



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0033859
(43) 공개일자 2010년03월31일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0092924

(22) 출원일자 2008년09월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

배민중

경기 용인시 기흥구 신갈동 새천년그린빌4단지
407-302

박상현

경기 용인시 기흥구 농서동 삼성종합기술원 기숙
사 A-207호

최병룡

서울 서초구 방배3동 593-94 신성빌라 가동 103호

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

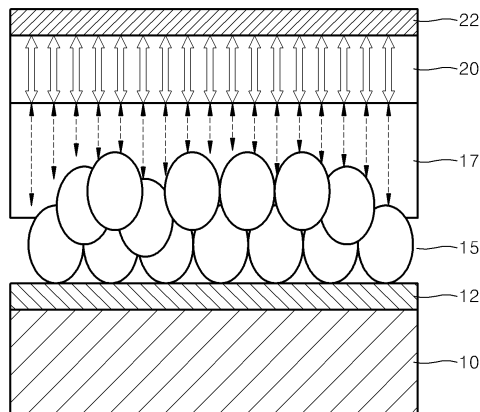
(54) 무기 전계 발광 소자 및 이를 구비한 디스플레이 장치

(57) 요약

무기 전계 발광 소자 및 이를 구비한 디스플레이 장치가 개시된다.

개시된 무기 전계 발광 소자는 도전층, 상기 도전층의 일면에 구비된 형광체층, 상기 도전층의 타면에 구비된 유전체층을 포함하여 크로스토크 발생을 억제한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

도전층;

상기 도전층의 일면에 구비된 형광체층;

상기 도전층의 타면에 구비된 유전체층;

상기 형광체층 상에 구비된 제1전극; 및

상기 유전체층 상에 구비된 제2전극;을 포함하는 무기 전계 발광 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나가 투명 전극으로 된 무기 전계 발광 소자.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 도전층은 전도성 폴리머, 실버 페이스트, CNT 페이스트 중 어느 하나로 형성된 무기 전계 발광 소자.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 도전층과 유전체층 사이의 계면이 평평한 무기 전계 발광 소자.

청구항 5

복수 개의 제1전극이 스트라이프 형태로 배열된 제1전극어레이;

복수 개의 제2전극이 상기 제1전극어레이에 교차되게 스트라이프 형태로 배열된 제2전극어레이;

상기 제1전극어레이와 제2전극어레이 사이에 구비된 도전층;

상기 도전층과 제1전극어레이 사이에 구비된 형광층; 및

상기 도전층과 제2전극어레이 사이에 구비된 유전체층;을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나가 투명 전극으로 된 디스플레이 장치.

청구항 7

제 5항 또는 제 6항에 있어서,

상기 도전층은 전도성 폴리머, 실버 페이스트, CNT 페이스트 중 어느 하나로 형성된 디스플레이 장치.

청구항 8

제 5항 또는 제 6항에 있어서,

상기 도전층과 유전체층 사이의 계면이 평평한 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 무기 전계 발광 소자 및 이를 구비한 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전계 발광 소자는 전기 에너지가 빛에너지로 변환되는 현상을 이용하여 램프 형태의 광원으로 사용되거나 능동 발광 표시 소자로 사용된다. 전계 발광 소자는 발광층의 소재에 따라 유기 전계 발광 소자와 무기 전계 발광 소자로 나뉠 수 있다. 무기 전계 발광 소자 중 분말형(powder) 무기 발광 소자는 휴대폰 키패드(keypad)나 광고판, 간단한 의료형 장비 등의 광원으로 많이 사용된다. 그런데, 무기 전계 발광 소자는 디스플레이 구동 시 발생하는 크로스토크(cross-talk) 문제로 인해 디스플레이 구현에 어려움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0003] 본 발명의 일실시예에 따르면, 디스플레이 구동시 크로스토크를 감소시킨 무기 전계 발광 소자를 제공한다.

[0004] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 디스플레이 구동시 크로스토크를 감소시킨 무기 전계 발광 소자를 구비한 디스플레이 장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0005] 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는, 도전층; 상기 도전층의 일면에 구비된 형광체층; 상기 도전층의 타면에 구비된 유전체층; 상기 형광체층 상에 구비된 제1전극; 상기 유전체층 상에 구비된 제2전극;을 포함한다.

[0006] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 제1전극과 제2전극 중 적어도 하나가 투명 전극으로 될 수 있다.

[0007] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 도전층은 전도성 폴리머, 실버 페이스트, CNT 페이스트 중 어느 하나로 형성될 수 있다.

[0008] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 도전층과 유전체층 사이의 계면이 평평하게 형성될 수 있다.

[0009] 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 복수 개의 제1전극이 스트라이프 형태로 배열된 제1전극어레이; 복수 개의 제2전극이 상기 제1전극어레이에 교차되게 스트라이프 형태로 배열된 제2전극어레이; 상기 제1전극어레이와 제2전극어레이 사이에 구비된 도전층; 상기 도전층과 제1전극어레이 사이에 구비된 형광층; 상기 도전층과 제2전극어레이 사이에 구비된 유전체층;을 포함한다.

효과

[0010] 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는 디스플레이 구동시 크로스토크를 감소시켜 디스플레이 장치로 구현될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자 및 이를 구비한 디스플레이 장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는 도전층과, 상기 도전층의 일면에 구비된 형광층과, 상기 도전층의 타면에 구비된 유전체층을 포함한다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는 제1전극(12) 위에 형광층(15)이 구비되고, 상기 형광층(15) 위에 도전층(17)이 구비되고, 상기 도전층(17) 위에 유전체층(20)이 구비되고, 상기 유전체층(20) 위에 제2전극(22)이 구비된다. 그리고, 상기 제1전극(12)의 하부에 기판(10)이 구비될 수 있다. 상기 형광층(15)은 분말형으로 형성될 수 있다. 상기 제1전극(12)과 제2전극(22) 중 적어도 하나는 ITO 투명전극으로 형성될 수 있으며, 빛이 발광되어 나오는 쪽의 전극이 투명 전극으로 형성될 수 있다. 도 1에 도시된 전계 발광 소자는 바텀뷰(Bottom view)형 발광 소자를 도시한 것으로 제1 전극(12)이 투명 전극으로 형성될 수 있다.

[0013] 도 2는 탑뷰(Top view)형 전계 발광 소자를 도시한 것으로, 이 전계 발광 소자는 기판(50) 위에 구비된 제1전극

(52), 상기 제1전극(52) 위에 구비된 유전체층(55), 상기 유전체층(55) 위에 구비된 도전층(57) 및 상기 도전층(57)에 위에 구비된 형광층(60)을 포함한다. 상기 형광층(60) 위에 제2전극(62)이 구비된다. 상기 제2 전극(62)이 투명 전극으로 형성될 수 있다. 또는 제1 전극(52)과 제2 전극(62)이 모두 투명 전극으로 형성되는 것도 가능하다.

[0014] 본 발명의 실시예에 따르면 상기 도전층(17)(57)은 형광층(15)(60)과 유전체층(20)(55) 사이에 배치되며, 상기 도전층(17)(57)과 유전체층(20)(55) 사이의 계면이 평평하게 형성된다. 상기 도전층(17)(57)은 전도성을 가지는 물질로 형성되며, 예를 들어 전도성 폴리머, 실버 페이스트(silver paste), CNT 페이스트(Carbon Nano Tube paste) 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 그리고, 도전층(17)(57)은 스크린 프린팅, 스핀코팅, 도금 또는 스프레이 방식으로 형성할 수 있다. 또한, 상기 형광층(15)(60), 유전체층(20)(55), 제1 전극(12)(52) 및 제2 전극(22)(62)은 예를 들어 스크린 프린팅에 의해 형성될 수 있다.

[0015] 다음은 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자의 동작에 대해 설명한다. 무기 전계 발광 소자에 전압이 인가되면 전계가 발생되고, 이 전계에 의해 유전체층에서 튀어나와 가속된 전자가 형광층의 형광 물질과 충돌하여 발광하게 된다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 소자의 유전체층은 균일한 두께를 가지고 있고, 유전체층과 도전층 사이의 계면이 평평하게 되어 있어 유전체층에 전계가 일정하게 형성된다. 도전층은 전계에 영향을 받지 않기 때문에 유전체층에 형성된 전계가 도전층이 존재하지 않는 것과 같이 형광층으로 직접적으로 공급된다. 따라서, 유전체로부터의 전계가 거의 동시에 형광층에 공급되며, 이에 따라 소정의 문턱 값 이상의 전계에 의해 형광층이 발광되기 시작하며, 그 문턱 값 이하에서는 발광이 되지 않게 된다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자의 동작을 좀더 쉽게 설명하기 위해 도 3에 비교예를 도시한다. 도 3에 도시된 비교예는 기판(100), 제1전극(103), 형광층(105), 유전체층(107), 제2전극(110)을 포함하며, 형광층(105)과 유전체층(107) 사이에 도전층이 구비되어 있지 않다. 상기 형광층(105)이 분말형으로 되어 있어 상기 형광층(105)과 유전체층(107) 사이의 계면은 울퉁불퉁하다. 이러한 경우, 유전체층(107)의 두께가 균일하지 않기 때문에, 상기 제1전극(103)과 제2전극(110)에 전압이 인가되면 유전체층(107)에 형성되는 전계가 불균일하게 되고, 이에 따라 각 형광층에 영향을 주는 전계가 각각 다르게 전달된다. 이러한 이유로 형광층들이 균일하게 발광하지 않고 유전체층의 상면과 형광층의 간격이 작은 형광층부터 차례대로 발광된다. 따라서, 비교예(B)에서는 도 4에 도시된 바와 같이 구동 전압에 따른 무기 전계 발광 소자의 휘도가 선형적으로 변한다. 이렇게 구동 전압에 따른 휘도 변화 그래프가 선형적으로 나오는 구조의 무기 전계 발광 소자를 디스플레이 장치에 채용하는 경우 크로스토크가 발생된다. 각 픽셀이 도 3에 도시된 전계 발광 소자로 구성된 디스플레이 장치에서, 예를 들어 소정 픽셀에 구동 전압을 인가할 때 상기 소정 픽셀에 인접한 픽셀들에도 영향을 미쳐 약간의 전압이 인가된다. 예를 들어, 120(V)의 구동 전압이 소정 픽셀에 인가될 때 인접한 픽셀에 대략 40(V)의 전압이 인가될 수 있다. 이때, 구동 전압에 따른 휘도의 변화가 선형적으로 나온다면 40(V)의 전압에 대해서도 원하지 않는 픽셀에서 발광되는 현상이 발생되며, 이로 인해 크로스토크가 발생된다.

[0017] 이에 반해, 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자는 형광층과 유전체층 사이에 개재된 도전층으로 인해 형광층에 전계가 거의 동시에 공급되며, 이에 따라 구동 전압에 따른 휘도의 변화가 도 4의 A로 표시된 것과 같이 지수적(exponential)으로 나타난다. 이는 형광층이 어느 문턱값 이상의 전압에 대해서 발광을 일으킨다는 것을 의미한다. 예를 들어, 어느 픽셀에 120(V)의 구동 전압을 인가시 그 픽셀에 인접하는 픽셀에 대략 40(V)의 전압이 걸린다 하더라도 형광층이 발광되지 않으므로 크로스토크가 감소될 수 있다. 형광이 발광하기 시작하는 구동 전압의 문턱값은 유전체층의 두께를 변화시켜 조절할 수 있다.

[0018] 이와 같이 디스플레이 구동시 크로스토크를 줄일 수 있으므로 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자를 구비한 디스플레이 장치를 구현하는 것이 가능하다. 다음은 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치에 대해 설명한다.

[0019] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 것이다. 도 1, 도 2 및 도 5를 참조하면, 복수 개의 제1전극(12)(52)이 스트라이프 형태로 배열된 제1전극어레이(72)와 복수 개의 제2전극(22)(62)이 스트라이프 형태로 배열된 제2전극어레이(82)를 포함한다. 상기 제1전극어레이(72)와 제2전극어레이(82)는 서로 교차되게 배열된다. 상기 제1전극(12)(52)과 제2전극(22)(62)이 교차되는 부분이 하나의 픽셀(90)을 구성한다. 상기 각 픽셀(90)의 A-A선 단면을 보면, 각 픽셀은 도 1 또는 도 2에 도시된 무기 전계 발광 소자의 층 구조를 가진다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제1전극(12)과 제2전극(22) 사이에 도전층(17)이 구비되고, 상기 도전층(17)과 제1전극(12) 사이에 형광층(15)이 구비되며, 상기 도전층(17)과 제2전극(22) 사이에 유전체층(20)이 구비될 수 있다. 도 2를 참조하면, 상기 제1전극(52)과 제2전극(62) 사이에 도전층(57)이 구비되

고, 상기 제1전극(52)과 도전층(62) 사이에 유전체층(55)이 구비되고, 상기 제2전극(62)과 도전층(57) 사이에 형광층(60)이 구비될 수 있다. 또한, 상기 제1전극어레이(72) 하부에는 기판(도 1의 10 또는 도 2의 50)이 배치될 수 있다.

[0020] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치에서 소정 픽셀에 전압을 인가하기 위해 상기 제1전극어레이(72) 중 한 전극과 제2전극어레이(82) 중 한 전극에 선택적으로 전압을 인가한다. 소정 픽셀에 전압이 인가되면 그 픽셀에서는 전계가 공급되고 형광층에서 발광이 일어나 영상이 표시된다. 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 유전체층과 형광체층 사이에 도전층을 삽입하여 디스플레이 장치에 구동 전압이 인가될 때, 전계가 동시에 형광체에 공급되도록 함으로써 이웃하는 픽셀에서의 크로스토크 발생을 억제한다. 그럼으로써 디스플레이 구동이 구현될 수 있다. 상기 설명에서는 패시브 매트릭스(passive matrix) 구조에 대해서 설명하였지만, 본 발명의 실시예는 액티브 매트릭스(active matrix) 구조에 대해서도 적용될 수 있다.

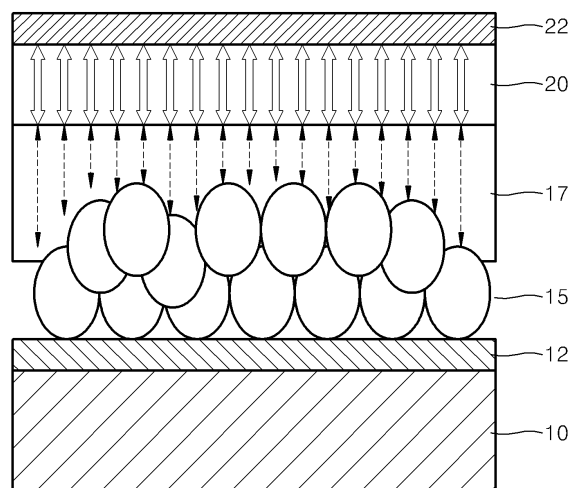
[0021] 상기한 실시예들은 예시적인 것에 불과한 것으로, 당해 기술분야의 통상을 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 정해져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

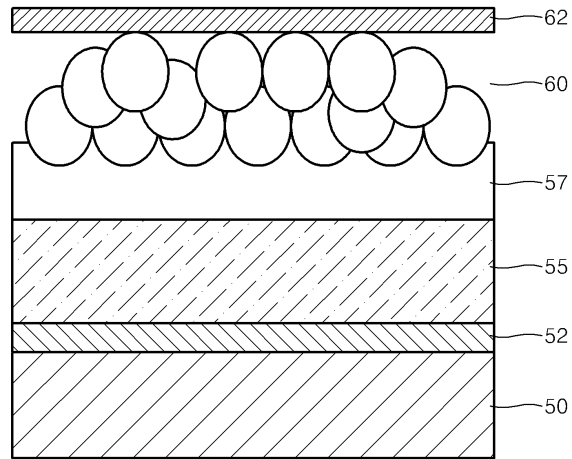
- [0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 무기 전계 발광 소자를 도시한 것이다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자를 도시한 것이다.
- [0024] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자와 비교하기 위한 비교예를 도시한 것이다.
- [0025] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 무기 전계 발광 소자와 비교예에 대해 구동 전압에 따른 휘도 변화를 비교하여 비교하여 나타낸 것이다.
- [0026] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0027] <도면 중 주요 부분에 대한 설명>
- | | |
|-----------------------|---------------|
| [0028] 10, 50...기판, | 12, 52...제1전극 |
| [0029] 15, 60...형광층, | 17, 57...도전층 |
| [0030] 20, 55...유전체층, | 22, 62...제2전극 |
| [0031] 72...제1전극어레이, | 82...제2전극어레이 |
| [0032] 90...픽셀 | |

도면

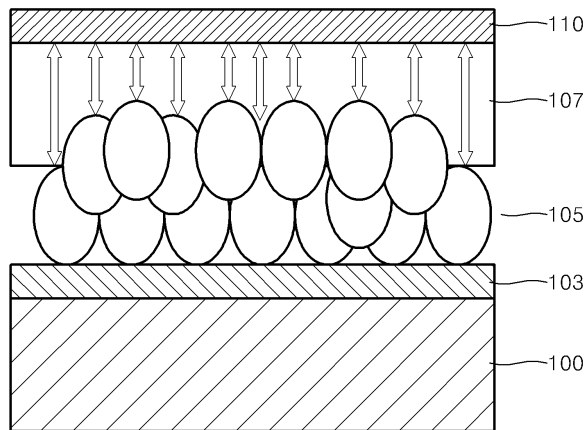
도면1



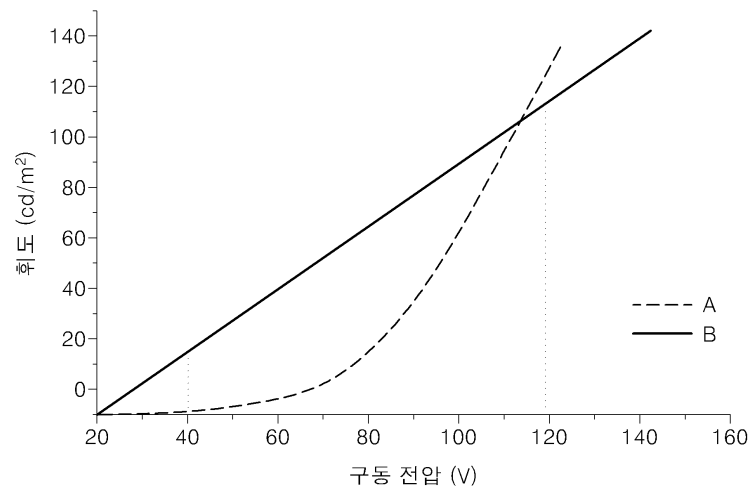
도면2



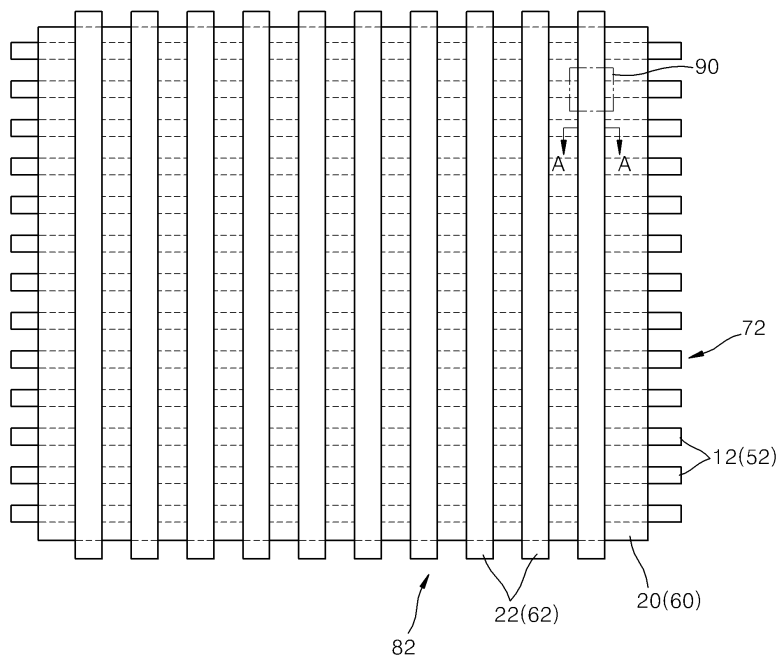
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	无机电致发光器件和具有该器件的显示器件		
公开(公告)号	KR1020100033859A	公开(公告)日	2010-03-31
申请号	KR1020080092924	申请日	2008-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	BAE MIN JONG 배민중 PARK SHANG HYEUN 박상현 CHOI BYOUNG LYONG 최병룡		
发明人	배민중 박상현 최병룡		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/22		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/28 H05B33/145		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了无机电致发光器件和包括其的显示装置。控制交叉转矩的产生，包括配备在荧光材料层中的介电层，其中所公开的无机电致发光器件配备在导电层中，导电层的一侧和导电层的另一侧。

