

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| (51) 。 Int. Cl. H01L 21/66 (2006.01) | (45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자 | 2006년03월24일 10-0562845 2006년03월14일 |
|---|-------------------------------------|--|

| | | | |
|-------------|-------------------|-------------|-----------------|
| (21) 출원번호 | 10-2004-7008063 | (65) 공개번호 | 10-2004-0064717 |
| (22) 출원일자 | 2004년05월27일 | (43) 공개일자 | 2004년07월19일 |
| 번역문 제출일자 | 2004년05월27일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/JP2002/011792 | (87) 국제공개번호 | wo 2003/049179 |
| 국제출원일자 | 2002년11월12일 | 국제공개일자 | 2003년06월12일 |

| | | | |
|------------|--|-------------|--------|
| (30) 우선권주장 | JP-P-2001-00367266 | 2001년11월30일 | 일본(JP) |
| (73) 특허권자 | 동경 엘렉트론 주식회사 일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고 | | |
| (72) 발명자 | 혼마도루 일본야마나시켄니라사키시후지이초기타게쵸2381-1동경엘렉트론에이 티주식회사내 | | |
| (74) 대리인 | 김창세 | | |

심사관 : 맹성재

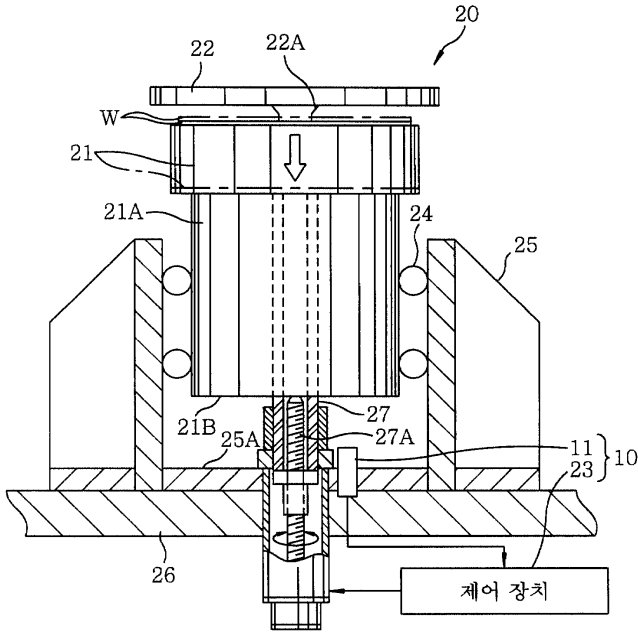
(54) 프로브 장치 및 프로브 방법

요약

본 발명의 프로브 장치(20)는 콘택트 하중 감시 장치(10)를 구비한다. 이 콘택트 하중 감시 장치는 오버드라이브시에 프로브로부터 탐재대에 작용하는 콘택트 하중에 의해서 생기는 탐재대의 변위량을 침강량으로서, 탐재대의 하부 공간에 배치한 변위 센서(11)에 의해 검지한다.

이 침강량을 상관 테이블과 대조하여 콘택트 하중을 산출한다. 이 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중과 비교하여 부족한 경우, 탐재대를 더욱더 오버드라이브한다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 프로브 장치에 관한 것이다. 더욱 자세하게는, 검사시에 피검사체를 탑재하는 탑재대에 프로브가 접촉하는 것에 의해, 탑재대에는 콘택트 하중이 인가된다. 이 결과, 탑재대는 침강한다(내려앉는다). 탑재대가 침강하는 양에 근거하여, 콘택트 하중을 감시하는 프로브 장치에 관한 것이다.

배경기술

예를 들면, 반도체 장치의 검사공정에서는 반도체 웨이퍼(이하, 간단히 “웨이퍼”라고 칭함)의 검사 장치로서 프로브 장치가 널리 이용되고 있다. 프로브 장치는 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 로더실(1) 및 프로버실(2)을 구비하고 있고, 웨이퍼상에 형성된 반도체 소자(이하, “디바이스”라고 칭함)의 전기적 특성을 검사한다. 로더실(1)은 복수(예를 들면 25장)의 웨이퍼(W)가 수납된 카세트(C)를 탑재하는 카세트 탑재부(3)와, 카세트 탑재부(3)로부터 웨이퍼(W)를 1장씩 반송하는 웨이퍼 반송 기구(4)와, 웨이퍼 반송 기구(4)를 거쳐서 반송되는 웨이퍼(W)를 사전 정렬하기 위한 사전 정렬 기구(이하, “서브 척”이라고 칭함)(5)를 구비하고 있다. 프로버실(2)은 XY 테이블, 직선 구동 기구 및 θ 구동 장치를 거쳐서 X, Y, Z 및 θ 방향으로 이동하는 탑재대(이하, “메인 척”이라고 칭함)(6)과, 메인 척(6)과 협동하여 웨이퍼(W)의 정렬을 실행하는 정렬 기구(7)와, 메인 척의 윗쪽에 배치되고 복수의 프로브(8A)를 구비한 프로브 카드(8)와, 프로브 카드(8)와 테스트(도시되어 있지 않음) 사이에 개재하는 테스트 헤드(T)를 구비하고 있다. 프로브 장치는 표시 장치(9)를 갖고, 이 표시 장치(9)에 프로브 장치의 조작 메뉴나 검사 결과 등이 표시된다.

프로버실(2)에서는 웨이퍼(W)와 프로브(8A)의 정렬이 실행된 후, 웨이퍼(W)를 탑재한 메인 척(6)을 인덱스 이송함과 동시에, 메인 척(6)을 상승시키는 것에 의해, 웨이퍼(W) 상에 형성된 디바이스의 전극에 프로브(8A)를 소정의 침압(콘택트 하중)으로 접촉시킨다. 이 접촉 상태에 있어서, 디바이스의 전기적 특성이 검사된다. 이 때, 프로브(8A)에 대해 메인 척(6)은 일정한 양만큼 오버드라이브하는 것에 의해, 프로브(8A)는 대략 일정한 콘택트 하중으로 웨이퍼(W)와 전기적으로 접촉하는 것으로 간주되고 있다.

그러나 최근, 동시에 측정하는 디바이스의 수(동측수)가 증가하고 있다. 이 결과, 예를 들면 동측수는 32개 등과 같이 많아지고, 프로브(8A)와 메인 척(6) 사이의 콘택트 하중은 20kg을 넘고, 더구나 프로브 카드(8)의 경시 변화나 고온하에서 실행되는 가속도 시험 등의 열적 영향에 의해서, 프로브 카드(8)는 팽창과 수축을 반복한다. 이 결과, 메인 척(6)의 오버드라이브량이 일정하더라도, 프로브 카드(8)로부터 메인 척(6)에 작용하는 콘택트 하중은 변동하여, 안정한 콘택트 하중을 확보할 수 없다고 하는 문제가 있었다.

예를 들면, 도 3은 이 현상을 모식적으로 도시하고 있다. 프로브 카드(8)로부터 메인 척(6)에 작용하는 콘택트 하중에 의해, 메인 척(6)은 도 3에서 일점쇄선으로 표시된 오버드라이브시의 본래의 위치까지 상승하지 않고, 메인 척(6)은 동일 도면의 실선의 위치까지, 즉 근소한 거리만큼 침강한다. 이 침강에 의해, 본래 필요로 하는 콘택트 하중을 얻을 수 없어, 검사의 신뢰성이 저하한다. 반대로, 메인 척(6)의 침강량을 예상하여 오버드라이브량을 설정하면, 콘택트 하중이 과대하게 되어 프로브 카드(8)의 수명이 단축될 우려가 있었다.

본 출원인은 일본 특허공개 2001-110857에 있어서 압력 센서를 이용한 프로브 방법 및 프로브 장치를 제안했다. 압력 센서를 이용하여 하중을 측정하는 방법의 경우에는, 압력 센서는 그 자체의 변형에 근거하여 압력을 검출한다. 이 압력 센서는 탑재대의 바로 아래 등의 하중의 작용점 근방, 즉 탑재대와 직선 구동 기구 사이에 설치되기 때문에, 압력 센서 자체의 변형에 수반하여 탑재대의 변위도 커지고, 압력 센서 자체의 변형을 포함한 하중의 보정에 시간을 필요로 했다.

또, 출원인은 미국 출원번호 09/776,686에 있어서, 메인 척과 프로브의 콘택트 하중을 파악하기 위해서, 메인 척의 지지체의 외주부에 리니어 센서와 리니어 스케일을 구비하는 측정 기구를 설치하는 것을 제안했다. 그러나, 측정 기구는 메인 척의 지지체의 외주부에 설치되기 때문에, 메인 척의 지지체의 주위에 소정의 공간이 필요하며, 또한 리니어 스케일은 온도 변화에 의해 신축하여 오차가 생길 우려가 있었다.

발명의 상세한 설명

(발명의 개시)

본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것이다. 본 발명의 하나의 관점에 근거하여, 검사시의 탑재대(이하, 메인 척이라고 기재함)의 침강량을 거쳐서 콘택트 하중을 감시하는 것에 의해, 항상 일정한 콘택트 하중을 확보할 수 있다. 본 발명의 다른 관점에 근거하여, 신뢰성이 높은 검사를 실행할 수 있다. 본 발명의 다른 관점에 근거하여, 센서가 변형하는 일없이 하중을 순식간에 보정할 수 있는 프로브 장치를 제공한다. 본 발명의 다른 관점에 근거하여, 탑재대의 침강량을 측정하기 위한 변위 센서를 효율적인 공간에 배치할 수 있다. 본 발명의 다른 관점에 근거하여, 탑재대의 침강량을 정확하게 측정할 수 있다.

본 발명의 다른 목적 및 이점은 이하의 명세서에 기재되고, 그의 일부는 해당 개시로부터 자명하거나 또는 본 발명의 실행에 의해 얻어질 것이다. 본 발명의 해당 목적 및 이점은 여기에 특별히 지적되는 수단과 조합에 의해 실현되고 얻어진다.

(도면의 간단한 설명)

도 1은 본 발명의 프로브 장치의 1실시예의 주요부의 단면을 도시하는 모식도,

도 2a 및 도 2b는 프로브 장치의 1예를 도시하는 도면으로서, 도 2a는 그의 주요부를 파단하여 도시하는 부분 파단도이며, 도 2b는 그의 평면도,

도 3은 도 2a, 도 2b에 도시된 프로브 장치의 프로브와 웨이퍼의 전기적인 접촉 상태를 설명하기 위한 설명도,

도 4는 본 발명의 프로브 장치의 다른 실시예의 주요부의 단면을 도시하는 모식도,

도 5a 및 5b는 본 발명의 프로브 방법의 개요를 설명한 흐름도.

(과제를 해결하기 위한 수단)

본원 발명의 하나의 관점에 따라서, 피검사체(W)의 전기적 특성 검사를 실행하는 프로브 장치가 제공된다. 이 프로브 장치는 하기를 구비한다.

피검사체를 탑재하는 X, Y, Z 및 θ 방향으로 이동 가능한 탑재대, 프로브 카드(해당 프로브 카드는 해당 탑재대의 윗쪽에 배치되고, 복수의 프로브를 구비한다), 콘택트 하중 감시 장치(해당 콘택트 하중 감시 장치는 적어도 1개의 변위 센서와 제어 장치를 구비하고, 해당 오버드라이브시에 해당 프로브로부터 탑재대에 작용하는 콘택트 하중을 감시한다), 해당 변위 센서는 탑재대의 하부 공간내에 배치되고, 해당 오버드라이브시에 해당 프로브로부터 탑재대에 작용하는 콘택트 하중에 의한 해당 탑재대의 하면측의 기준면의 변위량을 침강량으로서 측정한다. 해당 제어 장치는 해당 탑재대의 기준면의 침강

량과 콘택트 하중의 상관 테이블을 구비하고, 센서가 측정한 변위량과 상기 상관 테이블에 의해 콘택트 하중을 산출한다. 그리고, 제어 장치는 콘택트 하중이 소정의 설계 콘택트 하중에 이르지 않는 경우, 탑재대를 더욱더 승강시키는 것에 의해, 콘택트 하중을 소정의 설계 콘택트 하중으로 설정한다.

이 프로브 장치에 있어서의 변위 센서는 아날로그 출력식 변위 센서 및 디지털 출력식 변위 센서 중에서 선택되는 것이 바람직하다.

이 프로브 장치의 변위 센서는 정전 용량식 변위 센서 및 와전류식 변위 센서 중에서 선택되는 것이 바람직하다.

이 프로브 장치의 변위 센서는 해당 탑재대의 중심 개소 및 해당 중심을 둘러싸는 복수 개소 중의 적어도 1개소에 배치되는 것이 바람직하다.

본원 발명의 다른 관점에 따라서, 상기 프로브 장치에 있어서 피검사체의 전기적 특성을 검사하는 방법이 제공된다. 해당 방법은 하기 (a) 내지 (e)를 구비한다. (a) 피검사체(W)에 대응한 소정의 설계 오버드라이브량 및 설계 콘택트 하중을 제어 장치에 설정한다. (b) 피검사체를 탑재한 탑재대를 상승시키는 것에 의해, 피검사체를 복수의 프로브에 접촉시킨다. (c) 설계 오버드라이브량에 근거하여, 탑재대를 오버드라이브한다. (d) 콘택트 하중 감시 장치는 탑재대에 인가되는 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중인지 아닌지를 감시한다. 해당 감시는 하기를 구비한다. (d1) 변위 센서가 지지체의 하면측의 기준면의 변위량을 탑재대의 침강량으로서 검출하고, 검출한 변위량을 제어 장치로 출력한다. (d2) 제어 장치가 해당 상관 테이블에 근거하여 이 변위량에 대응하는 콘택트 하중을 산출하고, 해당 콘택트 하중과 설계 콘택트 하중을 비교한다. (d3) 변위 센서가 검출한 변위량에 근거하는 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중에 미치지 않을 때에는 메인 척을 더욱더 상승시킨다. (d4) 상기 (d1) 내지 (d3)을 반복하여, 변위 센서가 검출한 변위량에 근거하는 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중에 도달했을 때에 메인 척의 상승을 정지시킨다. (e) 피검사체(W)의 전기적 특성을 검사한다.

실시예

<발명을 실시하기 위한 최량의 형태>

이하, 도 1에 도시된 실시예에 근거하여 본 발명이 설명된다. 본 실시예의 프로브 장치(20)는 도 1에 도시되는 바와 같이, 검사시의 프로브 카드(22)로부터의 콘택트 하중을 감시하는 콘택트 하중 감시 장치(10)를 구비하고 있다.

본 실시예의 프로브 장치(20)를 설명한다. 본 실시예의 프로브 장치(20)는 예를 들면 도 1에 도시되는 바와 같이, X, Y 스테이지(26), 직선 구동 기구(27), 웨이퍼(W)를 탑재하여 X, Y, Z 및 Θ 방향으로 이동할 수 있는 메인 척(21)과, 메인 척(21)의 윗쪽에 배치되고 복수의 프로브(8A)를 갖는 프로브 카드(22)와, 메인 척(21)에 탑재된 웨이퍼(W)의 위치를 결정하는 정렬 기구(7)(도 2a 참조)를 구비할 수 있다. 제어 장치(23)의 제어하에서, 정렬된 메인 척(21)을 상승시켜, 웨이퍼(W)를 프로브(22A)에 접촉시킨다. 이 접촉 상태에 있어서, 웨이퍼(W)상에 형성된 디바이스의 전기적 특성이 검사된다.

상기 메인 척(21)은 X, Y 스테이지(26)상에 설치된다. XY 스테이지는 X, Y 방향으로 이동한다. X, Y 스테이지 상에는 예를 들면 볼나사(27A) 등으로 이루어지는 직선 구동 기구(27)가 마련된다. 이 직선 구동 기구는 메인 척(21)을 상하 방향(Z 방향)으로 승강시킨다. 직선 구동 기구는 예를 들면 메인 척(21)을 지지하는 지지체(21A)에 내장될 수 있다. 이 지지체(21A)는 베어링(24)을 거쳐서 수납체(25) 내에서 승강 가능하게 수납되어 있다. 메인 척(21)은 직선 구동 기구(27)를 거쳐서 수납체(25) 내에서 상하 방향(Z 방향)으로 승강된다.

상기 콘택트 하중 감시 장치(10)는 탑재대의 하부 공간내에 배치된 변위 센서(11)를 갖는다. 변위 센서(11)는 도 1에 도시되는 바와 같이, 지지체(21A)의 하면측의 기준면(21B)의 위치의 변위량을 메인 척(21)의 침강량으로서 측정한다. 콘택트 하중 감시 장치(10)는 검사시에 메인 척(21)에 콘택트 하중을 인가하는 것에 의해서, 메인 척(21)이 침강하는 양을 감시한다. 변위 센서(11)로서는 예를 들면 종래 공지의 아날로그 출력식 변위 센서 또는 디지털 출력식 변위 센서가 이용될 수 있다. 아날로그 출력식 센서로서는 예를 들면 정전 용량식 변위 센서, 와전류식 변위 센서 등이 이용될 수 있고, 디지털 출력식 변위 센서로서는 예를 들면 레이저 간섭식 변위 센서 등이 이용될 수 있다. 변위 센서(11)로서는 이들 비접촉식 센서에 제한되는 것은 아니고, 접촉식 센서이더라도 좋다.

본 실시예에서는 변위 센서(11)는 도 1에 도시되는 바와 같이, 지지체(21A)의 바로 아래에 배치될 수 있다. 지지체(21A)의 하단면(21B)을 메인 척(21)의 하면측의 기준면(21B)으로서 이용할 수 있다. 따라서, 상기 메인 척(21)에 콘택트 하중이 인가되면, 변위 센서(11)는 지지체(21A)를 거쳐서 메인 척(21)의 침강량을 검출할 수 있다.

그래서, 미리 각종 하중을 메인 척(21)의 복수 개소에 순차 부가하여, 각각의 위치의 하중과 침강량을 측정한다. 이 측정은 변위 센서(11)에 의해 지지체(21A)의 하단면(21B)과 수납체(25)의 저면(25A) 사이의 거리의 변위량을 측정하는 것에 의해 실시될 수 있다. 복수 개소의 하중 위치에서의 콘택트 하중과 변위 센서(11)의 변위량의 상관 관계를 구한다. 이 상관 관계에 근거하여 작성한 상관 테이블을 제어 장치(23)의 기억부에 저장한다. 변위 센서(11)에 의해 검출한 변위량을 상관 테이블의 데이터와 대비하는 것에 의해, 콘택트 하중을 산출하여 직선 구동 기구로 피드백한다. 이 때의 콘택트 하중 등을 표시 장치(9)(도 2 참조)에 표시할 수 있다. 한편, 미리 검사할 웨이퍼(W)에 관한 설계상 규정된 설계 오버드라이브량을 제어 장치(23)에 설정한다. 이 설계 오버드라이브량은 검사시의 오버드라이브량의 기준으로 된다.

웨이퍼(W)의 전기적 특성을 검사할 때에, 메인 척(21)은 설계 오버드라이브량에 근거하여 오버드라이브된다. 프로브 카드(22)의 프로브(22A)가 메인 척(21)상의 웨이퍼(W)에 콘택트 하중을 작용시키면, 메인 척(21)은 침강한다. 이 침강량은 변위 센서(11)가 변위량으로서 검출한다. 제어 장치(23)는 상기 상관 테이블에 근거하여, 이 변위량에 대응하는 콘택트 하중을 산출한다. 제어 장치(23)는 이 산출한 콘택트 하중과 설계 콘택트 하중을 비교한다. 가령 메인 척(21)이 설계 오버드라이브량에 상응한 거리만큼 오버드라이브한 경우에 있어서, 산출한 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중에 미치지 않을 때에는, 제어 장치(23)는 메인 척(21)을 계속해서 오버드라이브한다. 그 결과, 산출한 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중에 도달한 시점에서, 제어 장치(23)는 직선 구동 기구를 정지시킨다. 이 상태에서 메인 척(21)에 탑재된 웨이퍼(W)의 전기적 특성을 검사한다. 따라서, 프로브 장치(20)는 항상 소정의 콘택트 하중(설계 콘택트 하중)으로 웨이퍼(W)내의 각 디바이스의 검사를 실행할 수 있다.

다음에, 상기 콘택트 하중 감시 장치(10)를 적용한 프로브 장치(20)의 동작을 설명한다.

(s1) 미리 해당 웨이퍼(W)에 대응한 설계 오버드라이브량 및 설계 콘택트 하중을 제어 장치(23)에 설정한다.

(s2) 그 후, 검사가 개시된다. 제어 장치(23)의 제어하에서, 로더실내의 웨이퍼 반송 기구(4)(도 2b 참조)가 메인 척(21) 상에 웨이퍼(W)를 탑재한다.

(s3) 정렬 기구(7)(도 2a 참조)로부터의 정보에 근거하여, 메인 척(21)이 X, Y 및 θ 방향으로 이동하여, 웨이퍼(W)와 프로브(22A)의 위치가 맞춰진다.

(s4) 메인 척을 X, Y 및 θ 방향으로 이동시켜, 웨이퍼(W) 상에 형성된 디바이스중의 검사 대상으로 한 디바이스를 프로브(22A) 아래로 이동시킨다.

(s5) 메인 척(21)은 최초의 검사 위치로 이동한다. 메인 척(21)이 최초로 검사하는 디바이스를 프로브(22A)의 바로 아래에 위치하도록 이동시킨 후, 제어 장치(23)의 제어하에서 직선 구동 기구는 메인 척(21)을 지지체(21A)와 함께 수납체(25)내에서 상승시키고, 메인 척(21) 상에 탑재된 웨이퍼(W)를 프로브 카드(22)의 프로브(22A)에 접촉시킨다.

(s6) 직선 구동 기구는 설계 오버드라이브량에 근거하여 메인 척(21)을 더욱더 오버드라이브하여, 설계 콘택트 하중이 얻어질 위치(도 1의 일점쇄선으로 나타내는 위치)까지 상승시킨다. 그러나, 이 때 메인 척(22)은 콘택트 하중을 도 1의 가운데가 흰 화살표(??) 방향으로 받기 때문에, 메인 척(22)은 도 1의 일점쇄선으로 나타내는 위치로부터 동일 도면에서 실선으로 나타내는 위치까지 침강한다. 이 결과, 설계 오버드라이브량에 상당한 거리만큼 메인 척(22)이 상승하더라도, 설계 콘택트 하중이 확보되는 것이 불가능하다.

(s7) 콘택트 하중 감시 장치(10)가 설계 콘택트 하중이 확보되고 있는지의 여부를 감시한다. 즉, 메인 척(21)이 제어 장치(23)에 의한 제어하에서 오버드라이브된다. 프로브(22A)로부터 메인 척(22)에 콘택트 하중이 인가되어, 메인 척(21)은 약간(조금) 침강한다. 이 때의 침강량을 변위 센서(11)는 지지체(21A)의 하단면(21B)의 변위량으로서 검출한다. 그리고 변위 센서(11)는 검출한 변위량을 제어 장치(23)로 출력한다.

(s8) 제어 장치(23)는 상관 테이블에 근거하여 이 변위량에 대응하는 콘택트 하중을 산출한다.

(s9) 산출한 콘택트 하중과 설계 콘택트 하중을 비교한다.

(s10) 메인 척(21)이 설계 오버드라이브량만큼 상승하여, 도 1에서 실선으로 나타내는 위치에 있음에도 불구하고, 인가된 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중에 미치지 않을 때에는, 메인 척(21)은 계속해서 제어 장치(23)의 제어하에서 도 1에서 일점쇄선으로 나타내는 위치까지 상승한다.

(s11) 변위 센서(11)가 검출한 변위량에 근거하는 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중에 도달했을 때에, 제어 장치(23)는 정지 신호를 직선 구동 기구로 출력한다. 직선 구동 기구는 메인 척(21)의 상승을 정지시킨다.

(s12) 이 상태에서, 메인 척(21)에 탑재된 웨이퍼(W) 상에 형성된 디바이스의 전기적 특성이 검사된다.

(s13) 웨이퍼상에 형성된 피검사 대상인 디바이스의 전체가 검사되었는지의 여부를 확인한다.

만일, 모든 피검사 대상이 검사되어 있지 않은 경우, (s4)로 되돌아가서 미검사 대상의 디바이스가 검사된다.

만일, 모든 피검사 대상이 검사된 것이 확인되면, 직선 구동 기구(27)는 메인 척(21)을 하강시킨다.

본 실시예에 따르면, 한번에 검사하는 디바이스의 수가 증가하는 것에 의해 콘택트 하중이 커지는 것, 프로브 카드(22)의 사용에 수반하는 경시 변화가 생기는 것, 고온하에서 실행되는 가속도 시험 등의 열적 영향에 의해서 팽창과 수축을 반복하는 것 등의 영향이 있더라도, 항상 소정의 설계 콘택트 하중을 웨이퍼(W)에 인가한 상황에서 소정의 검사를 실시할 수 있다. 이 결과, 신뢰성이 높은 검사가 실행될 수 있다.

본 실시예에 따르면, 지지체(21A)의 아래쪽 공간에 마련한 변위 센서(11)가 오버드라이브시에 지지체(21A)의 하단측의 기준면(21B)의 변위량을 메인 척(21)의 침강량으로서 측정하는 콘택트 하중 감시 장치(10)가 마련된다. 이 콘택트 하중 감시 장치(10)는 오버드라이브시의 메인 척(21)의 침강량을 항상 정확하게 감시한다. 또, 본 실시예는 변위 센서(11)의 측정 결과에 근거하여 설계 콘택트 하중을 감시하는 제어 장치(23)를 구비한다. 이 제어 장치는 항상 일정한 콘택트 하중(설계 콘택트 하중)을 실현하여, 신뢰성이 높은 검사를 실현한다. 이 제어 장치는 최적인 콘택트 하중하에서 검사를 실시하기 때문에, 프로브 카드(22)의 수명을 연장시킬 수 있다. 변위 센서(11)는 비접촉식 혹은 접촉식의 아날로그 출력식 변위 센서 또는 비접촉식 혹은 접촉식의 디지털 출력식 변위 센서일 수 있고, 이 변위 센서(11)는 변형하는 일없이 하중을 순식간에 보정할 수 있으며, 또한 콘택트 하중을 고정밀도로 파악할 수 있다.

본 실시예에 따르면, 메인 척의 침강량을 측정하기 위한 변위 센서는 메인 척의 하부 공간내에 배치되기 때문에, 변위 센서를 배치할 공간을 특별히 추가하는 일없이 공간의 유효 이용이 가능해진다. 또, 온도 변화에 따라 그 스케일이 변화하는 리니어 스케일 등을 사용하지 않는 것에 의해, 측정 정밀도를 높일 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는 메인 척(21)의 하단측의 기준면은 지지체(21A)의 하단면의 중심이었지만, 지지체(21A)의 하단면의 중심을 둘러싸는 복수 개소를 기준면으로 할 수 있다. 이 경우, 도 4에 도시되는 바와 같이, 복수의 각 기준면에 대응하는 위치에 복수의 변위 센서(11)가 마련된다. 이들 복수의 변위 센서는 상기 중심으로부터 동등한 거리 떨어져 있는 것이 바람직하다. 지지체(21A)의 하단면 이외의 평탄면, 메인 척(21)의 중심 이외에 위치하는 평탄면을 기준면으로 이용할 수도 있다.

상기 실시예는 웨이퍼(W)의 검사를 실행하는 프로브 장치(20)에 콘택트 하중감시 장치(10)를 적용한 케이스이지만, 콘택트 하중 감시 장치(10)는 LCD용 기관 등의 피검사체에 널리 적용할 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 항상 소정의 콘택트 하중하에서 피검사체와 프로브를 접촉시킬 수 있어 신뢰성이 높은 검사가 실행됨과 동시에, 콘택트 하중을 순식간에 정확하게 파악하여 소정의 값으로 보정할 수 있는 프로브 장치를 제공할 수 있다.

또다른 특징 및 변경은 해당 기술 분야의 당업자에게는 착상될 것이다. 그 때문에, 본 발명은 보다 넓은 관점에 서는 것이며, 특정의 상세한 및 여기에 개시된 대표적인 실시예에 한정되는 것은 아니다.

따라서, 첨부된 청구의 범위에 정의된 넓은 발명 개념 및 그의 균등물의 해석과 범위에 있어서, 그것으로부터 벗어나는 일 없이 각종 변경을 실행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

피검사체(W)의 전기적 특성 검사를 실행하는 프로브 장치로서,

피검사체를 탑재하는 X, Y, Z 및 θ 방향으로 이동가능한 탑재대;

해당 탑재대의 윗쪽에 배치되고, 복수의 프로브를 구비하는 프로브 카드 및;

적어도 1개의 변위 센서와 제어 장치를 구비하고, 해당 오버드라이브시에 해당 프로브로부터 상기 탑재대에 작용하는 콘택트 하중을 감시하는 콘택트 하중 감시 장치를 구비하고,

해당 변위 센서는 탑재대의 하부 공간내에 배치되어, 해당 오버드라이브시에 해당 프로브로부터 상기 탑재대에 작용하는 콘택트 하중에 의한 해당 탑재대의 하면측의 기준면의 변위량을 침강량으로서 측정하고,

해당 제어 장치는 해당 탑재대의 기준면의 침강량과 콘택트 하중의 상관테이블을 구비하고, 상기 센서가 측정한 상기 변위량과 상기 상관 테이블에 의해 콘택트 하중을 산출하고,

상기 제어 장치는 콘택트 하중이 소정의 설계 콘택트 하중에 이르지 않는 경우, 탑재대를 더욱더 승강시키는 것에 의해 콘택트 하중을 소정의 설계 콘택트 하중으로 설정하는 프로브 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 변위 센서는 아날로그 출력식 변위 센서 및 디지털 출력식 변위 센서 중에서 선택되는 프로브 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 변위 센서는 정전 용량식 변위 센서 및 와전류식 변위 센서 중에서 선택되는 프로브 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 변위 센서는 해당 탑재대의 중심 개소 및 해당 중심을 둘러싸는 복수 개소 중의 적어도 1개소에 배치된 프로브 장치.

청구항 5.

청구의 범위 제1항에 기재된 프로브 장치에 있어서 피검사체의 전기적 특성을 검사하는 방법으로서,

(a) 피검사체(W)에 대응한 소정의 설계 오버드라이브량 및 설계 콘택트 하중을 제어 장치에 설정하는 단계;

(b) 피검사체를 탑재한 탑재대를 상승시키는 것에 의해, 해당 피검사체를 상기 복수의 프로브에 접촉시키는 단계;

(c) 설계 오버드라이브량에 근거하여 탑재대를 오버드라이브하는 단계;

(d) 콘택트 하중 감시 장치에 의해, 탑재대에 인가되는 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중인지 아닌지를 감시하는 단계 및;

(e) 피검사체(W)의 전기적 특성을 검사하는 단계를 구비하고,

해당 감시하는 단계는

(d1) 변위 센서가 지지체의 하면측의 기준면의 변위량을 탐재대의 침강량으로서 검출하고, 검출한 변위량을 제어 장치로 출력하는 단계;

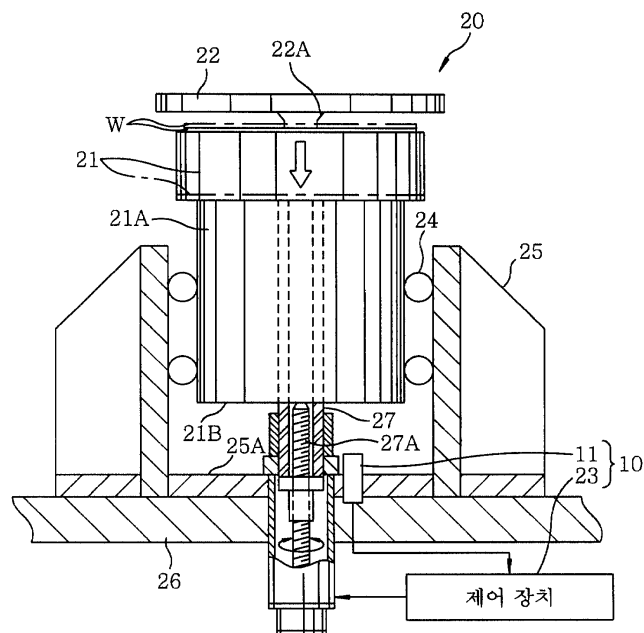
(d2) 제어 장치가 해당 상관 테이블에 근거하여, 이 변위량에 대응하는 콘택트 하중을 산출하고, 해당 콘택트 하중과 설계 콘택트 하중을 비교하는 단계;

(d3) 변위 센서가 검출한 변위량에 근거하는 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중에 미치지 않을 때에는 메인 척을 더욱더 상승시키는 단계 및;

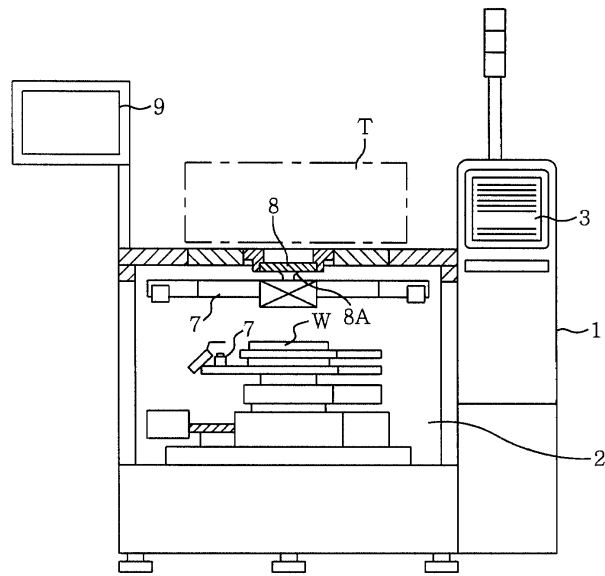
(d4) 상기 (d1) 내지 (d3)을 반복하여, 변위 센서가 검출한 변위량에 근거하는 콘택트 하중이 설계 콘택트 하중에 도달했을 때에 메인 척의 상승을 정지시키는 단계를 포함하는 프로브 장치의 검사방법.

도면

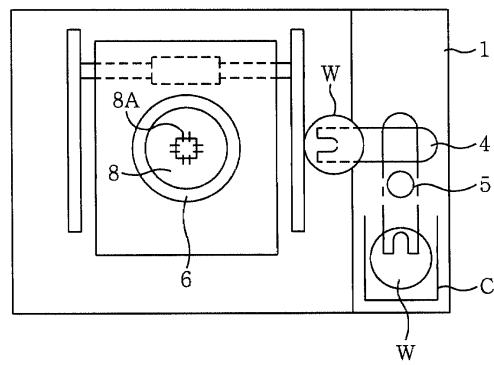
도면1



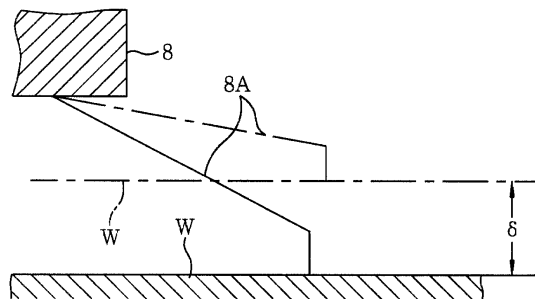
도면2a



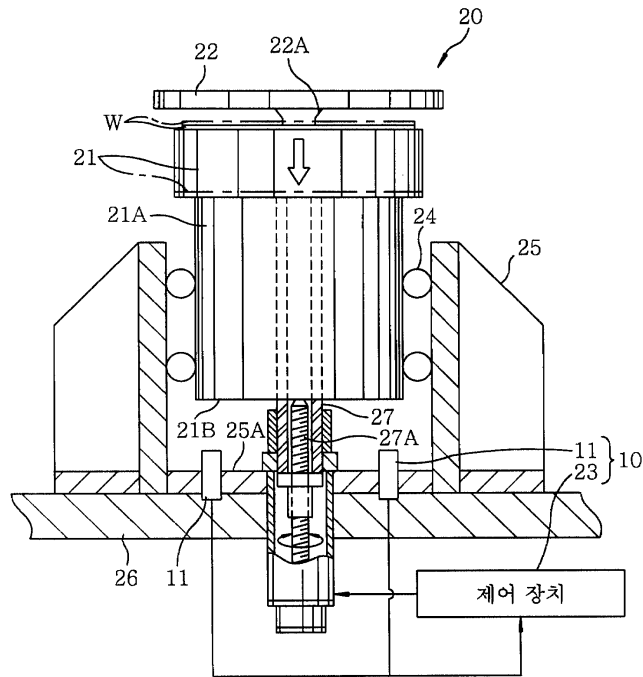
도면2b



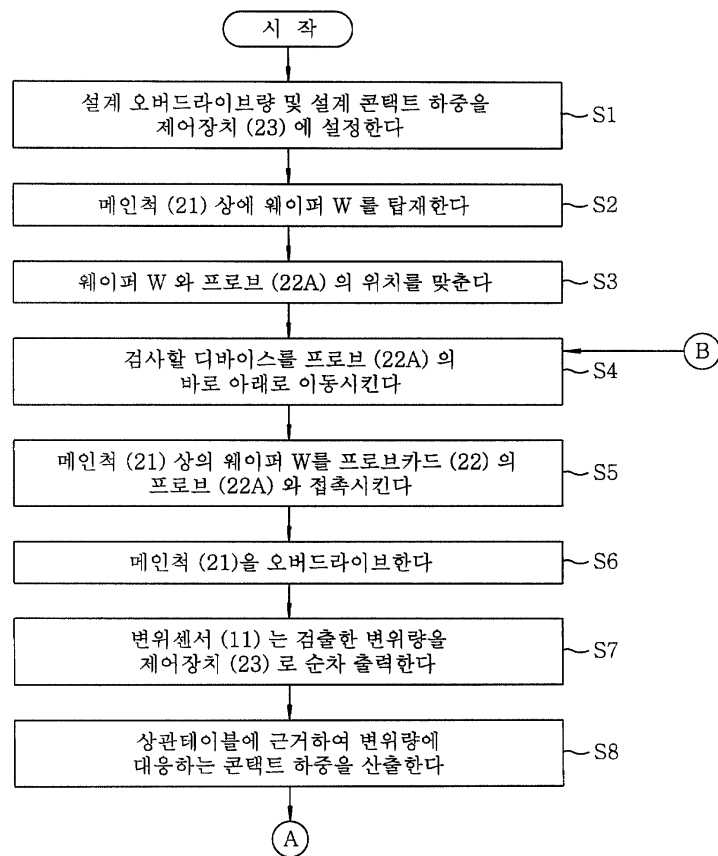
도면3



도면4



도면5a



도면5b

