(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월21일
(11) 등록번호 10-1931176
(24) 등록일자 2018년12월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0062347
(22) 출원일자 2012년06월11일
심사청구일자 2017년06월12일
(65) 공개번호 10-2013-0138883
(43) 공개일자 2013년12월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120044876 A*
KR1020120003165 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최준호
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
정진구
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
김성민
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

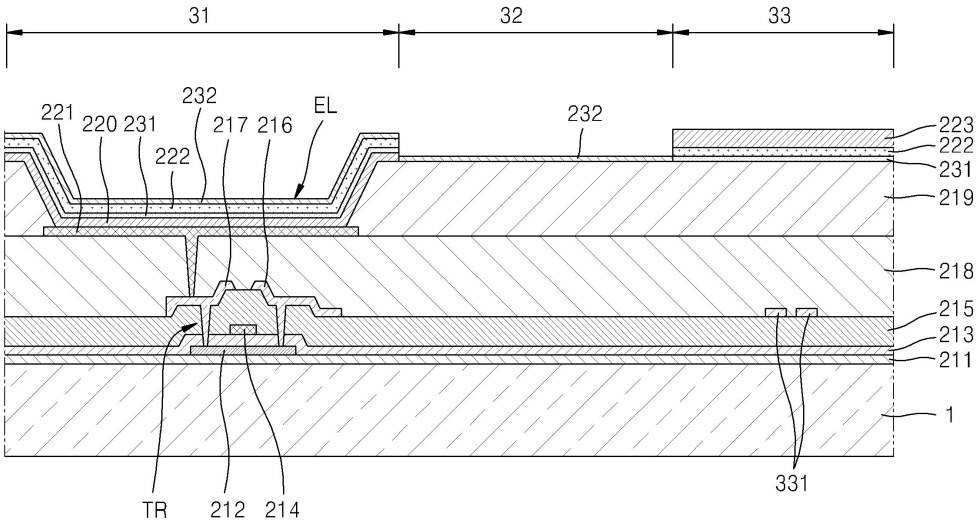
전체 청구항 수 : 총 42 항 심사관 : 박정근

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시장치 및 그 제조방법**

(57) 요 약

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 발광 영역에 각각 배치된 복수의 제1전극과, 적어도 상기 제1전극들을 덮는 발광층과, 상기 제1영역들 및 제3영역에 위치하도록 구비된 제1보조층과, 상기 제1보조층 상에 형성되고, 상기 제1영역 및 제3영역에 위치하는 제2전극과, 상기 제2전극을 덮고, 상기 제1영역들 및 상기 제2영역들에 위치하며, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2보조층과, 상기 제2전극 상에 형성되고 상기 제3영역에 위치하는 제3전극을 포함하는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

대 표 도



명 세 서

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 발광 영역에 각각 배치된 복수의 제1전극;

적어도 상기 제1전극들을 덮는 발광층;

상기 제1영역들 및 제3영역에 위치하도록 구비된 제1보조층;

상기 제1보조층 상에 형성되고, 상기 제1영역 및 제3영역에 위치하는 제2전극;

상기 제1영역들 및 상기 제2영역들에 위치하고, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 구비되며, 상기 제1 영역들에서 상기 제2 전극을 덮는 제2보조층; 및

상기 제3영역의 상기 제2 전극상에 위치하는 제3전극;을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2전극은 상기 제2영역들에 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1보조층은 상기 제2영역들에는 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제3전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제3전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1보조층은 상기 제2영역들에도 위치하도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1보조층과 상기 제2보조층의 사이에 개재되고, 상기 제2영역에 위치하는 제3보조층을 더 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제3보조층은 상기 제1영역 및 상기 제3영역에 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제2전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 제3전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제3전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3전극의 두께는 상기 제2전극의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시장치.

청구항 12

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2전극의 상기 제1영역 및 제3영역에 대한 접착력은 상기 제2전극의 상기 제2영역에 대한 접착력보다 강한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 13

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3전극의 상기 제1영역 및 제2영역에 대한 접착력은 상기 제3전극의 상기 제3영역에 대한 접착력보다 약한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 14

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1보조층은 Alq3, 디-텅스텐 테트라(헥사하이드로피리미도피리미딘) (Di-tungsten tetra(hexahydropyrimidopyrimidine)), Fullerene, Lithium Fluoride (LiF), ADN [9,10-di(2-naphthyl)anthracene], 또는 8-히드록시퀴놀리노라토-리튬(Liq: 8-Hydroxyquinolinolato-Lithium)를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 15

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2보조층은, 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 16

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 제3보조층은, 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 17

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2전극 및 제3전극은 Mg를 포함하는 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 픽셀들 사이에 위치하는 제3영역을 정의하는 단계;

상기 각 픽셀의 상기 발광 영역에 각각 배치된 복수의 제1전극을 형성하는 단계;

적어도 상기 제1전극들을 덮는 발광층을 형성하는 단계;

상기 제1영역들 및 제3영역에 위치하도록 제1보조층을 형성하는 단계;

상기 제1보조층 상에 제2전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제1영역 및 제3영역에 위치하도록 제2전극을 형성하는 단계;

상기 제3영역에는 위치하지 않고, 오직 상기 제1영역들 및 상기 제2영역들에 위치하며, 상기 제1영역들에서 상기 제2전극을 덮도록 제2보조층을 형성하는 단계; 및

상기 제2전극 상에 제3전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제3영역에 위치하도록 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 제1보조층을 형성하는 단계는, 상기 제1보조층이 상기 제2영역들에는 위치하지 않도록 패터닝하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제2전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제2전극 형성용 금속을 증착해 상기 제2전극이 상기 제2영역들에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 제3전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제3전극 형성용 금속을 증착해 상기 제3전극이 상기 제2영역들에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제3전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 23

제18항에 있어서,

상기 제1보조층을 형성하는 단계는, 상기 제1보조층이 상기 제1영역 내지 제3영역에도 위치하도록 하는 단계인 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 제1보조층과 상기 제2보조층의 사이에 개재되고, 상기 제2영역에 위치하도록 제3보조층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 제3보조층을 형성하는 단계는, 상기 제2보조층이 상기 제1영역 및 상기 제3영역에 위치하지 않도록 패터닝하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 26

제23항에 있어서,

상기 제2전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제2전극 형성용 금속을 증착해 상기 제2전극이 상기 제2영역들에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 27

제23항에 있어서,

상기 제3전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제3전극 형성용 금속을 증착해 상기 제3전극이 상기 제2영역들에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제3전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 28

제18항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3전극은 상기 제2전극보다 두껍게 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 29

제18항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2전극의 상기 제2영역에 대한 접착력은 상기 제2전극의 상기 제1영역 및 제3영역에 대한 접착력보다 약한 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 30

제18항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3전극의 상기 제1영역 및 제2영역에 대한 접착력은 상기 제3전극의 상기 제3영역에 대한 접착력보다 약

한 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 31

제18항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1보조층은 Alq3, 디-텅스텐 테트라(헥사하이드로피리미도피리미딘) (Di-tungsten tetra(hexahydropyrimidopyrimidine)), Fullerene, Lithium Fluoride (LiF), ADN [9,10-di(2-naphthyl)anthracene], 또는 8-히드록시퀴놀리노라토-리튬(Liq: 8-Hydroxyquinolinolato-Lithium)를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 32

제18항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2보조층은, 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 표시장치의 제조방법.

청구항 33

제24항 또는 제25항에 있어서,

상기 제3보조층은, 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 표시장치의 제조방법.

청구항 34

제18항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서,

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

청구항 35

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 발광 영역에 각각 배치된 복수의 제1전극;

적어도 상기 제1전극들을 덮는 발광층;

상기 제1영역들 및 제3영역에 위치하도록 구비된 제1보조층;

상기 제1보조층 상에 형성되고, 상기 제1영역 및 제3영역에 위치하는 제2전극;

상기 제2전극을 덮고, 상기 제1영역들 및 상기 제2영역들에 위치하며, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 구비

된 제2보조층; 및

상기 제2전극 상에 형성되고 상기 제3영역에 위치하는 제3전극;을 포함하고,

상기 제1보조층은 상기 제2영역들에도 위치하도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 제1보조층과 상기 제2보조층의 사이에 개재되고, 상기 제2영역에 위치하는 제3보조층을 더 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 제3보조층은 상기 제1영역 및 상기 제3영역에 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 38

제35항에 있어서,

상기 제2전극은 상기 제2영역들에 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 39

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 발광 영역에 각각 배치된 복수의 제1전극;

적어도 상기 제1전극들을 덮는 발광층;

상기 제1영역들 및 제3영역에 위치하도록 구비된 제1보조층;

상기 제1보조층 상에 형성되고, 상기 제1영역 및 제3영역에 위치하는 제2전극;

상기 제2전극을 덮고, 상기 제1영역들 및 상기 제2영역들에 위치하며, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2보조층;

상기 제2전극 상에 형성되고 상기 제3영역에 위치하는 제3전극; 및

상기 제1영역 및 상기 제3영역에 위치하지 않고, 상기 제2영역에 위치하는 제3보조층;을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 40

제39항에 있어서,

상기 제1보조층은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제2영역에서 상기 제3보조층은 상기 제1보조층과 상기 제2보조층의 사이에 개재된 유기 발광 표시 장치.

청구항 41

제39항에 있어서,

상기 제2전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치.

청구항 42

제39항에 있어서,

상기 제3전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제3전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[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. 이 경우 불투명 금속을 이용하여 형성되는 캐소드가 상기 투과부에는 형성되지 않게 패터닝할 필요가 있다.

[0004] 그러나 공통 전극인 캐소드에 개구 패턴을 형성하는 것은 기존의 패터닝 공정에서 흔히 사용하는 파인 메탈 마스크(fine metal mask)를 사용하기 어렵다는 한계가 있다.

[0005] 또한 상기 공통 전극인 캐소드는 모든 픽셀들을 덮기 때문에 배선 저항이 높아지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 공통 전극의 개구 패턴을 간단하게 형성할 수 있고, 공통 전극의 배선 저항을 낮출 수 있는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 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 발광 영역에 각각 배치된 복수의 제1전극과, 적어도 상기 제1전극들을 덮는 발광층과, 상기 제1영역들 및 제3영역에 위치하도록 구비된 제1보조층과, 상기 제1보조층 상에 형성되고, 상기 제1영역 및 제3영역에 위치하는 제2전극과, 상기 제2전극을 덮고, 상기 제1영역들 및 상기 제2영역들에 위치하며, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2보조층과, 상기 제2전극 상에 형성되고 상기 제3영역에 위치하는 제3전극을 포함하는 유기 발광 표시장치가 제공된다.

[0008] 상기 제2전극은 상기 제2영역들에 위치하지 않도록 구비될 수 있다.

[0009] 다른 일 측면에 따르면, 상기 제1보조층은 상기 제2영역들에는 위치하지 않도록 구비될 수 있다.

[0010] 이 때, 상기 제2전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0011] 또, 상기 제3전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제3전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0012] 또 다른 일 측면에 따르면, 상기 제1보조층은 상기 제2영역들에도 위치하도록 구비될 수 있다.

[0013] 이 때, 상기 제1보조층과 상기 제2보조층의 사이에 개재되고, 상기 제2영역에 위치하는 제3보조층을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제3보조층은 상기 제1영역 및 상기 제3영역에 위치하지 않도록 구비될 수 있다.

[0015] 상기 제2전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0016] 상기 제3전극은 상기 제2영역들에도 위치하고, 상기 제3전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0017] 상기 제3전극의 두께는 상기 제2전극의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0018] 상기 제2전극의 상기 제1영역 및 제3영역에 대한 접착력은 상기 제2전극의 상기 제2영역에 대한 접착력보다 강할 수 있다.

[0019] 상기 제3전극의 상기 제1영역 및 제2영역에 대한 접착력은 상기 제3전극의 상기 제3영역에 대한 접착력보다 약할 수 있다.

[0020] 상기 제1보조층은 Alq3, 디-텅스텐 테트라(헥사하이드로피리미도피리미딘) (Di-tungsten tetra(hexahydropyrimidopyrimidine)), Fullerene, Lithium Fluoride (LiF), ADN [9,10-di(2-naphthyl)anthracene], 또는 8-히드록시퀴놀리노라토-리튬(Liq: 8-Hydroxyquinolinolato-Lithium)를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 제2보조층은, 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.

[0022] 상기 제3보조층은, 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.

[0023] 상기 제2전극 및 제3전극은 Mg를 포함할 수 있다.

[0024] 또 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 픽셀들 사이에 위치하는 제3영역을 정의하는 단계와, 상기 각 픽셀의 상기 발광 영역에 각각 배치된 복수의 제1전극을 형성하는 단계와, 적어도 상기 제1전극들을 덮는 발광층을 형성하는 단계와, 상기 제1영역들 및 제3영역에 위치하도록 제1보조층을 형성하는 단계와, 상기 제1보조층 상에 제2전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제1영역 및 제3영역에 위치하도록 제2전극을 형성하는 단계와, 상기 제2전극을 덮고, 상기 제1영역들 및 상기 제2영역들에 위치하며, 상기 제3영역에는 위치하지 않도록 제2보조층을 형성하는 단계와, 상기 제2전극 상에 제3전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제3영역에 위치하도록 제3전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법이 제공된다.

[0025] 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.

[0026] 또 다른 일 측면에 따르면, 상기 제1보조층을 형성하는 단계는, 상기 제1보조층이 상기 제2영역들에는 위치하지 않도록 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 이 때, 상기 제2전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제2전극 형성용 금속을 증착해 상기 제2전극이 상기 제2영역들에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0028] 또, 상기 제3전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제3전극 형성용 금속을 증착해 상기 제3전극이 상기 제2영역들에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제3전극의 상기 제2영역에 위치한

부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0029] 또 다른 일 측면에 따르면, 상기 제1보조층을 형성하는 단계는, 상기 제1보조층이 상기 제1영역 내지 제3영역에도 위치하도록 하는 단계일 수 있다.

[0030] 상기 제1보조층과 상기 제2보조층의 사이에 개재되고, 상기 제2영역에 위치하도록 제3보조층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0031] 상기 제3보조층을 형성하는 단계는, 상기 제2보조층이 상기 제1영역 및 상기 제3영역에 위치하지 않도록 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.

[0032] 상기 제2전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제2전극 형성용 금속을 증착해 상기 제2전극이 상기 제2영역들에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제2전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제2전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0033] 상기 제3전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 내지 제3영역에 동시에 상기 제3전극 형성용 금속을 증착해 상기 제3전극이 상기 제2영역들에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제3전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제3전극의 상기 제3영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.

[0034] 상기 제3전극은 상기 제2전극보다 두껍게 형성할 수 있다.

[0035] 상기 제2전극의 상기 제2영역에 대한 접착력은 상기 제2전극의 상기 제1영역 및 제3영역에 대한 접착력보다 약할 수 있다.

[0036] 상기 제3전극의 상기 제1영역 및 제2영역에 대한 접착력은 상기 제3전극의 상기 제3영역에 대한 접착력보다 약할 수 있다.

[0037] 상기 제1보조층은 Alq3, 디-텅스텐 테트라(헥사하이드로피리미도피리미딘) (Di-tungsten tetra(hexahydropyrimidopyrimidine)), Fullerene, Lithium Fluoride (LiF), ADN [9,10-di(2-naphthyl)anthracene], 또는 8-히드록시퀴놀리노라토-리튬(Liq: 8-Hydroxyquinolinolato-Lithium)를 포함할 수 있다.

[0038] 상기 제2보조층은, 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.

[0039] 상기 제3보조층은, 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.

[0040] 상기 제2전극 형성용 금속 및 제3전극 형성용 금속은 Mg를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0041] 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.

[0042] 제3전극이 제2전극의 배선 저항을 저감시켜 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0043] 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 유기 발광 표시장치의 일 실시예의 서로 인접한 픽셀들을 도시한 평면도,

도 7은 도 6의 Ⅰ-Ⅰ에 대한 일 실시예에 대한 단면도,

도 8은 도 7의 다른 실시예에 대한 단면도,

도 9는 도 6의 Ⅰ-Ⅰ에 대한 다른 일 실시예에 대한 단면도,

도 10은 도 9의 다른 실시예에 대한 단면도,

도 11은 유기 발광 표시장치의 다른 일 실시예의 서로 인접한 픽셀들을 도시한 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0046] 도 1을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 기판(1) 상에 디스플레이부(2)가 구비된다.

[0047] 이러한 유기 발광 표시장치에서 외광은 기판(1) 및 디스플레이부(2)를 투과하여 입사된다.

[0048] 그리고 디스플레이부(2)는 후술하는 바와 같이 외광이 투과 가능하도록 구비된 것으로, 도 1에서 볼 때, 화상이 구현되는 측에 위치한 사용자가 기판(1) 하부 외측의 이미지를 관찰 가능하도록 구비된다.

[0049] 도 1은 유기 발광 표시장치의 서로 인접한 두 개의 픽셀들인 제1픽셀(P1)과 제2픽셀(P2)을 도시한 것이다.

[0050] 각 픽셀들(P1)(P2)은 제1영역(31)과 제2영역(32)을 구비하고 있다.

[0051] 제1영역(31)을 통해서는 디스플레이부(2)로부터 화상이 구현되고, 제2영역(32)을 통해서는 외광이 투과된다.

[0052] 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 외부 이미지를 볼 수 있게 된다.

[0053] 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.

[0054] 도 1에 도시된 실시예에서 디스플레이부(2)의 화상이 기판(1)의 방향으로 구현되는 배면 발광형으로 개시되었지만, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 도 2에서 볼 수 있듯이, 디스플레이부(2)의 화상이 기판(1)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형에도 동일하게 적용 가능함은 물론이다. 또한 도 3에서 볼 수 있듯이 디스플레이부(2)의 화상이 기판(1)의 방향 및 기판(1)의 반대 방향으로 구현되는 양면 발광형에도 적용될 수 있음은 물론이다.

[0055] 상기와 같은 유기 발광 표시장치의 실시예들은 도 4 및/또는 도 5에서 볼 수 있듯이 보다 구체화될 수 있다.

[0056] 도 4를 참조하면, 상기 디스플레이부(2)는 기판(1) 상에 형성된 유기 발광부(21)와 이 유기 발광부(21)를 밀봉하는 밀봉기판(23)을 포함한다.

[0057] 상기 밀봉기판(23)은 투명한 부재로 형성되어 유기 발광부(21)로부터의 화상이 구현될 수 있도록 하고, 유기 발광부(21)로 외기 및 수분이 침투하는 것을 차한다.

[0058] 상기 기판(1)과 상기 밀봉기판(23)은 그 가장자리가 밀봉재(24)에 의해 결합되어 상기 기판(1)과 밀봉기판(23)

의 사이 공간(25)이 밀봉된다. 상기 공간(25)에는 흡습제나 충진재 등이 위치할 수 있다.

[0059] 상기 밀봉기판(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 무기물로 이루어진 막과 에폭시, 폴리이미드와 같은 유기물로 이루어진 막이 교대로 성막된 구조를 취할 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 투명한 박막 상의 밀봉구조이면 어떠한 것이든 적용 가능하다.

[0060] 도 6은 서로 인접한 픽셀들(P)을 도시한 평면도이고, 도 7은 도 6의 ?-?에 대한 단면도이다. 각 픽셀들(P)은 서로 인접한 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)을 포함할 수 있다.

[0061] 각 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)은 제1영역(31)에 회로 영역(311)과 발광 영역(312)을 각각 구비한다. 본 실시 예에서 이들 회로 영역(311)과 발광 영역(312)은 서로 중첩되게 배치된다. 그리고 발광 영역(312)은 제1전극(221)을 포함하는 데, 상기 제1전극(221)은 회로 영역(311)과 서로 중첩되게 배치될 수 있다.

[0062] 그리고 제1영역(31)에 인접하게는 외광을 투과하는 투과 영역을 포함하는 제2영역(32)이 배치된다. 도 6에서는 투과 영역과 제2영역(32)이 일치하나, 반드시 이에 한정되는 것이 아니며, 제2영역(32)이 투과 영역보다 넓게 형성되어 투과 영역을 포함할 수 있다.

[0063] 상기 제2영역(32)은 각 적색, 녹색 및 청색 픽셀들(Pr)(Pg)(Pb) 별로 독립되게 구비될 수도 있고, 각 적색, 녹색 및 청색 픽셀들(Pr)(Pg)(Pb)에 걸쳐 서로 연결되게 구비될 수도 있다. 즉, 하나의 픽셀(P)이 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)을 포함하고, 이 때의 제2영역(32)은 하나의 픽셀(P)당 하나씩 구비되어 하나의 제2영역(32)이 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)에 걸쳐지도록 구비될 수 있다. 이 경우, 외광이 투과되는 제2영역(32)의 면적이 넓어지는 효과가 있기 때문에 디스플레이부(2) 전체의 투과율을 높일 수 있다.

[0064] 상기 제1영역(31)에는 제2전극(222)이 배치되어 있다.

[0065] 상기 각 픽셀들(P)의 사이에는 제3영역(33)이 위치한다. 그리고 이 제3영역(33)에는 제3전극(224)이 위치한다. 이 제3영역(33)에는 도 7에서 볼 수 있듯이, 적어도 하나 이상의 배선(331)이 위치할 수 있다. 이 배선(331)은 후술하는 픽셀 회로부에 전기적으로 연결된 것일 수 있다.

[0066] 한편, 상기 각 회로 영역(311)에는, 도 7에서 볼 수 있는 바와 같은 박막 트랜지스터(TR)를 포함하는 픽셀 회로부가 배치되는 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. 이들과 연결된 스캔 라인, 데이터 라인 및 Vdd 라인 등의 배선들이 더 구비될 수 있다.

[0067] 상기 각 발광 영역(312)에는, 도 7에서 볼 수 있는 바와 같이, 발광 소자인 유기 발광 소자(EL)가 배치된다. 이 유기 발광 소자(EL)는 픽셀 회로부의 박막 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결되어 있다.

[0068] 상기 기판(1) 상에는 버퍼막(211)이 형성되고, 이 버퍼막(211) 상에 박막 트랜지스터(TR)를 포함한 픽셀 회로부가 형성된다.

[0069] 상기 버퍼막(211) 상에는 반도체 활성층(212)이 형성된다.

[0070] 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 실리콘옥사이드, 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.

[0071] 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. 이렇게 반도체 활성층(212)을 산화물 반도체로 형성할 경우에는 제1영역(31)의 회로 영역(311)에서의 광투과도가 더욱 높아질 수 있게 되고, 이에 따라 디스플레이부(2) 전체의 외광 투과도를 상승시킬 수 있다.

[0072] 상기 반도체 활성층(212)을 덮도록 게이트 절연막(213)이 버퍼막(211) 상에 형성되고, 게이트 절연막(213) 상에

게이트 전극(214)이 형성된다.

[0073] 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.

[0074] 상기와 같은 박막 트랜지스터(TR)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막 트랜지스터의 구조가 적용 가능함은 물론이다.

[0075] 이러한 박막 트랜지스터(TR)를 덮도록 제1절연막(218)이 형성된다. 상기 제1절연막(218)은 상면이 평탄화된 단일 또는 복수층의 절연막이 될 수 있다. 이 제1절연막(218)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있다.

[0076] 상기 제1절연막(218) 상에는 도 3에서 볼 수 있듯이, 박막 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결된 유기 발광 소자(EL)의 제1전극(221)이 형성된다. 상기 제1전극(221)은 모든 픽셀들 별로 독립된 아일랜드 형태로 형성된다.

[0077] 상기 제1절연막(218) 상에는 상기 제1전극(221)의 가장자리를 덮도록 제2절연막(219)이 형성된다. 상기 제2절연막(219)에는 개구(219a)가 형성되어 제1전극(221)의 가장자리를 제외한 중앙부를 노출시킨다. 상기 제2절연막(219)은 아크릴, 폴리이미드 등의 유기물로 형성될 수 있다.

[0078] 개구(219a)를 통해 노출된 제1전극(221) 상에는 EL막(220)이 형성되고 상기 EL막(220)을 덮도록 제2전극(222)이 형성되어 유기 발광 소자(EL)를 형성한다.

[0079] 상기 EL막(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.

[0080] 상기 발광층은 적, 녹, 청색의 픽셀마다 독립되게 형성되고, 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등은 공통층으로서, 적, 녹, 청색의 픽셀에 공통으로 적용될 수 있다. 도 7에서 EL막(220)은 제1영역(31)에만 위치하는 것으로 패터닝되어 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 도면에 도시하지 않았지만, 상기 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등 공통층은 제2영역(32) 및 제3영역(33)에도 위치할 수 있다. 이는 후술하는 모든 실시예에 동일하게 적용될 수 있다.

[0081] 상기 정공주입층(HIL)은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등으로 형성할 수 있다.

[0082] 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.

[0083] 상기 전자 주입층(EIL)은 LiF, NaCl, CsF, Li2O, BaO, Liq 등의 물질을 이용하여 형성할 수 있다.

[0084] 상기 전자 수송층(ETL)은 Alq3를 이용하여 형성할 수 있다.

[0085] 상기 발광층(EML)은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다.

[0086] 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.

[0087] 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.

[0088] 상기 제1전극(221)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 제2전극(222)은 캐소오드 전극의 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이들 제1전극(221)과 제2전극(222)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.

[0089] 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 7에서 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 등으로 형성된 반사막(미도시)을 더 포함할 수 있다.

[0090] 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 7에서 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.

[0091] 상기 제2전극(222)은 전체 픽셀들에 걸쳐 공통 전압을 인가하는 공통 전극이 되기 때문에, 제2전극(222)의 면저항이 커지게 되어 전압 강하 현상이 발생되게 된다.

[0092] 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.

[0093] 도 7에 도시된 실시예에 의하면, 상기 EL막(220)을 형성한 뒤, 제2전극(222)을 형성하기 전에, 상기 EL막(220) 및 제2절연막(219) 위에 제1보조층(231)을 형성한다. 이 제1보조층(231)은 마스크(미도시)를 이용하여 증착함으로써, 제1영역(31) 및 제3영역(33)에만 형성되도록 하고, 투과영역인 제2영역(32)에는 형성되지 않도록 한다.

[0094] 이 제1보조층(231)은, 그 위로 형성되는 물질, 즉, 제2전극(222)을 형성하는 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합될 수 있는 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

[0095] 예컨대 상기 제1보조층(231)은 Alq3, 디-텅스텐 테트라(헥사하이드로피리미도피리미딘) (Di-tungsten tetra(hexahydropyrimidopyrimidine)), Fullerene, Lithium Fluoride (LiF), ADN [9,10-di(2-naphthyl)anthracene], 또는 8-히드록시퀴놀리노라토-리튬(Liq: 8-Hydroxyquinolinolato-Lithium)을 포함할 수 있다.

[0096] 이렇게 제2영역(32)에는 형성되지 않고 제1영역(31) 및 제3영역(33)에만 형성되도록 패터닝된 제1보조층(231)을 상기 EL막(220) 및 제2절연막(219) 위에 형성한 후에, 제2전극(222)을 형성한다.

[0097] 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 형성한다.

[0098] 이처럼 제2전극 형성용 금속을, 오픈 마스크를 이용하여 모든 픽셀들에 걸쳐 공통으로 증착할 경우, 제2전극 형성용 금속은 제1보조층(231) 및 제2절연막(219) 위에 증착된다. 물론, EL막(220)이 공통층을 포함하는 경우에는 상기 제2전극 형성용 금속은 상기 제2절연막(219) 위가 아니라, EL막(220)을 구성하는 공통층, 특히 전자 주입층(미도시) 위에 증착될 것이다.

[0099] 이 때, 상기 제2전극 형성용 금속은 제1보조층(231) 위로는 잘 증착이 되며, 상기 제2절연막(219) 및/또는 공통층 위로는 잘 증착되지 않도록 함으로써, 상기 제2전극(222)은 도 7에서 볼 수 있듯이, 제1보조층(231) 위에만 형성되고, 제2영역(32)에 노출된, 제2절연막(219) 위에 또는 EL막(220)을 구성하는 공통층 위에는 형성되지 않게 된다. 즉, 상기 제2전극(222)의 상기 제1영역(31) 및 제3영역(33)에 대한 접착력은 상기 제2전극(222)의 상기 제2영역(32)에 대한 접착력보다 강하고, 상기 제2전극(222)이 박막으로 형성되기 때문에, 상기 제2전극(222)은 제1영역(31) 및 제3영역(33)에는 형성되지만, 제2영역(32)에는 형성되지 않게 된다.

[0100] 따라서, 별도의 패터닝용 마스크를 이용하지 않고도 상기 제2전극(222)을 용이하게 패터닝할 수 있다.

[0101] 이를 위해 상기 제2절연막(219) 및/또는 공통층은 제1보조층(231)에 비해 상기 제2전극 형성용 금속과의 접착력이 약한 물질로 형성하는 것이 바람직하다. 예컨대, 상기 제2절연막(219)은 아크릴로, 상기 공통층, 특히 전자 주입층은 Liq로 형성될 수 있다.

[0102] 이렇게 형성된 제2전극(222)은 제1영역(31)과 제3영역(33)에 위치하고, 제2영역(32)에는 위치하지 않게 된다.

[0103] 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 제2절연막(219) 위에 또는 EL막(220)을 구성하는 공통층 위에 형성된다. 상기 제2보조층(232)은 제3영역(223)에는 형성되지 않도록 패터닝되는 것이 바람직하다.

[0104] 상기 제2보조층(232)은, 그 위로 형성되는 물질, 즉, 제3전극(223)을 형성하는 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합될 수 없는 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

[0105] 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-카바

졸-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.

[0106] 이러한 제2보조층(232)은 제3전극(223)을 형성할 때에 마스크와 같은 기능을 하게 된다.

[0107] 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, 제3영역에만 형성될 수 있다.

[0108] 이 제3전극(223)은 제2전극(222)보다는 두껍게 형성하는 데, 이에 따라 공통전압을 인가하는 제2전극(222)의 전압 강하를 방지할 수 있게 된다.

[0109] 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.

[0110] 도 8은 도 7의 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0111] 전술한 제1보조층(231)이, 그 위로 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합될 수 있는 물질을 사용한다고 하더라도, 제1보조층(231)이 형성되지 않은 영역에도 금속이 적은 양이나마 증착될 수 있다.

[0112] 따라서, 제1보조층(231)이 제1영역(31) 및 제3영역(33)에 형성되고 제2영역(32)에는 형성되지 않은 경우, 전술한 도 7에 따른 실시예와 같이 오픈 마스크를 이용해 제2전극용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 증착하면, 제2전극(222)은 도 8에서 볼 수 있듯이, 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 모두 형성될 수 있다. 이 때, 제2전극(222) 중 제2영역(32)에 위치한 부분(222b)의 두께(t2)는 제2전극(222) 중 제1영역(31) 및 제3영역(33)에 위치한 부분(222a)의 두께(t1) 보다 매우 얇게 된다.

[0113] 또한, 제2보조층(232)이, 그 위로 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합되기 어려운 물질을 사용한다고 하더라도, 제2보조층(232) 위로도 금속이 적은 양이나마 증착될 수 있다.

[0114] 따라서 제2보조층(232)이 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 형성되고 제3영역(33)에는 형성되지 않은 경우, 전술한 도 7에 따른 실시예와 같이 오픈 마스크를 이용해 제3전극용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 증착하면, 제3전극(223)은 도 8에서 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.

[0115] 이처럼 도 8에 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.

[0116] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 단면도이다.

[0117] 도 9에 도시된 실시예도 EL막(220)을 형성하는 단계까지는 전술한 도 7 및/또는 도 8에 도시된 실시예와 동일하다.

[0118] 오픈 마스크를 이용하여 EL막(220) 위로 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 걸쳐서 제1보조층(231)을 증착한다.

[0119] 그 다음 제3보조층(233)을 제1보조층(231) 위에 형성한다. 이 때, 패터닝 마스크를 이용하여 제3보조층(233)을 형성함으로써 상기 제3보조층(233)은 제2영역(32)에만 위치하도록 한다.

[0120] 상기 제3보조층(233)은 전술한 제2보조층(232)과 같은 특성을 갖는 물질을 사용할 수 있는 데, 즉, 상기 제3보조층(233)은, 그 위로 형성되는 물질, 즉, 제2전극(222)을 형성하는 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합될 수 없는 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

[0121] 이렇게 제3보조층(233)을 형성한 후에, 오픈 마스크를 이용하여 제2전극 형성용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 걸쳐서 증착한다. 따라서 제2전극 형성용 금속은, 제1영역(31) 및 제3영역(33)에서는 제1보조층(231)

위로 증착되고, 제2영역(32)에서는 제3보조층(233) 위로 증착된다. 이 때, 제1보조층(231)은 제2전극 형성용 금속과 접착력이 좋고, 제3보조층(233)은 제2전극 형성용 금속과 접착력이 나쁘기 때문에, 제2전극(222)은 제1영역(31)과 제3영역(33)에만 형성되고 제2영역(32)에는 형성되지 않게 된다.

[0122] 다음으로 제2보조층(232)을 제2전극(222) 및 제1보조층(231) 위에 형성한다. 이 때, 패터닝 마스크를 이용하여 제2보조층(232)을 형성함으로써 상기 제2보조층(232)은 제1영역(31) 및 제2영역(32)에만 위치하고 제3영역(33)에는 위치하지 않게 한다.

[0123] 다음으로 오픈 마스크를 이용하여 제3전극 형성용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 걸쳐서 증착한다. 따라서 제3전극 형성용 금속은, 제1영역(31) 및 제2영역(32)에서는 제2보조층(232) 위로 증착되고, 제3영역(33)에서는 제2전극(222) 위로 증착된다. 이 때, 제2보조층(232)은 제3전극 형성용 금속과 접착력이 나쁘기 때문에, 제3전극(223)은 제3영역(33)에만 형성되고 제1영역(31) 및 제2영역(32)에는 형성되지 않게 된다.

[0124] 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.

[0125] 도 10은 도 9의 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0126] 전술한 제3보조층(233)은 제2보조층(232)과 마찬가지로, 그 위로 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합되기 어려운 물질을 사용한다고 하더라도, 제3보조층(233) 위로도 금속이 적은 양이나마 증착될 수 있다.

[0127] 따라서 제3보조층(233)이 제2영역(32)에 형성되고 제1영역(31) 및 제3영역(33)에는 형성되지 않은 경우, 전술한 도 9에 따른 실시예와 같이 오픈 마스크를 이용해 제2전극용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 증착하면, 제2전극(222)은 도 10에서 볼 수 있듯이, 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 모두 형성될 수 있다. 이 때, 제2전극(222) 중 제2영역(32)에 위치한 부분(222b)의 두께(t2)는 제2전극(222) 중 제1영역(31) 및 제3영역(33)에 위치한 부분(222a)의 두께(t1) 보다 매우 얇게 된다.

[0128] 또한, 전술한 바와 같이, 제2보조층(232) 위로도 금속이 적은 양이나마 증착될 수 있다.

[0129] 따라서 제2보조층(232)이 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 형성되고 제3영역(33)에는 형성되지 않은 경우, 전술한 도 9에 따른 실시예와 같이 오픈 마스크를 이용해 제3전극용 금속을 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 증착하면, 도 10에서 볼 수 있듯이, 제3전극(223)은 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.

[0130] 이처럼 도 10에 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.

[0131] 도 6 내지 도 10에 도시된 실시예들의 경우에는 회로 영역(311)과 발광 영역(312)이 서로 중첩되어 있기 때문에 기판(1)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형에 더욱 적합할 수 있다. 이 경우, 회로 영역(311)이 발광 영역(312)에 의해 가려지기 때문에 회로 영역(311)에 의한 외광 투과율 저하가 줄어들 뿐 아니라, 회로 영역(311)으로 인한 발광 영역(312)의 발광 효율 저하도 막을 수 있다.

[0132] 도 11은 또 다른 실시예를 도시한 것으로, 회로 영역(311)이 발광 영역(312) 및 제1전극(221)과 서로 중첩되지 않도록 한 것이다. 이러한 구조의 경우에는 발광 영역(312)에서 발산된 화상이 기판의 방향으로 구현되는 배면 발광형의 경우에도 회로 영역(311)에 의해 간섭받지 않기 때문에 발광 영역(312)의 발광 효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다. 다만, 도 11에 따른 실시예의 경우에는 비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 제1영역(31)의 회로 영역(311)과 제3영역(33)이 적어도 일부 중첩될 수 있다. 이에 따라 제3영역(33)에 형성되는 제3전극(223)이 회로 영역(311)과 중첩될 수 있다. 이 제3전극(223)이 형성되는 면적에 대응되도록 제3전극(223)을 형성하기 위한 마스크의 기능을 하는 제2보조층(232)의 면적을 조절할 수 있다.

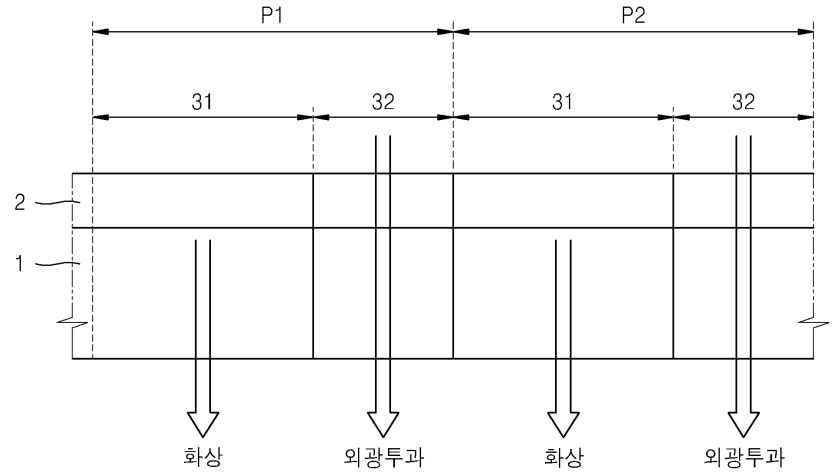
[0133] 이상 설명한 실시예들에서는 제2영역(32)에 제2전극(222)만이 개구를 갖도록 패터닝된 것이나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제2영역(32)에 위치하는 절연막들 중 적어도 하나의 절연막의 적어도 일부가 개구되도록 패터닝함으로써 제2영역(32)에서의 외광 투과율을 더욱 높일 수 있다.

[0134] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서

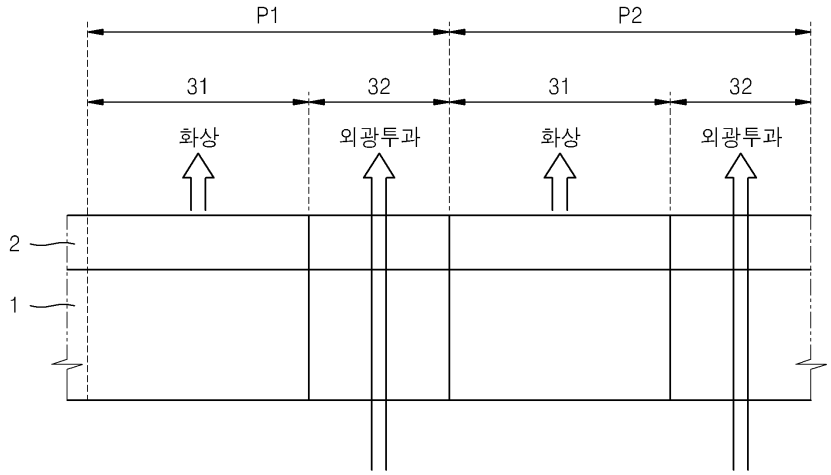
통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다.

도면

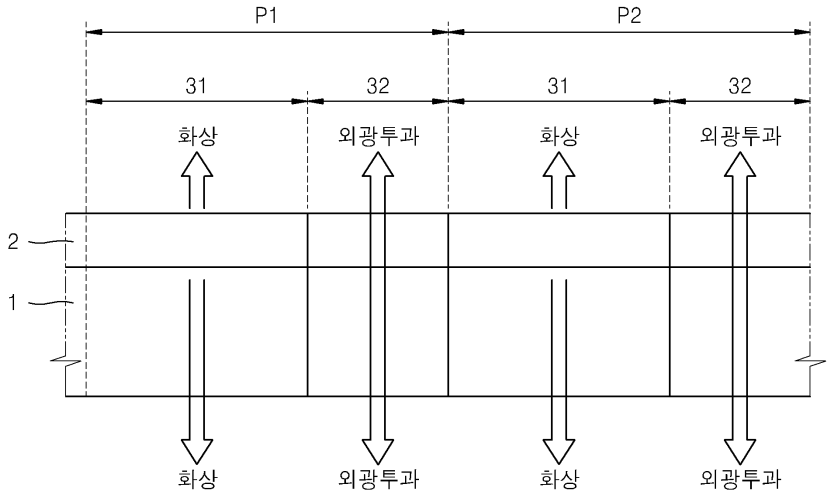
도면1



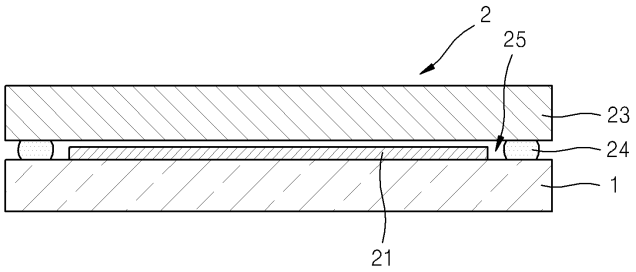
도면2



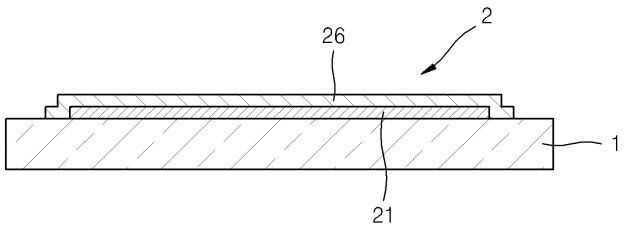
도면3


P1
P2
31
32
31
32
화상
외광투과
화상
외광투과
2
1
화상
외광투과
화상
외광투과

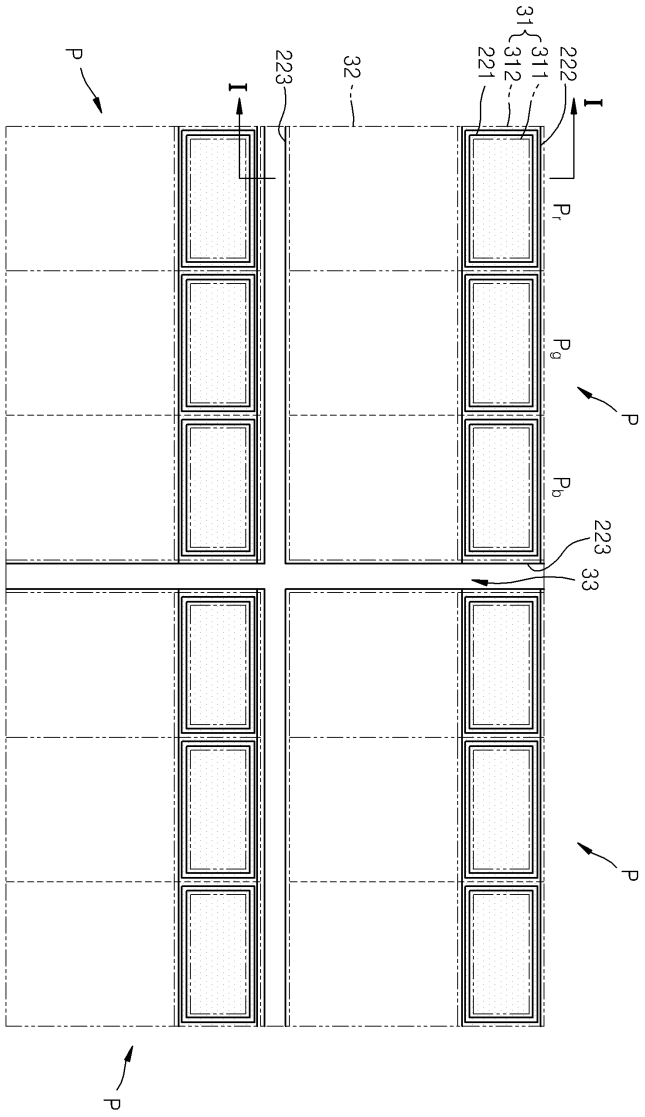
도면4


2
25
23
24
1
21

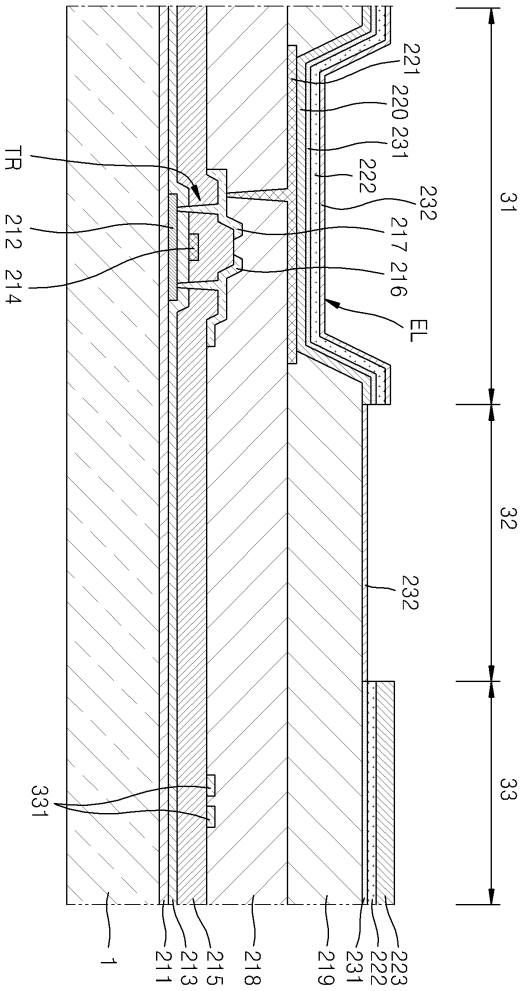
도면5


26
2
1
21

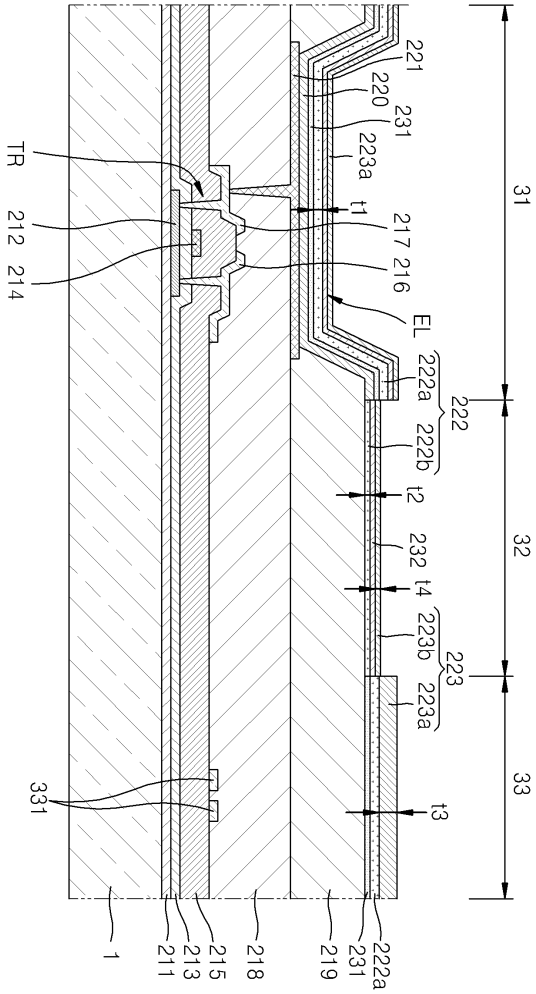
도면6



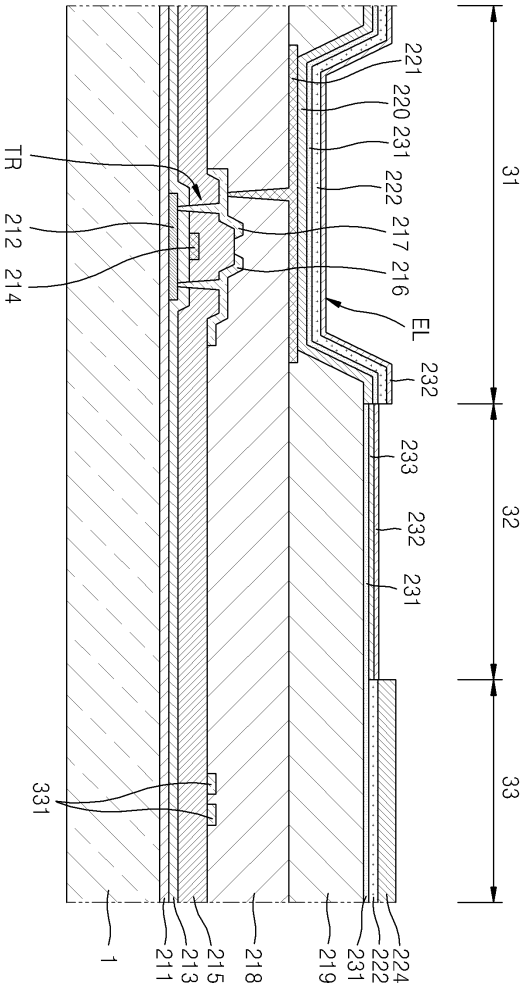
도면7


221
220 231
222
232
217 216
EL
TR
212 214
31
32
232
33
331
1
211
213
215
218
219
231
222
223

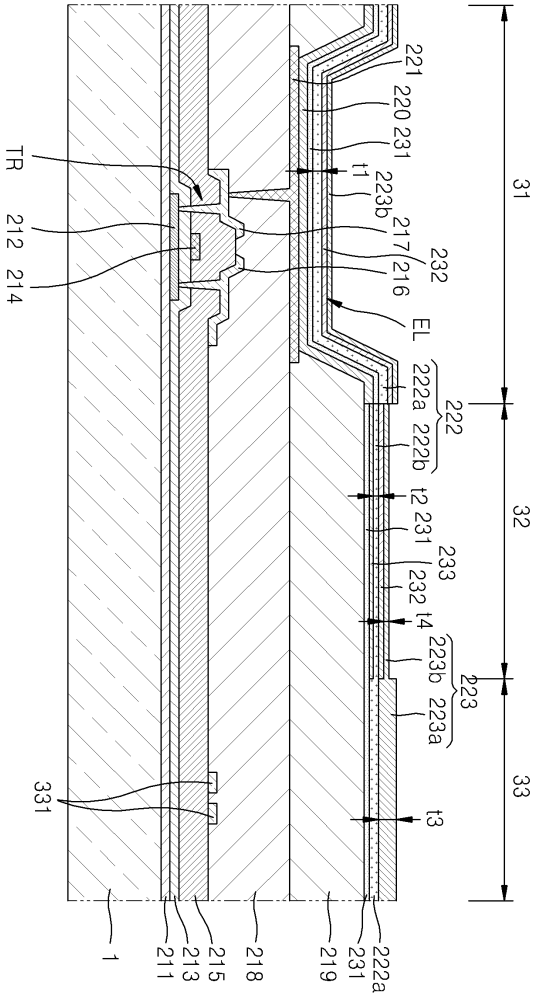
도면8


221
220
231
223a
t1
217
216
EL
222a
222
222b
t2
232
t4
223b
223
223a
t3
31
32
33
TR
212
214
331
1
211
213
215
218
219
231
222a

도면9


221
220
231
222
217
216
EL
232
233
232
231
TR
212
214
331
1
211
213
215
218
219
231
222
224
31
32
33

도면10


221
220
231
t1
223b
217
216
232
EL
222a
222
222b
t2
231
233
232
t4
223b
223
223a
t3
31
32
33
TR
212
214
331
1
211
213
215
218
219
231
222a

도면11

