



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월07일
(11) 등록번호 10-1683027
(24) 등록일자 2016년11월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/68 (2006.01) B23Q 3/18 (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-0099639
(22) 출원일자 2010년10월13일
심사청구일자 2015년09월16일
- (65) 공개번호 10-2012-0038086
(43) 공개일자 2012년04월23일
- (56) 선행기술조사문헌
US20080088843 A1*
US6867534 B1
US7349072 B1
KR1020070059496 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
박태진
충청북도 청주시 상당구 용담로63번길 33 102동 1507호 (대성동, 우성아파트)
김철홍
경기도 용인시 기흥구 죽현로 12, - 301동 201호 (보정동, 죽현마을 동원로얄듀크)
- (74) 대리인
박영우

전체 청구항 수 : 총 7 항

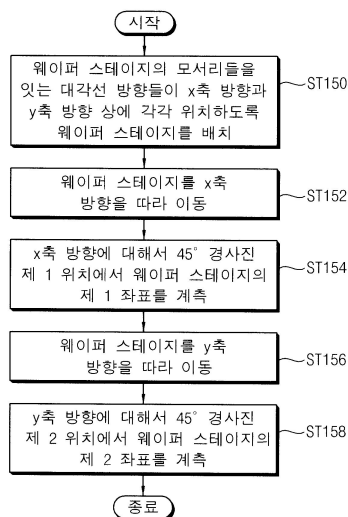
심사관 : 박부식

(54) 발명의 명칭 웨이퍼 스테이지 정렬 방법, 이 방법을 수행하기 위한 장치, 및 이 장치를 포함하는 노광 장치

(57) 요약

웨이퍼 스테이지 정렬 방법에 따르면, 웨이퍼 스테이지를 x축 방향을 따라 이동시킨다. 상기 x축 방향과 경사진 제 1 위치에서 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 좌표를 계속한다. 상기 웨이퍼 스테이지를 y축 방향을 따라 이동시킨다. 상기 y축 방향과 경사진 제 2 위치에서 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 좌표를 계속한다. 따라서, 웨이퍼 스테이지의 이동 거리가 상대적으로 증가되어, 간접계가 웨이퍼 스테이지의 위치를 보다 정밀하게 계속할 수가 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

웨이퍼 스테이지를 x축 방향을 따라 이동시키는 단계;

제 1 측정 위치로부터 조사되어 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 측면에 의해 반사된 제 1 광을 측정하여 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 좌표를 계측하는 단계;

상기 웨이퍼 스테이지를 y축 방향을 따라 이동시키는 단계; 및

제 2 측정 위치로부터 조사되어 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 측면에 의해 반사된 제 2 광을 측정하여 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 좌표를 계측하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 광의 경로는 상기 x축에 대해서 경사지고, 상기 제 2 광의 경로는 상기 y축에 대해서 경사지며,

상기 웨이퍼 스테이지의 모서리들을 잇는 대각선 방향들이 상기 x축 방향과 상기 y축 방향 상에 위치하도록 상기 웨이퍼 스테이지를 배치하는 단계를 더 포함하는 웨이퍼 스테이지 정렬 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 위치와 상기 제 2 위치는 상기 x축 방향과 상기 y축 방향에 대해서 각각 45° 각도를 이루는 웨이퍼 스테이지 정렬 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 좌표를 계측하는 단계는

상기 제 1 위치에 배치된 제 1 간섭계(interferometer)로부터 상기 웨이퍼 스테이지로 제 1 광을 조사하는 단계; 및

상기 웨이퍼 스테이지로부터 반사된 제 1 반사광을 상기 제 1 간섭계가 수광하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 좌표를 계측하는 단계는

상기 제 2 위치에 배치된 제 2 간섭계(interferometer)로부터 상기 웨이퍼 스테이지로 제 2 광을 조사하는 단계; 및

상기 웨이퍼 스테이지로부터 반사된 제 2 반사광을 상기 제 2 간섭계가 수광하는 단계를 포함하는 웨이퍼 스테이지 정렬 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

웨이퍼 스테이지를 x축 방향을 따라 이동시키는 제 1 구동원;

제 1 측정 위치로부터 조사되어 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 측면에 의해 반사된 제 1 광을 측정하여 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 좌표를 계측하는 제 1 계측 부재;

상기 웨이퍼 스테이지를 y축 방향을 따라 이동시키는 제 2 구동원; 및

제 2 측정 위치로부터 조사되어 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 측면에 의해 반사된 제 2 광을 측정하여 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 좌표를 계측하는 제 2 계측 부재를 포함하고,

상기 제 1 광의 경로는 상기 x축에 대해서 경사지고, 상기 제 2 광의 경로는 상기 y축에 대해서 경사지며,

상기 제 1 구동원은 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 대각선 방향이 상기 x축 방향과 일치하도록 상기 웨이퍼 스테

이지의 제 1 모서리에 연결되고,

상기 제 2 구동원은 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 대각선 방향이 상기 y축 방향과 일치하도록 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 모서리에 연결된 웨이퍼 스테이지 정렬 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 계측 부재와 상기 제 2 계측 부재는 상기 x축 방향과 상기 y축 방향에 대해서 각각 45° 각도를 이루는 웨이퍼 스테이지 정렬 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 계측 부재와 상기 제 2 계측 부재는 간섭계를 포함하는 웨이퍼 스테이지 정렬 장치.

청구항 10

노광 공정이 수행될 웨이퍼가 안치되는 웨이퍼 스테이지;

상기 웨이퍼 스테이지의 상부에 배치되어, 상기 웨이퍼 상으로 광을 조사하기 위한 조사 유닛;

상기 조사 유닛과 상기 웨이퍼 스테이지 사이에 배치되어, 레티클을 지지하는 레티클 홀더(reticle holder);

상기 레티클 홀더와 상기 웨이퍼 스테이지 사이에 배치된 프로젝션 렌즈 유닛(projection lens unit); 및

상기 웨이퍼 스테이지를 상기 레티클 홀더와 정렬시키기 위한 정렬 유닛을 포함하고,

상기 정렬 유닛은

상기 웨이퍼 스테이지를 x축 방향을 따라 이동시키는 제 1 구동원;

제 1 측정 위치로부터 조사되어 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 측면에 의해 반사된 제 1 광을 측정하여 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 좌표를 계측하는 제 1 계측 부재;

상기 웨이퍼 스테이지를 y축 방향을 따라 이동시키는 제 2 구동원; 및

제 2 측정 위치로부터 조사되어 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 측면에 의해 반사된 제 2 광을 측정하여 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 좌표를 계측하는 제 2 계측 부재를 포함하고,

상기 제 1 광의 경로는 상기 x축에 대해서 경사지고, 상기 제 2 광의 경로는 상기 y축에 대해서 경사지며,

상기 제 1 구동원은 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 대각선 방향이 상기 x축 방향과 일치하도록 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 모서리에 연결되고,

상기 제 2 구동원은 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 대각선 방향이 상기 y축 방향과 일치하도록 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 모서리에 연결된 노광 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 웨이퍼 스테이지 정렬 방법, 이 방법을 수행하기 위한 장치, 및 이 장치를 포함하는 노광 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 노광 공정시 웨이퍼가 안치되는 스테이지를 레티클과 정렬시키는 방법, 이러한 방법을 수행하기 위한 장치, 및 이러한 정렬 장치를 포함하는 노광 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 반도체 장치는 증착 공정, 패터닝 공정, 이온 주입 공정 등과 같은 여러 가지 복수개의 공정들을 통해서 제조된다. 패터닝 공정은 웨이퍼 상에 원하는 패턴을 형성하기 위해 수행된다.
- [0003] 패터닝 공정은 포토레지스트 필름을 막 상에 형성하는 공정, 레티클을 통해서 광을 포토레지스트 필름으로 조사하는 노광 공정, 및 노광된 포토레지스트 필름을 현상하여 원하는 포토레지스트 패턴을 형성하는 공정을 포함한다. 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 이용하여 막을 식각함으로써, 웨이퍼 상에 원하는 패턴을 형성할 수가 있다.
- [0004] 원하는 포토레지스트 패턴을 정확하게 형성하기 위해서는, 웨이퍼 스테이지 상에 안치된 웨이퍼를 웨이퍼 스테이지 상부에 배치된 레티클과 정확하게 정렬시킬 것이 요구된다.
- [0005] 종래의 웨이퍼 스테이지 정렬 방법에 따르면, 리니어 모터를 이용해서 웨이퍼 스테이지를 원하는 위치로 이동시킨 후, 간섭계(interferometer)를 이용해서 웨이퍼 스테이지의 위치를 계측하게 된다. 간섭계는 리니어 모터의 구동 방향을 따라 배치된다. 즉, 간섭계는 웨이퍼 스테이지의 이동 방향과 평행하게 배치되어, 웨이퍼 스테이지로 광을 조사한다. 웨이퍼 스테이지로부터 반사된 광을 간섭계가 수광하여, 웨이퍼 스테이지의 위치를 계측할 수가 있다.
- [0006] 그러나, 반도체 장치가 급속도로 집적화되어 감에 따라, 디자인 룰도 대폭 줄어들고 있는 추세이다. 이로 인하여, 웨이퍼 스테이지의 위치 계측이 보다 정밀해질 것이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 보다 정밀하게 웨이퍼 스테이지를 정렬시킬 수 있는 방법을 제공한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 상기된 정렬 방법을 수행하기에 적합한 장치를 제공한다.
- [0009] 아울러, 본 발명은 상기된 정렬 장치를 포함하는 노광 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 견지에 따른 웨이퍼 스테이지 정렬 방법에 따르면, 웨이퍼 스테이지를 x축 방향을 따라 이동시킨다. 상기 x축 방향과 경사진 제 1 위치에서 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 좌표를 계측한다. 상기 웨이퍼 스테이지를 y축 방향을 따라 이동시킨다. 상기 y축 방향과 경사진 제 2 위치에서 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 좌표를 계측한다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 위치와 상기 제 2 위치는 상기 x축 방향과 상기 y축 방향에 대해서 각각 45° 각도를 이룰 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제 1 좌표를 계측하는 단계는 상기 제 1 위치에 배치된 제 1 간섭계(interferometer)로부터 상기 웨이퍼 스테이지로 제 1 광을 조사하는 단계, 및 상기 웨이퍼 스테이지로부터 반사된 제 1 반사광을 상기 제 1 간섭계가 수광하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제 2 좌표를 계측하는 단계는 상기 제 2 위치에 배치된 제 2 간섭계(interferometer)로부터 상기 웨이퍼 스테이지로 제 2 광을 조사하는 단계, 및 상기 웨이퍼 스테이지로부터 반사된 제 2 반사광을 상기 제 2 간섭계가 수광하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 정렬 방법은 상기 웨이퍼 스테이지의 모서리들을 잇는 대각선 방향들이 상기 x축 방향과 상기 y축 방향 상에 위치하도록 상기 웨이퍼 스테이지를 정렬시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 견지에 따른 웨이퍼 스테이지 정렬 방법에 따르면, 웨이퍼 스테이지의 모서리들을 잇는 대각선 방향들이 x축 방향과 y축 방향 상에 각각 위치하도록 상기 웨이퍼 스테이지를 배치한다. 상기 웨이퍼 스테이지를 상기 x축 방향을 따라 이동시킨다. 상기 x축 방향에 대해서 45° 경사진 제 1 위치에서 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 좌표를 계측한다. 상기 웨이퍼 스테이지를 y축 방향을 따라 이동시킨다. 상기 y축 방향에 대해서 45° 경사진 제 2 위치에서 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 좌표를 계측한다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 좌표를 계측하는 단계는 상기 제 1 위치에 배치된 제 1 간섭계(interferometer)로부터 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 측면으로 제 1 광을 조사하는 단계, 및 상기 제 1 측면으

로부터 반사된 제 1 반사광을 상기 제 1 간섭계가 수광하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제 2 좌표를 계측하는 단계는 상기 제 2 위치에 배치된 제 2 간섭계(interferometer)로부터 상기 제 1 측면과 직교를 이루는 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 측면으로 제 2 광을 조사하는 단계, 및 상기 제 2 측면으로부터 반사된 제 2 반사광을 상기 제 2 간섭계가 수광하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 견지에 따른 웨이퍼 스테이지 정렬 장치는 제 1 구동원, 제 1 계측 부재, 제 2 구동원 및 제 2 계측 부재를 포함한다. 제 1 구동원은 웨이퍼 스테이지를 x축 방향을 따라 이동시킨다. 제 1 계측 부재는 상기 x축 방향과 경사진 제 1 위치에 배치되어, 상기 x축 방향을 따라 이동된 웨이퍼 스테이지의 제 1 좌표를 계측한다. 제 2 구동원은 상기 웨이퍼 스테이지를 y축 방향을 따라 이동시킨다. 제 2 계측 부재는 상기 y축 방향과 경사진 제 2 위치에 배치되어, 상기 y축 방향을 따라 이동된 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 좌표를 계측한다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 계측 부재와 상기 제 2 계측 부재는 상기 x축 방향과 상기 y축 방향에 대해서 각각 45° 각도를 이룰 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제 1 구동원은 제 1 리니어 모터를 포함할 수 있다. 상기 제 1 리니어 모터는 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 대각선 방향이 상기 x축 방향과 일치하도록 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 모서리에 연결될 수 있다.

[0019] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제 2 구동원은 제 2 리니어 모터를 포함할 수 있다. 상기 제 2 리니어 모터는 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 대각선 방향이 상기 y축 방향과 일치하도록 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 모서리에 연결될 수 있다.

[0020] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제 1 계측 부재는 제 1 간섭계를 포함할 수 있다. 상기 제 2 계측 부재는 제 2 간섭계를 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 또 다른 견지에 따른 노광 장치는 웨이퍼 스테이지, 조사 유닛, 레티클 홀더, 프로젝션 렌즈 유닛 및 정렬 유닛을 포함한다. 노광 공정이 수행될 웨이퍼가 웨이퍼 스테이지 상에 안치된다. 조사 유닛은 상기 웨이퍼 스테이지의 상부에 배치되어, 상기 웨이퍼 상으로 광을 조사한다. 레티클 홀더는 상기 조사 유닛과 상기 웨이퍼 스테이지 사이에 배치되어, 레티클을 지지한다. 프로젝션 렌즈 유닛은 상기 레티클 홀더와 상기 웨이퍼 스테이지 사이에 배치된다. 정렬 유닛은 상기 웨이퍼 스테이지를 상기 레티클 홀더와 정렬시킨다. 상기 정렬 유닛은 상기 웨이퍼 스테이지를 x축 방향을 따라 이동시키는 제 1 구동원, 상기 x축 방향과 경사진 제 1 위치에서 상기 웨이퍼 스테이지의 제 1 좌표를 계측하는 제 1 계측 부재, 상기 웨이퍼 스테이지를 y축 방향을 따라 이동시키는 제 2 구동원, 및 상기 y축 방향과 경사진 제 2 위치에서 상기 웨이퍼 스테이지의 제 2 좌표를 계측하는 제 2 계측 부재를 포함한다.

발명의 효과

[0022] 상기된 본 발명에 따르면, 간섭계가 웨이퍼 스테이지의 이동 방향에 대해서 경사진 방향에 배치되어, 웨이퍼 스테이지의 위치를 계측한다. 따라서, 웨이퍼 스테이지의 이동 거리가 상대적으로 증가되어, 간섭계가 웨이퍼 스테이지의 위치를 보다 정밀하게 계측할 수가 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 웨이퍼 스테이지 정렬 장치를 나타낸 사시도이다.

도 2는 도 1의 장치를 이용해서 웨이퍼 스테이지를 정렬하는 방법을 순차적으로 나타낸 흐름도이다.

도 3은 도 1의 정렬 장치를 갖는 노광 장치를 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0025] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0026] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의

해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0027] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0029] 웨이퍼 스테이지 정렬 장치

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 웨이퍼 스테이지 정렬 장치를 나타낸 사시도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 웨이퍼 스테이지 정렬 장치(100)는 제 1 구동원(110), 제 2 구동원(112), 제 1 계측 부재(120), 및 제 2 계측 부재(122)를 포함한다.

[0032] 제 1 구동원(110)은 웨이퍼가 안치되는 웨이퍼 스테이지(210)에 연결된다. 제 1 구동원(110)은 웨이퍼 스테이지(210)를 x축 방향을 따라 이동시킨다. 본 실시예에서, 웨이퍼 스테이지(210)는 대략 직육면체 형상을 갖는다. 또한, 웨이퍼 스테이지(210)의 측면들에는 광을 반사시키기 위한 반사 미러가 부착된다.

[0033] 본 실시예에서, 제 1 구동원(110)은 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 모서리에 연결된다. 따라서, 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 모서리들을 연결하는 제 1 대각선이 x축 방향이 된다. 본 실시예에서, 제 1 구동원(110)은 리니어 모터를 포함할 수 있다.

[0034] 제 2 구동원(112)은 웨이퍼 스테이지(210)에 연결된다. 제 2 구동원(112)은 웨이퍼 스테이지(210)를 y축 방향을 따라 이동시킨다. 본 실시예에서, 제 2 구동원(112)은 제 1 모서리와 실질적으로 직교를 이루는 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 모서리에 연결된다. 따라서, 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 모서리들을 연결하는 제 2 대각선이 y축 방향이 된다. 본 실시예에서, 제 2 구동원(112)은 리니어 모터를 포함할 수 있다.

[0035] 제 1 계측 부재(120)는 제 1 구동원(110)에 의해 x축 방향으로 이동된 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 좌표를 계측한다. 본 실시예에서, 제 1 계측 부재(120)는 제 1 간섭계를 포함할 수 있다. 제 1 간섭계는 웨이퍼 스테이지(210)로 제 1 광을 조사하고, 웨이퍼 스테이지(210)로부터 반사된 제 1 반사광을 수광하여 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 좌표를 계측하게 된다.

[0036] 본 실시예에서, 제 1 계측 부재(120)는 x축 방향과 경사진 제 1 위치에 배치된다. 즉, 제 1 계측 부재(120)는 x축 상에 위치하지 않는다. 제 1 계측 부재(120)는 x축 방향과 45° 각도를 이룰 수 있다. 제 1 계측 부재(120)가 x축 방향과 45° 각도를 이루므로, 제 1 계측 부재(120)는 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 측면을 향하게 된다. 따라서, 제 1 계측 부재(120)로부터 조사된 제 1 광은 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 측면과 실질적으로 직교를 이루게 되어, 제 1 반사광이 정확하게 제 1 계측 부재(120)를 향할 수 있게 된다.

[0037] 여기서, 제 1 계측 부재(120)가 x축 방향과 45° 각도를 이루는 제 1 위치에 배치되는 것에 의해서, 웨이퍼 스테이지(210)의 이동 거리가 상대적으로 늘어나게 된다. 예를 들어서, 웨이퍼 스테이지(210)가 제 1 구동원(110)에 의해 x축 방향을 따라 1만큼 이동된 경우, x축 상에 위치한 종래의 간섭계는 x축 방향을 따른 웨이퍼 스테이지(210)의 이동 거리를 1로 계측한다. 반면에, x축과 45° 각도를 이루는 제 1 위치에 배치된 제 1 계측 부재(120)는 x축 방향을 따른 웨이퍼 스테이지(210)의 이동 거리를 $\sqrt{2}$ 로 계측한다. 즉, 제 1 계측 부재(120)에 의해 계측된 x축 방향을 따른 웨이퍼 스테이지(210)의 이동 거리가 종래보다 $\sqrt{2}$ -1만큼 늘어나게 된다.

[0038] 이와 같이, 웨이퍼 스테이지(210)의 이동 거리가 증가되면, 제 1 계측 부재(120)가 x축 방향에 따른 웨이퍼 스테이지(210)의 이동 거리를 보다 정밀하게 계측할 수 있다. 예를 들어서, 제 1 계측 부재(120)가 웨이퍼 스테이지(210)의 이동 거리 1을 n개로 구분하여 계측하는 정밀도를 갖는 경우, 웨이퍼 스테이지(210)의 증가된 이동

거리 $\sqrt{2}$ -1만큼 제 1 계측 부재(120)는 n+a의 계측 정밀도를 갖게 된다.

- [0039] 제 2 계측 부재(122)는 제 2 구동원(112)에 의해 y축 방향으로 이동된 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 좌표를 계측한다. 본 실시예에서, 제 2 계측 부재(122)는 제 2 간섭계를 포함할 수 있다. 제 2 간섭계는 웨이퍼 스테이지(210)로 제 2 광을 조사하고, 웨이퍼 스테이지(210)로부터 반사된 제 2 반사광을 수광하여 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 좌표를 계측하게 된다.
- [0040] 본 실시예에서, 제 2 계측 부재(122)는 y축 방향과 경사진 제 2 위치에 배치된다. 즉, 제 2 계측 부재(122)는 y축 상에 위치하지 않는다. 제 2 계측 부재(122)는 y축 방향과 45° 각도를 이룰 수 있다. 제 2 계측 부재(122)가 y축 방향과 45° 각도를 이루므로, 제 2 계측 부재(122)는 제 1 측면과 실질적으로 직교를 이루는 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 측면을 향하게 된다. 따라서, 제 2 계측 부재(122)로부터 조사된 제 2 광은 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 측면과 실질적으로 직교를 이루게 되어, 제 2 반사광이 정확하게 제 2 계측 부재(122)를 향할 수 있게 된다.
- [0041] 여기서, 제 2 계측 부재(122)가 y축 방향과 45° 각도를 이루는 제 2 위치에 배치되는 것에 의해서, 제 1 계측 부재(120)와 마찬가지로 제 2 계측 부재(122)도 향상된 계측 정밀도를 갖게 된다.
- [0042] 웨이퍼 스테이지 정렬 방법
- [0043] 도 2는 도 1의 장치를 이용해서 웨이퍼 스테이지를 정렬하는 방법을 순차적으로 나타낸 흐름도이다.
- [0044] 도 1 및 도 2를 참조하면, 단계 ST150에서, 웨이퍼 스테이지(210)의 대각선 방향들이 x축과 y축 상에 각각 위치하도록 웨이퍼 스테이지(210)를 배치한다. 그러면, 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 측면은 제 1 계측 부재(120)를 향하게 되고, 제 2 측면은 제 2 계측 부재(122)를 향하게 된다.
- [0045] 단계 ST152에서, 제 1 구동원(110)이 웨이퍼 스테이지(210)를 x축 방향을 따라 이동시킨다.
- [0046] 단계 ST154에서, 제 1 계측 부재(120)가 x축 방향으로 이동된 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 좌표를 계측한다. 본 실시예에서, 제 1 계측 부재(120)는 x축과 45° 각도를 이루는 제 1 위치에 배치되어 있으므로, 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 좌표를 보다 정밀하게 계측할 수가 있다.
- [0047] 본 실시예에서, 제 1 계측 부재(120)는 제 1 간섭계를 포함할 수 있다. 제 1 간섭계는 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 측면을 향해 제 1 광을 조사한다. 제 1 간섭계는 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 측면으로부터 반사된 제 1 반사광을 수광하여, x축 방향에 따른 웨이퍼 스테이지(210)의 제 1 좌표를 계측한다.
- [0048] 단계 ST156에서, 제 2 구동원(112)이 웨이퍼 스테이지(210)를 y축 방향을 따라 이동시킨다.
- [0049] 단계 ST158에서, 제 2 계측 부재(122)가 y축 방향으로 이동된 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 좌표를 계측한다. 본 실시예에서, 제 2 계측 부재(122)는 y축과 45° 각도를 이루는 제 2 위치에 배치되어 있으므로, 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 좌표를 보다 정밀하게 계측할 수가 있다.
- [0050] 본 실시예에서, 제 2 계측 부재(122)는 제 2 간섭계를 포함할 수 있다. 제 2 간섭계는 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 측면을 향해 제 2 광을 조사한다. 제 2 간섭계는 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 측면으로부터 반사된 제 2 반사광을 수광하여, y축 방향에 따른 웨이퍼 스테이지(210)의 제 2 좌표를 계측한다.
- [0051] 본 실시예에 따르면, 간섭계가 웨이퍼 스테이지의 이동 방향에 대해서 경사진 방향에 배치되어, 웨이퍼 스테이지의 위치를 계측한다. 따라서, 웨이퍼 스테이지의 이동 거리가 상대적으로 증가되어, 간섭계가 웨이퍼 스테이지의 위치를 보다 정밀하게 계측할 수가 있다.
- [0052] 노광 장치
- [0053] 도 3은 도 1의 정렬 장치를 갖는 노광 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0054] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 노광 장치(200)는 웨이퍼 스테이지(210), 조명 유닛(220), 레티클 홀더(230), 프로젝션 렌즈 유닛(240) 및 웨이퍼 스테이지 정렬 유닛(100)을 포함한다.
- [0055] 여기서, 웨이퍼 스테이지 정렬 유닛(100)은 도 1에 도시된 정렬 장치와 실질적으로 동일한 구성요소들을 포함한다. 따라서, 동일한 구성요소들은 동일한 참조부호들로 나타내고, 또한 동일한 구성요소들에 대한 반복 설명은 생략한다.
- [0056] 조명 유닛(220)은 웨이퍼 스테이지(210)의 상부에 배치된다. 조명 유닛(220)은 웨이퍼 스테이지(210) 상에 안치

된 웨이퍼로 광을 조사한다.

[0057] 레티클 홀더(230)는 조명 유닛(220)과 웨이퍼 스테이지(210) 사이에 배치된다. 레티클 홀더(230)는 레티클을 지지한다.

[0058] 프로젝션 렌즈 유닛(240)은 레티클 홀더(230)와 웨이퍼 스테이지(210) 사이에 배치된다. 프로젝션 렌즈 유닛(240)은 레티클을 통과한 광을 일정 비율로 축소시킨다.

[0059] 본 실시예에 따르면, 정렬 유닛은 향상된 계측 정밀도를 갖고 있으므로, 웨이퍼 스테이지의 위치를 보다 정밀하게 계측할 수가 있다. 따라서, 웨이퍼 스테이지와 레티클 홀더 간의 중첩도(overlay accuracy)가 향상될 수 있다. 결과적으로, 노광 장치를 이용해서 원하는 형상의 포토레지스트 패턴을 정확하게 형성할 수가 있게 된다.

[0060] 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 간섭계가 웨이퍼 스테이지의 이동 방향에 대해서 경사진 방향에 배치되어, 웨이퍼 스테이지의 위치를 계측한다. 따라서, 웨이퍼 스테이지의 이동 거리가 상대적으로 증가되어, 간섭계가 웨이퍼 스테이지의 위치를 보다 정밀하게 계측할 수가 있다. 그러므로, 웨이퍼 스테이지와 레티클 홀더 간의 중첩도(overlay accuracy)가 향상될 수 있다. 결과적으로, 노광 장치를 이용해서 원하는 형상의 포토레지스트 패턴을 정확하게 형성할 수가 있게 된다.

[0061] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술 분야의 숙련된 당업자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

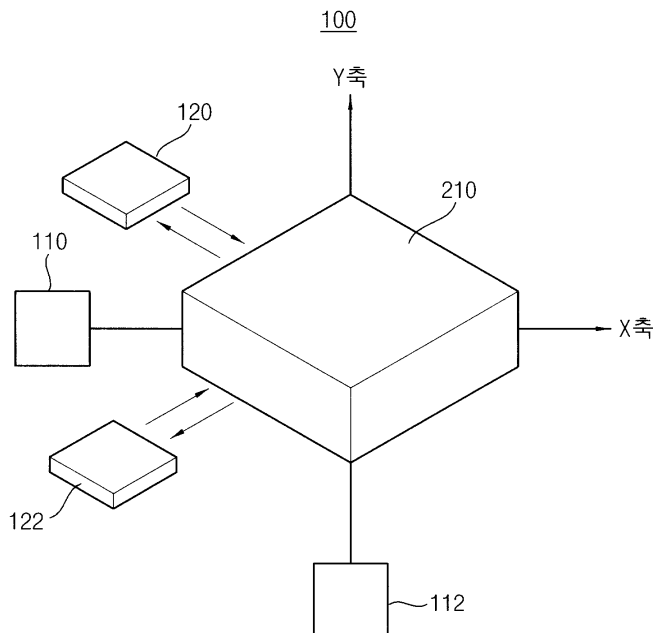
부호의 설명

[0062] 110 ; 제 1 구동원 112 ; 제 2 구동원

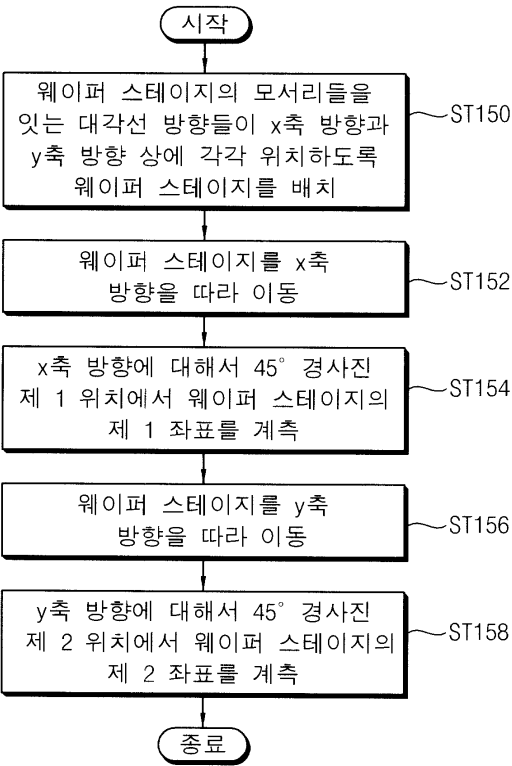
120 ; 제 1 계측 부재 122 ; 제 2 계측 부재

도면

도면1



도면2



도면3

