

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁵ H05H 1/24	(11) 공개번호 특 1994-0013298	(43) 공개일자 1994년 06월 25일
(21) 출원번호	특 1993-0023273	
(22) 출원일자	1993년 11월 04일	
(30) 우선권주장	7/971,433 1992년 11월 04일 미국(US)	
(71) 출원인	휴우즈 에어크라프트 캠페니 완다 케이. 덴슨-로우	
(72) 발명자	미합중국 90045-0066 캘리포니아주 로스앤젤리스 휴우즈 테라스 7200 로버트 더블류. 스쿠마취	
(74) 대리인	미합중국 91367 캘리포니아주 우드랜드 힐스 캘리포 스트리트 23737 제스 엔. 마토시안 미합중국 91306 캘리포니아주 캐노가 파크 채스 스트리트 20439 댄 엠. 조벨 미합중국 91356 캘리포니아주 타르자나 린들리 애비뉴 4637 주성민, 김성택	

심사청구 : 있음

(54) 고 임피던스 플라즈마 이온 주입 방법 및 장치

요약

최소한 각각의 펄스(18)의 일부동안 목표물 주변의 개스내에 플라즈마를 유지시키고 플라즈마로부터 목표물(6)내로 이온을 주입하기 위해 이온화 챔버(2) 내부의 목표물 캐소드(6)에 높은 전압 펄스를 인가하는 높은 도즈비율, 높은 임피던스 플라즈마 이온 주입 방법 및 장치가 개시되어 있다. 종래의 글로우 방전의 정확한 형성을 위해 너무 높은 50kV 초과의 전압에서 동작하는 대신, 플라즈마는 목표물(6)으로부터 방출된 2차 전자와 배경 펄스형 플라즈마 사이의 범-플라즈마 불안정성 상호 작용을 통해 유지된다. 전압 펄스는 약 50kV 이상이고 양호하게는 100kV 이상이다. 펄스 지속시간은 양호하게 8μs 미만이고, 주파수는 50-1,000Hz범위 이내이다. 양호한 개스 압력 범위는 1×10^{-4} - 1×10^{-3} Torr이고, 보조 전극(24a, 24b)는 범-플라즈마 불안정성 상호작용에 의해 유지된 플라즈마를 개시하도록 충분한 시드 전자를 제공하기 위해 낮은 압력에서 사용될 수 있다.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

고 임피던스 플라즈마 이온 주입 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 방법을 실시하기 위해 사용될 수 있는 펄스형 이온 주입 시스템의 간이화 평면도,
제3(a)도, 제3(b)도 및 제3(c)도는 본 발명에 따라 달성된 전압, 플라즈마 밀도 및 이온 전류 응답을 각각 나타내는 그래프,
제4도는 보조 전극이 사용되는 본 발명의 다른 실시예의 간이화 단면도,
제5도는 제4도에 도시한 배열과 상이한 보조 전극 배열을 갖는 본 발명의 다른 실시예의 간이화 평면도.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문 내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

청구항 1

고 임피던스 플라즈마 이온 주입 방법에 있어서, 목표물(6)을 플라즈마 챔버(2) 내에 제공하는 단계, 이

온화 가능한 개스를 챔버내로 유입하는 단계, 및 최소한 각각의 펄스의 일부동안 빔-플라즈마 불안정성 상호 작용을 통해 주변 개스내에 플라즈마를 유지하고, 최소한 각각의 펄스의 일부동안 플라즈마로부터 목표물로 이온을 주입할 정도로 충분히 높은 전압 레벨에서 일련의 시간 간격의 부 전압 펄스(18)을 목표물에 인가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 고 임피던스 플라즈마 이온 주입 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 낮은 배경 압력에서 상기 보조 전극으로부터 방출된 시드 전자로 상기 플라즈마의 개시를 촉진하기 위해 상기 빔-플라즈마 불안정성 상호 작용을 통해 상기 플라즈마를 유지시키는 상기 전압 펄스로 상기 챔버 내부의 보조 전극(24a, 24b, 36)을 활성화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 챔버 내부의 개스 압력은 1×10^{-3} Torr 미만인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 보조 전극은 상기 챔버 내에 현수되어 상기 목표물에 부착된 콜드 캐소드인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 플라즈마 개시 파센 브레이크다운을 상기 보조 캐소드로 한정하기 위해 상기 보조 전극의 부근에 국부화 자계(B)를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 보조 전극은 전자 방출 필라멘트(36)으로서 제공되고, 전압은 시드 전자를 제공하도록 열이온 온도로 활성화시키기 위해 상기 필라멘트에 인가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 필라멘트의 온도는 개스 압력 및 인가된 전압에 무관하게 이온 전류 밀도를 제어하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 목표물은 약 50kV 이상의 부 전압 펄스(18)로 활성화되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

플라즈마 이온 주입 방법에 있어서, 목표물(6)을 플라즈마 챔버(2) 내부에 제공하는 단계, 이온화가능한 개스를 챔버내로 유입하는 단계, 및 전자-개스 충돌을 통해 목표물의 주변에 배경 펄스형 플라즈마를 설정하고 2차 전자와 상기 배경 플라즈마 사이의 빔-플라즈마 불안정성 상호 작용을 통해 목표물의 주변에 일차 펄스형 플라즈마를 설정하는 2차 전자를 방출하고, 상기 일차 플라즈마로부터 상기 목표물내로 이온의 펄스형 주입을 생성하기 위해 상기 목표물을 전기적으로 활성화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 이온 주입 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 목표물은 약 50kV 이상의 부 전압 펄스(18)로 활성화되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 펄스의 펄스 지속기간은 약 $8 \mu s$ 미만인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 전압 펄스는 초당 약 50-1,000펄스의 범위 이내의 주파수에서 인가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 챔버 내부의 개스 압력은 약 1×10^{-4} - 1×10^{-3} Torr 범위 이내인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 전압 펄스는 전압 펄스 상승보다 늦게 지연되도록 각각의 펄스 동안 플라즈마 밀도(20) 및 주입 전류(22)의 상승에 필요한 만큼 빠른 상승 시간으로 목표물에 인가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

플라즈마 이온 주입 시스템에 있어서, 상부 및 하부 챔버부를 형성하는 챔버 벽(2)를 갖고 있는 플라즈

마 챔버, 이온화가능한 가스를 챔버내로 유입하는 수단(7), 챔버 내부의 목표물 지지 구조물(4), 및 목표물과 챔버벽 사이에 이온화 글로우 방전을 설정하기 위해, 부의 전압 신호를 목표물 지지 구조물에 인가함으로써 상기 구조물에 의해 지지된 목표물(6)에 인가하는 수단(8),을 포함하고 상기 지지 구조물이 하부 챔버부로부터 격설될 때에 상부 챔버부로부터 2배 이상 격설된 목표물 표면을 갖는 목표물을 지지하기 위해 상기 목표물 지지 구조물이 상기 방전 챔버 내부에 위치 설정되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 이온 주입 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 목표물 지지 구조물은 지지 구조물 상의 플라즈마가 지지 구조물 아래로 흐르지 못하도록 상기 챔버 벽에 충분히 밀접하게 연장하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 이온 주입 시스템.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 챔버 내부의 상기 지지 구조물 상에 위치 설정된 보조 전극(24a,24b,360, 및 낮은 배경 가스 압력에서 상기 챔버 내부의 플라즈마를 개시하도록 시드 전자를 방출하기 위해 상기 보조 전극을 활성화시키는 수단(8)을 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 이온 주입 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 보조 전극은 상기 챔버내에 현수되어 상기 목표물에 부착된 콜드 캐소드(24a,24b)을 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 이온 주입 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 보조 전극은 플라즈마 개시 파센 브레이크다운을 상기 보조 캐소드로 한정하기 위해 보조 전극의 주변에 국부화 자계를 설정하는 자석 수단(28)을 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 이온 주입 시스템.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 보조 전극은 전자 방출 필라멘트(36)을 포함하고, 상기 전극 활성화 수단은 시드 전자를 제공하기 위해 열이온 온도로 활성화하기 위해 전압을 상기 필라멘트에 인가하도록 접속되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 이온 주입 시스템.

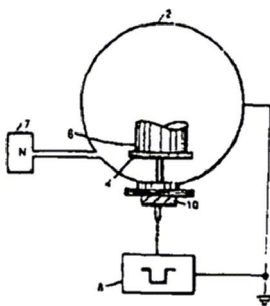
청구항 21

제20항에 있어서, 상기 필라멘트의 온도는 가스 압력 및 인가된 전압에 무관하게 이온 전류 밀도를 제어하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 이온 주입 시스템.

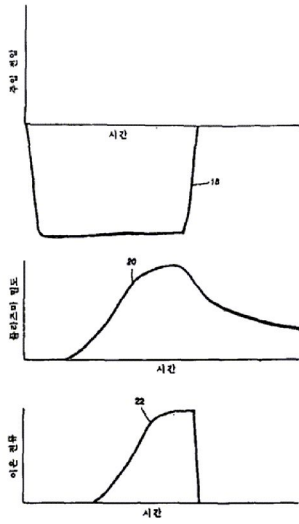
※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

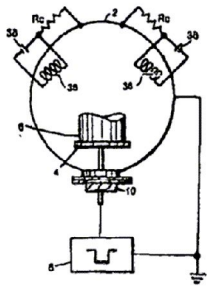
도면1



도면3



도면4



도면5

