



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월09일
(11) 등록번호 10-1082130
(24) 등록일자 2011년11월03일

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

C09K 11/06 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-7006428

(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년10월16일

심사청구일자 2008년10월07일

(85) 번역문제출일자 2005년04월14일

(65) 공개번호 10-2005-0063783

(43) 공개일자 2005년06월28일

(86) 국제출원번호 PCT/CA2003/001567

(87) 국제공개번호 WO 2004/036961

국제공개일자 2004년04월29일

(30) 우선권주장

60/419,118 2002년10월18일 미국(US)

60/476,644 2003년06월09일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2000082587 A*

JP60220597 A*

JP63121396 U

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

이화이어 아이피 코포레이션

캐나다 티8엘 3더블유4 알버타 포트 서스캐치원
10102-114 스트리트

(72) 발명자

우 싱웨이

캐나다 온타리오 엘6알 2씨2 브람튼 모운트 메킨
레이 라인 59

나쿠아 압둘 엠

캐나다 온타리오 엘4제트 1엠5 미시사우가 비숍스
토크 라인 4140

(74) 대리인

이재민

전체 청구항 수 : 총 52 항

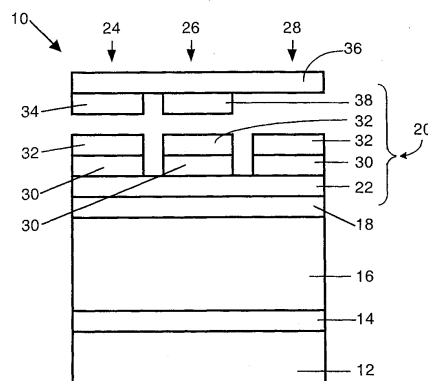
심사관 : 김승조

(54) 컬러 전계발광 디스플레이

(57) 요약

본 발명은 신규한 서브-픽셀구조 및 그 구조를 제조하는 방법을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이에 관한 것이다. 상기 서브-픽셀구조는 청색광을 에미트하는 전계발광 형광체를 갖고 청색광의 흡수에 대한 결과로 적어도 다른 컬러를 에미트하는 포토발광 형광체를 갖는다. 또한 본 발명은 신규한 포토발광 형광체 재료에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조(A pixel sub-structure)에 있어서,

상기 픽셀 서브-구조는, 적어도 두 개의 서브-픽셀(two sub-pixels)과 적어도 하나의 포토발광 형광체층(at least one photoluminescent phosphor layer)을 포함하며,

상기 서브-픽셀은 청색광 에미팅 전계발광 무기물 형광체층을 포함하고,

상기 각각의 포토발광 형광체층은, 상기 서브-픽셀 중의 하나에 의해 에미트되는 청색광이 상기 포토 발광형광 체에 의해 흡수되도록 상기 서브-픽셀 중의 하나와 결합(associated with)됨과 동시에 청색광의 광자 보다 적은 에너지 밴드 갭을 갖는 유전체재료로 형성되고,

상기 포토발광 형광체층은 청색광 이외의 광을 에미트하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 픽셀 서브-구조(A pixel sub-structure)는 두 개의 서브-픽셀과 하나의 포토발광 형광체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 픽셀 서브-구조(A pixel sub-structure)는 세 개의 서브-픽셀, 제1 포토발광 형광체층과 제2 포토발광 형광체층을 포함하며,

상기 제1 포토발광 형광체층은 청색광 이외의 광을 에미트하고,

상기 제2 포토발광 형광체층은 청색광 이외의 광이고 제1 포토발광 형광체층이 에미트한 이외의 광을 에미트하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 4

제1항에 있어서,

각 서브-픽셀은 청색 에미팅 전계발광 무기물 형광체층이 결합된 관측면 전극(a viewing side electrode)을 포함하고, 각 포토발광 형광체층은 상기 각 서브-픽셀 중의 하나의 관측면 전극과 결합되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 5

제1항에 있어서,

다수의 포토발광 형광체층을 포함하며, 각각의 포토발광 형광체층은 서로 다른 서브-픽셀들과 결합되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포토발광 형광체층에 결합되는 적어도 하나의 반사층을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 포토발광 형광체층의 일면 또는 양면에 반사층이 구비되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포토발광 형광체층과 결합되는 적어도 하나의 광학필터를 부가하여 포함하며, 상기 광학필터는, 포토발광 형광체층이 주변의 청색광을 흡수하는 것을 억제(inhibit)하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 9

제4항에 있어서,

광학필터가 상기 관측면 전극(said viewing side electrode)과 마주하는 포토발광 형광체층의 표면에 형성되고, 상기 포토발광 형광체층이 주변의 청색광을 흡수하는 것을 억제(inhibit)하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 10

제1항에 있어서,

세 개의 서브-픽셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 청색광 에미팅 전계발광 무기물 형광체층(said blue light emitting electroluminescent inorganic phosphor)은 청색 에미팅 토류 알카리 황화물인 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 청색 에미팅 토류 알카리 황화물(said blue emitting rare earth activated alkaline earth sulfide)은 알카리 토류 티오알루미늄네이트, 알카리 토류 티오옥시알루미늄네이트, 알카리 토류 갈레이트, 알카리 토류 티오옥시갈레이트, 알카리 토류 티오인데이트, 알카릴 토류 티오옥시인데이트 및 상기 물질들의 혼합물을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 청색 에미팅 토류 알카리 황화물은 바륨 티오알루미늄네이트가 활성화된 유로퓸인 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 14

제1항에 있어서,

청색광 에미팅 발광 무기물 형광체는 0.2 보다 작은 x 및 0.15 보다 작은 y 로의 CIE 좌표를 갖는 청색광을 에미트하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 15

삭제

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 포토발광 형광체층은 적어도 하나의 염료(dye), 매트릭스 요소 내에서 적어도 하나의 염료(dye), 적어도 하나의 포토발광 파우더(powder), 매트릭스 요소 내의 적어도 하나의 포토발광 파우더 또는 상기 염료 또는 파우더의 혼합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 17

제16항에 있어서,

적어도 하나의 염료는 적색광 에미팅 염료, 녹색광 에미팅 염료 및 황색광 에미팅 염료를 포함하는 그룹에서 선택되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포토발광 파우더는 적어도 하나의 무기물 포토발광 파우더인 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 적어도 하나의 무기물 포토발광 파우더는 알카리 토류 티오알루미늄에이트, 알카리 토류 티오갈레이트, 알카리 토류티오인테이트, 알카리 토류황화물, 이트륨 알루미늄 가닛 및 알카리 토류 규산염, 알카리 토류게르마늄 산염, 알카리 토류알루미늄에이트 및 알카리 토류붕산염을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 적어도 무기물 포토발광 파우더는 무기물 반도체 재료(an inorganic semiconductor material)인 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 무기물 반도체 재료는 무기물 반도체 나노크리스탈 재료(an inorganic semiconductor nanocrystalline material)인 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 무기물 반도체 나노크리스탈 재료는 반도체 복합물 CdS, CdSe, CdTe 및 상기 복합물의 혼합물을 포함하는 그룹에서 선택되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 무기물 반도체 나노크리스탈 재료는 10 내지 200 암스트롱(Angstroms) 크기 내의 크리스탈을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 24

제16항에 있어서,

상기 매트릭스요소는 PMMA, 에폭시 및 폴리메틸 글루타리드마이드를 포함하는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 25

제1항에 있어서,

적어도 하나의 박막 유전체층은 청색광 에미팅 발광 무기물 형광체층의 적어도 일면에 구비되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 26

제1항에 있어서,

투명 커버플레이트(a transparent cover plate)를 포함하되 상기 적어도 하나의 포토발광 형광체층이 상기 플레이트에 접촉되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포토발광 형광체층은 상기 투명 커버 플레이트(said transparent cover plate)의 외부 표면에 접촉되고 상기 적어도 하나의 포토발광 형광체층은 광학적으로 투명한 보호막층으로 코팅되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 28

제4항에 있어서,

포토발광 형광체층은 상기 서브-픽셀 중의 하나의 관측면 전극(said viewing side electrode)에 구비되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 29

제28항에 있어서,

각각의 포토발광 형광체층은 광학적으로 투명한 베리어 층에 적층되고 상기 광학적으로 투명한 베리어 층은 상기 관측면 전극에 적층되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 30

제1항에 있어서,

상기 포토발광 형광체층은 1 내지 10 마이크로미터 두께인 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 31

픽셀-서브 구조와 결합되는 후막 유전체층을 포함하는 각 픽셀을 갖는 후막 유전체 전계발광 디스플레이에 있어서,

적어도 두 개의 서브-픽셀, 서브픽셀 에미팅 청색광 및 적어도 하나의 포토발광 형광체층을 포함하되,

상기 각각의 포토발광 형광체층은, 상기 서브-픽셀 중의 하나에 의해 에미트되는 청색광이 상기 포토 발광형광체에 의해 흡수되도록 상기 서브-픽셀 중의 하나와 결합(associated with)되고,

상기 포토발광 형광체층은 청색광 이외의 광을 에미트하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 픽셀 서브-구조(said pixel sub-structure)는 두 개의 서브-픽셀과 하나의 포토발광 형광체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이.

청구항 33

제31항에 있어서,

상기 픽셀 서브-구조는 세 개의 서브-픽셀과 제1 및 제2 포토발광 형광체층을 포함하며, 제1 포토발광 형광체층은 청색광과 다른 컬러광을 에미트하고 제2 포토발광 형광체층은 제1 포토발광 형광체층의 컬러광 및 청색광과 다른 컬러광을 에미트하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이.

청구항 34

제31항에 있어서,

각 서브-픽셀은 청색광 에미팅 전계발광 형광체와, 청색 에미팅 전계발광 형광체층과 결합된 관측면 전극을 포함하고, 각 포토발광 형광체층은 상기 서브-픽셀 중의 관측면 전극 하나와 결합되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이.

청구항 35

제31항에 있어서,

다수의 포토발광 형광체층을 포함하되, 상기 각 포토발광 형광체층은 서로 다른 서브-픽셀과 결합되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이.

청구항 36

제34항에 있어서,

다수의 포토발광 형광체층을 포함하되, 상기 각 포토발광 형광체층은 서로 다른 관측면 전극과 결합되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이.

청구항 37

제31항에 있어서,

상기 서브-픽셀은 청색광 에미팅 전계발광 형광체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이.

청구항 38

제37항에 있어서,

각 상기 서브 픽셀은 상기 청색광 에미팅 전계발광 형광체층과 결합된 관측면 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이.

청구항 39

제38항에 있어서,

각 픽셀은 순차적으로 기판과;

일련의 전극과;

후막 유전체 층; 및

픽셀 서브-구조;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이.

청구항 40

제1항에 기재된 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법에 있어서,

상기 서브-픽셀 중의 하나에 각각의 포토발광 형광체층을 적층하는 단계를 포함하며,

상기 서브-픽셀 중의 하나에 의해 에미트되는 청색광은 상기 포토발광 형광체에 의해 흡수되고,

상기 포토발광 형광체층은 청색광 이외의 광을 에미트하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 41

제40항에 있어서,

상기 픽셀 서브-구조는 세 개의 서브-픽셀, 제1 및 제2 포토발광 형광체층을 포함하며,

상기 적층하는 단계는,

상기 서브-픽셀 중의 하나에 제1 포토발광 형광체층을 적층하는 단계; 및

상기 서브-픽셀 중의 또 다른 하나에 제2 포토발광 형광체층을 적층하는 단계;를 포함하고,

상기 서브-픽셀에 의해 에미트되는 청색광은 상기 제1 포토발광 형광체층에 의해 흡수되고, 상기 제1 포토발광 형광체층이 청색광 이외의 광을 에미트하며,

상기 서브-픽셀에 의해 에미트되는 청색광은 상기 제2 포토발광 형광체층에 의해 흡수되고, 상기 제2 포토발광 형광체층이 청색광 이외의 광과, 제1 포토발광 형광체층의 광을 에미트하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 42

제40항에 있어서,

상기 청색 에미팅 전계발광 무기물 형광체층에 적어도 두 개의 관측면 전극을 적층하는 단계; 및

상기 관측면 전극 중의 하나의 포토발광 형광체층을 적층하는 단계;를 포함하고,

전계발광 형광체층(electroluminescent phosphor layer)에 의해 에미트되는 청색광은 상기 포토발광 형광체층에 의해 흡수되고,

상기 포토발광 형광체층은 청색광 이외의 광을 에미트하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 43

제42항에 있어서,

상기 픽셀 서브-구조는 세 개의 서브-픽셀, 세 개의 관측면 전극 및 제1 및 제2 포토발광 형광체층을 포함하며,

상기 적층하는 단계는,

관측면 전극 중의 하나에 제1 포토발광 형광체층을 적층하는 단계와;

상기 관측면 전극 중의 또 다른 하나에 제2 포토발광 형광체층을 적층하는 단계;를 포함하며,

상기 전계발광 형광체층에 의해 에미트되는 청색광은 상기 제1 포토발광 형광체층에 의해 흡수되고, 상기 제1 포토발광 형광체층이 청색광 이외의 광을 에미트하며,

상기 서브-픽셀에 의해 에미트되는 청색광은 상기 제2 포토발광 형광체층에 의해 흡수되고, 상기 제2 포토발광 형광체층이 청색광 이외의 광과, 제1 포토발광 형광체층의 광을 에미트하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 44

제40항에 있어서,

상기 서브-픽셀 상부의 투명 커버 플레이트를 적층하고 상기 플레이트에 포토발광 형광체층을 적층하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 45

제43항에 있어서,

관측면 전극 상부에 투명 커버 플레이트를 적층하고 상기 플레이트에 상기 포토발광 형광체층을 적층하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 46

제40항에 있어서,

선택적으로 투명 보호막층을 갖는 포토발광 형광체를 코팅하는 단계를 부가하여 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 47

제42항에 있어서,

광학적으로 투명 보호막층을 갖는 상기 포토발광 형광체를 코팅하는 단계를 부가하여 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 48

제43항에 있어서,

포토발광 형광체층의 적어도 일면에 적어도 하나의 반사층을 적층하는 단계를 부가하여 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 49

제43항에 있어서,

상기 포토발광 형광체층에 적어도 하나의 필터를 적층하는 단계를 포함하고, 상기 필터는, 상기 포토발광 형광체층이 주변의 청색광을 흡수하는 것을 억제하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법.

청구항 50

제1항에 있어서,

상기 서브-픽셀에 구비되는 박막의 광학적으로 투명 시트를 포함하되, 상기 적어도 하나의 포토 발광형광체층은 서브 픽셀에 마주하는 광학적으로 투명한 시트의 일측면에 적층되고, 투명 커버 플레이트는 에어갭이 광학적으로 투명한 시트와 투명한 커버 플레이트 사이에 형성되도록 광학적으로 투명한 시트 상부에 구비되고 적어도 하나의 포토발광 형광체층을 구비하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 51

제4항에 있어서,

상기 관측면 전극에 구비되는 박막의 광학적으로 투명 시트를 포함하되, 상기 적어도 하나의 포토 발광형광체층은 관측면 전극에 마주하는 광학적으로 투명한 시트의 일측면에 적층되고, 투명 커버 플레이트는 에어갭이 광학적으로 투명한 시트와 투명한 커버 플레이트 사이에 형성되도록 광학적으로 투명한 시트 상부에 구비되고 적어도 하나의 포토발광 형광체층을 구비하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 52

제1항에 있어서,

상기 서브 픽셀 중의 하나와 결합되는 포토발광 형광체층과 결합되는 적어도 또 다른 하나의 포토 발광형광체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 53

제4항에 있어서,

상기 관측면 전극 중의 각각의 하나와 결합되는 포토발광 형광체층과 결합되는 적어도 또 다른 하나의 포토발광 형광체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조.

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 컬러 전계발광 디스플레이에 관한 것으로 보다 상세하게는 직접 전계발광 에미션이 청색광 및 포토발광 에미션을 생성하며 청색광의 흡수에 의해 초기화되고 적어도 또 다른 컬러를 생성하는 것이다.

배경기술

[0002] 후막 유전체 전계발광 디스플레이는 미국특허 5,432,015 에 공개되고 설명된다. 이러한 후막 유전체 전계발광 디스플레이는 박막전계발광 디스플레이와 비교하여 감소된 구동전압 및 유전체 장애에 보다 우수한 저항을 제공한다. 후막 유전체 구조는 보다 높은 온도를 갖는 세라믹 기판에 적층되고 발광을 개선한 높은 온도에서 형광체 필름의 풀림을 촉진한다. 이러한 잇점 및 개선점들은 디스플레이가 CRT 디스플레이의 기술적 성능을 이루는데 필요한 색의 조합과 발광을 얻을 수 있다는 것이다. 그러나 보다 더 큰 개선점은 디스플레이의 컬러 밸런스의 조정을 간단하게 하는 것, 구동 연한 이상으로 디스플레이의 적합한 컬러 밸런스를 유지하는 것을 보장하는 것, 및 저렴한 비용으로 디스플레이를 제조하는 공정을 간단하게 하는 것이 요망된다.

[0003] 세륨-활성 스트론튬 황화물 형광 재료는 청색을 위한 전계발광 디스플레이 내에서 전통적으로 이용되어 왔으나 망간-활성 아연 황화물 재료는 적색과 녹색을 위해 이용된다. 형광체 재료로부터의 광학 에미션은 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀과 조합하여 필요한 컬러를 가질 수 있도록 적합한 색채 필터를 통해 통과되고 그 결과로 발광과 에너지 효율의 손실을 가져온다. 세륨 활성 스트론튬 황화물 형광체가 청색 에미션 동안에 상대적으로 높은 와트 당 1 루멘의 에너지 변환효율을 갖는 반면에 상기 망간-활성 아연 황화물 재료는, 입력전원의 와트 당 약 10 루멘까지 광학에너지 변환효율을 상대적으로 갖는다. 광학필터는, 형광체에 대한 스펙트럼 에미션이 녹색에서 적색까지의 컬러 스펙트럼을 스캔(span)하는 아연 황화물-기반 형광체 재료에 대한 스펙트럼 방사 및 청색에서 녹색까지 범위를 스캔하는 스트론튬 황화물-기반 재료에 대한 스펙트럼 방사를 가지면서 매우 넓기 때문에, 형광체로 이용되어야만 한다. 세리움-활성 스트론튬 황화물 형광체층의 스펙트럼 방사는 적층상태와 활성체 농도를 조절하여 청색으로 변이될 수 있으며 광학필터에 대한 필요한 부분을 제거하기 위한 필요한 부분에 한정되지 않는다.

[0004] 청색광 에미팅 형광체 재료는 보다 좁은 에미션 스펙트럼을 갖도록 발전된다. 상기 형광체 재료는 양질의 청색 좌표를 제공하는 유러퐼-활성 베리륨 티오알루미늄이트 복합물을 포함한다. 유러퐼-활성 베리륨 티오알루미늄이트 형광체 재료의 상태는 2003년 4월 17일 출원된 출원인의 계류중인 PCT/CA03/00568 에 포함된 형광체 필름 프로세싱에서의 형광체에 산소를 부가하여 개선된다. 이러한 개선점은 상업적인 필요성에 상응하는 청색 형광체 수명을 촉진하지만 구동 수명 이상에서 초기값의 50% 정도로 청색광 휘도를 감소하는 것을 용납하여야 한다. 이러한 감소는 적색과 녹색 전계발광 형광체의 휘도에서의 감소에 관한 것으로 구동수명 이상으로 전계발광 디스플레이의 바람직한 컬러 밸런스를 지속적으로 유지하여야만 한다. 일반적으로 디스플레이의 서브-픽셀을 기초하는 적색, 녹색 및 청색발광 형광체의 휘도는 상이한 비율로 감소를 하고 시간이 지남에 따라 디스플레이의 컬러 밸런스를 변이하는 결과를 가져온다. 이러한 변이는 구동회로에 의해 소정 범위에 보상될 수 있다. 예를 들어 서로 다른 컬러의 광도 감속 비율이 예측될 수 있다면, 또한 센서가 디스플레이 수명에서의 다른 지점에서 서브 픽셀 광도를 측정하는 것이 포함된다면 서브픽셀의 구동전압 조정이 만들어 질 수 있다. 그러나 이러한 측정에서 디스플레이의 제조와 구동은 복잡하고 비용이 부가된다.

[0005] 또한 디스플레이에서 각 적색, 녹색 및 청색 전계발광 형광체는 휘도로 시작하는 특정 트레스 홀드 전압을 갖는다. 이러한 특정 트레스 홀드 전압은 디스플레이 전력소모를 최소화하도록 각각의 형광체에 주의깊게 매칭되어야 한다. 상기 전압이 적합하지 않다면 적색, 녹색 및 청색 사이에서의 밝기 비율이 부정확하다. 상기 매칭은 제작량이 절충되는 범위의 디스플레이 내에서 형광체와 인접한 유전체층의 두께와 구조 상부에서 정확한 제어를 필요로 한다.

[0006] 컬러 전계발광 디스플레이에 있어서의 각각의 서브 픽셀을 정의하는데 이용되는 패턴 형광체 구조를 형성하는 프로세스는 출원인의 국제특허 WO 00/70917 내에 기술된다. 상기 패턴 프로세스는 포토레지스트 적층, 노출, 형광체 필름 에칭 및 서브 픽셀 형광체 재료에 대한 형광체 필름 리프트-오프 프로세스를 포함하는 사진식판 프

로세스를 필요로 하고, 많은 연속적인 단계를 포함하고 상대적으로 비싼 제조비용을 가져온다. 상기 사진 석판 프로세스 내에서 이용된 화학물은 매우 정화되어야 하고 패턴 프로세싱 동안에 일반적으로 축축한-민감 형광체 재료에 손상을 가하는 것을 방지하는 제어가 이루어질 것이고, 디스플레이의 제조비용은 더해 질 것이다.

[0007] 컬러 유기발광다이오드(OLED) 디스플레이는 T.Shimoda 등의 Society for Informtion Display 99 Digest, pp376-80; 미국 출원 2002/0043926; C Hosokawa 등의 Societh for Information Display 97 Digest pp1073-6 및 미국특허 6,608,439에 기재되었다. 미국특허 6,608,439 에 기재된 OLED는 서로 다른 컬러를 생성하는 반도체 나노크리스탈 층 또는 층을 이용한다. 그러나 OLED 는 수동 매트릭스를 만드는데 이용될 수 없고, 큰 영역의 디스플레이는 적합한 휘도를 갖는 많은 열의 픽셀을 갖는 디스플레이이다.

[0008] 이러한 한계는 활성의 매트릭스 어드레싱을 이용하여 어느 정도의 범위에서 경감되지만 능동의 매트릭스 어드레싱에 대해 필요가 되는 박막트랜지스터(TFT) 구조는 경감되지 않고 어드레스 할 수 있는 다수의 열을 갖는 다수 영역의 디스플레이에 대한 스케일-업이 어렵고 비용면에 있어서 고가이다.

[0009] 미국특허 5,670,839 는 자외선을 가시광선으로 변환하는 포토발광재료를 이용하는 전계발광장치를 기술한다. 변환자외선에 대한 변환 효율은 상대적으로 낮다. 또한 자외선은 디스플레이에 안 좋은 영향을 주려는 경향이 있다.

[0010] 종래 기술의 단점을 극복하는 비용과 작동을 효과적으로 하기 위한 방법면에서 컬러 전계발광 디스플레이를 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

[0011] 본 발명의 목적은 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조에 있어서, 상기 픽셀 서브-구조가 청색광 에미팅 무기물 형광체층을 포함하는 적어도 두개의 서브 픽셀과; 및 적어도 하나의 포토발광 형광체층을 포함하되, 상기 포토발광형광체층은, 상기 서브-픽셀 중 하나에 의해 에미트되는 청색광은 청색광이 아닌 다른 컬러로 에미트하는 포토 발광형광체층을 일으켜서 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 서브-픽셀 중의 하나와 결합되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 다른 목적은 픽셀 서브구조가 다수의 포토발광 층을 포함하고 각 포토발광 형광체층은 서브-픽셀 중의 하나와 서로 다르게 결합되는 구조를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은 픽셀-서브 구조가 세개의 서브-픽셀을 포함하는 구조를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 목적은 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조에 있어서, 상기 픽셀 서브-구조가 청색광 에미팅 무기형광체층을 포함하는 두개의 서브 픽셀과; 및 하나의 포토발광 형광체층을 포함하되, 상기 포토발광 형광체층은, 상기 서브-픽셀에 의해 에미트되는 청색광이, 청색광이 아닌 다른 컬러로 에미트하는 포토 발광형광체층을 일으켜서 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 서브-픽셀과 결합되는 것을 특징으로 하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 부가적인 목적은 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조에 있어서, 상기 픽셀 서브-구조가 청색광 에미팅 무기형광체층을 포함하는 세 개의 서브 픽셀과; 서브픽셀에 의해 에미트되는 청색광이 청색광과 다른 컬러광을 에미트하는 제1 포토발광 형광체층을 일으켜서 제1 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 서브픽셀 중의 하나와 결합되는 제1 포토발광층과; 및 서브픽셀에 의해 에미트되는 청색광이 제1 포토발광 형광체층의 다른 컬러광과 청색광과는 다른 컬러광을 에미트하는 제2 포토발광 형광체층을 일으켜서 제2 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 서브픽셀 중의 다른 하나와 결합되는 제2 포토발광층을 포함하는 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명의 다른 목적은 픽셀 서브구조가 서브 픽셀 중의 하나와 결합되는 포토발광 형광체 층의 적어도 하나와 결합되는 적어도 하나의 다른 포토발광 형광체층을 포함하는 구조를 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 부가적인 목적은 각 서브픽셀이 청색광 에미팅 전계발광 무기형광체층과 결합되는 관관측면 전극(said viewing side electrode)을 포함하는 구조를 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 다른 목적은 포토광 형광체층이 관관측면 전극(said viewing side electrode)에 구비되는 구조를 제공하는 것이다. 포토발광 형광체층은 광학적으로 투명한 배리어 층에 구비되고 상기 광학적으로 투명한 배리어 층은 상기 정면측 전극에 구비되는 구조를 제공하는 것이다.

[0019] 본 발명의 부가적인 목적은 픽셀 서브 구조가 포토발광 형광체층과 결합되는 적어도 하나의 반사층을 포함하는

구조를 제공하는 것이다. 바람직하게 반사층은, 장파장이 전달되고 청색광이 포토발광 형광체층으로 반사되도록 관관측면 전극(said viewing side electrode)과 마주하는 포토발광 형광체층의 표면에 구비되는 구조를 제공하는 것이다. 또한 부가적인 반사층은, 광의 모든 것이 포토발광 형광체층으로 반사되도록 포토발광형광체층의 다른 표면에 구비되는 구조를 제공하는 것이다.

[0020] 본 발명의 다른 부가적인 목적은, 필터가 흡수한 청색의 주위 광으로부터 포토발광 형광체층을 방지하도록 포토발광 형광체층과 결합되는 적어도 하나의 광학 필터를 포함하는 구조를 제공하는 것이다.

[0021] 본 발명의 다른 부가적인 목적은 적어도 하나의 염료, 매트릭스 요소 내에서 적어도 하나의 염료, 적어도 하나는 포토발광 파우더, 매트릭스 요소 내의 적어도 하나의 포토발광 파우더 또는 상기 재료 들의 혼합물을 포함하는 구조를 제공하는 것이다.

[0022] 본 발명의 다른 목적은 포토발광 형광체층이 청색광의 광자 보다 적은 에너지를 갖는 밴드 갭으로 재료를 절연하는 구조를 제공하는 것이다.

[0023] 본 발명의 부가적인 목적은 적어도 하나의 박막 유전체층이 청색광 에미팅 전계발광 형광체층의 적어도 일면에 구비되는 구조를 제공하는 것이다.

[0024] 본 발명의 다른 목적은 픽셀 서브구조가 투명의 커버 플레이트를 포함하고 상기 포토발광 형광체층이 상기 커버 플레이트에 접촉되는 구조를 제공하는 것이다. 또한 필요한 경우 상기 포토발광 형광체층이 광학적으로 투명한 보호막층으로 코팅된 구조를 제공하는 것이다.

[0025] 본 발명의 또 다른 목적은 픽셀 서브구조가 서브 픽셀 상부에 구비된 광학적으로 박막의 투명 시트를 포함하는 구조를 제공하는 것이다. 상기 포토 발광 형광체층은 서브 픽셀과 마주하는 광학적으로 투명한 시트 중의 하나에 접촉되고 투명한 커버 플레이트는, 에어갭이 광학적으로 투명시트와 투명 커버플레이트 사이에 형성되도록 광학적으로 박막의 투명 시트 상부에 구비되며 플레이트들 사이의 적어도 하나의 포토발광 형광체층을 갖는다.

[0026] 본 발명의 또 다른 목적은, 픽셀 서브구조가 관관측면 전극 상부에 구비된 광학적으로 박막의 투명 시트 중의 하나에 접촉되는 구조를 제공하는 것이다. 상기 적어도 하나의 포토발광 형광체층은 관관측면 전극과 마주하는 광학적으로 투명한 시트 중의 하나에 결합되고 투명 커버 플레이트는, 에어갭이 광학적으로 투명한 시트와 투명 커버 플레이트 사이에 형성되도록 광학적으로 투명 시트 상부에 구비되고 시트들 사이의 적어도 하나의 포토발광 형광체 층을 갖는다.

[0027] 본 발명의 다른 목적은 픽셀-서브 구조와 결합되는 후막 유전체 층을 포함하는 각 픽셀을 갖는 후막 유전체 전계발광 디스플레이에 있어서, 상기 픽셀 서브-구조는 적어도 두 개의 서브-픽셀, 서브픽셀 에미팅 청색광 및 적어도 하나의 포토발광 형광체층을 포함하되, 서브픽셀 중의 각각의 하나에 의해 에미트되는 청색광이 청색광과 다른 컬러광을 에미트하도록 포토발광 형광체층을 일으켜서 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 서브픽셀의 각각의 하나와 결합되는 구조를 제공하는 것이다.

[0028] 본 발명의 다른 목적은 픽셀-서브 구조와 결합되는 후막 유전체 층을 포함하는 각 픽셀을 갖는 후막 유전체 전계발광 디스플레이에 있어서, 상기 픽셀 서브-구조는 적어도 두 개의 서브-픽셀, 서브픽셀 에미팅 청색광 및 하나의 포토발광 형광체층을 포함하되, 포토발광형광체층은, 서브픽셀에 의해 에미트되는 청색광이 청색광과 다른 컬러광을 에미트하도록 포토발광 형광체층을 일으켜서 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 서브픽셀 중의 하나와 결합되는 구조를 제공하는 것이다.

[0029] 본 발명의 다른 목적은 픽셀-서브 구조와 결합되는 후막 유전체 층을 포함하는 각 픽셀을 갖는 후막 유전체 전계발광 디스플레이에 있어서, 상기 픽셀 서브-구조는 세 개의 서브-픽셀, 각 서브픽셀의 에미팅 청색광 및 서브 픽셀에 의해 에미트되는 청색광이 청색광과 다른 컬러광을 에미트하도록 제1 포토발광 형광체층을 일으켜서 제1 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 서브 픽셀 중의 적어도 하나와 결합되는 제1 포토발광 형광체층을 포함하며 제2 포토발광 형광체층이, 서브 픽셀에 의해 에미트되는 청색광이 제1 포토발광 형광체층의 컬러광 및 청색광과 다른 컬러광을 에미트하도록 제2 포토발광 형광체층을 일으켜서 제2 포토발광형광체층에 의해 흡수되도록 서브 픽셀 중의 다른 하나와 결합되는 구조를 제공하는 것이다.

[0030] 본 발명의 다른 목적은 픽셀-서브 구조와 결합되는 후막 유전체 층을 포함하는 각 픽셀을 갖는 후막 유전체 전계발광 디스플레이에 있어서, 상기 픽셀 서브-구조는 청색광 에미팅 전계발광 형광체층과; 상기 청색 에미팅 전계발광 형광체 층과 결합되는 적어도 두 개의 관관측면 전극 및 적어도 하나의 포토발광 형광체층을 포함하되 포토발광 형광체층은, 상기 포토발광형광체층에 의해 에미트되는 청색광이 청색광과 다른 컬러를 에미트하도록

포토발광형광체층을 일으켜서 결합된 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 관관측면 전극 중의 하나와 결합되는 구조를 제공하는 것이다.

[0031] 본 발명의 다른 목적은 픽셀-서브 구조와 결합되는 후막 유전체 층을 포함하는 각 픽셀을 갖는 후막 유전체 전계발광 디스플레이에 있어서, 상기 픽셀 서브-구조는 청색광 에미팅 전계발광 형광체층과; 상기 청색 에미팅 전계발광 형광체 층과 결합되는 두 개의 관관측면 전극 및 포토발광 형광체층을 포함하되 포토발광 형광체층은, 상기 포토발광형광체층에 의해 에미트되는 청색광이 청색광과 다른 컬러를 에미트하도록 포토발광형광체층을 일으켜서 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 관관측면 전극 중의 하나와 결합되는 구조를 제공하는 것이다.

[0032] 본 발명의 다른 목적은 픽셀-서브 구조와 결합되는 후막 유전체 층을 포함하는 각 픽셀을 갖는 후막 유전체 전계발광 디스플레이에 있어서, 상기 픽셀 서브-구조는 청색광 에미팅 전계발광 형광체층과; 상기 청색 에미팅 전계발광 형광체 층과 결합되는 세 개의 관관측면 전극과; 전계발광형광체층에 의해 에미트되는 청색광이 청색광과 다른 컬러광을 에미트하도록 제1 포토발광 형광체층을 일으켜서 제1 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 관관측면 전극 중의 하나와 결합되는 제1 포토발광 형광체층과 및 전계발광형광체층에 의해 에미트되는 청색광이 제1 포토발광 형광체층의 컬러광 및 청색광과 다른 컬러광을 에미트하도록 제2 포토발광 형광체층을 일으켜서 제2 포토발광형광체층에 의해 흡수되도록 관관측면 전극 중의 다른 하나와 결합되는 제2 포토발광 형광체층을 포함하는 구조를 제공하는 것이다.

[0033] 본 발명의 다른 목적은 픽셀을 갖는 후막 유전체 전계발광 디스플레이를 제공함과 동시에 상기 각 픽셀은 순차적으로 기관과; 일련의 전극과; 후막 유전체 층과; 및 상술한 바와 같은 픽셀 서브-구조를 포함하는 구조를 제공하는 것이다.

[0034] 본 발명의 다른 목적은 픽셀을 갖는 후막 유전체 전계발광 디스플레이를 제공함과 동시에 상기 각 픽셀은 순차적으로 기관과; 일련의 전극과; 후막 유전체 층과; 및 상술한 바와 같은 픽셀 서브-구조를 포함하고 상기 픽셀 서브-구조는 세 개의 서브-픽셀, 각 서브픽셀의 에미팅 청색광 및 서브 픽셀에 의해 에미트되는 청색광이 적색광을 에미트하도록 제1 포토발광 형광체층을 일으켜서 제1 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 세개의 서브픽셀 중의 하나와 결합되는 제1 포토발광 형광체층 및 서브 픽셀에 의해 에미트되는 청색광이 녹색광을 에미트하도록 제2 포토발광 형광체층을 일으켜서 제2포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 제3 서브 픽셀 중의 하나와 결합되는 제2 포토발광 형광체층을 포함하는 구조를 제공하는 것이다.

[0035] 본 발명의 목적은 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법을 제공하는 것으로 상기 서브-픽셀 중의 하나에 의해 에미트되는 청색광과는 다른 컬러광을 에미트하는 포토발광 형광체층을 일으켜서 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 상기 서브-픽셀 중의 하나 상부에 각 포토발광 형광체 층을 적층하는 단계를 포함하는 방법을 제공하는 것이다.

[0036] 본 발명의 목적은 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 픽셀 서브-구조를 제작하기 위한 방법을 제공하는 것으로 상기 서브-픽셀에 의해 에미트되는 청색광과는 른 컬러광을 에미트하는 제1 포토발광 형광체층을 일으켜서 제1 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 상기 서브-픽셀 중의 하나 상부에 제1 포토발광 형광체 층을 적층하는 단계와; 상기 서브-픽셀에 의해 에미트되는 청색광과 다른 컬러광과는 다른 제1 포토발광 형광체의 컬러광을 에미트하는 제2 포토발광 형광체 층을 일으켜서 제2 포토발광 형광체 층에 의해 흡수되도록 서브픽셀 중의 다른 하나 상부에 제2 포토발광 형광체층을 적층하는 단계를 포함하는 방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 목적은 서브 픽셀 상부의 투명한 커버 플레이트를 적층하고 상기 플레이트에 포토발광형광체를 접착하는 방법을 제공하는 것이다.

[0037] 본 발명의 또 다른 목적은 광학적으로 투명한 보호막층으로 포토발광 형광체를 코팅하는 단계를 포함하는 방법을 제공하는 것이다.

[0038] 본 발명의 또 다른 목적은 청색광 전계발광 형광체층 상부에 적어도 두개의 관관측면 전극을 적층하는 단계를 부가하여 포함하는 방법을 제공하는 것이다.

[0039] 본 발명의 또 다른 목적은 관관측면 전극 상부에 투명한 커버 플레이트를 적층하고 상기 플레이트에 포토발광 형광체층을 접착하는 단계를 포함하는 방법을 제공하는 것이다.

[0040] 본 발명의 다른 목적은 광학적으로 투명한 보호층으로 포토발광 형광체를 코팅하는 단계를 포함하는 방법을 제공하는 것이다.

[0041] 본 발명의 다른 목적은 포토발광 형광체의 적어도 일면에 적어도 하나의 반사층을 적층하는 단계를 부가하여 포

합하는 방법을 제공하는 것이다.

- [0042] 본 발명의 다른 목적은 필터가 청색주변광을 흡수하는 것으로부터 포토발광 형광체를 방지하도록 포토발광형광체층 상부에 적어도 하나의 광학 필터를 적층하는 단계를 포함하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0043] 본 발명의 다른 목적은 높은 유전체 상수를 갖는 후막 유전체층을 이용하는 전계발광 디스플레이의 이용에 적용되도록 한 것으로 전계발광 형광체로부터 방사 에미션이 종래의 박막 전계발광 디스플레이구조에서 이용되어 광범위하게 증가되고 있는 방법을 제공하는 것이다.
- [0044] 본 발명의 다른 목적은 풀컬러 ac 후막 유전체 필름 전계발광 디스플레이는 세개의 서브픽셀을 혼합하도록 제공하며 각 픽셀은 청색광 에미트를 에미트하는 전계발광 형광체층을 갖고 세개의 서브 픽셀 중 두개는 과도한(overlying) 포토발광 형광체층을 갖는다. 하나의 포토발광 형광체층은 청색전계발광 형광체에 의해 발광되는 광에 의해 여기된 적색광과 다른 녹색광을 에미트한다. 상기 적색과 녹색광 양은 청색광 에미션 양으로 조절될 수 있다.
- [0045] 본 발명의 다른 부가적인 목적은 각 픽셀에서 서로 다른 컬러를 제공하는 적어도 두개의 서브 픽셀을 포함하는 컬러 후막 유전체 전계발광 디스플레이를 제공하는 것이다. 상기 디스플레이는 각 픽셀에 대한 바람직한 컬러에 이르도록 매우 짧은 파장의 광과 독립적으로 조절가능한 서브픽셀으로 서브픽셀에 대응하는 주파수에서 광을 에미트하는 전계발광 형광체를 포함한다.
- [0046] 본 발명의 다른 목적은 전계발광 형광체층의 청색 에미팅 광 보다 긴 파장에서 광을 에미트할 수 있는 적어도 하나의 서브 픽셀과 결합되는 형광체층을 포함하는 디스플레이를 제공하는 것이다.
- [0047] 본 발명의 다른 목적은 포토발광 형광체층으로부터 발생된 광이 에미트되도록 전계발광 형광체층으로부터 단파장 광을 흡수하는 특성을 갖는 각 픽셀 중의 적어도 하나의 픽셀에 대한 적어도 하나의 포토발광 형광체층을 제공하는 것이다.
- [0048] 본 발명의 다른 목적은 방사상 디스플레이를 위한 포토발광 형광체의 재료를 제공하는 것으로 상기 재료는 유기 포토발광분자의 고체 용액을 포함하는 도료 파우더; 및 매트릭스 재료를 포함하되 상기 도료 파우더는 상기 매트릭스 재료 내에서 분산되고 상기 매트릭스 재료는 포토발광분자의 포토발광 효율이 지속되도록 도료파우더와 화학 및 물리적으로 호환되는 것을 방사상 디스플레이를 위한 포토발광 형광체의 재료를 포함하는 것이다.
- [0049] 상기 포토발광 형광체 재료는 유기발광다이오드, 액정디스플레이 또는 플라즈마 디스플레이와 같은 방사상 디스플레이 내에서 이용된다.
- [0050] 본 발명의 다른 목적은 상술한 바와 같은 픽셀 서브 구조를 제공하는 것으로 상기 포토발광 형광체층은 방사상 디스플레이를 위한 포토발광 형광체 재료이며 상기 재료는 유기 포토발광분자의 고체 용액을 포함하는 도료 파우더; 및 매트릭스 재료를 포함하되 상기 도료 파우더는 상기 매트릭스 재료 내에서 분산되고 상기 매트릭스 재료는 포토발광분자의 포토발광 효율이 지속되도록 도료파우더와 화학 및 물리적으로 호환되는 것을 방사상 디스플레이를 위한 포토발광 형광체의 재료를 포함하는 것이다.
- [0051] 본 발명의 다른 목적은 포토발광 형광체의 재료를 제조하기 위한 방법을 제공하는 것으로 상기 방법은 매트릭스 재료 내의 도료 파우더의 일정 분산을 제공하도록 도료파우더 및 매트릭스 재료를 혼합하는 단계를 포함하되 상기 도료 재료는 유기 포토발광 분자의 고체용액을 포함하고 매트릭스 재료는 유기 포토발광 분자의 포토발광 효율이 유지되도록 도료 파우더와 화학 및 물리적으로 호환된다.

실시예

- [0053] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 목적, 작용, 효과를 포함하여 기타 다른 목적들, 특징점들, 그리고 작동상의 이점들이 바람직한 실시예의 설명에 의해 보다 명확해질 것이다.
- [0054] 본 발명은 전계발광 디스플레이 또는 전계발광 방사를 포함하는 장치에 관한 것으로 청색광 및 포토발광을 생성하고 청색광의 흡수에 의해 초기화되고 적어도 또 다른 컬러광을 생성한다.
- [0055] 바람직한 실시예에서 전계발광 디스플레이에 있어서의 픽셀 서브-구조이다. 상기 픽셀 서브-구조는 서브-픽셀 에미팅 청색광을 갖는 적어도 하나의 포토발광 형광체층 및 적어도 두개의 서브-픽셀을 포함한다. 각 포토발광 형광체층은 서브픽셀 중의 적어도 하나에 의해 에미트되는 청색광이 청색광과 다른 컬러광을 에미트하는 포토발

광 형광체층을 일으켜서 결합된 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 서브 픽셀 중의 하나와 결합된다. 전계 발광 형광체층은 청색광 에미팅 전계발광 형광체층인 것이 바람직하고 적어도 두 개의 관측면 전극과 적어도 하나의 포토발광 형광체층과 결합된다. 각 포토발광형광체층은 전계발광형광체층에 의해 발광되는 청색광이 청색광과 다른 컬러광을 에미트하는 포토발광 형광체층을 일으켜서 결합된 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 관측면 전극 중의 하나와 결합된다.

[0056] 상기 픽셀 서브-구조의 포토발광 형광체층에 의해 에미트되는 컬러광은 청색광 보다 긴 파장의 분포를 갖고며 바람직하게는 적색 또는 녹색이다. 상기 픽셀-서브구조는 후막 유전체 전계발광 디스플레이에 포함된다. 특히 후막 유전체 전계발광 디스플레이는 다수의 픽셀을 갖는다. 각 픽셀은 픽셀 서브 구조를 포함한다.

[0057] 바람직하게는 픽셀 서브-구조는 청색광을 에미트하는 두개 또는 세개의 서브-픽셀 세트이다. 서브-픽셀의 트레스 홀드 전압은 발광을 시작하는 서브-픽셀에서의 전압으로서 서브-픽셀이 일치하기 때문에 동일할 것이다. 트레스 홀드 전압이 발광이 일어날 수 있는 전압을 결정하기 위한 증가하는 인가된 전압에 대하여 서브-픽셀의 휘도를 측정하도록 결정된다. 풀컬러 ac 후막 유전체 필름 전계발광 디스플레이에 있어서 적색, 녹색 및 청색광 방사를 위한 세개의 서브-픽셀이 구비될 것이며 각 서브-픽셀은 청색광을 에미트하는 청색 에미팅 전계발광 형광체를 갖고 적색과 녹색 서브-픽셀은 적색과 녹색을 에미트하는 과도 포토발광형광체층을 갖고 청색 에미팅 전계발광 형광체에 의해 에미트된 광에 의해 여기된다. 보다 간단한 풀컬러 ac 후막 유전체 필름 전계발광 디스플레이에서 두개의 서브-픽셀이 구비되고 각 서브-픽셀은 청색광을 에미트하는 청색 에미팅 전계발광 형광체를 가지며 하나의 서브-픽셀은 청색광 파장 보다 긴 파장에서 컬러를 방사하는 과도한 포토발광 형광체층을 갖고 청색 에미팅 전계발광 형광체에 의해 에미트되는 광에 의해 여기된다. 상기 포토발광 형광체층의 양은 전계발광형광체의 청색광 에미션 양을 변화하여 조절된다.

[0058] 도1은 본 발명의 구체적인 실시예에 따른 것으로 픽셀 서브-구조(20)를 포함하는 전계발광장치(10)를 도시한 것이다. 상기 전계발광장치(10)는 일련의 전극(14)에 구비되는 기관(12)을 갖고며 전극은 후막 유전체층(16)과 박막 유전체층(14)에 의해 일련적으로 된다. 상기 픽셀 서브-구조(20)는 박막 유전체층(18)에 구비된다. 상기 픽셀 서브-구조는 유러륨-활성 베리륨 티오알루미늄에이트를 포함하는 청색-에미팅 전계발광 형광체층(22)을 포함한다. 상기 전계발광 형광체층(22)은 출원인의 2003년 4월 17일 출원된 계류중인 국제특허출원 PCT/CA03/00568에서 설명되고 있는 공정을 이용하여 적층된다. 상기 픽셀 서브-구조(20)는 상기 구조된 구비된 세개의 서브-픽셀 컬럼(24,26,28)을 포함한다. 서브 픽셀 컬럼(24,26,28)은 전계발광형광체층(22)에 구비된 박막 유전체층(30)을 갖고 박막 유전체층(30)에 구비된 관측면 전극(32)을 갖는다.

[0059] 박막 유전체층(30)과 관측면 전극(32)의 구조는 패턴과 같이 참조될 수 있다. 각 박막의 유전체층(30)은 동일하거나 서로 다른 재료를 포함한다. 각 관측면 전극(32)은 동일하거나 서로 다른 재료를 포함한다. 상기 픽셀 서브-구조(20)는 포토발광형광체층을 포함한다. 상기 실시예에서 포토발광형광체층은 투명커버플레이트(36)의 하층면에 적층된 포토발광 적색 에미팅 염료층(34)이고 서브-픽셀 컬럼(24)과 정렬되고 포토발광 녹색-에미팅 염료층(38)은 투명 커버 플레이트(36)의 하층면에 구비되고 서브-픽셀 컬럼(26)과 정렬된다.

[0060] 연속적인 박막 유전체층은 도1에 도시된 바와 같이 세계 각각의 박막 필름 유전체층(30) 대신에 전계발광 형광체층(22) 상부에 적층된다. 상기 박막유전체층은 구체적인 실시예에서 패턴화되지 않는다.

[0061] 상기 염료층(34,38)은 투명 커버 플레이트(36)의 하부에 적층될 것이고 선택적으로 염료층(34,38)은 커버플레이트(36)의 상부에 적층된다. 커버플레이트(36)의 상부에 적층될 때 염료층(34,38)은 광학적으로 투명한 보호층의 코팅으로 주변으로부터 보호될 수 있다. 이러한 것은 염료층(34,38)으로부터 투명한 커버 플레이트(36)를 통한 굴절력의 광학계수를 갖는 공기 또는 매체까지 직접적으로 전달되는 염료로부터 에미트되는 광을 허용하는 잇점이 있다. 이것은 공기와 비교되는 바와 같이 투명한 커버 플레이트의 더 높은 굴절 광학계수로 인해 다중 내부 반사에 의한 투명한 커버 플레이트(36) 내에 전달되는 것으로부터 광을 보호한다. 전체적인 효과는 휘도를 나타내는 것을 개선하고 디스플레이 콘트라스트를 개선하며 서브 픽셀로부터 인접한 서브 픽셀까지 컬러의 번짐을 최소화한다. 광학적으로 투명 보호층이 알려져 있다.

[0062] 선택적으로 포토발광 적색-에미팅 염료층(34)이 컬럼(24) 관측면 전극(32) 상에 구비되고 컬럼(26)의 관측면 전극(32) 상에 직접적인 포토발광 녹색-에미팅 염료층(38)이 적층된다. 본 발명의 구체적인 실시예에서 관측면 전극(32)은 관측면 전극(32)을 갖는 염료층(34,38)의 포텐션 반응을 방지하도록 불활성 재료로 제작된다. 불활성 재료의 광학적인 투명한 베리어층이 관측면 전극(32)과 적층된 염료층(34,38)사이에 관측면 전극(32)을 갖는 염료층(34,38)의 포텐션 반응을 방지하도록 구비된다. 광학적으로 투명 베리어층이 알려져 있다.

- [0063] 부가적인 실시예에서 광학적으로 박막의 투명 시트가 서브-픽셀 상부에 적층된다. 상기 포토발광 적색 에미팅 염료층(34)과 포토발광 녹색 에미팅 염료층(38)이 서브 픽셀을 마주하는 측면의 광학적으로 투명한 시트 측 적합한 패턴에 적층된다. 투명 커버플레이트(36)는 적층된 염료층(34,38)을 갖는 광학적으로 투명한 시트 상부에 적층되고 광학적으로 투명한 시트와 투명 커버플레이트(36) 사이에 공기층이 구비된다. 이러한 것은 박막의 투명시트를 따라 광의 전달로 인한 휘도의 손실, 콘트라스트 및 컬러 번짐을 방지한다. 기본적인 서브-픽셀구조의 구성으로부터 분리되게 패턴된 포토발광 형광체층의 구성을 허용한다. 따라서 포토발광형광체 패턴공정에서의 오차가 서브-픽셀구조의 잔여손실을 초래하지 않기 때문에 제작분야를 개선한다. 몇몇 재료는 박막의 투명 시트가 이용될 수 있고 MylarTM과 같은 불활성이고 비변형성의 투명 플라스틱이 될 수 있다.
- [0064] 다른 실시예에서, 포토발광 형광체층(포토발광 형광체 적색 에미팅 염료층(34)과 포토발광 녹색 에미팅 염료층(38))은 적어도 하나의 표면에 있고 바람직하게는 반사층의 양면에 구비된다. 상기 반사층은, 청색광 포토발광 형광체층에 의해 흡수되도록 포토발광 형광체층에 의해 흡수되지 않은 청색광을 반사하는 것이 가능하다. 다시 말하면 반사층은 포토발광층으로부터 에미트된 광을 반사함이 없이 청색여기광을 반사하는 것이 가능하다. 동시에 관측면 전극과 마주하는 염료층(34,38)의 표면의 청색 광-반사층이 다른 컬러를 발생하는 긴 파장을 반사하지 않는다. 염료층 다른 표면의 반사층은 광의 모든 파장을 반사한다. 또한 반사층은 광학적인 간섭필터를 포함할 것이다.
- [0065] 다른 구체적인 실시예에서 포토발광 형광체층(즉 포토발광 적색-에미팅 염료층(34)과 포토발광 녹색-에미팅 염료층(38))은 관측면 전극과 마주하는 포토발광 형광체층의 표면의 적어도 하나의 광학 필터를 갖는다. 상기 광학필터는 주변광, 특히 청색 주변광을 흡수하는 것으로부터 포토발광 형광체층을 방지한다. 동시에 포토발광층의 표면 상부의 필터는 포토발광 형광체층에 의해 에미트되는 광을 흡수하지 않는다.
- [0066] 일반적으로 상기 바람직한 실시예에서 다양한 기관들이 사용될 수 있으며 당해 기술분야의 전문가들에 의해 용이하게 이해될 수 있다. 바람직하게 기관은 경성의 내화시트이다. 상기 경성의 내화시트의 재료는 알루미늄, 메탈 세라믹 구성물, 유리 세라믹 재료 및 고온 유리재료와 같은 세라믹이 될 수 있으며 상기 재료들에 한정되지는 않는다.
- [0067] 상기 일련의 전극은 당해 기술분야의 전문가들에게 잘 알려진 전기적으로 전도성 필름이 적당할 것이다. 바람직하게 일련의 전극은 금 또는 은 합금을 포함한다.
- [0068] 상기 후막 유전체층은, 디스플레이가 디스플레이 휘도를 생성할 때의 전압에서 동작될 때 유전체 고장에 대항하는 높은 저항을 제공하도록 설계된다. 일반적으로 후막 유전체 층은 몇천의 유전체 상수를 갖고 유전체 고장을 방지하는 약 10 마이크로미터 보다 큰 두께의 리드 마그네슘 니오베이트-티탄에이트(PWN-PT)와 같은 야금된 페로브스카이트(PEROVSKITE), 피에조전자(PIEZOELECTRIC) 또는 페로전자(FERROELECTRIC) 재료를 포함한다. 상기 설명된 후막 유전체 발광디스플레이는 리드 지르코네이트 티탄에이트에 의해 예시되고 솔겔 또는 메탈 유기 적층방법이 이용되어 적용된 높은 유전체의 일정한 부드러움 층을 포함하고 하나 또는 그 이상의 박막 유전체층이 상기 부드러운 층에 적층된다.
- [0069] 본 발명에서 이용된 적합한 기관, 일련의 전극 및 후막 유전체층의 다른 실시예가 출원인의 미국특허 제 5,432,015호 및 2001년 11월 21일 출원되어 계류중인 미국특허출원 60/341,790 에서 설명된다.
- [0070] 상기 박막 유전체층은 바라움 티탄에이트, 알루미늄, 실리콘 옥시니트라이드, 바라움 탄탈에이트, 탄탈륨 옥시드 및 그와 같은 재료를 포함한다.
- [0071] 상기 전계발광형광체층은 청색에미팅 전계발광 형광체층 재료를 포함한다. 바람직하게 0.2 보다 작은 x, 0.15 보다 작은 y 와 같은 CIE 좌표에 있고 높은 휘도를 갖는 청색광을 에미트 하는 재료가 이용된다. 청색 에미팅 전계발광 형광체층 재료는 청색 에미팅 토류 알카리 황화물을 포함한다. 청색 에미팅 토류 알카리 황화물은 알카리 토류 티오알루미늄에이트, 알카리 토류 티오옥시알루미늄에이트, 알카리 토류 갈레이트, 알카리 토류 티오옥시갈레이트, 알카리 토류 티오인데이트, 알카릴 토류 티오옥시인데이트 및 상기 물질 들의 혼합물을 포함하는 그룹으로부터 선택될 수 있다. 바람직하게는 청색 에미팅 전계발광 형광체 재료는 바라움 티오알루미늄에이트가 활성된 유로퓸이다($BaAl_2S_4:Eu$).
- [0072] 상기 전계발광 형광체층은 패턴 보다 오히려 연속적인 것이 바람직하다. 상기 전계발광 형광체층에 의해 에미트된 청색광은 디스플레이 또는 장치에 의해 완전하게 에미트 및/또는 변환되지 않는다. 몇몇 광은 전계발광 형광체층 하부의 디스플레이의 일부로 에미트될 수 있다. 연속적인 전계발광 형광체층은 디스플레이에 의해 층

이 에미트되거나 변화되지 않도록 층을 따라 전파하는 광을 허용하여 전계발광 형광체층 이하의 디스플레이의 일부로 에미트된 광의 노출을 방지한다.

- [0073] 청색 에미팅 전계발광 형광체 재료의 CIE 좌표는 광학 필터를 이용하여 최적화될 수 있다.
- [0074] 상기 관측면 전극은 투명의 전기 전극층이고 일반적으로 옥시드는 인듐 틴 옥사이드(ITO) 또는 도프 아연 옥사이드와 같다.
- [0075] 포토발광 형광체층은 청색에 의해 여기된 것에 따라 바람직한 CIE 좌표와 휘도를 갖는 바람직한 컬러를 에미트할 수 있는 형광체 재료를 포함한다. 상기 포토발광 형광체층은 적어도 하나의 염료, 적어도 하나의 포토발광 파우더 및 그의 혼합물을 포함한다.
- [0076] 상기 염료는 바람직하게는 적색광 에미팅 염료, 황색광 에미팅 염료 및 녹색광 에미팅 염료와 같은 유기 염료이다. 예를 들어 적합한 적색광 에미팅 염료는 ADSTM-100RE(American Dye Source Inc., Canada)이다. 예를 들어 녹색광 에미팅 염료는 ADSTM-085GE(American Dye Source Inc., Canada)이다. 또한 염료는 청색광으로 충분히 여기된 회전 가능한 염료 레이저로 이용되는 염료로부터 선택될 수 있다. 유용한 광 에미팅 염료는 LumogenTM F Red300(적색 에미터), LumogenTM Red 300 NanocolorantTM(적색 에미터) 및 LumogenTM F Yellow 083(황색 에미터) 그리고 ADSTM-100RE(적색 에미터)(American Dye Source Inc., Canada)를 포함하지만 한정하지는 않는다. 유용한 녹색광에미팅 염료는 ADSTM 085GE(American Dye Source Inc., Canada)를 포함하며 한정하지는 않는다.
- [0077] 몇몇 적합한 포토발광 파우더는 무기물 포토발광 파우더이고 크리스탈라인 또는 아몰퍼스 파우더가 될 수 있다. 무기물 포토발광 파우더의 몇몇 실시예는 알칼리 토류 티오알루미늄에이트, 알칼리 토류 갈레이트와 알칼리 토류 티오인에이트, 활성 알칼리 토류 황화물, 이트륨 알루미늄 가넷과 활성 알라리 토류 실리케이트, 토류 활성 알칼리 토류 게르마늄산염, 알칼리 토류 알루미늄에이트 및 활성 알칼리 토류 보네이트를 포함한다.
- [0078] 무기물 포토발광 파우더는 무기물 세미 컨덕터 재료를 포함하며 특히 미국특허 제6,608,439호에 기재된 무기물 반도체 나노크리스탈라인을 포함한다. 적합한 무기물 반도체 나노크리스탈은 약 10 내지 200 암스트롱의 크기가 될 것이고 가시 스펙트럼을 통해 광학변환을 커버한다. 상기 반도체 나노크리스탈은 CdS, CdSe, CdTe 및 그 혼합물로부터 선택될 수 있다. 카드뮴 페닐리로부터 나노크리스탈의 합성과 특성은 J.Am Chem. Soc. 115 (1993) 8706-8715에 C.B. Murray, D.J Norris 및 M.G. Bawendi의 "Synthesis and characterization of nearly monodisperse Cde(E=S, Se, Te) semiconductor nanocrystallinities"에 관한 기고에 설명된다. 반도체 나노크리스탈을 제작하는 방법이 미국특허 제5,559,057호 및 미국특허 제5,525,377호에 포함된다. 포토발광형광체 층 내의 나노크리스탈의 로딩층(The loading of the nanocrystals)이 전계발광 형광체층에 의해 에미트되는 청색광을 흡수하기에 충분하다.
- [0079] 상기 포토발광형광체층은 에미트된 청색광의 광자 보다 적은 에너지를 갖는 밴드갭으로 재료를 절연할 것이다. 또한 상기 유전체는 염료를 포함할 것이다.
- [0080] 일반적으로 포토발광형광체층이 포토발광파우더 또는 염료 일 때 포토발광형광체층은 전계발광 형광체층 보다 두껍다. 상기 염료는 일반적으로 전계발광 형광체층과 같은 진공의 적층된 박막 필름의 형태가 아니다. 상기 염료 또는 포토발광 파우더는 폴리메틸메타아크릴네이트(PMMA), 에폭시 또는 폴리메틸글루타리드마이드와 같은 매트릭스 재료 내에서 분산된다.
- [0081] 상기 포토발광형광체층이 일반적으로 변환된 청색광의 에미션을 허용하기에 충분히 박막이지만 모든 에미트된 청색광을 흡수하기에 충분히 후막이다. 상기 두께는 청색광 주파수에서 포토발광 형광체의 광학흡수 길이에 의존하고 에미트된 광 주파수에서 의존한다. 상기 포토발광형광체층의 바람직한 두께는 약 1 내지 10 마이크론이다.
- [0082] 유기체 염료의 청색광 여기를 위한 변환효율은 약 80% 정도로 매우 높다.
- [0083] 텔레비전 어플리케이션에 대한 적합한 청색, 녹색 및 황색 비율은 1:3.8:1.8이고 유러퓸-활성 베리륨 150cd/m² 티오알루미늄에이트 형광체층을 갖는 후막의 유전체 전계발광 디스플레이로부터 청색광의 80% 변환으로 제작될 수 있다.
- [0084] 본 발명의 바람직한 실시예는 신규한 포토발광 형광체 재료 및 상기 재료의 제작 방법이 포함된다. 상기 포토

발광형광체재료는 보다 긴 파장광으로 청색광을 변환하는 것이 바람직한 어떠한 종류의 디스플레이에 이용될 수 있다. 상기 포토발광형광체재료는 유기발광다이오드, 액정디스플레이, 플라즈마 디스플레이와 후막 유전체 전계발광 디스플레이와 같은 컬러 변환재료를 이용할 수 있는 방사 디스플레이로 구성될 수 있다.

[0085] 상기 포토발광형광체 재료는 유기체 포토발광 분자의 고체용액을 포함하는 도료 파우더를 포함한다. 상기 도료 파우더는 매트릭스 재료 내에서 분산된다. 상기 매트릭스 재료는 유기 포토발광 분자의 포토발광효율이 유지되도록 도료 파우더와 화학 및 물리적으로 호환된다. 상기 포토발광형광체 재료의 특별한 형태는 다양한 형태의 방사상 디스플레이에서 이용될 수 있다. 이러한 형광체 재료는 단일 재료 내의 유기 포토발광 분자를 용해하는 어려움을 극복했다. 예를 들어 도료 파우더의 유기 포토발광 분자는 클러스터로 될 수 있고 특히 유기 포토발광 분자 농도가 증가될 수 있으며 유기 포토발광 분자의 포토발광효율성을 줄일 수 있다. 본 발명에 의한 상기 포토발광 형광체 재료는 매트릭스 내에서 도료 파우더의 분산을 통해 클러스터를 최소화하고 포토발광 형광체 내에서의 평균 유기체 포토발광 분자 농도 내에서 증가를 촉진할 수 있으며 포토발광효율성을 증가하고 보다 높은 휘도를 갖는 방사상 디스플레이의 구성을 구비한다.

[0086] 포토발광 형광체 재료를 제조하기 위한 방법은 매트릭스 내로 내의 도료 파우더의 일정 분산을 제공하는 도료 파우더와 매트릭스 재료와를 혼합하는 단계를 포함한다. 상기 일정한 분산은 포토발광 형광체층을 형성하는 투명 기판과 같은 기판 상에 프린트되거나 스프레드될 것이다.

[0087] 도료 파우더의 몇몇 예들은 녹색 도료 Radiant™ MC-CH5860, 녹색 도료 Radiant™ MP-CH5510, 청색 도료 Radiant™ MP-BL5529, 적색 도료 Radiant™ MC-RD5515, 적색 도료 Radiant™ MC-OR5864 및 황색 도료 Radiant™ MC-OY5862 및 상술한 것들의 혼합물을 포함한다.

[0088] 상기 매트릭스 재료는 유기 포토발광 분자의 포토발광 효율이 유지되도록 도료파우더와 화학 및 물리적으로 호환되는 재료가 될 수 있다. 상기 재료는 UV-이미지어블 레진 Luxul™-1010(80-B)와 같은 에폭시가 될 수 있다. 다른 재료는 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 또는 폴리메틸글루타리드마이드를 포함한다. 사진석판 방법을 이용하여 패터닝될 수 있는 매트릭스 재료를 이용하는 것이 바람직하다(예. 매트릭스 매트리어일은 원하지 않는 매트릭스 재료가 바람직한 픽셀 패턴을 형성하기 위해 용해되도록 패턴 마스크를 통해 광에 노출될수 있는 포토레지스트 재료이다).

[0089] 매트릭스 재료 내의 도료 파우더의 로딩은 포토발광 형광체재료가 에미트된 청색광을 흡수하도록 충분하다. 예를 들어 매트릭스 재료 내의 도료 파우더는 포토발광형광체 재료가 포토발광 형광체 층에 의해 에미트된 청색광을 흡수하도록 충분하다.

[0090] 실시예

[0091] 실시예1

[0092] 유러폼-활성 베리튬 티오알루미늄네이트 필름을 갖는 청색-에미팅 전계발광 픽셀은 출원인의 2003년 4월 17일 출원된 계류중인 국제특허출원 PCT/CA03/00568에서 설명되고 있는 방법을 이용한 5센티미터(길이)×5센티미터(폭)×1밀리미터(두께) 알루미늄 기판에 구성된다. 상기 픽셀은 반복적인 양극성(32) 마이크로세컨드 폭 사각파 및 초당 240광펄스를 갖는 120Hz로 동작된다. 상기 펄스폭은 260볼트까지 10볼트 증가로 변화된다. 전압의 함수에 따른 휘도는 제곱미터마다 100에서 150 칸델라의 쓰레스홀드 전압 이상의 60볼트에서의 휘도를 지시한다.

[0093] 실시예2

[0094] 녹색-에미팅 포토발광 염료의 용액 ADS-085GE™ (American Dye Source Inc., Canada)이 실시예1의 픽셀 상부에 구비되는 평평한 바다먹 글래스 컨테이너로 부어진다. 상기 염료용액은 밝은 녹색발광으로 관찰된다.

[0095] 실시예3

[0096] 적색-에미팅 포토발광 염료의 용액 ADS-100RE™ (American Dye Source Inc., Canada)이 유리기판에 구비되고 건조된다. 기판은 실시예1의 픽셀과 마주하는 염료층으로 구비되고 실시예1에 설명된 공정을 이용하여 테스트된다. 상기 염료는 염료를 통해 청색 여기광이 포함되지 않은 적색광을 갖는 밝은 휘도로 관찰된다.

- [0097] 실시예4
- [0098] 청색-에미팅 전계발광 픽셀은, 실시예1이 열적으로 보존할 수 있는 에폭시(Epoxy Technology Inc. MA, U.S.A)와 같이 Epo-TekTM의 분산되는 유러퐁-활성 스트론튬 티오갈레이트 파우더의 20 내지 30 마이크로미터 두께 층으로 스크린 프린트되는 것과 유사하다. 상기 파우더는 에폭시 질량비에 따라 약 1:1로 혼합된다. 동일한 기관에서 두번째 픽셀은 좌측으로 언코팅(uncoat)된다.
- [0099] 상기 언코팅된 픽셀은 픽셀이 실시예1의 구동조건 하에서 동작될 때 제곱미터당 110 칸델라의 휘도와 CIE 컬러좌표 $x=0.135$, $y=0.116$ 의 좌표를 갖는다. 상기 코팅된 픽셀은 제곱미터당 약 200 칸델라의 휘도와 녹색광에 상응하는 CIE 컬러좌표 $x=0.135$, $y=0.116$ 의 좌표를 갖는다.
- [0100] 실시예5
- [0101] 공통 기관의 청색-에미팅 전계발광 픽셀은, 실시예1에서 제작되는 것과 유사하다. 픽셀 중의 하나는 Epo-Tek 302TM 에폭시의 질량비 약 1:1에서 분산되는 세륨 활성 이트륨 알루미늄 가넷(YAG) 파우더(Germany Heidelberg의 Leuchtstoffwerk GmbH의 제품번호 GP-407)의 20 내지 30 마이크로미터 두께 층으로 스크린 프린트된다.
- [0102] 상기 언코팅된 픽셀은 실시예의 동일한 구동 좌표하에서 $x=0.134$, $y=0.12$ 의 CIE 컬러좌표에서 제곱미터당 240 칸델라의 청색 휘도를 갖는다. 콘트라스트에 의해 코팅된 픽셀은 $x=0.41$ 과 $y=0.51$ 의 CIE 좌표에서 제곱미터당 600 칸델라의 황색 휘도를 갖는다.
- [0103] 실시예6
- [0104] 공통 기관의 청색-에미팅 전계발광 픽셀은, 실시예1에서 제작되는 것과 유사하다. 픽셀 중의 하나는 Epo-Tek 302TM 에폭시의 질량비 약 1:1에서 분산되는 유러퐁-활성 스트론튬 황화물(Phosphor Technology Ltd of Nazeing, Essex, U.K)의 20 내지 30 마이크로미터 두께 층으로 스크린 프린트된다.
- [0105] 상기 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 131 칸델라의 청색 휘도와 $x=0.135$ 과 $y=0.11$ 의 CIE 컬러좌표에서 코팅된 픽셀은 $x=0.61$ 과 $y=0.36$ 의 CIE 컬러 좌표에서 제곱미터당 84 칸델라의 휘도를 갖는다. 보다 두꺼운 코팅, 즉 제 1 코팅의 두께보다 두배로 두꺼운 코팅을 적용했을 때 컬러좌표에서 변화를 초래하지 않고 청색 에미션이 보다 얇은 코팅으로 완전하게 흡수되는 것을 지시하는 보다 얇은 코팅을 갖는 픽셀의 절반으로 휘도가 감소된다.
- [0106] 실시예7
- [0107] 언코팅된 하나의 픽셀과, Epo-Tek 302TM 에서 분산(dispersed)되는 유러퐁-활성 칼슘 황화물에 의해 20 내지 30 마이크로 미터 두께로 코팅되는 다른 하나의 픽셀이 제작되고 테스트된다. 이러한 코팅공정동안 청색광은 470 나노미터 파장에서 청색 에미션 피크에 의해 지시되는 것과 같이 완전하게 흡수된다. 상기 언코팅된 픽셀은 픽셀이 실시예1에서와 같이 동일한 조건 하에서 동작될 때 121cd/m^2 휘도를 갖고 CIE 컬러좌표 $x=0.135$ 및 $y=0.14$ 를 갖는다. 상기 코팅된 픽셀은 61cd/m^2 휘도 레벨과 CIE 컬러좌표 $x=0.53$ 및 $y=0.31$ 를 갖는다. 상기 낮은 x =컬러좌표가 청색에미션이 완전하게 흡수되지 않은점 때문에 그 결과로 청색과 적색 에미션의 혼합은 픽셀로부터 방사된다.
- [0108] 실시예8
- [0109] 공통 기관의 두개의 픽셀, 언코팅된 것 및 코팅된 다른 것은 실시예7과 유사하고 유러퐁-활성 칼슘 황화물 함유 필름의 보다 두꺼운 50마이크로미터 코팅이 제작되고 테스트된다. 상기 코팅된 픽셀은 청색광을 전달하지 않으나 적색광 에미션이 보다 낮다. 언코팅된 픽셀에서 청색 휘도는 실시예1의 픽셀과 같은 동일한 조건하에서 동작될 때 CIE 컬러좌표 $x=0.135$ 및 $y=0.12$ 를 갖는 약 188cd/m^2 이다. 각 코팅된 픽셀은 66cd/m^2 휘도 레벨을 갖고 CIE 컬러좌표 $x=0.66$ 및 $y=0.31$ 을 갖는다.
- [0110] 실시예9
- [0111] 5 내지 7 마이크로미터 두께로 코팅된 적색-에미팅 발광 필름을 갖는 공통기관의 두개의 픽셀, 언코팅된 것 및 다른 코팅된 것이 픽셀에 코팅한 스핀에 의해 구비되고 용액이 LumogenTM 적색 R300의 약0.5그램(BASF Aktiengesellschaft Germany)을 PMMA 용액의 100그램(Nano-950 PMMA A-9TM, MicroChem Inc., MA, U.S.A)으로 용해되어 구비된다. 상기 바람직한 두께는 연속적인 스핀 코팅과 건조단계를 통해 얻어진다.

- [0112] 언코팅된 픽셀의 청색발광은 CIE 좌표 $x=0.135$ 및 $y=0.112$ 에서 제곱미터당 160 칸델라이다. 코팅된 픽셀로부터의 적색 에미션은 $x=0.27$ 과 $y=0.15$ 에서 제곱미터당 110 칸델라이다. 코팅된 픽셀에 대한 컬러좌표는 청색 에미션의 일부분이 적색에미팅 발광 필름을 통해 전달되기 때문에 적색과 일치하지 않는다.
- [0113] 실시예10
- [0114] 황색 발광 필름의 15마이크로미터 두께의 코팅을 갖는 두개의 픽셀, 언코팅된 것 및 다른 코팅된 것이 픽셀에 코팅한 스핀에 의해 구비되고 LumogenTM 황색 083(BASF)의 약0.4그램을 PMMA 용액의 100그램(Nano-950 PMMA A-9TM, MicroChem Inc., MA, U.S.A)으로 용해되어 구비된다.
- [0115] 언코팅된 픽셀의 청색발광은 CIE 좌표 $x=0.135$, $y=0.13$ 에서 제곱미터당 147 칸델라이고 코팅된 픽셀의 휘도는 $x=0.42$, $y=0.56$ 에서 제곱미터당 450 칸델라로 황색에미션에 공급된다.
- [0116] 실시예11
- [0117] 이러한 실시예는 다중변환레이어가 단일의 적색-에미팅을 갖는 청색에서 적색까지의 전체 광변환을 개선하는 것을 보여준다. 두개의 픽셀은 황색 에미팅층이 실시예9에서 설명된 방법을 이용하여 5 마이크로미터 두께의 적색 에미팅 층에 의해 덮혀지는 것을 제외한 실시예10에서와 같이 구비된다.
- [0118] 언코팅된 픽셀의 청색발광은 CIE 좌표 $x=0.135$, $y=0.13$ 에서 제곱미터당 147 칸델라이고 더블 코팅을 갖는 픽셀의 적색발광은 CIE 좌표 $x=0.63$, $y=0.32$ 에서 제곱미터당 83 칸델라이고 포화된 적색컬러를 제공한다. 그러므로 황색에미팅과 적색에미팅 레이어의 조합은 적색-에미팅 레이어로부터 단독으로 에미션을 주도록 낮은 변환레이어로부터 청색과 황색광을 완전하게 흡수한다.
- [0119] 실시예12
- [0120] 이 실시예는 실시예11이 레이어 내에서의 레이어 두께와 LumogenTM의 최적화에 의해 개선될 수 있는 것과 유사한 장치의 광변환 효율성을 보여준다.
- [0121] 두개의 픽셀은 PMMA에서 황색 LumogenTM의 선광이 두개지 요소에 의해 감소되고 황색 LumogenTM 레이어 두께는 20 마이크로미터로 증가되는것을 제외하는 실시예11에서와 같이 구비된다. 이러한 레이어 적층공정은 두개의 LumogenTM-함유 레이어가 연속적으로 적층되고 레이어를 분리시켜 고치는 것보다 오히려 45분동안 160℃로 히팅하여 치유된다. 언코팅된 픽셀의 청색발광은 제곱미터당 89 칸델라이고 코팅된 픽셀의 발광이 CIE 좌표 $x=0.66$, $y=0.31$ 에서 제곱미터당 70 칸델라이다. 본 실시예에서 적색발광 대 청색발광에 대한 비율은 도11에 대하여 0.56:1로 비교되는 것과 같이 0.89:1 이 된다. 몇몇 개선된 비율이 이러한 실시예에서 조도와 발광의 비율을 증가하도록 보다 짧은 파장에서의 에미션의 보다 큰 질량에 영향을 줄 수 있다. 개선의 주요한 점은 청색광은 적색광으로 변환되는 효율에서의 증가때문이다.
- [0122] 실시예13
- [0123] 광변화효율에서의 개선점이 변환레이어의 전체 두께를 감소하고 픽셀디자인을 간단하게 하여 단일 레이어에서 황색과 적색 LumogenTM 염료의 동일한 코도핑(CO-DOPING)에 의해 달성될 수 있다. 이러한 실시예에서 동일한 기판에서 코팅되지 않은 픽셀과 코팅된 픽셀을 갖는 두개의 기판이 픽셀에 코팅한 스핀에 의해 적층된 단일의 5 마이크로미터 두께 레이어로 코팅되고 용액이 적색 LumogenTM의 0.25와 0.8그램과 황색 LumogenTM의 0.5내지 1.8 그램을 PMMA 100 그램으로 용해되서 만들어진다.
- [0124] 제1 코팅된 픽셀에서 100 그램 PMMA 에서 용해된 황색 LumogenTM 염료의 질량은 1.0그램이고 적색 LumogenTM 염료의 질량은 황색과 적색 LumogenTM의 비율이 2:1질량비를 주는 0.50 그램이다. 상기 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 294 칸델라의 휘도를 갖고 코팅된 픽셀은 CIE 좌표 $x=0.63$, $y=0.32$ 에서 제곱미터당 70 칸델라의 휘도를 갖고 적색과 청색 휘도의 비율을 0.59로 제공한다.
- [0125] 제2 코팅된 픽셀에서 용해된 황색 LumogenTM 염료의 질량은 1.10그램이고 용해된 적색 LumogenTM 염료의 질량은 황색과 적색 LumogenTM의 비율이 2.7:1질량비를 주는 0.40 그램이다. 상기 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 253 칸델라의 휘도를 갖고 코팅된 픽셀은 CIE 좌표 $x=0.63$, $y=0.32$ 에서 제곱미터당 161 칸델라의 휘도를 갖고 적색

과 청색 휘도의 비율을 0.64:1로 제공한다.

[0126] 실시예14

[0127] 본 실시예는 변환효율이 Lumogen™가 용해된 매트릭스 재료에 종속되는 것을 보여준다. 공통기관에서 두개의 픽셀은 실시예12에서와 같이 구비된다. 이러한 예에서 PMMA 매트릭스 내의 황색 Lumogen™를 갖는 레이어의 두께는 15 마이크로미터이다. 적색 Lumogen™ 염료 함유 레이어를 형성하기 위해 적색 Lumogen™의 약 0.1그램은 PMMA를 대신해서 Newton, MA, U.S.A의 MicroChem으로부터 얻어지는 Nano PMGI-SF-19 폴리메틸글루타리디아미드의 10리터에 용해되고 적색 Lumogen™ 염료를 함유하는 10 마이크로미터 레이어는 이러한 용액으로부터 황색 레이어의 상부에 형성된다.

[0128] 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 230 칸델라의 휘도를 갖고 코팅된 픽셀은 적색과 청색의 휘도 비율이 0.84:1로 주어지도록 CIE 좌표 $x=0.63$, $y=0.33$ 에서 제곱미터당 193 칸델라의 휘도를 갖는다.

[0129] 실시예15

[0130] 본 실시예는 광변환효율에서의 개선점이 적색 염료 부분, Lumogen™ 적색 300 염료를 대체한 Lumogen™ 적색 Nanocolorant™ (BASF Aktiengesellschaft Germany)부분에 의해 이루어지는 것을 보여준다. 나노염료는 염료 파티클의 덩어리로 인한 변환효율이 떨어지는 것 없이 적색염료의 더 높은 부하밀도를 이루도록 하는 것이 가능하다. 변환효율을 증가하도록 Lumogen™ 황색 염료의 작은 양은 코팅레이어로 추가된다.

[0131] 두개의 기관, 동일한 기관에서의 코팅된 다른 기관 및 언코팅된 기관이 구축된다. 상기 코팅은 Lumogen™ 적색 Nanocolorant™의 0.80-1.60그램과 Lumogen™ 황색 F083을 PMMA 용액의 20 그램으로 용해하여 만들어진 용액으로부터 픽셀에 코팅한 스펀에 의해 적층된 단일 레이어 5-8 마이크로미터 두께로 적층된다. 상기 PMMA 용액은 Sigma-Aldrich Canada Ltd. Oakville Ontario Canada로부터 아니솔(anisole)의 100 그램으로 얻어지는 996k의 평균 분량을 갖는 PMMA의 15그램을 용해하여 구비된다.

[0132] 상기 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 133 칸델라의 휘도를 갖고 코팅된 픽셀은 CIE 좌표 $x=0.645$, $y=0.350$ 에서 제곱미터당 160 칸델라의 휘도를 갖으며 적색 대 청색 휘도 비율을 1.20으로 제공한다.

[0133] 실시예16

[0134] 본 실시예는 청색광이 유기 염료를 이용하여 높은 효율성을 갖는 녹색광으로 변환되는 것을 보여준다. 공통기관에서의 두개의 픽셀들은 실시예1에서와 같이 제작된다. 그러나 하나의 픽셀은 에폭시 내 용해된 피란(Pyranine) 염료의 용액을 코팅하여 스펀에 의해 구비되는 코팅을 갖는다. 상기 용액은 Keystone Pyranine 10G™ 120% 염료의 0.01과 0.04 그램을 Epo-Tek 302™ 에폭시의 일부 B의 0.7그램으로 용해하여 구비되고 에폭시 일부 A의 동일한 양을 더한다. 상기 용액이 몇 분 동안의 활성화에 의해 혼합되고 에틸렌 글리콜의 몇몇 방울이 더해진다. 활성이 계속되면서 용액의 두께가 초기화된다. 용액의 점성이 점도를 끈끈하게 하도록 증가될 때 용액이 20 내지 30 마이크로미터 두께의 필름을 형성하기 위한 픽셀에 스크린 프린트된다. 이것은 몇 시간 동안의 실내온도에서 회복된다.

[0135] 상기 언코팅된 청색 픽셀은 CIE 좌표 $x=0.134$, $y=0.12$ 에서 제곱미터당 300 칸델라의 휘도를 갖고 코팅픽셀은 녹색 대 청색 휘도비가 3.3:1을 제공하도록 CIE 좌표 $x=0.24$, $y=0.65$ 에서 제곱미터 당 1000 칸델라의 녹색휘도를 갖는다.

[0136] 실시예17

[0137] 본 실시예는 높은 포토발광효율을 갖는 녹색 피그먼트를 포함하는 포토발광 레이어의 유틸리티를 보여준다.

[0138] 스크린 프린터를 페이스트는 Pesiff Corp(Toronto ON, Canada)에 의해 공식화되고 제공되는 일부 UV-이매진어블 레진(resin) Luxul-1010(80-B)의 100 그램 내의 Magruder Color Company(2800 Radiant Ave, Richmond CA, USA)로부터 얻어지는 녹색 피지먼트 Radiant™ MC-CH5860의 60그램을 분산하여 구비된다. 상기 페이스트는 레진으로 피지먼트의 일정분산을 얻도록 혼합된다.

[0139] 실시예1과 유사한 공통기관에서의 두개의 청색 에미팅 픽셀이 구비된다. 하나는 상술한 구비된 페이스트의 10

내지 20 마이크로미터 두께 층으로 스크린 프린트된다. 제2 픽셀은 좌측으로 언코팅된다.

- [0140] 코팅된 픽셀과 얻어지는 언코팅된 청색 에미팅 픽셀의 휘도 비율은 4:1이다. 상기 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 104 칸델라의 휘도를 갖고 CIE 좌표 $x=0.135$, $y=0.102$ 를 갖으며 픽셀은 실시예1에서의 구동조건 하에서 동작된다. 상기 코팅된 픽셀은 제곱미터당 약 426 칸델라의 휘도를 갖는 녹색 에미션을 갖고 CIE 좌표 $x=0.27$, $y=0.65$ 를 갖는다.
- [0141] 실시예18
- [0142] 본 실시예는 녹색에미션을 제공하는 서로 다른 피그먼트의 유틸리티를 나타낸다.
- [0143] 공통 기관의 두개의 청색 에미팅 픽셀은 실시예1과 유사하다.
- [0144] 스크린 프린터를 페이스트는 일부 UV-이매진어블 레진(resin) Luxul-1010(80-B)의 100 그램 내의 Magruder Color Company(2800 Radiant Ave, Richmond CA, USA)로부터 얻어지는 녹색 피지먼트 RadiantTM MC-CH5860의 50 그램을 분산하여 구비된다. 상기 페이스트는 레진으로 피지먼트의 일정한 분산을 얻도록 혼합된다. 픽셀 들중의 하나는 구비된 페이스트의 10 내지 20 마이크로미터 두께층으로 스크린 프린트된다. 상기 제2 픽셀은 좌측으로 언코팅된다.
- [0145] 코팅된 픽셀과 얻어진 언코팅된 청색 에미팅 픽셀의 휘도비는 3.4:1 이다. 상기 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 78 칸델라의 휘도를 갖고 CIE 좌표 $x=0.135$, $y=0.115$ 를 갖으며 픽셀은 실시예1에서의 구동조건 하에서 동작된다. 상기 코팅된 픽셀은 제곱미터당 약 267 칸델라의 휘도를 갖는 녹색 에미션을 갖고 CIE 좌표 $x=0.265$, $y=0.65$ 를 갖는다.
- [0146] 실시예19
- [0147] 본 실시예는 낮은 휘도를 갖더라고 포화된 녹색 에미션을 얻도록 포토발광층에 추가적인 피그먼트 파우더를 추가하는 유틸리티를 보여준다. 이러한 실시예는 휘도와 컬러포화 사이의 밸런스를 보여주는 것으로 포토발광층에 함유하도록 하나 또는 그 이상의 피그먼트의 적합한 선택에 의해 선택될 수 있다.
- [0148] 청색 피그먼트 RadiantTM MP-BL5529의 1그램(Magruder Color Company)은 실시예16에 설명된 페이스트로부터 25 그램 더해진다. 공통기관에서 청색 에미팅 픽셀은 실시예1과 유사하게 제작된다. 픽셀들 중의 하나는 구비된 페이스트의 10 내지 20 마이크로미터로 스크린 프린트된다.
- [0149] 언코팅된 픽셀은 실시예1의 구동조건 하에서 CIE 좌표 $x=0.135$, $y=0.102$ 일 때 제곱미터당 138 칸델라의 청색 휘도를 갖는다. 상기 코팅된 픽셀은 CIE 좌표 $x=0.23$, $y=0.67$ 일 때 제곱미터당 322 칸델라의 깊은 녹색 휘도를 갖는다.
- [0150] 실시예20
- [0151] 본 실시예는 포토발광층에 대한 적색-에미팅 피그먼트 파우더의 유틸리티를 보여준다.
- [0152] 스크린 프린터를 페이스트는 일부 UV-이매진어블 레진(resin) Luxul-1010(80-B)의 100 그램 내의 Magruder Color Company(2800 Radiant Ave, Richmond CA, USA)로부터 얻어지는 적색 피지먼트 RadiantTM MC-CH5860의 80 그램을 분산하여 구비된다. 상기 페이스트는 레진으로 피지먼트의 일정한 분산을 얻도록 혼합된다.
- [0153] 공통 기관에서 두개의 청색 에미팅 픽셀은 실시예1에서 구비되는 것과 유사하다. 픽셀 들중의 하나는 구비된 페이스트의 10 내지 20 마이크로미터 두께층으로 스크린 프린트된다. 동일한 기관 상의 제2 픽셀은 좌측으로 언코팅된다.
- [0154] 코팅된 픽셀과 얻어진 언코팅된 청색 에미팅 픽셀의 휘도비는 1.5:1 이다. 상기 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 100 칸델라의 휘도를 갖고 CIE 좌표 $x=0.134$, $y=0.110$ 를 갖으며 픽셀은 실시예1에서의 구동조건 하에서 동작된다. 상기 코팅된 픽셀은 제곱미터당 약 148 칸델라의 휘도를 갖는 녹색 에미션을 갖고 CIE 좌표 $x=0.622$, $y=0.337$ 를 갖는다.
- [0155] 실시예21
- [0156] 본 실시예는 적색 대 청색 에미션의 더 높은 비율을 얻기 위한 실시예19의 포토발광층에 황색 피그먼트 파우더를 더하는 유틸리티를 보여준다.

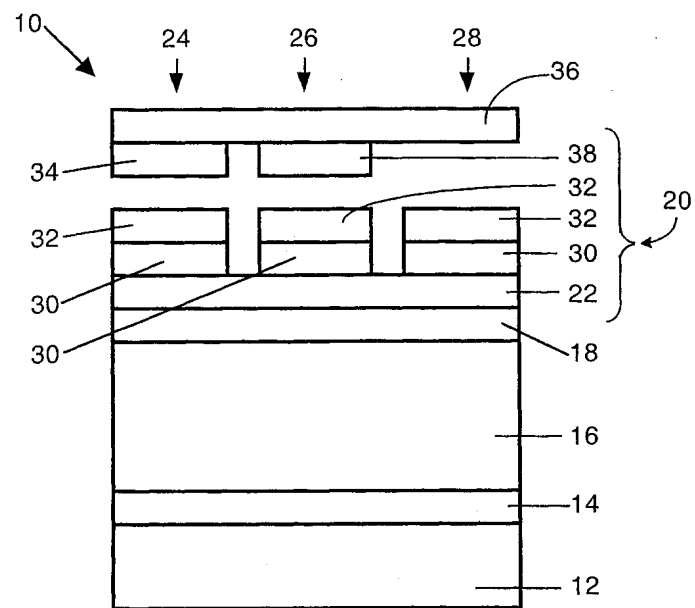
- [0157] 스크린 프린터블 페이스트는 일부 UV-이매진어블 레진(resin) Luxul-1010(80-B)의 100 그램 내에 Magruder Color Company(2800 Radiant Ave, Richmond CA, USA)로부터 얻어지는 68그램의 적색 피그먼트 RadiantTM MC5864와 2.75그램의 황색 피그먼트 RadiantTM MC5862 를 분산하여 구비된다.
- [0158] 상기 페이스트는 레진으로 피지먼트의 일정한 분산을 얻도록 혼합된다.
- [0159] 공통 기관에서 두개의 청색 에미팅 픽셀은 실시예1에서 구비되는 것과 유사하다. 픽셀 들중의 하나는 구비된 페이스트의 10 내지 20 마이크로미터 두께층으로 스크린 프린트된다. 동일한 기관 상의 제2 픽셀은 좌측으로 언코팅된다.
- [0160] 코팅된 픽셀과 얻어진 언코팅된 청색 에미팅 픽셀의 휘도비는 1.7:1 이다. 상기 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 150 칸델라의 휘도를 갖고 CIE 좌표 $x=0.134$, $y=0.106$ 를 갖으며 픽셀은 실시예1에서의 구동조건 하에서 동작된다. 상기 코팅된 픽셀은 제곱미터당 약 256 칸델라의 휘도를 갖는 청색 에미션을 갖고 CIE 좌표 $x=0.63$, $y=0.34$ 를 갖는다.
- [0161] 실시예22
- [0162] 이러한 실시예는 어떻게 적색 에미션의 CIE 좌표가 적색과 황색 피그먼트중의 현명한 선택에 의해 얻어지는지를 보여준다.
- [0163] 스크린 프린터블 페이스트는
- [0164] 일부 UV-이매진어블 레진(resin) Luxul-1010(80-B)의 100 그램 내에 Magruder Color Company(2800 Radiant Ave, Richmond CA, USA)로부터 얻어지는 50그램의 적색 피그먼트 RadiantTM MC-RD 5515와 43그램의 황색 피그먼트 RadiantTM MC-OY 5862 를 분산하여 구비된다.
- [0165] 상기 페이스트는 레진의 피지먼트의 일정 분산을 통해 혼합된다.
- [0166] 공통 기관에서 두개의 청색 에미팅 픽셀은 실시예1에서 구비되는 것과 유사하다. 하나의 픽셀은 구비된 페이스트의 10 내지 20 마이크로미터 두께층으로 스크린 프린트된다. 동일한 기관 상의 제2 픽셀은 좌측으로 언코팅된다.
- [0167] 코팅된 픽셀과 얻어진 언코팅된 청색 에미팅 픽셀의 휘도비는 1.6:1 이다. 상기 언코팅된 픽셀은 제곱미터당 64 칸델라의 휘도를 갖고 CIE 좌표 $x=0.134$, $y=0.114$ 를 갖으며 픽셀은 실시예1에서의 구동조건 하에서 동작된다. 상기 코팅된 픽셀은 제곱미터당 약 102 칸델라의 휘도를 갖는 적색 에미션을 갖고 CIE 좌표 $x=0.61$, $y=0.35$ 를 갖는다.
- [0168] 참고로, 여기에서 개시되는 실시예는 여러가지 실시 가능한 예 중에서 당업자의 이해를 돕기 위하여 가장 바람직한 실시예를 선정하여 제시한 것일 뿐, 본 발명의 기술적 사상이 반드시 이 실시예에만 의해서 한정되거나 제한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 다양한 변화와 부가 및 변경이 가능함은 물론, 균등한 타의 실시예가 가능함을 밝혀 둔다.

도면의 간단한 설명

- [0052] 도1은 본 발명에 의한 후막 유전체 전계발광 디스플레이의 구체적인 실시예의 평면도이다.

도면

도면1



专利名称(译)	彩色电致发光显示器		
公开(公告)号	KR101082130B1	公开(公告)日	2011-11-09
申请号	KR1020057006428	申请日	2003-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	IFIRE IP CORP		
申请(专利权)人(译)	异化了的子细胞操作		
当前申请(专利权)人(译)	异化了的子细胞操作		
[标]发明人	WU XINGWEI 우싱웨이 NAKUA ABDUL M 나쿠아압둘엠		
发明人	우싱웨이 나쿠아압둘엠		
IPC分类号	H05B33/14 C09K11/06 H05B33/10 H05B33/22 C09K11/77 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/7731 C09K11/06 C09K11/7706 C09K11/7707 C09K11/7712 C09K11/7734 C09K11/7774 H01L51/5012 H05B33/14 Y10S428/917		
代理人(译)	受害者		
优先权	60/419118 2002-10-18 US 60/476644 2003-06-09 US		
其他公开文献	KR1020050063783A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及包括新颖的子像素结构的彩色电致发光显示器及其制造方法。子像素结构具有发射蓝光的电致发光磷光体和光致发光磷光体，其由于吸收蓝光而发出至少一种其他颜色。本发明还涉及新型光致发光磷光体材料。

