



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월12일
(11) 등록번호 10-0775205
(24) 등록일자 2007년11월02일

(51) Int. Cl.

H05B 33/00(2006.01) H05B 33/14(2006.01)
G09F 9/30(2006.01) G02F 1/1368(2006.01)

- (21) 출원번호 10-2004-7017285
- (22) 출원일자 2004년10월26일
심사청구일자 2004년10월26일
번역문제출일자 2004년10월26일
- (65) 공개번호 10-2004-0106402
공개일자 2004년12월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2003/005222
국제출원일자 2003년04월23일
- (87) 국제공개번호 WO 2003/091971
국제공개일자 2003년11월06일
- (30) 우선권주장
JP-P-2002-00125592 2002년04월26일 일본(JP)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
EP0845812 A2

(73) 특허권자

산요덴키가부시키키가이샤

일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메 5반 5고

돗토리 산요덴키 가부시키키가이샤

일본국 돗토리켄 돗토리시 타치카와쵸 7초메 101

(72) 발명자

모리타사토시

일본국 돗토리켄 돗토리시 미나미요시카타 3초메 201 돗토리 산요덴키 가부시키키가이샤 내

타나카신이치로

일본국 돗토리켄 돗토리시 미나미요시카타 3초메 201 돗토리 산요덴키 가부시키키가이샤 내

쿄바야시오사무

일본국 돗토리켄 돗토리시 미나미요시카타 3초메 201 돗토리 산요덴키 가부시키키가이샤 내

(74) 대리인

특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 하정균

(54) 표시 장치

(57) 요약

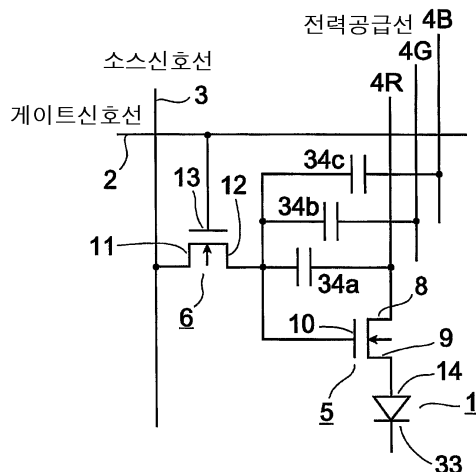
본 발명의 표시 장치는 복수의 발광 소자를 매트릭스 형상으로 배치한 것이다.

주사 신호를 게이트 신호선에 흘려서 데이터 신호를 소스 신호선에 흘림으로써, 양 신호선이 평면적으로 봐서 교차하는 부분에 배치된 제어용 TFT의 소스 전극에 데이터 신호가 게이트 전극에 주사 신호가 공급된다.

이에 따라 제어용 TFT가 온으로 되면, 상기 드레인 전극에 게이트 전극이 접속된 구동용 TFT가 온으로 되고, 전력 공급선으로부터 구동용 TFT의 소스 전극과 드레인 전극을 통해 유기 EL 소자에 전류가 공급되어 유기 EL 소자가 발광한다.

제어용 TFT와 구동용 TFT 사이에는 유지 용량이 존재하여 주사 신호가 LOW 레벨로 됨으로써, 제어용 TFT가 오프로 되는 경우에도 구동용 TFT의 게이트 전위는 유지 용량에 의해 소정의 시간동안 유지됨에 따라 유기 EL 소자의 발광이 계속된다.

대표도 - 도1



(30) 우선권주장

JP-P-2002-00159124 2002년05월31일 일본(JP)

JP-P-2002-00173817 2002년06월14일 일본(JP)

JP-P-2002-00173816 2002년06월14일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소를 매트릭스 형상으로 배치한 표시 장치로서,
 각 화소내에 설치한 세로로 긴 형상의 발광 소자와,
 각 화소마다 설치되며 상기 발광 소자에 전류를 공급하여 발광시키는 구동용 박막 트랜지스터와,
 상기 구동용 박막 트랜지스터의 동작을 제어하는 제어용 박막 트랜지스터를 구비하고,
 상기 구동용 박막 트랜지스터를 가로로 긴 형상으로 형성하고, 그 긴쪽 방향이 상기 발광 소자의 긴쪽 방향과 직교하도록 배치하는 동시에, 상기 구동용 박막 트랜지스터 및 제어용 박막 트랜지스터의 반도체층이 아몰퍼스(amorphous) 실리콘으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 발광 소자를 세로로 긴 형상으로 형성하고, 상기 구동용 박막 트랜지스터를 가로로 긴 형상으로 형성하며, 상기 제어용 박막 트랜지스터에 접속하는 게이트 신호선과 소스 신호선을 매트릭스 형상으로 배치하고, 상기 발광 소자를 상기 긴쪽 방향이 상기 소스 신호선과 평행하게 되도록 배치하며, 상기 구동용 박막 트랜지스터를 그 긴쪽 방향이 상기 게이트 신호선과 평행하게 되도록 배치하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 구동용 박막 트랜지스터는 채널 영역을 가늘고 긴 형상으로 형성하고, 상기 채널 영역의 긴쪽 방향이 상기 게이트 신호선과 평행하게 되도록 배치하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 구동용 박막 트랜지스터는 소스 전극과 드레인 전극 중 한쪽 전극은 직선 형상으로 형성되고, 다른쪽 전극은 한쪽 전극을 둘러싸는 형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 구동용 박막 트랜지스터는 U 자 형상의 소스 전극과,
 상기 U 자 형상의 두 갈래 사이에 배치된 드레인 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
 매트릭스 행방향의 각 화소내에 설치된 상기 제어용 박막 트랜지스터의 게이트 전극에 공통으로 접속된 게이트 신호선과,
 상기 구동용 박막 트랜지스터를 통해 상기 발광 소자에 전류를 공급하는 전력 공급선을 행마다 구비하고,
 열방향의 각 화소내에 설치된 상기 제어용 박막 트랜지스터의 소스 전극에 공통으로 접속되는 동시에 상기 게이트 신호선에 교차하는 소스 신호선을 열마다 구비하고,
 상기 게이트 신호선과, 상기 소스 신호선으로 둘러싸인 영역내에서는 평면적으로 봐서 소스 신호선을 따라서 발

광 소자, 구동용 박막 트랜지스터, 전력 공급선, 제어용 박막 트랜지스터의 순서로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 구동용 박막 트랜지스터와 상기 제어용 박막 트랜지스터 사이에는 유지 용량이 설치되고, 상기 유지 용량의 한쪽 전극은 전력 공급선을 겸하고, 다른쪽 전극은 상기 제어용 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속하는 보조 전극으로 형성하고,

상기 보조 전극은 상기 구동용 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 전기적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

다른 색을 발하는 발광 소자를 구비하고, 그 발광색마다 대응하는 복수의 전력 공급선을 설치하며, 상기 복수의 전력 공급선을 구동용 박막 트랜지스터와 제어용 박막 트랜지스터 사이에 배치하고, 발광 소자에는 대응하는 전력 공급선으로부터의 전류를 공급하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제어용 박막 트랜지스터의 게이트 전극으로서 게이트 신호선을 이용하여 상기 제어용 박막 트랜지스터는 게이트 신호선상에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 발광 소자의 주위에 뱅크(bank)층이 배치되어 있고,

상기 뱅크층은 상기 구동용 박막 트랜지스터상에도 겹치도록 형성되며,

상기 발광 소자와 상기 구동용 박막 트랜지스터 사이의 상기 뱅크층에 노치부가 형성되고,

적어도 노치부 부근의 상기 뱅크층에는 차광성 막이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 발광 소자의 주위에 뱅크층이 배치되어 있고,

상기 뱅크층은 상기 제어용박막 트랜지스터상에도 겹치도록 형성되며,

상기 발광 소자와 인접하는 화소에 설치된 상기 제어용 박막 트랜지스터 사이의 상기 뱅크층에 노치부가 형성되고,

적어도 노치부 부근의 상기 뱅크층에는 차광성 막이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 구동용 박막 트랜지스터 및 상기 제어용 박막 트랜지스터를 커버하도록 뱅크층이 형성되고,

상기 뱅크층의 가장자리가 구동용 박막 트랜지스터 및 제어용 박막 트랜지스터와 상기 발광 소자 사이에 위치하며,

상기 뱅크층에는 차광성 막이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 발광 소자의 발광층의 아랫쪽에 배치되는 동시에 상기 구동용 박막 트랜지스터에 접속하는 화소 전극과,
 상기 발광층을 사이에 두고 상기 화소 전극과 대향하여 배치하는 동시에 상기 배극층을 커버하는 대향 전극을
 구비하고,
 상기 차광성 막은 상기 대향 전극에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제1항 또는 제3항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 구동용 박막 트랜지스터와 상기 제어용 박막 트랜지스터는 n 채널형으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하
 는 표시 장치.

청구항 16

제1항 또는 제3항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 구동용 박막 트랜지스터와 상기 제어용 박막 트랜지스터는 p 채널형으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하
 는 표시 장치.

청구항 17

제1항 또는 제3항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 발광 소자는 유기 일렉트로 루미네선스(electro-luminescence)임을 특징으로 하는 표시 장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 발광 소자를 매트릭스 형상으로 배치한 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 최근, 플랫 패널 디스플레이로서 휴대 전화에서부터 대형 TV에 이르기까지 LCD가 널리 이용되고 있다. 그러나, LCD는 자발광형이 아니기 때문에 시야각이 좁고, 백 라이트 등의 광원을 필요로 하므로 저소비 전력화에도 한계
 가 있었다. 여기서, LCD를 대신하는 표시 장치로서, 예를 들면 유기 일렉트로 루미네선스(electro-luminescence)(이하, 유기 EL이라 함)를 이용한 자발광형의 표시 장치가 연구되고 있다.

<3> 이는 유기 EL 소자를 구비한 화소를 매트릭스 형상으로 배치하고, 각 유기 EL 소자를 구동하여 발광시켜서 화상
 표시를 행한다. 이 구동 방식으로서 능동 매트릭스를 이용한 경우에, 각 화소에 박막 트랜지스터(이하, TFT라
 함)를 설치함으로써 각 화소를 독립적으로 구동할 수 있기 때문에, 고정밀로 고휘도인 표시를 얻을 수 있게 되
 며, 또 고효율인 발광 특성을 얻을 수 있으며, 저소비 전력화를 실현할 수 있게 된다. 이 표시 장치에서는 화소
 마다 한 쌍의 전극 사이에 발광층을 둔 유기 EL 소자와, 유기 EL 소자의 한쪽 전극에 전류를 공급하는 구동용
 TFT와, 이 구동용 TFT의 동작을 제어하는 제어용 TFT를 설치하고 있다. 일반적으로, 상기 구동용 TFT나 제어용
 TFT에는 활성층을 다결정화한 폴리실리콘(polysilicon)형 TFT가 이용되고 있다.

<4> 그러나, 구동용 TFT나 제어용 TFT가 폴리실리콘형 TFT인 경우에, 제조 공정 이 복잡하며 어렵고, 고난이도의 제
 조 기술이나 고가의 제조 장치를 필요로 하였다. 따라서, 완성품인 표시 장치도 고가로 되었다. 또, 활성층을
 균일하게 다결정화하는 것이 어렵기 때문에, 특성이 균일한 TFT를 대형 면적으로 제조하는 것이 어렵고, 대형화
 에 지장이 되었다.

발명의 상세한 설명

<5> 본 발명은 상기한 바를 감안한 것으로서, 용이하게 TFT를 제조할 수 있으며 대형화에도 적합한 자발광형의 표시
 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- <6> 상기 목적을 달성하기 위해서 본 발명의 표시 장치는 복수의 화소를 매트릭스 형상으로 배치한 표시 장치로서, 각 화소내에 설치한 세로로 긴 형상의 발광 소자와, 각 화소마다 설치되며 상기 발광 소자에 전류를 공급하여 발광시키는 구동용 박막 TFT와, 상기 구동용 박막 TFT의 동작을 제어하는 제어용 TFT를 구비하고, 상기 구동용 박막 TFT를 가로로 긴 형상으로 형성하고, 그 긴쪽 방향이 상기 발광 소자의 긴쪽 방향과 직교하도록 배치하는 동시에, 상기 구동용 박막 TFT 및 제어용 박막 TFT의 반도체층이 아몰퍼스(amorphous) 실리콘으로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <7> 삭제
- <8> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 발광 소자를 세로로 긴 형상으로 형성하고, 상기 구동용 박막 트랜지스터를 가로로 긴 형상으로 형성하고, 상기 제어용 박막 트랜지스터에 접속하는 게이트 신호선과 소스 신호선을 매트릭스 형상으로 배치하고, 상기 발광 소자를 그 긴쪽 방향이 상기 소스 신호선과 평행하게 되도록 배치하고, 상기 구동용 박막 트랜지스터를 그 긴쪽 방향이 상기 게이트 신호선과 평행하도록 배치하였다.
- <9> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 구동용 박막 트랜지스터는 채널 영역을 가늘고 긴 형상으로 형성하고, 그 채널 영역의 긴쪽 방향이 상기 게이트 신호선과 평행하도록 배치하였다.
- <10> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 구동용 TFT는 소스 전극과 드레인 전극 중에서 한쪽 전극은 직선 형상으로 형성되고, 다른쪽 전극은 한쪽 전극을 둘러싸는 형상으로 형성되도록 하였다.
- <11> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 구동용 TFT는 U 자 형상의 소스 전극과 상기 U 자 형상의 두 갈래(포크(fork) 모양 부분) 사이에 배치된 드레인 전극을 구비하도록 하였다.
- <12> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 매트릭스의 행방향의 각 화소내에 설치된 상기 제어용 박막 트랜지스터의 게이트 전극에 공통으로 접속된 게이트 신호선과, 상기 구동용 박막 트랜지스터를 통해 상기 발광 소자에 전류를 공급하는 전력 공급선을 행마다 구비하고, 열방향의 각 화소내에 설치된 상기 제어용 박막 트랜지스터의 소스 전극에 공통으로 접속되는 동시에, 상기 게이트 신호선에 교차하는 소스 신호선을 열마다 구비하고, 상기 게이트 신호선과 상기 소스 신호선으로 둘러싸인 영역내에서는 평면적으로 봐서 소스 신호선을 따라서 발광 소자, 구동용 TFT, 전력 공급선, 제어용 TFT의 순서로 배치하였다.
- <13> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 구동용 TFT와 상기 제어용 TFT 사이에는 유지 용량이 설정되고, 상기 유지 용량의 한쪽 전극은 전력 공급선을 겸하고, 다른쪽 전극은 상기 제어용 TFT의 드레인 전극과 접속하는 보조 전극으로 형성하고, 상기 보조 전극은 상기 구동용 TFT의 게이트 전극과 전기적으로 접속되도록 하였다.
- <14> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 다른 색을 발하는 발광 소자를 구비하고, 그 발광색마다 대응하는 복수의 전력 공급선을 설치하고, 그 복수의 전력 공급선을 구동용 박막 트랜지스터와 제어용 박막 트랜지스터 사이에 배치하고, 발광 소자에는 대응하는 전력 공급선으로부터의 전류를 공급하도록 하였다.
- <15> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 제어용 TFT의 게이트 전극으로서 게이트 신호선을 이용하여 상기 제어용 TFT는 게이트 신호 선상에 형성되도록 하였다.
- <16> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 발광 소자의 주위에 बैं크(bank)층이 배치되고, 상기 बैं크층은 상기 구동용 TFT상에도 겹치도록 형성되고, 상기 발광 소자와 상기 구동용 TFT 사이의 상기 बैं크층에 노치부가 형성되고, 적어도 노치부 부근의 상기 बैं크층에는 차광성 막이 적층되도록 하였다.
- <17> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 발광 소자의 주위에 बैं크층이 배치되고, 상기 बैं크층은 상기 제어용 TFT상에도 겹치도록 형성되고, 상기 발광 소자와 인접하는 화소에 설치된 상기 제어용 TFT 사이의 상기 बैं크층에 노치부가 형성되고, 적어도 노치부 부근의 상기 बैं크층에는 차광성 막이 적층되도록 하였다.
- <18> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 구동용 박막 트랜지스터 및 상기 제어용 박막 트랜지스터를 커버하도록 बैं크층이 형성되고, 상기 बैं크층의 가장자리가 구동용 박막 트랜지스터 및 제어용 박막 트랜지스터와 상기 발광 소자와의 사이에 위치하고, 상기 बैं크층에는 차광성 막이 적층되도록 하였다.
- <19> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 발광 소자의 발광층의 아랫쪽에 배치되는 동시에 상기 구동용 TFT에 접속하는 화소 전극과, 상기 발광층을 사이에 두고 상기 화소 전극과 대향하여 배치하는 동시에 상기

뱅크층을 커버하는 대향 전극을 구비하고, 상기 차광성 막은 상기 대향 전극에 의해 형성되도록 하였다.

- <20> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 구동용 TFT와 상기 제어용 TFT는 n 채널형으로 형성되도록 하였다.
- <21> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 구동용 TFT와 상기 제어용 TFT는 p 채널형으로 형성되도록 하였다.
- <22> 또한, 본 발명은 상기 구성의 표시 장치로서, 상기 발광 소자는 유기 EL 이도록 하였다.

실시예

- <31> 본 발명의 실시예는 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 화소 부분의 회로도를 모식적으로 나타내는 도면이고, 도 2는 표시 장치의 화소 주변의 평면도이고, 도 3은 화소내에 설치된 발광 소자의 단면 개략도(도 2의 D-D 단면)이다. 본 실시예에서는 발광 소자로 유기 EL 소자(1)를 이용한다. 또, 도 3에 도시된 대향 전극(33)은 도면을 알기 쉽게 하기 위해 도 2에서는 생략하고 있다.
- <32> 도 1에 도시된 바와 같이, 유기 EL 소자(1)는 화소 전극(14)에서부터 대향 전극(33)으로 전류가 흘러서 발광하고, 그 전류치를 제어함으로써 휘도를 조정할 수 있다. 임의의 특정 화소의 유기 EL 소자(1)를 발광시키기 위해서는 주사 신호를 게이트 신호선(2)에 흘리고, 데이터 신호를 소스 신호선(3)에 흘림으로써, 양 신호선이 평면적으로 봐서 교차하는 부분에 배치된 제2 트랜지스터인 제어용 TFT(6)의 소스 전극(11)에 데이터 신호가 공급되고, 게이트 전극(13)에 주사 신호가 공급된다. 이와 같이, 제어용 TFT(6)가 온이면, 이 드레인 전극(12)에 게이트 전극(10)이 접속된 제1 트랜지스터인 구동용 TFT(5)가 온으로 되고, 전력 공급선(4)에서부터 구동용 TFT(5)의 소스 전극(8)과 드레인 전극(9)을 통해 유기 EL 소자(1)에 전류가 공급되어 유기 EL 소자(1)가 발광한다. 제어용 TFT(6)와 구동용 TFT(5) 사이에는 유지 용량(34)이 존재하고, 유지 용량(34)은 한쪽 전극을 전력 공급선(4)으로 형성하고, 다른쪽 전극을 드레인 전극(12)과 동시에 형성되는 보조 전극으로 형성한다. 그리고 주사 신호가 LOW 레벨로 되어 제어용 TFT(6)가 오프로 되는 경우에도, 구동용 TFT(5)의 게이트 전위는 유지 용량(34)에 의해 소정의 시간동안 유지되어 유기 EL 소자(1)의 발광이 계속된다.
- <33> 다음에, 본 발명의 표시 장치의 구조는 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한다. 표시 영역에서는 게이트 신호선(2)과 소스 신호선(3)이 매트릭스 형상으로 배선되고, 게이트 신호선(2)과 소스 신호선(3)으로 둘러싸인 부분에 화소가 형성된다. 각 화소내에는 발광층(16)에 유기 EL을 이용한 유기 EL 소자(1)가 설치되고, 이 유기 EL 소자(1)에 전력 공급선(4)으로부터의 전류를 공급하는 구동용 TFT(5)와, 이 구동용 TFT(5)의 온/오프를 제어하는 제어용 TFT(6)가 각각 형성되어 있다. 그리고 전력 공급선(4)에서부터 유기 EL 소자(1)로 전류를 공급하면 발광층(16)이 각각의 색으로 발광하고, 전류치를 제어하여 휘도의 조정을 행할 수 있다.
- <34> 유리 기판(30) 상에는 복수의 게이트 신호선(2)을 평행하게 배선하고, 게이트 신호선(2)을 따라서 3 개의 전력 공급선(4)을 배선한다. 게이트 신호선(2)과 전력 공급선(4)은 동일한 공정으로 동시에 형성되며 Al나 Cr에 의해 형성된다. 3 개의 전력 공급선(4)은 각각 화소의 R, G, B에 대응하여 설치되고, R 용 전력 공급선 4R은 적색의 발광층(16)(R)을 갖는 유기 EL 소자(1)에, G 용 전력 공급선 4G는 녹색의 발광층(16)(G)을 갖는 유기 EL 소자(1)에, B 용 전력 공급선(4)은 청색의 발광층(16)(B)을 갖는 유기 EL 소자(1)에 각각 접속한다. 유기 EL 소자(1)는 발광 재료에 따라 발하는 색이 다르며, 동시에 발광 효율도 다르기 때문에, 색마다 전력 공급선(4)을 설치하여 각각의 색에 적절한 전류를 공급하면 최적의 풀-컬러(full-color) 표시가 가능하게 된다.
- <35> 게이트 신호선(2)이나 전력 공급선(4)을 형성하는 경우에, 전력 공급선(4)과 유기 EL 소자(1) 사이에는 구동용 TFT(5)의 게이트 전극(10)이 동시에 형성된다. 이 게이트 전극(10)은 전력 공급선(4)을 따라서 가로로 긴 형상으로 형성되고, 그 한쪽 단변이 직선 형상으로 되며, 다른쪽 단변이 원호 형상으로 되어 있다. 구동용 TFT(5)는 유기 EL 소자(1)에 전류를 공급하는 역할을 완수하기 위해, 온(ON)일 때에 가능한 큰 전류를 흘릴 필요가 있으며, 이러한 이유로, 구동용 TFT(5)의 게이트 전극(10)은 가능한 크게 형성된다.
- <36> 유리 기판(30) 상에는 SiNx(실리콘 질화막)으로 이루어지는 게이트 절연막(31)이 적층되고, 이 게이트 절연막(31)에 의해 게이트 신호선(2)이나 전력 공급선(4)을 커버하고 있다. 게이트 절연막(31) 상에는 아몰퍼스 실리콘층(이하, a-Si층이라 함)이 적층되고, 포토 리소그래피(photolithography)법으로 TFT(5, 6)의 반도체층(활성층)(7, 13)에 해당하는 부분만 남겨진다. 이 때 구동용 TFT(5)의 a-Si층(7)은 게이트 전극(10)의 외부 엣지(outer-edge)를 따른 형상을 하고 있으므로, 게이트 전극(10)의 대부분에 적층되고 게이트 전극(10)의 단변부나 원호 형상부에서부터 일부가 나와 있다. 또한, 제어용 TFT(6)의 a-Si층(13)은 게이트 신호선(2)에 걸친 4각 형

상을 하고 있다.

- <37> a-Si층(7, 13)이나 게이트 절연막(31) 상에는 Al과 Mo를 적층한 금속층이 형성되고, 이 금속층을 포토 리소그래피 방법으로 패터닝(patterning)하여 소스 신호선(3)이나 TFT(5, 6)의 소스·드레인 전극 등을 형성한다. 이 때 소스 신호선(3)은 게이트 신호선(2)과 직교로 설치되고, 소스 신호선(3)에서는 게이트 신호선(2)과의 교차부 부근에서 제어용 TFT(6)의 a-Si층(13) 위까지 성장하는 소스 전극(11)이 돌출되어 있다. 제어용 TFT(6)의 드레인 전극(12)은 보조 전극(134) 및 후술하는 투명 전극(21)을 통해 구동용 TFT(5)의 게이트 전극(10)과 접촉함으로써, 제어용 TFT(6)가 온으로 된 경우에 구동용 TFT(5)의 게이트 전극(10)에 소스 신호선(3)을 흐르는 전류를 공급하고 있다. 제어용 TFT(6)의 드레인 전극(12)에 접촉하는 보조 전극(134)은 게이트 절연막(31)을 사이에 두고 전력 공급선(4)을 커버함으로써, 전력 공급선(4)과 보조 전극(134)으로 유지 용량(34)을 형성하고 있다. 특히 a-Si형 TFT의 경우는 폴리실리콘형 TFT에 비해 게이트 절연막(31)이 두꺼워지기 때문에, 그 만큼 유지 용량(34)의 용량이 작아진다. 그 때문에, 그 용량 부족을 보충하기 위해서 가능한 보조 전극(134)에서 전력 공급선(4)을 커버하고 있는 부분이 넓은 것이 좋으며, 보조 전극(134)에 의해 화소내의 전력 공급선(4)의 대부분을 커버하고 있다.
- <38> 구동용 TFT(5)내에는 U 자 형상의 소스 전극(8)과 이 소스 전극(8)의 두 갈래 사이에 위치하는 거의 직선 형상의 드레인 전극(9)이 형성되어 있다. 이 소스 전극(8)에는 드레인 전극(9)과 대향하지 않는 외부 엣지 부분에서부터 돌출하며 전력 공급선(4) 부근까지 성장한 전극(8a)이 형성되고, 후술하는 투명 전극(19)을 통해 각 화소의 색에 대응하는 전력 공급선(4)에 접속되어 있다. 또 드레인 전극(9)에는 a-Si층(7)으로부터 나온 부분에서 유기 EL 소자(1)측으로 구부러지고, 유기 EL 소자(1)의 화소 전극(14)까지 성장한 전극(9a)이 형성되어 화소 전극(14)과 전기적으로 접속하고 있다.
- <39> 구동용 TFT(5)의 소스 전극(8)의 외부 엣지는 게이트 전극(10)의 외부 엣지를 따른 형상을 하고 있으므로, U 자 형상의 두 갈래 부분은 게이트 전극(10) 상에서 가능한 길게 되어 있고, 드레인 전극(9)도 소스 전극(8)의 두 갈래 부분의 형상에 대응하여 세로로 길게 형성되어 있다. 구동용 TFT(5)에서는 전력 공급선(4)의 전류를 화소 전극(14)에 공급할 필요가 있기 때문에, 온 상태일 때 가능한 많은 전류를 흘릴 필요가 있다. a-Si형 TFT는 폴리실리콘형 TFT보다 전류가 흐르기 어렵기 때문에, 구동용 TFT(5)에 a-Si형 TFT를 이용하는 경우에는 이 구동용 TFT(5)를 가능한 크게 할 필요가 있다. 즉, 전류를 흘리기 쉽게 하기 위해서는 채널 길이를 작게 하고 채널 폭을 크게 하면 되지만, 채널 길이를 작게 하는 것은 제조 기술상에 한계가 있기 때문에, 구동용 TFT(5)를 가능한 크게 하여 채널폭을 크게 하는 것이 유효하다. 여기서, 본 실시예에서는 소스·드레인 전극(8, 9)의 형상을 연구하여 구동용 TFT(5)에 의해 가능한 많은 전류가 흐르도록 하고 있다. 즉 구동용 TFT(5)의 게이트 전극(10)을 가로로 길게 하고, 소스 전극(8)과 드레인 전극(9)을 가늘고 길게 함으로써, 한정된 공간내에서 채널폭을 크게 취할 수 있다. 특히 가로로 긴 게이트 전극(10)을 그 긴쪽 방향이 게이트 신호선(2)과 평행하게 되도록 배치함으로써, 인접하는 소스 신호선(3) 사이에 걸쳐서 구동용 TFT(5)를 형성할 수 있고, 추가로 그 채널폭의 방향을 게이트 신호선(2)과 평행하게 함으로써 구동용 TFT(5)의 한정된 크기내에서 채널폭을 효과적으로 크게 할 수 있다. 또한 소스 전극(8)을 U 자 형상으로 하고, U 자 형상의 두 갈래 사이에 드레인 전극(9)을 배치 함으로써, 드레인 전극(9)의 양 측으로 소스 전극(8)이 위치하고, 채널폭이 2 배로 되기 때문에 작은 공간에서 유효하게 채널폭을 크게 할 수 있다.
- <40> 제어용 TFT(6)는 구동용 TFT의 온/오프를 제어하는 것만으로 되기 때문에, 구동용 TFT(5)와 달리 흐르는 전류도 적어도 되며, 그 만큼 사이즈를 작게 할 수 있다. 그리고 제어용 TFT(6)를 작게 하면, 그 만큼 구동용 TFT(5)를 배치하는 공간을 확보할 수 있으므로 구동용 TFT(5)를 크게 할 수 있다. 그 때문에, 게이트 신호선(2)과 소스 신호선(3)이 평면적으로 봐서 교차하는 근방에서 소스 신호선(3)의 배선을 분기시키고, 그 분기의 선단 부분을 제어용 TFT(6)의 소스 전극(11)으로서 사용한다. 또한, 후술하는 바와 같이 소스 신호선(3)과 그 분기 부분, 즉 소스 전극(11)을 입체적으로 봐서 게이트 신호선(2)의 윗쪽에 배선함으로써, 또 제어용 TFT(6)의 드레인 전극(12)도 소스 전극(11)과 구조적으로 동일한 계층에 동시에 형성함으로써, 게이트 신호선(2)을 제어용 TFT(6)의 게이트 전극(13)으로서 겸용할 수 있는 장점이 생긴다.
- <41> 제어용 TFT(6)에서는 소스 전극(11)과 드레인 전극(12)이 a-Si층(13) 상에서 서로의 한 변이 대향하고 있으나, 구동용 TFT(5)에서는 드레인 전극(9)을 둘러싸도록 소스 전극(8)이 배치되어 있기 때문에, 그 만큼 채널폭이 커지고, 또 본 실시예에서는 구동용 TFT(5)에 있어서 소스 전극(8)과 대향하는 드레인 전극(9)의 길이는 제어용 TFT(6)의 채널폭의 3 배 이상이므로, 구동용 TFT(5)의 채널폭은 제어용 TFT(6)의 채널폭의 6 배 이상으로 된다. 이와 같이 구동용 TFT(5)의 채널폭을 크게 확보하면, 구동용 TFT에 a-Si형 TFT를 이용한 경우에서도 최적의 표시를 실현할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는 구동용 TFT(5)를 가능한 크게 하기 때문에 구동용 TFT(5)의 채널

폭이 제어용 TFT(6)의 채널폭의 6배로 되었으나, 구동용 TFT(5)의 채널폭을 제어용 TFT(6)의 채널폭의 4 배 이상으로 하면 고품위인 표시를 얻을 수 있다. 또, 본 실시예에서는 제어용 TFT(6)와 구동용 TFT(5)의 채널 길이는 거의 동일한 크기로 설정되어 있으나, 구동용 TFT(5)의 채널 길이를 제어용 TFT(6)의 채널 길이보다 작게 하면, 그 만큼 전류가 흐르기 용이하게 된다.

- <42> 소스 신호선(3)이나 TFT(5, 6)을 커버하도록 SiNx로 된 절연막(32)이 형성되고, 절연막(32) 상에 ITO(산화 인듐 주석)나 IZO(산화 인듐 아연)으로 이루어지는 투명 전극이 적층된다. 이 투명 전극을 포토 리소그래피법으로 패터닝함으로써 화소 전극(14)이 형성된다. 이 화소 전극(14)은 각 화소내에 위치하며 거의 타원 형상을 이루며 소스 신호선(3)을 따라서 배치되고, 그 일부분이 구동용 TFT(5)의 드레인 전극(9a)의 일부와 겹치도록 나와 있다. 이 화소 전극(14)과 드레인 전극(9a)이 겹치는 부분에서는 드레인 전극(9a) 상의 절연막(32)에 콘택트홀(23)이 형성되고, 화소 전극(14)은 콘택트홀(23)을 통해 드레인 전극(9a)과 전기적으로 접속하고 있다.
- <43> 화소 전극(14)을 형성할 때에, 투명 전극을 전력 공급선(4)과 구동용 TFT(5)의 소스 전극(8a) 사이에도 남겨서, 전력 공급선(4)과 소스 전극(8a)을 전기적으로 접속하고 있다. 즉, 화소에 대응하는 전력 공급선(4) 상에서는 게이트 절연막(31) 및 절연막(32)에 전력 공급선(4)의 일부가 노출하도록 콘택트홀(18a)이 형성되고, 구동용 TFT(5)의 소스 전극(8a) 상에서는 절연막(32)에 소스 전극(8a)의 일부가 노출하도록 콘택트홀(18b)이 형성되고, 투명 전극(19)은 양 콘택트홀(18a, 18b)에서 노출한 전력 공급선(4), 소스 전극(8a)에 접촉한다.
- <44> 또한, 투명 전극은 보조 전극(134)과 구동용 TFT(5)의 게이트 전극(10) 사이에도 남겨져서, 투명 전극(21)은 양 콘택트홀(20a, 20b)에서 노출한 보조 전극(134), 게이트 전극(10)에 접촉하고, 양 전극(10, 134)을 전기적으로 접속하고 있다.
- <45> 다음에, 도 2에 도시된 RGB의 3 화소 중에서 한 화소의 평면도를 도 4에 나타내며, 각 주요부의 층에 대한 단면으로 설명한다. 도 5는 제어용 TFT(6) 주변의 개략 단면도(도 4의 A-A 단면)이다. 우선, 표시 장치로서 공통의 유리 기판(30) 상에 게이트 신호선(2)이 형성된다. 그 위에 SiNx로 된 게이트 절연막(31)이 형성되기 때문에, 게이트 신호선(2)도 게이트 절연막(31)에 의해 동시에 커버된다. 또한, 게이트 절연막(31) 상에는 a-Si층(13)이 게이트 신호선(2)를 커버하도록 위쪽에 적층된다. a-Si층(13) 상에는 N형 불순물을 포함한 N형 a-Si 박막(13a)을 통해 Al와 Mo를 적층한 금속층이 형성되고, 이 금속층을 포토 리소그래피법으로 패터닝함으로써, 소스 신호선(3)과, 소스 신호선(3)으로부터 분기한 소스 전극(11)과, 드레인 전극(12)이 형성된다. 추가로, 그 위에 SiNx로 된 절연막(32), SiO₂(산화 실리콘)으로 이루어지는 보호막(15), बैं크층(17), 대향 전극(33)이 각각 적층된다.
- <46> 상술한 바와 같이, 3 개의 전력 공급선(4)은 각 화소의 R, G, B에 대응하여 설치되지만, 이와 같이 전력 공급선(4)을 3 개 배선택도 유기 EL 소자(1)에 할애할 수 있는 면적이 감소하지 않도록 전력 공급선(4)을 게이트 신호선(2)에 대해 평행하게 배선하는 동시에, 유지 용량(34)의 형성을 위해 새로운 유지 용량선이나 평면 영역을 추가하는 일 없이, 전력 공급선(4)을 이용하여 그 상부에 유지 용량(34)을 입체적으로 설치한다. 통상, 유지 용량(34)을 형성하기 위해 게이트 신호선(2)이나 소스 신호선(3)과 같이 각 화소를 관통하도록 유지 용량선을 배선하지만, 본 실시형태에서는 불필요하게 된다.
- <47> 상기 전력 공급선(4)과 유지 용량(34)의 구체적인 구조도를 도 6의 전력 공급선 및 유지 용량 주변의 개략 단면도(도 4의 B-B 단면)를 참조하여 설명한다. 우선, 표시 장치로서 공통 유리 기판(30) 상의 도 5에 도시된 게이트 신호선(2)과 동일한 계층에 B 용 전력 공급선 4B, G 용 전력 공급선 4G, R 용 전력 공급선 4R이 각각 형성되는 동시에, 유지 용량(34)의 한쪽 전극의 역할을 완수한다. 그 위에 SiNx로 된 게이트 절연막(31)이 형성되기 때문에, 3 개의 전력 공급선(4)도 게이트 절연막(31)에 의해 동시에 커버된다. 또한, 게이트 절연막(31) 상의 도 5에 도시된 소스 전극(11)과 드레인 전극(12)의 전극과 동일한 계층에 Al와 Mo를 적층한 금속층이 형성되고, 이 금속층을 포토 리소그래피법으로 패터닝함으로써 유지 용량(34)의 다른쪽 보조 전극(134)이 도 5에 도시된 드레인 전극(12)의 연장으로 형성된다. 이와 같이 형성된 전력 공급선(4)과 유지 용량(34)은 구체적으로 각 색의 화소에 필요한 유지 용량(34a, 34b, 34c)(도 1)을 구성하게 된다.
- <48> 유지 용량(34)은 그 보조 전극(134)이 구동용 TFT(5)의 게이트 전극(10)(도 2)에 접속되어 있다. 즉, 유지 용량(34)의 보조 전극(134) 상의 절연막(32)에 보조 전극(134)의 일부가 노출하도록 콘택트홀(20a)이 형성되고, 또 도 2에 도시된 바와 같이 구동용 TFT(5)의 게이트 전극(10)의 일부가 노출하도록 게이트 절연막(31)과 절연막(32)의 일부에도 콘택트홀(20b)이 형성된다. 그리고, 양 콘택트홀(20a, 20b)을 커버하도록 ITO 또는 IZO로 이루어지는 투명 전극(21)을 형성하고, 콘택트홀(20a)을 통해 노출한 보조 전극(134)과 콘택트홀(20b)에 의해 노출한 게이트 전극(10)이 투명 전극(21)을 통해 전기적으로 접속된다. 그 위의 계층에는 보호막(15), बैं크층(17),

대향 전극(33)이 각각 적층되어 있다.

- <49> 다음에, 도 7의 구동용 TFT 주변의 개략 단면도(도 4의 C-C 단면)에 구동용 TFT(5)의 구조를 나타낸다. 우선, 표시 장치로서 공통의 유리 기판(30) 상에 게이트 전극(10)이 형성된다. 이 위에 SiNx로 된 게이트 절연막(31)이 형성되기 때문에 게이트 전극(10)도 게이트 절연막(31)에 의해 동시에 커버된다. 또한, 게이트 절연막(31) 상에는 a-Si층(7)으로 이루어지는 반도체층이 적층된다. 이 a-Si층(7) 상에는 N형 불순물을 포함한 N형 a-Si 박막(7a)을 통해 Al와 Mo를 적층한 금속층이 형성되고, 이 금속층을 포토 리소그래피법으로 패터닝함으로써 U 자형상의 소스 전극(8)과 드레인 전극(9)으로 이루어지는 전극이 각각 형성된다. 또한, 그 위에 SiNx로 된 절연막(32)이 형성된다.
- <50> 상기와 같이 형성된 각 소자와 배선에 의해 유기 EL 소자(1)가 구동되어 발광하며, 그 구조를 도 3을 참조하여 설명한다. 15는 SiO₂로 이루어지는 보호막이며, 절연막(32) 상에 형성되어 유기 EL 소자(1)의 화소 전극(14)의 주연(edge) 부분에 겹쳐지고 있다. 즉 보호막(15)은 화소 전극(14)의 주연 부분을 커버하고 있으나, 상기 전극(14)의 중앙 부분을 포함한 대부분에서 제거되어 있다. 17은 보호막(15) 상에 형성된 노볼락(novolac) 수지로 형성된 बैं크층이며, 보호막(15)이나 절연막(32)보다 두껍게 형성된다. 이 बैं크층(17)으로 둘러싸인 영역내에 발광 재료인 유기 EL이 도포되므로, बैं크층(17)은 화소 전극(14)의 외부 엣지를 따라서 화소 전극(14)을 둘러싸도록 형성된다. 발광 재료를 집합시킬 뿐이라면 बैं크층(17)은 화소 전극(14)의 주위에 설치하면 되지만, 본 실시예에서는 양 TFT(5, 6)나 전력 공급선(4) 상에도 설치되어 있다. 또한 बैं크층(17)은 절연체이면 되고, 노볼락 수지 이외의 유기 수지 또는 무기 수지로 형성해도 된다.
- <51> 화소 전극(14) 상에는 각 화소의 색에 대응하는 발광 재료가 잉크젯 방식으로 도포되어 बैं크층(17)으로 둘러싸인 영역내에 쌓인다. 이 발광 재료에는 유기 EL이 이용되며, 예를 들면 공역고분자 전구체가 이용된다. 그 후, 가열 처리에 의해 발광 재료가 고분자화됨으로써 화소마다 R, G, B의 발광층(16)이 형성된다.
- <52> 33은 Al나 Cr에 의한 대향 전극이며, 발광층(16) 상에 적층된다. 대향 전극(33)은 표시 영역 전체에 형성되고, 소정의 전압이 공급되어 있다. 이 대향 전극(33)을 금속층에서 구성하면 발광층(16)에 의한 발광이 가능하게 되기 때문에 대향 전극(33)을 Al나 Cr 이외의 금속으로 형성해도 되지만, 본 실시예와 같이 대향 전극(33)을 Al나 Cr와 같은 광반사율의 높은 금속층에서 구성하면, 발광층(16)으로부터의 빛을 효율적으로 표시하는데 이용할 수 있으며, 또 고휘도인 표시를 실현할 수 있다. 화소 전극(14)에 한계치 이상의 전류가 공급되면, 발광층(16)이 발광하여 그 빛을 유리 기판(30)측으로부터 관찰할 수 있게 된다.
- <53> 예를 들면, R, G 용 전력 공급선(4)에 +8V(Vdd(R), Vdd(G))를 공급하고, B 용 전력 공급선(4)에 +10V(Vdd(B))를 공급하고, 대향 전극(33)에 -3V를 공급한 경우에, 게이트 신호선(2)에 주사 신호를 출력하고, 소스 신호선(3)에 데이터 신호를 공급하면, 주사된 제어용 TFT(6)가 온으로 되고, 그 때에 소스 신호선(3)에 흐르는 데이터 신호가 제어용 TFT(6)의 드레인 전극(12)을 통해 구동용 TFT(5)의 게이트 전극(10)에 공급되어 구동용 TFT(5)가 온으로 된다. 그 후, 제어용 TFT(6)가 오프로 되어도 유지 용량(34)에 의해 구동용 TFT(5)의 온 상태를 유지하므로, 대응하는 전력 공급선(4)을 흐르는 전류가 구동용 TFT(5)를 통해 화소 전극(14)에 공급된다. 그래서, 화소 전극(14)과 대향 전극(33) 사이에서 소정 이상의 전위차가 생기고, 발광층(16)에 전류가 흐르는 발광 재료에 따른 색의 빛을 발한다. 또한 유기 EL에서는 청색의 발광 재료의 발광 효율이 다른 색의 발광 재료의 발광 효율보다 나쁘기 때문에, 청색 화소의 화소 전극(14)에는 다른 화소의 화소 전극(14)보다 높은 전압이 공급된다.
- <54> 본 발명에서는 발광층(16)을 세로로 긴 형상으로 하여 소스 신호선(3)과 평행하게 배치하고, 구동용 TFT(5)를 가로로 긴 형상으로 하여 게이트 신호선(2)과 평행하게 배치하고 있다. 즉 구동용 TFT(5)의 긴쪽 방향이 발광층(16)의 긴쪽 방향에 직교하도록 구동용 TFT(5)를 배치하고 있다. 이 배치에 의해 소스 신호선(3)과 게이트 신호선(2)으로 둘러싸인 영역내에 큰 발광층(16)을 배치함으로써 구동용 TFT(5)를 가능한 크게 할 수 있다. 특히 구동용 TFT(5)를 소스 신호선(3)의 부근까지 설치할 수 있고, 인접하는 소스 신호선(3) 사이의 영역에 걸쳐서 구동용 TFT(5)를 배치할 수 있기 때문에, 구동용 TFT(5)를 크게 할 수 있다. 따라서 구동용 TFT(5)를 a-Si형 TFT로 한다고 해도, 발광층(16)에 충분한 전류를 공급할 수 있으므로 최적의 표시를 얻을 수 있다.
- <55> 여기서, 가로로 긴 형상의 구동용 TFT(5)를 세로로 긴 형상의 발광층(16)에 직교하여 배치하는 것은 구동용 TFT(5)에 의해 충분한 전류를 흘리기 위한 것으로, 즉 채널폭을 크게 하는 것이다. 따라서 구동용 TFT(5)에서는 채널을 세로로 길게 형성하고, 그 채널폭의 방향(채널의 긴쪽 방향)을 발광층(16)의 긴쪽 방향과 직교하도록 하면, 한정된 영역내에서 채널폭을 효과적으로 크게 할 수 있다.
- <56> 또, 본 발명에서는 게이트 신호선(2)과 소스 신호선(3)에 의해 둘러싸인 영역내에 있어서, 소스 신호선(3)을 따

라서 발광층(16), 구동용 TFT(5), 3 개의 전력 공급선(4), 제어용 TFT(6)의 순서로 놓고 있다. 이 배치에 따라 각 소자를 정렬하여 배치하는 것이 가능하고, 발광 소자 이외의 소자의 배치 면적을 축소할 수 있는 동시에 전력 공급선으로부터 발광 소자까지의 전류 선로 길이를 단축시킬 수 있다. 또, 구동용 TFT(5)와 제어용 TFT(6) 사이에 전력 공급선(4)을 배치하고, 이 전력 공급선(4)을 구동용 TFT(5)의 유지 용량(34)으로 겸함으로써, 화소 내의 공간을 유효하게 사용할 수 있고, 각 발광층(16)에 대응하는 복수의 전력 공급선(4)을 설치할 수 있다.

<57> 이러한 각종 층이 적층되어 형성된 화소는 도 5 내지 도 7에 도시된 게이트 절연막(31), 절연막(32), 투명 전극(21), 보호막(15), बैं크층(17), 또는 도 3에 도시된 화소 전극(14) 등의 투명에 가까운 층을 다수 구비하고 있다. 또, 상기 설명에서 알 수 있는 바와 같이, 제어 관계의 소자나 배선이 배치되는 영역을 가능한 한 작게 하여 발광 영역을 가능한 크게 취하도록 하고 있기 때문에, 제어용 TFT(6)는 인접하는 화소의 발광층(16)의 근방에 배치되고, 또 구동용 TFT(5)는 화소내의 발광층(16)의 근방에 배치되고, 특히 구동용 TFT(5)는 큰 채널폭을 가지며 발광층(16)에 대해 평행하게 배치되어 있다. 이로 인해, 발광층(16)으로부터의 광이 이 TFT의 반도체층에 입사하기 쉬워지지만, 입사한 경우 TFT에 광리크(light-induced leakage)가 생겨서 소정의 전류가 발광 소자에 공급될 수 없게 된다. 그 때문에 실제의 표시 상태가 재현하고자 하는 표시 신호에 따른 표시 상태와 다르게 되고, 표시 품질이 저하하게 된다.

<58> 도 8을 참조하여 발광층(16)으로부터의 빛의 차광에 대해 설명한다. 도 8A는 차광하지 않는 경우의 TFT로의 빛의 입사를 나타내는 도면이고, 도 8B는 차광한 경우의 광로를 나타내는 도면이다. 동일하게, 설명의 편의상, 주요한 층만 도시하며 다른 층은 생략하고 있다. 도 8A에서, 대향 전극(33)에 커버된 발광층(16)으로부터의 빛은 बैं크층(17)을 투과하여 구동용 TFT(5)의 미도시한 반도체 활성층에 입사한다. 이 때 발광층(16)으로부터의 빛은 반도체 활성층의 측면으로 직접 입사하는 것과, 대향 전극(33)에서 반사하여 반도체 활성층의 윗면으로부터 입사하는 것이 있다. 또, 동시에 제어용 TFT(6)의 도시하지 않는 반도체 활성층에도 입사한다. 특히, a-Si는 광반도체로도 이용되도록 빛의 영향을 받기 쉽으며, 광조사에 의해 큰 리크 전류가 발생한다.

<59> 그 때문에, 도 8B에 도시된 바와 같이, 발광층(16)과 구동용 TFT(5) 사이의 बैं크층(17)에 노치부(35)를 설치한다. 또, 발광층(16)과 제어용 TFT(6) 사이의 बैं크층에도 동일한 노치부(36)를 설치한다. 그 후, 위에서부터 대향 전극(33)을 커버하도록 형성한다. 대향 전극(33)은 상술한 바와 같이 Al나 Cr 등과 같은 빛을 반사하는 금속층이며, 노치부(35나 36)를 커버하도록 형성된 대향 전극(33)의 내면에 의해 빛이 TFT에 입사하는 일없이 반사된다.

<60> 이 때, 노치부(35, 36)의 대향 전극(33)의 내면 형상에 의해 빛을 도면의 아랫쪽, 즉 미도시한 유리 기판 방향으로 반사하도록 하면, 유리 기판측으로부터 표시를 관찰할 때 외관상의 휘도가 향상한다. 노치부(35, 36)의 형상은 발광층측의 윤곽을 발광층(16)의 윤곽에 따른 형상으로 하는 것이 발광층(16)으로부터의 빛을 효율적으로 표시에 이용할 수 있고, TFT측의 윤곽을 가능한 TFT부근에 위치하도록 하는 것이 TFT로의 빛의 입사를 확실히 방지할 수 있다.

<61> 도 2에 도시된 바와 같이, 발광층(16)과 구동용 TFT(5) 사이에 위치하는 노치부(35)는 화소의 폭방향으로 직선적으로 설치되어 있지만, 발광층(16)과 제어용 TFT(6) 사이에 위치하는 노치부(36)는 발광층(16)의 폭방향의 외부 엣지를 거의 따르는 형상을 하고 있다. 즉, 구동용 TFT(5)는 a-Si형 TFT이므로, 화소 전극(14)에 충분한 전류를 공급할 수 있도록 화소의 폭방향에 걸쳐서 크게 형성되어 있으며, 이 구동용 TFT(5)로의 광입사를 방지하기 위해 노치부(35)는 구동용 TFT(5)를 따라서 길게 형성되어 있다. 또, 제어용 TFT(6)는 게이트 신호선(2)과 소스 신호선(3)의 교차부에 형성되어 있기 때문에, 노치부(36)는 적어도 양 신호선(2, 3)의 교차부 부근에 형성된다. 또한, 양 신호선(2, 3)의 교차부 사이에도 노치부(36)를 형성하고, 제어용 TFT(6)로의 광조사를 확실히 방지하는 동시에 발광층(16)의 빛을 아랫쪽의 표시 영역으로 이끌 수 있다. 이와 같이 하면, 발광층(16)으로부터의 불필요한 빛에 대해 광원을 커버하도록 차광할 수 있게 되는 동시에 노치부(36)에서 반사한 빛이 발광층(16) 본래의 광로에 중첩되고, 한층 더 휘도의 향상을 바랄 수 있다.

<62> 또, 발광층(16)으로부터의 빛의 영향은 동일 화소내에 머물지 않고, 인접하는 화소의 구동용 TFT에 영향을 미칠 가능성도 있는 한편, 노치부에 의한 반사 효율을 높이는 관점에 있어서도, 노치부(35, 36)는 화소의 단변에 가까운 길이로 하는 것이 좋다.

<63> 양 TFT(5, 6)를 커버하는 बैं크층(17)에는 대향 전극(33)이 작동하고 있다. 즉, 양 TFT(5, 6)의 윗쪽을 차광성의 대향 전극(33)으로 커버하게 되고, 양 TFT(5, 6) 윗쪽으로부터의 광입사를 방지할 수 있다. 또한 양 TFT(5, 6)의 윗쪽을 대향 전극(33)과 같은 도전체로 커버하는 경우, बैं크층(17)은 TFT(5, 6)와 대향 전극(33)의 간격을 넓히는 역할도 완수한다. 대향 전극(33)에는 항상 일정한 전압이 인가되어 있기 때문에 대향 전극(33)이 TFT(5,

6)에 가까운 장소에 배치되면, TFT(5, 6)의 동작에 악영향을 미친다. 따라서 TFT(5, 6)와 대향 전극(33)은 최대한 넓히는 것이 좋으며, TFT(5, 6)를 커버하는 बैं크층(17)의 막두께를 두껍게 함으로써 그 간격을 확보할 수 있다. 따라서 발광 소자의 주위에 बैं크층(17)을 형성하지 않는 경우에서도, TFT(5, 6) 상에는 बैं크층(17)을 설치하고, 그 बैं크층(17) 상에 대향 전극(33)을 적층함으로써 TFT(5, 6)로의 광입사를 방지할 수 있고, TFT(5, 6) 상에 बैं크층(17)을 설정하는 것이 유효하다. 이 경우에, बैं크층(17)의 가장자리가 발광 소자와 TFT(5, 6) 사이에 위치하도록 बैं크층(17)을 설치하는 것으로, 노치부(35, 36)를 설치하지 않는 구성으로도 할 수 있다.

<64> 본 실시예에서는 बैं크층의 노치부나 TFT의 윗쪽에 위치하는 차광성 막을 대향 전극으로 형성하였다. 따라서 대향 전극과는 별도로 차광성 막을 형성할 필요가 없기 때문에, 제조 공정이 간단하게 된다. 그러나 본 발명은 이 차광성 막을 대향 전극으로 형성하는 것에 한정되지는 않으며, 예를 들어 TFT를 커버하는 बैं크층에 흑색의 수지 막을 형성해도 된다.

<65> 이상과 같이 본 발명은 유기 EL 소자에 전류를 공급하는 TFT를 a-Si형 TFT로 형성하는 것을 목적으로 한 것이며, 이로 인해 폴리실리콘형 TFT를 제조할 필요가 없어지기 때문에 제조 공정을 간단하게 할 수 있고, 염가의 표시 장치를 얻을 수 있다. 그리고 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위라면 상기 실시예 이외의 형태도 가능하다. 예를 들면 본 실시예에서는 구동용 TFT(5)로서 직선 형상의 드레인 전극(9)과 드레인 전극(9)을 둘러싸는 U자 형상의 소스 전극(8)을 구비한 것을 이용하여 드레인 전극(9)의 양 측면에 가늘고 긴 형상의 채널 영역을 포함하는 구성으로 하였으나, 유기 EL 소자에 충분한 전류를 공급할 수 있는 구성이라면, 구동용 TFT(5)를 이 형태로 한정하는 것은 아니며, 예를 들어 각각 가로로 긴 형상의 소스 전극과 드레인 전극을 구비하고, 그 채널폭의 방향이 발광층(16)의 긴쪽 방향과 직교하도록 소스·드레인 전극을 배치한 형상이어도 된다. 또 구동용 TFT(5)의 소스·드레인 전극을 다른 형상으로 해도 되고, 소스 전극을 그자 형상으로 하여 드레인 전극을 직선 형상으로 하거나, 드레인 전극을 U자 형상으로 하여 소스 전극을 직선 형상으로 해도 된다.

<66> 또, 본 발명에서는 유기 EL 소자에 전류를 공급하는 TFT를 n 채널형의 a-Si형 TFT로 형성하고 있으나, p 채널형의 a-Si에서도 좋다. 즉, TFT를 동일한 종류의 채널에 의해 형성하므로, 제조 공정을 간단하게 할 수 있고, 염가의 표시 장치를 얻을 수 있다.

산업상 이용 가능성

<67> 본 발명은 복수의 화소를 매트릭스 형상으로 배치한 표시 장치로서, 각 화소내에 설치한 세로로 긴 형상의 발광 소자와, 각 화소마다 설치하는 동시에 상기 발광 소자에 전류를 공급하여 발광시키는 구동용 TFT와, 구동용 TFT의 동작을 제어하는 제어용 TFT를 구비하고, 구동용 TFT 가로로 긴 형상으로 형성하고, 그 긴쪽 방향이 상기 발광 소자의 긴쪽 방향과 직교하도록 배치하는 동시에, 구동용 TFT 및 제어용 TFT의 반도체층이 a-Si인 것으로 한다. 이로 인해, a-Si형 TFT를 이용하는 경우에 있어서도, 구동용 TFT를 가능한 크게 할 수 있으며, 발광 소자에 충분한 전류를 공급할 수 있다. 또한, 높은 제조 기술이나 고가의 제조 장치를 필요로 하지 않으면서, 특성이 균일한 TFT를 큰 면적으로 제조할 수 있기 때문에, 염가로 대형화하는데 적합한 자발광형의 표시 장치를 제공할 수 있다.

<68> 또한, 소스 신호선을 따라서 발광 소자, 구동용 TFT, 전력 공급선, 제어용 TFT의 순서로 배치함으로써 화소내의 한정된 공간에 각 소자를 양호한 효율로 배치할 수 있고, 발광 소자를 크게 배치하면서 구동용 TFT를 크게 할 수 있기 때문에 양호한 표시 상태의 표시 장치를 얻을 수 있다.

<69> 또한, 구동용 TFT의 채널 영역을 가늘고 긴 형상으로 형성하고, 소스·드레인 전극 중 한쪽 전극은 거의 직선 형상으로 형성하고, 다른쪽 전극은 한쪽 전극을 둘러싸는 형상으로 형성함으로써, 구동용 TFT의 채널폭을 크게 할 수 있으며, a-Si형 TFT를 이용하는 경우에 있어서도 발광 소자에 충분한 전류를 공급할 수 있다.

<70> 삭제

<71> 또, 구동용 TFT와 제어용 TFT 사이에 유지 용량을 설치하고, 유지 용량의 한쪽 전극은 전력 공급선을 겸하고, 다른쪽 전극은 제어용 TFT의 드레인 전극 및 구동용 TFT의 게이트 전극과 접속하는 보조 전극으로 형성함으로써, 유지 용량 형성을 위해 전용의 용량선을 필요로 하지 않으며, 각 소자를 컴팩트하게 배치할 수 있고, 발광 소자에 할당 가능한 면적을 확대하여 발광 효율과 휘도의 향상에 공헌한다.

<72> 또, 발광 소자의 발광색마다 대응하는 복수의 전력 공급선을 설치하고, 그 복수의 전력 공급선을 구동용 박막 트랜지스터와 제어용 박막 트랜지스터 사이에 배치하고, 발광 소자에는 대응하는 전력 공급선으로부터의 전류를

공급하고, 발광 효율이 다른 각 색의 발광 소자에 적합한 전류를 공급함으로써 최적의 풀-컬러 표시가 가능하게 된다.

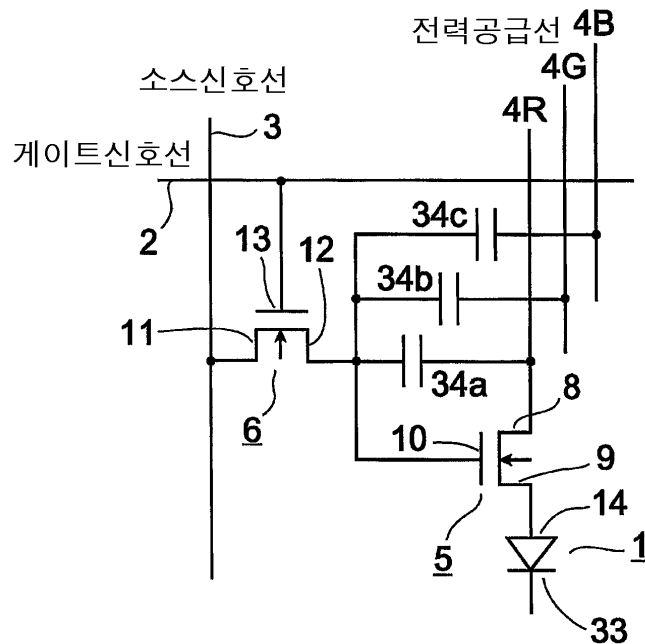
- <73> 또, 제어용 TFT의 게이트 전극으로서 게이트 신호선을 이용하여 제어용 TFT를 게이트 신호선상에 형성함으로써, 특별히 게이트 전극을 설치하지 않아도 되며, 제어용 TFT의 형성을 위한 새로운 영역을 필요로 하지 않기 때문에, 그 만큼 구동용 TFT를 배치하는 공간을 크게 확보할 수 있다.
- <74> 또, 발광 소자의 주위에 배치되는 बैं크층을 구동용 TFT 및 제어용 TFT 상에도 겹치도록 형성하고, 또한 발광 소자와 구동용 TFT 및 인접하는 화소에 설치된 제어용 TFT 사이의 बैं크층에 노치부를 형성하고, 적어도 노치부 부근의 बैं크층에 차광성 막을 적층함으로써, 발광층으로부터의 빛이 이러한 TFT의 반도체층에 입사 하여 일어나는 광리크를 저감할 수 있고, 표시 품질이 높은 표시 장치를 제공할 수 있다.
- <75> 또, 구동용 TFT와 제어용 TFT를 n 채널형 또는 p 채널형 중 어느 하나의 a-Si로 형성함으로써, 제조 공정을 간소화할 수 있고, 복잡한 제조 설비도 필요로 하지 않으며, 제품 비율의 향상과 동시에 코스트의 저감을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

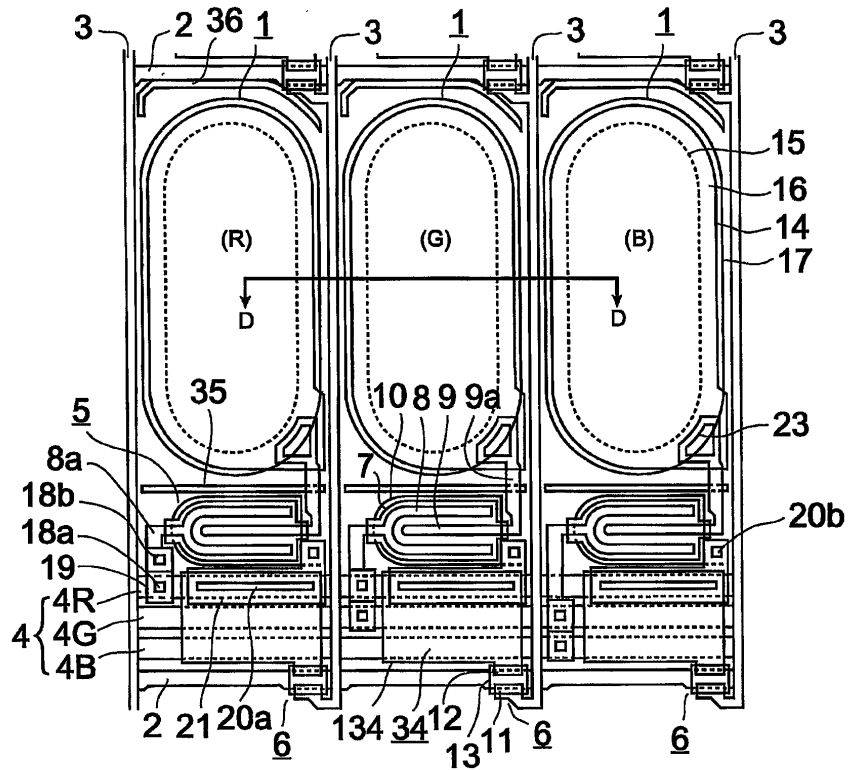
- <23> 도 1은 본 발명의 실시예인 표시 장치의 화소 부분의 회로도.
- <24> 도 2는 본 발명의 표시 장치의 화소 및 주변의 평면도.
- <25> 도 3은 화소내에 설치된 발광 소자의 단면 개략도.
- <26> 도 4는 RGB의 3 화소 중에서 한 화소의 평면도
- <27> 도 5는 제어용 TFT 주변의 단면 개략도.
- <28> 도 6은 전력 공급선 및 유지 용량 주변의 단면 개략도.
- <29> 도 7은 구동용 TFT 주변의 단면 개략도.
- <30> 도 8은 차광하지 않은 경우 및 차광한 경우에 TFT로의 광 입사를 나타내는 도면.

도면

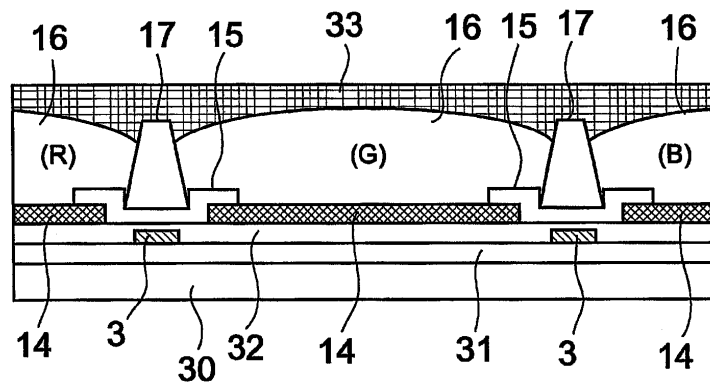
도면1



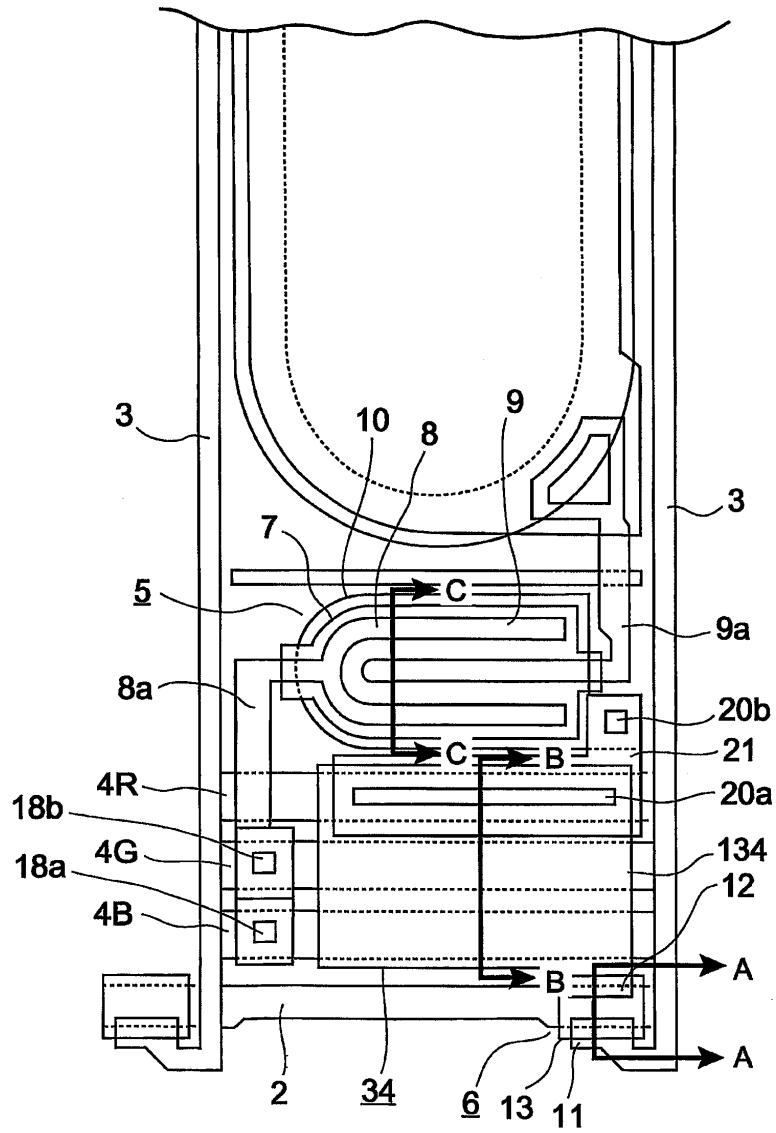
도면2



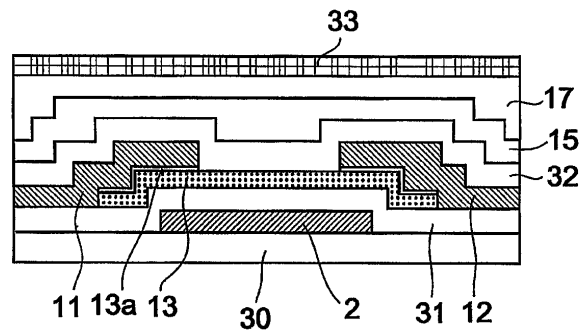
도면3



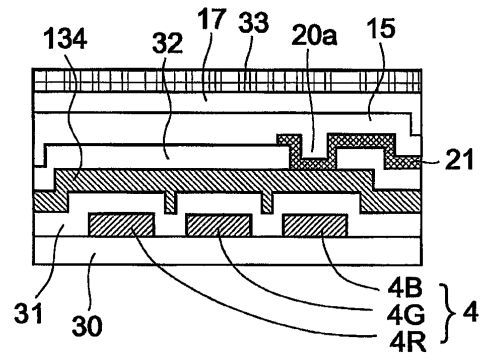
도면4



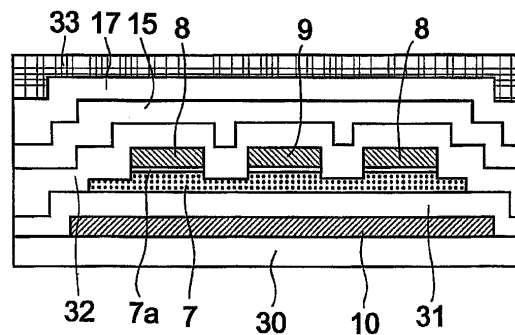
도면5



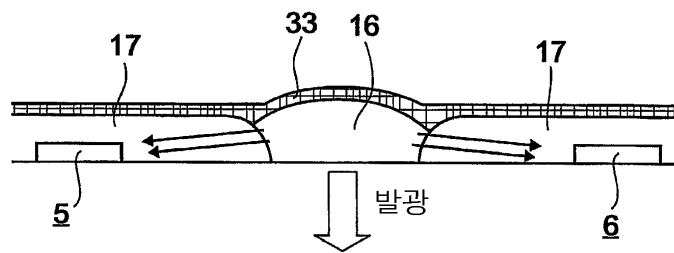
도면6



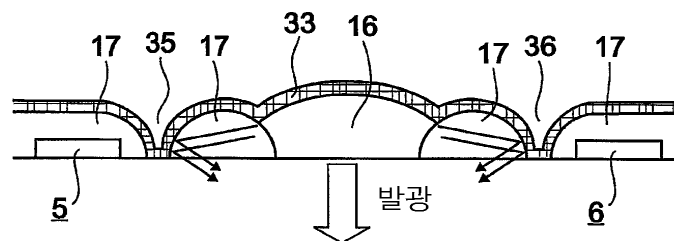
도면7



도면8a



도면8b



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR100775205B1	公开(公告)日	2007-11-12
申请号	KR1020047017285	申请日	2003-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社 三洋电机民用电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租 三洋电机株式会社电子锥舒默		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租 三洋电机株式会社电子锥舒默		
[标]发明人	MORITA SATOSHI 모리타사토시 TANAKA SHINICHIRO 타나카신이치로 KOBAYASHI OSAMU 코바야시오사무		
发明人	모리타사토시 타나카신이치로 코바야시오사무		
IPC分类号	H05B33/00 G02F1/1362 G02F1/1368 G09F9/30 G09G3/32 H01L27/32 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/124 G02F1/136213 G02F1/13624 G02F1/1368 G09G3/3233 G09G2300/0417 G09G2300/0426 G09G2300/0852 G09G2310/0235 G09G2320/0214 G09G2320/0242 H01L27/1214 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L27/3272 H01L29/41733 H01L29/42384 H01L29/78633		
优先权	2002125592 2002-04-26 JP 2002159124 2002-05-31 JP 2002173817 2002-06-14 JP 2002173816 2002-06-14 JP		
其他公开文献	KR1020040106402A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种显示装置，包括以矩阵排列的多个发光元件。使扫描信号流入栅极信号线，使数据信号流入源极信号线，使数据信号提供给源极，扫描信号提供给控制器的栅极。当从上方观察时，TFT布置在两条信号线交叉的部分处。因此，当控制TFT导通时，具有连接到漏电极的栅电极的驱动TFT导通，从而电流从电源线经由驱动TFT的源电极和漏电极提供给有机EL元件和有机EL元件发光。在控制TFT和驱动TFT之间存在保持电容。即使当扫描信号变为低电平且控制TFT截止时，驱动TFT的栅极电位也通过保持电容保持预定的一段时间，并且有机EL元件继续发光。

©KIPO & WIPO 2007

