



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월16일
 (11) 등록번호 10-0830331
 (24) 등록일자 2008년05월09일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0073385

(22) 출원일자 2007년07월23일

심사청구일자 2007년07월23일

(56) 선행기술조사문현

KR1020060077051 A

KR1020070021669 A

KR10200700432255 A

KR1020070033701 A

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

곽원규

경기도 성남시 분당구 구미동 88번지 까치주공
APT 207-903

천해진

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙
연구소

(74) 대리인

신영무

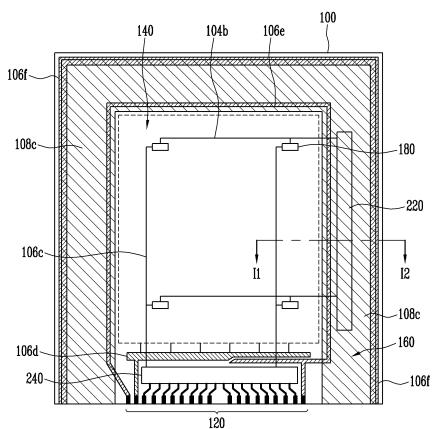
전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 추장희

(54) 유기발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 유기발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판, 화소 영역에 형성되며 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극을 포함하는 유기발광 소자, 비화소 영역에 형성되며 유기발광 소자를 구동시키기 위한 구동 회로부, 구동 회로부를 포함하는 비화소 영역에 형성되며 접지 전원에 연결된 차폐층, 구동 회로부와 차폐층 사이에 개재된 절연층 및 비화소 영역의 가장자리부를 따라 형성되며 차폐층과 연결된 가드링을 포함하며, 차폐층과 가드링에 의해 정전기의 유입이 방지되어 구동 회로가 보호될 수 있다.

대표도 - 도1

특허청구의 범위

청구항 1

화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판;

상기 화소 영역에 형성되며, 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극을 포함하는 유기발광 소자;

상기 비화소 영역에 형성되며, 상기 유기발광 소자를 구동시키기 위한 구동 회로부;

상기 구동 회로부를 포함하는 상기 비화소 영역에 형성되며, 접지 전원에 연결된 차폐층; 및

상기 구동 회로부와 상기 차폐층 사이에 개재된 절연층을 포함하는 유기발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 비화소 영역의 가장자리부를 따라 형성되며, 상기 차폐층과 연결된 가드링을 더 포함하는 유기발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 차폐층 상에 형성된 보호막을 더 포함하는 유기발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 보호막이 유기물로 이루어진 유기발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 차폐층이 상기 제 1 전극 물질로 형성된 유기발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극 및 상기 차폐층이 전원공급 라인을 통해 상기 접지 전원에 연결된 유기발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극이 상기 차폐층 상부까지 연장되어 형성된 유기발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 구동 회로부는 주사 구동부 및 데이터 구동부를 포함하는 유기발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 화소 영역을 포함하는 상기 기판 상부에 배치되며, 밀봉재에 의해 상기 기판과 접합되는 기판을 더 포함하는 유기발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 화소 영역을 포함하는 상기 기판 상에 유기막과 무기막의 다층 구조로 형성된 봉지막을 더 포함하는 유기발광 표시 장치.

청구항 11

화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판이 제공되는 단계;

상기 화소 영역 및 비화소 영역의 상기 기판 상에 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터를 포함하는 상기 화소 영역 및 비화소 영역에 절연막을 형성한 후 상기 화소 영역의 상기 소스 또는 드레인 전극이 노출되도록 비아홀을 형성하는 단계;

상기 화소 영역에는 상기 비아홀을 통해 상기 소스 또는 드레인 전극과 연결되는 제 1 전극을 형성하고, 상기 비화소 영역에는 차폐층을 형성하는 단계,

상기 화소 영역에 화소 정의막을 형성한 후 상기 제 1 전극의 소정 부분이 노출되도록 개구부를 형성하는 단계; 및

상기 개구부의 상기 제 1 전극 상에 유기 박막층을 형성한 후 상기 화소 영역에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계에서 상기 비화소 영역의 상기 기판 상에 전원공급 라인 및 가드링을 형성하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 가드링을 상기 비화소 영역의 가장자리부를 따라 형성하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 절연막에 비아홀을 형성하는 단계에서 상기 전원공급 라인 및 가드링을 노출시키는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 차폐층을 노출된 상기 전원공급 라인 및 가드링과 연결되도록 형성하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서, 상기 화소 정의막을 상기 화소 영역 및 비화소 영역에 형성하고, 상기 제 1 전극 및 상기 전원공급 라인이 노출되도록 개구부를 형성하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 제 2 전극을 노출된 상기 전원공급 라인과 연결되도록 형성하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서, 상기 제 2 전극을 상기 차폐층 상부까지 연장하여 형성하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서, 상기 화소 영역을 포함하는 상기 기판 상부에 봉지 기판을 배치하고, 밀봉재를 이용하여 상기 기판과 봉지 기판을 접합하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서, 상기 화소 영역을 포함하는 상기 기판 상에 유기막과 무기막의 다층 구조로 이루어진 봉지 막을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <24> 본 발명은 유기발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 정전기(electrostatic discharge; ESD)로부터 구동 회로를 보호할 수 있도록 한 유기발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.
- <25> 유기발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 갖는 차세대 표시 장치로서, 액정 표시 장치에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답속도, 소비전력 등의 측면에서 우수한 특성을 가지며, 백라이트가 필요하지 않아 경량 및 박형으로 제작이 가능하다.
- <26> 유기발광 표시 장치는 화소 영역과 비화소 영역을 제공하는 기판과, 밀봉(encapsulation)을 위해 기판과 대향되도록 배치되며 에폭시와 같은 밀봉재(sealant)에 의해 기판에 접합되는 용기 또는 기판으로 구성된다.
- <27> 화소 영역에는 주사 라인(scan line) 및 데이터 라인(data line) 사이에 매트릭스 방식으로 연결되어 화소를 구성하는 다수의 유기발광 소자가 형성되며, 유기발광 소자는 애노드(anode) 전극 및 캐소드(cathode) 전극과, 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이에 형성되고 정공 수송층, 유기발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기 박막층으로 구성된다.
- <28> 비화소 영역에는 화소 영역의 주사 라인 및 데이터 라인으로부터 연장된 주사 라인 및 데이터 라인, 유기발광 소자의 동작을 위한 전원공급 라인 그리고 입력 패드를 통해 외부로부터 제공된 신호를 처리하여 주사 라인 및 데이터 라인으로 공급하는 주사 구동부 및 데이터 구동부가 형성된다. 주사 구동부 및 데이터 구동부는 외부로부터 제공되는 신호를 주사 신호 및 데이터 신호로 변환하여 각 화소를 선택적으로 구동시키는 구동 회로를 포함하며, 유기발광 소자의 제조 과정에서 형성되거나, 별도의 접착회로 칩으로 제작되어 기판에 실장된다.
- <29> 그런데 유기발광 표시 장치는 기판이 유리 등으로 이루어지기 때문에 제조 과정 또는 사용시에 정전기가 많이 발생한다. 특히, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)로 구성되며 낮은 전압으로 고속 동작하는 구동 회로는 주변부에 형성되기 때문에 정전기가 직접적으로 유입될 수 있으며, 정전기가 유입되면 박막 트랜지스터의 채널과 게이트 절연막이 파괴되거나, 게이트 전극과 배선의 단선 또는 단락에 의해 오동작이 발생되거나 전기적 영향에 의해 파손될 수 있다. 이러한 정전기로 인한 피해는 구동 회로가 점차 고집적화(소형화)됨에 따라 더욱 심각하게 발생되고 있다.
- <30> 이와 같은 정전기로 인한 피해를 방지하기 위해 종래에는 고전압을 방전시킬 수 있는 소자 또는 보호 회로를 부가하였으나, 주로 제조 과정에서 발생되는 정전기의 방전이 가능하도록 고안되었을 뿐 사용 과정에서 발생되는 피해를 효과적으로 방지하는 데는 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <31> 본 발명의 목적은 정전기로부터 구동 회로를 보호할 수 있는 유기발광 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 데 있다.
- <32> 본 발명의 다른 목적은 별도의 소자나 정전기 보호 회로를 부가하지 않고도 정전기로 인한 피해를 방지할 수 있는 유기발광 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <33> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따른 유기발광 표시 장치는 화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판; 상기 화소 영역에 형성되며, 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극을 포함하는 유기발광 소자; 상기 비화소 영역에 형성되며, 상기 유기발광 소자를 구동시키기 위한 구동 회로부; 상기 구동 회로부를 포함하는 상기 비화소 영역에 형성되며, 접지 전원에 연결된 차폐층; 상기 구동 회로부와 상기 차폐층 사이에 개재된 절연층 및 상기 비화소 영역의 가장자리부를 따라 형성되며, 상기 차폐층과 연결된 가드링을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <34> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 일측면에 따른 유기발광 표시 장치의 제조 방법은 화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판이 제공되는 단계; 상기 화소 영역 및 비화소 영역의 상기 기판 상에 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 상기 화소 영역 및 비화소 영역에 절연막을 형성한 후 상기 화소 영역의 상기 소스 또는 드레인 전극이 노출되도록 비아홀을 형성하는 단계; 상기 화소 영역에는 상기 비아홀을 통해 상기 소스 또는 드레인 전극과 연결되는

제 1 전극을 형성하고, 상기 비화소 영역에는 차폐층을 형성하는 단계, 상기 화소 영역에 화소 정의막을 형성한 후 상기 제 1 전극의 소정 부분이 노출되도록 개구부를 형성하는 단계; 및 상기 개구부의 상기 제 1 전극 상에 유기 박막층을 형성한 후 상기 화소 영역에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<35> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 실시예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서, 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

<36> 도 1은 본 발명에 따른 유기발광 표시 장치를 설명하기 위한 평면도이다.

<37> 기판(100)은 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)으로 정의된다. 비화소 영역(160)은 화소 영역(140)을 둘러싸는 영역 또는 화소 영역(140)을 제외한 나머지 영역이 될 수 있다. 화소 영역(140)의 기판(100)에는 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c) 사이에 매트릭스 방식으로 연결된 다수의 유기발광 소자(180)가 형성된다.

<38> 도 2를 참조하면, 유기발광 소자(180)는 애노드 전극(108a) 및 캐소드 전극(111)과, 애노드 전극(108a) 및 캐소드 전극(111) 사이에 형성된 유기 박막층(110)을 포함하고, 유기 박막층(110)은 정공 수송층, 유기 발광층 및 전자 수송층이 적층된 구조로 형성되며, 정공 주입층과 전자 주입층이 더 포함될 수 있다.

<39> 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식의 경우 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c) 사이에 상기와 같이 구성된 유기발광 소자(180)가 매트릭스 방식으로 연결되고, 액티브 매트릭스(active matrix) 방식의 경우 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c) 사이에 유기발광 소자(180)가 매트릭스 방식으로 연결되며, 유기발광 소자(180)의 동작을 제어하기 위한 박막 트랜지스터 및 신호를 유지시키기 위한 케페시터가 더 포함된다. 박막 트랜지스터는 소스 및 드레인과 게이트를 포함한다. 도면에서 반도체층(102)은 소스 및 드레인 영역과 채널 영역을 제공하며, 소스 및 드레인 영역에는 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)이 연결되고, 채널 영역의 상부에는 게이트 절연막(103)에 의해 반도체층(102)과 절연되는 게이트 전극(104a)이 형성된다.

<40> 비화소 영역(160)의 기판(100)에는 화소 영역(140)의 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)으로부터 연장된 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c), 유기발광 소자(180)의 동작을 위한 전원공급 라인(106d 및 106e) 그리고 패드(120)를 통해 외부로부터 제공된 신호를 처리하여 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)으로 공급하는 주사 구동부(220) 및 데이터 구동부(240)가 형성된다.

<41> 주사 구동부(220) 및 데이터 구동부(240)는 패드(120)를 통해 외부로부터 제공되는 신호를 주사 신호 및 데이터 신호로 변환하여 각 화소를 선택적으로 구동시키는 구동 회로를 포함한다. 다수의 박막 트랜지스터를 포함하는 구동 회로는 유기발광 소자의 제조 과정에서 형성되거나, 별도의 집적회로 칩으로 제작되어 기판에 실장될 수 있다. 도면에는 주사 구동부(220) 및 데이터 구동부(240)만을 도시하였으나, 구동 방식이나 회로의 구성에 따라 발광 구동부(Emission driver), DC 디멀티플렉서(Demux) 등과 같은 구동 회로부가 더 포함될 수 있으며, 주사 구동부(220) 및 데이터 구동부(240)의 위치도 변경될 수 있다.

<42> 또한, 비화소 영역(160)의 기판(100)에는 구동 회로부를 둘러싸도록 가장자리부를 따라 가드링(Guard ring; 106f)이 형성되고, 구동 회로부를 포함하는 비화소 영역(160)에는 절연층에 의해 구동 회로와 절연되도록 차폐층(shielding layer; 108c)이 형성된다. 이 때 차폐층(108c)은 전원공급 라인(106d 또는 106e)을 통해 접지 전원(예를 들어, ELVSS)에 연결될 수 있다.

<43> 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 상기와 같이 유기발광 소자(180)가 형성된 기판(100) 상부에는 봉지 기판(400)이 대향하도록 배치되며, 기판(100)과 봉지 기판(400) 사이에 개재된 밀봉재(300)에 의해 화소 영역(140)이 밀봉된다(도 3a 참조). 또는, 기판(100) 상부에 유기막(420a)과 무기막(420b)의 다층 구조로 형성된 봉지막(420)이 형성된다(도 3b 참조).

<44> 상기와 같이 구성된 유기발광 표시 장치의 패드(120)에는 필름 형태의 FPC(Flexible Printed Circuit; 도시안됨)가 전기적으로 접속되며, 외부로부터 FPC를 통해 신호(전원 전압(ELVDD 및 ELVSS), 데이터 등)가 입력된다. 패드(120)를 통해 전원공급 라인(106d 및 106e), 주사 구동부(220) 및 데이터 구동부(240)로 신호가 입력되면 주사 구동부(220) 및 데이터 구동부(240)는 주사 신호 및 데이터 신호를 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)으로 공급한다. 따라서 주사 신호에 의해 선택된 화소의 유기발광 소자(180)가 데이터 신호에 상응하는 빛을 발광하게 된다.

<45> 본 발명의 유기발광 표시 장치는 박막 트랜지스터 등으로 형성되는 주사 구동부(220), 데이터 구동부(240), 발광 구동부, DC 디멀티플렉서 등과 같은 구동 회로부가 형성되는 비화소 영역(160)이 차폐층(108c)으로 덮인 것

을 특징으로 한다. 차폐층(108c)은 전원공급 라인(106d 또는 106e)을 통해 접지 전원에 연결되기 때문에 주변부를 통해 유입되는 정전기로부터 구동 회로부를 효과적으로 보호할 수 있게 된다.

- <46> 그러면 본 발명의 특징부를 중심으로 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.
- <47> 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도로서, 도 1의 I1 - I2 부분을 절취한 단면도이다.
- <48> 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 기판(100) 상에 베퍼층(101)이 형성되고, 베퍼층(101) 상에 활성층을 제공하는 반도체층(102)이 형성된다. 화소 영역(140)에 형성되는 반도체층(102)은 유기발광 소자(180)를 구동시키기 위한 박막 트랜지스터의 활성층을 제공하며, 비화소 영역(160)에 형성되는 반도체층(102)은 구동 회로부를 구성하는 박막 트랜지스터의 활성층을 제공한다.
- <49> 반도체층(102)을 포함하는 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 전체 상부에 게이트 절연막(103)이 형성되고, 반도체층(102) 상부의 게이트 절연막(103) 상에 게이트 전극(104a)이 형성된다. 이 때 화소 영역(140)에는 게이트 전극(104a)과 연결되는 주사 라인(104b)이 형성되고, 비화소 영역(160)에는 화소 영역(140)의 주사 라인(104b)으로부터 연장되는 주사 라인(104b) 및 외부로부터 신호를 제공받기 위한 패드(120)가 형성된다.
- <50> 게이트 전극(104a)을 포함하는 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 전체 상부에 층간 절연막(105)이 형성되고, 층간 절연막(105)과 게이트 절연막(103)에는 반도체층(102)의 소정 부분이 노출되도록 콘택홀이 형성되며, 콘택홀을 통해 반도체층(102)과 연결되도록 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)이 형성된다. 이 때 화소 영역(140)에는 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)과 연결되는 데이터 라인(106c)이 형성되고, 비화소 영역(160)에는 화소 영역(140)의 데이터 라인(106c)으로부터 연장되는 데이터 라인(106c), 전원공급 라인(106d 및 106e), 가드링(106f) 및 외부로부터 신호를 제공받기 위한 패드(120)가 형성된다.
- <51> 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 전체 상부에 보호막(107a) 및 평탄화층(107b)이 형성된다. 화소 영역(140)의 평탄화층(107b) 및 보호막(107a)에는 소스 또는 드레인 전극(106a 또는 106b)의 소정 부분이 노출되도록 비아홀이 형성되고, 비화소 영역(160)의 평탄화층(107b) 및 보호막(107a)에는 전원공급 라인(106d 또는 106e) 및 가드링(106f)의 소정 부분이 노출되도록 비아홀이 형성된다. 이 후 화소 영역(140)에는 비아홀을 통해 소스 또는 드레인 전극(106a 또는 106b)과 연결되는 애노드 전극(108a)이 형성되고, 비화소 영역(160)에는 차폐층(108c)이 형성된다. 이 때 차폐층(108c)은 구동 회로부를 포함하는 비화소 영역(160)에 형성되며, 비아홀을 통해 전원공급 라인(106d 또는 106e) 및 가드링(106f)과 연결될 수 있다. 도면에서 전원공급 라인(106e)과 접속되는 패턴(108b)은 전원공급 라인(106d)의 표면적을 증가시켜 전기적 저항이 감소되도록 하기 위한 것으로, 애노드 전극(108a)과 함께 형성될 수 있다.
- <52> 화소 영역(140)의 전체 상부에 화소 정의막(109)이 형성되고, 화소 정의막(109)에는 애노드 전극(108a)의 일부 영역(발광 영역)이 노출되도록 개구부가 형성된다. 노출된 애노드 전극(109a) 상에 유기 박막층(110)이 형성되고, 유기 박막층(110)을 포함하는 화소 영역(140)에는 전원공급 라인(106d 또는 106e)과 연결되도록 캐소드 전극(111)이 형성된다.
- <53> 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도로서, 도 1의 I1 - I2 부분을 절취한 단면도이다.
- <54> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시 장치는 제 1 실시예와 동일한 구조를 갖지만, 비화소 영역(160)의 차폐층(108c)이 유기물로 이루어진 보호막(109)으로 덮힌 것을 특징으로 한다.
- <55> 제 1 실시예와 같이 아크릴 등으로 이루어진 평탄화층(107b) 상에 차폐층(108c)이 형성되면 아크릴의 약한 막 구조로 인해 평탄화층(107b)과 차폐층(108c)의 접착 상태가 불량해질 수 있다. 따라서 보호막(109)으로 차폐층(108c)을 덮어 평탄화층(107b)과 차폐층(108c)의 접착 상태가 양호하게 유지되며, 차폐층(108c)이 보호될 수 있도록 한다.
- <56> 따라서 상기 제 1 실시예에서는 화소 정의막(109)이 화소 영역(140)에만 형성되었으나, 본 실시예에서는 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 전체 상부에 화소 정의막(109)이 형성된다. 또한, 화소 영역(140)의 화소 정의막(109)에는 애노드 전극(108a)의 일부 영역(발광 영역)이 노출되도록 개구부가 형성되고, 비화소 영역(160)의 화소 정의막(109)에는 전원공급 라인(106d 또는 106e)의 소정 부분이 노출되도록 개구부가 형성된다. 그리고 노출된 애노드 전극(109a) 상에 유기 박막층(110)이 형성되고, 유기 박막층(110)을 포함하는 화소 영역(140)에는 개구부를 통해 전원공급 라인(106d 또는 106e)과 연결되는 캐소드 전극(111)이 형성된다.

- <57> 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도로서, 도 1의 I1 - I2 부분을 절취한 단면도이다.
- <58> 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시 장치는 제 1 실시예와 동일한 구조를 갖지만, 캐소드 전극(111)이 차폐층(108c) 상부까지 연장되어 형성된 것을 특징으로 한다. 이 때 캐소드 전극(111)과 차폐층(108c)의 접촉부를 제외한 나머지 부분의 캐소드 전극(111)과 차폐층(108c) 사이에는 화소 정의막(109)이 잔류되도록 할 수 있다.
- <59> 캐소드 전극(111)이 차폐층(108c) 상부까지 연장되어 형성되고, 캐소드 전극(111)과 차폐층(108c)의 중첩부에서 전기적인 접촉이 이루어지도록 함으로써 캐소드 전극(111)과 전원공급 라인(106d 또는 106e)의 접촉부(개구부)의 크기를 감소시킬 수 있기 때문에 기판(100)의 불사용 영역(dead space)를 효과적으로 감소시킬 수 있다.
- <60> 그러면 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 유기발광 표시 장치의 제조 방법을 도 7a 내지 도 7d를 통해 설명하기로 한다.
- <61> 도 7a를 참조하면, 먼저, 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)이 정의된 기판(100)을 준비한다. 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 기판(100) 상에 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiNx) 등으로 베퍼층(101)을 형성하고, 베퍼층(101) 상에 반도체층(102)을 형성한다. 반도체층(102)은 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 영역과 채널 영역을 제공하기 위한 활성층으로, 화소 영역(140)에 형성되는 반도체층(102)은 유기발광 소자(180)를 구동시키기 위한 박막 트랜지스터의 활성층을 제공하며, 비화소 영역(160)에 형성되는 반도체층(102)은 구동 회로를 구성하는 박막 트랜지스터의 활성층을 제공한다. 따라서 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)에 형성되는 반도체층(102)의 수는 화소 회로 및 구동 회로를 구성하는 데 필요한 박막 트랜지스터의 수에 대응된다.
- <62> 도 7b를 참조하면, 반도체층(102)을 포함하는 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 전체 상부에 게이트 절연막(103)을 형성하고, 반도체층(102) 상부의 게이트 절연막(103) 상에 게이트 전극(104a)을 형성한다. 이 때 화소 영역(140)에는 게이트 전극(104a)과 연결되는 주사 라인(104b)이 형성되고, 비화소 영역(160)에는 화소 영역(140)의 주사 라인(104b)으로부터 연장되는 주사 라인(104b) 및 외부로부터 신호를 제공받기 위한 패드(120)가 형성되도록 한다. 게이트 전극(104a), 주사 라인(104b) 및 패드(120)는 몰리브덴(Mo), 텉스텐(W), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 등의 금속, 또는 이를 금속의 합금이나 적층 구조로 형성한다.
- <63> 게이트 전극(104a)을 포함하는 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 전체 상부에 충간 절연막(105)을 형성한다. 충간 절연막(105)과 게이트 절연막(103)을 패터닝하여 반도체층(102)의 소정 부분이 노출되도록 콘택홀을 형성하고, 콘택홀을 통해 반도체층(102)과 연결되도록 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)을 형성한다. 이 때 화소 영역(140)에는 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)과 연결되는 데이터 라인(106c)이 형성되고, 비화소 영역(160)에는 화소 영역(140)의 데이터 라인(106c)으로부터 연장되는 데이터 라인(106c), 전원공급 라인(106d 및 106e), 가드링(106f) 및 외부로부터 신호를 제공받기 위한 패드(120)가 형성되도록 한다. 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b), 데이터 라인(106c), 전원공급 라인(106d 및 106e), 가드링(106f) 및 패드(120)는 몰리브덴(Mo), 텉스텐(W), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 등의 금속, 또는 이를 금속의 합금이나 적층 구조로 형성한다.
- <64> 도 7c를 참조하면, 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 전체 상부에 실리콘 질화막(SiN) 등으로 보호막(107a)을 형성한 후 보호막(107a) 상에 아크릴 등으로 평탄화층(107b)을 형성하여 표면을 평탄화시킨다. 평탄화층(107b) 및 보호막(107a)을 패터닝하여 화소 영역(140)에는 소스 또는 드레인 전극(106a 또는 106b)의 소정 부분이 노출되도록 비아홀을 형성하고, 비화소 영역(160)에는 전원공급 라인(106d 또는 106e) 및 가드링(106f)의 소정 부분이 노출되도록 비아홀을 형성한다.
- <65> 본 실시예에서는 보호막(107a) 및 평탄화층(107b)을 순차적으로 형성한 후 평탄화층(107b) 및 보호막(107a)을 패터닝하였으나, 보호막(107a)을 형성하고 패터닝한 후 평탄화층(107b)을 형성하고 패터닝할 수 있다.
- <66> 이 후 화소 영역(140)에는 비아홀을 통해 소스 또는 드레인 전극(106a 또는 106b)과 연결되는 애노드 전극(108a)을 형성하고, 비화소 영역(160)에는 차폐층(108c)을 형성한다. 차폐층(108c)은 구동 회로부를 포함하는 비화소 영역(160)에 형성하며, 비아홀을 통해 전원공급 라인(106d 또는 106e) 및 가드링(106f)과 연결될 수 있도록 형성한다.
- <67> 여기서, 주변 회로부와 차폐층(108c)은 보호막(107a)과 평탄화층(107b)으로 이루어진 절연층에 의해 전기적으로 절연되는데, 이 때 주변 회로부와 차폐층(108c) 간의 기생용량(parasitic capacitance)이 최소화되도록 하기 위해서는 보호막(107a)과 평탄화층(107b)을 두껍게 형성하는 것이 바람직하다.

- <68> 또한, 본 실시예에서는 별도의 공정 단계 및 마스크가 추가되지 않도록 하기 위해 애노드 전극(108a)을 형성하는 과정에서 차폐층(108c)이 형성되도록 하였으나, 애노드 전극(108a)과 차폐층(108c)을 각각의 공정으로 형성할 수 있다. 그러나 애노드 전극(108a)과 차폐층(108c)이 동일 공정 단계에서 애노드 전극 물질로 형성되는 경우 애노드 전극(108a)과 차폐층(108c)은 전기적으로 분리되어야 한다.
- <69> 애노드 전극 물질은 전면 발광 방식의 경우 불투명한 무기물 또는 무기물들의 혼합물로 형성할 수 있으며, 배면 발광 방식의 경우 투명한 무기물 또는 무기물들의 혼합물로 형성할 수 있다. 불투명한 무기물 또는 무기물들의 혼합물은 예를 들어, ACX(A1 합금), Ag, Au로 구성된 군에서 선택될 수 있으며, 투명한 무기물 또는 무기물들의 혼합물은 ITO, IZO, ITZO로 구성된 군에서 선택될 수 있다.
- <70> 도 7d를 참조하면, 화소 영역(140)의 전체 상부에 화소 정의막(109)을 형성하고, 화소 정의막(109)을 패터닝하여 애노드 전극(108a)의 일부 영역(발광 영역)이 노출되도록 개구부를 형성한다. 이 후 개구부를 통해 노출된 애노드 전극(109a) 상에 유기 박막층(110)을 형성하고, 유기 박막층(110)을 포함하는 화소 영역(140)에 전원공급 라인(106d 또는 106e)과 연결되도록 캐소드 전극(111)을 형성한다(도 4 참조).
- <71> 다른 실시예로서, 화소 영역(140) 및 비화소 영역(160)의 전체 상부에 화소 정의막(109)을 형성하고, 화소 정의막(109)을 패터닝하여 화소 영역(140)에는 애노드 전극(108a)의 일부 영역(발광 영역)이 노출되도록 개구부를 형성하고, 비화소 영역(160)에는 전원공급 라인(106d 또는 106e)의 소정 부분이 노출되도록 개구부를 형성한다. 이 후 개구부를 통해 노출된 애노드 전극(109a) 상에 유기 박막층(110)을 형성하고, 유기 박막층(110)을 포함하는 화소 영역(140)에 개구부를 통해 전원공급 라인(106d 또는 106e)과 연결되는 캐소드 전극(111)을 형성한다(도 5 참조).
- <72> 또 다른 실시예로서, 캐소드 전극(111)을 형성하는 과정에서 캐소드 전극(111)이 차폐층(108c) 상부까지 연장되어 형성되도록 하고, 캐소드 전극(111)과 차폐층(108c)의 중첩부에서 전기적으로 접촉되도록 한다(도 6 참조).
- <73> 도 3a 및 도 3b를 재참조하면, 상기와 같이 유기발광 소자(180)가 형성된 기판(100) 상부에 봉지 기판(400)을 대향하도록 배치하고, 기판(100)과 봉지 기판(400)의 가장자리부를 따라 형성된 밀봉재(300)에 의해 기판(100)과 봉지 기판(400)이 접합되어 화소 영역(140)이 밀봉되도록 한다(도 3a 참조). 또는, 기판(100) 상부에 유기막(420a)과 무기막(420b)의 다층 구조로 이루어진 봉지막(420)을 형성한다(도 3b 참조).
- <74> 이상에서와 같이 상세한 설명과 도면을 통해 본 발명의 최적 실시예를 개시하였다. 용어들은 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

- <75> 상술한 바와 같이 본 발명은 구동 회로부를 포함하는 비화소 영역에 접지 전원에 연결되는 차폐층을 형성함으로써 정전기로부터 구동 회로를 효과적으로 보호할 수 있다. 기존의 유기발광 표시 장치에서는 2Kv의 정전기에 의해 구동 회로가 파괴되는 현상을 보였으나, 본 발명의 유기발광 표시 장치는 15Kv 정도의 정전기에도 구동 회로가 보호될 수 있었다.
- <76> 또한, 본 발명은 애노드 전극을 형성하는 과정에서 차폐층이 형성되도록 함으로써 별도의 공정 단계나 마스크가 추가되지 않으며, 별도의 소자나 정전기 보호 회로를 부가하지 않고도 정전기로 인한 피해를 방지함으로써 제조 비용을 절감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 유기발광 표시 장치를 설명하기 위한 평면도.
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 유기발광 소자를 설명하기 위한 단면도.
- <3> 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 유기발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도.
- <4> 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도.
- <5> 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도.

<6> 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도.

<7> 도 7a 내지 도 7d는 본 발명에 따른 유기발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

<8> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<9> 100: 기판 101: 베페총

<10> 102: 반도체층 103: 게이트 절연막

<11> 104a: 게이트 전극 104b: 주사 라인

<12> 105: 충간 절연막 106a 및 106b: 소스 및 드레인 전극

<13> 106c: 데이터 라인 106d 및 106e: 전원공급 라인

<14> 106f: 가드링 107a: 보호막

<15> 107b: 평탄화층 108a: 애노드 전극

<16> 108b: 애노드 패턴 108c: 차폐총

<17> 109: 화소 정의막 110: 유기 박막층

<18> 111: 캐소드 전극 120: 패드

<19> 140: 화소 영역 160: 비화소 영역

<20> 180: 유기발광 소자 220: 주사 구동부

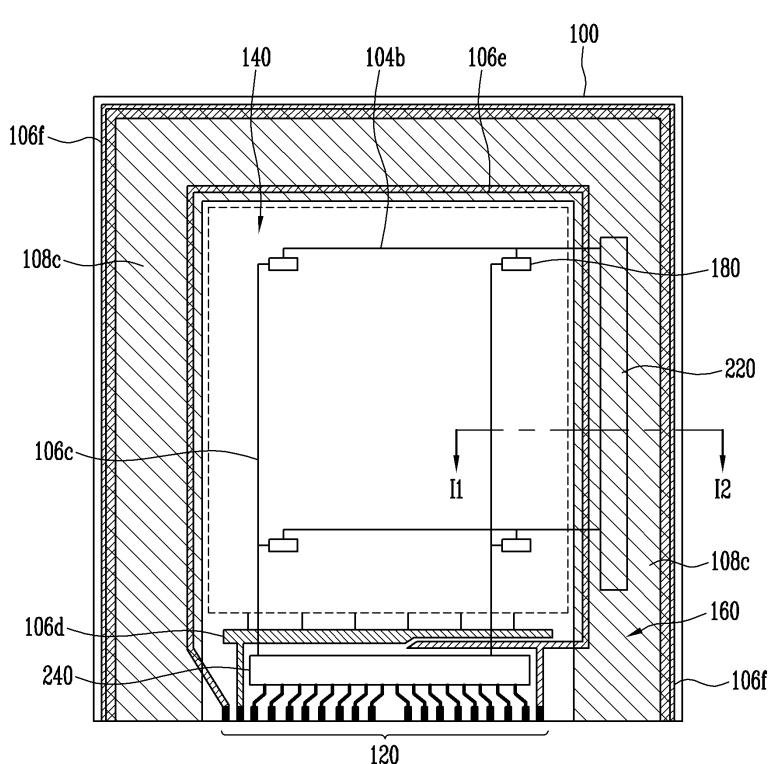
<21> 240: 데이터 구동부 300: 밀봉재

<22> 400: 봉지 기판 420: 봉지막

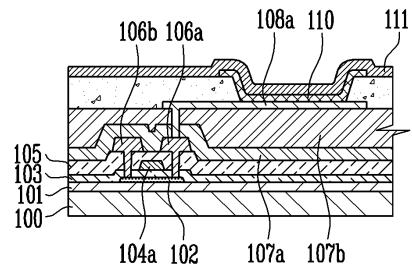
<23> 420a: 유기막 420b: 무기막

도면

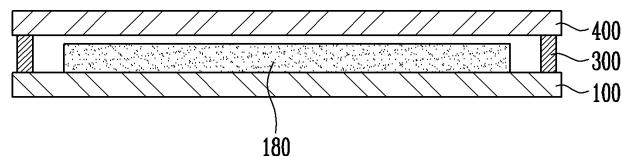
도면1



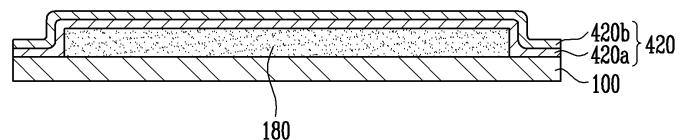
도면2



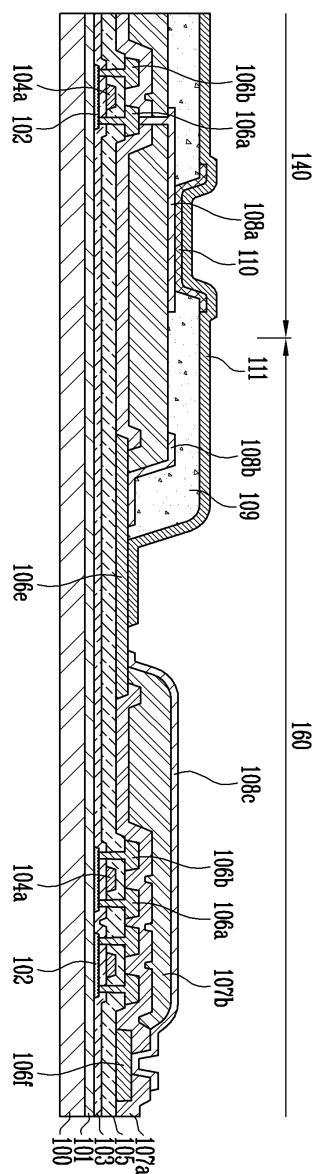
도면3a



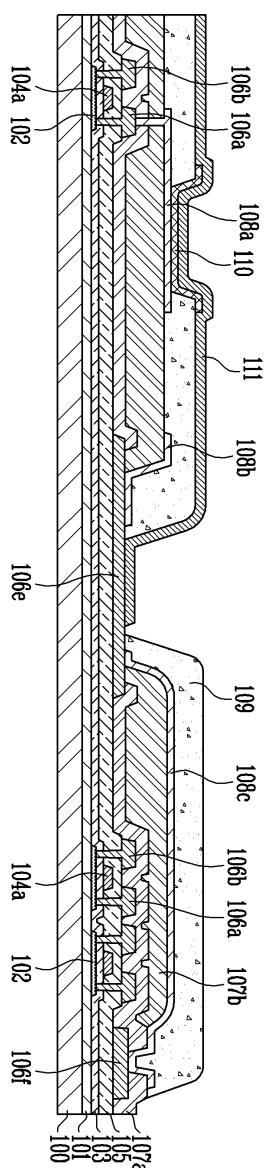
도면3b



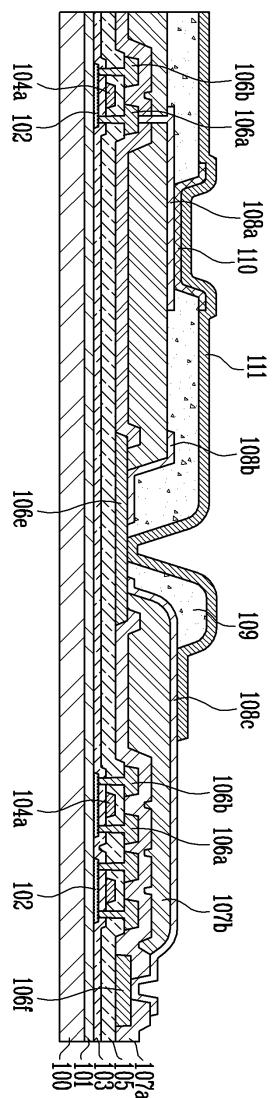
도면4



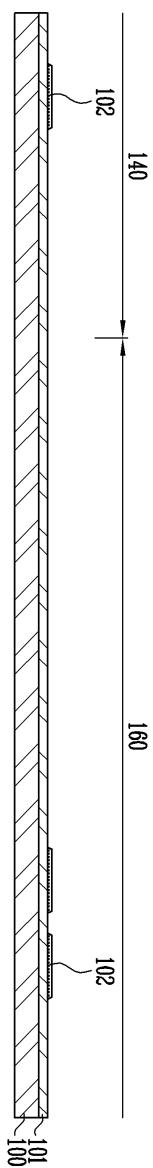
도면5



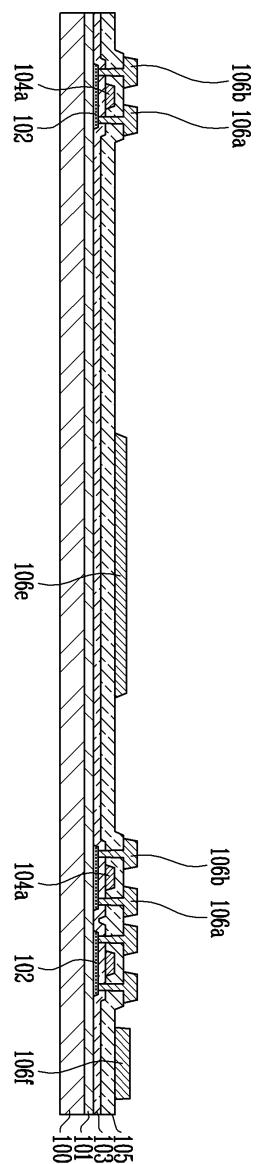
도면6



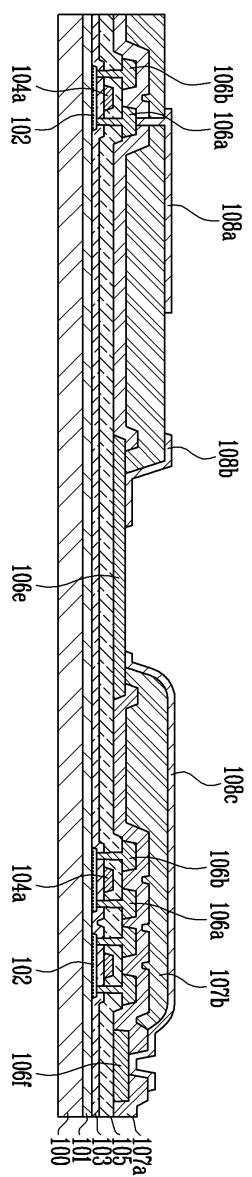
도면7a



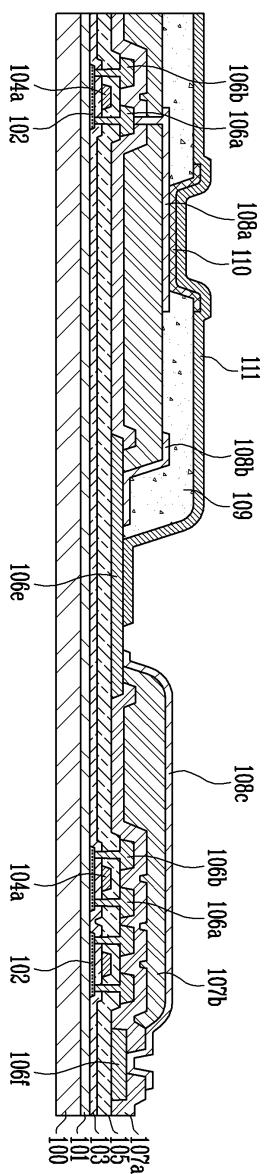
도면7b



도면7c



도면7d



专利名称(译)	OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100830331B1	公开(公告)日	2008-05-16
申请号	KR1020070073385	申请日	2007-07-23
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	WONKYU KWAK 곽원규 HAEJIN CHUN 천해진		
发明人	곽원규 천해진		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3272		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过在包括驱动电路的非像素区域中形成连接到接地源的屏蔽层来有效地保护驱动电路免受静电影响。有机发光显示装置包括基板(100)，有机发光元件(180)，驱动电路和屏蔽层(108c)，以及绝缘层。像素区域(140)和非像素区域(160)限定在基板上。有机发光元件形成在像素区域中，并包括第一电极，有机薄膜层和第二电极。驱动电路形成在非像素区域中并驱动有机发光元件。屏蔽层形成在包括驱动电路的非像素区域中并连接到地源。绝缘层介于驱动电路和屏蔽层之间。

