



등록특허 10-2622294



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월08일

(11) 등록번호 10-2622294

(24) 등록일자 2024년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/20 (2006.01) G03F 9/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G03F 7/2032 (2013.01)
G03F 7/70691 (2023.05)

(21) 출원번호 10-2018-0130946

(22) 출원일자 2018년10월30일

심사청구일자 2021년08월11일

(65) 공개번호 10-2019-0049563

(43) 공개일자 2019년05월09일

(30) 우선권주장

JP-P-2017-210654 2017년10월31일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2000099158 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 정성용

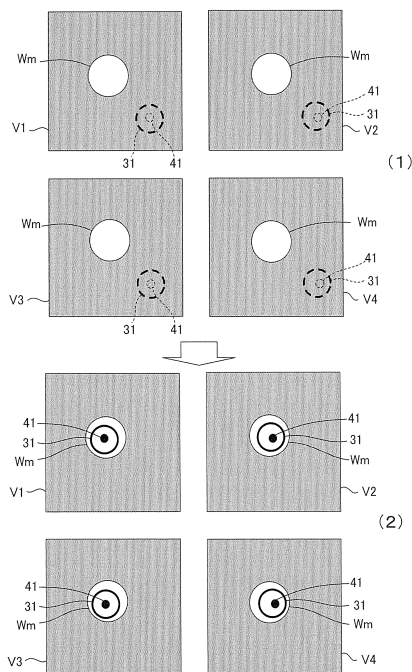
(54) 발명의 명칭 양면 노광 장치 및 양면 노광 방법

(57) 요약

기판의 얼라인먼트용 개구를 통해 마스크의 얼라인먼트 마크를 카메라로 촬영할 때, 마스크의 얼라인먼트 마크의 가려짐 문제를 해결한다.

반송계(1)에 의해 간헐적으로 이송된 기판(W)을 사이에 둔 위치에 배치된 한 쌍의 제1 및 제2 마스크(3, 4)를 통
(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



해, 노광 유닛(2)이 광을 기관(W)에 조사함으로써 노광한다. 노광에 앞서서, 제1 마스크(3)의 얼라인먼트 마크(31), 제2 마스크(4)의 얼라인먼트 마크(41) 및 기관(W)의 얼라인먼트용 개구(Wm)를 촬영한 카메라(8)로부터의 촬영 데이터에 의해 얼라인먼트 수단이 얼라인먼트를 한다. 얼라인먼트용 개구(Wm)를 통해 마스크 마크(31, 41)가 포착되지 않고 가려져 있는 경우, 전회 노광시의 얼라인먼트 완료시의 마스크 마크(31, 41)의 위치를 기억부(60)로부터 독출하고, 그 위치를 기준으로 하여 가려짐을 해소하기 위한 이동량을 산출하여 마스크(3, 4)를 이동시켜 가려짐을 해소한다.

(52) CPC특허분류

G03F 7/70775 (2023.05)

G03F 9/7003 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007121425 A*

JP5997409 B1

JP2000155430 A

JP08160542 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

길이 방향을 따라 사이를 두면서 목표 노광 영역이 다수 설정되어 있음과 더불어 물에 감긴 플렉시블한 기판을 인출하여 간헐적으로 이송하는 반송계와,

이송된 기판의 목표 노광 영역을 사이에 두는 위치에 배치된 한 쌍의 제1 및 제2 마스크와,

반송계가 기판을 정지시키고 얼라인먼트 후에 각 마스크를 통해 기판의 양면의 목표 노광 영역에 광을 조사하여 노광하는 노광 유닛과,

기억부를 구비하고,

기판은, 노광해야 할 영역에 대해 소정의 위치 관계로 설치된 얼라인먼트용 개구를 가지며,

제1 마스크는, 얼라인먼트용 마크인 제1 마스크 마크를 가지고,

제2 마스크는, 얼라인먼트용 마크인 제2 마스크 마크를 가지며,

제1 마스크 마크, 제2 마스크 마크 및 기판의 얼라인먼트용 개구를 촬영하는 것이 가능한 카메라가 설치되어 있고,

제1 마스크 마크, 제2 마스크 마크 및 얼라인먼트용 개구를 촬영한 카메라로부터의 촬영 데이터에 의해 제1 및 제2 마스크를 기판의 노광해야 할 영역에 대해 위치맞춤을 하는 얼라인먼트 수단이 설치되어 있으며,

얼라인먼트 수단에 의한 위치맞춤 완료시의 제1 마스크 마크의 위치 및 제2 마스크 마크의 위치를 이전 마크 위치로서 기억부에 기억하는 기억 수단과, 임시 얼라인먼트 수단을 구비하고,

임시 얼라인먼트 수단은, 얼라인먼트 수단이 위치맞춤을 행함에 있어서, 제1 마스크 마크 또는 제2 마스크 마크가 기판의 얼라인먼트용 개구를 통해 포착되지 않고 기판에 가려져 있는 경우, 전회 노광시의 얼라인먼트 완료시의 이전 마크 위치를 기억부로부터 취득하고, 이 위치를 기준으로 하여 가려짐을 해소시키기 위한 기판 또는 제1 및 제2 마스크의 이동 방향과 거리를 산출하여, 당해 방향으로 당해 거리의 이동을 기판 또는 제1 및 제2 마스크로 하여금 행하게 하는 수단인 것을 특징으로 하는 양면 노광 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 및 제2 마스크를 이동시키는 마스크 이동 기구가 설치되어 있고,

상기 임시 얼라인먼트 수단은, 마스크 이동 기구에 의해 상기 제1 및 제2 마스크를 이동시켜 상기 가려짐을 해소시키는 수단인 것을 특징으로 하는 양면 노광 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 마스크 이동 기구는, 상기 제1 및 제2 마스크를 독립하여 이동시키는 것이 가능한 기구이고,

상기 임시 얼라인먼트 수단은, 제1 마스크 마크의 이전 마크 위치를 기준으로 하여 상기 제1 마스크를 이동시켜야 할 방향과 거리를 산출하여 이 방향과 거리의 이동을 상기 제1 마스크로 하여금 행하게 함과 함께, 제2 마스크 마크의 이전 마크 위치를 기준으로 하여 상기 제2 마스크 마크를 이동시켜야 할 방향과 거리를 산출하여 이 방향과 거리의 이동을 상기 제2 마스크로 하여금 행하게 하는 수단인 것을 특징으로 하는 양면 노광 장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 마스크 이동 기구는, 상기 제1 및 제2 마스크를 일체로 이동시키는 것이 가능한 기구이고,

상기 얼라인먼트 수단은, 제1 마스크 마크의 이전 마크의 위치를 기준으로 하여 상기 제1 마스크를 이동시켜야 할 방향과 거리를 산출함과 함께, 제2 마스크 마크의 이전 마크 위치를 기준으로 하여 상기 제2 마스크를 이동시켜야 할 방향과 거리를 산출하고, 또한 이것들의 방향과 거리의 평균을 산출하여 이 평균의 방향과 거리의 이동을 상기 제1 및 제2 마스크로 하여금 행하게 하는 수단인 것을 특징으로 하는 양면 노광 장치.

청구항 5

길이 방향을 따라 사이를 두면서 목표 노광 영역이 다수 설정되어 있음과 더불어 물에 감긴 플렉시블한 기관을 반송계에 의해 인출하여 간헐적으로 이송하고, 이송되어 정지한 기관에 대해, 당해 기관을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 제1 및 제2 마스크를 통해 당해 기관의 양면의 목표 노광 영역에 노광 유닛에 의해 광을 조사하여 노광하는 양면 노광 방법으로서,

기관은, 목표 노광 영역에 대해 소정의 위치 관계로 설치된 얼라인먼트용 개구를 가지고,

제1 마스크는, 얼라인먼트용 마크인 제1 마스크 마크를 가지며,

제2 마스크는, 얼라인먼트용 마크인 제2 마스크 마크를 가지고,

노광에 앞서서, 제1 마스크 마크, 제2 마스크 마크 및 기관의 얼라인먼트용 개구를 카메라로 촬영하면서, 얻어진 촬영 데이터에 의해 제1 및 제2 마스크를 기관의 노광해야 할 영역에 대해 위치맞춤하는 얼라인먼트를 행하는 방법이며,

어떤 목표 노광 영역에 대한 노광에 앞서서 얼라인먼트가 완료되었을 때의 제1 마스크 마크 및 제2 마스크 마크의 위치를 이전 마크 위치로서 기억부에 기억하는 기억 단계와,

당해 목표 노광 영역보다 이송 방향 상류측에 위치하는 다음 목표 노광 영역에 대한 노광에 앞서서 얼라인먼트를 행할 때, 카메라로부터의 화상 데이터에서 제1 마스크 마크 또는 제2 마스크 마크가 기관의 얼라인먼트용 개구를 통해 포착되지 않고 기관에 가려져 있는 경우, 이전 마크 위치를 기억부로부터 취득하고, 이 위치를 기준으로 하여 제1 마스크 마크 또는 제2 마스크 마크의 가려짐을 해소하기 위한 기관 또는 제1 및 제2 마스크의 이동 방향과 거리를 산출하는 이동량 산출 단계와,

이동량 산출 단계에서 산출된 방향 및 거리의 이동을 기관 또는 제1 및 제2 마스크로 하여금 행하게 하여 상기 가려짐을 해소하는 이동 단계를 행하는 것을 특징으로 하는 양면 노광 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 이동량 산출 단계는, 제1 마스크 마크의 이전 마크 위치를 기준으로 하여 상기 제1 마스크를 이동시켜야 할 방향과 거리를 산출함과 함께, 제2 마스크 마크의 이전 마크 위치를 기준으로 하여 상기 제2 마스크를 이동시켜야 할 방향과 거리를 산출하는 단계이고,

상기 이동 단계는, 제1 마스크에 관하여 상기 이동량 산출 단계에서 산출된 방향과 거리의 이동을 제1 마스크로 하여금 행하게 함과 함께, 제2 마스크에 관하여 상기 이동량 산출 단계에서 산출된 방향과 거리의 이동을 제2 마스크로 하여금 행하게 하는 단계인 것을 특징으로 하는 양면 노광 방법.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 이동량 산출 단계는, 제1 마스크 마크의 이전 마크 위치를 기준으로 하여 상기 제1 마스크를 이동시켜야 할 방향과 거리를 산출함과 함께, 제2 마스크 마크의 이전 마크 위치를 기준으로 하여 상기 제2 마스크를 이동시켜야 할 방향과 거리를 산출하고, 또한 이것들의 방향과 거리의 평균을 산출하는 단계이며,

상기 이동 단계는, 상기 이동량 산출 단계에서 산출된 평균의 방향과 거리의 이동을 상기 제1 및 제2 마스크로 하여금 행하게 하는 단계인 것을 특징으로 하는 양면 노광 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본원발명은, 플렉시블 프린트 기관 등의 제조에 사용되는 롤-투-롤 방식과 같은 양면 노광 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 소정 패턴의 광을 대상물에 조사하여 노광하는 노광 장치는, 포토리소그래피의 중핵적인 요소 기술로서 각종 용도로 사용되고 있다. 노광 장치에는 여러 가지 타입의 것이 있는데, 그 중 하나로 띠형상의 길이가 긴 기관의 양면에 노광하는 양면 노광 장치가 알려져 있다.

[0003] 예를 들어, 플렉시블 프린트 기관과 같은 부드러운 기관을 노광하는 장치의 경우, 롤-투-롤로 기관을 반송하면서 노광을 행하는 구성이 채용되어 있다. 기관의 반송 라인의 양측(통상은 상하)에는, 한 쌍의 노광 유닛이 배치되어 있다. 장치는 마스크를 포함하고, 노광 유닛은 양측으로부터 각 마스크를 통해 소정 패턴의 광을 조사하여 노광을 행한다.

[0004] 롤로부터 인출한 기관의 반송은 간헐적이고, 반송 후에 정지한 기관 중에서, 한 쌍의 노광 유닛의 사이에 위치하는 부위의 양면에 소정 패턴의 광이 조사되어 양면이 동시에 노광된다.

[0005] 이러한 양면 노광 장치도 노광 장치의 일종이기 때문에, 얼라인먼트(위치맞춤) 정밀도가 문제가 된다. 롤-투-롤 방식의 장치와 같은 띠형상의 길이가 긴 기관에 대해 노광하는 장치의 경우, 포토리소그래피 종료 후에 길이 방향의 적절한 위치에서 절단하여 최종적인 제품을 얻는다. 절단 위치를 적절히 선정할 수 있기 때문에, 노광 장치에서의 길이 방향의 얼라인먼트는 종래는 그만큼 문제가 되지 않았다. 한편, 한 쌍의 마스크는, 서로의 위치 관계가 높은 정밀도로 유지되어 있을 필요가 있다. 즉, 한 쌍의 마스크의 위치 관계의 정밀도가 나쁘면, 최종적인 제품에 있어서 기관의 한쪽의 패턴과 다른 쪽의 패턴이 어긋나게 되고, 제품 결함으로 이어지기 쉽기 때문이다. 이 때문에, 특허문헌 1이나 특허문헌 2와 같이, 한 쌍의 마스크에 대해 서로 얼라인먼트를 행하여, 형성되는 패턴의 어긋남이 없도록 한다.

[0006] 종래의 상황은 상기와 같은 것이지만, 최근에는, 한 쌍의 마스크를 서로 얼라인먼트한 것만으로는 불충분하고, 기관에 대한 위치맞춤도 충분히 높은 정밀도로 행하는 것이 요구되고 있다. 이 하나의 배경으로, 제품의 고기능화에 따라 다층 배선과 같은 복잡한 구조를 갖는 경우가 많아지고 있는 것을 들 수 있다.

[0007] 일례를 나타내면, 플렉시블 프린트 기관에 있어서 다층 배선과 같은 복잡한 구조를 조립하는 경우, 띠형상의 기관 상에 이미 패턴이 형성되어 있고, 그 위에 추가로 레지스트를 도포하여 노광을 행하는 경우가 많다. 기존의 패턴은, 띠형상의 기관의 길이 방향을 따라 사이를 두고 다수 형성되어 있고, 개개의 패턴이 형성되어 있는 부분이 최종적으로 개개의 제품이 된다. 이 경우, 추가적인 노광에서는, 이미 형성되어 있는 패턴에 대해 필요한 위치 정밀도로 노광을 행할 필요가 있어, 기관에 대한 얼라인먼트가 필요하다.

[0008] 또한, 제품에 따라서는, 이미 패턴이 형성되어 있는 부분 상에 다른 플렉시블한 사각형 기관을 라미네이트하고, 그 다른 기관(이하, 상층 기관이라고 함)에 대해 패턴을 형성하기 위해 노광을 행하는 경우가 있다. 이 경우에도, 상층 기관은 띠형상의 기관의 길이 방향을 따라 사이를 두고 다수 라미네이트되어 있기 때문에, 개개의 상층 기관에 대해 얼라인먼트가 된 상태로 노광을 행할 필요가 있다.

[0009] 이와 같이 기관에 대한 얼라인먼트도 요구되는 경우, 한 쌍의 마스크를 서로 얼라인먼트한 후에, 그 상태를 유지하면서 당해 한 쌍의 마스크를 기관에 대해 얼라인먼트할 필요가 있다. 이 때문에, 특허문헌 2에서는, 기관에 설치된 얼라인먼트 마크를 통해 양측 마스크의 얼라인먼트 마크를 카메라로 촬영하는 구성이 채용되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 일본공개특허 2000-155430호 공보

(특허문헌 0002) 일본공개특허 2006-278648호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 상기와 같이, 특허문헌 2에는, 한 쌍의 마스크끼리의 얼라인먼트에 대하여 기관에 대한 얼라인먼트도 요구되는 경우, 이를 달성하는 구성이 제안되어 있다.
- [0012] 그러나, 발명자의 연구에 의하면, 특허문헌 1이나 특허문헌 2에서 개시된 구성만으로는 각 얼라인먼트를 필요한 정밀도로 행하는 것은 실제로는 어렵다. 이하, 이 점에 대해 설명한다.
- [0013] 우선, 특허문헌 1에서는, 한 쌍의 마스크끼리의 얼라인먼트에 대해서는 설명되어 있지만, 한 쌍의 마스크와 피노광 부재의 얼라인먼트에 대해서는 설명되지 않았다. 특허문헌 1에서는, 피노광 부재에 위치맞춤 마크(M)가 형성된다고 설명되어 있는데, 위치맞춤 마크는 레지스트층의 감광에 의해 형성되도록 설명되어 있고, 노광시에는 존재하지 않는다고 이해된다.
- [0014] 또한, 특허문헌 2에서는, 얼라인먼트 마크(AM₁₁, AM_{12A}, AM_{12B})가 촬상 장치(13A, 13B)의 광축 상에 위치하도록 조정한다고 설명하고 있지만, 구체적으로 어떠한 구성으로 어떻게 하여 조정하는지 설명하지 않았다.
- [0015] 발명자의 연구에 의하면, 상술한 바와 같은 길이가 긴 띠형상의 기관을 간헐 이송하면서 노광하는 구성에서는, 간헐 이송시의 기관의 정지 위치의 정밀도가 얼라인먼트에 영향을 주는 문제가 있다. 이 문제 중 하나로 마스크의 얼라인먼트 마크의 가려짐 문제가 있다.
- [0016] 보다 구체적으로 설명하면, 기관의 얼라인먼트 마크가 개구이며, 그 개구를 통해 마스크의 얼라인먼트 마크를 카메라가 촬영하는 구성에서는, 간헐 이송의 정지 위치의 정밀도가 낮은 경우, 정지 후에 마스크의 얼라인먼트 마크를 카메라로 촬영하고자 해도 기관에 가려져 버리는 경우가 있다. 이 경우, 마스크의 얼라인먼트 마크가 카메라로 포착되지 않는 결과, 얼라인먼트 불가능이 된다. 이러한 마스크의 얼라인먼트 마크의 가려짐은, 얼라인먼트 마크로서의 기관의 개구 형성 위치의 정밀도가 낮은 경우에도 발생한다.
- [0017] 본 출원 발명은, 상기의 점을 고려하여 이루어진 것으로, 기관의 얼라인먼트 마크가 개구이며, 개구를 통해 마스크의 얼라인먼트 마크를 카메라로 촬영하는 구성에 있어서, 마스크의 얼라인먼트 마크의 가려짐 문제를 효과적으로 해결하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 출원의 청구항 1에 기재된 양면 노광 장치의 발명은,
- [0019] 길이 방향을 따라 사이를 두면서 목표 노광 영역이 다수 설정되어 있음과 더불어 롤에 감긴 플렉시블한 기관을 인출하여 간헐적으로 이송하는 반송계와,
- [0020] 이송된 기관의 목표 노광 영역을 사이에 두는 위치에 배치된 한 쌍의 제1 및 제2 마스크와,
- [0021] 반송계가 기관을 정지시키고 얼라인먼트 후에 각 마스크를 통해 기관의 양면의 목표 노광 영역에 광을 조사하여 노광하는 노광 유닛과,
- [0022] 기억부를 구비하고,
- [0023] 기관은, 노광해야 할 영역에 대해 소정의 위치 관계로 설치된 얼라인먼트용 개구를 가지며,
- [0024] 제1 마스크는, 얼라인먼트용 마크인 제1 마스크 마크를 가지고,
- [0025] 제2 마스크는, 얼라인먼트용 마크인 제2 마스크 마크를 가지며,
- [0026] 제1 마스크 마크, 제2 마스크 마크 및 기관의 얼라인먼트용 개구를 촬영하는 것이 가능한 카메라가 설치되어 있고,
- [0027] 제1 마스크 마크, 제2 마스크 마크 및 얼라인먼트용 개구를 촬영한 카메라로부터의 촬영 데이터에 의해 제1 및 제2 마스크를 기관의 노광해야 할 영역에 대해 위치맞춤을 하는 얼라인먼트 수단이 설치되어 있으며,
- [0028] 얼라인먼트 수단에 의한 위치맞춤 완료시의 제1 마스크 마크의 위치 및/또는 제2 마스크 마크의 위치를 이전 마크 위치로서 기억부에 기억하는 기억 수단과, 임시 얼라인먼트 수단을 구비하고,
- [0029] 임시 얼라인먼트 수단은, 얼라인먼트 수단이 위치맞춤을 행함에 있어서, 제1 마스크 마크 또는 제2 마스크 마크가 기관의 얼라인먼트용 개구를 통해 포착되지 않고 기관에 가려져 있는 경우, 전회 노광시의 얼라인먼트 완료

시의 이전 마크 위치를 기억부로부터 취득하고, 이 위치를 기준으로 하여 가려짐을 해소시키기 위한 기관 또는 제1 및 제2 마스크의 이동 방향과 거리를 산출하여, 당해 방향으로 당해 거리의 이동을 기관 또는 제1 및 제2 마스크로 하여금 행하게 하는 수단이라는 구성을 가진다.

[0030] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해, 청구항 2에 기재된 발명은, 상기 청구항 1의 구성에 있어서, 상기 제1 및 제2 마스크를 이동시키는 마스크 이동 기구가 설치되어 있고,

[0031] 상기 임시 얼라인먼트 수단은, 상기 제1 및 제2 마스크를 이동시켜 상기 가려짐을 해소시키는 수단이라는 구성을 가진다.

[0032] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해, 청구항 3에 기재된 발명은, 상기 청구항 2의 구성에 있어서, 상기 마스크 이동 기구는, 상기 제1 및 제2 마스크를 일체로 이동시키는 것이 가능한 기구라는 구성을 가진다.

[0033] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해, 청구항 4에 기재된 발명은, 길이 방향을 따라 사이를 두면서 목표 노광 영역이 다수 설정되어 있음과 더불어 롤에 감긴 플렉시블한 기관을 반송계에 의해 인출하여 간헐적으로 이송하고, 이송되어 정지한 기관에 대해, 당해 기관을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 제1 및 제2 마스크를 통해 당해 기관의 양면의 목표 노광 영역에 노광 유닛에 의해 광을 조사하여 노광하는 양면 노광 방법으로서,

[0034] 기관은, 목표 노광 영역에 대해 소정의 위치 관계로 설치된 얼라인먼트용 개구를 가지고,

[0035] 제1 마스크는, 얼라인먼트용 마크인 제1 마스크 마크를 가지며,

[0036] 제2 마스크는, 얼라인먼트용 마크인 제2 마스크 마크를 가지고,

[0037] 노광에 앞서서, 제1 마스크 마크, 제2 마스크 마크 및 기관의 얼라인먼트용 개구를 카메라로 촬영하면서, 얻어진 촬영 데이터에 의해 제1 및 제2 마스크를 기관의 노광해야 할 영역에 대해 위치맞춤하는 얼라인먼트를 행하는 방법이며,

[0038] 어떤 목표 노광 영역에 대한 노광에 앞서서 얼라인먼트가 완료되었을 때의 제1 마스크 마크 및/또는 제2 마스크 마크의 위치를 이전 마크 위치로서 기억부에 기억하는 기억 단계와,

[0039] 당해 목표 노광 영역보다 이송 방향 상류측에 위치하는 다음 목표 노광 영역에 대한 노광에 앞서서 얼라인먼트를 행할 때, 카메라로부터의 화상 데이터에서 제1 마스크 마크 또는 제2 마스크 마크가 기관의 얼라인먼트용 개구를 통해 포착되지 않고 기관에 가려져 있는 경우, 이전 마크 위치를 기억부로부터 취득하고, 이 위치를 기준으로 하여 제1 마스크 마크 또는 제2 마스크 마크의 가려짐을 해소하기 위한 기관 또는 제1 및 제2 마스크의 이동 방향과 거리를 산출하는 이동량 산출 단계와,

[0040] 이동량 산출 단계에서 산출된 방향 및 거리의 이동을 기관 또는 제1 및 제2 마스크로 하여금 행하게 하여 상기 가려짐을 해소하는 이동 단계를 행한다는 구성을 가진다.

발명의 효과

[0041] 이하에 설명하는 바와 같이, 본 출원의 청구항 1 또는 4에 기재된 발명에 의하면, 마스크 마크가 기관에 의해 가려져 있는 경우, 임시 얼라인먼트 수단이 가려짐을 해소시키므로, 정상적으로 얼라인먼트를 행할 수 있다. 이때, 임시 얼라인먼트 수단은, 전회 노광시에 얼라인먼트에서의 마스크 마크의 위치를 기준으로 하여 이동량을 산출하여, 그 이동량으로 기관 또는 마스크를 이동시킴으로써 가려짐을 해소시키므로, 생산성 저하의 문제는 발생하지 않는다.

[0042] 또한, 청구항 2에 기재된 발명에 의하면, 상기 효과에 더하여, 임시 얼라인먼트 수단이 마스크를 이동시켜 가려짐을 해소시키는 수단이므로, 가려짐의 해소를 위한 이동을 용이하게 행할 수 있고, 정밀도가 높은 얼라인먼트를 행하는 것에 공헌할 수 있다.

[0043] 또한, 청구항 3에 기재된 발명에 의하면, 상기 효과에 더하여, 제1 및 제2 마스크를 일체로 이동시킴으로써 가려짐을 해소시킬 수 있으므로, 가려짐을 해소시키기 위한 제어 신호나 동작이 심플해진다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은, 실시형태의 양면 노광 장치의 정면 단면 개략도이다.

도 2는, 얼라인먼트에서 필요한 얼라인먼트 마크에 대해 나타난 사시 개략도이다.

도 3은, 메인 시퀀스 프로그램 중에서 얼라인먼트에 관련된 부분을 발췌하여 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

도 4는, 개구 검색 프로그램에 의해 기관의 얼라인먼트용 개구가 발견되는 모습을 예시적으로 나타낸 사시 개략도이다.

도 5는, 개구 빠짐 판정 프로그램에 의한 얼라인먼트용 개구의 빠짐 판정 및 개구 빠짐 해소 프로그램에 의한 빠짐 해소에 대해 나타낸 평면 개략도이다.

도 6은, 마크 가려짐 판정 프로그램에 의한 마크 가려짐 판정 및 임시 얼라인먼트 프로그램에 의한 가려짐 해소에 대해 나타낸 평면 개략도이다.

도 7은, 임시 얼라인먼트 프로그램에 의한 임시 얼라인먼트에 대해 나타낸 평면 개략도이다.

도 8은, 마크 빠짐 판정 프로그램 및 마크 빠짐 해소 프로그램에 대해 나타낸 평면 개략도이다.

도 9는, 본 얼라인먼트 프로그램에 의한 본 얼라인먼트에 대해 나타낸 평면 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 다음에, 본원발명을 실시하기 위한 형태(이하, 실시형태)에 대해 설명한다.

[0046] 도 1은, 실시형태의 양면 노광 장치의 정면 단면 개략도이다. 실시형태의 장치는, 폴리이미드와 같은 부드러운 것으로 떠형상의 기관(W)을 노광하는 장치로 되어 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 양면 노광 장치는, 반송계(1)와 노광 유닛(2)을 구비한다.

[0047] 반송계(1)는, 롤에 감긴 플렉시블한 기관(W)을 인출하여 간헐적으로 송출하는 기구이다. 「플렉시블한」이란, 롤에 감을 수 있는 정도의 유연성을 가진다는 의미이며, 일례로서는 플렉시블 프린트 기관용 기관을 들 수 있다.

[0048] 이 실시형태에서는, 반송계(1)는, 기관(W)을 수평으로 인출하여 수평한 자세로 반송하는 기구로 되어 있다. 구체적으로, 반송계(1)는, 미노광의 기관(W)이 감긴 송출측 심 롤러(11)와, 송출측 심 롤러(11)로부터 기관(W)을 인출하는 송출측 핀치 롤러(12)와, 노광 후의 기관(W)이 감기는 권취측 심 롤러(13)와, 노광 후의 기관(W)을 인출하여 권취측 심 롤러(13)에 권취시키는 권취측 핀치 롤러(14)를 구비한다. 또, 반송계(1)에 의한 기관(W)의 이송 방향을 X방향으로 하고, 이에 수직인 수평 방향을 Y방향으로 한다. Y방향은 기관(W)의 폭방향이다. XY 평면에 수직인 방향을 Z방향으로 한다.

[0049] 송출측 핀치 롤러(12)와 권취측 핀치 롤러(14)의 사이에 노광 작업 위치가 설정되어 있다. 노광 작업 위치는, 노광 유닛(2)에 의해 기관(W)의 양면에 동시에 노광을 행하는 위치이다.

[0050] 도 1에 도시된 바와 같이, 노광 작업 위치에서 기관(W)을 사이에 두고 한 쌍의 마스크(3, 4)가 배치되어 있다. 이하, 상측의 마스크(3)를 제1 마스크, 하측의 마스크(4)를 제2 마스크라고 부른다. 각 마스크(3, 4)는, 수평한 자세이다.

[0051] 노광 유닛(2)도 마스크(3, 4)에 대응하여 2개 설치되어 있다. 제1 마스크(3)를 통해 노광하는 노광 유닛(2)은, 제1 마스크(3)의 상측에 설치되어 하방에 광을 조사하여 노광한다. 제2 마스크(4)를 통해 노광하는 노광 유닛(2)은, 제2 마스크(4)의 하측에 설치되어 상방에 광을 조사하여 노광한다.

[0052] 2개의 노광 유닛(2)은 상하로 대칭인 배치이며, 구조적으로는 동일하다. 즉, 각 노광 유닛(2)은, 광원(21)과, 광원(21)으로부터의 광을 마스크(3, 4)에 조사하는 광학계(22) 등을 구비한다. 후술하는 바와 같이, 이 실시형태의 장치는 컨택트 노광을 행하는 장치로 되어 있고, 각 노광 유닛(2)은 각 마스크(3, 4)에 평행광을 조사하는 유닛으로 되어 있다. 따라서, 광학계(22)는 콜리메이터 렌즈를 포함한다.

[0053] 반송계(1)는, 노광 작업 위치의 상류측과 하류측에서 버퍼 영역(101, 102)을 포함한다. 반송계(1)는, 노광 작업 위치의 상류측에 배치된 제1 구동 롤러(15)와, 노광 작업 위치의 하류측에 배치된 제2 구동 롤러(16)를 포함한다. 각 구동 롤러(15, 16)는, 핀치 롤러이다.

[0054] 도 1에 도시된 바와 같이, 송출측 핀치 롤러(12)와 제1 구동 롤러(15)의 사이가 송출측 버퍼 영역(101)으로 되어 있다. 또한, 제2 구동 롤러(16)와 권취측 핀치 롤러(14)의 사이가 권취측 버퍼 영역(102)으로 되어 있다.

[0055] 제1 구동 롤러(15)와 제2 구동 롤러(16)는, 노광 작업 위치를 통한 기관(W)의 간헐 이송을 행하는 요소이다. 즉, 제1 구동 롤러(15)와 제2 구동 롤러(16)는 동기하여 동작하는 롤러로서, 설정된 소정의 스트로크로 기관

(W)을 이송하도록 구성되어 있다. 이 스트로크는, 1회의 간헐 이송시에 기관(W)이 이송되는 거리이며, 이하 이송 스트로크라고 한다.

- [0056] 한편, 송출측 심 롤러(11)와 송출측 핀치 롤러(12)는, 송출측 버퍼 영역(101)에서의 기관(W)의 헐거움량에 따라 동기하여 구동된다. 송출측 버퍼 영역(101)에는 도시하지 않은 센서가 배치되어 있고, 헐거움량이 적어지면 송출측 심 롤러(11)와 송출측 핀치 롤러(12)가 동기하여 동작하고, 설정된 최대값의 헐거움량이 될 때까지 기관(W)을 송출한다.
- [0057] 권취측 버퍼 영역(102)도 마찬가지이며, 도시하지 않은 센서가 배치되어 있다. 센서로부터의 신호에 따라 헐거움량이 한도까지 많아지면, 권취측 핀치 롤러(14)와 권취측 심 롤러(13)가 동기하여 동작하고, 설정된 최소값까지 헐거움량이 줄어들도록 기관(W)을 권취한다.
- [0058] 상술한 반송계(1)의 간헐 이송에 있어서, 이송 스트로크로의 이송 후의 기관(W)의 정지 중에 각 노광 유닛(2)에 의해 기관(W)의 양면이 노광되는데, 이에 앞서서 얼라인먼트 수단에 의해 얼라인먼트가 행해지도록 되어 있다. 얼라인먼트 수단은, 제1 및 제2 마스크(3, 4)를 기관(W)의 노광해야 할 영역에 대해 위치맞춤하는 수단이다.
- [0059] 이 실시형태에 있어서, 얼라인먼트는, 최종적으로는 기관(W) 상의 노광해야 할 영역에 대해 한 쌍의 마스크(3, 4)를 위치맞춤함으로써 행해진다. 따라서, 도 1에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 마스크(3, 4)는 마스크 이동 기구(5)를 구비하고, 마스크 이동 기구(5)는 얼라인먼트 수단에 포함된다. 마스크 이동 기구(5)는, 각 마스크(3, 4)를 XY방향으로 이동시켜 위치를 변경하는 기구이다. 마스크 이동 기구(5)는, 제1 마스크(3), 제2 마스크(4)를 각각 독립적으로 이동시킬 수 있음과 더불어, 2개의 마스크(3, 4)를 일체로 이동시킬 수 있는 기구이다. 이러한 기구는 용이하게 제작할 수 있는데, 예를 들어 제1 마스크(3)를 XY방향으로 이동시키는 기구를 제1 베이스판에 고정하고, 제2 마스크(4)를 XY방향으로 이동시키는 기구를 제2 베이스판에 고정하며, 나아가 제1 및 제2 베이스판을 일체로 XY방향으로 이동시키는 기구를 설치함으로써 실현된다.
- [0060] 또, 각 마스크(3, 4)에는, 도시하지 않은 Z방향 이동 기구가 설치되어 있다. Z방향 이동 기구는, 컨택트 노광을 위해, 각 마스크(3, 4)를 기관(W)으로 향하여 이동시켜 기관(W)에 밀착시키기 위한 기구이다.
- [0061] 도 1에 도시된 바와 같이, 장치는, 반송계(1)나 상기 마스크 이동 기구(5) 등을 포함한 각 부를 제어하는 메인 컨트롤러(6)를 구비한다. 메인 컨트롤러(6)에는, 장치의 각 부가 소정의 순서로 동작하도록 제어하는 메인 시퀀스 프로그램(7)이 실장되어 있다. 즉, 메인 컨트롤러(6)의 기억부(60)에는 메인 시퀀스 프로그램(7)이 기억되어 있고, 메인 컨트롤러(6)의 프로세서(도시생략)에 의해 실행 가능하게 되어 있다. 그 밖에 메인 컨트롤러(6)는 에러 표시 등을 행하는 디스플레이(61)를 구비한다.
- [0062] 얼라인먼트를 위해서는, 표시가 되는 마크가 필요하다. 도 2는, 얼라인먼트에서 필요한 얼라인먼트 마크에 대해 나타낸 사시 개략도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 각 마스크(3, 4)에 얼라인먼트 마크(31, 41)가 형성되어 있다. 이하, 제1 마스크(3)에 설치된 얼라인먼트 마크(31)를 제1 마스크 마크라고 부르고, 제2 마스크(4)에 설치된 얼라인먼트 마크(41)를 제2 마스크 마크라고 부른다. 도 2에 도시된 바와 같이, 이 실시형태에서는, 제1 마스크 마크(31)는 원주형상, 제2 마스크 마크(41)는 제1 마스크 마크(31)보다 작은 원형의 점이다.
- [0063] 도 2에 도시된 바와 같이, 얼라인먼트를 위해 기관(W)에도 얼라인먼트 마크(Wm)가 형성되어 있다. 기관(W)의 얼라인먼트 마크(Wn)는, 개구로 되어 있다. 이하, 얼라인먼트용 개구라고 부른다. 이 실시형태에서는, 얼라인먼트용 개구(Wm)는 원형으로 되어 있다.
- [0064] 전술한 바와 같이, 얼라인먼트는, 한 쌍의 마스크를 서로 위치맞춤함과 더불어 한 쌍의 마스크를 기관에 대해 위치맞춤하는 동작이다. 이를 위해서는, 한 쌍의 마스크 마크와 기관의 얼라인먼트 마크가 겹치는 상태를 기준으로 하고, 이 상태가 이상적인 상태(정밀도의 기준)라고 하여 얼라인먼트를 행하는 것이 간편하다. 「겹치는 상태」란, 도 2에 도시된 바와 같이, 각 마크(31, 41, Wm)의 중심이 일직선 상(기관(W)에 수직인 하나의 직선 상)에 위치하는 경우가 전형적이지만, 다른 상태를 정밀도의 기준으로 하는 경우도 있다.
- [0065] 이 실시형태에서는, 얼라인먼트를 고정밀도로 용이하게 행할 수 있도록 하기 위해, 얼라인먼트용 개구(Wm)는, 제1 마스크 마크(31)보다 크고 제2 마스크 마크(41)보다 큰 것으로 되어 있다. 즉, 얼라인먼트가 된 상태에서는, 기관(W)에 수직인 방향에서 보았을 때, 얼라인먼트용 개구(Wm) 내에 2개의 마스크 마크(31, 41)가 시인(視認)되는 구성으로 되어 있다.
- [0066] 도 1에 도시된 바와 같이, 장치는, 각 얼라인먼트 마크(31, 41, Wm)를 촬영하는 카메라(8)를 구비한다. 카메라(8)는 메인 컨트롤러(6)에 접속되어 있고, 카메라(8)의 촬영 데이터는 메인 컨트롤러(6)로 보내지도록 되어 있

다.

- [0067] 도 2에 도시된 바와 같이, 이 실시형태에서는, 제1 마스크 마크(31), 제2 마스크 마크(41)는 각각 4개 설치되어 있다. 이들에 맞추어 카메라(8)도 4개 설치되어 있다. 제1 마스크 마크(31), 제2 마스크 마크(41)는, 사각형의 모서리에 상당하는 위치에 설치되어 있고, 카메라(8)도 마찬가지로 사각형의 모서리에 상당하는 위치에 설치되어 있다.
- [0068] 각 카메라(8)는, 광축(내장한 렌즈의 광축)(A)이 수직이 되도록 배치되어 있고, 하방을 촬영하는 자세로 장착되어 있다. 각 카메라(8)를 고정시킨 받침대에는, 카메라(8)의 XY방향의 위치를 변경하기 위한 카메라 이동 기구(81)가 설치되어 있다.
- [0069] 제1 마스크 마크(31), 제2 마스크 마크(41)는, 동일한 치수 형상의 사각형의 모서리에 상당하는 위치가 되도록 설치되어 있다. 이 위치는 설계 정보로서 이미 알려져 있고, 4개의 카메라(8)는 수평 방향에서 동일한 위치 관계가 되도록 조정된 상태로 설치된다. 단, 4개의 카메라(8)의 광축(A)이 각 마스크 마크(31, 41)의 중심과 동축상이 되는 것은 필수적이지 아니며, 각 마스크 마크(31, 41)가 각 카메라(8)의 시야의 범위에 들어가 있으면 된다.
- [0070] 기관(W)의 얼라인먼트용 개구(Wm)는, 노광해야 할 영역(이하, 목표 노광 영역이라고 함)의 위치를 가리키는 표시로서, 목표 노광 영역에 대해 소정의 위치 관계로 설치되어 있다. 목표 노광 영역이란, 각 마스크(3, 4)의 패턴을 전사해야 할 영역이며, 도 2에 점선으로 나타낸다. 얼라인먼트용 개구(Wm)는, 목표 노광 영역(R)의 외측에 형성되어 있고, 제1 및 제2 마스크 마크(41)와 동일한 치수 형상의 사각형의 모서리에 상당하는 위치가 되도록 형성되어 있다.
- [0071] 또, 목표 노광 영역(R)은, 하나의 제품을 생산할 때에 이용되는 기관(W)의 부위에 상당한다. 따라서, 도 2에 도시된 바와 같이, 목표 노광 영역(R)은, 띠형상의 기관(W)의 길이 방향을 따라 사이를 두고 다수 설정되어 있다. 얼라인먼트용 개구(Wm)도, 각 목표 노광 영역(R)에 대해 동일한 위치 관계로 설치되어 있다. 또, 각 목표 노광 영역(R)의 피치는, 전술한 반송계(1)에 의한 이송 스트로크(도 2에 Lf로 나타냄)에 상당한다.
- [0072] 얼라인먼트 수단은, 상기와 같은 장치에 설치된 각 하드웨어와, 메인 컨트롤러(6)에 실장된 메인 시퀀스 프로그램(7)을 포함한 소프트웨어에 의해 구성되어 있다. 그리고, 이 실시형태에서는, 최종적인 얼라인먼트 전에 임시로 얼라인먼트를 행하는 임시 얼라인먼트 수단이 설치되어 있고, 이 점이 큰 특징점으로 되어 있다. 이들 수단에 대해, 이하에 구체적으로 설명한다.
- [0073] 도 3은, 메인 시퀀스 프로그램(7) 중에서 얼라인먼트에 관련된 부분을 발췌하여 개략적으로 나타낸 흐름도이다. 얼라인먼트는, 반송계(1)에 의한 기관(W)의 간헐 이송이 완료된 후에 행해지는 동작이다. 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 얼라인먼트를 위해, 대략적으로는 도 3에 도시된 바와 같이, 모든 얼라인먼트용 개구(Wm)가 촬영되어 있는지 어떤지 판정하는 개구 유무 판정 단계 S1, 모든 얼라인먼트용 개구(Wm)가 빠짐이 없는 상태로 시인되어 있는지 어떤지 판정하는 개구 빠짐 판정 단계 S2, 모든 얼라인먼트용 개구(Wm)가 빠짐이 없는 상태로 시인되어 있는 경우에 각 마스크 마크(31, 41)가 기관(W)으로 가려지지 않았는지 어떤지 판정하는 마크 가려짐 판정 단계 S3, 각 마스크 마크(31, 41)의 가려짐이 없다고 판정된 경우에 마스크 마크(31, 41)가 빠져 촬영되지 않았는지 어떤지 판정하는 마크 빠짐 판정 단계 S4, 모든 마스크 마크(31, 41)가 빠짐이 없다고 판정된 경우에 본 얼라인먼트를 행하는 본 얼라인먼트 단계 S5를 가진다.
- [0074] 그리고, 메인 컨트롤러(6)에는, 메인 시퀀스 프로그램(7)으로부터 호출되어 실행되는 서브 프로그램으로서, 개구 유무 판정 프로그램(71), 개구 검색 프로그램(72), 개구 빠짐 판정 프로그램(73), 개구 빠짐 해소 프로그램(74), 마크 가려짐 판정 프로그램(75), 임시 얼라인먼트 프로그램(76), 마크 빠짐 판정 프로그램(77), 마크 빠짐 해소 프로그램(78), 본 얼라인먼트 프로그램(79)이 실장되어 있다. 또, 임시 얼라인먼트 프로그램(76)은 임시 얼라인먼트 수단을 구성한다.
- [0075] 개구 유무 판정 단계 S1은, 개구 유무 판정 프로그램(71)을 실행하여 그 되돌림값을 취득하는 단계이다. 개구 검색 프로그램(72)은, 적어도 하나의 얼라인먼트용 개구(Wm)가 카메라(8)의 시야에 없다고 판정된 경우에 실행되는 프로그램이다.
- [0076] 개구 빠짐 판정 단계 S2는, 개구 빠짐 판정 프로그램(73)을 실행하여 그 되돌림값을 취득하는 단계이다. 개구 빠짐 해소 프로그램(74)은, 적어도 하나의 얼라인먼트용 개구(Wm)에 대해 빠짐이 있다고 판정된 경우에 실행되는 프로그램이다.

- [0077] 마크 가려짐 판정 단계 S3은, 마크 가려짐 판정 프로그램(75)을 실행하여 그 되돌림값을 취득하는 단계이다. 임시 얼라인먼트 프로그램(76)은, 적어도 하나의 카메라(8)로부터의 화상 데이터에서 마스크 마크가 기관(W)에 가려져 있다고 판정된 경우에 실행되는 프로그램이다.
- [0078] 마크 판정 단계 S4는, 마크 빠짐 판정 프로그램(77)을 실행하여 그 되돌림값을 취득하는 단계이다.
- [0079] 본 얼라인먼트 프로그램(79)은, 모든 마스크 마크(31, 41)가 기관(W)에 의해 가려지지 않고 얼라인먼트 가능하다고 판단된 경우에 실행되는 프로그램이다.
- [0080] 다음에, 각 단계, 각 서브 프로그램의 구성에 대해 순차적으로 설명한다. 우선, 개구 유무 판정 단계 S1, 개구 유무 판정 프로그램(71)에 대해 설명한다.
- [0081] 도 3에 도시된 바와 같이, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 간헐 이송 완료 후 개구 유무 판정 프로그램(71)을 실행한다. 개구 유무 판정 프로그램(71)의 되돌림값으로서는, 모든 얼라인먼트용 개구(Wm)가 촬영되어 있는 경우는 정상값, 그렇지 않은 경우는 이상값이 되돌려진다.
- [0082] 개구 유무 판정 프로그램(71)은, 각 카메라(8)로부터의 화상 데이터를 처리하여, 패턴 매칭에 의해 얼라인먼트용 개구(Wm)의 상이 포함되어 있는지를 판단하도록 프로그래밍되어 있다. 이 실시형태에서는 얼라인먼트용 개구(Wm)는 원형이며, 그 지름은 설계 정보로서 이미 알려져 있다. 따라서, 개구 유무 판정 프로그램(71)은, 명암의 경계선에서 원형으로 보이는 것 중에서 얼라인먼트용 개구(Wm)라고 판단할 수 있는 것을 찾는다. 적어도 하나의 화상 데이터에 대해, 얼라인먼트용 개구(Wm)라고 보이는 것이 없으면 이상값을 반환하고, 그렇지 않으면 정상값을 반환한다.
- [0083] 도 3에 도시된 바와 같이, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 개구 유무 판정 프로그램(71)의 되돌림값이 이상값인 경우, 개구 검색 프로그램(72)을 실행하도록 프로그래밍되어 있다. 도 4는, 개구 검색 프로그램(72)에 의해 얼라인먼트용 개구(Wm)가 검색되는 모습의 일례를 나타낸 사시 개략도이다.
- [0084] 개구 검색 프로그램(72)은, 얼라인먼트용 개구(Wm)가 촬영되지 않은 경우에 기관(W)을 이동시켜 얼라인먼트용 개구(Wm)를 카메라(8)의 시야에 넣도록 제어 신호를 반송계(1)에 출력하는 프로그램으로 되어 있다. 도 4에서, 하나의 카메라(8)의 시야(V)와, 발견해야 할 하나의 얼라인먼트용 개구(Wm)가 나타나 있다. 얼라인먼트용 개구(Wm)는, 목표 노광 영역(R)에 대해 소정의 위치 관계로 설치되어 있다.
- [0085] 얼라인먼트용 개구(Wm)를 카메라(8)의 시야에 넣기 위한 기관(W)의 이동은, X방향의 이동이다. 이 이동의 스트로크는, 시야의 X방향 길이보다 약간 짧다. 이하, 이 스트로크를 검색 스트로크라고 부른다.
- [0086] 이 실시형태에서는, 개구 검색 프로그램(72)은, 처음에 기관(W)의 간헐 이송의 방향과는 반대측의 이동(되돌림)을 행하고, 그래도 얼라인먼트용 개구(Wm)가 발견되지 않은 경우, 간헐 이송의 방향과 같은 측의 이동(이송)을 행하도록 되어 있다. 예를 들어, 전후로 검색 스트로크의 이동을 최대 2회까지 행하도록 설정된다. 이 예에서는, 얼라인먼트용 개구(Wm)를 검색하는 범위는, 5개분의 검색 스트로크의 범위이다. 도 4에 도시된 예는, (1)→(2)→(3)→(4)→(5)의 순서로 검색을 행한 예이며, 처음에 2개분의 검색 스트로크로 되돌림을 행하고, 그 후 4개분의 검색 스트로크로 이송을 행한 결과, 얼라인먼트용 개구(Wm)가 시야(V)에 들어간 예이다.
- [0087] 도 3에 도시된 바와 같이, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 개구 검색 프로그램(72)으로부터의 되돌림값을 취득하여, 되돌림값이 이상값인 경우, 얼라인먼트용 개구(Wm)가 발견되지 않게 되므로, 에러 처리를 행하고 프로그램을 중지하도록 프로그래밍되어 있다. 에러 처리는, 얼라인먼트용 개구(Wm)를 촬영할 수 없었음을 메인 컨트롤러(6)의 디스플레이(61)에 표시하는 동작을 포함한다.
- [0088] 도 3에 도시된 바와 같이, 개구 검색 프로그램(72)의 되돌림값이 정상값인 경우 또는 최초의 개구 유무 판정 프로그램(71)의 실행에서 정상값이 되돌려진 경우, 메인 시퀀스 프로그램(7)은 개구 빠짐 판정 프로그램(73)을 실행한다. 도 5는, 개구 빠짐 판정 프로그램(73)에 의한 얼라인먼트용 개구(Wm)의 빠짐 판정 및 개구 빠짐 해소 프로그램에 의한 빠짐 해소에 대해 나타낸 평면 개략도이다.
- [0089] 반송계(1)에 의한 기관(W)의 간헐 이송이 완료되었을 때 또는 개구 검색 프로그램(72)이 정상적으로 종료되었을 때, 각 얼라인먼트용 개구(Wm)는 완전히 카메라(8)의 시야에 들어가 있는 경우도 있지만, 일부가 시야에 들어가지 않고 빠져 있는 경우가 있다. 빠져 있는 상태의 일례가 도 5의 (1)에 나타나 있다. 개구 빠짐 판정 프로그램(73)은, 각 카메라(8)로부터의 화상 데이터를 처리하여, 모든 화상 데이터에서 얼라인먼트용 개구(Wm)가 빠짐이 없는 상태로 촬영되어 있는지 어떤지 판단한다. 빠짐이 없는 상태로 촬영되어 있으면, 정상값을 메인 시퀀스 프로그램(7)으로 되돌리고, 하나 이상의 카메라(8)로부터의 화상 데이터에 대해 빠짐이 있다고 판단되면 이상값을

되돌리도록, 개구 빠짐 판정 프로그램(73)은 프로그래밍되어 있다.

- [0090] 도 3에 도시된 바와 같이, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 개구 빠짐 판정 프로그램(73)으로부터 이상값이 되돌려진 경우(빠짐이 있다고 판정된 경우), 개구 빠짐 해소 프로그램(74)을 호출하여 실행한다. 개구 빠짐 해소 프로그램(74)은, 각 카메라(8)로부터의 화상 데이터를 처리하여, 빠짐을 해소시키는 데에 필요한 기관(W) 또는 카메라(8)의 이동량(방향과 거리)을 산출한다. 그리고, 산출된 이동량을 반송계(1) 및/또는 카메라 이동 기구(81)로 보내고, 기관(W) 및/또는 카메라(8)를 이동시키도록 개구 빠짐 해소 프로그램(74)은 프로그래밍되어 있다. 이때, X방향의 이동에 대해서는, 기관(W)을 이동시켜도 되고 카메라(8)를 이동시켜도 되지만, 이 실시형태에서는 기관(W)을 이동시키도록 되어 있다. 또한, Y방향에 대해서는 카메라(8)를 이동시킨다. 즉, 개구 빠짐 해소 프로그램(74)은, 빠짐의 해소를 위한 X방향의 이동량(방향과 거리)을 반송계(1)로 보내고, Y방향의 이동 거리를 카메라 이동 기구(81)로 보내도록 프로그래밍되어 있다.
- [0091] 어쨌든 개구 빠짐 해소 프로그램(74)이 실행되면, 도 5의 (2)에 도시된 바와 같이, 4개의 얼라인먼트용 개구(W_m)가 빠짐이 해소된 상태로 촬영되게 된다. 또, 통상적으로 빠짐의 양은 각 화상 데이터에서 서로 다르므로, 4개의 카메라(8)로부터의 화상 데이터에 대해 가장 얼라인먼트용 개구(W_m)의 빠짐이 가장 커져 있는 화상 데이터를 특정하고, 그 화상 데이터에서 빠짐을 해소시키기 위한 이동량을 반송계(1) 및/또는 카메라 이동 기구(81)로 보내도록 한다.
- [0092] 다음에, 임시 얼라인먼트 수단에 대해 설명한다.
- [0093] 전술한 바와 같이, 임시 얼라인먼트 수단은, 최종적인 얼라인먼트 전에 임시 얼라인먼트를 행하는 수단이다. 임시 얼라인먼트는, 전회 노광시의 얼라인먼트에서 최종적으로 각 마스크(3, 4)가 위치한 위치를 기준으로 한 이동에 의해 마스크 마크(31, 41)의 가려짐을 해소시키는 동작이다. 이하, 구체적으로 설명한다.
- [0094] 도 3에 도시된 바와 같이, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 개구 빠짐 해소 프로그램(74)을 실행한 후, 마크 가려짐 판정 프로그램(75)을 실행하도록 프로그래밍되어 있다. 도 6은, 마크 가려짐 판정 프로그램(75)에 의한 마크 가려짐 판정 및 임시 얼라인먼트 프로그램(76)에 의한 가려짐 해소에 대해 나타난 평면 개략도이다.
- [0095] 개구 빠짐 판정 프로그램(73)에서 정상값이 되돌려진 경우 또는 개구 빠짐 해소 프로그램(74)이 종료된 상태에서는, 각 카메라(8)에서 얼라인먼트용 개구(W_m)가 빠짐이 없는 상태로 촬영되어 있지만, 한 쌍의 마스크 마크(31, 41)가 각 얼라인먼트용 개구(W_m) 내에는 위치하지 않고 기관(W)에 의해 가려져 버리는 경우가 있다. 도 6의 (1)에는, 이러한 한 쌍의 마스크 마크(31, 41)의 가려짐이 발생한 상황의 일례가 나타나 있다.
- [0096] 마크 가려짐 판정 프로그램(75)은, 각 카메라(8)로부터의 화상 데이터를 처리하여, 한 쌍의 마스크 마크(31, 41)의 상이 각 얼라인먼트용 개구(W_m) 내에 존재하는지 어떤지 판정하는 프로그램이다. 이 실시형태에서는, 제1 마스크 마크(31)는 얼라인먼트용 개구(W_m)보다 작은 원주, 제2 마스크 마크(41)는 제2 마스크 마크(41)보다 작은 원형의 점이기 때문에, 패턴 매칭에 의해 이들이 각 얼라인먼트용 개구(W_m) 내에 존재하는지 어떤지 판정한다. 존재하면 정상값을 메인 시퀀스 프로그램(7)으로 되돌리고, 존재하지 않으면 이상값을 되돌리도록, 마크 가려짐 판정 프로그램(75)은 프로그래밍되어 있다.
- [0097] 도 3에 도시된 바와 같이, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 마크 가려짐 판정 프로그램(75)으로부터 이상값이 되돌려진 경우, 임시 얼라인먼트 프로그램(76)을 실행한다. 도 7은, 임시 얼라인먼트 프로그램(76)에 의한 임시 얼라인먼트에 대해 나타난 평면 개략도이다.
- [0098] 이 실시형태에서는, 임시 얼라인먼트 프로그램(76)은, 하나 전회의 노광(하나 앞의 목표 노광 영역(R)에 대한 노광)시의 얼라인먼트에서 최종적으로 각 마스크(3, 4)가 위치한 위치를 기준으로 하여 마스크 마크(31, 41)의 가려짐을 해소시키는 프로그램으로 되어 있다.
- [0099] 구체적으로 설명하면, 후술하는 바와 같이, 메인 시퀀스 프로그램(7)은 기억 수단을 구성하고, 본 얼라인먼트가 완료되었을 때, 각 마스크 마크(31, 41)의 중심 위치(XY 좌표에서의 위치)를 기억부(60)에 기억하는 기억 단계를 가진다. 기억 단계는, 제1 마스크(3)의 4개의 마스크 마크(31)의 각 위치와, 제2 마스크(4)의 4개의 마스크 마크(41)의 각 위치를 기억하는 단계로서, 합계로 8개의 위치 정보를 기억한다. 또, 이 기억은, 그 전회 노광시의 얼라인먼트에서의 각 마스크 마크(31, 41)의 위치 정보를 갱신하는 형태로 행해진다. 즉, 기억부(60)에서 기억되어 있는 위치 정보는 직전 노광시의 정보이다. 이하, 이들 위치 정보를 전회 위치 정보라고 부른다.
- [0100] 임시 얼라인먼트 프로그램(79)은, 우선, 각 카메라(8)로부터의 화상 데이터를 처리하여, 얼라인먼트용 개구(W_m)의 중심 위치를 취득한다. 이 위치는, 각 화상 데이터에 있어서, 카메라(8)의 광축(A)을 원점(O)으로 하는 좌

표계에서의 위치로서 취득된다.

- [0101] 다음에, 기억부(60)로부터 전회 위치 정보를 독출한다. 그리고, 각 화상 데이터에 있어서, 가려져 있지만 각 마스크 마크(31, 41)는 전회 위치 정보의 위치에 존재한다고 하여, 가려짐을 해소시키기 위한 이동량(방향과 거리)을 산출한다. 도 7에는, 어떤 카메라(8)로부터의 화상 데이터에서의 이동량 산출이 나타나 있다. 도 7에서, 취득된 얼라인먼트용 개구(Wm)의 중심을 Co로 한다. 또한, 기억부(60)로부터 독출된 전회 위치 정보 중에서, 제1 마스크 마크(31)의 중심 위치를 C₁로 하고, 제2 마스크 마크(41)의 중심을 C₂로 한다.
- [0102] 도 7에 도시된 바와 같이, 임시 얼라인먼트 프로그램(79)은, 전회 위치 정보에서의 제1 마스크 마크의 중심(C₁)이 얼라인먼트용 개구(Wm)의 중심(Co)에 일치하기 위한 이동량을 산출하고, 마찬가지로 제2 마스크 마크의 중심(C₂)이 얼라인먼트용 개구(Wm)의 중심(Co)에 일치하기 위한 이동량을 산출한다. 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 마스크 마크(31)의 이동량을 Q₁로 하고, 제2 마스크 마크(41)의 이동량을 Q₂로 한다. Q₁, Q₂는 벡터이다.
- [0103] 임시 얼라인먼트 프로그램(79)은, 상기와 같은 연산 처리를 각 카메라(8)로부터의 화상 데이터에 대해 행하여 각각 Q₁, Q₂를 산출한다. 그리고, Q₁, Q₂의 평균을 산출한다. 즉, 4개의 화상 데이터에서의 Q₁에 대해, 방향의 평균(벡터의 합성)을 산출하고, 거리의 평균을 산출한다. 또한, Q₂에 대해서도 방향의 평균과 거리의 평균을 산출한다.
- [0104] 다음에, 임시 얼라인먼트 프로그램(79)은, 산출한 각 평균의 Q₁, Q₂를 제어 신호로서 마스크 이동 기구(5)에 출력하고, 각각 이동을 행하게 한다. 즉, 제1 마스크(3)로 하여금 평균의 Q₁의 이동을 행하게 하고, 제2 마스크(4)로 하여금 평균의 Q₂의 이동을 행하게 한다. 이에 의해, 도 6의 (2)에 도시된 바와 같이, 각 마스크 마크(31, 41)의 가려짐이 해소된 상태가 된다.
- [0105] 상기 임시 얼라인먼트는, 전회 위치 정보의 위치에 각 마스크(3, 4)가 계속해서 위치한다고 하여, 마크 가려짐 해소를 위한 이동을 행하게 하는 것이다. 각 마스크(3, 4)는, 노광시 기관(W)에 밀착하기 위한 Z방향으로 이동하고, 노광 후에도 원래의 높이로 되돌아오기 위해 Z방향으로 이동한다. 이 때, XY방향의 위치도 어긋날 가능성이 있지만, 어긋났다고 해도 그저 약간이며, 마크 가려짐을 해소하기 위한 이동량의 산출에 있어서 기준으로 하는 것에 문제는 없다.
- [0106] 또, 상기 구성에 있어서, 마스크(3, 4)끼리의 위치는 전회 노광시의 얼라인먼트에서 위치맞춤되어 있으므로, 필요한 정밀도의 범위 내에 중심은 일치한다. 따라서, Q₁, Q₂의 평균을 각각 마스크 이동 기구(5)에 출력하여 각 마스크(3, 4)를 개별적으로 이동시킬 필요는 없고, 2개의 마스크(3, 4)를 일체로 이동시켜도 된다. 이 경우, 평균의 Q₁을 출력하여 일체 이동시켜도 되고, 평균의 Q₂를 출력하여 일체 이동시켜도 된다. 나아가 평균의 Q₁ 및 Q₂에 대해 추가로 평균을 산출하여 일체 이동의 양으로서 출력해도 된다.
- [0107] 또한, 한 쌍의 마스크 마크(31, 41) 양쪽의 위치 정보를 기억부(60)에 기억하여 이용하는 것은 필수적이지 않다. 상기와 같이, 전회 이전의 얼라인먼트에서 한 쌍의 마스크(3, 4)는 서로 얼라인먼트되어 있으므로, 어느 한쪽의 마스크 마크의 위치 정보를 기억하고, 이에 의거하여 이동 거리를 산출하여 출력하는 것만으로도 가려짐은 해소될 수 있다.
- [0108] 어쨌든 임시 얼라인먼트 수단에 의해, 도 6의 (2)에 도시된 바와 같이 각 마스크 마크(31, 41)의 가려짐이 해소된 상태가 된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 임시 얼라인먼트 프로그램(76)을 실행한 경우, 마크 가려짐 판정 프로그램(75)을 한 번 더 실행하여, 마크 가려짐이 없는지 어떤지 판정시킨다. 그리고, 정상값이 되돌려짐을 확인하면, 메인 시퀀스 프로그램(7)은 마크 빠짐 판정 프로그램(77) 단계를 행한다. 도 8은, 마크 빠짐 판정 프로그램(77) 및 마크 빠짐 해소 프로그램(78)에 대해 나타낸 평면 개략도이다.
- [0109] 마크 빠짐 판정 프로그램(77)은, 각 마스크 마크(31, 41)가 완전히 얼라인먼트용 개구(Wm)에 들어가 있는지 어떤지 판정하는 단계이다. 마찬가지로 패된 매칭에 의해, 각 마스크 마크(31, 41)의 상이 얼라인먼트용 개구(Wm) 내에 취득되는지 어떤지로 판정하는 단계이다. 도 8의 (1)에 도시된 바와 같이, 적어도 하나의 카메라(8)로부터의 화상 데이터에서 한 쌍의 마스크 마크(31, 41)의 빠짐이 있다고 판정된 경우, 마크 빠짐 판정 프로그램(77)은 이상값을 반환하고, 그렇지 않으면 정상값을 반환한다.
- [0110] 마크 빠짐 해소 프로그램(78)은, 마크 빠짐 판정 프로그램(77)에서 마크 빠짐이 있었다고 한 촬영 데이터에 대해, 마스크 마크의 빠짐이 해소되는 데에 필요로 하는 이동량(방향과 거리)을 산출한다. 이 실시형태에서는, 제

1 마스크 마크(31)가 크므로, 마크 빠짐 해소 프로그램(78)은, 제1 마스크 마크(31)의 일부라고 판단되는 원호를 특정하여 그 원호의 중심을 구한다. 그리고, 구한 중심이, 얼라인먼트용 개구(Wm)의 윤곽으로부터 반경(제1 마스크 마크(31)의 원호의 반경) 이상의 거리만큼 떨어지기 위해 필요한 가장 짧은 이동량(거리와 방향)을 구한다. 그리고, 이 이동량으로 한 쌍의 마스크(3, 4)가 이동하도록 마스크 이동 기구(5)에 신호를 보내도록, 마크 빠짐 해소 프로그램(78)은 프로그래밍되어 있다. 2개 이상의 카메라(8)로부터의 화상 데이터에 대해 마크 빠짐이 있는 경우, 마크 빠짐 해소 프로그램(78)은, 각 화상 데이터에 대해 각각 이동량을 산출하고, 이들의 평균을 구한다. 이동량은 거리와 방향이므로, 평균 거리와 평균 방향을 구한다. 그리고, 산출한 평균 이동량의 마스크 이동 기구(5)로 보낸다. 이에 의해, 한 쌍의 마스크(3, 4)가 이동하여, 도 8의 (2)에 도시된 바와 같이 각 마스크 마크(31, 41)의 빠짐이 해소된다.

[0111] 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 마크 빠짐 해소 프로그램(78)을 실행한 경우, 마크 빠짐 판정 프로그램(77)을 한번 더 실행하여 마스크 마크의 빠짐이 없는지 어떤지 판정시키고, 정상값이 되돌아왔음을 확인하면, 본 얼라인먼트 프로그램(79)을 실행한다. 도 9는, 본 얼라인먼트 프로그램(79)에 의한 본 얼라인먼트에 대해 나타낸 평면 개략도이다.

[0112] 본 얼라인먼트 프로그램(79)은, 본 얼라인먼트 가능하다고 된 상태에서 각 카메라(8)로부터의 촬영 데이터를 처리한다. 본 얼라인먼트 프로그램(79)은, 우선, 광축(A) 상의 점을 원점으로 하는 좌표계에 있어서, 제1 마스크 마크(31)의 중심과 제2 마스크 마크(41)의 중심을 구한다. 그리고, 제1 마스크 마크(31)의 중심과 제2 마스크 마크(41)의 중심이 필요한 정밀도로 일치하는지 어떤지 판단하고, 일치하지 않으면, 어느 하나 또는 양쪽의 마스크를 이동시켜 일치시키도록 마스크 이동 기구(5)에 신호를 보낸다. 통상은, 전회 이전의 노광시에 양자를 필요한 정밀도로 일치시키고, 그 상태가 유지되어 있다.

[0113] 제1 마스크 마크(31)의 중심과 제2 마스크 마크(41)의 중심이 필요한 정밀도로 일치하는 것을 확인한 후에, 본 얼라인먼트 프로그램(79)은 이들 중심의 중간점을 구한다. 그리고, 본 얼라인먼트 프로그램(79)은, 기관(W)의 얼라인먼트용 개구(Wm)의 중심을 구하고, 한 쌍의 마스크 마크(31, 41)의 중심의 중간점과의 어긋남을 구하여, 그 어긋남을 해소시키기 위한 각 마스크(3, 4)의 이동 방향과 거리를 산출한다.

[0114] 본 얼라인먼트 프로그램(79)은, 상기와 같은 데이터 처리를 각 카메라(8)로부터의 촬영 데이터에 대해 행하고, 어긋남을 해소하기 위한 각 마스크(3, 4)의 이동 방향과 거리를 산출한다. 그 다음에 각 촬영 데이터로부터 얻은 이동 방향과 거리에 대해 평균을 구하여, 최종적인 본 얼라인먼트용 각 마스크(3, 4)의 이동 지령으로 하고, 이를 메인 시퀀스 프로그램(7)으로 반환한다. 이동 방향과 거리는, 각각의 벡터(도 9 중에 화살표로 나타냄)로서 파악되므로, 각 벡터의 방향에 대해서는 합성하고, 길이는 평균을 취한다.

[0115] 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 되돌림값인 이동 지령을 마스크 이동 기구(5)로 보내고, 한 쌍의 마스크(3, 4)를 일체로 이동시켜 각 중심이 필요한 정밀도로 일직선 상에 나열되도록 한다. 이로써 본 얼라인먼트는 종료이다. 또, 도 3 중에 도시하지 않았지만, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 다음 목표 노광 영역(R)의 노광시의 얼라인먼트를 위해, 본 얼라인먼트 완료 시점에서의 각 마스크 마크(31, 41)의 중심 좌표를 기억부(60)에 기억하는 기억 단계를 행한다.

[0116] 이와 같이 하여 최종적으로 본 얼라인먼트 프로그램(79)을 실행함으로써, 한 쌍의 마스크(3, 4)가 서로 얼라인먼트됨과 더불어 한 쌍의 마스크(3, 4)가 기관(W)에 얼라인먼트된다. 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 상기와 같이 각 판정 단계를 행하고, 필요에 따라 각 서브 프로그램을 실행하면서 얼라인먼트를 행하도록 프로그래밍되어 있다.

[0117] 다음에, 상기 구성에 관한 실시형태의 양면 노광 장치의 전체 동작에 대해 개략적으로 설명한다. 이하의 설명은, 양면 노광 방법의 발명의 실시형태의 설명이기도 하다. 또, 양면 노광 방법의 발명은, 양면이 노광된 기관이라는 사물의 제조 방법의 발명이라고 할 수 있다.

[0118] 한 쌍의 마스크(3, 4)는, Z방향에서 기관(W)으로부터 떨어진 대기 위치에 위치한다. 이 위치는, 각 마스크(3, 4)의 얼라인먼트가 행해지는 XY 평면이 존재하는 위치이다.

[0119] 메인 시퀀스 프로그램(7)이 실행되어 있는 메인 컨트롤러(6)로부터는, 이송 스트로크(Lf)만큼 기관(W)을 이송하도록 반송계(1)에 제어 신호가 보내진다. 이에 의해, 제1 구동 롤러(15) 및 제2 구동 롤러(16)가 동기하여 동작하고, 기관(W)이 이송 스트로크(Lf)만큼 X방향 앞쪽(권취측)으로 이송된다.

[0120] 이송 완료 신호가 반송계(1)에서 메인 컨트롤러(6)로 되돌려지면, 메인 시퀀스 프로그램(7)은 상술한 일련의 얼라인먼트 동작을 행한다. 즉, 각 카메라(8)의 시야 내의 얼라인먼트용 개구(Wm)의 유무를 판정하여 없으면 개구

검색 프로그램(72)을 실행하고, 그 후에 개구 빠짐을 판정한다. 그리고, 어느 하나의 얼라인먼트용 개구(Wm)가 빠져 있으면 개구 빠짐 해소 프로그램(74)을 실행하고, 그 후에 마크 가려짐의 유무를 판정한다. 그리고, 어느 하나의 촬영 데이터에서 마크 가려짐이 있는 경우, 임시 얼라인먼트 프로그램(76)을 실행한다. 나아가 마스크 마크(31, 41)가 빠져 촬영되어 있는 경우, 마크 빠짐 해소 프로그램(78)을 실행한다. 그 후에, 메인 시퀀스 프로그램(7)은 본 얼라인먼트 프로그램(79)을 실행한다. 이에 의해, 얼라인먼트가 완료된다.

[0121] 그 후, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 도시하지 않은 Z방향 이동 기구에 제어 신호를 보내고, 한 쌍의 마스크(3, 4)를 Z방향으로 이동시켜 각 마스크(3, 4)를 기관(W)에 밀착시킨다. 이 상태로, 메인 시퀀스 프로그램(7)은 각 카메라(8)로부터의 촬영 데이터를 취득하여, 얼라인먼트된 상태가 유지되어 있는지(각 마스크(31, 41), Wm)의 중심이 필요한 정밀도로 일치하는지를 판단한다. 유지되어 있으면, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 각 노광 유닛(2)에 제어 신호를 보내고 노광을 행하게 한다.

[0122] 필요한 노광량을 위한 소정 시간의 노광 후, 각 노광 유닛(2)은 광조사를 정지한다. 그 후, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 도시하지 않은 Z방향 이동 기구에 제어 신호를 보내고, 한 쌍의 마스크(3, 4)를 기관(W)으로부터 이간시켜 당초의 대기 위치로 되돌린다.

[0123] 각 마스크(3, 4)가 대기 위치로 되돌아갔음이 확인되면, 메인 시퀀스 프로그램(7)은, 반송계(1)에 제어 신호를 보내고, 이송 스트로크(Lf)만큼 기관(W)을 X방향 앞쪽으로 이송시킨다. 그 후는 상기와 같은 동작이며, 이송 스트로크(Lf)의 기관(W)의 간헐 이송의 사이에 얼라인먼트를 한 후에 노광을 행하는 동작을 반복한다.

[0124] 동작이 반복될 때, 송출측 버퍼 영역(101)의 기관(W)의 헐거움량이 적어지면, 송출측 심 롤러(11) 및 송출측 핀치 롤러(12)가 동기하여 동작하고, 기관(W)을 송출측 버퍼 영역(101)으로 송출한다. 또한, 권취측 버퍼 영역(102)의 기관(W)의 헐거움량이 많아지면, 권취측 심 롤러(13) 및 권취측 핀치 롤러(14)가 동기하여 동작하고, 권취측 심 롤러(13)에 기관(W)을 권취한다.

[0125] 이러한 구성 및 동작에 관한 실시형태의 양면 노광 장치에 의하면, 마스크 마크(31, 41)가 기관(W)에 의해 가려져 있는 경우, 임시 얼라인먼트 수단이 전회 노광시의 얼라인먼트에서 마스크 마크(31, 41)가 위치한 위치를 기준으로 하여 이동량을 산출하여, 그 이동량으로 각 마스크(3, 4)를 이동시키는 임시 얼라인먼트를 행하므로, 마스크 마크(31, 41)의 가려짐이 해소되고, 정상적으로 본 얼라인먼트를 행할 수 있다.

[0126] 임시 얼라인먼트 수단이 없는 경우, 마스크 마크(31, 41)의 가려짐을 해소시키는 구성으로서, X방향이나 Y방향으로 약간씩 한 쌍의 마스크(3, 4)를 이동시켜 마스크 마크(31, 41)를 찾는 구성을 생각할 수 있다. 얼라인먼트 개구(Wm)의 폭보다 약간 짧은 스트로크로 한 쌍의 마스크(3, 4)를 단계 이동시키면서, 마스크 마크(31, 41)를 찾게 된다. 이러한 구성에서는, X방향, Y방향 각각으로 단계 이동시킬 필요가 있어 수고가 든다. 본 얼라인먼트를 개시하기까지의 시간이 길어져 버리기 때문에, 1회 노광에 필요로 하는 전체 시간이 길어져 생산성을 저하시키는 문제가 발생한다. 한편, 실시형태와 같이 임시 얼라인먼트 수단이 있으면, 1회 이동으로 가려짐을 해소시킬 수 있으므로, 생산성 저하의 문제는 발생하지 않는다.

[0127] 또, 상기 구성에서는, 한 쌍의 마스크(3, 4)를 이동시켜 가려짐을 해소하였지만, 기관(W)을 이동시켜 가려짐을 해소하는 것도 가능하다. 기관(W)을 이동시켜 가려짐을 해소하는 경우, X방향에 대해서는, 제1 구동 롤러(15) 및 제2 구동 롤러(16)를 동기시켜 동작시켜, X방향의 앞쪽 또는 뒤쪽으로 기관(W)을 이동시킨다. 또한, Y방향에 대해서는, 제1 구동 롤러(15) 및 제2 구동 롤러(16)에 Y방향 이동 기구를 설치하고, 제1 구동 롤러(15) 및 제2 구동 롤러(16)가 기관(W)을 협지한 상태로 Y방향으로 이동하도록 한다.

[0128] 단, 반송계(1)는 기관(W)의 간헐 이송을 위한 기구로서, 간헐 이송의 스트로크는 가려짐 해소를 위한 이동 거리에 비해 매우 길다. 가려짐 해소를 위한 짧은 미묘한 거리의 이동에는 반송계(1)는 정밀도의 점에서 적합하지 않다. 또한, Y방향의 이동을 위해 제1 및 제2 구동 롤러(15, 16)를 일체로 이동시키면, 기관(W)의 사행이 발생하기 쉬워지고, 간헐 이송 후의 기관(W)의 정지 위치의 정밀도도 나빠진다. 마스크 이동 기구(5)에 의한 것이 정밀도가 높은 이동을 용이하게 행할 수 있고, 정밀도가 높은 얼라인먼트를 행하기 위해서는 바람직하다.

[0129] 또한, 실시형태의 장치에서는, 간헐 이송 완료 후의 얼라인먼트시, 카메라(8)의 시야 내에 기관(W)의 얼라인먼트용 개구(Wm)가 들어가 있는지를 판정하고, 들어가 있지 않으면 기관(W)을 이동시켜 얼라인먼트용 개구(Wm)가 카메라(8)의 시야에 들어가도록 하므로, 얼라인먼트용 개구(Wm)를 촬영할 수 없는 것에 의한 얼라인먼트의 에러(얼라인먼트 불가능)가 방지된다. 이 때문에, 얼라인먼트용 개구(Wm)의 형성 위치의 정밀도가 낮거나, 기관(W)의 간헐 이송의 정밀도가 낮은 경우에서도, 얼라인먼트 불가능이 되는 일이 없어, 장치의 이상 정지에 따른 생산성 저하의 문제가 방지된다. 이 때, 카메라(8)를 이동시켜 얼라인먼트용 개구(Wm)가 시야에 들어가도록 해도

되지만, 한 쌍의 마스크(31, 41)도 이동시킬 필요가 있는 경우가 많아 이동 거리가 길어지므로, 기관(W)을 이동시키는 것이 바람직하다.

- [0130] 또한, 기관(W)의 얼라인먼트용 개구(Wm)의 빠짐이 있는 경우에 빠짐을 해소한 후에 얼라인먼트를 행하는 점은, 완전한 얼라인먼트용 개구(Wm)를 화상 데이터에 도입한 상태로 얼라인먼트를 행하게 되므로, 얼라인먼트 정밀도를 보다 높이는 효과가 있다.
- [0131] 나아가 마크 빠짐 판정을 행하고, 빠져 있는 경우에는 빠짐을 해소시킨 상태로 하여 본 얼라인먼트를 행하는 구성은, 한 쌍의 마스크 마크(31, 41)의 완전한 상을 도입한 후에 얼라인먼트를 행하게 되므로, 이 점에서 얼라인먼트 정밀도를 보다 높이는 효과가 있다.
- [0132] 상술한 실시형태에 있어서, 반송계(1)는 롤-투-롤로 기관(W)을 반송하는 것이었지만, 송출측만이 롤식인 구성이 채용되는 경우도 있을 수 있다. 즉, 노광 후의 기관(W)을 소정의 위치에서 절단하여 그 후의 처리를 행하는 프로세스에 본원발명의 양면 노광 장치가 채용되는 경우도 있을 수 있다.
- [0133] 또, 반송계(1)로서는, 기관(W)의 이송 방향이 상하 방향인 경우도 있다. 이 경우는, 수직인 자세의 기관(W)의 양면에 마스크를 통해 노광을 행하게 되고, 좌우에 노광 유닛(2)이 배치된다.
- [0134] 또한, 상기 실시형태에 있어서, 얼라인먼트용 개구(Wm)는 원형이었지만, 이는 단순한 일레이며, 사각형이나 삼각형 등의 다른 형상이어도 된다. 또한, 기관(W)의 측면으로부터 잘라낸 형상과 같이 완전한 둘레형상의 가장자리를 이루는 것이 아니어도 된다.
- [0135] 나아가 「개구」란, 광을 통한다는 의미로 개구라는 것이다. 이는, 기관(W)이 차광성인 것을 상정하고, 레지스트가 도포된 경우가 그 전형예이다. 광을 통한다는 의미로 개구이기 때문에, 관통공이 아니라 광투과성 부재로 막혀 있는 경우이어도 된다. 즉, 광을 차단하는 층이 거기서 열려 있다는 정도의 의미이다.
- [0136] 제1 마스크 마크(31), 제2 마스크 마크(41)에 대해서도, 원주형상이나 원형 이외의 형상이 채용되는 경우가 있다. 예를 들어, 한쪽이 원형이고 다른 쪽이 십자형상으로도 된다. 또, 제1 마스크 마크(31)가 제2 마스크 마크(41)의 내측에 들어간 상태로 얼라인먼트가 되는 경우도 있다.
- [0137] 나아가 카메라(8)에 대해 기관(W)보다 가까운 쪽의 마스크 마크는 기관(W)에 차단되는 일은 없으므로, 얼라인먼트용 개구(Wm)보다 커도 된다. 단, 기관(W)과 마스크의 콘트라스트가 작은 경우에는 화상 데이터의 처리가 어려워지는 문제가 있다. 얼라인먼트용 개구 내에 한 쌍의 마스크 마크가 위치한 상태로 얼라인먼트가 되는 구성에서는, 기관(W)과 마스크 마크의 콘트라스트가 문제가 되는 일은 없고, 이 점에서 적합하다.
- [0138] 또, 상술한 임시 얼라인먼트 수단의 구성에 있어서, 이용하는 마스크 마크(31, 41)의 위치 정보는, 전회 노광시의 얼라인먼트 완료시의 위치 정보이었지만, 그 이전회의 노광에서의 위치 정보이어도 된다. 반송계(1)에 의한 기관(W)의 간헐 이송의 정밀도가 나쁘지 않고, 얼라인먼트용 개구(Wm)의 형성 위치의 정밀도도 나쁘지 않은 경우에는, 기관(W)의 간헐 이송 완료시에 각 마스크 마크(31, 41)의 가려짐이 없고, 얼라인먼트시에 각 마스크(3, 4)가 크게는 이동하지 않는 경우가 많다. 이러한 상황에서의 얼라인먼트, 노광이 반복된 후에 가려짐이 발생한 경우, 수회 전의 노광에서의 위치 정보를 참조하여 가려짐을 해소할 수도 있다. 이러한 경우도 포함하여, 기억 수단은, 각 회의 노광시의 얼라인먼트 완료시의 마스크 마크(31, 41)의 위치 정보를 모두 기억하는 구성(덧쓰기하지 않는 구성)으로 할 수도 있다.
- [0139] 상기 실시형태의 장치는 컨택트 방식으로 노광을 행하는 것이었지만, 상기 얼라인먼트의 구성은, 프록시미터 방식이나 투영 방식의 노광이어도 마찬가지로 효과를 발휘하므로, 이들 방식이 채용되는 경우도 있을 수 있다.
- [0140] 또, 프록시미터 방식이나 투영 노광 방식의 경우, 한 쌍의 마스크를 기관에 밀착시키는 것은 불필요하므로, 마스크를 Z방향으로 이동시키는 기구가 설치되지 않은 경우도 있다.
- [0141] 또한, 메인 컨트롤러(6)는 제어 유닛의 일레이지만, 다른 구성도 있을 수 있다. 예를 들어, 메인 컨트롤러(6)와는 별도로 제어 유닛이 설치되어 있거나, 메인 컨트롤러(6) 내의 일부가 제어 유닛에 상당하는 경우도 있다.

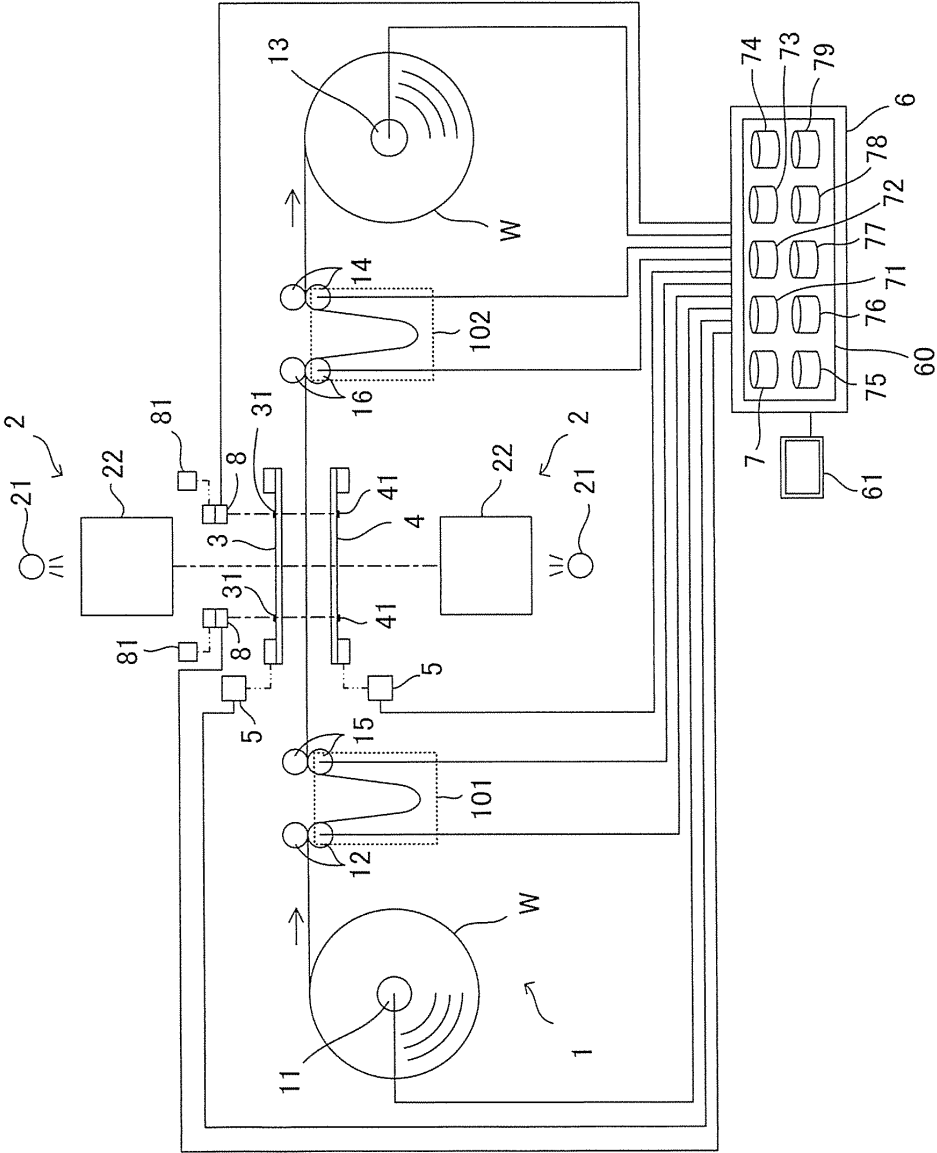
부호의 설명

- [0142] 1 반송계
- 2 노광 유닛

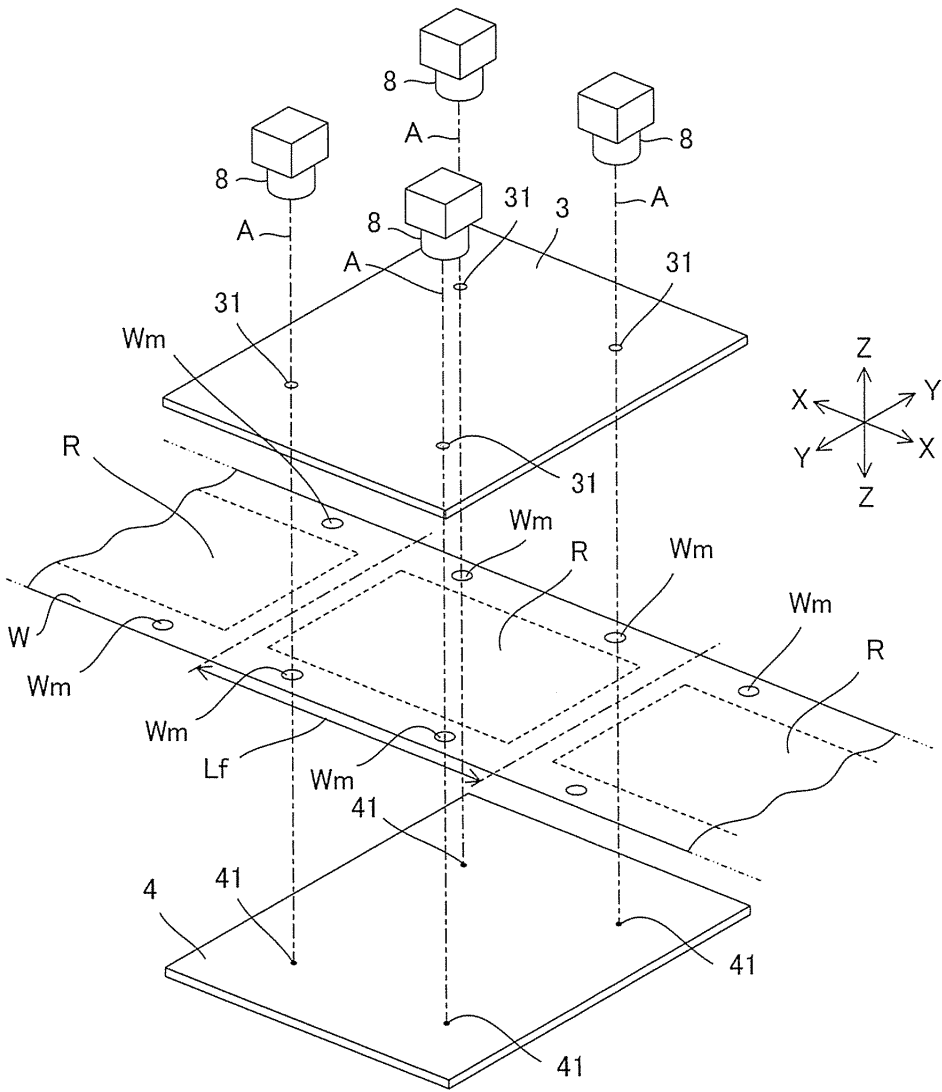
21 광원
22 광학계
3 제1 마스크
31 제1 마스크 마크
4 제2 마스크
41 제2 마스크 마크
5 마스크 이동 기구
6 메인 컨트롤러
61 기억부
7 메인 시퀀스 프로그램
71 개구 유무 판정 프로그램
72 개구 검색 프로그램
73 개구 빠짐 판정 프로그램
74 개구 빠짐 해소 프로그램
75 마크 가려짐 판정 프로그램
76 임시 얼라인먼트 프로그램
77 마크 빠짐 판정 프로그램
78 마크 빠짐 해소 프로그램
79 본 얼라인먼트 프로그램
8 카메라
81 카메라 이동 기구
W 기관
Wm 얼라인먼트용 개구
V 시야

도면

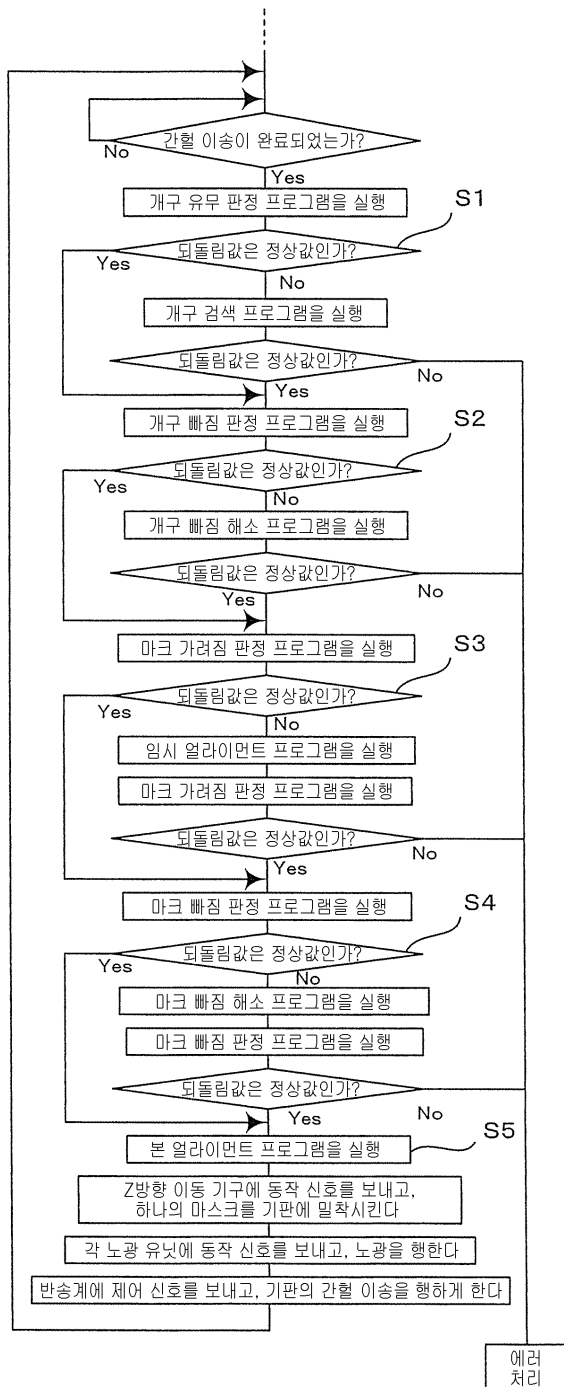
도면1



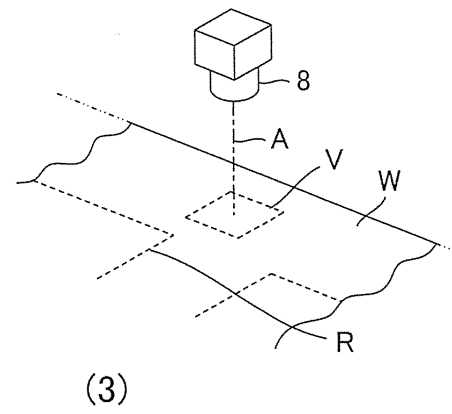
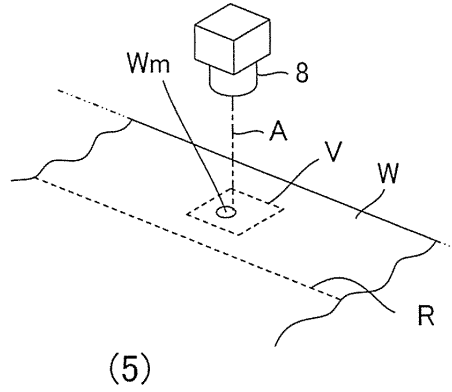
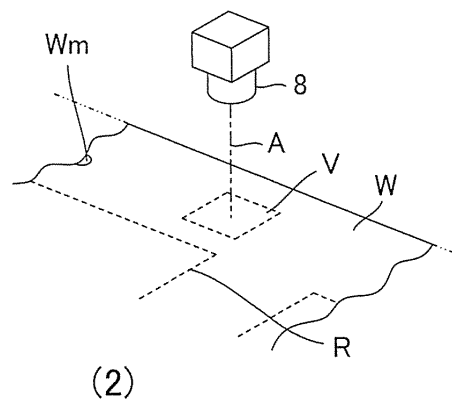
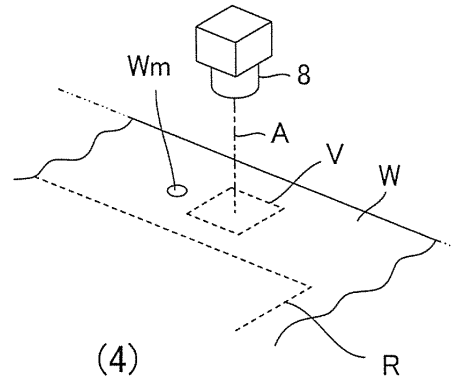
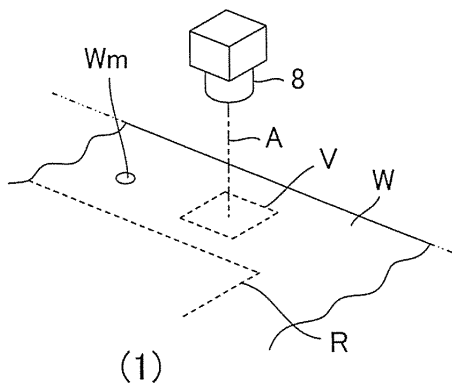
도면2



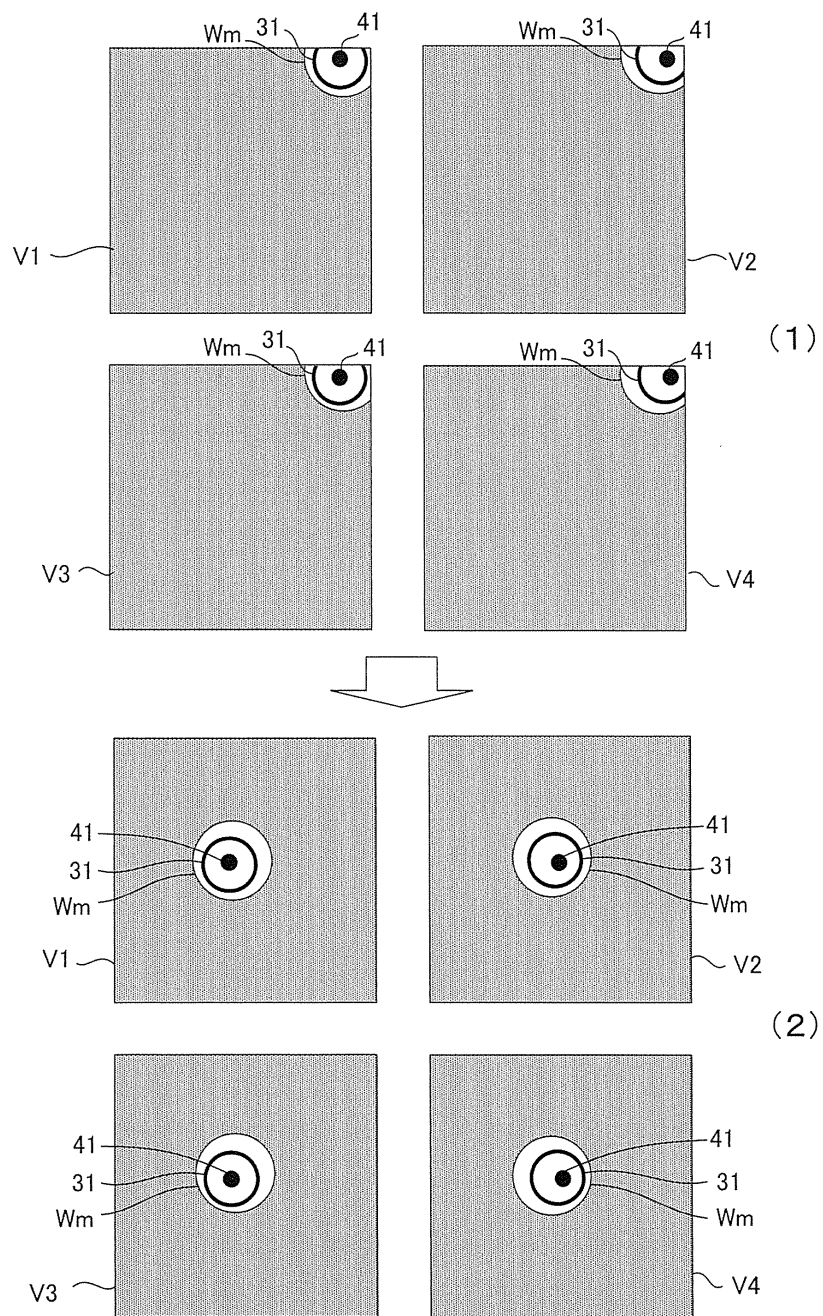
도면3



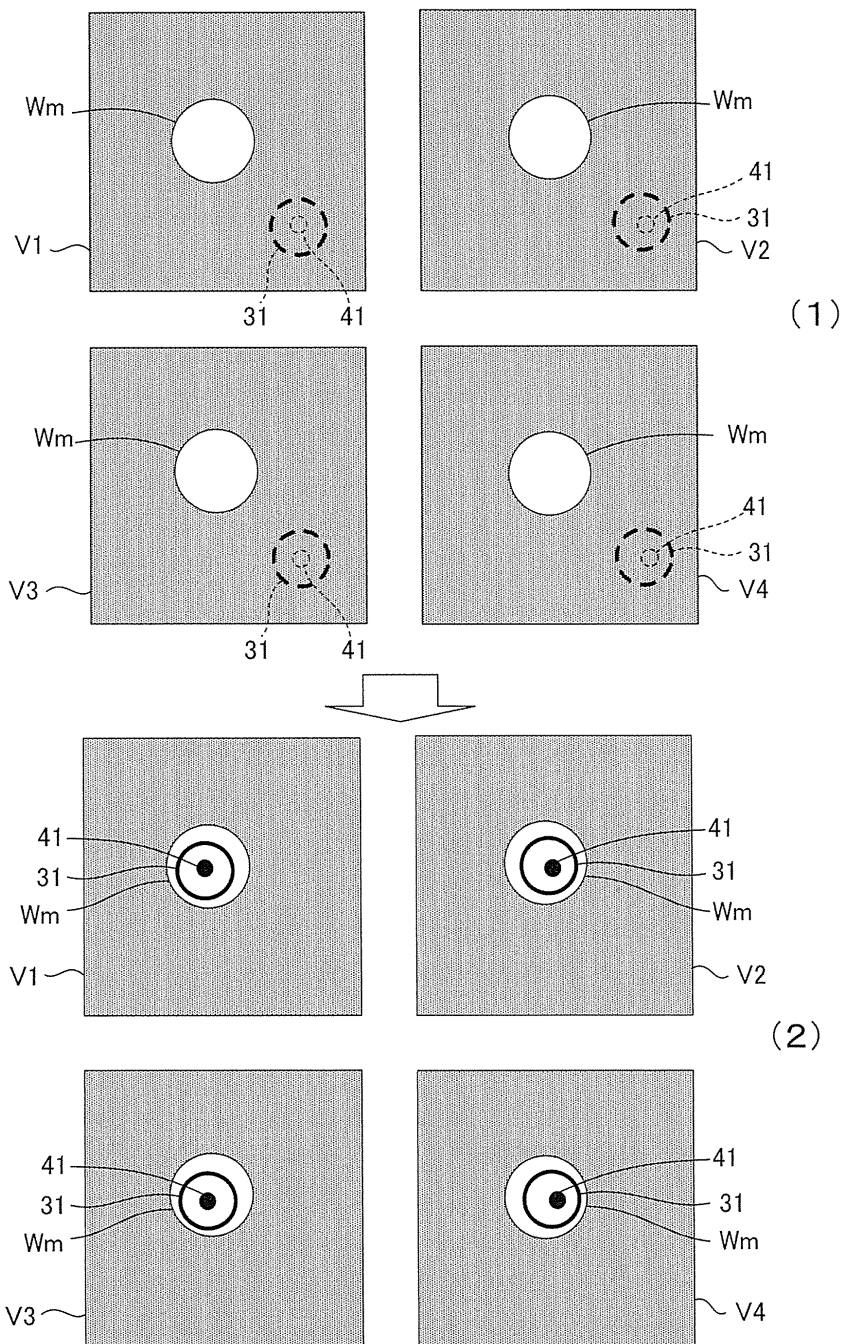
도면4



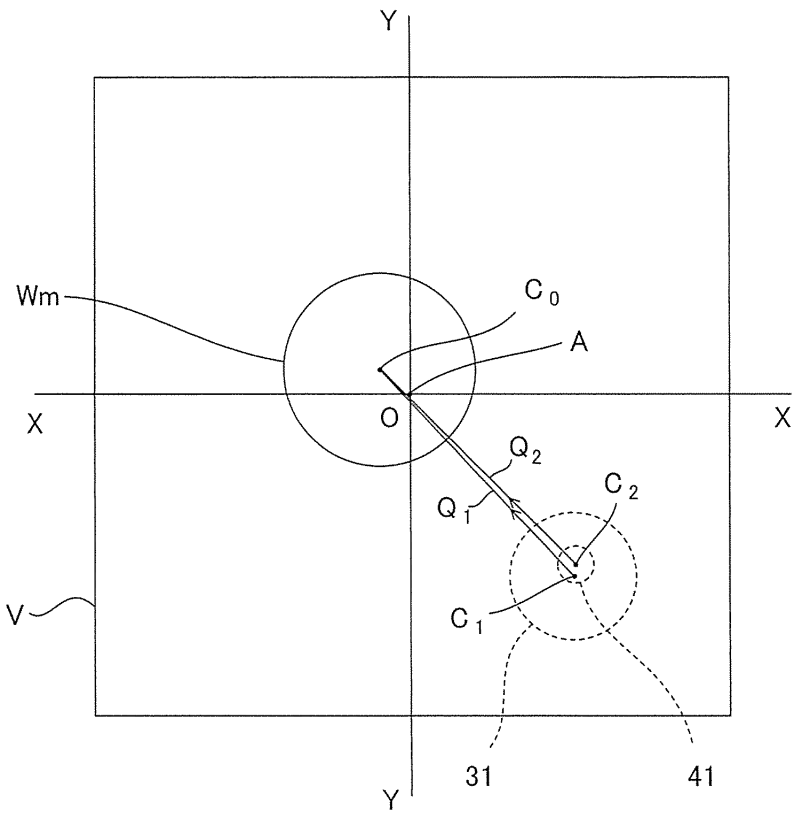
도면5



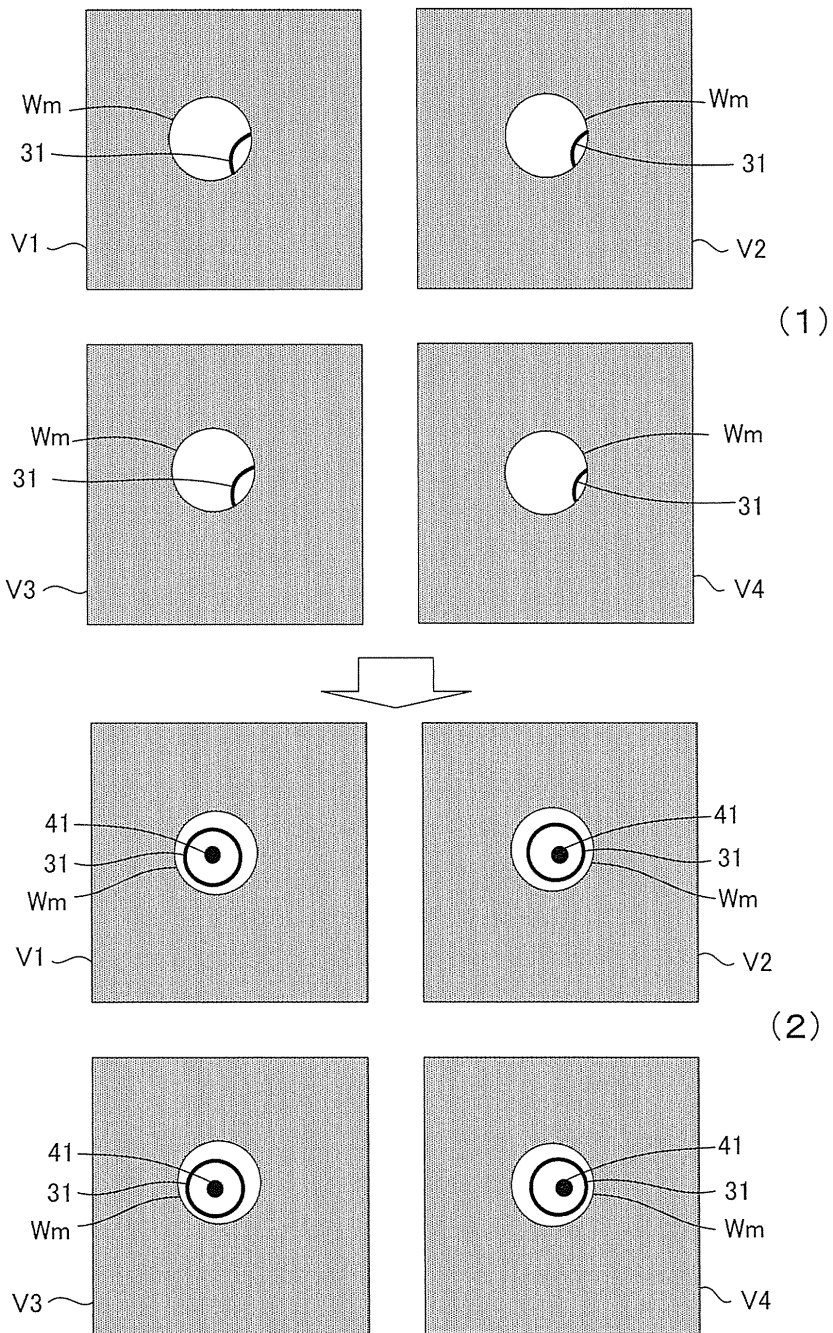
도면6



도면7



도면8



도면9

