



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월09일

(11) 등록번호 10-1937009

(24) 등록일자 2019년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G03F 7/00 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)

G03F 9/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G03F 7/0002 (2013.01)

G03F 7/2004 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7036489

(22) 출원일자(국제) 2015년05월15일

심사청구일자 2016년12월27일

(85) 번역문제출일자 2016년12월27일

(65) 공개번호 10-2017-0010001

(43) 공개일자 2017년01월25일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/064668

(87) 국제공개번호 WO 2015/190259

국제공개일자 2015년12월17일

(30) 우선권주장

JP-P-2014-119110 2014년06월09일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

KR1020130040727 A*

(뒷면에 계속)

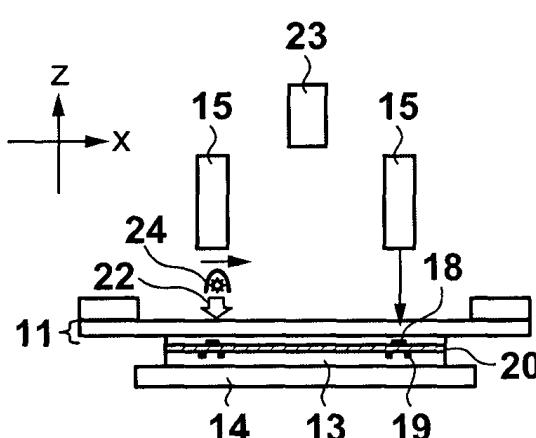
전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 박종민

(54) 발명의 명칭 임프린트 장치 및 물품의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 몰드를 사용하여 기판 상의 임프린트재를 성형함으로써 상기 기판 상에 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 수행하는 임프린트 장치를 제공하며, 상기 장치는, 상기 몰드와 상기 기판과의 상대 위치를 계측하도록 구성되는 계측 유닛, 상기 임프린트재를 경화시키기 위해 광을 방출하도록 구성되는 광원 유닛, 상기 기판 상의 상기 광원 유닛으로부터의 광을 주사하도록 구성되는 스캐닝 유닛, 상기 임프린트 처리를 제어하도록 구성되는 제어 유닛을 포함하며, 상기 제어 유닛은 상기 계측 유닛의 계측 결과에 기초하여 상기 몰드와 상기 기판을 서로 부분적으로 위치 정렬하면서 상기 스캐닝 유닛이 상기 광을 주사하게 함으로써 상기 임프린트 처리를 수행한다.

대 표 도 - 도4c

(52) CPC특허분류

G03F 7/2059 (2013.01)
G03F 7/70483 (2013.01)
G03F 9/7042 (2013.01)
H01L 21/0274 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007272066 A*
KR1020130009630 A*
US20110006852 A1
JP2013069919 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

몰드를 사용하여 기판 상의 임프린트재를 성형함으로써 상기 기판 상에 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 수행하는 임프린트 장치이며,

상기 몰드와 상기 기판과의 상대 위치를 계측하도록 구성되는 계측 유닛;

상기 임프린트재를 경화시키기 위해 광을 방출하도록 구성되는 광원 유닛;

상기 광원 유닛으로부터의 광이 상기 기판 상에서 이동하도록, 상기 광원 유닛을 이동시키도록 구성되는 스캐닝 유닛; 및

상기 임프린트 처리를 제어하도록 구성되는 제어 유닛을 포함하며,

상기 제어 유닛은, 상기 계측 유닛의 계측 결과에 기초하여 상기 몰드와 상기 기판을 서로 부분적으로 위치 정렬하면서, 상기 스캐닝 유닛에 의해 상기 광원 유닛을 이동시켜 상기 광을 이동시킴으로써, 상기 임프린트 처리를 수행하는, 임프린트 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 계측 유닛의 계측 결과에 기초하여 상기 몰드의 부분과 상기 몰드의 부분에 대응하는 상기 기판의 부분 사이의 위치 정렬을 순차적으로 수행하며, 위치 정렬이 수행된 부분으로부터, 상기 스캐닝 유닛에 의해 상기 광원 유닛을 이동시켜 상기 광을 이동시킴으로써, 상기 임프린트 처리를 수행하는, 임프린트 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 스캐닝 유닛에 의해 상기 광원 유닛을 이동시켜 상기 광을 이동시키는 동안, 상기 계측 유닛의 계측 결과에 기초하여, 상기 임프린트 처리가 수행되지 않은 상기 기판 상의 부분과, 상기 임프린트 처리가 수행되지 않은 상기 기판 상의 부분에 대응하는 상기 몰드의 부분 사이의 위치 정렬을 수행하는, 임프린트 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 몰드가 상기 기판 측으로 볼록 형상이 되도록 상기 몰드를 변형시키도록 구성되는 변형 유닛을 더 포함하며,

상기 제어 유닛은, 상기 몰드와 상기 기판 상의 임프린트재 사이의 접촉면이 상기 기판의 중심부로부터 반경 방향으로 확산되도록 상기 변형 유닛에 의한 상기 몰드의 변형을 제어하며, 상기 접촉면의 확산에 따라 상기 접촉면에 대하여 상기 스캐닝 유닛에 의해 상기 광원 유닛을 이동시켜 상기 광을 순차적으로 이동시킴으로써, 상기 임프린트 처리를 수행하는, 임프린트 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 몰드를 변형시키도록 구성되는 변형 유닛을 더 포함하고,

상기 제어 유닛은, 상기 몰드와 상기 기판 상의 임프린트재 사이의 접촉면이 상기 기판의 중심부에 대하여 일측의 외주부로부터 다른 측의 외주부로 확산되도록 상기 변형 유닛에 의한 상기 몰드의 변형을 제어하며, 상기 접촉면의 확산에 따라 상기 접촉면에 대하여 상기 스캐닝 유닛에 의해 상기 광원 유닛을 이동시켜 상기 광을 순차적으로 이동시킴으로써, 상기 임프린트 처리를 수행하는, 임프린트 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 계측 유닛은,

상기 몰드에 제공된 마크 및 상기 기판에 제공된 마크를 검출하도록 구성되는 스코프를 포함하며,
상기 스코프의 검출 결과에 기초하여 상기 상대 위치를 측정하는, 임프린트 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 몰드와 상기 기판의 각각에는 상기 계측 유닛에 의해 검출되는 복수의 마크가 제공되며,
상기 계측 유닛은, 상기 몰드와 상기 기판의 각각에 대하여, 상기 스캐닝 유닛에 의한 상기 광의 이동에 따라,
상기 복수의 마크로부터 검출 대상이 되는 마크를 선택하는, 임프린트 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 계측 유닛은,
상기 몰드의 위치와 상기 기판의 위치를 각각 검출하도록 구성되는 간섭계를 포함하며,
상기 간섭계의 검출 결과에 기초하여 상기 상대 위치를 측정하는, 임프린트 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 광원 유닛으로부터의 광의 조사에 의한 상기 기판 상의 임프린트재의 경화 상태를 관찰하도록 구성되는 관찰 유닛을 더 포함하는, 임프린트 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 광원 유닛은 상기 스캐닝 유닛에 의한 상기 광의 이동 방향에 대하여 직교하는 방향으로 배열된 복수의 광원을 포함하는, 임프린트 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 복수의 광원의 각각은, LED 또는 램프 및 상기 램프로부터의 광을 유도하여 상기 램프로부터의 광을 사출시키도록 구성되는 광학 부재에 의해 형성되어 있는, 임프린트 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 스캐닝 유닛은 상기 계측 유닛과 상기 몰드 사이에서 상기 광원 유닛을 이동시키는, 임프린트 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

몰드를 사용하여 기판 상의 임프린트재를 성형함으로써 상기 기판 상에 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 수행하는 임프린트 장치이며,

상기 몰드에 제공된 마크와 상기 기판에 제공된 마크를 검출하도록 구성되는 검출 유닛;

상기 임프린트재를 경화시키기 위해 광을 방출하도록 구성되는 광원 유닛;

상기 검출 유닛과 상기 몰드 사이에서 상기 광원 유닛을 이동시키도록 구성되는 스캐닝 유닛; 및

상기 검출 유닛의 검출 결과에 기초하여 상기 몰드와 상기 기판을 부분적으로 위치 정렬하면서 상기 스캐닝 유닛이 상기 광원 유닛을 이동시키게 함으로써 상기 임프린트 처리를 수행하도록 구성되는 제어 유닛을 포함하는, 임프린트 장치.

청구항 15

물품 제조 방법이며,

임프린트 장치를 사용하여 기판 상에 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 패턴이 형성된 상기 기판을 처리하는 단계; 및

상기 처리가 행해진 상기 기판으로부터 물품을 제조하는 단계를 포함하고,

상기 임프린트 장치는 몰드를 사용하여 상기 기판 상에 임프린트재를 성형함으로써 상기 기판 상에 상기 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 수행하고,

상기 임프린트 장치는,

상기 몰드와 상기 기판과의 상대 위치를 계측하도록 구성되는 계측 유닛;

상기 임프린트재를 경화시키기 위해 광을 방출하도록 구성되는 광원 유닛;

상기 광원 유닛으로부터의 광이 상기 기판 상에서 이동하도록, 상기 광원 유닛을 이동시키도록 구성되는 스캐닝 유닛; 및

상기 임프린트 처리를 제어하도록 구성되는 제어 유닛을 포함하며,

상기 제어 유닛은, 상기 계측 유닛의 계측 결과에 기초하여 상기 몰드와 상기 기판을 서로 부분적으로 위치 정렬하면서, 상기 스캐닝 유닛에 의해 상기 광원 유닛을 이동시켜 상기 광을 이동시킴으로써, 상기 임프린트 처리를 수행하는, 물품 제조 방법.

청구항 16

물품 제조 방법이며,

임프린트 장치를 사용하여 기판 상에 패턴을 형성하는 단계;

상기 패턴이 형성된 상기 기판을 처리하는 단계; 및

상기 처리가 행해진 상기 기판으로부터 물품을 제조하는 단계를 포함하고

상기 임프린트 장치는 몰드를 사용하여 상기 기판 상에 임프린트재를 성형함으로써 상기 기판 상에 상기 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 수행하고,

상기 임프린트 장치는,

상기 몰드에 제공된 마크와 상기 기판에 제공된 마크를 검출하도록 구성되는 검출 유닛;

상기 임프린트재를 경화시키기 위해 광을 방출하도록 구성되는 광원 유닛;

상기 검출 유닛과 상기 몰드 사이에서 상기 광원 유닛을 이동시키도록 구성되는 스캐닝 유닛; 및

상기 검출 유닛의 검출 결과에 기초하여 상기 몰드와 상기 기판을 부분적으로 위치 정렬하면서 상기 스캐닝 유닛이 상기 광원 유닛을 이동시키게 함으로써 상기 임프린트 처리를 수행하도록 구성되는 제어 유닛을 포함하는, 물품 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 임프린트 장치 및 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

임프린트 기술은, 나노스케일 미세 패턴을 전사할 수 있으며, 일본 특허 공개 제2010-98310호에서 반도체 디바이스 및 자기 저장 매체의 대량 제조를 위한 나노리소그래피 기술 중 하나로서 제안되어 있다. 임프린트 기술을 이용하는 임프린트 장치는, 패턴이 형성된 몰드(형)와 기판 상의 수지(임프린트재)를 접촉한 상태에서 수지를 경화시키고, 경화된 수지로부터 몰드를 분리함으로써 기판 상에 패턴을 형성한다. 임프린트 장치는 일반적으로, 수지 경화 방법으로서, 자외선 등의 광의 조사에 의해 기판 상의 수지를 경화시키는 광 경화 방법을 채용한다.

[0003]

자외선 조사에 관한 기술로서, 일본 특허 공개 제2003-163158호 공보 및 제2007-280993호는 자외선을 발광하는 레이저 다이오드(LED)와 같은 발광 디바이스에 의해 소형 광원을 형성하고, 이러한 광원을 주사하는 기술을 제

안하고 있다. 일본 특허 공개 제2003-163158호는, 반도체 노광 장치에서, 복수의 발광 디바이스를 2차원적으로 배열하여 형성된 광원을 한 방향으로 주사함으로써, 미리결정된 영역에 광(노광 광)을 조사하는 기술을 개시하고 있다. 일본 특허 공개 제2003-163158호에서는, 노광 광의 일부를 수광부에 유도하여 광량을 계측함으로써, 안정된 노광 광 조사를 실행한다. 한편, 일본 특허 공개 제2007-280993호는, 홀로그램 노광 장치에 있어서, 홀로그램 마스크와 감광성 재료의 막 표면 사이의 간격을 계측하면서 광원을 주사하여, 광 조사를 행하는 기술을 개시하고 있다. 일본 특허 공개 제2007-280993호는 홀로그램 마스크와 감광성 재료의 막 표면 사이의 간격을 변화시키고, 광원을 적어도 하나씩 주사하는 것을 특징으로 한다.

[0004] 그러나, 일본 특허 공개 제2003-163158호 및 일본 특허 공개 제2007-280993호는 노광 시에 기판의 표면에 평행한 방향으로, 즉 LED 등으로 형성된 광원을 주사하는 동안 마스크와 기판 사이의 상대적인 변위에 관한 제어를 고려하지 않는다. 따라서, 일본 특허 공개 제2003-163158호 및 일본 특허 공개 제2007-280993호에 개시된 기술을 임프린트 장치에 적용하면, 광원을 주사하는 동안, 즉 기판 상의 넓은 범위에 공급(도포)된 수지에 광을 조사하고 있는 동안, 몰드와 기판 사이의 상대 변위가 발생할 수 있다. 이 경우, 오버레이 정밀도는 기판 평면 내에서 위치 의존성을 일으키고, 패턴 전사 오차를 야기한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 몰드와 기판 사이의 변위를 저감시키는데 유리한 임프린트 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 양태에 따르면, 몰드를 사용하여 기판 상의 임프린트재를 성형함으로써 상기 기판 상에 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 수행하는 임프린트 장치가 제공되며, 상기 장치는, 상기 몰드와 상기 기판과의 상대 위치를 계측하도록 구성되는 계측 유닛, 상기 임프린트재를 경화시키기 위해 광을 방출하도록 구성되는 광원 유닛, 상기 기판 상의 상기 광원 유닛으로부터의 광을 주사하도록 구성되는 스캐닝 유닛, 및 상기 임프린트 처리를 제어하도록 구성되는 제어 유닛을 포함하며, 상기 제어 유닛은 상기 계측 유닛의 계측 결과에 기초하여 상기 몰드와 상기 기판을 서로 부분적으로 위치 정렬하면서 상기 스캐닝 유닛이 상기 광을 주사하게 함으로써 상기 임프린트 처리를 수행한다.

[0007] 본 발명의 추가적인 양태는 첨부 도면을 참조하여 이하의 예시적인 실시예의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 일 양태에 따른 임프린트 장치의 구성을 나타내는 개략도이다.

도 2a 및 도 2b는 몰드에 제공된 몰드 측 마크 및 기판에 제공된 기판 측 마크의 일례를 나타내는 개략도이다.

도 3a 내지 도 3c는 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.

도 4a 내지 도 4h는 제1 실시예에 따른 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.

도 5a 내지 도 5f는 제2 실시예에 따른 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.

도 6a 및 도 6b는 제3 실시예에 따른 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 제4 실시예에 따른 임프린트 처리를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부 도면을 참조하여 설명될 것이다. 도면 전체에 걸쳐 동일한 참조 번호는 동일한 부재를 나타내고, 이의 반복 설명은 제공되지 않는 점에 유의한다.

[0010] <제1 실시예>

[0011] 도 1은 본 발명의 일 양태에 따른 임프린트 장치(1)의 구성을 나타내는 개략도이다. 임프린트 장치(1)는 몰드(형)를 사용하여 기판 상의 임프린트재를 성형 및 경화시키고, 경화된 임프린트재로부터 몰드를 이형(분리)함으로써, 기판 상에 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 수행한다. 본 실시예에서는, 임프린트재로서 수지를 사용하

고, 수지 경화 방법으로서 자외선 조사에 의해 수지를 경화시키는 광 경화 방법을 채용하고 있다.

[0012] 임프린트 장치(1)는, 몰드(11)를 보유지지하는 몰드 보유지지 유닛(12), 기판(13)을 보유지지하는 기판 보유지지 유닛(14), 검출 유닛(15), 형상 보정 유닛(16), 제어 유닛(17), 관찰 유닛(23), 광원 유닛(24), 및 스캐닝 유닛(29)을 포함한다. 또한, 임프린트 장치(1)는 기판 상에 수지를 공급하도록 구성되는 디스펜서를 포함하는 수지 공급 유닛, 몰드 보유지지 유닛(12)을 보유지지하도록 구성된 브리지 플레이트, 기판 보유지지 유닛(14)을 보유지지하도록 구성되는 베이스 플레이트를 포함한다.

[0013] 몰드(11)는 기판(13)(그 위의 수지) 상에 전사되어야 할 패턴(3차원 패턴)이 형성된 패턴면(11a)을 갖는다. 몰드(11)는 기판 상의 수지를 경화시키기 위해 자외선을 투과시키는 석영 같은 재료로 제조된다. 몰드(11)의 패턴면(11a)에는 몰드 측 마크(얼라인먼트 마크)(18)가 형성되어 있다.

[0014] 몰드 보유지지 유닛(12)은 몰드(11)를 보유지지하는 보유지지 기구이다. 몰드 보유지지 유닛(12)은 예를 들어 몰드(11)를 진공 흡착 또는 정전 흡착하는 몰드 척과, 몰드 척을 적재하는 몰드 스테이지와, 몰드 스테이지를 구동하는(이동시키는) 구동계를 구비하고 있다. 구동계는 몰드 스테이지(즉, 몰드(11))를 적어도 z축 방향(기판 상의 수지에 몰드(11)를 가압할 때의 가압 방향)으로 구동시킨다. 또한, 구동계는 z축 방향뿐만 아니라, x축 방향, y축 방향 및 θ (z축 둘레의 회전) 방향으로 몰드 스테이지를 구동하는 기능을 구비하고 있어도 된다.

[0015] 기판(13)은 몰드(11)의 패턴이 전사되는 기판이며, 예를 들어 단결정 실리콘 기판 또는 SOI(Silicon on Insulator) 기판을 포함한다. 수지 공급 유닛으로부터 수지가 기판(13) 상에 공급(도포)된다. 기판(13) 상의 복수의 샷 영역에는 기판 측 마크(얼라인먼트 마크)(19)가 각각 형성되어 있다.

[0016] 기판 보유지지 유닛(14)은 기판(13)을 보유지지하는 보유지지 기구이다. 기판 보유지지 유닛(14)은, 예를 들어 기판(13)을 진공 흡착 또는 정전 흡착하는 기판 척과, 기판 척을 적재하는 기판 스테이지와, 기판 스테이지를 구동하는(이동시키는) 구동계를 구비하고 있다. 구동계는 기판 스테이지(즉, 기판(13))를 적어도 x축 방향 및 y축 방향(몰드(11)의 가압 방향에 수직인 방향)으로 구동시킨다. 구동계는 x축 방향 및 y축 방향뿐만 아니라, z축 방향 및 θ (z축 둘레의 회전) 방향으로 기판 스테이지를 구동하는 기능을 구비하고 있어도 된다.

[0017] 본 실시예에서, 각각의 검출 유닛(15)은 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 계측하는 계측 유닛으로서 기능한다. 각각의 검출 유닛(15)은 몰드(11) 상에 형성된 몰드 측 마크(18)와, 기판(13)의 복수의 샷 영역의 각각에 형성된 기판 측 마크(19)를 광학적으로 검출(관찰)하는 스코프를 포함한다. 각각의 검출 유닛(15)은 스코프의 검출 결과에 기초하여 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 취득한다. 그러나, 각각의 검출 유닛(15)은 몰드 측 마크(18)와 기판 측 마크(19) 사이의 상대적인 위치 관계를 검출하는 것으로 충분하다. 따라서, 각각의 검출 유닛(15)은 2개의 마크를 동시에 활성하도록 구성되는 광학계를 구비한 스코프를 포함하고 있어도 되고, 2개의 마크의 간접 신호 또는 무아래 등의 상대 위치 관계를 반영한 신호를 검출하는 스코프를 포함하고 있어도 된다. 검출 유닛(15)은 몰드 측 마크(18)와 기판 측 마크(19)를 동시에 검출할 수 없어도 된다. 예를 들어, 각각의 검출 유닛(15)은, 내부에 배치된 기준 위치에 대한 몰드 측 마크(18) 및 기판 측 마크(19)의 각각의 위치를 취득함으로써, 몰드 측 마크(18)와 기판 측 마크(19) 사이의 상대 위치 관계를 검출해도 된다.

[0018] 관찰 유닛(23)은 카메라를 포함하고, 자외선의 광 조사에 의한 기판 상의 임프린트재의 경화 상태를 관찰(확인)하는 기능을 갖는다. 또한, 관찰 유닛(23)은 기판 상의 수지의 경화 상태뿐만 아니라, 기판 상의 수지에 대한 몰드(11)의 가압 상태, 기판 상의 수지에 의한 몰드(11)의 충전 상태, 및 기판 상의 경화된 수지로부터의 몰드(11)의 분리 상태도 관찰할 수 있다.

[0019] 제어 유닛(17)은 CPU 및 메모리를 포함하고, 임프린트 장치(1)의 전체(각 유닛)를 제어한다. 제어 유닛(17)은 임프린트 처리 및 이와 관련된 처리를 제어한다. 본 실시예에서, 제어 유닛(17)은 각각의 검출 유닛(15)의 검출 결과(즉, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치의 계측 결과)에 기초하여 몰드(11)와 기판(13)을 부분적으로 위치 정렬하면서 임프린트 처리를 수행한다. 또한, 제어 유닛(17)은, 임프린트 처리를 행할 때, 각 형상 보정 유닛(16)에 의한 몰드(11)의 패턴면(11a)의 변형량(몰드(11)의 형상 보정)을 제어한다.

[0020] 도 2a 및 도 2b를 참조하여, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬에 사용되는 얼라인먼트 마크로서의 몰드 측 마크(18) 및 기판 측 마크(19)에 대하여 설명한다. 본 실시예에서는, 기판(13)의 하나의 샷 영역 내에 6개의 칩 영역이 배치되어 있다.

[0021] 도 2a는, 몰드(11)의 패턴면(11a), 보다 구체적으로는 패턴면(11a)의 네 모서리에 제공된 몰드 측 마크(18a 내지 18h)를 도시하고 있다. 도 2a를 참조하면, 수평 방향으로 길이 방향을 갖는 몰드 측 마크(18a, 18b, 18e 및 18f)는 x축 방향으로 계측 방향을 갖는다. 한편, 수직 방향으로 길이 방향을 갖는 몰드 측 마크(18c, 18d, 18g

및 18h)는 y축 방향으로 계측 방향을 갖는다. 도 2a에 있어서, 점선으로 둘러싸인 영역은 기판 상의 6개의 칩 영역의 각각으로 전사되어야 하는 패턴이 형성된 패턴 영역(11b)을 나타낸다.

[0022] 도 2b는, 기판(13) 상의 하나의 샷 영역(13a)의 주변, 더 구체적으로는 샷 영역(13a)의 4개의 코너에 제공된 기판 측 마크(19a 내지 19h)를 도시하고 있다. 도 2b를 참조하면, 수평 방향으로 길이 방향을 갖는 기판 측 마크(19a, 19b, 19e 및 19f)는 x축 방향으로 계측 방향을 갖는다. 한편, 수직 방향으로 길이 방향을 갖는 기판 측 마크(19c, 19d, 19g 및 19h)는 y축 방향으로 계측 방향을 갖는다. 도 2b에서, 샷 영역(13a) 내에서 실선으로 둘러싸인 영역은 칩 영역(13b)을 나타낸다.

[0023] 임프린트 처리를 수행할 때, 즉 몰드(11)와 기판 상의 수지를 서로 접촉시킬 때, 몰드(11)에 제공된 몰드 측 마크(18a 내지 18h)의 각각과 기판(13)에 제공된 기판 측 마크(19a 내지 19h)의 각각이 서로 가깝게 된다. 따라서, 검출 유닛(15)에 의해 몰드 측 마크(18)와 기판 측 마크(19)를 검출함으로써, 몰드(11)의 패턴면(11a)의 위치 및 형상과 기판(13) 상의 샷 영역(13a)의 위치 및 형상을 비교할 수 있다. 몰드(11)의 패턴면(11a)의 위치 및 형상과 기판(13) 상의 샷 영역(13a)의 위치 및 형상 사이에 차이(어긋남)가 발생하면, 오버레이 정밀도가 저하되어, 패턴의 전사 오차(제품 불량)가 발생한다.

[0024] 도 3a 내지 도 3c를 참조하여, 몰드(11)의 패턴을 기판(그 위의 수지) 상에 전사하는 즉, 기판 상에 패턴을 형성하는 임프린트 처리에 대하여 설명한다.

[0025] 우선, 도 3a에 도시된 바와 같이, 몰드(11)의 가압이 개시될 때까지, 기판 상의 목표 샷 영역(이후 임프린트 처리가 수행될 샷 영역)에 수지(20)를 공급한다. 임프린트 장치에서 일반적으로 사용되는 수지는 휘발성이 높기 때문에, 임프린트 처리를 수행하기 직전에 기판 상에 공급된다. 그러나, 휘발성이 낮은 수지를 미리 스펀 코팅 등에 의해 기판 상에 공급해도 된다. 기판 상에 수지(20)를 공급함과 함께, 상술한 바와 같이, 몰드 측 마크(18)와 기판 측 마크(19)과의 상대 위치를 검출하고, 이러한 검출 결과에 기초하여, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬 및 몰드(11)의 형상 보정을 수행한다.

[0026] 다음으로, 도 3b에 도시한 바와 같이, 몰드(11)와 기판 상의 수지(20)를 서로 접촉시켜, 몰드(11)의 패턴에 수지(20)를 충전시킨다. 이 때, 수지(20)는 가시광을 투과시키기 때문에, 검출 유닛(15)이 기판 측 마크(19)를 검출할 수 있다. 상술한 바와 같이, 몰드(11)는 자외선을 투과하는 석영 등의 재료로 구성되어 있다. 따라서, 몰드(11)와 수지(20) 사이의 굴절률의 차이는 작고, 몰드 측 마크(18)가 3차원 구조만으로 구성되어 있으면, 검출 유닛(15)이 몰드 측 마크(18)를 검출할 수 있는 경우가 있다. 따라서, 몰드(11)와 상이한 굴절률 및 투과율을 갖는 물질을 몰드 측 마크(18)에 도포하거나, 이온 조사 등에 의해 몰드 측 마크(18)의 굴절률을 변경시킨다. 이에 의해, 몰드(11)와 기판 상의 수지(20)를 서로 접촉시킨 상태에서도, 검출 유닛(15)이 몰드 측 마크(18)를 검출하는 것이 가능해진다. 몰드(11)의 패턴에 수지(20)가 충전된 후, 몰드(11)를 통해 수지(20)에 자외선(22)을 조사한다.

[0027] 이어서, 도 3c에 도시한 바와 같이, 기판 상의 경화된 수지(20)로부터 몰드(11)를 분리한다. 기판 상의 경화된 수지(20)로부터 몰드(11)를 분리함으로써, 기판 상에는 수지 패턴(21)이 남게 된다(즉, 기판 상에 몰드(11)의 패턴이 전사됨).

[0028] 최근, 임프린트 장치에서는, 생산성을 높이기 위해, 기판 상의 복수의 샷 영역에 대하여 임프린트 처리를 동시에 행한다. 이 때, 몰드의 패턴이 전사되는 영역이 증가하기 때문에, 자외선이 조사되는 영역도 증가하게 된다. 예를 들어, 기판의 전체면에 임프린트 처리를 한번에 수행하는 경우, 단위 면적당 자외선의 조사량이 저하된다. 결과적으로, 기판 상의 수지의 경화에 필요한 조사량을 확보하지 못할 수 있다. 또한, 장치 내의 한정된 공간에서 넓은 영역에 자외선을 조사하기 위해서는, 광원 및 광원으로부터의 광을 유도하는 광학계가 복잡해져서 대형화되기 때문에, 배치가 곤란해진다.

[0029] 이와 함께, 자외선을 발광하는 레이저 다이오드(LED)와 같은 발광 디바이스에 의해 소형 광원을 형성하고, 이러한 광원을 주사(스캔)하는 기술이 제안된다. 그러나, 임프린트 장치에서, 몰드의 패턴을 넓은 영역으로 전사하는데 비교적 긴 시간이 요구되므로, 몰드와 기판을 고정밀도로 위치 정렬된 상태로 유지할 필요가 있다.

[0030] 종래의 임프린트 장치와 같이, 몰드 보유지지 유닛(12)의 상부로부터 자외선(22)의 조사가 수행되면, 검출 유닛(15)에 의해 자외선이 조사되지 않은 부분(영역)이 기판 상에 발생한다. 따라서, 자외선(22)을 조사하기 전에, 자외선(22)의 광로로부터 검출 유닛(15)을 퇴피(퇴피 구동)시킬 필요가 있고, 따라서 임프린트 처리의 시퀀스가 복잡해진다. 또한, 몰드 보유지지 유닛(12)의 상방으로부터 자외선 조사를 수행하면, 자외선이 광범위하게 분산되기 때문에, 분산을 보정하기 위한 광학계가 필요해진다.

- [0031] 본 실시예는, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬 정밀도(오버레이 정밀도) 및 생산성을 저하시키지 않으면서, 수지를 경화시키기 위한 자외선의 조사를 수행하는 간단한 광원 유닛을 사용하여, 기판 상에 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 제공한다. 본 실시예에서는, 특히 큰 효과가 얻어지는 경우, 구체적으로는 기판(13)의 전체면을 한번에 임프린트 처리하는 경우에 대하여 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 기판(13)의 소 영역(하나 또는 여러개의 샷 영역)에 임프린트 처리를 수행하는 경우에도 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0032] 도 4a 내지 도 4h를 참조하여, 본 실시예에 따른 임프린트 처리에 대하여 설명한다. 도 4a 및 도 4b는 몰드(11)와 기판 상의 수지(20)가 서로 접촉한 상태를 나타낸다. 도 4a는 측면에서 본 상태를 나타내며, 도 4b는 위에서 본 상태를 나타낸다. 검출 유닛(15)은 몰드 측 마크(18) 및 기판 측 마크(19)를 검출하여, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 취득한다. 제어 유닛(17)은, 검출 유닛(15)에 의해 취득된 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치에 기초하여, 몰드 보유지지 유닛(12) 및 기판 보유지지 유닛(14) 중 적어도 하나를 구동하여 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬을 수행한다. 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치가 미리결정된 임계값을 만족하면, 기판 상의 수지(20)를 경화시키기 위한 자외선(22)의 조사를 개시한다.
- [0033] 본 실시예에서는, 스캐닝 유닛(29)에 의해 광원 유닛(24)을 이동시키면서 기판 상의 수지(20)에 대하여 자외선(22)을 순차적으로 조사한다. 광원 유닛(24)은 검출 유닛(15)과 몰드(11) 사이에 배치되며, 수지(20)를 경화시키기 위한 자외선(22)의 조사를 수행하는 기능을 갖는다. 본 실시예에서는, 광원 유닛(24)은 자외선(22)을 발광하는 복수의 LED(24a)로 형성되어 있다. 더 구체적으로는, 기판에 광원 유닛(24)으로부터의 자외선(22)을 주사하는 스캐닝 유닛(29)의 주사 방향(x축 방향)에 대하여 직교하는 방향(y축 방향)에 복수의 LED(24a)를 배열함으로써 광원 유닛(24)을 형성하고 있다. 그러나, 광원 유닛(24)은 램프(수은 램프 등)에 의해 발광된 미리결정된 파장을 갖는 광을 유도하여 방출하는 복수의 파이버를 배열하거나, 혹은 렌즈나 거울 등의 광학 부재를 사용하여 광을 유도함으로써 형성되어도 된다. 본 실시예에서는, 스캐닝 유닛(29)은 광원 유닛(24)을 이동시키는 슬라이더 등의 이동 기구에 의해 형성되어 있다. 그러나, 스캐닝 유닛(29)은 기판 상에 광원 유닛(24)으로부터의 자외선(22)을 주사하는 것이 가능한 구성이면 되고, 본 기술 분야에 알려진 어떠한 구성도 주사 유닛(29)에 적용할 수 있다. 복수의 LED(24a)에 의해 광원 유닛(24)을 형성함으로써 길이 방향(y축 방향)의 조사 영역을 확보하고, 스캐닝 유닛(29)에 의해 광원 유닛(24)을 이동시킴으로써 기판의 전체면(미리결정된 범위)에 자외선(22)을 조사할 수 있다.
- [0034] 도 4c 내지 도 4h는, 몰드(11)와 기판(13)을 서로 부분적으로 위치 정렬하면서 광원 유닛(24)을 이동시키는(즉, 기판 상에 자외선(22)이 주사되는) 상태를 나타내고 있다. 도 4c, 도 4e 및 도 4g는 측면에서 본 상태를 나타내고, 도 4d, 도 4f 및 도 4h는 위에서 본 상태를 나타내고 있다. 도 4d에서는, 기판 상의 수지(20) 중, 자외선(22)이 조사되어 경화된 수지(20)를 해치선으로 도시하고 있다.
- [0035] 종래의 임프린트 장치와 마찬가지로, 몰드 보유지지 유닛(12)의 상방으로부터 자외선(22)의 조사가 수행되는 경우를 생각하면, 상술한 바와 같이, 자외선(22)이 검출 유닛(15)에 의해 차단되어, 기판 상에 자외선(22)이 조사되지 않는 부분이 발생해 버린다. 검출 유닛(15)을 퇴피 구동시키면, 자외선(22)의 조사가 수행되고 있음(즉, 임프린트 처리를 수행하고 있음)에도 불구하고, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 계측할 수 없게 된다. 이 경우, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 고정밀 위치 정렬을 유지할 수 없게 된다.
- [0036] 이에 대응하기 위해, 본 실시예에서는, 검출 유닛(15)과 몰드(11) 사이에서 광원 유닛(24)을 이동시킨다. 임프린트 장치(1)에서는 복수의 검출 유닛(15)이 배치되기 때문에, 하나의 검출 유닛(15)의 아래를 광원 유닛(24)이 통과하고 있을 때에, 다른 검출 유닛(15)이 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 계측하는 것이 가능해진다. 예를 들어, 도 4d에서는, 좌측의 검출 유닛(15) 아래를 광원 유닛(24)이 통과하고 있을 때에, 우측의 검출 유닛(15)이 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 계측한다.
- [0037] 기판 상의 수지(20)가 미리결정된 면적만큼 경화된 후에, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치가 고정된다. 따라서, 예를 들어 도 4e 및 도 4f에 나타내는 상태에서는, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치가 계측될 필요가 없다. 기판 상의 수지(20)가 어느 정도 경화하면 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치가 고정되는지는 수지(20)의 종류, 및 몰드(11)와 기판(13)의 표면 물질에 따라 변화된다. 따라서, 조건을 미리 설정하여 규정해 둘 필요가 있다.
- [0038] 도 4g 및 도 4h에 도시한 바와 같이, 기판(13)의 전체면에 자외선(22)을 조사한 후에, 기판 상의 경화된 수지(20)로부터 몰드(11)를 분리하고, 이러한 기판(13)에의 임프린트 처리가 종료된다.

[0039] 관찰 유닛(23)은 이러한 임프린트 처리의 상태, 즉 도 4a 내지 도 4h에 나타내는 상태를 순차적으로 관찰하고 있다. 기판 상에 공급되는 일부 수지는 자외선(22)의 조사에 의해 변색된다. 따라서, 이러한 수지가 사용되면, 관찰 유닛(23)은 자외선(22)의 조사에 의한 수지의 경화 상태를 관찰할 수 있다. 즉, 관찰 유닛(23)이 수지의 경화 상태를 관찰하게 함으로써, 자외선(22)의 조사량이 충분한지를 확인할 수 있다. 그리고, 자외선(22)의 조사량이 불충분하면, 광원 유닛(24)을 다시 이동시키거나, 광원 유닛(24)의 이동 속도나 광량을 변화시킨다.

[0040] 상술한 바와 같이, 본 실시예에서는, 검출 유닛(15)에 의해 취득된 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치에 기초하여 몰드(11)와 기판(13)을 부분적으로 위치 정렬하면서 스캐닝 유닛(29)에 의해 광원 유닛(24)으로부터 자외선(22)을 주사함으로써 임프린트 처리가 수행된다. 이 때, 몰드(11)의 부분과 몰드(11)의 당해 부분에 대응하는 기판(13)의 부분 사이의 위치 정렬을 순차적으로 수행하고, 위치 정렬이 수행된 부분에 먼저 임프린트 처리를 행한다. 또한, 스캐닝 유닛(29)이 광원 유닛(24)으로부터 자외선(22)을 주사하면서, 임프린트 처리를 행하지 않은 기판 상의 부분과 기판 상의 부분에 대응하는 몰드(11)의 부분 사이의 위치 정렬이 수행된다. 이에 의해, 임프린트 장치(1)는 기판 상의 넓은 범위에 임프린트 처리가 한번에 수행되더라도 몰드(11)와 기판(13) 사이의 고정밀 위치 정렬을 유지(몰드(11)와 기판(13) 사이의 변위를 저감)할 수 있게 된다. 따라서, 임프린트 장치(1)는 오버레이 정밀도의 저하를 억제할 수 있고, 패턴 전사 오차(제품 불량)을 저감할 수 있다.

[0041] <제2 실시예>

[0042] 종래의 임프린트 장치는, 기판 상의 수지와 몰드를 서로 접촉시킬 때, 몰드(패턴면)를 기판에 대하여 볼록 형상으로 변형시킴(휘게 함)으로써 몰드와 기판 사이의 기체를 방출하고 도입되는 기체를 저감시키는 기술도 제안하고 있다. 이러한 기술은 예를 들어 일본 PCT 국제 공보 제2009-536591호에 개시되어 있다. 본 실시예는, 이러한 기술에 있어서, 기판 상의 수지를 단계적으로 경화시킴으로써 패턴을 형성하는 임프린트 처리를 제공한다.

[0043] 본 실시예에서, 임프린트 장치(1)는 몰드(11)가 기판 측으로 볼록 형상이 되도록 몰드(11)를 변형시키는 변형 유닛을 더 포함한다. 이러한 변형 유닛은 몰드(11)의 패턴면(11a)에 수직인 단면 상의 몰드(11)(패턴면(11a))의 형상이 기판 측으로 볼록 형상이 되도록 몰드(11)를 변형시킨다(휘게 한다). 변형 유닛은, 예를 들어 몰드 보유지지 유닛(12)에 제공된 압력 조정구를 통해, 몰드 보유지지 유닛(12)에 보유지지된 몰드(11)의 이면측의 압력을 조정하는(보다 구체적으로는, 상승) 압력 조정 기구에 의해 형성된다.

[0044] 본 실시예에 따른 임프린트 처리에 대하여 도 5a 내지 도 5f를 참조하여 설명한다. 도 5a 및 도 5b는 몰드(11)가 기판 측으로 볼록 형상이 되도록 변형되어 기판 상의 수지(20)에 접촉(습윤)된 상태를 나타낸다. 도 5a는 측면에서 본 상태를 나타내며, 도 5b는 위에서 본 상태를 나타내고 있다. 도 5b를 참조하면, 검출 유닛(15)은 몰드(11)의 일부(중앙부)가 수지와 접촉한 상태에서 검출 가능한 몰드 측 마크(18a) 및 기판 측 마크(19a)를 검출하여, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 취득한다. 제어 유닛(17)은, 검출 유닛(15)에 의해 취득된 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치에 기초하여, 몰드 보유지지 유닛(12) 및 기판 보유지지 유닛(14) 중 적어도 하나를 구동하여 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬을 수행한다. 몰드(11)에 대하여 기판(13)의 전체면을 한번 위치 정렬하면, 위치 정렬의 대상 영역이 커진다. 이는 몰드(11)와 기판(13) 사이의 상대 위치의 차이를 확대시킬 가능성이 있다. 이에 대응하기 위해서, 본 실시예에서는, 도 5a 및 도 5b에 나타내는 상태에서 몰드(11)와 기판 상의 수지(20)가 서로 접촉하고 있는 부분(20a)에 대하여, 스캐닝 유닛(29)에 의해 광원 유닛(24)을 이동시키면서 자외선(22)을 조사한다.

[0045] 도 5c 및 도 5d는, 도 5a 및 도 5b에 도시된 상태보다 넓은 범위에서 몰드(11)가 기판 상의 수지(20)와 접촉하는(즉, 접착적으로 젖는) 상태를 나타낸다. 도 5c는 측면에서 본 상태를 나타내고, 도 5d는 위에서 본 상태를 나타낸다. 이 때, 검출 유닛(15)을 구동하여 몰드 측 마크(18b) 및 기판 측 마크(19b)를 검출함으로써, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 취득한다. 제어 유닛(17)은, 검출 유닛(15)에 의해 취득된 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치에 기초하여, 몰드 보유지지 유닛(12) 및 기판 보유지지 유닛(14) 중 적어도 하나를 구동하여 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬을 수행한다. 그리고, 도 5c 및 도 5d에 도시된 상태에서 몰드(11)와 기판 상의 수지(20)가 서로 접촉하는 부분(20b)(즉, 부분(20a)의 보다 외주 부분)에 대하여, 스캐닝 유닛(29)에 의해 광원 유닛(24)을 이동시키면서 자외선(22)을 조사한다.

[0046] 도 5e 및 도 5f는, 도 5c 및 도 5d에 도시된 상태보다 넓은 범위에서, 구체적으로는 몰드(11)의 전체면과 기판 상의 수지(20)가 서로 접촉하고 있는 상태를 나타낸다. 도 5e는 측면에서 본 상태를 나타내고, 도 5f는 위에서 본 상태를 나타내고 있다. 이 때, 검출 유닛(15)을 구동하여 몰드 측 마크(18c) 및 기판 측 마크(19c)를 검출함으로써, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 취득한다. 제어 유닛(17)은, 검출 유닛(15)에 의해 취득된 몰

드(11)와 기판(13)과의 상대 위치에 기초하여, 몰드 보유지지 유닛(12) 및 기판 보유지지 유닛(14) 중 적어도 하나를 구동하여 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬을 수행한다. 그리고, 도 5e 및 도 5f에 도시된 상태에서 몰드(11)와 기판 상의 수지(20)가 서로 접촉하는 부분(20c)(즉, 부분(20b)의 보다 외주 부분)에 대하여, 스캐닝 유닛(29)에 의해 광원 유닛(24)을 이동시키면서 자외선(22)을 조사한다.

[0047] 상술한 바와 같이, 본 실시예에서는, 몰드(11)와 기판 상의 수지(20) 사이의 접촉면이 기판(13)의 중심부로부터 반경 방향으로 넓어지도록 몰드(11)의 변형을 제어한다. 이러한 접촉면의 확대에 따라, 당해 접촉면에 대하여 스캐닝 유닛(29)에 의해 광원 유닛(24)으로부터의 자외선(22)을 주사시킴으로써 임프린트 처리를 수행하고 있다. 이에 따라, 임프린트 장치(1)는 기판 상의 넓은 범위에 임프린트 처리를 한번에 수행하는 경우에도, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 고정밀 위치 정렬을 유지(몰드(11)와 기판(13) 사이의 변위를 저감)할 수 있다. 따라서, 임프린트 장치(1)는 오버레이 정밀도의 저하를 억제할 수 있고, 폐턴 전사 오차(제품 불량)를 저감할 수 있다.

[0048] 기판 상의 수지(20)의 일부가 완전히 경화되면, 기판(13)의 외주를 향해 몰드(11)와 기판(13)을 서로 위치 정렬시키는 것이 어려워질 수도 있다. 이러한 경우에는, 기판 상의 수지(20)에 조사되는 자외선(22)의 조사량을 저감시켜, 수지(20)를 완전히 경화시키지 않고, 수지(20)의 점도를 증가시킴으로써, 각 부분의 위치 정렬 정밀도를 확보해도 된다.

[0049] 본 실시예에서는, 몰드(11)가 기판 측으로 볼록 형상으로 변형되는 경우에 대하여 설명했다. 그러나, 기판(13)이 몰드 측으로 볼록 형상으로 변형되더라도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 즉, 몰드(11) 또는 기판(13)의 어느 쪽을 변형시켜도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0050] <제3 실시예>

[0051] 본 실시예에서는, 몰드(11)와 기판 상의 수지(20) 사이의 접촉면이 기판(13)의 외주부로부터 중심부로 확대하도록 몰드(11)와 기판 상의 수지(20)를 서로 접촉시키는 경우의 임프린트 처리에 대하여 설명한다. 도 6a 및 도 6b에 도시한 바와 같이, 몰드(11)의 좌측 외주부와 기판 상의 수지(20)는 서로 접촉하고, 접촉면은 점차 우측을 향해 증가한다고 가정한다.

[0052] 도 6a 및 도 6b를 참조하여, 본 실시예에 따른 임프린트 처리에 대하여 설명한다. 도 6a 및 도 6b는 몰드(11)를 변형시켜(휘게 하여) 기판 상의 수지(20)에 접촉(습윤)시킨 상태를 나타낸다. 도 6a는 측면에서 본 상태를 나타내고, 도 6b는 위에서 본 상태를 나타내고 있다. 검출 유닛(15)은 몰드 측 마크(18d) 및 기판 측 마크(19d)를 검출하여, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 취득한다. 제어 유닛(17)은, 검출 유닛(15)에서 취득된 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치에 기초하여, 몰드 보유지지 유닛(12) 및 기판 보유지지 유닛(14) 중 적어도 하나를 구동하여 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬을 수행한다.

[0053] 계속해서, 검출 유닛(15)을 구동하여 몰드 측 마크(18e) 및 기판 측 마크(19e)를 검출함으로써, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 취득한다. 이 사이에, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬이 수행된 좌측 부분에서 먼저 자외선(22)을 조사한다(즉, 스캐닝 유닛(29)은 광원 유닛(24)으로부터 자외선(22)을 주사한다).

[0054] 그 후, 검출 유닛(15)이 구동되어 몰드 측 마크(18f) 및 기판 측 마크(19f)를 검출함으로써, 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 취득한다. 이 사이에, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬이 행하여진 더욱 좌측 부분에서 자외선(22)을 조사한다(즉, 스캐닝 유닛(29)은 광원 유닛(24)으로부터 자외선(22)을 주사한다).

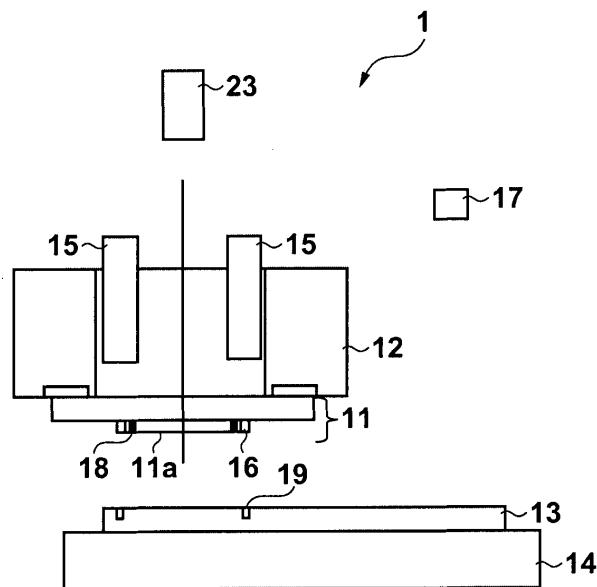
[0055] 본 실시예에서는, 몰드(11)와 기판 상의 수지(20) 사이의 접촉면이, 기판(13)의 중심부에 대하여 일 측의 외주부로부터 다른 측 외주부를 향해 확산되도록 몰드(11)의 변형을 제어하고 있다. 이러한 접촉면의 확산에 따라, 당해 접촉면에 대하여 스캐닝 유닛(29)이 광원 유닛(24)으로부터의 자외선(22)을 순차적으로 주사하게 함으로써 임프린트 처리를 수행하고 있다. 이에 따라, 임프린트 장치(1)는 기판 상의 넓은 범위에 임프린트 처리를 한번에 수행하는 경우에도, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 고정밀 위치 정렬을 유지(몰드(11)와 기판(13) 사이의 변위를 저감)할 수 있다. 따라서, 임프린트 장치(1)는 오버레이 정밀도의 저하를 억제할 수 있고, 폐턴 전사 오차(제품 불량)를 저감할 수 있다.

[0056] 본 실시예에서는, 몰드(11)와 기판(13)의 상대 위치를 순차적으로 계측하고, 그에 따라 자외선(22)을 순차적으로 조사하고 있다. 즉, 스캐닝 유닛(29)에 의해 수행되는 자외선(22)의 주사에 따라, 복수의 몰드 측 마크(18e) 및 기판 측 마크(19e)로부터 검출 대상인 마크가 선택된다. 이에 의해, 임프린트 장치(1)의 생산성을 향상시킨다.

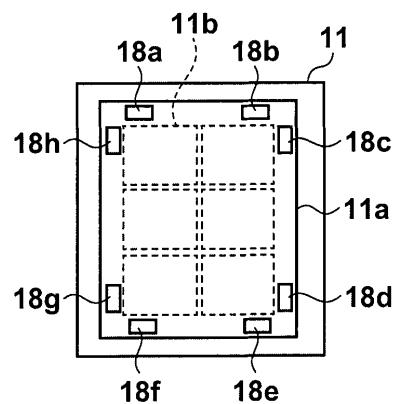
- [0057] 본 실시예에서는, 이전에 검출된 몰드 측 마크 및 기판 측 마크를 포함하는 부분에, 새로운 몰드 측 마크 및 기판 측 마크를 검출하는 동안, 자외선(22)이 조사된다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬 정밀도를 유지하기 위해, 검출 중인 몰드 측 마크 및 기판 측 마크를 포함하는 부분이 자외선(22)으로 조사될 때까지 검출이 계속될 수 있다.
- [0058] <제4 실시예>
- [0059] 제1 내지 제3 실시예에서는, 몰드 측 마크(18) 및 기판 측 마크(19)가 몰드(11)와 기판(13)의 상대 위치의 계측으로서 검출되고, 이러한 검출 결과에 기초하여 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬을 수행하는 소위 다이바이 다이 얼라인먼트에 대하여 설명되었다. 그러나, 본 발명은 기판 상의 마크를 얼라인먼트 스코프에 의해 검출하고, 기판 스테이지나 몰드 스테이지의 위치를 계측하는 간접계나 인코더 등의 위치 계측 장치의 정밀도로 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬을 수행하는 소위, 글로벌 얼라인먼트에도 적용 가능하다.
- [0060] 예를 들어, 도 7에 도시된 바와 같이, 몰드(11)의 위치를 정밀하게 계측하는 위치 계측 유닛(25)과, 기판(13)의 위치를 정밀하게 계측하는 위치 계측 유닛(26)이 배치되어 있다. 그리고, 얼라인먼트 스코프(축외 스코프)(도시하지 않음)의 계측 결과 및 위치 계측 유닛(25, 26)의 계측 결과로부터 몰드(11)와 기판(13)과의 상대 위치를 취득하여, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬을 수행해도 된다. 스캐닝 유닛(29)이 광원 유닛(24)으로부터 자외선(22)을 주사하는 동안, 위치 계측 유닛(25, 26)을 사용하여 몰드(11)와 기판(13) 사이의 상대 위치를 취득하고, 몰드(11)와 기판(13) 사이의 위치 정렬이 수행된다.
- [0061] 기판(13)의 전체면에 한번에 임프린트 처리를 수행하는 경우에 대해 설명했다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 기판(13) 상의 하나 또는 여러개의 샷 영역에서 임프린트 처리가 수행되는 경우에도 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0062] 몰드(11)와 기판(13)의 사이의 위치 정렬에 높은 정밀도가 필요한 경우, 몰드 측 마크(18) 및 기판 측 마크(19)를 보다 많이 검출할 필요가 있다. 이러한 경우에는, 몰드(11)에 제공된 몰드 측 마크(18)의 수, 또는 기판(13)에 제공된 기판 측 마크(19)의 수에 적합한 수로 검출 유닛(15)을 배치한다.
- [0063] <제5 실시예>
- [0064] 물품으로서의 역할을 하는 디바이스(반도체 디바이스, 자기 기억 매체, 액정 표시 소자 등)의 제조 방법에 대하여 설명한다. 이러한 제조 방법은, 임프린트 장치(1)를 사용하여 기판(웨이퍼, 유리 플레이트, 필름 형상 기판 등) 상에 패턴을 형성하는 단계를 포함한다. 이러한 제조 방법은 패턴을 형성한 기판을 처리하는 단계를 더 포함한다. 당해 처리 단계는 패턴의 잔류 막을 제거하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 당해 처리 단계는 패턴을 마스크로 사용하여 기판을 에칭하는 단계 등의 주지의 다른 단계를 포함할 수 있다. 본 실시예에 따른 물품 제조 방법은, 종래 방법에 비하여, 물품의 성능, 품질, 생산성 및 생산 비용 중 적어도 하나에서 유리하다.
- [0065] 본 발명을 예시적인 실시예를 참조하여 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시예로 제한되지 않는다는 점이 이해되어야 한다. 이하의 청구항의 범위는 그러한 변형예와 등가적 구조예 및 기능예 모두를 포함하도록 최광의의 해석에 따라야 한다.
- [0066] 본 출원은, 그 전체 내용이 본 명세서에 참조로 통합된, 2014년 6월 9일에 출원된 일본 특허 출원 제2014-119110호의 우선권을 주장한다.

도면

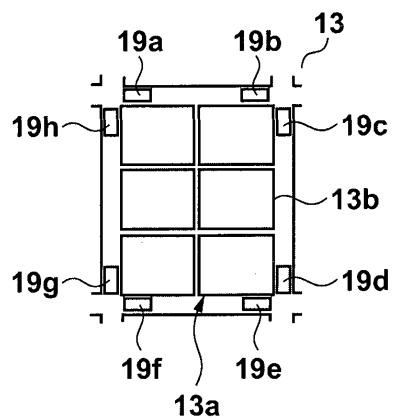
도면1



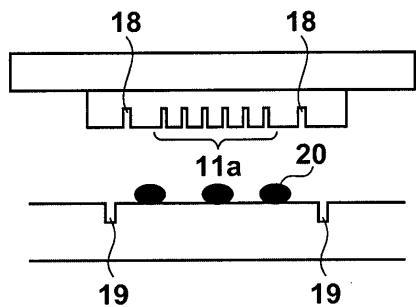
도면2a



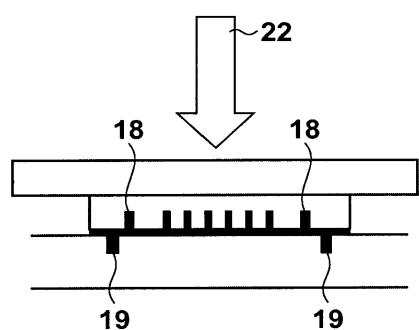
도면2b



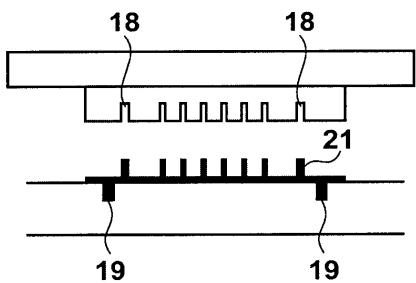
도면3a



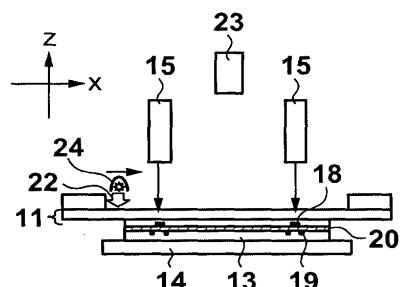
도면3b



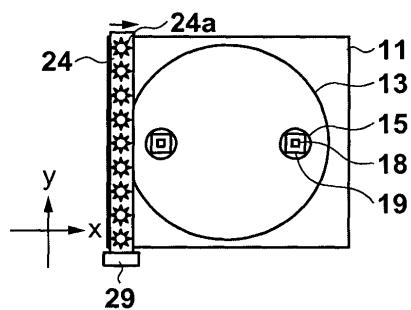
도면3c



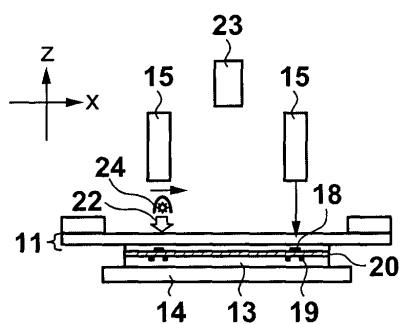
도면4a



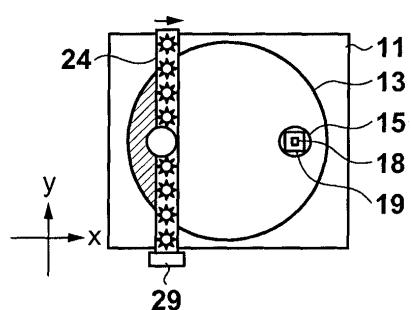
도면4b



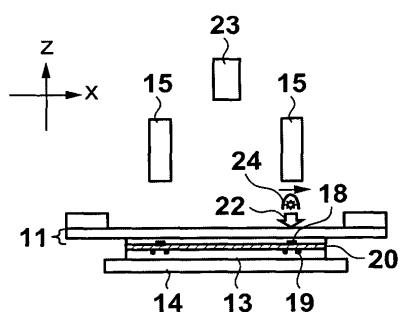
도면4c



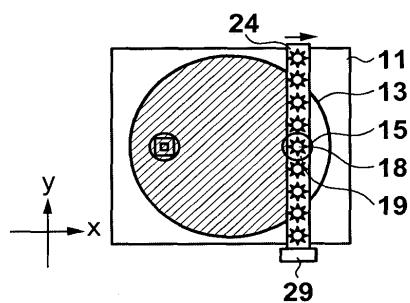
도면4d



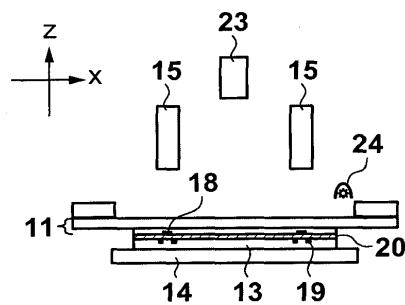
도면4e



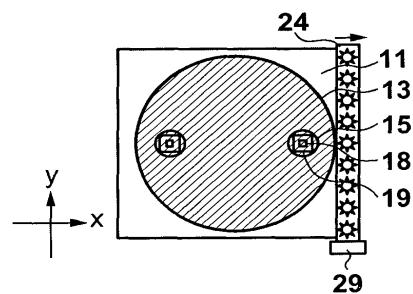
도면4f



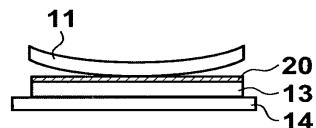
도면4g



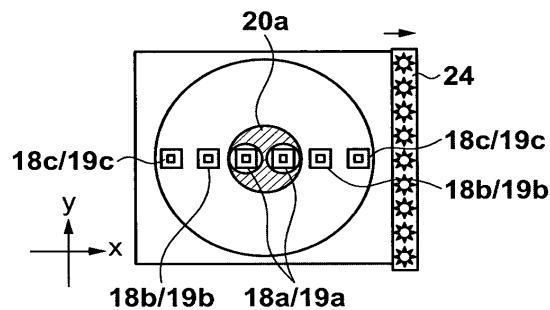
도면4h



도면5a



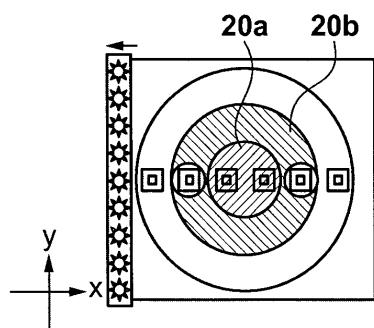
도면5b



도면5c



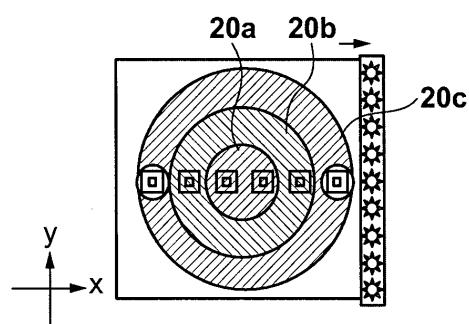
도면5d



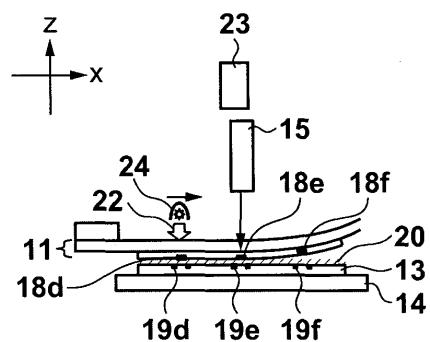
도면5e



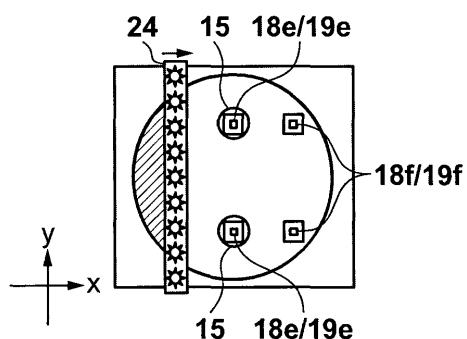
도면5f



도면6a



도면6b



도면7

