



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H01L 27/14 (2006.01)

H01L 23/00 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년07월13일

(11) 등록번호

10-0739085

(24) 등록일자

2007년07월06일

(21) 출원번호 10-2003-0066127

(65) 공개번호 10-2004-0027369

(22) 출원일자 2003년09월24일

(43) 공개일자 2004년04월01일

심사청구일자 2003년09월24일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00279064 2002년09월25일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 앱슨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1(72) 발명자 가네코츠요시
일본국나가노켄스와시오와3-3-5세이코엡슨가부시키가이샤내기토사토시
일본국나가노켄스와시오와3-3-5세이코엡슨가부시키가이샤내히라마츠데츠오
일본국나가노켄스와시오와3-3-5세이코엡슨가부시키가이샤내(74) 대리인 문기상
문두현

(56) 선행기술조사문헌

US2002/0132097 A1

US06838361 B2

US06761925 B2

JP09246658 A

심사관 : 조근상

전체 청구항 수 : 총 35 항

(54) 광학 부품 및 그 제조 방법, 마이크로렌즈 기판 및 그제조 방법, 표시 장치, 및 촬상 소자**(57) 요약**

본 발명은 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 광학 부품 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명의 광학 부품(100)은 기체(10) 위에 설치된 토대 부재(12)와, 토대 부재(12)의 상면(12a) 위에 설치된 광학 부재(14)를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기체(基體) 위에 설치된 토대(土臺) 부재와,
상기 토대 부재의 상면(上面) 위에 설치된 광학 부재를 포함하고,
상기 광학 부재의 주위가 밀봉재로 매립된 광학 부품.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
상기 토대 부재는 소정 과장의 광을 통과시키는 재질로 이루어지는 광학 부품.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,
상기 광학 부재는 렌즈로서의 기능을 갖는 광학 부품.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,
상기 광학 부재는 편향(偏向) 소자로서의 기능을 갖는 광학 부품.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,
상기 광학 부재는 분광(分光) 소자로서의 기능을 갖는 광학 부품.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,
상기 광학 부재는 원구(圓球) 형상 또는 타원구(橢圓球) 형상인 광학 부품.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 부재는 절단 원구 형상 또는 절단 타원구 형상인 광학 부품.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 토대 부재의 상면이 삼각형이고,

상기 광학 부재는 상기 토대 부재의 상면에 대하여 액체방울을 토출하여 광학 부재 전구체(前驅體)를 형성한 후, 상기 광학 부재 전구체를 경화(硬化)시킴으로써 형성된 광학 부품.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 부재의 단면(斷面)은 원 또는 타원인 광학 부품.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 부재는 에너지를 부가함으로써 경화 가능한 액체 재료를 경화시킴으로써 형성된 광학 부품.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 광학 부재는 자외선 경화형 수지로 이루어지는 광학 부품.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 광학 부재는 열경화형 수지로 이루어지는 광학 부품.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 토대 부재의 상면은 원형, 타원형, 또는 삼각형 중 어느 하나인 광학 부품.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 토대 부재의 상면은 곡면(曲面)인 광학 부품.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 토대 부재의 상면과, 상기 토대 부재의 측부(側部)에서 상기 상면과 접하는 면이 이루는 각이 예각인 광학 부품.

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

상기 토대 부재의 상부는 역(逆)테이퍼 형상으로 형성되어 있는 광학 부품.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

상기 토대 부재는 상기 기체와 일체화하여 형성되어 있는 광학 부품.

청구항 18.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 부재가 마이크로렌즈이고, 마이크로렌즈 기판으로서 기능하는 광학 부품.

청구항 19.

삭제

청구항 20.

(a) 기체 위에 토대 부재를 형성하고,

(b) 상기 토대 부재의 상면에 대하여 액체방울을 토출하여 광학 부재 전구체를 형성하고,

(c) 상기 광학 부재 전구체를 경화시켜 광학 부재를 형성하는 것을 포함하는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 (a)에서, 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 상기 토대 부재를 형성하는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 22.

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 (b)에서, 상기 액체방울의 토출은 잉크젯법에 의해 행해지는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 23.

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 (c)에서, 상기 광학 부재 전구체의 경화는 에너지의 부가에 의해 행해지는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 24.

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 (a)에서, 상기 토대 부재의 상면과, 상기 토대 부재의 측부에서 상기 상면과 접하는 면이 이루는 각이 예각으로 되도록 상기 토대 부재를 형성하는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 25.

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 (a)에서, 상기 토대 부재의 상부를 역테이퍼 형상으로 형성하는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 26.

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 (b)보다 전에, (d) 상기 액체방울에 대한 상기 토대 부재의 상면의 습윤성(wettability)을 조정하는 것을 더 포함하는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 27.

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 광학 부재가 마이크로렌즈이고, 상기 광학 부품이 마이크로렌즈 기판인 광학 부품의 제조 방법.

청구항 28.

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

(e) 상기 광학 부재의 주위를 밀봉재로 매립하는 것을 더 포함하는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 29.

- (a) 기체 위에 토대 부재를 형성하고,
- (b) 상기 토대 부재의 상면에 대하여 액체방울을 토출하여, 광학 부재 전구체를 형성하고,
- (c) 상기 광학 부재 전구체를 경화시켜 광학 부재를 형성하고,
- (d) 상기 광학 부재를 상기 토대 부재의 상면으로부터 떼어내는 것을 포함하는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 30.

제 29 항에 있어서,

상기 (a)에서, 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 상기 토대 부재를 형성하는 광학 부품의 제조 방법.

청구항 31.

기판 위에 설치된 토대 부재와,

상기 토대 부재의 상면 위에 설치된 렌즈를 포함하고,

상기 렌즈의 주위가 밀봉재로 매립된 마이크로렌즈 기판.

청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 토대 부재는 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 이루어지는 마이크로렌즈 기판.

청구항 33.

- (a) 기체 위에 토대 부재를 형성하고,
- (b) 상기 토대 부재의 상면에 대하여 액체방울을 토출하여 렌즈 전구체를 형성하고,
- (c) 상기 렌즈 전구체를 경화시켜 렌즈를 형성하는 것을 포함하는 마이크로렌즈 기판의 제조 방법.

청구항 34.

제 33 항에 있어서,

상기 (a)에서, 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 상기 토대 부재를 형성하는 마이크로렌즈 기판의 제조 방법.

청구항 35.

제 31 항 또는 제 32 항에 기재된 마이크로렌즈 기판을 구비한 표시 장치.

청구항 36.

제 31 항 또는 제 32 항에 기재된 마이크로렌즈 기판을 구비한 촬상 소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 광학 부품 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 마이크로렌즈 기판 및 그 제조 방법, 표시 장치, 촬상 소자에 관한 것이다.

예를 들면, 렌즈 등의 광학 부재를 제조하는 방법 중의 하나로서, 액체 재료로 이루어진 액체방울을 기체(基體) 위에 토출한 후에 경화시키는 방법이 알려져 있다. 그러나, 이 방법에서는 액체방울과 기체 사이의 접촉각에 의해 얻어지는 광학 부재의 형상이 제약되기 때문에, 초점거리가 알맞게 조정된 광학 부재를 얻는 것이 어려웠다.

또한, 예를 들어, 기체 표면의 습윤성(wettability)을 조정함으로써, 원하는 형상의 광학 부재를 형성하는 방법이 있다(예를 들어, 일본국 특개평2-165932호 공보 및 일본국 특개2000-280367호 공보 참조).

그러나, 이 방법에서는, 광학 부재의 형상, 크기 및 설치 위치를 염밀하게 제어하기 위해서는 불충분했다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 광학 부품 및 그 제조 방법을 제공함에 있다.

또한, 본 발명의 목적은 렌즈의 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 마이크로렌즈 기판 및 그 제조 방법, 상기 마이크로렌즈 기판을 구비한 표시 장치, 촬상 소자를 제공함에 있다.

발명의 구성

1. 광학 부품

본 발명의 광학 부품은 기체 위에 설치된 토대 부재와, 상기 토대 부재의 상면 위에 설치된 광학 부재를 포함한다.

여기서, 「기체」는 상기 토대 부재를 설치할 수 있는 면을 갖는 것을 의미한다. 상기 면은 상기 토대 부재를 설치할 수 있는 한, 평면일 수도 있고 곡면일 수도 있다. 따라서, 이러한 면을 갖고 있으면, 상기 기체 자체의 형상은 특별히 한정되지 않는다. 또한, 상기 토대 부재는 기체와 일체화하여 설치되어 있을 수도 있다.

또한, 「토대 부재」는 상기 광학 부재를 설치할 수 있는 상면을 갖는 부재를 의미하고, 「토대 부재의 상면」은 상기 광학 부재가 설치되는 면을 의미한다. 상기 토대 부재의 상면은 상기 광학 부재를 설치할 수 있는 한, 평면일 수도 있고 곡면일 수도 있다. 또한, 「광학 부재」는 광의 성질이나 진행 방향을 바꾸는 기능을 갖는 부재를 의미한다.

본 발명에 의하면, 상기 구성을 갖는 것에 의해, 상기 토대 부재의 상면의 형상이나 높이 등을 제어함으로써, 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 광학 부재를 포함하는 광학 부품을 얻을 수 있다. 상세하게는, 본 발명의 실시예의 부분에서 설명한다.

본 발명의 광학 부품은 이하의 형태 (1)~(10)을 취할 수 있다.

(1) 상기 토대 부재는 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 이루어질 수 있다. 여기서, 「통과」는 상기 토대 부재에 입사한 광이 입사한 후, 상기 토대 부재로부터 광이 출사하는 것을 의미하고, 상기 토대 부재에 입사한 광이 모두 상기 토대 부재로부터 출사하는 경우뿐만 아니라, 상기 토대 부재에 입사한 광의 일부만이 상기 토대 부재로부터 출사하는 경우를 포함한다.

(2) 상기 광학 부재는 렌즈, 편향(偏向) 소자, 또는 분광(分光) 소자로서의 기능을 가질 수 있다.

(3) 상기 광학 부재는 원구(圓球) 형상 또는 타원구(橢圓球) 형상일 수 있다.

(4) 상기 광학 부재는 절단 원구 형상 또는 절단 타원구 형상일 수 있다. 여기서, 「절단 원구 형상」은 원구를 일 평면으로 절단하여 얻어지는 형상을 의미하고, 상기 원구는 완전한 원구뿐만 아니라, 원구와 유사한 형상도 포함한다. 또한, 「절단 타원구 형상」은 타원구를 일 평면으로 절단하여 얻어지는 형상을 의미하고, 타원구는 완전한 타원구뿐만 아니라, 타원구와 유사한 형상도 포함한다.

이 경우, 상기 광학 부재의 단면은 원 또는 타원일 수 있다. 또한, 이 경우, 상기 광학 부재에 렌즈 또는 편향 소자로서의 기능을 부여할 수 있다.

(5) 상기 토대 부재의 상면이 삼각형이고, 상기 광학 부재는 상기 토대 부재의 상면에 대하여 액체방울을 토출하여 광학 부재 전구체를 형성한 후, 상기 광학 부재 전구체를 경화(硬化)시킴으로써 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 광학 부재에 분광 소자로서의 기능을 부여할 수 있다.

(6) 상기 광학 부재는 에너지를 부가함으로써 경화 가능한 액체 재료를 경화시킴으로써 형성할 수 있다.

이 경우, 상기 광학 부재는 자외선 경화형 수지 또는 열경화형 수지로 이루어질 수 있다.

(7) 상기 토대 부재의 상면은 원형, 타원형, 또는 삼각형 중 어느 하나일 수 있다.

(8) 상기 토대 부재의 상면은 곡면(曲面)일 수 있다.

(9) 상기 토대 부재의 상면과, 상기 토대 부재의 측부(側部)에서 상기 상면과 접하는 면이 이루는 각이 예각일 수 있다. 이 구성에 의하면, 액체방울을 토출하여 광학 부재 전구체를 형성한 후에 경화시켜 상기 광학 부재를 형성할 경우, 상기 토대 부재의 측면이 상기 액체방울에 의해 젓는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재를 확실하게 형성할 수 있다.

이 경우, 상기 토대 부재의 상부를 역(逆)테이퍼 형상으로 형성할 수 있다. 여기서, 「상기 토대 부재의 상부」는 상기 토대 부재 중 상기 상면 근방의 영역을 의미한다. 이 구성에 의하면, 액체방울을 토출하여 광학 부재 전구체를 형성한 후에 경화시켜 상기 광학 부재를 형성할 경우, 상기 토대 부재의 안정성을 유지하면서, 상기 토대 부재의 상면과 측면이 이루는 각을 보다 작게 할 수 있다. 이것에 의해, 상기 토대 부재의 측면이 상기 액체방울에 의해 젓는 것을 확실하게 방지할 수 있다. 그 결과, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재를 보다 확실하게 형성할 수 있다.

(10) 상기 광학 부재가 마이크로렌즈이고, 마이크로렌즈 기판으로서 기능할 수 있다.

이 경우, 상기 광학 부재의 주위가 밀봉재로 매립되어 있을 수 있다. 이것에 의해, 상기 광학 부재를 상기 토대 부재의 상면 위에 확실하게 고정시킬 수 있다.

2. 광학 부품의 제조 방법

본 발명의 광학 부품의 제조 방법은 (a) 기체 위에 토대 부재를 형성하고, (b) 상기 토대 부재의 상면에 대하여 액체방울을 토출하여 광학 부재 전구체를 형성하고, (c) 상기 광학 부재 전구체를 경화시켜 광학 부재를 형성하는 것을 포함한다.

본 발명에 의하면, 상기 (a)에서 상기 토대 부재의 형상이나 높이 및 설치 위치 등을 조정하고, 상기 (b)에서 상기 액체방울의 토출량을 조정하는 것 등에 의해, 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 광학 부재를 포함하는 광학 부품을 형성할 수 있다. 상세하게는, 본 실시예의 부분에서 설명한다.

본 발명의 광학 부품의 제조 방법은 이하의 형태 (1)~(7)을 취할 수 있다.

- (1) 상기 (a)에서, 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 상기 토대 부재를 형성할 수 있다.
- (2) 상기 (b)에서, 상기 액체방울의 토출을 잉크젯법에 의해 행할 수 있다. 이 방법에 의하면, 상기 액체방울 토출량의 미묘한 조정이 가능하기 때문에, 미세한 광학 부재를 상기 토대 부재의 상면 위에 간편하게 설치할 수 있다.
- (3) 상기 (c)에서, 상기 광학 부재 전구체의 경화를 에너지의 부가에 의해 행할 수 있다.
- (4) 상기 (a)에서, 상기 토대 부재의 상면과, 상기 토대 부재의 측부에서 상기 상면과 접하는 면이 이루는 각이 예각으로 되도록 상기 토대 부재를 형성할 수 있다. 이것에 의해, 상기 (b)에서 상기 토대 부재의 측면이 상기 액체방울에 의해 젖는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재를 확실하게 형성할 수 있다.
- 이 경우, 상기 (a)에서 상기 토대 부재의 상부를 역테이퍼 형상으로 형성할 수 있다. 이것에 의해, 상기 토대 부재의 안정성을 유지하면서, 상기 토대 부재의 상면과 측면이 이루는 각을 보다 작게 할 수 있다. 이것에 의해, 상기 (b)에서 상기 토대 부재의 측면이 상기 액체방울에 의해 젖는 것을 확실하게 방지할 수 있다. 그 결과, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재를 보다 확실하게 형성할 수 있다.
- (5) 또한, 상기 (b)보다 전에, (d) 상기 액체방울에 대한 상기 토대 부재의 상면의 습윤성(wettability)을 조정할 수 있다. 이것에 의해, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재를 형성할 수 있다. 여기서, 예를 들어, 상기 토대 부재의 상면에 상기 액체방울에 대하여 친액성(親液性) 또는 발액성(撥液性)을 갖는 막을 형성함으로써, 상기 액체방울에 대한 상기 토대 부재의 상면의 습윤성을 제어할 수 있다.
- (6) 상기 광학 부재가 마이크로렌즈이고, 상기 광학 부품이 마이크로렌즈 기판일 수 있다.

- (7) (e) 상기 광학 부재의 주위를 밀봉재로 매립하는 것을 더 포함할 수 있다. 이것에 의해, 상기 토대 부재의 상면 위에 상기 광학 부재를 간편한 방법에 의해 고정시킬 수 있다.

3. 광학 부재의 제조 방법

본 발명의 광학 부재의 제조 방법은 (a) 기체 위에 토대 부재를 형성하고, (b) 상기 토대 부재의 상면에 대하여 액체방울을 토출하여, 광학 부재 전구체를 형성하고, (c) 상기 광학 부재 전구체를 경화시켜, 광학 부재를 형성하며, (d) 상기 광학 부재를 상기 토대 부재의 상면으로부터 떼어내는 것을 포함한다.

본 발명의 광학 부재의 제조 방법에 의하면, 상기 광학 부재를 단독의 광학 부품으로서 사용하기 위해, 상기 토대 부재의 상면으로부터 광학 부재를 간단한 방법에 의해 떼어낼 수 있다.

이 경우, 상기 (a)에서 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 상기 토대 부재를 형성할 수 있다.

4. 마이크로렌즈 기판

본 발명의 마이크로렌즈 기판은 기판 위에 설치된 토대 부재와, 상기 토대 부재의 상면 위에 설치된 렌즈를 포함한다.

본 발명의 마이크로렌즈 기판에 의하면, 상기 구성물을 갖는 것에 의해, 상기 토대 부재의 상면의 형상이나 높이 등을 제어함으로써, 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 렌즈를 포함하는 마이크로렌즈 기판을 얻을 수 있다.

이 경우, 상기 토대 부재는 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 이루어질 수 있다.

5. 마이크로렌즈 기판의 제조 방법

본 발명의 마이크로렌즈 기판의 제조 방법은 (a) 기체 위에 토대 부재를 형성하고, (b) 상기 토대 부재의 상면에 대하여 액체방울을 토출하여, 렌즈 전구체를 형성하며, (c) 상기 렌즈 전구체를 경화시켜, 렌즈를 형성하는 것을 포함한다.

본 발명의 마이크로렌즈 기판의 제조 방법에 의하면, 상기 (a)에서 상기 토대 부재의 상면의 형상이나 높이 및 설치 위치 등을 조정하고, 상기 (b)에서 상기 액체방울의 토출량을 조정하는 것 등에 의해, 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 렌즈를 포함하는 마이크로렌즈 기판을 형성할 수 있다.

이 경우, 상기 (a)에서 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 상기 토대 부재를 형성할 수 있다.

6. 표시 장치

본 발명의 표시 장치는 상기 본 발명의 마이크로렌즈 기판을 구비한다. 이러한 표시 장치로서는, 예를 들어, 액정 표시체, 액정 프로젝터, 유기 EL 표시체를 들 수 있다.

7. 활상 소자

본 발명의 활상 소자는 상기 본 발명의 마이크로렌즈 기판을 구비한다. 이러한 활상 소자로서는, 예를 들어, 고체 활상 장치(CCD 등)의 고체 활상 소자를 예시할 수 있다.

이하, 본 발명의 적합한 실시예에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다.

1. 광학 부품의 구조

도 1은 본 발명을 적용한 일 실시예에 따른 광학 부품(100)을 모식적으로 나타내는 단면도이다. 도 2는 도 1에 나타낸 광학 부품(100)을 모식적으로 나타내는 평면도이다. 또한, 도 1은 도 2의 A-A선에서의 단면을 나타내는 도면이다.

또한, 도 3, 도 5 및 도 7은 각각 도 1에 나타낸 광학 부품(100)의 토대 부재(12)의 형상을 바꾼 변형 예를 모식적으로 나타내는 단면도이고, 도 4, 도 6, 및 도 8은 각각 도 3, 도 5 및 도 7에 나타낸 광학 부품(101, 102, 103)을 모식적으로 나타내는 평면도이다.

또한, 도 11은 도 1에 나타낸 광학 부품(100)의 토대 부재(12) 및 광학 부재(14)의 형상을 바꾼 변형 예를 모식적으로 나타내는 단면도이고, 도 12는 도 11에 나타낸 광학 부품(104)을 모식적으로 나타내는 평면도이다.

또한, 도 27은 도 1에 나타낸 광학 부품(100)의 토대 부재(12) 및 광학 부재(14)의 형상을 바꾼 변형 예를 모식적으로 나타내는 단면도이고, 도 28은 도 27에 나타낸 광학 부품(105)을 모식적으로 나타내는 평면도이다.

본 실시예의 광학 부품(100)은 기체(10) 위에 설치된 토대 부재(12)와, 토대 부재(12)의 상면(12a) 위에 설치된 광학 부재(14)를 포함한다. 광학 부재(14)는 예를 들어 입사한 광을 집광(集光), 편향, 또는 분광하는 기능을 가질 수 있다. 이하, 주로 도 1 및 도 2를 참조하여 본 실시예의 광학 부품(100)의 각 구성요소에 대해서 설명한다.

[기체]

기체(10)로서는, 예를 들어, 실리콘 기판이나 GaAs 기판 등의 반도체 기판, 또는 유리 기판 등을 들 수 있다.

[토대 부재]

(A) 재질

본 실시예의 광학 부품(100)에서는, 토대 부재(12)는 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 이루어진다. 구체적으로, 토대 부재(12)는 광학 부재(14)에 입사한 광을 통과시킬 수 있는 재질로 이루어진다. 예를 들면, 토대 부재(12)는 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 또는 불소계 수지를 사용하여 형성할 수 있다. 본 실시예에서는 토대 부재(12)가 소정 파장의 광을 통과시키는 재질로 이루어지는 경우에 대해서 나타냈으나, 토대 부재(12)를 소정 파장의 광을 흡수하는 재질로 형성할 수도 있다.

또한, 토대 부재(12)는 기체(10)와 일체화하여 형성된 것일 수도 있다. 즉, 이 경우, 토대 부재(12)는 기체(10)와 동일한 재료로 형성된다.

이러한 토대 부재(12)는 예를 들어 기체(10)를 패터닝함으로써 형성할 수 있다.

(B) 입체 형상

도 1 및 도 2에 나타낸 토대 부재(12)의 입체 형상을 바꾼 변형예(광학 부품(101, 102, 103))를 도 3 내지 도 8에 나타낸다. 도 1 내지 도 8에 나타낸 바와 같이, 토대 부재의 입체 형상은 특히 한정되지 않지만, 적어도 그 상면 위에 광학 부재를 설치할 수 있는 구조인 것이 필요하게 된다. 예를 들면, 도 1에 나타낸 바와 같이, 광학 부품(100)의 토대 부재(12)에서는 상면(12a) 위에 광학 부재(14)를 설치할 수 있다.

또한, 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이, 토대 부재(22)의 상면(22a)과 측면(22b)이 이루는 각 Θ 를 예각으로 할 수 있다. 여기서, 토대 부재(22)의 측면(22b)은 토대 부재(22)의 측부에서 상면(22a)과 접하는 면을 의미한다. 토대 부재(22)에서는 토대 부재(22)의 측부가 토대 부재(22)의 측면(22b)이다.

광학 부재(14)는 토대 부재(22)의 상면(22a)에 대하여 액체방울을 토출하여, 광학 부재 전구체(후술함)를 형성한 후, 상기 광학 부재 전구체를 경화시킴으로써 형성된다. 따라서, 토대 부재(22)의 상면(22a)과 측면(22b)이 이루는 각 Θ 가 예각인 것에 의해, 토대 부재(22)의 상면(22a)에 대하여 액체방울을 토출할 때에, 토대 부재(22)의 측면(22b)이 액체방울에 의해 젓는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재(14)를 확실하게 형성할 수 있다.

또한, 도 5 및 도 6에 나타낸 바와 같이, 토대 부재(32)의 입체 형상을 토대 부재(32)의 상부(32c)를 역테이퍼 형상으로 형성할 수 있다. 이 경우에도, 토대 부재(32)의 상면(32a)과 측면(32b)(토대 부재(32)의 측부에서 상면(32a)과 접하는 면)이 이루는 각 Θ 가 예각으로 된다. 이 구성에 의하면, 토대 부재(32)의 안정성을 유지하면서, 토대 부재(32)의 상면(32a)과 측면(32b)이 이루는 각 Θ 를 보다 작게 할 수 있다. 이것에 의해, 토대 부재(32)의 측면(32b)이 액체방울에 의해 젓는 것을 확실하게 방지할 수 있다. 그 결과, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재(14)를 보다 확실하게 형성할 수 있다.

(C) 상면의 형상

토대 부재의 상면 형상은 토대 부재의 상면 위에 형성되는 광학 부재의 기능이나 용도에 따라 결정된다. 환언하면, 토대 부재의 상면 형상을 제어함으로써, 광학 부재의 형상을 제어할 수 있다.

예를 들면, 광학 부품(100)(도 1 및 도 2 참조)에서는, 토대 부재(12)의 상면(12a) 형상은 원이다. 또한, 도 3 내지 도 8에 나타낸 광학 부품(101~103)에서도, 토대 부재의 상면 형상이 원인 경우를 나타낸다.

광학 부재를, 예를 들어, 렌즈 또는 편향 소자로서 사용할 경우, 토대 부재의 상면 형상을 원으로 한다. 이것에 의해, 광학 부재의 입체 형상을 원구 형상 또는 절단 원구 형상으로 형성할 수 있고, 얻어진 광학 부재를 렌즈 또는 편향 소자로서 사용할 수 있다. 도 1 및 도 2에 나타낸 광학 부품(100)의 광학 부재(14)를 렌즈로서 적용한 예를 도 9에 나타낸다. 즉, 도 9에 나타낸 바와 같이, 광학 부재(렌즈)(14)에 의해 광을 집광시킬 수 있다. 또한, 도 1 및 도 2에 나타낸 광학 부품(100)의 광학 부재(14)를 편향 소자로서 적용한 예를 도 10에 나타낸다. 즉, 도 10에 나타낸 바와 같이, 광학 부재(편향 소자)(14)에 의해 광의 진행 방향을 변화시킬 수 있다.

또한, 도시하지 않으나, 광학 부재를, 예를 들어, 이방성 렌즈 또는 편향 소자로서 사용할 경우, 토대 부재의 상면 형상을 타원으로 한다. 이것에 의해, 광학 부재의 입체 형상을 타원구 형상 또는 절단 타원구 형상으로 형성할 수 있고, 얻어진 광학 부재를 이방성 렌즈 또는 편향 소자로서 사용할 수 있다.

또는, 광학 부재를, 예를 들어, 분광 소자(프리즘)로서 사용할 경우, 토대 부재의 상면 형상을 삼각형으로 할 수 있다. 이 광학 부재는 토대 부재의 형상이 삼각형으로서, 이 상면에 대하여 액체방울을 토출하여 광학 부재 전구체를 형성한 후, 상기 광학 부재 전구체를 경화시킴으로써 얻어진다. 이렇게 하여 형성된 상기 광학 부재는 분광 소자로서 사용할 수 있다. 또한, 상세한 제조 방법에 대해서는 후술한다. 광학 부재를 프리즘으로서 사용하는 예를 도 11 및 도 12에 나타낸다. 도 11은 도 12의 A-A선에서의 단면도이다. 도 11 및 도 12에 나타낸 바와 같이, 토대 부재(52)는 삼각기둥 형상이다. 따라서, 토대 부재(52)의 상면(52a) 형상은 삼각형이다. 광학 부재(24)는 분광 소자(프리즘)로서 기능한다. 구체적으로, 도 12에 나타낸 바와 같이, 광학 부재(24)에 입사한 광은 출사 시에 분광된다.

또한, 상술한 토대 부재(12, 22, 32, 42, 52)는 모두 그 상면이 평면으로 이루어지는 경우를 나타냈으나, 도 27 및 도 28에 나타낸 바와 같이, 토대 부재(62)의 상면(62a)은 곡면일 수도 있다. 도 27 및 도 28에 나타낸 광학 부품(105)에서는, 대략 원구 형상의 광학 부재(34)를 토대 부재(62)의 상면(62a) 위에 설치할 수 있다.

[광학 부재]

(A) 입체 형상

광학 부재는 그 용도 및 기능에 따른 입체 형상을 갖는다. 광학 부재의 입체 형상에 대해서는 [토대 부재]의 부분에서 함께 설명했으므로, 상세한 설명은 생략한다.

(B) 재질

광학 부재(14)는 예를 들어 열 또는 광 등의 에너지를 부가함으로써 경화 가능한 액체 재료를 경화시킴으로써 형성된다. 구체적으로, 본 실시예에서의 광학 부재(14)는 토대 부재(12)의 상면(12a)에 대하여 상기 액체 재료로 이루어진 액체방울을 토출하여, 광학 부재 전구체(후술함)를 형성한 후, 상기 광학 부재 전구체를 경화시킴으로써 형성된다.

상기 액체 재료로서는, 예를 들어, 자외선 경화형 수지나 열경화형 수지의 전구체를 들 수 있다. 자외선 경화형 수지로서는, 예를 들어, 자외선 경화형의 아크릴계 수지 및 에폭시계 수지를 들 수 있다. 또한, 열경화형 수지로서는, 열경화형의 폴리아미드계 수지를 예시할 수 있다.

2. 광학 부품의 제조 방법

다음으로, 도 1 및 도 2에 나타낸 광학 부품(100)의 제조 방법에 대해서 도 13의 (a)~(c)를 참조하여 설명한다. 도 13의 (a)~(c)는 각각 도 1 및 도 2에 나타낸 광학 부품(100)의 일 제조 공정을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

우선, 기체(10) 위에 토대 부재(12)를 형성한다(도 13의 (a) 참조). 토대 부재(12)의 형성은 토대 부재(12)의 재질이나 형상 및 크기에 따라 적절한 방법(예를 들어, 선택 성장법, 드라이 에칭법, 습식(wet) 에칭법, 리프트 오프법, 전사법 등)을 선택할 수 있다.

이어서, 광학 부재(14)를 형성한다(도 13의 (b) 참조). 구체적으로는, 토대 부재(12)의 상면(12a)에 대하여 광학 부재(14)를 형성하기 위한 액체 재료의 액체방울(14b)을 토출하여, 광학 부재 전구체(14a)를 형성한다. 상술한 바와 같이, 상기 액체 재료는 에너지(15)를 부가함으로써 경화 가능한 성질을 갖는다.

액체방울(14b)을 토출하는 방법으로서는, 예를 들어, 디스펜서법 또는 잉크젯법을 들 수 있다. 디스펜서법은 액체방울을 토출하는 방법으로서 일반적인 병법이며, 비교적 넓은 영역에 액체방울(14b)을 토출하는 경우에 효과적이다. 또한, 잉크젯법은 잉크젯 헤드를 사용하여 액체방울을 토출하는 방법이며, 액체방울을 토출하는 위치에 대해서 μm 오더(order)의 단위로 제어할 수 있다. 또한, 토출하는 액체방울의 양을 피코리터(pl) 오더의 단위로 제어할 수 있기 때문에, 미세한 구조의 광학 부재를 제조할 수 있다.

또한, 액체방울(14b)을 토출하기 전에, 필요에 따라, 토대 부재(12)의 상면(12a)에 친액성 처리 또는 발액성 처리를 행함으로써, 액체방울(14b)에 대한 상면(12a)의 습윤성을 제어할 수 있다. 이것에 의해, 소정의 형상 및 크기를 갖는 광학 부재(14)를 형성할 수 있다.

이어서, 광학 부재 전구체(14a)를 경화시켜, 광학 부재(14)를 형성한다(도 13의 (c) 참조). 구체적으로는, 광학 부재 전구체(14a)에 대하여 열 또는 광 등의 에너지를 부여한다. 광학 부재 전구체(14a)를 경화시킬 때는, 상기 액체 재료의 종류에 따라 적절한 방법을 이용한다. 구체적으로는, 예를 들어, 열에너지의 부가, 자외선 또는 레이저광 등의 광 조사를 들 수 있다. 이상의 공정에 의해, 광학 부재(14)를 포함하는 광학 부품(100)을 얻을 수 있다(도 1 및 도 2 참조).

또한, 얻어진 광학 부품(100)으로부터 광학 부재(14)를 떼어내어, 광학 부재(14)를 단독의 광학 부품으로서 사용할 수도 있다. 예를 들면, 도 14에 나타낸 바와 같이, 토대 부재(12)와 광학 부재(14)의 접합부에 대하여 가스(예를 들어, 아르곤 가

스 또는 질소 가스 등의 불활성 가스)(16)를 분사함으로써, 광학 부재(14)를 떼어낼 수 있다. 또는, 광학 부재(14) 위에 점착 테이프(도시 생략)를 부착시킨 후에 박리함으로써, 광학 부재(14)를 토대 부재(12)의 상면(12a) 위로부터 떼어낼 수 있다.

3. 작용 효과

본 실시예에 따른 광학 부품 및 그 제조 방법은 이하에 나타낸 작용 효과를 갖는다.

(1) 첫째로, 광학 부재(14)의 크기 및 형상을 염밀하게 제어할 수 있다. 즉, 광학 부재(14)의 형상은 액체방울(14b)의 토출량에 따라 제어할 수 있다. 이것에 의해, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재(14)를 포함하는 광학 부품을 얻을 수 있다.

상기 작용 효과에 대해서 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 도 29는 상술한 본 실시예에 따른 광학 부품(100)의 제조 공정(도 13의 (a)~(c) 참조)에 있어서, 토대 부재(12)와 광학 부재 전구체(14a)의 접합 부분 근방을 모식적으로 나타내는 단면도이고, 구체적으로는 도 13의 (c)에서의 단면의 확대도이다. 도 30은 일반적인 광학 부품의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

우선, 본 실시예에 따른 작용 효과를 상세하게 설명하기 전에, 일반적인 광학 부재의 제조 방법에 대해서 도 30을 참조하여 설명한다.

(a) 일반적인 광학 부품의 제조 방법

광학 부재를 제조하는 방법 중의 하나로서, 기체(10) 위에 액체 재료를 토출하여 광학 부재 전구체를 형성한 후, 상기 광학 부재 전구체를 경화시켜 광학 부재를 얻는 방법이 알려져 있다.

도 30은 광학 부재를 형성하기 위한 액체 재료가 기체(10) 위에 토출된 상태를 나타내는 단면도이다. 구체적으로, 도 30은 상기 광학 부재 전구체를 경화시키기 전의 상태, 즉, 액체 재료로 이루어진 광학 부재 전구체(92a)가 기체(10) 위에 설치되어 있는 상태를 나타낸다.

도 30에서 v_S 를 기체(10)의 표면장력, v_L 을 액체 재료(광학 부재 전구체)의 표면장력, v_{SL} 을 기체(10)와 액체 재료의 계면 장력, 기체(10)에 대한 액체 재료와의 접촉각을 θ 라고 하면, v_S , v_L , v_{SL} 사이에는 이하의 식 (1)이 성립한다.

$$v_S = v_{SL} + v_L \cos\theta \quad (1)$$

액체 재료로 이루어진 광학 부재 전구체(92a)의 곡률(曲率)은 식 (1)에 의해 결정되는 접촉각 θ 에 의해 제한을 받는다. 즉, 광학 부재 전구체(92a)를 경화시킨 후에 얻어지는 광학 부재의 곡률은 주로 기체(10) 및 상기 액체 재료의 재질에 의존하여 결정된다. 광학 부재의 곡률은 광학 부재의 형상을 결정하는 요소 중의 하나이다. 따라서, 이 제조 방법에서는, 형성되는 광학 부재의 형상을 제어하는 것이 어렵다.

또한, 이 경우에 있어서, 도시하지 않지만, 기체(10) 표면의 소정 위치에 습윤각을 조정하는 막을 형성한 후, 액체 재료의 액체방울을 토출함으로써, 액체 재료의 접촉각 θ 를 크게 하는 방법이 알려져 있다. 이 방법에 의하면, 광학 부재의 형상을 어느 정도 제어할 수 있다. 그러나, 이러한 습윤각을 조정하는 막의 형성에 의해, 광학 부재의 형상을 제어하는데는 한계가 있다.

(b) 본 실시예에 따른 광학 부품의 제조 방법

이것에 대하여, 본 실시예에 따른 광학 부품의 제조 방법에 의하면, 도 29에 나타낸 바와 같이, 광학 부재 전구체(14a)는 토대 부재(12)의 상면(12a) 위에 형성된다. 이것에 의해, 토대 부재(12)의 측면(12b)이 광학 부재 전구체(14a)에 의해 젖지 않는 한, 광학 부재 전구체(14a)에는 토대 부재(12)의 표면장력이 작용하지 않고, 광학 부재 전구체(14a)의 표면장력 v_L 이 주로 작용한다. 이 때문에, 광학 부재 전구체(14a)를 형성하기 위한 액체방울의 양을 조정함으로써, 광학 부재 전구체(14a)의 형상을 제어할 수 있다. 이것에 의해, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재(14)를 얻을 수 있다.

(2) 둘째로, 광학 부재(14)의 설치 위치를 염밀하게 제어할 수 있다. 상술한 바와 같이, 광학 부재(14)는 토대 부재(12)의 상면(12a)에 대하여 액체방울(14b)을 토출하여, 광학 부재 전구체(14a)를 형성한 후, 광학 부재 전구체(14a)를 경화시킴으로써 형성된다(도 13의 (b) 참조). 일반적으로, 토출된 액체방울의 착탄(着彈) 위치를 염밀하게 제어하는 것은 어렵다. 그러나, 이 방법에 의하면, 특별히 위치 맞춤을 행하지 않고 토대 부재(12)의 상면(12a) 위에 광학 부재(14)를 형성할 수 있다. 즉, 토대 부재(12)의 상면(12a) 위에 단순히 액체방울(14b)을 토출함으로써, 위치 맞춤을 행하지 않고 광학 부재 전구체(14a)를 형성할 수 있다. 환연하면, 토대 부재(12)를 형성할 때의 얼라인먼트 정밀도에 의해 광학 부재(14)를 형성할 수 있다. 이것에 의해, 설치 위치가 제어된 광학 부재(14)를 간단하게 얻을 수 있다.

(3) 셋째로, 토대 부재(12)의 상면(12a) 형상을 설정함으로써, 광학 부재(14)의 형상을 설정할 수 있다. 즉, 토대 부재(12)의 상면(12a) 형상을 적절히 선택함으로써, 소정의 기능을 갖는 광학 부재(14)를 형성할 수 있다. 따라서, 토대 부재(12)의 상면(12a) 형상을 바꿈으로써, 다른 기능을 갖는 광학 부재를 동일한 기체 위에 복수 설치할 수도 있다.

(4) 넷째로, 토대 부재(12)의 높이를 제어함으로써, 기체(10)와 광학 부재(14)의 거리를 제어할 수 있다. 이것에 의해, 기체(10)와 광학 부재(14)의 위치 맞춤이 용이하고, 설치 위치가 제어된 광학 부재(14)를 간편한 방법에 의해 형성할 수 있다.

본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않고, 다양한 변형이 가능하다. 예를 들면, 본 발명은 실시예에서 설명한 구성과 실질적으로 동일한 구성(예를 들어, 기능, 방법 및 결과가 동일한 구성, 또는 목적 및 결과가 동일한 구성)을 포함한다. 또한, 본 발명은 실시예에서 설명한 구성의 본질적이지 않은 부분을 치환한 구성을 포함한다. 또한, 본 발명은 실시예에서 설명한 구성과 동일한 작용 효과를 나타내는 구성 또는 동일한 목적을 달성할 수 있는 구성을 포함한다. 또한, 본 발명은 실시예에서 설명한 구성에 공지 기술을 부가한 구성을 포함한다.

다음으로, 상기 형태를 적용한 실시예에 대해서 설명한다. 실시예 1 내지 3은 모두 본 발명의 광학 부품(100)을 마이크로렌즈 기판에 적용한 예를 나타낸다. 마이크로렌즈 기판은 예를 들어 액정 디스플레이 패널의 화소부, 고체 촬상 장치(CCD)의 수광면, 광섬유의 광결합부에 설치된다. 또한, 실시예 4는 실시예 1에서 얻어진 광학 부재(14)를 떼어내는 방법을 나타낸다.

[실시예 1]

1. 마이크로렌즈 기판의 구조

도 15는 실시예 1에 따른 마이크로렌즈 기판(200)을 모식적으로 나타내는 단면도이다. 도 16은 도 15에 나타낸 마이크로렌즈 기판(200)을 모식적으로 나타내는 평면도이다. 또한, 도 15는 도 16의 A-A선에 따른 단면을 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 15에 나타낸 바와 같이, 마이크로렌즈 기판(200)에는 복수의 광학 부재(114)가 설치되어 있다. 광학 부재(114)는 토대 부재(112)의 상면(112a) 위에 설치되어 있다. 토대 부재(112)는 기체(110) 위에 설치되어 있다.

본 실시예에서는 기체(110)가 유리 기판, 토대 부재(112)가 폴리이미드계 수지, 및 광학 부재(114)가 자외선 경화형 수지로 이루어지는 경우에 대해서 설명한다.

또한, 광학 부재(114)를 고정시키기 위해, 필요에 따라, 광학 부재(114)의 주위를 밀봉재(160)로 매립할 수 있다(도 26 참조). 또한, 후술하는 실시예 2 및 실시예 3에서도 동일하게, 필요에 따라, 밀봉재(160)로 광학 부재(114)의 주위를 매립할 수 있다. 밀봉재(160)는 광학 부재(114)를 구성하는 재질보다도 굴절률이 작은 재질로 이루어지는 것이 바람직하다. 밀봉재(160)의 재질은 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 수지를 사용할 수 있다.

2. 마이크로렌즈 기판의 제조 방법

다음으로, 본 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판(200)의 제조 방법에 대해서 설명한다. 도 17의 (a)~(e), 도 18의 (a) 및 (b)는 각각 도 15 및 도 16에 나타낸 마이크로렌즈 기판(200)의 일 제조 공정을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

우선, 유리 기판으로 이루어진 기체(110) 위에 폴리이미드 전구체를 도포한 후, 약 150°C에서 열처리를 행한다(도 17의 (a) 참조). 이것에 의해, 수지층(112x)을 형성한다. 여기서, 수지층(112x)은 형상을 유지할 수 있는 상태이지만, 완전히 경화되지 않은 상태이다.

다음으로, 수지층(112x) 위에 레지스트층(R1)을 형성한 후, 소정 패턴의 마스크(130)를 사용하여 포토리소그래피 공정을 행한다(도 17의 (b) 참조). 이것에 의해, 소정 패턴의 레지스트층(R1)이 형성된다(도 17의 (c) 참조).

이어서, 레지스트층(R1)을 마스크로 하여, 예를 들어, 알칼리계 용액을 사용한 습식 에칭에 의해, 수지층(112x)을 패터닝 한다. 이것에 의해, 토대 부재(112)가 형성된다(도 17의 (d) 참조). 그 후, 레지스트층(R1)을 제거한 후, 약 350°C에서 열처리를 행함으로써, 토대 부재(112)를 완전히 경화시킨다(도 17의 (e) 참조).

이어서, 토대 부재(112)의 상면(112a)에 대하여 잉크젯 헤드(117)를 사용하여 액체 재료의 액체방울(114b)을 토출하여, 광학 부재 전구체(렌즈 전구체)(114a)를 형성한다. 이 광학 부재 전구체(114a)는 나중의 경화 공정에 의해, 광학 부재(114)(도 15 및 도 16 참조)로 변환된다. 또한, 본 실시예에서는, 상기 액체 재료로서 자외선 경화형 수지의 전구체를 사용하고, 액체방울(114b)을 토출하는 방법으로서 잉크젯법을 이용한 경우에 대해서 설명한다. 필요에 따라, 액체방울(114b)을 복수회 토출함으로써, 원하는 형상 및 크기의 광학 부재 전구체(114a)를 토대 부재(112)의 상면(112a) 위에 형성한다.

이어서, 광학 부재 전구체(114a)에 대하여 자외선(115)을 조사함으로써, 광학 부재(114)를 형성한다(도 18의 (b) 참조). 자외선의 조사량은 광학 부재 전구체(114a)의 형상, 크기 및 재질에 따라 적절히 조정한다. 이상의 공정에 의해, 광학 부재(렌즈)(114)가 형성된다. 이것에 의해, 광학 부재(114)를 포함하는 마이크로렌즈 기판(200)이 얻어진다(도 15 및 도 16 참조).

본 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판(200) 및 그 제조 방법에 의하면, 본 실시예에 따른 광학 부품 및 그 제조 방법과 동일한 작용 효과를 갖는다.

[실시예 2]

1. 마이크로렌즈 기판의 구조

도 19는 실시예 2에 따른 마이크로렌즈 기판(300)을 모식적으로 나타내는 단면도이다. 도 20은 도 19에 나타낸 마이크로렌즈 기판(300)을 모식적으로 나타내는 평면도이다. 또한, 도 19는 도 20의 A-A선에 따른 단면을 모식적으로 나타내는 도면이다.

본 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판(300)은 토대 부재(132)가 차양형 형상을 갖는 점에서 실시예 1의 마이크로렌즈 기판(200)과는 다른 구조를 갖는다.

그러나, 그 이외의 구성에 대해서는 실시예 1의 마이크로렌즈 기판(200)과 동일한 구성을 갖기 때문에, 동일한 구성을 갖는 개소에 대해서는 설명을 생략한다.

토대 부재(132)는 실시예 1의 토대 부재(112)와 동일하게, 폴리아미드계 수지로 이루어진다. 도 19 및 도 20에 나타낸 바와 같이, 토대 부재(132)는 차양형 형상을 갖는다. 환연하면, 토대 부재(132)의 상부(132c)는 역테이퍼 형상으로 형성되어 있다. 이 경우, 토대 부재(132)의 상면(132a)과 측면(132b)(토대 부재(132)의 측부에서 상면(132a)과 접하는 면)이 이루는 각 θ는 예각으로 되어 있다. 이 구성에 의하면, 토대 부재(132)의 상면(132a)과 측면(132b)이 이루는 각 θ를 보다 작게 할 수 있다. 이것에 의해, 토대 부재(132)의 측면(132b)이 액체방울에 의해 젖는 것을 확실하게 방지할 수 있기 때문에, 원하는 형상 및 크기를 갖는 광학 부재(14)를 보다 확실하게 형성할 수 있다.

2. 마이크로렌즈 기판의 제조 방법

다음으로, 본 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판(300)의 제조 방법에 대해서 설명한다. 도 21의 (a)~(e)는 각각 도 19 및 도 20에 나타낸 마이크로렌즈 기판(300)의 일 제조 공정을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

본 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판(300)의 제조 방법은 토대 부재(132)의 패터닝 공정을 제외하고, 실시예 1에 따른 마이크로렌즈 기판(200)의 제조 방법과 동일하다. 이 때문에, 여기서는 토대 부재(132)의 패터닝 공정에 대해서 주로 설명한다.

우선, 유리 기판으로 이루어진 기체(10) 위에 수지층(112x)을 형성한 후, 소정 패턴의 레지스트층(R1)을 형성한다(도 21의 (a)~(c) 참조). 여기까지의 공정은 실시예 1의 제조 방법과 동일하다.

다음으로, 레지스트를 변질(變質)시키지 않을 정도의 온도(예를 들어, 130°C)에서 열처리를 행한다. 이 열처리에서는 수지층(112x)의 상면 측으로부터 열을 가함으로써, 수지층(112x) 중 기체(110)측 부분보다도 수지층(112x)의 상면측(레지스트층(R1) 측) 부분의 경화 정도를 크게 하는 것이 바람직하다.

이어서, 레지스트층(R1)을 마스크로 하여, 수지층(112x)을 습식 에칭한다. 이 공정에 있어서, 레지스트층(R1)의 직하(直下) 부분, 즉, 수지층(112x)의 상부는 다른 부분과 비교하여 에칭제의 침입 속도가 느리기 때문에 에칭되기 어렵다. 또한, 상기 열처리에 의해, 수지층(112x)의 상면측 부분의 경화 정도가 기체(110)측 부분의 경화 정도보다도 커지고 있다. 이것에 의해, 수지층(112x)의 상면측 부분은 기체(110)측 부분보다도 습식 에칭에서의 에칭 레이트가 작다. 이 때문에, 상기 습식 에칭 시에서, 수지층(112x)의 상면측 부분은 기체(110)측 부분과 비교하여 에칭 속도가 느리기 때문에, 수지층(112x)의 상면측 부분은 기체(110)측 부분과 비교하여 보다 많이 잔존한다. 이것에 의해, 상부(132c)가 역테이퍼 형상으로 형성된 토대 부재(132)를 얻을 수 있다(도 21의 (d) 참조). 이어서, 레지스트층(R1)을 제거한다(도 21의 (e) 참조).

그 후의 공정은 실시예 1의 제조 방법과 동일하다. 이것에 의해, 마이크로렌즈 기판(300)이 얻어진다(도 19 및 도 20 참조).

본 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판(300) 및 그 제조 방법에 의하면, 본 실시예에 따른 광학 부품 및 그 제조 방법과 동일한 작용 효과를 갖는다.

[실시예 3]

1. 마이크로렌즈 기판의 구조

도 22는 실시예 1에 따른 마이크로렌즈 기판(400)을 모식적으로 나타내는 단면도이다. 도 23은 도 22에 나타낸 마이크로렌즈 기판(400)을 모식적으로 나타내는 평면도이다. 또한, 도 22는 도 23의 A-A선에 따른 단면을 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 22에 나타낸 바와 같이, 본 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판(400)에서는, 토대 부재(152)가 기체(110)와 일체화하여 형성되어 있고, 기체(110)와 동일한 재질(유리 기판)로 이루어지는 점에서 실시예 1과는 다른 구성을 갖는다. 그러나, 그 이외의 구성을 대해서는 실시예 1의 마이크로렌즈 기판(200)과 동일한 구성을 갖기 때문에, 동일한 구성을 갖는 개소에 대해서는 설명을 생략한다.

2. 마이크로렌즈 기판의 제조 방법

다음으로, 본 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판(400)의 제조 방법에 대해서 설명한다. 도 24의 (a)~(e)는 각각 도 22 및 도 23에 나타낸 마이크로렌즈 기판(400)의 일 제조 공정을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

우선, 유리 기판으로 이루어진 기체(110) 위에 드라이 필름 레지스트(DFR)를 적층한다(도 24의 (a) 참조).

이어서, 소정 패턴의 마스크(230)를 사용하여 포토리소그래피 공정을 행한다(도 24의 (b) 참조). 이것에 의해, 소정 패턴의 레지스트층(R2)이 형성된다(도 24의 (c) 참조).

이어서, 레지스트층(R2)을 마스크로 하여, 유리 기판으로 이루어진 기체(110)를 패터닝한다(도 24의 (d) 참조). 이 패터닝에 의해, 토대 부재(152)가 기체(110)와 일체화하여 형성된다. 즉, 인접하는 토대 부재(152)는 홈에 의해 분리되어 있다.

패터닝의 방법으로서는, 플루오르산에 의한 습식 에칭, 이온 범에 의한 에칭, 레이저에 의한 미세 가공, 샌드 블래스팅(sand-blasting)법 등을 예시할 수 있다. 이 중, 비교적 넓은 면적을 패터닝 할 때에는 샌드 블래스팅법이 효과적이다. 샌드 블래스팅법은 입자 직경이 $1\mu\text{m}$ ~ $수십\mu\text{m}$ 인 미립자를 가공물에 분무함으로써 에칭을 행하는 공법이며, $20\mu\text{m}$ 정도의 분해능을 얻을 수 있다. 샌드 블래스팅법에 사용하는 미립자로서는, SiC, AlO₂ 등을 예시할 수 있다. 그 후, 레지스트층(R2)을 제거한다(도 24의 (e) 참조).

그 후의 공정은 실시예 1의 제조 방법과 동일하다. 이것에 의해, 마이크로렌즈 기판(400)이 얻어진다(도 22 및 도 23 참조).

본 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판(400) 및 그 제조 방법에 의하면, 본 실시예에 따른 광학 부품 및 그 제조 방법과 동일한 작용 효과를 갖는다.

[실시예 4]

1. 광학 부재(114)를 떼어내는 방법

실시예 4는 실시예 1에서 얻어진 마이크로렌즈 기판(200)으로부터 광학 부재(14)를 떼어내는 방법에 대해서 설명한다. 도 25의 (a) 및 (b)는 각각 본 실시예에 따른 광학 부재(114)의 떼어내기 방법을 모식적으로 나타내는 단면도이다. 떼어낸 광학 부재(114)는 단독으로 다른 장치의 부품으로서 사용할 수 있다. 구체적으로, 광학 부재(114)는 볼렌즈로서, 다른 장치의 부품으로서 사용할 수 있다.

우선, 실시예 1에 따른 마이크로렌즈 기판(200)의 광학 부재(114) 위에 접착 시트(150)를 설치한다(도 25의 (a) 참조). 이어서, 접착 시트(150)를 박리함으로써, 토대 부재(112)로부터 광학 부재(114)를 떼어낸다(도 25의 (b) 참조). 이상의 공정에 의해, 광학 부재(114)를 떼어낼 수 있다. 이 때, 토대 부재(112)의 상면(112a)에 미리 발액 처리를 실시하여 두면, 떼어내기가 용이해진다.

또한, 본 실시예에서는 실시예 1에 따른 마이크로렌즈 기판(200)으로부터 광학 부재(114)를 떼어내는 방법에 대해서 나타냈으나, 본 실시예에 따른 방법에 의해 실시예 2 또는 실시예 3에 따른 마이크로렌즈 기판(300, 400)으로부터 광학 부재(114)를 떼어낼 수도 있다.

또한, 본 실시예에서는 렌즈로서 기능하는 광학 부재를 마이크로렌즈 기판으로부터 떼어내는 방법에 대해서 설명했으나, 렌즈 이외의 기능을 갖는 광학 부재를 광학 부품으로부터 떼어내는 경우에 대해서도, 본 실시예와 동일한 방법을 이용할 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 광학 부품 및 그 제조 방법을 제공할 수 있고, 또한 렌즈의 설치 위치, 형상 및 크기가 양호하게 제어된 마이크로렌즈 기판 및 그 제조 방법, 상기 마이크로렌즈 기판을 구비한 표시 장치, 활상 소자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 적용한 일 실시예에 따른 광학 부품을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 2는 도 1에 나타낸 광학 부품을 모식적으로 나타내는 평면도.

도 3은 본 발명을 적용한 일 실시예에 따른 광학 부품을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 4는 도 3에 나타낸 광학 부품을 모식적으로 나타내는 평면도.

도 5는 본 발명을 적용한 일 실시예에 따른 광학 부품을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 6은 도 5에 나타낸 광학 부품을 모식적으로 나타내는 평면도.

도 7은 본 발명을 적용한 일 실시예에 따른 광학 부품을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 8은 도 7에 나타낸 광학 부품을 모식적으로 나타내는 평면도.

도 9는 도 1 및 도 2에 나타낸 광학 부재가 렌즈로서 기능하는 경우를 모식적으로 나타내는 단면도.

도 10은 도 1 및 도 2에 나타낸 광학 부재가 편향 소자로서 기능하는 경우를 모식적으로 나타내는 단면도.

도 11은 본 발명을 적용한 일 실시예에 따른 광학 부품을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 12는 도 11에 나타낸 광학 부품을 모식적으로 나타내는 평면도.

도 13의 (a)~(c)는 각각 도 1 및 도 2에 나타낸 광학 부품의 일 제조 공정을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 14는 본 발명을 적용한 일 실시예에 따른 광학 부재의 떼어내기 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 16은 도 15에 나타낸 마이크로렌즈 기판을 모식적으로 나타내는 평면도.

도 17의 (a)~(e)는 각각 도 15 및 도 16에 나타낸 마이크로렌즈 기판의 일 제조 공정을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 18의 (a) 및 (b)는 각각 도 15 및 도 16에 나타낸 마이크로렌즈 기판의 일 제조 공정을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 20은 도 19에 나타낸 마이크로렌즈 기판을 모식적으로 나타내는 평면도.

도 21의 (a)~(e)는 각각 도 19 및 도 20에 나타낸 마이크로렌즈 기판의 일 제조 공정을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로렌즈 기판을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 23은 도 22에 나타낸 마이크로렌즈 기판을 모식적으로 나타내는 평면도.

도 24의 (a)~(e)는 각각 도 22 및 도 23에 나타낸 마이크로렌즈 기판의 일 제조 공정을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 25의 (a) 및 (b)는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 광학 부재의 떼어내기 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 26은 도 15에 나타낸 마이크로렌즈 기판의 일 변형예를 모식적으로 나타내는 단면도.

도 27은 본 발명을 적용한 일 실시예에 따른 광학 부품을 모식적으로 나타내는 단면도.

도 28은 도 27에 나타낸 광학 부품을 모식적으로 나타내는 평면도.

도 29는 도 13의 (c)에서의 단면의 확대도.

도 30은 일반적인 광학 부품의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10, 110 : 기체(基體)

12, 22, 32, 42, 52, 62, 112, 132, 152 : 토대 부재

12a, 22a, 32a, 42a, 52a, 62a, 112a, 132a, 152a : 토대 부재의 상면

12b, 22b, 32b : 토대 부재의 측면

32c : 토대 부재의 상부

14, 24, 34, 114 : 광학 부재

14a : 광학 부재 전구체(前驅體)

14b : 액체방울

15 : 에너지

16 : 가스

17 : 액체방울 토출구

100, 101, 102, 103, 104, 105 : 광학 부품

112x : 수지층

114a : 광학 부재 전구체

114b : 액체방울

115 : 자외선

117 : 잉크젯 헤드

130, 230 : 마스크

150 : 점착(粘着) 시트

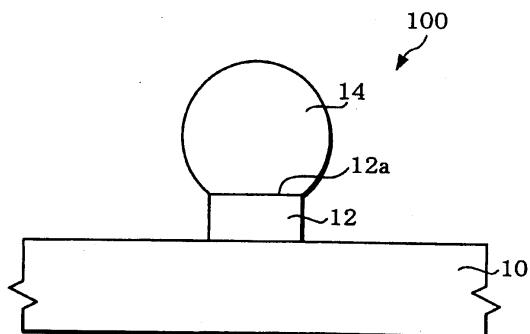
160 : 밀봉재

200, 210, 300, 400 : 마이크로렌즈 기판

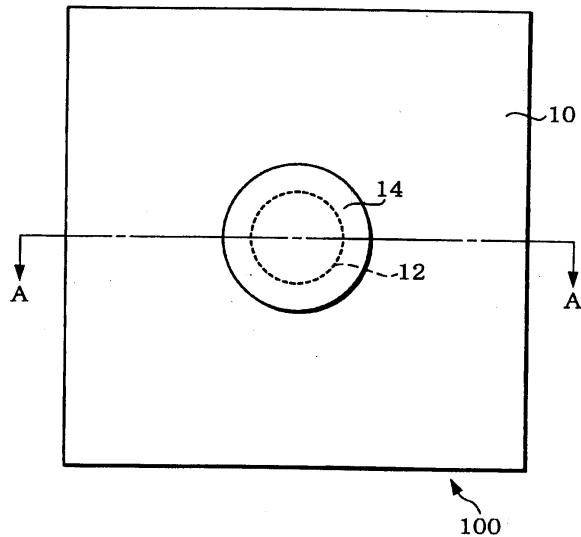
R1, R2 : 레지스트층

도면

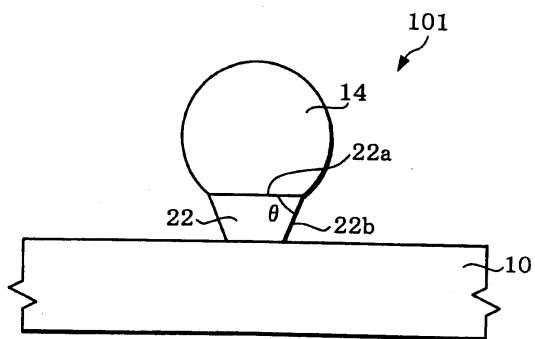
도면1



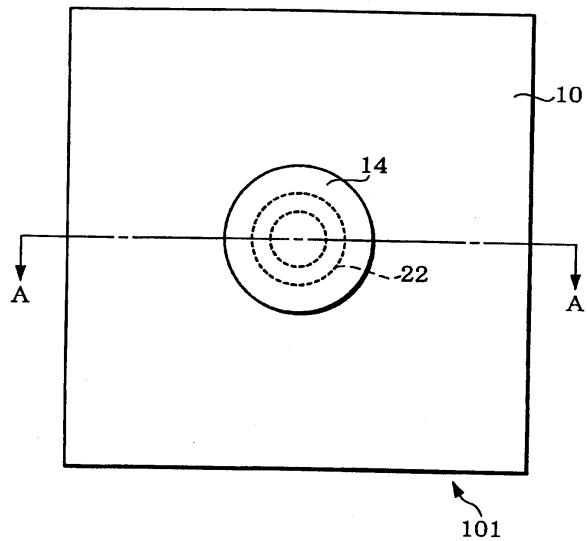
도면2



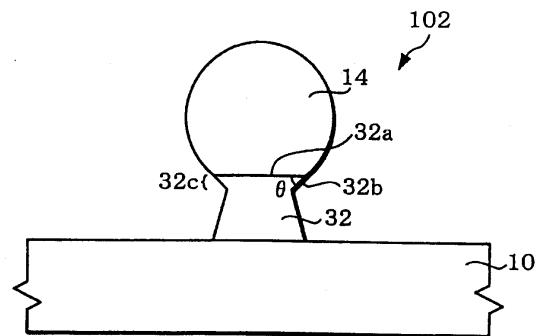
도면3



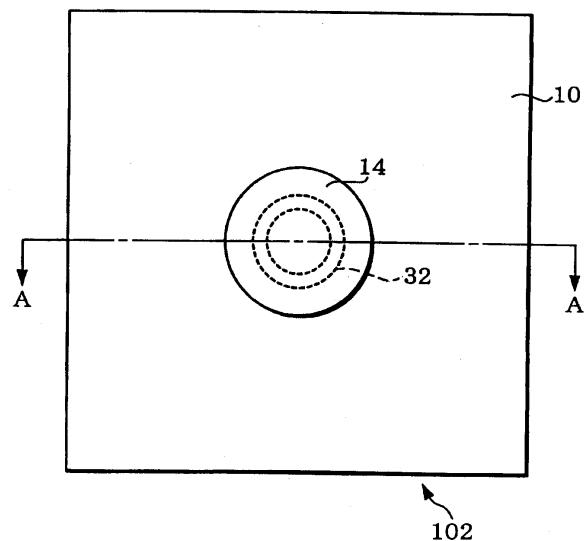
도면4



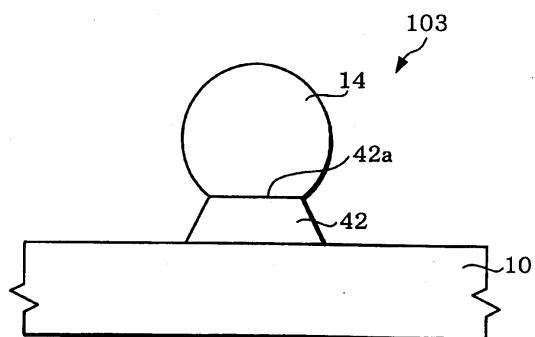
도면5



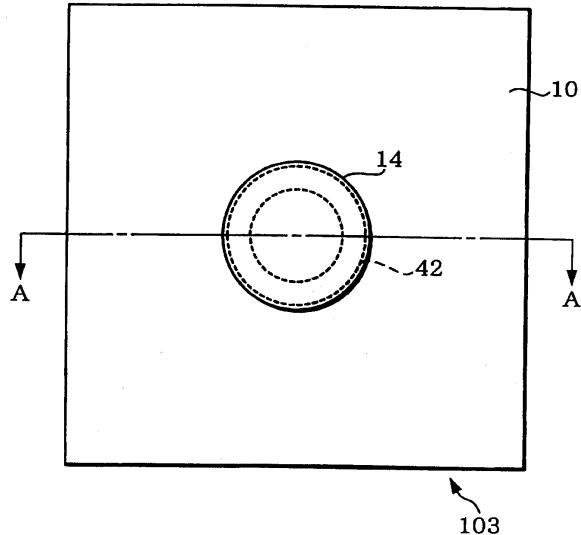
도면6



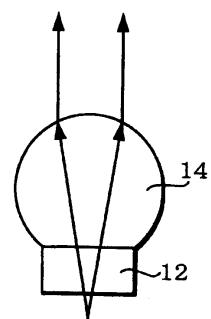
도면7



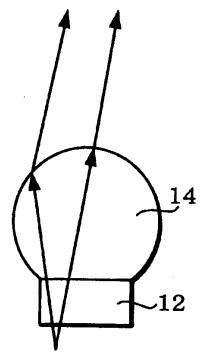
도면8



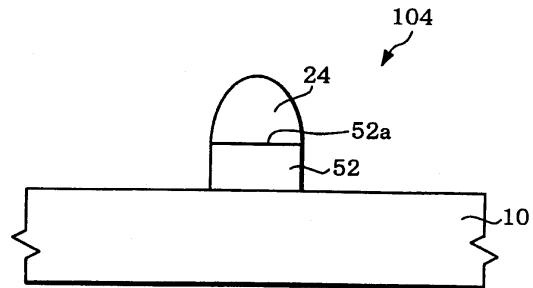
도면9



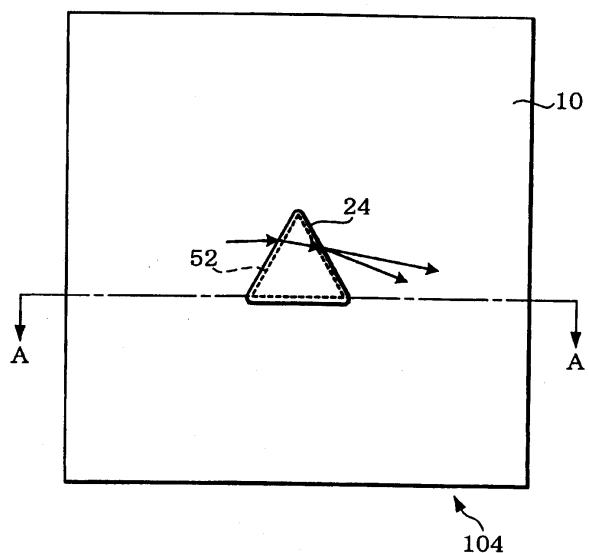
도면10



도면11

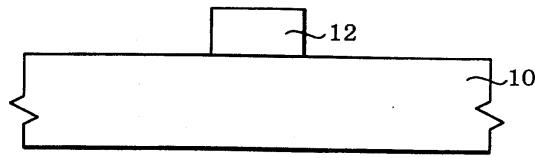


도면12

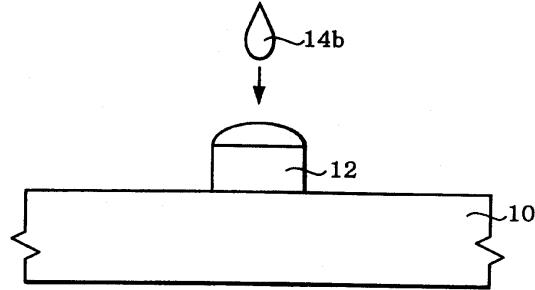


도면13

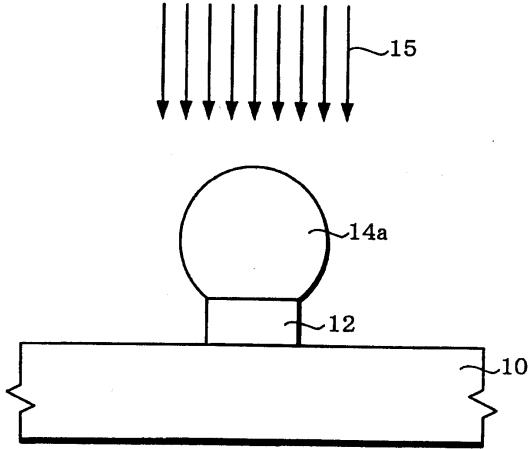
(a)



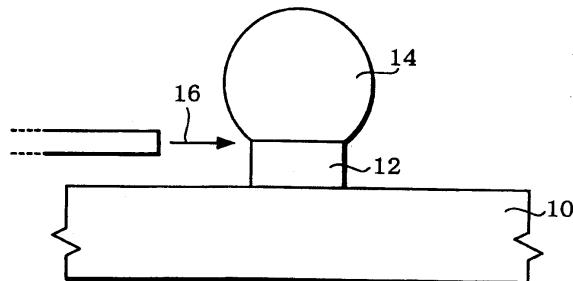
(b)



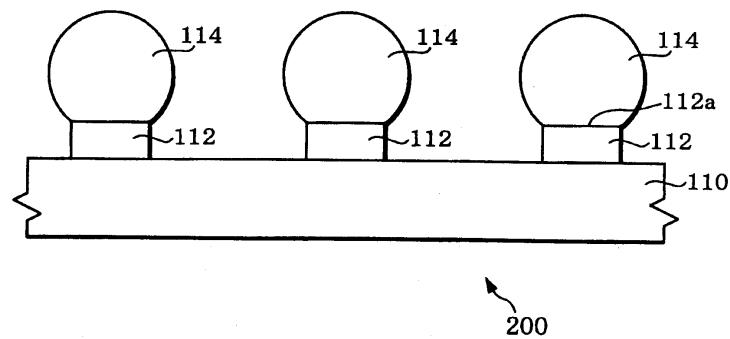
(c)



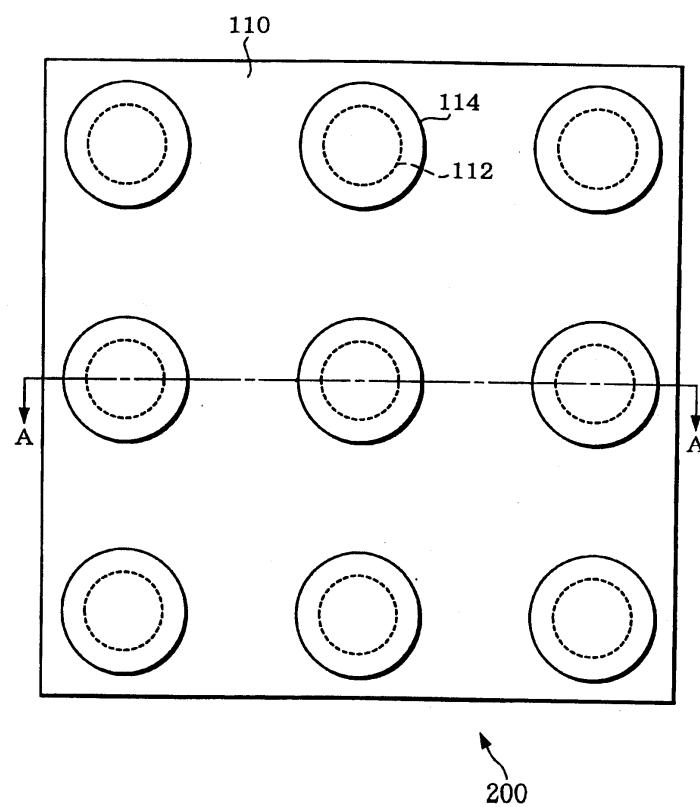
도면14



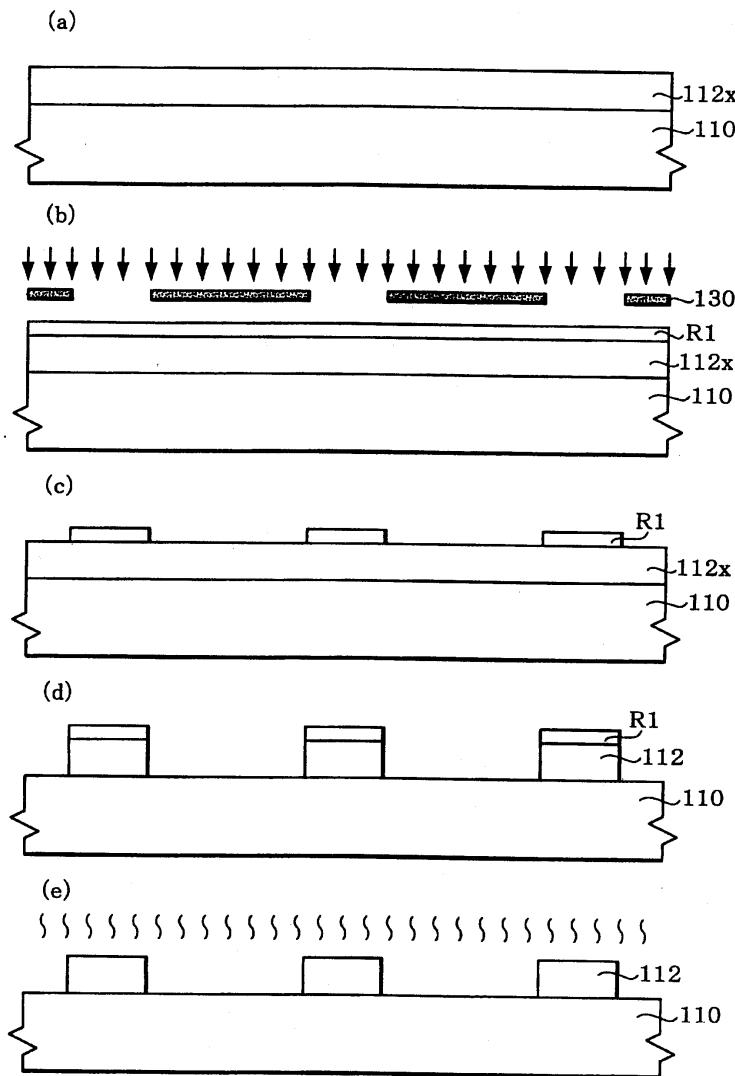
도면15



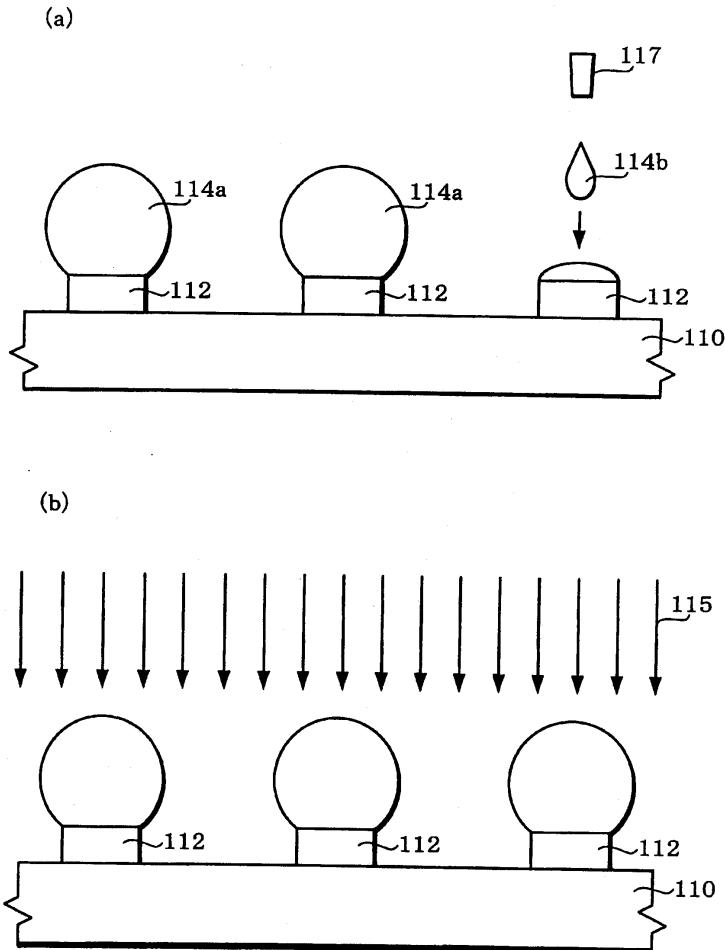
도면16



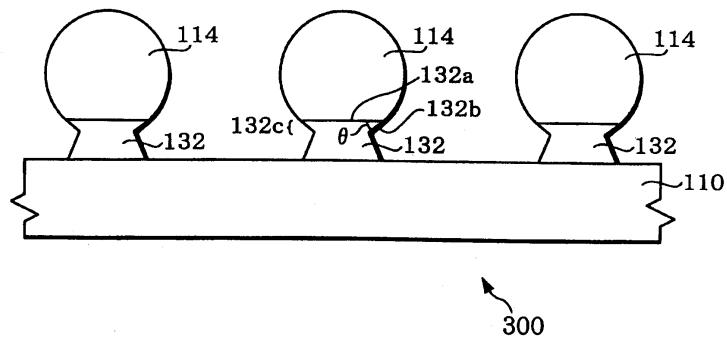
도면17



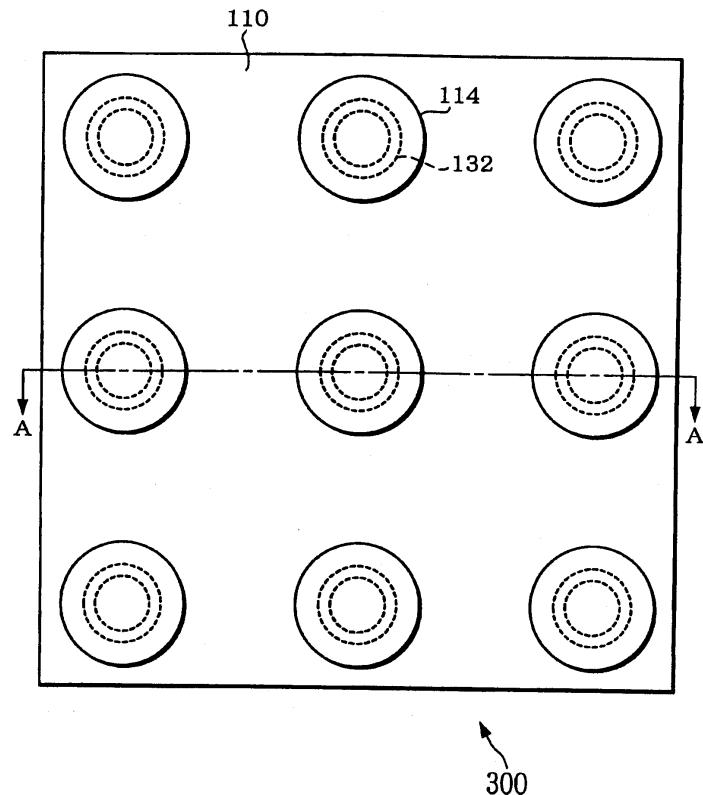
도면18



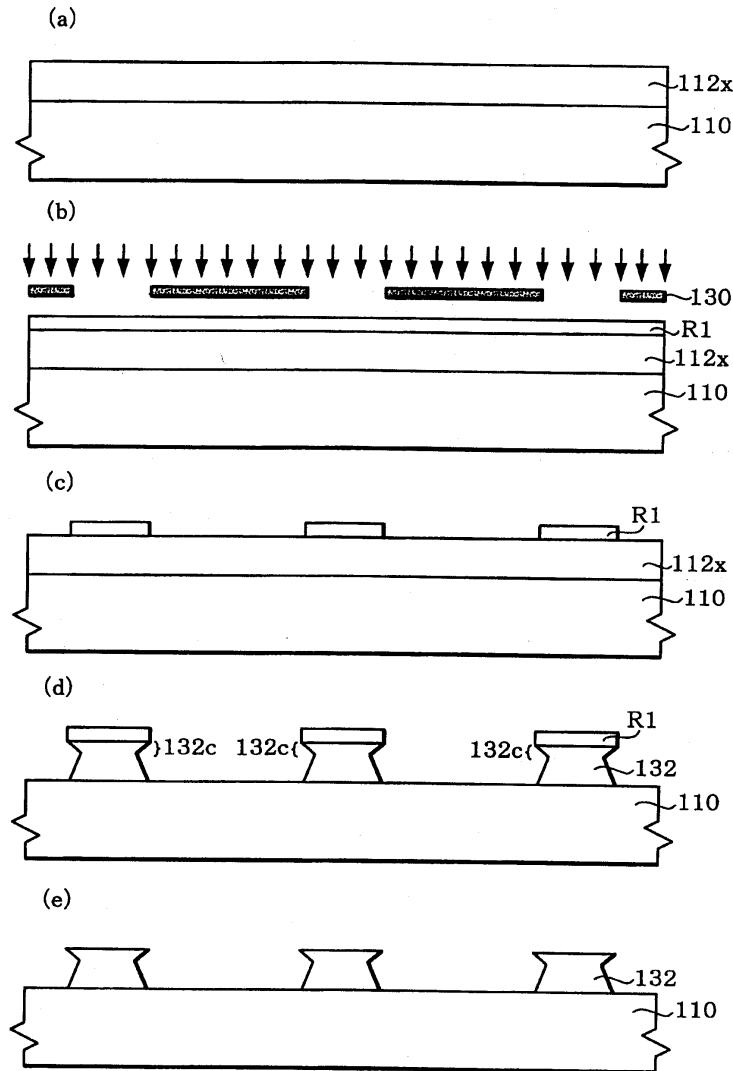
도면19



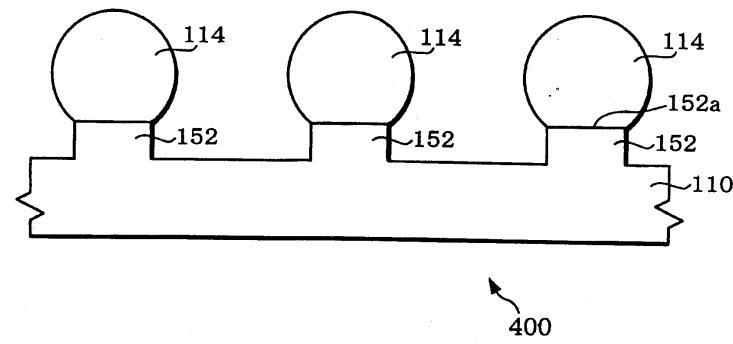
도면20



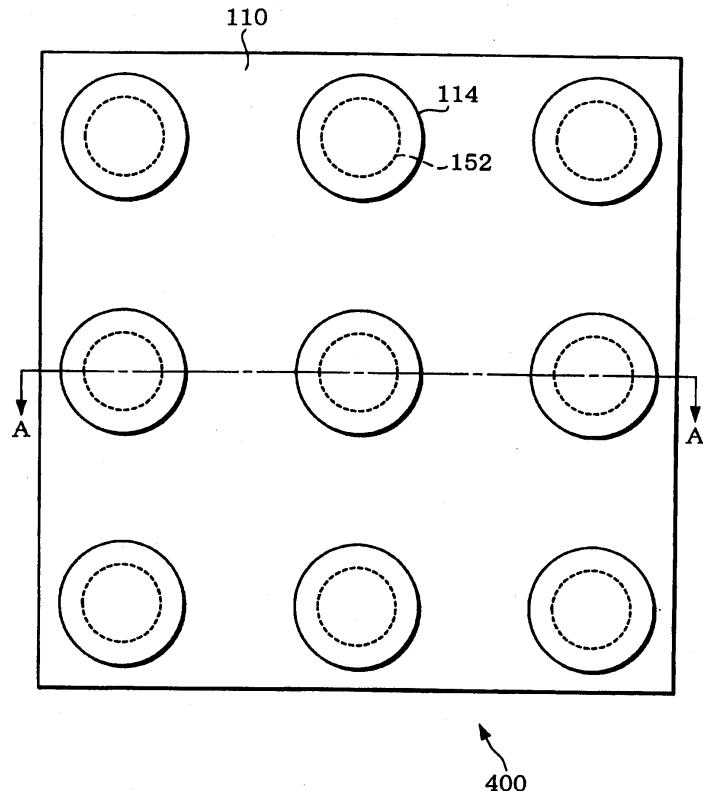
도면21



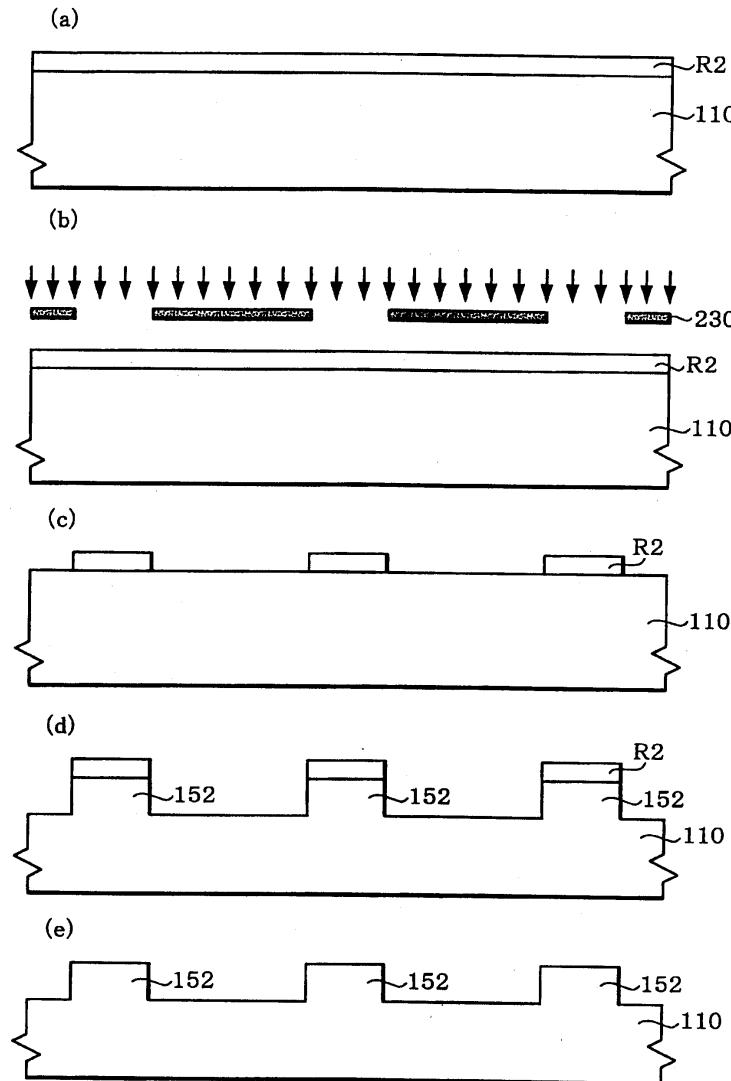
도면22



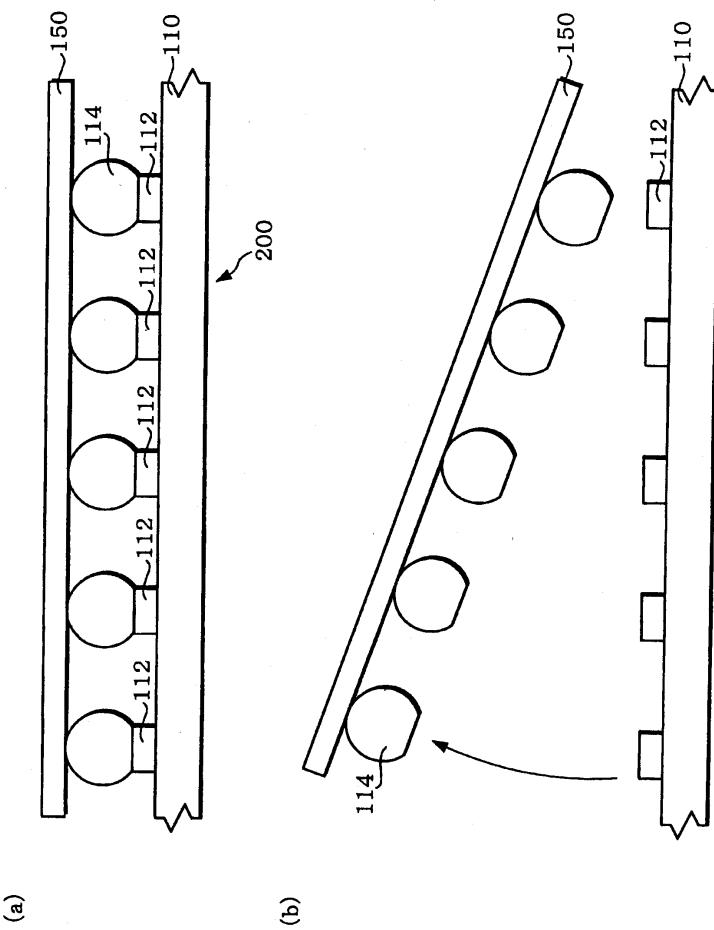
도면23



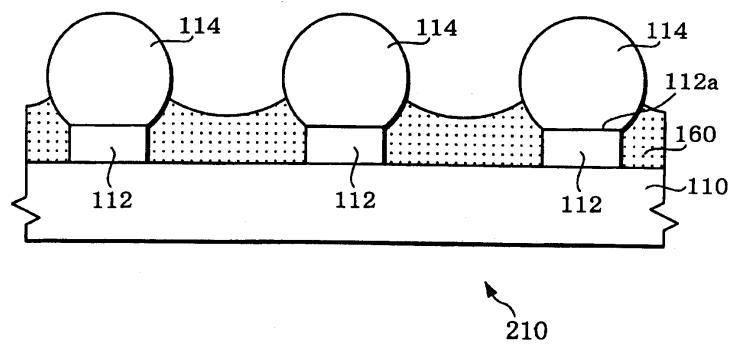
도면24



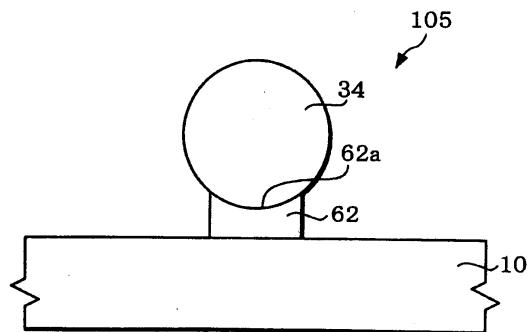
도면25



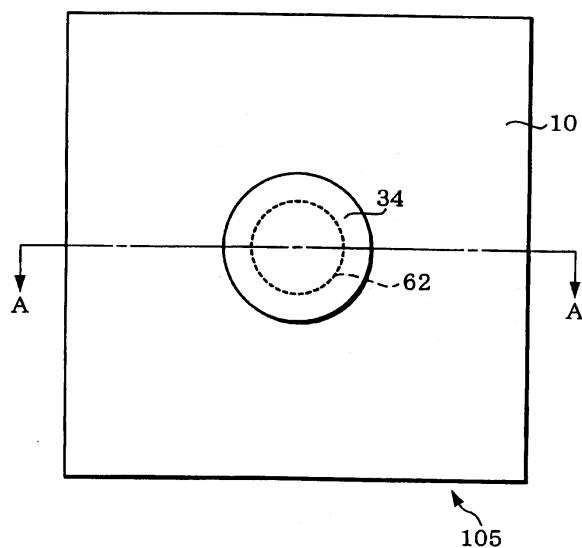
도면26



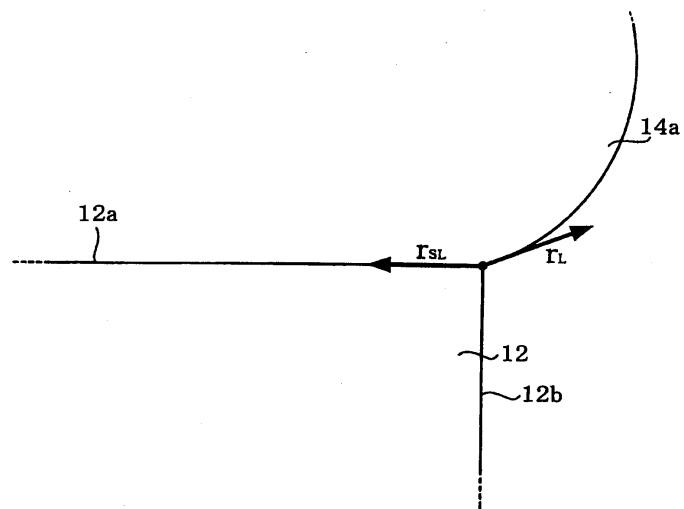
도면27



도면28



도면29



도면30

