

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 21/304

(45) 공고일자 2000년02월01일
(11) 등록번호 10-0241292
(24) 등록일자 1999년11월02일

(21) 출원번호	10-1994-0019357	(65) 공개번호	특 1995-0007012
(22) 출원일자	1994년08월05일	(43) 공개일자	1995년03월21일
(30) 우선권주장	93-214878 1993년08월05일 일본(JP)		

(73) 특허권자
도오교오 에레구토론 큐우슈우 가부시키 가이샤
일본국 사가엔 토스시 니시신마치 1375반치 41동경
엘렉트론주식회사
히
가시 데쓰로
일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고
(72) 발명자
구로다 고오카
일본국 후쿠오카Ken 구루메시 아이가와쵸 325-1 라이프 타운 기코 C-2
(74) 대리인
강동수, 강일우, 홍기천

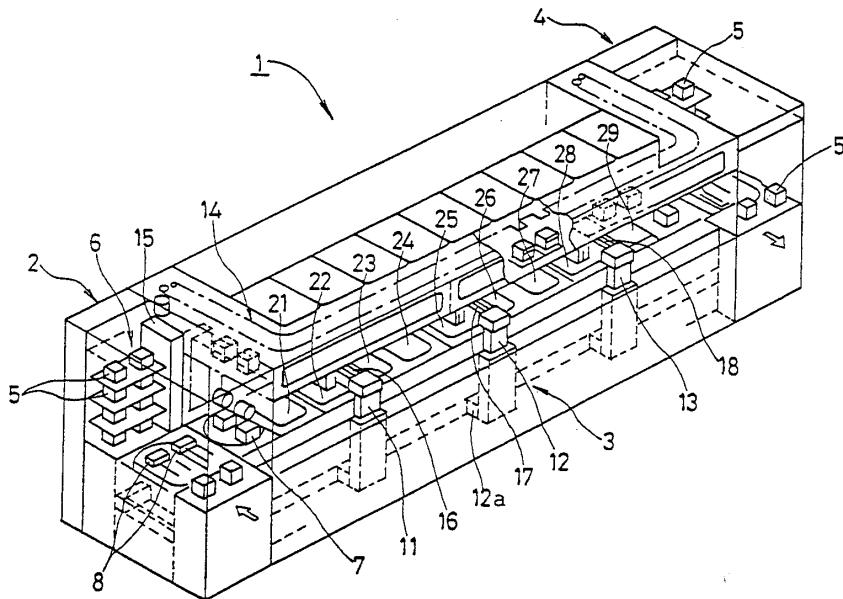
심사관 : 박형식

(54) 반도체 처리 시스템 및 그 실어옮김기구를 위한 위치맞춤방법 및 장치

요약

반도체 웨이퍼의 세정시스템은, 처리배설을 가지는 악액세정부를 구비한다. 처리베셀내에는 50매의 웨이퍼를 한번에 유지하기 위한 헀더가 설치된다. 헀더에는 웨이퍼의 주연부를 수용하는 50개의 흄이 형성된다. 50개의 웨이퍼는 한쌍의 개폐야암을 구비하는 척에 의하여 일괄하여 헀더에 대하여 접수된다. 각 암에는 웨이퍼의 가장자리부를 수용하는 50개의 흄이 형성된다. 웨이퍼를 접수하기 위한 상대위치 기준으로 부터 척과 헀더와의 상대위치의 어긋남을 수정하기 위하여 양 끝단부에 활상부를 구비한다. 각 활상부는 척의 흄과 이것에 대응하는 흄을 동시에 활상한다. 활상된 양 흄은 모니터상의 동일좌표내에 중첩되어 표시된다. 활상된 양 흄의 상의 어긋남을 수정하도록 척과 헀더를 상대적으로 움직이고, 상대위치기준으로 부터 현상대위치의 어긋남을 수정한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

반도체 처리 시스템 및 그 실어옮김기구를 위한 위치맞춤방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 관한 위치맞춤장치가 사용되는 반도체 웨이퍼의 세정시스템을 나타내는 사시도.

제2도는 제1도에 도시한 세정시스템의 웨이퍼체에 본 발명의 실시예에 관한 위치맞추장치의 검출기구를 장착한 상태를 나타내는 사시도.

제3도는 세정시스템의 웨이퍼체 및 웨이퍼홀더와 이들에 대한 제2도에 도시의 위치맞춤장치의 검출기구의 활상방향과의 관계를 나타내는 사시도.

제4도는 제3도에 나타낸 관계를 나타내는 정면도.

제5도는 동 검출기구를 나타내는 확대 사시도.

제6도는 동 검출기구의 활상부의 내부를 나타내는 도면.

제7도는 위치맞춤장치에 있어서의 검출기구와 모니터와의 관계를 나타내는 도면.

제8도는 위치맞춤장치의 모니터상에 표시되는 웨이퍼체쪽 흠의 화상을 나타내는 도면.

제9도는 웨이퍼체과 훌더가 바른 위치관계에 있는때 위치맞춤장치의 모니터상에 표시되는 양부재의 흠의 화상이 완전하게 중첩된 상태를 나타내는 도면.

제10도는 웨이퍼체과 훌더와의 상대위치 관계가 부적절할 때 위치맞춤장치의 모니터상에 표시되는 양부재의 흠의 화상이 θ,X,Y 방향으로 어긋나 중첩된 상태를 나타내는 도면.

제11도는 웨이퍼체과 훌더와의 위치관계가 부적절한 때, 위치맞춤장치의 모니터상에 표시되는 양부재의 흠의 화상이 X,Y방향으로 어긋나 중첩된 상태를 나타내는 도면.

제12도는 본 발명의 다른 실시예에 관한 위치맞춤장치의 검출기구를 나타내는 사시도.

제13도는 동검출장치를 웨이퍼체에 장착한 상태를 나타내는 부분 정면도.

제14도는 제13도에 나타낸 평면도.

제15도는 활상부의 변경예의 내부를 나타내는 도면.

제16도는 또 다른 실시예에 관한 위치맞춤장치의 검출기구를 나타내는 사시도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 세정 시스템	2 : 인풋 유니트
3 : 세정 유니트	4 : 아웃풋 유니트
5 : 웨이퍼 카세트	6 : 스토아부
7 : 로더	8 : 반송 디바이스
11, 12, 13 : 반송로보트	12a : 베이스
12b : 승강부재	12c : 구동부재
12d : 구동부재	14 : 세정라인
15 : 리프터	17 : 척
17a, 17b : 아암	21~29 : 처리부
22, 25 : 약액 세정부	23, 24 : 수세 세정부
25a : 베셀	29 : 건조부
30 : 측로드	31, 32 : 종로드
31a, 31b : 아암	33, 34 : 횡로드
41 : 훌더	41, 42, 43, 44 : 로드
45 : 브라켓트	51 : 검출기구
52, 53 : 옆판	56 : 케이스
57 : 활상 카메라	58 : 확대 렌즈
59 : 하프 미러	72 : 믹서
73 : 모니터	83, 84 : 연장부
P, Q : 파지흡	Pi, Qi : 흠
S ₁ , S ₂ , S ₃ , P ₁ , P ₂ , P ₃ : 흠	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체나 LCD 기판등의 피처리기판을 처리하기 위한 반도체 처리시스템에 관한 것으로 보다 구체적으로는 반도체 시스템에 있어서의 피처리기판의 실어옮김을 위한 위치맞춤의 개량에 관한 것이다.

LSI등의 반도체 디바이스의 제조공정에 있어서는 반도체 웨이퍼 표면의 파티클, 유기오염물, 금속불순물 등의 오염물을 제거하기 위하여 세정시스템이 사용되고 있다. 그중에서도 웨트(wet) 세정시스템은 파티클을 효과적으로 제거할 수 있고, 더구나 일괄(bathc)처리가 가능하기 때문에 넓게 보급하고 있다.

웨트세정시스템은 인풋기구, 웨이퍼반송 로보트, 복수의 처리부 및 아웃트풋 기구를 구비하고 있다. 인풋기구는 소정매수 예를들면 25매의 웨이퍼를 카세트에 수납한 상태로 받아 넣는다. 반송로보트는 인풋기구에 넣어진 웨이퍼를 소정매수 예를들면 50매식 반송한다. 처리부는 웨이퍼 반송로보트에 의하여 반송된 웨이퍼를 일괄하여 세정하도록 설치된다.

아웃풋기구는 각 처리부에 의하여 세정된 웨이퍼를 카세트에 수납한 상태로 배출한다.

반송로보트는 각 처리부에 웨이퍼를 반송하기 위한 소정매수 예를들면 50매의 웨이퍼를 일괄하여 동시에 파지하는 웨이퍼척이라고 부르는 핸들러를 가진다. 웨이퍼처는 통상 대략 수평반향으로 돌출한 대향하는 한쌍의 아암을 구비하고, 이들에 파지해야 할 웨이퍼의 매수에 따라서 복수의 흄이 소정의 간격을 두고 형성된다. 웨이퍼는 이들의 흄에 가장자리부가 삽입되고, 양아암의 접근에 의하여 수직상태로 파지된다.

한편 웨이퍼의 세정이 이루어지는 각처리부의 처리베셀(vessel)내에는 웨이퍼척 즉 핸들러에 의하여 반송되어 온 웨이퍼를 파지하기 위한 보트라 칭해지는 훌더가 설치된다. 보트는 핸들러에 의하여 파지된 상태의 웨이퍼를 일괄하여 받아서 유지한다. 이때문에 핸들러의 흄에 대응한 복수의 흄을 가지며, 이들의 흄내에서 웨이퍼를 수직으로 수용하여 유지한다.

따라서 웨이퍼척 즉 핸들러와 보트 즉 훌더와의 사이에서 웨이퍼를 접수할때에는 핸들러에 있어서의 각파지위치를 결정하는 흄과, 훌더에 있어서의 각유지상태를 결정하는 흄이 동일 수직면상에 위치하지 않으면, 웨이퍼를 원활하게 접수하는 것은 할수없다. 이때문에 핸들러와 훌더와의 사이에서 사전에 위치맞춤을 하여둘 필요가 있다. 통상 훌더는 처리 베셀내에 고정되기 때문에 핸들러의 방향을 X,Y,Z 방향으로 조정 이동시키어 위치맞춤을 한다.

종래의 위치 맞춤 방법은 핸들러에 의하여 복수의 더미 웨이퍼를 파지하고, 오퍼레이터가 각 더미 웨이퍼의 주연부와 훌더와의 위치관계를 주위깊에 관찰하면서 핸들러의 설정위치를 적정 매뉴얼조정하고, 각 더미 웨이퍼의 주연부가 훌더와 대응하는 흄내에 정확하게 수직으로 삽입되도록 하는 것이다. 이 방법은 더구나 각각의 오퍼레이터의 기량에 맡기는 바가 많고, 또 인위적인 오차가 전무하다고 말할수 없고 신뢰성이 결여된다. 그중 처리베셀내에서의 실제의 접수의 상태를 직접 확인하지 않으면 안되므로 작업환경이 나쁘고, 조정까지 커다란 시간과 노력을 필요를 한다.

또 종래 다른 위치 맞춤 방법은 핸들러에 의한 접수위치를 미리 정확하게 측정하여 기준을 결정하여 두고, 거리센서에 의하여 핸들러의 위치를 항상 검출하고, 기준과의 차를 수치표시하는 등으로 하여 위치어긋남을 검출하고, 그차가 0으로 되도록 적정 핸들러의 설정위치를 조정하는 것이다. 이 방법은 그러나 핸들러의 기준위치를 결정할때의 실측의 단계에서 오차가 생기기 쉽고, 매뉴얼 조작의 경우와 동일하게 신뢰성이 결여된다. 더구나 핸들러는 간단한 형태는 아니므로 그 위치를 검출할때에 필요한 거리센서를 다수의 장소에 설치할 필요가 있고, 위치맞춤용의 기구자체가 복잡화한다. 또, 처리베셀내에도 걸리는 센서를 설치할 필요가 있으므로 세정액에 대한 내성이나 수밀성의 문제가 새롭게 생긴다.

따라서 본 발명의 목적은 핸들러와 상대위치 맞춤을 간단, 신속하고 정확하게 하도록 하는 것이다.

본 발명에 의하면, 복수의 피처리기판을 지지하기 위한 복수의 지지부를 가지는 핸들러와, 상기 복수의 피처리기판을 유지하기 위한 복수의 유지부를 가지는 훌더와, 상기 핸들러와 훌더와의 사이에서 상기 복수의 피처리체를 접수하기 위하여 상기 핸들러와 훌더와의 사이에 상대위치가 있는 것을 구비하는 반도체 처리시스템의 이재기구에 있어서, 상기 상대위치 기준으로 부터의 상기 핸들러와 훌더와의 상대위치의 어긋남을 수정하기 위한 위치맞춤장치가 제공되고, 여기서 상기 핸들러에 지지되는 것이 가능한 틀체와, 상기 지지부와 걸어맞춤하여 상기 틀체를 상기 핸들러에 대하여 위치맞춤하기 위한 수단과, 상기 틀체에 설치된 제 1 촬상수단과, 상기 제 1 촬상수단은 상기 핸들러 및 훌더가 상대위치 기준인때, 상기 핸들러 및 훌더의 각각위에 존재하는 제 1 및 제 2 마크를 동시에 촬상가능한 것과, 상기 제 1 및 제 2 마크는 각각 상기 지지부 및 유지부에 대하여 실질적으로 동일한 상대위치를 가지는 것과, 상기 제 1 촬상수단에 의하여 촬상한 상기 제 1 및 제 2 마크를 중첩표시하기 위한 제 1 표시수단을 구비한다.

이하 본 발명의 실시예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명에 관한 위치맞춤장치는 예를들면, 제1도에 나타낸 웨이퍼의 세정시스템(1)에서 사용된다. 세정시스템(1)은 제1도에 나타낸 바와같이 인풋 유니트(2), 세정유니트(3) 및 아웃풋 유니트(4)의 합계 3개의 존에 의하여 구성된다.

인풋유니트(2)에는 외부로 부터 반송로보트등에 의하여 반입되는 웨이퍼 카세트(5)를 반송하기 위한 캐리어 반송 디바이스(8)가 설치된다. 카세트(5)에는 세정전의 웨이퍼가 소정매수 예를들면 25매 수납된다. 인풋유니트(2)의 재치대에 놓여진 카세트(5)는 반송디바이스(8)에 의하여 세정유니트(3)에 직접 운반되거나, 또는 스토아부(6)에 운반되고, 여기에서 대기한다.

세정유니트(3)에는 카세트(5)로부터 웨이퍼를 취출하고, 오리플러맞춤 및 매수검출등을 하는 로더(7)가 인풋유니트(2)에 인접하여 설치된다. 카세트(5)는 반동디바이스(8)에 의하여 스토아부(6)로 부터 로더(7)로 반송된다. 세정유니트(3)에는 또 카세트(5)로 웨이퍼의 짐을 쌓고, 오리플러맞춤 및 매수검출등을 하는 언로더가 아웃풋 유니트(4)에 인접하여 설치된다. 언로더로 부터 아웃풋 유니트(4)로 카세트(5)의 반송은 아웃풋 유니트(4)에 설치된 반송디바이스에 의하여 행해진다.

세정유니트(3)에는 그 전면쪽(제1도에 있어서 가까운 쪽)에 3개의 웨이퍼 반송로보트(11),(12),(13)가 설치된다. 또 세정유니트(3)의 위쪽에는 상류쪽의 반송로보트(11)에 의하여 웨이퍼가 취출된 후 빈 카세트

(5)를 세정 및 건조처리하는 카세트 세정라인(14)이 세정유니트(3)에 따라 설치된다. 카세트 세정라인(16)에서의 카세트의 공급은 로더(7)와 리프터(15)에 의하여 행해진다.

아웃풋 유니트(4)쪽에 있어서도 리프터(15)와 동일한 리프터(도시하지 않음)가 설치되어 있고, 세정라인(14)을 경유한 빈 카세트(5)는 이 리프터에 의하여 아웃풋 유니트(4)쪽의 언로더의 소정의 위치에 세트된다.

세정유니트(3)에는 예를들면 석영등으로 구성된 베셀을 가지는 복수의 처리부(21~29)가 일렬로 배치된다. 처리부(21~29)는 로더(7)쪽으로 부터 순서대로 척세정부(21), 제 1 약액세정부(22), 수세세정부(23), (24), 제 2 약액세정부(25), 수세세정부(26), (27), 척세정부(28) 및 건조부(29)로 된다. 척 세정부(21)는 상류쪽 반송로보트(11)의 웨이퍼척(16)을 세정 및 건조한다. 제 1 약액세정부(22)는 웨이퍼 표면의 유기오염물. 금속불순물, 파티클등의 불순물질을 약액에 의하여 세정하는 수세부(23), (24)는 약세정부(22)에서 세정된 웨이퍼를 예를들면 순수한 물에 의하여 세정한다. 제 2 약액세정부(25)는 제 1 약액세정부(22)에 있어서의 약액과는 다른 약액으로 세정을 한다. 수세부(26), (27)는 약액세정부(25)에서 세정된 웨이퍼를 예를들면 순수한 물에 의하여 세정한다. 척세정부(28)는 하류쪽 반송로보트(13)의 웨이퍼척(18)을 세정, 건조한다. 건조부(29)는 불순물질이 제거된 웨이퍼를 예를들면 IPA(이소프로필알콜)등에서 증지건조시킨다. 약액세정부(22), (25)는 각각 세정액이 오버플로우하여 순환하고, 이 순환시에 각각의 세정액내에 축적된 불순물이 제거된다.

웨이퍼 반송로보트(11), (12), (13)는 기본적으로 동일구조를 가진다. 따라서 반송로보트(12)를 예로들어 제1도 내지 제4도를 참조하여 이것을 설명한다.

반송로보트(12)는 각세정부의 배열방향(X방향)에 따라서 이동하는 베이스(12a)상에 설치된 승강부재(12b)를 구비한다. 승강부재(12b)는 상하방향(Z방향)에 이동가능한 커럼을 구비한다. 커럼위에는 척(17)을 각 세정부의 길이방향(Y방향)으로 이동시킴과 동시에 회전시키는 척구동부재(12d)가 부착된다. 승강부재(12b)의 커럼은 벨로우즈시일(12c)에 의하여 피복된다. 이것에 의하여 세정유니트(3)에서 발생한 파티클로부터 승강부재(12b)의 미끄럼운동부가 보호된다.

승강부재(12b)전체는 그 수직중심을 축으로 하여 수평면내에서 약간 회전가능하게 되어있고, 제2도에 나타낸 θ 방향으로 척(17)의 방향을 미조정 하도록 되어 있다. 또 척(17)의 X, Y, Z방향에 있어서의 설정위치의 변경 즉 후술의 위치맞춤을 하기위한 매뉴얼조정 이동은 필스모터의 제어에 의하여 자유롭게 행할수 있고, 또 그 설정값은 CPU(10)에 기억된다. 핸들러 즉 웨이퍼척(17)로 구동부재(12c)의 전면에 회전이 자유롭게(제2도 중앙 화살표 M, N방향) 지지된 한쌍의 대향한 아암(17a), (17b)를 구비한다. 아암(17a), (17b)는 좌우 대칭형이고, 각각 상부의 수평한 축로드(30)과, 축로드(30)의 양단부로부터 아래쪽으로 늘어지는 종로드(31), (32)과, 종로드(31), (32)의 하부를 가교하는 수평한 횡로드(33), (34)를 구비한다. 아암(17a), (17b)의 축로드(30)의 기초부가 구동부재(12d)에 회전이 자유롭게 지지된다.

종로드(33), (34)의 표면에는 복수의 웨이퍼를 한번에 파지하도록 각각 복수의 흠(Pi), (Qi)(i는 정수)이 일정간격으로 형성된다. 웨이퍼는 그 가장자리부가 이들의 파지흔(P), (Q)에 각각 삽입되고, 아암(17a), (17b)이 각각 안쪽으로 회전, 즉 오무리면, 이들 아암(31a), (31b)에 의하여 파지된다. 이 실시예에서는 한번에 50매의 웨이퍼를 파지할수 있도록 횡로드(33), (34)에 각각 P₁~P₅₀, Q₁~Q₅₀의 50개의 흠이 형성된다.

약액세정부(22), (25) 및 수세부(23)(24), (26)(27)의 약액 또는 물을 채우기위한 처리베셀내에 복수의 웨이퍼를 유지하기 위한 웨이퍼홀더가 설치된다. 각 세정부에 있어서의 처리 베셀과 웨이퍼 홀더와의 관계는 이미 동일하므로 제2도 내지 제4도를 참조하여 약액세정부(25)의 처리 베셀(25a)내에 설치된 보트 즉 웨이터 홀더(41)에 설명한다.

웨이퍼 홀드(41)는 처리베셀(25a)의 바닥근처에서 브라켓트(45)를 통하여 길이방향(Y방향)에 따라 고정된 3개의 수평이고, 평편한 로드(41), (43), (44)를 가진다. 로드(42), (43), (44)에는 각각 흠(Ri), 흠(Ti)(i는 정수)이 각각 흠(Pi), (Qi)와 동일간격으로 형성된다. 이 실시예에서는 한번에 50매의 웨이퍼를 지지할수 있도록 로드(42), (43), (44)에는 각각 R₁~R₅₀, S₁~S₅₀, T₁~T₅₀의 50개의 흠이 형성된다.

처리베셀(25a)내에서 웨이퍼를 약액 세정할때는 먼저 로보트(12)를 X방향에 따라 이동시키고, 50매의 웨이퍼를 파지하는 척(17)를 처리베셀(25a)의 바로위에 위치시킨다. 다음에 척(17)를 내려 처리베셀(25a)내의 약액중으로 침적시키고, 또한 척(17)과 홀더(41)과의 사이에서 웨이퍼를 접수하는 위치까지 하강시킨다.

이 접수위치에 있어서 척(17)에서 파지한 웨이퍼의 가장자리부는 홀더(41)의 로드(41), (42), (43)(44)의 흠(Ri), (Ti)에 수용된다. 다음에 척(17)의 아암(17a), (17b)을 벌리게 하고, 웨이퍼를 척(17)로 부터 홀더(41)로 실어옮긴다. 다음에 척(17)을 상승시키고, 처리베셀(25a)의 외부로 퇴피시킨다.

소정의 침적시간이 경과한후 아암(17a), (17b)을 벌리개한 상태에서 척(17)을 내려뜨리고, 처리베셀(25a)내의 웨이퍼 접수위치까지 하강시킨다. 다음에 아암(17a), (17b)을 오무리게 하고, 홀더(41)에 유지된 50매의 웨이퍼 가장자리부를 아암(17a), (17b)의 횡로드(33), (34)의 흠(Pi), (Qi)에 수납하고, 웨이퍼를 파지한다. 다음에 척(17)을 상승시키고, 파지한 웨이퍼를 다음의 세정부인 수세부(26)로 반송한다.

이상의 프로세스에 있어서 척(17)과 홀더(41)와의 사이에서 50매의 웨이퍼를 일괄하여 접수하는 경우에는, 척(17)쪽의 흠(P₁~P₅₀, Q₁~Q₅₀)과 홀더(41)쪽의 흠(R₁~R₅₀, S₁~S₅₀, T₁~T₅₀)이 각각 바른 상대위치 관계로 되지 않으면 안된다. 예를들면, 흠(P₁)에 대하여 말하면, 흠(P₁, Q₁)과 흠(P₁, S₁, T₁)이 동일면상에 위치하여 이루어지지 않으면 안된다.

본 발명에 관한 위치맞춤장치는 흠(P)과 흠(S)의 상대위치 관계를 검출하고, 챔버(17)와 홀더(14)와의 상대위치관계를 조정함으로써 대응하는 5개의 흠(Pi), (Qi), (Ri), (Si)(Ti)을 동일면상에 위치시키기 위하여 사용된다. 본 발명의 실시예에 관한 위치맞춤장치는 웨이퍼척(17)에 장착되는 제5도에 도시의 검출기구(51)를 가진다. 검출기구(51)는 웨이퍼와 동일직경, 동일한 두께를 가지는 한쌍의 원판형상의 덮판

(52), (53)을 평행하게 대향하도록 2개의 연결봉(54), (54)에 의하여 일체화 시켜된다. 옆판(52), (53)사이의 길이는 흄(P_4 ~ P_{47})사이의 거리와 동일하게 설정된다. 각옆판(52), (53)의 바깥쪽에는 제6도에 나타낸 촬상부(55)가 설치된다. 촬상부(55)는 옆판(52), (53)에 고정된 대략 직육면체의 케이스(56)를 구비하고, 이내부에 촬상 카메라(57)가 설치된다. 카메라(57)에는 예를들면 20배의 촬상배율을 가지는 확대렌즈(58)가 설치되고, 렌즈(58)의 피트는 옆판(52), (53)의 가장자리부에 맞춘다. 렌즈(58)의 수직방향에는 45도로 경사진 하프미러(59)가 설치된다. 하프미러(9)는 각옆판(52), (53)의 중심에 위치하도록 설정된다.

케이스(56)의 바닥면 및 좌측면에는 예를들면 아크릴제의 판으로 덮여진 뷔포트(60), (61)가 설치된다. 카메라(57)는 뷔포트(60), (61)를 통하여 옆판(52), (53)의 수직아래 및 수평옆쪽에 위치하는 물체를 각각 확대하고, 이들을 동시에 촬상하는 것이 가능하다.

옆판(52), (53)에 설치된 촬상부(55), (55)의 카메라(57)로 부터의 화상신호는 제7도에 나타낸 바와같이 예를들면 케이블이나 광화이버등의 신호선(71)을 통하고, 세정시스템(1) 외부에 설치되는 믹서(72)에 입력된다. 믹서(72)는 화상처리기능을 가지며 처리후 화상신호는 모니터(73)로 입력된다. 모니터(73)는 입력된 화상신호에 따라서 화면의 위쪽(A부)에 옆판(52)쪽의 촬상부(55)에 의하여 촬상된 화상을 화면의 아래(B부)에 옆판(53)의 촬상부(55)에 의하여 촬상된 화상을 각각 표시한다.

다음에 상기 실시예에 관한 위치맞춤장치의 사용방법에 대하여 설명한다.

제2도에 도시한 바와같이 검출기구(51)는 척(17)에 파지된 상태로 사용된다.

상술한 바와같이 검출기구(51)의 옆판(52), (53)는 피처리기판인 웨이퍼와 동일직경, 동일두께를 가지는 원판에 의하여 구성된다. 더구나 이를 옆판(52), (53)사이의 거리는 상술한 바와같이 흄(P_4 ~ P_{47})까지의 길이와 동일하게 설정된다. 따라서 옆판(52)의 가장자리부를 흄(P_4), (Q_4)에 옆판(53)의 가장자리부를 흄(P_{47})에 삽입하고, 척(17)을 오무리게 함으로서 검출기기(51)를 척(72)에 파지시킬 수가 있다.

척(17)이 검출기기(51)를 파지한 상태에서 모니터(73)를 작동시키면, 모니터(73)의 화면에는 제8도에 나타낸 바와같이 그 화면의 위쪽(A부)에 아암(17a)쪽의 흄(P_1), (P_2), (P_3)의 확대면상이 표시되고, 한편 화면의 아래쪽(B부)에 아암(17b)쪽의 흄(P_{48}), (P_{49}), (P_{50}) 확대화상이 표시된다.

다음에 검출기구(51)를 파지한채 척(17)를 처리베셀(25a)내에 하강시키고, 제4도에 나타낸 바와같이 웨이퍼를 훌더(41)에 수용시키는 약로드 가까이에서 정지시킨다. 이상태에 있어서 모니터(73)의 화면의 위쪽(A부)에는 흄(S_1), (S_2), (S_3)의 확대화상이 한쪽화면의 아래쪽(B부)에는 흄(S_{48}), (S_{49}), (S_{50})의 확대화상이 각각 흄(P_1), (P_2), (P_3)의 확대화상 및 흄(P_{48}), (P_{49}), (P_{50}) 확대화상과 동일배율에서 동일좌표계(제8도의 X축, Y축)상에 중첩 표시된다.

따라서 만약 흄(P_1), (P_2), (P_3)와 흄(S_1), (S_2), (S_3) 및 흄(P_{48}), (P_{49}), (P_{50})과 흄(S_{48}), (S_{49}), (S_{50})이 각각 대응하여 각각 동일 수직면상에 위치하는 경우에는 제8도, 제9도에 나타낸 바와같이 양화상을 화면상에서 일치한다. 즉 척(17)과 훌더(41)와 상태위치관계가 웨이퍼 접수를 위하여 바른위치 관계인 것이 확인될수 있다.

따라서 척(17)과 훌더(41)과의 상대위치 관계가 웨이퍼 접수를 위한 바른위치 관계로 부터 X, Y, θ 방향으로 각각 어긋나 있는 경우에는 모니터(73)의 화면에 있어서 흄(P_i)의 화상에 대하여 흄(S_i)의 화상이 어긋나게 표시된다. 이때문에 오퍼레이터는 척(17)과 훌더(41)와의 상대위치관계의 어긋남을 확인할 수가 있다.

예를들면, 제10도에 나타낸 바와같이 어긋남이 확인되면, 먼저 처리 베셀과 함께 훌더(41)를 θ 방향으로 조정하고, 제11도에 나타낸 바와같이 θ 방향의 어긋난 정도를 시정한다.

θ 방향을 조정하고, 제11도에 나타난 상태로 된 후, 반송로보트(12)의 X, Y, Z 방향의 구동계를 작동시키고, 척(17)의 위치를 조정한다. 이것에 의하여 예를들면, 흄(P_2)과 흄(S_2)의 화상을 제9도에 도시한 바와같이 정렬시킨다.

상술한 θ, X, Y 방향의 조정조작은 오퍼레이터가 모니터(73)를 보면서 할 수가 있다. 모니터(73)에 표시된 화상은 흄(P_1), (P_2), (P_3)와 흄(S_1), (S_2), (S_3) 및 흄(P_{48}), (P_{49}), (P_{50})과 흄(S_{48}), (S_{49}), (S_{50})과의 확대화상이기 때문에 일기가 쉽고, 또 일치한 것의 확인도 용이하다. 따라서 매우 간단하고, 신속하게 척(17)과 훌더(41)과의 위치맞춤을 할 수가 있다. 또 척아암(17a), (17b)의 횡로드(33)과 훌더의 로드(43)과의 형상이나 색체를 상이하게 하고, 화상인식에 의하여 용이하게 할수도 있다.

또 2개의 촬상부(55)에 의하여 척(17) 및 훌더(41)의 양단부의 흄(P_i), 흄(S_i)이 모니터(73)상에 표시된다. 이때문에 상기 양단부에 있어서의 위치 어긋남을 검출하여 이것을 교정하는 것이 가능하고, 매우 정확한 위치맞춤을 할 수가 있다. 이점에 관하여 촬상부(55)는 가능한 만큼 소형이고, 끝단부로 부터 가까운 적어도 1개의 흄을 조합시키고, 흄(P_1)과 흄(S_1), 흄(P_{50})과 흄(S_{50})을 촬상 대상으로 하는 것이 바람직하다. 또 도시 실시예와 같이 2개의 촬상부(55)에서 다른 척아암(17a), (17b)을 촬상하는 것도 정확한 위치맞춤을 하는 외에 유효하게 된다.

상기 실시예에 의하면 척(17)과 훌더(41)와의 상대위치 관계의 웨이퍼 접수를 위한 바른 위치관계로 부터 θ, X, Y 방향의 어긋남을 모니터(73)화면상에서 확인할 수가 있다. 그리고 이것을 참조하여 상기 상대위치 관계를 수정하기 위한 작업이 간단, 신속하고, 또 확실하게 된다. 검출기구(51)의 척(17)의 장착도 간단하다. 또 위치맞춤장치 자체의 구조도 간단한 것이다.

또, 척(17) 및 훌더(41)의 상대위치조정은 오퍼레이터에 의한 메뉴얼조작이 아니고, 자동적으로 하는것도 할 수 있다. 이 경우 촬상부(55)로 부터의 신호를 믹서(72) 및 모니터(73)로 보내는 것만이 아니고, 제7도에 나타낸 바와같이 반송로보트(11), (12), (13)를 포함하는 세정시스템(1)전체를 제어하는 CPU(10)에도 입력한다. CPU(10)에 있어서 흄(P), (S)의 화상을 비교하고, 양화상의 어긋남을 수정하도록 척(17) 및 훌더(41)의 위치를 조정하는 것이다.

요하면, 훌더(41)를 제어구동함으로써 자동적으로 양자의 상대위치 조장을 할 수가 있다.

다음에 본 발명의 다른 실시예에 관한 위치맞춤장치의 검출기구(81)를 그 사시도를 나타내는 제12도를 참조하여 설명한다.

검출기구(81)는 대략 직사각형의 베이스(82)의 길이방향 양단부에 각각 좌우 수평방향으로 돌출하는 연장부(83), (84)를 가진다. 베이스(82)의 길이방향의 길이는 척(17)의 상술한 흄($P_4 \sim P_{47}$)사이의 거리와 동일하게 설정된다. 베이스(82)의 하면쪽에는 흄(P)에 수용되는 형상의 돌기부(85)사이의 간격은 척(17)의 서로 이웃한 2개의 흄(P)의 간격 n배로 설정된다.

상술한 검출기구(51)에 사용한 활상부(55)는 부속기구(86)에 의하여 베이스(82)의 양단면의 중앙에 고정된다. 활상부(55)의 측면인 뷔포트(61)은 돌기부(85)의 높이와 동일위치로 되도록 설정된다.

검출기구(81) 전체의 중량은 50매의 웨이퍼의 총중량과 실질적으로 동일하거나 또는 그것보다도 가볍게 되도록 설정된다.

검출장치(81)를 사용하여 위치맞춤하는 경우도 상술한 검출기구(51)와 동일하고, 먼저 척(17)에 검출기구(81)를 장착한다. 그러나 검출기구(81)는 검출기구(51)과 다르고, 제13도 및 제14도에 나타낸 바와같은 상태로 척(17)내에 설치된다. 보다 구체적으로는 척(17)의 아암(17a), (17b)을 오무리 상태에서 돌기부(85)를 대응하는 아암(17a), (17b)의 흄(P)에 삽입하도록 베이스(82)의 연장부(83), (84)를 아암(17a), (17b)의 횡로드(33), (33)의 위에 재치한다.

따라서 척(17)에서의 세트가 매우 간단하다.

돌기부(85)의 흄(P)의 삽입은 척(17)에서 세트할 때 위치를 결정하기 위한 것이다. 검출기구(81)전체는 연장부(83), (84)를 통하여 횡로드(33), (33)에 의하여 지지되기 때문에 검출기구(81)의 하중에 의하여 흄(P)에 걸린 부담은 거의 없다. 더구나 검출기구(81)는 매우 안정한 상태에서 척(17)에 세트되고, 그러므로 검출기구(51)보다도 더욱 안정한 화상을 얻을 것이 가능하다.

또 척(17) 및 훌더(41)의 흄(P), 흄(Q)을 활상하는 대신에 양부재에 각각 미리 설치된 적당한 마크를 활상하고, 이것을 양부재의 상호위치조정의 정보로서 사용할 수가 있다. 이 경우 척(17)상에 있어서의 흄(P)과의 척쪽 마크와의 위치관계가 훌더(41)상에 있어서의 흄(Q)과 훌더쪽 마크와의 위치관계와 실질적으로 동일하도록 한다.

또 활상부(55)에 있어서는 렌즈(58)를 생략하고, 뷔포트(60), (61)에 확대렌즈를 설치할 수가 있다. 또 하프미러(59)대신에 제15도에 나타낸 바와 같이 직각 프리즘(91)을 사용할 수가 있다. 프리즘(91)에 의하여 2개의 방향인 물체를 동시에 활상하기 위하여 카메라(57)로 부터의 광로를 분할할 수가 있다. 또 프리즘의 형태를 변경하거나 다른 광학소자를 조합시킴으로서 직각이 아닌 각도로 위치하는 2개의 물체에 대하여 카메라(57)로 부터의 광로를 분할할 수가 있다. 즉 카메라(57)로 부터의 광로를 적당하게 분할함으로써 척(17)과 훌더(41)와의 위치맞춤시키도록 예를들면, 횡로드(34)의 흄(Q)과 로드(41)의 흄(S)를 사용할 수가 있다.

또 제16도에 나타낸 바와같이 2개의 카메라(95), (96)에 의하여 각각 흄(P), 흄(Q)을 별개 활상하는 것도 할 수 있다. 2개의 카메라(95), (96)으로 부터 신호를 믹싱하여 모니터상에서 중첩하므로써 상기 양 실시예와 동일한 기능을 얻을수 있다.

또 상기 실시예에서 웨이퍼의 세정시스템에 있어서의 척과 처리베셀내의 훌더와의 사이 웨이퍼 이재기구에 본 발명을 적용한 예를 나타낸다. 그러나 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 여러 가지 반도체 처리 시스템에 있어서 피처리기판을 서로 접수하는 핸들러와 훌더와의 상대위치의 수정을 하는 데에 적용가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

복수의 피처리기판을 지지하기 위한 복수의 지지부를 가지는 핸들러와, 상기 복수의 피처리기판을 유지하기 위한 복수의 유지부를 가지는 훌더를 포함하는 반도체 처리시스템의 이재기구에서, 상기 핸들러와 훌더는 서로간에 설정된 기준 상대 위치로서 상기 핸들러와 훌더간에 상기 피처리기판을 이송시키게 되고, 상기 기준 상대 위치로부터 상기 핸들러와 훌더간의 상대위치의 어긋남을 수정할 수 있도록 된 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치에 있어서: 상기 핸들러와 훌더중 어느 하나에 의해 지지될 수 있는 틀체와, 상기 핸들러와 훌더중의 상기 어느 하나의 지지부 또는 유지부와 연동하여 상기 핸들러와 훌더중의 어느 하나에 따라서 상기 틀체를 위치결정하는 수단과, 상기 틀체상에 설치되어, 상기 핸들러와 훌더가 상기 기준 상대위치에 있게될 때, 상기 핸들러와 훌더상에 각각 배열되어 상기 지지부와 유지부에 대해 동일한 상대위치를 각각 가지는 제 1 및 제 2 마크를 동시에 활상하는 제 1 활상수단과; 상기 제 1 활상수단에 의해 활상된 상기 제 1 및 제 2 마크를 서로 중첩되도록 표시하는 제 1 표시수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 마크는 각각 상기 지지부의 제 1 지지부와 상기 유지부의 제 1 유지부를 구비하여 상기 제 1 지지부와 상기 제 1 유지부가 상기 피처리기판의 제 1 기판과 연동되도록 함을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제 1 활상수단은, 카메라와, 상기 카메라의 광로를 상기 제 1 및 제 2 마크로 향하여 분할하는 광학소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 광학소자는 하프미러인 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 광학소자는 프리즘인 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 카메라의 광로는 90도로 분할됨을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 틀체 상에 설치되어, 상기 핸들러와 훌더가 상기 기준 상대위치에 있게 될 때, 상기 핸들러와 훌더 상에 각각 배열되어 상기 지지부와 유지부에 대해 동일한 상대위치를 각각 가지는 제 3 및 제 4 마크를 동시에 활상하는 제 2 활상수단과; 상기 제 2 활상수단에 의하여 활상된 상기 제 3 및 제 4 마크를 서로 중첩되도록 표시하는 제 2 표시수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 핸들러는 한쌍의 개폐아암을 구비하며, 상기 제 1 활상수단은 상기 개폐아암 중 한쪽 아암 상의 상기 제 1 마크를 활상하고, 상기 제 2 활상수단은 다른쪽 아암 상의 상기 제 3 마크를 활상하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 핸들러는 한쌍의 개폐아암을 구비하며, 상기 제 1 활상수단은 상기 개폐아암 중 한쪽 아암 상의 상기 제 1 마크를 활상하고, 상기 제 2 활상수단은 다른쪽 아암 상의 상기 제 3 마크를 활상하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 마크는 각각 상기 지지부의 제 1 지지부와 상기 유지부의 제 1 유지부를 구비하고, 상기 제 1 지지부와 제 1 유지부는 상기 피처리기판의 제 1 기판과 연동되며, 상기 제 3 및 제 4 마크는 각각 상기 지지부의 제 2 지지부와 상기 유지부의 제 2 유지부를 구비하고, 상기 제 2 지지부와 상기 제 2 유지부는 상기 피처리기판의 제 2 기판과 연동되도록 함을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기판은 상기 복수의 피처리기판의 각 끝단부 근처에 위치됨을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치.

청구항 12

복수의 피처리기판을 지지하기 위한 복수의 지지부를 가지는 핸들러와, 상기 복수의 피처리기판을 유지하기 위한 복수의 유지부를 가지는 훌더를 포함하고, 상기 핸들러와 훌더는 서로간에 설정된 기준 상대 위치로써 상기 핸들러와 훌더간에 상기 피처리기판을 이송시키게 되며, 상기 기준 상대 위치로부터 상기 핸들러와 훌더간의 상대위치의 어긋남을 수정하는 위치맞춤장치는, 상기 핸들러와 훌더중 어느 하나에 의해 지지되는 것이 가능한 틀체와, 상기 핸들러와 상기 훌더중의 상기 어느 하나의 상기 지지부 또는 상기 유지부와 연동되어, 상기 핸들러와 훌더중의 어느 하나에 따라서 상기 틀체를 위치결정하기 위한 수단과; 상기 틀체 상에 설치되어, 상기 핸들러 및 훌더가 상기 기준 상대위치에 있게 될 때, 상기 핸들러와 훌더 상에 각각 배열되어 상기 지지부와 유지부에 대해 동일한 상대위치를 각각 가지는 제 1 및 제 2 마크를 동시에 활상하는 제 1 활상수단과; 상기 제 1 활상수단에 의해 활상한 상기 제 1 및 제 2 마크를 서로 중첩되도록 표시하는 제 1 표시수단을 포함하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치에 있어서: 상기 핸들러와 훌더중 어느 하나에 따라서 상기 틀체를 장착하여 위치결정하는 공정과; 상기 기준 상대 위치를 미리 만족하도록 상기 핸들러로 훌더에 접근시키는 공정과; 상기 제 1 활상수단에 의하여 상기 제 1 및 제 2 마크를 활상하고, 상기 제 1 표시수단에 서로 중첩하여 표시하는 공정과; 상기 핸들러와 훌더를 이용하여 상기 제 1 활상수단에 의하여 활상된 상기 제 1 및 2 마크간의 어긋남을 수정하도록 상기 기준 상대위치로부터 상기 핸들러와 훌더간의 현재 상대위치의 어긋남을 수정하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치를 이용한 위치맞춤방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 핸들러와 상기 훌더와의 현재 상대위치의 어긋남은 상기 제 1 표시수단에 표시된 상기 제 1 및 제 2 마크의 상을 참조하여 수정됨을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치를 이용한 위치맞춤방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 현재 상대위치의 어긋남이 X, Y, 및 θ 방향의 어긋난 성분을 포함하고, 상기 X, Y 방향의 어긋난 성분의 수정은 상기 핸들러만을 움직여서 하고, 상기 θ 방향의 어긋난 성분의 수정은 상기 훌더만을 움직여서 함을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치를 이용한 위치

맞춤방법.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 마크는 상기 지지부내의 제 1 지지부와 상기 유지부내의 제 1 유지부를 각각 구비하며, 상기 제 1 지지부와 상기 제 1 유지부는 상기 피처리기판의 제 1 기판과 연동되도록 함을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치를 이용한 위치맞춤방법.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 위치맞춤장치는, 상기 틀체 상에 설치되어, 상기 핸들러와 훌더가 상기 기준 상대 위치에 있게 될 때, 상기 핸들러와 훌더 상에 각각 배열되어 상기 지지부와 상기 유지부에 대해 동일한 상대위치를 각각 가지는 제 3 및 제 4 마크를 동시에 활상할 수 있는 제 2 활상수단과; 상기 제 2 활상수단에 의하여 활상한 상기 제 3 및 4 마크를 서로 중첩하여 표시하기 위한 제2 표시수단을 더 구비하여, 상기 핸들러와 훌더를 이동하여 상기 제 2 활상수단에 의해 활상된 상기 제 3 및 4 마크간의 어긋남을 수정하고, 상기 기준 상대위치로부터 상기 핸들러와 훌더와의 현재 상대위치의 어긋남을 수정하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치를 이용한 위치맞춤방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 표시수단은 하나의 디스플레이를 공유하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치를 이용한 위치맞춤방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 핸들러는 한쌍의 개폐아암을 구비하고, 상기 제 1 활상수단이 상기 개폐아암 중 한쪽 아암상의 상기 제 1 마크를 활상하고, 상기 제 2 활상수단이 상기 아암중 다른쪽 아암상의 상기 제 3 마크를 활상하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치를 이용한 위치맞춤방법.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 마크는 각각 상기 지지부의 제 1 지지부와 상기 유지부의 제 1 유지부를 구비하여, 상기 제 1 지지부와 제 1 유지부가 상기 피처리판의 제 1 기판과 연동하고, 상기 제 3 및 제 4 마크는 각각 상기 지지부의 제 2 지지부와 유지부의 제 2 유지부를 구비하여, 상기 제 2 지지부와 제 2 유지부가 상기 피처리기판의 제 2 기판과 연동함을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치를 이용한 위치맞춤방법.

청구항 20

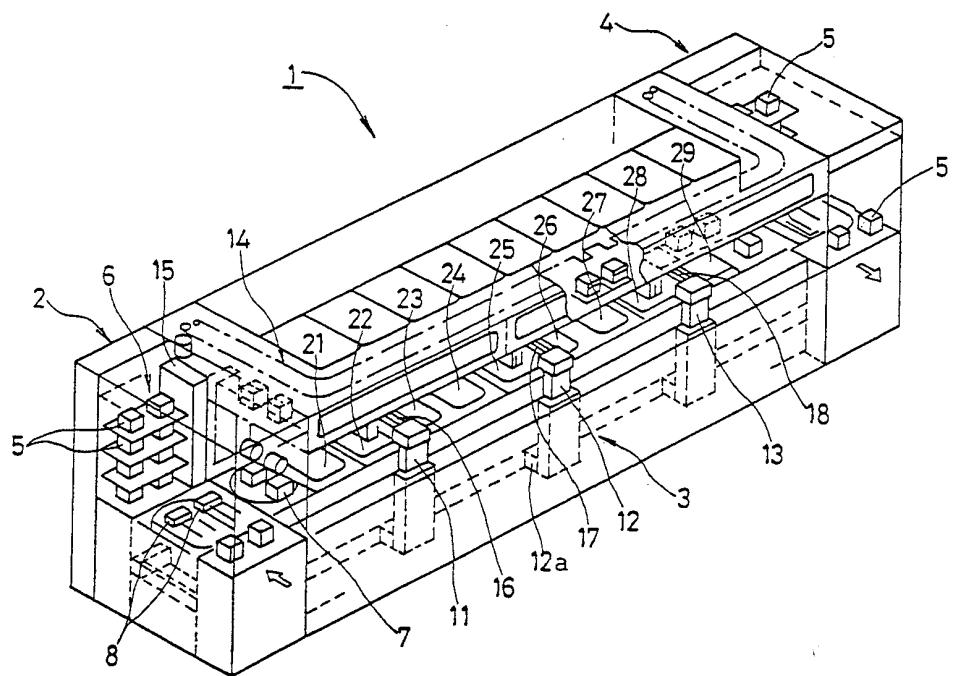
제19항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기판이 상기 복수의 피처리기판의 각 끝단부 근처에 위치함을 특징으로 하는 반도체 처리시스템의 이재기구용 위치맞춤장치를 이용한 위치맞춤방법.

청구항 21

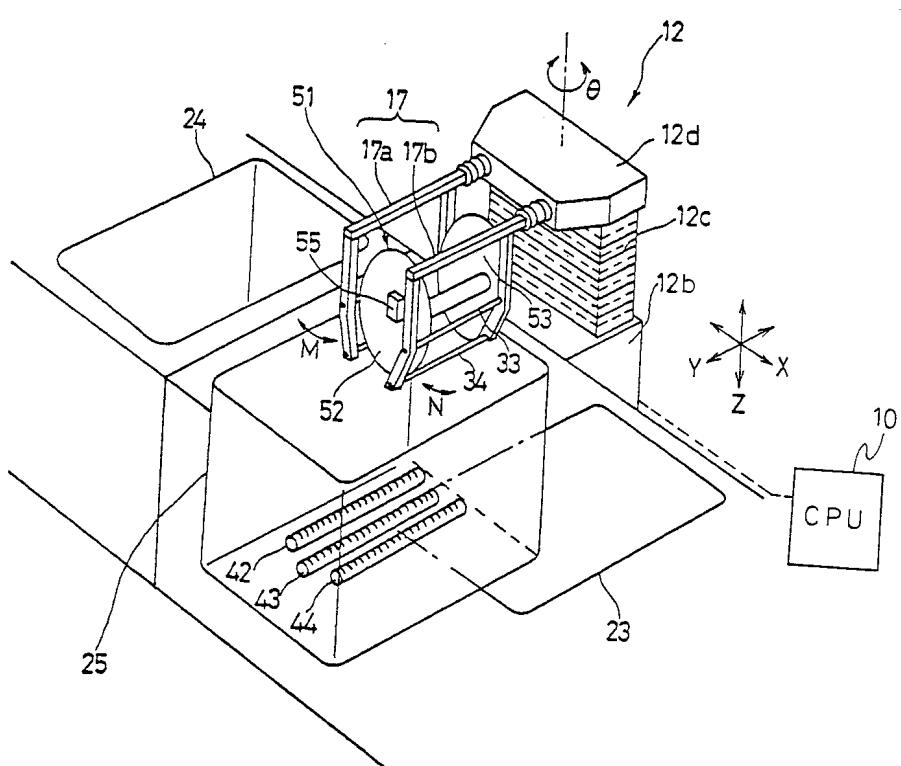
(a)복수의 피처리기판을 한 번에 처리하기 위하여, 상기 복수의 피처리기판을 유지하기 위한 복수의 유지부를 가지는 훌더를 구비하는 처리부와; (b)상기 훌더로 또는 상기 훌더로부터 상기 복수의 피처리기판을 통과시키거나 또는 반도록 구동되며, 상기 복수의 피처리기판을 지지하기 위한 복수의 지지부를 가지는 핸들러와, 상기 핸들러와 훌더는 상기 핸들러와 훌더와의 사이에서 상기 복수의 피처리기판을 접수하기 위하여 서로간에 설정된 기준 상대위치가 있는 것과; (c)상기 기준 상대위치로부터 상기 핸들러와 훌더와의 상대위치의 어긋남을 수정하기 위한 위치맞춤장치와; 상기 위치맞춤장치는, 상기 핸들러와 훌더중의 어느 하나에 지지되는 것이 가능한 틀체와; 상기 핸들러와 훌더중의 어느 하나의 상기 지지부 또는 상기 유지부와 연동되어, 상기 핸들러와 훌더중의 어느 하나에 따라서 상기 틀체를 위치결정하기 위한 수단과; 상기 틀체에 설치되어 상기 핸들러와 훌더가 상기 기준 상대위치에 있게 될 때, 상기 핸들러와 훌더 상에 각각 배열되어 상기 지지부와 상기 유지부에 대해 동일한 상대위치를 각각 가지는 제 1 및 제 2 마크를 동시에 활상할 수 있는 제 1 활상수단과; 상기 제 1 활상수단에 의하여 활상한 상기 제 1 및 2 마크를 서로 중첩하여 표시하기 위한 제 2 표시수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 처리시스템.

도면

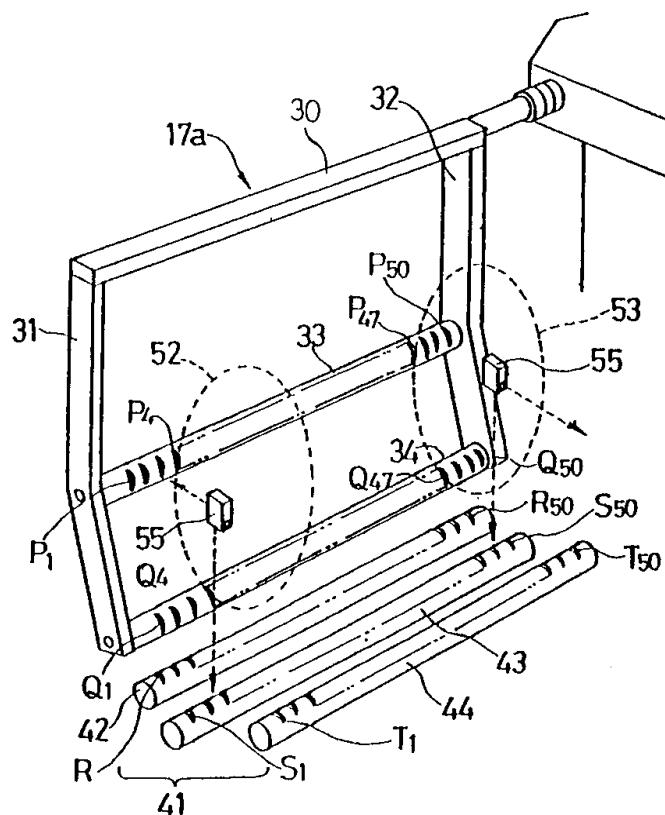
도면1



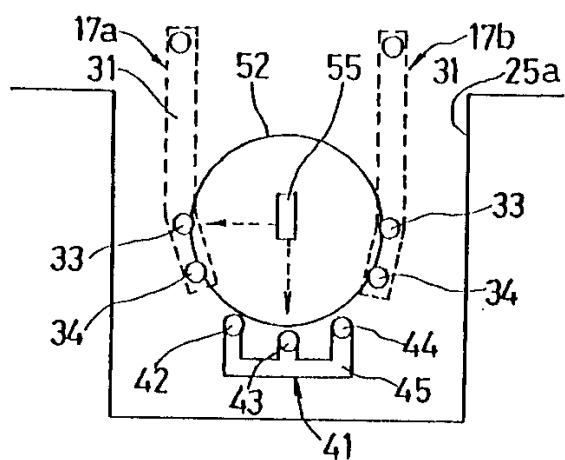
도면2



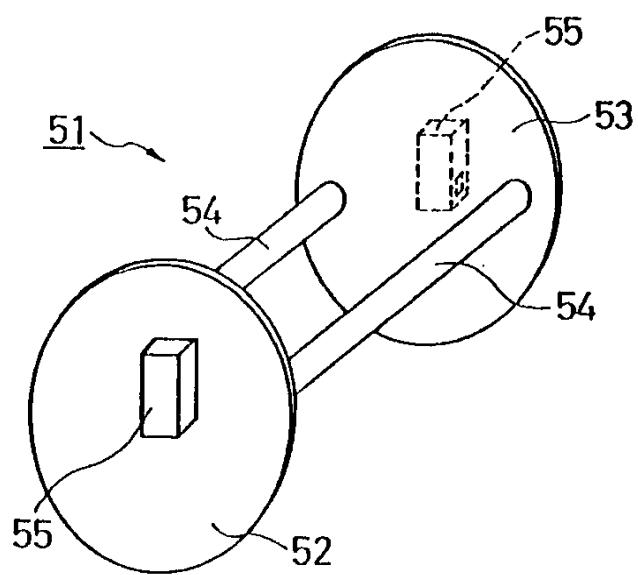
도면3



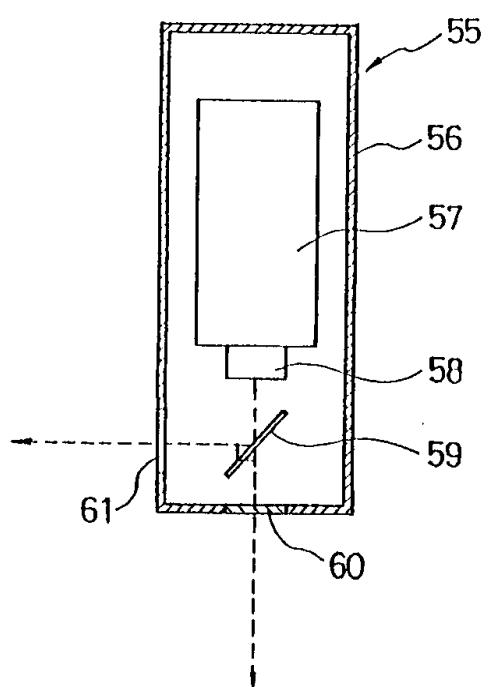
도면4



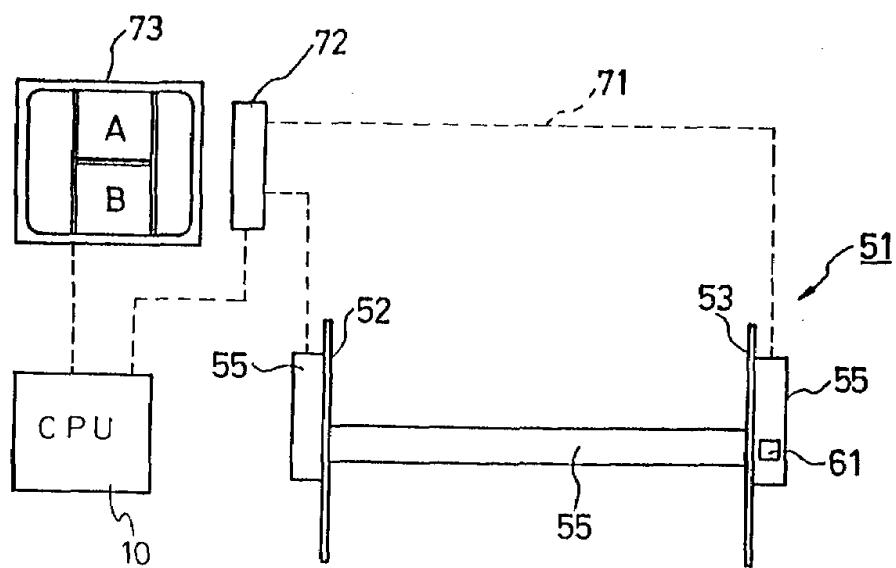
도면5



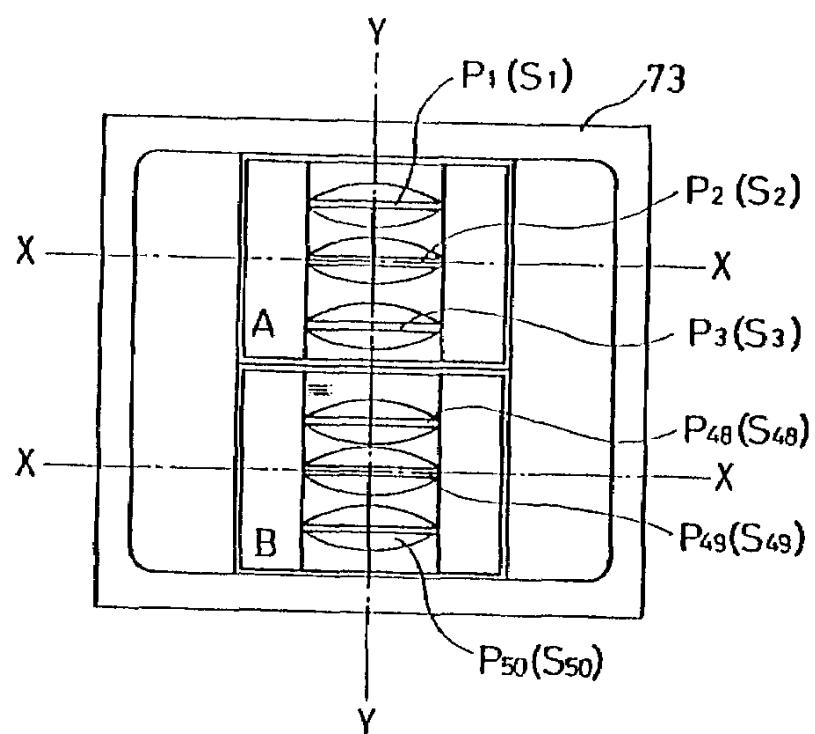
도면6



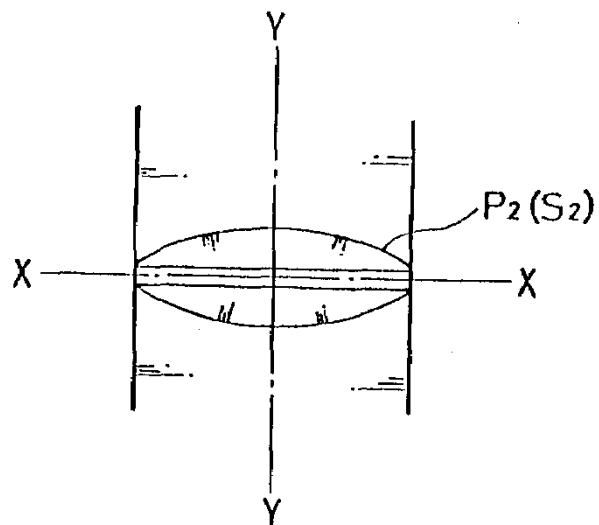
도면7



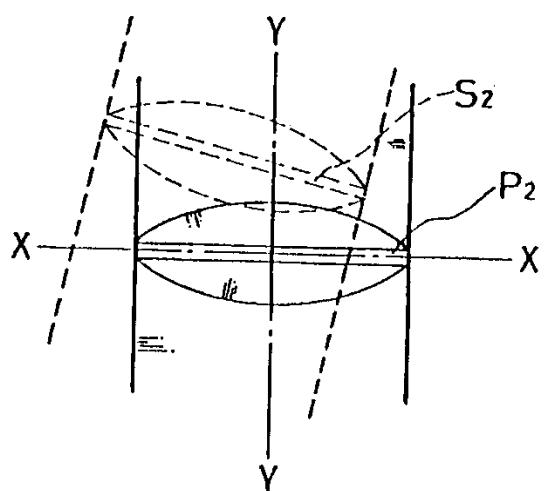
도면8



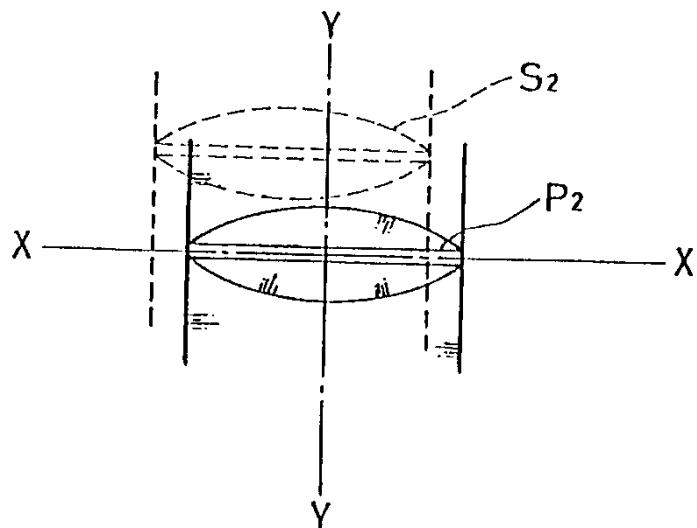
도면9



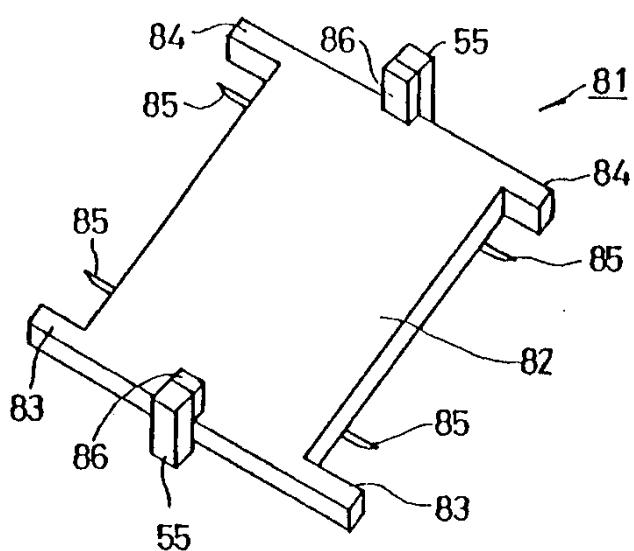
도면10



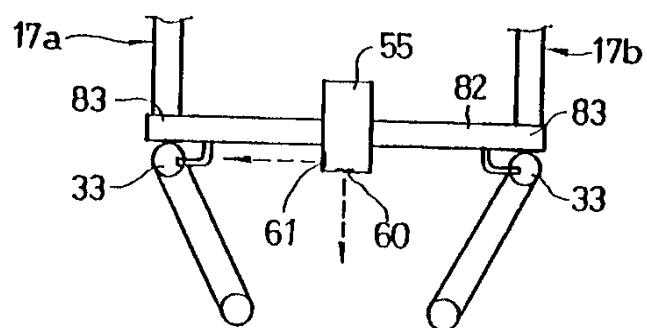
도면11



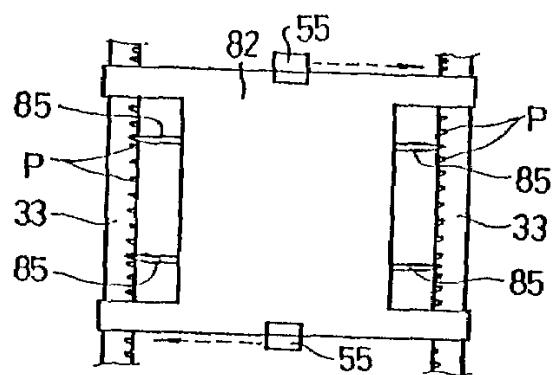
도면12



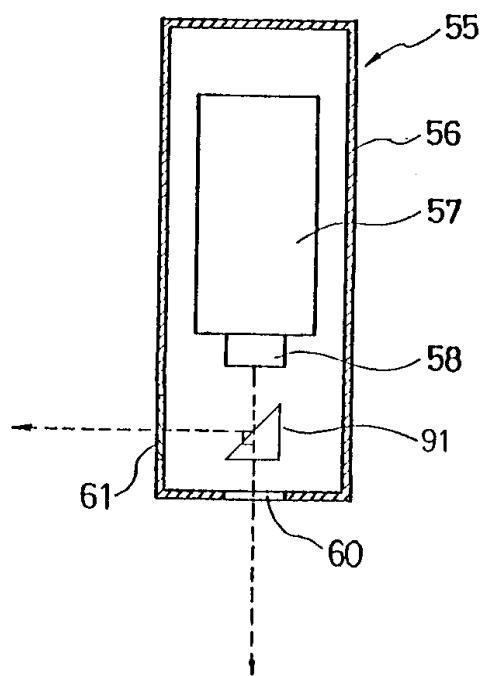
도면13



도면14



도면15



도면16

