



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월25일  
(11) 등록번호 10-1761444  
(24) 등록일자 2017년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/302 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0093103  
(22) 출원일자 2013년08월06일  
심사청구일자 2016년08월19일  
(65) 공개번호 10-2014-0019755  
(43) 공개일자 2014년02월17일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2012-175266 2012년08월07일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2002050602 A\*  
JP07307321 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고  
(72) 발명자  
모리 고헤이  
일본 861-1116 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1  
도쿄 엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 나이  
다나카 히로카즈  
일본 861-1116 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1  
도쿄 엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 나이  
(74) 대리인  
김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 박성호

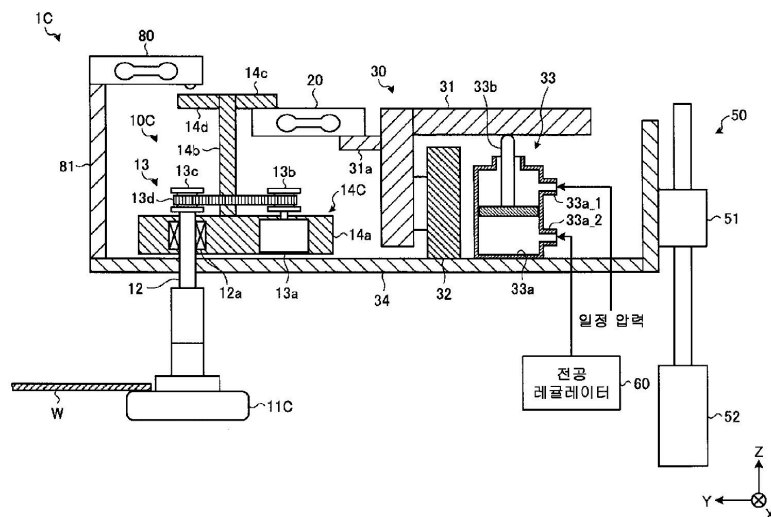
(54) 발명의 명칭 기판 세정 장치 및 기판 세정 유닛

(57) 요약

본 발명은, 세정체의 웨이퍼에 대한 접촉압을 정확하게 검지하는 것을 목적으로 한다.

실시형태에 따른 기판 세정 장치는, 세정체 헤드부와, 제1 하중 검지부와, 부력 부여부를 포함한다. 세정체 헤드부는 세정체와, 세정체를 지지하는 샤프트와, 샤프트를 회전시키는 회전 기구와, 이들을 일체적으로 유지하는 베이스 부재를 포함한다. 제1 하중 검지부는 일단측이 세정체 헤드부의 베이스 부재에 연결되어, 세정체 헤드부로부터 받는 하중을 검지한다. 부력 부여부는 제1 하중 검지부의 타단측에 연결되어, 제1 하중 검지부를 통해 세정체 헤드부에 부력을 부여한다.

대표도



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

세정을 위해 기관에 접촉되는 세정체, 이 세정체를 지지하는 샤프트 및 이 샤프트를 회전시키는 회전 기구가 제1 베이스 부재에 일체적으로 유지된 세정체 헤드부로서, 상기 세정체가 수직으로 이동할 때, 상기 세정체, 샤프트 및 회전기구가 상기 제1 베이스 부재에 일체적으로 유지됨으로써, 상기 회전 기구가 세정체를 따라 수직방향으로 일체적으로 이동되는 것인 세정체 헤드부와,

일단측이 상기 제1 베이스 부재에 연결되어, 상기 세정체 헤드부로부터 받는 하중을 감지하는 제1 하중 감지부, 그리고

상기 제1 하중 감지부의 타단측에 연결되어, 상기 제1 하중 감지부를 통해 상기 세정체 헤드부에 부력을 부여하는 부력 부여부

를 포함하고, 상기 부력 부여부는,

상기 제1 하중 감지부의 타단측에 연결되는 제2 베이스 부재와,

상기 제2 베이스 부재를 승강 가능하게 지지하는 가이드부와,

상기 제2 베이스 부재를 승강시키는 제1 승강 기구, 그리고

상기 제1 승강 기구 및 상기 가이드부를 유지하는 제3 베이스 부재

를 포함하며,

상기 제3 베이스 부재는 상기 제1 승강 기구와 분리된 제2 승강 기구에 연결되어, 상기 제2 베이스 부재, 상기 가이드부 및 상기 제1 승강 기구가, 상기 제3 베이스 부재에 유지되는 동안, 제2 승강 기구에 의해 일체적으로 승강되고,

상기 제1 승강 기구는 상기 제2 베이스 부재에 접촉된 상태 또는 분리된 상태로 구성되는 승강축을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 베이스 부재로부터 받는 하중을 감지하는 제2 하중 감지부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제2 하중 감지부는, 상기 제3 베이스 부재에 유지되고, 상기 제2 베이스 부재에 대하여 접촉 분리 가능한 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 하중 감지부는, 로베르발형의 로드셀인 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 하중 감지부는, 일단측의 상면에 상기 제1 베이스 부재가 연결되고, 타단측의 하면에

상기 부력 부여부가 연결되는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 회전 기구는,  
모터와,  
상기 모터의 출력축에 부착된 제1 폴리와,  
상기 샤프트에 부착된 제2 폴리, 그리고  
상기 제1 폴리 및 상기 제2 폴리 사이에 걸쳐진 전달 부재  
를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

기관을 회전 가능하게 유지하는 기관 유지 장치와,  
상기 기관 유지 장치에 의해 유지된 상기 기관을 세정하는 기관 세정 장치, 그리고  
상기 기관 유지 장치 및 상기 기관 세정 장치를 제어하는 제어부  
를 포함하고, 상기 기관 세정 장치는,  
세정체, 이 세정체를 지지하는 샤프트 및 이 샤프트를 회전시키는 회전 기구가 베이스 부재에 일체적으로 유지  
된 세정체 헤드부와,  
일단측이 상기 세정체 헤드부의 베이스 부재에 연결되어, 상기 세정체 헤드부로부터 받는 하중을 감지하는 제1  
하중 감지부, 그리고  
상기 제1 하중 감지부를 통해 상기 세정체 헤드부에 부력을 부여하는 부력 부여부  
를 포함하며, 상기 부력 부여부는,  
상기 제1 하중 감지부의 타단측에 연결되는 제2 베이스 부재와,  
상기 제2 베이스 부재를 승강 가능하게 지지하는 가이드부와,  
상기 제2 베이스 부재를 승강시키는 승강 기구, 그리고  
상기 승강 기구 및 상기 가이드부를 유지하는 제3 베이스 부재  
를 포함하고, 상기 기관 세정 장치는,  
상기 제2 베이스 부재로부터 받는 하중을 감지하는 제2 하중 감지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 세정  
유닛.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 제2 하중 감지부의 출력값에 기초하여 상기 부력 부여부가 상기 세정체  
헤드부에 부여하는 부력을 결정하고, 상기 제1 하중 감지부의 출력값에 기초하여 상기 세정체의 상기 기관에 대  
한 접촉압을 감지하는 것을 특징으로 하는 기관 세정 유닛.

#### 청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 세정체를 상기 기관에 접촉시키는 것에 의해 상기 기관을

세정하고 있을 때, 상기 제1 하중 검지부의 출력값에 기초하여 상기 세정체의 상기 기관에 대한 접촉압을 검지하는 것을 특징으로 하는 기관 세정 유닛.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 개시된 실시형태는, 기관 세정 장치 및 기관 세정 유닛에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 종래, 실리콘 웨이퍼나 화합물 반도체 웨이퍼 등의 기관의 세정 방식으로서, 스크럽 세정 방식이 알려져 있다. 스크럽 세정 방식은, 회전하는 브러시나 스펀지를 기관의 표면에 접촉시켜 표면에 부착된 이물을 제거하는 세정 방식이다.

[0003] 스크럽 세정 방식을 채용하는 기관 세정 장치는, 모터에 의해 회전하고, 에어실린더에 의해 상하 이동하는 샤프트의 하단부에 브러시 등의 세정체를 구비하고 있으며, 에어실린더가 발생시키는 부력을 조정함으로써 세정체의 기관에 대한 접촉압을 조정한다. 종래의 기관 세정 장치는, 세정체나 샤프트 등의 합계 중량을 검지하는 센서를 구비하고 있고, 미리 설정된 원하는 접촉압과 상기 센서로부터의 출력의 차분만큼 에어실린더의 부력을 발생시킴으로써, 원하는 접촉압을 얻을 수 있다.

[0004] 한편, 종래의 기관 세정 장치에서는, 세정체의 샤프트를 회전시키기 위한 모터가, 샤프트와 별개의 부재로 마련되어 있고, 모터의 출력축에 부착된 폴리와 샤프트에 부착된 폴리 사이에 걸쳐진 전달 벨트에 의해 모터의 회전을 샤프트로 전달하여 세정체를 회전시키고 있었다(특허문헌 1 참조).

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 특허 공개 평성7-307321호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 그러나, 종래의 기관 세정 장치에는, 세정체의 기관에 대한 접촉압을 정확하게 검지한다고 하는 점에서 한층 더 개선의 여지가 있었다.

[0007] 예컨대, 세정체는 기관 표면의 요철에 의해 상하 이동하는 경우가 있다. 이러한 경우, 샤프트에 부착된 폴리는 샤프트와 함께 상하 이동하지만, 모터에 부착된 폴리는 상하 이동하지 않기 때문에, 이들 폴리 사이에 걸쳐진 벨트가 기울어져서, 이 영향이 압력 센서로 전달되어 정확한 검지 결과를 얻을 수 없게 될 가능성이 있었다.

[0008] 실시형태의 일 양태는, 세정체의 기관에 대한 접촉압을 정확하게 검지할 수 있는 기관 세정 장치 및 기관 세정 유닛을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 실시형태의 일 양태에 따른 기관 세정 장치는, 세정체 헤드부와, 제1 하중 검지부와, 부력 부여부를 구비한다. 세정체 헤드부는, 세정체와, 세정체를 지지하는 샤프트와, 샤프트를 회전시키는 회전 기구와, 이들을 일체적으로 유지하는 베이스 부재를 구비한다. 제1 하중 검지부는, 일단측이 세정체 헤드부의 베이스 부재에 연결되고, 세정체 헤드부로부터 받는 하중을 검지한다. 부력 부여부는, 제1 하중 검지부를 통해 세정체 헤드부에 부력을 부여한다. 또한, 부력 부여부는 제2 베이스 부재와, 가이드부와, 승강 기구, 그리고 제3 베이스 부재를 구비한다. 제2 베이스 부재는 제1 하중 검지부의 타단측에 연결된다. 가이드부는 제2 베이스 부재를 승강 가능하게 지지한다. 승강 기구는 제2 베이스 부재를 승강시킨다. 제3 베이스 부재는 승강 기구 및 가이드부를 유지한다. 상기 세정체는, 기관 이면에 오염 물질 등이 부착되어 형성된 볼록부를 제거하기 위한 연마 부재로 대체되어질 수 있다. 이러한 경우, 기관 세정 장치는 기관 연마 장치로 쓰일 수 있다.

## 발명의 효과

[0010] 실시형태의 일 양태에 따르면, 세정체의 기관에 대한 접촉압을 정확하게 검지할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 스크립 세정 유닛의 구성을 도시하는 모식 평면도이다.

도 2는 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치의 구성을 도시하는 모식 측면도이다.

도 3은 제1 실시형태에 따른 기관 세정 처리의 처리 순서를 도시하는 흐름도이다.

도 4a는 기관 세정 장치의 동작예를 도시하는 도면이다.

도 4b는 기관 세정 장치의 동작예를 도시하는 도면이다.

도 5는 제2 실시형태에 따른 기관 세정 장치의 구성을 도시하는 모식 측면도이다.

도 6은 제2 실시형태에 따른 부력값 결정 처리의 처리 순서를 도시하는 흐름도이다.

도 7은 제2 실시형태에 따른 기관 세정 장치의 다른 구성을 도시하는 모식 측면도이다.

도 8은 제3 실시형태에 따른 기관 세정 장치의 구성을 도시하는 모식 측면도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본원이 개시하는 기관 세정 장치 및 기관 세정 유닛의 실시형태를 상세히 설명한다. 한편, 이하에 나타내는 실시형태에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0013] (제1 실시형태)

[0014] 우선, 제1 실시형태에 따른 스크립 세정 유닛의 개략 구성에 대해서 도 1을 이용하여 설명한다. 도 1은 스크립 세정 유닛의 구성을 도시하는 모식 평면도이다.

[0015] 한편, 이하에 있어서는, 위치 관계를 명확하게 하기 위해서, 서로 직교하는 X축, Y축 및 Z축을 규정하고, Z축 정방향을 수직 상향 방향으로 한다.

[0016] 도 1에 도시하는 바와 같이, 제1 실시형태에 따른 스크립 세정 유닛(100)은, 본원이 개시하는 기관 세정 유닛의 일례로서, 챔버(3) 내에 기관 세정 장치(1)와, 기관 유지 장치(2)를 구비한다.

[0017] 기관 세정 장치(1)는, 기관 유지 장치(2)에 의해 유지된 웨이퍼(W)에 대하여 스크립 세정을 행하는 장치이다. 구체적으로는, 기관 세정 장치(1)에는 브러시나 스펀지 등의 세정체(11)가 회전 가능하게 마련되어 있고, 세정체(11)를 웨이퍼(W)에 접촉시킨 상태로 세정체(11)를 회전시킴으로써, 웨이퍼(W)의 표면에 부착된 이물질을 제거한다.

[0018] 또한, 기관 세정 장치(1)의 기반부에는, 세정체(11)를 수직 방향을 따라 이동시키는 승강 기구(50)와, 승강 기구(50)를 X축 방향을 따라 수평으로 이동시키는 이동 기구(55)가 마련된다. 기관 세정 장치(1)는 세정체(11)를 회전시킨 후, 승강 기구(50)를 이용하여 세정체(11)를 강하시켜 웨이퍼(W)의 표면에 접촉시키고, 나아가 이동 기구(55)를 이용하여 승강 기구(50)를 이동시킴으로써, 후술하는 기관 유지 장치(2)에 의해 회전하는 웨이퍼(W)의 표면 전체를 스크립 세정한다.

[0019] 기관 유지 장치(2)는, 웨이퍼(W)를 수평으로 유지하고, 유지한 웨이퍼(W)를 수직축 둘레로 회전시키는 회전 유지 기구(2a)와, 회전 유지 기구(2a)를 둘러싸도록 배치된 컵(2b)을 구비한다. 이러한 기관 유지 장치(2)는, 회전 유지 기구(2a)에 의해 웨이퍼(W)를 회전시키고, 웨이퍼(W)의 회전에 의한 원심력에 의해 웨이퍼(W)의 바깥쪽으로 비산되는 세정액을 컵(2b)에 의해 회수한다.

[0020] 한편, 기관 유지 장치(2)는 웨이퍼(W) 상에 DIW[순수(純水)]를 공급하기 위한 노즐(2c)을 구비하고 있고, 후술하는 기관 세정 처리 중에, 이러한 노즐(2c)로부터 웨이퍼(W) 상에 DIW를 공급함으로써, 웨이퍼(W) 표면의 건조를 방지하는 것으로 하고 있다. 여기서는, 노즐(2c)이 컵(2b)의 상부에 마련되는 것으로 하지만, 노즐(2c)을 처리 위치까지 선회시키는 선회 기구를 챔버(3) 내에 마련하고, 이러한 선회 기구의 선단에 노즐(2c)을 마련하여도 좋다.

- [0021] 또한, 스크립 세정 유닛(100)은 챔버(3)의 외부에 제어 장치(4)를 구비한다. 제어 장치(4)는 스크립 세정 유닛(100)의 동작을 제어하는 장치이다. 이러한 제어 장치(4)는, 예컨대 컴퓨터이며, 도시하지 않은 제어부와 기억부를 구비한다. 기억부에는 기관 세정 처리 등의 각종 처리를 제어하는 프로그램이 저장된다. 제어부는 기억부에 기억된 프로그램을 읽어 들어 실행함으로써 스크립 세정 유닛(100)의 동작을 제어한다.
- [0022] 한편, 이러한 프로그램은 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기록 매체에 기록되어 있던 것으로서, 그 기록 매체로부터 제어 장치(4)의 기억부에 인스톨된 것이어도 좋다. 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기록 매체로는, 예컨대 하드 디스크(HD), 플렉시블 디스크(FD), 콤팩트 디스크(CD), 마그넷 광 디스크(MO), 메모리 카드 등이 있다.
- [0023] 여기서, 스크립 세정 방식을 채용하는 기관 세정 장치는, 세정체를 지지하는 샤프트를, 에어실린더 등을 이용하여 소정의 부력으로 들어올림으로써, 세정체의 웨이퍼에 대한 접촉압을 조정하고 있다. 구체적으로는, 세정체나 샤프트 등의 합계 중량을 감지하는 센서를 구비하고, 미리 설정된 원하는 접촉압과 상기 센서로부터의 출력의 차분만큼 에어실린더의 부력을 발생시킴으로써, 원하는 접촉압을 얻을 수 있다.
- [0024] 그러나, 종래의 기관 세정 장치에서는, 세정체의 샤프트를 회전시키기 위한 모터가, 샤프트와는 별개의 부재로 마련되어 있고, 모터의 출력축에 부착된 폴리과 샤프트에 부착된 폴리 사이에 걸쳐진 전달 벨트에 의해 모터의 회전을 샤프트로 전달하여, 세정체를 회전시키고 있었다. 이 때문에, 세정체가 웨이퍼 표면의 요철에 의해 상하 이동한 경우에, 폴리 사이에 걸쳐진 벨트가 기울어져서 세정체의 웨이퍼에 대한 접촉압을 정확하게 감지할 수 없게 될 가능성이 있었다.
- [0025] 그래서, 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1)는, 세정체(11)의 샤프트를 회전시키는 회전 기구나, 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 감지하기 위한 센서의 배치를 연구함으로써, 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 정확히 감지하는 것으로 하였다. 이하에서는, 이러한 기관 세정 장치(1)의 구성에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0026] 도 2는 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1)의 구성을 도시하는 모식 측면도이다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 기관 세정 장치(1)는 세정체 헤드부(10)와, 제1 하중 감지부(20)와, 부력 부여부(30)와, 제2 하중 감지부(40)와, 승강 기구(50)를 구비한다.
- [0027] 세정체 헤드부(10)는 세정체(11)와, 샤프트(12)와, 회전 기구(13)와, 제1 베이스 부재(14)를 구비한다. 세정체(11)는 브러시나 스펀지 등이며, 하단면을 웨이퍼(W)의 표면과의 대향면으로 하고 있다. 샤프트(12)는 수직 방향으로 연장되는 긴 형상의 부재이며, 하단부가 세정체(11)의 상부에 접속됨으로써, 세정체(11)를 지지한다.
- [0028] 회전 기구(13)는 샤프트(12)를 수직축 둘레로 회전시킨다. 구체적으로는, 회전 기구(13)는 모터(13a)와, 제1 폴리(13b)와, 제2 폴리(13c)와, 전달 벨트(13d)를 구비한다. 모터(13a)는 샤프트(12)에 인접한 위치에, 출력축이 샤프트(12)와 평행하게 되는 방향으로 마련된다. 제1 폴리(13b)는 모터(13a)의 출력축의 선단부에 부착되고, 제2 폴리(13c)는 샤프트(12)의 선단부에 부착된다. 이들 제1 폴리(13b) 및 제2 폴리(13c)는, 동일한 높이로 배치되어 전달 벨트(13d)가 걸쳐진다.
- [0029] 이러한 회전 기구(13)에서는, 모터(13a)가 출력축을 회전시키면, 이러한 출력축의 회전에 따라 제1 폴리(13b)가 회전한다. 제1 폴리(13b)의 회전은, 전달 벨트(13d)에 의해 제2 폴리(13c)로 전달된다. 그리고, 제2 폴리(13c)가 회전함으로써, 샤프트(12) 및 세정체(11)가 회전한다.
- [0030] 제1 베이스 부재(14)는 세정체(11), 샤프트(12) 및 회전 기구(13)를 일체적으로 유지하는 부재이며, 본체부(14a)와, 지지부(14b)와, 제1 연결부(14c)를 구비한다.
- [0031] 본체부(14a)는 샤프트(12)와 모터(13a)를 유지한다. 샤프트(12) 및 모터(13a)의 출력축은, 이러한 본체부(14a)로부터 돌출되어 있고, 이러한 본체부(14a)의 위쪽에 제1 폴리(13b), 제2 폴리(13c) 및 전달 벨트(13d)가 배치된다. 또한, 샤프트(12)는 베어링(12a)을 통해 본체부(14a)에 회전 가능하게 유지된다.
- [0032] 지지부(14b)는 수직 방향으로 연장되는 부재이며, 하단부가 본체부(14a)의 상부에 고정된다. 제1 연결부(14c)는 수평 방향으로 연장되는 부재이며, 지지부(14b)의 상부에 마련된다.
- [0033] 이와 같이, 세정체 헤드부(10)는 세정체(11)와, 세정체(11)를 지지하는 샤프트(12)와, 샤프트(12)를 회전시키는 회전 기구(13)가 제1 베이스 부재(14)에 일체적으로 유지된 구성을 갖는다. 이에 따라, 웨이퍼(W)의 요철에 의해 세정체(11)가 상하 이동한 경우에, 회전 기구(13)도 일체가 되어 상하 이동하기 때문에, 종래와 같이 한쪽 폴리만이 상하 이동하여 전달 벨트가 기울어진다고 하는 사태가 발생할 우려가 없다.



- [0034] 제1 하중 검지부(20)는 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 검지하기 위한 검지부이다. 구체적으로는, 제1 하중 검지부(20)는 로베르발형(roberval type)의 로드셀이며, 수평 방향으로 연장되는 직사각 형상의 본체부 [기왜체(起歪體); 외력에 의해 변형이 생기는 부품]의 일단측에 제1 베이스 부재(14)의 제1 연결부(14c)가 연결되고, 타단측에는 후술하는 제2 베이스 부재(31)의 제2 연결부(31a)에 연결된다.
- [0035] 제1 하중 검지부(20)의 본체부는 세정체 헤드부(10)로부터 받는 하중에 의해 변형된다. 제1 하중 검지부(20)는 이러한 본체부의 변형량을 본체부에 접촉된 변형 케이지에 의해 전기적으로 검출함으로써, 세정체 헤드부(10)로부터 받는 하중을 검지한다.
- [0036] 이와 같이, 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1)에서는, 제1 하중 검지부(20)를, 세정체 헤드부(10)와 부력 부여부(30)를 연결하는 연결 부재로서도 이용하는 것으로 하고 있다. 특히, 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1)에서는, 제1 하중 검지부(20)로서 로베르발형의 로드셀을 이용함으로써, 세정체 헤드부(10) 및 부력 부여부(30)를 효율적으로 연결할 수 있다.
- [0037] 한편, 제1 베이스 부재(14)의 제1 연결부(14c) 및 제2 베이스 부재(31)의 제2 연결부(31a)는, 각각 제1 하중 검지부(20)에 대하여 볼트로 고정된다. 이때, 도 2에 도시하는 바와 같이, 제1 하중 검지부(20)의 상면에 제1 연결부(14c)를 연결하고, 하면에 제2 연결부(31a)를 연결하는 구성으로 함으로써, 제1 하중 검지부(20)에 대한 제1 연결부(14c) 및 제2 연결부(31a)의 부착 용이성을 높일 수 있다. 다시 말하면, 제1 연결부(14c)를 제1 하중 검지부(20)의 하면에 연결하고, 제2 연결부(31a)를 상면에 연결한 경우와 비교하여, 이들 제1 연결부(14c) 및 제2 연결부(31a)의 부착에 필요한 스페이스를 작게 할 수 있으므로, 세정체 헤드부(10)와 부력 부여부(30)를 보다 콤팩트하게 연결할 수 있다.
- [0038] 부력 부여부(30)는 제2 베이스 부재(31)와, 가이드부(32)와, 에어실린더(33)와, 제3 베이스 부재(34)를 구비한다. 제2 베이스 부재(31)는 수평 방향으로 연장되는 제2 연결부(31a)를 구비하고, 이러한 제2 연결부(31a)에 있어서 제1 하중 검지부(20)의 타단측과 연결된다. 가이드부(32)는 제2 베이스 부재(31)를 승강 가능하게 지지하는 부재이다.
- [0039] 에어실린더(33)는 제2 베이스 부재(31)를 승강시키는 승강 기구이다. 구체적으로, 에어실린더(33)는 상측 공급부(33a\_1) 및 하측 공급부(33a\_2)가 형성된 본체부(33a)와, 본체부(33a)의 내부에 승강 가능하게 마련된 승강축(33b)을 구비한다. 이러한 에어실린더(33)는, 본체부(33a)의 상측 공급부(33a\_1) 및 하측 공급부(33a\_2)로부터 각각 공급되는 에어의 압력차를 이용하여, 승강축(33b)을 이동시킨다.
- [0040] 보다 구체적으로는, 상측 공급부(33a\_1)에는 도시하지 않은 에어 공급원이 접속되고, 이러한 에어 공급원으로부터 일정 압력의 에어가 공급된다. 또한, 하측 공급부(33a\_2)에는 전공(電空) 레귤레이터(60)가 접속되고, 전공 레귤레이터(60)에 의해 소정의 압력으로 조정된 에어가 공급된다. 기관 세정 장치(1)는, 하측 공급부(33a\_2)로 공급하는 에어의 압력을 전공 레귤레이터(60)에 의해 조정함으로써, 본체부(33a)의 내부에 원하는 부력을 발생시켜 승강축(33b)을 이동시킨다.
- [0041] 제3 베이스 부재(34)는, 에어실린더(33)의 본체부(33a) 및 가이드부(32)를 유지하는 베이스 부재이다.
- [0042] 상기한 바와 같이 구성된 부력 부여부(30)에서는, 에어실린더(33)가 승강축(33b)을 상하 이동시킴으로써, 승강축(33b)이 제2 베이스 부재(31)를 상하 이동시킨다. 이에 따라, 제2 베이스 부재(31)가 가이드부(32)를 따라 상하 이동하고, 이러한 제2 베이스 부재(31)에 연결된 제1 하중 검지부(20) 및 제1 하중 검지부(20)에 연결된 세정체 헤드부(10)가 상하 이동한다.
- [0043] 이와 같이, 부력 부여부(30)는 제1 하중 검지부(20)의 타단측에 연결되고, 제1 하중 검지부(20)를 통해 세정체 헤드부(10)에 부력을 부여한다.
- [0044] 한편, 에어실린더(33)의 승강축(33b)은, 제2 베이스 부재(31)에 대하여 접촉 및 이격 가능하게(이하, 「접촉 분리 가능하게」라고 기재함) 구성된다. 이에 따라, 세정체(11)가 웨이퍼(W)로부터 돌발적으로 큰 항력을 받은 경우에, 제2 베이스 부재(31)가 승강축(33b)으로부터 멀어짐으로써 세정체 헤드부(10)를 위쪽으로 도피시킬 수 있어, 웨이퍼(W)에 큰 부하가 걸리는 것을 방지할 수 있다.
- [0045] 여기서는, 승강 기구로서 에어실린더(33)를 이용하는 경우의 예를 나타내었지만, 승강 기구는 제2 베이스 부재(31)를 승강시킬 수 있는 것이면 되고, 에어실린더(33) 이외의 것이어도 좋다.
- [0046] 제2 하중 검지부(40)는 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 원하는 접촉압으로 설정하기 위해서 이용되는 검지부이다. 구체적으로는, 제3 베이스 부재(34)에는 제2 하중 검지부(40)를 소정의 높이로 지지하는 지지 부

재(41)가 고정되고, 이러한 지지 부재(41)의 상부에 제2 하중 검지부(40)가 고정된다. 그리고, 제2 하중 검지부(40)는 제2 베이스 부재(31)의 하부에 상단부가 접촉함으로써, 제2 베이스 부재(31)로부터 받는 하중을 검지한다. 제2 베이스 부재(31)로부터 받는 하중은, 세정체(11)가 웨이퍼(W)에 접촉하고 있지 않은 상태에 있어서, 세정체 헤드부(10), 제1 하중 검지부(20) 및 제2 베이스 부재(31)의 합계 중량이다.

[0047] 또한, 제2 하중 검지부(40)는 제3 베이스 부재(34)에 유지되고, 제2 베이스 부재(31)에 대하여 접촉 분리 가능하게 구성됨으로써, 후술하는 부력값의 결정 처리를 효율적으로 행할 수 있다.

[0048] 여기서, 제2 하중 검지부(40)는 제1 하중 검지부(20)와 마찬가지로, 로베르발형의 로드셀인 것으로 하지만, 제2 하중 검지부(40)는 로베르발형의 로드셀 이외의 검지부여도 좋다.

[0049] 승강 기구(50)는 제3 베이스 부재(34)를 수평으로 지지하는 지지부(51)와, 지지부(51)를 승강시키는 승강부(52)를 구비한다. 이와 같이, 승강 기구(50)는 제3 베이스 부재(34)를 승강시키는 제2 승강 기구에 해당한다.

[0050] 다음에, 기관 세정 장치(1)의 구체적 동작에 대해서 도 3을 이용하여 설명한다. 도 3은 제1 실시형태에 따른 기관 세정 처리의 처리 순서를 도시하는 흐름도이다. 한편, 기관 세정 처리가 시작되기 전에 있어서, 기관 세정 장치(1)는 도 2에 도시하는 대기 상태, 즉 세정체(11)를 웨이퍼(W)에 접촉시키지 않은 상태에 있는 것으로 한다.

[0051] 도 3에 도시하는 바와 같이, 우선, 제어 장치(4)의 제어부는 제2 하중 검지부(40)의 출력값을 취득한다(단계 S101). 즉, 제어부는 세정체 헤드부(10), 제1 하중 검지부(20) 및 제2 베이스 부재(31)의 합계 중량을 취득한다. 한편, 도 2에 도시하는 대기 상태에 있어서는, 제2 베이스 부재(31)에는 에어실린더(33)에 의한 부력은 작용하지 않는 것으로 한다.

[0052] 또한, 제어부는 제어 장치(4)의 기억부에 기억된 접촉압의 설정값을 취득한다(단계 S102). 접촉압의 설정값은, 사용자에게 의해 미리 설정되는 값으로서, 적절하게 변경 가능하다.

[0053] 계속해서, 제어부는 단계 S101에서 취득한 제2 하중 검지부(40)의 출력값과, 단계 S102에서 취득한 접촉압의 설정값에 기초하여 세정체 헤드부(10)에 부여하는 부력값을 결정한다(단계 S103). 구체적으로는, 제어부는 제2 하중 검지부(40)의 출력값[즉, 세정체 헤드부(10), 제1 하중 검지부(20) 및 제2 베이스 부재(31)의 합계 중량]과 접촉압의 설정값의 차분을 부력값으로서 결정한다.

[0054] 그리고, 제어부는 결정된 부력값에 따라 전공 레귤레이터(60)를 제어한다(단계 S104). 즉, 단계 S103에서 결정된 부력값을 얻을 수 있도록, 전공 레귤레이터(60)로부터 에어실린더(33)에 공급되는 에어의 압력을 조정한다. 이에 따라, 에어실린더(33)의 승강축(33b)으로부터 제2 베이스 부재(31)에 대하여 원하는 부력이 부여되고, 이러한 부력이 제1 하중 검지부(20)를 통해 세정체 헤드부(10)로 전달되어, 세정체 헤드부(10)가 원하는 부력으로 들어 올려진 상태가 된다.

[0055] 한편, 여기서, 제2 하중 검지부(40)의 출력값을 취득한 후에, 접촉압의 설정값을 취득하는 것으로 하였지만, 출력값 및 설정값의 취득 순서는 반대라도 좋다.

[0056] 또한, 제어부는 제1 하중 검지부(20)의 출력값을 취득하고, 취득한 출력값을 제로 리셋한다(단계 S105). 즉, 세정체(11)가 웨이퍼(W)에 접촉하고 있지 않은 상태에 있어서 세정체 헤드부(10)로부터 받는 하중[즉, 세정체 헤드부(10)의 중량]을 제로로 설정한다. 이에 따라, 제어부는 후술하는 세정 동작 중에 있어서 제1 하중 검지부(20)로부터 취득되는 값을 반전시킴으로써, 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 용이하게 검지할 수 있다.

[0057] 계속해서, 제어부는 회전 기구(13)(도 2 참조)를 동작시켜 세정체(11)를 회전시킨 후(단계 S106), 승강 기구(50)(도 2 참조)를 이용하여 제3 베이스 부재(34)를 소정 위치까지 강하시킨다(단계 S107). 여기서, 이러한 단계 S107의 동작에 대해서 도 4a, 도 4b를 이용하여 구체적으로 설명한다. 도 4a 및 도 4b는 기관 세정 장치(1)의 동작예를 도시하는 도면이다.

[0058] 도 4a에 도시하는 바와 같이, 제어부는 승강 기구(50)를 이용하여 제3 베이스 부재(34)를 강하시킴으로써, 세정체(11)를 웨이퍼(W)의 표면에 접촉시킨다. 계속해서, 제어부는 도 4b에 도시하는 바와 같이, 제3 베이스 부재(34)를 2 mm 정도 더 강하시켜 제2 베이스 부재(31)를 제2 하중 검지부(40)로부터 이격시킨다.

[0059] 이에 따라, 세정체 헤드부(10), 제1 하중 검지부(20) 및 제2 베이스 부재(31)는, 에어실린더(33)의 승강축(33b)과 웨이퍼(W)에 의해 지지된 상태가 된다. 다시 말하면, 에어실린더(33)로부터 받는 부력 및 웨이퍼(W)로부



터 받는 항력이, 세정체 헤드부(10), 제1 하중 검지부(20) 및 제2 베이스 부재(31)의 합계 중량과 비슷한 상태가 된다. 이때, 웨이퍼(W)에는 세정체 헤드부(10), 제1 하중 검지부(20) 및 제2 베이스 부재(31)의 합계 중량에서 에어실린더(33)의 부력을 뺀 힘, 즉 미리 설정된 원하는 접촉압이 걸리게 된다.

[0060] 제1 하중 검지부(20)가 세정체 헤드부(10)로부터 받는 하중은, 상기 접촉압 분만큼 감소한다. 이 때문에, 제1 하중 검지부(20)의 출력값은, 상기 접촉압 분만큼 작아진다. 따라서, 제어부는 이러한 출력값의 변화량을 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압으로서 검지할 수 있다. 게다가, 단계 S105에서 제1 하중 검지부(20)의 출력값을 제로 리셋하고 있기 때문에, 접촉압의 검지를 용이하게 행할 수 있다.

[0061] 한편, 여기서는, 단계 S105에서 제1 하중 검지부(20)의 출력값을 제로 리셋하는 경우의 예를 나타내었지만, 제어부는, 세정체(11)를 웨이퍼(W)에 접촉시키기 전에 있어서의 제1 하중 검지부(20)의 출력값을 기억해 두고, 접촉 후에 있어서의 출력값과의 차분을 구함으로써 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 검지하여도 좋다.

[0062] 한편, 제어부는 기관 세정 처리를 시작하고 나서 세정체(11)가 웨이퍼(W)의 표면에 접촉할 때까지의 어느 타임에, 기관 유지 장치(2)를 제어함으로써 웨이퍼(W)를 회전시킨다.

[0063] 도 3으로 되돌아가, 기관 세정 처리의 내용에 대한 설명을 계속한다. 단계 S107의 처리를 끝내면, 제어부는 세정 동작을 시작한다(단계 S108). 즉, 제어부는 도 1을 이용하여 설명한 바와 같이, 이동 기구(55)를 이용하여 승강 기구(50)를 이동시킴으로써, 기관 유지 장치(2)에 의해 회전하는 웨이퍼(W)의 표면 전체를 스크립 세정한다. 제어부는 이러한 세정 동작 중에 있어서, 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 제1 하중 검지부(20)를 이용하여 검지한다.

[0064] 단계 S108의 세정 동작을 끝내면, 제어부는 초기 위치(도 1에 도시된 위치)로 이동하여(단계 S109), 기관 유지 장치(2)에 의한 웨이퍼(W)의 회전을 정지하고, 기관 세정 처리를 종료한다.

[0065] 이와 같이, 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1)는, 세정체 헤드부(10)와 부력 부여부(30)를 제1 하중 검지부(20)에 의해 연결한 구성으로 함으로써, 세정 동작 중에 있어서의 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 검지할 수 있다.

[0066] 게다가, 회전 기구(13)가 제1 베이스 부재(14)에 일체적으로 유지되기 때문에, 웨이퍼(W)의 요철에 의해 세정체(11)가 상하 이동한 경우라도, 전달 벨트(13d)가 기울어진다고 하는 사태가 발생할 우려가 없고, 제1 하중 검지부(20)를 이용한 접촉압의 검지를 정확하게 행할 수 있다.

[0067] 전술한 바와 같이, 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1)는, 세정체 헤드부(10)와, 제1 하중 검지부(20)와, 부력 부여부(30)를 구비한다. 세정체 헤드부(10)는 세정체(11)와, 세정체(11)를 지지하는 샤프트(12)와, 샤프트(12)를 회전시키는 회전 기구(13)와, 이들을 일체적으로 유지하는 제1 베이스 부재(14)를 구비한다. 제1 하중 검지부(20)는 일단측이 세정체 헤드부(10)의 제1 베이스 부재(14)에 연결되어, 세정체 헤드부(10)로부터 받는 하중을 검지한다. 부력 부여부(30)는 제1 하중 검지부(20)의 타단측에 연결되어, 제1 하중 검지부(20)를 통해 세정체 헤드부(10)에 부력을 부여한다. 따라서, 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1)에 의하면, 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 정확하게 검지할 수 있다.

[0068] (제2 실시형태)

[0069] 그런데, 전술된 제1 실시형태에서는, 기관 세정 장치(1)가 제2 하중 검지부(40)를 구비하고, 이러한 제2 하중 검지부(40)의 출력값에 기초하여 부력값을 결정하는 것으로 하였지만, 기관 세정 장치는 반드시 제2 하중 검지부(40)를 구비할 필요는 없다. 즉, 기관 세정 장치는 제2 하중 검지부(40)를 이용하지 않고 부력값을 결정할 수도 있다.

[0070] 이하에서는 이러한 점에 대해서 설명한다. 도 5는 제2 실시형태에 따른 기관 세정 장치의 구성을 도시한 모식 측면도이다. 한편, 이하의 설명에서는, 이미 설명한 부분과 동일한 부분에 대해서는, 이미 설명한 부분과 동일한 부호를 부여하고, 중복되는 설명을 생략한다.

[0071] 도 5에 도시하는 바와 같이, 제2 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1A)는, 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1)로부터 제2 하중 검지부(40) 및 지지 부재(41)를 생략한 구성을 갖는다. 또한, 제2 실시형태에서는 챔버(3)(도 1 참조) 내에 스테이지(70)가 마련된다. 스테이지(70)는 수평면을 갖는 부재이다. 스테이지(70)의 수평면은, 웨이퍼(W)의 표면과 동일한 높이로 배치되는 것이 바람직하다.

[0072] 다음에, 제2 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1A)가 실행하는 부력값 결정 처리의 내용에 대해서 도 6을 이용하여

여 설명한다. 도 6은 제2 실시형태에 따른 부력값 결정 처리의 처리 순서를 도시하는 흐름도이다.

- [0073] 도 6에 도시하는 바와 같이, 제어부는 제1 하중 검지부(20)의 출력값을 취득한다(단계 S201). 즉, 제어부는 세정체 헤드부(10)의 중량을 취득한다. 또한, 제어부는 미리 기억된 접촉압의 설정값을 취득한다(단계 S202). 한편, 제1 실시형태와 마찬가지로, 단계 S201 및 단계 S202의 처리 순서는 반대라도 좋다.
- [0074] 계속해서, 제어부는 제3 베이스 부재(34)를 강하시킴으로써 세정체(11)를 강하시켜 스테이지(70)의 수평면에 접촉시킨다(단계 S203). 이때, 제어부는 제3 베이스 부재(34)를 도 4b에 도시된 위치, 즉 세정 동작 중인 위치까지 강하시킨다.
- [0075] 계속해서, 제어부는 제1 하중 검지부(20)의 출력값을 재차 취득하고(단계 S204), 단계 S201 및 단계 S204에서 취득한 출력값과, 단계 S202에서 취득한 설정값에 기초하여 부력값을 결정한다(단계 S205). 구체적으로는, 우선, 제어부는 단계 S201에서 취득한 출력값에서 단계 S204에서 취득한 출력값을 뺌으로써, 세정체(11)의 스테이지(70)에 대한 접촉압을 구한다. 그리고, 제어부는 구한 접촉압에서 단계 S202에서 취득한 접촉압의 설정값을 뺌으로써 부력값을 얻을 수 있다.
- [0076] 한편, 단계 S202의 처리는, 단계 S203의 처리 후, 또는 단계 S204의 처리 후에 행하여도 좋다.
- [0077] 계속해서, 제어부는 단계 S205에서 결정한 부력값에 따라 전공 레귤레이터(60)를 제어한다(단계 S206). 이에 따라, 제1 실시형태와 마찬가지로, 세정체 헤드부(10)가 원하는 부력으로 들어 올려진 상태가 된다.
- [0078] 그리고, 제어부는 세정체(11)를 상승시킨 후(단계 S207), 제1 하중 검지부(20)의 출력값을 취득하고, 취득한 출력값을 제로 리셋하여(단계 S208), 부력값 결정 처리를 종료한다. 한편, 제어부는 단계 S208의 처리를 끝낸 후, 도 3에 도시하는 단계 S106~단계 S109의 처리를 행한다. 또한, 제어부는 제1 실시형태와 마찬가지로, 기관 세정 처리를 시작하고 나서 세정체(11)가 웨이퍼(W)의 표면에 접촉할 때까지의 어느 타이밍에, 기관 유지 장치(2)를 제어함으로써 웨이퍼(W)를 회전시킨다.
- [0079] 이와 같이, 제어부는 제2 하중 검지부(40)를 이용하지 않고, 부력값을 결정할 수 있다.
- [0080] 여기서는, 챔버(3) 내에 설치된 스테이지(70)를 이용하여 부력값을 결정하는 것으로 하였지만, 이러한 스테이지(70)에 해당하는 부재를 기관 세정 장치에 마련하여도 좋다. 이러한 경우의 예에 대해서 도 7을 이용하여 설명한다. 도 7은 제2 실시형태에 따른 기관 세정 장치의 다른 구성을 도시하는 모식 측면도이다.
- [0081] 도 7에 도시하는 바와 같이, 기관 세정 장치(1B)는, 세정체 헤드부(10) 대신에 세정체 헤드부(10B)를 구비한다.
- [0082] 세정체 헤드부(10B)는 세정체 헤드부(10)가 구비하는 제1 베이스 부재(14) 대신에 제1 베이스 부재(14B)를 구비하고 있고, 제1 베이스 부재(14B)는 접촉부(14d)를 더 구비한다. 접촉부(14d)는 수평 방향으로 연장되는 부재이며, 예컨대 지지부(14b)의 상단부에 있어서 제1 연결부(14c)의 반대측에 마련된다.
- [0083] 또한, 기관 세정 장치(1B)에는, 헤드 서포트(75)와, 지지 부재(76)가 마련된다. 헤드 서포트(75)는 수평 방향으로 연장되는 부재이며, 세정체 헤드부(10C)의 접촉부(14d)의 하측에 배치된다. 이러한 헤드 서포트(75)의 일단측은, 지지 부재(76)에 고정되어 있고, 타단측의 상부는 접촉부(14d)에 대하여 접촉 분리 가능하다.
- [0084] 지지 부재(76)는 헤드 서포트(75)를 소정의 높이로 지지하는 부재이며, 제3 베이스 부재(34)의 선단부에 고정된다.
- [0085] 상기한 바와 같이 구성된 기관 세정 장치(1B)에 있어서, 에어실린더(33)의 부력값은 이하와 같이 하여 결정된다.
- [0086] 우선, 제어부는 기관 세정 장치(1B)의 대기 상태[세정체(11)가 웨이퍼(W)에 접촉하고 있지 않고, 세정체 헤드부(10B)의 접촉부(14d)가 헤드 서포트(75)에 접촉하고 있지 않은 상태]에 있어서의 제1 하중 검지부(20)의 출력값[즉, 세정체 헤드부(10B)의 중량]을 취득하여 제로 리셋해 둔다.
- [0087] 계속해서, 제어부는 에어실린더(33)의 승강축(33b)을 소정의 높이까지 강하시켜, 접촉부(14d)를 헤드 서포트(75)에 접촉시킨다. 이때, 제1 하중 검지부(20)의 출력값은, 헤드 서포트(75)에 가해지는 하중[즉, 접촉부(14d)의 헤드 서포트(75)에 대한 접촉압] 분만큼 감소하게 된다.
- [0088] 제어부는 이러한 출력값의 차분이, 제어 장치(4)(도 1 참조)의 기억부에 미리 기억된 접촉압의 설정값과 일치하도록, 전공 레귤레이터(60)로부터 공급되는 에어의 압력을 조정한다. 이에 따라, 부력값이 결정된다.
- [0089] 계속해서, 제어부는 회전 기구(13)를 동작시켜 세정체(11)를 회전시킨 후, 승강 기구(50)를 이용하여 제3 베이스

스 부재(34)를 소정 위치까지 강하시켜, 웨이퍼(W)의 표면에 세정체(11)를 접촉시킨다. 그리고, 제어부는 제3 베이스 부재(34)를 2 mm 정도 더 강하시킴으로써, 접촉부(14d)를 헤드 서포트(75)로부터 이격시킨다. 이에 따라, 웨이퍼(W)에 대하여 원하는 접촉압이 걸린 상태가 된다. 한편, 제어부는 기관 세정 처리를 시작하고 나서 세정체(11)가 웨이퍼(W)의 이면에 접촉할 때까지의 어느 타이밍에, 기관 유지 장치(2)를 제어함으로써 웨이퍼(W)를 회전시킨다.

[0090] 그리고, 제어부는 세정 동작 중에 있어서 제1 하중 검지부(20)로부터의 출력값을 취득하고, 취득한 출력값을 반전시킴으로써, 세정체(11)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 검지할 수 있다.

[0091] (제3 실시형태)

[0092] 그런데, 세정체의 종류는, 전술된 각 실시형태에 있어서 나타난 것에 한정되지 않는다. 예컨대, 전술된 각 실시형태에서는, 웨이퍼(W)의 표면을 세정하는 타입의 세정체를 이용하는 경우의 예에 대해서 설명하였지만, 세정체는 웨이퍼(W)의 이면에 접촉하여 웨이퍼(W)의 이면측의 둘레 가장자리부를 세정하는 타입의 것이어도 좋다. 이하에서는, 이러한 점에 대해서 도 8을 이용하여 설명한다. 도 8은 제3 실시형태에 따른 기관 세정 장치의 구성을 도시하는 모식 측면도이다.

[0093] 도 8에 도시하는 바와 같이, 제3 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1C)는, 세정체 헤드부(10B) 대신에 세정체 헤드부(10C)를 구비한다. 세정체 헤드부(10C)는 세정체 헤드부(10B)가 구비하는 세정체(11) 대신에, 세정체(11C)를 구비한다. 이러한 세정체(11C)는, 예컨대 베벨 브러시이며, 웨이퍼(W)의 이면에 접촉하여 웨이퍼(W)의 이면측 둘레 가장자리부를 세정한다. 이러한 세정체(11C)를 이용한 경우, 전술된 각 실시형태와는 반대 방향의 접촉압, 즉 수직 상향의 접촉압이 웨이퍼(W)에 걸리게 된다. 한편, 세정체 헤드부(10C)의 그 밖의 구성은, 세정체 헤드부(10B)와 동일하다.

[0094] 또한, 기관 세정 장치(1C)는 제1 실시형태에 따른 기관 세정 장치(1)가 구비하는 제2 하중 검지부(40) 및 지지 부재(41) 대신에 제3 하중 검지부(80)와 지지 부재(81)를 구비한다. 지지 부재(81)는 제3 하중 검지부(80)를 소정의 높이로 지지하는 부재이며, 제3 베이스 부재(34)의 선단부에 고정된다.

[0095] 제3 하중 검지부(80)는 세정체(11C)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 원하는 접촉압으로 설정하기 위해서 이용되는 검지부이다. 구체적으로는, 제3 하중 검지부(80)는 일단측의 하부가 지지 부재(81)의 상부에 고정되고, 타단측의 하부가 세정체 헤드부(10C)의 접촉부(14d)에 대하여 접촉 분리 가능하게 마련된다.

[0096] 상기한 바와 같이 구성된 기관 세정 장치(1C)에 있어서, 에어실린더(33)의 부력값은 이하와 같이 하여 결정된다.

[0097] 우선, 제어부는 기관 세정 장치(1C)의 대기 상태[세정체(11C)가 웨이퍼(W)에 접촉하고 있지 않고, 세정체 헤드부(10C)의 접촉부(14d)가 제3 하중 검지부(80)에 접촉하고 있지 않은 상태]에 있어서의 제1 하중 검지부(20)의 출력값[즉, 세정체 헤드부(10C)의 중량]을 취득하여 제로 리셋해 둔다.

[0098] 계속해서, 제어부는 에어실린더(33)의 승강축(33b)을 소정의 높이까지 상승시켜, 세정체 헤드부(10C)의 접촉부(14d)를 제3 하중 검지부(80)에 접촉시킨다. 그리고, 제어부는 제3 하중 검지부(80)의 출력값[즉, 에어실린더(33)의 현재의 부력값]을 취득한다.

[0099] 계속해서, 제어부는 제3 하중 검지부(80)로부터 취득되는 출력값이, 제어 장치(4)(도 1 참조)의 기억부에 미리 기억된 접촉압의 설정값과 일치하도록, 전공 레귤레이터(60)로부터 공급되는 에어의 압력을 조정한다. 이에 따라, 부력값이 결정된다.

[0100] 계속해서, 제어부는 회전 기구(13)를 동작시켜 세정체(11C)를 회전시킨 후, 승강 기구(50)를 이용하여 제3 베이스 부재(34)를 소정 위치까지 상승시켜, 웨이퍼(W)의 이면에 세정체(11C)를 접촉시킨다. 그리고, 제어부는 제3 베이스 부재(34)를 2 mm 정도 더 상승시킴으로써, 접촉부(14d)를 제3 하중 검지부(80)로부터 이격시킨다. 이에 따라, 웨이퍼(W)에 대하여 원하는 접촉압이 걸린 상태가 된다. 한편, 제어부는 기관 세정 처리를 시작하고 나서 세정체(11C)가 웨이퍼(W)의 이면에 접촉할 때까지의 어느 타이밍에, 기관 유지 장치(2)를 제어함으로써 웨이퍼(W)를 회전시킨다.

[0101] 그리고, 제어부는 세정 동작 중에 있어서 제1 하중 검지부(20)로부터의 출력값을 취득하고, 취득한 출력값을 반전시킴으로써, 세정체(11C)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 검지할 수 있다.

[0102] 전술된 바와 같이, 웨이퍼(W)의 이면에 접촉하여 웨이퍼(W)의 이면측의 둘레 가장자리부를 세정하는 세정체

(11C)를 이용한 경우라도, 제1 및 제2 실시형태와 마찬가지로, 세정 동작 중에 있어서의 세정체(11C)의 웨이퍼(W)에 대한 접촉압을 검지할 수 있다.

[0103] 한편, 여기서는 기관 세정 장치(1C)에 대하여 제3 하중 검지부(80) 및 지지 부재(81)를 마련하고, 제3 하중 검지부(80)를 이용하여 에어실린더(33)의 부력값을 결정하는 경우의 예를 나타내었지만, 제2 실시형태와 마찬가지로, 스테이지를 마련하고, 이러한 스테이지를 이용하여 에어실린더(33)의 부력값을 결정하는 것으로 하여도 좋다. 이러한 경우, 제3 하중 검지부(80) 및 지지 부재(81)는 필요 없게 된다. 또한, 도 7에 도시하는 기관 세정 장치(1B)와 마찬가지로, 헤드 서포트를 이용하여 에어실린더(33)의 부력값을 결정하여도 좋다. 이러한 경우에는, 도 8에 도시하는 제3 하중 검지부(80) 대신에 헤드 서포트(75)를 마련하면 좋다.

[0104] 또한, 전술된 각 실시형태에서는, 에어실린더(33)의 승강축(33b)이, 제2 베이스 부재(31)에 대하여 접촉 분리 가능하게 구성되는 경우의 예를 나타내었지만, 승강축(33b)은, 제2 베이스 부재(31)에 대하여 고정되어도 좋다. 이와 같이 구성하면, 승강축(33b)의 상하 이동에 대한 세정체 헤드부(10, 10B, 10C)의 추종성을 높일 수 있다.

[0105] 또한, 전술된 각 실시형태에서는, 세정체의 웨이퍼에 대한 접촉압을 검지하는 경우의 예에 대해서 설명하였지만, 나아가, 검지한 접촉압에 기초하여 전공 레귤레이터(60)의 피드백 제어를 행하는 것으로 하여도 좋다. 즉, 제어부는 검지한 접촉압과 원하는 접촉압과의 차분을 구하여, 이러한 차분이 작아지도록 전공 레귤레이터(60)가 공급하는 에어의 압력(즉, 부력값)을 변경하도록 하여도 좋다. 게다가, 세정체는, 기관 이면에 오염 물질 등이 부착되어 형성된 볼록부를 제거하기 위한 연마 부재로 대체되어질 수 있다. 이러한 경우, 기관 세정 장치는 기관 연마 장치로 쓰일 수 있다.

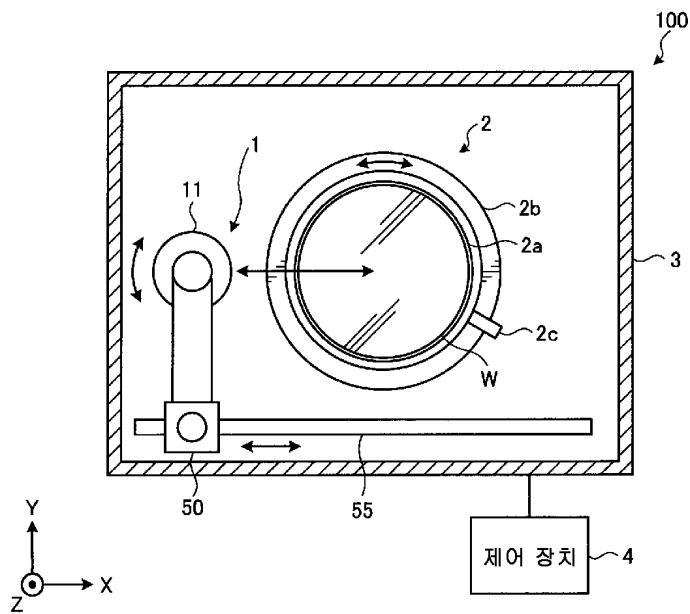
[0106] 한층 더한 효과나 변형예는, 당업자에 의해 용이하게 도출할 수 있다. 이 때문에, 본 발명의 보다 광범위한 양태는, 이상과 같이 나타내며 기술한 특정한 상세 및 대표적인 실시형태에 한정되지 않는다. 따라서, 첨부한 특허청구범위 및 그 균등물에 의해 정의되는 총괄적인 발명의 개념의 정신 또는 범위에서 벗어나지 않게 여러 가지 변경이 가능하다.

## 부호의 설명

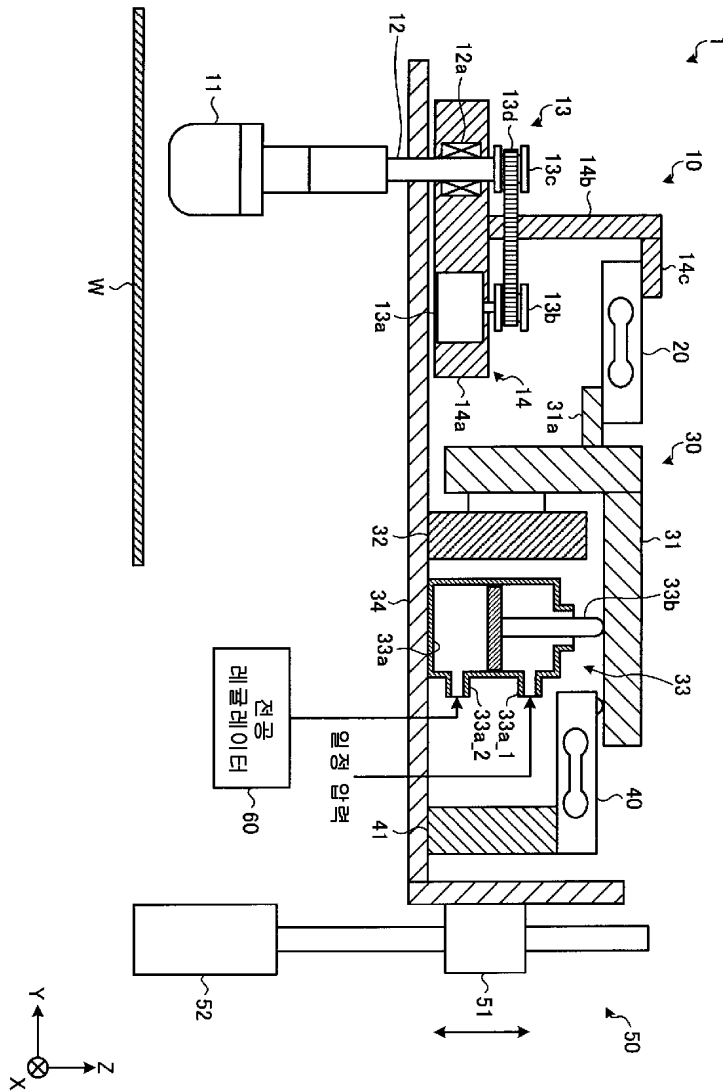
[0107] W : 웨이퍼	1 : 기관 세정 장치
2 : 기관 유지 장치	3 : 챔버
4 : 제어 장치	10 : 세정체 헤드부
11 : 세정체	12 : 샤프트
13 : 회전 기구	13a : 모터
13b : 제1 폴리	13c : 제2 폴리
13d : 전달 벨트	14 : 제1 베이스 부재
14c : 제1 연결부	20 : 제1 하중 검지부
30 : 부력 부여부	31 : 제2 베이스 부재
31a : 제2 연결부	32 : 가이드부
33 : 에어실린더	33b : 승강축
34 : 제3 베이스 부재	40 : 제2 하중 검지부
50 : 승강 기구	60 : 전공 레귤레이터

도면

도면1

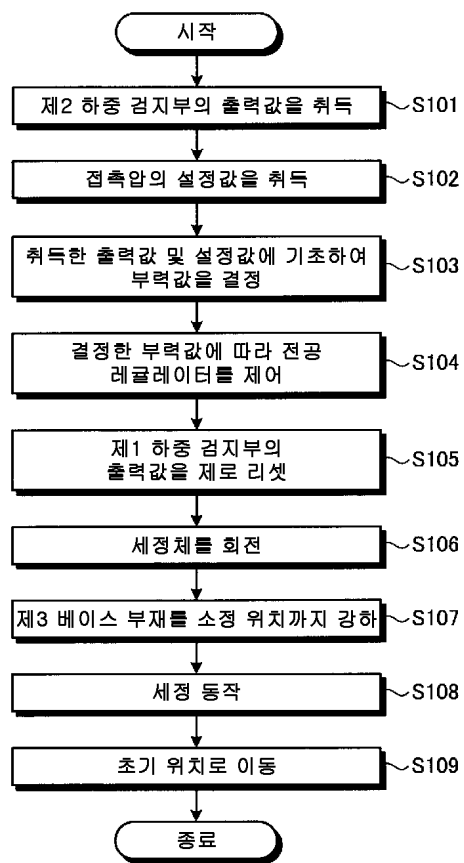


도면2

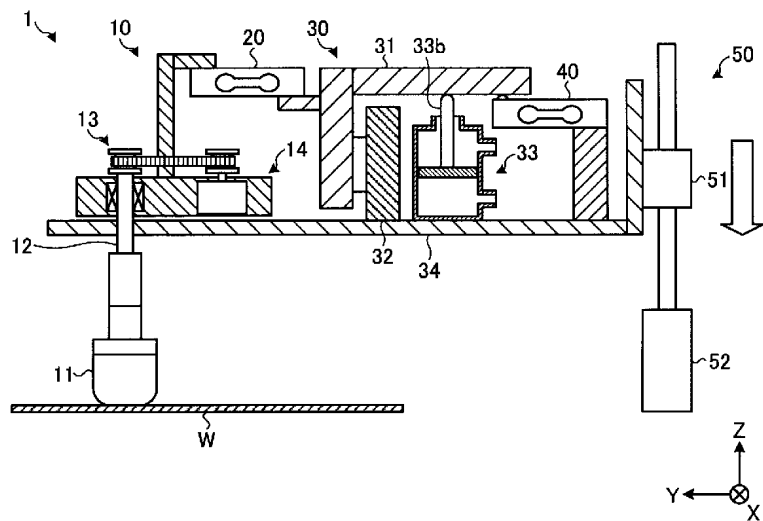




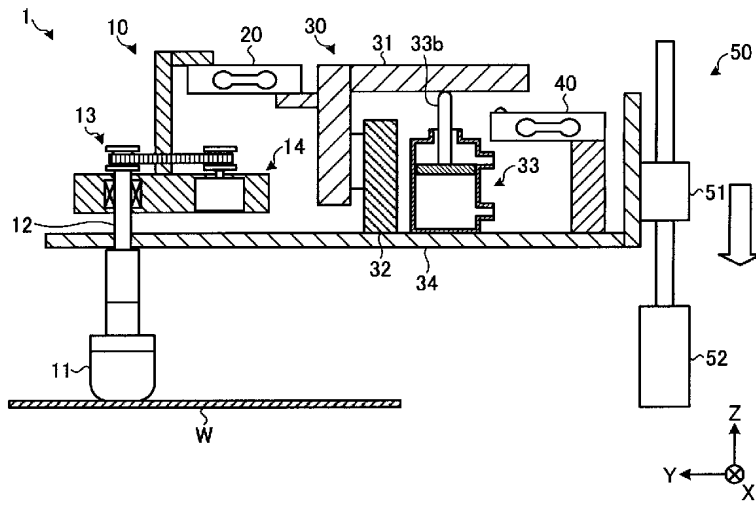
도면3



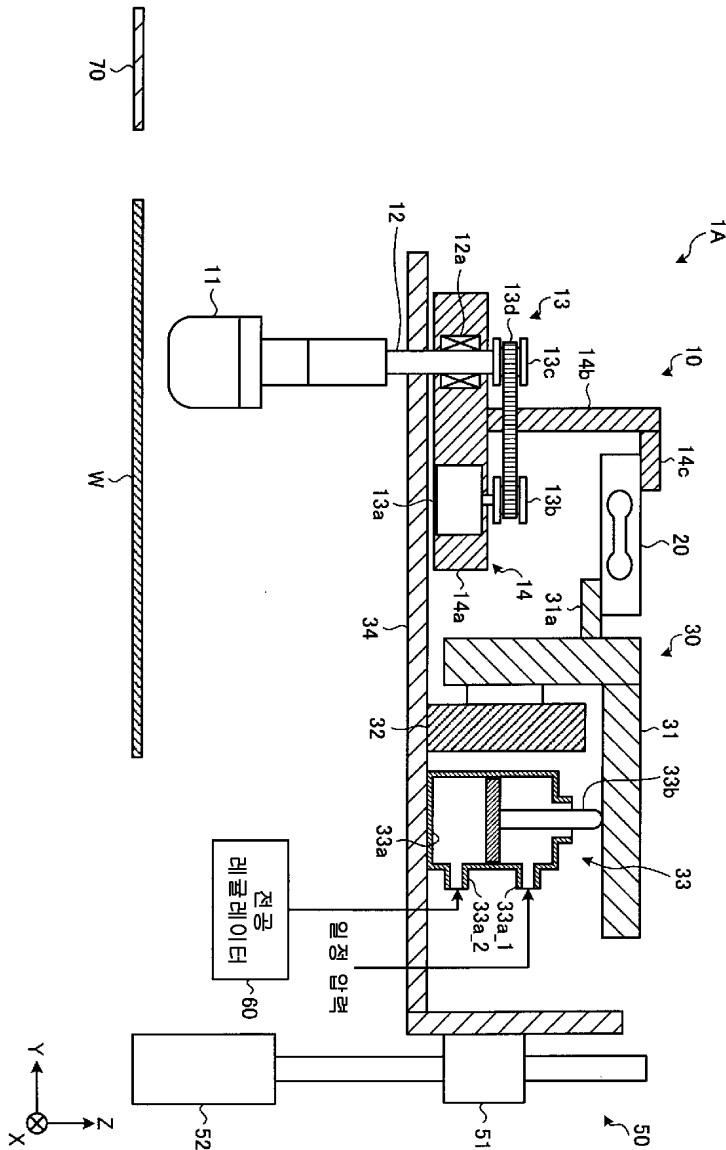
도면4a



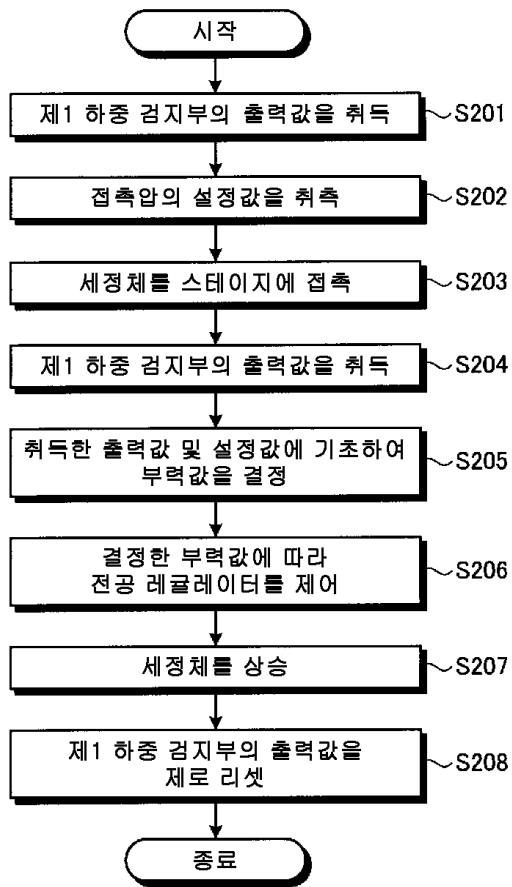
도면4b



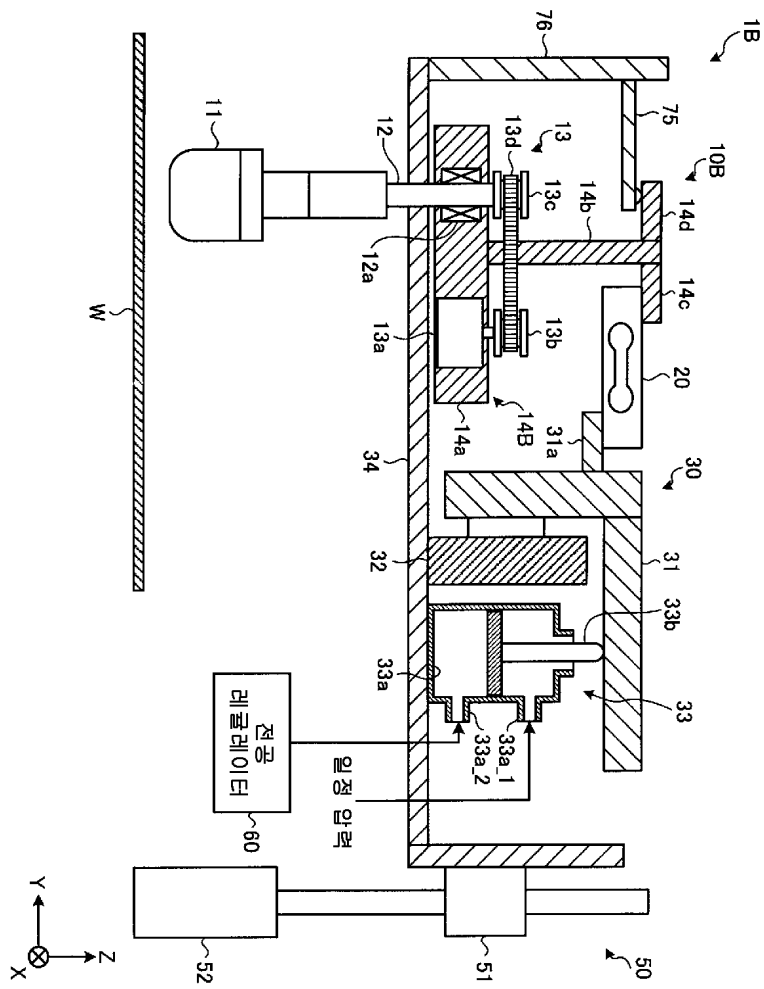
도면5



도면6



도면7



도면8

