



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월24일
(11) 등록번호 10-2401007
(24) 등록일자 2022년05월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 59/02 (2006.01) B29C 59/00 (2006.01)
G03F 7/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B29C 59/02 (2013.01)
B29C 59/002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0044217
- (22) 출원일자 2019년04월16일
심사청구일자 2020년10월08일
- (65) 공개번호 10-2019-0124643
- (43) 공개일자 2019년11월05일
- (30) 우선권주장
JP-P-2018-085318 2018년04월26일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2006352121 A*
JP2018029101 A*
KR1020130059293 A
JP2012079969 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고
- (72) 발명자
야마시타 게이지
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고
캐논 가부시끼가이샤 내
- (74) 대리인
장수길, 김지우, 이중희

전체 청구항 수 : 총 20 항

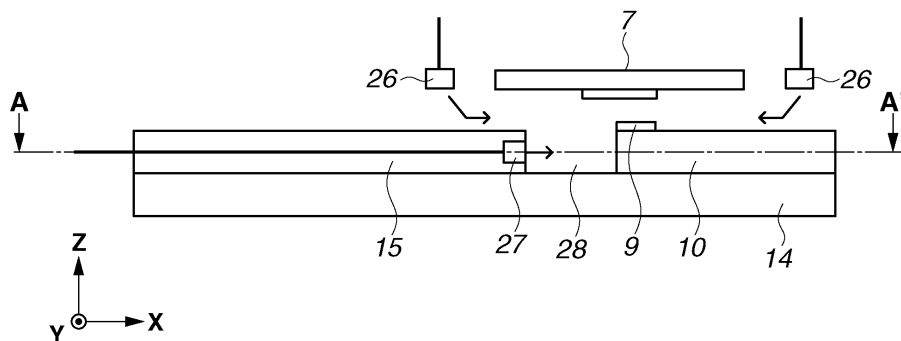
심사관 : 신상훈

(54) 발명의 명칭 **몰드를 사용해서 기관 상의 조성물을 성형하는 성형 장치, 성형 방법 및 물품의 제조 방법**

(57) 요약

몰드를 사용하여 기관 상의 조성물을 성형하는 성형 장치는 기관을 보유지지해서 이동하도록 구성되는 이동 유닛과 기체를 공급하도록 구성되는 기체 공급 유닛을 포함한다. 기체 공급 유닛은, 이동 유닛에 의해 보유지지된 기관의 주변에 배치된 공급구를 포함하고, 기관의 주변의 성형 영역에 조성물이 공급된 후에 이동 유닛이 기관을 이동시키는 상태에서 공급구로부터 기체를 공급한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
G03F 7/0002 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

몰드를 사용해서 기관 상의 조성물을 성형하는 성형 장치이며,

상기 기관을 보유지지해서 이동하도록 구성되는 이동 유닛과;

기체를 공급하도록 구성되는 기체 공급 유닛을 포함하며,

상기 기체 공급 유닛은, 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 주위에 배치되는 공급구를 포함하고, 상기 기관 상의 주변의 성형 영역에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 유닛이 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급하고, 상기 기관 상의 주변의 성형 영역 이외에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 유닛이 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에는 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급하지 않는 성형 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공급구는 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 상면보다 낮은 위치에 배치되어 있는 성형 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 이동 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 상기 주위를 둘러싸는 보조 부재를 포함하며, 상기 공급구는 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 측면에 대향하는 상기 보조 부재의 측면에 배치되어 있는 성형 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 이동 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 상기 주위를 둘러싸는 보조 부재를 포함하며, 상기 공급구는 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관과 상기 보조 부재 사이의 위치에서 상기 이동 유닛의 상면에 배치되는 성형 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 기체 공급 유닛은 상기 공급구와 상이한 다른 공급구를 포함하며, 상기 상이한 공급구는 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 측면에 대향하는 상기 보조 부재의 측면에 배치되는 성형 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 이동 유닛은 상기 공급구의 상측을 덮는 차폐 부재를 포함하는 성형 장치.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 보조 부재의 상면의 높이와 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 상면의 높이 사이의 차가 1 mm 이하인 성형 장치.

청구항 8

제3항에 있어서, 상기 기체 공급 유닛은 복수의 상기 공급구를 포함하며, 상기 조성물이 성형되는 상기 기관 상의 성형 영역의 위치에 기초하여 상기 기체를 공급하는 상기 공급구를 전환하는 성형 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 이동 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관과 상기 보조 부재 사이의 공간

을 복수의 공간으로 구획하는 구획 부재를 포함하며, 상기 복수의 공간 각각에는 적어도 하나의 상기 공급부가 배치되어 있는 성형 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 기체 공급 유닛은 헬륨 및 이산화탄소 중 적어도 어느 하나를 함유하는 기체를 공급하는 성형 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 몰드를 보유지지하도록 구성되는 몰드 보유지지 유닛과;

상기 몰드 보유지지 유닛에 의해 보유지지된 상기 몰드의 주위에 기체를 공급하도록 구성되는 다른 기체 공급 유닛을 더 포함하며,

상기 기체 공급 유닛은, 상기 다른 기체 공급 유닛이 상기 기체를 공급할 때, 상기 기체를 공급하는 성형 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 다른 기체 공급 유닛은 헬륨 및 이산화탄소 중 적어도 하나를 함유하는 기체를 공급하는 성형 장치.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 기관 상의 성형 영역에 상기 조성물을 공급하도록 구성되는 조성물 공급 유닛을 더 포함하며,

상기 기체 공급 유닛은, 상기 이동 유닛이 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 상기 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 상태에서 상기 기체를 공급하는 성형 장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 성형 장치는 상기 몰드의 패턴을 상기 조성물에 접촉시킴으로써 상기 조성물의 패턴을 성형하는 성형 장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 성형 장치는 상기 몰드의 평면부를 상기 조성물에 접촉시킴으로써 상기 조성물을 평탄화하는 성형 장치.

청구항 16

몰드를 사용해서 기관 상에 조성물을 성형하는 성형 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 상기 기관 상의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 상기 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 기관 상의 주변의 성형 영역에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에 상기 기관의 주위에 배치된 공급구로부터 기체를 공급하고, 상기 기관 상의 주변의 성형 영역 이외에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에는 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급하지 않는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계를 포함하는 성형 방법.

청구항 17

물품의 제조 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 기관의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 기관 상의 주변의 성형 영역에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에 상기 기관의 주위에 배치된 공급구로부터 기체를 공급하고, 상기 기관 상의 주변의 성형 영역 이외에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에는 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급하지 않는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계와;

상기 조성물이 성형된 상기 기관을 처리하는 처리 단계와;

상기 처리 단계에 있어서 처리된 상기 기관으로부터 물품을 제조하는 제조 단계를 포함하는 물품의 제조 방법.

청구항 18

몰드를 사용해서 기관 상의 조성물을 성형하는 성형 장치이며,

상기 기관을 보유지지해서 이동하도록 구성되는 이동 유닛과;

기체를 공급하도록 구성되는 기체 공급 유닛을 포함하며,

상기 이동 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 주위를 둘러싸는 보조 부재를 포함하고,

상기 기체 공급 유닛은, 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 주위에 배치되는 복수의 공급구를 포함하고, 상기 기관 상의 주변의 성형 영역에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 유닛이 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급하고,

상기 이동 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관과 상기 보조 부재 사이의 공간을 복수의 공간으로 구획하는 구획 부재를 포함하며, 상기 복수의 공간 각각에는 적어도 하나의 상기 공급구가 배치되어 있는 성형 장치.

청구항 19

몰드를 사용해서 기관 상에 조성물을 성형하는 성형 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 기관 상의 주변의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에, 상기 이동 유닛에 보유지지된 상기 기관과 보조 부재 사이에서 구획 부재에 의해 구획된 복수의 공간 각각에 배치된 복수의 공급구로부터 기체를 공급하는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계를 포함하는 성형 방법.

청구항 20

물품의 제조 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 기관 상의 주변의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에, 상기 이동 유닛에 보유지지된 상기 기관과 보조 부재 사이에서 구획 부재에 의해 구획된 복수의 공간 각각에 배치된 복수의 공급구로부터 기체를 공급하는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계와;

상기 조성물이 성형된 상기 기관을 처리하는 처리 단계와;

상기 처리 단계에 있어서 처리된 상기 기판으로부터 물품을 제조하는 제조 단계를 포함하는 물품의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 몰드를 사용해서 기판 상의 조성물을 성형하는 성형 장치, 성형 방법 및 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스나 미세-전자 기계 시스템(MEMS)의 미세화의 요구의 증가로 인해, 종래의 포토리소그래피 기술에 추가하여, 기판 상의 임프린트재를 몰드에 의해 성형함으로써 임프린트재의 조성물을 기판 상에 성형하는 미세가공 기술이 주목받고 있다. 이 기술은 임프린트 기술이라고도 불린다. 상기 기술을 통해, 기판 상에 수 나노미터 크기의 미세한 구조체를 성형할 수 있다.

[0003] 임프린트 기술의 일례로서 광경화법이 있다. 이 광경화법을 채용한 임프린트 장치에서는, 먼저, 기판 상의 임프린트 영역인 샷 영역에 광경화성 임프린트재를 도포한다. 이어서, 몰드(원판)의 패턴부와 샷 영역의 위치 조정을 행하면서, 몰드와 기판에 도포된 임프린트재를 접촉(즉, 압인)시키고, 임프린트재를 몰드에 충전시킨다. 그리고, 광을 조사해서 상기 임프린트재를 경화시킨 후에, 몰드로부터 임프린트재를 당김으로써, 임프린트재의 조성물이 기판 상에 성형된다.

[0004] 임프린트 장치가 몰드와 기판에 도포된 임프린트재를 접촉시킬 때, 몰드와 기판 사이에 기체가 잔류하면, 성형된 조성물에 불량 발생할 수 있다.

[0005] 불량 발생을 억제하기 위해서는, 잔류하는 기체가 외부로 확산되거나 임프린트재 내로 용해될 때까지 기다릴 필요가 있다. 그러므로, 충전을 실행하는데 필요한 시간을 길게 설정할 필요가 있다. 이와 같이, 충전 시간이 길어지는 것에 의한 임프린트 장치 처리량의 저하는 임프린트 기술의 과제 중 하나이다.

[0006] 일본 특허 출원 공개 공보 제2012-174809호는 길이-측정 오차를 저감하는 기술을 개시한다. 기판의 주변부를 임프린트할 때에 몰드와 기판 사이의 공간에 공급된 헬륨이 기판 스테이지의 위치를 조정하는데 사용되는 레이저 간섭계의 길이-측정 광로에 누설되면 길이-측정 오차가 발생한다. 그러므로, 레이저 간섭계의 길이-측정 광로에 헬륨이 누설하는 것을 억제하기 위해서, 기판의 주변에 기판 표면과 대략 동일한 높이의 면을 갖는 보조 부재를 배치한다.

[0007] 그러나, 일본 특허 공개 공보 제2012-174809호에 개시된 바와 같이 기판의 주변부에 보조 부재를 배치하는 경우, 기판과 보조 부재 사이에 공간(좁은 간극)이 발생할 가능성이 있다. 기판의 주변부를 임프린트할 때에 몰드와 기판 사이의 공간에 헬륨 등의 기체를 공급해도, 그 공간을 헬륨 등의 기체로 충전하는 것은 어렵기 때문에, 그 공간에는 공기가 잔류한다. 그러므로, 그 공간에 헬륨 등의 기체가 충분히 충전되지 않은 상태에서 기판의 주변부를 임프린트하는 경우, 결함이 증가할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 개시내용은 기판의 주변부에서의 불량을 저감할 수 있는 성형 장치, 성형 방법 및 물품의 제조 방법을 제공하는 것에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시내용의 일 양태에 따르면, 몰드를 사용해서 기판 상의 조성물을 성형하는 성형 장치는, 상기 기판을 보유지지해서 이동하도록 구성되는 이동 유닛과, 기체를 공급하도록 구성되는 기체 공급 유닛을 포함하며, 상기 기체 공급 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기판의 주변에 배치되는 공급구를 포함하고, 상기 기판의 상기 주변의 성형 영역에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 유닛이 상기 기판을 이동시키고 있는 상태에서 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급한다.

[0010] 본 개시내용의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참고한 예시적인 실시예에 대한 이하의 설명으로부터 명확해질

것이다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 임프린트 장치를 도시한 도면이다.
- 도 2는 제1 기체 공급 유닛 및 제2 기체 공급 유닛을 도시하는 도면이다.
- 도 3a 및 도 3b는 제2 기체 공급 유닛을 도시하는 단면도이다.
- 도 4a, 도 4b 및 도 4c는 기관 스테이지, 제1 기체 공급 유닛 및 제2 기체 공급 유닛에 의해 실행되는 공정을 도시하는 도면이다.
- 도 5는 기관 스테이지, 제1 기체 공급 유닛 및 제2 기체 공급 유닛에 의해 실행되는 공정을 도시하는 흐름도이다.
- 도 6은 제2 예시적인 실시예에 따른 제1 기체 공급 유닛 및 제2 기체 공급 유닛을 도시하는 도면이다.
- 도 7은 제3 예시적인 실시예에 따른 제1 기체 공급 유닛 및 제2 기체 공급 유닛을 도시하는 도면이다.
- 도 8a 내지 도 8f는 물품의 제조 방법을 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하에, 적절한 예시적인 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 이하에서 설명되는 예시적인 실시예에서는, 몰드를 사용해서 기관 상의 조성을 성형하는 성형 장치의 예로서 임프린트 장치를 채용한다. 각 도면에서, 동일한 부재에 대해서는 동일한 참조 번호를 첨부하고, 중복하는 설명은 생략한다.
- [0013] 이하, 제1 예시적인 실시예에 대해서 설명한다. 도 1은 임프린트 장치를 도시한 도면이다. 임프린트 장치(1) (성형 장치)는, 기관(10) 상에 공급된 임프린트재(조성물)(9)와 몰드(7)(원판 또는 템플릿)를 접촉시킨다. 그리고, 임프린트재(9)에 경화용 에너지를 부여함으로써, 몰드(7)의 요철 패턴이 전사된 경화된 조성물을 성형한다.
- [0014] 여기서, 임프린트재로서는, 경화용 에너지가 부여되는 것에 의해 경화하는 경화성 조성물(경화 대상 임프린트재라 칭하기도 함)이 사용된다. 경화용 에너지로서는, 전자기파 또는 열이 사용된다. 전자기파는 150 nm 이상 1 mm 이하의 파장 범위로부터 선택되는 적외선, 가시광선, 또는 자외선 등의 광이다.
- [0015] 경화성 조성물은 광의 조사에 의해 혹은 가열에 의해 경화하는 조성물이다. 경화성 조성물 중, 광에 의해 경화하는 광경화성 조성물은, 적어도 중합성 화합물과 광중합 개시제를 함유하고, 필요에 따라 비중합성 화합물 또는 용제를 함유해도 된다. 비중합성 화합물은, 증감제, 수소 공여체, 내점형 이형제, 계면활성제, 산화방지제, 및 폴리머 성분 등의 화합물로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물이다.
- [0016] 임프린트재는 스핀 코터나 슬릿 코터에 의해 막 유사 상태로 기관에 부여된다. 혹은, 임프린트재는 액체 분사 헤드에 의해, 액적 상태로 기관에 부여되거나, 복수의 액적이 서로 연결되는 섬 상태 또는 막 유사 상태로 기관에 부여될 수 있다. 예를 들어, 임프린트재의 점도는 25℃의 온도에서 1 mPa·s 이상 100 mPa·s 이하이다.
- [0017] 본 예시적인 실시예에서는, 임프린트 장치(1)에는 광의 조사에 의해 임프린트재를 경화시키는 광경화법을 채용하는 것으로서 상정한다. 이하에서 설명되는 본 예시적인 실시예에서는, 후술하는 조사 광학계의 광축에 평행한 방향을 Z축 방향으로서 간주한다. 조사 광학계는 기관 상의 임프린트재에 광을 조사한다. 또한, Z축 방향에 수직인 평면에서 서로 직교하는 2개의 방향을 X축 방향 및 Y축 방향으로 간주한다.
- [0018] 임프린트 장치(1)의 각각의 유닛을 도 1을 참조하여 설명한다. 몰드 보유지지 유닛(3)은 진공 흡착력 또는 정전기력을 사용하여 몰드(7)를 끌어 당겨서 보유지지하는 몰드 척(11) 및 몰드 척(11)을 보유지지하여 몰드(7) (몰드 척(11))를 이동시키는 몰드 이동 기구(12)를 포함한다. 몰드 척(11) 및 몰드 이동 기구(12) 각각은 기관(10) 상의 임프린트재(9)에 조사 유닛(2)으로부터 광이 조사되도록 그 중심부(내측부)에 개구를 갖는다. 몰드 이동 기구(12)는 기관(10) 상의 임프린트재(9)에 대해 임프린트(압인) 또는 몰드(7)의 분리(이형)를 선택적으로 실행하도록 Z축 방향으로 몰드(7)를 이동시킨다. 예를 들어, 몰드 이동 기구(12)에 적용가능한 액추에이터는 리니어 모터 또는 에어 실린더를 포함한다. 몰드(7)의 위치를 고정밀도로 조정하기 위해서, 몰드 이동 기구(12)는 조동 구동계 및 미동 구동계 등의 복수의 구동계로 구성될 수 있다. 또한, 몰드 이동 기구(12)는 Z축 방향뿐만 아니라 X축 방향이나 Y축 방향으로 몰드(7)를 이동시키도록 구성될 수 있다. 또한, 몰드 이동 기구

(12)는 몰드(7)의 그 θ -방향(즉, Z축 회전 방향)에서의 위치 및 기울기를 조정하는 틸트 기능을 포함할 수 있다.

- [0019] 몰드(7)는, 직사각형 형상 외주 및 기관(10)에 대항하는 면(패턴면)을 가지며, 패턴(기관(10)에 전사될 회로 패턴 등의 요철 패턴)이 3차원적으로 형성되는 패턴부(7a)를 갖는다. 몰드(7)는 석영 등의 광 투과 재료로 구성된다. 또한, 몰드(7)는, 광(8)이 조사되는 면에 형성된 소정 수준의 깊이를 갖는 원형의 평면 형상 캐비티를 포함할 수 있다.
- [0020] 조사 유닛(2)은, 광원(도시되지 않음)과 조사 광학계(도시되지 않음)를 포함하며, 조사 광학계는 후술하는 광학 소자의 조합을 포함한다. 조사 유닛(2)은, 임프린트 공정(성형 공정)을 실행할 때, 몰드(7)를 통해 기관(10) 상의 임프린트재(9)에 광(8)(예를 들어, 자외선)을 조사한다. 조사 유닛(2)은, 광원과, 광원으로부터 조사되는 광의 상태(광의 강도 분포 또는 조명 영역)를 임프린트 공정에 적절한 광(8)이 되도록 조정하는 렌즈, 미러, 차광판 등의 광학 소자를 포함한다. 본 예시적인 실시예에서는 광경화법이 채용되기 때문에, 임프린트 장치(1)는 조사 유닛(2)을 포함한다. 그러나, 열경화법이 채용되는 경우에는, 임프린트 장치(1)는 조사 유닛(2) 대신에 임프린트재(열경화성 임프린트재)를 경화시키기 위한 열원을 포함한다.
- [0021] 기관 척(14)은, 진공 흡착력이나 정전기력에 의해 기관(10)을 끌어 당겨서 보유지지한다. 보조 부재(15)는, 기관 척(14)에 의해 보유지지된 기관(10)을 둘러싸도록 기관 척(14)의 주위에 배치된다. 보조 부재(15)는, 보조 부재(15)의 상면과 기관 척(14)에 의해 보유지지되는 기관(10)의 상면이 동일한 높이에 위치되도록 배치된다. 기관 척(14)은 스테이지 구동 기구(16) 상에 장착된다. 여기서, 기관 척(14) 및 스테이지 구동 기구(16)는 기관 스테이지(4)(이동 유닛)를 구성한다. 기관 스테이지(4)는 X-Y 면 내에서 이동할 수 있다. 몰드(7)의 패턴부(7a)를 기관(10) 상의 임프린트재(9)에 압박할 때에 기관 스테이지(4)의 위치를 조정함으로써, 몰드(7)의 위치와 기관(10)의 위치를 서로 정합시킨다. 예를 들어, 기관 스테이지(4)에 적용가능한 액추에이터는 리니어 모터 또는 에어 실린더를 포함한다. 또한, 기관 스테이지(4)는, X축 방향이나 Y축 방향뿐만 아니라, Z축 방향으로도 기관(10)을 이동하도록 구성될 수 있다. 또한, 임프린트 장치(1)는 몰드(7)를 Z축 방향으로 이동시킴으로써 몰드(7)의 압인 또는 이형을 실현한다. 단, 압인 또는 이형은 기관(10)을 Z축 방향으로 이동시킴으로써 실현될 수 있다. 또한, 몰드(7)의 압인 또는 이형은 몰드(7)와 기관(10)의 양쪽 모두를 Z축 방향으로 상대적으로 이동시킴으로써 실현될 수 있다. 또한, 기관 스테이지(4)는, 기관(10)의 θ -방향(즉, Z축 회전 방향)에서의 위치 및 기울기를 조정하기 위한 틸트 기능을 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 기관 스테이지(4)는, 그 측면에, 각각 X, Y, Z, ω_x , ω_y , 및 ω_z 의 방향에 대응하는 복수의 참조 미러(17)를 포함한다. 또한, 임프린트 장치(1)는, 각각의 참조 미러(17)에 헬륨-네온 등의 빔을 조사함으로써 기관 스테이지(4)의 위치를 측정하는 복수의 레이저 간섭계(18)를 포함한다. 도 1에서는, 한 쌍의 참조 미러(17)와 레이저 간섭계(18)만이 도시되어 있다. 레이저 간섭계(18)는, 기관 스테이지(4)의 위치를 실시간으로 측정하고, 후술하는 제어 유닛(6)은 측정값에 기초하여 기관(10)(기관 스테이지(4))의 위치 조정을 제어한다. 또한, 기관 스테이지(4)의 위치를 측정하기 위해서 인코더를 사용할 수 있다.
- [0023] 보조 부재(15)는, 참조 미러(17)와 레이저 간섭계(18) 사이의 광로에 후술하는 제1 기체(30)가 침입하는 것을 방지하는 기능을 갖는다. 또한, 보조 부재(15)를 제공함으로써, 기관(10)의 주변에 배치되는 샷 영역에 임프린트를 실행할 때에 후술하는 제1 기체 공급 유닛(26)으로부터 공급되는 기체의 농도를 높은 수준으로 유지하는 효과도 얻어진다. 여기서, 보조 부재(15)의 상측 공간과 기관(10)의 상측 공간에서 기체가 1% 이상의 농도 차를 갖지 않는 범위로, 보조 부재(15)의 상면과 기관 척(14)에 의해 보유지지된 기관(10)의 상면이 높이 차를 가질 수 있다. 예를 들어, 보조 부재(15)의 상면과 기관 척(14)에 의해 보유지지된 기관(10)의 상면 사이의 높이 차는 1 mm 이하이어야 한다. 더 바람직하게는, 보조 부재(15)의 상면과 기관 척(14)에 의해 보유지지된 기관(10)의 상면 사이의 높이 차는 0.1 mm 이하이어야 한다.
- [0024] 기관(10)에는 유리, 세라믹스, 금속, 또는 임프린트재 등의 재료가 사용되며, 필요에 따라 그 표면에는 기관(10)과 상이한 재료로 이루어지는 부재가 형성될 수 있다. 구체적으로, 기관(10)은 실리콘 웨이퍼, 화합물 반도체 웨이퍼, 석영을 재료로서 포함하는 유리 웨이퍼일 수 있다. 또한, 기관(10)은, 임프린트 공정을 통해 마스터 마스크로부터 레플리카 마스크를 제조하기 위한 유리 기관일 수 있다.
- [0025] 도포 유닛(5)(조성물 공급 유닛)은 몰드 보유지지 유닛(3)의 근방에 배치되고, 기관(10) 상에 존재하는 적어도 하나의 샷 영역(성형 영역)에 임프린트재(9)를 도포한다. 도포 유닛(5)에 의해 실행되는 도포 방식으로서 잉크젯 방식이 채용되며, 도포 유닛(5)은 아직 경화되지 않은 임프린트재(9)를 수용하는 용기(19)와 토출 유닛(20)을 포함한다. 용기(19)의 내부는 임프린트재(9)의 경화 반응을 일으키지 않는, 예를 들어 약간의 산소를 포함

하는 분위기를 가짐으로써, 임프린트재(9)를 관리할 수 있게 하는 것이 바람직하다. 또한, 용기(19)의 재료로서, 임프린트재(9)에 파티클이나 화학적인 불순물을 혼입되지 못하게 하는 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 토출 유닛(20)은, 예를 들어 복수의 토출구를 갖는 피에조-타입 토출 기구(즉, 잉크젯 헤드)를 포함한다. 임프린트재(9)의 도포량(토출량)은, 0.1 pL/액적 내지 10 pL/액적의 범위에서 조정될 수 있으며, 도포량은 통상 대략 1 pL/액적으로 설정된다. 임프린트재(9)의 전체 도포량은, 패턴부(7a)의 밀도 및 원하는 잔막 두께에 따라 결정된다. 도포 유닛(5)은, 후술하는 제어 유닛(6)으로부터의 동작 지령에 기초하여, 임프린트재(9)를 액적으로서 샷 영역에 분산시켜서 도포하며, 도포 위치나 도포량을 제어한다.

[0026] 열라인먼트 계측 유닛(21)은 기관(10) 상에 형성되어 있는 열라인먼트 마크를 계측한다. 또한, 임프린트 장치(1)는, 기관 스테이지(4)가 적재되고 기준 평면을 형성하는 정반(22), 몰드 보유지지 유닛(3)을 고정하는 브리지 정반(23), 및 바닥면으로부터의 진동을 제거하는 진동 절연기(24)를 통해 브리지 정반(23)을 지지하는, 정반(22)으로부터 연장되는 지지 기둥(25)을 포함한다. 임프린트 장치(1)는, 모두 도시되어 있지 않지만, 몰드(7)를 임프린트 장치(1)의 외부와 몰드 보유지지 유닛(3) 사이에서 반입 및 반출하는 몰드 반송 유닛, 및 기관(10)을 임프린트 장치(1)의 외부와 기관 스테이지(4) 사이에서 반입 및 반출하는 기관 반송 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0027] 제어 유닛(6)은, 중앙 처리 유닛(CPU) 또는 메모리를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 구성된다. 제어 유닛(6)은, 임프린트 장치(1)의 각 구성 요소에 회선을 통해서 연결되고, 메모리에 저장된 프로그램에 따라 임프린트 장치(1)의 각 구성 요소의 동작 및 조정을 제어한다. 또한, 제어 유닛(6)은, 임프린트 장치(1)의 다른 구성 요소와 일체화된 공통 하우징에 배치될 수 있거나 임프린트 장치(1)의 다른 구성요소와 별개의 다른 하우징에 배치될 수 있다.

[0028] 임프린트 장치(1)에 의해 실행되는 임프린트 방법(임프린트 공정)에 대해서 설명한다. 먼저, 제어 유닛(6)은, 기관 반송 유닛을 제어하여 기관(10)을 기관 스테이지(4)에 적재 및 고정시킨다. 이어서, 제어 유닛(6)은, 스테이지 구동 기구(16)를 구동시켜서 기관(10)의 위치를 적절히 변경시키면서, 열라인먼트 계측 유닛(21)을 통해 기관(10) 상의 열라인먼트 마크를 순차적으로 계측하고, 기관(10)의 위치를 고정밀도로 검출한다. 그리고, 제어 유닛(6)은, 그 검출 결과로부터 각 전사 좌표를 계산하고, 이 계산 결과에 기초해서 미리결정된 샷 영역에서 패턴을 순차적으로 성형한다(즉, 스텝-앤드-리피트(step-and-repeat)). 1개의 샷 영역에 대한 패턴 성형의 흐름으로서, 제어 유닛(6)은, 먼저, 스테이지 구동 기구(16)를 제어하여, 토출 유닛(20)의 토출구 아래에 있도록 기관(10) 상의 도포 위치(즉, 샷 영역의 특정한 위치)를 조정한다. 그후, 도포 유닛(5)은 도포 공정을 통해 기관(10) 상의 샷 영역에 임프린트재(9)를 도포한다. 이어서, 제어 유닛(6)은, 스테이지 구동 기구(16)를 제어하여, 패턴부(7a) 바로 아래의 임프린트 위치에 샷 영역이 위치하도록 기관(10)을 이동시켜 그 위치를 조정한다. 이어서, 제어 유닛(6)은, 패턴부(7a)와 샷 영역 상의 기관 패턴의 위치 조정 또는 배율 보정 기구에 의한 패턴부(7a)의 배율 보정을 실행한다. 그후, 제어 유닛(6)은 몰드 이동 기구(12)를 구동하여 샷 영역 상의 임프린트재(9)에 패턴부(7a)를 압박한다(압인 공정). 이 압박을 통해, 임프린트재(9)는 패턴부(7a)의 요철 패턴에 충전된다. 제어 유닛(6)은 몰드 보유지지 유닛(3) 내측에 배치된 하중 센서(도시되지 않음)를 이용하여 임프린트의 완료를 판단한다. 상기 상태에서, 경화 공정을 통해, 조사 유닛(2)은, 미리결정된 시간 동안 몰드(7)의 배면(상면)으로부터 광(8)을 조사하여 몰드(7)를 투과한 광(8)에 의해 임프린트재(9)를 경화시킨다. 그리고, 임프린트재(9)가 경화된 후, 제어 유닛(6)은 몰드 이동 기구(12)를 다시 구동시켜 이형 공정을 통해 패턴부(7a)를 기관(10)으로부터 멀어지게 당긴다. 상기 공정을 통해, 기관(10) 상의 샷 영역의 표면에는, 패턴부(7a)의 요철 패턴을 나타내는 임프린트재(9)의 3차원 패턴(층)이 성형된다. 기관 스테이지(4)를 구동하여, 상술한 일련의 임프린트 공정을 샷 영역을 변경하면서 복수회 실행함으로써, 임프린트 장치(1)는 1매의 기관(10) 위에 복수의 임프린트재 패턴을 성형할 수 있다.

[0029] 또한, 몰드(7)를 기관(10) 상의 임프린트재(9)에 압박함으로써 패턴부(7a)에 임프린트재(9)를 충전시킬 때, 몰드(7)와 기관(10) 사이의 공간에 존재하는 공기가 패턴부(7a)에 들어가서 경화 후에 성형된 패턴에 결함을 일으킬 수 있다. 그러므로, 몰드(7)와 기관(10) 사이의 공간에 존재하는 임프린트재(9)에 고 가용성 또는 고 확산성의 특성 중 하나를 갖는 기체를 공급할 수 있다.

[0030] 또한, 임프린트 장치(1)는, 기체를 공급하는 제1 기체 공급 유닛(26) 및 제2 기체 공급 유닛(27)(이들 양자 모두 도 1에서는 도시되지 않음)을 포함한다. 도 2를 참고하여, 제1 및 제2 기체 공급 유닛(26 및 27)에 대해서 설명한다. 도 2는 제1 기체 공급 유닛(26) 및 제2 기체 공급 유닛(27)을 도시하는 도면이다. 제1 기체 공급 유닛(26)은, 기체 공급원(도시하지 않음)으로부터 배관을 통해서 고 가용성 또는 고 확산성의 특성 중 하나를 갖는 기체(이하, "제1 기체(30)"이라 칭함)를 공급한다. 제1 기체 공급 유닛(26)은, 몰드(7)의 주변에 배치된

공급구로부터, 몰드(7)와 기관(10) 사이의 공간에 제1 기체(30)를 공급한다. 공급된 제1 기체(30)는, 몰드(7), 임프린트재(9) 및 기관(10) 중 적어도 어느 하나에 대하여 용해 또는 확산하는 특성을 갖는다. 제1 기체(30)는 헬륨 또는 이산화탄소를 포함할 수 있다. 그러나, 제1 기체(30)는 이것으로 한정되지 않는다.

[0031] 제1 기체 공급 유닛(26)은 몰드(7)의 주변에 제1 기체(30)를 공급한다. 이에 의해, 몰드(7)의 주변에서 제1 기체(30)의 농도가 상승하고, 그래서 제1 기체(30)의 확산 효과에 의해 몰드(7)와 기관(10) 사이의 공간에서 제1 기체(30)의 농도가 상승한다. 또한, 기관 스테이지(4)를 X-Y 평면을 따라 이동시킴으로써, 소위 코안다 효과(Coanda effect)를 통해 단시간에 몰드(7)와 기관(10) 사이의 공간에서의 제1 기체(30)의 농도를 상승시킬 수 있다.

[0032] 여기서, 기관(10)을 기관 척(14)에 반송할 때의 오차를 고려하여, 기관 척(14)에 의해 보유지지된 기관(10)과 보조 부재(15) 사이의 간격이 대략 0.5 mm 내지 2.0 mm가 되도록 보조 부재(15)가 배치된다. 더 바람직하게는, 기관(10)과 보조 부재(15) 사이의 간격이 대략 1.0 mm 내지 1.1 mm가 되도록 보조 부재(15)가 배치되어야 한다. 이 구성에 의해, 기관(10), 기관 척(14)(기관 스테이지(4)), 및 보조 부재(15)에 의해 둘러싸인 공간(28)이 제공된다. 공간(28)에는, 고 가용성 및 고 확산성의 특성의 어느 것도 갖지 않는, 공기 등의 기체(이하, "제2 기체"라 칭함)가 존재한다. 그러므로, 제1 기체(30)의 확산 효과를 통해서는 제1 기체(30)가 공간(28)에 충분히 공급되지 않고, 그래서 공간(28)에서 제1 기체(30)의 농도는 충분히 상승하지 않는다. 또한, 기관 스테이지(4)의 이동에 의해도 공간(28)에서 제1 기체(30)의 농도는 충분히 상승되지 않는다. 또한, 공간(28)에 제2 기체가 존재하는 상태에서, 기관(10)의 주변에 있는 샷 영역의 임프린트재(9)에 대하여 임프린트 공정을 행하면, 제2 기체가 공간(28)으로부터 몰드(7)와 기관(10) 사이의 공간으로 들어가서, 제2 기체가 결합을 유발하는 기포로서 잔류한다.

[0033] 그러므로, 본 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치(1)는, 제1 기체(30)를 공간(28)에 공급하는, 보조 부재(15)에 배치되는 제2 기체 공급 유닛(27)을 포함한다. 제2 기체 공급 유닛(27)은, 제1 기체 공급 유닛(26)과 마찬가지로, 기체 공급원(도시되지 않음)으로부터 배관을 통해서 제1 기체(30)를 공급한다. 제2 기체 공급 유닛(27)은, 기관(10)의 측면에 대항하는, 보조 부재(15)의 측면으로부터 공간(28)에 제1 기체(30)를 공급하는 공급구를 포함한다. 제2 기체 공급 유닛(27)으로부터 공간(28)에 제1 기체(30)를 공급함으로써, 공간(28)에서 제1 기체(30)의 농도를 상승시킬 수 있다. 이 구성에 의해, 주변 샷 영역에서의 결합의 발생을 저감할 수 있다. 또한, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구에는, 제1 기체(30)가 공급될 때 이물의 비상을 방지하거나 국소적 압력 상승을 저감하기 위해서, 다공질 부재 또는 메쉬 유사 부재를 배치할 수 있다.

[0034] 도 3a 또는 도 3b는 도 2의 A-A' 선을 따라 취한 면의 상측에서 본 제2 기체 공급 유닛(27)을 도시하는 단면도이다. 도 3a의 제2 기체 공급 유닛(27)은 보조 부재(15)의 측면의 1개의 위치에 공급구를 갖는다. 그러나, 도 3b의 제2 기체 공급 유닛(27)은 보조 부재(15)의 측면에 복수의 공급구를 갖는다. 이 구성에 의해, 도 3a의 제2 기체 공급 유닛(27)에 비해, 도 3b의 제2 기체 공급 유닛(27)이 단시간에 공간(28)에서의 제1 기체(30)의 농도를 상승시킬 수 있다. 또한, 도 3b의 제2 기체 공급 유닛(27)은, 임프린트 공정을 행하는 샷 영역의 위치에 따라, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구를 전환함으로써 제1 기체(30)를 공급해도 된다. 이에 의해, 제2 기체 공급 유닛(27)으로부터 공급되는 제1 기체(30)의 양을 저감할 수 있다. 또한, 도 3b에 도시하는 바와 같이, 공간(28)을 구획하는 구획 부재(29)가 배치될 수 있다. 구획 부재(29)는, 공간(28)을 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구에 대응하는 수의 공간으로 구획하도록 배치된다. 이 구성에 의해, 훨씬 단시간에 공간(28)에서의 제1 기체(30)의 농도를 상승시킬 수 있다.

[0035] 이어서, 임프린트 공정에서의 제1 기체(30)의 공급 방법에 대해서 도 4a 내지 도 4c 및 도 5를 참고해서 설명한다. 도 4a 내지 도 4c는, 기관 스테이지(4), 제1 기체 공급 유닛(26) 및 제2 기체 공급 유닛(27)에 의해 실행되는 공정을 도시하는 도면이다. 도 5는, 기관 스테이지(4), 제1 기체 공급 유닛(26) 및 제2 기체 공급 유닛(27)에 의해 실행되는 공정을 도시하는 흐름도이다. 먼저, 단계 S501에서, 제어 유닛(6)은, 기관(10)의 샷 영역이 토출 유닛(20)(도포 유닛(5))과 대항하는 위치에 기관 스테이지(4)를 이동시킨다. 그리고, 단계 S502에서, 제어 유닛(6)은, 도포 유닛(5)을 제어하여 토출 유닛(20)을 통해 기관(10)의 샷 영역에 임프린트재(9)를 공급한다(도 4a 참조). 그리고, 단계 S503에서, 제어 유닛(6)은 제1 기체 공급 유닛(26)을 제어하여 제1 기체(30)를 공급한다(도 4b 참조). 또한, 제어 유닛(6)은, 제2 기체 공급 유닛(27)을 제어하여 제1 기체(30)를 공급한다(도 4b 참조). 이때, 제어 유닛(6)은, 제2 기체 공급 유닛(27)을 제어하여, 임프린트재(9)가 공급된 샷 영역의 근방에 배치된 공급구로부터 제1 기체(30)를 공급한다. 그리고, 단계 S504에서, 제어 유닛(6)은, 임프린트재(9)가 공급된 샷 영역이 몰드(7)(몰드 보유지지 유닛(3))와 대항하는 위치에, 기관 스테이지(4)를 이동시킨다(도 4c 참조). 이때, 제1 기체(30)는 기관(10)과 몰드(7) 사이의 공간 및 공간(28)에 공급되고, 각각의

공간에서 제1 기체(30)의 농도는 충분히 상승된다. 그리고, 단계 S505에서, 제어 유닛(6)은, 제1 기체 공급 유닛(26) 및 제2 기체 공급 유닛(27)을 제어하여 제1 기체(30)의 공급을 정지시킨다. 그리고, 단계 S506에서, 임프린트재(9)가 공급된 샷 영역에 대하여, 압인, 경화, 및 이형이 실행된다. 여기서, 기관(10)의 복수의 샷 영역에 임프린트 공정을 행하는 경우에는, 미리결정된 횟수로 단계 S501 내지 S506의 공정을 반복적으로 실행한다. 또한, 주변의 샷 영역 이외의 샷 영역에 대하여 임프린트 공정을 실행하는 경우에는, 제1 기체(30)의 공급량을 저감하기 위해서 제1 기체(30)를 제2 기체 공급 유닛(27)으로부터 공급하지 않아도 된다.

[0036] 상술한 공정을 통해, 본 예시적인 실시예의 임프린트 장치(1)는 기관(10)의 주변부에서의 결함을 저감할 수 있다.

[0037] 이어서, 제2 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치에 대해서 설명한다. 이하에서는 제1 예시적인 실시예에서 설명된 구성과 마찬가지로의 구성에 대해서는 설명하지 않는다.

[0038] 도 6은 본 예시적인 실시예에 따른 제1 기체 공급 유닛(26) 및 제2 기체 공급 유닛(27)을 도시하는 도면이다. 제1 기체 공급 유닛(26)은, 제1 예시적인 실시예와 마찬가지로, 몰드(7)의 주변에 배치되고, 몰드(7)와 기관(10) 사이의 공간에 제1 기체(30)를 공급한다. 제2 기체 공급 유닛(27)은, 제1 예시적인 실시예와 달리, 기관 스테이지(4)(기관 척(14)) 상에 배치된다. 또한, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구는, 기관(10)의 측면과 보조 부재(15) 사이에서 기관 스테이지(4)(기관 척(14))의 상면에 배치된다. 제2 기체 공급 유닛(27)이 공간(28)에 제1 기체(30)를 공급함으로써, 공간(28)에서의 제1 기체(30)의 농도를 상승시킬 수 있다. 이 구성에 의해, 주변 샷 영역에서의 결함을 저감할 수 있다. 또한, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구에는, 제1 기체(30)가 공급될 때 이물이 비상하는 것을 방지하거나 국소적인 압력의 상승을 저감하기 위해서, 다공질 부재 또는 메쉬 유사 부재가 배치될 수 있다. 또한, 제1 예시적인 실시예와 마찬가지로, 제2 기체 공급 유닛(27)의 하나 초과의 공급구 또는 공간(28)을 구획하는 구획 부재(29)가 배치될 수 있다.

[0039] 또한, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구의 직경이 대략 1 mm 내지 2 mm인 경우, 보조 부재(15)는 기관 척(14)에 의해 보유지되는 기관(10)과 보조 부재(15) 사이의 간격이 대략 3.0 mm 내지 4.0 mm가 되도록 배치될 수 있다. 더 바람직하게는, 기관(10)과 보조 부재(15) 사이의 간격이 대략 1.1 mm 내지 2.1 mm가 되도록 보조 부재(15)가 배치되어야 한다.

[0040] 상술한 바와 같이, 본 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치(1)는 기관(10)의 주변부의 결함을 저감할 수 있다.

[0041] 이어서, 제3 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치에 대해서 설명한다. 이하에서 설명되지 않는 구성은 제1 또는 제2 예시적인 실시예에서 설명된 구성을 갖는다.

[0042] 도 7은 본 예시적인 실시예에 따른 제1 기체 공급 유닛(26) 및 제2 기체 공급 유닛(27)을 도시하는 도면이다. 제1 기체 공급 유닛(26)은, 제1 예시적인 실시예와 마찬가지로, 몰드(7)의 주변에 배치되고, 몰드(7)와 기관(10) 사이의 공간에 제1 기체(30)를 공급한다. 제2 기체 공급 유닛(27)은, 제2 예시적인 실시예에 마찬가지로, 기관 스테이지(4)(기관 척(14))에 배치된다. 또한, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구는, 기관(10)의 측면과 보조 부재(15) 사이에서 기관 스테이지(4)(기관 척(14))의 상면에 배치된다. 제2 기체 공급 유닛(27)이 공간(28)에 제1 기체(30)를 공급함으로써, 공간(28)에서의 제1 기체(30)의 농도를 상승시킬 수 있다. 또한, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구의 상측을 덮도록 보조 부재(15)에 차폐 부재(31)가 배치된다. 차폐 부재(31)는 제2 기체 공급 유닛(27)으로부터 공급되는 제1 기체(30)의 기류를 차폐하기 때문에, 제1 기체(30)의 기류에 발생하는 보조 부재(15)의 상면 위의 공간에서의 이물의 비상 및 확산이 방지될 수 있어, 이들이 기관(10) 또는 몰드(7)에 부착되지 않는다. 또한, 차폐 부재(31)를 배치하는 것은, 제2 기체 공급 유닛(27)으로부터 공급된 제1 기체(30)의 농도가 단시간에서 상승될 수 있는 점에서 유효하다. 이 구성에 의해, 주변 샷 영역에서의 결함을 저감할 수 있다. 또한, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구에는, 제1 기체(30)가 공급될 때 이물이 비상하는 것을 방지하고 국소적인 압력의 상승을 저감하기 위해서, 다공질 부재 또는 메쉬 유사 부재가 배치될 수 있다.

[0043] 또한, 제2 예시적인 실시예와 마찬가지로, 기관 척(14)에 의해 보유지된 기관(10)과 보조 부재(15) 사이의 간격이 대략 약 3.0 mm 내지 4.0 mm이 되도록 보조 부재(15)가 배치되는 것이 바람직하다. 또한, 기관 척(14)에 의해 보유지된 기관(10)과 차폐 부재(31) 사이의 간격이 대략 1.0 mm 내지 1.1 mm이 되도록 차폐 부재(31)가 배치되는 것이 바람직하다.

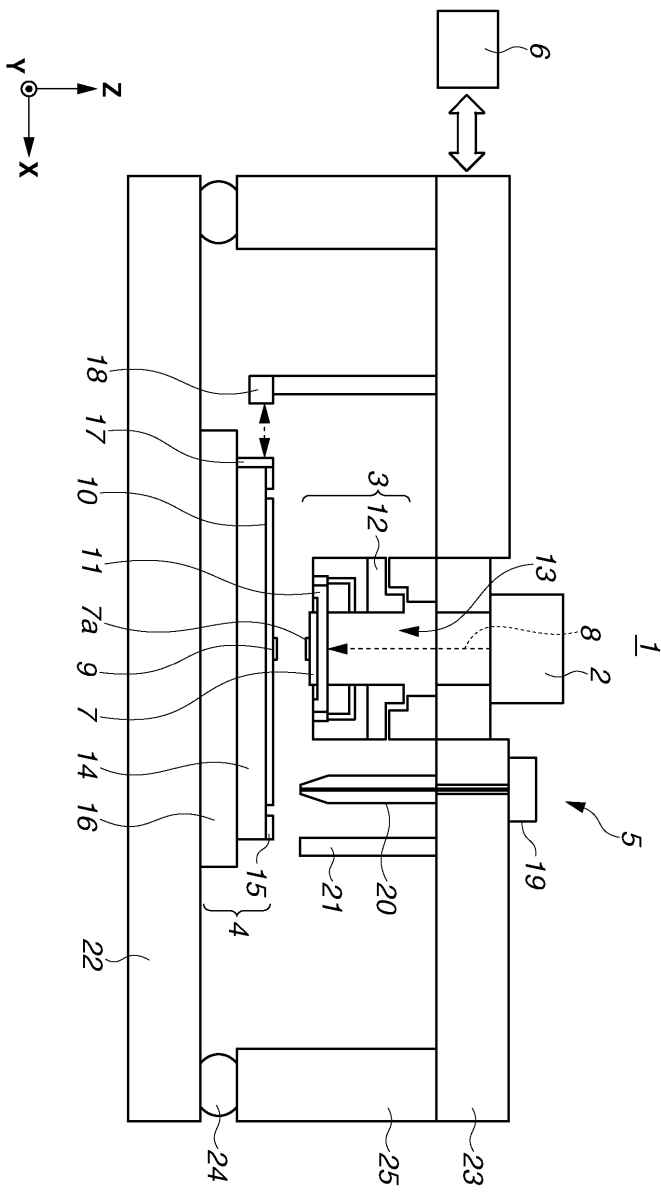
[0044] 또한, 본 예시적인 실시예에서는, 제2 예시적인 실시예와 마찬가지로, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구는 기관 스테이지(4)에 배치된다. 그러나, 제2 기체 공급 유닛(27)의 공급구가 보조 부재(15)에 배치되는 제1 예시적인

실시예에서 설명된 구성에서, 본 예시적인 실시예에 따른 차폐 부재(31)를 또한 배치해도 된다.

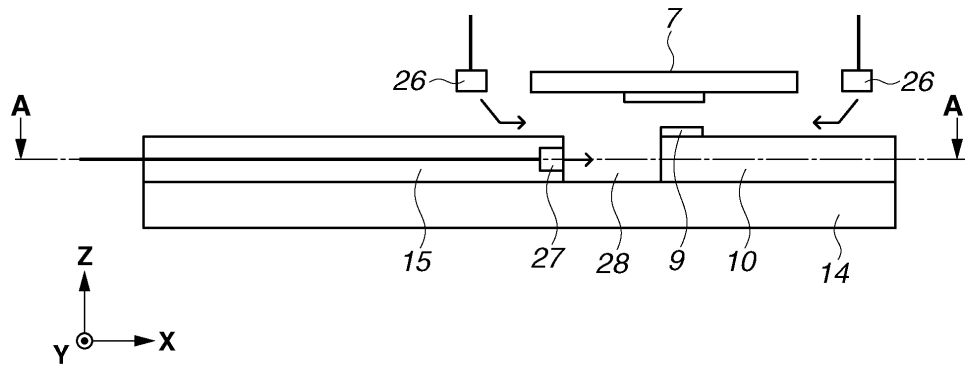
- [0045] 따라서, 본 예시적인 실시예에 따른 임프린트 장치(1)는 기관(10)의 주변부의 결함을 저감할 수 있다.
- [0046] <물품의 제조 방법>
- [0047] 임프린트 장치에 의해 성형된 경화물의 패턴은 각종 물품의 적어도 일부를 위해 영구적으로 사용되거나 각종 물품이 제조될 때 일시적으로 사용된다. 물품은 전기 회로 소자, 광학 소자, 미세-전기 기계 시스템(MEMS), 기록 소자, 센서, 및 몰드일 수 있다. 전기 회로 소자는, 동적 랜덤 액세스 메모리(DRAM), 정적 랜덤 액세스 메모리(SRAM), 플래시 메모리, 자기 랜덤 액세스 메모리(MRAM)와 같은, 휘발성 혹은 불휘발성 반도체 메모리이거나, 대규모 집적 회로(LSI), 전하 결합 디바이스(CCD), 이미지 센서, 또는 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA)와 같은 반도체 소자일 수 있다. 몰드는 임프린트를 위해 사용되는 몰드일 수 있다.
- [0048] 경화물의 패턴은, 상술한 물품의 적어도 일부의 구성 부재로서 그대로 사용되거나, 혹은 레지스트 마스크로서 일시적으로 사용될 수 있다. 기관을 가공하는 과정에서 에칭 또는 이온 주입이 행해진 후 레지스트 마스크는 제거된다.
- [0049] 이어서, 물품의 제조 방법에 대해서 구체적으로 설명한다. 도 8a에 도시하는 바와 같이, 절연재 등의 피가공재(2z)가 표면에 성형된 실리콘 웨이퍼 등의 기관(1z)을 준비하고, 계속해서, 잉크젯법 등을 통해 피가공재(2z)의 표면에 임프린트재(3z)를 부여한다. 도 8a에서, 임프린트재(3z)의 복수의 액적이 기관(1z)에 부여된다.
- [0050] 도 8b에 도시하는 바와 같이, 임프린트 몰드(4z)를, 그 요철 패턴 측을 기관 상(1z)의 임프린트재(3z)에 대향시킨 상태에서, 기관(1z)에 대향하여 배치한다. 도 8c에 도시하는 바와 같이, 임프린트재(3z)가 부여된 기관(1z)과 몰드(4z)를 접촉시키고, 압력을 가한다. 임프린트재(3z)는 몰드(4z)와 피가공재(2z) 사이의 간극에 충전된다. 이 상태에서, 경화 에너지로서 광을 몰드(4z)를 통해 조사하면, 임프린트재(3z)가 경화된다.
- [0051] 도 8d에 도시하는 바와 같이, 임프린트재(3z)를 경화시킨 후, 몰드(4z)를 기관(1z)으로부터 멀어지는 방향으로 당김으로써, 경화된 임프린트재(3z)의 패턴이 기관(1z)에 성형된다. 경화물의 패턴은, 경화물의 볼록부가 몰드(4z)의 오목부에 대응하고 그 오목부가 몰드(4z)의 볼록부에 대응하는 형상으로 형성된다. 즉, 몰드(4z)의 요철 패턴이 임프린트재(3z)에 전사된다.
- [0052] 도 8e에 도시하는 바와 같이, 경화물의 패턴을 내에칭 마스크로서 사용하여 에칭을 행하면, 피가공재(2z)의 표면 중, 경화물이 잔류하지 않거나 약간 잔류하는 부분이 제거되어, 홈(5z)이 형성된다. 도 8f에 도시하는 바와 같이, 경화물의 패턴을 제거하면, 피가공재(2z)의 표면에 홈(5z)이 성형된 물품을 얻을 수 있다. 상술한 제조 방법에서, 경화물의 패턴이 제거되었다. 그러나, 경화물의 패턴은 가공 후에도 제거되지 않고 물품의 구성 부재, 예를 들어 반도체 디바이스에 포함되는 층간 절연막으로서 사용될 수 있다.
- [0053] 회로 패턴을 전사하기 위해 사용되는 요철 패턴을 갖는 몰드를 몰드(4z)의 일례로서 설명하였지만, 몰드(4z)는 요철 패턴(즉, 블랭크 템플릿)을 갖지 않는 평면부를 갖는 몰드일 수 있다. 블랭크 템플릿은, 평면부에 의해 기관 상의 조성물을 평탄화하여 성형하는 평탄화 공정(성형 공정)을 실행하는 평탄화 장치(성형 장치)에 사용된다. 평탄화 공정은, 기관 상에 공급된 조성물에 블랭크 템플릿의 평탄부를 접촉시킨 상태에서, 광의 조사 혹은 가열에 의해 조성물을 경화시키는 공정을 포함한다.
- [0054] 예시적인 실시예를 설명하였지만, 본 개시내용은 상기 예시적인 실시예로 한정되지 않으며, 본 개시내용의 범위 내에서 많은 변형과 수정이 가능하다.
- [0055] 성형 장치의 일례로서, 기관 상의 임프린트재를 몰드에 의해 형성(성형)함으로써 기관 패턴 성형을 행하는 임프린트 장치에 대해서 설명했지만, 성형 장치는 임프린트 장치에 한정되지 않는다. 성형 장치는, 몰드로서 요철 패턴을 갖지 않는, 평면부를 갖는 몰드(즉, 블랭크 템플릿)를 사용하여 기관 상의 조성물을 평탄화하여 성형하는 평탄화 공정(성형 공정)을 실행하는 평탄화 장치일 수 있다.
- [0056] 또한, 제1 내지 제3 예시적인 실시예는 독립적으로 실시될 수 있거나 또는 서로 조합해서 실시될 수 있다.
- [0057] 본 개시내용에 따르면, 기관의 주변의 결함을 저감하도록 구성되는 성형 장치, 성형 방법, 및 물품의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0058] 본 개시내용을 예시적인 실시예를 참고하여 설명하였지만, 본 개시내용은 개시된 예시적인 실시예로 한정되지 않음을 이해해야 한다. 이하의 청구항의 범위는 이러한 모든 변형과 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 최광의로 해석되어야 한다.

도면

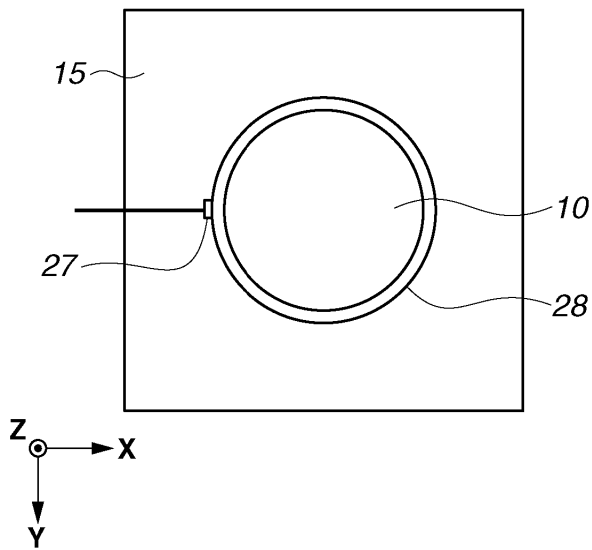
도면1



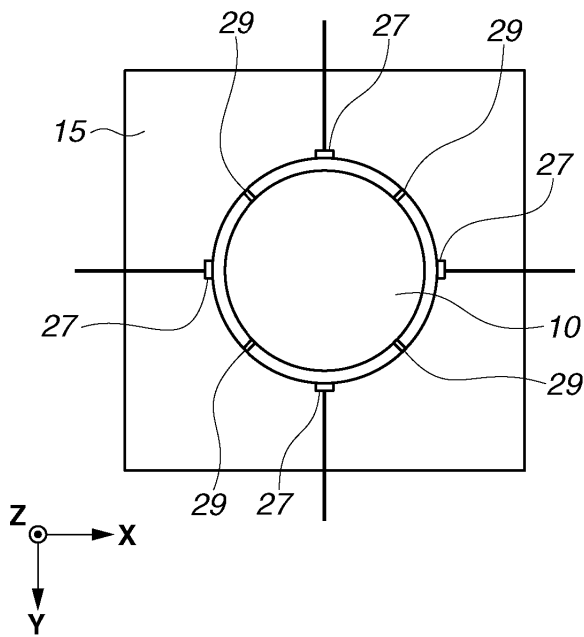
도면2



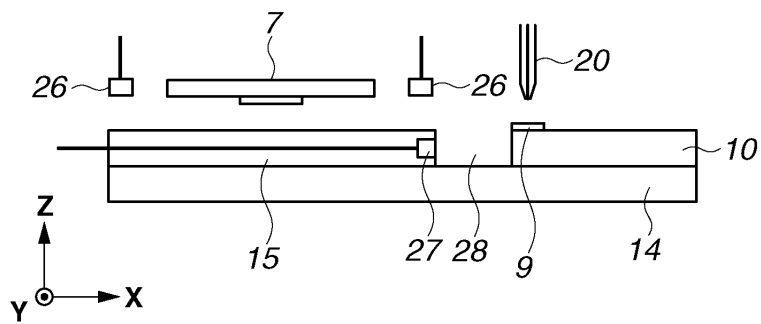
도면3a



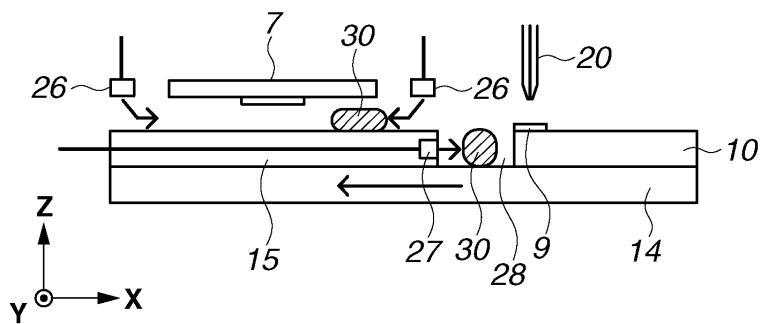
도면3b



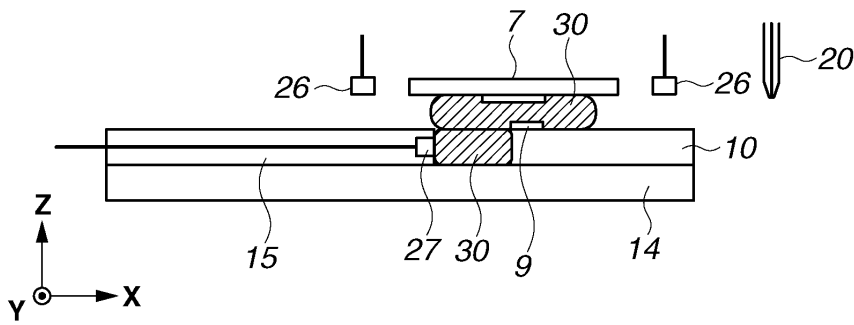
도면4a



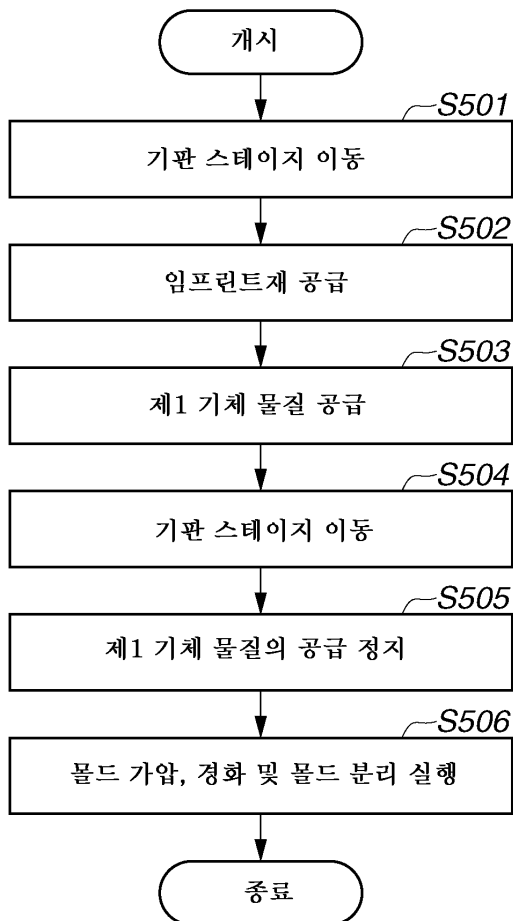
도면4b



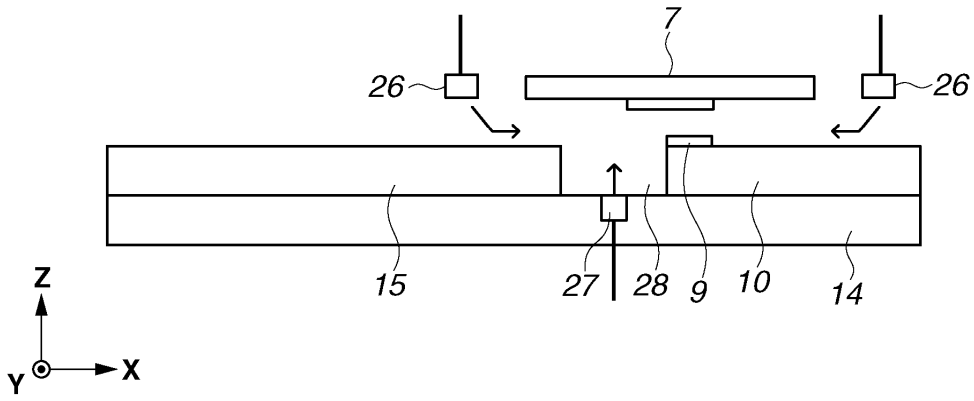
도면4c



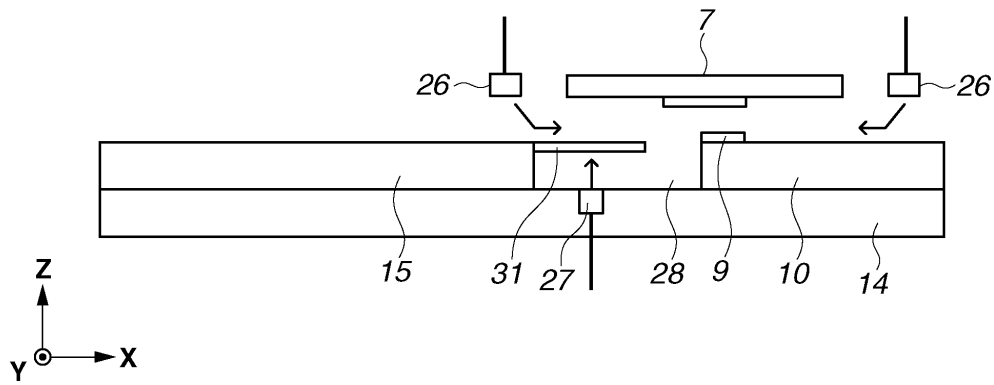
도면5



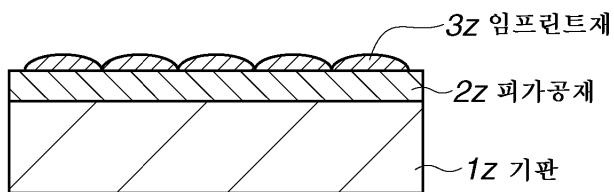
도면6



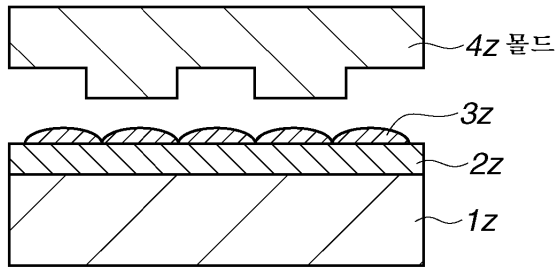
도면7



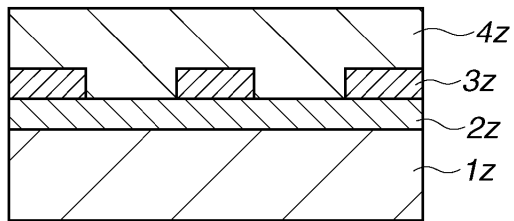
도면8a



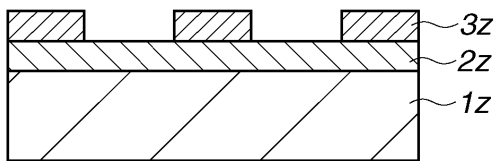
도면8b



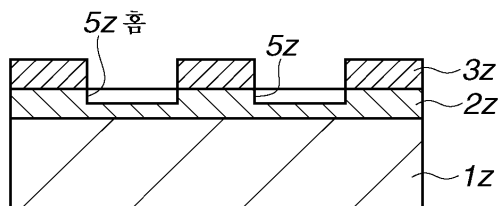
도면8c



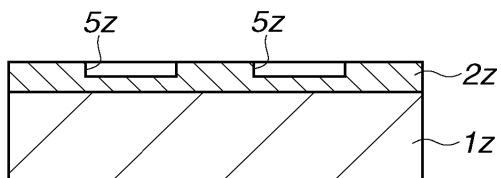
도면8d



도면8e



도면8f



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

제3항에 있어서, 상기 보조 부재의 상기 상면의 높이와 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 상기 상면의 높이 사이의 차가 1 mm 이하인 성형 장치.

【변경후】

제3항에 있어서, 상기 보조 부재의 상면의 높이와 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 상면의 높이 사이의 차가 1 mm 이하인 성형 장치.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 17

【변경전】

물품의 제조 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 기관의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 상기 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 기관 상의 주변의 성형 영역에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에 상기 기관의 주위에 배치된 공급구로부터 기체를 공급하고, 상기 기관 상의 주변의 성형 영역 이외에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에는 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급하지 않는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계와;

상기 조성물이 성형된 상기 기관을 처리하는 처리 단계와;

상기 처리 단계에 있어서 처리된 상기 기관으로부터 물품을 제조하는 제조 단계를 포함하는 물품의 제조 방법.

【변경후】

물품의 제조 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 기관의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 기관 상의 주변의 성형 영역에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에 상기 기관의 주위에 배치된 공급구로부터 기체를 공급하고, 상기 기관 상의 주변의 성형 영역 이외에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에는 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급하지 않는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계와;

상기 조성물이 성형된 상기 기관을 처리하는 처리 단계와;

상기 처리 단계에 있어서 처리된 상기 기관으로부터 물품을 제조하는 제조 단계를 포함하는 물품의 제조 방법.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 18

【변경전】

몰드를 사용해서 기관 상의 조성물을 성형하는 성형 장치이며,

상기 기관을 보유지지해서 이동하도록 구성되는 이동 유닛과;

기체를 공급하도록 구성되는 기체 공급 유닛을 포함하며,

상기 이동 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 상기 주위를 둘러싸는 보조 부재를 포함하고, 상기 기체 공급 유닛은, 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 주위에 배치되는 복수의 공급구를 포함하고, 상기 기관 상의 주변의 성형 영역에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 유닛이 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급하고,

상기 이동 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관과 상기 보조 부재 사이의 공간을 복수의 공간으로 구획하는 구획 부재를 포함하며, 상기 복수의 공간 각각에는 적어도 하나의 상기 공급부가 배치되어 있는 성형 장치.

【변경후】

몰드를 사용해서 기관 상의 조성물을 성형하는 성형 장치이며,

상기 기관을 보유지지해서 이동하도록 구성되는 이동 유닛과;

기체를 공급하도록 구성되는 기체 공급 유닛을 포함하며,

상기 이동 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 주위를 둘러싸는 보조 부재를 포함하고,

상기 기체 공급 유닛은, 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관의 주위에 배치되는 복수의 공급구를 포함하고, 상기 기관 상의 주변의 성형 영역에 상기 조성물이 공급된 후에 상기 이동 유닛이 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에 상기 공급구로부터 상기 기체를 공급하고,

상기 이동 유닛은 상기 이동 유닛에 의해 보유지지된 상기 기관과 상기 보조 부재 사이의 공간을 복수의 공간으로 구획하는 구획 부재를 포함하며, 상기 복수의 공간 각각에는 적어도 하나의 상기 공급부가 배치되어 있는 성형 장치.

【직권보정 4】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 19

【변경전】

몰드를 사용해서 기관 상에 조성물을 성형하는 성형 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 기관 상의 주변의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에, 상기 이동 유닛에 보유지지된 상기 기관과 보조 부재 사이에서 구획 부재에 의해 구획된 복수의 공간 각각에 배치된 복수의 공급구로부터 상기 기체를 공급하는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계를 포함하는 성형 방법.

【변경후】

몰드를 사용해서 기관 상에 조성물을 성형하는 성형 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 기관 상의 주변의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에, 상기 이동 유닛에 보유지지된 상기 기관과 보조 부재 사이에서 구획 부재에 의해 구획된 복수의 공간 각각에 배치된 복수의 공급구로부터 기체를 공급하는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계를 포함하는 성형 방법.

【직권보정 5】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20

【변경전】

물품의 제조 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 기관 상의 주변의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에, 상기 이동 유닛에 보유지지된 상기 기관과 보조 부재 사이에서 구획 부재에 의해 구획된 복수의 공간 각각에 배치된 복수의 공급구로부터 상기 기체를 공급하는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계와;

상기 조성물이 성형된 상기 기관을 처리하는 처리 단계와;

상기 처리 단계에 있어서 처리된 상기 기관으로부터 물품을 제조하는 제조 단계를 포함하는 물품의 제조 방법.

【변경후】

물품의 제조 방법이며,

조성물 공급 유닛에 의해 기관 상의 주변의 성형 영역에 조성물을 공급하는 제1 공급 단계와;

상기 기관을 보유지지해서 이동하는 이동 유닛에 의해, 상기 성형 영역을 상기 조성물 공급 유닛에 대항하는 위치로부터 몰드를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛에 대항하는 위치로 이동시키는 이동 단계와;

상기 이동 단계에 있어서 상기 기관을 이동시키고 있는 사이에, 상기 이동 유닛에 보유지지된 상기 기관과 보조 부재 사이에서 구획 부재에 의해 구획된 복수의 공간 각각에 배치된 복수의 공급구로부터 기체를 공급하는 제2 공급 단계와;

상기 몰드를 사용하여 상기 성형 영역에 조성물을 성형하는 성형 단계와;

상기 조성물이 성형된 상기 기관을 처리하는 처리 단계와;

상기 처리 단계에 있어서 처리된 상기 기관으로부터 물품을 제조하는 제조 단계를 포함하는 물품의 제조 방법.