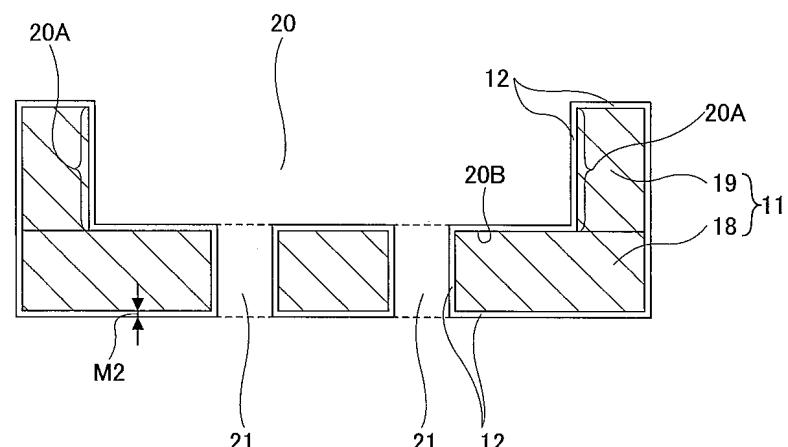
## 도면7



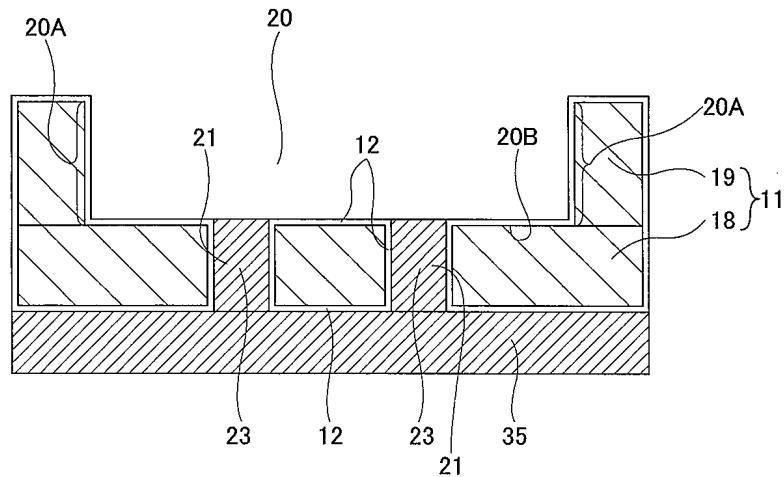
## 도면8



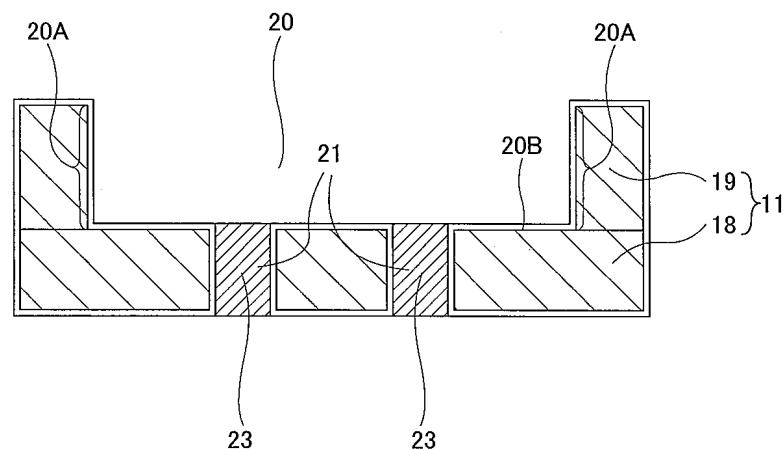
### 도면9



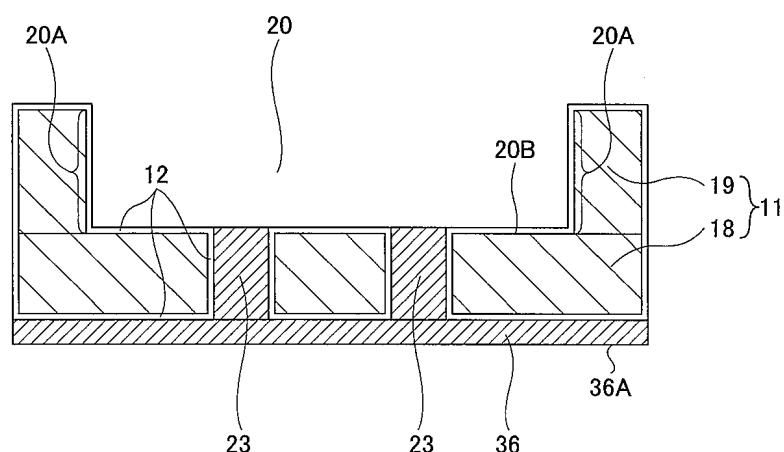
도면10



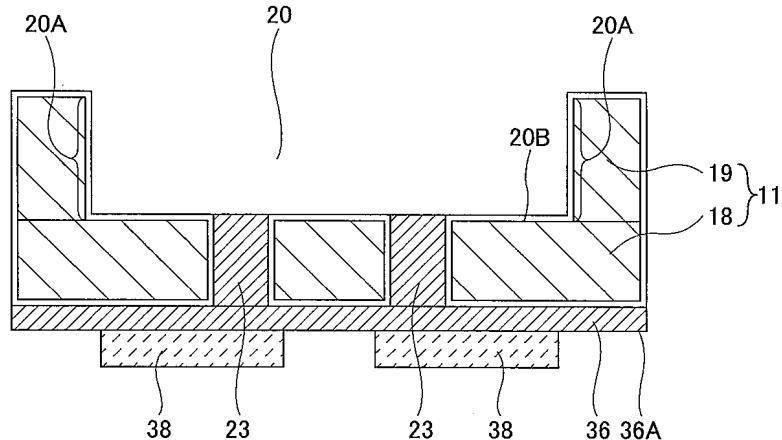
도면11



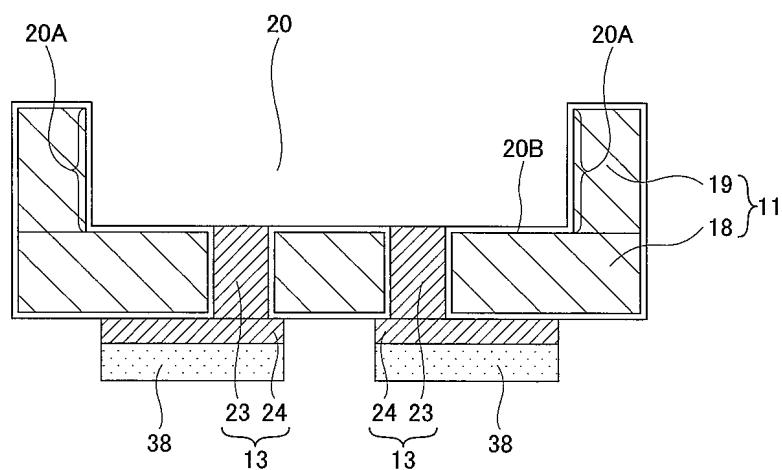
도면12



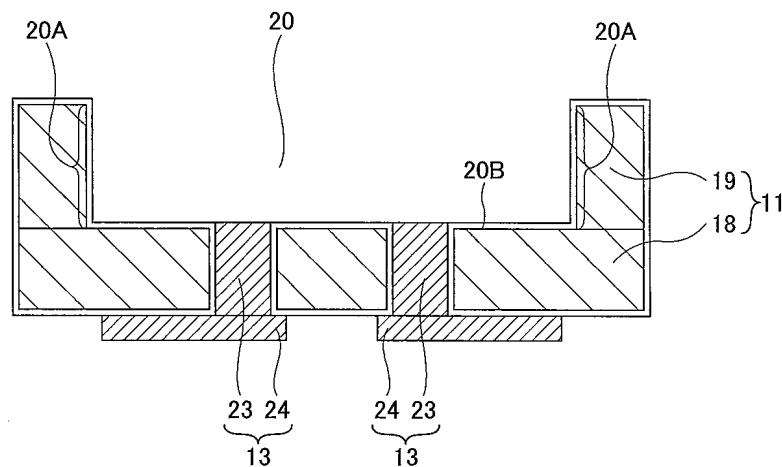
도면13



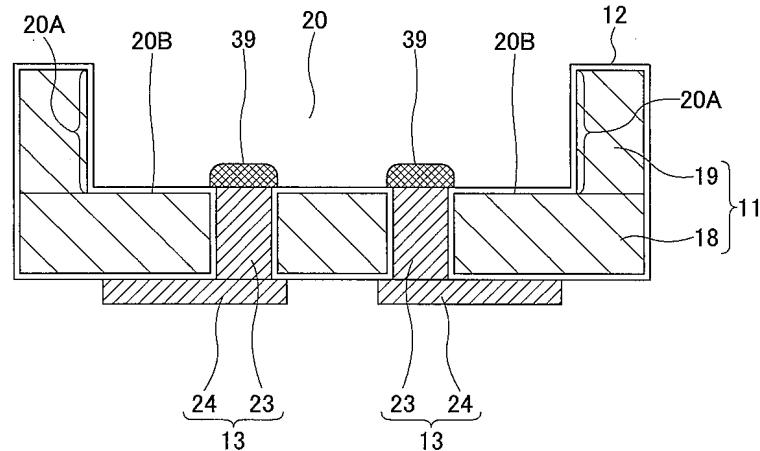
도면14



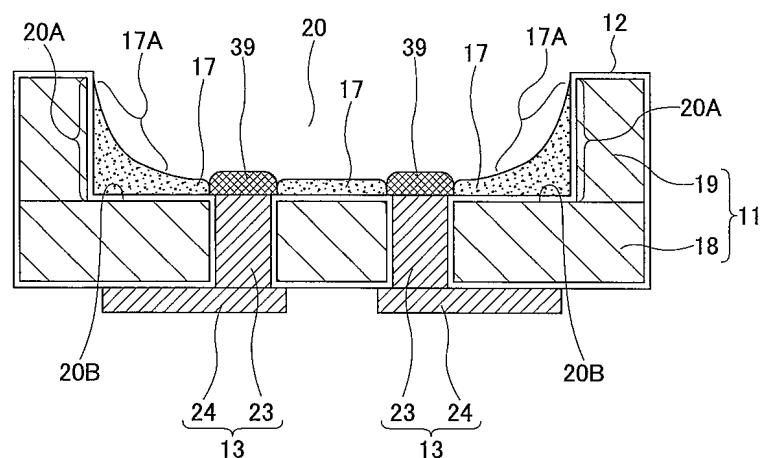
도면15



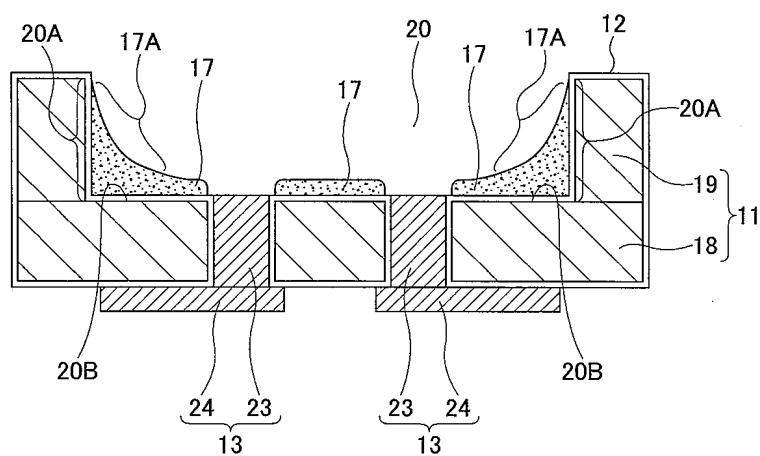
도면16



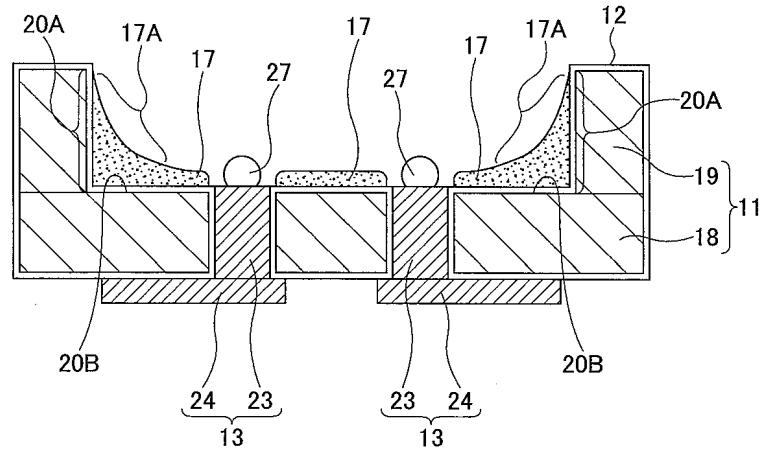
도면17



도면18

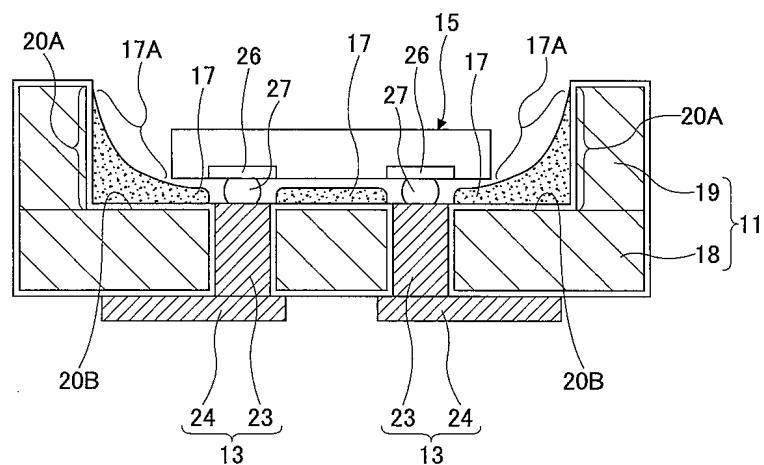


도면19

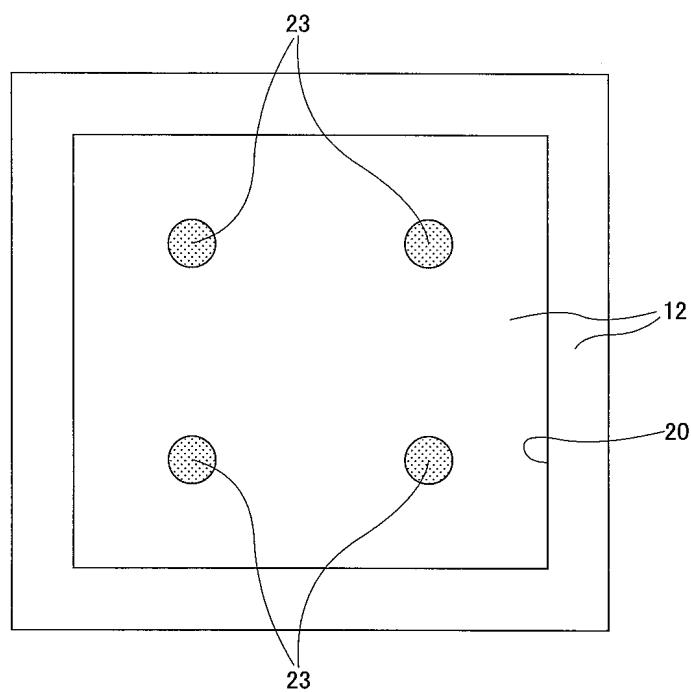


도면20

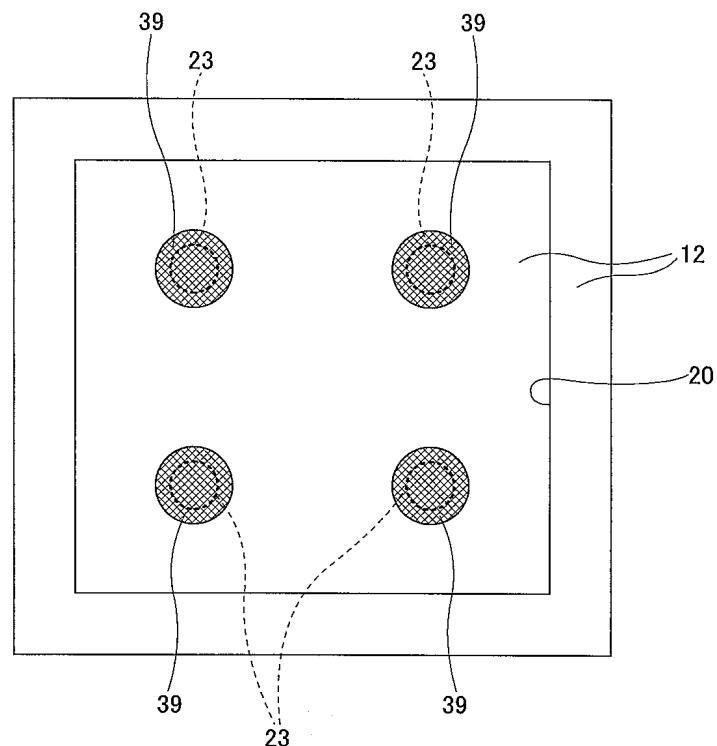
10



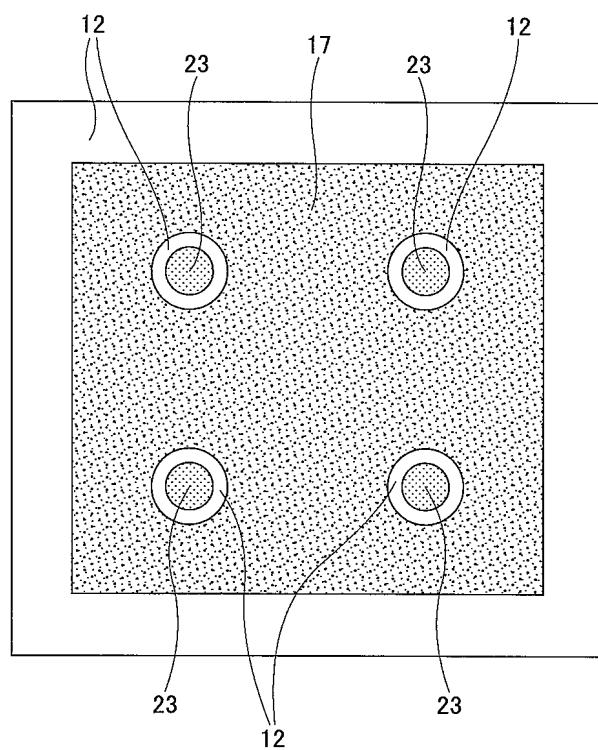
도면21



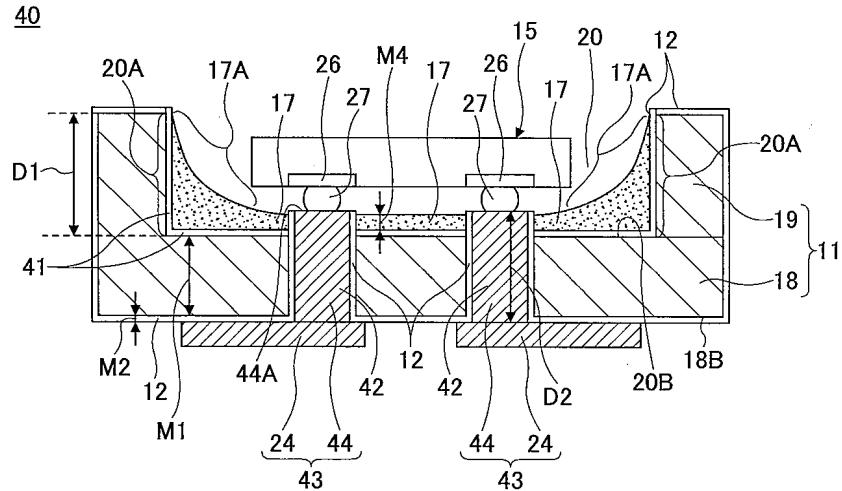
도면22



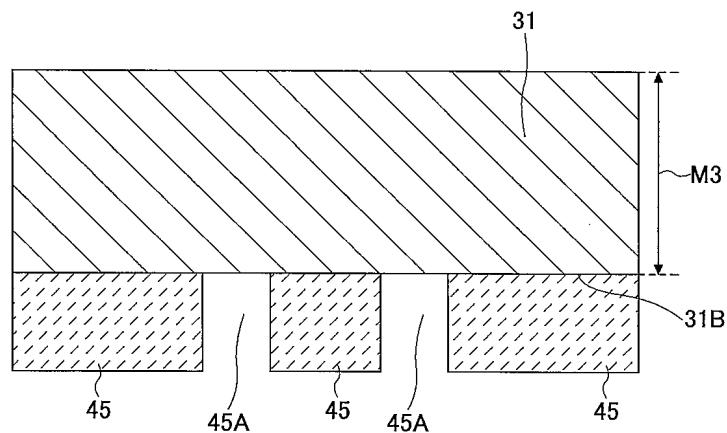
도면23



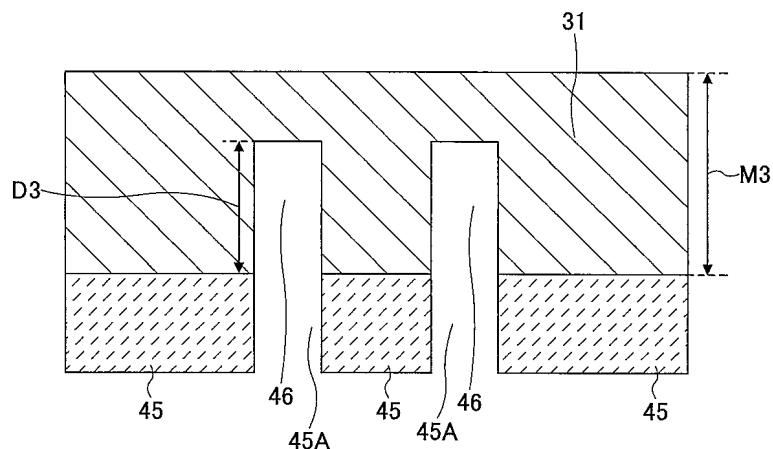
도면24



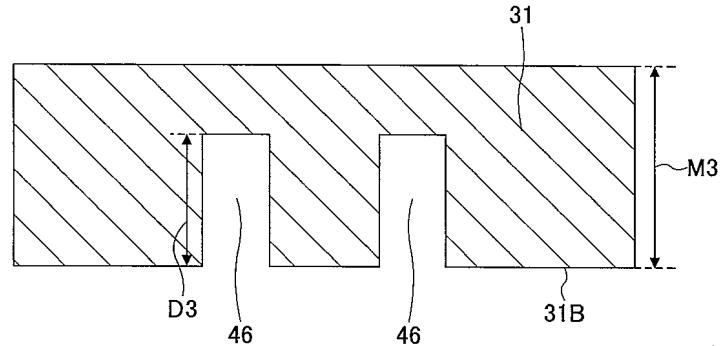
도면25



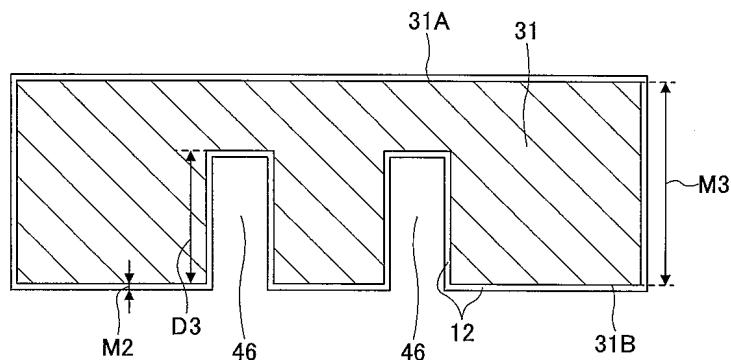
도면26



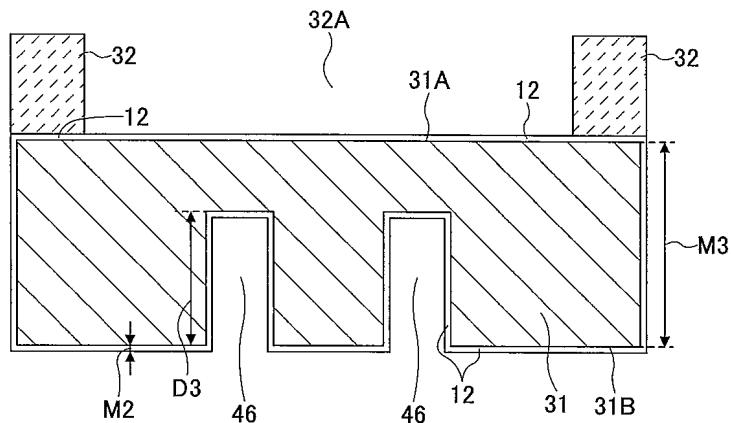
도면27



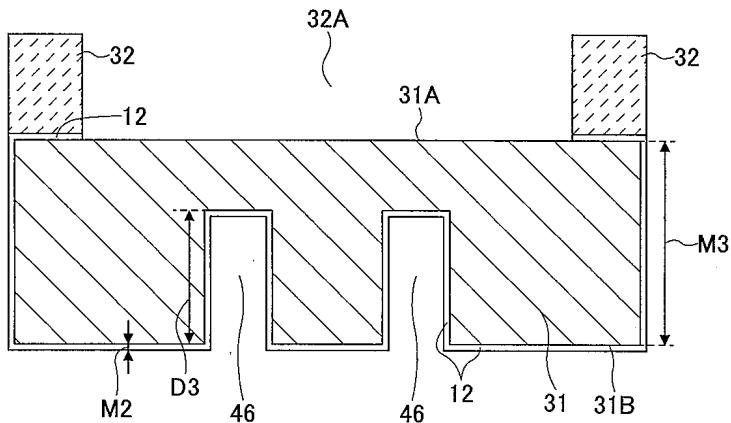
도면28



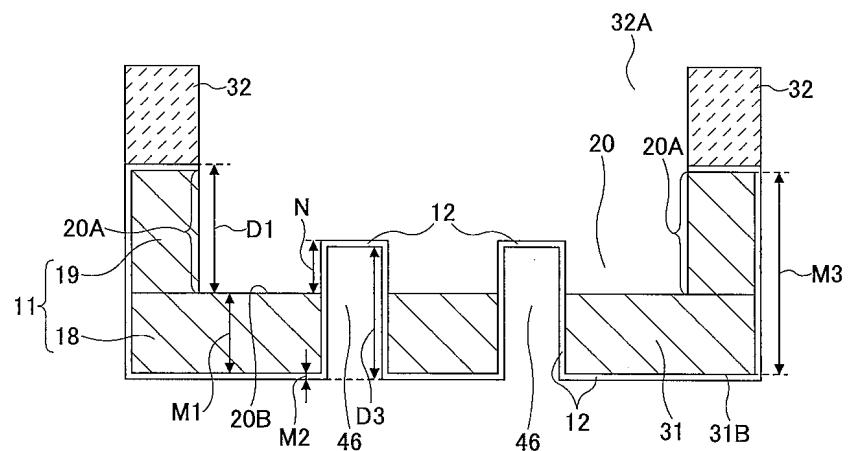
도면29



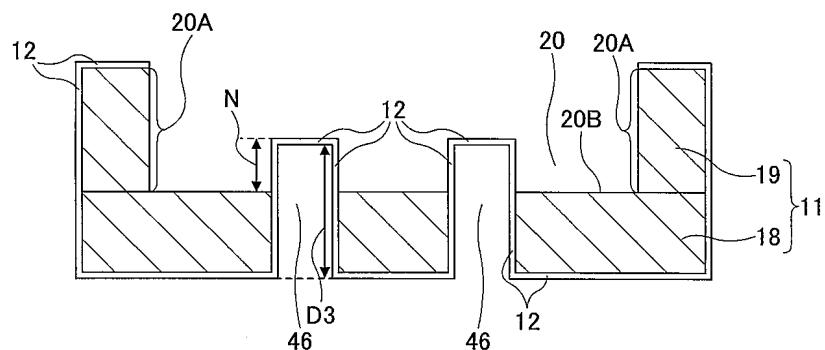
도면30



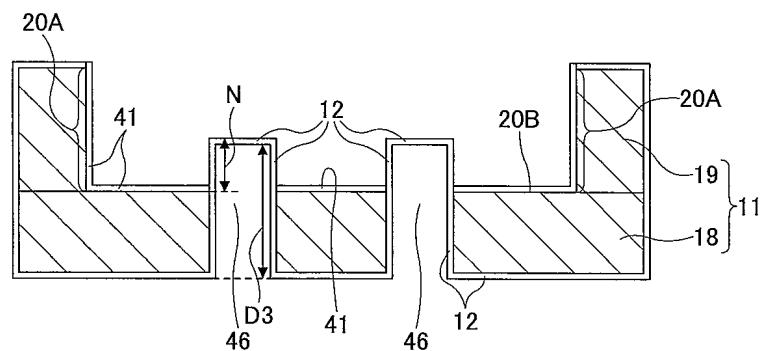
### 도면31



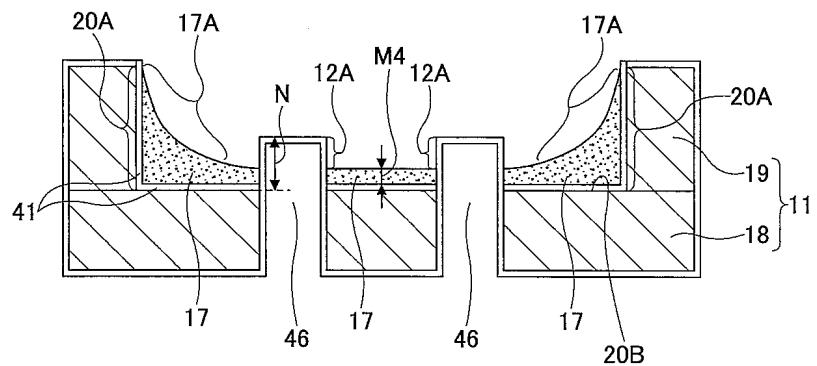
### 도면32



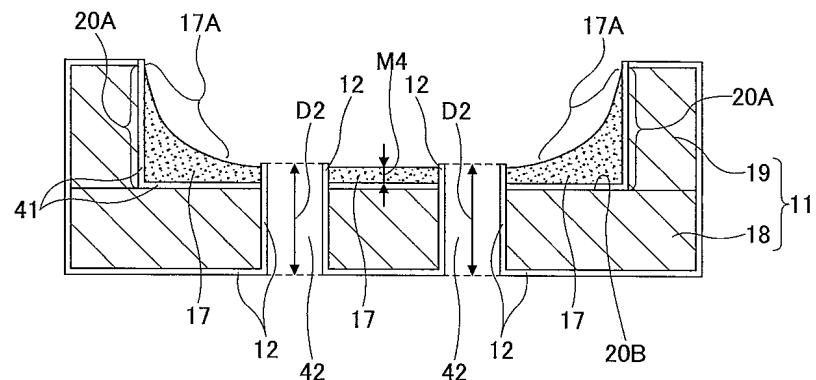
### 도면33



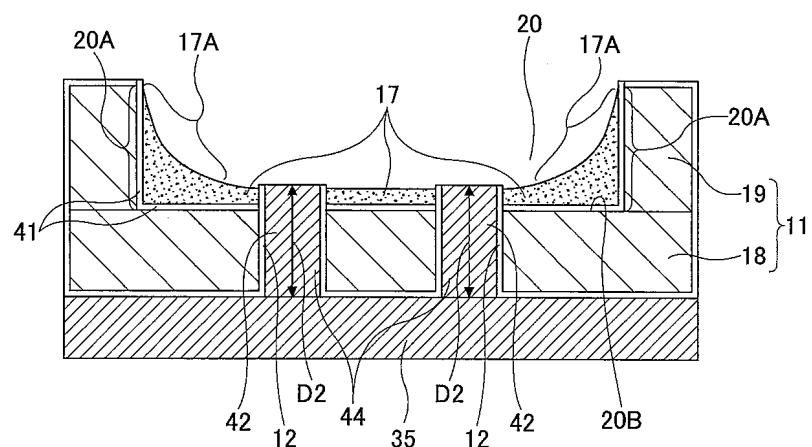
### 도면34



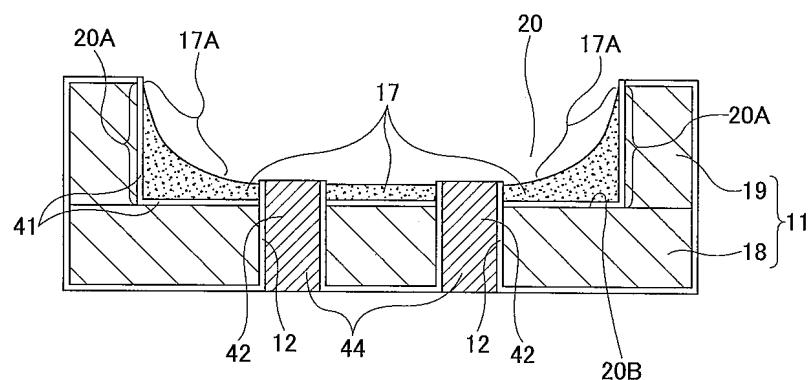
도면35



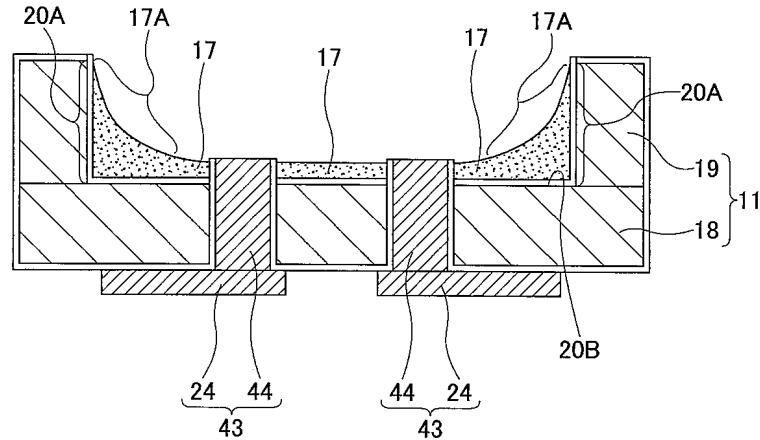
도면36



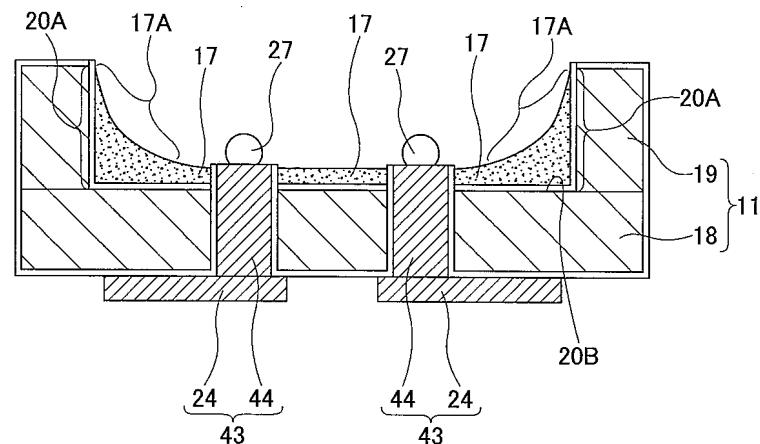
도면37



도면38



도면39



도면40

40

