(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0040788
(43) 공개일자 2020년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/54 (2010.01) *H01L 33/56* (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 33/54 (2013.01)
H01L 33/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7006029
(22) 출원일자(국제) 2017년08월30일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년02월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/031211
(87) 국제공개번호 WO 2019/043844
국제공개일자 2019년03월07일

(71) 출원인
엔지케이 인슐레이터 엘티디
일본 아이치켄 나고야시 미즈호쿠 스다쵸 2-56 (467-8530)
(72) 발명자
기구치 요시오
일본 4678530 아이치켄 나고야시 미즈호쿠 스다쵸 2-56 엔지케이 인슐레이터 엘티디 나이
이와이 마코토
일본 4678530 아이치켄 나고야시 미즈호쿠 스다쵸 2-56 엔지케이 인슐레이터 엘티디 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

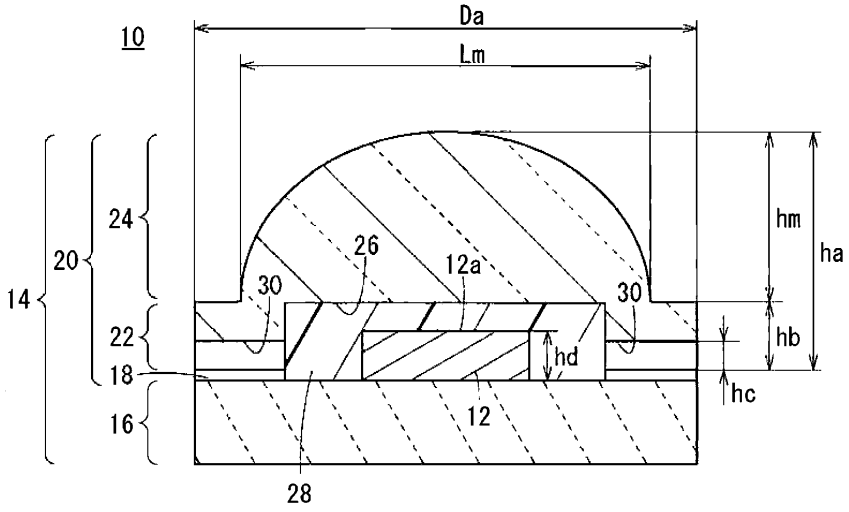
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **광학 부품 및 투명 밀봉 부재**

(57) 요 약

본 발명은 광학 부품 및 투명 밀봉 부재에 관한 것이다. 광학 부품(10)은 적어도 하나의 광학 소자(12)와 광학 소자(12)가 수용되는 패키지(14)를 갖는다. 패키지(14)는, 광학 소자(12)가 실장되는 실장 기판(16)과, 실장 기판(16) 상에 접합되는 투명 밀봉 부재(20)와, 실장 기판(16)에 실장된 광학 소자(12)를 둘러싸는 오목부(26)와, 오목부(26) 내에 충전된 굴절률 정합제(28)를 갖는다. 패키지(14)는 오목부(26)로부터 외부로 연통하는 적어도 하나의 홈(30)을 갖는다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 광학 소자(12)와,

상기 광학 소자(12)가 수용되는 패키지(14)

를 갖는 광학 부품으로서,

상기 패키지(14)는,

상기 광학 소자(12)가 실장되는 실장 기판(16)과,

상기 실장 기판(16) 상에 접합되는 투명 밀봉 부재(20)와,

상기 실장 기판(16)에 실장된 상기 광학 소자(12)를 둘러싸는 오목부(26)와,

상기 오목부(26) 내에 충전된 굴절률 정합제(28)

를 가지고,

상기 패키지(14)는, 상기 오목부(26)에서 외부로 연통하는 적어도 하나의 홈(30)을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재(20) 중, 상기 실장 기판(16)과 접합하는 부분에 상기 홈(30)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 실장 기판(16) 중, 적어도 상기 투명 밀봉 부재(20)와 접합하는 부분에, 상기 홈(30)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 상기 홈(30)

을 가지고,

복수의 상기 홈(30)은 방사상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재(20)와 상기 실장 기판(16)이 접합하는 부분 중, 상기 오목부(26)의 주위로, 상기 오목부(26)에 연통하는 단차(40)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재(20)와 상기 실장 기판(16)이 접합하는 부분의, 상기 광학 부품(10)의 바닥면에 대한 투영 면적을 A, 상기 광학 부품(10)의 바닥면에 대한 상기 홈(30)의 투영 면적을 B로 했을 때, (B/A)×100이 5% 이상 30% 이하인 것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 홈(30)의 높이(hc)는 상기 광학 소자(12)의 두께(hd)보다 작은

것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재(20)가 석영 유리 또는 광학 유리로 구성되고, 상기 굴절률 정합제(28)가 실리콘 수지 또는 불소 수지인 것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 9

적어도 하나의 광학 소자(12)와, 상기 광학 소자(12)가 실장된 실장 기판(16)과, 상기 실장 기판(16)에 실장된 상기 광학 소자(12)를 둘러싸는 오목부(26)를 갖는 광학 부품(10)에 이용되며, 상기 실장 기판(16)과 함께, 상기 광학 소자(12)를 수용하는 패키지(14)를 구성하는 투명 밀봉 부재(20)로서,

상기 투명 밀봉 부재(20)는,

상기 오목부(26)에 굴절률 정합제(28)가 충전된 상태에서 상기 실장 기판(16)에 접합되는 것이고,

상기 실장 기판(16)과 접합하는 부분에, 상기 오목부(26)로부터 외부로 연통하는 적어도 하나의 홈(30)을 갖는 것을 특징으로 하는 투명 밀봉 부재.

청구항 10

제9항에 있어서,

복수의 상기 홈(30)

을 가지고,

복수의 상기 홈(30)은 방사상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 투명 밀봉 부재.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 실장 기판(16)과 접합하는 부분 중, 상기 오목부(26)의 주위로, 상기 오목부(26)에 연통하는 단차(40)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 투명 밀봉 부재.

청구항 12

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 실장 기판(16)과 접합하는 부분의, 상기 광학 부품(10)의 바닥면에 대한 투영 면적을 A, 상기 광학 부품(10)의 바닥면에 대한 상기 홈(30)의 투영 면적을 B로 했을 때, (B/A)×100이 5% 이상 30% 이하인 것을 특징으로 하는 투명 밀봉 부재.

청구항 13

제9항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 홈(30)의 높이(hc)는 상기 광학 소자(12)의 두께(hd)보다 작은 것을 특징으로 하는 투명 밀봉 부재.

청구항 14

제9항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재(20)가 석영 유리 또는 광학 유리로 구성되고, 상기 굴절률 정합제(28)가 실리콘 수지 또는 불소 수지인 것을 특징으로 하는 투명 밀봉 부재.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 광학 부품 및 광학 부품에 이용되는 투명 밀봉 부재에 관한 것이며, 예컨대 LED(발광 다이오드), LD(반도체 레이저) 등의 이용에 적합한 광학 부품 및 투명 밀봉 부재에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 자외선을 출사하는 발광 소자(자외선 LED)를 살균이나 정화 용도에 이용하는 방식이 보급되고 있다. 자외선 LED 디바이스에는, 발광 소자를 외기나 수분으로부터 보호하기 위해서 투명 밀봉 부재가 필요하다. 이 투명

밀봉 부재에는 자외선에 대한 투과성이나 내구성의 관점에서 유리나 석영 유리가 사용된다.

[0003] 일본 특허공개 2014-216532호 공보에는, 상면에 반도체 발광 소자가 실장된 비투광성 기판과, 아래로 개구된 오목부를 가지며 또한 반도체 발광 소자를 둘러싸는 투광성 보호재를 갖는 반도체 발광 소자 패키지가 개시되어 있다.

[0004] 일본 특허공개 2017-011200호 공보에는, 자외광을 방사하는 발광 소자와, 이 발광 소자가 실장된 기체(基體)와, 발광 소자를 덮으며 또한 자외광을 투과하는 투광성 보호 부재를 가지고, 상기 기체와 상기 투광성 보호 부재로 형성된 영역(오목부)에 상기 발광 소자를 수납한 반도체 발광 소자 패키지가 개시되어 있다.

발명의 내용

[0005] 그런데, 투광성 보호재의 굴절률과 오목부의 굴절률이 크게 다르면, 반도체 발광 소자로부터 출사된 빛이 투광성 보호재에서 표면 반사될 우려가 있다. 그래서, 오목부 내에, 투광성 보호재의 굴절률과 오목부의 굴절률 사이의 굴절률을 가진 굴절률 정합제를 충전하는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 반도체 발광 소자 패키지의 조립 시에, 굴절률 정합제에 기포가 혼입되어, 굴절률 정합제에 의한 효과(표면 반사의 억지)를 충분히 발휘시킬 수 없다고 하는 문제가 있다.

[0006] 본 발명은 이러한 과제를 고려하여 이루어진 것으로, 굴절률 정합제에 기포가 혼입되는 것을 억제할 수 있고, 굴절률 정합제에 의한 효과(표면 반사의 억지)를 실현할 수 있으며, 광학 부품의 성능을 향상시킬 수 있는 광학 부품 및 투명 밀봉 부재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] [1] 본원의 제1 발명에 따른 광학 부품은, 적어도 하나의 광학 소자와, 상기 광학 소자가 수용되는 패키지를 가지고, 상기 패키지는, 상기 광학 소자가 실장되는 실장 기판과, 상기 실장 기판 상에 접합되는 투명 밀봉 부재와, 상기 실장 기판에 실장된 상기 광학 소자를 둘러싸는 오목부와, 상기 오목부 내에 충전된 굴절률 정합제를 가지고, 상기 패키지는, 상기 오목부로부터 외부로 연통하는 적어도 하나의 홈을 갖는 것을 특징으로 한다. 여기서, 상기 오목부는 상기 투명 밀봉 부재에 형성되어 있어도 좋고, 상기 실장 기판에 형성되어 있어도 좋다.

[0008] 투광성 보호재의 굴절률과 오목부(광학 소자의 수용 공간)의 굴절률이 크게 다르면, 광학 소자로부터 출사된 빛이 투광성 보호재에서 표면 반사될 우려가 있다. 그래서, 본 발명에서는 오목부 내에 굴절률 정합제가 충전되어 있다. 굴절률 정합제는, 투명 밀봉 부재의 굴절률과 오목부(광학 소자의 수용 공간)의 굴절률 사이의 굴절률을 갖는다. 또한 본 발명은, 패키지에, 오목부로부터 외부로 연통하는 적어도 하나의 홈이 마련되어 있다.

[0009] 광학 부품를 조립하는 경우는, 예컨대 투명 밀봉 부재의 오목부 내에 굴절률 정합제를 충전한다. 그 후, 광학 소자가 실장된 실장 기판과 투명 밀봉 부재를 접합한다. 이 경우, 굴절률 정합제가 충전되어 있는 오목부 내에 광학 소자를 매립하게 하여 접합한다. 이 접합 시에, 굴절률 정합제의 일부가 홈을 통해 외부로 배출됨과 더불어 기포도 외부로 빠지게 된다.

[0010] 즉, 본 발명에서는, 굴절률 정합제에 기포가 혼입되는 것을 억제할 수 있고, 굴절률 정합제에 의한 효과(표면 반사의 억지)를 실현할 수 있음과 더불어 광학 부품의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0011] [2] 본원의 제1 발명에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재 중, 상기 실장 기판과 접합하는 부분에 상기 홈이 형성되어 있어도 좋다.

[0012] [3] 본원의 제1 발명에 있어서, 상기 실장 기판 중, 적어도 상기 투명 밀봉 부재와 접합하는 부분에 상기 홈이 형성되어 있어도 좋다.

[0013] [4] 본원의 제1 발명에 있어서, 복수의 상기 홈을 가지고, 복수의 상기 홈은 방사상으로 형성되어 있어도 좋다. 이에 따라, 투명 밀봉 부재와 실장 기판의 접합 시에, 굴절률 정합제의 일부가 홈을 통해 외부로 배출되기 쉽게 되어, 기포의 외부로의 배출도 용이하게 이루어지게 된다.

[0014] [5] 본원의 제1 발명에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재와 상기 실장 기판이 접합하는 부분 중, 상기 오목부의 주위에, 상기 오목부에 연통하는 단차가 형성되어 있어도 좋다. 투명 밀봉 부재와 실장 기판의 접합 시에, 단차가 기포를 홈으로 유도하는 통로가 되어, 기포의 외부로의 배출이 원활하게 이루어지게 된다.

[0015] [6] 본원의 제1 발명에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재와 상기 실장 기판이 접합하는 부분의, 상기 광학 부품의 바닥면에 대한 투영 면적을 A, 상기 광학 부품의 바닥면에 대한 상기 홈의 투영 면적을 B로 했을 때, (B/A)×100이 5% 이상 30% 이하인 것이 바람직하다.

[0016] 홈의 투영 면적이 지나치게 크면, 투명 밀봉 부재와 실장 기판의 접착 강도가 작아져, 투명 밀봉 부재가 실장 기판으로부터 떨어지기 쉽게 된다. 반대로 홈의 투영 면적이 지나치게 작으면, 투명 밀봉 부재와 실장 기판의 접합 시에, 기포가 홈으로부터 빠지기 어렵게 된다. 그래서 (B/A)×100이 5% 이상 30% 이하인 것이 바람직하다.

[0017] [7] 본원의 제1 발명에 있어서, 상기 홈의 높이는 상기 광학 소자의 두께보다 작은 것이 바람직하다. 홈의 높이가 지나치게 크면, 광학 소자의 주위에 기포가 잔존한다. 그래서, 홈의 높이는 광학 소자의 두께보다 작은 것이 바람직하다. 또한 홈의 높이가 지나치게 작으면, 투명 밀봉 부재와 실장 기판의 접합 시에, 기포가 홈으로부터 빠지기 어렵게 된다. 홈의 높이는 바람직하게는 50~600 ㎛이다.

[0018] [8] 본원의 제1 발명에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재가 석영 유리 또는 광학 유리로 구성되고, 상기 굴절률 정합제가 실리콘 수지 또는 불소 수지인 것이 바람직하다.

[0019] [9] 본원의 제2 발명에 따른 투명 밀봉 부재는, 적어도 하나의 광학 소자와, 상기 광학 소자가 실장된 실장 기판과, 상기 실장 기판에 실장된 상기 광학 소자를 둘러싸는 오목부를 갖는 광학 부품에 이용되며, 상기 실장 기판과 함께 상기 광학 소자를 수용하는 패키지를 구성하는 투명 밀봉 부재이다. 그리고, 상기 투명 밀봉 부재는, 상기 오목부에 굴절률 정합제가 충전된 상태에서 상기 실장 기판에 접합되는 것으로, 상기 실장 기판과 접합하는 부분에, 상기 오목부에서 외부로 연통하는 적어도 하나의 홈을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0020] [10] 본원의 제2 발명에 있어서, 복수의 상기 홈을 가지고, 복수의 상기 홈은 방사상으로 형성되어 있어도 좋다.

[0021] [11] 본원의 제2 발명에 있어서, 상기 실장 기판과 접합하는 부분 중, 상기 오목부의 주위에, 상기 오목부에 연통하는 단차가 형성되어 있어도 좋다.

[0022] [12] 본원의 제2 발명에 있어서, 상기 실장 기판과 접합하는 부분의, 상기 광학 부품의 바닥면에 대한 투영 면적을 A, 상기 광학 부품의 바닥면에 대한 상기 홈의 투영 면적을 B로 했을 때, (B/A)×100이 5% 이상 30% 이하인 것이 바람직하다.

[0023] [13] 본원의 제2 발명에 있어서, 상기 홈의 높이는 상기 광학 소자의 두께보다 작은 것이 바람직하다.

[0024] [14] 본원의 제2 발명에 있어서, 상기 투명 밀봉 부재가 석영 유리 또는 광학 유리로 구성되고, 상기 굴절률 정합제가 실리콘 수지 또는 불소 수지인 것이 바람직하다.

[0025] 이상 설명한 것과 같이, 본 발명에 따른 광학 부품 및 투명 밀봉 부재에 의하면, 굴절률 정합제에 기포가 혼입되는 것을 억제할 수 있고, 굴절률 정합제에 의한 효과(표면 반사의 억지)를 실현할 수 있어, 광학 부품의 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 실시형태에 따른 광학 부품의 구성을 도시하는 종단면도이다.

도 2(a)~도 2(f)는 투명 밀봉 부재의 대좌(pedestal)에 복수의 홈을 방사상으로 형성하는 예를 도시하는 평면도이다.

도 3(a)는 비교예 1에 따른 광학 부품의 구성을 도시하는 종단면도이고, 도 3(b)는 비교예 2에 따른 광학 부품의 구성을 도시하는 종단면도이다.

도 4(a)는 비교예 2에 따른 광학 부품에 있어서 오목부의 개구를 상측으로 향하게 한 상태에서 오목부 내에 굴절률 정합제를 충전한 상태를 도시하는 공정도이고, 도 4(b)는 오목부의 개구를 막게 하고, 광학 소자를 하향으로 하여 실장 기판을 투명 밀봉 부재에 접합한 상태를 도시하는 공정도이다.

도 5(a)는 본 실시형태에 따른 광학 부품에 있어서 오목부의 개구를 상측으로 향하게 한 상태에서 오목부 내에 굴절률 정합제를 충전한 상태를 도시하는 공정도이고, 도 5(b)는 오목부의 개구를 막게 하고, 광학 소자를 하향으로 하여 실장 기판을 투명 밀봉 부재에 접합한 상태를 도시하는 공정도이다.

도 6(a)는 제1 변형예에 따른 광학 부품(제1 광학 부품)의 구성을 도시하는 종단면도이고, 도 6(b)는 제1 광학 부품의 투명 밀봉 부재의 바닥면(접합면) 측을 도시하는 사시도이다.

도 7은 제2 변형예에 따른 광학 부품(제2 광학 부품)의 구성을 도시하는 종단면도이다.

도 8은 제3 변형예에 따른 광학 부품(제3 광학 부품)의 구성을 도시하는 종단면도이다.

도 9는 제4 변형예에 따른 광학 부품(제4 광학 부품)의 구성을 도시하는 종단면도이다.

도 10(a)는 제5 변형예에 따른 광학 부품(제5 광학 부품)의 구성을 도시하는 사시도이고, 도 10(b)는 제5 광학 부품의 투명 밀봉 부재의 바닥면(접합면)을 도시하는 평면도이다.

도 11(a)는 제6 변형예에 따른 광학 부품(제6 광학 부품)의 구성을 도시하는 사시도이고, 도 11(b)는 제6 광학 부품의 실장 기판의 상면(접합면)을 도시하는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명에 따른 광학 부품 및 투명 밀봉 부재의 실시형태의 예를 도 1~도 11(b)를 참조하면서 설명한다.

[0028] 본 실시형태에 따른 광학 부품(10)은, 도 1에 도시하는 것과 같이, 자외광을 출사하는 적어도 하나의 광학 소자(12)와, 광학 소자(12)가 수용되는 패키지(14)를 갖는다. 패키지(14)는, 광학 소자(12)가 실장되는 실장 기판(16)과, 실장 기판(16) 상에 예컨대 유기계의 접착층(18)을 통해 접합되는 투명 밀봉 부재(20)를 갖는다. 실장 기판(16)은 예컨대 AlN(질화알루미늄)으로 구성된다. 투명 밀봉 부재(20)는 예컨대 석영 유리 또는 광학 유리로 구성된다. 접착층(18)으로서는, 에폭시계 접착제, 실리콘계 접착제, 우레탄계 접착제 등을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0029] 광학 소자(12)는 상술한 것과 같이 실장 기판(16)에 실장된다. 광학 소자(12)는, 도시하지 않지만, 예컨대 사파이어 기판(열팽창 계수: 7.7×10^{-6}/℃) 상에, 양자 우물 구조를 구비한 GaN계 결정층이 적층되어 구성되어 있다. 광학 소자(12)의 실장 방법으로서는, 예컨대 광출사면(12a)을 투명 밀봉 부재(20)에 대면시켜 실장하는, 소위 페이스업 실장을 채용하고 있다. 즉, 광학 소자(12)로부터 도출된 단자(도시하지 않음)와 실장 기판(16) 상에 형성된 회로 배선(도시하지 않음)을, 예컨대 본딩 와이어(도시하지 않음)로 전기적으로 접속한다.

[0030] 투명 밀봉 부재(20)는, 실장 기판(16) 상에 실장된 광학 소자(12)를 둘레에서 둘러싸도록 배치된 환상의 대좌(22)와, 대좌(22) 상에 일체로 형성된 렌즈체(24)를 갖는다. 또한, 투명 밀봉 부재(20)의 대좌(22)에는, 하면 개구의 오목부(26)(수용 공간)가 형성되어 있다. 이 오목부(26)에 적어도 광학 소자(12)가 수용된다.

[0031] 렌즈체(24)의 바닥면의 평면 형상은 예컨대 원형, 대좌(22)의 외형 형상은 예컨대 정방형이다. 물론, 렌즈체(24)의 바닥면의 평면 형상을 타원형, 트랙형 등으로 하여도 좋고, 대좌(22)의 외형 형상을 원형, 장방형, 삼각형, 육각형 등의 다각형으로 하여도 좋다.

[0032] 이러한 형상의 투명 밀봉 부재(20)의 제법은, (a) 벌크 모재로부터의 잘라내기 가공, (b) 고온 몰드 성형, (c) 분말 소결 등이 있다.

[0033] 상기 잘라내기 가공은, 투명 밀봉 부재(20)의 벌크 모재로부터 잘라내기 가공을 행하여, 도 1에 도시하는 것과 같이 투명 밀봉 부재(20)를 제작한다. 상기 고온 몰드 성형은, 고온에서 형틀에 재료를 흘려 넣거나 또는 형틀에 재료 조각을 넣어 두고서 고온에서 형틀의 형상으로 변형시켜, 도 1에 도시하는 것과 같이 투명 밀봉 부재(20)를 제작한다.

[0034] 상기 분말 소결은, 예컨대 성형형에 실리카 분체와 유기 화합물을 포함하는 성형 슬러리를 주입하여, 유기 화합물 상호의 화학 반응, 예컨대 분산매와 경화제 혹은 경화제 상호의 화학 반응에 의해 고화시킨 후, 성형형으로부터 이형(離型)하여, 투명 밀봉 부재(20)의 전구체를 제작한다. 그 후, 전구체를 소성하여, 도 1에 도시하는 것과 같이 투명 밀봉 부재(20)를 제작한다.

[0035] 투명 밀봉 부재(20)의 치수로서는, 투명 밀봉 부재(20)의 높이(ha)가 0.5~10 ㎜, 대좌(22)의 외경(Da)이 3.0~10 ㎜, 대좌(22)의 높이(hb)가 0.2~1 ㎜이다. 렌즈체(24)는, 바닥부의 최대 길이(Lm)가 2.0~10 ㎜, 최대 높이(hm)가 0.5~10 ㎜이며, 어스펙트비(hm/Lm)로서 0.3~1.0 등을 들 수 있다.

[0036] 또한, 이 광학 부품(10)에서는, 투명 밀봉 부재(20)의 오목부(26) 내에 굴절률 정합제(28)(액형)가 충전되고, 또한 투명 밀봉 부재(20) 중, 실장 기판(16)과 접합하는 부분에 복수의 홈(30)이 형성되어 있다.

[0037] 투명 밀봉 부재(20)의 구성 재료로서 석영 유리 또는 광학 유리를 이용한 경우, 굴절률 정합제(28)로서 불소 수지나 실리콘 수지 등을 바람직하게 채용할 수 있다. 여기서, 공기의 굴절률은 1, 석영 유리의 굴절률은 1.57(파장 185 ㎚)~1.47(파장 399 ㎚), 불소 수지의 굴절률은 1.36(파장 238 ㎚)~1.35(파장 407 ㎚), 실리콘 수지의

굴절률은 1.41(파장 238 nm)~1.57(파장 589 nm)이다.

[0038] 복수의 홈(30)은, 예컨대 도 2(a)~도 2(c)에 도시하는 것과 같이 방사상으로 형성되어 있다. 도 2(a)는 2개의 홈(30a, 30b)을 하나의 직선 상에 형성한 예를 도시하고, 도 2(b)는 4개의 홈(30a~30d)을 각각 직교하는 2개의 직선 상에 형성한 예를 도시한다. 도 2(c)는 4개의 홈(30a~30d)을 각각 2개의 대각선 상에 형성한 예를 도시한다. 물론 홈(30)의 개수나 방사상의 방향(홈(30)의 형성 방향) 등은 투명 밀봉 부재(20)의 크기나 형상 등에 따라서 적절하게 선정할 수 있다.

[0039] 상술한 예에서는 오목부(26)의 평면 형상을 직사각형으로 했지만, 그 밖에, 도 2(d)~도 2(f)에 도시하는 것과 같이 오목부(26)의 평면 형상을 원형으로 하여도 좋다. 이 경우도 복수의 홈(30)을 방사상으로 형성하여도 좋다. 물론 대좌(22)의 외형 형상을 원형으로 하고, 오목부의 평면 형상을 직사각형으로 하여도 좋고, 대좌(22)의 외형 형상 및 오목부의 외형 형상을 함께 원형으로 하고, 오목부의 평면 형상을 직사각형으로 하여도 좋다.

[0040] 여기서, 광학 부품(10)의 효과에 관해서 비교예 1 및 비교예 2와 대비하면서 설명한다.

[0041] 우선, 비교예 1에 따른 광학 부품(100a)은, 도 3(a)에 도시하는 것과 같이 광학 부품(10)과 거의 같은 구성을 갖지만, 투명 밀봉 부재(20)에 홈(30)이 형성되어 있지 않고, 또한 투명 밀봉 부재(20)의 오목부(26) 내에 굴절률 정합제(28)가 충전되어 있지 않다. 즉, 공기층(32)으로 되어 있다. 그 때문에, 투명 밀봉 부재(20)에 있어서의 렌즈체(24)의 굴절률과 오목부(26) 내의 공기층(32)의 굴절률이 크게 다르고, 광학 소자(12)로부터 출사된 빛이 투명 밀봉 부재(20)에서 표면 반사된다. 표면 반사에 의한 손실은 약 10%이다.

[0042] 이어서, 비교예 2에 따른 광학 부품(100b)은, 도 3(b)에 도시하는 것과 같이, 투명 밀봉 부재(20)에 홈(30)은 형성되어 있지 않지만, 투명 밀봉 부재(20)의 오목부(26) 내에 굴절률 정합제(28)가 충전되어 있다. 그러나, 광학 부품(100b)의 조립 시에 기포(34)가 혼입된다고 하는 문제가 생긴다.

[0043] 즉, 도 4(a)에 도시하는 것과 같이, 오목부(26)의 개구를 상측으로 향하게 한 상태에서 오목부(26) 내에 굴절률 정합제(28)를 충전한다. 그 후, 도 4(b)에 도시하는 것과 같이, 오목부(26)의 개구를 막게 하고, 광학 소자(12)를 하향으로 하여 실장 기판(16)을 투명 밀봉 부재(20)에 접합한다. 이 접합 시에 기포(34)가 혼입되어 버린다. 그 때문에, 예컨대 도 3(b)에 도시하는 것과 같이, 광학 부품(100b)의 사용 시에 있어서, 광로 상으로 기포(34)가 이동하면, 굴절률 정합제(28)에 의한 효과(표면 반사의 억지)를 충분히 발휘시킬 수 없다.

[0044] 이에 대하여, 본 실시형태에 따른 광학 부품(10)은, 도 1에 도시하는 것과 같이, 투명 밀봉 부재(20)의 오목부(26) 내에 굴절률 정합제(28)가 충전되고, 또한 투명 밀봉 부재(20) 중, 실장 기판(16)과 접합하는 부분에 복수의 홈(30)이 형성되어 있다.

[0045] 이 광학 부품(10)의 조립은, 상술한 비교예 2와 마찬가지로, 도 5(a)에 도시하는 것과 같이, 오목부(26)의 개구를 상측으로 향하게 한 상태에서 오목부(26) 내에 굴절률 정합제(28)를 충전한다. 그 후, 도 5(b)에 도시하는 것과 같이, 오목부(26)의 개구를 막게 하고, 광학 소자(12)를 하향으로 하여 실장 기판(16)을 투명 밀봉 부재(20)에 접합한다. 특히 이 광학 부품(10)에서는, 상술한 접합 시에, 굴절률 정합제(28)의 일부(광학 소자(12)의 체적분)가 홈(30)을 통해 외부로 배출됨과 더불어 기포(34)도 외부로 빠지게 된다.

[0046] 즉, 광학 부품(10)에서는, 도 1에 도시하는 것과 같이, 굴절률 정합제(28)에 기포(34)가 혼입되는 것을 억제할 수 있고, 굴절률 정합제(28)에 의한 효과(표면 반사의 억지)를 실현할 수 있음과 더불어 광학 부품(10)의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0047] 또한 광학 부품(10)은, 도 2(a)~도 2(f) 등에 도시하는 것과 같이 복수의 홈(30)이 방사상으로 형성되어 있다. 이에 따라, 투명 밀봉 부재(20)와 실장 기판(16)의 접합 시에, 굴절률 정합제(28)의 일부가 홈(30)을 통해 외부로 배출되기 쉽게 되어, 기포(34)의 외부로의 배출도 용이하게 이루어지게 된다.

[0048] 투명 밀봉 부재(20) 중, 실장 기판(16)과 접합하는 부분에 있어서의 광학 부품(10)의 바닥면(실장 기판(16)의 바닥면)에 대한 투영 면적을 A, 광학 부품(10)의 바닥면에 대한 홈(30)의 투영 면적을 B로 했을 때, (B/A)×100이 5% 이상 30% 이하인 것이 바람직하다. 여기서, 투영 면적 A는, 홈(30)을 형성하지 않은 경우의 실장 기판(16)과 접합하는 부분의 면적을 가리킨다.

[0049] 홈(30)의 투영 면적 B가 지나치게 크면, 투명 밀봉 부재(20)와 실장 기판(16)의 접착 강도가 작아져, 투명 밀봉 부재(20)가 실장 기판(16)으로부터 떨어지기 쉽게 될 우려가 있다. 반대로 홈(30)의 투영 면적 B가 지나치게 작으면, 투명 밀봉 부재(20)와 실장 기판(16)의 접합 시에, 기포(34)가 홈(30)으로부터 빠지기 어렵게 될 우려가

있다. 그래서, 상술한 것과 같이, (B/A)×100이 5% 이상 30% 이하인 것이 바람직하다.

[0050] 도 1에 도시하는 것과 같이, 홈(30)의 높이(hc)(최대 깊이)는 광학 소자(12)의 두께(hd)보다 작은 것이 바람직하다. 홈(30)의 높이(hc)가 지나치게 크면, 광학 소자(12)의 주위에 기포(34)(도 3(b) 참조)가 잔존한다. 또한, 홈(30)의 높이(hc)가 지나치게 작으면, 투명 밀봉 부재(20)와 실장 기판(16)의 접합 시에, 기포(34)가 홈(30)으로부터 빠지기 어렵게 된다. 광학 소자(12)의 두께(hd)를 100～1000 ㎛로 했을 때, 홈(30)의 높이(hc)는 바람직하게는 50～600 ㎛이다.

[0051] 이어서, 광학 부품(10)의 몇 개의 변형예에 관해서 도 6(a)～도 11(b)를 참조하면서 설명한다.

[0052] 우선, 제1 광학 부품(10A)은, 상술한 광학 부품(10)과 거의 같은 구성을 갖지만, 도 6(a) 및 도 6(b)에 도시하는 것과 같이, 투명 밀봉 부재(20)의 실장 기판(16)과 접합하는 부분 중, 오목부(26)의 주위에, 오목부(26)에 연통하는 프레임형의 단차(40)가 형성되어 있는 점에서 다르다.

[0053] 이 경우, 투명 밀봉 부재(20)와 실장 기판(16)의 접합 시에, 단차(40)가 기포(34)를 홈(30)으로 유도하는 통로가 되어, 기포(34)의 외부로의 배출이 원활하게 이루어지게 된다.

[0054] 이어서, 제2 광학 부품(10B)은, 상술한 광학 부품(10)과 거의 같은 구성을 갖지만, 도 7에 도시하는 것과 같이, 실장 기판(16) 중, 적어도 투명 밀봉 부재(20)와 접합하는 부분에 홈(30)이 형성되어 있는 점에서 다르다. 즉, 투명 밀봉 부재(20)에는 홈(30)이 존재하지 않고, 실장 기판(16)에 홈(30)이 형성되어 있는 점에서 다르다. 실장 기판(16)의 상면(16a) 중, 광학 소자(12)가 실장되어 있는 부분에서부터 실장 기판(16)의 외주에 걸쳐서 복수의 홈(30)이 형성되어 있다. 이 경우도, 복수의 홈(30)을 방사상으로 형성하는 것이 바람직하다(도 2(a)～도 2(f) 참조).

[0055] 이 제2 광학 부품(10B)에서는, 굴절률 정합제(28)가 충전되어 있는 오목부(26) 내에 광학 소자(12)를 매립하도록 하여 투명 밀봉 부재(20)와 실장 기판(16)을 접합할 때에, 굴절률 정합제(28)의 일부가 실장 기판(16)에 형성된 홈(30)을 통해 외부로 배출됨과 더불어 기포(34)도 외부로 빠지게 된다.

[0056] 이어서, 제3 광학 부품(10C)은, 상술한 광학 부품(10)과 거의 같은 구성을 갖지만, 도 8에 도시하는 것과 같이 이하의 점에서 다르다. 즉, 투명 밀봉 부재(20)가, 외형 형상이 예컨대 직사각형, 원형 등인 대좌(44)와 렌즈체(24)로 일체로 형성되어 있다. 광학 소자(12)를 수용하는 오목부(42)가 투명 밀봉 부재(20)의 대좌(44)가 아니라 실장 기판(16)에 형성되어 있다. 즉, 실장 기판(16)은, 상면 개구의 오목부(42)를 가지고, 오목부(42)의 바닥부에 광학 소자(12)가 실장된다. 그리고, 실장 기판(16)의 프레임형의 상단부에 복수의 홈(30)이 형성된다. 이 경우도, 복수의 홈(30)을 방사상으로 형성하는 것이 바람직하다.

[0057] 제3 광학 부품(10C)에서는, 굴절률 정합제(28)가 충전되어 있는 오목부(42) 내에 광학 소자(12)를 매립하도록 하여 투명 밀봉 부재(20)와 실장 기판(16)을 접합할 때에, 굴절률 정합제(28)의 일부가 실장 기판(16)에 형성된 홈(30)을 통해 외부로 배출됨과 더불어 기포(34)도 외부로 빠지게 된다.

[0058] 이어서, 제4 광학 부품(10D)은, 상술한 제3 광학 부품(10C)과 거의 같은 구성을 갖지만, 도 9에 도시하는 것과 같이, 대좌(22)의 하면의 중앙부에 팽출부(膨出部)(46)가 형성되어 있는 점에서 다르다. 팽출부(46)를 평면에서 본 면적은 실장 기판(16)의 오목부(42)의 개구 면적보다도 작다. 이 경우, 제3 광학 부품(10C)보다도, 팽출부(46)의 체적분만큼 굴절률 정합제(28)가 외측으로 향하여 가로 방향으로 이동하므로, 기포(34)도 외측으로 향하여 이동하기 쉽게 되어, 기포(34)를 원활하게 외부로 배출할 수 있다.

[0059] 이어서, 제5 광학 부품(10E)은, 도 10(a) 및 도 10(b)에 도시하는 것과 같이, 상술한 복수 개의 광학 부품(10)이 어레이형으로 배열되어 있는 점에서 다르다.

[0060] 투명 밀봉 부재(20)는, 하나의 대좌(22)에 복수의 렌즈체(24)가 예컨대 매트릭스형으로 일체로 배열되어 구성되어 있다. 대좌(22)에는, 각각 렌즈체(24)에 대응하여 오목부(26)(도 10(b) 참조)가 형성되어 있다. 그리고, 대좌(22) 중, 실장 기판(16)과 접합하는 부분에 복수의 홈(30)이 형성되어 있다.

[0061] 복수의 홈(30)은, 투명 밀봉 부재(20)의 오목부(26)에 연통하는 복수의 제1 홈(30a)에 더하여, 제1 홈(30a)들 사이를 연통하는 복수의 제2 홈(30b)을 갖는다. 제1 홈(30a) 및 제2 홈(30b)은 각각 대좌(22)의 외주까지 형성되어 있다.

[0062] 가령 제2 홈(30b)이 형성되어 있지 않은 경우, 투명 밀봉 부재(20) 중, 어레이 중앙부 부근의 제1 홈(30a)을 흐르는 여분의 굴절률 정합제(28)의 배출 방향이 서로 간섭하여, 굴절률 정합제(28)의 흐름이 밀리게 된다. 그 결

과, 흐름이 밀린 부분의 오목부(26)에 기포(34)가 남기 쉽게 된다.

[0063] 그래서, 제2 홈(30b)을 마련함으로써, 제1 홈(30a)을 흐르는 여분의 굴절률 정합제(28)가 제2 홈(30b)을 통해 각 투명 밀봉 부재(20)의 오목부(26)로부터 배출되기 때문에, 오목부(26)로의 기포(34)의 혼입을 억제할 수 있다.

[0064] 이어서, 제6 광학 부품(10F)은, 도 11(a) 및 도 11(b)에 도시하는 것과 같이, 상술한 제5 광학 부품(10E)과 거의 같은 구성을 갖지만, 예컨대 복수 개의 제3 광학 부품(10C)(도 8 참조)이 어레이형으로 배열되어 있는 점에서 다르다.

[0065] 투명 밀봉 부재(20)는, 하나의 대좌(22)에 복수의 렌즈체(24)가 예컨대 매트릭스형으로 일체로 배열되어 구성되어 있다. 실장 기판(16)에는, 각각 렌즈체(24)에 대응하여 오목부(42)(도 11(b) 참조)가 형성되어 있다. 그리고, 실장 기판(16) 중, 투명 밀봉 부재(20)의 대좌(22)와 접합하는 부분에 복수의 홈(30)이 형성되어 있다.

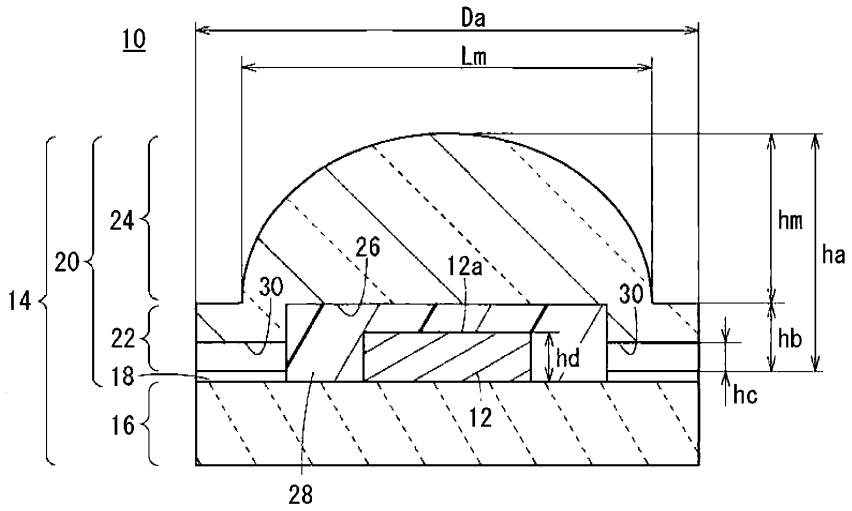
[0066] 이 경우도, 복수의 홈(30)은, 실장 기판(16)의 오목부(42)에 연통하는 복수의 제1 홈(30a)에 더하여, 제1 홈(30a)들 사이를 연통하는 복수의 제2 홈(30b)을 갖는다. 제1 홈(30a) 및 제2 홈(30b)은 각각 실장 기판(16)의 외주까지 형성되어 있다.

[0067] 따라서, 이 제6 광학 부품(10F)에서도 제2 홈(30b)이 마련되어 있기 때문에, 제1 홈(30a)을 흐르는 여분의 굴절률 정합제(28)가 제2 홈(30b)을 통해 실장 기판(16)의 각 오목부(42)로부터 배출되기 때문에, 각 오목부(42)로의 기포(34)의 혼입을 억제할 수 있다.

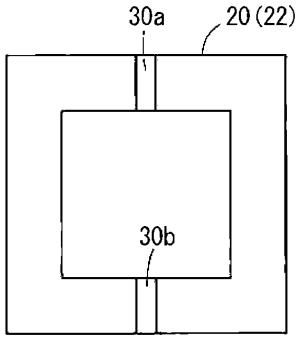
[0068] 또한, 본 발명에 따른 광학 부품 및 투명 밀봉 부재는, 상술한 실시형태에 한하지 않고, 본 발명의 요지를 일탈하는 일 없이 다양한 구성을 채용할 수 있음은 물론이다.

도면

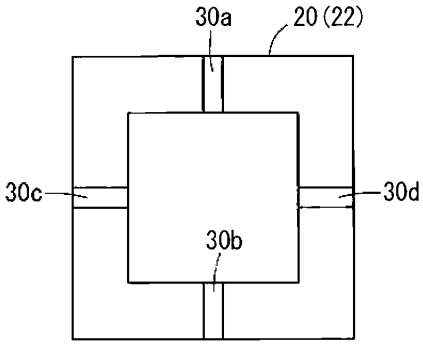
도면1



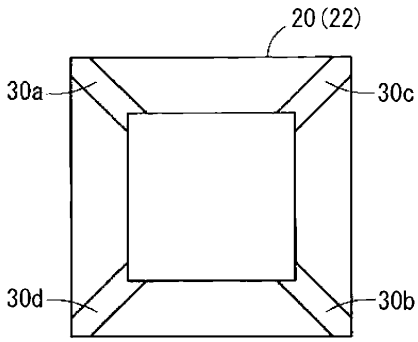
도면2a



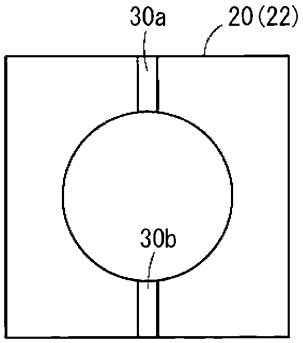
도면2b



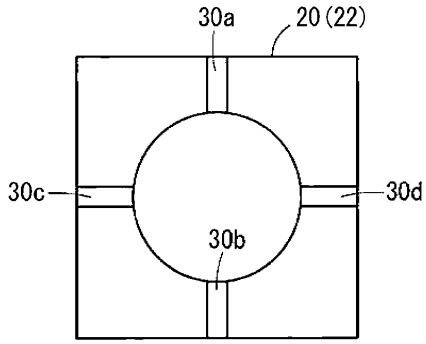
도면2c



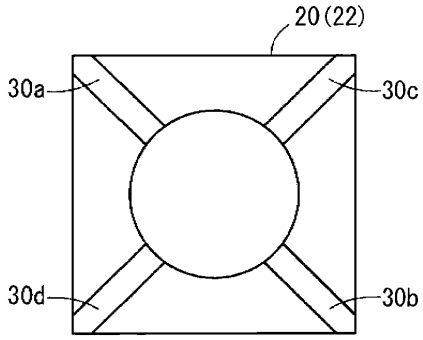
도면2d



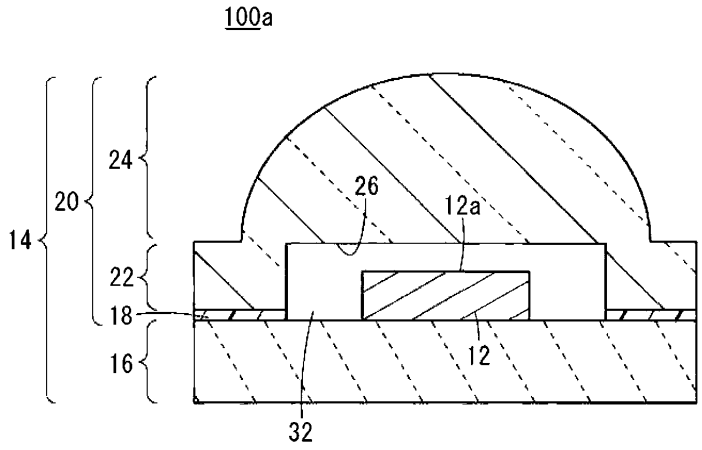
도면2e



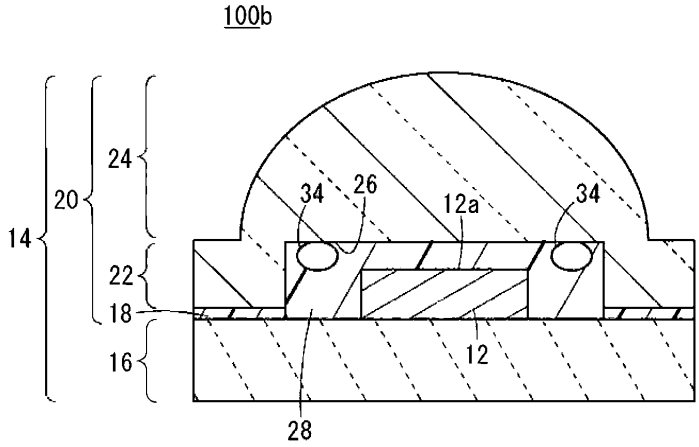
도면2f



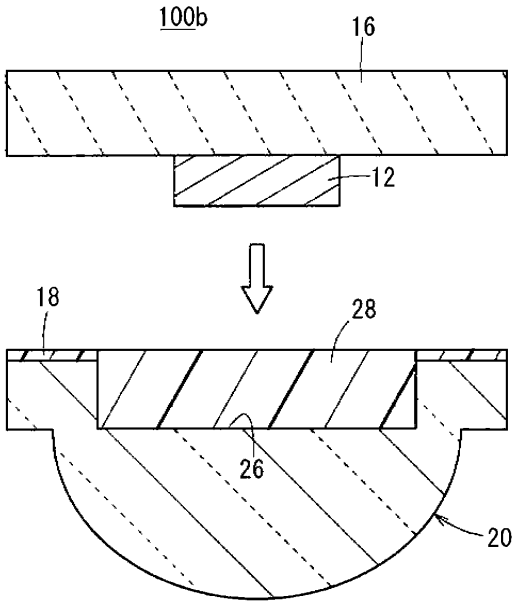
도면3a



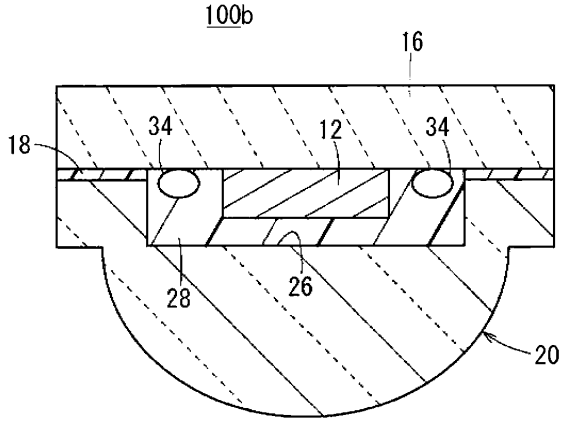
도면3b



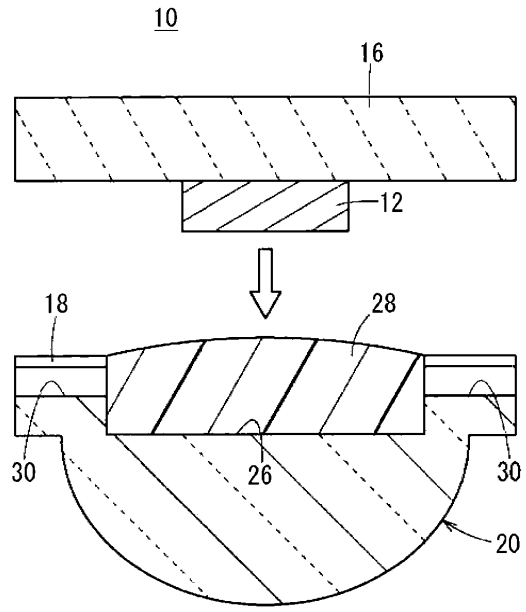
도면4a



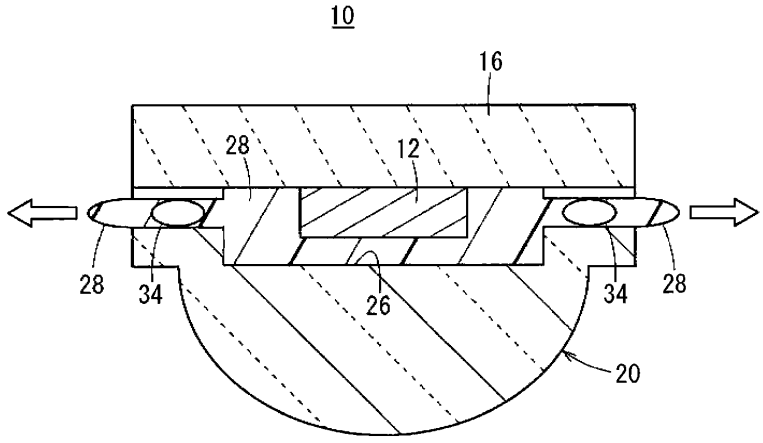
도면4b



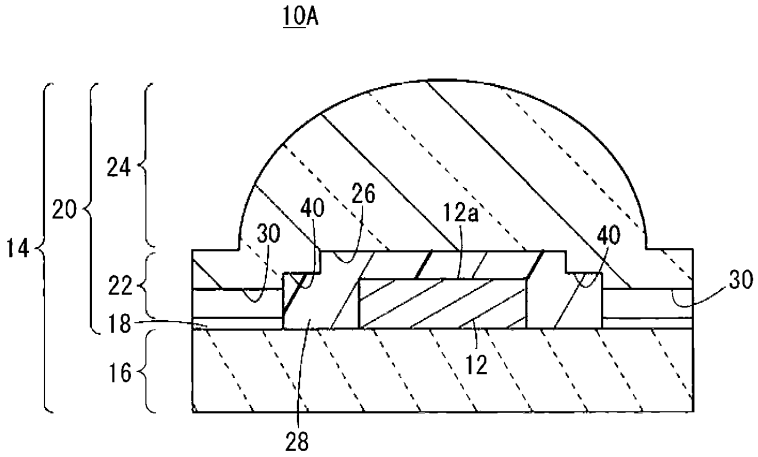
도면5a



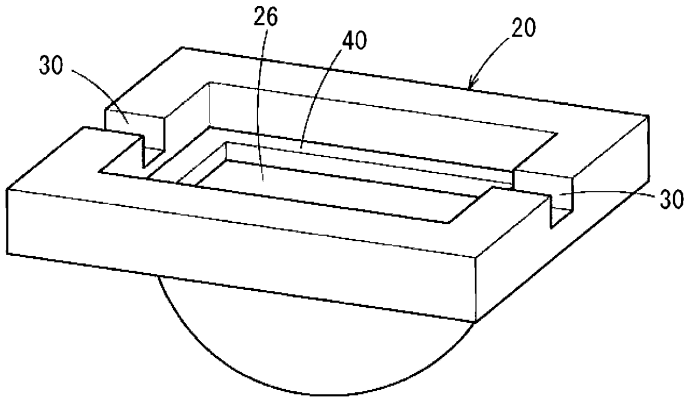
도면5b



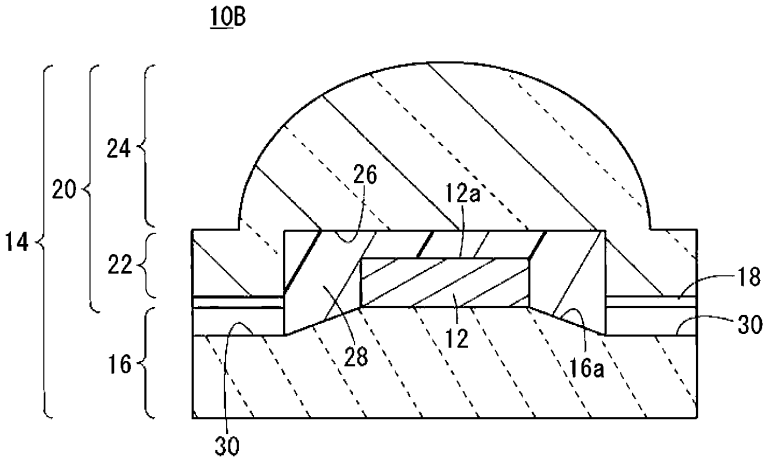
도면6a



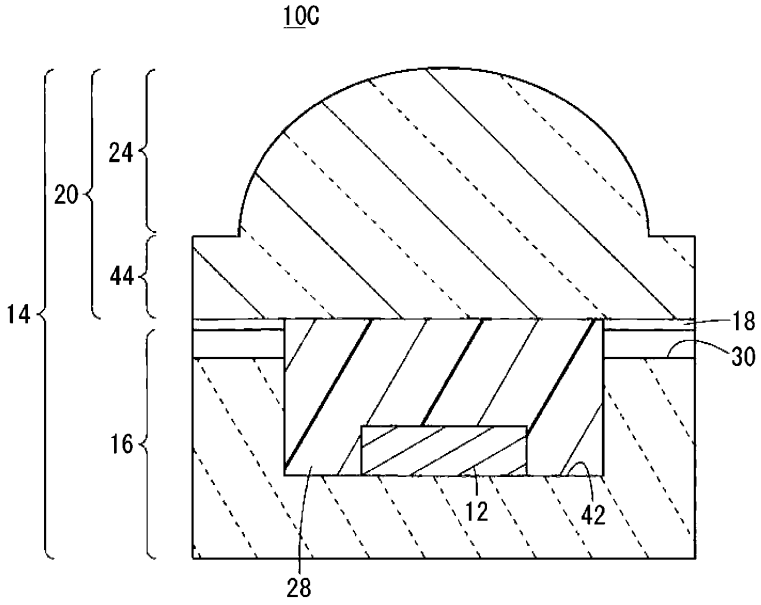
도면6b


26
40
20
30
30

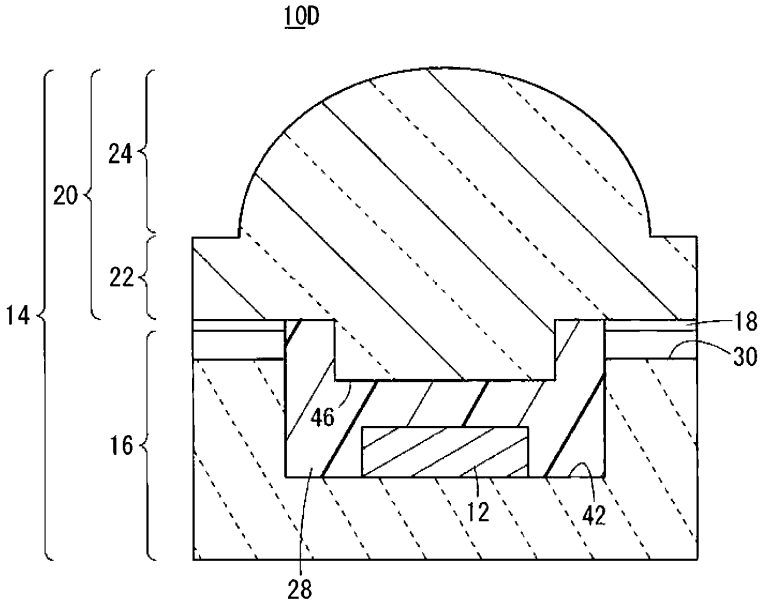
도면7


10B
24
20
14
22
16
26
12a
18
30
28
12
16a
30

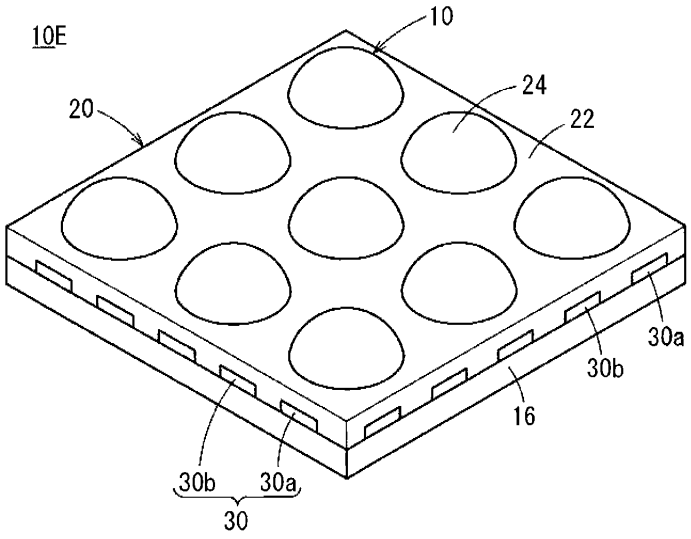
도면8


10C
24
20
14
44
16
18
30
12
42
28

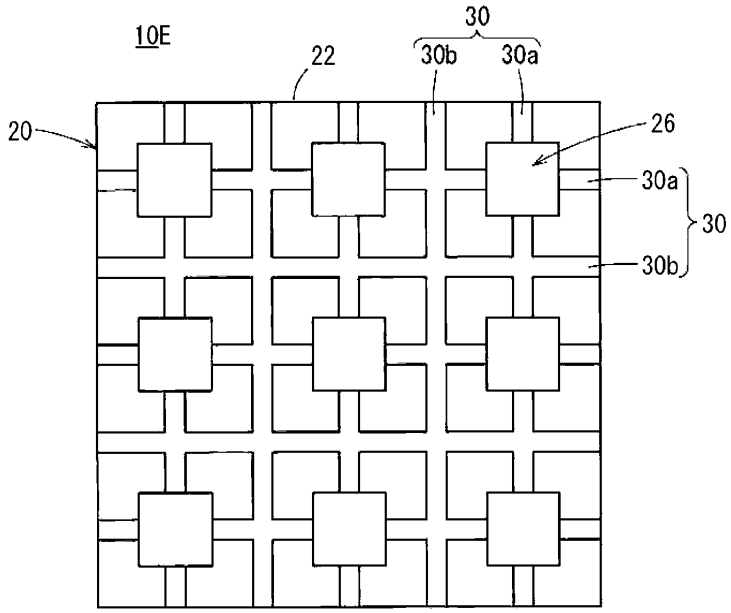
도면9


10D
24
20
22
14
16
18
30
46
12
42
28

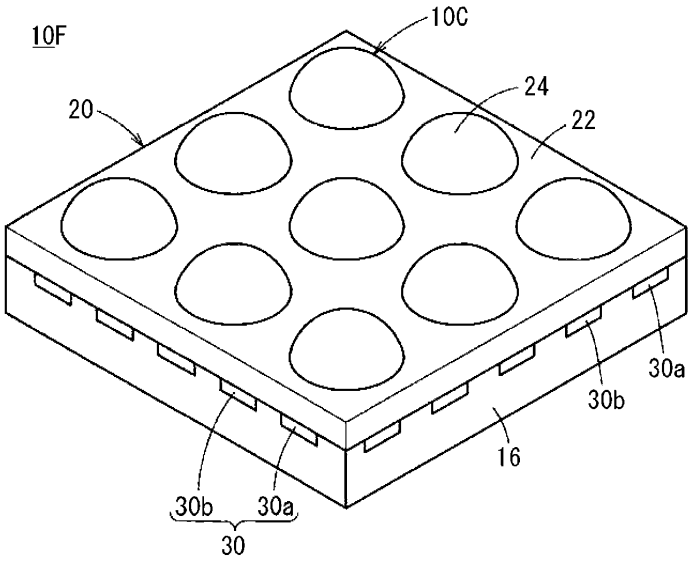
도면10a


10E
10
20
24
22
30a
30b
16
30b
30a
30

도면10b


10E
30
22
30b
30a
20
26
30a
30
30b

도면11a


10F
10C
20
24
22
30a
30b
16
30b
30a
30

도면11b

