

4,774,435, 4,880,661, 4,897,319, 4,954,747, 5,598,059, 5,644,190, 6,322,860, 6,388,378 및 6,392,334, 미국특허출원 2001/0055458, 2002/0001733, 2002/0005506, 2002/0006051, 2002/0037430 및 2002/0084464 및 미카미 등의 Proceeding of the 6th International Conference on the Science and Technology of Display Phosphors(2000) pp 61-64 및 제이. 오와키 등의 Review of the Electronic Communications laboratories Vol. 35, 1987에 예시된 바와 같이 TFEL, OLED 및 EL 디바이스에서 징크 셀파이드 인광물질과의 사용에 대해 교시하고 있다.

실리콘 물질은 또한 미국특허출원 2002/0031685에 개시된 바와 같이 EL 패널 내에 사용된 바륨 마그네슘 옥시티오알루미네이트 인광물질의 상부에 막 절연층으로서 사용을 위해 제안되었다.

출원인의 미국특허출원 2002/0094451은 실리콘 옥시니트리드는 유효품 활성화 바륨 티오알루미네이트 인광물질이 구비된 삽입층으로서 사용하는데 바람직하지 않고 오히려 바륨 티타네이트가 후막 유전층으로부터 인광물질로 리드하는 것과 같은 오염물질 종(contaminant species)의 확산을 위한 증가된 장벽 특성과 우수한 루미넌스(luminence)에 제공하는데 적합하다는 것을 교시하고 있다. 그러므로 당해 기술분야에 숙련자는 종래기술의 가르침에 기초한 티오알루미네이트 인광물질과 실리콘 옥시니트리드(SiON)를 사용하지 못하도록 하고 있다.

전술한 문헌과 특허들이 징크 셀파이드 인광물질과 물의 반응이 주위 환경이나 몇몇 다른 "안정화" 타입 기능을 방해할 목적을 위해 "장벽(barrier)" 또는 "절연재(insulator)"로서 종래의 실리콘 니트리드와 실리콘 옥시니트리드의 사용을 가르치고 있지만, 개량된 루미넌스와 최소 열화를 갖는 긴 오퍼레이팅 수명을 제공하기 위해 후막 유전체 전계발광 디스플레이에 사용되는 개량된 희토류 활성화 알칼리토 티오알루미네이트 인광물질을 제공할 필요가 여전히 남아있다.

[발명의 개요]

본 발명은 최소 루미넌스 열화로 긴 오퍼레이팅 수명을 갖는 희토류 활성화제로 도핑된 박막 알칼리토 티오알루미네이트 인광물질을 적용하는 후막 유전 전계발광 디바이스에 관한 것이다. 개량된 오퍼레이팅 수명은 제한된 양의 산소를 가지는 하나 이상의 실리콘 옥시니트리드 패시베이션 층(silicon oxynitride passivating layers)인 인접 인광물질막을 제공함으로써 성취된다.

본 발명의 실리콘 옥시니트리드 패시베이션 층은 $Si_3N_xO_yH_z$ 로 표현되고 여기서 $2 \leq x \leq 4$, $0 \leq y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 이다. 본 발명의 실리콘 옥시니트리드층은 또한 다른 값의 x, y 및 z를 갖는 둘 이상의 실리콘 옥시니트리드 조성을 함유하는 복합물질을 포함한다. 상기 층의 조성 내의 안이온(anions)(N, O 및 H)은 장치 제조 또는 작동중에 인광물질내로 이동하지 않도록 층 내에 충분히 강하게 결합되어야 한다.

알칼리토 티오알루미네이트 인광물질은 $AB_xC_y:RE$ 형태의 물질을 포함하고 여기서 A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나이고; B는 Al, Ga 또는 In 중 적어도 하나이고; C는 S 또는 Se 중 적어도 하나이고; $2 \leq x \leq 4$ 이고 $4 \leq y \leq 7$ 이다. 티오알루미네이트 인광물질은 또한 25 원자퍼센트 이하의 상대적 원자농도에서 산소를 포함한다. RE는 요구되는 광스펙트럼을 발생하는 하나 이상의 희토류 활성화제 중(activator species)으로부터 선택되고, 바람직하게는 Eu 또는 Ce로 이루어진 군에서 선택된다.

본 발명의 일태양에 따르면, 후막 유전 전계발광 디바이스를 위한 개선된 인광물질 구조가 제공되고, 상기 구조는

- 희토류 활성화 알칼리토 티오알루미네이트 인광물질 박막층;

- 상기 인광물질 박막층의 상부 및/또는 저부에 바로 인접하게 제공되고, $Si_3N_xO_yH_z$ 의 조성을 포함하고 여기서 $2 \leq x \leq 4$, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 인 실리콘 옥시니트리드 층을 포함한다.

본 발명의 다른 태양에 따르면,

- A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나이고; B는 Al, Ga 또는 In 중 적어도 하나이고; C는 S 또는 Se 중 적어도 하나이고; $2 \leq x \leq 4$ 이고 $4 \leq y \leq 7$ 이고 RE는 테르븀과 유퀴륨으로부터 선택되는 식 $AB_xC_y:RE$ 로 나타내는 티오알루미네이트 인광물질 박막층; 및

- 상기 인광물질 박막층의 상부 및/또는 저부에 바로 인접하게 제공되고, $Si_3N_xO_yH_z$ 의 조성을 포함하고 여기서 $2 \leq x \leq 4$ 이고, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 인 패시베이션 실리콘 옥시니트리드 층을 포함하는 후막 유전 전계발광 디바이스가 제공된다.

본 발명의 또다른 태양에 따르면, 후막 유전 전계발광 디스플레이에 사용되는 인광물질 라미네이트(laminate)가 제공되고, 상기 라미네이트는

- 희토류 활성화 알칼리토 티오알루미네이트 인광물질 박막층;

- 상기 인광물질 박막층의 상부에 바로 인접하게 제공되고, $Si_3N_xO_yH_z$ 의 조성을 포함하고 여기서 $2 \leq x \leq 4$ 이고, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 인 실리콘 옥시니트리드 층을 포함한다.

본 발명의 또다른 태양에 따르면, 후막 유전 전계발광 디스플레이에 사용되는 인광물질 라미네이트(laminate)가 제공되고, 상기 라미네이트는

희토류 활성 알칼리토 티오알루미늄에이트 인광물질 박막층;

상기 인광물질 박막층의 상부와 저부에 바로 인접하게 제공되고, $\text{Si}_3\text{N}_x\text{O}_y\text{H}_z$ 의 조성을 포함하고 여기서 $2 \leq x \leq 4$ 이고, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 인 실리콘 옥시니트리드 층을 포함한다.

본 발명의 또다른 태양에 따르면, 후막 유전 전계발광 디스플레이에 사용되는 인광물질 라미네이트(laminate)가 제공되고, 상기 라미네이트는

희토류 활성 알칼리토 티오알루미늄에이트 인광물질 박막층;

상기 인광물질 박막층의 저부에 바로 인접하게 제공되고, $\text{Si}_3\text{N}_x\text{O}_y\text{H}_z$ 의 조성을 포함하고 여기서 $2 \leq x \leq 4$ 이고, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 인 실리콘 옥시니트리드 층을 포함한다.

본 발명의 다른 특징 및 장점들은 다음의 상세한 설명으로 명확해질 것이다. 그러나, 당업자가 상세한 설명으로부터 본 발명의 정신과 범위 내에서 다양한 변경 및 변형을 할 수 있음은 자명한 것이기 때문에, 본 발명의 실시형태를 나타내는 특성 실시예 및 상세한 설명은 단지 설명을 위해 주어진 것임을 알아야 한다.

도면의 간단한 설명

본 발명은 도면에 도시된 실시형태를 참조하여 설명될 것이다.

도 1은 본 발명의 실리콘 옥시니트리드 층의 위치를 나타내는 후막 유전 전계발광 디바이스의 단면을 나타내는 개략도이다.

도 2는 스퍼터링 챔버에서 저압 산소로 어닐(anneal)된 यू로푼 활성 바륨 티오알루미늄에이트 인광물질을 가지며 실리콘 옥시니트리드층 없이 유사한 디바이스에 대해 인접 실리콘 옥시니트리드층을 가지는 후막 유전 전계발광 디바이스에 대한 루미넌스 대 누적 오퍼레이팅 시간을 비교하는 그래프이다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 후막 유전 전계발광 디바이스에서 희토류 활성 알칼리토 티오알루미늄에이트 박막 인광물질의 사용에 관한 것으로, 여기서 인광물질막은 하나 또는 두 표면에서 인광물질막의 전기적 화학적 안정성을 개선하도록 제한된 양의 산소를 가지는 패시베이팅 실리콘 옥시니트리드층과 접촉하고 전계발광 디바이스의 나머지 와 접촉한다.

도 1은 도면부호 10으로 표시된 본 후막 유전 전계발광 디바이스의 단면의 개략도를 나타낸다. 유전전계발광 디바이스(10)는 기판(12), 금속도전체층(14)(즉, 금), 후막 유전층(16)(즉, PMP-PT) 및 평탄층(18)(즉, 리드 지르코네이트 티타네이트)를 구비하고 있다. 당해 기술분야에 숙련자가 알 수 있는 것처럼, 여러가지 기판이 사용될 수 있다. 특히, 기판은 세라믹 기판 상의 후막 유전층이다. 그러한 기판의 예는 알루미늄과 유리 세라믹 조성을 포함한다. 패시베이팅 실리콘 옥시니트리드층(20)은 인광물질층(22)에 인접하게 존재하도록 나타나 있다. 이 패시베이팅 층(20)은 인광물질층(22)의 양쪽에 나타나 있지만, 인광물질의 위나 아래의 한 층만이 사용될 수 있다. 박막 유전층(24)과 ITO 수송 전극(26)이 인광물질 위에 존재한다.

패시베이팅 실리콘 옥시니트리드층은 퍼포먼스 열화를 일으키기 위해 인광물질과 반응하는 디바이스 동작중에 산소가 인광물질로 이동을 최소화하기 위해 작용한다. 실리콘 옥시니트리드층은 디바이스 루미넌스의 감소를 일으키는 정도로 인광물질과 작용하는데 더 이상 유용하지 않도록 묶어두기 위해 산소와 반응하거나 산소 이동에 대한 장벽으로 작용함으로써 이러한 기능을 제공한다.

본 발명은 특히 높은 유전상수를 가지는 후막 유전층을 적용하는 전계발광 디바이스에 적용할 수 있고 여기서 후막 유전층은 가열 프로세싱이나 디바이스 작동에 응하여 인광물질 퍼포먼스에 해로운 화학종을 포함할 수 있는 둘 이상의 산화물 화합물을 포함하는 복합물질이고 두꺼운 유전층 표면은 디바이스 구조를 통해 크랙이나 편홀로 되는 인광물질 두께의 스케일에 거칠게 되고 그러한 중을 흡수하거나 내포하는 보이드(voids)를 함유하고, 그래서 루미넌스의 손실과 디바이스의 오퍼레이팅 수명 이상의 오퍼레이팅 효율에 기여한다.

본 발명의 실리콘 옥시니트리드층은 $\text{Si}_3\text{N}_x\text{O}_y\text{H}_z$ 로 표현되고 여기서 $2 \leq x \leq 4$, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 이다. 그와 같이, 실리콘 니트리드도 또한 본 발명에 의해 포함된다. 본 발명의 실리콘 옥시니트리드층은 또한 다른 값의 x, y 및 z를 갖는 둘 이상의 실리콘 옥시니트리드 조성을 함유하는 복합물질을 포함한다. 상기 층의 조성 내의 안이온(anions)(N, O 및 H)은 장치 제조 또는 작동중에 인광물질내로 이동하지 않도록 층 내에 충분히 강하게 결합되어야 한다. 실리콘 옥시니트리드층은 30nm 내지 70nm의 두께를 가진다.

실리콘 옥시니트리드층과 함께 사용된 티오알루미늄에이트 인광물질은 $\text{AB}_x\text{C}_y\text{:RE}$ 형태의 물질을 포함하고 여기서 A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나이고; B는 Al, Ga 또는 In 중 적어도 하나이고; C는 S 또는 Se 중 적어도 하나이고; $2 \leq x \leq 4$ 이고 $4 \leq y \leq 7$ 이다. 티오알루미늄에이트 인광물질은 또한 25 원자퍼센트 이하의 상대적 원자농도에서 산소를 포함한다. RE는 요구되는 광스펙트럼을 발생하는 하나 이상의 희토류 활성화제 중(activator species)이고, 바람직하게는 Eu 또는 Ce이다.

실리콘 옥시니트ريد층이 인광물질막에 잘 고착하게 하기 위해서는, 실리콘 옥시니트ريد의 조성이 콘트롤되어야 한다. 실리콘 옥시니트ريد층은 그 기술분야에 숙련자가 알 수 있는 적당한 방법으로 용착될 수 있다. 그러나, 공기중에서 막의 어닐링에 의해 수행된 낮은 압력의 질소분위기에서 실리콘 니트ريد 타겟의 반응 스퍼터링이 막의 적절한 조성을 제공한다고 설명되었다. 아르곤 대 질소의 비는 4:1 내지 1:1의 범위내에 있고 작업 압력(working pressure)은 8×10^{-4} mbar 내지 6×10^{-3} mbar의 범위내로 유지된다. 아르곤 대 질소의 비가 너무 낮으면, 용착 막은 충분한 내부 스트레스를 갖게 되고 용착후 얇은 층으로 갈라질 수 있다. 아르곤 대 질소의 비가 너무 높으면, 용착 막은 화학적으로 반응될 수 있고 허용할 수 없을 정도로 높은 전기 전도도를 갖는다.

본 발명은 여러가지 실시형태를 포함할 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 제1실시형태에서, 후막 유전 전계발광 디바이스는 후막 유전층과 바륨 티오알루미늄에이트 인광물질막을 가지며 여기서 바륨에 대한 알루미늄의 비는 2 내지 4 이다. 실리콘 옥시니트ريد층은 인듐 틴 옥시드 투명 도전체막이 배치된 상부 박막 유전체층과 인광물질에 인접하게 위치된다.

본 발명의 제2실시형태에서 후막 유전 전계발광 디바이스는 후막 유전층과 바륨 티오알루미늄에이트 인광물질막을 가지며 여기서 바륨에 대한 알루미늄의 비는 2 내지 4 이다. 실리콘 옥시니트ريد층은 상부 알루미늄 또는 다른 박막 유전층 대신에 인듐 틴 옥시드 투명 도전체막과 인광물질막에 인접하게 위치된다.

본 발명의 제3실시형태에서, 후막 유전 전계발광 디바이스는 후막 유전층과 바륨 티오알루미늄에이트 인광물질막을 가지며 여기서 바륨에 대한 알루미늄의 비는 2 내지 4 이다. 실리콘 옥시니트ريد층은 인광물질막과 직접 접촉하도록 인광물질막과 후막 유전층에 인접하게 위치된다.

본 발명의 제4실시형태에서, 후막 유전 전계발광 디바이스는 후막 유전층과 바륨 티오알루미늄에이트 인광물질막을 가지며 여기서 바륨에 대한 알루미늄의 비는 2 내지 4 이다. 두 실리콘 옥시니트ريد층이 제공되는데, 하나는 인광물질막과 인듐 틴 옥시드 투명 도전체막 사이에 위치되고 다른 하나는 인광물질막과 직접 접촉하도록 인광물질막과 후막 유전층 사이에 위치된다.

본 발명의 제5실시형태에서, 후막 유전 전계발광 디바이스는 제1실시형태 내지 제4실시형태의 어느 하나에 설명된 것과 같고, 여기서 인광물질 조성은 바륨 플러스 마그네슘에 대한 마그네슘의 원자 농도의 비가 0.001-0.2 범위에 있는 마그네슘을 포함한다.

본 발명의 제6실시형태에서, 후막 유전 전계발광 디바이스는 제1실시형태 내지 제5실시형태의 어느 하나로서 여기서 인광물질은 3가 유로퓸 또는 세륨, 바람직하게는 유로퓸으로 활성화되고, 여기서 바륨 또는 바륨 플러스 마그네슘에 대한 유로퓸 또는 세륨의 원자비가 0.005-0.04의 범위에 있고, 바람직하게는 0.015 - 0.03 범위에 있다.

실리콘 옥시니트ريد층이 개선에 영향을 주는 메카니즘이 완전히 이해되지 않았지만, 디바이스의 작동중에 전자가 인광물질막에 주입되는 효율의 감소를 일으킴에 의해, 전자가 발광을 위해 인광물질에서 활성화제종과 상호작용하는 효율의 감소를 일으킴에 의해, 또는 인광물질에서 발생된 광이 유용한 루미넌스를 제공하기 위해 디바이스에서 전달되는 효율의 감소를 일으킴에 의해 인광물질의 실현할 수 있는 루미넌스의 감소를 일으킬 수 있는 화학종에 대한 장벽으로서 작용한다고 생각된다. 열화는 인광물질의 적어도 한 부분의 화학조성을 변화시키기 위해 산소 또는 물과 인광물질의 반응을 포함한다. 산소가 인광물질과 반응하는 것을 방지하는 것은 희토류 활성화제종이 호스트 티오알루미늄에이트 화합물의 결정격자에 용해되는 것을 확실하게 하는데 도움을 준다. 인광물질과 산소의 반응은 인광물질로부터 알루미늄 옥시드의 침전을 일으키게 하여, 남아있는 물질이 바륨을 더 풍부하게 되도록 한다. 알칼리토원소 대 알루미늄의 서로 다른 비로 존재하는 많은 다른 티오알루미늄에이트 화합물이 알려져 있고, 그들 모두 효율적인 인광물질 호스트는 아니다. 또한, 희토류종은 RE가 희토류 원소를 나타내는 RE_2O_3 같은 옥시설피드로서 침전시키기 위해 호스트 티오알루미늄에이트에서 용액 밖으로 나오게 한다.

R. Akila et al. in Metallurgical Transactions, Volume 18B(1987) pp. 163-8에 설명된 예에서와 같이, 매우 낮은 산소 분압에서 황-내성 환경(sulfur-bearing environment)에서 이들 화합물의 형성이 잘 알려져 있다. 본 발명의 실리콘 옥시니트ريد 층은 인광물질층 외측에서 예를 들면 디바이스의 후막 유전구조에서 유래하는 산소에 대한 장벽 또는 스캐빈저(scavenger), 인광물질과 인접 박막층, 또는 외부 환경을 패터닝하는데 사용된 포토리소그래피 프로세스에 사용된 화학약품 유래의 잔류 중으로서 작용함으로써 이들 반응 속도를 감소시킨다.

이상 본 발명에 대하여 일반적으로 설명하였다. 보다 완전한 이해는 다음의 특정 실시예를 통해서 얻을 수 있다. 이들 실시예는 단지 설명할 목적으로 서술된 것이며, 본 발명의 범위를 제한하고자 의도된 것은 아니다. 어떠한 상황이 방편을 제시하거나 묘사할 경우 형태의 변경과 등가물의 치환을 심사숙고할 수 있다. 특정 용어들이 여기에 사용되었지만, 그러한 용어들은 설명하고자 하는 목적으로 사용된 것이며 제한할 목적으로 사용된 것은 아니다.

실시예

실시예 1

유로퓸으로 활성화된 바륨 티오알루미늄에이트를 포함하는 박막 인광물질층을 결합하고 있는 후막 유전 전계발광 디바이스가 만들어졌다. 후막 기판은 두께 0.1cm이고 5cm×5cm의 알루미늄 기판으로 구성되었다. 금전극은 기판 상에 용착되었고, 이어서 본 출원인의 2000. 5. 12자 동시계류출원 PCT CA00/00561에 예시된 방법에 따라 높은 유전상수의 후막 유전층이 용착되었다. 약 100-200 nm의 두께를 갖는 바륨 티타네이트로 이루어진 박막 유전층은 출원인의 2001. 1. 17자 미국특허출원 09/761,971에 개시된 졸겔 기술을 사용하여 후막 유전층의 상부에 용착되었다.

바륨에 대하여 5원자퍼센트의 유로퓸으로 활성화된 바륨 티오알루미늄에이트 인광물질막은 2001. 5. 29자 미국특허출원 09/867,080의 방법에 따라 알루미늄 모델 타겟과 유로퓸 도프 바륨 설피드 타겟을 이용하는 바륨 티타네이트 층의 상부에 하이드로젠 설피드 분위기에서 에드워드 모델 AUTO 306 스퍼터링 시스템을 사용하여 스퍼터되었다. 타겟은 3인치 직경 디스크의 형태이었다. 용착은 용착막에서 알루미늄 대 바륨의 원자비가 아래 표 1에 나타난 바와 같이 2.6 내지 2.9로 되

도록 실행되었다. 용착 중의 기판은 250°C의 온도로 되었다. 챔버는 초기에 2×10^{-5} mbar의 압력으로 비우고 하이드로겐 설파이드가 2.5 내지 4.5 sccm의 속도로 주입되고 용착 중에 1.1 내지 1.4×10^{-3} mbar 범위의 가스압을 유지하기 위해 7sccm의 속도로 아르곤이 주입되었다. 알루미늄 타겟에 적용된 rf 전력은 200watt였고 바륨 설파이드 타겟에 적용된 전력은 130와트였다. 막의 성장속도는 4-6 Å/초 이고 막두께는 360-420nm의 범위에 있었다. 실리콘 웨이퍼상에서와 같은 조건하에서 용착된 막에 에너지 분산 x-레이 분석에 의해 측정된 것처럼 인광물질 막에서 알루미늄 대 바륨의 원자비는 약 2.6:1이었다.

용착후 용착된 인광물질은 700°C의 피크 온도로 약 12분 동안 벨트로(belt furnace)에서 질소하에 어닐링되었다.

50 나노미터 두께 실리콘 옥시니트리드 층이 3인치 원통형 Si₃N₄ 타겟을 이용하여 스퍼터-용착되었다. 스퍼터링 분위기는 1.1×10^{-3} mbar의 압력을 유지하기 위해 스퍼터링 챔버에 3sccm의 속도로 질소를 주입하고 7sccm의 속도로 아르곤을 주입하여 유지되었다. 기판은 용착중에 250°C의 온도에 있었다. 스퍼터링 타겟에 대한 rf 전력은 250와트 였다. 용착 속도는 5 Å/초 였다. 막의 에너지-분산 x-레이 분광 분석은 용착 챔버의 잔류 분위기와 인광물질-실리콘 니트리드 인터페이스에서 막으로 나오는 2-20 원자퍼센트의 산소를 함유하는 것을 나타낸다. X-레이 회절분석은 막이 무정형 구조를 갖는 것을 나타냈다.

다음에 50 나노미터 두께 알루미늄 층이 용착되었고 인듐 텅 옥시드 상부 도전체막이 출원인의 공동계류출원 PCT CA00/00561의 방법에 따라 용착되었고 완성된 디바이스가 550°C의 공기중에서 어닐링되었고 인듐 텅 옥시드 용착후 테스트 전에 550°C 질소하에서 어닐링되었다.

완성된 디바이스의 전계발광이 디바이스에 대한 광학 임계전압에 대하여 펄스폭 30나노세컨드와 of 진폭 60 볼트를 갖는 240 Hz 교류 극성 스캐어 과동 전압 파형을 적용하여 측정되었다. 초기 루미넌스와 초기 값의 반으로 루미넌스가 감소하는 시간(반감기)에 대한 데이터가 표 1에 나타났다. 표 1에 나타난 바와 같이, 실리콘 옥시니트리드층 없이 만들어진 유사 디바이스의 반감기에 대한 작동 반감기의 비는 약 12였다.

표 1.

인광물질 Al/Ba 비	실시예	실리콘옥시니트리드층 무		실리콘옥시니트리드층 유		반감기 향상 비
		루미넌스 (cd/m ²)	반감기 (시간)	루미넌스 (cd/m ²)	반감기 (시간)	
2.6	1	105	17	118	205	12
2.6	2	105	17	82	190	11
2.6	3	133	6	70	390	65

실시예 2

실리콘 옥시니트리드층과 인듐텅옥시드층 사이에 알루미늄 유전층이 생략된 것을 제외하고 실시예 1의 것과 유사한 전계발광 디바이스. 이 디바이스에 대한 퍼포먼스와 수명 데이터는 표 1에 나타내었고 실리콘 옥시니트리드층 대신에 알루미늄층으로 만들어진 디바이스에 대한 퍼포먼스와 수명 데이터에 대하여 비교하였다.

실시예 3

실리콘 옥시니트리드층이 바륨 티타네이트 유전층과 인광물질 사이 및 인광물질층과 상부 알루미늄층 사이에 위치되고 인광물질층에서 알루미늄 대 바륨의 원자비가 2.6:1보다는 오히려 2.9:1인 것을 제외하고 실시예 1의 것과 유사한 전계발광 디바이스. 이 디바이스에 대한 퍼포먼스와 수명 데이터는 표 1에 나타내었고 실리콘 옥시니트리드층 없는 유사 디바이스에 대한 퍼포먼스와 수명 데이터에 대하여 비교하였다.

실시예 4

인광물질층이 용착후 벨트로(belt furnace)에서 질소하에 어닐링되는 대신에 이들이 진공을 깨뜨리지 않고 스퍼터링 챔버에서 어닐링된 것을 제외하고 실시예 1의 것과 같은 두 전계발광 디바이스가 만들어졌다. 어닐링은 이들이 방사히터에 인접해 있도록 디바이스를 회전시켜 행해졌다. 디바이스의 온도는 디바이스에 부착된 열전쌍(thermocouple)을 사용하여 모니터링되었다. 어닐링은 한 디바이스에 대해 약 825°C의 온도에서 그리고 다른 한 디바이스에 대해 약 860°C의 온도에서 8×10^{-3} mbar의 산소압력하에서 10분간 행해졌다. 두개의 추가적인 디바이스가 실리콘 옥시니트리드층이 없이 같은 방식으로 만들어졌다. 테스트 방법은 수명 테스트 중에 인가전압의 주파수가 테스트를 촉진하기 위해 240Hz 보다는 오히려 1200 Hz인 것을 제외하고 실시예 1과 같았다. 이들 디바이스의 루미넌스 대 오퍼레이팅 시간은 도 2에 나타났다. 도면에서 알 수 있는 바와 같이, 실리콘 옥시니트리드층을 갖지 않은 825°C와 860°C에서 어닐링된 디바이스는 약 205시간과 260시간의 반감기를 가졌고, 반면에 실리콘 옥시니트리드층이 있는 대응 디바이스는 2000시간을 초과하는 훨씬더 긴 반감기를 갖는다. 이 실시예는 또한 디바이스 수명을 연장하기 위해 최적 어닐링 온도를 선택하고 진공용착 챔버에서 낮은 산소 압력하에 인광물질을 어닐링하는 이점을 설명한다.

비록 본 발명의 바람직한 실시예가 여기에 상세하게 설명되었지만, 본 발명의 정신을 벗어나지 않고 여러 변형이 행해질 수 있다는 것을 당업자가 알 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

후막 유전 전계발광 디바이스를 위한 개선된 인광물질 구조에 있어서, 상기 구조는 희토류 활성 알칼리토 티오알루미늄에이트 인광물질 박막층; 및

상기 인광물질 박막층의 상부 및/또는 저부에 바로 인접하게 제공된 실리콘 옥시니트ريد 층을 포함하고, 여기서 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 $Si_3N_xO_yH_z$ 의 조성을 포함하고 여기서 $2 \leq x \leq 4$, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 인 인광물질 구조.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 인광물질 박막층은 $AB_xC_y:RE$ 로 나타내고 여기서

A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나이고;

B는 Al, Ga 또는 In 중 적어도 하나이고;

C는 S 또는 Se 중 적어도 하나이고;

$2 \leq x \leq 4$ 이고 $4 < y \leq 7$ 인 인광물질 구조.

청구항 3.

제2항에 있어서, RE는 Eu 또는 Ce로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 희토류 활성화제 종(activator species)인 인광물질 구조.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 인광물질은 바륨에 대한 알루미늄의 비율이 2-4인 바륨 티오알루미늄에이트인 인광물질 구조.

청구항 5.

제3항에 있어서, 상기 인광물질은 바륨 플러스 마그네슘에 대한 마그네슘의 원자 농도의 비가 0.001-0.2 범위에 있는 마그네슘 바륨 티오알루미늄에이트인 인광물질 구조.

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 인광물질은 3가 यू로푼 또는 세륨으로 활성화되고 바륨 또는 바륨 플러스 마그네슘에 대한 यू로푼 또는 세륨의 원자비가 0.005-0.04의 범위에 있는 것인 인광물질 구조.

청구항 7.

제3항에 있어서, 상기 인광물질은 3가 यू로푼 또는 세륨으로 활성화되고 바륨 또는 바륨 플러스 마그네슘에 대한 यू로푼 또는 세륨의 원자비가 0.015-0.03의 범위에 있는 것인 인광물질 구조.

청구항 8.

제3항에 있어서, 상기 인광물질은 추가로 25 원자 퍼센트 산소까지 포함할 수 있는 것인 인광물질 구조.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 30nm - 70 nm의 두께를 갖는 것인 인광물질 구조.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 구조는 상기 인광물질 박막층의 상부에 실리콘 옥시니트ريد층과 상기 인광물질 박막층의 저부에 실리콘 옥시니트ريد층을 포함하는 것인 인광물질 구조.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 구조는 상기 인광물질 박막층의 상부에 실리콘 옥시니트ريد층을 포함하는 것인 인광물질 구조.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 구조는 상기 인광물질 박막층의 저부에 실리콘 옥시니트ريد층을 포함하는 것인 인광물질 구조.

청구항 13.

제9항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 다른 값의 x, y 및 z를 갖는 둘 이상의 실리콘 옥시니트ريد 조성을 함유하는 복합물질을 포함하는 것인 인광물질 구조.

청구항 14.

제1항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 스퍼터링에 의해 용착되는 것인 인광물질 구조.

청구항 15.

제14항에 있어서, 스퍼터링은 낮은 압력 질소분위기에서 실행되고 아르곤 대 질소의 비는 4:1 내지 1:1의 범위내에 있고 작업 압력은 8×10^{-4} mbar 내지 6×10^{-3} mbar의 범위내로 유지되는 것인 인광물질 구조.

청구항 16.

제1항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 인광물질 박막 구조에 부착되는 것인 인광물질 구조.

청구항 17.

A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나이고; B는 Al, Ga 또는 In 중 적어도 하나이고; C는 S 또는 Se 중 적어도 하나이고; $2 \leq x \leq 4$ 이고 $4 \leq y \leq 7$ 이고 RE는 테르븀과 유로퓸으로부터 선택되는 식 $AB_xC_y:RE$ 로 나타내는 티오알루미늄네이트 인광물질 박층; 및

상기 인광물질 박막층의 상부 및/또는 저부에 바로 인접하게 제공되고, $Si_3N_xO_yH_z$ 의 조성을 포함하고 이 조성식에서 $2 \leq x \leq 4$ 이고, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 인 패시베이션 실리콘 옥시니트ريد 층을 포함하는 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 인광물질은 바륨에 대한 알루미늄의 비율이 2-4인 바륨 티오알루미늄네이트인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 19.

제17항에 있어서, 상기 인광물질은 바륨 플러스 마그네슘에 대한 마그네슘의 원자 농도의 비가 0.001-0.2 범위에 있는 마그네슘 바륨 티오알루미늄에이트인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 20.

제17항에 있어서, 바륨 플러스 마그네슘에 대한 유로퓸 또는 세륨의 원자비가 0.005-0.04의 범위에 있는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 21.

제17항에 있어서, 바륨 또는 바륨 플러스 마그네슘에 대한 유로퓸 또는 세륨의 원자비가 0.015-0.03의 범위에 있는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 22.

제17항에 있어서, 상기 인광물질은 추가로 25 원자 퍼센트 산소까지 포함하는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 23.

제17항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 30nm - 70 nm의 두께를 갖는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 구조는 상기 인광물질 층의 상부에 실리콘 옥시니트ريد층과 상기 인광물질 층의 저부에 실리콘 옥시니트ريد층을 포함하는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 25.

제23항에 있어서, 상기 구조는 상기 인광물질 층의 상부에 실리콘 옥시니트ريد층을 포함하는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 26.

제23항에 있어서, 상기 구조는 상기 인광물질 층의 저부에 실리콘 옥시니트ريد층을 포함하는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 27.

제23항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 다른 값의 x, y 및 z를 갖는 둘 이상의 실리콘 옥시니트ريد 조성을 함유하는 복합물질을 포함하는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 28.

제17항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 스퍼터링에 의해 용착되는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 29.

제28항에 있어서, 스퍼터링은 낮은 압력 질소분위기에서 실행되고 아르곤 대 질소의 비는 4:1 내지 1:1의 범위내에 있고 작업 압력은 8×10^{-4} mbar 내지 6×10^{-3} mbar의 범위내로 유지되는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 30.

제17항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 인광물질막에 부착되는 것인 후막 유전 전계발광 디바이스.

청구항 31.

후막 유전 전계발광 디스플레이에 사용되는 인광물질 라미네이트에 있어서, 상기 라미네이트는 희토류 활성화 알칼리토 티오알루미늄에이트 인광물질 박막층; 및

상기 인광물질 박막층의 상부에 바로 인접하게 제공되고, $Si_3N_xO_yH_z$ 의 조성을 포함하고 여기서 $2 \leq x \leq 4$ 이고, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 인 실리콘 옥시니트ريد 층을 포함하는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 32.

제31항에 있어서, 상기 인광물질 박막층은 $AB_xC_y:RE$ 로 나타내고 여기서

A는 Mg, Ca, Sr 또는 Ba 중 적어도 하나이고;

B는 Al, Ga 또는 In 중 적어도 하나이고;

C는 S 또는 Se 중 적어도 하나이고;

$2 \leq x \leq 4$ 이고 $4 < y \leq 7$ 인 인광물질 라미네이트.

청구항 33.

제32항에 있어서, RE는 Eu 또는 Ce로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 희토류 활성화제 종(activator species)인 인광물질 라미네이트.

청구항 34.

제33항에 있어서, 상기 인광물질은 바륨에 대한 알루미늄의 비율이 2-4인 바륨 티오알루미늄에이트인 인광물질 라미네이트.

청구항 35.

제34항에 있어서, 상기 인광물질은 바륨 플러스 마그네슘에 대한 마그네슘의 원자 농도의 비가 0.001-0.2 범위에 있는 마그네슘 바륨 티오알루미늄에이트인 인광물질 라미네이트.

청구항 36.

제34항에 있어서, 상기 인광물질은 3가 유로퓸 또는 세륨으로 활성화되고 바륨 또는 바륨 플러스 마그네슘에 대한 유로퓸 또는 세륨의 원자비가 0.005-0.04의 범위에 있는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 37.

제34항에 있어서, 상기 인광물질은 3가 유로퓸 또는 세륨으로 활성화되고 바륨 또는 바륨 플러스 마그네슘에 대한 유로퓸 또는 세륨의 원자비가 0.015-0.03의 범위에 있는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 38.

제33항에 있어서, 상기 인광물질은 추가로 25 원자 퍼센트 산소까지 포함할 수 있는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 39.

제32항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 30nm - 70 nm의 두께를 갖는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 40.

제39항에 있어서, 상기 라미네이트는 상기 인광물질 박막층의 상부에 실리콘 옥시니트ريد층과 상기 인광물질 박막층의 저부에 실리콘 옥시니트ريد층을 포함하는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 41.

제39항에 있어서, 상기 라미네이트는 상기 인광물질 박막층의 상부에 실리콘 옥시니트ريد층을 포함하는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 42.

제41항에 있어서, 상기 라미네이트는 상기 인광물질 박막층의 저부에 실리콘 옥시니트ريد층을 포함하는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 43.

제39항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 다른 값의 x, y 및 z를 갖는 둘 이상의 실리콘 옥시니트ريد 조성을 함유하는 복합물질을 포함하는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 44.

제32항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 스퍼터링에 의해 용착되는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 45.

제44항에 있어서, 스퍼터링은 낮은 압력 질소분위기에서 실행되고 아르곤 대 질소의 비는 4:1 내지 1:1의 범위내에 있고 작업 압력은 8×10^{-4} mbar 내지 6×10^{-3} mbar의 범위내로 유지되는 것인 인광물질 라미네이트.

청구항 46.

제31항에 있어서, 상기 실리콘 옥시니트ريد층은 인광물질 박막 구조에 부착되는 것인 인광물질 라미네이트.

요약

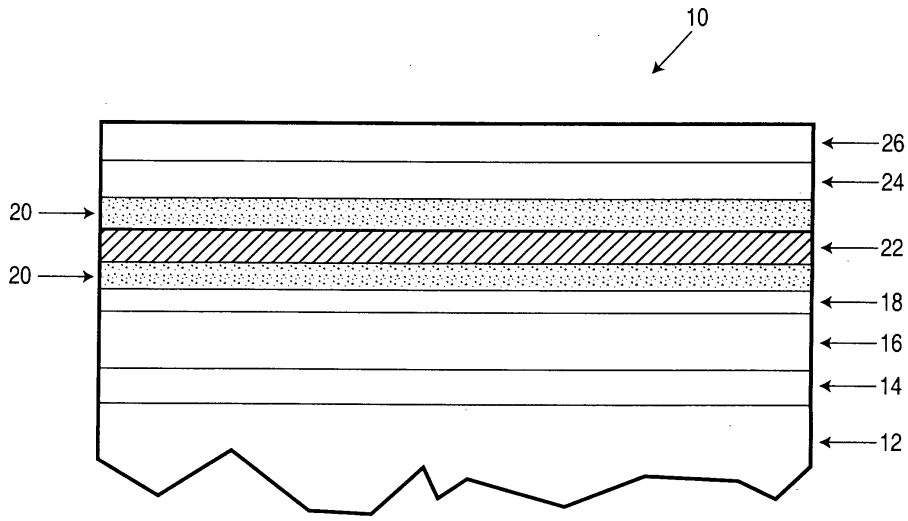
신규한 구조가 ac 후막 유전 전계발광 디스플레이에 사용되는 티오알루미늄에이트 베이스 인광물질의 오퍼레이팅 안정성을 개선하기 위해 제공된다. 신규한 구조는 희토류 활성 알칼리토 티오알루미늄에이트 인광물질 박막층과 상기 인광물질 박막층의 상부 및/또는 저부에 바로 인접하게 제공된 실리콘 옥시니트ريد 층을 포함하고, 여기서 상기 실리콘 옥시니트ريد 층은 $Si_3N_xO_yH_z$ 의 조성을 포함하고 여기서 $2 \leq x \leq 4$, $0 < y \leq 2$ 이고 $0 \leq z \leq 1$ 이다. 본 발명은 특히 인광물질막을 형성하고 활성화하기 위해 높은 프로세싱 온도로 처리하는 후막 유전층을 적용하는 전계발광 디스플레이에 사용된 인광물질에 적용할 수 있다.

색인어

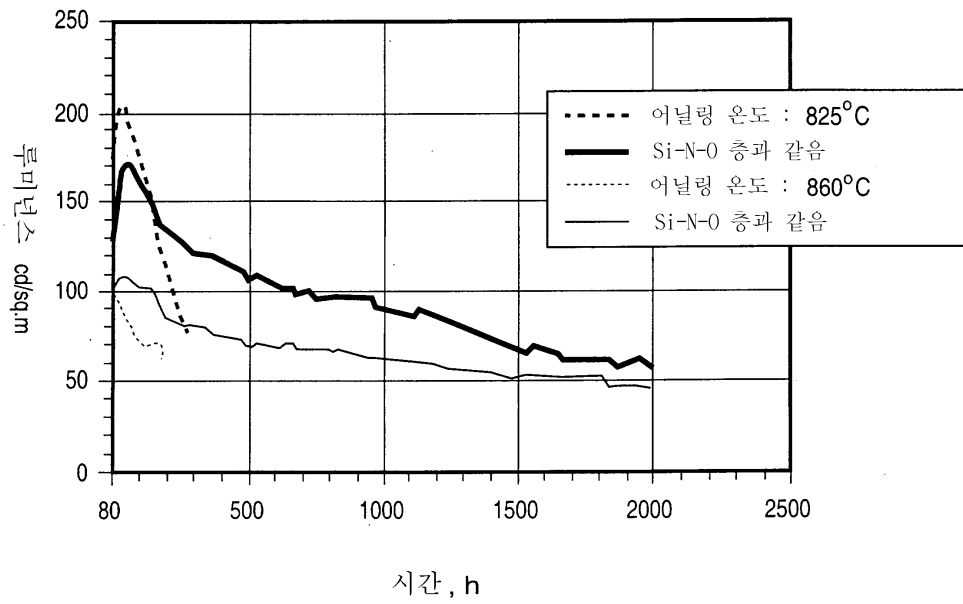
전계발광 디바이스, 인광물질, 실리콘 옥시니트ريد층, 스퍼터링

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	用于电致发光显示器的氮氧化硅钝化剂稀土活性硫代铝酸盐磷光体		
公开(公告)号	KR1020050053653A	公开(公告)日	2005-06-08
申请号	KR1020057004266	申请日	2003-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	IFIRE IP CORP		
申请(专利权)人(译)	异化了的子皮细胞操作		
当前申请(专利权)人(译)	异化了的子皮细胞操作		
[标]发明人	KOSYACHKOV ALEXANDER		
发明人	KOSYACHKOV, ALEXANDER		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/00 C09K11/77 H05B33/14 C09K11/64 C09K11/00 C09K11/62 C09K11/88 H05B33/10 C23C14/06 C09K11/80		
CPC分类号	H05B33/10 C09K11/7721 H05B33/22 C09K11/7703 Y10S428/917 C09K11/7718 C09K11/886 C09K11/7749 C09K11/7706 H05B33/14 C09K11/7731 C09K11/7746 C09K11/7734		
代理人(译)	LEE, JAE MIN		
优先权	60/409991 2002-09-12 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供的新型结构改善了硫代铝酸盐碱在交联厚膜遗传电致发光显示器中使用的矿物中的操作稳定性。提供的新型结构紧邻稀土活性碱硫代铝酸盐磷光体薄膜层和磷光体薄膜层和/或底部氮氧化硅层的上部可以称为 $0 \leq z \leq 1$ 它意味着这里是 $2 \leq x \leq 4,0$ 电致发光器件，磷光体，氮氧化硅层，溅射。

