



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0035000
(43) 공개일자 2018년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5284 (2013.01)

H01L 27/3272 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0124930

(22) 출원일자 2016년09월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

권순갑

경기도 파주시 교하로 70, 311동 1704호(목동동, 산내마을3단지아파트)

김미나

경기도 파주시 가람로116번길 130, 708동 1203호 (와동동, 가람마을7단지 한라비발디)

(74) 대리인

특허법인인벤투스

전체 청구항 수 : 총 18 항

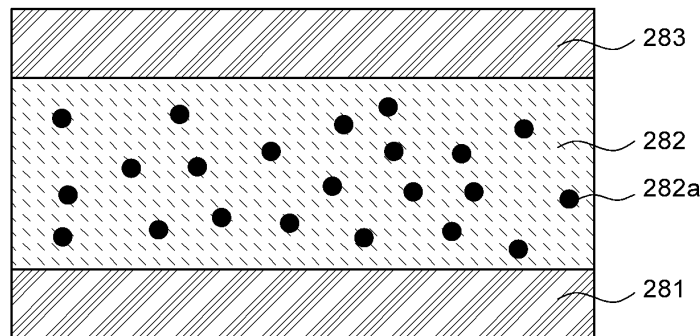
(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 기판 상에 위치하며, 애노드, 발광부, 및 캐소드를 포함하는 유기발광소자, 유기발광소자 상에 있는 보호필름, 및 유기발광소자와 보호필름 사이에 있으며, 유기발광소자로부터 발광된 광의 파장보다 작은 파장의 광을 흡수하는 광차단제를 포함하는 층을 구성함으로써, 외부광에 의한 유기발광소자의 손상을 최소화할 수 있으므로, 유기발광 표시장치의 수명을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도3c

280



(52) CPC특허분류

H01L 51/0097 (2013.01)
H01L 51/5056 (2013.01)
H01L 51/5072 (2013.01)
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 2251/5338 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 위치하며, 애노드, 발광부, 및 캐소드를 포함하는 유기발광소자;

상기 유기발광소자 상에 있는 보호필름; 및

상기 유기발광소자와 상기 보호필름 사이에 있으며, 상기 유기발광소자로부터 발광된 광의 파장보다 작은 파장의 광을 흡수하는 광차단제를 포함하는 층을 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광소자 및 상기 보호필름 사이에 봉지부가 더 포함되며, 상기 광차단제를 포함하는 층은 상기 봉지부에 포함된, 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 봉지부는 적어도 하나의 무기물층 및 유기물층으로 이루어지며, 상기 광차단제는 상기 유기물층에 포함된, 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 광차단제는 상기 유기물층에 대하여 1wt% 이상 50wt% 이하인, 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 무기물층 중 하나는 상기 캐소드 상에 배치된, 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 광차단제는 420nm 이하의 파장을 흡수하는, 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 발광부는 유기발광층과 적어도 하나의 정공전달층 및 전자전달층을 포함하며, 상기 광차단제는 상기 유기발광층이 외부광에 의해 손상되는 것을 최소화하는, 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 기관은 플렉서블 기관인, 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 광차단제는 하이드록시 벤조페논(hydroxybenzophenone)계 화합물, 하이드록시 페닐벤조트리아졸

(hydroxyphenylbenzotriazole)계 화합물, 힌더드 아민(hindered amines)계 화합물, 철(Fe), 니켈(Ni) 및 코발트(Co) 중의 하나의 금속을 포함하는 유기 금속 화합물, 살리실레이트(salicylate)계 화합물, 시나메이트(cinnamate) 유도체, 레조치놀 모노벤조에이트(resorcinol monobenzoates)계 화합물, 옥사닐라이드(oxanilides)계 화합물, 하이드록시 벤조에이트(hydroxybenzoates)계 화합물, 유기 또는 무기 안료(pigment), 카본블랙(carbon black), 쿠마린계화합물(coumarines), 스틸벤(stilbene) 유도체, 벤즈옥사졸릴(benzoxazolyl)계화합물, 벤즈이미다졸릴(benzimidazolyl)계화합물, 나프틸이미드(naphthylimide)계화합물, 디아미노스틸벤설포네이트(diaminostilbene sulfonate)계화합물, 트리아진스틸벤(triazinestilbene)계화합물, 페닐에스테르(phenyl ester)계화합물, 벤조트리아졸(benzotriazol)계화합물, S-트리아진(S-triazine)계화합물, 벤즈옥사졸(benzoxazol)계화합물의 하이드록시페닐(hydroxyphenyl) 유도체, 헥사메틸포스포릭트리아미드(hexamethylphosphoric triamide)계화합물, 벤질리덴말로네이트(benzylidenmalonate)계화합물, 알리파틱아민(aliphaticamine) 또는 아미노 알콜(amino alcohol)계 유도체, 니트로방향족(nitro aromatic)화합물, 치환된 아크리리니트릴(substituted-acrylonitril)계화합물, 페로센(ferrocene)계 화합물, 니트로페닐아조페놀(nitrophenylazophenol)계 화합물, 아조(azo)계열 화합물, 폴리엔(polyene)계 고분자유도체, 피페리딘(piperidine)계 화합물, 피페리딘옥시(piperidineoxy)계 화합물, 보론 트리플루오라이드(boron trifluoride)계 화합물, 티아디아졸(thiadiazol)계 화합물 및 포스포네이트(phosphonate)계 화합물 중에서 하나 또는 하나 이상의 화합물로 구성된, 유기발광 표시장치.

청구항 10

애노드, 발광부, 및 캐소드를 포함하는 유기발광소자; 및

상기 유기발광소자 상에 있는 봉지부를 포함하며,

상기 봉지부는 적어도 하나의 무기물층과 유기물층으로 이루어지며, 상기 유기물층에 광차단제가 포함된, 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 광차단제는 상기 유기물층에 대하여 1wt% 이상 50wt% 이하인, 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 광차단제는 상기 발광부에 포함된 유기발광층이 외부광에 의해 손상되는 것을 최소화하는, 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 유기물층은 상기 적어도 하나의 무기물층 상에 배치된, 유기발광 표시장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 유기물층은 실리콘옥시카본(SiOCz), 아크릴(Acryl) 수지, 및 에폭시(Epoxy) 수지 중 하나로 이루어진, 유기발광 표시장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 무기물층은 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx) 및 실리콘산화질화막(SiOxNy) 중 하나로 이루어진, 유기발광 표시장치.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 광차단제는 420nm 이하의 파장을 흡수하는, 유기발광 표시장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 유기발광소자는 플렉서블 기판 위에 배치된, 유기발광 표시장치.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 광차단제는 하이드록시 벤조페논(hydroxybenzophenone)계 화합물, 하이드록시 페닐벤조트리아졸(hydroxyphenylbenzotriazole)계 화합물, 힌더드 아민(hindered amines)계 화합물, 철(Fe), 니켈(Ni) 및 코발트(Co) 중의 하나의 금속을 포함하는 유기 금속 화합물, 살리실레이트(salicylate)계 화합물, 시나메이트(cinnamate) 유도체, 레조치놀 모노벤조에이트(resorcinol monobenzoates)계 화합물, 옥사닐라이드(oxanilides)계 화합물, 하이드록시 벤조에이트(hydroxybenzoates)계 화합물, 유기 또는 무기 안료(pigment), 카본블랙(carbon black), 쿠마린계화합물(coumarines), 스틸벤(stilbene) 유도체, 벤즈옥사졸릴(benzoxazolyl)계화합물, 벤즈이미다졸릴(benzimidazolyl)계화합물, 나프틸이미드(naphthylimide)계화합물, 디아미노스틸벤설포네이트(diaminostilbene sulfonate)계화합물, 트리아진스틸벤(triazinestilbene)계화합물, 페닐에스테르(phenyl ester)계화합물, 벤조트리아졸(benzotriazol)계화합물, S-트리아진(S-triazine)계화합물, 벤즈옥사졸(benzoxazol)계화합물의 하이드록시페닐(hydroxyphenyl) 유도체, 헥사메틸포스포릭트리아미드(hexamethylphosphoric triamide)계화합물, 벤질리덴말로네이트(benzylidenmalonate)계화합물, 알리파틱아민(aliphaticamine) 또는 아미노 알콜(amino alcohol)계 유도체, 니트로방향족(nitro aromatic)화합물, 치환된 아크리리온이트릴(substituted-acrylonitril)계화합물, 페로센(ferrocene)계 화합물, 니트로페닐아조페놀(nitrophenylazophenol)계 화합물, 아조(azo)계열 화합물, 폴리엔(polyene)계 고분자유도체, 피페리딘(piperidine)계 화합물, 피페리딘옥시(piperidineoxy)계 화합물, 보론 트리플루오라이드(boron trifluoride)계 화합물, 티아디아졸(thiadiazol)계 화합물 및 포스포네이트(phosphonate)계 화합물 중에서 하나 또는 하나 이상의 화합물로 구성된, 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 외부광에 의한 수명저하를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 표시장치(Display Device)가 개발되고 있다.

[0003] 이와 같은 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출 표시장치(Field Emission Display device: FED), 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 특히, 유기발광 표시장치는 자발광소자로서 다른 표시장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광 효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있으므로 널리 주목받고 있다. 또한, 유기발광 표시장치는 최근 백색을 발광할 수 있는 유기발광 표시장치의 개발로 인해서 백라이트 또는 조명 등 응용분야가 광범위하며, 가장 중요한 디스플레이 중 하나로 인식되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 유기발광소자를 포함하는 유기발광 표시장치는 외부 환경 등에 지속적으로 노출되는 경우, 유기발광소자가 손상되어 수명이 저하되는 문제가 발생한다. 특히, 유기발광 표시장치가 외부광인 자외선(UltraViolet: UV)에 장시간 노출되면 유기발광 표시장치의 수명이 저하된다.
- [0006] 이에 본 발명의 발명자들은 외부광에 의한 유기발광 표시장치의 수명을 향상시키기 위한 여러 실험을 하게 되었다. 이에 본 발명의 발명자들은 여러 실험을 거쳐 수명저하를 최소화할 수 있는 새로운 구조의 유기발광 표시장치를 발명하였다.
- [0007] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제는 UV 등과 같은 외부광에 의한 유기발광소자의 손상을 최소화하여 수명이 향상될 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 기판 상에 위치하며,
- [0010] 애노드, 발광부, 및 캐소드를 포함하는 유기발광소자, 유기발광소자 상에 있는 보호필름, 및 유기발광소자와 보호필름 사이에 있으며, 유기발광소자로부터 발광된 광의 파장보다 작은 파장의 광을 흡수하는 광차단제를 포함하는 층을 구성한다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 애노드, 발광부, 및 캐소드를 포함하는 유기발광소자, 및 유기발광소자 상에 있는 봉지부를 포함하며, 봉지부는 적어도 하나의 무기물층과 유기물층으로 이루어지며, 유기물층에 광차단제가 포함되도록 구성한다.
- [0012] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명은 유기발광소자와 보호필름 사이에 광차단제를 포함한 층을 구성함으로써, 외부광에 의한 유기발광소자의 손상을 줄일 수 있다. 따라서, 유기발광 표시장치의 수명이 향상될 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 유기발광소자의 외부의 층에 광차단제가 포함되도록 구성함으로써, 유기발광소자의 내부의 유기발광층에 광차단제가 포함된 구조와 비교하였을 때, 불순물에 의한 유기발광소자의 전하(charge)의 이동 능력이 저하되는 문제가 최소화될 수 있다. 이에 따라, 광차단제에 의한 유기발광소자의 구동 전압이 상승하는 문제가 최소화되며, 외부광에 의한 유기발광소자의 손상이 최소화될 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 유기발광소자의 외부의 층에 광차단제가 포함되도록 구성함으로써, 외부광에 장시간 노출되어도 외부광에 의한 유기발광소자의 손상이 최소화될 수 있으며, 투과율의 감소가 최소화될 수 있는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명은 광차단제를 포함한 봉지부를 구성함으로써, 구동 전압이 상승하지 않으며 휘도가 저하되지 않는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0018] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특징하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 실험예 1에 따른 전압과 전류밀도와의 관계를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 실험예 2에 따른 투과율을 나타내는 도면이다.
- 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자를 나타내는 도면이다.

도 3c는 본 발명의 실시예에 따른 봉지부를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전압과 전류밀도와의 관계를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 투과율을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 흡수율을 나타내는 도면이다.

도 7a 내지 도 7c는 실험예 3 및 본 발명의 실시예에 따른 수명을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0021] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0022] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0023] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0024] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0025] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0026] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0027] 이하, 첨부된 도면 및 실시예를 통해 본 발명의 실시예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0028] 유기발광 표시장치는 정공을 공급하는 애노드, 유기발광층을 포함하는 발광부, 및 전자를 공급하는 캐소드가 순차적으로 적층되어 있다. 그리고, 발광부는 정공주입층 및 전자수송층을 포함할 수 있다.
- [0029] 유기발광 표시장치는 유기발광층에서 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하여 광을 발광하게 된다. 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤이 형성되는 영역은 재결합영역(recombination zone)이라고 할 수 있다.
- [0030] 유기발광 표시장치가 장시간 UV 등의 외부 환경에 노출되는 경우, 정공주입층이 손상을 받아, 유기발광층으로의 정공 주입 성능이 저하된다. 정공주입층의 정공 주입 성능이 저하되어 유기발광소자가 열화되게 된다.
- [0031] 따라서, 유기발광층으로의 정공의 주입이 원활하지 못하게 되므로, 유기발광층으로 이동하는 정공의 수가 감소하여 재결합영역은 UV 조사 전이나 UV 노출 전의 재결합영역이 변하게 된다. 즉, 재결합영역이 유기발광층 내에 형성되지 않고 정공주입층에 치우쳐 형성된다. 이 경우, 유기발광층 내에 형성된 엑시톤들에 비하여 정공주입층에 치우쳐 형성된 엑시톤들은 더 빨리 소멸되어 수명이 저하된다. 특히, 인광재료의 유기발광층인 경우, 엑시톤 충돌에 의한 삼중항-삼중항 소멸(triplet-triplet annihilation, TTA)이 빠르게 진행되어 열화된다. 과도하게 빠른 엑시톤 간의 충돌로 인해, 동일한 구동 전압에서 발광 가능한 여기된 엑시톤의 수가 현저히 감소하게 되어, 유기발광 표시장치의 수명이 저하된다. 그리고, 유기발광층으로 정공이 원활하게 공급되지 못하므로, 구

동 전압이 상승하게 되며, 이러한 구동 전압의 상승은 휘도를 감소시키게 된다.

- [0032] 이에 의해 유기발광 표시장치의 수명이 저하되는 문제점이 발생한다. 그리고, 정공주입층의 정공 주입 성능의 저하는 구동 전압을 상승시키게 되며, 구동 전압의 상승은 휘도를 저하시킨다.
- [0033] 이에 대해 구체적으로 설명하면 아래와 같다.
- [0034] 그러나, 유기발광 표시장치에 강한 UV가 조사되거나 유기 발광 장치가 오랜 시간동안 UV에 노출되는 경우, 유기물층인 평탄화층의 아웃개싱에 의해 평탄화층과 인접한 정공주입층이 손상을 받아, 유기발광층으로의 정공 주입 성능이 저하된다.
- [0035] 이에 본 발명의 발명자들은 외부광에 의해서 유기발광소자가 손상되는 것을 방지하기 위해서, 유기발광소자의 유기발광층에 광차단제를 구성한 경우에 대해서 실험을 하였다. 이에 대해서는 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0036] 도 1은 실험에 1에 따른 전압과 전류밀도와의 관계를 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 1에서 가로축은 전압(voltage, 단위: V), 세로축은 전류밀도(Current Density, 단위: mA/cm^2)를 나타낸다.
- [0038] 실험예 1의 B 및 C는 발광부를 구성하는 유기발광층(organic emitting layer, EML)에 광차단제를 도핑하였다. B는 유기발광층에 1wt%의 광차단제를 도핑하고, C는 유기발광층에 10wt%의 광차단제를 도핑한다. 그리고, A는 유기발광층에 광차단제가 포함되지 않은 것이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 유기발광소자의 유기발광층(EML)에 광차단제가 포함되지 않은 A의 구동 전압은, 전류 밀도가 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 일 때를 기준으로, 약 4V의 값을 갖는다.
- [0040] 또한, 유기발광소자의 유기발광층(EML)에 광차단제가 1wt% 도핑된 B의 구동 전압은, 전류 밀도가 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 일 때를 기준으로, 약 4.5V의 값을 갖는다. 즉, 유기발광층(EML)에 광차단제가 포함되지 않은 구조 대비 약 0.5V의 구동 전압이 상승하였다.
- [0041] 또한, 유기발광소자의 유기발광층(EML)에 광차단제가 10wt% 도핑된 C의 구동 전압은, 전류 밀도가 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 일 때를 기준으로, 약 8.8V의 값을 갖는다. 즉, 유기발광층(EML)에 광차단제가 포함되지 않은 구조 및 1wt% 포함된 구조 대비 각각 약 4.8V 및 4.3V의 구동 전압이 상승하였다.
- [0042] 앞서 언급하였듯이, 유기발광소자는 두 개의 전극으로부터 공급 또는 전달되는 정공(hole)과 전자(electron)가 발광부 내의 다양한 유기층들을 통해 유기발광층으로 전달되며, 유기발광층 내에서의 정공과 전자의 결합에 의해 광이 발광된다. 이때, 유기발광소자의 일부 유기층에 광차단제가 도핑되는 경우, 광차단제는 정공과 전자, 즉, 전하(charge)의 이동을 방해하게 되며, 이로 인해 유기발광소자의 특성이 떨어질 수 있다. 즉, 유기발광소자의 유기발광층(EML)에 도핑된 광차단제의 양이 증가할수록, 광차단제에 의해 유기발광소자 내에서의 전하의 이동 능력이 떨어져 유기발광소자의 구동 전압이 상승하는 것을 알 수 있다. 유기발광소자의 구동 전압의 상승은 유기발광 표시장치의 수명이 저하되는 문제로 이어질 수 있다. 그리고, 유기발광층을 형성하기 위한 유기물은 진공증착으로 형성되므로, 광차단제를 구성하는 고분자와 함께 유기물을 진공증착할 수 없게 되는 문제점이 있다.
- [0043] 따라서, 본 발명의 발명자들은 유기발광소자의 내부의 유기발광층에 광차단제를 포함하여 구성할 경우 구동 전압이 증가하고, 수명이 저하됨을 인식하였다. 이에 본 발명의 발명자들은 유기발광소자의 수명의 저하를 방지하기 위해서 유기발광소자의 외부에 광차단제를 포함한 경우에 대해서 실험하였다. 이에 대해서는 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0044] 도 2는 실험예 2에 따른 투과율을 나타내는 표이다.
- [0045] 실험예 2의 E는 도 1의 유기발광 표시장치를 구성하는 편광판(polarizer)에 광차단제를 함께 형성하여 필름으로 구성한 것이다. 그리고, D는 광차단제가 구성되지 않은 편광판으로 구성한 것이다. 즉, 유기발광소자의 외부에 있는 편광판에 광차단제를 포함하도록 구성한다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 광차단제가 구성된 편광판인 E의 경우, 광차단제가 구성되지 않은 편광판인 D와 비교하여 투과율이 감소하므로, 유기발광소자의 특성이 저하됨을 알 수 있다.
- [0047] 따라서, 본 발명의 발명자들은 외부광에 의한 유기발광소자의 손상을 최소화하기 위해서 유기발광소자의 내부인 유기발광층에 광차단제를 구성할 경우 유기발광층의 효율이 저하되어 구동 전압이 증가하고, 수명이 저하됨을 알 수 있었다. 그리고, 유기발광소자로의 외부광의 영향을 차단하기 위해서 유기발광소자의 외부인 편광판에 광

차단제를 구성한 경우 투과율이 저하됨을 알 수 있었다.

- [0048] 이에, 본 발명의 발명자들은 외부광에 의한 유기발광소자의 손상을 최소화하고 장시간 외부광에 노출되어도 외부광에 의한 유기발광소자의 손상이 최소화될 수 있으며, 투과율의 감소가 최소화될 수 있는 유기발광 표시장치를 발명하였다. 즉, 광차단제가 유기발광소자의 외부의 층에 포함되도록 구성됨에 따라, 유기발광소자의 유기발광층에 광차단제가 포함된 구조와 비교하였을 때, 불순물인 광차단제에 의한 유기발광소자의 전하(charge)의 이동 능력이 저하되는 문제가 최소화될 수 있다. 이에 따라, 광차단제에 의한 유기발광소자의 구동 전압이 상승하는 문제가 최소화되는 동시에 외부광에 의한 유기발광소자의 손상이 최소화될 수 있는 효과가 있다. 그리고, 광차단제가 유기발광소자의 외부의 층에 포함되더라도, 광차단제를 포함하는 필름으로 구성된 경우와 비교하였을 때 투과율이 감소되지 않는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다. 이에 대해서는 도 3 내지 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0049] 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자를 나타내는 도면이다. 그리고, 도 3c는 본 발명의 실시예에 따른 봉지부를 나타내는 도면이다.
- [0050] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 유기발광 표시장치(200)는 기판(210), 박막트랜지스터(220), 애노드(240), 발광부(250), 및 캐소드(260)를 포함한다.
- [0051] 유기발광 표시장치(200)는 복수의 화소를 포함한다. 각각의 복수 화소는 복수의 서브 화소(sub pixel)를 포함한다. 서브 화소는 하나의 색을 표시하기 위한 엘리먼트로서, 실제 빛이 발광되는 최소 단위의 영역을 말한다. 또한, 복수의 서브 화소가 모여 백색의 광을 표현할 수 있는 최소의 군을 이룰 수 있다. 예를 들어, 세 개의 서브 화소가 하나의 군으로서, 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G), 및 청색 화소 서브(B)가 하나의 군을 이룰 수 있다. 그리고, 유기발광 표시장치(200)는 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G), 및 청색 서브 화소(B) 이외에 백색 서브 화소를 더 포함할 수도 있다. 이에 한정된 것은 아니며, 다양한 서브 화소 설계가 가능하다. 도 3a에서는 설명의 편의를 위해 유기발광 표시장치(200)의 복수의 서브 화소 중 하나의 서브 화소만을 도시하였다.
- [0052] 기판(210)은 유기발광 표시장치(200)의 다양한 구성요소들을 지지하기 위하여 절연 물질로 형성된다. 예를 들어, 기판(210)은 유리 또는 플라스틱과 같은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 물질로 이루어질 수 있다. 유기발광 표시장치(200)가 플렉서블(flexible) 유기발광 표시장치(200)인 경우에는 플라스틱 등과 같은 유연한 재질로 이루어질 수도 있다. 또한, 플렉서블(flexible) 구현에 용이한 유기발광소자를 차량용 조명장치나 차량용 표시장치에 적용할 경우, 차량의 구조나 외관의 형상에 맞춰 차량용 조명장치나 차량용 표시장치의 다양한 설계 및 디자인의 자유도가 확보될 수 있다.
- [0053] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치(200)는 TV, 모바일(Mobile), 태블릿 PC(Tablet PC), 모니터(Monitor), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 및 차량용 표시장치 등을 포함한 표시장치 등에 적용될 수 있다. 또는, 유기발광 표시장치(200)는 웨어러블(wearable) 표시장치, 폴더블(foldable) 표시장치, 롤러블(rollable) 표시장치, 및 벤더블(bendable) 표시장치 등에도 적용될 수 있다. 그리고, 기판이 플렉서블 기판일 경우 유기발광 표시장치(200)는 폴더블(foldable) 표시장치, 롤러블(rollable) 표시장치, 벤더블(bendable) 표시장치, 및 차량용 표시장치 등에 적용할 수 있다.
- [0054] 기판(210) 상에 기판(210) 외부로부터의 수분(H₂O) 또는 산소(O₂) 등의 침투로부터 유기발광 표시장치(200)의 다양한 구성요소들을 보호하기 위한 버퍼층(231)이 형성된다. 기판(210)은 유기발광 표시장치(200)의 제조 과정에서 제거될 수 있다. 그리고, 버퍼층(231)의 구성여부는 기판(210)의 종류나 유기발광 표시장치(200)에 적용되는 박막트랜지스터(220)의 종류에 기초하여 결정된다.
- [0055] 버퍼층(231) 상에 액티브층(222), 게이트 전극(221), 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)을 포함하는 박막트랜지스터(220)가 형성된다. 이에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0056] 기판(210) 상에 액티브층(222)이 형성된다. 액티브층(222)은 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다. 액티브층(222)을 산화물 반도체로 형성할 경우, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등으로 형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0057] 액티브층(222) 상에 액티브층(222)과 게이트 전극(221)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(232)이 형성된다. 게

이트전극(221)은 박막트랜지스터(220)의 스위치 역할을 하며, 도전성 금속, 예를 들어 구리(Cu), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo) 등 또는 이에 대한 합금으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0058] 게이트절연층(232)은 액티브층(222)에 흐르는 전류가 게이트 전극(221)으로 흘러가지 않도록 한다. 게이트절연층(232)은 실리콘산화물(SiO_x) 또는 실리콘질화물(SiN_x)의 단일층이나 복수층으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0059] 게이트 전극(221)과 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)을 절연시키기 위한 층간 절연층(233)이 형성된다. 층간 절연층(233)은 실리콘산화물(SiO_x) 또는 실리콘질화물(SiN_x)의 단일층이나 복수층으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0060] 층간 절연층(233) 상에 액티브층(222)과 각각 접하는 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)이 형성된다. 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)은 액티브층(222)과 전기적으로 연결된다. 소스전극(223) 및 드레인전극(224)은 도전성 금속, 예를 들어 구리(Cu), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo) 등의 금속 재료나 이에 대한 합금으로 구성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0061] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, 유기발광 표시장치(200)에 포함될 수 있는 다양한 박막트랜지스터 중 애노드(240)와 연결된 구동 박막트랜지스터(220)만을 도시하였다. 각각의 서브 화소는 스위칭 박막트랜지스터나 커패시터 등이 더 포함될 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(220)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나, 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조의 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.

[0062] 박막트랜지스터(220) 상에 보호층(270)과 평탄화층(234)이 형성된다. 보호층(270)은 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 보호층(270)은 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x) 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0063] 그리고, 평탄화층(234)은 기판(210) 상부를 평탄화하는 기능을 한다. 평탄화층(234)은 단일층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(234)은 폴리이미드(polyimide) 또는 아크릴(acryl)로 이루어질 수 있다. 보호층(270) 및 평탄화층(234)은 각각의 서브 화소에서 박막트랜지스터(220)와 애노드(240)를 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함한다.

[0064] 애노드(240)는 평탄화층(234) 상에 배치된다. 애노드(240)는 발광부(250)를 구성하는 발광층으로 정공을 공급하도록 구성되는 전극이다. 애노드(240)는 보호층(270) 및 평탄화층(234)의 콘택홀을 통해 박막트랜지스터(220)와 전기적으로 연결되고, 예를 들어, 박막트랜지스터(220)의 소스 전극(223)과 전기적으로 연결될 수 있다. 도면에서는 애노드(240)가 박막트랜지스터(220)의 소스 전극(223)과 연결된 구조로 도시되었으나, 애노드(240)는 박막트랜지스터(220)의 드레인 전극(224)과 연결될 수도 있다.

[0065] 애노드(240)는 서브 화소 별로 이격되어 배치된다. 애노드(240)는 일함수가 높은 투명 도전성 물질로 구성될 수 있다. 투명 도전성 물질은 예를 들어, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zin Oxide, IZO) 등을 포함할 수 있다.

[0066] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치(200)가 탑 에미션 방식인 경우, 애노드(240)는 발광부(250)를 구성하는 유기발광층으로부터 발광된 광이 애노드(240)에 반사되어 보다 원활하게 상부 방향으로 방출될 수 있도록, 반사층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 애노드(240)는 투명 도전성 물질로 형성된 투명 도전층과 반사층이 차례로 적층된 2층 구조이거나, 투명 도전층, 반사층 및 투명 도전층이 차례로 적층된 3층 구조일 수 있다. 반사층은 은(Ag) 또는 은을 포함하는 합금일 수 있으며, 예를 들어, 은 또는 APC(Ag/Pd/Cu)일 수 있다. 여기서 애노드(240)는 화소전극으로 지칭될 수 있다.

[0067] 애노드(240)의 일부에 뱅크(235)가 형성된다. 구체적으로, 뱅크(235)는 애노드(240)의 에지(edge)의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 애노드(240) 상면의 일부를 노출시킨다. 뱅크(235)는 서브 화소를 구분할 수 있다. 즉, 뱅크(235)는 복수의 서브 화소로 구성된 화소를 구분할 수도 있다. 이때, 뱅크(235)는 발광부(250)와 접촉한다. 뱅크(235)는 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 뱅크(235)는 폴리이미드(polyimide), 아크릴(acryl) 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)계 수지로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0068] 그리고, 뱅크(235) 상에는 스페이서(245)가 배치된다. 스페이서(245)는 발광부(250)에 포함된 유기발광층을 패터닝할 때 사용되는 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask; FMM)에 의해서 발생될 수 있는 유기발광소자(ED)의 손상을 방지할 수 있다.

[0069] 캐소드(260)는 애노드(240) 상에 배치된다. 캐소드(260)는 발광부(250)의 유기발광층으로 전자를 공급한다. 캐

소드(260)는 전자를 공급하여야 하므로 일함수가 낮은 도전성 물질로 형성된다. 보다 구체적으로, 캐소드(260)는 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 마그네슘(Mg), 은-마그네슘(Ag:Mg), 마그네슘(Mg)과 플루오르화리튬(Mg:LiF) 등으로 형성할 수 있다. 그리고, 캐소드(260)는 적어도 두 개 이상의 층으로 구성할 수도 있다. 여기서 캐소드(260)는 공통전극으로 지칭될 수도 있다.

[0070] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치(200)가 탑 에미션 방식인 경우, 캐소드(260)는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zin Oxide, IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide, ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide, ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide, TiO) 계열의 투명 도전성 산화물일 수도 있다.

[0071] 애노드(240)와 캐소드(260) 사이에 발광부(250)가 배치된다. 발광부(250)에는 필요에 따라 다양한 유기층들이 포함될 수 있다. 예를 들면, 발광부(250)는 유기발광층(organic emitting layer, EML)과, 적어도 하나의 정공수송층 및 전자수송층을 포함할 수 있다.

[0072] 그리고, 애노드(240), 발광부(250), 및 캐소드(260)는 유기발광소자(ED; Emitting Diode)를 구성한다. 유기발광소자(ED)에 대해서 도 3b를 참조하여 설명한다.

[0073] 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자를 나타내는 도면이다.

[0074] 도 3b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자(ED)는 애노드(240), 정공주입층(251), 제1 정공수송층(252a), 제2 정공수송층(252b), 제1 유기발광층(253a), 제2 유기발광층(253b), 제3 유기발광층(253c), 전자수송층(254), 및 캐소드(260)를 포함한다.

[0075] 도 3b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자(ED)를 포함하는 유기발광 표시장치는 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서 제1 서브 화소(R), 제2 서브 화소(G), 및 제3 서브 화소(B)를 포함한다. 제1 서브 화소(R), 제2 서브 화소(G), 및 제3 서브 화소(B) 각각에서는 서로 다른 색의 광이 발광될 수 있다. 예를 들면, 제1 서브 화소(R)에서는 적색 광이 발광되고, 제2 서브 화소(G)에서는 녹색 광이 발광되고, 제3 서브 화소(B)에서는 청색 광이 발광될 수 있다.

[0076] 그리고, 유기발광 표시장치(200)는 설계에 따라, 패턴 발광층(patterned emission layer) 구조를 가질 수 있다. 패턴 발광층 구조의 유기발광 표시장치는 서로 다른 색을 발광하는 발광층이 각각의 화소 별로 분리된 구조를 갖는다. 예를 들어, 적색의 광을 발광하기 위한 적색 유기발광층, 녹색의 광을 발광하기 위한 유기발광층 및 청색의 광을 발광하기 위한 청색 유기발광층이 각각, 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G), 및 청색 서브 화소(B)에 분리되어 구성될 수 있다. 적색 유기발광층, 녹색 유기발광층 및 청색 유기발광층 각각에서는 애노드(240) 및 캐소드(260)를 통해 공급된 정공과 전자가 서로 결합되어 광이 발광된다. 각각의 유기발광층들은 서브 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 이용하여 각각의 서브 화소(R, G, B)에 패턴 증착될 수 있다.

[0077] 그리고, 적색 유기발광층에서 발광되는 파장범위는 600nm 내지 650nm일 수 있으며, 녹색 유기발광층에서 발광되는 파장범위는 510nm 내지 590nm일 수 있다. 그리고, 청색 유기발광층에서 발광되는 파장범위는 440nm 내지 480nm일 수 있다.

[0078] 정공주입층(Hole Injection Layer; HIL)(251)은 애노드(240) 상에 배치된다. 정공주입층(251)은 애노드(240)로부터 제1 유기발광층(253a), 제2 유기발광층(253b), 및 제3 유기발광층(253c)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 유기층이다. 정공주입층(251)은 예를 들어, HAT-CN(dipyrzino[2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-hexacarbonitrile), CuPc(phthalocyanine), F4-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-7,7,8,8-tetracyanoquinodimethane), 및 NPD(N,N'-bis(naphthalene-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-2,2'-dimethylbenzidine) 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0079] 제1 정공수송층(Hole Transport Layer; HTL)(252a)은 제1 서브 화소(R)의 정공주입층(251) 상에 배치된다. 그리고, 제2 정공수송층(252b)은 제2 서브 화소(G)의 정공주입층(251) 상에 배치된다. 제1 정공수송층(252a) 및 제2 정공수송층(252b)은 정공주입층(251)으로부터 제1 유기발광층(253a) 및 제2 유기발광층(253b)으로 원활하게 정공을 전달하는 유기층이다.

[0080] 그리고, 제1 정공수송층(252a) 및 제2 정공수송층(252b) 각각의 두께는 마이크로캐비티(microcavity)의 광학적 거리를 형성할 수 있다. 구체적으로, 제1 정공수송층(252a) 및 제2 정공수송층(252b) 각각의 두께는 제1 유기발광층(253a)이 애노드(240)와 캐소드(260) 사이에서 마이크로캐비티 구조를 형성하도록, 그리고 제2 유기발광층

(253b)이 애노드(240)와 캐소드(260) 사이에서 마이크로캐비티 구조를 형성하도록 결정될 수 있다.

- [0081] 도 3b에서는 제1 유기발광층(253a)이 적색 발광층이고 제2 유기발광층(253b)이 녹색 발광층인 것으로 가정하고, 제1 정공수송층(252a)의 두께를 제2 정공수송층(252b)의 두께보다 두껍게 표현하였다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0082] 따라서, 제1 정공수송층(252a) 및 제2 정공수송층(252b)은 제1 서브 화소(R) 및 제2 서브 화소(G)의 마이크로캐비티의 광학적 거리를 형성하여 유기발광 표시장치(200)의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0083] 제1 정공수송층(252a) 및 제2 정공수송층(252b)은 예를 들어, NPD(N,N'-bis(naphthalene-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-2,2'-dimethylbenzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine), s-TAD(2,2',7,7'-tetrakis(N,N-dimethylamino)-9,9-spirofluorene) 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 중에서 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0084] 그리고, 제1 서브 화소(R), 제2 서브 화소(G), 및 제3 서브화소(B)에서 정공주입층(251)과, 제1 정공수송층(252a) 및 제2 정공수송층(252b) 사이에는 전자저지층(electron blocking layer)이 더 구성될 수 있다. 전자저지층은 유기발광층으로 정공을 더 원활하게 전달되도록 하므로, 유기발광층의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0085] 여기서 정공주입층(251), 제1 정공수송층(252a), 제2 정공수송층(252b), 및 전자저지층은 정공전달층이라고 할 수 있다. 정공전달층은 유기발광층으로 정공을 전달하고 주입하는 층이라고 할 수 있다.
- [0086] 제1 유기발광층(Organic Emitting Layer; EML)(253a), 제2 유기발광층(253b), 및 제3 유기발광층(253c)은 특정 색의 광을 발광할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 유기발광층(253a), 제2 유기발광층(253b), 및 제3 유기발광층(253c)은 적색 광, 녹색 광, 청색 광 또는 황녹색 광을 발광할 수 있는 발광 물질을 포함할 수 있다. 그러나, 이에 제한되지 않고 다른 색의 광을 발광할 수 있는 발광 물질을 포함할 수도 있다. 이때, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0087] 그리고, 제1 유기발광층(253a), 제2 유기발광층(253b), 및 제3 유기발광층(253c)은 적어도 하나의 호스트와 적어도 하나의 도펀트로 구성될 수 있다. 그리고, 제1 유기발광층(253a), 제2 유기발광층(253b), 및 제3 유기발광층(253c)은 적어도 하나 이상의 호스트가 혼합된 혼합호스트(mixed host)와 적어도 하나의 도펀트로 구성될 수도 있다. 혼합호스트로 구성할 경우, 유기발광층 내에서 호스트가 균일하게 증착될 수 있으므로, 유기발광층의 효율이 향상될 수 있는 효과가 있다.
- [0088] 제1 유기발광층(253a)은 제1 정공수송층(252a) 상에 배치된다. 제1 유기발광층(253a)은 제1 서브 화소(R)에 배치되어 적색을 발광할 수 있다. 적색을 발광하는 경우, CBP(4,4'-bis(carbazol-9-yl)biphenyl), mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)benzene), NPD(N,N'-bis(naphthalene-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-2,2'-dimethylbenzidine), 및 Be complex 등의 적어도 하나 이상의 호스트 물질과 Ir(btp)₂(acac)(bis(2-benzo[b]thiophen-2-yl-pyridine)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(piq)₂(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(piq)₃(tris(1-phenylquinoline)iridium(III)), Pt(TPBP)(5,10,15,20-tetraphenyltetraabenzoporphyrin platinum complex) 등의 도펀트를 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있다. 또한, Perylene을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0089] 그리고, 제2 유기발광층(253b)은 제2 정공수송층(252b) 상에 배치된다. 제2 유기발광층(253b)은 제2 서브 화소(G)에 배치되어 녹색을 발광할 수 있다. 녹색을 발광하는 경우, CBP, mCP, NPD, 및 Be complex 등의 적어도 하나 이상의 호스트 물질과, Ir(ppy)₃(tris(2-phenylpyridine)iridium(III)) 또는 Ir(ppy)₂(acca)(bis(2-phenylpyridine)(acetylacetonate)iridium(III))을 포함하는 이리듐 복합체(Ir complex)와 같은 도펀트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있다. 또한, Alq₃(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)를 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0090] 그리고, 제3 유기발광층(253c)은 정공주입층(251) 상에 배치된다. 제3 유기발광층(253c)은 제3 서브 화소(B)에 배치되어 청색을 발광할 수 있다. 청색을 발광하는 경우, CBP, mCP, 및 ADN(9,10-di(naphth-2-yl)anthracene) 등을 포함하는 적어도 하나 이상의 호스트 물질과 IrPic(bis(3,5-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl)-(2-carboxypyridyl)iridium(III))와 같은 도펀트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있다. 또한, DPVBi(4,4'-bis[4-di-p-tolylamino]styryl)biphenyl), DSA(1-4-di-[4-(N,N-di-phenyl)amino]styryl-benzene), PFO(polyfluorene)계 고분자, PPV(polyphenylenevinylene)계 고분자 중에서 어느 하나를 포함하는 형광 물질로

이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0091] 전자수송층(Electron Transport Layer; ETL)(254)은 제1 유기발광층(253a), 제2 유기발광층(253b), 및 제3 유기발광층(253c) 상에 배치되며, 캐소드(260)로부터의 전자를 유기발광층(253)으로 전달하는 유기층이다. 전자수송층(254)은 예를 들어, Liq(8-hydroxyquinolinolato-lithium), PBD(2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), TAZ(3-(4-biphenyl)4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), BCP(2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 및 BAlq(bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium) 중에서 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자수송층(254)은 유기발광 표시장치(200)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.
- [0092] 그리고, 전자수송층(254) 아래에는 정공저지층(hole blocking layer)이 더 구성될 수 있다. 정공저지층은 유기발광층으로 전자를 더 원활하게 전달되도록 하므로, 유기발광층의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0093] 전자주입층(Electron Injection Layer; EIL)은 전자수송층(254) 상에 배치된다. 전자주입층은 캐소드(260)로부터 유기발광층(253)으로 전자의 주입을 원활하게 하는 유기층이다. 전자주입층은 BaF₂, LiF, NaCl, CsF, Li₂O 및 BaO와 같은 금속 무기 화합물일 수 있다. 또한, 전자주입층은 HAT-CN(dipyrazino[2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-hexacarbonitrile), CuPc(phthalocyanine), 및 NPD(N,N'-bis(naphthalene-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-2,2'-dimethylbenzidine) 중에서 어느 하나 이상의 유기 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자주입층은 유기발광 표시장치(200)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.
- [0094] 여기서 전자수송층(254), 전자주입층, 및 정공저지층은 전자전달층이라고 할 수 있다. 전자전달층은 전자를 발광층으로 전달하고 주입하는 층이라고 할 수 있다.
- [0095] 캐소드(260) 위에는 캡핑층(Capping Layer)이 더 구성될 수 있다. 캡핑층은 유기발광 표시장치(200)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.
- [0096] 그리고, 유기발광소자(ED)는 하나의 발광부(250) 이상으로 구성할 수 있다. 하나의 발광부는 애노드, 유기층, 유기발광층, 및 캐소드로 구성될 수 있다. 하나 이상의 발광부는 애노드 및 캐소드 사이에 있는 유기층 및 유기발광층이 적어도 두 개 이상 구성된 것을 말하며, 발광부는 스택(stack)으로 표현할 수도 있다. 그리고, 두 개 이상의 발광부들로 구성된 경우 텐덤(tandem) 소자로 표현할 수도 있다. 하나 이상의 발광부 사이에는 전하생성층(charge generation layer)이 배치되어 발광부 사이의 전하 공급 및 전하 이동을 조절하는 역할을 한다. 예를 들어, 두 개의 발광부들로 구성된 경우 애노드, 제1 유기층, 제1 유기발광층, 전하 생성층, 제2 유기층, 제2 유기발광층, 및 캐소드로 구성될 수 있다. 제1 유기층 및 제2 유기층은 위에서 설명한 정공주입층, 정공수송층, 전자저지층, p형 정공수송층 외에 전자수송층, 전자주입층, 정공저지층 등이 적어도 하나 이상 포함될 수 있으며, 제1 유기층 및 제2 유기층은 제1 유기발광층 및/또는 제2 유기발광층의 위 또는 아래에 배치될 수 있다. 그리고, 제1 유기발광층 및 제2 유기발광층은 동일한 색을 발광하는 층일 수 있으며, 예를 들어 적색 유기발광층, 녹색 유기발광층, 및 청색 유기발광층 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0097] 그리고, 유기발광소자(ED)를 덮도록 봉지부(280)가 배치된다. 봉지부(280) 상에는 보호필름(290)이 배치된다. 보호필름(290)은 편광기능을 가지는 편광판일 수도 있다.
- [0098] 봉지부(280)는 외부의 이물, 충격, 수분(H₂O) 또는 산소(O₂)의 침투 등으로부터 유기발광소자(ED)를 보호할 수 있다. 봉지부(280)는 기판(210) 및 유기발광소자(ED)의 전면에 점착층(adhesive layer)이 도포된 구조 또는 유기발광소자(ED)를 덮는 충진제(filler)와 충진제를 둘러싸는 댐(dam)으로 구성된 구조일 수 있다.
- [0099] 그리고, 봉지부(280) 상에는 상부 기판이 더 배치될 수 있고, 상부 기판은 유리, 금속 물질 또는 폴리이미드(polyimide) 계열의 재료로 이루어진 플렉서블 필름으로 이루어질 수 있다. 기판(210)과 상부 기판은 봉지부(280)에 의해 서로 고정될 수 있다.
- [0100] 봉지부(280)에 대해서는 도 3c를 참조하여 설명한다.
- [0101] 도 3c는 본 발명의 실시예에 따른 봉지부를 나타내는 도면이다.
- [0102] 도 3c를 참조하면, 봉지부(280)는 적어도 하나의 무기물층과 유기물층으로 구성된다. 구체적으로는, 봉지부(280)는 무기물층인 제1 봉지층(281), 유기물층(282), 및 무기물층인 제2 봉지층(283)으로 구성된다. 제1 봉지층(281) 및 제2 봉지층(283)은 무기층으로 이루어지며, 예를 들면 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 및 실리콘산화질화물(SiO_xN_y) 중 하나 또는 둘 이상의 층으로 구성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

그리고, 제1 봉지층(281) 및 제2 봉지층(283)은 화학기상증착법(CVD; Chemical Vapor Deposition) 또는 원자층 증착법(ALD; Atomic Layer Deposition)으로 형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0103] 그리고, 제1 봉지층(281) 및 제2 봉지층(283) 중 적어도 하나의 무기물층은 캐소드(260) 상에 배치될 수 있다.

[0104] 유기물층(282)은 공정 상 발생할 수 있는 이물이나 파티클(Particle)로 인한 문제점을 개선할 수 있다. 예를 들어, 제1 봉지층(281)에 이물 또는 파티클에 의해서 발생된 크랙에 의한 불량이 존재할 경우, 유기물층(282)에 의해 이물 또는 파티클이 덮힐 수 있다. 따라서, 유기물층(282)은 이물보상층(Particle Cover Layer)일 수 있다. 그리고, 유기물층(282)은 제1 봉지층(281) 및 제2 봉지층(283) 중 적어도 하나의 무기물층 상에 배치될 수 있다. 유기물층(282)은 실리콘옥시카본(SiOCz), 아크릴(Acryl) 수지, 및 에폭시(Epoxy) 수지(Resin) 중 하나로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0105] 그리고, 유기물층(282)은 스크린 프린팅(screen printing) 방식 또는 잉크젯(inkjet) 방식을 이용하여 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 잉크젯 방식으로 유기물층(282)을 형성하는 경우, 유기물층(282)의 두께를 감소시킬 수 있으므로 스크린 프린팅 방식으로 유기물층(282)을 형성하는 경우보다 유기발광 표시장치의 네로우 베젤(narrow bezel)을 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0106] 그리고, 봉지부(280)는 제1 무기물층, 유기물층, 및 제2 무기물층으로 구성되거나 제1 무기물층, 제1 유기물층, 제2 무기물층, 및 제2 유기물층으로 구성될 수 있다. 이 경우에, 광차단제는 적어도 하나의 제1 유기물층 또는 제2 유기물층에 형성할 수 있다. 제1 유기물층 또는 제2 유기물층을 구성하는 유기물 내에 광차단제를 미리 혼합하여 유기물을 형성함으로써, 제1 유기물층 또는 제2 유기물층을 진공증착으로 형성할 수 있다. 그리고, 제1 유기물층 및 제2 유기물층 중, 제1 유기물층에 광차단제를 구성하는 경우보다 유기발광소자로부터 먼 층인 제2 유기물층에 광차단제를 구성하는 경우 외부광에 의한 유기발광소자의 손상을 더 최소화할 수 있다.

[0107] 유기물층(282)에는 외부광에 의한 유기발광소자(ED)의 영향을 최소화하기 위해서 광차단제(282a)가 도핑되어 있다. 즉, 유기발광소자(ED) 상에 광차단제(282a)를 포함하는 유기물층(282)을 구성함으로써, 외부광 노출 등과 같은 외부 환경에 의한 유기발광소자(ED)의 손상을 최소화할 수 있다.

[0108] 구체적으로 설명하면, 도 3c에 도시된 바와 같이, 유기발광소자(ED)와 보호필름(290) 상에 배치되며, 외부광에 의한 유기발광소자(ED)의 손상이 최소화되도록 광차단제(282a)를 포함하는 유기물층(282)을 구성한다. 즉, 자외선이나 태양광 등과 같은 외부광이 유기발광 표시장치(200)로 조사되는 경우, 유기물층(282)에 포함된 광차단제(282a)가 외부광을 흡수하여 유기발광소자(ED)로 광이 침투되는 것을 최소화할 수 있다.

[0109] 그리고, 광차단제(282a)는 유기발광소자(ED)로부터 발광된 광의 파장보다 작은 파장의 광을 흡수하는 광차단제(282a)를 포함함으로써, 유기발광소자(ED)로부터 외부로 방출되는 광은 최소한으로 흡수하고, 외부로부터 유기발광소자(ED)로 입사되는 외부광은 최대한으로 흡수하도록 구성할 수 있다.

[0110] 예를 들어, 유기발광소자(ED)로부터 발광된 광이 청색 광, 녹색 광 또는 적색 광인 경우, 광차단제(282a)는 청색 광, 녹색 광 또는 적색 광의 파장보다 작은 파장인 약 420nm 이하의 파장의 광을 흡수하는 물질일 수 있다. 다시 말하면, 광차단제(282a)의 광 흡수 영역은 약 420nm 이하일 수 있다. 이에 따라, 유기물층(282)에 포함된 광차단제(282a)에 의해 유기발광소자(ED)로부터 발광된 청색 광, 녹색 광 또는 적색 광이 받는 영향을 최소화하여 유기발광 표시장치(200)의 광 효율이 저하되는 것을 감소시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 유기물층(282)에 포함된 광차단제(282a)에 의해 자외선이나 태양광 등의 외부광을 흡수함으로써, 유기발광소자(ED)가 외부광에 의해 손상되는 문제를 최소화할 수 있다.

[0111] 광차단제(282a)는, 예를 들어, 하이드록시 벤조페논(hydroxybenzophenone)계 화합물, 하이드록시 페닐벤조트리아졸(hydroxyphenylbenzotriazole)계 화합물, 힌더드 아민(hindered amines)계 화합물, 철(Fe), 니켈(Ni) 및 코발트(Co) 중의 하나의 금속을 포함하는 유기 금속 화합물, 살리실레이트(salicylate)계 화합물, 시나메이트(cinnamate) 유도체, 레조치놀 모노벤조에이트(resorcinol monobenzoates)계 화합물, 옥사닐라이드(oxanilides)계 화합물, 하이드록시 벤조에이트(hydroxybenzoates)계 화합물, 유기 또는 무기 안료(pigment), 카본블랙(carbon black), 쿠마린계화합물(coumarines), 스틸벤(stilbene) 유도체, 벤즈옥사졸릴(benzoxazolyl)계화합물, 벤즈이미다졸릴(benzimidazolyl)계화합물, 나프틸이미드(naphthylimide)계화합물, 디아미노스틸벤설포네이트(diaminostilbene sulfonate)계화합물, 트리아진스틸벤(triazinestilbene)계화합물, 페닐에스테르(phenyl ester)계화합물, 벤조트리아졸(benzotriazol)계화합물, S-트리아진(S-triazine)계화합물, 벤즈옥사졸(benzoxazol)계화합물의 하이드록시페닐(hydroxyphenyl) 유도체, 헥사메틸포스포릭트리아미드(hexamethylphosphoric triamide)계화합물, 벤질리덴말로네이트(benzylidenmalonate)계화합물, 알리파틱아민

(aliphaticamine) 또는 아미노 알콜(amino alcohol)계 유도체, 니트로방향족(nitro aromatic)화합물, 치환된 아크릴로니트릴(substituted-acrylonitril)계화합물, 페로센(ferrocene)계 화합물, 니트로페닐아조페놀(nitrophenylazophenol)계 화합물, 아조(azo)계열 화합물, 폴리엔(polyene)계 고분자유도체, 피페리딘(piperidine)계 화합물, 피페리딘옥시(piperidineoxy)계 화합물, 보론 트리플루오라이드(boron trifluoride)계 화합물, 티아디아졸(thiadiazol)계 화합물 및 포스포네이트(phosphonate)계 화합물 중에서 하나 또는 하나 이상의 화합물로 구성될 수 있다.

[0112] 광차단제(282a)는 유기물층(280)을 기준으로, 1wt%(weight percent) 이상 50wt% 이하일 수 있다. 유기물층에 포함된 광차단제의 양에 따른 전류밀도 변화에 대해서 도 4를 참조하여 설명한다.

[0113] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전압과 전류밀도와의 관계를 나타내는 도면이다.

[0114] 도 4에서 가로축은 전압(voltage, 단위: V), 세로축은 전류밀도(Current Density, 단위: mA/cm^2)를 나타낸다.

[0115] 도 4에 도시한 바와 같이, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 1wt%, 10wt%, 20wt%, 및 50wt%일 경우, 전압이 증가하더라도 전류밀도의 차이는 실질적으로 동일함을 알 수 있다. 즉, 광차단제의 양이 유기물층에 대하여 1wt% 이상 50wt% 이하일 경우 유기발광 표시장치의 휘도가 변화되지 않음을 알 수 있다. 또한, 유기물층에 포함된 광차단제에 의한 유기발광소자의 구동 전압이 상승하는 문제가 최소화됨을 알 수 있다.

[0116] 그리고, 유기물층에 포함된 광차단제의 양에 따른 투과율과 흡수율에 대해서 도 5 및 도 6을 참조하여 설명하면 아래와 같다.

[0117] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 투과율을 나타내는 도면이다.

[0118] 도 5에서 가로축은 파장(wavelength, nm)을 나타내고, 세로축은 투과율(Transmittance, %)을 나타낸다.

[0119] 도 5에 도시한 바와 같이, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 1wt%, 10wt%, 20wt%, 30wt%, 및 50wt%로 증가될 경우 차단되는 파장이 커짐을 알 수 있다. 예를 들어, 청색 유기발광층의 발광 영역인 440nm를 기준으로 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 1wt%인 경우의 투과율이 약 85%, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 50wt%인 경우의 투과율은 약 65%, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 70wt%인 경우의 투과율은 0%임을 알 수 있다. 440nm에서의 투과율이 0%일 경우 유기발광소자에서 발광되는 청색의 발광을 차단하게 되므로, 유기발광소자의 효율을 떨어뜨리게 된다. 따라서, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 1wt% 이상 50wt% 이하인 경우 유기발광소자의 효율 저하를 최소화할 수 있다.

[0120] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 흡수율을 나타내는 도면이다.

[0121] 도 6에서 가로축은 파장(wavelength, nm)을 나타내고, 세로축은 흡수율(Absorbance, %)을 나타낸다.

[0122] 도 6에 도시한 바와 같이, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 1wt%, 10wt%, 20wt%, 30wt%, 및 50wt%일 경우 420nm 초과한 파장에서 흡수율이 감소함을 알 수 있다. 예를 들어, 청색 유기발광층의 발광 영역인 440nm를 기준으로 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 1wt%일 경우 440nm에서의 흡수율은 약 15%, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 50wt%일 경우 440nm에서의 흡수율은 약 35%, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 70wt%일 경우 440nm에서의 흡수율은 100%임을 알 수 있다. 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 70wt%일 경우 청색발광 영역인 440nm 내지 450nm의 파장에서 흡수율이 증가하므로, 유기발광소자의 효율이 저하될 수 있다. 따라서, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 50wt%를 초과하는 경우 청색발광 영역인 파장에서 흡수율이 증가하여 유기발광소자의 효율이 저하됨을 알 수 있다. 즉, 유기물층에 포함된 광차단제의 양이 1wt% 이상 50wt% 이하인 경우 유기발광소자의 효율 저하를 최소화할 수 있다.

[0123] 그리고, 광차단제를 포함한 유기물층을 구성한 본 발명의 실시예의 수명을 평가한 결과에 대해서 도 7a 내지 도 7c를 참조하여 설명한다.

[0124] 도 7a 내지 도 7c는 실험예 3 및 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 수명을 설명하는 그래프이다.

[0125] 도 7a 내지 도 7c에서 가로축은 시간(Time, hrs)을 나타내고, 세로축은 휘도감소율(Luminance Drop, %)을 나타낸다.

[0126] 그리고, 도 7a 내지 도 7c에서의 광조사 조건은 420nm의 파장에서 $2.4\text{W}/\text{m}^2$ 의 에너지로 약 100시간 정도이며, 6개의 유기발광 표시장치를 측정한 것이다. 도면에서 가는 실선은 6개의 실제의 측정값을 나타내고, 굵은 실선은

6개의 평균값을 나타낸다.

- [0127] 도 7a는 실험예 3으로 유기물층에 광차단제를 포함시키지 않은 경우의 수명을 나타낸 것이다. 도 7a에 도시한 바와 같이, 약 104시간에서 초기 휘도 대비 20% 이상의 휘도가 저하됨을 알 수 있다. 그리고, 약 104시간이 지난 시점부터 급격하게 휘도가 저하하며, 약 128시간이 된 시점에는, 초기 휘도 대비 40% 이상의 휘도가 저하되었다. 즉, 유기물층에 광차단제가 포함되지 않은 경우는 외부광에 의해 유기발광소자가 손상되어 구동 전압이 상승하고, 이로 인해 유기발광 표시장치의 휘도 저하에 따른 수명이 저하됨을 알 수 있다.
- [0128] 도 7b는 본 발명의 실시예 1이며, 봉지부의 유기물층에 광차단제를 10wt%가 포함된 경우의 수명을 나타낸 것이다. 도 7b에 도시한 바와 같이, 약 160시간에서 초기 휘도 대비 20% 이상의 휘도가 저하됨을 알 수 있다. 즉, 유기물층에 광차단제가 포함되지 않은 경우의 실험예 3과 비교하여 수명이 약 53% 향상됨을 알 수 있다.
- [0129] 도 7c는 본 발명의 실시예 2이며, 봉지부의 유기물층에 광차단제를 20wt%가 포함된 경우의 수명을 나타낸 것이다. 도 7c에 도시한 바와 같이, 약 180시간에서 초기 휘도 대비 20% 이상의 휘도가 저하됨을 알 수 있다. 즉, 유기물층에 광차단제가 포함되지 않은 경우의 실험예 3과 비교하여 수명이 약 73% 향상됨을 알 수 있다.
- [0130] 따라서, 유기물층에 광차단제를 구성한 본 발명의 실시예는 유기물층에 광차단제를 구성하지 않은 실험예 3보다 유기발광 표시장치의 수명이 향상됨을 알 수 있다.
- [0131] 도 7b 및 도 7c에서는 유기물층에 포함된 광차단제가 10wt%와 20wt%인 경우에 대해서 설명하였으나, 유기물층에 포함된 광차단제가 50wt% 이하인 경우에도 동일하게 수명이 향상될 수 있는 효과가 있다.
- [0132] 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광 표시장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0133] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 기판 상에 위치하며, 애노드, 발광부, 및 캐소드를 포함하는 유기발광소자, 유기발광소자 상에 있는 보호필름, 및 유기발광소자와 보호필름 사이에 있으며, 유기발광소자로부터 발광된 광의 파장보다 작은 파장의 광을 흡수하는 광차단제를 포함하는 층을 구성함으로써, 외부광에 의한 유기발광소자의 손상을 최소화할 수 있으므로, 유기발광 표시장치의 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0134] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기발광소자 및 보호필름 사이에 봉지부가 더포함되며, 광차단제를 포함하는 층은 봉지부에 포함될 수 있다.
- [0135] 본 발명의 실시예에 따르면, 봉지부는 적어도 하나의 무기물층 및 유기물층으로 이루어지며, 광차단제는 유기물층에 포함될 수 있다.
- [0136] 본 발명의 실시예에 따르면, 광차단제는 유기물층에 대하여 1wt% 이상 50wt% 이하일 수 있다.
- [0137] 본 발명의 실시예에 따르면, 적어도 하나의 무기물층 중 하나는 캐소드 상에 배치될 수 있다.
- [0138] 본 발명의 실시예에 따르면, 광차단제는 420nm 이하의 파장을 흡수할 수 있다.
- [0139] 본 발명의 실시예에 따르면, 발광부는 유기발광층과 적어도 하나의 정공전달층 및 전자전달층을 포함하며, 광차단제는 유기발광층이 외부광에 의해 손상되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0140] 본 발명의 실시예에 따르면, 기판은 플렉서블 기판일 수 있다.
- [0141] 본 발명의 실시예에 따르면, 광차단제는 하이드록시 벤조페논(hydroxybenzophenone)계 화합물, 하이드록시 페닐벤조트리아졸(hydroxyphenylbenzotriazole)계 화합물, 힌더드 아민(hindered amines)계 화합물, 철(Fe), 니켈(Ni) 및 코발트(Co) 중의 하나의 금속을 포함하는 유기 금속 화합물, 살리실레이트(salicylate)계 화합물, 시나메이트(cinnamate) 유도체, 레조치놀 모노벤조에이트(resorcinol monobenzoates)계 화합물, 옥사닐라이드(oxanilides)계 화합물, 하이드록시 벤조에이트(hydroxybenzoates)계 화합물, 유기 또는 무기 안료(pigment), 카본블랙(carbon black), 쿠마린계화합물(coumarines), 스틸벤(stilbene) 유도체, 벤즈옥사졸릴(benzoxazolyl)계화합물, 벤즈이미다졸릴(benzimidazolyl)계화합물, 나프틸이미드(naphthylimide)계화합물, 디아미노스틸벤설포네이트(diaminostilbene sulfonate)계화합물, 트리아진스틸벤(triazinestilbene)계화합물, 페닐에스테르(phenyl ester)계화합물, 벤조트리아졸(benzotriazol)계화합물, S-트리아진(S-triazine)계화합물, 벤즈옥사졸(benzoxazol)계화합물의 하이드록시페닐(hydroxyphenyl) 유도체, 헥사메틸포스포리크트리아미드(hexamethylphosphoric triamide)계화합물, 벤질리덴말로네이트(benzylidenmalonate)계화합물, 알리파틱아민(aliphaticamine) 또는 아미노 알콜(amino alcohol)계 유도체, 니트로방향족(nitro aromatic)화합물, 치환된 아크릴로니트릴(substituted-acrylonitril)계화합물, 페로센(ferrocene)계 화합물, 니트로페닐아조페놀

(nitrophenylazophenol)계 화합물, 아조(azo)계열 화합물, 폴리엔(polyene)계 고분자유도체, 피페리딘(piperidine)계 화합물, 피페리딘옥시(piperidineoxy)계 화합물, 보론 트리플루오라이드(boron trifluoride)계 화합물, 티아디아졸(thiadiazol)계 화합물 및 포스포네이트(phosphonate)계 화합물 중에서 하나 또는 하나 이상의 화합물로 구성될 수 있다.

[0142] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 애노드, 발광부, 및 캐소드를 포함하는 유기발광소자, 및 유기발광소자 상에 있는 봉지부를 포함하며, 봉지부는 적어도 하나의 무기물층과 유기물층으로 이루어지며, 유기물층에 광차단체가 포함됨으로써, 광차단체에 의해 외부광에 의한 유기발광소자의 손상을 최소화할 수 있으므로, 유기발광 표시장치의 수명을 향상시킬 수 있다.

[0143] 본 발명의 실시예에 따르면, 광차단체는 유기물층에 대하여 1wt% 이상 50wt% 이하일 수 있다.

[0144] 본 발명의 실시예에 따르면, 광차단체는 발광부에 포함된 유기발광층이 외부광에 의해 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

[0145] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기물층은 적어도 하나의 무기물층 상에 배치될 수 있다.

[0146] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기물층은 실리콘옥시카본(SiOCz), 아크릴(Acryl) 수지, 및 에폭시(Epoxy) 수지 중 하나로 이루어질 수 있다.

[0147] 본 발명의 실시예에 따르면, 무기물층은 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx) 및 실리콘산화질화막(SiOxNy) 중 하나로 이루어질 수 있다.

[0148] 본 발명의 실시예에 따르면, 광차단체는 420nm 이하의 파장을 흡수할 수 있다.

[0149] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기발광소자는 플렉서블 기판 위에 배치될 수 있다.

[0150] 본 발명의 실시예에 따르면, 광차단체는 하이드록시 벤조페논(hydroxybenzophenone)계 화합물, 하이드록시 페닐벤조트리아졸(hydroxyphenylbenzotriazole)계 화합물, 힌더드 아민(hindered amines)계 화합물, 철(Fe), 니켈(Ni) 및 코발트(Co) 중의 하나의 금속을 포함하는 유기 금속 화합물, 살리실레이트(salicylate)계 화합물, 시나메이트(cinnamate) 유도체, 레조치놀 모노벤조에이트(resorcinol monobenzoates)계 화합물, 옥사닐라이드(oxanilides)계 화합물, 하이드록시 벤조에이트(hydroxybenzoates)계 화합물, 유기 또는 무기 안료(pigment), 카본블랙(carbon black), 쿠마린계화합물(coumarines), 스틸벤(stilbene) 유도체, 벤즈옥사졸릴(benzoxazolyl)계화합물, 벤즈이미다졸릴(benzimidazolyl)계화합물, 나프틸이미드(naphthylimide)계화합물, 디아미노스틸벤설포네이트(diaminostilbene sulfonate)계화합물, 트리아진스틸벤(triazinestilbene)계화합물, 페닐에스테르(phenyl ester)계화합물, 벤조트리아졸(benzotriazol)계화합물, S-트리아진(S-triazine)계화합물, 벤즈옥사졸(benzoxazol)계화합물의 하이드록시페닐(hydroxyphenyl) 유도체, 헥사메틸포스포릭트리아미드(hexamethylphosphoric triamide)계화합물, 벤질리덴말로네이트(benzylidenmalonate)계화합물, 알리파틱아민(aliphaticamine) 또는 아미노 알콜(amino alcohol)계 유도체, 니트로방향족(nitro aromatic)화합물, 치환된 아크리리온이트릴(substituted-acrylonitril)계화합물, 페로센(ferrocene)계 화합물, 니트로페닐아조페놀(nitrophenylazophenol)계 화합물, 아조(azo)계열 화합물, 폴리엔(polyene)계 고분자유도체, 피페리딘(piperidine)계 화합물, 피페리딘옥시(piperidineoxy)계 화합물, 보론 트리플루오라이드(boron trifluoride)계 화합물, 티아디아졸(thiadiazol)계 화합물 및 포스포네이트(phosphonate)계 화합물 중에서 하나 또는 하나 이상의 화합물로 구성될 수 있다.

[0151] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

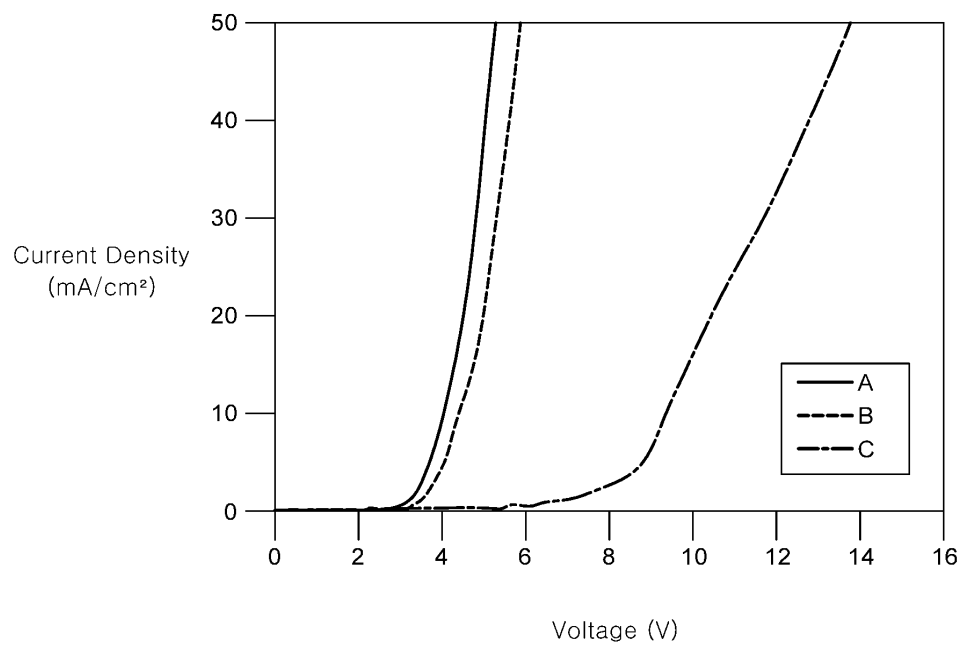
[0152] 200: 유기발광 표시장치

220: 박막트랜지스터

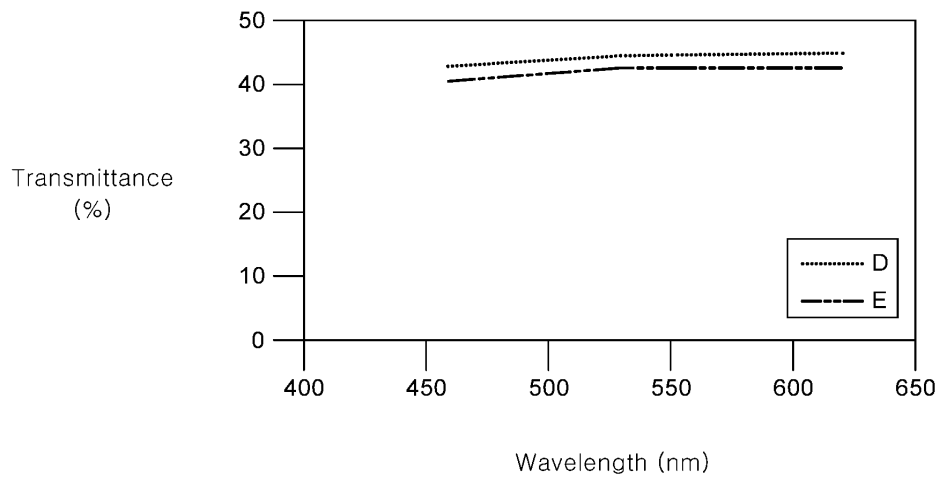
234: 평탄화층
 270: 보호층
 235: 뱅크
 245: 스페이서
 240: 애노드
 251: 정공주입층
 252a, 252b: 정공수송층
 253a, 253b, 253c: 발광층
 254: 전자전달층
 260: 캐소드
 280: 봉지부
 282a: 광차단제
 290: 보호필름

도면

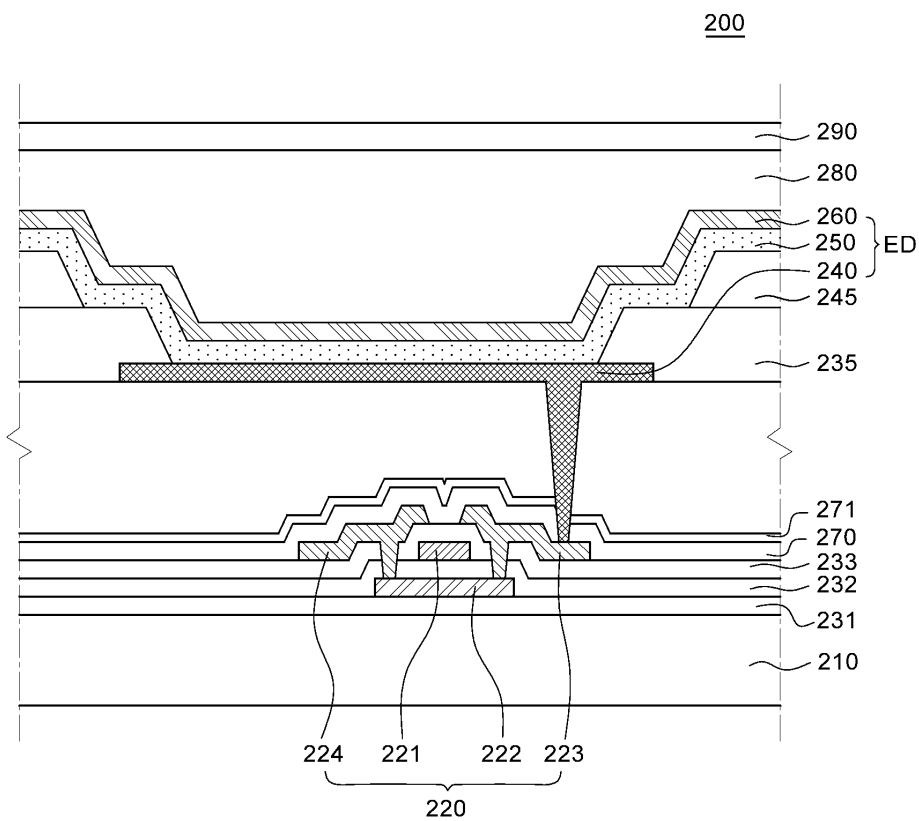
도면1



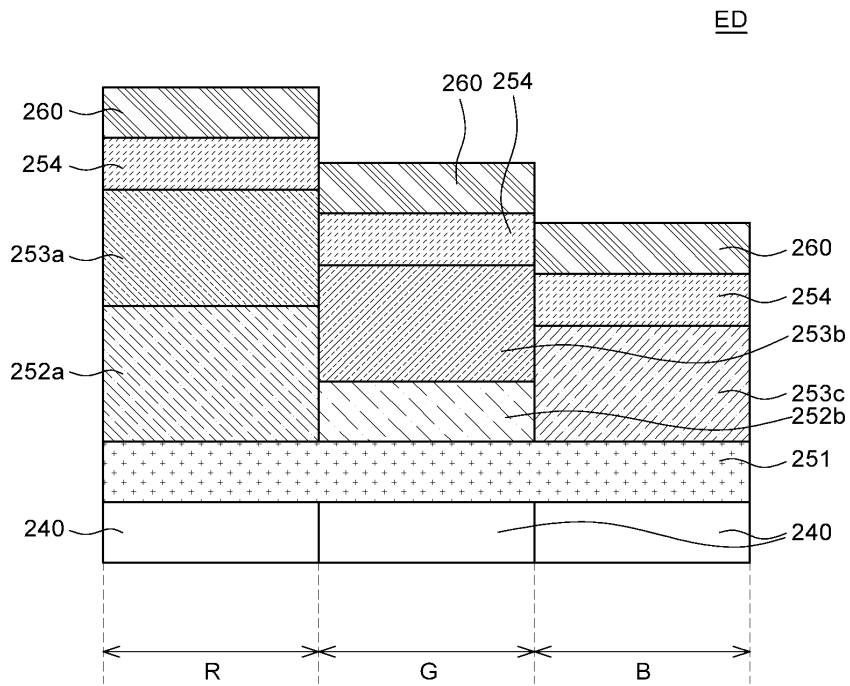
도면2



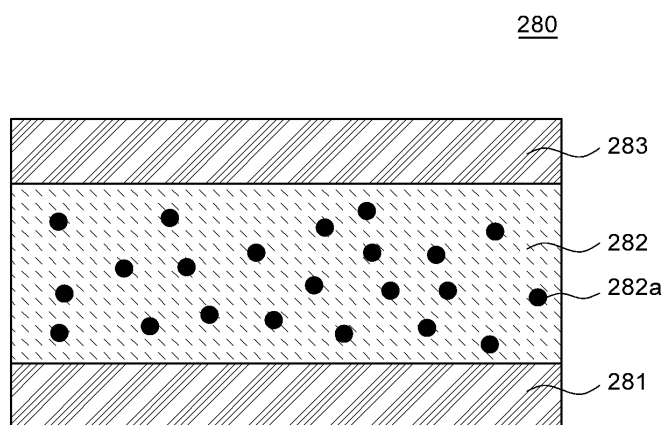
도면3a



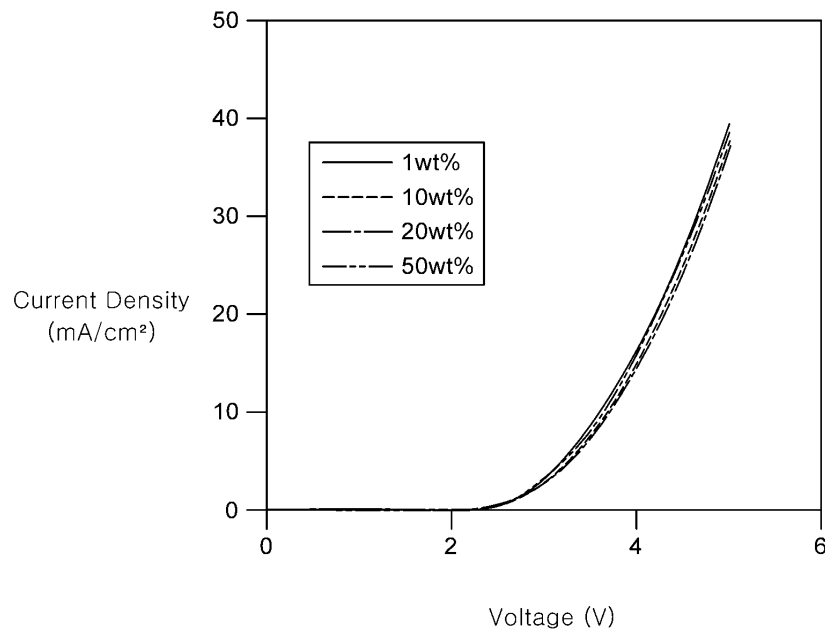
도면3b



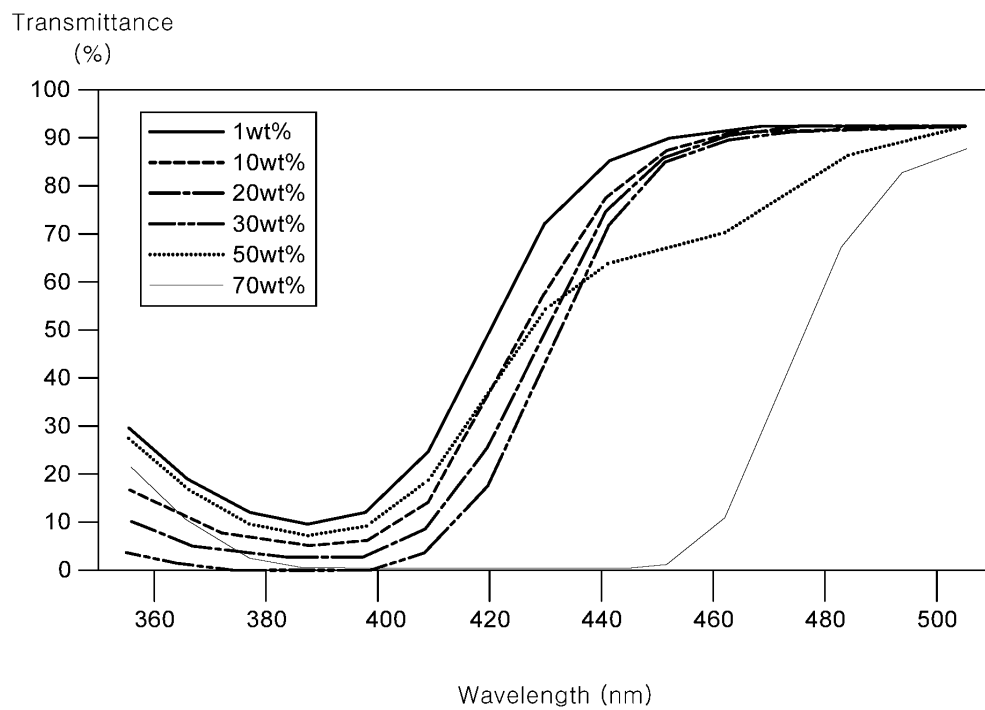
도면3c



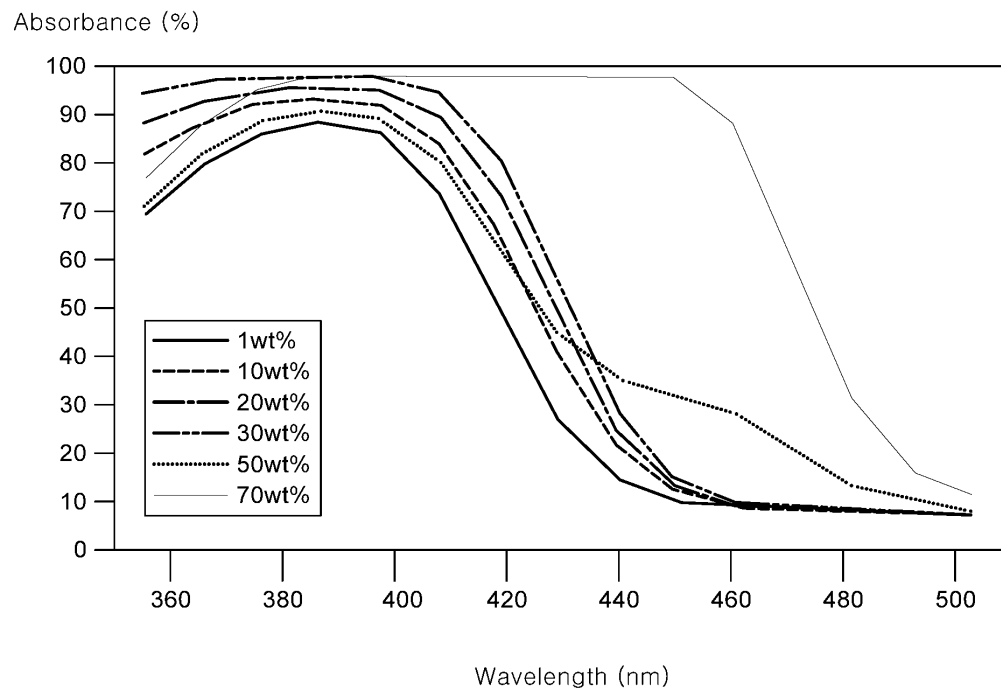
도면4



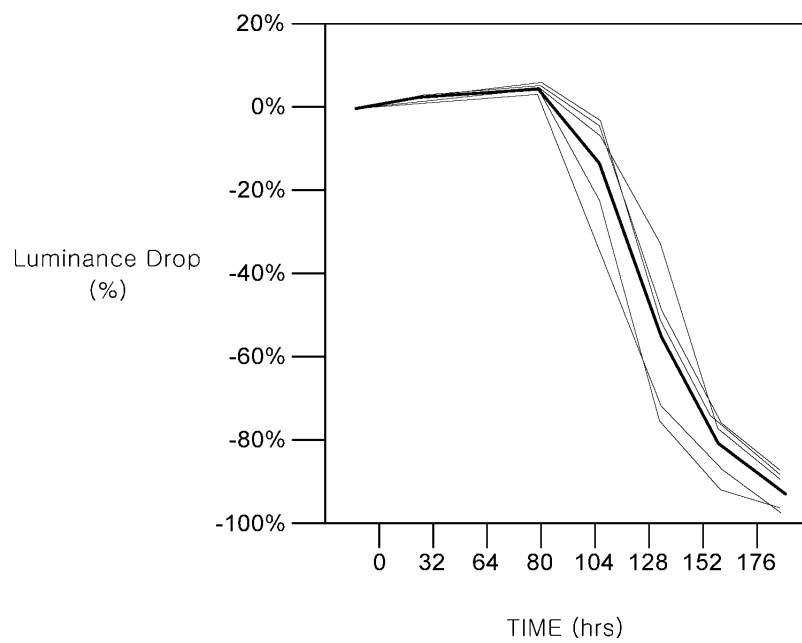
도면5



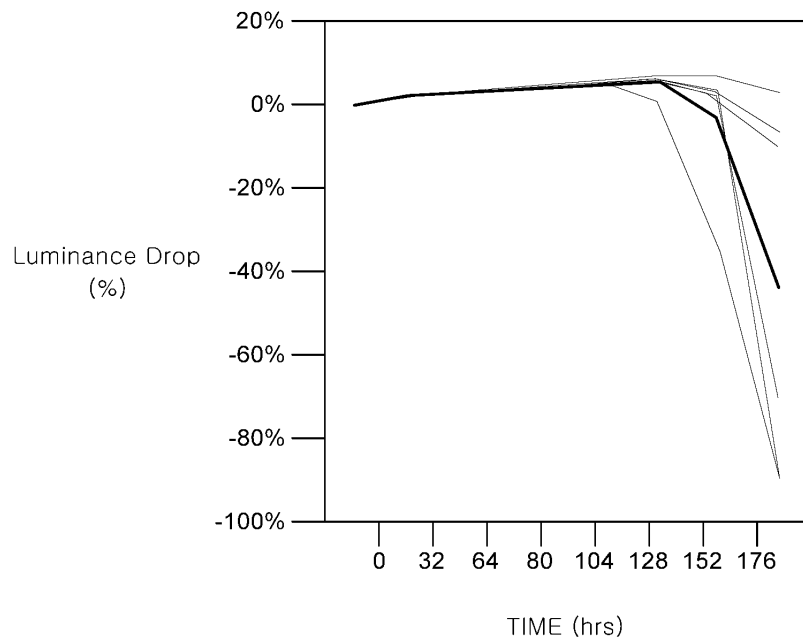
도면6



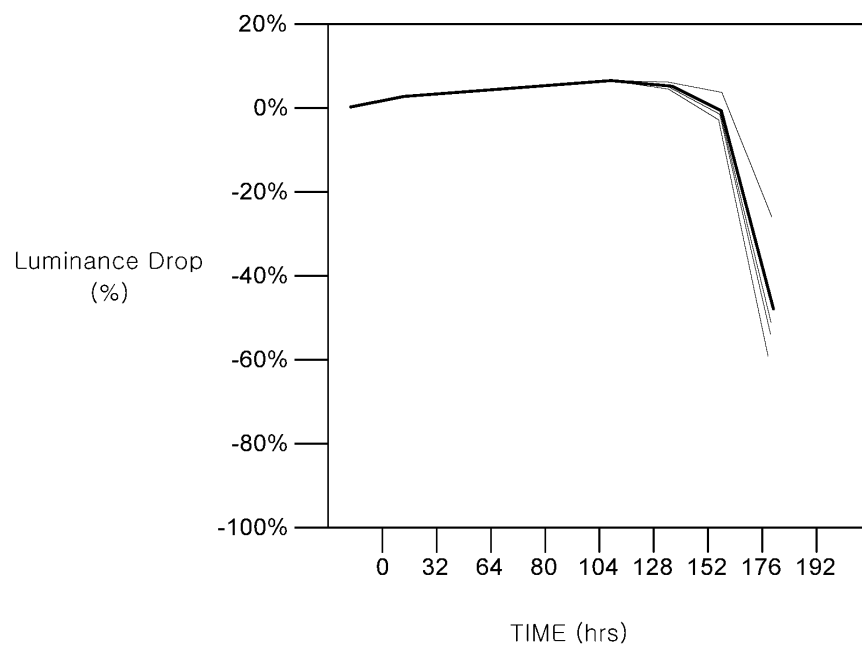
도면7a



도면7b



도면7c



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180035000A	公开(公告)日	2018-04-05
申请号	KR1020160124930	申请日	2016-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KWON SUN KAP 권순갑 KIM MI NA 김미나		
发明人	권순갑 김미나		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L51/5253 H01L27/3272 H01L51/5246 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/0097 H01L2251/5338		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施方案的有机发光二极管 (OLED) 显示器包括阳极，发光部分和阴极，有机发光二极管，有机发光二极管上的保护膜，并且可以使吸收波长小于从有机发光元件发射的光的波长的光的光阻挡剂最小化，从而可以最小化由于外部光对有机发光元件的损害。可以改进。

280

