



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월25일
(11) 등록번호 10-1852236
(24) 등록일자 2018년04월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 9/00 (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G03F 9/7003 (2013.01)
G03F 7/20 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0065297
- (22) 출원일자 2015년05월11일
심사청구일자 2016년05월11일
- (65) 공개번호 10-2015-0133130
- (43) 공개일자 2015년11월27일
- (30) 우선권주장
JP-P-2014-103097 2014년05월19일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
US06225012 B1*
US20040189995 A1*
KR101400615 B1
KR101558445 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 9 항

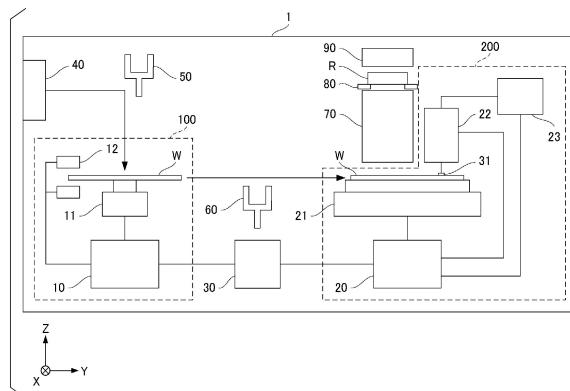
심사관 : 박종민

(54) 발명의 명칭 노광 장치, 정렬 방법 및 디바이스 제조 방법

(57) 요약

노광 장치는 제1 검출기와, 제1 정렬 유닛과, 제2 검출기와, 제2 정렬 유닛과, 컨트롤러를 포함하고, 상기 컨트롤러는, 상기 제1 정렬 유닛에 의해 미리 정해진 정렬 정밀도로 상기 기판의 정렬이 행해질 수 있을 때, 제1 시야에서의 상기 제2 검출기에 의한 상기 마크의 검출로부터의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어하고, 상기 제1 정렬 유닛에 의해 상기 미리 정해진 정렬 정밀도로 상기 기판의 정렬이 행해질 수 없을 때, 상기 제1 시야보다 넓은 제2 시야에서의 상기 제2 검출기에 의한 상기 마크의 검출로부터의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H01L 21/0274 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 패턴을 노광하도록 구성된 노광 장치로서,

상기 기판의 형상을 검출하도록 구성된 제1 검출기와,

상기 제1 검출기의 검출 결과에 기초하여, 상기 기판의 제1 정렬(alignment)을 행하도록 구성된 제1 정렬 유닛과,

상기 제1 정렬 유닛에 의해 정렬된 상기 기판 상에 형성된 마크를 검출하도록 구성된 제2 검출기와,

상기 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여, 상기 제1 정렬 유닛에 의해 정렬된 상기 기판의 제2 정렬을 행하도록 구성된 제2 정렬 유닛과,

컨트롤러를 포함하고,

상기 컨트롤러는, 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 정상적으로 행해질 수 없는 경우, 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해지도록 상기 제1 정렬 유닛을 제어하도록 구성되고,

상기 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬은 상기 제2 검출기가 제1 시야에서 상기 마크를 검출할 수 있게 하고, 상기 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬은 상기 제2 검출기가 상기 제1 시야보다 넓은 제2 시야에서 상기 마크를 검출할 수 있게 하고,

상기 컨트롤러는, 상기 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해진 경우, 상기 제1 시야로 상기 마크를 검출하는 상기 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 상기 제2 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어하도록 구성되고,

상기 컨트롤러는, 상기 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해진 경우, 상기 제2 시야로 상기 마크를 검출하는 상기 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 상기 제2 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어하도록 구성된 노광 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 미리 정해진 정렬 정밀도로 상기 제1 정렬 유닛에 의해 상기 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해질 수 없을 때, 상기 미리 정해진 정렬 정밀도보다 거친 정렬 정밀도로 상기 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해지도록 상기 제1 정렬 유닛을 제어하도록 구성된 노광 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기판을 보유지지하도록 구성된 기판 홀더를 더 포함하고,

상기 컨트롤러는, 상기 마크가 상기 제2 검출기의 검출 영역 내에 존재하도록 상기 기판 홀더를 이동시키고, 상기 기판의 상기 제2 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어하도록 구성된 노광 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기판을 보유지지하도록 구성된 제2 기판 홀더를 더 포함하고,

이물은 상기 기판의 외주 영역에 설치된 절결부에 부착되고, 상기 컨트롤러는 상기 제2 기판 홀더를 회전시키고, 상기 제1 검출기가 상기 절결부를 검출한 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해지도록 상기 제1 정렬 유닛을 제어하도록 구성된 노광 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 정렬 유닛으로부터 상기 제2 정렬 유닛으로 상기 기판을 반송하도록 구성된 반송기를 더 포함하고,
상기 미리 정해진 정렬 정밀도는 상기 반송기의 반송 정밀도를 포함하는 노광 장치.

청구항 6

기판 상에 패턴의 노광하도록 구성된 노광 장치로서,

상기 기판의 형상을 검출하도록 구성된 제1 검출기와,

상기 제1 검출기의 검출 결과에 기초하여, 상기 기판의 제1 정렬을 행하도록 구성된 제1 정렬 유닛과,

상기 제1 정렬 유닛에 의해 정렬된 상기 기판에 형성된 마크를 검출하도록 구성된 제2 검출기와,

상기 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여, 상기 제1 정렬 유닛에 의해 정렬된 상기 기판의 제2 정렬을 행하도록 구성된 제2 정렬 유닛과,

컨트롤러를 포함하고,

상기 컨트롤러는, 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 정상적으로 행해질 수 없는 경우, 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해지도록 상기 제1 정렬 유닛을 제어하도록 구성되고,

상기 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬은 상기 제2 검출기가 제1 배율에서 상기 마크를 검출할 수 있게 하고, 상기 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬은 상기 제2 검출기가 상기 제1 배율보다 낮은 제2 배율에서 상기 마크를 검출할 수 있게 하고,

상기 컨트롤러는, 상기 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해진 경우, 상기 제1 배율로 상기 마크를 검출하는 상기 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 상기 제2 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어하도록 구성되고,

상기 컨트롤러는, 상기 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해진 경우, 상기 제2 배율로 상기 마크를 검출하는 상기 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 상기 제2 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어하도록 구성된, 노광 장치.

청구항 7

기판을 미리 정해진 위치로 정렬하는 방법으로서,

상기 기판의 형상을 검출하는 제1 검출 공정과,

상기 제1 검출 공정에서 얻어진 검출 결과에 기초하여, 상기 기판의 제1 정렬을 행하는 제1 정렬 공정과,

상기 제1 정렬 공정에서 정렬된 상기 기판 상에 형성된 마크를 검출하는 제2 검출 공정과,

상기 제2 검출 공정에서 얻어진 검출 결과에 기초하여, 상기 제1 정렬 공정에서 정렬된 상기 기판의 제2 정렬을 행하는 제2 정렬 공정을 포함하고,

제1 조건 하에서 상기 제1 정렬 공정이 정상적으로 행해질 수 없는 경우, 상기 제1 정렬 공정은 제2 조건 하에서 행해지고,

상기 제1 조건 하에서 상기 제1 정렬 공정은 상기 마크가 제1 시야에서 검출될 수 있게 하고, 상기 제2 조건 하에서 상기 제1 정렬 공정은 상기 마크가 상기 제1 시야보다 넓은 제2 시야에서 검출될 수 있게 하고,

상기 제2 검출 공정에서는,

상기 제1 정렬 공정이 상기 제1 조건 하에서 행해진 경우, 상기 제1 시야로 상기 마크가 검출되고,

상기 기판에 이물이 부착됨으로 인해, 상기 제1 정렬 공정이 상기 제2 조건 하에서 행해진 경우, 상기 제2 시야로 상기 마크가 검출되는 정렬 방법.

청구항 8

기판을 미리 정해진 위치로 정렬하는 방법으로서,
 상기 기판의 형상을 검출하는 제1 검출 공정과,
 상기 제1 검출 공정에서 얻어진 검출 결과에 기초하여, 상기 기판의 제1 정렬을 행하는 제1 정렬 공정과,
 상기 제1 정렬 공정에서 정렬된 상기 기판 상에 형성된 마크를 검출하는 제2 검출 공정과,
 상기 제2 검출 공정에서 얻어진 검출 결과에 기초하여, 상기 제1 정렬 공정에서 정렬된 상기 기판의 제2 정렬을 행하는 제2 정렬 공정을 포함하고,
 제1 조건 하에서 상기 제1 정렬 공정이 정상적으로 행해질 수 없는 경우, 상기 제1 정렬 공정은 제2 조건 하에서 행해지고,
 상기 제1 조건 하에서 상기 제1 정렬 공정은 상기 마크가 제1 배율로 검출될 수 있게 하고, 상기 제2 조건 하에서 상기 제1 정렬 공정은 상기 마크가 상기 제1 배율보다 낮은 제2 배율로 검출될 수 있게 하고,
 상기 제2 검출 공정에서는,
 상기 제1 정렬 공정이 상기 제1 조건 하에서 행해진 경우, 상기 제1 배율로 상기 마크가 검출되고,
 상기 기판에 이물이 부착됨으로 인해, 상기 제1 정렬 공정이 상기 제2 조건 하에서 행해진 경우, 상기 제2 배율로 상기 마크가 검출되는 정렬 방법.

청구항 9

물품의 제조 방법으로서,
 노광 장치를 사용하여 기판 상에 패턴을 노광하는 공정과,
 물품을 제조하도록 상기 기판을 현상하는 공정을 포함하고,
 상기 노광 장치는,
 상기 기판의 형상을 검출하도록 구성된 제1 검출기와,
 상기 제1 검출기의 검출 결과에 기초하여, 상기 기판의 제1 정렬을 행하도록 구성된 제1 정렬 유닛과,
 상기 제1 정렬 유닛에 의해 정렬된 상기 기판 상에 형성된 마크를 검출하도록 구성된 제2 검출기와,
 상기 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여, 상기 제1 정렬 유닛에 의해 정렬된 상기 기판의 제2 정렬을 행하도록 구성된 제2 정렬 유닛과,
 컨트롤러를 포함하고,
 상기 컨트롤러는, 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 정상적으로 행해질 수 없는 경우, 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해지도록 상기 제1 정렬 유닛을 제어하도록 구성되고,
 상기 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬은 상기 제2 검출기가 제1 시야에서 상기 마크를 검출할 수 있게 하고, 상기 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬은 상기 제2 검출기가 상기 제1 시야보다 넓은 제2 시야에서 상기 마크를 검출할 수 있게 하고,
 상기 컨트롤러는, 상기 제1 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해진 경우, 상기 제1 시야로 상기 마크를 검출하는 상기 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 상기 제2 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어하도록 구성되고,
 상기 컨트롤러는, 상기 제2 조건 하에서 상기 기판의 상기 제1 정렬이 행해진 경우, 상기 제2 시야로 상기 마크를 검출하는 상기 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 상기 제2 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어하도록 구성된, 물품의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 노광 장치, 정렬(alignment) 방법 및 디바이스 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 노광 장치는 반도체 디바이스 또는 액정 표시 디바이스 등의 제조 공정에 포함되는 리소그래피 공정에서 원판(레티클 등)의 패턴을 개재해서 기판(표면에 레지스트층이 형성된 웨이퍼 등)을 노광하는 장치이다. 이러한 유형의 노광 장치에서는, 실제의 노광에 앞서, 패턴상(pattern image)의 조사 영역과, 기판 상의 미리 정해진 노광 영역을 정렬하는, 소위 정렬이 행하여진다. 정렬 방법으로서는, 예를 들어 기계적 프리얼라인먼트(mechanical pre-alignment)라고 불리는 제1 정렬 공정과, 제1 정렬 공정보다 고정밀도인, 예를 들어 TV 프리얼라인먼트라고 불리는 제2 정렬 공정을 순차적으로 실시하는 방법이 있다. 제1 정렬 공정에 적용할 수 있는 구체적인 경우로서, 일본 특허 공고 평05-030304호 공보는, 기판의 외주역에 존재하는 절결부의 형상을 복수의 리니어 이미지 센서를 사용해서 검출하고, 검출 결과가 미리 정해진 범위 내에 속하도록 정렬을 행하는 방법을 개시하고 있다. 한편, 제2 정렬 공정에 적용할 수 있는 구체적인 경우로서, 일본 특허 공개 제2005-167002호 공보는, 기판 상에 미리 노광된 마크를 검출해서 정렬을 행하는 방법을 개시하고 있다. 일본 특허 공개 제2005-167002호 공보에는, 또한, 마크의 검출을 할 수 없을 경우에 관한 대처에 대해서도 기재되고 있다.

[0003] 특히, 제1 정렬 공정에서, 일본 특허 공개 제2005-167002호에 개시되고 있는 방법에서는, 리니어 이미지 센서로 검출하는 위치에 이물(먼지, 레지스트의 돌출 등) 또는 조각(chipping)이 있으면, 검출 결과가 미리 정해진 범위 내가 속하지 않기 때문에, 정렬이 될 수 없는 경우가 있다. 이 경우, 제1 정렬 공정에서 일련의 공정을 일시적으로 정지되므로, 노광 장치의 생산성이 저하된다.

선행기술문현

특허문현

[0004] (특허문현 0001) 일본 특허 공고 평05-030304호 공보

(특허문현 0002) 일본 특허 공개 제2005-167002호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은, 예를 들어 생산성의 점에서 유리한 노광 장치를 제공한다.

[0006] 본 발명은, 기판 상에 패턴을 노광하는 노광 장치이며, 기판의 형상을 검출하는 제1 검출기와, 제1 검출기의 검출 결과에 기초하여, 기판을 정렬하는 제1 정렬 유닛과, 제1 정렬 유닛에 의해 정렬된 기판에 형성된 마크를 검출하는 제2 검출기와, 제2 검출기의 검출 결과에 기초하여, 제1 정렬 유닛에 의해 정렬된 기판을 정렬하는 제2 정렬 유닛과, 컨트롤러를 포함하고, 상기 컨트롤러는, 상기 제1 정렬 유닛이 미리 정해진 정렬 정밀도로 상기 기판의 정렬을 행할 수 있을 때, 제1 시야에서의 상기 제2 검출기에 의한 상기 마크의 검출로부터의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어하고, 상기 기판에 이물이 부착됨으로 인해, 상기 제1 정렬 유닛이 상기 미리 정해진 정렬 정밀도로 상기 기판의 정렬을 행할 수 없을 때, 상기 제1 시야보다 넓은 제2 시야에서의 상기 제2 검출기에 의한 상기 마크의 검출로부터의 검출 결과에 기초하여 상기 기판의 정렬이 행해지도록 상기 제2 정렬 유닛을 제어한다.

[0007] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부 도면을 참조하여 아래의 예시적인 실시 형태의 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명에 제1 실시 형태의 노광 장치의 구성을 도시하는 도면.

도 2는 제1 실시 형태에서의 제1 처리 공정을 나타내는 흐름도.

도 3은 제1 실시 형태에서의 제2 처리 공정을 나타내는 흐름도.

도 4a는 종래의 제1 처리 공정을 나타내는 흐름도.

도 4b는 종래의 제2 처리 공정을 나타내는 흐름도.

도 5a는 종래의 제1 정렬 공정에서 Y축 방향의 정렬이 정상적으로 완료된 상태를 도시하는 도면.

도 5b는 종래의 제1 정렬 공정에서 Y축 방향의 정렬이 정상적으로 완료되지 않는 상태를 도시하는 도면.

도 5c는 종래의 제1 정렬 공정에서 Y축 방향의 검출 오차가 보정된 상태를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 실시 형태에 관한 도면 등을 참조하여 본 발명을 설명한다.

[0010] (제1 실시 형태)

[0011] 먼저, 본 발명의 제1 실시 형태의 노광 장치의 구성에 대해서 설명한다. 도 1은 본 실시 형태의 노광 장치(1)의 구성을 도시하는 개략도이다. 노광 장치(1)는, 예를 들어 반도체 디바이스의 제조 공정에서의 리소그래피 공정에서 사용되는 것이며, 스텝앤파트 방법(step-and-repeat method)에 의해 레티를 R에 형성되어 있는 패턴의 상을 웨이퍼 W 상에(기판 상에) 노광(전사)하는 투영형 노광 장치로서 사용될 수 있다. 도 1에서는, 후술하는 투영 광학계(70)의 광축에 평행하게 Z축을 취하고, Z축에 수직인 평면 내에서 노광 시의 레티를 R과 웨이퍼 W의 주사 방향으로 Y축을 취하고, Y축에 직교하는 비주사 방향으로 X축을 취하고 있다.

[0012] 노광 장치(1)는, 먼저, 조명계(90)와, 레티를 스테이지(80)와, 투영 광학계(70)와, 웨이퍼 스테이지(21)를 구비한다. 조명계(90)는 도면에 도시하지 않은 광원(레이저 광원)으로부터 출사된 광을 조정해서 레티를 R을 조명한다. 레티를 R은, 웨이퍼 W에 전사되어야 할 패턴(예를 들어, 회로 패턴)이 형성된, 예를 들어 유리질 실리카의 원판이다. 레티를 스테이지(80)는 레티를 R을 보유지지하고, X, Y의 각 축 방향으로 움직일 수 있다. 투영 광학계(70)는 레티를 R을 통과한 광을 미리 정해진 배율(예를 들어, 1/2)로 웨이퍼 W 위로 투영한다. 웨이퍼 W는 표면 상에 레지스트(감광제)가 도포된, 예를 들어 단결정 실리콘으로 이루어지는 기판이다. 웨이퍼 스테이지(기판 홀더)(21)는 웨이퍼 W를 보유지지하고, X, Y, Z(각각의 회전 방향을 구성하는 ω_x , ω_y , ω_z 를 포함하는 경우도 있다)의 각 축 방향으로 움직일 수 있다.

[0013] 노광 장치(1)는 제1 정렬 유닛(100)과 제2 정렬 유닛(200)의 2종류의 정렬 유닛을 구비한다. 또한, 노광 장치(1)는, 인라인 또는 FOPD 등의 인터페이스(40)로부터 제1 정렬 유닛(100)에 웨이퍼 W를 반송하는 제1 반송 기구(50)와, 제1 정렬 유닛(100)으로부터 제2 정렬 유닛(200)에 웨이퍼 W를 반송하는 제2 반송 기구(반송기)(60)를 구비한다.

[0014] 제1 정렬 유닛(100)은, 후술하는 제2 정렬 유닛(200)이 행하는 정렬의 정밀도보다 거친 정밀도로 웨이퍼 W의 위치를 원하는 위치에 정렬하는, 소위 기계적 프리얼라인먼트를 행한다. 이하, 제1 정렬 유닛(100)의 정렬 공정을 "제1 정렬 공정"이라고 한다. 제1 정렬 유닛(100)은 화상 처리기를 포함하는 제1 컨트롤러(10)와, 제1 구동 유닛(11)과, 제1 검출기(12)를 포함한다. 제1 구동 유닛(제2 기판 홀더)(11)은 웨이퍼 W를 보유지지하면서 그 방향을 바꿀 수 있다. 예를 들어 XY 평면 내에서 웨이퍼 W를 회전시킬 수 있다. 제1 검출기(12)는, 예를 들어 리니어 이미지 센서이며, 웨이퍼 W의 형상, 특히 외주 영역에 형성되어 있는 노치 등의 절결부의 형상을 검출할 수 있다. 제1 컨트롤러(10)는, 제1 검출 공정으로서 제1 검출기(12)가 웨이퍼 W의 형상을 검출하도록 하고, 검출 결과를 화상 처리하고, 관련된 화상 처리 결과에 기초하여 제1 구동 유닛(11)이 웨이퍼 W의 방향을 적절히 변화시키도록 함으로써 원하는 위치를 얻는다.

[0015] 제2 정렬 유닛(200)은, 투영 광학계(70)로부터 출사된 노광 광(투영 광)에 의해 조사되는 조사 영역과, 웨이퍼 W 위에 미리 정해진 노광 대상(처리 대상)을 이루는 패턴 영역(샷 영역)을 정렬한다. 구체적으로는, 제2 정렬 유닛(200)은, 제1 정렬 유닛(100)이 행하는 정렬의 정밀도보다 미세한 정밀도로 웨이퍼 W 위에 미리 형성되어 있는 마크(얼라인먼트 마크)(31)을 검출해서 정렬하는, 소위 TV 프리얼라인먼트를 행한다. 이하, 제2 정렬 유닛(200)의 정렬 공정을 "제2 정렬 공정"이라고 한다. 제2 정렬 유닛(200)은, 제2 구동 유닛으로서의 웨이퍼 스테이지(21) 이외에, 제2 컨트롤러(20)와, 제2 검출기(22)와, 화상 처리기(23)를 포함한다. 제2 검출기(22)는, 예를 들어 얼라인먼트 스코프이며, 마크(31)를 검출하고, 검출 시의 시야를 변경할 수 있다. 제2 컨트롤러(2

0)는, 제2 검출 공정으로서 마크(31)가 제2 검출기(22)를 검출하게 하고, 화상 처리기(23)가 검출 결과를 화상 처리하게 하며, 관련된 화상 처리 결과에 기초하여 웨이퍼 스테이지(21)가 웨이퍼 W의 위치를 적절히 변화시킴으로써 원하는 위치에 도달한다. 상기 설명에서는, 제1 정렬 유닛(100) 및 제2 정렬 유닛(200)은 제1 검출기(12) 및 제2 검출기(22)를 각각 포함하도록 구성되지만, 각 정렬 유닛(100, 200)과 각 검출기(12, 22)가 각각 독립적인 구성 요소를 이루는 것도 생각할 수 있다.

[0016] 제2 검출 공정은, 또한, 마크(31)를 검출하고, 거친 정밀도로 정렬을 행하는 2A 공정과, 2A 공정에서 검출된 마크(31)에 대하여 보다 미세한 정밀도의 정렬을 행하는 2B 공정을 포함한다. 공정 2A와 공정 2B의 전환은, 제2 검출기(22)의 시야(또는 배율)를 전환함으로써 행하여진다. 구체적으로는, 제2 검출기(22)는 공정 2A를 행할 때는 넓은 시야(저배율 시야 또는 중배율 시야)에서 검출하고, 공정 2B를 행할 때는 좁은 시야(고배율 시야)에서 검출을 행한다. 이 중에서, 공정 2A에서는, 제2 검출기(22)는 우선 중배율 시야로 검출을 행한다. 마크(31)를 검출을 할 수 없을 경우에는, 중배율 시야보다도 넓은 시야인 저배율 시야로 전환해서 검출을 행한다. 이것은, 처음에 중배율 시야로 검출하면, 이때 마크(31)의 검출을 할 수 있으면 저배율 시야에서의 검출을 생략하는 것이 가능하므로, 마크(31)의 총 검출 시간을 단축하고, 결과적으로 스루풋을 향상시킬 수 있기 때문이다. 단, 이 경우에는, 중배율 시야에서의 검출을 가능하게 하기 위해서, 제2 반송 기구(60)가 제1 정렬 유닛(100)으로부터 웨이퍼 W를 반송해서 제2 정렬 유닛(200)에 전달할 때까지의 정밀도(기계적 프리얼라인먼트 정밀도)가, 중배율 시야 내에 속하는 정밀도이어야 한다.

[0017] 또한, 노광 장치(1)는 컨트롤러(30)를 갖는다. 컨트롤러(30)는, 예를 들어 컴퓨터 등으로 구성되고, 노광 장치(1)의 각 구성 요소에 회선을 개재해서 접속되고, 프로그램 등에 따라서 각 구성 요소의 동작 및 조정을 제어할 수 있다. 특히, 컨트롤러(30)는 제1 통신 회선(120a)을 개재해서 제1 컨트롤러(10)에 전기적으로 접속되고, 제2 통신 회선(120b)을 개재해서 제2 컨트롤러(20)에 전기적으로 접속되고, 제1 정렬 유닛(100) 및 제2 정렬 유닛(200)의 동작을 제어함과 함께, 각 검출 결과를 수신한다. 이와 달리, 컨트롤러(30)는, 노광 장치(1)의 다른 부분과 일체적으로(공통 하우징 내에) 구성해도 되고, 또는 노광 장치(1)의 다른 부분과는 별도로(별개의 하우징 내에) 구성해도 된다.

[0018] 노광 장치(1)는, 노광 처리를 개시할 때까지의 사이에, 상기와 같이 제1 정렬 유닛(100)과 제2 정렬 유닛(200)의 2개의 정렬 공정을 행한다. 제1 반송 기구(50)는, 인터페이스(40)로부터 반입된 웨이퍼 W를 제1 정렬 유닛(100)에 반송하고, 제1 정렬 유닛(100)은, 관련된 웨이퍼 W에 대하여 제1 정렬 공정을 행한다. 이어서, 제2 반송 기구(60)는, 제1 정렬 유닛(100)에서 제1 정렬 공정을 완료한 웨이퍼 W를, 제2 정렬 유닛(200)의 일부를 구성하는 웨이퍼 스테이지(21)에 반송한다. 이어서, 제2 정렬 유닛(200)은, 관련된 웨이퍼 W에 대하여 해서 제2 정렬 공정을 행한다. 그리고, 노광 장치(1)는, 제2 정렬 공정을 완료한 웨이퍼 W에 대하여 노광(노광 공정)을 행한다.

[0019] 이어서, 각 정렬 유닛(100, 200)에 의해 사용된 정렬 공정(정렬 방법)을 포함하는 본 실시 형태의 처리 공정에 대해서 설명한다. 먼저, 본 실시 형태의 처리 공정의 특징을 명확히 하기 위해서, 비교예로서 종래의 노광 장치의 처리 공정에 대해서 설명한다. 도 4a 및 4b는 종래의 노광 장치의 처리 공정(처리 시퀀스)을 나타내는 흐름도이다. 종래에는, 2종류의 처리 공정, 즉 제1 노광(1회째의 노광 등)에 대응하는 제1 처리 공정과, 제2 노광(중첩 노광 등)에 대응하는 제2 처리 공정이 존재하였다. 도 4a는 제1 처리 공정을 나타내고, 도 4b는 제2 처리 공정을 나타낸다. 이와 달리, 비교의 용이함을 위하여, 본 실시 형태의 노광 장치(1)의 구성 요소에 대하여 사용되는 것과 동일한 참조 부호가 종래의 노광 장치의 구성 요소에 사용된다.

[0020] 먼저, 제1 처리 공정에 대해서, 컨트롤러(30)는, 제1 정렬 유닛(100)에서, 제1 검출 공정으로서, 제1 검출기(12)가 웨이퍼 W에 미리 형성되어 있는 노치를 검출하게 한다(공정 S301). 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S301의 검출 결과에 기초하여 제1 정렬 공정을 실시하게 한다(공정 S302). 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S302에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단한다(공정 S303). 여기서, 컨트롤러(30)는, 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 이어서, 반송 공정에서, 제2 반송 기구(60)에 의해 웨이퍼 W를 웨이퍼 스테이지(21)에 반송되게 한다(공정 S304). 그리고, 컨트롤러(30)는, 노광 공정을 실시하고(공정 S305), 제1 처리 공정을 종료한다. 제1 처리 공정의 단계에서는, 웨이퍼 W 상에는 마크(31)가 존재하고 있지 않기 때문에, 제2 정렬 공정은 실시되지 않는다. 한편, 컨트롤러(30)는, 공정 S303에서, 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오), 노광 장치(1)를 정지시켜(공정 S306), 제1 처리 공정을 강제 정지한다.

[0021] 여기서, 공정 S303에서의 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않았다는 상황에 대해서 설명한다. 도 5a, 5b

및 5c는, 제1 정렬 유닛(100)에서, 웨이퍼 W의 노치 폭에 기초하여 Y축 방향으로 정렬을 행하는 경우를 상정했을 때의 웨이퍼 W의 평면도이다. 제1 검출기(12)는 검출 영역(12a)에서의 노치 폭을 검출한다. 도 5a는 노치에 이물이 부착되어 있지 않고, Y축 방향의 정렬이 정상적으로 완료한 상태를 도시하는 도면이다. 이때의 검출 결과인 노치 폭을 a로 간주한다. 이어서, 도 5b는, Y축 방향의 정렬을 개시했을 때에 노치에 이물이 부착되고 있는 상태를 도시하는 도면이다. 이때, 이물의 부착에 기인하여, 검출 결과의 노치 폭이 b1 (<a)이 되기 때문에, 컨트롤러(30)(제1 컨트롤러(10))는 동일한 폭의 노치 폭 b2의 위치를 검출했다고 오인식한다. 이에 의해, 컨트롤러(30)(제1 컨트롤러(10))는 Y축 방향의 어긋남량을 오해한 어긋남량 Lb를 산출하고, 어긋남량 Lb를 보정하기 위해서, Y축 방향의 양의 측을 향해 웨이퍼 W가 이동하도록, 제1 구동 유닛(11)을 구동시킨다. 도 5c는 잘못된 어긋남량 Lb를 보정한 후의 상태를 도시하는 도면이다. 노치에는 원래의 이물이 여전히 부착되어 있으므로, 다시 제1 검출기(12)에 의해 검출하면, 검출 결과의 노치 폭이 c(>a)가 된다. 그것에 수반하여, 컨트롤러(30)는, 이번에는 Y축 방향의 어긋남량을 Lc로서 산출하고, 전회와 마찬가지로, 어긋남량 Lc를 보정하기 위해서, Y축 방향의 음의 측을 향해 웨이퍼 W가 이동하도록 제1 구동 유닛(11)을 구동한다. 즉, 웨이퍼 W를 이동시킨 후의 위치는, 도 5b에 나타내는 위치로 복귀하게 된다. 이와 같이, 노치에 이물이 부착되는 것에 기인하여도 5b와 도 5c에 나타내는 상태가 반복하고, 정상적인 검출을 막는 것은, 여기에서의 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않은 상황에 대응한다.

[0022]

이어서, 제2 처리 공정에 대해서, 컨트롤러(30)는, 제1 검출 공정으로서, 제1 정렬 유닛(100)에서 노치가 검출되게 하고(공정 S401), 공정 S401의 검출 결과에 기초하여 제1 정렬 공정을 실시한다(공정 S402). 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S402에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단한다(공정 S403). 여기서, 컨트롤러(30)는, 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 제1 반송 공정으로서, 제2 반송 기구가 웨이퍼 W를 웨이퍼 스테이지(21)로 반송하게 한다(공정 S404). 이어서, 컨트롤러(30)는, 제2 검출 공정에서의 제1 마크 검출 공정으로서, 제2 정렬 유닛(200)에서, 제2 검출기(22)가 중배율 시야(제1 시야 또는 제1 배율)로 웨이퍼 W 상에 존재하는 마크(31)를 검출하게 한다(공정 S405). 이때, 공정 S402의 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하였으므로, 기본적으로는 마크(31)의 검출은 성공적이었다. 그러나, 예를 들어 웨이퍼 W를 웨이퍼 스테이지(21)에 반송할 때에 발생하는 반송 오차 등에 기인하여, 제1 마크 검출 공정이 정상적으로 완료하지 않는 경우가 있을 수 있어, 컨트롤러(30)는, 이어서, 공정 S405에서 정상적으로 제1 마크 검출 공정이 완료했는지의 여부를 판단한다(공정 S406). 여기서, 컨트롤러(30)는, 제1 마크 검출 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 공정 S405의 검출 결과에 기초하여 제2 정렬 공정을 실시한다(공정 S407). 그리고, 컨트롤러(30)는, 공정 S407에서 제2 정렬 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단하고(공정 S408), 제2 처리 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 노광 공정이 실시되고(공정 S409), 제2 처리 공정을 종료한다.

[0023]

한편, 컨트롤러(30)는, 공정 S406에서 제1 마크 검출 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오), 공정 S410으로 이행한다. 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 2A의 제2 마크 검출 공정으로서, 제2 정렬 유닛에서, 제2 검출기(22)가 저배율 시야(제2 시야 또는 제2 배율)로 웨이퍼 W 상에 존재하는 마크(31)를 검출하게 한다(공정 S410). 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S410에서 제2 마크 검출 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단한다(공정 S411). 여기서, 컨트롤러(30)는, 제2 마크 검출 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 공정 S411의 검출 결과에 기초하여, 공정 S407의 제2 정렬 공정을 실시한다. 또한, 컨트롤러(30)는, 공정 S403, S408 또는 S411의 판단 공정 중 하나에서, 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오), 노광 장치(1)를 정지시켜(공정 S412), 제2 처리 공정을 강제 정지시킨다.

[0024]

이와 같이, 종래의 노광 장치에서의 제1 처리 공정 및 제2 처리 공정의 양자 모두에 대하여, 제1 정렬 공정 또는 제2 정렬 공정에서 정렬이 정상적으로 완료하지 않았을 경우에는, 처리 시퀀스는 강제 정지된다. 강제 정지된 웨이퍼 W에 대해서는, 노광 장치(1)가 웨이퍼를 자동으로 장치 외부로 반출하거나, 노광 장치가 정지하고, 오퍼레이터가 웨이퍼를 수동으로 장치 외부로 반출한다. 즉, 종래의 노광 장치에서는, 정렬 공정이 정상적으로 종료하지 않으며, 생산성의 저하로 직결한다. 본 실시 형태에서는, 정렬 공정을 포함하는 처리 공정을 이하와 같이 구성함으로써, 생산성의 저하를 억제한다.

[0025]

이어서, 본 실시 형태에서의 처리 공정에 대해서 설명한다. 도 2는 본 실시 형태에서의 제1 처리 공정(제1 처리 시퀀스)을 나타내는 흐름도이다. 여기에서 말하는 제1 처리 공정은, 상기의 종래의 노광 장치에서의 제1 처리 공정과 마찬가지로, 제1 노광(1회째의 노광 등)에 대응하는 것이다. 공정 S101 내지 S105의 각 공정은, 도 4에 도시하는 종래의 노광 장치에서의 공정 S301 내지 S305에 대응하기 때문에, 그 설명을 생략한다. 여기에서는, 컨트롤러(30)는, 공정 S103에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오),

제1 정렬 공정에서 채용되는 구체적인 조건을 변경할 것인가 여부를 판단한다(공정 S106). "조건"이란, 정렬 정밀도(검출 정밀도)뿐만 아니라, 검출 원리 자체도 포함하는 광의의 검출 조건을 말한다. 조건을 변경할지 여부에 대해서는, 조건이 미리 오퍼레이터에 의해 설정되어 있고, 컨트롤러(30)는 공정 S106에서 그 설정 내용을 확인한다.

[0026] 먼저, 공정 S106에서 조건을 변경하는 것으로 판단한 경우에는(예), 공정 S102에서 채용된 조건(제1 조건)과는 다른 제2 조건으로 제1 정렬 공정을 실시한다(공정 S107). 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S107에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단하는 경우에(공정 S108), 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 공정 S104의 반송 공정으로 이행한다. 한편, 컨트롤러(30)는, 공정 S107에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오), 공정 S109로 이행한다. 이어서, 컨트롤러(30)는, 제1 및 제2 조건과는 각각 상이한 제3 조건으로 제1 정렬 공정을 실시한다(공정 S109). 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S109에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단하고(공정 S110), 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 공정 S104의 반송 공정으로 이행한다. 한편, 컨트롤러(30)는, 공정 S110에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오), 공정 S111로 이행한다. 이어서, 컨트롤러(30)는, 제1 내지 제3 조건과는 각각 상이한 제4 조건으로 제1 정렬 공정을 실시한다(공정 S111). 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S111에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단할 때에(공정 S112), 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 공정 S104의 반송 공정으로 이행한다. 한편, 컨트롤러(30)는, 공정 S112에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오), 노광 장치(1)를 정지시켜(공정 S113), 제1 처리 공정을 강제 정지시킨다. 또한, 컨트롤러(30)는, 공정 S106의 판단 공정에서, 제1 정렬 공정에서 채용되는 구체적인 조건을 변경하지 않는다고 판단한 경우에도(아니오), 노광 장치(1)를 정지시켜(공정 S113), 제1 처리 공정을 강제 정지시킨다.

[0027] 상기의 제1 내지 제4 조건은, 구체적으로는 이하와 같이 설정할 수 있다. 먼저, 제1 조건으로서는, 예를 들어 종래의 노광 장치에서 제1 정렬 공정이 행하여지고 있는 것과 동일한 조건을 채용할 수 있다. 이와 대조적으로, 제2 조건으로서는, 도면에 도시하지 않은 계측 기기가, 제1 정렬 유닛(100)에서의 노치에 존재하고 있는 이물의 형상을 계측하고, 그 형상에 맞춰서 정렬을 행하는 방법을 채용할 수 있다. 이어서, 제3 조건으로서는, 예를 들어 정렬 정밀도가, 제2 정렬 공정이 행하여 질 수 있게 하는 검출의 중배율 시야 내에 놓이게 함으로써 제한된 범위 내에서 정렬을 행하는 방법을 채용할 수 있다. 제4 조건으로서는, 예를 들어 정렬 정밀도가, 제2 정렬 공정을 행하게 할 수 있는 검출의 저배율 시야 내에 놓이게 함으로써 제한된 범위 내에서 정렬을 행하는 방법을 채용할 수 있다. 이들 조건에 대해서는, 제1 처리 공정에서는 제2 정렬 공정은 실시되지 않으므로, 다음의 제2 처리 공정에서 제2 정렬 유닛(200)에 의한 마크(31)의 검출을 용이하게 하기 위해, 가능한 한 정밀도를 크게 유지하는 방법을 선택하는 것이 바람직하다. 상기 설명에서는, 제1 처리 공정에서, 제4 조건까지의 제1 정렬 공정을 실시하지만, 별도의 조건을 채용한 제1 정렬 공정을 추가해도 되고, 또는 상기 조건 중 하나의 제1 정렬 공정을 제거해도 된다.

[0028] 도 3은, 본 실시 형태의 제2 처리 공정(제2 처리 시퀀스)을 나타내는 흐름도이다. 여기에서 말하는 제2 처리 공정은, 상기의 종래의 노광 장치의 제2 처리 공정과 마찬가지로, 제2 노광(중첩 노광 등)에 대응하는 것이다. 공정 S201 내지 S203의 각 공정은, 도 4에 도시하는 종래의 노광 장치의 공정 S401 내지 S403에 대응하기 때문에, 그 설명을 생략한다. 여기에서는, 컨트롤러(30)는, 공정 S203에서, 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 반송 공정에서 제2 반송 기구(60)에 의해 웨이퍼 W를 웨이퍼 스테이지(21)에 반송한다(공정 S204). 한편, 컨트롤러(30)는, 공정 S203에서, 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오), 제1 정렬 공정에서 채용되는 구체적인 조건을 변경할 것인가 여부를 판단한다(공정 S205). 컨트롤러(30)는, 조건을 변경하는 경우에는(예), 공정 S202에서 채용된 조건(제1 조건)과는 다른 제4 조건으로 제1 정렬 공정을 실시시킨다(공정 S206). 제2 처리 공정에서는, 제1 처리 공정과는 대조적으로, 제1 정렬 공정의 조건에 대하여 하나의 변경만이 있다. 또한, 공정 S206에서 채용될 수 있는 조건은, 도 2에 도시하는 제1 처리 공정의 공정 S111과 동일한 조건이다. 이것은, 제2 처리 공정에서는, 제2 정렬 공정을 실시하기 위해서, 제1 정렬 공정의 정밀도를 유지할 필요가 없기 때문이다. 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S206에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단할 때에(공정 S207), 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 공정 S204의 반송 공정으로 이행한다. 한편, 공정 S207에서 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오), 노광 장치(1)를 정지시켜(공정 S218), 제2 처리 공정을 강제 정지시킨다. 또한, 공정 S205의 판단 공정에서, 제1 정렬 공정에 의해 채용되는 구체적인 조건을 변경하지 않는다고 판단한 경우에도(아니오), 노광 장치(1)를 정지시켜(공정 S218), 제2 처리 공정을 강제 정지시킨다.

- [0029] 공정 S204의 반송 공정이 종료 후, 컨트롤러(30)는, 제1 정렬 유닛(100)의 제1 컨트롤러(10)로부터 제1 정렬 공정의 검출 결과를 취득하고, 이들을 내부 메모리에 보존한다(공정 S208).
- [0030] 이어서, 컨트롤러(30)는, 제2 검출 공정에 앞서, 공정 S208에서 취득한 제1 정렬 공정의 검출 결과를 참조하고, 그 검출 결과가 미리 정해진 범위 내에 있는지의 여부를 판단한다(공정 S209). 여기서, "미리 정해진 범위"란, 제2 검출 공정에서 웨이퍼 W 상에 존재하는 마크(31)를 검출할 수 있게 하는 가장 좁은 시야(가장 높은 배율), 즉, 이 예에서는 중배율 시야로, 정상적으로 검출이 완료하는 것으로 판단되는 범위를 말한다. 그리고, 컨트롤러(30)는, 제1 정렬 공정이 제1 조건에서의 검출에 의해 완료된 경우에는, 중배율 시야로 마크(31)의 검출이 가능하다고 판단한다(예). 컨트롤러(30)는, 2A 공정에서의 제1 마크 검출 공정으로서, 제2 정렬 유닛(200)에서, 제2 검출기(22)가 중배율 시야로 마크(31)를 검출하게 한다(공정 S210). 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S210에서 제1 마크 검출 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단한다(공정 S211). 여기서, 컨트롤러(30)는, 제1 마크 검출 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 공정 S210의 검출 결과에 기초하여 제2 정렬 공정을 실시한다(공정 S212).
- [0031] 한편, 컨트롤러(30)는, 공정 S209에서, 제1 정렬 공정이 제1 조건 이외의 조건(제4 조건)에서의 검출에 의해 완료된 경우, 즉 검출 결과가 상기 미리 정해진 범위 내에 있지 않을 경우에는, 중배율 시야로는 마크(31)의 검출이 불가능하다고 판단한다(아니오). 이 경우, 컨트롤러(30)는, 이어서, 2A 공정의 제2 마크 검출 공정으로서, 제2 정렬 유닛(200)에서, 제2 검출기(22)가 저배율 시야로 마크(31)를 검출하게 한다(공정 S213). 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S213에서 제2 마크 검출 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단한다(공정 S214). 컨트롤러(30)는, 제2 마크 검출 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 공정 S213의 검출 결과에 기초하여 제2 정렬 공정을 실시한다(공정 S212). 컨트롤러(30)는, 공정 S211에서 제1 마크 검출 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에도(아니오), 공정 S213으로 이행한다.
- [0032] 한편, 컨트롤러(30)는, 공정 S214에서, 제2 마크 검출 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는(아니오), 공정 S212로 이행한다. 이어서, 컨트롤러(30)는, 2A 공정에서의 제3 마크 검출 공정으로서, 제2 정렬 유닛(200)에서, 웨이퍼 스테이지(21)를 이동시키면서, 제2 검출기(22)가 저배율 시야로 마크(31)를 검색(검출 영역을 변경)하게 한다(공정 S215). 공정 S213의 제2 마크 검출 공정에서 마크(31)를 검출할 수 없다는 상황에 대하여, 마크(31)가 저배율 시야로부터 크게 벗어나는 것이 아니라, 조금 벗어나는 경우가 종종 있다. 따라서, 컨트롤러(30)는, 저배율 시야의 주위를 검색 범위로 설정, 웨이퍼 스테이지(21)를 이동시킨다. 검색 범위는, 공정 S202 또는 S206에서의 제1 정렬 공정의 검출 결과로부터 결정된다. 이어서, 컨트롤러(30)는, 공정 S215에서 제3 마크 검출 공정이 정상적으로 완료했는지의 여부를 판단한다(공정 S216). 여기서, 컨트롤러(30)는, 제3 마크 검출 공정이 정상적으로 완료했다고 판단한 경우에는(예), 공정 S215의 검출 결과에 기초하여 제2 정렬 공정을 실시한다(공정 S212).
- [0033] 한편, 컨트롤러(30)는, 공정 S216에서, 제3 마크 검출 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우는(아니오), 노광 장치(1)를 정지시켜(공정 S219), 제2 처리 공정을 강제 정지시킨다. 제2 정렬 공정의 공정 S212로부터 노광 공정의 공정 S218까지의 각 공정은, 도 4b에 나타내는 종래의 노광 장치의 공정 S407 내지 S409에 대응하기 때문에, 그 설명을 생략한다.
- [0034] 상기 설명에서는, 제2 처리 공정에서, 컨트롤러(30)는, 공정 S203에서, 제1 정렬 공정이 정상적으로 완료하지 않았다고 판단한 경우에는, 제1 정렬 공정에서 채용되는 구체적인 조건을 1회만 변경한다. 이것은, 제2 처리 공정에 포함되는 제1 정렬 공정에 관한 총 시간을 단축하는 데에 있어서 바람직하지만, 제1 처리 공정과 마찬가지로, 제1 정렬 공정에서 채용되는 구체적인 조건을 복수 회 변경해도 된다. 상기 설명에서는, 제2 처리 공정에서, 제2 정렬 공정에 앞서 제3 마크 검출 공정까지 변경하지만, 다른 마크 검출 공정을 추가해도 되고, 또는 마크 검출 공정 중 임의의 것을 제거하여도 된다. 예를 들어, 공정 S207에서 제1 마크 검출 공정이 정상적으로 완료하지 않은 경우에는, 공정 S213의 제2 마크 검출 공정으로 이행하기 전에, 제3 마크 검출 공정과 같이 마크(31)의 검색을 포함하는 공정도 포함할 수 있다. 이 경우, 컨트롤러(30)는, 제2 정렬 유닛(200)에서, 웨이퍼 스테이지(21)를 이동시키면서, 제2 검출기(22)가 중배율 시야로 마크(31)를 검색하게 해도 된다.
- [0035] 이와 같이, 종래의 노광 장치에서는, 제1 정렬 공정에서 이를 등의 존재에 기인해서 미리 정해진 정밀도로의 정렬을 할 수 없을 경우에는, 장치가 정지하여, 생산성의 저하를 초래하는 것으로 생각되었다. 이와 대조적으로, 노광 장치(1)에서는, 그러한 경우에도 제1 정렬 공정 내에서 조건을 변경해서 다시 정렬 공정을 행하므로, 장치가 즉시 정지하지 않아, 생산성의 저하를 최소화할 수 있다. 또한, 노광 장치(1)에서는, 제2 정렬 공정을 개시할 때에, 제1 정렬 공정에서 얻어진 검출 결과에 기초하여 제2 정렬 공정에서의 정렬 조건을 결정하므로, 제2

정렬 공정에서의 총 검출 시간을 단축시킬 수 있다. 제2 정렬 공정에서의 총 검출 시간의 단축 또한 노광 장치(1)의 생산성의 향상에 기여하는 효과를 가진다.

[0036] 이상과 같이, 본 실시 형태에 따르면, 생산성의 점에서 유리한 노광 장치를 제공할 수 있다.

[0037] 상기 설명에서는, 제1 정렬 공정 및 제2 정렬 공정을 노광 장치(1) 전체의 제어를 총괄하는 컨트롤러(30)가 제어(관리)하고, 정렬 유닛(100, 200)의 각각은 제1 컨트롤러(10) 및 제2 컨트롤러(20)가 제어한다. 그러나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 컨트롤러(30)는, 정렬을 실행하는 명령만을 제1 컨트롤러(10) 및 제2 컨트롤러(20)에 송신하고, 제1 컨트롤러(10) 및 제2 컨트롤러(20)가 제1 정렬 공정 및 제2 정렬 공정에 관련된 모든 제어를 실행하게 해도 된다. 예를 들어, 도 3에서의 공정 S208에서는, 컨트롤러(30)는 제1 정렬 공정의 검출 결과를 제1 컨트롤러(10)로부터 취득하고, 이것을 제2 컨트롤러(20)에 송신한다. 이와 대조적으로, 제1 컨트롤러(10) 및 제2 컨트롤러(20)가 일련의 정렬 공정을 컨트롤러(30)를 통하지 않고 실행하는 경우에는, 제1 컨트롤러(10)가 제1 정렬 공정의 검출 결과를 직접 제2 컨트롤러(20)에 송신하는 구성으로 대신해도 된다. 이 경우에는, 도 3의 공정 S209에서, 제2 컨트롤러(20)는, 제2 정렬 공정 전에 제1 정렬 공정의 검출 결과를 참조하고, 중배율 시야로 웨이퍼 W 상에 존재하는 마크(31)를 검출가능한지의 여부를 판단한다.

[0038] 도 3에서의 공정 S208에 관련하여, 컨트롤러(30)가 제1 정렬 공정의 검출 결과를 제1 컨트롤러(10)로부터 취득하는 타이밍은, 제1 정렬 공정이 종료한 후에, 제2 정렬 공정이 개시할 때까지의 사이에 있으면 된다. 따라서, 컨트롤러(30)는, 상기 설명에서는 공정 S204의 반송 공정이 종료한 후에 제1 정렬 공정의 검출 결과를 취득하지만, 반송 공정과 동시에 취득하거나, 반송 공정 전에 취득해도 된다.

[0039] (물품의 제조 방법)

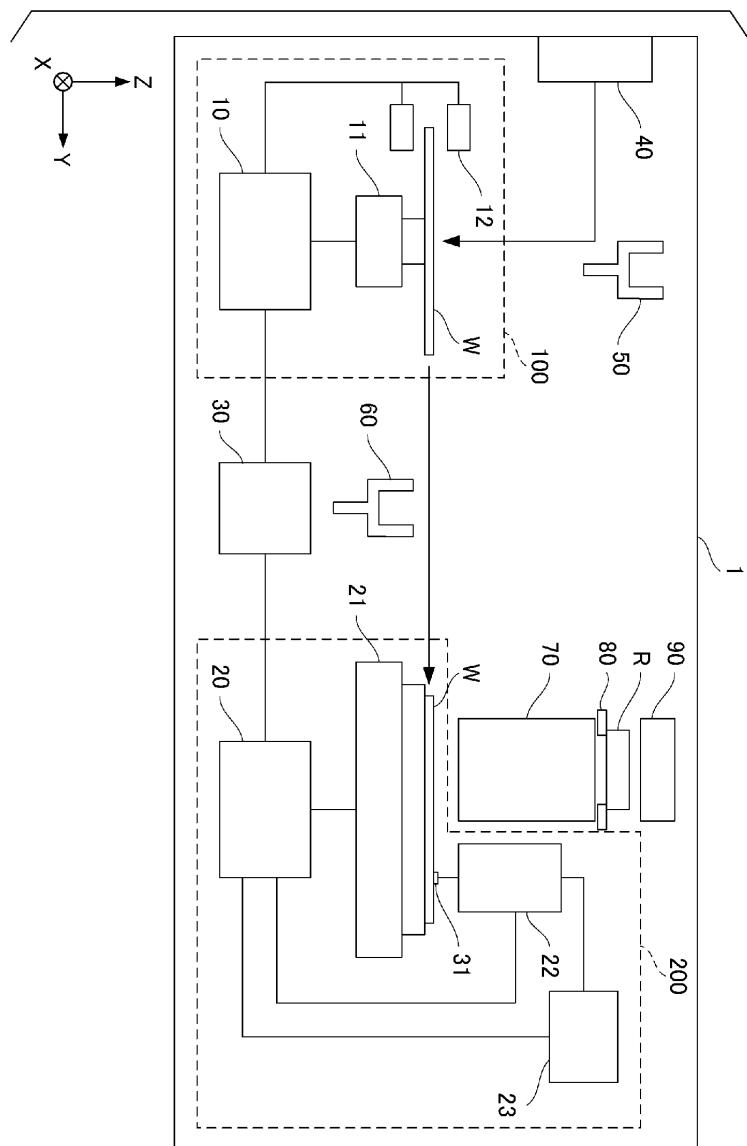
[0040] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 물품의 제조 방법은, 반도체 디바이스 등의 마이크로 디바이스, 마이크로구조를 가지는 소자 등과 같은 물품을 제조하는 데에 유리하다. 상기 물품의 제조 방법은 전술한 리소그래피 장치를 사용하여 물체(예를 들면, 감광성 물질이 도포되는 기판) 상에 패턴(예를 들면, 잠상 패턴)을 형성하는 공정과, 이전의 공정에서 잠상 패턴이 형성된 물체를 가공하는 공정(예를 들면, 형상 공정)을 포함할 수도 있다. 또한 물품의 제조 방법은 다른 공지된 공정(산화, 성막, 증착, 도핑, 평탄화, 에칭, 레지스트 박리, 다이싱, 본딩, 패키징 등)을 포함할 수도 있다. 본 실시 형태의 물품의 제조 방법은, 디바이스의 성능, 품질, 생상성 및 생산비용 중 하나 이상에 있어서 종래의 물품의 방법에 비하여 이점을 가진다.

[0041] 본 발명이 예시적인 실시 형태를 참조하여 설명되었지만, 본 발명이 개시된 예시적인 실시 형태에 한정되지 않음을 이해하여야 한다. 아래의 청구범위의 범위는 모든 변경과, 등가 구조 및 기능을 포함하도록 가장 넓은 해석에 따라야 한다.

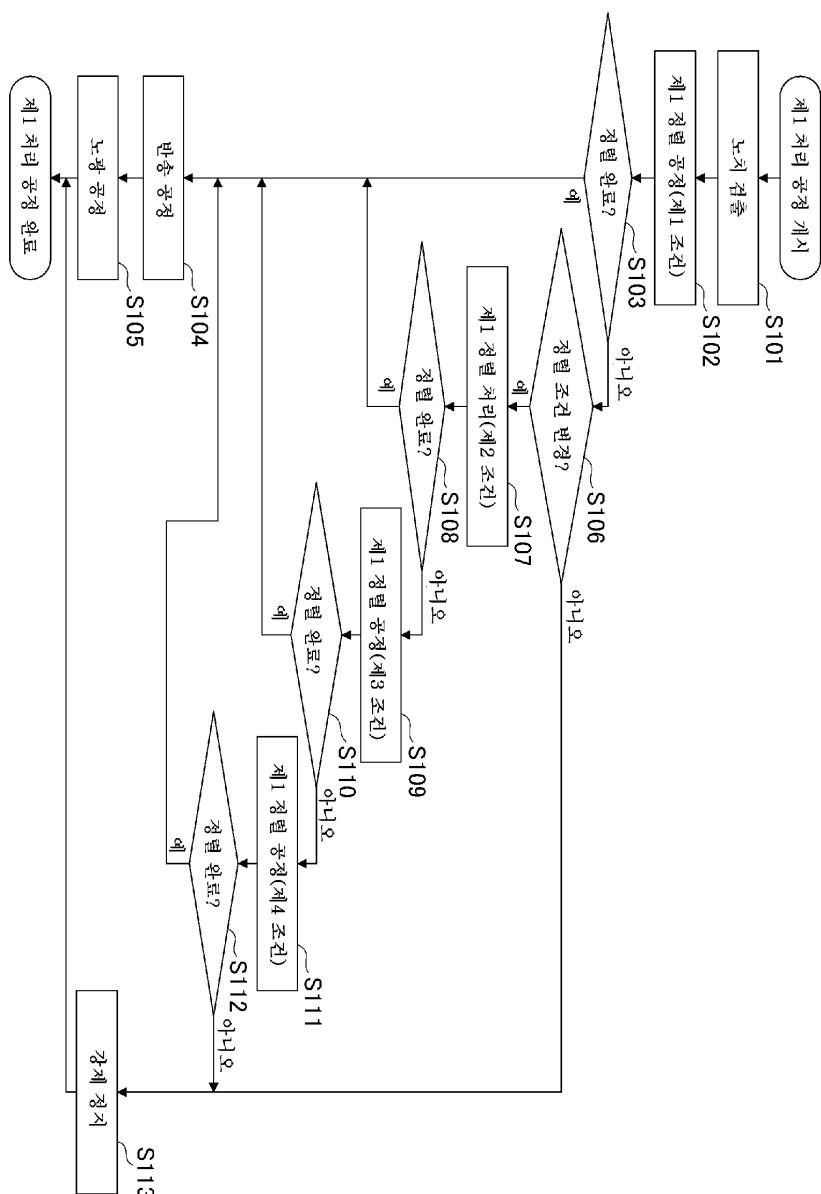
[0042] 본 출원은 2014년 5월 19일에 출원된 일본 특허 출원 제2014-103097호의 이익을 주장하며, 상기 일본 특허 출원은 그 전체가 본 명세서에서 참조로서 인용된다.

도면

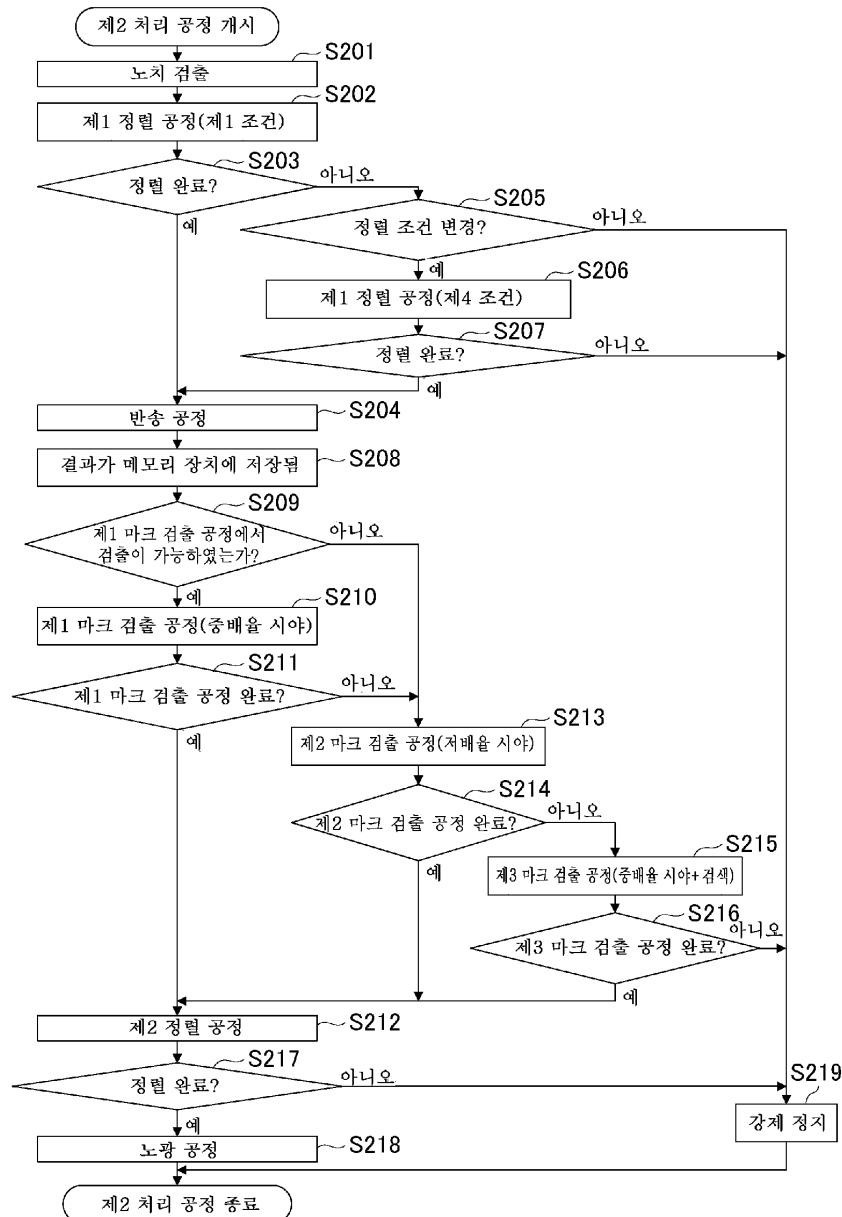
도면1



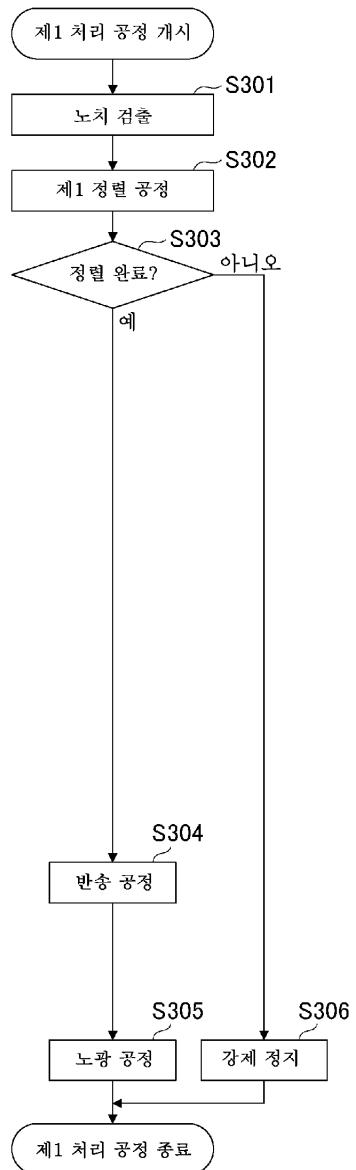
도면2



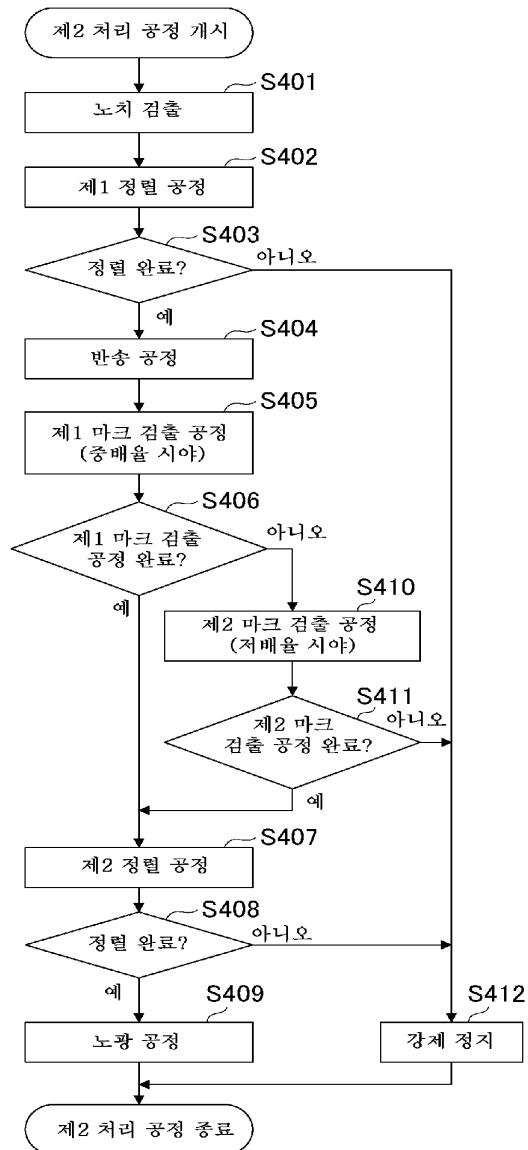
도면3



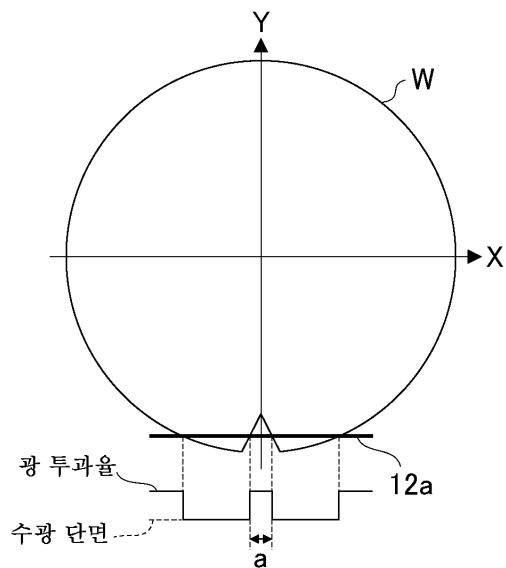
도면4a



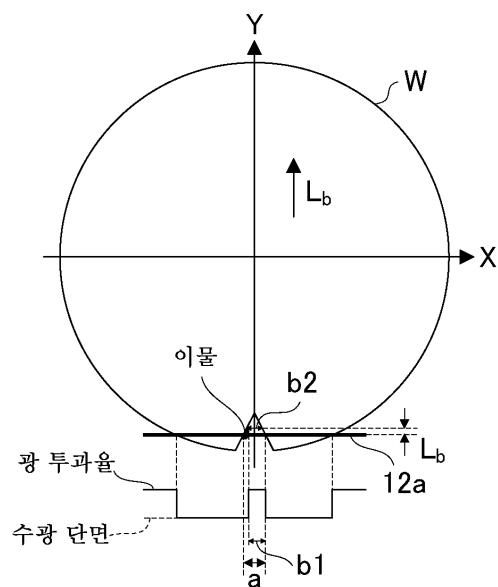
도면4b



도면5a



도면5b



도면5c

