



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월04일

(11) 등록번호 10-1863987

(24) 등록일자 2018년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/027 (2006.01) H01L 21/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0069912

(22) 출원일자 2014년06월10일

심사청구일자 2015년06월10일

(65) 공개번호 10-2014-0147015

(43) 공개일자 2014년12월29일

(30) 우선권주장

JP-P-2013-127986 2013년06월18일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

KR101087365 B1*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 13 항

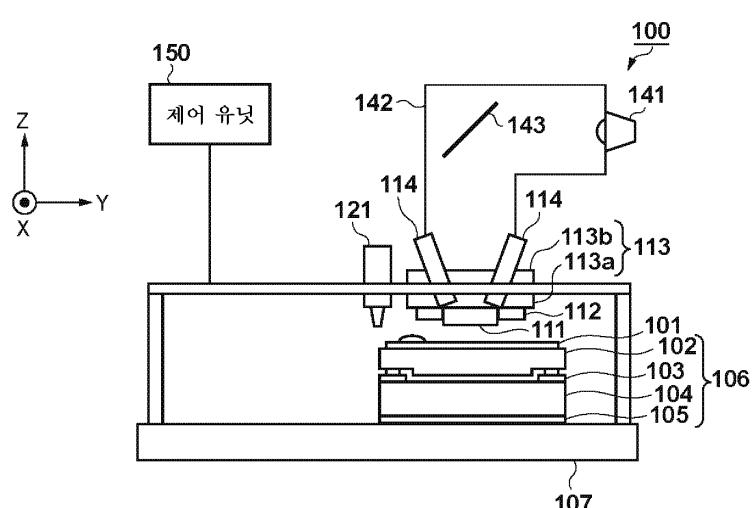
심사관 : 계원호

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

(57) 요 약

본 발명은 기판의 목표 영역에 몰드의 패턴을 전사하는 임프린트 장치를 제공하며, 상기 임프린트 장치는, 상기 기판의 면에 평행한 면 방향으로 상기 몰드와 상기 목표 영역을 정렬시키고, 상기 몰드와 상기 목표 영역 상의 임프린트 재료가 서로 접촉하도록 상기 몰드와 상기 기판 중 하나 이상을 구동시키도록 구성된 제어 유닛을 포함하며, 상기 접촉 전의 상기 면 방향으로의 정렬에서, 상기 제어 유닛은, 상기 접촉을 유발하는 상기 구동을 실시할 때 상기 몰드의 패턴의 상기 목표 영역으로부터 상기 면 방향으로의 시프트량에 기초하여, 상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 상대 위치를 시프트함으로써, 상기 접촉 후의 상대 위치가 허용 범위 내에 설정된다.

대 표 도 - 도1



(56) 선행기술조사문현

KR101511411 B1*

KR1020120038376 A*

JP2012178470 A*

US20120091611 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

명세서

청구범위

청구항 1

몰드를 사용하여 기판의 목표 영역 상에 임프린트 재료의 패턴을 형성하는 임프린트 장치로서,

상기 기판의 표면에 평행한 표면 방향에서의 상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 상대 위치를 계측하도록 구성된 계측 유닛과,

상기 몰드와 상기 임프린트 재료가 서로 접촉하지 않는 비접촉 상태에서 상기 계측 유닛의 계측 결과에 기초하여, 상기 표면 방향에서의 상기 몰드와 상기 목표 영역간의 정렬을 제어한 후, 상기 몰드와 상기 임프린트 재료가 서로 접촉하도록 상기 몰드와 상기 기판 중 적어도 하나를 구동하도록 구성된 제어 유닛을 포함하고,

상기 상대 위치는 상기 몰드와 상기 임프린트 재료의 접촉에 의해 상기 표면 방향에서 시프트될 수 있으며,

상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 목표 상대 위치와 비접촉 상태에서의 계측 유닛의 계측 결과에 의해 제공된 상기 상대 위치의 보정량이 시프트량 만큼 시프트 되도록, 상기 제어 유닛은 상기 접촉에 의해 야기되는 상기 표면 방향에서의 상대 위치의 시프트량에 관한 정보에 기초하여 상기 접촉 전에 정렬을 제어하고,

상기 시프트량은 상기 접촉 전후의 상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 상대 위치에서의 변화량에 관한 정보를 포함하는 보정 맵으로부터 취득되는, 임프린트 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 상기 몰드와 상기 임프린트 재료를 서로 접촉시킬 경우 상기 몰드의 패턴이 상기 목표 영역과 겹치도록 상기 비접촉 상태에서 상대 위치를 제어하는, 임프린트 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 계측 유닛은 상기 몰드 상의 마크와 상기 목표 영역 상의 대응 마크를 검출하도록 구성된 스코프를 포함하고,

상기 제어 유닛은, 상기 스코프에 의해 검출된 상기 몰드 상의 마크와 상기 목표 영역 상의 대응 마크 간의 상대 위치가 목표 상대 위치로부터 상기 시프트량을 보정하기 위한 양만큼 시프트되도록, 상기 접촉 전에 상기 정렬을 제어하는, 임프린트 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어 유닛은,

상기 계측 유닛의 계측 오차에 의해 야기되는, 상기 몰드에서 상기 임프린트 재료로 전사되는 상기 패턴과 상기 목표 영역 간의 제2 시프트량에 관한 제2 정보를 취득하고,

상기 보정량이 상기 제2 시프트량 만큼 더 시프트되도록 상기 정보와 상기 제2 정보를 기초로 상기 접촉 전에 정렬을 제어하는, 임프린트 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 시프트량은, 상기 비접촉 상태에서 상기 계측 유닛에 의해 계측되는 상대 위치와, 상기 기판 상에 형성된 상기 임프린트 재료의 패턴과 상기 목표 영역 간의 상대 위치 간의 차를 포함하는, 임프린트 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어 유닛은,

상기 계측 유닛의 계측 오차에 의해 야기되는, 상기 몰드에서 상기 임프린트 재료로 전사되는 상기 패턴과 상기 목표 영역 간의 제2 시프트량에 관한 제2 정보를 취득하고,

상기 제2 정보를 기초하여, 상기 몰드와 상기 임프린트 재료가 서로 접촉하고 있는 접촉 상태에서 상기 몰드와 목표 영역간의 제2 정렬을 제어하여, 상기 목표 상대 위치와 상기 접촉 상태에서의 상기 계측 유닛의 계측 결과에 의해 제공된 상기 상대 위치의 보정량이 상기 제2 시프트량 만큼 시프트되는, 임프린트 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 시프트량은, 상기 접촉 상태에서 상기 계측 유닛에 의해 계측되는 상대 위치와, 상기 기판 상에 형성된 상기 임프린트 재료의 패턴과 상기 목표 영역 간의 상대 위치 간의 차를 포함하는, 임프린트 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 기판은 복수의 샷 영역을 포함하고,

상기 제어 유닛은 각 샷 영역마다 상기 정보를 취득하는, 임프린트 장치.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 기판은 복수의 샷 영역을 포함하고,

상기 제어 유닛은 각 샷 영역마다 상기 제2 정보를 취득하는, 임프린트 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 기판은 복수의 샷 영역을 포함하고,

상기 제어 유닛은 각 샷 영역마다 상기 제2 정보를 취득하는, 임프린트 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제어 유닛은 다이-바이-다이 정렬 방식을 이용하여 상기 상대 위치를 상기 비접촉 상태에서 제어하는, 임프린트 장치.

청구항 12

물품 제조 방법이며,

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항의 임프린트 장치를 사용하여 기판 상에 패턴을 형성하는 단계와,

상기 패턴이 형성된 상기 기판을 가공하여 물품을 제조하는 단계를 포함하며,

상기 패턴을 형성하는 단계는,

상기 몰드와 상기 임프린트 재료가 서로 접촉하지 않는 비접촉 상태에서의 계측 유닛의 계측 결과에 기초하여, 상기 기판의 표면에 평행한 표면 방향에서의 상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 정렬을 제어하는 단계와, 이어서

상기 몰드와 상기 임프린트 재료가 서로 접촉하도록 상기 몰드와 상기 기판 중 적어도 하나를 구동하는 단계를

포함하고,

상기 상대 위치는 상기 몰드와 상기 임프린트 재료의 접촉에 의해 상기 표면방향에서 시프트될 수 있으며,

상기 정렬을 제어하는 단계는,

상기 몰드와 상기 임프린트 재료의 접촉에 의해 야기되는 표면 방향에서의 상기 상대 위치의 시프트량에 관한 정보를, 상기 접촉 전후의 상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 상기 상대 위치에서의 변화량에 관한 정보를 포함하는 보정 맵으로부터 취득하는 단계와,

상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 목표 상대 위치와 상기 비접촉 상태에서의 상기 계측 유닛의 계측 결과에 의해 제공된 상기 상대 위치의 보정량이 상기 취득된 시프트량 만큼 시프트 되도록, 상기 정보에 기초하여 상기 접촉 전에 정렬을 제어하는 단계를 포함하고,

상기 물품은 상기 가공된 기판의 적어도 일부분을 포함하는, 물품 제조 방법.

청구항 13

몰드를 사용하여 기판의 목표 영역 상에 임프린트 재료의 패턴을 형성하는 임프린트 방법으로서,

상기 몰드와 상기 임프린트 재료가 서로 접촉하지 않는 비접촉 상태에서의 계측 유닛의 계측 결과에 기초하여, 상기 기판의 표면에 평행한 표면 방향에서 상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 정렬을 제어하는 단계와, 이어서

상기 몰드와 상기 임프린트 재료가 서로 접촉하도록 상기 몰드와 상기 기판 중 적어도 하나를 구동하는 단계를 포함하고,

상대 위치는 상기 몰드와 상기 임프린트 재료의 접촉에 의해 상기 표면방향에서 시프트될 수 있으며,

상기 정렬을 제어하는 단계는,

상기 몰드와 상기 임프린트 재료의 접촉에 의해 야기되는 표면 방향에서의 상기 상대 위치의 시프트량에 관한 정보를, 상기 접촉 전후의 상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 상기 상대 위치에서의 변화량에 관한 정보를 포함하는 보정 맵으로부터 취득하는 단계와,

상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 목표 상대 위치와 상기 비접촉 상태에서의 계측 유닛의 계측 결과에 의해 제공된 상기 상대 위치의 보정량이 상기 취득된 시프트량 만큼 시프트 되도록, 상기 정보에 기초하여 상기 접촉 전에 정렬을 제어하는 단계를 포함하는, 임프린트 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 임프린트 장치, 임프린트 방법 및 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

몰드에 형성된 패턴을 기판에 전사하는 임프린트 기술이 반도체 디바이스의 제조를 위한 리소그래피 기술 중 하나로서 주목받고 있다. 이러한 기술을 이용한 임프린트 장치는 패턴이 형성된 몰드와 기판에 공급된 임프린트 재료를 서로 접촉시키고, 이 상태에서 임프린트 재료를 경화시킨다. 경화된 임프린트 재료로부터 몰드를 분리함으로써, 기판에 몰드의 패턴을 전사할 수 있다.

[0003]

임프린트 장치는 몰드 패턴을 기판에 정확하게 전사하여야 하기 때문에, 기판의 면에 평행한 면 방향으로 몰드와 기판을 정확하게 정렬시키는 것이 중요하다. 따라서, 일본 특허 공개 번호 제 2006-165371 호에는 몰드와 기판 상의 임프린트 재료가 서로 접촉하고 있는 상태에서 면 방향으로 몰드와 기판을 정렬시키는 방법이 개시되어 있다.

[0004]

몰드와 기판 상의 임프린트 재료가 서로 접촉하고 있는 상태에서 면 방향으로 몰드와 기판을 정렬시키는 경우, 몰드와 기판의 상대 위치를 변경하기가 어렵기 때문에, 이러한 정렬을 실시하는데 상당한 시간이 걸린다. 따라서, 임프린트 장치에서는, 몰드와 기판 상의 임프린트 재료가 서로 접촉하지 않은 상태에서 면 방향으로 몰드와 기판을 먼저 정렬시킨 다음, 몰드와 기판 상의 임프린트 재료를 서로 접촉시킬 필요가 있다. 그러나, 몰드와 기판 상의 임프린트 재료가 서로 접촉하지 않은 상태에서 면 방향으로 정렬을 실시하면, 기판에 전사된 몰드 패

턴이 기판 상의 전사 목표 위치로부터 시프트하는 경우가 있다.

발명의 내용

- [0005] 본 발명은 몰드의 위치를 정확하게 결정하는데 유리한 기술을 제공한다.
- [0006] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 패턴이 형성된 몰드를 사용하여 기판 상의 임프린트 재료를 경화시킴으로써, 상기 기판의 목표 영역에 상기 몰드의 패턴을 전사하는 임프린트 장치가 제공되며, 상기 임프린트 장치는, 상기 기판의 면에 평행한 면 방향으로 상기 몰드와 상기 목표 영역을 정렬시키고, 상기 몰드와 상기 임프린트 재료가 서로 접촉하도록 상기 몰드와 상기 기판 중 하나 이상을 구동시키도록 구성된 제어 유닛을 포함하며, 상기 접촉 전의 상기 면 방향으로의 정렬에서, 상기 제어 유닛은, 상기 접촉을 유발하는 상기 구동을 실시할 때 상기 몰드의 패턴이 상기 목표 영역으로부터 상기 면 방향으로 시프트하는 양을 나타내는 시프트량에 기초하여, 상기 몰드와 상기 목표 영역 간의 상대 위치를 상기 몰드와 상기 목표 영역이 정렬될 때의 상대 위치로부터 시프트함으로써, 상기 접촉 후의 상대 위치가 허용 범위 내에 설정된다.
- [0007] 첨부 도면을 참조한 이하의 예시적 실시예에 대한 상세한 설명으로부터 본 발명의 다른 특징들이 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 제1 실시예의 임프린트 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 보정 유닛의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 기판 상의 마크와 몰드 상의 마크를 검출하는 계측 유닛의 스코프를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 제1 실시예의 임프린트 장치의 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 기판의 주변부에 배치된 샷 영역을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 보정 맵을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 제1 실시예의 임프린트 처리에서 동작 순서를 나타내는 흐름도이다.
- 도 8은 제2 실시예의 임프린트 처리에서 동작 순서를 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하, 첨부 도면을 참조하여, 본 발명의 예시적 실시예들에 대해 설명한다. 도면 전체에 걸쳐 동일한 참조 번호는 동일한 부재를 나타내며, 그에 대한 반복적인 설명은 생략한다.
- [0010] <제1 실시예>
- [0011] 도 1을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에 대해 설명한다. 임프린트 장치(100)는 반도체 디바이스 등의 제조에 사용되며, 패턴이 형성된 몰드(111)가 기판 상의 임프린트 재료(수지)와 접촉하고 있는 상태에서, 상기 임프린트 재료를 경화시킨다. 임프린트 장치(100)는 몰드(111)와 기판(101) 사이의 간격을 넓혀 경화된 임프린트 재료로부터 몰드(111)를 분리함으로써, 기판(101)에 패턴을 전사할 수 있다. 임프린트 재료를 경화시키는 방법에는 열을 이용하는 열 사이클과 빛을 이용하는 광경화법이 포함된다. 제1 실시예의 임프린트 장치(100)는 광경화법을 채용하고 있다. 광경화법은 임프린트 재료로서 경화되지 않은 자외선 경화 수지(이하, "수지"라 함)를 기판에 공급하고, 기판(101)과 몰드(111) 사이에 수지를 개재하여 서로 접촉시킨 상태에서 수지에 자외선을 조사하여 당해 수지를 경화시키는 방법이다. 자외선의 조사에 의해 수지가 경화된 후, 수지로부터 몰드(111)를 분리함으로써 기판 상에 패턴을 형성할 수 있다.
- [0012] 도 1은 제1 실시예의 임프린트 장치(100)를 나타내는 도면이다. 임프린트 장치(100)는 기판(101)을 유지하는 기판 스테이지(106)와, 몰드(111)를 유지하는 몰드 유지 유닛(113)과, 계측 유닛(114)과, 조사 유닛(142)과, 수지 공급 유닛(121)을 포함한다. 또한, 임프린트 장치(100)는 CPU, 메모리, 및 임프린트 처리를 제어하는(임프린트 장치(100)의 각 유닛을 제어하는) 제어 유닛(150)을 포함한다.

- [0013] 기판(101)으로서, 예컨대, 단결정 실리콘 기판, SOI(Silicon on Insulator) 기판 등이 사용된다. (후술하는) 수지 공급 유닛(121)은 기판(101)의 상면(피처리면)에 수지(자외선 경화 수지)를 공급한다. 일반적으로, 몰드(111)는 자외선을 통과시킬 수 있는 석영과 같은 재료로 제조된다. 기판 측의 몰드(111)의 면에 있는 일부 영

역(111a)에는 기판(101)에 전사되는 패턴이 형성되어 있다.

[0014] 기판 스테이지(106)는, 예컨대, 미동 스테이지(102)와 조동 스테이지(104)를 포함할 수 있다. 미동 스테이지(102)는, 예컨대, 진공 흡착력 또는 정전력으로 기판(101)을 유지하며, 미동 액추에이터(103)에 의해 X, Y, Z, ω X, ω Y 및 ω Z 방향으로 이동할 수 있다. 조동 스테이지(104)는 미동 스테이지(102)를 이들 사이에 개재된 미동 액추에이터(103)로 유지하며, 조동 액추에이터(105)에 의해 X, Y 및 ω Z 방향으로 이동할 수 있다. 바닥면 상에 배치된 스테이지 정반(107)은 조동 액추에이터(105)를 통해 조동 스테이지(104)를 지지한다. 기판 스테이지(106)의 구성을 단순화하면서 강성을 확보하기 위해, 미동 스테이지(102)와 조동 스테이지(104)를 통합하고, X, Y 및 ω Z 방향만을 이동 방향으로서 설정할 수도 있다.

[0015] 몰드 유지 유닛(113)은, 예컨대, 진공 흡착력과 정전력으로 몰드를 유지하는 몰드 척(113a)과, 몰드 척(113a)을 Z, ω X 및 ω Y 방향으로 구동하는 몰드 구동 유닛(113b)을 포함한다. 몰드 척(113a)과 몰드 구동 유닛(113b)은 각각 중심부(내측)에 개구 영역(미도시)을 가짐으로써, 조사 유닛(142)으로부터 출사된 빛이 몰드(111)를 통해 기판(101)을 조사하게 된다. 또한, 몰드 구동 유닛(113b)은, 예컨대, 리니어 모터 또는 에어 실린더와 같은 액추에이터를 포함하며, 몰드(111)를 기판 상의 수지와 접촉시키거나 상기 수지로부터 몰드(111)를 분리하도록 몰드 척(113a)(몰드(111))을 Z 방향으로 구동시킨다. 몰드(111)를 기판 상의 수지와 접촉시키거나 상기 수지로부터 몰드(111)를 분리할 때, 몰드 구동 유닛(113b)은 몰드 척(113a)을 정확하게 구동하여야 한다. 따라서, 몰드 구동 유닛(113b)은 조동 구동 시스템과 미동 구동 시스템과 같은 복수의 구동 시스템으로 구성될 수도 있다. 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서는, 몰드 구동 유닛(113b)이 기판(101)과 몰드(111) 사이의 거리를 변경하는 동작을 실시한다. 그러나, 이 동작은 기판 스테이지(106)에 의해 실시될 수도 있고, 몰드 구동 유닛(113b)과 기판 스테이지(106) 모두에 의해 상대적으로 실시될 수도 있다.

[0016] 몰드 상의 영역(111a)에서는, 예컨대, 제조 오차 및 열 변형으로 인해, 배울 성분이나 사다리꼴 성분 등의 성분을 포함하는 변형이 발생하는 경우가 있다. 따라서, 몰드 유지 유닛(113)은 몰드(111)의 측면에 있는 복수의 부분에 힘을 가하여 몰드(111)의 변형을 보정하는 보정 유닛(112)을 포함한다. 도 2는 몰드(111)의 변형을 보정하는 보정 유닛(112)의 구성을 나타내는 도면이며, 몰드(111)를 아래(-Z 방향)에서 보았을 때의 도면이다. 보정 유닛(112)은 복수의 액추에이터를 포함한다. 도 2에 도시된 이 예에서는, 몰드(111)의 각 변에 4개의 액추에이터가 배치되어 있다. 이 액추에이터들로 몰드(111)의 측면에 개별적으로 힘을 가함으로써, 몰드 상의 영역(111a)의 변형을 보정할 수 있다. 보정 유닛(112)의 각 액추에이터로서, 리니어 모터, 에어 실린더, 압전 액추에이터 등이 사용된다.

[0017] 기판 상의 수지를 경화시키기 위해, 조사 유닛(142)은 몰드(111)를 통해 빛(자외선)을 기판 상의 수지에 조사한다. 조사 유닛(142)은, 예컨대, 기판 상의 수지를 경화시키는 빛(자외선)을 출사하는 광원(141)과, 광원(141)으로부터 출사된 빛의 광로를 굽히는 미러(143)를 포함한다. 또한, 조사 유닛(142)은 광원(141)으로부터 출사된 빛을 임프린트 처리에 적절한 빛으로 조정하는 복수의 광학 소자(미도시)를 포함할 수 있다. 수지 공급 유닛(121)은 기판 상에 수지(미경화 수지)를 공급(도포)한다. 상술한 바와 같이, 제1 실시예에서는 자외선 조사에 의해 경화하는 자외선 경화 수지가 사용된다. 그러나, 수지 공급 유닛(121)으로부터 기판 상에 공급되는 수지의 종류는 반도체 디바이스 제조 공정에서의 각종 조건에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 또한, 수지 공급 유닛(121)의 토출 노즐로부터 토출되는 수지의 양은, 예컨대, 기판 상의 수지에 전사되는 패턴의 두께 또는 밀도를 고려하여 적절하게 결정될 수 있다. 또한, 광원(141)으로부터 출사되는 빛의 파장은 수지의 종류에 따라 적절하게 결정될 수 있다.

[0018] 계측 유닛(114)은 기판 상에 형성된 샷 영역과 패턴이 형성된 몰드 상의 영역(111a) 간의 상대 위치를 계측한다. 예컨대, 샷 영역과 몰드 상의 영역(111a)에는 복수의 정렬 마크(이하, "마크"라 함)가 각각 형성되어 있다. 계측 유닛(114)은 복수의 스코프를 포함하며, 각 스코프는 샷 영역의 마크와 몰드 상의 영역(111a)의 마크를 검출한다. 계측 유닛(114)은 각 스코프에 의해 검출된 샷 영역의 마크와 몰드 상의 영역(111a)의 마크의 검출 결과에 기초하여 샷 영역과 몰드 상의 영역(111a) 간의 상대 위치를 계측할 수 있다.

[0019] 이하, 임프린트 처리에서의 몰드(111)와 기판(101)의 정렬에 대해 설명한다. 일반적으로, 임프린트 장치(100)에서의 몰드(111)와 기판(101)의 정렬에는 글로벌 정렬 방식과 다이-바이-다이 정렬 방식이 포함된다. 글로벌 정렬 방식은 대표적인 몇 개의 샷 영역(샘플 샷 영역)에 형성된 마크의 검출 결과를 처리하여 결정된 모든 샷 영역의 위치에 기초하여 정렬을 실시하는 정렬 방식이다. 한편, 다이-바이-다이 정렬 방식은 기판 상의 각 샷 영역에 형성된 마크와 몰드 상에 형성된 마크를 광학적으로 검출하여 기판(101)과 몰드(111) 간의 상대 위치의 오정렬을 보정하는 정렬 방식이다. 제1 실시예에서는, 다이-바이-다이 정렬 방식을 이용하여 몰드(111)와 기판

(101)을 정렬하는 방법에 대해 설명한다.

[0020] 도 3은 기판 상의 마크(321)와 몰드 상의 마크(311)를 검출하는 계측 유닛(114)의 스코프(114a)를 나타내는 도면이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 몰드(111)는 패턴과 마크(311)가 형성되는 영역(111a)을 포함한다. 스코프(114a)는, 예컨대, 빛을 출사하는 광원(330)과, 프리즘(331)과, 이미지 센서(332)와, 복수의 광학 소자를 포함할 수 있다. 광원(330)으로부터 출사되는 빛은 기판 상에 공급된 수지를 경화시키는 빛(자외선)의 괴장과는 다른 괴장을 갖는다. 또한, 기판 상에 공급된 수지를 경화시키는 빛(자외선)이 몰드(111)의 상방으로부터 조사되기 때문에 그 빛(자외선)의 광로를 확보하기 위해, 스코프(114a)가 기울어져 있다. 스코프(114a)는 광원(330)으로부터 출사된 빛을 하프 프리즘이나 편광 빔 스플리터로 형성된 프리즘(331)으로 반사시키고, 반사된 빛으로 몰드 상의 마크(311)와 기판 상의 마크(321)를 조사한다. 몰드(111)에 의해 반사된 빛과 기판(101)에 의해 반사된 빛은 프리즘(331)을 투과하여 이미지 센서(332)로 입사한다. 이에 따라, 몰드 상의 마크(311)의 상과 기판 상의 마크(321)의 상이 이미지 센서(332)에 결상될 수 있다. 예컨대, 몰드 상의 마크(311)와 기판 상의 마크(321)가 서로 퍼치가 다른 격자 패턴으로 형성되는 경우, 이미지 센서(332)에 모아레(moire) 상이 결상될 수 있다. 이미지 센서(332)에 결상되는 이 모아레 상은 몰드 상의 마크(311)와 기판 상의 마크(321) 간의 차이를 확대하여 투영함으로써 형성된다. 따라서, 몰드 상의 마크(311)와 기판 상의 마크(321) 간의 상대 위치를 정확하게 검출할 수 있다. 몰드 상의 마크(311)와 기판 상의 마크(321)로서, 예컨대, 박스-인-박스 마크를 사용할 수도 있다.

[0021] 이하, 도 4를 참조하여, 전술한 바와 같이 구성된 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서의 임프린트 처리에 대해 설명한다. 먼저, 제어 유닛(150)은 몰드(111)의 패턴이 전사될 기판 상의 목표 영역(예컨대, 임프린트 처리의 목표로서의 샷 영역)이 수지 공급 유닛(121) 아래에 배치되도록 기판 스테이지(106)를 제어함으로써, 기판(101)을 이동시킨다. 목표 영역이 수지 공급 유닛(121) 아래에 배치되면, 제어 유닛(150)은 목표 영역에 수지(122)(미경화 수지)를 공급하도록 수지 공급 유닛(121)을 제어한다. 목표 영역에 수지(122)가 공급된 후, 제어 유닛(150)은 패턴이 형성된 몰드 상의 영역(111a) 아래에 목표 영역이 배치되도록 기판 스테이지(106)를 제어함으로써, 기판(101)을 이동시킨다. 이 상태에서 몰드(111)와 기판(101) 간의 위치 관계가 도 4에 "41"로 표시되어 있다.

[0022] 몰드 상의 영역(111a) 아래에 목표 영역이 배치되면, 제어 유닛(150)은 계측 유닛(114)이 몰드 상의 마크와 목표 영역의 마크를 검출하도록 함으로써, 몰드 상의 영역(111a)과 목표 영역 간의 상대 위치를 계측한다. 그리고, 계측 유닛(114)에 의해 취득된 계측 결과에 기초하여, 제어 유닛(150)은 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 기판 스테이지(106) 또는 몰드 유지 유닛(113)을 구동함으로써, 몰드 상의 영역(111a)과 목표 영역을 정렬시킨다. 몰드 상의 영역(111a)과 목표 영역이 정렬된 후, 제어 유닛(150)은 몰드(111)가 -Z 방향으로 이동하도록 몰드 유지 유닛(113)을 제어함으로써, 몰드(111)의 패턴을 기판 상의 수지(122)와 접촉시킨다. 이 상태에서 몰드(111)와 기판(101) 간의 위치 관계가 도 4에 "42"로 표시되어 있다.

[0023] 제어 유닛(150)은, 몰드(111)의 패턴과 기판 상의 수지(122)가 서로 접촉하고 있는 상태에서, 소정의 시간이 경과하도록 한다. 이에 따라, 기판 상의 수지(122)가 몰드(111)의 패턴의 모든 코너를 충전할 수 있다. 몰드(111)의 패턴과 기판 상의 수지(122)가 서로 접촉한 아래로 소정의 시간이 경과한 후, 제어 유닛(150)은 몰드(111)를 통해 기판 상의 수지(122)에 빛(자외선)을 조사하도록 조사 유닛(142)을 제어한다. 그리고, 제어 유닛(150)은 몰드(111)가 +Z 방향으로 이동하도록 몰드 유지 유닛(113)을 제어함으로써, 몰드(111)를 기판 상의 수지(122)로부터 분리한다. 이 상태에서 몰드(111)와 기판(101) 간의 위치 관계가 도 4에 "43"으로 표시되어 있다. 이에 따라, 몰드(111)의 패턴을 기판 상의 수지(122)에 전사할 수 있다.

[0024] 전술한 바와 같은 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서는, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 몰드(111)와 기판(101)이 정렬된다(몰드(111)의 위치가 결정된다). 그러나, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 몰드(111)의 위치가 결정되면, 몰드(111)의 패턴이 해당 패턴이 전사될 기판 상의 목표 영역(샷 영역)으로부터 시프트된 영역에 전사될 수 있다. 따라서, 제1 실시예의 임프린트 장치(100)는 몰드(111)로부터 기판에 전사되는 패턴이 기판 상의 목표 영역으로부터 XY 방향(기판(101)의 면에 평행한 면 방향)으로 시프트하는 양을 나타내는 시프트량(보정값)을 사전에 취득(획득)한다. 몰드(111)와 수지(122)가 서로 접촉하지 않은 상태에서 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨 후, 몰드(111)를 기판(101)에 접근시키고 수지(122)와 접촉시킬 때 발생하는 시프트량을 계측한다. 그리고, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서, 임프린트 장치(100)는 계측 유닛에 의해 계측된 몰드(111)의 패턴을 목표 영역으로부터 시프트량만큼 시프트하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 이에 따라, 몰드(111)의 패턴이 기판 상의 목표 영역으로부터 시프트된 영역에 전사되는 것을 억제하고, 기판 상의 목표 영역에 몰드(111)의 패턴을 정확하

게 전사할 수 있다.

[0025] 몰드(111)의 패턴이 목표 영역으로부터 시프트된 영역에 전사되는 원인으로서는, 예컨대, 몰드(111)를 기판 상의 수지와 접촉시키는 과정에서의 몰드의 시프트와 계측 유닛(114)에서의 계측 오차가 될 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 예컨대, 전자는, 기판(101)의 주변부에 배치된 샷 영역(601)(몰드 패턴의 일부를 전사할 수 있는 샷 영역)에 몰드 패턴을 전사할 때 현저해진다. 샷 영역(601)에 몰드(111)의 패턴을 전사할 때, 예컨대, 샷 영역(601)의 4개의 코너에 형성된 복수의 마크(611 내지 614) 중에서 마크(611 내지 613)만을 이용하여, 즉, 마크(614)를 이용하지 않고, 정렬을 실시하게 된다. 이러한 샷 영역(601)에서는, 전사 성능을 향상시키기 위해, 몰드(111)를 기판(101) 측으로 약간 기울인 상태에서 기판 상의 수지와 몰드(111)를 접촉시키는 경우가 있다. 따라서, 몰드(111)를 기판(101) 측으로 기울인 상태에서, 기판 상의 수지와 몰드(111)를 접촉시키는 과정에 의해 몰드(111)의 패턴이 목표 영역(기판 주변부의 샷 영역)으로부터 시프트할 수 있다. 따라서, 제1 실시예의 임프린트 장치(100)는 몰드를 기판 상의 수지와 접촉시키는 과정에서 몰드가 시프트하는 양을 나타내는 제1 시프트량을 보정하기 위한 제1 보정값을 취득한다.

[0026] 이제, 후자에 대해 설명한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 예컨대, 계측 유닛(114)의 스코프(114a)가 기울어진 상태로 배치되기 때문에, 몰드 상의 마크와 기판 상의 마크 간의 상대 위치를 검출할 때 계측 오차가 발생한다. 따라서, 계측 유닛(114)에서 계측 오차가 발생하는 경우에는, 몰드(111)의 패턴과 기판 상의 목표 영역이 계측 유닛(114)을 이용하여 정확하게 정렬될 때에도, 몰드 패턴이 목표 영역으로부터 시프트된 영역에 전사된다. 따라서, 제1 실시예의 임프린트 장치(100)는, 계측 유닛(114)에서의 계측 오차에 기인하여 발생하는, 몰드(111)로부터 기판(101)에 전사되는 패턴이 목표 영역으로부터 시프트하는 양을 나타내는 제2 시프트량을 보정하기 위한 제2 보정값을 취득한다.

[0027] 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서는, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 제1 보정값과 제2 보정값을 이용하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 즉, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 계측 유닛(114)에 의해 계측된 몰드(111)의 패턴이 목표 영역으로부터 제1 시프트량과 제2 시프트량의 총량만큼 시프트하도록 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 제1 보정량과 제2 보정량은 기판 상의 각 샷 영역에 대해 취득될 수 있다. 다음의 설명에서, 복수의 샷 영역에서 제1 보정값의 맵을 제1 보정 맵이라 하고, 복수의 샷 영역에서 제2 보정값의 맵을 제2 보정 맵이라 한다. 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서는, 제어 유닛(150)이 제1 보정 맵과 제2 보정 맵을 선택하고 취득한 제1 보정 맵과 제2 보정 맵으로부터 제1 보정값과 제2 보정값을 목표 샷 영역의 위치에 따라 추출한다. 그리고, 임프린트 장치(100)는 추출된 제1 보정값과 제2 보정값을 이용하여 목표 영역에 대한 임프린트 처리를 실시한다. 이에 따라, 목표 영역에 몰드(111)의 패턴을 정확하게 전사할 수 있다. 또한, 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서는, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 제1 보정값과 제2 보정값을 모두 이용하여 몰드와 기판을 정렬시킨다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 제1 보정값과 제2 보정값 중 하나만을 이용하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킬 수도 있다.

[0028] 이하, 제1 보정 맵과 제2 보정 맵의 생성 방법에 대해 설명한다. 먼저, 제1 보정 맵의 생성 방법에 대해 설명한다. 임프린트 장치(100)는 몰드(111)가 수직 방향(Z 방향)으로 구동되기 전후에 몰드(111)의 면 방향(XY 방향)으로의 위치 변화를 산출한다. 즉, 임프린트 장치(100)(제어 유닛(150))는 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태와 이들이 서로 접촉하고 있는 상태 모두에서 몰드(111)의 패턴과 샷 영역 간의 상대 위치를 계측 유닛(114)이 계측하게 한다. 그리고, 임프린트 장치(100)는 몰드(111)와 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 계측 유닛(114)에 의해 계측된 상대 위치와 몰드(111)와 수지가 서로 접촉하고 있는 상태에서 계측 유닛(114)에 의해 계측된 상대 위치 간의 차이를 산출한다. 이와 같이 산출된 상대 위치의 차이가 해당 샷 영역의 제1 시프트량이며, 이 제1 시프트량이 제1 보정값으로서 설정된다. 복수의 샷 영역에 대해 제1 보정값을 설정하는 공정을 반복함으로써, 제1 보정 맵이 생성된다. 제1 보정 맵은 기판(101)의 각 로트에 대해 생성될 수 있다.

[0029] 다음에는, 제2 보정 맵의 생성 방법에 대해 설명한다. 임프린트 장치(100)(제어 유닛(150))는 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하고 있는 상태에서 몰드(111)의 패턴과 샷 영역 간의 상대 위치를 계측 유닛(114)이 계측하게 하고, 몰드(111)의 패턴을 기판(101)에 전사한다. 그리고, 임프린트 장치(100)는 몰드(111)와 수지가 서로 접촉하고 있는 상태에서 계측 유닛(114)에 의해 계측된 상대 위치와 몰드(111)로부터 기판(101)에 전사된 패턴과 샷 영역 간의 상대 위치 사이의 차이를 산출한다. 기판(101)에 전사된 패턴과 샷 영역 간의 상대 위치는 임프린트 장치(100)의 계측 유닛(114)과는 다른 검출 유닛을 이용하여 계측될 수 있다. 검출 유닛으로서, 예컨대, 몰드(111)를 사이에 개재하지 않고 기판 상의 마크를 검출할 수 있는 스코프(비축(off-axis) 스코프)를

이용할 수 있다. 또한, 기판(101)에 전사된 패턴과 샷 영역 간의 상대 위치는 임프린트 장치(100)의 외부에 설치된 중첩 검사 장치를 이용하여 계측될 수 있다. 이와 같이 산출된 상대 위치의 차이가 해당 샷 영역의 제2 시프트량이며, 이 제2 시프트량이 제2 보정값으로서 설정된다. 복수의 샷 영역에 대해 제2 보정값을 설정하는 공정을 반복함으로써, 제2 보정 맵이 생성된다. 제2 보정 맵은, 예컨대, 더미 기판을 이용하여, 전술한 방법으로 생성될 수 있다. 그러나, 제2 보정 맵은 회로 패턴 또는 레지스트의 특성으로부터 시뮬레이션을 실시함으로써 생성될 수도 있다. 또한, 제2 보정 맵은 제1 보정 맵과 마찬가지로 기판(101)의 각 로트에 대해 생성될 수 있다.

[0030] 도 6은 보정 맵(제1 보정 맵 또는 제2 보정 맵)의 일례를 나타낸다. 도 6에 나타낸 이 보정 맵에서는, 기판 상에서 복수의 샷 영역 각각의 위치에 따라 번호(Shot No)가 할당되고, 해당 샷 영역에 대한 보정량(제1 보정량 또는 제2 보정량)을 포함하도록 생성되어 있다. 보정량은, 예컨대, 다음과 같은 각 성분에 대한 보정량을 포함할 수 있다.

[0031] · XY 방향의 시프트 성분의 보정량(Shift_X, Shift_Y)

[0032] · XY 방향의 회전 성분의 보정량(Rot_X, Rot_Y)

[0033] · XY 방향의 배율 성분의 보정량(Mag_X, Mag_Y)

[0034] · XY 방향의 사다리꼴 성분의 보정량(Trap_X, Trap_Y)

[0035] 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서는, 제어 유닛(150)이 제1 보정 맵과 제2 보정 맵을 생성한다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 임프린트 장치(100)의 외부 컴퓨터에 의해 제1 보정 맵과 제2 보정 맵이 생성될 수도 있다.

[0036] 이하, 도 7을 참조하여, 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서 몰드(111)의 패턴을 기판 상의 샷 영역(목표 영역)에 전사하는 임프린트 처리에 대해 설명한다. 도 7은 몰드(111)의 패턴을 기판 상의 목표 영역에 전사하는 임프린트 처리에서 동작 순서를 나타내는 흐름도이다.

[0037] 공정(S701)에서, 제어 유닛(150)은 기판(101)의 각 로트에 대해 생성된 복수의 제1 보정 맵과 복수의 제2 보정 맵으로부터 임프린트 처리 목표로서 기판(101)의 로트에 대응하는 제1 보정 맵과 제2 보정 맵을 선택한다. 공정(S702)에서, 제어 유닛(150)은 이후의 공정에서 몰드(111)와 기판(101) 간의 상대 위치 계측을 용이하게 하기 위해, 기판(101)의 위치와 몰드(111)의 위치를 장치 좌표에 기초하여 개별적으로 계측한다. 구체적으로, 제어 유닛(150)은 계측 유닛(114)이 기판 상에 있는 복수의 마크를 검출하여 기판 상에 있는 각 샷 영역의 위치를 계측하고 몰드 상에 있는 복수의 마크를 검출하여 몰드(111)의 위치를 계측하게 한다. 따라서, 각 샷 영역의 위치와 몰드(111)의 위치를 장치 좌표에 기초하여 개별적으로 계측함으로써, 몰드(111)와 기판(101) 간의 상대 위치를 정확하게 계측할 수 있다.

[0038] 공정(S703)에서, 제어 유닛(150)은 샷 영역이 수지 공급 유닛(121) 아래에 배치되도록 기판 스테이지(106)를 제어하여 기판(101)을 이동시킨다. 공정(S704)에서, 제어 유닛(150)은 샷 영역에 수지(미경화 수지)를 공급하도록 수지 공급 유닛(121)을 제어한다. 공정(S705)에서, 제어 유닛(150)은 수지가 공급된 샷 영역이 몰드(111)의 패턴 아래에 배치되도록 기판 스테이지(106)를 제어하여 기판(101)을 이동시킨다.

[0039] 공정(S706)에서, 제어 유닛(150)은 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 몰드(111)의 패턴과 샷 영역 간의 상대 위치를 계측 유닛(114)이 계측하도록 한다. 이에 따라, 몰드(111)의 패턴과 샷 영역 간의 상대 위치를 예컨대, XY 방향의 시프트 성분, 회전 성분, 배율 성분 및 사다리꼴 성분에 대해 취득할 수 있다. 공정(S707)에서, 제어 유닛(150)은 공정(S701)에서 취득한 제1 보정 맵과 제2 보정 맵으로부터 임프린트 처리 목표로서 샷 영역에 대응하는 제1 보정량과 제2 보정량을 추출한다. 그리고, 제어 유닛(150)은, 계측 유닛(114)에 의해 계측된 몰드(111)의 패턴이 샷 영역으로부터 제1 시프트량과 제2 시프트량의 총량만큼 시프트하도록, 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 몰드(111)와 기판(101) 간의 이러한 정렬은, 예컨대, 기판 스테이지(106)를 구동시켜 기판(101)을 이동 및 회전시키거나, 몰드 유지 유닛(113)을 구동시켜 몰드(111)를 이동 및 회전시킴으로써, 실시된다. 이 공정에서, 보정 유닛(112)으로 몰드(111)의 측면에 힘을 가하여 몰드 상의 영역(111a)을 변형시킬 수도 있다. 이에 따라, 몰드(111)의 패턴을 기판(101)에 전사할 때, 기판(101)에 전사된 몰드(111)의 패턴과 샷 영역 간의 상대 위치를 허용 범위 내에 설정할 수 있다.

[0040] 공정(S708)에서, 제어 유닛(150)은 면 방향(XY 방향)과 직교하는 수직 방향(Z 방향)으로 몰드(111)를 구동하여 몰드(111)가 기판 상의 수지와 접촉하도록 몰드 유지 유닛(113)을 제어한다. 공정(S709)에서, 제어 유닛(150)

은 몰드(111)와 접촉하고 있는 수지에 자외선을 조사하도록 조사 유닛(142)을 제어함으로써, 당해 수지를 경화시킨다. 공정(S710)에서, 제어 유닛(150)은 몰드(111)를 기판 상의 수지로부터 분리(이형)하도록 몰드 유지 유닛(113)을 제어한다. 공정(S711)에서, 제어 유닛(150)은 다음에 몰드(111)의 패턴을 전사할 샷 영역(다음 샷 영역)이 기판 상에 존재하는지의 여부를 판정한다. 다음 샷 영역이 존재하는 경우, 공정(S703)으로 처리가 진행한다. 다음 샷 영역이 존재하지 않는 경우, 제어 유닛(150)은 1개의 기판에 대한 임프린트 처리를 종료한다.

[0041] 전술한 바와 같은 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서는, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 이 공정에서, 임프린트 장치(100)는 계측 유닛(114)에 의해 계측된 몰드(111)의 패턴이 목표 영역(샷 영역)으로부터 제1 시프트량과 제2 시프트량의 총량만큼 시프트하도록, 제1 보정값과 제2 보정값을 이용하여 몰드(111)의 위치를 결정한다. 따라서, 임프린트 장치(100)는 몰드(111)의 패턴을 목표 영역에 정확하게 전사할 수 있다. 또한, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 임프린트 장치(100)가 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킬 수 있기 때문에, 처리량을 향상시킬 수 있다.

[0042] 제1 실시예에서는, 기판 상에 형성된 샷 영역에 몰드(111)의 패턴을 전사하는 방법에 대해 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 샷 영역이 형성되지 않은 기판에 몰드 패턴을 전사하는 방법에도 본 발명을 적용할 수 있다. 이 방법에서는, 기판 상에 형성된 샷 영역이 아니라, 장치 좌표에 기초하여, 목표 영역을 관리할 수 있다. 또한, 제1 실시예에서는, 다이-바이-다이 정렬 방식을 채용하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시키는 방법에 대해 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다이-바이-다이 정렬 방식을 채용하여 몰드와 기판을 정렬시키는 방법에도 적용할 수 있다.

[0043] <제2 실시예>

[0044] 본 발명의 제2 실시예의 임프린트 장치에 대해 설명한다. 제1 실시예의 임프린트 장치(100)에서는, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 제1 보정값과 제2 보정값을 이용하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 한편, 제2 실시예의 임프린트 장치에서는, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 제1 보정값만을 이용하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 그리고, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하고 있는 상태에서 제2 보정값을 이용하여 몰드(111)와 기판을 정렬시킨다. 제2 실시예의 임프린트 장치의 구성은 제1 실시예의 임프린트 장치의 구성과 동일하므로, 제2 실시예에서는 장치 구성에 대한 설명을 생략한다.

[0045] 이하, 도 8을 참조하여, 제2 실시예의 임프린트 장치에서 몰드(111)의 패턴을 기판 상의 샷 영역(목표 영역)에 전사하는 임프린트 처리에 대해 설명한다. 도 8은 몰드(111)의 패턴을 기판 상의 샷 영역에 전사하는 임프린트 처리에서 동작 순서를 나타내는 흐름도이다.

[0046] 도 8에 나타낸 공정(S801 내지 S806)은 도 6에 나타낸 공정(S701 내지 S706)과 동일하므로, 그에 대한 설명은 생략한다. 공정(S807)에서, 제어 유닛(150)은 공정(S801)에서 취득한 제1 보정 맵으로부터 임프린트 처리 목표로서 샷 영역에 대응하는 제1 보정값을 추출한다. 그리고, 제어 유닛(150)은 계측 유닛(114)에 의해 계측된 몰드(111)의 패턴이 샷 영역으로부터 제1 시프트량만큼 시프트하도록, 제1 보정값을 이용하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 공정(S808)에서, 제어 유닛(150)은 면 방향(XY 방향)과 직교하는 수직 방향(Z 방향)으로 몰드(111)를 구동하여 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하도록 몰드 유지 유닛(113)을 제어한다. 공정(S809)에서, 제어 유닛(150)은 공정(S801)에서 취득한 제2 보정 맵으로부터 임프린트 처리 목표로서 샷 영역에 대응하는 제2 보정값을 추출한다. 그리고, 제어 유닛(150)은 계측 유닛(114)에 의해 계측된 몰드(111)의 패턴이 샷 영역으로부터 제2 시프트량만큼 시프트하도록, 제2 보정값을 이용하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 이에 따라, 몰드(111)의 패턴을 기판(101)에 전사할 때, 기판(101)에 전사된 몰드(111)의 패턴과 샷 영역 간의 상대 위치를 허용 범위 내에 설정할 수 있다. 공정(S810)에서, 제어 유닛(150)은 몰드(111)와 접촉하고 있는 수지에 자외선을 조사하도록 조사 유닛(142)을 제어함으로써, 당해 수지를 경화시킨다. 공정(S811)에서, 제어 유닛(150)은 몰드(111)와 기판(101) 사이의 거리를 늘려 몰드(111)를 기판 상의 수지로부터 분리(이형)하도록 몰드 유지 유닛(113)을 제어한다. 공정(S812)에서, 제어 유닛(150)은 다음에 몰드(111)의 패턴을 전사할 샷 영역(다음 샷 영역)이 기판 상에 존재하는지의 여부를 판정한다. 다음 샷 영역이 존재하는 경우, 공정(S803)으로 처리가 진행한다. 다음 샷 영역이 존재하지 않는 경우, 제어 유닛(150)은 1개의 기판에 대한 임프린트 처리를 종료한다.

[0047] 전술한 바와 같은 제2 실시예의 임프린트 장치에서는, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하지 않은 상태에서 제1 보정값을 이용하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 그리고, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하고 있는 상태에서 제2 보정값을 이용하여 몰드(111)와 기판(101)을 정렬시킨다. 따라서, 제1 실시예

의 임프린트 장치(100)와 마찬가지로, 제2 실시예의 임프린트 장치는 몰드(111)의 패턴을 목표 영역에 정확하게 전사할 수 있다. 또한, 제2 실시예의 임프린트 장치에서는, 몰드(111)와 기판 상의 수지가 서로 접촉하고 있는 상태에서 제2 시프트량만 보정하면 된다. 따라서, 몰드(111)와 수지가 접촉하고 있는 상태에서 몰드(111)와 기판(101) 간의 상대 위치 변화량을 줄일 수 있고, 처리량을 향상시킬 수 있다.

[0048]

<물품의 제조 방법의 실시예>

[0049]

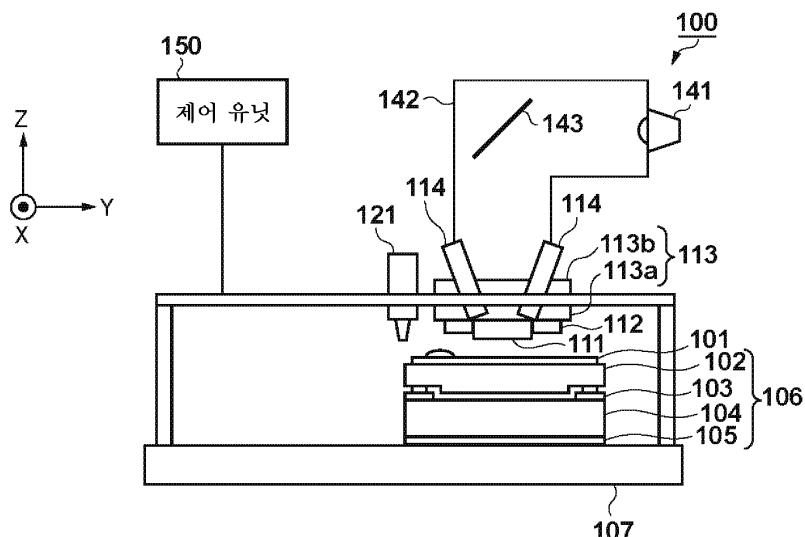
본 발명의 실시예에 따른 물품의 제조 방법은, 예컨대, 반도체 디바이스 등의 마이크로 디바이스 또는 미세 구조를 가진 소자 등의 물품을 제조하는 데 적합하다. 본 실시예에 따른 물품의 제조 방법은 기판에 도포된 수지에 전술한 임프린트 장치를 이용하여 패턴을 형성하는 공정(기판에 대해 임프린트 처리를 실시하는 공정)과, 상기 공정에서 패턴이 형성된 기판을 가공하는 공정을 포함한다. 이 제조 방법은 다른 공자의 공정(예컨대, 산화, 성막, 증착, 도핑, 평탄화, 애칭, 레지스트 박리, 다이싱, 본딩 및 패키징)을 더 포함한다. 종래의 방법과 비교하면, 본 실시예에 따른 물품의 제조 방법은 물품의 성능, 품질, 생산성, 생산 비용 중 적어도 하나에서 유리하다.

[0050]

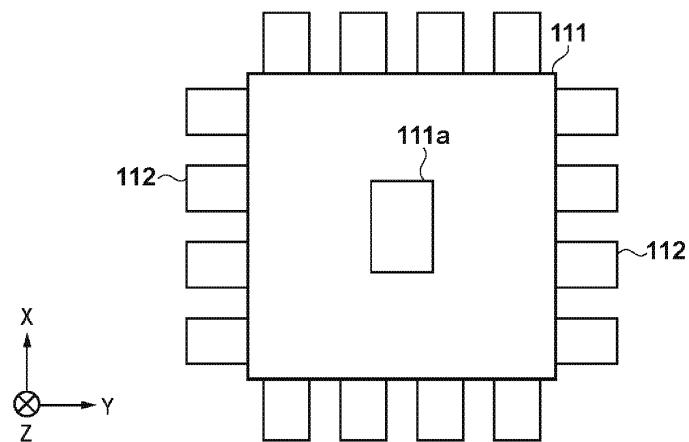
예시적 실시예들을 참조하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 개시된 예시적 실시예들로 한정되지 않음을 이해하여야 한다. 다음의 특허청구범위는 그러한 변형들과 등가의 구조들 및 기능들을 모두 포함하도록 최광의로 해석되어야 한다.

도면

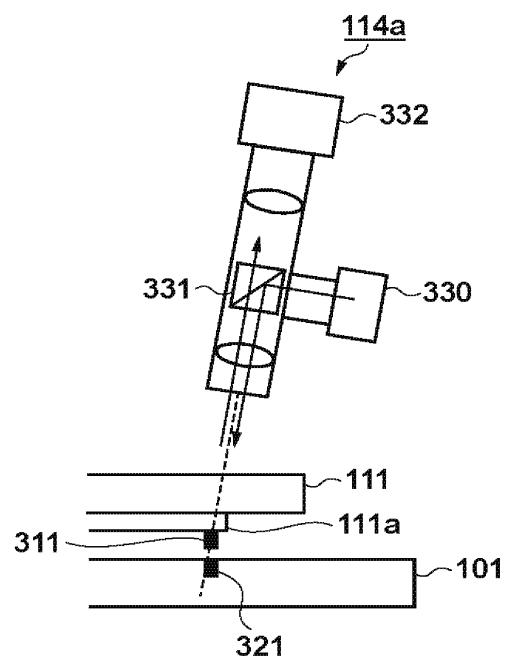
도면1



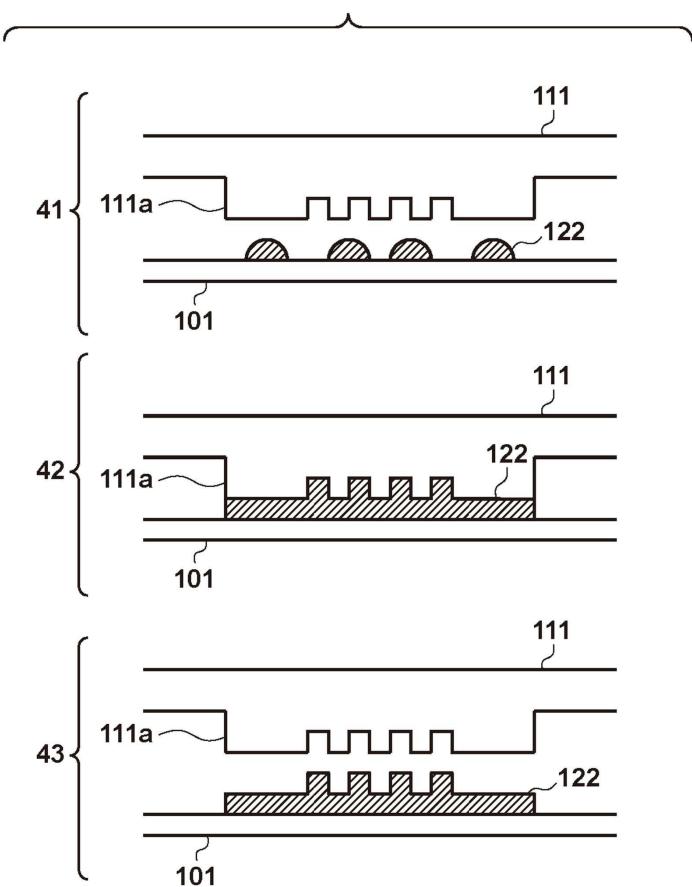
도면2



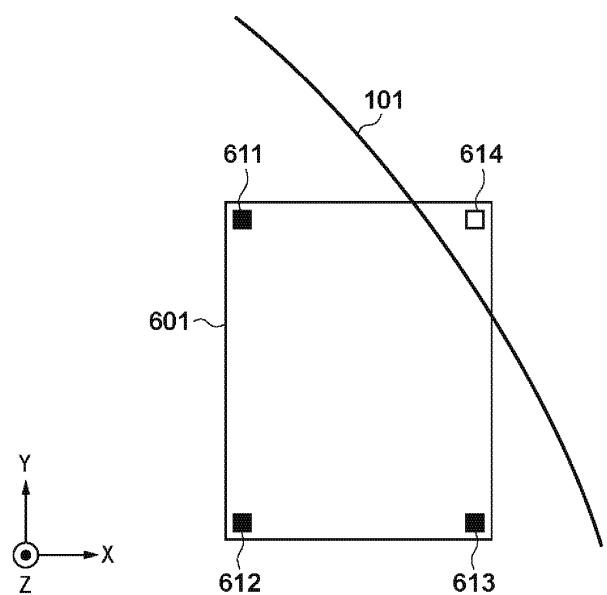
도면3



도면4



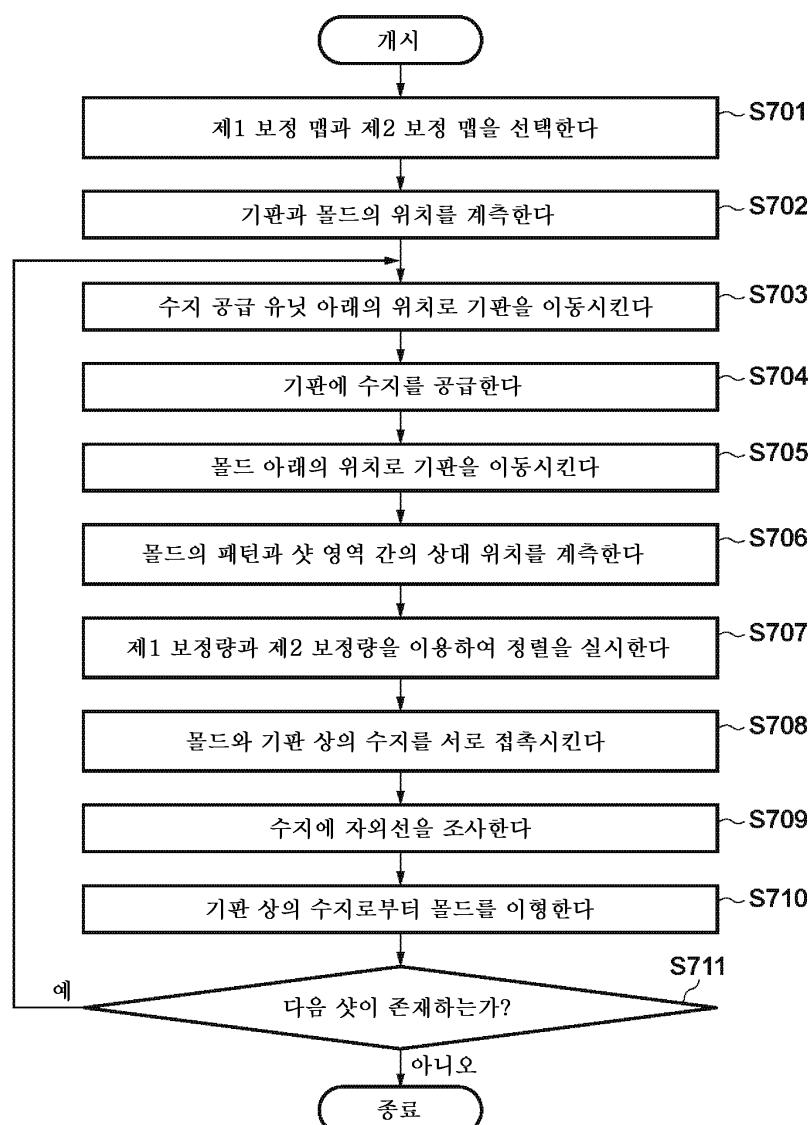
도면5



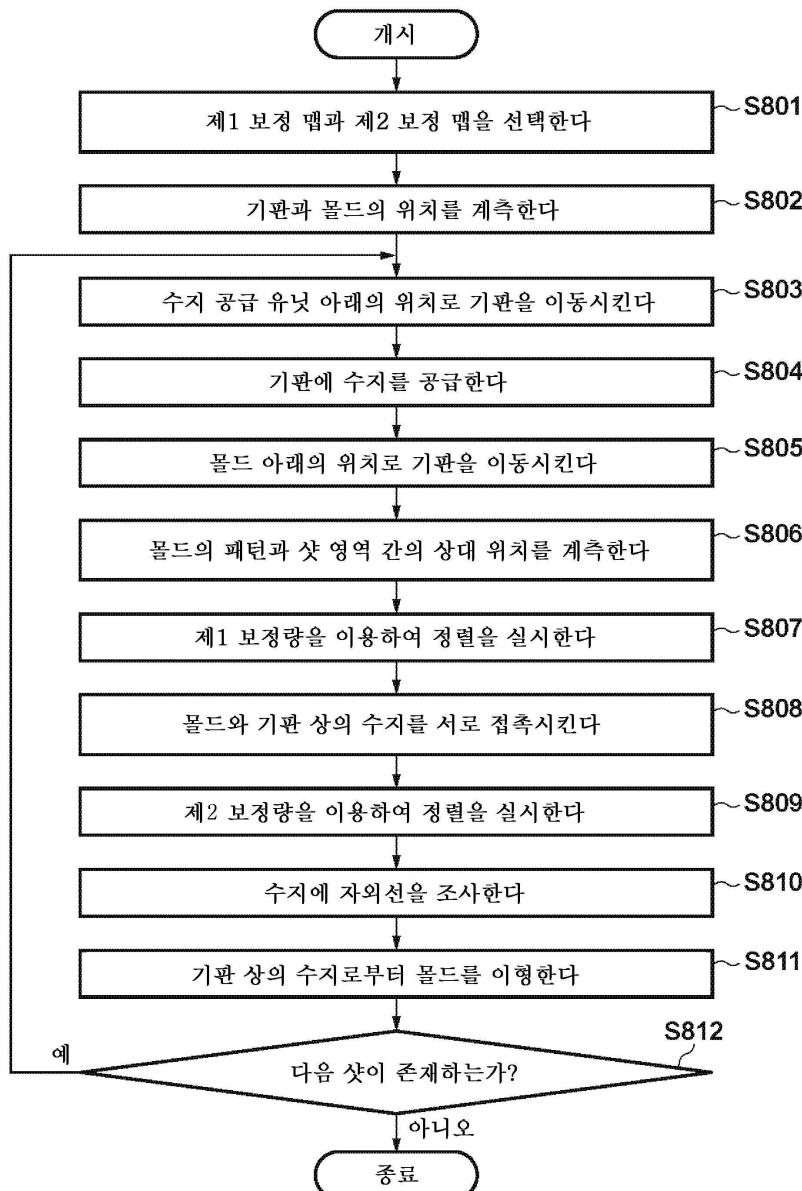
도면6

ShotNo	Shift_X	Shift_Y	Rot_X	Rot_Y	Mag_X	Mag_Y	Trap_X	Trap_Y
1	-15.9	18.2	-0.411	-0.411	1.583	-1.583	28.596	14.313
2	-21.7	26.9	-0.462	-0.462	2.672	-2.672	29.099	17.26
3	-8.1	13.2	-0.42	-0.42	2.782	-2.782	31.021	14.782
4	-17.9	24.1	-0.236	-0.236	3.798	-3.798	28.405	15.486
5	-11.6	1.9	-0.424	-0.424	2.591	-2.591	30.564	17.147
6	-19.9	20.8	-0.462	-0.462	2.899	-2.899	29.353	17.41
7	-3.7	5.6	-0.455	-0.455	2.879	-2.879	29.319	16.408
8	-22.5	18.9	-0.54	-0.54	3.832	-3.832	27.238	14.534
9	-35.1	32	-0.42	-0.42	3.079	-3.079	29.455	16.525
10	-24.5	13.6	-0.499	-0.499	2.878	-2.878	29.334	17.733
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제13항

【변경전】

상기 상대 위치는

【변경후】

상대 위치는

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항

【변경전】

상기 시프트량 만큼

【변경후】

시프트량 만큼