



등록특허 10-2474471



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월06일  
(11) 등록번호 10-2474471  
(24) 등록일자 2022년12월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B24B 37/30* (2012.01) *B23Q 15/16* (2006.01)  
*B24B 49/10* (2006.01) *H01L 21/304* (2006.01)  
*H01L 21/67* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B24B 37/30* (2013.01)  
*B23Q 15/16* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7030937
- (22) 출원일자(국제) 2018년01월16일  
심사청구일자 2020년11월24일
- (85) 번역문제출일자 2019년10월21일
- (65) 공개번호 10-2019-0134665
- (43) 공개일자 2019년12월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/000912
- (87) 국제공개번호 WO 2018/179685  
국제공개일자 2018년10월04일

(30) 우선권주장  
JP-P-2017-071573 2017년03월31일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현  
KR1020130012013 A\*

(뒷면에 계속)

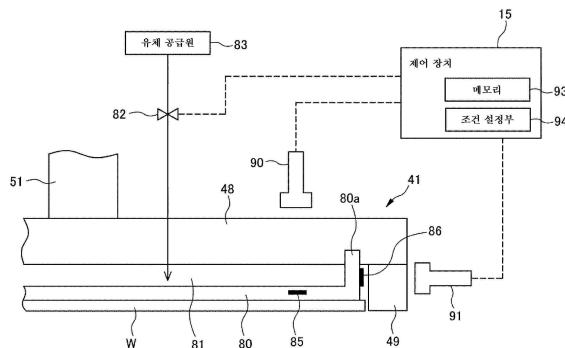
전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 최정섭

## (54) 발명의 명칭 기판 처리 장치

**(57) 요 약**

기판 처리 장치는, 웨이퍼 W를 연마하는 연마 패드와, 웨이퍼를 보유 지지하여 연마 패드에 밀어붙이기 위한 톱링(41)을 구비한 기판 연마 유닛(40)을 갖는다. 톱링(41)에는, 웨이퍼 W의 연마면과는 반대측의 면을 보유 지지하는 탄성막(80)이, 소모품으로서 설치되어 있다. 탄성막(80)에는, 연마 중에 탄성막(80)에 발생하는 왜곡을 계측하는 복수의 왜곡 센서(85, 86)가 마련되어 있고, 검출부(90, 91)에 의해 왜곡량의 데이터가 제어 장치(15)에 판독된다. 제어 장치(15)는, 왜곡 센서로 계측된 탄성막(80)의 왜곡 정보에 기초하여, 웨이퍼 W에 대한 연마 레시피 등의 처리 조건을 설정한다.

**대 표 도**

(52) CPC특허분류

*B24B 49/10* (2013.01)  
*H01L 21/304* (2013.01)  
*H01L 21/67092* (2013.01)  
*H01L 21/67259* (2013.01)  
*H01L 21/67294* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20140342640 A1\*  
KR1020070017973 A\*  
KR1020010024969 A  
JP2014223684 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기판을 연마하는 연마 패드와, 상기 기판을 보유 지지하여 상기 연마 패드에 밀어붙이기 위한 기판 보유 지지부와, 제어 장치를 구비한 기판 처리 장치에 사용되며, 상기 기판 보유 지지부에 설치되어서 상기 기판의 연마면과는 반대측의 면을 보유 지지하는 탄성막이며,

상기 탄성막의 물리량을 측정함과 함께, 상기 물리량을 기억하는 기억부 및 통신부를 구비하는 적어도 하나의 센서를 구비하고 있고,

상기 기억부에는 상기 탄성막의 식별 정보가 기억되어 있고,

상기 기판 처리 장치의 제어 장치는, 상기 센서로부터 상기 기억부에 기억된 상기 탄성막의 식별 정보를 판독하고, 상기 센서로부터 판독된 상기 탄성막의 식별 정보가 상기 기판 처리 장치 내의 메모리에 기억되어 있는 탄성막의 식별 정보와 일치하는지 여부의 판정에 기초하여, 상기 탄성막이 설치된 상기 기판 처리 장치의 구동의 가부를 결정하도록 구성되어 있는, 탄성막.

#### 청구항 2

기판을 연마하는 연마 패드와, 상기 기판을 보유 지지하여 상기 연마 패드에 밀어붙이기 위한 기판 보유 지지부와, 제어 장치를 구비한 기판 처리 장치에 사용되며, 상기 기판 보유 지지부에 설치되어서 상기 기판의 외주를 지지하는 리테이너 링이며,

상기 리테이너 링의 물리량을 측정함과 함께, 상기 물리량을 기억하는 기억부 및 통신부를 구비하는 복수의 센서를 구비하고 있고,

상기 기억부에는 상기 리테이너 링의 식별 정보가 기억되어 있고,

상기 기판 처리 장치의 제어 장치는, 상기 센서로부터 상기 기억부에 기억된 상기 리테이너 링의 식별 정보를 판독하고, 상기 센서로부터 판독된 상기 리테이너 링의 식별 정보가 상기 기판 처리 장치 내의 메모리에 기억되어 있는 리테이너 링의 식별 정보와 일치하는지 여부의 판정에 기초하여, 상기 리테이너 링이 설치된 상기 기판 처리 장치의 구동의 가부를 결정하도록 구성되어 있는, 리테이너 링.

#### 청구항 3

기판을 연마하는 연마 패드와, 상기 기판을 보유 지지하여 상기 연마 패드에 밀어붙이기 위한 기판 보유 지지부를 구비한 기판 처리 장치이며,

상기 기판 처리 장치에 있어서 사용되고, 상기 기판 보유 지지부에 설치되어서 상기 기판의 연마면과는 반대측의 면을 보유 지지하는 탄성막과,

상기 탄성막에 설치되고, 상기 탄성막의 왜곡량을 측정함과 함께, 상기 왜곡량을 기억하는 기억부 및 통신부를 구비하는 적어도 하나의 왜곡 센서와,

상기 탄성막의 근방에 마련되고, 상기 탄성막에 설치된 상기 왜곡 센서와의 사이에서 정보의 판독 기입을 행하는 검출기와,

상기 검출기와 접속되고, 상기 왜곡 센서로부터 판독된 상기 탄성막의 왜곡량에 기초하여, 기판 처리 장치에 있어서의 처리 조건을 설정하는 제어 장치와,

상기 기판이 보유 지지된 상기 탄성막의 측벽에 대하여 기체 또는 액체를 분사함으로써, 연마 완료된 상기 기판을 상기 탄성막으로부터 박리시키기 위한 분사부를 구비하고 있고,

상기 제어 장치는, 상기 분사부로부터의 기체 또는 액체가, 상기 탄성막과 상기 기판과의 경계에 분사되도록, 상기 탄성막의 왜곡 정보에 기초하여 압력실 내의 압력을 조정하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 기억부에는 상기 왜곡 센서의 식별 정보가 기억되어 있고, 상기 제어 장치는, 상기 왜곡 센서로부터 판독된 상기 식별 정보에 기초하여, 상기 탄성막이 설치된 상기 기판 처리 장치의 구동의 일부를 결정하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

#### 청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 제어 장치는, 상기 기판 처리 장치에 이상이 발생했을 때에, 상기 기판의 처리 조건에 관한 정보를 상기 왜곡 센서 내의 기억부에 기록하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

#### 청구항 6

제3항에 있어서, 상기 탄성막과 상기 기판 보유 지지부 사이에 적어도 하나의 압력실이 형성되어 있고,

상기 제어 장치는, 상기 왜곡 센서로 계측된 상기 탄성막의 왜곡 정보에 기초하여, 상기 압력실 내의 압력을 조정하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

#### 청구항 7

제3항에 있어서, 상기 분사부는, 상기 기체 또는 액체의 분사 각도가 조정 가능하게 되어 있고,

상기 탄성막과 상기 기판의 경계 부분을 활상하는 활상부와,

상기 활상부에서 얻어진 화상으로부터, 상기 경계 부분의 위치를 검출하는 화상 처리부와,

상기 화상 처리부에서 검출된 상기 경계 부분의 위치에 기초하여, 상기 분사부에 의한 분사 각도를 결정하여, 상기 분사 각도를 조절하는 분사 각도 조절부를 구비한 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

#### 청구항 8

기판을 연마하는 연마 패드와, 상기 기판을 보유 지지하여 상기 연마 패드에 밀어붙이기 위한 기판 보유 지지부를 구비한 기판 연마 장치이며,

상기 기판의 외주를 지지하는 리테이너 링파,

상기 리테이너 링에 설치되고, 상기 리테이너 링의 왜곡량을 측정함과 함께, 상기 왜곡량을 기억하는 기억부 및 통신부를 구비하는 복수의 왜곡 센서와,

상기 리테이너 링의 근방에 마련되고, 상기 리테이너 링에 설치된 상기 복수의 왜곡 센서와의 사이에서 정보의 판독 기입을 행하는 검출기와,

상기 검출기와 접속되고, 상기 복수의 왜곡 센서로부터 판독된 상기 리테이너 링의 왜곡량에 기초하여, 기판 연마 장치에 있어서의 처리 조건을 설정하는 제어 장치를 구비하고,

상기 제어 장치는, 상기 복수의 왜곡 센서에서 검출된 상기 리테이너 링의 왜곡량의 변동이 소정값 이내인지를 검출하는 것을 특징으로 하는 기판 연마 장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제어 장치는, 상기 복수의 왜곡 센서에서 검출된 왜곡량의 분포에 따라, 상기 기판의 처리 조건을 변경하는 것을 특징으로 하는 기판 연마 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 반도체 웨이퍼 등의 기판의 표면을 처리하는 기판 처리 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 반도체 웨이퍼 등의 기판을 연마하는 기판 연마 장치나, 기판 표면을 세정하는 기판 세정 장치와 같은 기판 처

리 장치에 있어서는, 연마 패드 등의 소모품이 사용되고 있다. 이를 소모품의 종류나 특성에 관한 정보를 기록한 RF 태그를, 소모품에 부착해 두고, 장치의 사용 시에 이를 정보를 판독하도록 한 연마 장치가 알려져 있다 (특허문현 1 참조).

[0003] 또한, 특허문현 2에는, 연마 패드 등의 소모품을 장치로부터 분리할 때에 RF 태그의 메모리 정보를 소거하여 정보의 누설을 방지함과 함께, 이상 감시부에 의해 이상의 발생이 검출된 경우에는 이상 정보를 RF 태그에 기입하도록 한 연마 장치가 개시되어 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문현

[0004] (특허문현 0001) 일본 특허 공개 제2002-219645호 공보

(특허문현 0002) 일본 특허 공개 제2008-310404호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 반도체 디바이스의 고집적화·고밀도화에 수반하여, 회로의 배선이 점점 미세화하고, 다층 배선의 층수도 증가하고 있고, 제조 공정에 있어서의 반도체 디바이스 표면의 평탄화가 점점 중요해지고 있다. 기판 처리 장치에 사용되는 소모품은, 기판 처리를 반복함으로써 마모나 변형되기 쉽고, 그것에 의해 연마 압력 등의 기판 처리 조건이 변동되어 버리면, 연마 처리 후의 기판 막 두께에 요동이 발생하거나, 경우에 따라서는 연마 불량 등의 트러블이 발생할 우려가 있다. 따라서, 기판 처리의 조건을 일정하게 하기 위해서는, 기판 처리에 사용되는 소모품의 상황을 보다 정확하게 검출하는 것이 바람직하다.

[0006] 본 발명은, 상기에 감안하여 이루어진 것이고, 기판 처리에 사용되는 소모품의 상황을 보다 정확하게 검출함으로써, 기판 처리의 조건을 일정하게 하는 것이 가능한 기판 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 형태는, 기판을 처리하는 기판 처리 장치이며, 상기 기판 처리 장치에 있어서 사용되는 소모품과, 상기 소모품에 설치되고, 상기 소모품의 물리량을 측정함과 함께, 상기 물리량을 기억하는 기억부 및 통신부를 구비하는 적어도 하나의 센서와, 상기 소모품의 근방에 마련되어, 상기 소모품에 설치된 상기 센서 사이에서 정보의 판독 기입을 행하는 검출기와, 상기 검출기와 접속되고, 상기 센서로부터 판독된 상기 소모품의 물리량에 기초하여, 기판 처리 장치에 있어서의 처리 조건을 설정하는 제어 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명에 따른 기판 처리 장치에 있어서, 상기 기억부에는 상기 센서의 식별 정보가 기억되어 있고, 상기 제어 장치는, 상기 센서로부터 판독된 상기 식별 정보에 기초하여, 상기 소모품이 설치된 상기 기판 처리 장치의 구동의 가부를 결정하는 요로 하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 기판 처리 장치에 이상이 발생했을 때에, 상기 기판의 처리 조건에 관한 정보를 상기 센서 내의 기억부에 기록하도록 하는 것이 바람직하다.

[0009] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기판 처리 장치는, 상기 기판을 연마하는 연마 패드와, 상기 기판을 보유 지지하여 상기 연마 패드에 밀어붙이기 위한 기판 보유 지지부를 구비한 기판 연마 장치이며, 상기 소모품은, 상기 기판 보유 지지부에 설치되어서 상기 기판의 연마면과는 반대측의 면을 보유 지지하는 탄성막이고, 상기 센서는 상기 탄성막의 왜곡을 계측하는 왜곡 센서이고, 상기 제어 장치는, 상기 왜곡 센서로 계측된 상기 탄성막의 왜곡 정보에 기초하여, 기판 처리 장치에 있어서의 처리 조건을 설정할 수 있다.

[0010] 상기의 기판 연마 장치에 있어서, 상기 탄성막과 상기 기판 보유 지지부 사이에 적어도 하나의 압력실이 형성되어 있고, 상기 제어 장치는, 상기 왜곡 센서로 계측된 상기 탄성막의 왜곡 정보에 기초하여, 상기 압력실 내의 압력을 조정하는 것이 바람직하다. 탄성막의 제조 변동이나 원료 로트의 물성 변동에 의해, 동일한 내압으로 가압해도 탄성막이 동일하게 부풀어 오르지 않고, 기판에 가해지는 압력이 탄성막의 개체에 따라서 바뀌어버리는 일이 있는 바, 상기와 같이 압력을 조정함으로써, 이 변동을 없앨 수 있다.

[0011] 상기의 기판 연마 장치에 있어서, 상기 기판이 보유 지지된 상기 탄성막의 측벽에 대하여 기체 또는 액체를 분

사함으로써, 연마 완료된 상기 기판을 상기 탄성막으로부터 박리시키기 위한 분사부를 구비하고 있고, 상기 제어 장치는, 상기 분사부로부터의 기체 또는 액체가, 상기 탄성막과 상기 기판의 경계에 분사되도록, 상기 탄성막의 왜곡 정보에 기초하여 상기 압력실 내의 압력을 조정하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 기체 또는 액체를 효과적으로 상기 탄성막과 상기 기판의 경계에 분사할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 분사부는, 상기 기체 또는 액체의 분사 각도가 조정 가능하게 되어 있고, 상기 탄성막과 상기 기판의 경계 부분을 활상하는 활상부와, 상기 활상 수단에서 얻어진 화상으로부터, 상기 경계 부분의 위치를 검출하는 화상 처리부와, 상기 화상 처리부에서 검출된 상기 경계 부분의 위치에 기초하여, 상기 분사부에 의한 분사 각도를 결정하여, 상기 분사 각도를 조절하는 분사 각도 조절부를 구비하는 것이 바람직하다.

[0013] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기판 처리 장치는, 상기 기판을 연마하는 연마 패드와, 상기 기판을 보유 지지하여 상기 연마 패드에 밀어붙이기 위한 기판 보유 지지부를 구비한 기판 연마 장치이며, 상기 소모품은, 상기 기판의 외주를 지지하는 리테이너 링이고, 상기 센서는 상기 리테이너 링의 왜곡을 계측하는 복수의 왜곡 센서이고, 상기 제어 장치는, 상기 복수의 왜곡 센서에서 검출된 왜곡량의 변동이 소정값 이내인지를 검출하는 것이 바람직하다.

[0014] 기판 연마 장치의 사용 초기, 혹은 리테이너 링을 교환한 직후는, 리테이너 링의 접지면의 형상이 연마 패드의 연마면에 꼭 맞지 않아, 리테이너 링의 연마면에 대한 접촉 방식에 변동이 발생하고, 리테이너 링의 위치에 따라 리테이너 링의 수직 방향으로 걸리는 압축력에도 변동이 발생한다. 이 때문에, 리테이너 링에 마련된 복수의 왜곡 센서에서 검출되는 왜곡량에도 변동이 발생하지만, 리테이너 링의 브레이크 인이 완료하면, 리테이너 링 접지면의 형상이 패드의 연마면에 꼭 맞게 되는 점에서, 이들 복수의 왜곡 센서에서 검출되는 왜곡량의 변동이 작아진다. 이에 의해, 리테이너 링의 브레이크 인이 완료된 것을 효과적으로 검출할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기판 처리 장치는, 상기 기판을 연마하는 연마 패드와, 상기 기판을 보유 지지하여 상기 연마 패드에 밀어붙이기 위한 기판 보유 지지부를 구비한 기판 연마 장치이며, 상기 소모품은, 상기 기판의 외주를 지지하는 리테이너 링이고, 상기 센서는 상기 리테이너 링의 왜곡을 계측하는 복수의 왜곡 센서이고, 상기 제어 장치는, 상기 복수의 왜곡 센서에서 검출된 왜곡량의 분포에 따라, 상기 기판의 처리 조건을 변경하는 것을 특징으로 하는 것이다.

### 발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 기판 처리 장치에 있어서 사용되는 소모품의 물리량을 측정하는 센서를 당해 소모품에 설치함과 함께, 당해 센서로부터 관독된 소모품의 물리량에 기초하여, 기판 처리 장치에 있어서의 처리 조건을 설정하도록 했기 때문에, 기판 처리에 사용되는 소모품의 상황을 보다 정확하게 검출할 수 있고, 기판 처리의 조건을 일정하게 하는 것이 가능하게 된다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기판 처리 장치의 구성을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 2는, 기판 연마 유닛의 일 실시 형태를 개략적으로 도시하는 사시도이다.

도 3은, 기판 연마 유닛의 구성 개요를 도시하는 정면도이다.

도 4는, 기판 연마 유닛의 주요부 측면도이다.

도 5는, 센서의 구성을 도시하는 블록도이다.

도 6은, 소모품의 대조 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.

도 7은, 기판 연마 중의 데이터 기입 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.

도 8은, 장치의 이상 발생 시에 있어서의 데이터 기입 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.

도 9는, 연마 처리가 종료된 웨이퍼에 대하여 가스를 분사함으로써 톱링으로부터 이탈시키는 모습을 도시하는 설명도이다.

도 10은, 연마 처리가 종료된 웨이퍼에 대하여 가스를 분사함으로써 톱링으로부터 이탈시키는 모습의 다른 예를 도시하는 설명도이다.

도 11은, 센서의 배치의 일례를 나타내는 설명도이다.

도 12는, 센서의 배치의 다른 일례를 나타내는 설명도이다.

도 13은, 센서의 배치의 다른 일례를 나타내는 설명도이다.

도 14는, 리테이너 링에 센서를 설치한 실시 형태를 도시하는 설명도이다.

도 15는, 도 14의 예에 있어서, 리테이너 링의 브레이크 인(길들이기 운전)의 모습을 도시하는 설명도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018]

이하, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기판 처리 장치에 대해서, 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 동일 또는 상당하는 구성 요소에는, 동일한 부호를 부여하여 중복한 설명을 생략한다.

[0019]

도 1은, 기판 처리 장치의 전체 구성을 도시하는 평면도이다. 기판 처리 장치(10)는, 로드/언로드부(12), 연마부(13)와, 세정부(14)로 구획되어 있고, 이들은 직사각형의 하우징(11)의 내부에 마련되어 있다. 또한, 기판 처리 장치(10)는, 기판 반송, 연마, 세정 등의 처리의 동작 제어를 행하는 제어 장치(15)를 갖고 있다.

[0020]

로드/언로드부(12)는, 복수의 프론트 로드부(20)와, 주행 기구(21)와, 2대의 반송 로봇(22)을 구비하고 있다. 프론트 로드부(20)에는, 다수의 기판(기판)을 스톡하는 기판 카세트가 적재된다. 반송 로봇(22)은, 상하에 두 핸드를 구비하고 있고, 주행 기구(21) 상을 이동함으로써, 프론트 로드부(20) 내의 기판 카세트로부터 기판 W를 취출하여 연마부(13)로 보냄과 함께, 세정부(14)로부터 보내지는 처리 완료된 기판을 기판 카세트로 되돌리는 동작을 행한다.

[0021]

연마부(13)는, 기판의 연마(평탄화 처리)를 행하는 영역이고, 복수의 연마 유닛(13A 내지 13D)이 마련되고, 기판 처리 장치의 긴 변 방향을 따라서 배열되어 있다. 개개의 연마 유닛은, 연마 테이블 상의 기판 W를 연마 패드에 압박하면서 연마하기 위한 톱링과, 연마 패드에 연마액이나 드레싱액을 공급하는 연마액 공급 노즐과, 연마 패드의 연마면 드레싱을 행하는 드레서와, 액체와 기체의 혼합 유체 또는 안개 상태의 액체를 연마면에 분사하여 연마면에 잔류하는 연마 부스러기나 지립을 셧어 버리는 아토마이저를 구비하고 있다.

[0022]

연마부(13)와 세정부(14) 사이에는, 기판 W를 반송하는 반송 기구로서, 제1, 제2 리니어 트랜스포터(16, 17)가 마련되어 있다. 제1 리니어 트랜스포터(16)는, 로드/언로드부(12)로부터 기판 W를 수취하는 제1 위치, 연마 유닛(13A, 13B) 사이에서 기판 W의 수수를 행하는 제2, 제3 위치, 제2 리니어 트랜스포터(17)에 기판 W를 주고 받기 위한 제4 위치 사이에서 이동 자재로 되어 있다.

[0023]

제2 리니어 트랜스포터(17)는, 제1 리니어 트랜스포터(16)로부터 기판 W를 수취하기 위한 제5 위치, 연마 유닛(13C, 13D) 사이에서 기판 W의 수수를 행하는 제6, 제7 위치 사이에서 이동 자재로 되어 있다. 이를 트랜스포터(16, 17) 사이에는, 기판 W를 세정부(14)에 보내기 위한 스윙 트랜스포터(23)가 구비되어 있다.

[0024]

세정부(14)는, 제1 기판 세정 장치(30), 제2 기판 세정 장치(31), 기판 건조 장치(32)와, 이를 장치 사이에서 기판의 수수를 행하기 위한 반송 로봇(33, 34)을 구비하고 있다. 연마 유닛으로 연마 처리가 실시된 기판 W는, 제1 기판 세정 장치(30)에서 세정(1차 세정)되고, 이어서 제2 기판 세정 장치(31)에서 추가로 세정(처리 세정)된다. 세정 후의 기판은, 제2 기판 세정 장치(31)로부터 기판 건조 장치(32)에 반입되어서 스펀 건조가 실시된다. 건조 후의 기판 W는, 로드/언로드부(12)로 되돌려진다.

[0025]

도 2는 연마 유닛의 구성을 개략적으로 도시하는 사시도이고, 도 3은 연마 유닛의 구성을 개략적으로 도시하는 측면도이다. 연마 유닛(40)은, 웨이퍼(기판)W를 보유 지지하여 회전시키는 톱링(기판 보유 지지 장치)(41)과, 연마 패드(42)를 지시하는 연마 테이블(43)과, 연마 패드(42)에 슬러리(연마액)를 공급하는 연마액 공급 노즐(45)과, 웨이퍼 W의 막 두께에 따라서 변화하는 신호를 취득하는 막 두께 센서(47)를 구비하고 있다.

[0026]

톱링(41)은, 그 하면에 진공 흡착에 의해 웨이퍼 W를 보유 지지할 수 있도록 구성되어 있다. 톱링(41)과 연마 테이블(43)은, 화살표로 나타내는 방향으로 회전하고, 이 상태에서 톱링(41)은, 웨이퍼 W를 연마 패드(42)의 상측 연마면(42a)에 가압한다. 연마액 공급 노즐(45)로부터 연마 패드(42) 상에 공급되는 연마액의 존재 하에서, 웨이퍼 W는 연마 패드(42)에 미끄럼 접촉되어서 연마된다.

[0027]

막 두께 센서(47)는, 예를 들어 광학식 센서나 와전류 센서가 사용되고, 연마 테이블(43)의 내부에 설치되어 있다. 웨이퍼 W의 연마 중, 막 두께 센서(47)는 연마 테이블(43)과 함께 회전하고, 웨이퍼 W의 표면을 가로 지를 때에 막 두께에 따른 막 두께 신호를 취득한다. 막 두께 센서(47)로부터의 막 두께 신호는 제어 장치(15)에 송

신되고, 막 두께 장치(15)는 막 두께 신호로 나타내는 웨이퍼 W의 막 두께가 설정값에 달했을 때에, 웨이퍼 W의 연마를 종료된다.

[0028] 도 3에 있어서, 톱링(41)은, 웨이퍼 W를 연마면(42a)에 대하여 압박하는 헤드 본체(48)와, 웨이퍼 W의 외주부를 지지하여 웨이퍼 W가 톱링(41)으로부터 튀어나오는 것을 방지하는 리테이너 링(49)을 구비하고 있다. 톱링(41)은, 톱링 샤프트(51)에 접속되어 있고, 톱링 샤프트(51)의 상단에는, 로터리 조인트(55)가 설치되어 있다. 톱링 샤프트(51)는, 상하 이동 기구(57)에 의해 헤드 암(56)에 대하여 상하 이동하도록 구성되어 있고, 헤드 암(26)에 대하여 톱링(51)의 전체를 승강시켜 위치 결정하게 되어 있다.

[0029] 톱링 샤프트(51) 및 톱링(41)을 상하 이동시키는 상하 이동 기구(67)는, 베어링(66)을 통해 톱링 샤프트(51)를 회전 가능하게 지지하는 브리지(68)와, 브리지(68)에 설치된 볼 나사(72)와, 지주(70)에 의해 지지된 지지대(69)와, 지지대(69) 상에 마련된 서보 모터(78)를 구비하고 있다. 서보 모터(78)를 지지하는 지지대(69)는, 지주(70)를 통해 헤드 암(56)에 고정되어 있다.

[0030] 볼 나사(72)는, 서보 모터(78)에 연결된 나사축(72a)과, 이 나사축(42a)이 나사 결합하는 너트(72b)를 구비하고 있다. 톱링 샤프트(51)는, 브리지(68)와 일체로 되어서 상하 이동하게 되어 있다. 따라서, 서보 모터(78)를 구동하면, 볼 나사(78)를 통해 브리지(68)가 상하 이동하고, 이에 의해 톱링 샤프트(51) 및 톱링(41)이 상하 이동한다.

[0031] 톱링 샤프트(51)는 키(도시하지 않음)를 통해 회전 통(52)에 연결되어 있다. 이 회전 통(52)은 그 외주부에 타이밍 풀리(54)를 구비하고 있다. 헤드 암(56)에는 헤드 모터(58)가 고정되어 있고, 상기 타이밍 풀리(54)는, 타이밍 벨트(59)를 통해 헤드 모터(58)에 마련된 타이밍 풀리(60)에 접속되어 있다. 헤드 모터(58)를 회전 구동함으로써 타이밍 풀리(60), 타이밍 벨트(59) 및 타이밍 풀리(54)를 통해 회전 통(52) 및 톱링 샤프트(51)가 일체로 회전하고, 톱링(11)이 회전한다. 헤드 암(56)은, 프레임(도시하지 않음)에 회전 가능하게 지지된 암 샤프트(61)에 의해 지지되어 있다. 연마 장치를 구성하는 헤드 모터(58), 서보 모터(78)를 비롯한 장치 내의 각 부품은, 제어 장치(15)에 의해 그 동작이 제어되고 있다.

[0032] 헤드 암(56)은 암 샤프트(61)를 중심으로 하여 선회 가능하게 구성되어 있고, 하면에 웨이퍼 W를 보유 지지한 톱링(41)은, 헤드 암(56)의 선회에 의해 웨이퍼 W의 수취 위치로부터 연마 테이블(52)의 상방 연마 위치로 이동된다. 톱링(41) 및 연마 테이블(42)을 각각 회전시켜, 연마액 공급 노즐(45)로부터 연마 패드(42) 상에 연마액을 공급한다. 이 상태에서, 톱링(41)을 소정의 위치(높이)까지 하강시켜, 이 소정의 위치에서 웨이퍼 W를 연마 패드(42)의 연마면(42a)에 압박함으로써, 웨이퍼 W는 연마면(42a)에 미끄럼 접촉되어서 그 표면이 연마된다.

[0033] 도 4에 있어서, 톱링(41)을 구성하는 톱링 본체(48) 및 리테이너 링(49)은, 톱링 샤프트(51)의 회전에 의해 일체로 회전하게 구성되어 있다. 톱링의 하측에는, 웨이퍼 W의 하면에 맞닿는 탄성막(멤브레인)(80)이 설치되어 있고, 탄성막(80)의 하면이 기판 지지면을 구성한다. 탄성막(80)은, 연직 방향으로 연장되는 환상의 격벽(80a)을 갖고 있고, 이에 의해 탄성막(80)과 톱링 본체(48) 사이에 압력실(81)이 형성된다.

[0034] 이 압력실(81)에는, 밸브(82)를 통해 유체 공급원(83)에 접속되어 있고, 이 유체 공급원(83)으로부터 가압 유체(가스)가 공급되도록 되어 있다. 또한, 밸브(82)에는, 제어 장치(15)가 접속되어 있고, 이에 의해 압력실(81) 내의 압력을 조정할 수 있고, 압력실(82) 내에 부압을 형성하는 것도 가능하게 되어 있다. 또한, 압력실(81)은 대기 개방 기구(도시하지 않음)에 접속되어 있고, 압력실(81)을 대기 개방하는 것도 가능하다.

[0035] 탄성막(80)은, 내측의 압력실(81)에 대응하는 위치에 통과 구멍(도시하지 않음)을 갖고 있고, 이 통과 구멍에 부압을 형성함으로써, 탄성막(80)의 기판 지지면 상에서 웨이퍼 W를 보유 지지할 수 있게 되어 있다. 탄성막(80)은, 예를 들어 에틸렌프로필렌 고무(EPDM), 폴리우레탄 고무, 실리콘 고무라고 하는, 강도 및 내구성이 우수한 고무재에 의해 형성되어 있다.

[0036] 리테이너 링(49)은, 톱링 본체(48) 및 탄성막(55)을 둘러싸도록 배치되어 있다. 이 리테이너 링(49)은, 연마 패드(42)의 연마면(42a)에 접촉하는 렁상의 부재이고, 톱링 본체(48)에 보유 지지되는 웨이퍼 W의 외주연을 둘러싸도록 배치되어 있고, 연마 중의 웨이퍼 W가 톱링(41)으로부터 튀어나오지 않도록 웨이퍼 W의 외주연을 지지하고 있다.

[0037] 리테이너 링(49)의 상면에는, 도시하지 않은 환상의 리테이너 링 압박 기구에 연결되어 있고, 리테이너 링(49)의 상면 전체에 균일한 하향의 하중을 부여한다. 이에 의해 리테이너 링(49)의 하면을 연마 패드(42)의 연마면(42a)에 대하여 압박한다.

- [0038] 탄성막(80)에는, 통신 기능을 구비한 센서(85 및 86)가 마련되어 있다. 한쪽의 센서(85)는, 웨이퍼 W와 접하는 부분의 근방에 마련되어 있고, 다른 쪽의 센서(86)는 탄성막(80)의 측벽(80a)에 설치되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 센서(85)는 탄성막(80)의 내부에 매립되도록 하여 마련되어 있지만, 웨이퍼 W에 접촉하지 않는 한, 배치하는 위치에 특별한 한정은 없고, 예를 들어 탄성막(80)의 웨이퍼 W와 접촉하는 측의 반대면(도 4의 상방면)에 배치해도 된다.
- [0039] 도 5에 도시한 바와 같이, 센서(85, 86)는, 검출부(87), 메모리(88)와 통신부(89)를 구비한다. 검출부(87)는, 예를 들어 왜곡 센서이고, 센서에 걸리는 왜곡량을 검출하여, 왜곡 정보로서 출력한다. 또한, 본 발명에 있어서, 센서는 왜곡되어 센서에 한정되는 일은 없고, 예를 들어 온도 센서, 가속도 센서, 경사 센서를 사용할 수 있다.
- [0040] 메모리(88)에는, 소정의 데이터가 미리 기억된 판독 전용 영역(88a)과, 판독/기입 가능한 기입 가능 영역(88b)이 마련되어 있고, 판독 전용 영역(88a)에는, 소모품인 탄성막(80)의 부품 넘버(부품 ID), 시리얼 넘버, 사용 기한, 출하 검사 데이터, 제조 데이터와 같은 정보가 보존되어 있다. 여기서, 출하 검사 데이터에는, 탄성막의 고무 물성 검사 데이터, 외형 치수 데이터, 팽창 측정 데이터가 포함되어 있고, 제조 데이터에는, 프레스 압력, 프레스 온도, 프레스 시간, 2차 가황 온도, 2차 가황 시간과 같은 가공 조건의 데이터가 포함된다.
- [0041] 또한, 기입 가능 영역(88b)에는, 검출부(87)에서 검출된 왜곡 정보의 데이터, 및 웨이퍼 처리 데이터가 기록된다. 여기서, 웨이퍼 처리 데이터에는, 소모품인 탄성막(80)이 교환된 후의 기판 처리 장치의 사용 개시일, 최종 사용일, 적산 웨이퍼 처리 매수, 적산 처리 시간의 정보가 포함된다.
- [0042] 통신부(89)는, 예를 들어 무선 통신 모듈이고, 기판 처리 장치(10)에 마련된 검출기(90, 91)(도 4 참조) 사이에서, 판독 전용 영역(88a) 및 기입 가능 영역(88b)에 기억된 데이터의 판독 처리를 행한다. 검출기(90, 91)는, 통신부(89) 사이에서 무선 통신이 가능한 통신 모듈이고, 대응하는 센서(85, 86)의 근방에 위치하는 판독 위치와, 톱링(41)의 이동 영역으로부터 퇴피하는 대기 위치 사이에서 이동 가능하게 되어 있고, 기판 처리 장치(10)에 의한 기판 처리가 행하여지지 않고 있는 타이밍에 판독 위치로 이동하여, 센서(85, 86) 사이에서 데이터의 송수신을 행한다.
- [0043] 제어 장치(15)는, 검출기(90, 91)와 유선 또는 무선에 의해 직접 접속되어 있고, 센서(85, 86)로부터 판독된 각종 데이터를 기억하는 메모리(93)와, 센서(85, 86)로부터 판독된 출하 검사 데이터, 제조 데이터에 기초하여, 기판 처리의 조건(레시피나 머신 상수)을 설정하는 조건 설정부(94)가 마련되어 있다. 또한, 제어 장치(15)의 메모리(93)에는, 검출기(90, 91), 조건 설정부(94)를 포함하는, 기판 처리 장치(10)의 각 구성 요소의 동작을 제어하기 위한 프로그램이 기억되어 있고, 기판 처리 장치(10)의 동작 시에 판독됨으로써, 기판 처리 장치(10)의 동작을 제어한다. 또한, 제어 장치(15)와 검출기(90, 91)를, 인터넷이나 다른 통신 장치를 통해 접속하게 해도 된다.
- [0044] 또한, 센서(85, 86)가 설치된 탄성막(80)을 기판 처리 장치(10)에 설치했을 때, 혹은, 기판 연마 처리가 행하여지지 않고 있는 소정의 타이밍에, 당해 센서(85, 86)의 제로점 조정이 행하여진다. 제어 장치(15)는, 예를 들어 탄성막(80)에 부하(압력)를 가지지 않는 상태, 혹은 소정의 압력을 가한 상태에서의 센서(85, 86)로부터의 출력을 검출하고, 그때의 센서 출력을 제로점으로서 설정할 수 있다.
- [0045] 도 6은, 센서(85, 86)가 설치된 탄성막(80)을, 기판 처리 장치(10)에 설치했을 때의 대조 처리의 수순을 나타내는 흐름도이다. 기판 처리 장치(10)의 제어 장치(15)에서는, 장치 본체에 소모품인 탄성막(80)이 수리·교환 등에 의해 설치된 것을 검출하면(스텝 S10), 검출기(90, 91)의 양쪽 또는 어느 것을 구동하여, 대응하는 센서(85, 86)에 기억된 부품 ID(부품 넘버)를 판독한다(스텝 S11).
- [0046] 제어 장치(15)에서는, 판독된 부품 ID가, 미리 기판 처리 장치(10) 내의 메모리(93)에 기억되어 있는 부품 ID와 일치하는지 여부를 판정한다(스텝 S12). 그리고, 판독된 부품 ID가, 메모리(93)에 기억되어 있는 부품 ID의 어느 쪽에도 일치하지 않는 경우(예를 들어, 기판 처리 장치(10)에 적합하지 않은 탄성막이 잘못 세팅되었을 경우, 비정규품이 세팅되었을 경우)에는, 제어 장치(15)는, 기판 처리 장치(10)에 인터로크를 걸어, 당해 탄성막을 사용한 연마 유닛(40)으로 기판 연마 처리를 행할 수 없도록 한다(스텝 S13).
- [0047] 한편, 판독된 부품 ID가, 메모리(93)에 기억되어 있는 부품 ID의 어느 것과 일치하는 경우에는, 제어 장치(15)는, 메모리(88)에 기억되어 있는 탄성막(80)의 출하 검사 데이터나 제조 데이터를 판독하여, 제어 장치(15) 내의 메모리(93)에 보존한다(스텝 S14). 그리고, 제어 장치(15)는, 메모리(88)로부터 판독된 각종 데이터에 기초하여, 기판 연마의 레시피나 장치 머신 상수를 설정한다(스텝 S15). 그 후, 제어 장치(15)는, 연마 유닛을 구

동하여 웨이퍼 W에 대한 연마 처리를 개시한다(스텝 S16).

[0048] 도 7은, 기판 연마 처리의 동작을 나타내는 흐름도이다. 기판 연마 처리가 개시되면(스텝 S20), 센서(85, 86)는, 연마 중의 소정 시간마다, 탄성막(80)에 발생한 왜곡량을 검출하고(스텝 S21), 왜곡량 데이터로서 메모리(88)의 기입 영역(88b)에 기록한다(스텝 S22). 그리고, 제어 장치(15)는, 기판의 연마 처리가 종료되었는지 여부를 판정하고(스텝 S23), 연마 처리가 종료되었을 경우에는, 검출기(90, 91)를 구동하여, 탄성막(80)의 메모리(88)에 기억된 왜곡량 데이터를 판독하고, 제어 장치(15) 내의 메모리(93)에 보존한다(스텝 S24).

[0049] 제어 장치(15)는, 판독된 왜곡량 데이터에 기초하여, 다음 웨이퍼 W를 연마 처리할 때에 적용되는 연마 레시피를 설정한다(스텝 S25). 예를 들어, 판독된 왜곡량 데이터로부터, 탄성막(80)의 신장량을 산출하고, 탄성막(80)의 세팅 시에 판독되었던 고무 물성 검사 데이터, 외형 치수 데이터, 팽창 측정 데이터를 사용하여 보정함으로써, 연마 레시피의 설정을 행할 수 있다. 그 후, 제어 장치(15)는, 연마 유닛을 구동하여 웨이퍼 W에 대한 연마 처리를 개시한다(스텝 S26).

[0050] 도 7의 흐름도에서는, 왜곡량 데이터로부터 다음 웨이퍼 W의 연마 시에 사용되는 연마 레시피의 설정을 행하도록 하고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되는 일은 없고, 예를 들어 왜곡량이 설정값으로부터 변동된 경우에, 왜곡량을 당해 설정값에 접근하도록 밸브(82)의 개방량을 조정하여, 압력실(81) 내의 압력을 조정하게 해도 된다. 또한, 센서(85, 86)의 메모리(88) 내에 기록된 왜곡량 데이터는, 제어 장치(15)에 판독될 때에 소거해도 되고, 이에 의해 메모리(88) 내의 데이터 용량을 억제할 수 있다.

[0051] 도 8은, 기판 처리 장치(10)에, 연마 성능 불량(예를 들어, 연마 레이트 이상, 연마 프로파일 이상, 웨이퍼 상의 패턴의 단차 성능 이상), 웨이퍼의 슬립 아웃, 웨이퍼 갈라짐과 같은 트러블이 발생한 경우의 처리 수순을 나타내는 흐름도이다.

[0052] 제어 장치(15)는, 연마 유닛에 어떠한 트러블이 발생한 것을 검출하면(스텝 S30), 현재 실행 중인 연마 처리를 즉시 종료하여, 기판 처리 장치의 동작을 정지한다(스텝 S31). 이어서, 제어 장치(15)는, 검출기(90, 91)를 구동하여, 제어 장치(15) 내의 메모리로부터, 각종 정보(예를 들어, 장치 본체에서 카운트한 웨이퍼 처리 매수, 처리 시간, 사용 개시/종료일, 머신 상수나 레시피의 정보)를 장치 내의 메모리(93)로부터 판독하여(스텝 S32), 이것을 탄성막(80)에 설치된 센서(85, 86) 내의 메모리(88)에 기입한다(스텝 S33).

[0053] 그 후, 톱링(41)의 로크가 해제되어, 탄성막(80)이 톱링(41)으로부터 분리된다. 분리된 탄성막(80)은, 도시하지 않은 오프라인 리더에 세팅되어서, 탄성막(80)에 설치된 센서(85, 86) 내의 메모리(88)로부터, 스텝 S33에서 기입된 각종 정보 및 메모리(88) 내에 기록되어 있던, 기판 연마 처리 중의 왜곡량 데이터가 판독된다(스텝 S34). 이에 의해, 판독된 각종 정보 및 왜곡량 데이터를 해석함으로써, 고장 원인의 진단을 행할 수 있다(스텝 S35). 또한, 고장 원인의 진단 시에, 취출된 탄성막(80)의 고무 물성, 외형 치수, 팽창의 검사를 행하도록 해도 된다.

[0054] 상기 실시 형태에서는, 소모품인 탄성막의 설치 시, 기판 연마 시 및 트러블 발생 시에 있어서의 센서(85, 86)의 동작에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 일은 없고, 예를 들어 도 9에 도시하는 바와 같이, 연마 처리 후의 웨이퍼 W를 탄성막으로부터 이탈시킬 때에도 적용할 수 있다.

[0055] 도 9에 있어서, 톱링(41)의 근방에는, 제어 장치(15)에 접속되는 가스 분사부(100)가 배치되어 있다. 연마 처리 직후의 웨이퍼 W는 탄성막(80)에 흡착되어 있기 때문에, 그대로는 웨이퍼 W를 탄성막(80)으로부터 이탈시킬 수 없다. 그래서, 가스 분사부(100)는, 연마 처리가 종료된 후의 소정 타이밍에, 웨이퍼 W와 탄성막(80)의 접합부의 근방(탄성막의 측벽 부분 근방이 부풀어 오른 부분)을 향해서, 예를 들어 불휘발성 가스를 분사한다. 이에 의해, 연마 처리가 종료된 웨이퍼 W를 탄성막(80)으로부터 이탈시킬 수 있다. 또한, 가스 대신에, 액체(순수)를 분사하게 해도 된다.

[0056] 여기서, 탄성막(80)의 팽창 부분의 위치(도면 중 상하 방향의 위치)는, 항상 일정하지 않고, 탄성막의 제조 조건, 고무 물성 검사 데이터, 외견 치수 데이터, 기판 처리 매수나 처리 시간, 압력실(81)의 압력 등에 따라서 변동한다. 그리고, 가스 분사부(100)로부터의 가스가, 탄성막(80)과 기판의 경계로부터 어긋난 위치에 분사되어 벼리는 경우, 연마 처리가 종료된 웨이퍼 W를 탄성막(80)으로부터 용이하게 이탈시킬 수 있게 된다.

[0057] 그래서, 연마 처리 종료 후, 웨이퍼 W를 탄성막으로부터 이탈할 때에, 센서(85, 86)로 왜곡량을 검출함과 함께 제어 장치(15)에 있어서 이를 센서에서 검출된 왜곡량이 설정값에 달했을 때에, 밸브(82)를 구동하여 유체 공급원(83)으로부터의 유체 공급을 스톱한다. 이에 의해, 연마 처리 종료 후, 웨이퍼 W를 탄성막으로부터 이탈할 때에 압력실(81)의 압력이 일정해지고, 탄성막(80)의 팽창 부분의 위치가 일정해지기 때문에, 가스 분사부(10

0)로부터의 가스를 탄성막(80)과 웨이퍼 W의 경계에 확실하게 댈 수 있다.

[0058] 도 10은, 연마 처리 후의 웨이퍼 W를 탄성막으로부터 이탈시키는 구성의 다른 예를 나타낸 것이다. 도 10에 있어서, 톱링(41)의 근방에는, 제어 장치(15)에 접속되는 가스 분사부(140)와 활상부(141)가 배치되어 있다. 가스 분사부(140)는, 그 분사 각도가 조정 가능하게 되어 있고, 활상부(141)는, 웨이퍼 W와 탄성막의 경계 부분을 활상한다. 활상에서 얻어진 화상은, 제어 장치(15) 내의 화상 처리부(142)로 보내진다. 화상 처리부(142)에서는, 활상부(141)에서 활상된 화상에 기초하여, 웨이퍼 W와 탄성막의 경계 부분의 위치(도면 중, 웨이퍼 W가 탄성막으로부터 이탈하는 방향의 위치)를 검출한다. 분사 각도 조정부(143)는, 화상 처리부(142)에 있어서 얻어진 웨이퍼 W와 탄성막의 경계 부분의 위치 정보와, 가스 분사부(140)의 설치 위치 정보에 기초하여, 가스 분사부(140)에 의한 가스의 분사 각도를 결정하여, 가스 분사부(140)의 분사 각도를 조정한다. 이에 의해, 가스 분사부(140)로부터의 가스를 탄성막(80)과 웨이퍼 W의 경계에 확실하게 댈 수 있다.

[0059] 상기 실시 형태에서는, 탄성막(80)의 웨이퍼 W와 평행한 면 내에 하나의 센서(85)를 배치한 예에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 일은 없고, 복수의 센서를 배치하여, 탄성막의 복수 개소에 있어서의 왜곡량을 검출하도록 해도 된다. 이에 의해, 연마 처리 종료 후, 웨이퍼 W를 탄성막으로부터 이탈할 때에 웨이퍼에 실제로 걸려 있는 압력을 보다 정확하게 측정할 수 있다.

[0060] 또한, 도 11에 도시한 바와 같이, 톱링(41) 사이에 복수의 압력실(101a 내지 101d)을 형성하는 탄성막(102)을 마련하고, 복수의 센서(103a 내지 103d)를, 각 압력실에 대응하는 위치에 마련하도록 해도 된다. 이에 의해, 각 센서(103a 내지 103d)에 있어서 검출되는 왜곡량이 일정해지도록, 유체 공급원(83)에 접속된 밸브(104a 내지 104d)를 제어함으로써, 각 압력실(101a 내지 101d)의 내압이 균일해지도록 조정할 수 있다.

[0061] 본 발명에 적용되는 탄성막의 형상에는 특별한 한정은 없고, 예를 들어 도 12에 도시한 바와 같은, 상하 방향으로 2단의 압력실(111, 112)을 구비한 탄성막(110)에 대응하여, 복수의 센서(113 내지 117)를 배치하도록 해도 된다. 또한, 도 13에 도시하는 바와 같이, 탄성막(120)의 둘레 방향을 따라, 복수의 센서(121 내지 124)를 배치해도 된다. 이에 의해, 탄성막의 신장 분포를 정확하게 검출할 수 있다.

[0062] 상기 실시 형태에서는, 탄성막에 센서를 마련하는 예에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 일은 없고, 도 14에 도시하는 바와 같이, 예를 들어 리테이너 링에 센서를 배치하도록 해도 된다. 도 14에 있어서, 리테이너 링(130)에는, 3개의 센서(131 내지 133)가 묻혀 있고, 이들 센서(131 내지 133)는 전술한 실시예에서 사용된 것과 마찬가지로, 연마 처리 중에 받는 왜곡량을 검출함과 함께, 검출기(91)를 통해, 제어 장치(15) 사이에서 각종 정보를 송수신한다.

[0063] 여기서, 리테이너 링(130)을 교환한 직후에 연마 처리를 행하고자 하면, 도 15의 (a)에 도시하는 바와 같이, 리테이너 링(130)의 내측 단부만이 연마 패드(42)에 과도하게 가압되어 벼려, 리테이너 링(130)이 받는 압축력에 분포가 발생해 벼리기 때문에, 웨이퍼 W의 측면을 적절하게 지지할 수 없다. 이 때문에, 종래에는, 소정 매수(예를 들어 25매 내지 30매)의 더미 웨이퍼를 사용하여 테스트 연마를 행한 후에, 정식인 웨이퍼 W를 사용한 연마 처리를 행하도록 하고 있었다(브레이크 인 처리).

[0064] 이에 비해, 본 실시 형태에 따른 리테이너 링(130)에는 복수의 센서(131 내지 133)가 묻혀 있기 때문에, 더미 웨이퍼를 사용한 연마 처리를 행할 때에, 이들 복수의 센서(131 내지 133)에서 검출되는 왜곡량을 모니터 할 수 있다. 그리고, 도 15의 (b)에서 도시하는 바와 같이, 이들 센서(131 내지 133)로부터의 왜곡량(도면 중의 화살표)의 어긋남이 소정값 이내가 되었을 때에, 더미 웨이퍼에 의한 테스트 연마를 종료함으로써, 리테이너 링의 재질이나 연마 조건의 차이에 관계없이, 브레이크 인 처리를 확실하게 행할 수 있다.

[0065] 상기의 실시 형태에서는, 리테이너 링(130)에 마련된 복수의 왜곡 센서를 사용하여 브레이크 인 처리를 제어하도록 하고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 예를 들어 복수의 왜곡 센서의 왜곡 정보의 변동에 따라, 탄성막 내의 압력 등의 기판 처리 조건을 적절히 변경하도록 해도 된다.

[0066] 또한, 제어 장치에 있어서, 탄성막 내지 리테이너 링 등의 소모품의 종류, 교환 시기 및 왜곡 측정 횟수의 정보를 취득해 두고, 이들 정보에 기초하여, 기판 처리 장치의 메인더넌스 일시(혹은 메인더넌스까지의 시간)를 산출하고, 표시 출력하게 해도 된다. 이에 의해, 오퍼레이터에 있어서, 장치의 메인더넌스의 타이밍을 적절하게 파악할 수 있다.

[0067] 또한, 제어 장치에 있어서, 상기 산출된 메인더넌스의 일시에 가까워졌을 때(예를 들어 수일 전)에, 탄성막이나 리테이너 링 등의 소모품을 자동으로 발주하게 구성해도 되고, 이에 의해, 메인더넌스 시에 소모품을 확실하게 준비할 수 있다. 또한, 제어 장치에 대하여, 메인더넌스의 일시의 산출 내지 소모품의 발주를 행하게 하는 프

로그램은, 미리 제어 장치의 메모리에 기억해 두어도 되고, 인터넷 등을 통해 나중에 인스톨 가능하게 해도 된다.

[0068] 또한, 제어 장치에 통신 기능을 마련하여, 네트워크를 통해 외부의 서버와 접속 가능하게 구성하고, 장치의 가동 상황, 왜곡 데이터, 연마 환경 정보와 같은 각종 정보를 당해 외부 서버에 송신하도록 해도 된다. 또한, 당해 외부 서버에 있어서, 기관 처리 장치의 제어 패턴을 규격화해 두고, 제어 장치로부터 수신하는 각종 데이터에 기초하여, 연마 압력 등의 연마 조건을 조정하면서 자동 운전하도록 구성해도 된다. 또한, 네트워크를 통하여 다른 기관 처리와 접속 가능하게 구성하고, 장치의 가동 상황, 왜곡 데이터, 연마 환경 정보와 같은 각종 정보를 공유하게 해도 된다.

[0069] 또한, 제어 장치와 네트워크 접속된 외부 서버에 있어서, 기관 처리 장치로부터 보내져 오는 각종 정보, 다른 기관 처리 장치로부터의 각종 정보에 기초하여, 기관 처리 장치나 이것에 사용되는 소모품의 이상 검지, 수명의 예측 및 판단을 행하게 해도 되고, 또한 이들 이상 검지나 수명에 관한 표시를 행하게 해도 된다. 또한, 외부 서버에 있어서, 기관 처리 장치의 성능 안정화를 위한 제어를 행하는 것도 가능하다.

[0070] 또한, 제어 장치 내지 외부 서버에 있어서, 센서로부터 보내져 오는 왜곡 데이터 그 밖의 출력 데이터에 대해서, 특징량 추출에 의한 자동 학습과 제어 패턴의 자동 규격화를 행하고, 이상, 수명의 예측, 판단 및 표시를 행하게 해도 된다. 또한, 통신, 기기 인터페이스 등에 있어서 예를 들어 포맷 등의 규격화를 행하여, 장치 · 기기 상호의 정보 통신에 사용하여 장치 · 기기의 관리를 행하게 해도 된다.

[0071] 상기 실시 형태에서는, 모두, 왜곡 센서를 사용하여 소모품의 신장 분포를 측정하고 있지만, 센서의 종류에 한정은 없고, 예를 들어 온도 센서를 사용하여 온도 분포를 측정해도 되고, 또는 감압 센서를 사용하여 압력 분포를 측정해도 된다. 또한, 복수 종류의 센서를 조합하여 사용해도 된다.

[0072] 상기 실시 형태에서는, 웨이퍼 W의 연마를 행하는 기관 연마 장치를 예로 하여 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 일은 없고, 예를 들어 연마 처리 후의 기관을 세정하는 기관 세정 장치에서 소모품으로서 사용되는 스펀지(세정 부재)에도, 동등하게 적용할 수 있다.

[0073] 상술한 실시 형태는, 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서의 통상의 지식을 갖는 자가 본 발명을 실시할 수 있는 것을 목적으로 하여 기재된 것이다. 상기 실시 형태의 다양한 변형 예는, 당업자라면 당연히 이를 수 있는 것이고, 본 발명의 기술적 사상은 다른 실시 형태에도 적용할 수 있다. 본 발명은 기재된 실시 형태에 한정되지 않고, 특히 청구 범위에 의해 정의되는 기술적 사상에 따른 가장 넓은 범위로 해석되는 것이다.

### 부호의 설명

[0074] 10: 기관 처리 장치

15: 제어 장치

40: 연마 유닛

41: 톱링

48: 헤드 본체

49, 130: 리테이너 링

80, 102, 110, 120: 탄성막

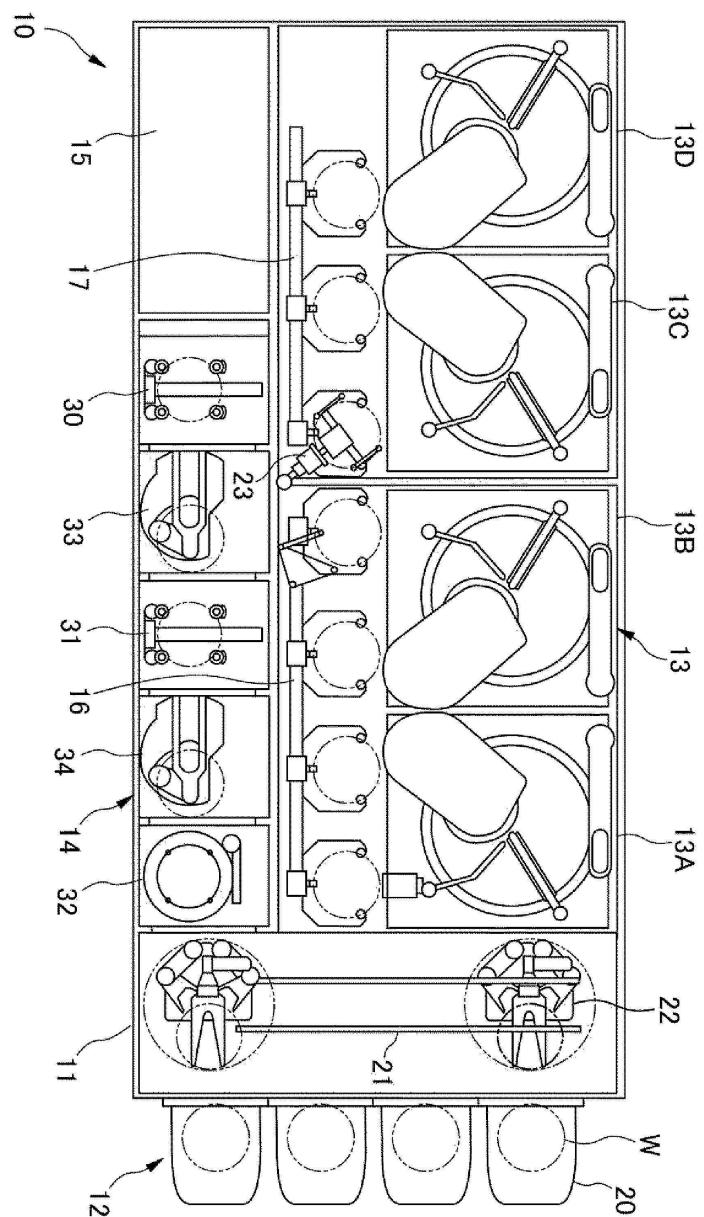
85, 86, 103a 내지 103d, 113 내지 117, 121 내지 124, 131 내지 133: 센서

90, 91: 검출기

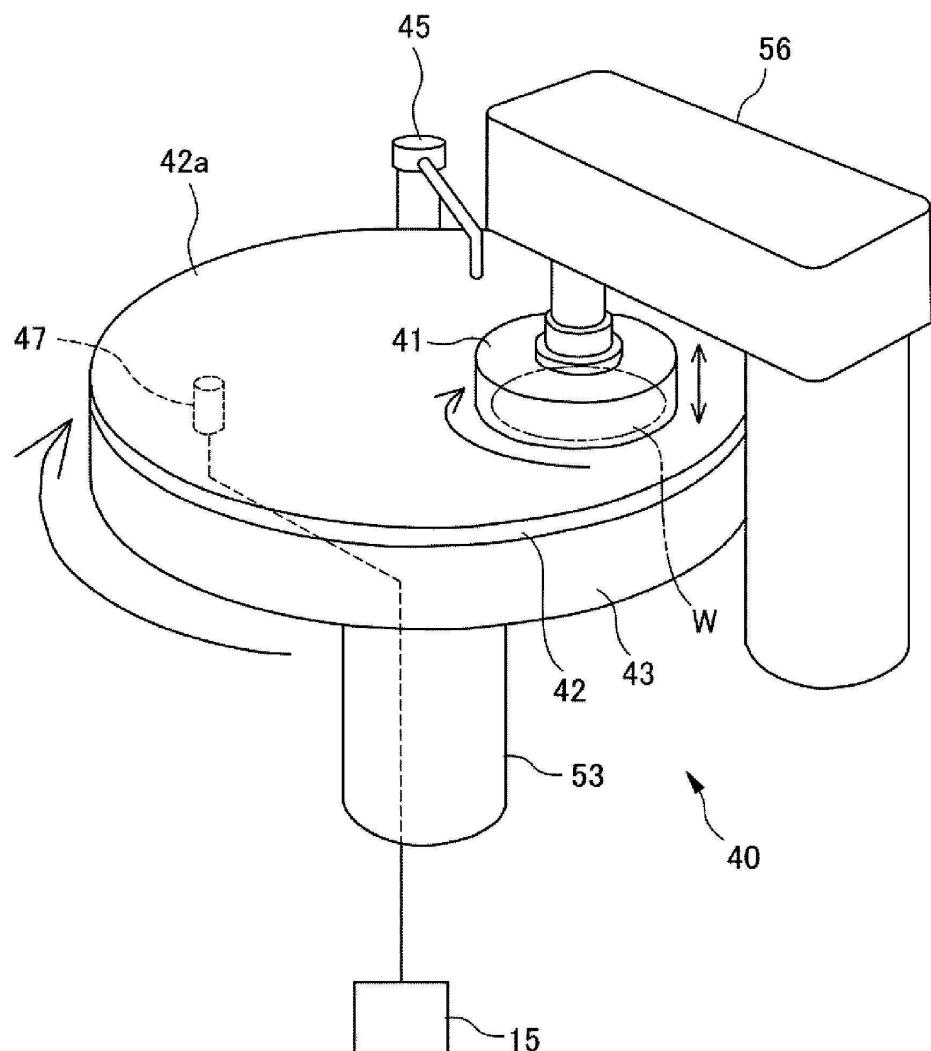
W: 웨이퍼

도면

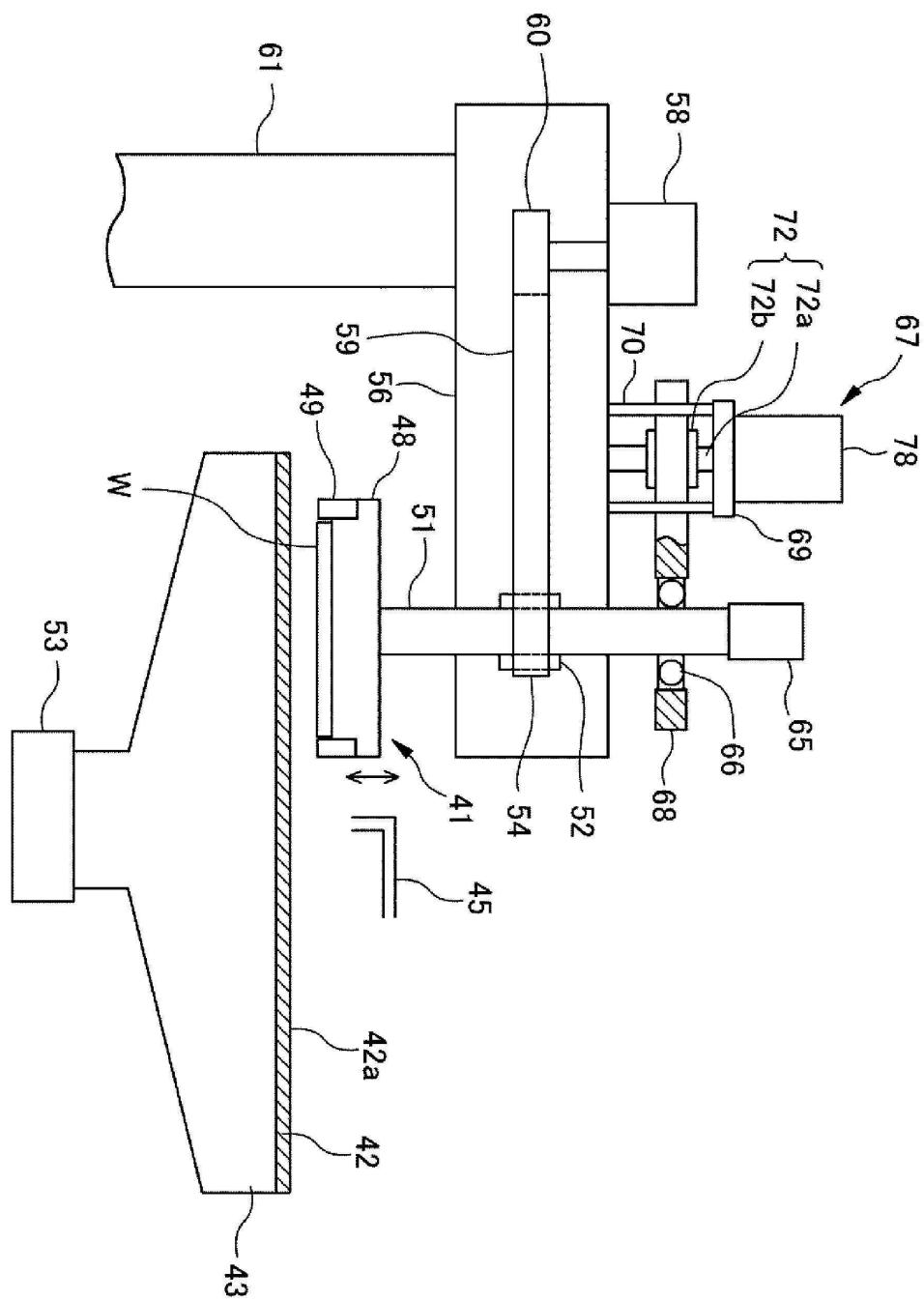
도면1



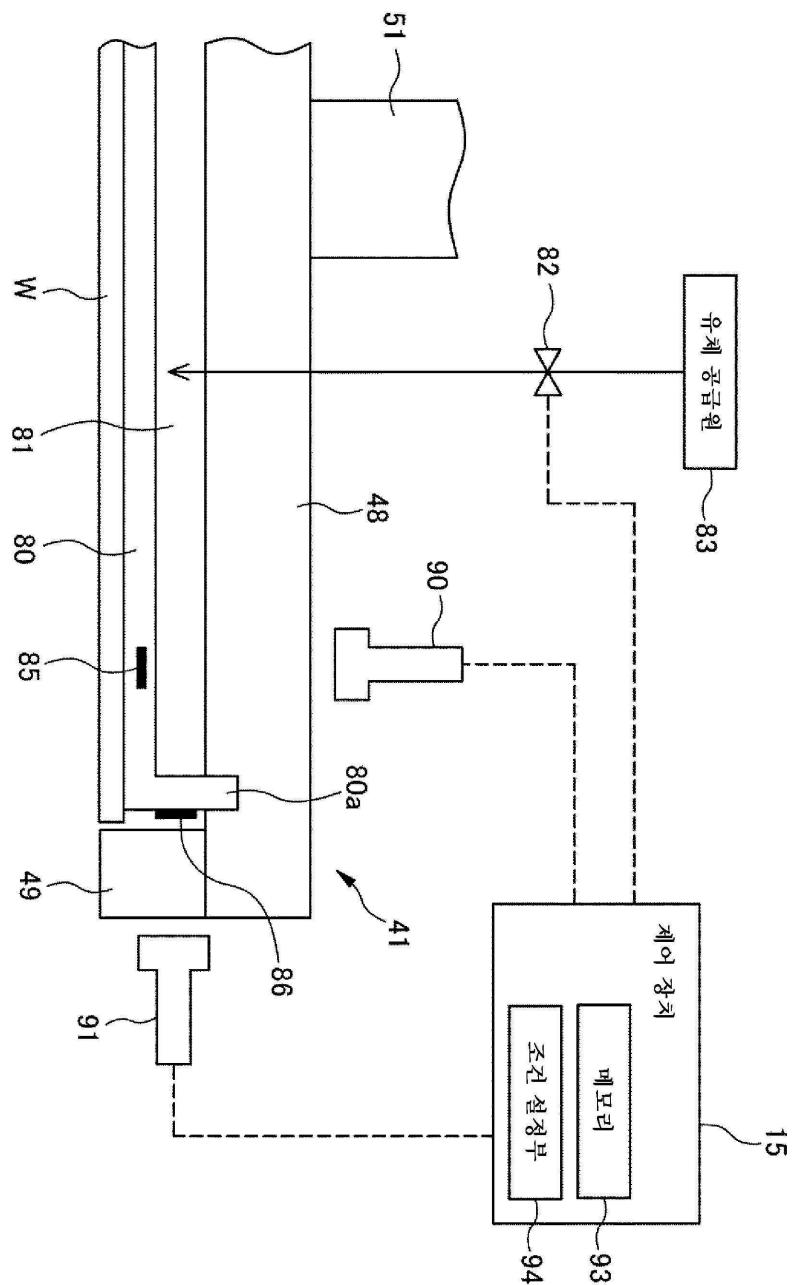
도면2



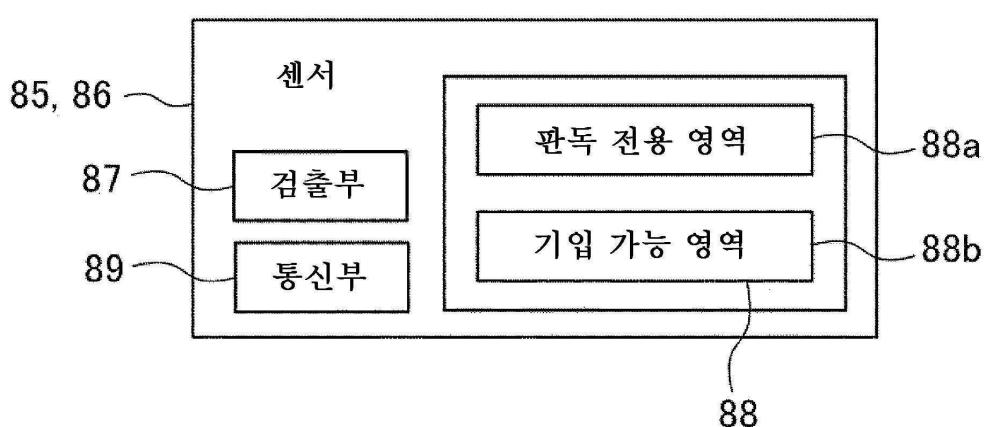
도면3



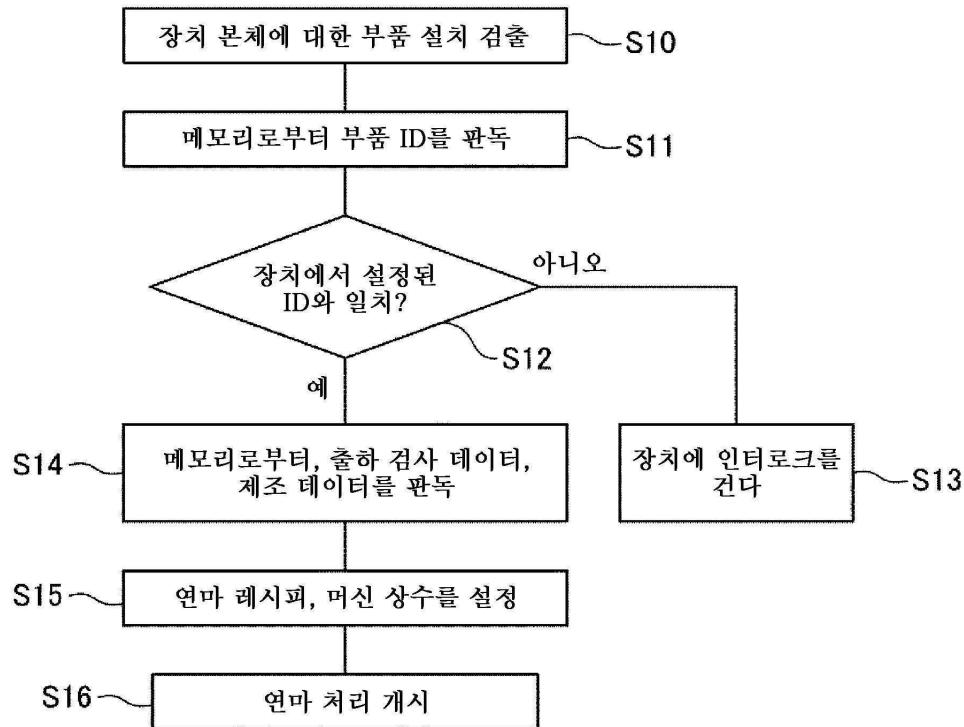
도면4



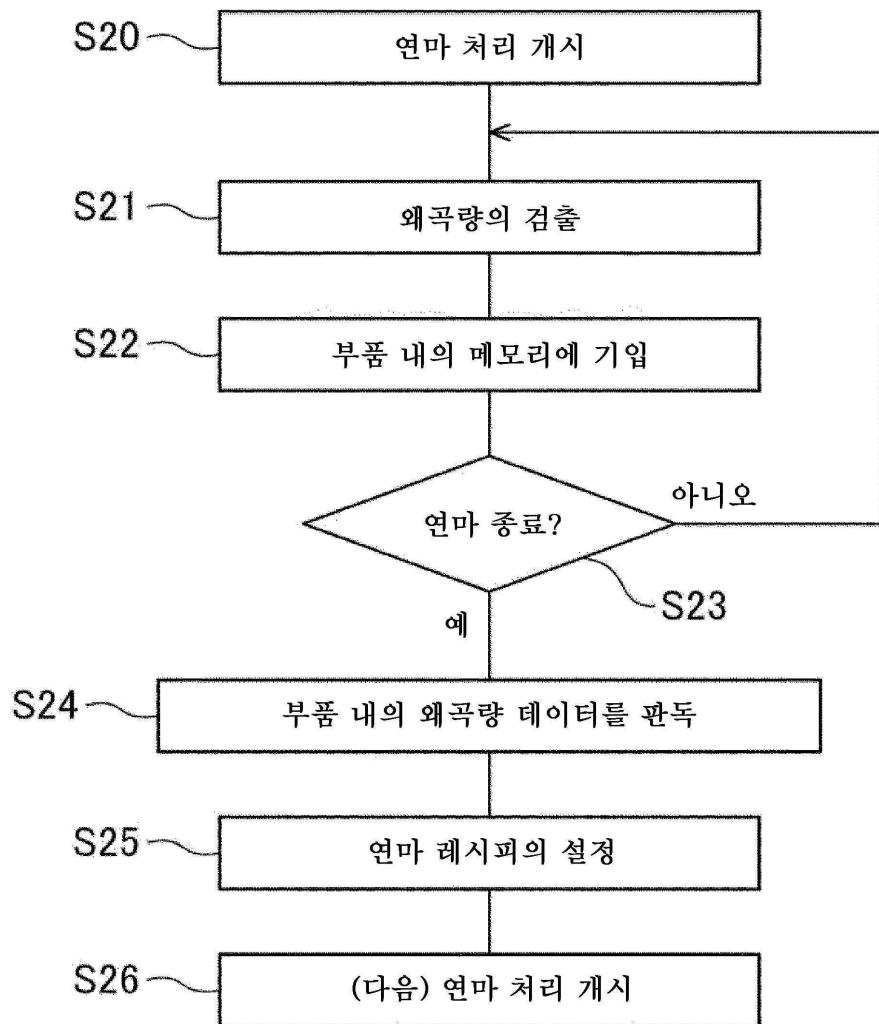
도면5



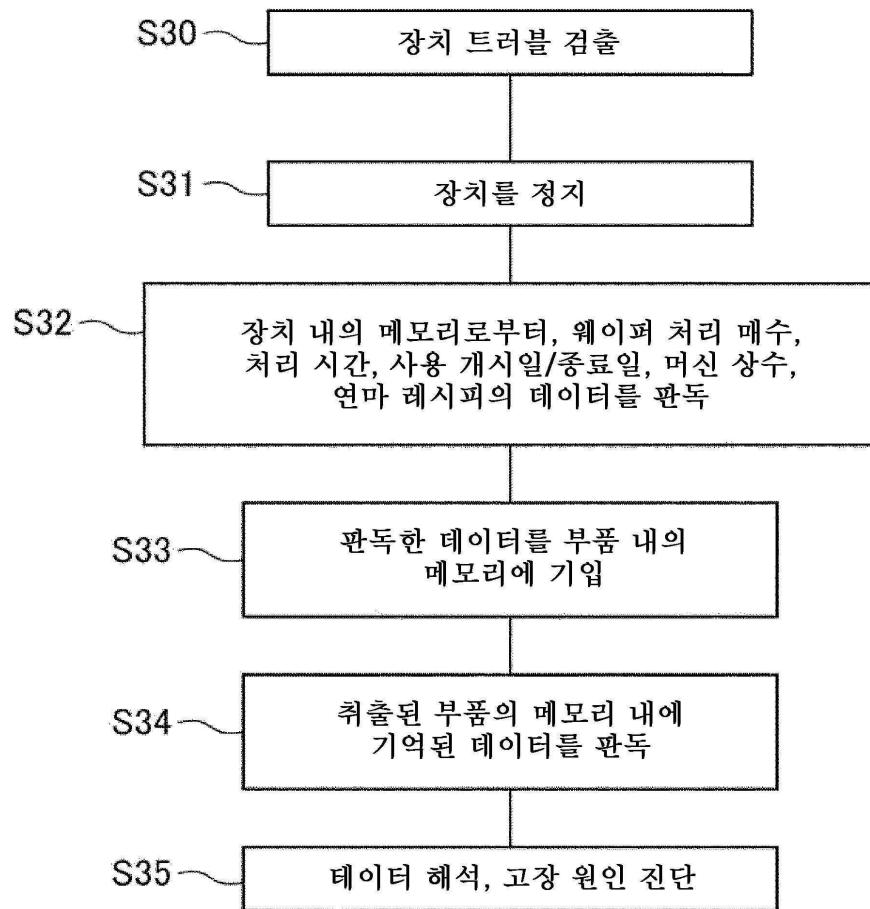
## 도면6



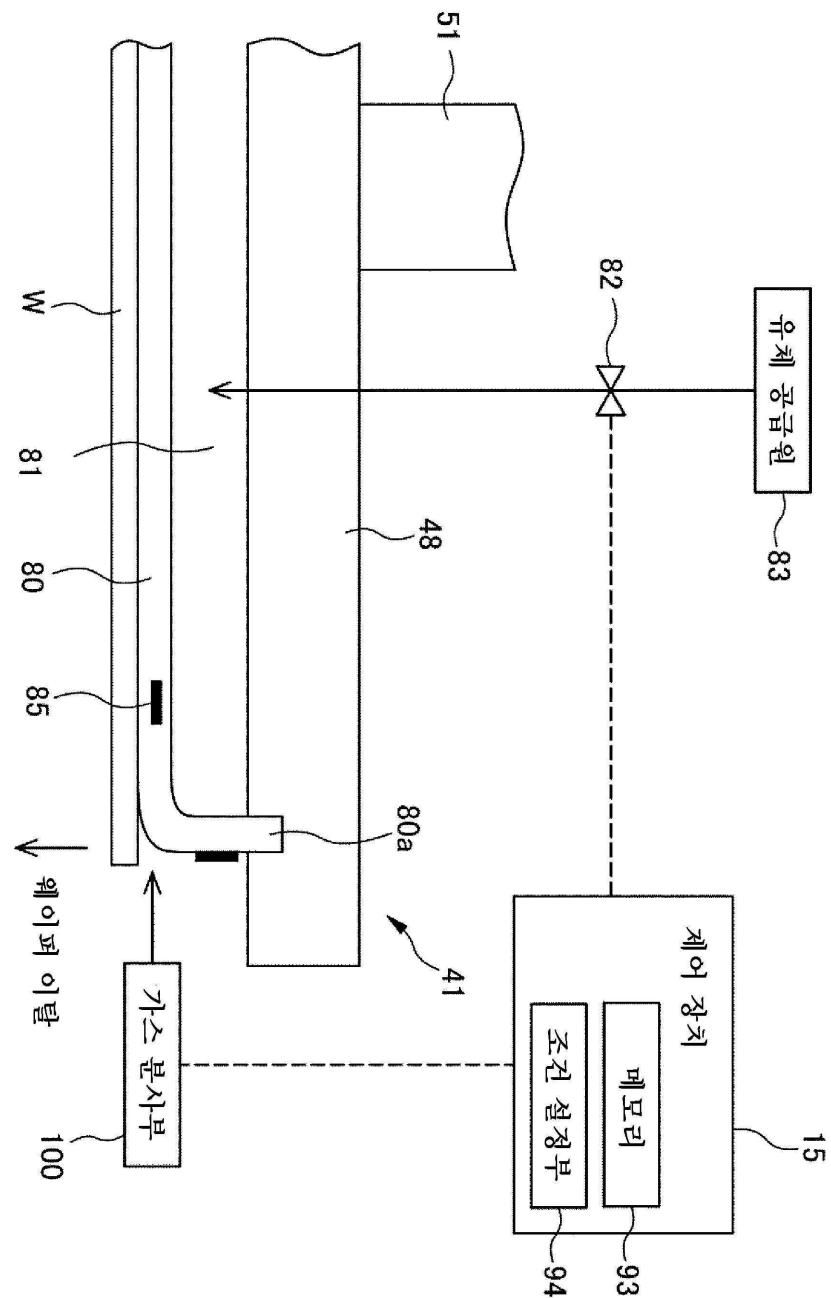
## 도면7



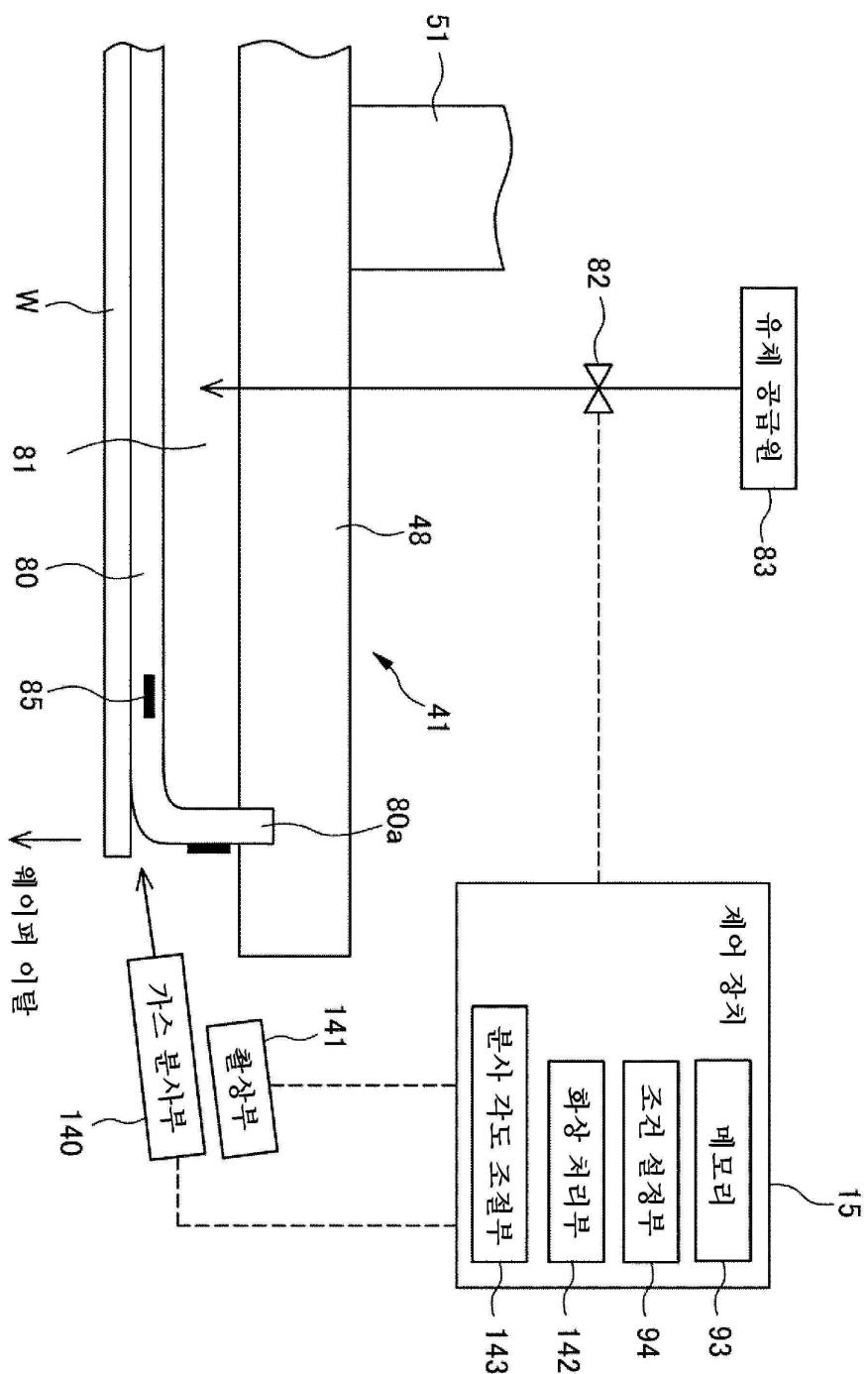
## 도면8



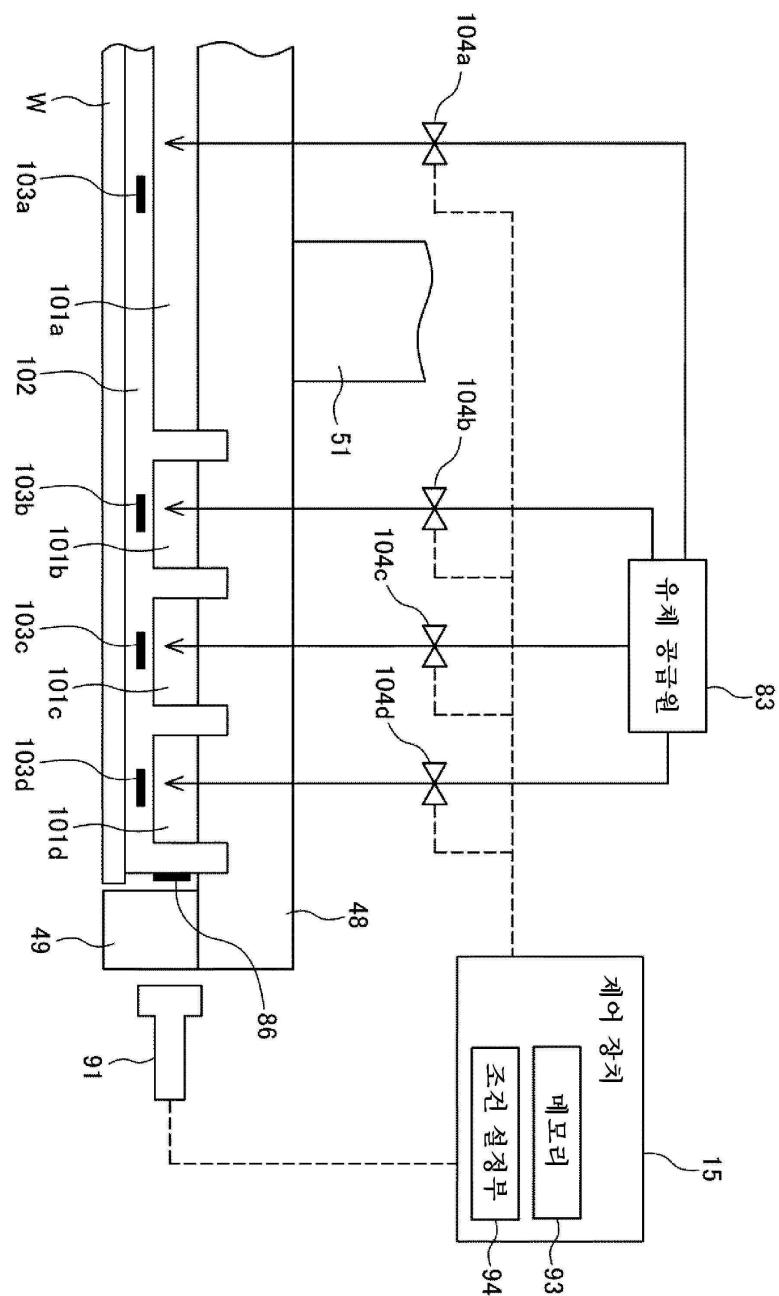
도면9



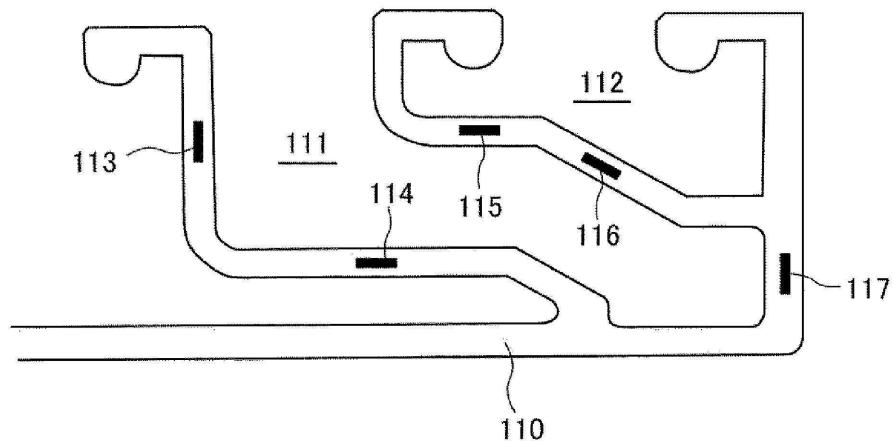
도면10



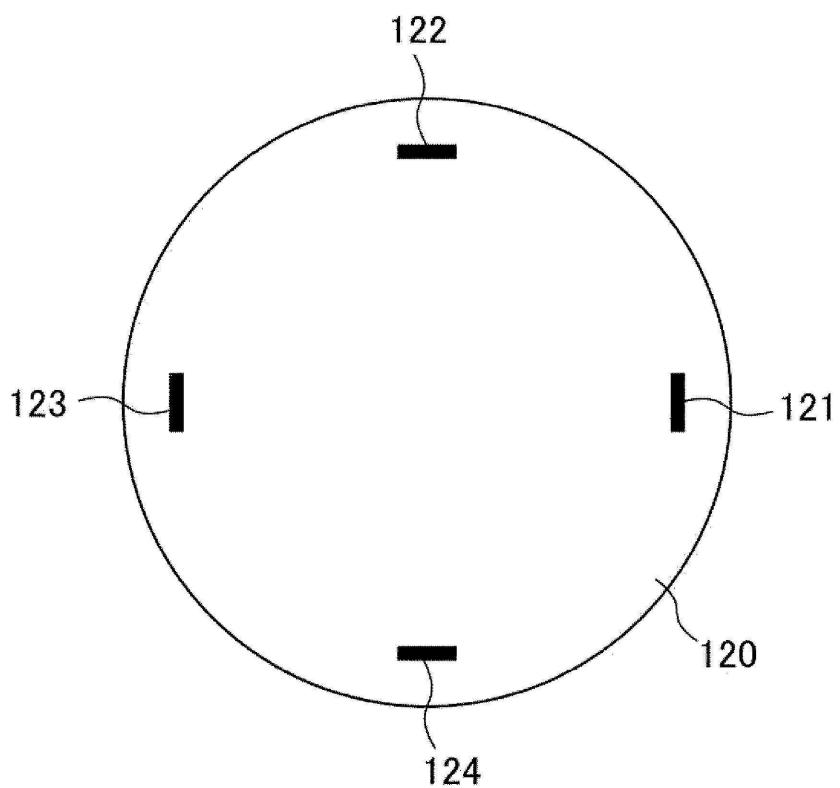
도면11



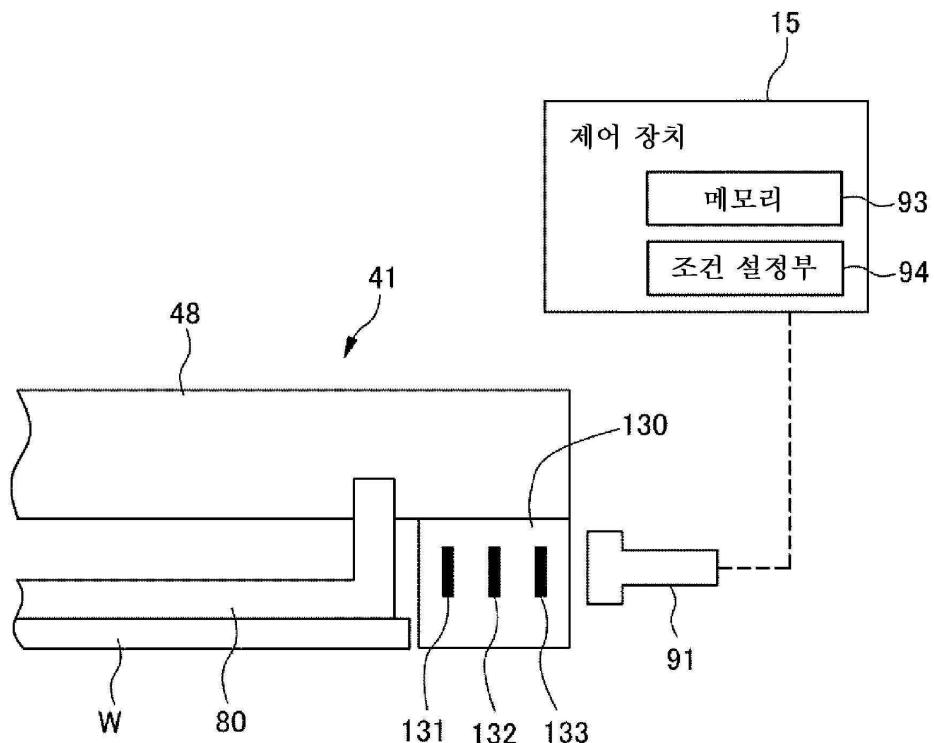
도면12



도면13

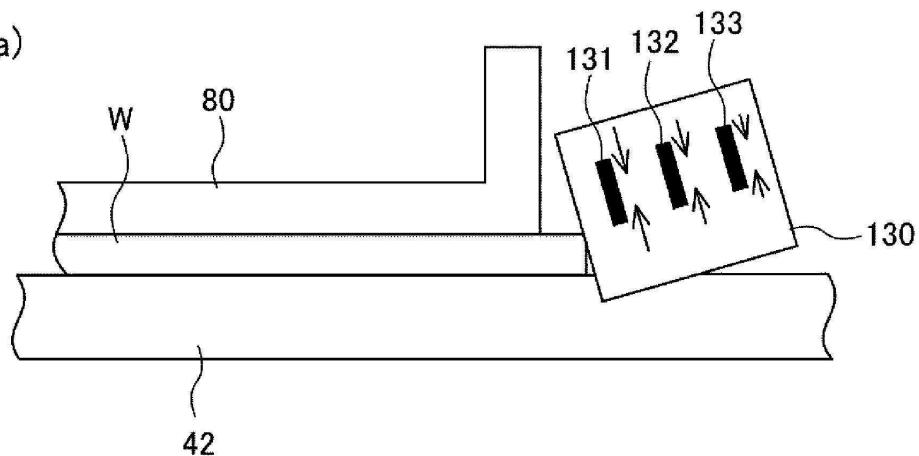


도면14



도면15

(a)



(b)

