

특허청구의 범위

청구항 1

제1방향으로 발광되는 제1영역과, 상기 제1방향에 대향하는 제2방향으로 발광되는 제2영역을 각각 구비한 복수의 픽셀;

상기 각 픽셀의 상기 제1영역에 배치된 복수의 제1전극;

상기 각 픽셀의 상기 제2영역에 배치된 복수의 제2전극;

상기 제1전극들 및 제2전극들 상에 위치하고, 유기 발광층을 포함하는 중간층;

상기 중간층 상에 형성되고, 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하도록 구비된 제3전극;

상기 제3전극 상의 상기 제1영역에 위치하도록 구비된 제1보조층;

상기 제3전극 상의 상기 제2영역에 위치하도록 구비된 제2보조층; 및

상기 제2보조층 상의 상기 제1영역에 위치하도록 구비된 제4전극;을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제4전극은 상기 제2영역에 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제4전극은 상기 제2영역에도 위치하고, 상기 제4전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제4전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제4전극의 상기 제2영역에 위치한 부분은, 상기 제2보조층 상에 형성된 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1보조층은 상기 제2영역에는 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2보조층은 상기 제1영역에는 위치하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제2보조층은 상기 제1영역에 위치하도록 구비되고, 상기 제1보조층은 상기 제1영역에서 상기 제2보조층 상에 형성된 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1보조층은 상기 제2영역에 위치하도록 구비되고, 상기 제2보조층은 상기 제2영역에서 상기 제1보조층 상

에 형성된 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제4전극의 두께는 상기 제3전극의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시장치.

청구항 10

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제4전극의 상기 제1보조층에 대한 접착력은, 상기 제4전극의 상기 제2보조층에 대한 접착력보다 강한 유기 발광 표시장치.

청구항 11

제1항 내지 제8항 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 12

제1항 내지 제8항 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 13

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제4전극은 Mg를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 14

제1방향으로 발광되는 제1영역과, 상기 제1방향에 대향하는 제2방향으로 발광되는 제2영역을 각각 구비한 복수의 픽셀을 정의하는 단계;

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

상기 각 픽셀의 상기 제2영역에 각각 배치된 복수의 제2전극을 형성하는 단계;

상기 제1전극들 및 제2전극들 상에 위치하고, 유기 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층 상에 제3전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하도록 제3전극을 형성하는 단계;

상기 제3전극 상의 상기 제1영역에 위치하도록 제1보조층을 형성하는 단계;

상기 제3전극 상의 상기 제2영역에 위치하도록 제2보조층을 형성하는 단계; 및

상기 제1보조층 및 제2보조층 상에 제4전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제1영역에 위치하도록 구비된 제4전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제4전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 및 제2영역에 동시에 상기 제4전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제4전극이 상기 제2영역에는 위치하지 않도록 하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 제4전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 및 제2영역에 동시에 상기 제4전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제4전극이 상기 제2영역에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제4전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제4전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제4전극을 형성하는 단계는, 적어도 상기 제2영역에서 상기 제4전극이 상기 제2보조층 상에 형성되도록 하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 제1보조층은 상기 제2영역에는 위치하지 않도록 형성되는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제2보조층은 상기 제1영역에는 위치하지 않도록 형성되는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 제2보조층은 상기 제1영역에 위치하도록 형성되고, 상기 제1보조층은 상기 제1영역에서 상기 제2보조층 상에 형성되는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 21

제14항에 있어서,

상기 제1보조층은 상기 제2영역에 위치하도록 형성되고, 상기 제2보조층은 상기 제2영역에서 상기 제1보조층 상에 형성된 유기 발광 표시장치.

청구항 22

제14항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제4전극의 두께는 상기 제3전극의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 23

제14항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제4전극 형성용 금속의 상기 제1보조층에 대한 접착력은, 상기 제4전극 형성용 금속의 상기 제2보조층에 대한 접착력보다 강한 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 24

제14항 내지 제21항 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 25

제14항 내지 제21항 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 26

제14항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제4전극 형성용 금속은 Mg를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[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] 유기 발광 표시장치는 액정 표시장치와 비교했을 때 양면 발광을 구현할 수 있다. 그런데 전면 발광과 배면 발광을 동시에 구현하기 위해서는 배면 발광부의 캐소드 반사 전극이 반드시 패터닝되어야 하나, 유기 발광층 위에 형성되는 캐소드 반사 전극의 패터닝 공정으로, 흔히 사용하는 파인 메탈 마스크(fine metal mask)를 사용하기 어렵다는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상부 전극인 캐소드의 패턴을 간단하게 형성할 수 있는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 측면에 따르면, 제1방향으로 발광되는 제1영역과, 상기 제1방향에 대향하는 제2방향으로 발광되는 제2영역을 각각 구비한 복수의 픽셀과, 상기 각 픽셀의 상기 제1영역에 배치된 복수의 제1전극과, 상기 각 픽셀의 상기 제2영역에 배치된 복수의 제2전극과, 상기 제1전극들 및 제2전극들 상에 위치하고, 유기 발광층을 포함하는 중간층과, 상기 중간층 상에 형성되고, 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하도록 구비된 제3전극과, 상기 제3전극 상의 상기 제1영역에 위치하도록 구비된 제1보조층과, 상기 제3전극 상의 상기 제2영역에 위치하도록 구비된 제2보조층과, 상기 제2보조층 상의 상기 제1영역에 위치하도록 구비된 제4전극을 포함하는 유기 발광 표시장치가 제공된다.

[0006] 상기 제4전극은 상기 제2영역에 위치하지 않도록 구비될 수 있다.

- [0007] 상기 제4전극은 상기 제2영역에도 위치하고, 상기 제4전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제4전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0008] 상기 제4전극의 상기 제2영역에 위치한 부분은, 상기 제2보조층 상에 형성될 수 있다.
- [0009] 상기 제1보조층은 상기 제2영역에는 위치하지 않도록 구비될 수 있다.
- [0010] 상기 제2보조층은 상기 제1영역에는 위치하지 않도록 구비될 수 있다.
- [0011] 상기 제2보조층은 상기 제1영역에 위치하도록 구비되고, 상기 제1보조층은 상기 제1영역에서 상기 제2보조층 상에 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 제1보조층은 상기 제2영역에 위치하도록 구비되고, 상기 제2보조층은 상기 제2영역에서 상기 제1보조층 상에 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 제4전극의 두께는 상기 제3전극의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0014] 상기 제4전극의 상기 제1보조층에 대한 접착력은, 상기 제4전극의 상기 제2보조층에 대한 접착력보다 강할 수 있다.
- [0015] 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.
- [0016] 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.
- [0017] 상기 제4전극은 Mg를 포함할 수 있다.
- [0018] 다른 일 측면에 따르면 제1방향으로 발광되는 제1영역과, 상기 제1방향에 대항하는 제2방향으로 발광되는 제2영역을 각각 구비한 복수의 픽셀을 정의하는 단계와, 상기 각 픽셀의 상기 제1영역에 각각 배치된 복수의 제1전극을 형성하는 단계와, 상기 각 픽셀의 상기 제2영역에 각각 배치된 복수의 제2전극을 형성하는 단계와, 상기 제1전극들 및 제2전극들 상에 위치하고, 유기 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계와, 상기 중간층 상에 제3전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하도록 제3전극을 형성하는 단계와, 상기 제3전극 상의 상기 제1영역에 위치하도록 제1보조층을 형성하는 단계와, 상기 제3전극 상의 상기 제2영역에 위치하도록 제2보조층을 형성하는 단계와, 상기 제1보조층 및 제2보조층 상에 제4전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제1영역에 위치하도록 구비된 제4전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법이 제공된다.
- [0019] 상기 제4전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 및 제2영역에 동시에 상기 제4전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제4전극이 상기 제2영역에는 위치하지 않도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제4전극을 형성하는 단계는, 상기 제1영역 및 제2영역에 동시에 상기 제4전극 형성용 금속을 증착해, 상기 제4전극이 상기 제2영역에도 위치하도록 하는 단계를 포함하고, 상기 제4전극의 상기 제2영역에 위치한 부분의 두께는 상기 제4전극의 상기 제1영역에 위치한 부분의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0021] 상기 제4전극을 형성하는 단계는, 적어도 상기 제2영역에서 상기 제4전극이 상기 제2보조층 상에 형성되도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1보조층은 상기 제2영역에는 위치하지 않도록 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 제2보조층은 상기 제1영역에는 위치하지 않도록 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 제2보조층은 상기 제1영역에 위치하도록 형성되고, 상기 제1보조층은 상기 제1영역에서 상기 제2보조층 상

에 형성될 수 있다.

[0025] 상기 제1보조층은 상기 제2영역에 위치하도록 형성되고, 상기 제2보조층은 상기 제2영역에서 상기 제1보조층 상에 형성될 수 있다.

[0026] 상기 제4전극의 두께는 상기 제3전극의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0027] 상기 제4전극 형성용 금속의 상기 제1보조층에 대한 접착력은, 상기 제4전극 형성용 금속의 상기 제2보조층에 대한 접착력보다 강할 수 있다.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 상기 제4전극 형성용 금속은 Mg를 포함할 수 있다.

[0031] 이러한 일반적인고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

[0032] 실시예들에 따르면, 금속으로 형성되는 제4전극을 별도의 패터닝 마스크 없이도 패터닝하여 형성할 수 있어, 공정 상의 잇점이 있다.

[0033] 특히 배면 발광 영역에서 유기 발광층과 제4전극 사이의 거리를 증가시켜 엑시톤 퀸칭의 영향을 줄일 수 있고, 이에 따라 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0034] 제4전극이 외광이 투과되는 제4영역에 형성되지 않도록 하거나, 최소한의 두께로 형성되도록 해 패널 전체의 투과율을 향상시킬 수 있다.

[0035] 제4전극이 제3전극의 배선 저항을 저감시켜 줄 수 있다.

[0036] 대형 표시장치에 적용하기 용이한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 유기 발광 표시장치의 일 실시예를 개략적으로 도시한 단면도,

도 2는 유기 발광 표시장치의 다른 일 실시예를 개략적으로 도시한 단면도,

도 3은 도 1 및 도 2의 유기 발광부의 일 픽셀의 일 실시예를 도시한 평면도,

도 4는 도 3의 I-I에 따른 단면의 일 예를 도시한 단면도,

도 5는 픽셀 회로부의 일 예를 도시한 회로도,

도 6은 도 4의 유기 발광 소자들을 보다 구체적으로 설명하기 위한 단면도,

도 7은 도 3의 I-I에 따른 단면의 다른 일 예를 도시한 단면도,

도 8은 도 3의 I-I에 따른 단면의 다른 일 예를 도시한 단면도,

도 9는 도 8의 유기 발광 소자들을 보다 구체적으로 설명하기 위한 단면도,

도 10은 도 3의 I-I에 따른 단면의 또 다른 일 예를 도시한 단면도,
 도 11은 도 3의 I-I에 따른 단면의 또 다른 일 예를 도시한 단면도,
 도 12는 도 11의 유기 발광 소자들을 보다 구체적으로 설명하기 위한 단면도,
 도 13은 도 3의 I-I에 따른 단면의 또 다른 일 예를 도시한 단면도,
 도 14는 도 1 및 도 2의 유기 발광부의 일 픽셀의 일 실시예를 도시한 평면도,
 도 15는 도 14의 II-II에 따른 단면의 일 예를 도시한 단면도,
 도 16은 도 14의 II-II에 따른 단면의 다른 일 예를 도시한 단면도,
 도 17은 도 14의 II-II에 따른 단면의 또 다른 일 예를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 본 실시예들은 다양한 변환을 가할 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 실시예들의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 내용들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 실시예들은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 이하의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0040] 이하의 실시예에서 "제1, 제2" 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0041] 이하의 실시예에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0042] 이하의 실시예에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0043] 이하의 실시예에서 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0044] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 이하의 실시예는 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 기관(1) 상에 디스플레이부(2)가 구비된다.
- [0046] 상기 디스플레이부(2)는 기관(1) 상에 형성된 유기 발광부(21)와 이 유기 발광부(21)를 밀봉하는 밀봉기관(23)을 포함할 수 있다.
- [0047] 상기 밀봉기관(23)은 유기 발광부(21)로 외기 및 수분이 침투하는 것을 차단한다. 상기 밀봉기관(23)은 투명한 부재로 형성되어 유기 발광부(21)로부터 구현된 화상이 투과될 수 있도록 할 수 있다.
- [0048] 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 충전재 등이 위치할 수 있다.
- [0049] 상기 밀봉기관(23) 대신에 도 2에서 볼 수 있듯이 박막 봉지층(26)을 유기 발광부(21) 상에 형성함으로써 유기 발광부(21)를 외기로부터 보호할 수 있다.
- [0050] 상기 박막 봉지층(26)은 복수의 무기층들로 만들어 지거나, 무기층과 유기층이 혼합되어 만들어 질 수 있다.
- [0051] 상기 박막 봉지층(26)의 상기 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함할 수 있다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공

지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0052] 상기 박막 봉지층(26)의 상기 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 박막 봉지층(26) 중 외부로 노출된 최상층은 유기 발광 소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 박막 봉지층(26)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 다른 예로서, 상기 박막 봉지층(26)은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 상기 봉지층(26)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조 및 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 포함할 수도 있다.
- [0055] 상기 박막 봉지층(26)은 유기 발광부(21)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다.
- [0056] 다른 예로서, 상기 박막 봉지층(26)은 유기 발광부(21)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층을 포함할 수 있다.
- [0057] 또 다른 예로서, 상기 박막 봉지층(26)은 상기 유기 발광부(21)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층, 제3 유기층, 제4 무기층을 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 유기 발광부(21)와 상기 제1 무기층 사이에 LiF 를 포함하는 할로겐화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 상기 할로겐화 금속층은 상기 제1 무기층을 스퍼터링 방식 또는 플라즈마 증착 방식으로 형성할 때 상기 유기 발광부(21)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0059] 상기 제1 유기층은 상기 제2 무기층 보다 면적이 좁게 할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 상기 제3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다.
- [0060] 다른 예로서, 상기 제1 유기층은 상기 제2 무기층에 의해 완전히 덮이도록 형성할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 상기 제3 무기층에 의해 완전히 덮이도록 형성할 수 있다.
- [0061] 도 1 및 도 2의 유기 발광부(26)는 복수의 픽셀을 포함할 수 있는 데, 도 3은 그 중 일 픽셀(P)을 나타낸 평면도이다.
- [0062] 상기 픽셀(P)은 서로 인접하게 배치된 제1영역(31)과 제2영역(32)을 포함할 수 있다. 상기 제1영역(31)은 배면 발광 영역이 되고, 상기 제2영역(32)은 전면 발광 영역이 될 수 있다.
- [0063] 도 3에 도시된 픽셀(P)은 제1영역(31) 및 제2영역(32)이 단일 색상의 빛을 방출하는 단일 서브 픽셀일 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제1영역(31)과 제2영역(32)이 서로 다른 색상의 빛을 방출하는 단일 서브 픽셀일 수 있다. 이하 실시예에서는 제1영역(31) 및 제2영역(32)이 단일 색상의 빛을 방출하는 단일 서브 픽셀인 경우로 설명한다.
- [0064] 상기 픽셀(P)은 예를 들면 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 빛을 방출하는 서브 픽셀일 수 있다. 도 1 및 도 2의 유기 발광부(26)는 도 3에 도시된 픽셀(P) 외에 적색, 녹색 및 청색 중 다른 색의 빛을 방출하는 서브 픽셀들을 복수 개 더 포함한다.
- [0065] 다른 예로서, 상기 픽셀(P)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 중 어느 하나의 빛을 방출하는 서브 픽셀일 수 있다. 도 1 및 도 2의 유기 발광부(26)는 도 3에 도시된 픽셀(P) 외에 적색, 녹색, 청색 및 백색 중 다른 색의 빛을 방출하는 서브 픽셀들을 복수 개 더 포함한다.
- [0066] 또 다른 예로서, 상기 적색, 녹색, 청색 및/또는 백색의 빛을 방출하는 서브 픽셀들은 그 빛들이 서로 혼합되어 백색의 빛을 방출하는 단일 픽셀을 구성할 수 있다. 이 경우, 각 픽셀들의 백색광을 소정의 컬러로 변환하는 색 변환층(color converting layer)이나, 컬러 필터를 적용할 수 있다.
- [0067] 상기 적색, 녹색, 청색 및/또는 백색은 하나의 예시로서, 본 실시예는 이에 한정되지 아니한다. 즉, 백색광을 방출할 수 있다면 적색, 녹색, 청색 및/또는 백색의 조합 외에 기타 다양한 색의 조합을 이용할 수 있음은 물론이다.

- [0068] 도 4는 도 3의 I-I에 따른 단면의 일 예를 도시한 단면도이다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 상기 제1영역(31)은 기관(1)의 방향인 제1방향으로 제1화상을 발광하고, 상기 제2영역(32)은 제1방향의 반대방향인 제2방향으로 제2화상을 발광한다. 이를 위해 상기 각 제1영역(31), 제2영역(32)에는 유기 발광 소자들이 배치된다. 이 유기 발광 소자들은 픽셀 회로부의 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있다. 제1영역(31)의 제1픽셀 회로부는 그 발광 경로 상에 배치되지 않고 제2영역(32)에 배치됨으로써 제1화상의 발광 효율 및 휘도 저하를 방지할 수 있다. 제2영역(32)은 기관(1)의 반대 방향으로 제2화상을 발광하므로, 제2영역(32) 내에 제1영역(31)의 유기 발광 소자와 전기적으로 연결된 제1픽셀 회로부와 제2영역(32)의 유기 발광 소자와 전기적으로 연결된 제2픽셀 회로부가 모두 배치될 수 있다. 상기 제1픽셀 회로부와 제2픽셀 회로부는 서로 독립된 픽셀 회로부가 될 수 있는 데, 이에 따라 제1화상과 제2화상이 동일한 화상이 아닌 별개의 화상이 될 수 있다.
- [0070] 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제1영역(31)의 유기 발광 소자 및 제2영역(32)의 유기 발광 소자와 각각 전기적으로 연결된 단일의 픽셀 회로부로 구비될 수 있다. 이 픽셀 회로부는 제2영역(32)에 위치해 제1화상의 발광 효율 및 휘도 저하를 방지할 수 있다.
- [0071] 도 5는 단일의 픽셀 회로부(PC)의 보다 구체적인 일 예를 도시한 회로도이다. 도 5를 참조하면, 스캔 라인(S), 데이터 라인(D) 및 구동전원인 Vdd 라인(V)이 이 픽셀 회로부(PC)에 전기적으로 연결된다. 도면에 도시하지는 않았지만 상기 픽셀 회로부(PC)의 구성에 따라 상기 스캔 라인(S), 데이터 라인(D) 및 Vdd 라인(V) 외에도 더 다양한 도전 라인들이 구비되어 있을 수 있다.
- [0072] 상기 픽셀 회로부(PC)는, 스캔 라인(S)과 데이터 라인(D)에 연결된 스위칭 박막 트랜지스터(T1)와, 스위칭 박막 트랜지스터(T1)와 Vdd 라인(V)에 연결된 구동 박막 트랜지스터(T2)와, 스위칭 박막 트랜지스터(T1)와 구동 박막 트랜지스터(T2)에 연결된 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0073] 스위칭 박막 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 스캔 라인(S)에 연결되어 스캔 신호를 받고, 제1전극은 데이터 라인(D)에, 제2전극은 커패시터(Cst) 및 구동 박막 트랜지스터(T2)의 게이트 전극에 연결된다.
- [0074] 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제1전극은 Vdd 라인(V) 및 커패시터(Cst)에 연결되고, 제2전극은 제1발광 박막 트랜지스터(T3) 및 제2발광 박막 트랜지스터(T4)의 제1전극들에 각각 연결된다.
- [0075] 상기 제1발광 박막 트랜지스터(T3)의 제2전극은 제1영역(31)에 위치하는 제1유기 발광 소자(E1)와 전기적으로 연결되고, 상기 제2발광 박막 트랜지스터(T4)의 제2전극은 제2영역(32)에 위치하는 제2유기 발광 소자(E2)와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 제1발광 박막 트랜지스터(T3)와 상기 제2발광 박막 트랜지스터(T4)의 게이트 전극들은 각각 별도의 발광 신호 라인에 전기적으로 연결되어 있다.
- [0076] 도 5에서 박막 트랜지스터들(T1~T4)은 모두 P형으로 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 적어도 하나가 N형으로 형성될 수도 있다. 상기와 같은 박막 트랜지스터 및 커패시터의 개수는 반드시 도시된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 픽셀 회로부(PC)에 따라 2 이상의 박막 트랜지스터, 1 이상의 커패시터가 더 조합될 수 있다.
- [0077] 상기와 같은 픽셀 회로부(PC)의 구성에 따라, 데이터 라인(D)을 통해 입력된 화상 이미지 정보는, 제1발광 박막 트랜지스터(T3)가 열렸을 경우는 제1유기 발광 소자(E1)로 구현되고, 제2발광 박막 트랜지스터(T4)가 열렸을 경우는 제2유기 발광 소자(E2)로 구현되게 되어 제1유기 발광 소자(E1)와 제2유기 발광 소자(E2)가 상이한 이미지를 구현할 수 있다. 따라서 시분할 구동을 통해 전면 발광이 되는 면과 배면 발광이 되는 면의 화상이 서로 거울상으로 반전되어 보이지 않게 양면 발광을 구현할 수도 있다. 물론, 동일한 데이터 신호를 공급한 상태에서 제1발광 박막 트랜지스터(T3)와 제2발광 박막 트랜지스터(T4)에 동일한 스위칭 신호를 인가할 경우에는 전면과 배면에서 반전된 거울상의 이미지를 볼 수 있다. 이처럼 상기 픽셀 회로부(PC)는 제1유기 발광 소자(E1)와 제2유기 발광 소자(E2)가 픽셀 회로부의 기본적인 구성은 공유한 상태로, 다양한 화면 구현이 가능하도록 할 수 있다.
- [0078] 다시 도 4를 참조하면, 기관(1) 상에 제1박막 트랜지스터(TR1) 및 제2박막 트랜지스터(TR2)가 위치하는 데, 각각 제1영역(31)에 위치한 제1전극(221) 및 제2영역(32)에 위치한 제2전극(222)에 전기적으로 연결된다. 상기 제1박막 트랜지스터(TR1) 및 제2박막 트랜지스터(TR2)는 각각 전술한 제1픽셀 회로부 및 제2픽셀 회로부의 구동 박막 트랜지스터가 될 수 있다. 다른 예로서 상기 제1박막 트랜지스터(TR1) 및 제2박막 트랜지스터(TR2)는 각각 도 5에 도시된 제1발광 박막 트랜지스터(T3) 및 제2발광 박막 트랜지스터(T4)일 수 있다.

- [0079] 구체적으로, 도 4에서 볼 수 있듯이, 상기 기판(1) 상에는 버퍼막(211)이 형성되고, 이 버퍼막(211) 상에 제1 및 제2막막 트랜지스터(TR1, TR2)를 포함한 픽셀 회로부가 형성된다.
- [0080] 상기 버퍼막(211) 상에는 반도체 활성층(2121, 2122)이 형성된다.
- [0081] 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.
- [0082] 상기 반도체 활성층(2121, 2122)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 G-I-Z-0층[(In2O3)a(Ga2O3)b(ZnO)c층](a, b, c는 각각 a=0, b=0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.
- [0083] 상기 반도체 활성층(2121, 2122)을 덮도록 게이트 절연막(213)이 버퍼막(211) 상에 형성되고, 게이트 절연막(213) 상에 게이트 전극(2141, 2142)이 형성된다.
- [0084] 게이트 전극(2141, 2142)을 덮도록 게이트 절연막(213) 상에 층간 절연막(215)이 형성되고, 이 층간 절연막(215) 상에 소스 전극(2161, 2162)과 드레인 전극(2171, 2172)이 형성되어 각각 반도체 활성층(2121, 2122)과 콘택 홀을 통해 콘택된다.
- [0085] 상기와 같은 제1 및 제2막막 트랜지스터(TR1, TR2)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 막막 트랜지스터의 구조가 적용 가능함은 물론이다.
- [0086] 이러한 막막 트랜지스터들을 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.
- [0087] 상기 제1절연막(218) 상에는 도 4에서 볼 수 있듯이, 제1막막 트랜지스터(TR1)와 전기적으로 연결된 제1유기 발광 소자의 제1전극(221)이 형성되고 제2막막 트랜지스터(TR2)와 전기적으로 연결된 제2유기 발광 소자의 제2전극(222)이 형성된다. 상기 제1전극(221) 및 제2전극(222)은 아일랜드 형태로 형성된다.
- [0088] 상기 제1절연막(218) 상에는 상기 제1전극(221) 및 제2전극(222)의 가장자리를 덮도록 제2절연막(219)이 형성된다. 상기 제2절연막(219)은 아크릴, 폴리이미드 등의 유기물로 형성될 수 있다.
- [0089] 상기 제1전극(221) 및 제2전극(222) 상에는 유기 발광층을 포함하는 중간층(220)이 형성되고 상기 중간층(220)을 덮도록 제3전극(223)이 형성되어 유기 발광 소자들을 형성한다.
- [0090] 도 6에는 상기 유기 발광 소자들을 보다 구체적으로 설명하기 위한 모식도이다.
- [0091] 상기 중간층(220)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다.
- [0092] 상기 중간층(220)은 제1중간층(2201), 제2중간층(2202) 및 제1중간층(2201)과 제2중간층(2202)의 사이에 개재된 유기 발광층(2203)을 포함할 수 있다.
- [0093] 상기 제1중간층(2201)은 유기 발광층(2203)과 제1,2전극(221)(222) 사이에 개재되는 것으로, 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer) 및/또는 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 포함할 수 있다.
- [0094] 상기 제2중간층(2202)은 유기 발광층(2203)과 제3전극(223)의 사이에 개재되는 것으로, 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer) 및/또는 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)을 포함할 수 있다.
- [0095] 상기 유기 발광층(2203)은 적, 녹, 청색의 서브 픽셀마다 독립되게 형성되고, 상기 제1중간층(2201) 및 제2중간층(2202)은 공통층으로서 모든 서브 픽셀들에 공통되도록 형성될 수 있다. 도 4 및 도 6에서 볼 때, 제1영역(31)과 제2영역(32)은 하나의 서브 픽셀을 구성하는 픽셀(P)에 포함되기 때문에 제1영역(31)과 제2영역(32)은 단일 색상의 유기 발광층(2203)이 증착될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 상기 유기 발광층(2203)은 제1영역(31)과 제2영역(32)이 서로 다른 색상으로 구비될 수 있다.
- [0096] 상기 정공주입층(HIL)은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, 또는 m-MTDAPB를 포함할 수 있다.

- [0097] 상기 정공 수송층(HTL)은 N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), 또는 N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD)을 포함할 수 있다.
- [0098] 상기 전자 수송층(ETL)은 Alq3를 포함할 수 있다.
- [0099] 상기 전자 주입층(EIL)은 LiF, NaCl, CsF, Li2O, BaO, 또는 Liq을 포함할 수 있다.
- [0100] 상기 유기 발광층은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다.
- [0101] 상기 호스트 물질은 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), 또는 4,4'-비스(2,2-디(4-메틸페닐)-에텐-1-일)바이페닐 (p-DMDPVBi)을 포함할 수 있다.
- [0102] 상기 도판트 물질은 DPAVBi (4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN (9,10-디(나프-2-틸)안트라센), 또는 TBADN (2-터트-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센)을 포함할 수 있다.
- [0103] 상기 제1전극(221) 및 제2전극(222)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 제3전극(223)은 캐소우드 전극의 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이들 제1전극(221) 및 제2전극(222)과 제3전극(223)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.
- [0104] 상기 제1전극(221) 및 제2전극(222)이 애노드 전극의 기능을 할 경우, 상기 제1전극(221) 및 제2전극(222)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3 등을 포함하여 구비될 수 있다. 만일 기판(1)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 제2영역(32)에 위치한 제2전극(222)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.
- [0105] 상기 제3전극(223)이 캐소드 전극의 기능을 할 경우, 상기 제3전극(223)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb, Co, Sm 또는 Ca의 금속으로 형성될 수 있다. 상기 제3전극(223)은 제2화상이 원활하게 구현될 수 있도록 발광층으로부터의 광이 제2방향으로 투과가 가능하도록 구비되어야 한다. 이를 위해, 상기 제3전극(223)은 Mg 및/또는 Mg 합금을 이용하여 박막으로 형성할 수 있다. 상기 제3전극(223)은 광 투과율이 더욱 높은 Ag 및/또는 Ag 합금을 이용하여 박막으로 형성될 수도 있다. 상기 제3전극(223)은 Mg 및/또는 Mg 합금과 Ag 및/또는 Ag 합금이 공동증착된 형태이거나 적층된 형태로 형성될 수 있다.
- [0106] 상기 제3전극(223)은 제1전극(221) 및 제2전극(222)과 달리 모든 픽셀들에 걸쳐 공통된 전압이 인가되도록 공통 전극으로 형성되며, 오픈 마스크를 이용하여 픽셀들별로 패터닝되지 않고 공통으로 증착되도록 하여 형성될 수 있다. 따라서 상기 제3전극(223)은 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 모두 위치할 수 있다.
- [0107] 상기 제3전극(223) 위로, 상기 제1영역(31)에 제1보조층(231)을, 상기 제2영역(32)에 제2보조층(232)을 각각 형성한다. 도 4에 따른 실시예에 의하면, 상기 제1보조층(231)은 제2영역(32)에는 형성되지 않고 제1영역(31)에만 형성되도록 패터닝되고, 상기 제2보조층(232)은 제1영역(31)에는 형성되지 않고 제2영역(32)에만 형성되도록 패터닝된다.
- [0108] 상기 제1보조층(231)은 제4전극(224)을 형성하는 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금과 잘 접합될 수 있는 물질을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0109] 상기 제2보조층(232)은 제4전극(224)을 형성하는 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금과 잘 접합될 수 없는 물질을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0110] 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)를 포함하는 물질로 형성될 수 있다.
- [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.

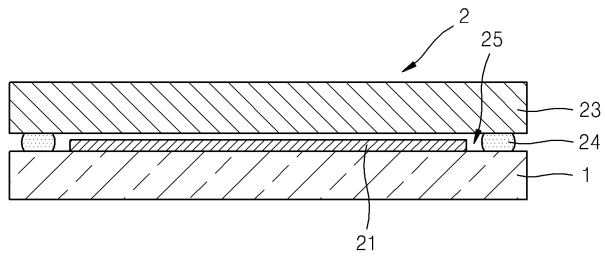
- [0112] 이렇게 제1보조층(231) 및 제2보조층(232)을 상기 제3전극(223) 위에 형성한 후에, 제4전극(224)을 형성한다.
- [0113] 상기 제4전극(224)은, 오픈 마스크를 이용하여 제1영역(31) 및 제2영역(32)을 포함하는 모든 픽셀들에 걸쳐 제4전극 형성용 금속을 공통으로 증착함으로써 형성되도록 한다.
- [0114] 이처럼 제4전극 형성용 금속을, 오픈 마스크를 이용하여 모든 픽셀들에 걸쳐 공통으로 증착할 경우, 제4전극 형성용 금속은 제1보조층(231) 위에는 잘 증착되고, 제2보조층(232) 위에는 잘 증착되지 않는다. 이는 상기 제4전극(224)의 상기 제1보조층(231)에 대한 접착력은, 상기 제4전극(224)의 상기 제2보조층(232)에 대한 접착력보다 강하기 때문이다.
- [0115] 이에 따라, 상기 제4전극(224)은 제1영역(31)에 위치하고, 제2영역(32)에는 위치하지 않도록 자동적으로 패터닝될 수 있다. 따라서, 별도의 패터닝용 마스크를 이용하지 않고도 상기 제4전극(224)을 용이하게 패터닝할 수 있다. 상기 제4전극 형성용 금속은 제1보조층(231) 위에는 잘 증착되고, 제2보조층(232) 위에는 잘 증착되지 않는 물질인 Mg 및/또는 Mg합금을 사용할 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 상기 제4전극 형성용 금속은 상기 제1보조층(231)에 대한 접착력이 상기 제2보조층(232)에 대한 접착력보다 강한 금속이면 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb, Co, Sm 또는 Ca의 금속으로부터 선택된 다양한 금속이 적용될 수 있다.
- [0116] 도시하지는 않았지만, 상기 제4전극(224)은 제1영역(31) 및 제2영역(32) 외측의 영역에서 제3전극(223)과 접하도록 할 수 있다. 물론 이 경우, 제4전극(224)이 제3전극(223)과 접하는 영역에는 제1보조층(231) 및 제2보조층(232)이 존재하지 않는 것이 바람직하다.
- [0117] 전술한 바와 같이 상기 제3전극(223)은 박막으로 형성되고 모든 픽셀들에 걸쳐 공통 전압을 인가하는 공통 전극이 되기 때문에, 면저항이 커지게 되면 전압 강하 현상이 발생될 수 있다. 이 때 상기 제4전극(224)은 제3전극(223)과 접하기 때문에 제3전극(223)의 전압 강하 현상을 줄일 수 있다. 이를 위해 상기 제4전극(224)은 제3전극(223)보다 두껍게 형성할 수 있다.
- [0118] 상기 제4전극(224)은 제1영역(31)에 형성되기 때문에, 제1영역(31)의 유기 발광 소자가 기관(1)의 방향으로 제1화상을 발광할 때에 제4전극(224)이 반사판의 역할을 할 수 있고 이에 따라 제1화상의 화질이 더욱 향상될 수 있다.
- [0119] 한편, 제1중간층(2201)의 두께가 제2중간층(2202)보다 두껍게 형성될 수 있다. 이 경우 전면 발광 영역인 제2영역(32)에서 유기 발광층(2203)과 제2전극(222) 사이의 거리가 충분히 확보될 수 있어 엑시톤 쿼칭(Exciton Quenching) 현상을 방지할 수 있고, 이에 따라 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0120] 배면 발광형 유기 발광 소자를 형성하는 제1영역(31)에서는 제2중간층(2202)의 두께가 제1중간층(2201)의 두께보다 상대적으로 얇게 형성될 수 있는 데, 이 경우, 발광 위치인 유기 발광층(2203)과 반사판인 제4전극(224) 사이의 거리가 가까워 엑시톤 쿼칭(Exciton Quenching) 현상이 발생될 수 있고, 이로 인하여 발광 효율이 저하될 수 있다. 본 실시예에 의하면, 도 6에서 볼 수 있듯이, 제1영역(31)에서 유기 발광층(2203)과 제4전극(224) 사이에 제1보조층(231)이 개재되므로, 제1영역(31)에서 유기 발광층(2203)과 제4전극(224) 사이의 거리(d1)가 상기 제1보조층(231)의 두께만큼 증가될 수 있고, 전술한 엑시톤 쿼칭에 의한 영향이 줄어들어 발광 효율이 향상될 수 있다.
- [0121] 도 7은 도 3의 I-I'의 단면에 대한 다른 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0122] 전술한 바와 같이, 제2보조층(232)의 위로 금속, 특히 Mg 및/또는 Mg합금이 잘 접합되기 어렵다고 하더라도, 제2보조층(232) 위로도 제4전극 형성용 금속이 적은 양이나마 증착될 수 있다.
- [0123] 따라서 제2보조층(232)이 제2영역(32)에 형성된 상태에서 오픈 마스크를 이용해 제4전극 형성용 금속을 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 증착하면, 제4전극(224)은 도 7에서 볼 수 있듯이, 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 모두 형성될 수 있다.
- [0124] 이 때, 비록 제4전극 형성용 금속이 제2보조층(232) 위에도 일부 증착된다 하더라도 그 양은 매우 적어서, 제4전극(224) 중 제2영역(32)에 위치한 부분(224b)의 두께(t2)는 제4전극(224) 중 제1영역(31)에 위치한 부분(224a)의 두께(t1) 보다 매우 얇게 된다. 따라서 제4전극(224) 중 제2영역(32)에 위치한 부분(224b)으로 인해 제2화상의 투과율이 크게 저하되지 않을 수 있다.

- [0125] 도 8은 도 3의 I-I의 단면에 대한 또 다른 실시예를 도시한 단면도이고, 도 9는 도 8의 유기 발광 소자들을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0126] 도 8 및 도 9에 도시된 실시예는 도 4 및 도 6에 도시된 실시예와 달리 제2보조층(232)이 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 모두 형성되고, 제1보조층(231)은 제1영역(31)에만 형성된 것이다. 상기 제1보조층(231)은 제1영역(31)에서 제2보조층(232) 위에 형성될 수 있다.
- [0127] 이 상태에서 제4전극 형성용 금속을 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 증착하면 제4전극(224)은 제1영역(31)의 제1보조층(231) 위에만 형성되고, 제2영역(32)의 제2보조층(232) 위에는 형성되지 않는다. 따라서 별도의 패터닝용 마스크를 이용하지 않고도 상기 제4전극(224)을 용이하게 패터닝할 수 있다.
- [0128] 또 제1영역(31)에서 유기 발광층(2203)과 제4전극(224) 사이에 제2보조층(232) 및 제1보조층(231)이 개재되므로, 제1영역(31)에서 유기 발광층(2203)과 제4전극(224) 사이의 거리(d2)가 상기 제1보조층(231) 및 제2보조층(232)의 두께만큼 증가될 수 있고, 전술한 엑시톤 켄칭에 의한 영향이 줄어들어 발광 효율이 향상될 수 있다.
- [0129] 도 10은 도 3의 I-I의 단면에 대한 또 다른 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0130] 도 10에 도시된 실시예는 도 8에 도시된 실시예와 달리 제4전극(224)이 제1영역(31) 뿐 아니라 제2영역(32)에까지 형성된 것이다.
- [0131] 비록 제4전극 형성용 금속이 보조층(230) 위에도 일부 증착된다 하더라도 그 양은 매우 적어서, 제4전극(224) 중 제2영역(32)에 위치한 부분(224b)의 두께(t2)는 제4전극(224) 중 제1영역(31)에 위치한 부분(224a)의 두께(t1) 보다 매우 얇게 된다. 따라서 제4전극(224) 중 제2영역(32)에 위치한 부분(224b)으로 인해 제2화상의 투과율이 크게 저하되지 않을 수 있다.
- [0132] 도 11은 도 3의 I-I의 단면에 대한 또 다른 실시예를 도시한 단면도이고, 도 12는 도 11의 유기 발광 소자들을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0133] 도 11 및 도 12에 도시된 실시예는 도 4 및 도 6에 도시된 실시예와 달리 제1보조층(231)이 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 모두 형성되고, 제2보조층(232)은 제1영역(31)에만 형성된 것이다. 상기 제2보조층(232)은 제2영역(32)에서 제1보조층(231) 위에 형성될 수 있다.
- [0134] 이 상태에서 제4전극 형성용 금속을 제1영역(31) 및 제2영역(32)에 증착하면 제4전극(224)은 제1영역(31)의 제1보조층(231) 위에만 형성되고, 제2영역(32)의 제2보조층(232) 위에는 형성되지 않는다. 따라서 별도의 패터닝용 마스크를 이용하지 않고도 상기 제4전극(224)을 용이하게 패터닝할 수 있다.
- [0135] 또 제1영역(31)에서 유기 발광층(2203)과 제4전극(224) 사이에 제1보조층(231)이 개재되므로, 제1영역(31)에서 유기 발광층(2203)과 제4전극(224) 사이의 거리(d3)가 상기 제1보조층(231)의 두께만큼 증가될 수 있고, 전술한 엑시톤 켄칭에 의한 영향이 줄어들어 발광 효율이 향상될 수 있다.
- [0136] 도 13은 도 3의 I-I의 단면에 대한 또 다른 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0137] 도 13에 도시된 실시예는 도 11에 도시된 실시예와 달리 제4전극(224)이 제1영역(31) 뿐 아니라 제2영역(32)에까지 형성된 것이다.
- [0138] 비록 제4전극 형성용 금속이 보조층(230) 위에도 일부 증착된다 하더라도 그 양은 매우 적어서, 제4전극(224) 중 제2영역(32)에 위치한 부분(224b)의 두께(t2)는 제4전극(224) 중 제1영역(31)에 위치한 부분(224a)의 두께(t1) 보다 매우 얇게 된다. 따라서 제4전극(224) 중 제2영역(32)에 위치한 부분(224b)으로 인해 제2화상의 투과율이 크게 저하되지 않을 수 있다.
- [0139] 도 14는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광부(21)의 다른 일 예에 따른 픽셀(P')을 나타낸 평면도이다.
- [0140] 상기 픽셀(P')은 서로 인접하게 배치된 제1영역(31)과 제2영역(32)과 제3영역(33)을 포함한다. 상기 제1영역(31)은 배면 발광 영역이 되고, 상기 제2영역(32)은 전면 발광 영역이 되며, 상기 제3영역(33)은 유기 발광 표시장치의 두께 방향으로 외광이 투과되는 외광 투과 영역이 될 수 있다. 도 14에는 세로 방향으로 제1영역(31), 제2영역(32) 및 제3영역(33)이 순차로 배치된 구성을 나타내었으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 제3영역(33), 제1영역(31) 및 제2영역(32)의 순서, 또는 제1영역(31), 제3영역(33) 및 제2영역(32)의 순서로 배열될 수 있다.

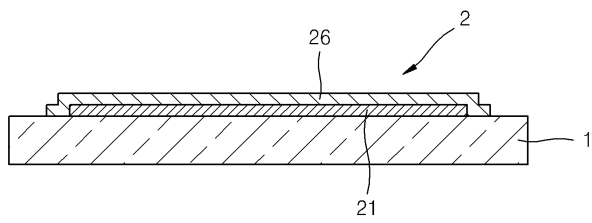
- [0141] 또한, 상기 제3영역(33)은 도 14에서 도시된 바와 같이 단일의 서브 픽셀 당 하나씩 구비될 수 있으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 복수의 서브 픽셀 당 하나씩 구비될 수도 있다. 다른 예로서, 하나의 단위 픽셀을 구성하는 서브 픽셀들, 예컨대 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀 당 하나씩 구비될 수 있고, 또 다른 예로서 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 픽셀 당 하나씩 구비될 수도 있다.
- [0142] 도 15는 도 14의 II-II의 단면에 대한 일 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0143] 도 15에 도시된 실시예는, 제1보조층(231)이 제1영역(31)에만 형성되고, 제2보조층(232)이 제2영역(32) 및 제3영역(33)에만 형성된다. 따라서 제4전극(224)은 제1영역(31)에만 형성되고, 제2영역(32) 및 제3영역(33)에는 형성되지 않도록 패터닝될 수 있다.
- [0144] 이에 따라 외광이 투과되는 영역인 제3영역(33)에서 제4전극(224)으로 인한 외광의 투과율이 저하되는 일이 없게 될 수 있고, 유기 발광부에서의 외광 투과율이 향상된 투명 양면 발광 디스플레이를 구현할 수 있다.
- [0145] 도 16은 도 14의 II-II의 단면에 대한 다른 일 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0146] 도 16에 도시된 실시예는 도 15에 도시된 실시예와 달리 제2보조층(232) 위에도 제4전극(224)이 박막으로 형성된 것이다. 이에 따라 제4전극(224)이 제1영역(31) 내지 제3영역(33)에 형성된다.
- [0147] 비록 제4전극 형성용 금속이 제2보조층(232) 위에도 일부 증착된다 하더라도 그 양은 매우 적어서, 제4전극(224) 중 제2영역(32) 및 제3영역(33)에 위치한 부분들(224b)(224c)의 두께(t2)(t3)는 제4전극(224) 중 제1영역(31)에 위치한 부분(224a)의 두께(t1) 보다 매우 얇게 된다. 따라서 제4전극(224) 중 제2영역(32)에 위치한 부분(224b)으로 인해 제2화상의 투과율이 크게 저하되지 않을 수 있고, 제4전극(224) 중 제3영역(33)에 위치한 부분(224c)으로 인해 외광의 투과율이 크게 저하되지 않을 수 있다.
- [0148] 상기와 같은 제3영역(33)의 구조는 도 7, 도 8, 도 10, 또는 도 11의 실시예들에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다. 이 경우, 제3영역(33)에서 제1보조층(231) 및/또는 제2보조층(232)의 적층 구조는 제1영역(31)에서 제1보조층(231) 및/또는 제2보조층(232)의 적층 구조와 동일하게 되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0149] 도 17은 도 14의 II-II의 단면에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 것으로, 도 15에 도시된 실시예의 변형예를 나타낸 단면도이다.
- [0150] 도 17에 도시된 실시예는 도 15에 도시된 실시예와 달리 제2절연막(219)이 제4영역(34)에서 투과 창(341)을 더 포함한 것이다. 상기 투과 창(341)은 제2절연막(219)의 일부를 제거하여 형성되는 것으로, 이렇게 제4영역(34)에 투과 창(341)이 형성됨으로써 제4영역(34)에서 외광의 투과율을 향상시킬 수 있다. 도 17에는 제2절연막(219)에만 투과 창(341)이 형성된 것을 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제1절연막(218), 층간 절연막(215), 게이트 절연막(213), 버퍼막(211) 중 적어도 하나에 상기 투과 창(341)과 연결된 투과창이 더 형성될 수 있다. 그리고 제3전극(223)에도 상기 투과 창(341)과 연결된 투과창이 더 형성될 수 있다.
- [0151] 도 16에 도시된 실시예에도 도 17에 도시된 바와 같은 투과 창(341)의 구조가 적용될 수 있음은 물론이다. 도 7, 도 8, 도 10, 또는 도 11의 실시예들에 제3영역(33)의 구조가 적용된 실시예들에도 도 17에 도시된 바와 같은 투과 창(341)의 구조가 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0152] 이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시 예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명을 구현할 수 있음을 이해할 것이다. 그러므로 상기 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 한다.

도면

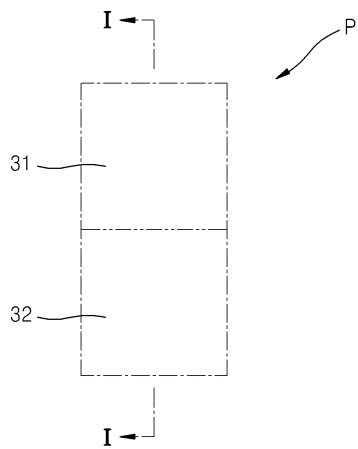
도면1



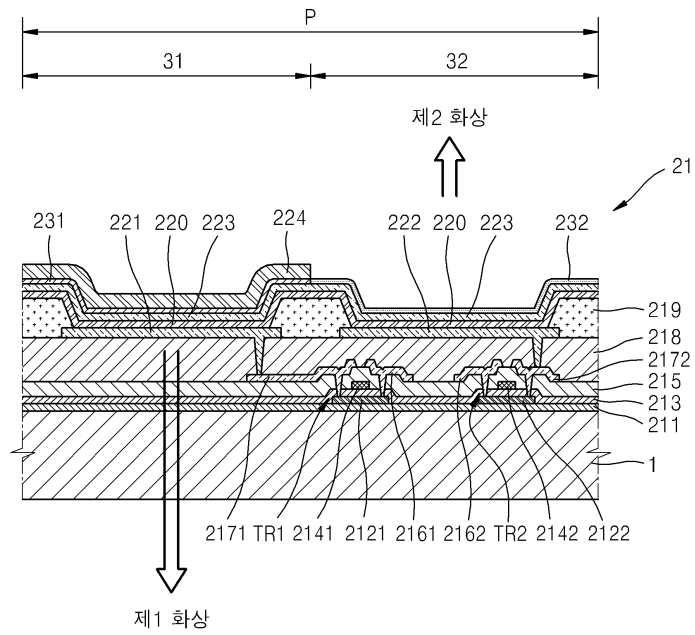
도면2



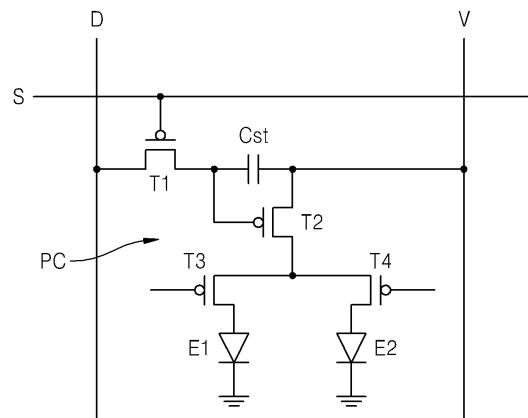
도면3



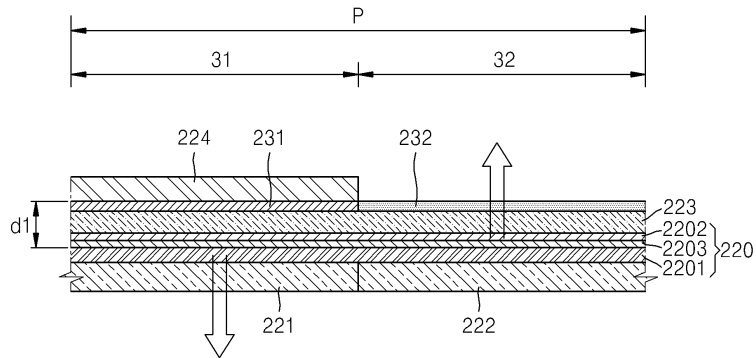
도면4



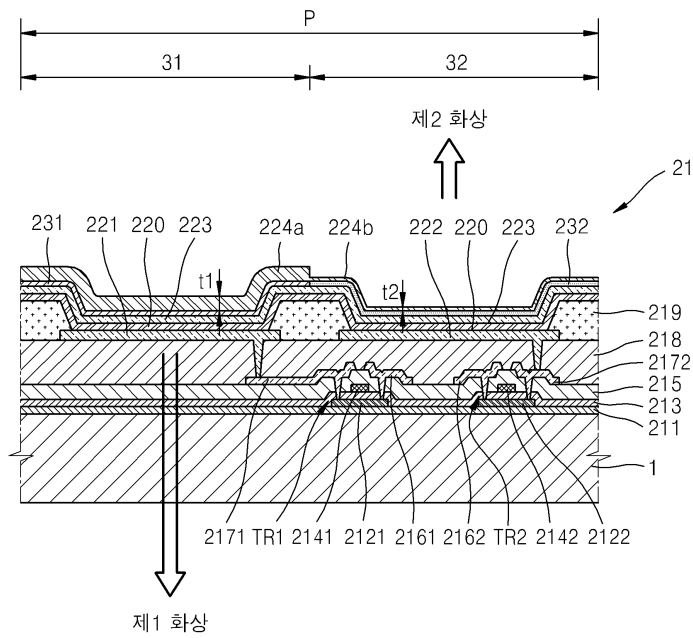
도면5



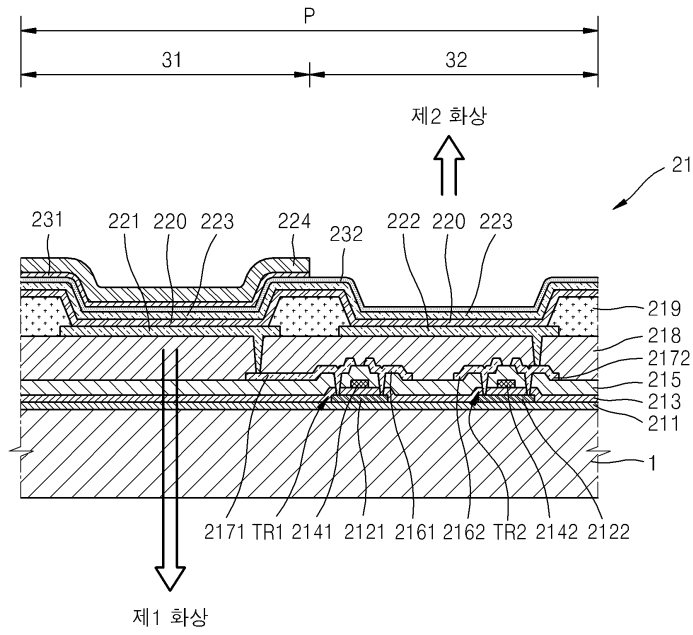
도면6



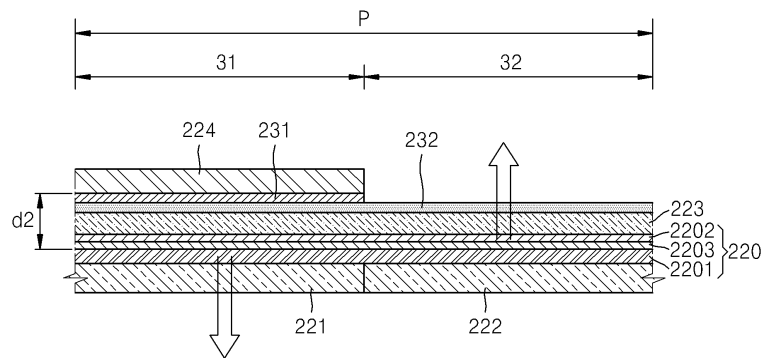
도면7



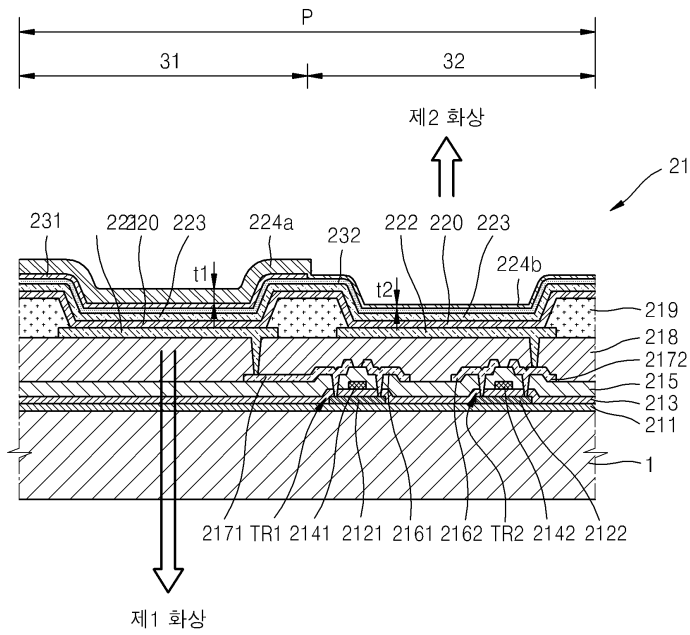
도면8



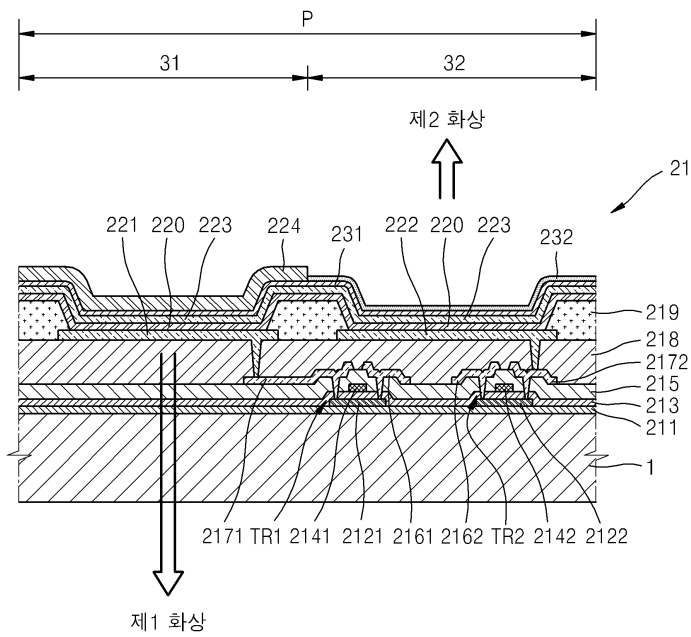
도면9



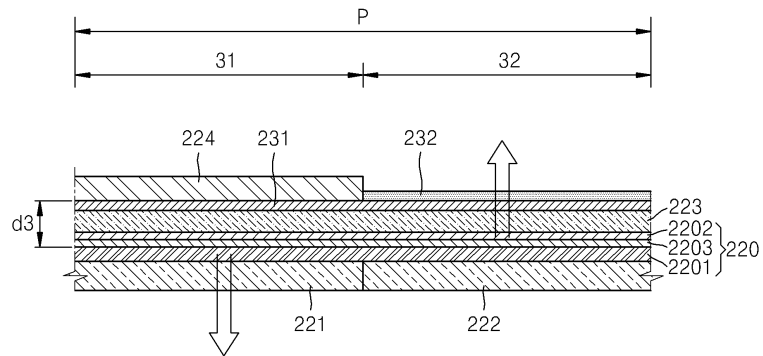
도면10



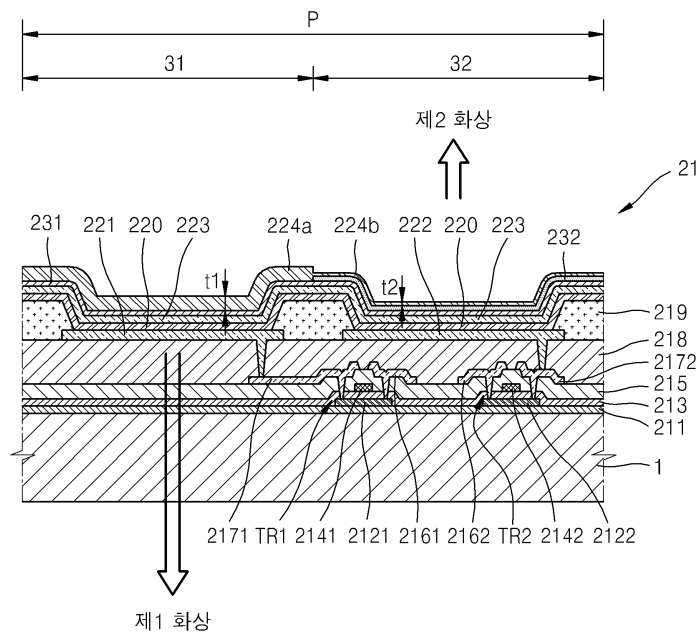
도면11



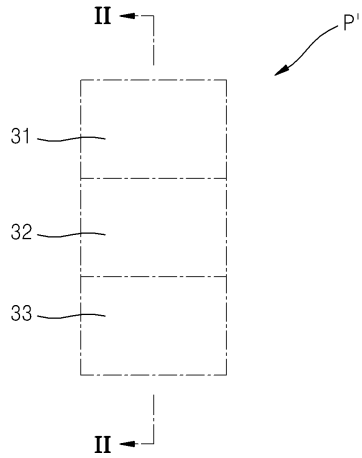
도면12



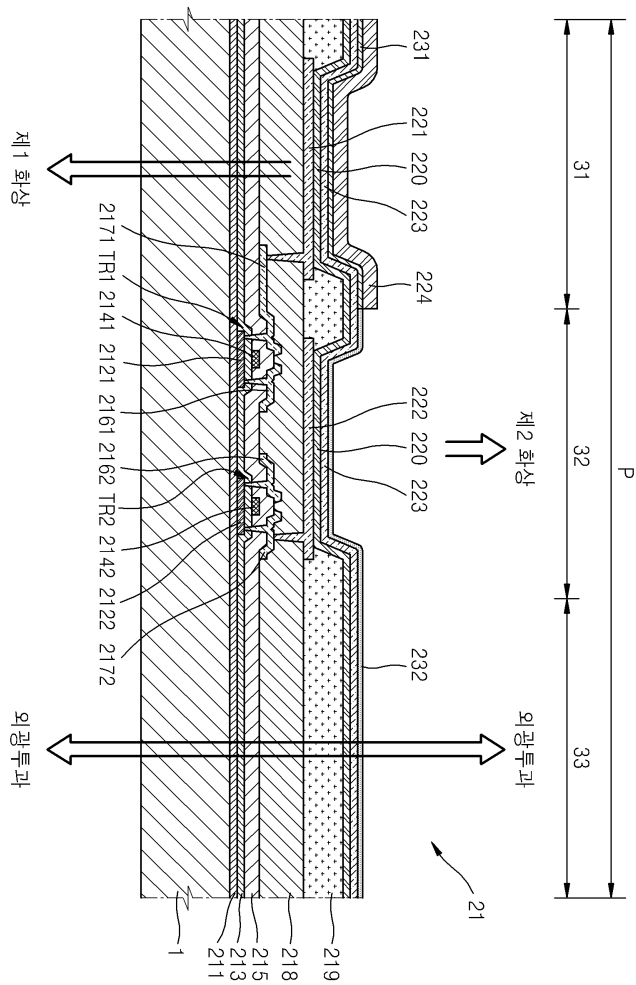
도면13



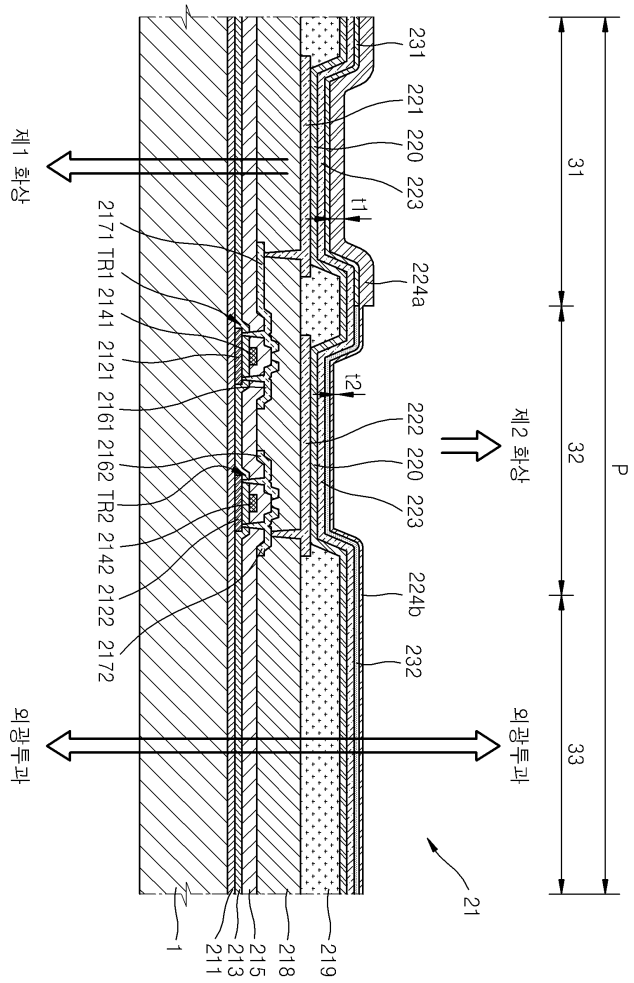
도면14



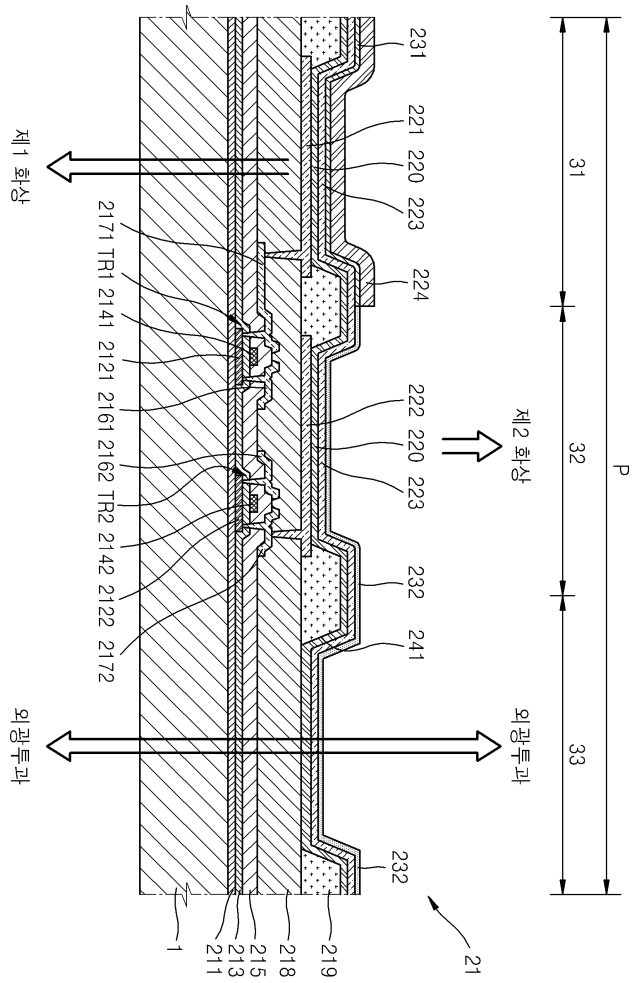
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150031100A	公开(公告)日	2015-03-23
申请号	KR1020130110626	申请日	2013-09-13
[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	CHOI JUN HO 최준호 CHUNG JIN KOO 정진구 CHO KWAN HYUN 조관현		
发明人	최준호 정진구 조관현		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5221 H01L51/5092 H01L51/5072 H01L27/3267 H01L2251/53 H05B33/22 H05B33/26		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种能够简单地形成作为上电极的阴极图案的有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置及其制造方法本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置包括：多个像素，具有分别在第一方向上发光的第一区域和在与第一方向相反的第二方向上发光的第二区域；多个第一电极设置在每个像素的第一区域中；多个第二电极设置在每个像素的第二区域中；中间层，设置在第一电极和第二电极上，并包括有机发光层；第三电极形成在中间层上，并位于第一区域和第二区域中；第一辅助层位于第三电极上的第一区域中；第二辅助层位于第三电极上的第二区域中；第四电极位于第二辅助层上的第一区域中。

