



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월08일
(11) 등록번호 10-2032018
(24) 등록일자 2019년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/027 (2006.01) G03F 1/44 (2012.01)
G03F 7/20 (2006.01) H01L 21/677 (2006.01)
H01L 21/68 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/0273 (2013.01)
G03F 1/44 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0052707
(22) 출원일자 2016년04월29일
심사청구일자 2017년10월30일
(65) 공개번호 10-2016-0129766
(43) 공개일자 2016년11월09일

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고
(72) 발명자
호사카 다카시
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고
캐논 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
김한수, 장수길, 이중희

(30) 우선권주장
JP-P-2015-093570 2015년04월30일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012234913 A*
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 14 항

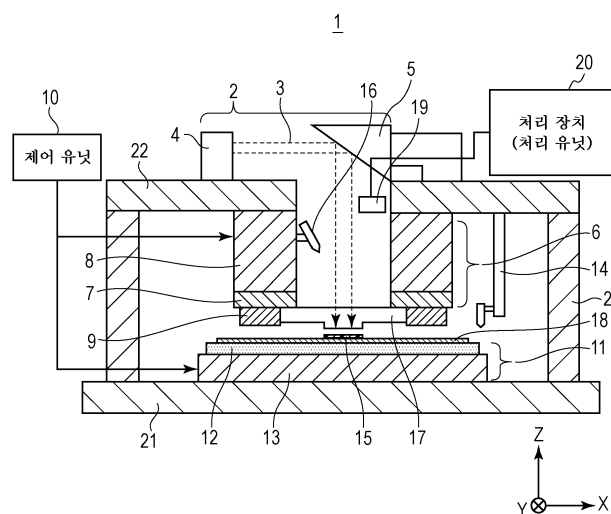
심사관 : 계원호

(54) 발명의 명칭 임프린트 장치, 기관 반송 장치, 임프린트 방법 및 물품의 제조 방법

(57) 요약

기관 상의 임프린트재와 몰드를 서로 접촉시킴으로써 패턴을 형성하는 임프린트 장치로서, 상기 임프린트 장치는 부분 영역을 포함하는 흡착 유닛에 의해 기관을 보유지지 하는 기관 보유지지 유닛, 기관 보유지지 유닛을 포함하는 이동 유닛을 포함하고, 패턴이 형성되는 영역에 대응하는 부분 영역의 흡착력이 다른 부분 영역의 흡착력보다 더 약하게 설정된 상태에서 몰드 분리가 행해지며, 기관과 기관 보유지지 유닛 사이의 위치 관계를 나타내는 계측 데이터를 취득하는 취득 유닛으로서, 계측 데이터의 대상은 기관의 단부와 기관 보유지지 유닛을 포함하는 취득 유닛, 및 취득된 계측 데이터를 사용하여 기관 보유지지 유닛에 대한 기관의 위치 어긋남을 보정하기 위한 보정량을 구하는 처리 유닛을 포함하는, 임프린트 장치.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G03F 7/70508 (2013.01)
G03F 7/706 (2013.01)
G03F 7/70775 (2013.01)
H01L 21/67712 (2013.01)
H01L 21/67715 (2013.01)
H01L 21/682 (2013.01)
H01L 21/683 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010118684 A*
W02013136733 A1*
US20080192226 A1*
US20140273523 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관 상의 임프린트재와 몰드를 서로 접촉시킨 이후에 몰드 분리를 행하여 상기 임프린트재에 패턴을 형성하는 임프린트 장치로서,

상기 제1 기관을 흡착하는 복수의 부분 영역에 의해 상기 제1 기관을 보유지지하는 기관 보유지지 유닛, 및

상기 기관 보유지지 유닛에 대한 제2 기관의 위치 어긋남을 나타내는 계측 데이터를 취득하는 취득 유닛을 포함하고,

상기 임프린트 장치는 취득된 계측 데이터를 이용하여 상기 기관 보유지지 유닛에 대한 상기 제1 기관의 위치결정을 행하고,

상기 제1 기관 상의 복수의 샷 영역의 각각에 패턴이 형성되고,

상기 취득된 계측 데이터를 이용하여 위치결정되고 상기 복수의 부분 영역 상에 보유지지되는 상기 제1 기관의 상기 샷 영역 내에서, 상기 복수의 부분 영역 중에서 상기 제1 기관의 상기 샷 영역에 대응하는 부분 영역의 흡착력이 다른 부분 영역의 흡착력보다 더 약하게 설정된 상태에서 상기 몰드 분리가 수행되고,

상기 제2 기관이 상기 기관 보유지지 유닛 상에 탑재되어 있는 동안에 상기 취득 유닛은 상기 계측 데이터를 취득하는,

임프린트 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 취득 유닛에 의해 취득된 상기 계측 데이터는 상기 제2 기관의 단부와 상기 기관 보유지지 유닛을 포함하는 계측 영역의 화상인, 임프린트 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 취득 유닛에 의해 취득된 상기 계측 데이터는 상기 기관의 단부와 상기 기관 보유지지 유닛 사이의 거리의 데이터인, 임프린트 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 기관은 상기 제2 기관과 동일한, 임프린트 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 기관은 상기 제2 기관과 상이한, 임프린트 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 기관은 복수의 샷 영역을 포함하고,

상기 계측 데이터는 화상이며,

상기 취득 유닛은, 상기 임프린트 장치가 상기 복수의 샷 영역 중 상기 제2 기관의 최외주에 있는 샷 영역의 임프린트를 실행하는 동안에 상기 계측 데이터를 취득하는, 임프린트 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 계측 데이터는, 상기 몰드와 상기 제2 기관 상의 상기 임프린트제가 서로 접촉하고 있는 영역을 포함하는 화상인, 임프린트 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 취득 유닛은 상기 몰드를 통해 포착된 화상을 상기 계측 데이터로 취득하는, 임프린트 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 취득 유닛은, 복수의 계측 영역이 있는 경우, 상기 제2 기관의 단부와 상기 기관 보유지지 유닛을 포함하는 복수의 계측 영역의 상기 계측 데이터를 취득하는, 임프린트 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 기관 보유지지 유닛을 이동시키는 이동 유닛과,

상기 제1 기관을 반송하는 반송 유닛을 더 포함하고,

상기 이동 유닛은 제1 정반에 배치되며,

상기 반송 유닛은 상기 제1 정반과 상이한 제2 정반에 배치되는, 임프린트 장치.

청구항 17

제1항에 따른 임프린트 장치에 기관을 반송하는 기관 반송 장치이며,

상기 제1 기관을 상기 임프린트 장치의 상기 기관 보유지지 유닛에 반송할 때, 상기 계측 데이터로부터 구한 보정량에 따라 상기 기관 보유지지 유닛에 대한 상기 제1 기관의 위치결정을 행하는, 기관 반송 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 기관 반송 장치는, 상기 기관 보유지지 유닛을 이동시키는 이동 유닛이 배치되는 제1 정반과 상이한 제2 정반에 배치되는, 기관 반송 장치.

청구항 19

제1 기관 상의 임프린트재와 몰드를 서로 접촉시킨 이후에 몰드 분리를 행하여 상기 임프린트재에 패턴을 형성하는 임프린트 방법이며, 상기 임프린트 방법은,

기관을 흡착하는 복수의 부분 영역에 의해 상기 제1 기관을 보유지지하는 기관 보유지지 유닛에 대한 제2 기관의 위치 어긋남을 나타내는 계측 데이터를 취득하는 단계, 및

상기 취득된 계측 데이터를 이용하여 상기 기관 보유지지 유닛에 대한 상기 제1 기관의 위치결정을 행하는 단계를 포함하고,

상기 위치결정된 제1 기관 상의 복수의 샷 영역의 각각에 패턴이 형성되고,

상기 취득된 계측 데이터를 이용하여 위치결정되고 상기 복수의 부분 영역 상에 보유지지되는 상기 제1 기관의 상기 샷 영역 내에서, 상기 복수의 부분 영역 중에서 상기 제1 기관의 상기 샷 영역에 대응하는 부분 영역의 흡착력이 다른 부분 영역의 흡착력보다 더 약하게 설정된 상태에서 상기 몰드 분리가 수행되고,

상기 제2 기관이 상기 기관 보유지지 유닛 상에 탑재되어 있는 동안에 상기 계측 데이터가 취득되는, 임프린트 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

물품의 제조 방법이며,

제1항에 따른 임프린트 장치를 사용하여 기관에 패턴을 형성하는 형성 단계,

상기 형성 단계에서 상기 패턴이 형성된 상기 기관을 처리하는 단계, 및

상기 처리된 기관으로부터 상기 물품을 제조하는 단계를 포함하는, 물품의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 임프린트 장치, 기관 반송 장치, 임프린트 방법 및 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스 등을 제조하기 위한 기술로서 임프린트 기술이 알려져 있다. 임프린트 기술은 패턴이 형성된 몰드를 사용하여 기관 상에 공급된 임프린트재(수지)에 패턴을 형성하는 기술이다. 임프린트 기술에서는, 전자선 묘화 장치 등을 사용하여 패턴이 형성된 몰드(마스크)가 기관 상에 공급된 임프린트재와 접촉하게 된다(임프린트). 이어서, 몰드와 임프린트재를 서로 접촉시킨 상태에서 임프린트재를 경화시킨다. 그리고, 경화된 임프린트재와 몰드 사이의 간극을 넓혀서(몰드 분리) 임프린트재에 패턴을 형성한다.

- [0003] 임프린트 장치 내에 반입된 기관에는, 복수의 샷 영역이 형성되어 있는 경우가 있다. 각 샷 영역에 상술한 방식으로 패턴이 형성되고, 기관 상의 모든 샷 영역에 대하여 패턴의 형성이 완료된 후, 기관은 임프린트 장치의 밖으로 반출된다.
- [0004] 임프린트 장치 내에 반입된 기관은 기관 척(기관 보유지지 유닛)에 의해 보유지지된다. 전형적으로는, 기관 척은 기관의 이측의 전체면(전체 영역)을 일괄적으로 흡착함으로써 기관을 보유지지한다. 한편, 일본 특허 공개 공보 제2010-098310호에는 기관 척의 흡착 영역이 복수의 부분 영역으로 나뉘도록 구성되는 기관 척이 알려져 있다. 또한, 일본 특허 공개 공보 제2012-234913호에는, 패턴이 형성되는 샷 영역 등에 대응하는 기관 이면을 흡착하는 흡착 영역의 흡착력을 약화시켜 기관이 위로 볼록하게 변형된 상태에서 기관을 분리함으로써, 몰드가 분리될 때 수지 패턴이 기울어지는 현상을 저감하는 기술이 알려져 있다.
- [0005] 임프린트 장치의 각 유닛이 고정되어 있는 정반 등의 시간에 따른 변화, 액추에이터의 구동 등에 의해 유발되는 진동 또는 기관 척의 부착 및 분리 등에 의해, 기관을 반송하는 반송 아암과 기관을 보유지지하는 기관 척 사이의 위치 관계가 변화할 수 있다. 이러한 경우, 반송된 기관과, 기관을 보유지지하는 기관 척은 서로 위치가 어긋날 수 있다. 일본 특허 공개 공보 평 10-275850호에서는, 기관의 기관 척에 대한 위치 어긋남량을 검출하기 위해서, 기관의에지를 계측하는 현미경이 제공되어 있다. 이 현미경에 의해, 기관의 기관 척에 대한 위치 어긋남량을 검출하고, 위치 어긋남량에 기초하여 기관 스테이지의 구동량을 보정하여 기관을 정렬시키는 노광 장치가 제안되어 있다.
- [0006] 일본 특허 공개 공보 제2012-234913호에서, 기관과 기관 척이 서로 위치가 어긋나 있는 경우, 패턴이 형성되는 샷 영역 등에 대응하는 흡착 영역의 흡착력을 약화시킨 상태에서 몰드의 분리를 행할 때, 샷 영역 등과 흡착 영역 사이의 위치 어긋남의 발생으로 인해 패턴의 기울기가 증가할 수 있다.
- [0007] 또한, 일본 특허 공개 공보 평 10-275850호에 기재된 방법은, 기관 척에 대한 기관의 반송 위치의 위치 어긋남 계측값에 기초하여 기관 스테이지의 구동량을 보정하기만 하고, 기관과 기관 척 사이의 위치 어긋남량을 감소시키지 않는다. 따라서, 기관 및 기관 척은 서로에 대해 여전히 위치가 어긋난 상태에 있다. 따라서, 패턴이 형성되는 샷 영역에 대응하는 흡착 영역의 흡착력을 약화시킨 상태에서 분리를 행하는 임프린트 장치에서의 상기 분리 동안의 패턴의 기울어짐의 증가가 해결되지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 개시내용은 기관과 기관 보유지지 유닛 사이의 위치 어긋남을 감소시킬 수 있는 임프린트 장치, 기관 반송 장치, 임프린트 방법 및 물품의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 개시내용의 양태 중 하나인 임프린트 장치는 기관 상의 임프린트재와 몰드가 서로 접촉하게 함으로써 임프린트재에 패턴을 형성한다. 임프린트 장치는, 복수의 부분 영역을 포함하는 흡착 유닛에 의해 기관을 보유지지하는 기관 보유지지 유닛, 기관 보유지지 유닛을 포함하고 이동을 행하는 이동 유닛을 포함하고, 복수의 부분 영역 중 패턴이 형성되는 기관의 영역에 대응하는 부분 영역의 흡착력이 다른 부분 영역의 흡착력보다 더 약하게 설정된 상태에서 몰드 분리가 행해지며, 기관과 기관 보유지지 유닛 사이의 위치 관계를 나타내는 계측 데이터를 취득하는 취득 유닛으로서, 계측 데이터의 대상은 기관 보유지지 유닛에 의해 보유지지되는 기관의 단부와 기관 보유지지 유닛을 포함하는, 취득 유닛, 및 취득된 계측 데이터를 사용함으로써 패턴이 형성되는 기관의 기관 보유지지 유닛에 대한 위치 어긋남을 보정하기 위해 사용되는 보정량을 구하는 처리 유닛을 포함한다.
- [0010] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부 도면과 관련한 이하의 예시적인 실시형태에 대한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- 도면의 간단한 설명**
- [0011] 도 1은 제1 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치의 장치 구성의 대표적인 예를 도시하는 도면이다.
- 도 2a 및 도 2b는 제1 예시적인 실시예에 따른 반송 아암, 기관 위치결정 유닛, 기관 스테이지 등의 예시적인 구성을 도시하는 도면이다.

도 3은 제1 예시적인 실시예에 따른 기관 위치결정 유닛의 예시적인 구성을 도시하는 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 제1 예시적인 실시예에 따른 기관 척 등의 상면을 각각 예시하는 도면이다.

도 5a 및 도 5b는 제1 예시적인 실시예에 따른 기관 척 등의 단면을 예시하는 도면이다.

도 6은 제1 예시적인 실시예에 따른 위치결정 유닛에의 반송으로부터 임프린트까지의 흐름을 예시하는 도면이다.

도 7a 및 도 7b는 제1 예시적인 실시예에 따른 기관 스테이지, 기관 척 및 계측 영역을 예시하는 도면이다.

도 8은 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-a)의 화상과 접선의 확대도를 예시하는 도면이다.

도 9는 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-d)의 화상과 접선의 확대도를 예시하는 도면이다.

도 10은 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-b)의 화상과 접선의 확대도를 예시하는 도면이다.

도 11은 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-c)의 화상과 접선의 확대도를 예시하는 도면이다.

도 12는 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-d)의 화상과 기관 단부의 수직 이등분선의 확대도를 예시하는 도면이다.

도 13은 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-d)의 화상과 기관 척의 돌출부의 내주부의 수직 이등분선의 확대도를 예시하는 도면이다.

도 14는 제2 예시적인 실시예에 따른 위치결정 유닛에의 반송으로부터 임프린트까지의 흐름을 예시하는 도면이다.

도 15는 제2 예시적인 실시예에 따른 피처리 기관의 샷 레이아웃을 예시하는 도면이다.

도 16은 제3 예시적인 실시예에 따른 위치결정 유닛에의 반송으로부터 임프린트까지의 흐름을 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 개시내용의 바람직한 예시적인 실시예를 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 각 도면에서, 동일한 부재에는 동일한 참조 번호가 첨부되고, 중복되는 설명은 생략한다.

[0013] 제1 예시적인 실시예

[0014] 도 1 내지 도 13을 참조하여, 제1 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치를 설명한다.

[0015] 도 1은 제1 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치의 대표적인 장치 구성 예를 도시하는 도면이다. 임프린트 장치(1)는 피처리 기관 상에 몰드의 요철 패턴을 형성하는 임프린트 장치이다. 또한, 임프린트 장치(1)는, 임프린트 기술 중에서, 몰드의 요철 패턴을 형성할 때에 수지(임프린트재)를 자외선 등의 광에 의해 경화시키는 방법을 채용하는 장치이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 몰드(17)에 자외선을 조사하는 방향에 평행한 축이 Z축이고, X축 및 Y축이 Z축에 대하여 직교하는 방향으로 정의된다. 임프린트 장치(1)는, 자외선 이외의 다른 파장 영역을 갖는 광 조사에 의해 수지를 경화시키는 임프린트 장치일 수 있거나, 열 에너지 등의 다른 에너지에 의해 수지를 경화시키는 임프린트 장치일 수 있다.

[0016] 임프린트 장치(1)는, 몰드(17), 조명 유닛(2), 몰드 보유지지 유닛(6), 기관 보유지지 유닛(11), 수지 도포 유닛(14), 얼라인먼트 계측 유닛(16), 및 제어 유닛(10)을 포함한다. 기관(18)은 패턴을 형성하기 위한 피처리 기관(예를 들어, 반도체 웨이퍼)일 수 있거나 기관과 기관 척의 위치결정을 행하기 위한 공구 기관일 수 있다.

[0017] 몰드(17)는 직사각형 외주부를 갖는 몰드이며, 기관(18)에 도포된 수지에 형성되는 3차원 형상을 갖는 요철 패턴이 기관(18)에 대면하는 몰드(17)의 표면에 형성되어 있다. 석영과 같은 자외선을 투과시키는 재료가 몰드(17)의 재료로서 사용된다.

[0018] 조명 유닛(2)은, 임프린트 처리 시에, 몰드(17)에 대하여 자외선을 조사하는 유닛이다. 조명 유닛(2)은, 광원(4), 광원으로부터 조사된 자외선(3)을 임프린트에 적절한 광으로 조정하기 위한 복수의 광학계, 및 자외선으로 기관 표면을 조사하기 위한 조사 기구(5)를 포함한다.

[0019] 몰드 보유지지 유닛(6)은, 몰드(17)를 보유지지 및 고정하고, 기관(18)에 몰드(17)의 요철 패턴을 형성하기 위

한 유닛이다. 몰드 보유지지 유닛(6)은, 몰드 척(7), 몰드 스테이지(8), 및 몰드 형상 보정 기구(9)를 포함한다. 몰드 척(7)은 몰드(17)를 기계적인 보유지지 부재(도시되지 않음)에 의해 보유지지한다. 또한, 몰드 척(7)은 기계적인 보유지지 부재(도시되지 않음)에 의해 몰드 스테이지(8)에 보유지지된다. 몰드(17)의 요철 패턴이 기관(18)에 형성될 때, 몰드 스테이지(8)는 기관과 몰드 사이의 위치를 설정하기 위한 구동계로서의 역할을 하며 몰드(17)를 Z축 방향으로 상하 이동시킨다. 또한, 요철 패턴 형성 시에는 높은 정밀도의 위치결정이 요구되기 때문에, 몰드 스테이지(8)는 조동 구동계와 미동 구동계 등의 복수의 구동계를 포함할 수 있다. 또한, 몰드 스테이지(8)는 Z축 방향뿐만 아니라 X축 방향, Y축 방향 또는 방향 θ (Z축 둘레의 회전)의 위치를 조정하는 기능을 가질 수 있으며 몰드의 기울기를 보정하는 틸트 기능을 가질 수 있다. 몰드-형상 보정 기구(9)는 몰드(17)의 형상을 보정하기 위한 기구이며 몰드의 외주부를 둘러싸도록 복수 개소에 배치되어 있다. 몰드-형상 보정 기구(9)는, 몰드(17)의 외주부의 4개의 측면에 힘을 부여하고 변위시킴으로써 몰드(17)의 요철 패턴 형성 영역의 형상을 기관(18)의 샷 영역(패턴 영역)의 형상에 정합하도록 보정할 수 있다.

[0020] 기관 보유지지 유닛(11)은, 기관(18)을 보유지지하고, 패턴의 형성 시에 기관(18)과 몰드(17)의 병진 시프트를 보정(위치결정)하는 유닛이다. 기관 보유지지 유닛(11)은 기관 척(12)(기관 보유지지 유닛)을 포함하는 기관 스테이지(13)(이동 유닛)를 포함한다.

[0021] 기관 척(12)은 기관(18)을 기관 흡착 패드(기관 흡착 유닛)에 의해 보유지지한다. 진공 흡착, 정전 흡착, 및 다른 흡착 방법이 흡착 방법으로서 사용될 수 있다. 또한, 기관 척(12)의 흡착 영역은 복수의 부분 영역으로 나뉘어 있고, 복수의 부분 영역의 흡착력은 독립적으로 조정될 수 있다.

[0022] 기관 스테이지(13)는, 기관(18)과 몰드(17)의 병진 시프트를 보정(위치결정)하기 위해 X축 방향 및 Y축 방향으로 구동하는 구동계이다. 또한, X축 방향과 Y축 방향으로 구동하는 구동계는 조동 구동계와 미동 구동계 등의 복수의 구동계를 포함할 수 있다. 또한, 구동계는 Z축 방향의 위치를 조정하기 위한 구동계를 포함할 수 있고 기관(18)의 위치를 방향 θ (Z축 둘레의 회전)로 조정하는 기능 및 기관(18)의 기울기를 보정하기 위한 틸트 기능을 가질 수 있다. 또한, 기관 스테이지(13)는, 기관 척(12)이 예를 들어 클리닝되고 교체될 수 있도록, 기관 척 흡착 패드(기관 척 흡착 유닛)에 의해 기관 척(12)을 보유지지한다. 진공 흡착, 정전 흡착, 및 다른 흡착 방법이 흡착 방법으로서 사용될 수 있다. 기관 척(12)은 기계적으로 접합됨으로써 고정되며, 기관 척(12)이 예를 들어 클리닝 및 교체를 위해 분리될 때 기관 스테이지(13) 및 기관 척(12)은 서로 위치가 어긋나는 경우가 있다.

[0023] 수지 도포 유닛(14)은 기관(18)에 수지를 도포하기 위한 유닛이다. 수지 도포 유닛(14)은, 수지 토출 노즐(도시하지 않음)을 포함하고 있으며, 수지(15)가 수지 토출 노즐로부터 기관(18)에 적하된다. 자외선이 조사될 때 경화되는 성질을 갖는 수지가 사용된다. 또한, 토출되는 수지의 양은 원하는 수지 두께 및 형성되는 패턴의 밀도에 기초하여 결정될 수 있다.

[0024] 얼라인먼트 계측 유닛(16)은, 기관(18) 및 몰드(17)에 형성된 얼라인먼트 마크를 사용하여, 기관 패턴(도시하지 않음)과 몰드 패턴(도시하지 않음) 사이의 X축 방향 및 Y축 방향으로의 위치 어긋남, 및 기관 패턴과 몰드 패턴 사이의 형상 차를 계측하는 계측 유닛이다.

[0025] 제어 유닛(10)은 예를 들어 임프린트 장치(1)를 구성하는 각 유닛의 동작 및 조정을 제어하는 제어 부재이다. 예를 들어, 제어 유닛(10)은, 컴퓨터 등으로 구성되고, 임프린트 장치(1)를 구성하는 각 유닛에 회로를 통해 접속될 수 있고, 프로그램에 따라서 각 유닛의 제어를 실행할 수 있다. 제어 유닛(10)은, 몰드 보유지지 유닛(6)에 포함되는 몰드 스테이지(8) 및 몰드-형상 보정 기구(9), 기관 보유지지 유닛(11)에 포함되는 기관 스테이지(13), 및 후술하는 반송 아암(24)(반송 유닛, 기관 반송 장치)을 제어한다.

[0026] 화상 취득 장치(19)(취득 유닛)는, 몰드(17)와 기관(18)상의 수지(15)가 서로 접촉하고 있는 영역을 포함하는 화상을 취득한다. 화상 취득 장치(19)는 몰드 보유지지 유닛(6)의 상방에 위치되는데, 즉 화상 취득 장치(19)는 자외선(3)의 조사 방향의 상류측에 위치된다. 화상 취득 장치(19)는, 예를 들어 CCD 카메라 등의 촬상 장치이며, 관련 영역의 화상 정보를 취득한다. 화상 취득 장치(19)는 기관(18) 및 기관 척(12)을 포함하는 영역의 화상도 취득한다. 상기 화상을 취득하기 위해서, 화상 취득 장치(19) 이외의 다른 화상 취득 장치가 구성될 수 있다.

[0027] 처리 장치(20)(처리 유닛)는 화상을 처리하고 화상 상의 물체의 위치를 검출한다. 화상 취득 장치(19)에 의해 취득된 화상은 처리 장치(20)에 의해 처리되어, 몰드(17)와 기관(18) 상의 수지(15)가 서로 접촉하고 있는 영역의 상태를 검출한다. 또한, 처리 장치(20)는, 기관(18)과 기관 척(12)의 각각의 위치를 검출하고, 기관 척(1

2)에 대한 기관(18)의 위치 어긋남량을 구한다. 위치 어긋남량을 구하기 위해서, 처리 장치(20) 이외의 다른 화상 처리 장치가 구성될 수 있다. 또한, 기관 척(12)과 기관(18) 사이의 위치 어긋남량을 구하기 위해서, 기관(18) 및 기관 척(12)까지의 거리를 측정하는 센서(거리 센서)가 제공될 수 있다.

[0028] 임프린트 장치(1)는, 몰드(17)를 장치 외부로부터 몰드 보유지지 유닛(6)에 반송하는 몰드 반송 기구를 포함할 수 있다.

[0029] 임프린트 장치(1)는, 기관 보유지지 유닛(11)을 보유지지하는 베이스 정반(21), 몰드 보유지지 유닛(6)을 보유 지지하는 브리지 정반(22), 및 브리지 정반(22)을 지지하는 지지부(23)를 포함한다.

[0030] 도 2a 및 도 2b는 제1 예시적인 실시예에 따른 반송 아암, 기관 위치결정 유닛, 기관 스테이지 등의 예시적인 구성을 도시하는 도면이다.

[0031] 도 2a의 예에서는, 기관 스테이지(13), 반송 아암(24) 및 기관 위치결정 유닛(25)은 페디스탈(26)에 고정된 베이스 정반(21) 상에 배치되고, 기관 척(12)은 기관 스테이지(13)에 배치된다. 페디스탈은, 장치가 배치되는 부분 바닥이며, 일례로서 금속제나 콘크리트제의 기반-형상 구조물을 포함한다. 또한, 베이스 정반(21)은 기관 스테이지(13), 반송 아암(24), 및 기관 위치결정 유닛(25)을 지지하는 정반이다. 임프린트 장치(1)의 내부와 외부 사이에서 기관을 전달하는 인라인 스테이션(도시하지 않음)에 의해 반송된 기관(18)은 반송 아암(24)에 의해 취득되고 기관 위치결정 유닛(25)에 반송된다. 기관 위치결정 유닛(25)에 의해 위치결정된 기관(18)이 반송 아암(24)에 의해 취득되고 기관 척(12)에 반송된다. 위에서, 전술한 바와 같이 기관 척(12)은 기관 스테이지(13)에 의해 흡착되어 거기에 부착되고, 기관 스테이지(13)와 기관 척(12)이 서로 위치가 어긋나는 경우가 있다.

[0032] 도 2b의 예에서는, 베이스 정반(21)이, 스테이지 정반(21-a)(제1 정반)과 기관 반송 정반(21-b)(제2 정반)으로 나뉜다. 스테이지 정반(21-a)은 기관 스테이지(13)를 지지하는 정반이며, 기관 반송 정반(21-b)은 반송 아암(24) 및 기관 위치결정 유닛(25)을 지지하는 정반이다. 또한, 페디스탈(26)은 스테이지 정반 페디스탈(26-a)과 기관 반송 정반 페디스탈(26-b)로 나뉘어져 있다. 스테이지 정반(21-a)은 스테이지 정반 페디스탈(26-a)에 고정되어 있고, 기관 반송 정반(21-b)은 기관 반송 정반 페디스탈(26-b)에 고정되어 있다. 장치 구조의 크기가 커지면, 스테이지 정반(21-a)과 기관 반송 정반(21-b)을 기계적인 접촉에 의해 고정하는 것이 어려워진다. 그로 인해, 상이한 페디스탈이 각 정반에 고정되고, 정반은 장치를 조립할 때 서로에 대해 위치가 조정될 필요가 있다. 또한, 위치가 조정되더라도, 시간의 경과에 따른 정반 또는 페디스탈의 변화, 액추에이터(도시하지 않음)의 구동에 의해 유발되는 진동 등으로 인해, 스테이지 정반(21-a) 및 기관 반송 정반(21-b)이 서로 위치가 어긋나는 경우가 있다.

[0033] 도 3은 제1 예시적인 실시예에 따른 기관 위치결정 유닛의 예시적인 구성을 도시하는 도면이다. 기관 위치결정 유닛(25)은 구동 스테이지(28), 지지부(29), 기관 보유지지 기구(30) 및 계측 장치(31)를 포함한다. 구동 스테이지(28)는, X 및 Y 방향 및 회전 방향 θ 의 구동을 위한 구동 기구(도시하지 않음)를 포함한다. 지지부(29)는 구동 스테이지(28)를 지지한다. 기관 보유지지 기구(30)는 기관(18)을 지지한다. 계측 장치(31)는 기관(18)의 단부면을 계측하기 위한 위치에 배치된다. 반송 아암(24)에 의해, 구동 스테이지(28)에 구성되어 있는 기관 보유지지 기구(30)에 배치되어 있는 기관(18)은, 기관 흡착 패드에 의해 기관 보유지지 기구(30)에 보유지지되어 있다. 진공 흡착, 정전 흡착, 및 다른 흡착 방법이 흡착 방법으로서 이용될 수 있다. 구동 스테이지(28)를 회전시키고 계측 장치(31)로 기관(18)의 단부면을 계측함으로써 기관의 위치를 검출한다. 계측 장치(31)에 의해 취득된 화상은, 화상 처리 장치에 의해 위치 정보에 대한 데이터로서 처리되고, 기관(18)의 중심 위치가 구해진다. 화상 처리 장치는 프로세서 장치(20)와 동일한 장치로서 구성될 수 있다. 구해진 기관(18)의 위치 정보에 의해, 구동 스테이지(28)를 X 및 Y 방향으로 이동시키고 θ 방향으로 회전시켜, 기관을 위치결정시킨다.

[0034] 도 4a 및 도 4b는 제1 예시적인 실시형태에 따른 기관 척 등의 상면을 예시하는 도면이다. 도 4a는, 기관 스테이지(13), 기관 척(12) 및 기관(18)을 상면으로부터 본 도면이다. 기관(18)은, 기관 위치결정 유닛(25)에 의해 위치결정된 후, 반송 아암(24)에 의해, 기관 스테이지(13)위에 구성되어 있는 기관 척(12)에 탑재된다.

[0035] 도 4b는, 기관 스테이지(13) 위에 구성되어 있는 기관 척(12)의 흡착 영역이 분할되어 있는 구성을 나타낸다. 전술한 바와 같이, 기관 척(12)은 기관 흡착 패드를 사용하여 기관을 흡착하여 기관을 보유지지하고 있다. 도 4b에서와 같이, 기관 척(12)의 흡착 영역은 A, B 및 C의 3 영역으로 분할되고, 각각의 영역에서 흡착력을 개별적으로 조정하여 설정할 수 있다. 상기와 같이, 기관 척(12)의 흡착 영역을 분할함으로써, 필요에 따라서 상이한 흡착력으로 기관(18)을 보유지지할 수 있다. 몰드를 분리할 때는, 패틴이 형성되는 샷 영역에 대응하며 그

샷 영역의 주위의 영역에 대응하는 기관 이면 부분을 흡착하는 흡착 영역의 흡착력이 약화되지만, 이 샷 영역 이외의 복수의 샷 영역에 대응하는 기관 이면 부분을 흡착하는 흡착 영역의 흡착력은 약화되지 않는다. 이에 의해, 기관(18)이 위로 볼록하게 변형된 상태에서 분리를 행할 수 있다. 또한, 분할된 흡착 영역의 수 및 형상은 도 4b의 예에 도시된 것으로 한정되지 않고 임의로 설정될 수 있다. 또한, 몰드를 분리할 때, 기관(18)을 위로 볼록하게 변형시키는 것과 동시에 몰드(17)를 아래로 볼록하게 변형시킴으로써, 수지 패턴의 기울어짐을 감소시킬 수 있다.

[0036] 도 5a 및 도 5b는 제1 예시적인 실시예에 따른 기관 척 등의 단면을 예시하는 도면이다. 도 5a 및 도 5b는 도 4a의 선 V-V를 따라 취한 기관 스테이지(13), 기관 척(12), 기관(18) 등의 단면도이다.

[0037] 도 5a의 예에서는, 기관 단부(32)는 반송 아암(24)에 의해 기관 척(12) 위에 반송된 기관(18)의 외주부이다. 기관 단부(32) 대신에, 기관(18)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는, 기관(18)의 오리엔테이션 플랫(orientation flat), 노치, 단부 부근의 경사 부분, 또는 다른 3차원 형상을 갖는 부분(미리 결정된 부위)을 사용할 수 있다. 또한, 기관(18)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는, 원호, 직선, 또는 다른 기관(18) 상의 평면도의 부분(미리 결정된 부위)을 사용할 수 있다.

[0038] 내주부(33)는 기관 척(12)에 형성되는 환상 돌출부의 내주부이다. 돌출부의 내주부(33)는, 위에서 볼 때 그 중심점이 기관 척(12)의 중심인 원호 형상을 갖는다. 또한, 돌출부의 내주부(33) 대신에, 기관 척(12)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는, 돌출부의 외주부, 기관 척(12)의 최외주부, 또는 다른 3차원 형상을 갖는 부분(미리 결정된 부위)을 사용할 수 있다. 대안적으로는, 기관 척(12)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는, 원호, 직선, 다른 기관 척(12) 상의 평면도의 부분(미리 결정된 부위)을 사용할 수 있다.

[0039] 화상 취득 장치(19)는, 기관(18)을 기관 척(12)의 흡착 기구(도시하지 않음)에 의해 흡착했을 때에, 기관(18)과 기관 척(12) 사이의 위치 관계를 나타내는 계측 데이터로서 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)를 포함하는 화상을 취득한다.

[0040] 처리 장치(20)는, 취득한 화상으로부터 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 위치를 검출하고, 위치 어긋남량을 구한다. 처리 장치(20)는, 예를 들어 CCD로 취득한 화상에 대해 HDR 처리, Hough 변환 등의 화상 처리를 행하고, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 위치를 검출한다. 검출된 위치로부터 기관(18)과 기관 척(12)의 중심 위치 사이의 위치 어긋남량을 구한다.

[0041] 위치 어긋남량으로부터, 구동 산출 장치(도시하지 않음)는 중심 위치를 정합시키기 위한 구동량의 보정량을 구한다. 구동량 산출 장치는, 반송될 기관(18)을 반송 아암(24)에 의해 기관 척(12) 위로 반송할 때에, 반송 아암(24) 및 기관 스테이지(13) 중 어느 하나의 위치를 보정하기 위한 보정량 또는 반송 아암(24) 및 기관 스테이지(13)의 양쪽 모두의 위치의 보정량을 구한다. 구동량 산출 장치는 제어 유닛(10)과 동일한 장치로서 구성될 수 있다.

[0042] 제어 유닛(10)은, 보정량에 기초하여, 반송 아암(24) 및 기관 스테이지(13) 중 어느 하나 또는 양쪽 모두를 제어한다. 또한, 기관(18)의 위치는 보정량에 기초하여 기관 위치결정 유닛(25)에 의해 보정될 수 있다.

[0043] 도 5b에 도시된 예는 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 위치를 검출하는 거리 센서(27)를 포함한다. 거리 센서(27)는, 광원으로부터 광(L)을 조사하고, 대상물로부터 반사된 광(L)을 수광하여 대상물까지의 거리를 계측한다. 거리 센서(27)는, 일정 속도로 이동하면서, 일정한 주기적인 간격으로 기관(18)과 기관 척(12)까지의 거리를 계측한다. 거리 센서(27)는, 광학 시스템 이외의 초음파 시스템 또는 다른 시스템을 채용하는 거리 센서일 수 있다. 기관(18)과 기관 척(12) 사이의 위치 관계를 나타내는 계측 데이터로서 각각의 주기적인 간극에서의 거리의 데이터(거리 데이터)를 취득한다. 처리 장치(20)는, 취득된 변경 거리 데이터로부터, 기관 단부(32) 및 돌출부의 내주부(33)를 거리 센서(27)가 통과할 때의 시간을 검출하고, 검출된 시간 및 속도로부터, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33) 사이의 거리를 구한다. 기관 단부(32) 대신에, 기관(18)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는, 기관(18)의 오리엔테이션 플랫, 노치, 단부 부근의 경사 부분, 또는 다른 3차원 형상을 갖는 부분(미리 결정된 부위)을 사용할 수 있다. 또한, 돌출부의 내주부(33) 대신에, 기관 척(12)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는, 기관 척(12)의 돌출부의 외주부, 기관 척(12)의 최외주부, 또는 다른 3차원 형상을 갖는 부분(미리 결정된 부위)을 사용할 수 있다. 또한, 기관(18)과 기관 척(12) 사이의 미리 결정된 부위의 거리 데이터를 취득할 수 있다.

[0044] 도 6은 제1 예시적인 실시예에 따른 위치결정 유닛에의 반송으로부터 임프린트까지의 흐름을 예시하는 도면이다. S601에서는, 반송 아암(24)에 의해 공구 기관이 기관 위치결정 유닛(25)에 반송된다. S602에서는,

기관 위치결정 유닛(25)에 의해 공구 기관의 위치결정이 행해진다. 위에서, 공구 기관으로서 치수 정밀도가 높은 전용 기관을 사용할 수 있거나, 피처리 기관으로서 사용되는 기관을 사용할 수 있다. S603에서는, 공기 기관이 반송 아암(24)에 의해 취득되고 기관 스테이지(13) 상의 기관 척(12)으로 반송된다. S604에서는, 화상 취득 장치(19)에 의해 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 화상을 취득하고, 처리 장치(20)에 의해 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 위치를 검출한다. 기관(18)과 기관 척(12) 사이의 위치 어긋남량이 크고, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 위치가 검출될 수 없는 경우에는, 다시 한번 기관(18)을 위치결정 유닛에 반송하여 위치결정을 행할 수 있다. 대안적으로, 위치 어긋남량이 크고 장치의 조정이 필요하다고 판단될 수 있고, 처리가 중지될 수 있다. S605에서는, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 위치로부터 기관(18)과 기관 척(12)의 위치 어긋남량을 구하고, 상기 어긋남량으로부터 보정량을 구한다. 보정량을 구하는 방법은 후술한다. 또한, 이 후, 피처리 기관이 기관 스테이지(13)에 반송될 때까지, 공구 기관을 반송 아암(24)에 의해 반출한다(도시하지 않음). 대안적으로, S601 내지 S605의 처리를 반복해서 행하여 복수의 보정량을 구할 수 있고, 보정량은 복수의 보정량의 평균값, 복수의 보정량의 중간값, 또는 복수의 보정량에 통계적 방법을 적용함으로써 구한 값일 수 있다. S606에서는, 반송 아암(24)에 의해 피처리 기관을 기관 위치결정 유닛(25)에 반송한다. S607에서는, 기관 위치결정 유닛(25)에 의해 피처리 기관의 위치결정을 행한다. S608에서는, 반송 아암(24) 또는 기관 스테이지(13)가 S605에서 구한 보정량에 기초하여 위치결정을 행하도록 구동된다. S609에서는, 피처리 기관을 반송 아암(24)에 의해 취득하고, 기관 스테이지(13) 상의 기관 척(12)에 반송한다. S608에서 위치결정을 행하기 위한 보정값을 사용한 반송 아암(24) 또는 기관 스테이지(13)의 구동은 피처리 기관이 반송되는 동안 S609에서 행해질 수 있다. S610에서는, 피처리 기관에 패턴을 형성하는 임프린트가 행해진다.

- [0045] 도 7 내지 도 13을 참조하여, S604에서의 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 위치의 검출, 및 S605에서의 보정량의 취득에 대해서 설명한다.
- [0046] 도 7a 및 도 7b는 제1 예시적인 실시예에 따른 기관 스테이지, 기관 척 및 계측 영역을 예시하는 도면이다. 도 7a의 예에서는, 기관(18)의 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 화상을 화상 취득 장치(19)로 취득한다. 화상 취득 장치(19)로 계측한 부분을 계측 영역(34)이라 칭한다. 계측 영역(34)은 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)를 동시에 계측하는 것을 가능하게 하는 범위를 갖는 영역이다.
- [0047] 도 7a의 예에서는, 2 쌍의 계측 영역으로서, 각 쌍이 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 중심점에 대해 대칭적으로 위치결정되는 계측 영역이 배치되어 있는 4개의 계측 영역(34)이 도시되어 있다. 화상을 취득하는 계측 영역의 수 및 위치는 도시된 수 및 위치로 한정되지 않는다. 화상 취득 장치(19)에 의해 화상이 취득되는 계측 영역의 수 및 위치는, 사용자가 임프린트 장치의 콘솔 화면(도시하지 않음)을 통해 계측 영역의 수 및 위치를 입력하게 하고 제어 유닛(10)의 저장 유닛(도시하지 않음)에 계측 영역의 수 및 위치를 저장함으로써 변경되는 것이 허용될 수 있다.
- [0048] 도 7b의 예에서는, 기관(18) 및 기관 척(12)까지의 거리는 거리 센서(27)가 일정 속도로 이동하는 동안 계측된다. 도면의 화살표는, 거리 센서(27)가 계측을 개시하는 위치 또는 계측이 종료되는 위치를 나타내는데, 즉 화살표는 거리 센서(27)의 계측 영역을 나타내고 있다. 계측 영역의 수 및 위치는 도시된 수 및 위치로 한정되지 않는다. 거리 센서(27)가 계측하는 계측 영역의 수 및 위치는, 사용자가 임프린트 장치의 콘솔 화면(도시하지 않음)을 통해 계측 영역의 수 및 위치를 입력하게 하고 계측 영역의 수 및 위치를 제어 유닛(10)의 저장 유닛(도시하지 않음)에 저장함으로써 변경되는 것이 허용될 수 있다.
- [0049] 도 8은 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-a)의 화상을 예시하는 도면이다. 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 원호는 예를 들어 Hough 변환 등의 원호를 검출하는 방법을 사용하여 화상 취득 장치(19)에 의해 취득되는 화상에 의해 처리 장치(20)에서 검출된다. 기관 단부(32)의 원호의 중심점과 돌출부의 내주부(33)의 원호의 중심점 사이의 위치 어긋남량을 구하고, 기관(18)과 기관 척(12)의 중심 위치를 서로 정합시키기 위한 구동 보정량을 위치 어긋남량에 의해 구한다. 또한, 보정량은 복수의 계측 영역의 화상으로부터 구한, 복수의 보정량의 평균값, 복수의 보정량의 중간값, 또는 복수의 보정량에 통계적인 방법을 적용함으로써 구한 값일 수 있다.
- [0050] 또한, 4개의 계측 영역의 화상으로부터 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 원호를 검출할 수 있고, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 원호의 접선 사이의 거리로부터 보정량을 구할 수 있다. 도 8에서, 먼저 기관 단부(32)의 원호 상의 임의의 점을 통과하며 기관 단부(32)의 원호에 접하는 접선(35-a)을 결정한다. 후속하여, 돌출부의 내주부(33)의 원호에 접하며 접선(35-a)에 평행한 접선(36-a)을 결정한다. 후속

하여, 접선(35-a)과 접선(36-a) 사이의 거리(37-a)를 구한다. 거리 센서(27)를 사용하는 경우에는, 거리(37-a)를 직접 계측한다. 후속하는 거리(37-b), 거리(37-c), 및 거리(37-d)에 대해서도 마찬가지이다.

[0051] 도 9는 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-d)의 화상의 확대도를 예시하는 도면이다. 계측 영역(34-d)은, 돌출부의 내주부(33)의 중심점에 관해서 계측 영역(34-a)의 위치에 대칭적인 위치에 배치된다. 계측 영역(34-d)과 관련하여, 화상 취득 장치(19)에 의해 취득된 화상으로부터 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 원호를 검출한다. 후속하여, 접선(35-a) 및 접선(36-a)에 평행한, 기관 단부(32)의 접선(35-d)과 돌출부의 내주부(33)의 접선(36-d)을 결정하고, 접선(35-d)과 접선(36-d) 사이의 거리(37-d)를 구한다. 후속하여, 거리(37-a)와 거리(37-d) 사이의 차로부터, 접선(35-a)에 직교하는 방향에서의, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33) 사이의 위치 어긋남량(S-1)을 구한다.

[0052] 도 10은 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-b)의 화상의 확대도를 예시하는 도면이다. 또한, 도 11은 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-c)의 화상의 확대도를 예시하는 도면이다. 위와 마찬가지로, 계측 영역(34-b)의 화상으로부터 접선(35-b)과 접선(36-b)을 결정하고, 거리(37-b)를 구하고, 계측 영역(34-c)의 화상으로부터 접선(35-c)과 접선(36-c)을 결정하고, 거리(37-c)를 구한다. 후속하여, 거리(37-b)와 거리(37-c) 사이의 차로부터, 접선(35-b)에 직교하는 방향의 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33) 사이의 위치 어긋남량(S-2)을 구한다.

[0053] 또한, 위치 어긋남량(S)은, 접선(35-a)에 직교하는 방향에 관한 위치 어긋남량(S-1)과 접선(35-b)에 직교하는 방향에 관한 위치 어긋남량(S-2)을 합성함으로써 구할 수 있다. 따라서, 위치 어긋남량(S)에 의해 기관(18)과 기관 척(12)의 중심 위치를 서로 정합시키기 위한 구동 보정량을 구한다.

[0054] 상기 방법에서는, 기관 척(12)의 형상은 원호 형상을 갖는 형상으로 한정되지 않고, 기관 척(12)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는 변을 갖는 직사각형 형상 등의 다각형 형상일 수 있다. 또한, 원호 형상을 갖는 부분(미리 결정된 부위)인 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)뿐만 아니라 기관 척(12)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는 직선 형상을 갖는 기관 척(12)의 부분(미리 결정된 부위)이 사용될 수 있다. 이러한 경우에, 기관 척(12)의 원호의 접선 대신에, 기관 척(12)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는 직선을 사용하여 보정량을 구할 수 있다.

[0055] 또한, 기관(18)의 형상은 원호 형상을 갖는 형상으로 한정되지 않고 기관(18)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는 변을 갖는 직사각형 형상과 같은 다각형 형상일 수도 있다. 또한, 기관(18)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는, 기관(18)의 직선 형상 부분(미리 결정된 부위)이 사용될 수 있다. 이러한 경우, 기관 단부(32)의 접선 대신에, 기관(18)의 중심 위치로부터 고정된 거리를 갖는 직선을 사용하여 보정량을 구할 수 있다.

[0056] 예를 들어, 기관 척의 돌출부와 기관의 형상이 직사각형일 경우, 각각의 직사각형의 4변의 대응하는 직선 사이의 거리로부터 기관 척과 기관 사이의 위치 어긋남을 구할 수 있다. 또한, 기관 척의 돌출부의 형상이 원호 형상이고 기관의 형상이 직사각형일 경우, 직사각형의 4변의 직선 각각과 4변 중 대응하는 것에 평행한 기관 척의 돌출부의 내주부의 원호의 접선 중 대응하는 것 사이의 거리로부터 기관 척과 기관 사이의 위치 어긋남을 구할 수 있다.

[0057] 이어서 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 원호 상의 점을 통과하는 선분의 수직 이등분선의 교점으로부터 위치 어긋남량을 구하는 방법에 대해서 설명한다.

[0058] 도 12는 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-d)의 화상과 기관 단부의 수직 이등분선의 확대도를 예시하는 도면이다. 화상 취득 장치(19)에 의해 취득된 상기 화상으로부터, 처리 장치(20)에 의해, 기관 단부(32)의 원호와 원호 상의 3개의 임의의 점(38-1, 38-2, 38-3)을 검출한다. 점(38-1)과 점(38-3)을 연결하는 선분(39-1)과, 점(38-2)과 점(38-3)을 연결하는 선분(39-2)을 결정한다. 각각 선분(39-1, 39-2)의 수직 이등분선(40-1 및 40-2)을 결정하고, 수직 이등분선(40-1 및 40-2)의 교점(도시하지 않음)을 구하고, 상기 교점을 기관(18)의 중심점의 위치로서 결정한다.

[0059] 도 13은 제1 예시적인 실시예에 따른 계측 영역(34-d)의 화상과 기관 척의 돌출부의 내주부의 수직 이등분선의 확대도를 예시하는 도면이다. 화상 취득 장치(19)에 의해 취득된 화상으로부터, 처리 장치(20)에 의해, 내주부(33)의 원호와 원호 상의 3개의 임의의 점(41-1, 41-2, 41-3)을 검출한다. 점(41-1)과 점(41-3)을 연결하는 선분(42-1)과 점(41-2)과 점(41-3)을 연결하는 선분(42-2)을 결정한다. 각각 선분(42-1, 42-2)의 수직 이등분선(43-1 및 43-2)을 결정하고, 수직 이등분선(43-1 및 43-2)의 교점(도시하지 않음)을 구하고, 상기 교점을 기관 척(12)의 중심점의 위치로서 결정한다. 기관(18)의 중심점과 기관 척(12)의 중심점 사이의 위치 어긋남량

(S)을 구하고, 위치 어긋남량(S)에 의해 기관(18)과 기관 척(12)의 중심 위치를 서로 정합시키기 위한 구동 보정량을 구한다. 상기 방법에 의하면, 1개의 계측 영역의 화상으로부터 상기 보정량을 구할 수 있다. 또한, 복수의 계측 영역의 화상으로부터 구한 복수의 보정량을 평균한 값으로부터 상기 보정량을 구할 수 있다.

[0060] 위에서 설명된 바와 같이, 상기 방법 중 어느 것으로부터도 보정량을 구할 수 있다. 기관(18)을 기관 척(12)에 반송하기 전 또는 반송하는 동안에, 상기 보정량을 사용하여 보정한 구동량만큼 옆으로 반송 아암(24) 또는 기관 스테이지(13)를 구동한다. 이에 의해, 반송 아암(24)이 기관(18)을 기관 척(12)에 반송할 때, 반송 아암(24)은 위치 어긋남량(S)만큼 보정된 위치로 기관(18)을 반송할 수 있다.

[0061] 제1 예시적인 실시예의 다양한 모드를 설명하였지만, 제1 예시적인 실시예는 상기 다양한 모드로 한정되지 않고, 그 다양한 변형 및 변경이 그 요지 내에서 이루어질 수 있다.

[0062] 따라서, 제1 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치는, 기관(18)과 기관 척(12)을 포함하는 영역의 계측 데이터로부터, 기관 척(12)에 대해 기관(18)을 위치결정하기 위한 보정량을 구함으로써, 기관 척(12)에 대한 기관(18)의 정확한 위치결정을 행할 수 있다.

[0063] 제2 예시적인 실시예

[0064] 도 14 및 도 15를 참고하여, 제2 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치에 대해서 설명한다. 여기에서 언급하지 않는 사항은 제1 예시적인 실시예에서 기재된 것과 동일할 수 있다.

[0065] 도 14는 제2 예시적인 실시예에 따른 위치결정 유닛에의 반송으로부터 임프린트까지의 흐름을 예시하는 도면이다. S1401에서는, 반송 아암(24)에 의해 제1 피처리 기관을 기관 위치결정 유닛(25)에 반송한다. S1402에서는, 기관 위치결정 유닛(25)에 의해 제1 피처리 기관의 위치결정을 행한다. S1403에서는, 제1 피처리 기관을 반송 아암(24)에 의해 취득하고 기관 스테이지(13) 상의 기관 척(12)에 반송한다. S1404에서는, 피처리 기관에 패턴을 형성하는 임프린트를 행한다. S1405에서는, 피처리 기관 상의 샷 레이아웃의 최외주 샷인 주변 샷에서 패턴을 형성하기 위해서, 임프린트가 행해지는 때와 몰드 분리가 행해지는 때 사이에, 화상 취득 장치(19)에 의해 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 화상을 취득한다. 후속하여, 처리 장치(20)는 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 위치를 검출한다. S1406에서는, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 위치로부터 기관(18)의 중심과 기관 척(12) 사이의 위치 어긋남량을 구하고, 상기 어긋남량으로부터 보정량을 구한다. 화상 취득 장치(19) 대신에, 거리 센서(27)를 사용하여 거리 데이터를 계측하고 위치 어긋남량을 구한다. 이 후, 제2 피처리 기관이 기관 스테이지(13)에 반송될 때까지, 제1 피처리 기관의 임프린트를 완료하고, 제1 피처리 기관을 반송 아암(24)에 의해 반출한다(도시하지 않음). S1407에서는, 반송 아암(24)에 의해 제2 피처리 기관을 기관 위치결정 유닛(25)에 반송한다. S1408에서는, 기관 위치결정 유닛(25)에 의해 제2 피처리 기관의 위치결정을 행한다. S1409에서는, 반송 아암(24) 또는 기관 스테이지(13)를 S1406에서 구한 보정량에 기초하여 위치결정을 행하도록 구동한다. 제2 피처리 기관의 위치를 기관 위치결정 유닛(25)에 의해 상기 보정량에 기초하여 보정할 수 있다. S1410에서는, 제2 피처리 기관을 반송 아암(24)에 의해 취득하고 기관 스테이지(13) 상의 기관 척(12)에 반송한다. S1409에서 위치결정을 행하기 위해 보정값을 사용하여 반송 아암(24) 또는 기관 스테이지(13)를 구동하는 것은 제2 피처리 기관을 반송하는 중에 S1410에서 행해질 수 있다. S1411에서는, 제2 피처리 기관에 패턴을 형성하는 임프린트를 행한다.

[0066] 도 15는 제2 예시적인 실시예에 따른 피처리 기관의 샷 레이아웃을 예시하는 도면이다. 예는 기관(18)에 대하여 98개의 샷 영역으로 분할된 일반적인 샷 레이아웃(44)이며, 상기 샷 영역에서 패턴의 형성을 실시한다. 패턴 형성은 예를 들어 상부로부터 좌측의 순서로 행해진다. 상기 패턴 형성에서, 기관(18)의 좌상부의 주변 샷(45-a) 등의 주변 샷에 패턴을 형성하는 동안, 화상 취득 장치(19)에 의해 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 화상을 취득한다. 후속하여, 처리 장치(20)는 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 위치를 검출한다. 따라서, 임프린트 처리의 산출량을 감소시키지 않으면서 상기 위치를 검출할 수 있다. 예를 들어, 기관(18)의 좌상부의 주변 샷(45-a)에서, 패턴을 형성하기 전에 화상 취득 장치(19)에 의해 상기 화상을 취득한다. 후속하여, 기관의 우상부의 주변 샷(45-b)에서, 기관(18)에 패턴을 형성하는 동안에, 화상 취득 장치(19)에 의해, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 화상을 취득한다. 마찬가지로, 기관(18)의 좌하부의 주변 샷(45-c)의 화상 및 그 우하부의 주변 샷(45-d)의 화상을 취득한다. 처리 장치(20)는 상기 화상으로부터 보정량을 구한다. 상기 보정량을 구하는 방법은 제1 예시적인 실시예에 대한 설명에서 상세하게 설명된 바와 같다. 화상을 취득하는 주변 샷의 수 및 그 위치는, 도면에 도시된 수 및 위치에 한정되지 않고, 주변 샷의 수 및 그 위치는 사용자에게 의해 변경되는 것이 허용될 수 있다. 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 화상을 취득할 수 있는 한, 샷 레이아웃의 최외주 샷을 형성하는 동안이 아니라, 최외주 샷의 내측의 샷의 패턴이 형성

되는 동안에, 화상을 취득할 수 있다.

[0067] 이상, 제2 예시적인 실시예의 모드를 설명하였지만, 이러한 모드로 제한되지 않으며, 그 다양한 변형 및 변경이 그 요지 내에서 이루어질 수 있다.

[0068] 따라서, 제2 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치는, 기관(18)과 기관 척(12)을 포함하는 영역의 계측 데이터로부터, 기관 척(12)에 대해 기관(18)을 위치결정하기 위한 보정량을 구함으로써 기관 척(12)에 대한 기관(18)의 정확한 위치결정을 행할 수 있다. 또한, 임프린트 처리에서 주변 샷에 패턴을 형성하는 동안 취득된 계측 데이터로부터, 기관 척(12)에 대한 기관(18)의 위치결정을 행하기 때문에, 임프린트 처리의 산출량을 감소시키지 않으면서 위치결정을 행할 수 있다.

[0069] 제3 예시적인 실시예

[0070] 도 16을 참조하여, 제3 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치에 대해서 설명한다. 여기에서 언급하지 않는 사항은 제1 및 제 2 예시적인 실시예에서 설명된 것과 동일할 수 있다.

[0071] 도 16은 제3 예시적인 실시예에 따른 위치결정 유닛에의 반송으로부터 임프린트까지의 흐름을 예시하는 도면이다. S1601에서는, 반송 아암(24)에 의해 피처리 기관을 기관 위치결정 유닛(25)에 반송한다. S1602에서는, 기관 위치결정 유닛(25)에 의해 피처리 기관의 위치결정을 행한다. S1603에서는, 피처리 기관을 반송 아암(24)에 의해 취득하고 기관 스테이지(13) 상의 기관 척(12)에 반송한다. S1604에서는, 화상 취득 장치(19)에 의해 기관 단부(32)와 기관 척(12)의 돌출부의 내주부(33)의 화상을 취득한다. S1605에서는, 처리 장치(20)에 의해 상기 화상을 처리하고, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 위치를 검출한다. S1606에서는, 기관 단부(32)와 돌출부의 내주부(33)의 위치로부터 기관(18)의 중심과 기관 척(12) 사이의 위치 어긋남량을 구하고, 상기 어긋남량으로부터 보정량을 구한다. 화상 취득 장치(19) 대신에, 거리 센서(27)를 사용하여 거리 데이터를 계측하고 위치 어긋남량을 구할 수 있다. S1607에서는, 피처리 기관을 반송 아암(24)에 의해 취득하고 기관 스테이지(13) 상의 기관 척(12)으로부터 반출하고, 반송 아암(24)에 의해 피처리 기관을 보유지진다. S1608에서는, 반송 아암(24) 또는 기관 스테이지(13)를 S1606에서 구한 보정량에 기초하여 위치결정을 행하도록 구동한다. S1607에서 피처리 기관을 기관 위치결정 유닛(25)에 반송하고, 기관 위치결정 유닛(25)에 의해 피처리 기관의 위치를 상기 보정량에 기초하여 보정할 수 있다. S1609에서는, 피처리 기관을 반송 아암(24)에 의해 취득하고 기관 스테이지(13) 상의 기관 척(12)에 한번 더 반송한다. S1608에서 위치결정을 행하기 위해 보정값을 사용하여 반송 아암(24) 또는 기관 스테이지(13)를 구동하는 것은, 피처리 기관을 반송하는 동안에 S1609에서 실행된다. S1610에서, 피처리 기관에 패턴을 형성하는 임프린트를 행한다.

[0072] 이상 제3 예시적인 실시예의 모드를 설명하였지만, 상기 모드로 한정되지 않으며, 그 다양한 변형 및 변경이 그 요지 내에서 이루어질 수 있다.

[0073] 따라서, 제3 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치는, 기관(18)과 기관 척(12)을 포함하는 영역의 계측 데이터로부터, 기관 척(12)에 대해 기관(18)을 위치결정하기 위한 보정량을 구함으로써, 기관 척(12)에 대한 기관(18)의 정확한 위치결정을 행할 수 있다. 또한, 피처리 기관과 기관 척(12) 사이의 임프린트 처리 전의 위치 관계를 나타내는 계측 데이터로부터, 기관 척(12)에 대한 피처리 기관의 위치결정을 행하기 때문에, 임프린트 처리의 산출량을 감소시키지 않으면서 위치결정을 행할 수 있다.

[0074] (디바이스 제조 방법)

[0075] 물품으로서, 예를 들어 디바이스(반도체 디바이스, 자기 기억 매체, 액정 표시 소자 등), 컬러 필터 또는 하드 디스크 등을 제조하는 방법에 대해서 설명한다. 이러한 제조 방법은, 임프린트 장치를 사용하여 패턴을 기관(웨이퍼, 유리 플레이트, 필름 기관 등)에 형성하는 단계를 포함한다. 이러한 제조 방법은 패턴이 형성된 기관을 처리하는 단계를 더 포함한다. 상기 처리 단계는 상기 패턴의 잔막을 제거하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 상기 처리 단계는 마스크로서의 역할을 하는 패턴에 의해 기관을 에칭하는 단계와 같은 다른 주지의 단계를 포함할 수 있다. 본 예시적인 실시예에 따른 물품의 제조 방법은, 종래의 방법에 비해, 물품의 성능, 품질, 생산성 및 생산 비용 중 적어도 1개에서 유리하다.

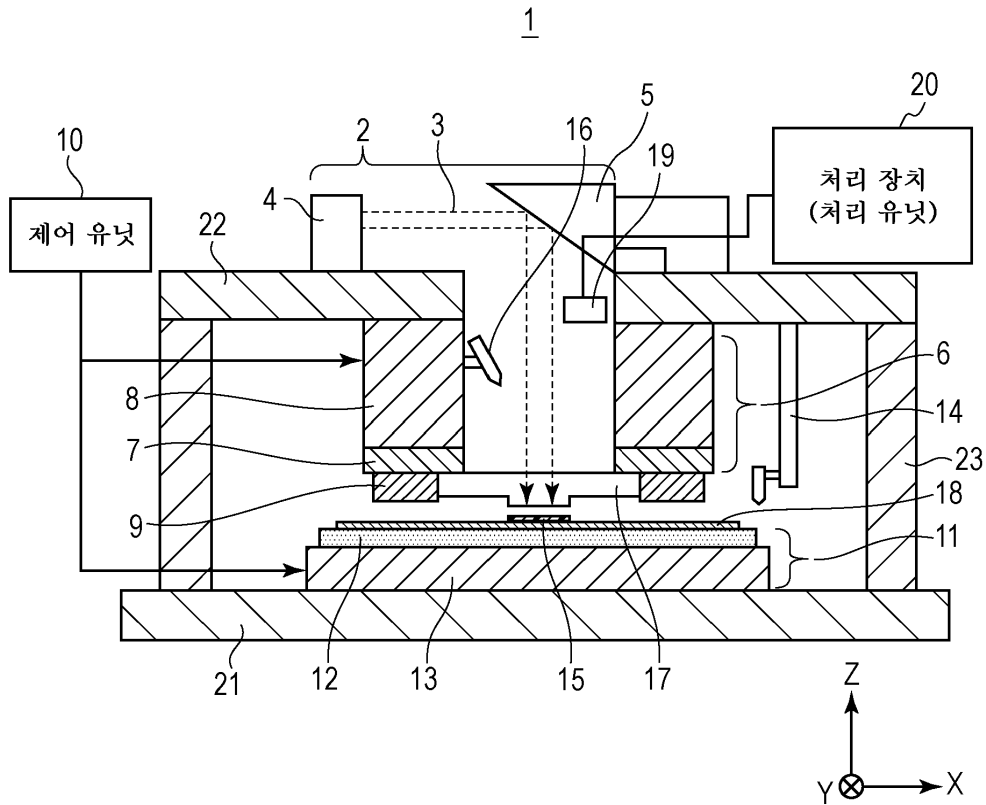
[0076] 이상, 본 개시내용의 바람직한 예시적인 실시예를 설명하였지만, 본 개시내용은 다양한 예시적인 실시예로 한정되지 않고 본 개시내용의 요지의 범위 내에서 변형 및 변경될 수 있다. 또한, 제1 내지 제3 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치는 개별적으로 실행될 수 있을 뿐만 아니라 제1 내지 제3 예시적인 실시예에 의해 이루어질 수 있는 모든 생각할 수 있는 조합으로 실행될 수 있다.

[0077] 본 개시내용은, 기판과 기판 보유지지 유닛 사이의 위치 어긋남을 감소시킬 수 있는, 임프린트 장치, 기판 반송 장치, 임프린트 방법, 및 물품의 제조 방법을 제공할 수 있다.

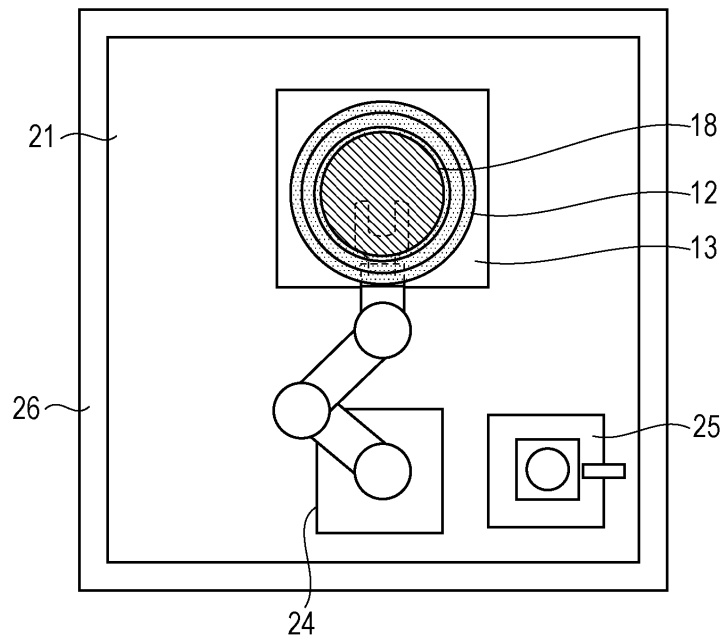
[0078] 본 발명을 예시적인 실시예를 참고하여 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시예로 한정되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 이하의 청구항의 범위는 이러한 모든 변형 및 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 최광의로 해석되어야 한다.

도면

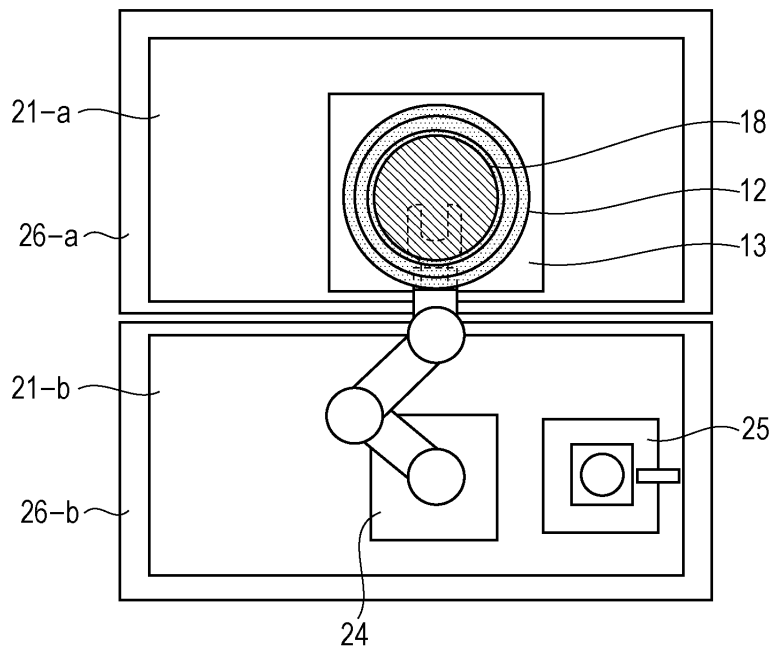
도면1



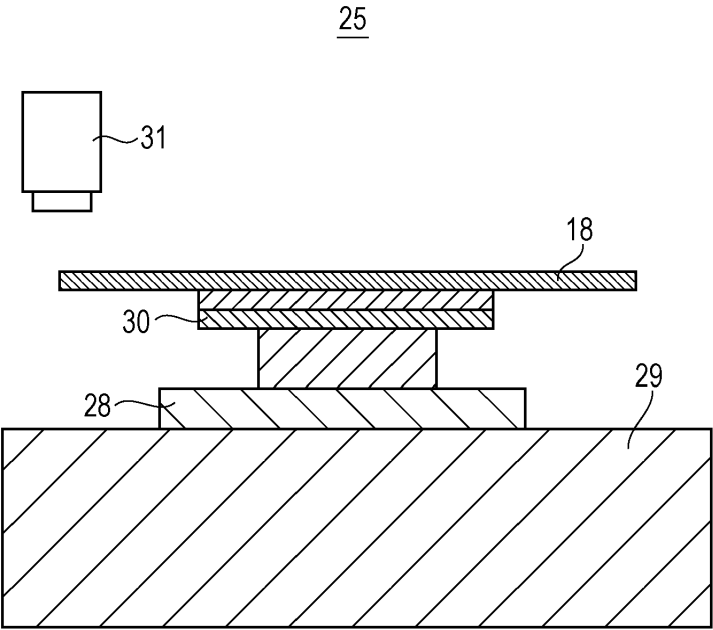
도면2a



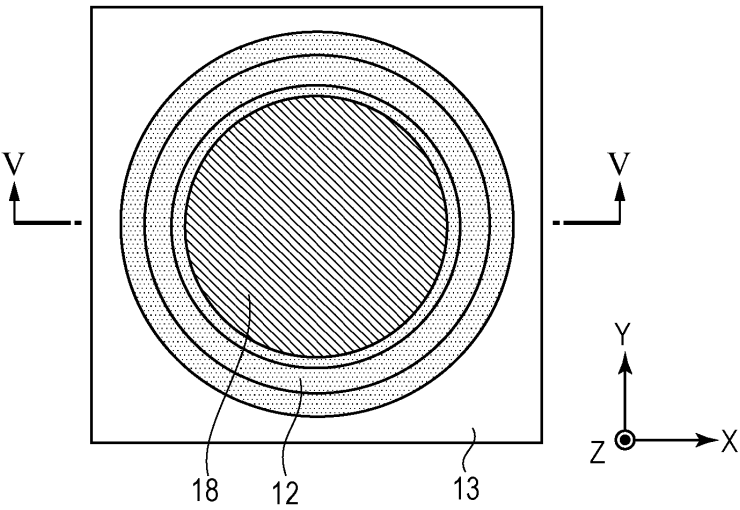
도면2b



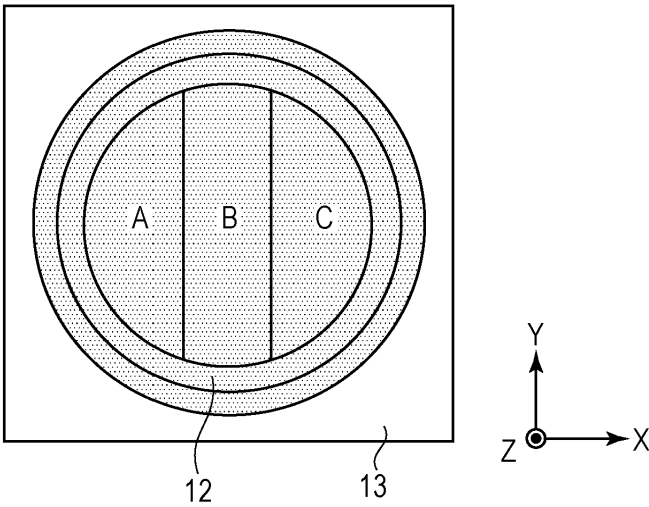
도면3



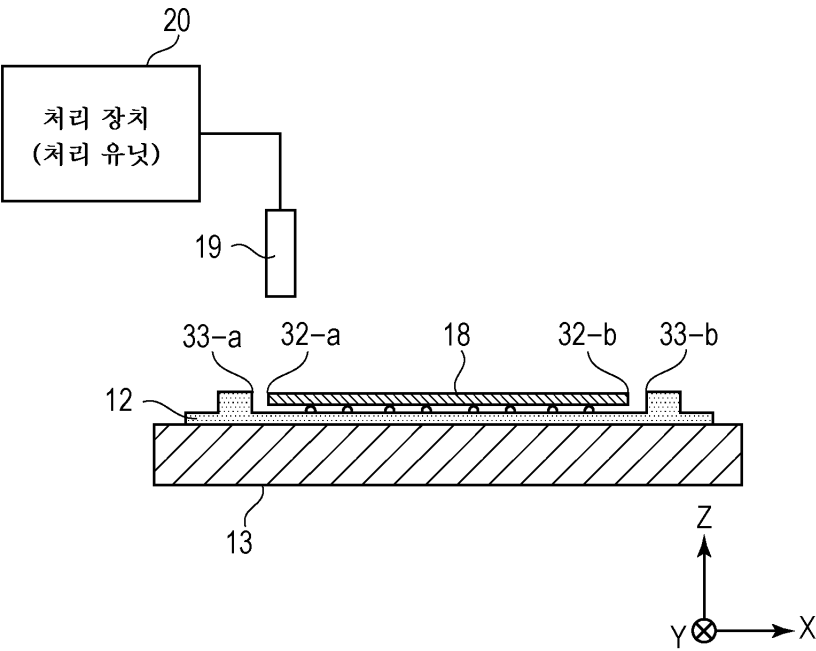
도면4a



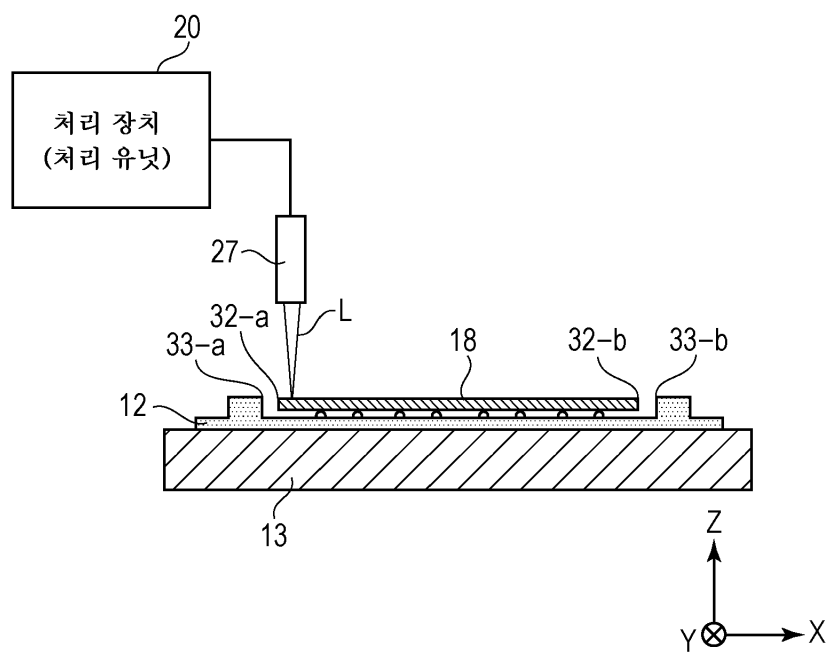
도면4b



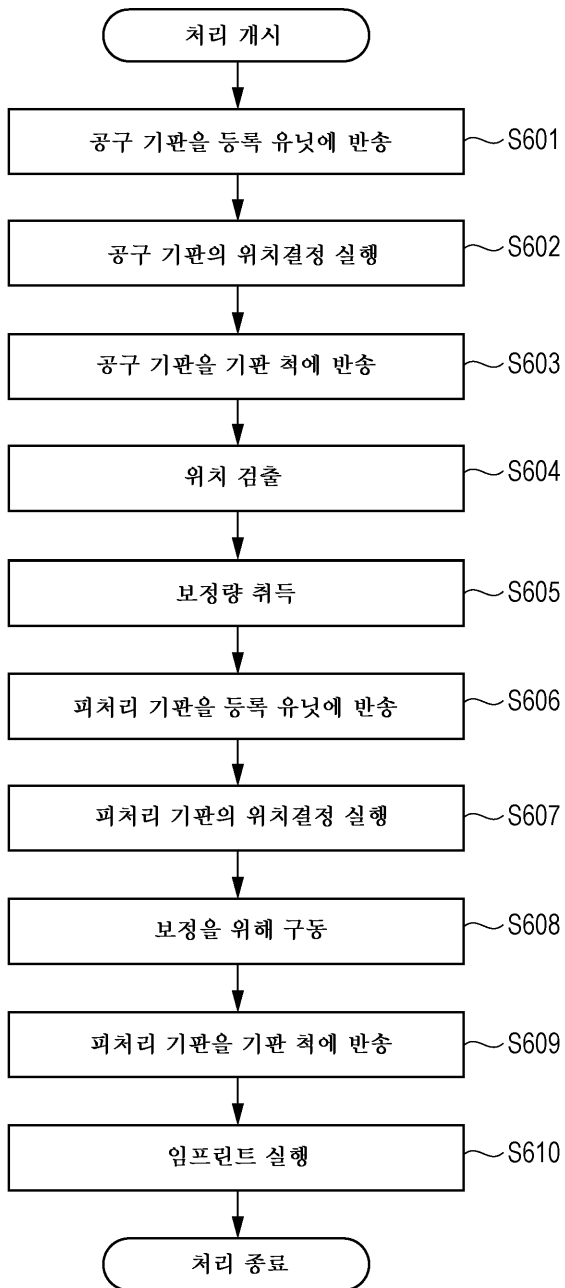
도면5a



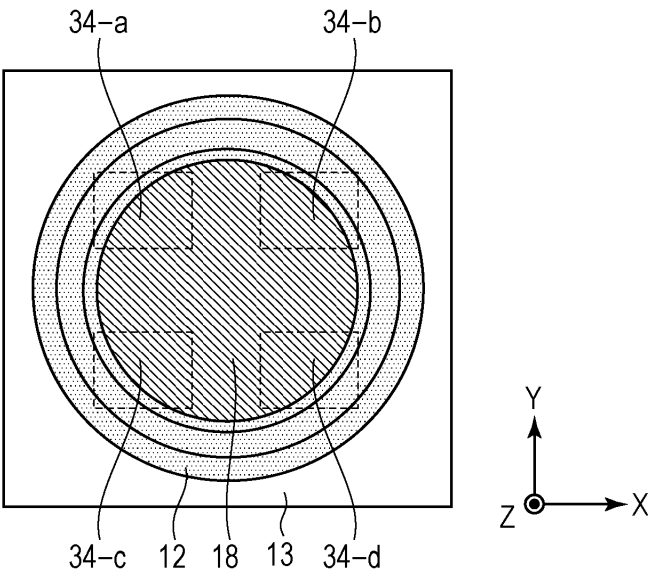
도면5b



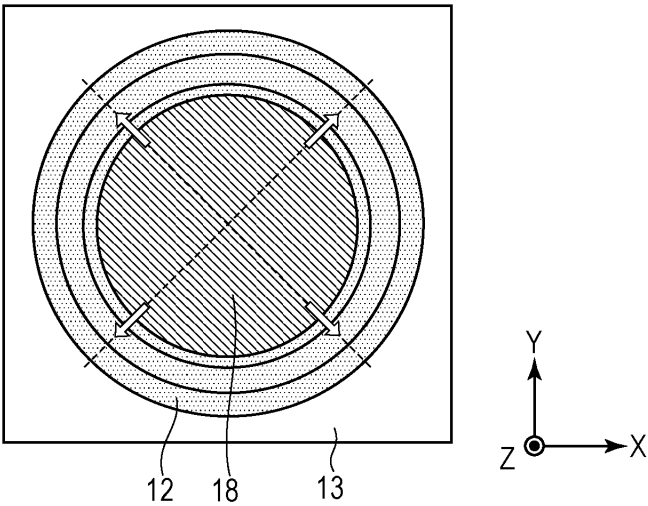
도면6



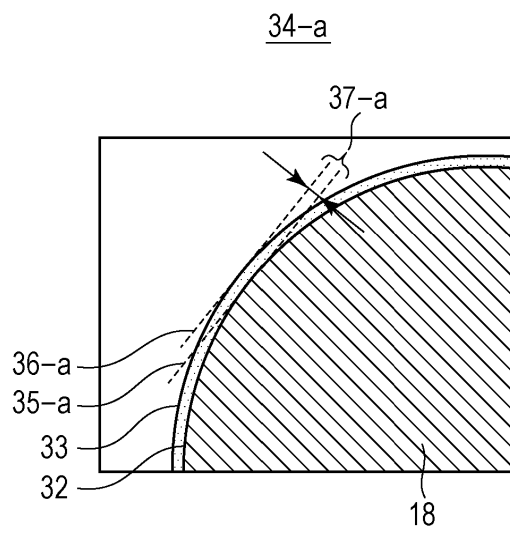
도면7a



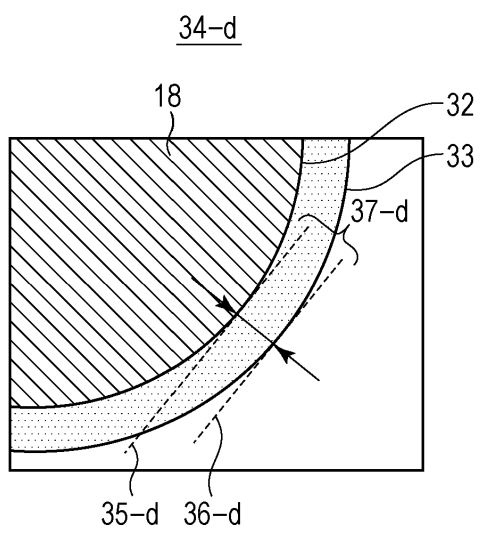
도면7b



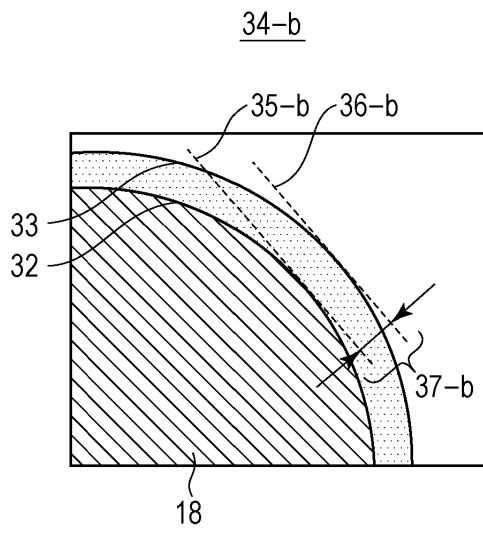
도면8



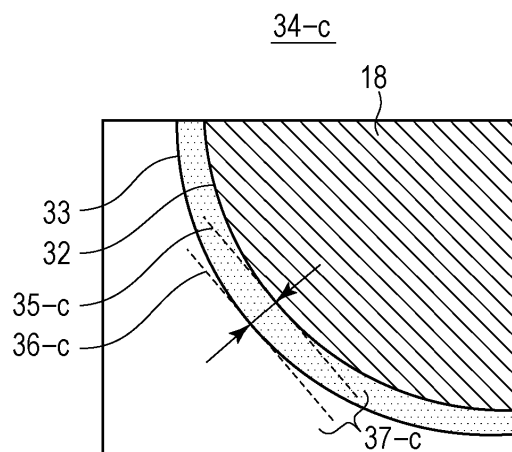
도면9



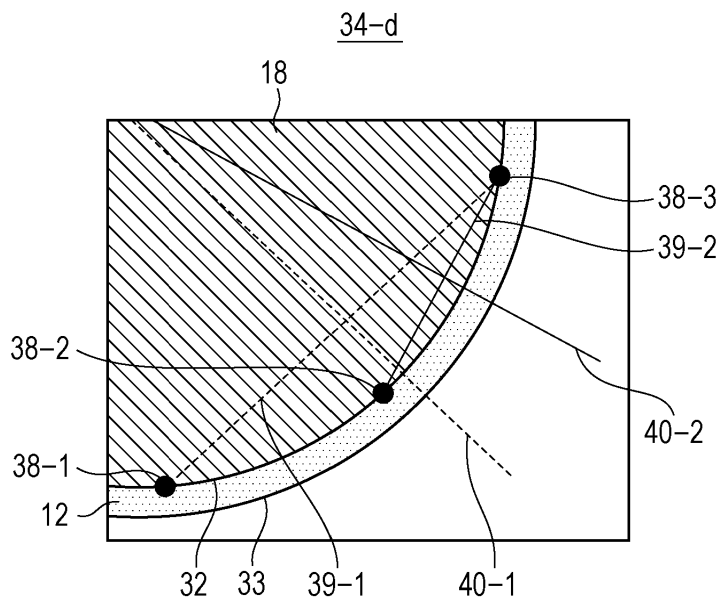
도면10



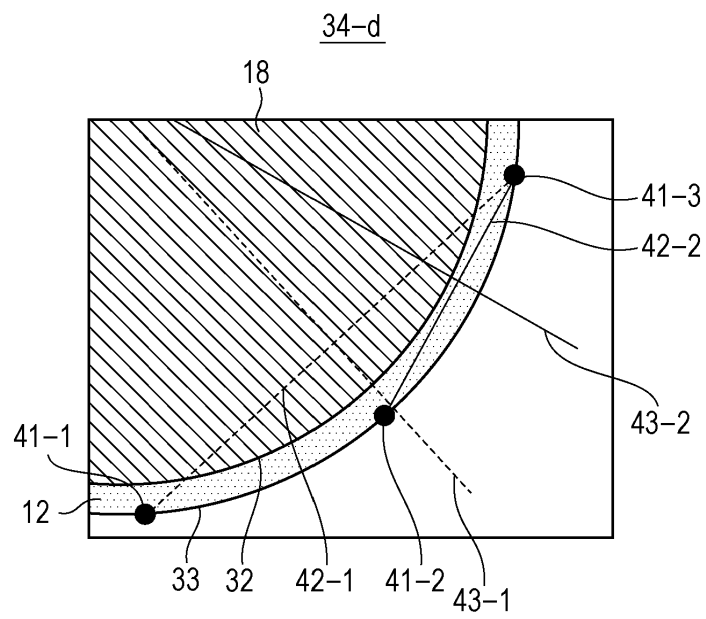
도면11



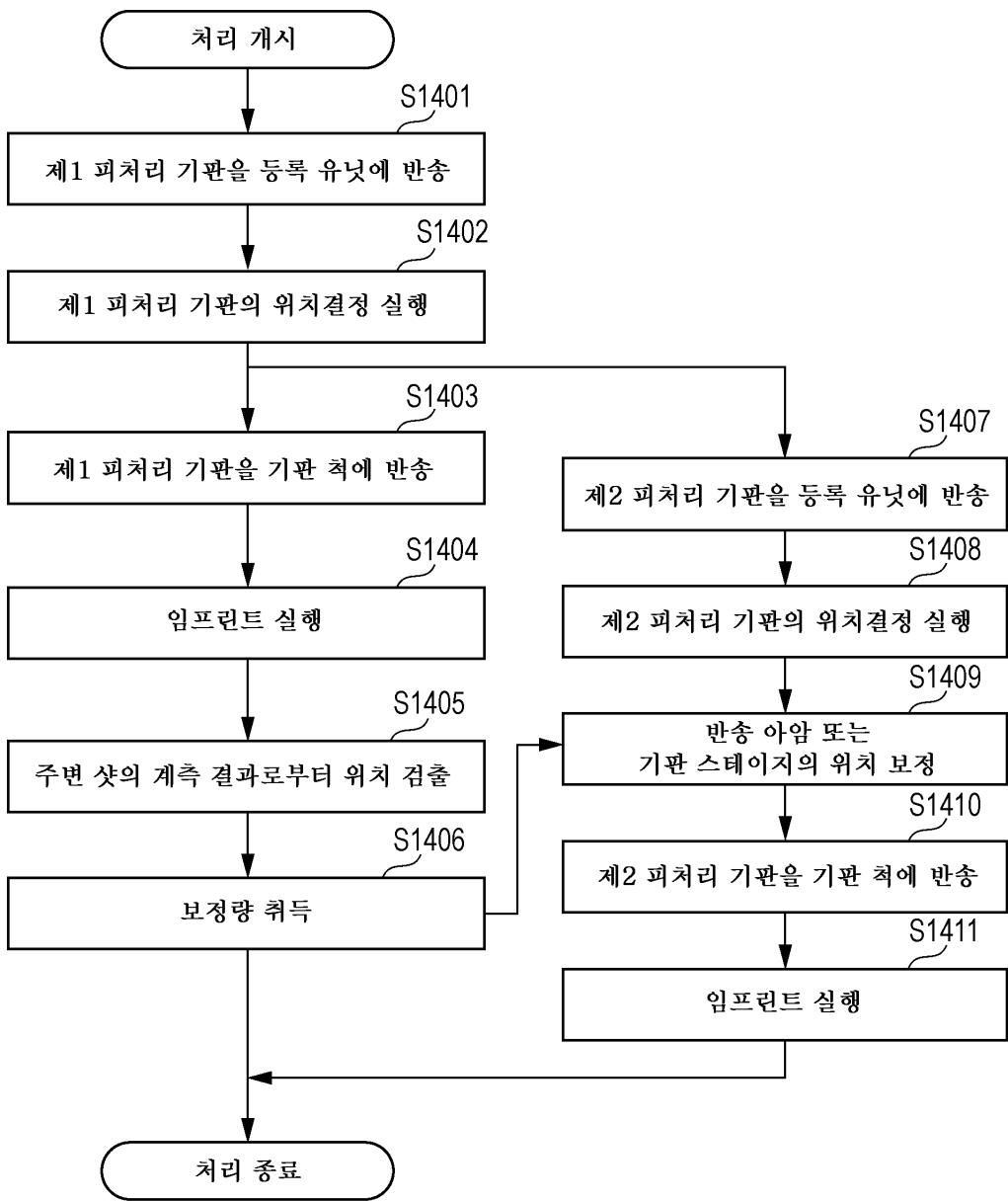
도면12



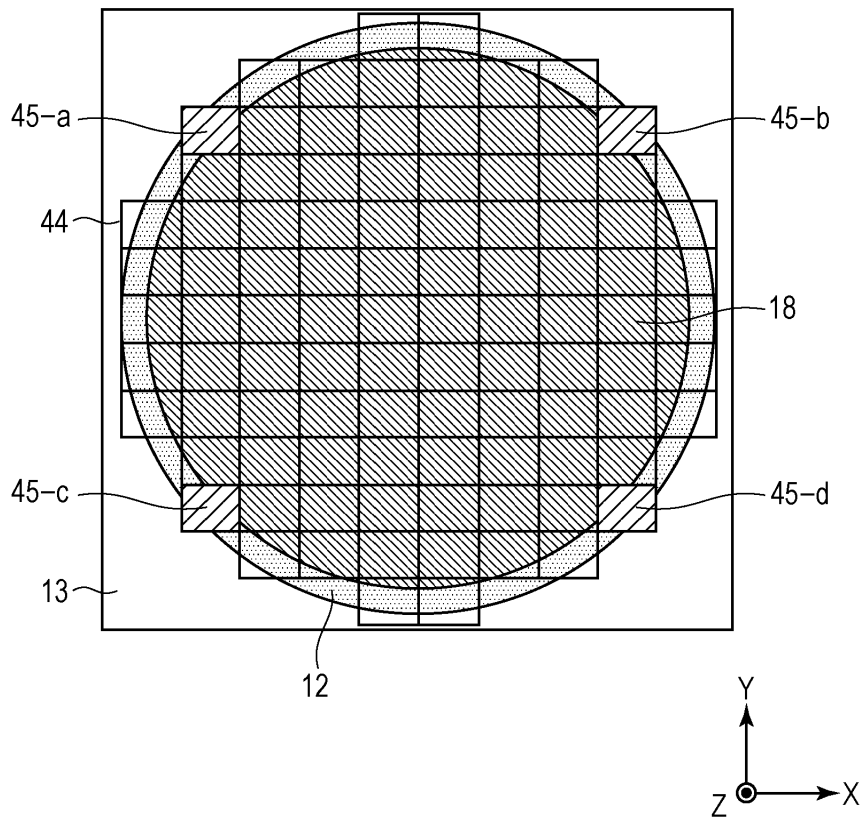
도면13



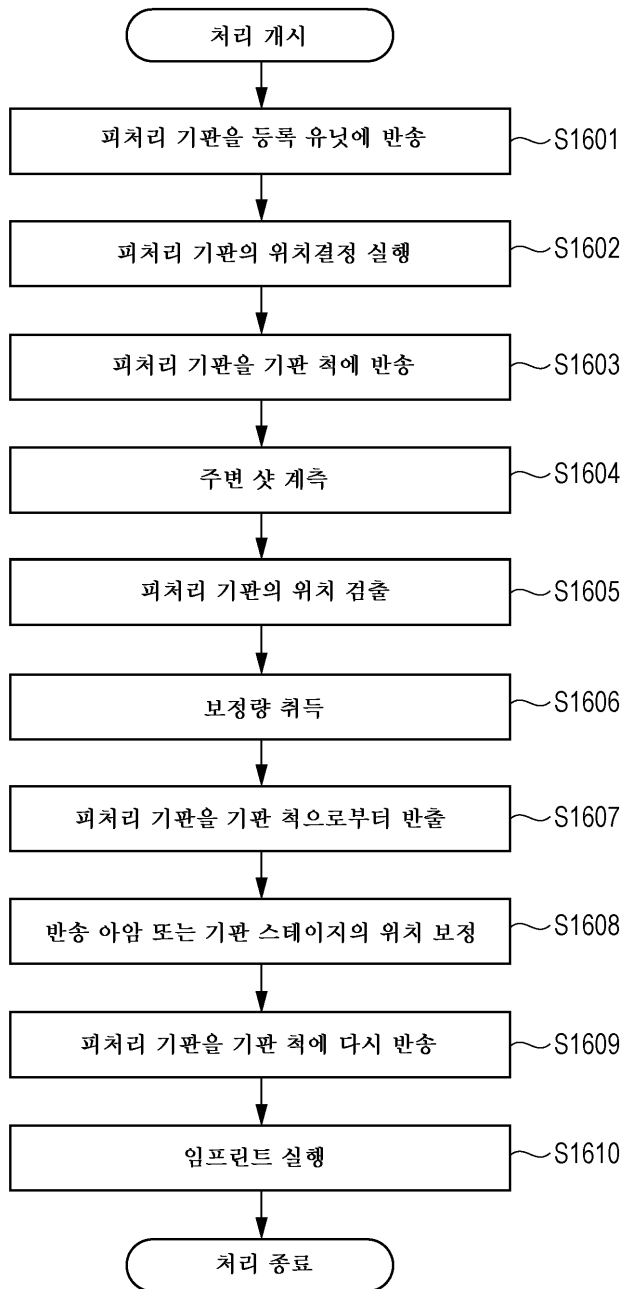
도면14



도면15



도면16



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제18항

【변경전】

상기 이동 유닛

【변경후】

이동 유닛