(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/08

(11) 공개번호 10-2004-0041982
(43) 공개일자 2004년05월20일

(21) 출원번호 10-2002-0070095
(22) 출원일자 2002년11월12일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 구재본
경기도용인시수지읍풍덕천리풍림아파트105동504호

박상일
서울특별시양천구신정4동967-22호1층101호

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 평판표시장치 및 그의 제조방법

요약

본 발명은 스위칭 트랜지스터의 스위칭 특성은 그대로 유지하면서 구동 트랜지스터의 이동도를 변화시켜 단위화소당 유기전계 발광소자를 통해 흐르는 전류량을 제어할 수 있는 유기전계 발광표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치는 유기전계 발광소자와; 데이터 신호를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터와; 상기 데이터신호에 따라서 상기 유기전계 발광소자를 통해 일정량의 전류가 흐르도록 상기 유기전계 발광소자를 구동하는 구동트랜지스터를 포함하며, 상기 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 서로 다른 이동도를 갖는다.

상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막으로 이루어지고, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층에 비하여 작은 입자크기를 갖는 폴리실리콘막으로 이루어지거나, 또는 비정질 실리콘막을 포함한다.

본 발명의 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시소장치는 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터의 반도체층의 이동도를 서로 다르게 하여 줌으로써, 스위칭 트랜지스터의 스위칭 특성을 유지하면서 구동 트랜지스터를 통해 흐르는 전류량을 감소시킬 수 있다.

대표도

도 2c

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치에 있어서, 단위화소에 대한 등가회로도,

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 제1실시예에 따른 SLS 결정화방법을 이용하여 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면,

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제2실시예에 따른 MIC/MILC 결정화방법을 이용하여 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면,

도 4a 내지 도 4b는 본 발명의 제3실시예에 따른 MIC/MILC 결정화방법을 이용한 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면,

도 5a 내지 도 5f는 제3실시예에 따른 MIC/MILC 결정화방법을 이용한 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치의 제조방법에 있어서, 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터의 반도체층의 패턴을 예시한 도면,

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

200, 300, 400 : 절연기판 210, 310, 410 : 버퍼층

220, 320, 420 : 비정질 실리콘막 230, 330 : 폴리실리콘막

232, 336 : 스위칭 트랜지스터의 반도체층

236, 332 : 구동 트랜지스터의 반도체층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액티브 매트릭스형 평판표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터의 이동도를 서로 다르게 하여 줌으로써, 스위칭 트랜지스터의 스위칭 특성은 그대로 유지하면서 구동 트랜지스터를 통해 단위화소당 유기전계 발광소자(EL)를 통해 흐르는 전류량을 제어할 수 있는, 소형 고해상도에 적합한 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

평판표시장치인 액티브 매트릭스형 유기전계 발광표시장치(AMOLED)는 점차 고해상도 패널이 요구되는데, 유기전계 발광소자와 상기 유기전계 발광소자를 구동하기 위한 구동 트랜지스터의 특성상 고해상도 패널을 제작하는데 많은 어려움이 있었다.

예를 들어, 45.5㎛x136.5㎛의 화소크기, 180ppi이상의 해상도를 갖는 5인치 WVGA급 AMOLED 의 경우, 단위면적당 50cd/㎡의 휘도를 발생하고, 상기 휘도를 발생하기 위해서는 단위화소당 EL 소자에 적정량의 전류가 흐르는 것이 바람직하다. 이는 단위화소당 EL소자에 흐르는 전류량이 한계치를 초과하게 되면, 한계치이상의 전류량에 의해 단위면적당 휘도가 크게 증가하고, 이에 따라 EL 소자의 수명이 급격히 감소하게 되기 때문이다. 따라서, 소형 고해상도의 AMOLED에서 하나의 화소 즉, 하나의 EL 소자를 발광시키기 위해서는 단위면적당 소정 휘도를 내기 위한 적 정 전류가 EL 소자를 통해 흐르는 것이 바람직하다.

일반적으로, 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치의 각 단위화소는 2개의 트랜지스터와, 하나의 캐패시터 및 하나의 유기전계 발광소자(EL 소자)로 이루어진다. 2개의 트랜지스터중 데이터신호를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터는 높은 스위칭 특성을 유지하는 것이 바람직하고, EL소자를 구동시켜 주기 위한 구동 트랜지스터는 소형 고해상도에 적합한 구동전류를 EL 소자에 인가하는 것이 바람직한다.

그러나, 종래에는 동일한 폴리실리콘막에 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터가 제조되어 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터가 동일한 이동도를 가지므로, 스위칭 트랜지스터의 스위칭 특성과 구동 트랜지스터의 저전류 구동특성을 동시에 만족할 수 없었다. 즉, 소형 고해상도 표시소자의 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터를 이동도가 큰 폴리실리콘막을 이용하여 제조하는 경우에는 스위칭 트랜지스터의 높은 스위칭 특성은 얻은 수 있지만, 구동 트랜지스터를 통해 EL소자로 흐르는 전류량이 증가하여 휘도가 지나지게 높아지게 되고, 결국 단위면적당 전류밀도가 높아져서 EL소자의 수명이 감소하는 문제점이 있었다.

한편, 이동도가 낮은 비정질 실리콘막 등을 이용하여 소형 고해상도 표시소자의 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 제조하는 경우에는, 구동 트랜지스터를 통해 EL소자로 흐르는 전류량을 감소시켜 줌으로써 적정한 휘도를 얻을 수 있었지만, 스위칭 트랜지스터의 스위칭 특성이 저하되는 문제점이 있었다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여, 구동 트랜지스터를 통해 흐르는 전류량을 제한하는 방법이 제안되었다. 이러한 방법으로는 구동 트랜지스터의 폭에 대한 길 이의 비(W/L)를 감소시켜 채널영역의 저항을 증가시키는 방법, 또는 구동 트랜지스터의 소오스/드레인영역에 저도핑영역을 형성하여 저항을 증가시키는 방법 등이 있었다.

그러나, 길이를 증가시켜 W/L을 감소시키는 방법은 채널길이가 길어져서 ELA 방법 등을 이용하여 결정화할 때 채널영역에 줄무뉘가 형성되고, 개구면적이 감소하는 문제점이 있었다. 폭을 감소시켜 W/L을 감소시키는 방법은 포토공정의 디자인룰에 제약을 받으며, 트랜지스터의 신뢰성을 확보하기 어려운 문제점이 있었다. 또한, 저도핑영역을 형성하여 저항을 증가시키는 방법은 추가의 도핑공정이 수행되어야 하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 반도체층이 서로 다른 이동도를 갖도록 형성하여 줌으로써, 스위칭 트랜지스터의 높은 스위칭 특성을 얻음과 동시에 구동트랜지스터의 저전류구동특성을 얻을 수 있는 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 유기전계 발광소자에 흐르는 전류량을 감소시켜 단위면적당 적정한 휘도를 얻을 수 있는 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 유기전계 발광소자와; 데이터 신호를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터와; 상기 데이터신호에 따라서 상기 유기전계 발광소자를 통해 일정량의 전류가 흐르도록 상기 유기전계 발광소자를 구동하는 구동트랜지스터를 포함하며, 상기 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 서로 다른 이동도를 갖는 유기전계 발광표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층보다 이동도가 낮으며, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층에 비하여 작은 입자크기를 갖는 폴리실리콘막으로 이루어지거나; 또는 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 MIC 영역을 포함하고, 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 MILC영역을 포함한다. 또한, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 비정질 실리콘막을 포함하고 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막으로 이루어지는데, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막사이에 비정질 실리콘막이 공존하며, 폴리실리콘막은 MILC영역이다.

또한, 본 발명은 유기전계 발광소자와; 데이터 신호를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터와; 상기 데이터신호에 따라서 상기 유기전계 발광소자를 통해 일정량의 전류가 흐르도록 상기 유기전계 발광소자를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하며, 상기 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 서로 다른 결정구조를 갖는 유기전계 발광표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 구비한 유기전계 발광표시장치를 제조하는 방법에 있어서, 절연기판상에 비정질 실리콘막을 형성하 는 단계와; 상기 비정질 실리콘막을 서로 다른 이동도를 갖는 2개의 영역으로 구분되는 폴리실리콘막으로 결정화하는 단계와; 상기 폴리실리콘막을 패터닝하여 서로 다른 이동도를 갖는 스위칭 트랜지스터의 반도체층과 구동 트랜지스터의 반도체층을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

상기 비정질 실리콘막은 SLS 결정화공정을 통해 이동도가 낮은 영역이 이동도가 높은 영역보다 10배이상 작은 입자크기를 갖도록 결정화되어, 상기 스위칭 트랜지스터는 이동도가 높은 영역에 형성되고 상기 구동 트랜지스터는 이동도가 낮은 영역에 형성되거나; 또는 MIC/MILC 방법에 의해 결정화되어, MIC에 의해 결정화되어 이동도가 낮은 영역에는 구동 트랜지스터의 반도체층이 형성되고, MILC에 의해 결정화되어 이동도가 높은 영역에는 스위칭 트랜지스터의 반도체층이 형성된다.

또한, 본 발명은 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 구비한 유기전계 발광표시장치를 제조하는 방법에 있어서, 절연기판상에 비정질 실리콘막을 형성하는 단계와; 상기 비정질 실리콘막중 일부분만을 폴리실리콘막으로 결정화하

는 단계와; 상기 폴리실리콘막과 비정질 실리콘막을 패터닝하여, 서로 다른 이동도를 갖는 스위칭 트랜지스터의 반도체층과 구동 트랜지스터의 반도체층을 각각 형성하는 단계를 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

상기 비정질 실리콘막중 일부분은 블록킹층으로 마스킹된 상태에서, SLS 결정화공정을 통해 비정질 실리콘막중 일부분만을 폴리실리콘막으로 결정화하여, 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막으로 이루어지고, 구동 트랜지스터의 반도체층은 비정질 실리콘막을 포함하거나; 또는 서로 다른 폭을 갖는 구동 트랜지스터의 반도체층을 위한 MILC 마스크와 스위칭 트랜지스터의 반도체층을 위한 MILC 마스크를 이용하여 MIC/MILC 결정화공정을 통해 결정화하여, 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 모두 MILC 에 의해 결정화되고, 구동 트랜지스터의 반도체층은 MILC 에 의해 부분적으로 결정화되어 비정질 실리콘막을 포함한다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치에 있어서, 하나의 단위화소에 대한 등가회로도를 도시한 것이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치의 각 단위화소(100)는 스위칭 트랜지스터(140)와 구동 트랜지스터(145)의 2개의 p형 박막 트랜지스터(TFT)와, 하나의 캐패시터(150) 및 하나의 유기전계 발광소자(EL 소자, 160)로 이루어진다.

상기 스위칭 트랜지스터(140)는 게이트라인(110)에 인가되는 스캔신호(Scan)에 구동되어 데이터라인(120)에 인가되는 데이터신호(data)를 전달하는 역할을 한다. 상기 구동 트랜지스터(145)는 상기 스위칭 트랜지스터(140)를 통해 전달되는 데이터신호(data)에 따라서 즉, 게이트와 소오스간의 전압차(Vgs)에 의해서 EL소자(160)를 통해 흐르는 전류량을 결정한다. 상기 캐패시터(150)는 상기 스위칭 트랜지스터(140)를 통해 전달되는 데이터신호(data)를 한 프레임동안 저장하는 역할을 한다.

본 발명의 실시예에서, 상기 스위칭 트랜지스터(140)는 구동 트랜지스터(145)보다 큰 이동도를 갖는데, 상기 스위칭 트랜지스터는 입자크기가 큰 폴리실리콘 TFT이고 구동 트랜지스터는 입자크기가 작은 폴리실리콘 TFT 이거나, 또는 상기 스위칭 트랜지스터는 폴리실리콘 TFT이고 구동 트랜지스터는 비정질 실리콘 TFT이다.

그러므로, 본 발명에서는 스위칭 트랜지스터(140)의 스위칭 특성은 그대로 유지하면서, 구동 트랜지스터(145)의 전류구동능력을 감소시켜 단위화소당 EL소자(160)를 통해 적정량의 전류가 흐르게 되고, 이에 따라 소형 고해상도에 적합한 휘도를 발생가능하게 한다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 제1실시예에 따른 SLS(sequential lateral solidification) 결정화방법을 이용하여 유기전계 발광표시장치를 제조하기 위한 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2a를 참조하면, 절연기판(200)상에 버퍼층(210)을 형성하고, 상기 버퍼층(210)상에 비정질 실리콘막(220)을 증착한다. 상기 비정질 실리콘막(220)의 결정화시 부분적으로 서로 다른 입자크기(grain size)를 갖는 폴리실리콘막을 형성하기 위한 마스크(250)를 얼라인시킨다. 상기 비정질 실리콘막(220)중 상기 마스크(250)에 의해 블록킹된 부분(225)은 입자가 작은 폴리실리콘막이 형성될 부분이고, 상기 노출된 부분(211)은 입자가 큰 폴리실리콘막이 형성될 부분이다.

도 2b를 참조하면, 상기 마스크(250)를 이용하여 SLS 결정화방법으로 상기 비정질 실리콘막(220)을 결정화하여 부분적으로 서로 다른 크기의 입자를 갖는 폴리실리콘막(230)을 형성한다. 즉, 마스크(250)를 이용하여 레이저의 에너지강도 또는 에너지량을 달리하여 SLS 결정화를 수행하여 입자크기가 큰 영역(231)과 입자크 기가 작은 영역(235)으로 이루어진 폴리실리콘막(230)을 형성한다.

이때, 상기 폴리실리콘막(230)중 상기 제1영역(231)은 제2영역(235)보다 입자 크기(grain size)가 10배이상 크게 형성되도록 SLS 결정화시 레이저의 에너지강도 또는 에너지량을 조절하는 것이 바람직하다.

도 2c를 참조하면, 활성층을 형성하기 위한 마스크(도면상에는 도시되지 않음)를 이용하여 상기 폴리실리콘막(230)을 패터닝하여 서로 다른 이동도를 갖는 제1 및 제2반도체층(232), (236)을 형성한다. 상기 제1반도체층(232)은 스위칭 트랜지스터용 활성층으로서, 폴리실리콘막(230)중 입자크기가 큰 제1영역(231)에 형성되어 스위칭 트랜지스터에 적합한 높은 이동도를 갖는다. 상기 제2반도체층(236)은 구동 트랜지스터용 활성층으로서, 폴리실리콘막(230)중 입자크기가 작은 제2영역(235)에 형성되어 구동 트랜지스터에 적합한 낮은 이동도를 갖는다.

도면상에는 도시되지 않았으나, 통상적인 박막 트랜지스터의 형성공정으로 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 제조하여 줌으로써, 스위칭 트랜지스터의 높은 스위칭 특성을 그대로 유지하면서 구동 트랜지스터의 저전류 구동특성을 얻을 수 있는 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치가 제조된다.

본 발명의 제1실시예에서는 SLS 결정화방법으로 마스크(250)를 사용하여 레이저의 에너지강도 또는 에너지량을 부분적으로 조절하여 입자크기가 서로 다른 폴리실리콘막(230)을 형성하여 줌으로써, 서로 다른 이동도를 갖는 스위칭 트랜지스터용 반도체층(232)과 구동 트랜지스터용 반도체층(236)을 제조하였다.

하지만, 제1실시예에와 같이 서로 다른 입자크기를 갖는 폴리실리콘막으로 결정화시켜주는 대신에, 비정질 실리콘막(220)중 구동 트랜지스터용 반도체층이 형성될 부분은 상기 마스크(250)를 이용하여 레이저를 완전히 블록킹시킨 상태에서 스위칭 트랜지스터용 반도체층이 형성될 부분만을 폴리실리콘막으로 결정화시켜 줌으로써, 폴리실리콘막으로 된 스위칭 트랜지스터용 제1반도층과 비정질 실리콘막으로 된 구동 트랜지스터용 제2반도체층을 제조하여 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터가 서로 다른 이동도를 갖도록 제조할 수도 있다.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제2실시예에 따른 MIC/MILC 결정화방법을 이용하여 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치를 제조하는 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 3a를 참조하면, 절연기판(300)상에 버퍼층(310)을 형성하고, 상기 버퍼층(310)상에 비정질 실리콘막(320)을 형성한다. 이어서, 상기 비정질 실리콘막(320)상에 MILC용 마스크로서 산화막(340)을 형성하고, 상기 산화막(340)상에 감광막(350)을 형성한다. 상기 비정질 실리콘막(320)중 상기 감광막(350)에 대응하는 부분(325)은 스위칭 트랜지스터의 반도체층이 형성될 부분이고, 나머지 부분(321)은 구동 트랜지스터의 반도체층이 형성될 부분이다.

도 3b를 참조하면, 상기 산화막(340)을 감광막(350)을 이용하여 패터닝하고, 상기 감광막(350)을 제거한 다음 기판 전면에 MILC를 위한 결정화촉매로서 사용되는 금속막(360), 예를 들어 Ni막을 형성한다. 이때, MILC 마스크로서 산화막(340)을 사용하였으나, 상기 산화막(340)을 사용하지 않고 MILC용 마스크로서 감광막을 사용할 수도 있다.

이어서, 상기 비정질 실리콘막(320)을 MIC/MILC 결정화방법을 이용하여 결정화하면, MIC에 의해 결정화된 영역(331)과 MILC에 의해 결정화된 영역(335)으로 된 폴리실리콘막(330)이 형성된다. 이때, 비정질 실리콘막(320)중 상기 금속막(360)과 직접 콘택되는 부분(321)은 MIC 에 의해 결정화되어 입자크기가 작은 폴리실리콘막(331)으로 결정화되며, 상기 산화막(340)에 의해 마스킹되어 금속막(360)과 직접 콘택되지 않은 부분(325)은 MILC 에 의해 결정화되어 입자크기가 큰 폴리실리콘막(335)으로 결정화된다.

도 3c와 같이 상기 산화막(340)과 금속막(360)을 제거한 다음, 도 3d와 같이 반도체층 형성용 마스크(도면상에는 도시되지 않음)를 이용하여 상기 폴리실리콘막(330)을 패터닝하여 서로 다른 이동도를 갖는 제1반도체층(332)과 제2반도체층(336)을 형성한다.

상기 제1반도체층(332)은 구동 트랜지스터용 활성층으로 작용하며, MIC에 의해 결정화되어 입자크기가 작으므로 구동 트랜지스터에 적합하게 낮은 이동도를 갖는다. 상기 제2반도체층(336)은 스위칭 트랜지스터용 활성층으로 작용하며, MILC 에 의해 결정화되어 입자크기가 크므로 스위칭 트랜지스터에 적합하게 높은 이동도를 갖는다.

이후는 도면상에 도시되지 않았으나, 통상적인 박막 트랜지스터의 형성공정으로 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 제조하여 줌으로써, 스위칭 트랜지스터의 높은 스위칭 특성을 그대로 유지하면서 구동 트랜지스터의 저전류 구동특성을 얻을 수 있는 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치가 제조된다.

도 4a 내지 도 4b는 본 발명의 제3실시예에 따른 MIC/MILC 결정화기술을 이용하여 유기전계 발광표시소자를 제조하는 방법을 설명하기 위한 공정단면도이다.

도 4a를 참조하면, 절연기판(400)상에 버퍼층(410)을 형성하고, 상기 버퍼층(410)상에 비정질 실리콘막(420)을 형성한다. 그리고, 상기 비정질 실리콘막(420)상에 MILC마스크(441), (442)를 형성하고, 기판전면에 MILC를 위한 결정화촉매로서 사용되는 금속막(460)을 형성한다. 이때, 상기 MILC 마스크(441)는 구동 트랜지스터의 반도체층을 형성하기 위한 마스크이고, 상기 MILC 마스크(442)는 스위칭 트랜지스터의 반도체층을 형성하기 위한 마스크이며, 상기 MILC 마스크(441)의 폭(W1)이 상기 MILC 마스크(442)의 폭(W2)보다 큰 값을 갖는다.

도 4b를 참조하면, MIC/MILC 결정화공정을 수행하여 상기 비정질 실리콘막(420)을 부분적으로 결정화시켜 MIC영역(435)과 MILC영역(431), (432)으로 구분된 폴리실리콘막으로 된다. 이때, 비정질 실리콘막(420)중 금속막(460)과 직접 콘택되는 부분(425)은 MIC에 의해 결정화되어 MIC영역(435)으로 되고, 상기 MILC 마스크(442)에 대응하는 부분(422)은 MILC에 의해 모두 결정화되어 MILC영역(432)으로 되며, 상기 MILC 마스크(441)에 의해 대응하는 부분(421)은 부분적으로 MILC에 의해 결정화되어 그들 사이에 비정질 실리콘막(421a)이 공존하는 MILC영역(431)으로 된다.

이어서, 반도체층 형성을 위한 마스크(도면상에는 도시되지 않음)를 이용하여 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터의 반도체층을 형성하는데, 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막중 상기 MILC 에 의해 결정화된 영역

(432)으 로 형성하고, 구동 트랜지스터의 반도체층은 MILC 영역(431)과 이들 사이에 공존하는 비정질 실리콘막(421a)으로 형성한다.

그러므로, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 상기 MILC에 의해 결정화된 영역(431)과 이들 사이에 존재하는 비정질 실리콘막에 형성하여 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터가 서로 다른 이동도를 갖도록 제조하는데, 이것은 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 MILC 결정화거리, 결정화시간 및 온도조건을 달리하여 결정화시켜 줌으로써 달성된다.

도 5a 내지 도 5f는 제3실시예에서와 같이 MILC 용 마스크의 폭을 달리하여 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 반도체층을 형성하는 경우에 있어서, 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터의 반도체층의 패턴예를 도시한 것이다.

도 5a 내지 도 5f에 도시된 바와같이 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막(512)으로 이루어지고, 구동 트랜지스터의 반도체층은 도 5a와 같이 MILC 영역(511)과 상기 MILC 영역(511)사이의 비정질 실리콘막(515)으로 이루어져 대칭적으로 형성되거나, 도 5b 및 도 5c와 같이 MILC영역(521), (531)과 상기 MILC영역(521), (531)사이의 비정질 실리콘막(525), (535)으로 각각 이루어져 비대칭적으로 형성되거나, 도 5d 및 도 5e와 같이 각각 비정질 실리콘막(545), (555)과 MILC 영역(541), (551)으로 이루어지거나, 또는 도 5f와 같이 비정질 실리콘막(565)으로만 이루어지도록 패터닝할 수도 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치는 폴리실 리콘막의 높은 이동도특성 및 저누설전류특성을 이용하여 스위칭 트랜지스터는 형성하여 스위칭 트랜지스터의 높은 스위칭 특성을 유지하면서, 구동 트랜지스터는 낮은 이동도를 갖는 폴리실리콘막 또는 비정질 실리콘막을 이용하여 형성하여 줌으로써 구동트랜지스터를 통해 EL 소자를 통해 흐르는 전류를 조절하여 소형 고해상도 평판표시소자에 적합한 휘도를 발생하고, 이에 따라 소자의 장수명화를 도모할 수 있다.

또한, 각 화소당 구동 트랜지스터가 차지하는 면적을 증가시키지 않고 유기전계 발광소자에 흐르는 전류량만을 조절하여 줌으로써, 개구율의 감소문제를 해결하고, 신뢰성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

게다가, 국부적으로 결정화특성을 달리하여 줌으로써 회로내장에 필요한 고주파의 높은 이동도를 갖는 트랜지스터와 EL 에 흐르는 전류량을 감소시키는 낮은 이동도를 갖는 트랜지스터를 동일한 패널에 집적시켜 주는 것이 가능한 이점이 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기전계 발광소자와;

데이터 신호를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터와;

상기 데이터신호에 따라서 상기 유기전계 발광소자를 통해 일정량의 전류가 흐르도록 상기 유기전계 발광소자를 구동하는 구동트랜지스터를 포함하며,

상기 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 서로 다른 이동도를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층에 비하여 작은 입자크기를 갖는 폴리실리콘막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층보다 이동도가 낮은 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 4.
제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 비정질 실리콘막을 포함하고, 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 5.
제4항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막사이에 비정질 실리콘막이 공존하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 6.
제5항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층에 포함된 폴리실리콘막은 MILC영역인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 7.
제1항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 MIC 영역을 포함하고, 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 MILC 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 8.
유기전계 발광소자와;

데이터 신호를 전달하기 위한 스위칭 트랜지스터와;

상기 데이터신호에 따라서 상기 유기전계 발광소자를 통해 일정량의 전류가 흐르도록 상기 유기전계 발광소자를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하며,

상기 구동 트랜지스터와 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 서로 다른 결정구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 9.
제8항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층에 비하여 작은 입자를 갖는 폴리실리콘막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 10.
제8항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 비정질 실리콘막을 포함하고, 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 11.
제10항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막사이에 비정질 실리콘막이 공존하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 12.
제11항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층에 포함된 폴리실리콘막은 MILC 영역임을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 13.
제8항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층은 MIC 영역을 포함하고, 상기 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 MILC 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 14.
스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 구비한 유기전계 발광표시장치를 제조하는 방법에 있어서,

절연기판상에 비정질 실리콘막을 형성하는 단계와;

상기 비정질 실리콘막을 서로 다른 이동도를 갖는 2개의 영역으로 구분되는 폴리실리콘막으로 결정화하는 단계와;

상기 폴리실리콘막을 패터닝하여 서로 다른 이동도를 갖는 스위칭 트랜지스터의 반도체층과 구동 트랜지스터의 반도체층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 15.
제14항에 있어서, 상기 비정질 실리콘막은 SLS 결정화공정을 통해 이동도가 낮은 영역이 이동도가 높은 영역보다 10배이상 작은 입자크기를 갖도록 결정화되어, 상기 스위칭 트랜지스터는 이동도가 높은 영역에 형성되고 상기 구동 트랜지스터는 이동도가 낮은 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 16.
제14항에 있어서, 상기 비정질 실리콘막은 MIC/MILC 방법에 의해 결정화되어, MIC에 의해 결정화되어 이동도가 낮은 영역에는 구동 트랜지스터의 반도체층이 형성되고, MILC에 의해 결정화되어 이동도가 높은 영역에는 스위칭 트랜지스터의 반도체층이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 17.
스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 구비한 유기전계 발광표시장치를 제조하는 방법에 있어서,

절연기판상에 비정질 실리콘막을 형성하는 단계와;

상기 비정질 실리콘막중 일부분만을 폴리실리콘막으로 결정화하는 단계와;

상기 폴리실리콘막과 비정질 실리콘막을 패터닝하여, 서로 다른 이동도를 갖 는 스위칭 트랜지스터의 반도체층과 구동 트랜지스터의 반도체층을 각각 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

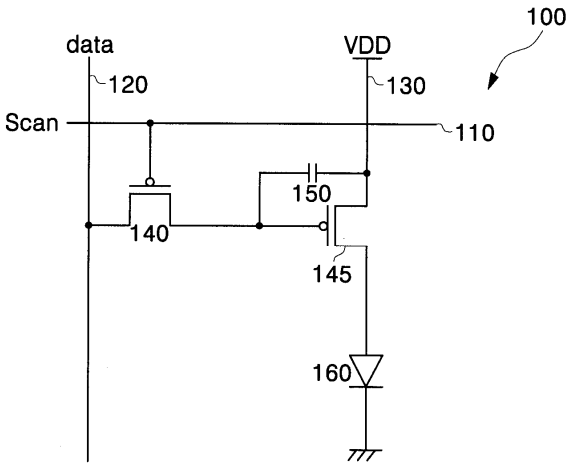
청구항 18.
제17항에 있어서, 상기 비정질 실리콘막중 일부분은 블록킹층으로 마스킹된 상태에서, SLS 결정화공정을 통해 비정질 실리콘막중 일부분만을 폴리실리콘막으로 결정화하여, 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 폴리실리콘막으로 이루어지고, 구동 트랜지스터의 반도체층은 비정질 실리콘막을 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 19.
제17항에 있어서, 서로 다른 폭을 갖는 구동 트랜지스터의 반도체층을 위한 MILC 마스크와 스위칭 트랜지스터의 반도체층을 위한 MILC 마스크를 이용하여 MIC/MILC 결정화공정을 통해 결정화하여, 스위칭 트랜지스터의 반도체층은 모두 MILC 에 의해 결정화되고, 구동 트랜지스터의 반도체층은 MILC 에 의해 부분적으로 결정화되어 비정질 실리콘막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

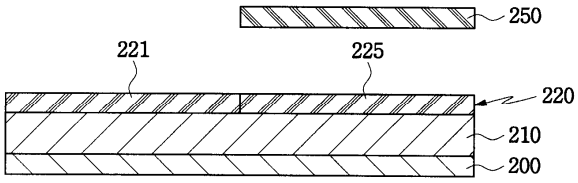
청구항 20.
제19항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 반도체층이 MILC 에 의해 결정화되는 정도는 상기 MILC 마스크의 폭, MILC 결정화시간 및 결정화온도 등에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

도면

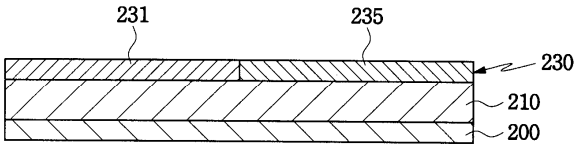
도면1



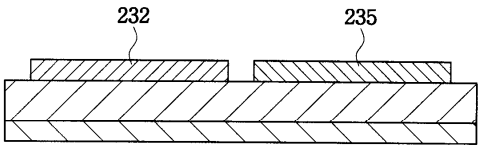
도면2a



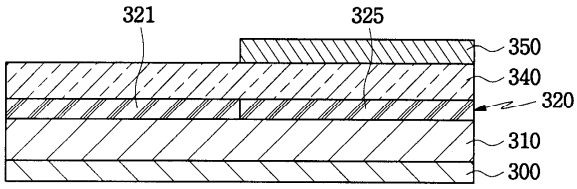
도면2b



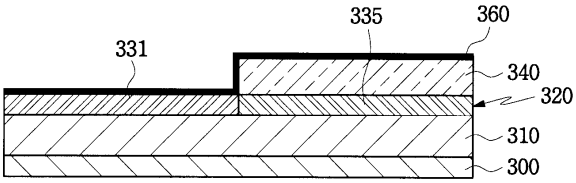
도면2c



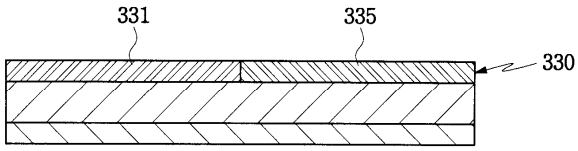
도면3a



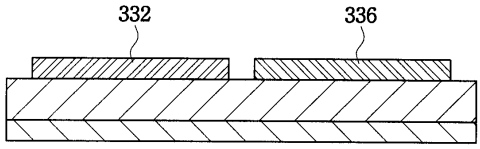
도면3b



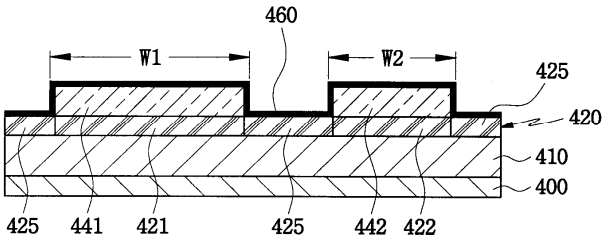
도면3c



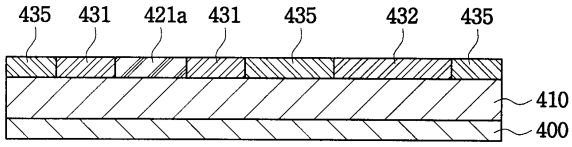
도면3d



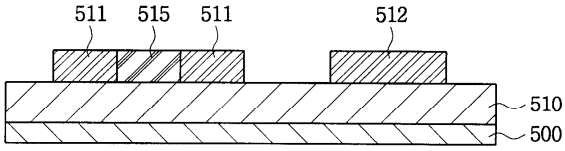
도면4a



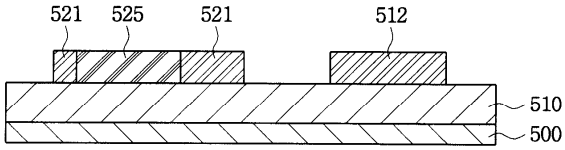
도면4b



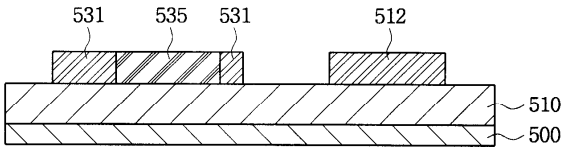
도면5a



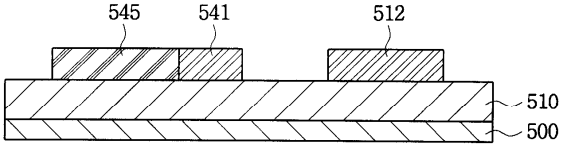
도면5b



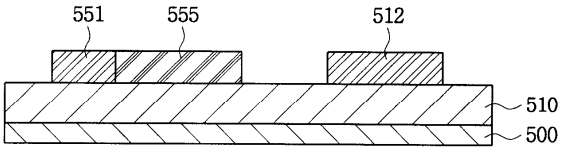
도면5c



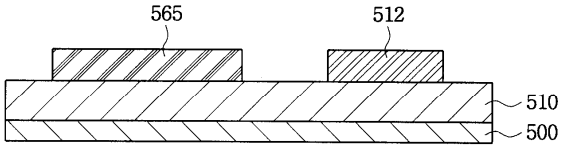
도면5d



도면5e



도면5f



专利名称(译)	平板显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020040041982A	公开(公告)日	2004-05-20
申请号	KR1020020070095	申请日	2002-11-12
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KOO JAEBON 구재본 PARK SANGIL 박상일		
发明人	구재본 박상일		
IPC分类号	H05B33/08 G09F9/33 G09G3/32 H01L21/00 H01L21/20 H01L21/77 H01L27/12 H01L27/15 H01L27/32 H01L29/04 H01L51/40 H05B33/00		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L21/02532 H01L27/1277 H01L29/04 H01L21/02672 H01L27/1229 H01L21/02422		
代理人(译)	Baksangsu		
其他公开文献	KR100466628B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，其能够在维持开关晶体管的开关特性的同时，通过改变驱动晶体管的迁移率来控制每单位像素流过有机发光装置的电流量。 本发明的有源矩阵有机发光显示装置包括有机发光装置；和有机发光装置。 用于传输数据信号的开关晶体管； 并且，驱动晶体管驱动有机发光器件，使得一定量的电流根据数据信号流过有机发光器件，并且驱动晶体管和开关晶体管的半导体层具有不同的迁移率。 开关晶体管的半导体层由多晶硅膜制成，并且驱动晶体管的半导体层由粒径小于开关晶体管的半导体层的多晶硅膜制成，或者包括非晶硅膜。 通过改变开关晶体管和驱动晶体管的半导体层的迁移率，本发明的有源矩阵有机发光显示装置可以在维持开关晶体管的开关特性的同时减少流过驱动晶体管的电流量。 图2c