



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0007692
(43) 공개일자 2013년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0063644
(22) 출원일자 2011년06월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(72) 발명자
이성수
경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32, 동수원엘
지빌리지1차아파트 113동 602호 (망포동)
송옥근
경기도 용인시 기흥구 용구대로 1842, 104동 110
1호 (보라동, 현대모닝사이드2차아파트)
김세일
경기도 용인시 기흥구 농서로 84, 월계수동 529호
(농서동)
(74) 대리인
박영우

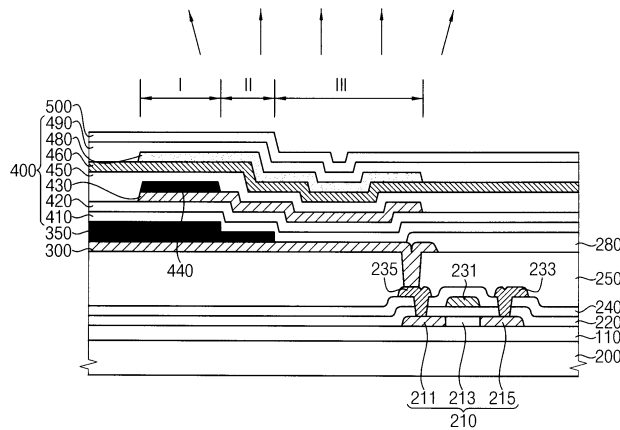
전체 청구항 수 : 총 35 항

(54) 발명의 명칭 발광 구조물, 발광 구조물을 포함하는 표시 장치 및 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

표시 장치는 스위칭 구조물, 제1 전극, 발광 구조물, 제2 전극 등을 포함할 수 있다. 발광 구조물은 제1 정공 주입층, 제1 유기 발광층, 전하 생성층, 제2 정공 주입층, 제2 유기 발광층, 전자 수송층, 광학 거리 조절층, 차단 부재 등을 포함할 수 있다. 차단 부재와 광학 거리 조절층은 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 배치될 수 있다. 차단 부재와 광학 거리 조절층을 구비하는 발광 구조물을 통해 표시 장치의 색순도, 휘도, 색재현성 등을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1 서브 화소 영역, 제2 서브 화소 영역 및 제3 서브 화소 영역을 포함하는 발광 구조물에 있어서,

제1 정공 주입층;

상기 제1 정공 주입층 상에 배치되는 제1 유기 발광층;

상기 제1 유기 발광층 상에 배치되는 전하 생성층;

상기 전하 생성층 상에 배치되는 제2 정공 주입층;

상기 제2 정공 주입층 상에 배치되는 제2 유기 발광층;

상기 제2 유기 발광층 상에 배치되는 전자 수송층; 및

상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 배치되는 차단 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 서브 화소 영역의 제1 광학 공진 거리, 상기 제2 서브 화소 영역의 제2 광학 공진 거리 및 상기 제3 서브 화소 영역의 제3 광학 공진 거리가 서로 상이한 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 서브 화소 영역 내지 상기 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 배치되는 광학 거리 조절층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 광학 거리 조절층은 상기 제1 정공 주입층 하부에 배치되는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 5

제3항에 있어서, 인접하는 서브 화소 영역들에서 상기 광학 거리 조절층은 상이한 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 광학 거리 조절층은 상기 제1 정공 주입층과 동일한 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 제1 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 적색광에 대해 광학적 공진을 일으키게 조절되고, 상기 제2 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 녹색광에 대해 광학적 공진을 일으키게 조절되며, 상기 제3 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 청색광에 대해 광학적 공진을 일으키게 조절되는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1 유기 발광층은 청색 발광층을 포함하며, 상기 제2 유기 발광층은 녹색 발광층 및 적색 발광층 또는 녹색광 및 적색광을 발광시키는 하나의 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층과 상기 제1 유기 발광층 사이에 위치하며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층으로부터 상기 제1 유기 발광층으로의 전자의 흐름을 차단하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 유기 발광층과 상기 전하 생성층 사이에 위치하며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 유기 발광층에서 형성되는 엑시톤의 이동을 차단하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 제1 유기 발광층은 녹색 발광층 및 적색 발광층 또는 녹색광 및 적색광을 발생시키는 하나의 발광층을 포함하며, 상기 제2 유기 발광층은 청색 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층과 상기 제2 유기 발광층 사이에 위치하며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층으로부터 상기 제2 유기 발광층으로의 전자의 흐름을 차단하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 유기 발광층과 상기 전자 수송층 사이에 위치하며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 유기 발광층에서 형성되는 엑시톤의 이동을 차단하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 차단 부재는 전자 차단층 또는 엑시톤 쿨링층을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 차단 부재는 풀러렌(fullerene), 치환된 트리아릴아민을 포함하는 고분자 물질, 카바졸계 고분자 물질, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)사이클로헥세인(TAPC), 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)사이클로펜테인, 4,4'-(9H-플루오렌-9-일리덴)비스[N,N-비스(4-메틸페닐)-벤젠아민], 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-4-페닐사이클로헥세인, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-4-메틸사이클로헥세인, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-3-페닐프로펜인, 비스[4-(N,N-다이에틸아미노)-2-메틸페닐](4-메틸페닐)메테인, 비스[4-(N,N-다이에틸아미노)-2-메틸페닐](4-메틸페닐)에테인, 4-(4-다이에틸아미노페닐)트라이페닐메테인, 4,4'-비스(4-다이에틸아미노페닐)다이페닐메테인, N,N-비스[2,5-다이메틸-4-[(3-메틸페닐)페닐아미노]페닐]-2,5-다이메틸-N'-(3-메틸페닐)-N'-페닐-1,4-벤젠다이아민, 4-(9H-카바졸-9-일)-N,N-비스[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-벤젠아민(TCTA), 4-(3-페닐-9H-카바졸-9-일)-N,N-비스[4-(3-페닐-9H-카바졸-9-일)페닐]-벤젠아민, 9,9'-(2,2'-다이메틸[1,1'-바이페닐]-4,4'-다이일)비스-9H-카바졸(CDBP), 9,9'-[1,1'-바이페닐]-4,4'-다이일비스-9H-카바졸(CBP), 9,9'-(1,3-페닐렌)비스-9H-카바졸(mCP), 9,9'-(1,4-페닐렌)비스-9H-카바졸, 9,9'-(1,4-페닐렌)비스[N,N,N',N'-테트라페닐-9H-카바졸-3,6-다이아민], 9-[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-N,N-다이페닐-9H-카바졸-3-아민, 9,9'-(1,4-페닐렌)비스[N,N-다이페닐]-9H-카바졸-3-아민, 9-[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-N,N,N',N'-테트라페닐-9H-카바졸-3,6-다이아민 및 9-페닐-9H-카바졸로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 구조물.

청구항 16

제1 서브 화소 영역, 제2 서브 화소 영역 및 제3 서브 화소 영역을 포함하는 기관;

상기 기관 상에 배치되는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치되며, 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 배치되는 차단 부재를 구비하는 발광 구조물; 및

상기 발광 구조물 상에 배치되는 제2 전극을 포함하며,

상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제1 광학 공진 거리, 상기 제2 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제2 광학 공진 거리 및 상기 제3 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제3 광학 공진 거리가 서로 상이한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 발광 구조물은,

상기 제1 전극 상에 배치되는 제1 정공 주입층;

상기 제1 정공 주입층 상에 배치되는 제1 유기 발광층;

상기 제1 유기 발광층 상에 배치되는 전하 생성층;

상기 전하 생성층 상에 배치되는 제2 정공 주입층;

상기 제2 정공 주입층 상에 배치되는 제2 유기 발광층; 및

상기 제2 유기 발광층 상에 배치되는 전자 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 발광 구조물은 상기 제1 전극 상에 배치되는 광학 거리 조절층을 더 포함하며, 인접하는 서브 화소 영역들에서 상기 광학 거리 조절층이 상이한 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 제1 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 적색광에 대해서 광학적 공진을 일으키게 조절되고, 상기 제2 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 녹색광에 대해서 광학적 공진을 일으키게 조절되며, 상기 제3 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 청색광에 대해서 광학적 공진을 일으키게 조절되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제1 유기 발광층은 청색 발광층을 포함하고, 상기 제2 유기 발광층은 녹색 발광층 및 적색 발광층 또는 녹색광 및 적색광을 발광하는 하나의 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 정공 주입층과 상기 제1 유기 발광층 사이에 위치하며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 정공 주입층으로부터 상기 제1 유기 발광층으로의 전자의 흐름을 차단하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 유기 발광층과 상기 전하 생성층 사이에 위치하며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 유기 발광층에서 형성되는 엑시톤의 이동을 차단하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 23

제19항에 있어서, 상기 제1 유기 발광층은 녹색 발광층 및 적색 발광층 또는 녹색광 및 적색광을 발광하는 하나의 발광층을 포함하며, 상기 제2 유기 발광층은 청색 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층과 상기 제2 유기 발광층 사이에 위치하며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층으로부터 상기 제2 유기 발광층으로의

전자의 흐름을 차단하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 유기 발광층과 상기 전자 수송층 사이에 위치하며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 유기 발광층에서 형성되는 엑시톤의 이동을 차단하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 26

제1 서브 화소 영역, 제2 서브 화소 영역 및 제3 서브 화소 영역을 구비하는 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 광학 거리 조절층 및 차단 부재를 포함하는 발광 구조물을 형성하는 단계; 및

상기 발광 구조물 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제1 광학 공진 거리, 상기 제2 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제2 광학 공진 거리 및 상기 제3 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제3 광학 공진 거리가 서로 상이한 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 광학 거리 조절층은 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 형성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 광학 거리 조절층은 레이저 열전사 공정을 이용하여 상기 제1 전극 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 광학 거리 조절층을 형성하는 단계는,

상기 기판 상에 도너 기판을 라미네이트(laminate)하는 단계;

상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 대응되는 상기 도너 기판의 적어도 하나의 영역에 레이저 빔을 조사하는 단계; 및

상기 기판으로부터 상기 도너 기판을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 30

제27항에 있어서, 상기 발광 구조물을 형성하는 단계는,

상기 광학 거리 조절층 상에 제1 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 제1 유기 발광층 상에 전하 생성층을 형성하는 단계; 및

상기 전하 생성층 상에 제2 유기 발광층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에서 상기 광학 거리 조절층과 상기 제1 유기 발광층 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 차단 부재는 레이저 열전사 공정을 이용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 차단 부재를 형성하는 단계는,

상기 기관 상에 도너 기관을 라미네이트하는 단계;

상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 대응되는 상기 도너 기관의 적어도 하나의 영역에 레이저 빔을 조사하는 단계; 및

상기 기관으로부터 상기 도너 기관을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 34

제30항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 내지 상기 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에서 상기 제1 유기 발광층과 상기 전하 생성층 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 35

제30항에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에서 상기 제2 유기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 발광 구조물, 발광 구조물을 포함하는 표시 장치 및 발광 구조물을 포함하는 표시장치의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 차단 부재를 갖는 발광 구조물, 차단 부재를 갖는 발광 구조물을 포함하는 표시 장치 및 차단 부재를 갖는 발광 구조물을 포함하는 표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시(organic light emitting display: OLED) 장치는 양극(anode)과 음극(cathode)으로부터 각기 제공되는 정공들과 전자들이 이러한 양극과 음극 사이에 위치하는 유기층(organic layer)에서 결합하여 생성되는 광을 이용하여 영상, 문자 등의 정보를 나타낼 수 있는 표시 장치를 말한다. 액정 표시(LCD) 장치, 플라즈마 디스플레이(PDP) 장치, 전계 방출 표시(FED) 장치 등의 다양한 표시 장치들 중에서 유기 발광 표시 장치는 넓은 시야각, 빠른 응답 속도, 얇은 두께, 낮은 소비 전력 등의 여러 가지 장점들을 가지기 때문에 텔레비전, 모니터, 이동 통신 기기, MP3, 휴대용 디스플레이 기기 등의 다양한 전기 및 전자 장치들에 널리 적용되고 있으며, 유기 발광 표시 장치는 가장 유망한 차세대 디스플레이 장치들 가운데 하나로 급격하게 발전하고 있다.

[0003] 통상적인 유기 발광 표시 장치에 있어서, 전극들로부터 제공되는 전자들과 정공들이 유기층에서 재결합하면서 엑시톤들(excitons)을 형성하며, 이와 같은 여기자들로부터의 에너지에 의해 소정의 파장을 갖는 광이 발생됨으로써 영상을 형성한다. 종래의 유기 발광 표시 장치의 구현 방식에는 단층 발광 방식, 다층 발광 방식, 색변환 방식, 소자 적층 방식 등이 있으며, 이 중에서 다층 발광 방식이 가장 널리 이용되고 있다. 다층 발광 방식을 갖는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 적색, 청색 및 녹색의 광을 방출하는 유기 발광층들을 다층 구조로 형성하며, 상기 다층 구조에서 방출된 빛이 혼합되어 백색광이 방출된다. 그러나 종래의 백색광을 방출하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 다층 구조의 유기 발광층들 자체의 안정성이 떨어지고 색순도가 저하되는 단점이 있다. 비록, 유기 발광층들 상부에 컬러 필터를 배치하여 색순도를 향상시킬 수 있으나, 컬러 필터가 추가될 경우에는 장치의 제조 공정이 복잡해지며, 비용이 증가할 뿐만 아니라 컬러 필터로 인한 광효율이 감소하는 문제점이 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 향상된 색순도, 색재현성, 휘도 등을 확보할 수 있는 발광 구조물을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 색순도, 휘도 등을 향상시킬 수 있으며 고해상도의 영상을 디스플레이할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은 색순도, 휘도 등을 개선할 수 있으며 고해상도의 영상을 디스플레이할 수 있는 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물은 제1 서브 화소 영역, 제2 서브 화소 영역 및 제3 서브 화소 영역을 포함할 수 있다. 상기 발광 구조물은 제1 정공 주입층, 상기 제1 정공 주입층 상에 배치되는 제1 유기 발광층, 상기 제1 유기 발광층 상에 배치되는 전하 생성층, 상기 전하 생성층 상에 배치되는 제2 정공 주입층, 상기 제2 정공 주입층 상에 배치되는 제2 유기 발광층, 상기 제2 유기 발광층 상에 배치되는 전자 수송층, 그리고 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 배치되는 차단 부재를 포함할 수 있다.

[0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 서브 화소 영역의 제1 광학 공진 거리, 상기 제2 서브 화소 영역의 제2 광학 공진 거리, 그리고 상기 제3 서브 화소 영역의 제3 광학 공진 거리는 실질적으로 서로 상이할 수 있다.

[0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 서브 화소 영역 내지 상기 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에는 광학 거리 조절층이 배치될 수 있다. 예를 들면, 상기 광학 거리 조절층은 상기 제1 정공 주입층 하부에 배치될 수 있다. 또한, 인접하는 서브 화소 영역들에서 상기 광학 거리 조절층은 실질적으로 상이한 두께를 가질 수 있다. 예를 들면, 상기 광학 거리 조절층은 상기 제1 정공 주입층과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 물질을 포함할 수 있다.

[0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 적색광에 대해 광학적 공진을 일으키게 조절될 수 있고, 상기 제2 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 녹색광에 대해 광학적 공진을 일으키게 조절될 수 있다. 또한, 상기 제3 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 청색광에 대해 광학적 공진을 일으키게 조절될 수 있다.

[0012] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 제1 유기 발광층은 청색 발광층을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제2 유기 발광층은 녹색 발광층 및 적색 발광층을 포함하거나 또는 녹색광 및 적색광을 발광시키는 하나의 발광층을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층과 상기 제1 유기 발광층 사이에 위치할 수 있으며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층으로부터 상기 제1 유기 발광층으로의 전자의 흐름을 차단할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 유기 발광층과 상기 전하 생성층 사이에 위치할 수 있으며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 유기 발광층에서 형성되는 엑시톤의 이동을 차단할 수 있다.

[0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 유기 발광층은 녹색 발광층 및 적색 발광층을 포함하거나 또는 녹색광 및 적색광을 발생시키는 하나의 발광층을 포함할 수 있으며, 상기 제2 유기 발광층은 청색 발광층을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층과 상기 제2 유기 발광층 사이에 위치할 수 있으며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층으로부터 상기 제2 유기 발광층으로의 전자의 흐름을 차단할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 유기 발광층과 상기 전자 수송층 사이에 위치할 수 있으며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 유기 발광층에서 형성되는 엑시톤의 이동을 차단할 수 있다.

[0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 차단 부재는 전자 차단층 또는 엑시톤 쿨링층을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 차단 부재는 풀러렌(fullerene), 치환된 트리아미노아민을 포함하는 고분자 물질, 카바졸계 고분자 물질, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)사이클로헥세인(TAPC), 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)사이클로펜테인, 4,4'-(9H-플루오렌-9-일리덴)비스[N,N-비스(4-메틸페닐)-벤젠아민], 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-4-페닐사이클로헥세인, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-4-메틸사이클로헥세인, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-3-페닐프로페인, 비스[4-(N,N-다이에틸아미노)-2-메틸페닐](4-메틸페닐)메테인, 비스[4-(N,N-다이에틸아미노)-2-메틸페닐](4-메틸페닐)에테인, 4-(4-다이에틸아미노페닐)트라이페닐메테인, 4,4'-비스(4-다이에틸아미노페닐)다이페닐메테인, N,N-비스[2,5-다이에틸-4-[(3-메틸페닐)페닐아미노]페닐]-2,5-다이에틸-N'-(3-메틸페닐)-N'-페닐-1,4-벤젠다이아민, 4-(9H-카바졸-9-일)-N,N-비스[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-벤젠아민(TCTA), 4-(3-페닐-9H-카바졸-9-일)-N,N-비스[4-(3-페닐-9H-카바졸-9-일)페닐]-벤젠아민, 9,9'-

(2,2'-다이메틸[1,1'-바이페닐]-4,4'-다이일)비스-9H-카바졸(CDBP), 9,9'-[1,1'-바이페닐]-4,4'-다이일비스-9H-카바졸(CBP), 9,9'-(1,3-페닐렌)비스-9H-카바졸(mCP), 9,9'-(1,4-페닐렌)비스-9H-카바졸, 9,9'-(1,4-페닐렌)비스[N,N,N',N'-테트라페닐-9H-카바졸-3,6-다이아민, 9-[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-N,N-다이페닐-9H-카바졸-3-아민, 9,9'-(1,4-페닐렌)비스[N,N-다이페닐]-9H-카바졸-3-아민, 9-[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-N,N,N',N'-테트라페닐-9H-카바졸-3,6-다이아민, 9-페닐-9H-카바졸 등을 포함할 수 있다.

[0015] 전술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 표시 장치는, 제1 내지 제3 서브 화소 영역을 포함하는 기관, 상기 기관 상에 배치되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치되며, 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 배치되는 차단 부재를 구비하는 발광 구조물, 그리고 상기 발광 구조물 상에 배치되는 제2 전극을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제1 광학 공진 거리, 상기 제2 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제2 광학 공진 거리 그리고 상기 제3 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제3 광학 공진 거리가 실질적으로 서로 상이할 수 있다.

[0016] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조물은 상기 제1 전극 상에 배치되는 제1 정공 주입층, 상기 제1 정공 주입층 상에 배치되는 제1 유기 발광층, 상기 제1 유기 발광층 상에 배치되는 전하 생성층, 상기 전하 생성층 상에 배치되는 제2 정공 주입층, 상기 제2 정공 주입층 상에 배치되는 제2 유기 발광층, 그리고 상기 제2 유기 발광층 상에 배치되는 전자 수송층을 포함할 수 있다.

[0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조물은 상기 제1 전극 상에 배치되는 광학 거리 조절층을 더 포함할 수 있다. 이 때, 인접하는 서브 화소 영역들에서 상기 광학 거리 조절층이 실질적으로 상이한 두께를 가질 수 있다.

[0018] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 제1 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 적색광에 대해서 광학적 공진을 일으키게 조절될 수 있으며, 상기 제2 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 녹색광에 대해서 광학적 공진을 일으키게 조절될 수 있다. 또한, 상기 제3 광학 공진 거리는 상기 제1 유기 발광층 또는 상기 제2 유기 발광층으로부터 생성되는 청색광에 대해서 광학적 공진을 일으키도록 조절될 수 있다.

[0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 유기 발광층은 청색 발광층을 포함할 수 있으며, 상기 제2 유기 발광층은 녹색 발광층 및 적색 발광층을 포함하거나 녹색광 및 적색광을 발광하는 하나의 발광층을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 정공 주입층과 상기 제1 유기 발광층 사이에 배치될 수 있으며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 정공 주입층으로부터 상기 제1 유기 발광층으로의 전자의 흐름을 차단할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 유기 발광층과 상기 전하 생성층 사이에 배치될 수 있고, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 유기 발광층에서 형성되는 엑시톤의 이동을 차단할 수 있다.

[0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 유기 발광층은 녹색 발광층 및 적색 발광층을 포함하거나 혹은 녹색광 및 적색광을 발광하는 하나의 발광층을 포함할 수 있고, 상기 제2 유기 발광층은 청색 발광층을 포함한 수 있다. 여기서, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층과 상기 제2 유기 발광층 사이에 배치될 수 있고, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 정공 주입층으로부터 상기 제2 유기 발광층으로의 전자의 흐름을 차단할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 차단 부재는 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 유기 발광층과 상기 전자 수송층 사이에 배치될 수 있으며, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제2 유기 발광층에서 형성되는 엑시톤의 이동을 차단할 수 있다.

[0021] 상술한 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 내지 제3 서브 화소 영역을 구비하는 기관 상에 제1 전극을 형성한 후, 상기 제1 전극 상에 광학 거리 조절층 및 차단 부재를 포함하는 발광 구조물을 형성할 수 있다. 상기 발광 구조물 상에 제2 전극을 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제1 광학 공진 거리, 상기 제2 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제2 광학 공진 거리 그리고 상기 제3 서브 화소 영역에서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 제3 광학 공진 거리가 실질적으로 서로 상이하도록 구현될 수 있다.

[0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 광학 거리 조절층은 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 광학 거리 조절층은 레이저 열전사 공정을 이용하여 상기 제1 전극 상에

형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따른 상기 광학 거리 조절층을 형성하는 과정에 있어서, 상기 기관 상에 도너 기관을 라미네이트한 후, 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 대응되는 상기 도너 기관의 적어도 하나의 영역에 레이저 빔을 조사할 수 있다. 상기 기관으로부터 상기 도너 기관을 제거하여 상기 광학 거리 조절층을 형성할 수 있다.

[0023] 예시적인 실시예들에 따른 상기 발광 구조물을 형성하는 과정에 있어서, 상기 광학 거리 조절층 상에 제1 유기 발광층을 형성한 다음, 상기 제1 유기 발광층 상에 전하 생성층을 형성할 수 있다. 상기 전하 생성층 상에 제2 유기 발광층을 형성할 수 있다.

[0024] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에서 상기 광학 거리 조절층과 상기 제1 유기 발광층 사이에 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 차단 부재는 레이저 열 전사 공정을 이용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따른 상기 차단 부재를 형성하는 과정에 있어서, 상기 기관 상에 도너 기관을 라미네이트한 다음, 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에 대응되는 상기 도너 기관의 적어도 하나의 영역에 레이저 빔을 조사할 수 있다. 상기 기관으로부터 상기 도너 기관을 제거하여 상기 차단 부재를 수득할 수 있다.

[0025] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 차단 부재는 상기 제1 내지 상기 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에서 상기 제1 유기 발광층과 상기 전하 생성층 사이에 형성될 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 차단 부재는 상기 제1 내지 제3 서브 화소 영역 중에서 적어도 하나에서 상기 제2 유기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 표시 장치에 있어서, 각 서브 화소 영역이 실질적으로 상이한 광학 공진 거리를 가지게 하여, 상기 서브 화소 영역들에서 각기 서로 다른 파장을 갖는 색광들이 일으키게 할 수 있으며, 이에 따라 표시 장치의 화소 영역들에서 색순도, 휘도, 색재현성 등을 개선할 수 있으며, 상기 표시 장치의 구동 전압을 감소시켜 수명을 연장시킬 수 있다. 또한, 청색 발광층으로부터 적색 발광층 및/또는 녹색 발광층이 서로 분리될 수 있기, 화소 영역에서 발출되는 색광들의 색안정성과 색재현성을 향상시킬 수 있고, 청색 발광층의 수명을 연장시킬 수 있다. 더욱이, 각 서브 화소 영역들이 색순도와 휘도가 높은 색광들을 방출할 있으므로, 상기 표시 장치가 별도의 컬러 필터를 구비하지 않아도 높은 색순도와 휘도를 갖는 고해상도의 영상을 구현할 수 있다. 상기 표시 장치의 제조 과정에 있어서, 추가적인 층들을 형성할 필요가 없으므로 그 제조비용을 절감할 수 있으며, 제조 공정도 단순화될 수 있다. 예를 들면, 컬러 필터를 형성하기 위한 공정이 요구되지 않으므로 컬러 필터에 의한 영상의 휘도 감소를 방지할 수 있다

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다
 도 2는 전자 차단층의 존재에 따른 적색광 및 청색광의 광학적 공진에 의한 발광 피크 파장을 나타내는 그래프이다.
 도 3은 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 5는 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
 도 6은 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 7 내지 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명하지만, 본 발명이 하기 실시예들에 의해 제한되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다.
- [0029] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 예시적인 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 예시적인 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 예시적인 실시예들에 한정되는 것으로 해석되는 것은 아니다.
- [0030] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 예시적인 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들이 이와 같은 용어들에 의해 한정되어서는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소(들)로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소가 제2 구성 요소로 호칭될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0032] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접촉되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접촉되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접촉되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0033] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다", "구비하다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0035] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 예시적인 실시예들을 보다 상세하게 설명한다. 도면상의 동일한 구성 요소들에 대해서는 동일한 참조 부호들을 사용할 수 있으며, 실질적으로 동일한 구성 요소들에 대해서 중복되는 설명은 생략될 수 있다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 상기 표시 장치는 기관(100), 스위칭 구조물(switching structure), 제1 전극(300), 발광 구조물(light emitting structure)(400), 제2 전극(500) 등을 포함할 수 있다.
- [0038] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 장치는 발광 구조물(400)이 위치하는 표시 영역과 이러한 표시 영역에 인접하는 비표시 영역을 포함할 수 있다. 또한, 상기 표시 장치의 표시 영역은 제1 서브 화소 영역(I), 제2 서브 화소 영역(II) 및 제3 서브 화소 영역(III)을 포함할 수 있다. 이 경우, 발광 구조물(400)도 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)으로 구분될 수 있다.
- [0039] 상기 스위칭 구조물은 기관(100)과 제1 전극(300) 사이에 위치할 수 있으며, 발광 구조물(400)은 제1 전극(300)과 제2 전극(500) 사이에 배치될 수 있다. 여기서, 상기 스위칭 구조물은 기관(100) 상에 제공될 수 있다.
- [0040] 기관(100)은 투명 기관을 포함할 수 있다. 예를 들면, 기관(100)은 유리 기관, 투명 플라스틱 기관, 투명 세라믹 기관 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 기관(100)은 연성을 갖는 기관(flexible

substrate)으로 이루어질 수도 있다.

- [0041] 기판(100) 상에는 버퍼층(110)이 배치될 수 있다. 버퍼층(110)은 기판(100)으로부터 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 기판(100)의 평탄도를 향상시킬 수도 있다. 또한, 버퍼층(110)은 기판(100)에 상기 스위칭 구조물을 형성하는 과정에서 발생하는 스트레스(stress)를 감소시키는 역할을 수행할 수도 있다. 버퍼층(110)은 산화물, 질화물, 산질화물 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 버퍼층(110)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 및/또는 실리콘 산질화물(SiO_xN_y)을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0042] 상기 표시 장치가 능동형 구동 방식을 채용하는 경우, 기판(100)과 제1 전극(300) 사이에 상기 스위칭 구조물이 배치될 수 있다. 상기 스위칭 구조물은 스위칭 소자와 적어도 하나의 절연층을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스위칭 소자는 실리콘을 함유하는 반도체층을 구비하는 박막 트랜지스터(TFT)를 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 스위칭 소자는 반도체 산화물로 구성되는 액티브층을 구비하는 산화물 반도체 소자를 포함할 수도 있다.
- [0043] 상기 스위칭 구조물의 스위칭 소자가 박막 트랜지스터를 포함하는 경우, 상기 스위칭 소자는 반도체층(210), 게이트 절연막(220), 게이트 전극(231), 소스 전극(233), 드레인 전극(235) 등을 포함할 수 있다.
- [0044] 반도체층(210)은 버퍼층(110) 상에 배치될 수 있으며, 게이트 절연막(220)은 반도체층(210)을 덮으며 버퍼층(110) 상에 위치할 수 있다. 반도체층(210)은 제1 불순물 영역(211), 채널 영역(213) 및 제2 불순물 영역(215)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 불순물 영역(211, 215)은 각기 상기 스위칭 소자의 드레인 영역 및 소스 영역으로 기능할 수 있다. 반도체층(210)은 폴리실리콘(polysilicon), 불순물을 포함하는 폴리실리콘, 아몰퍼스 실리콘(amorphous silicon), 불순물을 포함하는 아몰퍼스 실리콘 등으로 이루어질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 게이트 절연막(220)은 산화물, 유기 절연 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연막(220)은 실리콘 산화물, hafnium 산화물(HfO_x), 알루미늄 산화물(AlO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x), 벤조사이클로부텐(BCB)계 수지, 아크릴(acryl)계 수지 등을 포함할 수 있다. 게이트 절연막(220)은 상기 산화물 또는 상기 유기 절연 물질을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0045] 게이트 전극(231)은 반도체층(210)에 인접하는 게이트 절연막(220) 상에 배치될 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(231)은 아래에 반도체층(210)의 채널 영역(213)이 위치하는 부분의 게이트 절연막(220) 상에 위치할 수 있다. 게이트 전극(231)은 금속, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(231)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 알루미늄 질화물(AlN_x), 은(Ag), 은 합금, 텅스텐(W), 텅스텐 질화물(WN_x), 구리(Cu), 구리 합금, 니켈(Ni), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금, 티타늄(Ti), 티타늄 질화물(TiN_x), 백금(Pt), 탄탈륨(Ta), 네오디뮴(Nd), 스칸듐(Sc), 탄탈륨 질화물(TaN_x), 스트론튬 루테튬 산화물(SrRu_xO_y), 아연 산화물(ZnO_x), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnO_x), 인듐 산화물(InO_x), 갈륨 산화물(GaO_x), 인듐 아연 산화물(IZO) 등을 포함할 수 있다. 게이트 전극(231)은 금속, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 및/또는 투명 도전성 물질을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0046] 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 절연막(220) 상에는 게이트 전극(231)에 연결되는 게이트 라인(도시되지 않음)이 배치될 수 있다. 게이트 전극(231)에는 상기 게이트 라인을 통해 게이트 신호가 인가될 수 있다. 상기 게이트 라인은 게이트 전극(231)과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 물질로 구성될 수 있다. 또한, 상기 게이트 라인도 금속, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 및/또는 투명 도전성 물질을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0047] 게이트 절연막(220) 상에는 게이트 전극(231)을 덮는 층간 절연막(240)이 배치될 수 있다. 층간 절연막(240)은 산화물, 질화물, 산질화물, 유기 절연 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막(240)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 아크릴계 수지, 폴리이미드(polyimide)계 수지, 실록산(siloxane)계 수지 등으로 구성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 층간 절연막(240)은 게이트 전극(231)의 프로파일을 따라 게이트 절연막(220) 상에서 균일한 두께를 가질 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 층간 절연막(240)은 게이트 전극(231)을 충분히 커버하면서 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수도 있다.
- [0048] 소스 전극(233)과 드레인 전극(235)은 각기 층간 절연막(240)과 게이트 절연막(220)을 관통하여 제2 불순물 영역(215) 및 제1 불순물 영역(211)에 접속될 수 있다. 소스 전극(233)과 드레인 전극(235)은 각기 금속, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 소스 및 드레인 전극(233, 235)은 각각 알루미늄, 알루미늄의 합금, 알루미늄 질화물, 은, 은의 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리, 구리의

합금, 니켈, 크롬, 몰리브데늄, 몰리브데늄의 합금, 티타늄, 티타늄 질화물, 백금, 탄탈륨, 네오디뮴, 스칸듐, 탄탈륨 질화물, 스트론튬 루테튬 산화물, 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 또한, 소스 및 드레인 전극(233, 235)은 각기 금속, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 및/또는 투명 도전성 물질을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0049] 예시적인 실시예들에 있어서, 층간 절연막(240) 상에는 소스 전극(233)에 접속되는 데이터 라인(도시되지 않음)이 배치될 수 있으며, 이와 같은 데이터 라인을 통해 소스 전극(233)에 데이터 신호가 인가될 수 있다. 상기 데이터 라인은 소스 전극(233)과 실질적으로 동일하거나 유사한 물질을 포함할 수 있다. 또한, 상기 데이터 라인은 금속, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 및/또는 투명 도전성 물질을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인은 기판(100)의 상부에서 서로 실질적으로 직교하는 방향을 따라 교차될 수 있으며, 이와 같은 게이트 라인과 데이터 라인의 교차에 따라 상기 표시 장치의 표시 영역이 정의될 수 있다.

[0050] 상기 스위칭 구조물의 절연층(250)은 소스 전극(233)과 드레인 전극(235)을 덮으며 층간 절연막(240) 상에 배치될 수 있다. 절연층(250)에는 드레인 전극(235)의 일부를 노출시키는 홀이 제공될 수 있다. 절연층(250)은 투명 플라스틱, 투명 수지 등과 같은 투명 절연성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 절연층(250)은 벤조사이클로부텐계 수지, 올레핀(olefin)계 수지, 폴리이미드(polyimide)계 수지, 아크릴계 수지, 폴리비닐(polyvinyl)계 수지, 실록산(siloxane)계 수지 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 절연층(250)은 평탄화 공정을 통해 획득되는 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 예를 들면, 절연층(250)의 상부를 화학 기계적 연마(CMP) 공정, 에치-백(etch-back) 공정 등을 이용하여 평탄화시킬 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 절연층(250)은 자체 평탄성(self planarizing property)을 갖는 물질을 포함할 수 있다.

[0051] 도 1에 예시적으로 도시한 표시 장치에 있어서, 상기 스위칭 구조물은 반도체층(210) 상에 게이트 전극(231)이 배치되는 탑 게이트(top gate) 구조를 갖는 박막 트랜지스터를 포함하지만, 상기 스위칭 소자의 구성이 여기에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 스위칭 소자는 반도체층(210) 아래에 게이트 전극(231)이 위치하는 바텀 게이트(bottom-gate) 구조를 가질 수도 있으며, 반도체 산화물로 구성된 액티브층을 구비하는 산화물 반도체 소자를 포함할 수도 있다.

[0052] 다시 도 1을 참조하면, 제1 전극(300)은 절연층(250) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(300)은 절연층(250)의 홀을 부분적으로 또는 전체적으로 채울 수 있으며, 이에 따라 제1 전극(300)은 상기 스위칭 소자에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 제1 전극(300)은 상기 홀을 통해 노출되는 드레인 전극(235)에 접속될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 드레인 전극(235) 상에는 절연층(250)의 홀을 채우는 콘택(도시되지 않음), 플러그(도시되지 않음), 패드(도시되지 않음) 등이 추가적으로 배치될 수 있다. 이 경우, 제1 전극(300)은 상기 패드, 상기 플러그 또는 상기 콘택을 통해 드레인 전극(235)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0053] 상기 표시 장치가 전면 발광 방식을 가질 경우, 제1 전극(300)은 반사성을 갖는 반사 전극에 해당될 수 있다. 이 경우, 제2 전극(500)은 반투과성을 갖는 반투과 전극 또는 투과성을 갖는 투과 전극에 해당될 수 있다. 그러나 제1 및 제2 전극(300, 500)의 구성 물질은 상기 표시 장치의 발광 방식에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(300)이 투과 전극 또는 반투과 전극에 해당될 수 있고, 제2 전극(500)이 반사 전극에 해당될 수도 있다. 본 명세서에 있어서, "반사성"이란 입사광에 대한 반사율이 약 70% 이상 약 100% 이하인 것을 의미하고, "반투과성"이란 입사광의 반사율이 약 30% 이상 약 70% 이하인 것을 의미한다. 또한, "투과성"이란 입사광에 대한 반사율이 약 30% 이하인 것을 나타낸다.

[0054] 예시적인 실시예들에 따라 제1 전극(300)이 반사 전극에 해당되는 경우에는, 제1 전극(300)은 상대적으로 높은 반사율을 갖는 금속, 합금 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(300)은 알루미늄, 백금, 은, 금(Au), 백금(Pt), 크롬, 텅스텐, 몰리브데늄, 티타늄, 팔라듐(Pd), 이들의 합금 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 제1 전극(300)에 포함되는 합금으로는 ACA(Ag-Cu-Au) 합금, APC(Ag-Pa-Cu) 합금 등을 들 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 전극(300)은 상기 금속 및/또는 합금을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0055] 제2 전극(500)이 반투과 전극에 해당되는 경우, 제2 전극(500)은 실질적으로 하나의 금속 박막을 포함할 수 있다. 이 경우, 제2 전극(500)은 소정의 반사율을 갖는 동시에 소정의 투과율을 가질 수 있다. 제2 전극(500)이 상대적으로 두꺼운 두께를 가질 경우에는, 상기 표시 장치의 광 효율이 저하될 수 있으므로 제2 전극(500)은 상

대적으로 얇은 두께를 가질 수 있다. 예를 들면, 제2 전극(500)은 약 30nm 이하의 두께를 가질 수 있다. 제2 전극(500)에 포함되는 금속으로는 알루미늄, 은, 백금, 금, 백금, 크롬, 텅스텐, 몰리브덴, 티타늄, 팔라듐, 이들의 합금 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 전극(500)은 투명 도전성 물질을 포함할 수 있다. 즉, 제2 전극(500)은 투과 전극에 해당될 수 있다. 예를 들면, 제2 전극(500)은 인듐 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 갈륨 주석 산화물, 아연 산화물, 갈륨 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 전극(500)은 서로 상이한 굴절률들을 갖는 복수의 투과층들 또는 복수의 반투과층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.

[0056] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(300)은 발광 구조물(400)의 제1정공 주입층(410)에 정공들(holes)을 제공하는 양극(anode)에 해당될 수 있으며, 제2 전극(500)은 전자 수송층(490)에 전자들을 제공하는 음극(cathode)에 해당될 수 있다. 그러나 제1 및 제2 전극(300, 500)의 역할이 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 전극(300)과 제2 전극(500)의 기능이 서로 변할 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(300)이 음극의 역할을 할 수 있고, 제2 전극(500)이 양극으로 기능할 수도 있다. 제1 및 제2 전극(300, 500)의 기능에 따라 발광 구조물(400)의 정공 수송층(420), 유기 발광층(430), 전자 수송층(480) 등의 적층 순서가 달라질 수 있다.

[0057] 예시적인 실시예들에 따르면, 도 1에 도시한 바와 같이, 상기 표시 장치의 표시 영역은 제1 서브 화소 영역(I), 제2 서브 화소 영역(II) 및 제3 서브 화소 영역(III)을 포함할 수 있다.

[0058] 상기 표시 영역의 제1 전극(300) 상에는 광학 거리 조절층(350)이 배치될 수 있으며, 상기 표시 영역에 인접하는 비표시 영역의 절연층(250) 상에는 보호층(280)이 위치할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 보호층(280)은 드레인 전극(235)에 접속되는 제1 전극(300)의 일부를 커버하도록 연장될 수 있다. 보호층(280)은 산화물, 질화물, 산질화물, 유기 절연 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 보호층(280)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 벤조사이클로부텐계 수지, 올레핀계 수지, 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지, 폴리비닐계 수지, 실록산계 수지 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 표시 장치가 보호층(280)을 구비하지 않음으로써 보다 간단한 구성을 가질 수도 있다.

[0059] 예시적인 실시예들에 따르면, 광학 거리 조절층(350)은 제1 서브 화소 영역(I) 및 제2 서브 화소 영역(II)에 위치하는 제1 전극(300) 상에 배치될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 광학 거리 조절층(350)은 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III) 모두에 배치될 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 광학 거리 조절층(350)은 제1 서브 화소 영역(I) 내에만 위치할 수도 있다.

[0060] 광학 거리 조절층(350)은 후술하는 바와 같이 발광 구조물(400)로부터 발생하는 광의 광학적 공진을 위하여 소정의 광학 거리를 확보하거나 또는 광학 거리를 조절하는 기능을 수행할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 내지 제3 서브 화소 영역들(I, II, III)에서 광학 거리 조절층(350)의 부분들은 실질적으로 상이한 두께를 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 서브 화소 영역(I)에 위치하는 광학 거리 조절층(350)의 제1 부분의 두께가 제1 서브 화소 영역(II)에 위치하는 광학 거리 조절층(350)의 제2 부분의 두께에 비하여 실질적으로 두꺼울 수 있다. 이러한 광학 거리 조절층(350)의 두께 차이에 의해 제1 전극(300)과 제2 전극(500) 사이의 간격이 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 실질적으로 상이하게 변화될 수 있다.

[0061] 광학 거리 조절층(350)은 실질적으로 광 투과성을 가질 수 있다. 예를 들면, 광학 거리 조절층(350)은 입사광에 대하여 약 70% 이상 약 100% 이하의 광투과율을 가질 수 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 광학 거리 조절층(350)은 후술하는 차단 부재(440) 또는 제1 정공 주입층(410)을 구성하는 물질과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 물질을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 광학 거리 조절층(350)은 투명 절연 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 광학 거리 조절층(350)은 벤조사이클로부텐계 수지, 올레핀계 수지, 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지, 폴리비닐계 수지, 실록산계 수지 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0062] 통상적으로, "광학적 공진(optical resonance)" 또는 "미소 공진기(microcavity) 효과"는 입사광에 대하여 반사성이나 반투과성을 갖는 두 면 사이의 광학 거리가 특정 파장의 광에 대한 간섭 조건을 만족하는 경우에, 이와 같은 특정 파장을 가지는 광의 휘도 또는 광의 강도가 증가되는 현상을 의미한다. 여기서, "반사성"은 입사광에 대한 광의 반사율이 약 70% 이상 약 100% 이하가 되는 것을 의미하며, "반투과성"은 입사광에 대한 광의 반사율이 약 30% 이상 약 70% 이하인 것을 의미한다. 상기 광학 거리는 광이 소정의 층이나 전극을 통과할 때, 이러한 층이나 전극의 굴절률(n)과 두께(d)를 곱한 값에 해당한다. 굴절률이 서로 다른 다수의 전극들이나 층들

을 광이 통과할 때의 전체적인 광학 거리는 각 전극이나 층의 굴절률과 두께의 곱인 광학 거리를 합산한 값($\sum nd$)에 해당된다.

[0063] 실질적으로 반사성 또는 반투과성을 가지는 두 면들 사이에 복수의 층들이나 전극들이 개재되는 경우, 상기 두 면들 사이에서 광학적 공진이 발생하는 조건은 다음 수학적 식 1로 나타낼 수 있다.

수학적 식 1

$$2\pi m = \sum_j \left(\frac{2\pi 2n_j d_j}{\lambda} + \theta_j \right)$$

[0064]

[0065] 상기 수학적 식 1에 있어서, n_j 는 반사성 또는 반투과성을 갖는 두 면들 사이에 개재된 복수의 층들 또는 전극들 중에서 소정의 파장(λ)을 가지는 광이 통과하는 j 번째 층의 굴절률을 의미한다. 또한, d_j 는 상기 j 번째 층의 두께를 나타내고, m 은 임의의 정수를 가리킨다. 한편, θ_j 는 광이 상기 j 번째 층을 통과하거나 반사성 또는 반투과성을 갖는 면에서 반사될 때 생기는 위상 변화를 의미한다. 상기 수학적 식 1을 광학 거리에 대하여 변형하면 다음 수학적 식 2를 얻을 수 있다.

수학적 식 2

$$L = \sum_j n_j d_j = \frac{\lambda}{2} \left(m - \sum \frac{\theta_j}{2\pi} \right) = \frac{\lambda}{2} \left(m - \frac{\Phi}{2\pi} \right)$$

[0066]

[0067] 상기 수학적 식 2에 있어서, L 은 소정의 파장(λ)을 가지는 광에 대해서 공진 조건을 만족시키는 광학 거리를 의미한다. 이하, 소정의 파장을 갖는 광에 대한 공진 조건을 만족시키는 광학 거리를 "광학 공진 거리"로 언급한다. Φ 는 광학 공진 거리(L) 사이에서 발생하는 광들의 위상 변화의 합계이며, $-\pi$ 라디안(radian) 이상 π 라디안 이하의 값을 가질 수 있다. 특정한 광학 공진 거리(L)에서 광학적 공진을 일으키는 광의 파장을 "피크 파장"이라고 언급한다.

[0068] 상기 수학적 식 2에 따르면, 소정의 파장(λ)을 가지는 광에 대한 광학 공진 거리(L)는 임의의 정수인 m 에 따라 다양한 값들을 가질 수 있음을 알 수 있다. 따라서 광학 공진 거리(L)의 값이 클 경우, 동일한 광학 공진 거리(L)에 대해서 서로 다른 피크 파장들에 각기 대응되는 서로 다른 m 값들(즉, 수학적 식 2의 해에 해당하는 값들)이 존재할 수 있다.

[0069] 예를 들어, 광학 공진 거리(L) 사이에서 발생하는 광의 위상 변화의 합계가 0이라고 가정하고, 계산의 편의를 위해서 적색광의 파장을 660nm라 하고, 청색광의 파장을 440nm라 가정한다. 이러한 660nm 파장의 적색광에 대해서 공진을 일으키는 광학 공진 거리(L)는 약 330nm($m=1$ 인 경우), 약 660nm($m=2$ 인 경우), 약 990nm($m=3$ 인 경우), 약 1,320nm($m=4$ 인 경우) 등과 같이 여러 개가 존재할 수 있고, 440nm 파장의 청색광에 대해서 공진을 일으키는 광학 공진 거리(L)는 약 220nm($m=1$ 인 경우), 약 440nm($m=2$ 인 경우), 약 660nm($m=3$ 인 경우), 약 880nm($m=4$ 인 경우) 등과 같이 여러 개가 존재할 수 있다. 즉, 하나의 피크 파장에 대하여 복수의 광학 공진 거리(L)들이 도출될 수 있다. 다만, 제조 공정적인 측면에서 표시 장치의 현실적인 크기 제한으로 인해서 광학 공진 거리(L)가 제한될 수 있다.

[0070] 다시 도 1을 참조하면, 상기 표시 장치의 제1 서브 화소 영역(I)은 주로 적색광을 방출하는 영역에 해당될 수 있으며, 제2 서브 화소 영역(II)은 주로 녹색광을 생성하는 영역에 해당될 수 있다. 또한, 제3 서브 화소 영역(III)은 주로 청색광을 발생시키는 영역에 해당될 수 있다. 이에 따라, 제1 서브 화소 영역(I)에서의 제1 광학 공진 거리는 주로 적색광에 대해서 광학적 공진을 일으키도록 조절될 수 있고, 제2 서브 화소 영역(II)에서의 제2 광학 공진 거리는 실질적으로 녹색광에 대해서 광학적 공진을 일으키도록 조절될 수 있으며, 제3 서브 화소 영역(III)에서의 제3 광학 공진 거리는 주로 청색광에 대해서 광학적 공진을 일으키도록 조절될 수 있다.

[0071] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 내지 제3 광학 공진 거리는 제1 전극(300)과 제2 전극(500) 사이에 배치

되는 여러 가지 층들의 두께 및/또는 굴절률을 조절하여 변화될 수 있다. 상기 표시 장치의 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 발광 구조물(400)의 두께가 일정한 경우에는, 제1 전극(300)과 발광 구조물(400) 사이에 배치된 광학 거리 조절층(350)의 두께 및/또는 굴절률을 조절하여 상기 제1 내지 제3 광학 공진 거리를 조절할 수 있다.

[0072] 전술한 바와 같이, 광학적 공진에서 m 의 값이 동일한 경우에는 공진되는 파장의 길이가 길면 광학 공진 거리의 길이도 길어진다. 따라서 적색광의 발광을 위한 제1 서브 화소 영역(I)에서의 제1 광학 공진 거리가 녹색광의 발광을 위한 제2 서브 화소 영역(II)에서의 제2 광학 공진 거리보다 실질적으로 더 클 수 있다. 또한, 제2 서브 화소 영역(II)에서의 제2 광학 공진 거리가 청색광의 발광을 위한 제3 서브 화소 영역(III)에서의 제3 광학 공진 거리보다 실질적으로 더 클 수 있다. 이에 따라, 제1 서브 화소 영역(I)에서의 광학 거리 조절층(350)의 두께는 제2 서브 화소 영역(II)에서의 광학 거리 조절층(350)의 두께보다 실질적으로 클 수 있다.

[0073] 예시적인 실시예들에 따른 표시 장치에 있어서, 제1 내지 제3 서브 화소영역(I, II, III)이 실질적으로 서로 다른 광학 공진 거리들을 가지게 함으로써, 제1 내지 제3 서브 화소영역(I, II, III)에서 각기 서로 다른 파장의 광이 광학적 공진을 일으키게 할 수 있다. 따라서 상기 표시 장치의 표시 영역에서 색순도와 휘도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다. 또한 상기 표시 장치의 구동 전압을 감소시켜 수명을 연장할 수 있다.

[0074] 도 1에 도시한 바와 같이, 발광구조물(400)은 광학 거리 조절층(350)을 포함할 수 있으며, 제1 전극(300) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 발광 구조물(400)은 제1 정공 주입층(410), 정공 수송층(420), 제1 유기 발광층(430), 차단 부재(440), 전하 생성층(CGL)(450), 제2 정공 주입층(460), 제2 유기 발광층(480), 전자 수송층(490) 등을 포함할 수 있다.

[0075] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 정공 주입층(410)은 광학 거리 조절층(350)을 커버하며 제1 전극(300) 상에 배치될 수 있다. 제1 정공 주입층(410)은 제1 전극(300)으로부터 제1 유기 발광층(430)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 수행할 수 있다. 예를 들면, 제1 정공 주입층(410)은 CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline), NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것을 아니다.

[0076] 정공 수송층(420)은 제1 정공 주입층(410) 상에 배치될 수 있다. 정공 수송층(420)은 제1 정공 주입층(410)으로부터의 정공의 수송을 원활하게 하는 기능을 수행할 수 있다. 여기서, 정공 수송층(420)의 최고점유 분자 궤도 에너지(highest occupied molecular energy HOMO)가 제1 전극(300)을 구성하는 물질의 일 함수(work function)보다 실질적으로 낮고, 제1 유기 발광층(430)의 최고 점유 분자 궤도 에너지(HOMO)보다 실질적으로 높은 경우에는 정공 수송 효율이 최적화될 수 있다. 예를 들면, 정공 수송층(420)은 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD, MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0077] 제1 유기 발광층(430)은 정공 수송층(420) 상에 배치될 수 있다. 제1 유기 발광층(430)은 하나의 호스트에 분산되는 인광청색 도펀트 또는 형광 청색 도펀트를 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기 발광층(430)은 실질적으로 청색광만을 발광할 수 있으며, 이에 따라 색 안정성을 향상시킬 수 있고, 종래의 유기 발광 표시 장치의 문제점인 청색 발광층의 낮은 수명 문제를 해결할 수 있다. 전하 생성층(CGL)(450)은 제1 유기 발광층(430) 상에 배치될 수 있다. 전하 생성층(450)은 제1 유기 발광층(430)에 대해서는 실질적으로 음극의 역할을 수행할 수 있으며, 제2 유기 발광층(480)에 대해서는 실질적으로 양극으로서 기능할 수 있다.

[0078] 전하 생성층(450)은 단층 구조 또는 이층 구조를 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 전하 생성층(450)은 바나듐 산화물(VO_x), 텅스텐 산화물(WO_x) 등을 포함하는 금속 산화물로 구성되는 단층 구조를 가질 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 전하 생성층(450)은 금속 산화물층 및 금속층을 포함하는 이중층 구조를 가질 수도 있다. 이 경우, 상기 금속 산화물층은 바나듐 산화물, 텅스텐 산화물 등을 포함할 수 있으며, 상기 금속층은 알루미늄, 은 등을 포함할 수 있다.

[0079] 제1 전극(300) 및/또는 제2 전극(500)에 전압이 인가되는 경우, 이러한 전압에 의해 전하 생성층(450) 내에서 전자들, 즉, 전자들 또는 정공들이 생성되며, 생성된 전자들 또는 정공들이 전하 생성층(450)으로부터 인접하는 제1 유기 발광층(430) 및/또는 제2 유기 발광층(480)에 제공될 수 있다. 따라서 전하의 분포가 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III) 내에서 실질적으로 균일하게 이루어져, 하나의 색광이 지배적으로 발광되는 문제점을 해결할 수 있다. 또한, 하나의 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율을 증대시킬 수 있다.

- [0080] 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 표시 장치의 구동 전압을 감소시키면서 발광효율을 보다 향상시키기 위하여, 제1 유기 발광층(430)과 전하 생성층(450) 사이에 추가적인 전자 수송층(도시되지 않음), 추가적인 전자 주입층(도시되지 않음) 등이 배치될 수 있다.
- [0081] 제2 정공 주입층(460)은 전하 생성층(450) 상에 배치될 수 있다. 제2 정공 주입층(460)은 그 역할 및 구성 물질에 있어서 제1 정공 주입층(410)의 경우와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사할 수 있다.
- [0082] 제2 유기 발광층(480)은 제2 정공 주입층(460) 상에 위치할 수 있다. 제2 유기 발광층(480)은 단층 구조 또는 이층 구조를 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기 발광층(480)은 하나의 호스트에 분산되는 녹색 도펀트를 포함하는 녹색 발광층과 하나의 호스트에 분산되는 적색 도펀트를 포함하는 적색 발광층을 포함하는 이층 구조를 가질 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 제2 유기 발광층(480)은 하나의 호스트에 분산되는 녹색 및 적색 도펀트를 포함하는 단층 구조를 가질 수도 있다.
- [0083] 전자 수송층(490)은 제2 유기 발광층(480) 상에 배치될 수 있다. 전자 수송층(490)은 제2 유기 발광층(480)으로의 전자들의 수송을 원활하게 하는 역할을 수행 할 수 있다. 예를 들면, 전자 수송층(490)은 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq, SAq 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0084] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 장치의 구동 전압을 감소시키면서 발광 효율을 보다 향상시키기 위하여, 제2 정공 주입층(460)과 제2 유기 발광층(480) 사이에는 추가적인 정공 수송층(도시되지 않음)이 배치될 수 있으며, 전자 수송층(490)과 제2 전극(500) 사이에는 추가적인 전자 주입층(도시되지 않음)이 위치할 수 있다.
- [0085] 도 1에 도시한 바와 같이, 차단 부재(440)는 제1 서브 화소 영역(I)에 위치하는 제1 유기 발광층(430) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 차단 부재(440)는 전자의 이동을 차단하는 기능을 수행할 수 있다. 이 경우, 차단 부재(440)는 풀러렌(fullerene), LG101C[®],
 , 치환된 트리아릴아민을 포함하는 고분자 물질, 카바졸계 고분자 물질, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)사이클로헥세인(TAPC), 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)사이클로펜테인, 4,4'-(9H-플루오렌-9-일리덴)비스[N,N-비스(4-메틸페닐)-벤젠아민], 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-4-페닐사이클로헥세인, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-4-메틸사이클로헥세인, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-3-페닐프로페인, 비스[4-(N,N-다이에틸아미노)-2-메틸페닐](4-메틸페닐)메테인, 비스[4-(N,N-다이에틸아미노)-2-메틸페닐](4-메틸페닐)에테인, 4-(4-다이에틸아미노페닐)트라이페닐메테인, 4,4'-비스(4-다이에틸아미노페닐)다이페닐메테인, N,N-비스[2,5-다이메틸-4-[(3-메틸페닐)페닐아미노]페닐]-2,5-다이메틸-N'-(3-메틸페닐)-N'-페닐-1,4-벤젠다이아민, 4-(9H-카바졸-9-일)-N,N-비스[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-벤젠아민(TCTA), 4-(3-페닐-9H-카바졸-9-일)-N,N-비스[4-(3-페닐-9H-카바졸-9-일)페닐]-벤젠아민, 9,9'-(2,2'-다이메틸[1,1'-바이페닐]-4,4'-다이일)비스-9H-카바졸(CDBP), 9,9'-[1,1'-바이페닐]-4,4'-다이일비스-9H-카바졸(CBP), 9,9'-(1,3-페닐렌)비스-9H-카바졸(mCP), 9,9'-(1,4-페닐렌)비스-9H-카바졸, 9,9'-(1,4-페닐렌)비스[N,N,N',N'-테트라페닐-9H-카바졸-3,6-다이아민], 9-[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-N,N-다이페닐-9H-카바졸-3-아민, 9,9'-(1,4-페닐렌)비스[N,N-다이페닐]-9H-카바졸-3-아민, 9-[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-N,N,N',N'-테트라페닐-9H-카바졸-3,6-다이아민, 9-페닐-9H-카바졸 등을 포함할 수 있다. 또한, 전자를 차단하는 역할을 수행하는 차단 부재(440)는 약 30 이상의 두께를 가질 수 있다. 예를 들면, 차단 부재(440)는 약 30 내지 약 150 정도의 두께를 가질 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 차단 부재(440)는 최고 점유 분자 궤도 에너지(highest occupied molecular energy; HOMO)가 상대적으로 크고, 투명한 물질을 포함할 수도 있다.
- [0086] 예시적인 실시예들에 따르면, 차단 부재(440)는 제1 서브 화소 영역(I)에서 전하 생성층(450)으로부터 제1 유기 발광층(430)으로의 전자들의 수송을 차단하는 역할을 수행할 수 있다. 이에 따라, 차단 부재(440)에 의해 제1 서브 화소 영역(I)에서는 제1 유기 발광층(430)은 전자들이 제공되지 않기 때문에 제1 서브 화소 영역(I)에 위치하는 제1 유기 발광층(430)은 실질적으로 광을 발생시키지 않을 수 있다.
- [0087] 도 1에 도시한 표시 장치에 있어서, 제1 서브 화소 영역(I)과 제2 서브 화소 영역(II)에서 광학 거리 조절층(350)의 두께가 실질적으로 서로 다르게 도시되어 있으나, 광학 거리 조절층(350)의 구조가 여기에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 서브 화소 영역(I)과 제2 서브 화소 영역(II)의 광학 거리 조절층(350)의 두께가 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사할 수도 있다. 이 경우, 차단 부재(440)의 두께를 조절함으로써, 제1 및 제2 서브 화소 영역(I, II)의 제1 및 제2 광학 공진 거리를 각기 적색광 및 청색광에 적합하게 조절할 수 있다.

- [0088] 도 2는 차단 부재의 존재에 따른 표시 장치들의 광학적 공진 피크 파장들을 나타내는 그래프이다.
- [0089] 도 2를 참조하면, 차단 부재로 전자 차단층을 구비하지 않은 표시 장치(IV)에서는 적색광의 공진을 위하여 광학 공진 거리를 조절하더라도 청색광의 공진이 함께 일어나는 것을 확인할 수 있다. 상술한 바와 같이, 적색광이 공진($m=2$)하는 광학 공진 거리와 청색광이 공진($m=3$)하는 광학 공진 거리가 약 660nm 정도로 대략적으로 일치하기 때문에, 차단 부재로서 전자 차단층을 구비하지 않은 표시 장치(IV)의 경우에는 적색광과 청색광이 실질적으로 함께 공진되어 색순도가 저하된다. 이에 비하여, 약 30 정도의 두께를 갖는 전자 차단층을 포함하는 표시 장치(V), 약 50 정도의 두께를 갖는 전자 차단층을 포함하는 표시 장치(VI) 및 약 100 정도의 두께를 갖는 전자 차단층을 포함하는 표시 장치(VII)의 경우에는 실질적으로 동일한 광학 공진 거리 내에서도 적색광만이 공진되며, 청색광은 실질적으로 공진되지 않음을 확인할 수 있다. 따라서 차단 부재로서 전자 차단층을 구비하는 표시 장치가 향상된 색순도를 확보할 수 있음을 알 수 있다.
- [0090] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 표시 장치의 제1 서브 화소 영역(I)에서 제1 유기 발광층(430)과 전하 생성층(450)사이에서 차단 부재(440)가 배치되는 경우, 전하 생성층(450)에서 제1 유기 발광층(430)으로의 전자들의 이동을 차단할 수 있다. 즉, 제1 서브 화소 영역(I)에서 제1 유기 발광층(430)은 엑시톤들이 형성되지 않기 때문에, 차단 부재(440)에 의해 청색광의 발광을 차단할 수 있다. 따라서 제1 서브 화소 영역(I)에서는 광학적 공진에 의해서 적색광만이 발광될 수 있으며, 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)은 각기 색순도가 높은 색광들을 방출할 수 있으며, 상기 표시 장치가 컬러 필터를 구비하지 않아도 높은 색순도 및 휘도를 확보할 수 있다. 그 결과, 부가적인 층들이 요구되지 않기 때문에 상기 표시 장치의 구성이 간단해질 수 있고, 제조비용을 절감할 수 있으며, 제조 공정도 단순화될 수 있다. 또한, 컬러 필터를 배치하는 과정이 요구되지 않으므로, 고해상도의 영상을 디스플레이할 수 있는 표시 장치를 구현할 수 있으며, 컬러 필터에 의한 영상의 휘도 감소를 최소화할 수 있다.
- [0091] 도 3은 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 3에 도시한 표시 장치는, 발광 구조물을 제외하면 도 1을 참조하여 설명한 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [0092] 도 3을 참조하면, 상기 표시 장치는 기판(100), 스위칭 구조물, 제1 전극(300), 발광 구조물(402), 제2 전극(500) 등을 포함할 수 있다. 상기 표시 장치의 표시 영역은 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)으로 구분될 수 있으며, 이에 따라 발광 구조물(402)도 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)으로 나누어 질 수 있다.
- [0093] 스위칭 소자와 적어도 하나의 절연층을 포함하는 상기 스위칭 구조물은 버퍼층(110)을 갖는 기판(100) 상에 제공될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스위칭 구조물은 반도체층(210), 게이트 절연막(220), 게이트 전극(231), 층간 절연막(240), 소스 전극(233), 드레인 전극(235), 절연층(250) 등을 포함할 수 있다. 이 때, 반도체층(210)은 제1 불순물 영역(211), 채널 영역(213) 및 제2 불순물 영역(215)을 포함할 수 있다. 이러한 스위칭 구조물의 구성은 도 1을 참조하여 설명한 스위칭 구조물의 경우와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사하다.
- [0094] 제1 전극(300)은 상기 표시 영역의 절연층(250) 상에 배치될 수 있으며, 상기 표시 장치의 비표시 영역의 절연층(250) 상에는 보호층(280)이 형성될 수 있다. 제1 전극(300)의 상부에는 제1 전극(300)에 실질적으로 대향되는 제2 전극(500)이 배치될 수 있고, 제1 및 제2 전극(300, 500) 사이에 광학 거리 조절층(350)과 발광 구조물(402)이 위치할 수 있다.
- [0095] 광학 거리 조절층(350)은 상기 표시 영역의 제1 전극(300) 상에 위치할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 광학 거리 조절층(350)은 제1 서브 화소 영역(I), 제2 서브 화소 영역(II) 및 제3 서브 화소 영역(III) 모두에 배치될 수 있으며, 경우에 따라 제3 서브 화소 영역(III)에는 위치하지 않을 수도 있다. 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 광학 거리 조절층(350)의 두께는 서로 상이할 수 있으며, 이에 따라 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 제1 전극(300)과 제2 전극(500)은 서로 상이한 간격들로 이격됨으로써, 상이한 색광들에 대하여 각기 광학적 공진을 일으킬 수 있다.
- [0096] 발광 구조물(402)의 제1 정공 주입층(410)은 광학 거리 조절층(350)을 커버하며 제1 전극(300) 상에 배치될 수 있다. 제1 정공 주입층(410)은 제1 전극(300)으로부터 제1 유기 발광층(430)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 수행할 수 있다. 제1 유기 발광층(430)은 제1 정공 주입층(410) 상에 배치될 수 있다. 제1 유기 발광층(430)은 단층 구조 또는 이층 구조를 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기 발광층(430)은 하나

의 호스트에 분산된 녹색 도펀트를 포함하는 녹색 발광층과 하나의 호스트에 분산된 적색 도펀트를 포함하는 적색 발광층을 포함하는 이층 구조를 가질 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 유기 발광층(430)은 하나의 호스트에 분산된 녹색 및 적색 도펀트를 포함하는 단층 구조를 가질 수도 있다.

- [0097] 전하 생성층(450)은 상기 제1 유기 발광층(430) 상에 배치될 수 있다. 전하 생성층(450)은 제1 유기 발광층(430)에 대해서는 음극으로써 기능할 수 있으며, 제2 유기 발광층(480)에 대해서는 양극으로써 기능할 수 있다. 전하 생성층(450)은 단층 구조 혹은 이층 구조를 가질 수 있다. 제2 정공 주입층(460) 및 정공 수송층(470)이 전하 생성층(450)상에 배치되어, 전하 생성층(450)으로부터 제2 유기 발광층(480)으로의 정공들의 주입과 수송을 원활하게 하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0098] 정공 수송층(470) 상에는 제2 유기 발광층(480)이 배치될 수 있다. 예를 들면, 제2 유기 발광층(480)은 하나의 호스트에 분산된 청색 도펀트를 포함하는 청색 발광층을 포함할 수 있다. 전자 수송층(490)은 제2 유기 발광층(480) 상에 배치되어, 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 할 수 있다.
- [0099] 예시적인 실시예들에 따르면, 차단 부재(440)는 전자 차단층을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 전자 차단층은 제1 서브 화소 영역(I)에서 제2 유기 발광층(480)과 전자 수송층(490) 사이에 배치될 수 있다. 상기 전자 차단층을 포함하는 차단 부재(440)는 제1 서브 화소 영역(I)에서 전자 수송층(490)에서 제2 유기 발광층(480)으로의 전자들의 수송을 차단하는 역할을 수행할 수 있다. 차단 부재(440)에 의해 제1 서브 화소 영역(I)에서 제2 유기 발광층(480)에는 전자들이 제공되지 않기 때문에 발광을 일으키지 않을 수 있다.
- [0100] 도 1을 참조하여 설명한 표시 장치와 비교할 경우, 도 3을 참조하여 설명한 표시 장치는 발광 구조물(402)의 청색 발광층의 위치가 적색 및 녹색 발광층의 위치와 서로 교체될 수 있고, 이에 따라서 차단 부재(440)와 정공 수송층(470)의 위치도 변경될 수 있다. 다만, 이러한 위치의 변경이 있더라도 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 각기 광학적 공진이 발생하고, 차단 부재(440)에 의해서 제1 서브 화소 영역(I)에서 청색광의 생성이 차단되어 별도의 컬러 필터를 구비하지 않아도 상기 표시 장치는 높은 색순도, 개선된 색재현성, 향상된 휘도 등을 가질 수 있다.
- [0101] 도 4는 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 4에 도시한 표시 장치는, 발광 구조물을 제외하면 도 1을 참조하여 설명한 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [0102] 도 4를 참조하면, 상기 표시 장치는 기관(100), 스위칭 구조물, 제1 전극(300), 발광 구조물(404), 제2 전극(500) 등을 포함할 수 있다. 상기 표시 장치는 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)을 포함하는 표시 영역과 비표시 영역을 구비할 수 있으며, 발광 구조물(404)은 상기 표시 영역에 위치하여 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)으로 구분될 수 있다.
- [0103] 기관(100) 상에는 버퍼층(110)이 배치될 수 있고, 상기 스위칭 구조물은 버퍼층(110) 상에 배치될 수 있다. 상기 스위칭 구조물은 제1 및 제2 불순물 영역(211, 215)과 채널 영역(213)을 갖는 반도체층(210), 게이트 절연막(220), 게이트 전극(231), 소스 전극(233), 드레인 전극(235), 층간 절연막(240), 절연층(250) 등을 포함할 수 있으며, 이에 대해서는 도 1을 참조하여 상세하게 설명하였으므로 반복되는 설명은 생략한다.
- [0104] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(300) 상에는 광학 거리 조절층(350)이 위치할 수 있다. 광학 거리 조절층(350)은 제1 서브 화소 영역(I), 제2 서브 화소 영역(II) 및 제3 서브 화소 영역(III)에서 제1 전극(300) 상에 배치될 수 있으나, 경우에 따라 제2 서브 화소 영역(II) 및/또는 제3 서브 화소 영역(III)에는 배치되지 않을 수도 있다. 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 광학 거리 조절층(350)의 두께는 서로 상이할 수 있으며, 이에 의해 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 제1 전극(300)과 제2 전극(500)은 각기 상이한 간격들로 이격될 수 있으며 제1 전극(300)과 제2 전극(500) 사이에서 서로 다른 색광들의 광학적 공진들이 일어날 수 있다.
- [0105] 상기 표시 영역에 위치하는 발광 구조물(404)은 제1 정공 주입층(410), 정공 수송층(420), 제1 유기 발광층(430), 추가적인 전자 수송층(435), 차단 부재(440), 전하 생성층(450), 제2 정공 주입층(460), 제2 유기 발광층(480), 전자 수송층(490) 등을 포함할 수 있으며, 이러한 발광 구조물(404)의 구성에 대해서는 도 1을 참조하여 설명한 발광 구조물(400)의 경우와 실질적으로 동일하거나 유사하므로 반복되는 설명은 생략한다.
- [0106] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기 발광층(430)과 전하 생성층(450)사이에서 추가적인 전자 수송층(435)이 위치할 수 있다. 추가적인 전자 수송층(435)에 의해 전하 생성층(450)부터 제1 유기 발광층(430)으로의 전자의 흐름이 실질적으로 활성화될 수 있으므로 발광 구조물(404)의 발광 효율이 향상될 수 있다. 차단 부재(440)는 전

자 차단층을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 전자 차단층은 제1 서브 화소 영역(I)에서 추가적인 전자 수송층(435) 상에 배치될 수 있다. 차단 부재(440)는 제1 서브 화소 영역(I)에서 전하 생성층(450)으로부터 제1 유기 발광층(430)으로의 전자들 수송을 차단하는 역할을 수행할 수 있다. 차단 부재(440)에 의해 제1 서브 화소 영역(I)에서 제1 유기 발광층(430)에는 전자들이 제공되지 않기 때문에 발광을 일으키지 않을 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 유기 발광층(430)과 전하 생성층(450) 사이에 추가적인 전자 수송층(435) 대신에 정공 차단층(도시되지 않음)이 위치할 수 있다. 이러한 정공 차단층에 의해 제1 전극(300)으로부터 제1 유기 발광층(430)으로 이동된 정공들이 전하 생성층(450)으로 이동하는 것을 차단하여 발광 구조물(404)의 발광 효율을 보다 향상시킬 수 있다.

[0107] 도 1을 참조하여 설명한 표시 장치와 비교할 경우, 도 4에 도시한 표시 장치는 청색 발광층을 포함하는 제1 유기 발광층(430)과 차단 부재(440)가 물리적으로 이격될 수 있다. 다만, 이러한 경우에도 차단 부재(440)에 의해서 청색 발광층으로의 전자들의 이동이 차단되므로, 제1 서브 화소 영역(I)에서 실질적으로 적색광만이 발광될 수 있다. 이에 따라 상기 표시 장치가 컬러 필터가 구비하지 않더라도 높은 색순도를 확보할 수 있으며, 향상된 휘도와 광효율을 가질 수 있다.

[0108] 도 5는 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 5에 도시한 표시 장치는, 발광 구조물을 제외하면 도 1을 참조하여 설명한 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다.

[0109] 도 5를 참조하면, 상기 표시 장치는 기관(100), 스위칭 구조물, 제1 전극(300), 발광 구조물(406), 제2 전극(500) 등을 포함할 수 있다. 상기 표시 장치와 발광 구조물(406)은 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)을 포함할 수 있다.

[0110] 상기 스위칭 구조물은 적어도 하나의 절연층과 스위칭 소자를 구비할 수 있다. 예를 들면, 상기 스위칭 소자는 채널 영역(213)과 제1 및 제2 불순물 영역(211, 215)을 갖는 반도체층(210), 게이트 절연막(220), 게이트 전극(231), 소스 전극(233), 드레인 전극(235) 등을 구비할 수 있다. 또한, 상기 적어도 하나의 절연층은 층간 절연막(240), 절연층(250) 등을 포함할 수 있다.

[0111] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 장치의 표시 영역에서 제1 전극(300) 상에는 광학 거리 조절층(350)이 배치될 수 있다. 광학 거리 조절층(350)은 제1 서브 화소 영역(I), 제2 서브 화소 영역(II) 및/또는 제3 서브 화소 영역(III)에 위치할 수 있다. 여기서, 광학 거리 조절층(350)은 제1 서브 화소 영역(I), 제2 서브 화소 영역(II) 및/또는 제3 서브 화소 영역에서 상이한 두께를 가질 수 있다. 이에 따라 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 제1 전극(300)과 제2 전극(500) 사이에는 제1 내지 제3 광학적 공진 거리가 제공될 수 있다.

[0112] 예시적인 실시예들에 따르면, 발광 구조물(406)은 제1 정공 주입층(410), 정공 수송층(420), 차단 부재(425), 제1 유기 발광층(430), 전하 생성층(450), 제2 정공 주입층(460), 제2 유기 발광층(480), 전자 수송층(490) 등을 포함할 수 있다. 발광 구조물(406)의 제1 서브 화소 영역(I)에서 제1 유기 발광층(430)과 제1 정공 수송층(420) 사이에는 엑시톤 퀀칭층(exciton quenching layer; EQL)을 포함하는 차단 부재(425)가 배치될 수 있다. 여기서, 상기 엑시톤 퀀칭층은 차단 부재(440)는 풀러렌(fullerene), LG101C[®]

, 치환된 트리아릴아민을 포함하는 고분자 물질, 카바졸계 고분자 물질, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)사이클로헥세인(TAPC), 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)사이클로펜텐, 4,4'-(9H-플루오렌-9-일리덴)비스[N,N-비스(4-메틸페닐)-벤젠아민], 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-4-페닐사이클로헥세인, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-4-메틸사이클로헥세인, 1,1-비스(4-(N,N-다이-p-톨릴아미노)페닐)-3-페닐프로페인, 비스[4-(N,N-다이에틸아미노)-2-메틸페닐](4-메틸페닐)메테인, 비스[4-(N,N-다이에틸아미노)-2-메틸페닐](4-메틸페닐)에테인, 4-(4-다이에틸아미노페닐)트라이페닐메테인, 4,4'-비스(4-다이에틸아미노페닐)다이페닐메테인, N,N-비스[2,5-다이메틸-4-[(3-메틸페닐)페닐아미노]페닐]-2,5-다이메틸-N'-(3-메틸페닐)-N'-페닐-1,4-벤젠다이아민, 4-(9H-카바졸-9-일)-N,N-비스[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-벤젠아민(TCTA), 4-(3-페닐-9H-카바졸-9-일)-N,N-비스[4-(3-페닐-9H-카바졸-9-일)페닐]-벤젠아민, 9,9'-(2,2'-다이메틸[1,1'-바이페닐]-4,4'-다이일)비스-9H-카바졸(CDBP), 9,9'-[1,1'-바이페닐]-4,4'-다이일비스-9H-카바졸(CBP), 9,9'-(1,3-페닐렌)비스-9H-카바졸(mCP), 9,9'-(1,4-페닐렌)비스-9H-카바졸, 9,9'-(1,4-페닐렌)비스[N,N,N',N'-테트라페닐-9H-카바졸-3,6-다이아민], 9-[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-N,N-다이페닐-9H-카바졸-3-아민, 9,9'-(1,4-페닐렌)비스[N,N-다이페닐]-9H-카바졸-3-아민, 9-[4-(9H-카바졸-9-일)페닐]-N,N,N',N'-테트라페닐-9H-카바졸-3,6-다이아민, 9-페닐-9H-카바졸 등을 포함할 수 있다. 상기 표시 장치의 구동시에 제1 유기 발광층(430)과 제1 정공 수송층(420) 사이에서 전자들과 정공들이 만나 엑시톤들을 형성할 수 있

다. 상기 엑시톤 쿨링층을 포함하는 차단 부재(425)는 상기 엑시톤 쿨링층 주위의 높은 에너지를 가진 전자들 혹은 엑시톤들을 낮은 에너지로 변환시키는 역할을 수행할 수 있다. 이에 따라 제1 서브 화소 영역(I)의 제1 유기 발광층(430)에서는 발광에 참여할 전자들 혹은 엑시톤들이 존재하기 않기 때문에 실질적으로 발광이 발생하지 않을 수 있다.

- [0113] 도 1을 참조하여 설명한 표시 장치와 비교할 경우, 도 5에 도시한 표시 장치는 제1 서브 화소 영역(I)에서 차단 부재(425)로서 전자 차단층 대신 엑시톤 쿨링층을 구비할 수 있다. 다만, 이러한 경우에도 제1 서브 화소 영역(I)에서 실질적으로 적색광만이 발광되고 청색광의 발광이 제한될 수 있다.
- [0114] 도 6은 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 6에 도시한 표시 장치는, 발광방식, 제1 전극(300), 제2 전극(500) 등을 제외하면 도 1을 참조하여 설명한 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [0115] 도 6을 참조하면, 상기 표시 장치는 기관(100), 스위칭 구조물, 제1 전극(300), 발광 구조물(408), 제2 전극(500) 등을 포함할 수 있다.
- [0116] 상기 스위칭 구조물은 버퍼층(110)을 갖는 기관(100) 상에 배치될 수 있다. 상기 스위칭 구조물은 스위칭 소자와 적어도 하나의 절연층을 구비할 수 있다. 상기 스위칭 소자는 반도체층(210), 게이트 절연막(220), 게이트 전극(231), 소스 전극(233), 드레인 전극(235) 등을 포함할 수 있으며, 상기 적어도 하나의 절연층은 층간 절연막(240), 절연층(250) 등을 포함할 수 있다.
- [0117] 예시적인 실시예들에 따라 상기 표시 장치가 배면 발광 방식(화살표 참조)을 가질 경우, 제1 전극(300)은 발광 구조물(408)로부터 입사되는 광의 일부를 투과하는 동시에 광의 일부를 반사하는 반투과층에 해당될 수 있으며, 제2 전극(500)은 반사성을 갖는 반사 전극에 해당될 수 있다.
- [0118] 제1 전극(300)이 반투과 전극에 해당되는 경우, 제1 전극(300)은 금속, 합금, 도전성 금속 산화물, 금속이 도핑된 투명 무기 물질 등으로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(300)은 굴절률이 서로 상이한 복수의 투명층들 또는 복수의 반투과층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(300)은 제1 전극막, 제2 전극막, 제3 전극막을 포함하는 삼중층 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 상기 제1 전극막과 상기 제3 전극막은 각기 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 아연 산화물 등의 금속 산화물로 구성될 수 있으며, 상기 제2 전극막은 마그네슘-은(Mg-Ag) 합금, 은, 은-팔라듐-구리(Ag-Pd-Cu) 합금 등으로 이루어질 수 있다. 상기 제2 전극막이 상대적으로 높은 반사성을 갖는 금속을 포함하더라도, 상기 제2 전극막의 두께가 얇은 경우에는 반투과성을 가질 수 있다.
- [0119] 제2 전극(500)이 반사 전극에 해당되는 경우, 제2 전극(500)은 알루미늄, 백금, 은, 금, 크롬, 텅스텐, 몰리브덴, 티타늄, 팔라듐, 이들의 합금(예를 들어, ACA 합금, APC 합금) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 제2 전극(500)이 반사 전극인 경우에는 발광 구조물(408)에서 발생된 광은 제1 전극(300)과 기관(100)을 통과하므로, 상기 표시 장치가 배면 발광 방식을 가질 수 있다.
- [0120] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(300) 상에 배치되는 광학 거리 조절층(350)은 제1 서브 화소 영역(I), 제2 서브 화소 영역(II) 및/또는 제3 서브 화소 영역(III)에서 위치할 수 있다. 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 광학 거리 조절층(350)의 두께는 실질적으로 서로 다를 수 있고, 이에 따라 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 제1 전극(300)과 제2 전극(500) 사이에는 실질적으로 상이한 제1 내지 제3 광학적 공진 거리가 제공될 수 있다.
- [0121] 상기 표시 장치의 발광 구조물(408)은 제1 정공 주입층(410), 정공 수송층(420), 제1 유기 발광층(430), 차단 부재(440), 전하 생성층(450), 제2 정공 주입층(460), 제2 유기 발광층(480), 전자 수송층(490) 등을 포함할 수 있으며, 이러한 발광 구조물(408)의 구성 요소들은 도 1을 참조하여 설명한 발광 구조물(400)의 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사하다.
- [0122] 예시적인 실시예들에 있어서, 차단 부재(440)는 전자 차단층을 포함할 수 있다. 상기 전자 차단층은 제1 서브 화소 영역(I)에서 전하 생성층(450)과 제1 유기 발광층(430) 사이에 배치될 수 있다. 차단 부재(440)는 제1 서브 화소 영역(I)에서 전하 생성층(450)으로부터 제1 유기 발광층(430)으로의 전자들의 수송을 차단하는 역할을 할 수 있다. 이러한 차단 부재(440)에 의해서 제1 서브 화소 영역(I)에서는 제1 유기 발광층(430)에는 전자들이 공급되지 않기 때문에 실질적으로 발광이 일어나지 않을 수 있다.
- [0123] 도 1을 참조하여 설명한 표시 장치와 비교할 때, 도 6에 도시된 표시 장치는 제1 전극(300)과 제2 전극(500)의

구성 물질을 변경함에 따라 발광의 방식이 배면 발광 방식으로 변경될 수 있다. 다만, 제1 및 제2 전극(300, 500)의 변경이 있더라도 제1 내지 제3 서브 화소 영역(I, II, III)에서 각기 광학적 공진이 발생할 수 있으며, 차단 부재(440)에 의해 제1 서브 화소영역(I)에서 청색광의 생성이 실질적으로 차단될 수 있다.

- [0124] 도 7 내지 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 도 7 내지 도 14에 있어서, 도 1을 참조하여 설명한 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가지는 표시 장치의 제조 방법을 예시적으로 설명하지만, 도 3 내지 도 6을 참조하여 설명한 표시 장치도 구성 요소들을 형성하기 위한 공정들의 생략, 추가 등의 자명한 변경을 통하여 제조될 수 있다.
- [0125] 도 7을 참조하면, 기관(100) 상에 버퍼층(110)을 형성할 수 있다. 기관(100)은 투명 절연 물질로 구성될 수 있으며, 버퍼층(110)은 산화물, 질화물, 산질화물, 유기 절연 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 또한, 버퍼층(110)은 화학 기상 증착(CVD) 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착(PECVD) 공정, 고밀도 플라즈마-화학 기상 증착(HDP-CVD) 공정, 스핀 코팅 공정, 열산화 공정, 프린팅 공정 등을 이용하여 기관(100) 상에 형성될 수 있다.
- [0126] 버퍼층(110) 상에는 스위칭 구조물이 제공될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따른 스위칭 구조물을 형성하는 과정에 있어서, 버퍼층(110) 상에 반도체층(210)을 형성한 후, 반도체층(210)을 덮으며 버퍼층(110) 상에 게이트 절연막(220)을 형성할 수 있다. 반도체층(210)은 실리콘을 사용하여 형성될 수 있으며, 화학 기상 증착 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정, 고밀도 플라즈마-화학 기상 증착 공정, 스핀 코팅 공정, 프린팅 공정 등을 통해 수득될 수 있다. 게이트 절연막(220)은 산화물, 유기 절연 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 여기서, 게이트 절연막(220)은 반도체층(210)의 프로파일을 따라 버퍼층(110) 상에 균일하게 형성될 수 있다. 게이트 절연막(220)은 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층(ALD) 공정, 고밀도 플라즈마-화학 기상 증착 공정, 스핀 코팅 공정, 프린팅 공정 등을 이용하여 수득될 수 있다.
- [0127] 게이트 절연막(220) 중에서 아래에 반도체층(210)이 위치하는 부분 상에 게이트 전극(231)을 형성할 수 있다. 게이트 전극(231)은 금속, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 게이트 전극(231)은 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 스핀 코팅 공정, 진공 증착 공정, 펄스 레이저 증착(PLD) 공정, 프린팅 공정 등을 이용하여 형성될 수 있다. 게이트 전극(220)을 마스크로 이용하여, 반도체층(210)에 불순물들을 주입함으로써, 반도체층(210)의 양측부에 제1 불순물 영역(211)과 제2 불순물 영역(215)을 형성할 수 있다. 이에 따라, 반도체층(210)의 중앙부는 채널 영역(213)으로 정의될 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 불순물 영역(211, 215)은 이온 주입 공정을 이용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(231)을 형성하는 동안, 게이트 절연막(220)의 일측에는 게이트 라인(도시되지 않음)이 형성될 수 있다. 상기 게이트 라인은 게이트 절연막(220) 상에서 연장될 수 있으며, 게이트 전극(231)에 접속될 수 있다.
- [0128] 게이트 절연막(220) 상에는 게이트 전극(231)을 커버하는 층간 절연막(240)이 형성될 수 있다. 층간 절연막(240)은 산화물, 질화물, 산질화물, 유기 절연 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 층간 절연막(240)은 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 스핀 코팅 공정, 진공 증착 공정, 펄스 레이저 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 수득될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 층간 절연막(240)은 게이트 전극(231)의 프로파일을 따라 게이트 절연막(220) 상에 균일하게 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 층간 절연막(240)은 게이트 전극(231)을 충분히 덮으며 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수도 있다.
- [0129] 층간 절연막(240)을 부분적으로 식각하여 제1 및 제2 불순물 영역(211, 215)을 각기 노출시키는 홀들을 형성한 후, 이러한 홀들을 채우면서 층간 절연막(240) 상에 소스 전극(233)과 드레인 전극(235)을 형성할 수 있다. 소스 전극(233)과 드레인 전극(235)은 각기 금속, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 소스 및 드레인 전극(233, 235)은 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 스핀 코팅 공정, 진공 증착 공정, 펄스 레이저 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 수득될 수 있다. 소스 및 드레인 전극(233, 235)은 각기 제1 및 제2 불순물 영역(211, 215)에 접속될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 층간 절연막(240)의 일측에는 소스 및 드레인 전극(233, 235)과 함께 데이터 라인(도시되지 않음)이 형성될 수 있다. 상기 데이터 라인은 층간 절연막(240) 상에서 연장되어 소스 전극(233)에 연결될 수 있다.
- [0130] 전술한 바에 있어서는, 기관(100) 상에 박막 트랜지스터를 포함하는 스위칭 소자를 형성하는 과정을 설명하였으나, 기관(100) 상에 게이트 전극(213)과 게이트 절연막(220)을 형성한 후, 게이트 절연막(220) 상에 반도체 산

화물로 구성된 액티브층을 형성하는 과정을 통하여 산화물 반도체 소자를 포함하는 스위칭 소자를 구현할 수도 있다.

[0131] 다시 도 7을 참조하면, 상기 스위칭 소자를 덮으면서 기판(100) 상에 적어도 하나의 절연층(250)을 형성함으로써, 상기 스위칭 소자와 절연층을 포함하는 스위칭 구조물을 기판(100) 상에 형성할 수 있다. 절연층(250)은 투명 플라스틱, 투명 수지 등과 같은 투명 절연성 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 절연층(250)은 스핀 코팅 공정, 프린팅 공정, 진공 증착 공정 등을 이용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 절연층(250)에 대해 화학 기계적 연마 공정, 에치 백 공정 등을 포함하는 평탄화 공정을 수행하여 절연층(250)의 상면을 평탄화시킬 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 절연층(250)은 자체 평탄성을 갖는 물질을 사용하여 형성될 수 있으며, 이에 따라 절연층(250)이 평탄한 상면을 가질 수 있다.

[0132] 도 8을 참조하면, 절연층(250)을 부분적으로 식각하여, 드레인 전극(235)의 일부를 노출시키는 홀(도시되지 않음)이 형성될 수 있다. 예를 들면, 절연층(250)의 홀을 사진 식각 공정을 이용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 절연층(250)의 홀을 채우면서 절연층(250) 상에 제1 도전층(도시되지 않음)을 형성한 후, 상기 제1 도전층을 패터닝하여 제1 전극(300)을 형성할 수 있다. 따라서 제1 전극(300)은 드레인 전극(235)에 직접 연결될 수 있다. 상기 제1 도전층은 스퍼터링 공정, 프린팅 공정, 스프레이공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 진공 증착 공정, 펄스 레이저 증착 공정 등을 이용하여 절연층(250) 상에 형성될 수 있다. 또한, 제1 전극(300)은 금속, 합금, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(300)을 구성하는 물질의 종류에 따라 제1 전극(300)이 반사 전극, 반투과 전극, 투과 전극 등에 해당될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 드레인 전극(235) 상에 절연층(250)의 홀을 채우는 콘택, 패드, 플러그 등을 형성한 다음, 절연층(250) 상에 제1 전극(300)을 형성할 수도 있다. 이 경우, 제1 전극(300)은 상기 콘택, 상기 패드 또는 상기 플러그를 통해 드레인 전극(235)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0133] 예시적인 실시예들에 따르면, 레이저 열전사 공정을 이용하여 제1 전극(300) 상에 광학 거리 조절층(350)을 형성할 수 있다. 이 경우, 광학 거리 조절층(350)은 제2 서브 화소 영역(II)(도 13 참조)에 형성될 수 있다.

[0134] 도 9에 도시한 바와 같이, 제1 전극(300)이 형성된 기판(100)의 상부에 도너 기판(600)을 배치할 수 있다. 이 경우, 제1 전극(300)을 갖는 기판(100)을 지지 부재(도시되지 않음) 등을 이용하여 고정된 다음, 기판(100)에 대해 도너 기판(600)을 정렬(align)시킬 수 있다. 도너 기판(600)은 베이스 기판(610) 상에 마련된 복수의 층들을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도너 기판(600)은 베이스 기판(610) 상에 배치된 광열 변환층(light to heat conversion layer: LTHC)(620) 및 광열 변환층(620) 상에 배치된 전사층(630)을 포함할 수 있다. 여기서, 도너 기판(600)의 전사층(630)은 광학 거리 조절층(350)을 형성하기 위하여 제공될 수 있다. 예를 들면, 전사층(630)은 벤조사이클로부텐계 수지, 올레핀계 수지, 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지, 폴리비닐계 수지, 실록산계 수지 등의 투명 절연 물질을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0135] 도 10을 참조하면, 도너 기판(600)을 제1 전극(300)이 형성된 기판(100)에 접촉시킨 후, 가압 부재(640)를 이용하여 도너 기판(600)에 압력을 가함으로써, 제1 전극(300)과 절연층(250) 상에 전사층(630)을 라미네이션(lamination)시킬 수 있다. 예를 들면, 가압 부재(640)는 롤러, 크라운 프레스 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 별도의 가압 부재(640)를 사용하지 않고 도너 기판(600)에 기체를 이용하여 압력을 가함으로써 제1 전극(300)과 절연층(250) 상에 전사층(630)을 라미네이션시킬 수 있다.

[0136] 도 11을 참조하면, 도너 기판(600) 중에서의 제2 서브 화소 영역(II) 상에 위치하는 부분에만 화살표로 도시한 바와 같이 레이저 조사 장치(도시되지 않음)로부터 레이저 빔을 조사할 수 있다. 이 경우, 광열 변환층(620)은 상기 레이저 빔의 에너지를 열 에너지로 변환시킬 수 있다. 이와 같은 열에너지에 의해 상기 레이저 빔이 조사된 제2 서브 화소 영역(II) 영역에서 서로 밀착된 전사층(630)과 제1 전극(300) 사이에 발생하는 접착력이 전사층(630)과 광열 변환층(620) 사이의 접착력보다 실질적으로 클 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 레이저 빔의 높은 분해능으로 인하여 레이저 열전사 공정을 이용할 경우에는 마스크를 이용하는 박막 형성 공정보다 낮은 비용으로 실질적으로 높은 고해상도를 갖는 패턴을 수득할 수 있다.

[0137] 도 12를 참조하면, 도너 기판(600)을 기판(100)으로부터 분리하여 제2 서브 화소 영역(II)에 광학 거리 조절층(350)을 형성할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도너 기판(600)에 인접하여 공기 분사(air blowing) 장치(도시되지 않음) 배치한 후, 상기 공기 분사 장치로부터 도너 기판(600)의 가장자리로 공기를 분사함으로써 도너 기판(600)을 분리할 수 있다.

[0138] 예시적인 실시예들 따르면, 제1 서브 화소 영역(I)(도 13 참조)에 대해서도 도 10 내지 도 12를 참조하여 설명한 레이저 열전사 공정과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 레이저 열전사 공정을 수행하여 제1 서브 화소 영역(I)에 위치하는 제1 전극(300) 상에 광학 거리 조절층(350)을 형성할 수 있다. 이 경우, 도너 기관의 전사층의 두께에 따라 광학 거리 조절층(350)의 두께가 변화될 수 있다. 따라서 광학 거리 조절층(350)은 제1 및 제2 서브 화소 영역(I, II)에서 상이한 두께를 가질 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 도 10 내지 도 12를 참조하여 설명한 레이저 열전사 공정과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 레이저 열전사 공정을 통해 제3 서브 화소 영역(II)(도 13 참조)에 위치하는 제1 전극(300) 상에도 광학 거리 조절층(350)을 형성할 수도 있다.

[0139] 도 13을 참조하면, 상기 표시 장치의 비표시 영역에 위치하는 절연층(250) 상에 보호층(280)을 형성할 수 있다. 여기서, 보호층(280)은 상기 표시 장치의 표시 영역에 위치하는 제1 전극(300)의 일부 상으로 연장될 수 있다. 보호층(280)은 산화물, 질화물, 산질화물, 유기 절연 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 보호층(280)은 화학 기상 증착 공정, 스펀 코팅 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정, 진공 증착 공정, 프린팅 공정 등을 이용하여 획득될 수 있다.

[0140] 광학 거리 조절층(350)과 보호층(280)이 형성된 기관(100)의 상부 발광 구조물(400)을 형성할 수 있다. 발광 구조물(400)은 광학 거리 조절층(350), 제1 전극(300) 및 보호층(280) 상에 제1 정공 주입층(410), 정공 수송층(420), 제1 유기 발광층(430), 차단 부재(440), 전하 생성층(CGL)(450), 제2 정공 주입층(460), 제2 유기 발광층(480), 전자 수송층(490) 등을 순차적으로 적층하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기 발광층(430)과 제2 유기 발광층(480)은 상기 표시 영역에만 형성될 수 있으며, 차단 부재(440)는 제1 서브 화소 영역(I)에 위치하는 제1 유기 발광층(430)의 일부 상에만 형성될 수 있다. 유기물을 포함하는 제1 정공 주입층(410), 정공 수송층(420), 제1 유기 발광층(430), 제2 정공 주입층(460), 제2 유기 발광층(480) 및 전자 수송층(490)은 진공 증착 공정, 잉크젯 프린팅 공정, 스펀 코팅 공정, 레이저 열전사 공정 등을 이용하여 획득될 수 있다. 금속 및/또는 금속 산화물을 포함하는 전하 생성층(450)은 스퍼터링 공정, 프린팅 공정, 스프레이 공정, 화학 기상 증착 공정 등을 이용하여 획득될 수 있다. 또한, 전자 차단층 또는 엑시톤 쿨링층을 포함하는 차단 부재(440)는 도 9 내지 도 12를 참조하여 설명한 레이저 열전사 공정과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 레이저 열전사 공정을 통해 제1 유기 발광층(430) 상에 형성될 수 있다.

[0141] 도 14를 참조하면, 전자 수송층(490) 상에 제2 전극(500)을 형성할 수 있다. 제2 전극(500)은 금속, 합금, 투명 도전성 물질 등을 스퍼터링 공정, 프린팅 공정, 스프레이 공정, 화학 기상 증착 공정, 진공 증착 공정, 원자층 적층 등으로 전자 수송층(490) 상에 증착하여 획득될 수 있다.

[0142] 상술한 바에 있어서, 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경 및 변형이 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[0143] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 발광 구조물을 포함하는 표시 장치는, 컬러 필터를 구비하지 않으면서도 향상된 색순도를 확보할 수 있으며, 표시 장치의 제조비용을 절감하면서 제조 공정을 간략화할 수 있다. 이러한 표시 장치는 배면 발광 방식, 전면 발광 방식, 양면 발광 방식 등 다양한 발광 방식을 가지는 텔레비전, 모니터, 이동 통신 기기, MP3, 휴대용 디스플레이 기기 등의 여러 가지 전기 및 전자 장치들에 적용될 수 있다.

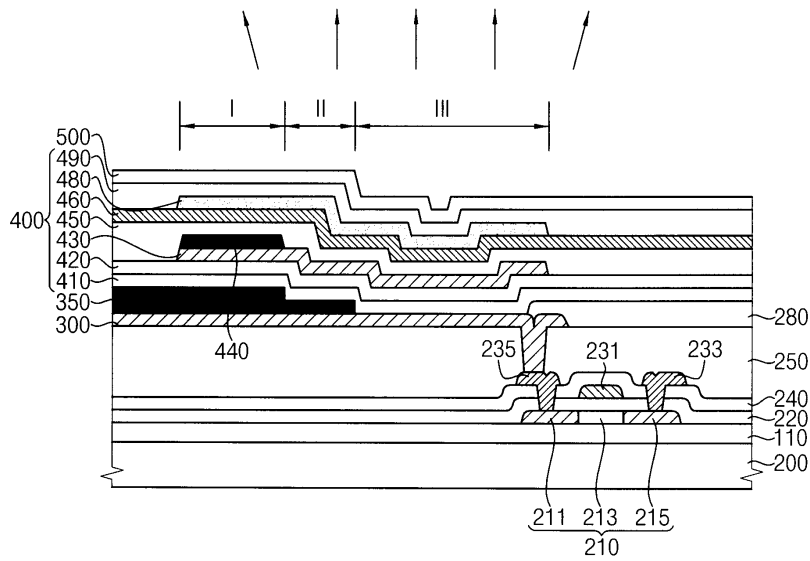
부호의 설명

- | | | |
|--------|--------------|----------------|
| [0144] | 100: 기관 | 110: 버퍼층 |
| | 210: 반도체층 | 211: 제1 불순물 영역 |
| | 213: 채널 영역 | 215: 제2 불순물 영역 |
| | 220: 게이트 절연막 | 231: 게이트 전극 |
| | 233: 소스 전극 | 235: 드레인 전극 |
| | 240: 층간 절연막 | 250: 절연층 |
| | 300: 제1 전극 | 350: 광학 거리 조절층 |

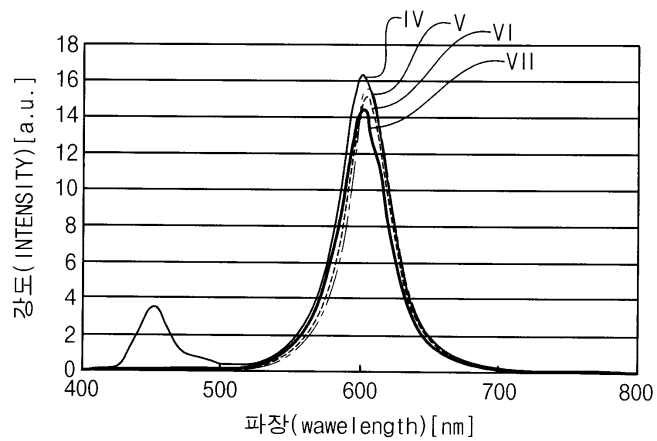
- | | |
|------------------|-----------------|
| 400: 발광 구조물 | 410: 제1 정공 주입층 |
| 420, 470: 정공 수송층 | 425, 440: 차단 부재 |
| 430: 제1 유기 발광층 | 450: 전하 생성층 |
| 460: 제2 정공 주입층 | 480: 제2 유기 발광층 |
| 490: 전자 수송층 | 500: 제2 전극 |
| 600: 도너 기판 | 610: 베이스 기판 |
| 620: 광열 변환층 | 630: 전사층 |

도면

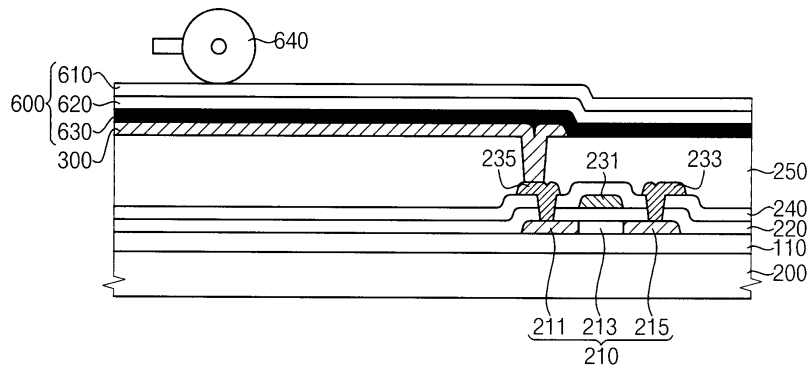
도면1



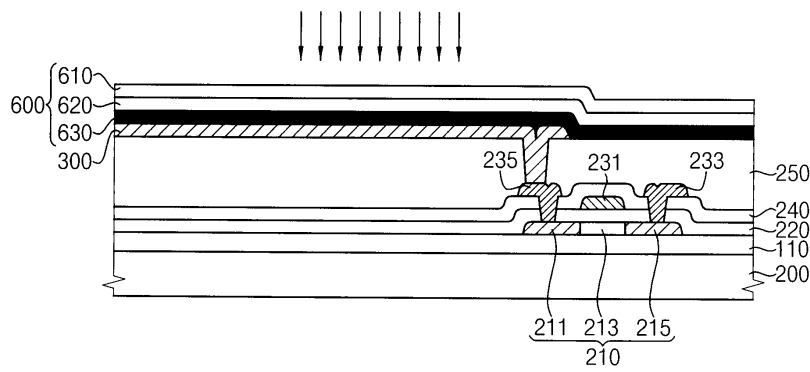
도면2



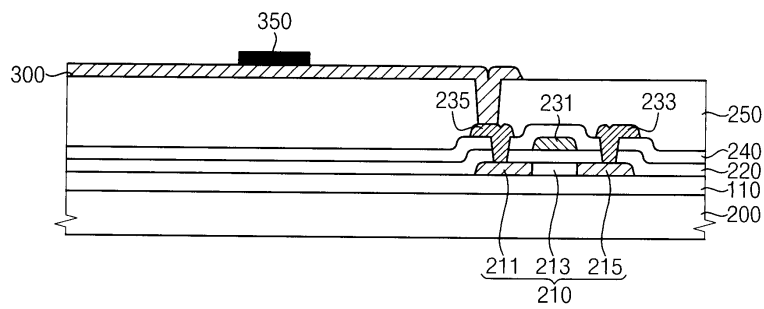
도면10



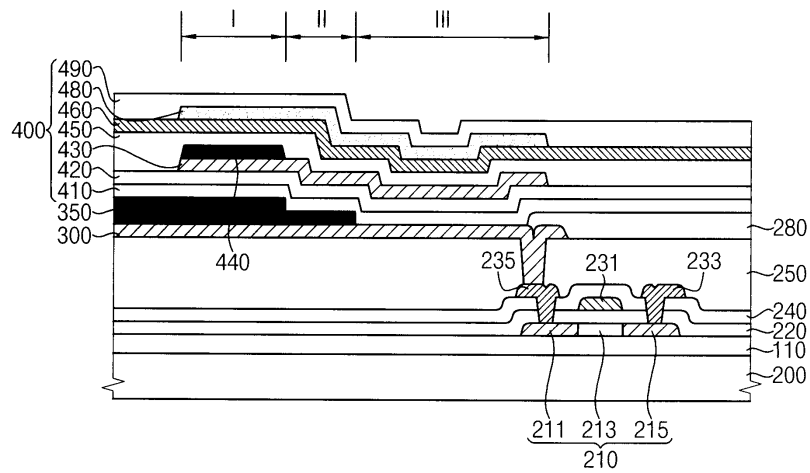
도면11



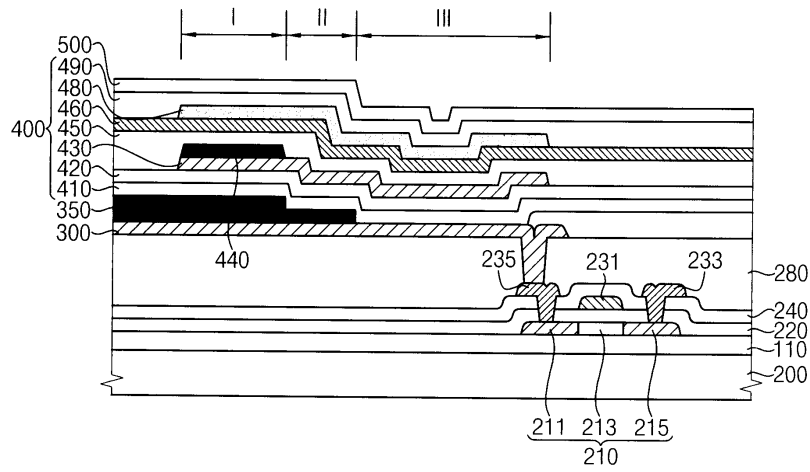
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	发光结构，包括发光结构的显示装置，以及制造该显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020130007692A	公开(公告)日	2013-01-21
申请号	KR1020110063644	申请日	2011-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE SUNG SOO 이성수 SONG OK KEUN 송옥근 KIM SE IL 김세일		
发明人	이성수 송옥근 김세일		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5096 H01L27/3211 H01L51/5265 H01L51/504 H01L51/0013 H01L51/56 H01L27/3272 H01L2227/323		
代理人(译)	英西湖公园		
其他公开文献	KR101884199B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置可以包括开关结构，第一电极，发光结构，第二电极等。发光结构可包括第一空穴注入层，第一有机发光层，电荷产生层，第二空穴注入层，第二有机发光层，电子传输层，光学距离控制层，阻挡构件等。阻挡构件和光学距离调节层可以设置在第一至第三子像素区域中的至少一个中。通过包括阻挡构件和光学距离调节层的发光结构，可以提高显示装置的色纯度，亮度和色彩再现性。专利文献10-2013-0007692

