

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0057255
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월26일

(21) 출원번호 10-2004-0096346

(22) 출원일자 2004년11월23일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 김한기
경기도 수원시 권선구 권선동 1240번지 현대아파트 206-1203
이규성
서울특별시 강서구 화곡5동 1012-15

(74) 대리인 서만규
서경민

심사청구 : 있음

(54) 대향 타겟식 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 유기 전계발광 표시 장치의 제조 방법

요약

본 발명은 원판형의 대향 타겟을 사용함으로써, 박막 형성시 발생하는 높은 에너지를 갖는 입자들의 기관 충돌에 의한 막의 손상을 방지하며, 상기 원판형의 대향 타겟의 주위로 다수의 기관을 공전시켜 박막을 형성함으로써, 대량 생산에 적합한 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 대향 타겟식 스퍼터링 장치는 몸체를 이루는 챔버와, 상기 챔버 내벽을 따라 다수의 기관을 장착할 수 있는 기관 장착부를 구비하는 챔버부와, 소정의 거리를 두고 대향 배치되어 구속 공간을 형성하는 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟과, 상기 한 쌍의 타겟 각각의 배면에 설치되어 상기 구속 공간에 자계를 발생시키는 자계 발생 수단을 구비하여 이루어진다.

대표도

도 2a

색인어

대향 스퍼터링, 기관 회전

명세서

도면의 간단한 설명

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

도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 종단면도.

도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 평면도.

도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 개략도.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 종단면도.

도 4a및 도 4b는 본 발명의 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도.

도 5는 본 발명의 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 누설 전류를 설명하기 위한 도면.

(도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명)

100; 대향 스퍼터링 장치

200; 챔버부 210; 챔버

220; 기관 장착부 300, 500, 600; 스퍼터링 타겟부

311, 315; 스퍼터링 타겟 320; 자계 발생 수단

330; 냉각 장치 400; 전원 공급 장치

700; 절연 기관 710; 하부 전극

720; 화소 정의막 725; 개구부

730; 유기막 740; 상부 전극

750; 보호막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 원판형의 대향 타겟을 사용함으로써, 박막 형성시 발생하는 높은 에너지를 갖는 입자들의 기관 충돌에 의한 막의 손상을 방지하며, 상기 원판형의 대향 타겟의 주위로 다수의 기관을 공전시켜 박막을 형성함으로써, 대량 생산에 적합한 대향 타겟식 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 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 상태에서부터 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 진식 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.

상기한 바와 같은 스퍼터링 방법에서 인가 전압은 플라즈마 형성시 타겟으로부터 튀어나가는 입자가 갖는 에너지와 밀접한 관계를 갖게 되는데, 상기한 스퍼터링 방법은 150V 이상으로 전원을 공급함으로 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 국내 공개 특허 2002-0087839호에는 스퍼터링 장비에서 두 장의 타겟을 서로 마주보도록 하는 대향 타겟식 스퍼터링 장비를 개시하고 있다.

그러나, 상기 대향 타겟식 스퍼터링 장비는 한 장의 기관만을 장착하고 스퍼터링하여 박막을 형성함으로 대량 생산에 적용하기에는 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 원판형의 대향 타겟을 사용함으로써, 박막 형성시 발생하는 높은 에너지를 갖는 입자들의 기관 충돌에 의한 막의 손상을 방지하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은 상기 원판형의 대향 타겟의 주위로 다수의 기관을 공전시켜 박막을 형성함으로써, 대량 생산에 적합한 대향 타겟식 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데에 또 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 대향 타겟식 스퍼터링 장치는 몸체를 이루는 챔버와, 상기 챔버 내벽을 따라 다수의 기관을 장착할 수 있는 기관 장착부를 구비하는 챔버부와, 소정의 거리를 두고 대향 배치되어 구속 공간을 형성하는 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟과, 상기 한 쌍의 타겟 각각의 후면에 설치되어 상기 구속 공간에 자계를 발생시키는 자계 발생 수단을 구비하는 적어도 하나의 스퍼터링 타겟부를 구비하여 이루어진다.

상기 기관 장착부는 상기 챔버 내부를 따라 회전하도록 이루어지며, 상기 기관 장착부의 회전 궤도와 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟은 동심원을 이룬다.

상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟은 원판형으로 이루어지며, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟은 서로 동일한 물질로 이루어지거나, 또는 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟은 서로 다른 물질로 이루어질 수 있다.

상기 챔버는 내압이 0.1mTorr 내지 100mTorr로 유지된다.

상기 스퍼터링 타겟부의 자계 발생 수단을 냉각시키기 위한 냉각 장치를 더 구비할 수도 있다.

상기 기관은 100℃ 이하로 유지되는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관 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 대향 타겟식 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 수도 있다.

이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예를 설명한다.

도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 종단면도이며, 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 평면도이며, 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 개략도이다.

도 2a 내지 도 2c를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치(100)는 상기 대향 타겟식 스퍼터링 장치(100)의 몸체를 이루는 챔버부(200)와, 상기 챔버 내에 설치된 스퍼터링 타겟부(300)와, 전원 공급 장치(400)를 구비하는 구조로 이루어진다.

상기 챔버부(200)는 상기 대향 타겟식 스퍼터링 장치(100)의 몸체를 이루는 챔버(210)와, 다수의 기관을 장착하는 기관 장착부(220)를 구비한다. 상기 챔버(210)는 대략 원통형의 진공 챔버이며, 챔버(210)의 내부는 0.1mTorr 내지 100mTorr 사이의 진공을 유지한다. 상기 기관 장착부(220)는 상기 챔버(210)의 내벽을 따라 다수의 기관(S)을 장착한다. 또한, 상기 기관 장착부(220)는 상기 챔버(210)의 내벽을 따라 360° 회전할 수 있도록 구성된다.

상기 스퍼터링 타겟부(300)는 기관(S) 상으로 스퍼터링하고자 하는 물질로 이루어지는 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)과, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315) 사이의 공간에 자계를 발생시키기 위한 자계 발생 수단(320)과, 상기 자계 발생 수단(320)을 냉각시키기 위한 냉각 장치(330)를 구비한다.

상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)은 상기 챔버(210)의 내벽과 소정 거리를 두고 그 사이에 구속 공간을 형성하도록 배치되며, 각각의 스퍼터링 타겟(311, 315)은 상기 챔버(210)가 대략 원통형이므로, 상기 챔버(210)와 대략 동심원을 이루는 원판형으로 이루어진다. 또한, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)은 상기 기관(S) 상에 형성하고자 하는 물질로 이루어지며, 상기 기관(S) 상에 형성하고자 하는 물질의 종류에 따라 상기 한쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)은 동일한 물질로 이루어지거나, 서로 다른 물질로 이루어질 수 있다.

예를 들면, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy) 및 이들의 등가물로 이루어질 수 있다.

또는, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)은 ITO(Indium-Tin Oxide), IZO(Indium-Zinc Oxide), IO(Indium Oxide), ZnO, TZO(Tin-Zinc Oxide), AZO, GZO 또는 이들의 등가물로 이루어질 수 있다.

또한, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)이 서로 다른 물질로 이루어지도록 하여, 상기 기관(S) 상에 두 가지 물질 이상으로 이루어지는 화합물로 이루어지는 박막을 형성할 수 있다. 예를 들면, 또는 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟

(311, 315) 중 어느 하나를 ITO로 구성하며, 다른 하나를 IZO로 구성하여, 상기 기관(S) 상에 ITZO로 이루어지는 박막을 형성할 수 있다. 즉, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)에 서로 다른 물질을 이용함으로써, 상기 기관(S) 상에 형성되는 물질을 다양하게 조절할 수 있는 것이다.

상기 자계 발생 수단(320)은 영구 자석으로, 상기 구속 공간을 자속이 균일하게 둘러싸도록 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)에 자계를 수직 방향으로 발생시키며, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315) 각각의 배면에 설치된다.

상기 냉각 장치(330)는 냉각수의 흐름을 통해, 상기 스퍼터링 타겟부(300)의 자계 발생 수단(320)을 열 전도 방식으로 냉각시킨다.

상기 전원 공급 장치(400)는 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)이 캐소드 전극으로 작동하도록 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)에 (-) 전원을 공급하며, 상기 챔버(210)가 애노드 전극으로 작동하도록 하는 역할을 수행한다.

상기한 바와 같은 대향 타겟식 스퍼터링 장치(100)의 작동은 하기와 같다.

상기 챔버부(200)의 기관 장착부(220)에 다수의 기관(S)을 장착하고, 상기 챔버(210) 내에 아르곤(Ar) 가스 등의 스퍼터링 가스를 주입한 후, 상기 기관 장착부(220)를 회전시킨다. 이때, 상기 대향 타겟식 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 주입할 수 있다. 이때, 상기 챔버(210) 내부의 압력, 즉, 스퍼터링 가스의 압력은 0.1mTorr 내지 100mTorr 인 것이 바람직하다. 이는 상기 스퍼터링 가스의 압력이 100mTorr보다 높은 경우, 스퍼터링 방법을 통하여 상기 기관(S) 상에 형성되는 박막 내에 아르곤(Ar)과 같은 스퍼터링 가스의 성분의 함량이 증가하여 상기 박막의 특성 열화를 초래하기 때문이다. 또한, 상기 스퍼터링 가스의 압력이 0.1mTorr보다 낮은 경우, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315) 사이의 구속 공간에 플라즈마의 형성이 어려워 스퍼터링 효율이 떨어지기 때문이다.

그런 다음, 도 2c에서와 같이, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)에 상기 전원 공급 장치(400)를 통하여 동시에 (-) 전원을 인가하면, 상기 자계 발생 수단(320)에 의하여 발생된 자계에 의하여 구속 공간 내에 스퍼터링 플라즈마가 발생되어 구속된다. 이때, 상기 플라즈마는 gamma - 전자, 음이온, 양이온 등으로 이루어져 있다.

이러한 플라즈마는 도 2c에 도시된 바와 같이, 상기 구속 공간 내에서 균일한 플라즈마 전압을 나타낸다. 이때, 상기 플라즈마 내의 전자는 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)을 연결한 자기력선을 따라 회전 운동을 하면서 고밀도 플라즈마를 형성시키고 동시에, 상기 한 쌍의 스퍼터링 타겟(311, 315)에 걸린 (-) 전원에 의하여 왕복 운동을 하면서 고밀도 플라즈마를 유지시킨다. 즉, 플라즈마 내에서 형성되거나 인가된 전원에 의하여 형성된 모든 전자나 이온은 자기력선을 따라 회전 운동을 하게 되고, 마찬가지로 gamma - 전자, 음이온, 양이온 등의 전하를 띤 이온 입자 역시 상기 자기력선을 따라 왕복 운동하기 때문에 100eV 이상의 높은 에너지를 갖는 하전된 입자는 반대편 타겟으로 가속되게 되어 상기 구속 공간 내에 형성된 플라즈마 내에 구속된다. 이때, 어느 하나의 타겟에서 스퍼터링된 입자 역시 100eV 이상의 높은 에너지를 가진 입자는 반대편 타겟으로 가속되게 되어 상기 구속 공간 내에 형성된 플라즈마에 수직으로 놓여 있는 기관(S) 상에 아무런 영향을 주지 않게 되고, 비교적 낮은 에너지를 갖는 중성 입자의 확산에 의하여 상기 기관(S) 상에 박막 형성이 이루어진다.

따라서, 종래의 스퍼터링 장치를 이용하는 경우에 비하여 플라즈마에 의한 손상, 즉 높은 에너지를 갖는 입자의 충돌에 의한 기관(S)의 손상을 방지하며, 기관(S) 상에 박막을 형성할 수 있다. 또한, 높은 에너지를 가진 입자의 충돌이 없기 때문에 별도의 기관(S) 냉각 시스템의 설치 없이도 100℃ 이하의 기관(S) 온도를 유지할 수 있어 유기물의 손상을 최소화할 수 있다.

한편, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 설명하기 위한 종단면도이다.

도 3에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치는 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같은 대향 타겟식 스퍼터링 장치와 구조적으로 유사하다. 다만, 하나의 챔버부(200) 내에 스퍼터링 타겟부(500, 600)가 다수개 구비되는 구조만이 다르다. 즉, 상기 하나의 챔버부(200) 내에 다수의 스퍼터링 타겟부(500, 600)를 설치함으로써, 다수의 기관(S)을 동시에 스퍼터링할 수 있다. 이때, 상기 챔버부(200)의 상기 챔버(210)의 반경 및 상기 기관 장착부(220)의 회전 반경은 상기 도 2a 내지 도 2c에 도시된 대향 타겟식 스퍼터링 장치의 챔버의 반경 및 기관 장착부의 회전 반경보다 크다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정단면도이다.

도 4a를 참조하면, 절연 기판(700) 상에 하부 전극(710)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 기판(700) 상에 박막 트랜지스터(TFT)가 미리 형성된다.

상기 하부 전극(710)을 형성한 후, 상기 절연 기판(700) 전면에 화소 정의막(720)을 형성하고, 상기 화소 정의막(720)을 사진 식각하여 상기 하부 전극(710)의 일부분을 노출시키는 개구부(725)를 형성한다. 상기 화소 정의막(720)은 페놀(phenol) 계열의 유기 절연 물질 또는 PI(Polyimide) 등의 감광성 유기 절연 물질로 이루어진다.

상기 화소 정의막(720)을 형성한 후, 상기 개구부(725)의 상부에 적어도 발광층을 구비하는 유기막(730)을 형성한다. 이때, 상기 유기막(730)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.

상기 유기막(730)을 형성한 다음, 상기 유기막(730)이 형성된 절연 기판(700)을 도 2a 내지 도 2c 및 도 3에 도시된 바와 같은 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 이용하여 상기 유기막(730) 상에 상부 전극(740)을 형성한다. 이때, 상기 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 이용하여 상기 상부 전극(740)을 형성하는 경우에는 플라즈마에서 발생하는 높은 에너지를 갖는 입자에 의한 유기막(730)의 손상을 방지할 수 있다.

상기 상부 전극(740)을 형성한 후, 상기 상부 전극(740) 상에 상기 상부 전극(740) 및 상기 발광층을 구비하는 유기막(730)이 외부의 산소 및 수분에 의한 열화를 방지하기 위한 보호막(750)을 형성한다. 상기 보호막(750)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(710), 상기 발광층을 구비하는 유기막(730)과 상부 전극(740)을 구비하는 절연 기판(700)을 봉지한다.

한편, 상기 하부 전극(710) 및 상부 전극(740)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(710)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(740)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(710)은 반사도가 우수한 금속막을 구비하는 구조, 예를 들면, 금속막과 투명 도전막으로 이루어지는 이중막 구조로 이루어지며, 상기 상부 전극(740)은 상기 하부 전극(710)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(710) 및 상부 전극(740) 모두 상기 발광층을 구비하는 유기막(730)에서 발광하는 광이 투과할 수 있는 구조, 예를 들면, 상기 하부 전극(710)은 투명 도전막으로 이루어지며, 상기 상부 전극(740)은 반투명 금속막과 투명 도전막의 이중막 구조로 이루어질 수 있으나, 본 발명에서 상기 하부 전극(710) 및 상부 전극(740)의 구조를 한정하는 것은 아니다.

한편, 도 5는 본 발명의 대향 타겟식 스퍼터링 장치를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 누설 전류를 설명하기 위한 도면이다.

도 5를 참조하면, 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같은 대향 타겟식 스퍼터링 장치(100)의 챔버(210) 내부의 압력을 5mTorr, 아르곤 가스와 산소 가스의 비를 9/1로 유지하며, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)을 ITO로 하고, 100W 내지 300W 사이의 전원을 공급하여 1000Å의 ITO로 이루어지는 상부 전극을 형성한 경우의 유기 전계 발광 표시 장치는 역 바이어스(reverse bias) 영역에서 누설 전류(leakage current)가 거의 없음을 알 수 있다.

즉, 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같은 대향 타겟식 스퍼터링 장치(100)를 이용하여 스퍼터링하는 경우, 상기 기판(S) 상에 형성되어 있는 박막, 특히 발광층을 구비하는 유기막(730)의 손상이 적음을 알 수 있다.

상기한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 대향 타겟식 스퍼터링 장치(100)는 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)을 이용하여, 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟(311, 315)과 대략 수직을 유지하는 기관(S) 상에 박막을 형성함으로써, 상기 기관(S)에 손상을 방지할 수 있다. 특히, 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서, 발광층을 구비하는 유기막(730) 상에 형성되는 상부 전극(740)의 형성시 상기 유기막(730)의 손상 없이 상부 전극(740)을 형성할 수 있다.

또한, 상기 기관 장착부(220)에 상기 챔버(210)의 내벽을 따라 다수의 기관(S)을 장착하고 회전하며 스퍼터링함으로써, 대량 성막이 가능하다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 본 발명은 원판형의 대향 타겟을 사용함으로써, 박막 형성시 발생하는 높은 에너지를 갖는 입자들의 기관 충돌에 의한 막의 손상을 방지하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

또한, 본 발명은 상기 원판형의 대향 타겟의 주위로 다수의 기관을 공전시켜 박막을 형성함으로써, 대량 생산에 적합한 대향 타겟식 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 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.

몸체를 이루는 챔버와, 상기 챔버 내벽을 따라 다수의 기관을 장착할 수 있는 기관 장착부를 구비하는 챔버부와,

소정의 거리를 두고 대향 배치되어 구속 공간을 형성하는 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟과, 상기 한 쌍의 타겟 각각의 후면에 설치되어 상기 구속 공간에 자계를 발생시키는 자계 발생 수단을 구비하는 적어도 하나의 스퍼터링 타겟부를 구비하는 것을 특징으로 하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 기관 장착부는 상기 챔버 내부를 따라 회전하는 것을 특징으로 하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 기관 장착부의 회전 궤도와 상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟은 동심원을 이루는 것을 특징으로 하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟은 원판형으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟은 서로 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 한 쌍의 대향 스퍼터링 타겟은 서로 다른 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 챔버는 내압이 0.1mTorr 내지 100mTorr인 것을 특징으로 하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟부의 자계 발생 수단을 냉각시키기 위한 냉각 장치를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 대향 타겟식 스퍼터링 장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 기판은 100℃이하로 유지되는 것을 특징으로 하는 대향 타겟식 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 대향 타겟식 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 스퍼터링 장치의 압력은 0.1mTorr 내지 100mTorr인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

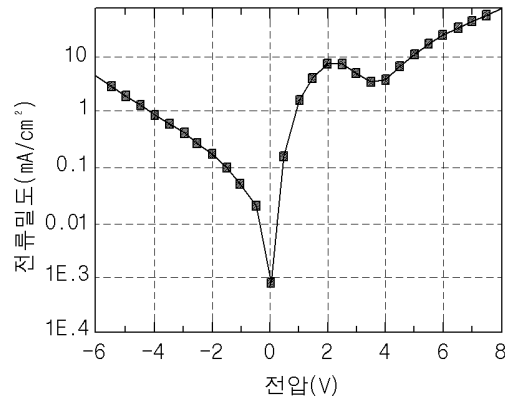
청구항 12.

제 10항에 있어서,

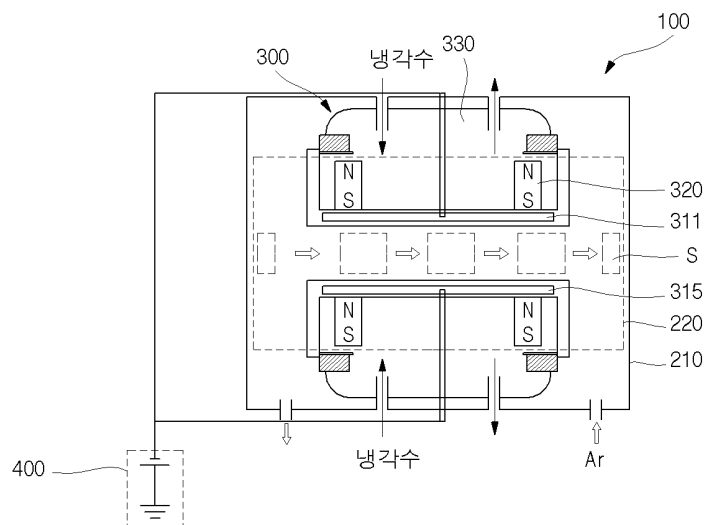
상기 상부 전극 상에 상기 상부 전극 및 상기 유기막을 보호하기 위한 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

도면

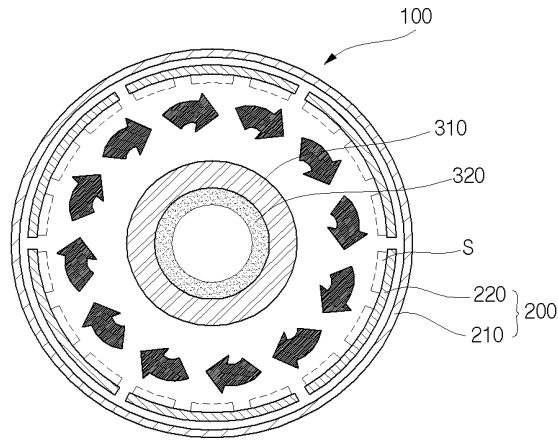
도면1



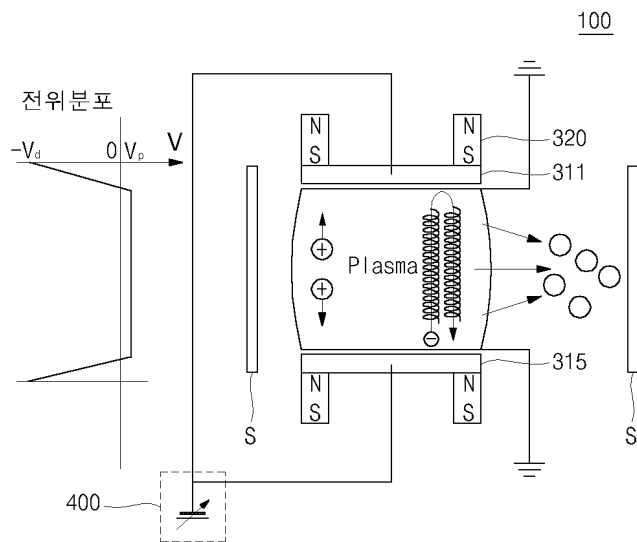
도면2a



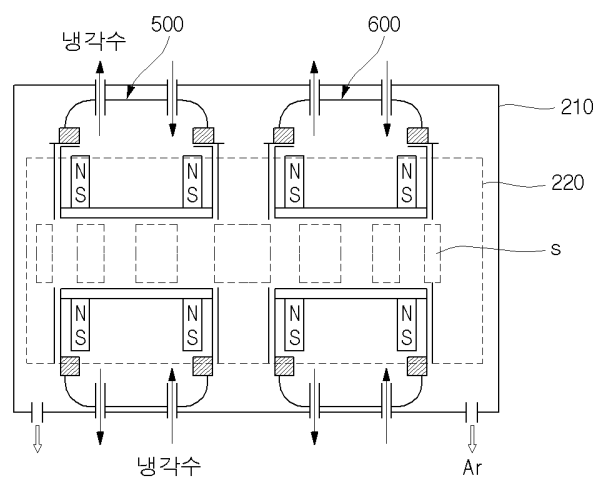
도면2b



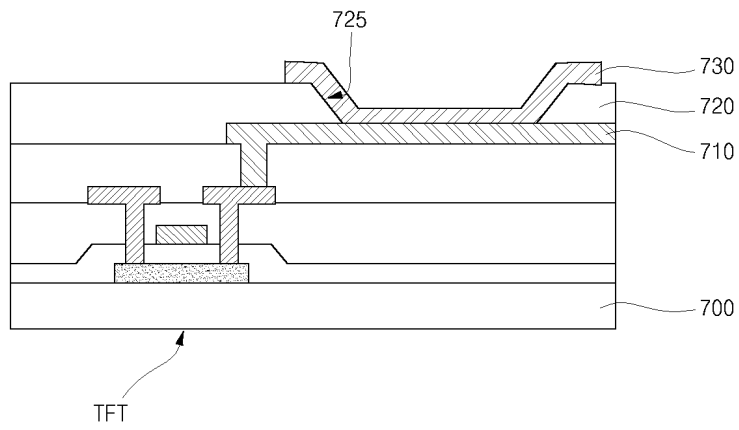
도면2c



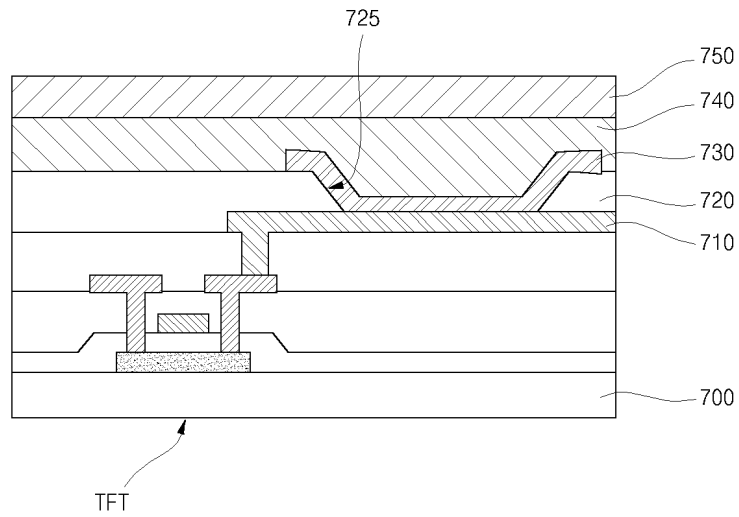
도면3



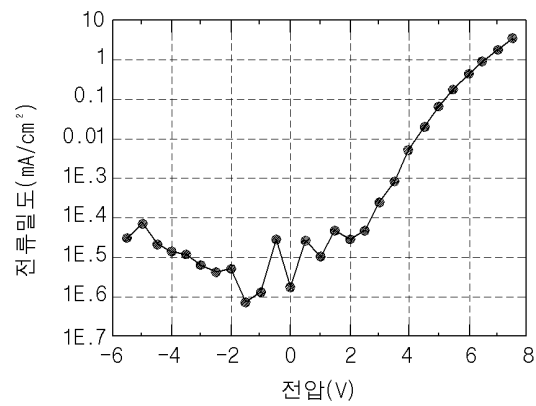
도면4a



도면4b



도면5



专利名称(译)	目标型溅射装置和使用其的有机电致发光显示装置的制造方法相对		
公开(公告)号	KR1020060057255A	公开(公告)日	2006-05-26
申请号	KR1020040096346	申请日	2004-11-23
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	KIM HANKI 김한기 LEE KYUSUNG 이규성		
发明人	김한기 이규성		
IPC分类号	H05B33/10		
其他公开文献	KR100670464B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种面靶溅射装置和使用该装置制造OLED（有机电致发光显示器）的方法，以防止由于在薄膜形成过程中产生的具有高能量的颗粒的基板碰撞而损坏层。使用圆形面目标。

