(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/68

(45) 공고일자 1998년12월01일
(11) 등록번호 특0152324
(24) 등록일자 1998년06월26일

(21) 출원번호 특1994-032936
(22) 출원일자 1994년12월06일
(65) 공개번호 특1996-026526
(43) 공개일자 1996년07월22일

(73) 특허권자 한국전자통신연구원 양승택
대전직할시 유성구 가정동 161번지
(72) 발명자 이종현
대전직할시 유성구 어은동 99번지 한빛아파트 131동 801호
유형준
대전직할시 유성구 어은동 한빛아파트 130동 1206호
최부연
대전직할시 대덕구 법동 284-1 주공아파트 210동 1107호
장원익
대전직할시 유성구 어은동 99번지 한빛아파트 127동 1101호
장기호
대전직할시 유성구 어은동 99번지 한빛아파트 115동 703호
(74) 대리인 김영길, 원혜중, 김명섭

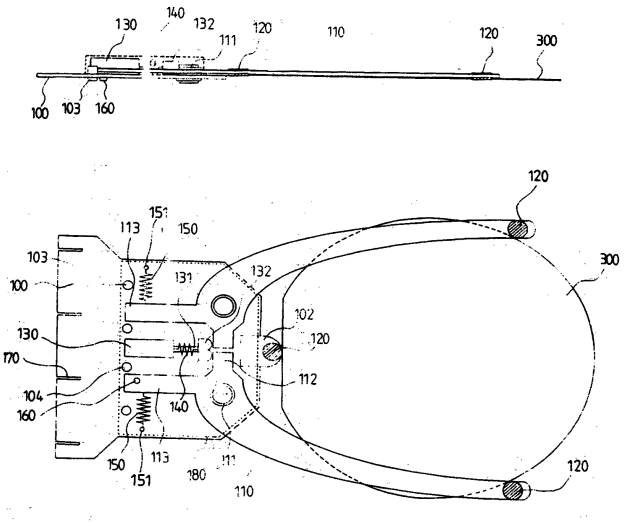
심사관 : 이철희

(54) 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치

요약

본 발명은 반도체 제도 장치에 관한 것으로 특히, 집게에 의하여 웨이퍼의 측면 부위를 잡도록 하여 삼발이의 도움없이도 카세트에서 웨이퍼척까지 웨이퍼를 용이하게 주고 받을 수 있도록 한 웨이퍼 측면 파지 이송 반도체 제조장치에 관한 것이다. 본 발명에서는 웨이퍼를 잡는 집게의 구조를 변경함으로써 삼발이와 같은 웨이퍼 운송기구를 제거시켜도 용이하게 웨이퍼를 파지할 수 있도록 한 것으로서 웨이퍼의 측면이 일반적으로 원형가공(ROUNDING)되어 있다는 것에 착안하여 웨이퍼의 아랫면 대신에 측면부위를 집게가 잡도록 하므로서 삼발이가 없이도 웨이퍼의 파지, 운송이 용이하게 이루어지도록 하며, 따라서 종래의 삼발이와 같은 웨이퍼운송 장치를 제거함으로써 장비의 구조가 간단하게 구성되며, 진공반응기의 배기구를 언직하방에 설치하여 상측의 가스공급기로 부터 공급되는 공정가스의 흐름이 축대칭을 이루도록 함으로써 공정균일도를 높이도록 함을 특징으로 한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 웨이퍼 집게에 대한 측면 및 평면 상세도.

제2도는 실리콘 웨이퍼의 측면 상태도.

제3도는(a),(b)는 본 발명의 웨이퍼 집게를 이용하여 척으로부터 웨이퍼를 들어내는 원리도.

제4도는 본 발명의 웨이퍼 집게에 있어서의 다른 변형예로서, (a)는 마찰력에 의한 파지형, (b)는 집게턱 형임.

제5도는 본 발명의 웨이퍼 집게를 적용한 공정모듈 구조단면도.

제6도는 본 발명의 웨이퍼 집게를 이용한 웨이퍼로드/언로드 순서도.

제7도는 본 발명의 웨이퍼 집게로 카세트에서 웨이퍼를 꺼낼때의 집게 손가락의 위치.

제8도는 본 발명의 웨이퍼 집게가 웨이퍼를 놓았을 때의 집게 손가락의 위치.

제9도는 반도체 제조용 통합형 장비의 구성상태도.

제10도는 기존 공정모듈의 구조.

제11도는 기존 웨이퍼 집게의 형태.

제12도는 기존방식의 웨이퍼 집게를 이용한 웨이퍼 로드/언로드 순서도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 지지대 102 : 중앙팁지지대

103 : 웨이퍼얹음용막힘자(stop) 104 : 이완용 막힘자(release stop)

110 : 집게 손가락 111 : 구름베어링(roller bearing)

112 : 작동편 113 : 작동레버

120 : 웨이퍼접촉용팁 121 : 원형홈

122 : 집게턱 130 : 집게구동기

131 : 로드 132 : 집게구동용이동자

140 : 압축스프링 150 : 인장스프링

151 : 스프링고정핀 160 : 광센서(senser)

170 : 로보트팔과의 연결용 슬롯(slot)

180 : 덮개 210 : 웨이퍼척(wafer chuck)

220 : 진공배기구(vacuum exhaust) 221 : 진공펌프(vacuum pump)

230 : 가스공급기(gas shower) 240 : 게이트 밸브(gate valve)

250 : 챔버 벽(chamber wall) 300 : 웨이퍼(wafer)

301 : 직선면

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 제조장치에 관한 것으로 특히, 집게에 의하여 웨이퍼의 측면 부위를 잡도록 하여 삼발이의 도움없이도 웨이퍼 척으로부터 웨이퍼를 용이하게 주고 받을 수 있도록 한 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치에 관한 것이다.

반도체 제조는 대부분 진공에서 공정이 이루어지고 있으며 최근에는 공정의 통합화 추세에 따라 제 9도에 도시된 바와 같이 통합형 장비(cluster tool)가 많이 사용되고 있다.

이때의 공정모듈은 일반적으로 공정반응기, 웨이퍼 운송기구 및 진공계로 이루어져 있으며, 제10도에서 그 구성을 보여주고 있다.

공정반응기의 웨이퍼척(3) 하부에는 삼발이(4)와 이를 구동시키기 위한 삼발이구동기(7)와 벨로우즈(6)가 설치되어 있다.

또한 진공배기구(11)와 진공펌프(12)는 측면부에 설치되고, 웨이퍼척(3)과 삼발이(4)의 사이에는 밀폐를 위해 O-링(5)이 설치되어 있다.

측면에는 게이트벨브(9)가 형성되고 집게(2)에 의하여 웨이퍼가 이송된다.

미설명 부호(8)은 챔버벽이고, (10)은 가스공급기이다.

이와 같은 종래의 반도체 공정장비에서 사용되는 웨이퍼 이송방법을 살펴보면 카세트에 있는 웨이퍼의 이송시 제11도와 같이 웨이퍼(1)의 아랫면을 잡아 정렬기에서 웨이퍼의 방향을 맞춘 다음 원하는 공정반응

기로 웨이퍼를 옮겨 놓게 된다.

이때에는 제11도(a)의 평판용 집게(2) 또는 제11도 (b)의 U자형 집게(2)를 사용하였다.

도면번호(13)은 웨이퍼접촉용 팁이다.

따라서 공정반응기에서 웨이퍼(1)를 받기 위해서는 제12도의 (a)와 같이 집게(2)에 올려진 웨이퍼(1)가 공정반응기의 중앙위치까지 왔을 때 (b)와 같이 삼발이(4)를 올려서 웨이퍼(1)를 받은 다음(c)와 같이 집게(2)를 후퇴시키고 나서 다시 (D)와 같이 웨이퍼척(3)에 내려 놓는 이송절차가 필요하다.

그러나 이와 같은 웨이퍼척(3) 위로 삼발이(4)가 올라오는 경우는 그에 부속되는 장치로서 제10도와 같이 공정기 하부에 삼발이(4)의 상하구동을 위한 구동기(7)와 벨로우즈(6) 등의 복잡한 장치들이 부설되어야 한다.

또한 상기 종래 구조의 문제점은, 진공장비의 경우 제10도에 보보인 바와 같이 진공배기구(11)를 측면부에 설치해야 하므로 진공배기 속도 및 공정균일도에 악영향을 준다.

특히 진공반응기와 삼발이(4)사이의 밀봉을 위한 O-링(5) 부분에서 가스가 새는 경우가 많아 공정성능의 불안정을 야기시키고 있다.

이와 같은 문제점을 개선하기 위하여 안출된 본 발명에서는 진공배기 속도, 공정 균일도 및 공정 안정도를 이룰 수 있도록 개선한 웨이퍼 측면파지이송 반도체 제조장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 웨이퍼를 잡는 집게의 구조를 변경함으로써 삼발이와 같은 웨이퍼 운송기구를 제거시켜도 용이하게 웨이퍼를 파지할 수 있도록 함을 특징으로 한다.

즉 본 발명에서는 제2도와 같이 웨이퍼(300)의 측면이 일반적으로 원형가공(ROUNDING)되어 있다는 것이에 착안하여 제3도와 같이 웨이퍼의 아랫면 대신에 측면부위를 집게에 고정된 웨이퍼접촉팁에 의하여 잡도록 하므로서 삼발이가 없이도 웨이퍼의 파지, 운송이 용이하게 이루어지도록 하는 것이다.

또한 진공반응기의 배기구를 연직하방에 설치하여 상측의 가스공급기로부터 공급되는 공정가스의 흐름이 축대칭을 이루도록 함으로써 공정균일도를 높이고 장비의 구조를 간단하게 할 수 있도록 함을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면에 의거하여 본 발명을 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명에의한 웨이퍼운송장치의 구조를 보였다.

웨이퍼(300)의 측면부위를 잡을 수 있도록 구성된 파지수단과, 상기 파지수단을 작동시키는 작동수단과, 상기 파지수단의 동작시 오동작을 감지하는 감지수단으로 구성되었다.

웨이퍼운송장치의 작동수단을 집게구동기(130)와, 상기 집게구동기(130)의 로드(131)에 의하여 직선운동하는 집게구동용이동자(132)와, 상기 로드(131)에 끼워진 압축스프링(140) 및 집게손가락(110)의 작동레버(113)의 양측에 연결된 인장스프링(150)으로 구성되었다. 상기 인장스프링(150)은 지지대(100)의 양단에 각각 스프링고정핀(151)에 의해 고정되어 있다.

상기 작동수단의 집게구동용이동자(132)는 집게손가락(110)의 내측으로 형성된 작동편(112)을 밀도록 하여 집게손가락(110)이 구름베어링(111)을 중심으로 회전 작동되도록 하는 것이다.

상기 작동수단의 집게구동기(130)는 솔레노이드이다.

상기 웨이퍼운송장치의 파지수단은 작동수단에 의하여 벌어지거나 오므라지는 집게손가락(110)과, 상기 집게손가락(110)의 양측 선단 및 중앙팁지지대(102)에는 각각 웨이퍼접촉용팁(120)이 설치되었다.

상기 웨이퍼접촉용팁(120)의 하측에는 제3도에 도시된 바와 같이 웨이퍼(300)의 측면을 안정하게 잡을 수 있도록 원형홈(121)이 형성되어 있다.

특히 중앙팁지지대(102)에 설치된 웨이퍼접촉용팁(120)은 파지함과 동시에 일측이 직선면(301)을 갖는 웨이퍼(300)가 자동으로 정렬이 이루어 지도록 직육면체로 구성될 수도 있다.

다른 실시예로서 상기 중앙팁지지대(102)에 설치되는 웨이퍼접촉용팁(120)은 웨이퍼(300)의 정렬이 이루어지도록 2개 설치될 수 도 있다.

또 다른 실시예로서 제4도의 (b)의 도시된 바와 같이 상기 웨이퍼접촉용팁(120)의 하단에는 웨이퍼(300)의 바깥쪽 아랫면을 잡을 수 있도록 집게턱(122)이 형성되어 있다.

상기 집게손가락(110)의 폭은 웨이퍼(300)를 적층하는 카셋트의 내부폭보다 작도록 오므라질 수 있도록 한다.

또한, 상기 집게손가락(110)의 양측 선단과 중앙팁지지대(102)에 각각 설치된 웨이퍼접촉용팁(120)의 두께는 웨이퍼(300) 사이의 간격보다 작도록 구성함으로써 카셋트에 장착된 웨이퍼(300)를 용이하게 넣거나 뺄 수 있도록 한다.

지지대(100)에는 집게손가락(110)의 과도한 벌어짐이나 과도한 오므라짐을 방지하도록 웨이퍼얹음용막힘자(103)와 이완용막힘자(104)가 설치되어있었다.

상기 지지대(100)의 일측부에는 웨이퍼운송장치의 감지부로서 집게손가락(110)의 작동레버(113)에 의한 빛의 차단여부를 감지하는 광센서(160)가 설치되어 있다.

상기 파지수단은 집게손가락(110)에 있어서 일측은 고정되고 다른 일측만 작동되도록 하여도 무방하다.

본 발명 공정모듈의 구조는 웨이퍼척(210)의 하부에 삼발이와 이를 구동하는 구동장치가 제거되어 제5도

와 같이 구조가 단순해진다.

즉 삼발이와 같은 웨이퍼운송장치를 제거함으로써 진공배기구(220)와 진공펌프(221)과 웨이퍼척(210)의 하부에 위치하도록 구성된 것이다.

따라서 상측의 가스공급기(230)으로부터 공급되는 공정가스의 흐름이 축대칭을 유지할 수 있어 공정균일도를 높일 수 있다.

미설명 부호(240)은 게이트벨브이고, (250)은 챔버벽이다.

이와 같이 구성된 본 발명의 작용 및 효과를 살펴본다.

본 발명에 의한 웨이퍼 운송장치의 특성을 이해하기 위하여 장치가 작동되는 과정을 순서대로 살펴보면 다음과 같다.

제6도는 본 발명의 장치를 이용하여 웨이퍼척(210)에 웨이퍼(300)를 이송할 때의 순서도로서, 집게손가락(110)이 웨이퍼(300)의 측면을 잡되 웨이퍼척(210)과 미소한 간격을 유지함으로써 삼발이(4) 없이도 웨이퍼(300)를 웨이퍼척(210)위에 놓거나 들어낼 수 있음을 보여준다.

웨이퍼(300) 운송시 먼저 웨이퍼(300)를 카세트에서 가져오기 위해서는 집게손가락(110)이 카세트 내부로 들어갈 수 있어야 한다.

따라서 제7도에 보인 바와 같이 집게손가락(110)의 두께h는 카셋트에 장착된 웨이퍼사이의 간격보다 작고, 폭w는 카세트의 내부폭보다 작도록 설계되어 있다.

이때 웨이퍼접촉용팁(120)의 윗면은 제7도에 도시된 바와 같이 웨이퍼(300)의 아랫면에 접촉되어 웨이퍼(300)를 얹은채로 나오게 된다.

또한 반도체 공정장비는 웨이퍼척(210)의 구조에 따라 웨이퍼(300)의 직선부분(flat) 인 직선면(301)을 맞추어야 할 필요가 있으므로 제9도의 정렬기를 이용하여 웨이퍼(300)의 회전각도에 대한 정렬을 수정한다.

다음에는 공정반응기에 별도의 장치없이 웨이퍼척(210)에 웨이퍼(300)를 얹기 위하여 제8도에 보인 집게손가락(110)을 정렬기 위에 있는 웨이퍼 주위로 옮긴다음 제1도 및 제5도와 같이 웨이퍼(300)의 측면부위를 3개의 팁(120)주위에 있는 원형홈(121)으로 잡는다. 본 발명의 3개의 팁(120)주위에 있는 원형홈(121)으로 잡는다. 본 발명의 다른 실시예로서 중앙팁지지대(102)에 설치된 웨이퍼접촉용팁(120)이 직육면체이거나 2개가 설치될 경우 웨이퍼(300)의 일측 직선면(301)에 의해 파지와 동시에 자동으로 정렬이 이루어지도록 한다.

집게구동기(130)에 의해 집게구동용이동자(132)가 집게손가락(110)의 작동편(112)으로부터 멀어지면 집게손가락(110)은 인장스프링(150)의 탄성력에 의해 구름베어링(111)을 중심으로 회전되어 집게손가락(110)이 오므라 든다.

반대로, 집게구동기(130)의 집게구동용이동자(132)가 집게손가락(110)의 작동편(112)를 밀 때에는 역으로 집게손가락(110)이 벌어진다.

이때 웨이퍼(300)가 존재하지 않거나 또는 집게손가락(110)의 비틀림으로 웨이퍼(300)가 잡히지 않는 경우에는 지지대(100)위에 감지부인 광센서(160)에 의해 이를 감지하게 된다.

로보트은 이와 같은 3개의 홈으로 잡은 웨이퍼(300)를 공정모듈의 내부에 있는 웨이퍼척(210)의 중앙 윗쪽으로 제6도의 (a)와 같이 옮겨 놓는다.

여기서 집게구동기(130) 에 의해 집게구동용이동자(132)가 왼쪽으로 당겨지면 집게손가락(110)의 위치가 제8도와 같이 벌어지게 되므로 웨이퍼(300)는 3개의 위이퍼접촉용팁(120)에서 벗어나 그대로 공정반응기의 중앙에 놓이게 된다.

공정이 끝난 웨이퍼(300)를 공정반응기에서 웨이퍼 카세트로 다시 옮겨 넣은 방법은 웨이퍼척(210) 위에 웨이퍼(300)를 놓을 때의 반대 순서가 된다.

본 발명에서 웨이퍼와 접촉되는 웨이퍼접촉용팁(120)의 변형예로서 제3도에서와 같은 원형홈(121)이 없는 대신 제4도의 (a)와 같이 웨이퍼 극면과의 마찰력으로 웨이퍼를 잡은 경우를 들 수 있다.

또 다른 변형예로서는 웨이퍼척(210)의 크기가 웨이퍼(300)보다 약간 작아도 공정균일도에 문제가 없는 경우에는 제4도의 (b)와 같이 웨이퍼접촉용팁(120)에 집게턱(122)을 만들어 웨이퍼(300)의 바깥쪽 아랫면을 잡을 수 있으며, 이때에도 공정반응기에 삼발이와 같은 보조장치가 없어도 웨이퍼를 놓거나 들어 올릴 수 있다.

그 밖에 집게손가락(110)의 변형예로서는 1개의 집게 손가락을 고정하고 나머지 1개만 구동하는 경우가 있다.

또한 중앙에 있는 위이퍼접촉용팁(120)의 형태를 원주형 대신 직사각형 또는 2개의 원주형팁으로 바꿈으로서 제5도와 같이 웨이퍼를 잡을 때 웨이퍼의 직선부분(flat)이 자동으로 정렬되도록 하는 구조로 형성할 수 있다.

웨이퍼의 측면을 잡을 수 있도록 고안된 웨이퍼 운송장치를 이용하면, 공정반응기에서 주고받을 때 사용되는 삼발이와 같은 장치가 필요하지 않게 된다.

이와 같은 삼발이를 제거함으로써 장치 전체를 매우 간단하게 하며 공정반응기와 삼발이의 밀봉부위인 0-링(5)에서 흔히 발생하는 가스 누설문제를 야기시키지 않으므로 반도체 제조에서 매우 중요한 변수인 공정안정도를 개선할 수 있다.

또한 진공반응기의 바로 아래에 진공펌프를 설치할 수 있어 진공배기 속도가 향상될 뿐 아니라 공정가스의 흐름이 축대칭으로 이루어져 공정균일도가 향상되는 효과가 있다.

특히 진공장비 내에서는 진공흡입력을 사용할 수 없으므로 웨이퍼를 잡는 방식의 관점에서 보면 본 발명에 의한 운송장치가 매우 유용하게 사용될 수 있다.

특히 반도체 제조장치가 통합화(intergration)된 장비에 있어서는 한 개의 웨이퍼 운송장치를 4-6대의 공정반응기가 공유하고 있으므로 본 발명에 의하여 공정반응기가 보다 안정화되어 전체 통합형 장비의 활용성이 더욱 높아지게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

웨이퍼(300)의 측면부위를 잡을 수 있도록 구성된 파지수단과 상기 파지수단을 작동시키는 작동수단과 상기 파지수단의 동작시 오동작을 감지하는 감지수단을 포함하는 웨이퍼 운송장치와, 상기 웨이퍼운송장치에 의해 웨이퍼 이송작업이 이루어지며, 공정가스의 흐름이 축대칭성을 유지할 수 있도록 웨이퍼척의 하부에 진공배기구(220)가 설치된 진공반응기로 구성됨을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 웨이퍼 운송장치의 파지수단은 작동수단에 의하여 벌어지거나 오므라지는 집게손가락(110)과 상기 집게손가락(110)의 양극 선단 및 중앙팁지지대(102)에 각각 설치된 웨이퍼접촉용팁(120)으로 구성됨을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 파지수단의 집게손가락(110)중 일측은 고정되고, 다른 일측만 작동되도록 함을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 웨이퍼접촉용팁(120)의 하측에는 웨이퍼(300)의 측면을 안정하게 잡을 수 있도록 원형홈(121)이 형성됨을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 5

제2항에 있어서, 웨이퍼접촉용팁(120)의 하단에는 웨이퍼(300)의 바깥쪽 아랫면을 잡을 수 있도록 집게턱(122)이 형성됨을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 6

제2항에 있어서, 중앙팁지지대(102)에 설치된 웨이퍼접촉용팁(120)은 파지함과 동시에 일측이 직선면(301)을 갖는 웨이퍼(300)가 자동으로 정렬이 이루어지도록 직육면체로 구성함을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 7

제2항, 또는 제6항에 있어서, 중앙팁지지대(102)에 설치되는 웨이퍼접촉용팁(120)은 웨이퍼 (300)의 정렬이 이루어지도록 2개 설치됨을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 8

제2항에 있어서, 집게손가락(110)의 폭은 웨이퍼(300)를 적층하는 카셋트의 내부폭보다 작도록 오므라질 수 있으며, 상기 집게손가락(110)의 양극 선단과 중앙팁지지대(102)에 각각 설치된 웨이퍼접촉용팁(120)의 두께는 웨이퍼(300)사이의 간격보다 작도록 구성됨을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 9

제2항에 있어서, 집게손가락(110)의 과도한 벌어짐이나 과도한 오므라짐을 방지하도록 지지대(100)에는 웨이퍼얹음용막힘자(103)와 이완용막힘자(104)가 설치됨을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 웨이퍼운송장치의 감지부는 집게손가락(110)의 작동레버(113)에 의한 빛의 차단여부를 감지하는 광센서(160)를 구비함을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 웨이퍼운송장치의 작동수단은 집게구동기(130)와, 상기 집게구동기(130)의 로드(131)에 의하여 직선운동하는 집게구동용이동자(132)와, 상기 로드(131)에 끼워진 압축스프링(140) 및 집게손가락(110)의 작동 레버(113)에 연결된 인장스프링(150)으로 구성됨을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 12

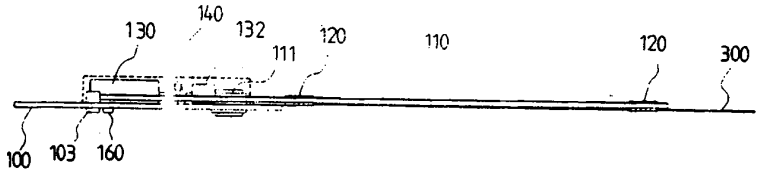
제11항에 있어서, 작동수단의 집게구동기(130)는 솔레노이드임을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

청구항 13

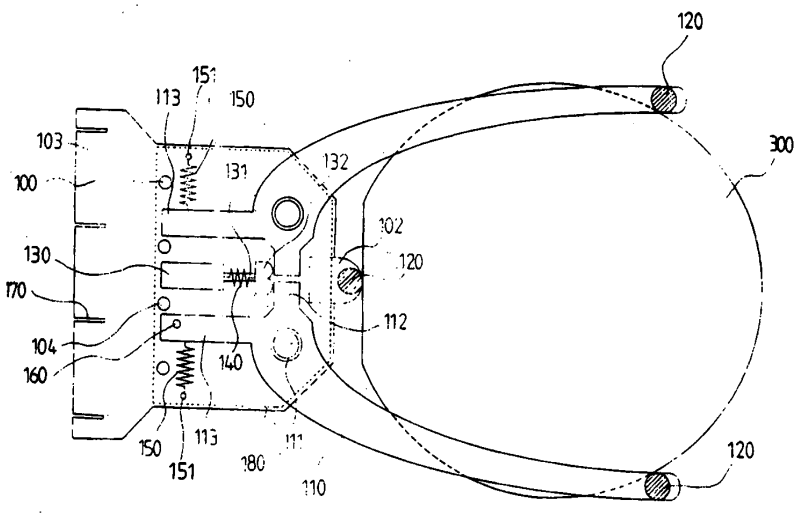
제1항에 있어서, 진공반응기에 설치된 웨이퍼척(210)의 연직 하방에 진공배기구(220)와 진공펌프(221)가 설치됨을 특징으로 하는 웨이퍼 측면파지 이송 반도체 제조장치.

도면

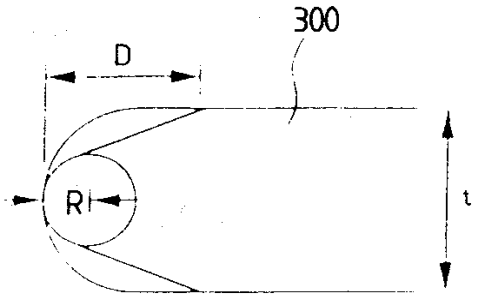
도면1a



도면1b



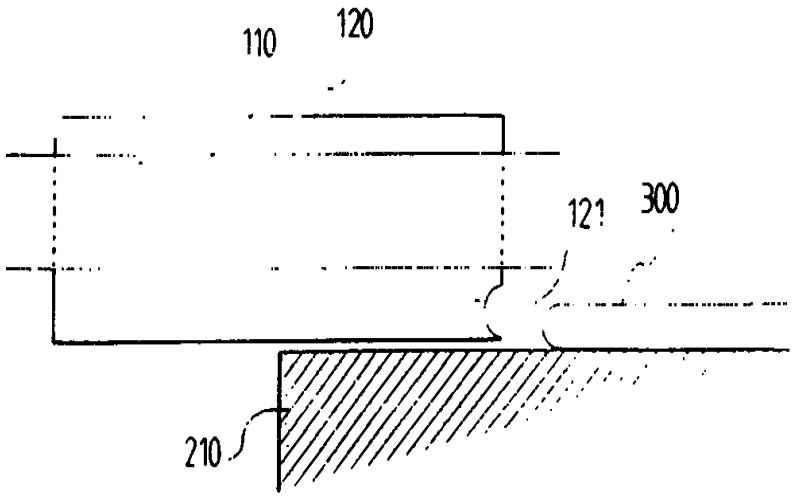
도면2



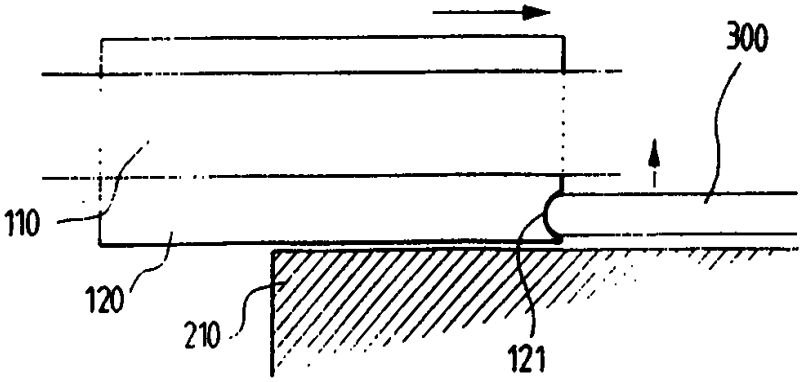
125 um < R < t/2

75 um < D < t

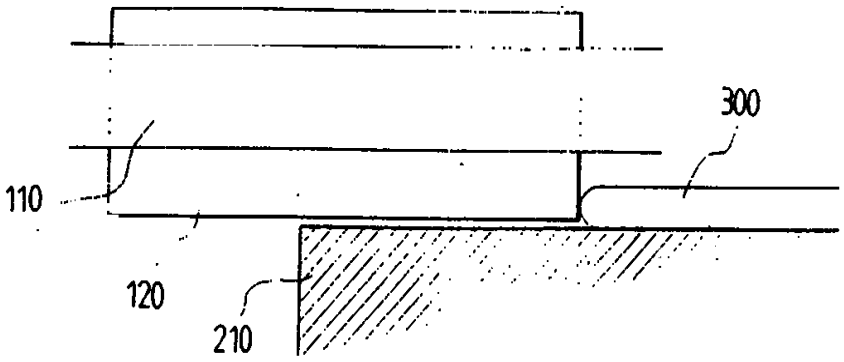
도면3a



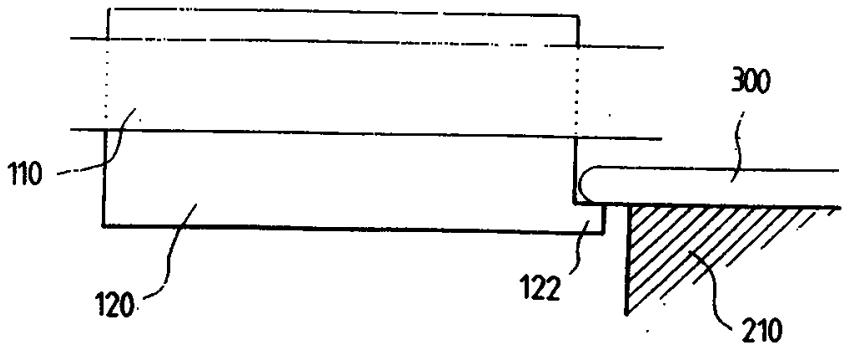
도면3b



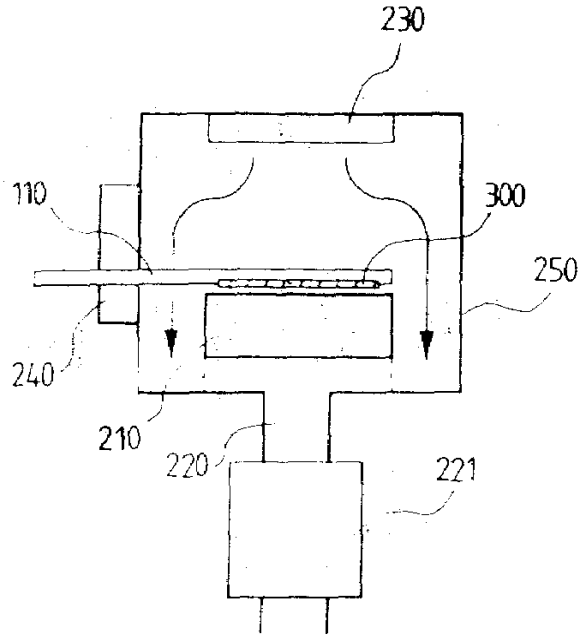
도면4a



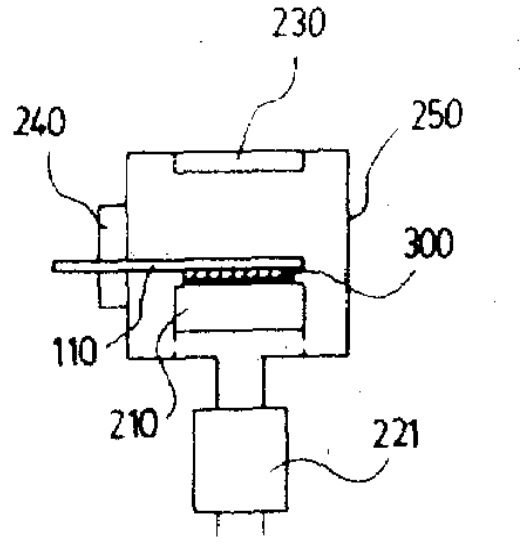
도면4b



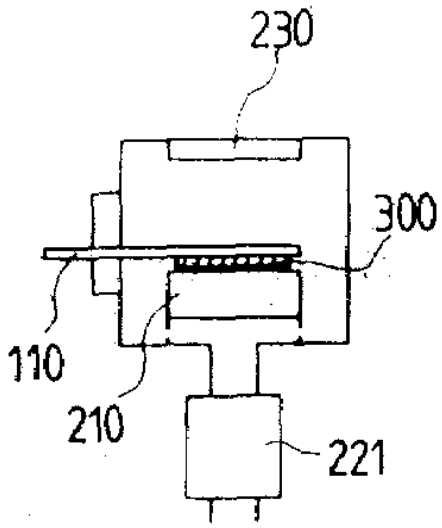
도면5



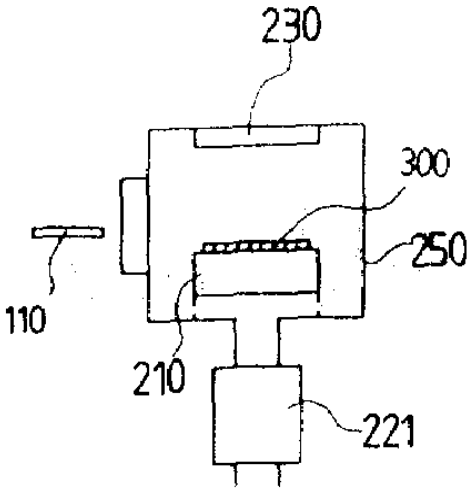
도면6a



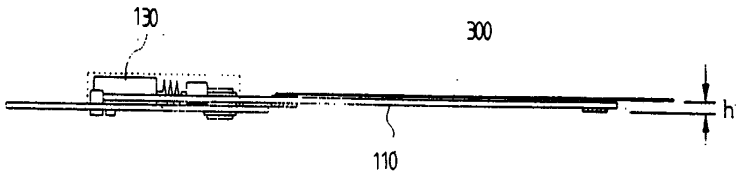
도면6b



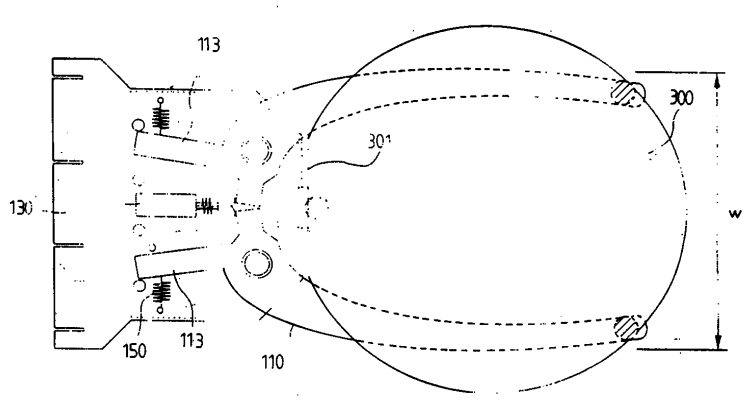
도면6c



도면7a



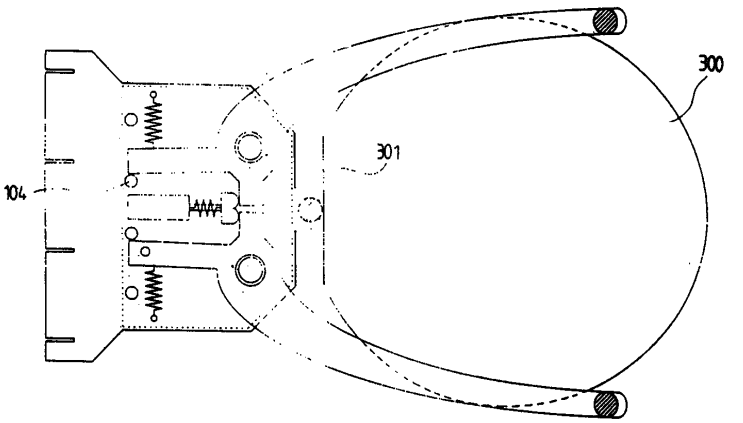
도면7b



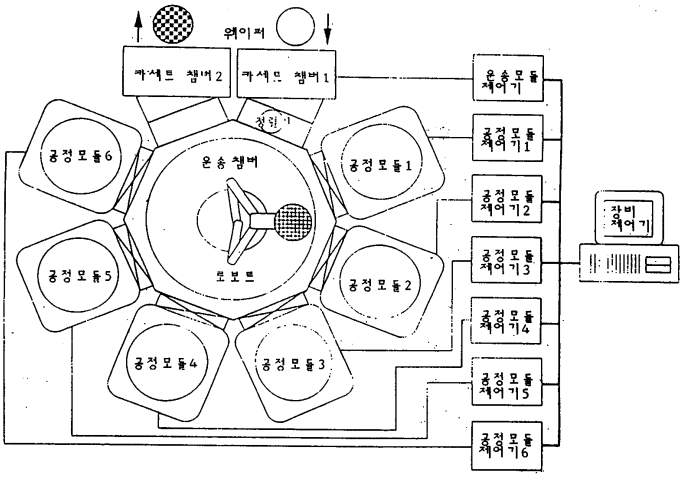
도면8a



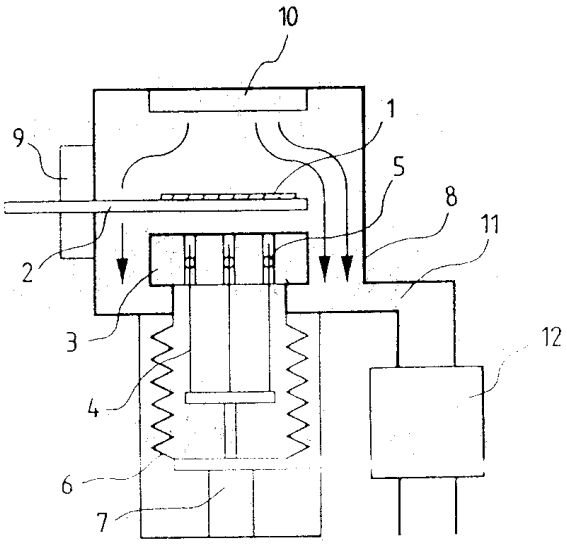
도면8b



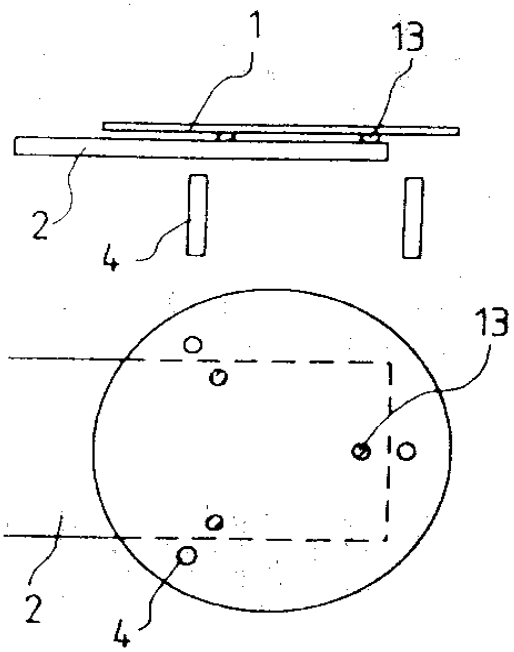
도면9



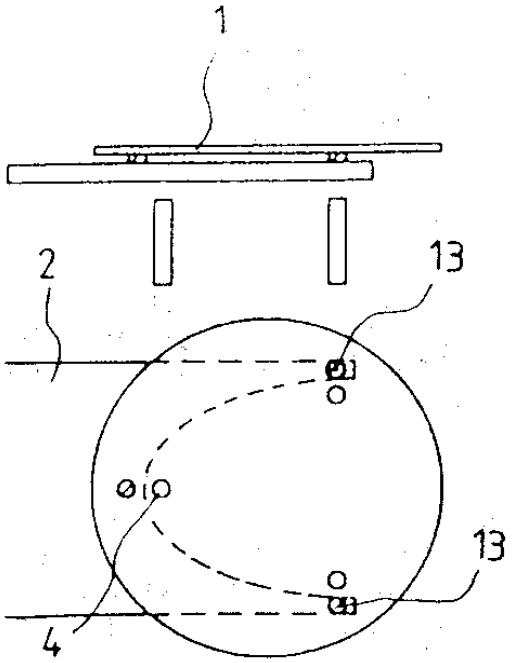
도면10



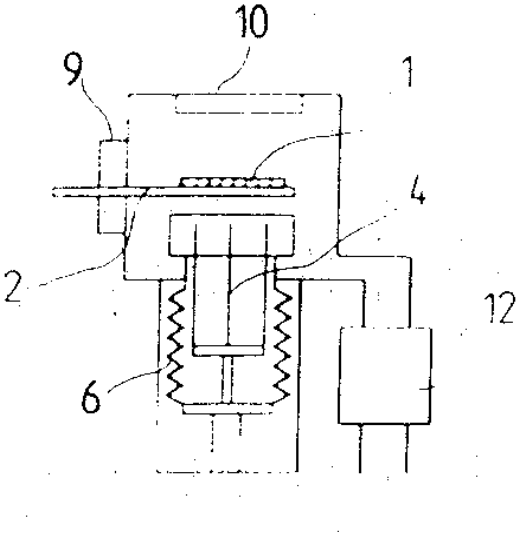
도면11a



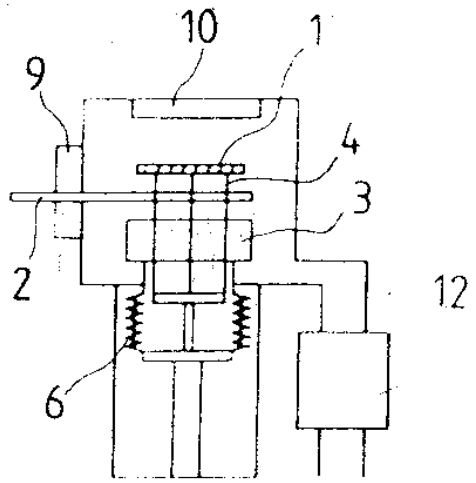
도면11b



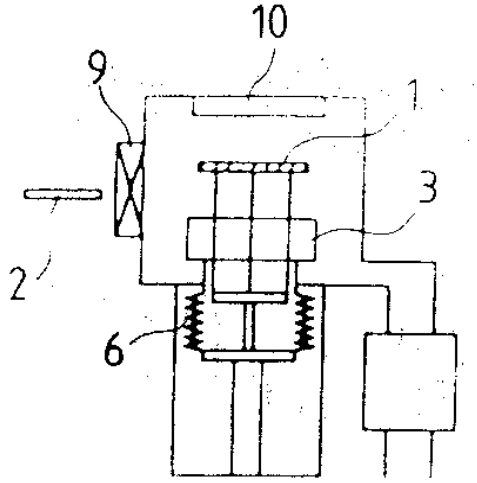
도면12a



도면12b



도면12c



도면12d

