

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
C23C 16/00

(11) 공개번호 특2002 - 0008193
(43) 공개일자 2002년01월29일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 7014850
(22) 출원일자 2001년11월21일
 번역문 제출일자 2001년11월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/13754
(86) 국제출원출원일자 2000년05월19일

(87) 국제공개번호 WO 2000/71778
(87) 국제공개일자 2000년11월30일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 - 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구아바부다, 코스타리카, 도미니카연방, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 모잠비크, 그레나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 유고슬라비아, 짐바브웨,
AP ARIPO특허: 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아, 모잠비크,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베냉, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쑤,

(30) 우선권주장 60/135,362 1999년05월21일 미국(US)

(71) 출원인 실리콘 밸리 그룹 써어멀 시스템즈, 엘엘씨
추후제출
미국 95066 캘리포니아 스코츠 밸리 킹스 빌리지 로드 440

(72) 발명자 스토다드,디.,닐
미국95062캘리포니아산타크루즈리나코트1832
유,순,케이.
미국95066캘리포니아스코츠밸리내비게이터드라이브133

(74) 대리인 남상선

심사청구 : 없음

(54) 보호용 가스 차폐 장치

요약

화학 증착 시스템에서, 인젝터의 노출된 표면을 보호하기 위한 가스 차폐 조립체에 관한 것이다. 상기 차폐 조립체는 천공 시트를 지지하는 후방 벽을 포함하여, 고압부를 형성한다. 상기 시트는 단부캡에 의해서 정위치에 유지된다. 도관이 가스를 고압부로 분배한다. 상기 도관은 후방 벽을 따라 연장하는 스트레치와 후방 벽의 단부에 인접한 굽힘부를 포함한다. 상기 도관은 스트레치를 따라 형성되고 굽힘부에 형성된 천공부를 포함하여, 고압부 및 단부로 가스가 실질적으로 균일하게 유동할 수 있게 한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 출원은 1999년 5월 21일에 출원하고 그 전체 내용을 본 명세서에서 참조하는 가명세서 제 60/135,362 호를 우선권 주장의 기초로 한다.

본 발명은 대체적으로 화학증착 장치에 관한 것으로서, 특히 화학증착 처리중에 이용되는 보호용 가스 차폐 장치에 관한 것이다.

배경기술

화학증착(CVD) 시스템은 반도체 웨이퍼와 같은 기판상에 얇고 균일한 층 또는 필름을 형성하는데 이용된다. CVD 공정 중에, 기판은 실란(silane), 포스판(phosphane), 디보란(diborane) 등과 같은 하나 이상의 화학증기 및, 산소와 같은 기체상 물질에 노출된다. 가스들은 다른 가스들 및/또는 기판의 표면과 혼합되고 반응하여 원하는 필름을 생성한다. 원하는 반응은, 기판 및 챔버가 선택된 공정에 적합한 온도까지 가열된 상태에서, 예를 들어 300 - 550 °C 의 높은 온도에서 일반적으로 이루어 진다. 반도체 공정을 포함한 많은 용도에서, 순도 및 두께 균일성과 같은 필름 특성들은 높은 품질 기준을 만족시켜야 한다. 높은 품질의 필름을 얻기 위해, 기판은 청정하고 격리된 반응 챔버내에 위치된다. CVD 시스템은 통상적으로 기판의 표면에 가스상 물질을 직접 분배하는 인젝터를 채용한다. 배출 시스템이, 반응 중에 형성된 분말 및 반응하지 않은 가스와 같은 폐기 생성물을 반응 챔버로부터 제거한다. 필름내에 매립되거나 또는 필름 두께의 균일성을 손상시킬 수 있는 입자 오염물의 공급원을 제거하기 위해, 오랜 시간동안 챔버의 노출된 표면에 증착된 필름을 제거하기 위해 반응 챔버를 주기적으로 청소하여야 한다.

통상적으로, 인젝션 포트(port)는 기판의 표면으로 부터 1 인치 이하, 예를 들어 1/8 내지 1/2 인치 만큼 이격되어 위치된다. 인젝터와 기판 표면 사이의 이러한 제한된 간격으로 인해, 인젝터의 표면은 반응중에 생성된 물질로 덮히게 될 것이다. 이러한 영역에 축적되는 양을 줄이기 위해, 몇몇 CVD 시스템은 인젝터 및 배출 포트 전방에 위치되는 보호용 차폐부를 포함한다. 질소와 같은 불활성 가스가 차폐부에 설치된 천공 스크린을 통해 분배되어, 차폐부에 물질이 축적되는 속도를 늦춘다. CVD 반응 챔버내의 고온이 천공 스크린에 열적 스트레스를 발생시켜, 소정 시간 경과 후에 스크린에 굽힘(buckle)을 발생시킬 수도 있다. 그러한 굽힘은 스크린을 통한 질소의 균일한 유동을 방해할 뿐만 아니라, 챔버내로의 가스 유동을 방해하고, 스크린의 일부가 증착 물질의 축적에 대하여 보호되지 못하게 만들기도 한다. 반응 챔버로 질소를 분배하는 스크린의 능력은, 스크린이 증착 물질로 피복됨에 따라, 더욱 감소하게 되고, 따라서 증착 물질의

제거 및 세척 또는 차폐부의 교환이 필요하게 된다.

많은 수의 보호용 차폐부 구성이 미합중국 특허 제 5,849,088 호 및 5,944,900 호에 개시되어 있으며, 그 전체 개시 내용을 본 명세서에서 참조한다. 상기 미합중국 특허들의 명세서는 차폐부의 성능을 강화한 상세한 특정 디자인을 제공한다. 특히, 진보적인 개념들을 통해 차폐부의 가용 수명이 연장된다. 필름 균일성을 개선하기 위한 몇몇 개념들이 제시되어 있다.

그러나 상기 특허들에 개시된 보호용 차폐부들이 개선된 필름 균일성을 제공하는 반면, 추가적인 개선이 요구된다. 예를 들어, 개시된 보호용 차폐부는 불활성 가스 라인을 포함하며, 그 불활성 가스 라인은 차폐부의 일 단부에 근접한 차폐 고압부(plenum)로 도입되고 타 단부까지 차폐부 길이를 따라 하향 연장한다. 통상적으로, CVD 시스템 구성은, 차폐부를 향해 하향 연장하고 굽혀진 후 다시 차폐부의 길이를 따라 연장한 후 다시 반대로 상향 굴곡되어 조립체로부터 빠져나오는, 불활성 가스 라인을 필요로 한다. 통상적으로, 가스 라인은 일련의 개구들을 구비하며, 일반적으로 그 개구들은 고나의 굽힘부들 사이에서 차폐부의 길이를 따라 일정하게(필수적인 것은 아니다) 이격된다. 이러한 디자인이 그 이전의 디자인 보다 우수하다는 것이 입증되었지만, 관의 굽힘부의 길이는 영(zero)이 아니며, 제 1 개구는 관이 다시 직선이 되는 곳에 위치한다. 결과적으로, 차폐부의 단부에서 가스 유동이 감소되고, 그 영역에서 물질의 바람직하지 못한 축적이 증가하게 된다.

전술한 바와 같이, CVD 반응 챔버내의 고온은 천공 스크린에 열 스트레스를 발생시킨다. 이는, 오랜 시간 후에, 스크린을 휘게하거나 및/또는 파손시킬 수 있다. 종래 기술에 따른 디자인은 이러한 문제를 해결하였다. 예를 들어, 미합중국 특허 제 5,849,088 호에는 천공된 전방 벽의 팽창 및 수축을 제공하는 보호용 차폐부가 개시되어 있다. 그러나, 이것이 상당한 진보임에도, 그 조립체는 비교적 복잡하고 제조 비용이 높을 수 있다.

따라서, 단부에 물질이 축적되는 것을 최소화하고, 적은 비용의 조립체에서도 천공된 전방 벽의 팽창 및 수축을 가능하게 할 수 있는 개선된 보호용 가스 차폐 장치를 제공하는 것이 요구된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 화학증착 공정 중에 사용되는 보호용 가스 차폐 장치를 제공하는 것이며, 특히 가스 인젝터의 노출된 표면을 보호하는 가스 차폐 조립체를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 차폐부의 길이를 따라 실질적으로 균일한 불활성 가스 유동을 제공하는 가스 차폐 조립체를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 단순하고, 비용이 적게 들면서도, 천공된 전방 벽의 팽창 및 수축을 허용하는 가스 차폐 조립체를 제공하는 것이다.

본 발명의 전술한 목적들 및 다른 목적들은, 차폐 본체로서 그 차폐 본체의 측부 및 단부로부터 외측으로 연장하는 플랜지들을 구비한 후방 벽을 포함하는 차폐 본체와, 상기 플랜지에 의해 상기 후방 벽으로부터 이격되어 지지되는 천공 시트를 포함하고, 그에 따라 상기 후방 벽 및 천공 시트가 고압부(plenum)을 형성하는, 보호용 가스 차폐부에 의해 달성된다. 하나 이상의 도관이 상기 고압부내로 연장하고 상기 차폐 본체의 일측으로부터 내측으로 이격되어, 불활성 가스를 상기 고압부로 공급함으로써 가스가 상기 천공 시트로부터 외측으로 유동하게 한다. 유지부가 상기 차폐 본체의 각 단부 및 상기 천공 시트의 연부와 맞물려, 상기 천공 시트를 팽창 및 수축 가능하게 차폐 본체상에 유지한다.

본 발명의 다른 목적은 천공 전방 벽들을 분리하고 교환할 수 있는 차폐 조립체를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 수명이 길고, 효율적이고 경제적으로 제조 및 유지될 수 있는 차폐 조립체를 제공하는 것이다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 다른 목적들 및 특징들은 첨부 도면들을 참조한 이하의 상세한 설명 및 청구범위로 부터 보다 분명해질 것이다.

도 1 은 본 발명의 보호용 차폐부를 도시한 CVD 시스템의 처리 모듈 또는 챔버의 개략도.

도 2 는 본 발명의 가스 차폐 조립체의 단면도.

도 3 은 본 발명의 차폐 장치의 사시도.

도 4 는 천공 가스 분배 관을 도시한 차폐 장치의 후방 벽의 하나의 절반부를 도시한 사시도.

도 5 는 하나의 천공 시트부를 도시한 사시도.

도 6 은 천공 시트 유지 캡을 도시한 단면도.

실시예

도 1 은, 본 출원에서 전체를 참조하는 미합중국 특허 제 5,849,088 호에 개시된 바와 같이, CVD 공정 시스템의 경로를 따라 위치된 처리 모듈 또는 챔버(11)를 개략적으로 도시한다. 처리 모듈(11)은, 미합중국 특허 제 5,683,516 호 또는 제 6,022,414 호에 개시된 바와 같은, 인젝터(12)를 포함하며, 상기 인젝터(12)는 화학 반응물 또는 다른 가스 상 물질을 그 인젝터 바로 아래쪽의 반응 챔버 또는 공정 영역(13)내로 분사한다. 처리될 웨이퍼(14)는 컨베이어 벨트(17)에 의해서 반응 챔버를 통해 이송된다. 챔버는 반응 챔버에 인접 배치된 히터(18)에 의해 가열될 것이다.

웨이퍼 또는 기판(14)이 인젝터를 통과하여 이송됨에 따라, 분사된 가스들은 서로간에 그리고 기판의 상부면과 반응하여 기판의 표면에 얇고 균일한 층 또는 필름을 형성한다. 반응 부산물 및 반응하지 않은 가스들을 포함하는 폐기 생성물은 배출 시스템에 연결된 배출 벤트(vent)(21)를 통해 배출된다.

도 1 에 도시된 바와 같이, 보호용 차폐 조립체(22)는 인젝터(12)의 노출면 및 배출 통로로의 유입구 또는 배출 벤트(21) 전방에 위치된다. 차폐부는 인젝터 및 배출 통로를 처리 챔버(11)내에서 일어나는 반응과 격리시켜, 반응 부산물 및 다른 오염물이 인젝터의 표면 및 통로에 증착되는 것을 방지한다. 차폐 조립체는 또한 그러한 부산물 및 오염물이 차폐부의 표면에 축적되는 것을 방지하여, 부산물의 대부분이 공정 챔버로 부터 배출 시스템으로 배출되게 한다.

특히, 도 2 내지 5 에 도시된 바와 같이, 차폐 조립체(22)는 인젝터(12)의 전방면에 인접 배치된 후방 벽(26)을 포함하고, 인젝터의 외측 연부(edge)를 둘러싼다. 후방 벽은 공정 챔버내로 반응물을 유동시키기 위한 유입 포트를 제공하는 반응슬롯(28)을 포함한다. 유입 포트의 크기, 형상 및 구성은 인젝터 및 인젝터 포트의 디자인에 따라 다르다. 차폐부의 후방 벽은 슬롯(28)에서 통로(31)를 형성하는 플랜지(29)를 구비한다. 후방 벽의 측방 및 단부 연부들은 단부 플랜지 및 측방 플랜지(32, 33)를 구비한다. 천공 시트(34)는 플랜지(29, 32, 33)의 상단에 배치된다. 바람직하게, 천공 시트는 2 부분으로 이루어지고, 그 중 하나의 부분이 도 5 에 도시되어 있다. 2 부분의 절개부(37)가 협력하여 유입 포트(31)를 위한 슬롯을 형성한다. 절개부(38)는 이하에서 설명할 불활성 가스 유입 도관을 수용한다. 두 부분들은 플랜지 위에 배치되고, 도 6 에 도시된 단부캡(endcap)(41)에 의해 유지된다. 단부캡들은 후방 벽 플랜지들의 단부들과 같은 형태를 가지며, 후방 벽과 맞물리고 천공 시트의 연부들을 후방 벽 플랜지에 클램핑하는 플랜지(42)를 포함한다. 단부캡들은, 도 1 에 도시된 바와 같이 지지부(44)를 차폐 조립체에 장착하는 나사(43)에 의해 유지된다. 클램프(46)는 천공 시트의 연부들을 유입 포트 플랜지(29)에 탄성적으로 클램핑한다. 천공 시트와 후방 벽 간의 열팽창 차이

는 후방벽에 대한 천공 시트의 활주 운동에 의해 수용된다. 후방 벽과 천공 시트 사이의 공간은 고압부를 형성한다. 고압부로 분배되는 불활성 가스는 천공 시트내의 천공부를 통해 유동하여, 천공 시트에 반응 부산물이 증착되는 것을 방지한다.

도 4 와 관련하여, 불활성 가스는 후방 벽의 각 연부에 위치하는 도관 또는 파이프(47)에 의해 분배된다. 그 파이프는, 길이방향을 따라 연장하고 용접 등에 의해 후방 벽에 고정되는 스트레치(stretch)(48)를 구비한다. 그 스트레치(48)는, 가스 공급부로부터 불활성 가스를 수용하기 위해 상방으로 연장하는 도관들의 단부들을 구비한 굽힘부(49)들 사이에 있다. 스트레치(48)는 고압부를 따라 불활성 가스가 균일하게 유동하도록 하는 천공부(51)를 구비한다. 본 발명의 하나의 특징에 따라, 불활성 가스가 고압부의 단부를 향해 유동할 수 있게 하는 천공부(52)가 굽힘부들에도 형성되어, 차폐부의 단부 근방에 부산물이 증착되는 것을 방지한다.

지지 부재(54)가 만곡 부분을 따라 후방 벽상에 용접되어, 천공 시트가 휘는 것을 방지한다. 지지 부재는 차폐 본체의 단부들 사이에서 연장한다. 다수의 개구 또는 슬롯(55)이 지지부에 형성되어, 불활성 가스가 고압부를 따라 유동할 수 있게 한다. 지지 부재의 위치와 지지 부재의 개수를 변경할 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

차폐 조립체는 또한 지지부(44)에 의해 차폐 조립체(22)의 상승 연부로부터 외측으로 지지되는 차폐 본체(56)를 포함한다. 그 차폐 본체(56) 및 차폐 조립체(22)는 서로 협력하여 배출 통로(21)로의 입구를 형성한다. 차폐 본체(56)는 후방부(61) 및 이격된 천공 시트(62)를 포함하여, 그들 사이에 고압부를 형성한다. 불활성 가스는 파이프 또는 도관(64)에 의해 고압부로 공급된다.

이상의 설명으로 부터 명확히 알 수 있는 바와 같이, 본 발명은 단순하고 비교적 저렴한 차폐부를 제공한다. 그 차폐부는, 천공 시트의 심각한 휘어짐 또는 파손 없이, 변화하는 온도 조건을 수용할 수 있다. 차폐 조립체는 천공 시트의 세척 및/또는 교환을 위해 용이하게 분해될 수 있다. 불활성 가스는 차폐 조립체의 단부 및 길이를 따라 균일하게 유동한다.

전술한 본 발명의 특정 실시예는 묘사 및 설명을 위한 대표적인 것에 지나지 않는다. 그 실시예들은 포괄적인 것이 아니며 또는 개시된 특정 형태로 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니며, 이상의 교시를 비추어 볼 때 많은 개량 및 변형 실시예가 가능하다는 것이 명백하다. 그 실시예들은 본 발명의 원리 및 실제적인 사용을 가장 잘 설명하기 위해 선택되고 설명된 것이며, 그에 따라 소위 당업자가 본원 발명을 가장 잘 이용할 수 있게 하고, 특정 용도에 적합하게 여러가지를 개량한 여러 실시예를 고려할 수 있게 한 것이다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구범위 및 그 균등물에 의해 한정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

보호용 가스 차폐 장치로서,

차폐 본체로서, 상기 차폐 본체의 측부 및 단부로부터 외측으로 연장하는 플랜지들을 구비한 후방 벽을 포함하는 차폐 본체와,

상기 플랜지에 의해 상기 후방 벽으로부터 이격되어 지지되는 천공 시트 수단으로서, 상기 후방 벽과 함께 고압부를 형성하는 천공 시트 수단과,

상기 고압부내로 연장하고, 각각이 상기 차폐 본체의 일측으로부터 내측으로 이격되어, 불활성 가스를 상기 고압부로 공급함으로써 가스가 상기 천공 시트로부터 외측으로 유동하게 하는, 2 개 이상의 도관과,

상기 차폐 본체의 각 단부 및 상기 천공 시트의 연부와 맞물려 상기 천공 시트를 팽창 및 수축 가능하게 차폐 본체상에 유지하는 단부캡을 포함하는 보호용 가스 차폐 장치.

청구항 2.

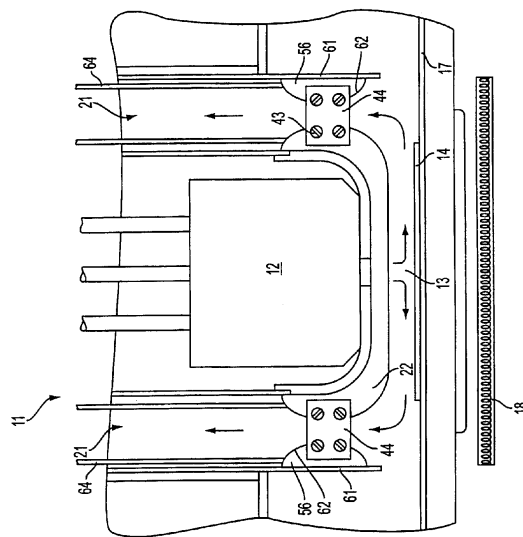
제 1 항에 있어서, 상기 천공 시트 수단은 서로 결합되어 상기 천공 시트 수단을 형성하는 2 개의 천공 시트를 포함하는 보호용 가스 차폐 장치.

청구항 3.

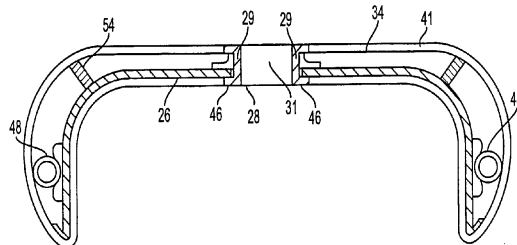
제 1 항에 있어서, 상기 후방 벽의 연부에 인접하여 후방 벽을 따라 연장하는 스트레치 및 상기 후방 벽의 단부에 인접한 굽힘부를 구비하는 도관을 포함하며, 상기 도관은 스트레치를 따라 그리고 굽힘부에 배치된 천공부들을 포함하여 상기 고압부 및 단부로 가스를 실질적으로 균일하게 유동시키는 보호용 가스 차폐 장치.

도면

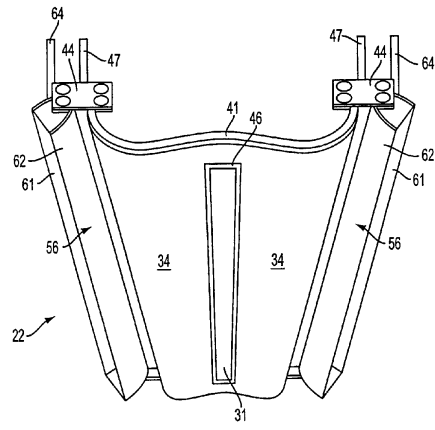
도면 1



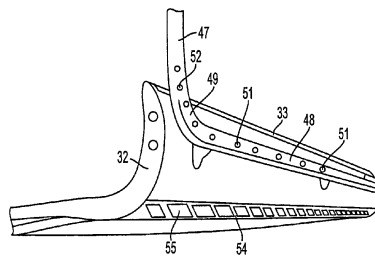
도면 2



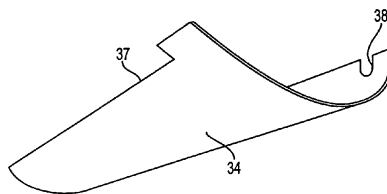
도면 3



도면 4



도면 5



도면 6

