



(52) CPC특허분류

*B29C 59/02* (2013.01)  
*G03F 7/70833* (2013.01)  
*H01L 21/027* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20090214761 A1  
US20110290136 A1  
US20120286443 A1  
US20140083454 A1  
US20140153003 A1  
JP2015018997 A  
JP2015233071 A  
JP2015056589 A

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

몰드를 사용해서 기관 상에 임프린트재의 패턴을 형성하는 임프린트 장치이며, 상기 장치는, 상기 몰드를 통해서, 경화된 임프린트재 또는 미경화의 임프린트재를 활상하도록 구성되는 활상 유닛; 및 상기 몰드와 상기 임프린트재가 서로 접촉하는 상태에서, 상기 활상 유닛을 주사시키면서 상기 활상 유닛이 상기 임프린트재를 활상하게 하고, 상기 활상 유닛에 의해 얻어진 화상에 기초하여 상기 임프린트재의 상기 패턴의 형성에 관한 정보를 얻도록 구성되는 제어 유닛을 포함하는 임프린트 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 몰드와 상기 임프린트재 사이의 접촉 면적을 확장해 가는 과정에서의 복수의 타이밍 각각에서, 상기 몰드와 접촉하고 있는 상기 임프린트재를, 상기 활상 유닛을 주사시키면서 상기 활상 유닛이 활상하게 하고, 상기 활상 유닛에서 얻어진 화상에 기초하여 상기 정보를 얻는 임프린트 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 몰드와 상기 임프린트재 사이의 접촉 면적을 상기 몰드의 패턴 영역의 단부로부터 확장하는 경우에, 상기 몰드가 접촉하고 있는 상기 임프린트재를, 상기 접촉 면적의 확장에 추종하도록 상기 활상 유닛을 주사시키면서 상기 활상 유닛이 활상하게 하고, 상기 활상 유닛에서 얻어진 화상에 기초하여 상기 정보를 얻는 임프린트 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 활상 영역에서의 길이 방향의 상기 활상 유닛의 길이가 상기 몰드의 패턴 영역의 폭보다 크고, 상기 제어 유닛은, 상기 패턴 영역과 접촉하고 있는 상기 임프린트재를, 상기 길이 방향과 상이한 방향으로 상기 활상 유닛을 주사시키면서, 상기 활상 유닛이 활상하게 하며, 상기 활상 유닛에 의해 얻어진 화상에 기초하여 상기 정보를 얻는 임프린트 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 몰드를 보유 지지하도록 구성되고, 상기 임프린트재를 경화시키는 광을 통과시키기 위한 개구를 갖는 몰드 보유 지지 유닛을 더 포함하며, 상기 활상 유닛은 상기 개구의 내측에 배치되어 있는 임프린트 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 몰드를 통해서 상기 임프린트재에 광을 조사하고, 상기 임프린트재를 경화시키도록 구성된 경화 유닛을 더 포함하며,

상기 제어 유닛은, 상기 몰드와 접촉하고 있고 상기 경화 유닛에 의해 경화된 상기 임프린트재를, 상기 활상 유닛을 주사시키면서 상기 활상 유닛이 활상하게 하며, 상기 활상 유닛에 의해 얻어진 화상에 기초하여 상기 정보를 얻는 임프린트 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 활상 유닛의 주사 방향으로 상기 경화 유닛을 주사시키면서 상기 경화 유닛이 상기 임프린트재를 경화시키게 하는 임프린트 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 경화 유닛의 주사에 추종하도록 상기 활상 유닛을 주사시키는 임프린트

트 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 활상 유닛과 상기 경화 유닛 사이의 간격을 일정하게 유지하도록 상기 활상 유닛을 주사시키는 임프린트 장치.

**청구항 10**

제7항에 있어서, 상기 활상 유닛은, 상기 활상 유닛의 상기 주사 방향에서 상기 경화 유닛을 사이에 두고 배치된 제1 활상 유닛 및 제2 활상 유닛을 포함하는 임프린트 장치.

**청구항 11**

제7항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 공통의 가이드 레일을 따라 상기 활상 유닛 및 상기 경화 유닛을 주사시키는 임프린트 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서, 상기 몰드에 제공된 마크와 상기 기관에 제공된 마크를 검출하도록 구성되는 검출 유닛을 더 포함하며,

상기 활상 유닛은, 상기 몰드와 상기 검출 유닛 사이를 통과하도록 주사되는 임프린트 장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서, 상기 몰드의 패턴 영역 전체가 들어오는 시야를 갖고, 상기 몰드를 통해서 상기 기관을 관찰하도록 구성되는 관찰 유닛을 더 포함하는 임프린트 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서, 상기 정보는, 상기 몰드와 상기 기관 사이에서의 이물의 혼입에 관한 정보 및 상기 임프린트제에 의한 상기 몰드의 패턴의 충전에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 임프린트 장치.

**청구항 15**

물품 제조 방법이며, 상기 방법은,

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 임프린트 장치를 사용하여 기관 상에 패턴을 형성하는 단계와;

상기 패턴이 형성된 상기 기관을 가공하여 상기 물품을 제조하는 단계를 포함하는 물품 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 임프린트 장치 및 물품 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 몰드를 사용해서 기관 상에 임프린트제의 패턴을 형성하는 임프린트 장치가, 반도체 디바이스, 자기 기억 매체 등의 양산용 리소그래피 장치 중 하나로서 주목받고 있다. 임프린트 장치는, 몰드와 기관 상의 임프린트제를 서로 접촉시킨 상태에서 당해 임프린트제를 경화시키고, 경화된 임프린트제로부터 몰드를 박리시키는 임프린트 처리를 행함으로써, 기관 상에 임프린트제의 패턴을 형성할 수 있다.

[0003] 임프린트 장치에서는, 임프린트 처리에서, 몰드와 기관 사이에 이물이 혼입되거나, 몰드의 패턴에 임프린트제가 불충분하게 충전되거나 하는 등의 문제가 발생할 수 있다. 특허문헌 1에는, 상기 문제를 검출하기 위해서, 몰드의 패턴 영역 전체가 들어오는 시야를 갖는 카메라를 사용하여, 기관 상의 임프린트제를 몰드를 통해서 활상하는 임프린트 장치가 제안되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 미국 특허 제2007/0246850호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 특허문헌 1에 기재된 카메라는, 몰드의 패턴 영역 전체가 시야 내에 들어오도록 구성된다. 따라서, 패턴 영역의 주변부에서는, 몰드에 접촉하고 있는 기관 상의 임프린트재의 화상이 기울어져 촬상될 수 있다. 이 경우, 몰드의 요철 패턴에서의 복수의 오목부에 충전된 임프린트재의 화상이 중첩된 상태로 촬상될 수 있어, 임프린트 처리의 문제 검출 정밀도가 불충분해질 수 있다.

[0006] 본 발명은, 임프린트 처리에서의 문제를 정밀하게 검출하는데 유리한 임프린트 장치를 제공하는 것에 관한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기 문제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 양태에 따르면, 몰드를 사용해서 기관 상에 임프린트재의 패턴을 형성하는 임프린트 장치가 제공되며, 상기 장치는, 상기 몰드를 통해서 상기 임프린트재를 촬상하도록 구성되는 촬상 유닛; 및 상기 몰드와 상기 임프린트재가 서로 접촉하는 상태에서, 상기 촬상 유닛을 주사시키면서 상기 촬상 유닛이 상기 임프린트재를 촬상하게 하고, 상기 촬상 유닛에서 얻어진 상기 화상에 기초하여 상기 임프린트재의 패턴의 형성에 관한 정보를 얻도록 구성되는 제어 유닛을 포함한다.

[0008] 본 발명의 예를 들어 임프린트 처리에 있어서의 문제를 정밀하게 검출하는데 유리한 임프린트 장치를 제공할 수 있다.

[0009] 본 발명의 다른 특징 및 이점은 첨부된 도면과 관련하여 취해진 이하의 설명으로부터 명확해질 것이다. 동일한 참조 번호는 첨부 도면 전체에 걸쳐 동일하거나 유사한 구성요소를 나타낸다는 것을 유의한다.

**도면의 간단한 설명**

[0010] 첨부 도면은 명세서에 포함되고, 그 일부를 구성하고, 본 발명의 실시형태를 나타내며, 명세서와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위해 사용된다.

- 도 1은 제1 실시형태에 따른 임프린트 장치를 도시하는 개략도이다.
- 도 2a는 몰드측 마크의 일례를 도시하는 도면이다.
- 도 2b는 기관측 마크의 일례를 도시하는 도면이다.
- 도 3a는 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3b는 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3c는 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 촬상 유닛의 구성예를 도시하는 개략도이다.
- 도 5a는 촬상 유닛의 주사 예를 도시하는 도면이다.
- 도 5b는 촬상 유닛의 주사 예를 도시하는 도면이다.
- 도 6a는 촬상 유닛에 의한 임프린트재의 촬상을 설명하기 위한 도면을 도시한다.
- 도 6b는 촬상 유닛에 의한 임프린트재의 촬상을 설명하기 위한 도면을 도시한다.
- 도 6c는 촬상 유닛에 의한 임프린트재의 촬상을 설명하기 위한 도면을 도시한다.
- 도 6d는 촬상 유닛에 의한 임프린트재의 촬상을 설명하기 위한 도면을 도시한다.
- 도 7은 제2 실시형태에 따른 임프린트 장치를 도시하는 개략도이다.

도 8a는 볼록 형상으로 변형된 몰드와 임프린트재 사이의 접촉 면적을 서서히 확장해 가는 과정의 모습을 도시한다.

도 8b는 볼록 형상으로 변형된 몰드와 임프린트재 사이의 접촉 면적을 서서히 확장해 가는 과정의 모습을 도시한다.

도 8c는 볼록 형상으로 변형된 몰드와 임프린트재 사이의 접촉 면적을 서서히 확장해 가는 과정의 모습을 도시한다.

도 9a는 활상 유닛에 의한 임프린트재의 활상을 설명하기 위한 도면을 도시한다.

도 9b는 활상 유닛에 의한 임프린트재의 활상을 설명하기 위한 도면을 도시한다.

도 9c는 활상 유닛에 의한 임프린트재의 활상을 설명하기 위한 도면을 도시한다.

도 10a는 활상 유닛에 의한 임프린트재의 활상을 설명하기 위한 도면이다.

도 10b는 활상 유닛에 의한 임프린트재의 활상을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 릴레이 광학계를 포함하는 임프린트 장치를 도시하는 개략도이다.

도 12는 1회의 임프린트 처리에 의해 패턴이 형성되는 영역을 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0011] 이하, 첨부 도면을 참조하여, 본 발명의 예시적인 실시형태에 대해서 설명한다. 동일한 참조 번호는 도면 전체를 통해 동일한 부재를 나타내며, 그에 대한 반복적인 설명은 생략한다.

[0012] <제1 실시형태>

[0013] 본 발명의 제1 실시형태에 따른 임프린트 장치(1)에 대해서 설명한다. 임프린트 장치(1)는, 반도체 디바이스 등의 제조에 사용되고, 몰드(11)를 사용하여 기판 상에 임프린트재(20)의 패턴을 형성하는(기판 상에 임프린트재(20)를 성형하는) 임프린트 처리를 행한다. 예를 들어, 임프린트 장치(1)는, 몰드(11)와 기판 상의 임프린트재(20)(수지)를 서로 접촉시킨 상태에서 당해 임프린트재(20)를 경화시킨다. 그리고, 임프린트 장치(1)는, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 간격을 넓히고, 경화된 임프린트재(20)로부터 몰드(11)를 박리(이형)함으로써, 기판 상의 임프린트재(20)에 패턴을 형성할 수 있다. 임프린트재(20)를 경화시키는 방법은, 열을 사용하는 열 사이클법과 광을 사용하는 광경화법을 포함한다. 제1 실시형태에서, 광경화법을 채용하는 예에 대해서 설명한다. 광경화법은, 임프린트재(20)로서 미경화 자외선 경화 수지를 기판 상에 공급하고, 몰드(11)와 임프린트재(20)를 서로 접촉시킨 상태에서 임프린트재(20)에 광(자외선)을 조사함으로써 당해 임프린트재(20)를 경화시키는 방법이다.

[0014] [장치 구성]

[0015] 도 1은, 제1 실시형태에 따른 임프린트 장치(1)를 도시하는 개략도이다. 임프린트 장치(1)는, 몰드(11)를 보유 지지하는 몰드 보유 지지 유닛(12)과, 기판(13)을 보유 지지하는 기판 보유 지지 유닛(14), 검출 유닛(15), 경화 유닛(21)과, 관찰 유닛(23)과, 활상 유닛(24)과, 제어 유닛(26)을 포함할 수 있다. 또한, 임프린트 장치(1)는, 기판 상에 임프린트재(20)를 공급하는 공급 유닛, 몰드 보유 지지 유닛(12)을 보유 지지하도록 구성되는 브리지 플레이트, 기판 보유 지지 유닛(14)을 보유 지지하도록 구성되는 베이스 플레이트 등도 포함할 수 있다.

[0016] 몰드(11)는, 임프린트재(20)를 경화시키기 위한 광(21a)(자외선)을 투과시킬 수 있는, 석영 등의 재료로 이루어지며, 기판 상의 임프린트재(20)에 전사해야 할 패턴(요철 패턴)이 형성된 패턴 영역(11a)을 포함한다. 기판(13)은, 예를 들어 단결정 실리콘 기판 또는 SOI(Silicon On Insulator) 기판이다. 기판(13)의 상면(피처리면)에는 임프린트재(20)가 공급(도포)된다.

[0017] 몰드 보유 지지 유닛(12)은, 예를 들어 진공 흡착력, 정전 흡착력 등에 의해 몰드(11)를 흡착하는 몰드 척과, 몰드 척을 적재하는 몰드 스테이지와, 몰드 스테이지를 구동하는(이동시키는) 구동계를 포함할 수 있다. 몰드 보유 지지 유닛(12)의 구동계는, 몰드 스테이지(즉, 몰드(11))를 적어도 Z 방향(기판 상의 임프린트재(20)에 몰드(11)를 압인할 때 얻어지는 압인 방향)으로 구동한다. 몰드 보유 지지 유닛(12)은, 경화 유닛(21)으로부터 사출되고 임프린트재(20)를 경화시키는 광(21a)을 통과시키기 위한 개구(12a)를 갖는다. 제1 실시형태에서의 몰드 보유 지지 유닛(12)의 구동계는, Z 방향뿐만 아니라, 예를 들어 X 방향, Y 방향 및  $\Theta$  방향(Z축 둘레의 회

전 방향)으로도 몰드 스테이지를 구동하는 기능을 가질 수 있다는 것에 유의한다.

- [0018] 기관 보유 지지 유닛(14)은, 예를 들어 진공 흡착력, 정전 흡착력 등에 의해 기관(13)을 흡착하는 기관 척과, 기관 척을 적재하는 기관 스테이지와, 기관 스테이지를 구동하는(이동시키는) 구동계를 포함할 수 있다. 기관 보유 지지 유닛(14)의 구동계는, 기관 스테이지(즉, 기관(13))을 적어도 X 방향 및 Y 방향(몰드(11)의 압인 방향에 직교하는 방향)으로 구동한다. 제1 실시형태에서의 기관 보유 지지 유닛(14)의 구동계는, X 방향 및 Y 방향뿐만 아니라, 예를 들어 Z 방향 및  $\theta$  방향으로도 기관 스테이지를 구동하는 기능을 가질 수 있다는 것에 유의한다.
- [0019] 각각의 검출 유닛(15)은, 몰드(11)에 형성된 마크(18)(이하, 몰드측 마크(18))와, 기관(13)에 형성된 마크(19)(이하, 기관측 마크(19))를 광학적으로 검출(관찰)하는 스코프를 포함한다. 그리고, 각각의 검출 유닛(15)은, 스코프에 의한 검출 결과에 기초하여, 몰드(11)와 기관(13)의 상대 위치를 구한다. 각각의 검출 유닛(15)은, 몰드측 마크(18)와 기관측 마크(19) 사이의 상대적인 위치 관계를 검출할 수 있으면 된다는 것에 유의한다. 따라서, 각각의 검출 유닛(15)은, 2개의 마크를 동시에 촬상하기 위한 광학계를 구비한 스코프, 또는 2개의 마크의 간섭 신호나 무아레 등의 상대 위치 관계를 반영한 신호를 검출하는 스코프를 포함하고 있어도 된다. 각각의 검출 유닛(15)은, 몰드측 마크(18)와 기관측 마크(19)를 동시에 검출할 수 없어도 된다. 예를 들어, 각각의 검출 유닛(15)은, 내부에 배치된 기준 위치에 대한 몰드측 마크(18) 및 기관측 마크(19)의 위치 각각을 구함으로써, 몰드측 마크(18)와 기관측 마크(19) 사이의 상대적인 위치 관계를 검출해도 된다.
- [0020] 경화 유닛(21)은, 임프린트재(20)를 경화시키기 위한 광(21a)(자외선)을, 몰드 보유 지지 유닛(12)의 개구(12a)와 몰드(11)를 통해서 기관 상의 임프린트재(20)에 조사하고, 당해 임프린트재(20)를 경화시킨다. 경화 유닛(21)은, 예를 들어 임프린트재(20)를 경화시키기 위한 광(21a)을 사출하는 광원과, 광원으로부터 사출된 광(21a)을 임프린트 처리에서 최적의 광으로 조정하도록 구성되는 광학계를 포함할 수 있다. 본 실시형태의 임프린트 장치(1)는, 경화 유닛(21)으로부터 사출된 광(21a)이 빔 스플리터(27)에 의해 반사되어 기관(13)(임프린트재(20))에 조사되도록 구성될 수 있다.
- [0021] 관찰 유닛(23)은, 몰드(11)의 패턴 영역(11a) 전체가 들어오는 시야를 갖는 카메라를 포함하고, 광(21a)의 조사에 의한 기관 상의 임프린트재(20)의 경화 상태를 관찰(확인)하는 기능을 포함한다. 또한, 관찰 유닛(23)은, 몰드(11)와 기관(13) 사이에서의 이물의 혼입 상태, 몰드(11)의 패턴 영역(11a)에의 임프린트재(20)의 충전 상태, 및 기관 상의 경화된 임프린트재(20)로부터의 몰드(11)의 이형 상태도 관찰할 수 있다. 관찰 유닛(23)은 몰드(11)와 기관 상에 공급된 임프린트재(20) 사이의 접촉 상태도 관찰할 수 있다. 본 실시형태의 임프린트 장치(1)는, 관찰 유닛(23)이 빔 스플리터(27)를 통해서 임프린트재(20)의 경화 상태를 관찰하도록 구성된다.
- [0022] 제어 유닛(26)은, 예를 들어 CPU 및 메모리를 포함하고, 임프린트 처리를 제어한다(임프린트 장치(1)의 각각의 유닛을 제어한다). 본 실시형태에서는, 제어 유닛(26)은, 각각의 검출 유닛(15)에 의한 검출 결과(즉, 몰드(11)와 기관(13)의 상대 위치의 계측 결과)에 기초하여, 몰드(11)와 기관(13)을 서로 정렬하면서 임프린트 처리를 제어한다. 제어 유닛(26)은, 후술하는 촬상 유닛(24)에 의해 얻어진 화상에 기초하여, 임프린트재(20)의 패턴의 형성에 관한 정보(임프린트재(20)의 성형에 관한 정보)를 얻는다. 당해 정보는, 예를 들어 몰드(11)와 기관(13) 사이의 이물의 혼입에 관한 정보, 몰드(11)의 패턴에의 임프린트재(20)의 충전에 관한 정보 및 몰드(11)와 기관(13) 사이의 중첩 정밀도에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 몰드 보유 지지 유닛(12) 내의 공간은 한정되기 때문에, 다양한 광학 부재 및 검출 유닛을 형성하는 것이 어려울 수 있다. 특히, 검출 유닛(15)은 마크 위치에 따라서 구동될 필요가 있기 때문에, 이러한 구동 기구를 형성하기 위한 추가 공간이 필요하다. 이에 대처하기 위해서, 도 11에 도시된 바와 같이, 관찰 영역의 상(마크(18) 및 19)의 상)을 상기 구성요소가 형성되기 용이한 공간에 형성하도록 구성되는 광학계(틸레이 광학계)를 형성해도 된다. 틸레이 광학계는, 복수의 틸레이 렌즈(30)를 포함한다.
- [0024] 각각의 틸레이 렌즈(30)는, 관찰 영역의 상을 등배율로하거나 스케일링(scaling)하여 얻은 상으로서의 상을, 몰드 보유 지지 유닛(12)의 외부에 형성한다. 각각의 틸레이 렌즈(30)는, 고정식으로 형성될 수 있으므로, 렌즈 등의 광학 부재와 그것을 보유 지지하는 부재만을 형성할 수 있다.
- [0025] 도 11에 도시된 임프린트 장치는, 검출 유닛(15)에 의해 검출된 검출광과 광(21a) 또는 관찰 유닛(23) 용의 검출광을 조합하거나, 검출 유닛(15)에 의해 검출된 검출광을 광(21a) 또는 관찰 유닛(23) 용의 검출광으로부터 분리하도록 구성되는 광학 부재(31)를 포함한다. 예를 들어, 광학 부재(31)는, 과장 범위에 따라 반사 또는 투과 등의 성질을 갖는 광학 막을 구성해도 된다. 도 11은, 검출 유닛(15)에 의해 사용되는 과장 범위의 광이 반사

되고, 광(21a) 또는 관찰 유닛(23)에 의해 사용되는 파장 범위의 광이 투과되는 배치를 도시한다.

[0026] [몰드측 마크 및 기관측 마크]

[0027] 이제, 몰드(11)와 기관(13) 사이의 정렬에 사용되는 몰드측 마크(18) 및 기관측 마크(19)에 대해서, 도 2a 및 도 2b를 참조하여 설명한다. 도 2a 및 도 2b에서는, 1회의 임프린트 처리에 의해 몰드(11)의 패턴이 전사되어야 할 기관 상의 영역(이하, 샷 영역(13a)이라 칭함)에, 6개의 칩 영역(13a)이 배치된다.

[0028] 도 2a는, 몰드(11)의 패턴 영역(11a), 더 구체적으로는, 패턴 영역(11a)의 4개의 코너에 제공된 마크(18a 내지 18h)를 도시하는 도면이다. 도 2a에서, X 방향을 길이 방향으로서 설정하는 마크(18a, 18b, 18f, 및 18e)는 X 방향을 계측 방향으로서 설정하는 마크이며, Y 방향을 길이 방향으로서 설정하는 마크(18c, 18d, 18g 및 18h)는 Y 방향을 계측 방향으로서 설정하는 마크이다. 또한, 도 2a는, 기관 상의 6개의 칩 영역(13b) 각각에 전사해야 할 패턴이 형성된 영역(11b)을 도시한다.

[0029] 도 2b는, 기관(13)의 1개의 샷 영역(13a)에 제공된 마크(19a 내지 19h)를 도시하는 도면이다. 도 2b에서, X 방향을 길이 방향으로서 설정하는 마크(19a, 19b, 19f, 및 19e)는, X 방향을 계측 방향으로서 설정하는 마크이며, Y 방향을 길이 방향으로서 설정하는 마크(19c, 19d, 19g, 및 19h)는 Y 방향을 계측 방향으로서 설정하는 마크이다. 또한, 도 2b는 6개의 칩 영역(13b)을 도시한다.

[0030] 몰드(11)와 기관 상의 임프린트재(20)를 서로 접촉시킬 때는, 몰드 측의 각 마크(18a 내지 18h)와 그것에 대응하는 기관 측의 각 마크(19a 내지 19h)의 상대 위치가 검출 유닛(15)에 의해 검출된다. 그리고, 각각의 검출 유닛(15)에 의한 검출 결과에 기초하여, 각각의 상대 위치가 목표 상대 위치가 되도록, 몰드(11)의 패턴 영역(11a) 및 기관(13)의 샷 영역(13a) 중 적어도 하나의 형상 또는 위치가 변경된다. 이에 의해, 몰드(11)의 패턴 영역(11a)과 기관(13)의 샷 영역(13a)을 정밀하게 중첩시킬 수 있다.

[0031] [임프린트 처리]

[0032] 이제, 몰드(11)를 사용해서 기관 상의 임프린트재(20)를 성형하는 임프린트 처리에 대해서, 도 3a 내지 도 3c를 참조하여 설명한다. 도 3a 내지 도 3c는 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.

[0033] 먼저, 도 3a에 도시하는 바와 같이, 몰드(11)의 압인을 개시할 때까지 기관 상의 대상 샷 영역(이제부터 임프린트 처리를 행하는 대상의 샷 영역)에 임프린트재(20)를 공급한다. 임프린트 장치에서 일반적으로 사용되는 임프린트재(20)는 휘발성이 높기 때문에, 임프린트 처리를 행하기 직전에 기관 상에 임프린트재(20)를 공급하는 것이 바람직하다. 단, 휘발성이 낮은 임프린트재(20)를 사용하는 경우에는, 스핀 코터 등에 의해 기관 상에 임프린트재(20)를 미리 공급해도 된다. 임프린트재(20)를 기관 상에 공급한 후에, 상술한 바와 같이, 몰드측 마크(18)와 기관측 마크(19)의 상대 위치를 검출 유닛(15)에 의해 검출하고, 그 검출 결과에 기초하여 몰드(11)와 기관(13) 사이의 정렬을 행한다.

[0034] 몰드(11)와 기관(13) 사이의 정렬을 행한 후에, 도 3b에 도시하는 바와 같이, 몰드(11)와 기관 상의 임프린트재(20)를 서로 접촉시키고, 그 상태에서 미리정해진 시간을 경과시켜서 몰드(11)의 패턴에 임프린트재(20)를 충전시킨다. 이때에도, 몰드측 마크(18)와 기관측 마크(19)를 검출 유닛(15)에 의해 검출하고, 그 검출 결과에 기초하여 몰드(11)와 기관(13) 사이의 정렬을 행하는 것이 바람직하다. 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이에서 굴절률차가 작은 경우, 몰드측 마크(18)가 요철 구조만으로 형성되어 있으면, 몰드측 마크(18)를 검출 유닛(15)에 의해 검출하는 것이 곤란해질 수 있다. 따라서, 몰드(11)와 다른 굴절률이나 투과율을 갖는 물질을 몰드측 마크(18)에 도포하거나, 이온 조사 등에 의해 각각의 몰드측 마크(18)의 굴절률을 변경하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 몰드(11)와 기관 상의 임프린트재(20)를 서로 접촉시킨 상태에서도, 몰드측 마크(18)를 검출 유닛(15)에 의해 검출하는 것이 가능해진다. 몰드(11)의 패턴에 임프린트재(20)를 충전하기 위한 미리정해진 시간이 경과한 후에, 경화 유닛(21)에 의해 기관 상의 임프린트재(20)에 몰드(11)를 통해서 광(21a)을 조사하여 임프린트재(20)를 경화시킨다.

[0035] 기관 상의 임프린트재(20)를 경화시킨 후, 도 3c에 도시하는 바와 같이, 기관 상의 경화된 임프린트재(20)로부터 몰드(11)를 박리(이형)한다. 이에 의해, 기관 상의 임프린트재(20)에 패턴을 형성할 수 있다(즉, 기관 상에 몰드(11)의 패턴을 전사할 수 있다).

[0036] [임프린트 처리의 문제 검출]

[0037] 임프린트 장치(1)에서는, 임프린트 처리에서, 예를 들어 몰드(11)와 기관(13) 사이에 이물이 혼입되거나, 몰드(11)의 요철 패턴에 임프린트재가 불충분하게 충전되거나 하는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제는, 다음

인프린트 처리에 이어받아질 수 있기 때문에, 다음 인프린트 처리 전에 검출되는 것이 바람직하다. 종래의 인프린트 장치에서는, 기관 상의 인프린트재(20)의 상태가 관찰 유닛(23)에 의해 관찰(활상)되고, 그 관찰 결과에 기초하여 문제가 검출된다. 기관 상의 인프린트재(20)의 상태는, 예를 들어 기관 상의 인프린트재(20)의 경화 상태, 몰드(11)와 기관(13) 사이의 이물의 혼입 상태, 및 몰드(11)의 패턴에의 인프린트재(20)의 충전 상태 중 적어도 하나를 포함할 수 있다는 것에 유의한다. 상술한 상태 이외에, 인프린트재(20)의 상태는, 몰드(11)와 기관 상의 인프린트재(20) 사이의 접촉 상태(압인 단계), 경화된 인프린트재(20)로부터의 몰드의 이형 상태 등을 포함할 수도 있다.

[0038] 인프린트 장치에서는, 생산성을 향상시키기 위해서, 1회의 인프린트 처리에서 몰드(11)의 패턴이 전사되는 샷 영역의 치수를 크게 하는 것이 바람직하다. 그러나, 샷 영역의 치수를 크게 하면, 몰드(11)의 패턴 영역(11a) 전체가 들어오는 시야를 갖는 관찰 유닛(23)이, 충분한 해상도에서 인프린트재(20)의 상태를 관찰하는 것(즉, 인프린트재(20)를 활상하는 것)이 곤란해질 수 있다. 즉, 종래의 인프린트 장치에서는, 인프린트 처리의 문제를 정밀하게 검출하는 것이 곤란해질 수 있다. 몰드(11)의 패턴 영역(11a) 전체가 들어오는 시야를 갖는 관찰 유닛(23)은, 패턴 영역(11a)의 주변부에서, 몰드(11)에 접촉하고 있는 기관 상의 인프린트재(20)를 기울어지게 활상할 수 있다. 이 경우, 몰드(11)의 요철 패턴에서의 복수의 오목부에 충전된 인프린트재(20)의 상이 중첩된 상태에서 활상될 수 있어, 인프린트 처리의 문제의 검출 정밀도가 불충분해질 수 있다.

[0039] 이에 대응하기 위해서, 제1 실시형태의 인프린트 장치(1)는, 제1 방향(예를 들어, Y 방향)으로 일렬로 배열된 복수의 활상 소자(24f)를 갖는 활상 유닛(24)과, 제1 방향과 다른 제2 방향(예를 들어, X 방향)으로 활상 유닛(24)을 주사시키는 주사 유닛(25)을 포함한다. 활상 유닛(24) 및 주사 유닛(25)은, 몰드 보유 지지 유닛(12)의 개구(12a)의 내측에 제공될 수 있다. 제어 유닛(26)은, 인프린트 처리에서, 몰드(11)와 인프린트재(20)가 서로 접촉하고 있는 상태에서, 주사 유닛(25)에 의해 활상 유닛(24)을 제2 방향으로 주사시키면서 활상 유닛(24)이 기관 상의 인프린트재(20)를 활상하게 한다. 이에 의해, 제어 유닛(26)은, 활상 유닛(24)에 의해 얻어진 화상에 기초하여, 인프린트재(20)의 성형에 관한 정보를 얻을 수 있다. 당해 정보는, 예를 들어 몰드(11)와 기관(13) 사이의 이물의 혼입에 관한 정보, 몰드(11)의 패턴에의 인프린트재(20)의 충전에 관한 정보 및 몰드(11)와 기관(13) 사이의 중첩 정밀도에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 활상 유닛(24)은, 빔 스플리터(27) 또는 릴레이 렌즈(30) 등의 광학 부재를 통해서 기관 상의 인프린트재(20)를 활상할 수 있다. 기관(13)의 결상면이 몰드 보유 지지 유닛(12)의 상부에 형성되고, 활상 유닛(24)이 이것을 활상해도 된다.

[0040] [활상 유닛(24)의 배치]

[0041] 이제, 활상 유닛(24)의 배치에 대해서, 도 4를 참조하여 설명한다. 도 4는, 활상 유닛(24)의 배치예를 도시하는 개략도(X-Z 단면도)이다. 활상 유닛(24)은, 도 4에 도시하는 복수의 유닛을 Y 방향으로 배열함으로써 배치된다. 1개의 유닛은, 예를 들어 광원(24a), 광학 부재(24b 내지 24d), 하프 미러(24e) 및 활상 소자(24f)(광전 변환 소자)를 포함한다. 광원(24a)은, 인프린트재(20)를 경화시키는 광(21a)(자외선)과는 다른 파장을 갖는 광을 사출할 수 있다. 광원(24a)으로부터 사출되고, 광학 부재(24b)를 투과한 광은, 하프 미러(24e)에 의해 반사되고 광학 부재(24c)를 투과한다. 그리고, 몰드(11)를 통해서 인프린트재(20)(기관(13))에 의해 반사된 광은, 광학 부재(24c), 하프 미러(24e) 및 광학 부재(24d)를 투과하고, 활상 소자(24f)에 입사한다. 이에 의해, 활상 유닛(24)은, 인프린트재(20)(기관(13))를 활상할 수 있다.

[0042] 활상 유닛(24)은, 활상 영역에서의 길이 방향(예를 들어, Y 방향)의 길이가 몰드(11)의 패턴 영역(11a)의 폭보다 커지도록 구성되는 것이 바람직하다. 이렇게 구성된 활상 유닛(24)은, 주사 유닛(25)에 의해 제2 방향(X 방향)으로 한 번만 주사됨으로써, 몰드(11)의 패턴 영역(11a)에 접촉하는 인프린트재(20) 전체를 활상할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이것으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 도 5a에 도시된 바와 같이, 활상 유닛(24)은 제2 방향으로 한 번만 주사됨으로써 기관(13) 전체를 활상할 수 있도록 구성될 수 있다. 도 5b에 도시된 바와 같이, 활상 유닛(24)은, 제2 방향으로 복수 회 주사됨으로써 샷 영역 전체(기관(13) 전체)를 활상할 수 있도록 구성되어도 된다.

[0043] [활상 유닛(24)에 의한 활상]

[0044] 이제, 활상 유닛(24)에 의한 인프린트재(20)(기관(13))의 활상에 대해서 도 6a 내지 도 6d를 참조하여 설명한다. 도 6a 내지 도 6d 각각은, 활상 유닛(24)에 의한 인프린트재(20)의 활상을 설명하기 위한 도면을 도시하며, 1회의 인프린트 처리에 의해 몰드(11)의 패턴을 기관(13) 전체에 전사하는 예를 나타낸다. 도 6a 내지 도 6d 각각에서, 상위 도면은 인프린트 장치(1)를 측면(-Y 방향측)으로부터 본 도면이며, 하위 도면은 인프린트 장치(1)를 상측(Z 방향측)으로부터 본 도면이다. 도 6a 내지 도 6d 각각에서는, 도시의 편의를 위해서, 제어

유닛(26)을 생략하고, 몰드 보유 지지 유닛(12)의 배치를 간략화한다. 활상 유닛(24)은, 도 6a 내지 도 6d 각각에 도시하는 바와 같이, 제2 방향(예를 들어, X 방향)에의 주사에서 몰드(11)와 검출 유닛(15) 사이를 통과하도록 배치된다는 것에 유의한다. 또한, 주사 유닛(25)은, 리니어 모터 등의 액추에이터를 포함하고, 제2 방향으로 연장되는 가이드 레일(25a)을 따라 활상 유닛(24)을 주사시킨다(구동한다). 또한, 임프린트재(20)를 경화시킨 후에, 검출 유닛(15)이 퇴피되고 나서 활상 유닛(24)을 주사시켜서 계측을 행해도 된다.

[0045] 먼저, 제어 유닛(26)은, 도 6a에 도시하는 바와 같이, 몰드(11)와 기관 상의 임프린트재(20)가 서로 접촉하고 있는 상태에서, 경화 유닛(21)이 기관 상의 임프린트재(20)에 몰드(11)를 통해서 광을 조사하여 임프린트재(20)를 경화시킨다. 임프린트재(20)를 경화시킨 후, 제어 유닛(26)은, 도 6b 및 도 6c에 도시하는 바와 같이, 주사 유닛(25)에 의해 활상 유닛(24)을 X 방향으로 주사시키면서, 경화된 임프린트재(20)를 활상 유닛(24)이 활상하게 한다. 도 6b 내지 도 6d에서의 각각의 사선 부분은, 활상 유닛(24)이 임프린트재(20)의 활상을 종료한 영역을 나타내고 있다. 그리고, 제어 유닛(26)은, 도 6d에 도시하는 바와 같이, 경화된 임프린트재(20)를 활상 유닛(24)에 의해 활상한 후, 주사 유닛(25)이 활상 유닛(24)의 주사를 종료하게 한다. 상술한 바와 같이, 활상 유닛(24)을 주사시키면서 활상 유닛(24)이 임프린트재(20)를 활상하게 함으로써, 제어 유닛(26)은, 몰드(11)(패턴 영역(11a))가 접촉해 있고 경화 유닛(21)에 의해 경화된 임프린트재(20)의 화상을 활상 유닛(24)으로부터 얻을 수 있다.

[0046] 상술한 바와 같이, 제1 실시형태의 임프린트 장치(1)는, 제1 방향으로 배열된 복수의 활상 소자(24f)를 갖는 활상 유닛(24)을 주사 유닛(25)에 의해 제2 방향으로 주사시키면서, 활상 유닛(24)이 몰드(11)가 접촉하고 있는 기관 상의 임프린트재(20)를 활상하게 한다. 이에 의해, 활상 유닛(24)에 의해 임프린트재(20)를 활상할 때의 해상도를 증가시킬 수 있다. 따라서, 활상 유닛(24)에 의해 얻어진 화상으로부터, 임프린트 처리의 문제를 정밀하게 검출하는 것이 가능해진다.

[0047] 도 11의 임프린트 장치의 경우에는, 릴레이 광학계(릴레이 렌즈(30))의 결상 위치에 활상 유닛(24)을 배치함으로써, 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

[0048] 전술한 바와 같이, 몰드 보유 지지 유닛(12) 내의 한정된 공간에 구동 기구와 함께 활상 유닛(24)을 배치하는 것이 곤란한 경우에는, 릴레이 렌즈(30)는 몰드 보유 지지 유닛(12)의 외부에 관찰 영역의 상을 형성하고, 그 상을 활상 유닛(24)으로 관찰하는 것이 바람직하다.

[0049] <제2 실시형태>

[0050] 본 발명의 제2 실시형태에 따른 임프린트 장치(2)에 대해서, 도 7을 참조하여 설명한다. 도 7은, 제2 실시형태에 따른 임프린트 장치(2)를 도시하는 개략도이다. 제2 실시형태의 임프린트 장치(2)는, 제1 방향(예를 들어, Y 방향)으로 일렬로 배열되는 복수의 광원(22a)을 갖는 경화 유닛(22)을 포함한다. 기관 상의 임프린트재(20)를 경화시킬 때, 활상 유닛(24)의 주사 방향(제2 방향(예를 들어, X 방향))으로 주사 유닛(25)이 경화 유닛(22)을 주사시킨다. 이렇게 경화 유닛(22) 및 주사 유닛(25)을 구성하는 것은, 기관 상의 임프린트재(20)를 부분적으로 경화시킨 경우에 유리하다.

[0051] 예를 들어, 임프린트 장치(2)에서는, 도 8a 내지 도 8c의 각각에 도시하는 바와 같이, 몰드(11)와 기관 상의 임프린트재(20)를 서로 접촉시킬 때, 몰드의 패턴 영역(11a)을 기관(13)을 향해서 돌출하는 볼록 형상으로 변형시킬 수 있다. 몰드(11)의 패턴 영역(11a)을 볼록 형상으로 변형시킴으로써, 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 면적을 패턴 영역(11a)의 중심부로부터 서서히 확장(확산)시킬 수 있다. 이에 의해, 몰드(11)의 패턴에 잔존하는 기포를 감소시킬 수 있다. 도 8a 내지 도 8c 각각은, 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 면적을 서서히 확장해 가는 과정을 도시한다. 도 8a 내지 도 8c의 각각에서, 상위 도면은 몰드(11) 및 기관(13)을 상측(Z 방향측)으로부터 볼 때 얻어지는 도면이며, 하위 도면은 몰드(11) 및 기관(13)을 측면(-Y 방향측)으로부터 볼 때 얻어지는 도면이다. 각각의 검정색 동그라미는, 몰드(11)와 임프린트재(20)가 서로 접촉하는 부분(접촉 부분(28))을 나타낸다. 각각의 검은색 영역의 외주에 있는 동심원의 라인은 몰드와 기관에 의한 간섭 줄무늬를 나타낸다. 상술한 바와 같이 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 면적을 서서히 확장(확산)시킬 경우, 그 과정에서 발생하는 몰드(11)와 기관(13) 사이의 위치 어긋남을 저감하기 위해서, 당해 과정에서의 복수의 타이밍의 각각에서 임프린트재(20)를 부분적으로 경화시키는 것이 바람직하다.

[0052] 이와 같이 구성된 임프린트 장치(2)에서는, 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 부분(28)에 가해지는 압인력(몰드(11)를 임프린트재(20)에 압인하는 힘)은, 접촉 면적이 서서히 확장(확산)됨에 따라 커진다. 그 때문에, 예를 들어 도 8a에 나타내는 접촉 부분(28)에 이물이 혼입되는 경우, 접촉 면적이 서서히 확장됨에 따

라 당해 이물에 의해 몰드(11) 및 기관(13)에 발생하는 응력이 커진다. 이는 몰드(11) 및 기관(13)을 손상시킬 수 있다. 따라서, 접촉 부분(28)에서의 문제(예를 들어, 이물)를 조기에 검출하는 것이 바람직하다.

[0053] 따라서, 제2 실시형태의 임프린트 장치(2)는, 접촉 면적을 서서히 확장해 가는 과정에서의 복수의 타이밍의 각각에서, 주사 유닛(25)에 의해 경화 유닛(22)을 주사시키면서 경화 유닛(22)이 임프린트재(20)를 경화시키게 한다. 또한, 복수의 타이밍의 각각에서, 임프린트 장치(2)는, 주사 유닛(25)에 의해 활상 유닛(24)을 주사시키면서, 활상 유닛(24)이 경화 유닛(22)에 의해 경화된 임프린트재(20)를 활상하게 한다. 본 실시형태에서의 활상 유닛(24)은, 제1 방향(Y 방향)으로 일렬로 배열된 복수의 활상 소자(24f)를 각각 갖는 제1 활상 유닛(24a) 및 제2 활상 유닛(24b)을 포함한다는 것에 유의한다. 제1 활상 유닛(24a) 및 제2 활상 유닛(24b)은, 제2 방향(X 방향)에서 경화 유닛(22)을 사이에 두고 배치된다. 이렇게 활상 유닛(24)을 배치함으로써, 경화 유닛(22) 및 활상 유닛(24)을 왕복 주사시켰을 때에도, 경화 유닛(22)에 의해 경화된 임프린트재(20)를 제1 활상 유닛(24a) 또는 제2 활상 유닛(24b) 중 어느 하나가 활상할 수 있다. 본 실시형태의 주사 유닛(25)은, 활상 유닛(24)을 주사시킬 때 및 경화 유닛(22)을 주사시킬 때 가이드 레일(25a)을 공통으로 사용한다.

[0054] 제2 실시형태의 임프린트 장치(2)에서의 임프린트재(20)의 활상에 대해서 도 9a 내지 도 9c를 참조하여 설명한다. 도 9a 내지 도 9c는, 활상 유닛(24)에 의한 임프린트재(20)의 활상을 설명하기 위한 도면이다. 도 9a 내지 도 9c의 각각에서, 좌측 도면은 몰드(11)의 패턴 영역(11a) 및 기관(13)을 측면(-Y 방향측)으로부터 볼 때 얻어지는 도면이며, 우측 도면은 몰드(11)의 패턴 영역(11a) 및 기관(13)을 상측(Z 방향측)으로부터 볼 때 얻어지는 도면이다. 도 9a 내지 도 9c 각각에서는, 우측 도면의 사선 부분이 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 부분(28)에 대응한다. 제2 실시형태의 임프린트 장치(2)에서의 검출 유닛(15)은 이동가능하게 구성될 수 있다는 것에 유의한다.

[0055] 먼저, 제어 유닛(26)은, 접촉 면적을 서서히 확장(확산)시키는 과정에서의 제1 타이밍에, 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 부분(28)에서의 몰드측 마크(18)와 기관측 마크(19)를 검출 유닛(15)이 검출하게 한다. 그리고, 검출 유닛(15)에 의한 검출 결과에 기초하여 몰드(11)와 기관(13) 사이의 정렬을 행한다. 정렬을 행한 후, 제어 유닛(26)은, 도 9a에 도시하는 바와 같이, 주사 유닛(25)에 의해 경화 유닛(22) 및 활상 유닛(24)을 +X 방향으로 주사시키면서, 경화 유닛(22)이 접촉 부분(28)의 임프린트재(20)를 경화시키게 하고 제1 활상 유닛(24a)이 기관(13)을 활상하게 한다. 이때, 경화 유닛(22)은, 복수의 광원(22a) 중, 접촉 부분(28)에 대응하는 광원(22a)만을 사용해서 임프린트재(20)를 경화시킬 수 있다. 제어 유닛(26)은, 주사 유닛(25)에 의해 경화 유닛(22) 및 활상 유닛(24)을 주사시킬 때, 경화 유닛(22)의 주사에 추종해서 활상 유닛(24)(제1 타이밍에서는 제1 활상 유닛(24a))을 주사시키도록 주사 유닛(25)을 제어하는 것이 바람직하다는 것에 유의한다. 예를 들어, 제어 유닛(26)은, 경화 유닛(22) 및 활상 유닛(24)을 주사시킬 때, 경화 유닛(22)과 활상 유닛(24) 사이의 간격이 일정하게 유지되도록 주사 유닛(25)을 제어하는 것이 바람직하다.

[0056] 이어서, 제어 유닛(26)은, 접촉 면적이 더 확장되는 제2 타이밍에, 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 부분(28)에서의 몰드측 마크(18)와 기관측 마크(19)를 검출 유닛(15)이 검출하게 한다. 그리고, 검출 유닛(15)에 의한 검출 결과에 기초하여 몰드(11)와 기관(13) 사이의 정렬을 행한다. 정렬을 행한 후, 제어 유닛(26)은, 도 9b에 도시하는 바와 같이, 주사 유닛(25)에 의해 경화 유닛(22) 및 활상 유닛(24)을 -X 방향으로 주사시키면서, 경화 유닛(22)이 접촉 부분(28)의 임프린트재(20)를 경화시키게 하고 제2 활상 유닛(24b)이 기관(13)을 활상하게 한다.

[0057] 또한, 제어 유닛(26)은, 접촉 면적이 더욱 더 확장되는 제3 타이밍에, 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 부분(28)에서의 몰드측 마크(18) 및 기관측 마크(19)를 검출 유닛(15)이 검출하게 한다. 그리고, 검출 유닛(15)에 의한 검출 결과에 기초하여 몰드(11)와 기관(13) 사이의 정렬을 행한다. 정렬을 행한 후, 제어 유닛(26)은, 도 9c에 도시하는 바와 같이, 주사 유닛(25)에 의해 경화 유닛(22) 및 활상 유닛(24)을 +X 방향으로 주사하면서, 경화 유닛(22)이 접촉 부분(28)의 임프린트재(20)를 경화시키게 하고 제1 활상 유닛(24a)이 기관(13)을 활상하게 한다.

[0058] 이렇게 임프린트 처리를 행함으로써, 제2 실시형태의 임프린트 장치(2)는, 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 면적을 서서히 확장해 가는 과정에서 발생하는 몰드(11)와 기관(13) 사이의 위치 어긋남을 저감할 수 있다. 또한, 임프린트 장치(2)는 접촉 부분(28)에서의 문제(예를 들어, 이물)를 조기에 검출할 수도 있다.

[0059] 제2 실시형태에서는, 경화 유닛(22)과 활상 유닛(24) 사이의 간격이 일정하게 유지되도록 경화 유닛(22) 및 활상 유닛(24)을 주사시키는 예에 대해서 설명했다. 그러나, 본 발명은 이것으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 주사 유닛(25)에 의해 경화 유닛을 주사시키면서 접촉 부분(28)의 임프린트재(20)를 경화시킬 수 있고, 경화 유

닛(22)의 주사가 종료된 후에 활상 유닛(24)의 주사를 개시해도 된다.

[0060] 또한, 제2 실시형태에서는, 접촉 면적을 서서히 확장해 가는 과정에서의 복수의 타이밍의 각각에서, 경화 유닛(22)이 임프린트재(20)를 경화시키고, 활상 유닛(24)이 임프린트재(20)를 활상한다. 그러나, 본 발명은 이것으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 몰드(11)와 임프린트재(20)를 서로 접촉시키는 단계가 완료된 후, 즉 몰드(11)의 패턴 영역(11a) 전체와 임프린트재(20)가 서로 접촉된 후에, 경화 유닛(22)에 의한 경화와 활상 유닛(24)에 의한 활상을 행해도 된다. 상술한 바와 같이, 단계적으로 접촉 면적을 확장시킬 때마다 활상만을 행해도 되고, 전사 영역이 접촉 면적에 완전히 접촉한 후에 경화를 행해도 된다. 또한, 제2 실시형태에서는, 몰드(11)의 패턴 영역(11a)을 볼록 형상으로 변형시키는 예에 대해서 설명했다. 그러나, 기관(13)은 몰드(11)를 향한 볼록 형상으로 변형되어도 된다.

[0061] <제3 실시형태>

[0062] 제2 실시형태에서는, 패턴 영역(11a)의 중심부로부터 몰드(11)와 임프린트재(20)를 서서히 서로 접촉시키는 예에 대해서 설명했다. 그러나, 본 발명은 이것으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 도 10a 및 도 10b에 도시하는 바와 같이, 본 발명은 패턴 영역(11a)의 단부로부터 몰드(11)와 임프린트재(20)를 서로 접촉시키는 경우에도 적용될 수 있다. 도 10a 및 도 10b는, 패턴 영역(11a)의 단부로부터 몰드(11)와 임프린트재(20)를 서로 접촉시키는 경우의 활상 유닛(24)에 의한 임프린트재(20)의 활상을 설명하기 위한 도면이다. 도 10a는, 임프린트 장치(2)를 측면(-Y 방향측)으로부터 볼 때 얻어지는 도면이다. 도 10b는 임프린트 장치(2)를 상측(Z 방향측)으로부터 볼 때 얻어지는 도면이다.

[0063] 패턴 영역(11a)의 단부로부터 몰드(11)와 임프린트재(20)를 서로 접촉시킴에 따라, 접촉 부분과 비접촉 부분 사이의 경계(이하, 간단히 "경계"라 칭함)가 이동한다. 제어 유닛(26)은, 몰드(11)와 임프린트재(20) 사이의 접촉 면적의 확장(즉, 경계의 이동)에 추종하도록 검출 유닛(15)을 이동시키고, 검출 유닛(15)이 당해 접촉 부분에서 몰드측 마크(18)와 기관측 마크(19)를 순차적으로 검출하게 한다. 그리고, 제어 유닛(26)은, 검출 유닛(15)에 의한 검출 결과에 기초하여 몰드(11)와 기관(13) 사이의 정렬을 행한다. 제어 유닛(26)은, 접촉 면적의 확장(경계의 이동)에 추종하도록, 주사 유닛(25)에 의해 경화 유닛(22) 및 활상 유닛(24)을 주사시키면서, 정렬이 행해진 접촉 부분의 임프린트재(20)를 경화 유닛(22)이 순차적으로 경화시키게 한다. 또한, 제어 유닛(26)은 경화 유닛(22)에 의해 경화된 임프린트재(20)를 활상 유닛(24)이 순차적으로 활상하게 한다.

[0064] 상술한 실시형태에서는, 기관(13)의 전체면에 대해 한 번에 패턴 형성을 행하는 배치를 주로 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이것으로 제한되지 않는다.

[0065] 도 12는, 1회의 임프린트 처리에 의해 기관(13) 위에 패턴이 형성되는 영역을 설명하기 위한 도면이다. 도 12에 나타낸 A 영역은 1개의 샷 영역을 나타낸다. 1개의 샷 영역은, 예를 들어 임프린트 장치와 다른 리소그래피 장치에 의해 패턴이 형성되는 영역을 나타낸다. 생산성을 증가시키기 위해서, 복수의 샷 영역을 동시에 임프린트하는 방법이 제안된다. 예로서, 도 12는, 2개의 샷 영역이 동시에 임프린트되는 B 영역, 및 4개의 샷 영역이 동시에 임프린트되는 C 영역을 나타낸다.

[0066] 관찰 유닛(23)은, 동시에 임프린트되는 영역의 수가 증가함에 따라, 관찰할 범위가 넓어지며 픽셀 해상도가 저하된다. 따라서, 웨이퍼 표면 전체를 한번에 임프린트하는 모드 이외에는, 복수의 샷 영역을 동시에 임프린트하는 경우에도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0067] <물품 제조 방법의 실시형태>

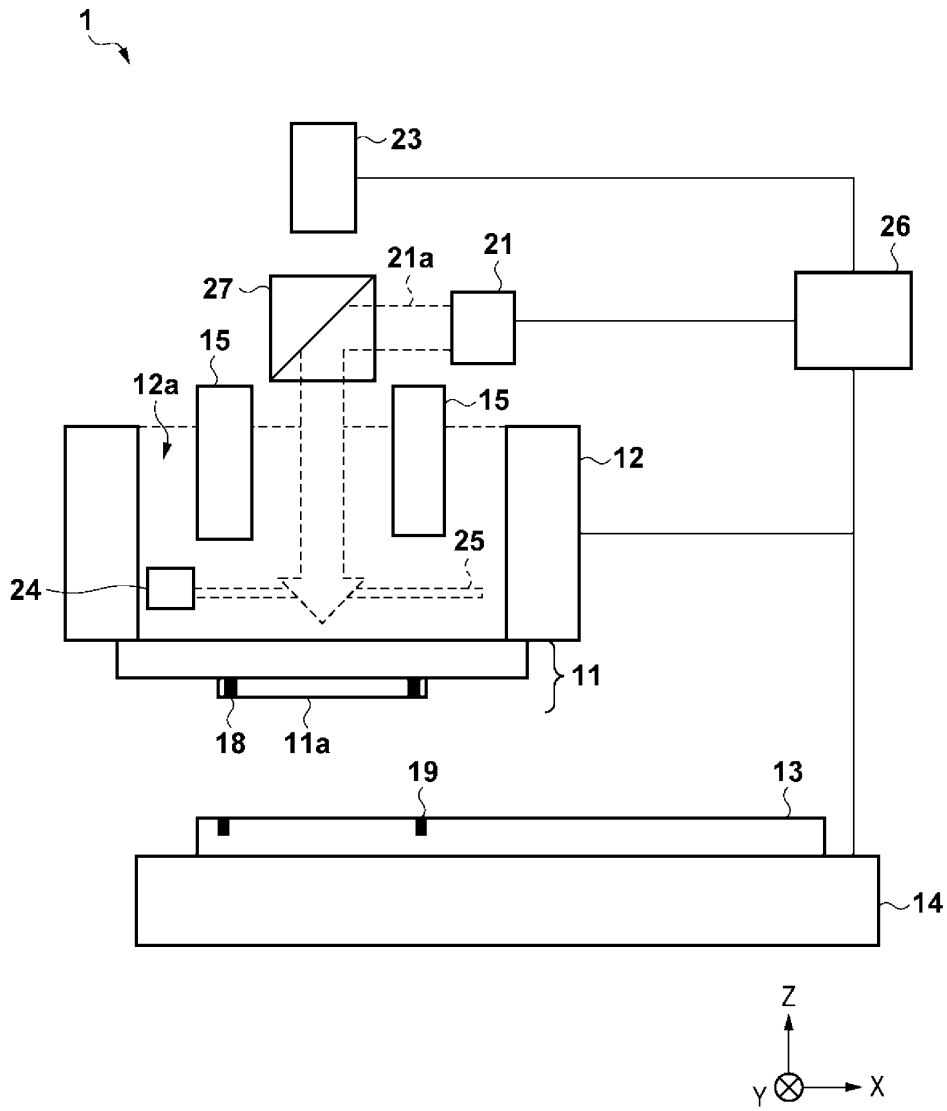
[0068] 본 발명의 실시형태에 따른 물품 제조 방법은 물품, 예를 들어 반도체 디바이스 등의 마이크로 디바이스나 미세 구조를 갖는 소자를 제조하는데 적합하다. 본 실시형태에 따른 물품 제조 방법은, 기관 상에 공급된 임프린트재에 상술한 임프린트 장치를 사용해서 패턴을 형성하는 단계 및 이전 단계에서 패턴이 형성된 기관을 가공하는 단계를 포함한다. 이 제조 방법은 다른 주사의 단계(산화, 성막, 증착, 도핑, 평탄화, 에칭, 레지스트 박리, 다이싱, 본딩, 패키징 등)을 더 포함한다. 본 실시형태에 따른 물품 제조 방법은, 종래의 방법에 비하여, 물품의 성능, 품질, 생산성, 및 생산 비용 중 적어도 하나에서 유리하다.

[0069] 본 발명은 상기 실시형태로 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 이루어질 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위를 대중에게 알리기 위해서, 이하의 청구항이 만들어진다.

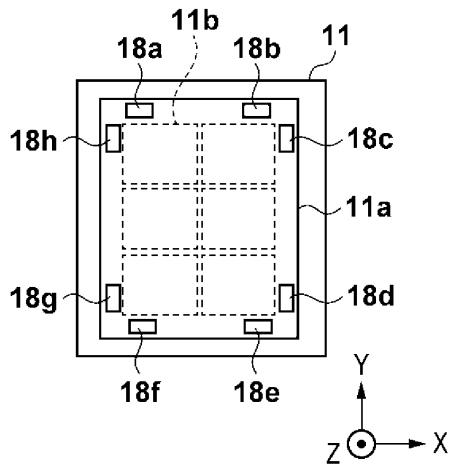
[0070] 본 출원 청구항은 본원에 참조로 통합되는 2016년 7월 4일에 출원된 일본 특허 출원 제2016-132779호로부터 우선권을 주장한다.

도면

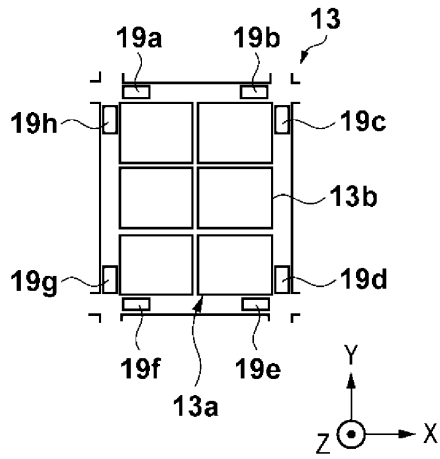
도면1



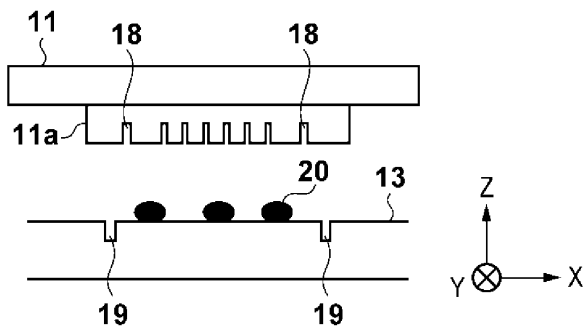
도면2a



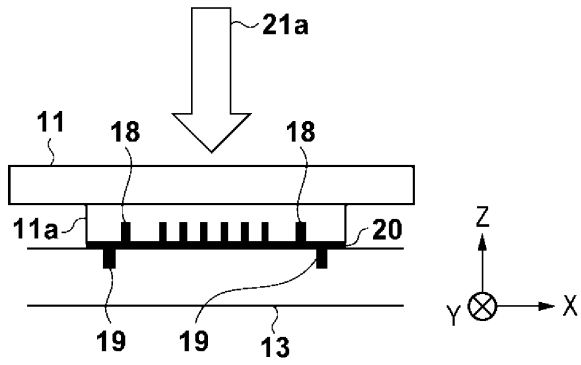
도면2b



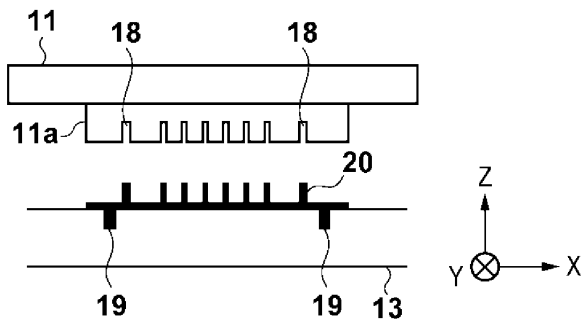
도면3a



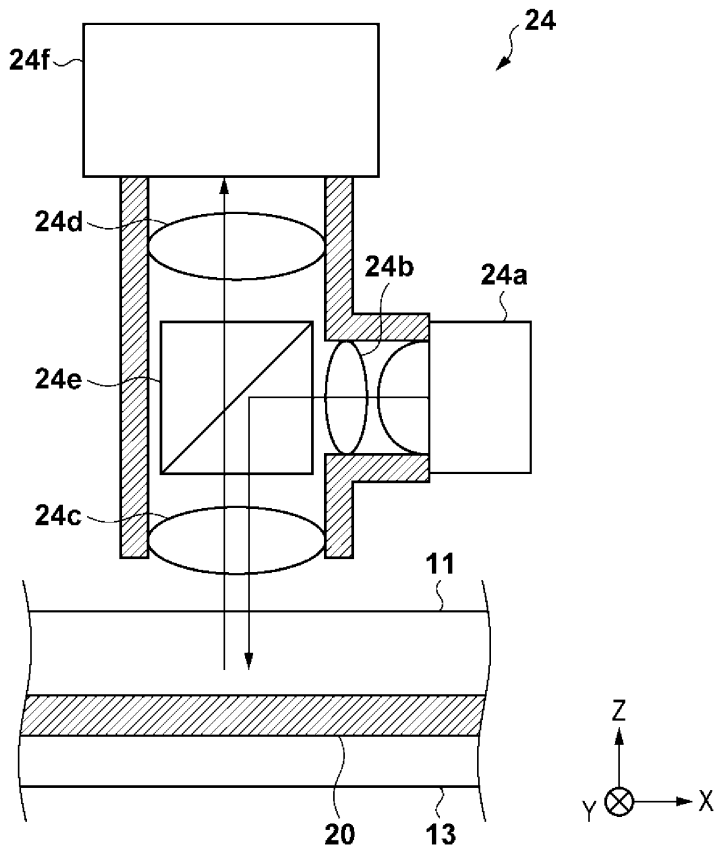
도면3b



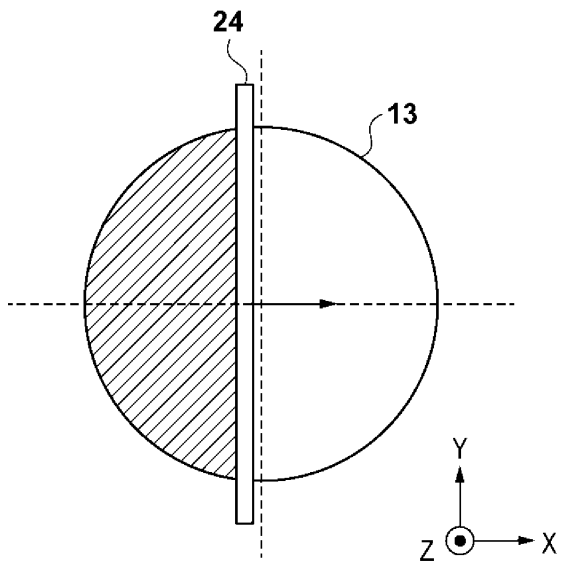
도면3c



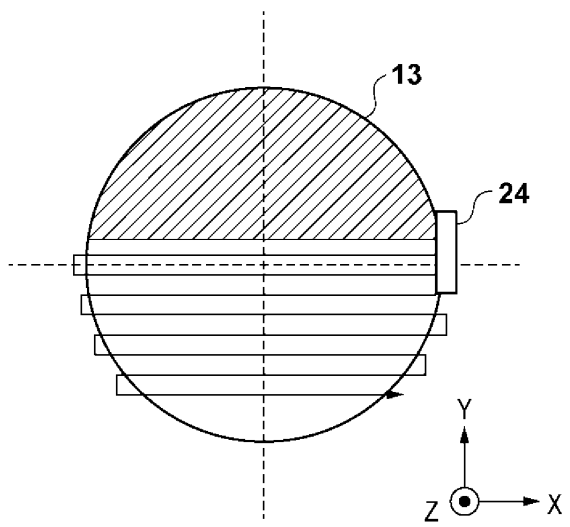
도면4



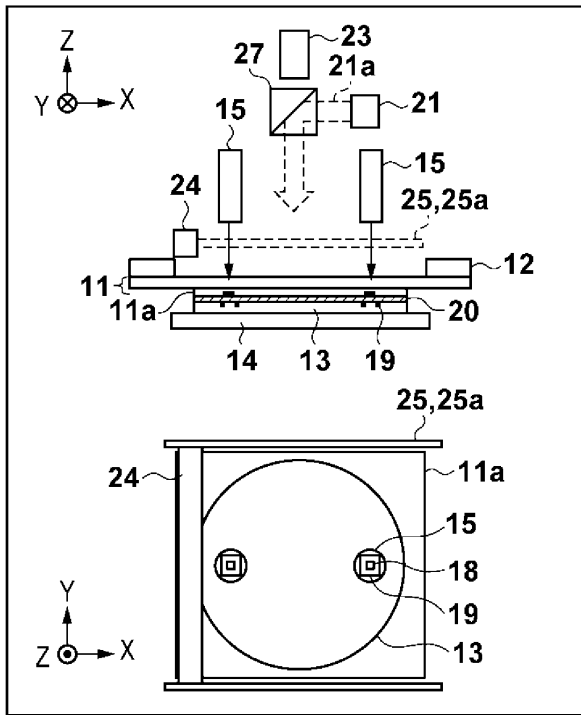
도면5a



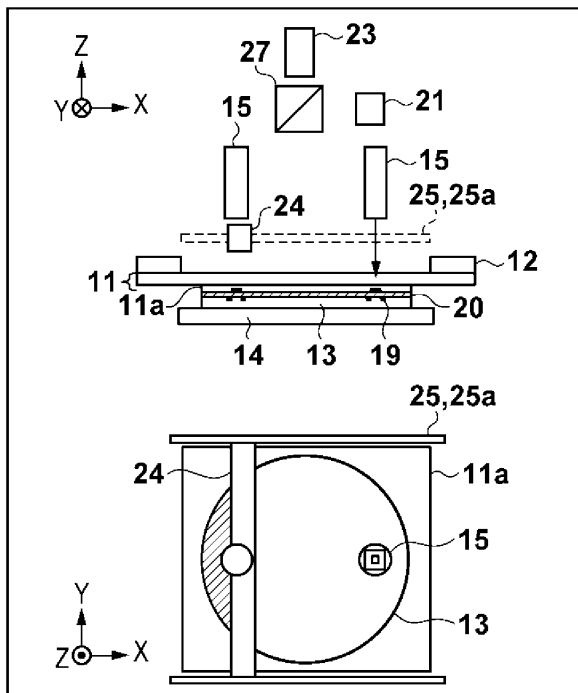
도면5b



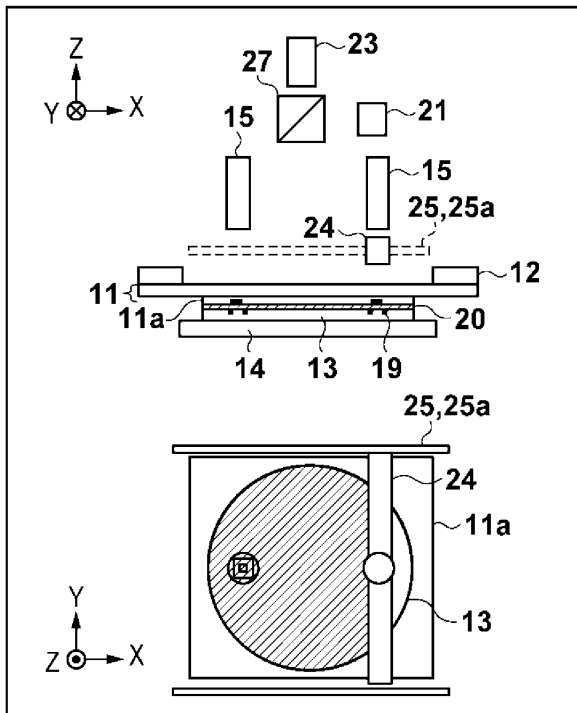
도면6a



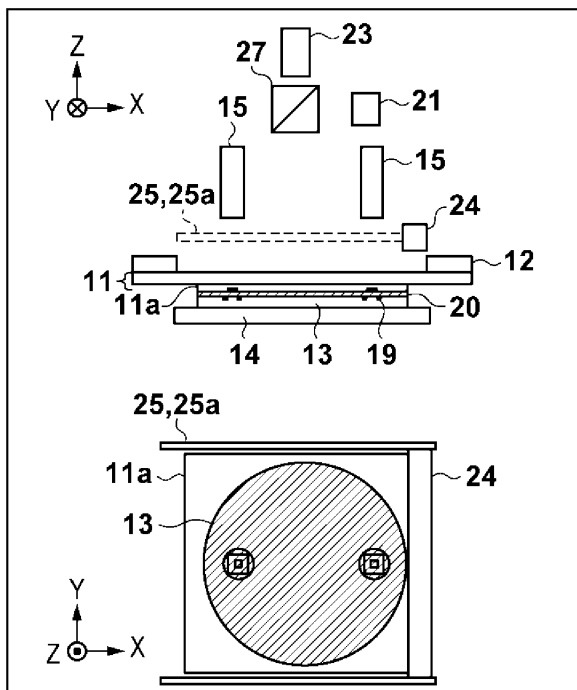
도면6b



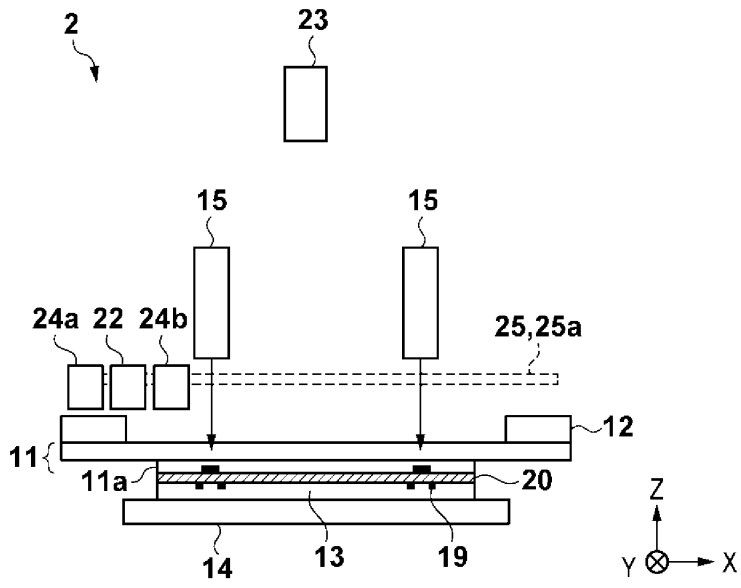
도면6c



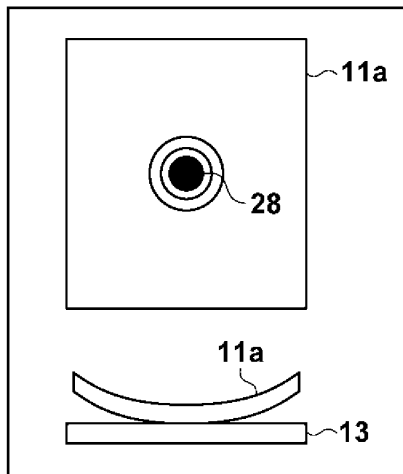
도면6d



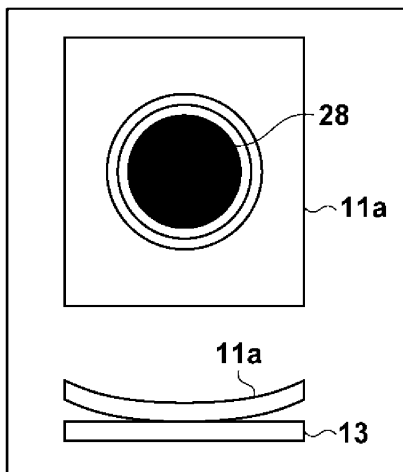
도면7



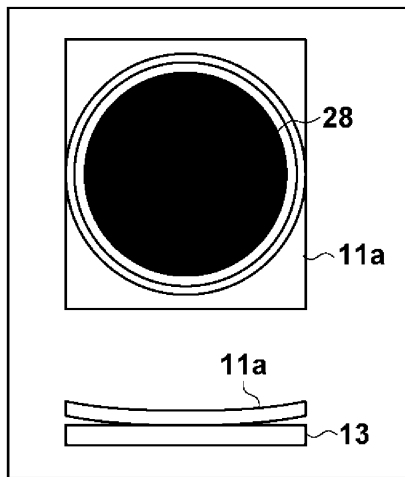
도면8a



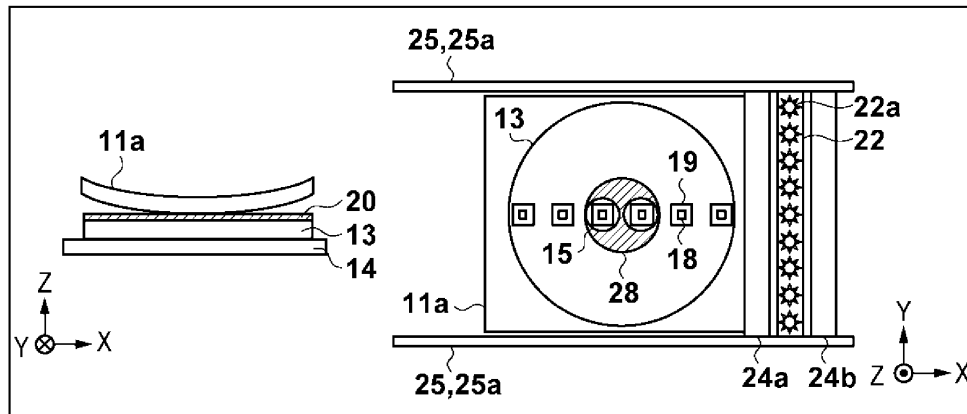
도면8b



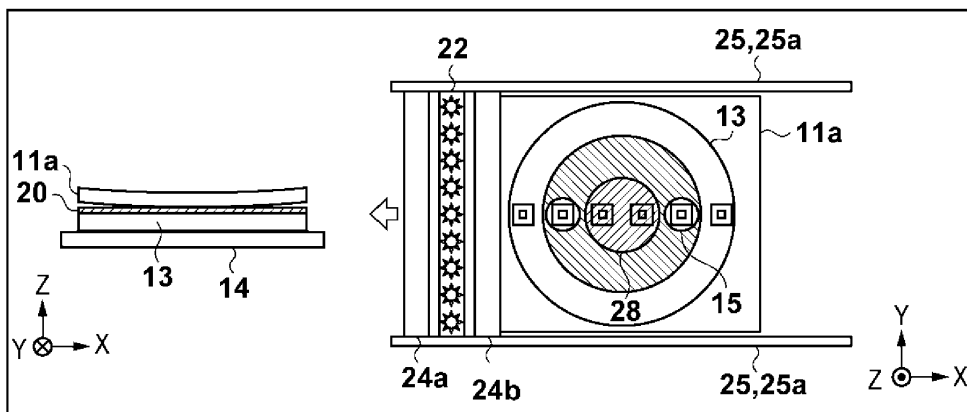
도면8c



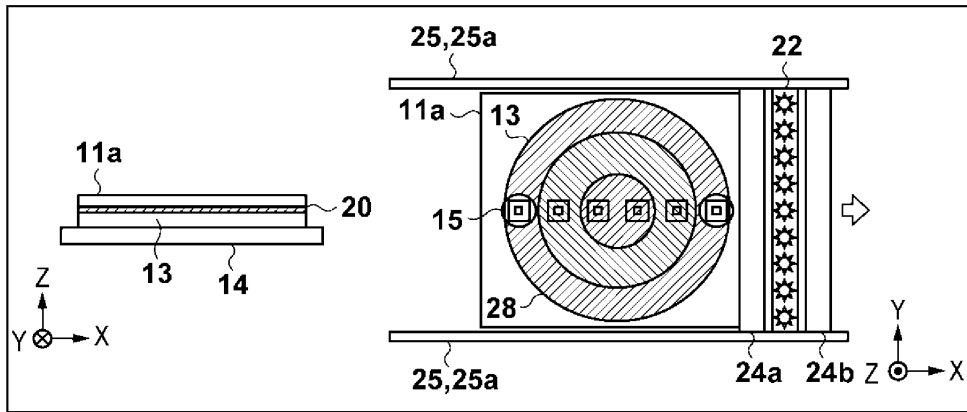
도면9a



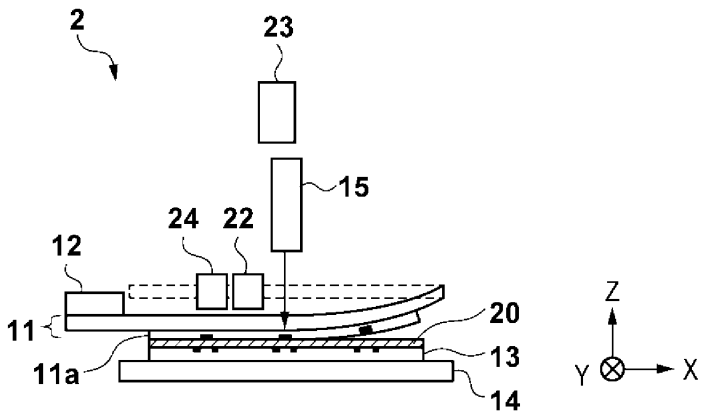
도면9b



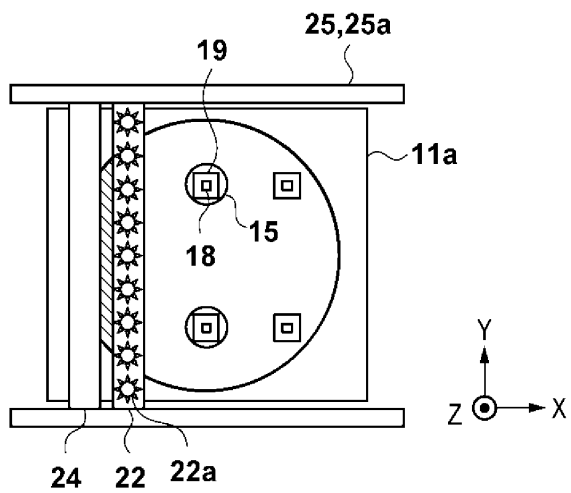
도면9c



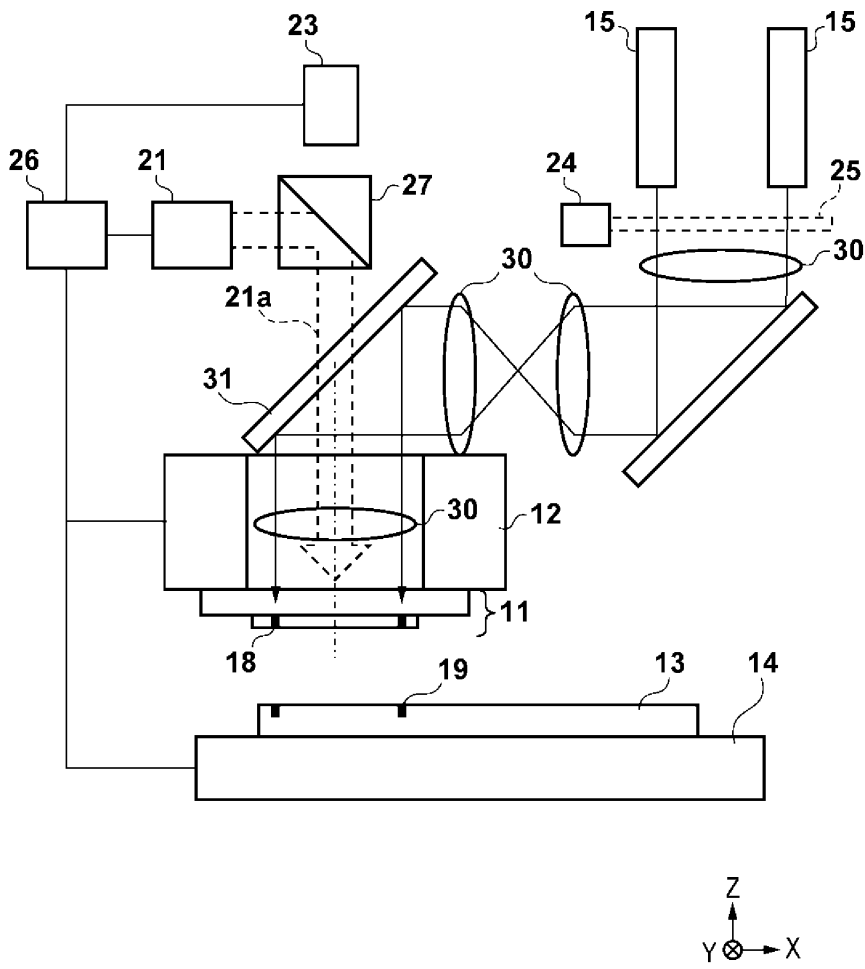
도면10a



도면10b



도면11



도면12

