



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

C09K 11/78 (2006.01)
C09K 11/77 (2006.01)
C09K 11/64 (2006.01)
H05B 33/14 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0048733
(43) 공개일자 2007년05월09일

(21) 출원번호 10-2007-7004242

(22) 출원일자 2007년02월22일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2007년02월22일

(86) 국제출원번호 PCT/CA2005/001151

(87) 국제공개번호 WO 2006/007728

국제출원일자 2005년07월22일

국제공개일자 2006년01월26일

(30) 우선권주장 60/589,801 2004년07월22일 미국(US)

(71) 출원인 이화이어 테크놀로지 코포레이션
캐나다 티8엘 3더블유4 알버타 포트 서스캐치원 10102-114 스트리트
산요덴키가부시킴이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메 5반 5고

(72) 발명자 싱, 용바오
캐나다, 온타리오 엘5엠 5엠6, 미시소거, 로즈웨이 드라이브 1526
요시다, 이사오
일본, 이바라키 305-0821, 카스가 츠쿠바 2-33-14
애키존, 조
캐나다, 온타리오 엘0엔 1에스3, 칼레돈, 히트레이크 로드 알알119518
하마다, 히로키
일본, 오사카 573-0005, 히라카타시, 이케노미야, 2-22-1

(74) 대리인 허성원
윤창일
서동현

전체 청구항 수 : 총 41 항

(54) 전계발광 표시장치용 형광재로 사용하기 위한 산화알루미늄 및 산질화 알루미늄층

(57) 요약

ac 후막 유전 전계발광 표시장치들에서 사용되는 티오알루미늄에이트를 기재로 하는 형광재들의 동작 안정성을 개선하기 위해 신규한 적층이 마련된다. 이 신규한 구조의 적층은 희토류 활성화된 알카린 토 티오알루미늄에이트 형광재 박막층, 및 형

광재 박막층에 바로 인접하여 접촉하는 상태로 제공되는 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층을 포함한다. 본 발명은 특히, 형광막들을 형성 및 활성화시키도록 고온 처리 온도들에 지배되는 후막 유전층들을 채용하는 전계발광 표시장치들에서 사용되는 형광재들에 적용될 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1.

후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물에 있어서,

- 희토류 활성화된 알카린 토 티오알루미늄네이트 형광재 박막층;
- 상기 형광재 박막층의 저면에 바로 인접하여 접촉하도록 마련되어 있는 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층; 및
- 상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층에 인접하는 후막 유전층을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 형광재 박막층은 $AB_xC_y:RE$ 로 표현되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물: 여기서,

A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나;

B는 Al 또는 In 중 적어도 하나;

C는 S 또는 Se 중 적어도 하나이며,

$2 < x < 4$ 및 $4 < y < 7$.

청구항 3.

제2항에 있어서,

RE는 Eu 및 Ce로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 희토류 활성화종인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 형광재는 알루미늄 대 바륨간의 비가 약 2 내지 약 2.5인 바륨 티오알루미늄네이트인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 형광재는 바륨과 마그네슘 합에 대한 마그네슘의 원자 농도의 비가 약 0.001 내지 0.2의 범위 내인 마그네슘 바륨 티오알루미네이트인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 6.

제3항에 있어서,

상기 형광재는 3가 유로퓸 또는 셀륨에 의해 활성화되고, 바륨 또는 바륨과 마그네슘 합에 대한 유로퓸 또는 셀륨의 상기 원자비가 약 0.005 내지 약 0.094의 범위 내인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 7.

제3항에 있어서,

상기 형광재는 3가 유로퓸 또는 셀륨에 의해 활성화되며, 바륨 또는 바륨과 마그네슘 합에 대한 유로퓸 또는 셀륨의 상기 원자비가 약 0.005 내지 약 0.035의 범위 내인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 8.

제3항에 있어서,

상기 형광재는 S 및 Se의 조합된 농도의 0.2 이하인 상대 원자 농도의 산소를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층은 약 20 nm 내지 약 50 nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층은 상기 형광재 박막 구조물에 접착되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 11.

제1항에 있어서,

상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층은 진공 증착 프로세스에 의해 증착되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 진공 증착 프로세스는 스퍼터링인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 스퍼터링은, 아르곤 대 질소의 비가 약 4 : 1 내지 1 : 1의 범위 내이고, 작업 압력이 약 8×10^{-4} mbar 내지 6×10^{-3} mbar의 범위 내인 저압의 질소 분위기에서 실행되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 14.

제12항에 있어서,

상기 스퍼터링은 산소 함유 저압 분위기 중에서 실행되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 15.

제12항에 있어서,

상기 스퍼터링은 산소 및 질소 함유 저압 분위기 중에서 실행되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 16.

제1항에 있어서,

상기 후막 유전층은, 리드 마그네슘니오베이트(PMN) 또는 리드 마그네슘 니오베이트 티타네이트(PMN-PT)로 이루어진 하부층 및 리드 지르코늄 티타네이트(PZT)로 이루어진 상부층을 평활층으로서 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 평활층 상에 바륨 티타네이트층이 마련되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 바륨 티타네이트층 상에 바륨 탄탈레이트의 추가층이 마련되며, 상기 바륨 탄탈레이트는 상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층에 바로 인접해 있는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 19.

제17에 있어서,

상기 바륨 티타네이트층은 약 100 nm 내지 약 200 nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 20.

제18항에 있어서,

상기 바륨 탄탈레이트층은 약 30 nm 내지 약 70 nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치용 형광재 적층물.

청구항 21.

후막 유전 전계발광장치에 있어서:

- 티오알루미늄네이트 형광재;
- 상기 형광재의 바닥 표면에 바로 인접하는 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층; 및
- 상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층에 인접하는 후막 유전층을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 22.

제21항에 있어서,

상기 형광재는 $AB_xC_y:RE$ 로 표현되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치: 여기서,

A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나;

B는 Al 또는 In 중 적어도 하나;

C는 S 또는 Se 중 적어도 하나이며,

$2 < x < 4$ 및 $4 < y < 7$.

청구항 23.

제22항에 있어서,

RE는 Eu 및 Ce로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 희토류 활성종들인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 24.

제23항에 있어서,

상기 형광재는 알루미늄 대 바륨의 비가 약 2 내지 약 2.5인 바륨 티오알루미늄에이트인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 25.

제23항에 있어서,

상기 형광재는 바륨과 마그네슘 합에 대한 마그네슘의 원자 농도의 비가 약 0.001 내지 0.2의 범위 내인 마그네슘 바륨 티오알루미늄에이트인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 26.

제23항에 있어서,

상기 형광재는 3가 유로퓸 또는 셀륨에 의해 활성화되고, 바륨 또는 바륨과 마그네슘 합에 대한 유로퓸 또는 셀륨의 원자 비가 약 0.005 내지 약 0.094의 범위 내인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 27.

제23항에 있어서,

상기 형광재는 3가 유로퓸 또는 셀륨에 의해 활성화되며, 바륨 또는 바륨과 마그네슘 합에 대한 유로퓸 또는 셀륨의 원자 비가 약 0.005 내지 약 0.035의 범위 내인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 28.

제23항에 있어서,

상기 형광재는 S 및 Se의 조합된 농도의 0.2 이하인 상대 원자 농도로 산소를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 29.

제21항에 있어서,

상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층은 약 20 nm 내지 약 50 nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 30.

제21항에 있어서,

상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층은 상기 형광재 박막 구조물에 접촉되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계 발광장치.

청구항 31.

제21항에 있어서,

상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층은 진공 증착 프로세스에 의해 증착되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계 발광장치.

청구항 32.

제31항에 있어서,

상기 진공 증착 프로세스는 스퍼터링인 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 33.

제32항에 있어서,

상기 스퍼터링은, 아르곤 대 질소의 비가 약 4 : 1 내지 1 : 1의 범위 내이고, 작업 압력이 약 8×10^{-4} mbar 내지 6×10^{-3} mbar의 범위 내인 저압의 질소 분위기에서 실행되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 34.

제32항에 있어서,

상기 스퍼터링은 산소 함유 저압 분위기 중에서 실행되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 35.

제32항에 있어서,

상기 스퍼터링은 산소 및 질소 함유 저압 분위기 중에서 실행되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 36.

제21항에 있어서,

상기 후막 유전층은, 리드 마그네슘니오베이트(PMN) 또는 리드 마그네슘 니오베이트 티타네이트(PMN-PT)로 이루어진 하부층 및 리드 지르코늄 티타네이트(PZT)로 이루어진 상부층을 평활층으로서 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 37.

제36에 있어서,

상기 평활층 상에 바륨 티타네이트층이 마련되는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 38.

제37항에 있어서,

상기 바륨 티타네이트층 상에 바륨 탄탈레이트의 추가층이 마련되며, 상기 바륨 탄탈레이트는 상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층에 바로 인접해 있는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 39.

제37에 있어서,

상기 바륨 티타네이트층은 약 100 nm 내지 약 200 nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 40.

제38항에 있어서,

상기 바륨 탄탈레이트의 층은 약 30 nm 내지 약 70 nm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치.

청구항 41.

후막 유전 전계발광장치에서 희토류 활성종들로 도우핑된 알카린 토 티오알루미늄네이트 형광재의 휘도 및 동작 수명을 개선하는 방법 있어서:

- 상기 장치에 제1항의 적층물을 제공하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전 전계발광장치의 형광재의 휘도 및 동작 수명 개선 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 고유전 상수를 갖는 후막 유전층들을 채용하는 전색 ac 전계발광 표시장치들에 사용되는 청색 발광 형광재료들의 동작 안정성 개선에 관한 것이다. 좀더 구체적으로, 본 발명은 형광 감퇴를 방지하도록 형광층과 접촉 상태로 산화 알루미늄(aluminium oxide)층 또는 산질화 알루미늄(aluminum oxynitride)층들을 제공한다.

배경기술

후막 유전 구조는 미국특허 제 5,432,015호에 의해 예시된 박막 전계발광 (TFEL) 표시장치들에 비해 우수한 유전 파괴 내성뿐만 아니라 감소된 동작 전압을 제공한다. 후막 유전 구조는 또한 TFEL 표시장치들로부터 실현될 수 있는 것보다 더 큰 휘도를 제공하도록 형광막에 주입할 수 있는 전하량을 향상시킨다. 전색의 후막 유전 전계발광 표시장치들은 예를 들어, 본 출원인의 PCT CA03/01567에 개시되어 있다. 이들 표시장치들은 고 휘도 청색 형광재료들을 채용하여, 청색 서브픽셀 및 색변환 재료들을 직접 조명하여 줌으로써, 청색 광을 적색 및 녹색 서브픽셀들에 대한 적색 또는 녹색 광으로부터

하향 전환한다. 이들 후막 전계발광 구조는 캐소드 레이 튜브(CRT)를 기재로 한 표시장치들의 휘도 및 컬러 스펙트럼 능력에 합치되지만, 동작 안정성은 여전히 CRT들에 의해 제공되는 것보다 떨어진다. 따라서, 후막 유전 구조들의 개선이 여전히 요망되고 있다.

개선이 필요한 영역은 후막 유전 전계발광 구조들에서 사용되는 형광층들의 열화를 방지한다. 이와 관련하여, 여러 가지 재료들이 소정 타입의 형광재료들과 함께 사용되는 것을 제안하였다. 미국특허 제5,496,597호 및 제5,598,059호는 전계발광 표시장치들을 위한 테리븀 도우핑된 황화아연(zinc sulfide)와 관련하여 산화알루미늄의 사용을 개시하였다. 또한 U.S. 4,975,338 및 JP 02103893에 개시된 바와 같은 박막 전계발광장치 내에 알카린 토 찰코겐 화합물들로 된 EL 발광층들과 함께 질화 알루미늄을 사용하는 것도 제안하였다. 또한 JP 08288069, JP10092580, U.S. 6,146,225, U.S. 6,383,048 및 U.S. 6,416,888에 개시된 바와 같은 유기 전계발광 소자들/표시장치들 내의 절연박막층으로서 뿐만 아니라 U.S.2002/0079836 및 U.S.2002/0031688에 개시된 바와 같은 EL 소자들 내의 습기 장벽층으로서 질화 알루미늄을 사용하였다. 또한 U.S.2002/0177008에 개시된 바와 같이 세라믹 기판으로서 질화 알루미늄이 제안되었다.

U.S.2002/0125821는 종래의 망간 활성화된 황화아연 형광막 및 후막 유전층간에 개입되는 반도체 재료로서 질화 알루미늄의 사용을 개시하였다. 본 장치는 형광막을 어니일링하고, 어니일링된 형광재의 상부에 질화 알루미늄층을 도포하고, 그 다음, 형광막 및 후막 유전층 사이에 질화 알루미늄이 위치되도록 그 위에 후막 유전층을 스크린 인쇄 및 소결하는 것에 의해 구성된다. 질화 알루미늄층들은 또한 후막 유전 전계발광 표시장치들 내에서 장벽층들로서 사용하는 것으로 개시되어 있다. PCT CA02/01891은 그러한 전계발광장치들 내의 형광층 위 또는 아래에 질화 알루미늄층들의 사용을 개시하고 있다.

산화알루미늄 장벽들은 전계발광 표시장치용 장벽층으로서 종래기술에 개시되어 있다. 예를 들어, 일본특허출원 제2003-332081호는 후막 유전 전계발광장치 내의 후막 유전층들 및 형광층 사이에 배치된 산화알루미늄층을 개시하고 있다. 그 개시된 장치에서, 산화알루미늄층은 형광층과 접촉하지 않고, 오히려 황화아연층이 산화알루미늄층 및 형광층 사이에 위치된다.

산화알루미늄층들은 또한 그러한 층들이 예를 들어, U.S. 4,209,705, 4,751,427, 5,229,628, 5,858,561, 6,113,977, 6,358,632 및 6,589,674에서 뿐만 아니라 U.S.2003/0160247 및 U.S.2004/0115859에서 개시된 바와 같이 형광재 또는 기판에 인접하여 제공되는 경우, 유기전계발광장치들에서 사용되는 것으로 공지되어 있다.

비록 전술한 특허들 및 특허출원들은 박막 또는 후막 전계발광 표시장치들 내의 종래의 황화아연 형광재들과 관련하여 질화 알루미늄과 같은 어떤 절연 재료들의 사용을 교시할 수도 있지만, 후막 유전 전계발광 표시장치들에 대하여 더 개선하여 그 내에 제공되는 형광재들의 휘도를 더 개선하고 또한 열화가 최소가 되도록 하여 동작 수명을 연장할 필요성이 여전히 존재하고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 개선된 동작 수명을 갖는 희토류 활성화된 도우핑된 박막 알카린 토 티오알루미늄에이트 형광재이다. 개선된 동작 수명은 형광재의 하부와 직접 접촉하는 상태로 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층을 제공함으로써 달성된다. 그러므로, 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층은 형광층과 접촉 상태에 있도록 형광층과 표시장치의 후막 유전 구조 사이에 위치된다.

산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층은 장치가 동작하는 동안 형광막으로부터 전자들이 주입되는 효율이 감소시킴으로써, 형광재료의 실현가능한 휘도를 감소시키는 원인이 되는 화학종들에 대한 장벽으로서 작용함으로써 형광재의 휘도와 동작 수명을 개선한다. 이는 광을 방출하는 형광재료 내의 활성화종들과 전자들의 상호 작용하는 효율을 감소시키는 원인이 되거나 또는 장치로부터 형광재 내에서 발생하는 광이 투과되어 유용한 휘도를 제공하는 효율을 감소시키는 원인이 된다. 종래의 기술은 전계발광장치 내의 형광재 및 후막 유전층간에 있는 형광재의 하부 표면에 바로 인접한 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층을 제공하는 것을 도모하지 않았다.

본 발명의 일 양상에 의하면, 후막 유전 전계발광장치를 위한 개선된 형광재 구조물이 제공되는데, 상기 구조물은 하기의 것들을 포함한다;

- 희토류 활성화된 알카린 토 티오알루미늄에이트 형광재 박막층;

- 상기 형광재 박막층의 바로 아래에 인접하여 제공되는 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층.

본 발명의 또 다른 양상에 의하면, 후막 유전 전계발광 표시장치에 사용하기 위한 형광재 적층물이 제공되며, 상기 적층은 다음의 구성을 포함한다;

(a) 희토류 활성화된 알카린 토 티오알루미늄네이트 형광재 박막층;

(b) 상기 형광재 박막층의 바로 아래에 인접하여 접촉하는 상태로 제공되는 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층; 및

(c) 상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층의 바닥 표면에 인접한 후막 유전층.

본 발명의 다른 양상들에 의하면, 형광재 적층물은 (b) 및 (c)간에 바륨 티타네이트를 더 포함할 수 있다. 또 다른 양상들에서, 형광재 적층물은 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층 및 바륨 티타네이트층 사이에 바륨 탄탈레이트층을 더 포함할 수 있다.

본 발명의 다른 양상에 의하면, 후막 유전 전계발광장치는 다음의 것들을 포함한다:

- 티오알루미늄네이트 형광재;

- 형광재의 바닥 표면에 바로 인접한 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층; 및

- 상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층에 인접한 후막 유전층.

본 발명의 또 다른 양상에 의하면, 후막 유전 전계발광장치는 하기의 것들을 포함한다:

- 화학식 $AB_xC_y:RE$ 로 나타내는 티오알루미늄네이트 형광층을 포함하며, 여기서,

A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나,

B는 Al, Ga 또는 In 중 적어도 하나,

C는 S 또는 Se 중 적어도 하나,

$2 < x < 4$ 및 $4 < y < 7$ 이며, 그리고

RE는 셀륨 및 유로퓸으로부터 선택되며; 또한

- 상기 형광층의 바닥 표면에 바로 인접하여 제공되는 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층을 포함한다.

본 발명의 또 다른 양상에 의하면, 후막 유전 전계발광장치가 제공되는데, 이 장치는:

- 강성 내열 기관;

- 상기 기관의 상부 표면 상에 인접한 전극층;

- 상기 전극층에 인접한 후막 유전층;

- 상기 후막 유전층에 인접한 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층; 및

- 상기 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층과 직접 접촉하는 형광층을 포함한다.

다른 양상에 의하면, 본 장치는 후막 유전층에 인접하는 임의적인 바륨 티타네이트층을 포함할 수도 있다. 또 다른 양상에 의하면, 본 장치는 바륨 티타네이트층 및 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층에 인접하는 바륨 탄탈레이트층을 더 포함할 수도 있다.

본 발명의 기타 특징 및 장점은 하기 특정 실시예들의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나, 본 발명의 특정 실시예들을 나타내는 상세한 설명은 단지 설명을 위한 것이므로, 본 발명의 정신과 범위로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 분야의 숙련자는 여러 수정 변경이 가능하다는 것을 이해할 것이다.

실시예

실시예 1

이 실시예는 종래의 장치의 성능 및 동작 안정성을 나타내는 역할을 한다. यू로퓼에 의해 활성화된 바륨 티오알루미늄에이트를 포함하는 박막 형광층들을 구비하는 후막 유전 전계발광장치를 구성하였다. 후막 기판을 0.1 cm의 두께를 갖는 5 cm × 5 cm 유리로 구성하였다. 기판 상에 금 전극을 증착한 후, 본 출원인의 동시 계류 중인 2000년 5월 12일 출원된 국제출원 PCT CAO0/00561에 예시된 방법들(여기에 그 내용 전체를 참고로 반영한다)에 따라, 리드 마그네슘 니오베이트 티타네이트 후막 고유전 상수 유전층 및 PZT 평활층을 증착하였다. 약 120 nanometer의 두께를 갖는 바륨 티타네이트로 된 박막 유전층을 본 출원인의 미국특허 제 6,589,674호에 예시된 방법들(여기에 그 내용 전체를 참고로 반영한다)에 따라 증착하였다. 약 50 nanometer의 두께를 갖는 제2 바륨 티타네이트 박막층을 바륨 티타네이트층의 상부에 스퍼터링 프로세스에 의해 증착하였다. 바륨에 대하여 약 3원자 퍼센트의 यू로퓼에 의해 활성화된 400 nanometer의 두꺼운 바륨 티오알루미늄에이트 형광막으로 이루어진 형광층을 본 출원인이 2001년 12월 17일자에 출원한 PCT CAO1/01823의 방법들(여기에 그 내용 전체를 참고로 반영한다)에 따라 바륨 티타네이트층 상에 전자비임으로 증착하였다.

증착 후 형광재를 2단계로 어니일링 하였다. 제1 단계는 약 7분 동안 약 700°C의 피이크 온도에서 벨트 화로를 통하여 공기 중에서 1차 통과시켰다. 제2 단계는 동일한 온도 프로파일을 사용하여 질소에서 벨트 화로를 통하여 2차 통과시켰다. 그 다음 50 nanometer의 두꺼운 질화 알루미늄층을 본 출원인의 PCT CAO2/01891에 예시된 방법들(여기에 그 내용 전체를 참고로 반영한다)에 따라 스퍼터링으로 증착하였다. 마지막으로 인듐 주석 산화물 막을 스퍼터링으로 증착하여 장치 상에 제2 전극을 형성하였다.

본 장치를 광학 문지방 전압에 대하여 60볼트의 진폭과 30 nanoseconds의 펄스폭을 갖는 240Hz의 교류 극성 구형파 전압파형을 인가하여 테스트하였다. 도2는 장치의 동작시간의 함수로서 휘도를 나타낸다. 데이터로부터 볼 수 있는 바와 같이 초기 휘도는 스퀘어 미터 당 약 300 칸델이었으나, 처음 수 시간 내에 스퀘어 미터 당 약 225 칸델로부터 급속히 감소되었고, 그 다음 150시간 뒤 스퀘어 미터 당 150 칸델이하로 감소되었다.

실시예 2

본 실시예는 실시예 1의 종래기술의 것에 비해 본 발명의 장치의 성능 및 동작 안정성을 나타내는 역할을 한다. 실시예 1과 유사하게 장치를 구성하였다. 다만, 형광층을 증착하기 전에 바륨 탄탈레이트층 상에 산화알루미늄층을 증착하였다. 이 장치에 대한 휘도 데이터는 도2에 나타내며, 초기 휘도는 스퀘어 미터 당 약 220 칸델이었고, 초기 수 시간의 동작시간 동안 휘도가 증가되었고, 그 후, 휘도가 점진적으로 감소하였다. 2800시간 동작 후의 휘도는 스퀘어 미터 당 약 140 칸델을 유지하였다.

실시예 3

본 실시예는 형광막으로 산소의 이동을 억제할 시에 그리고 본 발명의 사용으로 장치의 성능과 안정성을 개선할 시에, 후막 유전 전계발광장치들에서 여러 층들의 효과를 나타내는 역할을 한다.

4개의 장치들을 구성하였다. 제1 및 제2 장치는 실시예 1 및 2의 장치들과 유사하였고, 제3 장치는 바륨 탄탈륨층을 갖지 않는 것을 제외하고 실시예 1과 유사하였으며, 제4 장치는 바륨 탄탈륨층을 갖지 않는 것을 제외하고 실시예 2와 유사하였다. 화학 분석용 전자 스펙트로스코프(ESCA)를 사용하여 장치 내의 깊이를 갖는 화학종들의 농도를 측정하였다. 특히, PZT 평활층 내의 산소 대 티타늄의 비를 결정하여 PZT층 내의 산소 농도의 변화를 측정하였다. 산소 대 티타늄의 비는 PZT층 및 형광층간에 바륨 탄탈륨층을 갖지만 알루미늄층을 갖지 않는 종래의 장치인 제1 장치의 경우 9.2 ± 0.3 이었다. 알루미늄층을 갖는 제2 장치의 경우, 산소 대 티타늄의 비가 제1 장치와 유사하게 8.0 ± 0.4 이었다. 이 결과들은 알루미늄층의

부가가 PZT층의 산소 농도를 크게 변화시키지 못하며, 그에 따라 실시예 1에 비해 실시예 2의 장치에 대하여 관측된 성능 개선이 PZT로부터 산소의 손실 방지에 기여할 수 없다는 것을 보여준다. 다른 한편, 바륨 탄탈륨층이 없는 종래의 장치인 제3 장치에 대한 산소 대 티타늄 비는 5.6 ± 0.8 이었으며, 바륨 탄탈륨층이 없지만 알루미늄층을 포함하는 유사한 장치인 제4 장치에 대한 바륨 대 티타늄 비는 8.6 ± 0.3 이었다. 따라서, 바륨 탄탈륨층의 결여시 알루미늄층은 PZT층으로부터 형광층으로의 산소의 이동을 억제하기 위한 역할을 하지 못하였다.

산업상 이용 가능성

이 결과들은 본 발명의 알루미늄의 장점이 형광층으로의 산소의 혼입 억제로 인한 것이 아니지만, 본 장치 구조에서 알루미늄 및 형광층 간의 화학적 상호작용 및/또는 알루미늄층을 증착하기 위해 사용되는 산소 함유 저압 분위기에서 수행되는 반응성 스퍼터링 프로세스로부터 인한 것임을 나타낸다.

비록 여기서 본 발명의 양호한 실시예들을 상세히 설명하였으나, 첨부된 청구범위 또는 본 발명의 정신으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지로부터 수정변경 가능성을 본 분야의 숙련자는 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 산화알루미늄 또는 옥시니트라이드층들의 위치를 나타내는 후막 유전 전계발광장치의 횡단면의 개략도; 및

도 2는 바륨 티오알루미늄에이트 형광재를 갖는 두 개의 전계발광장치들, 즉, 하나는 본 발명에 따라 산화알루미늄층을 갖는 것이고, 다른 하나는 산화알루미늄층을 갖지 않는 것의 동작시간의 함수로서 휘도를 나타내는 그래프.

본 발명은 후막 유전 전계발광장치 내의 박막 티오알루미늄에이트 기재로 된 형광재 박막층에 관한 것으로, 여기서 형광재 박막층은 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층과 직접 접촉 상태에 있다. 그와 같이, 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층은 형광재 박막층 및 후막 유전층 사이에 위치된다. 도 1은 일반적으로 표시번호 10으로 표시되는 장치의 일 실시예의 횡단면의 개략도를 나타낸다. 본 장치(10)는 구조 상의 순으로, 기판(12), 하부 전극(14)을 형성하기 위한 전기적으로 도전성 막의 층, 후막 유전층(16), 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층(18), 형광재 박막층(20), 상부 박막 유전층(22) 및 상부 전극(24)을 형성하기 위한 임의적으로 투명한 그러나 전기적으로 도전성 막으로 된 층의 기본 구성을 포함한다. 하부 전극(14)은 통상적으로 금 또는 은이며, 상부 전극(24)은 투명한 전기 도전층, 통상적으로, 인듐 주석 산화물(ITO)과 같은 산화물이다. 형광재 박막층(20) 및 상부 전극(24) 간의 상부 박막 유전층(22)은 통상적으로 질화 알루미늄이다. 후막 유전층(16), 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층(18) 및 형광재 박막층(20)의 조합은 형광재 적층물이라고 말할 수 있다.

산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층(18)은 후막 유전 전계발광장치(10) 내에서 다양한 기능을 갖는다. 하나의 기능은 본 장치가 동작하는 동안 형광재료의 성능을 열화시키는 원인이 되는, 형광재료 속으로부터 산소의 이동을 최소화하는 것이다. 형광 열화는 형광재료의 적어도 일부분의 화학 조성물을 변경하기 위한 형광재료와 산소 또는 물의 반응을 포함할 수도 있다. 산화알루미늄 또는 산질화 알루미늄은 장치(10)의 후막 유전 구조물 내에서 생기는 산소에 대한 장벽으로서 작용함으로써 이들의 반응 속도를 감소시킬 수도 있다. 산화알루미늄 또는 산질화 알루미늄은 또한 형광재의 입자 구조 및 물리적 형태가 그의 안정성을 개선하기 위하거나 또는 형광재 박막층(20) 내의 스트레스를 최소화하도록 후막 유전층(16) 및 형광재 박막층(20) 사이에서 스트레스 완화층으로서 작용할 수 있도록 하기 위해 증착될 때 형광재 박막층(20)의 결정 입자들을 핵형성하는 역할을 한다. 그것은 또한 동작하는 동안 형광재 박막층(20) 양단에 전위가 걸려서, 형광재 박막층(20) 양단에 전류가 흐를 때 형광재 인터페이스들에서 전기화학적 반응들을 억제하는 작용을 할 수도 있다.

산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층(18)은 약 20 nm 내지 약 50 nm 두께(및 21 nm 내지 49 nm, 25 nm 내지 45nm, 등과 같은 숙련자가 이해할 수 있는 그 사이의 어떤 범위)로 제공되며, 또한 형광재 박막층(20) 및 후막 유전층(16) 사이에 위치되도록 형광재 박막층(20)의 하부 부분에 바로 인접하여 접촉 상태에 있어야 한다.

산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층(18)은 형광재 박막층(20)을 증착 및 어닐링 하기 위해 사용되는 공정들과 양립할 수 있는 적합한 진공 증착 방법들을 사용하여 증착될 수도 있다. 다른 양상들에 의하면, 이 방법은 질소 또는 산소 함유 저압 분위기 또는 질소 및 산소의 혼합물 함유 분위기에서 실행되는 반응성 스퍼터링 수도 있다. 저압의 질소 분위기는 한 예일 뿐이며, 아르곤 대 질소의 비가 약 4 : 1 내지 1 : 1의 범위 내이고, 작업 압력이 약 8×10^{-4} mbar 내지 6×10^{-3} mbar의 범위에 유지되는 분위기로 제한되지는 않는다. 산소 함유 저압 분위기에서, 예를 들어, 산소는 후막 유전 전계발광

장치 구조 내로부터 혼입되어 후막 유전층(16) 및/또는 형광재 박막층(20)을 안정화시킴으로써 알미늄 원소 또는 유황 원소와 같은 환원된 원소 종들이 존재하지 않는 것을 보장할 수 있다. 그러한 프로세스의 일례가 산소 함유 분위기 하에서 수행되는 반응성 스퍼터링이다.

또한 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층(18)의 전 두께에 걸쳐 질소 대 산소의 비를 변화시켜서 그의 특성들을 최적화하는 것도 가능하다. 이는 박막층들을 상이한 산소 및 질소 함량으로 개별적으로 스퍼터링하거나 또는 스퍼터링 프로세스가 진행되는 동안 스퍼터링 분위기에서 질소 대 산소의 비를 연속적으로 변화시킴으로써 이행될 수 있다.

본 발명은 특히, 열처리 또는 장치 동작에 응답하여 형광 성능에 유해한 산소 또는 관련된 화학종들을 전개할 수 있는 2 이상의 산화물 화합물들을 포함하는 복합 재료인 후막 유로폼 재료의 고유전 상수의 유전층을 포함하는 후막 유로폼층(16)을 채용하며, 형광재 두께의 스케일에서 상기 후막 유전체의 표면이 거칠어서, 장치 구조를 통해 크랙들 또는 핀홀들을 생기게 하고, 또한 상기 후막 유로폼층(16)이 그러한 종들의 분산에 도움이 되는 연관된 공극들을 포함할 수도 있으며, 그에 의해 장치가 동작 수명을 다하는 동안 휘도 및 동작 효율이 손상될 수 있는 전계발광장치들에 응용될 수 있다. 그러한 적합한 후막 유전층들은 미국특허 제5,432,015호, WO 00/70917 및 WO 03/056879(그 내용 전체를 여기에 반영한다)에 개시된 바와 같이 리드 지르코네이트 티타네이트(PZT)로 된 평활층을 갖는 리드 마그네슘 니오베이트(PMN) 또는 리드 마그네슘 니오베이트 티타네이트(PMN-PT) 소결된 후막 층을 포함한다.

후막 유전층들은 통상적으로 알루미늄 또는 산질화 알루미늄층(18)이 장치(10)의 기부 기관(12), 하부 전극(14) 및 후막 유전층(16)을 포함하는 기관 구조와 형광재 박막층(20) 간의 스트레스를 완화하도록 작용할 수 있는 세라믹, 유리 또는 유리 세라믹 기관과 같은 기관(12) 상에 구성된다.

본 발명은 특히 희토류 활성화된 알카린 토 티오알루미늄에이트 형광재료, 특히, 유로폼 활성화된 바륨 티오알루미늄에이트를 혼입하는 후막 유전 전계발광장치들의 동작수명을 개선하기 위한 것이다. 이러한 형광재들을 안정화시키기 위한 상세한 메커니즘을 이해할 수는 없지만, 형광재들과 산소가 반응하는 것을 방지하면 희토류 활성화종들이 호스트 티오알루미늄에이트 화합물들의 결정격자 내에 용해되어 존재한다. 산소와 형광재의 반응은 형광재로부터 알미늄산소를 석출하게 되므로, 잔존 재료가 바륨을 더욱 풍부하게 갖게 된다. 많은 상이한 티오알루미늄에이트 화합물들이 알카린 토 원소와 알미늄의 상이한 비와 각 조성물에 대한 상이한 결정구조로부터 존재하며, 그들 모두는 아니지만 일부가 효율적인 형광재 호스트들인 것으로 알려져 있다. 게다가 희토류 종들은 호스트 티오알루미늄에이트 중에서 용출되어, RE가 희토류 원소를 나타내는 RE_2O_3 와 같은 산화물(oxysulfide) 종들로서 석출된다. 극도로 낮은 산소 부분압력의 유황 담지 환경에서 이들 화합물들의 형성은 공지되어 있으며, 예를 들어, R. Akila et al에 의해 Metallurgical Transactions, Volume 18B (1987) pp.163-8에 발표된 논문에서 개시되어 있다.

본 발명의 알미늄산소 또는 알미늄옥시층(18)으로부터 사용하기 적합한 형광재는 $ABxCy$: RE로 표현된 희토류 활성화된 알카린 토 티오알루미늄에이트 형광재 박막층이다. 여기서 A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나; 다른 양상들에서 A는 Ba 또는 Ba 및 Mg, B는 Al 또는 In 중 적어도 하나; C는 S 또는 Se 중 적어도 하나; 및 $2 < x < 4$ 및 $4 < y < 7$ 이다. 본 발명의 다른 양상들에서는 $2 < x < 3$ 및 $4 < y < 5.5$ 이다. RE는 Eu 및 Ce로부터 선택된 하나 이상의 희토류 활성화종들이다. 본 발명의 다른 양상들에서 형광재는 약 2 내지 약 2.5의 알미늄 대 바륨의 비를 갖는 바륨 티오알루미늄에이트로서 유로폼 활성화된 $BaAl_2S_4$ 로 나타낼 수 있다. 본 발명의 다른 양상에서 형광재는 바륨과 마그네슘 합에 대한 마그네슘의 원자 농도비가 약 0.001 내지 0.2의 범위 내인 마그네슘 바륨 티오알루미늄에이트이다. 바륨 티오알루미늄에이트 형광재의 경우에, 바륨 또는 바륨과 마그네슘 합에 대한 유로폼 또는 셀륨의 원자비는 약 0.005 내지 약 0.09의 범위 내이고, 다른 양상들에서 약 0.015 내지 0.035의 범위 내이다. 형광재는 S 및 Se의 조합된 농도가 0.2 이하인 상대 원자 농도로 산소를 추가로 포함할 수도 있다.

본 발명에 의해 구현되는 구체적인 실시예는 후막 유전층 및 유로폼 활성화된 바륨 티오알루미늄에이트 형광재 박막층을 갖는 ac 전계발광장치이다. 여기서 알미늄 대 바륨의 비는 약 2 및 3 사이이고 또한 박막 산화알루미늄 또는 옥시니트라이드 층은 후막 유전층 상에 직접 증착된다. 형광재 박막층은 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층 상에 직접 증착된다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 형광재 조성물은 약 0.001 내지 0.2 범위 내의 바륨과 마그네슘 합에 대한 마그네슘의 원자 농도비를 갖는 마그네슘을 더 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 장치의 후막 유전층은 리드 마그네슘 니오베이트(PMN) 또는 평활층의 리드 지르코늄 티타네이트(PZT)로부터 후막 층이 소결된 리드 마그네슘 니오베이트 티타네이트(PNM-PT)를 포함한다.

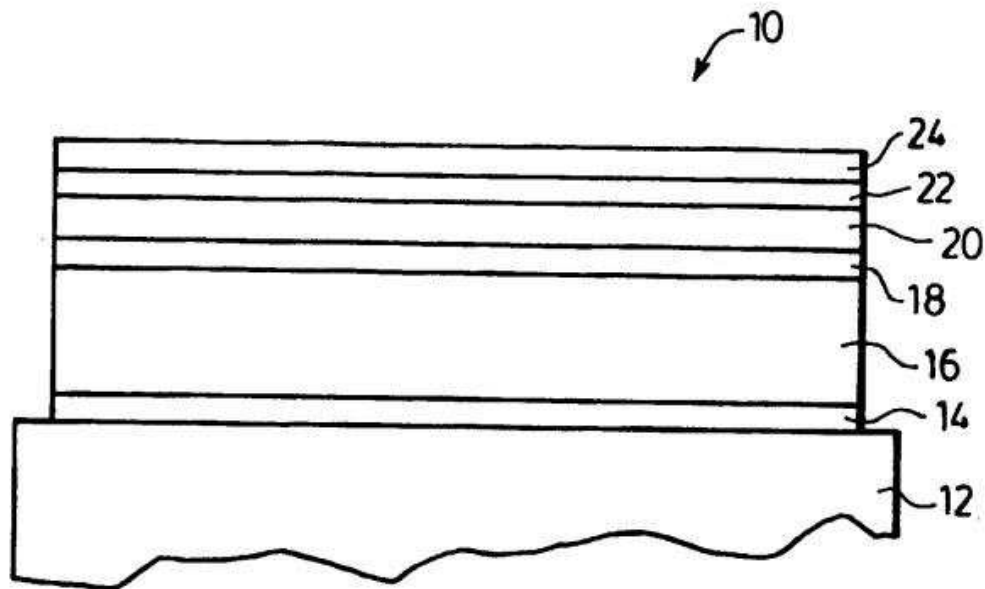
본 발명의 다른 실시예에 의하면, PZT 평활층 및 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층 사이에서 접촉 상태로 위치되는 약 100 nm 내지 약 200 nm (및 본 분야의 숙련자에 의해 이해되는 바와 같이, 그 범위 내의 어떤 범위)의 범위 내의 두께를 갖는 바륨 티타네이트(BaTiO_3)층을 구비한다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면 바륨 티타네이트층 및 산화알루미늄층 또는 산질화 알루미늄층 사이에서 접촉 상태로 약 30 nm 내지 약 70 nm (및 본 분야의 숙련자에 의해 이해되는 바와 같이, 그 범위 내의 어떤 범위)의 범위 내의 두께를 갖는 바륨 탄탈레이트(BaTa_2O_6)층이 마련된다.

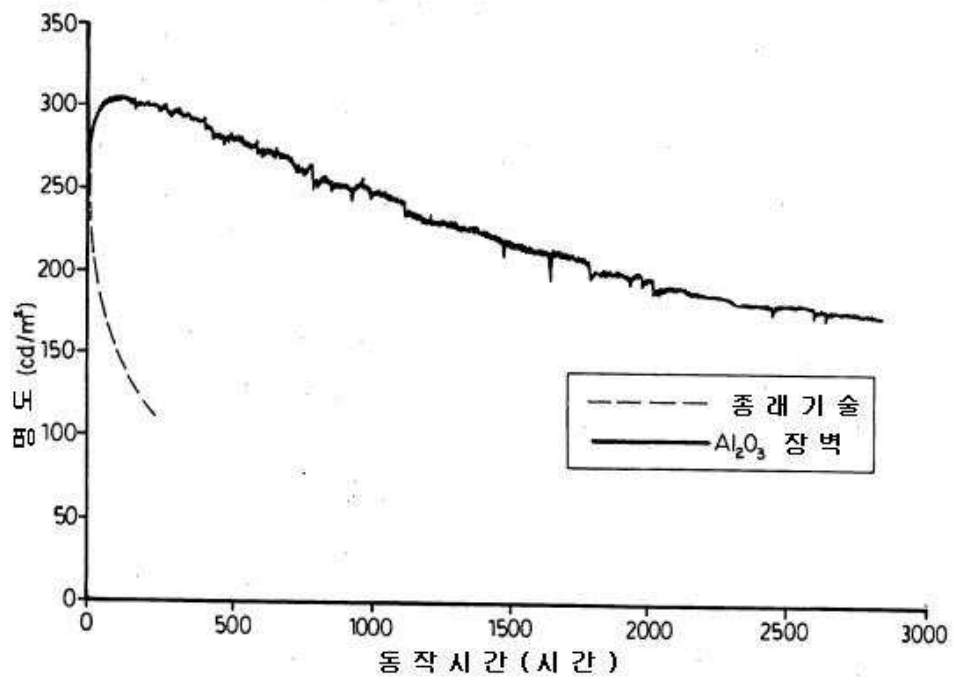
상기 설명은 일반적으로 본 발명을 개시한다. 하기 구체적인 실시예를 참조하면 본 발명을 더 완전히 이해할 수 있을 것이다. 이러한 실시예들은 설명을 위한 것으로 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 따라서 제안되는 환경이나 수단에 따라 등가물의 치환 및 형태 변경이 가능하다. 여기서 특정 용어를 사용하였으나 그러한 용어는 이해를 위한 것이며 제한의 목적이 아니다.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	氧化铝和氮氧化铝层，用作电致发光显示器件的荧光材料		
公开(公告)号	KR1020070048733A	公开(公告)日	2007-05-09
申请号	KR1020077004242	申请日	2005-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社 IFIRE IP CORP		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租 异化了的子皮细胞操作		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租 异化了的子皮细胞操作		
[标]发明人	XIN YONGBAO 싱용바오 YOSHIDA ISAO 요시다이사오 ACCHIONE JOE 애키존조 HAMADA HIROKI 하마다히로키		
发明人	싱,용바오 요시다,이사오 애키존,조 하마다,히로키		
IPC分类号	C09K11/78 C09K11/77 C09K11/64 H05B33/14		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/22 H05B33/14 C09K11/7786 C09K11/7718 C09K11/7734 C09K11/7731		
代理人(译)	呵呵，SUNG WON 尹昌IL		
优先权	60/589801 2004-07-22 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

制备新型层压材料是为了提高荧光材料的操作稳定性，硫代铝酸盐用于交流厚膜遗传电致发光位移到材料中。该新型结构的叠层包括用稀土活化的碱性趾硫代铝酸盐荧光材料薄膜层和提供到与荧光材料薄膜层和触点相邻的状态的氧化铝层或氮氧化铝层。本发明可以应用于特别是用于形成和电致发光位移的荧光材料，其采用由高温处理温度控制的厚介电层以激活荧光膜。硫代铝酸盐，荧光材料薄膜层，荧光，操作稳定性，厚介电层，电致发光显示器。

