



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

(45) 공고일자 2009년07월14일  
 (11) 등록번호 10-0907573  
 (24) 등록일자 2009년07월06일

(51) Int. Cl.  
*H01L 21/027* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2006-0085408  
 (22) 출원일자 2006년09월06일  
 심사청구일자 2006년09월06일  
 (65) 공개번호 10-2007-0027467  
 (43) 공개일자 2007년03월09일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2005-00257431 2005년09월06일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 EP1331516 A2\*  
 KR1020040065752 A  
 US 2004/022888 A1  
 US 6641981 B1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**캐논 가부시끼가이샤**  
 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고  
 (72) 발명자  
**스에히라 노부히토**  
 일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤나이  
**세키 준이치**  
 일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤나이  
 (74) 대리인  
**신중훈, 임옥순**

전체 청구항 수 : 총 11 항

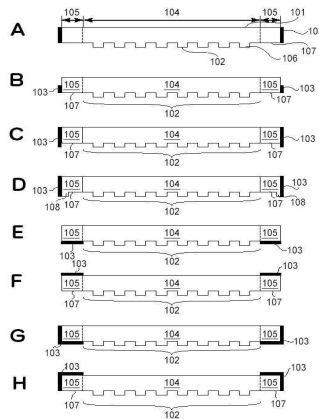
심사관 : 양희용

**(54) 몰드, 임프린트 장치 및 구조체의 제조방법**

**(57) 요약**

광경화성 수지 재료의 경화를 의도하지 않은 영역에서 해당 광경화성 수지 재료의 경화를 저감 혹은 억제하기 위하여, 임프린트 패턴부와 비패턴부를 지닌 몰드에 의해서, 차광부재가 설치된 비패턴부를 통한 광경화성 수지 재료의 노광을 억제하거나, 몰드를 통하지 않고 광이 광경화성 수지 재료에 조사되지 않도록 차광부재를 배치함으로써 광경화성 수지 재료의 노광을 억제한다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

광경화성 피가공부재에 임프린트 패턴을 지닌 몰드를 접촉시킨 상태에서 해당 몰드를 통해서 상기 광경화성 피가공부재에 해당 광경화성 피가공부재를 경화시키기 위한 광을 조사해서, 광경화성 피가공부재를 가공하는 임프린트 장치에 사용되는 몰드로서,

임프린트 패턴을 지닌 가공면;

상기 가공면과는 반대쪽의 뒷면; 및

상기 임프린트 패턴이 형성되어 있지 않은 비패턴부를 포함하고;

상기 비패턴부를 통해서 상기 피가공부재에 조사하는 광량을 감소시키기 위한 차광부재를 상기 비패턴부에 있어서의 상기 몰드의 주위의 측면에 배치하고 있는 것을 특징으로 하는 몰드.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 비패턴부는 임프린트 패턴을 지닌 임프린트 패턴부에 인접해서 설치되고, 상기 차광부재는 상기 비패턴부에 있어서의 상기 가공면과 동일한 면과 상기 비패턴부에 있어서의 상기 뒷면과 동일한 면 중 적어도 하나의 면에 추가로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 몰드.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

광경화성 피가공부재에 임프린트 패턴을 지닌 몰드를 접촉시킨 상태에서, 상기 몰드를 통해서 상기 광경화성 피가공부재에 해당 피가공부재를 경화시키기 위한 광을 조사해서, 광경화성 피가공부재를 가공하는 임프린트 장치로서,

임프린트 패턴을 지닌 가공면; 상기 가공면과는 반대쪽의 뒷면; 및 상기 임프린트 패턴이 형성되어 있지 않은 비패턴부를 포함하는 몰드; 및

노광용 광원을 포함하고;

상기 몰드는 상기 비패턴부를 통해서 상기 피가공부재에 조사하는 광량을 감소시키기 위한 차광부재를 상기 비패턴부에 있어서의 상기 몰드의 주위의 측면에 배치하고 있는 것을 특징으로 하는 임프린트 장치.

**청구항 5**

제 4항에 있어서, 상기 몰드를 유지하는 몰드 유지부와;

상기 광원으로부터 상기 몰드를 통하지 않고 상기 피가공부재에 조사되는 광량을 저감시키기 위한 추가적인 차광부재를 또 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 임프린트 장치.

**청구항 6**

제 5항에 있어서, 상기 추가적인 차광부재는 상기 광원과 상기 몰드 유지부 사이에 배치된 본체 관에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 임프린트 장치.

**청구항 7**

제 5항에 있어서, 상기 추가적인 차광부재는 상기 몰드유지부에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 임프린트 장치.

**청구항 8**

제 5항에 있어서, 스텝-앤드-리피트법에 의해, 상기 피가공부재를 반복적으로 가공하도록, 상기 광원과, 상기 피가공부재에 대해서 상기 몰드를 가압하는 접촉기구와, 상기 피가공부재를 이동시키는 이동기구를 제어하는 제

여기를 또 포함하는 것을 특징으로 하는 임프린트 장치.

**청구항 9**

기관상에 피가공부재로서의 광경화성 수지 재료를 도포하는 공정; 및

제 4항에 기재된 임프린트 장치에 의해서 상기 광경화성 수지 재료를 경화시킴으로써 임프린트 패턴을 지닌 수지층을 형성하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 구조체의 제조방법.

**청구항 10**

제 9항에 있어서, 상기 임프린트 패턴을 지닌 수지층을 마스크로서 이용해서 상기 기관을 에칭하는 공정; 및

에칭후에 상기 기관상에 잔류하는 수지층을 제거하는 공정

을 또 포함하는 것을 특징으로 하는 구조체의 제조방법.

**청구항 11**

제 4항에 기재된 임프린트 장치를 준비하는 공정; 및

가공영역 내에 위치하는 광경화성 수지재료의 특정 부분을 경화시켜, 몰드의 가공면 상에 형성된 패턴의 전사를 하는 공정

을 또 포함하는 것을 특징으로 하는 구조체의 제조방법.

**청구항 12**

제 10항에 있어서, 미경화 수지재료는 에칭 전에 제거되는 것을 특징으로 하는 구조체의 제조방법.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

<20> 본 발명은 가공부품(work) 또는 가공대상물품(workpiece)(피가공부재)상에 전사할 형상을 지닌 몰드에 관한 것이다. 본 발명은 또한 임프린트 장치 및 구조체를 제조하는 방법에 관한 것이다.

<21> 근년, 문헌 「Stephan Y. CHou et al., Appl. Phys. Lett., Vol. 67, Issue 21, pp. 3114-3116 (1995)」에 기

재된 바와 같이, 몰드 상의 미세한 구조를 반도체, 유리, 수지, 금속 등을 포함하는 가공부품에 전사하는 미세 가공기술이 개발되어 주목받고 있다.

- <22> 이 기술은 수 나노미터의 분해능을 지니므로, 나노임프린트(나노임프린팅) 또는 나노엠보싱 등이라 불리고 있다. 나노임프린트는 상기 분해능을 지니지만, 최소 가공폭 1mm 이하, 바람직하게는 1 $\mu$ m 이하, 더욱 바람직하게는 100nm 이하를 지닌 부재를 가공하는 데도 적합하게 이용된다. 또, 나노임프린트에 의하면, 가공부품에 대해서 가공폭 100nm 이하를 지닌 영역과 가공폭 1 $\mu$ m 이하를 지닌 영역을 동시에 가공하는 것이 가능하다. 즉, 나노임프린트는, 포토리소그래피에 의한 가공부품의 처리에 비해서, 가공폭이 1자리수 이상, 보다 바람직하게는 3자리수 이상 다른 복수의 영역에 가공부품의 가공을 동시에 행할 수 있다고 하는 이점을 지닌다.
- <23> 이 기술은 반도체 디바이스의 제조뿐만 아니라, 3차원 구조체를 웨이퍼 레벨로 일괄 가공하는 것에도 이용될 수 있다. 이 때문에, 포토닉 결정 등의 광학 소자, 마이크로토탈분석 시스템( $\mu$ -TAS: micro total analysis system), 바이오칩의 제조기술의 폭넓은 나노임프린트를 응용할 것이 기대되고 있다.
- <24> 이하, 구조체로서의 반도체 디바이스를 포토임프린트 방식을 통해 제조할 경우에 대해서 설명한다.
- <25> 먼저, 기관(예를 들어 반도체 웨이퍼)상에 광경화성 수지 재료 층을 형성한다.
- <26> 다음에, 소망의 임프린트 구조가 형성된 몰드(또는 템플릿)를 수지층에 접촉시킨다. 이 상태에서 자외광을 수지에 조사함으로써 광경화성 수지 재료를 경화시킨다.
- <27> 그 결과, 수지층 상에 상기 임프린트 구조의 임프린트 패턴이 반전된 임프린트 구조가 형성된다. 이것을 임프린트 구조의 전사라 칭한다.
- <28> 또, 이 수지층을 에칭마스크로서 이용함으로써, 예를 들어, 기관 표면의 에칭을 행하여 기관상에 임프린트 구조를 전사한다.
- <29> 상기 설명한 바와 같이, 임프린트(방법)는, 종래의 노광장치를 이용한 가공방법과 달리, 몰드 상에 형성된 미세 구조를 가공부품상에 전사한다.
- <30> 이와 같은 임프린트에 의해 가공할 때, 몰드로부터 흐르는 광경화성 수지재료는 몰드의 측면에 부착된다. 이 몰드 측면에 부착된 광경화성 수지는 노광시 몰드의 바깥쪽을 통과하는 광에 의해서 임프린트 구조(임프린트 패턴)를 형성해야 할 부분에 위치된 광경화성 수지 재료와 함께 경화된다. 이러한 경화에 의해, 몰드를 가공부품으로부터 이형할 때에 큰 힘이 작용하여 몰드 혹은 가공부품에 손상을 부여한다.
- <31> 또한, 노광시에는 몰드에 형성되어 있는 임프린트 패턴부분의 바깥쪽을 통과하는 광에 의해서 임프린트 패턴을 형성해야 할 부분보다 바깥쪽의 광경화성 수지 재료가 과잉으로 노광되므로, 바람직하지 않은 형상으로 변형될 경우가 있다. 특히, 기관상에 수지재료를 스핀 코팅에 의해 도포하고, 스텝-앤드-리피트 방법에 의해 가공부품의 가공을 반복할 경우, 임프린트 패턴을 형성해야 할 부분이 가공 전에 노광되어 버린다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <32> 본 발명의 목적은 광경화성 수지재료의 경화를 의도하지 않는 영역에서 해당 광경화성 수지 재료의 경화를 저감 혹은 억제할 수 있는 몰드를 제공하는 데 있다.
- <33> 본 발명의 다른 목적은 몰드를 이용한, 즉, 임프린트 장치 및 상기 임프린트 장치를 이용한 구조체의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <34> 본 발명의 일측면에 의하면, 광경화성 피가공부재에 임프린트 패턴을 지닌 몰드를 접촉시킨 상태에서 해당 몰드를 통해서 상기 광경화성 피가공부재에 해당 광경화성 피가공부재를 경화시키기 위한 광을 조사해서, 광경화성 피가공부재를 가공하는 임프린트 장치에 사용되는 몰드로서,
- <35> 임프린트 패턴을 지닌 가공면;
- <36> 상기 가공면과는 반대쪽의 뒷면; 및
- <37> 상기 임프린트 패턴이 형성되어 있지 않은 비패턴부를 포함하고;
- <38> 상기 비패턴부를 통해서 상기 피가공부재에 조사하는 광량을 감소시키기 위한 차광부재를 상기 비패턴부에 배치

하고 있는 것을 특징으로 하는 몰드가 제공된다.

- <39> 본 발명의 다른 측면에 의하면, 광경화성 피가공부재에 임프린트 패턴을 지닌 몰드를 접촉시킨 상태에서, 상기 몰드를 통해서 상기 광경화성 피가공부재에 해당 피가공부재를 경화시키기 위한 광을 조사해서, 광경화성 피가공부재를 가공하는 임프린트 장치로서,
- <40> 임프린트 패턴을 지닌 가공면; 상기 가공면과는 반대쪽의 뒷면; 및 상기 임프린트 패턴이 형성되어 있지 않은 비패턴부를 포함하는 몰드; 및
- <41> 노광용 광원을 포함하고;
- <42> 상기 몰드는 상기 비패턴부를 통해서 상기 피가공부재에 조사하는 광량을 감소시키기 위한 차광부재를 상기 비패턴부에 배치하고 있는 것을 특징으로 하는 임프린트 장치가 제공된다.
- <43> 본 발명의 또 다른 측면에 의하면, 광경화성 피가공부재에 임프린트 패턴을 지닌 몰드를 접촉시킨 상태에서, 상기 몰드를 통해서 상기 광경화성 피가공부재에 해당 피가공부재를 경화시키기 위한 광을 조사해서, 광경화성 피가공부재를 가공하는 임프린트 장치로서,
- <44> 상기 광을 발생하는 광원; 및
- <45> 상기 몰드를 유지하는 몰드 유지부를 포함하고;
- <46> 상기 광원으로부터 상기 몰드를 통하지 않고 상기 피가공부재에 조사되는 광량을 저감시키기 위한 차광부재를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 임프린트 장치가 제공된다.
- <47> 본 발명의 다른 측면에 의하면, 기관상에 피가공부재로서의 광경화성 수지 재료를 도포하는 공정; 및
- <48> 상기 임프린트 장치에 의해서 상기 광경화성 수지 재료를 경화시킴으로써 임프린트 패턴을 지닌 수지층을 형성하는 공정
- <49> 을 포함하는 구조체의 제조방법이 제공된다.
- <50> 본 발명의 또 다른 측면에 의하면, 기관상에 피가공부재로서의 광경화성 수지 재료를 도포하는 공정;
- <51> 상기 의한 임프린트 장치에 의해서 상기 광경화성 수지 재료를 경화시킴으로써 임프린트 패턴을 지닌 수지층을 형성하는 공정;
- <52> 상기 임프린트 패턴을 지닌 수지층을 마스크로서 이용해서 상기 기관을 에칭하는 공정; 및
- <53> 에칭후에 상기 기관상에 잔류하는 수지층을 제거하는 공정
- <54> 을 포함하는 구조체의 제조방법이 제공된다.
- <55> 본 발명의 또 다른 측면에 의하면, 전술한 임프린트 장치를 준비하는 공정; 및
- <56> 가공영역 내에 위치하는 광경화성 수지재료의 특정 부분을 경화시켜, 몰드의 가공면 상에 형성된 패턴을 전사하는 공정
- <57> 을 포함하는 구조체의 제조방법이 제공된다.
- <58> 상기 차광부재에 의해, 본 발명에 의하면, 가공에 의해 임프린트 패턴을 형성하는 부분 이외의 다른 영역에서 광경화성 수지 재료의 경화를 저감 혹은 억제시키는 것이 가능하다.
- <59> 본 발명의 이들 및 기타 목적과, 특징 및 이점 등은 첨부 도면과 관련하여 취한 본 발명의 바람직한 실시형태의 이하의 설명을 고려하면 더욱 명백해질 것이다.
- <60> **바람직한 실시형태의 상세한 설명**
- <61> 본 발명의 실시형태에 있어서, 임프린트 패턴을 지닌 몰드는 다음과 같이 구성될 수 있다.
- <62> 도 1A는 본 실시형태에 의한 몰드의 단면을 표시하고 있다.
- <63> 도 1A를 참조하면, 몰드는 투명 부재(101), 가공면(102), 차광부재(103), 임프린트 패턴부(104) 및 비패턴부(105)를 포함한다. 또, 도면중 임프린트 패턴부(104)와 비패턴부(105) 사이의 접선은 설명의 편의상 임프린트 패턴부와 비패턴부의 경계를 나타내기 위해 그려진 것이다.

- <64> 몰드는 제 1면(106)과 제 2면(107)을 지닌다. 제 1면(102)은 임프린트 패턴을 지닌 가공면(102)과, 패턴부(104)에서 상기 임프린트 패턴을 지닌 가공면(102)과 동일한 면을 구성한다.
- <65> 도 1A에 표시한 바와 같이, 비패턴부(105)가 임프린트 패턴부(104)에 인접하도록 설치되어 있는 경우에는, 차광부재(103)는 비패턴부(105)에서의 임프린트 패턴을 지닌 가공면(106)과 동일한 면(107), 비패턴부재(105)에서의 뒷면과 동일한 면(108) 및 비패턴부(105)에서의 몰드의 측면 중 어느 한쪽의 면에 설치된다.
- <66> 한편, 몰드에 비패턴부(105)가 설치되어 있지 않은 경우에는, 후술하는 바와 같이, 몰드의 측면에 차광부재를 설치하는 것이 가능하다. 이 경우, 몰드의 측면 자체를 비패턴부로 간주할 수 있다.
- <67> 본 발명에 이용되는 차광부재는 가공부품의 적어도 일부를 구성하는 광경화성 수지 재료를 경화할 수 있는 광을 완전히 차광하는 것뿐만 아니라, 완전히 차광하지 않는 것을 포함할 수 있다. 후자의 경우에는, 차광되어 있지 않은 영역과 차광되어 있는 영역 사이에 광경화성 수지 재료의 경화도에 필요한 차이를 제공할 수 있는 것이 된다.
- <68> 또, 본 발명의 다른 실시형태에 있어서는, 후술하는 바와 같이 임프린트 장치는 노광용 광원으로부터 몰드를 통과하지 않고 피가공부재에 조사되는 광을 차광하는 차광부재(차광수단)를 포함하는 것이 바람직하다.
- <69> 본 발명의 이 실시형태에 의하면, 몰드의 측면 부근의 광경화성 수지 재료의 경화를 저감하거나 억제하는 것이 가능하다. 또한, 몰드가 가공시의 몰드의 측면 근방의 광경화성 수지재료가 경화되지 않거나, 임프린트 패턴부에 위치한 것보다 경화되기 어렵도록, 차광부재를 설치함으로써 구성하면, 몰드로부터 피가공부재의 이형시에 있어서의 몰드 및 피가공부재에의 손상을 억제하는 것이 가능해진다.
- <70> 또한, 스텝-앤드-리피트 방법에 의해 가공을 수행할 경우에는, 가공부품(피가공부재)의 특정 가공영역내의 광경화성 수지 재료(미경화 수지 재료)만을 경화시키므로, 그 후 가공될 예정인 영역에 있는 미경화 수지 재료의 노광을 방지하는 것이 가능하다.
- <71> 스텝-앤드-리피트 방법은 예를 들어 다음과 같은 방법일 수 있다.
- <72> 먼저, 광경화성 수지 재료를 기관의 표면 전체에 코팅한 가공부품을 준비한다. 다음에, 가공부품과 몰드를 접촉시킨 상태에서 가공부품의 표면의 일부에 광을 조사해서, 기관의 그 표면 부분의 광경화성 수지 재료만을 경화시킨다. 이어서 가공부품으로부터 몰드를 떼낸다. 이들 공정을, 가공부품을 그의 면 내에서 이동시키면서 기관의 표면의 다른 부분에 대해서도 반복해서 행한다.
- <73> 본 명세서에 있어서는, 광의 조사에 의해 경화된 후의 광경화성 수지 재료는, 더 이상 광경화성 수지재료라고 부르지는 않지만, 편의상 이것도 포함해서 광경화성 수지라고 칭할 경우도 있다.
- <74> 이하, 본 발명의 다른 실시형태에 대해서 설명한다. 상기 설명한 바와 같이, 본 발명의 목적은 광경화성 수지 재료의 경화를 의도하지 않은 영역에 있어서의 광경화성 수지 재료의 경화를 억제 혹은 저감하는 데 있다. 따라서, 본 발명은 이하의 실시형태로 한정되는 것은 아니다.
- <75> 여기서, 광경화성 수지 재료의 경화를 의도하지 않은 영역이란, 임프린트 패턴부의 근방에 비패턴부를 지닌 몰드의 경우에는, 예를 들어, 이하의 영역이다. 보다 구체적으로는, 비패턴부에서의 광경화성 수지재료의 영역, 몰드의 주변부 인근의 광경화성 수지재료의 영역 및 광경화성 수지 재료와 접촉하는 동안 몰드의 외주측면에 위치하는 광경화성 수지재료의 영역을 포함할 수 있다.
- <76> (몰드의 실시형태)
- <77> 도 1B 내지 도 1H를 참조해서, 본 발명의 몇몇 실시형태에 의한 몰드의 구성을 설명한다.
- <78> 이들 도면에 있어서, 도 1A과 마찬가지로 부재 혹은 부분은 동일한 참조부호로 표기한다.
- <79> 도 1B는 몰드의 측면의 하부에만 차광부재(103)가 배치된 구성을 표시하고 있다.
- <80> 도 1C는 몰드의 측면으로부터 아래쪽으로 차광부재(103)가 돌출하고 있는 구성을 표시하고 있다.
- <81> 이상의 구성에 있어서는, 도 1A의 경우, 즉, 몰드의 측면의 레벨이 임프린트 패턴부(104)에서 임프린트 패턴을 구성하는 돌출부의 (하부)표면과 동일한 레벨까지 도달하고 있지 않은 경우에 차광 효과가 더욱 높아진다. 또, 도 1C의 경우, 몰드의 측면으로부터 차광부재(103)의 돌출한 부분의 길이는 임프린트 패턴부(104)의 돌출부의 표면과 비패턴부(105)에서의 몰드의 가공면에 대한 위치와 동일한 표면(107)과의 거리를 초과하지 않는 것이



바람직하다.

- <82> 도 1D는 차광부재(103)를 보강하는 보강부(108)가 설치된 구성을 표시한 것이다. 예를 들면, 어떤 경우에는 차광부재(103)는 약 50 nm의 두께를 지닌다. 이 경우, 차광부재가 충분한 강도를 지니지 않을 때에는, 차광부재(103)의 하부를 보강함으로써 차광부재(103)의 하부의 파괴를 방지하는 것이 가능하다.
- <83> 도 1E는 차광부재(103)가 하부면(표면)(107)에 배치된 구성을 나타내고 있다. 이 경우, 차광부재(103)는 임프린트 패턴부(104)의 볼록부 표면과 몰드의 가공면과 동일한 위치의 표면(107) 간의 거리를 초과하지 않는 두께를 지니는 것이 바람직하다.
- <84> 도 1F는 차광부재(103)가 비패턴부(105)에서 뒷면(상부면)에 배치된 구성을 나타내고 있다.
- <85> 도 1G는 차광부재(103)가 몰드의 측면 이외에 하부면(표면)(107)에도 배치된 구성을 나타내고 있다. 이 경우, 하부면(107)에는, 임프린트 패턴부(104)의 돌출부의 표면과 몰드의 가공면의 위치와 동일한 표면(107) 간의 거리를 초과하지 않는 두께를 지니는 것이 바람직하다.
- <86> 도 1H는 차광부재(103)는 몰드의 측면 이외에 비패턴부(105)의 뒷면(상부면)상에 배치되어 있는 것을 나타내고 있다.
- <87> 또, 본 발명의 다른 실시형태에 대해서 도 7A 내지 도 7D를 참조해서 설명한다.
- <88> 도 1A 내지 도 1H에 표시한 몰드와는 달리, 도 7A 내지 도 7D에 표시된 것은 제 3면이 가공면과 뒷면 사이에 설치되어 있는 돌출형이다.
- <89> 도 7A를 참조하면, 몰드는 투명 부재(701), 차광부재(702), 제 1면(703), 제 2면(704), 제 3면(705) 및 뒷면(706)을 포함한다. 도 7A에 있어서, 차광부재(702)는 제 1면(703)과 제 3면(705) 사이에 위치한 측면에 배치되어 있다. 도 7B에 있어서, 차광부재(702)는 상기 측면과, 제 3면(705)에 배치되어 있다. 도 7C에 있어서, 차광부재(702)는 제 3면(705)에 배치되어 있다. 도 7D에 있어서, 차광부재(702)는 제 1면(703)과 제 3면(705) 사이에 위치한 측면과, 제 3면(705)과, 그리고 제 3면(705)과 뒷면(706) 사이에 위치한 측면에 배치되어 있다.
- <90> 다음에, 상기 몰드의 제조방법을 도 2A 및 도 2B를 참조해서 설명하며, 이들 도면은 각각 몰드용의 투명부재로 이루어진 기관(201)의 측면 상에 차광부재(203)를 설치하기 위한 공정을 나타내고 있다. 기관(201)상에는 레지스트(202)가 배치될 것이다.
- <91> 여기서, 몰드 기관(201)은 가공대상으로 되는 가공면으로서의 앞면, 상기 앞면(가공면)과는 반대쪽의 뒷면 및 상기 앞면과 뒷면을 연결하는 측면을 지닌다.
- <92> 먼저, 증착에 의한 몰드의 준비방법을 스텝 a-1 내지 a-5를 나타낸 도 2A를 참조해서 설명한다.
- <93> 스텝 a-1에 있어서, 기관(201)을 준비한다. 기관(201)은 석영 유리 또는 파이렉스(등록상표) 등의 내열성 유리, 사파이어를 포함하는 투광성 물질로 이루어질 수 있다.
- <94> 다음에, 스텝 a-2에 있어서, 기관(201)의 가공면에 네가티브형 레지스트(202)를 스핀코터 등에 의해 도포하고, 광을 조사함으로써 변성시켜 현상액에 쉽게 용해되지 않도록 한다.
- <95> 다음에, 스텝 a-3에 있어서, 기관(201)의 뒷면에 스핀 코터 등에 의해 네가티브형 레지스트(202)를 도포하고, 광을 조사함으로써 변성시켜 현상액에 쉽게 용해되지 않도록 한다.
- <96> 기관의 측면에 레지스트가 부착된 경우에는, 예를 들어 연마에 의해 제거할 수 있다. 또, 스텝 a-2 및 a-3에 있어서, 기관의 측면에 레지스트가 부착하지 않도록 필름 형상 마스크를 기관의 측면에 설치한 후 도포를 행할 수도 있다.
- <97> 다음에, 스텝 a-4에 있어서, 기관의 측면에 차광부재(203)를 설치한다. 차광부재(203)는 Cr 등의 금속층(막)을 스퍼터링, 화학증착(CVD), 진공증착, 이온도금 등에 의해 증착한다. 이 금속막은 단지 UV광을 충분히 차단시킬 수 있으면 되고, 50 nm 이하의 두께를 지니는 것이 바람직하다. 또한, 차광부재(203)는 아크릴계, 우레탄계, 폴리카보네이트계 등의 유기재료 또는 탄소계 등의 무기 재료로 형성되어 있어도 된다. 이들 재료는 또한 착색제 등의 기타 재료를 함유하고 있어도 된다.
- <98> 다음에, 스텝 a-5에 있어서, 레지스트(202)를 기관(201)으로부터 박리함으로써 차광부재(203)를 구비한 기관

(201)을 완성시킨다.

- <99> 그리고, 기관(201)의 표면을 후술하는 방법에 의해 가공해서 임프린트 패턴(도시생략)을 형성한다.
- <100> 다음에, 연마에 의한 몰드의 제조방법을, 스텝 b-1 내지 b-4에 표시한 도 2B를 참조해서 설명한다.
- <101> 먼저, 스텝 b-1에 있어서, 기관(201)을 준비한다.
- <102> 이어서, 스텝 b-2에 있어서, 차광부재(203)를 구성하는 재료 혹은 그의 전구체를 함유하는 용액에 기관(201)을 침지하거나 기관(201)을 도장함으로써 기관 (201)상에 차광부재(203)를 배치한다. 다음에, 용제를 제거함으로써 기관(201)상에 차광부재(203)를 고정시킨다. 차광부재(203)를 기관(201)의 측면의 일부에만 설치한 경우에는, 기관(201)의 침지는 필요한 깊이에서 행하면 된다.
- <103> 여기서, 차광부재(203)는 도 2A를 참조해서 설명한 바와 마찬가지로 재료로 형성될 수 있다.
- <104> 다음에, 스텝 b-3에 있어서, 기관(201)의 뒷면을 화학기계연마(CMP) 등을 통해 연마함으로써 기관(201)의 뒷면에 형성된 차광부재(203)를 제거한다.
- <105> 이어서, 스텝 b-4에 있어서, 기관(201)의 앞면을 연마해서 차광부재(203)가 기관(201)의 측면에 설치된 기관(201)을 완성시킨다.
- <106> 또한, 차광부재(203)는 전술한 액상 퇴적이나 기상 증착에 의해 형성되는 것으로 제한되지 않고, 필름 형상 차광성 물질 또는 판 형상의 차광성 물질을 기관(201)에 접착시킴으로써 형성해도 된다.
- <107> 또, 차광부재(203)를 형성하지 않을 것으로 의도된 위치에 미리 마스크를 설치하는 것도 가능하다.
- <108> 또한, 스텝 b-2 및 스텝 b-3은 수회 반복해서 행해도 된다.
- <109> 또, 도 2A 및 도 2B에 표시된 방법을 조합해서 이용하는 것도 가능하다.
- <110> 이와 같이 해서 제조된 차광부재를 지닌 가공 면에는, 포토리소그래피, 전자빔 리소그래피, 수축이온빔(FIB) 가공, X선 리소그래피 등의 통상의 패턴형성방법에 의해 임프린트 패턴을 형성한다.
- <111> 또, 차광부재는 기관의 가공면에 임프린트 패턴을 형성한 후에 형성해도 된다.
- <112> (임프린트 장치의 효과)
- <113> 이하, 본 발명의 일 실시형태에 의한 임프린트 장치의 구성예에 대해 설명한다.
- <114> 도 3A는 본 실시형태에 있어서의 임프린트 장치의 구성예를 표시한다.
- <115> 도 3A를 참조하면, 임프린트 장치는 몰드(301), 몰드유지부(302), 본체 관(303), 광경화성 수지 재료(304), 기관(305), 가공부품 유지부(306), 가공부품 가압기구(307), XY 이동기구(308), 노광용 광원(309), 차광부재(310), 노광광(311) 및 임프린트 제어기구(312)를 포함한다.
- <116> 본 실시형태의 임프린트 장치는 몰드 유지부(302), 가공 부품 유지부(306), 가공부품 유지기구(307), XY 이동기구(308), 노광용 광원(309) 및 임프린트 제어기구(312)에 의해서 주로 구성되어 있다. 가공부품 유지부(306) 상에는, 스핀코팅이나 슬릿 코팅 등의 도포법에 의해 광경화성 수지 재료(304)로 도포된 기관(305)으로 구성된 가공부품(피가공 부재)이 배치된다. 임프린트 장치는 또한, 도시하지 않아 설명을 생략한 얼라인먼트를 행하기 위한 위치검출장치도 포함한다.
- <117> 몰드 유지부(302)는 진공 척 방식 등에 의해서 몰드(301)의 척킹을 행한다. 가공부품은 XY이동기구(308)에 의해 소망의 위치로 이동하는 것이 가능하고, 가공부품 가압기구(307)에 의해 가공부품의 높이의 조정(레벨 제어) 및 가압을 행하는 것이 가능하다. 노광용 광원(309)으로부터의 노광광(311)은 본체 관(303)을 통해서, 몰드(301)에 도달한다. 광(311)은 광속을 렌즈 또는 조리개에 의해 제한함으로써 몰드(301)보다 바깥쪽에는 조사되지 않도록, 규제되어 있다. 가공부품의 위치이동, 가압 및 노광은 임프린트 제어기구(312)에 의해서 제어된다.
- <118> 도 3A에 표시한 본 실시형태의 몰드(301)는 투명부재로 이루어지고, 몰드(301)의 측면(비패턴부) 전면에 차광부재(103)가 설치되어 있다. 그 결과, 몰드(301)를 통해서 몰드(301)의 외부에 광(311)이 도달하는 것이 방지되고, 또한, 몰드(301)의 바깥쪽 부분에서 광경화성 수지 재료가 경화되는 것을 방지하는 동시에 몰드(301)의 바깥쪽 부분에서 광의 과노광을 방지하는 것이 가능하다. 특히, 가공처리되지 않은 가공부품의 면내 영역은 노



광될 수 없으므로, 면내 영역(가공전)에 있어서의 광경화성 수지 재료(304)가 경화되어 몰드(301)의 임프린트 패턴의 전사를 허용하지 않는 현상을 방지하는 것이 가능하다.

- <119> 도 3B는 다음과 같은 방법으로 구성된 본체 관(303)의 다른 예를 표시한다.
- <120> 도 3B에 표시한 바와 같이, 본체 관(303) 및 몰드 유지부(302)의 필요한 부분에 차광부재(310)를 설치하여, 몰드를 통하는 일없이, 노광이 필요한 부분 이외의 부분에 도달하는 노광광, 소위 미광(stray light)을 완전히 차단하고 있다. 이러한 구성을 채용함으로써, 본체 관(303) 및 몰드 유지부(302)를 투광성 재료로 제작하는 것이 가능하다. 또, 광원(309)으로부터의 광을 렌즈나 조리계에 의해 조사범위를 제한할 필요는 없다.
- <121> 광원(309)으로부터 나온 노광광은 본체관을 통해서 몰드의 뒷면에 도달한다. 광원으로부터의 노광광의 광속이 발산 형태, 평행선 이나 수렴방식으로 주행할 경우에도, 이들은 임프린트 장치의 구성에 의존하는 경우에 각종 부재에 의해 반사 혹은 산란될 수도 있다. 또, 부재 간의 간극으로부터 노광광이 누출될 가능성도 있다.
- <122> 이들 경우, 도 3B에 표시한 바와 같은 구성을 채용함으로써, 차광효과를 더욱 높이는 것이 가능하다. 더욱 구체적으로는, 차광부재(310)는 본체 관(303) 및 몰드 유지부(302)의 필요한 부분, 즉, 본체 관(303)의 측면과, 몰드 유지부(302)의 측면 및 몰드 유지부(302)의 주변 하부면에 설치되므로, 필요한 부분 이외의 부분에 노광광이 도달하는 것을 완전히 차단한다. 차광부재(310)와 몰드(301)의 차광부재(103)를 조합해서 이용함으로써, 가공부품의 광에 노광되는 영역이 임프린트 패턴부에서 몰드의 하부면(가공면)과 동일한 영역으로 제한된다.
- <123> (구조체의 제조방법의 실시형태)
- <124> 이하, 본 발명의 일 실시형태에 의한 구조체의 제조방법에 대해 설명한다.
- <125> 도 4A 및 도 4B는 가공부품을 가공하기 위한 절차를 예시한 모식도로, 도 4A는 평면도이고, 도 4B는 도 4A에 표시된 A-A'선을 따라 취한 개략도이다.
- <126> 도 4A 및 도 4B를 참조하면, (401)은 가공부품, (407)은 몰드, (408)은 기관, (409)는 광경화성 수지 재료, (410)은 요철패턴이 전사된 후의 경화된 수지 재료이다. 몰드(407)의 측면 전면에는 차광부재(103)가 설치되어 있다. 또, (405)는 가공을 위해 최단거리 경로인 가공경로를 나타내고 있다. 가공부품(401) 내에서, 번호 1 내지 21은 각각 가공의 1샷(shot)당의 면적을 나타내고, 가공부품의 가공은 증가하는 번호의 순서로 행해진다. 또, 파선으로 표시된 (402)는 이미 가공처리된 1에서 9번까지의 9개의 영역을 나타낸다. 굵은 실선으로 표시된 (403)은 10번의 현행 가공 영역을 나타낸다. 실선으로 표시된 (404)는 11 내지 21번의 미가공 부분을 나타낸다. 또, (406)은 웨이퍼(가공 부품)의 가장자리 근방의 미노광 영역을 나타내고, 이것은 가공부품의 가공이 완료된 후에도 노광되지 않는다.
- <127> 가공부품의 가공은 가공부품의 XY 이동, 몰드와 가공부품의 접촉, 가공부품에의 노광 및 몰드의 제거에 의해 수행된다.
- <128> 예를 들면, 10번의 위치에서의 가공부품의 처리에 대해서 설명한다.
- <129> 먼저, 10번 위치로 이동한 가공부품을 몰드에 접촉시키거나, 또는 몰드를 가공부품에 접촉시킨다. 그 결과, 몰드와 가공부품 사이에 수용될 수 없는 광경화성 수지 재료가 가공면으로부터 해당 가공면의 바깥쪽으로 흘러나온다.
- <130> 다음에, 노광에 의해서 10번의 가공 영역 내부의 광경화성 수지 재료만을 경화시킨다. 이 경우, 전술한 차광부재를 이용하면, 광원으로부터의 광조사 동안, 몰드의 가공면과, 몰드의 비패턴부를 투과하는 광을 차단하는 것이 가능하다. 이 때문에, 가공면으로부터 가공영역 밖으로 흘러나온 광경화성 수지 재료는 노광되지 않으므로 경화되지 않는다. 그 결과, 가공부품으로부터 몰드의 이형시 몰드나 가공부품에의 손상을 억제하는 것이 가능해진다. 또, 10번의 처리영역의 바깥쪽을 향해 진행되는 광을 차단하는 것이 가능하므로, 1번 내지 9번의 영역은 과노광되지 않고, 11번 내지 21번의 미가공 영역의 노광이 방지될 수 있다.
- <131> 또한, 가공 영역의 가공 마진을 적게 하는 것이 가능하다. 따라서, 가공하는 동안 몰드의 이동 거리를, 몰드의 한 번의 길이와 동일하게 설정하는 것도 가능하다. 그 결과, 기관의 면적을 유효하게 사용하는 것이 가능해진다.
- <132> 임프린트 패턴이 형성된 경화한 수지 재료 자체를 구조체로서 사용하는 경우에는, 이것으로 구조체의 제조는 종료한다. 또, LSI와 같은 반도체 디바이스의 제조에 상기 구조체의 제조방법을 이용할 경우, 임프린트 패턴이 형성된 경화한 수지 자체를 에칭 마스크로서 이용함으로써, 밑에 있는 기관의 표면에 에칭을 실시해서 상기 임

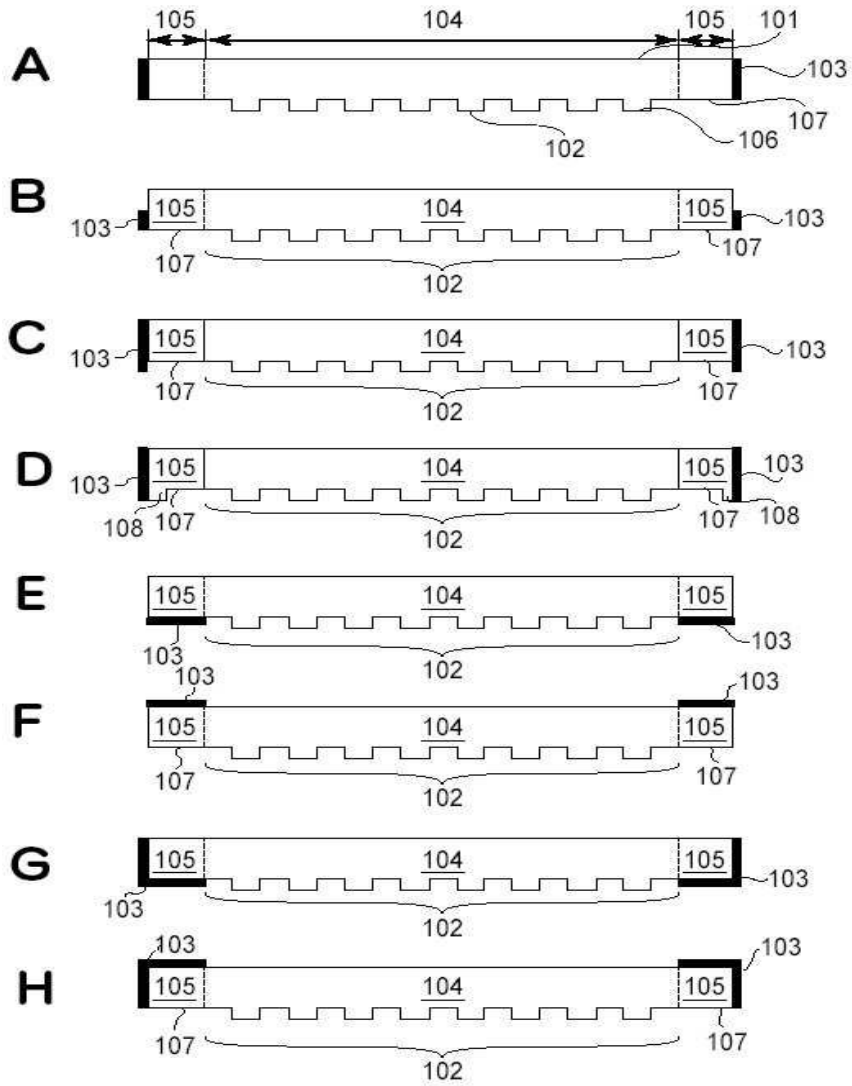
프린트 패턴에 대응한 홈과 같은 오목부를 형성한다.

- <133> 도 5A 및 도 5B는 가공이 종료한 후의 가공 부품을 나타내고 있다. 도 5A는 가공 부품의 평면도이고, 도 5B는 도 5A에 표시한 A-A' 선을 따라 취한 가공 부품의 단면도이다.
- <134> 이들 도면에 있어서, (501)은 가공부품, (502)는 가공 후의 영역, (503)은 미노광 영역, (504)는 기관, (505)는 패턴이 전사된 경화 후 경화된 광경화성 수지재료를 나타내고, (506)은 미경화 수지 재료로, 가공 중에 가공영역으로부터 해당 가공 영역의 바깥쪽으로 흘러 나가, 가공 영역의 경계 부근에 있는 노광되지 않은 수지재료이다.
- <135> 가공 영역의 경계의 미경화 수지 재료나 미노광 영역의 미경화 수지 재료는 후속 공정에 나쁜 영향을 미칠 수도 있다. 예를 들면, 미경화 수지 재료를 도포재료로 패턴부를 덮고, 그 상태에서 에칭을 행하면 에칭속도가 변하여, 소망의 패턴을 얻을 수 없는 경우가 있다. 이와 같은 악영향을 피하기 위해서, 미경화수지 재료를 도포 재료를 불어버리거나, 세정에 의해 제거하거나, 혹은 노광에 의해 경화시킬 수 있다.
- <136> 또한, 광경화성 수지 재료를 도포 재료의 도포방법으로서, 각 가공 영역마다 기관 상에 광경화성 수지 재료를 도포재료를 도포하는 잉크젯 방법 등을 이용하는 것이 가능하다. 이 잉크젯 방법을 이용해서 가공하는 경우에는, 가공 영역에 수지 재료를 도포재료의 도포, 가공 부품의 XY이동, 몰드와 가공부재의 접촉, 가공 부재의 노광 및 가공부재로부터 몰드의 이형의 사이클을 반복한다. 이 경우, 기관상에는, 수지 재료위에 패턴을 전사하도록 가공이 되어 있는 영역과, 아직 가공이 행해지지 않고 어떠한 수지 재료도 지니지 않은 기관이 노출된 영역 및 가공 중인 영역을 포함하는 세가지 영역이 있다. 이 방법에서도, 본 실시예의 차광부재를 이용함으로써, 가공이 종료된 후의 영역에 노광광의 조사를 방지할 수 있다. 그 결과, 가공된 영역의 수지 재료가 과노광되는 것을 방지할 수 있다.
- <137> 여기서, 차광 부재가 몰드 혹은 임프린트 장치에 설치되어 있지 않은 경우, 결함의 발생에 대해서 상세히 설명한다.
- <138> 차광부재가 몰드 혹은 임프린트 장치 등에 설치되어 있지 않은 경우의 구성예가 도 6A 내지 도 6D에 표시되어 있다.
- <139> 이들 도면에 있어서, (601)은 몰드, (602)는 노광광, (603)은 기관, (604)는 수지재료, (605)는 몰드(601)로부터 해당 몰드(601)의 바깥쪽으로 흘러나간 수지재료이다. (606)은 기관(603)으로부터 이형에 성공한 가공영역이며, 이 가공영역(606)은 몰드 영역(607)과 마진 영역(608)을 포함한다. 마진 영역(608)은 몰드의 바깥쪽에 있고, 노광에 의해서 수지 재료가 경화하는 최소의 영역이다.
- <140> 도 6A는 노광과정을 표시한 도면이다. 노광광은 광원으로부터 방사상으로 퍼져, 몰드의 안쪽을 통해서 그 바깥쪽을 조사하여, 몰드 영역만이 아니라 마진 영역에 있는 수지 재료도 노광한다.
- <141> 다음에, 이러한 구성예의 문제에 대해서 설명한다.
- <142> 패턴 깊이는 100nm 정도인 데 대해서, 몰드의 바깥쪽으로 흘러나간 수지 재료의 두께는 수 mm로 되는 일도 있다. 이러한 수지 재료가 경화된 경우, 기관상의 수지재료층이 얇으므로, 기관상의 수지 재료의 일부 혹은 전부가 박리될 염려가 있다. 또, 노광량이 적어서, 수지재료가 충분히 경화하지 않은 경우에, 상기 수지를 몰드에 부착하면, 몰드의 이동 중에 몰드로부터 낙하해서, 결함이 생길 염려가 있다.
- <143> 구체적인 예를 도 6B 내지 도 6D에 의해 설명한다.
- <144> 도 6B는 작은 수지 재료 조각(609)이 수지 재료(610)로부터 떨어져, 몰드에 부착된 예를 나타내고 있다. 이와 같은 수지 재료 조각(609)은 가공 도중에 가공부품에 낙하하는 경우가 있다. 가공부품과 몰드 사이에 상기 낙하한 수지재료 조각(609)이 샌드위치될 경우, 몰드의 가공면에 부착하면 그 이후 가공장치가 결함으로 된다.
- <145> 도 6C는 큰 수지 재료 조각(611)이 기관(603)으로부터 박리되어, 기관(603)의 표면(612)이 노출된 예를 나타내고 있다. 이 경우, 수지 재료 조각(611)이 경화되어 이것 이후의 가공영역에 결함이 생긴다.
- <146> 도 6D는 수지재료부(613)가 소정의 영역에 있어서 기관(603)으로부터 일부 부상(浮上)한 예이다. 이 영역이 마진 영역이면, 수지 재료부(613)는 한정적인 결함으로 된다.
- <147> 도 6B 내지 도 6D에 표시된 경우에 있어서, 본 발명의 실시형태에 의하면, 몰드의 가공 영역의 주변부에 위치한 수지 재료의 경화를 방지하는 것이 가능하여, 결함 등이 생기는 것을 방지하는 것이 가능해진다.

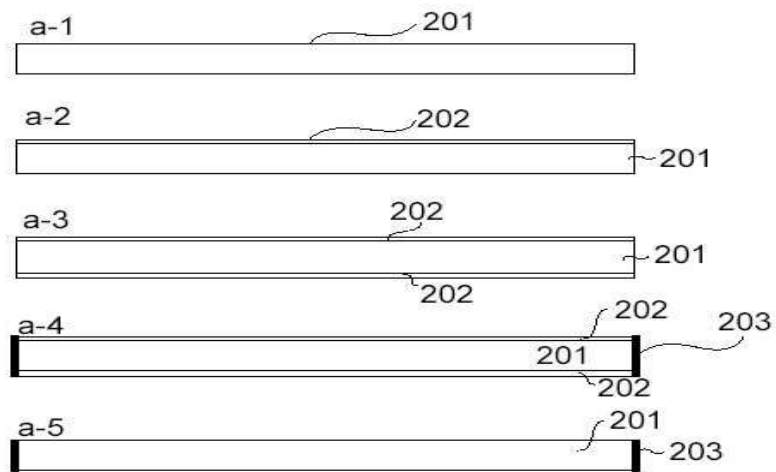


도면

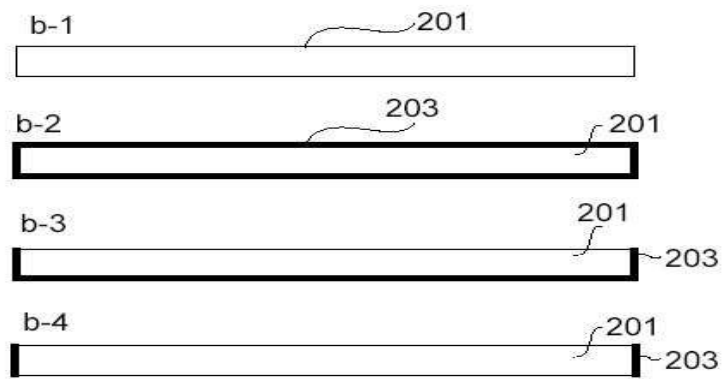
도면1



도면2

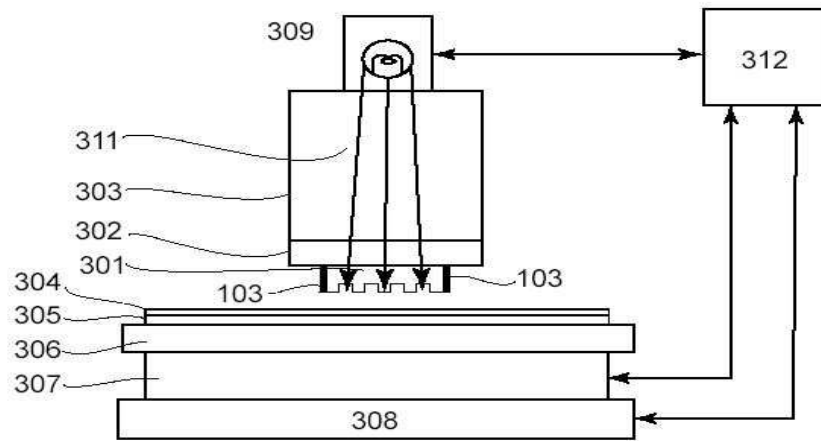


**A**

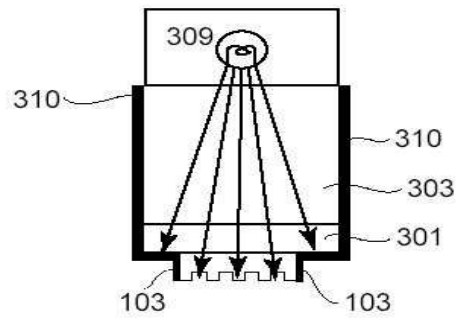


**B**

도면3



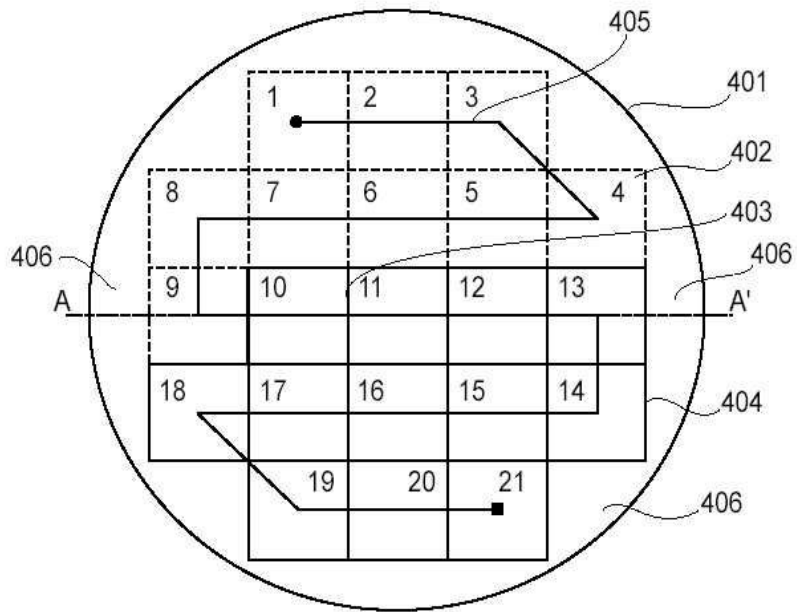
A



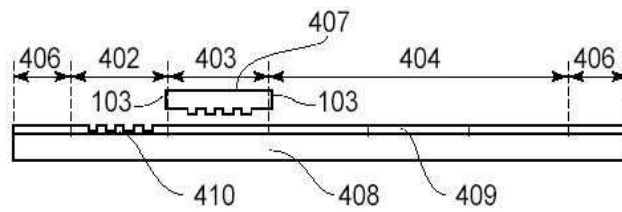
B



도면4

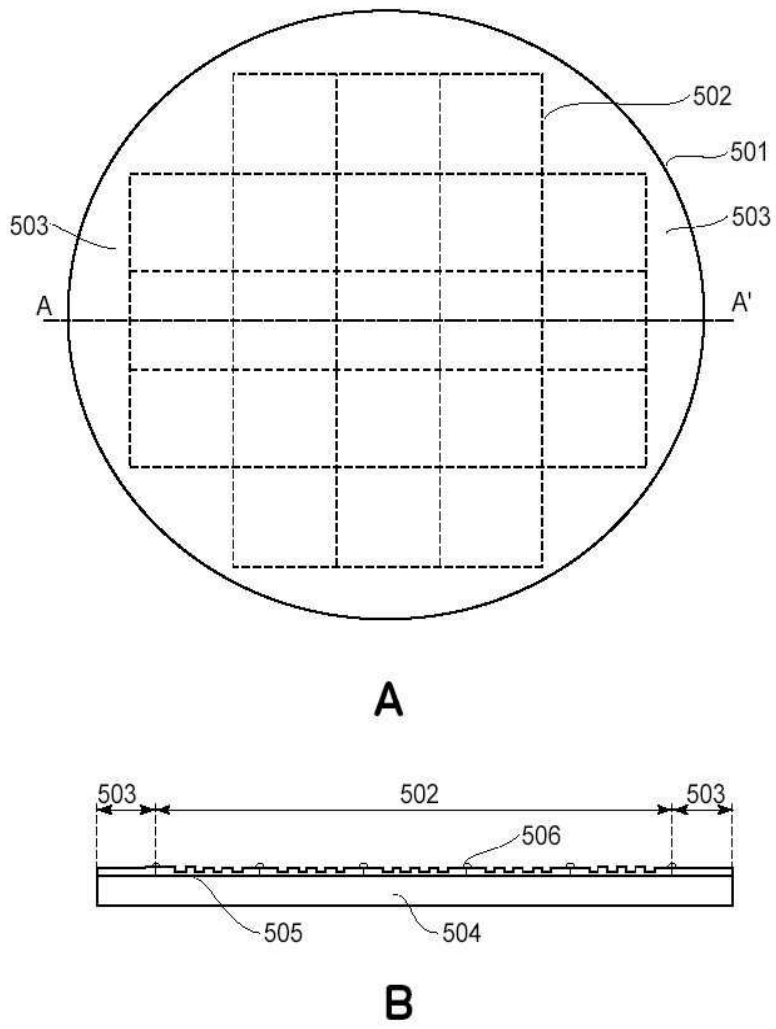


A

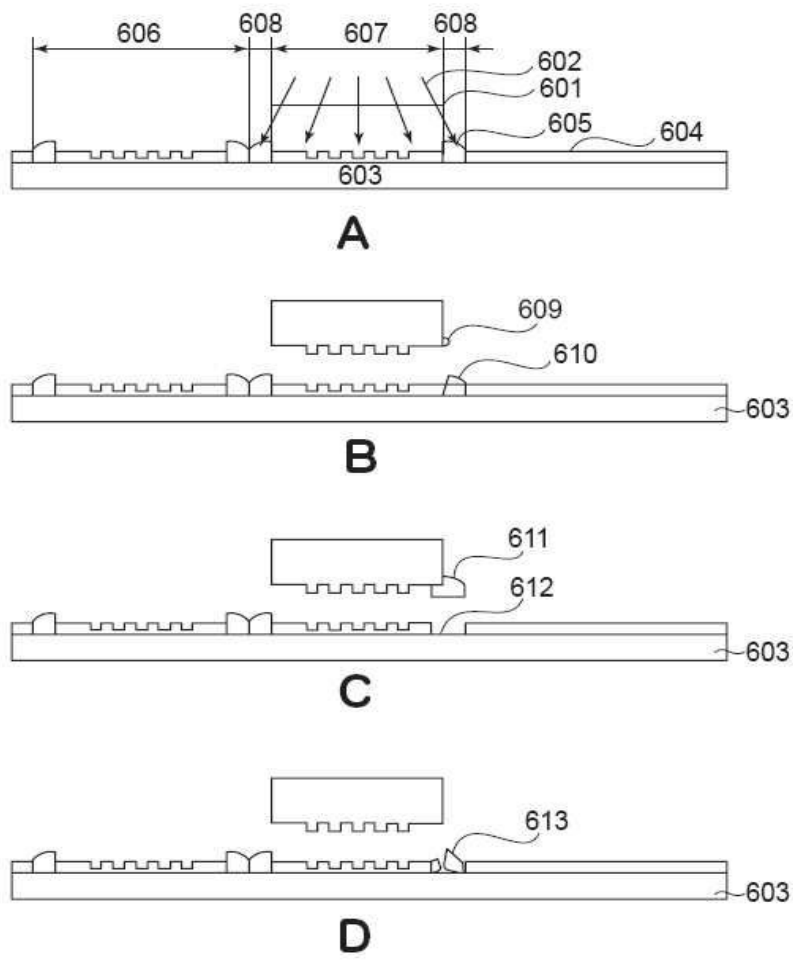


B

도면5



도면6



도면7

