



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0139691
(43) 공개일자 2016년12월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0075026
- (22) 출원일자 2015년05월28일
- 심사청구일자 없음
- (71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
오금미
서울특별시 서대문구 세무서2가길 47 (홍제동)
김중철
경기도 파주시 정담길 85-9, 601동 204호 (금촌동, 동문아파트)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
박영복

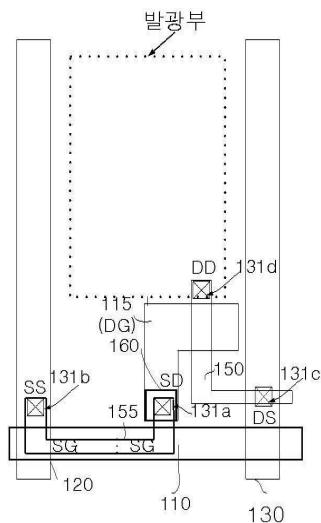
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 특히 구조를 변경하여 고개구율을 확보한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 서로 교차하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 데이터 라인과 평행한 구동 전류 라인과, 상기 게이트 라인과 이격되며 동일층의 구동 게이트 전극과, 상기 구동 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 1 액티브층과, 상기 제 1 액티브층의 일단과 상기 구동 전류 배선의 중첩 부위에 구동 소오스 전극을 갖는 구동 트랜지스터 및 상기 게이트 라인에 스위칭 게이트 전극과, 상기 스위칭 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 2 액티브층과, 상기 제 2 액티브층의 일단과 상기 데이터 라인의 중첩부위에 위치한 스위칭 소오스 전극 및 상기 제 2 액티브층의 타단에, 상기 구동 게이트 전극과 중첩하며, 중첩 부위에서 상기 제 2 액티브층, 상기 구동 게이트 전극과 함께 접속한 스위칭 드레인 전극을 갖는 스위칭 트랜지스터를 포함한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

(72) 발명자

엄혜선

대구광역시 서구 국채보상로78길 20-1 (비산동)

양선영

경기도 부천시 원미구 상동로 57, 2411동 1201호
(상동, 행복한마을 서해그랑블)

이정인

서울특별시 구로구 벚꽃로70길 28, 삼성하이츠 40
2호 (구로동)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 교차하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 데이터 라인과 평행한 구동 전류 라인;

상기 게이트 라인과 이격되며 동일층의 구동 게이트 전극과, 상기 구동 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 1 액티브층과, 상기 제 1 액티브층의 일단과 상기 구동 전류 배선의 중첩 부위에 구동 소오스 전극을 갖는 구동 트랜지스터; 및

상기 게이트 라인에 스위칭 게이트 전극과, 상기 스위칭 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 2 액티브층과, 상기 제 2 액티브층의 일단과 상기 데이터 라인의 중첩부위에 위치한 스위칭 소오스 전극 및 상기 제 2 액티브층의 타단에, 상기 구동 게이트 전극과 중첩하며, 중첩 부위에서 상기 제 2 액티브층, 상기 구동 게이트 전극과 함께 접속한 스위칭 드레인 전극을 갖는 스위칭 트랜지스터를 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 스위칭 드레인 전극은 상기 제 2 액티브층의 타단을 관통하여 상기 제 2 액티브층과 측면 접속하며, 상기 제 2 액티브층 하측의 상기 구동 게이트 전극의 일부 상부와 접속한 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 스위칭 게이트 전극은 상기 게이트 라인에 복수개 이상 구비된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제 2 액티브층은 상기 게이트 라인 상에서, 복수개의 스위칭 게이트 전극에 대응되는 위치에 채널이 정의되며, 채널 주변에 도핑 영역을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 제 2 액티브층은 상기 게이트 라인 상의 수평부와, 상기 수평부의 일측에서 연장되어, 상기 데이터 라인을 따라 위치한 제 1 수직부 및 상기 수평부의 타측에서 연장되어 상기 구동 게이트 전극과 중첩한 제 2 수직부를 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 스위칭 전극은 상기 게이트 라인으로부터 돌출된 형상인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 제 1 액티브층의 타단과 접속한 구동 드레인 전극;

상기 구동 드레인 전극과 접속한 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상부의 제 2 전극을 더 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 게이트 라인과 상기 구동 게이트 전극의 층과 상기 제 1, 제 2 액티브층간에 게이트 절연막과,

상기 제 1, 제 2 액티브층과 상기 데이터 라인 및 구동 전류 라인의 층간에 층간 절연막을 더 구비한 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 스위칭 드레인 전극은, 상기 층간 절연막 상부에서, 상기 제 2 액티브층의 타단을 포함하여 상부의 층간 절연막과 하부의 게이트 절연막을 수직하여 관통하여 위치한 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

기판 상에, 스위칭 게이트 전극을 포함하며 일 방향으로 위치한 게이트 라인과, 상기 게이트 라인과 이격한 구동 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 라인 및 상기 구동 게이트 전극을 포함한 기판 상에, 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막 상에, 상기 구동 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 1 액티브층과, 상기 스위칭 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 2 액티브층을 형성하는 단계;

상기 제 1, 제 2 액티브층을 포함한 상기 게이트 절연막 상에 층간 절연막을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막, 상기 제 1 액티브층, 상기 제 2 액티브층, 상기 게이트 절연막을 선택적으로 제거하여, 상기 제 1 액티브층의 양단에 위치하는 제 1, 제 2 구동 콘택홀과, 제 2 액티브층의 양단에 제 1, 제 2 스위칭 콘택홀을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 구동 콘택홀 및 제 2 구동 콘택홀을 통해 상기 제 1 액티브층의 양단에서 각각 측면 접속하는 구동 소오스 전극과 구동 드레인 전극과, 상기 제 1 스위칭 콘택홀을 통해 제 2 액티브층을 일단과 측면 접속하는 스위칭 소오스 전극 및 상기 제 2 스위칭 콘택홀을 통해 상기 제 2 액티브층의 타단과 측면 접속하고 상기 구동 게이트 전극과 접속된 스위칭 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 백플레인 기판에 관한 것으로, 특히 구조를 변경하여 고개구율을 확보한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이동통신 단말기, 노트북 컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자 기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 평판 표시 장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 증대되고 있다.

[0003] 평판 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel device), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display Device), 유기 또는 무기 발광 표시 장치(Organic or Inorganic Light Emitting Diode Display Device) 등이 연구되고 있다. 이러한 평판 표시 장치 중에서 특히 유기 발광 표시 장치는 양산 기술의 발전, 구동수단의 용이성, 저전력 소비, 고화질, 대화면 구현 및 연성화의 장점으로 적용 분야가 확대되고 있다.

[0004] 또한, 이러한 평판 표시 장치는 복수개의 화소를 매트릭스상으로 구비하며, 각 화소를 개별적으로 제어할 수 있는 TFT(Thin Film Transistor: 박막 트랜지스터)를 화소 내에 하나 이상 구비한다.

- [0005] 그리고, 박막 트랜지스터는 게이트 전극의 위치에 따라 탑 게이트 구조와 바텀 게이트 구조로 구분된다.
- [0006] 일반적인 탑 게이트 구조의 TFT(Thin Film Transistor)는 먼저, 기판 상에, 비정질 실리콘(amorphous)층을 형성하고, 이를 엑시머 레이저(eximer laser)를 이용하여 결정화하여 다결정 실리콘(poly-silicon)화 한다. 이어, 결정화된 다결정 실리콘 상에 감광막(미도시)을 도포하고, 상기 감광막을 노광 및 현상하여, 감광막 패턴을 형성하고, 감광막 패턴을 마스크로 하여 상기 다결정 실리콘을 식각하여, 각 화소별 필요 부위에 액티브층을 남긴다. 그리고, 액티브층을 덮으며 게이트 절연막이 형성되고, 상기 액티브층 상부에 대응되도록 게이트 전극 상에 게이트 전극을 형성한다.
- [0007] 그리고, 바텀 게이트 구조의 TFT는 상술한 탑 게이트 구조와 액티브층과 게이트 전극의 형성 순서를 반대로 한다.
- [0008] 그런데, 비정질 실리콘을 다결정화하는 결정화 공정은 400°C 이상의 온도에서 진행되고, 이 과정에서, 바텀 게이트 구조에 있어서는, 매스 플로잉(mass flowing) 현상에 의한 집괴 현상이 발생하는데, 특히, 게이트 전극의 테이퍼 부분에서 이 현상이 심하여, 게이트 전극 상의 평탄한 부분과 게이트 전극의 테이퍼측의 경사진 부분의 경계에서 액티브층 단선이 문제되었다.
- [0009] 따라서, 최근 표시 장치에서는 이러한 액티브층 단선 문제를 방지하도록 결정화가 완료된 후에 게이트 전극을 형성하는 탑 게이트 구조의 TFT 가 선호되고 있다.
- [0010] 이하, 도면을 참조하여 일반적인 유기 발광 표시 장치의 화소 구조를 설명한다.
- [0011] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 일 화소를 나타낸 회로도이며, 도 2는 도 1의 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 지나는 선상의 단면도이다.
- [0012] 도 1과 같이, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 연결된 구동 박막 트랜지스터(DT), 및 구동 박막 트랜지스터(DT)에 접속된 유기발광 다이오드(OLED)를 포함한다. 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 영역에 형성되어, 화소를 선택하는 기능을 한다. 그리고, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 도 2에 도시된 바와 같이, 게이트 라인(GL)과 연결된 스위칭 게이트 전극(SG)과, 데이터 라인(DL)에서 분기된 스위칭 소오스 전극(SS)과, 스위칭 드레인 전극(SD) 및 스위칭 채널 영역(SA)이 정의된 제 1 액티브층(13)을 포함한다.
- [0013] 여기서, 제 1 액티브층(13)은 스위칭 게이트 전극(SG)과 중첩된 부분에 스위칭 채널 영역이 정의되고, 스위칭 채널 영역 양 주변이 불순물이 도핑되어 소오스 영역(13b)과 드레인 영역(13c)으로 기능한다.
- [0014] 한편, 구동 박막 트랜지스터(DT)는 스위칭 박막 트랜지스터(ST)에 의해 선택된 화소의 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하는 기능을 한다. 구동 박막 트랜지스터(DT)는 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 스위칭 드레인 전극(SD)과 연결된 구동 게이트 전극(DG)과, 구동 전류 라인(VDL)에서 분기된 구동 소오스 전극(DS)과, 구동 드레인 전극(DD), 및 구동 채널 영역이 정의된 제 2 액티브층(12)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(DT)의 구동 드레인 전극(DD)은 유기발광 다이오드(OLED)의 제 1 전극과 연결된다.
- [0015] 한편, 스토리지 캐패시터(Cst)는 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 구동 박막 트랜지스터(DT)의 연결부와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 위치한다.
- [0016] 일반적인 유기 발광 표시 장치는 도 2와 같이, 제 1, 2액티브층(13, 12)을 형성한 이후에 게이트 전극(SG, DG)이 형성되고, 상기 게이트 전극(SG, DG)을 마스크로 이용하여 불순물을 도핑하는데, 이로 인해 채널영역은 게이트 전극(SG, DG)의 형상에 의존도가 높다. 따라서, 임의적으로 게이트 전극(SG, DG)의 형상의 변경이나 생략이 곤란하다.
- [0017] 또한, 도 1의 회로와 같이, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 구동 박막 트랜지스터(DT)의 연결은 스위칭 드레인 전극(SD)과 구동 게이트 전극(DG)의 접속시켜 연결하는데, 이 경우, 도 2와 같이, 제 1 액티브층(13)의 드레인 영역(13c)과 접속된 스위칭 드레인 전극(SD)을 길게 연장한 연결 전극(18)을 형성하여 구동 게이트 전극(DG)과 도 중첩하여 제 1 콘택홀(17a)을 통해 접속하여야 한다. 즉, 연결 전극(18)은 각각 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 구동 박막 트랜지스터(DT)와 각각 콘택부위를 가져야 하므로, 상기 연결 전극(18)의 면적을 줄일 수가 없다. 이러한 연결 전극(18)의 형상은 표시 장치의 개구율을 저하하는 큰 요인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 구조를 변경하여 고개구울을 확보한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0019] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 서로 교차하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 데이터 라인과 평행한 구동 전류 라인과, 상기 게이트 라인과 이격되며 동일층의 구동 게이트 전극과, 상기 구동 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 1 액티브층과, 상기 제 1 액티브층의 일단과 상기 구동 전류 배선의 중첩 부위에 구동 소오스 전극을 갖는 구동 트랜지스터 및 상기 게이트 라인에 스위칭 게이트 전극과, 상기 스위칭 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 2 액티브층과, 상기 제 2 액티브층의 일단과 상기 데이터 라인의 중첩부위에 위치한 스위칭 소오스 전극 및 상기 제 2 액티브층의 타단에, 상기 구동 게이트 전극과 중첩하며, 중첩 부위에서 상기 제 2 액티브층, 상기 구동 게이트 전극과 함께 접속한 스위칭 드레인 전극을 갖는 스위칭 트랜지스터를 포함한다.

[0020] 여기서, 상기 스위칭 드레인 전극은 상기 제 2 액티브층의 타단을 관통하여 상기 제 2 액티브층과 측면 접속하며, 상기 제 2 액티브층 하측의 상기 구동 게이트 전극의 일부 상부와 접속한 것이 바람직하다.

[0021] 그리고, 상기 스위칭 게이트 전극은 상기 게이트 라인 상에 복수개 이상 구비될 수 있다. 이 경우, 상기 제 2 액티브층은 상기 게이트 라인 상에서, 복수개의 스위칭 게이트 전극에 대응되는 위치에 채널이 정의되며, 채널 주변에 도핑 영역을 가질 수 있다. 이 때, 상기 제 2 액티브층은 상기 게이트 라인 상의 수평부와, 상기 수평부의 일측에서 연장되어, 상기 데이터 라인을 따라 위치한 제 1 수직부 및 상기 수평부의 타측에서 연장되어 상기 구동 게이트 전극과 중첩한 제 2 수직부를 포함할 수 있다.

[0022] 한편, 상기 스위칭 게이트 전극은 상기 게이트 라인으로부터 돌출된 형상으로, 단일의 채널을 구비할 수도 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 상술한 구조에 더하여, 상기 제 1 액티브층의 타단과 접속한 구동 드레인 전극과, 상기 드레인 전극과 접속한 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상부의 제 2 전극을 더 포함할 수 있다.

[0024] 그리고, 상기 게이트 라인과 상기 구동 게이트 전극의 층과 상기 제 1, 제 2 액티브층간에 게이트 절연막과, 상기 제 1, 제 2 액티브층과 상기 데이터 라인 및 구동 전류 라인의 층간에 층간 절연막을 더 구비할 수 있고, 이 때, 상기 스위칭 드레인 전극은, 상기 층간 절연막 상부에서, 상기 제 2 액티브층의 타단을 포함하여 상부의 층간 절연막과 하부의 게이트 절연막을 수직하여 관통하여 위치할 수 있다.

[0025] 한편, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에, 스위칭 게이트 전극을 포함하며 일 방향으로 위치한 게이트 라인과, 상기 게이트 라인과 이격한 구동 게이트 전극을 형성하는 단계와, 상기 게이트 라인 및 상기 구동 게이트 전극을 포함한 기판 상에, 게이트 절연막을 형성하는 단계와, 상기 게이트 절연막 상에, 상기 구동 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 1 액티브층과, 상기 스위칭 게이트 전극과 중첩되며 양측으로 연장된 제 2 액티브층을 형성하는 단계와, 상기 제 1, 제 2 액티브층을 포함한 상기 게이트 절연막 상에 층간 절연막을 형성하는 단계와, 상기 층간 절연막, 상기 제 1 액티브층, 상기 제 2 액티브층, 상기 게이트 절연막을 선택적으로 제거하여, 상기 제 1 액티브층의 양단에 위치하는 제 1, 제 2 구동 콘택홀과, 제 2 액티브층의 양단에 제 1, 제 2 스위칭 콘택홀을 형성하는 단계 및 상기 제 1 구동 콘택홀 및 제 2 구동 콘택홀을 통해 상기 제 1 액티브층의 양단에서 각각 측면 접속하는 구동 소오스 전극과 구동 드레인 전극과, 상기 제 1 스위칭 콘택홀을 통해 제 2 액티브층을 일단과 측면 접속하는 스위칭 소오스 전극 및 상기 제 2 스위칭 콘택홀을 통해 상기 제 2 액티브층의 타단과 측면 접속하고 상기 구동 게이트 전극과 접속된 스위칭 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명이 유기 발광 표시 장치는 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 다른 박막 트랜지스터의 일 전극과 연결되는 부위에서, 액티브층을 수직으로 관통하여 상하측의 서로 다른 전극을 접속시킴에 의해, 평면적으로 접속 부위의 영역을 줄여, 회로부에서 차지하는 접속 영역을 줄여 개구율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027]

도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 일 화소를 나타낸 회로도

도 2는 도 1의 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 지나는 선상의 단면도

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 일 화소를 나타낸 평면도

도 4는 도 3의 I~I' 선상을 지나는 단면도

도 5는 본 발명의 유기 발광 표시 장치와 일반적인 유기 발광 표시 장치의 발광부를 비교한 개략 평면도

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소를 나타낸 평면도

도 7은 도 6의 II~II' 선상을 지나는 단면도

도 8은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 발광부를 지나는 단면도

도 9a 내지 도 9h는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028]

앞서 일반적인 유기 발광 표시 장치에 있어서, 탑 게이트 구조를 사용하는 이유를 바텀 게이트 전극의 구조의 경우, 게이트 전극의 테이퍼를 그대로 따라 액티브층이 형성되고, 상기 액티브층은 결정화 과정에서, 결정질끼리 서로 응집하여 게이트 전극 테이퍼 부위에서 단선이 발생하여, 이 점을 방지하기 위한 것임을 설명하였다.

[0029]

본 발명의 출원인은 이러한 바텀 게이트 구조를 사용한 경우에도 게이트 전극 형상을 변경하여, 액티브층 단선 문제를 해결한 사상을 출원번호 10-2015-0067321호로 출원한 바 있다.

[0030]

본 발명은, 이러한 사상의 바텀 게이트 구조를 적용하고, 평면적 구조를 변경하여, 개구율을 향상시킨 구조를 제안하는 것이다. 즉, 저경사, 예를 들어, 기판 표면과 게이트 전극의 측부가 이루는 각이 50° 이하가 되도록, 측부를 구성한 게이트 전극을 액티브층에 하측에 적용하고, 상부 구성을 변경하여, 개구율을 향상시키고자 한다.

[0031]

이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략 한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.

[0032]

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 일 화소를 나타낸 평면도이며, 도 4는 도 3의 I~I' 선상 및 발광부를 지나는 단면도이다.

[0033]

본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 매트릭스상으로 서로 교차하는 복수개의 게이트 라인(110) 및 데이터 라인(120)에 화소를 구비하는 기판(100)을 구비하며, 상기 기판(100) 상의 각 화소에 화소를 구동하는 회로부를 구비한다. 또한, 도 3의 본 발명의 제 1 실시예에 따른 평면도는 회로부의 기본 구성을 나타낸 것으로, 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되는 유기 발광 다이오드는 구성은 생략되어 있다. 도면 상의 상측으로 유기 발광 다이오드의 발광부가 구비될 수 있다. 경우에 따라, 게이트 라인과 구동 게이트 전극(115) 사이의 영역에 별도의 박막 트랜지스터가 더 구비될 수 있다.

[0034]

상기 회로부는 상술한 도 1의 기본 구조의 2개의 박막 트랜지스터와 하나의 스토리지 캐패시터를 포함한 구성일 수도 있고, 스토리지 캐패시터에 혹은 3개 이상의 박막 트랜지스터를 포함한 구성일 수 있다. 어느 경우나 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 다른 박막 트랜지스터의 일 전극이 연결시 하기의 방법을 따를 수 있다.

[0035]

본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 또한, 상기 데이터 라인(120)과 평행한 복수개의 구동 전류 라인(130)과, 상기 게이트 라인(110)과 데이터 라인(120)의 교차부에 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 이와 연결되어, 상기 구동 전류 라인(130) 사이에 위치한 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 상기 구동 전류 라인(130)과 상기 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 구동 박막 트랜지스터(DT)와의 연결 부위와 접속된 스토리지 캐패시터(Cs t)를 기본 구성으로 포함한다.

[0036]

구체적으로 살펴보면, 상기 구동 박막 트랜지스터(DT)는 상기 게이트 라인과 이격되며 동일층의 구동 게이트 전

극(115)과, 상기 구동 게이트 전극(115, DG)과 중첩되며 양측으로 연장된 제 1 액티브층(150)과, 상기 제 1 액티브층(150)의 일단과 상기 구동 전류 배선(130)의 중첩 부위에 구동 소오스 전극(DS) 및 상기 제 1 액티브층(150)의 타단에 유기 발광 다이오드의 제 1 전극과 접속되는 구동 드레인 전극(DD)을 갖는다.

[0037] 또한, 상기 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 상기 게이트 라인(110)에 스위칭 게이트 전극(SG)과, 상기 스위칭 게이트 전극(SG)과 중첩되며 양측으로 연장된 제 2 액티브층(155)과, 상기 제 2 액티브층(155)의 일단과 상기 데이터 라인(120)의 중첩부위에 위치한 스위칭 소오스 전극(SS) 및 상기 제 2 액티브층(155)의 타단에, 상기 구동 게이트 전극(115, DG)과 중첩하며, 중첩 부위에서 상기 제 2 액티브층(155), 상기 구동 게이트 전극(115)과 함께 접속한 스위칭 드레인 전극(160, SD))을 포함하여 이루어진다.

[0038] 구비된 박막 트랜지스터를 3개 이상 더 포함시키는 경우, 설명된 제 1 실시예의 구동 게이트 전극(115)과 제 2 액티브층(155) 및 스위칭 드레인 전극(160)의 접속 관계를, 어느 하나의 드레인 전극과 다른 하나의 게이트 전극이 연결 부위에서 하부 게이트 전극으로부터 접속 부위에 적용할 수 있을 것이다.

[0039] 여기서, 상기 스위칭 드레인 전극(160)은 상기 제 2 액티브층(155)의 타단을 관통하여 상기 제 2 액티브층(155)과 측면 접속하며, 상기 제 2 액티브층(155) 하측의 상기 구동 게이트 전극(115)의 일부 상부와 접속한다.

[0040] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 일 방향으로 긴 게이트 라인 내에 스위칭 게이트 전극(SG)을 포함한 것으로 별도로 게이트 전극을 분기시켜 형성하지 않고, 게이트 라인 폭 내에서 스위칭 게이트 전극(SG) 기능을 가지며, 상기 스위칭 게이트 전극(SG)은 제 2 액티브층(155)의 진성 영역(155a)에 중첩된 영역이다. 즉, 스위칭 게이트 전극(SG)은 게이트 라인(110)과 일체형이다.

[0041] 또한, 상기 스위칭 게이트 전극(SG)은 상기 게이트 라인 상에 복수개 이상 구비될 수 있다. 도시된 예에서는 상기 제 2 액티브층(155)은 도핑 영역(155b) 사이에 2개의 진성 영역(155a)이 위치하여, 제 2 액티브층(155)의 진성 영역(155a)에 중첩 영역이 스위칭 게이트 전극(SG)으로 기능한다. 스위칭 게이트 전극(SG) 부위의 상기 제 2 액티브층(155)은 진성 영역(155a)으로 채널로 기능한다.

[0042] 상기 제 2 액티브층(155)의 형상을 평면적으로 설명하면, 상기 제 2 액티브층(155)은 상기 게이트 라인(110) 상의 수평부와, 상기 수평부의 일측에서 연장되어, 상기 데이터 라인(120)을 따라 위치한 제 1 수직부 및 상기 수평부의 타측에서 연장되어 상기 구동 게이트 전극(DG)(115)과 중첩한 제 2 수직부를 포함하여 이루어진다. 상기 제 1, 제 2 수직부는 도핑 영역(155b)일 수 있다.

[0043] 한편, 본 발명의 제 1 실시예에 다른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제 1, 제 2 액티브층(150, 155)은 게이트 라인(110)/구동 게이트 전극(115)의 형성 후에 형성되는 것으로, 도핑 영역 또한, 별도의 마스크로 정의될 수 있는 것으로, 제 1, 제 2 액티브층(150, 155)의 도핑 영역(155b)은 게이트 라인(110), 구동 게이트 전극(115)의 형상과 무관하여 자유롭게 정의될 수 있다.

[0044] 이 경우, 제 1 액티브층(150)은 채널 영역을 제외하여 양단에 도핑 영역이 정의되는데, 이러한 도핑 영역은, 구동 게이트 전극(115)에서 벗어난 부위일 수도 있고, 혹은 구동 게이트 전극(115)와 일부 오버랩되거나 일정 간격 이격하여 정의될 수도 있다.

[0045] 한편, 상기 제 2 액티브층(155)이 상기 구동 게이트 전극(115)과 중첩되는 부위에 대응되는 부분은 도핑되어, 접속 부위에서의 저항이 크지 않도록 한다.

[0046] 본 발명의 제 1 실시예의 유기 발광 표시 장치는, 각 박막 트랜지스터가 바텀 게이트 구조를 갖는 것으로, 게이트 라인/게이트 전극의 층 위에 액티브층이 정의되기에, 액티브층의 도핑 영역과 채널로 기능하는 진성 영역을 정의함에 있어서, 자유롭다. 즉, 액티브층을 결정화한 후, 패터닝하고, 마스크를 이용하여, 선택 영역에 불순물을 주입하여 도핑 영역을 정의한다.

[0047] 그리고, 상기 게이트 라인(110)과 상기 구동 게이트 전극(115)의 층과 상기 제 1, 제 2 액티브층(150, 155)간에 게이트 절연막(112)과, 상기 제 1, 제 2 액티브층(150, 155)과 상기 데이터 라인(120) 및 구동 전류 라인(130)의 층간에 층간 절연막(131)을 더 구비할 수 있고, 이 때, 상기 스위칭 드레인 전극(SD)은, 상기 층간 절연막 상부(131)에서, 상기 제 2 액티브층(155)의 타단을 포함하여 상부의 층간 절연막(131)과 하부의 게이트 절연막(112)을 수직하여 관통한 제 1 콘택홀(131a)을 통해 제 2 액티브층(155)의 측면 접속, 상기 구동 게이트 전극(115)과 표면 접속할 수 있다.

[0048] 한편, 설명되지 않은 제 2 액티브층(155)의 일단은 상기 데이터 라인(120)과 제 2 콘택홀(131b)을 통해 측면 콘택하며, 제 1 액티브층(150)의 일단 및 타단은 각각 구동 전류 라인(130) 및 구동 드레인 전극(DD)과 제 3, 제

4 콘택홀(131c, 131d)와 측면 콘택한다. 상기 제 2 내지 제 3 콘택홀(131b, 131c, 131d)은 각각 충간 절연막(131) 및 제 2, 제 1 액티브층(155, 150)을 관통하여 형성된다. 이 경우, 상기 제 2 내지 제 4 콘택홀(131b, 131c, 131d)의 대응 부위의 게이트 절연막(112)의 상부 일부 두께도 제거될 수 있다.

[0049] 한편, 상기 게이트 라인(110) 및 구동 게이트 전극(115)을 형성하기 전 기판(100) 상에 베퍼층(105)을 더 구비할 수 있다. 예를 들어, 기판(100)은 클래스 또는 폴리이미드와 같은 플라스틱 기재일 수 있으며, 두께가 얇고 플렉서블한 플라스틱 기판일 경우, 기판(100) 상의 베퍼층(105)은 이후 어레이 공정에서의 손상을 방지하기 위해 복수층 구비될 수 있다.

[0050] 그리고, 상기 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 스위칭 박막 트랜지스터(ST)를 형성한 후, 그 표면에 보호막(143)을 더 형성할 수 있으며, 화소별로 구동 드레인 전극(DD)을 제외한 부위를 덮으며 보호막이 위치할 수 있다. 또한, 상기 보호막(143) 상에 발광부를 정의하는 뱅크(156)를 더 형성할 수 있다. 이 경우, 뱅크(156)는 발광부를 제외한 영역에 형성되며, 상술한 제 1, 제 2 실시예의 화소 내 회로부인 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 스위칭 박막 트랜지스터(ST)를 덮게 된다.

[0051] 5는 본 발명의 유기 발광 표시 장치와 일반적인 유기 발광 표시 장치의 발광부를 비교한 개략 평면도이다.

[0052] 또한, 도 5와 같이, 종래의 구조에서, 평면적으로 이중 접속 구조를 가져 서로 이격된 접속 부위의 확보로 스위칭 드레인 전극(SD)을 길게 연장하여 면적을 크게 확보하여야 하는 구조 대비, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 일 지점에서, 상기 스위칭 드레인 전극(160)이 위에서부터 수직으로 관통하여, 제 2 액티브층(155)의 타단의 불순물 영역(155b)과, 하부의 구동 게이트 전극(1115)과 접속이 이루어지는 것으로, 평면적으로 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 구동 박막 트랜지스터(DT)의 연결을 위한 면적을 현저히 줄일 수 있어, 고개구을 확보에 유리하다.

[0053] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소를 나타낸 평면도이며, 도 7은 도 6의 Ⅱ~Ⅱ' 선상을 지나는 단면도이다.

[0054] 한편, 상기 스위칭 게이트 전극(SG)은 상기 게이트 라인으로부터 돌출된 형상으로, 단일의 채널을 구비할 수도 있다.

[0055] 도 6 및 도 7과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 다른 유기 발광 표시 장치는, 단일 채널을 구비한 제 2 액티브층(255)을 나타낸 것이다. 이러한 본 발명의 제 2 실시예는, 서로 교차하는 게이트 라인(210) 및 데이터 라인(220)과, 상기 데이터 라인과 평행한 구동 전류 라인(230)과, 상기 게이트 라인(210)과 이격되며 동일층의 구동 게이트 전극(215)과, 상기 구동 게이트 전극(215)과 중첩되며 양측으로 연장된 제 1 액티브층(250)과, 상기 제 1 액티브층(250)의 일단과 상기 구동 전류 배선(230)의 중첩 부위에 구동 소오스 전극(DS)을 갖는 구동 트랜지스터(DT) 및 상기 게이트 라인(210)으로부터 분기된 스위칭 게이트 전극(210a)과, 상기 스위칭 게이트 전극(210a)과 중첩되며 양측으로 연장된 제 2 액티브층(255)과, 상기 제 2 액티브층(255)의 일단과 상기 데이터 라인(220)의 중첩부위에 위치한 스위칭 소오스 전극(SS) 및 상기 제 2 액티브층(255)의 타단에, 상기 구동 게이트 전극(210a)과 중첩하며, 중첩 부위에서 상기 제 2 액티브층(255), 상기 구동 게이트 전극과 함께 접속한 스위칭 드레인 전극을 갖는 스위칭 트랜지스터(ST)를 포함한다.

[0056] 도면에서 설명하지 않은 베퍼층(205), 게이트 절연막(212), 충간 절연막(231), 제 1 내지 제 4 콘택홀(231a, 231b, 231c, 231d)은 상술한 제 1 실시예와 동일 위치에 있다.

[0057] 도 8은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 발광부를 지나는 단면도이다.

[0058] 도 3 및 도 6과 같이, 제 1 액티브층(150)은 상기 구동 게이트 전극(115, DG)과 일부분 중첩되며 양측으로 연장되어, 연장된 일단이 상기 구동 전류 배선(130)과 중첩하며, 연장된 타단은 구동 드레인 전극(DD)와 접속된다.

[0059] 또한, 회로적으로 유기 발광 다이오드는 구동 박막 트랜지스터와 연결되는 것으로, 유기 발광 다이오드(OLED)는, 도 8과 같이, 상기 구동 드레인 전극(DD)과 접속한 제 1 전극(170), 상기 제 1 전극(170) 상에 유기 발광층(180) 및 상기 유기 발광층(180) 상부의 제 2 전극(190)을 포함하여 이루어진다.

[0060] 상기 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 스위칭 박막 트랜지스터(ST)를 형성한 후, 그 표면에 보호막(143)을 더 형성할 수 있으며, 화소별로 구동 드레인 전극(DD)을 제외한 부위를 덮으며 보호막이 위치할 수 있다. 또한, 상기 보호막(143) 상에 발광부를 정의하는 뱅크(156)를 더 형성할 수 있다. 이 경우, 뱅크(156)는 발광부를 제외한 영역에 형성되며, 상술한 제 1, 제 2 실시예의 화소 내 회로부인 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 스위칭 박막 트

랜지스터(ST)를 덮게 된다.

[0061] 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)의 제 1 전극(170) 형성 후에 상기 뱅크(156)가 형성된다. 그리고, 유기 발광층(180)의 형성은 소정의 개구부를 발광부에 대응되는 갖는 금속 마스크(미도시)를 통해 증착(evaporation) 방식으로 형성될 수 있다. 증착 과정에서, 뱅크(156)로 나누어진 영역으로 유기 발광 물질이 남아있게 된다.

[0062] 경우에 따라, 유기 발광 다이오드(OLED)의 유기 발광층(180)을 포함한 유기물을 화소별로 나누지 않고, 전화소에 걸쳐 형성하는 경우도 있으며, 이 경우, 화소별 색상의 구분은 별도의 컬러 필터층을 더 구비하여 이루어질 수 있다.

[0063] 한편, 상기 제 2 전극(190)은 전 화소에 걸쳐 형성될 수 있다. 이 경우, 제 2 전극(190)은 각 화소의 회로부에 도 위치할 수 있다.

[0064] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 살펴본다. 제 1, 제 2 실시예의 차이는 스위칭 게이트 전극의 형상과 채널 수에 있는 것으로, 공정은 동일 방법을 이용하며, 방법은 이하와 같다.

[0065] 도 9a 내지 도 9h는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0066] 도 9a와 같이, 먼저, 기판(100) 상에, 베퍼층(105)을 전면 형성한 후, 이를 선택적으로 제거하여, 스위칭 게이트 전극(SG)을 포함하며 일 방향으로 위치한 게이트 라인(110)과, 상기 게이트 라인(110)과 이격한 구동 게이트 전극(115, DG)을 형성한다. 상기 베퍼층(105)은 실리콘 산화막 혹은 실리콘 질화막의 복수층일 수 있으며, 단일층으로도 형성 가능하다.

[0067] 이어, 도 9b와 같이, 상기 게이트 라인(110) 및 상기 구동 게이트 전극(115)을 포함한 베퍼층(105) 상에, 게이트 절연막(112)을 형성한다.

[0068] 이어, 상기 게이트 절연막(112) 상에, 상기 구동 게이트 전극(115)과 중첩되며 양측으로 연장된 제 1 액티브층(150)과, 상기 스위칭 게이트 전극(SS)과 중첩되며 양측으로 연장된 제 2 액티브층(155)을 형성한다. 상기 제 1, 제 2 액티브층(150, 155)은 비정질 실리콘을 상기 게이트 절연막(112) 상에 전면 형성 후, 레이저를 조사하여 결정화여 다결정 실리콘화한 후, 이를 상술한 형상으로 패터닝하여 형성한 것이다.

[0069] 도 9c와 같이, 상기 제 1, 제 2 액티브층(150, 155)의 소정 부위에 불순물을 주입하여 도핑 영역을 정의한다. 이 과정에서, 도 3과 같이, 불순물 주입 과정에서, 상기 제 1, 제 2 액티브층(150, 155)의 양단에 도핑 영역을 정의할 뿐만 아니라 게이트 라인(110) 상의 복수개의 스위칭 게이트 전극(SG)을 구비하고, 다채널을 구비하기 위해 스위칭 게이트 전극(SG)을 나누도록 스위칭 게이트 전극(SG) 사이에 도핑 영역을 더 구비할 수 있다.

[0070] 도 9d와 같이, 상기 제 1, 제 2 액티브층(150, 155)을 포함한 상기 게이트 절연막(112) 상에 충간 절연막(131)을 형성하고, 상기 충간 절연막(131), 상기 제 1 액티브층(150), 상기 제 2 액티브층(155), 상기 게이트 절연막(112)을 선택적으로 제거하여, 상기 제 1 액티브층(150)의 양단에 위치하는 제 3, 제 4 콘택홀(131c, 131d)과, 제 2 액티브층(155)의 양단에 제 1, 제 2 콘택홀(131a, 131b)을 형성한다. 여기서, 상기 제 1 내지 제 4 콘택홀(131a~131d)은 상기 충간 절연막(131) 뿐만 아니라 그 하부의 제 1, 제 2 액티브층(150, 155)의 양단을 관통하는 형상으로, 구동 게이트 전극(115)을 노출할 정도로 상기 구동 게이트 전극(115) 상의 게이트 절연막(112)까지 제거한다. 베퍼층(105)이 구비되어 있기 때문에, 게이트 절연막(112)이 소정 부위에서도 제거되어도 기판(100)의 손상을 방지된다.

[0071] 이어, 도 9e와 같이, 상기 제 3 콘택홀(131c) 및 제 4 콘택홀(131d)을 통해 상기 제 1 액티브층(150)의 양단서 각각 측면 접속하는 구동 소오스 전극(도 3의 DS 참조)과 구동 드레인 전극(도 3의 DD 참조)과, 상기 제 2 콘택홀(131b)을 통해 제 2 액티브층(155)을 일단과 측면 접속하는 스위칭 소오스 전극(SS) 및 상기 제 1 콘택홀(131a)을 통해 상기 제 2 액티브층(155)의 타단과 측면 접속하고 상기 구동 게이트 전극(115)과 접속된 스위칭 드레인 전극(160)을 형성한다. 여기서, 도 3과 같이, 상기 스위칭 소오스 전극(SS)은 상기 게이트 라인(110)에 교차하는 방향의 데이터 라인(120)에 일체형이며, 구동 소오스 전극(DS)은 상기 데이터 라인(120)에 평행한 상기 구동 전류 라인(130)에 일체형이다.

[0072] 이상으로 기판(100) 상에 구동 박막 트랜지스터 및 스위칭 박막 트랜지스터를 포함한 회로부의 구성을 완료하였다.

[0073] 이어, 상기 회로부와 연결되는 유기 발광 다이오드를 형성하는 것으로, 박막 트랜지스터들을 포함한 전면에 보호막(143)을 형성하고, 이를 선택적으로 제거하여 상기 구동 드레인 전극(DD)의 상부를 노출하는 보호막 홀

(143a)을 형성한다.

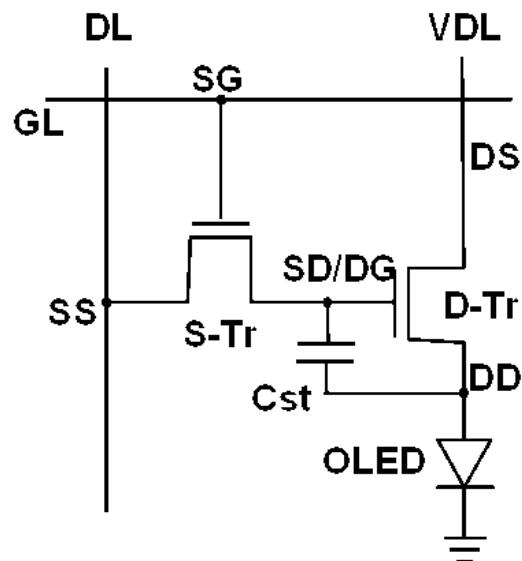
- [0074] 이어, 도 9f와 같이, 상기 보호막 홀(143a)을 통해 상기 구동 드레인 전극(DD)에 접속되는 제 1 전극(170)을 형성한다.
- [0075] 이어, 도 9g와 같이, 회로부를 가리고 발광부를 정의하는 뱅크(156)를 형성한다.
- [0076] 이어, 도 9h와 같이, 적어도 발광부를 덮도록 유기 발광층(180) 및 음극(190)을 형성한다. 경우에 따라, 상기 유기 발광층(180) 및 음극(190)은 마스크 없이 전 화소에 걸쳐 형성될 수도 있다.
- [0077] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 다른 박막 트랜지스터의 일 전극과 연결되는 부위에서, 액티브층을 수직으로 관통하여 상하측의 서로 다른 전극을 접속시킴에 의해, 평면적으로 접속 부위의 영역을 줄여, 회로부에서 차지하는 접속 영역을 줄일 수 있어, 개구율을 향상시킬 수 있다.
- [0078] 특히, 바텀 게이트 구조를 적용하고, 특히, 게이트 전극의 테이퍼를 저경사로 조정하여 이러한 구조에서 문제시되었던 결정화 공정 후 냉각 과정의 단선 문제를 해결하고, 동시에 하부 발광 방식에서의 주로 회로부가 차지했던 면적을 줄여 개구율을 향상을 꾀한 것이다.
- [0079] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

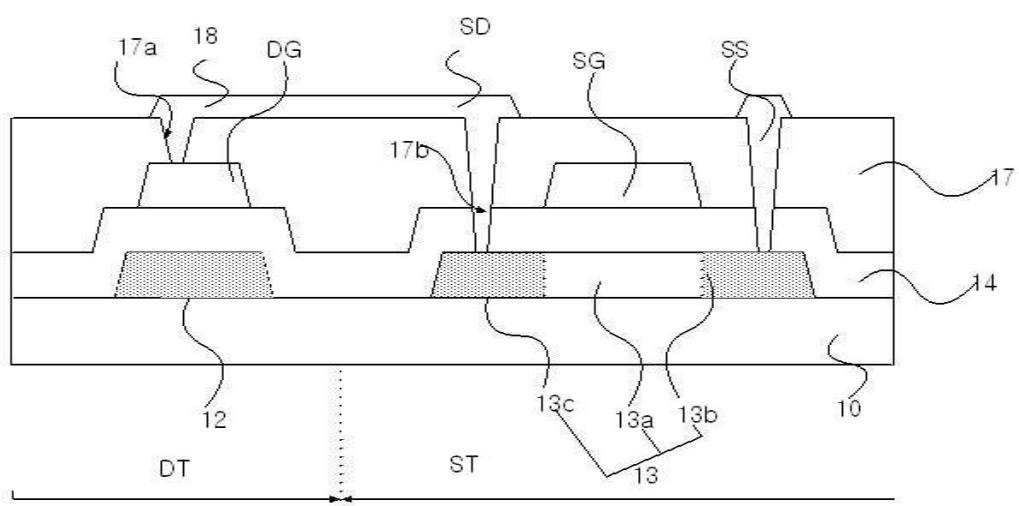
100, 200: 기판	105, 205: 베퍼층
110, 210: 게이트 라인	112, 212: 게이트 절연막
120, 220: 데이터 라인	130, 230: 구동 전류 라인
131, 231: 층간 절연막	143, 243: 보호막
150, 250: 제 1 액티브층	155, 255: 제 2 액티브층
156, 256: 뱅크	160, 260: 스위칭 드레인 전극
170: 제 1 전극	180: 유기 발광층
190: 음극	131a~131d: 콘택홀
231a~231d: 콘택홀	ST: 스위칭 트랜지스터
SG: 스위칭 게이트 전극	SS: 스위칭 소오스 전극
SD: 스위칭 드레인 전극	DT: 구동 트랜지스터
DG: 구동 게이트 전극	DS: 구동 소오스 전극
DD: 구동 드레인 전극	

도면

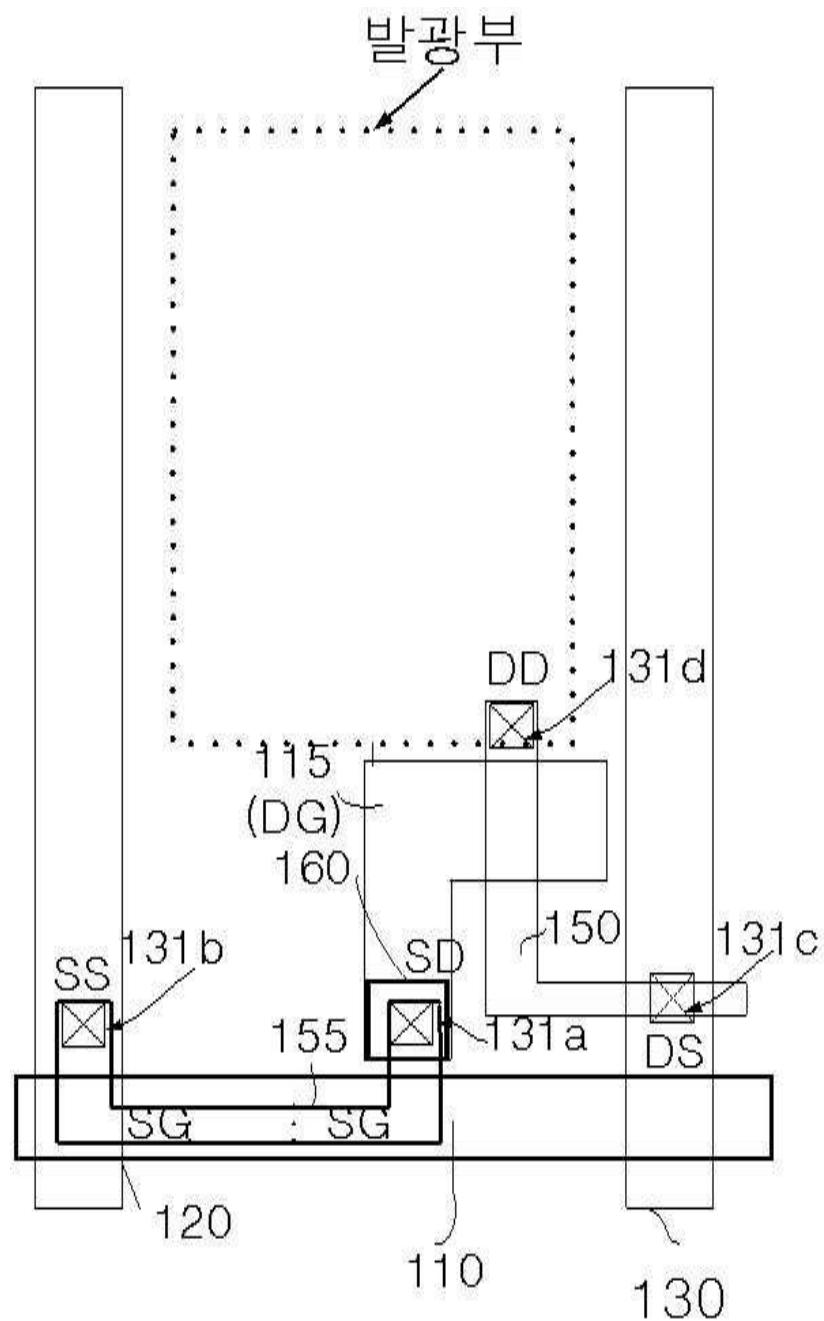
도면1



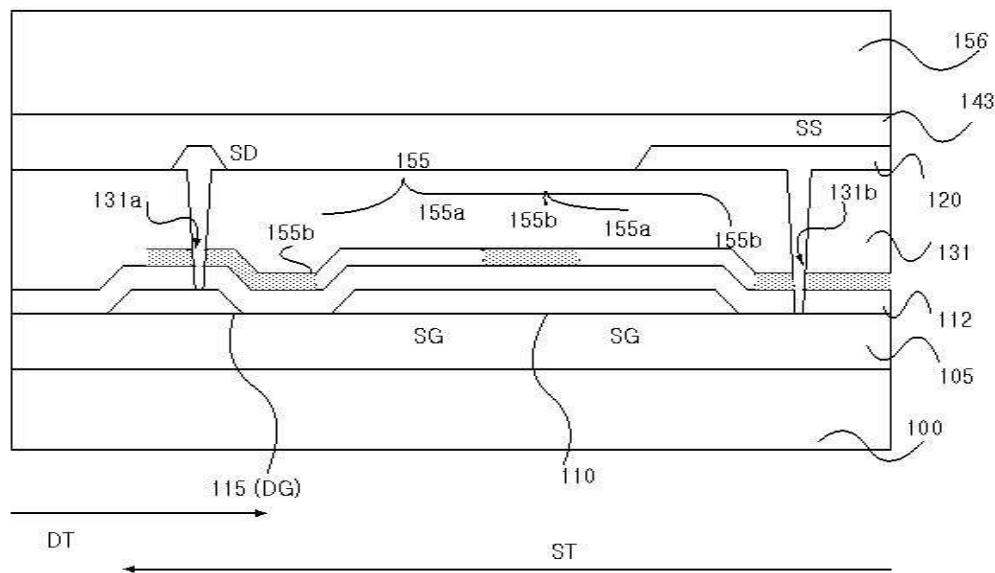
도면2



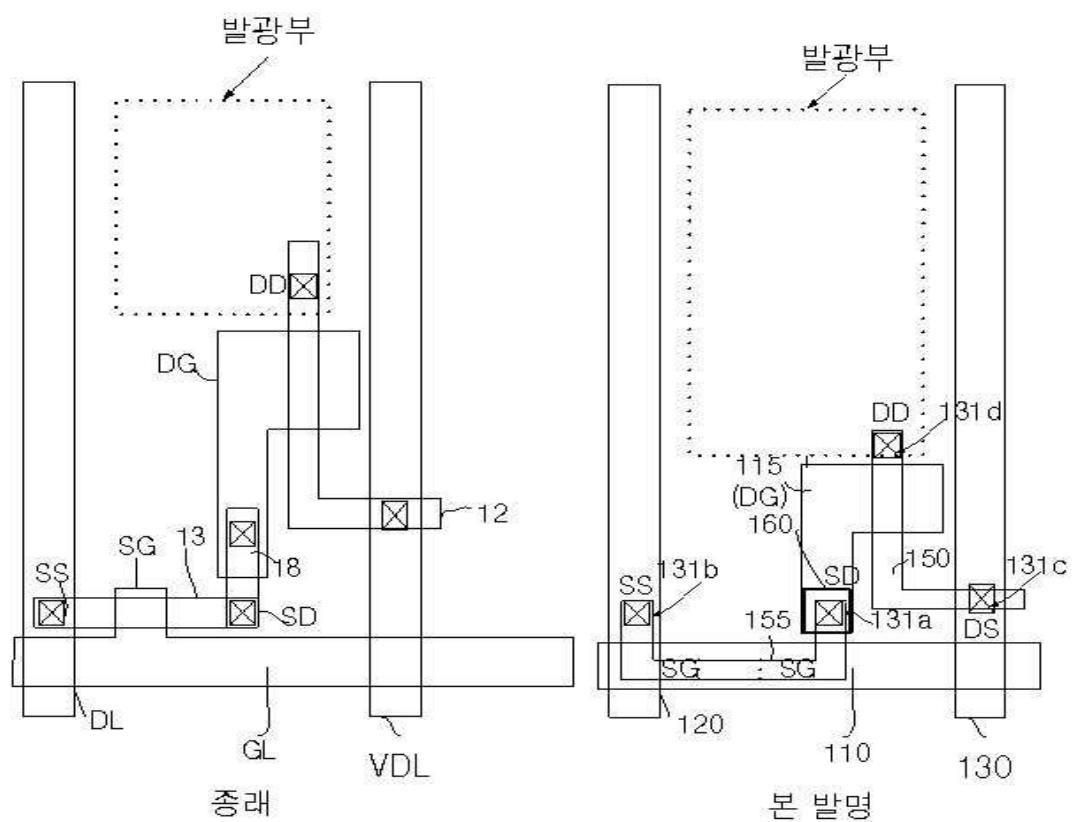
도면3



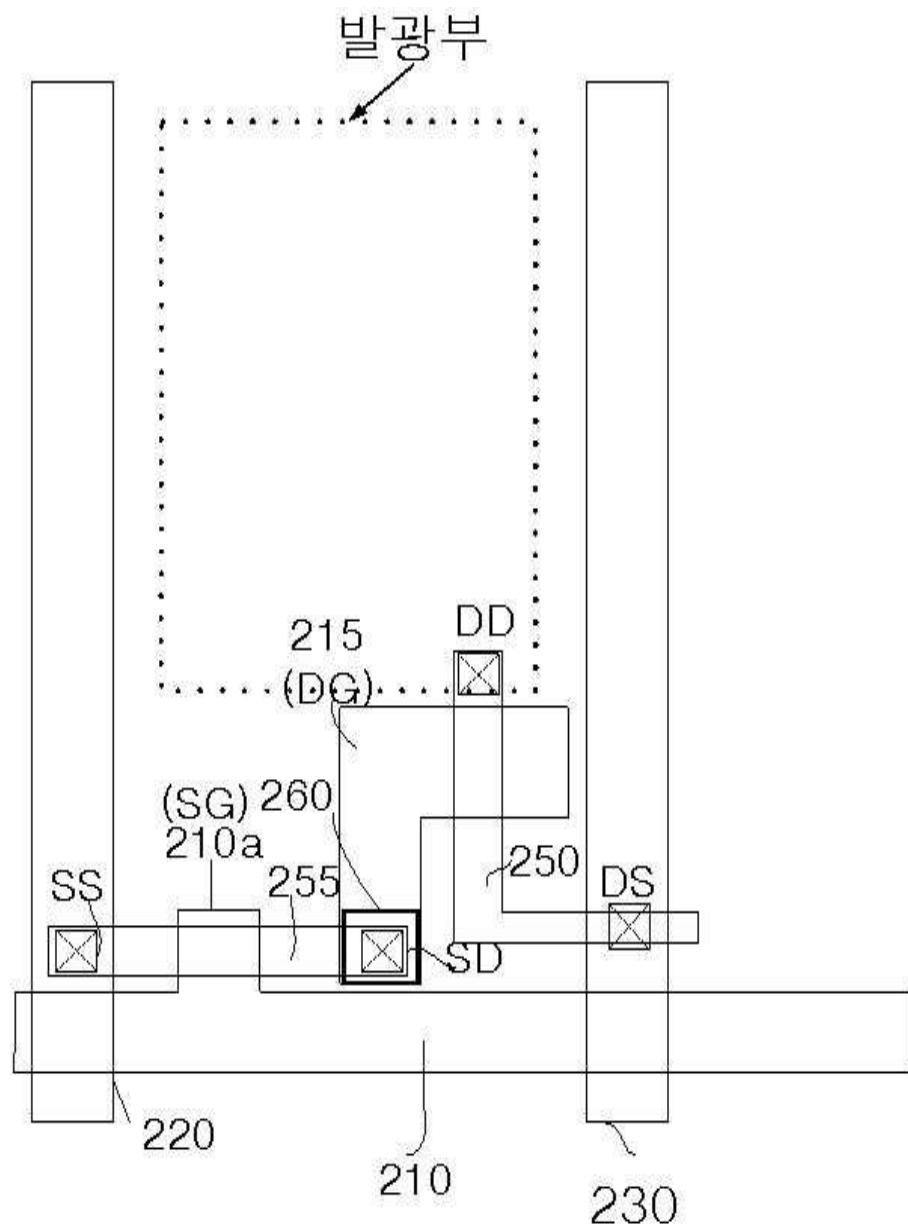
도면4



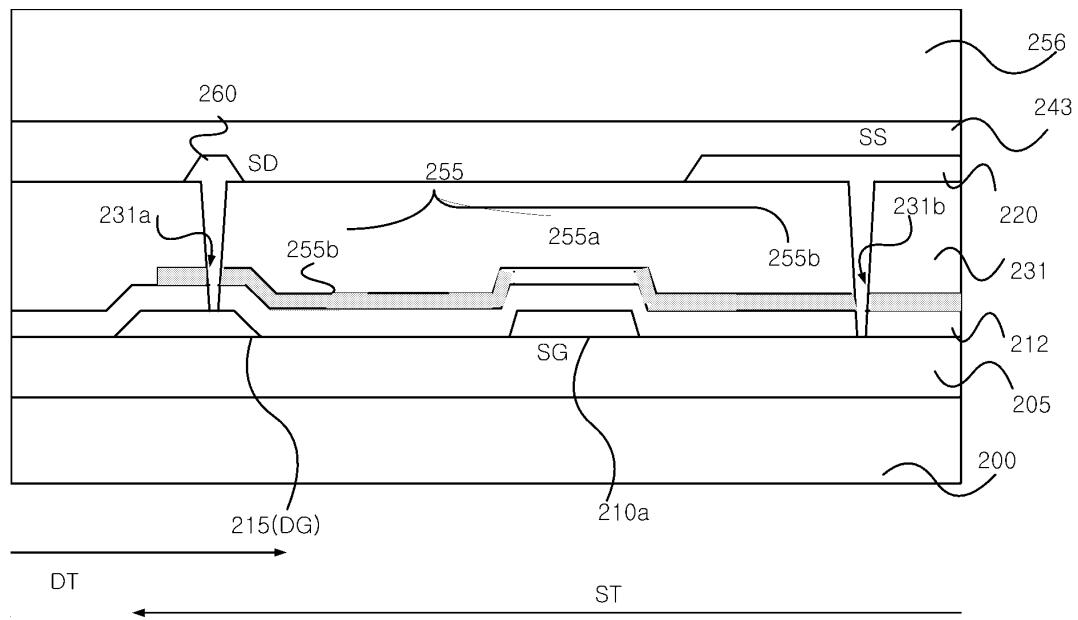
도면5



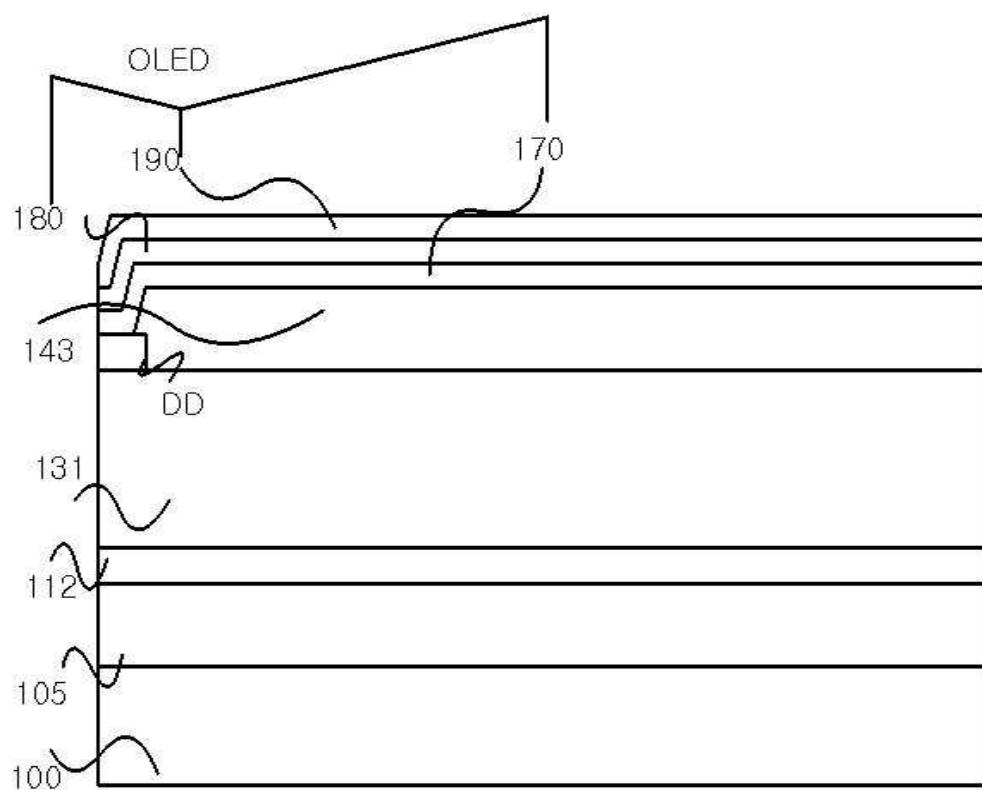
도면6



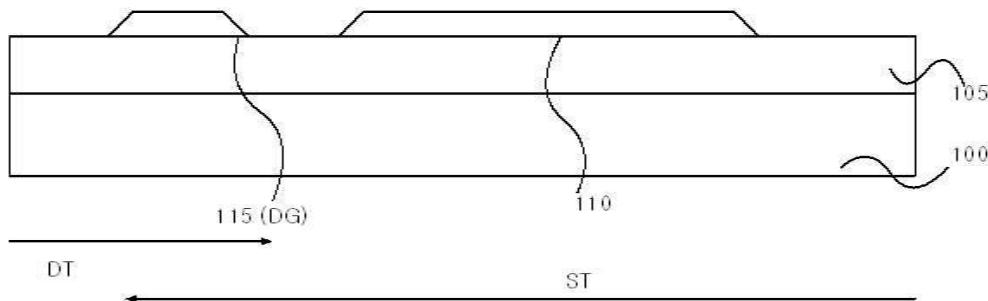
도면7



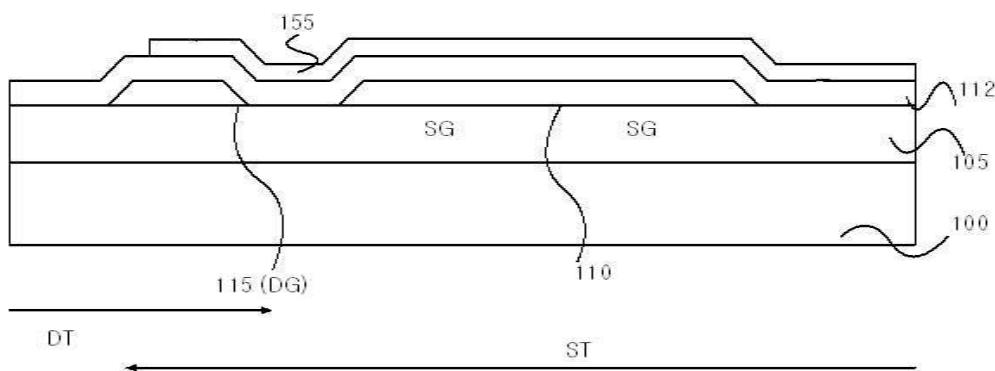
도면8



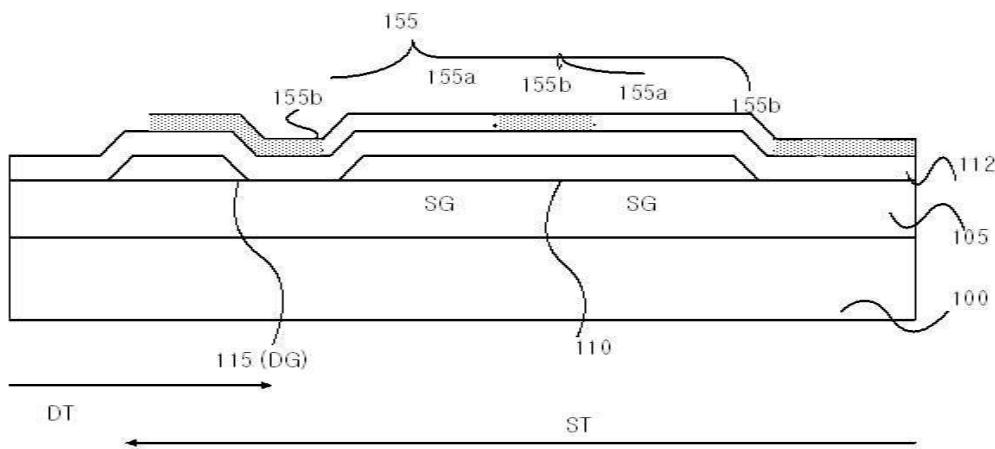
도면9a



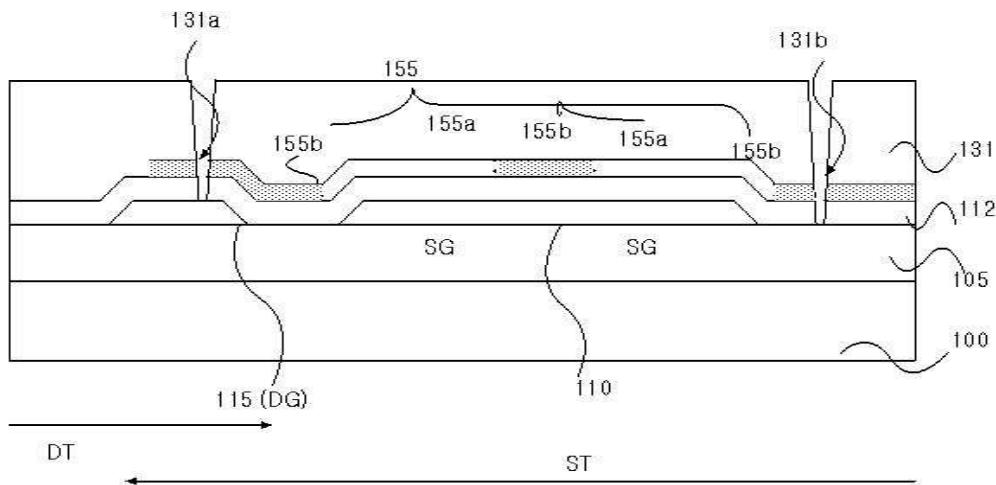
도면9b



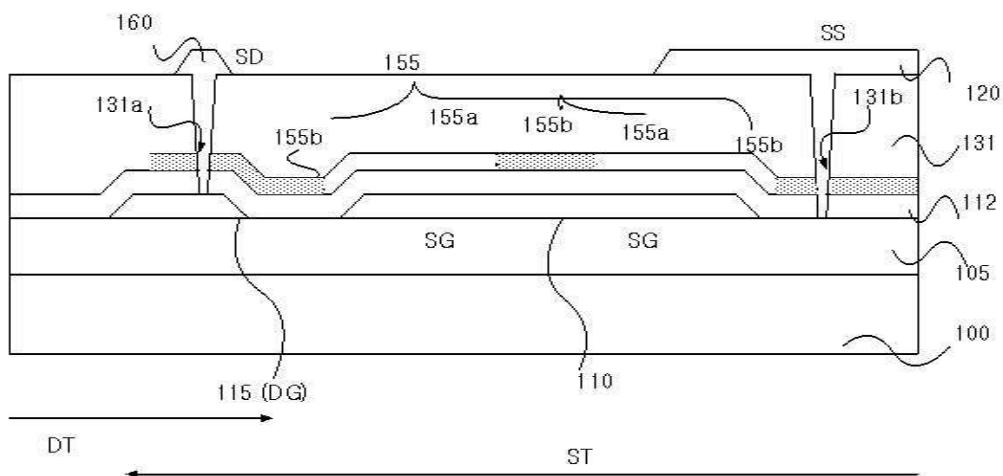
도면9c



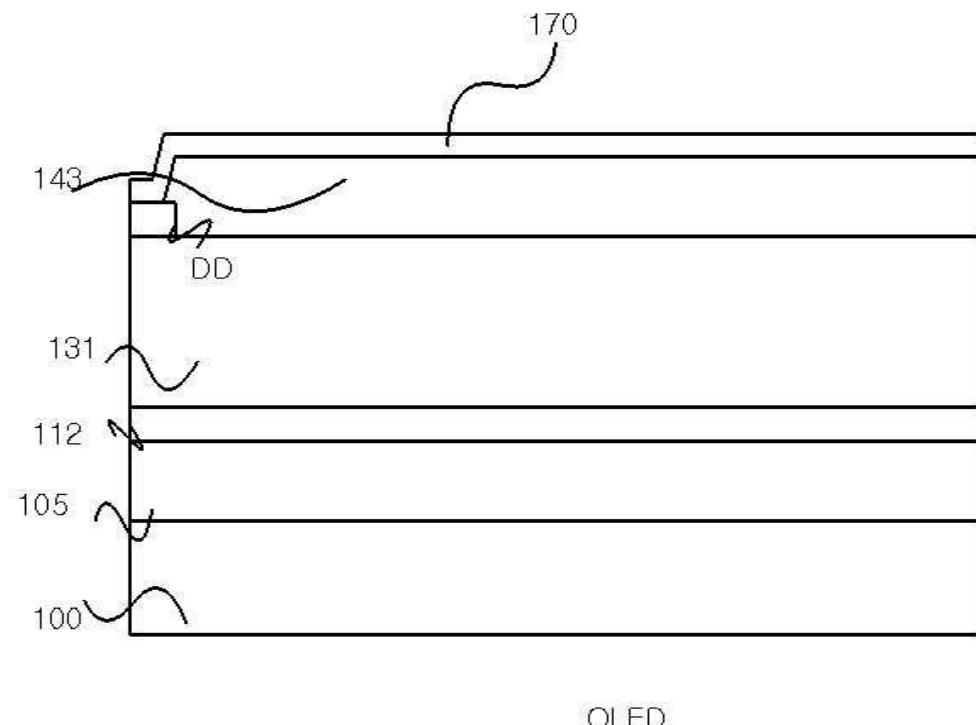
도면9d



도면9e

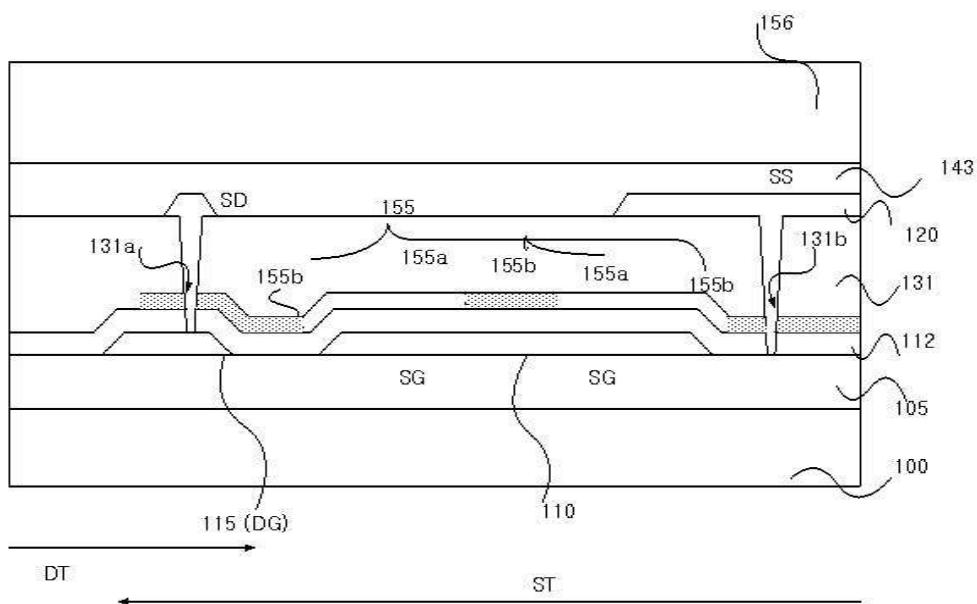


도면9f

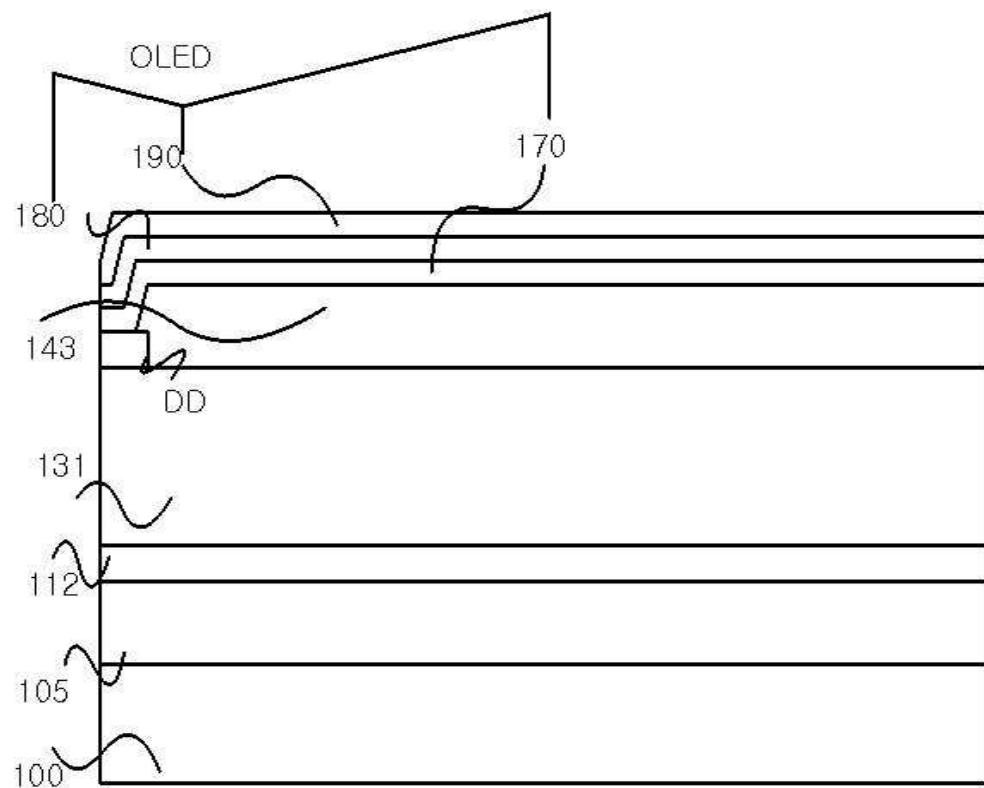


OLED

도면9g



도면9h



专利名称(译)	标题 : OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160139691A	公开(公告)日	2016-12-07
申请号	KR1020150075026	申请日	2015-05-28
[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	OH KUM MI 오금미 KIM JUNG CHUL 김종철 EOM HYE SEON 엄혜선 YANG SHUN YOUNG 양선영 LEE JEOUNG IN 이정인		
发明人	오금미 김종철 엄혜선 양선영 이정인		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2251/56		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

特别地，本发明涉及具有高孔径比的有机发光二极管显示器及其制造方法，其中有机发光二极管显示器包括相互交叉的栅极线和数据线，驱动电流线，与栅极线间隔开的同一层的驱动栅电极，与驱动栅电极重叠并向两侧延伸的第一有源层，以及第一有源层，第二有源层与开关栅电极重叠并延伸至第一有源层的两侧，驱动晶体管在第一有源层上具有驱动源电极，栅电极形成在第二有源层的另一端并与驱动栅电极重叠，在粘合剂制备部分包括具有在第二有源层的开关晶体管，和与所述驱动栅电极连接的开关漏电极。 Lee Jung In

