



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월16일
 (11) 등록번호 10-0794423
 (24) 등록일자 2008년01월07일

(51) Int. Cl.

H05H 1/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2001-7010541
 (22) 출원일자 2001년08월18일
 심사청구일자 2005년01월24일
 번역문제출일자 2001년08월18일
 (65) 공개번호 10-2002-0011129
 (43) 공개일자 2002년02월07일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2000/002032
 국제출원일자 2000년01월27일
 (87) 국제공개번호 WO 2000/49638
 국제공개일자 2000년08월24일

(30) 우선권주장
 09/255,613 1999년02월19일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

10508985
 08050996

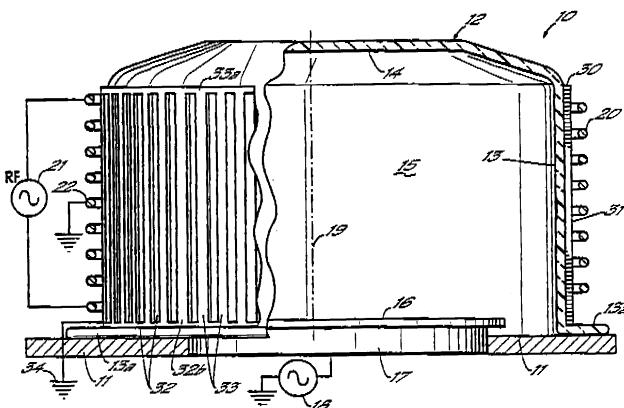
전체 청구항 수 : 총 25 항

심사관 : 정종한

(54) 유도 결합된 RF 플라즈마의 정전 차폐 및 플라즈마의 점화 촉진 장치 및 방법

(57) 요 약

플라즈마 에칭 장치(10)는 원통형 유전체 벽(13)에 의해 둘러싸여지는 진공실(15)을 구비한다. 인덕터(20)은 벽을 둘러싸고 진공실에 유도 결합된 중간 주파수 RF 에너지로 활성화되어 지지체(17)상의 반도체 웨이퍼를 에칭하기 위하여 플라즈마를 활성화시킨다. 일반적으로 원통형 패러데이 차폐물(30)은 벽 및 인덕터간의 벽의 외부와 접촉하고 이 차폐물의 주위에서 인접하여 이격되고, 차폐물의 높이 보다 작게 연장되는 다수의 축방향으로 지향되는 슬릿(32)을 갖는다. 하나의 슬릿(31)은 차폐물의 전체 높이를 연장하고, 약 1/8 인치 폭의 캡을 갖는 진공실의 주변의 연속적인 도전 경로를 차단함으로써, 인덕터의 최초 활성화 시, 캡간의 순간적인 첨두-첨두 전압이 플라즈마를 점화시키는 진공실에서 전계를 발생시키도록 한다.

대표도 - 도1

(81) 지정국

국내특허 : 중국, 독일, 영국, 일본, 대한민국, 싱가포르

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스

특허청구의 범위

청구항 1

기판의 플라즈마 처리 장치에 있어서,
유전체 벽을 가진 진공실;
상기 진공실의 외부에서 상기 유전체 벽에 인접하여 배치되는 인덕터;
상기 인덕터에 접속된 RF 에너지원 및;
상기 인덕터와 상기 유전체 벽 사이에 배치되는 패러데이 차폐물을 구비하는데, 상기 차폐물은, 대향 단부 및, 상기 차폐물의 전체 높이를 차단하고, 상기 차폐물의 상기 대향 단부와 경계를 이루는 전체 높이의 캡에 의해 차단되는 주변부를 갖는 루프 형태로 되어, 상기 차폐물의 대향 단부가 상기 캡에 서로 인접하며;
상기 차폐물은, 루프의 주변에 유도된 RF 전류가, 루프의 대향 단부에 첨두-첨두 전압을 생성할 수 있도록 하는 국소적인 접지 접속부 및, RF 플라즈마가 상기 진공실 내에 존재하지 않을 시에는 상기 진공실의 유전체 벽의 내부에서 캡에 인접하여 플라즈마 점화 전계를 생성하기에 충분히 높은 캡을 가지며, 상기 캡은 1/16 내지 1/8 인치의 폭인 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 캡은 1/8 인치의 폭인 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 차폐물은 상기 진공실의 유전체 벽의 외부와 접촉하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 진공실의 유전체 벽은 원통형이고, 대칭축을 형성하며;
상기 인덕터는 원통형의 진공실의 유전체 벽을 둘러싸는 나선형의 인덕터이며;
상기 차폐물은 원통형이고, 적어도 인덕터의 높이만큼 큰 높이를 가지며, 상기 캡은 상기 차폐물의 높이를 연장하여, 상기 원통형의 진공실의 유전체 벽의 대칭축과 평행하게 배치되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 차폐물은 상기 차폐물의 높이를 부분적으로 연장하여 원통형의 진공실의 유전체 벽의 대칭 축과 평행하게 배치되는 원주 방향으로 이격된 다수의 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 차폐물은 상기 차폐물의 주변을 따라 이격되는 다수의 횡단 슬릿을 가지며, 각 슬릿은 루프의 일부로 연장하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 국소적인 접지 접속부는, 루프의 주변의 하나의 부분에서, 대향하는 단부 간의 중간에 위치되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 9

플라즈마 에칭 장치에 있어서,

축 및, 축을 둘러싼 유전체 측벽을 가진 진공실;

상기 진공실의 외부에서 상기 유전체 측벽을 둘러싼 인더터;

상기 인더터에 접속된 RF 에너지원 및;

상기 인더터와 상기 유전체 측벽 사이에서 상기 측벽의 외부에 인접하여 진공실의 외부의 주변에 루프로 연장하는 도전성 패러데이 차폐물을 구비하는데, 상기 차폐물은, 차폐물의 전체 높이를 차단하고, 차폐물의 대향 단부와 경계를 이루는 전체 높이의 캡을 가지며, 상기 차폐물의 주변의 제한된 부분을 따라 접지됨으로써, 루프의 주변에 유도된 RF 전류가, 상기 진공실의 유전체 벽의 내부에서 캡에 인접하여 플라즈마 점화 전계를 생성하기에 충분히 높은 루프에 걸친 첨두-첨두 전압을 생성하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 에칭 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 캡은 1/16 내지 1/8 인치의 폭인 것을 특징으로 하는 플라즈마 에칭 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 차폐물은 상기 진공실의 벽의 외부와 접촉하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 에칭 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 진공실의 벽은 원통형이고, 대칭축을 형성하며;

상기 인더터는 원통형의 진공실의 벽을 둘러싸는 나선형의 인더터이며;

상기 차폐물은 원통형이고, 적어도 인더터의 높이만큼 큰 높이를 가지며, 상기 캡은 상기 차폐물의 높이를 연장하는 축방향 캡인 것을 특징으로 하는 플라즈마 에칭 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 차폐물은 상기 차폐물의 높이를 부분적으로 연장하는 축 방향으로 이격된 다수의 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 에칭 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 차폐물은, 루프의 일부로 연장하여, 상기 차폐물의 주변을 따라 이격되는 다수의 축 방향 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 에칭 장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 차폐물은, 루프의 주변의 하나의 부분에서, 대향하는 단부 간의 중간에 위치되는 접지 접속부를 갖는 것을

특징으로 하는 플라즈마 에칭 장치.

청구항 16

유도 결합된 RF 플라즈마 원을 정전 차폐하여, 진공실내에서 플라즈마를 점화하는 방법에 있어서,

진공실의 벽의 외부에서, RF 에너지로 활성화될 때 RF 에너지를 진공실내의 플라즈마에 유도 결합하는 위치에 인덕터를 제공하는 단계;

차폐물의 전체 높이를 차단하는 하나 이상의 전체 높이의 캡에 의해 차단되는 진공실의 벽을 실질적으로 둘러싸는 루프로 상기 인덕터와 상기 벽 사이에 차폐물을 제공하는 단계;

첨두-첨두 RF 전압을 상기 차폐물에서 상기 캡의 양단에 생성하도록 하기 위해 상기 루프의 선택된 제한 부분에서만 차폐물을 접지하는 단계 및;

RF 에너지로 상기 인덕터를 활성화시켜, 상기 차폐물에 순간적으로 RF 전류를 유도하여, 상기 차폐물의 캡의 양단에 첨두-첨두 전압을 생성시켜, 상기 진공실 내에서 플라즈마를 점화하도록 상기 캡의 근처의 상기 진공실의 벽의 내부에 전계를 생성함으로써, 진공실 내에서 플라즈마를 점화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공실내에서 플라즈마를 점화하는 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 인덕터를 제공하는 단계는 상기 벽의 외부에 진공실을 둘러싸는 나선형의 인덕터를 제공하는 단계를 포함하고,

상기 차폐물을 제공하는 단계는 상기 인덕터와 상기 벽 사이에 위치되어 상기 벽과 접촉하는 원통형의 차폐물을 제공하는 단계를 포함하며,

하나 이상의 캡은 상기 진공실의 한 측을 따라 연장하는 캡인 것을 특징으로 하는 진공실내에서 플라즈마를 점화하는 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 차폐물을 제공하는 단계는 1/16 내지 1/4 인치의 폭의 캡을 갖는 차폐물을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공실내에서 플라즈마를 점화하는 방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 차폐물을 제공하는 단계는 상기 차폐물을 통해 연장하는 이격된 다수의 슬릿을 갖는 차폐물을 제공하는 단계를 포함하는데, 상기 슬릿은 상기 캡과 동일한 폭이고, 상기 슬릿 간에 상기 캡과 동일한 폭의 간격을 갖는 것을 특징으로 하는 진공실내에서 플라즈마를 점화하는 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 진공실내에 웨이퍼를 제공하여, 상기 인덕터를 활성화하기 전에 상기 진공실을 밀봉하는 단계 및;

상기 플라즈마를 점화한 후, 상기 인덕터로부터 유도 결합된 에너지로 상기 플라즈마를 계속 활성화시켜, 상기 플라즈마로부터의 이온을 상기 웨이퍼의 표면상으로 전기적으로 끌어당겨, 상기 웨이퍼를 에칭하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 진공실내에서 플라즈마를 점화하는 방법.

청구항 21

기판의 플라즈마 처리 장치에 있어서,

유전체 벽을 가진 진공실;

상기 진공실의 외부에서 상기 유전체 벽에 인접하여 배치되는 인덕터;

상기 인덕터에 접속된 RF 에너지원 및;

상기 인덕터와 상기 유전체 벽 사이에 배치되는 패러데이 차폐물을 구비하는데, 상기 차폐물은, 도전성 재료로 제작되어, 상기 차폐물의 전체 높이를 차단하고, 상기 인덕터에 의해 상기 에너지원으로부터 결합되는 RF 에너지에 의해 유도된 전류의 경로를 차단하도록 지향되는 하나 이상의 전체 높이의 캡을 가진 하나 이상의 루프 형태로 형성되며, 상기 하나 이상의 전체 높이의 캡은, 상기 도전성 재료의 대향 단부를 상기 하나 이상의 전체 높이의 캡에 서로 매우 인접하여 형성하여, 상기 진공실의 내부의 플라즈마를 점화하는 전계를 생성시킬도록 진공실의 내부에서 상기 벽의 대향측 상의 캡에 매우 인접한 상기 대향 단부에 일시적 첨두-첨두 전압을 생성시킨 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 캡은 상기 차폐물의 주변을 완전히 차단하는 단일 캡인 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 차폐물은, 상기 진공실 내의 플라즈마로 상기 인덕터로부터의 전압의 용량 결합의 차폐를 제공하도록 하는 국소적인 접지 접속부를 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 차폐물은 상기 진공실로의 RF 에너지의 유도 결합을 위한 다수의 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 차폐물은, RF 전류가 초기에 상기 인덕터로부터 상기 차폐물에 유도될 시에 상기 첨두-첨두 전압이 상기 캡에 생성하도록 하기 위해 상기 인덕터의 제한된 부분에 국소화되는 접지 접속부를 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

청구항 26

삭제

청구항 27

제 21 항에 있어서,

상기 일시적 첨두-첨두 전압은 5000 볼트인 것을 특징으로 하는 플라즈마 처리 장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 플라즈마 처리에 관한 것으로써, 특히 유도 결합된 플라즈마로 플라즈마 에칭하는 것에 관한 것이다.

배경기술

<2> 반도체 웨이퍼 공정에서, 유도 결합된 플라즈마(ICP)는 반도체 웨이퍼 기판의 플라즈마 처리, 특히, 반도체 웨이퍼 기판의 플라즈마 에칭 시에 유용하게 사용되어 왔다. ICP로 반도체 웨이퍼를 에칭하기 위한 처리 장치 중 하나는 Bayer 등에게 허여된 미국 특허 제5, 569,363호에 개시되어 있으며, 이는 여기서 참조로 포함되어 있다. Bayer 등의 특허에서, RF 에너지는 석영으로 이루어진 진공실의 벽의 외부에서 진공실을 둘러싸는 인덕터에 인

가된다. 이 인덕터는 전자를 여기시켜 플라즈마를 형성하는 진공실 내에서 자계를 발생시킨다. 이 자계가 주로 유도 결합되는 동안, 인덕터의 양단에 발생되는 높은 첨두-첨두(peak to peak) 전압은 진공실내에 어느 정도의 에너지의 용량 결합을 유발시킨다. 이 상황에서, 이와 같은 전압은, 예컨대, 상당한 양의 에너지를 플라즈마내의 이온에 가하는 900 내지 1000 볼트의 시드(sheath)를 발생시킨다. 이와 같은 에너지는 진공실의 벽 내부의 바람직하지 않은 정도의 스퍼터링을 초래하는데 충분하고, 이 시드는 플라즈마의 유용한 볼륨(volume)을 감소시킨다.

<3> 진공실의 외부 주변에서 금속 패러데이 차폐물(metal Faraday shield)을 인덕터와 진공실의 벽 사이에 부가하는 것이 제안되어 왔다. 이 제안된 차폐물은 축 방향으로 연장하지만, 이 차폐물의 각 에지 주위에 완전한 주변 밴드(band)를 남겨두는 슬릿(slit)을 갖는다. 차폐물은, 진공실로의 전압의 용량 결합을 방지하기 위해 접지되지만, 슬릿은 플라즈마를 활성화시키는데 필요한 자기 에너지의 유도 차폐를 방지한다. 불행하게도, 이와 같이 제안된 차폐물은 인덕터에 의한 플라즈마의 초기 점화를 방지하여, 플라즈마를 개시하기 위해 개별 전극 또는 방전 소자를 필요로 한다.

<4> 그러므로, 진공실내로의 에너지를 유도 결합하기 위해 인덕터를 사용하는 경우, 플라즈마의 점화를 방해하지 않고, 용량 결합 효과로부터의 진공실의 차폐를 제공할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

<5> 본 발명의 목적은 용량 결합으로부터의 진공실의 차폐를 제공하는 것이다. 본 발명의 특정의 목적은 RF 에너지를 진공실내의 플라즈마에 유도 결합하기 위해 진공실 주변에 제공된 RF 인덕터로부터 효율적인 차폐를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 플라즈마의 점화를 촉진하면서, 진공실과 외부 인덕터간의 용량 결합을 방지하는 차폐를 제공하는 것이다.

<6> 본 발명의 원리를 따르면, 외부 루프형의 RF 인덕터를 갖는 플라즈마 처리 진공실, 특히 예칭 진공실이 제공된다. 이 인덕터는 RF 에너지를 진공실에 유도 결합하여, 진공실 내에 플라즈마를 형성하는 나선형 인덕터인 것이 바람직하다. 게다가, 진공실의 외부에서 벽과 인덕터 사이에는 패러데이 차폐물이 제공된다. 이 차폐물은 인덕터로부터 진공실내의 플라즈마로의 전압의 용량 결합을 효과적으로 차폐하도록 접지되어, 진공실내로의 RF 에너지의 유도 결합을 가능하게 하도록 슬릿 형태로 된다. RF 전류를 인덕터로부터 초기에 차폐물로 유도할 시에, 첨두-첨두 전압이 캡 양단에서 발생하도록 접지 접속은 인덕터의 제한된 구역으로 국소화(localize)된다.

<7> 본 발명의 바람직한 실시예에서는, 석영의 진공실의 벽의 외부에서 벽과 나선형 인덕터 간에 원통형 차폐물이 배치되며, 이 나선형 인덕터는 벽을 둘러싸고, 벽으로부터 약간 이격되어 있다. 이 차폐물은, 거의 차폐물의 높이만큼 축 방향으로 연장하지만, 차폐물의 전체 높이보다 짧은 다수의 근접 이격된 내부 슬릿을 가지고, 적어도 하나의 차폐물의 에지를 슬릿에 의해 차단되지 않게 남겨두어, 진공실의 거의 전체 주변에 차단되지 않은 금속 도체의 적어도 하나의 주변 경로를 남겨둔다. 이 주변의 한 지점에서, 전체 높이의 슬릿 또는 캡은 차폐물의 전체 높이를 차단함으로써, 진공실 주변에 차폐물에 의해 연속적인 360°의 주변 도전 경로가 형성되는 것을 방지한다.

<8> 바람직한 실시예에서, 차폐물의 외부에서 진공실을 둘러싸는 인덕터는 RF 에너지를 진공실에 유도 결합하여 플라즈마를 활성화시킨다. 이 차폐물은, 주변상의 한 지점만, 예컨대, 전체 높이의 캡으로부터 정반대이거나 180°인 지점에서 접지되는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 캡 뿐만 아니라, 내부 슬릿도 대략 1/8 인치의 폭이며, 차폐물의 금속 부분의 스트립(strips)은 슬릿과 캡간에서 약 1/8 인치의 폭이다.

<9> 인덕터가 초기에 RF 에너지로 활성화될 경우, 플라즈마가 진공실내에 존재하기 전에, 첨두-첨두 전압은 인덕터 양단에서 발생한다. 이 인덕터의 활성화는 RF 전압을 차폐물에 결합하여, 결과적으로, 협소한 전체 높이의 캡 양단에서 첨두-첨두 전압을 발생시킨다. 이 차폐물이 캡과 정반대측에서 접지되면, 캡과 경계를 이루는 차폐물의 대향 에지상의 전압은 접지 전위와 동일하고, 이 전위에 대해 대향된다. 이 첨두-첨두 전압은 첨두간 수천 볼트, 예컨대, 5000V의 RF로 될 수 있다. 이 전압은, 석영의 진공실의 벽을 통해 진공실로 확장하는 강한 RF 전계를 생성시키며, 이 진공실에서, 1 또는 수 밀리초 정도의 시간 간격내에서, 진공실 내부의 캡의 대향측에서 플라즈마를 점화한다. 플라즈마는, 일단 점화되면, 또한 1 밀리초 정도의 시간 간격에서, 진공실의 벽의 내부 및 이 벽에 근접한 진공실의 주변으로 전파하며, 여기서, 플라즈마는 진공실 내부의 진공실의 주변에 도전성 이온화 기체의 벨트(belt)를 형성한다. 이 플라즈마 벨트가 형성되면, 차폐물의 캡의 양단의 전압은, 10 내지 20 볼트, 예컨대, 14 볼트의 첨두-첨두 전압 정도의 공칭 전압으로 급속히 강하한다.

<10> 본 발명에 따르면, 인덕터로부터 플라즈마로의 전압의 상당한 저 용량 결합으로 진공실을 촉진하는 플라즈마가

형성되고, 결과적으로, 플라즈마와 진공실의 주변의 석영 측벽간에 저 플라즈마 전위 및 작은 플라즈마 시드가 생성된다. 동시에, 차폐물은 인덕터로부터의 에너지와 결합하여, 인덕터의 초기 활성화 시에 플라즈마를 신속하게 점화한다.

<11> 본 발명의 이들 및 그외 다른 목적이 본 발명의 이하의 상세한 설명으로부터 명백하게 알 수 있을 것이다.

실시예

<14> 도 1은, 주변의 측벽(13) 및 일체의 최상부(integral top)(14)를 갖는 석영의 벨형 자(quartz bell jar; 12)를 밀봉(seal)한 베이스(11)를 갖는 플라즈마 애칭 장치(10)를 도시한 것이다. 측벽(13)은 통상적으로 직경이 대략 15 내지 16 인치이고, 두께가 대략 3/8 인치이다. 벨형 자(12)는, 베이스(11)에 밀봉되어, 기판 지지체(17)상에 지지되는 웨이퍼(16)와 같은 기판이 처리되는 진공실(15)을 제공하는 립(lip)(13a)을 갖는다. RF 발생기(18), 바람직하게는, 예컨대, 13.56 MHz에서의 고주파 발생기는, 기판 지지체(17)에 접속되어, 기판(16)상에 부의 바이어스를 생성시켜, 기판을 애칭하기 위해 진공실내의 플라즈마로부터의 정의 이온의 에너지를 제어한다. 벨형 자(12) 및 지지체(17)는 진공실(15) 및 측벽(13)의 대칭축(19)상에서 중심을 이룬다.

<15> 벨형 자(12)의 원통형 측벽(13)을 둘러싸고, 벽(13)의 외부로부터 1/16 내지 1/4 인치, 바람직하게는, 약 1/8 인치의 근접한 거리에 이격된 것은 나선형 인덕터(20)이다. 인덕터(20)는 RF 발생기(21)에 걸쳐 접속되고, 이 RF 발생기(21)는, 바람직하게는, 예컨대, 460 KHz의 중파의 RF 에너지로 인덕터를 활성화시키도록 동작한다. 예시된 실시예에서, 인덕터(20)는 그의 중심부(22)에서 접지된다. 인덕터(20)는, 활성화되면, RF 에너지를 진공실(15)에 결합하여, 지지체(17)상의 기판(16)을 애칭하기 위해 플라즈마를 지원한다.

<16> 또한, 벨형 자(12)의 원통형 측벽(13)을 둘러싸고, 바람직하게는 벽(13)의 외부면에 근접하거나 접촉해 있는 것은 패러데이 차폐물(30)이다. 차폐물(30)은, 도전성 시트 금속 재료로 형성되고, 차폐물(30)부터 원통형 스페이스(29)만큼 이격된 인덕터(20) 내부에서 벽(13)을 둘러싸는 루프를 형성한다. 차폐물(30)은, 벽(13)의 한 측면을 따른 약 1/8 인치 폭의 협소한 캡(31)을 제외하면, 실질적으로 벽(13)을 둘러싸고 있다. 이 캡(31)은 벨형 자(12)의 원통형 측벽(13)의 축(19)과 평행하게 배치된다. 캡(31)에 걸친 소량의 RF 에너지의 용량 도전율을 제외하면, 캡(31)은 차폐물의 주변에서 전류 경로를 완전히 차단한다. 차폐물(30)에는, 제각기 약 120개의 거의 동일한 폭의 도전성 스트립(33)에 의해 분리된 다수의 슬릿(32)이 또한 제공된다. 이 슬릿(32)은 캡(31)과 평행하게 배치되고, 진공실(15)의 축(19)과 평행하게 배치된다. 슬릿(32)은 제각기, 차폐물(30)의 높이보다 1/4 인치 작은 길이를 가지며, 이것은 인덕터(20)의 높이보다 큰 것이 바람직하다. 도전성 스트립(33)은 제각기, 그의 상단에서는 수평 밴드(33a)에 접속되고, 그의 하단에서는 수평 밴드(33b)에 접속되며, 이들 밴드는 제각기 캡(31)의 상단 및 하단에 의해 차단되는 곳을 제외하면, 벨형 자를 완전히 둘러싼다. 차폐물(30)은 이 주변상의 하나의 각도 위치(single angular position)(34)에서, 바람직하게는 캡(31)과 정반대에서 접지된다.

<17> 인덕터(20)가 최초로 RF 발생기(21)로부터의 에너지에 의해 활성화되면, 주변 RF 전류는 차폐물(30)로 유도되며, 이것은 접지 지점(34)에서는 중성이지만, 캡(31)에 걸친 1000 첨두-첨두 볼트 크기의 정도인 전압을 수반한다. 이 첨두-첨두 전압은 또한, 캡(31) 근처의 벽(13)을 통해 진공실로 확장하는 캡(31)에서의 RF 전계(35)도 수반한다. 예컨대, 1 m Torr 내지 10 Torr의 압력의 아르곤과 같은 불활성 기체를 함유할 수 있는 진공실의 진공 상태에서, 인덕터(20)가 최초로 활성화된 후, 1 밀리초 내에, 진공실의 벽의 내부에서 캡(31)에 걸친 전계(35)는 캡(31)의 근처에서 플라즈마를 점화한다. 이 플라즈마는 결과적으로, 플라즈마 점화 후 1 밀리초 정도내에서, 진공실을 둘러싸고, RF 에너지의 주파수로 발진하는 약 2cm의 폭의 전자 시드를 원통형 측벽(13)의 바로 내부에 형성시키며, 그 후, 캡(31)에 걸친 전압은 10 내지 20 볼트의 범위의 전압으로 강하한다. 시드가 형성될 시, 플라즈마는 신속히 진공실을 충진한다.

<18> 차폐물(30)은, 진공실의 플라즈마에 고 전위 및, 이에 대응하는 큰 주변 플라즈마 시드를 제공하는, 인덕터(20)로부터 진공실내의 플라즈마로의 에너지의 용량 결합을 효과적으로 감소시키거나 거의 제거한다. 결과적으로, 석영의 벨형 자(12)의 플라즈마 애칭은 최소화된다. 차폐물(30)은, 플라즈마의 점화를 방해하지 않고, 이와 같이 행하고, 인덕터(20)가 활성화될 시에, 진공실내의 플라즈마를 신속하고, 효율적으로 점화시키는 기능을 한다.

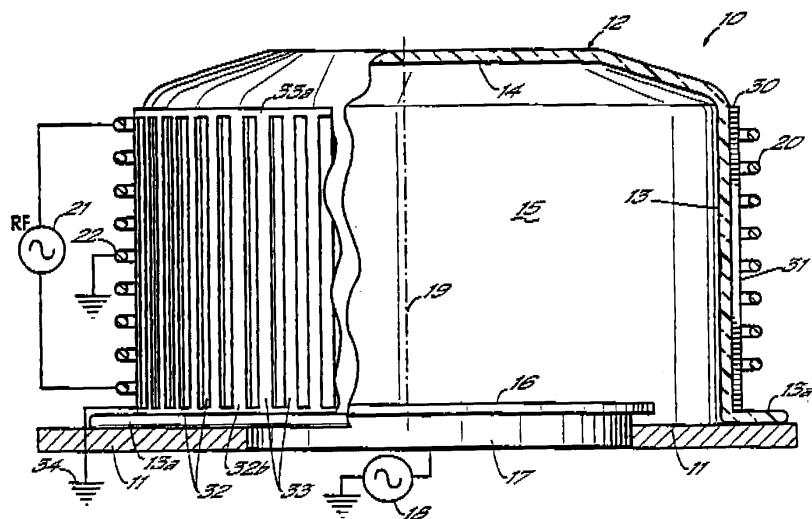
<19> 본 발명의 상기 설명 및 바람직한 실시예로부터, 당업자는 본 발명의 원리를 벗어남이 없이 서술된 공정 및 장비에 대한 각종 변경 및 부가를 행할 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- <12> 도 1은 본 발명의 원리를 실시하는 스피터 에칭 장치의 부분 절단 측면도이다.
<13> 도 2는 도 1의 장치의 부분 상부 단면도이다.

도면

도면1



도면2

