



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0109005
(43) 공개일자 2007년11월15일

(51) Int. Cl.

H01L 21/027 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0041414

(22) 출원일자 2006년05월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김경노

경기 용인시 처인구 삼가동 550번지 늘푸른오스카빌 303동 1303호

성재현

경기 화성시 병점동 867번지 신한에스빌 201동 501호

(74) 대리인

박영우

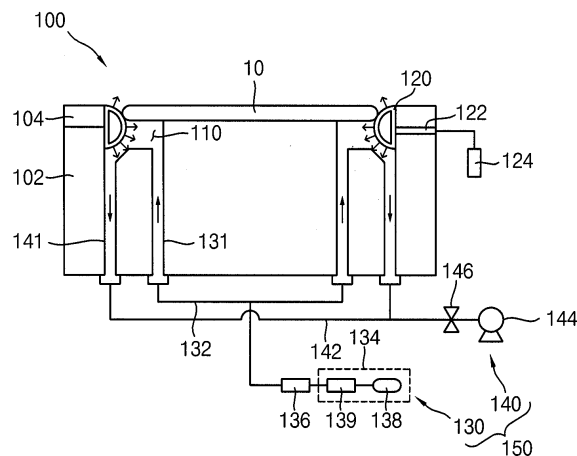
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 기관 스테이지 및 이를 포함하는 이물질 노광 장치

(57) 요약

이물질 노광 장치의 기관 스테이지는 기관을 지지하고, 상기 지지된 기관 저면의 가장자리 영역을 노출시키는 채널이 형성된 플레이트를 포함한다. 상기 플레이트 상에는 상기 기관의 측면을 따라 상기 기관의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 일차적으로 방지하기 위하여 상기 지지된 기관의 측면과 마주하도록 밀봉 링이 설치된다. 상기 채널이 형성된 플레이트에는 상기 기관의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 이차적으로 방지하기 위하여 상기 채널 내부로 퍼지 가스를 제공하는 가스 제공부와, 상기 채널 내부로 제공된 퍼지 가스와 상기 제거된 오염물을 배출시키는 배출부를 포함하는 오염물 제거부가 연결된다. 따라서, 상기 밀봉 링에 의해 기관의 저면으로 유입되는 오염물을 최소화시키고, 채널로 침투된 오염물은 배출부를 통하여 외부로 배출함으로써 상기 채널 내부에 존재하는 불순물에 의하여 상기 기관이 오염되는 것을 근본적으로 방지할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기관을 지지하고, 상기 지지된 기관 저면의 가장자리 영역을 노출시키는 채널이 형성된 플레이트;

상기 지지된 기관의 측면과 마주하도록 상기 플레이트 상에 배치되며, 상기 기관의 측면을 따라 상기 기관의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 일차적으로 방지하기 위한 밀봉 링(seal ring); 및

상기 채널과 연결되며, 상기 기관의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 이차적으로 방지하기 위하여 상기 채널 내부로 퍼지 가스를 제공하는 가스 제공부와, 상기 채널 내부로 제공된 퍼지 가스와 상기 제거된 오염물을 배출시키는 배출부를 포함하는 오염물 제거부를 포함하는 노광 장치의 기관 스테이지.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 플레이트에는, 상기 퍼지 가스를 상기 채널 내부로 제공하기 위하여 상기 플레이트를 관통하여 형성된 가스 도입구와, 상기 제공된 퍼지 가스가 상기 플레이트의 외측 방향으로 흐르도록 상기 가스 도입구보다 외측에서 상기 플레이트를 관통하여 형성된 가스 배출구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 노광 장치의 기관 스테이지.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 밀봉 링은 탄성 복원력을 갖는 원형 튜브인 것을 특징으로 하는 노광 장치의 기관 스테이지.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 퍼지 가스는 정제된 공기(purified air) 또는 불활성 가스를 포함하는 것을 특징으로 하는 노광 장치의 기관 스테이지.

청구항 5

조명광을 레티클로 제공하기 위한 조명부;

상기 레티클을 지지하기 위한 레티클 스테이지;

상기 레티클을 통과한 투영광을 퍼들 상태의 유체를 통해 상기 기관 상으로 유도하여 상기 레티클의 이미지 패턴을 상기 기관 상에 축소 투영시키기 위한 이멸전 투영부; 및

상기 기관을 지지하는 기관 스테이지를 포함하며,

상기 기관 스테이지는,

상기 기관을 지지하고, 상기 지지된 기관 저면의 가장자리 영역을 노출시키는 채널이 형성된 플레이트;

상기 지지된 기관의 측면과 마주하도록 상기 플레이트 상에 배치되며, 상기 기관의 측면을 따라 상기 기관의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 일차적으로 방지하기 위한 밀봉 링(seal ring); 및

상기 채널과 연결되며, 상기 기관의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 이차적으로 방지하기 위하여 상기 채널 내부로 퍼지 가스를 제공하는 가스 제공부와, 상기 채널 내부로 제공된 퍼지 가스와 상기 제거된 오염물을 배출시키는 배출부를 포함하는 오염물 제거부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이멸전 노광 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<22> 본 발명은 기관 스테이지 및 이를 포함하는 이멸전 노광 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 이멸전 리소그라

피(immersion lithography) 기술을 이용한 노광 공정시 사용되는 기판 스테이지 및 이를 포함하는 이물질 제거 장치에 관한 것이다.

- <23> 근래에 컴퓨터와 같은 정보 매체의 급속한 발전에 따라 반도체 소자 제조 기술도 비약적으로 발전하고 있다. 상기 반도체 소자는 집적도, 미세화 및 동작 속도 등을 향상시키는 방향으로 기술이 발전하고 있다. 이에 따라 집적도 향상을 위한 사진 공정과 같은 미세 패턴 형성 기술에 대한 요구 특성 또한 엄격해지고 있다.
- <24> 사진 공정은 마스크 상에 형성된 패턴을 기판으로 전사하는 기술로서, 반도체 소자의 미세화 및 고집적화를 주도하는 핵심 기술이다. 통상적으로 상기 사진 공정은 기판 상에 포토레지스트 막 도포 공정, 상기 포토레지스트 막을 레티클 패턴을 축소 투영시키는 노광 공정, 현상 공정, 경화 공정, 에칭 공정의 순으로 진행된다. 특히, 상기 사진 공정 중 노광 공정은 UV(ultraviolet) 램프를 광원으로 하는 436nm의 g-line과, 365nm의 i-line을 거쳐, 현재는 DUV(deep ultraviolet) 영역의 248nm의 파장을 가지는 불화크립톤(KrF) 레이저와, 193nm의 파장을 가지는 불화아르곤(ArF) 레이저 같은 엑시머 레이저(excimer laser) 등을 사용한 단파장화를 통해 해상도 향상을 꾀하고 있다. 최근에는 157nm의 파장을 가지는 플로린(F) 레이저를 사용하는 노광 기술로 발전하고 있다.
- <25> 이밖에 새로운 노광 기술로 이온빔 광원, 전자빔 광원, 근접 엑스선(X-ray) 광원을 이용한 장비가 개발되고 있으나, 상기 장비들은 고가인 문제가 있다.
- <26> 이로 인하여, 기존의 광원을 사용하면서 해상도를 향상시키도록 변형된 이물질 리소그래피(immersion lithography) 장치가 주목을 받고 있다.
- <27> 상기 이물질 리소그래피 기술은 기판과 투영 렌즈 사이에 굴절율이 1보다 큰 유체를 개재하여 유체의 굴절율에 비례하는 해상도(resolution) 증가 및 초점심도(depth of focus)의 향상을 기하는 새로운 사진 기술이다.
- <28> 상기 이물질 리소그래피 기술을 이용한 노광 공정이 수행되는 노광 장치는 기판을 지지하기 위한 기판 스테이지, 조명광을 레티클로 제공하기 위한 조명부, 레티클을 지지하는 레티클 스테이지, 기판 상으로 상기 레티클을 통과한 투영광을 축소 투영하기 위한 투영 렌즈 어레이 및 상기 기판과 최종 렌즈 사이에 제공되는 유체를 퍼들(puddle) 상태로 유지시키는 유지 부재 등을 포함한다.
- <29> 그러나, 상기와 같은 공정을 수행한 기판 상에 형성된 포토레지스트 패턴에 국부적인 패턴 결함(local defocus)이 발생할 수 있다. 특히, 상기 이물질 리소그래피 공정 시 상기 기판 스테이지 또는 레티클 스테이지 상에 오염물이 잔류하는 경우가 발생할 수 있다.
- <30> 따라서, 종래에는 상기 기판 스테이지와 기판의 틈 사이로 스며드는 유체 등의 오염물을 제거하기 위하여 기판의 측면 아래의 기판 스테이지 내부에 상기 기판의 저면으로부터 오염물을 흡입하여 제거하는 배출부를 형성하였다. 상기 배출부는 상기 기판 스테이지 내부에 형성된 다수개의 배출구 및 상기 배출구와 연결된 진공 라인 및 상기 진공 라인과 연결된 진공 펌프를 포함할 수 있다. 그러나, 상기 배출부의 성능이 미흡한 경우 상기 오염물은 기판의 저면으로 유입되어 기판 스테이지 내부의 모터나 회전축에 2차 오염을 발생하고 있다. 또한, 상기 기판 스테이지에 유입된 오염물은 상기 기판의 측면을 따라 기판의 상면으로 이동되어 패턴 결함을 유발하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <31> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 목적은 이물질 리소그래피 공정시 기판의 측면을 따라 기판의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 효율적으로 차단시킬 수 있는 노광 장치의 기판 스테이지를 제공하는데 있다.
- <32> 본 발명의 다른 목적은 이물질 리소그래피 공정시 기판의 측면을 따라 기판의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 효율적으로 차단시킬 수 있는 이물질 리소그래피 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <33> 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 노광 장치의 기판 스테이지는 기판을 지지하고, 상기 지지된 기판 저면의 가장자리 영역을 노출시키는 채널이 형성된 플레이트를 포함한다. 상기 지지된 기판의 측면과 마주하도록 상기 플레이트 상에 배치되며, 상기 기판의 측면을 따라 상기 기판의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 일차적으로 방지하기 위한 밀봉 링을 포함한다. 상기 채널과 연결되며, 상기 기판의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 이차적으로 방지하기 위하여 상기 채널 내부로 퍼지 가스를 제공하는 가스

제공부와, 상기 채널 내부로 제공된 퍼지 가스와 상기 제거된 오염물을 배출시키는 배출부를 포함하는 오염물 제거부를 포함한다.

- <34> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 플레이트에는 상기 퍼지 가스를 상기 채널 내부로 제공하기 위하여 상기 플레이트를 관통하여 형성된 가스 도입구와, 상기 제공된 퍼지 가스가 상기 플레이트의 외측 방향으로 흐르도록 상기 가스 도입구보다 외측에서 상기 플레이트를 관통하여 형성된 가스 배출구가 형성되어 있다.
- <35> 또한, 상기 밀봉 링은 탄성 복원력을 갖는 원형 튜브이다. 그리고, 상기 퍼지 가스는 정제된 공기(purified air) 또는 불활성 가스를 포함한다.
- <36> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따르면, 이물질 노광 장치는 조명광을 레티클로 제공하기 위한 조명부를 포함한다. 상기 레티클을 지지하기 위한 레티클 스테이지를 포함한다. 상기 레티클을 통과한 투영광을 퍼들 상태의 유체를 통해 상기 기관 상으로 유도하여 상기 레티클의 이미지 패턴을 상기 기관 상에 축소 투영시키기 위한 이물질 투영부를 포함한다. 상기 기관을 지지하는 기관 스테이지를 포함하며, 상기 기관 스테이지는 상기 기관을 지지하고, 상기 지지된 기관 저면의 가장자리 영역을 노출시키는 채널이 형성된 플레이트를 포함한다. 상기 지지된 기관의 측면과 마주하도록 상기 플레이트 상에 배치되며, 상기 기관의 측면을 따라 상기 기관의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 일차적으로 방지하기 위한 밀봉 링(seal ring)을 포함한다. 상기 채널과 연결되며, 상기 기관의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 이차적으로 방지하기 위하여 상기 채널 내부로 퍼지 가스를 제공하는 가스 제공부와, 상기 채널 내부로 제공된 퍼지 가스와 상기 제거된 오염물을 배출시키는 배출부를 포함하는 오염물 제거부를 포함한다.
- <37> 상기와 같은 본 발명에 따르면, 기관과 기관 스테이지와의 틈으로 스며드는 유체 등의 오염물을 차단시킬 수 있도록 밀봉 링을 사용함으로써 일차적으로 오염물의 유입을 방지할 수 있다. 그리고, 일부 차단되지 못하고 유입된 오염물도 상기 기관 저면의 채널에 퍼지 가스를 제공하고 외부로 뽑아냄으로써 상기 퍼지 가스와 함께 완전히 제거할 수 있다. 따라서, 종래에 발생하던 기관 스테이지의 오염으로 인한 기관 상의 패턴 불량을 미연에 방지할 수 있다.
- <38> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기관 스테이지 및 이를 포함하는 이물질 노광 장치에 대해 상세히 설명한다. 하지만, 본 발명이 하기의 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다. 첨부된 도면에 있어서, 구성 요소들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 본 발명에 있어서, 각각의 구성 요소들이 다른 요소들의 "상에", "상부"에 또는 "하부"에 위치하는 것으로 언급되는 경우에는 각 구성 요소들이 직접 다른 요소들 위에 위치하거나 또는 아래에 위치하는 것을 의미하거나, 또 다른 구성 요소들이 상기 구성 요소들 사이에 추가적으로 형성될 수 있다.
- <39> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이물질 노광 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 이물질 노광 장치의 투영부를 설명하기 위한 개략적인 부분 단면도이다.
- <40> 도 1 및 2를 참조하면, 이물질 노광 장치는, 광원(200)과, 상기 광원(200)으로부터 발생된 조명광을 패턴이 형성된 레티클(R)로 제공하기 위한 조명부(300)와, 상기 레티클(R)을 지지하고 이동시키기 위한 레티클 스테이지(400)와, 상기 레티클(R)을 통과한 투영광을 퍼들 상태의 유체를 통해 기관(10)으로 유도하여 상기 레티클(R)의 이미지 패턴을 상기 기관(10) 상에 축소 투영시키기 위한 이물질 투영부(500)와, 상기 기관(10)을 지지하고 상기 기관(10)의 측면을 따라 상기 기관(10)의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 방지할 수 있는 기관 스테이지(100)를 포함한다. 또한, 상기 이물질 노광 장치는 상기 노광 공정을 수행하기 위한 공간을 제공하기 위한 공정 챔버(미도시)와, 상기 공정 챔버와 연통된 진공 배기부(600)를 더 포함할 수 있다.
- <41> 여기서 상기 이물질 노광 장치를 설명하기 이전에 상기 기관 스테이지(100) 상에 지지되는 기관(10)에 대하여 설명하기로 한다. 상기 기관(10) 상에는 포토레지스트 막이 형성되어 있으며, 상기 포토레지스트 막은 노광 공정 및 현상 공정을 통해 포토레지스트 패턴으로 형성된다. 상기 포토레지스트 막은 포토레지스트 조성물 코팅(coating) 공정 및 소프트 베이크(soft bake) 공정을 통해 상기 기관(10) 상에 형성된다. 이때, 상기 노광 공정 및 현상 공정을 통해 형성된 포토레지스트 패턴은 식각 마스크 또는 이온 주입 마스크 등으로 사용될 수 있다.
- <42> 광원(200)으로는 248nm의 파장을 가지는 불화크립톤(KrF) 레이저와, 193nm의 파장을 가지는 불화아르곤(ArF) 레이저와, 157nm의 파장을 가지는 플로린(F) 레이저 같은 엑시머 레이저(excimer laser)를 사용할 수 있다.
- <43> 여기서, 상기 광원(200)의 파장은 노광 장치의 분해능을 결정하는 중요한 요소가 된다. 즉, 분해능은 파장과 비

레하고 광학계 개구수와 반비례하며, 상기 파장이 짧을수록 분해능이 향상된다. 따라서, 광원(200)으로써 상기 KrF 레이저에서 ArF 레이저, F₂ 레이저를 사용할수록 상기 노광 장치의 분해능이 향상된다. 상기 광원(200)은 빔 매칭 유닛(beam matching unit, 미도시)을 통해 조명부(300)와 연결된다.

- <44> 상기 조명부(300)는 광원(200)으로부터 생성된 조명광을 레티클(R) 또는 광 투과 부재 상으로 전송하며, 상기 조명부(300)를 통해 상기 레티클(R) 또는 광 투과 부재 상으로 조명되는 조명광은 사각 리본 형상의 단면을 갖는다.
- <45> 이때, 레티클(R)의 이미지 패턴은 상기 기관(10) 상에 전사되기 위한 이미지와 실질적으로 동일하며, 상기 이미지는 목적하는 포토레지스트 패턴과 대응한다. 즉, 상기 레티클(R) 상으로 조명된 조명광은 상기 레티클(R)을 통해 이미지 정보를 포함하는 투영광으로 형성된다.
- <46> 상기 조명부(300)는, 외부 공기로부터 내부를 밀봉하기 위한 조명 시스템 하우징(illumination system housing, 302), 가변 빔 감쇠기(variable beam attenuator, 304), 빔 형상 최적화 시스템(beam shaping optical system, 306), 제1 플라이 아이 렌즈 시스템(first fly-eye lens system, 308), 진동 미러(vibrating mirror, 310), 콘덴서 렌즈(condenser lens, 312), 제1 미러(first mirror, 314), 제2 플라이 아이 렌즈 시스템(second fly-eye lens system, 316), 애퍼처 스톱 플레이트(aperture stop plate, 318), 빔 스플리터(beam splitter, 320), 제1 릴레이 렌즈(first relay lens, 322), 레티클 블라인드 기구(reticle blind mechanism, 324), 제2 릴레이 렌즈(second relay lens, 326), 제2 미러(second mirror, 328), 주 콘덴서 렌즈 시스템(main condenser lens system, 330) 등을 포함한다.
- <47> 상기 레티클 스테이지(400)는 노광 마스크로 사용되는 레티클(R)을 지지하고, 목적하는 위치로 상기 레티클(R)을 이동시키도록 제1 구동 유닛(미도시)을 포함한다. 이때, 상기 레티클(R)은 레티클 핸들러(reticle handler, 402)에 의해 상기 레티클 스테이지(400) 상에 가압되어 고정될 수 있다.
- <48> 상기 레티클(R)을 통과함으로써 이미지 정보를 갖는 투영광은 이물질 투영부(500)를 통해 기관(10) 상으로 조사된다.
- <49> 상기 이물질 투영부(500)는, 복수의 콘덴서 렌즈들(condenser lens)을 포함하는 투영 렌즈 어레이(projection lens array, 502)와, 상기 투영 렌즈 어레이(502) 하단에 고정되고 상기 기관(10)과 상기 최종 투영 렌즈 사이에 유체를 플로우시켜 상기 유체를 퍼들(puddle, 504) 상태로 유지시키기 위한 유지 부재(520)를 포함한다.
- <50> 상기 투영 렌즈 어레이(502) 및 기관(10) 사이에 형성된 유체 퍼들(504)은 공기보다 상기 광을 더 굴절시키고, 상기 굴절된 광은 원래 광원(200)의 파장보다 짧은 파장을 갖게 된다. 이로써, 전술한 바와 같이 파장이 짧아짐으로써 노광 공정의 분해능을 향상시킬 수 있다. 이와 같이 기관(10) 및 투영 렌즈 어레이(502) 사이에 유체 퍼들(504)을 사용함으로써 분해능을 향상시키는 기술을 이물질 리소그래피(immersion lithography) 기술이라 한다.
- <51> 한편, 상기 투영 렌즈 어레이(502)는 상기 레티클(R)을 통과한 광이 들어오는 입사면과, 상기 광이 나가는 출사면을 갖는다. 상기 유지 부재(520)는 상기 투영 렌즈 어레이(502) 출사면에 고정되어 구비된다.
- <52> 또한, 상기 유지 부재(520)는, 상기 유체가 제공되는 오목부(506)와 상기 오목부(506) 중앙에 형성된 홀을 가지며 상기 투영 렌즈 하단에 고정되어 상기 홀(508)을 통해 상기 광을 통과시키기 위한 몸체(body, 510)와, 상기 오목부(506)로 상기 유체를 제공하기 위한 유입 노즐(supply nozzle, 512)과, 상기 제공된 유체를 배출시키기 위한 배출 노즐(recovery nozzle, 514)과, 상기 몸체(510)와 상기 기관(10) 사이에서 상기 유체의 누설을 방지하며 상기 유체를 퍼들(504) 상태로 유지하기 위하여 상기 홀(508)의 가장자리를 따라 하방으로 에어 커튼(air curtain, 516)을 형성하기 위한 에어 공급부(미도시)를 포함한다.
- <53> 상기 유입 노즐(512)은 상기 유지 부재(520)의 일 측을 관통하여 상기 홀(508)과 연통되어 상기 홀(508)을 통해 상기 기관(10) 상으로 유체를 제공하며, 상기 배출 노즐(514)은 유지 부재(520)의 타 측을 관통하여 홀(508)과 연통되어 상기 기관(10) 상으로 제공된 유체를 배출시킨다. 상기 유입 노즐(512)과 상기 배출 노즐(514)을 이용함으로써 상기 기관(10) 상으로 유체를 플로우시킬 수 있다.
- <54> 이때, 상기 유체로는 물(H₂O)을 사용할 수 있다. 상기 물은 굴절률이 1.44로써 공기보다 굴절률이 커 상기 광원(200)으로부터 발생된 광을 공기보다 더 굴절시킨다. 따라서, 파장이 긴 ArF 및 KrF 엑시머 레이저를 광원(200)으로 이용하더라도, 상기 유체에 의해 더 굴절되어 F₂와 같이 파장이 짧은 광원(200)을 사용하는 노광 공정과

동일한 효과를 획득할 수 있다.

- <55> 기관 스테이지(100)는 상기 기관(10) 상에 상기 이물질 리소그래피 공정을 수행하는 동안 상기 기관(10)을 지지한다. 또한, 상기 기관 스테이지(100)는 상기 기관(10)을 수평 방향으로 이동시키기 위한 제2 구동 유닛(미도시)을 포함한다.
- <56> 도 3은 도 1에 도시된 이물질 노광 장치의 기관 스테이지를 설명하기 위한 개략적인 부분 단면도이다. 도 4는 도 1에 도시된 기관 스테이지를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- <57> 도 3 및 도 4를 참조하면, 기관 스테이지(100)는 기관(10)을 지지하기 위한 플레이트(102)와, 상기 플레이트(102)와 연결되어 상기 기관(10)의 저면으로 오염물이 유입되는 것을 일차적으로 방지하기 위한 밀봉 링(seal ring, 120)과, 상기 오염물의 유입을 이차적으로 방지하기 위해 퍼지 가스를 제공하고 상기 퍼지 가스와 제거된 오염물을 배출시키는 오염물 제거부(150)를 포함한다.
- <58> 플레이트(102)는 기관(10)보다 큰 지름을 갖는 원반 형상을 가지며, 상기 기관(10)을 지지한다. 상기 플레이트(102)는 상기 기관(10)과의 사이에 상기 기관(10) 저면의 가장자리 영역을 노출시키는 채널(110)을 형성하고 있다. 상기 플레이트(102)의 내부에는 상기 채널(110)과 연결되면서 퍼지 가스를 주입하고 배출하는 다수개의 관통홀들이 형성되어 있다. 또한, 상기 플레이트(102)의 상부에는 상기 기관(10)의 가장자리 형상을 따라 상기 기관(10)의 측면에 에지 링(edge ring, 104)이 구비될 수 있다.
- <59> 밀봉 링(120)은 상기 지지된 기관(10)의 측면과 마주하도록 상기 플레이트(102) 상에 배치된다. 상기 밀봉 링(120)은 기관(10)의 가장자리의 측면과 임의의 한 지점에서 접촉되고, 상기 에지 링(104)과 플레이트(102)의 측면에는 완전히 밀착된 구조를 갖는다. 일 예로서, 상기 밀봉 링(120)은 탄성 복원력을 갖는 원형 튜브를 사용할 수 있다.
- <60> 밀봉 링(120)은 공기 주입 라인(122)을 통해 공기 제공부(124)와 연결된다. 상기 밀봉 링(120)은 상기 기관(10)이 상기 플레이트(102) 상에 위치된 경우, 내부에 공기 주입에 의해 단면적이 확장되며, 이에 따라 상기 밀봉 링(120)은 상기 기관(10)의 측면에 밀착될 수 있다. 결과적으로, 이물질 노광 공정을 수행하는 동안 상기 기관(10)의 측면을 통한 유체의 유입이 차단될 수 있다. 또한, 상기 이물질 노광 공정이 종료된 후, 상기 밀봉 링(120)의 단면적이 축소될 수 있도록 밀봉 링(120)으로부터 공기가 배출될 수 있으며, 이에 따라 기관(10)의 언로딩이 가능한 상태가 될 수 있다. 도시되지는 않았으나, 상기 공기 주입 라인(122)에는 상기 공기의 주입과 배출을 위한 3방향 밸브가 설치될 수 있다.
- <61> 따라서, 상기 밀봉 링(120)은 상기 이물질 리소그래피 공정에서 상기 기관(10) 상에 제공된 물 등의 오염물이 상기 기관(10)의 측면을 따라 상기 기관(10)의 저면으로 유입되는 것을 일차적으로 방지할 수 있다.
- <62> 오염물 제거부(150)는 상기 채널(110)과 연결되며, 상기 플레이트(102)의 내부에는 상기 기관(10) 저면으로 물 등의 오염물이 유입되는 것을 이차적으로 방지하기 위해 구비된다. 오염물 제거부(150)는 상기 채널(110) 내부로 퍼지 가스를 제공하는 가스 제공부(130)와, 상기 채널(110) 내부로 제공된 퍼지 가스와 상기 제거된 오염물을 배출시키는 배출부(140)를 포함한다.
- <63> 상기 가스 제공부(130)는 상기 플레이트(102)에 형성된 채널(110) 내부에 퍼지 가스를 제공하기 위하여 연결된다. 상기 채널(110)은 상기 플레이트(102)와 기관(10) 가장자리 영역 사이에 형성되어 있다. 상기 가스 제공부(130)는 상기 채널(110)과 연통하며 퍼지 가스를 상기 채널(110)로 도입시키는 플레이트(102)를 관통하여 형성된 다수개의 관통홀을 포함하는 가스 도입구(131)와, 상기 가스 도입구(131)에 연결된 가스 공급 배관(132)과, 퍼지 가스를 공급하기 위한 가스 소스(134) 및 퍼지 가스의 유량을 조절하기 위한 제1 유량 제어부(136)를 포함한다.
- <64> 제1 유량 제어부(136)로는 MFC(mass flow controller)가 바람직하게 사용될 수 있고, 퍼지 가스로는 정제된 공기(purified air) 또는 불활성 가스가 사용될 수 있다. 불활성 가스로는 질소(N_2) 가스 또는 아르곤(Ar) 가스가 사용될 수 있다.
- <65> 가스 제공부(130)는 상기 채널(110) 내부로 정제된 공기를 공급하며, 가스 소스(134)는 공기 저장 용기(138)와 가스 정제기(139)를 포함한다. 이때, 상기 채널(110)로 공급되는 정제된 공기에 포함된 수분(H_2O) 및 산소(O_2)의 농도는 10 ppb 이하인 것이 바람직하며, 가스 정제기(139)로는 에어리어 정제기(area purifier) 또는 벌크 정제기(bulk purifier)가 사용될 수 있다.

- <66> 배출부(140)는 상기 채널(110)로 제공된 퍼지 가스와 상기 제거된 오염물을 배출시키기 위해 연결된다. 상기 배출부(140)는 상기 채널(110)로부터 퍼지 가스와 상기 제거된 오염물을 배출시키는 플레이트(102)를 관통하여 형성된 다수개의 관통홀을 포함하는 가스 배출구(141)와, 상기 가스 배출구(141)와 연결되는 가스 배출 배관(142)과, 상기 가스 배출 배관(142) 중에 설치되고 상기 채널(110)로 공급된 퍼지 가스를 흡입하여 배출시키기 위한 공기 펌프(144)와, 상기 플레이트(102)와 공기 펌프(144) 사이에 배치되고 가스 배출 배관(142)을 개폐하기 위한 게이트 밸브(146)를 포함한다. 여기서, 상기 가스 배출구(141)는 상기 채널(110)로 제공된 퍼지 가스가 상기 플레이트(102)의 외측 방향으로 흐르도록 상기 가스 도입구(131) 보다 외측에 형성된다.
- <67> 게이트 밸브(146)는 채널(110)의 대기 상태가 급격하게 변하는 경우 가스 배출 배관(142)을 차단한다. 예를 들면, 노광 장치의 유지 보수를 위해 기관 스테이지(100)의 일측을 개방하는 경우 가스 배출 배관(142)을 차단하여 가스 공급부(130)로부터 채널(110)로 공급된 퍼지 가스가 노광 장치의 개방된 부위를 통해 배출되도록 한다. 이에 따라, 노광 장치의 외부 공기가 노광 장치 내부로 유입되는 것을 방지하고, 상기 외부 공기가 가스 배출 배관(142)을 통해 공기 펌프(144)로 유입되는 것이 방지된다.
- <68> 이와 같이 구성된 기관 스테이지(100)는 종래의 상기 기관(10)과 유지 부재(520) 사이에 형성된 유체 퍼들(504)의 형상이 깨어져 상기 기관(10)과 기관 스테이지(100)와의 틈으로 상기 유체 등의 오염물이 유입되는 문제를 방지할 수 있다. 따라서, 상기 기관(10) 저면의 가장자리 영역에 오염물이 부착되는 문제와, 상기 오염물이 기관(10) 상면의 패턴을 오염시키는 불량을 미연에 억제할 수 있다.

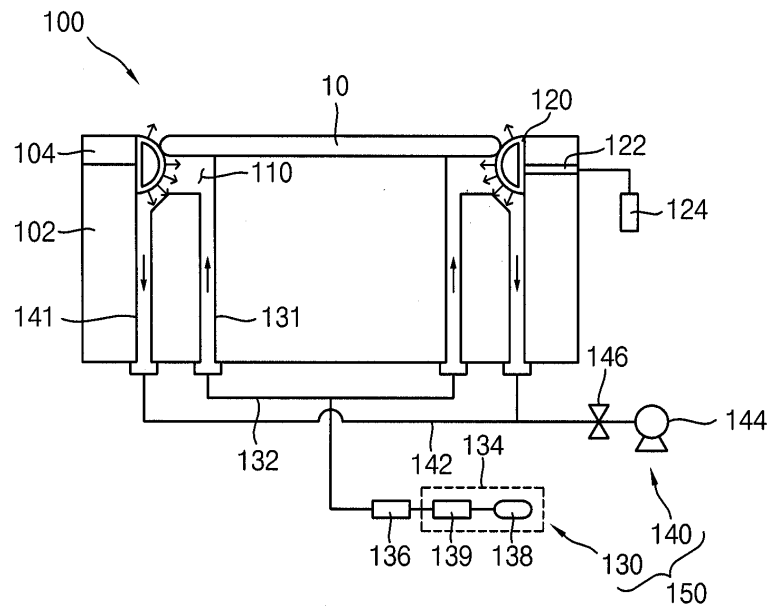
발명의 효과

- <69> 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기관 스테이지 및 이를 포함하는 이멸전 노광 장치에 따르면, 기관과 기관 스테이지와의 틈으로 스며드는 유체 등의 오염물을 차단시킬 수 있도록 밀봉 링을 사용함으로써 일차적으로 오염물의 유입을 방지할 수 있다. 그리고, 일부 차단되지 못하고 유입된 오염물도 상기 기관 저면의 채널에 퍼지 가스를 제공하고 외부로 뽑아냄으로써 상기 퍼지 가스와 함께 완전히 제거할 수 있다. 따라서, 종래에 발생하던 기관 스테이지의 오염으로 인한 기관 상면의 패턴 불량을 미연에 방지할 수 있다.
- <70> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이멸전 노광 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 이멸전 노광 장치의 투영부를 설명하기 위한 개략적인 부분 단면도이다.
- <3> 도 3은 도 1에 도시된 이멸전 노광 장치의 기관 스테이지를 설명하기 위한 개략적인 부분 단면도이다.
- <4> 도 4는 도 1에 도시된 기관 스테이지를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- <5> < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >
- | | |
|----------------------|----------------|
| <6> 10 : 기관 | 100 : 기관 스테이지 |
| <7> 102 : 플레이트 | 104 : 에지 링 |
| <8> 110 : 채널 | 120 : 밀봉 링 |
| <9> 122 : 공기 주입 라인 | 124 : 공기 제공부 |
| <10> 130 : 가스 제공부 | 131 : 가스 도입구 |
| <11> 132 : 가스 공급 배관 | 134 : 가스 소스 |
| <12> 136 : 제1 유량 제어부 | 138 : 공기 저장 용기 |
| <13> 139 : 가스 정제기 | 140 : 배출부 |
| <14> 141 : 가스 배출구 | 142 : 가스 배출 배관 |
| <15> 144 : 공기 펌프 | 146 : 게이트 밸브 |

도면3



도면4

