



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월02일
(11) 등록번호 10-2117607
(24) 등록일자 2020년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0086961
(22) 출원일자 2013년07월23일
심사청구일자 2018년07월23일
(65) 공개번호 10-2015-0011694
(43) 공개일자 2015년02월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120134464 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
정진구
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
최준호
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
조관현
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 30 항

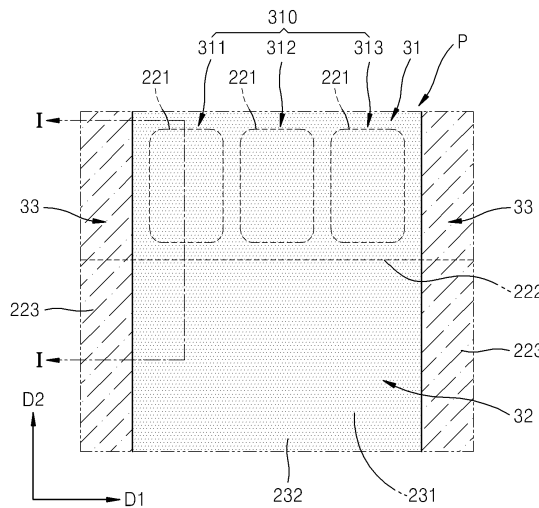
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

발광되는 적어도 하나의 발광 영역을 포함하는 제1영역과 외광이 투과되는 적어도 하나의 투과 영역을 포함하는 제2영역을 각각 구비한 복수의 픽셀과, 상기 픽셀들 사이에 위치하는 제3영역과, 상기 각 픽셀의 상기 제1영역에 각각 배치된 복수의 제1전극과, 적어도 상기 제1전극들을 덮는 유기 발광층과, 상기 제2영역에 위치하고, 상기 제1영역에는 위치하지 않도록 구비된 제1보조층과, 상기 유기 발광층 상에 형성되고, 상기 제1영역에 위치하도록 구비된 제2전극과, 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하며, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2보조층과, 상기 제3영역에 위치하도록 구비되고 상기 제2전극과 접하는 제3전극을 포함하는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도7



(56) 선행기술조사문헌

KR1020130073721 A

KR1020120044876 A

US20050012105 A1

US20120104422 A1

US20120313099 A1

US20150028298 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

발광되는 적어도 하나의 발광 영역을 포함하는 제1영역과 외광이 투과되는 적어도 하나의 투과 영역을 포함하는 제2영역을 각각 구비한 복수의 픽셀;

상기 픽셀들 사이에 위치하는 제3영역;

상기 각 픽셀의 상기 제1영역에 각각 배치된 복수의 제1전극;

적어도 상기 제1전극들을 덮는 유기 발광층;

상기 제2영역 및 제3 영역에 위치하고, 상기 제1영역에는 위치하지 않도록 구비된 제1보조층;

상기 유기 발광층 상에 형성되고, 상기 제1영역에 위치하도록 구비된 제2전극;

상기 제1영역 및 제2영역에 위치하며, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2보조층; 및

상기 제3영역에 위치하도록 구비되고 상기 제2전극과 접하는 제3전극;을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2전극은 상기 제2영역에 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2전극은 상기 제2영역에도 위치하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2영역에서 상기 제2전극은 상기 제1보조층 상에 형성된 유기 발광 표시장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제3전극은 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제3전극은 상기 제1영역 및 제2영역에도 위치하고, 상기 제3전극의 상기 제1영역 및 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1영역 및 제2영역에서 상기 제3전극은 상기 제2보조층 상에 형성된 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제1항 내지 제4항 및 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제3전극의 두께는 상기 제2전극의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시장치.

청구항 10

제1항 내지 제4항 및 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제2전극의 상기 유기 발광층에 대한 접촉력은, 상기 제2전극의 상기 제1보조층에 대한 접촉력보다 강한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 11

제1항 내지 제4항 및 상기 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제3전극의 상기 제2전극에 대한 접촉력은, 상기 제3전극의 상기 제2보조층에 대한 접촉력보다 강한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 12

제1항 내지 제4항 및 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제2보조층 및 제3보조층 중 적어도 하나는, N,N'-디페닐-N,N'-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)바이페닐-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), 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), m-MTDATA [4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine], α-NPD (N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine), 또는 TPD [4,4'-Bis[N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino]biphenyl]을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 13

제1항 내지 제4항 및 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제2전극 및 제3전극은 Mg를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 14

제1항 내지 제4항 및 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
제1방향을 따라 연장되고 상기 각 제1전극에 전기적으로 연결된 제1라인; 및
상기 제1방향에 수직한 제2방향을 따라 연장되고 상기 각 제1전극에 전기적으로 연결된 제2라인;을 더 포함하고,
상기 제1보조층은 상기 제1라인에 평행한 직선 상으로 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 제2전극은 상기 제1라인에 평행한 직선 상으로 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 16

제14항에 있어서,
상기 제2보조층은 상기 제2라인에 평행한 직선 상으로 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 제3전극은 상기 제2라인에 평행한 직선 상으로 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 18

발광되는 적어도 하나의 발광 영역을 포함하는 제1영역과 외광이 투과되는 적어도 하나의 투과 영역을 포함하는 제2영역을 각각 구비한 복수의 픽셀을 정의하는 단계;

상기 각 픽셀의 상기 제1영역에 각각 배치된 복수의 제1전극을 형성하는 단계;

적어도 상기 제1전극들을 덮는 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 제2영역과, 상기 픽셀들 사이의 제3영역에 위치하고, 상기 제1영역에는 위치하지 않도록 제1보조층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 제2전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제1영역에 위치하도록 제2전극을 형성하는 단계;

상기 제2전극을 덮고, 상기 제1영역 및 상기 제2영역에 위치하며, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 제2보조층을 형성하는 단계; 및

상기 제2전극 상에 제3전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제3영역에 위치하고 상기 제2전극과 접하는 제3전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제2전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제2전극 형성용 금속을 증착해 상기 제2전극이 상기 제2영역에는 위치하지 않도록 하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 제2전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제2전극 형성용 금속을 증착해 상기 제2전극이 상기 제2영역에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제2전극을 형성하는 단계는, 적어도 상기 제2영역에서 상기 제2전극이 상기 제1보조층 상에 형성되도록 하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

제18항에 있어서,

상기 제3전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제3전극 형성용 금속을 증착해 상기 제3전극이 상기 제1영역 및 제2영역에는 위치하지 않도록 하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 24

제18항에 있어서,

상기 제3전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제3전극 형성용 금속을 증착해 상기 제3전극이 상기 제1영역 및 제2영역에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제3전극의 상기 제1영역 및 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 제3전극을 형성하는 단계는, 적어도 상기 제1영역 및 제2영역에서 상기 제3전극이 상기 제2보조층 상에 형성되도록 하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 26

제18항 내지 제21항 및 제23항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3전극은 상기 제2전극보다 두껍게 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 27

제18항 내지 제21항 및 제23항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2전극의 상기 유기 발광층에 대한 접착력은, 상기 제2전극의 상기 제1보조층에 대한 접착력보다 강한 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 28

제18항 내지 제21항 및 제23항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3전극의 상기 제2전극에 대한 접착력은, 상기 제3전극의 상기 제2보조층에 대한 접착력보다 강한 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 29

제18항 내지 제21항 및 제23항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2보조층 및 제3보조층 중 적어도 하나는, N,N'-디페닐-N,N'-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)바이페닐-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), 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), m-MTDATA [4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine], α-NPD (N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine), 또는 TPD [4,4'-Bis[N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino]biphenyl]을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 30

제18항 내지 제21항 및 제23항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2전극 형성용 금속 및 제3전극 형성용 금속은 Mg를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 31

제18항 내지 제21항 및 제23항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

제1방향을 따라 연장되고 상기 각 제1전극에 전기적으로 연결된 제1라인을 형성하는 단계; 및

상기 제1방향에 수직한 제2방향을 따라 연장되고 상기 각 제1전극에 전기적으로 연결된 제2라인을 형성하는 단계;를 더 포함하고,

상기 제1보조층을 형성하는 단계는, 상기 제1보조층을 상기 제1라인에 평행한 직선 상으로 패터닝하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 제2보조층을 형성하는 단계는, 상기 제2보조층을 상기 제2라인에 평행한 직선 상으로 패터닝하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시장치는 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치에 대해 내부의 박막 트랜지스터나 유기 발광 소자가 구비된 영역 이외에 투과부를 형성하여 표시 장치를 투명하게 보이도록 하려는 시도가 있다.

[0004] 이 경우 상부 전극인 캐소드에 투명/반투명 금속을 전체 면적에 걸쳐 형성하거나, 또는 불투명 금속을 상기 투과부에는 형성되지 않게 패터닝할 필요가 있다. 투명/반투명 금속을 적용할 때는 배선 저항이 높아져서 대형 패널의 구현이 어려운 단점이 있고, 불투명 금속을 적용할 때는 개구 패턴을 형성하기 위해 기존의 유기물의 패터닝 공정에서 흔히 사용하는 파인 메탈 마스크(fine metal mask)를 사용하기 어렵다는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상부 전극인 캐소드의 패턴을 간단하게 형성할 수 있고, 그 배선 저항을 낮출 수 있는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 측면에 따르면, 발광되는 적어도 하나의 발광 영역을 포함하는 제1영역과 외광이 투과되는 적어도 하나의 투과 영역을 포함하는 제2영역을 각각 구비한 복수의 픽셀과, 상기 픽셀들 사이에 위치하는 제3영역과, 상기 각 픽셀의 상기 제1영역에 각각 배치된 복수의 제1전극과, 적어도 상기 제1전극들을 덮는 유기 발광층과, 상기 제2영역에 위치하고, 상기 제1영역에는 위치하지 않도록 구비된 제1보조층과, 상기 유기 발광층 상에 형성되고, 상기 제1영역에 위치하도록 구비된 제2전극과, 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하며, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2보조층과, 상기 제3영역에 위치하도록 구비되고 상기 제2전극과 접하는 제3전극을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

[0007] 상기 제2전극은 상기 제2영역에 위치하지 않도록 구비될 수 있다.

[0008] 상기 제2전극은 상기 제2영역에도 위치하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0009] 상기 제2영역에서 상기 제2전극은 상기 제1보조층 상에 형성될 수 있다.

[0010] 상기 제1보조층은 상기 제3영역에 위치하도록 구비될 수 있다.

[0011] 상기 제3전극은 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하지 않도록 구비될 수 있다.

[0012] 상기 제3전극은 상기 제1영역 및 제2영역에도 위치하고, 상기 제3전극의 상기 제1영역 및 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0013] 상기 제1영역 및 제2영역에서 상기 제3전극은 상기 제2보조층 상에 형성될 수 있다.

[0014] 상기 제3전극의 두께는 상기 제2전극의 두께보다 두꺼울 수 있다.

- [0015] 상기 제2전극의 상기 유기 발광층에 대한 접착력은, 상기 제2전극의 상기 제1보조층에 대한 접착력보다 강할 수 있다.
- [0016] 상기 제3전극의 상기 제2전극에 대한 접착력은, 상기 제3전극의 상기 제2보조층에 대한 접착력보다 강할 수 있다.
- [0017] 상기 제2보조층 및 제3보조층 중 적어도 하나는, N,N'-디페닐-N,N'-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)바이페닐-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), 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), m-MTDATA [4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine], α-NPD (N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine), 또는 TPD [4,4'-Bis[N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino]biphenyl]을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제2전극 및 제3전극은 Mg를 포함할 수 있다.
- [0019] 제1방향을 따라 연장되고 상기 각 제1전극에 전기적으로 연결된 제1라인과, 상기 제1방향에 수직인 제2방향을 따라 연장되고 상기 각 제1전극에 전기적으로 연결된 제2라인을 더 포함하고, 상기 제1보조층은 상기 제1라인에 평행한 직선 상으로 구비될 수 있다.
- [0020] 상기 제2전극은 상기 제1라인에 평행한 직선 상으로 구비될 수 있다.
- [0021] 상기 제2보조층은 상기 제2라인에 평행한 직선 상으로 구비될 수 있다.
- [0022] 상기 제3전극은 상기 제2라인에 평행한 직선 상으로 구비될 수 있다.
- [0023] 다른 일 측면에 따르면, 발광되는 적어도 하나의 발광 영역을 포함하는 제1영역과 외광이 투과되는 적어도 하나의 투과 영역을 포함하는 제2영역을 각각 구비한 복수의 픽셀을 정의하는 단계와, 상기 각 픽셀의 상기 제1영역에 각각 배치된 복수의 제1전극을 형성하는 단계와, 적어도 상기 제1전극들을 덮는 유기 발광층을 형성하는 단계와, 상기 제2영역에 위치하고, 상기 제1영역에는 위치하지 않도록 제1보조층을 형성하는 단계와, 상기 유기 발광층 상에 제2전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제1영역에 위치하도록 제2전극을 형성하는 단계와, 상기 제2전극을 덮고, 상기 제1영역 및 상기 제2영역에 위치하며, 상기 픽셀들 사이에 위치하는 제3영역에는 위치하지 않도록 제2보조층을 형성하는 단계와, 상기 제2전극 상에 제3전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제3영역에 위치하고 상기 제2전극과 접하는 제3전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0024] 상기 제2전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제2전극 형성용 금속을 증착해 상기 제2전극이 상기 제2영역에는 위치하지 않도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제2전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제2전극 형성용 금속을 증착해 상기 제2전극이 상기 제2영역에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0026] 상기 제2전극을 형성하는 단계는, 적어도 상기 제2영역에서 상기 제2전극이 상기 제1보조층 상에 형성되도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 제1보조층을 형성하는 단계는, 상기 제1보조층이 상기 제3영역에 위치하도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제3전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제3전극 형성용 금속을 증착해 상기 제3전극이 상기 제1영역 및 제2영역에는 위치하지 않도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 제3전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제3전극 형성용 금속을 증착해 상기 제3전극이 상기 제1영역 및 제2영역에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제3전극의 상기 제1영역 및 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0030] 상기 제3전극을 형성하는 단계는, 적어도 상기 제1영역 및 제2영역에서 상기 제3전극이 상기 제2보조층 상에 형성되도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 제3전극은 상기 제2전극보다 두껍게 형성할 수 있다.

- [0032] 상기 제2전극의 상기 유기 발광층에 대한 접착력은, 상기 제2전극의 상기 제1보조층에 대한 접착력보다 강할 수 있다.
- [0033] 상기 제3전극의 상기 제2전극에 대한 접착력은, 상기 제3전극의 상기 제2보조층에 대한 접착력보다 강할 수 있다.
- [0034] 상기 제2보조층 및 제3보조층 중 적어도 하나는, N,N'-디페닐-N,N'-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)바이페닐-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), 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), m-MTDATA [4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine], α-NPD (N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine), 또는 TPD [4,4'-Bis[N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino]biphenyl]을 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 제2전극 형성용 금속 및 제3전극 형성용 금속은 Mg를 포함할 수 있다.
- [0036] 제1방향을 따라 연장되고 상기 각 제1전극에 전기적으로 연결된 제1라인을 형성하는 단계와, 상기 제1방향에 수직인 제2방향을 따라 연장되고 상기 각 제1전극에 전기적으로 연결된 제2라인을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제1보조층을 형성하는 단계는, 상기 제1보조층을 상기 제1라인에 평행한 직선 상으로 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 제2보조층을 형성하는 단계는, 상기 제2보조층을 상기 제2라인에 평행한 직선 상으로 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명에 따르면, 금속으로 형성되는 제2전극과 제3전극을 별도의 패터닝 마스크 없이도 패터닝하여 형성할 수 있어, 공정 상의 잇점이 있고, 제2전극과 제3전극이 투과 영역이 있는 제2영역에 형성되지 않도록 해 패널 전체의 투과율을 향상시킬 수 있다.
- [0039] 제3전극이 제2전극의 배선 저항을 저감시켜 줄 수 있다.
- [0040] 대형 표시장치에 적용하기 용이한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 유기 발광 표시장치의 일 실시예를 개략적으로 도시한 단면도,
- 도 2는 유기 발광 표시장치의 다른 일 실시예를 개략적으로 도시한 단면도,
- 도 3은 유기 발광 표시장치의 또 다른 일 실시예를 개략적으로 도시한 단면도,
- 도 4는 유기 발광 표시장치의 일 실시예를 보다 구체적으로 도시한 단면도,
- 도 5는 유기 발광 표시장치의 다른 일 실시예를 보다 구체적으로 도시한 단면도,
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 개략적으로 도시한 평면도,
- 도 7은 도 6의 일 픽셀을 나타낸 평면도,
- 도 8은 도 7의 I-I에 대한 단면도,
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 단면도,
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 단면도,
- 도 11 내지 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법을 순차로 도시한 평면도,
- 도 15는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 개략적으로 도시한 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0044] 도 1을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 기관(1) 상에 디스플레이부(2)가 구비된다.
- [0045] 이러한 유기 발광 표시장치에서 외광은 기관(1) 및 디스플레이부(2)를 투과한다.
- [0046] 그리고 디스플레이부(2)는 후술하는 바와 같이 외광이 투과 가능하도록 구비된 것으로, 도 1에서 볼 때, 사용자가 기관(1) 하부 외측에서 화상을 관찰 가능하도록 구비된다.
- [0047] 도 1은 유기 발광 표시장치의 서로 인접한 두 개의 픽셀들인 제1픽셀(P1)과 제2픽셀(P2)을 도시한 것이다.
- [0048] 각 픽셀들(P1)(P2)은 제1영역(31)과 제2영역(32)을 구비하고 있다.
- [0049] 제1영역(31)을 통해서는 디스플레이부(2)로부터 화상이 구현되고, 제2영역(32)을 통해서는 외광이 투과된다.
- [0050] 즉, 본 발명은 각 픽셀들(P1)(P2)이 모두 화상을 구현하는 제1영역(31)과 외광이 투과되는 제2영역(32)이 구비되어 있어 사용자가 이미지를 보지 않을 때에는 투과된 외부 이미지를 볼 수 있게 된다.
- [0051] 이 때, 제2영역(32)에는 박막 트랜지스터, 커패시터, 유기 발광 소자 등의 소자들을 형성하지 않음으로써 외광 투과율을 극대화할 수 있고, 투과 이미지가 박막 트랜지스터, 커패시터, 유기 발광 소자 등의 소자들에 의해 간섭을 받아 왜곡이 일어나는 것을 최대한 줄일 수 있다.
- [0052] 도 1에 도시된 실시예에서 디스플레이부(2)의 화상이 기관(1)의 방향으로 구현되는 배면 발광형으로 개시되었지만, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 도 2에서 볼 수 있듯이, 디스플레이부(2)의 화상이 기관(1)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형에도 동일하게 적용 가능함은 물론이다. 또한 도 3에서 볼 수 있듯이 디스플레이부(2)의 화상이 기관(1)의 방향 및 기관(1)의 반대 방향으로 구현되는 양면 발광형에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0053] 상기와 같은 유기 발광 표시장치의 실시예들은 도 4 및/또는 도 5에서 볼 수 있듯이 보다 구체화될 수 있다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 상기 디스플레이부(2)는 기관(1) 상에 형성된 유기 발광부(21)와 이 유기 발광부(21)를 밀봉하는 밀봉기관(23)을 포함한다.
- [0055] 상기 밀봉기관(23)은 유기 발광부(21)로 외기 및 수분이 침투하는 것을 차단한다. 도 2 및 도 3에 도시된 실시예의 경우, 상기 밀봉기관(23)은 투명한 부재로 형성되어 유기 발광부(21)로부터 구현된 화상이 투과될 수 있도록 할 수 있다.
- [0056] 상기 기관(1)과 상기 밀봉기관(23)은 그 가장자리가 밀봉재(24)에 의해 결합되어 상기 기관(1)과 밀봉기관(23)의 사이 공간(25)이 밀봉된다. 상기 공간(25)에는 흡습제나 충전제 등이 위치할 수 있다.
- [0057] 상기 밀봉기관(23) 대신에 도 5에서 볼 수 있듯이 박막의 밀봉필름(26)을 유기 발광부(21) 상에 형성함으로써 유기 발광부(21)를 외기로부터 보호할 수 있다. 상기 밀봉필름(26)은 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드와 같은 무기물을 포함하는 제1막과 에폭시, 폴리이미드와 같은 유기물을 포함하는 제2막이 교대로 복수회 적층된 구조를 취할 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 투명한 박막 상의 밀봉구조이면 어떠한 것이든 적용 가능하다.
- [0058] 도 6은 기관(1) 상에 배열된 복수의 픽셀들(P)을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 7은 도 6의 일 픽셀(P)을 나타낸 평면도이며, 도 8은 도 7의 I-I에 대한 단면도이다.
- [0059] 도 6에서 볼 수 있듯이, 기관(1)은 서로 수직인 제1방향(D1) 및 제2방향(D2)을 따라 연장된 변을 갖는 직사각형의 형태가 될 수 있다. 제1방향(D1)에 평행한 변이 제2방향(D2)에 평행한 변보다 길 수 있다.
- [0060] 기관(1) 상에는 제1방향(D1)에 평행하게 연장된 배선인 복수의 제1라인(331)과, 제2방향(D2)에 평행하게 연장된 배선인 복수의 제2라인(332) 및 제3라인(333)이 배열될 수 있는 데, 상기 제1라인(331) 내지 제3라인(333)들은 모두 각 픽셀(P)에 전기적으로 연결될 수 있는 데, 도면에는 도시하지 않았지만, 각 픽셀(P)에 위치한 픽셀 회로부에 전기적으로 연결될 수 있다. 각 픽셀(P)의 픽셀 회로부는 다수의 박막 트랜지스터 및 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다. 각 픽셀 회로부는 후술하는 제1전극에 전기적으로 연결된다. 따라서 상기 제1라인(331) 내지 제3라인(333)들은 각 픽셀(P)의 픽셀 전극이 되는 제1전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따라

면, 상기 제1라인(331)은 스캔 라인이 되고, 상기 제2라인(332)은 데이터 라인이 되며, 상기 제3라인(333)은 Vdd 라인이 될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제1라인(331) 내지 제3라인(333) 중 어느 하나가 스캔 라인이 되고, 다른 하나는 데이터 라인이 되며, 또 다른 하나는 Vdd 라인이 될 수 있다.

- [0061] 상기 각 픽셀(P)은 제1영역(31) 및 제2영역(32)을 포함한다. 그리고 픽셀들(P)의 사이에는 제3영역(33)이 위치한다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 6에서 볼 수 있듯이, 각 픽셀들(P)에 대하여 공통 전원이 되는 제2전극(22)이 제1라인(331)에 평행한 방향으로 연장된 직선 상으로 구비될 수 있다.
- [0063] 그리고 제3전극(223)이 제3영역(33)에 위치하는 데, 도 6에 도시된 실시예에 따르면, 상기 제3전극(223)은 상기 제2라인(332)에 평행한 방향으로 연장된 직선 상으로 구비될 수 있다.
- [0064] 상기 제3전극(223)은 상기 제2전극(222)에 접하는 것으로, 도전성 금속으로 형성되어, 상기 제2전극(222)의 배선 저항을 낮추는 보조전극의 기능을 할 수 있다.
- [0065] 각 픽셀(P)의 제1영역(31)은 도 7에서 볼 수 있듯이, 발광되는 발광 영역(310)을 포함할 수 있는 데, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 발광 영역(310)은 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)을 포함할 수 있다. 상기 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)은 각각 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀이 될 수 있다.
- [0066] 상기 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)에는 각각 제1전극(221)들이 서로 독립되게 배치된다.
- [0067] 도면에 도시하지는 않았지만, 각 픽셀(P)의 제1영역(31)에는 상기 제1전극(221)과 전기적으로 연결된 픽셀 회로부가 구비될 수 있는 데, 상기 픽셀 회로부는 발광 영역(310)과 중첩되거나 중첩되지 않도록 배치될 수 있다.
- [0068] 제1영역(31)에 인접하게는 외광을 투과하는 투과 영역을 포함하는 제2영역(32)이 배치된다. 도 7에서는 투과 영역과 제2영역(32)이 일치하나, 반드시 이에 한정되는 것이 아니며, 제2영역(32)이 투과 영역보다 넓게 형성되어 투과 영역을 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 제2영역(32)은 상기 각 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)에 걸쳐 서로 연결되게 구비될 수도 있다. 즉, 하나의 픽셀(P)이 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀을 포함하고, 이 때 하나의 제2영역(32)이 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀에 걸쳐지도록 구비될 수 있다. 이 경우, 외광이 투과되는 제2영역(32)의 면적이 넓어지는 효과가 있기 때문에 디스플레이부(2) 전체의 투과율을 높일 수 있다.
- [0070] 그러나 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 상기 제2영역(32)은 상기 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313) 별로 독립되게 구비될 수 있다.
- [0071] 한편, 상기 픽셀 회로부는, 도 8에서 볼 수 있는 바와 같은 박막 트랜지스터(TR)를 포함할 수 있는 데, 상기 픽셀 회로부는 도면에 도시된 바와 같이 반드시 하나의 박막 트랜지스터(TR)가 배치되는 것에 한정되지 않는다. 이 픽셀 회로부에는 박막 트랜지스터(TR) 외에도 다수의 박막 트랜지스터 및 스토리지 커패시터가 더 포함될 수 있다.
- [0072] 상기 각 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)에는 유기 발광 소자들이 배치된다. 이 유기 발광 소자들은 픽셀 회로부의 박막 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결되어 있다.
- [0073] 구체적으로, 도 8에서 볼 수 있듯이, 상기 기판(1) 상에는 버퍼막(211)이 형성되고, 이 버퍼막(211) 상에 박막 트랜지스터(TR)를 포함한 픽셀 회로부가 형성된다.
- [0074] 상기 버퍼막(211) 상에는 반도체 활성층(212)이 형성된다.
- [0075] 상기 버퍼막(211)은 투명한 절연물로 형성되는 데, 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 상기 버퍼막(211)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물 또는 이들의 적층체로 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(211)은 필수 구성요소는 아니며, 필요에 따라서는 구비되지 않을 수도 있다.

- [0076] 상기 반도체 활성층(212)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 G-I-Z-O층[(In₂O₃)_a(Ga₂O₃)_b(ZnO)_c층](a, b, c는 각각 a>0, b>0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.
- [0077] 상기 반도체 활성층(212)을 덮도록 게이트 절연막(213)이 버퍼막(211) 상에 형성되고, 게이트 절연막(213) 상에 게이트 전극(214)이 형성된다.
- [0078] 게이트 전극(214)을 덮도록 게이트 절연막(213) 상에 층간 절연막(215)이 형성되고, 이 층간 절연막(215) 상에 소스 전극(216)과 드레인 전극(217)이 형성되어 각각 반도체 활성층(212)과 콘택 홀을 통해 콘택된다.
- [0079] 상기와 같은 박막 트랜지스터(TR)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막 트랜지스터의 구조가 적용 가능함은 물론이다.
- [0080] 이러한 박막 트랜지스터(TR)를 덮도록 제1절연막(218)이 형성된다. 상기 제1절연막(218)은 상면이 평탄화된 단일 층 또는 복수 층의 절연막이 될 수 있다. 이 제1절연막(218)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있다.
- [0081] 상기 제1절연막(218) 상에는 도 8에서 볼 수 있듯이, 박막 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결된 유기 발광 소자의 제1전극(221)이 형성된다. 상기 제1전극(221)은 아일랜드 형태로 형성된다.
- [0082] 상기 제1절연막(218) 상에는 상기 제1전극(221)의 가장자리를 덮도록 제2절연막(219)이 형성된다. 상기 제2절연막(219)은 아크릴, 폴리이미드 등의 유기물로 형성될 수 있다.
- [0083] 상기 제1전극(221) 상에는 유기 발광층(220)이 형성되고 상기 유기 발광층(220)을 덮도록 제2전극(222)이 형성되어 유기 발광 소자를 형성한다.
- [0084] 상기 유기 발광층(220)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다. 저분자 유기막을 사용할 경우, 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 이들 저분자 유기막은 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0085] 상기 발광층은 적, 녹, 청색의 서브 픽셀, 즉, 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)마다 독립되게 형성되고, 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등은 공통층으로서, 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)에 공통되도록 형성될 수 있다. 도 7에서 볼 때, 적색 발광층은 상기 제1발광 영역(311)을 지나가도록 제2방향(D2)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있고, 녹색 발광층은 상기 제2발광 영역(312)을 지나가도록 제2방향(D2)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있고, 청색 발광층은 상기 제3발광 영역(313)을 지나가도록 제2방향(D2)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있다. 그리고 전술한 공통층들은 오픈 마스크(Open Mask)를 이용하여 전체 픽셀(P)들을 모두 덮도록 형성할 수 있다.
- [0086] 그러나 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 변형된 실시예들을 적용될 수 있다. 예컨대 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)에 각각 대응되도록 도트 패턴으로 형성할 수 있다. 또는 청색 발광층을 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)에 공통되도록 형성하고, 적색 발광층 및 녹색 발광층을 각각 제1발광 영역(311) 및 제2발광 영역(312)에 도트 패턴으로, 또는 제1발광 영역(311) 및 제2발광 영역(312)을 지나가도록 제2방향(D2)에 평행한 직선 패턴으로 형성할 수도 있다. 또, 상기 공통층들 중 적어도 하나를 상기 각 발광층과 동일하게 패터닝할 수 있다.
- [0087] 상기 정공주입층(HIL)은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등으로 형성할 수 있다.
- [0088] 상기 정공 수송층(HTL)은 N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD)등으로 형성될 수 있다.
- [0089] 상기 전자 주입층(EIL)은 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO, Liq 등의 물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0090] 상기 전자 수송층(ETL)은 Alq₃를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0091] 상기 발광층(EML)은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다.
- [0092] 상기 호스트 물질로는 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄(Alq₃), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센(ADN), 2-Tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센(TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)바이페닐(DPVBi),

4,4'-비스(2,2-디(4-메틸페닐)-에텐-1-일)바이페닐 (p-DMDPVBi) 등이 사용될 수 있다.

- [0093] 상기 도판트 물질로는 DPAVBi (4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN (9,10-디(나프-2-틸)안트라센), TBADN (2-터트-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센) 등이 사용될 수 있다.
- [0094] 상기 제1전극(221)은 애노드 전극의 기능을 하고, 상기 제2전극(222)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있는데, 물론, 이들 제1전극(221)과 제2전극(222)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.
- [0095] 상기 제1전극(221)이 애노드 전극의 기능을 할 경우, 상기 제1전극(221)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하여 구비될 수 있다. 만일 도 8에서 기판(1)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형일 경우 상기 제1전극(221)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb, Co, Sm 또는 Ca 중 적어도 하나를 포함하는 반사막(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0096] 상기 제2전극(222)이 캐소드 전극의 기능을 할 경우, 상기 제2전극(222)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb, Co, Sm 또는 Ca의 금속으로 형성될 수 있다. 만일 도 8의 실시예가 전면 발광형일 경우, 상기 제2전극(222)은 광투과가 가능하도록 구비되어야 한다. 이를 위해, 상기 제2전극(222)은 Mg 및/또는 Mg 합금을 이용하여 박막으로 형성할 수 있다. 상기 제2전극(222)은 제1전극(221)과 달리 모든 픽셀들에 걸쳐 공통된 전압이 인가되도록 공통 전극으로 형성된다.
- [0097] 상기 제2전극(222)은 전체 픽셀들에 걸쳐 공통 전압을 인가하는 공통 전극이 되기 때문에, 제2전극(222)의 면저항이 커지게 되면 전압 강하 현상이 발생될 수 있다.
- [0098] 이러한 문제를 해결하기 위하여 상기 제2전극(222)과 전기적으로 연결되도록 제3전극(223)을 더 형성한다. 상기 제3전극(223)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb, Co, Sm 또는 Ca의 금속으로 형성될 수 있는데, 바람직하게는 제2전극(222)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0099] 도 8에 도시된 실시예에 의하면, 상기 유기 발광층(220)을 형성한 뒤, 제2전극(222)을 형성하기 전에, 상기 유기 발광층(220) 위의 제2영역(32)에 제1보조층(231)을 형성한다. 이 제1보조층(231)은 마스크(미도시)를 이용하여 증착함으로써, 제2영역(32)에 형성되도록 하고, 제1영역(31)에는 형성되지 않도록 한다. 상기 제1보조층(231)은 제3영역(33)의 일부에 형성되도록 할 수 있다. 예컨대 상기 제1보조층(231)을 도 7에서 볼 때 제1방향에 평행한 직선 상으로 형성할 경우, 상기 제1보조층(231)은 제3영역(33) 중 제2영역(32)에 인접한 영역에 형성될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 상기 제1보조층(231)은 제3영역(33)에 형성되지 않도록 패터닝할 수도 있다.
- [0100] 이 제1보조층(231)은, 그 위로 형성되는 물질, 즉, 제2전극(222)을 형성하는 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합될 수 없는 물질을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0101] 예컨대 상기 제1보조층(231)은 N,N'-디페닐-N,N'-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)바이페닐-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), 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), m-MTDATA [4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine], α-NPD (N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine), 또는 TPD [4,4'-Bis[N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino]biphenyl]을 포함하는 물질로 형성될 수 있다.
- [0102] 이렇게 제2영역(32)에 위치하고 제1영역(31)에는 위치하지 않도록 패터닝된 제1보조층(231)을 상기 유기 발광층(220) 위에 형성한 후에, 제2전극(222)을 형성한다.
- [0103] 상기 제2전극(222)은, 오픈 마스크를 이용하여 제1영역(31) 내지 제3영역(33)을 포함하는 모든 픽셀들에 걸쳐 제2전극 형성용 금속을 공통으로 증착함으로써 형성되도록 한다. 이 때, 전술한 바와 같이, 제2전극(222)은 반투과 반사막이 될 수 있도록 박막으로 형성할 수 있다.
- [0104] 이처럼 제2전극 형성용 금속을, 오픈 마스크를 이용하여 모든 픽셀들에 걸쳐 공통으로 증착할 경우, 제2전극 형성용 금속은 제1보조층(231) 위에는 잘 증착되지 않고 유기 발광층(220) 위에 잘 증착된다. 물론, 전술한 바와 같이 유기 발광층(220)이 패터닝되어 있는 경우에는 상기 제2전극 형성용 금속은 제1보조층(231)이 형성되지 않은 제2절연막(219) 위에도 증착될 것이다.

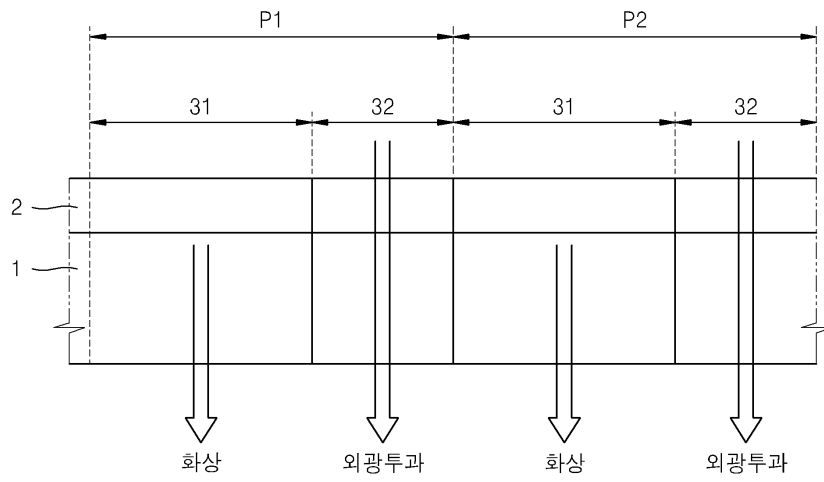
- [0105] 이 때, 상기 제2전극 형성용 금속은 제1보조층(231) 위로는 잘 증착되지 않고, 상기 유기 발광층(220) 위로는 잘 증착됨으로써, 상기 제2전극(222)은 투과 영역을 포함하는 제2영역(32)에는 위치하지 않도록 패터닝된 형상으로 구비될 수 있다.
- [0106] 즉, 상기 제2전극(222)의 유기 발광층(220)에 대한 접착력은 상기 제2전극(222)의 상기 제1보조층(231)에 대한 접착력보다 강하고, 상기 제2전극(222)이 박막으로 형성되기 때문에, 상기 제2전극(222)은 제1영역(31)과, 제3영역(33) 중 제1보조층(231)이 형성되지 않은 영역에는 형성되지만, 제2영역(32)과, 제3영역(33) 중 제1보조층(231)이 형성된 영역에는 형성되지 않게 된다.
- [0107] 따라서, 별도의 패터닝용 마스크를 이용하지 않고도 상기 제2전극(222)을 용이하게 패터닝할 수 있다.
- [0108] 이를 위해 상기 제2절연막(219) 및/또는 공통층은 제1보조층(231)에 비해 상기 제2전극 형성용 금속과의 접착력이 강한 물질로 형성하는 것이 바람직하다. 예컨대, 상기 제2절연막(219)은 아크릴로, 상기 공통층, 특히 전자 주입층은 Liq로 형성될 수 있다.
- [0109] 다음으로, 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 제2보조층(232)을 형성한다. 상기 제2보조층(232)은, 제1영역(31)에서 제2전극(222) 위에 형성되고, 제2영역(32)에서 제1보조층(231) 위에 형성된다. 상기 제2보조층(232)은 제3영역(223)에는 형성되지 않도록 패터닝되는 것이 바람직하다.
- [0110] 상기 제2보조층(232)은, 제1보조층(231)과 마찬가지로 그 위로 형성되는 물질, 즉, 제3전극(223)을 형성하는 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합될 수 없는 물질을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0111] 상기 제2보조층(232)은, N,N'-디페닐-N,N'-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)바이페닐-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), 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), m-MTDATA [4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine], α -NPD (N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine), 또는 TPD [4,4'-Bis[N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino]biphenyl]을 포함하는 물질로 형성될 수 있다.
- [0112] 이러한 제2보조층(232)은 제3전극(223)을 형성할 때에 마스크와 같은 기능을 하게 된다.
- [0113] 즉, 상기 제2보조층(232)을 형성한 후에, 오픈 마스크를 이용하여 제3전극 형성용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 걸쳐서 공통으로 증착할 경우, 제1영역(31)과 제2영역(32)에는 제2보조층(232)이 형성되어 있기 때문에, 제3전극(223)은 제1영역(31)과 제2영역(32)에는 잘 증착되지 않고, 제3영역(33)에만 형성될 수 있다.
- [0114] 이 제3전극(223)은 제2전극(222)보다는 두껍게 형성하는 데, 이에 따라 공통전압을 인가하는 제2전극(222)의 전압 강하를 방지할 수 있게 된다.
- [0115] 이처럼 상기 실시예의 경우, 금속으로 형성되는 제2전극(222)과 제3전극(223)을 별도의 마스크 없이도 패터닝하여 형성할 수 있어 공정 상의 잇점이 있고, 제2전극(222)과 제3전극(223)이 투과 영역이 있는 제2영역(32)에 형성되지 않도록 해 패널 전체의 투과율을 향상시킬 수 있다.
- [0116] 유기 발광층(220), 제1보조층(231) 및 제2보조층(232)은 전원이 인가되지 않은 상태에서 광 투과율이 높은 물질을 사용하는 것이 바람직한 데, 이에 따라 제2영역(32)에서의 외광 투과율이 저하되지 않도록 한다.
- [0117] 도 9는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0118] 전술한 제1보조층(231) 및/또는 제2보조층(232)이, 그 위로 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합되기 어려운 물질을 사용한다고 하더라도, 제1보조층(231) 및/또는 제2보조층(232) 위로도 금속이 적은 양이나마 증착될 수 있다.
- [0119] 따라서 제1보조층(231)이 제2영역(32) 및 제3영역(33)의 일부에 형성되고 제1영역(33) 및 제3영역(33)의 다른 일부에는 형성되지 않은 경우, 전술한 실시예와 같이 오픈 마스크를 이용해 제2전극용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 증착하면, 제2전극(222)은 도 9에서 볼 수 있듯이, 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 모두 형성될 수 있다. 이 때, 제2전극(222) 중 제2영역(31) 및 제3영역(33)의 일부에 위치한 부분(222b)의 두께(t2)는 제2전극(222) 중 제1영역(33) 및 제3영역(33)의 다른 일부에 위치한 부분(222a)의 두께(t1) 보다 매우 얇게 된다.

- [0120] 또, 제2보조층(232)이 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 형성되고 제3영역(33)에는 형성되지 않은 경우, 전술한 실시예와 같이 오픈 마스크를 이용해 제3전극용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 증착하면, 제3전극(223)은 도 9에서 볼 수 있듯이, 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 모두 형성될 수 있다. 이 때, 제3전극(223) 중 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 위치한 부분(223b)의 두께(t4)는 제3전극(223) 중 제3영역(33)에 위치한 부분(223a)의 두께(t3) 보다 매우 얇게 된다.
- [0121] 이처럼 도 9에 따른 실시예는 투과 영역인 제2영역(32)에 금속 물질로 이루어진 제2전극의 부분(222b) 및 제3전극의 부분(223b)이 위치한다. 그러나 이 경우에도 제2전극의 부분(222b) 및 제3전극의 부분(223b)이 매우 얇은 두께로 형성되기 때문에 외광의 투과율을 크게 떨어뜨리지 않을 수 있다.
- [0122] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 단면도이다. 도 10에 도시된 실시예는 도 8에 도시된 실시예에 더하여 제2절연막(219)이 제2영역(32)에서 투과 창(219a)을 더 포함한 것이다. 상기 투과 창(219a)은 제2절연막(219)의 일부를 제거하여 형성되는 것으로, 이렇게 제2영역(32)에 투과 창(219a)이 형성됨으로써 제2영역(32)에서 외광의 투과율을 향상시킬 수 있다. 도 10에는 제2절연막(219)에만 투과 창(219a)이 형성된 것을 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제1절연막(218), 층간 절연막(215), 게이트 절연막(213), 버퍼막(211) 중 적어도 하나에 투과창이 더 형성될 수 있다. 도 9에 도시된 실시예에도 도 10에 도시된 바와 같은 투과 창의 구조가 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0123] 이상 설명한 바와 같은 본 발명의 구조는 대면적 유기 발광 표시장치에 적용하면 더욱 유용하게 활용될 수 있다. 예컨대 대면적 유기 발광 표시장치, 특히 그 전극을 형성해야 하는 경우 파인 메탈 마스크(fine metal mask)를 이용한 패터닝 공정을 적용하기 어렵기 때문에 투과 영역을 포함하는 제2영역에 대한 제2전극의 패터닝이 어려운 한계가 있었다. 그러나 본 발명의 구조를 이용하면 제2전극의 패터닝을 위하여 파인 메탈 마스크를 사용하지 않고 오픈 마스크(open mask)를 사용할 수 있어 공정 적용이 더욱 유용해진다.
- [0124] 다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법을 설명한다.
- [0125] 각 픽셀(P)들에 유기 발광층(220)이 형성되어 있는 기판을 준비하고, 이 기판에 도 11에 도시된 바와 같이, 제1보조층(231)을 형성한다.
- [0126] 상기 유기 발광층(220)은 전술한 바와 같이 적, 녹, 청색의 발광층(EML)들과, 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등의 공통층들을 포함할 수 있다. 상기 적, 녹, 청색의 발광층들은 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313) 별로 각각 독립되게 패터닝되고, 공통층들은 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)에 공통되도록 형성될 수 있다.
- [0127] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 적색 발광층은 상기 제1발광 영역(311)을 지나가도록 제2방향(D2)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있고, 녹색 발광층은 상기 제2발광 영역(312)을 지나가도록 제2방향(D2)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있고, 청색 발광층은 상기 제3발광 영역(313)을 지나가도록 제2방향(D2)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있다. 그리고 공통층들은 오픈 마스크(Open Mask)를 이용하여 전체 픽셀(P)들을 모두 덮도록 형성할 수 있다.
- [0128] 그러나 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 변형된 실시예들을 적용될 수 있다. 예컨대 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)에 각각 대응되도록 도트 패턴으로 형성할 수 있다. 또는 청색 발광층을 제1발광 영역(311), 제2발광 영역(312) 및 제3발광 영역(313)에 공통되도록 형성하고, 적색 발광층 및 녹색 발광층을 각각 제1발광 영역(311) 및 제2발광 영역(312)에 도트 패턴으로, 또는 제1발광 영역(311) 및 제2발광 영역(312)을 지나가도록 제2방향(D2)에 평행한 직선 패턴으로 형성할 수도 있다. 또, 상기 공통층들 중 적어도 하나를 상기 각 발광층과 동일하게 패터닝할 수 있다.
- [0129] 상기 제1보조층(231)은 제2영역(32)에 형성되도록 하고, 제1영역(31)에는 형성되지 않도록 한다. 상기 제1보조층(231)은 제3영역(33)의 일부에 형성되도록 할 수 있다.
- [0130] 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 제1보조층(231)을 도 11에서 볼 수 있듯이 제1방향(D1)에 평행한 직선 상으로 형성할 수 있다. 따라서 상기 제1보조층(231)은 제1라인(331)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있다(도 6 참조).
- [0131] 다음으로, 오픈 마스크를 이용하여 제1영역(31) 내지 제3영역(33)을 포함하는 모든 픽셀들에 걸쳐 제2전극 형성용 금속을 공통으로 증착한다. 이 때, 제2전극(222)은 반투과 반사막이 될 수 있도록 박막으로 형성할 수 있다.

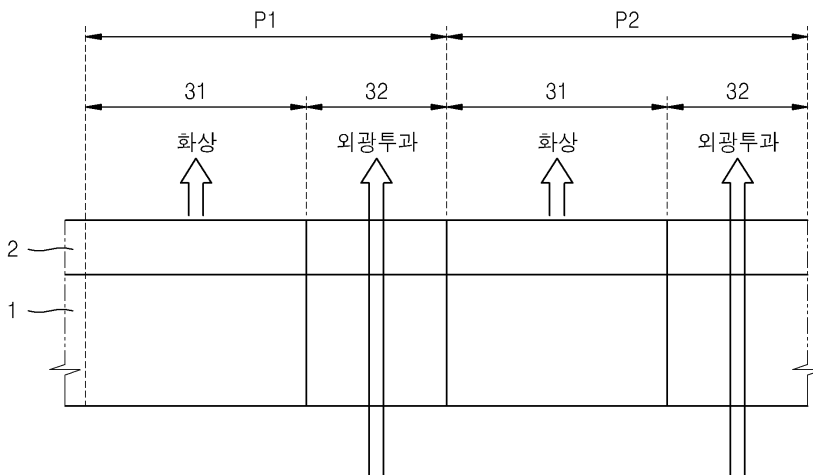
- [0132] 이처럼 제2전극 형성용 금속을, 오픈 마스크를 이용하여 모든 픽셀들에 걸쳐 공통으로 증착할 경우, 제2전극 형성용 금속은 제1보조층(231) 위에는 잘 접합되지 않고 유기 발광층(220) 위에 잘 접합된다. 물론, 전술한 바와 같이 유기 발광층(220)이 패터닝되어 있는 경우에는 상기 제2전극 형성용 금속은 제1보조층(231)이 형성되지 않은 제2절연막(219) 위에도 증착될 것이다.
- [0133] 이에 따라 상기 제2전극(222)은 도 12에서 볼 수 있듯이 제1방향(D1)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있다.
- [0134] 다음으로, 도 13에서 볼 수 있듯이 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 제2보조층(232)을 형성한다. 상기 제2보조층(232)은, 제1영역(31)에서 제2전극(222) 위에 형성되고, 제2영역(32)에서 제1보조층(231) 위에 형성된다. 상기 제2보조층(232)은 제3영역(223)에는 형성되지 않도록 패터닝되는 것이 바람직하다.
- [0135] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2보조층(232)은 도 13에서 볼 수 있듯이 제2방향(D2)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있다. 따라서 상기 제2보조층(232)은 제2라인(332)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있다(도 6 참조).
- [0136] 다음으로, 오픈 마스크를 이용하여 제3전극 형성용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 걸쳐서 공통으로 증착한다. 이 때, 제2보조층(232)은 제3전극(223) 형성용 마스크와 같은 기능을 하게 된다. 따라서 제3전극(223)은 제1영역(31)과 제2영역(32)에는 잘 형성되지 않고, 제3영역(33)에만 형성될 수 있어 도 14에서 볼 수 있듯이 상기 제3전극(223)은 제2방향(D2)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있다. 이에 따라 상기 제3전극(223)은 제2라인(332)에 평행한 직선 상으로 형성될 수 있다(도 6 참조). 이 제3전극(223)은 제2전극(222)보다는 두껍게 형성되도록 할 수 있다.
- [0137] 이처럼, 금속으로 형성되는 제2전극(222)과 제3전극(223)을 별도의 마스크 없이도 패터닝하여 형성할 수 있어 공정 상의 잇점이 있고, 제2전극(222)과 제3전극(223)이 투과 영역이 있는 제2영역(32)에 형성되지 않도록 해 패널 전체의 투과율을 향상시킬 수 있다.
- [0138] 도 11 내지 도 14에 따른 제조 방법은 도 8에 도시된 실시예의 제조 방법을 나타낸 것인 데, 도 9 및 도 10에 도시된 실시예에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0139] 이상 설명한 실시예들은 도 6에서 볼 수 있듯이, 기관(1)의 장변이 제1방향(D1)을 따라 연장되고, 기관(1)의 단변이 제2방향(D2)을 따라 연장된 구조를 나타낸 것이나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 도 15에서 볼 수 있듯이, 기관(1)의 단변이 제1방향(D1)을 따라 연장되고, 기관(1)의 장변이 제2방향(D2)을 따라 연장된 구조에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0140] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

도면

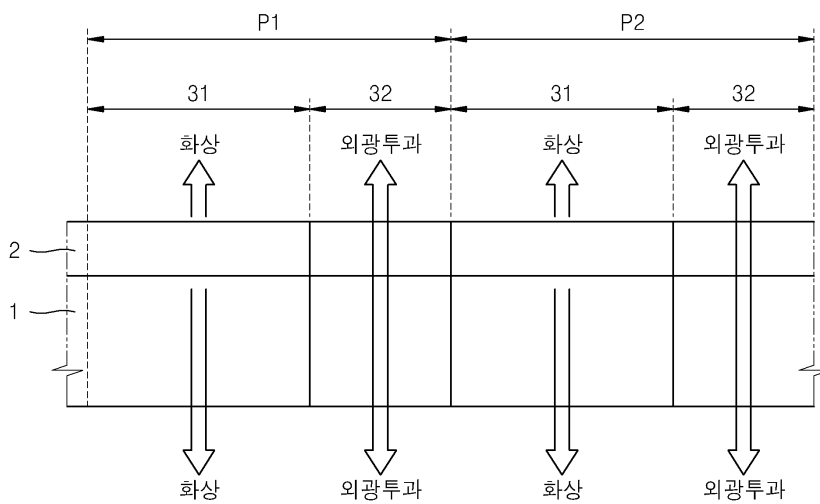
도면1



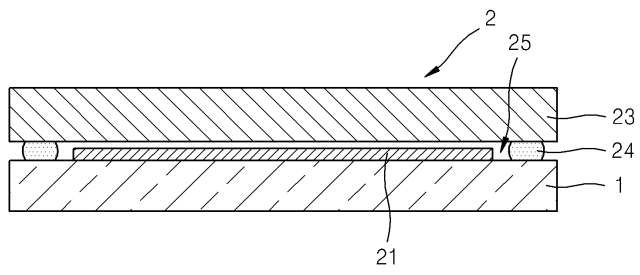
도면2



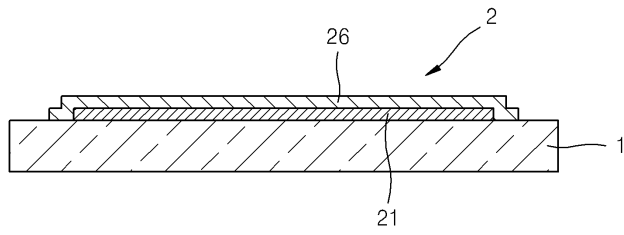
도면3



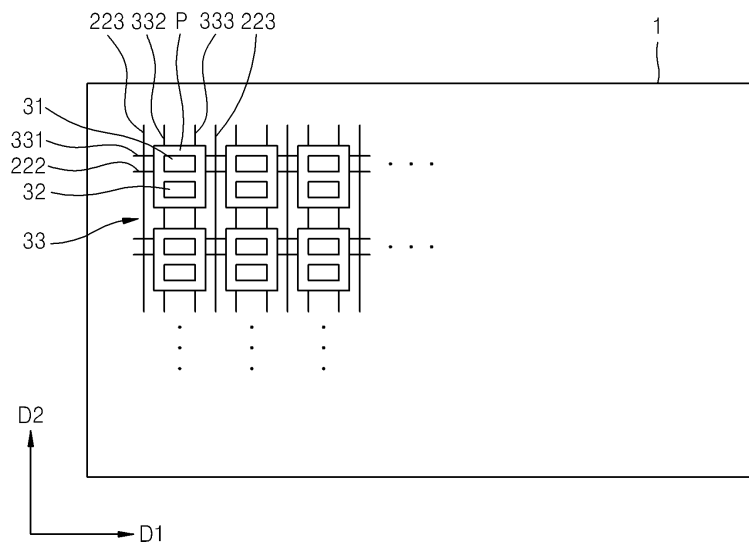
도면4



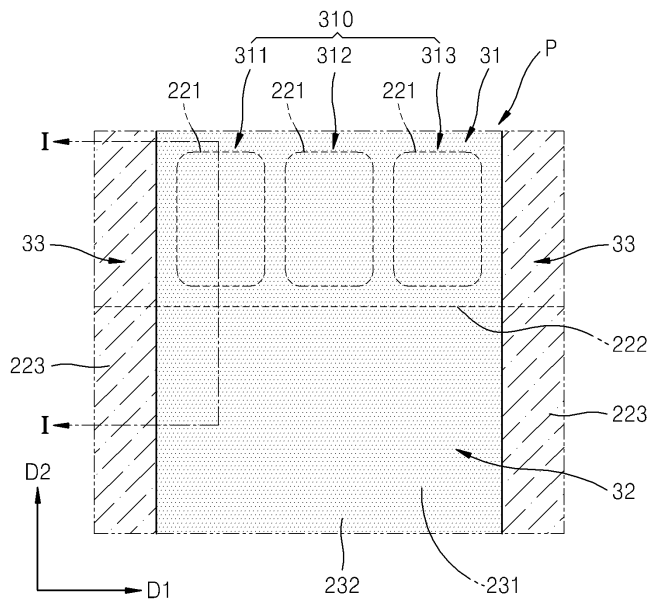
도면5



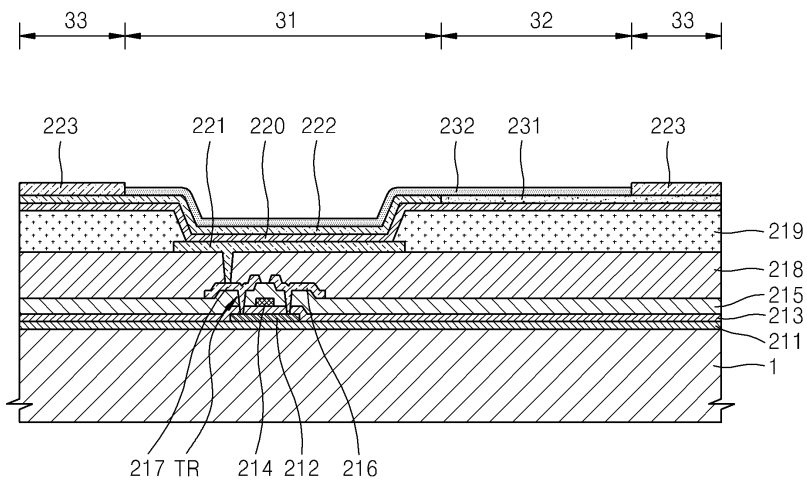
도면6



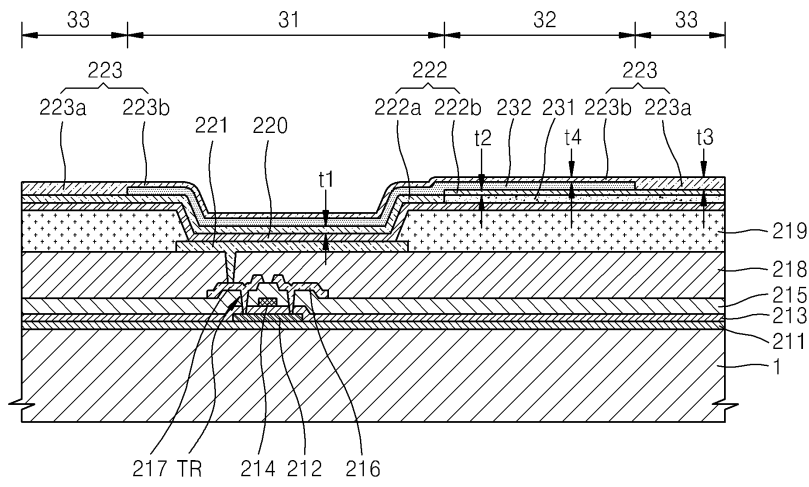
도면7



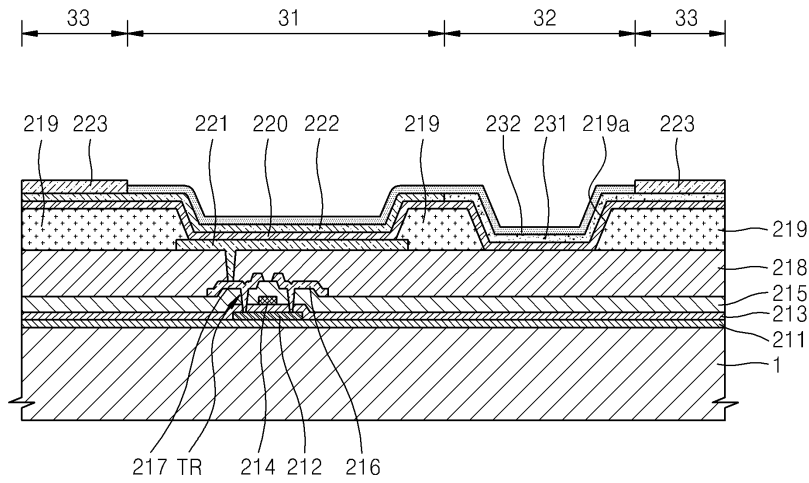
도면8



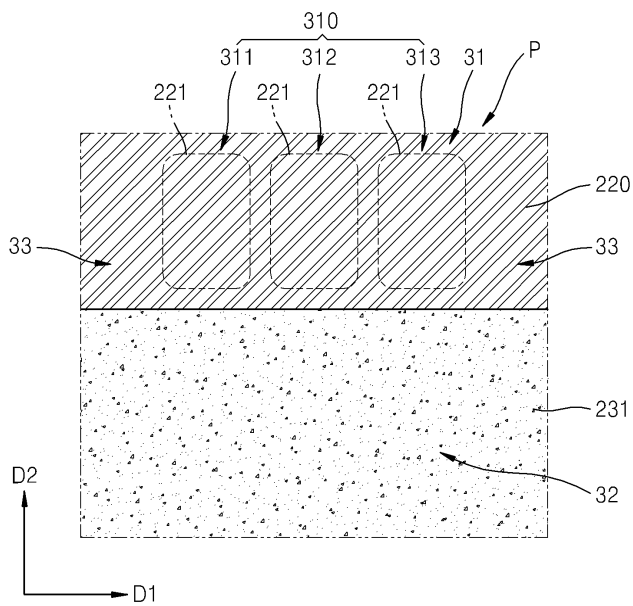
도면9



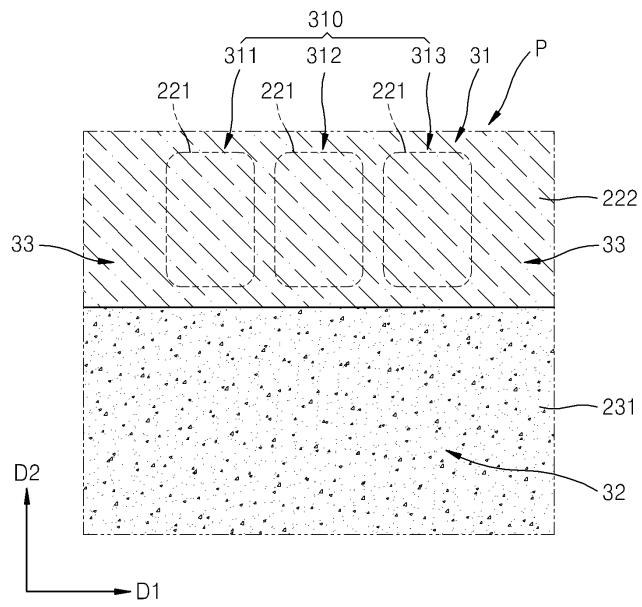
도면10



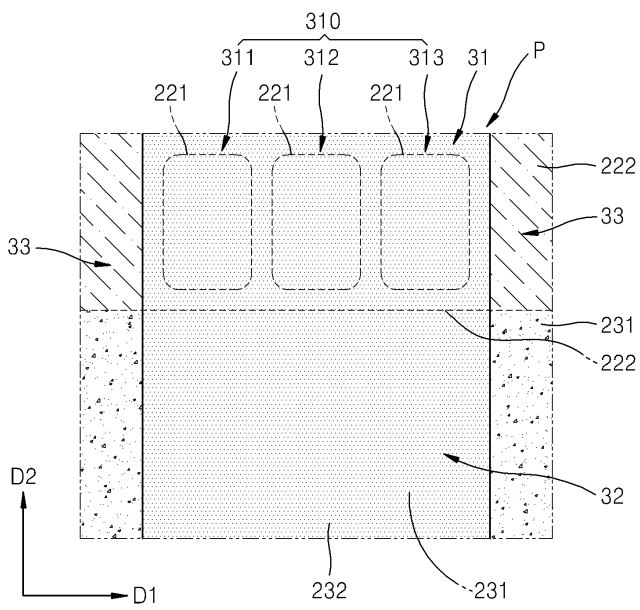
도면11



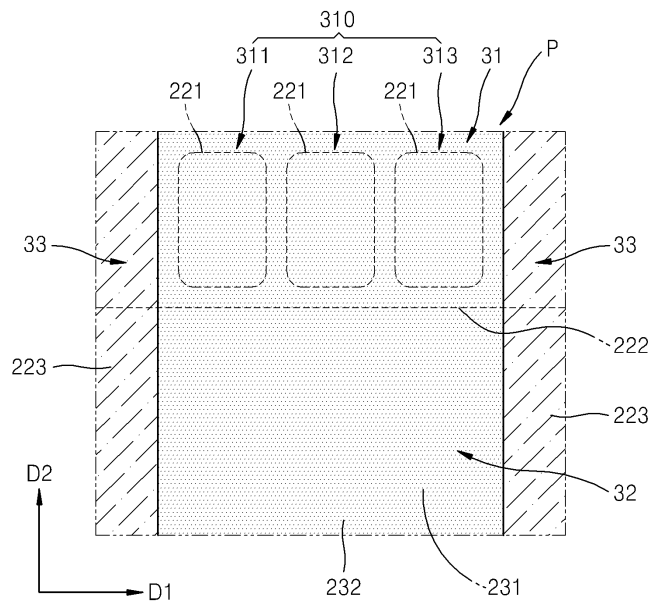
도면12



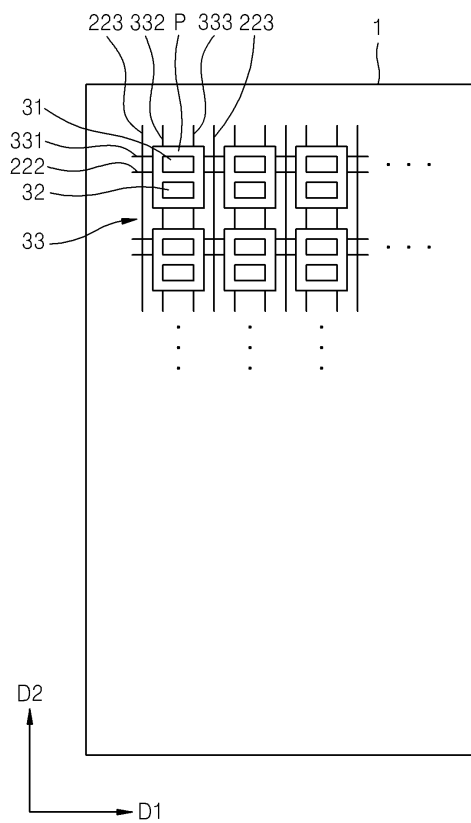
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR102117607B1	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	KR1020130086961	申请日	2013-07-23
[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	정진구 최준호 조관현		
发明人	정진구 최준호 조관현		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/10 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/326 H01L2251/5323 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/558 H05B33/10 H05B33/26		
审查员(译)	这蓬莱		
其他公开文献	KR1020150011694A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示设备包括:基板;在基板上限定的像素,其中每个像素包括包括发光区域的第一区域和包括透射区域的第二区域;限定在基板上的第三区域,设置在像素之间;第一电极分别设置在基板上的像素中,其中每个第一电极设置在对应像素的第一区域中;设置为覆盖第一电极的有机发射层;第一辅助层,设置在第二区域中的有机发射层上并暴露第一区域;第二电极设置在第一区域中的有机发射层上;第二辅助层,设置在第一区域和第二区域中,并暴露第三区域。第三电极设置在第三区域中并与第二电极接触。

