



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0032745

(43) 공개일자 2016년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0122555

(22) 출원일자 2014년09월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

홍진우

서울 마포구 성암로11길 60, 104동 106호 (중동, 마포중동청구아파트)

김명오

경기 성남시 분당구 동판교로 212, 602동 501호 (삼평동, 봇들마을6단지아파트)

(74) 대리인

특허법인로알

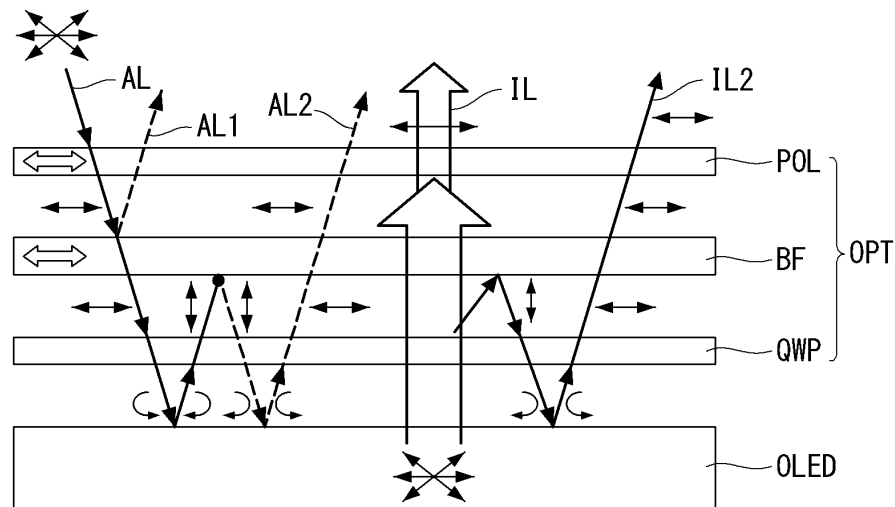
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 고 휘도를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 외부 광에 의한 반사도를 낮추면서 자체 발광의 휘도를 향상시킨 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 유기발광 다이오드 표시패널; 상기 유기발광 다이오드 표시패널의 상부에 배치된 사반파장 필름; 상기 사반파장 필름 상부에 배치된 휘도 향상 필름; 그리고 상기 휘도 향상 필름의 상부에 배치된 선 편광 필름을 포함한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

유기발광 다이오드 표시패널;

상기 유기발광 다이오드 표시패널의 상부에 배치된 사반파장 필름;

상기 사반파장 필름 상부에 배치된 휘도 향상 필름; 그리고

상기 휘도 향상 필름의 상부에 배치된 선 편광 필름을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 휘도 향상 필름의 상부 표면에 도포된 반사 방지층을 더 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 반사 방지층은,

상기 휘도 향상 필름의 상기 상부 표면에 도포된 제1 반사 방지층; 그리고

상기 제1 반사 방지층 위에 도포된 제2 반사 방지층을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 반사 방지층은,

굴절율이 1.51 ~ 1.62이며, 두께가 10 ~ 200nm인 투명 물질을 포함하고; 그리고

상기 제2 반사 방지층은,

굴절율이 1.51 ~ 1.62이며, 두께가 100 ~ 300nm인 투명 물질을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 휘도 향상 필름과 상기 선 편광 필름은,

광 투과축이 동일한 방향으로 정렬된 유기발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 고 휘도를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 외부 광에 의한 반사도를 낮추면서 자체 발광의 휘도를 향상시킨 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광 표시장치(Electroluminescence Device, EL) 등이 있다.
- [0003] 전계발광 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.
- [0004] 도 1은 일반적인 유기발광 다이오드의 구조를 나타내는 도면이다. 유기발광 다이오드는 도 1과 같이 전계발광하는 유기 전계발광 화합물층과, 유기 전계발광 화합물층을 사이에 두고 대향하는 캐소드 전극(Cathode) 및 애노드 전극(Anode)을 포함한다. 유기 전계발광 화합물층은 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL)을 포함한다.
- [0005] 유기발광 다이오드는 애노드 전극(Anode)과 캐소드 전극(Cathode)에 주입된 정공과 전자가 발광층(EML)에서 재결합할 때의 여기 과정에서 여기자(excitation)가 형성되고 여기자로부터의 에너지로 인하여 발광한다. 유기발광 다이오드 표시장치는 도 1과 같은 유기발광다이오드의 발광층(EML)에서 발생하는 빛의 양을 전기적으로 제어하여 영상을 표시한다.
- [0006] 전계발광 소자인 유기발광 다이오드의 특징을 이용한 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode display: OLED)에는 패시브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(Passive Matrix type Organic Light Emitting Diode display, PMOLED)와 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(Active Matrix type Organic Light Emitting Diode display, AMOLED)로 대별된다.
- [0007] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(AMOLED)는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 혹은 "TFT")를 이용하여 유기발광 다이오드에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다. 도 2는 일반적인 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도인 한 예이다. 도 3은 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 평면도이다. 도 4는 도 3에서 절취선 I-I'로 자른 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0008] 도 2 내지 3을 참조하면, 액티브 매트릭스 유기발광 다이오드 표시장치는 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT(DT), 구동 TFT(DT)에 접속된 유기발광 다이오드(OLE)를 포함한다. 스위칭 TFT(ST)는 스캔 배선(SL)과 데이터 배선(DL)이 교차하는 부위에 형성되어 있다. 스위칭 TFT(ST)는 화소를 선택하는 기능을 한다. 스위칭 TFT(ST)는 스캔 배선(SL)에서 분기하는 게이트 전극(SG)과, 반도체 층(SA)과, 소스 전극(SS)과, 드레인 전극(SD)을 포함한다.
- [0009] 그리고 구동 TFT(DT)는 스위칭 TFT(ST)에 의해 선택된 화소의 유기발광 다이오드(OLE)를 구동하는 역할을 한다. 구동 TFT(DT)는 스위칭 TFT(ST)의 드레인 전극(SD)과 연결된 게이트 전극(DG)과, 반도체 층(DA), 구동 전류 배선(VDD)에 연결된 소스 전극(DS)과, 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)은 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극(ANO)과 연결되어 있다.
- [0010] 좀 더 상세히 살펴보기 위해 도 4를 참조하면, 액티브 매트릭스 유기발광 다이오드 표시장치는, 투명 기판(SUB) 상에 스위칭 TFT(ST) 및 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(SG, DG)이 형성되어 있다. 그리고 게이트 전극(SG, DG) 위에는 게이트 절연막(GI)이 덮고 있다. 게이트 전극(SG, DG)과 중첩되는 게이트 절연막(GI)의 일부에 반도체 층(SA, DA)이 형성되어 있다. 반도체 층(SA, DA) 위에는 일정 간격을 두고 소스 전극(SS, DS)과 드레인 전극(SD, DD)이 마주보고 형성된다. 스위칭 TFT(ST)의 드레인 전극(SD)은 게이트 절연막(GI)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(DG)과 접촉한다. 이와 같은 구조를 갖는 스위칭 TFT(ST) 및 구동 TFT(DT)를 덮는 보호층(PAS)이 전면에 도포된다.
- [0011] 특히, 반도체 층(SA, DA)을 산화물 반도체 물질로 형성하는 경우, 높은 전하 이동도 특성에 의해 충전 용량이 큰 대면적 박막 트랜지스터 기판에서 고 해상도 및 고속 구동에 유리하다. 그러나, 산화물 반도체 물질은 소자의 안정성을 확보하기 위해 상부 표면에 식각액으로부터 보호를 위한 에치 스톱퍼(SE, DE)를 더 포함하는 것이 바람직하다. 구체적으로, 소스 전극(SS, DS)과 드레인 전극(SD, DD) 사이의 이격된 부분에서 노출된 상부면과 접촉하는 식각액으로부터 반도체 층(SA, DA)이 백 에치(Back Etch) 되는 것을 보호하도록 에치 스톱퍼(SE, DE)

를 형성한다.

- [0012] 나중에는 형성될 애노드 전극(ANO)의 영역에 해당하는 부분에 칼라 필터(CF)가 형성된다. 칼라 필터(CF)는 가급적 넓은 면적을 차지하도록 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 데이터 배선(DL), 구동 전류 배선(VDD) 및 전단의 스캔 배선(SL)의 많은 영역과 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같이 칼라 필터(CF)가 형성된 기판은 여러 구성요소들이 형성되어 표면이 평탄하지 못하고, 단차가 많이 형성되어 있다. 따라서, 기판의 표면을 평탄하게 할 목적으로 오버코트 층(OC)을 기판 전면에도포한다.
- [0013] 그리고 오버코트 층(OC) 위에 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극(ANO)이 형성된다. 여기서, 애노드 전극(ANO)은 오버코트 층(OC) 및 보호층(PAS)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)과 연결된다.
- [0014] 애노드 전극(ANO)이 형성된 기판 위에, 화소 영역을 정의하기 위해 스위칭 TFT(ST), 구동 TFT(DT) 그리고 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성된 영역 위에 뱅크패턴(BN)을 형성한다. 뱅크 패턴(BN)에 의해 노출된 애노드 전극(ANO)이 발광 영역이 된다.
- [0015] 뱅크 패턴(BN)에 의해 노출된 애노드 전극(ANO) 위에 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극층(CAT)이 순차적으로 적층된다. 유기발광 층(OL)은 백색광을 발하는 유기물질로 이루어진 경우, 아래에 위치한 칼라 필터(CF)에 의해 각 화소에 배정된 색상을 나타낸다. 도 4와 같은 구조를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치는 아래 방향으로 발광하는 하부 발광(Bottom Emission) 표시 장치가 된다. 유기발광 다이오드 표시장치를 설명함에 있어, 대표적으로 하부 발광 모드를 설명하였지만, 상부 발광형도 가능하다. 상부 발광형의 경우, 칼라 필터가 애노드 전극 상층에 위치할 수 있다.
- [0016] 이와 같은 유기발광 다이오드 표시장치는, 발광하는 쪽에서 관람자가 비디오 정보를 관측하는데, 관측 방향에서 보면, 각종 배선들 특히 스캔 배선(SL), 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD) 그리고 각종 전극들 특히 게이트 전극(G)이 그대로 시야에 노출되는 경우가 있다. 이런 금속 요소들에 의해 외부광이 반사되면, 관람자가 비디오 정보를 관측하는 데 방해가 될 수 있다. 이러한 문제를 방지하기 위해, 기판(SUB)의 외측 표면에 편광판을 부착한다.
- [0017] 이하, 도 5를 참조하여, 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서 외부광의 반사 시감을 줄인 구조에 대하여 설명한다. 도 5는 종래 기술에 의한 외부광 반사를 억제한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0018] 도 5를 참조하면, 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)과 그 위에 적층된 광학 필름들(OPT)을 포함한다. 광학 필름들(OPT)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)을 관측하는 방향의 상부 표면에 배치하는 것이 바람직하다. 특히, 광학 필름들(OPT)은 선 편광 필름(POL)과 사반파장 필름(QWP)을 포함한다.
- [0019] 선 편광 필름(POL)은 빛을 일축 방향으로 편광하는 기능을 갖는다. 예를 들어, 외부광(AL)은 선 편광 필름(POL)을 통과하여 일축 방향으로 선 편광된다.
- [0020] 사반파장 필름(QWP)은 일축 방향으로 선 편광된 외부광(AL)을 원편광으로 변환시킨다. 예를 들어, 외부광(AL)은 사반파장 필름(QWP)을 통과하여 좌원 편광으로 변환된다. 좌원 편광된 외부광(AL)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)의 금속 배선 및 전극에서 반사될 수 있다. 좌원 편광된 외부광(AL)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 반사되어, 우원 편광된다.
- [0021] 우원 편광된 외부광(AL)은 다시 사반파장 필름(QWP)을 통과하면서, 일축 방향과 수직 방향인 타축 방향으로 선 편광된다. 여기서 타축 방향은 선 편광 필름(POL)의 광 흡수축이 된다. 따라서, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 반사된 외부광(AL)은 선 편광 필름(POL)의 광 흡수축에 의해 흡수되어 유기발광 다이오드 표시장치의 외부로 나오지 않는다.
- [0022] 한편, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 표시 기능에 의해 자발광된 내부광(IL)은 사반파장 필름(QWP)에 의해 별다른 영향 없이 그대로 통과한다. 하지만, 선 편광 필름(POL)을 통과하면서, 일축방향으로 선 편광된다. 예를 들어, 내부광(IL)은, 선 편광 필름(POL)에 의해 일축방향으로 선 편광된 빛만 투과된다. 즉, 유기발광 다이오드 표시장치의 외부로 출광되는 내부광(IL)은 광량이 50% 이하로 줄어서 출광된다.
- [0023] 이와 같이 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서, 선 편광 필름과 사반파장 필름을 조합하여 외광 반사를 줄일 수 있다. 하지만, 선 편광 필름으로 인해, 유기발광 다이오드 표시패널 자체에서 출광하는 영상 데이터의 광 효율이 절반 이하로 감소하는 문제점이 있다. 외광 반사를 억제하여 시인성을 향상하면서도 유기

발광 층에서 외부로 방출하는 빛의 효율을 향상한 유기발광 다이오드 표시장치가 필요하다.

[0024] 종래 기술에서도 외광 반사를 억제하며 자발광의 효율을 향상한 유기발광 다이오드 표시장치가 제안된 바 있다. 예를 들어, 대한민국공개특허공보 10-2010-0085732에서 제안된 유기발광 다이오드 표시장치가 있다.

[0025] 하지만, 지금까지 제안된 유기발광 다이오드 표시장치들에서 반사 시감을 억제하면서 동시에 유기발광 층의 발광 효율을 향상한 구조에서는, 추가적인 광학적 필름들을 더 구비한다. 따라서, 추가 필름들 사이에서 재차 반사가 발생하여 오히려 반사율이 더 상승하고, 표시 품질이 저하되는 문제점이 발생한다. 또한, 여러 층의 광학적 소자들을 포함하여야 하므로, 박형화를 이루거나, 플렉서블 표시장치를 구현할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0026] 본 발명의 목적은, 상기 문제점들을 극복하기 위해 고안된 것으로, 외부광이 유기발광 다이오드 표시패널의 금속 배선 및 금속 전극에 의해 반사되어 관측자에게 인지됨으로써 발생하는 화질 저하를 방지할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 외부광의 반사 시감을 저하하기 위한 광학적 필름에 의해 유기발광 다이오드 표시패널의 자발광 효율이 저하되는 것을 보상할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 또 다른 목적은, 외부광의 반사 시감을 해소하고, 유기발광 다이오드 표시패널의 자발광 효율을 높이는 구조에서 발생하는 재반사에 의한 화질 저하를 방지할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0027] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 유기발광 다이오드 표시패널, 사반파장 필름, 휘도 향상 필름 및 선 편광 필름을 포함한다. 사반파장 필름은 유기발광 다이오드 표시패널의 상부에 배치된다. 휘도 향상 필름은 사반파장 필름 상부에 배치된다. 그리고 선 편광 필름은 휘도 향상 필름의 상부에 배치된다.

[0028] 휘도 향상 필름의 상부 표면에 도포된 반사 방지층을 더 포함한다.

[0029] 반사 방지층은, 휘도 향상 필름의 상부 표면에 도포된 제1 반사 방지층 그리고 제1 반사 방지층 위에 도포된 제2 반사 방지층을 포함한다.

[0030] 제1 반사 방지층은, 굴절율이 1.51 ~ 1.62이며, 두께가 10 ~ 200nm인 투명 물질을 포함한다. 그리고 제2 반사 방지층은, 굴절율이 1.51 ~ 1.62이며, 두께가 100 ~ 300nm인 투명 물질을 포함한다.

[0031] 휘도 향상 필름과 선 편광 필름은, 광 투과축이 동일한 방향으로 정렬된다.

발명의 효과

[0032] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 선 편광 필름과 사반파장 필름을 조합하여, 외부광이 유기발광 다이오드 표시패널을 구성하는 금속 요소들에 의해 반사된 빛을 제거할 수 있다. 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 휘도 향상 필름을 더 구비함으로써, 외부광 반사 시감을 줄이기 위한 선 편광 필름에 의해 유기발광 다이오드 표시패널 자체의 발광 효율이 저하되는 것을 보상할 수 있다. 또한, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 반사 방지층을 휘도 향상 필름의 표면에 더 도포함으로써, 선 편광 필름과 휘도 향상 필름 사이에서 재반사되는 빛을 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 일반적인 유기발광 다이오드의 구조를 나타내는 도면.

도 2는 일반적인 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도.

도 3은 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 평면도.

도 4는 도 3에서 절취선 I-I'로 자른 종래 기술에 의한 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.

도 5는 종래 기술에 의한 외부광 반사를 방지한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 단면

도.

도 6은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 단면도.

도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0035] 이하, 도 6을 참조하여 본 발명의 제1 실시 예에 대하여 설명한다. 도 6은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0036] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)과 그 위에 적층된 광학 필름들(OPT)을 포함한다. 광학 필름들(OPT)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)을 관측하는 방향의 상부 표면에 배치하는 것이 바람직하다. 특히, 광학 필름들(OPT)은 선 편광 필름(POL), 휘도 향상 필름(BF) 그리고 사반과장 필름(QWP)을 포함한다.
- [0037] 선 편광 필름(POL)은 빛을 일축 방향으로 편광하는 기능을 갖는다. 예를 들어, 선 편광 필름(POL)은 광 투과축은 일축 방향으로 배열되고, 광 흡수축은 일축 방향과 수직인 타축 방향으로 배열될 수 있다. 그 결과, 외부광(AL)은 선 편광 필름(POL)을 통과하여 일축 방향으로 선 편광된다.
- [0038] 휘도 향상 필름(BF)은 선 편광 필름(POL)과 동일한 선 편광축을 갖는다. 예를 들어, 휘도 향상 필름(BF)은 광 투과축은 일축 방향으로 배열되고, 광 반사축은 일축 방향과 수직인 타축 방향으로 배열될 수 있다. 외부광(AL)은 휘도 향상 필름(BF)의 광 투과축과 동일한 방향으로 선 편광되어 있으므로, 휘도 향상 필름(BF)을 대부분 그대로 투과한다.
- [0039] 휘도 향상 필름(BF)은 투명한 광학적 필름의 일종이다. 즉, 반사율, 투과율 및 굴절율을 갖는 매질의 일종이다. 따라서, 입사되는 일축 방향으로 선 편광된 외부광(AL)의 대부분은 그대로 투과되지만, 반사율에 비례하는 광량은 다시 반사될 수 있다. 즉, 반사된 외부광(AL1)이 유기발광 다이오드 표시패널의 외부로 출광될 수 있다.
- [0040] 사반과장 필름(QWP)은 일축 방향으로 선 편광된 외부광(AL)을 원편광으로 변환시킨다. 예를 들어, 외부광(AL)은 사반과장 필름(QWP)을 통과하여 좌원 편광으로 변환된다. 좌원 편광된 외부광(AL)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)의 금속 배선 및 전극에서 반사될 수 있다. 좌원 편광된 외부광(AL)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 반사되어, 위상이 바뀌므로 우원 편광된다.
- [0041] 우원 편광된 외부광(AL)은 다시 사반과장 필름(QWP)를 통과하면서, 일축 방향과 수직 방향인 타축 방향으로 선 편광된다. 여기서 타축 방향은 휘도 향상 필름(BF)의 광 반사축이 된다. 따라서, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 반사된 외부광(AL)은 휘도 향상 필름(BF)의 반사율 정도에 비례한 광량만큼이 재 반사된다. 나머지 광량은 휘도 향상 필름(BF)에 막혀서 유기발광 표시패널(OLED) 외부로 나오지 않는다.
- [0042] 재 반사된 외부광(AL2)은 타축 방향으로 선 편광된 상태로 사반과장 필름(QWP)을 통과한다. 사반과장 필름(QWP)을 통과한 재 반사된 외부광(AL2)은 우원 편광된다. 우원 편광된 재 반사된 외부광(AL2)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 반사되어 좌원 편광된다. 좌원 편광된 재 반사된 외부광(AL2)은 다시 사반과장 필름(QWP)을 통과하여 일축 방향으로 선 편광된다. 일축 방향으로 선 편광된 재 반사된 외부광(AL2)은 휘도 향상 필름(BF) 및 선 편광 필름(POL)을 통과한다. 즉, 재 반사된 외부광(AL2)이 유기발광 다이오드 표시패널(OLED) 외부로 출광될 수 있다.
- [0043] 한편, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 표시 기능에 의해 자발광 된 내부광(IL)은 사반과장 필름(QWP)에 의해 별다른 영향 없이 그대로 통과한다. 하지만, 휘도 향상 필름(BF)을 통과하면서, 일축 방향으로 선 편광된다. 예를 들어, 내부광(IL)은, 휘도 향상 필름(BF)에 의해 일축 방향으로 선 편광된 빛만 투과된다.
- [0044] 휘도 향상 필름(BF)에 의해 선 편광된 내부광(IL)은 선 편광 필름(POL)의 광 투과축과 동일한 방향으로 선 편광되어 있다. 따라서, 휘도 향상 필름(BF)을 통과한 빛은 모두 선 편광 필름(POL)을 그대로 통과한다. 즉, 유기

발광 다이오드 표시장치의 외부로 출광되는 내부광(IL)은 광량이 50%로 줄어서 출광된다.

[0045] 한편, 휘도 향상 필름(BF)을 통과하지 못한 내부광(IL)은 타측 방향으로 선 편광된 상태가 되어 반사된다. 타측 방향으로 선 편광되어 반사된 내부광(IL2)은 사반파장 필름(QWP)을 통과하여, 원 편광 상태가 된다. 예를 들어, 타측 방향으로 선 편광된 반사 내부광(IL2)은 좌원 편광될 수 있다.

[0046] 좌원 편광된 반사 내부광(IL2)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에 의해 재 반사되면서, 원 편광 상태가 반전된다. 예를 들어, 좌원 편광된 반사 내부광(IL2)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에 의해 우원 편광 상태로 바뀐다.

[0047] 우원 편광된 반사 내부광(IL2)은 사반파장 필름(QWP)을 통과하면서, 일측 방향으로 선 편광된다. 그리고, 일측 방향으로 선 편광된 반사 내부광(IL2)은 휘도 향상 필름(BF)의 광 투과축과 평행하므로, 휘도 향상 필름(BF)을 통과한다. 또한, 휘도 향상 필름(BF)의 상부에는 동일한 광 투과축을 갖는 선 편광 필름(POL)이 배치되어 있다. 휘도 향상 필름(BF)을 통과한 반사 내부광(IL2)은 다시 선 편광 필름(POL)을 그대로 통과한다.

[0048] 이와 같이, 휘도 향상 필름(BF)을 선 편광 필름(POL)과 사반파장 필름(QWP) 사이에 더 배치함으로써, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)의 유기발광 층에서 출광하는 광량을 더 향상할 수 있다. 예를 들어, 도 5와 같이 선 편광 필름(POL)과 사반파장 필름(QWP)만으로 조합된 광학 필름들(OPT)을 구비한 경우, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 출광하는 빛의 양은 적어도 50% 정도 감소되어 출광된다. 하지만, 본 발명의 제1 실시 예에 의하면, 종래 기술에서 손실된 50%의 광량을 다시 반사광으로 활용할 수 있다. 예를 들어, 손실된 50% 광량의 약 50~60% 정도를 다시 출광시킬 수 있다. 즉, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 자발광된 빛의 양을 100%로 했을 때, 종래 기술에서는 50% 이하의 빛만 출사된다. 하지만, 본 발명의 제1 실시 예에 의하면, 약 25~30% 정도를 더 확보하여, 적어도 75% 이상의 빛을 출사할 수 있다.

[0049] 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 나타내는 도 5와 본 발명의 제1 실시 예를 나타내는 도 6과 비교했을 때, 도 6에서는 반사 내부광(IL2)이 더 존재하여, 자발광의 출광 효율을 향상할 수 있다. 하지만, 도 6에서는 반사된 외부광(AL1)과 재 반사된 외부광(AL2)이 더 존재하므로, 반사 시감이 저하될 수 있다. 실제로, 도 6에 도시한 제1 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 도 5에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서의 반사율의 2.4~2.6배 증가하는 결과가 나타나기도 한다.

[0050] 이하, 도 7을 참조하여 본 발명의 제2 실시 예에 대하여 설명한다. 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 단면도이다. 본 발명의 제2 실시 예에서는, 제1 실시 예와 비교해서 구조가 거의 비슷하다. 하지만, 제2 실시 예에서는 제1 실시 예보다 반사 시간을 더 억제할 수 있는 구조를 제안한다.

[0051] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)과 그 위에 적층된 광학 필름들(OPT)을 포함한다. 광학 필름들(OPT)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)을 관측하는 방향의 상부 표면에 배치하는 것이 바람직하다. 특히, 광학 필름들(OPT)은 선 편광 필름(POL), 반사 방지층(AR)이 도포된 휘도 향상 필름(BF) 그리고 사반파장 필름(QWP)을 포함한다.

[0052] 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조는 제1 실시 예에 의한 것과 거의 동일하다. 따라서, 동일한 구성 요소 및 그 기능에 대한 상세한 설명은 생략한다. 제2 실시 예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 주요 구성 요소인 광학 필름들(OPT) 중에서 휘도 향상 필름(BF)의 일측면에는 반사 방지층(AR)이 도포된 구조를 갖는다. 특히, 얇은 판의 형상을 갖는 휘도 향상 필름(BF)의 양표면 중 관측자를 바라보는 쪽의 면에 반사 방지층(AR)을 도포하는 것이 바람직하다. 반사 방지층(AR)은 단일 층으로 형성할 수도 있고, 필요하다면, 복수 개의 층으로 적층할 수도 있다.

[0053] 휘도 향상 필름(BF)은 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)에서 출광되는 빛이 선 편광 필름(POL)에 의해 손실되는 빛의 양을 보상하기 위해 더 추가된 필름이다. 따라서, 제1 실시 예에서 설명했듯이, 휘도 향상 필름(BF)에 의해 반사 및 재 반사를 거듭하는 빛이 존재할 수 있고, 이 빛들이 반사 시감으로 관측자에게 관측될 수 있다. 즉, 추가된 휘도 향상 필름(BF)이 유기발광 다이오드 표시패널(OLED)의 자발광 빛의 효율을 증가하는 효과가 있지만, 이로 인해 반사 시감이 오히려 더 증가되는 역 효과가 발생할 수 있다.

[0054] 이를 방지하기 위해, 제2 실시 예에서는 휘도 향상 필름(BF)은 그 상부 표면에 반사 방지층(AR)을 더 도포한 구조를 갖는다. 특히, 휘도 향상 필름(BF)과 선 편광 필름(POL) 사이에 반사 방지층(AR)이 위치하는 것이 바람직

하다. 또한, 반사 방지층(AR)은 굴절율이 1.51 ~ 1.62 정도인 투명 물질을 100 ~ 300nm의 두께로 도포하여 형성하는 것이 바람직하다.

[0055] 반사 방지층(AR)은 단일 층을 도포하여 형성할 수도 있고, 복수 개의 층을 도포하여 형성할 수도 있다. 제조 공정을 고려하면, 반사 방지층(AR)은 2개의 층을 적층하여 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 제1 반사 방지층은 휘도 향상 필름(BF)의 표면 위에, 굴절율 1.51 ~ 1.62 정도인 투명 물질을 10 ~ 200nm의 두께로 도포하여 형성한다. 그리고 제2 반사 방지층은 제1 반사 방지층 위에, 굴절율 1.51 ~ 1.62 정도인 투명 물질을 100 ~ 300nm의 두께로 도포하여 형성한다.

[0056] 제2 실시 예를 나타내는 도 7과 제1 실시 예를 나타내는 도 6을 비교하면, 비록 재 반사된 외부광(AL2)은 존재하지만, 반사된 외부광(AL1)이 제거된 것을 볼 수 있다. 실제로 측정한 결과, 반사 방지층(AR)을 휘도 향상 필름(BF)에 도포한 경우, 실시 예1에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에 비해 반사율을 30~35% 저감한 결과를 얻을 수 있었다. 또한, 두 개의 반사 방지층을 휘도 향상 필름(BF)에 적층하여 도포한 경우, 반사율을 45~50% 저감한 결과를 얻을 수 있었다.

[0057] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서는 휘도 향상 필름(BF)을 더 구비하여, 자발광의 출광 효율을 상당히 증가할 수 있다. 반면에, 휘도 향상 필름(BF)에 의해 반사되는 빛들이 존재하여, 반사율 역시 어느 정도 증가할 수 있다. 실제 실험에 의하면, 종래 기술을 도시한 도 5와 비교했을 때, 제1 실시 예에서는, 자발광 휘도가 최대 50%에서 최소 75%로 향상하여 1.5배 증가한다. 반면, 반사율 역시 2.4~2.6배 더 증가되었다. 하지만, 제2 실시 예에서는, 종래 기술과 비교했을 때, 자발광 휘도는 최소 1.5배로 향상된 상태를 그대로 유지한 채, 반사율은 1.5~1.7배 정도만 증가된 결과를 얻을 수 있었다. 따라서, 본 발명의 제2 실시 예의 경우, 어느 정도의 반사 시감은 있지만, 자발광 효율이 향상되어, 결과적으로 최상의 표시 품질을 제공한다.

[0058] 또한, 본 발명에서 휘도 향상 필름(BF)의 위치가 상당히 중요하다. 본 발명에서 휘도 향상 필름(BF)은 선 편광 필름(POL)과 사반파장 필름(QWP) 사이에 배치된 것이 특징이다. 휘도 향상 필름(BF)을 선 편광 필름(POL) 상부층에 배치할 경우엔, 자발광의 손실 광량을 보상하는 본연의 기능을 얻을 수 없다. 즉, 자발광(IL)이 선 편광 필름(POL)에 의해 광량이 50% 이하로 줄어든 상태에서 휘도 향상 필름(BF)을 만나기 때문에, 휘도 향상의 효과를 기대할 수 없다.

[0059] 휘도 향상 필름(BF)을 사반파장 필름(QWP) 하부층에 배치할 경우에도, 자발광(IL)이 휘도 향상 필름(BF)의 광 투과축에 의해 일축 방향으로 선 편광된 빛들을 투과하므로 50% 정도 광량이 줄어든 상태가 된다. 또한, 휘도 향상 필름(BF)에 의해 반사된 빛은 타축 방향으로 선 편광된 상태인데, 이 빛들이 사반파장 필름(QWP)의 기능을 이용하여 일축 방향으로 선 편광 상태를 바꾸는 기회를 갖지 못하므로, 휘도 향상 기능을 제대로 활용할 수 없다. 즉, 본 발명에서와 같이 휘도 향상 필름(BF)은 선 편광 필름(POL)과 사반파장 필름(QWP) 사이에 배치되어야 최상의 결과를 얻을 수 있다.

[0060] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

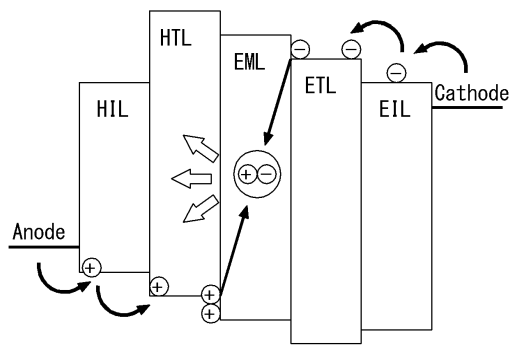
부호의 설명

[0061] DL: 데이터 배선 SL: 스캔 배선
VDD: 구동 전류 배선 ST: 스위칭 박막 트랜지스터
DT: 구동 박막 트랜지스터 OLE: 유기발광 다이오드
CAT: 캐소드 전극(층) ANO: 애노드 전극(층)
BN: बैं크 (패턴) CF: 칼라 필터
OL: (백색) 유기발광 층 SUB: 기판
PAS: 보호막 OC: 오버코트 층

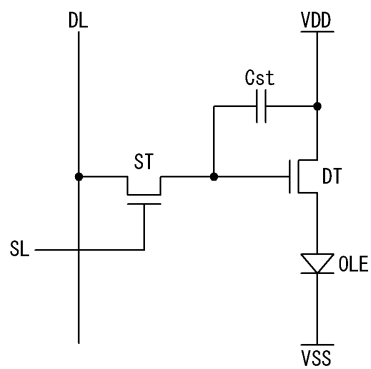
SG, DG: 게이트 전극 SE: 반도체 층
 SS, DS: 소스 전극 SD, DD: 드레인 전극
 OLED: 유기발광 다이오드 표시패널 OPT: 광학 필름
 POL: 선 편광 필름 QWP: 사반파장 (지연) 필름
 BF: 휘도 향상 필름 AR: 반사 방지층
 OL: 외부광 IL: 내부광 (내부 자발광)
 IL2: 내부 반사광

도면

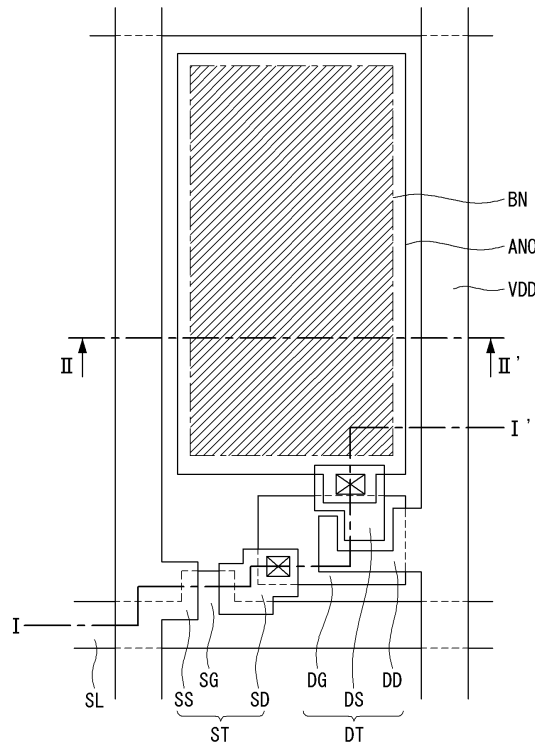
도면1



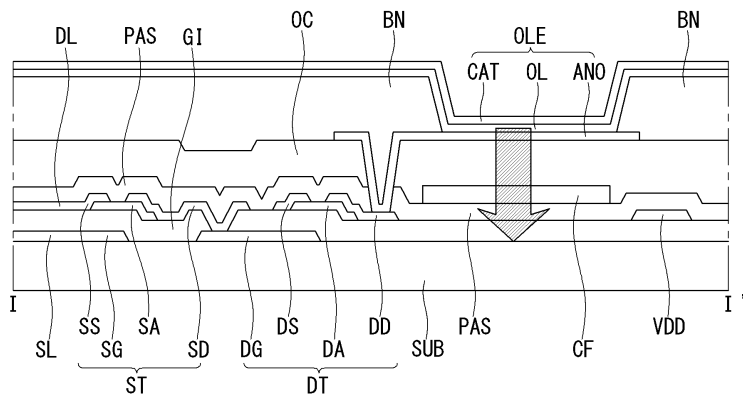
도면2



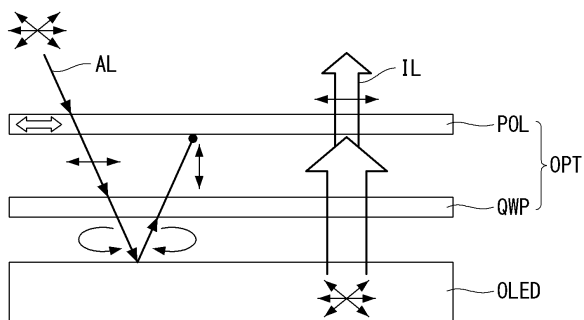
도면3



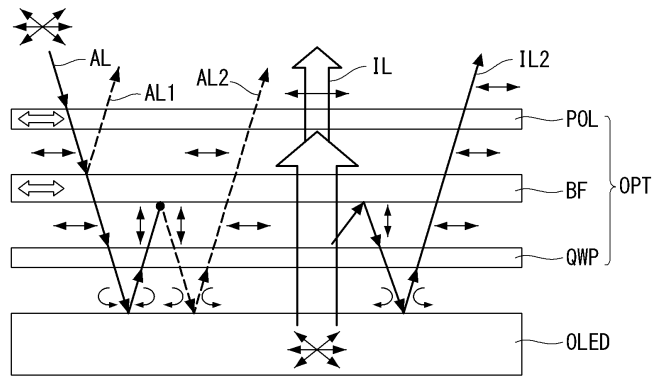
도면4



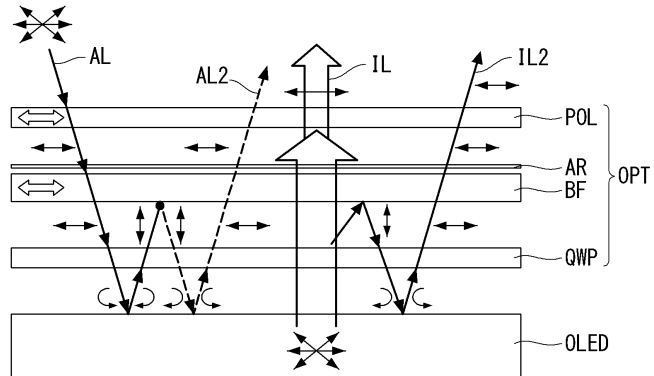
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：具有高亮度的有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	KR1020160032745A	公开(公告)日	2016-03-25
申请号	KR1020140122555	申请日	2014-09-16
[标]申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO.LTD엘지디스플레이		
申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO. , LTD. 엘지디스플레이주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO. , LTD. 엘지디스플레이주식회사		
[标]发明人	HONG JIN WOO 홍진우 KIM MOUNG O 김명오 홍진우 김명오		
发明人	홍진우 김명오		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L51/5262		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示装置，其中在通过外部光降低反射率的同时改善了自发光的亮度 威尔。根据本发明的有机发光二极管显示装置包括：有机发光二极管显示板；有机发光二极管 四分之一波膜设置在显示板的顶部；设置在四波长膜上的亮度增强膜；和亮度 并且线性偏振膜设置在增强膜的上侧。

