



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월17일  
(11) 등록번호 10-1441172  
(24) 등록일자 2014년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G03F 9/00 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)  
B29C 59/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0002712  
(22) 출원일자 2011년01월11일  
심사청구일자 2012년01월11일  
(65) 공개번호 10-2011-0085888  
(43) 공개일자 2011년07월27일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-009529 2010년01월19일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020070115735 A\*  
KR1020100035107 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
캐논 가부시끼가이샤  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고  
(72) 발명자  
사토 히로시  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내  
(74) 대리인  
장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 11 항

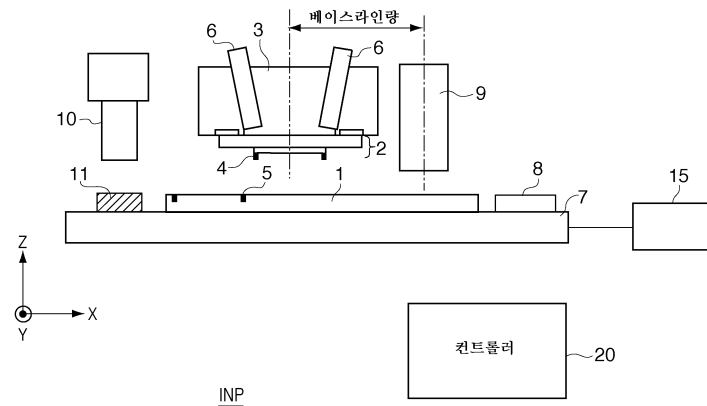
심사관 : 전은재

(54) 발명의 명칭 임프린트 장치 및 물품의 제조 방법

(57) 요약

도포 기구에 의해 기판에 수지를 도포하고, 기판과 몰드 중 적어도 하나를 다른 하나에 가압하면서 수지를 경화시키는 임프린트 장치는, 도포 기구의 위치를 검출하도록 구성되는 측정 디바이스와, 기판을 유지하도록 구성되는 기판 스테이지와, 기판 스테이지를 위치시키도록 구성되는 위치 결정 시스템과, 측정 결과에 기초하여, 위치 결정 시스템에 의한 기판 스테이지의 위치 결정을 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

토출구를 포함하는 도포 기구에 의해 기관에 수지를 도포하고, 상기 기관과 몰드 중 하나 이상을 다른 하나에 가압하면서 상기 수지를 경화시키는 임프린트 장치이며,

상기 도포 기구의 마크의 위치를 검출하도록 구성되는 측정 디바이스와,

상기 기관을 유지하도록 구성되는 기관 스테이지와,

상기 기관 스테이지를 위치 결정하도록 구성되는 위치 결정 시스템과,

상기 측정 디바이스에 의해 검출된 상기 마크의 위치에 기초하여, 상기 위치 결정 시스템에 의해 상기 기관이 주사되는 동안에 상기 기관의 목표 위치에 상기 수지가 도포되도록, 상기 토출구로부터 상기 수지가 토출되는 타이밍을 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함하는, 임프린트 장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 측정 디바이스는 상기 기관 스테이지에 배치되는, 임프린트 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 측정 디바이스는 상기 기관 스테이지와는 상이한 측정 스테이지에 배치되는, 임프린트 장치.

### 청구항 5

토출구를 포함하는 도포 기구에 의해 기관에 수지를 도포하고, 상기 기관과 몰드 중 하나 이상을 다른 하나에 가압하면서 상기 수지를 경화시키는 임프린트 장치이며,

상기 도포 기구의 마크의 위치를 검출하도록 구성되는 측정 디바이스와,

상기 기관을 유지하도록 구성되는 기관 스테이지와,

상기 기관 스테이지를 위치 결정하도록 구성되는 위치 결정 시스템과,

상기 측정 디바이스에 의해 검출된 상기 마크의 위치에 기초하여, 상기 위치 결정 시스템에 의한 상기 기관 스테이지의 위치 결정을 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함하고,

상기 토출구는 상기 기관에 수지가 도포될 때 상기 기관에 대향하는 대향면에 배치되며,

상기 측정 디바이스는, 상기 기관 스테이지에 유지되는 상기 기관의 면에 직교하는 방향에서 상기 대향면의 복수의 마크의 위치를 측정하는 기능을 갖고,

상기 컨트롤러는, 상기 측정 디바이스에 의해 측정된, 상기 대향면의 상기 복수의 마크의 위치에 기초하여 상기 도포 기구의 틸트(tilt)를 계산하고, 상기 틸트에 기초하여 상기 기관의 목표 위치에 수지가 도포되도록, 상기 위치 결정 시스템에 의한 상기 기관 스테이지의 위치 결정을 제어하는, 임프린트 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 토출구는, 상기 기관에 수지가 도포될 때 상기 기관에 대향하는 대향면에 배치되고,

상기 측정 디바이스는, 상기 기관 스테이지에 유지되는 상기 기관의 면에 직교하는 방향에서 상기 대향면의 복

수의 마크의 위치를 측정하는 기능을 갖고,

상기 컨트롤러는, 상기 측정 디바이스에 의해 측정된, 상기 대향면의 상기 복수의 마크의 위치에 기초하여 상기 도포 기구의 틸트를 계산하고, 상기 틸트에 기초하여 상기 기관의 목표 위치에 수지가 도포되도록, 상기 도포 기구가 상기 기관에 수지를 도포하는 타이밍을 제어하는, 임프린트 장치.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

토출구를 포함하는 도포 기구에 의해 기관에 수지를 도포하고, 상기 기관과 몰드 중 하나 이상을 다른 하나에 가압하면서 상기 수지를 경화시키는 임프린트 장치이며,

상기 도포 기구의 마크의 위치를 검출하도록 구성되는 측정 디바이스와,

상기 측정 디바이스에 의해 검출된 마크의 위치에 기초하여, 상기 도포 기구의 자세를 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함하고,

상기 토출구는 상기 기관에 수지가 도포될 때 상기 기관에 대향하는 대향면에 배치되며,

상기 측정 디바이스는, 기관 스테이지에 유지되는 상기 기관의 면에 직교하는 방향에서 상기 대향면의 마크의 위치를 측정하는 기능을 갖고,

상기 컨트롤러는, 상기 측정 디바이스에 의해 측정된, 상기 대향면의 마크의 위치에 기초하여 상기 도포 기구의 틸트를 계산하고, 상기 틸트에 기초하여 상기 기관의 목표 위치에 수지가 도포되도록, 상기 도포 기구의 자세를 제어하는, 임프린트 장치.

#### 청구항 10

제1항, 제3항 내지 제6항 및 제9항 중 어느 한 항에 기재된 상기 임프린트 장치를 사용하여 상기 수지의 패턴을 상기 기관에 형성하는 단계와,

상기 형성하는 단계에서 상기 패턴이 형성된 상기 기관을 가공하는 단계를 포함하는, 물품의 제조 방법.

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

토출구를 포함하는 도포 기구에 의해 기관을 주사하면서 기관을 수지로 도포하고, 상기 기관과 몰드 중 하나 이상을 다른 하나에 가압하면서 상기 수지를 경화시키는 임프린트 장치이며,

상기 토출구의 위치를 검출하도록 구성되는 측정 디바이스와,

상기 기관을 유지하도록 구성되는 기관 스테이지와,

상기 기관 스테이지를 위치 결정하도록 구성되는 위치 결정 시스템과,

상기 측정 디바이스에 의해 검출된 상기 토출구의 위치에 기초하여, 상기 위치 결정 시스템에 의해 상기 기관이 주사되는 동안에 상기 기관의 목표 위치가 수지로 도포되도록, 상기 수지가 상기 토출구로부터 토출되는 타이밍을 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함하는, 임프린트 장치.

#### 청구항 13

토출구들을 포함하는 도포 기구에 의해 기관을 수지로 도포하고, 상기 기관과 몰드 중 하나 이상을 다른 하나에 가압하면서 상기 수지를 경화시키는 임프린트 장치이며,

상기 토출구들의 위치를 검출하도록 구성되는 측정 디바이스와,

상기 측정 디바이스에 의해 검출된 상기 토출구들의 위치에 기초하여, 상기 기관의 목표 위치가 수지로 도포되도록 상기 도포 기구의 자세를 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함하는, 임프린트 장치.

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

토출구를 포함하는 도포 기구에 의해 기관을 수지로 도포하고, 상기 기관과 몰드 중 하나 이상을 다른 하나에 가압하면서 상기 수지를 경화시키는 임프린트 장치이며,

상기 도포 기구의 일부의 화상을 촬상하도록 구성되는 화상 촬상 디바이스와,

상기 기관을 유지하도록 구성되는 기관 스테이지와,

상기 기관 스테이지를 위치 결정하도록 구성되는 위치 결정 시스템과,

상기 화상 촬상 디바이스에 의해 촬상된 화상에 기초하여, 상기 위치 결정 시스템에 의해 상기 기관이 주사되는 동안에 상기 기관의 목표 위치에 상기 수지가 도포되도록, 상기 토출구로부터 상기 수지가 토출되는 타이밍을 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함하는, 임프린트 장치.

#### 청구항 16

토출구를 포함하는 도포 기구에 의해 기관을 수지로 도포하고, 상기 기관과 몰드 중 하나 이상을 다른 하나에 가압하면서 상기 수지를 경화시키는 임프린트 장치이며,

상기 도포 기구의 일부의 화상을 촬상하도록 구성되는 화상 촬상 디바이스와,

상기 화상 촬상 디바이스에 의해 촬상된 화상에 기초하여, 상기 기관의 목표 위치가 수지로 도포되도록 상기 도포 기구의 자세를 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함하는, 임프린트 장치.

### 명세서

#### 기술 분야

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

#### 배경 기술

[0002] 임프린트 기술은, 나노 스케일의 미세 패턴의 전사를 가능하게 하는 기술이고, 자기 기억 매체와 차세대 반도체 디바이스를 대량 생산하는 하나의 리소그래피 기술로서 실용화되기 시작하고 있다. 임프린트에서, 미세 패턴을 갖는 몰드가 원판으로서 사용되어 실리콘 웨이퍼나 유리 플레이트와 같은 기관 상에 미세 패턴을 형성한다. 이 미세 패턴은, 기관에 임프린트 수지를 도포하고, 몰드의 패턴이 기관 상의 수지에 대해 가압되면서 수지를 경화 시킴으로써 형성된다. 일본 특허 공개 제2005-108975호 공보에는 원판과 기관 간의 상대적인 변위를 측정하는 얼라인먼트 스코프가 웨이퍼 스테이지 상에 배치된 미세 패턴링 장치가 개시되어 있다.

#### 발명의 내용

##### 해결하려는 과제

[0003] 임프린트 장치는, 기관에 수지를 도포하기 위한 도포 기구를 포함한다. 도포 기구는, 샷 영역에 정확하게 수지를 도포하기 위해서, 기관 상의 샷 영역과 정확하게 위치 정렬해야 한다. 그러나, 종래, 도포 기구가 임프린트 장치의 설계된 위치로부터 어긋나면, 도포 기구는 샷 영역과 정확하게 위치 정렬할 수 없어서, 샷 영역을 정확하게 수지로 도포할 수 없다.

##### 과제의 해결 수단

[0004] 본 발명은 샷 영역에 수지를 정확히 도포하는 데에 유리한 기술을 제공한다.

[0005] 본 발명의 일 양태는, 도포 기구에 의해 기판에 수지를 도포하고, 기판과 몰드 중 적어도 하나를 다른 하나에 가압하면서 수지를 경화시키는 임프린트 장치를 제공하고, 이 장치는 도포 기구의 위치를 검출하도록 구성되는 측정 디바이스와, 기판을 유지하도록 구성되는 기판 스테이지와, 기판 스테이지를 위치 결정하도록 구성되는 위치 결정 시스템과, 측정 디바이스에 의한 측정 결과에 기초하여, 위치 결정 시스템에 의한 기판 스테이지의 위치 결정을 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함한다.

[0006] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참조하여 이하 예시적인 실시예의 설명으로부터 명백해 질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 임프린트 장치의 배치의 개요를 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 임프린트 장치의 동작을 도시하는 도면.

도 3a 내지 도 3c는 도포 기구를 도시하는 예시적인 도면.

도 4a 및 도 4b는 도포 기구의 제조 오차를 도시하는 예시적인 도면.

도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 임프린트 장치의 배치의 개요를 도시하는 도면.

도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 임프린트 장치의 동작을 도시하는 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 본 발명의 실시예가 첨부한 도면을 참조하여 이하에 설명될 것이다.

[제1 실시예]

[0010] 도 1를 참조하여 본 발명의 제1 실시예의 임프린트 장치 INP가 설명될 것이다. 웨이퍼(기판)(1)의 면[또는, 웨이퍼(1)가 배치되어야 하는 면]에 평행한 면이 XY 평면이고, XY 평면에 수직인 방향이 Z축 방향인 XYZ 좌표계에 기초하여 설명될 것이다.

[0011] 본 실시예의 임프린트 장치 INP는 도포 기구(10)가 웨이퍼(기판)에 수지를 도포하고, 웨이퍼와 몰드(2) 중 적어도 하나가 다른 하나에 가압되면서 수지를 경화시킴으로써 수지의 패턴이 형성되도록 구성된다. 임프린트 장치 INP는 웨이퍼(1)에 도포된 수지를 성형하기 위한 몰드(2)를 유지하는 헤드(3)를 포함한다. 헤드(3)에는 스코프(6)가 배치된다. 스코프(6)는 몰드(2)에 형성된 마크(4)의 위치와 웨이퍼(1)에 형성된 마크(5)의 위치를 광학적으로 측정해서, 마크(4)와 마크(5) 간의 위치 관계를 측정한다. 스코프(6)는 마크(4)와 마크(5)를 촬상하고 촬상된 화상을 처리함으로써, 마크(4)와 마크(5) 간의 위치 관계를 측정하도록 설계될 수 있다. 스코프(6)는 마크(4)와 마크(5)에 의해 형성되는 간섭 무늬 또는 무아레(moire)를 검출함으로써 마크(4)와 마크(5) 간의 위치 관계를 측정하도록 설계될 수도 있다.

[0012] 임프린트 장치 INP는 또한 웨이퍼(1)를 유지하는 웨이퍼 스테이지(기판 스테이지)(7)와, 웨이퍼 스테이지(7)를 위치 결정하는 위치 결정 시스템(15)을 포함한다. 또한, 임프린트 장치 INP는 오프 액시스 얼라인먼트 스코프(off-axis alignment scope)(이하, OA 스코프로 지칭됨)(9), 도포 기구(10) 및 컨트롤러(20)를 포함한다. 웨이퍼 스테이지(7)에는 기준 마크(8)가 장착된다. OA 스코프(9)는 헤드(3)에 의해 유지되는 몰드(2)의 패턴 중심으로부터 벗어난 위치에 배치된다. OA 스코프(9)의 위치가 몰드(2)에 가까울수록 베이스라인량이 작아지고, 예를 들어 웨이퍼(1)의  $\theta$  성분(예를 들어, 리니어 모터)에 의해 야기되는 오차가 작아진다. 도포 기구(10)는 수지를 토출하는 토출구(12)를 포함해서, 몰드(2)가 가압되는 웨이퍼(1) 상의 샷 영역에 수지를 도포한다.

[0013] 웨이퍼 스테이지(7)는 측정 디바이스(11)가 탑재된다. 스테이지 구동 기구(예를 들어, 리니어 모터)(도시되지 않음)는 웨이퍼 스테이지(7)를 고속으로 구동한다. 웨이퍼 스테이지(7)의 가속 및 감속을 용이하게 하고, 전력을 감소시키기 위해서, 측정 디바이스(11)는 웨이퍼 스테이지(7)로부터 탈착가능하고, 필요 시에 웨이퍼 스테이지(7)에 부착되도록 설계될 수도 있다. 측정 디바이스(11)는 웨이퍼(1)의 면에 평행한 방향에서 검출 대상부의 위치를 측정하는 기능을 가질 수 있다. 예를 들어, 측정 디바이스(11)는 검출 대상부를 촬상하고, 그 화상을 처리하고, 검출 대상부에 의해 형성되는 간섭 줄무늬 또는 무아레를 검출함으로써 검출 대상부의 위치를 측정하도록 설계될 수 있다. 화상을 처리함으로써 검출 대상부의 위치를 검출하는 경우에, 예를 들어, 검출 대상부에 광을 조사하고 검출 대상부로부터의 반사광을 검출하거나, 검출 대상부에 광을 조사하고 검출 대상부를 투과한 광을 검출할 수 있다. 검출 대상부를 촬상하는 구성에서는, 예를 들어, 측정 디바이스(11)에 의한 측정은 촬상하는 시야의 중심과 같은 임의의 위치에 기초하여 수행될 수 있다. 측정 디바이스(11)는 또한 Z축 방향, 즉 웨

이퍼(1)의 면에 직교하는 방향에서의 검출 대상부의 위치를 측정하는 기능을 가질 수 있다. 이러한 기능은, 예를 들어, 레이저 간섭계 또는 경사 입사 방식의 높이 측정 디바이스에 의해 구현될 수 있다.

[0014] 도 2를 참조하여 임프린트 장치 INP의 동작이 이하에 설명될 것이다. 컨트롤러(20)가 이 동작을 제어한다. 단계 S201에서, 컨트롤러(20)는 측정 디바이스(11)를 도포 기구(10) 하부에 위치하도록 위치 결정 시스템(15)을 제어한다. 위치 결정 시스템(15)은 예를 들어, 위치 측정 디바이스, 보상기 및 스테이지 구동 기구를 포함할 수 있다. 위치 측정 디바이스는 예를 들어, 레이저 간섭계를 포함하고, 웨이퍼 스테이지(7)의 위치를 측정한다. 보상기는, 컨트롤러(20)에 의해 제공되는 목표 위치 명령과 위치 측정 디바이스에 의해 제공되는 위치 정보에 기초하여 구동 명령을 생성한다. 스테이지 구동 기구는 예를 들어, 리니어 모터를 포함하고, 구동 명령에 기초하여 웨이퍼 스테이지(7)를 구동한다.

[0015] 도 3c에 예시적으로 도시된 바와 같이, 도포 기구(10)는 수지를 도포할 때 웨이퍼(1)에 대향하는 대향면 LS에, 수지를 토출하는 복수의 토출구(12)를 포함한다. 도포 기구(10)는 또한, 대향면 LS에, 도포 기구(10)의 위치와 틸트 중 적어도 하나를 측정 디바이스(11)를 사용해서 검출하기 위한 1개 또는 복수의 마크(13)를 포함할 수 있다. 토출구(12)와 마크(13) 간의 위치 관계는 이미 알려져 있다. 단계 S202에서, 컨트롤러(20)는 측정 디바이스(11)가 1개 또는 복수의 마크(13)를 측정하게 한다. 측정 디바이스(11)가 적어도 하나의 마크(13)의 위치를 측정한 경우에, 컨트롤러(20)는 측정 결과에 기초하여 도포 기구(10)의 위치를 검출할 수 있다. 측정 디바이스(11)가 복수의 마크(13)를 측정한 경우에, 컨트롤러(20)는 측정 결과에 기초하여 도포 기구(10)의 자세를 검출할 수 있다. 예를 들어, Z축 주위의 회전( $\theta_3$ )이 얻어질 수 있다. 마크(13) 대신 토출구(12)의 위치를 측정할 수도 있다. 즉, 측정 디바이스(11)는 측정 대상부로서 마크(13) 또는 토출구(12)와 같은 특징부의 위치를 측정할 수 있다. 여기서 설명된 자세는 X, Y 및 Z의 위치에 더하여 X축, Y축, Z축 주위의 회전(틸트)을 포함할 수 있다. 다양한 방식의 측정 디바이스가 측정 디바이스(11)로서 사용될 수 있다. 측정 디바이스(11)는 예를 들어, 측정 대상부의 화상과 템플릿 간의 패턴 매칭에 의해 측정 대상부의 위치를 측정할 수 있다. 측정 디바이스(11)는 측정 대상부에 의해 형성된 간섭 무늬 또는 무아레를 검출함으로써 측정 대상부의 위치를 측정할 수도 있다. 측정 디바이스(11)는 복수의 측정 대상부를 순서대로 측정하도록 설계될 수 있고, 복수의 측정 대상부를 동시에 측정하도록 설계될 수도 있다. 측정 디바이스(11)의 시야에 복수의 측정 대상부가 동시에 들어갈 수 없는 경우에, 다음에 측정되어야 할 측정 대상부가 시야에 들어가도록 웨이퍼 스테이지(7)가 구동된다.

[0016] 측정 디바이스(11)는 도포 기구(10)의 대향면 LS에서 측정 대상부의 높이(Z축 방향에서의 위치)를 측정하도록 설계될 수 있다. X축 방향에서 상이한 좌표를 갖는 2개의 측정 대상부[예를 들어, 마크(13)]의 높이를 측정함으로써, 컨트롤러(20)는 도 3a에 도시된 바와 같이 Y축 주위의 회전( $\theta_1$ )을 계산할 수 있다. 도포 기구(10)의 높이를 측정하기 위해서, 측정 디바이스(11)는 Z축 방향에서 측정 대상부의 위치를 측정하는 간섭계를 포함할 수 있다. 이러한 측정 대상부는 특정한 마크나 부분일 수 있다. 대향면 LS가 평면이면, 측정 대상부는 대향면 LS의 임의의 부분일 수 있다. Y축 방향에서 상이한 좌표를 갖는 2개의 측정 대상부[예를 들어, 마크(13)]의 높이를 전술된 측정 디바이스(11)를 사용하여 측정함으로써, 컨트롤러(20)는 도 3b에 도시된 바와 같이 X축 주위의 회전( $\theta_2$ )을 계산할 수 있다. 수지가 도포 기구(10)의 각각의 토출구(12)로부터 토출되는 방향이 설계된 방향(이 경우에, Z축 방향)으로부터 어긋난 경우에, 어긋남 각  $\theta$ 가 고려될 수 있다. 또한, 각각의 토출구(12)의 위치가 설계된 위치로부터의 어긋남량  $x$ 를 갖는 경우에, 어긋남량  $x$ 가 고려될 수 있다. 컨트롤러(20)는 어긋남 각  $\theta$  및 어긋남량  $x$ 를 도포 기구(10)의 특성을 나타내는 특성 정보로서 유지할 수 있다.

[0017] 단계 S203에서, 컨트롤러(20)는 위치 결정 시스템(15)을 제어해서, 몰드(2) 상에 형성된 마크(4) 하부에 측정 디바이스(11)를 위치시키도록 웨이퍼 스테이지(7)를 이동시킨다. 웨이퍼 스테이지(7)의 이동량은, 도포 기구(10)와 몰드(2)[마크(4)] 간의 대략적인 상대 거리(coarse relative distance)이다.

[0018] 단계 S204에서, 컨트롤러(20)는 측정 디바이스(11)가 1개 또는 복수의 마크(4)의 위치를 측정하게 한다. 측정 디바이스(11)가 적어도 하나의 마크(4)의 위치를 측정한 경우에, 컨트롤러(20)는 측정 결과에 기초하여 몰드(2)의 위치를 검출할 수 있다. 측정 디바이스(11)가 복수의 마크(4)의 위치를 측정한 경우에, 컨트롤러(20)는 측정 결과에 기초하여 몰드(2)의 자세를 검출할 수 있다. 이 자세는, X, Y, Z의 위치에 더하여 X축, Y축, Z축 주위의 회전(틸트)을 포함할 수 있다. 측정 디바이스(11)의 시야에 복수의 마크(4)가 동시에 들어갈 수 없는 경우에, 다음에 측정되어야 할 마크(4)가 시야에 들어가도록 웨이퍼 스테이지(7)가 구동된다.

[0019] 단계 S202에서 측정에 의해 도포 기구(10)의 자세(P1)가 검출되고, 단계 S203에서 웨이퍼 스테이지(7)의 이동은 대략적인 상대 거리(P2)를 부여하고, 단계 S204에서 측정에 의해 몰드(2)의 자세(P3)가 검출된다. 컨트롤러



(20)는 P1, P2 및 P3에 기초하여 도포 기구(10)와 몰드(2) 간의 위치 관계를 결정할 수 있다. 예를 들어, P1 및 P3가 위치 정보인 경우에,  $P1+P2+P3=P4$ 는 도포 기구(10)와 몰드(2) 간의 위치 관계를 부여한다. P1 및 P3이 X축, Y축, Z축 주위의 회전(틸트)을 포함하는 경우에, 틸트에 따라 웨이퍼 스테이지(7) 또는 웨이퍼(1)를 회전 시킴으로써 도포 기구(10)와 몰드(2) 간의 상대 회전이 보정될 수 있다. 도포 기구(10)에 회전 기능을 부여해서 도포 기구(10)를 회전시킬 수도 있다. 이 경우, 도포 기구(10)는 X축, Y축, Z축 중 적어도 하나의 주위에서 회전하도록 설계될 수 있다. 이는 도포 기구(10)와 몰드(2) 간의 상대 자세를 제어할 수 있게 한다. 웨이퍼(1)의 자세 제어와 도포 기구(10)의 자세 제어가 조합될 수도 있다.

[0020] 단계 S201 내지 단계 S204는 도포 기구(10)가 교환되었을 때, 복수의 웨이퍼를 포함하는 로트의 제1 처리의 개시 전 또는 부여된 개수의 웨이퍼의 처리가 완료될 때마다 실행될 수 있다.

[0021] 단계 S205는 각각의 웨이퍼(1)에 대해 실행된다. 단계 S205에서는, 컨트롤러(20)의 제어 하에서, 글로벌 얼라인먼트 방식에 의해 웨이퍼(1) 상의 각각의 샷 영역의 위치 및 회전이 측정된다. 보다 구체적으로는, OA 스코프(9)를 사용하여, 웨이퍼(1) 상의 복수의 마크(5)의 위치가 측정되고, 측정 결과에 기초하여, 웨이퍼(1) 상의 각각의 샷 영역의 위치 및 회전(P5)이 결정된다.

[0022] 임프린트 장치 INP에서, 예를 들어, 각각의 미리결정된 주기마다 몰드(2)와 OA 스코프(9) 간의 위치 관계를 나타내는 베이스라인량(BL)이 측정될 수 있다. 베이스라인량은 스코프(6)를 사용해서 몰드(2)의 마크(4)와 기준 마크(8) 간의 위치 관계( $\Delta p1$ )를 측정하고, 웨이퍼 스테이지(7)를 구동하고(구동량은  $p$ 임), OA 스코프(9)를 사용해서 기준 마크(8)의 위치( $\Delta p2$ )를 측정함으로써 측정될 수 있다. 베이스라인량은  $BL=\Delta p1+p+\Delta p2$ 로 부여된다. 컨트롤러(20)는 P5 및 BL에 기초하여 몰드(2)와 웨이퍼(1) 상의 각각의 샷 영역 간의 위치 관계(P6)를 결정한다. 컨트롤러(20)는 이 위치 관계(P6)에 기초하여 임프린트 동작시에 몰드(2)와 각각의 샷 영역이 위치 정렬되도록 위치 결정 시스템(15)을 제어할 수 있다.

[0023] 단계 S206에서, 컨트롤러(20)는 전술된 P4[도포 기구(10)와 몰드(2) 간의 위치 관계]와 P6[몰드(2)와 웨이퍼(1) 상의 각각의 샷 영역 간의 위치 관계]에 기초하여, 도포 기구(10)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계를 결정한다.

[0024] 단계 S207는 토출구(12)의 어긋남 각  $\theta$  및 어긋남량  $x$ , 전술된  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  및  $\theta_3$  중 어느 하나가 허용할 수 있는 범위를 초과하고 있을 경우에 실행될 수 있다. 단계 S207에서, 컨트롤러(20)는 예를 들어, 각각의 토출구(12)의 어긋남 각  $\theta$  및 어긋남량  $x$ 에 기초하여, 토출구(12)로부터 토출된 수지가 웨이퍼 상의 목표 위치에 도포되도록, 각각의 토출구(12)로부터 수지가 토출되는 타이밍을 보정하는 보정 정보(후술될  $t$ )를 생성한다. 단계 S207에서, 컨트롤러(20)는 예를 들어,  $\theta_1$  및  $\theta_2$ 에 기초하여, 각각의 토출구(12)로부터 토출된 수지가 웨이퍼 상의 목표 위치에 도포되도록, 도포 기구(10)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계를 보정하는 보정 정보를 생성한다. 단계 S207에서, 컨트롤러(20)는 예를 들어,  $\theta_3$ 에 기초하여, 각각의 토출구(12)로부터 토출된 수지가 웨이퍼 상의 목표 위치에 도포되도록, 웨이퍼 스테이지(7), 웨이퍼(1) 및 도포 기구(10) 중 적어도 하나가 회전되는 양을 나타내는 정보를 보정 정보로서 생성한다.

[0025] 단계 S208에서, 컨트롤러(20)는 웨이퍼(1) 상의 복수의 샷 영역에 대한 임프린트 동작을 제어한다. 이 단계에서, 컨트롤러(20)는, 단계 S206에서 결정된 도포 기구(10)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계에 기초하여 도포 기구(10) 및 위치 결정 시스템(15)을 제어해서, 대응하는 샷 영역에 수지를 도포시킨다. 이 단계에서, 웨이퍼 스테이지(7), 웨이퍼(1) 및 도포 기구(10) 중 적어도 하나의 자세가 단계 S207에 생성된 보정 정보에 기초하여 제어될 수 있다. 또한, 컨트롤러(20)는 몰드(2)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계에 기초하여 위치 결정 시스템(15)이 웨이퍼 스테이지(7)를 위치 결정하게 하고, 대응하는 샷 영역에 대해 몰드(2)를 가압하도록 헤드(3)를 구동한다.

[0026] 이하, 도 4a 및 도 4b를 참조하여 토출구(12)로부터의 수지의 토출 방향의 어긋남 각  $\theta$  및 어긋남량  $x$ 를 수지의 토출 타이밍을 제어함으로써 보정하는 방법이 설명될 것이다. 웨이퍼(1)가 주사되면서 웨이퍼(1)에 수지를 도포하는 일례가 설명될 것이다. 수지를 도포해야 할 목표 위치는 도 4a의 A인 것으로 한다. 각각의 토출구(12)는 각도  $\theta$ 에서 수지를 토출한다. 토출구(12)로부터 웨이퍼(1)까지의 거리를  $h$ , 토출구(12)의 어긋남량을  $x$ , 위치 결정 시스템(15)이 웨이퍼 스테이지(7)를 주사하는 속도를  $V$ 로 하면, 이하 수학식 1이 구성된다.

## 수학식 1

[0027] 
$$t = h \times \tan(\theta) / V + x / V$$

[0028] 수학식 1에 의해 부여되는 시간  $t$ 만큼 각각의 토출구(12)의 수지의 토출 타이밍을 변경함으로써, 웨이퍼(1) 상의 목표 위치 A에 수지를 도포할 수 있다. 토출구(12)와 웨이퍼(1) 간의 거리가 매우 작고, 전술된 관계에 더해지지 않는다는 점을 유의한다. 그러나, 도 4b에 도시된 바와 같이, 중력의 영향을 고려하여  $t$ 를 보정함으로써, 더 높은 정밀도로 도포 위치가 보정될 수 있다.

[0029] 상기의 예에서, OA 스코프(9)를 사용하여 마크의 위치를 측정함으로써 글로벌 얼라인먼트 방식에 의해 각각의 샷 영역의 위치가 검출된다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 웨이퍼(1)의 외형과 각각의 샷 영역의 위치 간의 관계가 이미 알려진 경우에, 웨이퍼(1)의 외형을 측정함으로써 각각의 샷 영역의 위치가 결정될 수 있다.

[0030] 상기의 처리에서, 스코프(6)를 사용하여 몰드(2)의 마크(4)와 웨이퍼(1) 상의 마크(5) 간의 위치 관계를 측정함으로써, OA 스코프(9)에 의한 측정과 베이스라인량의 측정은 더이상 필요하지 않다. 이 경우, 스코프(6)를 사용하여 측정된 몰드(2)의 마크(4)와 웨이퍼(1) 상의 마크(5) 간의 위치 관계에 기초하여 몰드(2)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계(P6)가 결정되지만 하면 된다. 위치 관계 P6과 전술된 상대 위치 관계 P4에 기초하여, 도포 기구(10)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계가 결정될 수 있다.

[0031] [제2 실시예]

[0032] 제2 실시예는, 제1 실시예의 변형을 제공한다. 도 1에 도시된 바와 같이 측정 디바이스(11)와 기준 마크(8)가 웨이퍼 스테이지(7)에 고정된 경우에, 그것들의 상대 위치가 이미 알려진다. 따라서, 도포 기구(10)의 자세를 측정 디바이스(11)를 사용하여 측정함으로써 기준 마크(8)와 도포 기구(10) 간의 위치 관계(P7)가 얻어질 수 있다. 또한, 측정 디바이스(11)를 사용하여 도포 기구(10)의 자세(전술된 P1)를 검출할 수 있다. 또한, 글로벌 얼라인먼트 방식에 의해, 웨이퍼 상의 각각의 샷 영역의 위치 및 회전(전술된 P5)이 얻어질 수 있다. 또한, 전술된 방법에 의해 베이스라인량(BL)이 얻어질 수 있다. 컨트롤러(20)는 P1, P5, BL 및 P7에 기초하여, 도포 기구(10)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계를 결정한다(이 처리는, 전술된 단계 S206에 대응함). 또한, 컨트롤러(20)는 전술된 단계 S207을 실행할 수도 있다.

[0033] 전술된 처리에서, 스코프(6)를 사용하여 몰드(2)의 마크(4)와 웨이퍼(1) 상의 마크(5) 간의 위치 관계가 측정되는 경우에, OA 스코프(9)에 의한 측정과 베이스라인량의 측정은 더이상 필요하지 않다. 이 경우, 스코프(6)를 사용하여 측정된 몰드(2)의 마크(4)와 웨이퍼(1) 상의 마크(5) 간의 위치 관계에 기초하여 몰드(2)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계(P6)가 결정되지만 하면 된다. 위치 관계 P6, P1 및 P7에 기초하여, 도포 기구(10)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계가 결정될 수 있다. 제2 실시예에서, 제1 실시예와 유사하게, 웨이퍼 스테이지(7), 웨이퍼(1) 및 도포 기구(10) 중 적어도 하나의 자세가 보정 정보에 기초하여 제어될 수 있다. 또한, 수지의 토출 타이밍은 보정 정보에 기초하여 변경되거나 제어될 수 있다.

[0034] [제3 실시예]

[0035] 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 제3 실시예의 임프린트 장치 INP가 설명될 것이다. 제3 실시예에서, 측정 디바이스(11)가 측정 스테이지(14)에 배치된다. 측정 스테이지(14)는 웨이퍼 스테이지(7)와는 분리되는 구성요소이다. 웨이퍼 스테이지(7)와 측정 스테이지(14)는 그것들 간에 간섭이 일어나지 않고서 구동된다.

[0036] 웨이퍼 스테이지(7)에 탑재된 웨이퍼(1) 상의 전체 샷 영역에 대한 임프린트 단계(수지의 도포, 몰드의 압박 및 수지의 경화)가 완료되면, 웨이퍼 스테이지(7)는 웨이퍼의 언로드를 가능하게 하기 위해서, 언로드 위치까지 구동된다(7-1).

[0037] 웨이퍼 스테이지(7)가 도포 기구(10)와 헤드(3) 하부의 위치로부터 멀리 이동하면, 도포 기구(10) 하부에 측정 디바이스(11)를 위치시키도록, 구동 기구(도시되지 않음)가 측정 스테이지(14)를 구동한다(7-2). 제1 실시예 또는 제2 실시예와 동일한 방식으로, 도포 기구(10) 하부의 위치까지 이동된 측정 디바이스(11)를 사용함으로써, 도포 기구(10)의 위치(및 자세)가 측정된다(7-3). 측정 스테이지(14)에 기준 마크(8)가 형성된 경우에, 제2 실시예에서와 같이, 전술된 도포 기구(10)의 위치(및 자세)의 측정만으로 모든 측정이 완료된다는



점을 유의한다. 측정 스테이지(14) 상에 기준 마크(8)가 형성되지 않은 경우에, 제1 실시예에서와 같이, 몰드(2) 하부에 측정 디바이스(11)를 위치시키도록 측정 스테이지(14)가 구동된다(7-4). 그 후, 측정 디바이스(11)를 사용하여, 몰드(2)의 위치(및 자세)가 측정된다(7-5).

[0038] 측정 스테이지(14) 측에서의 측정을 위한 처리가 진행되는 동안, 웨이퍼 스테이지(7)로부터 웨이퍼가 언로드되고(7-6), 웨이퍼 스테이지(7)에 다음 웨이퍼가 로드된다(7-8). 측정 스테이지(14) 측에서의 처리가 완료되고, 측정 스테이지(14)가 퇴피하는 경우에, 글로벌 얼라인먼트가 개시된다(7-9).

[0039] 이후에, 제1 실시예 또는 제2 실시예에서와 같이, 도포 기구(10)와 각각의 샷 영역 간의 위치 관계가 결정되고(단계 S206), 필요 시 보정 정보가 생성되고(단계 S207), 임프린트가 실행된다(단계 S208). 제3 실시예에서, 제1 실시예에서와 같이 웨이퍼 스테이지(7), 웨이퍼(1) 및 도포 기구(10) 중 적어도 하나의 자세가 보정 정보에 기초하여 제어될 수 있다. 또한, 수지의 토출 타이밍은 보정 정보에 기초하여 변경되거나 제어될 수 있다.

[0040] 제3 실시예는 웨이퍼의 언로드 및 로드가 측정 디바이스(11)에 의한 측정과 병행하여 실행되므로, 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0041] [제4 실시예]

[0042] 도 1 및 도 3a 내지 3c를 참조하여 본 발명의 제4 실시예의 임프린트 장치 INP가 설명될 것이다. 제1 내지 제3 실시예에서, 스테이지 상에 배치된 스코프를 사용하여 도포 기구(10)의 위치 및 회전이 측정된다. 이러한 방법은 정확한 측정을 수행할 수 있지만, 이 방법은 그 측정에 시간이 걸리기 때문에, 단기간마다 또는 실시간으로 측정을 수행하는데 부적합하다. 따라서, 이하에, 단시간 내에 간단하게 측정을 수행할 수 있는 방법이 설명될 것이다.

[0043] 몰드(2)와 웨이퍼(1)의 상대 위치 및 회전량은 스코프(6)를 사용하여 측정될 수 있다. 측정 결과에 기초하여, 스테이지(7)는 웨이퍼(1)의 회전 방향을 몰드(2)의 회전 방향과 동일하게 한다. 또한, 도포 기구(10)의 위치 및 자세는 간섭계와 같은 측정 디바이스에 의해 측정될 수 있다. 예를 들어, 도 3c에 도시된  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  및  $\theta_3$ 은 도포 기구(10)의 각각의 측면을 간섭계 등에 의해 측정함으로써, 단기간마다 또는 실시간으로 측정될 수 있다.

[0044] 스코프(6)와, 도포 기구(10)의 위치나 자세를 측정하는 측정 디바이스(도시되지 않음)가 임프린트 장치의 기준에 대해 충분한 위치 정밀도를 가지고, 스코프(6)와 측정 디바이스에 의해 3개의 구성 요소, 즉 몰드(2), 웨이퍼(1) 및 도포 기구(10)의 상대 위치 및 회전이 간단하게 측정될 수 있다. 시간에 따른 변화가 중요한 요인인 경우에, 제1, 제2 및 제3 실시예의 방법에 의해, 주기적으로 캘리브레이션을 수행할 필요가 있을 뿐이다. 3개의 구성 요소의 측정된 위치가 제1 실시예와 동일한 방법에 의해 보정된다는 점을 유의한다.

[0045] 제4 실시예의 임프린트 장치에서, 웨이퍼 상의 복수의 샷에 패턴을 전사할 경우에, 몰드 또는 도포 기구의 변위가 발생해도 단기간 내에 도포 기구 또는 웨이퍼 스테이지가 제어될 수 있다. 따라서, 생산성이 향상될 수 있다.

[0046] [기타]

[0047] 제1 내지 제4 실시예에서, 측정의 순서가 변경될 수 있다. 예를 들어, 도포 기구(10), 몰드(2) 및 마크(4) 중 어느 하나가 우선 측정될 수 있다.

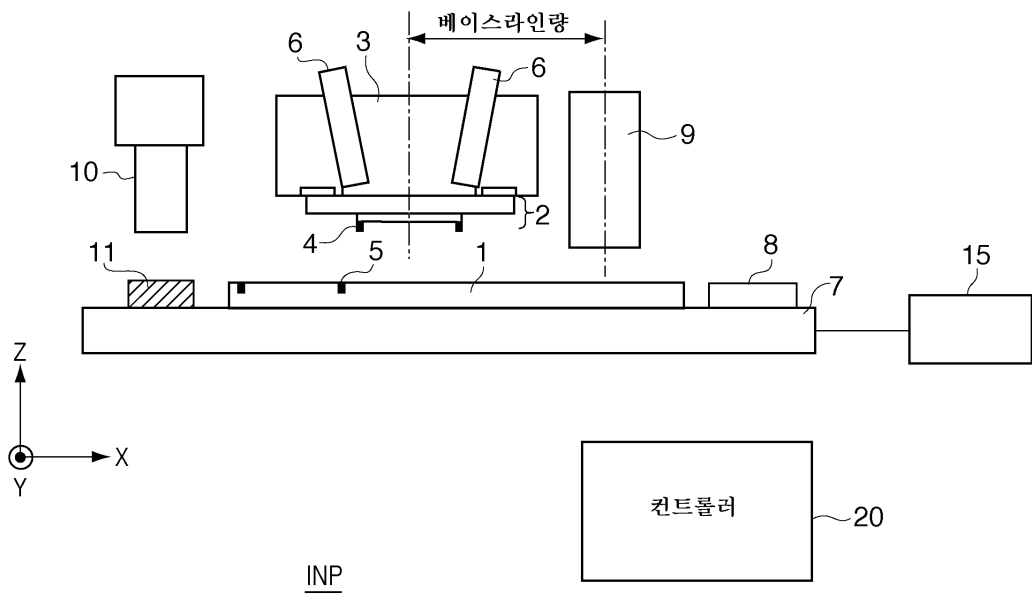
[0048] [물품의 제조 방법]

[0049] 이하, 전술된 임프린트 장치를 사용하여 패턴이 형성된 기판을 가공함으로써 물품을 제조하는 방법이 설명될 것이다. 물품으로서의 디바이스(예를 들어, 반도체 집적 회로 소자 또는 액정 디스플레이 소자)의 제조 방법은 전술된 임프린트 장치를 사용함으로써 기판(예를 들어, 웨이퍼, 유리 플레이트 또는 필름 형상 기판)에 패턴을 전사(형성)하는 단계를 포함한다. 이러한 제조 방법은, 전사된 패턴을 갖는 기판을 에칭하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 패턴닝된 매체(기록 매체) 또는 광학 소자와 같은 다른 물품을 제조하는 경우에, 상기 제조 방법은 에칭 단계의 대신에, 전사된 패턴을 갖는 기판을 가공하는 다른 가공 단계를 포함할 수 있다는 점을 유의한다.

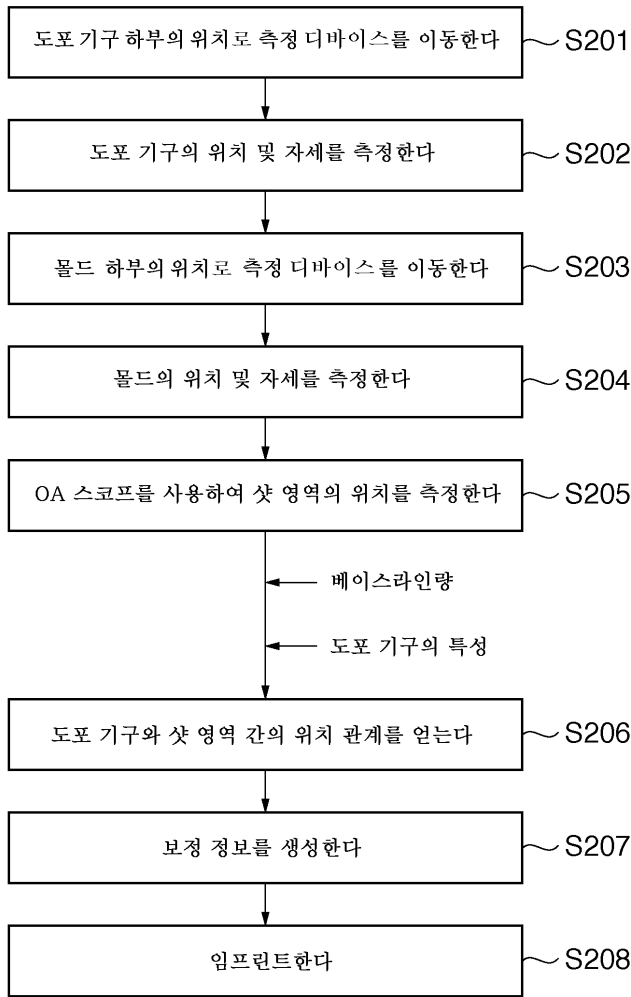
[0050] 본 발명은 예시적인 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명이 개시된 예시적인 실시예에 한정되지 않는다는 점을 이해해야 한다. 이하 청구 범위의 범위는 이러한 변형과 동등한 구조와 기능을 모두 포함하도록 최광의의 해석을 허용해야 한다.

도면

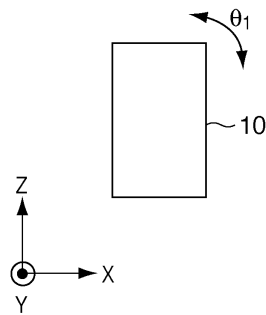
도면1



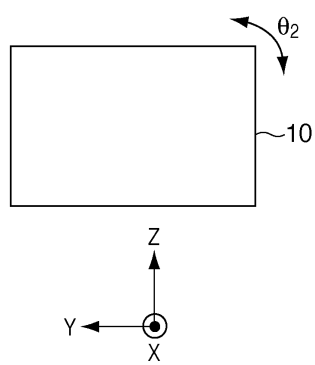
도면2



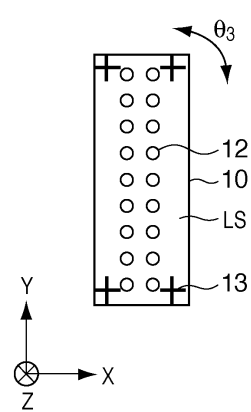
도면3a



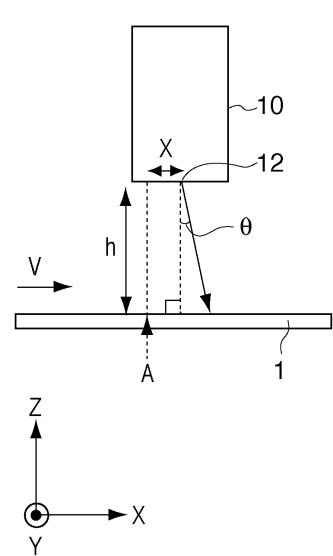
도면3b



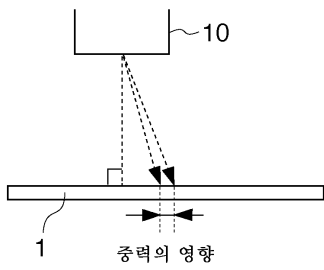
도면3c



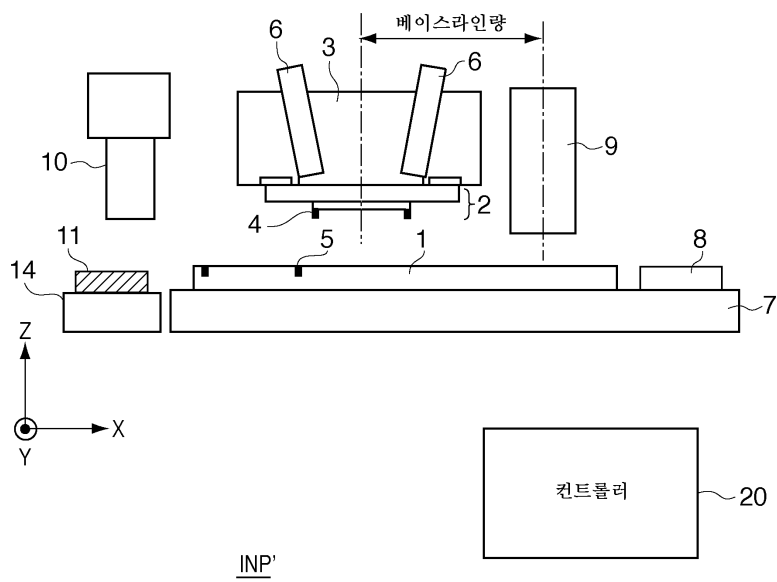
도면4a



도면4b



도면5



도면6

