



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0130964
(43) 공개일자 2014년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0049608
(22) 출원일자 2013년05월02일
심사청구일자 2014년05월19일

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
정진구
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
최준호
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
김성민
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

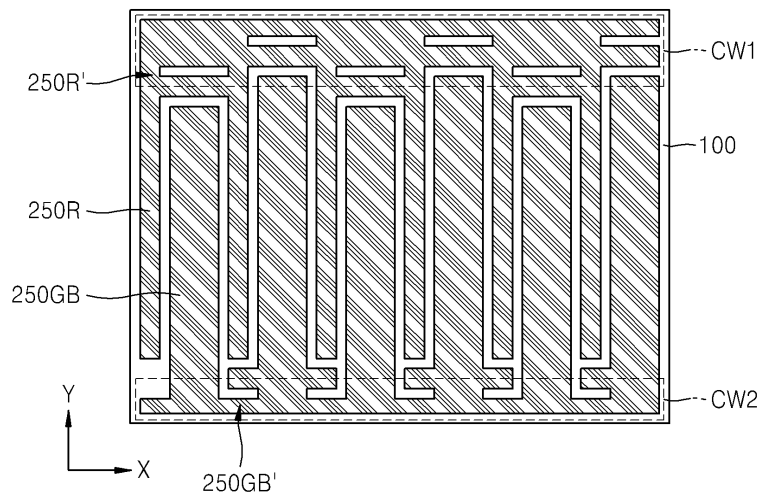
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치, 그 제조방법 및 제조에 사용되는 마스크

(57) 요약

본 발명은 소비전력을 줄일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치, 그 제조방법 및 제조에 사용되는 마스크를 위하여, 복수개의 화소들이 배치될 디스플레이영역과 상기 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 기판과, 적어도 상기 디스플레이영역 내에 위치하며 제1방향으로 연장되고 제1방향과 교차하는 제2방향으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 제2전극들과, 상기 복수개의 제2전극들 사이에 대응하도록 배치된 패터닝보조층을 구비하며, 상기 패터닝보조층은 제1방향을 따라 그 두께가 일정하지 않은, 유기발광 디스플레이 장치, 그 제조방법 및 제조에 사용되는 마스크를 제공한다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

복수개의 화소들이 배치될 디스플레이영역과, 상기 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는, 기판;

상기 디스플레이영역 내에 위치한, 복수개의 제1전극들;

상기 디스플레이영역 내에 위치하며 제1방향으로 연장되고 제1방향과 교차하는 제2방향으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 제2전극들;

상기 복수개의 제1전극들과 상기 복수개의 제2전극들 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층; 및

상기 복수개의 제2전극들 사이에 대응하도록 배치된 패터닝보조층;

을 구비하며, 상기 패터닝보조층은 제1방향을 따라 그 두께가 일정하지 않은, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 패터닝보조층은 두께가 두꺼워지는 부분을 제1방향을 따라 주기적으로 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 패터닝보조층은 제1방향으로의 길이가 ℓ_1 이고 두께가 t_1 인 제1부분과 제1방향으로의 길이가 ℓ_2 이고 두께가 t_1 보다 큰 t_2 인 제2부분을 제1방향을 따라 교번하여 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

ℓ_1 은 ℓ_2 보다 큰, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

t_2 는 t_1 의 두 배인, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수개의 제2전극들은 상기 주변영역에서 상기 디스플레이영역 내로 연장된, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 주변영역에 위치하거나 상기 디스플레이영역의 상기 주변영역에 인접한 부분에 위치하거나 상기 디스플레이영역과 상기 주변영역에 걸쳐 위치하며, 상기 복수개의 제2전극들을 전기적으로 연결시키는 연결배선을 더 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 연결배선은 제2방향으로 연장된, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 연결배선은, 상기 복수개의 제2전극들 중 일부를 제1방향의 일단에서 전기적으로 연결하는 제2방향으로 연장된 제1연결배선과, 상기 복수개의 제2전극들 중 나머지를 제1방향의 타단에서 전기적으로 연결하는 제2방향으로 연장된 제2연결배선을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1연결배선과 상기 제2연결배선 중 적어도 어느 하나는 복수개의 개구들을 갖는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수개의 개구들에는 패터닝보조층이 배치된, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1연결배선과 상기 제2연결배선은 상호 전기적으로 연결되지 않은, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 패터닝보조층의 가장자리의 측면은 상기 복수개의 제2전극들 및 상기 연결배선의 가장자리의 측면과 맞닿는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 패터닝보조층과 상기 복수개의 제2전극들 간의 접합력은 상기 복수개의 제2전극들과 그 하부물질 간의 접합력보다 약한, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 패터닝보조층은, 8-퀴놀리나토리튬(8-Quinolinolato Lithium), N,N-디페닐-N,N-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)비페닐-4,4'-디아민(N,N-diphenyl-N,N-bis(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)biphenyl-4,4'-diamine), N(디페닐-4-일)9,9-디메틸-N-(4(9-페닐-9H-카바졸-3-일)페닐)-9H-플루오렌-2-아민(N(diphenyl-4-yl)9,9-dimethyl-N-(4(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)phenyl)-9H-fluorene-2-amine) 또는 2-(4-(9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조-[D]이미다졸(2-(4-(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene-2-yl)phenyl)-1-phenyl-1H-benzo-[D]imidazole)을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 16

복수개의 화소들이 배치될 디스플레이영역과, 상기 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는, 기판을 준비하는 단계;

기판의 디스플레이영역 내에 복수개의 제1전극들을 형성하는 단계;

복수개의 제1전극들 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계;

제1방향으로 연장되되 제1방향에 있어서 상호 이격된 복수개의 제1개구들을 포함하는 개구세트가 제1방향과 교차하는 제2방향으로 복수개 위치한 마스크를 이용하여, 기판의 디스플레이영역 내에 마스크의 복수개의 제1개구들에 대응하는 제1패터닝보조층을 형성하는 단계; 및

상기 마스크를 이동시켜 상기 마스크를 이용해, 기관의 디스플레이영역 내에 상기 마스크의 복수개의 제1개구들에 대응하며 제1패터닝보조층과 일부가 중첩되는 제2패터닝보조층을 형성하여, 제2패터닝보조층이 제1패터닝보조층과 함께 제1방향으로 연장되고 제2방향으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 패터닝보조라인들이 되도록 하는 단계;

를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 마스크의 제1방향에 있어서 제1방향으로 연장된 복수개의 제1개구들 각각의 길이가 복수개의 제1개구들 사이의 거리보다 큰, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 마스크는 제2방향으로 연장되며 제2방향에 있어 상호 이격되어 위치한 복수개의 제2개구들을 더 가지며, 상기 패터닝보조라인들이 되도록 하는 단계는, 상기 마스크의 상기 제2개구에 대응하는 추가패터닝보조라인을 형성하여 상기 패터닝보조라인들 중 일부가 제1방향의 일측 또는 타측에서 추가패터닝보조라인에 의해 상호 연결되도록 하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

복수개의 패터닝보조라인들과 복수개의 제2전극들 간의 접합력은 복수개의 제2전극들과 그 하부물질 간의 접합력보다 약한, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 패터닝보조층을 형성하는 단계와 상기 복수개의 패터닝보조라인들이 되도록 하는 단계는, 8-퀴놀리나토리튬(8-Quinololato Lithium), N,N-디페닐-N,N-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)비페닐-4,4'-디아민(N,N-diphenyl-N,N-bis(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)biphenyl-4,4'-diamine), N(디페닐-4-일)9,9-디메틸-N-(4(9-페닐-9H-카바졸-3-일)페닐)-9H-플루오렌-2-아민(N(diphenyl-4-yl)9,9-dimethyl-N-(4(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)phenyl)-9H-fluorene-2-amine) 또는 2-(4-(9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조-[D]이미다졸(2-(4-(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene-2-yl)phenyl)-1-phenyl-1H-benzo-[D]imidazole)을 이용하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 21

제16항에 있어서,

복수개의 패터닝보조라인들 사이에 위치하여 제1방향으로 연장되고 제1방향과 교차하는 제2방향으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 제2전극들과, 주변영역에 위치하거나 디스플레이영역의 주변영역에 인접한 부분에 위치하거나 디스플레이영역과 주변영역에 걸쳐 위치하며 복수개의 제2전극들을 전기적으로 연결시키는 연결배선을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 22

제1방향으로 연장되 제1방향에 있어서 상호 이격된 복수개의 제1개구들을 포함하는 개구세트가 제1방향과 교차하는 제2방향으로 복수개 위치하고, 제2방향으로 연장되며 제2방향에 있어 상호 이격된 복수개의 제2개구들이 제1방향의 일측에 위치하며, 제1방향으로 연장된 부분과 제2방향으로 연장된 부분을 갖는 절곡된 형상을 갖고 제2방향에 있어 상호 이격된 복수개의 제3개구들이 제1방향의 타측에 위치한, 마스크.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 복수개의 제2개구들은 제2방향에 있어서 지그재그로 위치한, 마스크.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 복수개의 제1개구들 각각의 제1방향으로 연장된 길이는 제1방향에 있어서 상기 복수개의 제1개구들 사이의 거리보다 큰, 마스크.

청구항 25

제22항에 있어서,

상기 복수개의 제1개구들 중 제1방향에 있어서 상기 복수개의 제2개구들에 최인접한 것들과 상기 복수개의 제2개구들 사이의 제1방향에 있어서의 거리는, 상기 복수개의 제1개구들 각각의 제1방향으로 연장된 길이보다 작은, 마스크.

청구항 26

제22항에 있어서,

상기 복수개의 제1개구들 중 제1방향에 있어서 상기 복수개의 제3개구들에 최인접한 것들과 상기 복수개의 제3개구들 사이의 제1방향에 있어서의 거리는, 상기 복수개의 제1개구들 각각의 제1방향으로 연장된 길이보다 작은, 마스크.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치, 그 제조방법 및 제조에 사용되는 마스크에 관한 것으로서, 더 상세하게는 소비전력을 줄일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치, 그 제조방법 및 제조에 사용되는 마스크에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기발광 디스플레이 장치는 화소전극과 대향전극 사이에 발광층을 포함하는 중간층이 개재된 유기발광 소자를 각 (부)화소로 갖는다. 이러한 유기발광 디스플레이 장치는 일반적으로 각 화소의 발광여부나 발광정도를 화소전극에 전기적으로 연결된 박막트랜지스터를 통해 제어하고, 대향전극은 복수개의 (부)화소들에 있어서 일체(一體)인 형태이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나 이러한 종래의 유기발광 디스플레이 장치에는 복수개의 부화소들에 있어서 대향전극이 일체인 형태를 갖기에, 소비전력이 많다는 문제점이 있었다. 예컨대 적색부화소, 녹색부화소 및 청색부화소의 경우 각각 특정 휘도의 광을 방출하기 위해 대향전극에 인가되어야 할 전압이 상이할 수 있으나, 대향전극이 일체인 형태를 갖기에 일부 부화소들에서는 불필요한 전력소비가 발생할 수 있다는 문제점이 있었다.

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 소비전력을 줄일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치, 그 제조방법 및 제조에 사용되는 마스크를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 관점에 따르면, 복수개의 화소들이 배치될 디스플레이영역과 상기 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 기판과, 상기 디스플레이영역 내에 위치한 복수개의 제1전극들과, 적어도 상기 디스플레이영역 내에 위치하며 제1방향으로 연장되고 제1방향과 교차하는 제2방향으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 제2전극들과, 상기 복수개의 제1전극들과 상기 복수개의 제2전극들 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층과, 상

기 주변영역에 위치하거나 상기 디스플레이영역의 상기 주변영역에 인접한 부분에 위치하거나 상기 디스플레이 영역과 상기 주변영역에 걸쳐 위치하며 상기 복수개의 제2전극들을 전기적으로 연결시키는 연결배선과, 상기 복수개의 제2전극들 사이에 대응하도록 배치된 패터닝보조층을 구비하며, 상기 패터닝보조층은 제1방향을 따라 그 두께가 일정하지 않은, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0006] 상기 패터닝보조층은 두께가 두꺼워지는 부분을 제1방향을 따라 주기적으로 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 패터닝보조층은 제1방향으로의 길이가 ℓ_1 이고 두께가 t_1 인 제1부분과 제1방향으로의 길이가 ℓ_2 이고 두께가 t_1 보다 큰 t_2 인 제2부분을 제1방향을 따라 교번하여 가질 수 있다. 이 경우, ℓ_1 은 ℓ_2 보다 클 수 있다. t_2 는 t_1 의 대략 두 배일 수 있다.

[0007] 상기 복수개의 제2전극들은 상기 주변영역에서 상기 디스플레이영역 내로 연장될 수 있다.

[0008] 상기 연결배선은 제2방향으로 연장될 수 있다.

[0009] 상기 연결배선은, 상기 복수개의 제2전극들 중 일부를 제1방향을 일단에서 전기적으로 연결하는 제2방향으로 연장된 제1연결배선과, 상기 복수개의 제2전극들 중 나머지를 제1방향을 타단에서 전기적으로 연결하는 제2방향으로 연장된 제2연결배선을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1연결배선과 상기 제2연결배선 중 적어도 어느 하나는 복수개의 개구들을 가질 수 있다. 상기 복수개의 개구들에는 패터닝보조층이 형성될 수 있다. 상기 제1연결배선과 상기 제2연결배선은 상호 전기적으로 연결되지 않을 수 있다.

[0010] 상기 패터닝보조층의 가장자리의 측면은 상기 복수개의 제2전극들 및 상기 연결배선의 가장자리의 측면과 맞닿을 수 있다.

[0011] 상기 패터닝보조층과 상기 복수개의 제2전극들 간의 접합력은 상기 복수개의 제2전극들과 그 하부물질 간의 접합력보다 약할 수 있다. 상기 패터닝보조층은, 8-퀴놀리나토리튬(8-Quinololinolato Lithium), N,N-디페닐-N,N-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)비페닐-4,4'-디아민(N,N-diphenyl-N,N-bis(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)biphenyl-4,4'-diamine), N(디페닐-4-일)9,9-디메틸-N-(4(9-페닐-9H-카바졸-3-일)페닐)-9H-플루오렌-2-아민(N(diphenyl-4-yl)9,9-dimethyl-N-(4(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)phenyl)-9H-fluorene-2-amine) 또는 2-(4-(9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조-[D]이미다졸(2-(4-(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene-2-yl)phenyl)-1-phenyl-1H-benzo-[D]imidazole)을 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 복수개의 화소들이 배치될 디스플레이영역과 상기 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 갖는 기판을 준비하는 단계와, 기판의 디스플레이영역 내에 복수개의 제1전극들을 형성하는 단계와, 복수개의 제1전극들 상에 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계와, 제1방향으로 연장되 제1방향에 있어서 상호 이격된 복수개의 제1개구들을 포함하는 개구세트가 제1방향과 교차하는 제2방향으로 복수개 위치한 마스크를 이용하여 기판의 디스플레이영역 내에 마스크의 복수개의 제1개구들에 대응하는 제1패터닝보조층을 형성하는 단계와, 상기 마스크를 이동시켜 상기 마스크를 이용해 기판의 디스플레이영역 내에 상기 마스크의 복수개의 제1개구들에 대응하며 제1패터닝보조층과 일부가 중첩되는 제2패터닝보조층을 형성하여 제2패터닝보조층이 제1패터닝보조층과 함께 제1방향으로 연장되고 제2방향으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 패터닝보조라인들이 되도록 하는 단계와, 복수개의 패터닝보조라인들 사이에 위치하여 제1방향으로 연장되고 제1방향과 교차하는 제2방향으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 제2전극들과 주변영역에 위치하거나 디스플레이영역의 주변영역에 인접한 부분에 위치하거나 디스플레이영역과 주변영역에 걸쳐 위치하며 복수개의 제2전극들을 전기적으로 연결시키는 연결배선을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.

[0013] 상기 마스크의 제1방향에 있어서 제1방향으로 연장된 복수개의 제1개구들 각각의 길이가 복수개의 제1개구들 사이의 거리보다 클 수 있다.

[0014] 상기 마스크는 제2방향으로 연장되며 제2방향에 있어 상호 이격되어 위치한 복수개의 제2개구들을 더 가지며, 상기 패터닝보조라인들이 되도록 하는 단계는, 상기 마스크의 상기 제2개구에 대응하는 추가패터닝보조라인을 형성하여 상기 패터닝보조라인들 중 일부가 제1방향을 일측 또는 타측에서 추가패터닝보조라인에 의해 상호 연결되도록 하는 단계일 수 있다.

[0015] 복수개의 패터닝보조라인들과 복수개의 제2전극들 간의 접합력은 복수개의 제2전극들과 그 하부물질 간의 접합력보다 약할 수 있다.

[0016] 상기 패터닝보조층을 형성하는 단계와 상기 복수개의 패터닝보조라인들이 되도록 하는 단계는, 8-퀴놀리나토리튬(8-Quinololinolato Lithium), N,N-디페닐-N,N-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)비페닐-4,4'-디아민(N,N-diphenyl-

N,N-bis(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)biphenyl-4,4'-diamine), N(디페닐-4-일)9,9-디메틸-N-(4(9-페닐-9H-카바졸-3-일)페닐)-9H-플루오렌-2-아민(N(diphenyl-4-yl)9,9-dimethyl-N-(4(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)phenyl)-9H-fluorene-2-amine) 또는 2-(4-(9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조-[D]이미다졸(2-(4-(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene-2-yl)phenyl)-1-phenyl-1H-benzo-[D]imidazole)을 이용하는 단계일 수 있다.

[0017] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, 제1방향으로 연장되 제1방향에 있어서 상호 이격된 복수개의 제1개구들을 포함하는 개구세트가 제1방향과 교차하는 제2방향으로 복수개 위치하고, 제2방향으로 연장되며 제2방향에 있어 상호 이격된 복수개의 제2개구들이 제1방향의 일측에 위치하며, 제1방향으로 연장된 부분과 제2방향으로 연장된 부분을 갖는 절곡된 형상을 갖고 제2방향에 있어 상호 이격된 복수개의 제3개구들이 제1방향의 타측에 위치한, 마스크가 제공된다.

[0018] 상기 복수개의 제2개구들은 제2방향에 있어서 지그재그로 위치할 수 있다.

[0019] 상기 복수개의 제1개구들 각각의 제1방향으로 연장된 길이는 제1방향에 있어서 상기 복수개의 제1개구들 사이의 거리보다 클 수 있다.

[0020] 상기 복수개의 제1개구들 중 제1방향에 있어서 상기 복수개의 제2개구들에 최인접한 것들과 상기 복수개의 제2개구들 사이의 제1방향에 있어서의 거리는, 상기 복수개의 제1개구들 각각의 제1방향으로 연장된 길이보다 작을 수 있다.

[0021] 상기 복수개의 제1개구들 중 제1방향에 있어서 상기 복수개의 제3개구들에 최인접한 것들과 상기 복수개의 제3개구들 사이의 제1방향에 있어서의 거리는, 상기 복수개의 제1개구들 각각의 제1방향으로 연장된 길이보다 작을 수 있다.

발명의 효과

[0022] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 소비전력을 줄일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치, 그 제조방법 및 제조에 사용되는 마스크를 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1 내지 도 3 및 도 7 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른 공정들을 개략적으로 도시하는 도면들이다.

도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 사용될 수 있는 마스크를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 5와 도 6은 도 4의 마스크를 이용해 형성할 수 있는 패턴닝보조층을 개략적으로 도시하는 평면도들이다.

도 10은 도 4의 마스크를 이용해 형성된 패턴닝보조층의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0025] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.

[0026] 한편, 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다.

[0027] 도 1 내지 도 3 및 도 7 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따른

공정들을 개략적으로 도시하는 도면들이다.

- [0028] 먼저 도 1에 도시된 것과 같이 백플레인을 준비한다. 여기서 백플레인이라 함은 적어도 기판(100)과, 기판(100) 상에 형성된 복수개의 제1전극들(210R, 210G, 210B)과, 복수개의 제1전극들(210R, 210G, 210B) 각각의 중앙부를 포함한 적어도 일부를 노출시키도록 형성된 화소정의막(180)을 포함하는 것으로 이해할 수 있다. 이때 화소정의막(180)은 기판(100)을 중심으로 할 시 복수개의 제1전극들(210R, 210G, 210B)보다 (+z 방향으로) 돌출된 형상을 가질 수 있다.
- [0029] 기판(100)은 글라스재, 금속재, 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 이러한 기판(100)은 복수개의 화소들이 배치되는 디스플레이영역과, 이 디스플레이영역을 감싸는 주변영역을 가질 수 있다.
- [0030] 복수개의 제1전극들(210R, 210G, 210B)은 화소전극들로 이해할 수 있다. 화소전극들 중 화소전극(210B)은 제1화소전극으로, 화소전극(210R)은 제2화소전극으로, 화소전극(210G)은 제3화소전극으로 이해할 수 있다. 제1화소전극 내지 제3화소전극 상에 형성되는 중간층이 상이할 수 있기 때문이다. 이하에서는 편의상 제1전극, 제1화소전극, 제2화소전극 및 제3화소전극이 아닌, 화소전극(210R), 화소전극(210G) 및 화소전극(210B)이라는 용어를 사용한다.
- [0031] 화소전극들(210R, 210G, 210B)은 (반)투명전극 또는 반사전극일 수 있다. (반)투명전극일 경우, 예컨대 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃ indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 또는 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)로 형성될 수 있다. 반사전극일 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 포함할 수 있다. 물론 화소전극들(210R, 210G, 210B)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능하다.
- [0032] 이러한 화소전극들(210R, 210G, 210B)은 기판(100)의 디스플레이영역 내에 위치할 수 있다.
- [0033] 화소정의막(180)은 각 부화소들에 대응하는 개구, 즉 화소전극들(210R, 210G, 210B) 각각의 중앙부 또는 화소전극들(210R, 210G, 210B) 전체가 노출되도록 하는 개구를 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 할 수 있다. 또한, 화소정의막(180)은 화소전극들(210R, 210G, 210B)의 단부와 화소전극들(210R, 210G, 210B) 상부의 대향전극(미도시) 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극들(210R, 210G, 210B)의 단부에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0034] 물론 백플레인은 필요에 따라 그 외의 다양한 구성요소를 더 포함할 수 있다. 예컨대 도 1에 도시된 것과 같이 기판(100) 상에 박막트랜지스터(TFT)나 커패시터(Cap)가 형성될 수 있다. 그리고 불순물이 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층으로 침투하는 것을 방지하기 위해 형성된 버퍼층(110), 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층과 게이트전극을 절연시키기 위한 게이트절연막(130), 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극/드레인전극과 게이트전극을 절연시키기 위한 층간절연막(150) 및 박막트랜지스터(TFT)를 덮으며 상면이 대략 평평한 평탄화막(170) 등이나 다른 구성요소들을 구비할 수 있다.
- [0035] 이와 같이 백플레인을 준비한 후, 도 2에 도시된 것과 같이 중간층(230R, 230G, 230B)을 형성한다. 중간층(230R, 230G, 230B)은 발광층을 포함하는 다층 구조일 수 있는데, 이 경우 중간층(230R, 230G, 230B)은 도시된 것과 달리 일부 층은 기판(100)의 전면(全面)에 대략 대응하는 공통층일 수 있고, 다른 일부 층은 화소전극들(210R, 210G, 210B)에 대응하도록 패터닝된 패턴층일 수 있다. 중간층(230R, 230G, 230B)은 저분자물질 또는 고분자물질로 형성될 수 있으며, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및/또는 전자주입층 등을 포함할 수 있다. 형성방법은 증착법, 스핀코팅법, 잉크젯프린팅법 및/또는 레이저열전사법 등의 다양한 방법을 이용할 수 있다.
- [0036] 도 3은 이와 같이 중간층(230R, 230G, 230B)까지 형성된 상태를 개념적으로 도시하는 평면도이다. 도시된 것과 같이 제1방향(y축 방향)으로 동일한 파장대역의 광을 방출하는 부화소들이 배열되며, 제1방향과 교차하는 제2방향(x축 방향)으로 상이한 파장대역의 광을 방출하는 부화소들이 교번하여 배치된다. 도면에서는 적색광을 방출하는 부화소(SP_R), 녹색광을 방출하는 부화소(SP_G) 및 청색광을 방출하는 부화소(SP_B)가 제2방향에 있어서 교번하여 배치되는 것으로 도시하고 있다. 이러한 부화소들은 기판(100)의 디스플레이영역(DA) 내에 위치할 수 있다.

- [0037] 도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른, 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 사용될 수 있는 마스크를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- [0038] 본 실시예에 따른 마스크(300)는 제1방향(y축 방향)으로 연장되며 제1방향에 있어서 상호 이격된 복수개의 제1개구(AP1)들을 포함하는 개구세트(APS1)를 갖는다. 이때 개구세트(APS1)는 제1방향과 교차하는 제2방향(x축 방향)으로 복수개 위치한다. 물론 도시된 것과 같이 제2방향으로 배열된 개구세트(APS1)와 개구세트(APS2)와 같이, 각 개구세트가 갖는 제1개구(AP1)들의 개수는 달라질 수 있다. 또는, 제2방향으로 배열된 개구세트(APS1)와 개구세트(APS2)가 제2방향으로 반복하여 배치된 것으로 이해될 수도 있다.
- [0039] 복수개의 제1개구(AP1)들 각각의 제1방향으로 연장된 길이(L)는, 제1방향(y축 방향)에 있어서 복수개의 제1개구(AP1)들 사이의 거리(d)보다 크도록 할 수 있다. 이는 후술하는 것과 같이 마스크(300)를 제1방향으로 이동하며 복수회 증착할 시, 2회의 증착만으로도 증착된 부분들이 제1방향에 있어서 서로 연결되도록 하기 위함이다.
- [0040] 아울러 본 실시예에 따른 마스크(300)는 제2방향(x축 방향)으로 연장되며 제2방향에 있어 상호 이격된 복수개의 제2개구(AP2)들을 제1방향(y축 방향)의 일측(1y 방향)에 가질 수 있다. 상호 이격된 복수개의 제2개구(AP2)들은 제2방향에 있어서 지그재그로 위치할 수 있다. 이때, 복수개의 제1개구(AP1)들 중 제1방향에 있어서 복수개의 제2개구(AP2)들에 최인접한 것들과 복수개의 제2개구(AP2)들 사이의 제1방향에 있어서의 거리(d)는, 복수개의 제1개구(AP1)들 각각의 제1방향으로 연장된 길이(L)보다 작도록 할 수 있다. 이는 후술하는 것과 같이 마스크(300)를 제1방향으로 이동하며 복수회 증착할 시, 2회의 증착만으로도 증착된 부분들이 제1방향에 있어서 서로 연결되도록 하기 위함이다.
- [0041] 그리고 본 실시예에 따른 마스크(300)는 제1방향으로 연장된 부분과 제2방향으로 연장된 부분을 갖는 절곡된 형상을 갖고 제2방향에 있어 상호 이격된 복수개의 제3개구(AP3)들을 제1방향(y축 방향)의 타측(-y 방향)에 가질 수 있다. 이때, 복수개의 제1개구(AP1)들 중 제1방향에 있어서 복수개의 제3개구(AP3)들에 최인접한 것들과 복수개의 제3개구(AP3)들 사이의 제1방향에 있어서의 거리는, 복수개의 제1개구(AP1)들 각각의 제1방향으로 연장된 길이(L)보다 작도록 할 수 있다. 이 역시 후술하는 것과 같이 마스크(300)를 제1방향으로 이동하며 복수회 증착할 시, 2회의 증착만으로도 증착된 부분들이 제1방향에 있어서 서로 연결되도록 하기 위함이다.
- [0042] 도 5와 도 6은 도 4의 마스크를 이용해 형성할 수 있는 패터닝보조층을 개략적으로 도시하는 평면도들이다. 여기서 패터닝보조층은 금속 등과 같은 도전물질과의 접합력이 낮은 물질을 이용해 형성할 수 있다. 예컨대 패터닝보조층은 8-퀴놀리나토리튬(8-Quinololato Lithium), N,N-디페닐-N,N-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)비페닐-4,4'-디아민(N,N-diphenyl-N,N-bis(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)biphenyl-4,4'-diamine), N(디페닐-4-일)9,9-디메틸-N-(4(9-페닐-9H-카바졸-3-일)페닐)-9H-플루오렌-2-아민(N(diphenyl-4-yl)9,9-dimethyl-N-(4(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)phenyl)-9H-fluorene-2-amine) 또는 2-(4-(9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조-[D]이미다졸(2-(4-(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene-2-yl)phenyl)-1-phenyl-1H-benzo-[D]imidazole)을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0043] 도 5에 도시된 것과 같이, 도 4의 마스크(300)를 이용해 기판(100) 상에 패터닝보조층을 1회 증착하면, 기판(100) 상에 마스크(300)의 복수개의 제1개구(AP1)들에 대응하는 제1패터닝보조층(C1)이 형성된다. 이 제1패터닝보조층(C1)은 기판(100)의 디스플레이영역 내에 형성된다. 물론 기판(100)의 디스플레이영역 외부의 주변영역에도 제1패터닝보조층(C1)이 형성될 수 있다. 그리고 마스크(300)는 복수개의 제1개구(AP1)들 외에 복수개의 제2개구(AP2)들과 복수개의 제3개구(AP3)들도 갖기에, 기판(100)에 형성된 제1패터닝보조층(C1)의 일부는 마스크(300)의 복수개의 제2개구(AP2)들과 복수개의 제3개구(AP3)들에 대응할 수 있다.
- [0044] 도 4의 마스크(300)를 이용해 기판(100) 상에 패터닝보조층을 증착할 시, 만일 제1방향(y축 방향)을 따라 마스크(300)의 위치를 이동하여 패터닝보조층을 증착한다면, 도 6에 도시된 것과 같이 제1패터닝보조층(C1)과 동일한 패턴을 갖지만 기판(100) 상에서의 위치가 다른 제2패터닝보조층(C2)을 형성할 수 있다.
- [0045] 만일 기판(100) 상에 제1패터닝보조층(C1)이 형성된 상태에서 마스크(300)의 위치를 제1패터닝보조층(C1)을 형성할 시의 위치에서 제1방향(y축 방향)을 따라 이동하여 마스크(300)의 제1개구(AP1)들, 제2개구(AP2)들 및 제3개구(AP3)들이 기판(100) 상에 형성된 제1패터닝보조층(C1)과 엇갈리도록 한 상태에서 제2패터닝보조층(C2)을 형성하면, 제1패터닝보조층(C1)과 일부가 중첩되는 제2패터닝보조층(C2)이 형성된다. 결국, 도 7에 도시된 것과 같이 제1방향(y축 방향)으로 연장되고 제2방향(x축 방향)으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 패터닝보조라인(CL)들을 포함하는 패터닝보조층이 형성되도록 할 수 있다. 이러한 복수개의 패터닝보조라인(CL)들은 기판(100)의 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역에서 디스플레이영역(DA) 내로 연장된 형상일 수 있다.

- [0046] 아울러, 마스크(300)가 제2방향(x축 방향)으로 연장되며 제2방향에 있어서 상호 이격된 복수개의 제2개구(AP2)들을 일 가장자리에 갖고 제1방향(y축 방향)으로 연장된 부분과 제2방향으로 연장된 부분을 갖는 절곡된 형상을 갖고 제2방향에 있어 상호 이격된 복수개의 제3개구(AP3)들을 타 가장자리에 갖기에, 형성되는 패터닝보조층은 마스크(300)의 복수개의 제2개구(AP2)들과 복수개의 제3개구(AP3)들에 대응하는 추가패터닝보조라인(ACL)을 복수개의 패터닝보조라인(CL)들 외에도 포함하게 된다. 이러한 추가패터닝보조라인(ACL)은 패터닝보조라인(CL)들 중 일부는 제1방향을 일측에서, 다른 일부는 제1방향을 타측에서, 추가패터닝보조라인(ACL)에 의해 상호 연결되도록 할 수 있다. 물론 추가패터닝보조라인(ACL)들 중 일부는 복수개의 패터닝보조라인(CL)들과 선택하지 않고 아일랜드 형상으로 존재할 수 있다.
- [0047] 이와 같이 복수개의 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL)을 포함하는 패터닝보조층이 형성된 상태에서 도전물질층을 기판(100)의 전면(全面) 대부분 상에 증착하게 되면, 복수개의 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL)이 금속 등과 같은 도전물질과의 접합력이 낮은 물질을 이용해 형성되었기에, 도 8에 도시된 것과 같이 복수개의 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL)이 존재하는 부분을 제외한 다른 부분에 도전층이 형성되도록 할 수 있다.
- [0048] 즉, 복수개의 패터닝보조라인(CL)들 사이에 위치하여 제1방향(y축 방향)으로 연장되고 제1방향과 교차하는 제2방향(x축 방향)으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 제2전극(250R, 250GB)들과, 주변영역에 위치하거나 디스플레이영역의 주변영역에 인접한 부분에 위치하거나 디스플레이영역과 주변영역에 걸쳐 위치하며 복수개의 제2전극(250R, 250GB)들을 전기적으로 연결시키는 연결배선들(CW1, CW2)이 형성되도록 할 수 있다.
- [0049] 물론 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL) 상에도 도전물질이 일부 잔존할 수는 있다. 하지만 이러한 잔존물들이 존재한다 하더라도 종래와 같이 디스플레이영역에 있어서 일체(一體)인 제2전극과 같은 형상이 되는 것은 아니다.
- [0050] 따라서 도 2에 도시된 것과 같이 화소전극(210R, 210G, 210B) 상에 중간층(230R, 230G, 230B)을 형성한 상태에서 마스크(300)를 이용해 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)을 형성한 후 도전물질을 증착하면, 도 9에 도시된 것과 같이 부화소들(R, G, B)에 대응하며 상호 이격된 제1방향(y축 방향)으로 연장된 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)을 형성할 수 있다.
- [0051] 이러한 복수개의 제2전극들(250R, 250GB) 사이에는 패터닝보조라인(CL)들이 위치하게 된다. 구체적으로, 패터닝보조층의 가장자리의 측면은 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)의 가장자리의 측면과 맞닿게 된다. 참고로 도면에서는 적색부화소(R)에 대응하며 제1방향으로 연장된 제2전극(250R)이 형성되고, 녹색부화소(G)와 청색부화소(B)에 있어서는 공통이면서 제1방향으로 연장된 제2전극(250GB)이 형성되는 것으로 도시하고 있다.
- [0052] 물론 경우에 따라서는 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)의 가장자리의 측면이 패터닝보조층의 가장자리의 측면과 맞닿지 않고, 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)의 가장자리가 패터닝보조층의 가장자리를 살짝 덮을 수도 있다.
- [0053] 유기발광 디스플레이 장치가 구비하는 부화소들 중 적색부화소(R)의 제2전극(250R)의 전압과, 녹색부화소(G)나 청색부화소(B)의 제2전극(250GB)의 전압을 다르게 설정할 필요가 있을 수 있다.
- [0054] 종래의 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따르면, 복수개의 화소전극들에 대응하는 일체(一體)인 대향전극을 형성하였다. 따라서 부화소들 각각의 제2전극의 전압을 상이하게 설정하는 것이 불가능하였다. 이에 따라 종래의 유기발광 디스플레이 장치의 경우 일부 부화소들에서는 불필요한 전력소비가 발생할 수 있다는 문제점이 있었다.
- [0055] 하지만 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법에 따르면, 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL)들이 형성될 위치를 도 5 내지 도 7에 도시된 것과 같이 설정함으로써, 하나의 마스크(300)를 이용하여 스트라이프 형상으로 패터닝된 복수개의 제2전극(250R, 250GB)들을 간단하게 형성할 수 있다. 이에 따라 상이한 파장의 광을 방출하는 부화소들에 상이한 전기적 신호를, 패터닝된 복수개의 제2전극(250R, 250GB)들을 통해 인가함으로써, 유기발광 디스플레이 장치의 전체적인 소비전력을 획기적으로 줄일 수 있다.
- [0056] 한편, 스트라이프 형상으로 패터닝된 복수개의 제2전극(250R, 250GB)들을 형성하기 위해 파인메탈마스크(FMM: Fine Metal Mask)를 이용하는 것을 고려할 수도 있다. 그러나 제2전극(250R, 250GB)들을 형성할 시 금속물질을 주로 사용하기에, 파인메탈마스크를 반복하여 사용하는 것이 불가능하며 양산성이 떨어질 수밖에 없다. 하지만 상술한 것과 같이 금속물질을 이용하지 않는 패터닝보조층을 형성할 시 마스크(300)를 이용하여 형성하는 경우

에는 마스크(300)를 복수회 반복하여 사용하는 것이 가능하며, 자연스럽게 패터닝된 복수개의 제2전극(250R, 250GB)들을 형성할 수 있다.

[0057] 한편, 도 8에 도시된 것과 같이, 제2전극(250R, 250GB)들을 형성할 시, 제1방향(y축 방향)의 일측(+y 방향)에서 제2전극(250R)들을 연결하는 제1연결배선(CW1)과, 제1방향의 타측(-y 방향)에서 제2전극(250GB)들을 연결하는 제2연결배선(CW2)이 동시에 형성되도록 할 수 있다. 아울러 복수개의 패터닝보조라인(CL)들과 겹치지 않고 아일랜드 형상으로 존재하는 추가패터닝보조라인(ACL)들이 존재하기에, 제1연결배선(CW1)은 복수개의 개구(250R')들을 가질 수 있다. 이러한 복수개의 개구(250R')들에는 패터닝보조층이 채워진 것으로 이해될 수 있다. 그리고 도 7에 도시된 것과 같이 추가패터닝보조라인(ACL) 중 절곡된 형상의 추가패터닝보조라인(ACL)이 존재하기에, 제2연결배선(CW2)은 도 8에 도시된 것과 같이 절곡부(250GB')들을 가질 수 있다.

[0058] 이러한 제1연결배선(CW1)이나 제2연결배선(CW2)의 측면 역시 패터닝보조층의 가장자리의 측면과 맞닿을 수 있다. 물론 경우에 따라서는 제1연결배선(CW1)이나 제2연결배선(CW2)의 가장자리의 측면이 패터닝보조층의 가장자리의 측면과 맞닿지 않고, 제1연결배선(CW1)이나 제2연결배선(CW2)의 가장자리가 패터닝보조층의 가장자리를 살짝 덮을 수도 있다.

[0059] 도면들에 도시된 것과 같이 적색부화소(R)의 제2전극(250R)들은 제1연결배선(CW1)에 의해 상호 연결되고, 녹색부화소(G)와 청색부화소(B)의 제2전극(250GB)들은 제2연결배선(CW2)에 의해 상호 연결되며, 제1연결배선(CW1)과 제2연결배선(CW2)은 상호 전기적으로 연결되지 않도록 할 수 있다. 따라서 적색부화소(R)의 제2전극(250R)들과 녹색부화소(G)와 청색부화소(B)의 제2전극(250GB)들에 독립적으로 전기적 신호를 인가하면서, 적색부화소(R)의 제2전극(250R)들에는 제1연결배선(CW1)을 통해 공통의 전기적 신호를 일괄하여 인가하고, 녹색부화소(G)와 청색부화소(B)의 제2전극(250GB)들에는 제2연결배선(CW2)을 통해 공통의 전기적 신호를 일괄하여 인가할 수 있다.

[0060] 도면에서는 적색부화소(R)에 대응하는 제2전극(250R)이 녹색부화소(G)와 청색부화소(B)에 대응하는 제2전극(250GB)들과 전기적으로 연결되지 않는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 적색부화소(R), 녹색부화소(G) 및 청색부화소(B)에 있어서 적색부화소(R)가 아닌 다른 일 부화소의 제2전극이나 나머지 부화소들의 제2전극과 전기적으로 연결되지 않도록 할 수도 있다. 또는, 적색부화소(R), 녹색부화소(G) 및 청색부화소(B) 각각에 있어서 제2전극이 서로 전기적으로 연결되지 않도록 할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0061] 아울러, 이와 같은 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조 시 도 4에 도시된 것과 같은 마스크(300)를 이용해 2회 증착함으로써 스트라이프 형상의 복수개의 패터닝보조라인(CL)들을 형성할 수 있는바, 제1개구(AP1), 제2개구(AP2) 및/또는 제3개구(AP3)가 마스크(300)의 일단에서 타단까지 길게 연장된 형상이 아니라 일 방향이나 타 방향으로 짧게 연장된 형상의 개구이다. 따라서 마스크(300)를 이용해 패터닝보조층을 증착할 시 마스크(300)의 개구의 변형을 최소화할 수 있으며, 이에 따라 유기발광 디스플레이 장치의 제조과정에서의 불량 발생률을 획기적으로 낮춰 제조수율을 높일 수 있다.

[0062] 이와 같은 복수개의 제2전극들과 연결배선들(CW1, CW2)을 형성할 시, (반)투명전극층 또는 반사전극층으로 형성할 수 있다. (반)투명전극층으로 형성할 경우에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Yb, Mg 또는 이들의 화합물로 증착한 제1증착막과 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 (반)투명물질로 형성된 제2증착막을 포함하는 다층구조를 갖도록 복수개의 제2전극들과 연결배선들(CW1, CW2)을 형성할 수 있다. 반사전극층으로 형성할 경우에는 예컨대 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Yb, Ag 및 Mg 중 하나 이상의 물질을 포함하는 층을 갖도록 복수개의 제2전극들과 연결배선들(CW1, CW2)을 형성할 수 있다.

[0063] 한편, 이와 같은 제조방법을 통해 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 복수개의 패터닝보조라인(CL)들에 있어서, 제1방향(y축 방향)으로 연장된 부분의 형상은 도 10에 도시된 것과 같을 수 있다. 즉, 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)이 일부 중첩됨으로써 복수개의 패터닝보조라인(CL)들이 형성되는데, 이에 따라 복수개의 패터닝보조라인(CL)들 각각은 디스플레이영역 내에서 두께가 두꺼워지는 부분을 제1방향을 따라 주기적으로 갖는다. 구체적으로, 복수개의 패터닝보조라인(CL)들 각각은 제1방향(y축 방향)으로의 길이가 ℓ_1 이고 두께가 t_1 인 제1부분(P1)과 제1방향으로의 길이가 ℓ_2 이고 두께가 t_1 보다 큰 t_2 인 제2부분(P2)을 제1방향을 따라 교번하여 가질 수 있다.

[0064] 이때, 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)이 중첩됨에 따라 형성되는 제2부분(P2)은 제1부분(P1)보다 그 길이가 짧을 수 있다. 즉, ℓ_1 은 ℓ_2 보다 클 수 있다. 아울러 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)이 중첩됨에 따라 형성되는 제2부분(P2)은 도전물질이 1회 증착된 제1부분(P1)과 달리 도전물질이 2회 증착된 부분

이기에, 제2부분(P2)의 두께인 t_2 는 제1부분(P1)의 두께인 t_1 의 대략 두 배가 될 수 있다.

[0065] 물론 도 4에 도시된 것과 같은 마스크(300)에 있어서 제1개구(AP1)의 길이(L)가 매우 길다면, 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)이 중첩되어 형성되는 제2부분(P2)의 길이(ℓ_2)가 제1부분(P1)의 길이(ℓ_1)보다 클 수도 있다. 하지만 제1개구(AP1)가 길어질수록 마스크(300)가 변형되기 쉬우므로, 제1개구(AP1)의 길이가 가급적 짧도록 하는 것이 바람직하다. 따라서 마스크(300)를 이용하여 패터닝보조층용 물질을 2회 증착하여 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)이 일부분 중첩되도록 하되, 그 중첩되어 형성되는 제2부분(P2)의 길이가 제1부분(P1)의 길이보다 짧도록 함으로써, 이에 사용되는 마스크(300)의 개구의 변형을 최소화하는 것이 바람직하다. 이는 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다.

[0066] 전술한 바와 같이 복수개의 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL)이 금속등과 같은 도전물질과의 접합력이 낮은 물질을 이용해 형성된다. 따라서 복수개의 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL)을 포함하는 패터닝보조층과 복수개의 제2전극들 간의 접합력은, 복수개의 제2전극들과 그 하부물질 간의 접합력보다 약한 것으로 이해될 수 있다. 여기서 그 하부물질이라 함은 화소정의막(180)이나 중간층(230R, 230G, 230B) 등이 될 수 있다.

[0067] 지금까지는 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법 및 이에 사용되는 마스크(300)에 대해 주로 설명하였으나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 유기발광 디스플레이 장치 역시 본 발명의 범위에 속한다.

[0068] 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 도 9에 도시된 것과 같은 구성을 가질 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 기관(100)의 디스플레이영역에 배치된 복수개의 제1전극들(210R, 210G, 210B)과, 제1방향(y축 방향)으로 연장되고 제1방향과 교차하는 제2방향(x축 방향)으로 배열된 스트라이프 형상의 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)과, 복수개의 제1전극들(210R, 210G, 210B)과 복수개의 제2전극들(250R, 250GB) 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층(230R, 230G, 230B)과, 복수개의 제2전극들(250R, 250GB) 사이에 대응하도록 배치된 복수개의 패터닝보조라인(CL)들을 포함한 패터닝보조층을 구비할 수 있다.

[0069] 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)의 형상은 도 8에 도시된 것과 같을 수 있다. 예컨대 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)은 주변영역에서 디스플레이영역 내로 연장된 형상일 수 있다. 그리고 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL)들을 포함하는 패터닝보조층의 가장자리의 측면은 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)의 가장자리의 측면과 맞닿게 된다. 물론 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL)들을 포함하는 패터닝보조층 상에 일부 도전물질이 존재할 수도 있고, 경우에 따라서는 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)의 가장자리가 패터닝보조라인(CL)들과 추가패터닝보조라인(ACL)들의 가장자리를 살짝 덮을 수도 있다. 이때, 패터닝보조층과 복수개의 제2전극들(250R, 250GB) 간의 접합력은 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)과 그 하부물질 간의 접합력보다 약할 수 있다.

[0070] 이때, 복수개의 패터닝보조라인(CL)들 각각은 도 10에 도시된 것과 같이 디스플레이영역 내에서 제1방향(y축 방향)을 따라 그 두께가 일정하지 않을 수 있다. 구체적으로, 복수개의 패터닝보조라인(CL)들 각각은 제1방향(y축 방향)으로의 길이가 ℓ_1 이고 두께가 t_1 인 제1부분(P1)과 제1방향으로의 길이가 ℓ_2 이고 두께가 t_1 보다 큰 t_2 인 제2부분(P2)을 제1방향을 따라 교번하여 가질 수 있다. 이때, 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)이 중첩됨에 따라 형성되는 제2부분(P2)은 제1부분(P1)보다 그 길이가 짧게 된다. 즉, ℓ_1 은 ℓ_2 보다 크게 된다. 아울러 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)이 중첩됨에 따라 형성되는 제2부분(P2)은 보조층물질이 1회 증착된 제1부분(P1)과 달리 보조층물질이 2회 증착된 부분이기에, 제2부분(P2)의 두께인 t_2 는 제1부분(P1)의 두께인 t_1 의 대략 두 배가 될 수 있다.

[0071] 한편, 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 도시된 것과 같이, 디스플레이영역을 감싸는 주변영역에 위치하거나 디스플레이영역의 주변영역에 인접한 부분에 위치하거나 디스플레이영역과 주변영역에 걸쳐 위치하며 복수개의 제2전극들(250R, 250GB)을 전기적으로 연결시키는 연결배선들(CW1, CW2)을 가질 수도 있다.

[0072] 이와 같은 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 제조과정에서 하나의 마스크(300)를 이용하여 패터닝보조라인(CL)과 추가패터닝보조라인(ACL)을 포함하는 패터닝보조층을 형성하고, 금속물질과 같은 도전물질을 기관(100)의 대략 전면에 증착함으로써, 패터닝보조층이 형성되지 않은 부분에 자연스럽게 스트라이프 형상으로 패터닝된 복수개의 제2전극(250R, 250GB)들을 간단하게 형성할 수 있다. 이에 따라 제2전극을 통해 부화소들에 인가되는 전압 등을 각 부화소들의 특성에 맞게 상이하게 조절함으로써, 전체적인 소비전력을 줄일 수 있다.

[0073] 한편, 마스크(300)가 제2방향(x축 방향)으로 연장되며 제2방향에 있어 상호 이격된 복수개의 제2개구(AP2)들을

제1방향(y축 방향)의 일측(+y 방향)에 갖기에, 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)의 형성 후 도전물질을 증착하면 도 8에 도시된 것과 같이 제2전극(250R)들을 연결하는 제2방향(x축 방향)으로 연결된 제1연결배선(CW1)이 제1방향의 일단(+y 방향)에 형성되도록 할 수 있다. 또한, 마스크(300)가 제1방향으로 연장된 부분과 제2방향으로 연장된 부분을 갖는 절곡된 형상을 갖고 제2방향에 있어 상호 이격된 복수개의 제3개구(AP3)들을 제1방향(y축 방향)의 타측(-y 방향)에 갖기에, 제1패터닝보조층(C1)과 제2패터닝보조층(C2)의 형성 후 도전물질을 증착하면 도 8에 도시된 것과 같이 제2전극(250GB)들을 연결하는 제2방향(x축 방향)으로 연결된 제2연결배선(CW2)이 제1방향의 타단(-y 방향)에 형성되도록 할 수 있다.

[0074] 결국, 본 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 제1연결배선(CW1)과 제2연결배선(CW2)이 상호 전기적으로 연결되지 않도록 하고, 제1연결배선(CW1)을 통해 제2전극(250R)들에 인가되는 전기적 신호를 제어하며, 제2연결배선(CW2)을 통해 제2전극(250GB)들에 인가되는 전기적 신호를 제어함으로써, 부화소들(R, G, B)에 있어서 부화소(R)의 제2전극(250R)에 인가되는 전기적 신호와 부화소들(G, B)에 인가되는 전기적 신호가 상이하도록 할 수 있다.

[0075] 한편, 도 7에 도시된 것과 같이 아울러 복수개의 패터닝보조라인(CL)들과 컨택하지 않고 아일랜드 형상으로 존재하는 추가패터닝보조라인(ACL)들이 존재하기에, 제1연결배선(CW1)은 도 8에 도시된 것과 같이 복수개의 개구(250R')들을 가질 수 있다. 이러한 복수개의 개구(250R')에는 패터닝보조층이 채워진 것으로 이해될 수 있다. 그리고 도 7에 도시된 것과 같이 추가패터닝보조라인(ACL) 중 절곡된 형상의 추가패터닝보조라인(ACL)이 존재하기에, 제2연결배선(CW2)은 도 8에 도시된 것과 같이 절곡부(250GB')들을 가질 수 있다.

[0076] 도 8에서는 스트라이프 형상의 제2전극(250R)들이 적색부화소(R)들에 대응하고, 스트라이프 형상의 제2전극(G B)들이 녹색부화소(G)들과 청색부화소(B)들에 일체(一體)로 대응하는 것으로 도시하고 있다. 하지만 이와 달리 적색부화소(R)들에 대응하는 스트라이프 형상의 제2전극들, 녹색부화소(G)들에 대응하는 스트라이프 형상의 제2전극들, 그리고 청색부화소(B)들에 대응하는 스트라이프 형상의 제2전극들이 패터닝보조라인(CL)들에 의해 분리 이격되어 배치되도록 할 수 있다.

[0077] 이 경우 유기발광 디스플레이 장치는 적색부화소(R)들에 대응하는 제2전극들을 연결시키는 제1연결라인과, 녹색부화소(G)들에 대응하는 제2전극들을 연결시키는 제2연결라인과, 청색부화소(B)들에 대응하는 제2전극들을 연결시키는 제3연결라인을 가질 수 있다. 이 경우 제1연결라인 내지 제3연결라인은 서로 전기적으로 연결되지 않도록 할 수 있는바, 제1연결라인 내지 제3연결라인 중 두 라인은 (도 8에 도시된 제1연결라인(CW1) 및 제2연결라인(CW2)과 유사하게) 제2전극들과 동일층에 배치되도록 하고, 나머지 한 라인은 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 전극이나 소스/드레인전극과 동일층에 배치되도록 할 수 있다. 이 경우 상기 나머지 한 라인은 층간절연막(150) 및/또는 평탄화막(170)에 형성된 비아홀 등을 통해 제2전극들과 전기적으로 연결되도록 할 수 있다.

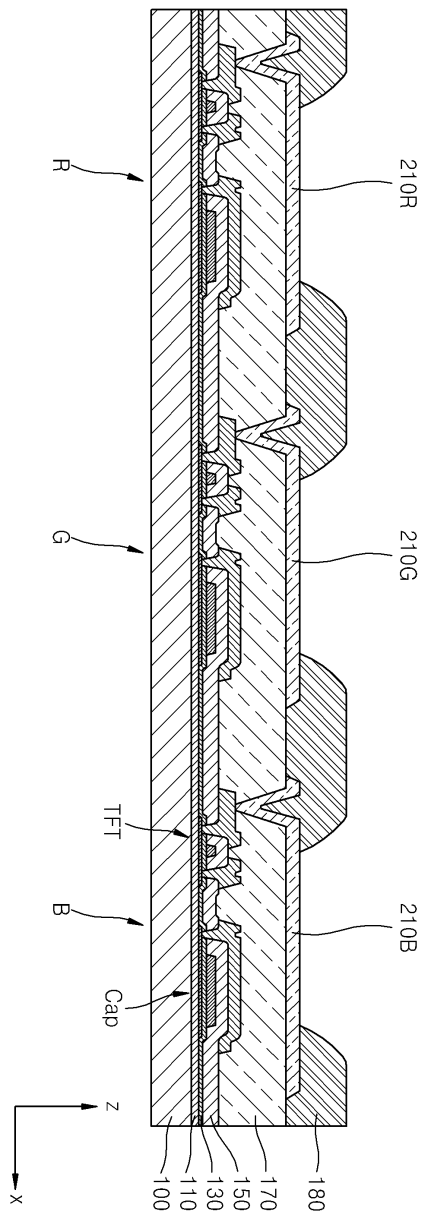
[0078] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

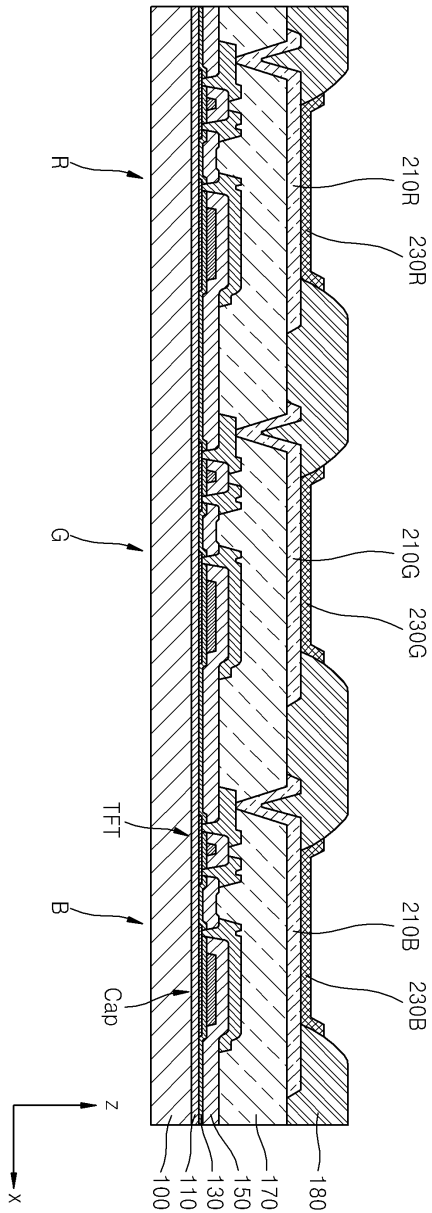
[0079] APS1, APS2: 개구세트	CW1, CW2: 연결배선
AP1: 제1개구	AP2: 제2개구
AP3: 제3개구	C1: 제1패터닝보조층
C2: 제2패터닝보조층	100: 기판
210R, 210G, 210B: 화소전극	230R, 230G, 230B: 중간층
250R, 250GB: 제2전극	300: 마스크

도면

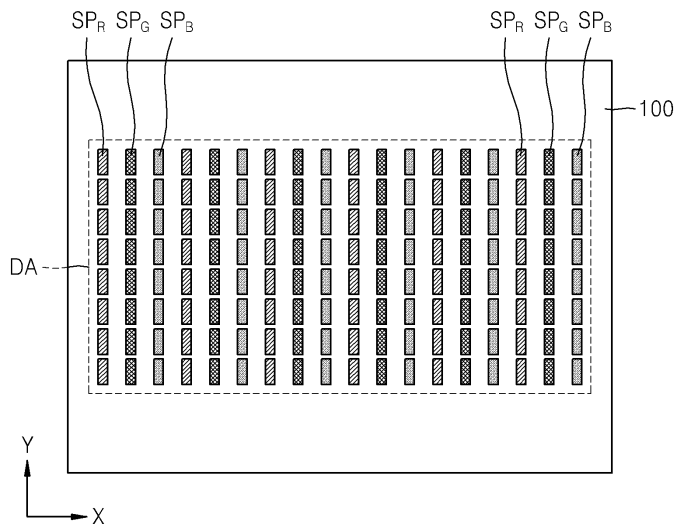
도면1



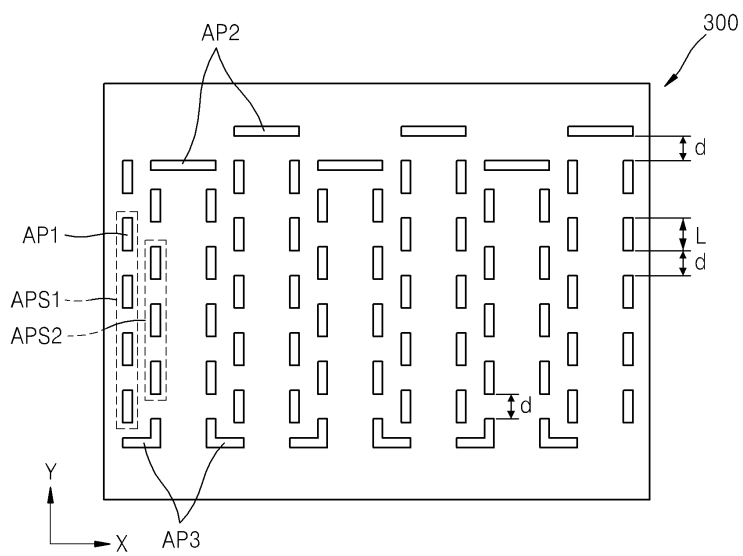
도면2



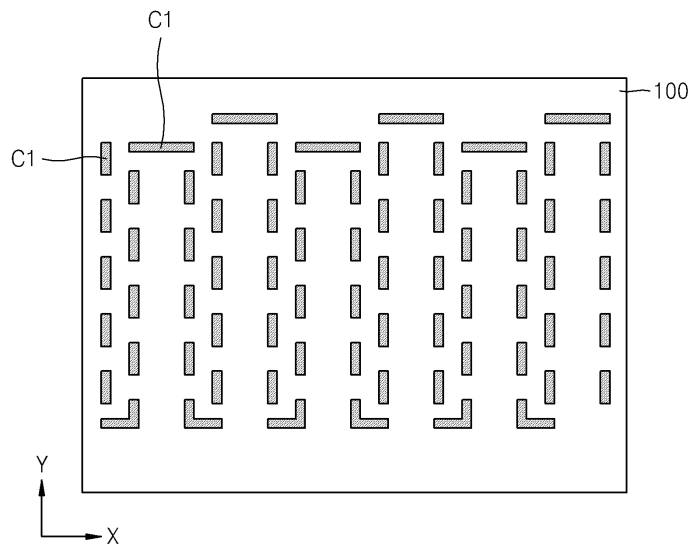
도면3



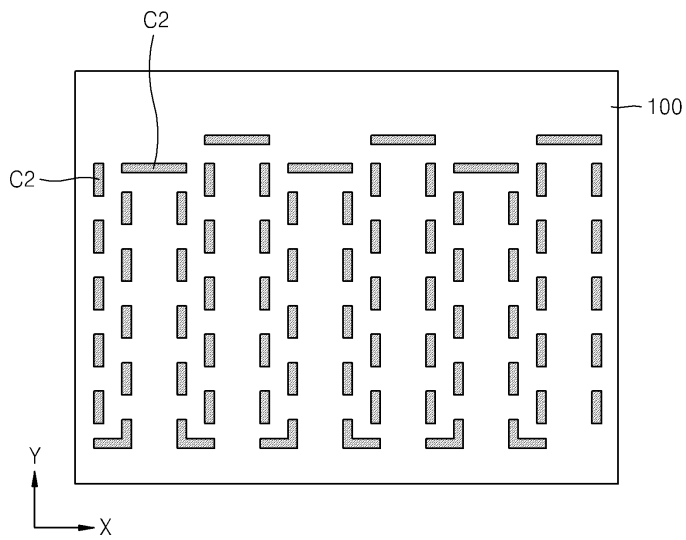
도면4



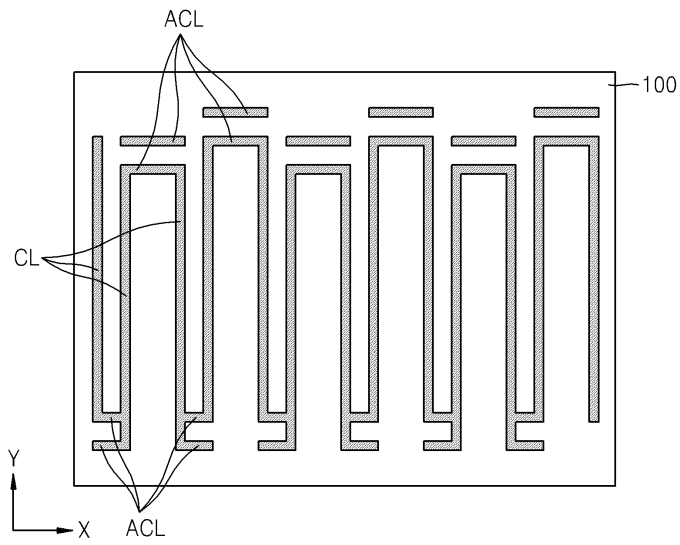
도면5



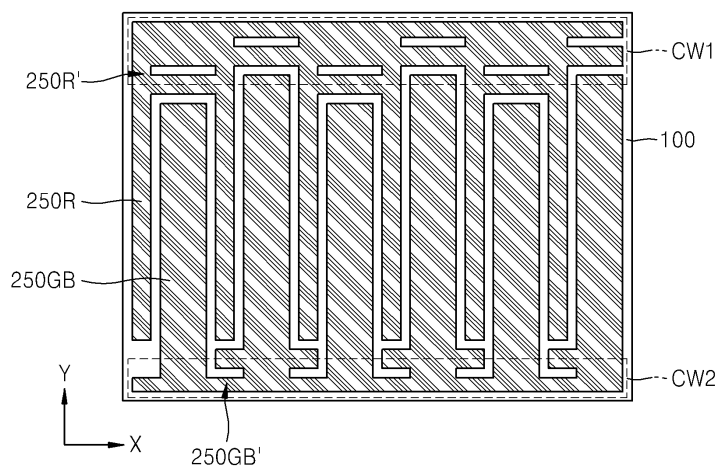
도면6



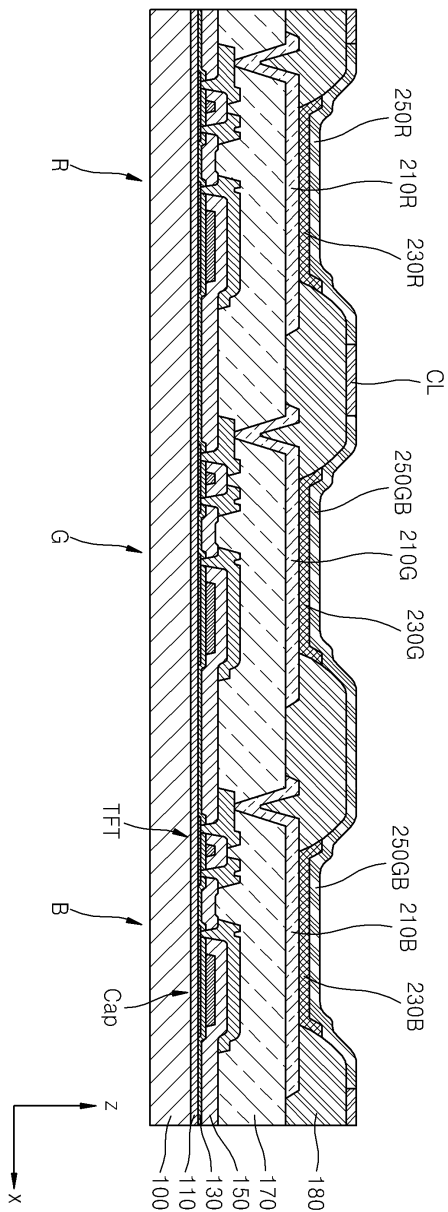
도면7



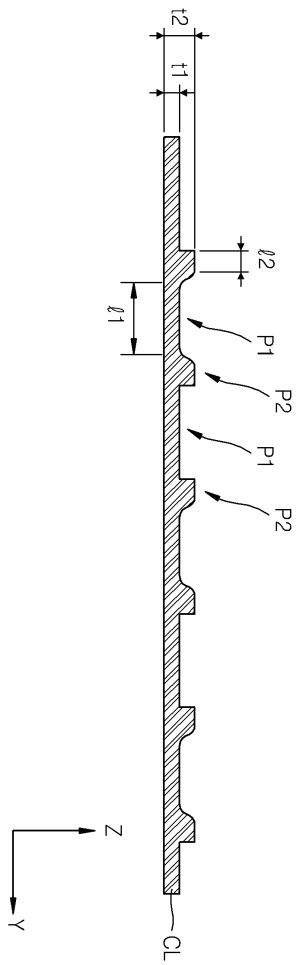
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：OLED显示装置，其制造方法以及用于生产的掩模		
公开(公告)号	KR1020140130964A	公开(公告)日	2014-11-12
申请号	KR1020130049608	申请日	2013-05-02
[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	CHUNG JIN KOO 정진구 CHOI JUN HO 최준호 KIM SEONG MIN 김성민		
发明人	정진구 최준호 김성민		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3251 H05B33/10 H01L27/3276 H01L51/0021 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/0061 H01L51/0072 H01L51/0077 H01L51/5203 H01L51/5225 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2227/323		
其他公开文献	KR101606558B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种可以降低功耗的有机发光显示装置，其制造方法以及用于制造的掩模，更具体地，涉及一种有机发光显示装置，包括：具有显示区域的基板，布置多个像素，并且覆盖显示区域的外围区域；多个条形的第二电极，位于显示区域，朝向第一方向扩大，并沿与第一方向交叉的第二方向排列；图案化辅助层设置在多个第二电极之间以对应，其中图案化辅助层沿第一方向的厚度不稳定，并涉及其制造方法和用于制造的掩模。COPYRIGHT KIPO 2015

