



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0080587
(43) 공개일자 2011년07월13일

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0000898

(22) 출원일자 2010년01월06일

심사청구일자 2010년01월06일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

김민규

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

허성권

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

리엔목특허법인

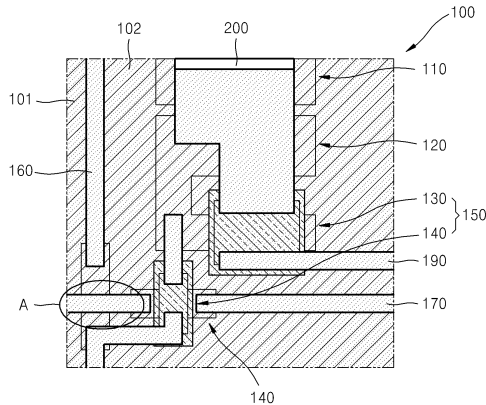
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

유기 발광 디스플레이 장치와 그 제조방법이 개시된다. 개시된 유기 발광 디스플레이 장치는 픽셀부와, 박막트랜지스터 및 서로 같은 층에 형성된 데이터라인과 스캔라인을 포함하며, 데이터라인과 스캔라인의 교차부에는 두 라인 중 어느 하나의 경로를 다른 층으로 우회시키는 브릿지가 구비된다. 이러한 구조에 의하면, 데이터라인과 스캔라인이 같은 성막층에 형성되므로 마스크 공정을 간소화할 수 있고 배선을 두껍게 만들기 쉬워서 저저항배선을 구현하는 데에도 유리하다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 소자가 적층되는 픽셀부와, 상기 픽셀부와 전기적으로 연결된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되며 기판 상에 상호 교차되게 배치된 데이터라인 및 스캔라인을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서,

상기 데이터라인과 상기 스캔라인이 같은 층에 형성되며, 상호 교차되는 교차부에 두 라인 중 어느 하나의 경로를 다른 층으로 우회시키는 브릿지가 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 브릿지는 상기 기판 상에 서로 이격되게 형성된 데이터라인용 브릿지와 스캔라인용 브릿지를 포함하고,

상기 교차부는 상기 데이터라인용 브릿지와 스캔라인용 브릿지 위에 형성되는 절연층과, 상기 데이터라인용 브릿지와 스캔라인용 브릿지와 각각 접촉할 수 있도록 상기 절연층에 형성된 콘택홀을 더 구비하여,

상기 데이터라인과 상기 스캔라인이 상기 절연층 위에 적층되면, 상기 콘택홀을 통해 상기 데이터라인은 상기 데이터라인용 브릿지와 접촉하고, 상기 스캔라인은 상기 스캔라인용 브릿지와 접촉함으로써 인접 배선과 간섭되지 않는 상하층의 교차부가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 데이터라인용 브릿지는 상기 절연층을 사이에 두고 상기 스캔라인과 교차되고, 상기 스캔라인용 브릿지는 상기 절연층을 사이에 두고 상기 데이터라인에서 분기된 상기 박막트랜지스터의 소스드레인전극층과 교차되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는, 상기 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 형성되며 그 위에 상기 절연층이 형성되는 게이트전극층과, 상기 절연층 위에 형성되는 활성층과, 상기 활성층 위에 형성되는 에칭스탑절연층과, 상기 활성층과 연결되도록 상기 에칭스탑절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 형성되는 소스드레인전극층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 상기 데이터라인과 상기 스캔라인에 전기적으로 연결된 스위치트랜지스터와 상기 데이터라인과 상기 픽셀부에 전기적으로 연결된 구동트랜지스터를 포함하며,

상기 스위치트랜지스터는 상기 스캔라인용 브릿지를 상기 게이트전극층으로 사용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 픽셀부는, 상기 기판 위에 상기 데이터라인용 브릿지 및 상기 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 형성되며 그 위에 상기 절연층이 형성되는 게이트전극층과, 상기 게이트전극층과 연결되도록 상기 절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 형성되는 픽셀전극층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터와 상기 픽셀부 사이에 전기적으로 연결된 커패시터가 더 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 커패시터는, 상기 데이터라인용 브릿지 및 상기 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 형성되며 그 위에 상기 절연층이 형성되는 게이트전극층과, 상기 절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 형성되는 소스드레인전극층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

유기 발광 소자가 적층되는 픽셀부를 형성하는 단계와, 상기 픽셀부와 전기적으로 연결된 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되며 기판 상에 상호 교차되게 배치된 데이터라인 및 스캔라인을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 있어서,

상기 데이터라인 및 스캔라인 형성단계는,

상기 기판 상에 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지를 형성하는 단계;

상기 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지 위에 절연층을 형성하는 단계;

상기 절연층에 상기 데이터라인용 브릿지 및 상기 스캔라인용 브릿지와 각각 접촉되는 컨택홀을 형성하는 단계;

상기 절연층 위에 상기 데이터라인과 상기 스캔라인을 적층하여, 상기 컨택홀을 통해 상기 데이터라인은 상기 데이터라인용 브릿지와 접촉시키고, 상기 스캔라인은 상기 스캔라인용 브릿지와 접촉시킴으로써 인접 배선과 간섭되지 않는 상하층의 교차부를 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 데이터라인용 브릿지는 상기 절연층을 사이에 두고 상기 스캔라인과 교차되게 하고, 상기 스캔라인용 브릿지는 상기 절연층을 사이에 두고 상기 데이터라인에서 분기된 상기 박막트랜지스터의 소스드레인전극층과 교차되게 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터 형성 단계는, 상기 기판에 상기 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 게이트전극층을 형성하는 단계; 상기 게이트전극층 위에 상기 절연층을 형성하는 단계; 상기 절연층 위에 활성층을 형성하는 단계; 상기 활성층 위에 에칭스탑절연층을 형성하는 단계; 상기 활성층과 연결되도록 상기 에칭스탑절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 소스드레인전극층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 상기 데이터라인과 상기 스캔라인에 전기적으로 연결된 스위치트랜지스터와 상기 데이터라인과 상기 픽셀부에 전기적으로 연결된 구동트랜지스터를 포함하며,

상기 스위치트랜지스터는 상기 스캔라인용 브릿지를 상기 게이트전극층으로 사용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 픽셀부 형성단계는, 상기 기관 위에 상기 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 게이트전극층을 형성하는 단계; 그 게이트전극층 위에 상기 절연층을 형성하는 단계; 상기 게이트전극층과 연결 되도록 상기 절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 픽셀전극층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 구동트랜지스터와 상기 픽셀부 사이에 전기적으로 연결되는 커패시터를 형성하는 단계가 더 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 커패시터 형성 단계는, 상기 데이터라인용 브릿지 및 상기 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 게이트전극층을 형성하는 단계와, 그 게이트전극층 위에 상기 절연층을 형성하는 단계 및, 상기 절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 소스드레인전극층을 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치와 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 제조 시 마스크 사용횟수를 줄일 수 있도록 적층 구조가 개선된 유기 발광 디스플레이 장치와 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 전계 발광 디스플레이 장치는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목받고 있다. 또한 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 디스플레이 장치는 무기 발광 디스플레이 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점을 가진다.

[0003] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치는 박막트랜지스터 유닛과, 그 박막트랜지스터 유닛에 의해 발광 구동되는 유기 발광 소자를 구비한다. 상기 박막트랜지스터 유닛은 기관 상에 도전체와 반도체 및 절연층을 적절한 배치로 적층하여, 구동트랜지스터 및 스위치트랜지스터를 포함한 박막트랜지스터와, 커패시터, 데이터라인, 스캔라인 및 픽셀부 등 상기 유기 발광 소자를 제어하기 위한 요소들을 형성한 것으로, 마스크를 이용한 포토레지스트 공정을 통해 제조된다.

[0004] 그런데, 이중에서 특히 상기 데이터라인과 스캔라인은 기관 상에서 가로와 세로로 서로 교차 배치되는 라인이므로 한 층에 배치하기가 매우 어렵다. 따라서 기존에는 이들을 절연층으로 분리된 서로 다른 층에 배치하였는데, 이와 같이 적층되는 층수가 늘어나면, 매 층마다 마스크를 사용해서 패턴을 노광하고 식각하는 공정이 추가되는 셈이므로 제조공정이 복잡해질 수밖에 없다.

[0005] 최근에는 하프톤 마스크를 사용하여 마스크 사용횟수를 줄이려는 시도가 행해지고 있으나, 하프톤 마스크 방식은 한번의 마스크 사용 시 노광되는 부위별로 노광 정도를 서로 다르게 제어해야 하므로 공정 난이도가 상당히 높은 까다로운 작업이라, 제품의 불량율이 증가되는 단점이 있다.

[0006] 또한, 근래에 대화면을 구현하기 위해 기관이 대형화되는 추세라서 저저항배선이 요구되는데, 이를 위해서는 데이터라인과 스캔라인을 두껍게 형성해야 한다. 그러나, 이렇게 되면 서로 다른 층에 배치된 데이터라인과 스캔라인 사이의 절연층은 그들보다 더 두껍게 만들어야 교차부에서의 쇼트를 안전하게 막을 수 있게 된다. 이렇게

많은 층을 두껍게 만드는 것은 제조공정에 부담이 된다.

[0007] 따라서, 어려운 하프톤 마스크를 사용하지 않고도 제조공정을 간소화할 수 있는 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 마스크 사용횟수를 줄여서 제조공정을 간소화할 수 있고 저저항배선의 구현에도 유리하도록 적층 구조가 개선된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 특징에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는, 유기 발광 소자가 적층되는 픽셀부와, 상기 픽셀부와 전기적으로 연결된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되며 기판 상에 상호 교차되게 배치된 데이터라인 및 스캔라인을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 상기 데이터라인과 상기 스캔라인이 같은 층에 형성되며, 상호 교차되는 교차부에 두 라인 중 어느 하나의 경로를 다른 층으로 우회시키는 브릿지가 구비된 것을 특징으로 한다.

[0010] 여기서, 상기 브릿지는 상기 기판 상에 서로 이격되게 형성된 데이터라인용 브릿지와 스캔라인용 브릿지를 포함할 수 있고, 상기 교차부는 상기 데이터라인용 브릿지와 스캔라인용 브릿지 위에 형성되는 절연층과, 상기 데이터라인용 브릿지와 스캔라인용 브릿지와 각각 접촉할 수 있도록 상기 절연층에 형성된 콘택홀을 더 구비할 수 있으며, 상기 데이터라인과 상기 스캔라인이 상기 절연층 위에 적층되면, 상기 콘택홀을 통해 상기 데이터라인은 상기 데이터라인용 브릿지와 접촉하고, 상기 스캔라인은 상기 스캔라인용 브릿지와 접촉함으로써 상호 간섭되지 않는 상하층의 교차부가 형성될 수 있다.

[0011] 상기 데이터라인용 브릿지는 상기 절연층을 사이에 두고 상기 스캔라인과 교차되고, 상기 스캔라인용 브릿지는 상기 절연층을 사이에 두고 상기 데이터라인에 연결된 상기 박막트랜지스터의 소스드레인전극층과 교차될 수 있다.

[0012] 상기 박막트랜지스터는, 상기 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 형성되며 그 위에 상기 절연층이 형성되는 게이트전극층과, 상기 절연층 위에 형성되는 활성층과, 상기 활성층 위에 형성되는 에칭스탑절연층과, 상기 활성층과 연결되도록 상기 에칭스탑절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 형성되는 소스드레인전극층을 구비할 수 있다.

[0013] 상기 박막트랜지스터는 상기 데이터라인과 상기 스캔라인에 전기적으로 연결된 스위치트랜지스터와 상기 데이터라인과 상기 픽셀부에 전기적으로 연결된 구동트랜지스터를 포함할 수 있으며, 상기 스위치트랜지스터는 상기 스캔라인용 브릿지를 상기 게이트전극층으로 사용할 수 있다.

[0014] 상기 픽셀부는, 상기 기판 위에 상기 데이터라인용 브릿지 및 상기 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 형성되며 그 위에 상기 절연층이 형성되는 게이트전극층과, 상기 게이트전극층과 연결되도록 상기 절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 형성되는 픽셀전극층을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 박막트랜지스터와 상기 픽셀부 사이에 전기적으로 연결된 커패시터가 더 구비될 수 있으며, 상기 커패시터는 상기 데이터라인용 브릿지 및 상기 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 형성되며 그 위에 상기 절연층이 형성되는 게이트전극층과, 상기 절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 형성되는 소스드레인전극층을 구비할 수 있다.

[0016] 본 발명의 특징에 따른 유기 발광 디스플레이 장치 제조방법은, 유기 발광 소자가 적층되는 픽셀부를 형성하는 단계와, 상기 픽셀부와 전기적으로 연결된 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되며 기판 상에 상호 교차되게 배치된 데이터라인 및 스캔라인을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조방법에 있어서, 상기 데이터라인 및 스캔라인 형성단계는, 상기 기판 상에 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지를 형성하는 단계; 상기 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지 위에 절연층을 형성하는 단계; 상기 절연층에 상기 데이터라인용 브릿지 및 상기 스캔라인용 브릿지와 각각 접촉되는 콘택홀을 형성하는 단계; 상기 절연층 위에 상기 데이터라인과 상기 스캔라인을 적층하여, 상기 콘택홀을 통해 상기 데이터라인은 상기 데이터라인용 브릿지와 접촉시키고, 상기 스캔라인은 상기 스캔라인용 브릿지와 접촉시킴으로써 상호 간섭되지 않는 상하층의 교차부를 형성하는 단계;를 포함한다.

- [0017] 여기서 상기 데이터라인용 브릿지는 상기 절연층을 사이에 두고 상기 스캔라인과 교차되게 하고, 상기 스캔라인용 브릿지는 상기 절연층을 사이에 두고 상기 데이터라인에 연결된 상기 박막트랜지스터의 소스드레인전극층과 교차되게 할 수 있다.
- [0018] 상기 박막트랜지스터 형성 단계는, 상기 기판에 상기 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 게이트전극층을 형성하는 단계; 상기 게이트전극층 위에 상기 절연층을 형성하는 단계; 상기 절연층 위에 활성층을 형성하는 단계; 상기 활성층 위에 에칭스탑절연층을 형성하는 단계; 상기 활성층과 연결되도록 상기 에칭스탑절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 소스드레인전극층을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 박막트랜지스터는 상기 데이터라인과 상기 스캔라인에 전기적으로 연결된 스위치트랜지스터와 상기 데이터라인과 상기 픽셀부에 전기적으로 연결된 구동트랜지스터를 포함할 수 있으며, 상기 스위치트랜지스터는 상기 스캔라인용 브릿지를 상기 게이트전극층으로 사용할 수 있다.
- [0020] 상기 픽셀부 형성단계는, 상기 기판 위에 상기 데이터라인용 브릿지 및 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 게이트전극층을 형성하는 단계; 그 게이트전극층 위에 상기 절연층을 형성하는 단계; 상기 게이트전극층과 연결되도록 상기 절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 픽셀전극층을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 구동트랜지스터와 상기 픽셀부 사이에 전기적으로 연결되는 커패시터를 형성하는 단계가 더 구비될 수 있으며, 상기 커패시터 형성 단계는 상기 데이터라인용 브릿지 및 상기 스캔라인용 브릿지와 같은 성막층으로 게이트전극층을 형성하는 단계와, 그 게이트전극층 위에 상기 절연층을 형성하는 단계 및, 상기 절연층 위에 상기 데이터라인 및 상기 스캔라인과 같은 성막층으로 소스드레인전극층을 형성하는 단계를 구비할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 상기한 바와 같은 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치와 그 제조방법에 의하면 데이터라인과 스캔라인이 같은 성막층에 형성되므로 마스크 공정을 간소화할 수 있고 배선을 두껍게 만들기 쉬워서 저저항배선을 구현하는 데에도 유리하다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 도시한 도면이다.
 도 2는 도 1에 도시된 유기 발광 디스플레이 장치 중 픽셀부를 도시한 단면도이다.
 도 3은 도 1에 도시된 유기 발광 디스플레이 장치 중 구동트랜지스터를 도시한 단면도이다.
 도 4는 도 1에 도시된 유기 발광 디스플레이 장치 중 커패시터를 도시한 단면도이다.
 도 5는 도 1에 도시된 유기 발광 디스플레이 장치 중 데이터라인과 스캔라인이 교차하는 A부위를 도시한 단면도이다.
 도 6a 내지 도 6d는 도 1에 도시된 유기 발광 디스플레이 장치를 제조하는 과정을 순차적으로 보인 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 도시한 평면도이고, 도 2 내지 도 5는 도 1의 픽셀부(110), 박막트랜지스터(150), 커패시터(120) 및 데이터라인(160)과 스캔라인(170)의 교차부(A 부위) 구조를 각각 도시한 단면도이다.
- [0026] 먼저 도 1을 참조하면, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치는 픽셀부(110), 박막트랜지스터(150), 커패시터(120), 데이터라인(160)과 스캔라인(170) 및 정전압라인(190)을 포함한 박막트랜지스터 유닛(100) 및, 이와 전기적으로 연결되도록 상기 픽셀부(110) 위에 적층된 유기 발광 소자(200)를 포함한다.
- [0027] 상기 유기 발광 소자(200)는, 도 2에 도시된 바와 같이 박막트랜지스터 유닛(100)과 연결된 픽셀전극층(113) 및 그와 대향된 대향전극층(220), 그리고 두 전극(113)(220) 사이에 배치된 유기발광층(210)을 구비한다. 따라서, 픽셀전극층(113)에 박막트랜지스터 유닛(100)로부터 전압이 인가되면, 두 전극(113)(220) 사이의 상기 유기발광

층(210)에서 발광이 일어나게 된다. 여기서, 상기 픽셀전극층(113)은 이하에 설명될 박막트랜지스터 유닛(100)의 픽셀부(110)의 적층 과정에서 형성된다.

- [0028] 한편, 상기 박막 트랜지스터 유닛(100)은 상기한 바와 같이 픽셀부(110)와, 커패시터(120)와, 구동트랜지스터(130) 및 스위치트랜지스터(140)를 포함한 박막트랜지스터(150) 및, 기판(101) 상에서 상호 교차 배치된 데이터라인(160)과 스캔라인(170) 등을 구비한다.
- [0029] 이층에서 먼저 상기 픽셀부(110)는, 도 2에 도시된 바와 같이 그 위에 상기 유기 발광 소자(200)가 적층되는 것으로, 기판(101) 상에 게이트전극층(111)과, 절연층(112) 및 상기한 픽셀전극층(113)이 차례로 적층된 구조를 가지고 있다. 그리고 상기 게이트전극층(111)과 픽셀전극층(113)은 절연층(112)을 관통하여 연결되어 있다. 따라서, 게이트전극층(111)에 전류가 흐르면 픽셀전극층(113)에도 전류가 흐르게 된다. 이들의 적층 과정에 대해서는 후술하기로 한다. 참조부호 102는 픽셀들 간의 경계를 만들어주는 픽셀정의층(pixel defining layer)을 나타낸다.
- [0030] 다음으로, 박막트랜지스터(150)는 상기 데이터라인(160)과 스캔라인(170)에 전기적으로 연결된 스위치트랜지스터(140) 및 상기 데이터라인(160)과 픽셀부(110)에 전기적으로 연결된 구동트랜지스터(130)를 포함하는데, 두 트랜지스터(130)(140)는 같은 적층 구조를 가지고 있으며, 도 3은 이층에서 구동트랜지스터(130)를 도시한 것이다.
- [0031] 도면과 같이 구동트랜지스터(130)는 기판(101) 위에 게이트전극층(131)과, 절연층(132), 활성층(133), 에칭스탑 절연층(134), 소스드레인전극층(135)이 차례로 적층된 구조를 가지고 있다. 따라서, 게이트전극층(131)에 적정 전압이 인가되면 활성층(133)을 채널로 하여 소스드레인전극층(135)에 전류가 흐르게 된다. 스위치트랜지스터(140)의 소스드레인전극층(145;도 6d 참조)은 구동트랜지스터(130)의 게이트전극층(131)과 연결되어 있고, 구동트랜지스터(130)의 소스드레인전극층(135)은 픽셀부(110)의 게이트전극층(111)과 연결되어 있다.
- [0032] 따라서, 스위치트랜지스터(140)의 게이트전극층(미도시)에 적정 전압이 인가되면 구동트랜지스터(130)와 픽셀부(110)까지 연쇄적으로 통전이 이루어진다. 이 적층 과정에 대해서도 후술한다.
- [0033] 상기 커패시터(120)는 구동트랜지스터(130)와 픽셀부(110) 사이에서 충전과 방전을 수행하는 부재로서, 유기 발광 소자(200)의 발광에 의한 화상 구현이 좀 더 자연스럽게 이루어지도록 해주는 기능을 한다. 도 4가 그 단면 구조를 도시한 것인데, 도면과 같이 기판(101) 상에 게이트전극층(121)과 절연층(122) 및 소스드레인전극층(123)이 차례로 적층되어 있다.
- [0034] 따라서 절연층(122)을 사이에 두고 도전성 부재인 게이트전극층(121)과 소스드레인전극층(123)이 대향된 전형적인 축전지의 구조를 이루고 있다. 이 적층 과정 역시 후술하기로 한다.
- [0035] 다음으로, 도 5는 상기 데이터라인(160)과 스캔라인(170)의 교차부인 도 1의 A부위 단면을 도시한 것이다. 도면과 같이 기판(101) 상에 데이터라인용 브릿지(161)와, 절연층(162), 그리고 데이터라인(160) 및 스캔라인(170)이 적층된 구조로 이루어져 있다.
- [0036] 여기서 데이터라인용 브릿지(161)는 상기한 게이트전극층(111, 121, 131)과 동일한 성막층으로 형성되는 것으로 데이터라인(160)과 스캔라인(170)이 배선들 간의 간섭없이 상하로 교차되게 해주는 우회경로를 만들어준다. 즉, 데이터라인(160)과 스캔라인(170)을 같은 층에 형성하고, 상기 교차부에서만 브릿지(161)를 통해 배선들이 상하로 교차하게 만든 것이다.
- [0037] 이렇게 데이터라인(160)과 스캔라인(170)을 같은 층에 형성하면 이하에 설명될 제조 공정에서 마스크 공정을 간소화할 수 있기 때문이다. 즉, 데이터라인(160)과 스캔라인(170)을 기존처럼 서로 다른 층에 형성한다면, 한 라인을 패터닝하는데 마스크 공정이 필요하고, 그 위에 절연층을 적층한 후 다시 그 위에 나머지 라인을 패터닝하는데 또 마스크 공정이 필요하게 된다.
- [0038] 하지만, 이와 같이 두 라인(160)(170)을 한 층에 동시에 패터닝하면 마스크 공정이 적어도 한번은 줄어들기 때문에 전체 제조공정이 간소화될 수 있다.
- [0039] 이하 이러한 구조를 가진 유기 발광 디스플레이 장치의 제조과정을 설명한다. 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조는 도 6a 내지 도 6d에 도시된 순서대로 진행될 수 있다.
- [0040] 먼저, 도 6a에 도시된 바와 같이 기판(101) 상에 픽셀부(110), 커패시터(120), 구동트랜지스터(130), 스위치트랜지스터(140)의 게이트전극층(111, 121, 131) 및 데이터라인용 브릿지(161)와 스캔라인용 브릿지(171)를 성막한

다. 즉, 상기한 각 요소들의 제1층이 되는 게이트전극층(111,121,131)과 브릿지(161)(171)가 동일 재료로 같은 층에 함께 성막되는 것이다.

- [0041] 여기서 상기 스위트트랜지스터(140)의 게이트전극층(171)은 동시에 스캔라인용 브릿지(171)도 된다. 즉, 스위트트랜지스터(140)이 게이트전극층(171) 기능과 스캔라인용 브릿지(171)의 기능을 겸한다. 이와 같이 게이트전극층(111,121,131)과 브릿지(161,171)를 패터닝하는데 첫 번째 마스크가 사용된다.
- [0042] 여기서 상기 기판(101)으로는 글라스재가 사용될 수도 있고 아크릴과 같은 플라스틱재나 금속재도 사용될 수 있다. 또한, 도면에는 도시되지 않았으나 기판(101) 위에 평탄도를 개선하기 위한 버퍼층을 형성할 수도 있다.
- [0043] 그리고, 게이트전극층(111,121,131)과 브릿지(161)(171)로는 도전성 금속재로서 예컨대 몰리브덴이나 ITO 등이 사용될 수 있으며, ITO위에 몰리브덴이 적층된 2층 구조로 성막할 수도 있다.
- [0044] 이렇게 제1층이 성막되면 그 위에 절연층(112,122,132,162)을 전체적으로 성막하고, 이어서 도 6b와 같이 구동트랜지스터(130)와 스위트트랜지스터(140)에 활성층(133)(143)을 성막한다. 이 활성층(133)(143)이 그 위에 적층될 소스드레인층(135,145; 도 6c 참조)의 통전 채널 역할을 한다.
- [0045] 상기 절연층(112,122,132,162)은 도면에 참조부호는 여러 개이지만 실제로는 기판(101) 전체에 걸쳐서 한번에 형성되는 단일 층으로서, 실리콘 옥사이드, 탄탈륨 옥사이드실리콘 또는 알루미늄 옥사이드 등으로 형성될 수 있다. 그리고, 상기 활성층(133)(143)은 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 이 활성층(133)(143)을 패터닝하는데 두 번째 마스크가 사용된다.
- [0046] 이어서, 에칭스탑절연층(134)(144)을 성막한 다음, 도 6c와 같이 각 요소들간을 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀(111a,121a,131a,133a,143a,161a,171a)을 드라이 에칭을 사용하여 절연층(112,122,132,162)과 에칭스탑절연층(134)(144)에 형성한다.
- [0047] 이 과정에서 에칭스탑절연층(134)(144)은 구동트랜지스터(130)와 스위트트랜지스터(140)의 활성층(133)(143) 위에만 남게 된다. 에칭스탑절연층(134)(144)도 상기 절연층(112,122,132,162)과 유사한 재료로 구성할 수 있으며, 상기 컨택홀(111a,121a,131a,133a,143a,161a,171a)을 형성하는데 세 번째 마스크가 사용된다.
- [0048] 다음으로, 도 6d와 같이 구동트랜지스터(130)와 스위트트랜지스터(140) 및 커패시터(120)의 소스드레인전극층(135,145,123)과, 픽셀부(110)의 픽셀전극층(113) 및 상기 데이터라인(160)과 스캔라인(170)을 같은 재료의 같은 성막층으로 패터닝한다. 이들은 예컨대 ITO, IZO, ZnO 등으로 형성할 수 있다.
- [0049] 이때 먼저 형성해놓은 컨택홀(111a,121a,131a,133a,143a,161a,171a)들이 채워지면서 각 요소들간의 전기적인 연결이 완성된다. 픽셀부(110)는 컨택홀(111a)을 통해 자체의 게이트전극층(111)과 픽셀전극층(113)이 연결되며, 동시에 인접 컨택홀(121a,133a)을 통해 커패시터(120) 및 구동트랜지스터(130)와도 연결된다.
- [0050] 구동트랜지스터(130)는 컨택홀(133a)을 통해 자체의 활성층(133)과 소스드레인전극층(135) 및 정전압라인(190)이 연결되며, 인접 컨택홀(111a,121a)을 통해 상기 커패시터(120) 및 픽셀부(110)와도 연결된다.
- [0051] 상기 스위트트랜지스터(140)는 컨택홀(143a)을 통해 자체의 활성층(143)과 소스드레인전극층(145)이 연결되며, 인접 컨택홀(131a)을 통해 상기 구동트랜지스터(130) 및 커패시터(120)와도 연결된다.
- [0052] 그리고, 상기 데이터라인(160)은 컨택홀(161a)을 통해 데이터라인용 브릿지(161)를 경유하여 연결되며, 교차부에서는 데이터라인용 브릿지(161) 위로 스캔라인(170)이 지나가게 된다.
- [0053] 즉, 데이터라인(160)과 스캔라인(170)은 같은 층에 성막되어 있지만 교차부에서는 데이터라인용 브릿지(161)를 통해 서로 간섭되지 않도록 상하로 교차되는 것이다.
- [0054] 또한, 상기 스캔라인(170)은 컨택홀(171a)을 통해 스캔라인용 브릿지(171; 동시에 스위트트랜지스터(140)의 게이트전극층도 됨)를 경유하여 연결되며, 그 위로 데이터라인(160)에서 분기된 스위트트랜지스터(140)의 소스드레인전극층(145)이 지나가게 된다. 마찬가지로, 교차부에서 스캔라인용 브릿지(171)를 통해 배선간의 간섭되지 않도록 상하로 교차되는 것이다. 여기서는 스위트트랜지스터(140)의 소스드레인전극층(145)이 스캔라인용 브릿지(171) 위로 교차되는 것으로 설명했지만, 그 소스드레인전극층(145)은 데이터라인(160)에서 분기된 배선이므로 이 스캔라인용 브릿지(171)에서도 데이터라인(160)과 스캔라인(170)이 교차되는 것으로 볼 수도 있다. 따라서, 두 브릿지(161)(171)를 통해 데이터라인(160)과 스캔라인(170)이 한 층에 배치되면서도 상호 간섭되지 않게 교차되는 것이다.

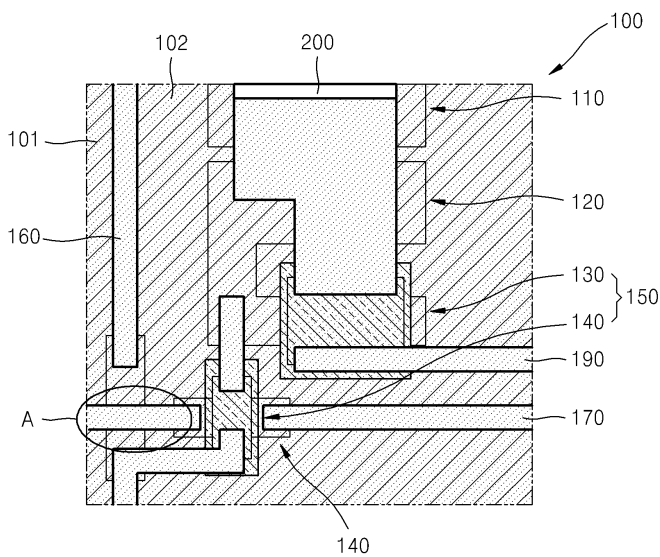
- [0055] 이와 같이 소스드레인전극층(123,135,145)과, 픽셀부(110)의 픽셀전극층(113) 및 상기 데이터라인(160)과 스캔라인(170)을 패터닝하는데 네 번째 마스크가 사용된다.
- [0056] 이후, 유기 발광 소자(200)가 적층될 픽셀부(110)를 제외한 나머지 영역에 유기 재료 또는 무기 재료로 픽셀정의층(102)을 형성하며, 이때 다섯 번째 마스크가 사용된다.
- [0057] 그리고, 그 다음에는 상기 픽셀부(110) 위에 전술한 유기 발광 소자(200)를 적층하면 도 1에 도시했던 구조가 만들어진다. 참고로 도 1은 평면도가 너무 복잡해지는 것을 방지하기 위해, 픽셀부(110) 영역 뿐 아니라 픽셀정의층(102) 상의 전체 영역에 걸쳐서 형성되는 유기 발광 소자(200)의 대향전극층(220)은 생략한 상태로 도시한 것이다.
- [0058] 이러한 공정을 통해 스캔라인(170)과 데이터라인(160)이 한 층에 형성된 유기 발광 디스플레이 장치가 구현되며, 이에 따라 마스크 공정을 줄일 수 있게 된다.
- [0059] 또한, 스캔라인(170)과 데이터라인(160)이 한 층에 형성됨에 따라 배선을 두껍게 하기 쉬우므로 저저항배선을 구현하는 데에도 유리해진다.
- [0060] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

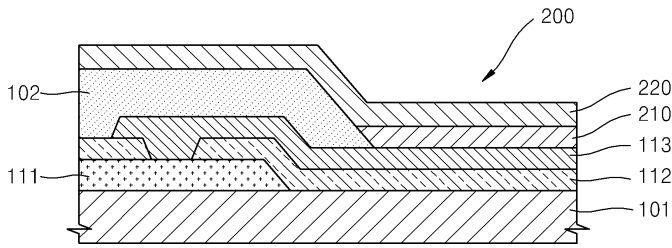
- | | |
|-------------------------|------------------|
| [0061] 100...박막트랜지스터 유닛 | 200...유기 발광 소자 |
| 101...기판 | 110...픽셀부 |
| 120...커패시터 | 130...구동트랜지스터 |
| 140...스위치트랜지스터 | 150...박막트랜지스터 |
| 160...데이터라인 | 161.. 데이터라인용 브릿지 |
| 170...스캔라인 | 171..스캔라인용 브릿지 |

도면

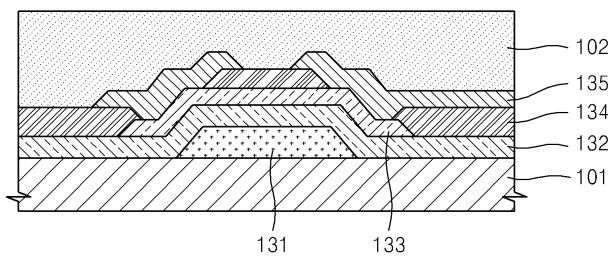
도면1



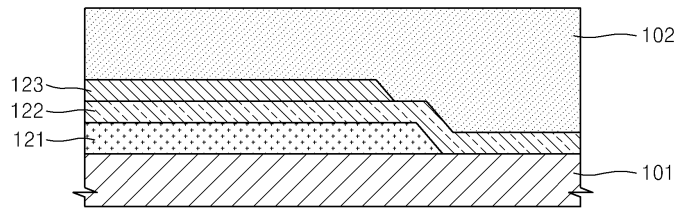
도면2



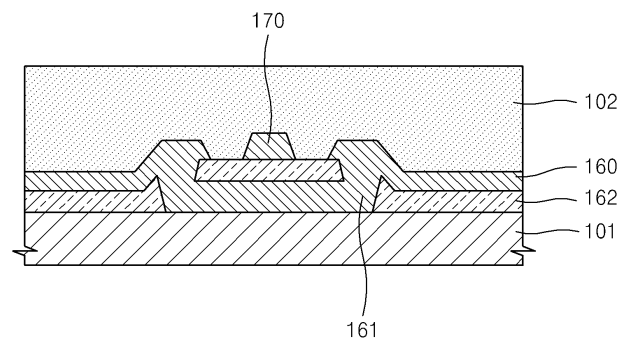
도면3



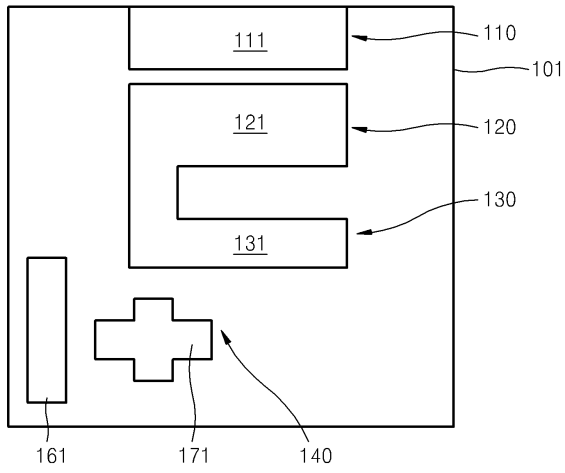
도면4



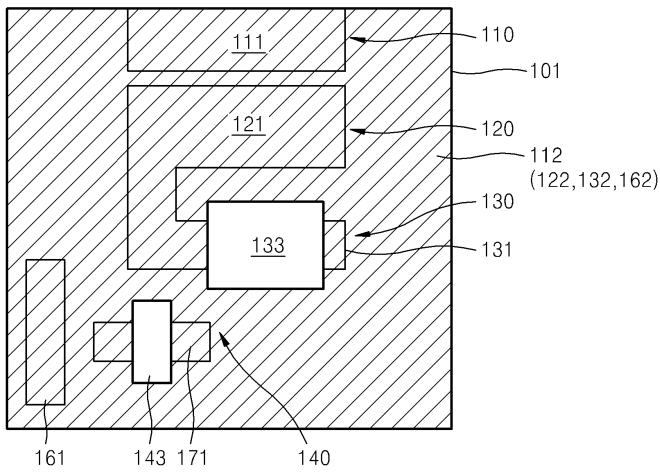
도면5



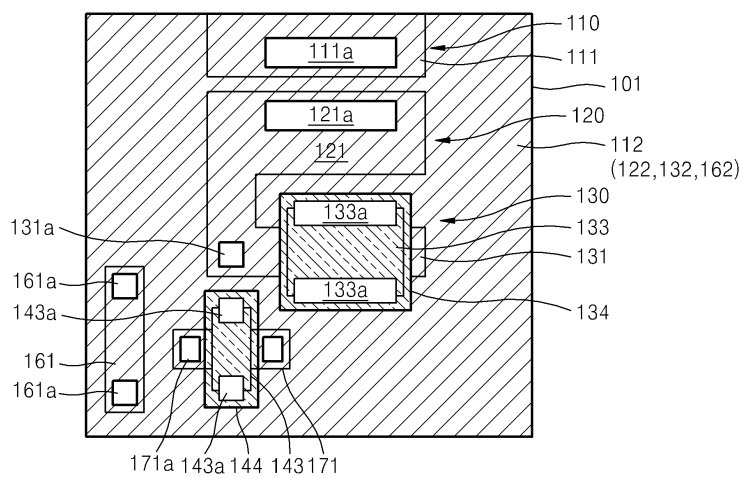
도면6a



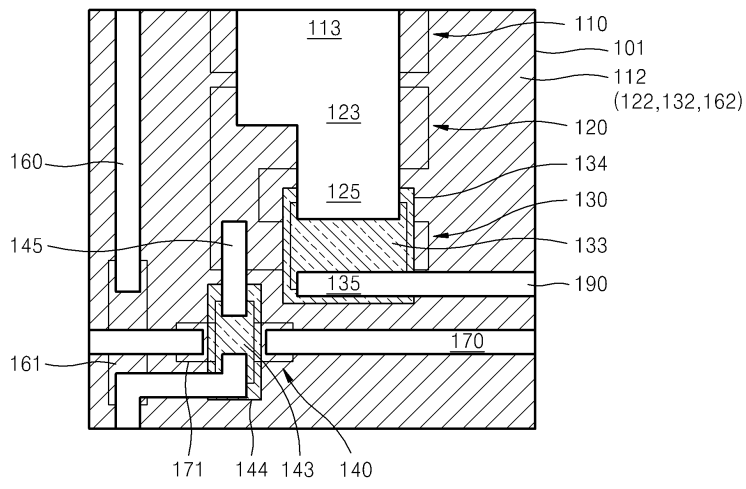
도면6b



도면6c



도면6d



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110080587A	公开(公告)日	2011-07-13
申请号	KR1020100000898	申请日	2010-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	KIM MIN KYU 김민규 HEO SEONG KWEON 허성권		
发明人	김민규 허성권		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3276 H01L27/1214 H01L29/7869 H01L27/12 H01L27/124 H01L27/1288 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G2310/0278 H01L51/0011		
其他公开文献	KR101084183B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置包括像素部分，薄膜晶体管，以及形成在同一层上的数据线和扫描线。数据线和扫描线的交叉点包括桥它提供。根据这种结构，由于数据线和扫描线形成在相同的膜形成层中，所以可以简化掩模工艺并且可以使布线变厚，这有利于实现低电阻布线。

