

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0058209
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월30일

(21) 출원번호 10-2004-0096950

(22) 출원일자 2004년11월24일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 이규성
서울특별시 강서구 화곡5동 1012-15
김한기
경기도 수원시 권선구 권선동 1240번지 현대아파트 206-1203
허명수
경기도 수원시 영통구 매탄4동 삼성2차아파트 5동 1206호

(74) 대리인 서만규
서경민

심사청구 : 있음

(54) 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법

요약

본 발명은 고주파(RF, Ratio-Frequency) 전원 및 직류(DC, Direct current) 전원을 동시에 인가하며, 높은 에너지의 입자가 기관과 충돌하는 것을 방지하는 충돌 방지 수단을 구비함으로써, 스퍼터링 공정에서 발생할 수 있는 박막의 손상을 방지하는 스퍼터링 장치 및 이를 이용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 스퍼터링 장치는 기관을 장착하는 기관 장착부를 구비하는 챔버와; 상기 챔버의 내부에 상기 기관과 대향되어 배치되는 스퍼터링 타겟과; 상기 기관과 상기 스퍼터링 타겟 사이의 공간에 배치되는 충돌 억제 수단과; 상기 스퍼터링 타겟에 직류 전원 및 교류 전원을 동시에 인가하는 전원 공급부를 구비하여 이루어진다.

대표도

도 2

색인어

스퍼터링, 충돌 억제 수단

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 스퍼터링 장치를 이용하여 형성된 유기 전계 발광 표시 장치의 누설 전류를 설명하기 위한 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 개략도.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도.

도 4는 본 발명의 스퍼터링 장치를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 누설 전류를 설명하기 위한 도면.

(도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명)

100; 스퍼터링 장치 200; 챔버

210; 가스 도입계 220; 가스 배기계

230; 기관 장착부 300; 스퍼터링 타겟부

310; 스퍼터링 타겟 320; 플레이트

330; 충돌 억제 수단 340; 자계 발생 수단

400; 전원 공급부 410; 직류 전원 공급 장치

420; 교류 전원 공급 장치 430; 전원 제어기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 스퍼터링 장치 및 이를 이용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고주파(RF, Ratio-Frequency) 전원 및 직류(DC, Direct current) 전원을 동시에 인가하며, 높은 에너지의 입자가 기관과 충돌하는 것을 방지하는 충돌 방지 수단을 구비함으로써, 스퍼터링 공정에서 발생할 수 있는 박막의 손상을 방지하는 스퍼터링 장치 및 이를 이용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 유기 전계 발광 표시 장치는 전자(electron) 주입 전극(cathode)과 정공(hole) 주입 전극(anode)으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 발광층(emitting layer) 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 발광 표시 장치이다.

이러한 원리로 인해 종래의 박막 액정 표시 소자와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있다.

상기 유기 전계 발광 표시 장치를 구동하는 방식은 패시브 매트릭스형(passive matrix type)과 액티브 매트릭스형(active matrix type)으로 나눌 수 있다.

상기 패시브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시 장치는 그 구성이 단순하여 제조 방법 또한 단순 하나 높은 소비 전력과 표시 소자의 대면적화에 어려움이 있으며, 배선의 수가 증가하면 할수록 개구율이 저하되는 단점이 있다.

따라서, 소형의 표시 소자에 적용할 경우에는 상기 패시브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시 장치를 사용하는 반면, 대면적의 표시 소자에 적용할 경우에는 상기 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시 장치를 사용한다.

또한, 상기 유기 전계 발광 표시 장치는 상부 전극 및 하부 전극 사이에 일반적으로 Alq3로 이루어지는 발광층을 포함하는 유기막이 개재된 구조로 이루어진다. 이때, 상기 상부 전극 및 하부 전극 중 어느 하나, 예를 들면, 하부 전극이 애노드 전극으로, 상·하부 전극 중 다른 하나, 예를 들면, 상부 전극이 캐소드 전극으로 작용하여 발광하게 된다.

이러한 상기 유기 전계 발광 표시 장치는 상기 유기 전계 발광 표시 장치의 발광 형태에 따라 차이가 있으나, 일반적으로, 상기 상부 전극 및 하부 전극으로 일반적으로 금속막 또는 투명 도전막 등을 스퍼터링 방법을 통하여 증착하여 형성한다.

이러한 스퍼터링법은 유기 전계 발광 표시 장치 등의 전자 디바이스 제작 공정으로 대표되는 성막(成膜) 공정 기술에서는 없어서는 안되는 것으로, 광범위한 응용범위를 가진 건식 프로세스 기술로 널리 알려져 있으며, 진공 용기 내에 Ar 가스와 같은 희유 가스를 도입하고, 타겟을 포함하는 캐소드 직류(DC) 전력 또는 고주파(RF) 전력을 150V 이상의 고압으로 공급하여 글로우(glow) 방전을 통하여 성막(成膜)하는 방법이다.

그러나, 인가 전압은 플라즈마 형성시 타겟으로부터 튀어나가는 입자가 갖는 에너지와 밀접한 관계를 갖게 되는데, 상기한 스퍼터링 방법은 150V 이상으로 전원을 공급함으로써 인하여, 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자의 생성이 증가된다.

상기 스퍼터링 공정 중에 발생하는 높은 에너지를 갖는 입자들이 기관과 충돌하여 상기 기관에 손상을 입히는 문제점이 있다. 또한, 상기 기관 상에 여타의 다른 박막이 형성되어 있는 경우에는 상기 박막에 손상을 입히게 된다.

특히, 상기 유기 전계 발광 표시 장치의 상기 발광층을 구비하는 유기막 상에 상부 전극을 스퍼터링 방법을 통하여 형성하는 경우, 상기 스퍼터링 공정 중에 발생하는 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 유기막과 충돌하여 상기 유기막에 손상을 입히게 되고, 이러한 유기막의 손상으로 인하여 도 1에서와 같이, 유기 발광 표시 장치의 역 바이어스(reverse bias) 영역에서 누설 전류가 크게 증가하는 문제점이 있다.

한편, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 대한민국 등록 특허 10-0272490호에는 직류 전원과 고주파 전원을 동시에 인가하는 스퍼터링 장치를 개재하고 있다.

그러나, 상기 특허에 개시된 직류 전원과 고주파 전원을 동시에 인가하는 스퍼터링 장치로도 상기 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 기관과 충돌하는 것을 충분히 억제하지 못하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 고주파(RF, Ratio-Frequency) 전원 및 직류(DC, Direct current) 전원을 동시에 인가하며, 높은 에너지의 입자가 기관과 충돌하는 것을 방지하는 충돌 방지 수단을 구비함으로써, 스퍼터링 공정에서 발생할 수 있는 박막의 손상을 방지하는 스퍼터링 장치 및 이를 이용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 스퍼터링 장치는 기관을 장착하는 기관 장착부를 구비하는 챔버와; 상기 챔버의 내부에 상기 기관과 대향되어 배치되는 스퍼터링 타겟과; 상기 기관과 상기 스퍼터링 타겟 사이의 공간에 배치되는 충돌 억제 수단과; 상기 스퍼터링 타겟에 직류 전원 및 교류 전원을 동시에 인가하는 전원 공급부를 포함하여 이루어진다.

상기 기관 장착부는 상기 기관을 지면에 수직하게 장착하는 것이 바람직하다.

상기 충돌 억제 수단은 스퍼터링 시에 발생하는 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 기관과 충돌하는 것을 방지하며, 상기 충돌 억제 수단은 격자 형태의 도전체로 이루어지며, 상기 충돌 억제 수단과 상기 스퍼터링 사이의 거리는 80 nm 내지 250nm인 것이 바람직하다.

상기 스퍼터링 타겟을 장착하기 위한 플레이트를 더 구비할 수 있으며, 상기 스퍼터링 타겟의 배면 방향에 위치하는 자계 발생 수단을 더 구비할 수도 있다.

상기 전원 공급부는 직류 전원을 공급하는 직류 전원 공급 장치와; 고주파 전원을 공급하는 고주파 전원 공급 장치와; 상기 직류 전원 및 고주파 전원을 제어하는 전원 제어기를 구비하는 구조로 이루어진다.

상기 기관은 100℃ 이하로 유지될 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 하부 전극을 형성하는 단계와; 상기 하부 전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계와; 상기 화소 정의막 상에 적어도 발광층을 구비하는 유기막을 형성하는 단계와; 상기한 바와 같은 스퍼터링 장치를 이용하여 상기 유기막 상에 상부 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.

상기 상부 전극 상에 상기 상부 전극 및 상기 유기막을 보호하기 위한 보호막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예를 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 개략도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 스퍼터링 장치(100)는 고주파(RF, Ratio-Frequency) 및 직류(DC, Direct current) 전원을 동시에 인가하는 스퍼터링 장치이다.

본 실시예에 따른 스퍼터링 장치(100)는 상기 스퍼터링 장치(100)의 몸체를 구성하는 챔버(200)와, 상기 챔버(200) 내에 지면에 대략 수직하게 설치되는 스퍼터링 타겟부(300)와, 상기 스퍼터링 타겟부(300)로 전원을 공급하는 전원 공급부(400)로 이루어진다.

상기 챔버(200)는 상기 스퍼터링 장치(100)의 몸체를 구성하며, 일반적으로 진공 챔버로 이루어진다. 이러한, 상기 챔버(200)는 가스 도입계(210), 가스 배기계(220) 및 기판 장착부(230)를 구비한다. 상기 가스 도입계(210)는 일반적으로 아르곤(Ar) 가스 등의 스퍼터링 가스를 상기 챔버(200) 내부로 주입하는 역할을 수행하며, 상기 가스 배기계(220)는 상기 스퍼터링 가스를 외부로 배출한다. 또한, 상기 기판 장착부(230)는 상기 챔버(200) 내부에서 상기 스퍼터링 장치(100)를 통하여 스퍼터링하고자 하는 기판(S)을 지면에 대략 수직하게 장착하며, 상기 기판(S)을 상기 스퍼터링 타겟부(300)와 대향하도록 장착한다.

상기 스퍼터링 타겟부(300)는 상기 챔버(200) 내부에서 상기 기판 장착부(230)와 대향하도록 설치된다. 상기 스퍼터링 타겟부(300)는 상기 기판(S) 상에 스퍼터링하고자 하는 물질로 이루어지는 스퍼터링 타겟(310)과, 상기 스퍼터링 타겟이 부착되는 플레이트(320, plate)와, 상기 스퍼터링 타겟(310) 상부에 위치하여 스퍼터링 시에 발생하는 고에너지 입자가 상기 기판(S)과 충돌하는 것을 방지하기 위한 충돌 억제 수단(330)으로 이루어진다.

상기 스퍼터링 타겟(310)은 일반적으로 스퍼터링에 사용되는 금속 물질 또는 금속 산화물로 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 스퍼터링 타겟(310)에 금속 물질이 사용되는 경우, 상기 금속 물질로는 Al, Al 합금 또는 이들의 등가물로 이루어질 수 있으나, 본 발명에서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 스퍼터링 타겟(310)이 금속 산화물로 이루어지는 경우에는 ITO(Indium-Tin Oxide), IZO(Indium-Zinc Oxide), ITZO(Indium-Tin-Zinc Oxide), IO(Indium Oxide), ZnO, TZO(Tin-Zinc Oxide), AZO, GZO 또는 이들의 등가물로 이루어질 수 있으나, 본 발명에서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.

상기 플레이트(320)는 일반적으로 상기 스퍼터링 타겟(310)이 금속 산화물로 이루어지는 경우에 사용되는 타겟 부착용 플레이트이다.

상기 충돌 억제 수단(330)은 그리드(grid)와 같은 격자 형태의 도전체로 이루어져 있으며, 전원을 공급하면, 대전되어 상기 스퍼터링 타겟(310)에 의하여 발생하는 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 기판(S)과 충돌하는 것을 방지한다. 즉, 상기 충돌 억제 수단(330)에 전원이 인가되면, 상기 충돌 억제 수단(330) 주위에 전기장이 형성되며, 이로 인하여 상기 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 전기장에 의하여 충돌 억제 수단(330)과 상기 스퍼터링 타겟(310) 사이에 구속된다. 따라서, 상기 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 기판(S)과 충돌하는 것을 방지하여, 상기 기판(S)의 손상을 최소화할 수 있다.

또한, 상기 충돌 억제 수단(330)은 상기 스퍼터링 타겟(310)과 80nm 내지 250nm의 거리를 유지하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 충돌 억제 수단(330)은 상기 전원 공급부(400)를 통하여 낮은 전력이 인가되는 낮은 증착 속도의 스퍼터링 공정 중에는 상기 스퍼터링 타겟(310)과 150nm 내지 250nm의 거리를 유지하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 충돌 억제 수단(330)은 상기 전원 공급부(400)를 통하여 높은 전력이 인가되는 높은 증착 속도의 스퍼터링 공정 중에는 상기 스퍼터링 타겟(310)과 80nm 내지 150nm의 거리를 유지하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 스퍼터링 타겟부(300)는 상기 플레이트(320)의 배면에 자계 발생 수단(340)을 더 구비할 수 있다. 상기 자계 발생 수단(340)은 상기 플라즈마가 형성되는 영역에 자장을 형성하여, 상기 자장이 형성된 영역에 100eV 이상의 높은 에너지 갖는 입자를 트랩(trap)하는 것으로, 상기 100eV 이상의 에너지 입자가 상기 기관(S)과 충돌하는 것을 방지하게 된다.

상기 자계 발생 수단(340)은 도면에 도시된 바와 같이 상기 스퍼터링 타겟(310)을 향하는 극성이 SNS의 형태로 배치될 수 있다. 물론 상기 자계 발생 수단(340)은 도면에 도시된 바와 같이 상기 스퍼터링 타겟(310)을 향하는 극성이 NSN의 형태로 배치될 수도 있다.

상기 전원 공급부(400)는 직류 전원을 공급하는 직류 전원 공급 장치(410)와, 고주파 전원을 공급하는 고주파 전원 공급 장치(420)와, 상기 직류 전원 및 고주파 전원을 제어하는 전원 제어기(430)를 구비한다. 상기 전원 제어기(430)는 상기 직류 전원 공급 장치(410) 및 고주파 전원 공급 장치(420)에서 직류 전원 및 고주파 전원을 공급받아 이를 제어하여 일정 전력을 동시에 연속적으로 출력시켜서 상기 스퍼터링 타겟(210)으로 공급한다.

상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 스퍼터링 장치(100)의 작동은 하기와 같다.

상기 챔버(200)의 기관 장착부(230)에 기관(S)을 지면에 대략 수직하게 장착한 후, 상기 챔버(200)의 가스 도입계(210)를 통하여, 상기 챔버(200) 내부로 아르곤(Ar) 가스 등의 스퍼터링 가스를 주입한다. 이때, 상기 스퍼터링 장치(100)에 의하여 상기 기관(S) 상에 형성되는 물질이 산소를 포함하는 물질, 즉, 산화물인 경우에, 상기 아르곤(Ar) 가스 외에 산소(O)를 상기 챔버(210) 내부로 주입하여 스퍼터링 공정을 수행할 수 있다.

그런 다음, 상기 전원 공급부(400)를 통하여 상기 스퍼터링 타겟(210)에 전원을 150V 이하로 인가한다. 이때, 상기 전원 공급부(400)를 통하여 상기 스퍼터링 타겟(210)으로 인가되는 전원 중 상기 고주파 전원에 의하여 상기 스퍼터링 타겟

(210)과 상기 기관(S) 사이의 공간에 γ^- 전자, 음이온, 양이온 등으로 이루어지는 플라즈마가 형성되며, 상기 직류 전원에 의하여 상기 스퍼터링 타겟(210)에 (-) 전원이 인가되어 스퍼터링이 진행된다. 이때, 150V 이하의 낮은 인가 전압으로 인하여 스퍼터링 속도가 낮아질 수 있는데, 이는 상기 고주파 전원을 통하여 보완된다.

한편, 상기 전원 공급부(400)에서는 초기 증착 속도가 낮은 스퍼터링 공정에서는 증착 속도가 높은 스퍼터링 공정에 비하여 낮은 전력을 공급한다.

또한, 상기 전원 공급부(400)를 통하여 상기 스퍼터링 타겟(210)에 전원을 인가함과 동시에 상기 충돌 억제 수단(330)에 전원을 인가한다. 상기 충돌 억제 수단(330)에 전원을 인가하면, 상기 충돌 억제 수단(330)이 대전되어 상기 플라즈마 내의 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 기관(S)과 충돌하는 것을 억제하게 된다.

따라서, 종래의 스퍼터링 장치를 이용하는 경우에 비하여 플라즈마에 의한 손상, 즉, 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자의 충돌에 의한 기관(S)의 손상을 방지하며, 기관(S) 상에 박막을 형성할 수 있다. 또한, 높은 에너지를 가진 입자의 충돌을 방지하므로, 별도의 기관(S) 냉각 시스템의 설치 없이도 100℃ 이하의 기관(S) 온도를 유지할 수 있어 기관(S)의 손상을 최소화할 수 있다. 특히, 상기 스퍼터링 장치(100)가 유기 전계 발광 표시 장치의 상부 전극 형성시에 사용되는 경우에는 유기막의 손상을 최소화할 수 있다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

도 3a를 참조하면, 절연 기관(500) 상에 하부 전극(510)을 형성한다. 이때, 유기 전계 발광 표시 장치가 액티브 매트릭스 유기 전계 발광 표시 장치(Active Matrix Organic Light Emission Device, AMOLED)인 경우, 상기 절연 기관(500) 상에 박막 트랜지스터(TFT)가 미리 형성된다.

상기 하부 전극(510)을 형성한 후, 상기 절연 기관(500) 전면에 화소 정의막(520)을 형성하고, 상기 화소 정의막(520)을 사진 식각하여 상기 하부 전극(510)의 일부분을 노출시키는 개구부(525)를 형성한다. 상기 화소 정의막(520)은 페놀(phenol) 계열의 유기 절연 물질 또는 PI(Polyimide) 등의 감광성 유기 절연 물질로 이루어진다.

상기 화소 정의막(520)을 형성한 후, 상기 개구부(525)의 상부에 적어도 발광층을 구비하는 유기막(530)을 형성한다. 이때, 상기 유기막(530)은 그 기능에 따라 여러 층으로 구성될 수 있는데, 일반적으로 정공 주입층(HIL), 정공 전달층(HTL), 발광층(Emitting layer), 정공 저지층(HBL), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 중 적어도 상기 발광층(EML)을 포함하는 구조로 이루어진다.

도 3b를 참조하면, 상기 유기막(530)을 형성한 다음, 상기 유기막(530)이 형성된 절연 기판(500)을 도 2에 도시된 바와 같은 스퍼터링 장치(100)를 이용하여 상기 유기막(530) 상에 상부 전극(540)을 형성한다.

이때, 상기 상부 전극(540)은 하기한 바와 같이 형성된다.

우선, 상기 스퍼터링 장치(100)의 충돌 억제 수단(330)과 스퍼터링 타겟(310) 사이를 150nm 내지 250nm의 거리로 유지하여 낮은 에너지 조건에서 제 1 스퍼터링 공정을 수행한 후, 상기 충돌 억제 수단(330)과 스퍼터링 타겟(310) 사이를 80nm 내지 150nm의 거리로 유지하여 높은 에너지 조건에서 제 2 스퍼터링 공정을 수행하여 형성된다.

즉, 상기한 바와 같은 충돌 억제 수단(330)을 구비하는 상기 스퍼터링 장치(100)를 이용하여 상기 상부 전극(540)을 형성하는 경우에는 플라즈마에서 발생하는 높은 에너지를 갖는 입자에 의한 유기막(530)의 손상을 방지할 수 있다.

상기 상부 전극(540)을 형성한 후, 상기 상부 전극(540) 상에 상기 상부 전극(540) 및 상기 발광층을 구비하는 유기막(530)이 외부의 산소 및 수분에 의한 열화를 방지하기 위한 보호막(550)을 형성한다. 상기 보호막(550)은 일반적으로 SiNx, SiO₂ 등의 무기 물질 또는 아크릴, PI, PA, BCB 등의 유기 물질로 이루어진다.

이후에, 도면상에는 도시하지 않았으나, 봉지 기판을 사용하여 하부 전극(510), 발광층을 구비하는 유기막(530)과 상부 전극(540)을 구비하는 절연 기판(500)을 봉지한다.

한편, 상기 하부 전극(510) 및 상부 전극(540)은 상기 유기 전계 발광 표시 장치의 발광 형태에 따라 다양한 구조로 이루어질 수 있다. 상기한 바와 같은 유기 전계 발광 표시 장치가 배면 발광형인 경우에는 일반적으로, 상기 하부 전극(510)은 ITO(Indium-Tin Oxide), IZO(Indium-Zinc Oxide), ITZO(Indium-Tin-Zinc Oxide), IO(Indium Oxide), ZnO, TZO(Tin-Zinc Oxide), AZO, GZO 또는 이들의 등가물로 이루어지는 투명 도전막으로 이루어지며, 상기 상부 전극(540)은 Al, Al 합금 또는 이들의 등가물로 이루어지는 반사도가 우수한 금속막으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 유기 전계 발광 표시 장치가 전면 발광형인 경우에는 일반적으로, 상기 하부 전극(510)은 반사도가 우수한 금속막을 구비하는 구조, 예를 들면, 금속막과 투명 도전막으로 이루어지는 이중막 구조로 이루어지며, 상기 상부 전극(540)은 상기 하부 전극(510)과의 일함수 관계를 맞추기 위한 반투명 금속막과 투명 도전막의 이중막 구조로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 유기 전계 발광 표시 장치가 양면 발광형인 경우에는 일반적으로, 상기 하부 전극(510) 및 상부 전극(540) 모두 상기 발광층을 구비하는 유기막(530)에서 발광하는 광이 투과할 수 있는 구조, 예를 들면, 상기 하부 전극(510)은 투명 도전막으로 이루어지며, 상기 상부 전극(540)은 반투명 금속막과 투명 도전막의 이중막 구조로 이루어질 수 있으나, 본 발명에서 상기 하부 전극(510) 및 상부 전극(540)의 구조를 한정하는 것은 아니다.

한편, 도 4는 본 발명의 스퍼터링 장치를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 누설 전류를 설명하기 위한 도면이다.

도 4를 참조하면, 도 2에 도시된 바와 같은 직류 전원 및 교류 전원을 동시에 인가하는 스퍼터링 장치(100)를 이용하여 기판온도 40℃, 증착 두께 800Å, 인가 전압 80V, 공정 압력 1mTorr 내지 3mTorr에서 스퍼터링하는 경우, 상기 기판(S) 상에 형성되어 있는 박막, 특히 발광층을 구비하는 유기막(530)의 손상이 적음을 알 수 있다.

상기한 바와 같이 스퍼터링 장치(100)는 종래의 직류 전원 또는 고주파 전원 중 어느 하나만을 인가하여 스퍼터링하는 방식에 비하여 직류 전원과 고주파 전원을 동시에 인가함으로써, 150V 이하의 낮은 인가 전압으로 스퍼터링 공정을 수행할 수 있으며, 이러한 낮은 인가 전압을 통하여 스퍼터링 공정을 수행함으로써, 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자의 생성을 감소시킬 수 있다.

또한, 상기 자계 발생 수단(240)에 의하여 발생하는 자계에 의하여 상기 기판과 상기 스퍼터링 타겟(210) 사이의 공간에 플라즈마가 구속되어 고에너지의 입자가 상기 기판(S)과 충돌하는 것을 방지하게 된다.

또한, 상기 기관(S)과 상기 스퍼터링 타겟(210) 사이의 공간에 상기 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 기관(S)과 충돌하는 것을 방지하기 위한 충돌 억제 수단(330)을 배치함으로써, 상기 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 기관(S)과 충돌하는 것을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 본 발명은 고주파(RF, Ratio-Frequency) 전원 및 직류(DC, Direct current) 전원을 동시에 인가하며, 높은 에너지의 입자가 기관과 충돌하는 것을 방지하는 충돌 방지 수단을 구비함으로써, 스퍼터링 공정에서 발생할 수 있는 박막의 손상을 방지하는 스퍼터링 장치 및 이를 이용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관을 장착하는 기관 장착부를 구비하는 챔버와;

상기 챔버의 내부에 상기 기관과 대향되어 배치되는 스퍼터링 타겟과;

상기 기관과 상기 스퍼터링 타겟 사이의 공간에 배치되는 충돌 억제 수단과;

상기 스퍼터링 타겟에 직류 전원 및 교류 전원을 동시에 인가하는 전원 공급부를 구비하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 기관 장착부는 상기 기관을 지면에 수직하게 장착하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 충돌 억제 수단은 스퍼터링 시에 발생하는 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 입자가 상기 기관과 충돌하는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 충돌 억제 수단은 격자 형태의 도전체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 충돌 억제 수단과 상기 스퍼터링 타겟 사이의 거리는 80nm 내지 250nm인 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟을 장착하기 위한 플레이트를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟의 배면 방향에 위치하는 자계 발생 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 전원 공급부는

직류 전원을 공급하는 직류 전원 공급 장치와;

고주파 전원을 공급하는 고주파 전원 공급 장치와;

상기 직류 전원 및 고주파 전원을 제어하는 전원 제어기를 구비하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 기판은 100℃ 이하로 유지되는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

청구항 10.

기판 상에 하부 전극을 형성하는 단계와;

상기 하부 전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계와;

상기 화소 정의막 상에 적어도 발광층을 구비하는 유기막을 형성하는 단계와;

제 1항 내지 제 9항 중 어느 하나의 스퍼터링 장치를 이용하여 상기 유기막 상에 상부 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

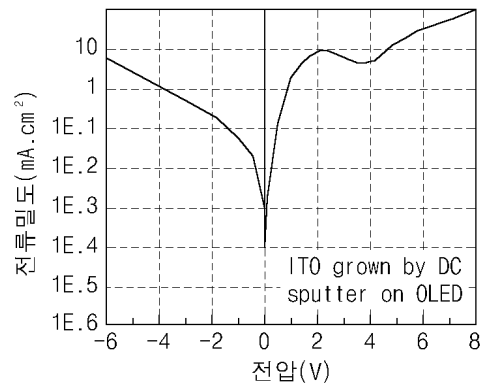
청구항 11.

제 10항에 있어서,

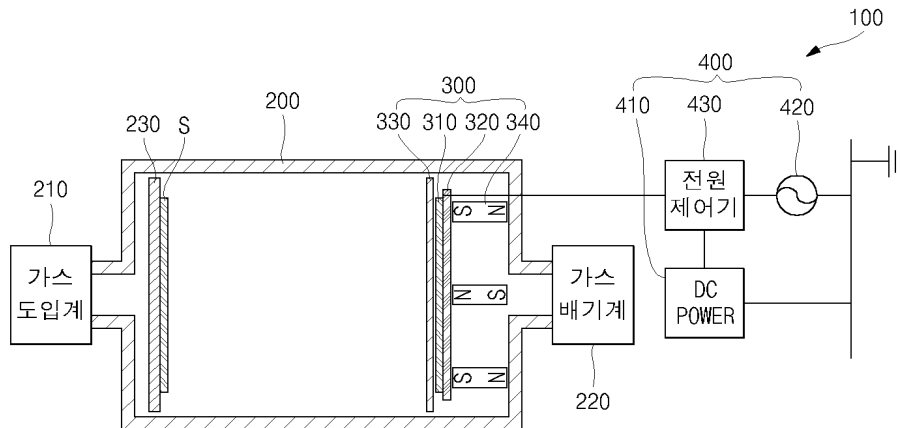
상기 상부 전극 상에 상기 상부 전극 및 상기 유기막을 보호하기 위한 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

도면

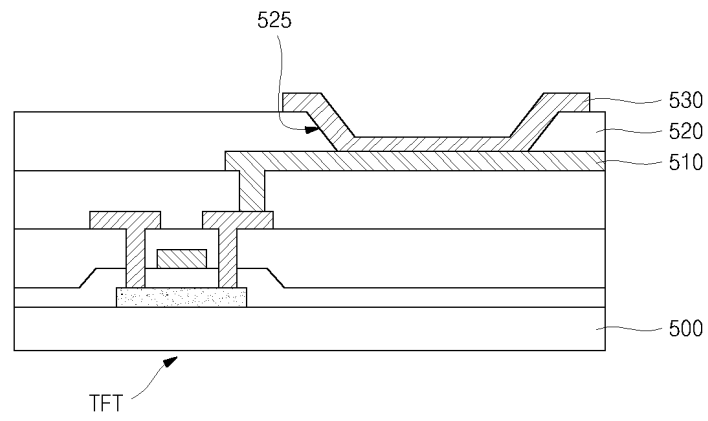
도면1



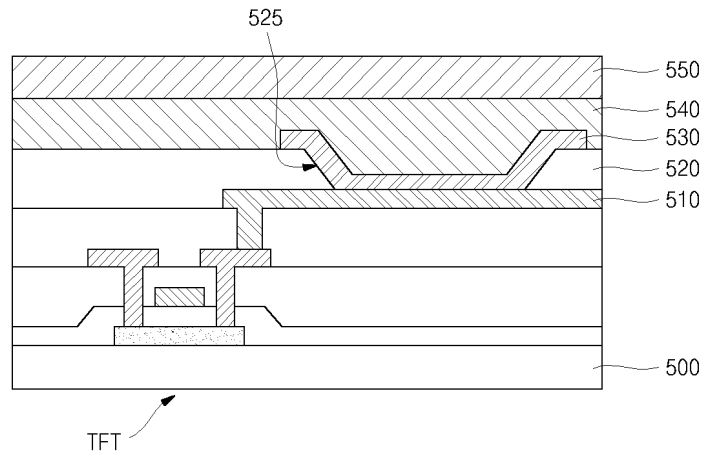
도면2



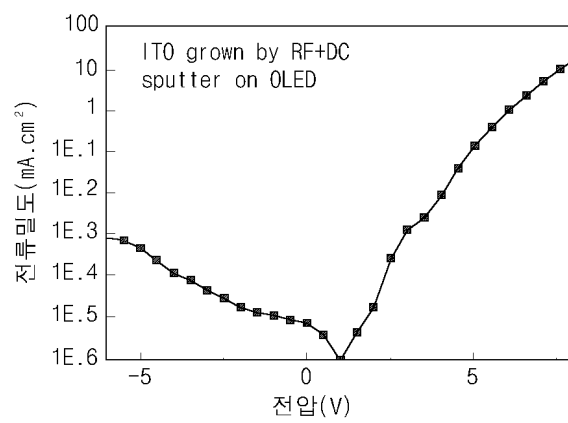
도면3a



도면3b



도면4



专利名称(译)	溅射装置和使用其的有机电致发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR1020060058209A	公开(公告)日	2006-05-30
申请号	KR1020040096950	申请日	2004-11-24
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	LEE KYUSUNG 이규성 KIM HANKI 김한기 HUH MYUNGSOO 허명수		
发明人	이규성 김한기 허명수		
IPC分类号	H05B33/10		
其他公开文献	KR100601518B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括腔室，其中本发明的溅射装置包括基板安装部分，该基板安装部分能够装配基板作为溅射装置，能够防止溅射过程中产生的薄膜损坏碰撞检测装置包括颗粒与基板碰撞的有机电致发光显示装置的制造方法，同时使用高能量，它允许高频（RF，比率 - 频率）电源和直流电（DC，直流电源溅射靶，其配置为与基板内腔面对的碰撞抑制装置：设置在溅射靶与基板和供电单元之间的空间，同时授权直流电源溅射靶中的供电和交流电源。溅射和碰撞抑制装置。

