



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월21일
(11) 등록번호 10-0787400
(24) 등록일자 2007년12월13일

(51) Int. Cl.

H01L 21/66 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0042589
(22) 출원일자 2006년05월11일
심사청구일자 2006년05월11일
(65) 공개번호 10-2006-0117238
(43) 공개일자 2006년11월16일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00140662 2005년05월13일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

JP07231018 A

전체 청구항 수 : 총 12 항

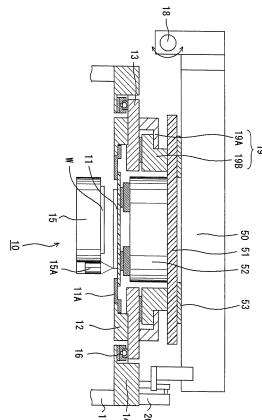
심사관 : 김동국

(54) 프로브 카드의 조정 기구 및 프로브 장치

(57) 요 약

본 발명의 프로브 장치(10)는 프로브 카드(11)와, 프로브 카드(11)를 지지하는 삽입 링(13)과, 삽입 링(13)을 지지하는 헤드 플레이트(14)와, 삽입 링(13)과 헤드 플레이트(14) 사이에 개재되고 프로브 카드(11)와 웨이퍼 척(15)상의 웨이퍼(W)의 평행도를 조정하는 제 1 및 제 2 지지 기구(161, 162)를 갖는 조정 기구(16)를 구비하며, 제 2 지지 기구(162)는 헤드 플레이트(14)상에서 삽입 링(13)을 승강시키는 쪼기 부재(162A)를 갖는다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

프로브 카드(11)를 지지하는 삽입 링(13)과, 상기 삽입 링을 지지하는 헤드 플레이트(14) 사이에 개재되고, 상기 프로브 카드와 그 하방에 배치된 탑재대(15)상의 피검사체(W)의 평행도를 조정하는 기구(16)에 있어서,

상기 헤드 플레이트상에 마련된 복수의 지지 기구(161, 162)에 의해 상기 삽입 링을 승강시키는 것을 특징으로 하는

프로브 카드의 조정 기구.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

프로브 카드(11)를 지지하는 삽입 링(13)과, 상기 삽입 링을 지지하는 헤드 플레이트(14)와, 상기 삽입 링과 상기 헤드 플레이트 사이에 개재되고 상기 프로브 카드와 그 하방에 배치된 탑재대(15)상의 피검사체(W)의 평행도를 조정하는 조정 기구(16)를 구비한 프로브 장치(10)에 있어서,

상기 헤드 플레이트상에 마련된 복수의 지지 기구(161, 162)에 의해 상기 삽입 링을 승강시키는 것을 특징으로 하는

프로브 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 지지 기구(161, 162)는 상기 삽입 링의 일부를 지지하는 제 1 지지 기구(161)와, 상기 제 1 지지 기구로부터 각각 서로 원주방향으로 이격되어 배치되어서 상기 삽입 링의 다른 부위를 지지하는 복수의 제 2 지지 기구(162)를 구비하는 것을 특징으로 하는

프로브 카드의 조정 기구.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 지지 기구(162)는 상기 헤드 플레이트상에서 상기 삽입 링을 승강시키는 쪽기 부재(162A)를 갖는 것을 특징으로 하는

프로브 카드의 조정 기구.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 지지 기구(162)는 상기 쇄기 부재를 상기 삽입 링과 상기 헤드 플레이트 사이에서 이동시키는 구동 장치(162B)를 갖는 것을 특징으로 하는

프로브 카드의 조정 기구.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 제 2 지지 기구(162)는 상기 쇄기 부재의 경사면상에 배치되고 또 상기 쇄기 부재의 이동에 따라서 상기 삽입 링의 경사 상태를 모방하여 경사지는 접촉면을 포함하는 승강체(162C)를 갖는 것을 특징으로 하는

프로브 카드의 조정 기구.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 승강체(162C)는 상기 접촉면이 형성된 구면 베어링(162G)을 갖는 것을 특징으로 하는

프로브 카드의 조정 기구.

청구항 14

제 5 항에 있어서,

상기 지지 기구(161, 162)는 상기 삽입 링의 일부를 지지하는 제 1 지지 기구(161)와, 상기 제 1 지지 기구로부터 각각 서로 원주방향으로 이격되어 배치되어서 상기 삽입 링의 다른 부위를 지지하는 복수의 제 2 지지 기구(162)를 구비하는 것을 특징으로 하는

프로브 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 지지 기구(162)는 상기 헤드 플레이트상에서 상기 삽입 링을 승강시키는 쇄기 부재(162A)를 갖는 것을 특징으로 하는

프로브 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 지지 기구(162)는 상기 쇄기 부재를 상기 삽입 링과 상기 헤드 플레이트 사이에서 이동시키는 구동 장치(162B)를 갖는 것을 특징으로 하는

프로브 장치.

청구항 17

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서,

상기 제 2 지지 기구(162)는 상기 쇄기 부재의 경사면상에 배치되고 또 상기 쇄기 부재의 이동에 따라서 상기 삽입 링의 하면을 모방하여 경사지는 접촉면을 포함하는 승강체(162C)를 갖는 것을 특징으로 하는

프로브 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 승강체(162C)는 상기 접촉면이 형성된 구면 베어링(162G)을 갖는 것을 특징으로 하는
프로브 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 프로브 카드의 조정 기구 및 프로브 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 프로브 카드와 피검사체의 평행도를 간단하고 확실하게 조정할 수 있는 프로브 카드의 조정 기구 및 프로브 장치에 관한 것이다.
- <14> 종래의 이 종류의 프로브 장치는, 피검사체(예컨대, 웨이퍼)를 반송하는 로더실과, 로더실에 인접하고 또 로더실로부터 받아들인 웨이퍼의 전기적 특성 검사를 실행하는 프로버실을 구비하고 있다. 프로버실은, 예를 들면 도 4에 도시하는 바와 같이, 피검사체(웨이퍼)(W)를 탑재하고 또 X, Y, Z방향으로 이동가능한 탑재대(웨이퍼 척)(1)와, 웨이퍼 척(1)의 상방에 배치된 프로브 카드(2)와, 프로브 카드(2)를, 카드 홀더(3)를 거쳐서 탈착가능하게 유지하는 카드 클램프 기구(4)와, 카드 클램프 기구(4)를 거쳐서 프로브 카드(2)를 지지하는 삽입 링(5)과, 삽입 링(5)을 지지하는 헤드 플레이트(6)와, 프로브 카드(2)와 테스트 헤드(T)측의 접속 링(R)을 전기적으로 접속하는 도킹 기구(7)와, 도킹 기구(7)를 거쳐서 접속된 테스트 헤드(T)를 헤드 플레이트(6)상에서 고정하는 테스트 헤드 클램프 기구(8)를 구비하고 있다. 테스트 헤드(T)는 프로브 장치의 축방향에 장치된 힌지 기구(H)를 거쳐서 선회하게 되어 있다.
- <15> 한편, 최근, 프로브 카드(2)의 개발이 진행하고, 프로브 카드(2)와 웨이퍼(W)의 일괄 접촉 방식의 요구가 강해지고 있다. 일괄 접촉 방식에서는 프로브 카드(2)와 웨이퍼(W)의 평행도가 문제가 되고, 평행도가 나쁘면 프로브 카드의 전체 프로브와 웨이퍼(W)가 과부족 없이 균일한 침압으로 접촉하지 않아, 검사의 신뢰성을 손상시킬 우려가 있고, 경우에 따라서는 프로브 카드 등을 손상시킬 우려가 있다.
- <16> 따라서, 종래부터 삽입 링과 헤드 플레이트 사이에 시임을 개재시키고, 시임에 의해 헤드 플레이트에 대한 삽입 링의 간극을 국소적으로 조정하여 프로브 카드의 평행도를 조정하는 방법이 있다. 그러나, 프로브 카드에 따라 웨이퍼 척 상면과의 평행도가 다르기 때문에, 프로브 카드를 교환할 때에, 시임에 의해 평행도를 조정하지 않으면 안되고, 조정에 많은 시간을 필요로 하는 동시에 숙련을 필요로 하는 결점이 있다.
- <17> 따라서, 숙련을 필요로 하지 않고 평행도를 조정하는 기구가 예를 들면 특허문헌 1 내지 3에서 제안되어 있다.
- <18> 특허문헌 1에 있어서 제안되어 있는 검사 장치는, 프로버 본체와, 프로버 본체에 탑재되는 테스트 헤드와, 테스트 헤드를 적어도 3개소에서 지지하고 프로버 본체의 수평 기준면에 대하여 테스트 헤드를 평행 상태로 지지하는 지지 기구를 구비하며, 이들 지지 기구의 적어도 2개소는, 테스트 헤드에 설치된 원통형 수납 부재와, 수납 부재에 대응하는 위치에 설치된 제 1 승강 부재와, 제 1 승강 부재에 지지되는 동시에 직경방향으로 신축가능하고, 축방향으로부터의 가압력에 의해 직경이 확대되어 수납 부재의 내주면에 고정되는 원통형 척으로 구성되어 있다. 즉, 이 기술에서는, 각 지지 기구가 독립적으로 구동하고, 각 지지 기구를 거쳐서 테스트 헤드의 경사를 조정하고, 테스트 헤드에 부착된 프로브 카드와 웨이퍼 척 상면의 평행도를 조정하도록 하고 있다. 또한, 특허문헌 2에도 특허문헌 1과 동종의 기술이 제안되어 있다.
- <19> 또한, 특허문헌 3에서 제안되어 있는 프로브 장치는, 프로브 카드의 여러 개소의 프로브 침의 침 끝부분을 검출하기 위한 센서 및 그 전압 변화 검출 회로와, 이 침 끝부분 높이 검출 결과로부터 프로브 카드의 프로브 침군의 침 끝부분 높이의 경사 정도 및 경사 방향을 연산하여 수정 지시를 내리는 제어계와, 삽입 링을 3개소에서 지지하고 수정 지시에 따라서 소정 개소의 지지 높이를 조정함으로써 프로브 카드의 프로브 침군의 침 끝부분 높이의 경사를 수정하는 경사 수정 기구를 구비하고 있다.
- <20> [특허문헌 1] 일본 특허 공개 제 1997-022927 호 공보

<21> [특허문헌 2] 일본 특허 공개 제 1997-330960 호 공보

<22> [특허문헌 3] 일본 특허 제 3163221 호 공보

<23> 그러나, 특허문헌 1, 2에 기재된 기술에서는, 테스트 헤드를 조작함으로써, 테스트 헤드에 부착된 프로브 카드의 평행도를 조정하도록 하고 있기 때문에, 중량물인 테스트 헤드 자체를 조작하지 않으면 안 된다. 또한, 도 4에 도시하는 바와 같이 프로브 카드(2)가 삽입 링(5)에 부착된 프로브 장치에 있어서 테스트 헤드(T)를 조작하는 경우에는, 프로브 카드(2)의 평행도가 테스트 헤드(T)의 도킹 전후에서 다르기 때문에, 도킹 조작을 반복하지 않으면 안 된다.

<24> 또한, 특허문헌 3에 기재된 프로브 장치는, 경사 수정 기구를 이용하여 프로브 카드의 경사를 수정하도록 하고 있기 때문에, 특허문헌 1, 2와 같은 문제는 없다. 그러나, 이 기술에서는 경사 수정 기구로서 조정 나사 기구를 이용하고 있지만, 조정 나사 기구에서는 조정 나사 자체에서 하중을 직접 받기 때문에, 조정에 의해 하중이 변하면 조정 나사로의 부하가 변화되고, 조정 후의 정밀도 유지(정밀도, 내구성)에 문제가 생긴다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<25> 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 프로브 카드와 피검사체의 평행도를 단시간에 간단하고 원활하게 조정할 수 있고, 더군다나 검사 동안, 조정 후의 정밀도를 확실하게 유지할 수 있는 프로브 카드의 조정 기구 및 프로브 장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

<26> 본 발명의 청구항 1에 기재된 프로브 카드의 조정 기구는, 프로브 카드를 지지하는 삽입 링과, 삽입 링을 지지하는 헤드 플레이트 사이에 개재되고, 상기 프로브 카드와 그 하방에 배치된 탑재대상의 피검사체의 평행도를 조정하는 기구로서, 상기 삽입 링의 일부를 지지하는 제 1 지지 기구와, 제 1 지지 기구로부터 각각 서로 원주 방향으로 이격되어 배치되어서 상기 삽입 링의 다른 부위를 지지하는 복수의 제 2 지지 기구를 구비하며, 상기 제 2 지지 기구는 상기 헤드 플레이트상에서 상기 삽입 링을 승강시키는 쇄기 부재를 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

<27> 또한, 본 발명의 청구항 2에 기재된 프로브 카드의 조정 기구는, 청구항 1에 기재된 발명에 있어서, 상기 제 2 지지 기구는 상기 쇄기 부재를 상기 삽입 링과 상기 헤드 플레이트 사이에서 이동시키는 구동 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

<28> 또한, 본 발명의 청구항 3에 기재된 프로브 카드의 조정 기구는, 청구항 1 또는 청구항 2에 기재된 발명에 있어서, 상기 제 2 지지 기구는 상기 쇄기 부재의 경사면상에 배치되고 또 상기 쇄기 부재의 이동을 따라서 상기 삽입 링의 경사 상태를 모방하여 경사지는 접촉면을 포함하는 승강체를 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

<29> 또한, 본 발명의 청구항 4에 기재된 프로브 카드의 조정 기구는, 청구항 3에 기재된 발명에 있어서, 상기 승강 체는 상기 접촉면이 형성된 구면 베어링을 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

<30> 또한, 본 발명의 청구항 5에 기재된 프로브 장치는, 프로브 카드를 지지하는 삽입 링과, 삽입 링을 지지하는 헤드 플레이트와, 삽입 링과 헤드 플레이트 사이에 개재되고 상기 프로브 카드와 그 하방에 배치된 탑재대상의 피검사체의 평행도를 조정하는 조정 기구를 구비한 프로브 장치로서, 상기 조정 기구는 상기 삽입 링의 일부를 지지하는 제 1 지지 기구와, 제 1 지지 기구로부터 각각 서로 원주방향으로 이격되어 배치되어서 상기 삽입 링의 다른 부위를 지지하는 복수의 제 2 지지 기구를 구비하며, 상기 제 2 지지 기구는 상기 헤드 플레이트상에서 상기 삽입 링을 승강시키는 쇄기 부재를 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

<31> 또한, 본 발명의 청구항 6에 기재된 프로브 장치는, 청구항 5에 기재된 발명에 있어서, 상기 제 2 지지 기구는 상기 쇄기 부재를 상기 삽입 링과 상기 헤드 플레이트 사이에서 이동시키는 구동 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

<32> 또한, 본 발명의 청구항 7에 기재된 프로브 장치는, 청구항 5 또는 청구항 6에 기재된 발명에 있어서, 상기 제 2 지지 기구는 상기 쇄기 부재의 경사면상에 배치되고 또 상기 쇄기 부재의 이동을 따라서 상기 삽입 링의 하면에 모방하여 경사지는 접촉면을 포함하는 승강체를 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

<33> 또한, 본 발명의 청구항 8에 기재된 프로브 장치는, 청구항 7에 기재된 발명에 있어서, 상기 승강체는 상기 접촉면이 형성된 구면 베어링을 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <34> 이하, 도 1 내지 도 3에 도시하는 실시예에 근거하여 본 발명을 설명한다. 또한, 도 1은 본 발명의 프로브 카드의 조정 기구를 적용한 프로브 장치의 일 실시예의 주요부를 도시하는 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시하는 프로브 장치의 주요부를 도시하는 평면도이고, 도 3a는 도 1에 도시하는 프로브 장치의 수평 조정 기구를 도시한 단면도이며, 도 3b는 도 1에 도시하는 프로브 장치의 수평 조정 기구를 도시한 평면도이다.
- <35> 본 실시예의 프로브 장치(10)는, 예를 들면 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 프로브 카드(11)와, 프로브 카드(11)를, 카드 홀더(11A)를 거쳐서 고정하는 카드 클램프 기구(12)와, 카드 클램프 기구(12)를 하면에서 지지하는 삽입 링(13)과, 삽입 링(13)을 지지하는 헤드 플레이트(14)와, 삽입 링(13)과 헤드 플레이트(14) 사이에 개재되고, 프로브 카드(11)와 그 하방으로 이동가능하게 배치된 탐재대(웨이퍼 척)(15)상의 피검사체(웨이퍼)(W)의 평행도를 조정하는 프로브 카드의 조정 기구(16)를 구비하며, 제어 장치(도시하지 않음)의 제어 하에서 구동하도록 구성되어 있다. 또한, 헤드 플레이트(14)는 지지체(17)를 거쳐서 수평으로 지지되어 있다.
- <36> 상기 프로브 카드(11)의 하면에는 복수의 프로브(도시하지 않음)가 형성되고, 이들 프로브는 웨이퍼(W)의 대략 전면에 형성된 다수의 디바이스와 일괄 접촉하게 되어 있다. 웨이퍼 척(15)은 수평방향 및 상하방향으로 이동하도록 구성되어 있다. 그리고, 웨이퍼 척(15)에는 광학적 높이 검출 장치(예컨대, CCD 카메라)(15A)가 부설되고, 웨이퍼 척(15)이 프로브 카드(11)의 하방에서 수평방향으로 이동하고, 그 사이에 CCD 카메라(15A)에 의해 프로브 카드(11)의 프로브 선단의 높이를 여러 개소에서 검출하고, 그 검출값을 제어 장치의 기억부에 저장하도록 되어있다. 프로브 카드의 조정 기구(16)는, 제어 장치의 제어 하에서 CCD 카메라(15A)에 의해 검출된 프로브 끝단부의 높이에 근거하여 구동하도록 되어 있다.
- <37> 상기 프로브 장치(10)의 측방향(도 1에서는 좌측)에는 힌지 기구(18)가 설치되고, 테스트 헤드(50)는 힌지 기구(18)를 거쳐서 헤드 플레이트(14)상으로 선회하게 되어 있다. 또한, 삽입 링(13)의 상면에는 도킹 기구(19)가 설치되고, 테스트 헤드(50)는 도킹 기구(19)를 거쳐서 프로브 카드(11)와 도킹하여 전기적으로 접속된다.
- <38> 상기 삽입 링(13)은, 헤드 플레이트(14)의 대략 중앙에 형성된 개구부의 주위면을 따라 형성된 단부에 의해 지지되어 있다. 그리고, 삽입 링(13)과 헤드 플레이트(14) 사이에 개재되는 프로브 카드(11)의 조정 기구(16)는 헤드 플레이트(14)의 단부에 배치되고, 이 단부에서 삽입 링(13)을 헤드 플레이트(14)에 대해 승강시켜서 프로브 카드(11)와 웨이퍼 척(15)의 상면[웨이퍼(W)]의 평행도를 조정한다.
- <39> 상기 테스트 헤드(50)의 하면에는 마더 보드(51) 및 접속 링(52)이 순차적으로 전기적으로 접속되어 있다. 테스트 헤드(50)와 마더 보드(51) 사이에는 플로팅 기구(53)가 개재되고, 이들 양자(50, 51) 사이의 간극을 수 mm의 범위로 미조정할 수 있게 되어 있다. 도킹 기구(19)는, 삽입 링(13)의 상면에 부착된 제 1 부재(19A)와, 마더 보드(51)의 하면에 접속 링(52)의 외측에 배치하여 부착된 제 2 부재(19B)를 갖고, 제 1 및 제 2 부재(19A, 19B)가 기계적으로 결합함으로써, 상술 한 바와 같이 프로브 카드(11)와 헤드 플레이트(50)를 전기적으로 접속시킨다. 또한, 힌지 기구(18)의 반대측에는 헤드 플레이트(14)상에 부착된 테스트 헤드 클램프 기구(20)가 배치되고, 테스트 헤드 클램프 기구(20)에 의해 테스트 헤드(50)를 프로브 장치(10)상에서 고정하도록 되어 있다.
- <40> 그런데, 본 실시예의 프로브 장치(10)의 경우에는, 테스트 헤드(50)와 프로브 카드(11)가 도킹 기구(19)를 거쳐서 전기적으로 접속된 상태에서, 프로브 카드의 조정 기구(16)에 의해 프로브 카드(11)와 웨이퍼(W)의 평행도를 조정할 수 있도록 되어 있다. 따라서, 이하 본 실시예의 프로브 카드의 조정 기구(16)에 대해서 설명한다.
- <41> 본 실시예의 프로브 카드 조정 기구(16)는, 예컨대 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 삽입 링(13)과 헤드 플레이트(14) 사이에 개재되고, 프로브 카드(11)와 그 하방에 배치된 웨이퍼 척(15)상의 웨이퍼(W)의 평행도를 조정하도록 구성되어 있다. 이 프로브 카드 조정 기구(16)는, 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 삽입 링(13)의 일부를 지지하는 제 1 지지 기구(161)와, 제 1 지지 기구(161)로부터 각각 원주방향으로 이격되어 배치되어서 삽입 링(13)을 다른 2개소에서 지지하는 2개의 제 2 지지 기구(162)를 구비하며, 제 1 지지 기구(161)는 일정한 높이에서 삽입 링(13)을 지지하고, 2개의 제 2 지지 기구(162)는 각각 헤드 플레이트(14)상에서 개별적으로 삽입 링(13)을 승강시키는 쇄기 부재(162A)를 갖고 있다. 제 1 지지 기구(161)는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 삽입 링(13)을 한 점에서 지지하는 구형체(161A)를 갖고, 삽입 링(13)의 기준 높이로 설정되어 있다. 본 실시예의 프로브 카드의 조정 기구(16)는 제 2 지지 기구(162)에 특징이 있기 때문에, 이하에서는 제 2 지지 기구(162)에 대하여 도 3a 및 도 3b를 참조하면서 상술한다.
- <42> 상기 제 2 지지 기구(162)는, 도 3a 및 도 3b에 도시하는 바와 같이, 헤드 플레이트(14)상에서 삽입 링(13)을 승강시키는, 평면 형상이 직사각형 형상인 쇄기 부재(162A)와, 쇄기 부재(162A)를 삽입 링(13)과 헤드 플레이트(14) 사이에서 평면방향으로 이동시키는 구동 장치(162B)를 갖고 있다. 쇄기 부재(162A)는 구동 장치(162B)를

거쳐서 삽입 링(13)의 직경방향(도 3a에서는 좌우방향)으로 이동하도록 구성되고, 구동 장치(162B)는 웨이퍼 척(15)에 부설된 CCD 카메라(15A)의 검출량(복수 개소에서 검출된 프로브 끝단부 높이)에 근거하여 구동한다.

<43> 상기 쇄기 부재(162A)는, 도 3a에 도시하는 바와 같이 하면이 헤드 플레이트(14)와 접촉하고, 상면이 삽입 링(13)의 외측(우측)으로부터 내측(좌측)을 향하여 하강하는 경사면으로서 형성되어 있다. 도 3a에 도시하는 바와 같이, 쇄기 부재(162A)의 경사면에는 승강체(162C)가 배치되고, 승강체(162C)의 하면에는 쇄기 부재(162A)의 경사면과 역방향으로 경사지는 경사면이 형성되어 있다. 따라서, 쇄기 부재(162A)가 구동 장치(162B)를 거쳐서 도 3a에 화살표(A)로 도시하는 바와 같이 좌우로 이동하면, 승강체(162C)가 도 3a에 화살표(B)로 도시하는 바와 같이 승강하도록 되어 있다.

<44> 상기 승강체(162C)에 대하여 보다 설명한다. 승강체(162C)는, 도 3a 및 도 3b에 도시하는 바와 같이, 하면에 경사면을 갖고 또 상면에 원형 형상의 오목부를 갖는 본체(162D)와, 본체(162D)의 오목부의 중심에 축부가 매설된 구형체(162E)와, 구형체(162E)에 볼베어링 등의 미끄럼운동 부재(162F)를 거쳐서 장착된 구면 베어링(162G)을 갖고, 구면 베어링(162G)의 상면이 삽입 링(13)의 하면에 접촉하는 접촉면으로 되어 있다. 따라서, 승강체(162C)는 쇄기 부재(162A)를 거쳐서 승강하여 삽입 링(13)을 승강시키는 동시에, 구면 베어링(162G)이 삽입 링(13)에 접촉하면서 삽입 링(13)의 경사 방향을 모방하여 구형체(162E)를 중심으로 도 3a에 화살표(C)로 도시하는 바와 같이 회동하여 경사지도록 구성되어 있다. 또한, 쇄기 부재(162A)의 기단부(도 3a 및 도 3b의 우측)에는 평면 D형상의 프레임체(162H)가 쇄기 부재(162A)의 기단면과 기단면에 연속되는 양측면의 일부를 둘러싸서 장착되고, 쇄기 부재(162A)는 프레임체(162H)를 거쳐서 구동 장치(162B)에 연결되어 있다.

<45> 상기 구동 장치(162B)는 모터(162I)와, 모터(162I)에 부착된 볼 나사(162J)를 갖고, 볼 나사(162J)가 쇄기 부재(162A)의 프레임체(162H)에 형성된 나사 구멍과 나사 결합한다. 모터(162I)가 구동하면 볼 나사(162J)와 나사 결합된 프레임체(162H)를 거쳐서 쇄기 부재(162A)가 좌우로 이동하게 되어 있다. 또한, 쇄기 부재(162A)의 양편, 즉 삽입 링(13)의 원주방향으로 이격된 양편에는 한쌍의 가이드홈(162K)이 형성되고, 이들 가이드홈(162K)에 프레임체(162H)의 서로 대향하는 2번이 이동가능하게 삽입되고, 프레임체(162H)가 이들 가이드홈(162K)을 따라 직진하게 되어 있다. 가이드홈(162K)은 서로 병설된 한쌍의 크로스 롤러 가이드(162L) 사이에 형성되고, 쇄기 부재(162A)는, 예를 들면 기준 위치로부터 $\pm 12\text{mm}$ 전후의 범위에서 가이드홈(162K)을 따라 원활하고 고정밀도로 좌우로 왕복 이동하게 되어 있다.

<46> 또한, 상기 승강체(162C)의 본체(162D)는 좌측 단부면의 폭방향 중앙에 레일(162M)이 상하 방향을 향하여 장착되고, 이 레일(162M)이 헤드 플레이트(14)의 내주면측에 세워 설치된 승강 가이드 부재(162N)의 작은 홈에 결합하고 있다. 따라서, 쇄기 부재(162A)가 좌우로 이동하면, 승강체(162C)는 쇄기 부재(162A)가 $\pm 12\text{mm}$ 전후의 범위에서 왕복 이동하는 사이에 쇄기 부재(162A)의 경사면상에서 승강 가이드 부재(162N)를 따라 예컨대 $\pm 0.6\text{mm}$ 전후의 범위에서 승강하도록 되어 있다.

<47> 상기 프로브 카드(11)의 평행도를 조정하는 경우에는, 제 1 지지 기구(161)에서 지지된 삽입 링(13)의 높이를 기준으로 하여, 2개의 제 2 지지 기구(162)가 CCD 카메라(15A)의 검출값에 근거하여 구동하여 삽입 링(13)을 각각의 위치에서 승강시켜서 프로브 카드(11)의 웨이퍼 척(15)의 상면에 대한 평행도를 조정한다. 이 때, 프로브 카드(11), 카드 클램프 기구(12), 삽입 링(13), 접속 링(52) 및 마더 보드(51)가 플로팅 기구(53)를 거쳐서 일체적으로 움직인다. 즉, 프로브 카드(11) 등의 움직임은 플로팅 기구(53)에 의해 흡수되게 된다.

<48> 다음으로, 프로브 카드(11)와 웨이퍼 척(15)상의 웨이퍼(W)의 평행도를 조정하는 방법에 대해서 설명한다.

<49> 우선, 프로브 카드(11)를 프로브 장치(10)내에 반입하고, 카드 클램프 기구(12)에 의해 프로브 카드(11)의 카드 허더(11A)를 고지하고, 삽입 링(13)의 하면측에 프로브 카드(11)를 고정한다. 이어서, 테스트 헤드(50)가 헌지 기구(18)를 거쳐서 선회하여, 헤드 플레이트(14)에 평행하게 되면 도킹 기구(19)가 구동하여 테스트 헤드(50)가 프로브 카드(11)에 연결되고, 프로브 카드(11)와 테스트 헤드(50)가 전기적으로 접속되는 동시에, 테스트 헤드 클램프 기구(20)로 테스트 헤드(50)가 헤드 플레이트(14)의 상면에서 고정된다.

<50> 프로브 카드(11)와 테스트 헤드(50)가 전기적으로 접속된 시점에서, 프로브 카드(11)와 웨이퍼 척(15)의 상면, 즉 웨이퍼(W)의 상면의 평행도는 미조정이다. 따라서, 웨이퍼 척(15)이 수평방향으로 이동하여 CCD 카메라(15A)에 의해 프로브 카드(11)의 1개소의 프로브 선단의 높이를 검출한 후, 더욱 웨이퍼 척(15)이 수평방향으로 이동하여 서로 이격되는 복수 개소에서 프로브 선단의 높이를 검출한다. 이들 검출값은 도시하지 않는 제어 장치의 기억부에 저장된다. 복수 개소의 프로브 선단 높이가 각각 동일하면, 프로브 카드(11)와 웨이퍼 척(15)의 상면은 평행하게 되어 있기 때문에 프로브 카드(11)의 평행도를 조정하지 않고, 웨이퍼(W)의 검사로 이행한다.

- <51> 그러나, 프로브 카드(11)와 웨이퍼 척(15)의 상면이 평행하지 않는 경우에, 프로브 카드의 조정 기구(16)를 사용하여 이를 양자가 평행해지도록 조정한다. 이 경우에는, 웨이퍼 척(15)에 부설된 CCD 카메라(15A)에 의해 복수 개소의 프로브 선단 높이를 검출하고, 이 산출 결과에 근거하여 제 1 지지 기구(161)에 대한 2개의 제 2 지지 기구(162)의 승강량을 산출한다. 이어서, 제어 장치로부터 2개의 제 2 지지 기구(162)에 대하여 각각의 제어 신호를 송신하면, 2개의 제 2 지지 기구(162)는 각각의 제어 신호에 근거하여 구동한다.
- <52> 2개의 제 2 지지 기구(162)는 각각 제어 신호를 수신하여 모터(162I)가 구동하면, 각각의 프레임체(162H)를 거쳐서 쇄기 부재(162A)를 직진시킨다.
- <53> 예컨대, 제 2 지지 기구(162)가 삽입 링(13)을 상승시키는 제어 신호를 수신한 경우에는, 볼 나사(162J)가 회전하면 프레임체(162H)가 가이드홈(162K)을 따라서 좌측으로 직진하고, 쇄기 부재(162A)가 프레임체(162H)를 거쳐서 기준 위치로부터 좌측으로 직진한다. 쇄기 부재(162A)가 좌측으로 직진하면, 그 경사면을 따라서 승강체(162C)가 수평으로 유지되면서 가이드 부재(162N)를 따라서 수직 상방으로 상승해서 삽입 링(13)을 들어 올린다. 이 때, 삽입 링(13)은 제 1 지지 기구(161)를 기준으로 상승하여 경사지지만, 승강체(162C)의 구면 베어링(162G)이 구형체(162E)를 거쳐서 삽입 링(13)의 경사방향을 모방하여 경사지고, 항상 구면 베어링(162G)의 접촉면과 삽입 링(13)의 접촉을 유지하면서 삽입 링(13)을 소정량만큼 원활하게 상승시킨다. 승강체(162C)의 상승에 의해 하중이 변화되어도, 상승 후의 삽입 링(13)으로부터의 하중은 구면 베어링(162G)의 접촉면에서 받기 때문에, 조정 정밀도는 안정하게 되어서 변화되지 않고, 검사 동안 그 정밀도를 유지할 수 있다.
- <54> 또한, 제 2 지지 기구(162)가 삽입 링(13)을 하강시키는 제어 신호를 수신한 경우에는, 구동 장치(162C)가 구동하여 상술한 경우와는 반대방향, 즉 쇄기 부재(162A)를 우측으로 직진시켜, 삽입 링(13)을 하강시켜서, 2개의 제 2 지지 기구(162)의 움직임에 의해 삽입 링(13)과 웨이퍼 척(15)의 평행도를 조정하고, 이를 양자를 평행하게 한다.
- <55> 프로브 카드의 조정 기구(16)에 의해 프로브 카드(11)의 평행도를 조정한 후, 다시, 웨이퍼 척(15)이 구동하여 CCD 카메라(15A)에 의해 프로브 카드(11)의 프로브 선단 높이를 검출하고, 복수의 프로브 사이에서 고저차가 없는 것을 확인한다. 가령, 고저차가 있을 경우에는, 상술한 일련의 동작을 반복하여 프로브 카드(11)의 평행도를 조정한다. 프로브 카드(11)의 평행도를 조정한 후, 웨이퍼(W)의 검사를 시작한다. 검사 시에는 웨이퍼(W)와 프로브 카드(11)는 평행하게 되어 있기 때문에, 모든 프로브는 웨이퍼(W) 전면에서 대략 균일한 침압으로 일괄 접촉하여, 신뢰성이 높은 검사를 실행할 수 있다.
- <56> 또한, 상기 실시예는 아래와 같이 변경해도 좋다.
- <57> 제 2 지지 기구는 구면 베어링이 아니라, 1개의 부품으로 이루어진 승강체(162C)를 삽입 링(13)에 나사로 고정하는 구조여도 좋다.
- <58> 구면 베어링 구조는 제 1 지지 기구의 1개소만이어도 좋다.
- <59> 직접 프로브 카드(11)를 지지하도록 제 1 및 제 2 지지 기구를 구성하여도 좋다.
- <60> 프로브 카드(11)를 테스트 헤드(50)에 고정적으로 설치하고, 테스트 헤드를 지지하도록 제 1 및 제 2 지지 기구를 구성하여, 테스트 헤드(50)를 승강 구동시킴으로써 행도를 조정하여도 좋다.
- <61> 프로브 카드(11)와 제 1 및 제 2 지지 기구를 테스트 헤드(50)내에 설치하고, 상기 제 1 및 제 2 지지 기구에 의해 프로브 카드(11)의 평행도를 조정하도록 구성하여도 좋다.
- <62> 이상 설명한 바와 같이 본 실시예에 따르면, 프로브 카드(11)를 지지하는 삽입 링(13)과, 삽입 링(13)을 지지하는 헤드 플레이트(14)와, 삽입 링(13)과 헤드 플레이트(14) 사이에 개재되고, 프로브 카드(11)와 그 하방에 배치된 웨이퍼 척(15)상의 웨이퍼(W)의 평행도를 조정하는 프로브 카드의 조정 기구(16)를 구비하며, 프로브 카드의 조정 기구(16)는 삽입 링(13)의 일부를 지지하는 제 1 지지 기구(161)와, 제 1 지지 기구(161)로부터 각각 서로 원주방향으로 이격되어 배치되어서 삽입 링(13)의 다른 부위를 지지하는 2개의 제 2 지지 기구(162)를 구비하며, 제 2 지지 기구(162)는 헤드 플레이트(14)상에서 삽입 링(13)을 승강시키는 쇄기 부재(162A)를 갖기 때문에, 테스트 헤드(50)가 프로브 카드(11)와 전기적으로 접속된 상태에서도, 테스트 헤드(50)를 조작하지 않고, 2개의 제 2 지지 기구(162)의 쇄기 부재(162A)가 제 1 지지 기구(161)를 기준으로 하여 개별적으로 삽입 링(13)을 승강시킴으로써, 삽입 링(13)에 의해 지지된 프로브 카드(11)를 웨이퍼 척(15) 상면에 대해 평행하게 설정할 수 있다. 더구나, 본 실시예의 프로브 카드의 조정 기구(16)는 삽입 링(13)과 헤드 플레이트(14) 사이에 개재되기 때문에, 다른 구성 부재에 영향을 주지 않고 프로브 장치(10)내에 콤팩트하게 장착할 수 있다.

<63> 또한, 본 실시예에 따르면, 제 2 지지 기구(162)는 쇄기 부재(162A)를 삽입 링(13)과 헤드 플레이트(14) 사이에서 이동시키는 구동 장치(162B)를 갖기 때문에, 구동 장치(162B)를 거쳐서 쇄기 부재(162A)를 이동시켜서 삽입 링(13)을 자동적으로 승강시킬 수 있다. 또한, 제 2 지지 기구(162)는 쇄기 부재(162A)의 경사면상에 배치되고 또 쇄기 부재(162A)의 이동을 따라서 삽입 링(13)의 하면을 모방하여 경사지는 접촉면이 형성된 구면 베어링(162G)을 포함하는 승강체(162C)를 갖기 때문에, 승강체(162C)를 거쳐서 삽입 링(13)과 웨이퍼 척(15)의 상면의 평행도를 원활하게 조정할 수 있고, 또한 삽입 링(13)으로부터의 하중을 구면 베어링(162G)의 접촉면에서 받고 있기 때문에, 하중이 변화되어도 조정 정밀도는 변화되지 않고, 검사 동안, 조정 후의 위치 정밀도를 그대로 유지할 수 있다.

<64> 또한, 본 발명은 상기 실시예에 하등 제한되는 것은 아니고, 본 발명의 범위내에 있어서 각 구성요소를 적당히 설계 변경할 수 있다.

<65> 본 발명은, 프로브 장치에 적합하게 이용할 수 있다.

발명의 효과

<66> 본 발명에 따르면, 프로브 카드와 피검사체의 평행도를 단시간에 간단하고 원활하게 조정할 수 있고, 또한 검사 동안, 조정 후의 정밀도를 확실하게 유지할 수 있는 프로브 카드의 조정 기구 및 프로브 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

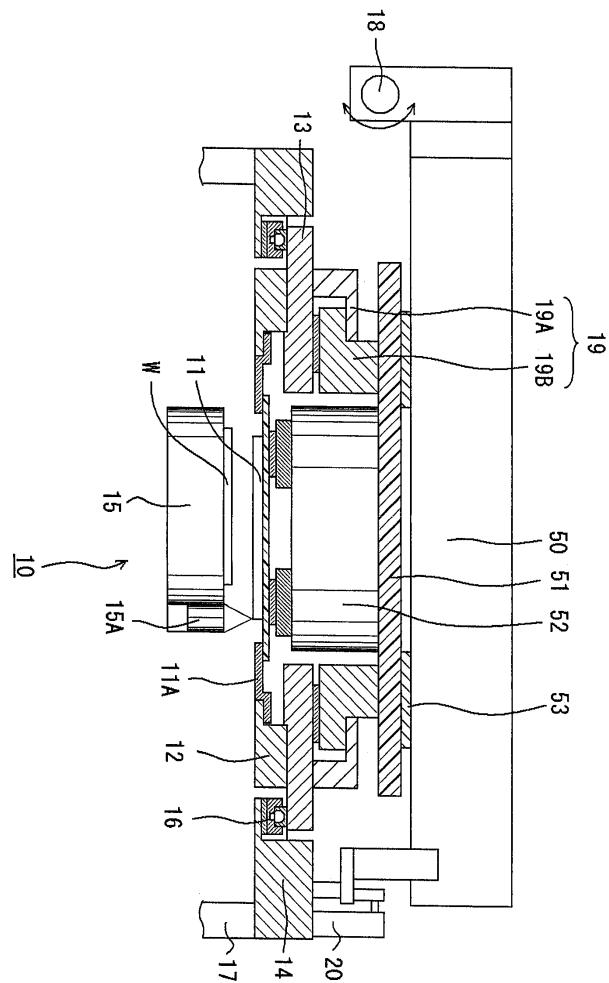
- <1> 도 1은 본 발명의 프로브 카드의 조정 기구를 적용한 프로브 장치의 일 실시예의 주요부를 도시하는 단면도,
- <2> 도 2는 도 1에 도시하는 프로브 장치의 주요부를 도시하는 평면도,
- <3> 도 3a는 도 1에 도시하는 프로브 장치의 수평 조정 기구의 단면도,
- <4> 도 3b는 도 1에 도시하는 프로브 장치의 수평 조정 기구의 평면도,
- <5> 도 4는 종래의 프로브 장치의 주요부를 도시하는 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

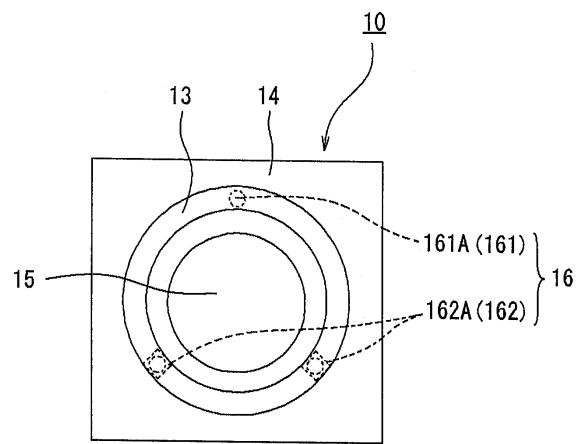
- | | |
|----------------------|--------------------|
| <7> 10 : 프로브 장치 | 11 : 프로브 카드 |
| <8> 13 : 삽입 링 | 14 : 헤드 플레이트 |
| <9> 15 : 웨이퍼 척(탑재대) | 16 : 프로브 카드의 조정 기구 |
| <10> 161 : 제 1 지지 기구 | 162 : 제 2 지지 기구 |
| <11> 162A : 쇄기 부재 | 162B : 구동 장치 |
| <12> 162C : 승강체 | 162G : 구면 베어링 |

도면

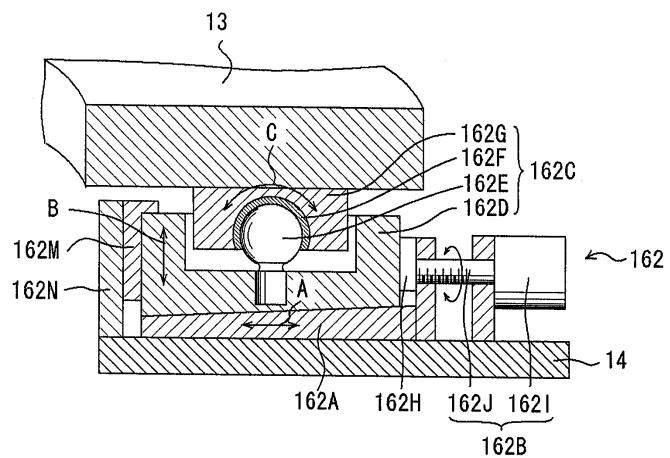
도면1



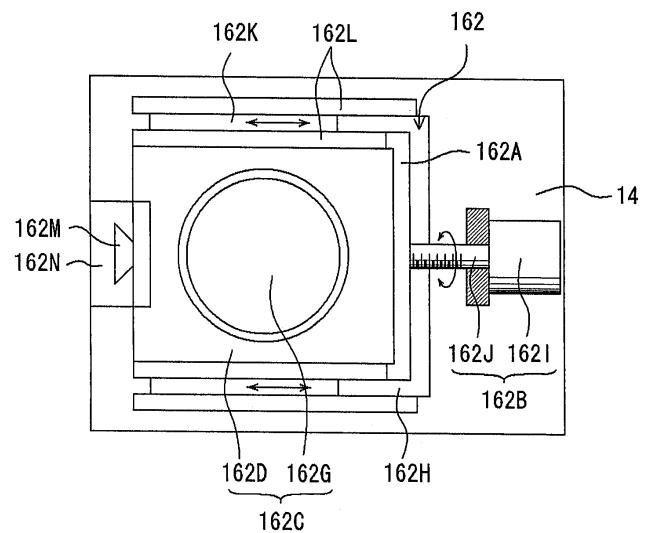
도면2



도면3a



도면3b



도면4

