(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0061558
(43) 공개일자 2015년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0123403
(22) 출원일자 2014년09월17일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020130144371 2013년11월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
백흠일
경기 고양시 덕양구 백양로 8, 1711동 901호 (화정동, 옥빛마을17단지아파트)
유호진
경기 파주시 가람로 22, 101동 901호 (와동동, 가람마을1단지벽산한라아파트)
이영구
서울 동작구 만양로8길 50, 108동 301호 (노량진동, 우성아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

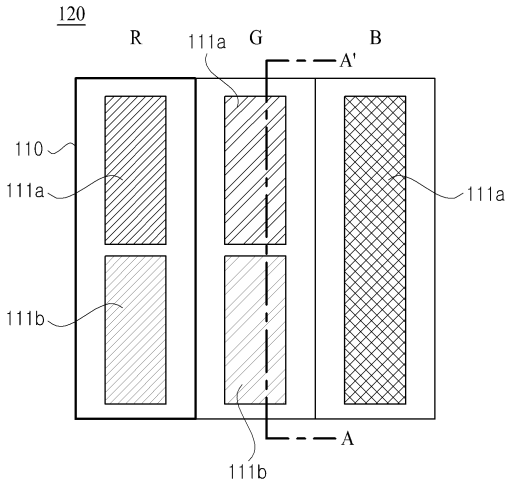
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **유기발광표시장치**

(57) 요 약

본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로서, 특히, 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드로 구성된 유기발광다이오드 및 복수의 전도성 물질들로 형성된 캐비티 애노드로 구성된 유기발광다이오드가, 하나의 패널에 모두 형성되어 있는, 유기발광표시장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

대 표 도 - 도10



명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 픽셀들이 형성되어 있는 패널; 및

상기 패널을 구동하는 패널 구동부를 포함하고,

상기 픽셀들 각각은 복수의 서브 픽셀들을 포함하며,

상기 서브 픽셀들 각각에는,

복수의 전도성 물질들로 형성된 캐비티 애노드를 갖는 제1유기발광다이오드 및 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드를 갖는 제2유기발광다이오드들 중 적어도 어느 하나가 형성되어 있는 유기발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1유기발광다이오드는 상기 캐비티 애노드를 통해 광이 외부로 출력되는 보텀 에미션 방식으로 형성되며, 상기 제2유기발광다이오드는, 상기 투명 애노드를 통해 광이 외부로 출력되는 보텀 에미션 방식으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 캐비티 애노드는, 두 개의 전도성 투명물질들과, 상기 두 개의 전도성 투명물질들 사이에 삽입되는 투명 금속박막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 서브 픽셀들 각각에는,

상기 제1유기발광다이오드 및 상기 제2유기발광다이오드가 모두 형성되어 있는 유기발광표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1유기발광다이오드 및 상기 제2유기발광다이오드는, 상기 서브 픽셀에 형성된 하나의 구동부에 의해 동시에 구동되는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

백색광을 출력하기 위한 단위 픽셀은, 상기 제1유기발광다이오드만으로 구성된 제1서브 픽셀, 상기 제2유기발광다이오드만으로 구성된 제2서브 픽셀 및 상기 제1유기발광다이오드와 상기 제2유기발광다이오드로 구성된 제3서브 픽셀의 조합에 의해 형성되며,

상기 단위 픽셀에는 서로 다른 타입의 서브 픽셀들이 적어도 두 개 이상 형성되어 있는 유기발광표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 단위 픽셀은, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀을 포함하고,

상기 적색 서브 픽셀은 상기 제2서브 픽셀이고,

상기 녹색 서브 픽셀은 상기 제3서브 픽셀이며,

상기 청색 서브 픽셀은 상기 제1서브 픽셀인 유기발광표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 패널의 제n수평라인에는, 상기 제1유기발광다이오드로 구성된 제1서브 픽셀들이 형성되어 있으며,

상기 패널의 제n+1수평라인에는, 상기 제2유기발광다이오드로 구성된 제2서브 픽셀들이 형성되어 있는 유기발광표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 패널의 하나의 수평라인에는, 상기 제1유기발광다이오드로 구성된 제1서브 픽셀들과, 상기 제2유기발광다이오드로 구성된 제2서브 픽셀들이 모두 형성되어 있는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로서, 특히, 보텀 에미션 구조를 갖는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 휴대전화, 테블릿PC, 노트북 등을 포함한 다양한 종류의 전자제품에는 평판표시장치(FPD: Flat Panel Display Device)가 이용되고 있다. 평판표시장치에는, 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display Device), 플라즈마 표시장치(PDP: Plasma Display Panel Device), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device) 등이 있으며, 최근에는 전기영동표시장치(EPD: Electrophoretic Display Device)도 널리 이용되고 있다.

[0003] 이중, 유기발광표시장치(OLED)는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용하고 있으며, 이에 따라, 빠른 응답속도, 높은 발광효율, 높은 휘도 및 큰 시야각과 같은 장점을 가지고 있다.

[0004] 도 1은 종래의 유기발광표시장치의 광출력 방식을 설명하기 위한 예시도로서, 하부기판으로 광이 출력되는 보텀 에미션 구조의 유기발광표시장치를 나타내고 있다.

[0005] 유기발광표시장치는, 하부기판상에 유기발광다이오드가 형성되고, 유기발광다이오드에서 발생된 빛이 상부기판을 통해 외부로 방출되는 탑 에미션(Top Emission) 방식으로 구성될 수 있으나, 도 1에 도시된 바와 같이, 하부기판상에 유기발광다이오드가 형성되고, 유기발광다이오드에서 발생된 빛이 하부기판으로 방출되는 보텀 에미션(Bottom Emission) 방식으로 구성될 수도 있다.

[0006] 보텀 에미션 방식으로 구성된 유기발광표시장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 투명한 기판(Glass) 상에, 애노드(Anode), 유기발광층(Orgnic), 캐소드(Cathode)가 형성되어 있고, 각각의 픽셀은 뱅크(Bank)에 의해 구분되고 있으며, 상기 유기발광다이오드는, 구동트랜지스터(TFT)에 의해 전송되는 전류에 의해 광을 출력한다.

[0007] 도 2는 종래의 유기발광표시장치에 적용되는 유기발광다이오드의 단면구조를 개략적으로 나타낸 예시도이며, 도 3은 종래의 유기발광표시장치의 시야각 특성을 나타낸 일실시예 그래프이다.

[0008] 일반적인 보텀 에미션 구조의 유기발광표시장치는, 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이, 복수의 픽셀들로 구성되어 있으며, 상기 픽셀들 각각에는 유기발광다이오드(11)가 형성되어 있다.

[0009] 상기 유기발광다이오드(11)는, 기판(Glass) 상에 적층되는 SiO2, SiNx, SiOx 등의 절연막들, 인듐주석산화물(ITO : Indium Tin Oxide)(이하, 간단히 'ITO'라 함)로 구성되는 애노드, 정공주입막(hole injection layer : HIL)과 정공수송막(hole transport layer : HTL)과 발광물질막(emission material layer : EML)과 전자수송막(electron transport layer : ETL)으로 형성되는 유기발광층 및 캐소드(Cathode)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0010] 상기한 바와 같이 구성된 일반적인 유기발광다이오드는, 도 3의 (a)에서 Non-Cavity로 표시된 그래프를 통해 알 수 있는 바와 같이, 우수한 휘도 시야각을 가지며, 도 3의 (b)에서 Non-Cavity로 표시된 그래프를 통해 알 수 있는 바와 같이, 우수한 색차 특성을 갖는다. 그러나, 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이, ITO를 상기 애노드로 이용하는 일반적인 유기발광다이오드는, 일반적인 발광 재료의 변경만으로는 원하는 색 좌표를 확보하기 어렵다는 문제점을 가지고 있다. 특히, 상기한 바와 같은 일반적인 유기발광다이오드는 우수한 딥 블루(deep blue) 특성을 확보하기 어렵다.

[0011] 따라서, 도 2의 (b)에 도시된 바와 같은, 또 다른 유기발광표시장치에 적용되는 유기발광다이오드에서는, 애노드가, ITO/Ag/ITO의 3층 구조로 형성되고 있다. 도 2의 (b)에 도시된 바와 같은 구조를 갖는 유기발광다이오드는 미세 공진(Micro-Cavity)을 이용하고 있다. 상기 미세 공진을 이용하는 방법은, 공개번호 제10-2011-0068638호 및 공개번호 제10-2011-0064672호와 같은 선행문헌에 기재되어 있다.

[0012] 애노드가 3층 구조로 형성되어 있는 종래의 유기발광다이오드에서는, 캐소드(Cathode)로 사용되는 Al과, 3층 구조로 형성된 상기 애노드 사이에 형성되는 미세 공진(Micro-Cavity) 효과에 의해, 발광 스펙트럼(spectrum)이 좁아지며, 이에 따라, 보다 향상된 색 특성이 확보될 수 있다. 그러나, 3층 구조의 애노드를 갖는 종래의 유기발광다이오드는, 도 3의 (a)에서 Micro-Cavity로 표시된 그래프를 통해 알 수 있는 바와 같이, 휘도 시야각이 좁아지게 되며, 도 3의 (b)에서 Micro-Cavity로 표시된 그래프를 통해 알 수 있는 바와 같이, 색차 특성이 저하된다. 따라서, 3층 구조의 애노드를 갖는 유기발광다이오드를 이용한 표시장치에서는, 표시장치의 사용 목적에 부합하는 시야각 특성이 확보되기 어렵다.

[0013] 부연하여 설명하면, 도 3의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 3층 구조의 애노드를 갖는 유기발광다이오드(Micro-Cavity로 표시되어 있음)는, ITO만으로 형성되는 애노드를 갖는 유기발광다이오드((Non-Cavity)와 비교할 때, 1.8배 정도 향상된 정면 휘도 특성을 갖는다. 그러나, 3층 구조의 애노드를 갖는 유기발광다이오드에서는, 휘도 시야각 및 색차 특성이 큰 폭으로 저하된다.

[0014] 상기한 바와 같은 휘도 시야각 및 색차 특성의 저하를 조정하기 위해서는, 캐소드를 구성하는 Al의 두께를 조정하는 것에 의해, 애노드의 반사 및 투과 특성이 조정되어야 한다. 그러나, 일반적으로, 유기발광다이오드의 제조 과정에서는, 공정성 확보를 위해, 조정 범위가 제한될 수 밖에 없다. 따라서, 시야각 특성까지 고려하여, Al의 두께, 애노드의 반사 특성 및 애노드의 투과 특성 등을 조정하는 것은, 용이하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드로 구성된 유기발광다이오드 및 복수의 전도성 물질들로 형성된 캐비티 애노드로 구성된 유기발광다이오드가, 하나의 패널에 모두 형성되어 있는, 유기발광표시장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기발광표시장치는, 복수의 픽셀들이 형성되어 있는 패널; 및 상기 패널을 구동하는 패널 구동부를 포함하고, 상기 픽셀들 각각은 복수의 서브 픽셀들을 포함하며, 상기 서브 픽셀들 각각에는, 복수의 전도성 물질들로 형성된 캐비티 애노드를 갖는 제1유기발광다이오드 및 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드를 갖는 제2유기발광다이오드들 중 적어도 어느 하나가 형성되어 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 유기발광표시장치의 정면 시야각이 향상될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 의하면, 유기발광표시장치의 휘도 특성 및 색차 특성이 향상될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 의하면, 원하는 색좌표 특성이 확보될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 종래의 유기발광표시장치의 광출력 방식을 설명하기 위한 예시도.

도 2는 종래의 유기발광표시장치에 적용되는 유기발광다이오드의 단면구조를 개략적으로 나타낸 예시도.

도 3은 종래의 유기발광표시장치의 시야각 특성을 나타낸 일실시예 그래프.

도 4는 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 일실시예 구성도.

도 5는 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 예시도.

도 6은 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널에 형성되는 구동부를 나타낸 예시도.

도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 예시도.

도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널에 형성되는 구동부를 나타낸 예시도.

도 9는 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 시야각 특성을 나타낸 일실시예 그래프.

도 10은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 예시도.

도 11은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광강표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 또 다른 예시도.

도 12는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널의 단면을 나타낸 예시도.

도 13은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치의 원리를 설명하기 위한 일실시예 색좌표계.

도 14는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널의 일실시예 색좌표계.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명한다.

[0022] 도 4는 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 일실시예 구성도이다.

[0023] 본 발명에 따른 유기발광표시장치는, 도 4에 도시된 바와 같이, 게이트 라인들(GL1 ~ GLg)과 데이터 라인들(DL1 ~ DLd)의 교차영역마다 서브 픽셀(P)(110)이 형성되어 있는 패널(100), 상기 패널(100)에 형성되어 있는 상기 게이트라인들(GL1 ~ GLg)에 순차적으로 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 드라이버(200), 상기 패널(100)에 형성되어 있는 상기 데이터라인들(DL1 ~ DLd)로 데이터 전압을 공급하기 위한 데이터 드라이버(300) 및 상기 게이트 드라이버(200)와 상기 데이터 드라이버(300)의 기능을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(400)를 포함한다.

[0024] 우선, 상기 패널(100)에는, 복수의 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 영역마다 서브 픽셀(P)(110)이 형성되어 있다.

[0025] 각 서브 픽셀(110)은, 광을 출력하는 유기발광다이오드 및 상기 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동부를 포함한다.

[0026] 첫째, 상기 유기발광다이오드는, 상기 유기발광다이오드에서 발생된 빛이 상부기판을 통해 외부로 방출되는 탑 에미션(Top Emission) 방식으로 구성될 수 있으며, 상기 유기발광다이오드에서 발생된 빛이 하부기판으로 방출되는 보텀 에미션(Bottom Emission) 방식으로 구성될 수도 있다.

[0027] 본 발명은 보텀 에미션 방식으로 구동되는 유기발광다이오드를 포함하는 표시장치에 관한 것이다. 보텀 에미션 방식으로 구동되는 유기발광다이오드는, 투명한 하부기판(Glass) 상에, 애노드(Anode), 유기발광층(Orgnic), 캐소드(Cathode)가 형성되어 있고, 각각의 서브 픽셀(110)은 뱅크(Bank)에 의해 구분되고, 상기 유기발광다이오드는 구동트랜지스터(TFT)에 의해 전송되는 전류에 의해 광을 출력하며, 상기 캐소드 상단은 상부기판에 의해 밀봉된다.

[0028] 상기 서브 픽셀(110)에는 하나의 유기발광다이오드가 형성될 수도 있으나(제1실시예 및 제2실시예), 두 개의 유

기발광다이오드가 형성될 수도 있다(제3실시예).

[0029] 둘째, 상기 구동부는, 상기 데이터 라인(DL)과 상기 게이트 라인(GL)에 접속되어 상기 유기발광다이오드(OLED)의 구동을 제어하기 위한 적어도 두 개 이상의 트랜지스터들 및 스토리지 커패시터를 포함하여 구성될 수 있다.

[0030] 상기 유기발광다이오드(OLED)의 애노드는 제1전원에 접속되고, 캐소드는 제2전원에 접속된다. 상기 유기발광다이오드(OLED)는, 구동트랜지스터로부터 공급되는 전류에 대응되는 소정 휘도의 광을 출력한다.

[0031] 상기 구동부는, 상기 게이트 라인(GL)에 스캔펄스가 공급될 때, 상기 데이터 라인(DL)으로 공급되는 데이터전압에 따라, 상기 유기발광다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다.

[0032] 이를 위해, 상기 구동트랜지스터는, 상기 제1전원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 스위칭트랜지스터는, 상기 구동트랜지스터와 상기 데이터 라인(DL)과 상기 게이트 라인(GL) 사이에 접속된다.

[0033] 상기 서브 픽셀(110)의 구조, 상기 유기발광다이오드의 구조 및 상기 구동부의 구조는, 이하에서, 도 5 내지 도 8을 참조하여 상세히 설명된다.

[0034] 다음, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 외부 시스템(미도시)으로부터 공급되는 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭을 이용하여, 상기 게이트 드라이버(200)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)와, 상기 데이터 드라이버(300)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS)를 출력한다.

[0035] 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 외부 시스템으로부터 입력되는 입력영상데이터를 샘플링한 후에 이를 재정렬하여, 재정렬된 디지털 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)에 공급한다.

[0036] 즉, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는, 상기 외부 시스템으로부터 공급된 입력영상데이터를 재정렬하여, 재정렬된 디지털 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)로 전송하고, 상기 외부 시스템으로부터 공급된 클럭과, 수평 동기신호와, 수직 동기신호(상기 클럭과 상기 신호들은 간단히 타이밍 신호라 함) 및 데이터 인에이블 신호를 이용해서, 상기 게이트 드라이버(200)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 드라이버(300)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS)를 생성하여, 상기 게이트 드라이버(200) 및 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다.

[0037] 특히, 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는, 상기 외부 시스템으로부터 상기 입력영상데이터와 상기한 바와 같은 각종 신호들을 수신하는 수신부, 상기 수신부로부터 수신된 신호들 중 상기 입력영상데이터들을 상기 패널에 맞게 재정렬하여, 재정렬된 상기 디지털 영상데이터들을 생성하기 위한 영상데이터 처리부, 상기 수신부로부터 수신된 신호들을 이용하여 상기 게이트 드라이버(200)와 상기 데이터 드라이버(300)를 제어하기 위한 상기 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 제어신호(DCS)들을 생성하기 위한 제어신호 생성부 및 상기 영상데이터 처리부에서 생성된 상기 영상데이터와 상기 제어신호 생성부에서 생성된 상기 제어신호들을 상기 데이터 드라이버(300) 또는 상기 게이트 드라이버(200)로 출력하기 위한 송신부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0038] 다음, 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 입력된 상기 영상데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여, 상기 게이트 라인에 상기 스캔펄스가 공급되는 1수평기간마다 1수평라인분의 데이터 전압을 상기 데이터 라인들에 공급한다. 즉, 상기 데이터 드라이버(300)는 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터 공급되는 감마전압들을 이용하여, 상기 영상데이터를 데이터 전압으로 변환시킨 후 상기 데이터라인들로 출력시킨다.

[0039] 즉, 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터의 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse; SSP)를 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock; SSC)에 따라 쉬프트시켜 샘플링 신호를 발생한다. 그리고, 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 소스 쉬프트 클럭(SSC)에 따라 입력되는 상기 영상데이터를 샘플링 신호에 따라 래치하여, 데이터 전압으로 변경한 후, 상기 소스 출력 인에이블(Source Output Enable; SOE) 신호에 응답하여 수평 라인 단위로 상기 데이터 전압을 상기 데이터라인들에 공급한다.

[0040] 이를 위해, 상기 데이터 드라이버(300)는 쉬프트 레지스터부, 래치부, 디지털 아날로그 변환부 및 출력버퍼 등을 포함하여 구성될 수 있다.

[0041] 상기 쉬프트 레지스터부는, 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 수신된 데이터 제어신호들을 이용하여 샘플링 신호를 출력한다.

[0042] 상기 래치부는 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 순차적으로 수신된 상기 디지털 영상데이터를 래치하고 있다가, 상기 디지털 아날로그 변환부로 동시에 출력하는 기능을 수행한다.

[0043] 상기 디지털 아날로그 변환부는 상기 래치부로부터 전송되어온 상기 영상데이터들을 데이터 전압으로 변환하여 출력한다. 즉, 상기 디지털 아날로그 변환부는, 상기 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터 공급되는 감마전압을 이용하여, 상기 영상데이터들을 상기 데이터전압으로 변환하여 상기 데이터라인들로 출력한다.

[0044] 상기 출력버퍼는 상기 디지털 아날로그 변환부로부터 전송되어온 상기 데이터전압을, 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 전송되어온 소스출력인에이블신호(SOE)에 따라, 상기 패널의 상기 데이터라인(DL)들로 출력한다.

[0045] 마지막으로, 상기 게이트 드라이버(200)는 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 입력되는 상기 게이트 제어신호에 응답하여 상기 패널(100)의 상기 게이트 라인들(GL1~GLg)에 스캔펄스를 순차적으로 공급한다. 이에 따라, 상기 스캔펄스가 입력되는 해당 수평라인의 각각의 서브 픽셀에 형성되어 있는 스위칭트랜지스터들이 턴온되어, 각 서브 픽셀(110)로 영상이 출력될 수 있다.

[0046] 즉, 상기 게이트 드라이버(200)는 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 전송되어온 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse; GSP)를 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock; GSC)에 따라 쉬프트시켜, 순차적으로 상기 게이트라인들(GL1 내지 GLg)에 게이트 온 전압을 갖는 스캔펄스를 공급한다. 그리고, 상기 게이트 드라이버(200)는 상기 스캔펄스가 공급되지 않는 나머지 기간 동안에는, 상기 게이트 라인(GL1 내지 GLn)에 게이트 오프 전압을 공급한다.

[0047] 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 패널(100)과 독립되게 형성되어, 다양한 방식으로 상기 패널(100)과 전기적으로 연결될 수 있는 형태로 구성될 수 있으나, 상기 패널(100) 내에 실장되어 있는 게이트 인 패널(Gate In Panel : GIP) 방식으로 구성될 수도 있다. 이 경우, 상기 게이트 드라이버(200)를 제어하기 위한 게이트 제어신호로는 스타트신호(VST) 및 게이트클럭(GCLK)이 될 수 있다.

[0048] 또한, 상기 설명에서는, 상기 데이터 드라이버(300), 상기 게이트 드라이버(200) 및 상기 타이밍 컨트롤러(400)가 독립적으로 구성된 것으로 설명되었으나, 상기 데이터 드라이버(300) 또는 상기 게이트 드라이버(200)들 중 적어도 어느 하나는 상기 타이밍 컨트롤러(400)에 일체로 구성될 수도 있다. 또한, 이하에서는, 상기 게이트 드라이버(200), 상기 데이터 드라이버(300) 및 상기 타이밍 컨트롤러(400)를 총칭하여, 패널 구동부라 한다.

[0049] 도 5는 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 예시도로서, (a)는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 예시도이고, (b)는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 예시도이고, (c)는 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 캐비티 애노드(118a)를 갖는 제1유기발광다이오드(111a)의 단면구조를 나타낸 예시도이며, (d)는 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 투명 애노드(118b)를 갖는 제1유기발광다이오드(111b)의 단면구조를 나타낸 예시도이다. 도 6은 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널에 형성되는 구동부를 나타낸 예시도이다. 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 예시도이며, 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널에 형성되는 구동부를 나타낸 예시도이다.

[0050] 첫째, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광표시장치를 설명하면 다음과 같다.

[0051] 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광표시장치는, 도 4 및 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 제n수평라인에는, 복수의 전도성 물질들로 형성된 캐비티 애노드(118a)를 갖는 제1유기발광다이오드(111a)로 구성된 제1서브 픽셀(110)들이 형성되어 있으며, 제n+1수평라인에는, 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드(118b)를 갖는 제2유기발광다이오드(111b)로 구성된 제2서브 픽셀(110)들이 형성되어 있는 패널(100) 및 상기 패널(100)을 구동하는 패널 구동부(200, 300, 400)를 포함한다. 상기 패널 구동부(200, 300, 400)는 상기에서 설명되었음으로, 이하에서는, 상기 패널(100)의 구조 및 기능에 대하여 상세히 설명된다.

[0052] 우선, 상기 패널(100)에는, 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 수평라인을 따라 복수의 서브 픽셀들이 형성

되어 있다. 상기 서브 픽셀들은, 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B)을 포함한다. 상기 적색 서브 픽셀(R), 상기 녹색 서브 픽셀(G) 및 상기 청색 서브 픽셀(B)이 모여 하나의 단위 픽셀(120)을 구성한다. 상기 단위 픽셀은 백색광을 출력할 수 있다.

[0053] 상기 적색 서브 픽셀(R), 상기 녹색 서브 픽셀(G) 및 상기 청색 서브 픽셀(B)은 하나의 수평 라인에서, 순차적으로 반복된다.

[0054] 다음, 상기 패널(100)을 구성하는 수평라인들 중, 제n수평라인에는, 복수의 전도성 물질들로 형성된 캐비티 애노드(118a)를 갖는 제1유기발광다이오드(111a)로 구성된 제1서브 픽셀(110)들이 형성되어 있으며, 제n+1수평라인에는, 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드(118b)를 갖는 제2유기발광다이오드(111b)로 구성된 제2서브 픽셀(110)들이 형성되어 있다.

[0055] 예를 들어, 상기 n이 홀수인 경우, 즉, 도 5의 (a)에서, 홀수번째 수평라인들에는, 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 상기 제1유기발광다이오드(111a)로 구성된 제1서브 픽셀(110)들이 형성되어 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 도 5의 (a)에서 첫 번째 수평라인과, 세 번째 수평라인들에는, 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 제1유기발광다이오드(111a)로 구성된 제1서브 픽셀(110)들이 형성되어 있다.

[0056] 상기 예에서, 짝수번째 수평라인들에는, 상기 투명 애노드(118b)를 갖는 제2유기발광다이오드(111b)로 구성된 제2서브 픽셀(110)들이 형성되어 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 도 5의(a)에서 두 번째 수평라인과, 세 번째 수평라인들에는, 상기 투명 애노드(118)를 작는 제2유기발광다이오드(111b)로 구성된 제2서브 픽셀(110)들이 형성되어 있다.

[0057] 즉, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널에서는, 수평라인마다, 상기 제1유기발광다이오드(111a)로 구성된 상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2유기발광다이오드(111b)로 구성된 상기 제2서브 픽셀들이 반복적으로 형성된다.

[0058] 따라서, 도 5의 (a)에는, 적색(R)으로 구성된 상기 제1서브 픽셀들 및 상기 제2서브 픽셀들만이 도시되어 있으나, 녹색(G)으로 구성된 상기 제1서브 픽셀들 및 상기 제2서브 픽셀들도 각 수평라인마다 형성되어 있으며, 청색(B)으로 구성된 상기 제1서브 픽셀들 및 상기 제2서브 픽셀들로 각 수평라인마다 형성되어 있다.

[0059] 다음, 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 제1유기발광다이오드(111a)는, 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 하부 투명기판(Glass), 상기 투명기판(Glass)에 적층되는 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx), 복수의 상기 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a), 상기 캐비티 애노드(118a)에 적층되는 유기발광부(119) 및 상기 유기발광부(119)에 적층되는 캐소드(Cathode)를 포함한다.

[0060] 상기 하부 투명기판은 투명한 유리기판으로 형성될 수 있으며, 또는 투명한 합성수지기판 또는 투명한 합성수지 필름 등으로 형성될 수 있다.

[0061] 상기 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx)은, 상기 구동부(112)에 형성되는 다양한 전극들을 절연시키는 기능을 수행한다.

[0062] 예를 들어, 상기 구동부(112)에는, 도 6에 도시된 바와 같이, 스위칭 트랜지스터(TR1), 구동 트랜지스터(TR2) 및 캐패시터(Cst)가 형성되며, 상기 복수의 절연막들은, 상기 트랜지스터들의 게이트, 소스 및 드레인을 절연시키는 기능을 수행한다.

[0063] 상기 복수의 절연막들은, 상기에서 설명된 물질들 이외에도 다양한 물질들로 형성될 수 있다. 또한, 도 5의 (c)에서는 상기 복수의 절연막들이 세 개의 층으로 도시되어 있으나, 상기 절연막들의 갯수는 다양하게 형성될 수 있다.

[0064] 상기 캐비티 애노드(118a)는, 두 개의 상기 전도성 투명물질들과, 상기 두 개의 전도성 투명물질들 사이에 삽입되는 투명 금속박막으로 형성된다.

[0065] 예를 들어, 두개의 상기 전도성 투명물질들 각각은 인듐 주석 산화물(ITO : Indium Tin Oxide)(이하, 간단히 'ITO'라 함)이 될 수 있으며, 상기 투명 금속박막은 알루미늄 박막으로 형성될 수 있다. 상기 투명 금속박막은, 알루미늄으로 형성되어 있으나, 상기 알루미늄이, 20㎚ 이하의 두께로 형성되는 경우, 50% 내지 70%의 투과율을 갖는다. 따라서, 상기 투명 금속박막은, 50% 내지 70% 사이의 광투과율을 갖도록 얇은 층으로 형성된다.

[0066] 상기 유기발광부(119)는, 정공수송막(hole transport layer : HTL), 발광물질막(emission material layer :

EML) 및 전자수송막(electron transport layer : ETL)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0067] 상기 유기발광부(119)의 발광 효율을 향상시키기 위하여, 상기 캐비티 애노드(118a)와 상기 정공수송막(HTL) 사이에는, 정공주입막(hole injection layer : HIL)이 형성될 수 있으며, 상기 캐소드와 상기 전자수송막(ETL) 사이에는 전자주입막(electron injection layer : EIL)이 형성될 수 있다.

[0068] 상기 캐소드(Cathode)는 상기 유기발광부(119)에서 생성된 광이, 상기 캐비티 애노드(118a)를 통해 외부로 출력될 수 있도록, 반사판의 기능을 수행한다. 이 경우, 상기 캐소드(Cathode)는 알루미늄(Al), 탄탈늄(Ta) 및 은(Ag) 등과 같은 금속으로 형성될 수 있다.

[0069] 상기 캐비티 애노드(118a)의 상단에는, 상기 캐비티 애노드(118a)를 밀봉시키기 위한 상부 기판(미도시)이 합착될 수 있다.

[0070] 상기 제1유기발광다이오드(111a)는 상기 캐비티 애노드(118a)를 통해 광이 외부로 출력되는 보텀 에미션 방식으로 형성된다.

[0071] 상기 제1유기발광다이오드(111a)에서, 상기 캐비티 애노드(118a)와 상기 캐소드(Cathode)에 각각 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면, 상기 캐비티 애노드(118a)의 정공과 상기 캐소드(Cathode)의 전자가 상기 발광물질막(EML)으로 수송되어, 엑시톤(exciton)이 발생된다. 상기 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이될 때, 광이 발생되며, 상기 광이 상기 발광물질막(EML)을 통해 가시광선의 형태로 방출된다.

[0072] 세 개의 상기 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a)와 상기 캐소드(Cathode) 사이에서는, 미세 공진(Micro Cavity) 현상이 발생된다.

[0073] 상기 미세 공진(Micro Cavity) 현상은, 거울과 거울 사이에서 반사되는 빛이, 상쇄되거나 또는 보강 간섭됨에 따라, 일정한 파장의 빛만이 유지되고, 나머지 파장은 상쇄되어, 빛의 강도가 약해지는 현상을 의미한다. 상기 미세 공진 현상에 의해 특정한 파장이 증가될 수 있다.

[0074] 즉, 상기 제1유기발광다이오드(111a)는 상기 미세 공진을 이용하여, 발광효율을 증가시킬 수 있다.

[0075] 다음, 상기 투명 애노드(118b)를 갖는 제2유기발광다이오드(111b)는, 도 5의 (d)에 도시된 바와 같이, 하부 투명기판(Glass), 상기 투명기판(Glass)에 적층되는 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx), 하나의 전도성 투명물질들로 형성된 상기 투명 애노드(118b), 상기 투명 애노드(118b)에 적층되는 유기발광부(119) 및 상기 유기발광부(119)에 적층되는 캐소드(Cathode)를 포함한다.

[0076] 상기 하부 투명기판은 투명한 유리기판으로 형성될 수 있으며, 또는 투명한 합성수지기판 또는 투명한 합성수지 필름 등으로 형성될 수 있다.

[0077] 상기 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx)은, 상기에서 설명된 바와 같이, 상기 구동부(112)에 형성되는 다양한 전극들을 절연시키는 기능을 수행한다.

[0078] 예를 들어, 상기 구동부(112)에는, 도 6에 도시된 바와 같이, 스위칭 트랜지스터(TR1), 구동 트랜지스터(TR2) 및 캐패시터(Cst)가 형성되며, 상기 복수의 절연막들은, 상기 트랜지스터들의 게이트, 소스 및 드레인을 절연시키는 기능을 수행한다.

[0079] 상기 복수의 절연막들은, 상기에서 설명된 물질들 이외에도 다양한 물질들로 형성될 수 있다. 또한, 도 5의 (d)에서는 상기 복수의 절연막들이 세 개의 층으로 도시되어 있으나, 상기 절연막들의 갯수는 다양하게 형성될 수 있다.

[0080] 상기 투명 애노드(118b)는, 하나의 상기 전도성 투명물질들로 형성된다. 예를 들어, 상기 투명 애노드(118b)는, 인듐 주석 산화물(ITO)로 형성될 수 있다.

[0081] 상기 투명 애노드(118b)는, 상기 인듐 주석 산화물(ITO)과 같은 투명전극으로 형성되어 있기 때문에, 상기 유기발광부(119)에서 출력된 광을 상기 하부 기판 방향으로 투과시킬 수 있다.

[0082] 상기 유기발광부(119)는, 정공수송막(hole transport layer : HTL), 발광물질막(emission material layer : EML) 및 전자수송막(electron transport layer : ETL)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0083] 상기 유기발광부(119)의 발광 효율을 향상시키기 위하여, 상기 투명 애노드(118b)와 상기 정공수송막(HTL) 사이에는, 정공주입막(hole injection layer : HIL)이 형성될 수 있으며, 상기 캐소드와 상기 전자수송막(ETL) 사이

에는 전자주입막(electron injection layer : EIL)이 형성될 수 있다.

[0084] 상기 캐소드(Cathode)는 상기 유기발광부(119)에서 생성된 광이, 상기 투명 애노드(118b)를 통해 외부로 출력될 수 있도록, 반사판의 기능을 수행한다. 이 경우, 상기 캐소드(Cathode)는 알루미늄(Al), 탄탈늄(Ta) 및 은(Ag) 등과 같은 금속으로 형성될 수 있다.

[0085] 상기 캐소드의 상단에는, 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 밀봉시키기 위한 상부 기판(미도시)이 합착될 수 있다.

[0086] 상기 제2유기발광다이오드(111b)는 상기 투명 애노드(118b)를 통해 광이 외부로 출력되는 보텀 에미션 방식으로 형성된다.

[0087] 상기 제2유기발광다이오드(111b)에서, 상기 투명 애노드(118b)와 상기 캐소드(Cathode)에 각각 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면, 상기 투명 애노드(118b)의 정공과 상기 캐소드(Cathode)의 전자가 상기 발광물질막(EML)로 수송되어, 엑시톤(exciton)이 발생된다. 상기 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이될 때, 광이 발생되며, 상기 광이 상기 발광물질막(EML)을 통해 가시광선의 형태로 방출된다.

[0088] 상기 투명 애노드(118b)와 상기 캐소드(Cathode) 사이에서는, 상기 미세 공진 현상이 발생되지 않는다.

[0089] 마지막으로, 상기 패널(100)에 형성된 각각의 상기 서브 픽셀(110)들에는, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 발광시키기 위한, 상기 구동부(112)가 형성되어 있다.

[0090] 상기 구동부(112)는, 고전위 전압(VDD)과 저전위 전압(VSS) 사이에 연결되어, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 구동하는 구동 트랜지스터(TR2), 상기 구동 트랜지스터(TR2)와 상기 데이터 라인(DL) 사이에 연결되어 있으며 상기 게이트 라인(GL)을 통해 공급되는 상기 스캔펄스에 의해 턴온되는 스위칭 트랜지스터(TR1) 및 상기 스위칭 트랜지스터(TR1)와 상기 구동 트랜지스터(TR2) 사이의 노드와 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)에 연결되어 있는 캐패시터(Cst)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0091] 상기 구동부(112)에는, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)의 열화를 보상하거나, 열화의 정보를 감지하기 위해, 복수의 트랜지스터들이 더 포함될 수 있다.

[0092] 상기 구동부(112)의 세부 구성 및 기능은, 현재 일반적으로 이용되고 있는 유기발광표시장치의 픽셀에 형성되는 구동부의 세부 구성 및 기능과 동일함으로, 이에 대한 상세한 설명은 생략된다.

[0093] 상기 제1서브 픽셀(110)은, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 구동부(112)를 포함하여 구성되며, 상기 제2서브 픽셀(110)은, 상기 제2유기발광다이오드(111b) 및 상기 구동부(112)를 포함하여 구성된다.

[0094] 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)는, 보텀 에미션 방식으로 구동되고 있기 때문에, 상기 구동부(112)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제1서브 픽셀 또는 상기 제2서브 픽셀에서, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)와 나란하게 형성된다.

[0095] 둘째, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광표시장치를 설명하면 다음과 같다.

[0096] 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광표시장치는, 도 4 및 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 복수의 전도성 물질들로 형성된 캐비티 애노드(118a)를 갖는 제1유기발광다이오드(111a)로 구성된 제1서브 픽셀(110)들과, 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드(118b)를 갖는 제2유기발광다이오드(111b)로 구성된 제2서브 픽셀(110)들이 하나의 수평라인에 모두 형성되어 있는 패널(100) 및 상기 패널(100)을 구동하는 패널 구동부(200, 300, 400)를 포함한다. 상기 패널 구동부(200, 300, 400)는 상기에서 설명되었음으로, 이하에서는, 상기 패널(100)의 구조 및 기능에 대하여 상세히 설명된다. 또한, 상기 패널(100)에 대한 설명 중, 제1실시예에서 설명된 내용과 동일하거나 유사한 내용은 생략되거나 또는 간단히 설명된다.

[0097] 우선, 상기 패널(100)에는, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 수평라인을 따라 복수의 서브 픽셀들이 형성되어 있다. 상기 서브 픽셀들은, 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B)을 포함한다. 상기 적색 서브 픽셀(R), 상기 녹색 서브 픽셀(G) 및 상기 청색 서브 픽셀(B)이 모여 하나의 단위 픽셀(120)을 구성한다.

[0098] 상기 적색 서브 픽셀(R), 상기 녹색 서브 픽셀(G) 및 상기 청색 서브 픽셀(B)은 하나의 수평 라인에서, 순차적으로 반복된다.

[0099] 다음, 상기 패널(100)을 구성하는 수평라인들 각각에는, 복수의 전도성 물질들로 형성된 캐비티 애노드(118a)를 갖는 제1유기발광다이오드(111a)로 구성된 제1서브 픽셀(110)들과, 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드(118b)를 갖는 제2유기발광다이오드(111b)로 구성된 제2서브 픽셀(110)들이 모두 형성되어 있다.

[0100] 예를 들어, 도 5의 (b)에서, 첫 번째 수평라인의 좌측에 형성되어 있는 첫 번째 단위 픽셀(120)의 적색 서브 픽셀(R)은, 상기 제1유기발광다이오드(111a)를 포함하는 상기 제1서브 픽셀이며, 두 번째 단위 픽셀(120)의 적색 서브 픽셀(R)은, 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 포함하는 상기 제2서브 픽셀이다.

[0101] 즉, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널에서는, 하나의 수평라인에, 상기 제1유기발광다이오드(111a)로 구성된 상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2유기발광다이오드(111b)로 구성된 상기 제2서브 픽셀들이 반복적으로 형성되어 있다.

[0102] 따라서, 도 5의 (b)에는, 적색(R)으로 구성된 상기 제1서브 픽셀들 및 상기 제2서브 픽셀들만이 도시되어 있으나, 녹색(G)으로 구성된 상기 제1서브 픽셀들 및 상기 제2서브 픽셀들도 하나의 수평라인에 모두 형성되어 있으며, 청색(B)으로 구성된 상기 제1서브 픽셀들 및 상기 제2서브 픽셀들로 하나의 수평라인에 모두 형성되어 있다.

[0103] 이 경우, 하나의 단위 픽셀(120)을 구성하는 상기 적색 서브 픽셀(R), 상기 녹색 서브 픽셀(G) 및 상기 청색 서브 픽셀(B)들 모두는, 상기 제1서브 픽셀들로 구성될 수 있다. 또한, 상기 제1서브 픽셀들로 구성된 상기 단위 픽셀과 인접되어 있는 또 다른 단위 픽셀(120)을 구성하는 상기 적색 서브 픽셀(R), 상기 녹색 서브 픽셀(G) 및 상기 청색 서브 픽셀(B)들 모두는, 상기 제2서브 픽셀들로 구성될 수 있다.

[0104] 그러나, 하나의 단위 픽셀(120)에는 상기 제1서브 픽셀과 상기 제2서브 픽셀이 모두 포함되도록 형성될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 단위 픽셀(120)에서, 상기 적색 서브 픽셀은 상기 제1유기발광다이오드(111a)로 구성된 상기 제1서브 픽셀로 구성될 수 있으며, 상기 녹색 서브 픽셀 및 상기 청색 서브 픽셀들은, 상기 제2유기발광다이오드(111b)로 구성된 상기 제2서브 픽셀들로 구성될 수도 있다.

[0105] 다음, 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 제1유기발광다이오드(111a)는, 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 하부 투명기판(Glass), 상기 투명기판(Glass)에 적층되는 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx), 복수의 상기 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a), 상기 캐비티 애노드(118a)에 적층되는 유기발광부(119) 및 상기 유기발광부(119)에 적층되는 캐소드(Cathode)를 포함한다.

[0106] 상기 하부 투명기판은 투명한 유리기판으로 형성될 수 있으며, 또는 투명한 합성수지기판 또는 투명한 합성수지 필름 등으로 형성될 수 있다.

[0107] 상기 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx)은, 상기 구동부(112)에 형성되는 다양한 전극들을 절연시키는 기능을 수행한다.

[0108] 상기 캐비티 애노드(118a)는, 두 개의 상기 전도성 투명물질들과, 상기 두 개의 전도성 투명물질들 사이에 삽입되는 투명 금속박막으로 형성된다. 예를 들어, 두개의 상기 전도성 투명물질들 각각은 인듐 주석 산화물(ITO : Indium Tin Oxide)(이하, 간단히 'ITO'라 함)이 될 수 있으며, 상기 투명 금속박막은 알루미늄 박막으로 형성될 수 있다. 상기 투명 금속박막은, 알루미늄으로 형성되어 있으나, 상기 알루미늄이, 20㎚ 이하의 두께로 형성되는 경우, 50% 내지 70%의 투과율을 갖는다. 따라서, 상기 투명 금속박막은, 50% 내지 70% 사이의 광투과율을 갖도록 얇은 층으로 형성된다.

[0109] 상기 유기발광부(119)는, 정공수송막(hole transport layer : HTL), 발광물질막(emission material layer : EML) 및 전자수송막(electron transport layer : ETL)을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 유기발광부(119)의 발광 효율을 향상시키기 위하여, 상기 캐비티 애노드(118a)와 상기 정공수송막(HTL) 사이에는, 정공주입막(hole injection layer : HIL)이 형성될 수 있으며, 상기 캐소드와 상기 전자수송막(ETL) 사이에는 전자주입막(electron injection layer : EIL)이 형성될 수 있다.

[0110] 상기 캐소드(Cathode)는 상기 유기발광부(119)에서 생성된 광이, 상기 캐비티 애노드(118a)를 통해 외부로 출력될 수 있도록, 반사판의 기능을 수행한다. 이 경우, 상기 캐소드(Cathode)는 알루미늄(Al), 탄탈늄(Ta) 및 은(Ag) 등과 같은 금속으로 형성될 수 있다. 상기 캐소드의 상단에는, 상기 제1유기발광다이오드(111a)를 밀봉시

키기 위한 상부 기판(미도시)이 합착될 수 있다.

[0111] 상기 제1유기발광다이오드(111a)는 상기 캐비티 애노드(118a)를 통해 광이 외부로 출력되는 보텀 에미션 방식으로 형성된다. 상기 제1유기발광다이오드(111a)에서, 상기 캐비티 애노드(118a)와 상기 캐소드(Cathode)에 각각 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면, 상기 캐비티 애노드(118a)의 정공과 상기 캐소드(Cathode)의 전자가 상기 발광물질막(EML)으로 수송되어, 엑시톤(exciton)이 발생된다. 상기 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이될 때, 광이 발생되며, 상기 광이 상기 발광물질막(EML)을 통해 가시광선의 형태로 방출된다.

[0112] 세 개의 상기 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a)와 상기 캐소드(Cathode) 사이에서는, 미세 공진(Micro Cavity) 현상이 발생된다. 상기 미세 공진(Micro Cavity) 현상은, 거울과 거울 사이에서 반사되는 빛이, 상쇄되거나 또는 보강 간섭됨에 따라, 일정한 파장의 빛만이 유지되고, 나머지 파장은 상쇄되어, 빛의 강도가 약해지는 현상을 의미한다. 상기 미세 공진 현상에 의해 특정한 파장이 증가될 수 있다. 즉, 상기 제1유기발광다이오드(111a)는 상기 미세 공진을 이용하여, 발광효율을 증가시킬 수 있다.

[0113] 다음, 상기 투명 애노드(118b)를 갖는 제2유기발광다이오드(111b)는, 도 5의 (d)에 도시된 바와 같이, 하부 투명기판(Glass), 상기 투명기판(Glass)에 적층되는 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx), 하나의 전도성 투명물질들로 형성된 상기 투명 애노드(118b), 상기 투명 애노드(118b)에 적층되는 유기발광부(119) 및 상기 유기발광부(119)에 적층되는 캐소드(Cathode)를 포함한다.

[0114] 상기 하부 투명기판은 투명한 유리기판으로 형성될 수 있으며, 또는 투명한 합성수지기판 또는 투명한 합성수지 필름 등으로 형성될 수 있다.

[0115] 상기 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx)은, 상기에서 설명된 바와 같이, 상기 구동부(112)에 형성되는 다양한 전극들을 절연시키는 기능을 수행한다.

[0116] 상기 투명 애노드(118b)는, 하나의 상기 전도성 투명물질들로 형성된다. 예를 들어, 상기 투명 애노드(118b)는, 인듐 주석 산화물(ITO)로 형성될 수 있다.

[0117] 상기 유기발광부(119)는, 정공수송막(hole transport layer : HTL), 발광물질막(emission material layer : EML) 및 전자수송막(electron transport layer : ETL)을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 유기발광부(119)의 발광 효율을 향상시키기 위하여, 상기 투명 애노드(118b)와 상기 정공수송막(HTL) 사이에는, 정공주입막(hole injection layer : HIL)이 형성될 수 있으며, 상기 캐소드와 상기 전자수송막(ETL) 사이에는 전자주입막(electron injection layer : EIL)이 형성될 수 있다.

[0118] 상기 캐소드(Cathode)는 상기 유기발광부(119)에서 생성된 광이, 상기 투명 애노드(118b)를 통해 외부로 출력될 수 있도록, 반사판의 기능을 수행한다. 이 경우, 상기 캐소드(Cathode)는 알루미늄(Al), 탄탈늄(Ta) 및 은(Ag) 등과 같은 금속으로 형성될 수 있다. 상기 캐소드의 상단에는, 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 밀봉시키기 위한 상부 기판(미도시)이 합착될 수 있다.

[0119] 상기 제2유기발광다이오드(111b)는 상기 투명 애노드(118b)를 통해 광이 외부로 출력되는 보텀 에미션 방식으로 형성된다. 상기 투명 애노드(118b)와 상기 캐소드(Cathode) 사이에서는, 상기 미세 공진 현상이 발생되지 않는다.

[0120] 마지막으로, 상기 패널(100)에 형성된 각각의 상기 서브 픽셀(110)에는, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 발광시키기 위한, 상기 구동부(112)가 형성되어 있다.

[0121] 상기 구동부(112)는, 고전위 전압(VDD)과 저전위 전압(VSS) 사이에 연결되어, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 구동하는 구동 트랜지스터(TR2), 상기 구동 트랜지스터(TR2)와 상기 데이터 라인(DL) 사이에 연결되어 있으며 상기 게이트 라인(GL)을 통해 공급되는 상기 스캔펄스에 의해 턴온되는 스위칭 트랜지스터(TR1) 및 상기 스위칭 트랜지스터(TR1)와 상기 구동 트랜지스터(TR2) 사이의 노드와 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)에 연결되어 있는 캐패시터(Cst)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0122] 상기 구동부(112)의 세부 구성 및 기능은, 현재 일반적으로 이용되고 있는 유기발광표시장치의 픽셀에 형성되는 구동의 세부 구성 및 기능과 동일함으로, 이에 대한 상세한 설명은 생략된다.

[0123] 상기 제1서브 픽셀(110)은, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 구동부(112)를 포함하여 구성되며, 상기

제2서브 픽셀(110)은, 상기 제2유기발광다이오드(111b) 및 상기 구동부(112)를 포함하여 구성된다. 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)는, 보텀 에미션 방식으로 구동되고 있기 때문에, 상기 구동부(112)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제1서브 픽셀 또는 상기 제2서브 픽셀에서, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)와 나란하게 형성된다.

[0124] 셋째, 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광표시장치를 설명하면 다음과 같다.

[0125] 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광표시장치는, 도 4 및 도 7에 도시된 바와 같이, 복수의 단위 픽셀(120)들이 형성되어 있는 패널(100) 및 상기 패널(100)을 구동하는 패널 구동부(200, 300, 400)를 포함하고, 상기 단위 픽셀(120)들 각각은 복수의 서브 픽셀(110)들을 포함한다.

[0126] 상기 서브 픽셀(110)들 각각은, 복수의 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드(118b)를 갖는 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 포함한다. 상기 패널 구동부(200, 300, 400)는 상기에서 설명되었음으로, 이하에서는, 상기 패널(100)의 구조 및 기능에 대하여 상세히 설명된다. 또한, 상기 패널(100)에 대한 설명 중, 제1실시예 및 제2실시예에서 설명된 내용과 동일하거나 유사한 내용은 생략되거나 또는 간단히 설명된다.

[0127] 우선, 상기 패널(100)에는, 상기 수평라인을 따라 복수의 서브 픽셀들이 형성되어 있다. 상기 서브 픽셀들은, 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B)을 포함한다. 상기 적색 서브 픽셀(R), 상기 녹색 서브 픽셀(G) 및 상기 청색 서브 픽셀(B)이 모여 하나의 픽셀(120)을 구성한다. 도 7에는 하나의 단위 픽셀(120) 만이 도시되어 있으나, 상기 단위 픽셀(120)은 상기 패널(100)의 수평라인을 따라 복수 개 형성되어 있으며, 상기 패널(100)의 수직라인을 따라서도 복수 개 형성되어 있다.

[0128] 상기 적색 서브 픽셀(R), 상기 녹색 서브 픽셀(G) 및 상기 청색 서브 픽셀(B)은 하나의 수평 라인에서, 순차적으로 반복된다.

[0129] 다음, 상기 패널(100)을 구성하는 각각의 상기 서브 픽셀(110)에는, 복수의 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드(118b)를 갖는 상기 제2유기발광다이오드(111b)가 형성되어 있다.

[0130] 본 발명의 제1실시예 및 제2실시예에서는, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)가, 서로 다른 서브 픽셀(110)들에 형성되어 있다.

[0131] 그러나, 본 발명의 제3실시예에서는, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)가, 하나의 서브 픽셀(110)에 모두 형성되어 있다.

[0132] 예를 들어, 도 7에 도시된 하나의 단위 픽셀(120)에는 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B)들이 형성되어 있으며, 상기 적색 서브 픽셀(R), 상기 녹색 서브 픽셀(G) 및 상기 청색 서브 픽셀(B)들 각각에는, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)가 모두 형성되어 있다.

[0133] 하나의 상기 서브 픽셀(110)에 형성되어 있는 상기 제1유기발광다이오드(111a)의 면적 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)의 면적은, 동일할 수도 있으나, 서로 다를 수도 있다.

[0134] 다음, 하나의 상기 서브 픽셀(110)에 형성되어 있는, 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 제1유기발광다이오드(111a)는, 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 하부 투명기판(Glass), 상기 투명기판(Glass)에 적층되는 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx), 복수의 상기 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a), 상기 캐비티 애노드(118a)에 적층되는 유기발광부(119) 및 상기 유기발광부(119)에 적층되는 캐소드(Cathode)를 포함한다.

[0135] 상기 하부 투명기판은 투명한 유리기판으로 형성될 수 있으며, 또는 투명한 합성수지기판 또는 투명한 합성수지 필름 등으로 형성될 수 있다.

[0136] 상기 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx)은, 상기 구동부(112)에 형성되는 다양한 전극들을 절연시키는 기능을 수행한다.

[0137] 상기 캐비티 애노드(118a)는, 두 개의 상기 전도성 투명물질들과, 상기 두 개의 전도성 투명물질들 사이에 삽입되는 투명 금속박막으로 형성된다. 예를 들어, 두개의 상기 전도성 투명물질들 각각은 인듐 주석 산화물(ITO : Indium Tin Oxide)(이하, 간단히 'ITO'라 함)이 될 수 있으며, 상기 투명 금속박막은 알루미늄 박막으로 형성될

수 있다. 상기 투명 금속박막은, 알루미늄으로 형성되어 있으나, 상기 알루미늄이, 20㎚ 이하의 두께로 형성되는 경우, 50% 내지 70%의 투과율을 갖는다. 따라서, 상기 투명 금속박막은, 50% 내지 70% 사이의 광투과율을 갖도록 얇은 층으로 형성된다.

[0138] 상기 유기발광부(119)는, 정공수송막(hole transport layer : HTL), 발광물질막(emission material layer : EML) 및 전자수송막(electron transport layer : ETL)을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 유기발광부(119)의 발광 효율을 향상시키기 위하여, 상기 캐비티 애노드(118a)와 상기 정공수송막(HTL) 사이에는, 정공주입막(hole injection layer : HIL)이 형성될 수 있으며, 상기 캐소드와 상기 전자수송막(ETL) 사이에는 전자주입막(electron injection layer : EIL)이 형성될 수 있다.

[0139] 상기 캐소드(Cathode)는 상기 유기발광부(119)에서 생성된 광이, 상기 캐비티 애노드(118a)를 통해 외부로 출력될 수 있도록, 반사판의 기능을 수행한다. 이 경우, 상기 캐소드(Cathode)는 알루미늄(Al), 탄탈늄(Ta) 및 은(Ag) 등과 같은 금속으로 형성될 수 있다. 상기 캐비티 애노드(118a)의 상단에는, 상기 캐비티 애노드(118a)를 밀봉시키기 위한 상부 기판(미도시)이 합착될 수 있다.

[0140] 상기 제1유기발광다이오드(111a)는 상기 캐비티 애노드(118a)를 통해 광이 외부로 출력되는 보텀 에미션 방식으로 형성된다. 상기 제1유기발광다이오드(111a)에서, 상기 캐비티 애노드(118a)와 상기 캐소드(Cathode)에 각각 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면, 상기 캐비티 애노드(118a)의 정공과 상기 캐소드(Cathode)의 전자가 상기 발광물질막(EML)으로 수송되어, 엑시톤(exciton)이 발생된다. 상기 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이될 때, 광이 발생되며, 상기 광이 상기 발광물질막(EML)을 통해 가시광선의 형태로 방출된다.

[0141] 세 개의 상기 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a)와 상기 캐소드(Cathode) 사이에서는, 미세 공진(Micro Cavity) 현상이 발생된다. 상기 미세 공진(Micro Cavity) 현상은, 거울과 거울 사이에서 반사되는 빛이, 상쇄되거나 또는 보강 간섭됨에 따라, 일정한 파장의 빛만이 유지되고, 나머지 파장은 상쇄되어, 빛의 강도가 약해지는 현상을 의미한다. 상기 미세 공진 현상에 의해 특정한 파장이 증가될 수 있다. 즉, 상기 제1유기발광다이오드(111a)는 상기 미세 공진을 이용하여, 발광효율을 증가시킬 수 있다.

[0142] 다음, 상기 투명 애노드(118b)를 갖는 제2유기발광다이오드(111b)는, 도 5의 (d)에 도시된 바와 같이, 하부 투명기판(Glass), 상기 투명기판(Glass)에 적층되는 복수의 절연막들(SiO2, SiNx, SiOx), 하나의 전도성 투명물질들로 형성된 상기 투명 애노드(118b), 상기 투명 애노드(118b)에 적층되는 유기발광부(119) 및 상기 유기발광부(119)에 적층되는 캐소드(Cathode)를 포함한다.

[0143] 마지막으로, 상기 패널(100)에 형성된 각각의 상기 서브 픽셀(110)에는, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 발광시키기 위한, 상기 구동부(112)가 형성되어 있다.

[0144] 상기 구동부(112)는, 고전위 전압(VDD)과 저전위 전압(VSS) 사이에 연결되어, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 구동하는 구동 트랜지스터(TR2), 상기 구동 트랜지스터(TR2)와 상기 데이터 라인(DL) 사이에 연결되어 있으며 상기 게이트 라인(GL)을 통해 공급되는 상기 스캔펄스에 의해 턴온되는 스위칭 트랜지스터(TR1) 및 상기 스위칭 트랜지스터(TR1)와 상기 구동 트랜지스터(TR2) 사이의 노드와 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)에 연결되어 있는 캐패시터(Cst)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0145] 상기 구동부(112)에는, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 또는 상기 제2유기발광다이오드(111b)의 열화를 보상하거나, 열화의 정보를 감지하기 위해, 복수의 트랜지스터들이 더 포함될 수 있다.

[0146] 상기 고전위 전압(VDD)이 공급되는 고전위 전압 라인과 상기 저전위 전압(VSS)이 공급되는 저전위 전압 라인 사이에는, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)가 연결되어 있다. 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)는, 상기 구동 트랜지스터(TR2)에 의해 동시에 발광되고, 동시에 소등되도록 구성되어 있다.

[0147] 예를 들어, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)는, 상기 고전위 전압 라인과 상기 저전위 전압 라인 사이에 연결되어 있고, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)와 상기 고전위 전압 라인 사이에는 상기 구동 트랜지스터(TR2)가 연결되어 있고, 상기 제1유기발광다이오드(111a)의 상기 캐비티 애노드(118a)와, 상기 제2유기발광다이오드(111b)의 상기 투명 애노드(118b)들은, 상기 구동트랜지스터(TR2)에 연결되어 있으며, 상기 제1유기발광다이오드(111a)의 상기 캐소드(Cathode)와, 상기 제2유기발광다이오드(111b)의 상기 캐소드(Cathode)들은, 상기 저전위 전압 라인에 연결되어 있다. 이 경우,

상기 구동 트랜지스터(TR2)가 턴온되어, 상기 고전위 전압 라인으로부터 상기 저전위 전압 라인으로 전류가 흐르면, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)는 광을 출력시킬 수 있다.

[0148] 부연하여 설명하면, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)는, 상기 서브 픽셀(110)에 형성된 하나의 상기 구동부(112)에 의해 동시에 구동된다. 이를 위해, 상기 캐비티 애노드(118a) 및 상기 투명 애노드(118b)는, 상기 서브 픽셀(110)에 형성된 하나의 상기 구동부(120)에 공통적으로 연결되어 있다.

[0149] 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)는, 보텀 에미션 방식으로 구동되고 있기 때문에, 상기 구동부(112)는, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 서브 픽셀(110)에서, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)와 나란하게 형성된다.

[0150] 도 9는 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 시야각 특성을 나타낸 일실시예 그래프이다.

[0151] 본 발명에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 상기 패널(100)에는, 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 투명 애노드(118b)를 갖는 상기 제2유기발광다이오드(111b)가 모두 형성되어 있다.

[0152] 도 9에서, 본 발명에 따른 유기발광표시장치의 시야각 특성을 나타내는 그래프에는 Hybrid Concept이 표시되어 있고, 도 3을 참고하여 설명된 바와 같은, 종래의 일반적인 유기발광표시장치의 시야각 특성을 나타내는 그래프에는 Non-Cavity가 표시되어 있으며, 미세 공진(Micro Cavity)을 이용하는 종래의 유기발광표시장치의 시야각 특성을 나타내는 그래프에는 Micro-Cavity가 표시되어 있다.

[0153] 본 발명에 따른 유기발광표시장치에서는, 도 9의 (a)에 도시된 바와 같이, 모든 시야각에서 휘도 특성이 우수하며, 도 9의 (b)에 도시된 바와 같이, 색차 특성이 우수함을 알 수 있다.

[0154] 상기에서 설명된 본 발명을 간단히 정리하면 다음과 같다.

[0155] 본 발명은 공간적으로 분리되어 있는 동일한 컬러의 유기발광다이오드들이 서로 다른 구조, 즉, 미세 공진(Micro Cavity)을 발생시킬 수 있는 구조 및 미세 공진이 일어나지 않는 구조를 갖도록 구성함으로써, 유기발광표시장치의 휘도 특성 및 색차 특성이 향상될 수 있으며, 휘도 특성 및 색차 특성의 조정이 용이하게 이루어질 수 있다.

[0156] 이를 위해, 본 발명의 제1실시예에서는, n번째 수평라인에는 캐비티 애노드(118b)를 갖는 제1유기발광다이오드들만이 형성되어 있으며, n+1번째 수평라인에는 투명 애노드(118b)를 갖는 제2유기발광다이오드들만이 형성되어 있다.

[0157] 또한, 본 발명의 제2실시예에서는, 하나의 수평라인에, 상기 제1유기발광다이오드들 및 상기 제2유기발광다이오드들이 모두 형성되어 있다.

[0158] 또한, 본 발명의 제3실시예에서는, 하나의 서브 픽셀에, 상기 제1유기발광다이오드 및 상기 제2유기발광다이오드가 모두 형성되어 있다.

[0159] 즉, 상기 제1유기발광다이오드에 형성되는 상기 캐비티 애노드(118a)는, ITO/Ag/ITO 형태로 구성되어 미세 공진을 유도할 수 있으며, 상기 제2유기발광다이오드에 형성되는 상기 투명 애노드(118b)는 일반적인 유기발광다이오드에 형성되는 애노드와 같이, ITO만으로 구성되어 미세 공진을 유도하지 않는다.

[0160] 도 10은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 예시도이며, 도 11은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널을 나타낸 또 다른 예시도이다. 도 12는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널의 단면을 나타낸 예시도로서, 도 10에 도시된 A-A'라인을 따라 절단된 단면을 나타낸다. 이하의 설명 중 상기에서 설명된 내용과 동일하거나 유사한 내용은 생략되거나 또는 간단히 설명된다.

[0161] 상기에서 설명된 본 발명의 제3실시예에서, 서브 픽셀(110)들 각각은 복수의 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드

(118b)를 갖는 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 포함한다.

[0162] 본 발명의 제4실시예는, 본 발명의 제3실시예를 이용하여, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀의 색특성 및 화질을 향상시키기 위해 제안된다.

[0163] 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치는, 도 4, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 복수의 단위 픽셀(120)들이 형성되어 있는 패널(100) 및 상기 패널(100)을 구동하는 패널 구동부(200, 300, 400)를 포함하고, 상기 단위 픽셀(120)들 각각은 복수의 서브 픽셀(110)들을 포함한다.

[0164] 본 발명의 제4실시예에 적용되는 서브 픽셀(110)들 각각은, 상기 제2유기발광다이오드(111b)만을 포함할 수도 있고, 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 포함할 수도 있으며, 상기 제1유기발광다이오드(111a)만을 포함할 수도 있다.

[0165] 상기 제1유기발광다이오드만으로 구성된 서브 픽셀은 제1서브 픽셀이라 한다. 상기 제1서브 픽셀은 올 캐비티(All-cavity) 서브 픽셀이라고도 한다.

[0166] 상기 제2유기발광다이오드만으로 구성된 서브 픽셀은 제2서브 픽셀이라 한다. 상기 제2서브 픽셀은 넌 캐비티(Non-cavity) 서브 픽셀이라고도 한다.

[0167] 상기 제1유기발광다이오드와 상기 제2유기발광다이오드로 구성된 서브 픽셀은 제3서브 픽셀이라 한다. 상기 제3서브 픽셀은 하이브리드 캐비티(Hybrid-cavity) 서브 픽셀이라고도 한다. 도 10에 도시된 단위 픽셀(120)에서 녹색 서브 픽셀(G)은 상기 제3서브 픽셀이다. 따라서, 도 10에 도시된 녹색 서브 픽셀(G)은, 상기 녹색 서브 픽셀(G)의 단면을 나타낸 도 12에 도시된 바와 같이, 복수의 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a)를 갖는 상기 제1유기발광다이오드(111a) 및 하나의 전도성 투명물질로 형성된 투명 애노드(118b)를 갖는 상기 제2유기발광다이오드(111b)를 포함한다.

[0168] 본 발명의 제4실시예에서는, 상기 단위 픽셀(120)이, 상기 제1서브 픽셀, 상기 제2서브 픽셀 및 상기 제3서브 픽셀의 조합에 의해 형성된다.

[0169] 예를 들어, 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에 적용되는 상기 단위 픽셀(120)은, 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B)을 포함하며, 상기 적색 서브 픽셀(R)은 상기 제3서브 픽셀이고, 상기 녹색 서브 픽셀(G)은 상기 제3서브 픽셀이며, 상기 청색 서브 픽셀(B)은 상기 제1서브 픽셀이 될 수 있다.

[0170] 또 다른 예로서, 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에 적용되는 상기 단위 픽셀(120)은, 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(B)을 포함하며, 상기 적색 서브 픽셀(R)은 상기 제2서브 픽셀이고, 상기 녹색 서브 픽셀(G)은 상기 제3서브 픽셀이며, 상기 청색 서브 픽셀(B)은 상기 제1서브 픽셀이 될 수 있다.

[0171] 상기 두 개의 실시예들 이외에도, 본 발명의 제4실시예에 적용되는 상기 단위 픽셀(120)은, 상기 제1서브 픽셀, 상기 제2서브 픽셀 및 상기 제3서브 픽셀을 다양하게 조합하여 형성될 수 있다.

[0172] 본 발명의 제4실시예에서, 상기 제3서브 픽셀을 구성하는 상기 제1유기발광다이오드 및 상기 제2유기발광다이오드는, 본 발명의 제3실시예에서 설명된 바와 같이, 하나의 구동부에 공통적으로 연결되어 동시에 구동될 수 있다.

[0173] 도 13은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치의 원리를 설명하기 위한 일실시예 색좌표계이며, 도 14는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광표시장치에 적용되는 패널의 일실시예 색좌표계이다.

[0174] 본 발명의 제4실시예는, 단위 픽셀(120)을 구성하는 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀 별로, 캐비티(Cavity) 구조를 최적화함으로써, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀들 각각의 색특성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 표시장치의 화질이 개선될 수 있다. 복수의 전도성 물질들로 형성된 상기 캐비티 애노드(118a)의 구조를 캐비티 구조라 한다.

[0175] 본 발명의 제4실시예에서, 단위 픽셀(120)을 구성하는 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀들 각각은, 상기 제1서브 픽셀, 상기 제2서브 픽셀 및 상기 제3서브 픽셀 중 어느 하나가 될 수 있다.

[0176] 예를 들어, 상기 캐비티 서브 픽셀(제1서브 픽셀)의 색순도 및 휘도효율은 상승되지만, 시야각 및 색차특성은

향상되지 않는다. 따라서, 캐비티 구조가 적용된 경우에, 색좌표 변화가 미미하고, 시야각 및 색차특성의 변화가 큰 서브 픽셀은, 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀(제3서브 픽셀) 또는 상기 넌 캐비티 서브 픽셀(제2서브 픽셀)로 형성될 수 있다. 이에 따라, 시야각 및 색차 특성의 변화가 완화될 수 있다.

[0177] 또한, 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀로 형성되더라도, 원하는 색좌표 특성이 확보되기 어려운 서브 픽셀은, 상기 올 캐비티 서브 픽셀이 될 수 있다. 상기 올 캐비티 서브 픽셀(제1서브 픽셀)에서는, 원하는 색좌표 특성이 확보될 수 있다.

[0178] 상기한 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에서는, 적색 유기발광다이오드, 녹색 유기발광다이오드 및 청색 유기발광다이오드들 각각의 소자 특성을 바탕으로, 최적의 색특성이 구현할 수 있는 구조가 선택된다. 이에 따라, 하나의 단위 픽셀을 구성하는, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀은 서로 다른 구조로 형성될 수 있다.

[0179] 본 발명의 제4실시예에 의하면, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀들 각각의 색좌표 특성, 시야각 특성 및 색차 특성 등이 최적화될 수 있으며, 이에 따라, 표시장치의 화질이 개선될 수 있다.

[0180] 부연하여 설명하면, 본 발명의 제3실시예에서는, 단위 픽셀을 구성하는 모든 서브 픽셀들이, 상기 제3서브 픽셀, 즉, 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀로 구성되었다. 그러나, 본 발명의 제4실시예에서는, 단위 픽셀을 구성하는 서브 픽셀들이, 서로 다른 구조로 형성된다.

[0181] 본 발명의 제4실시예에 의하면, 색특성, 예를 들어, 색좌표, 시야각 및 색차가, 표시장치에서 요구되는 규격에 모두 만족될 수 있다.

[0182] 예를 들어, 적색 유기발광다이오드, 녹색 유기발광다이오드 및 청색 유기발광다이오드들 중에서, 어느 하나의 소자는, 기본적으로 매우 좋지 않은 색좌표 특성을 가지고 있을 수 있으며, 상기 어느 하나의 소자가 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀로 형성되더라도 원하는 색좌표가 만족되지 않을 수도 있다. 이러한 소자는, 상기 넌 캐비티 서브 픽셀로 형성되거나, 상기 올 캐비티 서브 픽셀로 형성될 수 있다.

[0183] 또한, 적색 유기발광다이오드, 녹색 유기발광다이오드 및 청색 유기발광다이오드들 중에서, 어느 하나의 소자는, 상기 올 캐비티 서브 픽셀로 형성될 때 매우 나쁜 시야각 특성 및 색차 특성을 가질 수 있다. 이 경우, 상기 어느 하나의 소자가 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀로 형성되더라도 시약각 특성 및 색차 특성이 원하는 목표치를 만족하지 못할 수 있다. 이러한 소자는 상기 넌 캐비티 서브 픽셀로 형성될 수 있다.

[0184] 즉, 본 발명의 제4실시예에서는, 적색 유기발광다이오드, 녹색 유기발광다이오드 및 청색 유기발광다이오드들 각각의 색좌표 특성, 시야각 특성 및 색차 특성을 고려하여, 각 색상별로 적절한 구조의 서브 픽셀이 형성될 수 있다.

[0185] 상기에서 설명된 내용을 보다 구체적인 예로서 설명하면 다음과 같다.

[0186] 첫째, 적색 유기발광다이오드의 경우, 상기 캐비티 구조가 적용되면, 색좌표 변화가 미미하고, 시야각 특성 및 색차 특성의 변화가 크다. 따라서, 상기 적색 유기발광다이오드를 포함하는 상기 적색 서브 픽셀은, 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀(제3서브 픽셀) 또는 상기 넌 캐비티 서브 픽셀(제2서브 픽셀)로 형성될 수 있다. 이에 따라, 시야각 특성 및 색차 특성의 변화가 완화될 수 있다.

[0187] 둘째, 녹색 유기발광다이오드를 포함하는 녹색 서브 픽셀이, 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀일 때, 원하는 색좌표 특성이 확보될 수 있으며, 시야각 특성 및 색차 특성도 완화될 수 있다.

[0188] 셋째, 청색 유기발광다이오드를 포함하는 청색 서브 픽셀이, 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀이 되더라도, 원하는 색좌표 특성이 확보되기 어렵다. 따라서, 청색 서브 픽셀은, 상기 올 캐비티 서브 픽셀로 형성될 수 있으며, 이에 따라 원하는 색좌표 특성이 확보될 수 있다.

[0189] 이하에서는, [표 1] 및 도 13 및 도 14를 참조하여, 색좌표 특성을 기준으로, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀의 최적의 구조가 판단된다.

표 1

항목		BT709 (Spec.)	Non-cavity	All-cavity	Hybrid-cavity	최적조합 (R : Non-cavity G : Hybrid-cavity B : All-cavity)
Red	CIE_x	0.640	0.644	0.641	0.643	0.644
	CIE_y	0.330	0.355	0.357	0.356	0.355
Green	CIE_x	0.300	0.312	0.185	0.258	0.258
	CIE_y	0.600	0.638	0.698	0.664	0.664
Blue	CIE_x	0.150	0.140	0.144	0.142	0.144
	CIE_y	0.060	0.124	0.060	0.099	0.060
White	시야각색차	-	0.007	0.111	0.034	0.049
CG(BT709@CIE1976)			72.4%	111.9%	86.2%	104.2%

[0190]

[0191] 우선, 도 13은 색좌표계를 나타낸 것으로서, 도 13에서, R, G, B로 표시된 영역은 표시장치에 요구되는 색좌표(BT709 규격)를 나타낸다. 예를 들어, 표시장치는 도 13에서 R, G, B로 표시된 영역에 포함되어 있는 색상들을 표시할 수 있어야 한다.

[0192] 다음, 도 13에서, R1, G1, B1으로 표시된 영역은, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀들 모두가 상기 넌 캐비티(Non-cavity) 서브 픽셀인 경우의 색좌표를 나타낸다. R, G, B로 표시된 영역과 비교할 때, R1, G1, B1으로 표시된 영역은 청색의 표현에 불리함을 알 수 있다. 부연하여 설명하면, R1, G1, B1으로 표시된 영역은, R, G, B로 표시된 영역 중 청색의 일부를 포함하지 않고 있다.

[0193] 다음, 도 13에서, R2, G2, B2로 표시된 영역은, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀들 모두가 상기 올 캐비티(All-cavity) 서브 픽셀인 경우의 색좌표를 나타낸다. R, G, B로 표시된 영역과 비교할 때, R2, G2, B2로 표시된 영역은 적색의 표현에 불리함을 알 수 있다. 부연하여 설명하면, R2, G2, B2로 표시된 영역은, R, G, B로 표시된 영역 중 적색의 일부를 포함하지 않고 있다.

[0194] 다음, 도 13에서, R3, G3, B3으로 표시된 영역은, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀들 모두가 상기 하이브리드 캐비티(Hybrid-cavity) 서브 픽셀인 경우의 색좌표를 나타낸다. R, G, B로 표시된 영역과 비교할 때, R3, G3, B3으로 표시된 영역은 청색 및 적색의 표현에 불리함을 알 수 있다. 부연하여 설명하면, R3, G3, B3으로 표시된 영역은, R, G, B로 표시된 영역 중 청색 및 적색의 일부를 포함하지 않고 있다.

[0195] 따라서, 도 13 및 [표 1]을 참고하면, 적색 서브 픽셀은 상기 넌 캐비티 서브 픽셀(RN)이 되는 것이 바람직하고, 녹색 서브 픽셀은 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀(GH)이 되는 것이 바람직하며, 청색 서브 픽셀은 상기 올 캐비티 서브 픽셀(BA)이 되는 것이 바람직하다.

[0196] 상기한 바와 같은 분석에 의해 결정된 상기 타입들로 구성된 서브 픽셀들에 의한 색좌표는 도 14에서, RN, GH, BA로 표시되어 있다. RN, GH, BA로 표시된 영역은, R, G, B로 표시된 영역을 대부분 포함하고 있음을 알 수 있다. 즉, 적색 서브 픽셀이 상기 넌 캐비티 서브 픽셀(RN)이고, 녹색 서브 픽셀이 상기 하이브리드 캐비티 서브 픽셀(GH)이며, 청색 서브 픽셀이 상기 올 캐비티 서브 픽셀(BA)일 때, 원하는 색좌표 특성이 얻어질 수 있음을 알 수 있다. 상기한 바와 같은 조합에 의해 설정된 단위 픽셀(120)은, 도 11에 도시되어 있다.

[0197] 상기에서는, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀이 상기 단위 픽셀을 구성하는 경우를 일예로 하여 본 발명이 설명되었다. 그러나, 상기 단위 픽셀은, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀들 이외에도, 다른 색상을 출력하는 서브 픽셀들로 구성될 수 있다. 또한, 상기 단위 픽셀은, 세 개 이상의 서브 픽셀들로 구성될 수도 있다.

[0198] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구

체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0199] 100 : 패널 200 : 게이트 드라이버

300 : 데이터 드라이버 400 : 타이밍 컨트롤러

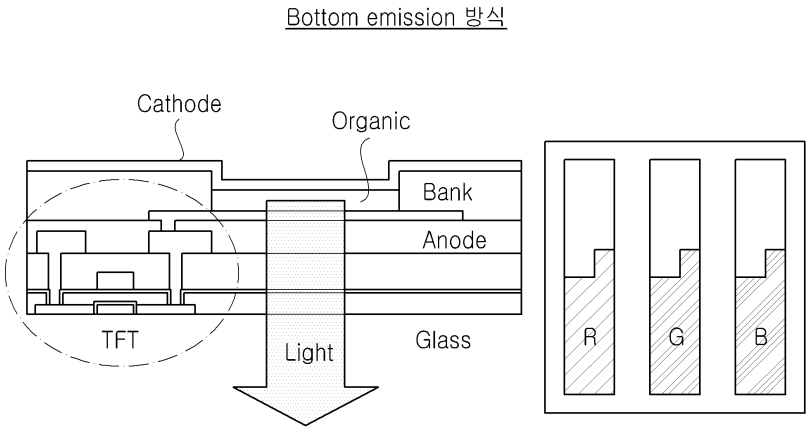
110 : 서브 픽셀 120 : 픽셀

111a : 제1유기발광다이오드 111b : 제2유기발광다이오드

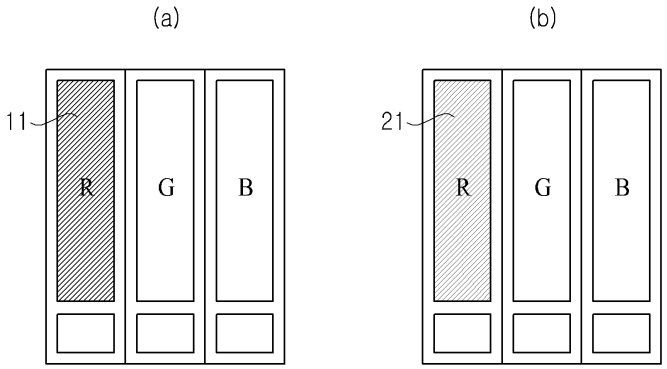
118a : 캐비티 애노드 118b : 투명 애노드

도면

도면1



도면2



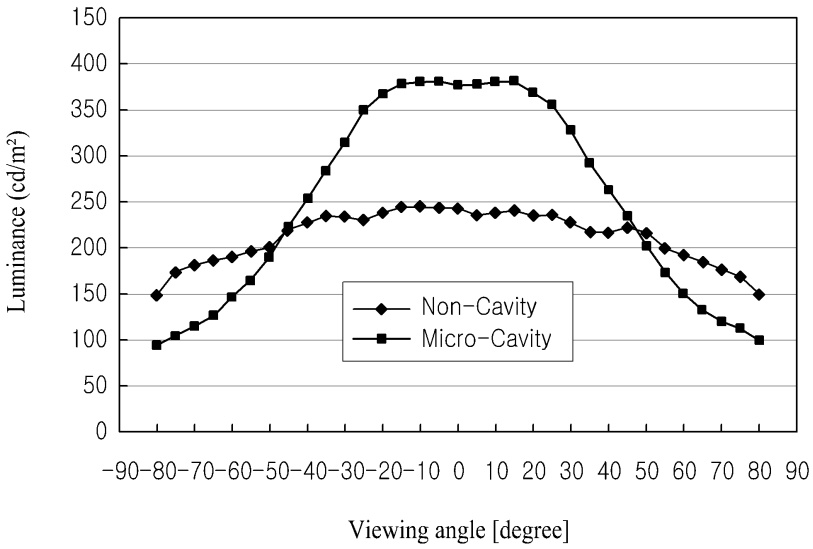
11

Cathode
ETL
EML
HTL
HIL
ITO
SiOx
SiNx
SiO2
Glass

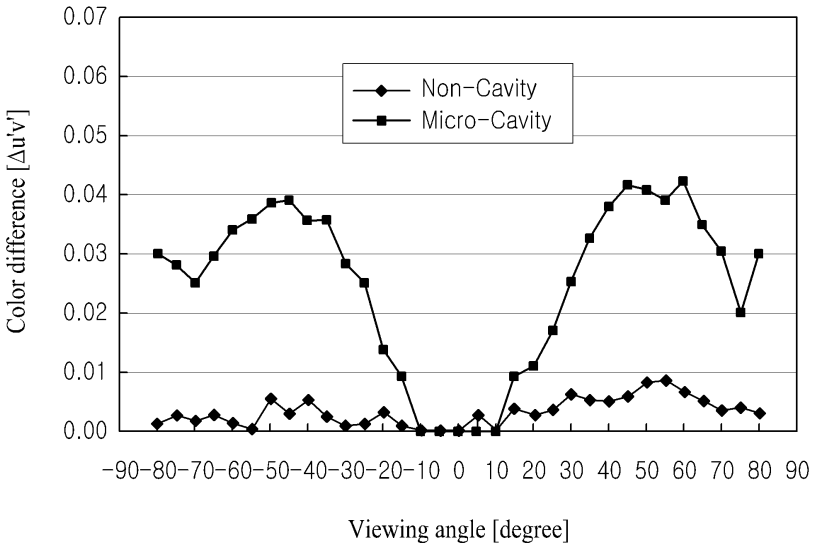
Cathode
ETL
EML
HTL
HIL
ITO
Ag
ITO
SiOx
SiNx
SiO2
Glass

21

도면3

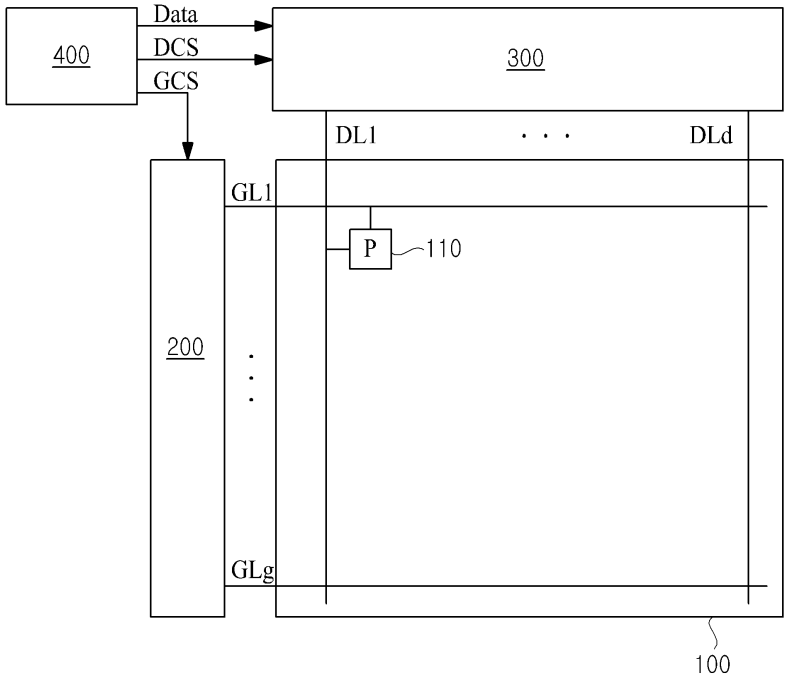

150
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Luminance (cd/m²)
Non-Cavity
Micro-Cavity
-90 -80 -70 -60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
Viewing angle [degree]

(a)

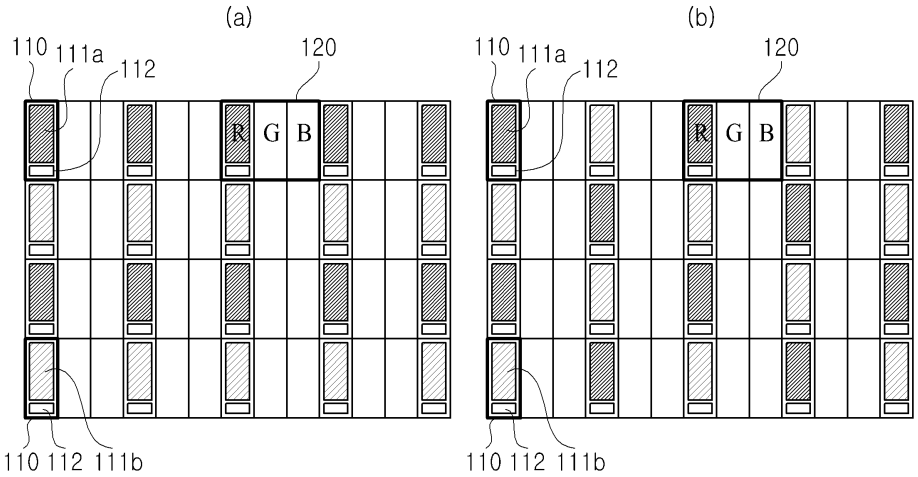

0.07
0.06
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00
Color difference [Δu'v']
Non-Cavity
Micro-Cavity
-90 -80 -70 -60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
Viewing angle [degree]

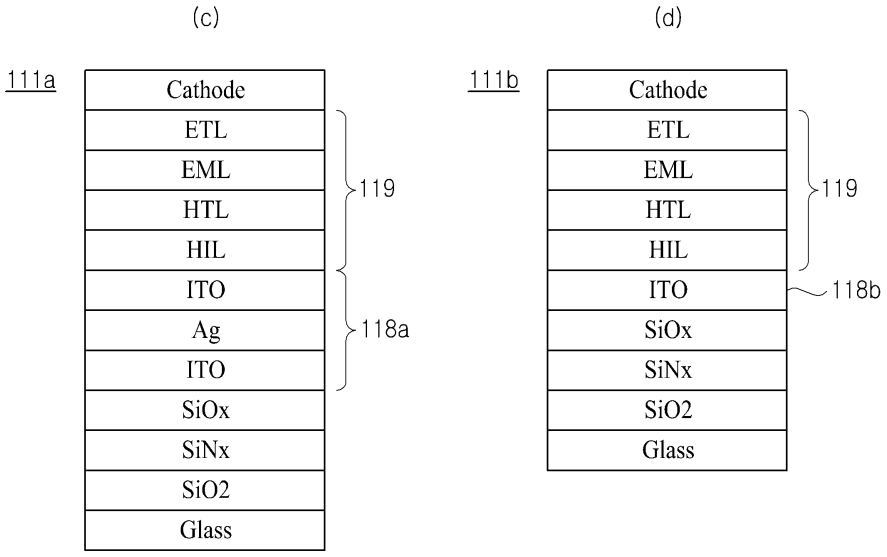
(b)

도면4

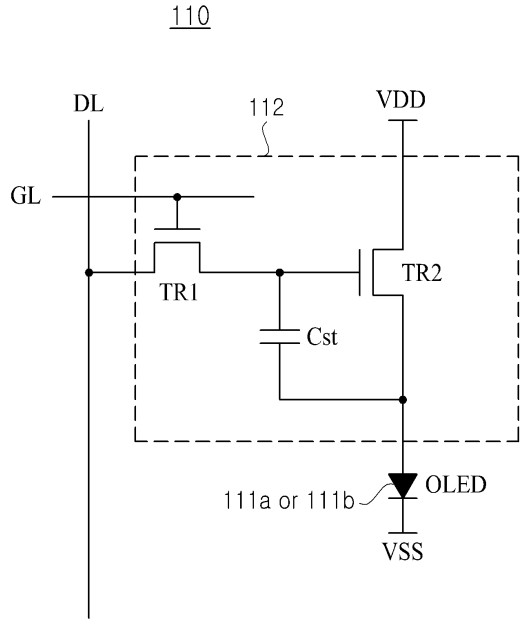


도면5

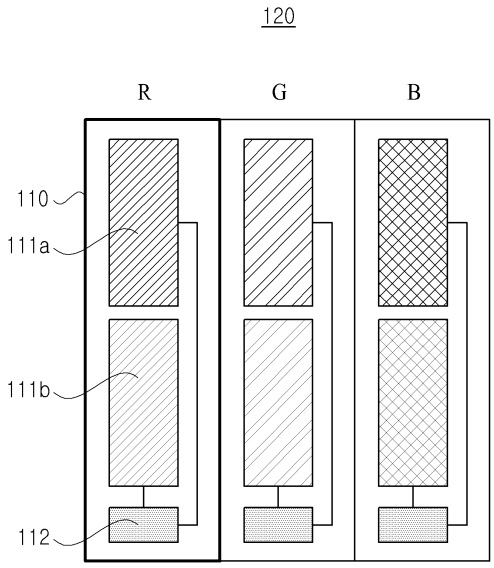

(a)
110
111a
112
120
R
G
B
110
112
111b
(b)
110
111a
112
120
R
G
B
110
112
111b


(c)
111a
Cathode
ETL
EML
HTL
HIL
ITO
Ag
ITO
SiOx
SiNx
SiO2
Glass
119
118a
(d)
111b
Cathode
ETL
EML
HTL
HIL
ITO
SiOx
SiNx
SiO2
Glass
119
118b

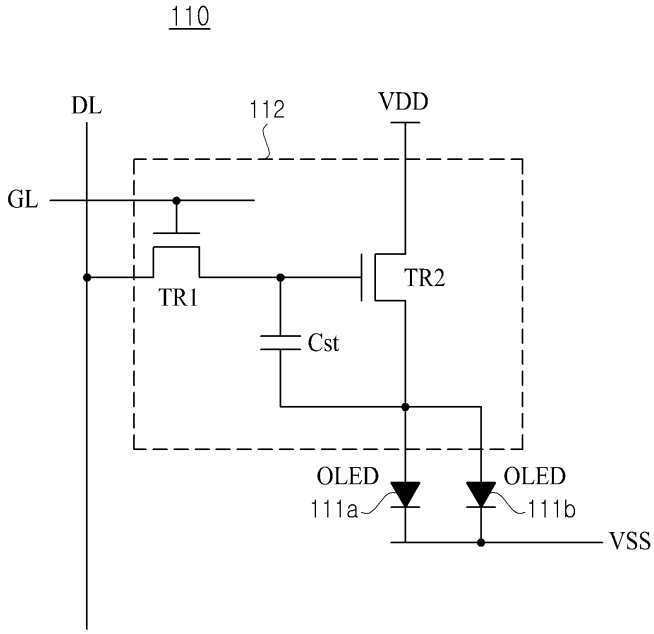
도면6


110
DL
112
VDD
GL
TR1
TR2
Cst
111a or 111b
OLED
VSS

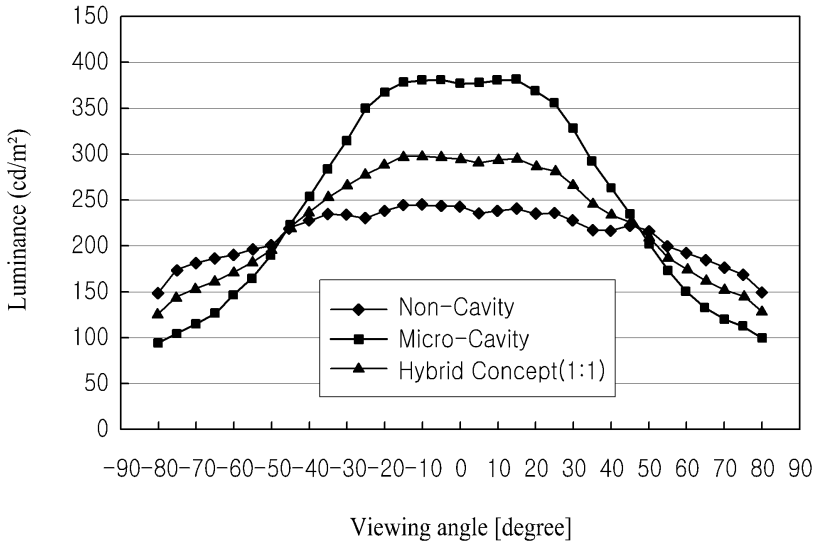
도면7


120
R
G
B
110
111a
111b
112

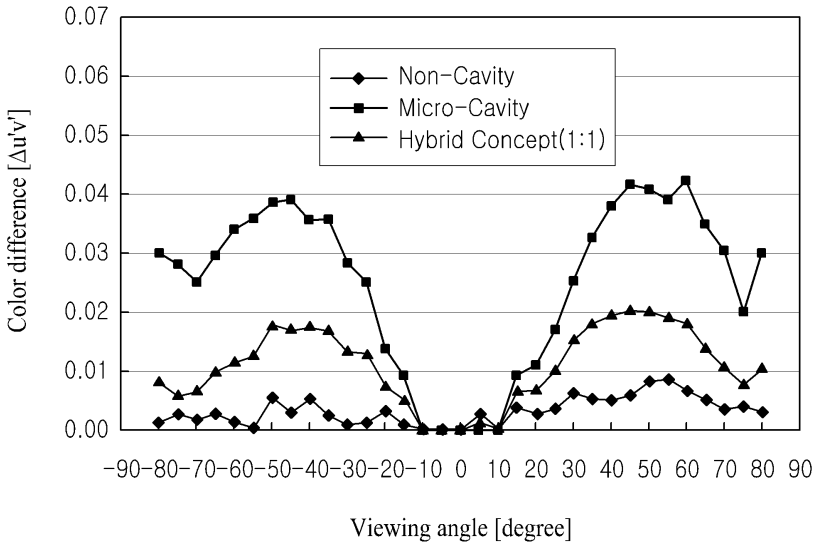
도면8



도면9

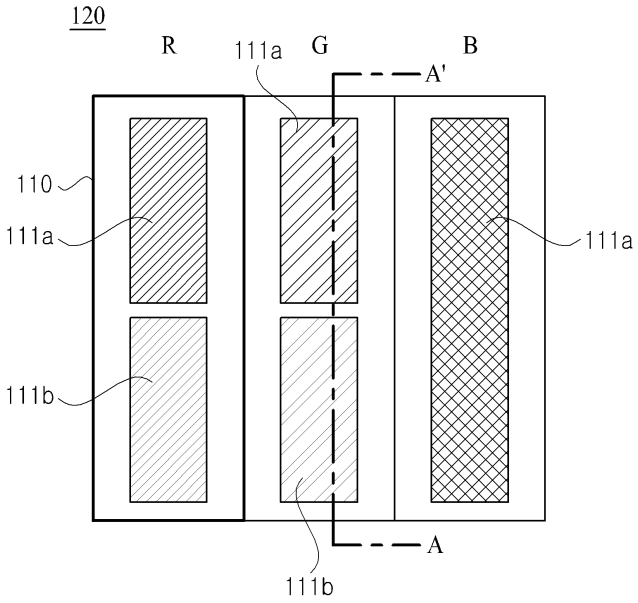

150
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Luminance (cd/m²)
Non-Cavity
Micro-Cavity
Hybrid Concept(1:1)
-90 -80 -70 -60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
Viewing angle [degree]

(a)

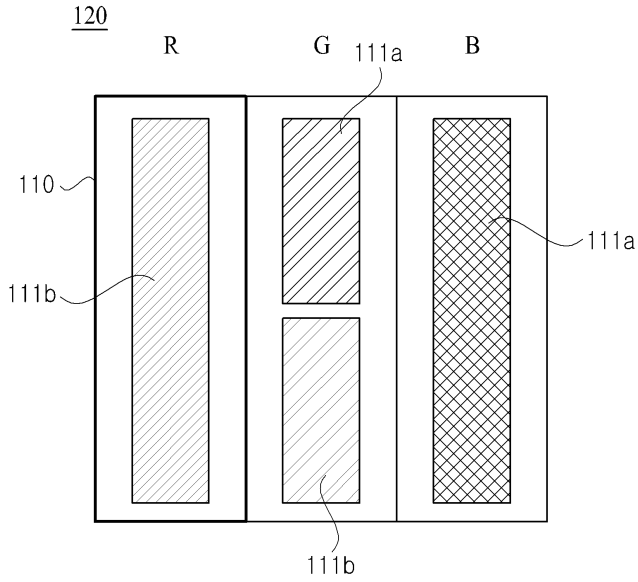

0.07
0.06
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00
Color difference [Δu'v']
Non-Cavity
Micro-Cavity
Hybrid Concept(1:1)
-90 -80 -70 -60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
Viewing angle [degree]

(b)

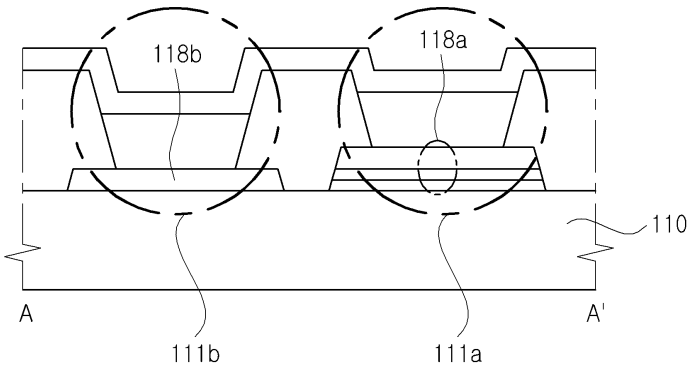
도면10


120
R
111a
G
B
A'
110
111a
111a
111b
A
111b

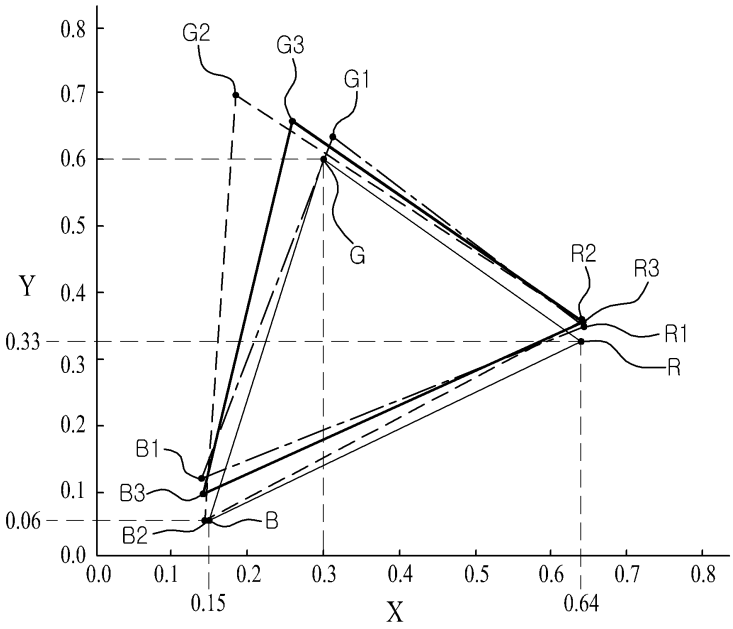
도면11


120
R
G
111a
B
110
111a
111b
111b

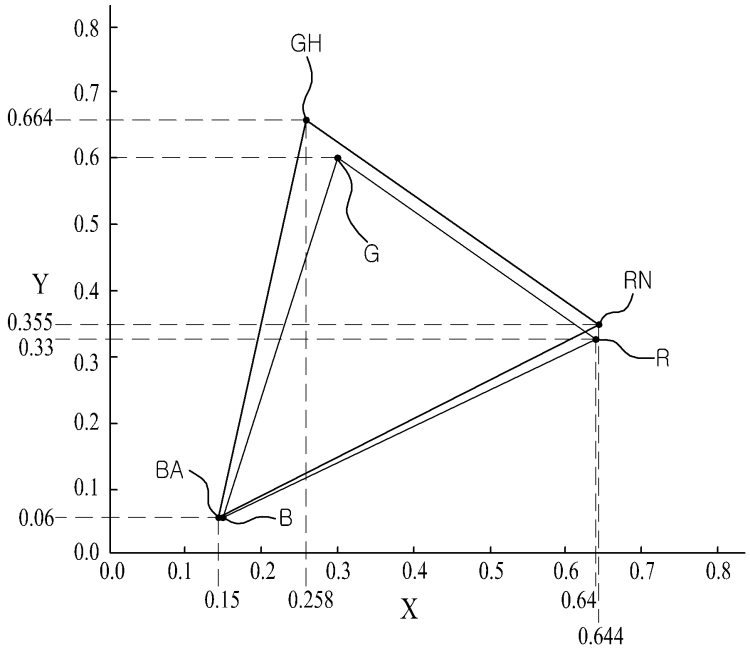
도면12


118b
118a
110
A
A'
111b
111a

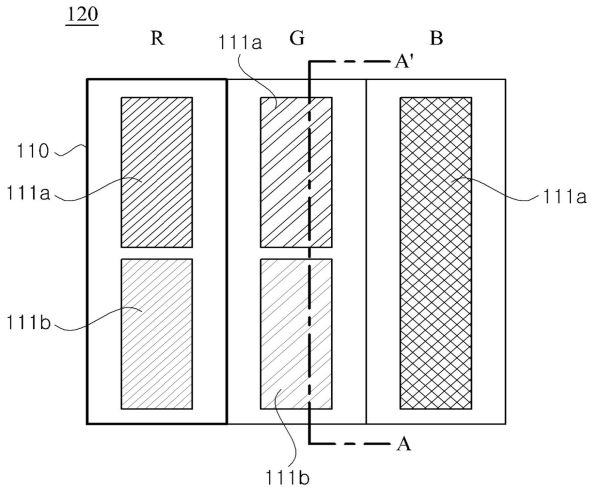
도면13


G2
G3
G1
G
R2
R3
R1
R
B1
B3
B2
B
Y
X
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.33
0.3
0.2
0.1
0.06
0.0
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.15
0.64

도면14


0.8
0.7
0.664
0.6
0.5
Y
0.4
0.355
0.33
0.3
0.2
0.1
0.06
0.0
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.15
0.258
X
0.64
0.644
GH
G
RN
R
BA
B

专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150061558A	公开(公告)日	2015-06-04
申请号	KR1020140123403	申请日	2014-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HEUMEIL BAEK 백흠일 HOJIN RYU 유호진 YOUNGGU LEE 이영구		
发明人	백흠일 유호진 이영구		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L27/3213 H01L51/5209 H01L2251/533		
优先权	1020130144371 2013-11-26 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管技术领域本发明涉及有机发光二极管（OLED）显示器，更具体地，涉及具有由一种导电透明材料形成的透明阳极和由多种导电材料形成的腔阳极的有机发光二极管的有机发光二极管，以及有机发光显示装置。