



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월27일
 (11) 등록번호 10-1407586
 (24) 등록일자 2014년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H05B 35/00 (2006.01) G02F 1/15 (2006.01)
 H01L 51/50 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0038440
 (22) 출원일자 2011년04월25일
 심사청구일자 2012년08월03일
 (65) 공개번호 10-2012-0120705
 (43) 공개일자 2012년11월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2000195673 A*
 JP2011081966 A*
 US20070090751 A1*
 WO2005024501 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (72) 발명자
 임상훈
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 송영우
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 정진구
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (74) 대리인
 리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

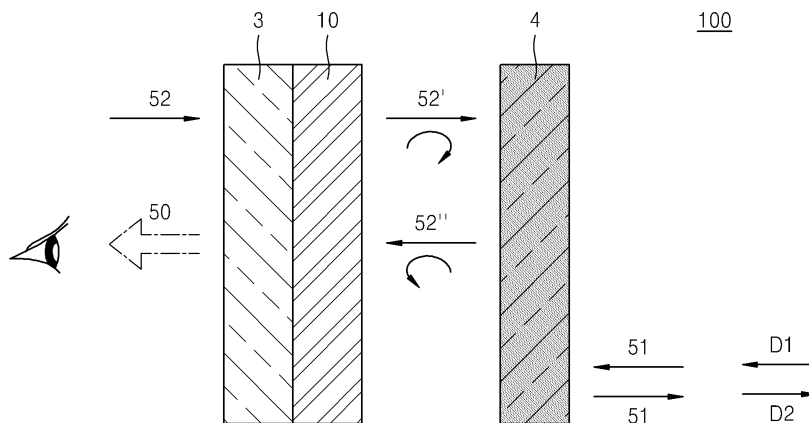
심사관 : 서순규

(54) 발명의 명칭 모드에 따라 광반사율을 변화시키는 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 투과도를 가지는 디스플레이의 외광 반사에 의한 명암비 저하 방지 및 투과도를 조절하기 위해, 제1방향으로 광을 방출하는 화소영역 및 상기 화소영역과 인접하여 외광을 투과하는 투과영역을 포함하는 화소로 구획되는 제1기판과 상기 제1기판에 대향하게 배치되어 상기 제1기판에 구획된 상기 화소를 밀봉하는 제2기판을 포함하는 표시소자; 상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시장치의 광을 방출하는 쪽에 배치되며 소정의 방향으로 회전하는 원편광(circularly polarized light)을 통과시키는 광학필터; 및 상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시장치의 광을 방출하는 쪽의 반대쪽에 배치되며 모드에 따라 상기 외광의 반사율을 변환시키는 광반사율변환소자; 를 포함하는 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도10



특허청구의 범위

청구항 1

제1방향으로 광을 방출하는 화소영역 및 상기 화소영역과 인접하여 외광을 투과하는 투과영역을 포함하는 화소로 구획되는 제1기판과 상기 제1기판에 대향하게 배치되어 상기 제1기판에 구획된 상기 화소를 밀봉하는 제2기판을 포함하는 표시소자;

상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시소자의 광을 방출하는 쪽에 배치되며 소정의 방향으로 회전하는 원편광을 통과시키는 광학필터; 및

상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시소자의 광을 방출하는 쪽의 반대쪽에 배치되며 모드에 따라 상기 외광의 반사율을 변환시키는 광반사율변환소자;

를 포함하며,

상기 화소는 상기 투과영역과 상기 투과영역을 사이에 두고 서로 이격된 복수의 상기 화소영역들을 포함하는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화소는

상기 제1기판 상에 형성되고, 적어도 하나의 박막트랜지스터를 포함하며 상기 화소영역 내에 위치하는 화소회로부;

적어도 상기 화소회로부를 덮도록 형성된 제1절연막;

상기 제1절연막 상에 상기 화소회로부와 전기적으로 연결되도록 형성되고, 상기 화소영역 내에 위치하며, 상기 화소회로부와 중첩하지 않도록 인접하게 배치되고, 투명한 도전성물질을 포함하는 제1전극;

상기 제1전극의 방향으로 광을 방출하도록 광의 반사가 가능하도록 형성되고, 상기 제1전극과 대향되며 상기 화소영역 내에 위치하는 제2전극; 및

상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되고, 발광층을 포함하는 유기막;

을 포함하는 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광학필터는 상기 제1기판의 외측에 배치되며,

상기 광반사율변환소자는 상기 제2기판의 외측에 배치되는 표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1절연막 상에 상기 제1전극의 일부는 덮지 않으며, 상기 화소영역의 적어도 일부에 위치하고 상기 투과영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2절연막;

을 더 포함하며,

상기 유기막은 상기 제2절연막에 의해 덮이지 않은 상기 제1전극의 일부 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 표

시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 화소는

상기 제1기관 상에 형성되고, 적어도 하나의 박막트랜지스터를 포함하며 상기 화소영역 내에 위치하는 화소회로부;

적어도 상기 화소회로부를 덮도록 형성된 제1절연막;

상기 제1절연막 상에 상기 화소회로부와 전기적으로 연결되도록 형성되고, 상기화소영역 내에 위치하며, 상기 화소회로부를 덮도록 중첩되도록 배치되고, 광의 반사가 가능한 도전성물질의 반사막을 포함하는 제1전극;

상기 제1전극과 반대되는 방향으로 광을 방출하도록 광 투과가 가능하도록 형성되고, 상기 제1전극과 대향되는 제2전극; 및

상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되고, 발광층을 포함하는 유기막;

을 포함하는 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 광학필터는 상기 제2기관의 외측에 배치되며,

상기 광반사율변환소자는 상기 제1기관의 외측에 배치되는 표시장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제1절연막 상에 상기 제1전극의 일부는 덮지 않으며, 상기 화소영역의 적어도 일부에 위치하고 상기 투과 영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2절연막;

을 더 포함하며,

상기 유기막은 상기 제2절연막에 의해 덮이지 않은 상기 제1전극의 일부 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 광학필터는 선편광필터와 파장/4의 리타더를 결합한 것 또는 원편광필터인 표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 광반사율변환소자는 상기 외광의 반사율과 상기 외광의 투과율의 합이 1인 관계를 갖는 표시장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 광반사율변환소자는 액정표시소자 또는 일렉트로크로믹소자인 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 일렉트로크로믹소자는

전원이 인가되는 한 쌍의 투명전극층; 및

상기 한 쌍의 투명전극층 사이에 포함되어 상기 투명전극층에서 인가된 전원에 의해 상이 변화되어 광반사율이 조절되는 일렉트로크로믹물질을 포함하는 일렉트로크로믹물질층;

을 포함하는 표시장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

제1모드에서 상기 광반사율변환소자는 상기 광학필터 및 표시소자를 통과하여 입사되는 상기 외광을 투과하는 표시장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

제2모드에서 상기 광반사율변환소자는 상기 광학필터 및 표시소자를 통과하여 입사되는 상기 외광을 반사하는 표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제2모드에서 상기 광반사율변환소자에 의해 반사되는 상기 외광은 상기 광학필터를 다시 통과하지 못하는 표시장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

제3모드에서 상기 광반사율변환소자는 상기 광학필터 및 표시소자를 통과하여 입사되는 상기 외광을 일부는 반사하고, 일부는 투과하는 표시장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제3모드에서 상기 광반사율변환소자에 의해 일부 반사되는 상기 외광은 상기 광학필터를 다시 통과하지 못하는 표시장치.

청구항 19

제1방향으로 광을 방출하는 화소영역 및 상기 화소영역과 인접하여 외광을 투과하는 투과영역을 포함하는 화소로 구획되는 제1기판과 상기 제1기판에 대향하게 배치되어 상기 제1기판에 구획된 상기 화소를 밀봉하는 제2기판을 포함하는 표시소자; 상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시소자의 광을 방출하는 쪽에 배치되며 소정의 방향으로 회전하는 원편광을 통과시키는 광학필터; 및, 상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시소자의 광을 방출하는 쪽의 반대쪽에 배치되며 모드에 따라 상기 외광의 반사율을 변환시키는 광반사율변환소자;를 포함하며, 상기 화소는 상기 투과영역과 상기 투과영역을 사이에 두고 서로 이격된 복수의 상기 화소영역들을 포함하는 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 광반사율변환소자에 서로 다른 전원을 인가하여 상기 광학필터 및 상기 표시소자를 통과하는 상기 외광의 반사율을 조절함으로써 제1모드, 제2모드 및 제3모드를 구현하는 표시장치의 구동방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제1모드는

상기 광반사율변환소자에 제1전원을 인가하는 단계;

상기 표시소자에서 상기 제1방향으로 화상을 표시하는 단계; 및

상기 외광이 제2방향으로 상기 광학필터, 표시소자 및 상기 광반사율변환소자를 통과하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 제2모드는

상기 광반사율변환소자에 제2전원을 인가하는 단계;

상기 표시소자에서 상기 제1방향으로 화상을 표시하는 단계;

상기 외광이 제2방향으로 상기 광학필터, 표시소자를 통과하는 단계;

통과된 상기 외광이 상기 광반사율변환소자에 의해 상기 제1방향으로 반사되는 단계; 및

반사된 상기 외광은 상기 표시소자를 통과하나, 상기 광학필터를 통과하지 못하는 단계;

를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 제3모드는

상기 광반사율변환소자에 제3전원을 인가하는 단계;

상기 표시소자에서 상기 제1방향으로 화상을 표시하는 단계;

상기 외광이 제2방향으로 상기 광학필터, 표시소자를 통과하는 단계;

통과된 상기 외광 중 일부는 상기 광반사율변환소자에 의해 상기 제1방향으로 반사되나, 나머지 일부는 상기 광반사율변환소자를 상기 제2방향으로 통과하는 단계; 및

일부 반사된 상기 외광은 상기 표시소자를 통과하나, 상기 광학필터를 통과하지 못하는 단계;

를 포함하는 표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 모드에 따라 광투과율을 변화시키는 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[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.

[0003] 그런데, 이러한 투명 표시장치는 고정된 투과율만 가지고 있어 사용자가 표시장치의 투과율을 조절하고자 하는 경우 그 욕구를 충족시켜 줄 수 없다. 한편, 투명 표시장치는 외광 반사에 의해 명암비(contrast ratio)가 저하

되는 단점이 있다. 투명 표시장치는 전면에 광학필터를 붙여 반사되는 광을 막는다 하더라도, 투과영역을 통해 후면에서 들어오는 광 때문에 명암비(contrast ratio)가 저하되기 때문이다. 따라서, 투명 표시장치의 특징인 투명도를 가지면서도 주변이 밝은 경우 명암비(contrast ratio)의 저하를 줄이기 위한 표시장치를 개발하는 것이 시급하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시예는 투명 표시소자에 광학필터 및 광반사율변환소자를 각각 배치하여 모드에 따라 명암비(contrast ratio)의 저하를 줄인 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 제1방향으로 광을 방출하는 화소영역 및 상기 화소영역과 인접하여 외광을 투과하는 투과영역을 포함하는 화소로 구획되는 제1기판과 상기 제1기판에 대향하게 배치되어 상기 제1기판에 구획된 상기 화소를 밀봉하는 제2기판을 포함하는 표시소자; 상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시장치의 광을 방출하는 쪽에 배치되며 소정의 방향으로 회전하는 원편광(circularly polarized light)을 통과시키는 광학필터; 및 상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시장치의 광을 방출하는 쪽의 반대쪽에 배치되며 모드에 따라 상기 외광의 반사율을 변환시키는 광반사율변환소자; 를 포함하는 표시장치를 제공한다.

[0006] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 화소는 상기 제1기판 상에 형성되고, 적어도 하나의 박막트랜지스터를 포함하며 상기 화소영역 내에 위치하는 화소회로부; 상기 화소회로부를 포함하는 상기 화소영역과 상기 투과영역을 덮도록 형성된 제1절연막; 상기 제1절연막 상에 상기 화소회로부와 전기적으로 연결되도록 형성되고, 상기 화소영역 내에 위치하며, 상기 화소회로부와 중첩하지 않도록 인접하게 배치되고, 투명한 도전성물질을 포함하는 제1전극; 상기 제1전극의 방향으로 광을 방출하도록 광의 반사가 가능하도록 형성되고, 상기 제1전극과 대향되며 상기 화소영역 내에 위치하는 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되고, 발광층을 포함하는 유기막; 을 포함한다.

[0007] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 광학필터는 상기 제1기판의 외측에 배치되며, 상기 광반사율변환소자는 상기 제2기판의 외측에 배치된다.

[0008] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 화소는 상기 투과영역과 상기 투과영역을 사이에 두고 서로 이격된 복수의 상기 화소영역들을 포함한다.

[0009] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제1절연막 상에 상기 제1전극의 일부는 덮지 않으며, 상기 화소영역의 적어도 일부에 위치하고 상기 투과영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2절연막; 을 더 포함하며 상기 유기막은 상기 제2절연막에 의해 덮이지 않은 상기 제1전극의 일부 상에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 화소는 상기 제1기판 상에 형성되고, 적어도 하나의 박막트랜지스터를 포함하며 상기 화소영역 내에 위치하는 화소회로부; 상기 화소회로부를 포함하는 상기 화소영역과 상기 투과영역을 덮도록 형성된 제1절연막; 상기 제1절연막 상에 상기 화소회로부와 전기적으로 연결되도록 형성되고, 상기 화소영역 내에 위치하며, 상기 화소회로부를 덮도록 중첩되도록 배치되고, 광의 반사가 가능한 도전성물질의 반사막을 포함하는 제1전극; 상기 제1전극과 반대되는 방향으로 광을 방출하도록 광 투과가 가능하도록 형성되고, 상기 제1전극과 대향되는 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되고, 발광층을 포함하는 유기막; 을 포함한다.

[0011] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 광학필터는 상기 제2기판의 외측에 배치되며, 상기 광반사율변환소자는 상기 제1기판의 외측에 배치된다.

[0012] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 화소는 상기 투과영역과 상기 투과영역을 사이에 두고 서로 이격된 복수의 상기 화소영역들을 포함한다.

[0013] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제1절연막 상에 상기 제1전극의 일부는 덮지 않으며, 상기 화소영역의 적어도 일부에 위치하고 상기 투과영역에는 위치하지 않도록 구비된 제2절연막; 을 더 포함하며, 상기 유기막은 상기 제2절연막에 의해 덮이지 않은 상기 제1전극의 일부 상에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 광학필터는 선편광필터와 과장/4의 리타더를 결합한 것 또는 원편광필터이

다.

- [0015] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 광반사율변환소자는 상기 외광의 반사율과 상기 외광의 투과율의 합이 1인 관계를 갖는다.
- [0016] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 광반사율변환소자는 액정표시소자 또는 일렉트로크로믹소자로 만들 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 일렉트로크로믹소자는 전원이 인가되는 한 쌍의 투명전극층; 및 상기 한 쌍의 투명전극층 사이에 포함되어 상기 투명전극층에서 인가된 전원에 의해 상이 변화되어 광반사율이 조절되는 일렉트로크로믹물질을 포함하는 일렉트로크로믹물질층; 을 포함한다.
- [0018] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제1모드에서 상기 광반사율변환소자는 상기 광학필터 및 표시소자를 통과하여 입사되는 상기 외광을 투과한다.
- [0019] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제2모드에서 상기 광반사율변환소자는 상기 광학필터 및 표시소자를 통과하여 입사되는 상기 외광을 반사한다.
- [0020] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제2모드에서 상기 광반사율변환소자에 의해 반사되는 상기 외광은 상기 광학필터를 다시 통과하지 못한다.
- [0021] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제3모드에서 상기 광반사율변환소자는 상기 광학필터 및 표시소자를 통과하여 입사되는 상기 외광을 일부는 반사하고, 일부는 투과한다.
- [0022] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제3모드에서 상기 광반사율변환소자에 의해 일부 반사되는 상기 외광은 상기 광학필터를 다시 통과하지 못한다.
- [0023] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 제1방향으로 광을 방출하는 화소영역 및 상기 화소영역과 인접하여 외광을 투과하는 투과영역을 포함하는 화소로 구획되는 제1기판과 상기 제1기판에 대향하게 배치되어 상기 제1기판에 구획된 상기 화소를 밀봉하는 제2기판을 포함하는 표시소자; 상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시장치의 광을 방출하는 쪽에 배치되며 소정의 방향으로 회전하는 원편광(circularly polarized light)을 통과시키는 광학필터; 및, 상기 표시소자에 대응하여, 상기 표시장치의 광을 방출하는 쪽의 반대쪽에 배치되며 모드에 따라 상기 외광의 반사율을 변환시키는 광반사율변환소자;를 포함하는 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 광반사율변환소자에 서로 다른 전원을 인가하여 상기 광학필터 및 상기 표시소자를 통과하는 상기 외광의 반사율을 조절함으로써 제1모드, 제2모드 및 제3모드를 구현하는 표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0024] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제1모드는 상기 광반사율변환소자에 제1전원을 인가하는 단계; 상기 표시소자에서 상기 제1방향으로 화상을 표시하는 단계; 및 상기 외광이 제2방향으로 상기 광학필터, 표시소자 및 상기 광반사율변환소자를 통과하는 단계; 를 포함한다.
- [0025] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제2모드는 상기 광반사율변환소자에 제2전원을 인가하는 단계; 상기 표시소자에서 상기 제1방향으로 화상을 표시하는 단계; 상기 외광이 제2방향으로 상기 광학필터, 표시소자를 통과하는 단계; 통과된 상기 외광이 상기 광반사율변환소자에 의해 상기 제1방향으로 반사되는 단계; 및 반사된 상기 외광은 상기 표시소자를 통과하나, 상기 광학필터를 통과하지 못하는 단계; 를 포함한다.
- [0026] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제3모드는 상기 광반사율변환소자에 제3전원을 인가하는 단계; 상기 표시소자에서 상기 제1방향으로 화상을 표시하는 단계; 상기 외광이 제2방향으로 상기 광학필터, 표시소자를 통과하는 단계; 통과된 상기 외광 중 일부는 상기 광반사율변환소자에 의해 상기 제1방향으로 반사되나, 나머지 일부는 상기 광반사율변환소자를 상기 제2방향으로 통과하는 단계; 및 일부 반사된 상기 외광은 상기 표시소자를 통과하나, 상기 광학필터를 통과하지 못하는 단계; 를 포함한다.
- [0027] 본 발명의 특징은 후술하는 상세한 설명 및 도면에 의해 더욱 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0028] 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 투명 표시소자에 광학필터 및 광반사율변환소자를 각각 배치하여 모드에 따라 명암비(contrast ratio)의 저하를 줄인 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 표시소자에 포함된 화소의 일 실시예를 도시한 것이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 표시소자에 포함된 화소의 다른 실시예를 도시한 것이다.
- 도 4는 도 2 및 도 3에 도시된 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb) 중 어느 한 서브 화소의 단면을 도시한 것이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 표시소자에 포함된 화소의 일 실시예를 도시한 것이다.
- 도 7은 도 5에 도시된 표시소자에 포함된 화소의 다른 실시예를 도시한 것이다.
- 도 8은 도 6 및 도 7에 도시된 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb) 중 어느 한 서브 화소의 단면을 도시한 것이다.
- 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시장치의 각 모드별 구동방법을 도시한 것이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시장치에 포함된 광반사율변환소자를 개략적으로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0031] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0032] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 표시장치(100)는 외광의 투과가 가능한 투명한 표시소자(10) 상에 광학필터(3) 및 광반사율변환소자(4)가 더 구비된다.
- [0036] 표시소자(10)는 배면발광(bottom emission)하는 유기발광표시장치일 수 있으며, 제1기관(1)과 제1기관(1) 상에 구비된 디스플레이부 및 디스플레이부를 밀봉하는 제2기관(2)을 구비할 수 있다. 디스플레이부는 복수개의 화소로 구획되어 있는데, 화소는 제1기관(1)의 방향으로 광을 방출하는 화소영역(31) 및 화소영역(31)에 인접하여 외광을 투과하는 투과영역(32)을 포함한다.
- [0037] 광학필터(3)는 표시소자(10)가 광을 방출하는 제1기관(1)의 외측에 배치된다. 광학필터(3)는 소정의 방향으로 회전하는 원편광(circularly polarized light)을 통과시키는 것을 특징으로 한다. 따라서 광학필터(3)는 선편광필터와 위상변환소자인 Lamda/4 리타더(retarder)를 결합한 것 또는 원편광필터인 것을 특징으로 한다.
- [0038] 광반사율변환소자(4)는 표시소자(10)가 광을 방출하지 않는 쪽인 제2기관(2)의 외측에 배치된다. 광반사율변환소자(4)는 모드에 따라 외광의 반사율을 변환시키는 것을 특징으로 한다. 광반사율변환소자(4)로는 전기장의 인가에 따라 액정의 배열이 달라져 광투과율 또는 반사율을 변화시킬 수 있는 액정표시소자 또는, 전원의 인가에 따라 일렉트로크로믹물질의 상태가 변화하여 광투과율 또는 반사율을 변화시킬 수 있는 일렉트로크로믹소자(Electrochromic device) 등이 사용될 수 있다.
- [0039] 한편, 광반사율변환소자(4)는 광의 반사율과 투과율의 합이 항상 1 (또는 100%)을 만족하는 구속조건을 가진다. 표시장치(100)의 명암비는 하기 수학적 1로부터 주어지며, 광반사율변환소자를 이용하여 표시장치(100)의 명암비 제어가 간단해지는 장점이 있다. 상술한 구속조건이 없다면, 반사율과 투과율의 두 변수를 조절하여 표시장

치(100)의 명암비 제어를 해야 하지만, 광반사율변환소자는 상술한 바와 같은 구속조건을 가짐으로써 광반사율 또는 투과율 중 하나의 변수 만을 조절하여 표시장치(100)의 명암비를 간단히 제어할 수 있는 장점이 있다.

수학적 식 1

$$contrast\ ratio \propto \frac{1}{\text{반사율} \times (1 - \text{투과율})}$$

[0040]

[0041]

본 발명의 일 실시예에 의하면, 광반사율변환소자(4)가 광을 투과하는 모드일 때, 화상이 구현되는 측에 위치한 사용자가 제2기판(2) 외측에서 제1기판(1) 외측의 방향으로 투과되는 제1외광을 통해 제2기판(2) 외측의 이미지를 관찰할 수 있는 것은 물론이다. 또한, 제2외광은 표시장치(100)를 투과하므로 표시장치(100)의 명암비에 영향을 주지 않는다. 여기서 제1외광은 화상과 동일한 방향으로 나오는 외광이며, 제2외광은 제1외광과 방향이 반대인 외광이다.

[0042]

광반사율변환소자(4)가 광을 반사하는 모드에 있을 경우, 제1외광은 표시장치(100)를 투과하지 못한다. 하지만, 이 모드에서 제1기판(1)의 외측에서 제2기판(2)의 외측 방향으로 투과된 제2외광이 광반사율변환소자(4)를 통해 반사되어 다시 제1기판(1)의 외측 방향으로 나와 명암비를 저해하는 문제가 발생한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 광학필터(3)를 배치하여 명암비의 저하를 방지하는 특징이 있다. 본 발명의 자세한 구동은 뒤에서 도 9 내지 도 11을 참조하여 자세하게 설명하기로 한다.

[0043]

도 2는 도 1에 도시된 표시소자(10)에 포함된 화소의 일 실시예를 도시한 것이다. 그리고, 도 3은 화소의 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0044]

화소는 복수개의 서브화소를 포함할 수 있으며 예를 들어, 적색 서브화소(Pr), 녹색 서브화소(Pg), 청색 서브화소(Pb)를 구비할 수 있다.

[0045]

각 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb)은 화소영역(31)과 투과영역(32)을 구비한다. 화소영역(31)에는 화소회로부(311)와 발광부(312)가 포함되며, 화소회로부(311)와 발광부(312)는 중첩하지 않도록 서로 인접하게 배치된다. 그래야만, 발광부(312)가 제1기판(1)의 방향으로 배면발광할 때, 화소회로부(311)에 의해 광 경로의 방해를 받지 않기 때문이다.

[0046]

화소영역(31)에 인접하게는 외광을 투과하는 투과영역(32)이 배치된다.

[0047]

투과영역(32)은 도 2에서 볼 수 있듯이 각 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb) 별로 독립되게 구비될 수도 있고, 도 3에서 볼 수 있듯이, 각 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb)에 걸쳐 서로 연결되게 구비될 수도 있다. 즉, 디스플레이부 전체로 볼 때, 화소는 공통의 투과영역(32) 들을 사이에 두고, 서로 이격된 복수의 화소영역(31)들을 포함할 수 있는 것이다. 도 3에 따른 실시예의 경우, 외광이 투과되는 투과영역(32)의 면적이 넓어지는 효과가 있기 때문에 디스플레이부 전체의 투과율을 높일 수 있다.

[0048]

도 3에서는 적색 서브화소(Pr), 녹색 서브화소(Pg) 및 청색 서브화소(Pb)의 투과영역(32)이 모두 연결된 것으로 도시하였으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 적색 서브화소(Pr), 녹색 서브화소(Pg) 및 청색 서브화소(Pb) 중 서로 인접한 어느 두 서브 화소들의 투과영역(32)들만 서로 연결되도록 구비될 수도 있다.

[0049]

도 4는 도 2 및 도 3에 도시된 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb) 중 어느 한 서브 화소의 단면을 도시한 것이다.

[0050]

도 4에서 볼 수 있듯이, 화소회로부(311)에는 박막트랜지스터(TR)가 배치되는 데, 도면에 도시된 바와 같이 반드시 하나의 박막트랜지스터(TR)가 배치되는 것에 한정되지 않으며, 이 박막트랜지스터(TR)를 포함한 픽셀 회로가 구비될 수 있다. 이 픽셀 회로에는 박막트랜지스터(TR) 외에도 다수의 박막 트랜지스터 및 스토리지 커패시터가 더 포함될 수 있으며, 이들과 연결된 스캔 라인, 데이터 라인 및 Vdd 라인 등의 배선들이 더 구비될 수 있다.

[0051]

발광부(312)에는 발광 소자인 유기발광소자(EL)가 배치된다. 이 유기발광소자(EL)는 픽셀 회로의 박막트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결되어 있다.

[0052]

먼저, 제1기판(1) 상에는 버퍼막(211)이 형성되고, 이 버퍼막(211) 상에 박막 트랜지스터(TR)를 포함한 픽셀 회

로가 형성된다.

- [0053] 먼저, 상기 버퍼막(211) 상에는 반도체활성층(212)이 형성된다.
- [0054] 상기 버퍼막(211)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 상기 버퍼막(211)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물 또는 이들의 적층체로 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(211)은 필수 구성요소는 아니며, 필요에 따라서는 구비되지 않을 수도 있다.
- [0055] 상기 반도체활성층(212)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 G-I-Z-0층[$(\text{In}_2\text{O}_3)_a(\text{Ga}_2\text{O}_3)_b(\text{ZnO})_c$ 층](a, b, c는 각각 $a \geq 0$, $b \geq 0$, $c > 0$ 의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다. 이렇게 반도체활성층(212)을 산화물 반도체로 형성할 경우에는 화소영역(31) 중 화소회로부(311)에서의 광투과도가 더욱 높아질 수 있게 되고, 이에 따라 디스플레이부 전체의 외광 투과도를 상승시킬 수 있다.
- [0056] 상기 반도체활성층(212)을 덮도록 게이트절연막(213)이 버퍼막(211) 상에 형성되고, 게이트절연막(213) 상에 게이트전극(214)이 형성된다.
- [0057] 게이트전극(214)을 덮도록 게이트절연막(213) 상에 층간절연막(215)이 형성되고, 이 층간절연막(215) 상에 소스전극(216)과 드레인전극(217)이 형성되어 각각 반도체활성층(212)과 콘택홀을 통해 콘택된다.
- [0058] 상기와 같은 박막트랜지스터(TR)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막트랜지스터의 구조가 적용 가능함은 물론이다.
- [0059] 이러한 박막트랜지스터(TR)를 덮도록 패시베이션막(218)이 형성된다. 패시베이션막(218)은 상면이 평탄화된 단일 또는 복수층의 절연막이 될 수 있다. 이 패시베이션막(218)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있다. 패시베이션막(218)은 화소영역(31)과 투과영역(32)을 모두 덮도록 형성된다.
- [0060] 패시베이션막(218) 상에는 도 4에서 볼 수 있듯이, 박막트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결된 유기발광소자(EL)의 제1전극(221)이 형성된다. 제1전극(221)은 모든 서브 픽셀들 별로 독립된 아일랜드 형태로 형성된다. 제1전극(221)은 화소영역(31) 내의 발광부(312)에 위치하며, 화소회로부(311)와 중첩되지 않도록 배치된다.
- [0061] 상기 패시베이션막(218) 상에는 유기 및/또는 무기 절연물로 구비된 화소정의막(219)이 형성된다.
- [0062] 화소정의막(219)은 제1전극(221)의 가장자리를 덮고 중앙부는 노출시키도록 제1개구(219a)를 갖는다. 한편, 이 화소정의막(219)은 화소영역(31)을 덮도록 구비될 수 있는데, 반드시 화소영역(31) 전체를 덮도록 구비되는 것은 아니며, 적어도 일부, 특히, 제1전극(221)의 가장자리를 덮도록 하면 충분하다. 이 화소정의막(219)은 투과영역(32)에는 위치하지 않도록 한다. 화소정의막(219)이 투과영역(32)에는 위치하지 않음으로써, 투과영역(32)의 외광 투과 효율이 더욱 증가할 수 있다.
- [0063] 상기 제1개구(219a)를 통해 노출된 제1전극(221) 상에는 유기막(223)과 제2전극(222)이 순차로 적층된다. 제2전극(222)은 제1전극(221)과 대향되어, 유기막(223)과 화소정의막(219)을 덮으며 화소영역(31) 내에 위치한다. 제2전극(222)은 투과영역(32)에는 위치하지 않는다.
- [0064] 유기막(223)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다. 저분자 유기막을 사용할 경우, 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기막은 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다. 이 때, 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등은 공통층으로서, 적, 녹, 청색의 픽셀에 공통으로 적용될 수 있다.
- [0065] 제1전극(221)은 애노드 전극의 기능을 하고, 제2전극(222)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있는데, 물론, 이들 제1전극(221)과 제2전극(222)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1전극(221)은 투명전극이 될 수 있고, 상기 제2전극(222)은 반사 전극이

될 수 있다. 상기 제1전극(221)은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명한 도전성물질을 포함하여 구비될 수 있다. 그리고 제2전극(222)은 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성될 수 있다. 따라서, 유기발광소자(EL)는 제1전극(221)의 방향으로 화상을 구현하는 배면 발광형(bottom emission type)이 된다. 이 경우 제2전극(222)도 디스플레이부 전체에 전압 강하가 일어나지 않도록 충분한 두께로 형성할 수 있게 되어 대면적 표시장치(100)에 적용하기에 충분하다.

- [0067] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치(100)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0068] 도 5에 도시된 표시장치(100)는 도 1에 도시된 표시장치(100)와 상이하게, 표시소자(10)가 전면발광하는 유기발광표시장치일 수 있다. 따라서, 광학필터(3)는 표시소자(10)가 광을 방출하는 제2기관(2)의 외측에 배치된다. 광반사율변환소자(4)는 표시소자(10)가 광을 방출하지 않는 쪽인 제1기관(1)의 외측에 배치된다. 그 밖의 구성요소는 앞서 설명한 도 1의 실시예의 대응되는 구성요소와 그 기능이 동일 또는 유사하므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [0069] 도 5에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의하면, 광반사율변환소자(4)가 광을 투과하는 모드일 때, 화상이 구현되는 측에 위치한 사용자가 제1기관(1) 외측에서 제2기관(2) 외측의 방향으로 투과되는 제1외광을 통해 제1기관(1) 외측의 이미지를 관찰할 수 있는 것은 물론이다. 또한, 제2외광은 표시장치(100)를 투과하므로 명암비에 영향을 주지 않는다.
- [0070] 광반사율변환소자(4)가 광을 반사하는 모드에 있을 경우, 제1외광은 표시장치(100)를 투과하지 못하는 것은 물론이다. 하지만, 이 모드에서 제2기관(2)의 외측에서 제1기관(1)의 외측 방향으로 투과된 제2외광이 광반사율변환소자(4)를 통해 반사되어 다시 제2기관(2)의 외측 방향으로 나와 명암비를 저해하는 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위해, 광학필터(3)를 배치하여 명암비의 저하를 방지하는 특징이 있다. 본 발명의 자세한 구동은 도 9 내지 도 11을 참조하여 자세하게 설명하기로 한다.
- [0071] 도 6은 도 5에 도시된 표시소자(10)에 포함된 화소의 일 실시예를 도시한 것이다. 그리고, 도 7은 화소의 다른 실시예를 도시한 것이다.
- [0072] 도 6 및 도 7에 도시된 화소는 도 2 및 도 3에 도시된 화소와 달리, 화소영역(31)에 포함되는 화소회로부(311)와 발광부(312)가 서로 중첩하도록 배치된다. 발광부(312)가 제2기관(2)의 방향으로 전면발광하므로, 화소회로부(311)와 발광부(312)가 서로 중첩하여도 무방하다. 이에 더하여, 발광부(312)가 픽셀 회로를 포함하는 화소회로부(311)를 가려줌으로써, 픽셀 회로에 의한 공간섭을 배제할 수 있는 특징이 있다. 그 밖의 구성요소는 앞서 설명한 도 2 및 도 3의 실시예의 대응되는 구성요소와 그 기능이 동일 또는 유사하므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [0073] 투과영역(32)은 도 6에서 볼 수 있듯이 각 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb) 별로 독립되게 구비될 수도 있고, 도 7에서 볼 수 있듯이, 각 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb)에 걸쳐 서로 연결되게 구비될 수도 있다.
- [0074] 도 8은 도 6 및 도 7에 도시된 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb) 중 어느 한 서브 화소의 단면을 도시한 것이다.
- [0075] 도 8에서 볼 수 있듯이, 화소회로부(311)에는 박막트랜지스터(TR)가 배치되고, 발광부(312)에는 발광 소자인 유기발광소자(EL)가 배치된다.
- [0076] 제1기관(1) 상에, 버퍼막(211)이 형성되고, 버퍼막(211) 상에 반도체활성층(212)이 형성되며, 반도체활성층(212) 상에 게이트절연막(213), 게이트전극(214), 층간절연막(215)이 형성된다. 층간절연막(215) 상에는 소스드레인전극(216, 217)이 형성된다. 이러한 박막트랜지스터(TR)를 덮도록 절연막의 일종인 패시베이션막(218)이 형성된다. 패시베이션막(218)은 화소영역(31)과 투과영역(32)을 모두 덮도록 형성된다.
- [0077] 패시베이션막(218) 상에는 도 8에서 볼 수 있듯이, 박막트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결된 유기발광소자(EL)의 제1전극(221)이 형성된다. 제1전극(221)은 화소영역(31) 내의 발광부(312)에 위치하며, 화소회로부(311)와 중첩되어 화소회로부(311)를 가리도록 배치된다.
- [0078] 패시베이션막(218) 상에는 유기 및/또는 무기 절연물로 구비된 화소정의막(219)이 형성된다.
- [0079] 화소정의막(219)은 제1전극(221)의 가장자리를 덮고 중앙부는 노출시키도록 제1개구(219a)를 갖는다. 한편, 이 화소정의막(219)은 화소영역(31)을 덮도록 구비될 수 있는 데, 반드시 화소영역(31) 전체를 덮도록 구비되는 것은 아니며, 적어도 일부, 특히, 제1전극(221)의 가장자리를 덮도록 하면 충분하다. 이 화소정의막(219)은 투과영역(32)에는 위치하지 않도록 한다. 화소정의막(219)이 투과영역(32)에는 위치하지 않음으로써, 투과영역(32)

의 외광 투과 효율이 더욱 증가할 수 있다.

- [0080] 제1개구(219a)를 통해 노출된 제1전극(221) 상에는 유기막(223)과 제2전극(222)이 순차로 적층된다.
- [0081] 도 8에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 여기서 제1전극(221)은 투명한 도전체와 반사막의 적층구조로 이루어지고, 제2전극(222)은 반반사 반투과 전극이 될 수 있다. 여기서 투명한 도전체는 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등으로 구비될 수 있다. 한편, 반사막은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 한다. 여기서 제1전극(221)은 화소영역(31) 내에 형성된다.
- [0082] 제2전극(222)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다. 여기서 제2전극(222)은 투과율이 높도록 100 내지 300Å 두께의 박막으로 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 유기발광소자(EL)는 제2전극(222)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)이 된다.
- [0083] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시장치(100)의 각 모드별 구동방법을 도시한 것이다.
- [0084] 표시장치(100)는 3가지 모드로 구별되는데, 각 모드는 광반사율변환소자(4)의 광반사율에 따라 구분하며, 광반사율은 광반사율변환소자(4)에 인가되는 전원에 따라 결정될 수 있다.
- [0085] 도 9를 참조하면, 광반사율변환소자(4)가 광을 모두 투과하는 제1모드를 나타낸 것이다. 제1모드에서 광반사율변환소자(4)에는 제1전원이 인가된다.
- [0086] 표시소자(10)에서는 D1의 방향으로 화상(50)이 방출된다. 한편, 화상(50)이 방출되는 방향에 위치한 사용자는 D1의 방향으로 표시장치(100)를 투과하는 제1외광(51)을 통해 광반사율변환소자(4)의 외측에 위치한 사물을 볼 수 있다.
- [0087] 한편, 제2외광(52)은 D2의 방향으로 광학필터(3), 표시소자(10) 및 투명한 광반사율변환소자(4)를 투과할 수 있다. 다만, 광학필터(3)를 투과한 제2'외광(52')은 소정의 방향으로 회전하는 원편광상태의 광이 된다.
- [0088] 도 10을 참조하면, 광반사율변환소자(4)가 광을 투과하지 않고 반사하는 제2모드를 나타낸 것이다. 제2모드에서 광반사율변환소자(4)에는 제1전원과 다른 제2전원이 인가된다.
- [0089] 표시소자(10)에서는 D1의 방향으로 화상(50)이 방출된다. 한편, 화상(50)이 방출되는 방향에 위치한 사용자는 광반사율변환소자(4)의 외측에 위치한 사물을 볼 수 없다. 왜냐하면, 광반사율변환소자(4)가 광을 반사하므로, 제1외광(51)이 D1의 방향으로 표시장치(100)를 투과하지 않기 때문이다.
- [0090] 한편, 제2외광(52)은 D2의 방향으로 광학필터(3) 및 표시소자(10)를 투과할 수 있다. 물론, 광학필터(3)를 투과한 제2'외광(52')은 소정의 방향으로 회전하는 원편광상태의 광이 된다. 그리고, 모든 제2'외광(52')은 광반사율변환소자(4)에 의해 D1의 방향으로 반사되어 제2''외광(52'')이 된다. 이렇게 광반사율변환소자(4)에 의해 반사된 제2''외광(52'')은 회전방향이 반전되어, 제2'외광(52')과 다른 방향으로 회전하는 원편광상태의 광이 된다. 따라서, 제2''외광(52'')은 투명한 표시소자(10)는 통과하나 광학필터(3)는 통과하지 못하게 된다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 광반사율변환소자(4)에 의해 반사된 제2''외광(52'')이 광학필터(3)를 통과하지 못하므로, 화상(50)이 방출되는 쪽에 위치한 사용자에게 도달하지 못한다. 따라서 외광반사가 소멸하여 표시장치(100)의 명암비가 최고에 이르게 된다. 이와 같은 표시장치(100)를 사용하면, 주변이 밝은 환경에서도 외광반사 없이 검은색(black)을 명확하게 구현할 수 있는 특징이 있다.
- [0092] 도 11을 참조하면, 광반사율변환소자(4)가 광을 일부 투과하고 동시에 광을 일부 반사하는 제3모드를 나타낸 것이다. 여기서 광반사율변환소자(4)의 반사율과 투과율의 합은 1인 관계를 갖는다. 제3모드에서 광반사율변환소자(4)에는 제1전원 및 제2전원과 다른 제3전원이 인가된다.
- [0093] 표시소자(10)에서는 D1의 방향으로 화상(50)이 방출된다. 한편, 화상(50)이 방출되는 방향에 위치한 사용자는 광반사율변환소자(4)의 외측에 위치한 사물을 어느 정도는 볼 수 있다. 왜냐하면, 광반사율변환소자(4)가 제1외광(51)을 일부 투과하고, 일부 반사하기 때문이다. 광반사율변환소자(4)를 투과한 제1'외광(51')은 D1의 방향으로 진행하여 표시소자(10) 및 광학필터(3)를 투과하여 사용자에게 도달한다. 한편, 제1''외광(51'')은 광반사율변환소자(4)에서 반사된 것이며, 광반사율변환소자(4)의 반사율과 투과율의 합은 1 (또는 100%)가 되어야 한다.
- [0094] 한편, 제2외광(52)은 D2의 방향으로 광학필터(3) 및 표시소자(10)를 투과할 수 있다. 광학필터(3)를 투과한 제2'외광(52')은 소정의 방향으로 회전하는 원편광상태의 광이 된다. 일부 제2'외광(52')은 광반사율변환소자(4)

에 의해 D1의 방향으로 반사되어 제2'외광(52'')이 된다. 그리고 나머지 일부 제2'외광(52')은 광반사율변환소자(4)를 D2의 방향으로 투과한 제2'''외광(52''')이 된다. 여기서 광반사율변환소자(4)의 광의 투과율과 반사율의 합이 1 (또는 100%) 이기 때문에, 제2'외광(52'')과 제2'''외광(52''')을 합하면 제2'외광(52')이 된다. 여기서, 광반사율변환소자(4)에 의해 반사된 제2'외광(52'')은 회전방향이 반전되어, 제2'외광(52')과 다른 방향으로 회전하는 원편광상태의 광이 된다. 따라서, 제2'외광(52'')은 표시소자(10)는 통과하나 광학필터(3)는 통과하지 못하게 된다. 참고로, 광반사율변환소자(4)를 투과한 제2'''외광(52''')은 제2'외광(52')과 같은 방향으로 회전하는 원편광상태의 광이다.

[0095] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 광반사율변환소자(4)에 의해 반사된 제2'외광(52'')이 광학필터(3)를 통과하지 못하므로, 화상(50)이 방출되는 쪽에 위치한 사용자에게 도달하지 못한다. 따라서 광반사율변환소자(4)가 반투과인 제3모드에서도 외광반사가 소멸하여 표시장치(100)의 명암비가 저하되지 않는 장점이 있다.

[0096] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시장치(100)에 포함된 광반사율변환소자(4)를 개략적으로 도시한 것이다. 도 12에서 예를 든 광반사율변환소자(4)는 일렉트로크로믹소자의 일종이며, 본 발명은 도 12에 도시된 바에 한정되지 않고 다양한 구조를 가진 일렉트로크로믹소자를 사용할 수 있을 것이다.

[0097] 도 12를 참조하면, 일렉트로크로믹소자는 전원이 인가되는 한 쌍의 투명전극층(111,112)을 구비하고, 투명전극층들(111, 112) 사이에 일렉트로크로믹물질층(113)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0098] 투명전극층들(111, 112)은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명한 도전성물질을 포함하여 구비될 수 있다. 투명전극층들(111, 112)의 양 쪽 외측면에는 기관들(101, 102)이 더 구비될 수도 있다.

[0099] 일렉트로크로믹물질층(113)은 상기 투명전극층들(111, 112)에서 인가된 전류 또는 전압에 의해 상이 변화되어 광반사율이 조절되는 일렉트로크로믹물질을 포함한다. 예를 들어 일렉트로크로믹물질로는 마스네슘(Mg), 니켈(Ni), 팔라듐(Pd), 알루미늄(Al), 오산화탄탈(Ta₂O₅), HxWO₃, 텅스텐옥사이드(WO₃), 니켈옥사이드(NiOxHy) 등을 들 수 있다.

[0100] 일렉트로크로믹소자는 투명전극층들(111, 112)에 일정한 전원이 인가되면, 일렉트로크로믹물질이 전해질용액 속의 이온이나 전자와 반응하여 투명한 상태에서 거울상으로 바뀌게 된다. 예를 들어, 제1전원이 인가된 상태에서 광반사율 변환장치(4)는 투명하나, 제2전원이 인가된 상태에서 광반사율 변환장치(4)는 불투명한 거울과 같은 금속반사 성질이 나타내고, 제3전원이 인가된 상태에서 광반사율 변환장치(4)는 반투명한 거울의 성질을 나타낼 수 있다. 전원의 크기와 광반사율 변환장치(4)의 반사율 변화 정도는 제품의 제조시 결정될 수 있는 것이며, 이미 공지된 기술이므로 발명의 본질을 흐리지 않기 위해 구체적인 설명은 생략한다.

[0101] 한편, 일렉트로크로믹소자의 구성은 이에 한정되지 않고, 팔라듐(Pd) 등을 포함한 촉매층과 알루미늄(Al)등을 포함한 버퍼층, 일렉트로크로믹물질의 이온 전도를 도와주는 전해질층 등이 추가층(114)으로 일렉트로크로믹물질층(113) 상에 더 적층될 수도 있다. 이러한 층 들은 일렉트로크로믹 효율을 증대시키거나, 일렉트로크로믹소자를 안정화하는 역할을 한다.

[0102] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

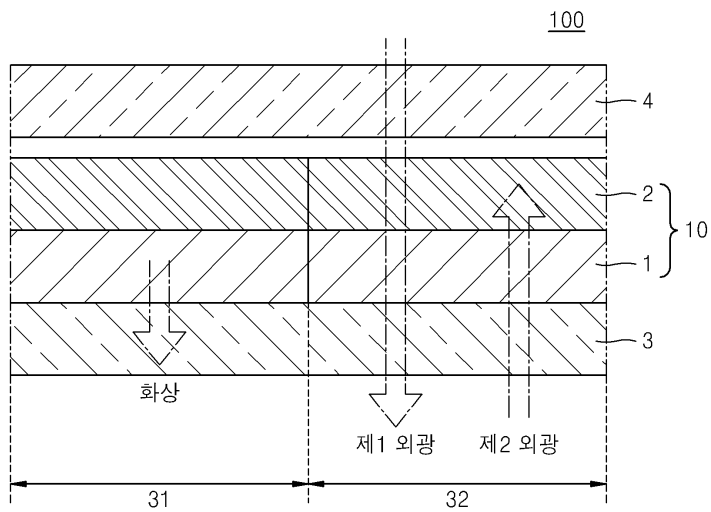
부호의 설명

- | | | |
|--------|-------------|-------------|
| [0103] | 100: 표시장치 | 10: 표시소자 |
| | 1: 제1기관 | 2: 제2기관 |
| | 3: 광학필터 | 4: 광반사율변환소자 |
| | 31: 화소영역 | 32: 투과영역 |
| | TR: 박막트랜지스터 | 211: 버퍼막 |
| | 212: 반도체활성층 | 213: 게이트절연막 |
| | 214: 게이트전극 | 215: 층간절연막 |

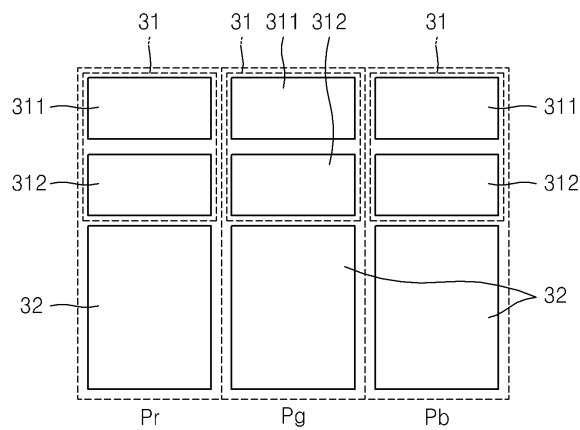
- | | |
|---|-----------------|
| 216: 소스전극 | 217: 드레인전극 |
| 218: 패시베이션막 | 219: 화소정의막 |
| 221: 제1전극 | 222: 제2전극 |
| 223: 유기막 | EL: 유기발광소자 |
| 311: 화소회로부 | 312: 발광부 |
| 50: 화상 | |
| 51, 51', 51'': 제1, 제1', 제1'' 외광 | |
| 52, 52', 52'', 52''': 제2, 제2', 제2'', 제2''' 외광 | |
| 101, 102: 기판 | 111, 112: 투명전극층 |
| 113: 일렉트로크로믹물질층 | |

도면

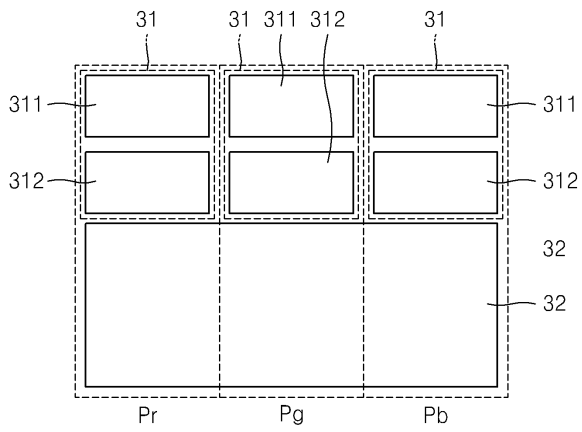
도면1



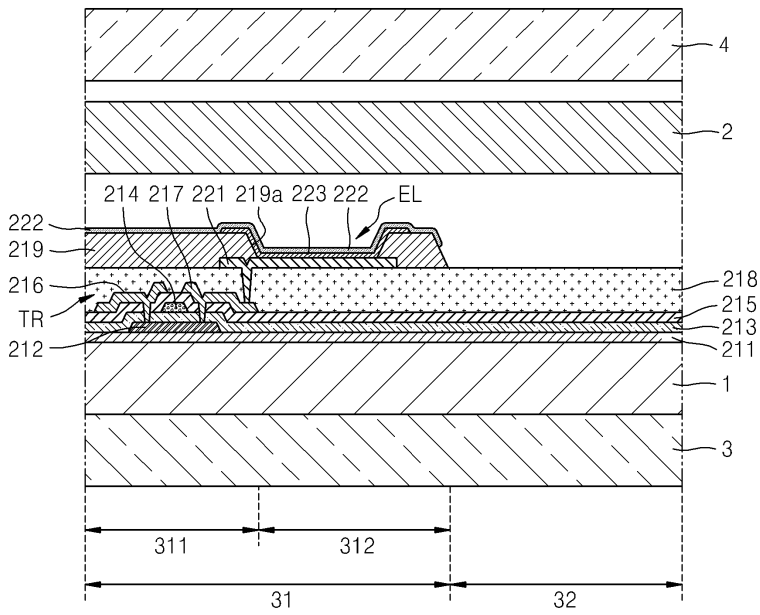
도면2



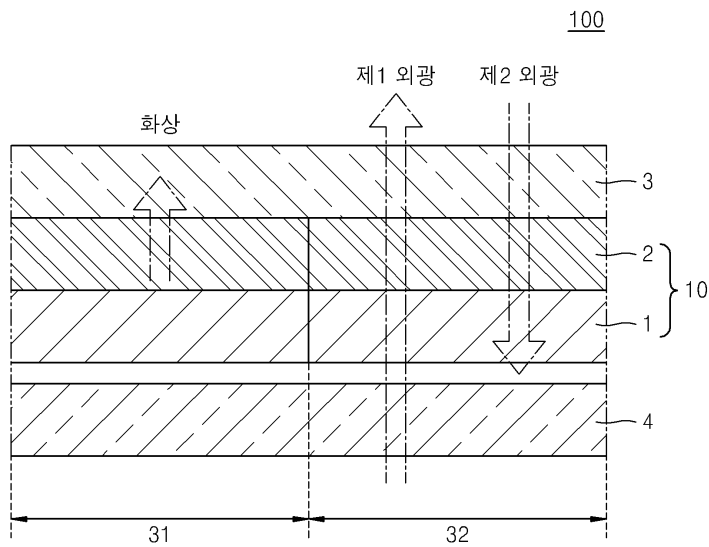
도면3



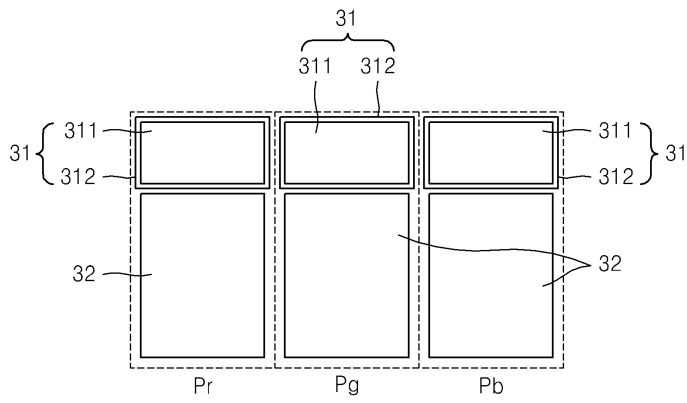
도면4



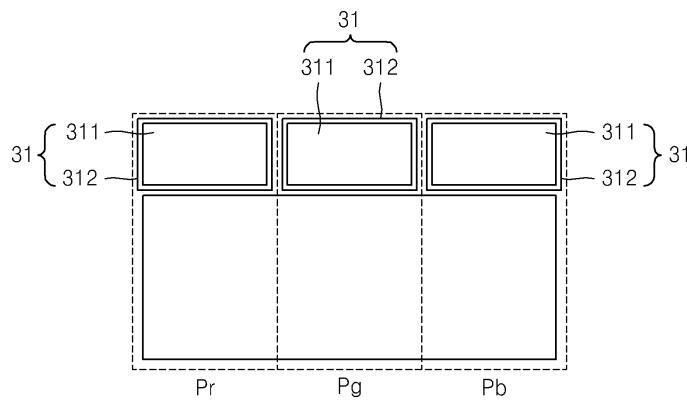
도면5



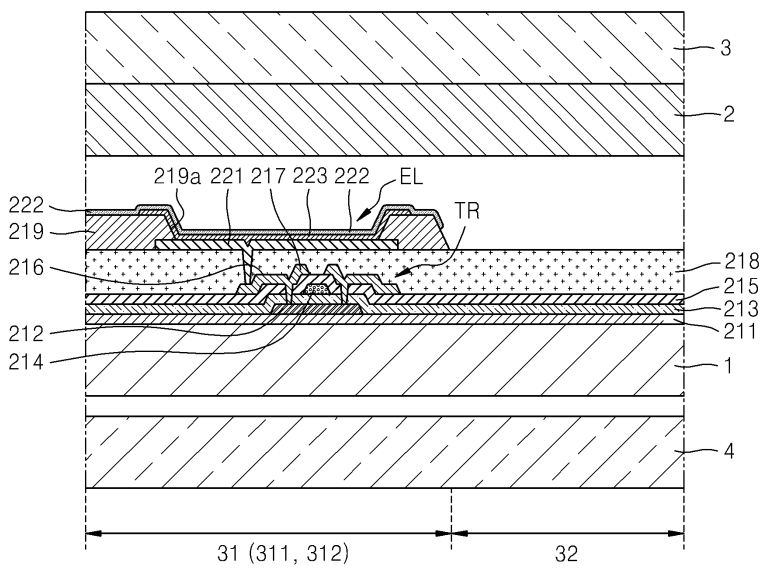
도면6



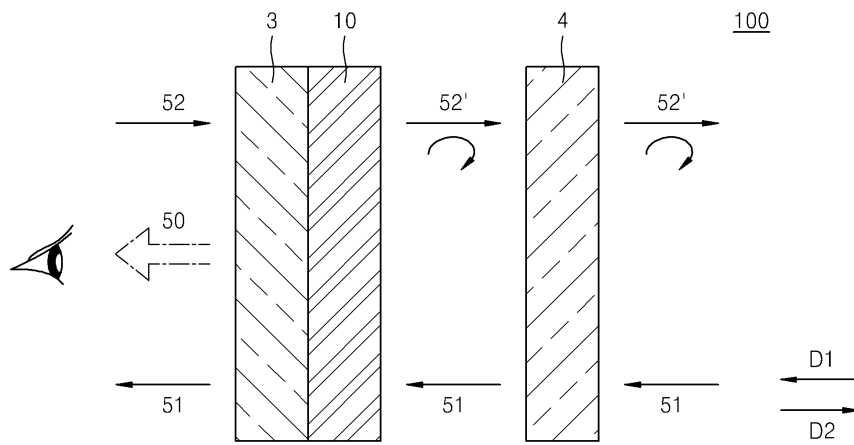
도면7



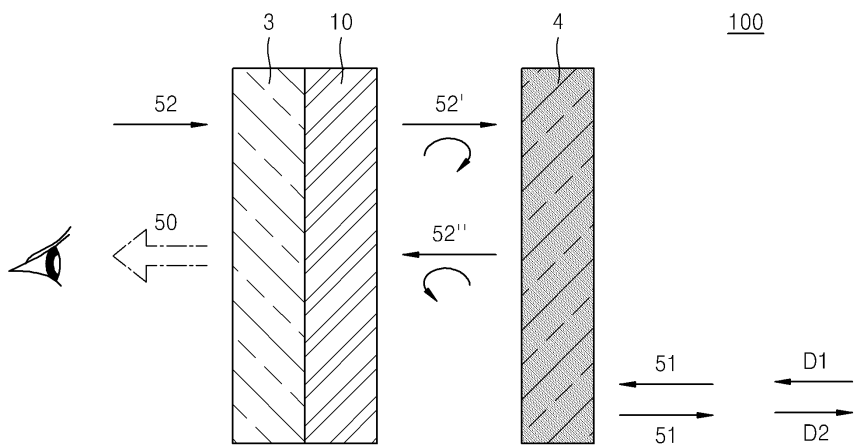
도면8



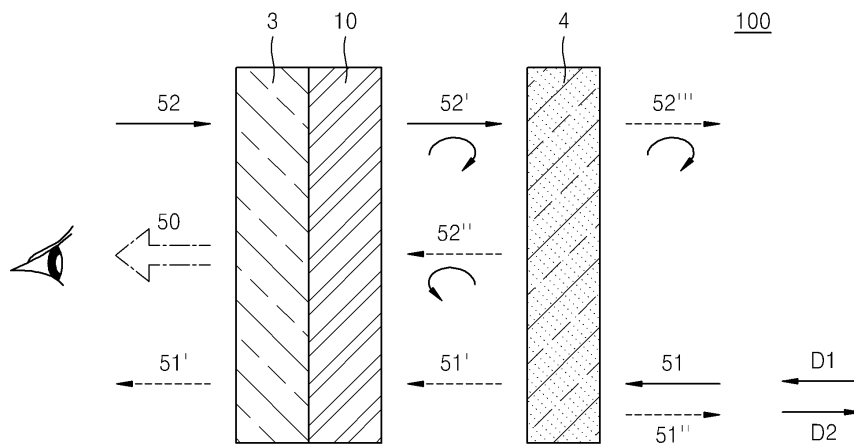
도면9



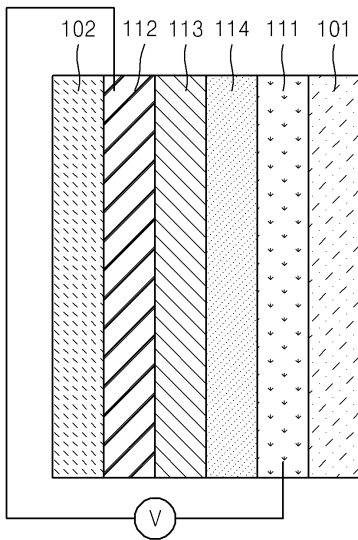
도면10



도면11



도면12



4

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항, 제19항

【변경전】

상기 '표시장치'

【변경후】

상기 '표시소자'