



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월26일
 (11) 등록번호 10-1098343
 (24) 등록일자 2011년12월19일

(51) Int. Cl.
H05B 33/22 (2006.01) *B82Y 20/00* (2011.01)
 (21) 출원번호 10-2004-0040302
 (22) 출원일자 2004년06월03일
 심사청구일자 2009년05월07일
 (65) 공개번호 10-2005-0115049
 (43) 공개일자 2005년12월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2001175198 A*
 US20010025958 A1*
 US20030107314 A1*
 KR1020030047761 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
 (72) 발명자
안승호
 경기도성남시분당구수내동파크타운삼익아파트124-1202
박명재
 경기도수원시팔달구영통동벽적골8단지아파트벽적주공APT841동1804호
 (74) 대리인
박영우

전체 청구항 수 : 총 10 항

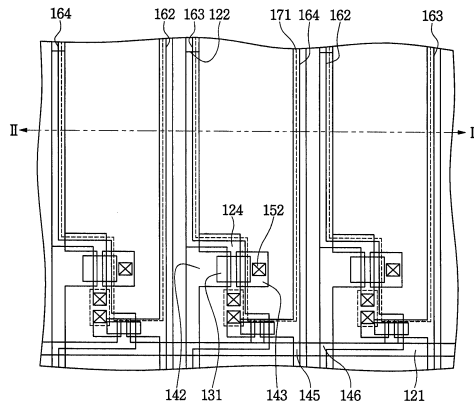
심사관 : 추장희

(54) 전계발광표시장치, 색필터 패널 및 이의 제조 방법

(57) 요약

발광부 영역을 증가시킨 색필터 패널, 전계발광 표시장치 및 이의 제조 방법이 개시되어 있다. 소 기판 위에 형성된 박막트랜지스터에서, 게이트 전극에 연결되어 주사 신호를 전달하는 주사 선, 소오스 전극, 드레인 전극에 연결되어 데이터 신호를 전달하는 데이터선 과 바이어스 전원을 전달하는 전류공급선이 형성되며, 주사 선, 데이터 선 및/또는 전류공급선 위에 적색, 녹색, 청색 색필터가 중첩되어 형성되며, 색필터 위에 형성되며 주사선, 데이터선 및/또는 전류공급선에 중첩하고, 상기 드레인 전극에 연결되어 있는 화소전극 구조에서, 발광층의 광은 주사 선, 데이터 선, 전류공급선에 의해서 정해진 넓은 개구부 면적의 화소전극을 형성하므로써 전계 발광 표시장치의 광효율을 크게 높일 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 위에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터의 제어 전극에 주사 신호를 전달하는 주사선;

상기 박막 트랜지스터로 데이터 신호를 전달하는 데이터선;

바이어스 전원을 공급하는 전류공급선;

상기 주사선, 데이터선 및 전류공급선 중의 적어도 하나와 중첩하도록 형성되고, 상기 기관에 대하여 평행한 제 1 부분과 경사진 제2 부분을 포함하는 색필터;

상기 주사선, 데이터선 및 전류공급선 중의 적어도 하나의 적어도 일부와 중첩하도록 형성되고, 상기 색필터의 제1 부분 및 제2 부분에 접촉되는 화소전극;

상기 화소전극 위에 형성된 전계발광층; 및

상기 전계발광층에 형성된 대향전극을 포함하되,

상기 화소전극의 가장자리 경계부분이 상기 색필터의 제2 부분 상에 위치하는 전계발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 색필터는 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하며,

상기 주사선, 데이터선 및 전류 공급선 중의 적어도 하나와 상기 적색, 녹색 및 청색 색필터 중 적어도 하나의 색필터가 중첩하여 형성되어 있는 전계발광 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 화소전극은 투명전도막이며, 상기 투명전도막의 일부분이 상기 적색, 녹색 및 청색 색필터 중 적어도 서로 다른 두개의 색필터와 중첩되어 형성되어 있는 전계발광 표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전계발광층은 유기물, 무기물 또는 인광을 포함하는 전계발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터의 소스 전극, 드레인 전극과 색필터 층 사이에 형성된 질화규소층을 더 포함하는 전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 질화규소층은 상기 색필터층과 동일한 패턴 형상으로 적층되어 있는 전계발광표시장치.

청구항 8

제 3 항에 있어서,
상기 색필터 층과 상기 투명전도막 전극 사이에 형성된 저항성 접촉층을 더 포함하는 전계발광 표시장
치.

청구항 9

제 1항에 있어서,
상기 주사선, 데이터선 또는 전류공급선은 불투명 금속막인 것을 특징으로하는 전계발광 표시장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,
상기 박막트랜지스터의 반도체층은 비정질 규소, 나노와이어 결정질 규소 또는 다결정질 규소를 포함하
는 전계발광 표시장치.

청구항 11

제 3항에 있어서,
상기 적색, 녹색 및 청색 색필터 중 서로 다른 두개의 색필터가 상기 박막트랜지스터의 반도체층
위에 중첩하여 형성되어 있는 전계발광 표시장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0024] 본 발명은 색필터 패널, 전계발광 표시장치 및 전계발광 표시장치 제조방법에 관한 것이다.
- [0025] 전계발광층이 한쌍의 전극들 사이에 개재되어 있는 발광 소자를 사용하는 자발광형 표시 장치가 넓은 각도의 시계를 가지며, 또한 시인성이 양호하기 때문에, 차세대 표시 장치로서 주목받고 있다.
- [0026] 대표적으로 유기 화합물층에 의한 발광 소자의 발광 메카니즘은 한쌍의 전극 중 하나인 양극으로부터 주입된 정공과, 한쌍의 전극 중 나머지인 음극으로부터 주입된 전자가 발광성 유기 화합물층(발광층)내에서 재조합하여 여기자를 형성하고, 이 여기자가 기저 상태로 복귀할 때 여기자가 광을 방출하는 현상으로서 고려된다. 상기의 발광 메카니즘의 한 것을 전계발광이라 지칭한다. 전계발광은 형광과 인광, 즉 여기 상태의 일중항 상태로 부터의 발광(형광)과, 삼중항 상태에서부터의 발광(인광)이 있다. 발광으로 인한 휘도가 수천 내지 수만 cd/cm² 의 범위이기 때문에, 원론적으로, 표시장치 등에 적용될 수 있는 것으로 고려된다.
- [0027] 이런 발광 소자에서, 유기 발광층은 일반적으로 1um 미만의 박막이 형성된다. 또한, 발광 소자가 유기 발광층 그 자체가 광을 방출하는 자발 발광형 소자이기 때문에, 종래의 액정 디스플레이에서 사용되는 배후광을 장착할 필요가 없다. 따라서, 발광 소자가 극도로 얇은 형태 및 경량으로 쉽게 제조될 수 있다는 장점이 있다.
- [0028] 또한, 액티브 매트릭스 구동이라 지칭되는 방법은 각 화소마다에 박막 트랜지스터(TFT)를 제공하고, 발광 소자의 개별 발광을 제어함으로써, 어떠한 노화(crosstalk)도 없이 고선명 이미지 디스플레이를 실현한다.
- [0029] 일례로서, 유기전계발광 표시장치에서 풀 컬러(Full Color)를 구현하는데는 3가지 대표적인 방식이 있다. 첫번째, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 색을 각각 발광하는 유기발광층을 독립적으로 배열하는 RGB 독립발광 방식, 두번째, 기판과 청색(B) 발광층간에 별도의 색변환층을 개재한 색변환 방식, 그리고 세번째기판과 백색을 발광하는 발광층간에 별도의 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 색필터를 개재한 색필터 방식이다.
- [0030] 특히, 상기 독립발광방식은 새도우 마스크를 이용하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 재료를 증착 및 패터닝해야 하는 반면, 상기 색필터 방식은 기존 색필터의 포토 리소그래피 법에 의하여 이루어지기 때문에 상대적으로 고해상도의 표시 패널을 얻을 수 있는 장점이 있다.
- [0031] 상기 색필터 방식의 경우, 전계발광 소자에서 발광된 백색이 색필터를 거치면서 광효율이 감소하기 때문에 고효율의 백색 재료가 필요하다. 따라서, 아직까지 독립발광방식에 비하여 전체적인 효율은 낮은 상태이다.
- [0032] 특히 색필터 방식을 하부 발광방식(bottom emission type) 즉, 전계발광 박막트랜지스터를 통해 발광된 빛이 투과하는 방식에 적용 할 경우 인캡슐레이션에 의한 안정성 및 공정의 자유도가 높으나, 개구율 감소에 의한 광효율이 더욱 감소하여 고해상도 제품 에 적용하기 어려우며, 휘도 감소의 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0033] 따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 목적은 광효율 향상과 휘도를 높이기 위해 개구율을 크게 확보하는 색필터 패널을 제공하는 것이다.
- [0034] 또한, 본 발명의 목적은 상기 색필터 패널을 가지는 전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.
- [0035] 또한, 본 발명의 목적은 상기 전계발광 표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0036] 또한, 본 발명의 목적은 상기 색필터 패널의 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0037] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 유기전계발광표시장치는 기판; 상기 기판 위에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터의 제어 전극에 주사 신호를 전달하는 주사선; 상기 박막 트랜지스터로 데이터 신호를 전달하는 데이터선; 바이어스 전원을 공급하는 전류공급선; 상기 주사선, 데이터선 및 전류공급선 중의 적어도 하나의 적어도 일부를 중첩하도록 형성되어 있는 색필터; 주사선, 데이터선 및 전류공급선 중의 적어도 하나의 적어도 일부를 중첩하도록 형성되는 화소전극; 상기 화소전극 위에 형성된 전계발광층; 및 상기 전계발광층에 형성된 대향전극을 포함한다.
- [0038] 여기서, 박막트랜지스터에서 소오스 전극 및 드레인 전극과 색필터 사이에 저항성 접촉층이 더 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 주사 선, 데이터 선, 전류공급 선의 상부 또는 하부에서 둘 이상의 색필터가

중첩하여 차광 패턴을 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 차광 패턴은 2 또는 3가지 색필터가 중첩하여 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 검은색 안료를 포함하는 유기 물질로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 차광 패턴은 주사선, 데이터 선, 전류공급 선의 상부 또는 하부 중 어느 하나에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 그리고 차광 패턴은 주사 선, 데이터 선, 전류공급 선과 중첩하는 것이 바람직하다. 또한, 차광 패턴은 박막트랜지스터의 소오스 전극과 드레인 전극 위에 형성해서 반도체 채널층과 중첩하는 것이 바람직하다.

[0039] 또한, 화소 전극은 색필터 위에 형성되며 가장자리는 주사 선, 데이터 선, 전류공급 선과 중첩하는 것이 바람직하다. 또한, 화소 전극은 색필터 위에 형성되며 가장자리는 차광패턴 위에 위치하는 것이 바람직하다. 또한, 화소 전극 경계선은 색필터 위에 형성되며, 차광 패턴과 중첩하여 위치하는 것이 바람직하다.

[0040] 또한, 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 색필터 패널은 기판; 상기 기판 위에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터의 제어 전극에 주사 신호를 전달하는 주사선; 상기 박막 트랜지스터로 데이터 신호를 전달하는 데이터선; 바이어스 전원을 공급하는 전류공급선; 상기 주사선, 데이터선 및 전류공급선 중의 적어도 하나의 적어도 일부를 중첩하도록 형성되어 있는 색필터; 및 주사선, 데이터선과 전류 공급선 중의 적어도 하나의 적어도 일부를 중첩하도록 형성되는 화소전극을 포함한다.

[0041] 또한, 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 전계발광 표시 장치 제조방법은 상기 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터의 제어 전극에 주사 신호를 전달하는 주사선을 상기 기판상에 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터로 데이터 신호를 전달하는 데이터선을 상기 기판상에 형성하는 단계; 바이어스 전원을 공급하는 전류공급선을 상기 기판상에 형성하는 단계; 상기 주사선, 데이터선 및 전압공급선 중의 적어도 하나의 적어도 일부를 중첩하도록 색필터를 형성하는 단계; 주사선, 데이터선 및 전류 공급선 중의 적어도 하나의 적어도 일부를 중첩하도록 화소전극을 형성하는 단계; 상기 화소전극 위에 전계발광층을 형성하는 단계; 및 상기 전계발광층에 대향전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0042] 또한, 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 색필터 패널 제조방법은 상기 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터의 제어 전극에 주사 신호를 전달하는 주사선을 상기 기판상에 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터로 데이터 신호를 전달하는 데이터선을 상기 기판상에 형성하는 단계; 바이어스 전원을 공급하는 전류공급선을 상기 기판상에 형성하는 단계; 상기 주사선, 데이터선 및 전류공급선 중의 적어도 하나의 적어도 일부를 중첩하도록 색필터를 형성하는 단계; 및 주사선, 데이터선 및 전류 공급선 중의 적어도 하나의 적어도 일부를 중첩하도록 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0043] 따라서, 별도의 유기막을 화소 전극과 주사선, 데이터선, 전류공급선사이에 형성하지 않고서도, 색필터를 화소 전극과 주사선, 데이터 선, 전류공급선과 중첩시켜 배치함으로써 화소의 개구율이 증가된다. 그 결과, 발광층에 의한 광은 주사 선, 데이터 선, 전류공급 선에 의해서 정해진 넓은 개구부 면적의 화소전극을 투과하므로써 전계발광 표시장치의 출광효율의 향상과 휘도를 크게 높일 수 있다.

발명의 구성 및 작용

[0044] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야 즉, 전계발광표시장치 및 그 제조 방법에 대해서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0045] 도 1은 일반적인 전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0046] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 타이밍 제어부(10), 데이터 구동부(16), 게이트 구동부(12), 전원 공급부(14) 및 유기전계발광(OLED; organic light emitting display) 패널(이하 OLED 패널, 105) 을 포함한다.

[0047] 타이밍 제어부(10)는 외부의 그래픽 제어부(미도시) 등으로부터 화상 신호(20)와 제어 신호(30)를 제공받아, 제1 및 제2 타이밍 신호(TS1, TS2)를 생성하고, 생성된 제1 타이밍 신호(TS1)를 화상 신호(20)와 함께 데이터 구동부(16)로 출력하고, 생성된 제2 타이밍 신호(TS2)를 게이트 구동부(12)로 출력하며, 전원 제어 신호(TS3)를 전원 공급부(14)에 출력한다.

[0048] 데이터 구동부(16)는 타이밍 제어부(10)로부터 화상 신호와 제1 타이밍 신호(TS1)를 제공받아 데이터 신호(D1, D2, D3, ..., Dm-1, Dm)를 OLED 패널(105)에 출력한다.

[0049] 게이트 구동부(12)는 타이밍 제어부(10)로부터 제2 타이밍 신호(TS2)를 제공받아 주사 신호(G1, G2, G3, ..., Gn-1, Gn)를 순차적으로 OLED 패널(105) 로 출력한다. 전원 공급부(14)는 전원 제어 신호(TS3)를 제공

받아 전원을 OLED 패널(105)의 행렬로 배열되어 있는 복수의 전류공급선들의 일단에 각각 출력한다.

- [0050] 이때 복수의 전류공급선들은 가로 방향과 세로 방향에 위치한 전원공급부에 의해서 행렬 형태의 배열로 형성 될 수 있다.
- [0051] 여기서, 전원 공급부(14)는 일종의 바이어스 전압을 공급한다. 예를 들어, 상기 바이어스 전압은 OLED 패널에 구비되는 박막 트랜지스터가 P 타입의 트랜지스터인 경우에는 유기전계발광 소자에 연결되는 공통 전압(또는 그라운드)보다는 높은 레벨의 전압이다. 상기 박막 트랜지스터가 N 타입의 트랜지스터인 경우에는 유기전계발광 소자에 연결되는 공통 전압(또는 그라운드)보다는 낮은 레벨의 전압이 될 수 있다.
- [0052] 또한, OLED 패널(105)은 데이터 신호를 전달하는 m개의 데이터선(145), 전원을 전달하는 m개의 전류공급선(146), 주사 신호를 전달하는 n개의 주사선(121)을 구비하여, 게이트 구동부(12)로부터 제공되는 주사 신호를 근거로 데이터 구동부(16)로부터 제공되는 데이터선(145)과 전원전압을 전달하는 전류공급선(146)을 통해서 화상 신호를 디스플레이한다.
- [0053] 도 4 에서 서로 인접하는 데이터선(145), 전류공급선 과 주사선(121)은 화소(pixel) 영역을 정의하며, 상기 정의되는 화소 영역에 스위칭 소자(QS), 구동소자(QD), 유기전계발광(OLED) 소자및 저장 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0054] 보다 상세히는, 스위칭 소자(QS)에서 소오스 전극은 데이터선(145)에 연결되고 , 게이트 전극은 주사선(121)에 연결되며 주사선(121)에 전달되는 주사 신호에 응답하여 드레인 전극을 통해 데이터 신호를 온/오프 출력한다.
- [0055] 구동 소자(QD)에서는 구동 소자의 드레인 전극이 유기전계발광 소자(EL)에 연결되고, 구동 소자의 소오스 전극은 전류공급선(146)에 연결되며, 구동 소자의 게이트 전극은 스위칭 소자(QS)의 드레인 전극에 연결되어 있으므로 입력되는 데이터 신호의 전압 변화에 응답하여 구동소자의 소오스 전극과 드레인 전극의 전류 흐름을 제어하여 유기전계발광 소자(OLED)의 발광을 제어한다.
- [0056] 즉, 유기전계발광(OLED) 소자는 일단이 구동소자의 드레인 전극에 연결되어 인가되는 전극과 대향전극(VSS)에 의한 전압차이에 의한 전류의 양에 대응하는 광을 발광한다.
- [0057] 유지 용량(Cst)는 스위칭 소자(QS)의 드레인 전극에 연결되어 있는 선이 전류공급선(146) 과 축전기를 형성하여 구동 전압을 축적한다.
- [0058] 본 발명의 보다 상세한 설명으로 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 박막 트랜지스터 표시판의 구조에 대하여 설명한다.
- [0059] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 3은 도 1의 II-II'선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0060] 구체적으로, 도 2는 유기전계발광 표시장치의 박막트랜지스터의 표시판중에서 3개의 화소전극을 형성하는 부분에 대해서 평면도를 나타낸 것이다. 도 3에서는 박막트랜지스터의 화소영역에 대해서 공정에 따른 단면도를 설명하기 위한 것으로서, 이하 도 2의 II-II'선을 따라 절단한 단면도로 설명한다.
- [0061] 도 3에서는 각각의 화소 영역에 적색(162R), 녹색(163G), 청색(164B)의 색필터가 형성될 수 있다. 각각의 색필터는 데이터선(145)과 전류공급선(146) 위에서 중첩될 수 있다. 예를 들어, 색필터는 주사선(121), 데이터선(145), 또는 전류공급선(146)의 일부를 중첩하도록 형성될 수 있다. 또는, 예를 들어, 색필터는 주사선(121), 데이터선(145), 또는 전류공급선(146)의 전부와 중첩하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 색필터는 순서에 관계없이 형성될 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 화소전극은 색필터위에 형성되며, 데이터선(145)과 전류공급선(146)과 중첩하여 형성될 수 있다. 따라서, 화소전극(171)이 데이터선(145)과 전류공급선(146)과 중첩하여 형성되고, 화소전극(171)과 데이터선(145) 및 전류공급선(146) 사이에 색필터를 형성함으로써 화소전극과의 기생용량을 최소화 할 수 있다.
- [0063] 또는, 예를 들어, 화소전극은 주사선(121), 데이터선(145), 또는 전류공급선(146)의 일부를 중첩하도록 형성될 수 있다. 또는, 예를 들어, 화소전극은 주사선(121), 데이터선(145), 또는 전류공급선(146)의 전부와 중첩하도록 형성될 수 있다.
- [0064] 하부 발광 방식의 유기전계발광 표시장치에서는 전류 공급선과 데이터 선에 의해서 발광 영역이 형성되

므로, 개구율 극대화의 구조를 형성하므로써 광효율을 향상 시킬 수 있다.

- [0065] 이와 같이 화소의 개구율을 극대화하면서도 화소에는 색필터 만이 형성되어 있고, 화소 전극(171)과 색필터(162R, 163G, 164B) 사이에 별도의 절연 물질층을 추가하지 않아도 발광층에서 광을 최대한 투과하게 되어 높은 휘도의 전계발광표시 장치를 확보할 수 있다.
- [0066] 도 5a, 도 6a, 도 7a, 도 8a, 도 9a, 도 10a는 도 1 및 도 2에 도시한 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 방법 중 중간 단계에서의 배치도이다.
- [0067] 도 5b, 도 6b, 도 7b, 도 8b, 도 9b, 도 10b는 즉 도 1 에서 주사선(121), 구동박막트랜지스터(QD), 데이터선(145)의 영역을 가로질러 형성된 실선에 대한 단면도이다.
- [0068] 상세한 설명으로서, 도 5a, 도 5b에서 박막 트랜지스터 표시판에는 투명한 절연 기판(100) 위에 크롬, 몰리브덴, 알루미늄, 은 또는 이들의 합금 등의 금속을 스퍼터링 등의 방법으로 증착하여 단층 또는 복수층의 게이트 금속막을 형성한다. 이후 금속막을 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 건식 또는 습식 식각하여 기판(100) 위에 주사선(121) 및 게이트 전극(124)을 형성한다. 긴 주사선(121)은 일 방향으로 길게 형성되어 있다.
- [0069] 그리고 주사선(121)의 일부분 또는 분지형으로 연결된 부분은 박막 트랜지스터의 게이트 전극(124)으로 사용된다. 이때, 주사선(121) 및 게이트 전극(124)의 측면은 테이퍼 지도록 형성하며 테이퍼 형태는 이들 위에 형성되는 층이 잘 밀착될 수 있도록 한다. 주사선(121)의 한쪽 끝부분은 게이트 구동부(도시하지 않음)로부터 전달되는 신호를 전달 받기 위해 사용되며 주사선(121) 폭보다 넓은 폭을 가질 수 있다.
- [0070] 그리고 화소의 유지 축전기를 증가시키기 위해서 유지 축전기선(122)이 길게 확장되어 있는데, 이는 후술하는 전류공급선(146)과 중첩하여 유지 축전기를 형성한다.
- [0071] 도 6a, 도 6b에 도시한 바와 같이, 상기 게이트층에서 형성된 긴 주사선(121), 축전기선(122), 게이트 전극(124)을 덮은 3층막이 형성된다. 즉 질화 규소 또는 산화 규소로 이루어진 게이트 절연막(132), 수소화 비정질 규소 따위의 반도체(133)와 인(P) 따위의 n형 불순물로 고농도로 도핑되어 있는 비정질 규소(134)를 화학 기상 증착법을 이용하여 연속 증착한다. 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 패터닝하여 불순물이 도핑된 비정질 규소층, 불순물이 도핑되지 않은 비정질 규소층을 차례로 패터닝하여 반도체층(133)과 그 상부에 저항성 접촉층을 형성한다. 또한, 반도체 층(133)은 다결정질의 규소로도 형성 될 수 있다. 또한, 나노크기의 결정질을 갖는 긴 와이어 형태의 반도체으로도 형성 할 수 있다.
- [0072] 반도체층(133)은 후술하는 데이터선(145)과 전류 공급선(146)의 아래에 데이터선(145)을 따라 뺀어 선형으로 이루어져 있으며, 후술하는 드레인 전극(143)의 아래에까지 확대 형성되어 있다. 또한 다른 실시예로서 반도체층(133)은 후술하는 드레인 전극(143) 과 소오스 전극(142)을 포함하는 박막 트랜지스터에만 중첩되는 영역을 가질 수 있다.
- [0073] 도 6b에서와 같이 반도체층(133)의 상부에는 불순물로 도핑되어 있는 비정질 규소 또는 실리사이드를 포함하는 저항성 접촉층이 형성되어 있다.
- [0074] 저항성 접촉층은 반도체층(133)과 함께 데이터선(145)과 전류공급선(146)을 따라 뺀어 있는 선형부(141)와 게이트 전극(124)을 중심으로 선형부(141)의 일부와 마주하는 섬형부로 이루어진다. 섬형부는 선형부(141)로부터 일정거리 떨어져 형성되어 있으며, 이들은 반도체층(133)의 소정 영역을 제외하고 반도체층(133)과 동일한 평면 패턴을 가진다. 반도체층(133)의 소정 영역은 박막 트랜지스터의 채널을 형성하는 채널부이다. 또 다른 실시예로서 저항성 접촉층은 박막 트랜지스터의 소오스 전극(S, 142), 드레인 전극(D, 143) 및 게이트 전극(124)을 중심으로 소정영역에만 형성될 수 있다.
- [0075] 도 7a, 도 7b에 보는 바와 같이, 절연막(132) 및 선형부 저항성 접촉층 위에는 금속 따위의 층(141)을 스퍼터링 등의 방법으로 증착한 다음 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 패터닝하여 소스 전극(142), 드레인 전극(143)들을 가지는 데이터선(145)과 전류공급선(146) 및 도전체 패턴을 형성한다. 여기선 트랜지스터의 턴온과 턴오프 신호를 전달하는 주사선(121)과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터 신호를 전달하는 데이터 선(145)과 전원전압을 전달하는 전류공급 선(146)이 형성되어 있다. 데이터선(145)과 전류공급선(146)은 반도체층(133)과 중첩하는 소스 전극(142)과 드레인 전극(143)을 가진다. 데이터선(145)의 한 쪽 끝부분은 데이터 구동부(도시하지 않음)로부터 전달되는 신호를 전달받기 위해서 데이터선(145) 폭 보다 넓게 형성되어 있다. 또한 데이터 선과 전류 공급선은 일반적으로 같은 층에서 형성된다. 또한, 다른 실시예에서는 전류공급선(146)이 다른 층에서도 형성되어 연결될 수 있다.

- [0076] 이어, 소스 전극(142)과 드레인 전극(143)으로 가리지 않는 저항성 접촉층을 식각하여 소스 전극(142)과 드레인 전극(143) 사이의 반도체층(133)을 드러내고 저항성 접촉층을 두 부분(142, 143)으로 분리한다. 여기서 형성된 섬형부 저항성 접촉층 위에는 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(142)과 일정거리 떨어져 대향하고 있으며 게이트 전극(124) 및 반도체층(133)과 일부분이 중첩하는 드레인 전극(143)이 형성되어 있다.
- [0077] 상기의 3층막(132, 133, 134), 소오스 전극(142), 드레인 전극(143)을 형성하는 또다른 실시예로서 3층막 증착후 연속해서 불순물이 도핑된 비정질 규소막(160) 위에 알루미늄, 은, 크롬, 몰리브덴 또는 이들의 합금 등의 금속을 스퍼터링 등의 방법으로 증착하여 단층 또는 복수층의 금속막을 형성한 후, 금속층 위에 감광 물질을 도포하여 감광막을 형성한 후 노광 및 현상하여 서로 다른 두께를 가지는 감광막 패턴을 형성한다. 이와 같이, 위치에 따라 감광막의 두께를 달리하는 방법으로 슬릿의 폭이나 슬릿 사이의 간격이 사진 공정에 사용하는 노광기의 분해능(resolution)보다 작은 슬릿 slit 패턴, 격자 패턴(lattice pattern) 또는 투과율이 중간이거나 두께가 중간인 박막을 이용한 반투명 영역(translucent area)과 차광 영역(light blocking area)뿐 아니라 투명 영역(transparent area)을 두는 노광 마스크를 이용하는 것이다.
- [0078] 따라서 일련의 식각 단계를 통하여 소스 전극(142)을 각각 포함하는 데이터선(145)과 전류공급선(146) 및 드레인 전극(143)을 형성하고 돌출부를 각각 포함하는 선형 저항성 접촉 부재 및 섬형 저항성 접촉 부재, 그리고 돌출부를 포함하는 선형 반도체를 형성한다.
- [0079] 도 8a, 도 8b에서는 데이터선(145)과 전류공급선(146)에 의해서 형성된 소스 전극(142)과 드레인 전극(143)으로 가려지지 않는 반도체층(133)의 상부에는 산화 규소 또는 질화 규소 등의 절연 물질로 이루어지는 보호막(151)이 형성되어 있다. 보호막(151)은 드러난 반도체층(133)을 보호하고, 후술하는 색필터(162, 163, 164)로부터 안료가 색필터(162, 163, 164)와 접촉하는 층으로 확산되는 것을 방지하기 위한 것이다. 이후 보호막(151)을 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 식각하여 개구부를 노출하는 접촉구(152) 및 데이터선(145)과 전류공급선(146)의 한쪽 끝부분을 노출하는 접촉구(152)를 형성한다.
- [0080] 그러나, 다른 실시예로서 보호막과 색필터를 연속증착하여 색필터와 동시에 보호막을 사진 식각하여 개구부를 노출하는 접촉구(152)을 형성 할 수 있다.
- [0081] 이때, 보호막(151)은 색필터(162, 163, 164)를 형성할 때 필수적인 것은 아니며 필요에 따라 선택한다.
- [0082] 도 9a, 도 9b에서는 게이트 절연막(132) 상부에 형성되며 데이터선(145)과 전류공급선(146)에 의해 구획되는 화소 열을 따라 데이터선(145)과 전류공급선(146)에 나란한 방향으로 적색, 녹색, 청색 색필터(162, 163, 164)가 길게 뻗어 있다. 적색, 녹색, 청색 색필터(162, 163, 164)는 화소 열에 교번하여 형성되어 있다.
- [0083] 즉, 도 9b에서 적색 색필터는 적색 파장의 광을 통과시키는 적색 색필터 물질로 이루어지며, 제 1 투명기관(100)에 형성된 n 번째(n은 자연수) 화소영역마다 1 개씩 형성된다. 적색 색필터는 제 1 투명기관(100)의 전면적에 걸쳐 형성된 적색 색필터 박막을 사진-식각 공정에 의하여 패터닝 하여 형성한다. 적색 색필터를 형성하는 과정에서 적색 색필터에 의하여 덮인 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 대응하는 부분에는 접촉구가 함께 형성된다.
- [0084] 도 9c에서는 적색 필터위에 형성된 녹색 색필터는 녹색 파장의 광을 통과시키는 녹색 색필터 물질로 이루어지며, 제 1 투명기관(100)에 형성된 n+1 번째(n은 자연수) 화소영역마다 1 개씩 형성된다. 녹색 색필터는 제 1 투명기관(100)의 전면적에 걸쳐 형성된 녹색 색필터 박막을 사진-식각 공정에 의하여 패터닝 하여 형성한다. 녹색 색필터를 형성하는 과정에서 녹색 색필터에 의하여 덮인 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 대응하는 부분에는 접촉구가 함께 형성된다.
- [0085] 도 9d에서는 녹색필터 위에 형성된 청색 색필터는 청색 파장의 광을 통과시키는 청색 색필터 물질로 이루어지며, 제 1 투명기관(100)에 형성된 n+2 번째(n은 자연수) 화소영역마다 1 개씩 형성된다. 청색 색필터는 제 1 투명기관(100)의 전면적에 걸쳐 형성된 청색 색필터 박막을 사진-식각 공정에 의하여 패터닝 하여 형성한다. 청색 색필터를 형성하는 과정에서 청색 색필터에 의하여 덮인 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 대응하는 부분에는 접촉구가 함께 형성된다. 여기서 적색, 녹색, 청색의 색필터는 순서를 변경하여 형성 할 수 있다. 그러나 적색, 녹색, 청색 색필터(162, 163, 164)는 외부 회로와 결합되는 주사선(121), 데이터선(145) 또는 전류공급선(146)의 끝부분에는 형성되지 않는다.
- [0086] 도 9c, 도 9d 에서 이들 색필터(162, 163, 164)의 가장자리는 서로 중첩되며 데이터선(145)과 전류공급선(146) 전체를 덮고 있어, 데이터선(145)과 전류공급선(146) 상부의 색필터가 중첩되는 부분은 다른 부분(화소

영역)보다 색필터가 두꺼워 돌출된 형태를 가진다.

- [0087] 도 9b, 도 9c, 도 9d에서 화소 영역에서부터 데이터선 및 전류공급선(146) 상부에 이르기까지 색필터(162, 163, 164)가 중첩되어 돌출된 부분은 완만한 경사각을 가지는 테이퍼 구조를 가진다. 이때, 색필터162, 163, 164)는 데이터선(145)과 전류공급선(146) 상부에서 서로 중첩되어 데이터선(145)과 전류공급선(146)과 함께 화소와 화소 사이에 누설되는 빛을 차단하는 차광패턴의 기능을 가진다.
- [0088] 또한, 각 화소영역에 배치되된 각 색필터의 가장자리는 화소영역의 사이에서 상호 중첩 된다. 색필터가 중첩 된 부분은 화소영역의 사이에서의 누설된 광을 차단한다. 또한 색필터가 중첩된 광차단 패턴은 화소영역에서 발광된 빛이 화소영역으로 입사된 광은 통과시키고, 화소영역의 사이로 통과된 광은 차단한다.
- [0089] 따라서, 상기의 색필터의 중첩에 의해서 형성된 광차단 패턴의 전계발광표시장치는 화소영역의 사이로 누설되는 광을 차단하기 위한 다른 블랙재료의 패턴을 반드시 필요로 하지 않아, 공정단순화가 가능하다. 따라서, 화소영역을 통과한 광에 의한 영상의 시야각을 크게 향상시켜 전계발광 표시장치의 표시 품질을 크게 향상시킨다.
- [0090] 또한 도 9a, 도 9b, 도 9c 에서 색필터(162, 163, 164)는 각 화소영역에 배치된 박막 트랜지스터의 일부 또는 전체를 덮는다. 색필터는 최소한 반도체 채널층위에 적층되어 있다.
- [0091] 도 9c에서 두개 이상의 색필터가 적층되어 발광층에서 광이 반도체 채널층에 입사되는 것을 막아 준다. 또한 두개 이상의 적층된 색필터는 최소한 반도체 채널층을 덮어 형성 할 수 있다.
- [0092] 도 9d에서는 3개 층의 색필터가 반도체 채널층을 최소한으로 덮고 있다. 이것은 비정질 실리콘 트랜지스터의 경우 다결정실리콘에 비해서 운동성(mobility)이 낮고, 광에 의한 안정성에 불안정하기 때문이다.
- [0093] 전류 구동 방식의 전계발광 표시장치는 기본적으로 화상을 구현 하기 위해서는 발광소자에 흐르는 전류를 조절하여야 하기 때문에 광에 의한 박막트랜지스터의 누설전류는 더 큰 문제가 발생된다. 따라서, 반도체층에 두개 이상의 색필터를 중첩함으로써 반도체 채널층에 빛을 차광 함으로서 양호한 전계발광 표시장치의 품질 특성을 확보 할 수 있다.
- [0094] 도 10a, 도 10b에서 색필터(162, 163, 164) 위에는 화소 전극(171)이 형성되어 있다. 상기 화소 전극(171)은 투명하면서 도전성인 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide, 이하, ITO) 패턴 또는 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide, 이하, IZO) 패턴으로 이루어진다. 또한, 화소 전극은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전막을 증착하고 이를 사진식각 공정으로 패터닝함으로써, 색필터(162, 163, 164) 및 보호막(151)에 걸쳐 형성되어 있는 접촉구(152)을 통해 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성한다. 또한 접촉구(152)를 통해 주사선(121)의 한쪽 끝부분, 데이터선(145)의 한쪽 끝부분 및 전류공급선(146)의 한쪽 끝부분과 연결되는 접촉 보조 부재를 형성한다. 상기 화소 전극은 박막 트랜지스터로부터 구동 신호를 인가 받아 유기 전계발광소자의 양극 전극 또는 음극 전극으로 제공된다.
- [0095] 또한, 상기의 도전성 산화물은 색필터(162, 163, 164) 및 보호막(151)에 걸쳐 형성되어 있는 접촉구(184)를 통해 다른 패턴간을 전기적으로 연결시킨다. 즉, 구동 박막 트랜지스터의 전극과 스위칭 박막 트랜지스터의 전극을 연결하여 전기적 신호를 전달한다.
- [0096] 도 10b에서 화소 전극(171)의 가장 자리는 데이터선(145)과 전류공급선(146)과 중첩하도록 형성하며, 바람직하게 화소 전극(171)의 가장 자리 경계는 색필터(162, 163, 164)의 돌출부 경사면 위에 위치한다.따라서, 화소전극과 대향전극 사이의 전류가 흐르는 유효면적이 증가한다.
- [0097] 따라서 색필터(162, 163, 164)의 경사면을 따라 유도되어 있는 화소 전극(171)의 가장 자리는 완만한 경사각을 가지며 굽어져 있다. 이처럼 화소 전극(171)과 데이터선(145)과 전류공급선(146)은 다른 부분보다 두꺼운 두께를 가지는 색필터(162, 163, 164)의 돌출부를 사이에 두고 중첩하여 이들 사이에서 발생하는 기생 유지를 최소화할 수 있는 동시에 화소의 개구율을 극대화할 수 있다.
- [0098] 또한, 이와 같이 화소의 개구율을 극대화하면서도 화소에는 색필터 만이 형성되어 있고, 화소 전극(171)과 색필터(162, 163, 164) 사이의 별도의 절연 물질층을 추가하지 않아도 발광층에서 광을 최대한 투과하게 되어 높은 휘도의 전계발광표시 장치를 확보할 수 있다.
- [0099] 따라서, 하부 발광 방식의 유기전계발광 표시장치에서는 전류 공급선과 데이터 선에 의해서 발광 영역이 형성되므로, 개구율 극대화의 구조를 형성하므로써 광효율을 향상 시킬 수 있다.도 10b에서 데이터선(145)과

화소 전극(171)이 가까워지면 이들 사이에 커플링 현상이 발생하여 화질 저하 등의 문제점이 나타난다. 따라서 두개 이상의 색필터를 중첩하여 형성하여, 위의 커플링 현상을 최소화 할 수 있다.

[0100] 이때, 주사선(121), 데이터선(145)과 전류공급선(146)의 끝 부분(미도시)은 접촉구를 통해서 투명 전도막 접촉하고, 위에 접촉부재를 통해서 외부 신호가 인가된다.

[0101] 도 11에서 화소 전극(171)위에는 발광체층(181)을 형성한다. 여기서, 유기발광층의 경우 발광층은 보다 더 나은 발광 효율을 얻을 수 있도록, 통상적으로 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 차례대로 형성함으로써 형성된다. 대신에, 상기 유기발광층은 정공 수송층, 발광층, 및 전자 수송층이 이러한 차례로 형성된 적층 구조 또는 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층이 이러한 차례로 형성된 적층 구조가 형성된다.본 발명의 색필터 구조에서는 발광층이 백색의 광을 발광하며, 화소 전극에 대해서 전면적으로 형성되어 백색광을 전면적으로 발산한다.

[0102] 또한 발광층으로서 유기 발광층, 인광 및 나노크기의 결정질에 의한 발광체가 형성된다. 여기서 나노크기 결정질의 무기 발광체는 코어와 셸구조의 포함하며, 주기율표에서 3족-5족, 2족-6족의 반도체 재료의 셸구조를 갖는다.

[0103] 도 11에서 발광층을 형성한 후, 발광층 위의 전면에 유기발광 소자의 음극 전극 또는 양극 전극으로 제공되는 금속전극, 즉 대향 전극(191)을 형성한다. 이 대향 전극은 외부 습기 등으로부터 상기 발광층을 보호하는 기능도 함께 수행한다.또한, 발광층 위에 일함수가 낮은, 마그네슘(Mg), 리튬(Li), 및 칼슘(Ca)을 함유하는 물질을 형성하여 캐소드로 이용하고, 외부 습기 등으로부터 상기 캐소드를 보호하고 각각의 픽셀의 캐소드를 또 다른 캐소드에 접속하기 위한 보호 전극이 형성된다.

[0104] 하부 발광 방식을 갖는 경우에는 상기 캐소드층은 금속 전극인 것이 바람직하다.

[0105] 이상에서 본 발명에 따른 전계발광 표시장치에서는 색필터와 화소 전극 사이에다른 유기막 없고, 데이터선(145) 및 전류공급선(146)과 화소 전극을 중첩하여 커플링을 감소하여 크로스토크(crosstalk)을 방지하고 개구율을 증가하여 고휘도의 전류발광 표시판을 제공한다.

[0106] 또한 데이터선(145) 및 전류공급선(146) 위에 색필터를 형성함으로써 빛샘 방지를 통한 고선명 화질의 전류발광 표시판을 제공한다.

[0107] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

[0108] 이상에서 설명한 전계발광 표시장치는 화소의 개구율을 향상시킬 수 있으므로 광효율이 향상되어 고휘도를 제공할 수 있다. 또한, 화소 전극간 색번짐을 방지 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 일반적인 전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0002] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전계발광표시장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

[0003] 도 3은 도 1의 백색발광에 의한 색필터 방식의 바텀 발광구조 표시장치를 II-II'선을 따라 절단한 단면도이다.

[0004] 도 4은 도 3의 A 부분 확대도이다.

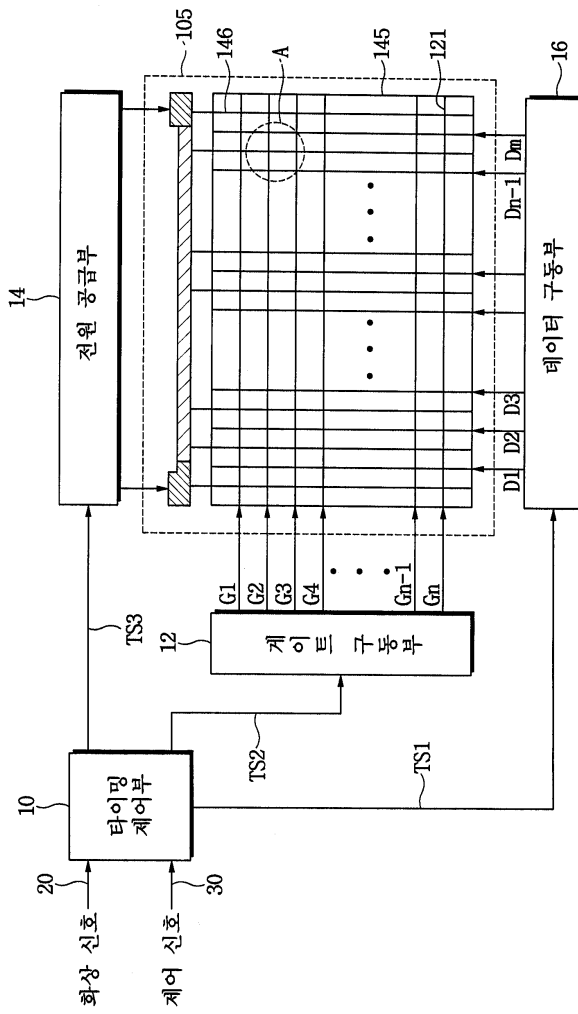
[0005] 도 5a, 도 6a, 도 7a, 도 8a, 도 9a 및 도 10a는 도 2 및 도 3에 도시한 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 방법 중 중간 단계에서의 배치도이다.

[0006] 도 5b는 도 5a의 IX-IX'선을 따라 자른 단면도이다.

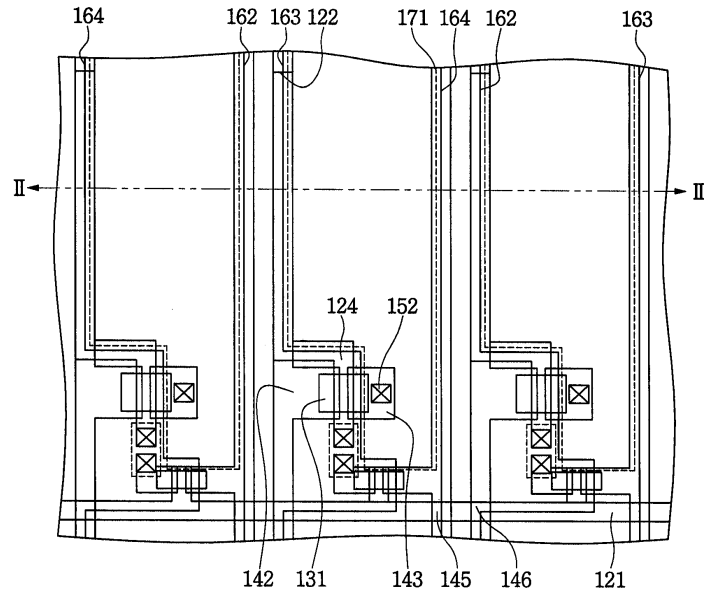
[0007] 도 6b는 도 6a의 IX-IX'선을 따라 자른 단면도이다.

도면

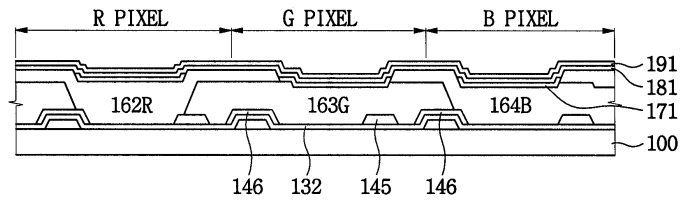
도면1



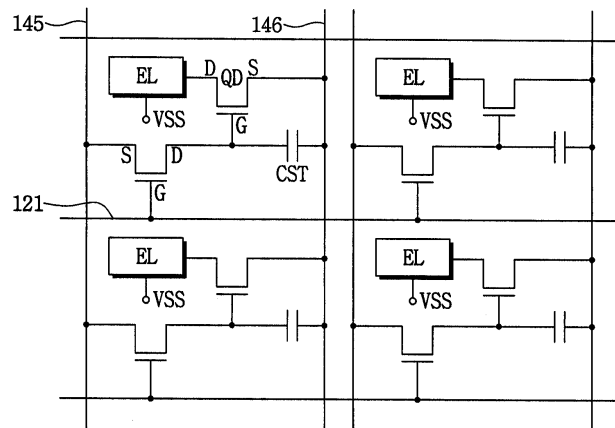
도면2



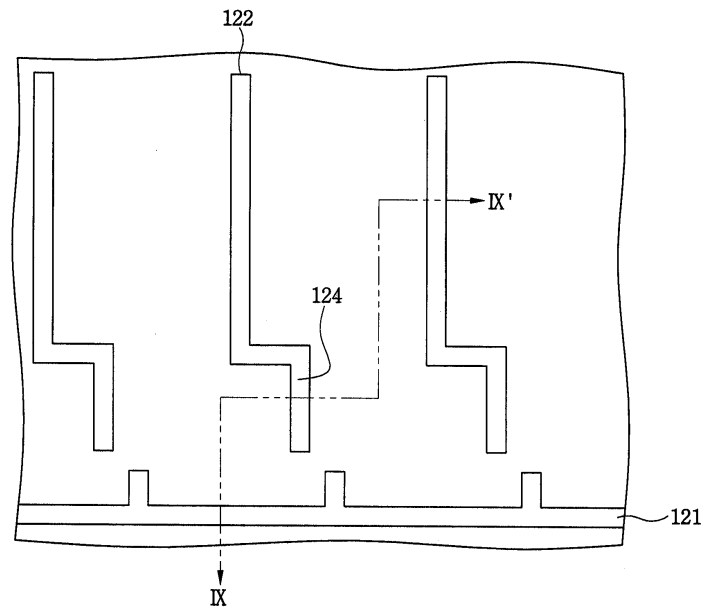
도면3



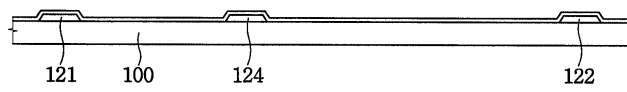
도면4



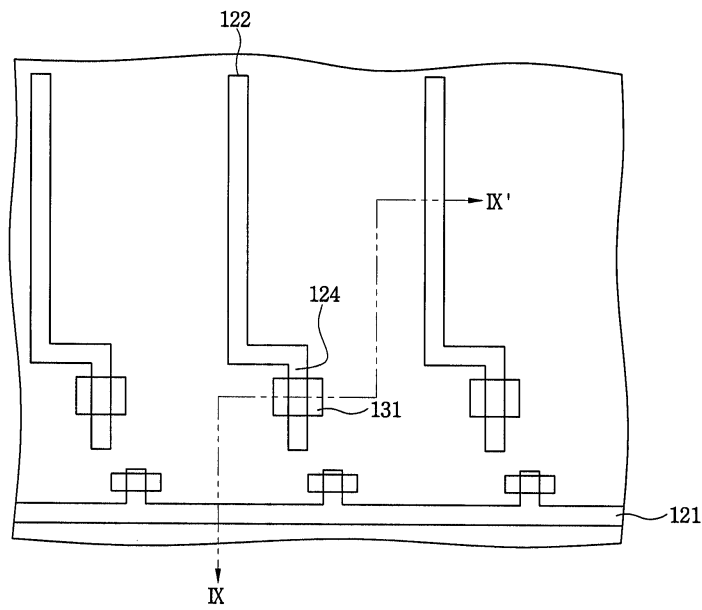
도면5a



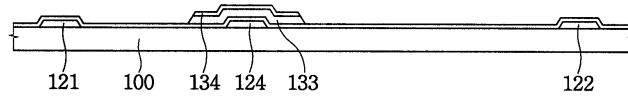
도면5b



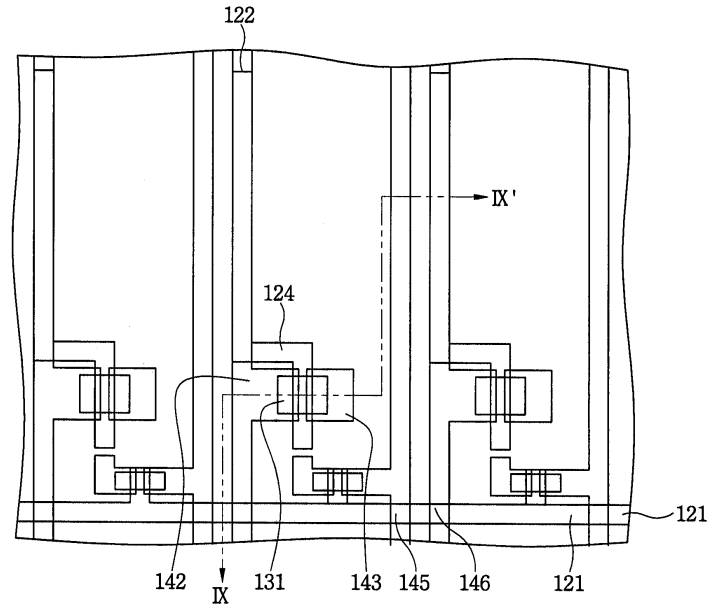
도면6a



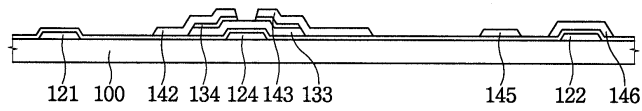
도면6b



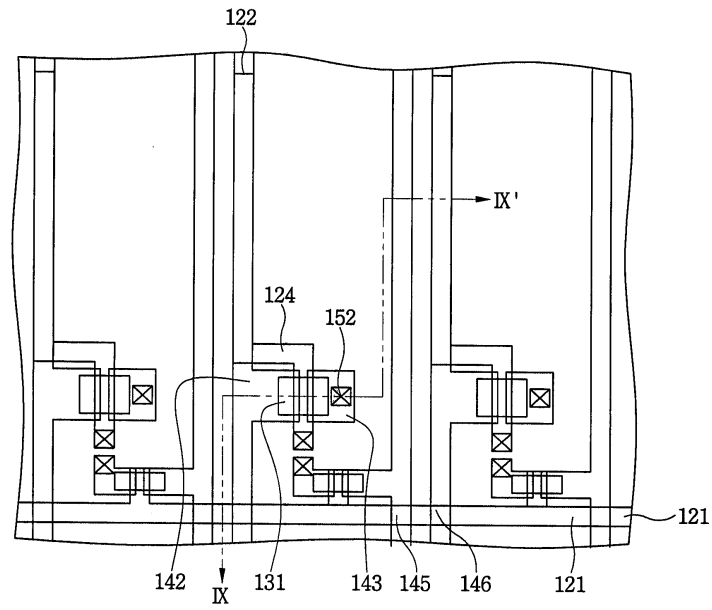
도면7a



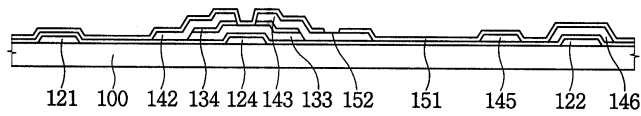
도면7b



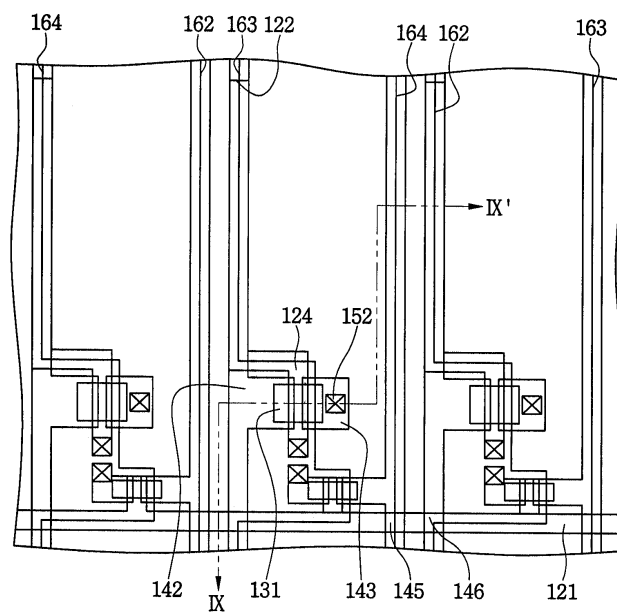
도면8a



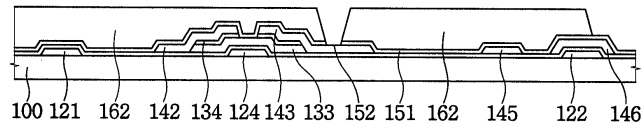
도면8b



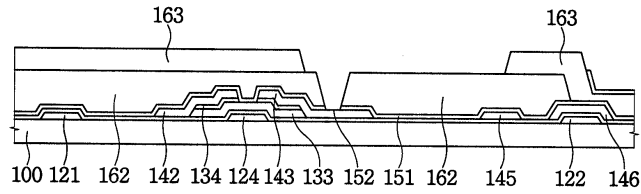
도면9a



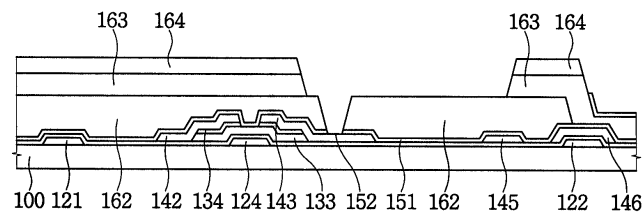
도면9b



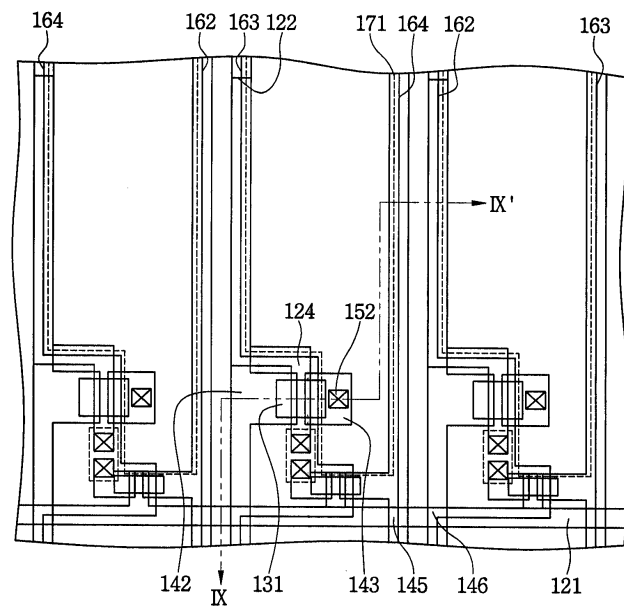
도면9c



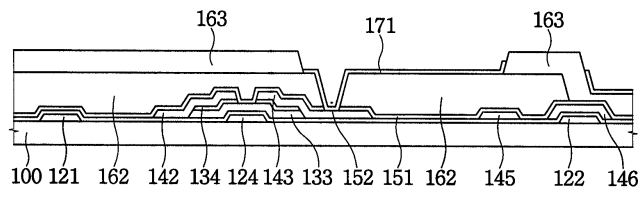
도면9d



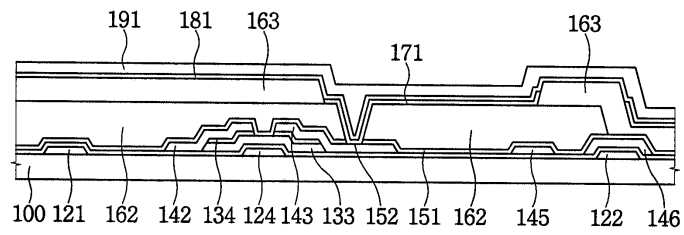
도면10a



도면10b



도면11



专利名称(译)	电致发光显示器，滤色器面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR101098343B1	公开(公告)日	2011-12-26
申请号	KR1020040040302	申请日	2004-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	AHN SEUNGHO 안승호 PARK MYUNGJAE 박명재		
发明人	안승호 박명재		
IPC分类号	H05B33/22 B82Y20/00 H01L27/32 H01L51/56 H05B33/08 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L27/3272 H01L51/5281		
代理人(译)	PARK, YOUNG WOO		
其他公开文献	KR1020050115049A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在形成在小基板上的薄膜晶体管中，薄膜晶体管连接到扫描电极，源电极和漏电极，其连接到栅电极并传输扫描信号，到滤色器面板，电致发光显示装置及其制造方法。形成用于传输数据信号的数据线和用于传输偏置功率的电流供应线，并且在扫描线，数据线和/或电流供应线上形成红色，绿色和蓝色滤色器，，数据线和/或电流供应线，并且在连接到漏电极的像素电极结构中，发光层的光形成具有由扫描线，数据线和电流供应线限定的宽开口面积的像素电极，可以大大提高显示装置的光效率。

