



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월15일
(11) 등록번호 10-1948171
(24) 등록일자 2019년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0078863
(22) 출원일자 2012년07월19일
심사청구일자 2017년06월27일
(65) 공개번호 10-2014-0013166
(43) 공개일자 2014년02월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120046356 A*
KR1020120066491 A*
KR1020030058148 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
정영기
경기 고양시 일산서구 킨텍스로 300, 1401동 308호 (주엽동, 문촌마을14단지아파트)
조성필
경기 파주시 쇠재로 30, 711동 306호 (금촌동, 서원마을아파트)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 박정근

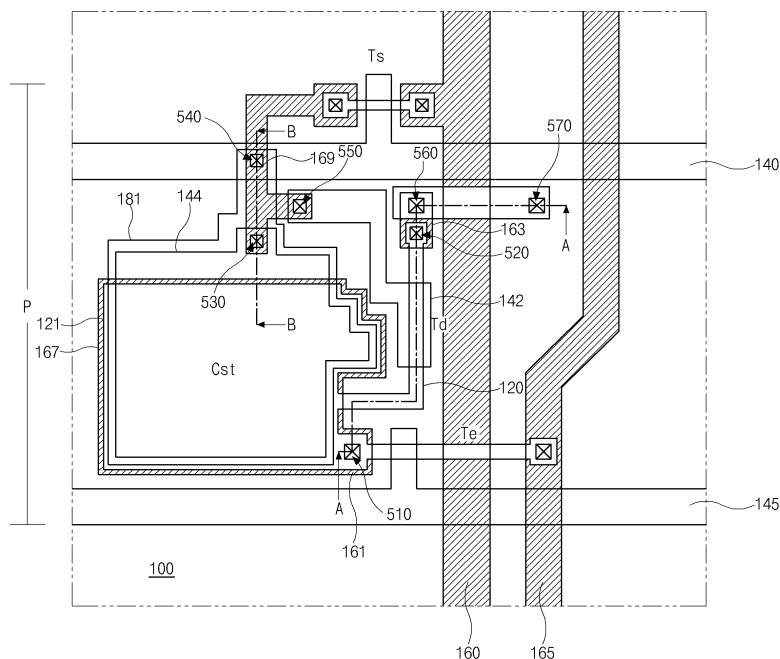
(54) 발명의 명칭 유기발광소자표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 기판 상에 반도체패턴과, 상기 반도체패턴과 동일한 물질로 이루어지며 불순물 이온이 도핑된 제1스토리지전극과; 상기 반도체패턴 및 제1스토리지전극 상에 형성된 게이트절연막과; 상기 게이트절연막 상에, 상기 제1스토리지전극에 대응되며 제1도전층으로 이루어진 제2스토리지전극과, 상기 반도체패턴의 채널영역에 대응되

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



며 상기 제1도전층을 포함한 다중층으로 이루어진 게이트전극과; 상기 제2스토리지전극 및 게이트전극 상에 형성된 층간절연막과; 상기 층간절연막 상에, 상기 반도체패턴의 소스영역 및 드레인영역과 연결되는 소스전극 및 드레인전극과, 상기 제3스토리지전극에 대응되며 상기 제1스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제3스토리지전극과; 상기 소스전극 및 드레인전극과 상기 제3스토리지전극 상에 형성된 제1보호막과; 상기 제1보호막 상에, 상기 드레인전극과 연결되는 연결전극과, 상기 제3스토리지전극에 대응되며 상기 제2스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제4스토리지전극과; 상기 연결전극과 연결되는 유기발광다이오드를 포함하는 유기발광소자표시장치를 제공한다.

(72) 발명자

신동채

경기 파주시 문산읍 당동1로 11, 605동 602호 (자연엔꿈에그린6단지아파트)

정인상

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 E동 214호 (덕은리, 정다운마을)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 배치된 반도체패턴 및 상기 반도체패턴과 동일한 물질로 이루어져 불순물 이온이 도핑된 제1스토리지전극;

상기 반도체패턴 및 제1스토리지전극 상에 형성된 게이트절연막;

제1도전층으로 이루어져 상기 제1스토리지전극에 대응되는 영역의 게이트절연막 상에 배치된 제2스토리지전극 및 상기 제1도전층을 포함한 다중층으로 구성되어 상기 반도체패턴의 채널영역에 대응하는 영역의 게이트절연막 상에 배치된 게이트전극;

상기 제2스토리지전극 및 게이트전극 상에 형성된 층간절연막;

상기 층간절연막 상에 배치되고 상기 반도체패턴의 소스영역 및 드레인영역과 연결되는 소스전극과 드레인전극 및 상기 제2스토리지전극에 대응되는 영역의 층간절연막 상에 배치되고 상기 제1스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제3스토리지전극;

상기 소스전극 및 드레인전극과 상기 제3스토리지전극 상에 형성된 제1보호막;

상기 제1보호막 상에 배치되어 상기 드레인전극과 연결되는 연결전극 및 상기 제3스토리지전극에 대응되는 영역의 제1보호막 상에 배치되고 상기 제2스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제4스토리지전극;

상기 연결전극과 제4스토리지전극 상에 형성된 제2보호막;

상기 제2보호막 위에 형성된 유기발광다이오드로 구성되며,

상기 유기발광 다이오드는 상기 연결전극과 연결되는 제1전극과 제2전극 및 그 사이의 유기발광층으로 구성되며, 상기 제1전극은 제4스토리지전극 상부로 연장되어 상기 제1전극과 제4스토리지전극이 제2보호막을 사이에 두고 배치되는 유기발광소자표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 소스전극 및 드레인전극과 동일층에 형성되며, 상기 제2 및 4스토리지전극을 전기적으로 연결하는 브릿지전극

을 포함하는 유기발광소자표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1도전층은 200Å 내지 500Å의 두께를 갖는 유기발광소자표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 층간절연막에는 상기 제2스토리지전극과 브릿지패턴 사이의 연결을 위한 제1브릿지콘택홀이 형성되고,

상기 제1보호막에는 상기 브릿지전극과 제4스토리지전극 사이의 연결을 위한 제2브릿지콘택홀이 형성되는

유기발광소자표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 연결전극과 유기발광다이오드 사이의 연결을 위한 연결콘택홀이 형성된 제2보호막을 포함하는 유기발광소자표시장치.

청구항 6

기판 상에 반도체패턴과 상기 반도체패턴과 동일한 물질로 이루어진 제1스토리지전극을 형성하는 단계;

상기 반도체패턴 및 제1스토리지전극 상에 게이트절연막을 형성하는 단계;

상기 제1스토리지전극에 대응되는 영역의 게이트절연막 상에 제1도전층으로 이루어진 제2스토리지전극을 형성하고 상기 반도체패턴의 채널영역에 대응되는 영역의 게이트절연막 상에 상기 제1도전층을 포함한 다중층으로 이루어진 게이트전극을 형성하는 단계;

상기 게이트전극을 도핑마스크로 도핑공정을 진행하여 상기 제1스토리지전극을 불순물 이온으로 도핑하는 단계;

상기 제2스토리지전극 및 게이트전극 상에 층간절연막을 형성하는 단계;

상기 층간절연막 상에 상기 반도체패턴의 소스영역 및 드레인영역과 연결되는 소스전극 및 드레인전극을 형성하고, 상기 제2스토리지전극에 대응되는 영역의 층간절연막 상에 상기 제1스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제3스토리지전극을 형성하는 단계;

상기 소스전극 및 드레인전극과 상기 제3스토리지전극 상에 제1보호막을 형성하는 단계;

상기 제1보호막 상에 상기 드레인전극과 연결되는 연결전극을 형성하고, 상기 제3스토리지전극에 대응되는 영역의 제1보호막 상에 상기 제2스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제4스토리지전극을 형성하는 단계;

상기 연결전극과 연결되는 제1전극과 제2전극 및 그 사이의 유기발광층을 포함하는 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제1전극은 제4스토리지전극 상부로 연장되어 상기 제1전극과 제4스토리지전극이 제2보호막을 사이에 두고 배치되는 유기발광소자표시장치 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 소스전극 및 드레인전극 형성시, 상기 제2 및 4스토리지전극을 전기적으로 연결하는 브릿지전극을 형성하는 단계

를 포함하는 유기발광소자표시장치 제조방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제1도전층은 200Å 내지 500Å의 두께를 갖는 유기발광소자표시장치 제조방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 게이트전극은 제1도전층 상에 위치하는 제2도전층을 포함하고, 상기 제1도전층과 제2도전층은 서로 상이한 에천트로 식각되는 유기발광소자표시장치 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1도전층은 투명 도전성 물질이나 MoTi로 이루어지고, 상기 제2도전층은 Mo로 이루어지는 유기발광소자표시장치 제조방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 제2스토리지전극과 브릿지패턴 사이의 연결을 위한 제1브릿지콘택홀을 상기 층간절연막에 형성하는 단계와;

상기 브릿지전극과 제4스토리지전극 사이의 연결을 위한 제2브릿지콘택홀을 상기 제1보호막에 형성하는 단계를 포함하는 유기발광소자표시장치 제조방법.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 연결전극과 유기발광다이오드 사이의 연결을 위한 연결콘택홀이 형성된 제2보호막을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광소자표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광소자표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 유기발광소자표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD : liquid crystal display), 플라즈마표시장치(PDP : plasma display panel), 유기발광소자표시장치 (OLED : organic light emitting diode display)와 같은 여러가지 평판표시장치(flat display device)가 활용되고 있다.

[0003] 이들 평판표시장치 중에서, 유기발광소자표시장치는 소형화, 경량화, 박형화, 저전력 구동의 장점을 가지고 있어, 최근에 널리 사용되고 있다.

[0004] 유기발광소자표시장치로서는, 매트릭스형태로 배치된 화소 각각에 스위칭트랜지스터가 형성된 액티브매트릭스 타입(active matrix type)의 유기발광소자표시장치가 현재 보편적으로 사용되고 있다.

[0005] 화소영역에는 구동트랜지스터와 유기발광다이오드가 구성되며, 또한 구동트랜지스터의 게이트전극에 인가되는 전압을 유지하기 위한 스토리지 커패시터(storage capacitor)가 구성된다.

[0006] 종래에는 스토리지 커패시터를 구성함에 있어, 단일 또는 2중 커패시터 구조 즉 최대 2중 커패시터 구조를 채택하였다. 단일 커패시터 구조는 두개의 스토리지 전극을 사용하는 구조이며, 2중 커패시터 구조는 3개의 스토리

지 전극을 사용하는 구조이다.

[0007] 이와 같은 스토리지 전극은, 유기발광소자표시장치에서 적층된 금속 박막 등을 사용하여 구성된다.

[0008] 스토리지 커패시터 용량은 면적이 커질수록 용량이 커지게 된다. 따라서, 종래와 같이 최대 2층 커패시터 구조가 사용되는 경우에는, 충분한 커패시터 용량을 확보하기 위해 면적을 넓힐 수 밖에 없다. 이는, 화소영역에서 스토리지영역이 차지하는 면적이 커져야 하는 것을 의미한다.

[0009] 이로 인해, 개구율이 감소하게 되며, 이는 고해상도 표시장치 개발에 장애로 작용하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은, 스토리지영역을 감소시켜 개구율을 향상시킬 수 있는 유기발광소자표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 데 과제가 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 진술한 바와 같은 과제를 달성하기 위해, 본 발명은 기판 상에 반도체패턴과, 상기 반도체패턴과 동일한 물질로 이루어지며 불순물 이온이 도핑된 제1스토리지전극과; 상기 반도체패턴 및 제1스토리지전극 상에 형성된 게이트절연막과; 상기 게이트절연막 상에, 상기 제1스토리지전극에 대응되며 제1도전층으로 이루어진 제2스토리지전극과, 상기 반도체패턴의 채널영역에 대응되며 상기 제1도전층을 포함한 다중층으로 이루어진 게이트전극과; 상기 제2스토리지전극 및 게이트전극 상에 형성된 층간절연막과; 상기 층간절연막 상에, 상기 반도체패턴의 소스영역 및 드레인영역과 연결되는 소스전극 및 드레인전극과, 상기 제3스토리지전극에 대응되며 상기 제1스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제3스토리지전극과; 상기 소스전극 및 드레인전극과 상기 제3스토리지전극 상에 형성된 제1보호막과; 상기 제1보호막 상에, 상기 드레인전극과 연결되는 연결전극과, 상기 제3스토리지전극에 대응되며 상기 제2스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제4스토리지전극과; 상기 연결전극과 연결되는 유기발광다이오드를 포함하는 유기발광소자표시장치를 제공한다.

[0012] 여기서, 상기 소스전극 및 드레인전극과 동일층에 형성되며, 상기 제2 및 4스토리지전극을 전기적으로 연결하는 브릿지전극을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1도전층은 200Å 내지 500Å의 두께를 가질 수 있다.

[0014] 상기 층간절연막에는 상기 제2스토리지전극과 브릿지패턴 사이의 연결을 위한 제1브릿지콘택홀이 형성되고, 상기 제1보호막에는 상기 브릿지전극과 제4스토리지전극 사이의 연결을 위한 제2브릿지콘택홀이 형성될 수 있다.

[0015] 상기 연결전극과 유기발광다이오드 사이의 연결을 위한 연결콘택홀이 형성된 제2보호막을 포함할 수 있다.

[0016] 다른 측면에서, 본 발명은 기판 상에 반도체패턴과, 상기 반도체패턴과 동일한 물질로 이루어진 제1스토리지전극을 형성하는 단계와; 상기 반도체패턴 및 제1스토리지전극 상에 게이트절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트절연막 상에, 상기 제1스토리지전극에 대응되며 제1도전층으로 이루어진 제2스토리지전극과, 상기 반도체패턴의 채널영역에 대응되며 상기 제1도전층을 포함한 다중층으로 이루어진 게이트전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트전극을 도핑마스크로 도핑공정을 진행하여, 상기 제1스토리지전극을 불순물 이온으로 도핑하는 단계와; 상기 제2스토리지전극 및 게이트전극 상에 층간절연막을 형성하는 단계와; 상기 층간절연막 상에, 상기 반도체패턴의 소스영역 및 드레인영역과 연결되는 소스전극 및 드레인전극과, 상기 제3스토리지전극에 대응되며 상기 제1스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제3스토리지전극을 형성하는 단계와; 상기 소스전극 및 드레인전극과 상기 제3스토리지전극 상에 제1보호막을 형성하는 단계와; 상기 제1보호막 상에, 상기 드레인전극과 연결되는 연결전극과, 상기 제3스토리지전극에 대응되며 상기 제2스토리지전극과 전기적으로 연결되는 제4스토리지전극을 형성하는 단계와; 상기 연결전극과 연결되는 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광소자표시장치 제조방법을 제공한다.

[0017] 여기서, 상기 소스전극 및 드레인전극 형성시, 상기 제2 및 4스토리지전극을 전기적으로 연결하는 브릿지전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0018] 상기 제1도전층은 200Å 내지 500Å의 두께를 가질 수 있다.
- [0019] 상기 게이트전극은 제1도전층 상에 위치하는 제2도전층을 포함하고, 상기 제1도전층과 제2도전층은 서로 상이한 에천트로 식각될 수 있다.
- [0020] 상기 제1도전층은 투명 도전성 물질이나 MoTi로 이루어지고, 상기 제2도전층은 Mo로 이루어질 수 있다.
- [0021] 상기 제2스토리지전극과 브릿지패턴 사이의 연결을 위한 제1브릿지콘택홀을 상기 층간절연막에 형성하는 단계와; 상기 브릿지전극과 제4스토리지전극 사이의 연결을 위한 제2브릿지콘택홀을 상기 제1보호막에 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 연결전극과 유기발광다이오드 사이의 연결을 위한 연결콘택홀이 형성된 제2보호막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에서는, 제1 내지 4스토리지전극을 구성하여 3중 구조의 스토리지 커패시터를 구현할 수 있게 된다. 이에 따라, 면적 대비 스토리지 용량이 향상될 수 있게 된다. 따라서, 종래에 비해, 스토리지영역이 차지하는 면적이 감소될 수 있게 되어, 결과적으로 개구율이 향상될 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치를 개략적으로 도시한 회로도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치를 개략적으로 도시한 평면도.
- 도 3은 도 2의 절단선 A-A 및 B-B를 따라 단면도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치의 스토리지 커패시터를 도시한 단면도.
- 도 5a 내지 5g는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치를 제조하는 방법을 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치를 개략적으로 도시한 회로도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 3은 도 2의 절단선 A-A 및 B-B를 따라 단면도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치의 스토리지 커패시터를 도시한 단면도이다.
- [0027] 본 발명의 실시예에서는, 설명의 편의를 위해, 각 화소영역에 3개의 트랜지스터 및 1개의 커패시터가 구성된 3T1C 구조를 예로 들어 설명한다. 물론, 이는 일례로서, 그 외의 다양한 구조로서 예를 들면 2T1C, 4T1C, 5T1C, 6T1C 등과 같은 구조에도 본 발명의 실시예가 적용될 수 있을 것이다.
- [0028] 그리고, 화소영역에 구성된 3개의 트랜지스터는 실질적으로 동일한 구조를 갖게되는바, 구동트랜지스터를 위주로 하여 설명하며 3개의 트랜지스터를 구성하는 구성요소에는 동일한 도면부호를 사용할 수 있다. 또한, 도 2는 스토리지 커패시터를 위주로 도시하였다.
- [0029] 도 1 내지 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치(100)에는 매트릭스 형태로 배치된 다수의 화소영역(P)이 정의되어 있다. 각 화소영역(P)에는, 스위칭트랜지스터(Ts)와 구동트랜지스터(Td)와 발광제어트랜지스터(Te)와 유기발광다이오드(OD)와 3중 구조의 스토리지 커패시터(Cst)가 구성될 수 있다.
- [0030] 스위칭트랜지스터(Ts)는 대응되는 게이트배선 및 데이터배선(140, 160)과 연결되며, 게이트배선(140)에 인가된 게이트신호에 따라 턴온(turn-on)된다. 스위칭트랜지스터(Ts)가 턴온되면, 이에 동기하여 데이터배선(160)을 통해 전달된 데이터전압이 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142)에 인가된다.
- [0031] 이에 따라, 구동트랜지스터(Td)는 턴온되어 발광전류가 채널영역(CH)을 통해 흐르게 된다. 여기서, 발광전류의

크기는 인가된 데이터전압의 크기에 따라 결정되는데, 예를 들면 데이터전압에 비례 관계로 발광전류의 크기가 결정된다.

[0032] 이와 같은 발광전류가 유기발광다이오드(OD)에 공급되면, 발광전류의 크기에 따라 대응되는 휘도를 갖는 빛이 방출되게 된다.

[0033] 한편, 발광제어트랜지스터(Te)는 유기발광다이오드(OD)의 턴온/턴오프를 제어하게 된다. 즉, 발광제어트랜지스터(Te)가 턴온되면 구동트랜지스터(Td)에 구동전압(Vdd)이 인가될 수 있게 되므로, 데이터전압에 대응되는 발광전류가 발생되어 유기발광다이오드(OD)에 공급될 수 있게 된다. 반면에, 발광제어트랜지스터(Te)가 턴오프되면 구동트랜지스터(Td)에 구동전압(Vdd)이 인가될 수 없게 되므로, 발광전류는 발생되지 않고 유기발광다이오드(OD)는 턴오프 상태가 된다.

[0034] 게이트배선 및 데이터배선(140, 160)은 서로 교차하도록 구성되는데, 예를 들면 게이트배선(140)은 제1방향으로 연장되며 데이터배선(160)은 제2방향으로 연장된다.

[0035] 한편, 발광제어트랜지스터(Te)와 연결되는 발광제어배선(145)이 더욱 구비될 수 있다. 발광제어배선(145)은 게이트배선(140)과 동일층에 동일한 물질로 형성되며, 제1방향을 따라 연장되고 게이트배선(140)과 이격되어 구성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.

[0036] 그리고, 구동전압(Vdd)을 전달하는 전원배선(165)이 더욱 구비될 수 있다. 전원배선(165)은 데이터배선(160)과 동일층에 동일한 물질로 형성되며, 제2방향을 따라 연장되고 데이터배선(160)과 이격되어 구성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.

[0037] 전술한 스위칭트랜지스터(Ts)와 구동트랜지스터(Td)와 발광제어트랜지스터(Te)는 실질적으로 동일한 구조로 형성된다. 이와 관련하여, 구동트랜지스터(Td)를 예로 들어 설명한다.

[0038] 구동트랜지스터(Td)는 반도체패턴(120)과, 게이트전극(142)과, 소스전극 및 드레인전극(161, 163)을 포함한다. 반도체패턴(120)은 기판(110) 상에 형성되며 결정질 실리콘으로 이루어질 수 있다. 반도체패턴(120)은 채널영역(CH)과 소스영역 및 드레인영역(S, D)을 포함할 수 있다. 채널영역(CH)은 반도체패턴(120)의 중심부분에 위치하며, 정공 또는 전자의 이동영역으로서 순수한 결정질 실리콘으로 구성될 수 있다. 한편, 소스영역 및 드레인영역은 채널영역(CH)의 양측부분에 각각 위치하며, n+ 또는 p+ 이온과 같은 불순물 이온이 도핑된 결정질 실리콘으로 구성될 수 있다.

[0039] 이와 같은 반도체패턴(120) 상에는 게이트절연막(130)이 형성되며, 게이트절연막(130) 상에는 채널영역(CH)에 대응하여 게이트전극(142)이 구성될 수 있다.

[0040] 게이트전극(142) 상에는 층간절연막(150)이 형성되며, 층간절연막(150) 상에는 소스전극 및 드레인전극(161, 163)이 구성될 수 있다. 층간절연막(150)에는 소스영역 및 드레인영역(S, D)을 각각 노출하는 소스콘택홀 및 드레인콘택홀(510, 520)이 구성될 수 있다. 이와 같은 소스콘택홀 및 드레인콘택홀(510, 520) 각각을 통해, 소스전극 및 드레인전극(161, 163)은 대응되는 소스영역 및 드레인영역(S, D)에 접촉할 수 있게 된다.

[0041] 한편, 구동트랜지스터(Td)와 전기적으로 연결되는 유기발광다이오드(OD)는 제1 및 2전극(210, 240)과 이들 전극 사이에 구성된 유기발광층(230)을 포함할 수 있다.

[0042] 제1전극(210)은 구동트랜지스터(Td)의 드레인전극(163)과 연결되는데, 본 발명의 실시예에 따르면 이들 사이의 연결을 위해 연결전극(180)이 구성될 수 있다.

[0043] 이와 관련하여, 연결전극(180)은 제1보호막(170) 상에 형성되며, 제1보호막(170)에는 구동트랜지스터(Td)의 드레인전극(180)을 노출하는 제1연결콘택홀(560)이 형성될 수 있다. 이와 같은 제1연결콘택홀(560)을 통해, 연결전극(180)은 드레인전극(163)과 접촉할 수 있게 된다.

[0044] 한편, 연결전극(180) 상에는 제2보호막(190)이 형성될 수 있다. 제2보호막(190)은 평탄화막으로서 기능할 수 있는데, 이에 따라 제2보호막(190) 상에 형성되는 제1전극(210)은 실질적으로 평탄하게 형성될 수 있다. 제2보호막(190)에는 제2연결콘택홀(570)이 형성될 수 있다. 이와 같은 제2연결콘택홀(570)을 통해, 제1전극(210)은 연결전극(180)과 접촉할 수 있게 된다.

- [0045] 위와 같은 구성을 통해, 유기발광다이오드(OD)는 구동트랜지스터(Td)와 전기적으로 연결될 수 있게 된다.
- [0046] 한편, 제1전극(210) 상에는 화소영역(P)의 경계를 따라 बैं크층(220)이 형성될 수 있다. 이와 같은 बैं크층(220)은 개구부(221)를 구비하게 되며, 개구부(221)에는 유기발광층(230)이 형성될 수 있다. 한편, 유기발광층(230)은 बैं크층(220)과 끝단이 중첩되도록 개구부(221)에서 연장되어 형성될 수 있다.
- [0047] 유기발광층(230) 상에는 실질적으로 기판(110) 전면에 걸쳐 제2전극(240)이 구성될 수 있다. 즉, 제1전극 및 유기발광층(210, 230)은 화소영역별로 패터닝되어 구성되며, 제2전극(240)은 모든 화소영역(P)에 걸쳐 일체로 구성될 수 있다.
- [0048] 한편, 본 발명의 실시예에서는 스토리지 커패시터(Cst)를 3중 구조로 구성하게 되는데, 이에 대해 보다 상세하게 설명한다.
- [0049] 본 발명의 실시예에 따른 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 내지 4스토리지전극(121, 144, 167, 181)을 포함할 수 있다.
- [0050] 제1스토리지전극(121)은 반도체패턴(120)과 동일한 물질로 동일층에 형성될 수 있다. 이처럼, 반도체 물질로 제1스토리지전극(121)이 구성되는데, 제1스토리지전극(121)이 전극으로서 기능을 발휘할 수 있을 정도의 도전성을 갖기 위해, 제1스토리지전극(121)은 소스영역 및 드레인영역(S, D)과 같이 불순물이 도핑된 결정질 실리콘으로 이루어질 수 있다.
- [0051] 제2스토리지전극(144)은, 게이트절연막(130)이 개재된 상태로 제1스토리지전극(121)과 대응되도록 구성된다. 이와 같은 제2스토리지전극(144)은 게이트전극(142)과 동일층에 형성될 수 있다. 여기서, 게이트전극(142)은 다중층 구조 예를 들면 2중층 구조로 구성될 수 있으며, 제2스토리지전극(144)은 게이트전극(142)의 최하부층을 사용한 단일층 구조로 구성될 수 있다.
- [0052] 이와 관련하여, 게이트전극(142)이 2중층 구조로 구성되는 경우에, 하부층인 제1도전층(141a)은 도핑공정시 불순물 이온이 투과될 수 있도록 형성되는 것이 바람직하다. 그리고, 상부층인 제2도전층(141b)은 저저항 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같은 경우에, 제2스토리지전극(144)은 게이트전극(142)의 제1도전층(141a)으로 구성될 수 있게 된다.
- [0053] 이와 관련하여, 제1도전층(141a)은 불순물 이온이 투과될 수 있도록 얇은 두께로 구성되는데, 예를 들면 200 Å 내지 대략 500 Å의 두께를 갖도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0054] 그리고, 제2도전층(141b)은 제1도전층(141a)에 비해 저항이 낮은 금속물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 제1도전층(141a)과 제2도전층(141b)은 식각 특성이 서로 상이한 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 즉, 제1 및 2도전층(141a, 141b)은 서로 다른 에천트로 식각되는 것이 바람직하다.
- [0055] 이와 관련하여 예를 들면, 제1도전층(141a)은 투명 도전성 물질인 ITO(indium-tin-oxide), IZO(indium-zinc-oxide) 또는 ITZO(indium-tin-zinc-oxide)나, MoTi(molybdenum titanium)로 구성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다. 그리고, 제2도전층(141b)은 Mo(molybdenum)를 사용할 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.
- [0056] 한편, 게이트배선 및 발광제어배선(140, 145)은 게이트전극(142)과 동일한 다중층 구조로 구성된다.
- [0057] 제3스토리지전극(167)은 층간절연막(150)이 개재된 상태로 제2스토리지전극(144)과 대응되도록 구성된다. 이와 같은 제3스토리지전극(144)은 소스전극 및 드레인전극(161, 163)과 동일층에 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0058] 제4스토리지전극(181)은 제1보호막(170)이 개재된 상태로 제3스토리지전극(167)과 대응되도록 구성된다. 이와 같은 제4스토리지전극(181)은 연결전극(180)과 동일층에 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0059] 전술한 제1 내지 4스토리지전극(121, 144, 167, 181)에 있어, 제1 및 2스토리지전극(121, 144) 사이와 제2 및 3스토리지전극(144, 167) 사이와 제3 및 4스토리지전극(167, 181) 사이 각각에는 스토리지 커패시터(Cst1 내지 Cst3)가 형성될 수 있는데, 설명의 편의를 위해, 이와 같이 형성되는 스토리지 커패시터를 제1 내지 3부(sub)스토폴리지 커패시터(Cst1 내지 Cst3)로 칭한다.
- [0060] 그리고, 제1 및 3스토리지전극(121, 167)은 전기적으로 연결되며, 제2 및 4스토리지전극(144, 181)은 전기적으로 연결될 수 있다. 이와 같은 연결 관계에 따라, 제1 및 3스토리지전극(121, 167)은 하나의 스토리지전극으로 기능하고 제2 및 4스토리지전극(144, 181)은 하나의 대향 스토리지전극으로서 기능하여, 본 발명의 실시예에 따른

스토리지 커패시터(Cst)를 구성할 수 있게 된다. 즉, 3개의 부스토리지 커패시터(Cst1 내지 Cst3)를 구성함으로써 3중 구조의 스토리지 커패시터(Cst)를 구현할 수 있게 된다.

- [0061] 이처럼, 본 발명의 실시예에서는 4개의 스토리지전극(121, 144, 167, 181)을 사용하여 스토리지 커패시터(Cst)를 구성할 수 있게 되므로, 스토리지영역의 면적을 감소시킬 수 있게 된다. 즉, 단일 또는 2중 구조를 사용하는 종래에 비해, 본 발명의 실시예에서는 3중 구조를 채택함에 따라, 스토리지전극 사이의 거리가 줄어들게 되므로 스토리지영역의 면적 대비 용량이 향상될 수 있게 된다. 따라서, 종래와 동일한 용량을 구현함에 있어, 종래에 비해 보다 적은 면적이 사용될 수 있게 된다. 이에 따라 스토리지영역의 면적이 감소되어, 결과적으로 화소영역의 개구율이 증가되는 효과가 발휘될 수 있게 된다.
- [0062] 한편, 본 발명의 실시예에 있어서, 제1 및 3스토리지전극(121, 167)은 구동트랜지스터(Td)의 소스전극(161) 측에 연결되며, 제2 및 4스토리지전극(144, 181)은 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142) 측에 연결된다.
- [0063] 여기서, 제1 및 3스토리지전극(121, 167) 사이의 연결은, 게이트절연막 및 층간절연막(130, 150)에 형성된 콘택홀을 통해 이루어질 수 있다. 한편, 본 발명의 실시예에서는 구동트랜지스터(Td)의 소스콘택홀(510)이 제1 및 3스토리지전극(121, 167)을 연결하는 콘택홀로서 기능할 수 있다.
- [0064] 이와 관련하여, 제1스토리지전극(121)은 구동트랜지스터(Td)의 반도체패턴(120)으로부터 연장되어 형성될 수 있으며, 제3스토리지전극(167)은 구동트랜지스터(Td)의 소스전극(161)으로부터 연장되어 형성될 수 있다. 이에 따라, 소스콘택홀(510)을 통한 소스영역(S)과 소스전극(161)의 연결을 통해, 제1 및 3스토리지전극(121, 167)이 연결될 수 있게 된다.
- [0065] 한편, 발광제어트랜지스터(Te)의 드레인전극(163)은 구동트랜지스터(Td)의 소스전극(161)과 연결되는데, 본 발명의 실시예에서는 구동트랜지스터(Td)의 소스전극(161)이 발광제어트랜지스터(Te)의 드레인전극(163)으로 겸용되는 경우를 예로 들어 도시하였다. 그리고, 발광제어트랜지스터(Te)의 반도체패턴(120)은 제1스토리지전극(121)으로부터 연장되어 형성될 수 있다.
- [0066] 제2 및 4스토리지전극(144, 181) 사이의 연결은 예를 들면 이들 사이에 위치하는 브릿지패턴(169)을 통해 이루어질 수 있다. 브릿지패턴(169)은 소스전극 및 드레인전극(161, 163)과 동일층 동일물질로 구성될 수 있으며, 제1 및 2브릿지콘택홀(530, 540) 각각을 통해 제2 및 4스토리지전극(144, 181)과 연결될 수 있다. 여기서, 제1브릿지콘택홀(530)은 층간절연막(150)에 형성되며, 이를 통해 브릿지패턴(169)이 제2스토리지전극(144)과 접촉할 수 있다. 그리고, 제2브릿지콘택홀(540)은 제1보호막(170)에 형성되며, 이를 통해 브릿지패턴(169)이 제4스토리지전극(181)과 접촉할 수 있다. 여기서, 브릿지패턴(169)은 스위칭트랜지스터(Ts)의 드레인전극(163)으로부터 연장되어 형성될 수 있다.
- [0067] 한편, 브릿지패턴(169)과 제4스토리지전극(181)은 게이트배선(140) 상에서 접촉될 수 있으며, 이를 위해 제2브릿지콘택홀(530)은 게이트배선(140) 상에 형성될 수 있다. 이와 같이 구성하는 경우에, 브릿지패턴(169)과 제4스토리지전극(181)의 연결을 위한 영역 확보를 위해 스토리지영역이 감소되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 스토리지영역 확보가 보다 효율적으로 이루어질 수 있게 된다.
- [0068] 한편, 이와는 달리, 제2브릿지콘택홀(530)은 게이트배선(140) 이외의 영역에서 형성될 수 있다. 이와 같은 경우에, 스토리지영역 확보 측면에서 게이트배선(140)에 근접하여 형성되는 것이 바람직하다.
- [0069] 그리고, 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142)은 스위칭트랜지스터(Ts)의 드레인전극(163)과 연결되는데, 이와 관련하여 예를 들면 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142)은 브릿지패턴(169)과 접촉함으로써 스위칭트랜지스터(Ts)의 드레인전극(163)과 연결되도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 층간절연막(150)에는 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142)을 노출하는 게이트콘택홀(550)이 형성될 수 있으며, 이를 통해 브릿지패턴(169)과 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142)이 접촉하도록 구성될 수 있다.
- [0070] 한편, 위와 같은 경우는 제2스토리지전극(144)과 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142)이 별개로 패터닝된 경우로서, 이와는 달리 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142)이 제2스토리지전극(144)으로부터 연장되어 형성될 수 있다. 이와 같은 경우에는, 제1브릿지콘택홀(530)을 통해, 스위칭트랜지스터(Ts)의 드레인전극(163)과 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142)이 전기적으로 연결될 수 있게 된다. 즉, 제1브릿지콘택홀(530)이 게이트콘택홀(550)의 기능을 겸할 수 있게 된다.
- [0071] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면 제1 내지 4스토리지전극(121, 144, 167, 181)을 구성하여 3중 구

조의 스토리지 커패시터(Cst)를 구현할 수 있게 된다. 이에 따라, 면적 대비 스토리지 용량이 향상될 수 있게 된다. 따라서, 종래에 비해, 스토리지영역이 차지하는 면적이 감소될 수 있게 되어, 결과적으로 개구율이 향상될 수 있게 된다.

[0072] 이와 관련하여, 아래의 표1을 참조할 수 있다.

표 1

[0073]

	종래(2중 구조)	실시예(3중 구조)
스토리지 용량	240 pF	240 pF
제1부스토리지 용량	-	97 pF
제2부스토리지 용량 (종래의 제1부스토리지 용량)	108 pF	65 pF
제3부스토리지 용량 (종래의 제2부스토리지 용량)	132 pF	79 pF
스토리지 면적	670 μm^2	400 μm^2
스토리지 면적비	100%	60%
화소영역 대비 스토리지 면적비	13%	8%

[0074]

표 1은 7인치 HD(high definition) 모델에서의 시뮬레이션(simulation) 결과를 도시하고 있다.

[0075]

이를 살펴보면, 대략 240 pF의 스토리지 용량을 확보함에 있어, 종래의 스토리지 면적 대비 실시예의 스토리지 면적은 대략 60% 정도가 요구됨을 알 수 있다. 이에 따라, 화소영역 대비 스토리지 면적은 대략 8%를 차지하여, 종래 대비 5% 정도의 개구율이 증가하게 됨을 알 수 있다.

[0076]

이처럼, 본 발명의 실시예에 따르면, 스토리지 면적을 감소시킬 수 있어 개구율이 향상되는 효과를 발휘할 수 있게 된다.

[0077]

이하, 도 5a 내지 5g를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치를 제조하는 방법을 설명한다.

[0078]

도 5a 내지 5g는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자표시장치를 제조하는 방법을 도시한 단면도이다.

[0079]

먼저, 도 5a에 도시한 바와 같이, 기판(110) 상에 비정질 실리콘을 증착하여 반도체층을 형성한다. 한편, 반도체층 형성 이전에 버퍼층을 형성하고, 그 상부에 반도체층을 형성할 수 있다.

[0080]

다음으로, 반도체층에 대해 결정화 공정을 진행하여 결정질 실리콘으로 이루어진 반도체층을 형성한다. 다음으로, 반도체층에 대해 마스크 공정을 진행하여 이를 패터닝함으로써, 반도체패턴(120)과 제1스토리지전극(121)을 형성한다.

[0081]

다음으로, 반도체패턴(120)과 제1스토리지전극(121) 상에 게이트절연막(130)을 형성한다. 게이트절연막(130)은 무기절연물질로서 예를 들면 산화실리콘(SiO_2)이나 질화실리콘(SiNx)이 사용될 수 있다.

[0082]

다음으로, 도 5b에 도시한 바와 같이, 게이트절연막(130) 상에 제1도전층 및 제2도전층(140a, 140b)을 순차적으로 형성하고, 그 상부에 포토레지스트층(300)을 증착한다.

[0083]

여기서, 제1도전층(140a)은 이후의 도핑공정시에 불순물 이온이 투과될 수 있을 정도로 얇은 두께를 갖는 것이 바람직하다. 이를 위해, 제1도전층(140a)은 200Å 내지 500Å의 두께로 형성될 수 있다.

[0084]

그리고, 제2도전층(140b)은 제1도전층(140a)에 비해 저항이 낮은 금속물질로 구성할 수 있다.

[0085]

다음으로, 포토레지스트층(300) 상부에 포토마스크(400)를 위치시킨다. 포토마스크(400)는 투과부(TA)와 반투과부(HTA)와 차단부(BA)를 포함할 수 있다. 투과부(TA)는 입사된 빛을 투과시키고, 차단부(BA)는 입사된 빛을 차단시키며, 반투과부(HTA)는 입사된 빛을 일부분 투과시키게 된다. 반투과부(HTA)는 슬릿(slit) 또는 반투과막으로 구성될 수 있다. 이처럼, 반투과부(HTA)를 갖는 포토마스크(400)는 슬릿 마스크 또는 하프톤(halftone) 마스크로 불리워진다.

[0086]

한편, 본 발명의 실시예에서는, 설명의 편의를 위해, 파지티브 타입(positive type)의 포토레지스트층(300)이 사용되는 경우를 예로 든다.

- [0087] 이와 같은 경우에, 차단부(BA)는 반도체패턴(120)의 중앙부로서 게이트전극(도 5c의 142 참조)이 형성될 영역에 대응하여 위치할 수 있으며, 또한 게이트배선 및 발광제어배선(도 2의 140 및 145 참조)이 형성될 영역에 대응하여 위치할 수 있다. 반투과부(HTA)는 제2스토리지전극(도 5d의 144 참조)이 형성될 영역으로서 스토리지영역에 대응하여 위치할 수 있다. 투과부(TA)는 차단부(BA)와 반투과부(HTA)가 배치된 부분 이외의 부분에 배치된다.
- [0088] 이와 같이 포토마스크(400)를 배치한 상태에서 노광 공정이 진행되고, 그 후에 포토레지스트층(300)을 현상한다.
- [0089] 이에 따라, 도 5c에 도시한 바와 같이, 차단부(BA)에 대응되는 영역에는 제1두께를 갖는 제1포토레지스트패턴(301)이 형성되고, 반투과부(HTA)에 대응되는 영역에는 제1두께보다 작은 제2두께를 갖는 제2포토레지스트패턴(302)이 형성된다.
- [0090] 다음으로, 제1 및 2포토레지스트패턴(301, 302)을 식각마스크로 하여 제1식각공정이 진행된다. 이에 따라, 노출된 제1 및 2도전층(140a, 140b)은 제거되어, 제1 및 2포토레지스터패턴(301, 302) 하부에는 패턴된 제1 및 2도전층(141a, 141b)이 남겨지게 된다. 여기서, 제1포토레지스터패턴(301) 하부의 패턴된 제1 및 2도전층(141a, 141b)은 게이트전극(142)을 구성하며, 또한 게이트배선(140)과 발광제어배선(145)을 구성하게 된다. 한편, 제2포토레지스트패턴(302) 하부의 패턴된 제1 및 2도전층(141a, 141b)은 스토리지패턴(143)을 구성한다.
- [0091] 다음으로, 도 5d에 도시한 바와 같이, 제1 및 2포토레지스트패턴(301, 302)에 대해 애싱(ashing) 공정이 수행된다. 이에 따라, 제2포토레지스트패턴(302)은 제거되어 그 하부의 스토리지패턴(143)은 노출된다. 한편, 제1포토레지스트패턴(301)은 그 두께가 감소된 상태로 남겨지게 된다.
- [0092] 다음으로, 애싱된 제1포토레지스트패턴(301)을 식각마스크로 하여 제2식각공정이 진행된다. 이에 따라, 스토리지패턴(143)의 제2도전층(141b)이 제거되며 하부의 제1도전층(141a)이 남겨지게 된다. 이처럼 남겨진 제1도전층(141a)은 제2스토리지전극(144)에 해당된다.
- [0093] 위와 같이 하나의 마스크공정을 통해, 2중층 구조의 게이트전극(142)을 형성하며, 단일층 구조의 제2스토리지전극(144)을 형성할 수 있다.
- [0094] 한편, 이와는 다른 예로서, 2개의 마스크공정을 통해, 게이트전극 및 제2스토리지전극(142, 144)을 형성할 수 있다. 이와 같은 경우에는, 제1도전층(140a)을 증착한 후 제1마스크공정을 진행하여 게이트전극(142)의 하부층인 패턴된 제1도전층(141a)과 제2스토리지전극(144)을 형성하고, 다음으로 제2도전층(140b)을 증착한 후 제2마스크공정을 진행하여 게이트전극(142)의 상부층인 패턴된 제2도전층(141b)을 형성할 수 있다.
- [0095] 한편, 전술한 제1 및 2도전층(140a, 141a 및 140b, 141b)은 서로 다른 에천트로 식각되는 것이 바람직하다. 이와 관련하여, 만약 제2식각공정에서 제2도전층(141b)을 제거함에 있어, 제1도전층(141b)이 식각된다면 제1도전층(141b)의 과식각에 따라 제2스토리지전극(144)이 원하는 형태로 형성될 수 없게 될 것이다. 따라서, 제1도전층용 에천트는 제2도전층(140b, 141b)과 반응하지 않고 마찬가지로 제2도전층용 에천트는 제1도전층(140a, 141a)과 반응하지 않도록 구성하는 것이 바람직할 것이다.
- [0096] 다음으로, 제2식각공정이 완료되면, 스트립공정이 수행되어 제1포토레지스트패턴(301)을 제거하게 된다.
- [0097] 다음으로, 도 5e에 도시한 바와 같이, n+ 또는 p+ 이온과 같은 불순물 이온을 사용한 도핑공정이 수행된다. 도핑공정에서는, 게이트전극(142)의 상부층인 제2도전층(141b)은 도핑마스크로 기능하게 된다. 따라서, 불순물 이온은, 게이트전극(142)에 의해 가려지지 않는 반도체패턴(120)의 양측부분에 도핑되며, 이에 따라 반도체패턴(120)의 양측부분은 소스영역 및 드레인영역(S, D)으로서 기능하게 된다. 한편, 도핑되지 않은 반도체패턴(120)의 중앙부분은 채널영역(CH)으로서 기능하게 된다.
- [0098] 한편, 도핑공정시에는 제1스토리지전극(121) 또한 불순물 이온으로 도핑되어 도전특성을 갖게 된다. 이와 관련하여, 제1스토리지전극(121) 상부에는 제2스토리지전극(144)이 구성되는데, 제2스토리지전극(144)은 불순물 이온을 통과시킬 수 있을 정도의 얇은 두께를 갖는 제1도전층(141a)로 구성되어 있는바, 제1스토리지전극(121)은 불순물 이온으로 충분히 도핑될 수 있게 된다.
- [0099] 한편, 전술한 바에는, 제1포토레지스터패턴(301)을 제거한 후에 도핑공정이 진행되는 것을 예로 들어 설명하였다. 다른 예로서, 제1포토레지스터패턴(301)이 게이트전극(142) 상에 남겨진 상태에서 전술한 도핑공정이 수행될 수도 있다.

- [0100] 다음으로, 도 5f에 도시한 바와 같이, 게이트전극(142) 상에 층간절연막(150)을 형성한다. 이와 같은 층간절연막(150)은, 무기절연물질로서 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)을 사용한 단일층 또는 이들을 사용한 이중층 구조로 형성될 수 있다.
- [0101] 다음으로, 마스크공정을 진행하여, 소스영역 및 드레인영역(S, D)을 노출하는 소스콘택홀 및 드레인콘택홀(510, 520)을 게이트절연막 및 층간절연막(130, 150)에 형성한다. 한편, 이와 같은 마스크공정에서, 제2스토리지전극(144)의 일부를 노출하는 제1브릿지콘택홀(530)을 층간절연막(150)에 형성한다. 그리고, 해당 마스크공정에서는, 구동트랜지스터(Td)의 게이트전극(142)을 노출하는 게이트콘택홀(도 2의 550)이 층간절연막(150)에 형성될 수 있다.
- [0102] 다음으로, 층간절연막(150) 상에 금속물질을 증착하고, 그 후에 마스크공정을 진행하여 소스전극 및 드레인전극(161, 163)과 제3스토리지전극(167)과 브릿지패턴(169)을 형성한다. 한편, 이와 같은 공정에서, 데이터배선(160)과 전원배선(165)을 형성한다.
- [0103] 전술한 바와 같은 공정을 통해, 반도체패턴(120), 게이트전극(142), 소스전극 및 드레인전극(161, 163)을 포함하는 구동트랜지스터(Td)를 형성할 수 있게 되며, 또한 이와 같은 구조를 갖는 스위칭트랜지스터 및 발광제어트랜지스터(도 2의 Ts, Te 참조)가 형성될 수 있게 된다.
- [0104] 소스전극 및 드레인전극(161, 163) 각각은 소스콘택홀 및 드레인콘택홀(510, 520)을 통해 소스영역 및 드레인영역(S, D)과 접촉할 수 있게 된다.
- [0105] 그리고, 제3스토리지전극(167)은 제1스토리지전극(121)과 전기적으로 연결된다. 이와 관련하여, 제3스토리지전극(167)은 구동트랜지스터(Td)의 소스전극(161)과 연결되어 있고, 제1스토리지전극(121)은 구동트랜지스터(Td)의 소스영역(S)과 연결되어 있으므로, 소스콘택홀(510)을 통한 소스전극(161) 및 소스영역(S)의 연결을 통해 제1 및 3스토리지전극(121, 167)은 전기적으로 연결될 수 있다. 한편, 이와 달리, 제1 및 3스토리지전극(121, 167)을 직접적으로 연결하기 위한 별도의 콘택홀이 구비될 수 있는데, 이는 소스콘택홀(510) 형성시에 형성될 수 있을 것이다.
- [0106] 브릿지패턴(169)은 제1브릿지콘택홀(530)을 통해 제2스토리지전극(144)과 접촉하게 된다.
- [0107] 다음으로, 소스전극 및 드레인전극(161, 163) 상에 제1보호막(170)을 형성한다. 이와 같은 제1보호막(170)은, 무기절연물질로서 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)을 사용한 단일층 또는 이들을 사용한 이중층 구조로 형성될 수 있다.
- [0108] 다음으로, 마스크공정을 진행하여, 구동트랜지스터(Td)의 드레인전극(163)을 노출하는 제1연결콘택홀(560)과 브릿지패턴(169)을 노출하는 제2브릿지콘택홀(540)을 제1보호막(170)에 형성한다.
- [0109] 다음으로, 제1보호막(170) 상에 금속물질을 증착하고, 그 후에 마스크공정을 진행하여 연결전극(180)과 제4스토리지전극(181)을 형성한다.
- [0110] 연결전극(180)은 제1연결콘택홀(560)을 통해 드레인전극(163)과 접촉하게 된다.
- [0111] 제4스토리지전극(181)은 제2브릿지콘택홀(540)을 통해 브릿지전극(169)과 접촉하게 된다. 이에 따라, 제4스토리지전극(181)은 브릿지전극(169)을 통해 제2스토리지전극(144)과 전기적으로 연결될 수 있게 된다.
- [0112] 전술한 바와 같은 공정을 통해, 제1 내지 4스토리지전극(121, 144, 167, 181)을 형성하여 3중 구조의 스토리지 캐패시터(Cst)를 구성할 수 있게 된다.
- [0113] 다음으로, 도 5g에 도시한 바와 같이, 연결전극(180) 상에 제2보호막(190)을 형성한다. 이와 같은 제2보호막(190)은 연결전극(180)이 형성된 기판(110)의 단차를 완화하기 위한 평탄화막으로서 기능할 수 있다. 제2보호막(190)은 예를 들면 유기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0114] 다음으로, 제2보호막(190)에 대해 마스크공정을 진행하여, 연결전극(180)을 노출하는 제2연결콘택홀(570)을 형성한다.
- [0115] 다음으로, 제2보호막(190) 상에 화소영역(P) 별로 제1전극(210)을 형성한다.
- [0116] 다음으로, 제1전극(210) 상에 화소영역(P)의 경계를 따라 बैं크층(220)을 형성한다. बैं크층(220)에는 제1전극(210)을 노출하는 개구부(221)가 형성될 수 있다.

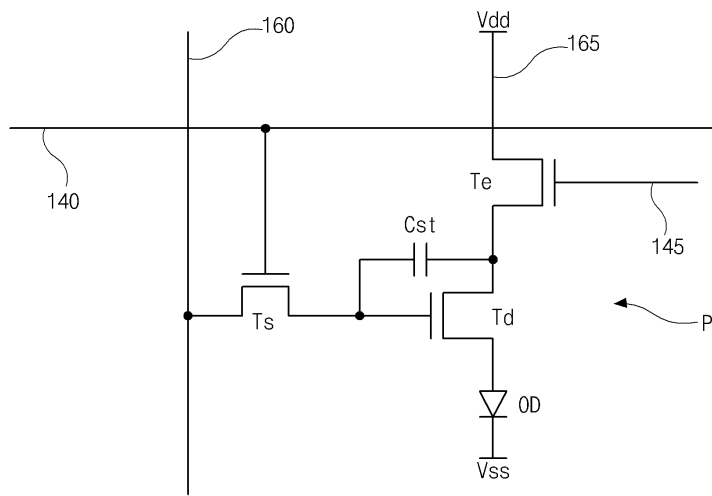
- [0117] 다음으로, 제1전극(210) 상에 개구부(221)를 따라 유기발광층(230)을 형성한다. 다음으로, 유기발광층(230) 상에 제2전극(240)을 형성한다.
- [0118] 제1 및 2전극(210, 240)과 이들 사이의 유기발광층(230)은 유기발광다이오드(OD)를 구성하게 된다.
- [0119] 전술한 바와 같은 공정을 통해, 유기발광소자표시장치용 어레이기판이 형성될 수 있다.
- [0120] 한편, 전술한 바와 같이 제조된 어레이기판과 대향기판으로서 예를 들면 인캡슐레이션기판을 합착하여, 유기발광소자표시장치를 완성할 수 있다.
- [0121] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면 제1 내지 4스토리지전극을 구성하여 3중 구조의 스토리지 커패시터를 구현할 수 있게 된다. 이에 따라, 면적 대비 스토리지 용량이 향상될 수 있게 된다. 따라서, 종래에 비해, 스토리지영역이 차지하는 면적이 감소될 수 있게 되어, 결과적으로 개구율이 향상될 수 있게 된다.
- [0122] 전술한 본 발명의 실시예는 본 발명의 일예로서, 본 발명의 정신에 포함되는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명은, 첨부된 특허청구범위 및 이와 등가되는 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

부호의 설명

- | | | |
|--------|-----------------|---------------|
| [0123] | 100: 유기발광소자표시장치 | 120: 반도체패턴 |
| | 121: 제1스토리지전극 | 140: 게이트배선 |
| | 142: 게이트전극 | 144: 제2스토리지전극 |
| | 145: 발광제어배선 | 160: 데이터배선 |
| | 161: 소스전극 | 163: 드레인전극 |
| | 165: 전원배선 | 167: 제3스토리지전극 |
| | 169: 브릿지전극 | 180: 연결전극 |
| | 181: 제4스토리지전극 | 510: 소스콘택홀 |
| | 520: 드레인콘택홀 | 530: 제1브릿지콘택홀 |
| | 540: 제2브릿지콘택홀 | 550: 게이트콘택홀 |
| | 560: 제1연결콘택홀 | 570: 제2연결콘택홀 |
| | Ts: 스위칭트랜지스터 | Td: 구동트랜지스터] |
| | Te: 발광제어트랜지스터 | |

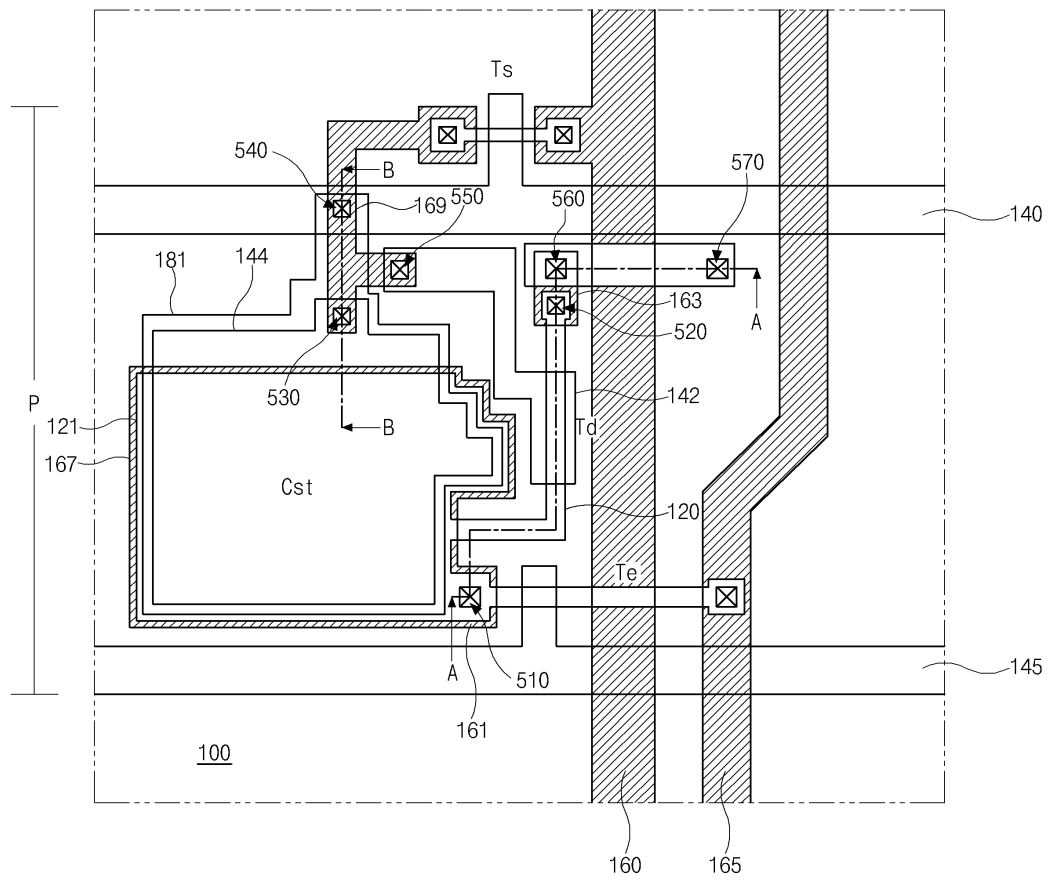
도면

도면1



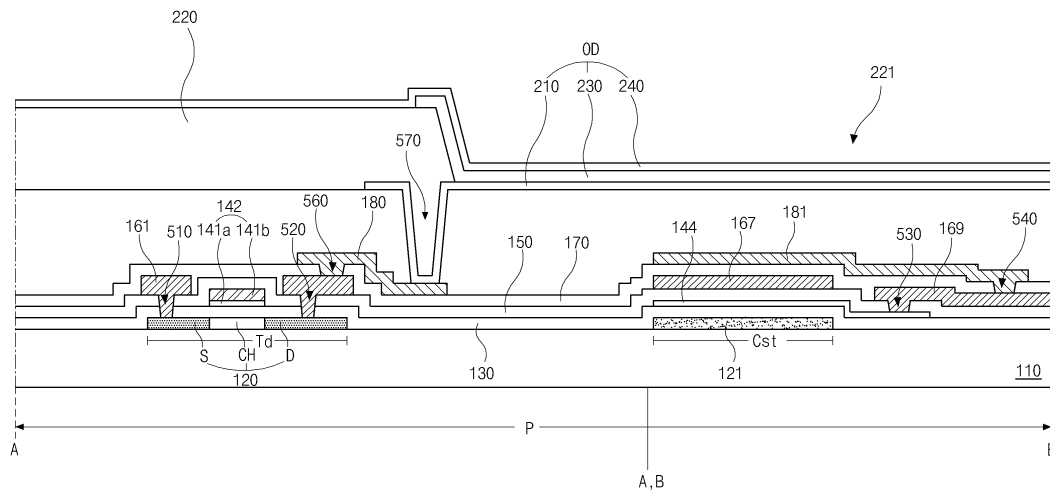
100

도면2

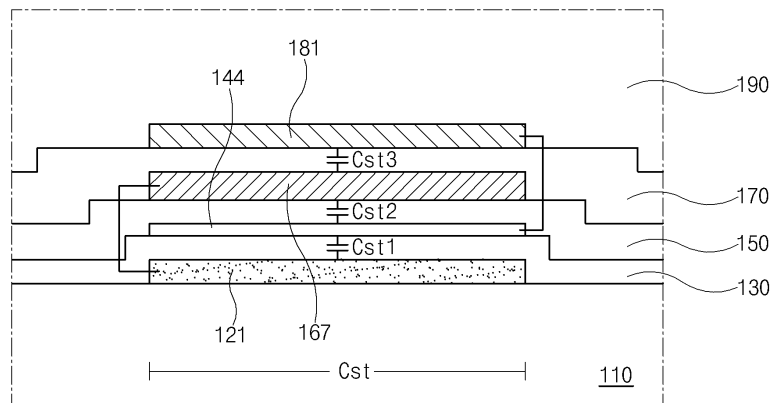


100

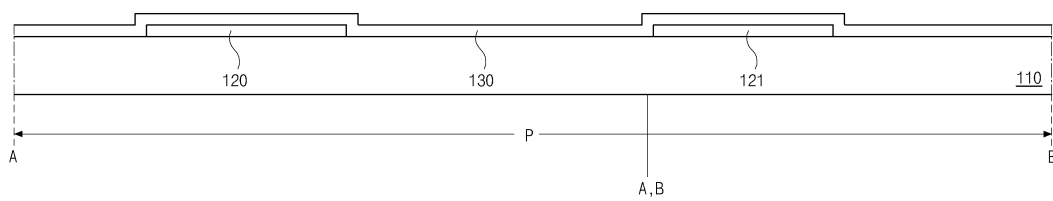
도면3



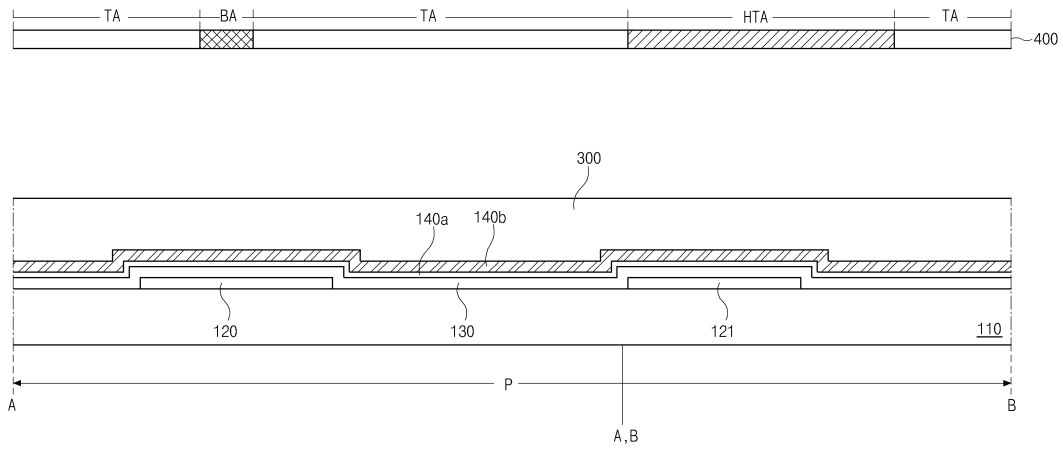
도면4



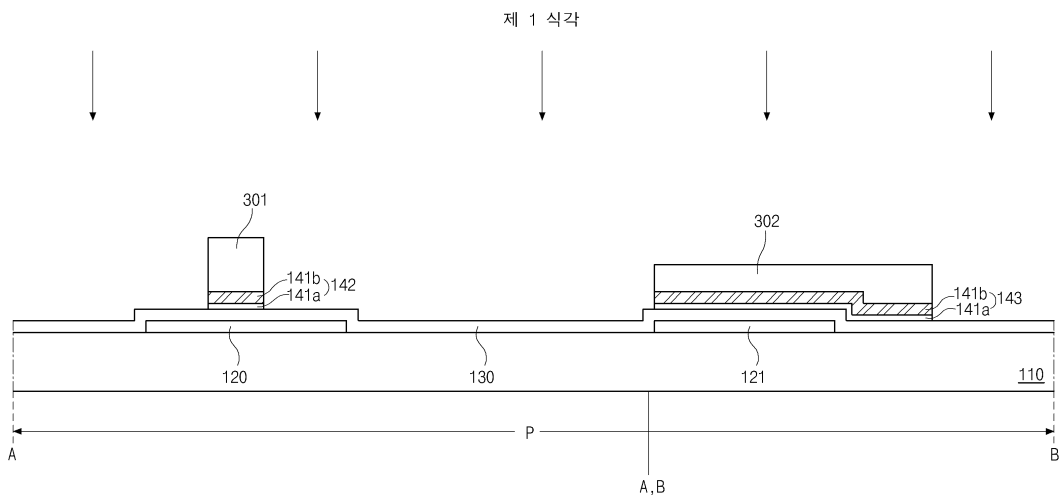
도면5a



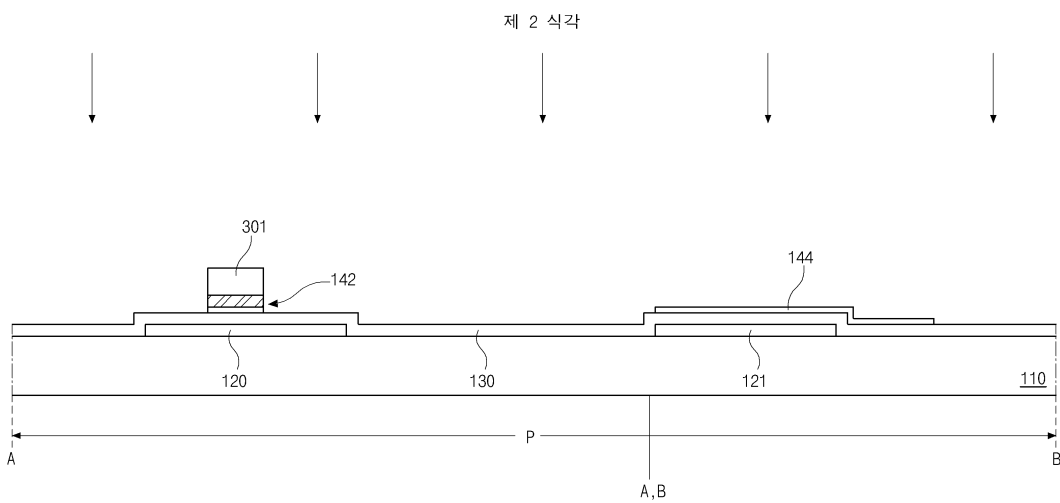
도면5b



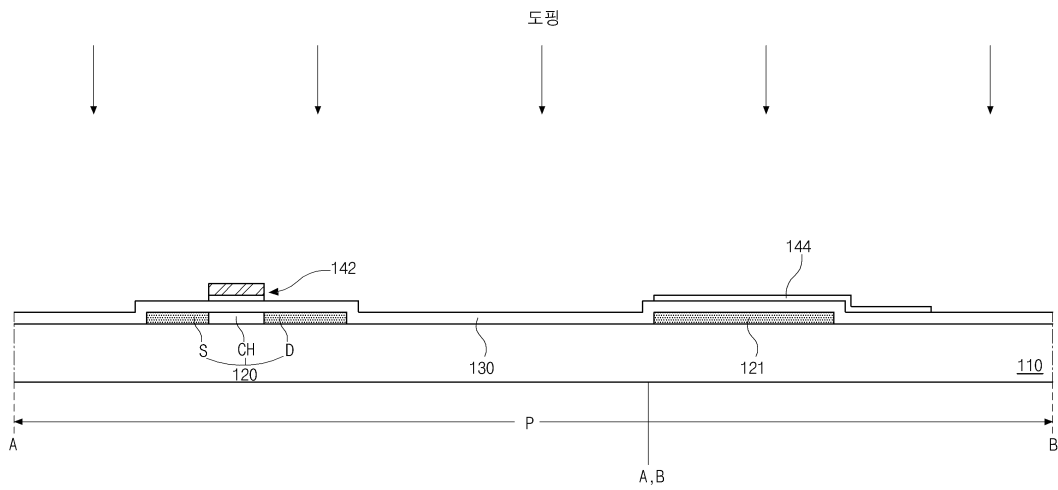
도면5c



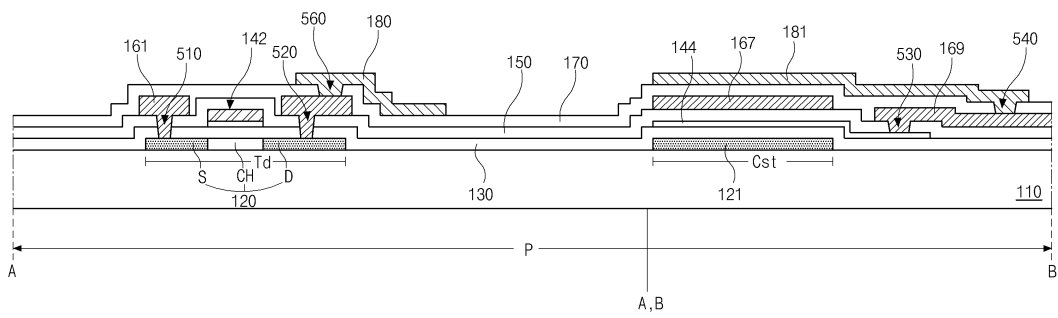
도면5d



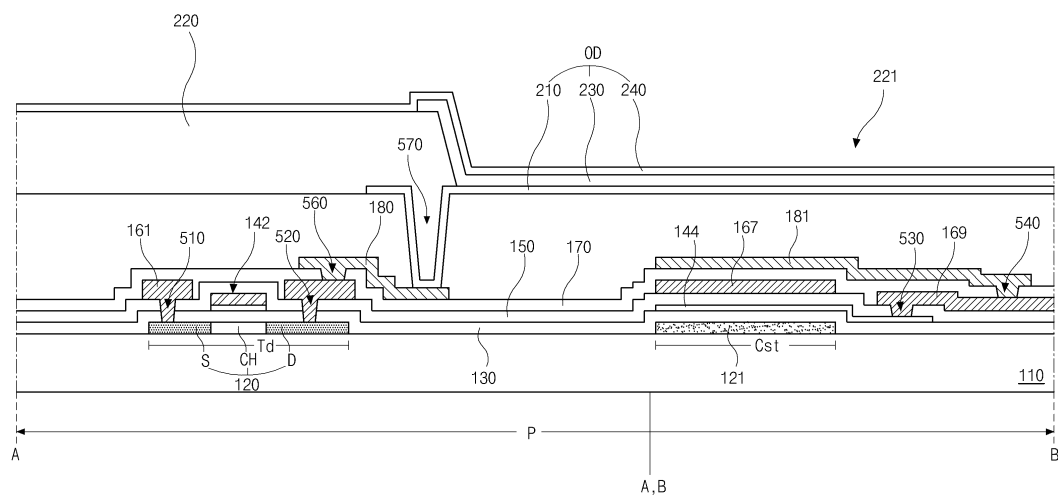
도면5e



도면5f



도면5g



专利名称(译)	OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101948171B1	公开(公告)日	2019-02-15
申请号	KR1020120078863	申请日	2012-07-19
[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	정영기 조성필 신동채 정인상		
发明人	정영기 조성필 신동채 정인상		
IPC分类号	H01L51/50 H01L29/786 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/124 H01L27/1255 H01L27/3265 H01L27/3274		
审查员(译)	朴贞根		
其他公开文献	KR1020140013166A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个方面，提供了一种半导体器件，包括：第一存储电极，该第一存储电极由在基板上的半导体图案形成，与该半导体图案相同的材料并且掺杂有杂质离子；栅绝缘膜形成在半导体图案和第一存储电极上；栅绝缘层上的第二存储电极，对应于第一存储电极并由第一导电层形成的第二存储电极，对应于半导体图案的沟道区并包括第一导电层的多层栅电极；层间绝缘膜形成在第二存储电极和栅电极上；源电极和漏电极连接到半导体图案的源区和漏区，第三存储电极对应于第三存储电极并电连接到第一存储电极；第一钝化层形成在源电极，漏电极和第三存储电极上；连接电极，其连接到第一钝化层上的漏极，第四存储电极，其对应于第三存储电极并电连接到第二存储电极；提供一种有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包括连接至连接电极的有机发光二极管。