



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0053862
(43) 공개일자 2010년05월24일

(51) Int. Cl.

C23C 14/34 (2006.01) C23C 14/00 (2006.01)

C23C 14/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0112691

(22) 출원일자 2008년11월13일

심사청구일자 2008년11월13일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

신백균

인천광역시 남구 용현4동 인하대학교 하이테크센터 614호

박동화

인천광역시 남구 용현4동 인하대학교

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이오식

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치

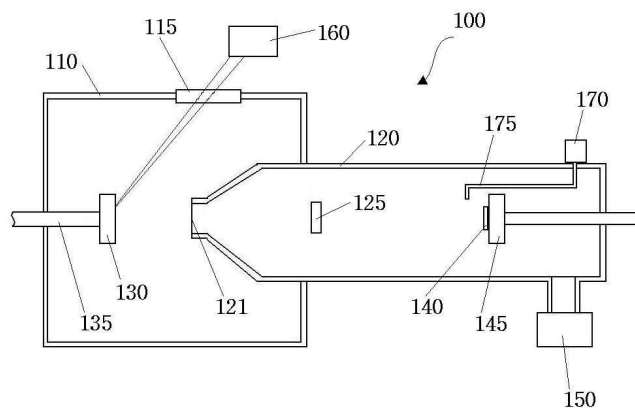
(57) 요약

증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치가 개시된다.

개시되는 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치는 펄스 레이저 발생기; 플라즈마 생성 챔버; 상기 플라즈마 생성 챔버와 독립된 공간을 이루고, 내부에 배치된 기판에 상기 플라즈마 생성 챔버에서 생성된 활성종이 증착되는 공간을 제공하는 증착 챔버; 및 펌프;를 포함한다.

개시되는 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치에 의하면, 증착 챔버와 플라즈마 생성 챔버가 독립된 공간을 이룸으로써, 증착 챔버와 플라즈마 생성 챔버를 각각 독립적으로 제어할 수 있고, 박막 형성시 분위기 가스 종류를 가변시키는 등 다양한 파라미터(parameter)를 가변시킬 수 있으며, 그러한 분위기 가스의 압력을 개별적으로 제어할 수 있다. 따라서, 고순도의 박막 및 나노로드를 제조할 수 있고, P형 ZnO의 제조 용이성 및 재현성을 높일 수 있으며, 증착율을 향상시키면서도 대면적화가 가능해질 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박상무

인천광역시 남구 용현4동 인하대학교

이봉주

충청남도 천안시 성환읍 남서울대학교 전자공학과

임재성

인천광역시 남구 용현4동 인하대학교

특허청구의 범위

청구항 1

펄스 레이저를 이용하여 증착 대상인 기판에 대한 증착을 수행하는 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치에 있어서,

상기 펄스 레이저를 발생하는 레이저 발생기;

내부에 배치된 타겟에 상기 레이저 발생기에서 발생된 펄스 레이저가 조사되어, 활성종이 생성되는 공간을 제공하는 플라즈마 생성 챔버;

상기 플라즈마 생성 챔버와 독립된 공간을 이루고, 내부에 배치된 상기 기판에 상기 플라즈마 생성 챔버에서 생성된 활성종이 증착되는 공간을 제공하는 증착 챔버; 및

상기 플라즈마 생성 챔버에서 생성된 상기 활성종이 상기 증착 챔버 내의 상기 기판으로 이동될 수 있도록 압력을 형성하는 펌프;를 포함하는 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 증착 챔버의 일부는 상기 플라즈마 생성 챔버 내로 삽입되고, 상기 삽입된 증착 챔버 부분에는 상기 플라즈마 생성 챔버 내의 상기 활성종이 유입되는 플라즈마 유입구가 형성된 것을 특징으로 하는 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 타겟, 상기 플라즈마 유입구 및 상기 기판은 동일 선상에 배치된 것을 특징으로 하는 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 펄스 레이저(pulse laser)는 피크 파워가 수십 킬로와트 이상이며, 수백 마이크로초의 펄스빔을 발생하는 레이저를 말한다. 이러한 펄스 레이저를 이용하여 증착 공정을 수행하는 것이 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치이다.

[0003] 일반적으로 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치에서는 진공 챔버 내에 타겟과 기판을 설치하고, 챔버 외부에 형성된 렌즈나 미러 등에 의해 초점 거리가 조절된 펄스 레이저 광선을 타겟에 집광하여 조사한다. 그러면, 레이저 광선의 고에너지에 의해 타겟의 원자 및 분자 입자가 용발되어 활성화되고, 이러한 원자 및 분자 활성종은 타겟에 대향되는 위치에 장착된 기판에 도달하게 된다.

[0004] 상기와 같이 기판에 도달한 활성종들은 기판 표면에서 물리적 흡착 및 화학 반응과 기판 원자와의 반응에 의해, 최소 결합 에너지 상태를 유지하는 타겟 재료와 동일한 조성의 소정 두께의 박막을 형성한다.

[0005] 그러나, 종래의 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치에 의하면, 타겟과 기판이 하나의 진공 챔버 내에 설치되어 있어서, 발광 다이오드(LED) 및 전계 방출 디스플레이(FED) 개발을 위한 P형 ZnO 박막 형성 시에, 증기압의 차이에 의해 격자간 사이트에 Zn 과잉 조성이 되기 쉬워서, P형 ZnO의 제조가 용이하지 아니할 수 있다.

[0006] 또한, 종래의 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치에 의하면, 증착 면적이 협소하여 대면적화가 곤란하고, 드랍렛(droplet)이 발생되기 쉬우며, 캐리어 가스 이용의 한계로 인해 박막 조성 변화를 다양하게 하지 못할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 P형 ZnO의 제조가 용이하게 이루어질 수 있는 구조를 가진 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 증착율을 향상시키면서도, 대면적화가 가능한 구조를 가진 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따른 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치는 펄스 레이저를 이용하여 증착 대상인 기판에 대한 증착을 수행하는 것으로서,

[0010] 상기 펄스 레이저를 발생하는 레이저 발생기; 내부에 배치된 타겟에 상기 레이저 발생기에서 발생된 펄스 레이저가 조사되어, 활성종이 생성되는 공간을 제공하는 플라즈마 생성 챔버; 상기 플라즈마 생성 챔버와 독립된 공간을 이루고, 내부에 배치된 상기 기판에 상기 플라즈마 생성 챔버에서 생성된 상기 활성종이 증착되는 공간을 제공하는 증착 챔버; 및 상기 플라즈마 생성 챔버에서 생성된 상기 활성종이 상기 증착 챔버 내의 상기 기판으로 이동될 수 있도록 압력을 형성하는 펌프;를 포함한다.

효과

[0011] 본 발명의 일 측면에 따른 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치에 의하면, 증착 챔버와 플라즈마 생성 챔버가 독립된 공간을 이루므로써, 증착 챔버와 플라즈마 생성 챔버를 각각 독립적으로 제어할 수 있고, 박막 형성시 분위기 가스 종류를 가변시키는 등 다양한 파라미터(parameter)를 가변시킬 수 있으며, 그러한 분위기 가스의 압력을 개별적으로 제어할 수 있다. 따라서, 고순도의 박막 및 나노로드를 제조할 수 있고, P형 ZnO의 제조 용이성 및 재현성을 높일 수 있으며, 증착율을 향상시키면서도 대면적화가 가능해질 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치에 대하여 설명한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치의 구성을 개략적으로 보이는 도면이다.

[0014] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치(100)는 플라즈마 생성 챔버(110)와, 증착 챔버(120)와, 타겟(130)과, 기판(140)과, 펌프(150)와, 레이저 발생기(160)와, 라디칼 공급기(170)를 포함한다. 이러한 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치(100)는 펄스 레이저를 이용하여 증착 대상인 상기 기판(140)에 대한 증착을 수행한다.

[0015] 상기 레이저 발생기(160)는 상기 펄스 레이저를 발생한다. 이러한 레이저 발생기(160)에는 집광 렌즈(미도시) 등이 포함되어, 상기 펄스 레이저를 집광하여 상기 타겟(130) 쪽으로 조사한다.

[0016] 상기 레이저 발생기(160)는 안정되고 수평된 위치에 설치되고, 자외선 영역의 파장을 출력하는 엑시머 레이저(excimer laser)를 형성할 수 있다.

[0017] 상기 플라즈마 생성 챔버(110)의 내부에는 상기 타겟(130)이 배치된다. 상세히, 상기 플라즈마 생성 챔버(110)를 관통하는 타겟 부착기(135)의 말단에 상기 타겟(130)이 부착된다.

[0018] 상기 플라즈마 생성 챔버(110)에는 레이저 투과창(115)이 형성된다. 상기 레이저 투과창(115)을 통해 상기 레이저 발생기(160)에서 발생되어 집광된 펄스 레이저가 상기 플라즈마 생성 챔버(110) 내부로 유입되고, 이러한 유

입된 펄스 레이저가 상기 타겟(130)에 조사됨으로써 활성종이 형성된다.

- [0019] 상기와 같이, 상기 플라즈마 생성 챔버(110)는 내부에 배치된 상기 타겟(130)에 상기 레이저 발생기에(160)서 발생된 펄스 레이저가 조사되어, 활성종이 생성되는 공간을 제공한다.
- [0020] 상기 증착 챔버(120)는 상기 플라즈마 생성 챔버(110)와 독립된 공간을 이루도록, 상기 플라즈마 생성 챔버(110)와의 사이에 격벽에 의해 분리된다. 본 실시예에서는, 상기 증착 챔버(120)의 일부가 상기 플라즈마 생성 챔버(110)의 내부로 삽입되고, 상기 삽입된 증착 챔버(120) 부분에는 상기 플라즈마 생성 챔버(110) 내의 상기 활성종이 유입되는 플라즈마 유입구(121)가 형성된다.
- [0021] 상기 증착 챔버(120) 내부에는 상기 기관(140)이 배치된다. 상기 기관(140)은 기관 가열기(145)에 의해 상기 증착 챔버(120) 내에 배치될 수 있다. 상기 기관가열기(145)는 상기 기관(140)을 가열하기 위한 것으로, 적외선 방사(IR radiation) 방식 또는 열선 방식이 적용될 수 있다. 이러한 기관 가열기(145)에 의해 나노로드(nanorod)의 제작이 가능하다.
- [0022] 원활한 증착이 이루어질 수 있도록, 상기 타겟(130), 상기 플라즈마 유입구(121) 및 상기 기관(140)은 동일 선상에 배치될 수 있다.
- [0023] 상기 기관(140)에 박막이 균일하게 성장할 수 있도록, 상기 증착 챔버(120) 내에는 마그넷(125)이 설치되고, 상기 기관(140)에 바이어스(bias)를 인가할 수 있다.
- [0024] 상기 라디칼 공급기(170)는 상기 증착 챔버(120) 내부로 라디칼 공급관(175)을 통해 외부 라디칼을 공급한다. 이러한 외부 라디칼 공급에 의해, 상기 증착 챔버(120) 내에서 플라즈마 상태가 유지될 수 있다.
- [0025] 상기 펌프(150)는 상기 플라즈마 생성 챔버(110) 및 상기 증착 챔버(120) 내에 부압(負壓)을 형성하여, 상기 플라즈마 생성 챔버(110)에서 생성된 상기 플라즈마가 상기 증착 챔버(120) 내의 상기 기관(140)으로 이동될 수 있도록 한다.
- [0026] 상기와 같이, 상기 증착 챔버(120)는 상기 플라즈마 생성 챔버(110)와 독립된 공간을 이루고, 내부에 배치된 상기 기관(140)에 상기 플라즈마 생성 챔버(110)에서 생성된 상기 플라즈마가 증착되는 공간을 제공한다.
- [0027] 상기와 같이, 상기 증착 챔버(120)와 상기 플라즈마 생성 챔버(110)가 독립된 공간을 이룸으로써, 상기 증착 챔버(120)와 상기 플라즈마 생성 챔버(110)를 각각 독립적으로 제어할 수 있고, 박막 형성시 분위기 가스 종류를 가변시키는 등 다양한 파라미터(parameter)를 가변시킬 수 있으며, 그러한 분위기 가스의 압력을 개별적으로 제어할 수 있다. 따라서, 고순도의 박막 및 나노로드를 제조할 수 있고, P형 ZnO의 제조 용이성 및 재현성을 높일 수 있으며, 증착율을 향상시키면서도 대면적화가 가능해질 수 있다.
- [0028] 상기에서 본 발명은 특정한 실시예에 관하여 도시되고 설명되었지만, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 알 수 있을 것이다. 그렇지만 이러한 수정 및 변형 구조들은 모두 본 발명의 권리범위 내에 포함되는 것임을 분명하게 밝혀두고자 한다.

산업이용 가능성

- [0029] 본 발명의 일 측면에 따른 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치에 의하면, P형 ZnO의 제조가 용이해질 수 있고, 증착율을 향상시키면서도 대면적화가 가능할 수 있으므로, 그 산업상 이용 가능성이 높다고 하겠다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 챔버 분리형 펄스 레이저 증착 장치의 구성을 개략적으로 보이는 도면.

도면

도면1

