(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

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

(45) 공고일자 2001년04월02일
(11) 등록번호 10-0285081
(24) 등록일자 2000년12월28일

(21) 출원번호	10-1993-0015293	(65) 공개번호	특1994-0004757
(22) 출원일자	1993년08월06일	(43) 공개일자	1994년03월15일

(30) 우선권주장 92-239995 1992년08월17일 일본(JP)

(73) 특허권자 동경 엘렉트론주식회사 히가시 데쓰로
일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고
(72) 발명자 니시 히로노부
일본국 사가미 하라시 니혼마쓰 2-41-1 메이훼아 117-201
(74) 대리인 강동수, 강일우, 홍기천

심사관 : 조현동

(54) 웨이퍼보트 회전장치

요약

웨이퍼 보트 회전장치는, 웨이퍼 보트의 양단을 지지하는 보트 지지부와, 이것을 수직면내로 회전시키는 수직회전 구동기구와, 보트 지지부를 상하방향으로 이동시키는 수직구동기구와, 보트 지지부를 수평면내로 회전시키는 수평회전 구동기구를 가지고 있다. 보트 지지부에 웨이퍼 지지부재가 웨이퍼 보트의 긴쪽 방향을 따라서 설치되어 있다. 수평상태로 눕혀진 웨이퍼 보트를 보트지지부재에 의하여 지지할 때에, 웨이퍼 보트내에 수용되는 웨이퍼를 보트지지부재에 의하여 집어 올리고, 웨이퍼 보트로부터 약간 떨어뜨린 후, 웨이퍼 보트를 일으켜 세운다. 이것에 의하여, 열처리시에 있어서의 웨이퍼와 웨이퍼 보트사이에서 생기는 열팽창 차이를 용이하게 흡수할 수 있다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

웨이퍼보트 회전장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 관한 웨이퍼 보트 회전장치의 일실시예를 나타내는 사시도.

제2도는 제1도에 나타낸 웨이퍼 보트 회전장치의 보트 지지부를 나타내는 사시도.

제3도는 웨이퍼 보트를 보트 지지부에서 지지한 때의 상태를 나타낸 웨이퍼 보트의 측면도.

제4도는 웨이퍼 지지부재를 나타내는 단면도.

제5도는 본 발명의 작용을 설명하기 위한 웨이퍼 유지봉의 부분 확대도.

제6도는 웨이퍼 보트 회전장치의 설치장소를 설명하기 위한 관련장치 전체의 개략 평면도.

제7도는 웨이퍼 보트를 나타내는 상세도.

제8도는 웨이퍼 보트 회전장치의 설치장소를 설명하기 위한 관련장치 전체의 개략 사시도.

제9도는 웨이퍼 지지부가 없는 경우에, 가열처리에 의하여 웨이퍼에 슬립이 일어나는 상태를 나타내는 도면.

제10도는 웨이퍼 지지부가 없는 경우에, 웨이퍼가 웨이퍼 지지봉의 웨이퍼 유지홈내에 맞닿는 상태를 나타내는 도면.

제11도는 웨이퍼 집어 올림판을 나타내는 상세도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

4 : 열처리로 6 : 열처리 장치

8 : 캐리어 10 : 웨이퍼 보트

12 : 이재기구 14 : 이재장치

14a : 보트 재치대 18 : 보트 지지부

20 : 회전축 22,26,30 : 구동기구

24 : 볼나사 28 : 기초대

32a : 테이블 32 : 스테이지

34 : 반송로 36 : 로보트 아암

38 : 지지판 40A,40B : 웨이퍼 유지봉

42 : 웨이퍼 유지홈 42A : 내벽면

44 : 홈저부 46 : 바깥 테두리측부

47a,47b : 받이부 48 : 플랜지

50 : 회전장치 52 : 지지부재

54 : 모터 56 : 이동체

58 : 함체 60 : 지지기둥

62 : 보트지지아암 64 : 지지아암

66 : 웨이퍼 집어 올림판 66a : 맞닿음부

66b : 본체 68 : 윤곽

70 : 오목부 72 : 보강판

80 : 공간 82 : 수취대

84 : 실린더 87 : 슬립

85 : 보강부재 L2 : 높이

L1,L3 : 거리 W : 웨이퍼

L5 : 두께

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 내부에 웨이퍼를 수납한 웨이퍼 보트를 회전시키기 위한 웨이퍼 보트 회전장치에 관한 것이다.

일반적으로, 반도체 웨이퍼나 액정웨이퍼의 제조공정에 있어서, 이 웨이퍼 표면에 산화막, 금속막, 단결정막등을 형성한다거나, 불순물 확산등이 이루어지지만, 이러한 종류의 처리를 하는 장치로서 산화장치, CVD 장치, 에피텍시얼 장치, 확산장치등의 열처리 장치가 알려져 있다.

이 열처리 장치내에서의 웨이퍼의 처리를 하는 경우에는 고온에 견디고 또 고온에 의하여 불순물을 발생하지 않는 내열성 재료, 예를 들면 석영에 의하여 형성된 웨이퍼 보트에 예를 들면 6로트, 즉 150장의 웨이퍼를 같은 피치 배열로 지지시켜서 처리가 이루어진다.

통상, 열처리 장치로서는 웨이퍼 보트를 세운 상태로 처리로내에 수용하도록 된 종형처리로가 주로 사용되고 있다.

그리고, 이 웨이퍼 보트에 웨이퍼를 실어서 이송하는 방식에는, 웨이퍼 보트를 세운 상태로 아암을 사용하여 1장 또는 5장씩의 웨이퍼를 실어서 이송하도록 된 스탠드 아론방식이나 웨이퍼 보트를 일단 수평으로 눕혀서 한번에 25장씩 웨이퍼를 일괄하여 실어서 옮기고, 150장 모두의 웨이퍼를 실어서 옮긴 후에 보트를 기립시키도록 된 배치(batch)식 등이 알려져 있다.

스탠드 아론방식은, 그 구성상, 1개의 처리로에 대하여 한 개의 실어서 옮기는 장치(이하, '이재(移載)장치'라 함)를 설치하여야 하는 것임에 대하여, 배치방식의 경우는 여러개, 예를 들면 4개의 처리로에 대하여 1개의 이재장치를 설치하면 좋고, 그 때문에, 공간 절약화 및 코스트 삭감의 견지에서 배치방식이 채용되는 경향에 있다.

그리고, 이 배치방식을 채용하는 경우에는, 상술한 바와 같이 웨이퍼가 수용되어 있는 웨이퍼 보트를 수직으로 세우거나 이것을 수평으로 눕히기 위한 웨이퍼 보트 회전장치가 필요하게 된다.

이 웨이퍼 보트 회전장치는, 여러개, 예를 들면 4개의 열처리로를 직렬로 배열하여 되는 열처리 장치와, 캐리어내에 수용되어 있는, 예를 들면 25장의 웨이퍼를 수평상태로 눕혀져 있는 웨이퍼 보트에 이재기구를 사용하여 실어서 옮기는(이하, '이재(移載)하는' 이라 함) 웨이퍼 이재장치사이에 설치된다. 또, 웨이퍼 보트 이재기구에 대해서는, USP 제5,131,799 호의 제7도 및 제8도에 기재된 것을 사용하는 것이 가능하다.

이 웨이퍼 보트 회전장치는, 웨이퍼 보트의 양단을 유지하는 한쌍의 아암을 구비한 보트 지지부를 가지고 있고, 이 보트 지지부는 모터등을 내장하는 수직회전 구동기구의 회전축에 취부되어 있으며, 이것을 수직면내에 회전하도록 구성된다.

이 수직회전 구동기구는, 수직방향으로 기립된 보트나사와 이것을 회전시키는 모터로 되는 수직구동기구에 부착되어 있으며, 보트 지지부를 상하방향으로 이동할 수 있도록 구성된다.

그리고, 이 수직구동기구의 하단부에는, 기초대내에 수용된 모터등으로 되는 수평회전 구동기구가 설치되어 있고, 상기 수직구동기구를 수평면내에 회전시키는 것에 의하여 보트 지지부도 수평면내에 회전할 수 있도록 되어 있다.

웨이퍼를 이재하는 경우에는, 웨이퍼 이재장치상의 캐리어 하방으로부터 이재기구의 수취대를 상승시켜서 25장의 웨이퍼를 일괄하여 위쪽으로 지지하고, 윗쪽에 지지된 웨이퍼를 이재기구의 웨이퍼 협지체에 의하여 일괄하여 끼우고, 이 상태에서 웨이퍼 이재장치의 보트놓임대에 수평으로 지지되어 있는 웨이퍼 보트의 위치로 수평이동한다.

그리고, 웨이퍼 보트의 하방으로부터 이재기구의 수취대를 상승시켜서 25장의 웨이퍼를 일괄하여 지지하고, 웨이퍼 협지체를 열고, 수취대를 하강하여 웨이퍼 보트의 홈부사이에 25장의 웨이퍼를 수용한다.

이 조작은, 예를 들면 4회를 하여 전체로서 100장의 웨이퍼 이재가 이루어진다.

이와 같이 하여 웨이퍼의 이재가 완료하면 보트 지지부의 양단의 아암에 의하여 웨이퍼 보트의 양단을 지지하고, 수직회전 구동기구를 90° 회전시켜서 웨이퍼 보트를 세움과 동시에 수평회전 구동기구를 180° 회전시켜서 웨이퍼 보트를 열처리 장치측으로 향한다.

그리고, 수직구동기구를 적절하게 구동하는 것에 의하여, 이 웨이퍼 보트를, 열처리 장치의 이재 스테이지상에 이재한다. 이 스테이지는, 각 열처리로의 반출입구측을 따라서 부설된 반송로를 따라서 소망하는 열처리로까지 이동하고, 스테이지상에 재치된 웨이퍼 보트는 각 열처리로에 설치한 로보트 아암에 의하여 열처리로측의 엘레베이터에 이재되고, 이 엘리베이터가 상승하는 것에 의하여 웨이퍼 보트에 수용된 웨어퍼가 열처리로내에 도입되는 것으로 된다.

또, 처리완료된 웨이퍼를 반출하는 경우에는, 상기한 조작을 반대로 하는 것으로 된다.

그런데, 웨이퍼 보트는, 2개의 지지판사이에 4개의 웨이퍼 유지봉을 걸고, 이들의 웨이퍼 유지봉에 다수, 예를 들면 100개의 웨이퍼 유지홈을 형성하여 구성되어 있고, 이 홈내에 웨이퍼 테두리부를 유지시키도록 되어 있다. 수평상태로 눕힌 웨이퍼 보트에 웨이퍼를 이재하면, 하측 웨이퍼 유지봉의 웨이퍼 유지홈내의 홈저부에 웨이퍼의 둘레 테두리측부가 직접 접촉하여 지지되고, 이 상태에서 지지판에 돌출형성한 받이부를 유지하여 웨이퍼 보트를 수평상태에서 수직상태로 세워서 열처리로내에 반입하여 웨이퍼에 열처리가 실시되는 것으로 된다.

이 열처리시에 있어서는, 보트를 구성하는 석영과 웨이퍼와의 열팽창율에 차이가 있기 때문에 팽창차이에 상당하는 양만큼의 웨이퍼는 웨이퍼 유지홈의 내벽면에 대하여 미끄러워야 한다.

이 경우, 웨이퍼 사이즈(직경)가 6인치등와 같이 비교적 경향인 때에는 아무런 문제는 없고, 팽창차이가 흡수되어 있으나, 웨이퍼 사이즈가 8인치로 되어 직경이 커감에 따라서 웨이퍼 중량이 증가하여, 예를 들면 6인치에 대하여 8인치 웨이퍼의 중량은 약 2배로 되고, 이 때문에 열처리시에 웨이퍼가 충분하게 미끄러지지 않고 보트와의 사이에 있어서의 팽창차이를 흡수할 수 없게 되었다. 이 때문에, 웨이퍼 바깥 테두리부에서 스트레스가 너무 크게 되고, 이 결정방향을 따라서 슬립이 생긴다고 하는 개선점을 가지고 있었다.

이 문제점을 해결하기 위하여 웨이퍼 보트의 웨이퍼 유지홈의 형상들을 여러 가지로 변경하는 것도 생각할 수 있지만, 웨이퍼 보트와 웨이퍼와의 열팽창 차이를 충분하게 흡수할 수 없고, 근본적인 해결이라고는 할 수 없다.

본 발명의 목적은 웨이퍼 이재시에 웨이퍼 바깥 테두리측부를 웨이퍼 유지홈의 저부로부터 떨어뜨림으로써 열팽창 차이를 충분하게 흡수할 수 있도록 하고, 슬립의 발생을 방지할 수 있는 웨이퍼 보트 회전장치를 제공함에 있다.

본 발명은 수평방향으로 지지된 저부에 개구를 가지는 웨이퍼 보트에 대하여 웨이퍼의 이재를 하는 웨이퍼 이재장치와, 수직방향으로 지지된 웨이퍼 보트내의 웨이퍼에 열처리를 하는 열처리 장치와의 사이에 배설된 웨이퍼 보트 회전장치에 있어서, 상기 웨이퍼 보트의 양단을 지지하는 보트 지지부와, 상기 보트 지지부를 수직면내로 회전시키는 수직회전 구동기구와, 상기 보트 지지부를 상하방향으로 이동시키는 수직구동기구와, 상기 보트 지지부를 수평면내로 회전시키는 수평회전 구동기구와, 상기 보트 지지부에 설치되고, 보트 지지부가 웨이퍼 보트의 양단을 지지하는 경우에, 웨이퍼 보트에 수용되는 웨이퍼를 웨이퍼 보트 저부로부터 약간 떼어 놓는 웨이퍼 지지부재를 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치이다.

본 발명은 이상과 같이 구성하였기 때문에, 수평방향으로 눕혀진 웨이퍼 보트를 보트 지지부에 의하여 지지하는 경우에, 이 보트 지지부에 설치된 웨이퍼 지지부재가 하방으로부터 얼마간의 거리만큼 웨이퍼를 웨이퍼 보트 저부로부터 떨어뜨린다.

이 상태에서 수직회전 구동기구를 구동시키는 것에 의하여 웨이퍼 보트를 세운다. 이 경우, 웨이퍼는 그 측면에서 웨이퍼 보트내에 지지된다. 이 상태에서 수평회전 구동기구 및 수직회전 구동기구를 적절하게 구동하는 것에 의하여 웨이퍼 보트를 열처리 장치로 반입하고, 열처리를 한다. 열처리중에 생기는 웨이퍼 보트와 웨이퍼의 열팽창 차이는, 웨이퍼가 충분하게 미끄러지는 것에 의하여 흡수되고, 웨이퍼에 스트레스가 가해지는 것을 방지할 수 있다.

[실시예]

이하에 본 발명의 웨이퍼 보트 회전장치의 일실시예를 첨부도면에 의거하여 상술한다.

제1도는 본 발명에 관한 웨이퍼 보트 회전장치의 일실시예를 나타내는 사시도, 제2도는 제1도에 나타낸 웨이퍼 보트 회전장치의 보트 지지부를 나타내는 사시도, 제3도는 웨이퍼 보트를 유지한 때의 상태를 나

타낸 웨이퍼 보트의 측면도, 제4도는 보트 지지부를 나타내는 단면도이다. 또 제6도는 관련장치 전체의 개략 평면도이다.

제6도 및 제8도에 나타낸 바와 같이, 이 웨이퍼 보트 회전장치(50)는, 여러개, 예를 들면 4기의 열처리로(4)를 직렬로 배열하여 되는 열처리 장치(6)와, 웨이퍼 이재장치(14) 사이에 설치되어 있다. 이 웨이퍼 이재장치(14)는 캐리어(8)내에 수용되어 있는, 예를 들면 25장의 웨이퍼(W)를 수평상태로 눕히고 있는 웨이퍼 보트(10)에 이재기구(12)를 사용하여 이재하는 것이다. 또, 열처리 장치(6)에는, 각각 개구(6a)가 설치되어 있다.

이 회전장치는(50)는, 제1도에 나타낸 바와 같이, 웨이퍼 보트(10)의 양단이 받이부(47a),(47b)(제3도)를 지지하는 보트 지지부(18)와, 이 보트 지지부(18)를 수직면내로 회전시키는 수직회전 구동기구(22)와, 보트 지지부(18)를 상하방향으로 이동시키는 수직구동기구(26)와, 보트 지지부(18)를 수평면내로 회전시키는 수평회전 구동기구(30)와, 웨이퍼 보트(10)의 집어올림시에 이것에 수용되는 웨이퍼(W)를 웨이퍼 보트(10)로부터 약간 집어 올리는웨이퍼 지지부재(52)를 구비하고 있다.

구체적으로는, 상기 수직회전 구동기구(22)는, 도시되지 않은 모터등을 내장하고, 있고, 이 회전축(20)을 상기 보트 지지부(18)의 길이방향의 중심부에 접속하여 이 보트 지지부(18)를 수직면내에 회전할 수 있도록 구성하고 있다.

상기 수직구동기구(26)는, 수직방향으로 세워진 볼나사(24)와 이것을 회전시키는 모터(54)를 가지고 있다.

이 볼나사(24)를 따라서 이동하는 이동체(56)에, 수직회전 구동기구(22)를 연결하여 보트 지지부(18)를 상하방향으로 승강시키고 있다. 이 수직구동기구(26)의 전체는, 직사각 형상으로 성형된 함체(58)로 덮혀 있다.

그리고, 이 수직구동기구(26)의 하단부에는, 기초대(28)내에 수용된 모터등으로 되는 수평회전 구동기구(30)가 설치되어 있고, 필요에 따라서 상기 수 직구동기구(26)를 수평면내로 회전시키는 것에 의하여 보트 지지부(18)를 수평면내로 회전할 수 있도록 구성되어 있다.

한편, 상기 보트 지지부(18)는 제2도에 도시한 바와 같이, 그 길이방향의 중심이 회전축(20)에 연결됨과 동시에, 웨이퍼 보트(10)의 길이방향으로 대략 같게 뻗어나는 지지기둥(60)을 가지고 있다.

이 지지기둥(60)의 양단에는 위쪽으로 Y자상으로 벌어진 한쌍의 보트지지아암(62)이 설치되어 있고, 이 부분에는 웨이퍼 보트(10)의 양단의 받이부(47a),(47b)를 지지할 수 있도록 구성되어 있다.

그리고 상기 지지기둥(60)의 하부로부터는 웨이퍼 보트(10)의 아랫방향에 상당하는 부분을 향하여 지지아암(64)이 수평방향으로 뻗어나 있다.

이 지지아암(64)은, 예를 들면 스테인레스등으로 소정의 강성을 가지도록 형성되어 있고, 웨이퍼(W)의 하중에 대응할 수 있도록 되어 있다.

그리고, 지지아암(64)에는 지지기둥(60)의 긴쪽방향(웨이퍼 보트(10)의 긴쪽방향)을 따라서 소정간격만큼 떨어진 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66)이 설치되며, 이 지지아암(64)과 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66)에 의하여 웨이퍼 지지부재(52)가 구성된다.

한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66) 사이에는 상하방향으로 뚫린 공간(80)이 형성되고, 이 공간(80)내와 실린더(84)에 의하여 상하방향으로 이동하는 수취대(82)가 설치되며, 이 수취대(82)로 25장의 웨이퍼(W)를 수직으로 유지하도록 구성되어 있다.

또, 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66) 사이의 중심은 한쌍의 보트지지아암(62)의 중심에 일치하고 있다(제2도 참조). 또, 웨이퍼 보트(10)를 보트 지지부(18)로 지지할 때에 웨이퍼(W)를 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66)으로 집어 올리는 것에 의하여 하측 웨이퍼 유지봉(40B) 보다도 약간의 거리(L1), 예를 들면 0.5~1.0㎜ 정도만 집어 올리도록 구성되어 있다(제4도 참조).

이 때문에, 웨이퍼 집어 올림판(66)의 높이(L2)는, 수평상태로 유지된 웨이퍼 보트(10)에 웨이퍼(W)를 이재한 때의 웨이퍼 바깥 테두리부의 윤곽(68) 보다도 약간의 거리, 예를 들면 0.5~1.0㎜만큼 그 상단이 위쪽으로 위치하도록 설정되어 있다. 웨이퍼(W)로서 8인치의 것을 사용하는 경우에는, 양 웨이퍼 집어올림판(66) 사이의 거리(L3)는 약 108㎜로 설정되며, 이때 웨이퍼 집어 올림판(66)의 높이(L2)는 역 28㎜로 설정되어 웨이퍼 하단부가 지지아암(64)과 접촉하지 않도록 구성되어 있다.

그런데, 웨이퍼 보트(10)는, 제3도, 제5도 및 제7도에 나타낸 바와 같이, 한쌍의 지지판(38),(38) 사이에 받아진 4개의 웨이퍼 유지봉(40A),(40A),(40B),(40B)으로 구성되어 있다. 또 웨이퍼 유지봉 (40A),(40A),(40B),(40B)에 다수개, 예를 들면 150개의 웨이퍼 유지홈(42)이 형성되며, 이 유지홈(42) 내에서 웨이퍼 바깥 테두리부를 유지하도록 되어 있다.

상술한 바와 같이, 수평상태로 눕혀진 웨이퍼 보트(10)를 보트 지지부(18)에 의하여 지지한 경우, 웨이퍼(W)는 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66)에 의하여 집어 올려 지지만, 웨이퍼 보트(10)를 세운 경우는 웨이퍼(W)는 웨이퍼 유지홈(42)의 내벽면(42A)(제5도)에 의하여 지지된다.

또, 웨이퍼 보트(10)의 한쌍의 지지판(38),(38)에는, 한쌍의 Y자 형상의 보트지지아암(62),(62)에 의하여 지지되는 받이부(47a),(47b)가 돌설되고, 이들중, 큰 직경의 받이부(47b)의 단부에는 플랜지(48)가 부착되어 있다.

또, 웨이퍼 보트(10)의 웨이퍼 유지봉(40A),(40A),(40B),(40B) 사이에는, 웨이퍼 보트(10)의 긴쪽방향과 직교하는 방향으로 뻗는 보강부재(85)가 부착되어 있다.

또, 제4도에 나타낸 바와 같이, 이 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66)의 두께(L5)는 약 4㎜로 설정됨과 동시에, 웨이퍼(W)의 원호형상에 대응시켜서 상호 내향하는 방향으로 하방경사 시켜서 형성되어 있다.

제11도에 나타낸 바와 같이, 이 웨이퍼 집어 올림판(66)의 맞닿음부(66a)의 재질로서는, 고온에 대하여 강하고, 안정한 재료, 예를 들면 테프론 또는 석영이 사용되고 있고, 웨이퍼(W)에 대하여 금속 콘터미등이 생기지 않도록 하고 있다.

또, 맞닿음부(66a)는 SUS제 본체(66b)에 의하여 지지되어 있다.

또, 제3도에 나타낸 바와 같이, 이 웨이퍼 집어 올림판(66)의 긴쪽방향에서는 웨이퍼 보트(10)의 도중에 설치되는 보강부재(85)와의 간섭을 피하기 위한 도피오목부(70)가 형성됨과 동시에, 이 도피오목부(70) 근방에 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66) 사이를 연결하는 보강판(72)이 설치되어 있다.

이어서, 이상과 같이 구성된 본 실시예의 동작에 대하여 설명한다.

우선, 제6도에 나타낸 바와 같이, 웨이퍼 이재장치(14)의 보트 재치대(14a)에 수평으로 눕혀진 상태로 지지되어 있는 웨이퍼 보트(10)에, 이재기구(12)를 사용하여 캐리어(8)내의 25장 모두의 웨이퍼(W)를 한번에 일괄하여 이재한다.

이 이재조작을 예를 들면 6회 되풀이하여 하는 것에 의하여 150장의 웨이퍼(W)를 웨이퍼 보트(10)에 이재하여 이재조작을 완료한다. 이 경우, 이재장치(12)로부터 이재되는 웨이퍼(W)는, 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66) 사이의 공간(80)내에 실린더(84)에 의하여 상하방향으로 이동하는 수취대(82)에 의하여 한번 받은 후, 웨이퍼 보트(10)로 이송된다.

이 상태에서는, 제9도 및 제10도에 나타낸 바와 같이, 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 유지봉(40A),(40A),(40B),(40B)에 형성한 웨이퍼 유지홈(42)내에 수용되어 있으며, 웨이퍼(W)의 바깥 테두리측부(46)와 하측 웨이퍼 유지봉(40B),(40B)의 홈저부(44)는 접촉하고 있다.

이어서, 웨이퍼 보트 회전장치(50)를 구동하는 것에 의하여, 보트 지지부(18)를 수평상태로 유지한 상태에서, 웨이퍼 보트(10)의 하방에서 보트 지지부(18)에 의하여 웨이퍼 보트(10)를 집어 올린다. 이때의 상태를 제3도에 나타낸다.

이 경우, 웨이퍼 보트(10)의 양단 지지판(38),(38)에 돌출 형성된 받이부(47a),(47b)가 Y자 형상으로 형성된 보트지지아암(62)에 지지되어, 웨이퍼 보트(10) 전체가 위쪽으로 집어 올려지는 것으로 된다. 이 웨이퍼를 집어 올릴 때에 지지아암(64)에는 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66)이 설치되어 있기 때문에, 제4도에 나타낸 바와 같이, 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66)의 상단부가 웨이퍼(W)의 하측 바깥 테두리측부(46)와 맞닿아서 이것을 약간의 거리(L1), 예를 들면 0.5~1.0㎜ 정도만 원래의 위치로부터 눌러서 올리는 것으로 된다.

결과적으로, 제4도 및 제5도에 나타낸 바와 같이, 2개의 하측 웨이퍼 유지봉(40B)의 웨이퍼 유지홈(42)의 홈저부(44)와 웨이퍼(W)의 바깥 테두리측부(46)와의 대략 거리(L1)만큼 떨어지고, 이들의 접촉상태가 끊어지는 것으로 된다.

이 경우, 2개의 하측 웨이퍼 유지봉(40B)만이 아니고, 2개의 상측 웨이퍼 유지봉(40A)의 유지홈(42)의 홈저부(44)와 웨이퍼(W)의 바깥 테두리부측(46)과의 사이를, 하측 웨이퍼 유지봉(40B)과 같은 거리(L1)만큼 떨어 뜨려도 좋다.

이와 같이 하여, 보트 지지부(18)에 의하여 수평상태의 웨이퍼 보트(10)를 집어 올리면, 웨이퍼(W) 자체도 웨이퍼 보트(10)에 대하여 약간의 거리(L1)만큼 집어 올려지기 때문에, 웨이퍼의 바깥 테두리측부(46)는 홈저부(44)로부터 떨어지는 것으로 된다.

이와 같은 상태에서 수직회전 구동기구(22)는 90° 저속으로 회전시키는 것에 의하여 웨이퍼 보트(10)를 수직방향으로 일으켜 세우고, 동시에 수평회전 구동기구(30)를 180° 회전시켜서 웨이퍼 보트(10)를 열처리 장치(6) 측으로 향하게 한다.

이 경우, 웨이퍼(W)는 4개의 웨이퍼 유지봉(40A),(40A),(40B),(40B)의 웨이퍼 유지홈(42)의 내벽면(42A)에 의하여 지지된다.

그리고, 제6도 및 제8도에 나타낸 바와 같이, 수직구동기구(26)를 적당하게 동작시켜서 웨이퍼 보트(10)를 강하시킴으로써 이 웨이퍼 보트(10)를 일으켜 세운 상태로 이동 스테이지(32)의 테이블(32a) 상으로 이동한다. 스테이지(32)는 각 열처리 장치(6)의 열처리로(4)의 반출입구측을 따라서 부설된 반송로(34)를 따라서 원하는 열처리로(4)까지 이동한다.

스테이지(32)의 테이블(32a)상에 놓인 웨이퍼 보트(10)는, 각 열처리로(4)에 설치한 로보트 아암(36)에 의하여 열처리로(4)측의 엘리베이터(도시하지 않음)로 이재되고, 이 엘리베이터가 상승하는 것에 의하여 웨이퍼 보트(10)가 열처리로(4)에 도입된다.

이와 같이, 열처리로(4)에 도입된 웨이퍼(W)에는, 원하는 프로세스 조건에 따라서 열처리가 이루어지는 것으로 된다.

이 열처리에 있어서는, 웨이퍼 보트(10)를 구성하는 석영재료(열팽창율 5.4×10^{-7}/℃) 보다도 웨이퍼(W)를 구성하는 실리콘(열팽창율 4.8×10^{-6}/℃) 쪽이 열팽창율이 크기 때문에, 이들 사이에 열팽창 차이가 발생하게 된다.

이 경우에, 상술한 바와 같이, 웨이퍼(W)의 바깥 테두리측부(46)는 각 웨이퍼 유지봉(40A),(40A),(40B),(40B)의 홈저부(44)(웨이퍼 보트가 세워진 때에는 세워진 상태에 있다)로부터 떨어져 있기 때문에, 웨이퍼(W)는 상측의 웨이퍼 유지봉(40A)의 웨이퍼 유지홈(42)의 내벽면(접촉면)(42A) 및 하측의 웨이퍼 유지봉(40B)의 웨이퍼 유지홈(42)의 내벽면(접촉면)(42A)에서 균등하게 미끄러진다.

이 때문에, 결과적으로, 웨이퍼(W)의 바깥 테두리측부(46)에는 과도한 스트레스가 웨이퍼 유지홈(42)의 홈저부(44)로부터 가해지는 일이 없기 때문에, 웨이퍼(W)에 슬립이 발생하는 것을 확실하게 저지할 수가

있다. 즉, 웨이퍼 집어 올림판(66)이 없는 경우, 제9도 및 제10도에 나타낸 바와 같이, 웨이퍼(W)는 수평방향으로 놓인 웨이퍼 보트(10) 내에서 하측의 웨이퍼 유지봉(40B)의 웨이퍼 유지홈(42)의 저부(44)에 웨이퍼(W)의 자중으로 맞닿게 된다.

이어서 웨이퍼 보트(10)를 세운 상태에서 약 1000℃까지 가열하면, 8인치 웨이퍼는 약 1㎜ 늘어나고, 한편, 웨이퍼 보트는 약 0.1㎜ 늘어난다.

이 경우, 양자의 늘어남의 차이에 따라서 하측의 웨이퍼 유지봉(40B) 근방의 웨이퍼(W)에 슬립(웨이퍼 표면의 어긋남)(87)이 생긴다.

그러나, 본 발명에 의하면, 웨이퍼(W)의 바깥 테두리측부(46)를 모든 웨이퍼 유지봉의 유지홈 저부(44)로부터 자유로운 상태로 했기 때문에, 웨이퍼 보트(10)와 웨이퍼(W) 사이에서 발생하는 열팽창 차이를 웨이퍼(W)가 웨이퍼 유지홈의 내벽면(42A)을 미끄러지는 것으로 용이하게 수용할 수가 있다.

또, 웨이퍼(W)의 열처리가 종료한 경우에는, 상기한 수순을 반대로 하는 것에 의하여 종료된 웨이퍼(W)를 반출할 수 있다.

상기 실시예에서는, 2장의 웨이퍼 집어 올림판(66)을 설치한 경우에 대하여 설명하였으나, 이것에 한정되지 않고, 이 웨이퍼 집어 올림판(66)을 제4도에 있어서의 웨이퍼(W) 중심부(한쌍의 보트지지아암(62)의 중심부)의 바로 아래에 위치시켜서 1장만 설치함과 동시에, 이 웨이퍼 집어 올림판(66)에 소정의 두께를 가지도록 하여도 좋다.

또 본 발명은, 열처리 장치로서 산화장치, CVD 장치, 에피텍셜 장치, 확산장치등의 여러 가지 열처리 장치에 적용할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 웨이퍼 보트 회전장치에 의하면 다음과 같은 우수한 작용효과를 발휘할 수 있다.

수평상태로 유지된 웨이퍼 보트(10)를 집어 올릴 때에 웨이퍼(W)를 웨이퍼 보트(10)에 대하여 약간 집어 올린 상태로 웨이퍼 보트(10)를 세울 수 있고, 웨이퍼 바깥 테두리측부(46)를 웨이퍼 유지봉의 홈저부(44)로부터 떨어뜨릴 수가 있다.

따라서, 열처리시에 열팽창 차이에 기인하는 과도한 스트레스를 발생시키는 일이 없이 이루어질 수 있기 때문에, 웨이퍼(W)에 슬립(87)이 발생하는 것을 저지할 수 있으며, 제조 성공률도 향상시킬 수가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

수평방향으로 지지되고 저부에 개구를 가지는 웨이퍼 보트에 대하여 웨이퍼의 이재를 하는 웨이퍼 이재장치와, 수직방향으로 지지된 웨이퍼 보트내의 웨이퍼에 대하여 열처리를 하는 열처리 장치와의 사이에 배설된 웨이퍼 보트 회전 장치에 있어서, 상기 웨이퍼 보트(10)의 양단을 지지하는 보트 지지부(18)와, 상기 보트 지지부(18)를 수직면내로 회전시키는 수직회전 구동기구(22)와, 상기 보트 지지부(18)를 수평내로 회전시키는 수직회전 구동기구(30)와, 상기 보트 지지부(18)에 설치되고, 보트 지지부(18)가 웨이퍼 보트(10)의 양단을 지지하는 경우에, 웨이퍼 보트(10)에 수용되는 웨이퍼(W)를 웨이퍼 보트(10) 저부로부터 약간 떼어 놓은 웨이퍼 지지부재(52)를 구비한 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 웨이퍼 지지부는 웨이퍼 보트(10)의 긴쪽방향을 따르는 지지기둥(60)을 가지며, 웨이퍼 지지부재(52)는 지지기둥(60)에 부착되고 웨이퍼 하단에 맞닿는 적어도 하나의 웨이퍼 집어 올림판(66)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 웨이퍼 집어 올림판(66)은, 1장이 설치되어 있는 것을 특징으로 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 웨이퍼 집어 올림판(66)은, 1쌍이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 한쌍의 웨이퍼 집어 올림판(66) 사이에는, 상하방향으로 뚫린 공간(80)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 6

제2항에 있어서, 웨이퍼 집어 올림판(66)은, 웨이퍼 하단에 맞닿는 석영제 맞닿음부(66a)를 가지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 7

제2항에 있어서, 웨이퍼 보트(10)는 긴쪽방향으로 직교하는 보강부재(85)를 가지며, 웨이퍼 집어 올림판(66)에는 보강부재(85)가 들어가는 도피오목부(70)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 보트 지지부(18)는, 지지기둥(60)에 부착됨과 동시에, 웨이퍼 보트(10)의 양단을 지지하는 한쌍의 보트지지아암(62)을 가지며, 웨이퍼 집어 올림판(66)의 중심은 상기 한쌍의 보트지지아암(62)의 중심에 일치하고 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 9

제2항에 있어서, 웨이퍼 보트(10)는 한쌍의 지지판(38),(38)과, 이 한 쌍의 지지판(38),(38) 사이에 웨이퍼 보트(10)의 긴쪽방향으로 뻗어서 부착되고, 웨이퍼(W)를 수납하는 웨이퍼 유지홈(42)을 가지는 여러개의 웨이퍼 유지봉(40A),(40A),(40B),(40B)으로 구성되며, 웨이퍼 보트(10)내에 수납된 웨이퍼(W)는 웨이퍼 집어 올림판(66)에 의하여, 적어도 최하부의 웨이퍼 유지봉(40B)의 웨이퍼 유지홈 저부(44)로부터 떨어지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 웨이퍼 보트(10)내에 수납된 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 집어 올림판(66)에 의하여, 모든 웨이퍼 유지봉(40A),(40A),(40B),(40B)의 웨이퍼 유지홈 저부(44)로부터 떨어진 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 11

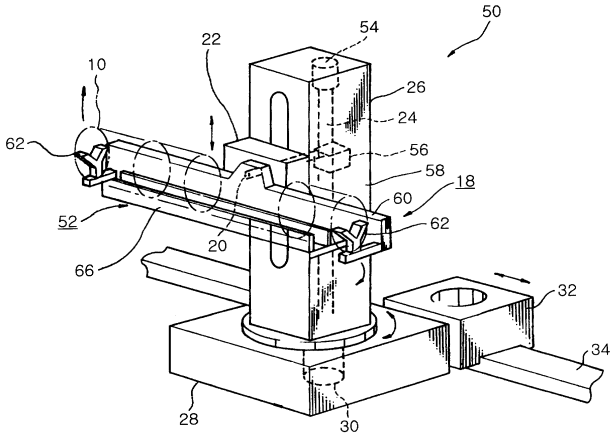
제10항에 있어서, 웨이퍼 보트(10)내에 수납된 웨이퍼(W)는, 웨이퍼 집어 올림판(66)에 의하여, 모든 웨이퍼 유지봉(40A),(40A),(40B),(40B)의 웨이퍼 유지홈 저부(44)로부터 등(等) 간격으로 떨어진 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

청구항 12

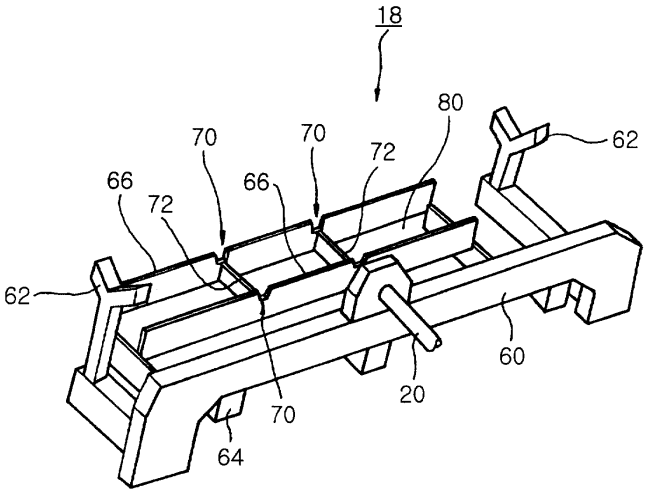
제1항에 있어서, 웨이퍼(W)는, 8인치 직경을 가지며, 웨이퍼(W)는 웨이퍼 지지부재(52)에 의하여 웨이퍼 보트(10)로부터 0.5~1.0㎜ 집어 올려지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 보트 회전장치.

도면

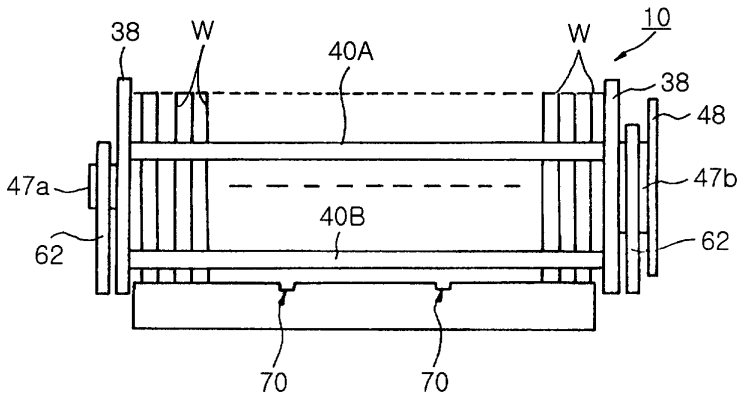
도면1



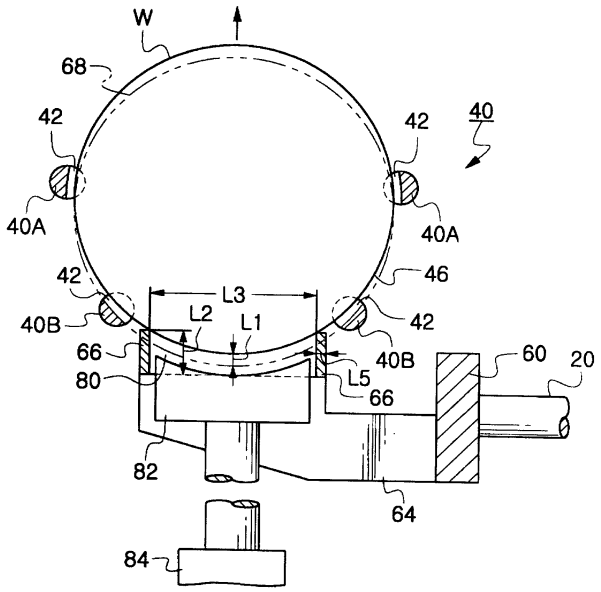
도면2


18
80
70
70
72
62
66
66
72
62
60
20
70
64

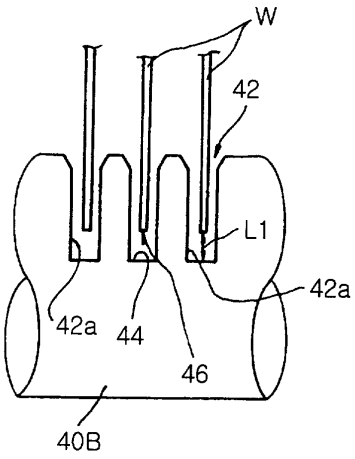
도면3


38
W
40A
W
10
38
48
47a
47b
40B
62
62
70
70

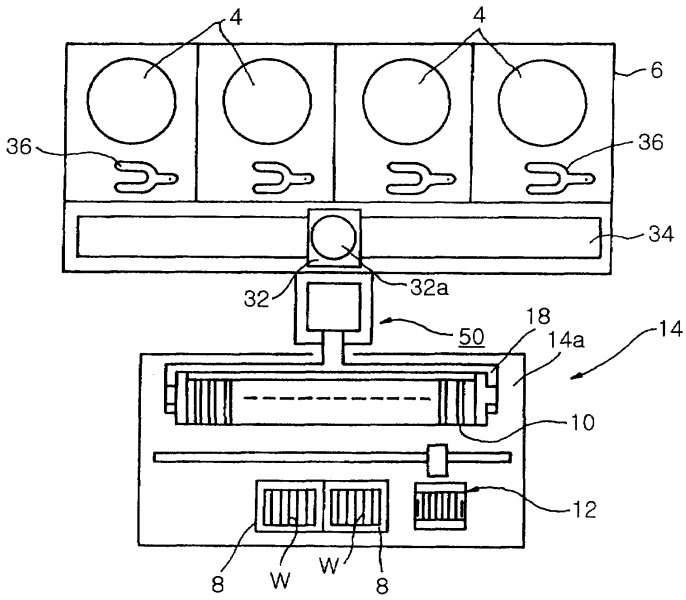
도면4


W
68
42
42
40
40A
40A
42
46
L3
L2
L1
40B
42
66
80
40B
60
20
L5
66
82
64
84

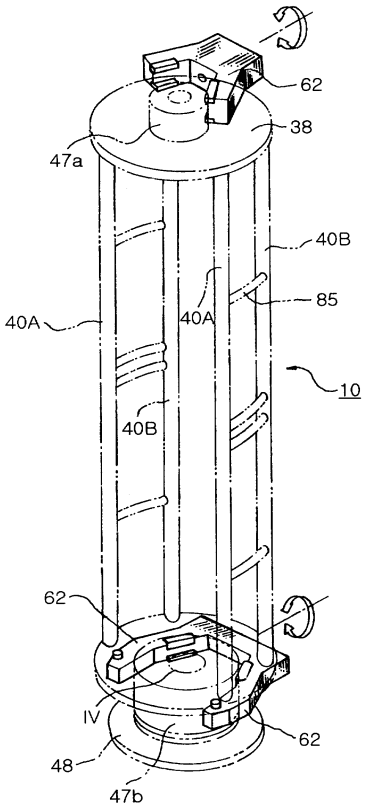
도면5



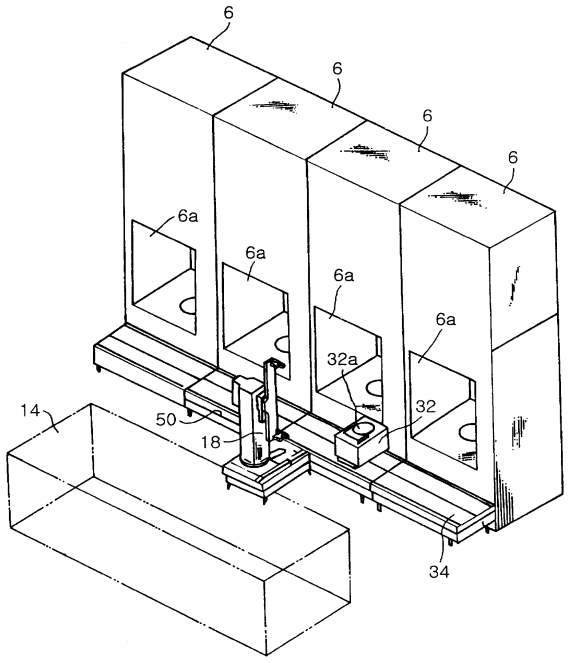
도면6



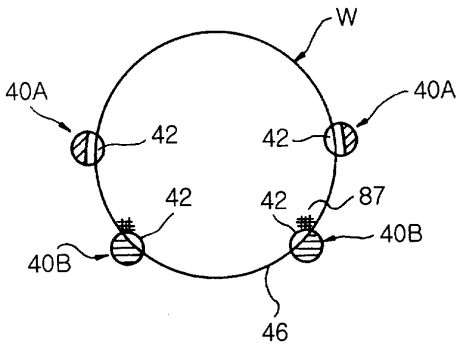
도면7


62
38
47a
40B
85
40A
40A
10
40B
62
IV
62
48
47b

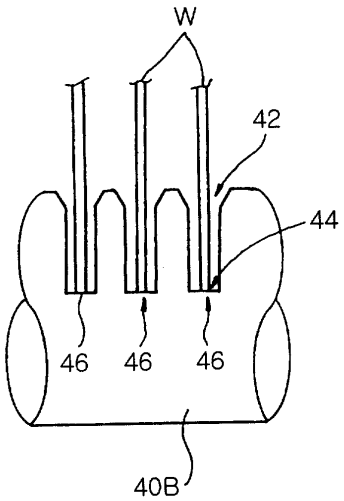
도면8


6
6
6
6
6a
6a
6a
6a
32a
32
14
50
18
34

도면9



도면10



도면11

