



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0032928
(43) 공개일자 2023년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G03F 7/00 (2006.01) G01N 21/94 (2006.01)	(71) 출원인 캐논 가부시끼가이샤
(52) CPC특허분류 G03F 7/0002 (2013.01) G01N 21/94 (2013.01)	(72) 발명자 츠루미 나오야
(21) 출원번호 10-2022-0105204	일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
(22) 출원일자 2022년08월23일 심사청구일자 없음	사이트 유키
(30) 우선권주장 JP-P-2021-141294 2021년08월31일 일본(JP)	일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
	(74) 대리인 장수길, 이중희

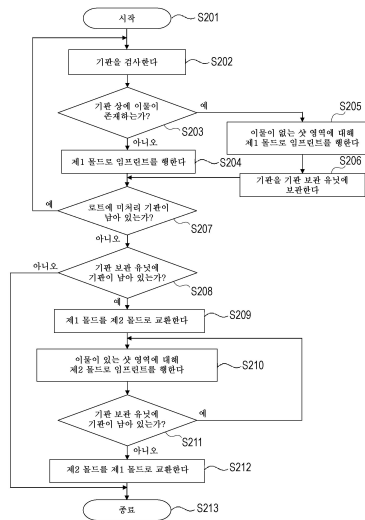
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **인프린트 장치, 인프린트 방법, 물품 제조 방법, 및 이를 위한 프로그램**

(57) 요약

기관 상의 인프린트재와 몰드를 서로 접촉시켜 기관 상의 인프린트재에 패턴 형성을 행하는 인프린트 장치는, 패턴 형성을 행하도록 구성되는 인프린트 유닛; 및 인프린트 유닛의 동작을 제어하도록 구성되는 제어 유닛을 포함하고, 제어 유닛은, 기관 상의 이물 정보에 기초하여, 복수의 기관의, 이물이 존재하지 않는 모든 샷 영역에 대해 제1 몰드를 사용해서 패턴 형성을 행한 후에, 복수의 기관의, 이물이 존재하는 모든 샷 영역에 대해 제1 몰드와는 상이한 제2 몰드를 사용해서 패턴 형성을 행하도록 제어를 행한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

기관 상의 임프린트재와 몰드를 서로 접촉시켜 상기 기관 상의 임프린트재에 패턴 형성을 행하는 임프린트 장치이며,

상기 패턴 형성을 행하도록 구성되는 임프린트 유닛; 및 상기 임프린트 유닛의 동작을 제어하도록 구성되는 제어 유닛을 포함하고,

상기 제어 유닛은, 상기 기관 상의 이물 정보에 기초하여, 복수의 기관의, 이물이 존재하지 않는 모든 샷 영역에 대해 제1 몰드를 사용해서 상기 패턴 형성을 행한 후에, 상기 복수의 기관의, 상기 이물이 존재하는 모든 샷 영역에 대해 상기 제1 몰드와는 상이한 제2 몰드를 사용해서 상기 패턴 형성을 행하도록 제어를 행하는, 임프린트 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기관 상의 이물을 검사하도록 구성되는 검사 유닛을 포함하며,

상기 이물 정보는 상기 검사 유닛에 의해 취득되는, 임프린트 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기관 상의 상기 이물 정보는 외부 장치로부터의 이물 정보인, 임프린트 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 이물이 존재하는 샷 영역을 포함하는 상기 기관을 보관하도록 구성되는 기관 보관 유닛을 포함하며,

상기 제어 유닛은, 상기 복수의 기관의, 상기 이물이 존재하지 않는 모든 샷 영역에 대해 상기 제1 몰드로 상기 패턴 형성을 행하고, 상기 이물이 존재하는 샷 영역을 포함하는 상기 기관을 상기 기관 보관 유닛에 보관하며, 상기 복수의 기관의, 상기 이물이 존재하는 모든 샷 영역에 대해 상기 제1 몰드와는 상이한 상기 제2 몰드로 상기 패턴 형성을 행하는, 임프린트 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 기관 보관 유닛은 상기 복수의 기관의 수와 동일한 수의 기관을 보관할 수 있는, 임프린트 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 이물 정보는 상기 기관 상의 상기 이물의 위치에 관한 정보를 포함하는, 임프린트 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 이물 정보는 상기 이물의 크기, 형상, 및 재질에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 임프린트 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 복수의 기관은 동일 기관 로트 내의 복수의 기관인, 임프린트 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 이물 정보를 저장하도록 구성되는 저장 유닛을 포함하는, 임프린트 장치.

청구항 10

기판 상의 임프린트재와 몰드를 서로 접촉시켜 상기 기판 상의 상기 임프린트재에 패턴 형성을 행하는 임프린트 방법이며,

상기 기판 상의 이물 정보에 기초하여, 복수의 기판의, 이물이 존재하지 않는 모든 샷 영역에 대해 제1 몰드로 상기 패턴 형성을 행하는 단계; 및 이어서,

상기 복수의 기판의, 상기 이물이 존재하는 모든 샷 영역에 대해 상기 제1 몰드와는 상이한 제2 몰드로 상기 패턴 형성을 행하는 단계를 포함하는 임프린트 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 이물 정보는 상기 기판 상의 상기 이물의 위치에 관한 정보를 포함하는 임프린트 방법.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 이물 정보는 상기 이물의 크기, 형상, 및 재질에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 임프린트 방법.

청구항 13

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 임프린트 장치를 사용해서 패턴 형성을 행하는 단계; 및 상기 패턴 형성을 행하는 단계에서 패턴이 형성된 상기 기판을 처리하는 단계를 포함하는, 물품 제조 방법.

청구항 14

기판 상의 임프린트재와 몰드를 서로 접촉시켜 상기 기판 상의 상기 임프린트재에 패턴 형성을 행하는 임프린트 방법을 컴퓨터가 실행하게 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램이며,

상기 임프린트 방법은,

상기 기판 상의 이물 정보에 기초하여, 복수의 기판의, 이물이 존재하지 않는 모든 샷 영역에 대해 제1 몰드로 상기 패턴 형성을 행하는 단계; 및 이어서,

상기 복수의 기판의, 상기 이물이 존재하는 모든 샷 영역에 대해 상기 제1 몰드와는 상이한 제2 몰드로 상기 패턴 형성을 행하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 임프린트 장치, 임프린트 방법, 물품 제조 방법 및 이를 위한 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스나 MEMS 등과 같이 미세 구조를 갖는 물품은, 투영 노광 장치나 임프린트 장치와 같은 성형 장치를 이용해서 제조될 수 있다. 이러한 성형 장치에서, 기판 상에 이물이 존재하면, 제조되는 물품의 불량을 초래한다. 또한, 임프린트 장치에서는, 기판 상의 임프린트재(자외선 경화 수지)와 몰드를 서로 접촉시켜 임프린트재를 성형하므로, 기판 상에 존재하는 이물은 몰드를 손상시키거나 몰드의 수명을 단축시킨다.

[0003] 그러므로, 기판 상의 이물을 검사하는 기판 검사 장치가 사용된다. 예를 들어, 일본 특허 출원 공개 공보 제 2010-69762호에 개시되어 있는 기판 검사 장치는, 기판 상에 비스듬히 검사광(레이저광)을 조사하고, 이물로부터의 산란광을 수광 유닛으로 수광함으로써 이물을 검출한다.

[0004] 그러나, 종래의 임프린트 장치에서는, 이물이 존재하는 샷 영역을 임프린트하는 때에 몰드가 전용 몰드로 교체되기 때문에, 동일 기판 로트 내의 중첩 오차가 증가하고, 몰드의 손상을 방지하기 위한 교환에서 수율이 저하되는 문제가 있다. 또한, 동일 로트 내에 복수의 이물이 존재하고 있으면, 이물이 존재하는 샷 영역의 수에 따라서 몰드 교체의 횟수가 증가하기 때문에, 스루풋이 저하되는 문제도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 수율의 저하를 방지하고 스루풋의 저하를 최소화하면서, 몰드에 대한 손상을 방지하는 임프린트 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 양태에 따르면, 기관 상의 임프린트재와 몰드를 서로 접촉시켜 상기 기관 상의 상기 임프린트재에 패턴 형성을 행하는 임프린트 장치는, 상기 패턴 형성을 행하도록 구성되는 임프린트 유닛; 및 상기 임프린트 유닛의 동작을 제어하도록 구성되는 제어 유닛을 포함하며, 상기 제어 유닛은, 상기 기관 상의 이물 정보에 기초하여, 복수의 기관의, 이물이 존재하지 않는 모든 샷 영역에 대해 제1 몰드를 사용해서 상기 패턴 형성을 행한 후에, 상기 복수의 기관의, 상기 이물이 존재하는 모든 샷 영역에 대해 상기 제1 몰드와는 상이한 제2 몰드를 사용해서 상기 패턴 형성을 행하도록 제어를 행한다.

[0007] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참고한 예시적인 실시형태에 대한 다음의 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 제1 실시형태에 따른 임프린트 장치를 도시하는 도면이다.
- 도 2는 제1 실시형태의 예 1에 따른 임프린트 방법의 흐름도이다.
- 도 3은 제1 실시형태의 예 2에 따른 임프린트 방법의 흐름도이다.
- 도 4는 제2 실시형태에 따른 기관 처리 장치를 도시한다.
- 도 5a는 본 발명의 물품 제조 방법을 도시하는 도면이다.
- 도 5b는 본 발명의 물품 제조 방법을 도시하는 도면이다.
- 도 5c는 본 발명의 물품 제조 방법을 도시하는 도면이다.
- 도 5d는 본 발명의 물품 제조 방법을 도시하는 도면이다.
- 도 5e는 본 발명의 물품 제조 방법을 도시하는 도면이다.
- 도 5f는 본 발명의 물품 제조 방법을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시형태를 첨부 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0010] 이하에 도시하는 도면은 본 실시형태의 이해를 용이하게 하기 위해서 실제 축척과는 다른 축척으로 그려진다는 것에 유의해야 한다.
- [0011] <실시형태 1>
- [0012] 도 1은 제1 실시형태에 따른 임프린트 장치의 도면이다. 이하에서는, 기관의 표면에 평행한 평면을 XY 평면으로 하는 XYZ 직교 좌표계에 따라서 임프린트 장치의 구성을 설명한다. 전형적으로는, XY 평면은 수평면이며, Z 축은 연직 방향이다.
- [0013] 본 실시형태에 따른 임프린트 장치(1)는, 임프린트 헤드(임프린트 유닛)(4), 기관 스테이지(5), 노즐(6), 기관 검사 유닛(7), 기관 보관 유닛(8), 저장 유닛(9) 및 제어 유닛(10)을 포함한다.
- [0014] 기관 스테이지(5)는 기관(3)을 보유지지하면서 수평 방향으로 이동하는 스테이지이다.
- [0015] 노즐(6)은 임프린트재를 기관(3) 위로 토출한다.
- [0016] 임프린트 헤드(4)는 몰드(2)를 보유지지하고, 몰드(2)의 자세를 제어하며, 및 몰드(2)의 요철 패턴을 임프린트재에 접촉시켜 패턴을 임프린트하기 위한 수직 구동을 행한다. 이에 의해, 기관(3) 상의 임프린트재(수지)와

패턴이 형성된 몰드(2)를 서로 접촉시켜, 기판(3) 상의 임프린트재에 패턴을 형성한다.

- [0017] 기판 검사 유닛(7)은 기판(3) 상의 이물(11)을 검출하고, 검출한 이물(11)의 위치 정보를 저장 유닛(9)에 저장한다.
- [0018] 일반적으로, 기판 검사 유닛(7)에서는, 약 몇십 nm의 미세한 이물의 검출을 가능하게 하기 위해서, 매우 고감도인 광검출기, 예를 들어 광전자증배관 등이 사용된다. 광전자증배관에서는, 입사광에 의해 광전음극에서 생성된 전자가 고전압에 의해 가속된 후에 2차 전자를 생성하는 복수 단의 다이노드에 충돌한다. 최종단의 다이노드를 통과할 때까지 축적된 전류가 증폭된 신호로서 애노드에 모아진다. 전술한 바와 같이, 일반적으로는, 기판에 대한 이물 검사를 행하는 기판 검사 장치는, 기판에 사입사로 레이저광을 조사하고, 이물로부터 발생한 산란광을 수광 유닛으로 수광하는 것에 의해 이물의 유무를 검출한다.
- [0019] 여기서, 이물의 검출에 대해서는, 파티클 등의 미소한 물체가 기판(3)의 표면 상에 존재하고 있는 상태를 이물이 검출된 상태로서 기재했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 기판 검사 유닛(7)은 기판(3)의 표면으로부터의 산란광의 강도 분포를 분석하여 기판(3)의 표면의 이상을 판정하기 때문에, 기판(3)의 표면의 다양한 상태(이물, 기판면의 흠집, 칩 등)가 기판(3)의 표면의 이상으로서 인식될 수 있고, 이들이 이물 정보로서 전체적으로 기재된다.
- [0020] 기판 보관 유닛(8)은 기판(3)을 내부에 보관할 수 있다.
- [0021] 기판(3)은 기판 반송 기구(도시되지 않음)에 의해 임프린트 장치(1) 내로 반입되어 기판 스테이지(5) 상에 탑재된다. 기판 반송 기구는 기판(3)을 기판 보관 유닛(8)에 반송할 수도 있고, 임프린트 처리가 완료된 기판(3)은 임프린트 장치(1) 밖으로 반출된다.
- [0022] 몰드(2)는 몰드 반송 기구(도시되지 않음)에 의해 반송되어 임프린트 헤드(4)에 의해 보유지지된다.
- [0023] 임프린트재로서는, 경화용의 에너지를 부여함으로써 경화되는 경화성 조성물(미경화 상태의 수지라고도 칭함)이 사용된다. 경화용의 에너지로서는, 전자기파, 열 등이 사용된다. 전자기파로서는, 예를 들어 10 nm 이상 1 mm 이하의 범위로부터 선택되는 파장을 갖는 적외선, 가시광선, 및 자외선 등의 광을 사용한다.
- [0024] 경화성 조성물은 광의 조사 또는 가열에 의해 경화되는 조성물이다. 광의 조사에 의해 경화되는 광경화성 조성물은, 중합성 화합물과 광중합 개시제를 적어도 함유하고, 필요에 따라 비중합성 화합물 또는 용제를 함유할 수 있다. 비중합성 화합물은 증감제, 수소 공여체, 내침형 이형제, 계면활성제, 산화방지제, 폴리머 성분 등을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나이다.
- [0025] 임프린트재는 스핀 코터나 슬릿 코터에 의해 기판 상에 막의 형태로 부여될 수 있다. 또한, 임프린트재는, 액체 분사 헤드에 의해, 액적의 형태, 또는 복수의 액적이 연결되어 형성되는 섬 또는 막의 형태로 기판 상에 부여될 수 있다. 임프린트재의 점도(25℃에서의 점도)는, 예를 들어 1 mPa·s 이상 100 mPa·s 이하이다.
- [0026] [예시적인 실시형태 1]
- [0027] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여, 제1 예시적인 실시형태 1에 따른 임프린트 장치(1)의 동작을 설명한다. 도 2는, 제1 예시적인 실시형태에 따른 기판 로트(복수의 기판)에 대한 임프린트 방법을 나타내는 흐름도이다. 임프린트 장치(1)의 기판 처리 동작은 제어 유닛(10)에 의해 제어된다.
- [0028] 임프린트 장치(1)는 공정 S201로부터 기판 처리의 시퀀스 제어를 개시한다.
- [0029] 기판 처리가 개시되면, 단계 S202에서 기판 반송 기구에 의해 기판 스테이지(5)에 기판(3)이 탑재된다. 기판(3)이 기판 스테이지(5)에 탑재되기 전 또는 후에, 기판(3)은 위치 검출 장치 또는 위치결정 장치(도시되지 않음)에 의해 기판 스테이지(5)에 대하여 원하는 회전 각도 또는 원하는 중심 위치에 위치결정될 수 있다. 이 위치결정은 기판(3)의 외형이나 외주부에 제공된 위치결정 마크를 계측함으로써 행해질 수 있다.
- [0030] 그 후, 기판 스테이지(5)에 탑재된 기판(3)이 기판 검사 유닛(7)의 검사 영역을 통과할 때, 기판 검사 유닛(7)에 의해 기판(3)의 표면에 존재하는 이물(11)의 유무가 검사된다. 검출된 이물(11)에 관한 정보로서, 기판(3) 상에서의 이물(11)의 위치, 크기, 형상, 및 재질에 관한 정보 중, 적어도 위치에 관한 정보가, 임프린트 장치(1) 내의 저장 유닛(9)(메모리) 또는 제어 유닛(10)(또는 내부 컴퓨터)에 저장된다. 저장 유닛(9)은 저장 수단으로서 기능한다. 검출된 이물(11)에 관한 정보를 저장한 후, 취득한 정보를 제어 유닛(10) 등에 통지한다. 컴퓨터 장치의 조작 화면 상에 이물 정보를 표시하여, 유저가 화면을 통해서 이물 정보를 확인할 수 있도록 할 수 있다.

- [0031] 이어서, 단계 S203에서, 단계 S202의 기관 검사 결과에 기초하여 기관(3)의 표면에서 이물(11)이 검출되지 않는 경우에는, 공정은 단계 S204로 진행된다. 한편, 이물(11)이 검출된 경우, 공정은 단계 S205로 진행된다.
- [0032] 단계 S204에서는, 기관(3) 상의 모든 샷 영역이 제1 몰드(2)로 임프린트된다. 즉, 기관(3) 상의 샷 영역에 노즐(6)에 의해 임프린트재가 공급되고, 제1 몰드(2)의 요철 패턴을 기관(3) 상의 임프린트재에 접촉시킨다. 이 상태에서, 임프린트재에 자외선 등을 조사해서 광경화시켜 패턴을 형성한다. 모든 샷 영역의 임프린트가 완료된 기관(3)은, 기관 반송 기구에 의해 임프린트 장치(1)로부터 반출된다.
- [0033] 단계 S205에서는, 이물(11)이 검출된 샷 영역은 제1 몰드(2)에 의해 임프린트하지 않고, 이물(11)이 검출되지 않은 다른 샷 영역만을 제1 몰드(2)에 의해 임프린트한다. 계속해서, 단계 S206에서는, 이물(11)이 검출된 샷 영역을 제외하고 임프린트가 완료된 기관(3)을 기관 반송 기구에 의해 기관 보관 유닛(8)에 반송한다. 기관 보관 유닛(8)은 내부에 기관(3)을 보유지하도록 구성되며 기관(3)을 보관할 수 있다.
- [0034] 이어서, 단계 S207에서, 동일 로트 내의 기관(3)이 모두 처리된 것을 판정하고, 미처리 기관(3)이 남아 있지 않을 경우에는, 공정은 단계 S208로 진행한다. 미처리 기관(3)이 남아 있을 경우에는, 공정은 단계 S202로 되돌아가고, 다음 기관(3)에 대하여 S202 내지 S207의 공정을 반복한다.
- [0035] 단계 S208에서는, 기관 보관 유닛(8)에 기관(3)이 보관되어 있는지 여부를 판정한다. 기관(3)이 보관되어 있지 않은 경우, 공정은 단계 S213으로 진행하고, 기관 로트에 대한 처리를 종료한다. 한편, 기관 보관 유닛(8)에 기관(3)이 보관되어 있는 경우에는, 공정은 단계 S209로 진행한다. 여기서, 기관 보관 유닛(8)에 이물(11)이 검출된 기관(3)을 모두 보관하기 위해서, 기관 보관 유닛(8)은 기관 로트의 수와 동일한 수의 기관(3)을 보관하도록 구성되며, 최대 동일 로트의 기관(3) 모두를 보관할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0036] 단계 S209에서는, 몰드 반송 기구(도시되지 않음)에 의해 임프린트 헤드(4)로부터 제1 몰드(2)가 회수되며, 그 대신 제2 몰드(2)가 반송되어 임프린트 헤드(4)에 의해 보유지된다. 제2 몰드(2)는, 이물(11)이 존재하는 샷 영역을 임프린트하기 위해 배타적으로 사용되며, 이물(11)과의 접촉으로 인한 제1 몰드(2) 및 기관(3)에 대한 손상 위험을 회피하기 위해 사용된다. 그 때문에, 제2 몰드(2)는 요철 패턴을 가질 필요가 없으며, 임프린트를 할 수 있으면 된다.
- [0037] 계속해서, 단계 S210에서는, 기관 보관 유닛(8)에 보관되어 있는 기관(3)을 기관 스테이지(5)에 탑재하고, 미임프린트 이물(11)이 존재하는 샷 영역 전체를 제2 몰드(2)로 임프린트한다. 이에 의해, 기관(3) 상의 모든 샷 영역의 임프린트가 완료되고, 기관(3)은 기관 반송 기구에 의해 임프린트 장치(1)로부터 반출된다.
- [0038] 이어서, 단계 S211에서, 기관 보관 유닛(8)에 기관(3)이 보관되어 있는 것을 판정한다. 기관(3)이 보관되어 있는 경우에는, 공정은 단계 S210으로 되돌아가고, 보관되어 있는 다음 기관(3)에 대하여 S210 내지 S211의 공정을 반복한다. 기관 보관 유닛(8)에 기관(3)이 보관되어 있지 않은 경우에는, 공정은 단계 S212로 진행된다. 단계 S212에서는, 몰드 반송 기구에 의해 제2 몰드(2)를 회수하고, 제1 몰드(2)를 임프린트 헤드(4)에 의해 보유지한다. 그 후, 공정은 단계 S213으로 진행되고, 기관 로트에 대한 처리를 종료한다.
- [0039] 본 실시형태에 따른 임프린트 장치(1)의 임프린트 헤드(4), 기관 스테이지(5), 노즐(6), 및 기관 검사 유닛(7) 등의 기관 처리에 관련되는 구성 부재는 도 1에 나타내는 제어 유닛(10)에 유선 또는 무선 통신 회선을 통해 연결된다. 제어 유닛(10)은 이들 동작을 제어한다. 제어 유닛(10)은, 각종 동작을 제어하기 위한 컴퓨터 프로그램을 저장 유닛(9)으로부터 읽어들이고 컴퓨터 프로그램을 실행하는 CPU를 포함한다. 제어 유닛(10)은, 임프린트 장치(1)의 내부에 제공될 수 있거나, 또는 임프린트 장치(1)와는 다른 장소에 설치되어 임프린트 장치(1)를 원격으로 제어할 수 있다.
- [0040] 위에서 설명한 임프린트 장치(1)의 구성 및 기관 로트에 대한 처리 시퀀스에 의해, 몰드(2)가 임프린트 동안 이물(11)과의 접촉으로 인해 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0041] 또한, 본 실시형태에서는, 몰드(2)에 대한 손상을 방지하면서, 동일 기관 로트 내의 수율의 저하를 방지하는 효과가 있다. 이것은, 이물(11)이 존재하지 않는 동일 로트 내의 샷 영역을 동일한 보유지지 상태로 유지된 몰드(2)로 임프린트할 수 있기 때문이다.
- [0042] 몰드(2)의 보유지지가 해제되면, 몰드(2)의 위치나 자세의 변화로 인해 요철 패턴의 전사 정밀도가 변화하고, 중첩 오차가 증가한다. 본 실시형태에서는, 이물(11)이 존재하지 않는 동일 로트 내의 모든 샷 영역의 임프린트를 완료한 후에 몰드(2)를 교체하기 때문에, 이물(11)이 존재하는 샷 영역을 제외하고, 중첩 오차는 몰드(2)의 교체에 의해 영향을 받지 않는다. 후속 단계에서의 처리와 관련하여 이물(11)이 존재하는 샷 영역을 임프린

트할 필요가 있지만, 이물(11)이 존재하지 않는 샷 영역의 중첩 정밀도와 유사한 중첩 정밀도가 요구되지 않는다.

- [0043] 또한, 본 실시형태에서는, 동일 로트 내에 이물(11)이 존재하는 샷 영역을 포함하는 복수의 기관(3)이 존재하는 경우에도, 몰드(2)를 교환하는 횟수는 최대 2회일 뿐이다. 그 때문에, 몰드(2)에 대한 손상을 방지하면서, 몰드(2)의 교체로 인한 스루풋의 저하를 최소화하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0044] [예시적인 실시형태 2]
- [0045] 이하, 도 1 및 도 3을 참조하여 제2 예시적인 실시형태에 따른 임프린트 장치(1)의 동작을 설명한다. 도 3은 제2 예시적인 실시형태에 따른 기관 로트에 대한 임프린트 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0046] 본 예시적인 실시형태에서는, 기관 검사 유닛(7)에 의한 기관(3)의 검사를 각각의 샷 영역마다 실시한다. 즉, 기관(3) 상의 처리될 샷 영역만을 검사하고, 그 후 바로 당해 샷 영역을 임프린트한다. 이 공정은 기관(3) 내의 모든 샷 영역에 대하여 반복된다.
- [0047] 임프린트 장치(1)는 단계 S301로부터 기관 처리의 시퀀스 제어를 개시한다. 기관 처리가 개시되면, 단계 S302에서 기관 반송 기구에 의해 기관 스테이지(5)에 기관(3)이 탑재된다. 기관(3)이 기관 검사 유닛(7)의 검사 영역을 통과할 때, 기관 검사 유닛(7)에 의해 임프린트될 샷 영역의 표면에 존재하는 이물(11)의 유무가 검사된다.
- [0048] 이어서, 단계 S303에서, 단계 S302의 샷 영역의 검사 결과에 기초하여 당해 샷 영역의 표면에서 이물(11)이 검출되지 않은 경우, 공정은 단계 S304로 진행된다. 한편, 이물(11)이 검출된 경우, 공정은 단계 S305로 진행된다. 단계 S304에서는, 이물(11)이 검출되지 않은 샷 영역이 제1 몰드(2)로 임프린트된다. 한편, 단계 S305에서는, 이물(11)이 검출된 샷 영역에 대해 임프린트를 행하지 않는다.
- [0049] 계속해서, 단계 S306에서는, 기관(3) 내의 모든 샷 영역에 대하여, 기관 검사와 임프린트의 일련의 처리가 행해졌는지 여부를 판정한다. 미처리 샷 영역이 없을 경우에는, 공정은 단계 S307로 진행된다. 미처리 샷 영역이 존재하는 경우에는, 공정은 단계 S302로 되돌아가고, 다음 샷 영역에 대하여 S302 내지 S306의 공정이 반복된다.
- [0050] 단계 S307에서는, 기관(3) 내의 모든 샷 영역에 대하여 임프린트가 행해졌는지 여부를 판정한다. 미임프린트 샷 영역이 없을 경우에는, 공정은 단계 S309로 진행된다. 한편, 미임프린트 샷 영역이 있을 경우에는, 공정은 단계 S308로 진행된다. 단계 S308에서는, 미임프린트 샷 영역을 갖는 기관(3)이 기관 보관 유닛(8)에 반송되어 보관된다.
- [0051] 후속 단계 S309 내지 S315는 도 2에서의 단계 S207 내지 S213와 동일한 플로우를 갖는다.
- [0052] <제2 실시형태>
- [0053] 이어서, 도 4를 참조하여 제2 실시형태에 대해서 설명한다. 도 4는 제2 실시형태에 따른 기관 처리 장치(400)의 구성을 나타낸다. 기관 처리 장치(400)는 임프린트 장치(400) 및 기관 검사 장치(401)를 포함한다. 제2 실시형태에서는, 기관 검사 장치(401)는 임프린트 장치(400)의 외부 장치로서 구성되며, 이물 검사 정보는 장치 사이의 통신에 의해 기관 검사 장치(401)로부터 임프린트 장치(400)로 보내진다.
- [0054] 임프린트 장치(400)는 임프린트 헤드(4), 기관 스테이지(5) 및 노즐(6)을 포함한다. 임프린트 장치(400)에는 기관 검사 장치(401)가 연결될 수 있다.
- [0055] 기관 검사 장치(401)는, 기관 스테이지(402), 기관 반송 기구(403), 스테이션(404), 기관 검사 유닛(7) 및 기관 보관 유닛(8)을 포함한다. 기관 검사 장치(401)에는, 코터/현상기와 같은 보조 장치(405)가 연결될 수 있다.
- [0056] 보조 장치(405)는, 기관(3) 상에 조성물을 배치하는 장치이며, 조성물이 배치된 기관(3)을 기관 검사 장치(401) 내의 스테이션(404)에 공급한다. 계속해서, 기관 검사 장치(401)에서, 스테이션(404)에 공급된 기관(3)은 기관 반송 기구(403)에 의해 기관 스테이지(402)에 반송된다. 기관 스테이지(402)에 탑재된 기관(3)이 기관 검사 유닛(7)의 검사 영역을 통과할 때, 기관 검사 유닛(7)에 의해 표면에 존재하는 이물(11)의 유무가 검사된다.
- [0057] 검사된 기관(3)은 기관 반송 기구(403)에 의해 임프린트 장치(400)의 기관 스테이지(5)에 탑재된다. 기관 보관 유닛(8)은, 이물(11)이 존재하는 샷 영역을 제외하고 임프린트가 완료된 기관(3)을 보관한다. 여기서, 기관 보관 유닛(8)은, 임프린트 장치(400) 내에 구성될 수 있거나, 또는 기관 검사 장치(401)와 임프린트 장치(400) 양

자 모두에 구성될 수 있다.

- [0058] 도 4는 하나의 기관 검사 장치(401)에 하나의 임프린트 장치(400)가 연결된 기관 처리 장치(4000)를 나타내고 있지만, 기관 처리 장치(4000)는 복수의 임프린트 장치(400)가 연결되어 있는 소위 클러스터형 기관 처리 장치일 수 있다. 이 경우, 기관 검사 장치(401)에 의해 행해진 기관 검사의 결과는 기관(3)이 반송되는 임프린트 장치(400)에 전달된다. 각각의 임프린트 장치(400)는, 기관 검사 장치(401)에 의해 얻어진 검사 결과를 취득함으로써 기관(3)에 부착된 이물(11)의 위치 및 크기 등의 정보를 사용해서 기관 처리를 행할 수 있다.
- [0059] 연결된 임프린트 장치(400)에 의해 다른 로트의 기관(3)을 처리하는 경우, 기관 보관 유닛(8)에 보관될 수 있는 기관(3)의 수는, 기관 처리 장치(4000)에서 동시에 처리되는 로트 내의 기관의 수에 따라서 결정된다. 구체적으로는, 동시에 처리되는 로트 내의 모든 기관의 수와 동일한 수의 기관(3)이 보관될 수 있는 것이 바람직하다. 대안적으로, 각각의 임프린트 장치(400)에 동일 로트의 기관(3)을 모두 보관할 수 있는 기관 보관 유닛(8)이 제공될 수 있다.
- [0060] 본 실시형태의 기관 로트에 대한 임프린트 방법을 나타내는 흐름도는 제1 실시형태와 동일하고 도 2 및 도 3에 나타낸다.
- [0061] 제2 실시형태는 기관 검사 유닛(7) 및 기관 보관 유닛(8)이 기관 검사 장치(401)에 제공되는 점에서 제1 실시형태와 상이하다. 따라서, 도 2의 흐름도에서, 기관 검사 장치(401)와 임프린트 장치(400) 사이에서의 기관(3)의 이동은 기관 반송 기구(403)에 의해 실현된다. 또한, 기관 검사에는 기관 스테이지(402)를 사용하며, 임프린트 처리에는 기관 스테이지(5)를 사용하기 때문에, 양쪽 공정을 병행해서 행할 수 있다. 이 구성에 의해, 기관 검사에 필요한 시간이 단축되고, 기관 처리 장치(4000)의 스루풋이 향상된다.
- [0062] 본 실시형태에서도, 제1 실시형태와 마찬가지로, 몰드(2)에 대한 손상을 방지하고, 동일 기관 로트 내의 수율의 저하를 방지하며, 기관 처리 장치(4000)의 스루풋의 저하를 최소화하는 것이 가능하다.
- [0063] <물품 제조 방법의 실시형태>
- [0064] 물품으로서의 디바이스(반도체 집적 회로 소자, 액정 표시 소자 등)의 제조 방법은 상술한 임프린트 장치를 사용해서 기관(웨이퍼, 유리 플레이트, 또는 필름 유사 기관)에 패턴을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0065] 해당 제조 방법은 패턴이 형성된 기관을 에칭하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 패턴닝된 매체(기록 매체) 또는 광학 소자 등의 다른 물품을 제조하는 경우, 해당 제조 방법은 에칭 대신에 패턴이 형성된 기관을 가공하는 다른 공정을 포함할 수 있다.
- [0067] 본 실시형태에 따른 물품 제조 방법은, 종래의 방법에 비하여, 물품의 성능, 품질, 생산성, 및 생산 비용 중 적어도 하나에서 유리하다.
- [0068] (물품 제조 방법의 예)
- [0069] 임프린트 장치를 사용해서 형성한 경화물의 패턴은 각종 물품의 적어도 일부에 영구적으로 또는 각종 물품을 제조할 때에 일시적으로 사용된다. 물품은 전기 회로 소자, 광학 소자, MEMS, 기록 소자, 센서, 몰드 등이다. 전기 회로 소자의 예는, DRAM, SRAM, 플래시 메모리, 및 MRAM과 같은 휘발성 또는 비휘발성 반도체 메모리와, LSI, CCD, 이미지 센서, 및 FPGA와 같은 반도체 소자를 포함한다. 광학 소자의 예는 마이크로 렌즈, 도광체, 도파로, 반사 방지막, 회절 격자, 편광 소자, 컬러 필터, 발광 소자, 디스플레이, 및 태양 전지를 포함한다. MEMS의 예는 DMD, 마이크로-채널, 및 전기기계 변환기를 포함한다. 기록 소자의 예는 CD, DVD와 같은 광학 디스크, 자기 디스크, 광자기 디스크, 및 자기 헤드를 포함한다. 센서의 예는 자기 센서, 광학 센서, 자이로 센서 등을 포함한다. 몰드의 예는 임프린트용 몰드를 포함한다.
- [0070] 경화물의 패턴은 상기 물품의 적어도 일부의 구성 부재로서 그대로 사용되거나 또는 레지스트 마스크로서 일시적으로 사용된다. 에칭 또는 이온 주입이 행해진 후, 레지스트 마스크는 제거된다.
- [0071] 이어서, 본 발명의 물품을 제조하는 방법에 대해서 설명한다. 도 5a에 나타내는 바와 같이, 실리카 유리 등으로 이루어지는 기관(1z)을 준비하고, 계속해서 잉크젯법 등에 의해 피가공재(2z)를 갖는 기관(1z)의 표면에 임프린트재(3z)를 부여한다. 필요에 따라, 기관(1z)의 표면에 금속이나 금속 화합물 등의 다른 재료의 층을 제공할 수 있다.
- [0072] 도 5b에 나타내는 바와 같이, 임프린트용의 몰드(4z)를, 그 요철 패턴이 형성된 측을 기관(1z) 상의 임프린트재

(3z)에 대향시킨다. 도 5c에 나타내는 바와 같이, 임프린트재(3z)가 부여된 기관(1z)과 몰드(4z)를 서로 접촉시키고 압력을 가한다. 임프린트재(3z)는 몰드(4z)와 기관(1z) 사이의 공간에 충전된다. 이 상태에서 몰드(4z)를 통해서 광을 조사하면, 임프린트재(3z)는 경화된다.

[0073] 도 5d에 나타내는 바와 같이, 임프린트재(3z)를 경화시킨 후 몰드(4z)와 기관(1z)을 서로 분리하면, 기관(1z) 위에 임프린트재(3z)의 경화물의 패턴이 형성된다. 이렇게 해서 경화물의 패턴을 구성 부재로서 갖는 물품이 얻어질 수 있다. 도 5d의 상태에서 경화물의 패턴을 마스크로서 사용해서 도 5e 및 도 5f에 나타내는 바와 같이 기관(1z)을 에칭하면, 몰드(4z)에 대하여 오목부와 볼록부가 반전된 물품, 예를 들어 임프린트용 몰드를 얻을 수 있다.

[0074] <다른 실시형태>

[0075] 본 발명의 실시형태(들)는, 전술한 실시형태(들) 중 하나 이상의 기능을 실행하기 위해 저장 매체(보다 완전하게는 '비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체'라 칭할 수도 있음)에 기록된 컴퓨터 실행가능 명령어(예를 들어, 하나 이상의 프로그램)를 판독 및 실행하고 그리고/또는 전술한 실시형태(들) 중 하나 이상의 기능을 실행하는 하나 이상의 회로(예를 들어, 주문형 집적 회로(ASIC))를 포함하는 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해, 그리고 예를 들어 전술한 실시형태(들) 중 하나 이상의 기능을 실행하기 위해 저장 매체로부터 컴퓨터 실행가능 명령어를 판독 및 실행함으로써 그리고/또는 전술한 실시형태(들) 중 하나 이상의 기능을 실행하기 위해 하나 이상의 회로를 제어함으로써 상기 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 실행되는 방법에 의해 실현될 수도 있다. 컴퓨터는 하나 이상의 프로세서(예를 들어, 중앙 처리 유닛(CPU), 마이크로 처리 유닛(MPU))를 포함할 수 있고 컴퓨터 실행가능 명령어를 판독 및 실행하기 위한 개별 컴퓨터 또는 개별 프로세서의 네트워크를 포함할 수 있다. 컴퓨터 실행가능 명령어는 예를 들어 네트워크 또는 저장 매체로부터 컴퓨터에 제공될 수 있다. 저장 매체는, 예를 들어 하드 디스크, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 읽기 전용 메모리(ROM), 분산형 컴퓨팅 시스템의 스토리지, 광학 디스크(예를 들어, 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD) 또는 블루레이 디스크(BD)TM), 플래시 메모리 디바이스, 메모리 카드 등 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0076] (기타의 실시예)

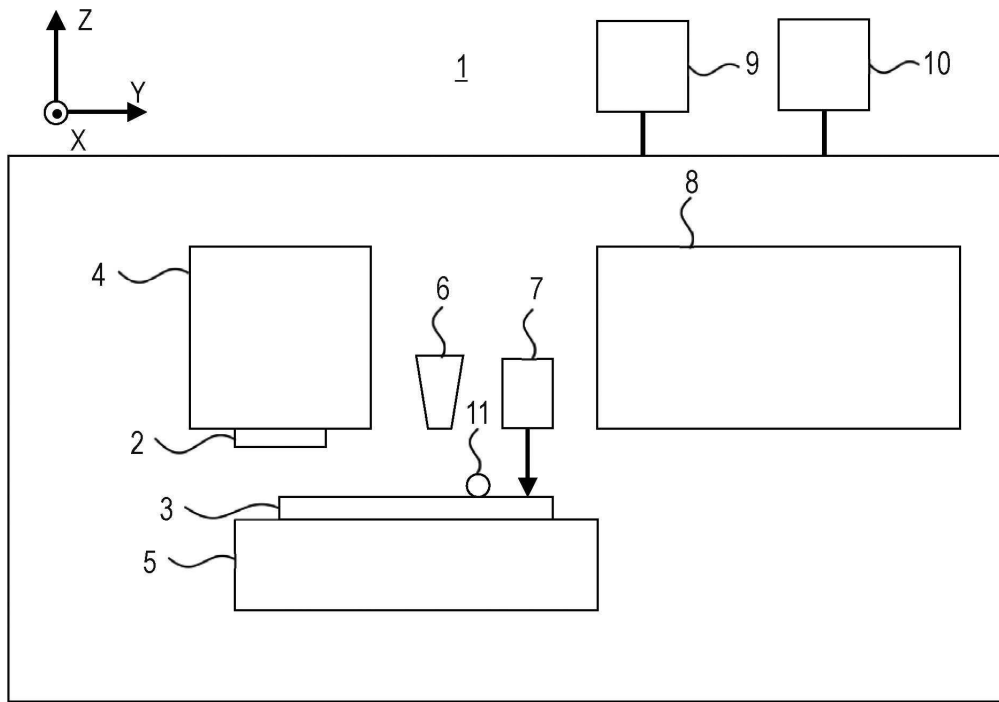
[0077] 본 발명은, 상기의 실시형태의 1개 이상의 기능을 실현하는 프로그램을, 네트워크 또는 기억 매체를 개입하여 시스템 혹은 장치에 공급하고, 그 시스템 혹은 장치의 컴퓨터에 있어서 1개 이상의 프로세서가 프로그램을 읽어 실행하는 처리에서도 실현가능하다.

[0078] 또한, 1개 이상의 기능을 실현하는 회로(예를 들어, ASIC)에 의해서도 실행가능하다.

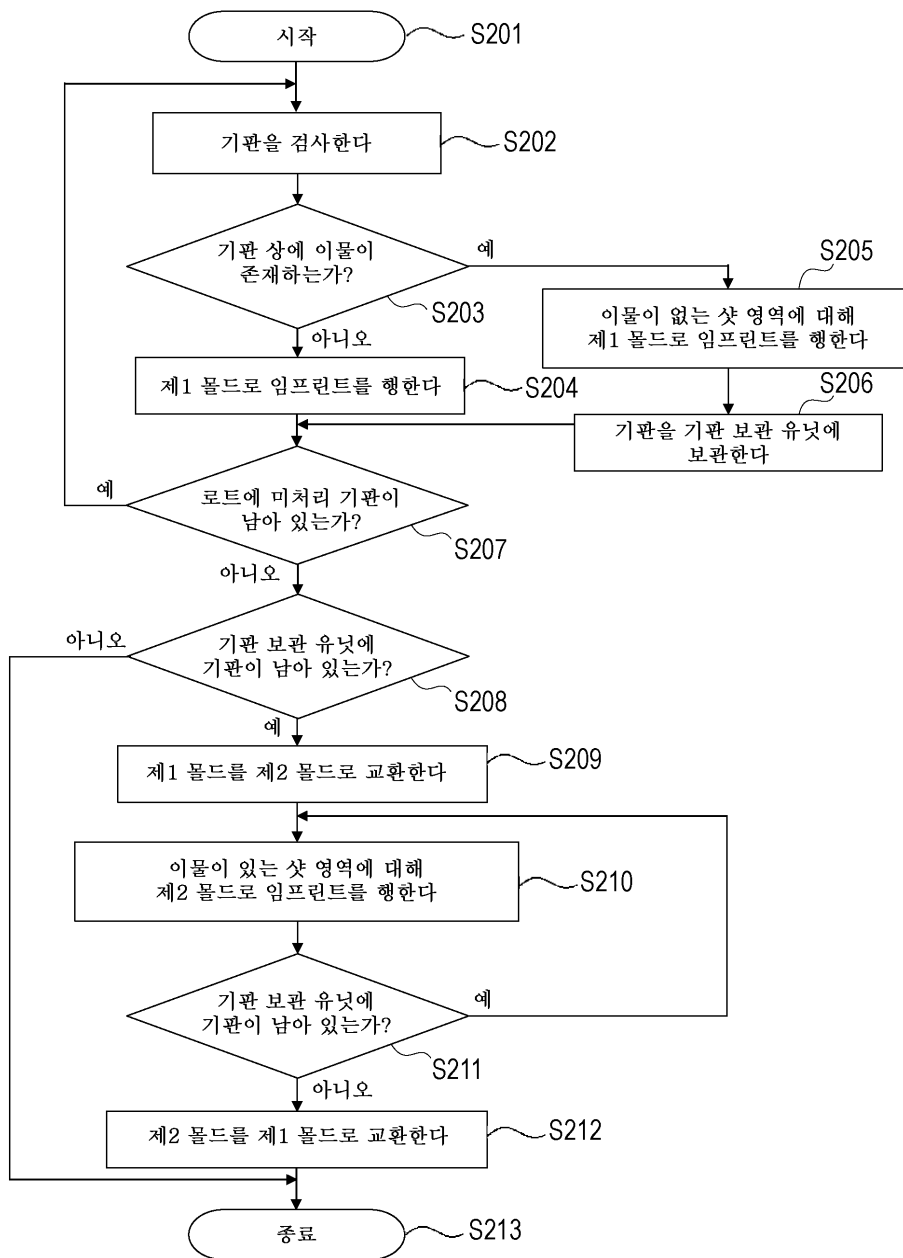
[0079] 본 발명을 예시적인 실시형태를 참고하여 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시형태로 한정되지 않음을 이해해야 한다. 이하의 청구항의 범위는 이러한 모든 변형과 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 최광의로 해석되어야 한다.

도면

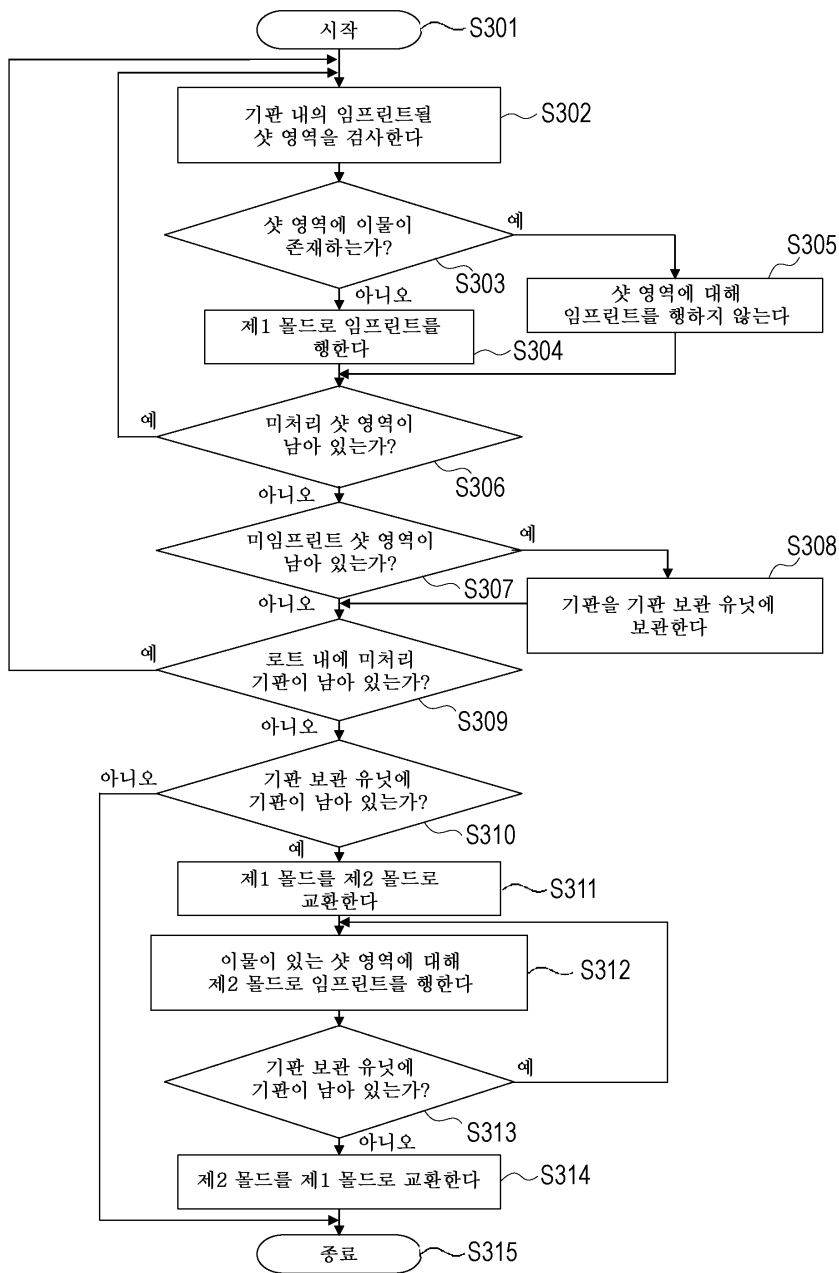
도면1



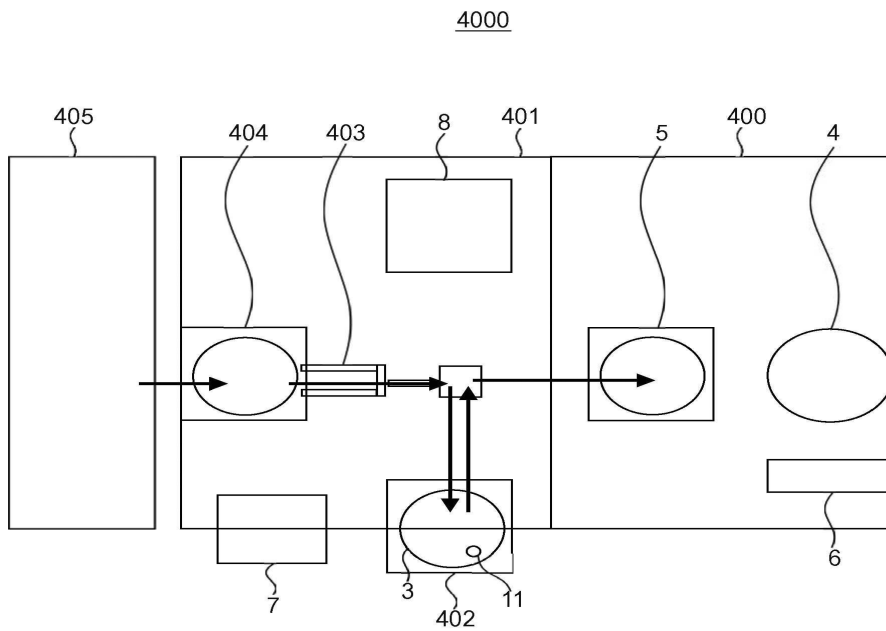
도면2



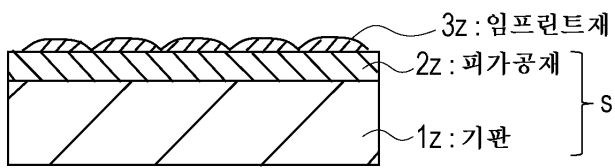
도면3



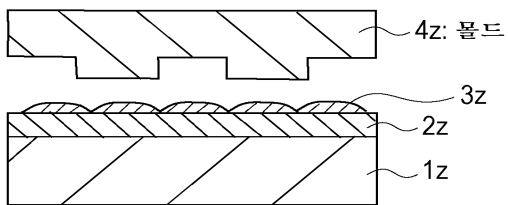
도면4



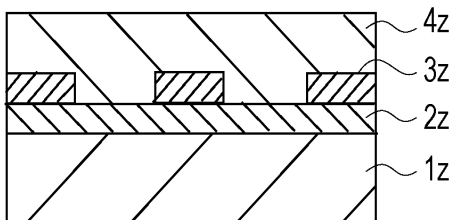
도면5a



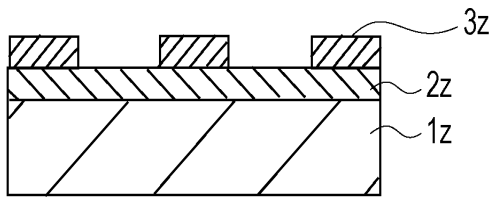
도면5b



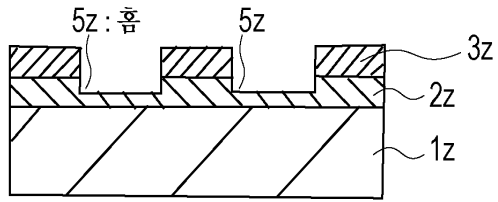
도면5c



도면5d



도면5e



도면5f

