

(11) 공개번호 10-2021-0006550  
(43) 공개일자 2021년01월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B24B 7/22* (2006.01) *B24B 23/02* (2006.01)  
*H01L 21/304* (2006.01) *H01L 21/67* (2006.01)  
*H01L 21/687* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*B24B 7/228* (2013.01)  
*B24B 23/028* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0082013

(22) 출원일자 2019년07월08일  
 심사청구일자 없음

(71) 출원인  
 삼성전자주식회사  
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자  
 이용희  
 서울특별시 강남구 개포로25길 21 (개포동) 에코  
 하우스 201호  
 김영준  
 서울특별시 서초구 서운로 201 (서초동, 서초푸르  
 지오써밋) 105동 903호  
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인  
 특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 15 항

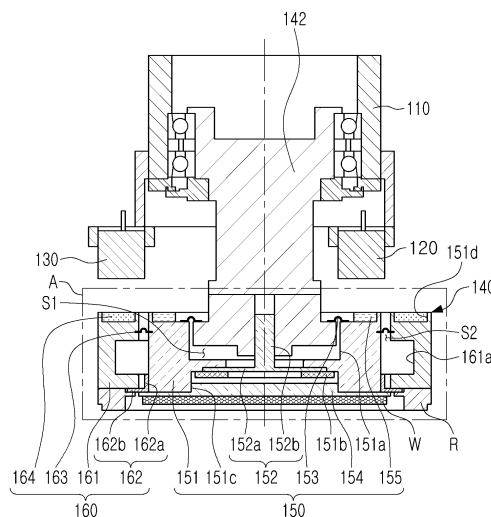
(54) 발명의 명칭 **회전체 모듈 및 이를 구비하는 화학 기계적 연마 장치**

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치는 고정부 및 상기 고정부에 회전 가능하게 설치되는 회전 샤프트와 상기 회전 샤프트에 연결되며 웨이퍼가 장착되는 제1 회전유닛 및 상기 제1 회전유닛의 주위에 배치되며 리테이너 링이 장착되는 제2 회전유닛을 구비하는 회전체 모듈을 포함하며,

상기 고정부는 상기 제1 회전유닛의 상부에 배치되는 제1 구동부재와, 상기 제2 회전유닛의 상부에 배치되는 제2 구동부재를 구비하고, 상기 제1,2 구동부재는 자석 또는 전자석으로 이루어지며, 상기 제1 회전유닛에는 상기 제1 구동부재에 대향 배치되는 제1 자석이 구비되며, 상기 제2 회전유닛에는 상기 제2 구동부재에 대향 배치되는 제2 자석이 구비되며, 상기 제1 회전유닛과 상기 제2 회전유닛은 상호 독립적으로 틸팅될 수 있다.

## 대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

*H01L 21/304* (2013.01)

*H01L 21/67092* (2013.01)

*H01L 21/67259* (2013.01)

*H01L 21/68764* (2013.01)

(72) 발명자

**박현준**

경기도 수원시 영통구 봉영로1744번길 11 벽산아파트 223동 501호

**엄태민**

경기도 화성시 동탄반석로 208 (반송동) 삼부르네상스 205동 1701호

**한승철**

경기도 수원시 영통구 신원로136번길 36-5 203호 (망포동, 디자인하우스)

**권병호**

경기도 화성시 동탄반석로 71 451동 601호 (반송동, 솔빛마을쌍용예가아파트)

**이근택**

경기도 수원시 팔달구 효원로307번길 97 101동 402호 (인계동, 한화꿈에그린효원)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

고정부; 및

상기 고정부에 회전 가능하게 설치되는 회전 샤프트와, 상기 회전 샤프트에 연결되며 웨이퍼가 장착되는 제1 회전유닛 및 상기 제1 회전유닛의 주위에 배치되며 리테이너 링이 장착되는 제2 회전유닛을 구비하는 회전체 모듈;

를 포함하며,

상기 고정부는 상기 제1 회전유닛의 상부에 배치되는 제1 구동부재와, 상기 제2 회전유닛의 상부에 배치되는 제2 구동부재를 구비하고,

상기 제1,2 구동부재는 자석 또는 전자석으로 이루어지며,

상기 제1 회전유닛에는 상기 제1 구동부재에 대향 배치되는 제1 자석이 구비되며, 상기 제2 회전유닛에는 상기 제2 구동부재에 대향 배치되는 제2 자석이 구비되며,

상기 제1 회전유닛과 상기 제2 회전유닛은 상호 독립적으로 틸팅되는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정부는 상기 제1 구동부재에 설치되는 제1 변위센서와, 상기 제2 구동부재에 설치되는 제2 변위센서를 구비하는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 회전유닛은 상기 제1 회전유닛에 연결되는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 회전유닛은

제1 바디;

상기 제1 바디와 상기 회전 샤프트를 연결하는 제1 유연부재;

상기 제1 바디와 상기 회전 샤프트에 의해 형성되는 공간을 밀폐하는 제1 실링부재; 및

상기 제1 바디의 하단부에 설치되며 저면에 웨이퍼가 장착되는 멤브레인;

을 구비하는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제2 회전유닛은

저면에 리테이너 링의 장착되는 제2 바디;

상기 제1 바디와 상기 제2 바디를 연결하는 제2 유연부재; 및  
상기 제2 유연부재와 함께 상기 제1 바디와 상기 제2 바디에 의해 형성되는 공간을 밀폐하는 제2 실링부재;  
를 구비하는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,  
상기 제1,2 유연부재는 엔지니어링 플라스틱 또는 스테인레스(SUS) 중 어느 하나의 재질로 이루어지는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,  
상기 제1,2 실링부재는 탄성이 있는 재질로 이루어지는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,  
상기 제1,2 실링부재는 실리콘 또는 고무 중 어느 하나의 재질로 이루어지는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 9

고정부; 및  
상기 고정부에 회전 가능하게 설치되는 회전 샤프트와, 상기 회전 샤프트에 연결되며 웨이퍼가 장착되는 제1 회전유닛 및 상기 제1 회전유닛의 주위에 배치되며 리테이너 링이 장착되는 제2 회전유닛을 구비하는 회전체 모듈;  
를 포함하며,  
상기 고정부는 상기 제1 회전유닛의 상부에 배치되는 제1 구동부재와, 상기 제2 회전유닛의 상부에 배치되는 제2 구동부재를 구비하고,  
상기 제1,2 구동부재는 실린더로 이루어지며,  
상기 제1 회전유닛과 상기 제2 회전유닛은 상호 독립적으로 틸팅되는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,  
상기 제1 구동부재의 끝단에는 상기 제1 회전부재에 접촉되는 제1 롤러가 구비되며,  
상기 제2 구동부재의 끝단에는 상기 제2 회전부재에 접촉되는 제2 롤러가 구비되는 기계적 화학적 연마 장치.

#### 청구항 11

제1항 또는 제9항에 있어서,

상기 제1 회전부재와 상기 제2 회전부재는 별도로 상기 회전 샤프트에 연결되는 기계적 화학적 연마 장치.

## 청구항 12

고정부에 회전 가능하게 설치되는 회전 샤프트;

상기 회전 샤프트에 연결되며 웨이퍼가 장착되는 제1 회전유닛; 및

상기 제1 회전유닛의 주위에 배치되며 리테이너 링이 장착되는 제2 회전유닛;

을 포함하며,

상기 제1 회전유닛과 상기 제2 회전유닛은 상호 독립적으로 틸팅되는 회전체 모듈.

## 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 고정부에는 상기 제1 회전유닛의 상부에 배치되는 제1 구동부재와, 상기 제2 회전유닛의 상부에 배치되는 제2 구동부재가 설치되며,

상기 제1,2 구동부재는 자석 또는 전자석으로 이루어지고,

상기 제1 회전유닛에는 상기 제1 구동부재에 대향 배치되는 제1 자석이 구비되며, 상기 제2 회전유닛에는 상기 제2 구동부재에 대향 배치되는 제2 자석이 구비되는 회전체 모듈.

## 청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1 회전유닛은

제1 바디;

상기 제1 바디와 상기 회전 샤프트를 연결하는 제1 유연부재;

상기 제1 바디와 상기 회전 샤프트에 의해 형성되는 공간을 밀폐하는 제1 실링부재; 및

상기 제1 바디의 저면에 설치되어 웨이퍼가 장착되는 멤브레인;

을 구비하는 회전체 모듈.

## 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제2 회전유닛은

저면에 리테이너 링의 장착되는 제2 바디;

상기 제1 바디와 상기 제2 바디를 연결하는 제2 유연부재; 및

상기 제2 유연부재와 함께 상기 제1 바디와 상기 제2 바디에 의해 형성되는 공간을 밀폐하는 제2 실링부재;

를 구비하는 회전체 모듈.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 회전체 모듈 및 이를 구비하는 화학 기계적 연마 장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0003] 반도체 소자의 제조시에 웨이퍼의 평탄화를 위하여 화학 기계적 연마(CMP)를 장치를 이용한 화학 기계적 연마(CMP) 공정이 이용될 수 있다. 반도체 소자의 고집적화 및 웨이퍼의 대구경화로 인해서 화학 기계적 연마 공정을 진행할 때 웨이퍼의 수평이 유지되지 않아 웨이퍼 평탄화의 신뢰성이 낮아지는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 기술적 사상이 이루고자 하는 기술적 과제 중 하나는, 웨이퍼와 리테이너 링의 수평을 독립적으로 유지시킬 수 있는 화학적 기계적 연마 장치를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치는 고정부 및 상기 고정부에 회전 가능하게 설치되는 회전 샤프트와 상기 회전 샤프트에 연결되며 웨이퍼가 장착되는 제1 회전유닛 및 상기 제1 회전유닛의 주위에 배치되며 리테이너 링이 장착되는 제2 회전유닛을 구비하는 회전체 모듈을 포함하며,
- [0008] 상기 고정부는 상기 제1 회전유닛의 상부에 배치되는 제1 구동부재와, 상기 제2 회전유닛의 상부에 배치되는 제2 구동부재를 구비하고, 상기 제1,2 구동부재는 자석 또는 전자석으로 이루어지며, 상기 제1 회전유닛에는 상기 제1 구동부재에 대향 배치되는 제1 자석이 구비되며, 상기 제2 회전유닛에는 상기 제2 구동부재에 대향 배치되는 제2 자석이 구비되며, 상기 제1 회전유닛과 상기 제2 회전유닛은 상호 독립적으로 틸팅될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0010] 웨이퍼와 리테이너 링의 수평을 독립적으로 유지시킬 수 있는 화학적 기계적 연마 장치를 제공할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시예를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치를 나타내는 구성도이다.
- 도 2는 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 회전체 모듈을 나타내는 사시도이다.
- 도 3은 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 고정부와 회전체 모듈을 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 A부를 나타내는 확대도이다.
- 도 5는 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 고정부와 회전체 모듈을 나타내는 개략 구성도이다.
- 도 6 및 도 7은 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 회전체 모듈의 작동을 설명하기 위한 설명도이다.
- 도 8은 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치에 구비되는 고정부와 회전체 모듈의 변형 실시예를 나타내는 개략 구성도이다.
- 도 9는 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치에 구비되는 고정부와 회전체 모듈의 다른 변형 실시예를 나타내는 개략 구성도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 설명한다.
- [0016] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치를 나타내는 구성도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 화학적 기계적 연마 장치(100)는 웨이퍼(W)를 가압하는 회전체 모듈(140), 회전체 모듈(140)을 회전시키는 구성(미도시), 웨이퍼의 저면이 접촉되는 연마 패드(10), 연마 패드(10)가 부착되어 회전되는 회전 플레이트(20), 연마 패드(10)의 표면 상태를 회복시키기 위한 컨디셔너(미도시)를 포함할 수 있다. 또한, 화학적 기계적 연마 장치(100)는 연마 패드(10)를 세정하기 위한 연마 패드 세정 유닛(30) 및 연마 패드(10)에 슬러리를 공급하는 슬러리 공급부(40)를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 이와 같이, 회전체 모듈(140)의 저면에 설치되는 웨이퍼가 연마 패드(10)에 접촉되면서 화학적 기계적 연마가 이루어지는 것이다.
- [0022] 도 2는 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 고정부의 일부 및 회전체 모듈을 나타내는 사시도이고, 도 3은 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 고정부와 회전체 모듈을 나타내는 단면도이고, 도 4는 A부를 나타내는 확대도이고, 도 5는 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 고정부와 회전체 모듈을 나타내는 개략 구성도이다.
- [0024] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 화학적 기계적 연마 장치(100)는 고정부(110)와, 회전체 모듈(140)을 포함한다.
- [0026] 고정부(110)는 회전체 모듈(140)을 회전 가능하게 지지하며, 고정부(110)에는 회전체 모듈(140)을 회전시키기 위한 구동모터(미도시)가 구비될 수 있다. 한편, 고정부(110)에는 회전체 모듈(140)의 틸팅을 위한 구동력을 제공하기 위한 제1 구동부재(120) 및 제2 구동부재(130)가 구비될 수 있다. 제1 구동부재(120) 및 제2 구동부재(130)에 대한 자세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0028] 회전체 모듈(140)은 회전 샤프트(142), 제1 회전유닛(150) 및 제2 회전유닛(160)을 구비할 수 있다.
- [0030] 회전 샤프트(142)는 고정부(110)에 회전 가능하게 설치된다. 그리고, 회전체(142)는 구동모터에 연결되어 회전된다. 또한, 회전 샤프트(142)에는 제1 회전유닛(150)이 연결된다. 이에 따라, 제1 회전유닛(150)이 회전 샤프트(142)와 연동하여 회전될 수 있다.
- [0032] 제1 회전유닛(150)은 회전 샤프트(142)에 연결되며 저면에 웨이퍼가 장착된다. 일례로서, 제1 회전유닛(150)은 제1 바디(151), 제1 유연부재(152), 제1 실링부재(153), 멤브레인(154) 및 제1 자석(155)을 구비할 수 있다.
- [0034] 제1 바디(151)는 제1 유연부재(152)를 통해 회전 샤프트(142)에 설치된다. 한편, 제1 바디(151)에는 회전 샤프트(142)의 일단부가 삽입되는 제1 삽입홈(151a)이 구비된다. 그리고, 제1 바디(151)가 회전 샤프트(142)에 설치되는 경우 제1 바디(151)와 회전 샤프트(142)에 의해 공간(S1)이 형성되며, 상기한 공간(S1)으로는 CDA(Clean Dry Air) 등의 유체가 공급될 수 있다. 이에 따라, 멤브레인(154)의 저면에 설치되는 웨이퍼가 공압에 의해 가압될 수 있다. 그리고, 제1 바디(151)는 제1 유연부재(152)를 고정시키기 위한 고정구(151b, 도 4 참조)를 구비할 수 있다.
- [0035] 또한, 제1 바디(151)의 제1 삽입홈(151a)의 하부에는 멤브레인(154)의 일부분이 삽입되는 제2 삽입홈(151c)이 구비된다.

- [0036] 그리고, 제1 바디(151)의 상단부에는 제1 자석(155)이 삽입 설치되기 위한 제1 설치홈(151d)가 구비될 수 있다.
- [0038] 제1 유연부재(152)는 제1 바디(151)를 회전 샤프트(142)에 연결한다. 일례로서, 제1 유연부재(152)는 제1 바디(151)에 고정되는 플레이트부(152a)와, 플레이트부(152a)로부터 연장 형성되는 연장부(152b)를 구비한다. 그리고, 제1 구동부재(120)와 제1 자석(155)에 의해 가해지는 구동력에 의해 제1 바디(151)가 틸팅되는 경우 제1 유연부재(152)는 탄성 변형될 수 있는 재질로 이루어질 수 있다. 다시 말해, 제1 구동부재(120)와 제1 자석(155)에 의해 구동력이 가해지지 않는 경우 변형되지 않는 강도를 가지면서 제1 구동부재(120)와 제1 자석(155)에 의해 구동력이 가해지는 경우에만 탄성 변형될 수 있는 재질로 이루어질 수 있다. 그리고, 제1 구동부재(120)와 제1 자석(155)에 의한 구동력이 제공되지 않는 경우 제1 유연부재(152)는 복원력에 의해 원래 형상으로 복원될 수 있다. 일례로서, 제1 유연부재(152)는 엔지니어링 플라스틱 또는 스테인레스(SUS) 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다.
- [0040] 제1 실링부재(153)는 제1 바디(151)와 회전 샤프트(142)에 의해 형성되는 공간을 밀폐한다. 이와 같이, 제1 실링부재(153)에 의해 공간(S1)이 밀폐되므로 공간(S1)으로 CDA(Clean Dry Air) 등의 유체가 공급되는 경우 공압에 의해 웨이퍼(W, 도 5 참조)를 연마 패드(10, 도 1 참조)에 밀착시킬 수 있다.
- [0041] 그리고, 제1 실링부재(153)는 탄성이 있는 재질로 이루어질 수 있다. 일례로서, 제1 실링부재(153)는 실리콘 또는 고무 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 제1 바디(151)가 틸팅되는 경우에도 공간(S1)이 밀폐될 수 있다.
- [0043] 멤브레인(154)은 제1 바디(151)의 하단부에 고정 설치되며, 저면에 웨이퍼(W가 설치된다. 일례로서, 멤브레인(154)은 가요성 재질을 포함하여 이루어질 수 있으며, 내부로 CDA(Clean Dry Air) 등의 유체가 유입되는 경우 풍선과 같이 부풀 수 있다. 또한, 유체는 외부의 공급장치로부터 공급될 수 있으며 제어부(미도시)를 통해 공급 조건이 제어될 수 있다.
- [0045] 제1 자석(155)는 제1 바디(151)의 설치홈(151d)에 삽입 설치된다. 일례로서, 제1 자석(155)은 N극이 하부에 S극이 상부에 배치되도록 설치될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며 제1 자석(155)은 S극이 하부에 N극이 상부에 배치되도록 설치될 수도 있을 것이다.
- [0046] 한편, 제1 자석(155)의 상부에는 제1 구동부재(120)가 배치될 수 있다. 일례로서, 제1 구동부재(120)가 전자석으로 이루어지는 경우 제1 구동부재(120)에 전류가 인가되면 제1 구동부재(120)와 제1 자석(155)에는 인력 또는 척력이 작용될 수 있다. 이에 따라, 제1 구동부재(120)와 제1 자석(155)에 의해 제1 바디(151)가 틸팅될 수 있다. 이때, 제1 바디(151)가 제1 유연부재(152)를 매개로 하여 회전 샤프트(142)에 연결되므로 제1 바디(151)가 용이하게 틸팅될 수 있다. 이후, 제1 구동부재(120)에 전류가 인가되지 않는 경우 제1 유연부재(152)가 복원되어 제1 바디(151)가 원래 형상으로 복원될 수 있다.
- [0047] 이와 같이, 제1 구동부재(120)에 인가되는 전류의 방향을 제어하거나 전류의 크기를 제어하여 자기력 방향과 크기를 제어할 수 있다.
- [0048] 또한, 제1 구동부재(120)에는 제1 변위 센서(122, 도 5 참조)가 설치될 수 있다. 일례로서, 제1 변위 센서(122)는 제어부(미도시)에 연결될 수 있다. 이와 같이, 제1 변위 센서(122)를 통해 틸팅 각도를 감지하여 제어부가 제1 바디(151)의 정밀한 틸팅 각도 제어를 수행한다.
- [0050] 한편, 제1 회전유닛(150)의 틸팅 중심은 제1 유연부재(152)의 내부에 배치될 수 있다.
- [0052] 제2 회전유닛(160)은 제1 회전유닛(150)의 주위에 배치되며 리테이너 링(R)이 장착된다. 일례로서, 제2 회전유닛(160)은 제2 바디(161), 제2 유연부재(162), 제2 실링부재(163) 및 제2 자석(164)를 구비할 수 있다.

- [0054] 제2 바디(161)는 저면에 리테이너 링(R)이 장착된다. 한편, 제2 바디(161)에는 내부면에 CDA(Clean Dry Air) 등의 유체가 수용되는 수용홈(161a)이 형성된다. 또한, 제2 바디(161)는 대략 원통 형상을 가질 수 있다.
- [0055] 그리고, 제2 바디(161)의 상단부에는 제2 자석(164)이 삽입 설치되기 위한 제2 설치홈(161b)이 구비될 수 있다.
- [0057] 제2 유연부재(162)는 제1 바디(151)와 제2 바디(161)를 연결한다. 일례로서, 제2 유연부재(162)는 도 4에 보다 자세하게 도시된 바와 같이, 내부면이 제1 바디(151)의 외부면에 접촉되는 수직부(162a)와, 수직부(162a)로부터 연장 형성되는 수평부(162b)를 구비한다. 수평부(162b)는 제2 바디(161)의 저면에 접촉된다.
- [0058] 한편, 제2 구동부재(130)와 제2 자석(164)에 의해 가해지는 구동력에 의해 제2 바디(161)가 틸팅되는 경우 제2 유연부재(162)는 탄성 변형될 수 있는 재질로 이루어질 수 있다. 다시 말해, 제2 구동부재(130)와 제2 자석(164)에 의해 구동력이 가해지지 않는 경우 변형되지 않는 강도를 가지면서 제2 구동부재(130)와 제2 자석(164)에 의해 구동력이 가해지는 경우에만 탄성 변형될 수 있는 재질로 이루어질 수 있다. 그리고, 제2 구동부재(130)와 제2 자석(164)에 의한 구동력이 제공되지 않는 경우 제2 유연부재(162)는 복원력에 의해 원래 형상으로 복원될 수 있다. 일례로서, 제2 유연부재(162)는 엔지니어링 플라스틱 또는 스테인레스(SUS) 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다.
- [0060] 제2 실링부재(163)는 제2 유연부재(162)와 함께 제1 바디(151)와 제2 바디(161)에 의해 형성되는 공간을 밀폐한다. 이와 같이, 제2 실링부재(163)에 의해 공간(S2)이 밀폐되므로 제1 바디(151)와 제2 바디(161)에 의해 형성된 공간(S2)으로 CDA(Clean Dry Air) 등의 유체가 공급되는 경우 공압에 의해 리테이너 링(R, 도 5 참조)을 연마 패드(10, 도 1 참조)에 밀착시킬 수 있다.
- [0061] 그리고, 제2 실링부재(163)는 탄성이 있는 재질로 이루어질 수 있다. 일례로서, 제2 실링부재(163)는 실리콘 또는 고무 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 제2 바디(161)가 틸팅되는 경우에도 공간(S2)이 밀폐될 수 있다.
- [0063] 제2 자석(164)은 제2 바디(161)의 제2 설치홈(161b)에 삽입 설치된다. 일례로서, 제2 자석(164)은 N극이 하부에 S극이 상부에 배치되도록 설치될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며 제2 자석(164)은 S극이 하부에 N극이 상부에 배치되도록 설치될 수도 있을 것이다.
- [0064] 한편, 제2 자석(164)의 상부에는 제2 구동부재(130)가 배치될 수 있다. 일례로서, 제2 구동부재(130)가 전자석으로 이루어지는 경우 제2 구동부재(130)에 전류가 인가되면 제2 구동부재(130)와 제2 자석(164)에는 인력 또는 척력이 작용될 수 있다. 이에 따라, 제2 구동부재(130)와 제2 자석(164)에 의해 제2 바디(161)가 틸팅될 수 있다. 이때, 제2 바디(161)가 제2 유연부재(162)를 매개로 하여 제1 바디(151)에 연결되므로 제2 바디(161)가 용이하게 틸팅될 수 있다. 이후, 제2 구동부재(130)에 전류가 인가되지 않는 경우 제2 유연부재(162)가 복원되어 제2 바디(161)가 원래 형상으로 복귀될 수 있다.
- [0065] 이와 같이, 제2 구동부재(130)에 인가되는 전류의 방향을 제어하거나 전류의 크기를 제어하여 자기력 방향과 크기를 제어할 수 있다.
- [0066] 또한, 제2 구동부재(130)에는 제2 변위 센서(132, 도 5 참조)가 설치될 수 있다. 일례로서, 제2 변위 센서(132)는 제어부(미도시)에 연결될 수 있다. 이와 같이, 제2 변위 센서(132)를 통해 틸팅 각도를 감지하여 제어부가 제2 바디(161)의 정밀한 틸팅 각도 제어를 수행한다.
- [0067] 이와 같이, 제1 회전유닛(150)과 제2 회전유닛(160)이 별도로 틸팅되므로 웨이퍼(W)와 리테이너 링(R)이 연마 패드(10, 도 1 참조)에 밀착될 수 있다. 나아가, 웨이퍼(W)와 리테이너 링(R)의 수평이 별도로 유지될 수 있다.
- [0069] 이하에서는 도면을 참조하여 회전체 모듈의 작동에 대하여 설명하기로 한다.

- [0071] 도 6 및 도 7은 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치의 회전체 모듈의 작동을 설명하기 위한 설명도이다.
- [0073] 먼저, 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 구동부재(120)와 제1 자석(155)에 척력이 작용되도록 제1 구동부재(120)에 전류가 인가되면 회전체 모듈(140) 전체가 일방향으로 기울어지게 된다.
- [0074] 이와 같은 상태에서 제2 구동부재(130)와 제2 자석(164)에 척력이 작용되도록 제2 구동부재(130)에 전류가 인가되면 도 7에 도시된 바와 같이, 제2 회전유닛(160)만이 기울어지게 된다. 이와 같이, 제1 회전유닛(150)과 제2 회전유닛(160)의 기울어진 틸팅각도가 서로 다르게 형성될 수 있다.
- [0075] 이에 따라, 제1 회전유닛(150)에 설치되는 웨이퍼(W)와 제2 회전유닛(160)에 설치되는 리테이너 링(R)이 독립적으로 틸팅될 수 있다.
- [0077] 도 8은 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치에 구비되는 고정부와 회전체 모듈의 다른 변형 실시예를 나타내는 개략 구성도이다.
- [0079] 도 8을 참조하면, 고정부(210)는 회전체 모듈(240)을 회전 가능하게 지지하며, 고정부(210)에는 회전체 모듈(240)을 회전시키기 위한 구동모터(미도시)가 구비될 수 있다. 한편, 고정부(210)에는 회전체 모듈(240)의 틸팅을 위한 구동력을 제공하기 위한 제1 구동부재(220) 및 제2 구동부재(230)가 구비될 수 있다.
- [0081] 한편, 제1 구동부재(220)와 제2 구동부재(230)는 실린더로 이루어질 수 있다. 그리고, 제1 구동부재(220)의 끝단에는 후술할 제1 회전유닛(250)에 접촉되는 제1 롤러(221)이 설치된다. 이에 따라, 회전되는 제1 회전유닛(250)에 제1 구동부재(220)가 가압하는 경우에도 제1 회전유닛(250)이 회전되는 것을 방해하지 않을 수 있다.
- [0082] 또한, 제2 구동부재(230)의 끝단에도 후술할 제2 회전유닛(260)에 접촉되는 제2 롤러(231)이 설치된다.
- [0083] 또한, 제1 구동부재(220)에는 제1 변위 센서(222)가 설치될 수 있다. 일례로서, 제1 변위 센서(222)는 제어부(미도시)에 연결될 수 있다. 이와 같이, 제1 변위 센서(222)를 통해 틸팅 각도를 감지하여 제어부가 제1 회전유닛(250)의 정밀한 틸팅 각도 제어를 수행한다.
- [0084] 그리고, 또한, 제2 구동부재(230)에는 제2 변위 센서(232)가 설치될 수 있다. 일례로서, 제2 변위 센서(232)는 제어부(미도시)에 연결될 수 있다. 이와 같이, 제2 변위 센서(232)를 통해 틸팅 각도를 감지하여 제어부가 제2 회전유닛(260)의 정밀한 틸팅 각도 제어를 수행한다.
- [0086] 한편, 회전체 모듈(240)은 상기에서 설명한 회전체 모듈(140)과 비교하여 제1,2 자석(155,164)가 생략된 차이를 제외하고는 상기에서 설명한 회전체 모듈(140)과 실질적으로 동일하므로 회전체 모듈(140)의 제1,2 회전유닛(250,260)에 대한 자세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0088] 도 9는 예시적인 실시예에 따른 화학적 기계적 연마 장치에 구비되는 고정부와 회전체 모듈의 변형 실시예를 나타내는 개략 구성도이다.
- [0090] 도 9를 참조하면, 고정부(110)는 회전체 모듈(140)을 회전 가능하게 지지하며, 고정부(110)에는 회전체 모듈(140)을 회전시키기 위한 구동모터(미도시)가 구비될 수 있다. 한편, 고정부(110)에는 회전체 모듈(140)의 틸팅을 위한 구동력을 제공하기 위한 제1 구동부재(120) 및 제2 구동부재(130)가 구비될 수 있다. 제1 구동부재(120) 및 제2 구동부재(130)에 대한 자세한 설명은 후술하기로 한다.

- [0092] 회전체 모듈(340)은 회전 샤프트(342), 제1 회전유닛(150) 및 제2 회전유닛(360)을 구비할 수 있다.
- [0094] 회전 샤프트(342)는 고정부(110)에 회전 가능하게 설치된다. 그리고, 회전체(342)는 구동모터에 연결되어 회전된다. 또한, 회전 샤프트(342)에는 제1 회전유닛(150)이 연결된다. 이에 따라, 제1 회전유닛(150)이 회전 샤프트(342)와 연동하여 회전될 수 있다.
- [0095] 한편, 회전 샤프트(342)에는 제2 회전유닛(360)이 설치되는 설치부재(342a)가 구비될 수 있다. 일례로서, 설치부재(342a)는 제1 회전유닛(150)을 감싸도록 배치될 수 있다. 그리고, 설치부재(342a)에는 제1 구동부재(120)의 하부에 배치되는 관통홀(342b)이 구비될 수 있다.
- [0097] 제1 회전유닛(150)은 회전 샤프트(342)에 연결되며 저면에 웨이퍼가 장착된다. 한편, 제1 회전유닛(150)은 상기에 설명한 구성요소와 동일한 구성요소에 해당하므로 동일한 도면부호를 사용하여 도면에 도시하고 여기서는 자세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0099] 또한, 제1 구동부재(120)에는 제1 변위 센서(122)가 설치될 수 있다. 일례로서, 제1 변위 센서(122)는 제어부(미도시)에 연결될 수 있다. 이와 같이, 제1 변위 센서(122)를 통해 틸팅 각도를 감지하여 제어부가 제1 바디(151)의 정밀한 틸팅 각도 제어를 수행한다.
- [0101] 제2 회전유닛(360)은 제2 회전유닛(150)의 주위에 배치되며 리테이너 링(R)이 장착된다. 일례로서, 제2 회전유닛(360)은 제2 바디(361), 제2 유연부재(362), 제2 실링부재(363) 및 제2 자석(364)을 구비할 수 있다.
- [0103] 제2 바디(361)는 저면에 리테이너 링(R)이 장착된다. 한편, 제2 바디(361)에는 내부면에 CDA(Clean Dry Air) 등의 유체가 수용되는 수용홈(361a)이 형성된다. 또한, 제2 바디(361)는 대략 원통 형상을 가질 수 있다.
- [0104] 그리고, 제2 바디(361)의 상단부에는 제2 자석(364)이 삽입 설치되기 위한 제2 설치홈(361b)이 구비될 수 있다.
- [0106] 제2 유연부재(362)는 설치부재(342a)와 제2 바디(361)를 연결한다. 한편, 제2 구동부재(130)와 제2 자석(364)에 의해 가해지는 구동력에 의해 제2 바디(361)가 틸팅되는 경우 제2 유연부재(362)는 탄성 변형될 수 있는 재질로 이루어질 수 있다. 다시 말해, 제2 구동부재(130)와 제2 자석(364)에 의해 구동력이 가해지지 않는 경우 변형되지 않는 강도를 가지면서 제2 구동부재(130)와 제2 자석(364)에 의해 구동력이 가해지는 경우에만 탄성 변형될 수 있는 재질로 이루어질 수 있다. 그리고, 제2 구동부재(130)와 제2 자석(364)에 의한 구동력이 제공되지 않는 경우 제2 유연부재(362)는 복원력에 의해 원래 형상으로 복원될 수 있다. 일례로서, 제2 유연부재(362)는 엔지니어링 플라스틱 또는 스테인레스(SUS) 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다.
- [0108] 제2 실링부재(363)는 제2 유연부재(362)와 함께 설치부재(342a)와 제2 바디(361)에 의해 형성되는 공간을 밀폐한다. 이와 같이, 제2 실링부재(363)에 의해 공간(S2)이 밀폐되므로 설치부재(342a)와 제2 바디(361)에 의해 형성된 공간(S2)으로 CDA(Clean Dry Air) 등의 유체가 공급되는 경우 공압에 의해 리테이너 링(R)을 연마 패드(10, 도 1 참조)에 밀착시킬 수 있다.
- [0109] 그리고, 제2 실링부재(363)는 탄성이 있는 재질로 이루어질 수 있다. 일례로서, 제2 실링부재(363)는 실리콘 또는 고무 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 제2 바디(361)가 틸팅되는 경우에도 공간(S2)이 밀폐될 수 있다.
- [0111] 제2 자석(364)은 제2 바디(361)의 제2 설치홈(361b)에 삽입 설치된다. 일례로서, 제2 자석(364)은 N극이 하부에 S극이 상부에 배치되도록 설치될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며 제2 자석(364)은 S극이 하부에 N극이 상

부에 배치되도록 설치될 수도 있을 것이다.

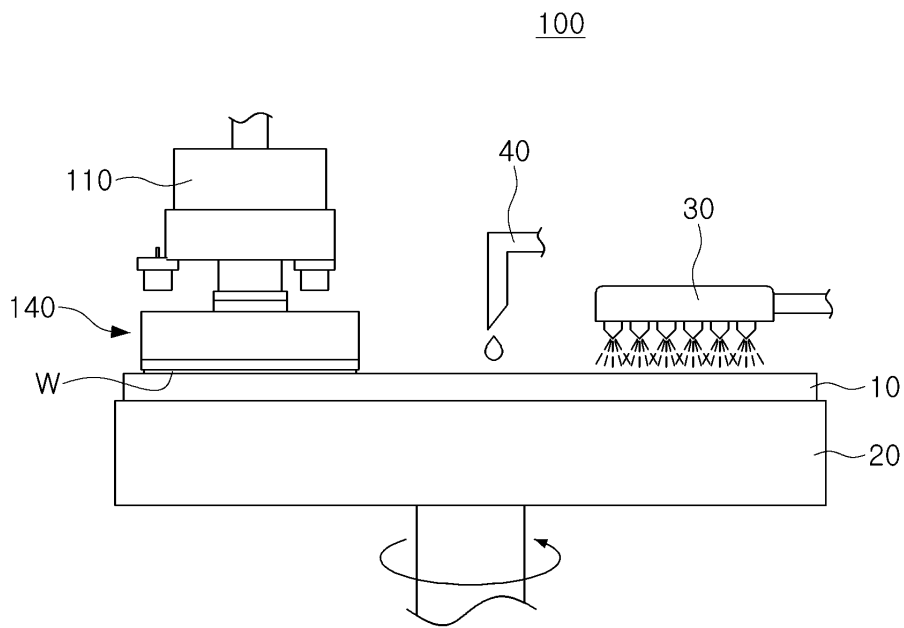
- [0112] 한편, 제2 자석(364)의 상부에는 제2 구동부재(130)가 배치될 수 있다. 일례로서, 제2 구동부재(130)가 전자석으로 이루어지는 경우 제2 구동부재(130)에 전류가 인가되면 제2 구동부재(130)와 제2 자석(364)에는 인력 또는 척력이 작용될 수 있다. 이에 따라, 제2 구동부재(130)와 제2 자석(364)에 의해 제2 바디(361)가 틸팅될 수 있다. 이때, 제2 바디(361)가 제2 유연부재(362)를 매개로 하여 설치부재(342a)에 연결되므로 제2 바디(361)가 용이하게 틸팅될 수 있다. 이후, 제2 구동부재(130)에 전류가 인가되지 않는 경우 제2 유연부재(362)가 복원되어 제2 바디(361)가 원래 형상으로 복귀될 수 있다.
- [0113] 이와 같이, 제2 구동부재(130)에 인가되는 전류의 방향을 제어하거나 전류의 크기를 제어하여 자기력 방향과 크기를 제어할 수 있다.
- [0114] 또한, 제2 구동부재(130)에는 제2 변위 센서(132)가 설치될 수 있다. 일례로서, 제2 변위 센서(132)는 제어부(미도시)에 연결될 수 있다. 이와 같이, 제2 변위 센서(132)를 통해 틸팅 각도를 감지하여 제어부가 제2 바디(361)의 정밀한 틸팅 각도 제어를 수행한다.
- [0115] 이와 같이, 제1 회전유닛(150)과 제2 회전유닛(360)이 별도로 틸팅되므로 웨이퍼(W)와 리테이너 링(R)이 연마패드(10, 도 1 참조)에 밀착될 수 있다. 나아가, 웨이퍼(W)와 리테이너 링(R)의 수평이 별도로 유지될 수 있다.
- [0117] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이다.

### 부호의 설명

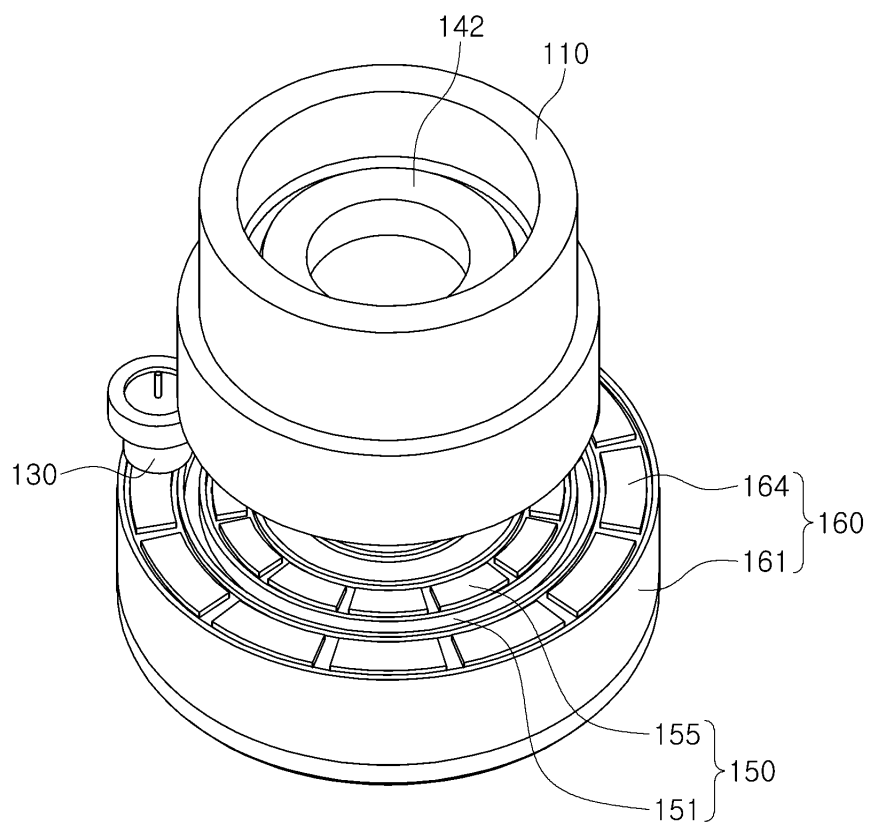
- [0118] 100 : 화학적 기계적 연마 장치
- 110, 210 : 고정부
- 140, 340 : 회전체 모듈
- 150 : 제1 회전유닛
- 160, 360 : 제2 회전유닛

도면

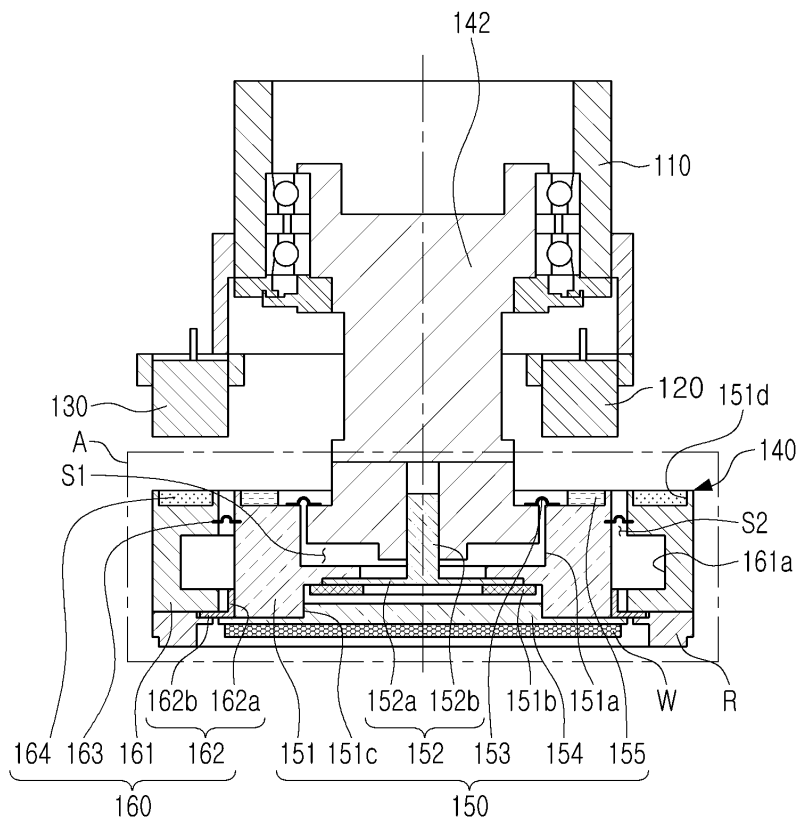
도면1



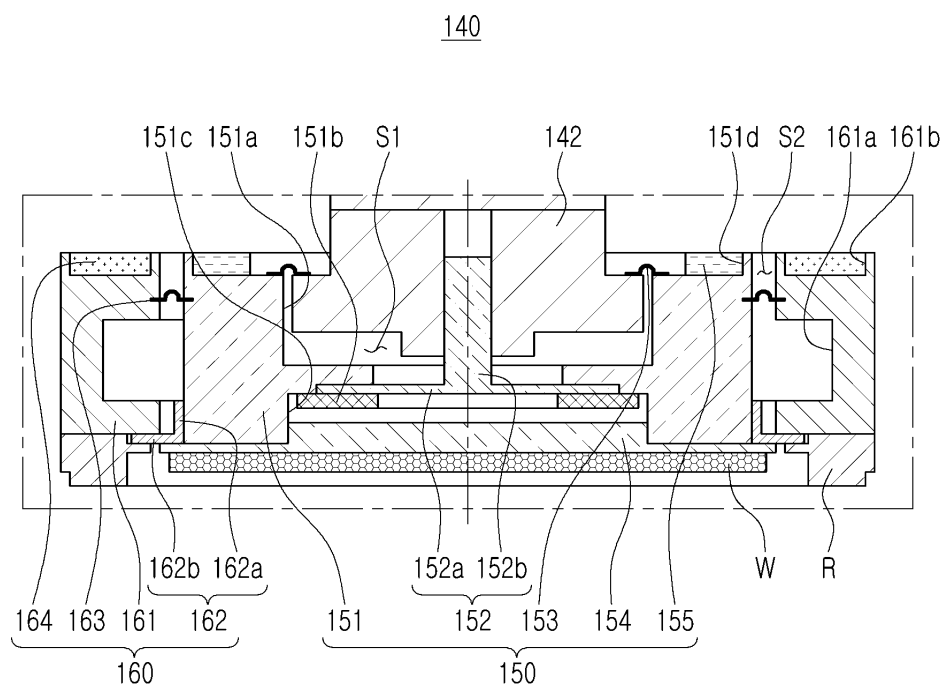
도면2



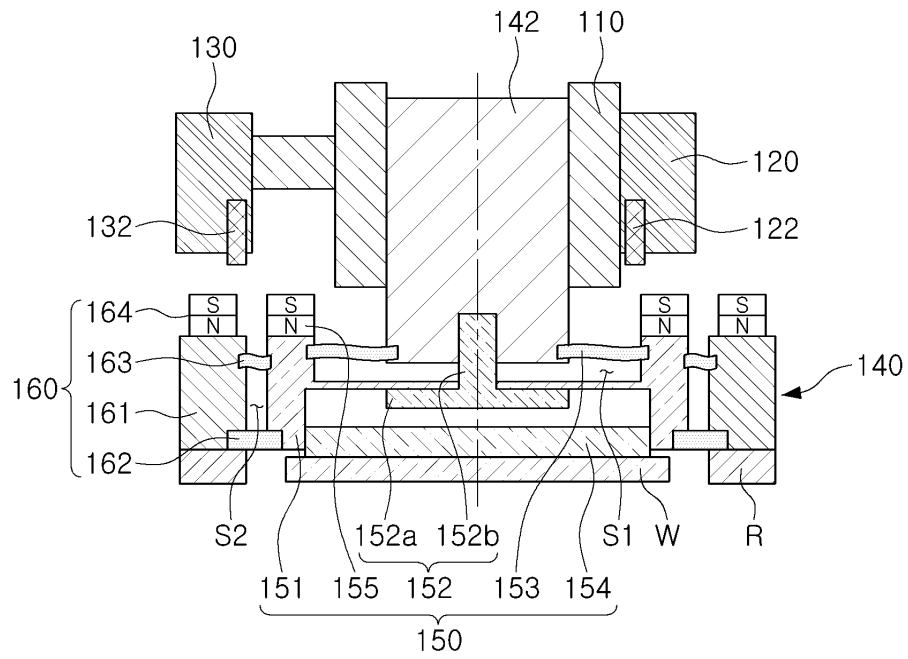
도면3



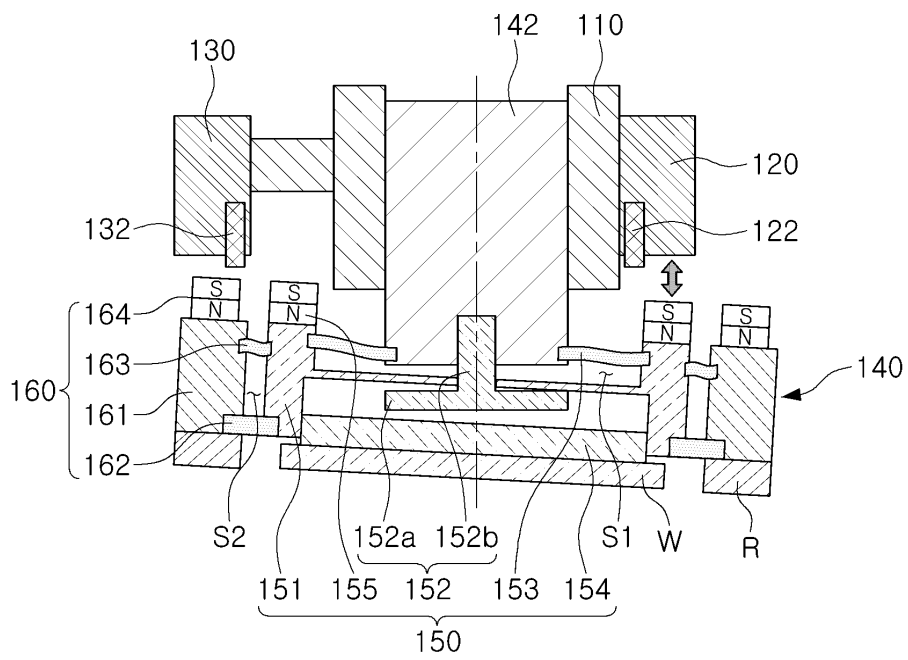
도면4



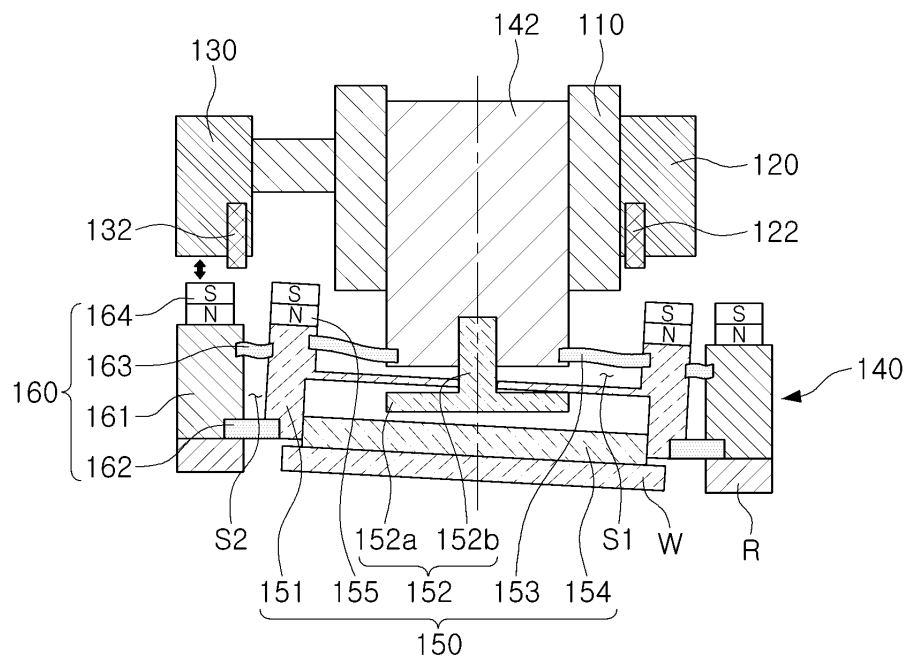
도면5



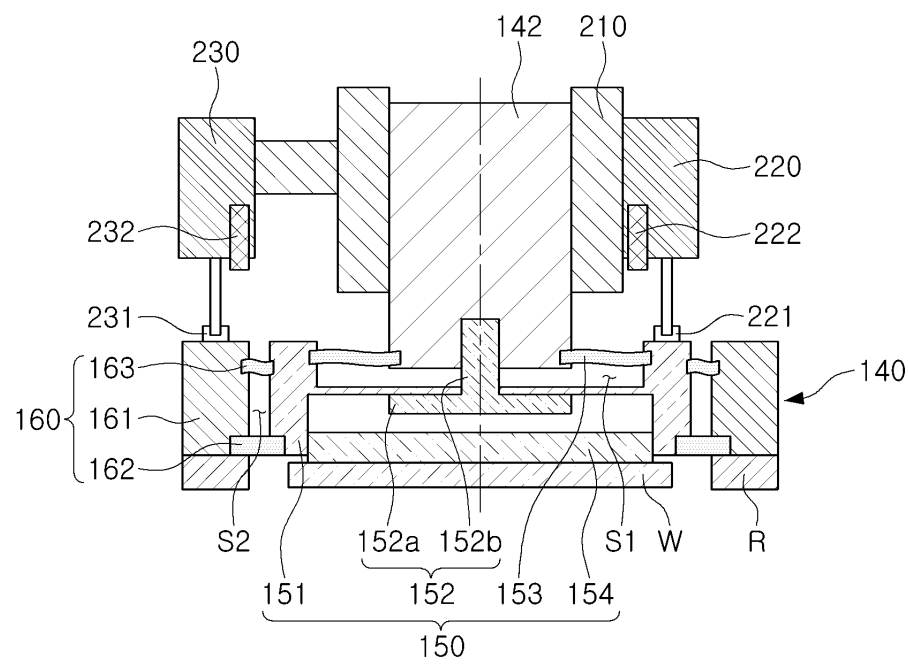
도면6



도면7



도면8



도면9

