



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0008728
(43) 공개일자 2016년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2014-0088643

(22) 출원일자 2014년07월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

강민하

서울 종로구 낙산길 198, 203동 1002호 (창신동, 쌍용아파트)

임유석

서울 구로구 경인로 619-3, 705호 (신도림동, 신도림3차푸르지오)

(74) 대리인

특허법인로알

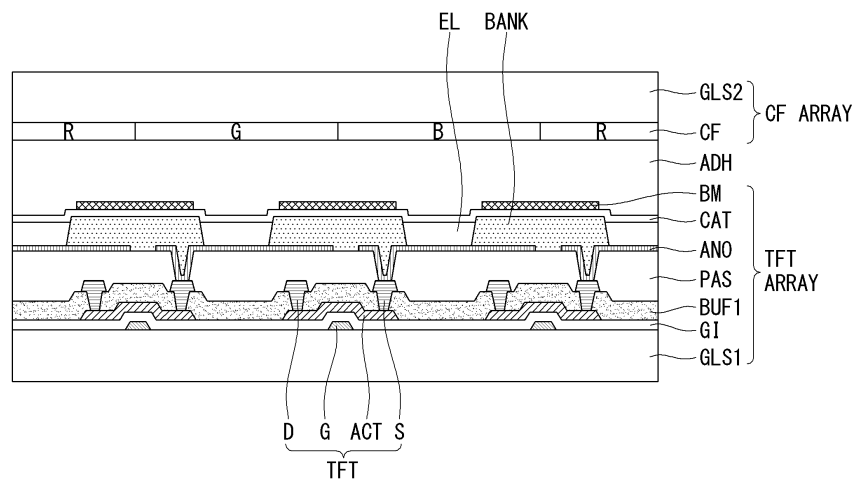
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 복수의 유기화합물층이 형성되는 트랜지스터 어레이 기판 및 상기 트랜지스터 어레이 기판에 대면하여 합착되는 컬러필터 기판을 포함하되, 상기 트랜지스터 어레이 기판은 제1 금속전극, 상기 제1 금속전극 상에 형성되며, 유기발광층을 포함하는 유기화합물층, 상기 유기화합물층 상에 형성되는 제2 금속전극, 상기 유기화합물층의 경계 영역에서 상기 제2 금속전극 상에 형성되는 블랙매트릭스를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 유기화합물층이 형성되는 트랜지스터 어레이 기관; 및

상기 트랜지스터 어레이 기관에 대면하여 합착되는 컬러필터 기관을 포함하되,

상기 트랜지스터 어레이 기관은

제1 금속전극;

상기 제1 금속전극 상에 형성되며, 유기발광층을 포함하는 유기화합물층;

상기 유기화합물층 상에 형성되는 제2 금속전극;

인접하는 상기 유기화합물층들 간의 경계 영역에서, 상기 제2 금속전극 상에 형성되는 블랙매트릭스를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스는

상기 유기화합물층을 구획하는 뱅크층의 상부영역에 형성되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스는 상기 뱅크층의 폭보다 작은 폭으로 형성되는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

유기발광다이오드 표시장치는 응답속도가 빠르고, 발광효율이 좋으며, 높은 휘도를 표현할 수 있고, 시야각이 큰 장점으로 인해서 점차 사용분야가 넓어지고 있다. 일반적으로 유기발광다이오드 표시장치는 스캔신호에 의해서 턴-온 되는 스위치 트랜지스터를 이용하여 데이터전압을 구동트랜지스터의 게이트 전극에 인가하고, 구동 트랜지스터에 공급되는 데이터전압을 이용하여 유기발광다이오드를 발광시킨다.

[0003]

유기발광다이오드의 캐소드 전극은 소위 하부기관이라고도 불리우는 박막트랜지스터 기관에 전면에 걸쳐서 넓게 형성된다. 금속성의 캐소드 전극은 외부 광을 반사시키기 때문에 시인성을 나쁘게 하고, 블랙반사율을 높인다. 블랙반사율은 표시패널에 광을 조사하였을 때에 입사광에 대비한 반사광의 양을 의미하는 것으로, 블랙반사율이 낮을수록 외부광의 반사가 적어서 시인성이 향상되고, 블랙 휘도를 표현하는데에 유리하다.

[0004]

외부 광의 반사를 방지하기 위해서 박막트랜지스터와 대면하는 상부기관에 편광판을 형성하는 방법이 이용되고 있다. 하지만, 편광판은 두께가 매우 두껍기 때문에 표시패널이 두꺼워질 수밖에 없고, 방향성에 따라서 스트레스(stress)를 다르게 분산하기 때문에 일정한 방향으로 휘어짐이 쉽게 발생한다.

[0005] 따라서, 편광판을 대체하여, 외부 광의 반사를 방지하면서 블랙반사율을 낮출 수 있는 수단이 강구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에 따라서, 본 발명은 효율적으로 외부 광의 반사를 방지하면서 블랙 반사율을 제어할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 복수의 유기화합물층이 형성되는 트랜지스터 어레이 기판 및 상기 트랜지스터 어레이 기판에 대면하여 합착되는 컬러필터 기판을 포함하되, 상기 트랜지스터 어레이 기판은 제1 금속전극, 상기 제1 금속전극 상에 형성되며, 유기발광층을 포함하는 유기화합물층, 상기 유기화합물층 상에 형성되는 제2 금속전극, 상기 유기화합물층의 경계 영역에서 상기 제2 금속전극 상에 형성되는 블랙매트릭스를 포함한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 편광판을 이용하지 않기 때문에 패널의 두께를 감소시키고 패널이 휘어지는 것을 방지하면서도, 외부 광의 반사로 인한 단점을 개선할 수 있다.

[0009] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 시야각이 저하되지 않으면서도, 블랙 반사율을 낮춤으로써 영상의 표시 품질을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 도면.

도 2는 제1 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 도면.

도 3은 제1 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 광 경로를 나타내는 모식도.

도 4는 블랙매트릭스의 설계 폭을 나타내는 모식도.

도 5는 제2 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 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.

[0012] 도 1은 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치를 보여준다.

[0013] 도 1을 참조하면, 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 화소들(P)이 매트릭스 형태로 배열되는 표시패널(10), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13) 및 타이밍 컨트롤러(11)를 구비한다.

[0014] 표시패널(10)은 복수 개의 화소(P)를 포함하고, 각각의 화소(P)들이 표시하는 계조를 기반으로 영상을 표시한다. 화소(P)들은 수평라인들 각각에 복수 개가 일정한 간격으로 배열됨으로써 표시패널(10) 내에서 매트릭스 형태로 배치된다. 각각의 화소(P)들은 서로 직교하는 데이터라인(DL)과 다수의 게이트라인(GL)이 교차하는 영역에 배치된다. 그리고 화소(P)들 각각은 유기발광다이오드, 구동트랜지스터 및 스위치 트랜지스터 및 스

토리지 커패시터 등을 포함한다.

- [0015] 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 구동회로(12) 및 게이트 구동회로(13)의 구동 타이밍을 제어한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 외부로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 표시패널(10)의 해상도에 맞게 재정렬하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 또한, 타이밍 콘트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다.
- [0016] 데이터 구동회로(12)는 데이터라인(DL)을 구동한다. 이를 위해서 데이터 구동회로(12)는 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터라인(14)에 공급한다.
- [0017] 게이트 구동회로(13)는 게이트라인(GL)을 구동한다. 게이트 구동회로(13)는 스캔신호를 라인 순차 방식으로 스캔라인에 공급하여 수평라인 단위로 게이트라인(GL)을 스캔한다.
- [0018] 도 2는 도 1에 도시된 'I-II' 간의 절단면을 나타내는 단면도이다. 도 2를 참조하여, 제1 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시소자를 살펴보면 다음과 같다.
- [0019] 제1 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시소자는 트랜지스터 어레이 기판(TFT ARRAY) 및 컬러필터 기판(CF ARRAY)을 포함한다.
- [0020] 트랜지스터 어레이 기판(TFT ARRAY)은 제1 베이스기판(GLS1)에 형성된 트랜지스터(TFT) 및 유기발광다이오드 유기화합물층(EL)을 포함한다.
- [0021] 트랜지스터(TFT)는 제1 베이스기판(GLS1)에 순차적으로 형성된 게이트전극(G), 절연막(GI), 활성화층(ACT) 및 드레인/소스전극(D,S)을 포함한다. 게이트전극(G)은 알루미늄(Al), 알루미늄 네오듐(AlNd), 몰리브덴(Mo) 중에서 어느 한 금속 또는 2 이상의 금속이나 합금을 스퍼터링(Sputtering) 공정으로 유리기판(GLS) 상에 증착한 후에 포토리소그래피(Photolithograph) 공정과 식각공정으로 패터닝하여 형성한다. 게이트전극(G)을 형성하는 공정은 게이트전극(G)에 연결된 게이트라인, 게이트라인의 끝단에 연결된 게이트 패드 등을 포함한 게이트 금속패턴을 형성하는 과정을 포함한다.
- [0022] 절연막(GI)은 화학기상증착방법(chemical vapor deposition; 이하, CVD)으로 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiNx)을 증착하여 게이트 금속패턴을 덮도록 유리기판(GLS1) 상에 형성된다.
- [0023] 활성화층(ACT)은 CVD 공정으로 비정질 실리콘을 게이트 절연막(GI) 상에 증착한 후에 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝하여 형성된다.
- [0024] 버퍼층(BUF)은 액티브패턴(ACT)을 덮도록 CVD 공정으로 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiNx)을 증착하여 게이트 절연막(GI)과 액티브패턴(ACT) 상에 형성된다. 그리고, 버퍼층(FUT)은 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 일부영역이 식각되어서 TFT의 소스전극(S)과 드레인전극(D) 위치에서 액티브패턴(ACT)을 노출시키는 콘택홀들이 형성된다.
- [0025] 드레인/소스전극(D,S)은 스퍼터링 공정으로 몰리브덴(Mo), 알루미늄 네오듐(AlNd), 크롬(Cr), 구리(Cu) 등에서 선택된 금속, 이들의 적층 또는 합금을 게이트 절연막(GI) 상에 증착한 후에 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝하여 액티브패턴(ACT)에 접속되도록 형성한다. 드레인/소스전극(D,S)을 형성하는 공정은 게이트라인(GL)들과 직교하는 데이터라인(DL)들, 데이터라인(DL)들 각각의 끝단에 연결된 데이터 패드(미도시) 등을 형성하는 공정을 포함한다.
- [0026] 패시베이션층(PAS)은 드레인/소스전극(D,S)을 덮도록 제1 버퍼층(BUF1) 상에 아크릴(acryl)계 유기 화합물, BCB(benzo-cyclo-butene) 또는 PFCB(perfluorocyclobutane)와 같은 유기 절연재료를 전면 도포하여 형성된다. 또는 패시베이션층(PAS)은 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기 절연재료를 전면 증착하여 형성될 수 있다. 그리고 패시베이션층(PAS)에는 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 거쳐 TFT의 소스전극(S)을 노출하는 콘택홀들이 형성된다.
- [0027] 유기발광다이오드는 제1 및 제2 금속전극(ANO,CAT)과 유기화합물층(EL)을 포함한다.
- [0028] 제1 금속전극은 애노드전극(ANO)일 수 있고, 애노드전극(ANO)은 패시베이션층(PAS)을 관통하는 콘택홀을 통해서

트랜지스터(TFT)의 소스전극(S)에 접속한다. 애노드전극(ANO)은 스퍼터링 방법으로 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 그 합금을 패시베이션층(PAS) 상에 증착한 후에 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 그 금속을 패터닝하여 형성된다.

[0029] 뱅크층(BANK)은 패시베이션층(PAS)과 애노드전극(ANO) 상에 형성되어서, 유기화합물층(EL)을 구획한다. 뱅크층(BANK)은 CVD 공정으로 산화 실리콘(SiO_2), 질화 실리콘(SiNx) 등의 무기 절연재료 또는 전술한 유기 절연재료들을 제2 버퍼층(BUF2)과 투명 애노드전극(ANO) 상에 형성한 후에, 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 절연재료를 패터닝하여 형성된다.

[0030] 유기화합물층(EL)은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다. 유기화합물층(EL)은 애노드전극(ANO) 상에 열 증착(thermal evaporation) 공정으로 정공주입층 재료, 정공수송층 재료, 발광층 재료, 전자수송층 재료, 전자주입층 재료를 연속 증착하여 형성된다. 유기화합물층(EL)은 적색광을 발광하는 적색 유기화합물층, 녹색광을 발광하는 녹색 유기화합물층, 청색광을 발광하는 청색 유기화합물층 중 어느 하나일 수 있다.

[0031] 제2 금속전극(CAT)은 캐소드전극(CAT)은 유기화합물층(EL)의 상부에 스퍼터링 방법으로 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 그 합금을 증착하여 형성된다.

[0032] 블랙매트릭스(BM)는 캐소드전극(CAT) 상에서 유기화합물층(EL)의 경계 영역에 형성될 수 있다. 도면에서와 같이, 유기화합물층(EL)이 뱅크층(BANK)에 의해서 구분될 경우에, 블랙매트릭스(BM)는 뱅크층(BANK)이 형성된 영역의 캐소드전극(CAT) 상에 형성될 수 있다. 블랙매트릭스(BM)는 블랙반사율을 낮추고 외부광을 차단하기 위한 것으로, 광 투과율이 5% 이하인 물질을 이용하여 형성할 수 있다. 일례로, 블랙매트릭스(BM)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 은(Ag), 철(Fe), 크롬(Cr) 중에서 하나의 물질 또는 위에서 선택된 둘 이상의 화합물을 이용하여, 증착공정을 통해서 형성될 수 있다. 또는, 블랙매트릭스(BM)는 아닐린 블랙, 티탄 블랙, 카본 블랙 등의 흑색안료를 포함하는 수지를 이용하여 잉크젯 공정이나 포토 공정을 통해서 형성될 수 있다.

[0033] 컬러필터 기판(CF ARRAY)은 트랜지스터 어레이 기판(TFT ARRAY)과 별도의 공정으로 형성될 수 있다.

[0034] 컬러필터 기판(CF ARRAY)은 제2 베이스기판(GLS2)에 형성된 컬러필터층(CF)을 포함한다. 컬러필터층(CF)은 적색 컬러필터패턴(R), 녹색 컬러필터패턴(G), 청색 컬러필터패턴(B)을 포함한다. 컬러필터층(CF)은 인쇄법(printing method)을 이용하여 형성할 수 있다. 예컨대, 컬러필터층(CF)은 제2 베이스기판(GLS2)에 적색 컬러필터용 레이어를 형성하고 선택적으로 패터닝하여 적색 컬러필터패턴(R)을 형성한다. 이러한 방법으로 녹색 컬러필터패턴(G) 및 청색 컬러필터패턴(B)을 순차적으로 형성할 수 있다. 이 외에도 컬러필터층(CF)은 염색법(dyeing method), 안료분산법(pigment dispersion method), 전착법(electrodeposition method) 등의 공정을 이용하여 형성할 수도 있다.

[0035] 개별적으로 제작된 트랜지스터 어레이 기판 및 컬러필터 기판은 점착제(ADH)를 이용하여 합착된다.

[0036] 제1 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시소자는 트랜지스터 어레이 기판(TFT ARRAY)에서 비발광 영역에 형성되기 때문에, 발광영역인 유기화합물층(EL)으로부터 조사되는 광 경로에 방해를 주지 않는다.

[0037] 도 3은 블랙매트릭스(BM1)가 컬러필터 기판(CF ARRAY)에 형성되는 비교예에서의 광 경로를 나타내는 도면이다. 도 3에서 보는 것처럼, 블랙매트릭스(BM1)가 컬러필터 기판(CF ARRAY)에 형성되면, 발광영역인 유기화합물층(EL)에서 조사되는 광의 경로(①)는 블랙매트릭스(BM1)에 의해서 차단되어, 시야각이 좁아질 수밖에 없다.

[0038] 제1 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시소자는 도 3에 도시된 비교예와는 달리, 유기화합물층(EL)에서 조사되는 광의 경로를 방해하지 않기 때문에 시야각이 좁아지는 단점을 개선할 수 있다. 이처럼 제1 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시소자는 비교예에 대비하여 시야각을 넓게 할 수 있기 때문에 블랙 반사율을 낮추는 데에 유리하다. 블랙 반사율은 블랙매트릭스(BM)의 크기가 증가하면 낮아지고, 블랙 반사율이 낮을수록 영상 표시 품질을 높일 수 있다. 블랙 반사율을 낮추기 위해서 블랙매트릭스(BM)의 크기를 증가시키면 시야각이 줄어드는 단점이 있기 때문에 블랙매트릭스(BM)의 크기를 크게 하는 데에 한계가 있다. 하지만, 제1 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시소자는 시야각을 넓게 확보할 수 있기 때문에, 블랙매트릭스(BM)의 크기나 대향에 대한 설계마진을 확보할 수 있다.

[0039] 예컨대, 블랙매트릭스(BM)는 도 4에서 보는 것처럼, 뱅크층(BANK)의 폭에 대응하는 폭(w2)을 갖도록 형성될 수 있고, 또는 뱅크층(BANK)의 폭보다 좁은 폭을 갖는 최소폭(w1)으로 형성될 수 있다. 블랙매트릭스(BM)의 최소폭(w1)은 시인성이 저하되지 않는 최소한의 블랙반사율을 나타낼 수 있는 범위 내에서 설정될 수 있다.

[0040] 도 5는 제2 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 도면이다. 제2 실시 예에서 전술한 제1 실시 예와 동일한 구성에 대해서는 자세한 설명을 생략하기로 한다.

[0041] 도 5를 참조하면 제2 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시소자는 트랜지스터 어레이 기판(TFT ARRAY) 및 컬러필터 기판(CF ARRAY)을 포함한다. 트랜지스터 어레이 기판(TFT ARRAY)은 제1 베이스기판(GLS1)에 형성된 트랜지스터(TFT), 유기발광다이오드, 뱅크층(BANK) 및 블랙매트릭스(BM)를 포함한다. 컬러필터 기판(CF ARRAY)은 제2 베이스기판(GLS2)에 형성되는 터치 어레이(TOUCH ARRAY) 및 컬러필터층(CF)을 포함한다.

[0042] 터치 어레이(TOUCH ARRAY)는 폴리이미드와 같은 희생층(PI)을 이용하여 제2 베이스기판(GLS2)에 합착된다. 그리고 컬러필터층(CF)은 터치 어레이(TOUCH ARRAY) 상에 형성된다.

[0043] 도면에서와 같이, 제2 실시 예에 의한 유기발광다이오드 표시소자는 터치 패널에서도 적용될 수 있다.

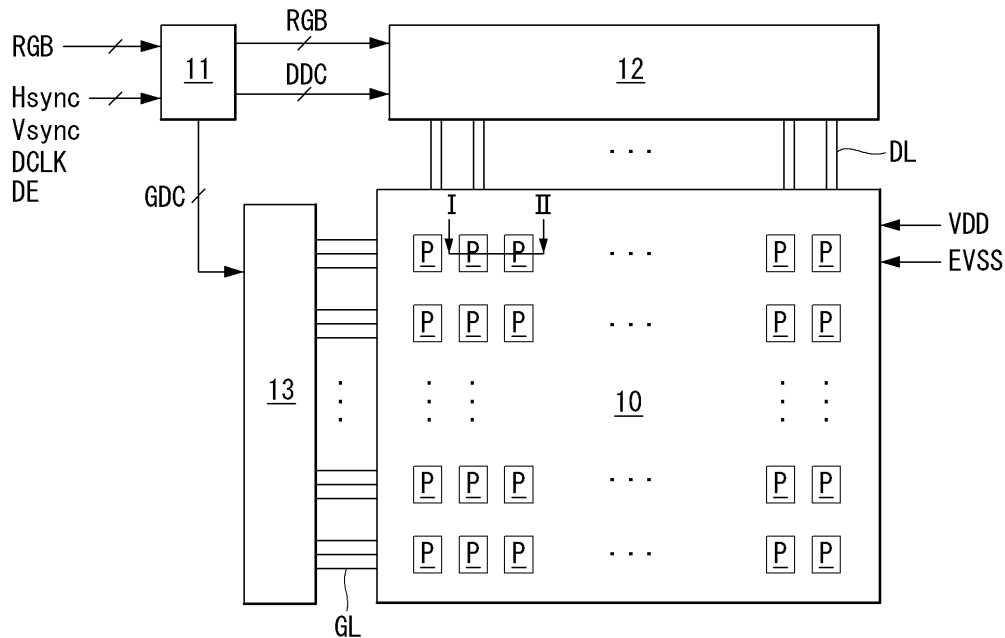
[0044] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

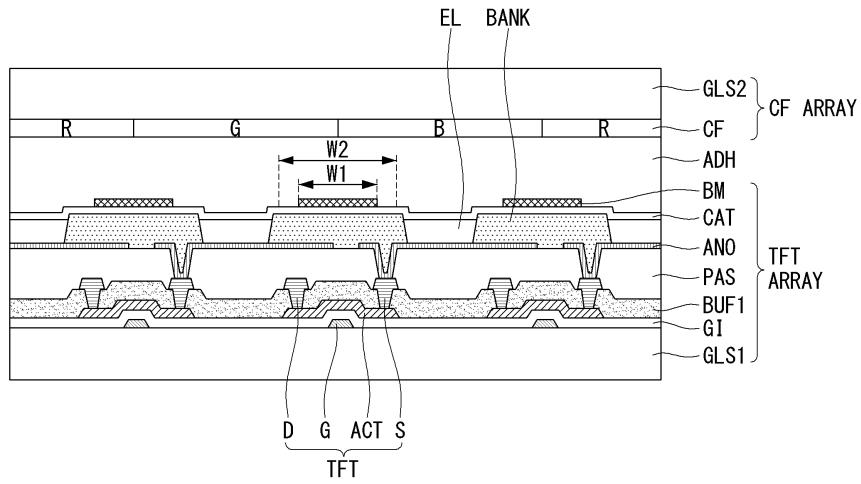
[0045] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 콘트롤러
12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로
14 : 데이터라인부 15 : 게이트라인부

도면

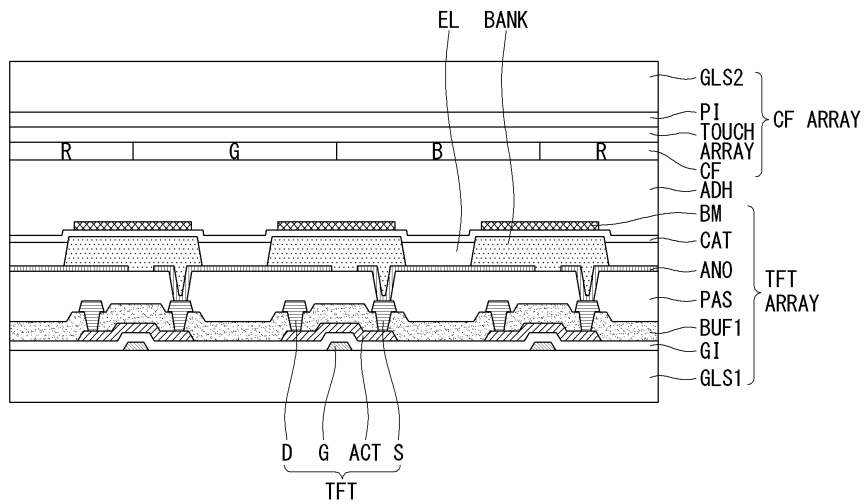
도면1



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020160008728A	公开(公告)日	2016-01-25
申请号	KR1020140088643	申请日	2014-07-14
[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	KANG MIN HA 강민하 LIM YU SOK 임유석		
发明人	강민하 임유석		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L27/322 H01L27/3246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，有机发光二极管显示装置包括：晶体管阵列基板，其上形成有多个有机化合物层；以及滤色器基板，其在面对晶体管阵列基板的同时与晶体管阵列基板接合。晶体管阵列基板包括：第一金属电极；有机化合物层，形成在第一金属电极上，并包括有机发光层；形成在有机化合物层上的第二金属电极；在有机化合物层的边界区域中，在第二金属电极上形成黑矩阵。

