



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0056310
(43) 공개일자 2020년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/20 (2006.01) G03F 7/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G03F 7/2002 (2013.01)
G03F 7/168 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0142536
(22) 출원일자 2019년11월08일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2018-213809 2018년11월14일 일본(JP)

(71) 출원인
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고
(72) 발명자
시마다 료
일본, 쿠마모토켄, 코시시, 후쿠하라, 1-1, 도쿄
엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 내
다케시타 카즈히로
일본, 쿠마모토켄, 코시시, 후쿠하라, 1-1, 도쿄
엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 내
모리야 테루히코
일본, 쿠마모토켄, 코시시, 후쿠하라, 1-1, 도쿄
엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

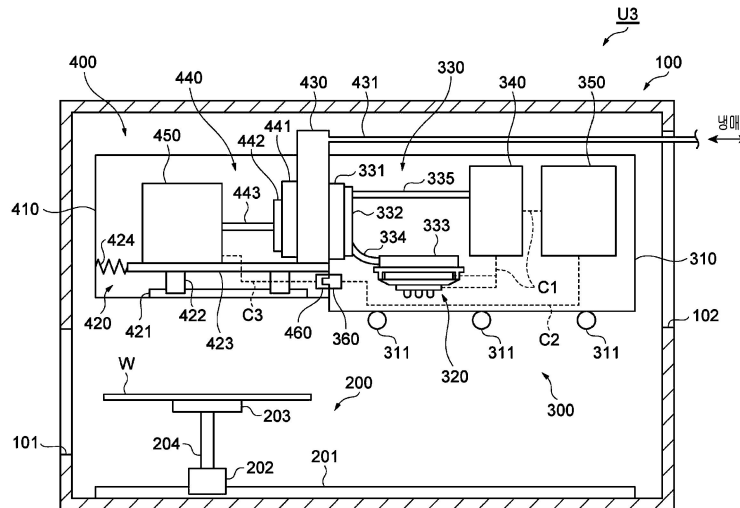
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **광 조사 장치**

(57) 요약

본 개시는, 메인テナンス성을 높이는 것이 가능한 광 조사 장치를 설명한다. 광 조사 장치는, 기관을 유지하도록 구성된 기관 유지부와, 광 조사 유닛과, 급전 유닛을 구비한다. 광 조사 유닛은, 기관의 표면에 광을 조사하도록 구성된 광원과, 광원에 대하여 전기적으로 접속된 제 1 커넥터를 포함한다. 급전 유닛은, 광원에 전력을 공급하도록 구성된 전원 모듈과, 전원 모듈에 대하여 전기적으로 접속되어 있고, 제 1 커넥터와 착탈 가능하게 구성된 제 2 커넥터를 포함한다. 광 조사 유닛과 급전 유닛은 제 1 커넥터와 제 2 커넥터가 결합됨으로써 일체화되고, 제 1 커넥터와 제 2 커넥터의 결합이 해제됨으로써 개개로 분리된다.

대표도



(52) CPC특허분류

G03F 7/202 (2013.01)

G03F 7/2041 (2013.01)

G03F 7/70008 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관을 유지하도록 구성된 기관 유지부와,
광 조사 유닛과,
급전 유닛을 구비하고,
상기 광 조사 유닛은,
상기 기관의 표면에 광을 조사하도록 구성된 광원과,
상기 광원에 대하여 전기적으로 접속된 제 1 커넥터를 포함하고,
상기 급전 유닛은,
상기 광원에 전력을 공급하도록 구성된 전원 모듈과,
상기 전원 모듈에 대하여 전기적으로 접속되어 있고, 상기 제 1 커넥터와 착탈 가능하게 구성된 제 2 커넥터를 포함하고,
상기 광 조사 유닛과 상기 급전 유닛은, 상기 제 1 커넥터와 상기 제 2 커넥터가 결합됨으로써 일체화되고, 상기 제 1 커넥터와 상기 제 2 커넥터와의 결합이 해제됨으로써 개개로 분리되는, 광 조사 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 광 조사 유닛은, 상기 광원에 대하여 열적으로 접속된 전열 모듈을 더 포함하고,
상기 급전 유닛은 냉각 모듈을 더 포함하고,
상기 제 1 커넥터와 상기 제 2 커넥터와의 결합에 의해 상기 광 조사 유닛과 상기 급전 유닛이 일체화된 상태에 있어서, 상기 냉각 모듈은 상기 전열 모듈과 접촉하고, 상기 전열 모듈을 개재하여 상기 광원을 냉각하도록 구성되어 있는, 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 전열 모듈은, 상기 광 조사 유닛의 외부에 노출되는 제 1 접촉면을 포함하고,
상기 냉각 모듈은, 상기 급전 유닛의 외부에 노출되는 제 2 접촉면을 포함하고,
상기 제 1 커넥터와 상기 제 2 커넥터와의 결합에 의해 상기 광 조사 유닛과 상기 급전 유닛이 일체화된 상태에 있어서, 상기 전열 모듈의 상기 제 1 접촉면과 상기 냉각 모듈의 상기 제 2 접촉면이 접촉하는, 장치.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,
상기 전열 모듈은 상기 냉각 모듈에 대하여 흡착 가능하게 구성되어 있는, 장치.

청구항 5

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,
상기 냉각 모듈은 수냉식의 열 교환기인, 장치.

청구항 6

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,
 상기 광 조사 유닛은 펠티에 소자를 더 포함하고,
 상기 펠티에 소자의 냉각부는 상기 광원과 열적으로 접속되어 있고,
 상기 펠티에 소자의 발열부는 상기 전열 모듈과 열적으로 접속되어 있는, 장치.

청구항 7

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,
 상기 전열 모듈 및 상기 냉각 모듈 중 적어도 일방을 타방을 향해 외방으로 힘을 가하도록 구성된 부세 부재를 더 구비하는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 광 조사 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특허 문헌 1은 기관의 표면에 광(LED광)을 조사하여, 기관의 표면에 마련되어 있는 레지스트막을 노광하도록 구성된 노광 장치를 개시하고 있다. 당해 노광 장치는 기관의 반송로보다 상방에 위치하도록 마련된 광원 유닛을 포함하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본특허공개공보 2018-084804호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 개시는 메인テナンス성을 높이는 것이 가능한 광 조사 장치를 설명한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 개시의 하나의 관점에 따른 광 조사 장치는, 기관을 유지하도록 구성된 기관 유지부와, 광 조사 유닛과, 급전 유닛을 구비한다. 광 조사 유닛은, 기관의 표면에 광을 조사하도록 구성된 광원과, 광원에 대하여 전기적으로 접속된 제 1 커넥터를 포함한다. 급전 유닛은 광원에 전력을 공급하도록 구성된 전원 모듈과, 전원 모듈에 대하여 전기적으로 접속되어 있고, 제 1 커넥터와 착탈 가능하게 구성된 제 2 커넥터를 포함한다. 광 조사 유닛과 급전 유닛은, 제 1 커넥터와 제 2 커넥터가 결합됨으로써 일체화되고, 제 1 커넥터와 제 2 커넥터의 결합이 해제됨으로써 개개로 분리된다.

발명의 효과

[0006] 본 개시에 따른 광 조사 장치에 의하면, 메인テナンス성을 높이는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 기관 처리 시스템의 일례를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1의 II-II선 단면도이다.

도 3은 처리 모듈(BCT 모듈, HMCT 모듈 및 COT 모듈)을 나타내는 상면도이다.

도 4는 처리 모듈(DEV 모듈)을 나타내는 상면도이다.

도 5는 광 조사 장치의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 6은 광원 모듈의 근방을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하에, 본 개시에 따른 실시 형태의 일례에 대하여, 도면을 참조하면서 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 동일 요소 또는 동일 기능을 가지는 요소에는 동일 부호를 이용하는 것으로 하여, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0009] [기관 처리 시스템]
- [0010] 도 1 및 도 2에 나타나는 바와 같이, 기관 처리 시스템(1)은 도포 현상 장치(2)와, 노광 장치(3)와, 컨트롤러(10)(제어부)를 구비한다.
- [0011] 노광 장치(3)는, 웨이퍼(W)(기관)의 표면에 형성된 레지스트막의 노광 처리(패턴 노광)를 행하도록 구성되어 있다. 구체적으로, 액침 노광 등의 방법에 의해 레지스트막(감광성 피막)의 노광 대상 부분에 선택적으로 방사선을 조사한다.
- [0012] 노광 장치(3)에서 조사되는 방사선(I)으로서, 예를 들면 전리 방사선 또는 비전리 방사선을 들 수 있다. 전리 방사선은 원자 또는 분자를 전리시키는데 충분한 에너지를 가지는 방사선이다. 전리 방사선으로서, 예를 들면 EUV(파장 : 13.5 nm), 전자선, 이온 빔, X선, α선, β선, γ선, 중립자선, 양자선 등을 들 수 있다. 비전리 방사선은 원자 또는 분자를 전리시키는데 충분한 에너지를 가지지 않는 방사선이다. 비전리 방사선으로서, 예를 들면 KrF 엑시머 레이저광(파장 : 248 nm), ArF 엑시머 레이저(excimer laser)광(파장 : 193 nm), F₂ 엑시머 레이저(excimer laser)광(파장 : 157 nm), 원자외선(파장 : 190 nm ~ 300 nm) 등을 들 수 있다.
- [0013] 도포 현상 장치(2)는 노광 장치(3)에 의한 노광 처리 전에, 웨이퍼(W)의 표면에 레지스트막을 형성하는 처리를 행하고, 노광 처리 후에 레지스트막의 현상 처리를 행한다. 웨이퍼(W)는 원판 형상을 나타내도 되고, 원형의 일부가 노치되어 있어도 되며, 다각형 등 원형 이외의 형상을 나타내고 있어도 된다. 웨이퍼(W)는, 예를 들면 반도체 기관, 글라스 기관, 마스크 기관, FPD(Flat Panel Display) 기관 그 외의 각종 기관이어도 된다. 웨이퍼(W)의 직경은 예를 들면 200 mm ~ 450 mm 정도여도 된다.
- [0014] 도 1 ~ 도 4에 나타나는 바와 같이, 도포 현상 장치(2)는 캐리어 블록(4)과, 처리 블록(5)과, 인터페이스 블록(6)을 구비한다. 캐리어 블록(4), 처리 블록(5) 및 인터페이스 블록(6)은 수평 방향으로 배열되어 있다.
- [0015] 캐리어 블록(4)은 도 1, 도 3 및 도 4에 나타나는 바와 같이, 캐리어 스테이션(12)과, 반입반출부(13)를 가진다. 캐리어 스테이션(12)은 복수의 캐리어(11)를 지지한다. 캐리어(11)는 적어도 하나의 웨이퍼(W)를 밀봉 상태로 수용한다. 캐리어(11)의 측면(11a)에는 웨이퍼(W)를 출입하기 위한 개폐 도어(도시하지 않음)가 마련되어 있다. 캐리어(11)는 측면(11a)이 반입반출부(13)측에 면하도록, 캐리어 스테이션(12) 상에 착탈 가능하게 설치된다.
- [0016] 반입반출부(13)는 캐리어 스테이션(12) 및 처리 블록(5)의 사이에 위치하고 있다. 반입반출부(13)는 복수의 개폐 도어(13a)를 가진다. 캐리어 스테이션(12) 상에 캐리어(11)가 배치될 시에는, 캐리어(11)의 개폐 도어가 개폐 도어(13a)에 면한 상태로 된다. 개폐 도어(13a) 및 측면(11a)의 개폐 도어를 동시에 개방함으로써, 캐리어(11) 내와 반입반출부(13) 내가 연통한다. 반입반출부(13)는 반송 암(A1)을 내장하고 있다. 반송 암(A1)은 캐리어(11)로부터 웨이퍼(W)를 취출하여 처리 블록(5)으로 전달하고, 처리 블록(5)으로부터 웨이퍼(W)를 수취하여 캐리어(11) 내로 되돌리도록 구성되어 있다.
- [0017] 처리 블록(5)은, 도 1 ~ 도 4에 나타나는 바와 같이 처리 모듈(14 ~ 17)을 가진다. 이들 처리 모듈은 바닥면측으로부터 처리 모듈(17), 처리 모듈(14), 처리 모듈(15), 처리 모듈(16)의 순으로 배열되어 있다.
- [0018] 처리 모듈(14)은 웨이퍼(W)의 표면 상에 하층막을 형성하도록 구성되어 있으며, BCT 모듈이라고도 불린다. 처리 모듈(14)은, 도 2 및 도 3에 나타나는 바와 같이 복수의 유닛(U1, U2)과, 이들 유닛(U1, U2)으로 웨이퍼(W)를 반송하는 반송 암(A2)을 내장하고 있다. 당해 유닛(U1)은, 예를 들면 하층막 형성용의 도포액을 웨이퍼(W)에 도포하도록 구성되어 있다. 당해 유닛(U2)은, 예를 들면 유닛(U1)에 의해 웨이퍼(W)에 형성된 도포막을 경화시켜 하층막으로 하기 위한 가열 처리를 행하도록 구성되어 있다. 하층막으로서, 예를 들면 반사 방지(SiARC)막을

들 수 있다.

- [0019] 처리 모듈(15)은 하층막 상에 중간막(하드 마스크)을 형성하도록 구성되어 있으며, HMCT 모듈이라고도 불린다. 처리 모듈(15)은, 도 2 및 도 3에 나타나는 바와 같이 복수의 유닛(U1, U2)과, 이들 유닛(U1, U2)으로 웨이퍼(W)를 반송하는 반송 암(A3)을 내장하고 있다. 당해 유닛(U1)은 중간막 형성용의 도포액을 웨이퍼(W)에 도포하도록 구성되어 있다. 당해 유닛(U2)은, 예를 들면 유닛(U1)에 의해 웨이퍼(W)에 형성된 도포막을 경화시켜 중간막으로 하기 위한 가열 처리를 행하도록 구성되어 있다. 중간막으로서는, 예를 들면 SOC(Spin On Carbon)막, 아몰퍼스 카본막을 들 수 있다.
- [0020] 처리 모듈(16)은 중간막 상에 열경화성 또한 감광성의 레지스트막을 형성하도록 구성되어 있으며, COT 모듈이라고도 불린다. 처리 모듈(16)은, 도 2 및 도 3에 나타나는 바와 같이 복수의 유닛(U1, U2)과, 이들 유닛(U1, U2)으로 웨이퍼(W)를 반송하는 반송 암(A4)을 내장하고 있다. 당해 유닛(U1)은 레지스트막 형성용의 도포액을 웨이퍼(W)에 도포하도록 구성되어 있다. 당해 유닛(U2)은 유닛(U1)에 의해 웨이퍼(W)에 형성된 도포막을 경화시켜 레지스트막으로 하기 위한 가열 처리(PAB : Pre Applied Bake)를 행하도록 구성되어 있다. 레지스트막은, 예를 들면 광증감 화학 증폭형 레지스트(PSCAR : Photo Sensitized Chemically Amplified Resist)로 이루어지는 막이어도 된다.
- [0021] 처리 모듈(17)은 노광된 레지스트막의 현상 처리를 행하도록 구성되어 있으며, DEV 모듈이라고도 불린다. 처리 모듈(17)은, 도 2 및 도 4에 나타나는 바와 같이 복수의 유닛(U1 ~ U3)과, 이들 유닛(U1 ~ U3)으로 웨이퍼(W)를 반송하는 반송 암(A5)과, 이들 유닛(U1 ~ U3)을 거치지 않고 웨이퍼(W)를 선반 유닛(U11, U10)(후술함) 사이에서 직접 반송하는 반송 암(A6)을 내장하고 있다. 당해 유닛(U1)은 레지스트막을 부분적으로 제거하여 레지스트 패턴을 형성하도록 구성되어 있다. 당해 유닛(U2)은 패턴 노광 후의 가열 처리(PPEB : Post Pattern Exposure Bake), 일괄 노광 후의 가열 처리(PFEB : Post Flood Exposure Bake), 현상 처리 후의 가열 처리(PB : post bake) 등을 행하도록 구성되어 있다. 당해 유닛(U3)(광 조사 장치)에 대해서는 후술한다.
- [0022] 처리 블록(5)은, 도 2 ~ 도 4에 나타나는 바와 같이 캐리어 블록(4)측에 위치하는 선반 유닛(U10)을 포함한다. 선반 유닛(U10)은 바닥면으로부터 처리 모듈(16)에 걸쳐 마련되어 있고, 상하 방향으로 배열되는 복수의 셀로 구획되어 있다. 선반 유닛(U10)의 근방에는 반송 암(A7)이 마련되어 있다. 반송 암(A7)은 선반 유닛(U10)의 셀끼리의 사이에서 웨이퍼(W)를 승강시킨다.
- [0023] 처리 블록(5)은 인터페이스 블록(6)측에 위치하는 선반 유닛(U11)을 포함한다. 선반 유닛(U11)은 바닥면으로부터 처리 모듈(17)의 상부에 걸쳐 마련되어 있고, 상하 방향으로 배열되는 복수의 셀로 구획되어 있다.
- [0024] 인터페이스 블록(6)은 반송 암(A8)을 내장하고 있고, 노광 장치(3)에 접속된다. 반송 암(A8)은 선반 유닛(U11)의 웨이퍼(W)를 취출하여 노광 장치(3)로 전달하고, 노광 장치(3)로부터 웨이퍼(W)를 수취하여 선반 유닛(U11)으로 되돌리도록 구성되어 있다.
- [0025] 컨트롤러(10)는 하나 또는 복수의 제어용의 컴퓨터에 의해 구성되고, 기관 처리 시스템(1)을 부분적으로 또는 전체적으로 제어하도록 구성되어 있다.
- [0026] [광 조사 장치(유닛(U3))의 구성]
- [0027] 이어서, 광 조사 장치인 처리 모듈(17)의 유닛(U3)의 상체에 대하여, 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한다. 유닛(U3)은 노광 장치(3)에 의한 패턴 노광 후의 레지스트막에 대하여, 광을 더 조사하기 위한 장치이다. 이러한 2단계 노광 리소그래피 프로세스를 실시함으로써, 매우 정밀한 레지스트 패턴을 형성하는 것이 가능해진다.
- [0028] 유닛(U3)은, 도 5에 나타나는 바와 같이 하우징(100)과, 기관 유지부(200)와, 광 조사 유닛(300)과, 급전 유닛(400)을 포함한다. 하우징(100)의 일단측에는 개구부(101)가 마련되어 있다. 웨이퍼(W)는 개구부(101)를 통하여, 하우징(100)에 대하여 반입출된다. 하우징(100)의 타단측에는 개구부(102)가 마련되어 있다.
- [0029] 기관 유지부(200)는 레일(201)과, 슬라이더(202)와, 유지부(203)를 포함한다. 레일(201)은 하우징(100)의 일단측으로부터 타단측에 걸쳐 하우징(100)의 저면 상을 연신하고 있다. 슬라이더(202)는 컨트롤러(10)로부터의 동작 신호에 기초하여, 레일(201)을 따라 이동 가능하게 구성되어 있다. 유지부(203)는 샤프트(204)를 개재하여 슬라이더(202)에 장착되어 있다. 유지부(203)는 웨이퍼(W)의 자세가 대략 수평인 상태로 웨이퍼(W)를 유지 가능하다. 이 때문에, 웨이퍼(W)가 유지부(203)에 유지된 상태로 슬라이더(202)가 레일(201) 상을 이동하면, 웨이퍼(W)도 레일(201)을 따라 수평 이동한다.
- [0030] 광 조사 유닛(300)은 기관 유지부(200)의 상방에 배치되어 있다. 즉, 광 조사 유닛(300)은 기관 유지부(200)에

의한 웨이퍼(W)의 반송로보다 상방에 배치되어 있다. 광 조사 유닛(300)은 하우징(310)과, 광원 모듈(320)과, 전열 모듈(330)과, 드라이버 모듈(340)과, 제어 모듈(350)과, 전기 커넥터(360)(제 1 커넥터)를 포함한다.

- [0031] 하우징(310)은 하우징(100)의 개구부(102)와 대향하도록 하우징(100) 내에 위치하고 있다. 하우징(310)은 복수의 반송 롤러(311) 상에 배치되어 있고, 급전 유닛(400)에 대하여 근접 및 이간하도록 반송 롤러(311) 상을 주행 가능하다. 이 때문에, 작업자는, 광 조사 유닛(300)을 교환하는 경우, 하우징(310)을 파지하여 반송 롤러(311) 상을 주행시킴으로써, 개구부(102)를 통하여 광 조사 유닛(300)을 하우징(100)에 대하여 반입반출할 수 있다.
- [0032] 광원 모듈(320)은, 도 6에 나타나는 바와 같이 광원(321)과, 지지체(322)와, 열전 소자(323)를 포함한다. 광원(321)은 정해진 광을 PPEB 후의 레지스트막에 조사하도록 구성되어 있다. 광원(321)은, 예를 들면 노광 장치(3)에서 조사되는 광의 파장보다 저에너지의 방사선을 조사해도 된다. 당해 방사선은, 예를 들면 360 nm 이상의 파장을 가지는 비전리 방사선이어도 된다. 360 nm 이상의 파장을 가지는 비전리 방사선으로서는, 예를 들면 근자외선(UV-A), g선, i선, h선, 가시광선, 적외선 등을 들 수 있다. 광원(321)은 패턴 노광보다 넓은 영역(예를 들면, 레지스트막의 전면(全面))에 대하여, 보다 균일한 노광량으로 레지스트막을 노광해도 된다. 광원(321)은 예를 들면 LED 광원이어도 된다.
- [0033] 지지체(322)는 광원(321)을 상방으로부터 지지하도록 구성되어 있다. 지지체(322)는 열전도율이 비교적 높은 재질(예를 들면 알루미늄)로 구성되어 있어도 된다.
- [0034] 열전 소자(323)는 광원(321)과 지지체(322)의 사이에 배치되어 있고, 이들에 의해 협지되어 있다. 열전 소자(323)는 컨트롤러(10)로부터의 동작 신호에 기초하여, 전기 에너지를 열에너지로 변환하는 기능을 가진다. 열전 소자(323)는, 예를 들면 펠티에 소자여도 된다. 열전 소자(323)의 냉각부(도 6의 하부)는 광원(321)과 대면하고 있으며, 광원(321)과 열적으로 접촉되어 있다. 열전 소자(323)의 발열부(도 6의 상부)는 지지체(322)와 대면하고 있고, 지지체(322)와 열적으로 접촉되어 있다. 즉, 광원(321)에서 생긴 열은 열전 소자(323)의 냉각부에 의해 냉각되고, 열전 소자(323)의 발열부에서 생긴 열은 지지체(322)로 이동한다.
- [0035] 전열 모듈(330)은, 도 5 및 도 6에 나타나는 바와 같이 흡착 부재(331)와, 전열 부재(332, 333)와, 히트 파이프(334, 335)를 포함한다. 흡착 부재(331)는 예를 들면 판 형상을 나타내고 있어도 된다. 흡착 부재(331)는 열전도율이 비교적 높은 재질(예를 들면 알루미늄)로 구성되어 있어도 된다. 흡착 부재(331)는 급전 유닛(400)측을 향해 하우징(310)으로부터 외방으로 노출되는 주면(主面)(331a)(제 1 접촉면)과, 그 반대측의 다른 주면(331b)을 포함한다. 주면(331a, 331b)은 각각 평탄면이어도 된다.
- [0036] 흡착 부재(331)에는 주면(331a)을 향해 개구된 복수의 세공(細孔)(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 당해 복수의 세공의 기단부는 펌프(336)에 접속되어 있다. 펌프(336)가 컨트롤러(10)로부터의 동작 신호에 기초하여 동작하면, 주면(331a)과 접촉하는 다른 부재(후술하는 냉각 모듈(430))에 대하여 흡착 부재(331)가 흡착한다. 한편, 펌프(336)가 컨트롤러(10)로부터의 동작 신호에 기초하여 정지하면, 당해 다른 부재와 흡착 부재(331)와의 흡착이 해제된다.
- [0037] 전열 부재(332, 333)는 예를 들면 판 형상을 나타내고 있어도 된다. 전열 부재(332, 333)는 열전도율이 비교적 높은 재질(예를 들면 알루미늄)로 구성되어 있어도 된다. 전열 부재(332)는 흡착 부재(331)의 주면(331b)과 접촉하는 주면(332a)을 포함하고, 흡착 부재(331)에 장착되어 있다. 주면(332a)은 평탄면이어도 된다. 이 경우, 주면(331b, 332a)끼리가 밀착하기 쉬워지므로, 흡착 부재(331)와 전열 부재(332) 사이에서 열 이동하기 쉬워진다.
- [0038] 전열 부재(333)는 지지체(322)의 상면(322a)과 접촉하는 주면(333a)을 포함하고, 지지체(322)에 장착되어 있다. 주면(333a)은 평탄면이어도 된다. 이 경우, 상면(322a)과 주면(333a)이 밀착하기 쉬워지므로, 지지체(322)와 전열 부재(333) 사이에서 열 이동하기 쉬워진다.
- [0039] 히트 파이프(334, 335)는 내부를 순환하는 작동액의 이동에 의해 열을 일단으로부터 타단으로 이동시키는 기능을 가진다. 히트 파이프(334)는 전열 부재(332)와 전열 부재(333)를 접속하고 있다. 히트 파이프(334)는 전열 부재(333)로부터 전열 부재(332)로 열을 이동시키도록 구성되어 있다. 히트 파이프(335)는, 도 5에 나타나는 바와 같이 전열 부재(332)와 드라이버 모듈(340)을 접속하고 있다. 히트 파이프(335)는 드라이버 모듈(340)로부터 전열 부재(332)로 열을 이동시키도록 구성되어 있다.
- [0040] 드라이버 모듈(340)은 제어 모듈(350)로부터의 제어 신호를 받아, 광원(321) 및 열전 소자(323)를 각각 구동시키는 디바이스 드라이버로서 기능한다. 드라이버 모듈(340)은 광원(321), 열전 소자(323) 및 제어 모듈(350)과

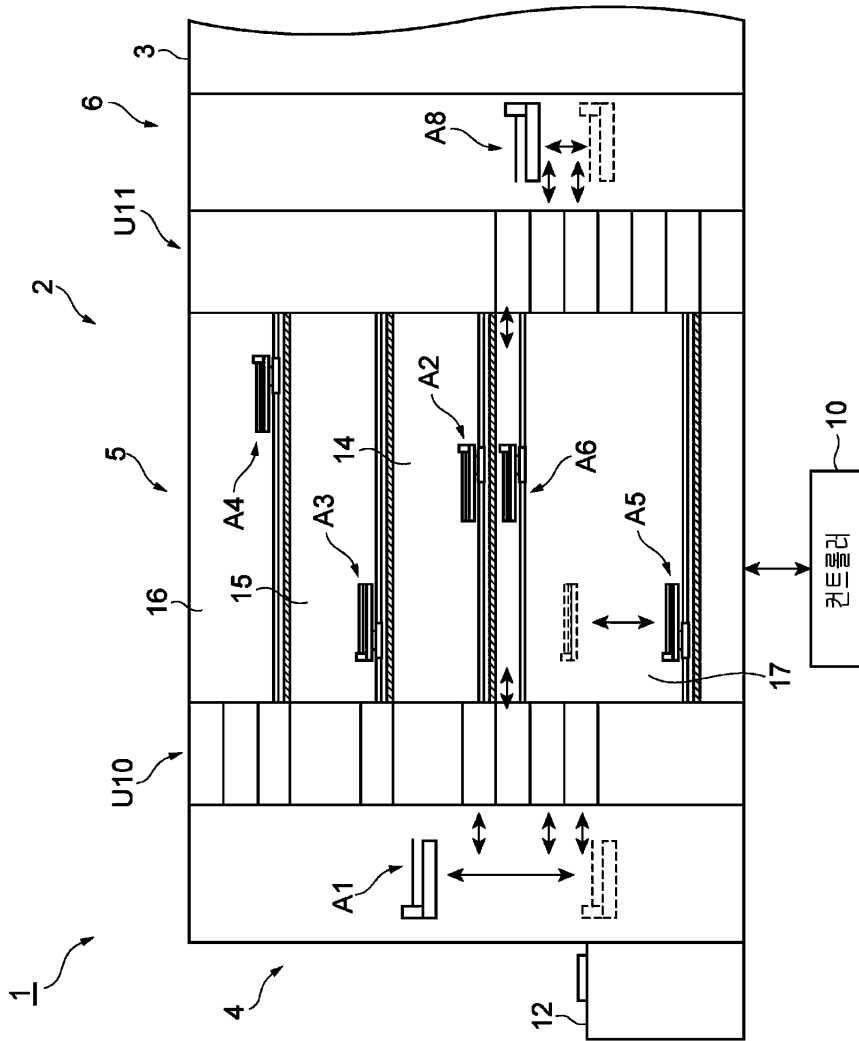
신호선(C1)에 의해 각각 접속되어 있다.

- [0041] 제어 모듈(350)은 드라이버 모듈(340)을 통하여 광원(321) 및 열전 소자(323)의 동작을 각각 제어하는 기능을 가진다. 제어 모듈(350)은 급전 유닛(400)의 전원 모듈(450)(후술함)과 전기적으로 접속되어 있고, 전원 모듈(450)로부터의 급전에 의해 동작한다.
- [0042] 전기 커넥터(360)는 급전 유닛(400)의 전기 커넥터(460)(후술함)와 결합(감합)됨으로써, 전력 또는 전기 신호를 양자 간에서 전달하는 기능을 가진다. 전기 커넥터(360)는 급전 유닛(400)측을 향해 하우징(310)으로부터 외방으로 노출되어 있다. 전기 커넥터(360)는 하우징(310) 내를 연장되는 전기 배선(C2)을 개재하여 제어 모듈(350)과 전기적으로 접속되어 있다.
- [0043] 급전 유닛(400)은 광 조사 유닛(300)과 마찬가지로 기관 유지부(200)의 상방에 배치되어 있다. 즉, 급전 유닛(400)은 기관 유지부(200)에 의한 웨이퍼(W)의 반송로보다 상방에 배치되어 있다. 급전 유닛(400)은 하우징(410)과, 부세(付勢) 모듈(420)과, 냉각 모듈(430)과, 전열 모듈(440)과, 전원 모듈(450)과, 전기 커넥터(460)(제 2 커넥터)를 포함한다.
- [0044] 하우징(410)은 하우징(310)과 대향하도록 하우징(100) 내에 위치하고 있다.
- [0045] 부세 모듈(420)은 레일(421)과, 슬라이더(422)와, 테이블(423)과, 부세 부재(424)를 포함한다. 레일(421)은 하우징(410)의 일단측으로부터 타단측에 걸쳐 하우징(410)의 저면 상을 연신하고 있다. 슬라이더(422)는 레일(421)을 따라 이동 가능하게 구성되어 있다. 테이블(423)은 슬라이더(422)에 지지되어 있고, 냉각 모듈(430), 전열 모듈(440) 및 전원 모듈(450)을 배치 가능하게 구성되어 있다. 이 때문에, 테이블(423)이 슬라이더(422)를 개재하여 레일(421) 상을 이동하면, 냉각 모듈(430), 전열 모듈(440) 및 전원 모듈(450)도 레일(421)을 따라 수평 이동한다.
- [0046] 부세 부재(424)는 테이블(423)을 광 조사 유닛(300)을 향해 힘을 가하도록 구성되어 있다. 이 때문에, 광 조사 유닛(300)과 급전 유닛(400)이 분리되어 있는 경우, 냉각 모듈(430)의 주면(430a)(후술함)이 하우징(410)의 측벽보다 외방으로 약간 돌출된다. 부세 부재(424)의 일단은 하우징(410)의 측벽에 접속되어 있고, 부세 부재(424)의 타단은 테이블(423)에 접속되어 있어도 된다. 부세 부재(424)는 예를 들면 압축 코일 스프링이어도 된다.
- [0047] 냉각 모듈(430)은 전열 모듈(330, 440)을 개재하여 이동한 열과의 사이에서 열 교환하고, 전열 모듈(330, 440)을 냉각하는 기능을 가진다. 냉각 모듈(430)의 내부에는 냉매가 유통하는 유로가 마련되어 있어도 된다. 냉매는 예를 들면 물이어도 된다. 냉각 모듈(430)에는 냉각 모듈(430)에 대하여 냉매를 송액하고, 열 교환이 행해진 후의 냉매를 냉각 모듈(430)로부터 배출하기 위한 배관(431)이 접속되어 있다. 배관(431)은 광 조사 유닛(300)(하우징(310))을 통과하지 않고, 개구부(102)를 거쳐 유닛(U3)의 외부로 연장되어 있으며, 유닛(U3)의 외부의 액원과 접속되어 있다.
- [0048] 냉각 모듈(430)은, 예를 들면 직육면체 형상을 나타내고 있어도 된다. 냉각 모듈(430)은 전열 모듈(330)과 대향하는 주면(430a)(제 2 접촉면)과, 전열 모듈(440)과 대향하는 주면(430b)을 포함한다. 주면(430a, 430b)은 평탄면이어도 된다. 이 경우, 흡착 부재(331)의 냉각 모듈(430)에의 흡착 시에 주면(331a, 430a)끼리가 밀착하기 쉬워지므로, 냉각 모듈(430)과 흡착 부재(331) 사이에서 열 이동하기 쉬워진다.
- [0049] 전열 모듈(440)은, 도 5 및 도 6에 나타나는 바와 같이 전열 부재(441, 442)와, 히트 파이프(443)를 포함한다. 전열 부재(441)는 예를 들면 판 형상을 나타내고 있어도 된다. 전열 부재(441)는 열전도율이 비교적 높은 재질(예를 들면 알루미늄)로 구성되어 있어도 된다. 전열 부재(441)는 냉각 모듈(430)의 주면(430b)과 대향하는 주면(441a)과, 그 반대측의 다른 주면(441b)을 포함한다. 주면(441a, 441b)은 각각 평탄면이어도 된다.
- [0050] 전열 부재(442)는 예를 들면 판 형상을 나타내고 있어도 된다. 전열 부재(442)는 열전도율이 비교적 높은 재질(예를 들면 알루미늄)로 구성되어 있어도 된다. 전열 부재(442)는 전열 부재(441)의 주면(441b)과 접촉하는 주면(442a)을 포함하고, 전열 부재(441)에 장착되어 있다. 주면(442a)은 평탄면이어도 된다. 이 경우, 주면(441b, 442a)끼리가 밀착하기 쉬워지므로, 전열 부재(441)와 전열 부재(442) 사이에서 열 이동하기 쉬워진다.
- [0051] 히트 파이프(443)는 내부를 순환하는 작동액의 이동에 의해 열을 일단으로부터 타단으로 이동시키는 기능을 가진다. 히트 파이프(443)는, 도 5에 나타나는 바와 같이 전열 부재(442)와 전원 모듈(450)을 접속하고 있다. 히트 파이프(443)는 전원 모듈(450)로부터 전열 부재(442)로 열을 이동시키도록 구성되어 있다.

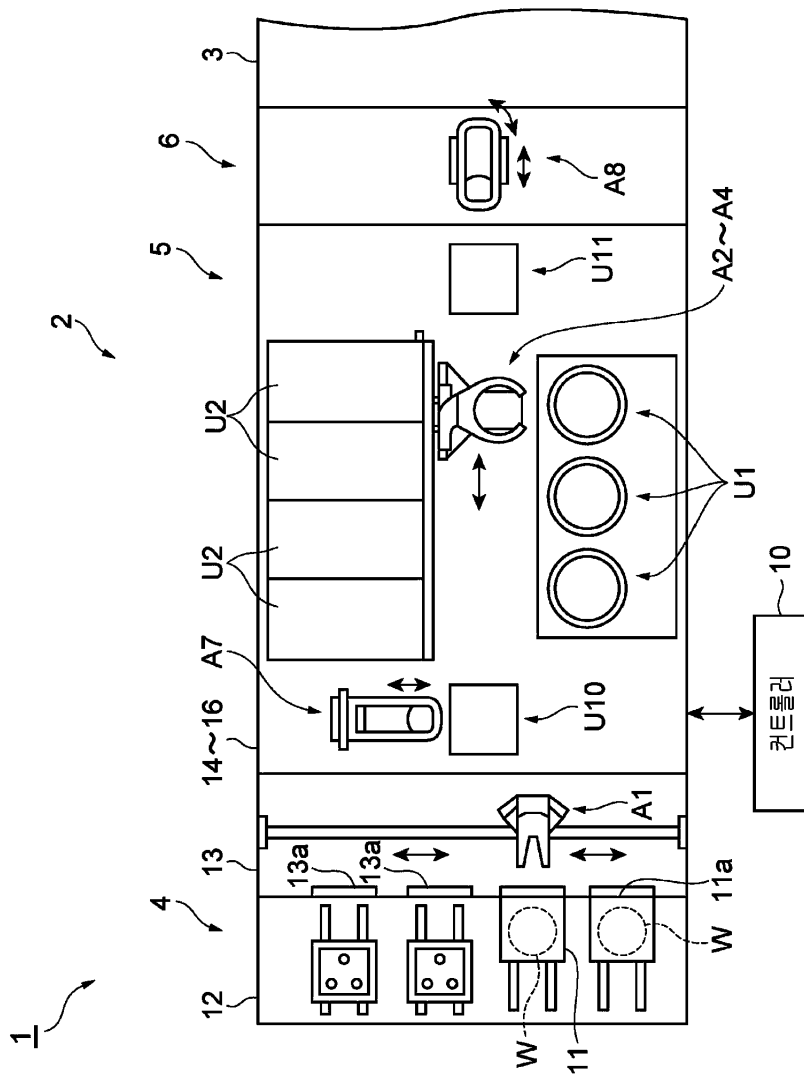
- [0052] 전원 모듈(450)은 제어 모듈(350)에 전력을 공급하는 기능을 가진다.
- [0053] 전기 커넥터(460)는 광 조사 유닛(300)의 전기 커넥터(360)와 결합(감합)됨으로써, 전력 또는 전기 신호를 양자간에서 전달하는 기능을 가진다. 전기 커넥터(460)는 광 조사 유닛(300)측을 향해 하우징(410)으로부터 외방으로 노출되어 있다. 전기 커넥터(460)는 하우징(410) 내를 연장되는 전기 배선(C3)을 개재하여 전원 모듈(450)과 전기적으로 접속되어 있다.
- [0054] [교환 순서]
- [0055] 이어서, 광 조사 유닛(300)의 교환 순서에 대하여 설명한다. 먼저, 열화된 광 조사 유닛(300)을 분리하는 경우에는, 펌프(336)를 정지하고, 전열 모듈(330)과 냉각 모듈(430) 사이의 흡착을 해제한다. 이어서, 작업자가 개구부(102)를 통하여 하우징(310)을 파지하고, 개구부(102)측을 향해 끌어낸다. 이 때, 전기 커넥터(360, 460)끼리의 결합도 해제된다.
- [0056] 한편, 새로운 광 조사 유닛(300)을 급전 유닛(400)에 장착하는 경우에는, 새로운 광 조사 유닛(300)을 개구부(102)로부터 반입하여, 광 조사 유닛(300)이 급전 유닛(400)에 접촉할 때까지 광 조사 유닛(300)을 밀어넣는다. 이 때, 전기 커넥터(360, 460)가 결합된다. 이어서, 펌프(336)를 동작시켜, 전열 모듈(330)과 냉각 모듈(430)을 흡착시킨다.
- [0057] [작용]
- [0058] 이상의 예에 의하면, 광원(321)이 다른 각종의 주변 기기와 함께 동일한 하나의 하우징 내에 수용되어 있는 것이 아니라, 광원(321)을 포함하는 광 조사 유닛(300)과, 전원 모듈(450)을 포함하는 급전 유닛(400)이 개개로 결합 및 분리가 가능하게 되어 있다. 이 때문에, 광원(321)의 교환을 위하여, 광 조사 유닛(300)을 유닛(U3)(광 조사 장치)으로부터 분리하면 되어, 급전 유닛(400)에 대한 작업이 필요 없다. 따라서, 광원(321)의 교환 작업을 간이하게 행할 수 있게 되므로, 메인テナンス성을 높이는 것이 가능해진다.
- [0059] 이상의 예에 의하면, 광 조사 유닛(300)과 급전 유닛(400)이 일체화된 상태에 있어서, 전열 모듈(330)과 냉각 모듈(430)이 열적으로 접속되고, 급전 유닛(400)측에 존재하는 냉각 모듈(430)에 의해, 광 조사 유닛(300)측에 존재하는 광원(321)의 냉각이 행해진다. 이 때문에, 광원(321)의 동작 시에는, 광원(321)으로부터 발생한 열을 냉각 모듈(430)에 의해 냉각하여, 온도 드리프트에 의한 광의 파장의 변화를 억제할 수 있다. 한편, 광원(321)의 교환 시에는, 냉각 모듈(430)이 교환 대상이 아닌 급전 유닛(400)측에 존재하므로, 냉각 모듈(430)의 분해 및 조립이 불필요해진다. 이 때문에, 광원(321)의 교환에 있어, 예를 들면 냉각 모듈(430)의 냉매 회수, 분해, 조립, 냉매 충전이라 하는 일련의 작업이 불필요해진다. 따라서, 메인テナンス성을 보다 높이는 것이 가능해진다.
- [0060] 이상의 예에 의하면, 광 조사 유닛(300)과 급전 유닛(400)이 일체화된 상태에 있어서, 전열 모듈(330)의 주면(331a)과 냉각 모듈(430)의 주면(430a)이 접촉한다. 이 때문에, 열 교환이 행해지는 면적이 비교적 커지므로, 광원(321)을 효과적으로 냉각하는 것이 가능해진다.
- [0061] 이상의 예에 의하면, 전열 모듈(330)은 냉각 모듈(430)에 대하여 흡착 가능하게 구성되어 있다. 이 때문에, 전열 모듈(330)의 냉각 모듈(430)에 대한 장착 및 분리를 매우 용이하게 행할 수 있다. 또한, 흡착에 의해, 전열 모듈(330)이 냉각 모듈(430)에 대하여 밀착하기 쉬워지므로, 광원(321)을 보다 효과적으로 냉각하는 것이 가능해진다.
- [0062] 이상의 예에 의하면, 광원(321)의 온도가 열전 소자(323)(펄티에 소자)에 의해 제어된다. 이 때문에, 광원(321)의 온도를 정밀도 좋게 목표 온도로 유지하는 것이 가능해진다.
- [0063] 이상의 예에 의하면, 부세 부재(424)를 개재하여, 냉각 모듈(430)이 전열 모듈(330)에 대하여 눌린다. 이 때문에, 양자가 보다 밀착하기 쉬워지므로, 광원(321)을 보다 효과적으로 냉각하는 것이 가능해진다.
- [0064] [변형예]
- [0065] 이상, 본 개시에 따른 실시 형태에 대하여 상세하게 설명했지만, 특허 청구의 범위 및 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 각종 변형을 상기의 실시 형태에 더해도 된다.
- [0066] (1) 부세 부재에 의해, 전열 모듈(330)이 냉각 모듈(430)에 대하여 눌러도 되며, 복수의 부세 부재에 의해, 전열 모듈(330) 및 냉각 모듈(430)의 양자가 서로 눌러도 된다.
- [0067] (2) 유닛(U3)이 부세 부재(424)를 구비하고 있지 않아도 된다.

- [0068] (3) 흡착이 아닌, 전열 모듈(330)을 냉각 모듈(430)에 대하여 누름으로써, 양자를 밀착시켜도 된다.
- [0069] [다른 예]
- [0070] 예 1. 본 개시의 하나의 예에 따른 광 조사 장치는, 기관을 유지하도록 구성된 기관 유지부와, 광 조사 유닛과, 급전 유닛을 구비한다. 광 조사 유닛은 기관의 표면에 광을 조사하도록 구성된 광원과, 광원에 대하여 전기적으로 접속된 제 1 커넥터를 포함한다. 급전 유닛은 광원에 전력을 공급하도록 구성된 전원 모듈과, 전원 모듈에 대하여 전기적으로 접속되어 있고, 제 1 커넥터와 착탈 가능하게 구성된 제 2 커넥터를 포함한다. 광 조사 유닛과 급전 유닛은, 제 1 커넥터와 제 2 커넥터가 결합됨으로써 일체화되고, 제 1 커넥터와 제 2 커넥터의 결합이 해제됨으로써 개개로 분리된다. 그런데, 광원의 장기 사용에 수반하여 광원의 출력이 저하되면, 노광의 질에 영향이 생길 수 있으므로, 광원을 적절히 교환할 필요가 있다. 예 1에 의하면, 광원이 다른 각종의 주변 기기와 함께 동일한 하나의 하우징 내에 수용되어 있는 것이 아니라, 광원을 포함하는 광 조사 유닛과, 전원 모듈을 포함하는 급전 유닛이 개개로 결합 및 분리가 가능하게 되어 있다. 이 때문에, 광원의 교환을 위하여, 광 조사 유닛을 광 조사 장치로부터 분리하면 되어, 급전 유닛에 대한 작업이 필요 없다. 따라서, 광원의 교환 작업을 간단하게 행할 수 있게 되므로, 메인テナンス성을 높이는 것이 가능해진다.
- [0071] 예 2. 예 1의 장치에 있어서, 광 조사 유닛은, 광원에 대하여 열적으로 접속된 전열 모듈을 더 포함하고, 급전 유닛은 냉각 모듈을 더 포함하고, 제 1 커넥터와 제 2 커넥터의 결합에 의해 광 조사 유닛과 급전 유닛이 일체화된 상태에 있어서, 냉각 모듈은, 전열 모듈과 접촉하고, 전열 모듈을 개재하여 광원을 냉각하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 광 조사 유닛과 급전 유닛이 일체화된 상태에 있어서, 전열 모듈과 냉각 모듈이 열적으로 접속되고, 급전 유닛측에 존재하는 냉각 모듈에 의해, 광 조사 유닛측에 존재하는 광원의 냉각이 행해진다. 이 때문에, 광원의 동작 시에는, 광원으로부터 발한 열을 냉각 모듈에 의해 냉각하여, 온도 드리프트에 의한 광의 파장의 변화를 억제할 수 있다. 한편, 광원의 교환 시에는, 냉각 모듈이 교환 대상이 아닌 급전 유닛측에 존재하므로, 냉각 모듈의 분해 및 조립이 불필요해진다. 이 때문에, 광원의 교환에 있어, 예를 들면 냉각 모듈의 냉매 회수, 분해, 조립, 냉매 충전이라 하는 일련의 작업이 불필요해진다. 따라서, 메인テナンス성을 보다 높이는 것이 가능해진다.
- [0072] 예 3. 예 2의 장치에 있어서, 전열 모듈은, 광 조사 유닛의 외부에 노출되는 제 1 접촉면을 포함하고, 냉각 모듈은, 급전 유닛의 외부에 노출되는 제 2 접촉면을 포함하고, 제 1 커넥터와 제 2 커넥터의 결합에 의해 광 조사 유닛과 급전 유닛이 일체화된 상태에 있어서, 전열 모듈의 제 1 접촉면과 냉각 모듈의 제 2 접촉면이 접촉해도 된다. 이 경우, 열 교환이 행해지는 면적이 비교적 커지므로, 광원을 효과적으로 냉각하는 것이 가능해진다.
- [0073] 예 4. 예 2 또는 예 3의 장치에 있어서, 전열 모듈은 냉각 모듈에 대하여 흡착 가능하게 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 전열 모듈의 냉각 모듈에 대한 장착 및 분리를 매우 용이하게 행할 수 있다. 또한, 흡착에 의해, 전열 모듈이 냉각 모듈에 대하여 밀착하기 쉬워지므로, 광원을 보다 효과적으로 냉각하는 것이 가능해진다.
- [0074] 예 5. 예 2 ~ 예 4 중 어느 하나의 장치에 있어서, 냉각 모듈은 수냉식의 열 교환기여도 된다.
- [0075] 예 6. 예 2 ~ 예 5 중 어느 하나의 장치에 있어서, 광 조사 유닛은 펠티에 소자를 더 포함하고, 펠티에 소자의 냉각부는 광원과 열적으로 접속되어 있고, 펠티에 소자의 발열부는 전열 모듈과 열적으로 접속되어 있어도 된다. 이 경우, 펠티에 소자의 제어에 의해, 광원의 온도를 정밀도 좋게 목표 온도로 유지하는 것이 가능해진다.
- [0076] 예 7. 예 2 ~ 예 6 중 어느 하나의 장치는, 전열 모듈 및 냉각 모듈 중 적어도 일방을 타방을 향해 외방으로 힘을 가하도록 구성된 부세 부재를 더 구비하고 있어도 된다. 이 경우, 광 조사 유닛과 급전 유닛을 일체화할 시에, 전열 모듈 및 냉각 모듈의 일방이 타방에 대하여 눌리므로, 양자가 보다 밀착하기 쉬워진다. 이 때문에, 광원을 보다 효과적으로 냉각하는 것이 가능해진다.

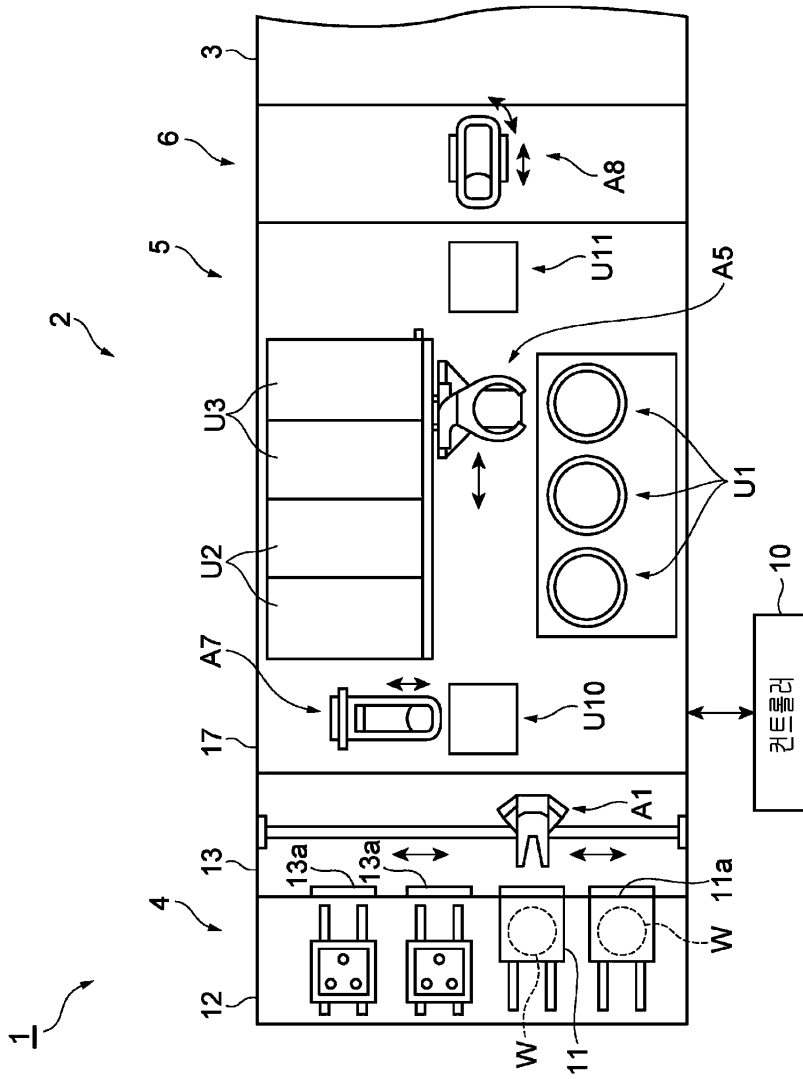
도면2



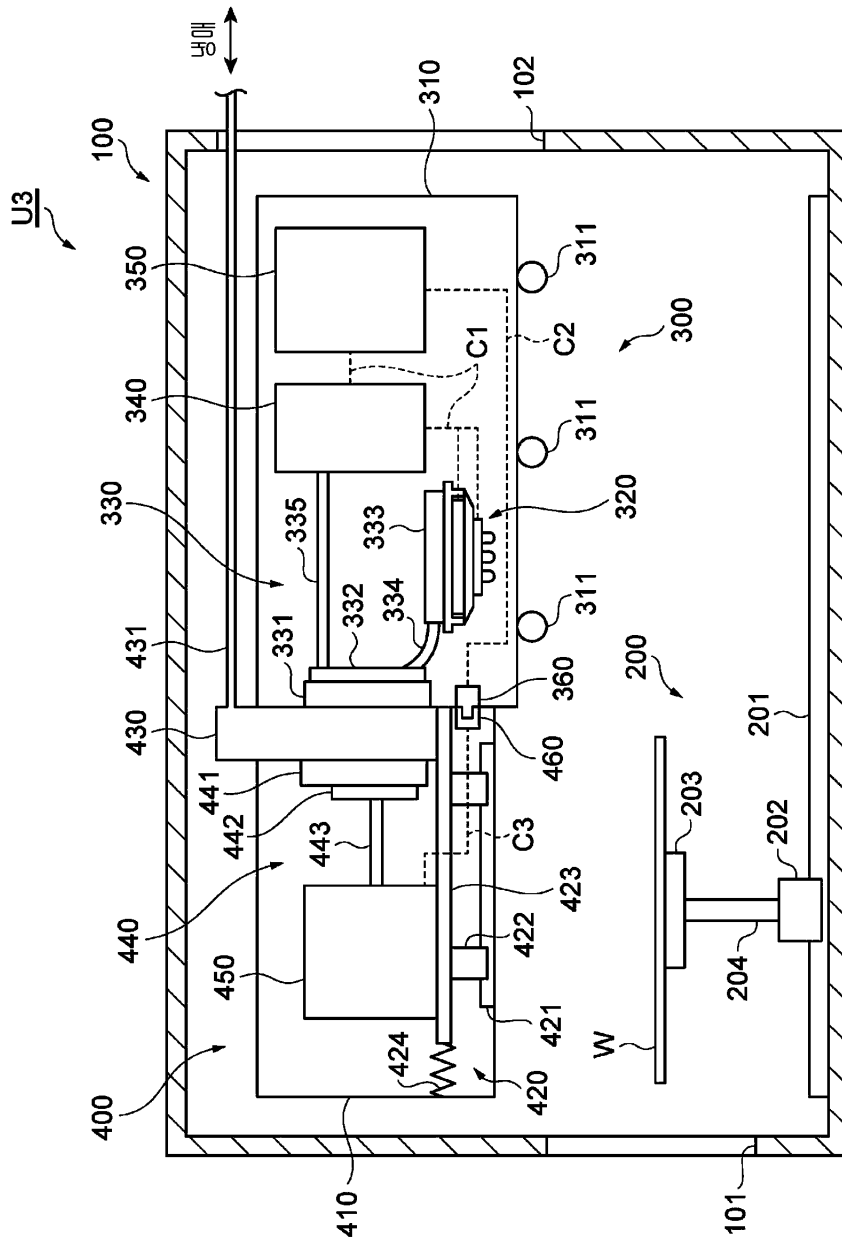
도면3



도면4



도면5



도면6

