



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월22일
(11) 등록번호 10-2720076
(24) 등록일자 2024년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 9/00 (2006.01) G03F 1/42 (2012.01)
G03F 7/20 (2006.01) H01L 21/68 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G03F 9/7088 (2013.01)
G03F 1/42 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0063962
(22) 출원일자 2020년05월28일
심사청구일자 2021년11월26일
(65) 공개번호 10-2020-0140714
(43) 공개일자 2020년12월16일
(30) 우선권주장
JP-P-2019-106854 2019년06월07일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2000216077 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고
(72) 발명자
에가시라 신이치
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
무라야마 겐키
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인
권태복

전체 청구항 수 : 총 13 항

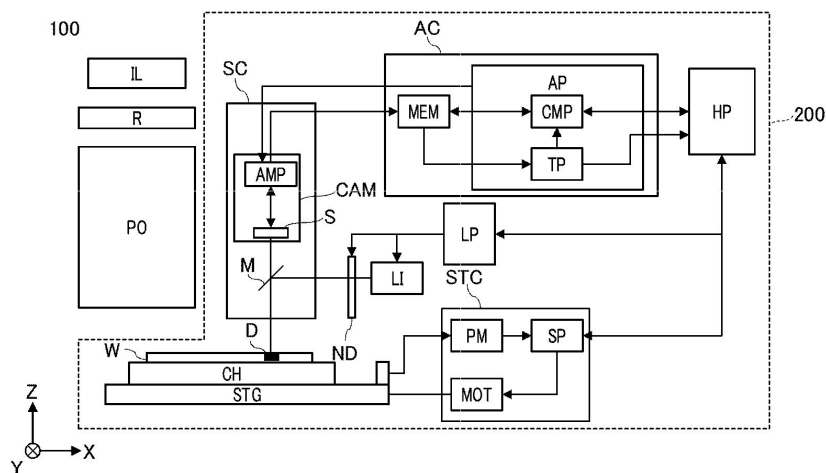
심사관 : 김학규

(54) 발명의 명칭 **얼라인먼트 장치, 얼라인먼트 방법, 리소그래피 장치, 및 물품의 제조방법**

(57) 요약

얼라인먼트 장치는, 물체의 표면에 형성된 소정의 대상의 위치에 근거하여, 상기 표면을 따른 제1방향에 있어서의 상기 물체의 얼라인먼트를 행하며, 상기 물체를 유지해서 이동하는 유지부와, 상기 유지부에 의해 유지된 상기 물체의 표면에 형성된 상기 소정의 대상의 화상을 취득하는 취득부와, 상기 취득부에 의해 취득된 화상과 템플릿 사이의 상관도에 근거하여 결정된, 상기 물체의 표면에 수직한 제2방향에 있어서의 상기 물체와 상기 취득부 사이의 상대적인 거리, 상기 물체와 상기 취득부 사이의 상대적인 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트를 실현하도록 상기 유지부를 구동하고, 상기 상관도에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하는 제어부를 구비한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G03F 7/70775 (2023.05)

G03F 9/7076 (2013.01)

H01L 21/682 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2006216796 A

JP2008152065 A

JP2010161280 A*

JP2010183028 A*

US20080142681 A1

KR1020180025266 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

물체에 형성된 3차원 구조를 가지는 소정의 대상의 위치에 근거하여, 상기 물체의 표면을 따르는 제1방향에 있어서의 상기 물체의 얼라인먼트를 행하도록 구성된 얼라인먼트 장치로서,

상기 물체를 유지해서 이동하도록 구성된 유지부와,

상기 유지부에 의해 유지된 상기 물체의 표면에 형성된 상기 소정의 대상의 화상들을 취득하도록 구성된 취득부와,

상기 취득부에 의해 취득된 상기 화상들과 상기 소정의 대상의 위치를 검출하기 위한 상기 소정의 대상과의 패턴 매칭에 사용되는 템플릿 사이의 상관도에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하도록 구성된 제어부를 구비하고,

상기 제어부는, 상기 상관도에 근거하여, 상기 물체의 표면에 수직한 제2방향 및 상기 제1 방향에 있어서의 상기 물체와 상기 취득부 사이 상대적인 거리, 상기 물체와 상기 취득부 사이의 상대적인 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트를 결정하도록 구성되고,

상기 제어부는, 상기 거리, 상기 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트에 근거하여 상기 유지부가 제어되는 상태에서 상기 취득부에 의해 취득된 상기 화상들에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하도록 구성된 얼라인먼트 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 템플릿은, 디바이스 패턴의 화상으로부터 추출된 엣지에 대응하는 특징점을 포함하는 얼라인먼트 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 상관도를 증가시키기 위해, 상기 거리, 상기 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트를 반복하여 변경하면서, 상기 거리, 상기 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트를 결정하도록 구성된 얼라인먼트 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 거리, 상기 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트가 소정 횟수만큼 반복하여 변경된 경우에, 상기 거리, 상기 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트를 결정하도록 구성된 얼라인먼트 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 3차원 구조는, 스루홀, 3차원 형상을 갖는 얼라인먼트 마크, 볼록부, 및 오목부 중 적어도 1개를 포함하는 얼라인먼트 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 물체는 기관이고, 상기 제1방향은 상기 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 표면을 따르는 방향인 얼라인먼트 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제2방향은, 상기 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 표면에 수직한 방향인 얼라인먼트 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 결정된 상기 거리, 결정된 상기 틸트, 또는 결정된 상기 거리 및 상기 틸트를 기억부에 기억하고, 기억된 상기 거리, 기억된 상기 틸트, 또는 기억된 상기 거리 및 상기 틸트를 사용하여 상기 유지부를 구동하도록 구성된 얼라인먼트 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 취득부는, 기준이 되는 상기 소정의 대상의 형상의 화상인 기준 화상을 취득하도록 구성되고,

상기 제어부는, 상기 기준 화상으로부터 상기 소정의 대상의 특징점을 추출하여 상기 템플릿을 생성하도록 구성된 얼라인먼트 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 기억부에 미리 기억된 상기 템플릿을 사용하여 상기 물체의 위치를 조정하도록 구성된 얼라인먼트 장치.

청구항 12

물체에 형성된 3차원 구조를 가지는 소정의 대상의 위치에 근거하여, 상기 물체의 표면을 따르는 제1방향에 있어서의 상기 물체의 얼라인먼트를 행하는 얼라인먼트 방법으로서,

상기 물체를 유지해서 이동하는 유지단계와,

유지된 상기 물체의 표면에 형성된 상기 소정의 대상의 화상들을 취득하는 취득단계와,

상기 화상들을 취득하는 취득부에 의해 취득된 상기 화상들과 상기 소정의 대상의 위치를 검출하기 위한 상기 소정의 대상과의 패턴 매칭에 사용되는 템플릿 사이의 상관도에 근거하여, 상기 물체의 표면에 수직한 제2방향 및 상기 제1방향에 있어서의 상기 물체와 상기 취득부 사이의 상대적인 거리, 상기 물체와 상기 취득부 사이의 상대적인 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트를 결정하는 결정단계와,

상기 거리, 상기 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트에 근거하여 상기 물체를 유지하는 유지부가 제어되는 상태에서 상기 취득부에 의해 취득된 상기 화상들에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하는 검출단계를 포함하는 얼라인먼트 방법.

청구항 13

원판을 사용해서 기관에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치로서,
 상기 기관에 형성된 3차원 구조를 가지는 소정의 대상의 위치에 근거하여, 상기 기관의 표면을 따르는 제1방향에 있어서의 상기 기관의 얼라인먼트를 행하도록 구성된 얼라인먼트 장치를 구비하고,
 상기 얼라인먼트 장치는,
 상기 기관을 유지해서 이동하도록 구성된 유지부와,
 상기 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 표면에 형성된 상기 소정의 대상의 화상들을 취득하도록 구성된 취득부와,
 상기 취득부에 의해 취득된 상기 화상들과 상기 소정의 대상의 위치를 검출하기 위한 상기 소정의 대상과의 패턴 매칭에 사용되는 템플릿 사이의 상관도에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하도록 구성된 제어부를 구비하고,
 상기 제어부는, 상기 상관도에 근거하여, 상기 기관의 표면에 수직한 제2방향 및 상기 제1방향에 있어서의 상기 기관과 상기 취득부 사이 상대적인 거리, 상기 기관과 상기 취득부 사이의 상대적인 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트를 결정하도록 구성되고,
 상기 제어부는, 상기 거리, 상기 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트에 근거하여 상기 유지부가 제어되는 상태에서 상기 취득부에 의해 취득된 상기 화상들에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하도록 구성되고,
 상기 리소그래피 장치는,
 상기 얼라인먼트 장치에 의해 얼라인먼트된 상기 기관에 상기 패턴을 형성하도록 구성된 패턴 형성부를 더 구비한 리소그래피 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

기관의 표면에 형성된 3차원 구조를 가지는 소정의 대상의 위치에 근거하여, 상기 표면을 따르는 제1방향에 있어서 얼라인먼트가 행해진 상기 기관에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치를 사용해서 상기 기관 위에 패턴을 형성하는 단계와,
 상기 형성하는 단계에서 상기 패턴이 형성된 상기 기관을 가공하는 단계를 포함하고,
 가공된 상기 기관으로부터 물품을 제조하고,
 상기 리소그래피 장치는, 상기 기관에 형성된 상기 소정의 대상의 위치에 근거하여, 상기 기관의 표면을 따르는 상기 제1방향에 있어서의 상기 기관의 얼라인먼트를 행하도록 구성된 얼라인먼트 장치를 구비하고,
 상기 얼라인먼트 장치는,
 상기 기관을 유지해서 이동하도록 구성된 유지부와,
 상기 유지부에 의해 유지된 상기 기관의 표면에 형성된 상기 소정의 대상의 화상들을 취득하도록 구성된 취득부와,
 상기 취득부에 의해 취득된 상기 화상들과 상기 소정의 대상의 위치를 검출하기 위한 상기 소정의 대상과의 패턴

턴 매칭에 사용되는 템플릿 사이의 상관도에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하도록 구성된 제어부를 구비하고,

상기 제어부는, 상기 상관도에 근거하여, 상기 기관의 표면에 수직한 제2방향 및 상기 제1방향에 있어서의 상기 기관과 상기 취득부 사이 상대적인 거리, 상기 기관과 상기 취득부 사이의 상대적인 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트를 결정하도록 구성되고,

상기 제어부는, 상기 거리, 상기 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트에 근거하여 상기 유지부가 제어되는 상태에서 상기 취득부에 의해 취득된 상기 화상들에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하도록 구성된 물품의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 얼라인먼트 장치, 얼라인먼트 방법, 리소그래피 장치, 및 물품의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스 제조용의 노광 장치에 있어서는, 회로의 미세화 및 고밀도화에 따라, 회로 패턴이 형성되어 있는 레티클과, 이 패턴이 투영되는 기관을 고정밀도로 얼라인먼트하는 것이 필요하다.

[0003] 레티클과 기관의 상대적인 얼라인먼트 기술로서, 기관 위에 설치된 얼라인먼트 마크를 사용하여, 프리얼라인먼트, 파인 얼라인먼트의 2종류의 얼라인먼트를 실행하는 방법이 있다. 프리얼라인먼트의 역할은, 기관 반송 장치로부터 기관 스테이지 위에 기관을 보낼 때 발생하는 시프트 량을 검출하고, 파인 얼라인먼트가 정상적으로 처리할 수 있도록, 기관의 위치를 대략적으로 얼라인먼트하는 것이다. 또한, 파인 얼라인먼트의 역할은, 기관 스테이지 위에 놓인 기관의 위치를 정확하게 계측하고, 기관과 레티클의 얼라인먼트 오차가 허용범위 내가 되도록 정밀하게 기관을 얼라인먼트하는 것이다.

[0004] 전술한 바와 같이, 프리얼라인먼트에서는, 기관 반송 장치로부터 기관 스테이지 위에 기관을 보낼 때에 발생하는 시프트를 검출하는 것이 필요하다. 그 때문에, 얼라인먼트 마크의 사이즈가 광범위한 검출 범위를 갖고 있다. 이러한 광범위한 검출 범위 내에 있는 얼라인먼트 마크를 검출하여 기관의 표면에 평행한 평면 내에 있어서의 X 및 Y의 좌표를 산출하는 방법으로서, 패턴 매칭 처리가 알려져 있다.

[0005] 이러한 종류의 패턴 매칭 처리는 대략 2종류로 나뉜다. 1개는 축적형 광전변환소자를 구비한 카메라에 의해 얼라인먼트 마크를 촬상하여 얻어진 화상을 2치화하고, 미리 갖고 있는 템플릿과의 매칭을 행하고, 가장 높은 상관을 갖는 위치를 마크 위치로 설정하는 방법이다. 또 한개는, 농담 화상 상태에서 농담 화상과, 농담 정보를 갖는 템플릿과의 상관 연산을 행하는 방법이다. 후자에 대해서는, 정규화 상호상관법 등이 알려져 있다.

[0006] 상기와 같은 패턴 매칭 처리에 있어서, 촬상한 화상으로부터 패턴을 추출하고 추출된 패턴을 유지함으로써 템플릿을 자동생성하는 방법이 일본국 특개 2003-338455호 공보에 개시되어 있다. 이 방법에서는, 패턴 매칭 처리에 있어서, 템플릿과 마크의 최대 상관도의 값이 판정 임계값보다 낮을 경우에, 템플릿의 형상을 변형시켜, 템플릿의 최적화를 행함으로써, 마크의 검출 정밀도를 향상시키고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 어떤 프로세스에 있어서 기관 위에 형성된 패턴이나 3차원 형상 등의 대상으로부터 자동생성한 템플릿을, 같은 프로세스의 다른 기관의 패턴 매칭에 사용할 경우, 각각의 기관 위에 형성된 대상의 형상 격차에 의해, 상관도가 줄어들 수 있다. 이에 따라, 위치 계측 정밀도가 저하할 수 있다.

[0008] 따라서, 본 발명은, 예를 들면, 얼라인먼트 정밀도의 점에서 유리한 얼라인먼트 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따르면, 물체에 형성된 3차원 구조를 가지는 소정의 대상의

위치에 근거하여, 상기 물체의 표면을 따르는 제1방향에 있어서의 상기 물체의 얼라인먼트를 행하도록 구성된 얼라인먼트 장치로서, 상기 물체를 유지해서 이동하도록 구성된 유지부와, 상기 유지부에 의해 유지된 상기 물체의 표면에 형성된 상기 소정의 대상의 화상들을 취득하도록 구성된 취득부와, 상기 취득부에 의해 취득된 상기 화상들과 상기 소정의 대상의 위치를 검출하기 위한 상기 소정의 대상과의 패턴 매칭에 사용되는 템플릿 사이의 상관도에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하도록 구성된 제어부를 구비하고, 상기 제어부는, 상기 상관도에 근거하여, 상기 물체의 표면에 수직한 제2방향 및 상기 제1 방향에 있어서의 상기 물체와 상기 취득부 사이 상대적인 거리, 상기 물체와 상기 취득부 사이의 상대적인 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트를 결정하도록 구성되고, 상기 제어부는, 상기 거리, 상기 틸트, 또는 상기 거리 및 상기 틸트에 근거하여 상기 유지부가 제어되는 상태에서 상기 취득부에 의해 취득된 상기 화상들에 근거하여 상기 소정의 대상의 상기 제1방향에 있어서의 위치를 검출하도록 구성된 얼라인먼트 장치가 제공된다.

[0010] 본 발명의 또 다른 특징은 첨부도면을 참조하는 이하의 실시형태의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은, 제1실시형태에 따른 얼라인먼트 장치를 적용한 노광 장치의 구성을 도시한 개략도다.

도2a 및 도2b은, 제1실시형태에 따른 얼라인먼트 처리를 설명하는 흐름도다.

도 3은, 디바이스 패턴의 화상의 일례를 나타낸 모식도다.

도 4은, 템플릿의 일례를 나타낸 모식도다.

도 5은, 템플릿을 사용한 디바이스 패턴의 검출을 설명하는 도면이다.

도 6은, 취득 화상의 일례를 나타낸 모식도다.

도 7은, 각 Z 위치에 있어서의 상관도를 플롯한 그래프의 일례를 도시한 도면이다.

도 8은, 제2실시형태에 따른 기관의 얼라인먼트 처리의 일례를 나타낸 흐름도다.

도 9은, 제3실시형태에 따른 기관의 얼라인먼트 처리의 일례를 나타낸 흐름도다.

도 10은, 제4실시형태에 따른 얼라인먼트 장치를 적용한 노광 장치의 구성을 도시한 개략도다.

도 11은, 제5실시형태에 따른 노광 처리의 흐름도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시형태를 첨부 도면에 근거하여 상세하게 설명한다.

[0013] [제1실시형태]

[0014] 본 발명의 제1실시형태의 위치 검출장치에 대해 설명한다. 이때, 각 도면에 있어서, 동일한 부재에 대해서는 동일한 참조번호를 붙이고, 중복하는 설명은 생략한다.

[0015] 도 1은, 제1실시형태에 따른 얼라인먼트 장치(200)을 적용한 노광 장치(100)의 구성을 도시한 개략도다. 노광 장치(100)은, 반도체 디바이스나 액정 표시 소자의 제조 공정인 리소그래피 공정에 사용되고, 원판을 사용해서 기관에 패턴을 형성하는 리소그래피 장치의 한가지이다. 이하의 실시형태의 설명에서는, 얼라인먼트 장치(200)을 노광 장치에 적용하지만, 본 발명이 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 몰드를 사용해서 기관 위에 임프린트 재의 패턴을 형성하는 임프린트 장치나, 하전입자선을 기관에 조사해서 해당 기관에 패턴을 형성하는 묘화장치 등의 리소그래피 장치에도 본 발명을 적용할 수 있다. 또한, 이하에서는, 후술하는 기관 스테이지 STG에 유지된 기관의 표면에 수직한 방향을 Z방향(제2방향)으로 정의하고, 기관의 표면을 따른 방향(제1방향)으로서 서로 직교하는 2방향을 X방향 및 Y방향으로 정의한다. 또한, X축 주위의 회전, Y축 주위의 회전 및 Z축 주위의 회전을 각각 θ_X , θ_Y , θ_Z 로 한다.

[0016] 본 실시형태의 노광 장치(100)은, 조명계 IL과, 투영 광학계 PO와, 얼라인먼트 장치(200)를 포함한다. 노광 장치(100)은, 원판인 레티클 R과 기관 W를 얼라인먼트하고, 조명계 IL에 의해 레티클 R에 노광 광을 조사해서, 레티클 R의 패턴을 기관 W에 투영 광학계 PO를 거쳐 전사하는 장치다.

[0017] 조명계 IL은, 광원을 포함하고, 예를 들면, 광원으로부터의 빛으로 레티클 R를 원호 형상으로 조명한다. 투영 광학계 PO는, 예를 들면, 복수의 미러를 포함하는 미러 프로젝션 방식의 광학계다. 투영 광학계

PO는, 소정의 투영 배율(예를 들면, 1배 또는 1/2배)을 갖고, 레티클 R에 형성된 패턴을 기관 W에 투영한다.

[0018] 얼라인먼트 장치(200)은, 기관 스테이지 STG, 얼라인먼트 스코프 SC, 계측부 AC 및 호스트 제어부 HP를 구비한다. 얼라인먼트 장치(200)은, 기관 W 등의 물체의 얼라인먼트를 행한다.

[0019] 기관 스테이지 STG 위에는 기관을 흡착(고정)하는 척 CH가 배치되고, 기관 스테이지 STG는 척 CH를 거쳐 기관 W를 유지해서 이동하는 유지부다. 기관 스테이지 STG는, 기관 W를 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동시켜서 기관 W와 레티클 R의 얼라인먼트를 행한다. 기관 스테이지 STG는, 노광 광의 포커스 조정용으로 Z축 방향으로 이동가능하다. 더구나, 기관 스테이지 STG는, 기관 W의 θZ (더욱 바람직하게는 θX , θY , 및 θZ) 방향에서의 위치 조정 기능과, 기관 W의 틸트를 보정하기 위한 틸트 기능을 갖고 있어도 된다.

[0020] 얼라인먼트 스코프 SC은, 기관 W의 표면에 형성된 얼라인먼트 마크나 3차원 형상 등의 디바이스 D(검출 대상)을 관찰하여, 디바이스 D의 화상을 취득하는 촬상수단(취득부)이다. 얼라인먼트 스코프 SC은, 디바이스 D를 목표로 기관 W의 얼라인먼트를 행한다. 광원 LI으로부터 발생한 빛의 양은 ND필터 ND를 거쳐 조정되고, 이 빛이 파이버나 전용 광학계에 의해 하프미러 M로 이끌어져, 투영 광학계 등을 거쳐 디바이스 D에 조사된다. 광원 LI나 ND필터 ND는 광량 조정 수단 LP에 의해 제어된다. 디바이스 D의 상은, 하프미러 M을 통과해서 마크 촬상용 카메라 CAM 내의 포토센서 S에 투영된다.

[0021] 포토센서 S에 의해 수광한 디바이스 D의 상은 광전변환된다. 이때, 빛을 축적하는 시간은, 호스트 제어부 HP로부터 디바이스 D의 위치와 광량을 산출하는 수단으로서 역할을 하는 계측부 AC 내의 계측 처리부 AP에 전해지고, 센서 제어부 AMP에 의해 제어된다. 또한, 빛을 축적하는 타이밍은, 스테이지 제어 수단으로서의 역할을 하는 스테이지 제어부 STC의 스테이지 처리부 SP로부터 계측 처리부 AP로 전해지고, 센서 제어부 AMP에 지시된다. 스테이지 처리부 SP은, 기관 스테이지 STG을 모터 MOT로 구동하고, 위치를 간접계 PM로 계속한다. 포토센서 S에 의해 광전변환된 신호는, 센서 제어부 AMP에 의해 A/D변환되어, 디지털 신호 정보인 화상으로서 계측부 AC에 출력된다.

[0022] 계측부 AC은, 메모리 MEM 및 계측 처리부 AP을 포함한다. 계측부 AC에 출력되는 계측 대상인 디바이스 D의 화상은 메모리 MEM에 기억된다. 메모리 MEM에 기억된 화상으로부터 계측 처리부 AP가 디바이스 D의 위치의 검출을 행한다. 디바이스 D의 위치 검출의 수법으로서 패턴 매칭을 사용하기 위해, 우선, 메모리 MEM에 기억된 화상과 계측 처리부 AP에 보존된 템플릿 TP 사이의 상관도를 연산기 CMP에 의해 산출해서 취득한다. 그후, 산출 결과에 근거하여, 화상으로부터 디바이스 D의 제1방향에 있어서의 위치를 검출한다. 검출된 디바이스 D 위치는 호스트 제어부 HP에 전송된다. 호스트 제어부 HP은, 검출된 디바이스 D의 위치에 근거하여 스테이지 제어부 STC을 거쳐 기관 스테이지 STG를 얼라인먼트한다.

[0023] 본 실시형태의 플로우에 대해서 도 2a 및 도 2b을 참조하여 설명한다. 도2a 및 도 2b은, 제1실시형태에 따른 얼라인먼트 처리를 설명하는 흐름도다. 도2a는 본 실시형태에 있어서, 실제 프로세스에서 기관에 묘화된 디바이스 형상으로부터 템플릿을 작성하는 처리를 나타내는 흐름도다. 이 흐름도에서 나타내는 각 동작(스텝)은, 호스트 제어부 HP에 의한 각 부의 제어에 의해 실행될 수 있다.

[0024] 우선, 템플릿 작성 처리를 개시하면(S101), 기관 W가 반입 장치(미도시)에 의해 노광 장치(100) 내의 기관 스테이지 STG에 반입된다(S102). 반입된 기관 W의 템플릿이 될 디바이스 패턴이 얼라인먼트 스코프 SC의 촬영 시야 내가 되도록, 스테이지 제어부 STC의 제어에 의해 기관 스테이지 STG을 이동시킨다(S103). 여기에서, 일례로서, 디바이스 패턴은 기관 W 위에 형성된 기관간 접속용의 스루홀이지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 디바이스 패턴은, 예를 들면, 스루홀, 3차원 형상을 갖는 얼라인먼트 마크, 기관 표면에서 돌기한 볼록부, 및 기관을 관통하지 않는 오목부(홈, 함몰부)의 적어도 1개를 포함하는 3차원 구조다. 이때, 디바이스 패턴은 검출 대상이다.

[0025] 다음에, 얼라인먼트 스코프 SC에 의해, 템플릿으로 사용할 기관 W의 디바이스 패턴을 촬영함으로써 기준 화상을 취득한다(S104). 디바이스 패턴의 촬영 조건, 예를 들면, 디바이스 패턴에 조사할 광량, 포커스 위치 등은 사전 계측에 의해 결정된 것으로 가정한다. 촬영할 디바이스 패턴에 대해서 도 3을 참조하여 설명한다. 도 3은, 디바이스 패턴의 화상의 일례를 나타낸 모식도다. 화상의 XY 좌표계에서 중심 O를 (0,0)으로 설정한다. 화상내의 검출 범위 AR에 얼라인먼트할 디바이스 패턴 DA가 존재한다. 여기에서, 디바이스 패턴 DA는, 일례로서, 기관간 접속용의 스루홀이기 때문에, 화상에 있어서는 원형 형상으로서 취득된다.

[0026] 그후, 도2a로 되돌아가, 취득한 디바이스 패턴의 화상으로부터, 계측 처리부 AP에 의해, 템플릿의 패턴이 될 수 있는 특징점을 추출한다(S105). 구체적으로는, 디바이스 패턴 DA를 촬영하여 얻어진 화상을 X방향 및

Y방향에서 미분함으로써, 디바이스 패턴의 엣지 부분 만을 강조한 화상을 생성한다. 이 엣지 부분에 대해, 신호 강도, 혹은 템플릿으로서 등록할 점수의 간격을 기초로 특징점을 추출한다. 본 실시형태에 있어서, 특징점의 추출 방법은 상기에 한정하는 것은 아니고, 특징점이 디바이스의 특징을 나타내는 지표이면, 다른 방법을 사용해도 된다. 그후, 템플릿의 위치를 결정하기 위해서, 디바이스 패턴의 위치를 계측한다(S106). 템플릿 중심을 디바이스 패턴 중심으로 설정하기 위해서, 도 3에 나타내는 원형 디바이스 패턴 DA의 중심 위치를 계측한다. 중심 위치의 계측 방법의 일례로서, 연산기 CMP에 의해, 원형 부분의 무게중심 계산 방법으로 중심 위치를 산출한다.

[0027] 그리고, 계측 처리부 AP에 의해, 디바이스 패턴의 위치에 근거하여, 특징점을 배치한 템플릿을 작성한다(S107). 도 4는 도 3의 화상에 근거하여 작성된 템플릿의 일례를 나타낸다. 도 4은, 템플릿의 일례를 나타낸 모식도다. S105에서 추출하는 특징점이 오검지 방지용으로 TP1 내지 TP12가 되도록 엣지에 대해 다점 추출하고, S106에서 취득한 원의 중심 OT이 (0,0)으로 설정되는 XY 좌표계에 추출한 TP1 내지 TP12을 배치하여, 템플릿 TP로 한다. 이때, 도시하는 특징점의 수는 일례이며, 추출하는 특징점이 많을수록, 후술하는 매칭의 정밀도가 향상된다. 도 4에 나타내는 예에서는, 디바이스 패턴 DA가 화상 중심에 놓이기 때문에, 템플릿 중심 OT는 화상 중심 O와 겹친다. 템플릿의 X축 XT도 화상의 X축과 겹치고, 마찬가지로 템플릿의 Y축 YT도 화상의 Y축과 겹친다. 작성한 템플릿 TP을 계측부 AC 또는 호스트 제어부 HP에 보존(도2a, S108)하면, 일련의 처리를 종료한다(S109).

[0028] 다음에, 도 2b를 참조하여, 사전에 작성되고, 도2a의 흐름도에 나타내는 공정에서 작성된 보존된 템플릿을 사용해서 기관 위치를 계측하는 방법에 대해 설명한다. 도 2b은, 템플릿을 사용한 기관 위치의 얼라인먼트 처리를 설명하는 흐름도다.

[0029] 기관 얼라인먼트를 개시하면(S201), 기관 W가 반입 장치(미도시)에 의해 노광 장치(100) 내의 기관 스테이지 STG에 반입된다(S202). 반입된 기관 W, 즉, 계측 대상이 되는 기관 W는, 템플릿이 사전에 작성된 기관과 같은 프로세스에 의해 제조된 기관이다. 스테이지 제어부 STC에 의한 제어에 의해, 반입한 기관 W의 프리얼라인먼트 위치로 기관 스테이지 STG을 이동한다(S203). 여기에서, 프리얼라인먼트 위치는, 계측 대상인 기관 W 위에 형성되고, 사전에 템플릿이 작성된 디바이스 패턴에 대응하는 디바이스 패턴(계측 대상인 디바이스 패턴)이 얼라인먼트 스코프 SC의 촬영 시야 내에 있는 위치다.

[0030] 다음에, 얼라인먼트 스코프 SC에 의해, 계측 대상의 기관 W의 디바이스 패턴을 촬영하여, 화상을 취득한다(S204). 그리고, 취득한 화상과 사전작성한 템플릿을 사용해서 디바이스 패턴의 위치를 패턴 매칭에 의해 검출한다(S205). 구체적으로는, 패턴 매칭에서는, 메모리 MEM에 기억된 취득 화상과 검출 범위 AR 내의 각 화소에 있어서 디바이스 패턴 DA에 대응한 템플릿 TP 사이의 상관도를 연산기 CMP에 의해 산출한다. 상관도로부터, 검출 범위 AR 내의 패턴과 유사한 위치를 디바이스 위치로서 검출한다.

[0031] 도 5을 참조하여, 사전작성한 템플릿을 사용한 패턴 매칭에 의해, 디바이스 패턴의 위치를 검출하는 일례에 대해서 상세하게 설명한다. 도 5은, 템플릿을 사용한 디바이스 패턴의 검출을 설명하는 도면이다. 도 5에 나타내는 디바이스 패턴 DA'은, 계측 대상의 기관 위에 형성된 검출 대상이다. 디바이스 패턴 DA'은, 템플릿을 작성한 디바이스 패턴 DA와 같은 프로세스에 의해 제조되지만, 기관 사이의 디바이스 패턴 형상은 프로세스로 인해 약간의 격차가 있다. 그 때문에, 템플릿의 디바이스 패턴 DA와 계측 대상의 디바이스 패턴 DA'의 형상이 일치하지 않은 상태에서 패턴 매칭을 행하면, 실제의 디바이스 패턴 DA' 중심에서 어긋난 위치를 디바이스 패턴 DA'의 중심으로서 검출할 수 있다.

[0032] 도 5에서는, 실제의 디바이스 패턴 DA'의 중심은 화상 중심인 O이지만, 패턴 매칭에 의해 검출되는 템플릿 중심 OT는 O로부터 어긋난 위치이다. 이러한 경우, 실제의 디바이스 패턴 DA' 중심과는 다른 위치를 중심으로 설정해서 처리를 계속하거나, 또는 상관도가 지나치게 낮기 때문에 디바이스 패턴 DA'의 중심을 검출할 수 없는 상태가 생길 수 있다.

[0033] 도 2b로 되돌아가, 본 실시형태에서는, 템플릿의 디바이스 패턴 DA와 계측 대상의 디바이스 패턴 DA' 사이의 상관도가 더 높아지는 기관 W의 높이 위치를 검출하기 위해서, 기관 스테이지 STG의 Z 위치(상대적인 거리)을 미소 이동한다(S206). 바꿔 말하면, 얼라인먼트 스코프 SC이 기관 W로부터 이격되는 방향, 즉, 기관 W 표면에 수직인 방향에 있어서의 기관 W와 얼라인먼트 스코프 SC의 상대적인 위치 관계를, 기관 스테이지 STG을 Z 방향으로 이동함으로써 변경한다. 그리고, 다른 높이 위치에서, 각각 화상취득(S204) 및 템플릿 매칭(S205)을 반복한다. 즉, 템플릿 매칭(S205)이 실행된 후, 스테이지 제어부 STC의 제어에 의해 기관 스테이지 STG의 Z 위치를 미소 이동한다(S206). 그후, 계측 처리부 AP은, 높이마다의 상관도를 산출해서, Z 위치의 미소 이동을 종료할 것인지를 판정한다(S207). 구체적으로는, 예를 들면, S204 내지 S206의 반복 횟수를 미리 설정해 두고, S204 내지 S206이 소정의 횟수 반복되었을 경우에, Z 위치의 미소 이동을 종료하는 것으로 판정해도 된다.

또한, 상관도의 임계값을 미리 설정하고, 상관도가 임계값 이하가 되었을 경우에 Z 위치의 미소 이동을 종료하는 것으로 판정해도 된다. 이와 달리, 상관도가 피크에 도달하는 상대적인 거리를 탐색해도 된다. 계측 처리부 AP이 Z 위치의 미소 이동을 종료하는 것으로 판정할 때까지(S207, Yes), S204 내지 S206을 반복한다. 그것에 의해, 상관도에 근거하여 기관 스테이지 STG의 Z 위치가 결정된다. 바꿔 말하면, 호스트 제어부 HP은, 상관도를 증가시키기 위해, 기관 W와 얼라인먼트 스코프 SC의 상대적인 거리를 반복하여 변경하면서, 기관 W와 얼라인먼트 스코프 SC의 상대적인 거리, 즉, 기관 스테이지 STG의 Z 위치를 결정한다.

[0034] 이때, Z 위치의 미소 이동을 종료할 것인지를 판정(S207)한 후에, 기관 스테이지 STG을 미소 이동(S207)시켜도 된다. 상관도의 산출을 종료하는 것으로 판정했을 경우에는, 기관 스테이지 STG을 이동시킬 필요가 없으므로, 불필요한 기관 스테이지 STG의 이동을 저감할 수 있다.

[0035] 다음에, 산출한 상관도 중에서 상관도가 비교적 높은 제1 상태로 상대적인 위치 관계를 설정한 상태에서, 호스트 제어부 HP은 취득 화상의 상관도를 비교한다. 그리고, 호스트 제어부 HP은, 상관도가 가장 높아지는 높이 위치에서 취득한 디바이스 패턴 DA'의 화상에 근거하여 취득한 디바이스 패턴 DA'의 위치에 근거하여, 파인 얼라인먼트 위치를 결정하고, 기관 스테이지 STG을 파인 얼라인먼트 위치로 이동시킨다(S208). 즉, 상기 상관도가 비교적 높은 제2 상태로, 기관 표면을 따른 XY 방향에서 물체의 위치를 조정한다. 이때, 파인 얼라인먼트는 노광전의 최종적인 기관의 얼라인먼트이며, 파인 얼라인먼트 위치는 파인 얼라인먼트를 행할 때의 기관 W의 위치다.

[0036] 도 6 및 도 7을 참조하여, 상관도가 보다 높은 화상을 사용해서 파인 얼라인먼트 위치를 결정하는 처리에 대해 설명한다. 도6은, 취득 화상의 일례를 나타낸 모식도다. 도 6을 참조하여, 기관 스테이지 STG의 Z 위치를 이동시킴으로써, 기관 W의 높이 위치를 변경하면서 취득되는 화상에 대해 설명한다. 도 6에서는, 스루홀을 예로 하기 때문에, 계측 대상의 디바이스 패턴은 기관 표면으로부터 깊이를 갖는 형상, 즉, 3차원 구조를 갖는다. 이 예에서는, 스루홀은 기관의 표면으로부터 깊이가 증가함에 따라 직경이 작아지는 테이퍼진 형상을 갖는다.

[0037] 기관 스테이지 STG의 Z 위치를 이동하면서 화상을 취득하므로, 사전에 베스트 포커스로서 결정되는 기관의 높이 F가 아니고, 높이 F와는 다른 높이 위치인 높이 F'에서 화상을 취득한다. 기관의 높이 F'을 초점으로 하여 취득한 화상에서는, 디바이스 패턴의 형상이 템플릿과 유사하게 보이기 때문에, 패턴 매칭하면 도 5에 나타내는 화상보다도 상관도가 높아진다. 도6은, 템플릿 TP와는 다른 높이 위치인 높이 F'에서 취득된 디바이스 패턴 DA'의 화상이다. 이 도면은, 화상중의 디바이스 패턴 DA'Z가 템플릿의 특징점 TP1 내지 TP12과 일치하고, 디바이스 패턴 중심 O와 검출할 템플릿 중심 OT가 겹치는 이상적인 일례를 나타내고 있다.

[0038] 도 7을 참조해서 기관 스테이지 STG의 Z 위치마다의 디바이스 패턴 형상과 템플릿의 상관도에 대해 설명한다. 도7은, 각 Z 위치에 있어서의 상관도를 플롯한 그래프의 일례를 나타낸다. 이 도면에 나타난 것과 같이, Z 위치에 따라 상관도가 다르다. 따라서, 상관도가 피크에 도달하는 기관의 높이 F'에서 취득한 화상을 사용해서 패턴 매칭을 행하여 얻어진 계측 결과를 사용해서 기관 W의 위치를 얼라인먼트하는 것이 바람직하다.

[0039] 도 2b로 되돌아가, 구체적으로, 파인 얼라인먼트 위치에의 기관 스테이지 STG의 이동은, 예를 들면, 다음과 같이 행해진다. 연산기 CMP에 의해 상관도가 가장 높은 디바이스 패턴 DA'의 화상에 근거하여 디바이스 패턴 DA'의 위치를 산출한다. 산출된 디바이스 패턴 DA'의 위치는 호스트 제어부 HP에 전송된다. 산출된 디바이스 패턴 DA'의 위치에 근거하여, 호스트 제어부 HP은, 파인 얼라인먼트 위치를 결정한다. 호스트 제어부 HP은, 결정한 파인 얼라인먼트 위치를 스테이지 제어부 STC에 출력한다. 스테이지 제어부 STC은, 파인 얼라인먼트 위치에 기관 스테이지 STG을 제어하여, 파인 얼라인먼트 위치로 기관을 이동시킨다.

[0040] 다음에, 파인 얼라인먼트 위치에서 파인 얼라인먼트가 행해진다(S209). 이때, 파인 얼라인먼트를 실시하지 않아도 패턴 매칭의 결과 만으로 기관의 얼라인먼트를 종료해도 된다. 즉, 파인 얼라인먼트 위치를 노광전의 최종적인 기관의 위치로 해도 된다.

[0041] 본 실시형태에 있어서, 계측부 AC, 스테이지 제어부 STC 및 호스트 제어부 HP은 별개로 설치되지만, 이들이 한 개의 제어부이어도 된다.

[0042] 이상에 따르면, 기관 위에 형성된 얼라인먼트 마크나 3차원 형상 등의 검출 대상의 형상이 기관마다 격차가 있는 경우에도, 정밀도한 얼라인먼트를 행하는 것이 가능해 진다.

[0043] [제2실시형태]

[0044] 제1실시형태에 있어서, 계측 대상의 디바이스 패턴 형상과 템플릿의 상관도를 향상시키기 위해서, 기관 W의 높이 위치를 변경해서 기관 W와 얼라인먼트 스코프 SC의 상대적인 위치 관계를 조정하였다. 제2실시형태에서는, 기관 W의 틸트를 조정함으로써 상관도를 향상시킨다. 노광 장치의 구성은, 제1실시형태의 도 1과 동등하다. 본 실시형태에 따른 템플릿을 작성하는 처리는 제1실시형태의 도2a에 나타내는 플로우와 같지만, 템플릿을 사용한 기관의 얼라인먼트 처리의 플로우에 대해서는 제1실시형태와 다르다. 따라서, 제1 실시형태와 다른 부분을 도 8의 흐름도를 참조하여 설명한다. 도8은, 제2실시형태에 따른 템플릿을 사용한 기관의 얼라인먼트 처리의 일례를 나타낸 흐름도다.

[0045] 본 실시형태의 플로우에서는, 도 2b과 비교해서 S206 내지 S208의 공정이 다르다. S201 내지 S205, S209, 및 S210은 도 2b와 같기 때문에, 설명을 생략한다. 취득한 화상과 사전작성한 템플릿을 사용한 패턴 매칭에 의해 디바이스 패턴의 위치를 검출(S205)한 후, 스테이지 제어부 STC의 제어에 의해 기관 스테이지 STG의 틸트를 미소 변경한다(S306). 바꿔 말하면, 얼라인먼트 스코프 SC이 기관 W로부터 이격되는 방향, 즉, 기관 W 표면에 수직인 방향에 있어서의 기관 W와 얼라인먼트 스코프 SC의 상대적인 위치 관계를, 기관 스테이지 STG의 틸트를 변경함으로써 변경한다. 그리고, 다른 틸트에서, 각각 화상 취득(S204) 및 템플릿 매칭(S205)을 반복한다. 즉, 템플릿 매칭(S205)이 실행된 후, 스테이지 제어부 STC의 제어에 의해 기관 스테이지 STG의 틸트를 미소 변경한다(S306). 그후, 계측 처리부 AP은, 기관 스테이지 STG의 틸트의 미소 변경을 종료할 것인지 아닌지 판정한다(S307). 계측 처리부 AP이 틸트의 미소 변경을 종료하는 것으로 판정할 때까지(S307, Yes), S204 내지 S306을 반복한다. 바꿔 말하면, 호스트 제어부 HP은, 상관도를 증가시키기 위해, 기관 스테이지 STG의 틸트를 반복하여 변경하면서, 기관 스테이지 STG의 틸트를 결정한다. 예를 들면, 기관의 표면이 왜곡되어 있는 경우에는, 기관의 틸트를 조정함으로써, 얼라인먼트 정밀도를 더욱 더 향상시킬 수 있다. 그것에 의해, 상관도가 비교적 높은 제1 상태로 상대적인 위치 관계(틸트를 포함한다)를 설정한다. 여기에서, 제1 상태는, 예를 들면, 틸트를 조정했을 경우에 상관도가 피크에 도달하는 상태를 포함한다. 그리고 제1실시형태와 마찬가지로, 제1 상태에 있어서, 상관도가 비교적 높은 제2 상태로 기관 표면을 따른 XY 방향으로 물체의 위치를 조정한다.

[0046] 이상에 따르면, 기관의 표면이 왜곡되어 있는 경우에도, 정밀한 기관의 얼라인먼트를 행하는 것이 가능해진다.

[0047] [제3실시형태]

[0048] 제3실시형태는, 제1실시형태 및 제2실시형태를 조합한 것이며, 본 실시형태에서는, 기관의 Z 위치(상대적인 거리)와 틸트를 조정함으로써, 템플릿과 화상의 상관도를 더욱 더 향상시킨다. 노광 장치의 구성은, 제1실시형태의 도 1과 동등하다. 본 실시형태에 따른 템플릿 작성처리는 제1실시형태의 도2a에 나타내는 플로우와 같지만, 템플릿을 사용한 기관의 얼라인먼트 처리의 플로우에 대해서는 제1실시형태와 다르다. 따라서, 제1 실시형태와 다른 부분을 도 9의 흐름도를 참조하여 설명한다. 도 9은, 제3실시형태에 따른 템플릿을 사용한 기관의 얼라인먼트 처리의 일례를 나타낸 흐름도다.

[0049] 본 실시형태의 플로우에 있어서, S201 내지 S205, S209, 및, S210은 도 2b에 도시된 것과 같기 때문에, 설명을 생략한다. 취득한 화상과 사전작성한 템플릿을 사용한 패턴 매칭에 의해 디바이스 패턴의 위치를 검출(S205)한 후, 스테이지 제어부 STC의 제어에 의해 기관 스테이지 STG의 Z 위치를 미소 이동(S206)한다. 그후, 스테이지 제어부 STC의 제어에 의해 기관 스테이지 STG의 틸트를 미소 변경한다(S306). 이에 따라, 기관 W와 얼라인먼트 스코프 SC의 상대적인 위치 관계를 변경하여, 다른 높이 위치 및 다른 틸트에서, 각각 화상 취득(S204) 및 템플릿 매칭(S205)을 반복한다. 즉, 템플릿 매칭(S205)이 실행된 후, 스테이지 제어부 STC의 제어에 의해 기관 스테이지 STG의 Z 위치의 미소 이동(S206)하고 틸트를 미소 변경한다(S306). 그후, 계측 처리부 AP은, 기관 스테이지 STG의 Z 위치의 미소 이동 및 틸트의 미소 변경을 종료할 것인지 아닌지를 판정한다(S407). 계측 처리부 AP이 기관 스테이지 STG의 Z 위치의 미소 이동 및 틸트의 미소 변경을 종료하는 것으로 판정할 때까지(S407, Yes), 스텝 S204 내지 S306을 반복한다. 바꿔 말하면, 호스트 제어부 HP은, 상관도를 증가시키기 위해, 상대적인 거리 및 기관 스테이지 STG의 틸트를 반복하여 변경하면서, 상대적인 거리, 즉 기관 스테이지 STG의 Z 위치, 및, 기관 스테이지 STG의 틸트를 결정한다. 예를 들면, 예상 외의 디바이스 패턴의 형상 변화 등과 같이 디바이스 패턴이 복잡하게 변형되는 경우에는, 높이와 틸트를 조합해서 기관 스테이지를 이동함으로써 기관의 위치 및 자세의 계측 정밀도를 더욱 더 향상시킬 수 있다.

[0050] 도 9에 있어서의 플로우에서는, 기관 스테이지의 Z 위치의 미소 이동(S206) 후에 기관 스테이지의 틸트의 미소 이동(S306)을 실행하지만, S306의 후에 S206을 실행해도 된다. 또한, S206과 S306을 병렬 동작, 바꿔 말하면, S206과 S306을 동시에 실행해도 된다.

- [0051] 이상에 따르면, 기관 위에 형성된 얼라인먼트 마크, 디바이스 등의 형상이 복잡하게 변형된 경우에도, 정밀한 얼라인먼트를 행하는 것이 가능해 진다.
- [0052] [제4실시형태]
- [0053] 제4실시형태는, 상기한 실시형태에서 행하는 템플릿 작성 처리 플로우인 도2a를 실시하지 않고, 디바이스의 설계값으로 혹은 다른 라인에서 사전작성한 템플릿 등의 외부 입력된 템플릿을 사용하여 얼라인먼트를 행한다.
- [0054] 도10은, 제4실시형태에 따른 얼라인먼트 장치(400)을 적용한 노광 장치(1000)의 구성을 도시한 개략도다. 본 도면에는 본 실시형태에 있어서의 계측부 AC와 호스트 제어부 HP 사이의 접속도를 나타낸다. 계측부 AC와 호스트 제어부 HP 사이의 접속을 제외하고는, 본 도면은 도 1과 같다. 본 실시형태에 있어서, 호스트 제어부 HP 내에 네트워크 혹은 포터블 메모리를 사용해서 다른 공정에서 작성한 템플릿을 사전에 입력한다. 처리 기관의 프로세스에 대응시켜, 호스트 제어부 HP에 보존하고 있는 템플릿을 계측부 AC 내의 템플릿 보존 영역 TPM에 로드하고, 템플릿 보존 영역 TPM은 템플릿을 기억한다. 즉, 여기에서는, 템플릿 보존 영역 TPM은 기억부라고 할 수 있다. 이와 달리, 외부 입력하는 대상은 템플릿인 디바이스 화상으로 하여 이것을 메모리 MEM에 로드하고, 도2a(S105) 이후의 처리에서 로드한 화상으로부터 템플릿을 작성해도 된다. 이후의 처리는 제1 내지 제3실시형태에 나타내는 플로우와 같다.
- [0055] 이상에 의하면, 얼라인먼트 장치 내에서 템플릿을 작성할 필요가 없기 때문에, 얼라인먼트 장치에 의한 처치를 간단하게 할 수 있다.
- [0056] [제5실시형태]
- [0057] 본 발명의 제5실시형태에 따른 노광 장치에 대해서, 도 11의 플로우를 참조하여 설명한다. 도11은, 제5 실시형태에 따른 노광 처리의 흐름도다. 이 흐름도에서 나타내는 각 동작(스텝)은, 호스트 제어부 HP에 의한 각 부의 제어에 의해 실행될 수 있다. 노광 장치의 시퀀스의 일례로서, 본 실시형태에서는, 동일 프로세스에 의해 제조된 기관을 복수매 단위, 예를 들면, 로트당 25매의 기관을 생산한다. 시퀀스를 스타트하면(S501), 우선, 반입 장치(미도시)에 의해 기관 스테이지에 의해 기관 W를 반입한다(S502). 여기에서는, 패턴 매칭용의 템플릿은 제1실시형태 또는 제4실시형태에서 설명한 방법에 의해 사전에 계측부 AC에서 작성, 보존하거나, 또는 호스트 제어부 HP로부터 전송되는 것으로 가정한다. 우선, 호스트 제어부 HP은, 기관 스테이지 STG에 반입된 기관 W가 1매째 기관인지 아닌지를 판정한다(S503). 기관 W가 1매째 기관일 경우(YES), 상기한 실시형태 중 어느 한개를 사용하여, 기관의 디바이스 패턴 형상과 템플릿 사이의 상관도가 보다 높아지는 기관 스테이지의 Z 위치, 그것의 틸트, 또는 그 양쪽을 패턴 매칭에 의해 산출한다(S504).
- [0058] 다음에, 산출한 기관 스테이지의 Z 위치, 그것의 산출한 틸트, 또는 그 양쪽을 조정하는 프리얼라인먼트를 실행한다(S505). 그후, 프리얼라인먼트 결과에 근거하여, 파인 얼라인먼트 위치로 기관 W를 이동하고, 파인 얼라인먼트를 실행한다(S506). 그후, 기관을 노광한다(S507).
- [0059] 노광 완료후, 기관 스테이지 STG에 의해 기관을 반출하고(S508), 호스트 제어부 HP은, 모든 기관에 대하여 노광 처리가 종료하였는지 아닌가를 판정한다(S509). 모든 기관에 대하여 노광 처리가 종료하지 않은 경우(NO), 다음 기관에 대한 노광 처리로 처리가 이행한다. 즉, 다음 기관에 대하여 S502 내지 S509의 처리를 행하고, 모든 기관에 대하여 노광 처리가 종료할 때까지, 이 처리를 반복한다.
- [0060] 2매째 이후의 기관에 대해서는, 1매째 기관에 대해 산출한 기관 스테이지의 Z 위치, 그것의 틸트, 또는 그 양쪽을, 예를 들면, 계측부 AC 또는 호스트 제어부 HP에 보존해 두고, 이 위치에서 이후의 얼라인먼트 처리를 행하는 것이 바람직하다. 이것은 스루풋의 점에서 유리하다. 전체 기관에 대하여 노광 처리가 종료하면(S509, YES), 노광 처리를 종료한다(S510).
- [0061] 이상에 따르면, 기관 위에 형성된 얼라인먼트 마크, 디바이스 등의 형상이 기관마다 격차가 있는 경우에도, 정밀한 얼라인먼트를 행할 수 있고, 노광 장치에 있어서의 레티클과 기관의 얼라인먼트 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0062] [물품의 제조방법의 실시형태]
- [0063] 본 발명의 실시형태에 따른 물품의 제조방법은, 반도체 디바이스 등의 마이크로 디바이스나 미세 구조를 갖는 소자 등의 물품을 제조하는 적합하다. 본 실시형태에 따른 물품의 제조방법은, 상기한 노광 장치를 사용해서 기관(기관에 도포된 감광제)에 패턴(잠상)을 형성하는 공정(기관을 노광하는 공정)과, 이러한 공정에서

노광된(패턴이 형성된) 기판을 현상하는 공정을 포함한다. 또한, 이러한 제조방법은, 다른 주지의 가공 공정(산화, 성막, 증착, 도핑, 평탄화, 에칭, 레지스트 박리, 다이싱, 본딩, 패키징 등)을 포함할 수 있다. 본 실시형태에 따른 물품의 제조방법은, 종래의 방법에 비해, 물품의 성능, 품질, 생산성 및 생산 코스트의 적어도 1개에 있어서 유리하다.

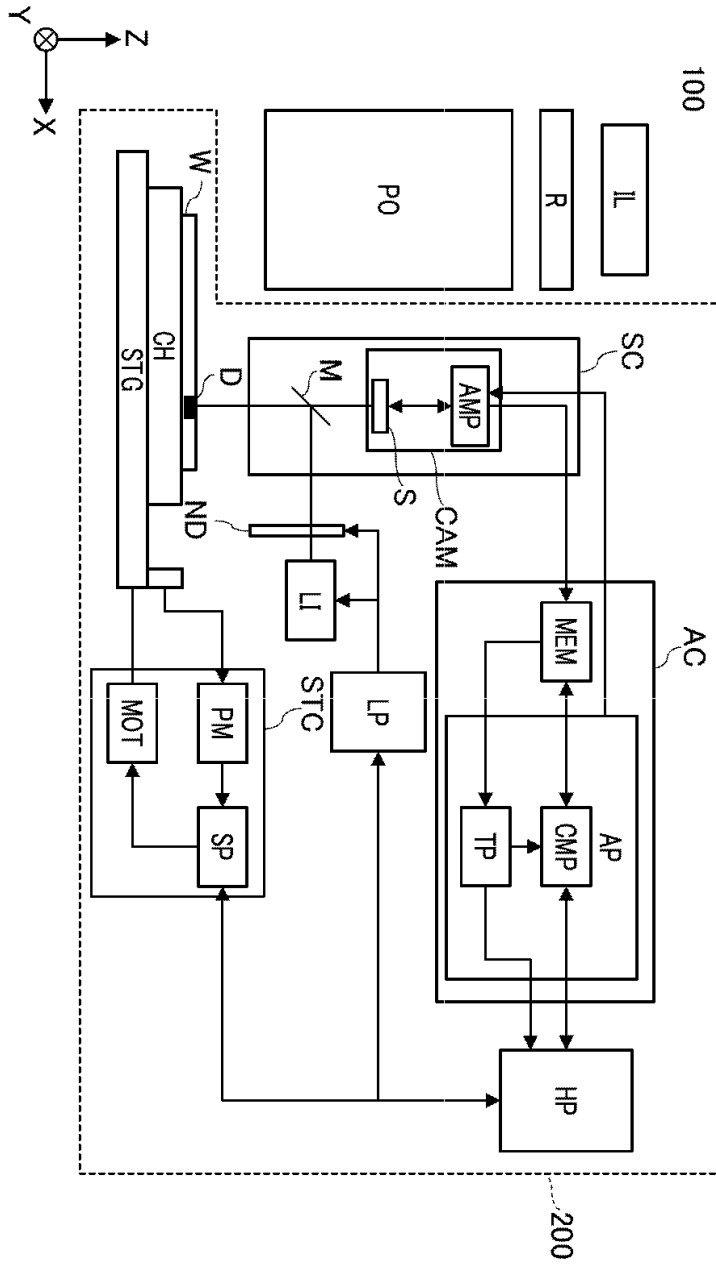
[0064] [기타 실시형태]

[0065] 이상, 본 발명의 실시형태를 설명해 왔지만, 본 발명은 이들 실시형태에 한정되지 않고, 그 요지의 범위 내에 있어서 다양한 변경이 가능하다.

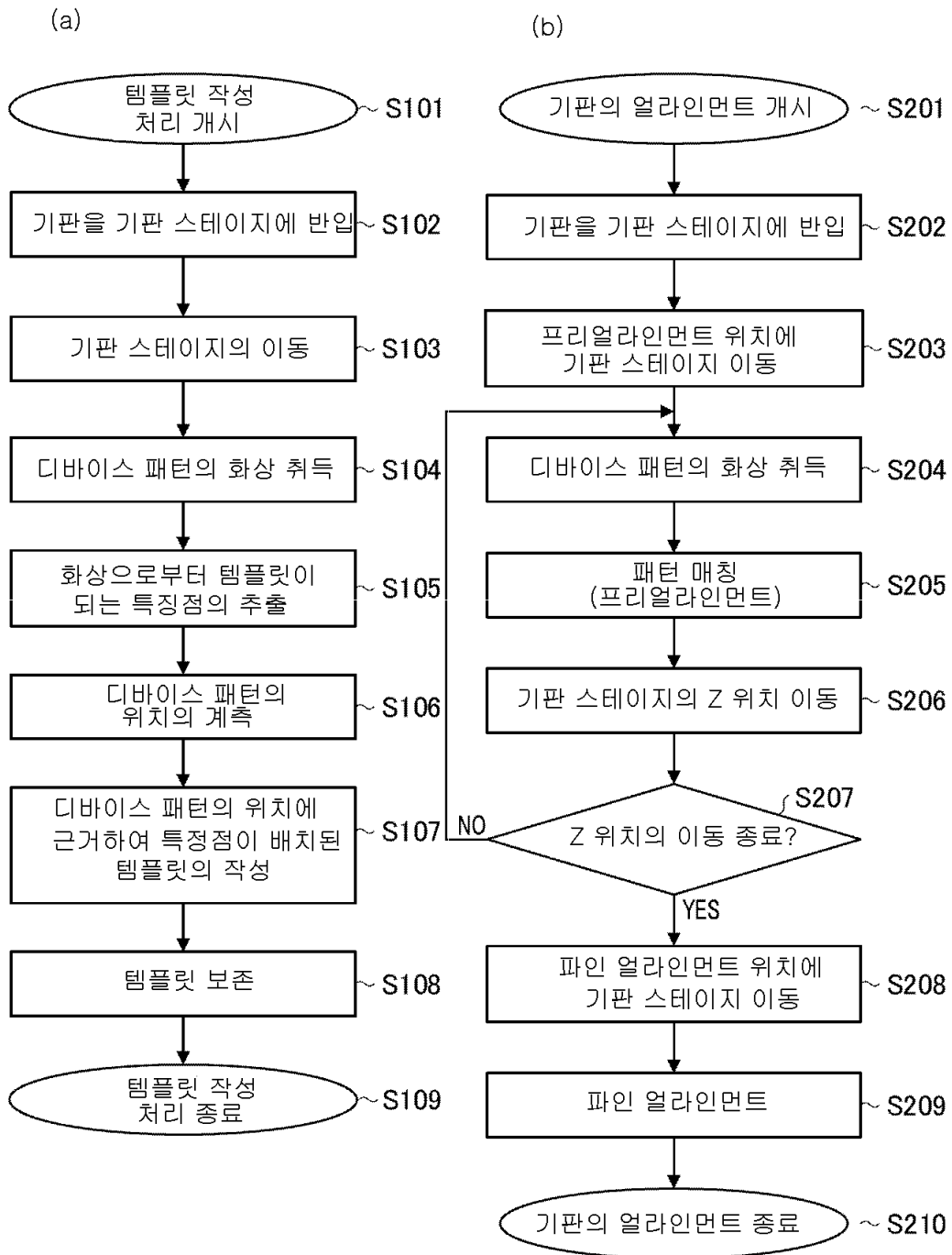
[0066] 예시적인 실시형태들을 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명이 이러한 실시형태에 한정되지 않는다는 것은 자명하다. 이하의 청구범위의 보호범위는 가장 넓게 해석되어 모든 변형, 동등물 구조 및 기능을 포괄하여야 한다.

[0067] 본 출원은 2019년 6월 7일자 출원된 일본국 특허출원 2019-106854호의 우선권을 주장하며, 이 출원의 발명내용은 전체가 참조를 위해 본 출원에 포함된다.

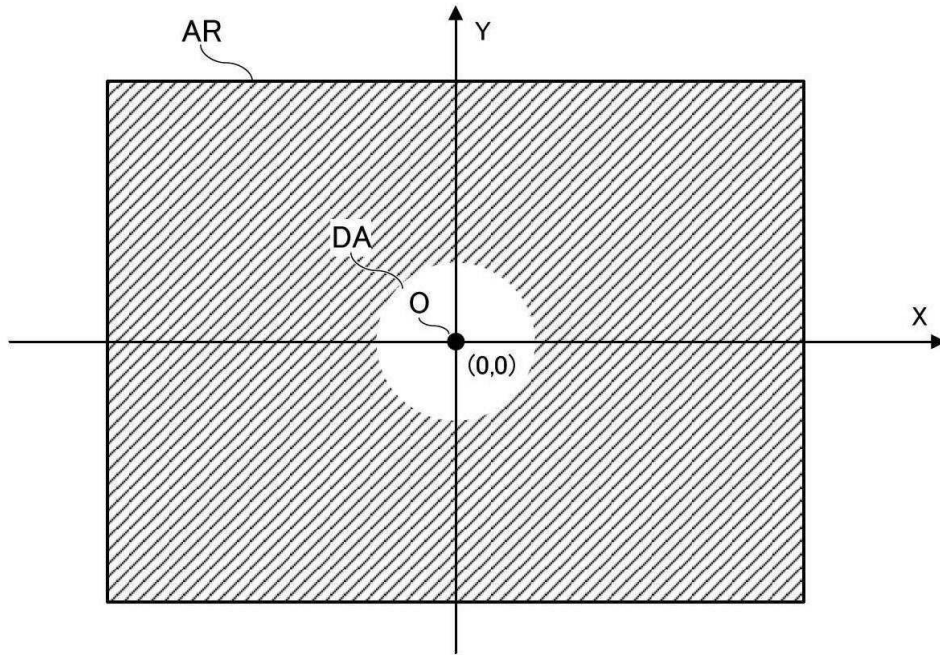
도면
도면1



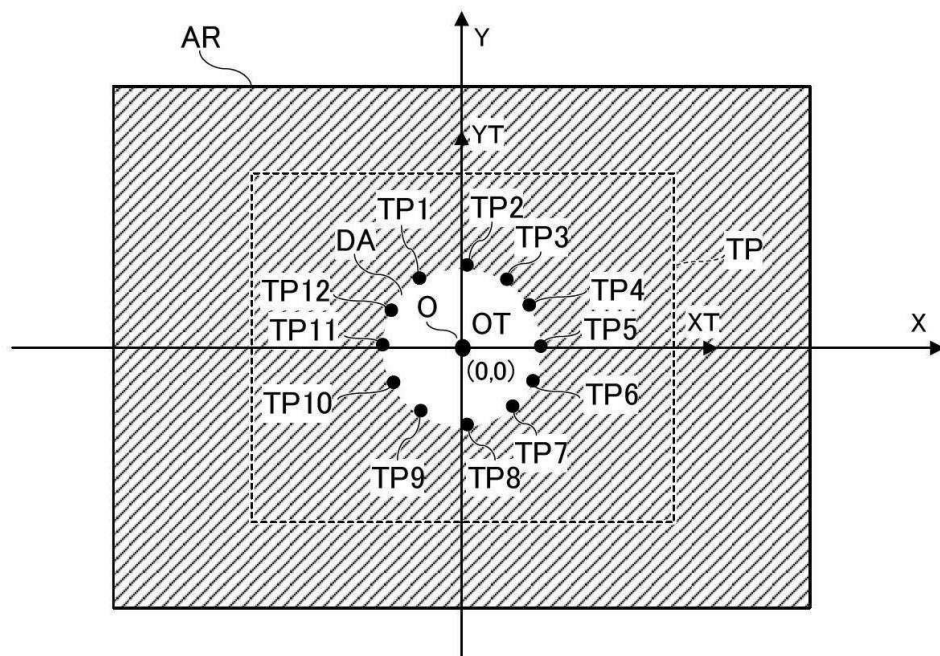
도면2



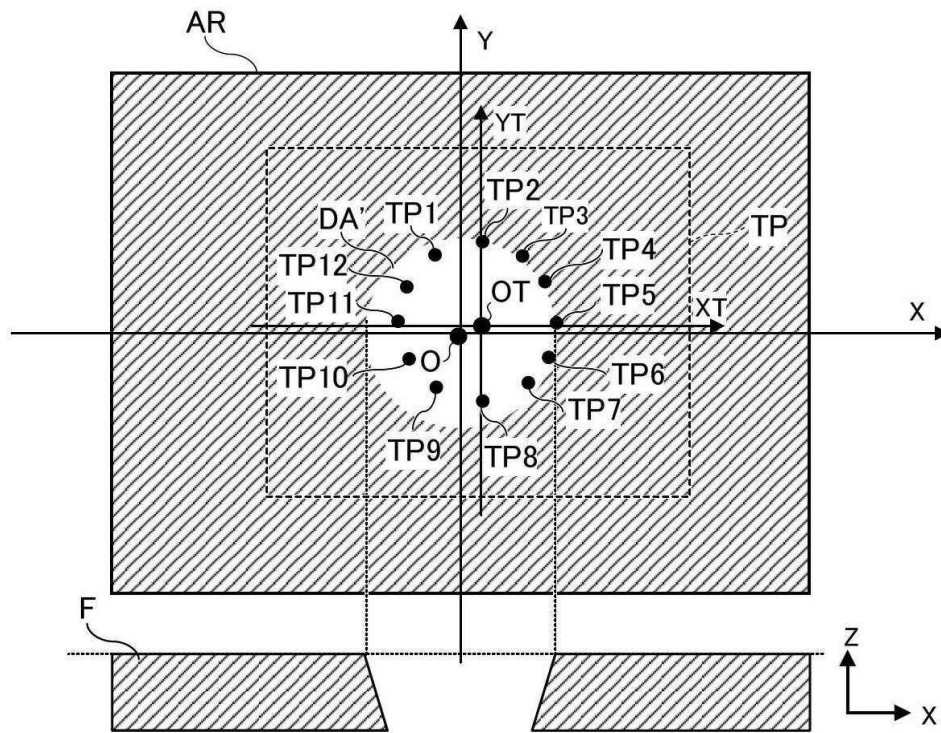
도면3



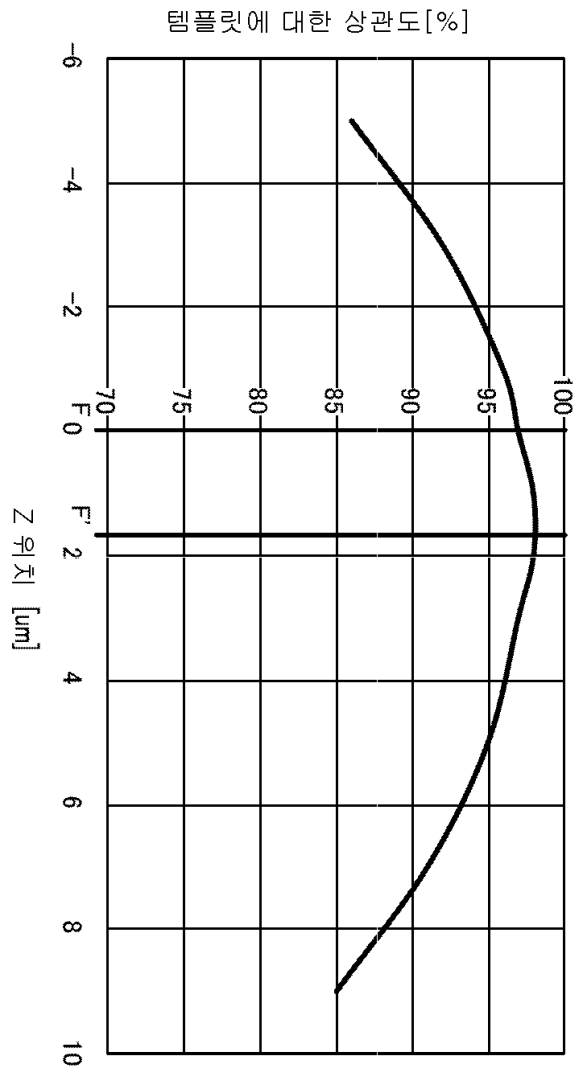
도면4



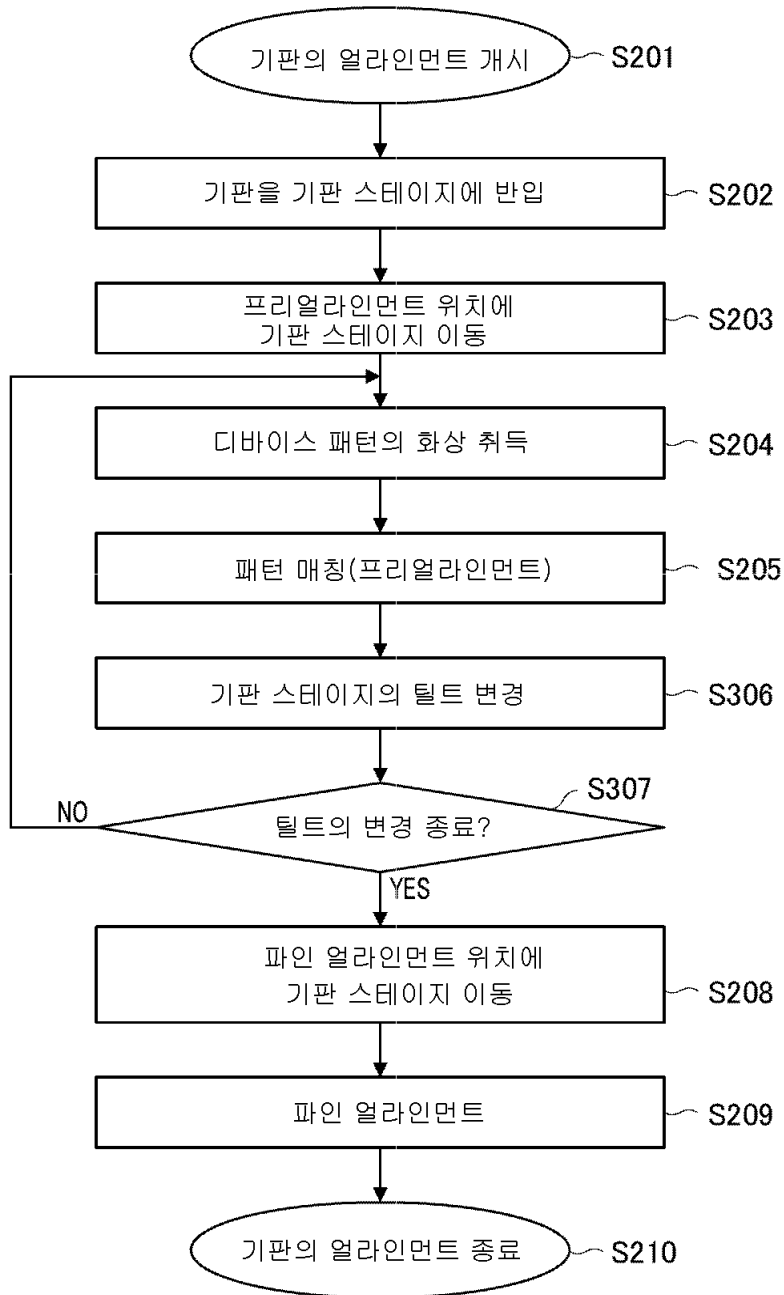
도면5



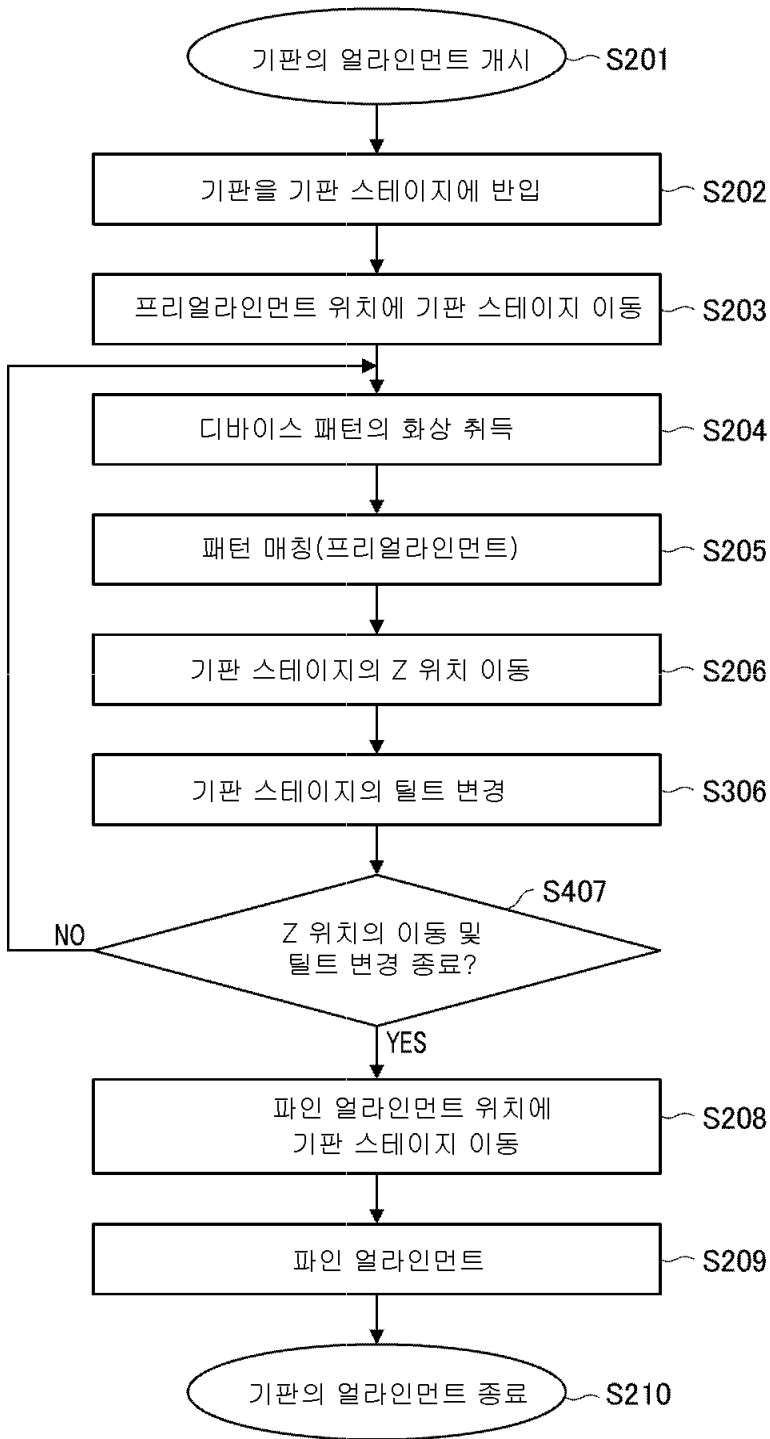
도면7



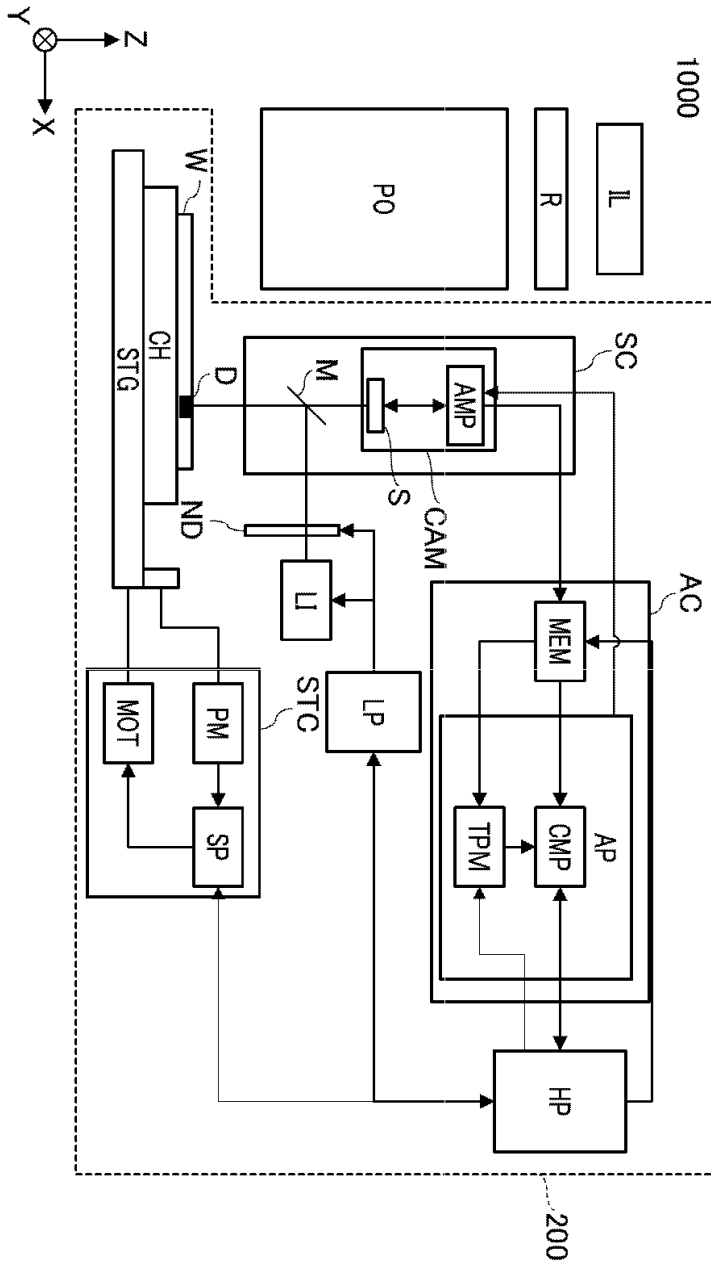
도면8



도면9



도면10



도면11

