



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월22일
(11) 등록번호 10-1674547
(24) 등록일자 2016년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/203 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/0008 (2013.01)
H01L 21/02266 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0054399
(22) 출원일자 2015년04월17일
심사청구일자 2015년04월17일
(65) 공개번호 10-2016-0123785
(43) 공개일자 2016년10월26일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120111193 A*
KR1020120113994 A*
KR100716258 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)에스엔텍
경기도 수원시 권선구 서부로 1433-100 (고색동)
(72) 발명자
백주열
경기도 용인시 기흥구 중부대로55번길 60, 101동 103호 (영덕동, 세종그랑시아아파트)
김부경
경기도 수원시 권선구 서둔로 221, 206호 (탑동) (뒷면에 계속)
(74) 대리인
김영호, 박지호

전체 청구항 수 : 총 8 항

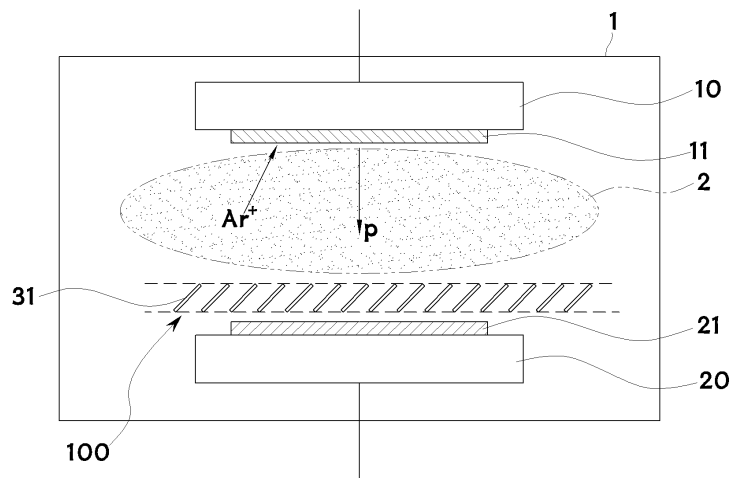
심사관 : 김효욱

(54) 발명의 명칭 기관 손상을 줄일 수 있는 스퍼터링 장치 및 이에 사용되는 광학차폐수단

(57) 요약

본 발명에 따른 스퍼터링 장치는, 타겟(11)과 기관(21) 사이에 위치하도록 광학차폐수단(100)이 설치되고, 광학차폐수단(100)은 비스듬하게 기울어진 차광편(31) 복수개가 병렬적으로 설치되어 이루어짐으로써, 차광편(31) 사이의 틈새가 증착입자(P)의 통로 역할을 하고 차광편(31)이 플라즈마 빛(L)의 가리개 역할을 하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 광학차폐수단(100)에 의하여 플라즈마 빛(L)이 가려지게 되고 또한 증착입자(P)의 평균 자유행정이 감소되기 때문에, 플라즈마의 광학적 성분(L)과 직진성 고에너지의 증착입자(P)에 의해 기관(21)이 손상되는 것을 방지할 수 있게 된다. 이러한 기관 손상의 방지는 결국 스퍼터링 증착되기 전에 이미 형성되어 있는 하부 박막(예: 유기발광층)이 손상되는 것이 방지된다는 것을 의미하므로 소자의 수명 및 신뢰성이 대폭 증가하게 된다.

대표도 - 도1



- (52) CPC특허분류
H01L 21/203 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)

안경준

경기도 화성시 동탄반석로 96, 406동 2301호 (반송동, 솔빛마을경남아너스빌아파트)

- (72) 발명자
최상대
 경기도 수원시 권선구 고색로 72-3 (고색동)

박성기
 경기도 고양시 일산동구 하늘마을로 76, 605동 1003호 (중산동, 하늘마을6단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10048402
 부처명 지식경제부
 연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
 연구사업명 산업기술혁신사업
 연구과제명 OLED Display용 Low Damage 공정 및 평가 기술 개발
 기여율 1/2
 주관기관 전자부품연구원
 연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012T100100663
 부처명 지식경제부
 연구관리전문기관 한국에너지기술평가원
 연구사업명 에너지기술개발사업
 연구과제명 CIGS 박막 태양전지 구조상의 Cd-free 버퍼층에 손상을 주지 않는 TCO 증착기술 개발
 기여율 1/2
 주관기관 (주)에스엔텍
 연구기간 2012.11.01 ~ 2015.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

타겟과 기관 사이에 위치하도록 광학차폐수단이 설치되고, 상기 광학차폐수단은,

상기 타겟이 설치되는 타겟홀더보다 큰 폭을 가지면서 윗단과 아랫단이 개방되어 통 형상을 하는 차광판 하우징;

상기 차광판 하우징 내에 비스듬하게 기울어진 차광편 복수개가 병렬적으로 설치되어 이루어지는 차광판; 및

상기 차광판 하우징의 윗단과 상기 타겟홀더를 서로 체결시키되 상기 타겟홀더와 상기 차광판 하우징 윗단 사이의 여백공간을 막도록 링 형상을 하는 홀더체결수단; 을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 마그네트론 스퍼터링이 이루어지도록 상기 타겟 홀더에 자석이 설치되는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 차광편에 바이어스를 인가할 수 있도록 상기 차광편이 금속 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 플라즈마 빛이 상기 차광편에 의해 반사되면서 상기 차광편 사이의 틈새를 통하여 상기 기관 쪽으로 빠져나가는 것이 방지되도록 상기 금속이 무반사 처리되는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 광학차폐수단이 복수개의 차광편이 적층된 다층구조를 가지며, 상기 차광편이 상기 차광판 각각에 설치되는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 복수개의 차광판 중에서 인접하는 차광판에 대해서 상기 차광편이 서로 반대방향으로 기울어지게 설치되는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 8

스퍼터링 장치의 타겟홀더보다 큰 폭을 가지면서 윗단과 아랫단이 개방되어 통 형상을 하는 차광판 하우징;

상기 차광판 하우징 내에 비스듬하게 기울어진 차광편 복수개가 병렬적으로 설치되어 이루어지는 차광판;

상기 차광판 하우징의 윗단과 상기 타겟홀더를 서로 체결시키되 상기 타겟홀더와 상기 차광판 하우징 윗단 사이의 여백공간을 막도록 링 형상을 하는 홀더체결수단; 을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광학차폐수단.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 차광편이 복수개 적층되어 다층구조를 이루고, 상기 복수개의 차광판 중에서 인접하는 차광판에 대해서 상기 차광편이 서로 반대방향으로 기울어지게 설치되는 것을 특징으로 하는 광학차폐수단.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스퍼터링 장치 및 이에 사용되는 광학차폐수단에 관한 것으로서, 특히 플라즈마의 광학적 성분이 기관에 도달하지 못하도록 할 뿐만 아니라 증착입자의 평균자유행정(mean free path)을 감소시킴으로써, 플라즈마의 광학적 성분과 직진성 고에너지의 증착입자에 의해 기관이 손상되는 것을 방지할 수 있는 스퍼터링 장치 및 이에 사용되는 광학차폐수단에 관한 것이다.

[0002]

배경 기술

[0003] 유기발광소자의 경우, 유기발광층(OLED) 상에 스퍼터링 방법으로 전극층을 형성하는 과정을 거치게 되는데, 이 과정에서 고에너지 증착입자와 플라즈마의 광학적 성분에 의해 하부의 유기발광층이 손상을 받게 되어, 이에 따른 소자의 수명 및 신뢰성 감소와, 암점(dark spot)과 같은 불량 문제가 많이 지적되어 왔다.

[0004] 이를 해결하기 위한 일환으로, 스퍼터링 방식에 비하여 증착입자의 운동에너지가 작고 플마즈마나 UV와 같은 광학적 요소가 없어 기관의 손상 정도를 줄일 수 있는 열증착(thermal evaporation) 방법이 동원될 수도 있지만, 이러한 열증착 방법은 점원 형태의 소스를 사용하기 때문에 대면적 증착 시에 박막의 특성이 균일하지 않은 단점이 있을 뿐만 아니라, 소스 쪽에 설치되는 열원에 의하여 기관이 열손상(thermal damage)을 받지 않도록 소스와 기관 사이의 간격이 어느 정도 확보되어야 하기 때문에 장비가 차지하는 공간이 클 수밖에 없어 궁극적인 해결책으로는 바람직하지 못하다.

[0005] 다른 해결방안으로, 전극층을 형성하기 전에 유기발광층을 보호하기 위한 보호층을 먼저 형성시키는 방법이 대한민국 공개특허공보 제2000-62301호(2000.10.25.공개), 대한민국 공개특허공보 제2014-48796호(2014.04.24.공개) 등에 개시된 바 있으나, 이는 어디까지나 소자의 구조 내지 제조방법의 개선을 통하여 이루어지는 것일 뿐 스퍼터링 장치 자체의 개량을 통한 것은 아니었다.

[0006] 상술한 바와 같이, 종래에는 유기발광 디스플레이뿐 만 아니라 기타 다른 평판디스플레이나 태양전지 등 다양한 분야에서 스퍼터링 장치를 통하여 박막을 증착할 경우 고에너지 증착입자와 플라즈마의 광학적 성분에 의하여 기관이 손상되는 문제가 있었지만, 이를 해결함에 있어서 소자의 구조나 제조방법을 개선하는 방안에 관심을 두었을 뿐 스퍼터링 장치 자체를 개량하는 데에는 관심이 저조하였다.

[0007]

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제2000-62301호(2000.10.25.공개)

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제2014-48796호(2014.04.24.공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 플라즈마의 광학적 성분이 기관에 도달하지 못하도록 할 뿐만 아니라 증착입자의 평균자유행정을 감소시킴으로써, 플라즈마의 광학적 성분과 직진성 고에너지의 증착입자에 의해 기관이 손상되는 것을 방지할 수 있는 스퍼터링 장치 및 이에 사용되는 광학차폐수단을 제공하는 데 있다.

[0010]

과제의 해결 수단

[0011] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 스퍼터링 장치는, 타겟과 기관 사이에 위치하도록 광학차폐수단이

설치되고, 상기 광학차폐수단은 비스듬하게 기울어진 차광편 복수개가 병렬적으로 설치되어 이루어짐으로써, 상기 차광편 사이의 틈새가 증착입자의 통로 역할을 하고 상기 차광편이 플라즈마 빛의 가리개 역할을 하는 것을 특징으로 한다.

- [0012] 상기 광학차폐수단은 상기 타겟을 지지하기 위한 타겟 홀더에 체결되어 설치되는 것이 바람직하다. 이는 마그네트론 스퍼터링이 이루어지도록 상기 타겟 홀더에 자석이 설치되는 경우에 더욱 바람직하다.
- [0013] 상기 차광편에 바이어스를 인가할 수 있도록 상기 차광편은 금속 재질로 이루어지는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 플라즈마 빛이 상기 차광편에 의해 반사되면서 상기 차광편 사이의 틈새를 통하여 상기 기관 쪽으로 빠져나가는 것이 방지되도록 상기 금속이 무반사 처리되는 것이 바람직하다.
- [0014] 상기 광학차폐수단은 복수개의 차광편이 적층된 다층구조를 가지는 것이 바람직하며, 이 경우 상기 차광편은 상기 차광편 각각에 설치된다.
- [0015] 상기 복수개의 차광편 중에서 인접하는 차광편에 대해서 상기 차광편은 서로 반대방향으로 기울어지게 설치되는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 광학차폐수단은,
- [0017] 비스듬하게 기울어진 차광편 복수개가 병렬적으로 설치되어 이루어지는 차광편;
- [0018] 양단이 개방되고 상기 양단 사이에 상기 차광편이 눕혀지게 수용되도록 설치되는 차광편 하우징; 및
- [0019] 상기 차광편 하우징이 스퍼터링 장치의 타겟홀더에 체결될 수 있도록 상기 차광편 하우징에 설치되는 홀더체결수단; 을 포함하여 이루어지며, 상기 차광편이 상기 차광편 하우징에 적어도 하나 이상 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 이 때, 상기 차광편이 복수개 적층되어 다층구조를 하는 경우 상기 복수개의 차광편 중에서 인접하는 차광편에 대해서 상기 차광편이 서로 반대방향으로 기울어지게 설치되는 것이 바람직하다.

[0021]

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 의하면, 광학차폐수단에 의하여 플라즈마 빛이 가려지게 되고 또한 증착입자의 평균자유행정이 감소되기 때문에, 플라즈마의 광학적 성분과 직진성 고에너지의 증착입자에 의해 기관이 손상되는 것을 방지할 수 있게 된다. 이러한 기관 손상의 방지는 결국 스퍼터링 증착되기 전에 이미 형성되어 있는 하부 박막(예: 유기발광층)이 손상되는 것이 방지된다는 것을 의미하므로 소자의 수명 및 신뢰성이 대폭 증가하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 도면;
- 도 2 내지 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 광학차폐수단(100)을 설명하기 위한 도면들;
- 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 광학차폐수단(100)을 설명하기 위한 도면;
- 도 6은 본 발명에 따른 광학차폐수단(100)의 구체적인 구성을 설명하기 위한 도면;
- 도 7은 도 6의 광학차폐수단(100)이 설치된 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 아래의 실시예는 본 발명의 내용을 이해하기 위해 제시된 것일 뿐이며 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상 내에서 많은 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 권리범위가 이러한 실시예에 한정되는 것으로 해석해서는 안 된다.
- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 도면으로서, 본 발명에서 큰 의미가 없는 공지의 구성요

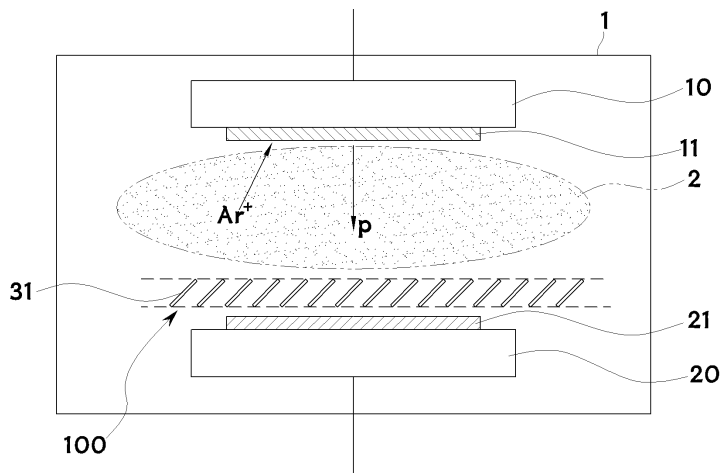
소, 예컨대 기체주입구, 기체 배출구, RF 인가원 등에 대해서는 도시를 생략하였다.

- [0026] 도 1에 도시된 바와 같이, 타겟(11)과 기관(21)을 설치하기 위한 타겟홀더(10)와 기관지지대(20)가 챔버(1) 내에 마련되며, RF 인가를 통하여 타겟홀더(10)와 기관지지대(20) 사이에 플라즈마(2)가 형성된다.
- [0027] Ar 플라즈마를 사용하는 경우 Ar⁺ 이온이 타겟(11)을 때리게 되고, 그로 인해 타겟(11) 물질이 떨어져 나와 증착입자(P)로서 기관(21)을 향하여 날아가 증착이 이루어진다. 이 때, 증착입자(P)는 직진성과 높은 운동에너지를 가지기 때문에 증착입자(P)가 기관에 증착되는 과정에서 기관(21)에 손상을 주게 된다.
- [0028] 유기발광소자의 경우를 예로 들면, 유기발광층을 먼저 형성한 후에 그 위에 스퍼터링 방법으로 Al이나 ITO 등의 전극층을 형성하게 되는데, 이 과정에서 유기발광층이 손상을 입게 되어 발광특성에 악영향을 미친다는 것이다.
- [0029] 기관(21)은 증착입자(P)의 운동에너지 뿐 만 아니라 플라즈마의 광학적 성분 즉, 플라즈마 빛에 의해서도 영향을 받는데, 특히 유기발광층은 이러한 플라즈마 빛에 민감하게 반응하여 열화되기 쉽기 때문에 더욱 유념할 필요가 있다.
- [0030] 본 발명은 플라즈마의 광학적 성분이 기관(21)에 도달하지 못하도록 함과 동시에 증착입자(P)의 운동에너지를 감소시킬 수 있도록 타겟홀더(10)와 기관지지대(20) 사이에 광학차폐수단(100)이 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 광학차폐수단(100)을 설명하기 위한 도면들이다. 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 광학차폐수단(100)은 비스듬하게 기울어진 차광편(31) 복수개가 병렬적으로 설치되는 것을 특징으로 한다. 그러면 차광편(31) 사이의 틈새가 증착입자(P)의 통로 역할을 하게 되고, 차광편(31)이 플라즈마 빛(L)의 가리개 역할을 하게 된다.
- [0032] 도 2에서는 기관(21) 쪽에서 타겟(11) 쪽을 바라보았을 때에 차광편(31)의 끝단이 서로 동일선상(점선)에 위치하는 정도로 기울어지는 경우가 도시되었고, 도 3에서는 차광편(31)이 도 2의 경우보다 더 옆으로 높게 설치되는 경우가 도시되었으며($\theta_1 > \theta_2$), 도 4에서는 차광편(31)이 도 2의 경우보다 종방향으로 더 세워지게 설치되는 경우($\theta_1 < \theta_3$)가 도시되었다.
- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 기관(21)에서 타겟(11) 쪽을 바라보았을 때에 차광편(31)의 이웃한 끝단이 서로 동일선상에 위치할 정도로 차광편(31)이 θ_1 만큼 기울어져 있다면, 증착입자(P)가 차광편(31)에 부딪힘으로 인해 평균자유행로가 감소되는 효과와 플라즈마 빛(L)의 차광효과를 모두 얻을 수 있을 것이다.
- [0034] 도 3에 도시된 바와 같이, 차광편(31)이 너무 옆으로 누워서 기관(21)에서 타겟(11) 쪽을 바라보았을 때 차광편(31)들의 끝단이 서로 중첩되면서 가려지게 설치되면, 차광효과는 더욱 떨어날 것이지만 증착입자(P)의 운동에너지가 너무 많이 감소될 우려가 있다.
- [0035] 도 4에 도시된 바와 같이, 차광편(31)이 너무 종방향으로 세워져서 기관(21)에서 타겟(11) 쪽을 바라보았을 때에 차광편(31)들 사이에 틈이 존재하게 되면, 그 틈을 통하여 기관(21)이 플라즈마 빛(L)에 노출되고, 증착입자(P)의 운동에너지 감소효과도 덜하게 된다.
- [0036] 차광편(31)의 기울기는 공정이 추구하는 목표하는 바에 따라 적절히 선택될 것이지만, 상술한 점을 고려하여 볼 때 도 4의 경우보다는 도 2나 도 3의 경우가 바람직할 것이다.
- [0037] 차광편(31)이 빛을 반사하는 재질로 이루어진다면 도 2 및 도 3의 경우에도 플라즈마 빛(L)이 차광편(31)에 반사되면서 차광편(31) 사이의 틈새를 통하여 기관(21)쪽으로 빠져나가버리게 될 우려가 많으므로, 차광편(31)의 표면은 플라즈마 빛을 반사시키지 않는 재질로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0038] 예를 들어, 공정이 추구하는 바에 따라 차광편(31)에 바이어스(bias)가 인가되어야 할 필요가 있는 경우에는 차광편(31)이 금속재질로 이루어져야 할 것인데, 이 경우 상기 금속이 플라즈마 빛(L)을 반사하지 않도록 표면이 무반사 처리, 예컨대 검은색 계열의 어두운 색을 띠도록 흑화 처리되는 것이 바람직하다는 것이다.
- [0039] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 광학차폐수단(100)을 설명하기 위한 도면이다. 제1실시예의 광학차폐수단(100)이 단층구조라면 제2실시예에 따른 광학차폐수단(100)은 복수개의 차광편(101)이 적층된 다층구조를 하는 것을 특징으로 한다. 이 때 복수개의 차광편(101) 각각에는 제1실시예의 경우와 마찬가지로 비스듬하게 기울어진 차광편(31) 복수개가 병렬적으로 설치된다.
- [0040] 여기서 적층이라 함은 복수개의 차광편(101)이 접촉되면서 다층구조를 하는 것만을 의미하는 것이 아니라 이격된 상태로 다층구조를 하는 것도 포함하는 의미이다.

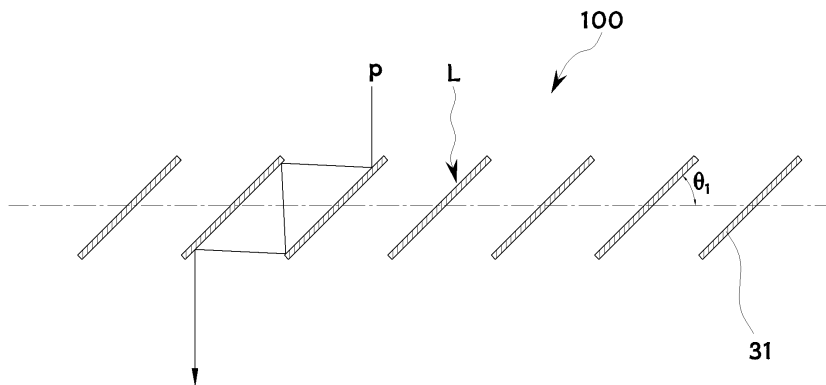
- | | |
|--------------|-------------|
| 10: 타겟홀더 | 11: 타겟 |
| 12: 자석 | 21: 기관 |
| 20: 기관지지대 | 31: 차광편 |
| 32: 차광편 지지대 | 33: 플랜지 |
| 100: 광학차폐수단 | 101: 차광판 |
| 102: 차광판 하우징 | 103: 홀더체결수단 |
| P: 증착입자 | L: 플라즈마 빛 |

도면

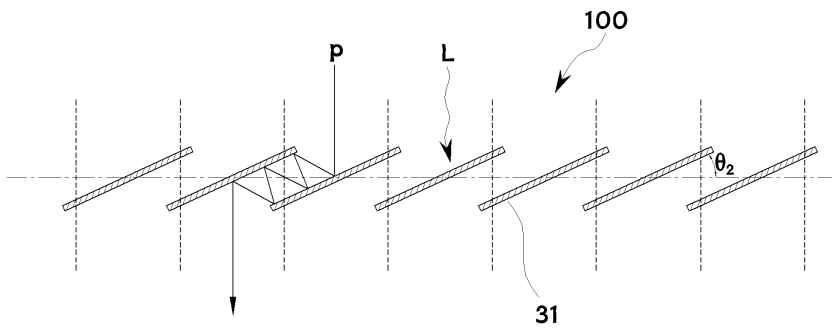
도면1



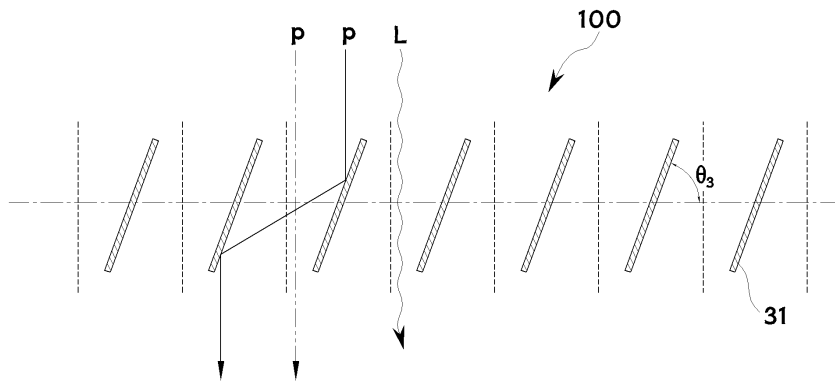
도면2



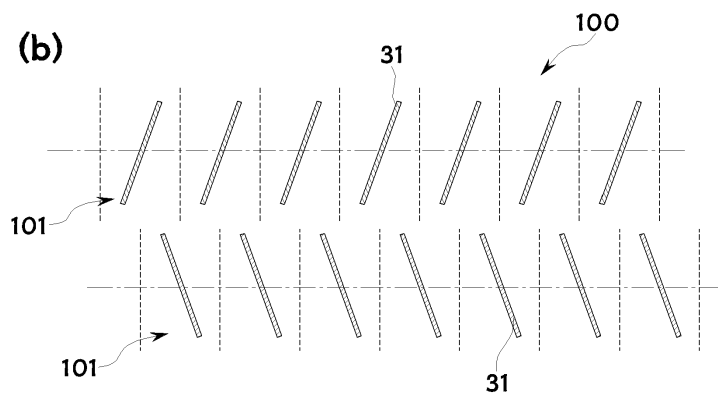
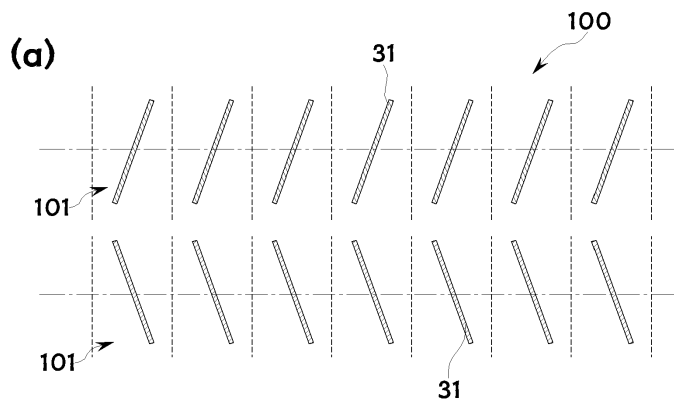
도면3



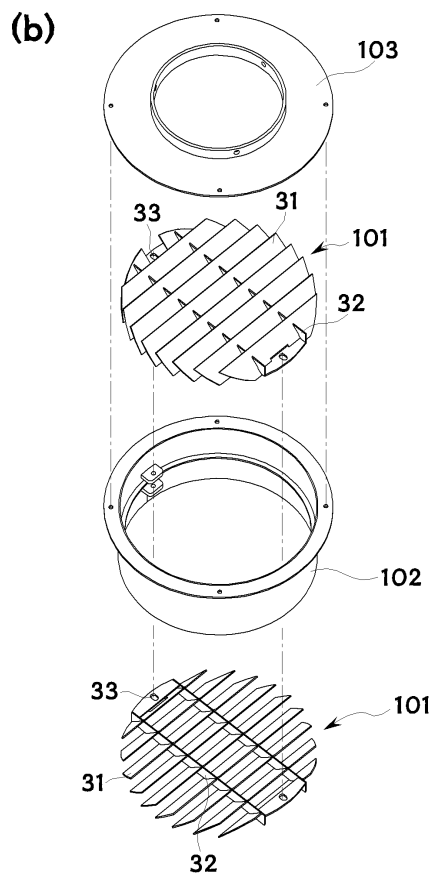
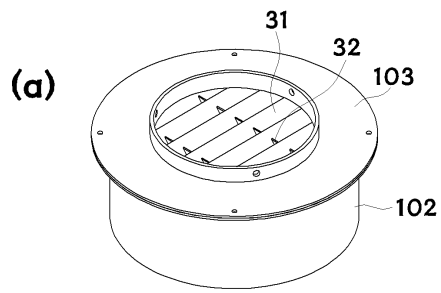
도면4



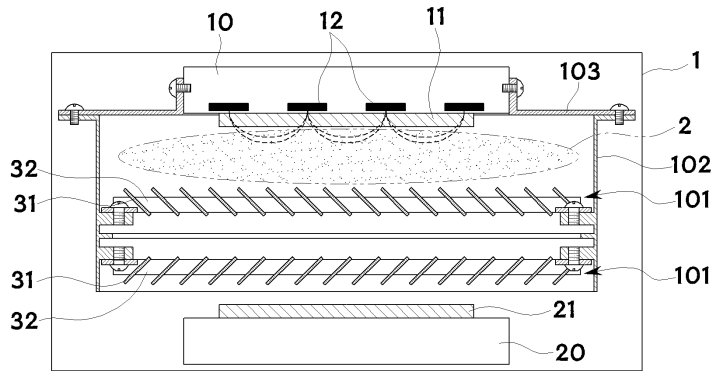
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제5항

【변경전】

상기 플라즈마 빛

【변경후】

플라즈마 빛

| | | | |
|---------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 标题：能够减少基板损坏的溅射设备和用于其的光学屏蔽装置 | | |
| 公开(公告)号 | KR101674547B1 | 公开(公告)日 | 2016-11-22 |
| 申请号 | KR1020150054399 | 申请日 | 2015-04-17 |
| 申请(专利权)人(译) | 公司Entec公司小号 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 公司Entec公司小号 | | |
| [标]发明人 | BAEK JU YEOUL 백주열 KIM BOO KYOUNG 김부경 CHOI SANG DAE 최상대 PARK SEONG KEE 박성기 AN KYOUNG JOON 안경준 | | |
| 发明人 | 백주열 김부경 최상대 박성기 안경준 | | |
| IPC分类号 | H01L51/00 H01L21/02 H01L21/203 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L51/0008 H01L21/02266 H01L21/203 H01L51/56 | | |
| 代理人(译) | 杨镐 박지호 | | |
| 其他公开文献 | KR1020160123785A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明的溅射装置具有光学屏蔽装置100，以便位于靶11和基板21之间，并且光学屏蔽装置100包括多个平行倾斜的遮光片31。屏蔽片31之间的间隙用作沉积颗粒P的通道，并且屏蔽件31用作等离子光L的屏蔽。根据本发明，由于等离子光L被光学屏蔽装置100遮挡并且沉积颗粒P的平均自由程减小，所以等离子体的光学成分L和线性高的沉积 - 可以防止基板21被颗粒P损坏。这种衬底损坏的防止意味着防止在溅射沉积之前已经形成的下面的薄膜（例如，有机发光层）被损坏，从而大大增加了器件的寿命和可靠性。 Angyeongjun

