



등록특허 10-2239964



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월14일
(11) 등록번호 10-2239964
(24) 등록일자 2021년04월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/00 (2006.01) *B29C 59/02* (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G03F 7/0002 (2013.01)
B29C 59/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7019558
- (22) 출원일자(국제) 2017년12월11일
심사청구일자 2019년08월06일
- (85) 번역문제출일자 2019년07월05일
- (65) 공개번호 10-2019-0094396
- (43) 공개일자 2019년08월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2017/044432
- (87) 국제공개번호 WO 2018/110517
국제공개일자 2018년06월21일
- (30) 우선권주장
JP-P-2016-241685 2016년12월13일 일본(JP)

- (56) 선행기술조사문현
JP2016134608 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 18 항

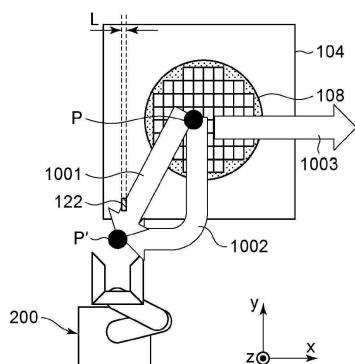
심사관 : 박부식

- (54) 발명의 명칭 임프린트 장치, 및 물품의 제조 방법

(57) 요 약

임프린트 장치는, 토출구를 포함하고, 토출구를 통해 임프린트재를 토출하는 토출부와, 기판을 보유 지지하여 이동하는 스테이지(104)와, 스테이지(104)의 이동을 제어하는 제어부를 갖는다. 제어부는, 복수의 영역 중 제1 영역에 상기 패턴을 형성하고 나서 복수의 영역 중 제1 영역과는 상이한 제2 영역에 패턴을 형성할 때까지의 기간에 있어서 제1 영역에 토출구에 대향하는 대향 위치를 통과시키지 않고, 또한, 토출구와 대향하는 대향 위치에서 해당 대향 위치로부터 상기 기판을 따른 기류가 발생한 상태에서 토출부가 상기 기판에 대하여 마지막으로 임프린트재를 토출하고 나서 소정 시간이 경과한 후에, 패턴이 형성된 영역에 대향 위치를 통과 시키도록 상기 스테이지의 이동을 제어한다.

대 표 도 - 도7a



(52) CPC특허분류

G03F 7/2012 (2013.01)
G03F 7/70775 (2013.01)
G03F 7/70975 (2013.01)
H01L 21/027 (2013.01)
H01L 21/67063 (2013.01)
H01L 21/67259 (2013.01)
H01L 21/67739 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2016111062 A*
JP2016051862 A
JP2015233100 A
WO2016052345 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

형을 사용하여 기판의 복수의 영역 상에 임프린트재의 패턴을 형성하는 임프린트 장치이며,

토출구를 포함하고, 해당 토출구를 통해 상기 임프린트재를 토출하는 토출부와,

상기 기판을 보유 지지하여 이동하는 스테이지와,

상기 스테이지의 이동을 제어하는 제어부를 갖고,

상기 제어부는,

상기 복수의 영역 중 제1 영역에 상기 패턴을 형성하고 나서 상기 복수의 영역 중 상기 제1 영역과는 상이한 제2 영역에 패턴을 형성할 때까지의 기간에 있어서 상기 제1 영역에 상기 토출구에 대향하는 대향 위치를 통과시키지 않고, 또한,

상기 토출구와 대향하는 대향 위치에서 상기 기판을 따른 기류가 발생한 상태에서 상기 토출부가 상기 기판에 대하여 마지막으로 상기 임프린트재를 토출하고 나서 소정 시간이 경과한 후에, 상기 패턴이 형성된 영역에 상기 대향 위치를 통과시키도록 상기 스테이지의 이동을 제어하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기간에, 상기 토출구와 해당 토출구에 대향하는 물체의 거리를 상기 패턴의 형성 시에 상기 형과 상기 임프린트재를 분리하는 방향으로 크게 하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스테이지를 상기 대향 위치로부터 상기 토출구와 대향하지 않는 위치로 이동시킴으로써, 또는, 상기 스테이지를 상기 토출구와 대향시킨 채 상기 방향으로 이동시킴으로써, 상기 거리를 크게 하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기간의 적어도 일부에 있어서, 상기 제어부는 상기 스테이지의 상기 기판을 따르는 방향으로의 이동을 정지하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 소정 시간은, 상기 기류의 방향과, 상기 토출부의 토출 영역의 상기 기류의 방향의 길이와, 상기 대향 위치에 있어서의 상기 기류의 유속에 기초하여 결정된 시간인 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 유속은, 상기 토출구와 해당 토출구와 대향하는 물체까지의 거리에 의해 결정된 값인 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 7

형을 사용하여 기판의 복수의 영역 상에 임프린트재의 패턴을 형성하는 임프린트 장치이며,
토출구를 포함하고, 해당 토출구를 통해 상기 임프린트재를 토출하는 이동 가능한 토출부와,
상기 기판을 보유 지지하여 이동하는 스테이지와,
상기 스테이지의 이동을 제어하는 제어부를 갖고,
상기 기판에 상기 임프린트재를 부여할 때의 제1 위치로부터 상기 패턴의 형성 시에 상기 형과 상기 임프린트재를 분리하는 방향으로 이격된 제2 위치로 상기 토출부가 퇴피되고 나서, 상기 패턴이 형성된 영역이 상기 토출부와 대향하는 대향 위치를 통과하도록, 상기 제어부가 상기 스테이지의 이동을 제어하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 기판을 장치 외부로 반출하는 반출부를 갖고,
상기 토출부가 상기 기판에 대하여 마지막으로 상기 임프린트재를 토출하고 나서 상기 기판을 상기 반출부까지 상기 스테이지를 이동시킬 때까지의 동안에, 상기 토출부가 상기 제2 위치로 퇴피되는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 9

형을 사용하여 기판의 복수의 영역 상에 임프린트재의 패턴을 형성하는 임프린트 장치이며,
토출구를 포함하고, 해당 토출구를 통해 상기 임프린트재를 토출하는 토출부와,
상기 기판을 보유 지지하여 이동하는 스테이지와,
상기 스테이지의 이동을 제어하는 제어부와,
상기 형을 보유 지지하는 보유 지지부에 대하여 상기 토출부측에 마련된, 상기 기판을 장치 외부로 반출하는 반출부를 갖고,
상기 제어부는,
상기 복수의 영역 중 제1 영역에 상기 패턴을 형성하고 나서 상기 복수의 영역 중 상기 제1 영역과는 상이한 제2 영역에 패턴을 형성할 때까지의 기간에 있어서, 상기 제1 영역에, 상기 토출구에 대향하는 대향 위치를 통과시키지 않고, 또한,
상기 복수의 영역 중 최후의 영역에 상기 패턴을 형성한 후 최단 경로를 따라 상기 반출부까지 상기 스테이지를 이동시키는 동안에 상기 복수의 영역이 상기 대향 위치를 통과할 경우, 상기 복수의 영역이 상기 대향 위치를 통과하지 않도록 상기 최단 경로보다 긴 우회 경로를 따라 상기 스테이지가 이동하도록 제어를 행하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 10

형을 사용하여 기판 상의 복수의 영역에 임프린트재의 패턴을 형성하는 임프린트 장치이며,
토출구를 포함하고, 해당 토출구를 통해 상기 임프린트재를 토출하는 토출부와,
상기 복수의 영역에 대하여 상기 패턴을 형성하는 순서를 결정하는 제어부와,
상기 기판을 보유 지지하고, 상기 제어부에 의해 결정된 순서에 기초하여 이동하는 스테이지를 갖고,
상기 제어부는, 상기 복수의 영역에 대하여 상기 패턴을 형성하는 순서가, 상기 복수의 영역 중 제1 영역에 패턴을 형성하고 나서 상기 복수의 영역 중 상기 제1 영역과는 상이한 제2 영역에 패턴을 형성할 때까지의 기간에, 상기 제1 영역이 상기 토출구와 대향하는 대향 위치를 통과하는지 여부를 판단하고, 판단 결과에 기초하여, 상기 기간에 상기 제1 영역이 상기 대향 위치를 통과하지 않도록 상기 순서를 결정하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 기간에 상기 제1 영역이 상기 대향 위치를 통과하는 상기 순서가 있다고 판단한 경우, 유저에 대한 에러를 통지하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 대향 위치로부터 상기 형에 대향하는 위치를 향하는 방향을 따라서 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역이 순서대로 배열되어 있는 경우에, 상기 제2 영역보다도 먼저 상기 제1 영역에 상기 패턴의 형성을 금지하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 토출부는, 상기 제1 영역에 상기 패턴을 형성하고 나서 상기 제2 영역에 패턴을 형성할 때까지 상기 제2 영역에 대하여 상기 임프린트재를 토출하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 대향 위치에 있어서 기류를 형성하는 기류 형성부를 갖고,

상기 기류 형성부는, 상기 대향 위치로부터 상기 형에 대향하는 상기 패턴의 형성 위치를 향하는 방향의 성분을 포함하지 않는 방향으로 상기 기류를 형성하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 토출부는, 상기 제1 영역에 상기 패턴을 형성하고 나서 상기 제2 영역에 패턴을 형성할 때까지 상기 제2 영역에 대하여 상기 임프린트재를 토출하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 토출부는, 상기 제1 영역에 상기 패턴을 형성하고 나서 상기 제2 영역에 패턴을 형성할 때까지 상기 제2 영역에 대하여 상기 임프린트재를 토출하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 토출구와 대향하는 대향 위치에서 상기 기판을 따른 기류가 발생한 상태에서 상기 토출부가 상기 기판에 대하여 마지막으로 상기 임프린트재를 토출한 후 소정 경로를 따라 상기 스테이지를 이동시킴으로써, 상기 패턴이 형성된 영역에 상기 대향 위치를 통과시킬 시간보다 소정 시간이 지난 후에 상기 패턴이 형성된 영역에 상기 대향 위치를 통과시키도록, 상기 스테이지의 이동을 제어하는 것을 특징으로 하는, 임프린트 장치.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 기재된 임프린트 장치를 사용하여 상기 기판 상에 패턴을 형성하는 공정과,

상기 공정에서 패턴이 형성된 기판을 가공하는 공정을 갖고,

가공한 상기 기판으로부터 물품을 제조하는 것을 특징으로 하는, 물품의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

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

배경기술

[0002] 반도체 디바이스 등의 제조를 위해 기판 상에 미세한 패턴을 형성하기 위한 장치로서, 임프린트 장치가 알려져 있다. 임프린트 장치는, 기판 상의 임프린트재와, 패턴이 형성된 부분(이하, 패턴부라 함)을 갖는 몰드를 접촉시키고, 임프린트재에 경화용 에너지를 부여함으로써, 경화물의 패턴을 형성하는 장치이다.

[0003] 임프린트 장치의 토출부가 임프린트재를 토출하였을 때 발생하는 미소한 액적이 비산하는 경우가 있다. 도 9에 도시한 바와 같이, 비산한 액적(504)이 기판(503) 상에 형성된 경화된 임프린트재의 패턴(1501)에 부착됨으로써, 패턴(1501)의 볼록부(1501a)끼리가 근접하는 패턴(1501)의 쓰러짐이 발생하는 경우가 있다.

[0004] 특허문헌 1에는, 챔버 내의 기류의 상류측에 위치하는 임프린트 영역에, 기류의 하류측에 위치하는 임프린트 영역보다도 먼저 패턴이 형성되도록 패턴의 형성 순서를 제어하는 임프린트 장치가 기재되어 있다.

[0005] 특허문헌 1에 기재되어 있는 바와 같은 패턴의 형성시만의 타이밍이 아니라 기판의 반출 시에 있어서도 이와 같은 패턴의 쓰러짐은 발생할 수 있다. 혹은, 어떠한 요인으로 토출부로부터 비산한 액적이 체류하는 경우에도 패턴의 쓰러짐의 발생을 저감할 것이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2015-233100호 공보

발명의 내용

[0007] 본 발명에 관한 임프린트 장치는, 형을 사용하여 기판의 복수의 영역 상에 임프린트재의 패턴을 형성하는 임프린트 장치이며, 토출구를 포함하고, 해당 토출구를 통해 상기 임프린트재를 토출하는 토출부와, 상기 기판을 보유 지지하여 이동하는 스테이지와, 상기 스테이지의 이동을 제어하는 제어부를 갖고, 상기 제어부는, 상기 복수의 영역 중 제1 영역에 상기 패턴을 형성하고 나서 상기 복수의 영역 중 상기 제1 영역과는 상이한 제2 영역에 패턴을 형성할 때까지의 기간에 있어서 상기 제1 영역에 상기 토출구에 대향하는 대향 위치를 통과시키지 않고, 또한, 상기 토출구와 대향하는 대향 위치에서 상기 기판을 따른 기류가 발생한 상태에서 상기 토출부가 상기 기판에 대하여 마지막으로 상기 임프린트재를 토출하고 나서 소정 시간이 경과한 후에, 상기 패턴이 형성된 영역에 상기 대향 위치를 통과시키도록 상기 스테이지의 이동을 제어하는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1a는 임프린트 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

도 1b는 임프린트 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

도 2는 반송 기구의 동작을 설명하는 도면이다.

도 3은 제1 실시 형태에 관한 패턴의 형성 순서를 설명하는 도면이다.

도 4a는 패턴의 형성 순서의 그 밖의 예를 도시하는 도면이다.

도 4b는 패턴의 형성 순서의 그 밖의 예를 도시하는 도면이다.

도 5는 패턴의 형성 순서의 확인 방법을 설명하는 흐름도이다.

도 6은 제1 실시 형태의 기판의 반출 경로에 대하여 설명하는 도면이다.

도 7a는 제2 실시 형태의 기판의 반출 경로에 대하여 설명하는 도면이다.

도 7b는 제2 실시 형태의 기판의 반출 경로에 대하여 설명하는 도면이다.

도 8a는 물품의 제조 방법을 도시하는 도면이다.

도 8b는 물품의 제조 방법을 도시하는 도면이다.

도 8c는 물품의 제조 방법을 도시하는 도면이다.

도 8d는 물품의 제조 방법을 도시하는 도면이다.

도 8e는 물품의 제조 방법을 도시하는 도면이다.

도 8f는 물품의 제조 방법을 도시하는 도면이다.

도 9a는 패턴 쓰러짐에 대하여 설명하는 도면이다.

도 9b는 패턴 쓰러짐에 대하여 설명하는 도면이다.

도 10은 종래의 패턴의 형성 순서를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] [제1 실시 형태]

[0010] (임프린트 장치의 구성)

도 1a는 본 실시 형태의 임프린트 장치(100)의 구성을 도시하는 도면이다. 임프린트 장치(100)는, 몰드(형)(102)를 사용하여 기판(103) 상에 임프린트재의 패턴을 형성한다. 도 1에 있어서, 광원(105)으로부터 출사되어, 몰드(102)를 투과하여 기판(103)에 입사하는 광(105a)의 광축에 평행한 축을 Z축이라 한다(본 실시 형태에서는 연직 방향). Z축에 수직인 평면 내에 있어서 직교하는 2축을 X축, Y축이라 한다.

스테이지(104)는, 보유 지지부(108)를 통해 기판(103)을 보유 지지한다. 보유 지지부(108)는, 진공 펌프(도시하지 않음)와 접속되어 있어, 진공 흡착력에 의해 기판(103)을 흡착 보유 지지한다. 스테이지(104)는 구동 기구(113)에 의해, 정반(129) 상에서 이동한다. 스테이지(104)는 X축, Y축, Z축 방향, 및 각 축의 회전 방향(ΘX , ΘY , ΘZ)으로 이동 가능하다. 구동 기구(113)는, 예를 들어 리니어 모터나 펄스 모터 등의 액추에이터이다.

형성 기구(101)는, 진공 흡착력에 의해 몰드(102)를 흡착 보유 지지하는 몰드 보유 지지부(110)와 몰드(102)를 Z축 방향으로 이동시키는 몰드 구동 기구(도시하지 않음)를 갖는다. 몰드 구동 기구를 사용하여, 미경화 상태의 임프린트재(127)와 몰드(102)의 접촉 동작, 및 경화된 임프린트재(127)로부터의 몰드(102)의 분리 동작을 행한다. 이에 의해, 임프린트재(127)에는, 몰드(102)의 패턴부(102a)에 형성된 요철 패턴의 반전 패턴이 형성된다. 형성 기구(101)의 중앙부에는 원통 형상의 공간(101a)이 형성되어 있다. 임프린트재(127)와 몰드(102)의 접촉 동작 및 분리 동작은, 스테이지(104)만의 이동, 혹은 형성 기구(101)와 스테이지(104)의 이동의 조합에 의해 행해도 된다. 분리 방향은, 예를 들어 Z축 방향을 따르는 방향이다.

압력 제어부(도시하지 않음)는 배관(111)을 통해 기체의 송입, 및 배기를 행하여, 유리판(112) 및 몰드(102)의 오목부(102b)로 둘러싸인 공간(101a) 내의 압력을 제어한다. 압력 제어부에 의해 공간(101a)의 기압을 임프린트 장치(100) 내의 기압보다 상승시킴으로써, 몰드(102)의 패턴부(102a)를 기판(103)의 방향으로 볼록 형상으로 변형시킨다.

또한, 보유 지지부(108) 및 몰드 보유 지지부(110)는, 진공 흡착력이 아니라 정전기력을 이용하여 각각의 보유 지지 대상물을 보유 지지해도 된다.

몰드(102)는 중앙부에, 요철 패턴이 형성된 직사각형 패턴부(102a)를 구비하고 있다. 또한, 몰드(102)의, 패턴부(102a)와는 반대측의 면에는 Z축 방향으로 1mm 정도 패인 오목부(102b)가 형성되어 있다. 패턴부(102a)에 마련된 오목부(123)와 볼록부(124)를 갖고, 오목부의 패임 깊이가 수십nm 내지 수백nm, 오목부(123)와 볼록부(124)의 각각의 폭이 수nm 내지 수십nm 정도이다.

얼라인먼트계(116)는, 패턴부(102a)의 4구석에 형성되어 있는 마크(도시하지 않음)나 기판(103) 상에 형성되어 있는 마크(도시하지 않음)를 검출한다. 검출 결과에 기초하여 제어부(126)는, 기판(103)의 각 샷 영역과 패턴부(102a)의 상태 위치나 형상차 등을 취득한다. 샷 영역은 이미 패턴의 형성을 마친 하지층의 단위 영역이며,

스크라이브 라인(도시하지 않음)에 의해 구획되어 형성되어 있다.

[0018] 하나의 샷은, 광 노광 장치에 의해 레티클을 사용하여 형성하는 반복 패턴에 상당한다. 하나의 샷 영역은, 예를 들어 26mm×33mm 정도의 사이즈이다. 하나의 샷 영역에는 유저가 희망하는 칩 사이즈의 패턴을 하나 또는 복수 형성할 수 있다.

[0019] 몰드(102)의 재료로서, 임프린트재(127)를 경화 가능한 광(105a)을 투과할 수 있는 재료가 사용된다. 예를 들어, 석영 유리, 규산계 유리, 불화칼슘, 불화마그네슘, 아크릴 유리 등의 유리류, 사파이어나 질화갈륨, 나아가 폴리카르보네이트, 폴리스티렌, 아크릴, 폴리프로필렌 등의 수지 등이다. 혹은, 이들 재질의 임의의 적층재여도 된다.

[0020] 얼라인먼트계(107)는, 기판(103) 상에 형성된 얼라인먼트 마크(도시하지 않음)와, 마크대(115)의 상면에 형성된 기준 마크를 검출한다. 검출 결과에 기초하여, 제어부(126)가 스테이지(104)에 대한 기판(103)의 위치를 구한다. 얼라인먼트계(116)는, 몰드(102)에 형성된 마크(도시하지 않음)와 기판(103) 상의 얼라인먼트 마크를 검출한다. 얼라인먼트계(116)는, 몰드(102)에 형성된 마크와 얼라인먼트 마크에 의해 발생하는 무아레 신호(간섭 줄무늬)에 기초하여, 임프린트재(127)의 패턴이 형성되는 샷 영역과 패턴부(102a)의 위치 어긋남이나 형상차를 구한다.

[0021] 활상부(114)는, 임프린트 동작 중에 기판(103)의 방향을 활상하여, 오목부(123)에 임프린트재(127)가 충전되는 모습을 관찰한다. 제어부(126)는, 활상부(114)의 활상 결과에 기초하여 몰드(102)와 기판(103) 사이의 파티클 유무를 판단한다. 공급 기구(125)는, 몰드(102)와 기판(103) 사이의 공간에 공급하기 위한 기체를 공급한다. 당해 기체로서, 예를 들어 헬륨 가스를 공급한다. 이에 의해, 오목부(123)로의 임프린트재(127)의 충전을 촉진 시킨다. 센서(109)는, 광학식의 측거 센서이며, 기판(103)의 표면의 Z축 방향의 위치(109a)(면 위치)를 계측한다.

[0022] 토출부(106)는, 미경화 상태의 임프린트재(127)를 포함하는 맹크(도시하지 않음)와 임프린트재(127)를 토출하는 노즐(122)을 갖는다. 도 1b는 토출부(106)를 -Z 방향으로부터 본 도면이다. 노즐(122)은, Y축 방향을 따라서 형성된 복수의 토출구(122a)를 통해 임프린트재(127)를 토출한다. 도 1b에서는 토출구(122a)가 X축 방향으로 1열만 형성된 경우를 도시하고 있지만, X축 방향을 따라서 복수열 형성되어 있어도 된다.

[0023] 노즐(122)은, 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치에서 기판(103)을 X축 방향을 따라서 주사시키고 있는 동안에 임프린트재(127)를 토출한다. 이에 의해, 기판(103)에는 복수의 액적 상태, 혹은 기판(103) 상에서 젖어 퍼진 상태에서 임프린트재(127)가 공급된다. 노즐(122)의 Y축 방향의 길이는, 샷 영역의 한 변의 길이와 거의 동일하게 되도록 구성되어 있다. 구동 기구(113)가 스테이지(104)의 Z축 방향의 위치를 조정함으로써, 노즐(122)과 기판(103)의 Z축 방향의 갭은 수백μm 내지 1mm 정도로 조정된다.

[0024] 스테이지(104)는, 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치와 몰드(102)와 대향하는 위치를 몇 번이고 왕복 이동한다. 이에 의해, 기판(103)에 대한 임프린트재(127)의 부여와 부여된 임프린트재(127)에 대한 패턴의 형성이 순차적으로 행해진다.

[0025] 임프린트 장치(100)의 각 구성 요소는 챔버(118)에 수용되어 있다. 챔버(118)의 내부의 공조 기구로서, 기체 공급부(120) 및 기체 회수부(121)를 갖는다. 기체 공급부(120)는, 챔버(118)의 외부의 분위기의 기체를 도입하여, 케미컬 필터나 파티클 필터에 의해 도입된 기체에 포함되는 화학 물질이나 티끌을 제거하고, 챔버(118)의 내부에 청정한 기체를 공급한다. 기체 회수부(121)는, 진공 펌프 등을 사용하여 기체를 흡인한다.

[0026] 기체 공급부(120)와 기체 회수부(121)에 의해, 챔버(118)의 내부에서는 +X 방향으로부터 -X 방향으로 흐르는 기류(119)가 발생한다. 또한, 기류(119)의 방향은 다른 방향으로 흐르는 기류여도 된다.

[0027] 제어부(126)는, 형성 기구(101), 광원(105), 토출부(106), 얼라인먼트계(107), 센서(109), 구동 기구(113), 활상부(114), 얼라인먼트계(116), 기억부(130)와 접속되어 있다. 기억부(130)는, 각종 계측 기기 등의 계측 결과나, 제어부(126)에 의해 결정된 패턴의 형성 순서 등이 기억되어 있다. 제어부(126)가 기억부(130)에 기억되어 있는 프로그램을 판독하고, 제어부(126)와 접속되어 있는 각 구성 요소를 제어하여 프로그램을 실행시킨다. 제어부(126)는, CPU나 MPU 등의 연산 처리 장치나 메모리 등의 기억 장치를 포함한다.

[0028] 제어부(126)는, 기판(103)의 복수의 샷 영역에 대한 패턴의 형성 순서를 결정하는 결정 수단으로서의 기능도 갖는다. 즉, 제어부(126)의 연산 처리 장치가, 형성 순서를 결정하기 위한 연산 처리를 행할 수 있다. 결정된 형성 순서가 되도록, 구동 기구(113)에 제어 신호를 보냄으로써 스테이지(104)의 이동을 제어한다. 또한, 제어

부(126)는, 제어부(126)가 실행해야 할 기능을 구비하고 있다면, 별개의 제어 기판의 집합체여도 되고, 하나의 제어 기판이어야 된다.

[0029] 도 2는 기판(103)을 반송하는 반송 기구(반출부)(200)의 동작을 설명하는 도면이다. 반송 기구(200)는, 기판(103)을 보유 지지하는 핸드(202), 핸드(202)의 XY 방향 및 회전 방향으로 신장 가능한 암(203), 암(203)을 Z축 방향으로 이동 가능한 구동 기구(201)를 갖는다. 반송 기구(200)는, 복수의 기판(103)이 보관되어 있는 보관부(204)로부터의 기판(103)을 추출하여, 대기 위치(205a)로의 적재, 대기 위치(205a)로부터 스테이지(104)로의 기판(103)의 반입, 스테이지(104)로부터 대기 위치(205b)로의 기판(103)의 반출 등을 행한다.

[0030] (패턴의 형성 순서)

[0031] 노즐(122)로부터 임프린트재(127)를 토출하면, 기판(103)에 착탄되는 액적뿐만 아니라 당해 액적으로부터 분리된 미스트상의 미소한 액적(미스트)이 발생한다. 당해 미소한 액적이, 기판(103)에 형성된 임프린트재(127)의 패턴에 부착되는 것, 및 당해 부착에 의한 임프린트재(127)의 패턴의 쓰러짐을 저감하기 위한 패턴 형성 순서에 대하여 설명한다. 본 실시 형태에 관한 패턴의 형성 순서는, 제어부(126)에 의해 미리 설정된 것으로 하고, 제어부(126)는 이러한 형성 순서를 실행하도록, 스테이지(104)를 이동시킨다.

[0032] 도 3은 제1 실시 형태에 관한 패턴의 형성 순서를 설명하는 도면이다. 도 3은 기판(103)에 2차원으로 배치된 복수의 샷 영역(복수의 영역) 중, 동일한 행, 즉 X축 방향으로 인접하는 샷 영역에 패턴을 형성하는 모습을 도시하고 있다. 또한, 전술한 오목부(123) 및 볼록부(124)의 도시를 생략하였다.

[0033] 도 3의 (a) 내지 도 3의 (c)는 +Z 방향으로부터 기판(103)을 본 도면, 도 3의 (d) 내지 도 3의 (f)는 -Y 방향으로부터 기판(103)을 본 도면이다. 또한, 도 3의 (a)와 도 3의 (d), 도 3의 (b)와 도 3의 (e), 도 3의 (c)와 도 3의 (f)는 각각 동일한 시각에서의 모습을 도시하고 있다. 흑색의 샷 영역은, 경화된 임프린트재(127)의 패턴이 형성된 샷 영역을 나타내고 있다.

[0034] 도 3의 (a)와 도 3의 (d)는 샷 영역(701)에 대하여 이미 임프린트재 패턴의 형성을 마쳤을 때의 모습을 도시한다. 도 3의 (b)와 도 3의 (e)는 샷 영역(702)에 대하여 공급하도록, 노즐(122)이 임프린트재(127)를 토출하기 시작한 모습을 도시하고 있다. 스테이지(104)가 +X 방향으로 이동하고 있는 동안에 임프린트재(127)를 토출한다. 임프린트재(127)의 토출과 동시에, 미소한 액적(703)도 토출된다.

[0035] 도 3의 (c)와 도 3의 (f)는 샷 영역(702)을 몰드(102)와 대향시켜, 샷 영역(702)에 공급된 임프린트재(127)에 대하여 패턴을 형성 완료하였을 때의 모습을 도시한다. 도 3의 (b)의 상태로부터 도 3의 (c)의 상태로 이행할 때까지의 동안, 액적(703)은 노즐(122)의 부근을 표류한다. 그러나, 패턴이 형성된 샷 영역(701)은 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치를 통과하지 않기 때문에, 임프린트재(127)의 패턴이 형성된 샷 영역(701)에 대하여 액적(703)이 부착되는 것을 억제할 수 있다.

[0036] 도 3의 (c)와 도 3의 (f)에 도시한 상태 이후는, 기판(103)의 가장 우측의 샷 영역의 열로부터 순서대로 1, 2, 3, …, N열이라 한 경우에, 동일한 행 내에서는 1 내지 N열의 순으로 패턴을 형성해 가고, 인접한 행 내에서는 다시 1 내지 N열의 순으로 패턴을 형성해 간다.

[0037] 또한, 본 실시 형태에 관한 패턴의 형성 순서는 도 3에 도시한 경우에 한하지 않는다. 도 4a 및 도 4b는 복수의 샷 영역에 대한 패턴의 형성 순서의 그 밖의 예를 도시하는 도면이다. 도 4a에서는, 먼저, 기판(103)의 우측 하단의 샷 영역(505)으로부터 동일한 열 내(1열째)의 샷 영역에 대하여 순서대로 패턴을 형성해 간다. 다음에, 인접한 열(2열째)의 가장 아래의 샷 영역(506)으로부터 2열째의 샷 영역에 대하여 순서대로 패턴을 형성해 간다. 이들을 열이 바뀔 때마다 반복하여, 샷 영역(507)에 마지막으로 패턴의 형성을 마치는 형성 순서여도 된다.

[0038] 도 4b에서는, 먼저, 기판(103)의 우측 하단의 샷 영역(505)으로부터 동일한 열 내(1열째)의 샷 영역에 대하여 순서대로 패턴을 형성해 간다. 다음에, 인접한 열(2열째)의 가장 위의 샷 영역(508)으로부터 2열째의 샷 영역에 대하여 순서대로 패턴을 형성해 가고, 샷 영역(509)에 마지막으로 패턴의 형성을 마치는 형성 순서여도 된다.

[0039] 즉, 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치로부터 몰드(102)와 대향하는 위치를 향하는 방향으로 제1 샷 영역(제1 영역) 및 제2 샷 영역(제2 영역)이 순서대로 배열되어 있는 경우에, 제1 샷 영역보다도 먼저 제2 샷 영역에 패턴을 형성한다. 이와 같은 형성 순서로 하여, 제1 샷 영역에 임프린트재(127)의 패턴을 형성하고 나서 제2 샷 영역에 패턴을 형성할 때까지의 기간에, 제1 샷 영역이 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치를 통과하는 형성 순

서를 규제(금지)한다.

[0040] 규제해야 할 종래의 패턴의 형성 순서를, 참고로 도 10에 도시한다. 도 10의 (a) 내지 도 10의 (c)는 +Z 방향으로부터 기판(103)을 본 도면, 도 10의 (d) 내지 도 10의 (f)는 -Y 방향으로부터 기판(103)을 본 도면이다. 또한, 도 10의 (a)와 도 10의 (d), 도 10의 (b)와 도 10의 (e), 도 10의 (c)와 도 10의 (f)는 각각 동일한 시각에서의 모습을 도시하고 있다. 흑색의 샷 영역은, 경화된 임프린트재(127)의 패턴이 형성된 샷 영역을 나타내고 있다. 샷 영역(501)에 먼저 패턴을 형성해 버리면, 샷 영역(502)으로의 임프린트재(127)의 부여를 위한 이동 중에 샷 영역(501)이 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치를 통과해 버린다. 미소한 액적(504)이 샷 영역(501)에 부착되기 쉬워진다.

[0041] 도 10에 도시한 바와 같은 형성 순서를 규제(금지)함으로써, 토출구(122a)와 대향하는 위치에 부유하는 미소한 액적(703)이, 경화된 임프린트재(127)의 패턴에 부착되는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 기판(103) 상에 형성된 임프린트재의 패턴 쓰러짐의 발생을 저감할 수 있다.

[0042] 본 실시 형태에 있어서, 토출구(122a)의 하방에 있어서의 기류는, 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치로부터 몰드(102)에 대향하는 위치를 향하는 방향의 성분을 포함하지 않는 방향으로 형성되는 것이 바람직하다. 미소한 액적(703)이 기판(103) 상에 형성된 패턴에 부착되는 것을 보다 억제할 수 있다.

[0043] [제2 실시 형태]

[0044] 제2 실시 형태는, 제1 실시 형태와 같이 제어부(126)가 패턴의 형성 순서를 설정하는 것이 아니라, 임프린트 장치(100)의 유저가 패턴의 형성 순서를 설정할 수 있는 점에서 제1 실시 형태와는 상이하다. 단, 액적(703)이 형성된 임프린트재(127)의 패턴에 부착되는 것을 피할 수 있는 형성 순서인지 여부를 제어부(126)가 확인한다.

[0045] 임프린트 장치(100)는, 전술한 구성에 더하여, 유저가 패턴의 형성 순서를 설정하기 위한 유저 인터페이스를 갖는다. 당해 유저 인터페이스는 디스플레이 등을 포함하고, 제어부(126)와 접속되어 있다. 기억부(130)에는, 도 5의 흐름도에 나타내는 프로그램이 기억되어 있다. 제어부(126)는 당해 프로그램을 판독하여, 패턴의 형성 순서를 확인한다. 또한, 기억부(130)에는 몰드(102)의 종류와, 각각의 몰드(102)의 형성 순서의 확인의 필요 여부가 대응지어져 기억되어 있다. 형성 순서의 확인이 필요한 몰드(102)란, 예를 들어 오목부(123)와 볼록부(124)의 피치가 좁은 패턴이거나, 볼록부(124)의 가로의 길이보다도 세로의 길이(Z축 방향의 길이)가 2배 이상인 경우이다.

[0046] 도 5는 패턴의 형성 순서의 확인 방법을 설명하는 흐름도이다. S601에서는, 제어부(126)는 임프린트 장치(100)에 반입된 몰드(102)의 종류를 확인한다. S602에서는, 제어부(126)는, 기억부(130)에 기억된 정보를 참조하여, S601에서 반입된 몰드(102)가 형성 순서의 확인이 필요한 몰드인지 여부를 판단한다.

[0047] S602에 있어서, 제어부(126)가 형성 순서의 확인이 불필요한 몰드라고("아니오") 판단한 경우에는, S605로 진행한다. 임프린트 장치(100) 내에 반입된 기판(103)에 대하여, 유저로부터 유저 인터페이스를 통해 설정된 패턴의 형성 순서대로 기판(103)의 각 샷 영역에 대하여 임프린트 처리를 행한다. 당해 패턴의 형성 순서가, 제1 실시 형태에서 설명한 형성 순서 중 어느 것이 아니어도 상관없다.

[0048] S602에 있어서, 제어부(126)가 형성 순서의 확인이 필요한 몰드라고("예") 판단한 경우에는, S603으로 진행하여, 유저로부터 유저 인터페이스를 통해 설정된 패턴의 형성 순서를 확인한다. S604에 있어서, 제어부(126)는 패턴의 형성 순서가 소정의 조건을 만족시키는지 여부를 판단한다.

[0049] 소정의 조건이란, 먼저 임프린트재(127)의 패턴이 형성된 영역이 토출부(106)와의 대향 위치를 통과하지 않는 것이다. 기판(103)의 가장 +X 방향측의 열로부터 순서대로 열 번호를 1, 2 내지 N열, 기판(103)의 가장 +Y 방향측의 행으로부터 순서대로 행 번호를 1, 2 내지 N'행으로 한다. 이 경우에, 동일 행 내에 있어서의 2개의 샷 영역 중 +X 방향측의 샷 영역에 먼저 패턴을 형성하는 순서이다. 제1 실시 형태에서 나타낸 순서 등이 바람직한 형성 순서이다.

[0050] S604에서 제어부(126)가 소정의 조건을 만족시킨다("예")고 판단한 경우에는, S605로 진행하여 반입된 기판(103)에 대하여, 유저로부터 유저 인터페이스를 통해 설정된 패턴의 형성 순서대로 임프린트 처리를 행한다. S604에서 제어부(126)가 소정의 조건을 만족시키지 않는다("아니오")고 판단한 경우에는, 즉, 먼저 임프린트재(127)의 패턴이 형성된 영역이 토출부(106)와의 대향 위치를 통과한다고 판단한 경우에는 S606으로 진행한다. S606에서, 제어부(126)는 유저에 대하여 에러를 통지한다. 에러의 통지 방법은, 전술한 인터페이스에 형성 순서가 부적절함을 통지해도 되고, 소정의 광원의 점등이나, 소정의 소리를 발함으로써 통지해도 된다. S606에

있어서 에러를 통지한 후, 기판(103)에 대한 임프린트 처리는 행하지 않고 도 5의 흐름도에 나타내는 프로그램을 종료한다.

[0051] 또한, S606에서 에러를 통지함과 함께 유저에 대하여 전술한 소정의 조건을 만족시키는 패턴의 형성 순서의 재설정을 촉구하는 표시를 해도 된다. 혹은, 전술한 소정의 조건을 만족시키는 권장 패턴 형성 순서를 미리 기억부(130)에 기억해 두고, S606에서 에러를 통지한 후에, 당해 권장 패턴 형성 순서로 임프린트 처리를 행해도 된다.

[0052] 이와 같이, 제1 샷 영역에 임프린트재(127)의 패턴을 형성하고 나서 제2 샷 영역에 패턴을 형성할 때까지의 기간에, 제1 샷 영역이 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치를 통과하는 형성 순서를 규제한다. 이에 의해, 토출구(122a)와 대향하는 위치에 부유하는 액적이, 경화된 임프린트재(127)의 패턴에 부착되는 것을 억제하여, 기판(103) 상에 형성된 임프린트재의 패턴 쓰러짐의 발생을 저감할 수 있다.

[0053] 본 실시 형태에 있어서, 토출구(122a)의 하방에 있어서의 기류는, 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치로부터 몰드(102)에 대향하는 위치를 향하는 방향의 성분을 포함하지 않는 방향으로 형성되는 것이 바람직하다. 미소한 액적(703)이 기판(103) 상에 형성된 패턴에 부착되는 것을 보다 억제할 수 있다.

[제3 실시 형태]

[0055] 다음에, 기판(103) 상의 모든 샷 영역에 대하여 임프린트 처리를 종료한 후, 즉, 기판(103)의 최후의 샷 영역에 대하여 패턴을 형성한 후의 기판(103)의 반출 동작에 대하여 설명한다. 또한, 기판(103)의 샷 영역에 대한 패턴의 형성은, 먼저 패턴이 형성된 영역이 토출구(122a)와 대향하지 않도록 행해진다. 그를 위해서라면, 임프린트재(127)의 부여와 임프린트 처리를 위한 스테이지(104)의 이동이 최단 거리로 행해지지 않아도 된다.

[0056] 스테이지(104)는 마지막으로 샷 영역에 대하여 패턴을 형성하였을 때의 기판 스테이지(104)의 위치 P로부터 반송 기구(200)에 의해 기판(103)을 반출 가능한 위치 P'까지 이동한다. 위치 P 및 위치 P'는, 예를 들어 스테이지(104)의 중심 위치이다.

[0057] 도 6은 기판(103)의 반출 경로를 도시하는 도면이며, 스테이지(104) 및 반송 기구(200)를 +Z 방향으로부터 본 도면이다. 이미 설명한 구성 요소와 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고 있고, 상세한 설명은 생략한다. 도 6에 도시한 바와 같이 반송 기구(200)가 몰드 보유 지지부(110)에 대하여 토출부(106)측에 마련되어 있다.

[0058] 이 경우, 종래와 같이, 위치 P로부터 위치 P'까지의 최단 경로인 경로(901)를 따라서 스테이지(104)가 이동하면, 패턴이 형성된 샷 영역이 토출구(122a)와의 대향 위치를 통과해 버린다. 마지막으로 노즐(122)이 액적을 토출하였을 때 발생한 미소한 액적(703)이 기판(103)의 반출 시에도 토출구(122a)와의 대향 위치에 체류하고 있는 경우, 미소한 액적(703)이 형성된 패턴에 부착되어 패턴 쓰러짐이 발생할 우려가 있다.

[0059] 그래서, 제어부(126)는 기판(103)의 반출 경로를 우회 경로로 설정한다. 우회 경로란, 기판(103)에 대하여 마지막으로 임프린트재(127)의 패턴을 형성한 후 반송 기구(200)까지 스테이지(104)를 이동시킬 때까지의 동안에, 패턴이 형성된 복수의 샷 영역이 토출구(122a)와의 대향 위치를 통과하지 않는 경로이다. 또한, 위치 P로부터 위치 P'까지의 최단 경로도 아닌 경로일 수도 있다. 경로(902)는 우회 경로의 일례이다. 경로(902)는 노즐(122)에 대하여 -Y 방향측으로 기판(103)이 위치하도록 스테이지(104)를 이동하고, 그 후에 반송 기구(200)까지 이동시키는 경로이다.

[0060] 이와 같이, 반출 시에 있어서도, 토출구(122a)와 대향하는 위치에 부유하는 액적이 경화된 임프린트재(127)의 패턴에 부착되는 것을 억제하여, 기판(103) 상에 형성된 임프린트재의 패턴 쓰러짐의 발생을 저감할 수 있다.

[0061] 또한, 당해 우회 경로를 사용한 기판(103)의 반출도, 제어부(126)가 몰드(102)의 종류에 따라 필요하다고 판단한 경우만 행하면 된다. 토출구(122a)의 하방에 있어서의 기류는, 패턴의 형성 시에 있어서 토출구(122a)와 대향하는 대향 위치로부터 몰드(102)에 대향하는 위치를 향하는 방향의 성분을 포함하지 않는 방향으로 형성되는 것이 바람직하다. 미소한 액적(703)이 기판(103) 상에 형성된 패턴에 부착되는 것을 보다 억제할 수 있다.

[제4 실시 형태]

[0063] 제3 실시 형태와는 상이한, 기판(103)의 반출 동작에 대하여 도 7을 사용하여 설명한다. 도 7a는, 스테이지(104) 주위를 +Z 방향으로부터 본 도면, 도 7b는 노즐(122) 주위를 -Y 방향으로부터 본 도면이다. 또한, 기판(103)의 샷 영역에 대한 패턴의 형성은, 먼저 패턴이 형성된 영역이 토출구(122a)와 대향하지 않도록 행해진다.

그를 위해서라면, 임프린트재(127)의 부여와 임프린트 처리를 위한 스테이지(104)의 이동이 최단 거리로 행해지지 않아도 된다.

[0064] 도 7에 도시한 바와 같이, 노즐(122)이 반송 기구(200)의 근처에 있고, 기판(103)이 노즐(122)과 대향하는 위치를 통과하지 않는 경로가 존재하지 않는 경우(경로(1001, 1002) 등)에 적합하다. 제어부(126)는, 노즐(122)이 마지막으로 임프린트재를 토출하고 나서 적어도 소정 시간 T가 경과한 후에 기판(103) 상에 형성된 패턴이 노즐(122)과 대향하는 위치로 이동하도록 스테이지(104)를 제어한다.

[0065] 도 7a, 도 7b에 도시한 바와 같이, 기류(119)의 방향의 노즐(122)의 토출 영역의 길이를 L, 노즐(122)로부터 노즐(122)과 대향하는 물체까지의 갭을 G, 노즐(122)로부터 스테이지(104)까지의 기준 갭을 G_0 이라 한다. 노즐(122)의 토출 영역의 길이란, Y축 방향으로 배열되는 복수의 토출구(122a) 중, 임프린트재(127)의 부여에 사용한 토출구(122a)의 단부로부터 단부까지의 길이이다. 이때 소정 시간 T는, 예를 들어 갭 G에 따라서 하기의 식(1) 또는 식(2)에 의해 결정된다.

$$T = L / V_0 \quad (G > G_0) \quad \dots \text{식(1)}$$

$$T = L / V_1 \quad (G \leq G_0) \quad \dots \text{식(2)}$$

[0066] [0067] 식 (1)은 $G > G_0$ 의 경우이다. 예를 들어, 스테이지(104)가 토출구(122a)와 대향하고 있지 않은 경우이다. 이때의, 노즐(122)의 하방에서의 기류(119)의 유속을 V_0 이라 하고 있다.

[0068] [0069] 식 (2)는 $G \leq G_0$ 의 경우이다. 예를 들어, 스테이지(104)가 토출구(122a)와 대향하고 있는 경우이다. 기판 스테이지(104)가 통상 시보다도 노즐(122)에 근접하는 방향으로 이동하고 있는 경우이다. 이때의, 노즐(122)의 하방에서의 기류의 유속을 V_1 이라 하고 있다.

[0069] 기준 갭 G_0 은 수백 μm 내지 1 mm 정도로 조정된다. 갭 $G \leq$ 기준 갭 G_0 인 경우에, 갭 G가 너무 좁음으로써 기류(119)에서는 토출구(122a)의 대향 위치에 부유하는 미소한 액적(703)을 충분히 배기할 수 없는 경우에는, $V_0 \neq 0$ 으로 해도 된다.

[0070] 소정 시간 T가 경과하고 나서 기판(103) 상에 형성된 패턴을 노즐(122)과 대향하는 위치로 이동시키기 위한 시간 조정의 방법에 대하여 예를 들어 설명한다. 예를 들어, 시간 조정은, 기판(103)에 대하여 마지막으로 임프린트재(127)를 토출하고 나서 소정 시간 T가 경과할 때까지의 기간에 있어서, 스테이지(104)의 XY 평면을 따른 이동을 일시 정지함으로써 행해진다. 또는, 스테이지(104)의 정지 및 스테이지(104)의 재구동에 의한 시간의 손실이 큰 경우에는, 경로(1002)와 같은 우회 경로로 스테이지(104)를 이동시켜도 된다. 이 경우에도, 소정 시간 T가 경과한 후에 기판(103) 상에 형성된 패턴이 토출구(122a)와 대향하는 위치로 이동하도록 스테이지(104)를 제어할 수 있다. 또는, 소정 시간 T를 단축할 목적으로, 스테이지(104)를 경로(1003)와 같이 노즐(122)에 대하여 +X 방향으로 이동시켜도 된다.

[0071] 스테이지(104)를 노즐(122)에 대향하지 않는 위치로 이동시킴으로써, 노즐(122)이 대향하는 물체는 기판 스테이지(104)가 아니라 정반(129)이 된다. 이와 같이 하여, 노즐(122)이 대향할 때까지의 물체까지의 갭 G를, 갭 $G >$ 기준 갭 G_0 으로 할 수 있다. 전술한 바와 같이, 토출구(122a)가 대향할 때까지의 물체까지의 거리를 크게 함으로써 소정 시간 T를 단축할 수 있다.

[0072] 스테이지(104)가 토출구(122a)와 대향한 상태 그대로, -Z 방향으로 스테이지(104)를 이동시킴으로써, 토출구(122a)가 대향하는 물체까지의 거리를 크게 해도 된다. 소정 시간 T가 경과하면 미소한 액적(703)은 토출구(122a)와 대향하는 위치로부터 기류(119)에 실려 배기된다. 따라서 형성된 패턴이 토출구(122a) 아래를 통과해도 패턴 쓰러짐이 발생하기 어려워진다.

[0073] 기류(119)가 +X 방향으로부터 -X 방향을 향하는 방향인 경우를 예로 들어 설명하였지만, 기류(119)의 방향은 이 것에 한정되지 않는다. 미소한 액적(703)이 체류하지 않도록, 토출구(122a)와의 대향 위치에 있어서 기판(103)을 따른 기류가 발생되어 있으면 된다.

[0074] [제5 실시 형태]

[0075] 제5 실시 형태에 관한 임프린트 장치(100)는, 토출부(106)가 퇴피 가능하게 구성되어 있다. 구체적으로는, 제

어부(126)로부터의 지시에 기초하여, 토출부(106)가 임프린트재(127)를 부여할 때의 위치(제1 위치)로부터, +Z 방향으로 이격된 퇴피 위치(제2 위치)로 이동 가능하게 구성되어 있다.

[0076] 기판(103) 상의 복수의 샷 영역에 대하여 순차적으로 패턴을 형성해 가는 동안, 또는, 마지막으로 임프린트재(127)를 토출하고 나서 반송 기구(200)까지 스테이지(104)를 이동시킬 때까지의 동안에 있어서, 제어부(126)는, 토출부(106)를 퇴피 위치로 퇴피시킨다. 토출부(106)를 퇴피 위치로 퇴피시키고 있는 동안에, 임프린트재(127)의 패턴이 형성된 영역이 토출구(122a)와의 대향 위치를 통과하도록 스테이지(104)를 제어한다.

[0077] 토출구(122a)로부터 토출구(122a)와 대향하는, 정반(129)이나 스테이지(104) 등의 물체까지의 거리를 크게 함으로써, 미소한 액적(703)이 기류(119)에 실려 배출된다. 따라서 형성된 패턴이 토출구(122a) 아래를 통과해도 패턴 쓰러짐이 발생하기 어려워진다. 토출부(106)가 퇴피 위치로 퇴피되어 있는 동안에, 토출구(122a)와 대향하는 위치에 일시적으로 기체를 공급하여 미소한 액적(703)의 배기력을 높여도 된다.

[그 밖의 실시 형태]

[0079] 각 실시 형태에 적용 가능한 그 밖의 실시 형태에 대하여 설명한다. 토출구(122a)와의 대향 위치에 있어서의 기류(119)를 기체 공급부(120)와 기체 회수부(121)에 의해 발생시키는 경우를 설명하였지만, 기류(119)는, 별도 노즐(122)의 근방에 마련한 기류 형성 수단에 의해 형성되어도 된다. 혹은, 기류(119)가 스테이지(104)의 수평 방향(XY 평면을 따르는 방향)의 이동에 의해 주위의 기체를 인입함으로써 형성된 것이어도 된다.

[0080] 스테이지(104)에는, 기판(103)의 주위에 동면판(도시하지 않음)이 배치되어 있어도 된다. 동면판이란, 그 표면의 높이가 기판(103)과 거의 동일하게 되도록 배치된 판재이다.

[물품의 제조 방법]

[0082] 임프린트 장치를 사용하여 형성한 경화물의 패턴 또는 그 밖의 리소그래피 장치를 사용하여 잠상 패턴이 형성된 기판을 현상한 후에 남는 경화물의 패턴은, 각종 물품의 적어도 일부에 항구적으로, 혹은 각종 물품을 제조할 때 일시적으로, 사용된다. 물품이란, 전기 회로 소자, 광학 소자, MEMS, 기록 소자, 센서, 혹은, 형 등이다.

[0083] 전기 회로 소자로서는, DRAM, SRAM, 플래시 메모리, MRAM과 같은, 휘발성 혹은 불휘발성의 반도체 메모리나, LSI, CCD, 이미지 센서, FPGA와 같은 반도체 소자 등을 들 수 있다. 형으로서는, 임프린트용 몰드 등을 들 수 있다.

[0084] 경화물의 패턴은, 상기 물품의 적어도 일부의 구성 부재로서, 그대로 사용되거나, 혹은, 레지스트 마스크로서 일시적으로 사용된다. 기판의 처리 공정에 있어서 예칭 또는 이온 주입 등이 행해진 후, 레지스트 마스크는 제거된다. 처리 공정은 또한, 다른 주지의 처리 공정(현상, 산화, 성막, 증착, 평탄화, 레지스트 박리, 다이싱, 분당, 패키징 등)을 포함해도 된다.

[0085] 도 8은 물품의 제조 방법을 임프린트 장치를 사용한 경우를 예로 들어 설명하는 도면이다. 도 8에서는, 1회의 압인 동작으로 패턴이 형성되는 영역만을 도시하고, 기판(103)의 그 밖의 부분은 생략하였다. 도 8a 내지 도 8d가, 전술한 임프린트 처리(임프린트 방법)의 내용을 나타내고 있다.

[0086] 도 8a는 공급부(207)가, 기재(2a) 상에 절연체 등의 피가공재(103z)가 표면에 형성된, 기판(103)의 표면에 임프린트재(127)를 공급한다. 여기에서는, 복수의 액적상의 임프린트재(127)가 기판(103) 상에 공급된 모습을 도시하고 있다.

[0087] 도 8b에 도시한 바와 같이, 몰드(102)의 요철 패턴이 형성된 측의 면과 기판(103) 상의 임프린트재(127)를 대향 시킨다.

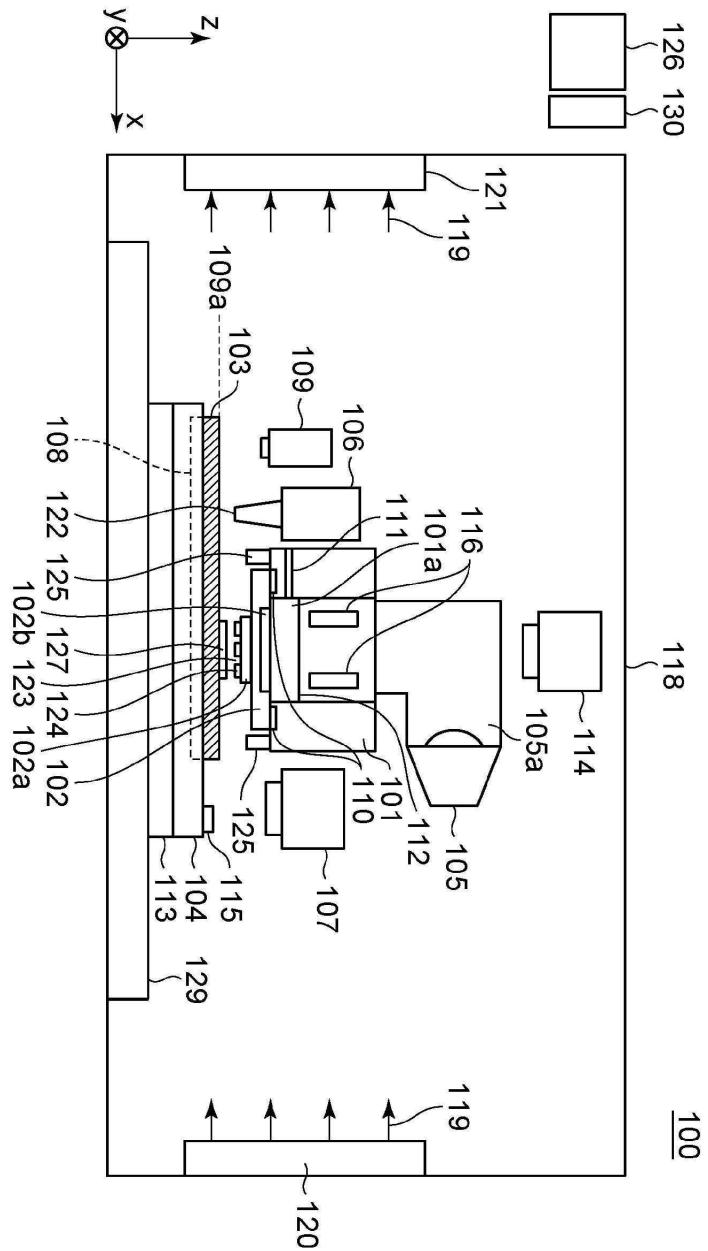
[0088] 도 8c에 도시한 바와 같이, 몰드(102)를 하강시켜, 몰드(102)와 임프린트재(127)를 접촉시킨다. 몰드(102)에 대하여 소정의 압력을 가해도 된다. 임프린트재(127)는 몰드(102)와 피가공재(103z)의 간극에 충전된다. 이 상태에서 조사부(3)가 광(105a)을 몰드(102)를 투과시켜 조사하면, 임프린트재(127)는 경화된다.

[0089] 임프린트재(127)를 경화시킨 후, 몰드(102)와 기판(103)을 분리하면, 도 8d에 도시한 바와 같이 기판(103) 상에 임프린트재(127)의 경화물의 패턴이 형성된다. 당해 경화물의 패턴은, 형의 오목부가 경화물의 볼록부에, 형의 볼록부가 경화물의 오목부에 대응한 형상이 된다. 즉, 임프린트재(127)에 몰드(102)의 요철 패턴의 반전 패턴이 형성되게 된다. 도 8a 내지 도 8d의 공정을, 기판(103) 상의 모든 패턴 형성 대상의 영역에 대하여 경화물의 패턴을 형성할 때까지 반복한다. 1회의 압인 동작으로 기판(103) 상의 모든 영역에 경화물의 패턴을 형성해 도 된다.

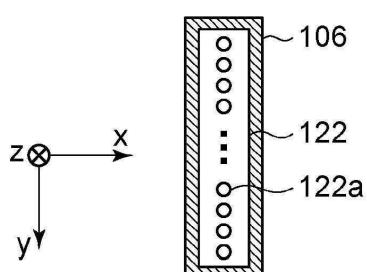
- [0090] 다음에 경화된 패턴을 사용하여 기판(103)을 가공하는 방법을 설명한다. 도 8e에 도시한 바와 같이, 형성된 경화물의 패턴을 내에칭 마스크로 하여 에칭을 행하면, 피가공재(103z)의 표면 중, 경화물이 없거나 또는 얇게 퇴적되어 있던 부분이 제거되어, 홈(5z)이 형성된다.
- [0091] 도 8f에 도시한 바와 같이, 경화된 임프린트재(127)의 패턴을 제거하면, 피가공재(103z)의 표면에 홈(5z)이 형성된 물품을 얻을 수 있다.
- [0092] 이상, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이를 실시 형태에 한정되지 않는 것은 물론이며, 그 요지의 범위 내에서 다양한 변형 및 변경이 가능하다. 따라서, 본 발명의 범위를 공표하기 위해 이하의 청구항을 첨부한다.
- [0093] 본원은, 2016년 12월 13일에 제출된 일본 특허 출원 제2016-241685호를 기초로 하여 우선권을 주장하는 것이며, 그 기재 내용 모두를 여기에 원용한다.

도면

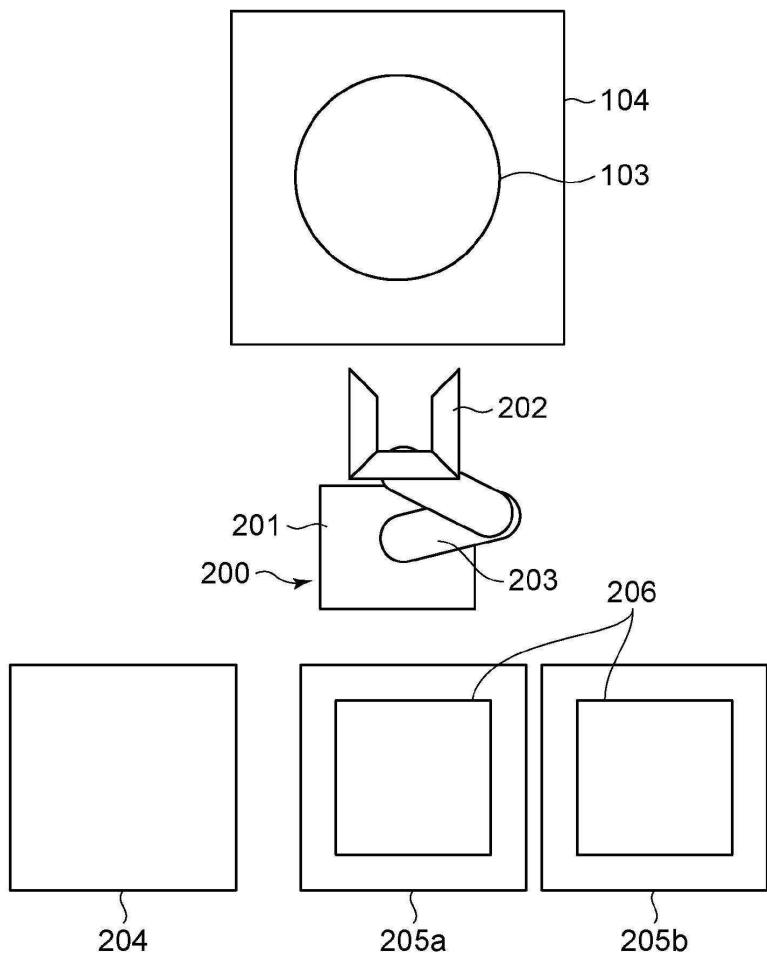
도면 1a



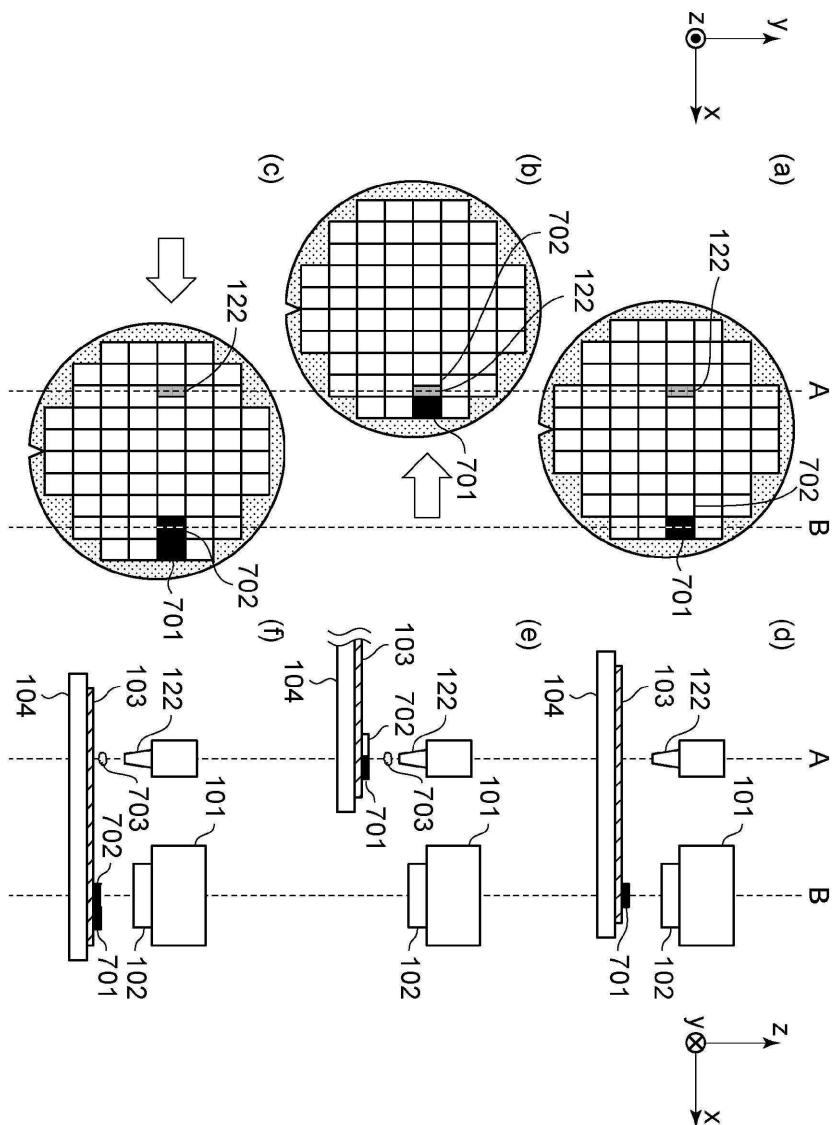
도면 1b



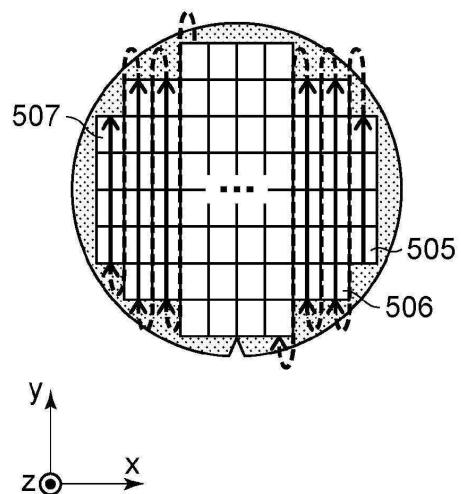
도면2



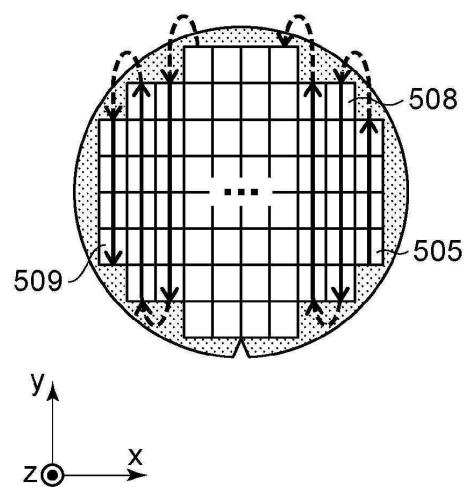
도면3



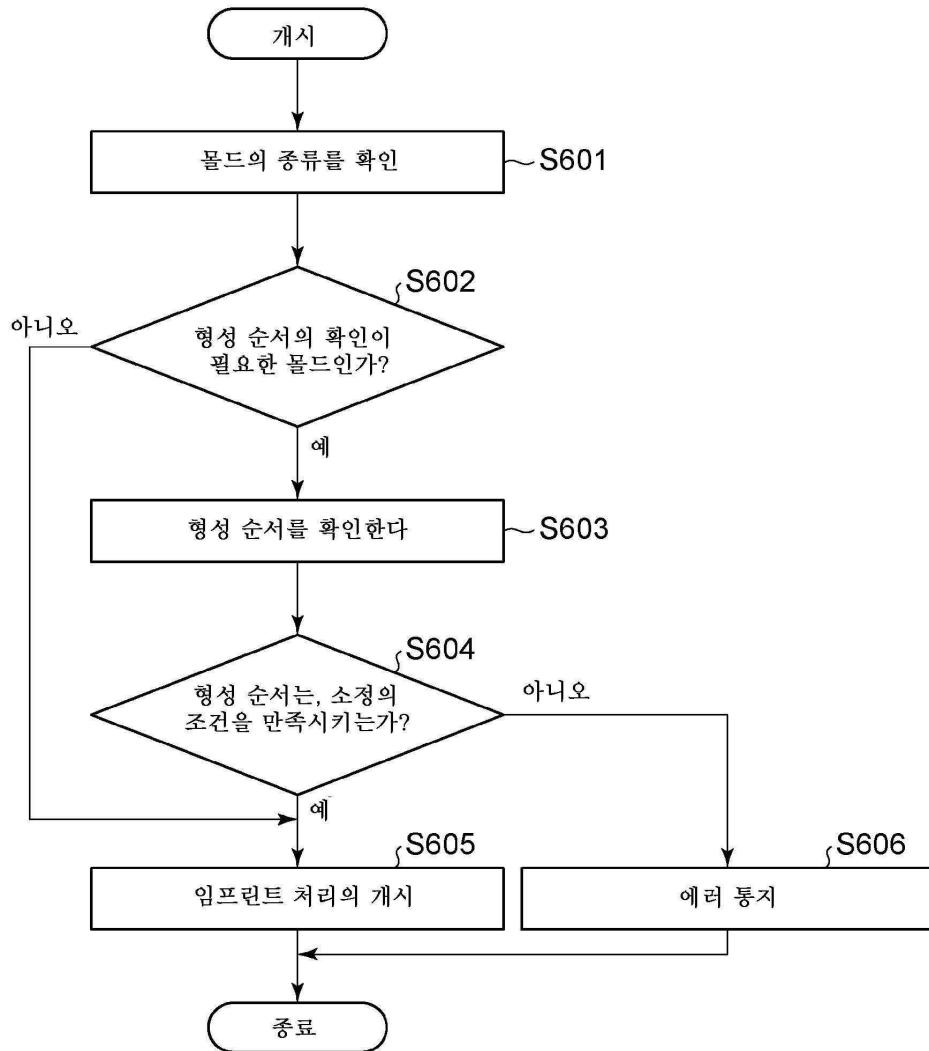
도면4a



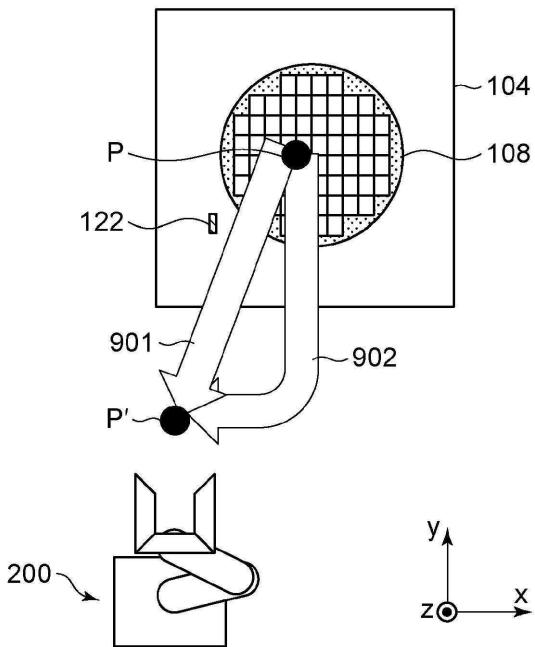
도면4b



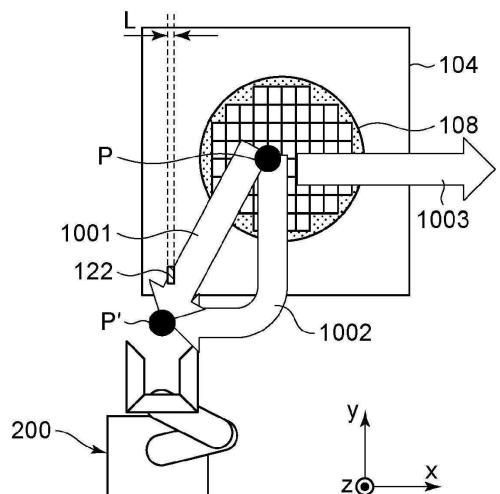
도면5



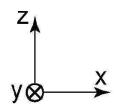
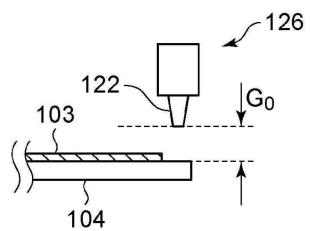
도면6



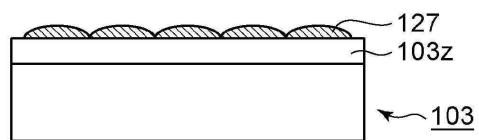
도면7a



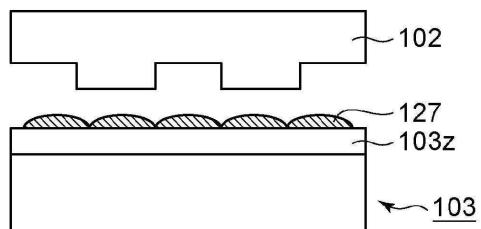
도면7b



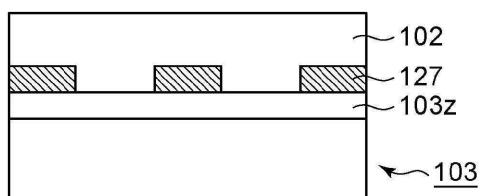
도면8a



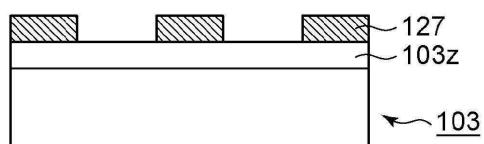
도면8b



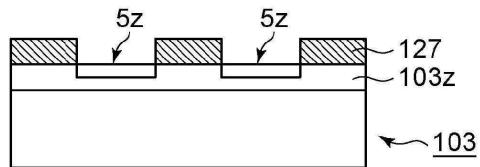
도면8c



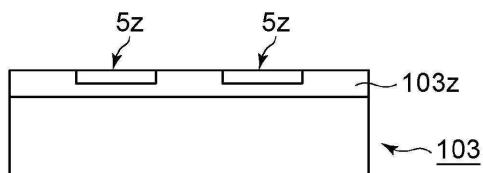
도면8d



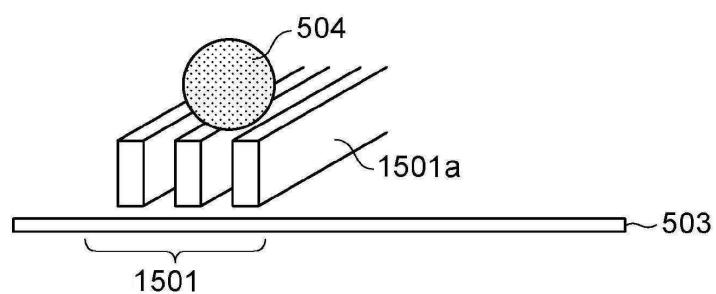
도면8e



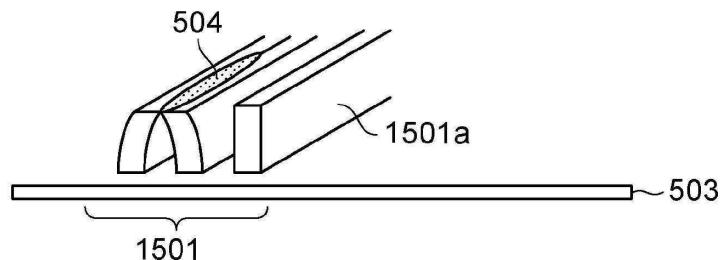
도면8f



도면9a



도면9b



도면10

