



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월11일

(11) 등록번호 10-2778937

(24) 등록일자 2025년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B24B 41/06 (2006.01) *B24B 37/34* (2012.01)
B24B 9/06 (2006.01) *H01L 21/67* (2006.01)

(52) CPC특허분류
B24B 41/06 (2013.01)
B24B 37/345 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-7014827

(22) 출원일자(국제) 2019년10월31일
 심사청구일자 2022년10월19일

(85) 번역문제출일자 2021년05월17일

(65) 공개번호 10-2021-0089671

(43) 공개일자 2021년07월16일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/042773

(87) 국제공개번호 WO 2020/100609
 국제공개일자 2020년05월22일

(30) 우선권주장
 JP-P-2018-215456 2018년11월16일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
 JP2010040943 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1

(72) 발명자
미즈노 도시오
일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11
반 1고 가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내
히모리 요스케
일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11
반 1고 가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
장수길, 서원대, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 7 항

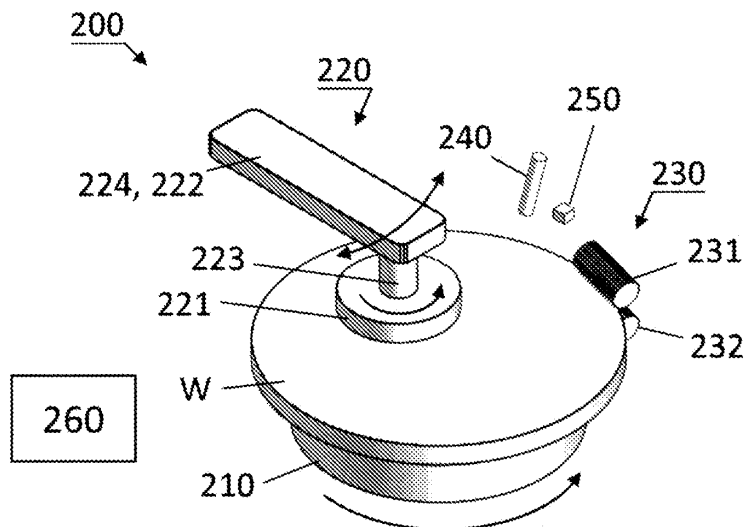
심사관 : 최정섭

(54) 발명의 명칭 **세정 모듈과, 세정 모듈을 구비하는 기판 처리 장치**

(57) 요약

기관 표면의 버프 세정과 기관 예지 부분의 세정의 양쪽을 가능하게 한다. 원형의 기관을 지지하기 위한 회전 테이블로서, 기관의 직경보다 작은 직경을 갖는 회전 테이블과, 회전 테이블에 지지된 기관의 앞면과 접촉하면서 기관의 앞면을 버프 세정하기 위한 버프 세정부와, 버프 세정부를 기관에 대하여 이동시키기 위한 버프 세정부 이동 기구와, 버프 세정부 이동 기구의 동작을 제어하는 버프 세정부 제어 기구와, 회전 테이블에 지지된 기관의 예지 부분과 접촉하면서 기관의 예지 부분을 세정하기 위한 예지 세정부를 갖는 세정 모듈을 개시한다.

대표도 - 도2a



(52) CPC특허분류

B24B 9/065 (2013.01)

H01L 21/67092 (2013.01)

(72) 발명자

바바 에리나

일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11반
1고 가부시키키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

이시바시 도모아츠

일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11반
1고 가부시키키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

고바타 이츠키

일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11반
1고 가부시키키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180083802 A*

KR100887272 B1*

JP2003151925 A*

DE2415580 A1

KR1020080036903 A

JP06045302 A

JP10080668 A

JP2003088811 A

JP2003151943 A

JP2003317703 A

JP2007317703 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

원형의 기관을 지지하기 위한 회전 테이블로서, 상기 기관의 직경보다 작은 직경을 갖는 상기 회전 테이블과,
 상기 회전 테이블에 지지된 상기 기관의 이면의 반대면인 상기 기관의 앞면과 접촉하면서 상기 기관의 앞면을 버프 세정하기 위한 버프 세정부와,
 상기 버프 세정부를 상기 기관에 대하여 이동시키기 위한 버프 세정부 이동 기구와,
 상기 버프 세정부 이동 기구의 동작을 제어하는 버프 세정부 제어 기구와,
 상기 회전 테이블에 지지된 상기 기관의 예지 부분과 접촉하면서 상기 기관의 예지 부분을 세정하기 위한 예지 세정부를 갖고,
 상기 예지 세정부는,
 상기 기관의 앞면의 예지 부분을 세정하기 위한 제1 롤러와,
 상기 기관의 이면의 예지 부분을 세정하기 위한 제2 롤러를 구비하고,
 상기 제1 롤러 및 상기 제2 롤러의 회전축의 방향이 상기 회전 테이블의 상기 기관을 지지하는 면과 평행인 방향이며, 상기 제1 롤러의 측면이 상기 기관의 앞면의 예지 부분에 접촉하고, 상기 제2 롤러의 측면이 상기 기관의 이면의 예지 부분과 접촉하고,
 상기 제1 롤러의 회전축의 방향은 상기 제1 롤러와 상기 기관의 접촉 부위에 있어서의 상기 기관의 접선의 방향이며, 상기 제2 롤러의 회전축의 방향은 상기 제2 롤러와 상기 기관의 접촉 부위에 있어서의 상기 기관의 접선의 방향이고,
 상기 제1 롤러의 회전 방향을, 상기 기관을 직경 방향 내측으로 스위프하는 방향과, 상기 기관을 직경 방향 외측으로 스위프하는 방향 사이에서 전환 가능한,
 세정 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 롤러는 상기 제2 롤러의 바로 위에 위치하는, 세정 모듈.

청구항 3

원형의 기관을 지지하기 위한 회전 테이블로서, 상기 기관의 직경보다 작은 직경을 갖는 상기 회전 테이블과,
 상기 회전 테이블에 지지된 상기 기관의 이면의 반대면인 상기 기관의 앞면과 접촉하면서 상기 기관의 앞면을 버프 세정하기 위한 버프 세정부와,
 상기 버프 세정부를 상기 기관에 대하여 이동시키기 위한 버프 세정부 이동 기구와,
 상기 버프 세정부 이동 기구의 동작을 제어하는 버프 세정부 제어 기구와,
 상기 회전 테이블에 지지된 상기 기관의 예지 부분과 접촉하면서 상기 기관의 예지 부분을 세정하기 위한 예지 세정부를 갖고,
 상기 예지 세정부는,
 상기 기관의 앞면의 예지 부분을 세정하기 위한 제1 롤러와,
 상기 기관의 이면의 예지 부분을 세정하기 위한 제2 롤러를 구비하고,
 상기 제1 롤러는 상기 제2 롤러보다 기관의 회전 방향 상류에 위치하고,

상기 제1 롤러 및 상기 제2 롤러 각각의 회전축은 기관의 앞면 및 이면에 평행인, 세정 모듈.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 예지 세정부를 이동시키기 위한 예지 세정부 이동 기구를 구비하는, 세정 모듈.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 세정 모듈은,

예지 세정부 제어 기구와,

상기 기관의 예지부의 위치 및 상기 예지 세정부와 상기 기관 사이의 압박력 중 적어도 하나를 검지하는 센서를 구비하고,

상기 예지 세정부 제어 기구는, 상기 기관의 위치 어긋남 및 상기 예지 세정부와 상기 기관 사이의 압박력의 변화 중 적어도 하나를 보상하도록, 상기 센서의 출력에 기초하여 상기 예지 세정부 이동 기구의 동작을 제어하는,

세정 모듈.

청구항 6

원형의 기관을 지지하기 위한 회전 테이블로서, 상기 기관의 직경보다 작은 직경을 갖는 상기 회전 테이블과,

상기 회전 테이블에 지지된 상기 기관의 이면의 반대면인 상기 기관의 앞면과 접촉하면서 상기 기관의 앞면을 버프 세정하기 위한 버프 세정부와,

상기 버프 세정부를 상기 기관에 대하여 이동시키기 위한 버프 세정부 이동 기구와,

상기 버프 세정부 이동 기구의 동작을 제어하는 버프 세정부 제어 기구와,

상기 회전 테이블에 지지된 상기 기관의 예지 부분과 접촉하면서 상기 기관의 예지 부분을 세정하기 위한 예지 세정부와,

상기 예지 세정부를 이동시키기 위한 예지 세정부 이동 기구와,

예지 세정부 제어 기구와,

상기 기관의 예지부의 위치 및 상기 예지 세정부와 상기 기관 사이의 압박력 중 적어도 하나를 검지하는 센서를 갖고,

상기 예지 세정부는,

상기 기관의 앞면의 예지 부분을 세정하기 위한 제1 롤러와,

상기 기관의 이면의 예지 부분을 세정하기 위한 제2 롤러를 구비하고,

상기 예지 세정부 제어 기구는, 기관으로부터 떨어진 위치에서, 상기 제1 롤러 및 상기 제2 롤러를 서로 접촉할 때까지 이동시켜, 상기 제1 롤러와 상기 제2 롤러의 사이의 압박력을 측정하고, 상기 제1 롤러와 상기 제2 롤러 사이의 압박력으로부터 상기 예지 세정부와 기관의 사이의 압박력을 산출하고, 상기 예지 세정부와 기관 사이의 압박력이 원하는 값이 되도록 상기 제1 롤러 및 상기 제2 롤러의 위치를 상기 예지 세정부 이동 기구에 의해 조정하고, 상기 예지 세정부와 기관 사이의 압박력이 원하는 값으로 되는 것이 산출되면 상기 제1 롤러 및 상기 제2 롤러를 기관을 향해 이동시키고, 상기 제1 롤러 및 상기 제2 롤러를 기관에 접촉시켜 기관의 예지 부분의 세정을 개시하도록 상기 예지 세정부 이동 기구를 제어하는, 세정 모듈.

청구항 7

기관을 연마하기 위한 연마부와,

제1항, 제3항 및 제6항 중 어느 한 항에 기재된 세정 모듈과,

상기 연마부와 상기 세정 모듈 사이에서 기판을 반송하기 위한 반송 기구를 구비하는, 기관 처리 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은, 2018년 11월 16일 출원의 일본 특허 출원 번호 제2018-215456호에 기초하는 우선권을 주장한다. 일본 특허 출원 번호 제2018-215456호의 명세서, 특허청구의 범위, 도면 및 요약서를 포함하는 모든 개시 내용은, 참조에 의하여 전체적으로 본원에 인용된다. 본 발명은 세정 모듈, 세정 모듈을 구비하는 기관 처리 장치 및 기관의 에지 부분(베벨 부분)을 세정하는 세정 모듈과 세정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 기관의 에지 부분(베벨 부분)을 세정하는 장치가 알려져 있다. 전형적으로는, 이러한 세정 장치는 CMP(Chemical Mechanical Polishing: 화학 기계 연마) 장치 등의 장치에 의해 연마된 기관을 세정하기 위해 이용된다. 특허 문헌 1(미국 특허 제5861066호 명세서)에는, 기관의 단부에 접촉하여 당해 기관을 정위치로 보유 지지하기 위한 롤러가 개시되어 있다. 당해 롤러는 또한, 기관의 에지 부분을 세정하도록 구성되어 있다. 또한, 특허 문헌 1에서는, 기관의 표면(표면:surface)이 롤러와는 별개의 브러시에 의해 세정된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 미국 특허 제5861066호 명세서

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허 문헌 1에 기재된 장치에서는, 주로, 기관의 측면이 롤러에 의해 보유 지지되어 있다. 따라서, 기관의 면에 수직인 방향의 힘이 기관에 인가되면 기관의 위치 어긋남, 그 밖의 문제가 생길 수 있다고 생각된다. 따라서, 특허 문헌 1의 장치에 있어서 기관의 표면을 버프 세정하기는 곤란하다고 생각된다. 그래서 본원은, 상술한 과제를 해결하는 것을 적어도 하나의 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본원은, 일 실시 형태로서, 원형의 기관을 지지하기 위한 회전 테이블로서, 기관의 직경보다 작은 직경을 갖는 회전 테이블과, 회전 테이블에 지지된 기관의 앞면과 접촉하면서 기관의 앞면을 버프 세정하기 위한 버프 세정부와, 버프 세정부를 기관에 대하여 이동시키기 위한 버프 세정부 이동 기구와, 버프 세정부 이동 기구의 동작을 제어하는 버프 세정부 제어 기구와, 회전 테이블에 지지된 기관의 에지 부분과 접촉하면서 기관의 에지 부분을 세정하기 위한 에지 세정부를 갖는 세정 모듈을 개시한다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1은 기관 처리 장치의 상면도이다.
 도 2a는 일 실시 형태에 관한 세정 모듈의 사시도이다.
 도 2b는 일 실시 형태에 관한 세정 모듈의 측면도이다.
 도 3은 다른 실시 형태에 관한 세정 모듈의 사시도이다.
 도 4는 롤러로부터의 배수를 위한 홈을 나타내는 도면이다.
 도 5는 에지 세정부의 적어도 일부를 이동시키기 위한 이동 기구를 나타내는 도면이다.
 도 6a는 에지 세정부와 기관 사이의 압박력을 사전에 제어하는 방법의 제1 단계를 나타내는 도면이다.
 도 6b는 에지 세정부와 기관 사이의 압박력을 사전에 제어하는 방법의 제2 단계를 나타내는 도면이다.
 도 7은 에지 세정부의 적어도 일부를 이동시키기 위한 이동 기구의 다른 예를 나타내는 도면이다.
 도 8은 석영 플레이트를 구비하는 클리너를 나타내는 도면이다.
 도 9는 노즐을 구비하는 클리너를 나타내는 도면이다.
 도 10은 제2 예에 관한 에지 세정부를 구비하는 세정 모듈의 사시도이다.
 도 11은 도 10의 롤러 및 컨디셔너를 나타내는 측면도이다.
 도 12는 제3 예에 관한 에지 세정부를 구비하는 세정 모듈의 사시도이다.
 도 13은 도 12의 롤러 측면도이다.
 도 14는 도 12의 롤러를 위한 석영 플레이트 또는 컨디셔너의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 일 실시 형태에 관한 기관 처리 장치(100)의 상면도를 도 1에 도시한다. 본원에 있어서의 「기관 처리 장치」라는 용어는 적어도 기관의 연마 기능 및 세정 기능을 갖는 장치를 가리키는 용어이다. 도 1 및 그 밖의 도면은 모식도에 지나지 않는 것에 유의하기 바란다. 예를 들어, 실제의 기관 처리 장치는 도 1과 다른 형상이어도 된다. 예를 들어, 실제의 기관 처리 장치는 도 1에 도시되지 않은 요소를 갖고 있어도 된다. 기관 처리 장치 및 기관 처리 장치의 부품의 구체적인 구성은 이하에 설명되는 구성에 한정되지 않는다.

[0008] 도 1의 기관 처리 장치(100)는, 로드·언로드부(110)와, 연마부(120)와, 웨이퍼 스테이션(130)을 구비한다. 기

관 처리 장치(100)는 또한 기관 반송 유닛(140)과, 기관 세정부(150)와, 제어부(160)를 구비한다. 로드·엔로드부(110)는 FOUN(111)와, 로드·엔로드부의 반송 로봇(112)을 구비해도 된다. 연마부(120)는 제1 연마 장치(121)와, 제2 연마 장치(122)와, 제3 연마 장치(123)와, 제4 연마 장치(124)를 구비해도 된다. 기관 세정부(150)는, 제1 세정 모듈(151)과, 제2 세정 모듈(152)과, 제3 세정 모듈을 구비해도 된다. 기관 세정부(150)는 또한, 제1 세정부 반송 로봇(154)과, 제2 세정부 반송 로봇(155)을 구비해도 된다.

[0009] 로드·엔로드부(110)는, 처리가 필요한 기관을 기관 처리 장치(100)의 외부로부터 로드하기 위해, 및 처리가 종료된 기관을 기관 처리 장치(100)의 내부로부터 언로드하기 위해 마련되어 있다. FOUN(111)는 기관 또는 기관이 수용된 기관 카세트를 수용할 수 있다. 로드·엔로드부의 반송 로봇(112)은 원하는 FOUN(111)로부터/로, 기관을 수취한다/전달한다. 로드·엔로드부의 반송 로봇(112)에 의해 수취된 기관은, 후술하는 기관 반송 유닛(140) 및/또는 도시되지 않는 다른 기구 등에 의해 연마부(120)로 보내져도 된다.

[0010] 연마부(120)는, 제1 연마 장치(121)와, 제2 연마 장치(122)와, 제3 연마 장치(123)와, 제4 연마 장치(124)를 구비한다. 여기서, 「제1」 「제2」 등의 용어는 구별을 위한 용어에 지나지 않는다. 바꾸어 말하면, 「제1」 「제2」 등의 용어는, 장치의 위치나 처리의 순서와 무관계여도 되고, 장치의 위치나 처리의 순서와 관계되어 있어도 된다.

[0011] 제1 연마 장치(121) 내지 제4 연마 장치(124)의 각각은 예를 들어 CMP 장치이다. 제1 연마 장치(121) 내지 제4 연마 장치(124)의 각각은, 연마 패드를 장착하기 위한 연마 테이블(도시하지 않음)과, 기관을 장착하기 위한 톱 링(도시하지 않음)을 구비한다. 단, 제1 연마 장치(121) 내지 제4 연마 장치(124)의 각각은 다른 구성의 CMP 장치여도 되고, CMP 장치 이외의 연마 장치여도 된다. 제1 연마 장치(121) 내지 제4 연마 장치(124)의 각각은 연마 패드에 연마액 등을 공급하기 위한 액체 공급 장치(도시하지 않음)를 구비하고 있어도 된다. 하나의 액체 공급 장치가 복수의 연마 장치에 액체를 공급하도록 구성되어 있어도 된다. 일반적인 CMP 장치는 기관을 연마 패드에 압박하고, 연마 테이블과 톱 링의 적어도 한쪽, 바람직하게는 양쪽을 회전시킴으로써 기관을 연마한다.

[0012] 연마부(120)에 의해 연마된 기관은 웨이퍼 스테이션(130)으로 반송된다. 웨이퍼 스테이션(130)은 연마된 후 또한 세정되기 전의 기관을 보유 지지하는 것이 가능하도록 구성되어 있다. 웨이퍼 스테이션(130)은 복수개의 기관을 보유 지지할 수도 있다. 기관 반송 유닛(140)은 연마부(120)로부터 웨이퍼 스테이션(130)에 기관을 반송하도록 구성된다. 또한, 전술한 바와 같이, 기관 반송 유닛(140)은 로드·엔로드부(110)와 연마부(120) 사이의 기관의 반송의 적어도 일부를 담당해도 된다.

[0013] 웨이퍼 스테이션(130)에 보유 지지되어 있는 기관은 기관 세정부(150)로 반송된다. 웨이퍼 스테이션(130)과 기관 세정부(150) 사이의 기관의 반송은 제1 세정부 반송 로봇(154)에 의해 행해진다. 기관 세정부(150)로 반송된 기관은 각 세정 모듈(제1 세정 모듈(151), 제2 세정 모듈(152) 및 제3 세정 모듈(153))에 의해 세정된다. 세정의 최종 공정을 담당하는 세정 모듈(도 1의 예에서는 제3 세정 모듈(153))은 기관을 건조시키는 기능, 예를 들어 기관을 고속으로 회전시키는 기능(스핀 드라이 기능)을 갖고 있어도 된다. 추가적 또는 대체적으로, 제3 세정 모듈(153)의 후단에 건조 모듈을 마련해도 된다. 기관 세정부(150)에 마련되는 세정 모듈의 수는 3개에 한정되지 않는다. 세정 모듈의 수는 하나여도 되고, 2개여도 되고, 4개 이상이어도 된다. 세정 모듈의 수 및/또는 배치 등에 따라 세정부 반송 로봇의 수 및/또는 배치 등이 변경되어도 된다.

[0014] 제1 세정부 반송 로봇(154)은 웨이퍼 스테이션(130)으로부터 연마 후의 기관을 수취하고, 수취한 기관을 제1 세정 모듈(151)로 반송한다. 또한, 제1 세정부 반송 로봇(154)은 제1 세정 모듈(151)에 의해 세정된 기관을 수취하고, 수취한 기관을 제2 세정 모듈(152)로 반송한다. 제2 세정부 반송 로봇(155)은 제2 세정 모듈(152)에 의해 세정된 기관을 수취하고, 수취한 기관을 제3 세정 모듈(153)로 반송한다. 제3 세정 모듈(153)에서 세정된 기관은, 어떤 수단, 예를 들어 반송 로봇(112), 기관 반송 유닛(140), 제3 세정 모듈(153) 또는 도시되지 않는 다른 반송 기기 등에 의해 제3 세정 모듈(153)로부터 반출된다. 제3 세정 모듈(153)로부터 반출된 기관은, 로드·엔로드부(110)로 반입된다. 기관은 최종적으로 로드·엔로드부(110)에 의해 기관 처리 장치(100)로부터 언로드된다.

[0015] 제1 세정 모듈(151), 제2 세정 모듈(152) 및 제3 세정 모듈(153) 중 적어도 하나는, 기관 표면의 버프 세정과 기관 예지 부분의 세정의 양쪽이 가능하도록 구성된다. 여기서, 「기관의 예지 부분」에는 「기관의 예지 부분의 모따기된 부분」, 즉 「기관의 베벨 부분」을 포함한다. 또한, 「기관의 예지 부분」은 「기관의 앞면의 예지 부분 및 기관의 이면의 예지 부분」이라고 바꾸어 말해도 된다(앞면 및 이면의 정의는 후술).

[0016] 도 2a는, 원형의 기관 W의 표면의 버프 세정과 기관 예지 부분의 세정의 양쪽이 가능한 세정 모듈(200)의 사시

도이다. 도 2b는 세정 모듈(200)의 측면도이다. 세정 모듈(200)은, 회전 테이블(210)과, 버프 세정부(220)와, 에지 세정부(230)를 구비한다. 세정 모듈(200)은 또한, 기관 W에 세정액, 순수 그 밖의 액체를 공급하기 위한 액체 공급 기구(240)와, 센서(250)와, 세정 모듈(200)의 각 요소를 제어하기 위한 제어부(260)를 구비해 된다. 제어부(260)는 제어부(160)와 동일하거나 제어부(160)의 일부여도 된다. 대체로서, 제어부(260)는 제어부(160)로부터 독립되어 있어도 된다. 세정 모듈(200)은 또한, 버프 세정부(220)의 버프 패드(도시하지 않음)의 드레싱을 위한 드레서(도시하지 않음)를 구비해 된다. 이하에서는, 기관 W의 버프 세정되는 면이 상측 방향을 향하고 있는 것으로서 설명한다. 단, 기관 W의 버프 세정되는 면이 상측 방향 이외의 방향을 향하고 있어도 된다. 또한, 이하에서는, 기관 W의 버프 세정되는 면을 「앞면」, 다른 면을 「이면」이라고 칭한다.

[0017] 회전 테이블(210)은 세정되어야 할 기관 W를 지지하기 위한 부재이다. 바람직하게는, 기관 W는 진공 흡인 등에 의해 회전 테이블(210)에 고정된다. 전형적으로는, 회전 테이블(210)은 도시하지 않은 모터 등에 의해 회전 가능하다. 에지 세정부(230)와 간섭하지 않도록, 회전 테이블(210)의 직경은 기관 W의 직경보다 작아지도록 구성된다. 회전 테이블(210)의 직경이 작을수록 에지 세정부(230)의 간섭을 피하기 쉬워진다. 한편, 회전 테이블(210)의 직경이 클수록 기관 W를 강고하게 지지할 수 있다. 일례로서, 회전 테이블(210)의 직경은 기관 W의 직경의 70% 내지 99%이다. 세정 모듈(200)은 기관 W와 회전 테이블(210)을 센터링하기 위한 기구(도시하지 않음)를 구비해 된다.

[0018] 기관 W의 앞면은 버프 세정부(220)에 의해 세정된다. 버프 세정부(220)는 기관 W의 앞면과 접촉하면서 기관 W를 세정한다. 버프 세정부(220)는, 버프 패드(도시하지 않음)를 보유 지지하기 위한 버프 헤드(221)와, 버프 헤드(221)를 지지하기 위한 암(222)을 구비한다. 전형적으로는, 버프 헤드(221)와 버프 헤드(221)는 샤프트(223)에 의해 접속되어 있다. 바람직하게는, 버프 헤드(221)는 샤프트(223)를 중심으로 하여 회전 가능하다. 전형적으로는, 암(222)은 버프 헤드(221)를 요동시킬 수 있도록 구성된다. 회전 테이블(210)에 의한 기관 W의 회전 및 암(222)에 의한 버프 헤드(221)의 요동에 의해 기관 W의 앞면의 전체면이 세정된다. 버프 세정부(220)는 상하 이동 및/또는 수평 이동 가능하게 구성되어도 된다. 즉, 세정 모듈(200)은 버프 세정부(220)를 기관 W에 대해 이동시키기 위한 버프 세정부 이동 기구(224)를 가져도 된다. 암(222)에 의한 버프 헤드(221)의 요동도 버프 세정부(220)의 기관 W에 대한 이동이기 때문에, 암(222)은 버프 세정부 이동 기구(224)로 간주되어도 된다. 버프 세정부 이동 기구(224)의 구성은 도시한 예 또는 명시적으로 설명된 예에 한정되는 것은 아니고, 임의의 구성이어도 된다. 버프 헤드(221)에 장착되는 버프 패드는 교환 가능해 된다. 버프 세정을 위한 약액 및/또는 순수는 액체 공급 기구(240)로부터 공급되어도 되고, 암(222)의 내부에 마련된 액체 공급로(도시하지 않음)를 통하여 공급되어도 된다. 기관 W는 회전 테이블(210)에 의해 지지되어 있으므로, 버프 세정부(220)가 기관 W를 하측 방향으로 압박해도 기관 W의 위치 어긋남, 그 밖의 문제는 일어나기 어렵다. 따라서, 일 실시 형태에 관한 세정 모듈(200)은, 버프 패드와 기관 W 사이의 압박력을 충분히 확보하는 것, 나아가 충분한 세정력을 얻는 것이 용이하게 된다. 버프 세정부 이동 기구(224)의 동작은 제어부(160) 및/또는 제어부(260)에 의해 제어되어도 된다. 버프 세정부 이동 기구(224)의 동작을 제어하는 제어부는 「버프 세정부 제어 기구」라고 불릴 수 있다.

[0019] 기관 W의 에지 부분은 에지 세정부(230)에 의해 세정된다. 에지 세정부(230)는 기관 W의 에지 부분과 접촉하면서 기관 W의 에지 부분을 세정한다. 일 실시 형태에 관한 에지 세정부(230)는, 제1 롤러(231)와, 제2 롤러(232)를 구비한다. 제1 롤러(231)는 기관 W의 앞면의 에지 부분을 세정하기 위한 롤러이다. 제2 롤러(232)는 기관의 이면의 에지 부분을 세정하기 위한 롤러이다. 보다 구체적으로는, 제1 롤러(231)의 측면이 기관 W의 앞면의 에지 부분에 접촉시킨다. 그리고, 제2 롤러(232)의 측면이 기관 W의 이면의 에지 부분에 접촉시킨다. 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 회전축(axis)의 방향은, 회전 테이블(210)의 기관 W를 지지하는 면과 평행인 방향이다. 보다 구체적으로는, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 회전축의 방향은, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)와 기관 W의 접촉 부분에 있어서의 기관 W의 접선의 방향이다. 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)가 기관의 에지 부분에 접촉하고 있는 상태에서 기관 W가 회전하면, 기관 W의 에지 부분의 전체 둘레가 세정된다. 전술한 바와 같이 회전 테이블(210)은 기관 W보다 작게 구성되어 있으므로, 에지 세정부(230), 특히 제2 롤러(232)는 회전 테이블(210)에 간섭하지 않는다.

[0020] 일 실시 형태에 관한 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 재질은 예를 들어 PVA(폴리비닐알코올), PTFE(폴리테트라플루오로에틸렌), PCTFE(폴리클로로트리플루오로에틸렌), 발포성 폴리우레탄 등이어도 된다. 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)는 스펀지상일 수 있다. 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 직경은 예를 들어 5mm 내지 100mm이다. 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 길이(롤러의 폭)는 예를 들어 5mm 내지 100mm이다.

[0021] 도 2a에 나타내는 바와 같이, 제1 롤러(231)는 제2 롤러(232)의 바로 위에 위치해도 된다. 바꾸어 말하면, 기

관 W는 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)에 의해 집혀도 된다. 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)에 의해 기관 W를 집는 것은, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 각각과 기관 W 사이의 압박력을 충분히 확보하는 것, 나아가 충분한 세정력을 얻는 것을 용이하게 한다.

[0022] 도 2a와 달리, 제1 롤러(231)는 제2 롤러(232)의 바로 위에 위치하지 않아도 된다. 전형적으로는, 기관 W의 앞면에 요구되는 청정도는 기관 W의 이면에 요구되는 청정도보다 높다. 따라서, 이면(의 에지 부분)에 존재한 오염이 앞면(의 에지 부분) 또는 제1 롤러(231)에 부착되는 것은 바람직하지 않다. 도 3에 도시되는 바와 같이, 제1 롤러(231)를 제2 롤러(232)보다도 회전 방향 상류에 위치시켜도 된다. 도 3의 구성에서는, 기관 W의 회전에 수반하여, 앞면에 있는 에지 부분이 먼저 제1 롤러(231)에 접촉한다. 그 후, 당해 부분의 이측의 에지 부분이 제2 롤러(232)에 접촉한다. 도 3의 구성에 의해, 제2 롤러(232)로부터의 오염이 제1 롤러(231) 및/또는 기관 W의 앞면(의 에지 부분)으로 이동해 버리는 것이 방지될 수 있다. 단, 제1 롤러(231)를 제2 롤러(232)보다 회전 방향 하류에 위치시키는 것도 가능하다.

[0023] 에지 세정부(230)는 각 롤러를 회전시키기 위한 모터를 구비해도 된다. 제1 롤러(231) 및/또는 제2 롤러(232)에 접속된 모터의 회전수는 예를 들어 0rpm 이상 300rpm 이하여도 된다. 모터의 회전수가 0rpm인 경우, 제1 롤러(231) 및/또는 제2 롤러(232)는 정지하고 있거나, 기관 W와의 사이의 마찰에 의해 회전하고 있거나(공전하고 있거나) 어느 쪽이다.

[0024] 제1 롤러(231)가 제2 롤러(232)의 바로 위에 위치하고 있는 경우, 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)는 서로 스친다. 각 롤러의 마모를 방지하기 위해, 제1 롤러(231)의 회전수는 제2 롤러(232)의 회전수와 동일한 것이 바람직하다. 또한, 제1 롤러(231)의 회전 방향과 제2 롤러(232)의 회전 방향이 동일 방향인 경우, 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)의 접촉 부위에 있어서는 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)가 역방향으로 이동한다. 따라서, 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)의 접촉 부분에서는 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 마모가 심해진다고 생각된다. 이상의 점을 감안하여, 제1 롤러(231)의 회전 방향과 제2 롤러(232)의 회전 방향은 역방향이면 된다. 또한, 어떤 상은, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 접촉 개소는 존재하지 않는 것처럼도 보인다(도 2b를 참조). 그러나, 각 롤러는 연결될 수 있고, 또한, 각 롤러는 기관 W의 에지 부분에 압박된다. 따라서, 도 2b의 모식도와는 달리, 실제 장치에 있어서는 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)는 접촉할 수 있다. 제1 롤러(231)의 회전 방향과 제2 롤러(232)의 회전 방향은, 필요에 따라 적절하게 전환 가능해도 된다.

[0025] 한편, 도 3과 같이 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)가 접촉하지 않는 경우, 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232) 사이에서 마모는 일어날 수 없다. 따라서, 롤러의 마모라는 관점에서, 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232) 사이의 회전 수 및/또는 회전 방향을 결정할 필요는 없다.

[0026] 일 실시 형태에 있어서는 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 적어도 한쪽 회전 방향은 기관 W를 직경 방향 외측으로 스윙하는 방향이다(도 2b 참조). 도 2b와 같이 회전 방향을 정함으로써, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)가 오염된 세정액을 기관 W를 향하여 튀게 하는 것을 방지할 수 있다. 한편, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 적어도 한쪽 회전 방향은, 기관 W를 직경 방향 내측으로 스윙하는 방향이여도 된다. 기관 W를 직경 방향 내측으로 스윙하도록 회전 방향을 정함으로써, 기관 W의 측면(단부면(apex)이라고도 함)의 세정도를 향상시킬 수 있다. 또한, 기관 W를 직경 방향 내측으로 스윙하도록 제1 롤러(231)의 회전 방향을 정한 경우, 제1 롤러(231)가 기관 W의 앞면을 향하여 오염된 세정액을 튀게 할 수 있다. 그러나, 일 실시 형태에 관한 세정 모듈(200)의 앞면은 버프 세정부(220)에 의해 세정된다. 따라서, 제1 롤러(231)로부터의 세정액의 튕에 의한 영향은 작다.

[0027] 도 4에 도시되는 바와 같이, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 적어도 한쪽은 홈(400)을 가져도 된다. 롤러에 홈이 파여 있음으로써, 세정에 의해 오염된 세정액이 롤러로부터 용이하게 배출되게 된다. 홈(400)의 형상은 예를 들어 나선형이다(도 4 참조). 나선의 방향 및 개수 그리고 홈(400)의 폭 및 깊이 등은 적절히 결정되어도 된다. 그 밖에, 임의의 형상의 홈(400)이 사용되어도 된다. 또한, 롤러로부터의 배수에 도움이 된다면, 단순한 구멍, 예를 들어 원형의 막힌 구멍 등도 「홈」으로 간주될 수 있다.

[0028] 에지 세정부(230)를 위한 약액 및 세정액 등의 액체는 액체 공급 기구(240)로부터 공급되어도 된다. 추가적 또는 대체적으로, 에지 세정부(230)의 내부에 마련된 액체 공급로로부터 액체가 공급되어도 된다.

[0029] 세정 모듈(200)은 기관 W와 회전 테이블(210)을 센터링하기 위한 센터링 기구(도시하지 않음)를 가질 수 있다. 그러나, 센터링 기구에 의해서도, 기관 W와 회전 테이블(210)을 전혀 오차 없이 센터링하기는 곤란하다. 또한, 기관 W의 형상, 회전 테이블(210)의 형상 또는 회전 테이블(210)의 회전에 오차가 생길 수 있다. 어떤 오차

가 존재하는 경우, 예지 세정부(230)에 의해 기관 W의 예지 부분을 균일하게 세정하기가 곤란해질 수 있다. 그래서, 세정 모듈(200)은 센서(250)를 구비해도 된다. 센서(250)는 예를 들어 기관 W의 예지 부분의 위치를 감지하는 센서이면 된다. 도 2 및 도 3에 도시된 센서(250)는 회전 테이블(210)의 상부에 배치된 광학 센서이다. 센서(250)는 예를 들어 회전 테이블(210)의 내부에 마련되어 있어도 된다. 센서(250)에 의해 감지된 기관 W의 예지 부분의 위치에 따라 예지 세정부(230)의 위치, 구체적으로는 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 위치를 조정함으로써, 기관 W의 예지 부분을 균일하게 세정하는 것이 가능하게 된다. 예지 세정부(230)의 위치 조정은 제어부(160) 및/또는 제어부(260)에 의한 피드백 제어에 의해 실행되어도 된다. 제어부(160) 및/또는 제어부(260)에 의해 제어되는 대상은, 후술하는 예지 세정부 이동 기구(500)(제1 이동 기구(520) 및/또는 제2 이동 기구(530))이면 된다(도 5 참조).

[0030] 일 실시 형태에 관한 세정 모듈(200)은, 기관 W의 표면의 버프 세정과, 기관 W의 앞면의 예지 부분의 세정과, 기관 W의 이면의 예지 부분의 세정 모듈을 가능하게 한다. 기관 W는 회전 테이블(210)에 의해 지지되어 있으므로, 버프 세정부(220)는 기관 W의 표면을 강하게 세정할 수 있다. 회전 테이블(210)은 기관 W보다 작으므로, 예지 세정부(230)와 회전 테이블(210)이 간섭하는 일은 없다. 기관 W의 표면의 버프 세정, 기관 W의 앞면의 예지 부분의 세정 및 기관 W의 이면의 예지 부분의 세정 모두가 동시에 실행되어도 된다. 기관 W의 표면의 버프 세정, 기관 W의 앞면의 예지 부분의 세정 및 기관 W의 이면의 예지 부분의 세정은 임의의 순서로 실행되어도 된다. 일 실시 형태에 관한 세정 모듈(200)에서는, 회전 테이블(210)과 예지 세정부(230)가 독립되어 있다. 따라서, 회전 테이블(210)로부터 예지 세정부(230)로 오염이 이동할 가능성은 낮다. 기관을 보유 지지하는 부재와예지를 세정하는 부재가 동일한 부재인 경우, 기관을 보유 지지하는 부재로부터 예지를 세정하는 부재로 오염이 이동하는 것이 있을 수 있다. 오염의 이동이라는 점에 있어서, 일 실시 형태에 관한 세정 모듈(200)은 유리할 수 있다.

[0031] 예지 세정부(230)의 적어도 일부를 이동시키기 위한 예지 세정부 이동 기구(500)의 상세에 대해 도 5를 사용하여 설명한다. 도 5에서는 제1 롤러(231)를 위한 기구가 도시되어 있지만, 제2 롤러(232)를 위한 기구도 도 5와 유사한 구성을 갖는다. 따라서, 이하의 설명에 있어서의 「제1 롤러(231)」는 「제2 롤러(232)」로 바꿔 읽어도 된다.

[0032] 제1 롤러(231)는, 회전 테이블(210)의 기관 W를 지지하는 면과 수직인 방향으로 제1 롤러(231)를 이동시키는 제1 이동 기구(520)에 접속되어 있다. 제1 롤러(231)는 또한, 제1 롤러(231)를 회전 테이블(210)의 기관 W를 지지하는 면과 평행인 면 내에 있어서 제1 롤러(231)를 이동시키는 제2 이동 기구(530)에 접속되어 있다. 제2 이동 기구(530)는 제1 롤러(231)를 기관 W에 가깝게 하도록 또는 기관 W로부터 떨어지도록 이동시킨다. 제1 이동 기구(520) 및 제2 이동 기구(530)의 각각은 공기 압력 기구여도 되고, 모터와 볼 나사의 세트여도 되고, 그 밖의 기구여도 된다. 예지 세정부(230)의 구성은 도 5에 도시된 구성에 한정되지 않는 것에 유의하기 바란다. 제1 롤러(231)에는 모터(510)가 접속되어 있어도 된다. 단, 모터(510)는 예지 세정부 이동 기구(500)의 필수 요소는 아니다.

[0033] 제1 이동 기구(520)는 제1 롤러(231)와 기관 W 사이의 압박력을 조정하기 위해 사용된다. 제2 이동 기구(530)는 제1 롤러(231)에 의한 세정의 온/오프를 전환하기 위해 사용된다. 단, 제1 이동 기구(520)에 의한 이동량이 충분히 크면, 제1 이동 기구(520)에 의해 세정의 온/오프를 전환하는 것도 가능하다. 또한, 제1 롤러(231)의 형상은 원통형이다. 따라서, 제1 롤러(231)의 높이는 장소에 따라 다르다. 따라서, 제2 이동 기구(530)에 의해 제1 롤러(231)와 기관 W 사이의 압박력을 조정하는 것도 가능하다.

[0034] 전술한 바와 같이, 기관 W의 위치 등에 오차가 있는 경우, 회전 중인 기관 W의 예지 부분의 위치가 변동할 수 있다. 기관 W의 예지 부분의 위치가 변동하면 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력도 변동할 수 있다. 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력을 감지하여 당해 압박력이 항상 일정해지도록 제1 롤러(231)의 위치를 조정함으로써, 기관 W의 예지 부분을 균일하게 세정하는 것이 가능해진다고 생각된다. 예지 세정부(230)는 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력을 감지하는 센서(250)를 구비해도 된다. 구체적으로는, 센서(250)는 제1 롤러(231)와 기관 W 사이의 압박력을 감지한다. 도 5에서는, 센서(250)는 예지 세정부 이동 기구(500)의 내부에 마련되어 있다. 센서(250)는 회전 테이블(210)에 마련되어 있어도 된다. 압박력의 조정은 제1 롤러(231)의 위치를 조정함으로써 이루어진다. 제1 롤러(231)의 위치 조정은 예지 세정부 이동 기구(500)에 의해 실행된다. 제어부(160) 및/또는 제어부(260)는, 센서(250)로부터의 신호에 기초하여 예지 세정부 이동 기구(500)를 피드백 제어해도 된다.

[0035] 기관 W의 세정 중은, 압박력의 감지 또는 압박력의 제어가 곤란할 수 있다. 그래서, 예지 세정부(230)와 기관

W의 사이의 압박력은 사전에 제어되어도 된다. 도 6a는 예지 세정부(230)와 기관 W의 사이의 압박력을 사전에 제어하는 방법의 제1 단계를 나타내는 도면이다. 도 6b는 동 방법의 제2 단계를 나타내는 도면이다. 도 6의 제1 롤러(231)는 제2 롤러(232)의 바로 위에 위치하고 있다. 이하에 있어서 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 이동은 예지 세정부 이동 기구(500)에 의해 행해진다.

[0036] 제1 단계에 있어서, 기관 W로부터 떨어진 위치에 있어서 제1 롤러(231)를 내릴 수 있다. 또한, 제2 롤러(232)가 올릴 수 있다. 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)는, 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)가 접촉할 때까지 이동시킬 수 있다. 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232) 사이의 압박력이 어떤 수단, 예를 들어 도 5의 센서(250)에 의해 측정된다. 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232) 사이의 압박력으로부터, 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력이 산출된다. 「예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력」은 「제1 롤러(231)와 기관 W 사이의 압박력 및 제2 롤러(232)와 기관 W 사이의 압박력」으로 바꿔 읽어도 된다. 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력이 원하는 값이 되도록, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 위치가 예지 세정부 이동 기구(500)에 의해 조정된다.

[0037] 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력이 원하는 값으로 되는 것이 산출되면, 제2 단계로 이행한다. 제2 단계에서는, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)가 기관 W를 향하여 이동되고, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)가 기관 W와 접촉된다. 이상의 단계에 의해, 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력이 사전에 제어된다. 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232) 사이의 압박력 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력의 관계성은 사전에 측정되어 있어도 된다. 사전에 측정된 관계성은 사전에 어떤 기억 디바이스에 기억되어 있어도 된다.

[0038] 센서(250)에 대해 총괄하면, 센서(250)는 기관 W의 예지부의 위치 및/또는 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력을 검지하는 센서이면 된다. 제어부(160) 및/또는 제어부(260)는, 기관 W의 위치의 어긋남 및/또는 예지 세정부(230)와 기관 W 사이의 압박력의 변화를 보상하도록, 센서(250)의 출력에 기초하여 예지 세정부 이동 기구(500)에 의해 예지 세정부(230)를 이동시켜도 된다. 예지 세정부 이동 기구(500)의 동작을 제어하는 제어부는 「예지 세정부 제어 기구」라고 불릴 수 있다. 또한, 「버프 세정부 제어 기구」와 「예지 세정부 제어 기구」의 구별은 편의상의 것에 지나지 않는다. 제어부가 복수의 대상을 제어할 수 있는 경우, 동일한 제어부가 「버프 세정부 제어 기구」와 「예지 세정부 제어 기구」의 양쪽이 될 수 있다. 한편, 「버프 세정부 제어 기구」를 위한 제어부와 「예지 세정부 제어 기구」를 위한 제어부가 개별적으로 마련되어도 된다.

[0039] 도 5에 도시된 구성에 대신하여, 다른 구성을 사용할 수도 있다. 도 7은, 예지 세정부 이동 기구(500)로서 피봇 기구를 갖는 예지 세정부(230)를 나타내는 도면이다. 도 7에는 제1 롤러(231)만이 도시되어 있다. 제2 롤러(232)를 도 7의 예지 세정부 이동 기구(500)에 접속하는 것도 가능하다. 도 7의 예지 세정부 이동 기구(500)는, 샤프트(700)와, 샤프트(700)를 중심으로 피봇 가능한 암(710)을 구비한다. 예지 세정부 이동 기구(500)는 암(710)을 피봇시키기 위한 모터(도시하지 않음)를 구비해도 된다. 제1 롤러(231)는 암(710)의 선단에 장착되어 있다. 하나의 예에서는, 샤프트(700)가 연장되는 방향은 제1 롤러(231)의 회전축의 방향과 동일하다. 제1 롤러(231)는 도 7의 예지 세정부 이동 기구(500)에 의해 피봇되어, 기관 W의 예지 부분에 접한다.

[0040] 기관 W의 세정에 수반하여 예지 세정부(230)는 오염되어 간다고 생각된다. 그래서 기관 처리 장치(100), 세정 모듈(200) 및/또는 예지 세정부(230)는, 예지 세정부(230)를 위한 클리너(800)를 구비해도 된다. 클리너(800)의 하나의 예를 도 8에 도시한다. 도 8의 클리너(800)는 석영 플레이트(810)이다. 제1 롤러(231)는 예지 세정부 이동 기구(500) 또는 다른 기구에 의해 클리너(800)의 근방까지 이동된다. 대체로서, 클리너(800)가 제1 롤러(231)의 근방까지 이동되어도 된다. 가일층의 대체로서, 예지 세정부(230)로부터 분리된 제1 롤러(231)가 석영 플레이트(810)의 근방으로 이동되어도 된다. 제1 롤러(231)는 석영 플레이트(810)에 압박되면서 회전된다. 이 동작에 의해 제1 롤러(231)가 세정된다.

[0041] 클리너(800)의 다른 예를 도 9에 도시한다. 도 9의 클리너(800)는, 클리닝을 위한 액체를 제1 롤러(231)를 향하여 분사하는 노즐(900)이다. 노즐(900)로부터의 액체의 분사에 의해 제1 롤러(231)가 클리닝된다.

[0042] 도 8 및 도 9에서는 제1 롤러(231)만이 도시되어 있다. 그러나, 클리너(800)에 의해 제2 롤러(232)가 클리닝되어도 된다. 클리너(800)에 의한 예지 세정부(230)의 클리닝은, 세정 모듈(200)의 아이들링(세정 모듈(200)에 의해 기관 W가 세정되지 않는 상태) 사이에 이루어져도 된다.

[0043] 예지 세정부(230)의 다른 예를 도 10에 도시한다. 도 10의 예지 세정부(230)는 롤러(1000)와, 롤러(1000)를 회전시키기 위한 모터(1010)와, 롤러(1000)를 기관 W에 접촉시키기 위한 그리고 롤러(1000)를 기관 W로부터 떼어내기 위한 예지 세정부 이동 기구(500)를 구비한다. 예지 세정부 이동 기구(500)는 롤러(1000)와 기관 W 사이의 압박력을 조절할 수도 있다. 롤러(1000)의 회전축의 방향은, 회전 테이블(210)의 기관 W를 지지하는 면과

수직인 방향이다. 롤러(1000)의 측면이 기관 W의 에지부와 접촉한다. 후술하는 바와 같이 롤러(1000)는 연결될 수 있으므로, 롤러(1000)는 기관 W의 측면뿐만 아니라, 기관 W의 베벨부까지 세정할 수 있다. 바꾸어 말하면, 롤러(1000)는 기관 W의 에지부 전체를 세정할 수 있다.

[0044] 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)에 관한 구성은, 모순이 없는 한 롤러(1000)에도 적용되어도 된다. 예를 들어, 롤러(1000)의 재질은 제1 롤러(231) 또는 제2 롤러(232)와 동등해도 된다. 따라서, 롤러(1000)는 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 롤러(231)와 마찬가지로, 롤러(1000)의 내부로부터 약액 또는 순수 등의 액체가 공급되어도 된다. 또한, 센서(250) 및 클리너(800) 등의 각 요소는, 롤러(1000)의 특성과 맞추도록 최적화되어도 된다.

[0045] 모터(1010)는 롤러(1000)를 회전시킨다. 롤러(1000)의 회전수는 적절하게 결정되어도 되고, 예를 들어 3rpm이면 된다. 또한, 롤러(1000)의 회전수에는 0rpm도 포함된다. 롤러(1000)의 회전 방향은 적절하게 결정되어도 된다. 롤러(1000)의 회전 방향과 기관 W의 회전 방향이 동일하면, 롤러(1000)와 기관 W의 접촉 부위에서는 서로가 역방향으로 이동하게 되므로, 세정력을 향상시킬 수 있다. 한편, 롤러(1000)의 회전 방향과 기관 W의 회전 방향이 역방향이면, 롤러(1000)와 기관 W의 접촉 부위에서는 서로가 동일 방향으로 이동하게 되므로, 롤러(1000)의 마모를 저감시킬 수 있다.

[0046] 도 11은 롤러(1000)의 측면도이다. 도 11에 도시되는 바와 같이, 롤러(1000)의 측면에 기관 W의 에지부의 형상과 대응하는 형상의 홈(1100)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 홈(1100)은, 기관 W의 에지부의 전체가 세정되는 것을 보다 확실하게 할 수 있다.

[0047] 기관 처리 장치(100), 세정 모듈(200) 및/또는 에지 세정부(230)는, 홈(1100)을 컨디셔닝하기 위한 컨디셔너(1110)를 구비해도 된다. 컨디셔너(1110)의 에지 부분의 형상은 기관 W의 에지 부분의 형상과 대응한다. 컨디셔너(1110)는 롤러(1000)를 깎는(연마하는) 것이 가능한 재질로 형성된다. 컨디셔너(1110)는 어떤 모터(도시되어 있지 않음) 등에 의해 회전시켜도 된다. 컨디셔너(1110)와 홈(1100)이 접촉한 상태에서 모터(1010)에 의해 롤러(1000)가 회전됨으로써, 홈(1100)의 형상이 컨디셔닝된다. 컨디셔너(1110)는 홈(1100)을 깎아 홈(1100)의 형상을 조정하는 것을 목적으로 한다. 한편, 클리너(800)는 대상물을 깎는 것은 목적으로 하지 않고, 대상물의 오염을 떨어뜨리는 것을 목적으로 한다. 즉, 목적에 있어서 클리너(800)와 컨디셔너(1110)는 다르다. 컨디셔너(1110)는, 이미 존재하는 홈(1100)을 컨디셔닝하기 위해서뿐만 아니라, 롤러(1000)에 새로운 홈(1100)을 형성하기 위해 사용되어도 된다. 컨디셔너(1110)에 의한 홈(1100)의 컨디셔닝 또는 형성 시에는, 노즐(도시되어 있지 않음) 등으로부터 약액이나 순수 등의 액체가 홈(1100) 또는 컨디셔너(1110)를 향하여 공급되어도 된다. 약액이나 순수 등의 액체는 롤러(1000)의 내부로부터 공급되어도 된다.

[0048] 세정 모듈(200)은 롤러(1000)를 복수 구비해도 된다. 복수의 롤러(1000)의 각각의 재질은 달라도 된다. 예를 들어, 세정 모듈(200)은, 러프한 세정을 위한 재질을 포함하는 하나의 롤러(1000)와, 정밀한 세정을 위한 재질을 포함하는 다른 롤러(1000)를 구비해도 된다. 그 경우, 러프한 세정을 위한 롤러(1000)를 다른 쪽 롤러(1000)보다 기관 W의 회전 방향 상류에 위치시키는 것이 바람직하다.

[0049] 에지 세정부(230)의 또 다른 예를 도 12에 도시한다. 도 12의 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 회전축의 방향은, 회전 테이블(210)의 기관 W를 지지하는 면과 수직인 방향이다. 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)는 각각 모터(510)에 접속되어 있다. 기관 W의 앞면의 에지 부분은 제1 롤러(231)의 저면에 의해 세정된다. 기관 W의 이면의 에지 부분은 제2 롤러(232)의 정상면에 의해 세정된다. 또한, 도 12를 보는 것만으로는 기관 W의 측면이 세정되지 않는 것처럼 생각된다. 그러나, 전형적인 기관 W는 비교적 얇고, 또한, 전형적인 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)는 연결이다. 따라서, 도 12의 구성에 있어서도 기관 W의 측면은 세정될 수 있다. 도 12의 예에서는, 제1 롤러(231)는 제2 롤러(232)의 바로 위에 배치되어 있다. 이것에 대신하여, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 롤러(231)는 제2 롤러(232)보다 회전 방향 상류에 배치되어도 된다.

[0050] 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 직경은 예를 들어 30mm지만, 이에 한정되지 않는다. 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 재질은 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 재질과 동등해도 된다. 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 각각은, 도 5와 유사한 에지 세정부 이동 기구(500)에 접속되어 있어도 된다. 대체로서, 도 7에서 나타내고 있는 바와 같이, 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)를 피봇시키는 에지 세정부 이동 기구(500)가 사용되어도 된다.

[0051] 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)의 회전수는 임의로 결정되어도 되고, 예를 들어 500rpm 이하의 회전수로 할 수 있다. 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)는 서로 접촉할 수 있으므로, 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)가 미끄럼 이동하여 마모하지 않도록 제1 롤러(231)와 제2 롤러(232)의 회전수 및 회전 방향을 정하는 것이 바람직하다.

단, 제1 롤러(231)가 제2 롤러(232)의 바로 위에 위치하지 않는 경우에는 이에 한정되지 않는다.

- [0052] 도 13에 도시되는 바와 같이, 제1 롤러(231)의 회전축 또는 제2 롤러(232)의 회전축은 기관 W의 면에 수직인 방향으로 경사져 있어도 된다. 롤러의 회전축을 경사지게 하면, 제1 롤러(231)의 저면 또는 제2 롤러(232)의 정상면이 기울어서 기관 W에 접촉한다. 그러면, 제1 롤러(231) 또는 제2 롤러(232)가 기관 W의 베벨 부분에 접촉하기 쉬워진다. 그 결과, 세정 모듈(200)의 세정 성능이 향상될 수 있다. 모터(510)의 경사 각도 θ 는 예를 들어 0도 이상 25도 이하여도 된다. 또한, 제1 롤러(231)가 제2 롤러(232)의 바로 위에 배치되어 있는 경우에 θ 를 크게 하면, 제1 롤러(231)의 일부와 제2 롤러(232)의 일부가 강하게 서로 누르게 된다. 따라서, θ 가 큰 경우는, 제1 롤러(231)는 제2 롤러(232)의 바로 위에 배치되지 않는 것이 바람직하다.
- [0053] 약액 또는 순수 등의 액체는 액체 공급 기구(240)로부터 공급되어도 되고, 제1 롤러(231) 또는 제2 롤러(232)의 내부에 마련된 액체 공급로를 통하여 공급되어도 된다. 센서(250)나 클리너(800)는 도 12의 구성에 적용하도록 최적화되어도 된다.
- [0054] 도 14에 도시되는 바와 같이, 석영 플레이트(810) 또는 컨디셔너(1110)가 제1 롤러(231) 및 제2 롤러(232)에 의해 상하로부터 집도록 세정 모듈(200)이 구성되어도 된다. 석영 플레이트(810) 또는 컨디셔너(1110)에 의해, 제1 롤러(231)의 저면 및 제2 롤러(232)의 정상면이 동시에 세정되거나 또는 깎인다.
- [0055] 이상, 몇몇 본 발명의 실시 형태에 대해 설명하였다. 상기한 발명의 실시 형태는, 본 발명의 이해를 용이하게 하기 위한 것으로, 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 본 발명은 그 취지를 이탈하지 않고, 변경, 개량될 수 있다. 본 발명에는 그 등가물이 포함되는 것은 물론이다. 상술한 과제의 적어도 일부를 해결할 수 있는 범위 또는 효과의 적어도 일부를 발휘하는 범위에 있어서, 특허청구의 범위 및 명세서에 기재된 각 구성 요소의 임의의 조합 또는 생략이 가능하다.
- [0056] 본원은, 일 실시 형태로서, 원형의 기관을 지지하기 위한 회전 테이블로서, 기관의 직경보다 작은 직경을 갖는 회전 테이블과, 회전 테이블에 지지된 기관의 앞면과 접촉하면서 기관의 앞면을 버프 세정하기 위한 버프 세정부와, 버프 세정부를 기관에 대하여 이동시키기 위한 버프 세정부 이동 기구와, 버프 세정부 이동 기구의 동작을 제어하는 버프 세정부 제어 기구와, 회전 테이블에 지지된 기관의 에지 부분과 접촉하면서 기관의 에지 부분을 세정하기 위한 에지 세정부를 갖는 세정 모듈을 개시한다.
- [0057] 이 세정 모듈은, 기관 표면의 버프 세정과 기관 에지 부분의 세정의 양쪽을 가능하게 한다는 효과를 일례로서 발휘한다.
- [0058] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 에지 세정부는, 기관의 앞면의 에지 부분을 세정하기 위한 제1 롤러와, 기관의 이면의 에지 부분을 세정하기 위한 제2 롤러를 구비하는, 세정 모듈을 개시한다. 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 제1 롤러 및 제2 롤러의 회전축의 방향이 테이블의 기관을 지지하는 면과 평행인 방향이며, 제1 롤러의 측면이 기관의 앞면의 에지 부분에 접촉하고, 제2 롤러의 측면이 기관의 이면의 에지 부분과 접촉하는, 세정 모듈을 개시한다. 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 제1 롤러의 회전축의 방향은 제1 롤러와 기관의 접촉 부위에 있어서의 기관의 접선의 방향이며, 제2 롤러의 회전축의 방향은 제2 롤러와 기관의 접촉 부위에 있어서의 기관의 접선의 방향인, 세정 모듈을 개시한다. 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 제1 롤러 및 제2 롤러의 회전축의 방향이 테이블의 기관을 지지하는 면과 수직인 방향으로 0도 이상 25도 이하 기울어 있는 방향이며, 제1 롤러의 저면이 기관의 앞면의 에지 부분과 접촉하고, 제2 롤러의 정상면이 기관의 이면의 에지 부분과 접촉하는, 세정 모듈을 개시한다. 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 에지 세정부는 롤러를 구비하고, 롤러의 회전축의 방향이 테이블의 기관을 지지하는 면과 수직인 방향이며, 롤러의 측면이 기관의 에지 부분과 접촉하는, 세정 모듈을 개시한다.
- [0059] 이상의 개시 내용에 의해, 에지 세정부의 상세가 명확해진다.
- [0060] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 제1 롤러의 회전 방향은 기관을 직경 방향 내측으로 스위프하는 방향인, 세정 모듈을 개시한다.
- [0061] 이 세정 모듈은, 기관의 측면을 보다 양호하게 세정할 수 있다는 효과를 일례로서 발휘한다. 또한, 롤러로부터 튜 액체는 버프 세정되기 때문에, 튜 액체가 기관에 끼치는 영향은 적다.
- [0062] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 제1 롤러의 회전 방향을, 기관을 직경 방향 내측으로 스위프하는 방향과, 기관을 직경 방향 외측으로 스위프하는 방향의 사이에서 전환 가능한, 세정 모듈을 개시한다.

- [0063] 이 세정 모듈은, 필요에 따라 롤러의 회전 방향을 적절하게 결정할 수 있는 효과를 일례로서 발휘한다.
- [0064] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 제1 롤러는 제2 롤러의 바로 위에 위치하는, 세정 모듈을 개시한다.
- [0065] 이 세정 모듈은, 기관을 롤러에 의해 집는 것에 의해 기관을 보다 양호하게 세정할 수 있는 효과를 일례로서 발휘한다.
- [0066] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 제1 롤러는 제2 롤러보다도 기관의 회전 방향 상류에 위치하는, 세정 모듈을 개시한다.
- [0067] 이 세정 모듈은, 제1 롤러 및 기관의 앞면(의 에지 부분)을 청결하게 유지할 수 있는 효과를 일례로서 발휘한다.
- [0068] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 롤러는 기관의 에지부의 형상에 대응한 형상의 홈을 측면에 구비하는, 세정 모듈을 개시한다.
- [0069] 이 세정 모듈은, 기관의 에지 부분이 세정되는 것을 확실하게 얻을 수 있다는 효과를 일례로서 발휘한다.
- [0070] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 세정 모듈은 홈의 형상을 컨디셔닝하기 위한 컨디셔너를 구비하는, 세정 모듈을 개시한다.
- [0071] 이 세정 모듈은, 롤러 측면의 홈 형상을 일정하게 유지할 수 있는 효과를 일례로서 발휘한다.
- [0072] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 에지 세정부의 적어도 일부를 이동시키기 위한 에지 세정부 이동 기구를 구비하는, 세정 모듈을 개시한다.
- [0073] 이 세정 모듈은, 에지 세정부에 의한 세정의 온/오프를 전환하는 것 및/또는 에지 세정부와 기관 사이의 압박력을 조정할 수 있는 효과를 일례로서 발휘한다.
- [0074] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 세정 모듈은, 에지 세정부 제어 기구와, 기관의 에지부의 위치 및/또는 에지 세정부와 기관 사이의 압박력을 검지하는 센서를 구비하고, 에지 세정부 제어 기구는, 기관의 위치 어긋남 및/또는 에지 세정부와 기관 사이의 압박력의 변화를 보상하도록, 센서의 출력에 기초하여 에지 세정부 이동 기구의 동작을 제어하는, 세정 모듈을 개시한다.
- [0075] 이 세정 모듈은, 에지 세정부의 균일한 세정을 가능하게 한다는 효과를 일례로서 발휘한다.
- [0076] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 기관을 연마하기 위한 연마부와, 본원에 개시되는 세정 모듈과, 연마부와 세정 모듈 사이에서 기관을 반송하기 위한 반송 기구를 구비하는, 기관 처리 장치를 개시한다.
- [0077] 이 개시 내용에 의해, 본원에 개시되는 세정 모듈이 적용되는 장치가 명확해진다.
- [0078] 또한 본원은, 일 실시 형태로서, 세정 모듈에 있어서 롤러의 측면에 홈을 형성하는 방법이며, 기관의 에지부의 형상에 대응한 형상의 컨디셔너에 의해 롤러의 측면을 깎는 것을 포함하는, 방법을 개시한다.
- [0079] 이 개시 내용에 의해, 롤러에 새로운 홈을 마련하는 방법이 설명된다.

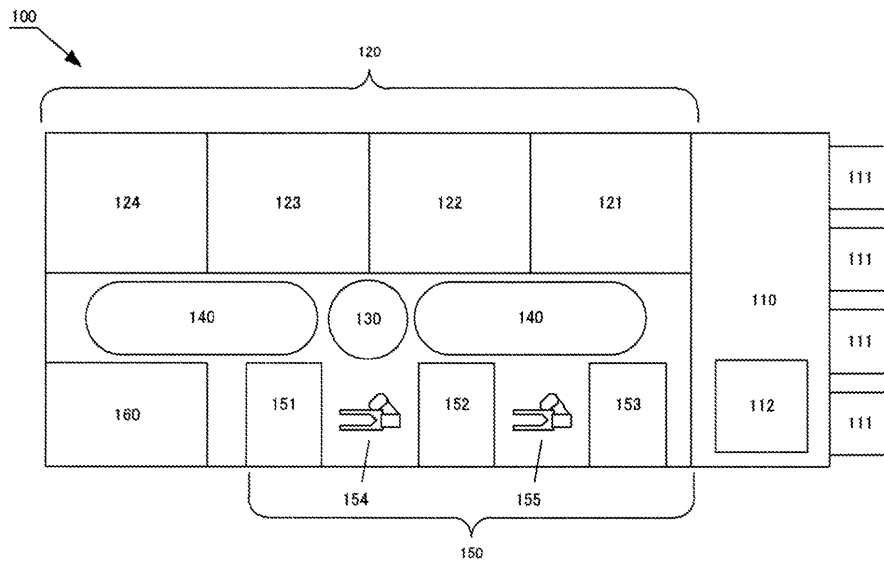
부호의 설명

- [0080] 100: 기관 처리 장치
- 110: 로드·언로드부
- 111: FOUN
- 112: 반송 로봇
- 120: 연마부
- 121: 제1 연마 장치
- 122: 제2 연마 장치
- 123: 제3 연마 장치
- 124: 제4 연마 장치

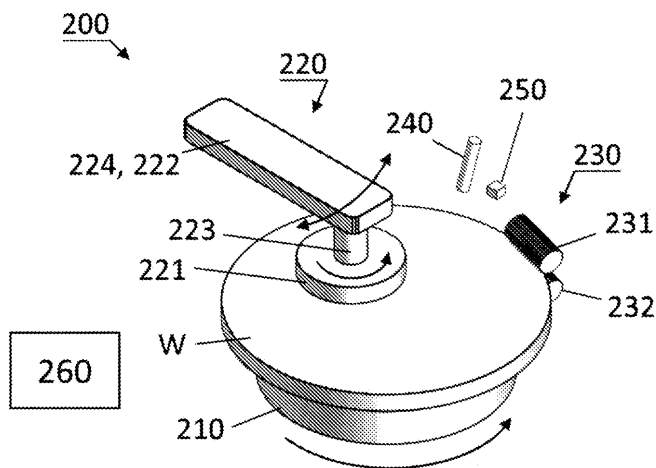
130: 웨이퍼 스테이션
 140: 기관 반송 유닛
 150: 기관 세정부
 151: 제1 세정 모듈
 152: 제2 세정 모듈
 153: 제3 세정 모듈
 154: 제1 세정부 반송 로봇
 155: 제2 세정부 반송 로봇
 160, 260: 제어부
 200: 세정 모듈
 210: 회전 테이블
 220: 버프 세정부
 221: 버프 헤드
 222: 압
 223: 샤프트
 224: 버프 세정부 이동 기구
 230: 에지 세정부
 231: 제1 롤러
 232: 제2 롤러
 240: 액체 공급 기구
 250: 센서
 400: 홈
 500: 에지 세정부 이동 기구
 510: 모터
 520: 제1 이동 기구
 530: 제2 이동 기구
 700: 샤프트
 710: 압
 800: 클리너
 810: 석영 플레이트
 900: 노즐
 1000: 롤러
 1010: 모터
 1100: 홈
 1110: 컨디셔너
 W: 기관

도면

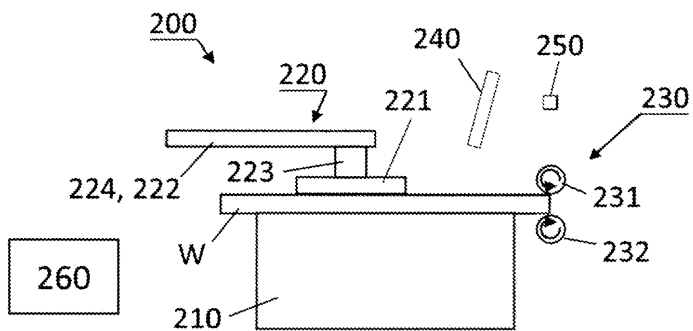
도면1



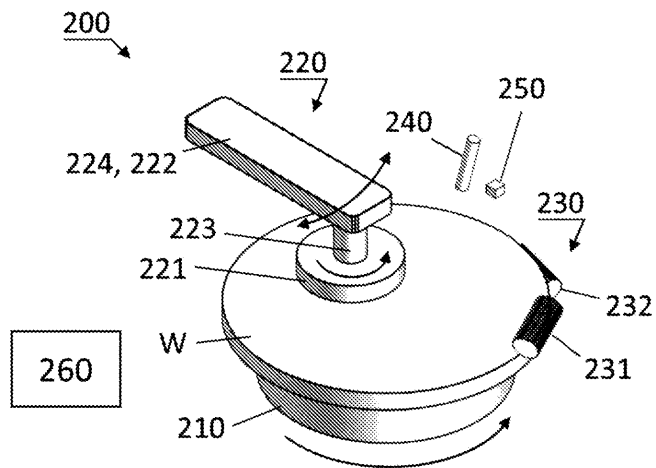
도면2a



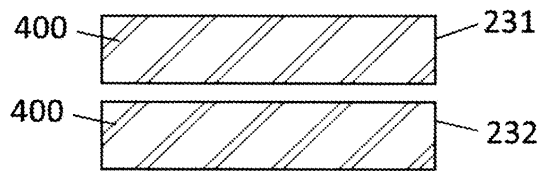
도면2b



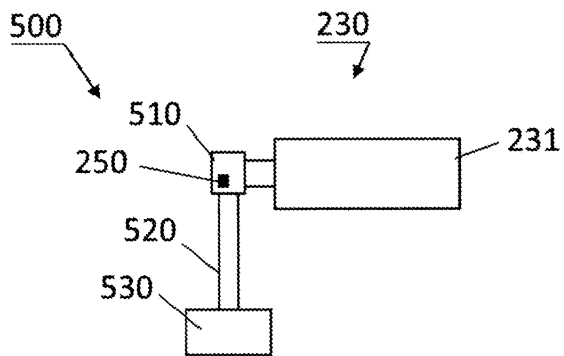
도면3



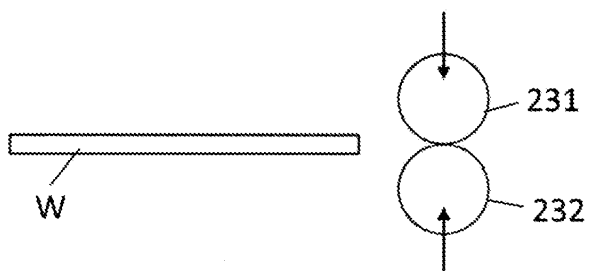
도면4



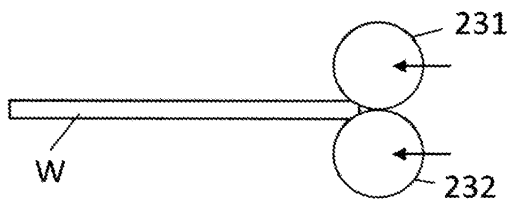
도면5



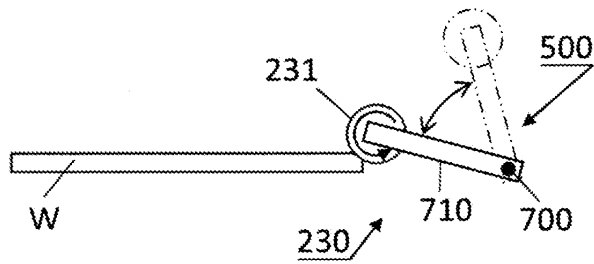
도면6a



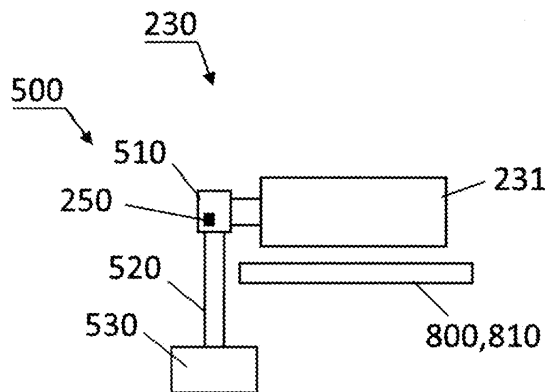
도면6b



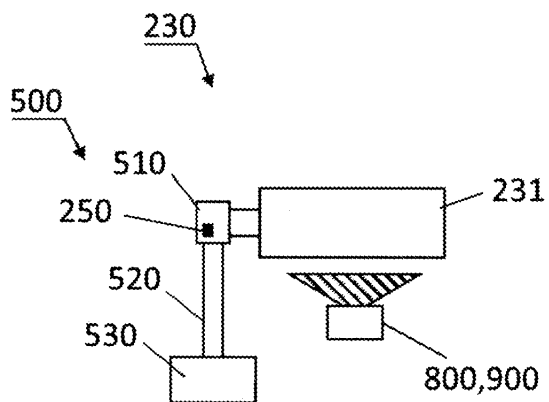
도면7



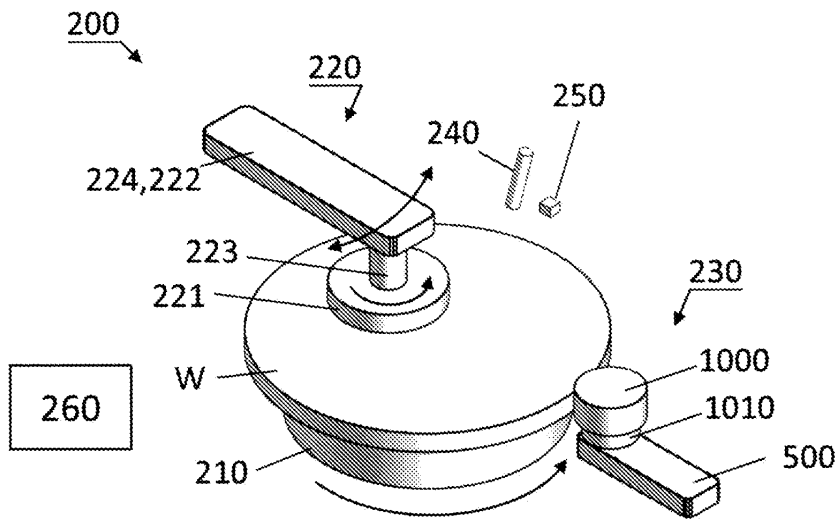
도면8



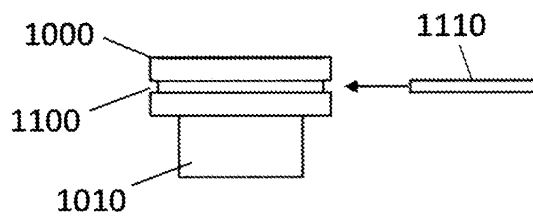
도면9



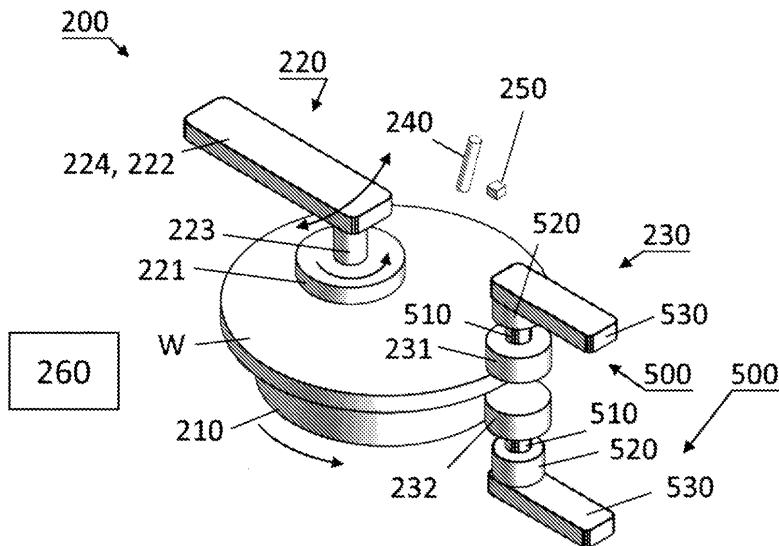
도면10



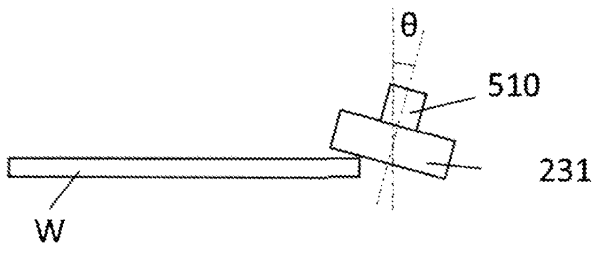
도면11



도면12



도면13



도면14

