



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0081041  
(43) 공개일자 2008년09월05일

(51) Int. Cl.

H01L 21/66 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7017213(분할)

(22) 출원일자 2008년07월15일

심사청구일자 2008년07월15일

(62) 원출원 특허 10-2007-7002635

원출원일자 2007년02월01일

심사청구일자 2007년02월01일

번역문제출일자 2008년07월15일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/013826

국제출원일자 2005년07월28일

(87) 국제공개번호 WO 2006/013773

국제공개일자 2006년02월09일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00226149 2004년08월02일 일본(JP)

(71) 출원인

도쿄엘렉트론가부시기가이샤

일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고

(72) 발명자

이노마타 이사무

일본 야마나시켄 나라사키시 후지이초 기타게조  
2381-1 동경엘렉트론 에이티 주식회사 내

(74) 대리인

김창세

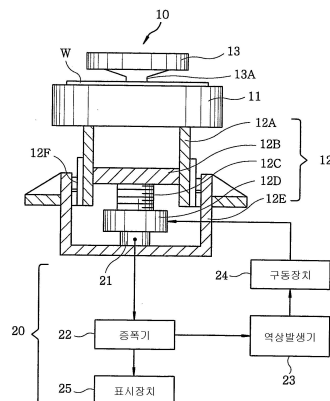
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 접촉 하중 측정 장치 및 검사 장치

### (57) 요약

반도체 웨이퍼 등의 피검사체(W)의 전기적 특성의 검사를 실행하는 검사 장치이다. 피검사체를 지지하는 탑재대(11)와, 이 탑재대를 승강시키는 승강 기구(12)와, 이 승강 기구를 구동하는 구동 장치(24)가 마련되어 있다. 또한, 구동 장치에 의하여 구동되는 승강 기구에 의해 상승한 탑재대 상의 피검사체에 접촉하는 프로브(13A)가 마련되어 있다. 피검사체와 프로브간의 접촉 하중을 진동 파형으로서 검출하는 압축형 압전 소자를 포함한 하중 센서(11)가 마련되어 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

승강 가능한 탑재대 상에 지지된 피검사체에 대하여 프로브를 접촉시켜 상기 피검사체의 전기적 특성 검사를 실행할 때에, 상기 피검사체와 상기 프로브간의 접촉 하중을 측정하는 장치에 있어서,

상기 접촉 하중을 검출하고 그 검출 결과를 출력하는 하중 센서를 포함하고 상기 하중센서로서 압전 소자를 구비하되, 상기 하중센서는 상판과 하판 사이에 배치되고 상기 상판과 상기 하판을 체결하는 볼트에 의해, 상기 하중센서가 소정의 압력을 받도록 프리로드 되어 있으며,

상기 하중 센서의 출력에 따라 상기 탑재대의 승강을 제어하는 것을 특징으로 하는 접촉 하중 측정 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하중 센서는 상기 접촉 하중을 진동 파형으로서 검출하는 것을 특징으로 하는 접촉 하중 측정 장치.

### 청구항 3

피검사체의 전기적 특성의 검사를 실행하는 검사 장치에 있어서,

상기 피검사체를 지지하는 탑재대와,

이 탑재대를 승강시키는 승강 기구와,

이 승강 기구를 구동하는 구동 장치와,

이 구동 장치에 의해 구동되는 상기 승강 기구에 의해 상승한 상기 탑재대 상의 피검사체에 접촉하는 프로브와, 상기 피검사체와 상기 프로브간의 접촉 하중을 검출하고 그 검출 결과를 출력하는 하중 센서로서 압축형 압전 소자를 구비하되,

상기 하중센서는 상판과 하판 사이에 배치되고 상기 상판과 상기 하판을 체결하는 볼트에 의해, 상기 하중센서가 소정의 압력을 받도록 프리로드 되어 있으며,

상기 구동 장치는 상기 하중 센서의 출력에 따라 상기 승강 기구를 구동하는 것을 특징으로 하는 검사 장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하중 센서는 상기 접촉 하중을 진동 파형으로서 검출하는 것을 특징으로 하는 검사 장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

전기 진동 파형에 대하여 역위상의 파형을 가지는 전기 신호인 역상 신호를 발생시키는 역상 발생기를 또한 구비하고,

상기 구동 장치는, 상기 역상 발생기에 의해서 발생된 역상 신호에 기하여 상기 승강 기구를 구동하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는

검사 장치.

## 명세서

## 발명의 상세한 설명

### 기술 분야

- <1> 본 발명은, 반도체 웨이퍼 등의 피검사체의 전기적 특성 검사를 실행할 때에, 피검사체와 프로브간의 접촉 하중을 측정하는 접촉 하중 측정 장치 및 검사 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

- <2> 이러한 종류의 검사 장치는, 예컨대, 내부에서 피검사체인 웨이퍼를 반송하는 로더실과, 로더실과의 사이에서 웨이퍼의 교환을 실행함과 동시에 내부에서 웨이퍼의 전기적 특성 검사를 실행하는 프로버실을 구비하고 있다. 프로버실에는, 웨이퍼를 지지하는 탑재대와, 탑재대를 승강시키는 승강 기구가 마련되어 있다. 또한, 프로버실에는, 탑재대의 상방에 배치된 프로브와, 이 프로브와 웨이퍼의 위치 정렬을 실행하는 얼라인먼트 기구가 마련되어 있다.
- <3> 프로버실에서 웨이퍼의 검사를 실행하는 경우에는, 얼라인먼트 기구에 의해 탑재대 상의 웨이퍼와 프로브의 위치 정렬을 실행한다. 이어서, 승강 기구에 의해 탑재대를 상승시켜, 웨이퍼와 프로브를 접촉시킨다. 그 후, 탑재대가 소정의 오버드라이브량만큼 상승하여, 웨이퍼와 프로브를 전기적으로 접촉시켜 웨이퍼의 전기적 특성 검사를 실행한다.
- <4> 이 때, 탑재대를 오버드라이브시킴으로써 웨이퍼와 프로브가 소정의 접촉 하중으로 접촉한 상태에서 검사를 실행하고 있다. 이 접촉 하중에 의해서, 프로브를 지지하는 프로브 카드에 힘이 발생하거나, 탑재대에 침강이 발생하거나 한다. 이 때문에, 일정한 오버드라이브량으로 탑재대를 상승시켰다고 해도, 웨이퍼와 프로브가 원하는 접촉 하중으로 접촉하고 있는 것은 아니다.
- <5> 그래서, 그와 같은 접촉 하중을 파악하는 기술이, 일본 특허 공개 2003-050271호 공보 및 일본 특허 공개 2003-168707호 공보에서 제안되어 있다.
- <6> 우선, 일본 특허 공개 2003-050271호 공보에는, 프로브 카드 특성 측정 장치가 개시되어 있다. 이 장치는, 탑재대를 상승시켜 그 위의 피검사체에 프로브를 접촉시켜 피검사체의 전기적 특성을 검사할 때에, 프로브를 지지하는 프로브 카드의 특성을 측정하는 장치이다. 이 장치는, 탑재대 상에서 프로브 카드부터의 하중을 검출하는 하중 센서와, 프로브 카드의 절대 변위량을 검출하는 변위 센서를 구비하고 있다. 이 구성에 의해, 프로브 카드의 절대 변위량을 측정함으로써, 탑재대의 오버드라이브량과 하중과의 관계를 정확히 파악할 수 있다.
- <7> 또한, 일본 특허 공개 2003-168707호 공보에는, 접촉 하중 감시 장치가 마련된 프로브 장치가 개시되어 있다. 그 접촉 하중 감시 장치는, 오버드라이브시에 프로브로부터 탑재대에 작용하는 접촉 하중에 의해서 발생하는 탑재대의 침강량을 통하여 접촉 하중을 감시한다. 구체적으로는, 탑재대의 하면측의 기준면에 있어서의 거리의 변위량을, 침강량으로서 측정하는 변위 센서가 마련되어 있다. 이 구성에 의해, 검사시의 탑재대의 침강량을 통해서 접촉 하중을 감시함으로써, 센서가 변형하는 일도 없이, 항상 일정한 접촉 하중을 확보할 수 있다.
- <8> 한편, 특허 제 3128354호 공보에는 전자 부품 장착 장치가 개시되어 있다. 이 장치는, 전자 부품을 유지하는 헤드 기구와, 이것을 기관 승강 기구에 의해 지지된 프린트 기관에 대하여 승강 이동시키는 헤드 승강 기구를 구비하고 있다. 기관 승강 기구에는, 프린트 기관을 지지하는 복수의 지지핀이 마련되어 있다. 이들 지지핀에는, 전자 부품 장착시에 각 지지핀이 받는 가압력을 측정하는 힘 센서가 마련되어 있다. 이들 힘 센서의 검출 신호에 근거하여 헤드 승강 기구의 동작을 제어함으로써, 소정의 가압력으로 전자 부품을 프린트 기관 상에 압착하도록 구성되어 있다.
- <9> 그러나, 일본 특허 공개 2003-050271호 공보나 일본 특허 공개 2003-168707호 공보에 기재된 기술의 경우에는, 모두 로드 셀 등의 하중 센서나 변위 센서를 이용하여 접촉 하중이나 탑재대의 변위량을 측정하여, 이들 측정값에 근거하여 접촉 하중과 오버드라이브량의 관계를 산출한다. 이 때문에, 접촉 하중의 작용시에는 탑재대의 경사나 침강이나 센서의 하중변형이 발생한다. 이들이 탑재대의 변위량의 오차 요인이 되어, 정확한 접촉 하중을 파악할 수 없고, 또한, 접촉 하중을 직접 측정할 수가 없다.
- <10> 한편, 특허 제 3128354호 공보의 장치로는, 가압력을 검출하는 힘 센서로서, 예컨대 스트레인 게이지나 압전 센서가 이용되고 있다. 이 경우, 복수의 지지핀에 각각 복수의 힘 센서가 마련되어 있고, 각 힘 센서에 가해진 가압력을 합산하여 헤드 기구의 가압력을 산출하지 않으면 안된다. 또한, 힘 센서에 의해서 검출하는 힘은, 전

자 부품을 프린트 기판에 장착하는 정도의 크기에 불과하여, 각부의 변형에 의한 영향을 고려할 수가 없다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 접촉 하중에 의해서 하중 센서가 검사에 영향을 미칠 정도의 변형을 발생하는 일없이, 접촉 하중을 직접 또한 고정밀도로 측정할 수 있는 접촉 하중 측정 장치 및 검사 장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

### 과제 해결수단

- <12> 이 과제를 해결하기 위해서 본 발명은, 승강 가능한 탑재대 상에 지지된 피검사체에 대하여 프로브를 접촉시켜 상기 피검사체의 전기적 특성 검사를 실행할 때에, 상기 피검사체와 상기 프로브간의 접촉 하중을 측정하는 장치에 있어서, 상기 접촉 하중을 검출하는 하중 센서로서 압축형 압전 소자를 구비한 것을 특징으로 하는 접촉 하중 측정 장치를 제공하는 것이다.
- <13> 이 접촉 하중 측정 장치에 의하면, 접촉 하중에 의해서 하중 센서가 검사에 영향을 미치는 정도의 변형을 발생하는 일없이, 접촉 하중을 직접 또한 고정밀도로 측정할 수 있다.
- <14> 또한 본 발명은, 피검사체의 전기적 특성의 검사를 실행하는 검사 장치로에 있어서, 상기 피검사체를 지지하는 탑재대와, 이 탑재대를 승강시키는 승강 기구와, 이 승강 기구를 구동하는 구동 장치와, 이 구동 장치로 구동되는 상기 승강 기구에 의해 상승한 상기 탑재대 상의 피검사체에 접촉하는 프로브와, 상기 피검사체와 상기 프로브간의 접촉 하중을 검출하는 하중 센서로서 압축형 압전 소자를 구비한 것을 특징으로 하는 검사 장치를 제공하는 것이다.
- <15> 이 검사 장치에 의하면, 강성이 높은 구조를 실현하면서, 접촉 하중에 의해서 하중 센서가 검사에 영향을 미칠 정도의 변형을 발생하는 일없이, 접촉 하중을 직접 또한 고정밀도로 측정할 수 있다.
- <16> 상기 접촉 하중 측정 장치 및 검사 장치에 있어서, 상기 하중 센서로서의 압축형 압전 소자는, 상기 접촉 하중을 진동 파형으로서 검출할 수 있다.
- <17> 상기 검사 장치에 있어서는, 상기 진동 파형에 대하여 역위상의 파형을 가지는 전기 신호인 역상 신호를 발생시키는 역상 발생기를 또한 구비하고, 상기 구동 장치는, 상기 역상 발생기에 의해서 발생된 역상 신호에 근거하여 상기 승강 기구를 구동하도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- <18> 이에 의해, 접촉 하중 발생시에 있어, 탑재대의 진동을 감쇠시킬 수 있어, 단 시간에 탑재대를 정지시켜 안정시킬 수 있다. 이 때문에, 검사의 스루풋을 높일 수 있다.
- <19> 상기 검사 장치에 있어서는, 상기 하중 센서는 프리로드되어 있는 것이 바람직하다.
- <20>

### 효 과

- <21> 이상 설명한 바와 같이 본 실시형태에 의하면, 웨이퍼(W)와 프로브와 13A간의 접촉 하중을 진동 파형으로서 검출하는 고정밀도의 하중 센서(21)를 마련했기 때문에, 접촉 하중에 의해서 하중 센서가 검사에 영향을 미칠 정도의 변형을 발생하는 일없이, 접촉 하중을 직접 또한 고정밀도로 측정할 수 있다.
- <22> 또한, 본 실시형태에 의하면, 구동 장치(24)가, 역상 발생기(23)에 의해서 발생된 역상 신호에 근거하여 승강 기구(12)를 구동하도록 했기 때문에, 탑재대(11)의 진동을 감쇠시켜, 단 시간에 탑재대(11)를 정지시켜 안정화할 수 있다. 이에 의해, 검사의 스루풋을 높일 수 있다.
- <23> 또한, 본 실시형태에 의하면, 하중 센서(21)로부터의 신호를 이용하여 구동 장치(24)를 직접 제어하도록 했기 때문에, 승강 기구(12)를 재빠르게 제어할 수 있다. 이에 따라, 탑재대(11)를 보다 한층 단 시간에 정지시켜 안정화할 수 있다.
- <24> 또한, 본 실시형태에 의하면, 하중 센서(21)는, 프리로드되어 있기 때문에, 저하중시의 직선성이 나쁜 영역을 배제할 수 있어, 직선성이 좋은 영역을 사용함으로써 고정밀도의 측정을 할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <25> 이하, 첨부 도면에 도시하는 실시형태에 근거하여 본 발명을 설명한다.
- <26> 도 1에 나타내는 검사 장치(10)는, 피검사체로서의 반도체 웨이퍼(W)를 탑재하는 승강 가능한 원주 형태의 탑재대(11)를 구비하고 있다. 또한, 탑재대(11)를 승강시키는 승강 기구(12)와, 이 승강 기구(12)를 구동하는 구동 장치(24)가 마련되어 있다. 탑재대(11)의 상방에는, 프로브(13A)를 가지는 프로브 카드(13)가 배치되어 있다. 이 검사 장치(10)는, 구조적으로 비교적 높은 강성을 가지고, 제어 장치(도시하지 않음)의 제어하에서, 프로브(13A)와 웨이퍼(W)를 전기적으로 접촉시켜 웨이퍼(W)의 전기적 특성 검사를 실행하도록 구성되어 있다.
- <27> 탑재대(11)는, 예컨대 X-Y 스테이지(도시하지 않음) 상에 설치되어 있다. X-Y 스테이지는, 수평면내에서 서로 직교한 X 방향과 Y 방향으로 이동 가능한 스테이지로, 제어 장치의 제어하에서 X, Y 방향으로 이동하는 동안에, 얼라인먼트 기구(도시하지 않음)에 의해서 탑재대(11) 상의 웨이퍼(W)와 프로브 카드(13)의 프로브(13A)와의 수평 방향의 위치 정렬을 실행한다. 그리고, 승강 기구(12)에 의해서 탑재대(11)를, 프로브(13A)에 대하여 소정의 오버드라이브량에 달할 때까지 상승시킴으로써 웨이퍼(W)와 프로브(13A)를 소정의 접촉 하중(침압)으로 접촉시켜 웨이퍼(W)의 전기적 특성 검사를 실행하도록 구성되어 있다.
- <28> 승강 기구(12)는, 탑재대(11)와 동심(同心)으로 배치된 볼나사(12C)를 가지고 있다. 이 볼나사(12C)는, 탑재대(11)의 하면에 부착된 원통체(12A)의 하부 중앙에 연결 부재(12B)를 통해서 연결되어 있다. 볼나사(12C)를 회전이 자유롭도록 축지하는 축받이체(12D)와, 원통체(12A)를 둘러싸는 바닥부를 구비한 원통형 형상의 지지체(12E)가 마련되어 있다. 원통체(12A)와 지지체(12E)의 사이에는, 지지체(12E)내에서 원통체(12A)를 승강이 자유롭도록 안내하는 가이드기구(12F)가 마련되어 있다. 탑재대(11)는, 원통체(12A) 및 지지체(12E)를 통해서 상기 X-Y 스테이지 상에 부착되어 있다. 승강 기구(12)는, X-Y 스테이지 상에서, 볼나사(12C)의 회전에 의해서 탑재대(11)를 승강시키도록 구성되어 있다.
- <29> 다음에, 검사 장치(10)는, 접촉 하중 측정 장치(20)를 구비하고 있다. 이 측정 장치(20)는, 하중 센서(21)와, 이 센서(21)에 접속된 증폭기(예컨대, 전하 증폭기)(22)와, 이 증폭기(22)에 접속된 표시 장치(25)를 가지고 있다.
- <30> 하중 센서(21)는, 승강 기구(12)에 있어서의 축받이체(12D)와 지지체(12E)와의 사이에 마련되어, 접촉 하중을 진동 파형으로서 검출하도록 구성되어 있다. 하중 센서(21)는, 압축형 압전 소자(예컨대, 수정 소자)를 포함하고 있다. 이 하중 센서(21)는, 큰 접촉 하중을 받더라도 거의 변형하지 않고, 탑재대(11)의 침강을 발생하는 일이 없고, 측정 오차의 요인이 되지 않을 정도의 높은 강성을 가지고 있다. 하중 센서(21)는, 접촉 하중에 근거하는 가속도에 비례한 전하를 발생한다. 그리고, 증폭기(22)는, 하중 센서(21)의 검출 신호를 전압 신호로 변환하여 증폭하고, 증폭된 전압 신호가 표시 장치(25)에 표시되도록 되어 있다.
- <31> 또한, 검사 장치(10)는, 증폭기(22) 및 구동 장치(24)와 접속된 역상 발생기(예컨대 역상 증폭기)(23)를 구비하고 있다. 이 역상 발생기(23)는, 증폭기(22)로부터의 전압 신호에 근거하여, 그 전압 신호가 갖는 진동 파형에 대하여 역위상의 파형을 가지는 전기 신호인 역상 신호(역위상 전압 신호)를 발생시킨다. 그리고, 구동 장치(24)는, 역상 발생기(23)에 의해서 발생된 역상 신호에 기하여 승강 기구(12)의 볼나사(12C)를 회전 구동한다.
- <32> 따라서, 이 검사 장치(10)에 있어서는, 승강 기구(12)에 의해 탑재대(11)를 상승시킴으로써 우선 탑재대(11) 상의 웨이퍼(W)와 프로브(13A)가 접촉한다. 그리고, 탑재대(11)를 또한 상승시키는 것(오버드라이브)에 의해서, 웨이퍼(W)와 프로브(13A)의 사이에 접촉 하중이 작용하면, 이 접촉 하중이 탑재대(11)로부터 승강 기구(12)를 통해서 하중 센서(21)로 직접 전달된다.
- <33> 하중 센서(21)는, 예컨대 도 2에 도시하는 바와 같이 상판(본 실시형태에서는, 축받이체(12D))(21A)와, 하판(21B)(본 실시형태에서는, 지지체(12E)의 저벽부)와의 사이에 배치되어 있다. 그리고, 상판(21A)과 하판(21B)을 체결하는 프리로드용 볼트(21C)에 의해서, 하중 센서(21)가 소정의 압력을 받도록 프리로드되어 있다. 이와 같이 프리로드하는 것에 의해, 저하중시의 직선성이 나쁜 영역을 피하여, 직선성이 좋은 영역을 사용한 고밀도의 측정을 할 수 있다.
- <34> 또한, 하중 센서(21)는, 상술 한 바와 같이 프리로드된 압축형 압전 소자에 의해서 구성되어 있기 때문에, 가압력뿐 만아니라 인장력(引張力)도 검출할 수 있다. 도 3a에 도시하는 바와 같이 웨이퍼(W)의 검사시에 탑재대(11)를 오버드라이브시켜 접촉 하중을 시간의 경과와 함께 증가시켜 가면, 도 3b에 도시하는 바와 같이 접촉 하



중이 약간 증감을 되풀이하는 진동 파형을 나타내지만, 이 진동 파형을 하중 센서(21)에 의해서 검출할 수 있다.

- <35> 또한, 하중 센서(21)는, 예컨대 압축형 압전 소자로서 수정 소자를 포함하고 있으면, 접촉 하중에 대한 직선성에 우수하고 히스테리시스가 없고, 분해능에 우수한 검출 하중을 얻을 수 있다. 또한, 그와 같은 하중 센서(21)는, 구조가 간단하고 부착성에 우수하고, 또한, 소형이고 강성이 높기 때문에, 탑재대(11)의 짐강량에 의한 영향을 잘 억제할 수 있다.
- <36> 구동 장치(24)는, 승강 기구(12)의 볼나사(12C)를 회전시키는 모터와, 이 모터를 구동하는 드라이버 회로를 가지고 있다. 그리고, 역상 발생기(23)로부터의 역상 신호에 기하여 드라이버 회로가 모터를 구동시킴으로써, 접촉 하중의 진동 파형에 대하여 역위상의 파형을 갖는 진동을 탑재대(11)에 부여한다. 이에 의해, 탑재대(11)의 진동을 감쇠시켜, 탑재대(11)를 단 시간에 정지시켜서 안정화하고, 나아가서는 검사의 스루풋을 높일 수 있다.
- <37> 다음에, 본 실시형태의 검사 장치(10)의 동작에 대하여 설명한다. 우선, 탑재대(11) 상에 피검사체인 웨이퍼(W)가 탑재된다. 다음에, 탑재대(11)가 X-Y 테이블을 거쳐서 이동하는 동안에, 얼라인먼트 기구에 의해서 웨이퍼(W)와 프로브 카드(13)의 프로브(13A)와의 얼라인먼트가 실행된다. 얼라인먼트 후, 탑재대(11)가 X-Y 테이블을 거친 이동에 의해, 웨이퍼(W)가 프로브 카드(13)의 바로 아래에 도달한다. 이 상태로, 구동 장치(24)로에 의해 구동되는 승강 기구(12)에 의해 탑재대(11)가 상승시켜진다.
- <38> 탑재대(11)의 상승에 의해, 우선 도 1에 도시하는 바와 같이 웨이퍼(W)와 프로브(13A)가 접촉한다. 계속해서, 탑재대(11)가 상승(오버드라이브)해가면, 웨이퍼(W)와 프로브(13A)와의 사이에 접촉 하중이 발생하기 시작한다. 이 접촉 하중이, 승강 기구(12)의 원통체(12A), 연결 부재(12B), 볼나사(12C) 및 축받이체(12D)를 거쳐서 하중 센서(21)에 직접 작용한다. 하중 센서(21)는, 오버드라이브에 의한 접촉 하중을 계속 검출하여, 그 결과가 증폭기(22)를 거쳐서 표시 장치(25)에 도 3a에 도시하는 바와 같이 표시된다. 접촉 하중이 커져, 탑재대(11)의 오버드라이브량이 소정의 값에 가까워지면, 볼나사(12C)를 통해서 상승하고 있는 탑재대(11)는 약간 진동한다. 하중 센서(21)는, 이 약간의 진동을, 도 3b에 나타내는 진동 파형으로서 검출한다.
- <39> 탑재대(11)가 오버드라이브하는 동안, 하중 센서(21)에서 검출된 신호는, 증폭기(22)로부터 역상 발생기(23)를 거쳐서 구동 장치(24)에 전달된다. 구동 장치(24)는, 역상 발생기(23)로부터의 역상 신호에 근거하여 승강 기구(12)의 볼나사(12C)를 회전 구동함으로써, 탑재대(11)의 진동을 감쇠시켜, 탑재대(11)를 조기에 정지시킨다. 이 상태로, 프로브(13A)를 통한 웨이퍼(W)의 전기적 특성 검사를 실시한다.
- <40> 이상 설명한 바와 같이 본 실시형태에 의하면, 웨이퍼(W)와 프로브와 13A간의 접촉 하중을 진동 파형으로서 검출하는 고강성의 하중 센서(21)을 마련했기 때문에, 접촉 하중에 의해서 하중 센서가 검사에 영향을 미칠 정도의 변형을 발생하는 일없이, 접촉 하중을 직접 또한 고정밀도로 측정할 수 있다.
- <41> 또한, 본 실시형태에 의하면, 구동 장치(24)가, 역상 발생기(23)에 의해서 발생된 역상 신호에 근거하여 승강 기구(12)를 구동하도록 했기 때문에, 탑재대(11)의 진동을 감쇠시켜, 단 시간에 탑재대(11)를 정지시켜 안정화할 수 있다. 이에 의해, 검사의 스루풋을 높일 수 있다.
- <42> 또한, 본 실시형태에 의하면, 하중 센서(21)로부터의 신호를 이용하여 구동 장치(24)를 직접 제어하도록 했기 때문에, 승강 기구(12)를 재빠르게 제어할 수 있다. 이에 따라, 탑재대(11)를 보다 한층 단 시간에 정지시켜 안정화할 수 있다.
- <43> 또한, 본 실시형태에 의하면, 하중 센서(21)는, 프리로드되어 있기 때문에, 저하중시의 직선성이 나쁜 영역을 배제할 수 있어, 직선성이 좋은 영역을 사용함으로써 고밀도의 측정을 할 수 있다.
- <44> 도 4에는, 본 발명의 다른 실시형태의 검사 장치가 표시되어 있다.
- <45> 도 4에 도시하는 검사 장치(10)는, 증폭기(22)에 의해 변환 · 증폭된 하중 센서(21)의 검출 신호를, 일단 제어기(14)에 송신하고, 제어기(14)를 통해서 구동 장치(24)를 제어하도록 구성한 것이다. 그 밖의 구성은, 도 1 및 도 2에 도시한 상기 실시형태와 대략 동일하다.
- <46> 본 실시형태의 제어기(14)는, 예컨대 도 1의 역상 발생기(23)를 포함하고, 이 역상 발생기(23)에 의해서 발생시킨 역상 신호에 의해서 구동 장치(24)의 드라이버 회로를 제어한다.
- <47> 본 실시형태에서는, 하중 센서(21)로부터의 신호를 일단 제어기(14)에 송신하고, 제어기(14)를 통해서 구동 장

치(24)를 제어하고 있기 때문에, 하중 센서(21)의 신호에 근거하여 구동 장치(24)를 직접 제어하는 상기 실시형태와 비교하여, 재빠른 제어가 어려워진다. 그 밖의 점으로는 본 실시형태에 있어서도 상기 실시형태와 동일한 작용 효과를 기대할 수 있다.

<48> 또한, 본 발명은 상기 실시형태에 하중 제한되는 것이 아니다. 예컨대, 하중 센서로서 수정 소자를 이용하는 경우에 대하여 설명했지만, 수정 소자 이외의 압전 소자, 예컨대 티탄산지르콘산납이나 지르콘산납 등의 종래 공지된 세라믹으로 이루어지는 압전 소자를 이용할 수 있다. 또한, 상기 실시형태에서는 피처리체로서 웨이퍼(W)를 예로 들어 설명했지만, 액정 기관 등의 피검사체에도 본 발명을 적용할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

<49> 도 1은, 본 발명에 따른 검사 장치의 1실시 형태를 도시하는 모식도이다.

<50> 도 2는, 도 1에 도시하는 접촉 하중 측정 장치의 요부를 확대하여 도시하는 단면도이다.

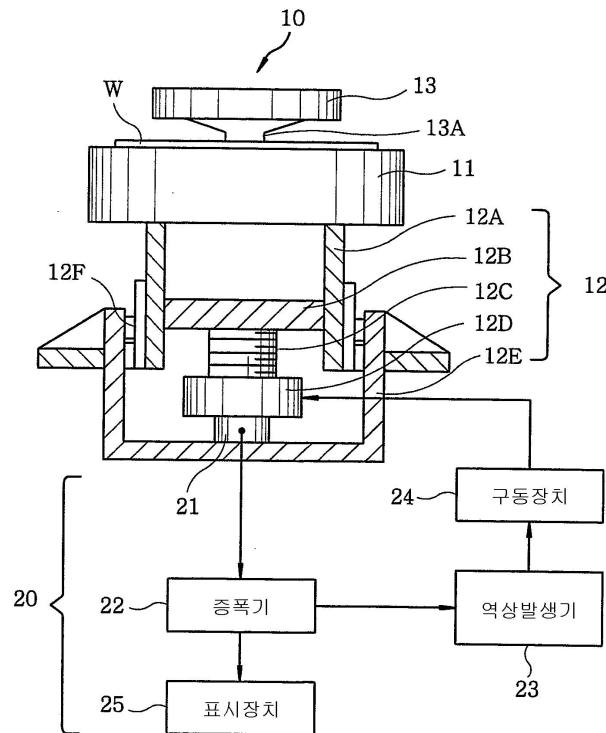
<51> 도 3a는, 도 2에 도시하는 측정 장치에 의해서 얻어진 접촉 하중을 도시하는 그래프이다.

<52> 도 3b는, 도 3a의 B 부분을 확대하여 나타내는 그래프이다.

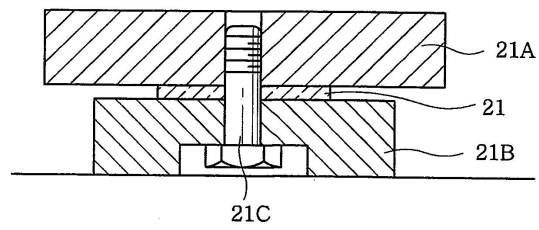
<53> 도 4는, 본 발명의 검사 장치의 다른 실시형태를 도시하는 모식도이다.

### 도면

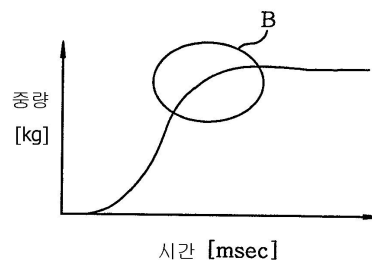
#### 도면1



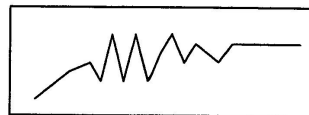
도면2



도면3a



도면3b





도면4

