



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월21일
(11) 등록번호 10-2102351
(24) 등록일자 2020년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0046206
(22) 출원일자 2013년04월25일
심사청구일자 2018년04월20일
(65) 공개번호 10-2014-0127629
(43) 공개일자 2014년11월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020088052 A*
KR1020100050470 A*
W02007102327 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김남진
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
박철환
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

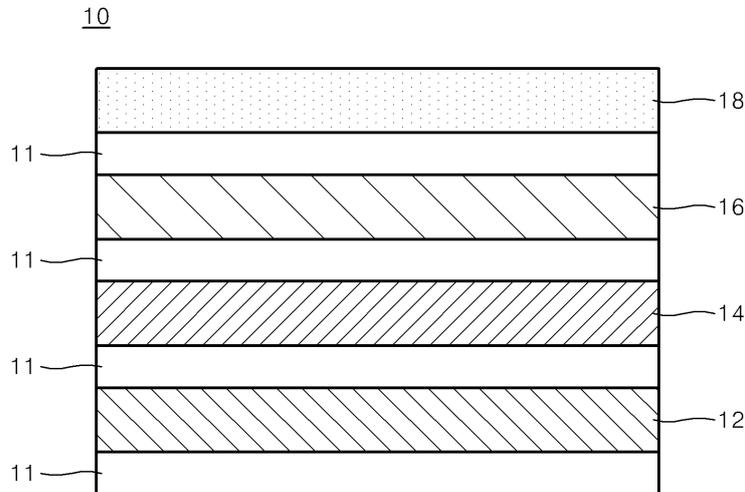
심사관 : 장혜정

(54) 발명의 명칭 기능성 편광 필름 및 이를 채용하는 유기발광표시장치.

(57) 요약

기능성 편광 필름 및 이를 채용하는 유기발광표시장치를 개시한다. 본 개시에 따른 기능성 편광필름은 편광층; 상기 편광층의 일측에 배치되는 수분 결합층; 및 상기 수분 차단층의 일측에 배치되는 수분 차단층;을 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김상우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김미경

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

편광층;

상기 편광층의 일측에서 상기 편광층을 지지하는 지지층;

상기 편광층의 타측에 배치되는 제1접착층;

상기 편광층과 상기 제1접착층 사이에 배치되는 수분 결합층;

상기 편광층과 상기 제1접착층 사이에 배치되는 수분 차단층;

상기 편광층과 상기 수분 결합층 또는 상기 편광층과 상기 수분 차단층 사이에 배치되는 제2접착층; 및

상기 수분 결합층과 상기 수분 차단층 사이에 배치되는 제3접착층;을 포함하는, 기능성 편광 필름.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 지지층은 TAC(Tri acetate cellulose)를 포함하는 기능성 편광 필름.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 편광층과 상기 지지층 사이에 배치된 제4접착층;을 더 포함하는, 기능성 편광 필름.

청구항 5

편광층;

상기 편광층의 일측에 배치되는 수분 결합층; 및

상기 수분 결합층의 일측에 배치되는 수분 차단층;을 포함하며,

상기 수분 결합층 또는 상기 수분 차단층 중 적어도 하나는 복수로 구성되는 기능성 편광 필름.

청구항 6

편광층;

상기 편광층의 일측에 배치되는 수분 결합층; 및

상기 수분 결합층의 일측에 배치되는 수분 차단층;을 포함하며,

상기 수분 결합층은 제1 수분 결합층; 및 제2 수분 결합층;을 포함하며,

상기 수분 차단층은 상기 제1 수분 결합층 및 상기 제2 수분 결합층 사이에 개재되는 기능성 편광 필름.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 수분 결합층은 산소의 투과를 차단하는 기능성 편광 필름.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 편광층은 폴리비닐알코올(PVA: Poly Vinyl Alcohol)에 이색성 색소가 포함되는 기능성 편광 필름.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 수분 결합층 및 수분 차단층은 유기물로 이루어진 기능성 편광 필름.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 수분 결합층은 PVA(Poly vinyl alcohol), EVOH(Ethylene vinyl alcohol copolymer), 또는 PVDC(Poly vinylidene chloride) 중 적어도 하나를 포함하는 기능성 편광 필름.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 수분 차단층은 COP(Cyclo olefin polymer)를 포함하는 기능성 편광 필름.

청구항 13

표시기판;

상기 표시기판 상에 배치되는 복수의 유기발광소자;

상기 복수의 유기발광소자를 밀봉하는 제1 기능성 편광 필름;을 포함하며,

상기 제1 기능성 편광 필름은,

편광층;

상기 편광층의 일측에서 상기 편광층을 지지하는 지지층;

상기 편광층의 타측에 배치되는 제1접착층;

상기 편광층과 상기 제1접착층 사이에 배치되는 수분 결합층;

상기 편광층과 상기 제1접착층 사이에 배치되는 수분 차단층;

상기 편광층과 상기 수분 결합층 또는 상기 편광층과 상기 수분 차단층 사이에 배치되는 제2접착층; 및

상기 수분 결합층과 상기 수분 차단층 사이에 배치되는 제3접착층;을 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 복수의 유기발광소자와 상기 제1 기능성 편광 필름 사이에 밀봉 필름;이 더 개재되는 유기발광표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 밀봉 필름은 무기막으로 이루어지는 유기발광표시장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 표시기판 하부에 배치되는 제2 기능성 편광 필름;을 더 포함하며,

상기 제2 기능성 편광 필름은 편광층; 상기 편광층의 일측에 배치되는 제2 수분 결합층; 및 상기 제2 수분 결합층의 일측에 배치되는 제2 수분 차단층;을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 제1접착층은 상기 표시기판을 향하는 면으로 배치된, 유기발광표시장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

표시기판;

상기 표시기판 상에 배치되는 복수의 유기발광소자;

상기 복수의 유기발광소자를 밀봉하는 제1 기능성 편광 필름;을 포함하며,

상기 제1 기능성 편광 필름은 편광층; 상기 편광층의 일측에 배치되는 제1 수분 결합층; 및 상기 제1 수분 결합층의 일측에 배치되는 제1 수분 차단층;을 포함하며,

상기 제1 수분 결합층 또는 상기 제1 수분 차단층 중 적어도 하나는 복수로 구성되는 유기발광표시장치.

청구항 20

삭제

청구항 21

제13항에 있어서,

상기 수분 결합층 및 상기 수분 차단층은 유기물로 이루어진 유기발광표시장치.

청구항 22

제13항에 있어서,

상기 수분 결합층은 PVA(Poly vinyl alcohol), EVOH(Ethylene vinyl alcohol copolymer), 또는 PVDC(Poly vinylidene chloride) 중 적어도 하나를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 23

제13항에 있어서,

상기 수분 차단층은 COP(Cyclo olefin polymer)를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 24

제13항에 있어서,

상기 수분 결합층은 산소의 투과를 차단하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

본 개시는 기능성 편광 필름 및 이를 채용하는 유기발광표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 밀봉기능을

[0001]

갖는 편광 필름 및 이를 채용하는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 유기발광표시장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기발광층을 포함하는 유기발광소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exiton)이 여기 상태(exited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.
- [0003] 자발광형 표시장치인 유기발광표시장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성으로 인해 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.
- [0004] 유기발광소자는 외부 환경, 예를 들면, 산소, 수분 등에 매우 취약하므로, 유기발광소자를 외부 환경으로부터 밀봉시키는 밀봉구조가 필요하다. 이에 따라, 밀봉 기관 내지 밀봉 필름 등을 이용한 밀봉구조에 대해서 활발한 개발이 진행되고 있으나, 많은 공정을 거쳐야 하고 유기발광표시장치의 두께도 증가하게 된다는 단점이 있다.
- [0005] 한편, 박형 유기발광표시장치 및/또는 플렉시블 유기발광표시장치의 개발 역시 여전히 요구되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 개시는 밀봉 기능이 있는 기능성 편광 필름을 제공하고, 이를 채용하여 유기발광부를 밀봉하는 유기발광표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 일 유형에 따르는 기능성 편광 필름은,
- [0008] 편광층;
- [0009] 상기 편광층의 일측에 배치되는 수분 결합층; 및
- [0010] 상기 수분 결합층의 일측에 배치되는 수분 차단층;을 포함한다.
- [0011] 일 유형에 따르는 기능성 편광 필름은 상기 편광층을 지지하기 위한 지지층;을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 지지층은 TAC(Tri acetate cellulose)를 포함할 수 있다.
- [0013] 일 유형에 따르는 기능성 편광 필름은 상기 편광층, 상기 수분 결합층 및 상기 수분 차단층 각각의 사이에 접착층;이 더 개재될 수 있다.
- [0014] 상기 수분 결합층 또는 상기 수분 차단층 중 적어도 하나는 복수로 구성될 수 있다.
- [0015] 상기 수분 결합층은 제1 수분 결합층; 및 제2 수분 결합층;을 포함하며, 상기 수분 차단층은 상기 제1 수분 결합층 및 상기 제2 수분 결합층 사이에 개재될 수 있다.
- [0016] 상기 수분 결합층은 산소의 투과를 차단할 수 있다.
- [0017] 상기 편광층은 상기 수분 결합층 및 상기 수분 차단층 사이에 개재될 수 있다.
- [0018] 상기 편광층은 폴리비닐알코올(PVA: Poly Vinyl Alcohol)에 이색성 색소가 포함될 수 있다.
- [0019] 상기 수분 결합층 및 수분 차단층은 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0020] 상기 수분 결합층은 PVA(Poly vinyl alcohol), EVOH(Ethylene vinyl alcohol copolymer), 또는 PVDC(Poly vinylidene chloride) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 수분 차단층은 COP(Cyclo olefin polymer)를 포함할 수 있다.

- [0022] 일 유형에 따르는 유기발광표시장치는,
- [0023] 표시기판;
- [0024] 상기 표시기판 상에 배치되는 복수의 유기발광소자;
- [0025] 상기 복수의 유기발광소자를 밀봉하는 제1 기능성 편광 필름;을 포함하며,
- [0026] 상기 제1 기능성 편광 필름은 편광층; 상기 편광층의 일측에 배치되는 제1 수분 결합층; 및 상기 제1 수분 결합층의 일측에 배치되는 제1 수분 차단층;을 포함한다.
- [0027] 일 유형에 따르는 유기발광표시장치는 상기 복수의 유기발광소자와 상기 제1 기능성 편광 필름 사이에 밀봉 필름;이 더 개재될 수 있다.
- [0028] 상기 밀봉 필름은 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0029] 일 유형에 따르는 유기발광표시장치는 상기 표시기판 하부에 배치되는 제2 기능성 편광 필름;을 더 포함하며, 상기 제2 기능성 편광 필름은 편광층; 상기 편광층의 일측에 배치되는 제2 수분 결합층; 및 상기 제2 수분 결합층의 일측에 배치되는 제2 수분 차단층;을 포함하는 유기발광표시장치.
- [0030] 일 유형에 따르는 유기발광표시장치는 상기 제1 기능성 편광 필름은 상기 표시기판을 향하는 면에 접착층;을 더 포함할 수 있다.
- [0031] 일 유형에 따르는 유기발광표시장치는 상기 편광층, 상기 제1 수분 결합층 및 상기 제1 수분 차단층 각각의 사이에 접착층;이 더 개재될 수 있다.
- [0032] 상기 제1 수분 결합층 또는 상기 제1 수분 차단층 중 적어도 하나는 복수로 구성될 수 있다.
- [0033] 상기 편광층은 상기 제1 수분 결합층 및 상기 제1 수분 차단층 사이에 개재될 수 있다.
- [0034] 상기 제1 수분 결합층 및 상기 제1 수분 차단층은 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0035] 상기 제1 수분 결합층은 PVA(Poly vinyl alcohol), EVOH(Ethylene vinyl alcohol copolymer), 또는 PVDC(Poly vinylidene chloride) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 제1 수분 차단층은 COP(Cyclo olefin polymer)를 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 제1 수분 결합층은 산소의 투과를 차단할 수 있다.

발명의 효과

- [0038] 상술한 기능성 편광 필름은 수분 결합층 및 수분 차단층을 구비하고 있어, 수분 및/또는 산소의 침투가 방지될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 기능성 편광 필름을 채용한 유기발광표시장치는 별도의 밀봉 구조를 적용하지 않더라도 유기발광부를 밀봉할 수 있어, 유기발광표시장치의 두께를 얇게할 수 있고, 공정의 단순화 및 비용 절감을 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 기능성 편광 필름을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2 내지 도 5는 본 개시의 다른 실시예에 따른 기능성 편광 필름을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시예에 의한 유기발광표시장치로, 기능성 편광 필름을 채용하는 유기발광표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 본 개시의 다른 실시예에 의한 유기발광표시장치로, 기능성 편광 필름을 채용하는 유기발광표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 본 개시의 또 다른 실시예에 의한 유기발광표시장치로, 기능성 편광 필름을 채용하는 유기발광표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 9는 도 6에 도시된 유기발광표시장치의 유기발광부를 보다 상세히 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시에 따른 실시예들을 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 이들에 대한 중복된 설명은 생략한다. 또한, 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다.
- [0042] 한편, 이하에 설명되는 실시예는 단지 예시적인 것에 불과하며, 이러한 실시예들로부터 다양한 변형이 가능하다. 예를 들면, 한 층이 기판이나 다른 층의 "위", "상부" 또는 "상"에 구비된다고 설명될 때, 그 층은 기판이나 다른 층에 직접 접하면서 위에 존재할 수도 있고, 그 사이에 또 다른 층이 존재할 수도 있다.
- [0043] 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다" 및/또는 "포함하는"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0044] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 기능성 편광 필름(10)을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0045] 도 1을 참조하면, 기능성 편광 필름(10)은 편광층(16), 수분 결합층(14), 수분 차단층(12)을 포함한다. 또한, 기능성 편광 필름(10)은 지지층(18) 또는/및 접착층(11)을 더 포함할 수 있다.
- [0046] 편광층(16)은 광원(미도시)으로부터 입사된 빛을 편광축과 동일한 방향의 빛으로 편광하는 역할을 한다. 일부 실시예에서, 편광층(16)은 폴리비닐알코올(PVA: Poly Vinyl Alcohol) 필름에 편광자 또는/및 이색성 색소(dichroic dye)를 포함하여 이루어질 수 있다. 이색성 색소는 요오드 분자 또는/및 염료 분자가 될 수 있다.
- [0047] 일부 실시예에서, 편광층(16)은 폴리비닐알코올 필름을 일 방향으로 연신시키고, 요오드 또는/및 이색성 염료의 용액에 침지시켜 형성할 수 있다. 이 경우, 요오드 분자 또는/및 이색성 염료 분자는 연신 방향으로 나란하게 배열된다. 요오드 분자와 염료 분자는 이색성을 보이기 때문에 연신 방향으로 진동하는 광은 흡수하고, 그에 직각인 방향으로 진동하는 광은 투과시킬 수 있다.
- [0048] 수분 결합층(14) 및/또는 수분 차단층(12)은 상기 기능성 편광 필름(10)이 빛을 편광시키는 것에 더하여 밀봉 기능을 수행할 수 있도록 도입된 것일 수 있다.
- [0049] 일반적으로 편광 필름은 다양한 표시장치에 적용되어 외광의 반사를 줄여 색재현성 및/또는 화상 선명성을 상승시키는 역할을 할 수 있다. 기능성 편광 필름(10)은 일반적인 편광 필름의 기능에 더하여 표시장치의 내부 소자를 외부의 산소 및 수분으로부터 차단하고 밀봉하는 기능을 가질 수 있다.
- [0050] 수분 결합층(14)은 편광층(16)의 일측에 배치된다. 수분 결합층(14)은 외부에서 침투하는 수분(H₂O)과 결합하여 수분을 잡아두는 역할을 할 수 있다. 또한, 수분 결합층(14)은 산소의 투과를 차단하는 역할을 할 수 있다. 일부 실시예에서, 수분 결합층(14)은 유기물로 이루어질 수 있다. 일부 실시예에서, 수분 결합층(14)에 포함된 물질과 수분이 수소결합을 할 수 있다. 예를 들면, 수분 결합층(14)은 PVA, PVDC(Poly vinylidene chloride), EVOH(Ethylene vinyl alcohol) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0051] 수분 차단층(12)은 수분 결합층(14)의 일측에 배치된다. 수분 차단층(12)은 수분의 침투를 차단하는 역할을 할 수 있다. 수분 차단층(12)은 소수성이 강한 물질을 포함할 수 있다. 이에 따라, 수분 차단층(12)은 수분과 강한 반발을 하게되어 수분의 침투를 차단할 수 있다. 일부 실시예에서, 수분 차단층(12)은 소수성이 강한 유기물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 수분 차단층(12)은 COP(Cyclo olefin polymer)를 포함할 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 수분 차단층(12)은 소수성이 강한 다른 물질을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0052] 본 개시에 따른 기능성 편광 필름(10)은 상기 수분 결합층(14)과 수분 차단층(12)을 모두 포함하고 있어, 수분 차단층(12)에서 밀어낸 수분을 수분 결합층(14)에서 잡아둘 수 있다. 즉, 수분 차단층(12)과 수분 결합층(14)의 상호 작용에 의해서 기능성 편광 필름(10)이 수분 투과를 차단하는 기능이 더욱 강화될 수 있다.
- [0053] 지지층(18)은 편광층(16)을 지지하여 편광층(16)의 기계적 강도를 보완하는 역할을 할 수 있다. 또한, 지지층(18)은 편광층(16)이 온도 변화나 습도 변화에 따라 변형되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다. 지지층(18)은 편광층(16)의 상면 또는 하면에 배치되거나, 편광층(16)의 상하면에 배치될 수 있다. 지지층(18)은 편광층(16)

과 접착층(11)에 의해서 접착될 수 있다. 일부 실시예에서, 지지층(18)은 트리아세틸 셀룰로오스(TAC: Tri-acetyl cellulous)를 포함할 수 있다.

- [0054] 접착층(11)은 편광층(16), 수분 결합층(14), 수분 차단층(12), 및/또는 지지층(18)을 서로 부착하기 위한 부재일 수 있다. 따라서, 접착층(11)은 각 부재의 사이에 개재될 수 있다. 접착층(11)은 광에 대해서 투명한 물질로 이루어질 수 있다
- [0055] 한편, 기능성 편광 필름(10)의 하부에 마련된 접착층(11)은 기능성 편광 필름(10)이 적용될 표시소자와 기능성 편광 필름(10)이 서로 부착될 수 있도록 마련된 것일 수 있다.
- [0056] 기능성 편광 필름(10)은 상술한 내용을 바탕으로 다양한 변형이 가능하다. 예를 들면, 수분 결합층(14) 또는 수분 차단층(12) 중 적어도 하나는 복수로 구성될 수 있다. 또한, 수분 결합층(14) 또는/및 수분 차단층(12)의 위치는 도면에 의해 한정되지 않는다. 한편, 기능성 편광 필름(10)을 보호하기 위한 보호층(미도시)이 더 구비될 수 있다.
- [0057] 도 2 내지 도 5는 본 개시의 다른 실시예에 따른 기능성 편광 필름(20, 30, 40, 50)을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0058] 도 2 내지 도 5에 있어서, 도 1과 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 중복 설명은 생략한다.
- [0059] 도 2를 참조하면, 도 2의 기능성 편광 필름(20)은 도 1의 기능성 편광 필름(10)과 비교할 때, 수분 결합층(14)과 수분 차단층(12)의 위치가 서로 바뀌어있다는 점에서 차이가 있다. 즉, 도 1의 기능성 편광 필름(10)은 수분 차단층(12), 수분 결합층(14), 및 편광층(16)이 순차적으로 적층되어 있는 반면, 도 2의 기능성 편광 필름(10)은 수분 결합층(14), 수분 차단층(12), 및 편광층(16)의 순서로 적층되어 있다.
- [0060] 수분 결합층(14) 또는/및 수분 차단층(12)의 위치는 도면에 의해 한정되지 않는다. 도 3을 참조하면, 수분 결합층(14)은 지지층(18)의 상부면에 배치될 수 있다. 또한, 도면에는 도시 되지 않았으나, 수분 결합층(14)는 편광층(16)의 상부면에 배치될 수 있다. 또한, 수분 차단층(12)은 편광층(16)의 상부면 또는 지지층(18)의 상부면에 배치될 수 있다.
- [0061] 도 4 및 도 5 참조하면, 기능성 편광 필름(40, 50)은 수분 차단층(12a, 12b) 및/또는 수분 결합층(14a, 14b)이 복수로 이루진다는 점에서 도 1의 기능성 편광 필름(10)과 차이가 있다.
- [0062] 도 4의 기능성 편광 필름(40)은 제1 수분 차단층(12a) 및 제2 수분 차단층(12b)를 포함하며, 수분 결합층(14)는 제1 수분 차단층(12a)와 제2 수분 차단층(12b) 사이에 개재되어 있다. 이와 같은 배치는 도면에 한정되지 않고, 다양한 변형이 가능할 수 있다.
- [0063] 도 5의 기능성 편광 필름(50)은 제1 수분 결합층(14a), 제1 수분 차단층(12a), 제2 수분 결합층(14b), 제2 수분 차단층(12b)이 순차적으로 배치되어 있다. 이와 같은 배치는 도면에 한정되지 않고, 다양한 변형이 가능할 수 있다.
- [0064] 이와 같이, 수분 차단층(12a, 12b) 및/또는 수분 결합층(14a, 14b)이 복수로 이루어질수록 기능성 편광 필름(40, 50)은 수분 또는/및 산소 등 외기에 대한 투과 방지 기능이 향상될 수 있다.
- [0065] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 의한 유기발광표시장치(1)로, 기능성 편광 필름(10)을 채용하는 유기발광표시장치(1)를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도면에서는 도 1의 기능성 편광 필름(10)을 채용한 유기발광표시장치(1)를 나타내었지만, 도 2 내지 도 5의 기능성 편광 필름(20, 30, 40, 50)이 적용될 수 있다.
- [0066] 도 6을 참조하면, 유기발광표시장치(1)는 표시기관(21), 유기발광부(22), 및 이를 밀봉하는 기능성 편광 필름(10)을 포함한다.
- [0067] 표시기관(21)은 글라스재 기관일 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 금속 또는 플라스틱으로 구비된 기관일 수도 있다. 상기 표시기관(21)은 밴딩 가능한 플렉시블 기관이 될 수 있다.
- [0068] 유기발광부(22)는 상기 표시기관(21)의 일면에 배치되며, 화상을 구현하기 위한 것일 수 있다. 유기발광부(22)는 복수의 유기발광소자(OLED)를 포함할 수 있다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0069] 기능성 편광 필름(10)은 상술한 바와 같이 편광층(16, 도 1 참조)을 구비하고 있어, 유기발광표시장치(1)의 화상의 선명도 및 색재현성을 향상시킬 수 있다. 또한, 기능성 편광 필름(10)은 수분 결합층(14) 및 수분 차단층

(12)를 구비하고 있어, 유기발광부(22)로 산소 및 수분이 침투하는 것을 막는 역할을 할 수 있다. 즉, 기능성 편광 필름(10)은 유기발광부(22)를 밀봉하는 기능을 할 수 있다.

- [0070] 기능성 편광 필름(10)이 표시기관(21)을 향하는 면, 즉, 기능성 편광 필름(10)이 유기발광부(22)와 접촉하는 면에는 접착면(11, 도 1 참조)이 마련되어 기능성 편광 필름(10)과 유기발광부(22)가 밀착될 수 있다.
- [0071] 도 7은 본 개시의 다른 실시예에 의한 유기발광표시장치(2)로, 기능성 편광 필름(10)을 채용하는 유기발광표시장치(2)를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도면에서는 도 1의 기능성 편광 필름(10)을 채용한 유기발광표시장치(2)를 나타내었지만, 도 2 내지 도 5의 기능성 편광 필름(20, 30, 40, 50)이 적용될 수 있다.
- [0072] 도 7을 참조하면, 유기발광표시장치(2)는 표시기관(21), 유기발광부(22), 기능성 편광 필름(10), 및 밀봉 필름(23)을 포함한다. 도 7에 있어서, 도 6과 동일한 참조부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.
- [0073] 밀봉 필름(23)은 유기발광부(22)와 기능성 편광 필름(10) 사이에 개재된 것으로, 유기발광부(22)를 밀봉하는 역할을 한다. 유기발광표시장치(2)는 밀봉 필름(23)이 적용됨으로써, 기능성 편광 필름(10)에 의한 밀봉에 더하여 유기발광부(22)에 외기가 침투되는 것을 방지하는 기능이 향상될 수 있다.
- [0074] 밀봉 필름(23)은 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드와 같은 무기물로 이루어진 무기층과 에폭시, 폴리이미드와 같은 유기물로 이루어진 유기층이 교대로 성막된 구조를 취할 수 있다.
- [0075] 상기 무기층 또는 상기 유기층은 각각 복수 개일 수 있다.
- [0076] 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 포함한다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0077] 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.
- [0078] 상기 밀봉 필름(23) 중 외부로 노출된 최상층은 유기발광소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0079] 상기 밀봉 필름(23)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또한, 상기 밀봉 필름(23)은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0080] 상기 밀봉 필름(23)은 상기 유기발광부(22)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다. 또한, 상기 밀봉 필름(23)은 상기 유기발광부(22)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층을 포함할 수 있다. 또한, 상기 밀봉 필름(23)은 상기 유기발광부(22)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층, 제3 유기층, 제4 무기층을 포함할 수 있다.
- [0081] 상기 유기발광부(22)와 상기 제1 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로겐화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 상기 할로겐화 금속층은 상기 제1 무기층을 스퍼터링 방식 또는 플라즈마 증착 방식으로 형성할 때 상기 유기발광부(22)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0082] 상기 제1 유기층은 상기 제2 무기층 보다 면적이 좁은 것을 특징으로 하며, 상기 제2 유기층도 상기 제3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다. 또한, 상기 제1 유기층은 상기 제2 무기층에 의해 완전히 뒤덮이는 것을 특징으로 하며, 상기 제2 유기층도 상기 제3 무기층에 의해 완전히 뒤덮일 수 있다.
- [0083] 다른 예로 밀봉 필름(23)은 주석산화물(SnO)과 같은 저융점 유리(low melting glass)를 포함하는 막 구조를 취할 수 있다. 한편, 이는 예시적인 것에 불과하여 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0084] 상술한 바와 같이 밀봉 필름(23)은 다양하게 구성될 수 있으나, 공정의 간편성, 비용의 절감 등을 위해서 한 층의 무기막으로만 형성될 수도 있다.

- [0085] 도 8은 본 개시의 또 다른 실시예에 의한 유기발광표시장치(3)로, 기능성 편광 필름(10, 10')을 채용하는 유기 발광표시장치(3)를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도면에서는 도 1의 기능성 편광 필름(10)을 채용한 유기발광 표시장치(3)를 나타내었지만, 도 2 내지 도 5의 기능성 편광 필름(20, 30, 40, 50)이 적용될 수 있다.
- [0086] 도 8을 참조하면, 유기발광표시장치(3)는 표시기관(21), 유기발광부(22), 이를 밀봉하는 기능성 편광 필름(10), 및 표시기관(21) 하부에 배치되는 기능성 편광 필름(10')을 포함한다. 도 8에 있어서, 도 6과 동일한 참조부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.
- [0087] 기능성 편광 필름(10')은 표시기관(21)의 하부에 배치되어 표시기관(21)을 통해 외기가 유기발광부(22)로 침투되는 것을 막는 역할을 할 수 있다. 또한, 유기발광표시장치(3)가 표시기관(21)의 하부면으로 광을 출사하는 배면 발광형인 경우, 화상의 선명도 및 색재현성을 위해 기능성 편광 필름(10')이 적용될 수 있다.
- [0088] 기능성 편광 필름(10')은 도 1 내지 도 5의 기능성 편광 필름(10, 20, 30, 40, 50)이 적용될 수 있다. 또한, 이들을 바탕으로 한 다양한 변형이 가능할 것이다.
- [0089] 도 9는 도 6에 도시된 유기발광표시장치(1)의 유기발광부(22)를 보다 상세히 도시한 단면도이다.
- [0090] 도 9를 참조하면, 본 개시에 의한 유기발광표시장치(1)는 표시기관(21), 편광 필름(10), 버퍼막(211), 박막트랜지스터(TR), 유기발광소자(OLED), 화소 정의막(219)을 포함할 수 있다. 도 9에 있어서, 도 6에서와 동일한 참조부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.
- [0091] 버퍼막(211)은 표시기관(21) 상면에 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하는 역할을 할 수 있다. 일부 실시예에서, 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.
- [0092] 박막트랜지스터(TR)는 활성층(212), 게이트전극(214) 및 소스/드레인 전극(216, 217)으로 구성된다. 게이트전극(214)과 활성층(212) 사이에는 이들 간의 절연을 위한 게이트절연막(213)이 개재되어 있다.
- [0093] 활성층(212)은 버퍼막(211) 상에 마련될 수 있다. 활성층(212)은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 폴리 실리콘(poly silicon)과 같은 무기 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 활성층(212)은 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 산화물 반도체는 아연(Zn), 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge), 또는 hafnium(Hf) 과 같은 12, 13, 14족 금속 원소 및 이들의 조합에서 선택된 물질의 산화물을 포함할 수 있다.
- [0094] 게이트절연막(213)은 버퍼막(211) 상에 마련되어 상기 활성층(212)을 덮고, 게이트절연막(213) 상에 게이트전극(214)이 형성된다.
- [0095] 게이트전극(214)을 덮도록 게이트절연막(213) 상에 층간절연막(215)이 형성되고, 이 층간절연막(215) 상에 소스 전극(216)과 드레인전극(217)이 형성되어 각각 활성층(212)과 콘택 홀을 통해 콘택된다.
- [0096] 상기와 같은 박막트랜지스터(TR)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막트랜지스터의 구조가 적용 가능하다. 예를 들면, 상기 박막트랜지스터(TR)는 탑 게이트 구조로 형성된 것이나, 게이트전극(214)이 활성층(212) 하부에 배치된 바텀 게이트 구조로 형성될 수도 있다.
- [0097] 상기 박막트랜지스터(TR)와 함께 커패시터를 포함하는 픽셀 회로(미도시)가 형성될 수 있다.
- [0098] 층간절연막(215) 상에는 상기 박막트랜지스터(TR)를 포함하는 픽셀 회로를 덮는 평탄화막(218)이 마련된다. 평탄화막(218)은 그 위에 마련되는 유기발광소자(OLED)의 발광 효율을 높이기 위해 단차를 없애고 평탄화시키는 역할을 할 수 있다.
- [0099] 평탄화막(218)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있다. 예를 들면, 평탄화막(218)은 포토레지스트, 아크릴계 폴리머, 폴리이미드계 폴리머, 폴리아미드계 폴리머, 실록산계 폴리머, 감광성 아크릴 카르복실기를 포함하는 폴리머, 노블락 수지, 알칼리 가용성 수지, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물, 알루미늄, 마그네슘, 아연, hafnium, 지르코늄, 티타늄, 탄탈륨, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 탄탈륨 산화물, 마그네슘 산화물, 아연 산화물, hafnium 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등을 포함할 수 있다.

- [0100] 유기발광소자(OLED)는 상기 평탄화막(218) 상에 배치되며, 제1전극(221), 유기발광층(220), 제2전극(222)을 포함한다. 화소 정의막(219)은 상기 평탄화막(218) 및 상기 제1전극(221) 상에 배치되며, 화소 영역과 비화소 영역을 정의한다.
- [0101] 유기발광층(220)은 저분자 또는 고분자 유기물에 의해서 형성될 수 있다. 저분자 유기물을 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 유기물은 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다. 이 때, 상기 발광층은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 화소마다 독립되게 형성될 수 있고, 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등은 공통층으로서, 적, 녹, 청색의 화소에 공통으로 적용될 수 있다.
- [0102] 한편, 유기발광층(220)이 고분자 유기물로 형성되는 경우에는, 발광층을 중심으로 제1전극(221) 방향으로 정공 수송층만이 포함될 수 있다. 정공 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜(PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 제1전극(221) 상부에 형성할 수 있다. 이때 사용 가능한 유기 재료로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물을 사용할 수 있으며, 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅 또는 레이저를 이용한 열전사 방식 등의 통상의 방법으로 컬러 패턴을 형성할 수 있다.
- [0103] 상기 정공주입층(HIL)은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등으로 형성할 수 있다.
- [0104] 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.
- [0105] 상기 전자 주입층(EIL)은 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO, Liq 등의 물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0106] 상기 전자 수송층(ETL)은 Alq₃를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0107] 상기 발광층(EML)은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다.
- [0108] 상기 호스트 물질로는 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄(Alq₃), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센(AND), 3-Tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센(TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(DPVBi), 4,4'-비스Bis(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(p-DMDPVBi), Tert(9,9-디아릴플루오렌)s(TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌(BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌(TSDF), 비스(9,9-디아릴플루오렌)s(BDAF), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디-(tert-부틸)페닐(p-TDPVBi), 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠(mCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-일)벤젠(tCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)트리페닐아민(TcTa), 4,4'-비스(카바졸-9-일)비페닐(CBP), 4,4'-비스Bis(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐(CBDP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디메틸-플루오렌(DMFL-CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-비스bis(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌(FL-4CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디-톨일-플루오렌(DPFL-CBP), 9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌(FL-2CBP) 등이 사용될 수 있다.
- [0109] 상기 도판트 물질로는 DPAVBi(4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN(9,10-디(나프-2-틸)안트라센), TBADN(3-터트-부틸-9,10-디(나프-2-틸)안트라센) 등이 사용될 수 있다.
- [0110] 제1전극(221)은 평탄화막(218) 상에 배치되어, 평탄화막(218)을 관통하는 관통홀(208)을 통하여 박막트랜지스터(TR)의 드레인전극(217)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0111] 상기 제1전극(221)은 애노드 전극의 기능을 하고, 상기 제2전극(222)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 이들 제1전극(221)과 제2전극(222)의 극성은 서로 반대로 될 수 있다.
- [0112] 상기 제1전극(221)이 애노드 전극의 기능을 할 경우, 상기 제1전극(221)은 일함수가 높은 IT₀, IZ₀, Zn₀, 또는 In₂O₃ 등을 포함하여 구비될 수 있다. 유기발광표시장치(1)가 표시기관(21)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형일 경우 상기 제1전극(221)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb 또는 Ca 등을 포함하는 반사막을 더 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 또한, 제1전극(221)은 전술한 금속 및/또는 합금을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 제1전극(221)은 반사형 전극으로 ITO/Ag/ITO 구조를 포함할 수 있다.
- [0113] 상기 제2전극(222)이 캐소드 전극의 기능을 할 경우, 상기 제2전극(222)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd,

Ir, Cr, Li, 또는 Ca의 금속으로 형성될 수 있다. 유기발광표시장치(1)가 전면 발광형일 경우, 상기 제2전극(222)은 광투과가 가능하도록 구비되어야 한다. 일부 실시예에서, 상기 제2전극(222)은 투명 전도성 금속산화물인 ITO, IZO, ZTO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하여 구비될 수 있다.

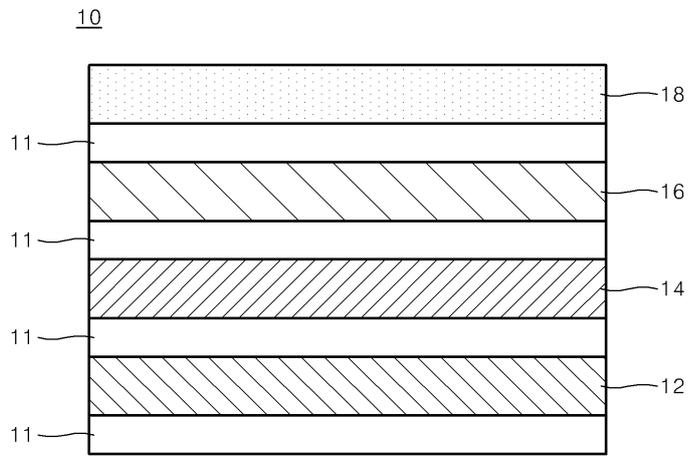
- [0114] 또 다른 실시예에서, 상기 제2전극(222)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 또는 Yb 에서 선택되는 적어도 하나의 물질을 포함하는 박막으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제2전극(222)은 Mg:Ag, Ag:Yb 및/또는 Ag가 단일층 또는 적층 구조로 형성될 수 있다. 상기 제2전극(222)은 제1전극(221)과 달리 모든 화소들에 걸쳐 공통된 전압이 인가되도록 형성될 수 있다.
- [0115] 화소 정의막(219)은 제1전극(221)을 드러내는 복수의 개구부를 가지고 유기발광소자(OLED)의 화소 영역과 비화소 영역을 정의한다. 화소 정의막(219)의 개구부 내에서 제1전극(221), 유기발광층(220), 및 제2전극(222)이 차례로 적층되면서 유기발광층(220)이 발광할 수 있게 된다. 즉, 화소 정의막(219)이 형성된 부분은 실질적으로 비화소 영역이 되고, 화소 정의막의 개구부는 실질적으로 화소 영역이 된다.
- [0116] 상술한 바와 같이, 유기발광소자(OLED)는 제1전극(221), 제2전극(222), 및 유기물로 이루어진 유기발광층(220)을 포함하고 있어 수분이나 산소에 의해 그 특성이 저하될 수 있다.
- [0117] 기능성 편광 필름(10)은 편광 기능에 더하여 밀봉 기능이 있어, 수분 및 산소의 침투를 방지하여 유기발광소자의 특성 저하를 방지할 수 있다.
- [0118] 또한, 기능성 편광 필름(10)을 적용할 경우, 별도의 밀봉 구조를 적용하지 않더라도 유기발광부(22)를 밀봉할 수 있어, 유기발광표시장치(1)의 두께를 얇게할 수 있고, 공정의 단순화 및 비용 절감을 실현할 수 있다.
- [0119] 본 개시의 실시예에 따른 기능성 편광 필름(10, 20, 30, 40, 50) 및 유기발광표시장치(1, 2, 3)는 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

부호의 설명

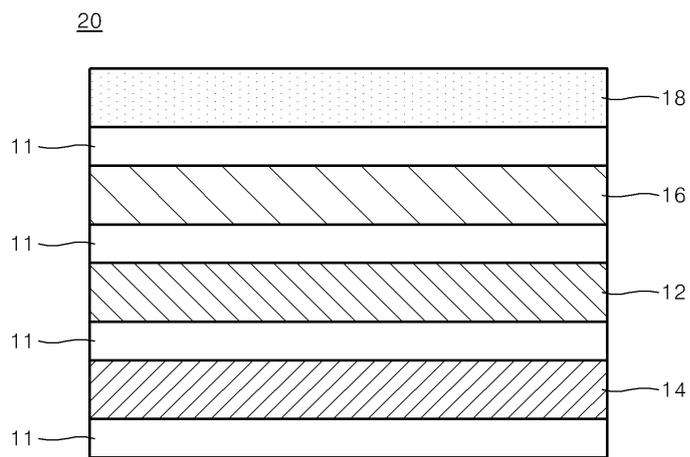
- [0120] 10, 10', 20, 30, 40, 50: 기능성 편광 필름
- 11: 접착층
- 12: 수분 차단층, 14: 수분 결합층
- 16: 편광층 18: 지지층
- 1, 2, 3: 유기발광표시장치
- 21: 표시기관, 22: 유기발광부
- 23: 밀봉기관, 24: 밀봉재
- 25: 내부공간
- 211: 버퍼막 212: 활성층
- 213: 게이트절연막 214: 게이트전극
- 215: 층간절연막 216: 소스전극
- 217: 드레인전극 218: 평탄화막
- 219: 화소 정의막
- 220: 유기발광층
- 221: 제1전극 222: 제2전극

도면

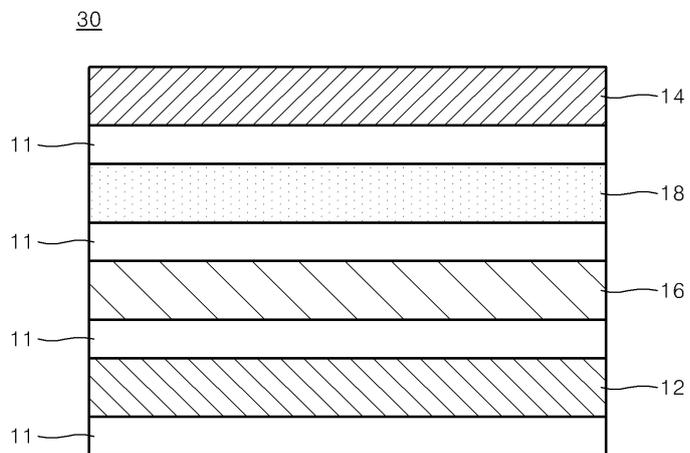
도면1



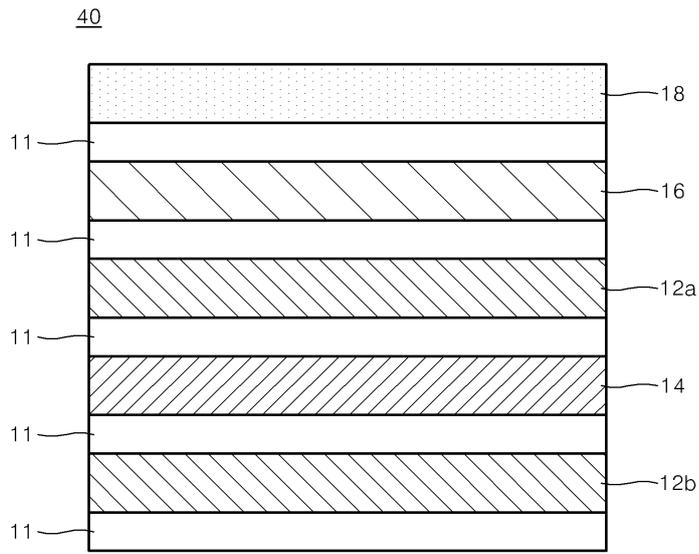
도면2



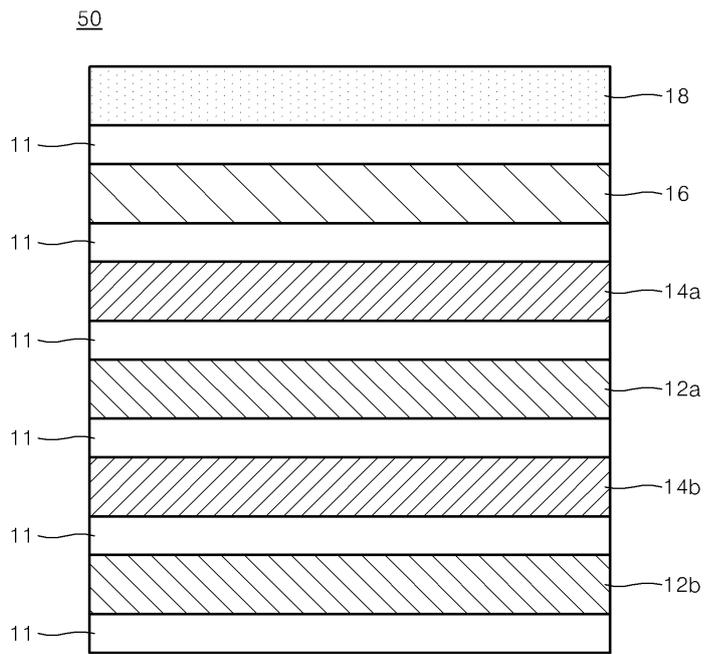
도면3



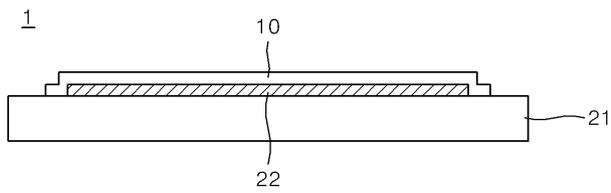
도면4



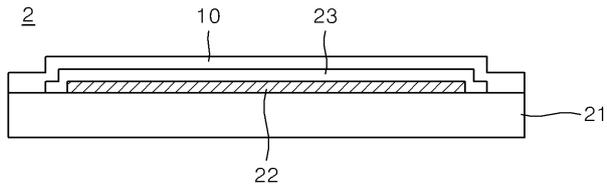
도면5



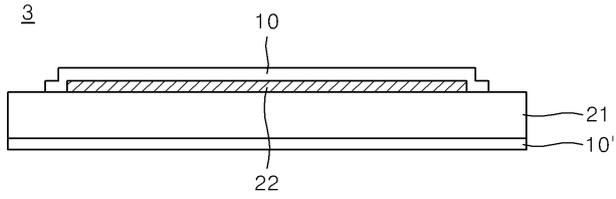
도면6



도면7



도면8



도면9

