

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ H01L 21/66	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년06월14일 10-0495323 2005년06월03일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2002-0043331 2002년07월23일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0025167 2003년03월28일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00285527 2001년09월19일 일본(JP)

(73) 특허권자 미쓰비시 덴끼 엔지니어링 가부시카가이샤
일본국 도쿄도 치요다쿠 쿠단키타 1쵸메 13반 5고

미쓰비시덴끼 가부시카가이샤
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 2반 3고

(72) 발명자 이세히로토시
일본국도쿄도지요다쿠마루노우치2쵸메2반3고미쓰비시덴끼가부시카
이샤나이

오오노토시키
일본국도쿄도지요다쿠오테마치2-6-2미쓰비시덴끼엔지니어링가부시카
가이샤나이

기무라야스히로
일본국도쿄도지요다쿠마루노우치2쵸메2반3고미쓰비시덴끼가부시카
이샤나이

고메무라토시오
일본국도쿄도지요다쿠마루노우치2쵸메2반3고미쓰비시덴끼가부시카
이샤나이

토요타마사토
일본국도쿄도지요다쿠마루노우치2쵸메2반3고미쓰비시덴끼가부시카
이샤나이

노구치토시히코
일본국도쿄도지요다쿠마루노우치2쵸메2반3고미쓰비시덴끼가부시카
이샤나이

(74) 대리인 권태복
이화익

심사관 : 맹성재

(54) 피처리기관 결합 검사장치

요약

웨이퍼 상의 이물질 또는 이 빠짐 등의 결합이 어떠한 형상으로 웨이퍼의 어느쪽의 위치에 있는지에 대해서는, 검사를 행할 수 없다고 하는 과제가 있었다. 웨이퍼 결합 검사장치는, 반도체 제조 프로세스에 있어서, 피처리기관인 웨이퍼(1)의 위치결정을 행하는 위치 결정장치에 조립된다. 진공유지대(2)에 유지된 웨이퍼를, 위치결정한 위치로부터 적어도 1회전시키면서 빛을 조사하여, 그것의 산란광을 수광한다. 연산부(14) 및 제어부(15)에서는 산란광의 강도가 미리 규정된 임계값 이상이면 웨이퍼에 결합이 있다고 판정한다. 더구나, 연산부 및 제어부는 결합의 위치를 웨이퍼의 회전각도를 나타내는 각도

정보로서 구한다. 이때, 모니터(16) 상에 회전각도 및 산란광 강도로 규정되는 좌표계(횡축을 회전각도, 세로축을 산란광 강도로 하는 좌표)를 표시하고, 좌표계에 피처리기관의 회전각도에 따라 산란광 강도를 표시하는 동시에 임계값을 표시한다.

대표도

도 1

색인어

피처리기관, 결합검사, 위치결정, 산란광 강도, 각도정보

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 피처리기관 결합 검사장치를 나타낸 구성도이다.
- 도 2는 도 1에 나타낸 모니터 상에 표시되는 이상검출 결과의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예 2에 의한 피처리기관 결합 검사장치에 의해 모니터 상에 표시되는 웨이퍼 결합위치를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 이상 검출각도 정보화일의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예 3에 의한 피처리기관 결합 검사장치를 나타낸 구성도이다.
- 도 6은 도 5에 나타낸 광 변환소자로 촬영된 화상의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예 4에 의한 반도체 제조장치를 나타낸 구성도이다.
- 도 8은 종래의 피처리기관 위치 결정장치를 나타낸 구성도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- 1: 웨이퍼 2: 진공유지대
- 3: 실린더부 4: 액추에이터
- 5: 위치맞춤부재 5a, 5c: 평탄면
- 5b: 슬로프부 6: 투과형 센서
- 6a: 투광부 6b: 수광부
- 7: 제어부 11: 결합검사 블록체
- 11a: 공동부 11b: 개구단
- 12: 광원 13: 산란광 수광부
- 14: 연산부 15: 제어부
- 16: 모니터 21: 웨이퍼 도형
- 31: 광전 교환소자(CCD 카메라, 촬상수단)
- 41: 결합 검사장치 42: 반도체 제조장치
- 43: 웨이퍼 투입 카세트 44: 이상 웨이퍼 보관 카세트
- 45: 반송용 로봇 46: 처리부(처리실)

111: 절결부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 반도체 제조 프로세스에 있어서 피처리기관의 결함을 검사하기 위한 결함 검사장치에 관한 것으로, 특히 피처리기관의 위치 결정장치에 있어서 사용되는 피처리기관 결함 검사장치에 관한 것이다.

일반적으로, 반도체 제조 프로세스는 복수의 공정을 갖고 있고, 반도체 제조 프로세스에 있어서, 피처리기관인 원형 웨이퍼를 복수의 공정으로 처리하여, 반도체장치(H 반도체 칩)를 제조하고 있다. 반도체 제조 프로세스에 있어서, 처리 및 반송 과정에서 생기는 결함을 방지·억제하는 관계상, 웨이퍼의 위치 어긋남을 방지할 필요가 있다. 이 때문에, 웨이퍼를 고정밀도로 위치결정하는 위치 결정장치가 사용되고 있다.

도 8은 종래의 위치 결정장치를 나타낸 도면이다. 도면에 있어서, 1은 피처리기관인 웨이퍼, 2는 진공유지대, 3은 실린더부, 4는 액추에이터, 5는 위치맞춤부재, 6은 투과형 센서, 7은 제어부이며, 위치맞춤부재(5)는 제 1 반경을 갖는 제 1 평탄면(5a)과, 제 1 평탄면(5a)의 주연으로부터 미리 정해진 각도로 상승하는 슬로프부(5b)와, 슬로프부(5b)의 상단으로부터 지름방향 외측으로 연장되는 제 2 반경을 갖는 제 2 평탄면(5c)을 구비하고 있고, 전술한 제 1 반경은 웨이퍼(1)의 반경과 같다. 제어부(7)는, 반도체 제조장치의 제어부(이하, 본체 제어부(도시하지 않음)라 한다)에서 주어지는 제어신호에 따라 액추에이터(4) 및 투과형 센서(6)를 구동·제어한다. 그리고, 실린더부(3)는 액추에이터(4)에 의해 미리 규정된 범위(이동 범위)에서 상하방향으로 구동되고, 더구나, 실린더부(3)는 액추에이터(4)에 의해 회전구동된다. 이것에 의해, 진공유지대(2)는, 전술한 제 1 및 제 2 평탄면 5a 및 5c로 규정되는 범위에서 상하방향으로 이동하는 동시에, 실린더부(3)를 회전축으로 하여 회전하게 된다. 웨이퍼(1)는, 예를 들면 원형으로, 미리 그것의 주연부에 절결부(111)가 형성되어 있다. 이 절결부(111)는, 위치결정 검출을 위해 사용된다.

다음에, 위치결정장치의 동작에 대해 설명한다.

반도체 제조장치(도시하지 않음)에는 반송용 로봇(도시하지 않음)이 부속되어 있어, 반송용 로봇에 의해 웨이퍼(1)는 진공유지대(2)로 반송되고, 그것의 주표면(표면)이 진공유지대(2)에 접촉하는 상태로 진공유지대(2) 상에 적재된다. 웨이퍼(1)를 진공유지대(2)에 적재하는 것에 있어서, 실린더부(3)가, 전술한 이동범위에서 가장 상측의 위치로 구동되었을 때, 요컨대, 진공유지대(2)가 가장 상측의 위치로 위치부여되었을 때, 웨이퍼(1)는 반송용 로봇에 의해, 진공유지대(2) 상에 적재된다. 이때, 웨이퍼(1)의 표면은 제 2 평탄면(5c)보다도 약간 하측에 위치한다.

전술한 바와 같이 하여, 웨이퍼(1)를 진공유지대(2)에 적재한 후, 액추에이터(4)에 의해 실린더부(3)가 도면중 하측 방향으로 구동되어, 진공유지대(2), 요컨대, 웨이퍼(1)를 강하시킨다. 진공유지대(2)를 하강시키면, 웨이퍼(1)의 주연은 슬로프부(5b)를 따라 하강하게 되고, 진공유지대(2)의 표면이 제 1 평탄면(5a)의 위치에 이르면, 웨이퍼(1)의 주연은 제 1 평탄면(5a)의 주연에 위치하게 된다. 요컨대, 웨이퍼(1)가 센터링되게 된다.

그후, 진공유지대(2)에 의해 웨이퍼(1)를 진공흡착한 후, 액추에이터(4)에 의해 실린더부(3)를 위쪽으로 이동시켜, 진공유지대(2), 요컨대, 웨이퍼(1)를 상승시킨다. 그후, 액추에이터(4)에 의해 실린더부(3)를 회전구동하여, 진공유지대(2), 요컨대, 웨이퍼(1)를, 실린더부(3)를 회전축으로 하여, 도면 중, 실선 화살표로 나타낸 방향으로 회전시킨다.

투과형 센서(6)는, 투광부(6a) 및 수광부(6b)를 갖고 있고, 도시된 것과 같이, 투광부(6a) 및 수광부(6b)는 웨이퍼(1)의 주변부를 사이에 끼워 서로 대향하는 위치에 배치되어 있다. 제어부(7)에서, 투광부(6a)를 구동하여, 빛을 조사한다. 전술한 것과 같이, 웨이퍼(1)에는 절결부(111)가 형성되어 있기 때문에, 절결부(111)가 투과형 센서(6)가 배치된 위치에 이르면, 투광부(6a)로부터의 빛은, 절결부(111)를 통과하여 수광부(6b)로 수광되게 된다. 요컨대, 수광부(6b)에서 투광부(6a)에서의 빛이 수광될 때까지, 웨이퍼(1)가 회전되어 각도조정이 행해지게 된다. 바꿔 말하면, 투과형 센서(6)에 의해 절결부(111)가 검출될 때까지, 제어부(7)는 웨이퍼(1)를 회전시켜 그것의 각도(웨이퍼(1)의 위치)를 조정하게 된다.

전술한 것과 같이 하여, 웨이퍼(1)의 각도(위치)를 조정한 후, 반송용 로봇으로 웨이퍼(1)를 받아들여, 반도체 제조장치에 부속되는 처리부(처리실)로 웨이퍼(1)를 반송한다.

그런데, 웨이퍼의 처리과정 및 반송과정에서는, 전술한 것과 같이, 웨이퍼의 위치결정을 행하는 동시에, 이물질 부착 및 웨이퍼의 깨짐(웨이퍼 단부면의 이 빠짐) 등의 결함을 검사할 필요가 있다. 웨이퍼의 결함을 검사하기 위한 장치(검사장치)로서, 예를 들면 일본국 특개평 9-186209호 공보에 기재된 것이 알려져 있다(이하, 종래에 1로 부른다). 종래에 1에서는, 웨이퍼 위치 결정부에 매크로 검사기능을 부가하여, 웨이퍼의 주연에 형성된 위치결정용 절결부를 검출하여 웨이퍼의 위치결정을 행할 때, 웨이퍼를 경사 요동시켜 매크로 관찰을 행하도록 하고 있다. 더구나, 특개평 11-326229호 공보에는, 검사 스테이지에 있어서, 직접 고정밀도 위치결정을 행할 때에 결함검사를 행하는 장치가 기재되어 있다(이하, 종래에 2로 부른다). 요컨대, 종래에 2에서는, 웨이퍼 상의 검사영역(이물질 검출영역)에 레이저빔을 조사하고, 그 위쪽 산란광을 검사 테이블의 연직방향 상부에 설치된 검출 광학계로 수광하여 이물질 검출을 행하고 있다. 이때에, 웨이퍼의 중심 좌표를 산출하여, 이 산출 중심좌표를 이물질 검출에 있어서의 웨이퍼 중심으로 하고 있다.

또한, 웨이퍼의 위치결정과 웨이퍼 주연부의 결함을 검출하기 위한 장치로서, 예를 들면 특개평 5-160245호 공보가 있다(이하, 종래에 3으로 부른다). 이 종래에 3에서는, 직교좌표계의 좌표원점을 거의 중심으로 하여 미소회전가능한 제 1 회전 스테이지와, 제 1 회전 스테이지 상에 설치되어 직교좌표계 내에서 2차원 이동가능한 직접이동 스테이지와, 직접이

동 스테이지 상에 설치되어 웨이퍼를 유지하여 1회전 이상 회전가능한 제 2 회전 스테이지가 구비되고 있다. 이 제 2 회전 스테이지의 회전중에, 웨이퍼의 주연 부분의 회전중심으로부터의 변위량의 변화를 나타낸 정보를 비접촉으로 검출하는 제 1 검출기로부터의 출력정보를 사용하여, 웨이퍼의 주연부분의 결함(이 빠짐 등)을 검출하고 있다.

덧붙여, 특개평 8-2264606호 공보에는, 웨이퍼의 이물질 검사를 행할 때, XY 스테이지 상의 웨이퍼를 위치결정하는 장치가 기재되어 있다(이하, 종래에 4로 부른다). 종래에 4에서는, 위치맞춤의 확인을, 관찰-얼라인먼트 광학계를 사용하여 행한다. 더구나, 이 관찰-얼라인먼트 광학계를 사용하여, 검출된 이물질의 육안관찰을 행하여, 검출된 이물질의 형상의 관찰결과에 의해 웨이퍼의 가부 결정을 행하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 피처리기관 결함 검사장치는 이상과 같이 구성되어 있기 때문에, 종래에 1~4 중 어느것에 있어서도, 웨이퍼의 위치결정시에, 웨이퍼의 검사를 행하도록 구성되어 있지만, 단순히, 이물질의 존재 등을 육안 또는 검출 광학계로 검출하고 있는 것에 지나지 않고, 웨이퍼 상의 이물질 또는 이 빠짐 등의 결함이 어떠한 형상으로 웨이퍼의 어느쪽의 위치에 있는지에 대해서는, 검사를 행할 수 없다. 이러한 검사를 행하기 위해서는, 예를 들면 결함의 존재가 확인된 웨이퍼마다 현미경 등을 사용하여 자세히 검사해야만 한다고 하는 과제가 있었다.

이와 같이, 종래의 피처리기관 결함 검사장치에서는, 웨이퍼 위치결정시에 그것의 결함도 우수한 정밀도로 검출하는 것이 곤란하다고 하는 과제가 있었다.

본 발명은 상기한 것과 같은 과제를 해결하기 위해 주어진 것으로, 피처리기관인 웨이퍼의 위치결정시에, 웨이퍼의 결함을 우수한 정밀도로 검출할 수 있는 피처리기관 결함 검사장치를 얻는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은, 육안 또는 현미경 등에 의한 검사를 불필요하게 하여, 웨이퍼의 이상을 용이하게 검출할 수 있는 피처리기관 결함 검사장치를 얻는 것을 목적으로 한다.

더구나, 본 발명은, 전술한 피처리기관 결함 검사장치를 사용하여 반도체 제조의 생산성을 향상시킬 수 있는 반도체 제조장치를 얻는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 관한 피처리기관 결함 검사장치는, 반도체 제조 프로세스에 있어서 피처리기관의 위치결정을 행하는 위치 결정장치에 조립되고, 피처리기관이 위치결정된 후, 이 위치결정된 위치로부터 피처리기관을 적어도 1회전시키면서 피처리기관의 결함을 검사하는 검사수단과, 피처리기관에 결함이 있으면 결함의 위치를 피처리기관의 회전각도를 나타내는 각도 정보로서 구하는 각도정보 산출수단을 갖는 것이다.

본 발명에 관한 반도체장치의 제조방법은, 검사수단에서 피처리기관에 결함이 있다고 판정되면, 해당 피처리기관을 반도체 제조 프로세스로부터 제거하는 것이다.

(실시예)

이하, 본 발명의 일 실시예를 설명한다.

실시예 1:

도 1에 있어서, 도 8에 나타난 예와 동일한 구성요소에 대해서는, 동일 부호를 부착하고 있다. 도 1에 나타난 예에서는, 위치맞춤부재(5)의 외주부에 있어서, 그것의 일부분에 결함검사 블록체(11)가 위치맞춤부재(5)와 일체로 형성되어 있다. 이 결함검사 블록체(11)에는, 웨이퍼(1)의 외연부가 삽입되는 공동부(11a)가 형성되어 있다. 이 공동부(11a)에 있어서, 웨이퍼(1)가 삽입되는 개구단(11b)은 전술한 제 1 및 제 2 평탄면 5a 및 5c 사이의 거리와 동일한 폭을 갖고 있다. 요컨대, 개구단(11b)을 규정하는 하부벽(하단)은 제 1 평탄면(5a)과 동일한 위치에 있고, 개구단을 규정하는 상부벽(상단)은 제 2 평탄면(5c)과 동일한 위치에 있다. 이 결과, 반송용 로봇에 의해 진공유지대(2)에 웨이퍼(1)를 적재할 때에는, 도 1의 지면의 이면측 또는 표면측으로부터, 공동부(11a)로 웨이퍼(1)의 외연부가 삽입되도록 하여, 웨이퍼(1)를 진공유지대(2)에 적재하게 된다.

도 1에 있어서, 12는 광원, 13은 산란광 수광부, 14는 연산부, 15는 제어부, 및 16은 모니터이다. 연산부(14)는 투과형 센서(6)(투과부(6a) 및 수광부(6b)), 액추에이터(4), 광원(12), 산란광 수광부(13), 제어부(15), 모니터(16)에 접속되는 동시에, 반도체 제조장치의 제어부(이하, 본체 제어부로 부른다)에 접속되어 있다. 연산부(14)는 제어부(15)와 함께, 웨이퍼(1)의 위치결정을 행하는 동시에, 후술하는 것과 같이 하여, 결함의 검사를 행한다. 광원(12)은 결함검사 블록체(11)에 부착되고 공동부(11a) 내부에 위치하고 있다. 웨이퍼(1)가 진공유지대(2)에서 진공유지되면, 광원(12)으로부터 출사된 빛은, 웨이퍼(1)의 외주부로 조사된다. 한편, 도시된 것과 같이, 산란광 수광부(13)는, 웨이퍼(1)가 위치결정된 후의 상태에서 웨이퍼(1)의 외주면과 대향하는 위치에 있어서 결함검사 블록체(11)에 부착된다.

다음에 동작에 관해 설명한다.

도 8에서 설명한 바와 같이 하여, 절결부(111)가 형성된 웨이퍼(1)의 센터링을 행한 후, 절결부(111)를 검출하여, 웨이퍼(1)의 각도(위치)가 조정된다. 이때, 연산부(14)는 본체 제어부에서 주어지는 제어신호에 따라 액추에이터(4) 및 투과형 센서(6)를 제어하게 된다.

전술한 것과 같이 하여 웨이퍼(1)의 위치결정이 완료한 후, 요컨대, 웨이퍼(1)의 각도조정을 행한 후, 연산부(14)에서는 광원(12)을 구동하여, 예를 들면 레이저광을 웨이퍼(1)의 외주부에 조사한다. 이 레이저광은, 웨이퍼(1)의 외주부에 조사되면, 회절산란한다. 이 회절산란광은, 산란광 수광부(13)에서 수광되어, 연산부(14)로 검출신호로서 주어지게 된다. 그리고, 연산부(14)에서는, 검출신호(요컨대, 회절산란광)에 따라 웨이퍼(1)의 결함을 검사하게 된다.

웨이퍼(1)의 결함을 검사할 때에는, 전술한 것과 같이 하여, 웨이퍼(1)를 위치결정한 후, 웨이퍼(1)를, 실린더부(3)를 회전축으로 하여 적어도 1회전시킨다(전술한 것과 같이 하여, 위치결정된 웨이퍼의 위치(위치결정 위치)는 연산부(14)에서 유지되어 있기 때문에, 연산부(14)는 위치결정 위치에 따라 웨이퍼(1)를 1회전시키게 된다). 예를 들면, 연산부(14)는, 제어부(15)에서 설정되는 샘플링 단위마다 웨이퍼(1)를 1회전시킨다. 이 샘플링 단위는, 예를 들면, 0.1도이며, 연산부(14)는, 웨이퍼(1)를 0.1도 회전시킬 때마다, 전술한 것과 같이 하여 회절산란광을 얻게 된다. 제어부(15)로부터 연산부(14)에는, 미리 설정된 이상검출 산란광 강도가 임계값로서 설정되어 있다. 연산부(14)는, 도 2에 나타난 것과 같이, 이 임계값과 검출신호의 강도(검출산란광의 강도)를 샘플링 단위(회전각도)에 따라 모니터(16)에 표시한다. 도 2에 나타난 예에서는, 임계값 레벨이 3000으로, 웨이퍼(1)의 회전각도에 따라 검출산란광이 표시된다. 요컨대, 종축을 산란광 강도, 횡축을 각도(회전각도)로 하여 검출 산란광 강도가 연속적으로 모니터(16)에 임계값과 동시에 표시된다. 이것에 의해, 임계값 이상의 검출 산란광 강도를 한눈에 알 수 있다. 그리고, 임계값 이상의 검출 산란광 강도가 이상검출을 표시하며, 이 이상검출 부분에 대응하는 횡축이 웨이퍼(1)의 각도정보를 표시되게 된다(도시된 예에서는, 이상검출 부분이 3부분 있고, 그 각도정보는 A, B 및 C인 것을 알 수 있다. 이들 이상검출 부분에 대응하는 웨이퍼 각도를 웨이퍼 이상 검출각도로 한다).

더구나, 연산부(14)에서는, 샘플링 단위마다 검출산란광과 임계값을 비교하여, 웨이퍼(1)의 결함의 유무를 검사한다. 광원(12)에서 출사된 레이저광이 웨이퍼(1)에서 회절산란되는 비율은, 웨이퍼(1) 상의 흠집 등의 결함에 좌우된다. 요컨대, 웨이퍼(1) 상의 결함이 클수록, 레이저광이 산란되는 비율은 커진다. 따라서, 제품으로서 무시할 수 있는 상한의 웨이퍼(1) 상의 결함에 해당하는 산란광 강도를 측정해 둔다. 이 산란광 강도를 임계값으로 하면, 연산부(14)에서는 전술한 것과 같이 하여, 0.1도마다 얻어지는 검출산란광의 강도와 임계값을 비교한다. 이 검출 산란광 강도가 임계값 이상이면, 연산부(14)는 그것의 회전각도의 위치에서 웨이퍼(1)에는 결함이 있다고 인정한다. 그리고, 연산부(14)에서는 결함이 있는 것으로 인정하면, 이상검출신호를 제어부(15)로 보낸다. 이것에 의해, 제어부(15)에서는, 해당 웨이퍼(1)에 결함이 있는 것을 알게 되고, 해당 웨이퍼(1)에 대해서 처리를 중단하는 동시에 오퍼레이터에게 경보를 발생한다. 이때, 전술한 이상검출신호를 본체 제어부에 제공하여, 해당 웨이퍼(1)에 관한 처리를 중단하도록 하여도 된다.

전술한 설명으로부터 용이하게 이해할 수 있는 것과 같이, 연산부(14), 제어부(15), 광원(12), 산란광 수광부(13), 액추에이터(4), 실린더부(3) 및 진공유지대(2)는, 검사수단으로서 기능하고, 연산부(14) 및 제어부(15)는 각도정보 산출수단으로서 기능한다.

이상과 같이, 본 실시예 1에 따르면, 모니터(16)에 임계값을 표시하는 동시에, 웨이퍼(1)의 각도정보에 따라서 검출 산란광 강도를 표시하도록 하였기 때문에, 임계값 이상의 검출 산란광 강도를 한눈에 알 수 있으며, 더구나, 임계값 이상의 검출 산란광 강도에 대응하는 웨이퍼(1)의 각도정보도 알 수 있다고 하는 효과가 있다. 요컨대, 흠집 등의 결함이 웨이퍼(1)의 어느쪽의 각도위치에 있는지를 한눈에 오퍼레이터가 알 수 있다고 하는 효과가 있어, 이 결과, 오퍼레이터는 용이하게 웨이퍼의 이상판정을 행할 수 있다.

더구나, 웨이퍼(1)에 흠집 등의 결함이 있으면, 처리를 중단하는 동시에, 오퍼레이터에 경보를 발생하도록 하면, 반도체 장치의 제조시에, 결함에 대하여 신속한 대응을 행할 수 있고, 미연에 반도체 제조장치의 트러블을 회피할 수 있다. 그 결과, 반도체장치의 생산성을 향상시킬 수 있다고 하는 효과가 있다.

실시예 2:

본 실시예 2에 의한 결함 검사장치에서는, 도 1에 있어서, 제어부(15)에 접속된 입력장치(도시하지 않음)로부터 웨이퍼 표면결함 표시지령(웨이퍼맵 표시지령)이 제어부(15)로 주어지면, 제어부(15)가 연산부(14)에 웨이퍼맵 표시연산을 행하게 한다. 이때, 제어부(15)로부터 연산부(14)에 웨이퍼(1)의 중심점과 반경을 나타내는 웨이퍼 외주정보가 주어진다. 전술한 것과 같이, 연산부(14)에서는, 웨이퍼의 각도정보에 대응하여 웨이퍼 이상검출을 행하고 있고, 이상이 검출된 웨이퍼 각도의 정보를 웨이퍼 이상 검출각도 정보로 한다.

도 3을 참조하여, 연산부(14)에서는, 웨이퍼 외주정보에 근거하여 웨이퍼의 외형을 웨이퍼 도형(21)으로서 모니터(16) 상에 표시하는 동시에, 웨이퍼 이상각도 정보에 따라서 결함부분(이상검출 부분)을 웨이퍼 도형(21)의 외주 상에 플로트한다. 도 2에 나타난 예에서는, 웨이퍼 이상각도 정보는 A, B 및 C이기 때문에, 연산부(14)는, 웨이퍼 도형(21)의 외주상에 웨이퍼 이상각도는 A, B 및 C에 따라 결함부분을 플로트하게 된다.

연산부(14)에서는, 이들 결함부분을 시점으로 하고, 웨이퍼(1)의 중심을 종점으로 하도록 하여, 직선성분을 묘화한다. 이때, 각 직선성분의 길이는, 검출 산란광 강도를 나타내도록 한다. 요컨대, 검출 산란광 강도가 약하면 직선성분은 짧아지고, 검출 산란광 강도가 강하면 직선성분은 길어져, 결함의 정도에 따라 직선성분의 길이가 변화하게 된다. 더구나, 직선성분의 폭은 해당 결함에 관해 임계값 이상이 된 각도범위를 나타내게 되고, 결함부분이 어느 정도의 각도범위에 걸쳐 있는지가 직선성분의 폭에 의해 표시되게 된다.

이와 같이 하여, 연산부(14)에서는, 웨이퍼 도형(21) 상에 결함부분을 직선성분으로 표시한 웨이퍼맵 표시를 행한다. 이때, 결함의 정도가 직선성분의 길이로 표시되고, 결함의 범위가 직선성분의 폭으로 표시되게 된다.

이상과 같이, 실시예 2에서는, 모니터(16) 상에 웨이퍼맵 표시를 행하여, 웨이퍼 도형(21) 상에 흠집 등의 결함부분을 직선성분으로 표시하고, 직선성분의 길이로 결함의 정도를 표시하는 동시에, 직선성분의 폭으로 결함의 범위를 나타내도록 하였기 때문에, 웨이퍼(1) 상의 결함부분을 정확히 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 결함의 정도 및 범위를 알 수 있다고 하는 효과가 있다. 이 결과, 웨이퍼(1)의 결함부분(이상부분)을 정확하면서도 신속하게 파악할 수 있게 된다.

실시예 3:

본 실시예 3에 의한 결함 검사장치에서는, 도 1에 있어서, 웨이퍼의 결함을 검사할 때마다, 예를 들면 연산부(14)에는, 본체 제어부로부터, 해당 웨이퍼에 관한 번호(「ID」 및 「Key No.」), 제조회사(Vend), 제조라인(Line), 및 처리시간(TIME)이 웨이퍼 처리정보로서 주어진다. 또한, 연산부(14)에서는, 이상 검출각도 정보(Angle) 및 그 때의 검출 산란광 강도(Level)를, 웨이퍼 처리정보와 대응하여 웨이퍼 결함정보를 생성한다. 그리고, 웨이퍼 결함정보를 제어부(15)로 건네준다. 제어부(15)는, 이 웨이퍼 결함정보를 웨이퍼 결함정보 화일로서 기억장치(도시하지 않음)에 출력하여 보관한다.

도 4는 기억장치에 보관된 웨이퍼 결함정보 화일의 일례를 나타낸 도면이다. 이 웨이퍼 결함정보 화일에서는, 「ID」, 「Key No.」, 「Vend」 및 「Line」에 대응하여, 이상 검출각도 정보(Angle) 및 검출 산란광 강도(Level)가 기록되어 있고, 더구나, 처리시간(TIME)이 부가되어 있다.

그런데, 전술한 웨이퍼 결함정보 화일에는, 도 4에 나타낸 바와 같이, 사진명(Photo Name) 란을 설치하도록 하여도 된다. 이 사진명 란은, 흠집 등의 결함을 촬영한 결함화상과 링크되어 있어, 사진명 란을 지정함으로써, 해당하는 결함화상이 기억장치로부터 호출되어, 예를 들면, 모니터(16)에 표시된다.

흠집 등의 결함을 촬영하기 위해서는, 예를 들면 도 5에 나타낸 결함 검사장치가 사용된다. 도 5에 있어서, 도 1에 나타낸 예와 동일한 구성요소에 대해서는 동일부호를 붙여, 설명을 생략한다. 도 5에 나타낸 바와 같이, 산란광 수광부(13)에 대항하는 위치에, 광전 교환소자(예를 들면, CCD 카메라: 촬상수단)(31)가 배치된다. 요컨대, 도시된 예에서는, 광전 교환소자(31)가 산란광 수광부(13)로부터 180도의 각도 떨어진 위치에 배치되어 있다(도 5에서는, 광전 교환소자(31)를 산란광 수광부(13)로부터 180도의 각도 떨어진 위치에 배치하고 있지만, 광전 교환소자(31)의 위치는 산란광 수광부(13)로부터 180도 떨어진 위치에 배치할 필요는 없으며, 광전 교환소자(31)와 산란광 수광부(13)의 위치관계를 알 수 있으면 된다).

지금, 샘플링 단위를, 0.1도로 하여, 웨이퍼(1)의 결함검사를 행하면, 연산부(14)는, 웨이퍼(1)를 0.1도 시킬 때마다, 검출 산란광을 얻게 된다. 그리고, 연산부(14)에서는, 검출 산란광 강도와 임계값을 비교하여, 검출 산란광 강도 \geq 임계값이면, 해당 검출 산란광 강도에 대응하는 각도를 이상 검출각도 정보로 하게 된다. 연산부(14)에는 제어부(15)로부터, 산란광 수광부(13)와 광전 교환소자(31)의 위치관계(도시된 예에서는, 180도)가 주어지고 있고, 해당 이상검출 각도정보로부터, 산란광 수광부(13)와 광전 교환소자(31)의 위치관계로 표시되는 각도만큼 웨이퍼(1)가 회전하였을 때, 광전 교환소자(31)로부터 주어지는 화상을 해당 이상 검출각도 정보에 대응하는 웨이퍼 결함화상으로 한다(도 6 참조). 연산부(14)에서는, 이상 검출각도 정보와 웨이퍼 결함화상과의 쌍을 제어부(15)에 제공한다.

제어부(15)에서는, 웨이퍼 결함화상에 사진명을 부가하고, 이 사진명을, 「ID」, 「Key No.」, 「Vend」, 「Line」 및 이상 검출각도 정보(Angle)에 대응시켜, 「Photo Name」 란에 기록하는 동시에, 웨이퍼 결함화상(사진명 첨부)을 화상화 일로서 기억장치에 기록한다. 이와 같이 하여, 웨이퍼 결함화상을 기록하도록 하면, 사진명(Photo Name)을 지정하는 것만으로, 「ID」, 「Key No.」, 「Vend」, 「Line」 및 이상 검출각도 정보(Angle)에 대응하는 웨이퍼 결함화상을 열람할 수 있게 된다.

이때, 연산부(14)는, 웨이퍼 결함화상을 모니터(16)에 표시하도록 하여도 된다. 요컨대, 연산부(14)에서는, 이상 검출각도 정보를 구하면, 해당 이상 검출각도 정보로부터, 산란광 수광부(13)와 광전 교환소자(31)의 위치관계로 표시되는 각도만큼 웨이퍼(1)가 회전하였을 때, 광전 교환소자(31)로부터 주어지는 화상을 해당 이상 검출각도 정보에 대응하는 웨이퍼 결함화상으로서, 도 6에 나타낸 바와 같이, 모니터(16)에 표시한다(도 6에 있어서, 32는 웨이퍼 단면을 나타내고, 33은 웨이퍼 결함(이 빠짐)을 나타낸다. 이와 같이 하면, 오퍼레이터는 웨이퍼의 결함을 즉시 화상으로 인식할 수 있게 된다.

더구나, 도 4에 나타낸 예에 있어서, ID6로 나타낸 바와 같이, 오리엔테이션 플랫폼(OF)란에 체크를 넣도록 하여도 된다. 요컨대, 흠집 등의 결함이 아닌 경우라도, 광전 교환소자(31)로부터 얻어지는 화상에 오리엔테이션 플랫폼이 있으면, 예를 들면, 메뉴얼로 해당 웨이퍼(도시된 예에서는, ID6의 웨이퍼)에 오리엔테이션 플랫폼이 있는 취지를 기입하고(체크하고) 그것의 길이(도시의 예에서는 2mm)를 기입하도록 하여도 된다.

이상과 같이, 실시예 3에 따르면, 웨이퍼 처리정보와 동시에 웨이퍼 이상 검출각도 정보 및 그 때의 검출 산란광 강도를 보존하고 있기 때문에, 나중에 웨이퍼의 결함을 상세히 검토할 수 있다고 하는 효과가 있다.

더구나, 웨이퍼 이상 검출각도 정보에 대응시켜 웨이퍼의 결함을 화상(웨이퍼 결함 화상)으로 얻도록 하였기 때문에, 오퍼레이터 등이 결함의 상태를 정확히 파악할 수 있다는 효과가 있다.

또한, 웨이퍼 결함정보 화일을 참조하면, 제조회사 및 제조라인마다 이상 웨이퍼의 이력을 조사할 수 있다고 하는 효과도 있다.

실시예 4:

도 7에 있어서, 41은 도 1 또는 도 5에서 설명한 결함 검사장치로서, 이 결함 검사장치(41)는, 반도체 제조장치(42)에 구비되고 있다. 반도체 제조장치(42)에는, 웨이퍼 투입 카세트(43) 및 이상(결함) 웨이퍼 보관 카세트(44)가 구비되어 있으며, 웨이퍼 투입 카세트(43)에 다수의 웨이퍼가 쌓여 있다. 더구나, 반도체 제조장치(42)에는, 반송용 로봇(45) 및 처리부(처리실)(46)가 구비되고 있고, 후술하는 것과 같이 하여, 반송용 로봇(45)에 의해 웨이퍼 투입 카세트(43)로부터 결함 검사장치(41)로 웨이퍼(1)가 투입된다. 그리고, 전술한 것과 같이 하여, 위치결정·결함검사가 행해진 후, 정상이면, 해당 웨이퍼(1)는, 반송용 로봇(45)에 의해 처리실(46)로 반송된다. 이때, 반송용 로봇(45)은 본체 제어부(도시하지 않음)에 의해 제어된다.

다음에, 동작에 관해 설명한다.

본체 제어부의 제어하에서, 반송용 로봇(45)은 웨이퍼 투입 카세트(43)로부터 웨이퍼(1)를 결합검사장치(41)로 반송한다. 결합 검사장치(41)에서는, 도 1 또는 도 6에서 설명한 바와 같이 하여, 웨이퍼(1)의 위치결정 및 결합검사(이상검출)를 행한다. 그리고, 결합 검사장치(41)는 해당 웨이퍼(1)에 이상이 있는지 아닌지를 표시하는 검사신호를 본체 제어부로 보낸다. 본체 제어부에서는 검사신호가 이상없음을 표시하고 있으면, 반송용 로봇(45)에 의해 웨이퍼(1)를 결합 검사장치(41)로부터 처리실(46)로 반송한다. 그리고, 처리실(46)에서 웨이퍼(1)에 대하여 소정의 처리가 행해져, 처리 종료 웨이퍼로 된다. 처리가 종료하면, 본체 제어부에서는 반송용 로봇(45)을 제어하여, 반송용 로봇(45)에 의해 처리 종료 웨이퍼를 처리실(46)로부터 웨이퍼 투입 카세트(43)로 반송하여, 처리 종료 웨이퍼를 웨이퍼 투입 카세트(43)에 재투입한다.

한편, 검사신호가 이상있음을 표시하고 있으면, 본체 제어부에서는, 반송용 로봇(45)에 의해 웨이퍼(1)를 결합 검사장치(41)로부터 이상 웨이퍼 보관 카세트(44)로 반송하여, 보관한다. 이때, 전술한 것과 같이 하여 웨이퍼 결합정보 화일이 생성되게 된다.

이상과 같이, 실시예 4에 따르면, 결합 검사장치에서 이상 있음으로 판정된 웨이퍼는 자동적으로 이상 웨이퍼 보관 카세트에 보관되고, 이때, 웨이퍼 결합정보 화일을 생성하도록 하였기 때문에, 이상 웨이퍼가 처리실로 보내지는 일이 없어, 미연에 트러블을 방지할 수 있다고 하는 효과가 있다. 더구나, 나중에, 이상 웨이퍼 보관 카세트에 보관된 웨이퍼와 웨이퍼 결합정보 화일을 대응시켜 결합의 조사를 행할 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 따르면, 피처리기관(웨이퍼)을 위치결정한 후, 위치결정한 위치로부터 피처리기관을 적어도 1회 전시키면서, 피처리기관을 검사하여, 피처리기관에 결함이 있으면, 결함의 위치를 피처리기관의 회전각도를 나타내는 각도정보로서 구하도록 하였기 때문에, 피처리기관의 결합위치가 각도정보로서 얻어지고, 그 결과, 피처리기관 위치결정시에 웨이퍼의 결합위치를 우수한 정밀도로, 더구나 용이하게 검출할 수 있다고 하는 효과가 있다. 이것에 의해, 반도체장치의 제조시에, 결함에 대해 신속한 대응을 행할 수 있어, 반도체장치의 생산성을 향상시킬 수 있다고 하는 효과가 있다.

본 발명에 따르면, 모니터 상에 피처리기관의 회전각도 및 산란광 강도로 규정되는 좌표계를 표시하고, 이 좌표계에 피처리기관의 회전각도에 따라 산란광 강도를 표시하는 동시에 임계값을 표시하도록 하였기 때문에, 임계값 이상의 산란광 강도를 한눈에 알 수 있고, 더구나, 결함이 피처리기관의 어느쪽의 위치에 있는지를 한눈에 알 수 있다고 하는 효과가 있다.

본 발명에 따르면, 피처리기관에 결함이 있으면 알람신호를 오퍼레이터에게 송출하도록 하였기 때문에, 오퍼레이터에 대해 주의를 환기시킬 수 있다고 하는 효과가 있다.

본 발명에 따르면, 피처리기관에 대응시켜 각도정보를 이상 검출각도 정보로서 기억장치에 보관하도록 하였기 때문에, 나중에, 피처리기관의 이상을 상세히 검토할 수 있다고 하는 효과가 있다.

본 발명에 따르면, 피처리기관의 외형치수를 표시한 기관 정보에 근거하여 피처리기관을 나타낸 기관도형을 표시하는 동시에, 기관도형 상에 각도정보에 따라 결합위치를 표시하도록 하였기 때문에, 피처리기관 상의 결합위치를 우수한 정밀도로 파악할 수 있다고 하는 효과가 있다.

본 발명에 따르면, 피처리기관의 결함을 촬영하여 이상화상을 얻고, 각도정보에 대응시켜 이상화상을 모니터 상에 표시하도록 하였기 때문에, 이상화상에 의해 결함을 상세히 관찰할 수 있다고 하는 효과가 있다. 이때, 피처리기관에 대응하여 각도정보 및 이상화상을 기억장치에 보관하도록 하면, 나중에, 피처리기관의 이상을 상세하면서도 우수한 정밀도로 검토할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반도체 제조 프로세스에 있어서 피처리기관의 위치결정을 하는 위치결정장치에 조립되고, 이 피처리기관의 결함을 검사하는 피처리기관 결합 검사장치에 있어서,

상기 피처리기관의 외주면과 대향하는 위치에 설치되고 위치결정된 위치로부터 상기 피처리기관을 적어도 1회전시키면서 상기 위치결정장치와 일체로 형성된 결합검사블록에 부착된 광원으로부터 상기 위치결정된 피처리기관에 광을 조사하여 이 피처리기관에서 산란한 광을 수광하는 산란광 수광수단과,

상기 산란광 수광수단으로 검출된 산란광의 강도와 미리 설정된 임계치를 비교하는 것으로 상기 피처리기관의 결함 유무를 검사하고, 그것과 동시에 이 임계치와 상기 산란광의 강도를 모니터에 표시하는 연산부 및 상기 연산부로 상기 피처리기관에 결함이 있는 것이 검출되면 그 결함이 있는 피처리기관의 처리를 중단하는 제어부로 이루어지는 검사수단을 구비한 것을 특징으로 하는 피처리기관 결합 검사장치.

청구항 2.

삭제

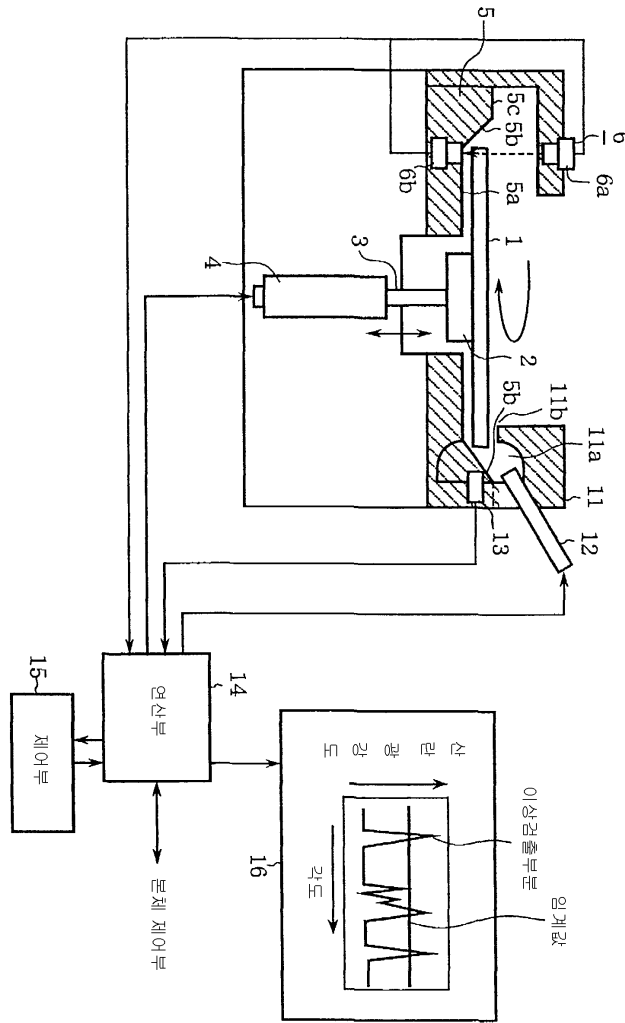
청구항 3.

제 1 항에 있어서,

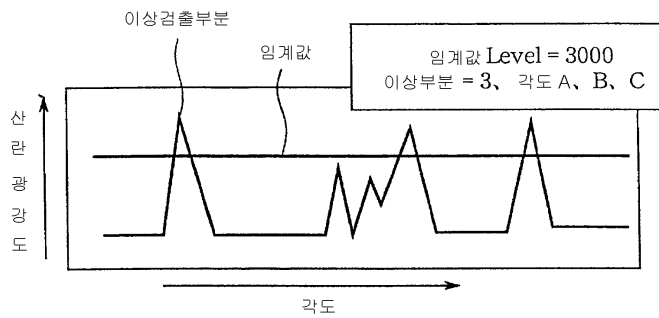
결합이 검출된 상기 피처리기판의 위치를 상기 모니터에 표시함과 동시에, 결합의 위치와 그 정도를 상기 피처리기판의 회전각도를 표시하는 각도정보로써 구하는 각도정보 산출수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 피처리기판 결합 검사장치.

도면

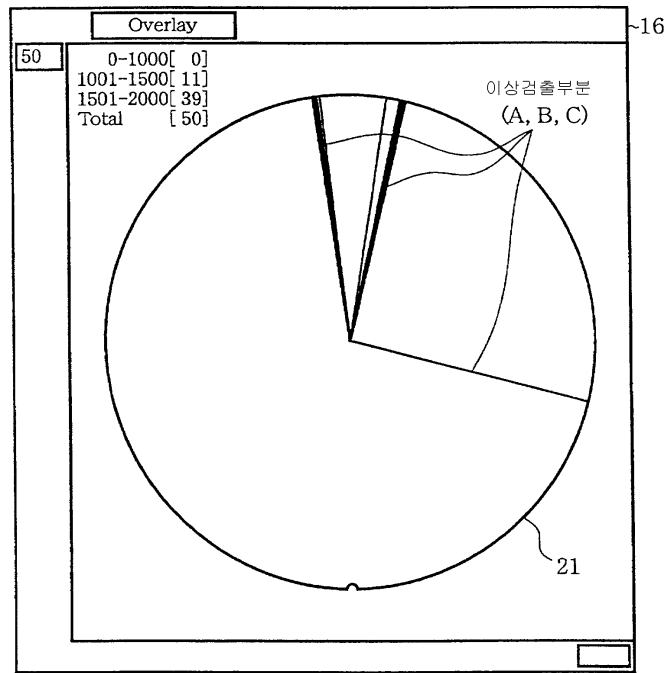
도면1



도면2



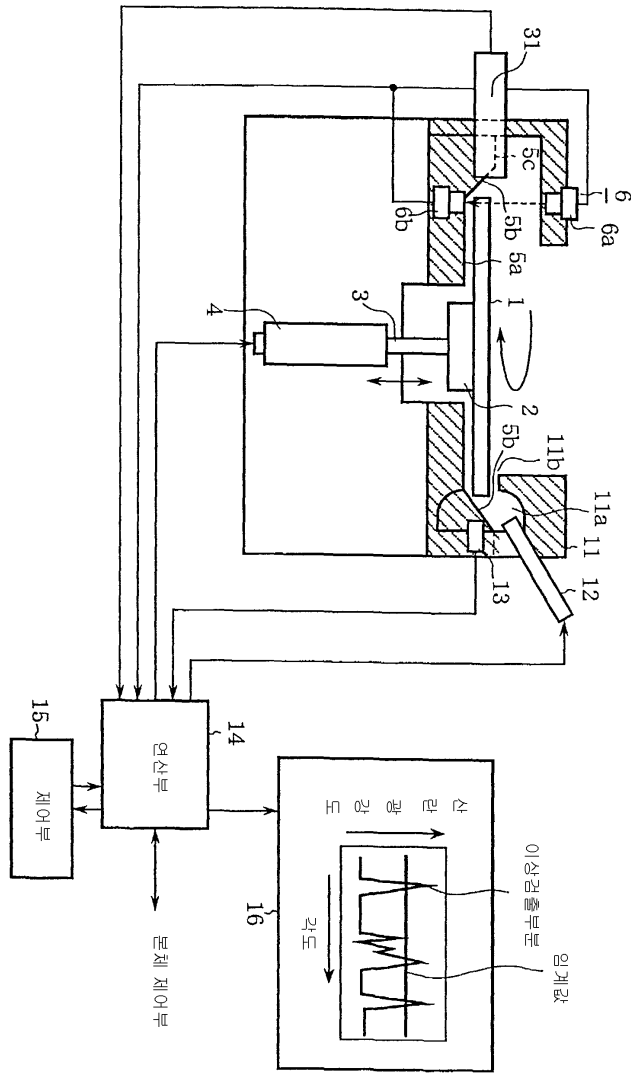
도면3



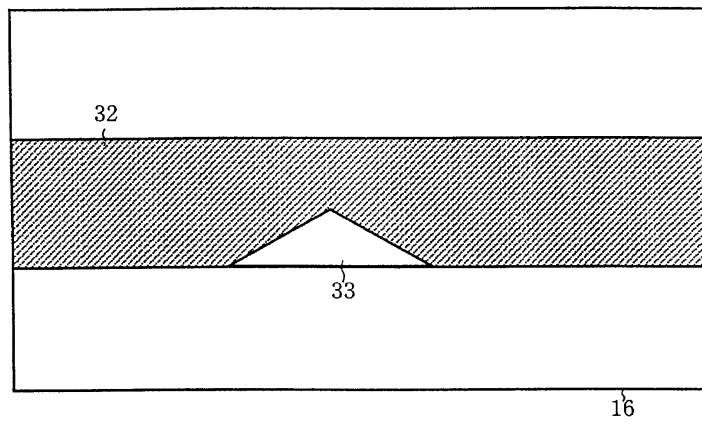
도면4

ID	Key_No.	Vend	Line	Angle	Level	OF	mm	Photo_Name	TIME
1	ASB3300	A사	AS	170.5	2000			2slit-1PHOTO	19980101
2	AT15600	A사	AS	190.9	2000			2slit-2PHOTO	19980101
3	AT15600	A사	AS	282.9	2000			2slit-3PHOTO	19980101
6	AT15600	A사	AS		1866	↗	2	2slit-4PHOTO	19980101
7	AT15600	A사	AS	191.8	2000			3slit-1PHOTO	19980101
8	AT15600	A사	AS	171.3	2000			3slit-2PHOTO	19980101
9	AT15600	A사	AS	187.9	1636			4slit-1PHOTO	19980101
10	AT15600	A사	AS	191.9	1540			4slit-2PHOTO	19980101
11	AT15600	A사	AS	171.9	1297			5slit-1PHOTO	19980101
12	AT15600	A사	AS	192.4	2000			5slit-2PHOTO	19980101

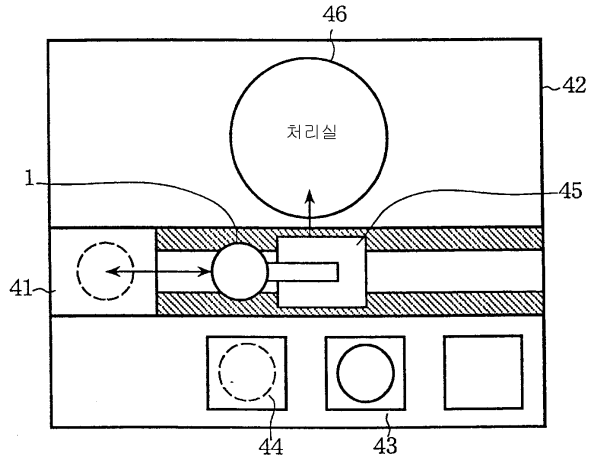
도면5



도면6



도면7



도면8

