



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월19일
(11) 등록번호 10-1698253
(24) 등록일자 2017년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/027 (2006.01) *B29C 59/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7023122
(22) 출원일자(국제) 2013년02월26일
 심사청구일자 2014년08월19일
(85) 번역문제출일자 2014년08월19일
(65) 공개번호 10-2014-0116209
(43) 공개일자 2014년10월01일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/001092
(87) 국제공개번호 WO 2013/128888
 국제공개일자 2013년09월06일
(30) 우선권주장
 JP-P-2012-039813 2012년02월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020100035617 A
KR1020110107288 A*
KR1020110120206 A
KR1020110137731 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 9 항

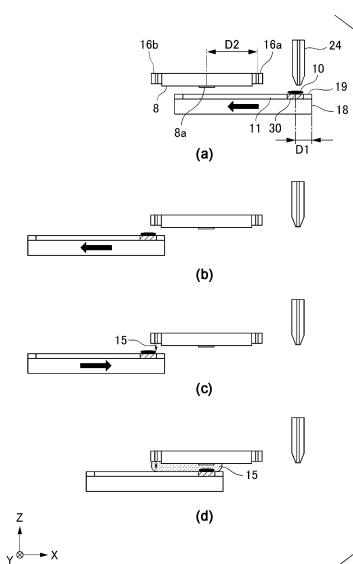
심사관 : 심병로

(54) 발명의 명칭 임프린트 장치 및 임프린트 방법 그리고 물품 제조 방법

(57) 요 약

본 발명에 따른 임프린트 장치에는, 도포 유닛과; 보조 판을 포함하는 기판 보유 유닛과; 샷 영역에 도포된 미경화 수지에 대해 몰드를 가압할 때에 도포 유닛의 도포 위치로부터 가압이 수행되는 가압 위치로의 기판 보유 유닛의 구동에 의한 샷 영역의 이동과 연계하여 몰드와 기판 사이의 간극으로 가스를 공급하는 다수의 공급 출구를 포함하는 가스 공급 유닛과; 미경화 수지가 도포된 샷 영역이 가압 위치를 향해 이동되는 동안에 다수의 공급 출구 중에서 가스를 공급하는 공급 출구가 기판 또는 보조 판 중 어느 한쪽에 의해 대향되도록 가스를 공급하는 공급 출구를 선택하고 샷 영역의 이동 방향을 제어하는 제어기가 제공된다.

대 표 도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

몰드에 의해 기판 상의 임프린트 재료의 성형 및 경화를 수행하여 상기 기판 상에 패턴을 형성하는 임프린트 장치로서,

상기 기판 상의 샷 영역에 상기 임프린트 재료를 도포하는 도포 유닛과,

상기 기판을 보유하여 이동가능하고, 보유된 상기 기판을 둘러싸도록 배치된 보조 판을 포함하는 기판 보유 유닛과,

다수의 공급 출구를 포함하며, 상기 임프린트 재료가 상기 샷 영역에 도포되는 제1 위치로부터 상기 샷 영역에 대해 상기 성형이 수행되는 제2 위치로의 상기 기판 보유 유닛의 이동으로 인한 상기 샷 영역의 이동에 수반하여, 상기 몰드와 상기 기판 사이의 간극으로 가스를 공급하도록 구성된, 가스 공급 유닛과,

상기 다수의 공급 출구 중에서 가스를 공급하는 공급 출구와 상기 샷 영역의 이동의 방향을 선택하고, 상기 샷 영역이 이동하는 동안에 선택된 상기 공급 출구가 가스를 공급하며, 상기 임프린트 재료가 도포된 상기 샷 영역이 선택된 상기 방향으로 상기 제2 위치를 향해 이동되는 동안, 선택된 상기 공급 출구가 상기 기판 또는 상기 보조 판에 의해 계속 대향되도록 하는, 제어기를 포함하는, 임프린트 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 샷 영역의 위치와 관련된 조건을 기초로 하여, 상기 공급 출구 및 상기 방향을 선택하는, 임프린트 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 다수의 공급 출구는 상기 도포 유닛과 상기 몰드 사이에 배치되는 제1 공급 출구를 포함하고,

상기 조건은, 상기 샷 영역으로부터, 상기 제1 공급 출구를 향하는 방향의 반대 방향을 향해 상기 기판 또는 상기 보조 판의 단부까지인 제1 거리와, 상기 몰드와 상기 제1 공급 출구 사이의 제2 거리에 관련되는, 임프린트 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 거리가 상기 제2 거리보다 큰 경우에, 상기 제어기는, 상기 제1 공급 출구와, 상기 제1 공급 출구를 향하는 방향을 선택하는, 임프린트 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 거리가 상기 제2 거리 이하인 경우에, 상기 제어기는, 상기 다수의 공급 출구에 포함되고 상기 몰드에 대해 상기 제1 공급 출구와 반대측인 제2 공급 출구와, 상기 제1 공급 출구를 향하는 방향에 반대인 방향을 선택하는, 임프린트 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 도포 유닛이 상기 기판 상의 복수개의 샷 영역에 상기 임프린트 재료를 도포하게 하고, 상

기 간극으로 가스를 공급함으로써 상기 복수개의 샷 영역에 대해 상기 성형 및 상기 경화가 계속적으로 수행되게 하는, 임프린트 장치.

청구항 7

몰드에 의해 기판 상의 임프린트 재료의 성형 및 경화를 수행하여 상기 기판 상에 패턴을 형성하는 임프린트 방법으로서,

상기 기판 상의 샷 영역에 상기 임프린트 재료를 도포하는 단계와,

상기 임프린트 재료가 상기 샷 영역에 도포되는 제1 위치로부터 상기 샷 영역에 대해 상기 성형이 수행되는 제2 위치로 상기 샷 영역이 이동됨에 수반하여, 상기 몰드와 상기 기판 사이의 간극으로 가스를 공급하는 단계와,

다수의 공급 출구 중에서 가스를 공급하는 공급 출구와 상기 샷 영역의 이동의 방향을 선택하는 단계로서, 상기 샷 영역이 이동하는 동안에 선택된 상기 공급 출구가 가스를 공급하며, 상기 임프린트 재료가 도포된 상기 샷 영역이 선택된 상기 방향으로 상기 제2 위치를 향해 이동되는 동안, 선택된 상기 공급 출구가 상기 기판 또는 상기 기판을 둘러싸도록 배치된 보조 판에 의해 계속 대향되도록 하는, 공급 출구 및 샷 영역의 이동의 방향을 선택하는 단계를 포함하는, 임프린트 방법.

청구항 8

제1항에 기재된 임프린트 장치를 사용하여 상기 몰드와 상기 기판 사이의 간극으로 가스를 공급함으로써 기판 상에 패턴을 형성하는 단계와,

상기 패턴이 형성된 기판을 가공하여 물품을 제조하는 단계를 포함하는, 물품 제조 방법.

청구항 9

제7항에 기재된 임프린트 방법을 사용하여 상기 몰드와 상기 기판 사이의 간극으로 가스를 공급함으로써 기판 상에 패턴을 형성하는 단계와,

상기 패턴이 형성된 기판을 가공하여 물품을 제조하는 단계를 포함하는, 물품 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 임프린트 장치, 임프린트 방법 그리고 이것을 사용한 물품 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

반도체 디바이스 또는 MEMS의 미세 가공(microfabrication)에 대한 요구가 증가됨에 따라, 종래의 포토리소그래피 기술(photolithography technology) 그리고 또한 기판 상의 미경화 수지가 몰드(mold)에 의해 성형되고 그에 의해 기판 상에 수지 패턴을 형성하는 미세 가공 기술이 주목을 받아 왔다. 이러한 기술은 '임프린트 기술'로서도 불리고, 그에 의해 수 μm 의 치수를 갖는 미세 구조가 기판 상에 형성될 수 있다. 임프린트 기술의 하나의 예는 광-경화 방법(photo-curing method)을 포함한다. 광-경화 방법을 채용하는 임프린트 장치가 우선 기판(웨이퍼) 상의 샷(shot)(임프린트 영역)에 자외선 경화성 수지(임프린트 재료, 광경화성 수지)를 도포한다. 다음에, 수지(미경화 수지)는 몰드에 의해 성형된다. 자외선 경화성 수지에 경화를 위한 자외선이 조사된 후에, 경화 수지는 몰드로부터 이형되고, 그에 의해 수지 패턴이 기판 상에 형성된다.

[0003]

이러한 형태의 임프린트 장치와 관련하여, 수지가 기판 상의 수지에 대한 몰드의 가압 중에 몰드에 의해 형성되는 미세 외형 패턴(fine contoured pattern)을 충전할 때에, 수지 패턴이 잔류 공기 기포(residual air bubble)로부터 기인되는 미충전 부분의 발생으로 인해 적절하게 형성되지 않는 현상이 종종 일어난다. 종래로부터, 가압 중의 몰드와 기판 사이의 간극(interstice)에 특별한 가스가 충전되어 잔류 공기 기포를 억제하는 임프린트 장치가 제안되었다. 특히 문헌 1은 상당한 용해성 또는 확산성의 가스가 점성 액체(수지) 근처의 기판 상의 위치로 반송되는 단계를 포함하는 임프린트 리소그래피 방법을 개시하고 있다.

[0004]

이러한 상황에서, 특히 문헌 1에서 예시된 것과 같이 몰드와 기판 사이의 간극에 특별한 가스가 충전되어 잔류 공기 기포를 억제하는 효과를 얻기 위해, 상당히 높은 수치로 간극 내의 가스 농도를 유지할 것이 필요하다.

특히 짧은 시간 내에 이러한 간극 가스 농도를 상승시키기 위해, 기판이 몰드에 대해 이동(스캐닝)될 때에 가스를 동시에 공급함으로써 가스가 간극 내로 흡인되는 종래의 방법이 존재한다. 이 때에, 기판을 향해 가스를 공급하는 공급 출구가 기판 표면 위에 또는 기판 스테이지(기판 보유 유닛) 내의 기판의 주연 모서리 근처의 표면 위에 중 어느 한쪽에 위치된다. 효율적인 가스 흡인의 목적으로, 주연 모서리 근처의 표면의 높이와 기판 표면의 높이를 정렬하는 것이 바람직하다. 결국, 기판 표면의 높이와 기판 스테이지 상의 주연 모서리 근처의 표면의 높이를 정렬하기 위해 기판 스테이지 상에 보조 판을 설치하는 것이 통상적이다. 그러나, 설치된 보조 판의 표면적은 바람직하게는 기판 스테이지의 확장(enlargement)을 피하기 위해 최대한 작지만, 기판 상의 샷의 위치에 따라, 보조 판이 가스의 공급 중에 공급 출구 아래에 위치되지 않는 상태가 발생될 수 있다. 공급 출구 아래에 기판 표면 및 보조 판 표면의 어느 쪽도 없는 이러한 상태가 일어날 때에, 간극 내로 가스를 효율적으로 흡인하기 어렵다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2011-514658호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 몰드의 외형 패턴 내의 미충전 부분의 발생을 억제할 때에 효율을 상승시키는 데 유리하고 또한 기판이 장착되는 기판 스테이지의 확장을 방지하는 임프린트 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 몰드로써 기판 상의 미경화 수지를 성형하여 경화시키고 기판 상에 경화 수지 패턴을 형성하는 임프린트 장치에 있어서, 기판 상의 샷 영역에 미경화 수지를 도포하는 도포 유닛과; 기판을 보유하여 이동시키고 표면 높이가 기판의 표면 높이와 정렬되도록 기판의 주연부에 배치되는 보조 판을 포함하는 기판 보유 유닛과; 샷 영역에 도포된 미경화 수지에 대해 몰드를 가압할 때에 도포 유닛의 도포 위치로부터 가압이 수행되는 가압 위치로의 기판 보유 유닛의 구동에 의한 샷 영역의 이동과 연계하여 몰드와 기판 사이의 간극으로 가스를 공급하는 다수의 공급 출구를 포함하는 가스 공급 유닛과; 미경화 수지가 도포된 샷 영역이 가압 위치를 향해 이동되는 동안에 다수의 공급 출구 중에서 가스를 공급하는 공급 출구가 기판 또는 보조 판 중 어느 한쪽에 의해 대향되도록 가스를 공급하는 공급 출구를 선택하고 샷 영역의 이동 방향을 제어하는 제어기를 포함하는 임프린트 장치이다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따르면, 예컨대, 몰드의 외형 패턴 내의 미충전 부분의 발생을 억제할 때에 효율을 상승시키는 데 유리하고 또한 기판이 장착되는 기판 스테이지의 확장을 방지하는 임프린트 장치를 제공하는 것이 가능하다.

[0009] 본 발명의 추가 특징은 (첨부 도면을 참조한) 예시 실시예의 다음의 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 임프린트 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

도 2의 (a) 내지 (c)는 제1 실시예에서 $D1 > D2$ 의 조건이 충족되는 경우에서의 동작을 도시하는 도면이다.

도 3의 (a) 내지 (c)는 종래의 기술에서 $D1 \leq D2$ 의 조건이 충족되는 경우에서의 동작을 도시하는 도면이다.

도 4의 (a) 내지 (d)는 제1 실시예에서 $D1 \leq D2$ 의 조건이 충족되는 경우에서의 동작을 도시하는 도면이다.

도 5는 제1 실시예에 따른 가스 공급 단계의 순서를 도시하는 흐름도이다.

도 6의 (a) 내지 (f)는 제2 실시예에서 $D1 > D2$ 의 조건이 충족되는 경우에서의 동작을 도시하는 도면이다.

도 7의 (a) 내지 (g)는 제2 실시예에서 $D1 \leq D2$ 의 조건이 충족되는 경우에서의 동작을 도시하는 도면이다.

도 8의 (a) 내지 (h)는 제2 실시예에서 각각의 조건이 조합으로 존재하는 경우에서의 동작을 도시하는 도면이다.

도 9는 제2 실시예에 따른 가스 공급 단계의 순서를 도시하는 흐름도이다.

도 10은 제2 실시예에 따른 가스 공급 단계의 순서를 도시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이후에서, 본 발명의 양호한 실시예가 도면을 참조하여 설명될 것이다.

[0012] (제1 실시예)

[0013] 우선, 본 발명의 제1 실시예의 임프린트 장치의 설명이 제공될 것이다. 도 1은 이러한 실시예의 임프린트 장치(1)의 구성을 도시하는 개략도이다. 임프린트 장치(1)는 몰드를 사용하여 웨이퍼(기판) 즉 처리될 기판 상의 미경화 수지를 성형하고 그에 의해 웨이퍼 상에 수지 패턴을 형성하는 장치이고, 이것은 물품으로서 반도체 디바이스 등의 디바이스의 제조에서 사용된다. 이러한 실시예의 임프린트 장치는 광-경화 방법을 채용하는 장치인 것을 주목하여야 한다. 다음의 도면에서, Z 축이 웨이퍼 상의 수지에 자외선을 조사하는 조사 시스템의 광축에 평행하게 정렬되고 상호 직교 축 X 및 Y가 Z 축에 직각인 평면 내에 정렬되는 경우의 설명이 제공될 것이다. 우선, 임프린트 장치(1)는 광 조사 유닛(2), 몰드 보유 기구(3), 가스 공급 기구(4), 웨이퍼 스테이지(5), 도포 유닛(6) 및 제어기(7)를 포함한다.

[0014] 광 조사 유닛(2)은 임프린트 처리 중에 몰드(8)에 자외선(9)을 조사한다. 그 구성 요소가 도면에 도시되어 있지 않지만, 광 조사 유닛(2)은 광원 그리고 임프린팅에 적절한 광으로 광원으로부터 사출되는 자외선(9)을 조정하고 몰드(8)를 조사하는 조명 광학 시스템을 포함한다. 수은 램프 등의 램프가 채택될 수 있고, 광원이 몰드(8)를 통과함으로써 아래에서-설명되는 수지(자외선-경화 수지)(10)를 경화시키는 파장의 광을 사출하기만 하면, 광원에 대한 특정한 제한이 없다. 조명 광학 시스템은 조사와 차광 사이의 스위칭을 위한 렌즈, 미러, 개구 또는 셔터 등을 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 광 조사 유닛(2)은 광-경화 방법을 채용하도록 설치된다는 것을 주목하여야 한다. 열경화 방법이 채용되면, 열경화성 수지를 경화시키는 열원 유닛이 광 조사 유닛(2) 대신에 설치될 수 있다.

[0015] 몰드(8)는 다각형(이상적으로, 직사각형 또는 정사각형)인 원주 형태를 갖고, 웨이퍼(11)와 대면하는 표면은 예컨대 회로 패턴 등으로 전사될 외형 패턴이 3-차원으로 형성되는 패턴 섹션(8a)을 포함한다. 패턴 크기는 제조될 물품에 따라 변동될 것이지만, 10 nm 초과의 미세 패턴을 또한 포함한다는 것을 주목하여야 한다. 자외선(9)을 투과시킬 수 있고 바람직하게는 낮은 열 팽창 계수를 갖는 몰드(8)의 재료로서, 예컨대 석영이 사용될 수 있다. 나아가, 자외선(9)이 조사되는 몰드(8)의 표면은 원형인 평면 형상 그리고 어떤 정도의 깊이를 갖는 공동을 또한 가질 수 있다.

[0016] 몰드 보유 기구(3)는 몰드(8)를 보유하는 몰드 척(12), 몰드 척(12)을 이동 가능하게 보유하는 몰드 구동 기구(13) 그리고 몰드(8)[패턴 섹션(8a)]의 형태를 보정하는 배율 보정 기구(도시되지 않음)를 갖는다. 몰드 척(12)은 진공 흡착력 및/또는 정전 흡인력을 사용하여 자외선(9)이 조사되는 몰드(8)의 표면의 주연 영역을 흡착/흡인함으로써 몰드(8)를 보유할 수 있다. 예컨대 몰드(8)가 진공 흡착력에 의해 보유되는 경우에, 몰드 척(12)은 장치 외부측에 설치되는 진공 펌프(도시되지 않음)에 연결되고, 몰드(8)에 대한 흡착력(보유력)은 진공 펌프의 진공화에 의해 흡착 압력을 적절하게 조정함으로써 조정될 수 있다. 몰드 구동 기구(13)는 웨이퍼(11)에 대한 몰드(8)의 가압 또는 그로부터의 몰드(8)의 분리가 선택적으로 수행되도록 각각의 축 방향으로 몰드(8)를 이동시킨다. 몰드 구동 기구(13)를 위해 채용될 수 있는 전원으로서, 예컨대 선형 모터 또는 공기 실린더가 있다. 몰드 구동 기구(13)는 몰드(8)의 상당히 정밀한 위치 설정을 충족시키기 위해 조동 구동 시스템(coarse motion drive system) 및 미동 구동 시스템(micromotion drive system) 등의 복수개의 구동 시스템으로부터 구성될 수 있다. 나아가, 몰드 구동 기구(13)는 Z 축 방향으로 그리고 또한 X 축 방향, Y 축 방향 또는 θ (Z 축에 대한 회전) 방향으로의 위치 조정 기능, 몰드(8)의 경사를 보정하도록 기능하는 경사 기능 등이 있는 구성을 또한 가질 수 있다. 임프린트 장치(1)에서 가압 및 분리를 수행하는 각각의 동작은 Z 축 방향으로 몰드(8)를 이동시킴으로써 성취될 수 있지만, 이를 동작은 또한 Z 축 방향으로 웨이퍼 스테이지(5)를 이동시킴으로써 또는 이를 2개의 상대 이동을 수행함으로써 성취될 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 몰드 구동 기구(13)에 의한 구동 시의 몰드(8)의 위치는 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 거리를 측정하는 광학 변위계(도시되지 않음) 등의 위치 측정 기구에 의해 측정될 수 있다. 배율 보정 기구는 몰드 척(12) 내의 몰드(8)의 보유측 상에 설치되고, 몰드(8)의 측면에 외력 또는 변위를 기계적으로 가함으로써 몰드(8)[패턴 섹션(8a)]의 형태를 보정한다.

나아가, 몰드 척(12) 및 몰드 구동 기구(13)는 광 조사 유닛(2)으로부터 사출된 자외선(9)이 웨이퍼(11)로 가는 도중에 통과할 수 있는 평면 방향(내부측)으로의 중심 영역 내에 개구 영역(14)을 갖는다.

[0017] 가스 공급 기구(가스 공급 유닛)(4)는 가압 동작 중에 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극으로 가스를 공급한다. 이것은 수지(10)에 의한 패턴 섹션(8a)의 외형 패턴의 충전을 위한 시간을 단축함으로써 그리고 공기 기포가 충전 부분 내에 남아 있는 것을 억제함으로써 충전 성질의 향상을 성취하기 위한 것이다. 가스 공급 기구(4)는 유사하게 분리력을 최소화하는 몰드 이형 성질의 향상을 성취하기 위해 분리 동작 중에도 가스를 공급한다. 가스 공급 기구(4)는 몰드(8)의 4개의 측면 근처에 설치되고, 가스 공급 기구(4)에는 웨이퍼 스테이지(5)측을 향해 가스(15)를 공급(토출)하는 다수의 공급 출구(16)(도 2의 (a) 참조) 그리고 각각의 공급 출구(16)에 연결되고 가스(15)의 공급량 및 농도를 조정하는 가스 제어기(17)가 제공된다. 특히, 이러한 실시예의 가스 공급 기구(4)에는 몰드(8)의 X 축 방향으로의 2개의 측면 근처에 각각 설치되는 제1 공급 출구(16a) 및 제2 공급 출구(16b)인 2개의 공급 출구(16)가 제공된다. 이들 중에서, 제1 공급 출구(16a)는 제1 가스 제어기(17a)에 연결되고, 한편 제2 공급 출구(16b)는 제2 가스 제어기(17b)에 연결되고, 가스 제어기(17a, 17b)는 제어기(7)에 각각 연결된다. 이러한 상황에서, 전술된 충전 성질 및 몰드 이형 성질의 관점으로부터, 수지(10) 내에서 우수한 용해도 및 확산성을 갖는 가스 예컨대 헬륨, 이산화탄소, 질소, 수소, 크세논, 응축성 가스 등이 가스(15)로서 바람직하게 사용될 수 있다.

[0018] 웨이퍼(11)는 예컨대 단결정 실리콘 기판, SOI(Silicon on Insulator) 기판 또는 유리 기판이다. 수지(10)의 패턴(패턴을 포함하는 층)이 웨이퍼(11) 상의 패턴 형성 영역인 다중 샷 영역으로 패턴 섹션(8a)에 의해 각각 형성된다.

[0019] 웨이퍼 스테이지(기판 보유 유닛)(5)는 웨이퍼(11)를 보유하고, 이동 가능하고, 몰드(8) 그리고 웨이퍼(11) 상의 수지(10)의 가압 중에 예컨대 패턴 섹션(8a) 및 샷 영역의 정렬 등을 수행한다. 웨이퍼 스테이지(5)는 흡착력에 의해 웨이퍼(11)를 보유하는 웨이퍼 척(18), 웨이퍼(11)의 주연부를 포위하도록 배치되는 보조 판[동일 높이의 판(isofacial plate)](19) 그리고 웨이퍼 척(18)을 기계적으로 보유하고 각각의 축 방향으로 이동 가능한 스테이지 구동 기구(20)를 갖는다. 웨이퍼 척(18)은 예컨대 균일한 높이의 다중의 핀으로써 웨이퍼(11)의 후방 표면을 지지하고, 진공화에 의해 핀-없는 부분 상의 압력을 감소시킴으로써 웨이퍼(11)를 보유한다. 보조 판(19)은 웨이퍼 척(18) 상에 장착되는 웨이퍼(11)의 표면의 표면 높이와 정렬되는 표면 높이를 갖고, 웨이퍼(11)의 주연 모서리에서 수지 패턴의 더 균일한 두께를 성취하는 데 사용된다. 스테이지 구동 기구(20)는 구동 중에 그리고 정지 동안에 적은 진동을 갖는 전원이고, 예컨대 선형 모터, 평면형 모터가 전원으로서 채택될 수 있다. 스테이지 구동 기구(20)는 또한 X 축 및 Y 축의 각각의 방향으로의 이동을 위해 조동 구동 시스템 및 미동 구동 시스템 등의 다중의 구동 시스템으로부터 구성될 수 있다. 나아가, 스테이지 구동 기구(20)는 또한 Z 축 방향으로의 위치 조정 기능, 웨이퍼(11)의 θ 방향에 대한 위치 조정 기능, 웨이퍼(11)의 경사를 보정하는 경사 기능 등을 수행하는 구동 시스템으로써 구성될 수 있다. 웨이퍼 스테이지(5)에는 그 측면에서 X, Y, Z, Ω_x , Ω_y 및 Ω_z 의 각각의 방향에 대응하는 다중의 기준 미러(21)가 제공된다. 이러한 관점에서, 임프린트 장치(1)에는 이들 기준 미러(21)에 헬륨-네온 등의 빔을 각각 조사함으로써 웨이퍼 스테이지(5)의 위치를 측정하는 다중의 레이저 간섭계(위치 측정 기구)(22)가 제공된다. 도 1은 단지 1개의 세트의 기준 미러(21) 및 레이저 간섭계(22)를 도시하고 있다. 레이저 간섭계(22)는 실시간으로 웨이퍼 스테이지(5)의 위치를 측정하고, 아래에서-설명되는 제어기(7)는 이 때에 얻어진 측정 수치를 기초로 하여 웨이퍼(11)[웨이퍼 스테이지(5)]의 위치 설정을 제어한다. 대체예에서, 전술된 게이지 간섭계에 추가하여, 반도체 레이저를 사용하는 인코더 등이 위치 측정 기구로서 채용될 수 있다.

[0020] 도포 유닛(6)은 몰드 보유 기구(3)의 부근에 설치되고, 웨이퍼(11) 상에 존재하는 샷 영역 상으로 수지(미경화 수지)(10)를 도포한다. 수지(10)는 자외선(9)의 조사로 수용함으로써 경화되는 성질을 갖는 자외선 경화성 수지(광-경화성 수지, 임프린트 재료)이고, 반도체 디바이스 등의 제조 공정 등의 다양한 조건에 따라 적절하게 선택된다. 도포 유닛(6)은 도포 시스템으로서 잉크젯 시스템을 채택하고, 미경화 상태로 수지(10)를 저장하는 용기(23) 그리고 액적 토출 유닛(24)을 포함한다. 용기(23)는 수지(10)의 경화 반응을 유발하지 않는 분위기 예컨대 일부의 산소를 함유하는 분위기가 제공되는 내부로써 수지(10)의 보존을 가능케 하고, 그 재료는 바람직하게는 입자 또는 화학 불순물이 수지(10) 내로 합체되지 않게 한다. 액적 토출 유닛(24)은 예컨대 피에조-타입 토출 기구(piezo-type discharge mechanism)(잉크젯 헤드)를 포함한다. 도포 유닛(6)은 제어기(7)로부터의 동작 명령을 기초로 하여 도포 위치, 도포량 등을 조정할 수 있다.

[0021] 제어기(7)는 임프린트 장치(1)의 구성 요소의 동작, 조정 등을 제어할 수 있다. 제어기(7)는 컴퓨터 등에 의해 구성되고, 프로그램 등에 의한 구성 요소의 제어를 실행하도록 라인을 통해 임프린트 장치(1)의 구성 요소에 연

결된다. 이러한 실시예의 제어기(7)는 적어도 가스 공급 기구(4) 및 웨이퍼 스테이지(5)의 동작을 제어할 수 있다. 제어기(7)는 임프린트 장치(1)의 잔여부와 합체(공통의 하우징 내에 제공)될 수 있거나 임프린트 장치(1)의 잔여부와 별개로 제공(별개의 하우징 내에 제공)될 수 있다는 것을 주목하여야 한다.

[0022] 추가로, 임프린트 장치(1)는 웨이퍼(11) 상에 형성되는 정렬 마크 그리고 몰드(8) 상에 형성되는 정렬 마크의 X 축 및 Y 축 방향으로의 위치 편차를 측정하는 정렬 측정 시스템(25)을 포함한다. 임프린트 장치(1)는 웨이퍼 스테이지(5) 상에 장착되고 기준 평면을 형성하는 기부 표면 판(26), 몰드 보유 기구(3)를 고정하는 브리지 표면 판(27) 그리고 기부 표면 판(26)으로부터 연장되고 바닥 표면으로부터의 진동을 제거하는 진동 제거 장치(28)를 거쳐 브리지 표면 판(27)을 지지하는 스트럿(strut)(29)을 또한 포함한다. 나아가, 임프린트 장치(1)는 장치의 외부와 몰드 보유 기구(3) 사이에서 몰드(8)를 반송하는 몰드 반송 기구(도시되지 않음) 그리고 장치의 외부와 웨이퍼 스테이지(5) 사이에서 웨이퍼(11)를 반송하는 기판 반송 기구(도시되지 않음)를 또한 포함할 수 있다.

[0023] 다음에, 임프린트 장치(1)에 의해 수행되는 임프린트 처리(임프린트 방법)의 설명이 제공될 것이다. 우선, 제어기(7)는 기판 반송 기구가 웨이퍼 척(18) 상에 웨이퍼(11)를 장착 및 고정하게 한다. 다음에, 제어기(7)는 정렬 측정 시스템(25)이 스테이지 구동 기구(20)의 구동에 의해 웨이퍼(11)의 위치를 적절하게 변경하면서 웨이퍼(11) 상의 정렬 마크를 순차적으로 측정함으로써 고도의 정확도로 웨이퍼(11)의 위치를 검출하게 한다. 제어기(7)는 그 다음에 검출 결과로부터 각각의 이전 좌표를 계산한다. 연속하여, 패턴이 이들 계산 결과를 기초로 하여 각각 특정한 샷 영역 내에 형성된다. 주어진 샷 영역에 대한 패턴 형성의 과정에 대해, 제어기(7)는 우선 스테이지 구동 기구(20)가 도포 유닛(6)의 액적 토출 유닛(24) 아래에 웨이퍼(11) 상의 도포 위치(샷 영역의 특정한 위치)를 위치시키게 한다. 후속적으로, 도포 유닛(6)은 웨이퍼(11) 상의 샷 영역으로 수지(10)를 도포한다(도포 단계). 다음에, 제어기(7)는 샷 영역이 패턴 섹션(8a) 바로 아래의 가압 위치에 위치되도록 스테이지 구동 기구(20)가 웨이퍼(11)를 이동시키게 한다. 다음에, 제어기(7)는 위치 측정 기구가 패턴 섹션(8a) 및 샷 영역을 정렬하게 하고, 그 후에 몰드 구동 기구(13)가 구동되고, 패턴 섹션(8a)은 샷 영역 상의 수지(10)에 대해 가압된다(몰드-가압 단계). 이러한 가압의 결과로서, 수지(10)는 패턴 섹션(8a)의 외형 패턴을 충전한다. 제어기(7)는 몰드 보유 기구(3) 내부측에 설치되는 로드 센서(load sensor)(도시되지 않음)에 의해 가압의 종료를 판정한다. 이러한 상태에서, 광 조사 유닛(2)은 몰드(8)의 후방 표면(상부 표면)으로부터 소정 시간 동안 자외선(9)을 사출하고, 몰드(8)를 통과하는 자외선(9)에 의해 수지(10)를 경화시킨다(경화 단계). 수지(10)가 경화된 후에, 제어기(7)는 몰드 구동 기구(13)가 재차 구동되어 웨이퍼(11)로부터 패턴 섹션(8a)을 분리하게 한다(몰드-이형 단계). 이러한 수단에 의해, 패턴 섹션(8a)의 외형 패턴에 따른 3-차원 수지 패턴(층)이 웨이퍼(11)의 샷 영역의 표면 상에 형성된다. 웨이퍼 스테이지(5)를 구동시킴으로써 샷 영역을 변경하면서 다수회만 큼 이러한 일련의 임프린트 동작을 수행함으로써, 임프린트 장치(1)는 단일의 웨이퍼(11) 상에 다중의 수지 패턴을 형성할 수 있다.

[0024] 위의 가압 단계에서, 몰드(8)가 웨이퍼(11) 상의 수지(10)에 대해 가압될 때에, 수지(10)가 패턴 섹션(8a)의 외형 패턴을 균등하게 충전할 것이 필요하다. 그 이유는, 공기 기포가 외형 패턴의 내부를 충전하는 수지(10) 내에 남아 있는 상태에서 수지(10)가 경화될 때에, 샷 영역 상에 형성되는 수지 패턴은 요구 형상을 상실하고, 그에 의해 반도체 디바이스 등의 제조 물품 그 자체에 영향을 미치기 때문이다. 가압 중에(적어도 가압 시에), 위에서 설명된 것과 같이, 가스(15)는 가스 공급 기구(4)에 의해 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극으로 공급된다. 결과적으로, 잔류 공기 기포가 효과적으로 억제될 수 있는데, 패턴 섹션(8a)의 부근에서의 가스 농도는 소정 시간이 경과된 후에 가스(15)의 확산 효과로 인해 예컨대 70%로 충분히 높아지기 때문이다. 그러나, 가스 충전 방법에 의해 잔류 공기 기포를 억제하는 이러한 형태의 기술과 관련하여, 이전에는 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극 가스 농도가 충분히 높아질 때까지 소정 시간을 대기할 것이 필요하였다. 이러한 대기 시간은 예컨대 몰드(8)의 주변 구성 그리고 요구 가스 농도에 따라 변동되지만, 표준 임프린트 장치가 상정되면, 대기 시간은 1 초 내지 수십 초 이상의 정도이다. 이러한 대기 시간이 임프린트 장치의 생산성에 영향을 미칠 수 있다면, 대기 시간을 최대한 단축하는 것이 바람직하다. 이러한 실시예의 임프린트 장치(1)는 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극 가스 농도를 급속하게 상승시키기 위해 가스(15)의 공급 중에 다음의 동작을 수행한다.

[0025] 우선, 웨이퍼(11) 상의 주어진 경우의 임프린트 처리 목표를 구성하는 목표 샷 영역(30)의 존재를 상정하여, 이러한 목표 샷 영역(30) 상으로의 수지(10)의 도포 후의(도포 단계 후의) 임프린트 장치(1)의 동작이 도 2의 (a) 내지 도 4의 (d)로부터의 도면을 사용하여 이들의 각각의 시간 순서로 설명되어 있다. 도 2의 (a) 내지 도 4의 (d)로부터의 각각의 도면의 모두는 목표 샷 영역(30)으로의 수지(10)의 도포 후로부터 목표 샷 영역(30)이 패턴 섹션(8a) 바로 아래의 가압 위치로 이동될 때까지의 웨이퍼 스테이지(5)의 구동 동작 그리고 가스(15)를 공급하

는 가스 공급 기구(4)의 동작을 도시하는 개략 단면도이다. 이들 도면에서, 몰드(8)의 개재와 관련하여 X 방향으로 배열되는 제1 공급 출구(16a) 및 제2 공급 출구(16b)에 대해, 목표 샷 영역(30)은 수지(10)의 도포 후에 X 방향으로 +측으로부터 -측으로 가압 위치로 이동된다. 이들 도면 중에서, 도 2의 (a) 내지 (c)는 목표 샷 영역(30)이 웨이퍼(11) 상의 이동-방향측(X 축 방향으로 -측) 상에 있는 경우에서의 동작을 도시하는 도면이다. 이러한 상황에서, 목표 샷 영역(30)의 이동 방향(X 축 방향)에 대해, 목표 샷 영역(30)의 위치로부터 X 축 방향으로 +측 상의 웨이퍼(11) 또는 보조 판(19)의 모서리까지의 거리는 D1(제1 거리)로서 정의되고, 패턴 섹션(8a)으로부터 제1 공급 출구(16a)까지의 거리는 D2(제2 거리)로서 정의된다. 이 때에, 도 2의 (a) 내지 (c)에 도시된 동작은 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)의 위치가 제1 거리가 제2 거리보다 큰 조건(D1>D2)을 충족시키는 경우에 대한 동작으로서 간주될 수 있다. 우선, 도 2의 (a)에 도시된 것과 같이, 수지(10)가 액적 토출 유닛(24)으로부터 도포된 목표 샷 영역(30)은 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 액적 토출 유닛(24)에 바로 근접한 제1 공급 출구(16a)를 향해 이동된다. 다음에, 도 2의 (b)에 도시된 것과 같이, 제1 가스 제어기(17a)는 목표 샷 영역(30)이 제1 공급 출구(16a)의 부근에 위치될 때에 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하고, 목표 샷 영역(30)은 가압 위치로 계속적으로 이동된다. 도 2의 (c)에 도시된 것과 같이, 제1 공급 출구(16a)로부터 공급된 가스(15)는 웨이퍼(11)의 이동과 연계하여 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극 내로 흡인되고, 그에 의해 특히 패턴 섹션(8a)의 부근에서의 가스 농도를 효율적으로 상승시킨다. 대체예에서, 간극 가스 농도는 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극이 좁을 때에 더 높은 수준에서 유지되므로, 간극은 바람직하게는 0.1-1 μ m의 정도이다. 이와 같이, D1>D2의 전술된 조건이 충족되는 경우에 동작이 수행되면, 웨이퍼(11) 또는 보조 판(19)은 목표 샷 영역(30)이 가압 위치로 이동되는 동안의 가스(15)의 공급 중에 제1 공급 출구(16a) 바로 아래의 일정한 대향 위치(공급 위치)에 있다. 그러므로, 도 2의 (a) 내지 (c)에 도시된 동작과 관련하여, 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극은 제1 공급 출구(16a) 바로 아래로부터 가압 위치 바로 아래까지 유지된다.

[0026] 대조적으로, 도 2의 (a) 내지 (c)의 경우의 반대 경우로서, 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)의 위치가 웨이퍼(11) 상의 이동 방향의 하류측(X 축 방향으로 +측) 상에 있는 경우가 고려된다. 도 2의 (a) 내지 (c) 그리고 아래에서 설명되는 도 4의 (a) 내지 (d)에 대응하는 비교 모드로서, 도 3의 (a) 내지 (c)는 목표 샷 영역(30)이 웨이퍼(11) 상의 이동 방향의 하류측 상에 있는 경우의 종래의 동작을 도시하는 도면이다. 이들 도 3의 (a) 내지 (c)에 도시된 동작은 도 2의 (a) 내지 (c)의 설명에서 정의된 각각의 거리 D1 및 D2가 사용될 때에 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)의 위치가 제1 거리가 제2 거리 이하인 조건(D1<=D2)을 충족시키는 경우에 대한 동작으로서 간주될 수 있다. 이러한 경우에, 도 3의 (a)에 도시된 것과 같이, 수지(10)가 액적 토출 유닛(24)으로부터 도포된 목표 샷 영역(30)은 또한 우선 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 액적 토출 유닛(24)에 바로 근접한 제1 공급 출구(16a)를 향해 이동된다. 도 3의 (b)에 도시된 것과 같이, 제1 가스 제어기(17a)는 목표 샷 영역(30)이 제1 공급 출구(16a)의 부근에 위치될 때에 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하고, 목표 샷 영역(30)은 가압 위치로 계속적으로 이동된다. 그러나, 도 3의 (c)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30)이 가압 위치로 이동될 때에, 웨이퍼(11) 및 보조 판(19) 중 어느 한쪽도 가스(15)의 공급 중에 제1 공급 출구(16a) 바로 아래에 있지 않다. 그러므로, 간극이 제1 공급 출구(16a) 바로 아래의 지점으로부터 가압 위치까지 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이에 형성될 수 없고, 가스(15)의 흡인이 목표 샷 영역(30)의 이동과 연계하여 효율적으로 수행될 수 없다. 이와 같이, 도 3의 (a) 내지 (c)에 도시된 동작과 관련하여, 특히 패턴 섹션(8a)의 부근에서의 가스 농도를 상승시키기 어렵다. 더욱이, 도 3의 (c)에 도시된 상태에서, 제1 공급 출구(16a)로부터의 대량의 가스(15)가 웨이퍼 스테이지(5)의 외부측으로 누출되므로, 가스(15)가 예컨대 웨이퍼 스테이지(5)의 위치를 측정하는 레이저 간섭계(22)의 광로 내로 침투되고, 그에 의해 측정 수치가 영향을 받을 수 있는 가능성을 상승시킨다.

[0027] 이러한 상황에서, 도 3의 (c)에 도시된 것과 같이 웨이퍼 스테이지(5)의 외부측으로의 가스(15)의 유출을 피하기 위해, XY 평면 상의 보조 판(19)의 표면적을 확장하는 것이 고려 가능할 것이다. 이러한 수단에 의해, 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)이 가압 위치로 이동되는 것과 무관하게, 간극이 몰드(8)와 웨이퍼(11)[또는 보조 판(19)] 사이에 항상 형성되는데, 웨이퍼(11) 또는 보조 판(19)이 제1 공급 출구(16a) 바로 아래에 있기 때문이다. 그러나, 보조 판(19)의 확장은 전체 임프린트 장치(1)의 확장을 위한 제어를 수행하여야 하고, 그에 의해 임프린트 장치(1)의 점유 면적 및 비용의 상승을 유발한다. 이러한 실시예에서, 특히 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)의 위치가 D1<=D2의 조건을 충족시키는 경우에, 임프린트 장치(1)는 도 4의 (a) 내지 (d)에 도시된 동작과 같은 동작을 수행한다.

[0028] 도 4의 (a) 내지 (d)는 목표 샷 영역(30)이 웨이퍼(11) 상의 이동 방향의 하류측 상에 있는 경우에 대한 이러한 실시예의 동작을 도시하는 도면이고, 도 3의 (a) 내지 (c)에 도시된 종래의 동작에 비교될 수 있다. 우선, 도 4의 (a)에 도시된 것과 같이, 수지(10)가 액적 토출 유닛(24)으로부터 도포된 목표 샷 영역(30)은 웨이퍼 스

페이지(5)의 구동에 의해 액적 토출 유닛(24)에 바로 근접한 제1 공급 출구(16a)를 향해 이동된다. 이 때에, 이러한 실시예에서, 제1 가스 제어기(17a)는 목표 샷 영역(30)이 제1 공급 출구(16a)의 부근에 위치될 때에도 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하지 않는다. 도 4의 (b)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30)은 그 다음에 제1 공급 출구(16a)와 제2 공급 출구(16b) 사이에 개재되는 몰드(8)의 대향측 상의 제2 공급 출구(16b)를 지날 때까지[바람직하게는, 목표 샷 영역(30)이 제2 공급 출구(16b) 바로 아래의 위치를 약간 지날 때까지] 그대로 이동되고, 그 위치에서 일시적으로 정지된다. 다음에, 도 4의 (c)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30)의 이동 방향은 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 역전되고, 목표 샷 영역(30)은 정지 위치에 바로 근접한 제2 공급 출구(16b)를 향해 이동된다. 목표 샷 영역(30)이 제2 공급 출구(16b)의 부근에 위치될 때에, 제2 가스 제어기(17b)는 제2 공급 출구(16b)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하고, 목표 샷 영역(30)은 가압 위치로 계속적으로 이동된다. 도 4의 (d)에 도시된 것과 같이, 제2 공급 출구(16b)로부터 공급되는 가스(15)는 그 다음에 웨이퍼(11)의 이동과 연계하여 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극 내로 흡인되고, 그에 의해 특히 패턴 섹션(8a)의 부근에서의 가스 농도를 효율적으로 상승시킨다. 나아가, 제2 공급 출구(16b)로부터 공급된 가스(15)가 웨이퍼 스테이지(5)의 외부측으로 유출되는 것이 또한 방지될 수 있다.

[0029]

다음에, 이러한 실시예에서의 도포 단계 후의 전술된 동작을 포함하는 가스(15)의 공급의 개시로부터 종료까지의 이러한 실시예에서의 가스 공급 단계의 전체 순서의 설명이 제공된다. 도 5는 도포 단계 후로부터 실시되고 패턴 형성 단계를 망라하는 가스 공급 단계의 순서를 도시하는 흐름도이다. 우선, 도포 단계가 종료될 때에, 제어기(7)는 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)의 위치가 전술된 D1 및 D2의 관계에 관한 조건들 중 어느 것을 충족시키는지를 판정한다(단계 S100). 이러한 상황에서, 제어기(7)가 도 2의 (a) 내지 (c)에 도시된 것과 같이 D1>D2의 조건이 충족되는 것으로 결정한 경우에, 목표 샷 영역(30)은 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 제1 공급 출구(16a)를 향해 이동된다(단계 S101; 도 2의 (a) 참조). 다음에, 목표 샷 영역(30)이 제1 공급 출구(16a)의 부근에 위치될 때에, 제어기(7)는 제1 가스 제어기(17a)가 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하게 한다(단계 S102; 도 2의 (b) 참조). 제어기(7)는 이제 계속적으로 웨이퍼 스테이지(5)가 가압 위치로 목표 샷 영역(30)을 이동시키게 한다(단계 S103; 도 2의 (c) 참조). 다음에, 제어기(7)는 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-이형 단계를 포함하는 일련의 패턴 형성 단계로 이전되도록 제어를 수행한다(단계 S104). 패턴 형성 단계를 완료한 후에, 제어기(7)는 제1 가스 제어기(17a)가 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 종료하게 하고(단계 S105), 다음에 처리될 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)이 있는지가 판정되는 단계 등의 후속의 단계로 이전된다.

[0030]

한편, 제어기(7)가 단계 S100에서 도 4의 (a) 내지 (d)에 도시된 것과 같이 D1<=D2의 조건이 충족되는 것으로 결정한 경우에, 목표 샷 영역(30)은 제2 공급 출구(16b)를 향해 이동된다(단계 S106; 도 4의 (a) 참조). 제어기(7)는 그 다음에 목표 샷 영역(30)의 위치가 제2 공급 출구(16b)를 지난 지점에서 일시 정지를 유발한다(도 4의 (b) 참조). 다음에, 제어기(7)는 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 이동 방향을 역전시켜 정지 위치에 바로 근접한 제2 공급 출구(16b)를 향해 목표 샷 영역(30)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S107). 다음에, 목표 샷 영역(30)이 제2 공급 출구(16b)의 부근에 위치될 때에, 제어기(7)는 제2 가스 제어기(17b)가 제2 공급 출구(16b)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하게 한다(단계 S108; 도 4의 (c) 참조). 제어기(7)는 계속적으로 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 목표 샷 영역(30)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S109; 도 4의 (d) 참조). 다음에, 단계 S104에서와 같이, 제어기(7)는 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-이형 단계를 포함하는 일련의 패턴 형성 단계로 이전되도록 제어를 수행한다(단계 S110). 패턴 형성 단계의 완료 후에, 제어기(7)는 제2 가스 제어기(17b)가 제2 공급 출구(16b)로부터의 가스(15)의 공급을 종료하게 하고(단계 S111), 다음에 처리될 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)이 있는지가 판정되는 단계 등의 후속의 단계로 이전되도록 제어를 수행한다.

[0031]

이러한 방식으로, 임프린트 장치(1)와 관련하여, 가스가 웨이퍼 상에 형성된 수지 패턴 내의 미충전 부분의 발생을 억제하기 위해 웨이퍼(11) 상의 수지(10)에 대한 몰드(8)의 가압 중에 가스 공급 기구(4)에 의해 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극으로 공급된다. 이러한 시간 중에, 가스 농도는 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)의 위치와 무관하게 더 짧은 시간 내에 효율적으로 상승될 수 있는데, 간극이 위에서 설명된 것과 같이 유지될 수 있기 때문이다. 예컨대, 도 4의 (a) 내지 (d)에 도시된 동작과 같이 목표 샷 영역(30)의 이동 방향을 변경하는(역전시키는) 동작이 포함되더라도, 이동 시간은 종래의 충전 시간(위에서 언급된 것과 같이, 1 초 내지 수십 초 이상)에 비해 상당히 짧다. 그러므로, 임프린트 장치(1)는 생산성(처리량)을 개선할 수 있다. 나아가, 이러한 임프린트 장치(1)와 관련하여, 웨이퍼 스테이지(5)는 소형으로 남아 있을 수 있고, 전체 장치의 확장이 억제될 수 있는데, 간극을 유지하기 위해 보조 판(19)을 확장할 필요가 없기 때문이다.

[0032] 위에서 설명된 것과 같은 이러한 실시예에 따르면, 몰드의 외형 패턴 내의 미충전 부분의 발생을 억제할 때에 효율을 상승시키는 데 유리하고 웨이퍼가 장착되는 웨이퍼 스테이지의 확장을 방지하는 임프린트 장치를 제공하는 것이 가능하다.

[0033] (제2 실시예)

[0034] 다음에, 본 발명의 제2 실시예의 임프린트 장치가 설명될 것이다. 제1 실시예에서, 임프린트 장치(1)는 단일 목표 샷 영역(30)에 대해 1회의 임프린트 처리를 수행하고, 임프린트 처리는 웨이퍼(11) 상에 존재하는 다중의 샷 영역에 대해 반복된다. 대조적으로, 이러한 실시예의 임프린트 장치의 특징에 따르면, 1회의 임프린트 처리가 다중 목표 샷 영역(30)에 대해 수행된다. 즉, 이러한 실시예의 임프린트 장치는 가스 공급 기구(4)에 의한 1회의 가스 공급을 수행하면서 다중 목표 샷 영역(30)에 대해 임프린트 처리를 수행한다. 이러한 상황에서, 제1 실시예에서 단일 목표 샷 영역(30)의 개수가 1이므로, 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)의 위치는 각각의 거리 D1 및 D2가 위에서 설명된 것과 동일한 방식으로 사용되면 $D1>D2$ 및 $D1\leq D2$ 의 2개의 조건을 충족시키는 관점에서 고려될 수 있을 것이다. 대조적으로, 이러한 실시예에서 복수개의 단일 목표 샷 영역(30)이 있으므로, 웨이퍼(11) 상의 목표 샷 영역(30)의 위치는 다음의 3개의 조건을 충족시키는 관점에서 고려되어야 한다. 즉, 제1 조건은 모든 다중 목표 샷 영역(30)이 $D1>D2$ 의 조건을 충족시키는 경우이다. 제2 조건은 모든 다중 목표 샷 영역(30)이 $D1\leq D2$ 의 조건을 충족시키는 경우이다. 나아가, 이러한 실시예에 특유한 조건으로서, 제3 조건은 다중 목표 샷 영역(30) 중 일부가 $D1>D2$ 의 조건을 충족시키고 일부가 $D1\leq D2$ 의 조건을 충족시키는 혼합 경우이다. 이들 3개의 조건의 각각은 아래에 설명되어 있다.

[0035] 비교의 목적으로, 도 6의 (a) 내지 도 8의 (a)로부터의 각각의 도면은 도 2의 (a) 내지 도 4의 (d)로부터 도시된 설명도에 대응하고, 수지(10)가 2개의 인접한 목표 샷 영역(30a, 30b) 상으로 도포된 후의(도포 단계 후의) 이러한 실시예의 임프린트 장치(1)의 동작을 각각의 시간 순서로 설명하도록 기능하는 도면이다. 이러한 실시예의 임프린트 장치의 구성은 제1 실시예의 임프린트 장치(1)의 구성과 동일하므로, 동일한 도면 부호가 각각의 구성 요소에 할당되고, 그 설명이 생략된다. 이들 도면의 각각에서, 웨이퍼(11) 상의 2개의 목표 샷 영역(30a, 30b)은 예시이고, 단일 목표 샷 영역(30)의 개수는 그에 제한되지 않는다.

[0036] 도 6의 (a) 내지 (f)는 웨이퍼(11) 상의 모든 목표 샷 영역(30a, 30b)의 위치가 $D1>D2$ 의 조건 즉 제1 조건을 충족시키는 경우에 대한 동작을 도시하는 도면이다. 우선, 도 6의 (a)에 도시된 것과 같이, 수지(10)가 액적 토출 유닛(24)으로부터 연속적으로 도포된 목표 샷 영역(30a, 30b)은 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 액적 토출 유닛(24)에 바로 근접한 제1 공급 출구(16a)를 향해 이동된다. 다음에, 도 6의 (b)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30a)[이동이 시작될 때에 패턴 섹션(8a)에 가장 근접하게 위치되는 목표 샷 영역]이 제1 공급 출구(16a)의 부근에 위치될 때에, 제1 가스 제어기(17a)는 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 개시한다. 도 6의 (c)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30a, 30b)은 그 다음에 가압 위치를 향해 계속하여 이동되고, 목표 샷 영역(30a)이 가압 위치에 도달되는 시점에서 정지된다. 이러한 경우에도, 제1 공급 출구(16a)로부터 공급된 가스(15)는 웨이퍼(11)의 이동과 연계하여 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극 내로 흡인되고, 그에 의해 특히 패턴 섹션(8a)의 부근에서의 가스 농도를 효율적으로 상승시킨다. 다음에, 도 6의 (d)에 도시된 것과 같이, 몰드-가압 단계 및 경화 단계가 목표 샷 영역(30a)에 대해 수행되고, 그 후에 몰드-이형 단계가 도 6의 (e)에 도시된 것과 같이 수행된다. 이웃 목표 샷 영역(30b)이 그 다음에 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 이동된 후에, 도 6의 (f)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30b)에도 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-해제 단계가 적용된다. 이러한 경우에 수지(10)가 도포된 모든 목표 샷 영역(30)에 대한 패턴 형성이 완료될 때에, 임프린트 처리가 적용될 다음의 다중 목표 샷 영역(30)이 순차적으로 액적 토출 유닛(24) 바로 아래의 위치로 이동된다. 이러한 방식으로, 제1 조건이 충족되는 경우에 대한 동작에 대해, 웨이퍼(11) 또는 보조판(19)은 수지(10)가 연속적으로 도포된 모든 목표 샷 영역(30)에 대한 패턴 형성이 완료될 때까지 가스(15)의 공급 중에 제1 공급 출구(16a) 바로 아래의 일정한 대향 위치에 있다. 그러므로, 도 6의 (a) 내지 (f)에 도시된 동작과 관련하여, 간극이 제1 공급 출구(16a) 바로 아래의 위치로부터 가압 위치 바로 아래의 위치까지 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이에서 유지된다.

[0037] 다음에, 도 7의 (a) 내지 (g)는 웨이퍼(11) 상의 모든 목표 샷 영역(30a, 30b)의 위치가 $D1\leq D2$ 의 조건 즉 제2 조건을 충족시키는 경우에 대한 동작을 도시하는 도면이다. 우선, 도 7의 (a)에 도시된 것과 같이, 수지(10)가 액적 토출 유닛(24)으로부터 연속적으로 도포된 목표 샷 영역(30a, 30b)은 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 액적 토출 유닛(24)에 바로 근접한 제1 공급 출구(16a)를 향해 이동된다. 이 때에, 제1 가스 제어기(17a)는 목표 샷 영역(30a, 30b) 중 어느 한쪽이 제1 공급 출구(16a) 부근에 위치될 때에도 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하지 않는다. 도 7의 (b)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30a, 30b)은 이들이 제1

공급 출구(16a)와 제2 공급 출구(16b) 사이에 개재되는 몰드(8)의 대향측 상의 제2 공급 출구(16b)를 지날 때까지[바람직하게는, 이들이 제2 공급 출구(16b) 바로 아래의 위치를 약간 지날 때까지] 그대로 이동되고, 그 위치에서 일시적으로 정지된다. 다음에, 도 7의 (c)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30a, 30b)의 이동 방향은 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 역전되고, 목표 샷 영역(30a, 30b)은 정지 위치에 바로 근접한 제2 공급 출구(16b)를 향해 이동된다. 목표 샷 영역(30b)[이동이 개시될 때에 패턴 섹션(8a)으로부터 가장 멀리 위치되는 목표 샷 영역]이 제2 공급 출구(16b)의 부근에 위치될 때에, 제2 가스 제어기(17b)는 제2 공급 출구(16b)로부터의 가스(15)의 공급을 개시한다. 도 7의 (d)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30a, 30b)은 그 다음에 가압 위치를 향해 계속적으로 이동되고, 목표 샷 영역(30b)이 가압 위치에 도달될 때에 정지된다. 이러한 경우에도, 제2 공급 출구(16b)로부터 공급된 가스(15)는 웨이퍼(11)의 이동과 연계하여 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극 내로 흡인되고, 그에 의해 특히 패턴 섹션(8a)의 부근에서의 가스 농도를 효율적으로 상승시킨다. 다음에, 도 7의 (e)에 도시된 것과 같이, 몰드-가압 단계 및 경화 단계가 목표 샷 영역(30b)에 대해 수행되고, 그 후에 도 7의 (f)에 도시된 것과 같이 몰드-이형 단계가 수행된다. 이웃 목표 샷 영역(30a)이 그 다음에 또한 도 7의 (g)에 도시된 것과 같이 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 계속적으로 이동되고, 그 후에 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-해제 단계가 수행된다. 여기에서도, 이러한 경우에 수지(10)가 도포된 모든 목표 샷 영역(30)에 대한 패턴 형성의 완료 시에, 임프린트 처리가 적용될 다음의 다중 목표 샷 영역(30)이 순차적으로 액적 토출 유닛(24) 바로 아래의 위치로 이동된다. 이러한 방식으로, 제2 조건이 충족되는 경우에 대한 동작에 대해서도, 웨이퍼(11) 또는 보조 판(19)은 수지(10)가 연속적으로 도포된 모든 목표 샷 영역(30)에 대한 패턴 형성이 완료될 때까지 가스(15)의 공급 중에 제1 공급 출구(16b) 바로 아래의 일정한 대향 위치에 있다. 그러므로, 도 7의 (a) 내지 (g)에 도시된 동작과 관련하여, 간극이 제2 공급 출구(16b) 바로 아래의 위치로부터 가압 위치 바로 아래의 위치까지 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이에서 유지된다.

[0038]

나아가, 도 8의 (a) 내지 (h)는 웨이퍼(11) 상의 모든 목표 샷 영역(30a, 30b) 중에서 목표 샷 영역(30a)의 위치가 D1>D2의 조건을 충족시키고 한편 목표 샷 영역(30b)의 위치가 D1(D1b)<=D2의 조건을 충족시키는 즉 제3 조건을 충족시키는 경우에 대한 동작을 도시하는 도면이다. 우선, 도 8의 (a)에 도시된 것과 같이, 수지(10)가 액적 토출 유닛(24)으로부터 연속적으로 도포된 목표 샷 영역(30a, 30b)은 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 액적 토출 유닛(24)에 바로 근접한 제1 공급 출구(16a)를 향해 이동된다. 다음에, 도 8의 (b)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30a)이 제1 공급 출구(16a)의 부근에 위치될 때에, 제1 가스 제어기(17a)는 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 개시한다. 도 8의 (c)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30a, 30b)은 그 다음에 가압 위치를 향해 계속적으로 이동되고, 이들 중에서 목표 샷 영역(30a)이 가압 위치에 도달될 때에 정지된다. 이러한 경우에도, 제1 공급 출구(16a)로부터 공급된 가스(15)는 웨이퍼(11)의 이동과 연계하여 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극 내로 흡인되고, 그에 의해 특히 패턴 섹션(8a)의 부근에서의 가스 농도를 효율적으로 상승시킨다. 여기에서, 도 8의 (d)에 도시된 것과 같이, 몰드-가압 단계 및 경화 단계가 목표 샷 영역(30a)에 대해 수행되고, 그 후에 도 8의 (e)에 도시된 것과 같이 몰드-이형 단계가 수행된다. 대체예에서, 단일 목표 샷 영역(30)의 개수가 3개 이상이고 목표 샷 영역(30a) 이외의 이들 중에서 또 다른 목표 샷 영역의 위치가 D1>D2의 조건을 충족시키는 경우에, 이것은 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 가압 위치로 그대로 이동되고, 패턴 형성이 도 6의 (a) 내지 (f)에 도시된 예에서와 같이 계속적으로 수행된다. 다음에, 목표 샷 영역(30a)에 대한 패턴 형성의 완료 시에, 제1 가스 제어기(17a)는 도 8의 (f)에 도시된 것과 같이 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 정지시킨다. 목표 샷 영역(30a, 30b)은 그 다음에 이들이 제1 공급 출구(16a)와 제2 공급 출구(16b) 사이에 개재되는 몰드(8)의 대향측 상의 제2 공급 출구(16b)를 지날 때까지[바람직하게는, 이들이 제2 공급 출구(16b) 바로 아래의 위치를 약간 지날 때까지] 그대로 이동되고, 그 위치에서 일시적으로 정지된다. 다음에, 도 8의 (g)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30a, 30b)의 이동 방향은 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 역전되고, 목표 샷 영역(30a, 30b)은 정지 위치에 바로 근접한 제2 공급 출구(16b)를 향해 이동된다. 목표 샷 영역(30b)이 제2 공급 출구(16b)의 부근에 위치될 때에, 제2 가스 제어기(17b)는 제2 공급 출구(16b)로부터의 가스(15)의 공급을 개시한다. 도 8의 (h)에 도시된 것과 같이, 목표 샷 영역(30a, 30b)은 그 다음에 가압 위치를 향해 계속적으로 이동되고, 목표 샷 영역(30b)이 가압 위치에 도달될 때에 정지된다. 이러한 경우에도, 제2 공급 출구(16b)로부터 공급된 가스(15)는 웨이퍼(11)의 이동과 연계하여 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이의 간극 내로 흡인되고, 그에 의해 특히 패턴 섹션(8a)의 부근에서의 가스 농도를 효율적으로 상승시킨다. 이웃 목표 샷 영역(30a)은 그 다음에 또한 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 계속적으로 이동되고, 그 후에 몰드-가압 단계 및 경화 단계가 수행된다. 여기에서도, 이러한 경우에 수지(10)가 도포된 모든 목표 샷 영역(30)에 대한 패턴 형성의 완료 시에, 임프린트 처리가 적용될 다음의 다중 목표 샷 영역(30)이 순차적으로 액적 토출 유닛(24) 바로 아래의 위치로 이동된다. 이러한 방식으로, 제3 조건이 충족되는 경우

에 대한 동작에 대해서도, 웨이퍼(11) 또는 보조 판(19)은 수지(10)가 연속적으로 도포된 모든 목표 샷 영역(30)에 대한 패턴 형성이 완료될 때까지 가스(15)의 공급 중에 제1 공급 출구(16a) 바로 아래의 일정한 대향 위치에 있다. 그러므로, 도 8의 (a) 내지 (h)에 도시된 동작과 관련하여, 간극이 제1 공급 출구(16a) 또는 제2 공급 출구(16b) 중 어느 한쪽의 바로 아래의 위치로부터 가압 위치 바로 아래의 위치까지 몰드(8)와 웨이퍼(11) 사이에서 유지된다.

[0039] 다음에, 이러한 실시예에서의 도포 단계 후의 전술된 동작을 포함하는 가스(15)의 공급의 개시로부터 종료까지의 가스 공급 과정의 전체 순서의 설명이 제공된다. 도 9는 도포 단계 후로부터 실시되고 이러한 실시예에서의 패턴 형성 단계를 망라하는 가스 공급 단계의 순서를 도시하는 흐름도이다. 우선, 도포 단계가 웨이퍼(11) 상의 다중(2개) 목표 샷 영역(30a, 30b)에 대해 종료될 때에, 제어기(7)는 각각의 목표 샷 영역(30a, 30b)의 위치가 전술된 D1 및 D2의 관계에 관한 조건들 중 어느 것을 충족시키는지를 판정한다(단계 S200). 이러한 상황에서, 제어기(7)가 도 6의 (a) 내지 (f)에 도시된 것과 같이 각각의 목표 샷 영역(30a, 30b)의 위치가 D1>D2의 조건을 충족시키는 것으로 결정한 경우에, 과정은 단계 S201로 진행된다. 우선, 제어기(7)는 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 제1 공급 출구(16a)를 향해 목표 샷 영역(30a, 30b)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S201; 도 6의 (a) 참조). 다음에, 우선 처리될 목표 샷 영역(30a)이 제1 공급 출구(16a)의 부근에 위치될 때에, 제어기(7)는 제1 가스 제어기(17a)가 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하게 한다(단계 S202; 도 6의 (b) 참조). 제어기(7)는 이제 계속적으로 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 목표 샷 영역(30a)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S203; 도 6의 (c) 참조). 다음에, 제어기(7)는 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-이형 단계를 포함하는 일련의 패턴 형성 단계로 이전되도록 제어를 수행한다(단계 S204; 도 6의 (d) 및 (e) 참조). 나아가, 제어기(7)는 계속적으로 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 다음에 처리될 목표 샷 영역(30b)을 이동시키도록 제어를 수행하고(단계 S205; 도 6의 (f) 참조), 여기에서 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-이형 단계가 수행된다(단계 S206). 다음에, 제어기(7)는 이러한 경우의 모든 목표 샷 영역(30a, 30b)에 대한 패턴 형성이 완료되었는지를 판정한다(단계 S207). 이러한 상황에서, 목표 샷 영역(30)의 개수가 3개 이상인 경우에, 목표 샷 영역(30a, 30b)에 추가하여 패턴이 형성되지 않은 또 다른 영역이 또한 존재하므로, '아니오'가 결정되고, 제어기(7)는 잔여의 목표 샷 영역에 대한 패턴 형성이 수행되는 단계 S205로 복귀되도록 제어를 수행한다. 한편, 모든 목표 샷 영역(30a, 30b)에 대한 패턴 형성이 완료된 것으로 결정된 경우에 ('예'), 제어기(7)는 제1 제어기(17a)가 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 종료하게 한다(단계 S208). 제어기(7)는 그 다음에 다음에 처리될 웨이퍼(11) 상의 다중 목표 샷 영역(목표 샷 영역 그룹)이 있는지가 판정되는 단계 등의 후속의 단계로 이전되도록 제어를 수행한다.

[0040] 다음에, 제어기(7)가 단계 S200에서 도 7의 (a) 내지 (g)에 도시된 것과 같이 각각의 목표 샷 영역(30a, 30b)이 D1<=D2의 조건을 충족시키는 것으로 결정한 경우에, 과정은 다음의 단계 S209로 이전된다. 우선, 제어기(7)는 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 제2 공급 출구(16b)를 향해 목표 샷 영역(30a, 30b)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S209; 도 7의 (a) 참조). 제어기(7)는 그 다음에 목표 샷 영역(30b)의 위치가 제2 공급 출구(16b)를 지난 지점에서 일시 정지를 유발한다(도 7의 (b) 참조). 다음에, 제어기(7)는 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 이동 방향을 역전시켜 정지 위치에 바로 근접한 제2 공급 출구(16b)를 향해 목표 샷 영역(30a, 30b)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S210). 다음에, 우선 처리될 목표 샷 영역(30b)이 제2 공급 출구(16b)의 부근에 위치될 때에, 제어기(7)는 제2 가스 제어기(17b)가 제2 공급 출구(16b)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하게 한다(단계 S211; 도 7의 (c) 참조). 제어기(7)는 이제 계속적으로 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 목표 샷 영역(30b)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S212; 도 7의 (d) 참조). 다음에, 제어기(7)는 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-이형 단계를 포함하는 일련의 패턴 형성 단계로 이전되도록 제어를 수행한다(단계 S213; 도 7의 (e) 및 (f) 참조). 나아가, 제어기(7)는 계속적으로 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 다음에 처리될 목표 샷 영역(30a)을 이동시키도록 제어를 수행하고(단계 S214; 도 7의 (g) 참조), 여기에서 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-이형 단계가 수행된다(단계 S215). 다음에, 제어기(7)는 이러한 경우의 모든 목표 샷 영역(30a, 30b)에 대한 패턴 형성이 완료되었는지를 판정한다(단계 S216). 이러한 상황에서, 목표 샷 영역(30)의 개수가 3개 이상인 경우에, 목표 샷 영역(30a, 30b)에 추가하여 패턴이 형성되지 않은 또 다른 영역이 또한 존재하므로, '아니오'가 결정되고, 제어기(7)는 잔여의 목표 샷 영역에 대한 패턴 형성이 수행되는 단계 S214로 복귀되도록 제어를 수행한다. 한편, 모든 목표 샷 영역(30a, 30b)에 대한 패턴 형성이 완료된 것으로 결정된 경우에 ('예'), 제어기(7)는 제2 제어기(17b)가 제2 공급 출구(16b)로부터의 가스(15)의 공급을 종료하게 한다(단계 S217). 이러한 경우에도, 제어기(7)는 그 다음에 다음에 처리될 웨이퍼(11) 상의 다중 목표 샷 영역(목표 샷 영역 그룹)이 있는지가 판정되는 단계 등의 후속의 단계로 이전되도록 제어를 수행한다.

[0041] 나아가, 제어기(7)가 각각의 목표 샷 영역(30a, 30b)에 대해 단계 S200에서 도 8의 (a) 내지 (h)에 도시된 것과

같이 하나가 D1>D2의 조건을 충족시키고 하나가 D1<=D2의 조건을 충족시키는 혼합 상태가 있는 것으로 결정한 경우에, 과정은 다음의 단계 S218로 이전된다. 도 10은 도 9의 흐름도에서의 단계들 중으로부터 단계 S218로부터의 단계를 추출한 흐름도이다. 도 8의 (a) 내지 (h)를 참조하여, 여기에서는 2개의 목표 샷 영역(30a, 30b)에 대해 목표 샷 영역(30a)의 위치는 D1(D1a)>D2의 조건을 충족시키고 목표 샷 영역(30b)의 위치는 D1(D1b)<=D2의 조건을 충족시키는 것으로 상정된다. 우선, 제어기(7)는 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 제1 공급 출구(16a)를 향해 목표 샷 영역(30a, 30b)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S218; 도 8의 (a) 참조). 다음에, D1>D2의 조건을 충족시키는 목표 샷 영역(30a)이 제1 공급 출구(16a)의 부근에 위치될 때에, 제어기(7)는 제1 가스 제어기(17a)가 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하게 한다(단계 S219; 도 8의 (b) 참조). 제어기(7)는 이제 계속적으로 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 목표 샷 영역(30a)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S220; 도 8의 (c) 참조). 다음에, 제어기(7)는 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-이형 단계를 포함하는 일련의 패턴 형성 단계로 이전되도록 제어를 수행한다(단계 S221; 도 8의 (d) 및 (e) 참조). 다음에, 제어기(7)는 모든 목표 샷 영역(30)에 대해 목표 샷 영역(30a) 이외의 D1>D2의 조건을 충족시키는 목표 샷 영역에 대한 패턴 형성이 완료되었는지를 판정한다(단계 S222). 즉, 목표 샷 영역(30a)은 도 8의 (a) 내지 (h)에 도시된 예의 관점에서 고려될 때에 D1>D2의 조건을 충족시키는 유일한 목표 샷 영역이지만, 목표 샷 영역(30)의 개수가 3개 이상인 경우에, 목표 샷 영역(30a) 이외에 패턴 형성이 수행되지 않은 목표 샷 영역이 또한 있을 수 있다. 이러한 경우에('아니오'), 제어기(7)는 잔여의 목표 샷 영역에 대한 패턴 형성이 수행되는 단계 S220으로 복귀되도록 제어를 수행한다. 한편, D1>D2의 조건을 충족시키는 모든 목표 샷 영역(30)에 대한 패턴 형성이 완료된 것으로 결정된 경우에('예'), 제어기(7)는 제1 제어기(17a)가 제1 공급 출구(16a)로부터의 가스(15)의 공급을 종료하게 한다(단계 S223).

[0042]

후속적으로, 제어기(7)는 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 제2 공급 출구(16b)를 향해 목표 샷 영역(30a, 30b)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S224; 도 8의 (f) 참조). 제어기(7)는 그 다음에 목표 샷 영역(30b)의 위치가 제2 공급 출구(16b)를 지난 지점에서 일시 정지를 유발한다. 다음에, 제어기(7)는 웨이퍼 스테이지(5)의 구동에 의해 이동 방향을 역전시켜 정지 위치에 바로 근접한 제2 공급 출구(16b)를 향해 목표 샷 영역(30a, 30b)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S225). 다음에, 다음에 처리될 목표 샷 영역(30b)이 제2 공급 출구(16b)의 부근에 위치될 때에, 제어기(7)는 제2 가스 제어기(17b)가 제2 공급 출구(16b)로부터의 가스(15)의 공급을 개시하게 한다(단계 S226; 도 8의 (g) 참조). 제어기(7)는 이제 계속적으로 웨이퍼 스테이지(5)에 의해 가압 위치로 목표 샷 영역(30b)을 이동시키도록 제어를 수행한다(단계 S227; 도 8의 (h) 참조). 다음에, 제어기(7)는 몰드-가압 단계, 경화 단계 및 몰드-이형 단계를 포함하는 일련의 패턴 형성 단계로 이전되도록 제어를 수행한다(단계 S228). 다음에, 제어기(7)는 이러한 경우의 모든 목표 샷 영역(30a, 30b)에 대한 패턴 형성이 완료되었는지를 판정한다(단계 S229). 여기에서도, 목표 샷 영역(30b)은 도 8의 (a) 내지 (h)에 도시된 예의 관점에서 고려될 때에 D1<=D2의 조건을 충족시키는 유일한 목표 샷 영역이지만, 목표 샷 영역(30)의 개수가 3개 이상인 경우에, 목표 샷 영역(30b) 이외에 패턴 형성이 수행되지 않은 목표 샷 영역이 또한 있을 수 있다. 이러한 경우에('아니오'), 제어기(7)는 잔여의 목표 샷 영역에 대한 패턴 형성이 수행되는 단계 S227로 복귀되도록 제어를 수행한다. 한편, D1<=D2의 조건을 충족시키는 모든 목표 샷 영역(30)에 대한 패턴 형성이 완료된 것으로 결정된 경우에('예'), 제어기(7)는 제2 제어기(17b)가 제2 공급 출구(16b)로부터의 가스(15)의 공급을 종료하게 한다(단계 S230). 이러한 경우에도, 제어기(7)는 그 다음에 다음에 처리될 웨이퍼(11) 상의 다중 목표 샷 영역(목표 샷 영역 그룹)이 있는지가 판정되는 단계 등의 후속의 단계로 이전되도록 제어를 수행한다.

[0043]

이러한 방식으로, 이러한 실시예에 따르면, 패턴이 단지 1회의 가스 공급 중에 웨이퍼(11) 상의 다중 목표 샷 영역(30) 상에 계속적으로 형성될 수 있다. 즉, 도포 위치인 액적 토출 유닛(24) 바로 아래의 위치와 가압 위치인 패턴 섹션(8a) 바로 아래의 위치 사이에서의 목표 샷 영역(30)의 이동이 크게 감소되므로, 임프린트 장치(1)는 제1 실시예에서와 동일한 효과를 나타낼 수 있고, 생산성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0044]

(물품 제조 방법)

[0045]

물품으로서 디바이스(반도체 집적 회로 소자, 액정 디스플레이 소자 등)를 제조하는 방법은 위에서 설명된 임프린트 장치를 사용하여 기판(웨이퍼, 유리판, 필름형 기판 등) 상에 패턴을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 나아가, 제조 방법은 패턴이 형성된 기판을 식각하는 단계를 포함할 수 있다. 패터닝된 매체(저장 매체), 광학 소자 등의 다른 물품이 제조될 때에, 제조 방법은 식각 단계 대신에 패턴이 형성된 기판을 가공하는 또 다른 단계를 포함할 수 있다. 이러한 실시예의 물품 제조 방법은 종래의 물품 제조 방법에 비해 물품의 성능, 품질,

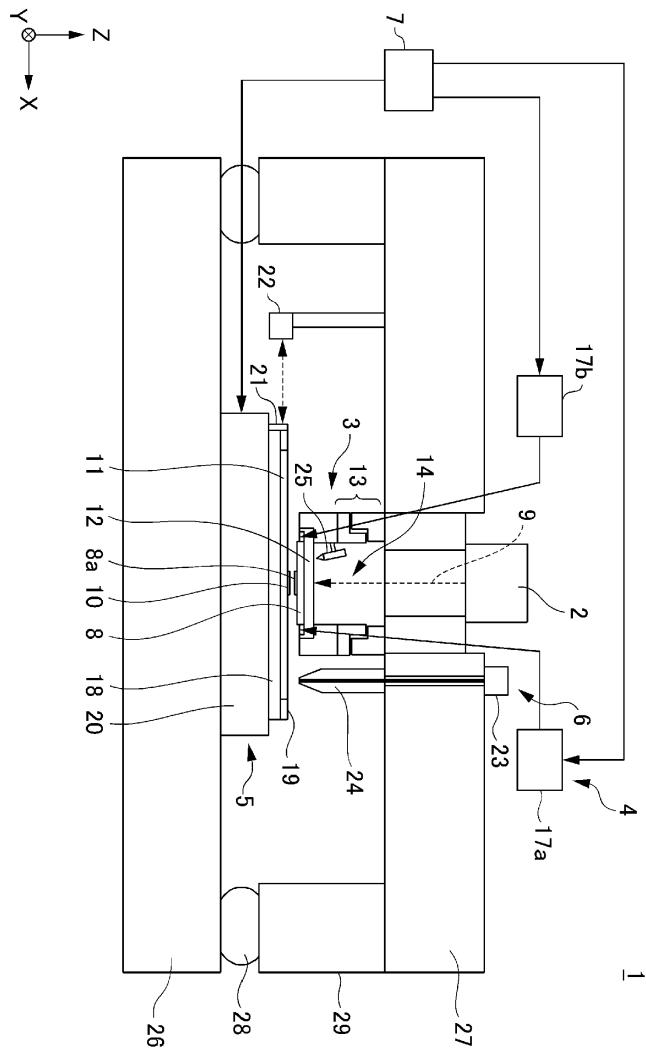
생산성 및 제조 비용 중 적어도 하나 면에서 장점을 갖는다.

[0046] 본 발명이 예시 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명은 개시된 예시 실시예에 제한되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 다음의 특허청구범위의 범주는 모든 이러한 변형 그리고 등가의 구조 및 기능을 망라하도록 가장 넓은 해석과 일치되어야 한다.

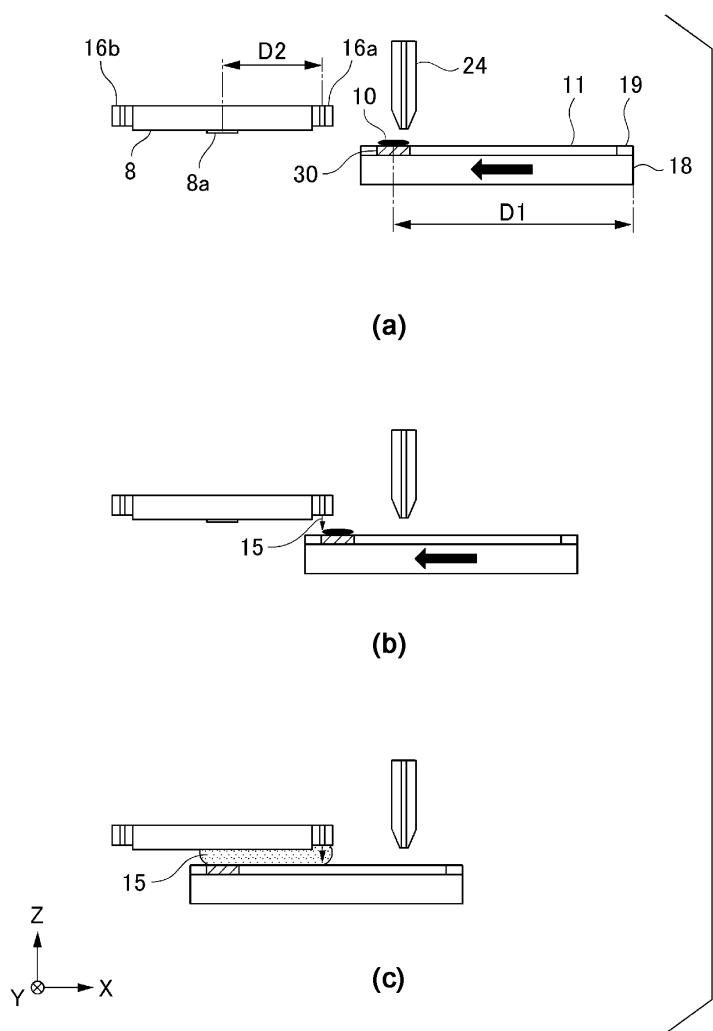
[0047] 본 출원은 전체가 본 명세서에 포함되어 있는 2012년 2월 27일자로 출원된 일본 특허 출원 제2012-039813호를 우선권 주장한다.

도면

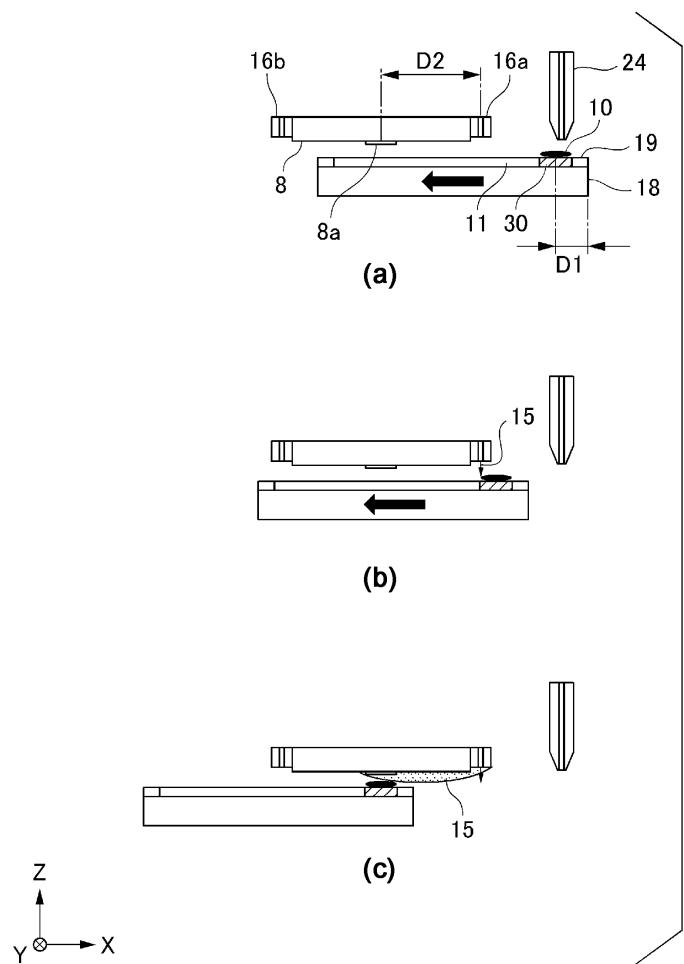
도면1



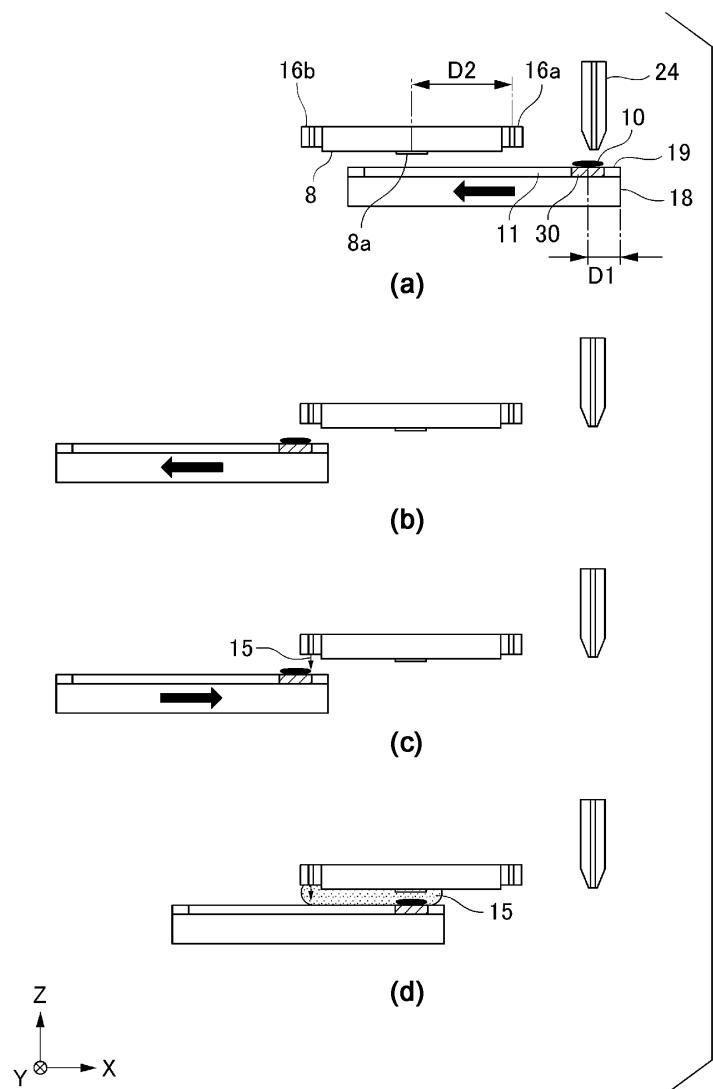
도면2



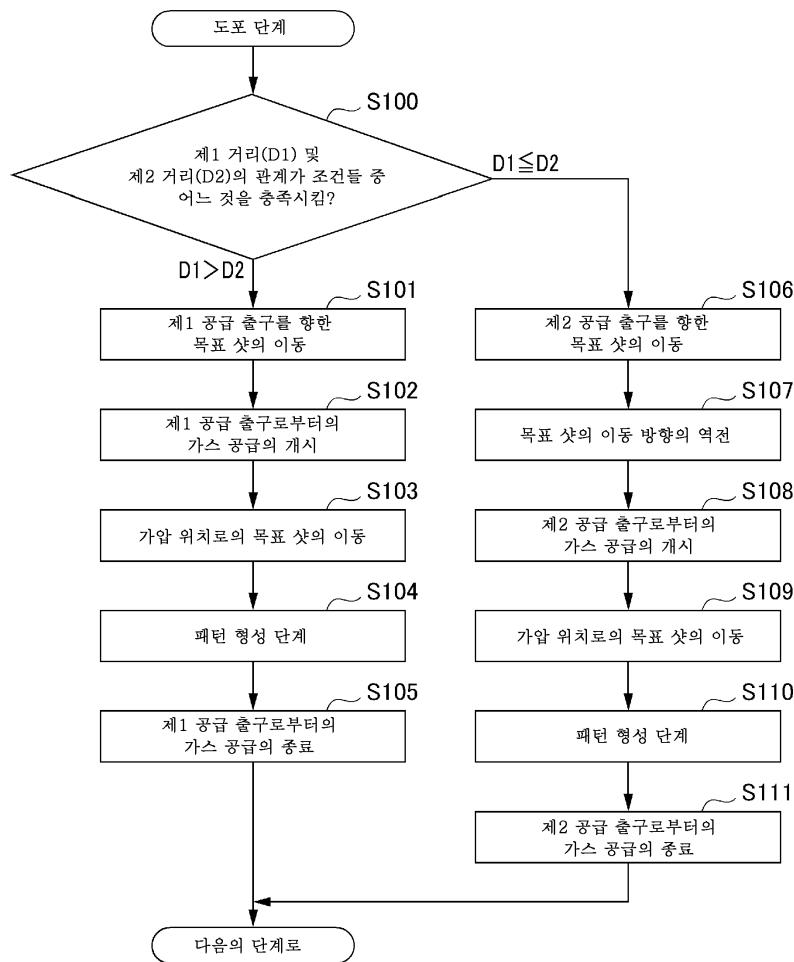
도면3



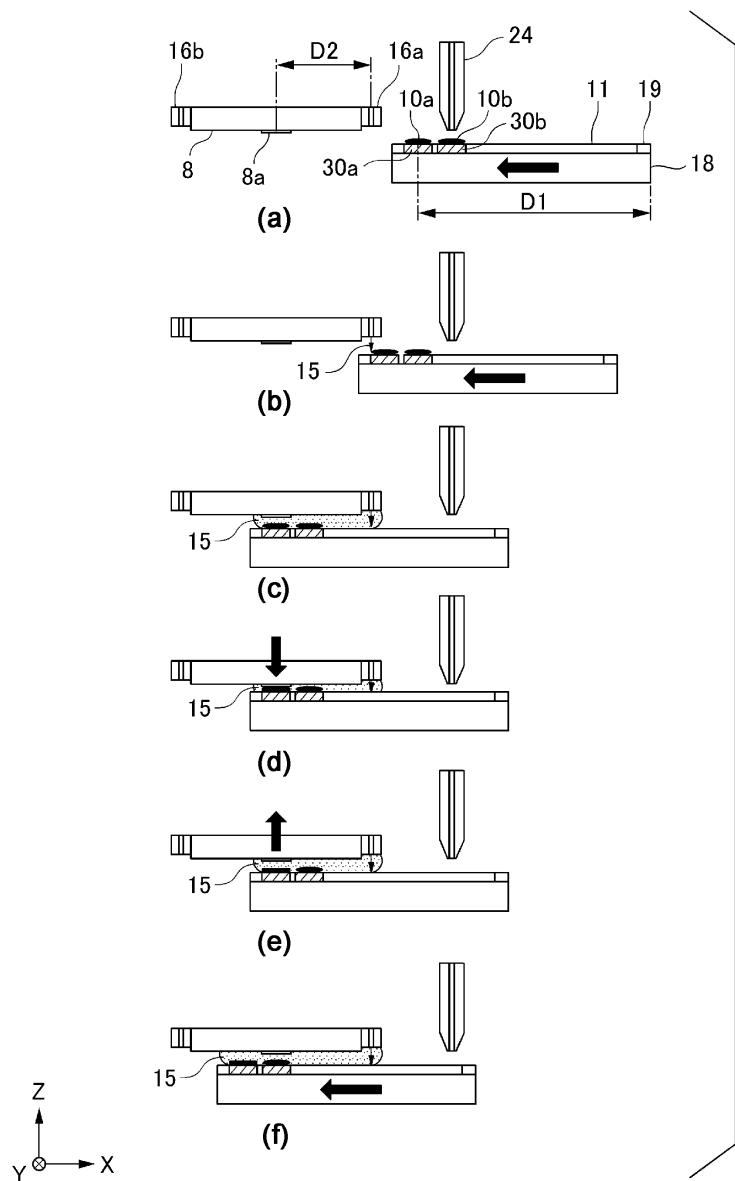
도면4



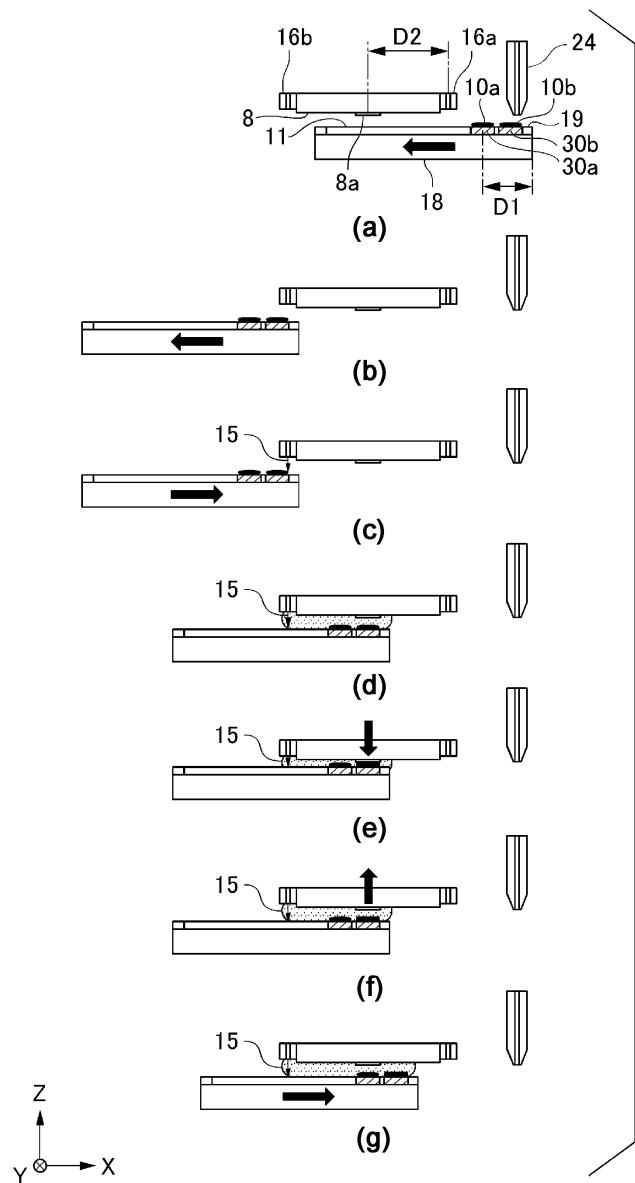
도면5



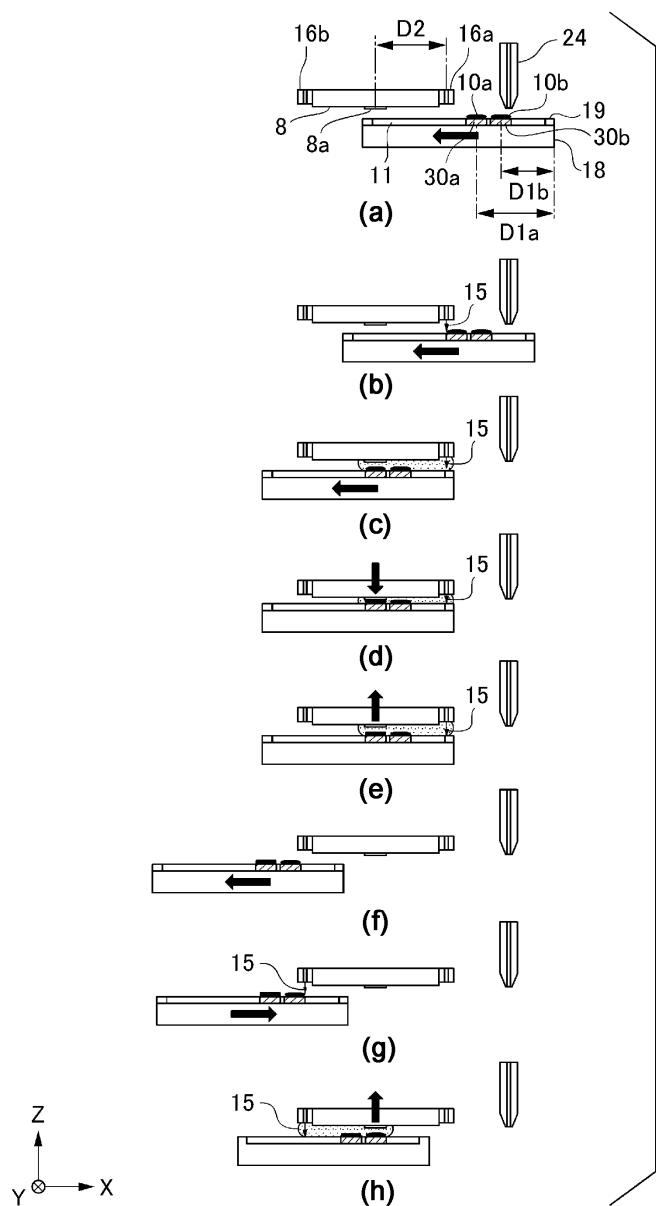
도면6



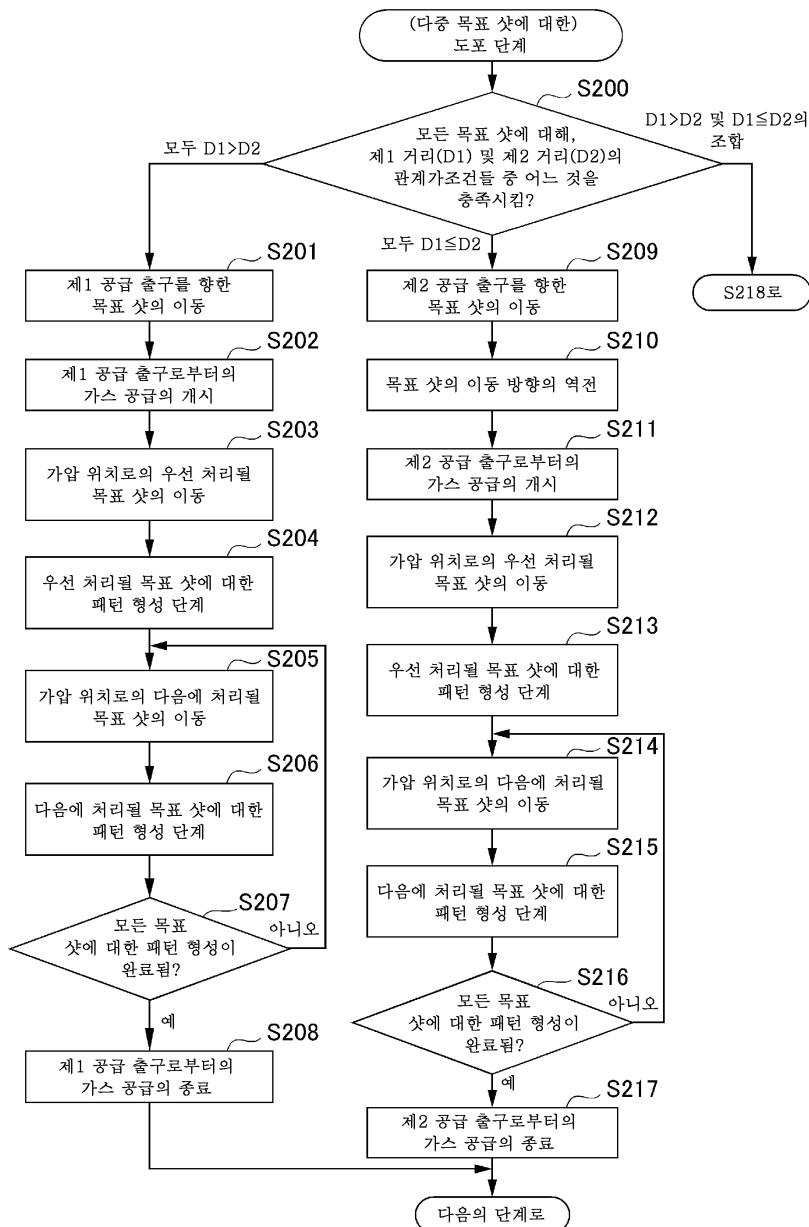
도면7



도면8



도면9



도면10

