(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
H01L 21/302

(45) 공고일자 1990년05월26일
(11) 공고번호 특1990-0003613

(21) 출원번호	특1987-0001982	(65) 공개번호	특1988-0011894
(22) 출원일자	1987년03월05일	(43) 공개일자	1988년10월31일

(30) 우선권주장 61-55447 1986년03월13일 일본(JP)

(71) 출원인 후지쓰가부시끼가이샤 야마모도 다꾸마
일본국 가나가와껜 가와사끼시 나까하라구 가미고다나까 1015번지

(72) 발명자 후지무라 슈조
일본국 도꾜 에도가와구 기다고이와 1쪼메 4-6 도와-시티-코프-고이와 401
미하라 사또루
일본국 가나가와껜 가와사끼시 나까하라구 시모신조 2쪼메 3-26 후지쓰-다이-3-신조료
기사 도시마사
일본국 가나가와껜 가와사끼시 다까쓰구 가미사꾸노베 958 하이쓰-미쓰하시 202
모도끼 야스나리
일본국 가나가와껜 가와사끼시 다까쓰구 가지가야 3쪼메 5-2 쓰쓰미다빌딩 204

(74) 대리인 문병암

심사관 : 조성욱 (책자공보 제1883호)

(54) 초단파와 플라즈마간의 개선된 커플링 구조를 가진 하류초단파 플라즈마 처리장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

초단파와 플라즈마간의 개선된 커플링 구조를 가진 하류초단파 플라즈마 처리장치

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 반응실에 인접하게 놓여져 있는 플라즈마 발생실에 전기적으로 커플된 도파관을 가진 종래의 초단파 플라즈마 처리장치의 횡측단면도.

제 2 도는 본 발명의 마이크로파 투과창을 마이크로파의 전장에 수직방향으로 설치된 형태의 마이크로파 플라즈마 처리장치의 횡단면도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 집적회로(IC) 또는 그와 유사한 소자의 제조시에 에칭 또는 애싱처리에 사용되는 하류 플라즈마 처리장치에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 IC 기판 또는 그와 유사한 소자의 균일한 에칭 또는 애싱 작업을 제공하고, 관련있는 초단파 회로의 안정한 정합을 위하여 도파관과 플라즈마발생 영역간의 개선된 커플링 구조를 하류 플라즈마 초단파 에칭 장치에 관한 것이다. 본 발명은 초단파 반사를 감쇠함으로써 반도체 재료의 균일하고 높은 율을 지닌 플라즈마 처리를 부여한다.

IC 소자에서 좋은 패턴을 형성하기 위하여 에칭처리 및 애싱처리 공정을 사용하여 왔었다. 즉, 에칭처리는 반도체 기판위에 형성된 실리콘, 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물의 보호층을 제거하는 공정이고, 스트립핑(stripping) 또는 애싱처리는 기판에 유기층의 포토레지스트 마스크를 제거하는 공정이다. 현재, 화학 용매를 사용하고 있는 웨트(wet)에칭은 좋은 해상력, 에칭된 패턴을 커팅하지 않는것, 웨이를 닦거나 건조하는 공정제거, 청결성 및 그외 등등 여러가지 이점을 지니고 있는 드라

이(dry) 에칭으로 대치된다. 특히 플라즈마 에칭을 사용하여서 동일한 기계로 연속적인 에칭과 애싱 공정이 가능하며, IC 소자에 대한 완전 자동화된 제조공정이 실현된다.

플라즈마는 양하전 입자 및 음하전 입자+프리 라디칼(free radical)과 거의 같은 수를 포함하고 있는 높은 이온화 가스이다. 프리 라디칼은 콘택트에서 서로 다른 원자와 함께 화학적 결합을 활성적으로 형성할 수가 있다. 반응종(reactive species)으로 작용하여 플라즈마에서 발생된 프리 라디칼은 배기에 의하여 시스템으로부터 제거되는 휘발성 화합물을 형성하기 위하여 에치되어 있는 물질과 화학 결합을 한다. 그러한 플라즈마 에칭은 반응 이온 에칭(RIE)으로서 언급된다. 따라서 플라즈마 에칭 장치는 기본적으로 플라즈마 발생 영역, 반응 영역, 배기소자를 포함한다.

플라즈마 에칭 장치에서, 플라즈마는 방송 주파수 또는 초단파 에너지를 가스에 가함으로써 압력이 약 0.05 내지 2 Torr 정도 가스에서 발생되어 진다. 따라서 플라즈마의 발생효율 또는 플라즈마 속에 함유된 라디칼은 플라즈마 처리에서 중요한 인자이다. 이러한 관점에서 플라즈마 에칭 또는 애싱은 높은 플라즈마 농도 및 전극이 없는 방전과 같은 기본적인 이점이 있어, IC 소자 제조에 널리 사용되고 있다 .

플라즈마 처리에는 두가지 형태가 있는데, 그중 하나는 작업에 쓰여지는 대상물이 플라즈마가 노출되어 있는 플라즈마 발생 영역에 놓여져 있는 곳에서 하는 소위 "오븐형(oven type)"플라즈마 처리이고, 다른 하나는 작업에 쓰여지는 대상물이 플라즈마 발생 영역 외부에 놓여져 있는 곳에서 하는 하류 플라즈마 처리이다.

일반적으로 플라즈마 환경에 노출된 IC 소자는 이온충격, 자외선, 소프트 X-선 및 그와 등등의 것에 의하여 손상을 입게 되므로 IC 기판은 플라즈마로부터 차폐 되어져야만 한다. 결과적으로 하류 플라즈마 처리는 IC 기판 공정에서 하는 것이 좋다. 본 명세서 이후에는 달리 언급하지 않는 이상, "플라즈마처리"단지 하류 플라즈마 처리를 의미한다.

플라즈마에서 발생된 라디칼은 반응 영역에 놓여진 작업에 쓰여지는 물질과 함께 반응하기 위하여 반응영역안으로 도입되어 진다. 불행하게도 라디칼은 다른 가스분자 또는 벽면과 충돌하여 재결합하거나 그들의 화학적 활성력을 잃어 버리기 때문에 라디칼의 재결합을 줄이는 것은 매우 중요하다. 상기의 것을 고려하여 개선된 초단파 플라즈마 에칭장치는 개발되어 왔었고, 1985년 4월 23일자에 S.Fujimura 등이 제출하였던미국특허번호 No.4,512,868로 공보되어 있다.

제 1 도는 상기 특허에 의하여 출현된 초단파 플라즈마 에칭장치의 도식적 횡단면도이다. 초단파 전원 12로부터 공급된 도파관, 초단파 파우워 2를 통하여 화살표로 지시된 방향으로 전달되어진다. 배기처리 용기 4는 세라믹 또는 석영 유리와 같은 유전체 창에 의하여 도파관 1에서 분할되어 플라즈마 발생실 9 및 반응실 10을 포함한다. 실제로 플라즈마 발생실 9는 도파관 1의 일부분이며, 반응실 10은 도파관 1의 벽의 일부로 정의한 금속 메쉬를 통하여 플라즈마 발생실 9에 공간적으로 인접된다. 금속메쉬 6은 또한 반응실 10에 놓여져 있는 스테이지 5상에 대상물 11을 보호하기 위하여 방 9에서 발생된 플라즈마가 반응실 10안으로 도입되는 것을 방지하기 위한 초단파의 차폐 요소로서 작동한다. 그와 동시에 금속메쉬 6은 플라즈마에서 발생되어진 라디칼을 전달하는 것을 허용한다.

플라즈마 처리과정은 다음과 같다. 플라즈마 발생실 9 및 반응실 10을 포함한 처리용기 4는 소비튜브 7을 통하여 펌퍼 장치(도시되어 있지않음)에 의하여 배기된다. 반응가스는 가스 피이팅(feeding)튜브 8을 통하여 플라즈마 발생실 9안으로 도입되며 플라즈마를 형성하기 위하여 초단파 2에 의하여 이온화 된다. 플라즈마에서 발생된 라디칼은 스테이지 5상에 설치된 반도체 기판과 같은 대상물 11에 도달하기 위하여 금속메쉬 6을 통과하고, 펌프장치에 의하여 소비되는 휘발성 화합물을 형성하는 대상물 11과 반응을 한다. 이렇게 플라즈마 처리는 반응실 10에서, 즉 플라즈마의 하류에서 행하여진다. 따라서 상기 서술된 플라즈마 처리는 분명히 하류 플라즈마 처리이다. 플라즈마 발생실 9와 대상물 11사이의 거리는 예를들면 약 0.8㎝ 정도로 한다. 효율적으로 대상물 11에 도말하고, 처리하기 위한 그들의 전달하는 동안에 이 단 거리에서 라디칼이 생존하기 때문에 매우 높은 플라즈마 처리율을 공급한다.

제 1 도에서 알수있는 바와같이 유전체 창 3은 초단파 2의 전달방향 A에 대하여 직각방향으로 놓여져 있다. 다시 말해서, 창 3은 초단파 2의 전계와 평행하게 놓여져 있다. 이러한 구성도에서 초단파 2은 초단파 2의 진행방향 A에서 두개의 유전체 상수의 날카로운 천이에 의하여 부분적으로 반사된다. 그중 하나는 공기 공간과 유전체 창간의 접합면에서 일어나고, 다른 하나는 유전체 창 3과 처리과정에 의존하는 플라즈마 발생실 9에 플라즈마를 가득 채운 진공 공간 또는 공간 사이의 접합면에서 일어난다. 또한 플라즈마가 트리거된 곳과 플라즈마가 유지된 두 경우에 대한 관련있는 초단파 회로의 정합이 매우 어렵기 때문에 실제로 플라즈마 발생실 9의 임피이던스 역시 플라즈마의 존재 유무에 따라 변한다. 즉, 진공이 유지되어 있는 동안에 정합이 미리 이루어 진다면, 그러한 정합은 초단파 2의 반사가 실질적으로 플라즈마 발생에 따라 증가되기 때문에 방 9에서 플라즈마 발생 동안에 그리고 발생후에는 유지될수가 없다. 실제로 1 Torr 압력을 지닌 산소 반응가스를 사용한 조건하에서 정합이 이루어지지 않으면, 초단파 반사는 70%이고, 정합이 이루어지면 초단파 반사는 30%이다. 초단파의 비정합은 만족스럽지 못한 플라즈마 생산의 결과로 인한 것일지도 모르고 갑작스럽고 큰 초단파의 반사는 장치에 손상을 줄지도 모른다.

또 다른 문제는 플라즈마 발생실 9에서 초단파감쇠이다. 초단파 2는 플라즈마 발생실 9안으로 도입하여 반응 플라즈마 가스 분자를 이온화하기 위한 전기 에너지를 소모하고, 급속하게 감소한다. 결과적으로 초단파 2의 전계 세기의 분포는 초단파 플라즈마 발생실 9에서 A 방향으로 진행됨에 따라 급속히 떨어진다. 결과적으로, 플라즈마 밀도 P의 분포는 제 1 도의 라인 Pd에 의하여 도시되어 있는 바와같이 급속히 떨어진다.

4가 플루오르화물 탄소(CF_4)가스로부터 발생된 플루오르화물 라디칼과 같이 긴 수명을 지닌 라디칼이 사용될때, 라디칼은 대상물 6에 거의 균일하게 도달할 수 있다.

왜냐하면 방향을 바꾼 시간마다 다른 입자 및 용기 벽면과 충돌을 되풀이 하여서 라디칼이 대상물에 도달할때까지 살아있기 때문이다. 그러나 포트 레지스트층을 에칭하기 위하여 사용된 산소 라디칼과 같이 단 수명을 지닌 라디칼에 대해서는 대상물에 도달할수 있는 라디칼이 발생에 따라 원래 대상물로 향하는 라디칼에 방해를 받는다. 이렇게 대상물에 대한 플라즈마 처리율의 분포는 플라즈마에서 라디칼의 발생에 대한 분포와 유사하여 큰 실리콘 웨이퍼 상에 코우팅된 포토 레지스트와 광 영역을 지닌 대상물에 균일한 플라즈마 처리를 행하기가 어렵다.

상기 서술된 문제에 따른 몇가지 대안이 제안되어져 있다. 예를들면, 반도체 기판 11상에 포토 레지스트를 제거하기 위한 애싱처리에서, 플라즈마 발생실 9에서 균일하게 발생하는 라디칼을 공급하기 위하여 플라즈마 발생실 9에서 반응가스, 즉 산소가스의 압력과 반응실 10에서 반응가스의 압력 사이에 차이가 생겨나도록한 것이다. 그러나 플라즈마 발생실 9에서 산소가스 압력 상승은 산소라디칼과 산소분자 사이에서 더빈번한 충돌을 하돌고하여 실제 만족스럽지 못한 에싱율의 결과를 일으켜서 라디칼의 활성 수명을 감소시킨다. 또 다른 대안은 산소(O_2)의 가스 안으로 4가 플루오르 화물 탄소(CF_4)가스를 주입하여 산소 라디칼의 활성 수명을 연장시키는 것이다. 그러나 이러한 방법에서는 플루오르화물 라디칼이 발생되고, 기판상에 회로 및 층을 손상시킨다.

하류 플라즈마 처리는 그렇다치고, 전기에 서술된 바와같이 반도체 기판의 드라이 에칭 처리 또는 애싱처리장치에 대해서는 플라즈마를 전달하는 동안에 관련있는 초단파의 급격한 감쇠에 따른 원인으로 유사한 문제가 발생된다. 문제를 해결하기 위하여 결합된 도파관의 개선된 구성은 1986년 6월 11일자에 잠정적으로 공보된 일본 특허 출원번호 No.61-131454 또는 1985년 11월 28일자에 출원된 미국특허번호 No.302,332에서 S.Fujimura 등에 의하여 제안되어져 있다.

Fujimura는 도파관에서 전행 초단파의 전계에 대하여 직각으로 놓여진 유전체 물질로 만들어진 초단파 전달창을 지닌 도파광의 새로운 배치도를 제안하였었다. 이 구성에 의하면, 도파관에서 반응실(반응기)로 연통하는 초단파의 모드는 나쁜 영향을 주지않고, 초단파는 플라즈마에서 흡수된다. 그러나 명세서에서 나타난 장치는 "오븐형" 플라즈마처리장치이며, 작업에 쓰여지는 대상물이 플라즈마 외부에 놓여지고, 라디칼에 의하여 처리되는 하류 플라즈마 처리장치와는 기븐적으로 다르다. 따라서, 비균일하고 불안정한 플라즈마처리의 상기 서술된 문제를 해결하기 위하여 반도체 제조분야에서는 더욱더 개선된 하류 플라즈마 처리창치를 요구해 왔었다.

집적회로 반도체 소자와 그와 유사한 소자를 제조하기 위한 개선된 초단파 플라즈마 처리장치를 구비하는 것이 본 발명의 목적이다.

플라즈마에 대한 초단파의 개선된 커플링을 가진 하류 초단파 플라즈마 처리장치를 구비하여 관련있는 초단파 회로와 안정된 정합을 하고, 처리된 대상물에 균일한 플라즈마에칭 또는 애싱을 하는 것이 본 발명의 또 하나의 목적이다.

전기 목적은 초단파 전달창이 도파관에 놓여져 있는, 즉 다시 말해서 초단파 전달 방향과 거의 평행한 방향에 놓여져 있는 본 발명에 따른 하류 플라즈마 처리창치에 의하여 달성된다. 완전 진공 처리를 한 용기가 용기의 일부분을 형성하고 있는 유전체 물질로 이루어진 초단파 전달창에 부착되어져 있다. 이렇게 처리용기는 금속 메쉬와 샤우워(shower)헤드 플레이트와 같은 차폐 요소에 의하여 서로 전기적으로 격리되어 있고 공간적으로 서로 인접되어 있는 플라즈마 발생실 및 반응실을 포함하는 도파관에 인접하게 놓여져 있다. 따라서, 플라즈마 발생실은 초단파 전달창 및 차폐 요소로서 정의된다. 초단파 전달창에 거의 직각으로 형성된 초단파의 전계가 초만파 전달창을 통하여 플라즈마 발생실안으로 전달되고, 차폐 요소에 의하여 거기에서 제한된다. 처리용기를 제거한 후에 반응가스가 플라즈마 발생실 안으로 공급되며, 초단파 도움으로 가스를 이온화함으로써 플라즈마가 발생된다. 차폐요소를 통과한 플라즈마에서 발생된 라디칼은 반응실에 놓여져 있는 반도체 기판과 같은 대상물 표면위로 직접 반응하고 표면상에 물질과 함께 반응한다. 다시 말해서, 대상물은 하류 플라즈마 처리가 되기 쉽다는 것이다. 이에따라 라디칼의 흐름거리는 매우 짧다. 따라서 산소 라디칼과 같은 단 수명을 지닌 라디칼은 반응 종으로서 사용될 수가 있다.

상기 서술된 플라즈마 처리장치의 구성에 따라, 입력된 초단파는 도파관 끝까지 임피이던스 특성이 일정한 도파관의 주요 부분의 공기로 채워 있기 때문에 실질적인 감쇠없이 초단파 전달창을 따라서 진행된다. 이렇게 초단파의 진행방향에서 야기되는 초단파의 반사 및 손실은 플라즈마 발생실의 측면방향에서 플라즈마의 밀도의 매우 균일한 분포 결과로 실질적으로 작게 제어된다. 결과적으로, 대상물 표면 또는 기판 표면상에 충돌하는 라디칼의 분포는 단 수명 반응가스를 이용하여 큰 대상물의 효과적이고, 균일한 플라즈마 처리로서 균일하게 된다. 또한 대상물 및 IC 기판의 표면상에 형성된 좋은 패턴이 플라즈마에 의한 손상으로부터 보호된다.

더우기 도파관의 부하 임피이던스 변화는 플라즈마 발생실에서 플라즈마 존재 유무를 무시소 정도로 매우 작다. 따라서 도파관을 포함한 관련있는 초단파 전기 회로의 정합은 쉽게 행할 수가 있다. 특히 플라스마의 초래 또는 점화는 쉽고 안정하다.

이제부터 본 발명의 상세한 설명은 도면을 참조하여 서술해 나갈 것이다.

제 2 도는 본 발명의 형태적인 실시예인 개선된 플라즈마 처리장치의 도시적 횡측단면도이다.

미리 정해놓은 주파수를 갖는 초단파 전원 12에서 발생된 초단파 2는 도파관 1을 통하여 지시된 방향 A로 진행된다. 제 2 도에서 알수있는 바와같이, 실리카 또는 세라믹으로 만들어진 초단파 전달창 3은 초단파의 전계에 직각으로 놓여져 있다. 본 발명에 따른 플라즈마 처리장치는 이점에 있어서, 제 1 도의 종래의 플라즈마 처리장치와 확실히 구별할수 있다. 마국특허 출원번호 No.802,332에 제안된 종래의 플라즈마 처리장치와 비교하여, 본 발명에 따른 플라즈마 처리장치는 종래의 플라즈마 처리장치가 본 발명의 하류 플라즈마 처리장치와 다른 "오븐형"이기 때문에 종래의 플라즈마 처리장치와 확실히 구별된다.

초단파 전달창을 제거한 본 발명 장치의 또 다른 구조는 제 1 도의 구조와 기본적으로 같다. 처리용

기 4는 초단파 전달창 3에 의하여 도판관 1에 부차되어 있다. 플라즈마 발생실 9 및 반응실 10은 전기적으로 분리되지만, 공간적으로는 금속메쉬와 함께 두방이 서로 인접되어서 처리 용기 4에 형성되어 있다.

금속메쉬 6은 라디칼의 통로를 허락하기 위하여 호울의 수을 지닌 금속샤우어 헤드 및 그와 유사한 것으로 대치될 수 있으며, 플라즈마 발생실 9내에서 초단파를 차폐할 수가 있다. 따라서 플라즈마 발생실 9는 실질적으로 도파관 1의 일부분이 된다. 금속메쉬 6에 직각인 방향에서 서로 상호적으로 움직일 수 있도록 스테이지 5는 반응실 10내부에 놓여져 있으며, 처리될 대상물 11은 스테이지 5상에 설치되어 금속 메쉬 6에 직면한다. 초단파 전달창 3, 금속메쉬 6 및 스테이지 5는 거의 서로 평행하게 놓여져 있다. 초단파 전달창 3과 금속메쉬 6간의 거리는 3 내지 5㎜ 정도가 좋고, 금속메쉬 6과 스테이지 5간의 거리는 5 내지 20㎜정도가 좋다. 후자의 거리는 플라즈마 애싱율 및 스테이지 5상에 대상물의 고정을 쉽게할수 있는 거리를 고려하여 선택되어진다. 초단파 투과창은 대상물을 완벽하게 처리하기 위하여 처리되어 있는 대상물의 전부를 충분하게 커버하는 면적 또는 크기를 지니도록 형성되어져야 한다.

본 발명의 장치를 사용한 플라즈마 애싱 처리의 실례로는 반도체 기판에서 노보래크(novolak)수지(TOKYO OHKA LTD의 생산품, 모델 OFPR-800)의 포토레지스트층의 스트립핑에 관하여 서술된다. 주파수가 2.45GHZ인 1.5KW 초단파가 인가되어진다. 플라즈마 반응가스에 따라 산소(O_2)가스가 플라즈마 발생실 9안으로 도입되고, 0.05 내지 2 Torr 정도의 압력으로 가스를 배기한다. 처리는 제 1 도에서 설명된 종래의 플라즈마 처리장치를 사용하여 처리를 한 방법과 유사한 방법으로 행하여진다.

상기 조건하에서 플라즈마 발생실에서 플라즈마 농도의 분포는 매우 균일하게 분포되어 플라즈마에서 균일하게 분포된 산소 라디칼을 발생하게 되며 라디칼은 반도체 기판을 덮은 포토레지스트층상에 충돌을 한다. 이렇게 포토레지스트층의 매우 균일한 애싱이 실현된 결과로 애싱공정을 개선하게 된다. 선택적인 플라즈마 처리, 즉 포토레지스트막의 애칭율과 실리콘(Si)의 에칭율과의 비 또는 포토레지스트막의 에칭율과 실리콘 산화물(SiO_2)의 에칭율과의 비는 거의 무한정인 반면에 제 1 도의 종래의 플라즈마 처리장치가 사용되었을때는 약 200정도이다. 금속메쉬 6과 스테이지 5간의 20㎜ 이라면 애싱율은 2000Å/min 까지 상승되고, 금속메쉬 6과 스테이지 5간의 거리가 5㎜ 이라면 애싱율은 6000Å/min까지 을라가는 반면에 종래의 것은 약 100Å/min정도이다. 상기 데이타는 0.5 Torr가스 압력하에서 취한 것이다.

상기 서술된 바와같이 본 발명의 플라즈마 처리장치를 사용함으로써 산소 라디칼과 같은 단 수명 라디칼은 기판에 포토레지스트막을 벗기는 애싱공정에 사용할수 있으며 이것은 균일한 애싱 및 고 애싱율의 결과를 초래한다. 더우기 관련있는 초단파 회로의 정합은 종래의 것보다 더욱 더 안정되고 쉽게 이루어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

초단파와 반응가스를 사용하여 반도체 기판을 처리하기 위한 플라즈마 처리장치에 있어서, 초단파 전원(12), 상기 초단파 전원에서 발생된 초단파를 투과하기 위한 도파관, 상기 도파관의 벽에 놓여있는, 즉 상기 도파관에서 상기 초단파의 전계에 직각으로 놓여져 있는 초단파 투과창(3), 상기 투과창으로 정의되어 있는 부분인 진공처리용기(4), 상기 처리 용기의 내부공간이 상기 초단파 투과창 및 차폐요소로서 정의되는 상기 플라즈마 발생실과 반응실로 분리되는 다수의 입구를 갖는 차폐요소(6), 상기기판을 설치목적으로, 상기 차폐기구에 직면한 상기 반응실에 놓여져 있는 스테이지(5)를 포함한 플라즈마 처리장치.

청구항 2

청구범위 제 1 항에 있어서, 상기 차폐 요소가 금속 메쉬인 플라즈마 처리장치.

청구항 3

청구범위 제 1 항에 있어서, 상기 차폐 요소가 샤우어 헤드로 만들어진 플라즈마 처리장치.

청구항 4

청구범위 제 1 항에 있어서, 상기 반응 영역이 상기 차폐 요소를 통하여 상기 플라즈마 발생 영역에 공간적으로 인접되어 있는 플라즈마 처리장치.

청구항 5

청구범위 제 1 항에 있어서, 상기 초단파 투과창의 물질이 유전체 물질인 플라즈마 처리장치.

청구항 6

청구범위 제 5 항에 있어서, 상기 유전체 물질이 실리카인 플라즈마 처리장치.

청구항 7

청구범위 제 5 항에 있어서, 상기 유전체 물질이 세라믹인 플라즈마 처리장치.

청구항 8

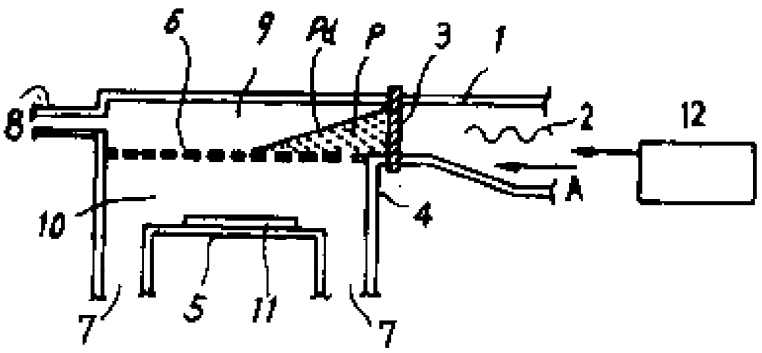
청구범위 제 1 항에 있어서, 상기 반응가스가 산소(O_2)를 포함한 플라즈마 처리장치.

청구항 9

청구범위 제 1 항에 있어서, 상기 스테이지가 상기 차폐 요소각 직각방향에서 서로 상호적으로 움직일수 있는 플라즈마 처리장치.

도면

도면1



도면2

