



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0011765

(43) 공개일자 2016년02월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0092666

(22) 출원일자 2014년07월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

김상일

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

(74) 대리인

리앤록특허법인

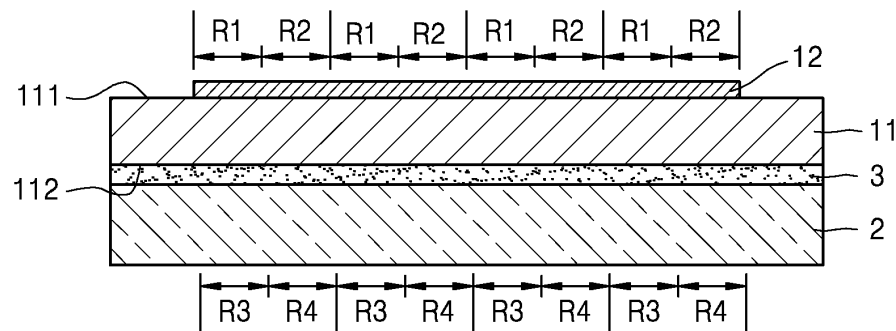
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 광 투과율 제어가 가능한 표시 장치

(57) 요약

광을 방출하도록 구비된 발광 영역을 포함하는 제1영역과 상기 제1영역에 수평방향으로 인접하게 위치하고 외광을 투과하도록 구비된 투과 영역을 포함하는 제2영역을 포함하는 투명 유기 발광 소자와, 상기 투명 유기 발광 소자에 대향되게 위치하고, 상기 제1영역에 대응되는 위치에 형성된 제3영역과 상기 제3영역에 수평 방향으로 인접하게 위치하고 상기 제2영역에 대응되게 위치에 형성된 제4영역을 포함하고, 상기 제4영역은 밀봉된 캐비티와 상기 캐비티 내에 위치하는 투과 제어 물질층을 포함하며, 상기 투과 제어 물질층을 선택적으로 구동하도록 구비된 광투과 제어 소자를 포함하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도7



명세서

청구범위

청구항 1

광을 방출하도록 구비된 발광 영역을 포함하는 제1영역과 상기 제1영역에 수평방향으로 인접하게 위치하고 외광을 투과하도록 구비된 투과 영역을 포함하는 제2영역을 포함하는 투명 유기 발광 소자; 및

상기 투명 유기 발광 소자에 대향되게 위치하고, 상기 제1영역에 대응되는 위치에 형성된 제3영역과 상기 제3영역에 수평 방향으로 인접하게 위치하고 상기 제2영역에 대향되게 위치에 형성된 제4영역을 포함하고, 상기 제4영역은 밀봉된 캐비티와 상기 캐비티 내에 위치하는 투과 제어 물질층을 포함하며, 상기 투과 제어 물질층을 선택적으로 구동하도록 구비된 광투과 제어 소자;를 포함하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

서로 대향된 제1면 및 제2면을 포함하는 제1기재; 및

상기 제1기재의 제1면에 결합되는 제2기재;를 더 포함하고,

상기 투명 유기 발광 소자는 상기 제1기재의 제1면에 위치하고 상기 제2기재에 의해 밀봉되는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1기재는 플렉시블하게 구비된, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 광투과 제어 소자는 상기 제1기재의 제2면에 대향되게 위치하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 광투과 제어 소자는 상기 제2기재의 일면에 대향되게 위치하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 광투과 제어 소자는,

제3기재;

상기 제3기재 상에 형성되고, 상기 캐비티의 가장자리를 형성하는 배리어와, 상기 배리어와 연결되어 상기 캐비티의 상부를 형성하는 루프층을 포함하는 캐비티층;

상기 캐비티층에 인접하고 적어도 상기 제4영역에 위치하는 제1전극; 및

상기 캐비티층에 인접하고 적어도 상기 제4영역에 위치하며 상기 제1전극과 이격되는 제2전극;을 더 포함하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제3기재는 플렉시블하게 구비된, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 광투과 제어 소자는 적어도 상기 제3영역에 위치한 광 차단 유닛을 더 포함하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 투명 유기 발광 소자와 상기 광투과 제어 소자의 사이에 개재된 캐핑층을 더 포함하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 캐핑층은 아크릴계 또는 에폭시계 고분자 물질을 포함하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

제1편광기; 및

상기 제1편광기와 대향되게 위치한 제2편광기;를 포함하고,

상기 투명 유기 발광 소자 및 광투과 제어 소자는, 상기 제1편광기와 상기 제2편광기의 사이에 위치하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1편광기에 의한 광의 회전 방향과 상기 제2편광기에 의한 광의 회전 방향이 반대인, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 캐비티의 면적은 상기 투과 영역의 면적보다 넓은, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 투명 유기 발광 소자는,

상기 제1영역에 위치하는 픽셀 전극; 및

상기 픽셀 전극과 대향되도록 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하고, 상기 투과 영역에 대응되는 위치에 개구가 형성된 대향 전극;을 포함하고,

상기 캐비티의 면적은 상기 개구의 면적보다 넓은, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 투명 유기 발광 소자와 상기 광투과 제어 소자의 사이에 개재되고 광을 투과하도록 구비된 접착층을 더 포함하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 광투과율 제어가 가능한 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답속도, 소비전력 등의 측면에서 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어나 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비전(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대되고 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 자(自)발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 장치 내부의 박막 트랜지스터나 유기 발광 소자를 투명한 형태로 만들고 화소영역과 별개로 투과영역(또는 투과창)을 형성해 줌으로써, 투명 표시 장치로 형성할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 실시예들은 광투과율 제어가 가능한 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0004] 광을 방출하도록 구비된 발광 영역을 포함하는 제1영역과 상기 제1영역에 수평방향으로 인접하게 위치하고 외광을 투과하도록 구비된 투과 영역을 포함하는 제2영역을 포함하는 투명 유기 발광 소자와, 상기 투명 유기 발광 소자에 대향되게 위치하고, 상기 제1영역에 대응되는 위치에 형성된 제3영역과 상기 제3영역에 수평 방향으로 인접하게 위치하고 상기 제2영역에 대응되게 위치에 형성된 제4영역을 포함하고, 상기 제4영역은 밀봉된 캐비티와 상기 캐비티 내에 위치하는 투과 제어 물질층을 포함하며, 상기 투과 제어 물질층을 선택적으로 구동하도록 구비된 광투과 제어 소자를 포함하는, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치를 개시한다.

[0005] 서로 대향된 제1면 및 제2면을 포함하는 제1기재와, 상기 제1기재의 제1면에 결합되는 제2기재를 더 포함하고, 상기 투명 유기 발광 소자는 상기 제1기재의 제1면에 위치하고 상기 제2기재에 의해 밀봉될 수 있다.

[0006] 상기 제1기재는 플렉시블하게 구비될 수 있다.

[0007] 상기 광투과 제어 소자는 상기 제1기재의 제2면에 대향되게 위치할 수 있다.

[0008] 상기 광투과 제어 소자는 상기 제2기재의 일면에 대향되게 위치할 수 있다.

[0009] 상기 광투과 제어 소자는, 제3기재와, 상기 제3기재 상에 형성되고, 상기 캐비티의 가장자리를 형성하는 배리어와, 상기 배리어와 연결되어 상기 캐비티의 상부를 형성하는 루프층을 포함하는 캐비티층과, 상기 캐비티층에 인접하고 적어도 상기 제4영역에 위치하는 제1전극과, 상기 캐비티층에 인접하고 적어도 상기 제4영역에 위치하며 상기 제1전극과이격되는 제2전극을 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제3기재는 플렉시블하게 구비될 수 있다.

[0011] 상기 광투과 제어 소자는 적어도 상기 제3영역에 위치한 광 차단 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 투명 유기 발광 소자와 상기 광투과 제어 소자의 사이에 개재된 캐핑층을 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 캐핑층은 아크릴계 또는 에폭시계 고분자 물질을 포함할 수 있다.

[0014] 제1편광기와, 상기 제1편광기와 대향되게 위치한 제2편광기를 포함하고, 상기 투명 유기 발광 소자 및 광투과 제어 소자는, 상기 제1편광기와 상기 제2편광기의 사이에 위치할 수 있다.

[0015] 상기 제1편광기에 의한 광의 회전 방향과 상기 제2편광기에 의한 광의 회전 방향이 반대일 수 있다.

[0016] 상기 캐비티의 면적은 상기 투과 영역의 면적보다 넓을 수 있다.

[0017] 상기 투명 유기 발광 소자는, 상기 제1영역에 위치하는 픽셀 전극과, 상기 픽셀 전극과 대향되도록 상기 제1영역 및 제2영역에 위치하고, 상기 투과 영역에 대응되는 위치에 개구가 형성된 대향 전극을 포함하고, 상기 캐비

티의 면적은 상기 개구의 면적보다 넓을 수 있다.

[0018] 상기 투명 유기 발광 소자와 상기 광투과 제어 소자의 사이에 개재되고 광을 투과하도록 구비된 접촉층을 더 포함할 수 있다.

[0019] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 실시예들에 관한 표시 장치에 의하면, 광투과율 제어가 가능한 표시 장치의 투명도를 높게 유지하면서 두께가 얇고 유연성을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1 및 도 2는 일 실시예에 의한 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3 및 도 4는 다른 일 실시예에 의한 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 5는 표시장치의 보다 구체적인 일 실시예를 도시한 단면도이다.

도 6은 표시장치의 보다 구체적인 다른 일 실시예를 도시한 단면도이다.

도 7은 투명 유기 발광 유닛 및 광투과 제어 소자의 보다 구체적인 일 실시예를 도시한 단면도이다.

도 8은 투명 유기 발광 유닛의 일 픽셀의 일 실시예를 나타낸 평면도이다.

도 9는 도 8의 I-I에 대한 일 실시예의 단면도이다.

도 10은 도 8의 I-I에 대한 다른 일 실시예의 단면도이다.

도 11은 광투과 제어 소자의 일 실시예를 나타낸 단면도이다.

도 12는 광투과 제어 소자의 다른 일 실시예를 나타낸 단면도이다.

도 13은 또 다른 일 실시예에 의한 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0024] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0028] 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.

[0029] 도 1은 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

- [0030] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시장치는, 투명 유기 발광 소자(1)와 광투과 제어 소자(2)를 포함한다.
- [0031] 투명 유기 발광 소자(1)는 사용자(U)의 방향으로 이미지를 발광하고, 동시에 그 두께 방향으로 외광이 투과되도록 구비되어 투명 유기 발광 소자(1)의 건너편에 위치한 사물(O)의 이미지가 투명 유기 발광 소자(1)를 투과하여 사용자(U)에게 관찰될 수 있다.
- [0032] 상기 투명 유기 발광 소자(1)와 사물(O)의 사이에는 광투과 제어 소자(2)가 개재될 수 있다. 상기 광투과 제어 소자(2)는 그 두께 방향으로 외광이 투과되도록 구비될 수 있는 데, 이에 따라 투명 유기 발광 소자(1) 및 광투과 제어 소자(2)의 건너편에 위치한 사물(O)의 이미지가 투명 유기 발광 소자(1) 및 광투과 제어 소자(2)를 투과하여 사용자(U)에게 관찰될 수 있다.
- [0033] 상기 광투과 제어 소자(2)는 선택적으로 적어도 일부 영역에서 외광의 투과가 차단되도록 구비될 수 있다. 이에 따라 도 2에서 볼 수 있듯이, 선택적으로 사용자(U)는 투명 유기 발광 소자(1) 및 광투과 제어 소자(2)의 건너편에 위치한 사물(O)의 이미지를 관찰할 수 없다. 상기 광투과 제어 소자(2)에 의해 사용자(U)는 투명 유기 발광 소자(1)에 의한 이미지의 관찰과 반대측에 위치한 사물(O)의 이미지의 관찰을 자유로이 조절할 수 있다.
- [0034] 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에서, 광투과 제어 소자(2)는 투명 유기 발광 소자(1)에 비해 사물(O)에 가깝게 위치할 수 있다. 이에 따라 투명 유기 발광 소자(1)의 발광 이미지의 휘도 등이 광투과 제어 소자(2)에 의해 저하되는 일이 없이 사용자(U)에게 양질의 이미지를 제공할 수 있다. 그러나 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 투명 유기 발광 소자(1)의 발광 휘도가 충분할 경우에는 광투과 제어 소자(2)가 사용자(U)에 보다 가까이 위치하도록 할 수 있다.
- [0035] 도 1 및 도 2에 도시된 실시예는 투명 유기 발광 소자(1)의 이미지가 투명 유기 발광 소자(1)의 전면 또는 배면으로 발광되는 것을 나타내었는 데, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 도 3 및 도 4에서 볼 수 있듯이, 투명 유기 발광 소자(1)가 양면 발광형이어서 제1사용자(U1)를 향해 제1이미지를, 제2사용자(U2)를 향해 제2이미지를 구현하는 것일 수 있다.
- [0036] 도 3에서 볼 수 있듯이, 광투과 제어 소자(2)가 외광을 투과시키는 상태에서는 투명 유기 발광 소자(1)와 광투과 제어 소자(2)를 중심으로 서로 대향하게 위치하는 제1사용자(U1)와 제2사용자(U2)는 각자 자신을 향해 구현되는 제1이미지와 제2이미지를 관찰할 수 있을 뿐 아니라 투명 유기 발광 소자(1)와 광투과 제어 소자(2)를 투과한 서로의 모습을 관찰할 수 있다.
- [0037] 상기 광투과 제어 소자(2)는 선택적으로 적어도 일부 영역에서 외광의 투과가 차단한 상태에서는 도 4에서 볼 수 있듯이, 제1사용자(U1)와 제2사용자(U2)는 각자 자신을 향해 구현되는 제1이미지와 제2이미지를 관찰할 수 있을 뿐 서로의 모습은 관찰할 수 없게 된다.
- [0038] 이처럼 상기 광투과 제어 소자(2)는 투명 유기 발광 소자(1)에 대한 외광의 투과율을 선택적으로 제어할 수 있는 셔터 유닛의 기능을 할 수 있다.
- [0039] 도 5는 상기 표시장치의 일 예를 보다 구체적으로 도시한 단면도이다.
- [0040] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 소자(1)는 제1기재(11) 상에 투명 유기 발광 유닛(12)이 구비된다.
- [0041] 상기 제1기재(11)는 서로 대향된 제1면(111) 및 제2면(112)을 갖는 데, 글라스, 또는 플라스틱으로 형성된 기관이 사용될 수 있다. 상기 제1기재(11)는 투명하게 구비될 수 있는 데, 플렉시블하도록 구비될 수 있다.
- [0042] 상기 투명 유기 발광 유닛(12)은 제1기재(11)의 제1면(111) 상에 형성되고 이 투명 유기 발광 유닛(12)을 외기로부터 밀봉하도록 제1기재(11)의 제1면(111)에 봉지 유닛인 제2기재(13)가 접합된다. 도 5에 도시된 실시예에 따르면 제2기재(13)는 봉지 기관(131)일 수 있다. 상기 제1기재(11)가 플렉시블하도록 구비되는 경우, 상기 봉지 기관(131)도 플렉시블하도록 구비될 수 있다. 상기 봉지 기관(131)은 투명한 부재로 형성될 수 있다. 상기 봉지 기관(131)은 글라스, 또는 플라스틱으로 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 제1기재(11)와 상기 봉지 기관(131)은 그 가장자리가 밀봉재(132)에 의해 결합되어 상기 제1기재(11)와 봉지 기재(131)의 사이 공간(133)이 밀봉된다. 상기 공간(133)에는 흡습제나 충전제 등이 위치할 수 있다.
- [0044] 상기 제2기재(13)로는, 전술한 봉지 기관(131) 대신에 도 6에서 볼 수 있듯이 박막 봉지 필름(134)을 투명 유기 발광 유닛(12) 상에 형성함으로써 투명 유기 발광 유닛(12)을 외기로부터 보호할 수 있다.

- [0045] 상기 박막 봉지 필름(134)은 복수의 무기층들로 만들어 지거나, 무기층과 유기층이 혼합되어 만들어 질 수 있다.
- [0046] 상기 박막 봉지 필름(134)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 TP0와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 상기 박막 봉지 필름(134)의 상기 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx, Al2O3, SiO2, TiO2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 박막 봉지 필름(134) 중 외부로 노출된 최상층은 투명 유기 발광 유닛에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0049] 상기 박막 봉지 필름(134)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 다른 예로서, 상기 박막 봉지 필름(134)은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 상기 박막 봉지 필름(134)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.
- [0050] 상기 박막 봉지 필름(134)은 투명 유기 발광 유닛(12)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다.
- [0051] 다른 예로서, 상기 박막 봉지 필름(134)은 투명 유기 발광 유닛(12)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층을 포함할 수 있다.
- [0052] 또 다른 예로서, 상기 박막 봉지 필름(134)은 상기 투명 유기 발광 유닛(12)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층, 제3 유기층, 제4 무기층을 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 투명 유기 발광 유닛(12)과 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 투명 유기 발광 유닛(12)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 상기 제1 유기층은 상기 제2 무기층 보다 면적이 좁게 할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 상기 제3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다.
- [0055] 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.
- [0056] 도 5 및 도 6에 도시된 실시예에서, 상기 광투과 제어 소자(2)는 제1기재(11)의 제2면(112)에 접착층(3)을 개재하여 결합될 수 있는 데, 이 경우 예를 들면 상기 투명 유기 발광 유닛(12)은 도면의 상부 방향을 향해 이미지를 구현하는 전면 발광형이거나 도면의 상부 방향 및 하부 방향을 향해 이미지를 구현하는 양면 발광형일 수 있다. 상기 접착층(3)은 광을 투과하도록 구비된 것이 사용될 수 있는 데, OCA 필름이 사용될 수 있다.
- [0057] 상기 광투과 제어 소자(2)는 제2기재(13)의 상부 면에 접착층(3)을 개재하여 결합될 수 있다. 이 경우 예를 들면 상기 투명 유기 발광 유닛(12)은 도면의 하부 방향을 향해 이미지를 구현하는 배면 발광형이거나 도면의 상부 방향 및 하부 방향을 향해 이미지를 구현하는 양면 발광형일 수 있다.
- [0058] 투명 유기 발광 유닛(12)은 도 7에서 볼 수 있듯이, 빛이 발광되는 발광 영역을 포함하는 제1영역(R1)과, 외광이 투과되는 투과 영역을 포함하는 제2영역(R2)을 포함할 수 있다. 상기 제1영역(R1)과 제2영역(R2)은 서로 수평 방향으로 인접하게 위치할 수 있다. 상기 발광 영역을 통해 빛이 발광되므로 사용자는 투명 유기 발광 유닛(12)에서 구현되는 이미지를 감상할 수 있다. 상기 투과 영역에 의해 외광이 투과되므로 사용자는 표시장치 건너에 배치되어 있는 사물의 투과 이미지를 관찰할 수 있다. 따라서 제1기판(11)은 투명한 것이 바람직하다. 도 7에서는 투명 유기 발광 유닛(12)의 제1영역(R1)과 제2영역(R2)에 대한 개략적인 구획을 나타내었는데, 도 7에는 상기 제1영역(R1)과 제2영역(R2)은 서로 간에 이격되지 않고 투명 유기 발광 유닛(12)의 전체 수평 면적에 걸쳐 균일하게 형성된 것으로 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 제1영역(R1)과 제2

영역(R2)의 사이가 이격되어 있을 수 있다. 이는 이하 설명될 본 발명의 모든 실시예에서도 동일하게 적용될 것임은 물론이다.

- [0059] 상기 광투과 제어 소자(2)는 서로 수평 방향으로 인접하게 위치한 제3영역(R3)과 제4영역(R4)을 포함할 수 있다. 상기 제3영역(R3)은 상기 제1영역(R1)에 대응되는 위치에 형성되고, 상기 제4영역(R4)은 제2영역(R2)에 대응되는 위치에 형성될 수 있다. 도 7에서는 광투과 제어 소자(2)의 제3영역(R3)과 제4영역(R4)에 대한 개략적인 구획을 나타내었는 데, 도 7에는 상기 제3영역(R3)과 제4영역(R4)은 서로 간에 이격되지 않고 광투과 제어 소자(2)의 전체 수평 면적에 걸쳐 균일하게 형성된 것으로 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 제3영역(R3)과 제4영역(R4)의 사이가 이격되어 있을 수 있다. 이는 이하 설명될 본 발명의 모든 실시예에서도 동일하게 적용될 것임은 물론이다.
- [0060] 상기 투명 유기 발광 유닛(12)은 복수의 픽셀을 포함할 수 있는 데, 도 8은 그 중 일 픽셀(PX)의 일 실시예를 나타낸 평면도이고, 도 9는 도 8의 I-I에 대한 단면도이다.
- [0061] 상기 각 픽셀(PX)은 제1영역(R1)과 제2영역(R2)을 포함할 수 있다. 상기 제1영역(R1)은 빛이 발광되는 제1발광 영역(E1), 제2발광 영역(E2) 및 제3발광 영역(E3)을 포함할 수 있고, 제2영역(R2)은 외광이 투과되는 투과 영역(T)을 포함할 수 있다. 제1발광 영역(E1), 제2발광 영역(E2) 및 제3발광 영역(E3)은 예를 들면, 각각 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀일 수 있다. 도 8에는 하나의 픽셀(PX)이 3개의 발광 영역만 갖는 것으로 나타내었으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니고, 다른 색의 빛을 방출하는 서브 픽셀을 더 포함할 수 있다.
- [0062] 예컨대, 적색, 녹색, 청색 및/또는 백색의 빛을 방출하는 서브 픽셀들이 그 빛들이 서로 혼합되어 백색의 빛을 방출하는 단일 픽셀(PX)을 구성할 수 있다. 이 경우, 각 픽셀들의 백색광을 소정의 컬러로 변환하는 색변환층(color converting layer)이나, 컬러 필터를 적용할 수 있다.
- [0063] 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.
- [0064] 도 9를 참조하면, 상기 제1영역(R1)에는 유기 발광 소자와 픽셀 회로부(C)가 배치될 수 있다. 상기 픽셀 회로부(C)는, 스캔 라인과 데이터 라인에 연결된 스위칭 박막 트랜지스터와, 스위칭 박막 트랜지스터와 Vdd 라인에 연결된 구동 박막 트랜지스터와, 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터에 연결된 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0065] 이러한 픽셀 회로부(C)를 덮도록 제1절연막(120)이 형성될 수 있다. 상기 제1절연막(120)은 상면이 평탄화된 단일 층 또는 복수 층의 절연막이 될 수 있다. 이 제1절연막(120)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있다.
- [0066] 상기 제1절연막(120) 상에는 도 9에서 볼 수 있듯이, 픽셀 회로부(C)와 전기적으로 연결된 픽셀 전극(121)이 형성될 수 있다. 상기 픽셀 전극(121)은 아일랜드 형태로 형성되는 데, 복수의 픽셀 전극(121)들이 서로 분리되도록 형성된다.
- [0067] 상기 제1절연막(120) 상에는 상기 픽셀 전극(121)의 가장자리를 덮도록 제2절연막(124)이 형성된다. 상기 제2절연막(124)은 아크릴, 폴리이미드 등의 유기물로 형성될 수 있다.
- [0068] 상기 픽셀 전극(121) 상에는 유기 발광층을 포함하는 중간층(123)이 형성되고 상기 중간층(123)을 덮도록 대향 전극(122)이 형성되어 유기 발광 소자를 형성한다.
- [0069] 상기 중간층(123)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다.
- [0070] 상기 중간층(123)은 제1중간층, 제2중간층 및 제1중간층과 제2중간층의 사이에 개재된 유기 발광층을 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 제1중간층은 유기 발광층과 픽셀 전극(121) 사이에 개재되는 것으로, 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer) 및/또는 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer)을 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 제2중간층은 유기 발광층과 대향 전극(122)의 사이에 개재되는 것으로, 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer) 및/또는 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)을 포함할 수 있다.
- [0073] 상기 유기 발광층은 적, 녹, 청색의 서브 픽셀마다 독립되게 형성되고, 상기 제1중간층 및 제2중간층은 공통층으로서 모든 픽셀들에 공통되도록 형성될 수 있다.

- [0074] 상기 정공주입층(HIL)은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, 또는 m-MTDAPB를 포함할 수 있다.
- [0075] 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.
- [0076] 상기 전자 수송층(ETL)은 Alq3를 포함할 수 있다.
- [0077] 상기 전자 주입층(EIL)은 LiF, NaCl, CsF, Li2O, BaO, 또는 Liq을 포함할 수 있다.
- [0078] 상기 유기 발광층은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다.
- [0079] 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.
- [0080] 상기 도판트 물질은 DPAVB (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.
- [0081] 상기 픽셀 전극(121)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(122)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있는데, 물론, 이들 픽셀 전극(121) 및 대향 전극(122)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.
- [0082] 상기 픽셀 전극(121)이 애노드 전극의 기능을 할 경우, 상기 픽셀 전극(121)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3 등을 포함하여 구비될 수 있다. 만일 제2기재(13)의 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형의 경우 픽셀 전극(121)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.
- [0083] 상기 대향 전극(122)이 캐소드 전극의 기능을 할 경우, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb, Co, Sm 또는 Ca의 금속으로 형성될 수 있다. 상기 대향 전극(122)은 제2기재(13)의 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형의 경우 화상이 원활하게 구현될 수 있도록 중간층(123)으로부터 발광된 광이 투과가 가능하도록 구비될 수 있다. 이를 위해, 상기 대향 전극(122)은 Mg 및/또는 Mg 합금을 이용하여 박막으로 형성할 수 있다. 상기 대향 전극(122)은 광 투과율이 더욱 높은 Ag 및/또는 Ag 합금을 이용하여 박막으로 형성될 수도 있다. 상기 대향 전극(122)은 Mg 및/또는 Mg 합금과 Ag 및/또는 Ag 합금이 공동 증착된 형태이거나 적층된 형태로 형성될 수 있다. 이 외에도 상기 대향 전극(122)은 Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb, Co, Sm 또는 Ca 중 적어도 하나를 포함하는 금속에 의해 박막으로 형성될 수 있다. 배면 발광형 투명 유기 발광 유닛의 경우에 상기 대향 전극(122)은 광 반사가 가능하도록 두껍게 형성될 수 있다.
- [0084] 상기 대향 전극(122)은 픽셀 전극(121)과 달리 모든 픽셀들에 걸쳐 공통된 전압이 인가되도록 공통 전극으로 형성되며, 오픈 마스크를 이용하여 픽셀들 별로 패터닝되지 않고 공통으로 증착되도록 하여 형성될 수 있다. 따라서 상기 대향 전극(122)은 제1영역(R1) 및 제2영역(R2)에 모두 위치할 수 있다.
- [0085] 한편 상기 제1영역(R1)은 제2발광 영역(E2)을 포함하고, 상기 제2영역(R2)은 투과 영역(T)을 포함한다. 제2발광 영역(E2)은 픽셀 전극(121), 중간층(123) 및 대향 전극(122)이 적층 형성된 유기 발광 소자에 의해 이미지가 발광된다. 투과 영역(T)을 통해서는 기관(11)의 아래쪽에 배치된 투과 이미지가 투과되어 제2기재(13)의 위쪽에서 사용자가 투과 이미지를 관찰할 수 있다.
- [0086] 선택적으로, 투과 영역(T)에서의 외광 투과율을 높이기 위해 반사율이 높은 금속으로 형성되는 대향 전극(122)에 개구(122a)를 형성함으로써 투과 창을 형성할 수 있다. 상기 개구(122a)는 투과 영역(T)에 대응되는 형태로 형성될 수 있는데, 도 8에서 볼 수 있듯이 하나의 투과 영역(T)이 그 너비 방향인 가로 방향으로 세 개의 서브 픽셀들인 제1발광 영역(E1), 제2발광 영역(E2) 및 제3발광 영역(E3)에 걸쳐지도록 형성되어 있을 경우, 이 투과 영역(T)의 형상에 대응하도록 제2전극(122)에 형성되는 개구(122a)도 세 개의 서브 픽셀들인 제1발광 영역(E1), 제2발광 영역(E2) 및 제3발광 영역(E3)에 공통으로 인접하도록 형성될 수 있다. 도 9에는 투과 창인 개구(122a)가 제2전극(122)에만 형성된 것을 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제1절연막(120) 및 제2절연막(124) 중 적어도 하나에 상기 개구(122a)와 연결된 개구를 더 형성할 수도 있다. 이에 따라 투과 영역(T)에서의 외광 투과율을 높일 수 있다. 상기 개구(122a)는 투과 영역(T)과 동일한 면적으로 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 투과 영역(T)보다는 작은 면적으로 형성될 수 있다.
- [0087] 또 선택적으로 상기 개구(122a)는 제1발광 영역(E1), 제2발광 영역(E2) 및 제3발광 영역(E3)에 걸쳐지도록 형성

되지 않고, 제1발광 영역(E1), 제2발광 영역(E2) 및 제3발광 영역(E3)에 각각 대응되는 3개의 개구로 형성될 수 있다.

[0088] 도 8 및 도 9에 도시된 투명 유기 발광 유닛의 픽셀 구조는 본 명세서의 모든 실시예에 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다.

[0089] 도 9에 도시된 픽셀 구조는 픽셀 회로부(C)가 제2발광 영역(E2)과 중첩되어 전면 발광형으로 이미지가 구현될 때에 제1발광 영역(E1), 제2발광 영역(E2) 및 제3발광 영역(E3)의 면적을 가능한 넓게 확보할 수 있다.

[0090] 도 10은 다른 일 실시예에 따른 픽셀 구조를 도시한 단면도이다.

[0091] 도 10에 도시된 픽셀 구조는 제2발광 영역(E2)과 중첩되지 않도록 배치된다. 이에 따라 배면 발광형 및/또는 양면 발광형으로 이미지가 구현될 때에 제1기재(11)의 방향으로 구현되는 이미지가 픽셀 회로부(C)에 가려지는 문제를 방지할 수 있다. 다른 구성요소는 전술한 도 9에 따른 실시예와 동일하므로 생략한다.

[0092] 도 11은 도 7에 도시된 광투과 제어 소자의 일 실시예를 보다 구체적으로 도시한 단면도이다.

[0093] 전술한 바와 같이 광투과 제어 소자(2)는 서로 수평 방향으로 인접하게 위치한 제3영역(R3) 및 제4영역(R4)을 포함한다.

[0094] 이 때, 상기 제4영역(R4)은 밀봉된 캐비티(23)와, 캐비티(23) 내에 위치하는 투과 제어 물질층(231)을 포함할 수 있고, 광투과 제어 소자(2)는 상기 투과 제어 물질층(231)을 선택적으로 구동시킴으로써 제4영역(R4)에서의 광 투과를 선택적으로 차폐할 수 있다.

[0095] 상기 광투과 제어 소자(2)는, 제3기재(21)와, 제3기재(21) 상에 형성되고 캐비티(23)를 형성하는 캐비티층(25)과, 상기 캐비티층(25)에 인접하고 적어도 상기 제4영역(R4)에 위치하며 서로 이격된 제1,2 전극(221)(222)을 포함할 수 있다. 상기 캐비티층(25)은 캐비티(23)의 가장자리를 형성하는 배리어(251)와, 상기 배리어(251)와 연결되어 캐비티(23)의 상부를 형성하는 루프층(252)을 포함할 수 있다. 상기 캐비티(23)에 수용되는 투과 제어 물질층(231)은 액정 물질층, 전기영동물질층 또는 유기 발광물질층이 사용될 수 있다.

[0096] 이러한 구조는 임베디드 마이크로 캐비티(embedded micro cavity) 구조로서, 일반적으로 사용되는 기존의 구조, 즉, 전극이 형성된 두 기판 사이에 액정층을 형성하는 구조에 비해, 원가 절감, 경량화 등의 이점을 갖는다. 또한 플렉시블 서터로서 기능할 때에도 밴딩에 의한 화질 열화를 방지할 수 있다.

[0097] 먼저 제3기재(21) 상에 제1전극(221)을 형성한다. 제3기재(21)는 투명 글래스 기판, 투명 플라스틱 기판일 수 있는 데, 플렉시블하게 구비될 수 있다. 전술한 제1기재와 제2기재가 플렉시블하게 구비되는 경우, 투명 유기 발광 소자(1)와 광투과 제어 소자(2)의 조립체가 플렉시블하게 될 수 있다.

[0098] 상기 제1전극(221)은 투명 도전 물질로 형성될 수 있는 데, ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3로 형성될 수 있다. 상기 제1전극(221)은 제4영역(R4)을 관통하도록 스트라이프 형상으로 형성될 수 있다. 상기 제1전극(221)은 복수의 가지 전극들을 포함할 수 있으며, 도면에 도시되지 않은 영역 상에 가지 전극들을 연결하는 줄기 전극이 더 형성될 수 있다.

[0099] 다음으로 제3기재(21) 상에 희생층을 형성하는 데, 이 희생층은 이후의 단계에서 제거되어 캐비티(23)가 되기 때문에, 캐비티(23)의 형상에 대응되게 패터닝 형성될 수 있다. 희생층은 포토레지스트 물질로 이루어질 수 있다.

[0100] 희생층 상에 제2전극(222)을 형성한다. 제2전극(222)은 투명 도전 물질로 형성될 수 있는 데, ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3로 형성될 수 있다. 상기 제2전극(222)은 제1전극(221)과 이격되도록 제4영역(R4)을 관통하도록 스트라이프 형상으로 형성될 수 있다. 제2전극(222)과 제1전극(221)은 서로 교차하는 스트라이프 형상으로 형성되어 PM(Passive Matrix) 타입을 구현할 수 있다.

[0101] 제2전극(222) 위로 패시베이션층(24)을 형성한다. 패시베이션층(23)은 전술한 희생층을 덮도록 형성되기 때문에, 캐비티(23)를 둘러싸는 형태가 될 수 있다. 패시베이션층(23)은 SiNx, Al2O3, SiOx 또는 TiOx와 같은 광투과율이 높은 절연 물질로 형성될 수 있다.

[0102] 상기 패시베이션층(23)을 덮도록 상기 제3기재(21) 상에 캐비티 층(25)을 형성할 수 있다. 따라서 캐비티 층(25)은 캐비티(23)의 가장자리를 형성하는 배리어(251)와, 상기 배리어(251)와 연결되어 캐비티(23)의 상부를 형성하는 루프층(252)을 포함하도록 형성될 수 있다. 캐비티 층(25)은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드,

폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트, 폴리아크릴레이트로 등의 고분자로 형성될 수 있다.

- [0103] 희생층 상부 쪽의 캐비티 층(25) 두께, 즉, 루프층(252)의 두께는 50um 이하로 할 수 있다. 루프층(252)이 지나치게 두꺼울 경우, 후술할 전계/무전계 노광 공정에서 노광 에너지나 소요 시간이 과다해질 수 있는 단점이 있다.
- [0104] 캐비티 층(25)을 형성한 후, 캐비티 층(25) 상에 패턴 마스크층(26)을 형성할 수 있다. 패턴 마스크층(26)은 SiNx로 형성될 수 있으며, 캐비티 층(25)의 소정 영역을 변형하여 희생층의 영역 일부를 노출하기 위한 형태로 패터닝될 수 있다.
- [0105] 패턴 마스크층(26)을 이용하여, 캐비티 층(25)상에 소정의 영역을 제거하여, 패시베이션층(24)과 희생층의 일부가 노출되도록 한 후, 습식 스트립 공정을 이용해 희생층을 제거하여 희생층이 있었던 자리가 빈 공동인 캐비티(23)가 되도록 할 수 있다. 잔류 물질 제거를 위해, 추가적으로 산소 플라즈마 공정이 더 수행될 수 있다. 이후, 캐비티(23)에 투과 제어 물질, 예컨대 액정 물질을 주입한 후, 밀봉해 투과 제어 물질층(231)을 형성할 수 있다.
- [0106] 예컨대 액정 물질의 주입을 위해 잉크젯 노즐을 사용할 수 있으며, 또한, 액정 물질을 캐비티(23) 내에 주입하기 전에 도 11과 같이, 캐비티(23)의 하부, 상부에 각각 제1배향막(223), 제2배향막(224)을 형성할 수 있다. 제1 및 제2 배향막(223)(224)은 폴리이미드로 형성될 수 있고, 열경화 과정을 거칠 수 있다. 제1 및 제2 배향막(223)(224)은 서로 분리되게 도시되었으나, 제조 공정에 따라, 캐비티(23) 내벽을 따라 서로 연결된 형태로 형성될 수도 있다.
- [0107] 액정 물질이 주입된 후, 캐비티 층(25)의 오픈 영역은 캐비티 층(25)을 형성한 재질과 동일 또는 유사한 재질로 채워진다.
- [0108] 다음으로, 전계 노광 및/또는 무전계 노광 공정을 수행한다.
- [0109] 전계 노광은 예컨대 액정 물질층인 투과 제어 물질층(231)에 전계를 형성하면서 광을 조사하는 단계이고, 무전계 노광은 투과 제어 물질층(231)에 전계를 형성하지 않고 광을 조사하는 단계이다.
- [0110] 전계 노광은 액정 물질에 프리 틸트(pre-tilt)를 형성하기 위한 것이다. 전계 노광 단계에서, 제1전극(221)과 제2전극(222) 사이에 전압이 인가되고 액정 물질에 전기장이 형성되면, 액정 물질 내의 액정 분자들이 소정 방향으로 배열된다. 인접한 액정 분자들은 제1전극(221)을 이루는 복수의 가지 전극(141)의 길이 방향에 평행하게 배열되며 장축이 소정각으로 기울어지게 배열된다. 도면에서는 액정 분자들의 장축이 기판(110)에 대해 수직하게 배열된 것으로 도시되었으나 이는 예시적인 것이며, 약간의 틸트각을 가지게 된다. 노광에 의해, 액정 분자(LC)들을 함유한 액정 화합물이 경화되며, 전기장이 제거된 후에도 액정 분자(LC)들의 방향성이 유지된다.
- [0111] 무전계 노광은 전계 노광 단계에서 미반응한 액정 화합물의 반응을 유도하며, 액정 분자(LC)들의 보다 균일한 배열을 형성한다.
- [0112] 전계/무전계 노광은 액정 배열에 적절한 노광 에너지, 노광 시간으로 수행되며, 본 실시예의 경우 캐비티 층(25)의 두께를 줄일 수 있어, 노광 에너지 및 노광 시간이 감소된다.
- [0113] 상기 패턴 마스크층(26) 위에는 캐핑층(27)이 형성될 수 있다. 캐핑층(27)을 형성하기 전에, 세정 공정을 거칠 수 있으며, 액정 주입 공정에서 발생한 잔류 액정의 제거를 진행할 수 있다. 캐핑층(27)은 패턴 마스크층(26) 없이 캐비티 층(25) 상에 형성될 수 있다.
- [0114] 캐핑층(27)은 액정 물질이 수용된 캐비티(23)를 형성하는 캐비티 층(25)을 전체적으로 덮도록 형성되어, 캐비티(23)를 밀봉(encapsulation)하고 보호하는 역할을 한다.
- [0115] 캐핑층(27)은 아크릴계 또는 에폭시계 고분자 물질을 포함할 수 있다.
- [0116] 일 실시예에 따르면, 상기 캐핑층(27)은 실란트에 다수의 필러가 분산된 재질, 즉, PFN(polymer-filler nanocomposite)으로 형성될 수 있으며, 을 실란트 재질로 사용하는 것은 배리어 특성을 향상시키기 위한 것으로, 이에 의해, 열팽창계수 감소, 모듈러스 증가, 정전기 감소 등을 도모하는 것이다.
- [0117] 폴리머 내에 필러 입자들이 매트릭스를 형성하고 있을 때, 필러가 차지하는 체적비, 필러의 종횡비(aspect ratio), 침투성은 다음 관계를 갖는다.

$$\frac{P_{\text{comp}}}{P_{\text{poly}}} = \frac{1 - \phi}{1 + a\phi}$$

[0118]

[0119]

여기서, P_{comp} 는 PFN의 침투성을 의미하며, P_{poly} 는 필러가 함유되지 않은 폴리머 만의 침투성을 의미한다. 또한, a 는 중형비, ϕ 는 폴리머 내에 필러가 차지하는 체적비이며, 필러가 폴리머내에 균일하게(homogeneous) 분산된 것을 가정하고 있다.

[0120]

이에 따르면, 매우 적은 양의 필러가 함유되는 것만으로도, 배리어 특성을 향상시킬 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 약 1% 정도의 필러가 함유된 PFN의 경우, 필러가 함유되지 않은 폴리머에 비해 침투성은 획기적으로 감소한다. 이러한 경향은 필러의 중형비가 클수록 더욱 크게 나타난다.

[0121]

PFN의 침투성은 폴리머 내에서 필러의 방향(orientation)에 의해서도 영향을받으며, 다음 관계를 갖는다.

$$\frac{P_{\text{comp}}}{P_{\text{poly}}} = \frac{1 - \phi}{1 + a\phi^2(S + \frac{1}{2})}$$

[0122]

[0123]

여기서 S 는 다음과 같이 정의된다.

$$S = \frac{1}{2} \langle 3\cos^2\theta - 1 \rangle$$

[0124]

[0125]

θ 는 필러가 기준 면에 대해 배치된 각으로, 필러가 기준 면에 평행하게 배치된 경우 θ 는 1로 S 의 값은 1이 되고, 필러가 기준면에 수직으로 배치된 경우, θ 는 90°로 S 는 -1/2이 되며, 필러가 랜덤하게 배치된 경우, S 는 0이 된다.

[0126]

이 경우, 필러의 중형비가 클수록, 필러의 방향성에 의한 영향을 감소한다.

[0127]

실시예에서는 상기한 결과들과 캐핑층(27)의 투광성을 함께 고려하여, 캐핑층(27)의 재질로 적용하는 PFN의 실란트, 필러 형상, 체적비, 필러 재질 등을 설정할 수 있다.

[0128]

실란트로는 밀봉 재료로 통상 사용되는 다양한 폴리머, 예를 들어, 아크릴계 또는 에폭시계 고분자를 사용할 수 있고, 예를 들어, 광개시제를 포함하는 아크릴계 또는 에폭시계 고분자 재질을 사용할 수 있다. 점도(viscosity)는 30~10000 CP의 값을 가질 수 있다.

[0129]

필러는 나노 사이즈(nano size)의 나노입자(nanoparticle), 나노와이어(nanowire), 또는 나노로드(nanorod)를 포함할 수 있으며, 필러의 재질은 Ta, Nb, Zr, Th, Ti, Al, Mg, Ba, 또는 P 를 포함하는 재질일 수 있다. 필러의 재질로는 가스, 예를 들어, O₂ 흡수가 가능한 게터(getter) 물질이 사용될 수 있다. 필러의 중형비(aspect ratio)는 50 이상일 수 있다. 바람직하게는, 필러의 중형비는 300이상일 있다.

[0130]

실란트에 함유된 필러의 체적비(volume fraction)는 0.5% 이상일 수 있다. 바람직하게는, 필러의 체적비는 1% 이상일 수 있다. 필러의 체적비가 커질 수록, 캐핑층의 투광성은 나빠지므로, 체적비는 5% 이하로 설정할 수 있다.

[0131]

이렇게 다수의 필러가 분산된 액상의 실란트를 패턴 마스크층(26) 상에 코팅 또는 프린팅 하는 방법 등으로 형성될 수 있다.

[0132]

이러한 캐핑층(27)은 투광성에 영향을 주지 않는 정도의 적은 양의 필러에 의해, 침투성이 획기적으로 감소되고 배리어 성능이 향상된다. 그리고, 캐핑층(27)의 형성은 액정 물질층의 프리 티트를 형성하는 전계/무전계 노광 공정 이후에 수행되므로, 필러가 캐비티(23) 내에 침투하거나 프리 티트 공정에 영향을 줄 염려가 없다.

[0133]

상기 캐비티(23) 내에 충전된 투과 제어 물질층(231)에 의해 투과 영역(T)에서의 외광 투과가 선택적으로 차단될 수 있다. 상기 캐비티(23)의 면적은 상기 제1영역(R1)의 투과 영역(T)의 면적보다 넓게 구비될 수 있다. 이에 따라 외광 차단 모드에서, 광투과 제어 소자(2)의 캐비티(23) 내에 충전된 투과 제어 물질층(231)에 의해 투과 영역(T)에서 외광이 새어 투과되는 것을 방지할 수 있다.

[0134]

상기 캐비티(23)의 면적은 상기 대향 전극(122)에 형성된 개구(122a)의 면적보다 넓게 구비될 수 있다. 이에 따

라 외광 차단 모드에서, 광투과 제어 소자(2)의 캐비티(23) 내에 충전된 투과 제어 물질층(231)에 의해 투과 영역(T), 특히 개구(122a)에서 외광이 새어 투과되는 것을 방지할 수 있다.

[0135] 도 12는 도 7에 도시된 광투과 제어 소자의 다른 일 실시예를 보다 구체적으로 도시한 단면도이다.

[0136] 도 12에 도시된 실시예는 도 11에 도시된 실시예와 달리 적어도 제3영역(R3)에 위치한 광 차단 유닛(28)을 더 포함할 수 있다. 상기 광 차단 유닛(28)은 블랙 매트릭스일 수 있다.

[0137] 상기 제3영역(R3)은 투명 유기 발광 소자(1)의 제1영역(R1)에 대응되게 위치하는 것이기 때문에, 제1영역(R1)에 포함된 발광 영역에서 발광이 일어날 때에 시인성이 향상되도록 할 수 있다.

[0138] 한편, 상기 캐핑층(27)은 접착층(3)과 일체로 구비되어 별도의 접착층(3) 없이 투명 유기 발광 소자(1)와 광투과 제어 소자(2)를 부착할 수 있다.

[0139] 도 13은 표시 장치의 또 다른 일 실시예를 도시한 단면도이다.

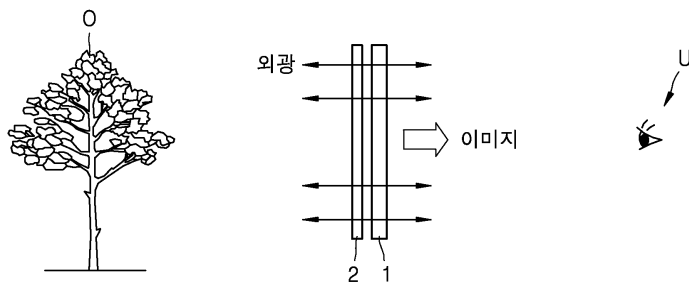
[0140] 상기 표시 장치의 실시예는, 제1편광기(41) 및 상기 제1편광기(41)와 대향되게 위치한 제2편광기(42)를 포함한다. 상기 투명 유기 발광 소자(1) 및 광투과 제어 소자(2)는, 상기 제1편광기(41)와 상기 제2편광기(42)의 사이에 위치할 수 있다. 일 실시예에 따르면 제1편광기(41)는 투명 유기 발광 소자(1)의 외면에, 제2편광기(42)는 광투과 제어 소자(2)의 외면에 형성될 수 있다.

[0141] 상기 제1편광기(41)에 의한 외광의 회전 방향과 상기 제2편광기(42)에 의한 광의 회전 방향이 반대일 수 있다. 일 실시예에 따르면 상기 제1편광기(41)는 투명 유기 발광 소자(1) 표면에서의 외광 반사를 방지할 수 있는 원편광 필름이 사용될 수 있다. 상기 제2편광기(42)는 상기 제1편광기(41)의 원편광 필름과 광의 회전 방향이 반대인 원편광 필름을 사용할 수 있다. 이에 따라 투과 제어 물질층으로 액정 물질층을 적용하였을 때에 제1편광기(41)와 제2편광기(42)에 의해 투과 제어 물질층의 구동이 가능하게 될 수 있다.

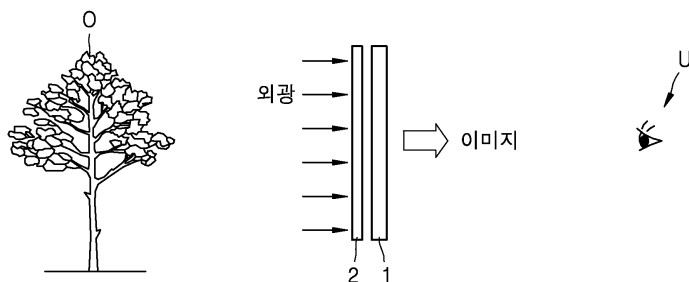
[0142] 상기 실시예는 이처럼 투명 유기 발광 소자(1)와 광투과 제어 소자(2)의 조립체에 대하여 2개의 편광기만을 사용하여 유기 발광 소자(1) 표면에서의 외광 반사를 줄임과 동시에 투과 제어 물질층의 구동이 가능하게 할 수 있어, 표시 장치 전체의 두께를 줄일 수 있고, 외광에 대한 투과율이 편광기 개수의 증대에 따라 감소되는 것을 방지할 수 있다.

도면

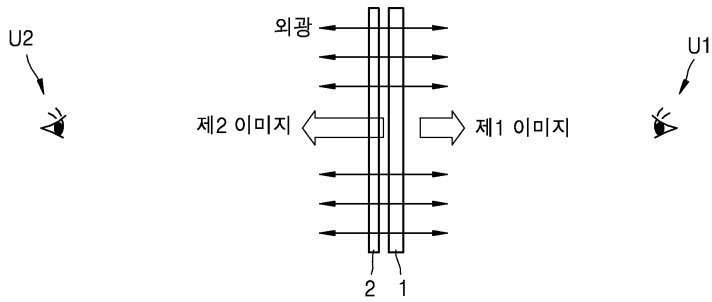
도면1



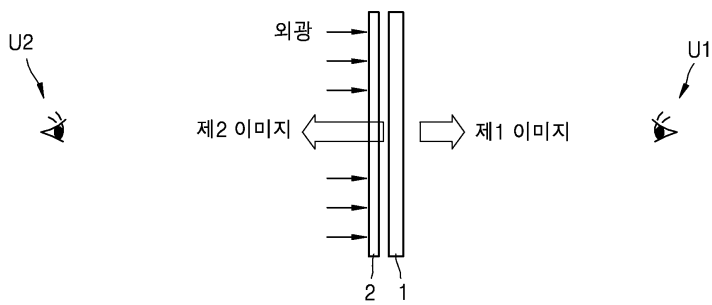
도면2



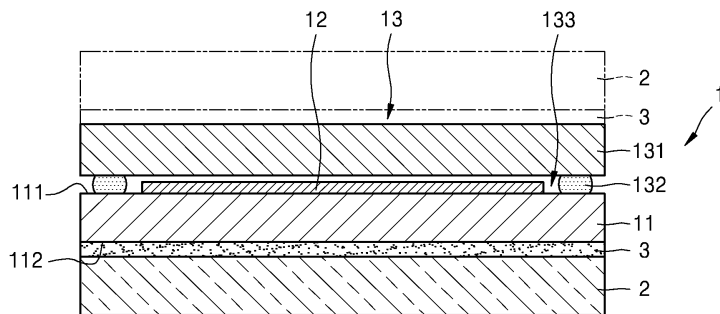
도면3



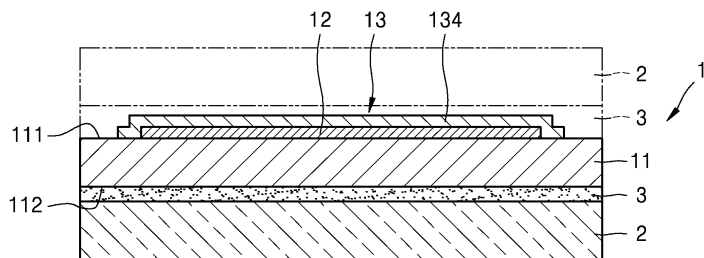
도면4



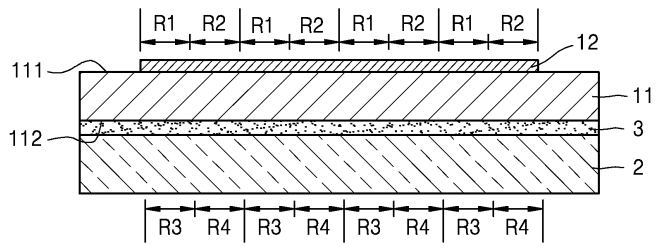
도면5



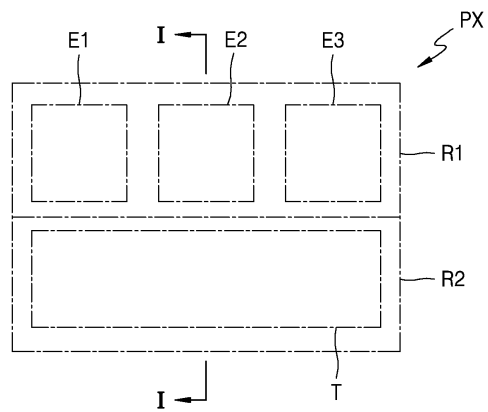
도면6



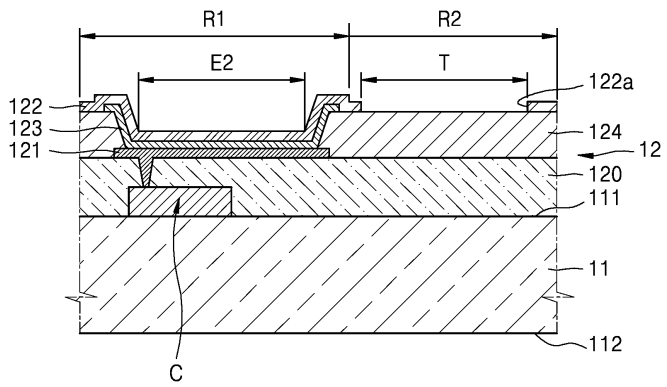
도면7



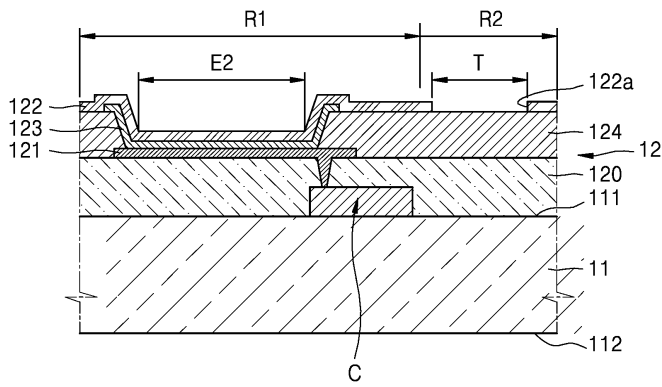
도면8



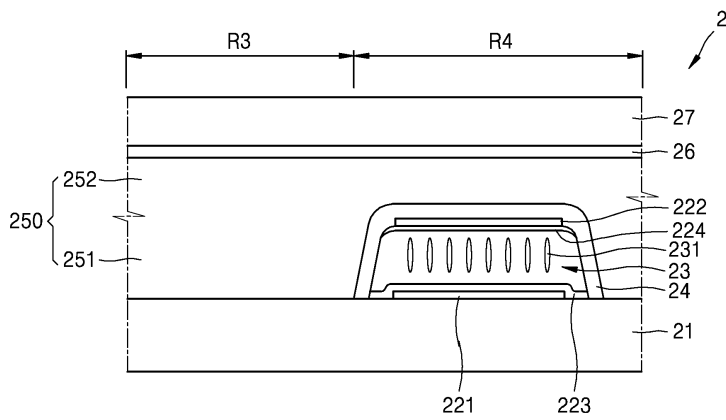
도면9



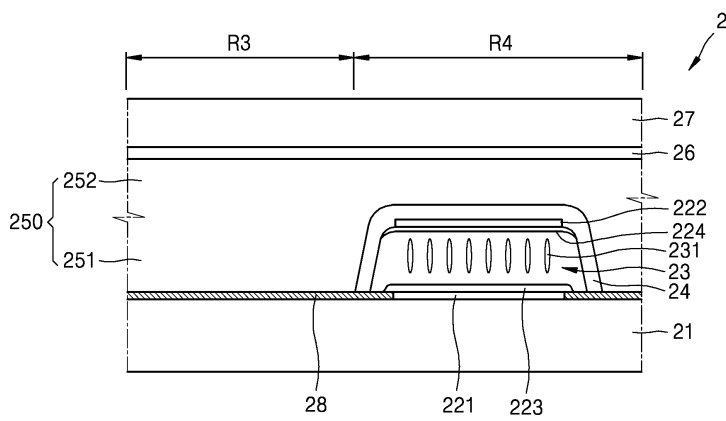
도면10



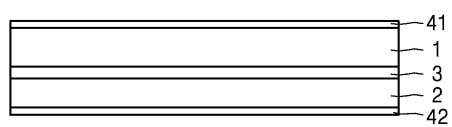
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	一种能够控制透光率的显示装置		
公开(公告)号	KR1020160011765A	公开(公告)日	2016-02-02
申请号	KR1020140092666	申请日	2014-07-22
[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	KIM SANG IL		
发明人	KIM, SANG IL		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3232 H01L27/326 H01L51/5281 H01L2251/5323 H01L2251/5338		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种透明有机发光装置，包括：第一区域，包括：发光区域，设置为发光；以及第二区域，沿水平方向与第一区域相邻，并且包括透射区域，被配置为透射外部光；第四区域位于透明有机发光装置的对面，并形成在与第一区域对应的位置，第四区域在水平方向上与第三区域相邻并对应于第二区域，第四区域包括密封腔和位于腔内的透射控制材料层，并且包括设置成选择性地驱动透射控制材料层的透射控制元件，涉及到。

