(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
C23C 16/54

(45) 공고일자 1999년06월01일
(11) 등록번호 10-0189645
(24) 등록일자 1999년01월18일

(21) 출원번호 10-1990-0007200
(22) 출원일자 1990년05월19일
(65) 공개번호 특1990-0018409
(43) 공개일자 1990년12월21일

(30) 우선권주장 354,161 1989년05월19일 미국(US)
(73) 특허권자 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드 조셉 제이. 스위니
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050
(72) 발명자 데이비드더블유세번스
미합중국 94087 캘리포니아 서니베일 탱거린 웨이 1168
브라이언톰프슨
미합중국 95008 캘리포니아 캠프벨델 로마 코트 4710
폴알린드스트롬
미합중국 95003 캘리포니아 앱토스 호오크스 피이크로드 120
데이비드케이카알슨
미합중국 95051 캘리포니아 산타 클라라던디 드라이브 2308
(74) 대리인 남상선

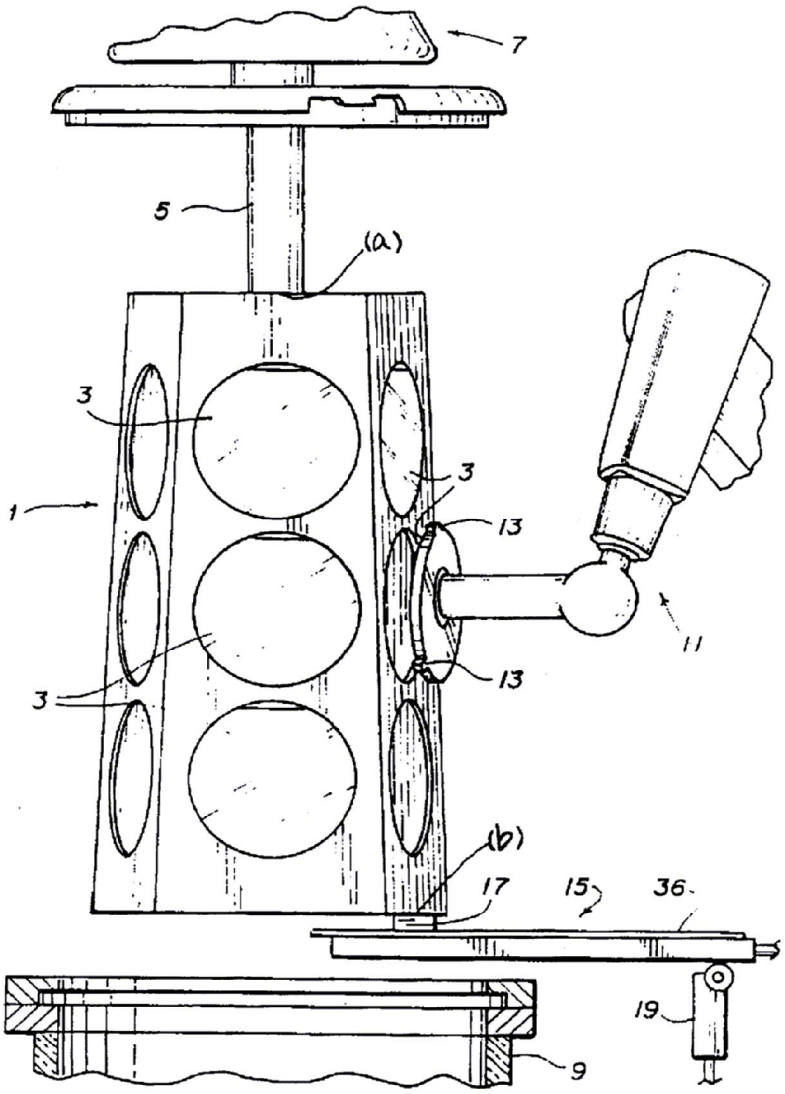
심사관 : 이한욱

(54) 반도체 처리장치, 반도체 웨이퍼의 취급 및 지지방법, 그리고 반도체 웨이퍼의 처리방법

요약

90. 9. 1. 이전 출원건은 요약서가 원래 없습니다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

반도체 처리 장치, 반도체 웨이퍼의 취급 및 지지 방법, 그리고 반도체 웨이퍼의 처리방법

[도면의 간단한 설명]

제 1도는 기판의 적재 및 하역 작업 중에 본 발명에 따른 장치를 부분 단면으로 도시한 측면도.

제 2도는 본 발명에 사용된 짐발식 서셉터 장착을 부분 단면으로 도시한 상세도.

제 3도는 본 발명에 사용된 서셉터의 안정기 및 유해증기 배출 장치를 도시한 평면도.

제 4도는 제 3도의 측면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 서셉터 3 : 반도체 웨이퍼

5 : 지지축 7 : 지지구조물

9 : 반응실 11 : 로우더

13 : 핑거 15 : 안정기

17 : 마찰 접촉패드 19 : 리프트 아암

21 : 구동축 23 : 장착링

25, 27 : 트러니언핀 29 : 플랫폼

31 : 수직 포스트　　33 : 기저부

35 : 정지부재　　36 : 캐리지

37 : 로드　　39 : 슬라이드

45 : 공압식 실린더　　47a, 47b : 공압 라인

49 : 리프트 실린더　　51 : 수평위치 스위치

53 : 수직위치 스위치　　55 : 진공덕트

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 일반적으로 반도체 소자(semiconductor device) 제조시에 유용한 실리콘 웨이퍼 제조장치에 관한 것이며, 특히 화학 증착(CVD)법에 의하여 소스(source) 가스로부터 에피택셜 층을 증착하는 장치, 즉 이러한 장치가 웨이퍼의 로봇식 적재에 사용될 때의 개선점에 관한 것이다.

이러한 형태의 에피텍셜 증착장치는 100㎜ 또는 그 이상의 실리콘 웨이퍼 상에서 반드시 소자를 제조할 때 사용된다. 실리콘 소스 가스 또는 도펀트 소스 가스와 같은 하나 이상의 반응 가스와 혼합된 수소 캐리어 가스로 구성되는 가스상 대기를 함유하는 반응실에서 대략 1100℃ 내지 1200℃ 온도로 웨이퍼를 가열하므로써 웨이퍼의 표면에 에피택셜 층이 형성된다.

다수의 웨이퍼를 자동가공하기 위해서, 필요한 전자 제어 장치와 함께, 웨이퍼를 지지하는데 사용되는 서셉터 상에 비가공된 웨이퍼를 자동 적재하는데 로봇식 로우더가 사용될 수 있다. 그리고 나서, 서셉터는 반응실 내부로 이동되어, 처리 과정이 수행되고, 서셉터가 반응실로부터 빠져 나오면, 로봇식 로우더는 가공된 웨이퍼를 서셉터로부터 제거하고 비가공된 웨이퍼를 적재한다.

공지된 종래 기술은 캘리포니아주 산타 클라라에 소재한 어플라이드 머티어리얼스 인코포레이티드에서 공급된 모델 7010에 의해 나타난 형태의 자동화된 에피택셜 반응장치가 예시된다.

이 장치의 기하학적 형상 및 크기는 장치의 기저부로 부터 서셉터를 매우 견고하게 지지할 수 있도록 허용한다. 서셉터가 로봇식 로우더의 적재 작업을 허용하도록 반응실로부터 빠져나올 때, 정화된 공기 기류는 CVD 공정의 부산물인 염화물과 같은 부식성 증기를 제거하도록 서셉터 표면위를 세척한다.

이 장치가 잘 수행되기는 하나, 서셉터가 중력만으로 지지축 아래에서 스스로 중심에 있게 하도록 충분한 순응성을 제공하는 지지축에 의해서, 서셉터 상단부의 한 지점으로부터 서셉터가 지지되는 자동화된 장치로 개선할 필요가 있다. 이 점에 관해서, 본 발명의 서셉터에 관련하여 명세서에서 사용되는 단어 순응성(compliance) 및 순응적(compliant)은, 마치 서셉터가 로우프에 매달려 있는 것과 같은 방식으로 서셉터가 좌우로 약간 흔들리는 것을 허용하는 장착을 유연성을 나타내는 것으로 이해하면 된다. 이러한 지지축의 순응성은 적재중에 서셉터의 원치않는 이동을 허용함으로서 로봇식 로우더의 작동중에 일부 문제점을 초래한다.

추가적으로, 공지된 자동화된 장치의 정화된 공기 기류가 사실상 모든 부식성 증기 및 입자 오염물을 제거했다지만, 이점에 있어서 보다 바람직한 개선점이 고려된다.

본 발명의 목적은 종래의 장치보다 더 큰 용량을 갖는 자동 에피택셜 반응장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 유해한 공정 부산물의 제거 효율이 강화된 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 기판을 지지하기 위해 자체 중심을 갖는 서셉터(self-centering susceptor)를 갖는 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 기판 적재작업 중에 서셉터의 위치를 지지하고 고정하는 수단을 갖는 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 기판의 적재 또는 하역작업 중에, 우발적으로 떨어지는 기판을 붙잡아서 이로 인해 장치에 손상이 가지 않도록 하는 수단을 갖는 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 기판 적재를 시작할 때 서텝터를 향해 전진하고 기판의 적재가 끝났을 때 후퇴하는 형식의 서셉터 안정수단을 갖는 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 서셉터의 안정화 및 유해 공정 부산물의 제거가 단일 이동 요소에 의해서 달성되는 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 의해 자동화된 에피택셜 증착 장치는 서셉터 상단부에서 중심에 위치된 짐발대(gimballed mounting)에 매달려 있는 기다란 다측면을 갖는 서셉터를 사용한다. 서셉터는 각각의 측면에 2개 이상의 기판을 수용하도록 충분한 축방향 길이를 가진다.

서셉터는 가공되기위해 반응실 내부로 하강되고, 반도체 기판을 적재 및 하역하도록 반응실로부터 상승된다. 따라서, 서셉터가 반응실의 개구부 위에서 직접적으로 매달려져 있는 동안에 기판의 적재 작업이 수행된다.

서셉터의 짐발식 상단 지지는 서셉터가 반응실 내에 있을 때 서셉터가 자체 중심을 갖는 순응성을 가져서, 서셉터는 상당한 편심률(eccentricity) 없이 처리가공하는 동안에 회전할 수 있다. 그러나, 전술한 바와 같이 로봇식 로우더에 의한 기판의 적재 및 하역 작업 중에 이러한 순응성으로 인한 장애 요소를 갖는다. 유해 증기를 제거할 목적으로 사용되는 정화된 공기기류는 서셉터가 흔들리도록 초래하여 기판의 적재 작업을 어렵게 하는 부가적이고 원치않는 결과를 갖는다.

따라서, 서셉터를 향해 전진하고 후퇴하는 캐리지 형태의 서셉터 안정수단은 안정수단의 상부면에 서셉

터의 하단부와 마찰 결합하기 위한 한쌍의 순응성 접촉 패드를 갖는다. 캐리지가 반응실의 개구부 부근의 위치 및 서셉터 아래 위치로 이동되었을 때, 캐리지는 접촉패드가 서셉터의 하부 모서리를 파지하도록 약간 상승되어, 적재 중에 서셉터를 효과적으로 고정시킨다.

캐리지는 또한 반응실의 개구부에 인접한 캐리지 하부면에 위치한 개구로부터 원격 위치된 저 진공원까지 연장하는 진공덕트를 포함한다. 결과적으로, 캐리지가 서셉터 아래 위치에 도달할 때, 캐리지 하부면상의 개구는 반응실의 개구로부터 유해한 부식성 증기 및 부유성 고형물들을 끌어낸다.

적재작업이 완료된 후, 캐리지는 적재된 서셉터가 반응실 내부로 하강되도록 후퇴된다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

제 1도에, 반도체 웨이퍼(3)의 적재 및 하역(loading and unloading) 중에 나타나는 서셉터(1)가 도시되어 있다. 서셉터(1)는 각각의 면에 웨이퍼와 일치된 형상의 리세스 내에 유지되는 3개의 웨이퍼(3)를 갖는 기다란 5개의 측면 지지 구조물이다. 도시되는 바와 같이, 서셉터(1)는 축방향으로 약간 경사가 져서 상부보다 하부가 더 크다. 이러한 방식으로 형성된 서셉터(1)의 각각의 측면 경사는 가공중에 웨이퍼가 우발적으로 빠져나오는 것을 방지하도록 웨이퍼(3)의 각각에 반경 방향 내향으로 작은중력성분을 제공하는 방식에서 경사져 있다.

단축(short stub shaft) 형상의 지지축(5)은, 서셉터를 도시된 적재 위치로 상승시키고, 서셉터(1)를 가공하기 위해 반응실(9) 내부로 하강시키는 회전가능한 지지구조물(7)에 서셉터(1)를 연결시킨다. 반응실(9)내에서 가공되는동안, 서셉터(1) 및 웨이퍼(3)는 반응가스환경인 1100℃ 내지 1200℃ 범위 내의 온도에 놓여 있다.

각각의 웨이퍼와 접촉하는 가스 혼합물이 균일하도록, 서셉터(1)는 가스 혼합물을 교반시키도록 회전된다. 이러한 교반작업은 서셉터축과 회전축이 일치하도록 서텝서(1)가 중심에 있을 때 균일한 가스 혼합물을 유지하는데 효과적이다. 따라서, 지지축(5)이 상당한 컴플라이언스(compliance)를 제공하는 방식으로 지지구조물(7)내에 지지되어, 서셉터(1)는 제 2도의 후술로부터 더 명확해지는 바와 같이 중력에 의해서 스스로 중심에 놓여 있게 된다.

비가공된 기판의 적재 및 가공된 기판의 하역은 제 1도에 개략적으로 도시된 로봇식 로우더(11)에 의해서 수행된다. 로우더(11)에는 기판모서리에 의해 각각의 기판을 파지하도록 4개의 핑거가 있으며, 그 중 2개만이 제 1도에 도시되어 있다.

로우더(11)는 서셉터(1)의 각각의 측면에 3개 기판의 각각의 위치를 정확하게 대응시키도록(도시되지 않은) 적외선 센서장치를 이용한다. 서셉터(1)의 5개의 측면 각각은 한 측면의 적재가 완료됨에 따라, 다음 측면이 접근하도록 지지축(5)이 회전되며, 그리고 나서 로우더(11)는 한 측면상의 3개의 기판의 각각의 정확한 위치를 결정하는 데이터를 저장함으로써 적재작업을 개시한다.

이러한 저장된 데이터를 이용하여, 로우더(11)는 적당한 홈에 재배치하기 위해 중지하는 일이 없이 3개 기판 모두의 적재를 효율적으로 완료할 수 있다. 그러나 서셉터(1)는 적재 작업 이전에 저장된 위치 데이터가 적재 작업 중에 유효하도록 서텝터 각 측면 적재 중에 고정된 채로 있어야 한다.

본 발명에 따르면, 선택적으로 서셉터 각 측면상의 적재 작업의 개시에 결합되고 서셉터 한 측면의 적재가 완료되고 다른 측면의 적재를 위해 서셉터(1)가 회전되어야 할 때 해제되는 서셉터 안정기(15)을 사용함으로써, 서셉터 측면의 적재 작업중에 고정된 위치로 유지될 수 있다.

제 1도에 도시되는 바와같이, 안정기(15)는 서셉터(1)의 하단 모서리에서 서셉터와 결합하는 형태로 간단하면서 효율적으로 실행될 수 있다. 그래서, 서셉터(1)가 안정기와 결합할 때, 서셉터(1)는 서셉터의 상, 하단에 위치된 넓게 분리된 지점에서 지지되어 적재 작업중에 견고하게 고정된다.

안정기(15)의 구조가 제 3도 및 4도에 관련하여 충분히 설명될 것이나, 제 1도에서는 서셉터(1)와 안정기(15)의 결합은 서셉터(1)의 하단부에 대해 한 쌍의 마찰접촉패드(17)(그 중 하나만이 제 1도에 도시됨)를 견고하게 눌러줌으로써 간단하게 달성됨을 도시하고 있다. 이러한 목적을 위해서 제 4도에 관련하여 기술되어질 공압식 리프트 실린더에 의해 상승 또는 하강되는 리프트 아암(19)은 서셉터(1)의 적재 작업 중에 안정기(15)을 상승, 하강하도록 사용한다.

제 2도에, 지지구조물(7)내지 지지축(5)의 장착에 관해 상세히 도시되어 있다. 지지축(5)은 장착링(23) 및 한 쌍의 트러니언핀(25, 27)에 의해서 구동축(21)으로부터 매달려 있다. 장착링(23) 및 트러니언핀(25, 27)은 축(5 및 21) 사이에서 근소한 어긋남을 수용하도록 충분한 순응성을 제공하는 짐발 이음을 서로 형성하여, 서셉터(1)가 중력 작용에 의해 스스로 중심에 있게 한다.

가공 중에 그리고 기판 적재 작업 중에, 서셉터(1)의 회전은 축(21)의 회전으로 이루어져, 회전 운동이 짐발 이음을 통해서 전달되도록 한다. 그러나, 서셉터의 각각의 측면은 구동축(21)의 회전위치와 관련된 각 측면의 위치를 알아야 하는 제 1도의 로봇식 로우더(11)와 정확하게 마주해야 한다.

따라서, 제 2도에는 도시가 되어 있지 않으나, 90° 이외의 각도로 트러니언핀(25)으로부터 방위각으로 어긋나 있는 제 2핀이 서셉터(1)가 소정의 방향으로 향한 상태에서만 서셉터 면에 장착되도록 장착링(23) 및 구동축(21)을 통해서 연장된다.

제 3도는 안정기(15) 조립체의 평면도이고, 제 4도는 안정기(15) 조립체의 측면도이다. 플랫폼(29)은 기저부(33)에 연결된 한 쌍의 수직 포스트(31)에 피봇 회전식으로 지지되어 있다. 정지부재(35)는 기저부(33)에 연결되어 있으며, 기저부(33)에 평행한 플랫폼(29)이 도시된 위치에서 플랫폼(29)의 하향 피봇식 이동을 제한하도록 제공한다.

이동셔틀(shuttle) 또는 캐리지(36)는 플랫포옴(29)상에 장착된 4개의 볼 슬라이드(39)내에 차례로 지지된 한 쌍이 이동 로드(37)에 의해 지지된다. 캐리지(36)는 제 1도, 제 3도, 및 제 4도에 왼쪽으로 전진

된 상태로 도시되는데, 이는 서셉터(1)를 안정한 상태에 놓여 있도록 캐리지를 사용했을 때이다. 그러나, 캐리지(36)는 제 4도에 이점쇄선(41)으로 도시되는 바와 같이 오른쪽으로 이동할 수 있으며, 그 전체 이동범위는 화살표(43)에 의해 도시되어 있다.

공압실린더(45)는 한 쌍의 공압 라인(47a, 47b)을 통해 공기압을 적용함으로써 도면에서와 같이 캐리지(36)를 좌우로 이동하도록 구동하는데 사용된다. 마찬가지로, 플랫포옴(29), 캐리지(36), 로드(37), 슬라이드(39) 및 실린더(45)로 구성된 전체 안정기 조립체는 마찰접촉패드(17)가 서셉터(1)의 하단 모서리부를 누르도록 공압식 리프트 실린더(49)에 의해서 상승 및 하강될 수 있다.

이러한 수평 및 수직이동은 로봇식 로우더(11)의 작업을 연속적으로 수행하는(도시되지 않은) 컴퓨터에 의해 제어되는(도시되지 않은) 자동화된 공압 밸브에 의해서 제어된다. 캐리지(36)의 수평위치에 관한 데이터는 제 3도에 개략적으로 도시된 수평위치 스위치(51)에 의해서 제공된다. 마찬가지로, 전체 안정기 조립체의 수직 위치에 관한 데이터는 제 4도에 개략적으로 도시된 수직위치스위치(53)에 의해서 제공된다.

각각의 스위치(51 및 53)은 점선으로 캐리지(36)에 연결되어 도시되어 있다. 캐리지(36)가 서셉터(1)로부터 하강될 때마다 스위치(53)의 접점이 닫혀진다. 마찬가지로, 캐리지(36)가 서셉터(1)의 하단부에서 이동될 때(즉, 도면에서 오른쪽 방향으로 이동될 때), 스위치(51)의 접점은 닫혀진다. 따라서, 스위치(51 및 53)의 상태를 감지함으로서, 컴퓨터는 서텝서(1)가 안전하게 회전될 수 있을 때, 서셉터(1)의 다른 측면으로의 접근 여부를 결정할 수 있다.

캐리지(36)가 도시된 왼쪽 위치에 있을 때 반응실(9)이 개구부로부터의 부식성 증기를 배출하기 위해, 멀리 떨어져 위치된(도시되지 않은) 진공 장치는 진공덕트를 통해서 캐리지(36)의 하부면과 연결된다. 캐리지(36)는 하향 진공 개구를 형성하기 위해 아래 부분이 절단된 점선(57)으로 도시되는 바와 같이 하부벽의 극좌(leftmost) 모서리를 제외한 제 3도에 도시된 상부벽과 동일한 하부벽을 갖는 공동부재로 형성된다.

따라서, 캐리지(36)는 진공덕트의 일부분으로 제공된다. 적재 주기중에, 반응실(9) 내의 부식성 증기 및 미립자는 덕트(55)를 통해 캐리지(36) 내부로 유인되어, 원격의 진공 시스템에 의해 집중된다.

상기 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하였지만, 본 기술 분야의 숙련된 당업자들은 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판(3)과 접촉하는 반응성 가스 대기를 한정하기 위해 반응실(9)을 사용하는 형태의 반도체 처리 장치에 있어서, 상기 기판을 지지하기 위한 서셉터(1)와, 상기 장치내에서 상기 서셉터를 지지하기 위한 서셉터 지지 수단(5, 7)과, 상기 반응실 내에서 가공하기 위해 상기 서셉터 상에 기판을 적재하고, 상기 가공 완료시에 상기 서셉터로부터 기판을 제거시키기 위해 선택적으로 작동가능한 기판 적재 수단(11)과, 그리고 상기 장치 위에 장착된 서셉터 안정 수단(15)을 포함하며, 상기 안정 수단(15)은 상기 서셉터로부터 기판의 적재 및 하역 작업 중에 상기 서셉터의 위치를 안정화시키기 위해 상기 서셉터(1)와 상기 서셉터 안정 수단(15) 사이에 마찰 결합을 제공하고, 상기 기판의 가공시에 상기 서셉터로부터 상기 마찰 결합 수단을 후퇴시키기 위해 선택적으로 작동가능한 반도체 처리 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 반응실(9)은 상기 가공 완료시에 상기 반응실(9)로부터 상기 서셉터(1)를이동시키기 위한 밀폐가능한 개구를 갖는 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 서셉터 지지 수단(5)은 상기 서셉터 위의 상부 지지점(a)에서 상기 장치 내의 상기 서셉터를 지지하고, 상기 서셉터 안정 수단(15)은 상기 기판의 적재 또는 하역 작업 중에 상기 서셉터의 위치를 고정하기 위해 상기 상부 지지점(a)으로부터의 이격된 위치(b)에서 상기 서셉터와의 지지결합을 위해 이동하고, 상기 기판의 가공시에 상기 서셉터와의 지지결합을 해제하기 위해 후퇴할 수 있도록 장착되는 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 서셉터 안정 수단(15)은 밀폐가능한 개구가 개방될 때, 상기 개구 인접한 위치에서 진공이 발생되도록 진공원을 포함하고 있는 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 서셉터 안정 수단(15)은 상기 서셉터와 결합하기 위해 상기 서셉터쪽으로 향하고 상기 서셉터와의 결합을 해제하기 위해 상기 서셉터(1)로부터 이동되는 상기 마찰 결합 수단(17)을 선택적으로 이동시키기 위한 전달 수단을 포함하는 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 전달 수단은 상기 반응실 종축에 횡단하는 이동 행로(43)를 따라 선택적으로 이동가능한 캐리지(36)며, 상기 이동 행로는 상기 반응실 개구에 인접한 위치로부터 상기 반응실 개구로부터 이동된 위치까지 연장하는 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 전달 수단은 상기 반응실 종축에 평행한 이동 행로를 따라 선택적으로 이동가능하며, 상기 이동 행로는 상기 반응실 개구에 인접한 위치로부터 상기 반응실 개구 아래의 위치까지 연장하는 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 서셉터 지지 수단(5, 7)은 상기 서셉터(1) 상의 상부 지지점(a)에서 상기 장치 내의 상기 서셉터(1)를 지지하는 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 서셉터 안정 수단(15)은 상기 서셉터(1)로부터의 기판의 적재 및 하역 작업 중에, 상기 서셉터의 위치를 고정하기 위해 상기 서셉터와의 지지 결합을 제공하고, 상기 기판을 가공하기 위해 상기 서셉터로부터 상기 지지 결합을 해제하도록 작동가능한 장치.

청구항 10

제 2항에 있어서, 상기 기판 적재 수단(11)은 기판 가공중에 상기 서셉터가 상기 반응실 내에 국한되어 있는 상기 개구의 밀폐된 위치와, 상기 서셉터가 상기 반응실로부터 이동되는 상기 개구의 개방된 위치 사이에 반응실 종축을 따라 상기 반응실과 상기 서셉터 사이의 상대 이동을 초래하는 장치.

청구항 11

제 5항에 있어서, 상기 전달 수단은 함께 이동하도록 결합된 진공 덕트(55)를 갖는 캐리지(36)를 포함하며, 상기 진공 덕트(55)는 상기 반응실 개구에 인접한 상기 캐리지(36) 부분에 인접하게 개구(c)를 가지며, 진공원과 연결하기 위해 상기 덕트 개구로부터 상기 반응실 개구에서 이격된 위치까지 연장하는 장치.

청구항 12

반도체 웨이퍼를 취급하고 지지하기 위한 방법에 있어서,

a) 수직으로 향한 서셉터(1)를 상기 서셉터의 상부 지점(a)으로부터 순응적으로 지지하는 단계와,

b) 상기 서셉터를 상기 서셉터의 하단부(b)로부터 수직으로 안정화시키는 단계와, 그리고,

c) 상기 안정화 단계중에서 상기 서셉터(1)로부터 기판을 적재 또는 하역하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 서셉터(1)은 다수의 마찰 결합 접촉 패드(17)와 상기 서셉터의 하단부(b)를 결합시킴으로써 안정화되어, 입자를 발생시킬 수 있는 상기 서셉터의 하단부와 상기 패드 사이에 측면 이동이 없는 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 서셉터(11)는 기판을 지지하기 위한 복수의 다측면을 가지며, 기판의 적재 또는 하역 작업 중에 상기 서셉터는 상기 접촉 패드(17)와 접하며, 상기 접촉 패드는 상기 서셉터가 다른 측면으로 전달될 수 있도록 적재 또는 하역 작업 이후에 물러나며, 상기 서셉터는 다음 측면으로부터 웨이퍼의 적재 또는 하역 작업 이전에 상기 접촉패드와 결합하는 방법.

청구항 15

벽내에 밀폐가능한 개구를 갖는 형태의 반응실 내에 반도체 웨이퍼를 처리하기 위한 방법에 있어서,

a) 서셉터(1)가 반응실(9) 외부에 있는 동안 수직으로 향하는 서셉터를 안정화시키는 단계와,

b) 상기 서셉터의 안정화 단계중에 상기 서셉터 상에 웨이퍼(3)를 적재하는 단계와,

c) 상기 밀폐가능한 개구를 통해 상기 반응실(9) 내부로 상기 서셉터를 하강시키는 단계와,

d) 상기 개구를 밀폐하고 상기 웨이퍼(3)를 가공하는 단계와,

e) 상기 웨이퍼의 가공이 완료된 후 상기 개구를 개방하고, 이를 통해 상기 반응실(9)로부터 상기 서셉터(1)를 상승시키는 단계와, 그리고

f) 상기 서셉터의 안정화 단계중에 상기 서셉터로부터 상기 가공된 웨이퍼(3)를 하역하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 16

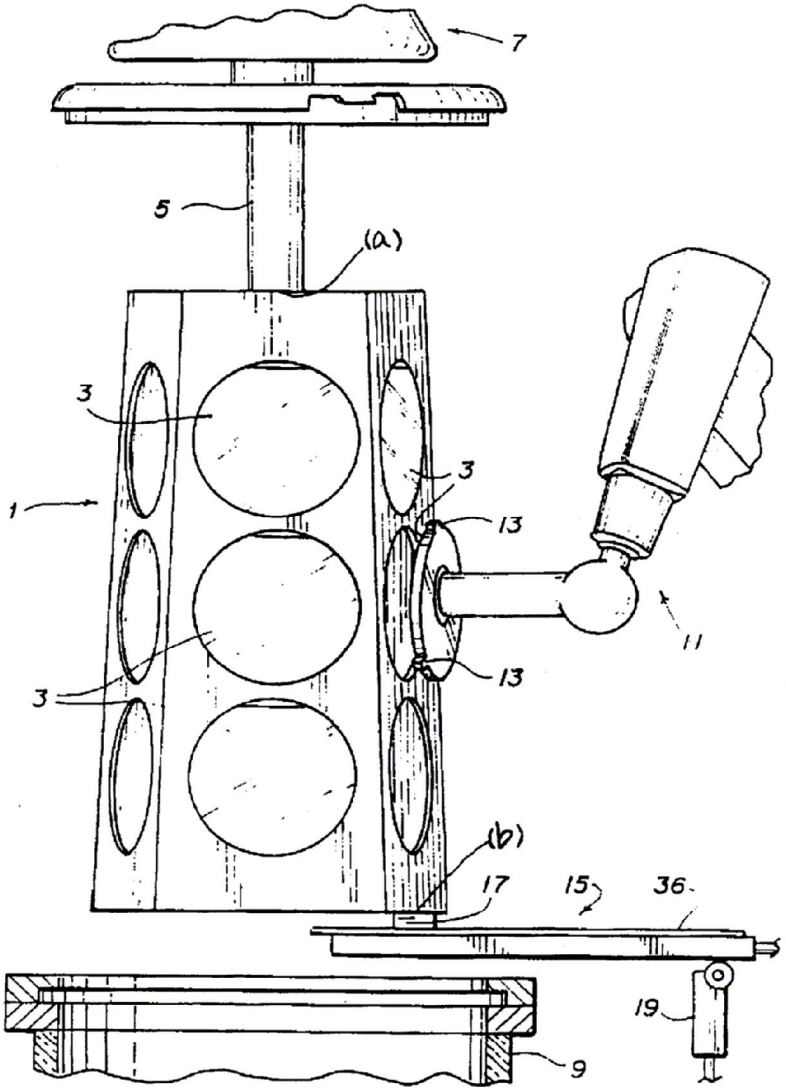
제 15항에 있어서, 상기 서셉터(1)는 상기 서셉터의 상부지점(a)으로부터 순응적으로 지지되는 방법.

청구항 17

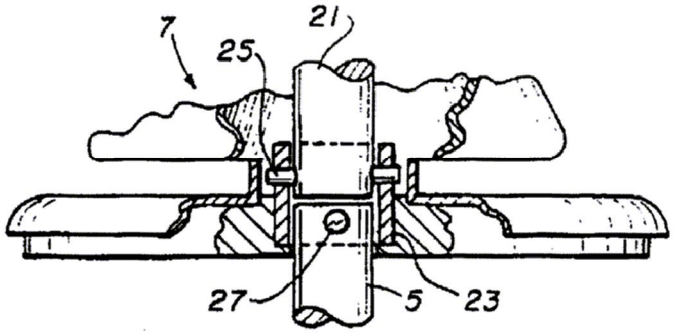
제 15항에 있어서, 상기 밀폐가능한 개구가 개방될 때, 상기 개구에 인접한 진공 배출 시스템을 제공하는 단계를 더 포함하는 방법.

도면

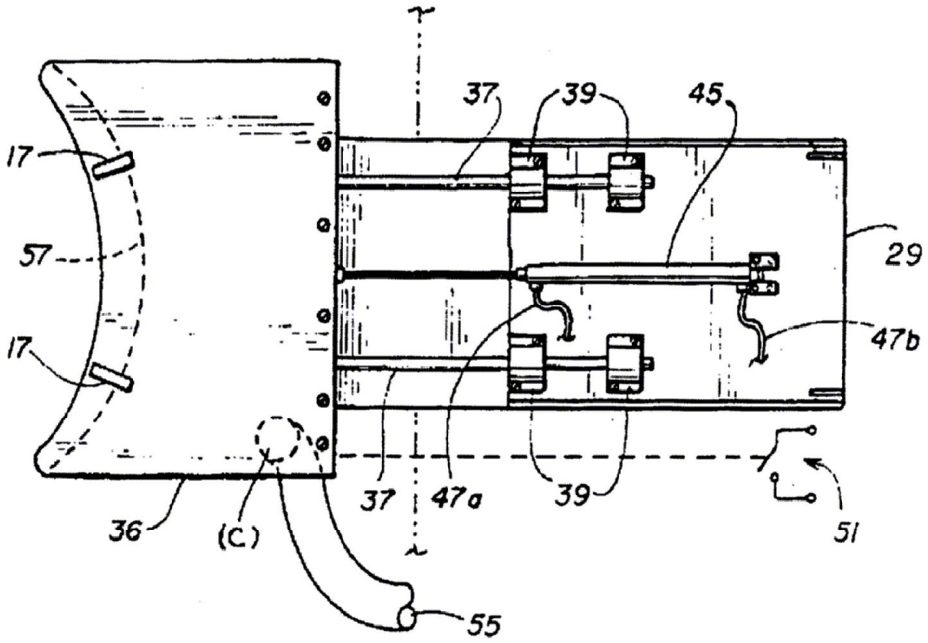
도면1



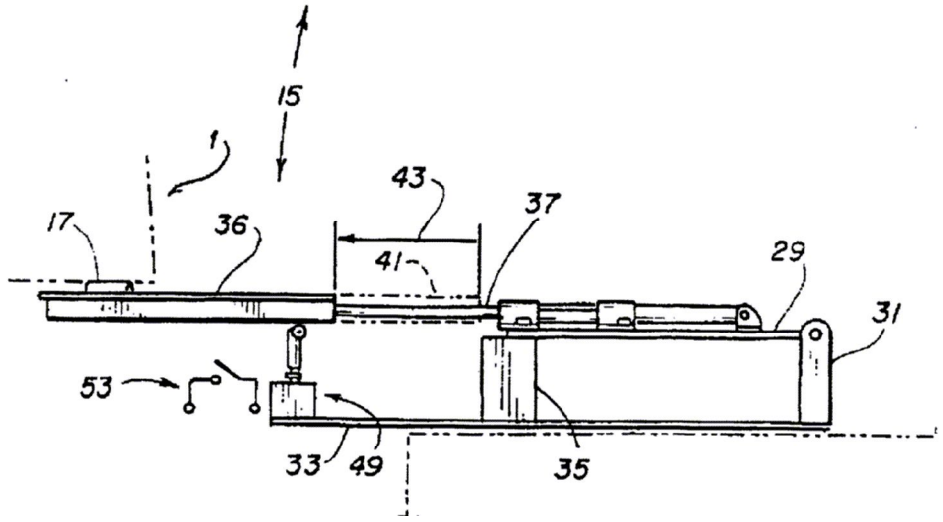
도면2



도면3


37
39
45
17
29
57
47b
17
37
47a
39
51
36
(C)
55

도면4


15
1
43
37
17
36
41
29
31
53
33
49
35