(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
H01L 21/203

(11) 공개번호 특2003-0016044
(43) 공개일자 2003년02월26일

(21) 출원번호 10-2001-0049953
(22) 출원일자 2001년08월20일

(71) 출원인 백홍구
서울특별시 강남구 압구정동 현대아파트 23동 202호

(72) 발명자 이덕연
경기도의정부시신곡동성원아파트104동206호

(74) 대리인 김명섭

심사청구 : 없음

(54) 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버

요약

본 발명의 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버(chamber)는, 세슘(Cs)을 이용하여 박막재료물질의 이온화를 활성화시키고 활성화에 관여한 물질을 차단시키며, 타게트(target)와 기판(substrate)에 인가된 소정 바이어스를 조절하여 발생된 음이온 박막재료물질의 에너지를 제어하는 챔버에 관한 것이다.

본 발명은 제1전원이 인가되며 박막재료물질을 구비하고 있는 타게트장치, 소정의 분위기에서 박막재료물질의 이온화를 활성화시키기 위한 세슘을 구비하여 타게트장치로 공급하며 제2전원이 인가되는 세슘공급장치, 제3전원에 따라 박막재료물질의 활성화를 위한 소정의 활성화물질 입자들의 방출을 제어하며 이온화된 박막재료물질을 통과시키는 메쉬장치, 및 제4전원에 따라 메쉬장치를 통과한 이온화된 박막재료물질을 증착시키기 위한 기판을 지지하는 기판지지장치를 포함한다.

따라서 본 발명은 타겟물질을 음이온화 시키는 세슘(Cs)을 이용하여, 소정 바이어스를 조절하여 발생된 음이온의 박막재료물질의 에너지를 제어함으로써 저온에서 기판상에 고품질의 박막을 증착함은 물론, 반도체소자를 위한 거의 모든 박막의 형성에 사용할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

챔버(chamber), 스퍼터링(sputtering), 전원(bias), 세슘(Cs), 메쉬, 저온

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버의 구조도.

도 2는 본 실시예의 챔버에서 각 입자의 운동과 그에 따른 박막의 형성원리를 설명하기 위한 모식도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

110 : 타게트(target)111 : 타게트전원

120 : 덮개(shield)125 : 덮개전원

130 : 세슘리저버(Cs reservoir)

140 : 메쉬그리드(mesh grid)141 : 메쉬전원(mesh bias)

142 : 그리드지지대

150 : 기판지지대151 : 기판전원

160 : 로드라커(loadlock)

170 : 진공펌프(vacuum pump)

20 : 기판(substrate)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 저온에서 반도체소자 제작을 위한 박막의 형성에 관한 것으로, 자세하게는 세슘(Cs, Cesium)을 이용하여 박막재료물질을 음이온화시킴과 동시에 그 에너지를 변화시켜 인가하고 메쉬그리드를 이용하여 플라즈마 내의 양이온을 차단시키며, 타게트(target)와 기판(substrate)에 인가된 소정 바이어스를 조절하여 발생된 음이온 박막재료물질의 에너지를 제어함으로써 저온에서 기판상에 고품질의 박막을 증착할 수 있는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버(chamber)를 제시한 것이다.

웨이퍼(wafer) 상에 형성시키는 박막은 반도체소자에서 전도, 절연, 전자방출(emission) 등을 위한 물질층(layer)으로 이용되며, 이러한 박막을 증착하는 방법에는 에피택셜 성장(epitaxial growth), 스퍼터링(sputtering)에 의한 성장 등이 있다.

에피택셜 성장(epitaxial growth)은 호환성이 있는 결정으로 이루어진 웨이퍼상에 방향성을 가진 단결정 막을 기르는 기술로서 에피택시(epitaxy)라고도 하며, 스퍼터링(sputtering)에 의한 성장 방법은 웨이퍼상에 성장시키고자 하는 입자를 쏴서(sputtering) 인위적으로 붙이는 방식으로 박막을 성장시키는 방법이다.

스퍼터링을 이용한 박막 성장시 그 효율을 증가시키기 위해 시도된 종래의 스퍼터링 방법으로는, 플라즈마(plasma)에 인가하는 자계를 강하게 해서 박막으로 유입하는 전류를 증가시키는 예가 있었다. 여기서는 마그네트론(magnetron)형 스퍼터전극을 사용하여 이 스퍼터전극이 기판과 대향되도록 설치하고 기판 표면에 부의 바이어스 전압을 인가함으로써 플라즈마를 스퍼터전극상에 발생하고 플라즈마 중의 이온 일부를 기판으로 유입시켜 증작시키는 원리를 이용한 것이다.

이와는 달리 커스프(cusp) 자계를 이용한 또 다른 예도 있는데, 여기서는 스퍼터전극과 기판을 서로 대향되게 배치하고 하나의 쌍을 이루는 자석을 이용 자석사이에서 커스프 자계를 형성하여 플라즈마 밀도를 증가시킴으로써, 박막의 증착속도를 향상시키려는 목적으로 시도되었다.

그러나 이러한 자계를 이용한 방법 중 전자의 마그네트론 전극을 이용한 스퍼터방법이 장치 구성의 간단성과 증대된 효과로 인해, 커스프 자계를 이용한 스퍼터방법보다 널리 사용되었다.

이러한 종래의 마그네트론 스퍼터방법은 기판에 향하여진 스퍼터 전극 표면에 플라즈마를 투입하여 이용하지만 증착입자의 대부분이 중성(neutral)이므로 증착입자에 에너지를 인가하지 못하므로 저온에서 기판 상에 박막입자를 효율적으로 붙이기 어려워 양호한 박막을 형성시키지 못하는 문제점을 가지고 있었다.

뿐만 아니라 일반적으로 음이온을 발생시키기 위해 기존에 사용되는 방법으로는, 세슘 액체소스를 가열한 후 챔버(chamber, 스퍼터링 장치)에 주입하여 타켓으로부터 음이온을 발생시키고 이렇게 발생시킨 음이온의 에너지를 조절하여 기판에 박막을 성장시키는 방식으로 박막을 형성하였다.

하지만 이러한 종래의 스퍼터링장치는 장치내에서 발생된 양이온이 기판에 손상(damage)을 입히기도 하고 일부는 성장시키고자 하는 박막내로 유입되어 중성입자의 형태로 증착됨으로써 박막의 질 및 그 효율성을 떨어뜨리며, 에너지를 가지는 입자가 플라즈마를 통과하면서 일부의 에너지를 잃어버리는 문제점이 있다.

일예로 이러한 종래의 챔버에 형성시킨 ITO(Indium Thin Oxide)는 박막의 형성시 플라즈마 내의 이온에 의한 손상(damage)이 발생되고, 스퍼터링 개스(sputtering gas)가 박막 내에 유입되어 형성된 박막의 저항값(R, resistance)이 높게 나타나므로 약 350 ℃ 이상의 고온에서 후열처리를 해야하는 반면에 대부분의 ITO막은 유리기판이나 최근 폴리머와 같은 재료 위에 증착이 되어야 하므로 저온에서 우수한 품질의 막 형성이 매우 중요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 세슘(Cs)을 이용하여 박막재료물질을 이온화시킴과 동시에 그 에너지를 변화시키고 메쉬 그리드를 이용하여 플라즈마 내의 양이온을 차단시키며, 타게트(target)와 기판(substrate)에 인가된 소정 바이어스를 조절하여 발생된 음이온 박막재료물질의 에너지를 제어함으로써 저온에서 기판상에 고품질의 박막을 증착할 수 있는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버(chamber)에 대한 기술을 제공함에 있다.

이러한 본 발명의 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버는, 인가된 바이어스를 적절하고 정확하게 조절할 수 있는 바이어스형성 및 그의 조절방법이 중요하다. 아울러 종래의 기술에서 박막재료물질 이외의 입자가 박막형성에 관여함으로써 발생되는 박막의 질 및 동작의 저하를 제거하기 위해, 박막재료물질의 이온화에 관련된 활성화입자의 플라즈마를 차단시키는 바이어스방법의 설정과 조절이 필요하다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버는, 반도체소자를 위한 박막 증착에 있어서,

소정의 제1전원이 인가되며 박막증착을 위한 박막재료물질을 구비하고 있는 타게트장치, 소정의 분위기에서 박막재료물질의 이온화를 활성화시키기 위한 세슘을 구비하여 타게트장치로 공급하며 소정의 제2전원이 인가되는 세슘공급장치, 타게트장치로부터 소정거리 이격되고 인가된 소정의 제2전원에 따라 박막재료물질의 활성화를 위한 소정의 활성화물질 입자들의 방출을 제어하며 이온화된 박막재료물질을 통과시키는 메쉬장치, 및 메쉬장치로부터 소정거리 이격되고 인가된 소정의 제3전원에 따라 메쉬장치를 통과한 이온화된 박막재료물질을 증착시키기 위한 기판을 지지하는 기판지지장치를 포함하며, 진공의 상태로 박막 증착을 위한 소정 부피의 밀폐 공간상태로 형성되는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버를 자세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버의 구조도이다.

도시한 바와 같이, 본 실시예의 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버(chamber)는 박막재료물질의 주공급원인 타게트장치가 있으며, 이러한 타게트장치로는 박막재료물질을 구비하고 있는 타게트(110, target)와, 타게트(110)에 인가하기 위한 제1전원으로서 타게트전원(111)이 포함되어 있다.

타게트(110, target) 주위에 위치하고 있는 덮개(120, shield)로는 박막물질의 활성화를 위한 세슘이 공급되며, 본 실시예에서는 덮개(120)의 바이어스를 조절할 수 있도록 덮개전원(125)이 인가되어 있다. 그리고 본 실시예의 세슘공급장치는 이러한 덮개(120)와 덮개전원(125), 그리고 세슘을 공급을 위한 세슘리저버(130, Cs reservoir)를 포함하는 개념이다.

세슘리저버(130)에서는 자체 가열을 통하여 저장된 세슘을 가열시켜 기화된 상태로 타게트(110) 상부로 인가시키게 된다. 이렇게 인가된 기화 세슘입자는 타게트(110) 상부에 평평한 상태로 퍼지게 된다. 타게트(110)내에는 액체소스가 준비되어 있다.

덮개(120)의 상부로는 본 실시예의 메쉬장치가 위치하고 있으며, 이러한 메쉬장치는 메쉬그리드(140, mesh grid) 및 제2전원의 메쉬전원(141, mesh bias)이 구비되며, 이러한 메쉬그리드(140)를 지지하면서 덮개(120) 주위에 그리드지지대(142)가 설치된다. 메쉬그리드(140)는 판형의 형태로 그 표면에는 다수의 미소한 구멍이 뚫린 상태로 그리드지지대(142)에 의해 지지를 받는다.

그리고 타게트(110)의 반대쪽에는 본 실시예의 기판지지장치가 위치하며, 이러한 기판지지장치는 박막이 형성되는 기판(20, substrate)을 지지하기 위한 기판지지대(150)가 구비되며 이러한 기판지지대(150)에는 기판(20)의 바이어스를 공급하기 위한 기판전원(151)이 연결되어 있다.

그리고 본 실시예에 따른 챔버의 측면으로는 로드라커(160, loadlock)와 진공펌프(170, vacuum pump)가 각각 위치하고 있다.

로드라커(160)는 조그만 공간으로서 다른 박막의 형성 또는 연구나 시험시 소정의 샘플을 챔버내로 이송시키기 위해 챔버와 챔버외부를 연결하기 위한 중간 가교 기능을 하는 보조적인 장치이며, 진공펌프(170)는 챔버의 진공상태를 유지시키기 위해 챔버 내부에 존재하는 공기를 흡수하여 배출시키는 보조적인 장치이다.

아울러 본 발명에서는 기판지지장치에 박막증착의 활성화를 위한 열원이나 보조지지대 등 다수의 보조적인 장치들이 부착될 수 있고, 챔버의 내부에 박막증착의 속도 등을 조절하기 위한 셔터(shutter)나 박막증착정도를 확인하기 위한 모니터(monitor) 등이 설치될 수 있지만, 본 실시예에서는 생략하였다.

도 2는 본 실시예의 챔버에서 각 입자의 운동과 그에 따른 박막의 형성원리를 설명하기 위한 모식도이다.

여기에는 타게트(110), 메쉬그리드(140) 그리고 기판(20) 사이에서 박막형성을 위한 이온화된 재료물질과, 이러한 재료물질의 이온활성화를 위한 활성화물질의 운동 및 이동과정을 나타내었다. 여기서 Ar은 아르곤이나 아르곤이온을, Cs는 세슘(Cesium)을, 그리고 X^-는 이온화된 박막재료물질입자를 나타낸다.

도 1에 도시한 바와 같이 본 실시예의 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버에 있어서, 타게트전원(111)으로는 박막재료물질의 이온활성화 및 절연물질의 스퍼터링(sputtering)을 위한 고주파전원(111r, RF power)과 직류전원(111d, DC power)을 결합시킨 구조의 전원을 사용하는 것이 바람직하며, 직류전원(111d)은 가변시켜 사용할 수 있기 때문에 다양한 크기의 바이어스를 인가시킬 수 있게 된다.

종래의 스퍼터링(sputtering) 챔버에서는 덮개(120, Shield)를 접지(ground) 시켜 사용하는 것이 일반적이다. 그러나, 본 실시예의 스퍼터링 챔버에서는 이러한 덮개(120)에 구분(floating)된 덮개전원(125)을 인가시키고 있으며, 이러한 덮개전원(125)은 타게트(110)에 인가되는 바이어스의 조절에 의해 플라즈마의 전위(potential)를 변화시키게 된다.

고주파전원(111r)과 타게트(110) 사이에는 매칭회로(M.C, 111m)가 포함되며 이러한 매칭회로(111m)는 고주파상태의 전원을 타게트에 효율적으로 매칭시킨다. 직류전원(111d)와 타게트(110)사이에는 저역통과필터(111f, LPF;Low Pass Filter)가 포함되며, 이러한 저역통화필터(111f)는 고주파전원(111)의 고주파성분이 타게트(110)에 인가되는 것과, 직류전원(111d, DC power)과 고주파전원(111)의 분리에도 효과적이다.

그리고 전술한 바와 같이 메쉬그리드(140)에는 직류(DC) 형태의 메쉬전원(141, mesh bias)이 연결되어 본 실시예가 구성되고 있으며, 이러한 메쉬전원(141)은 실제 박막재료물질의 이온활성화를 위해 사용되는 활성화물질이 메쉬그리드(140)를 통과하지 못하도록 제어하게 된다. 기판(20)에 가해지는 기판전원(151)은 기판상부에 증착되는 박막 이온들이 정확한 에너지로 스퍼터링되도록 타게트(110)와의 전위차를 조정할 수 있도록 되어 있다.

본 실시예에서는 전술한 전원들의 예로 타게트전원(111)은 직류전원(111d)을 그 크기가 1kV(1000V) 정도로 하여 그 중심을 맞추고 고주파 RF전원(111r)에 의한 약 100V정도 크기의 자체바이어스(self bias)를 이용하는 예를 가정하여 설명한다. 따라서 타게트전원(111)은 직류전원(111d)과 고주파전원(111r)이 병렬결합되어 피크(peak)값 -1000V를 중심으로 약 100V 정도의 편차를 갖는 상태로 진동(vibration)하는 형태의 전원이다. 이러한 타게트전원(111)의 조절은 타게트(110)와 메쉬그리드(140) 사이에서 이온화된 박막재료물질이 메쉬그리드(140)를 통과하여 기판(20)에 형성될 때 형성되는 박막의 상태와 질을 결정짓는 기능을 수행하며, 타게트(110) 상부에서 박막재료물질의 이온화를 활성화시키는 활성화물질의 제어에도 영향을 주게 된다.

아울러 본 실시예에서 이용하는 기판전원(151)은 타게트전원(111)을 보조하면서 기판(20)의 전위를 조절하는 기능을 수행하며 여기서는 이해를 돕기 위해 넓은 가변범위 중 약 700V로 선택된 경우를 중심으로 설명한다.

따라서 본 실시예에서 타게트전원(111)과 기판전원(151)이 부의 바이어스(negative bias)이기 때문에 타게트(110)와 기판(20)사이에는 약 300V의 전위차가 발생하게 된다. 그리고 이러한 전위차는 타게트전원(111) 또는 기판전원(151) 전원의 조절에 의해 변화시키는 것이 가능하다.

아울러 덮개(120)에 인가되는 부바이어스(negative bias)의 덮개전원(125)은 메쉬그리드(140)내에 갖히는 플라즈마 입자들의 전위(potential)를 음(negative)으로 만들게 된다. 후술하겠지만 이온화된 아르곤양이온(Ar^+), 기화된 세슘(Cs)입자, 그리고 박막형성을 위한 음이온(X^-; X는 일반 재료물질 입자) 등에 의한 플라즈마의 전위를 부의 바이어스(negative bias)가 되도록 낮추게 된다. 이러한 전위의 변화에 의해 타겟에서 인가되는 에너지를 가지는 입자가 플라즈마를 통해 이차가속이 되게 함으로써 보다 높은 Flux와 단색성의 이온빔의 형성이 가능하다.

그리고 메쉬전원(141)은 타게트(110)와 메쉬그리드(140) 사이에 존재하는 이온활성화 물질이 메쉬그리드(140)를 통과하지 못하도록 가두는 기능을 하며, 접지된 상태에도 나타나 듯 이온활성화 물질의 제어에 관련시키기 위해 구분된(floating) 상태의 전원이다. 본 실시예에서는 그 크기를 약 100V 정도로 설정한 상태를 중심으로 설명하며, 이러한 메쉬전원(141)도 이온화된 박막재료물질의 박막형성과정 및 이온활성화 물질의 제어를 효과적으로 수행할 수 있는 상태를 고려하여 설정하는 것이 중요하다.

종래에는 아르곤(Ar)만의 분위기에서 박막의 입자를 스퍼터링(sputtering)하여 성장시켰으나, 본 발명에서는 이러한 아르곤(Ar)입자와 함께 기화된 세슘입자(Cs)를 이용하며 이러한 세슘(Cs)은 덮개(120)를 통해 연결된 세슘리저버(130, Cs reserver)에서 공급한다. 약 1.9eV 정도되는 세슘(Cs)은 낮은 일함수(work function)의 영향으로 타게트물질의 음이온화 및 보다 고밀도화된 플라즈마상태의 이온입자들이 박막입자를 활성화시키는데 관여하게 된다.

따라서 아르곤(Ar)입자는 이온화되어 아르곤양이온(Ar^+)이 되며 기화되어 공급된 세슘(Cs)은 박막형성을 위한 박막재료물질을 음이온화시키는 역할을 한다. 공급된 세슘(Cs)도 그 일부가 양이온화되기도 하지만 이러한 비율은 무시할 정도로 작으며, 타게트(110)과 메쉬그리드(140) 사이에서 대부분 중성(neutral) 상태로 존재하게 된다.

결국 타게트(110)와 메쉬그리드(140) 사이에는 아르곤(Ar), 세슘(Cs), 그리고 이온화된 박막형성입자들이 존재하게 되며, 플라즈마 상태의 아르곤(Ar)이나 세슘(Cs) 이온입자들은 메쉬그리드(140)에 인가된 메쉬전원(141, mesh bias)에 의해 타게트(110)와 메쉬그리드(140) 사이에 갇히게 되며, 중성입자들 역시 메쉬그리드에 의해 대부분 기판까지 도달하지 못한다.

따라서 이러한 상태에서 박막형성을 위한 음이온(X^-)은 플라즈마 자체의 제어를 위한 양의 전위차(positive potential)에 의해 끌리게 됨으로써 가속이 시작되며, 메쉬그리드(140)를 통과한 후 타게트(110)와 기판전원(151)의 전위차만큼의 에너지를 가지고 기판(20)으로 이동하여 박막이 형성된다.

따라서 이러한 스퍼터링 과정을 수행할 수 있는 본 발명의 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버는, 종래의 문제점인 기판상부의 양이온에 의한 손상(damage)이나 스퍼터링 가스입자가 박막내로 유입되는 점을 없애는 것은 물론 타켓 표면에서 발생시킨 소스음이온의 에너지와 유량을 정확하게 조절함으로써 저온에서 고품질의 박막을 증착시킬 수 있으며, 박막시 발생될 수 있는 미세한 단차, 홈 등을 최소화시킬 수 있다.

특히 본 발명은 증착을 위한 플라즈마의 전위를 변화시킴에 따라 그 에너지를 조절할 수 있으므로 기존의 방법으로는 불가능했던 표면이 평탄하고 저온에서 합성하기 힘든 박막의 합성에도 탁월한 효과를 발휘한다. 따라서 본 발명은 반도체소자를 위한 거의 모든 박막의 형성에 사용하는 것이 가능하며 그 중에서도 투명전도성막(transparent conductive films)인 ITO나 ZnO 등이나 다아이몬드상 탄소박막(DLC ; Diamond Like Carbon), 그리고 절연막으로 쓰이는 MgO, 또는 확산방지막(diffusion barrier)으로 이용되는 CeO_2 등의 형성에 뛰어나다.

또한 본 발명은 마치 금속이온건(metal ion gun)처럼 사용될 수 있으며, 종래 이온건의 한계를 벗어나서 타켓의 사이즈를 바꾸면 금속타켓을 이용한 대면적의 이온빔증착도 가능하다. 또한 타켓표면에 공급되는 세슘(Cs)은 전기음성도 및 일함수가 낮으므로 플라즈마 발생 시에 방전 전압을 낮추고 플라즈마의 밀도를 향상시켜 증착효율을 증대시킬 수 있는 장점이 있다.

아울러 DC와 RF 전원을 같이 접합하여 절연체를 스퍼터링할 수 있으며, 이 과정에서 타켓(110)에서의 플라즈마의 밀도 조절은 RF전원(111r)에 의하여, 스퍼터링속도는 DC전원(111d)에 의하여 각각 독립적으로 조절이 가능하는 등 본 발명의 기술개념을 바탕으로 다양하게 실시하는 것이 가능하다.

발명의 효과

본 발명은 전기음성도 및 일함수가 낮아서 음이온 발생에 효과적이고 플라즈마 발생 시에 방전 전압을 낮추어 증착효율을 증대시킬 수 있는 세슘(Cs)을 이용하여, 박막재료물질의 이온화를 활성화시키고 타게트(target)와 기판(substrate)에 인가된 소정 바이어스를 조절하여 발생된 음이온의 박막재료물질의 에너지를 제어함으로써 기판상에서 고품질의 박막을 증착할 수 있다.

또한 RF와 DC를 접합한 구조 등 다양한 형태의 바이어스를 조절하여 인가함으로써 박막형성을 위한 음이온입자 및 이온활성화를 위한 플라즈마를 제어하며, 이를 통하여 종래의 문제점인 기판상부의 양이온 손상(damage)이나 스퍼터링 가스입자가 박막내로 유입되는 점을 없애고 소스음이온의 에너지와 유량을 정확하게 조절함으로써 저온에서 고품질의 박막을 증착시킬 수 있다.

따라서 아울러 본 발명은 기존의 방법에서 표면이 평탄하고 저온에서 합성하기 힘든 박막의 합성에도 탁월한 효과를 발휘할 뿐만 아니라, 금속이온건(metal ion gun)처럼 사용하여 타켓의 사이즈를 바꿈으로써 금속타켓을 이용한 대면적의 이온빔증착도 가능하는 등 반도체소자를 위한 거의 모든 박막의 형성에 사용할 수 있는 효과를 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반도체소자를 위한 박막 증착에 있어서,

소정의 제1전원이 인가되며 상기 박막증착을 위한 박막재료물질을 구비하고 있는 타게트장치;

소정의 분위기에서 상기 박막재료물질의 이온화를 활성화시키기 위한 세슘을 구비하여 상기 타게트장치로 공급하며 소정의 제2전원이 인가되는 세슘공급장치;

상기 타게트장치로부터 소정거리 이격되고 인가된 소정의 제3전원에 따라 상기 박막재료물질의 활성화를 위한 소정의 활성화물질 입자들의 방출을 제어하며 상기 이온화된 박막재료물질을 통과시키는 메쉬장치; 및

상기 메쉬장치로부터 소정거리 이격되고 인가된 소정의 제4전원에 따라 상기 메쉬장치를 통과한 이온화된 박막재료물질을 증착시키기 위한 기판을 지지하는 기판지지장치를 포함하며,

진공의 상태로 상기 박막 증착을 위한 소정 부피의 밀폐 공간상태로 형성되는 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 챔버는

상기 박막재료물질을 음이온화하여 박막을 증착하는 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 챔버는

상기 타게트장치와 상기 메쉬장치 사이의 소정분위기로 아르곤(Ar) 분위기를 조성하여 작동시키는 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 타게트장치는

상기 박막재료물질을 구비하고 있는 타게트; 및

상기 타게트에 인가하여 상기 타게트 상부에 형성되는 상기 이온화된 박막재료물질 및 상기 소정의 활성화물질 입자들의 제어에 관련된 바이어스로 공급되는 상기 소정 제1전원의 타게트전원을 포함하는 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

청구항 5.

제1항 또는 제4항에 있어서, 상기 타게트전원은

상기 박막재료물질의 이온활성화를 위한 고주파전원;

상기 고주파상태의 전원을 타게트에 효율적으로 매칭시키기 위해 상기 고주파전원에 직렬로 연결되는 매칭회로;

역방향으로 연결되고 가변가능한 상기 제1전원의 직류전원; 및

상기 고주파전원의 고주파성분의 분리를 위해 상기 직류전원에 직렬로 연결되는 저역통과필터를 포함하며,

상기 매칭회로와 상기 저역통화필터의 각 타단이 병렬로 결합되어 상기 타게트에 연결되는 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 세슘공급장치는

상기 박막재료물질의 이온화를 위해 사용되는 세슘을 공급하는 세슘리저버(Cs reserver);

상기 타게트장치 및 상기 메쉬장치에 갖히는 플라즈마상태의 소정 입자들에 대한 전위를 낮추도록 조절가능한 상기 제2전원의 덮개전원; 및

상기 타게트장치상부에 세슘을 공급하기 위한 통로를 형성한 상태로 상기 타게트장치의 외부를 덮고 있으며 상기 덮개전원이 연결되어 있는 덮개를 포함하는 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 메쉬장치는

다수의 미소구멍이 형성되어 있는 판형의 필터 형태이며, 상기 타게트장치의 타게트로부터 일정거리 이격되어 위치하는 메시그리드;

상기 메시그리드를 지지하는 그리드지지대; 및

인가된 상기 제3전원에 의해 상기 박막재료물질의 활성화를 위한 소정의 활성화물질 입자들의 방출을 차단하고 상기 이온화된 박막재료물질을 통과시키기 위한 상기 제3전원의 메쉬전원을 포함하는 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

청구항 8.

제1항 또는 제7항에 있어서, 상기 메쉬전원은

활성화물질 입자들의 제어를 위해 구분된(floating) 상태에서 순방향 형태로 배열되는 직류형태의 전원인 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 기판지지장치는

상기 메쉬장치로부터 소정거리 이격되며 상기 박막 증착이 수행되는 기판을 지지하는 기판지지대; 및

상기 기판 상의 박막증착을 위해 상기 이온화된 박막재료물질에 에너지를 가하는 상기 제4전원의 기판전원을 포함하는 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

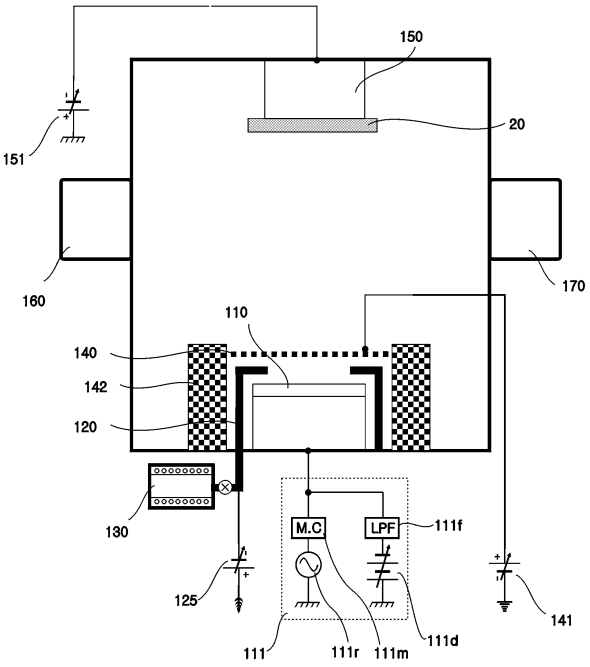
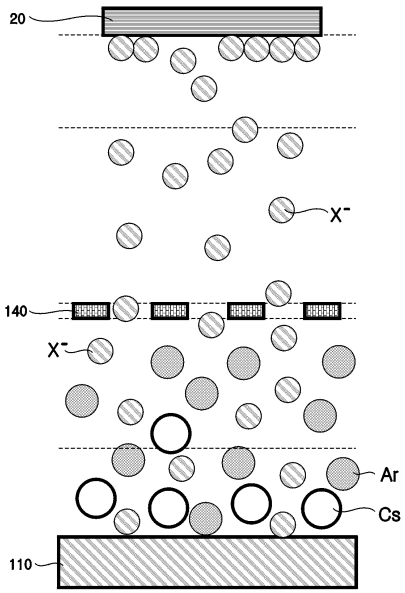
청구항 10.

제1항 또는 제9항에 있어서, 상기 기판전원은

상기 이온화된 박막재료물질에 에너지를 가하기 위해 상기 기판에 인가되는 역방형형태의 가변가능한 직류전원인 것을 특징으로 하는, 세슘을 이용한 금속이온 스퍼터링 챔버.

도면

도면 1



도면 2