(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
G03F 1/14

(11) 공개번호 특1999-0077475
(43) 공개일자 1999년10월25일

(21) 출원번호 10-1999-0006261
(22) 출원일자 1999년02월25일

(30) 우선권주장 19808461.7 1998년03월02일 독일(DE)
(71) 출원인 칼-짜이스-스티프퉁 트레이딩 에즈 칼 짜이스 헨켈 카르스텐
독일연방공화국 뷔템버어그 안 데아 브렌츠 하이덴하임

(72) 발명자 슈스터카를-하인츠
독일89551쾨니히스브론레히베르크슈트라쎄24
바그너크리스티앙
독일73431알렌메렌슈트라쎄9

(74) 대리인 이윤민, 김윤배

심사청구 : 없음

(54) 결정-지지체를가진레티클및펠리클

요약

지지체 (10) 로서 플루오르화 마그네슘을 가진 레티클 (1) 및 발광 시스템 (2) 을 포함하는 마이크로 리소그래피의 노광 장치에 있어서, 발광 시스템 (2) 이 방사방향으로 편광된 광 (20, P_L, R_R) 을 제공하고, 플루오르화 마그네슘의 결정 주축은 거의 레티클 (1) 의 광학축 (A) 의 방향으로 배치된다. 또한, 적합한 냉각 장치 (5, 13, 14, 50, 51, 52) 가 제공된다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 투사 노광 장치의 개략도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1: 레티클	2: 렌즈 시스템
3: 대물렌즈	4: 웨이퍼
5: 냉각 시스템	10: 지지체
11: 구조물	12: 위치설정 장치
13, 14: 플레이트	20: 광다발
21: 엑시머 레이저	22: 편광기
50: 유체	51, 52: 가이드 시스템

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 단축 결정으로 이루어진 투명한 지지체를 포함하는 레티클에 관한 것이다.

독일 특허 공개 제 34 17 888 A 호에는 100-200 nm 리소그래피용 레티클이 공지되어 있다. 상기 레티클의 기판은 MgF_2, CaF_2 또는 여러가지 다른 플루오르화물로 이루어져야 한다. 상기 간행물에서는 제시된 파장 범위에서 그것의 투명도만이 선택 기준으로 고려된다. 결정 구조, 복굴절, 열 팽창 및 편광에 대한 것은 전혀 언급되지 않는다.

기술 간행물 TP 58401호에는 구체적인 설명 없이 MgF_2 로 이루어진 투명한 광학 소자를 가진 157 nm 리소그래피가 공지되어 있다.

MgF_2 는 전형적인 단축 결정이다.

독일 특허 공개 제 195 35 392 A 호에는 방사방향 편광 회전 광학 장치 및 마이크로 리소그래피 투사 노광장치가 공지되어 있다.

엑시머 레이저 파장 157 nm 을 가진 리소그래피에서는 레티클 지지체 물질로서 석영 유리가 더 이상 사용될 수 없는데, 그 이유는 그것이 제시된 스펙트럼 범위에서 투과성을 갖지 않기 때문이다. 등방성 CaF_2 는 석영 유리의 0.5×10^{-6}/K 에 비해 18.9×10^{-6}/K 의 현저히 높은 선형 열 팽창 계수를 갖는다.

제시된 MgF_2 (플루오르화 마그네슘) 은 훨씬 더 낮은 열 팽창을 갖는다. 그러나, 상기 결정은 결정 구조로 인해 단축으로 복굴절될 뿐만 아니라, 열 팽창도 비등방성이다.

펠리클은 레티클상의 마스크 구조물을 보호하기 위한 박막이다. 유기 박막과 더불어 예컨대, SiO_2 펠리클이 공지되어 있다. 일본 특허 공개 제 4-081756호에는 플루오르 중합체의 양측면이 CaF_2 로 코팅된 펠리클이 공지되어 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 100-200 nm 의 파장 범위에 적합하고, 개선된 열적 및 광학적 특성을 갖는 레티클을 제공하는 것이다. 동일한 것이 본 발명에 따른 펠리클에도 적용된다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적은 청구항 제 1 항 또는 2 항 중 어느 한 항에 따른 레티클에 의해 달성된다. 그에 따르면, 결정 지지체의 축 방향은 레티클 표면 내부에서 열 팽창이 균일하도록 배치된다. 결정축이 정확히 수직으로 배치되면, 균일한 열 팽창이 이상적으로 이루어진다. 그러나, 예컨대 제조 기술에 기인한 편차가 그것으로 인한 불균일한 열 팽창이 허용될 수 있을 정도로 허용될 수 있다. 청구항 제 3항에 제시된 5 。의 허용 오차는 중요하지 않은 편차의 정도를 나타낸다.

MgF_2 는 바람직한 단축 결정 물질이다.

청구항 제 4 항 및 5 항에 따른 냉각 장치에 의해, 레티클의 열 팽창으로 인한 마이크로 리소그래픽 이미지화의 장애가 보다 감소될 수 있다.

상기와 같이 형성된 레티클을 청구항 제 6 항 또는 7 항에 따른, 방사방향으로 편광된 빛을 제공하는 발광 시스템을 포함하는 노광장치내에 조립하면, 광학 특성의 최적화가 이루어진다. 따라서, 결정에서의 굴절이 더 이상 방향에 의존하지 않는다. 전술한 것이 광학축과 결정축 사이의 편차에 대한 허용 오차에 적용된다. 따라서, 청구항 제 3 항 내지 5 항의 특징을 수용한 청구항 제 8 항에 따른 바람직한 실시예가 주어진다.

즉, 100-200 nm 광 파장에서 투명한 레티클이 노광 장치에 제공되며, 상기 레티클에서는 열 팽창의 비등방성 및 광 굴절이 중요하지 않고 열 팽창의 절대값이 가장 통상적인 비교 물질인 CaF_2 (9.4×10^{-6}/K) 의 1/2 이다.

레티클의 본 발명에 따른 또다른 실시예는 청구항 제 9 항 내지 11 항에 제시된다. 여기서는 적합한 냉각에 의한 해결책이 제시된다.

청구항 제 12 항은 플루오르화물 결정, 바람직하게는 CaF_2 또는 BaF_2 또는 MgF 로 이루어진 펠리클의 본 발명에 따른 실시예를 제시한다.

본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참고로 구체적으로 설명하면 하기와 같다.

예컨대 157 nm 의 파장을 가진 DUV 엑시머 레이저 (21) 가 렌즈 시스템 (2) 과 함께 발광 시스템을 형성한다. 상기 발광 시스템은 독일 특허 공개 제 195 35 392 A 호에 따른 방사방향 편광기 (22) 를 포함한다. 따라서, 방사상 편광 (벡터 P_L 및 P_R 로 표시됨) 및 광학축 (A) 을 가진 광다발 (20) 이 발생된다.

상기 광다발은 투명한 지지체 (10) 상에 예컨대 크롬으로 이루어진 비투과 구조물 (11) 을 가진 레티클 (1) 을 비춘다. 여기서, 상기 레티클은 M_gF_2 로 형성되며, 그것의 주축은 광학축 (A) 의 방향으로 배치된다. 구조물 (11) 은 투사 대물렌즈 (3), 예컨대 거울 대물렌즈에 의해 웨이퍼 (4) 상에 이미지화된다. 웨이퍼 (4) 는 지지장치 (41) 상에 배치된다. 구조물 (11) 은 투사 대물렌즈 (3) 를 향한 지지체 (10) 의 측면상에 배치되는데, 그 이유는 지지체 (10) 가 고유의 이미지화 광선 경로에 배치되지 않기 때문이다. 레티클 (1) 은 위치설정 장치 (12) 에 고정된다.

레티클 (1) 은 적합한 투명도를 가진 재료, 예컨대 CaF_2, BaF_2 또는 동일한 배향의 MgF_2 로 이루어진 2 개의 평면 평행한 커버 플레이트 (펠리클) (13, 14) 사이에 배치된다. 상기 커버 플레이트 (13, 14) 는 가이드 시스템 (51, 52) 및 냉각 시스템 (5) 에 접속된다. 따라서, 레티클 (1) 은 유체 (50), 바람직하게는 가스, 특히 바람직하게는 헬륨에 의해 세척될 수 있다. 이로 인해, 구조물 (11) 로 상이하게 채워지거나 또는 광다발 (20) 에 의해 상이한 세기로 비춰지는 레티클 (1) 영역 사이의 효과적인 온도 보상 및 전체적으로 냉각 및 온도 안정화가 이루어질 수 있다. 바람직하게는 실시예에서와 같이 레티클 (1)

의 전방면 및 후방면의 역류 냉각이 이루어진다.

플루오르화물 결정으로 이루어진 펠리클 (13, 14) 은 바람직하게는 다른 물질로 이루어진 레티클과 함께 유체 냉각을 하면서 또는 유체 냉각 없이 사용된다.

제조는 전형적으로 및/또는 이온 빔에 의해 폴리싱된, 111-배향된 결정 플레이트를 기초로 한다.

본 발명에 따른 레티클, 펠리클 및 시스템은 콘택 노광장치에도 적합하다.

발광 광다발의 방사방향 편광 없이도 본 발명에 따른 레티클이 사용될 수 있다. 광의 원형 편광이 도입되면, 복굴절의 모든 효과가 광학축 (A) 에 대해 회전 대칭으로 그리고 여러번 허용될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따라 100-200 nm 의 파장 범위에 적합하고 개선된 열적 및 광학적 특성을 갖는 레티클 및 펠리클이 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

투명한 단축 결정으로 이루어진 지지체 (10) 를 가진 레티클에 있어서, 결정의 주축 (A) 이 레티클 (1) 의 표면에 대해 거의 수직으로 놓이는 것을 특징으로 하는 레티클.

청구항 2

지지체 (10) 로서 MgF_2 상에 구성된 레티클에 있어서, MgF_2 의 주축 (A) 이 레티클 표면 (1) 에 대해 거의 수직으로 배치되는 것을 특징으로 하는 레티클.

청구항 3

제 1 항 또는 2 항에 있어서, 주축이 레티클 (1) 의 표면에 대해 ± 5。 의 편차로 수직으로 배치되는 것을 특징으로 하는 레티클.

청구항 4

제 1 항 내지 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 냉각 장치 (5, 13, 14, 50, 51, 52) 가 제공되는 것을 특징으로 하는 레티클.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 냉각 장치 (5, 13, 14, 50, 51, 52) 가 유체 (50) 를 포함하는 것을 특징으로 하는 레티클.

청구항 6

지지체 (10) 로서 플루오르화 마그네슘을 가진 레티클 (1) 및 발광 시스템 (2) 을 포함하는 마이크로 리소그래피의 노광 장치에 있어서, 발광 시스템 (2) 이 방사방향으로 편광된 광 (20, P_L, P_R) 을 제공하고, 플루오르화 마그네슘의 결정 주축은 거의 레티클 (1) 의 광학축 (A) 의 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 7

발광 시스템 (2), 투명한 단축 결정으로 이루어진 지지체 (10) 를 가진 레티클 (1) 을 포함하는 마이크로 리소그래피의 노광 장치에 있어서, 발광 시스템이 방사방향으로 편광된 광 (20, P_L, P_R) 을 제공하고, 지지체 (10) 의 주축이 거의 레티클 (1) 의 광학축 (A) 의 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 8

제 6 항 또는 7 항에 있어서, 제 3 항 내지 5 항 중 어느 한 항에 따른 레티클을 포함하는 것을 특징으로 하는 노광 장치.

청구항 9

결정으로 이루어진 지지체 (10) 를 가진 레티클 (1) 에 있어서, 유체 냉각이 이루어지는 것을 특징으로 하는 레티클.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 적어도 하나의 플레이트 (13, 14) 가 레티클 (1) 에 평행하게 배치되고 레티클 (1) 과 플레이트 (13, 14) 사이에 유체 (50) 가 흐르는 것을 특징으로 하는 레티클.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 플레이트 (13, 14) 가 결정, 특히 CaF_2 또는 MgF_2 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 레티클.

청구항 12

플루오르화물 결정, 특히 CaF_2, BaF_2 또는 MgF_2 로 이루어진 펠리클 (13, 14).

도면

도면1

