



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0131903
(43) 공개일자 2009년12월30일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0057896

(22) 출원일자 2008년06월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

경기대학교 산학협력단

경기도 수원시 영통 이의동 산 94-6 경기대학교

(72) 발명자

주상현

경기도 수원시 영통구 이의동 산 94-6 경기대학교
이과대학전자물리학과

(74) 대리인

서만규, 서경민

전체 청구항 수 : 총 11 항

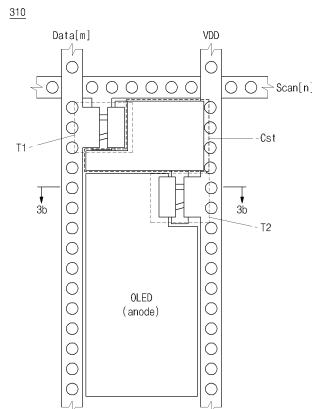
(54) 트랜지스터 및 그를 포함하는 플렉서블 유기 전계 발광표시 장치

(57) 요약

본 발명은 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 해결하고자 하는 기술적 과제는 금속 배선과 절연막에 홀을 형성하여 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치의 휨이 용이 하고, 휘어지거나 접을 때 절연막과 배선패턴이 깨지거나 끊어지는 것을 방지하는 데 있다.

이를 위해 본 발명은 다수의 홀이 형성된 데이터선과, 다수의 홀이 형성된 주사선 및, 데이터선과 주사선에 전기적으로 연결되어 주사선에서 인가되는 주사신호에 의해 선택되며, 데이터선에서 인가되는 데이터 신호에 따른 밝기로 발광하는 화소를 포함하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치를 개시한다.

대표도 - 도3a



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 홀이 형성된 데이터선;

다수의 홀이 형성된 주사선; 및

상기 데이터선과 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 상기 주사선에서 인가되는 주사신호에 의해 선택되며, 상기 데이터선에서 인가되는 데이터 신호에 따른 밝기로 발광하는 화소를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화소에 제1전원전압을 공급하며, 다수의 홀이 형성된 제1전원전압선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 화소에 제2전원전압을 공급하며, 다수의 홀이 형성된 제2전원전압선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 화소는

제1전극이 상기 데이터선에 전기적으로 연결되고, 제어전극이 상기 주사선에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터;

상기 스위칭 트랜지스터와 상기 제1전원전압선 사이에 전기적으로 연결된 용량성 소자;

상기 용량성소자와 상기 스위칭 트랜지스터의 제2전극 사이에 제어전극이 전기적으로 연결되고, 상기 제1전원전압선에 제1전극이 전기적으로 연결된 구동 트랜지스터; 및

상기 구동 트랜지스터의 제2전극과 상기 제2전원전압선 사이에 전기적으로 연결된 유기 전계 발광 소자를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는

상기 제어전극과 대응되며, 기판위에 형성되어 인가되는 신호에 따라 트랜지스터를 동작 여부를 결정하는 게이트전극;

상기 게이트 전극의 상부를 모두 덮도록 형성된 게이트 절연막;

상기 제1전극과 대응되며, 상기 게이트 절연막의 상부에 형성되고 상기 제1전원전압선에 전기적으로 연결된 데이터전극; 및

상기 제2전극과 대응되며, 상기 게이트 절연막의 상부에 형성되고 상기 유기 전계 발광 소자에 전기적으로 연결된 소스 전극을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 상기 소스 전극 사이는 나노 와이어로 연결된 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 상기 소스전극 및 상기 게이트 전극에서 다수의 홀이 형성된 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 게이트 절연막에는 다수의 홀이 형성된 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

기판의 상부에 형성되며, 다수의 홀이 형성된 게이트전극;

상기 게이트 전극의 상부와 상기 게이트 전극이 형성된 외주연의 기판을 덮도록 형성된 게이트 절연막;

상기 게이트 절연막에서 상부의 일측을 덮도록 형성되며 다수의 홀이 형성된 데이터전극; 및

상기 게이트 절연막에서 상부의 타측을 덮도록 형성되며, 상기 데이터 전극과 나노 와이어로 연결되고 다수의 홀이 형성된 소스 전극을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 트랜지스터.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 게이트 절연막에는 다수의 홀이 형성된 것을 특징으로 하는 트랜지스터.

청구항 11

제 9 항 내지 제10항 중 적어도 어느 한항의 플렉시블 트랜지스터를 포함하는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 자세하게는 금속 배선과 절연막에 홀을 형성하여 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치의 휨이 용이 하고, 휘어지거나 접을 때 절연막이나 배선판이 깨지거나 끊어지는 것을 방지할 수 있는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

- <2> 일반적으로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)는 소스 영역 및 드레인영역에 p형 또는 n형 불순물을 도핑하고, 게이트 전극에 소정 전압을 인가함으로써, 정공 또는 전자가 흐를 수 있는 채널 영역이 형성되도록 한 반도체 소자이다.
- <3> 이러한 박막 트랜지스터는 능동 매트릭스 방식의 액정표시장치 및 유기전계 발광 표시 장치 등과 같은 각종 평판 표시 장치의 스위칭 소자 또는 구동 소자로서 널리 이용되고 있다.
- <4> 최근 들어 이러한 각종 평판 표시 장치는 휴대 가능한 유연한 표시장치에 대한 요구가 증가함에 따라 표시 장치를 접거나 말아서 넣더라도 손상되지 않는 플렉서블 표시 장치(flexible display)에 대한 개발이 활발히 이루어지고 있다.
- <5> 이러한 플렉서블 표시 장치를 구현하기 위해서는 기판은 물론이고 기판에 형성되는 배선 패턴 그리고 박막트랜

지스터 또한 유연한 성질을 가지고 있어야 하며, 표시 장치를 휘거나 접었을 때에도 기계적으로 안정될 수 있도록 높은 기계적 강도를 갖고 있어야 한다.

- <6> 그러나 현재 사용되는 플렉서블 표시 장치의 경우에는 배선 패턴 및 박막트랜지스터가 금속 배선이나 절연막 성분으로 이루어지는데 이러한 금속 배선이나 절연막은 유연성이 떨어지기 때문에 초박형으로 제작한다 하더라도 플렉서블 표시 장치에서 필요로 하는 유연성에는 한계가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 금속 배선과 절연막에 홀을 형성하여 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치의 휨이 용이 하고, 휘어지거나 접을 때 배선패턴이 끊어지거나 절연막이 깨지는 것을 방지할 수 있는 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- <8> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치는 다수의 홀이 형성된 데이터선과, 다수의 홀이 형성된 주사선 및, 상기 데이터선과 상기 주사선에 전기적으로 연결되어 상기 주사선에서 인가되는 주사신호에 의해 선택되며, 상기 데이터선에서 인가되는 데이터 신호에 따른 밝기로 발광하는 화소를 포함할 수 있다.
- <9> 상기 화소에 제1전원전압을 공급하며, 다수의 홀이 형성된 제1전원전압선을 더 포함할 수 있다.
- <10> 상기 화소에 제2전원전압을 공급하며, 다수의 홀이 형성된 제2전원전압선을 더 포함할 수 있다.
- <11> 상기 화소는 제1전극이 상기 데이터선에 전기적으로 연결되고, 제어전극이 상기 주사선에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터와, 상기 스위칭 트랜지스터와 상기 제1전원전압선 사이에 전기적으로 연결된 용량성 소자와, 상기 용량성소자와 상기 스위칭 트랜지스터의 제2전극 사이에 제어전극이 전기적으로 연결되고, 상기 제1전원전압선에 제1전극이 전기적으로 연결된 구동 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터의 제2전극과 상기 제2전원전압선 사이에 전기적으로 연결된 유기 전계 발광 소자를 포함할 수 있다.
- <12> 상기 구동 트랜지스터는 상기 제어전극과 대응되며, 기판위에 형성되어 인가되는 신호에 따라 트랜지스터를 동작 여부를 결정하는 게이트전극과, 상기 게이트 전극의 상부를 모두 덮도록 형성된 게이트 절연막과, 상기 제1전극과 대응되며, 상기 게이트 절연막의 상부에 형성되고 상기 제1전원전압선에 전기적으로 연결된 데이터전극 및, 상기 제2전극과 대응되며, 상기 게이트 절연막의 상부에 형성되고 상기 유기 전계 발광 소자에 전기적으로 연결된 소스 전극을 포함할 수 있다.
- <13> 상기 데이터 전극과 상기 소스 전극 사이는 나노 와이어로 연결될 수 있다.
- <14> 상기 데이터 전극과 상기 소스전극 및 상기 게이트 전극에서 다수의 홀이 형성될 수 있다.
- <15> 상기 게이트 절연막에는 다수의 홀이 형성될 수 있다.
- <16> 기판의 상부에 형성되며, 다수의 홀이 형성된 게이트전극과, 상기 게이트 전극의 상부와 상기 게이트 전극이 형성된 외주연의 기판을 덮도록 형성된 게이트 절연막과, 상기 게이트 절연막에서 상부의 일측을 덮도록 형성되며 다수의 홀이 형성된 데이터전극 및, 상기 게이트 절연막에서 상부의 타측을 덮도록 형성되며, 상기 데이터 전극과 나노 와이어로 연결되고 다수의 홀이 형성된 소스 전극을 포함할 수 있다.

효 과

- <17> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치는 금속 배선과 절연막에 홀을 형성하여 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치의 휨이 용이 하고, 휘어지거나 접을 때 배선패턴이 끊어지거나 절연막이 깨지는 것을 방지할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

- <19> 여기서, 명세서 전체를 통하여 유사한 구성 및 동작을 갖는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 또한, 어떤 부분이 다른 부분과 전기적으로 연결(electrically coupled)되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다.
- <20> 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치의 구성이 블록도로서 도시되어 있다.
- <21> 도 1에서 도시된 바와 같이 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 주사 구동부(100), 데이터 구동부(200) 및 유기 전계 발광 표시 패널(이하, 패널 (300))을 포함 할 수 있다.
- <22> 상기 주사 구동부(100)는 다수의 주사선(Scan[1], Scan[2], ..., Scan[n])을 통하여 상기 패널(300)에 주사신호를 순차적으로 공급할 수 있다.
- <23> 상기 데이터 구동부(200)는 다수의 데이터선 (Data[1], Data[2], ..., Data[m])을 통하여 상기 패널(300)에 데이터 신호를 공급할 수 있다.
- <24> 또한 상기 패널(300)은 행방향으로 배열되어 있는 다수의 주사선(Scan[1], Scan[2], ..., Scan[n])과, 열방향으로 배열되는 다수의 데이터선(Data[1], Data[2], ..., Data[m]) 및 상기 다수의 주사선(Scan[1], Scan[2], ..., Scan[n])과 상기 다수의 데이터선(Data[1], Data[2], ..., Data[m])에 의해 정의되는 화소 회로(310, Pixel)를 포함 할 수 있다.
- <25> 상기 다수의 주사선(Scan[1], Scan[2], ..., Scan[n])은 행방향으로 일정거리 이격되어 배열되며, 행방향으로 배열된 화소 회로(310)는 동일한 주사선(Scan[1], Scan[2], ..., Scan[n])에 연결된다. 그리고, 상기 다수의 데이터선(Data[1], Data[2], ..., Data[m])은 열방향으로 일정거리 이격되어 배열되며, 열방향으로 배열된 화소 회로(310)는 동일한 데이터선(Data[1], Data[2], ..., Data[m])에 연결된다.
- <26> 여기서 상기 화소 회로(310)는 이웃하는 두 주사선과 이웃하는 두 데이터선에 의해 정의 되는 화소 영역에 형성될 수 있다. 물론, 상술한 바와 같이 상기 주사선(Scan[1], Scan[2], ..., Scan[n])에는 상기 주사 구동부(100)로부터 주사신호가 공급될 수 있고, 상기 데이터선 (Data[1], Data[2], ..., Data[m])에는 상기의 데이터 구동부(200)로부터 데이터 신호가 공급될 수 있다.
- <27> 도 2를 참조하여 보면, 도 1의 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 회로도도가 도시되어 있다.
- <28> 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치(10)의 화소 회로(310)는 주사선(Scan), 데이터선(Data), 제1전원전압선(VDD), 제2전원전압선(VSS), 스위칭 트랜지스터(T1), 용량성 소자(Cst), 구동 트랜지스터(T2) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)를 포함한다.
- <29> 상기 주사선(Scan)은 발광 시키고자 하는 유기 전계 발광 소자(OLED)를 선택하는 주사신호를 상기 스위칭 트랜지스터(T1)의 제어 전극에 공급하는 역할을 한다. 물론, 이러한 주사선(Scan)은 주사신호를 생성하는 주사 구동부(100, 도 1 참조)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <30> 상기 데이터선(Data)은 발광 휘도에 비례하는 데이터 신호를 상기 용량성소자(Cst)의 제1전극 및 상기 구동 트랜지스터(T2)의 제어 전극에 공급하는 역할을 한다. 물론, 이러한 데이터선(Data)은 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동부(200, 도 1 참조)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <31> 상기 제1전원전압선(VDD)은 제1전원전압이 상기 구동 트랜지스터(T2)를 통해서 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되도록 한다.
- <32> 상기 제2전원전압선(VSS)은 제2전원전압이 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되도록 한다.
- <33> 상기 스위칭 트랜지스터(T1)는 제1전극(드레인 전극 또는 소스 전극)이 상기 데이터선(Data)에 전기적으로 연결되고, 제2전극(소스 전극 또는 드레인 전극)이 구동 트랜지스터(T2)의 제어 전극(게이트 전극)에 전기적으로 연결되며, 제어 전극이 주사선(Scan)에 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 스위칭 트랜지스터(S1)는 턴온되면, 데이터 신호를 용량성 소자(Cst)의 제1전극 및 구동트랜지스터(T2)의 제어 전극에 공급한다.
- <34> 상기 용량성 소자(Cst)는 제1전극이 스위칭 트랜지스터(T1)의 제2전극과 상기 구동 트랜지스터(T2)의 제어 전극 사이에 전기적으로 연결되고, 제2전극이 상기 구동 트랜지스터(T2)의 제1전극과 제1전원전압선(VDD) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 상기 용량성 소자(Cst)는 제1전극과 제2전극에 인가되는 전압의 차에 해당하는 전압을 저장한다.
- <35> 상기 구동 트랜지스터(T2)는 제1전극이 상기 제1전원전압선(VDD)과 상기 용량성 소자(Cst)의 제2전극 사이에 전

기적으로 연결되고, 제2전극이 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드에 전기적으로 연결되며, 제어 전극이 상기 스위칭 트랜지스터(T1)의 제2전극에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 구동 트랜지스터(T2)는 상기 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴온되었을때, 상기 스위칭 트랜지스터(T1)를 통해서 제어 전극에 데이터 신호가 인가되면, 제1전원전압선(VDD)으로부터 일정량의 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED) 쪽으로 공급하는 역할을 한다. 물론, 상기 데이터 신호는 상기 용량성 소자(Cst)의 제1전극에 공급되어, 상기 용량성 소자(Cst)는 상기 데이터 신호와 상기 제1전원전압의 차이값에 충전한다. 상기 용량성 소자(Cst)는 상기 제1스위칭소자(S1)가 턴오프된다고 해도 일정 시간동안 상기 용량성소자(Cst)의 충전 전압에 의해 상기 구동 트랜지스터(T2)의 제어 전극에 데이터 신호가 계속 인가될 수 있다.

<36> 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드가 구동 트랜지스터(T2)의 제2전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 제2전원전압선(VSS)에 전기적으로 연결된다. 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 상기 구동 트랜지스터(T2)를 통하여 제어되는 전류에 의해 소정 밝기로 발광하는 역할을 한다. 여기서, 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 발광층(EML)을 구비하고 있으며, 상기 발광층(EML)은 형광 재료, 인광 재료, 그 혼합물 및 그 등가물중 선택된 어느 하나일 수 있다. 그러나, 여기서 상기 발광층(EML)의 재질 또는 종류를 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 발광층(EML)은 적색 발광 재료, 녹색 발광 재료, 청색 발광 재료, 그 혼합물질 및 그 등가물중 선택된 어느 하나일 수 있으나, 여기서 그 재질 또는 종류를 한정하는 것은 아니다.

<37> 도 3a를 참조하면 도 1의 화소 회로의 구성의 일실시예에 따른 평면도가 도시되어 있고, 도 3b를 참조하면 도3a의 3b-3b의 단면도가 도시되어 있으며, 도 3c를 참조하면 도 3a에서 유기 전계 발광 소자의 발광층 및 캐소드가 형성된 이후의 평면도가 도시되어 있다.

<38> 도 3a 내지 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 화소 회로(310)는 주사선(Scan), 데이터선(Data), 제1전원전압선(VDD), 제2전원전압선(VSS), 스위칭 트랜지스터(T1), 용량성 소자(Cst), 구동 트랜지스터(T2) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)를 포함한다. 이러한 상기 화소 회로(310)의 각 구성 요소의 연결관계는 상기 도 2의 화소 회로(310)의 회로도나 동일하다. 본 발명에서 상기 화소 회로(310)는 화소 회로(310)의 특성을 향상시키기 위한 스위칭 트랜지스터, 용량성 소자 및 구동 트랜지스터 등이 더 형성될 수 있다.

<39> 상기 주사선(Scan)은 다수의 행으로 배열되는 화소 회로(310)에 주사신호를 순차적으로 인가한다. 상기 주사선(Scan)은 상기 화소 회로(310)의 상기 스위칭 트랜지스터(T1)의 제어전극에 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 트랜지스터(T1)에 주사신호를 인가한다. 이러한 상기 주사선(Scan)은 배열된 길이 방향으로 이격되어 홀이 다수개가 배열되도록 형성된다. 상기 주사선(Scan)에는 다수의 홀이 이격되어 형성되어, 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치(10)에서 장치의 휨을 더 용이할 수 있다. 그리고 상기 주사선(Scan)은 전기적 특성을 갖도록 금속 배선 물질로 이루어지는데 홀을 형성하여 기판이 휘어질때 발생하는 깨짐 현상을 방지할 수 있다. 이러한 다수의 홀의 지름은 주사선(Scan)의 배선 폭 보다 작아야 한다. 상기 홀의 지름이 주사선(Scan) 보다 더 클 경우에는 상기 주사선(Scan)이 연결이 끊어지게 되는 문제점이 발생될 수 있다. 상기 주사선(Scan)에 형성된 다수의 홀은 도 3a과 도 3c에서는 원형으로 도시하였으나, 다각형, 타원등 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 본 발명에서 홀의 형태를 원형으로 한정하는 것은 아니다.

<40> 상기 데이터선(Data)은 다수의 열로 배열되는 화소 회로(310)에 데이터신호를 순차적으로 인가한다. 상기 데이터선(Data)은 상기 화소 회로(310)의 상기 스위칭 트랜지스터(T1)의 제1전극에 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 트랜지스터(T1)를 통해서 구동 트랜지스터(T2)와 용량성 소자(Cst)에 데이터 신호를 인가한다. 이러한 상기 데이터선(Data)은 배열된 길이 방향으로 이격되어 홀이 다수개 배열되도록 형성된다. 상기 데이터선(Data)에는 다수의 홀이 이격되어 형성되어, 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치(10)에서 장치의 휨을 더 용이할 수 있다. 그리고 상기 데이터선(Data)은 전기적 특성을 갖도록 금속 배선 물질로 이루어지는데 홀을 형성하여 기판이 휘어질때 발생하는 깨짐 현상을 방지할 수 있다. 이러한 다수의 홀의 지름은 데이터선(Data)의 배선 폭 보다 작아야 한다. 상기 홀의 지름이 데이터선(Data) 보다 더 클 경우에는 상기 데이터선(Data)이 연결이 끊어지게 되는 문제점이 발생될 수 있다. 그리고 열방향으로 배열되는 상기 데이터선(Data)과 행방향으로 배열되는 상기 주사선(Scan)이 교차되는 영역에는 홀이 형성하지 않는다. 상기 주사선(Scan)과 데이터선(Data)의 교차 영역에 홀이 형성될 경우에는 각 배선이 단락될 수 있기 때문에 형성하지 않는 것이 바람직하다. 상기 데이터선(Data)에 형성된 다수의 홀은 도 3a와 도 3c에서는 원형으로 도시하였으나, 다각형, 타원등 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 본 발명에서 홀의 형태를 원형으로 한정하는 것은 아니다.

<41> 상기 제1전원전압선(VDD)은 상기 화소 회로(310)의 구동 트랜지스터(T2)의 제1전극에 제1전원을 인가한다. 상기 제1전원전압선(VDD)은 유기 전계 발광 표시 패널(300, 도 1참조)에 배열된 $n \times m$ 개의 화소 회로와 연결되도록 행

방향 열방향으로 배열될 수 있다. 이러한 제1전원전압선(VDD)은 배열된 길이 방향으로 이격되어 홀이 다수개 형성된다. 상기 제1전원전압선(VDD)에는 다수의 홀이 이격되어 형성되어, 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치(10)에서 장치의 휨을 더 용이할 수 있다. 그리고 상기 제1전원전압선(VDD)은 전기적 특성을 갖도록 금속 배선 물질로 이루어지는데 홀을 형성하여 기판이 휘어질때 발생하는 깨짐 현상을 방지할 수 있다. 상기 제1전원전압선(VDD)은 주사선(Scan) 및 데이터선(Data)과의 교차 영역에 홀을 형성하지 않는데, 홀이 형성될 경우에는 각 배선이 단락될 수 있기 때문에 홀을 형성하지 않는 것이 바람직하다. 상기 제1전원전압선(VDD)에 형성된 다수의 홀은 도 3a와 도3c에서는 원형으로 도시하였으나, 다각형, 타원등 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 본 발명에서 홀의 형태를 원형으로 한정하는 것은 아니다.

<42> 상기 제2전원전압선(VSS)은 상기 화소 회로(310)의 유기 전계 발광 소자의 캐소드(cathode)에 제2전압을 인가한다. 상기 제2전원전압선(VSS)은 유기 전계 발광 표시 패널(300, 도 1참조)에 배열된 $n \times m$ 개의 화소 회로와 연결되도록 행방향과 열방향으로 배열될 수 있다. 이러한 제2전원전압선(VSS)은 배열된 길이 방향으로 이격되어 홀이 다수개 형성된다. 상기 제2전원전압선(VSS)에는 다수의 홀이 이격되어 형성되어, 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치(10)에서 장치의 휨을 더 용이할 수 있다. 그리고 상기 제2전원전압선(VSS)은 전기적 특성을 갖도록 금속 배선 물질로 이루어지는데 홀을 형성하여 기판이 휘어질때 발생하는 깨짐 현상을 방지할 수 있다. 상기 제2전원전압선(VSS)은 주사선(Scan), 데이터선(Data) 및 제1전원전압선(VDD)과의 교차 영역에 홀을 형성하지 않는데, 홀이 형성될 경우에는 각 배선이 단락될 수 있기 때문에 홀을 형성하지 않는 것이 바람직하다. 상기 제2전원전압선(VSS)에 형성된 다수의 홀은 도 3c에서는 원형으로 도시하였으나, 다각형, 타원등 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 본 발명에서 홀의 형태를 원형으로 한정하는 것은 아니다.

<43> 상기 스위칭 트랜지스터(T1)는 기판에 형성된 게이트전극, 게이트절연막, 드레인전극 및 소스전극이 형성될 수 있다. 이러한 상기 스위칭 트랜지스터(T1)의 구성은 구동 트랜지스터(T2)의 구성과 동일하며, 도 3b에 단면도에서 도시한 구동 트랜지스터(T2)의 구성에서 상세히 설명하도록 한다.

<44> 상기 용량성 소자(Cst)는 기판(311)위에 제1전극과 제2전극이 순차적으로 형성될 수 있으며, 상기 제1전극과 제2전극 사이에는 절연막이 형성될 수 있다.

<45> 상기 구동 트랜지스터(T2)는 기판(311), 제어전극인 게이트 전극(312), 게이트 절연막(313), 제1전극인 소스 전극(314) 및 제2전극인 드레인 전극(315)를 포함한다. 상기 구동 트랜지스터(T2)의 구성은 일례로 게이트가 상부에 위치하는 트랜지스터 형상으로 형성될 수 도 있다.

<46> 상기 게이트 전극(312)은 게이트 전극 형성 물질을 상기 기판(311)의 상부에 증착한 후에 패터닝하여 형성 할 수 있다.

<47> 상기 게이트 절연막(313)은 상기 게이트 전극(312)을 모두 덮도록 형성된다. 상기 게이트 절연막(313)은 상기 게이트 전극(312)과 상기 게이트 전극(312)의 외주연의 상기 기판(311)의 일부를 덮도록 형성될 수 있다. 이러한 상기 게이트 절연막(313)은 산화막 또는 질화막과 같은 절연막을 단층 또는 복층으로 형성할 수 있다.

<48> 상기 소스 전극(314)은 상기 게이트 절연막(313)의 상부의 일측을 덮도록 형성된다. 그리고 상기 소스 전극(314)은 상기 제1전원전압선(VDD)과 전기적으로 연결되도록 형성된다.

<49> 상기 드레인 전극(315)은 상기 게이트 절연막(313)의 상부의 일측에 형성된 상기 소스 전극(314)과 대응되도록 상기 게이트 절연막(313)의 상부의 타측에 형성된다. 이러한 상기 드레인 전극(315)은 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)와 전기적으로 연결되도록 형성된다. 상기 드레인 전극(315)은 상기 소스 전극(314)과 나노 와이어(316)로 전기적으로 연결된다. 이러한 상기 나노 와이어(316)는 상기 드레인 전극(315)과 상기 소스 전극(314) 사이에 채널영역으로 동작하게 된다.

<50> 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 투명전극인 애노드(anode), 유기박막, 캐소드(cathode)의 구조로 이루어진다. 상기 유기 박막은 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광 효율을 향상시키기 위해 발광층(emitting layer, EML), 전자 수송 층(electron transport layer, ETL) 및 정공수송층(hole transport layer, HTL)을 포함한 다층 구조로 이루어지고, 또한 별도의 전자 주입층(electron injecting layer, EIL)과 정공 주입층(hole injecting layer, HIL)층을 포함할 수 있다.

<51> 상기 화소 회로(310)는 주사선(Scan), 데이터선(Data), 제1전원전압선(VDD) 및 제2전원전압선(VSS)의 길이방향으로 일정간격 이격되어 다수의 홀이 배열되므로 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치(10)의 휨을 더 용이할 수 있다. 그리고 상기 화소 회로(310)는 전기적 특성을 갖도록 금속 배선 물질에 홀을 형성하여 기판이 휘어질때

발생되는 깨짐 현상을 방지할 수 있다.

- <52> 도 4a를 참조하면 도 1의 화소 회로의 구성의 다른 실시예에 따른 평면도가 도시되어 있고, 도 4b를 참조하면 도4a의 4b-4b의 단면도가 도시되어 있다.
- <53> 도 4a 내지 도 4b에 도시된 바와 같이, 상기 화소 회로(410)는 주사선(Scan), 데이터선(Data), 제1전원전압선(VDD), 제2전원전압선(VSS), 스위칭 트랜지스터(T1), 용량성 소자(Cst), 구동 트랜지스터(T2) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)를 포함한다. 이러한 상기 화소 회로(410)의 각 구성 요소의 연결관계는 상기 도 2와 동일하다. 상기 화소 회로(410)는 스위칭 트랜지스터(T1)와 구동 트랜지스터(T2)를 제외하고는 도 3a 내지 도 3c에 도시된 화소 회로(310)와 동일하다. 이하에서는 도 3a 내지 도 3c에 도시된 화소 회로(310)와 다른 부분을 위주로 설명하고자 한다.
- <54> 상기 스위칭 트랜지스터(T1)는 기판(311), 게이트전극(412), 게이트 절연막(413), 소스 전극(414) 및 드레인 전극(415)을 포함한다. 상기 스위칭 트랜지스터(T1)의 구성은 일례로 게이트가 상부에 위치하는 트랜지스터 형상으로 형성될 수 도 있으며, 본 발명에서 상기 스위칭 트랜지스터의 형상을 한정하는 것은 아니다.
- <55> 상기 게이트 전극(412)은 상기 기판(311)의 상부에 게이트 전극 형성 물질을 증착한 후에 패터닝하여 형성할 수 있다. 이때, 상기 게이트 전극(312)에는 홀이 다수개 형성된다. 상기 게이트 전극(412)에는 다수의 홀이 이격되어 형성되어, 스위칭 트랜지스터(T1)의 휨을 더 용이할 수 있다. 상기 게이트 전극(412)에 형성된 다수의 홀은 도 4a에서는 원형으로 도시하였으나, 다각형, 타원등 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 본 발명에서 홀의 형태를 원형으로 한정하는 것은 아니다.
- <56> 상기 게이트 절연막(413)은 상기 게이트 전극(412)을 모두 덮도록 형성된다. 상기 게이트 절연막(413)은 상기 게이트 전극(412)과 상기 게이트 전극(412)의 외주연의 상기 기판(411)의 일부를 덮도록 형성될 수 있다. 이러한 상기 게이트 절연막(413)은 산화막 또는 질화막과 같은 절연막을 단층 또는 복층으로 형성할 수 있다. 그리고 게이트 절연막(413)에는 홀이 다수개 형성된다. 상기 게이트 절연막(413)에는 다수의 홀이 이격되어 형성되어, 스위칭 트랜지스터(T1)의 휨이 더 용이할 수 있다. 이때, 상기 게이트 전극(412)의 상부에 형성된 게이트 절연막(413)에는 홀을 형성하지 않는데, 홀이 형성될 경우에는 게이트 절연막(412) 상부에 형성되는 소스 전극(414) 및 드레인 전극(415)과 단락되는 것을 방지하기 위해서 홀을 형성하지 않는 것이 바람직하다. 상기 게이트 절연막(413)에 형성된 다수의 홀은 도 4a에서는 원형으로 도시하였으나, 다각형, 타원등 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 본 발명에서 홀의 형태를 원형으로 한정하는 것은 아니다.
- <57> 상기 소스 전극(414)은 상기 게이트 절연막(313)의 상부의 일측을 덮도록 형성된다. 그리고 소스 전극(414)에는 홀이 다수개 형성된다. 상기 소스 전극(44)에는 다수의 홀이 이격되어 형성되어, 상기 스위칭 트랜지스터(T1)의 휨을 더 용이할 수 있다. 상기 소스 전극(414)에 형성된 다수의 홀은 도 4a에서는 원형으로 도시하였으나, 다각형, 타원등 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 본 발명에서 홀의 형태를 원형으로 한정하는 것은 아니다.
- <58> 상기 드레인 전극(415)은 상기 게이트 절연막(413)의 상부의 일측에 형성된 상기 소스 전극(414)과 대응되도록 상기 게이트 절연막(413)의 상부의 타측에 형성된다. 상기 드레인 전극(415)은 상기 소스 전극(414)과 나노 와이어(416)로 전기적으로 연결된다. 이러한 상기 나노 와이어(416)는 상기 드레인 전극(415)과 상기 소스 전극(314) 사이에 채널영역으로 동작하게 된다. 그리고 상기 드레인 전극(415)에는 홀이 다수개 형성된다. 상기 드레인 전극(415)에는 다수의 홀이 이격되어 형성되어, 상기 스위칭 트랜지스터(T1)의 휨이 더 용이할 수 있다. 상기 드레인 전극(415)에 형성된 다수의 홀은 도 4a에서는 원형으로 도시하였으나, 다각형, 타원등 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 본 발명에서 홀의 형태를 원형으로 한정하는 것은 아니다.
- <59> 그리고 상기 스위칭 트랜지스터(T1)에는 버퍼층(미도시), 층간절연막(미도시) 및 패시베이션층(미도시)등 더 형성될 수 있으며, 상기 버퍼층(미도시), 층간절연막(미도시) 및 패시베이션층(미도시)에도 스위칭 트랜지스터(T1)의 휨이 용이하도록 다수의 홀이 형성될 수 있다.
- <60> 상기 구동 트랜지스터(T2)는 상기 스위칭 트랜지스터(T1)와 동일한 구성요소를 포함하여 이루어질 수 있으므로 상기 구동 트랜지스터(T2)의 구성의 설명은 생략하도록 한다.
- <61> 상기 화소 회로(410)는 주사선(Scan), 데이터선(Data), 제1전원전압선(VDD), 제2전원전압선(VSS) 및 스위칭 트랜지스터(T1)과 구동 트랜지스터(T2)의 구성요소인 게이트 전극, 게이트 절연막, 소스전극, 드레인 전극에 길이 방향으로 일정간격 이격되어 다수의 홀이 배열되므로 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치(10)의 휨을 더 용이할 수 있다. 그리고 상기 화소 회로(310)는 전기적 특성을 갖도록 금속 배선 물질과 무기물질인 절연막 또는 보호

막에 홀을 형성하여 기관이 휘어질때 발생하는 꺾임 현상을 보다 용이하게 방지할 수 있다.

<62> 이상에서 설명한 것은 본 발명에 의한 플렉서블 유기 전계 발광 표시 장치를 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<63> 도 1은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 블록도이다.

<64> 도 2는 도 1의 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로의 회로도이다.

<65> 도 3a 내지 도 3c는 도 1의 화소 회로의 구성의 일실시예에 따른 평면도와 단면도이다.

<66> 도 4a 내지 도 4b는 도 1의 화소 회로의 구성의 다른 실시예에 따른 평면도와 단면도이다.

<67> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

<68> 10; 유기 전계 발광 표시 장치

<69> 100; 주사 구동부 200; 데이터 구동부

<70> 300; 유기 전계 발광 표시 패널 310; 화소 회로

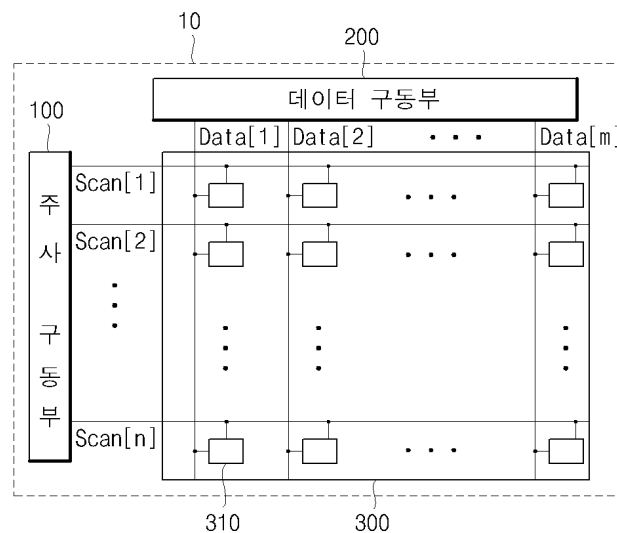
<71> Data; 데이터션 Scan; 주사선

<72> VDD; 제1전원전압선 VSS; 제2전원전압선

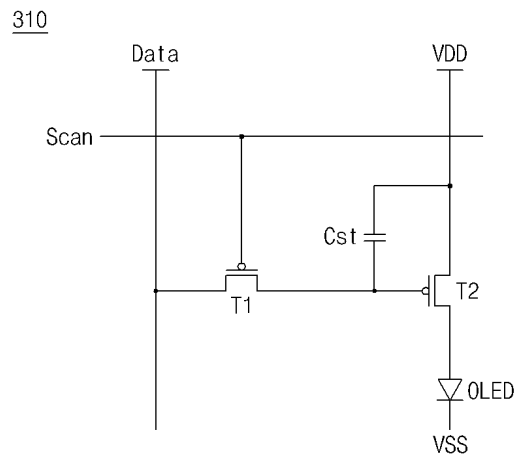
<73> T1; 스위칭 트랜지스터 T2; 구동 트랜지스터

도면

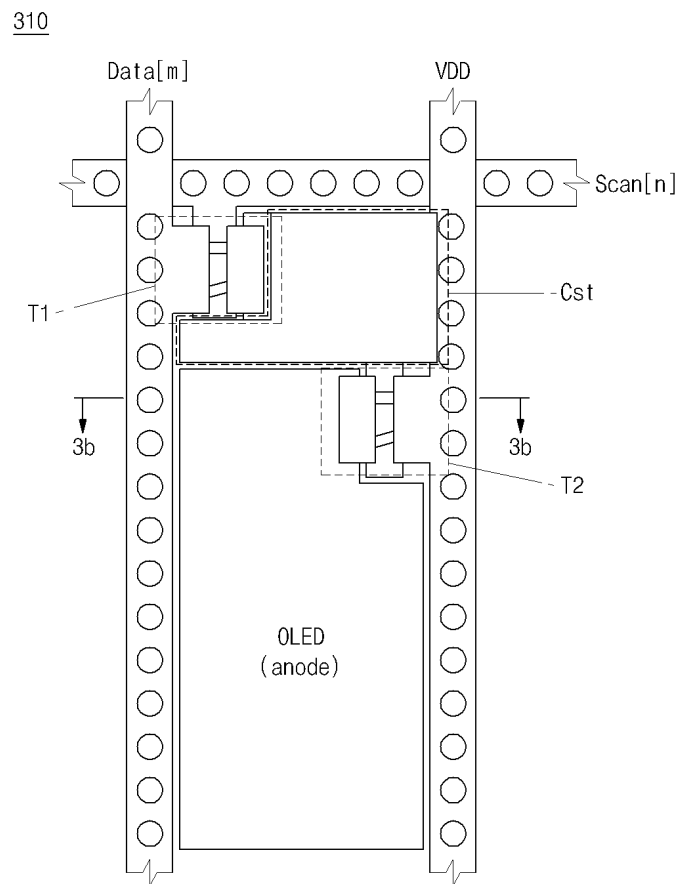
도면1



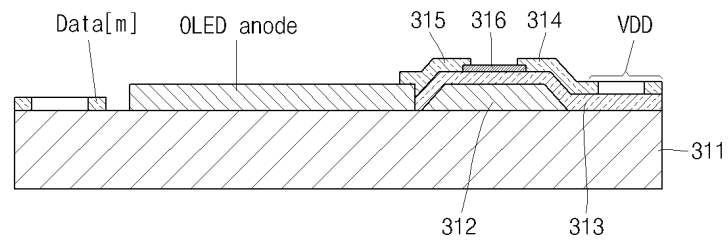
도면2



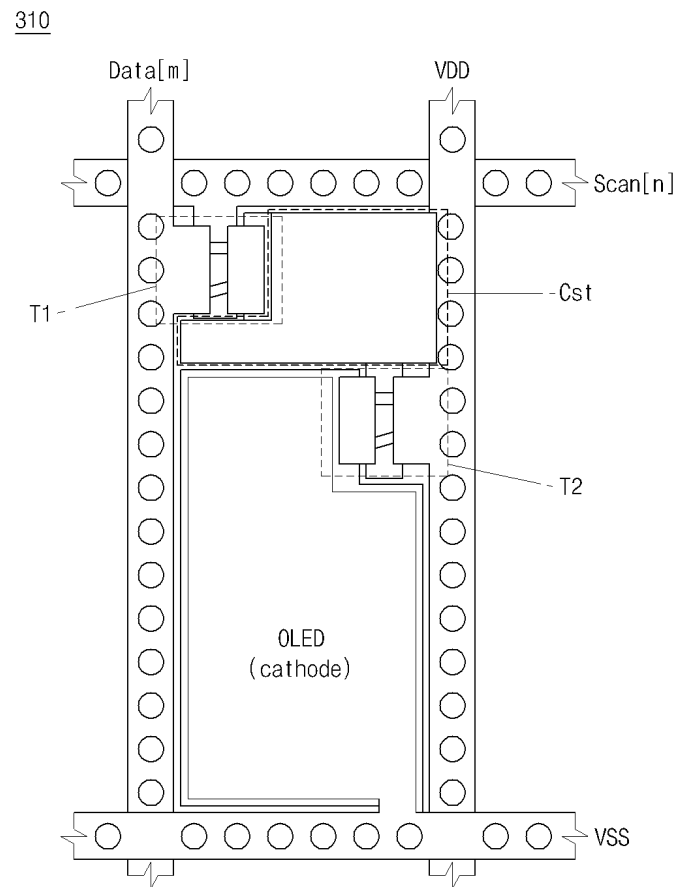
도면3a



도면3b

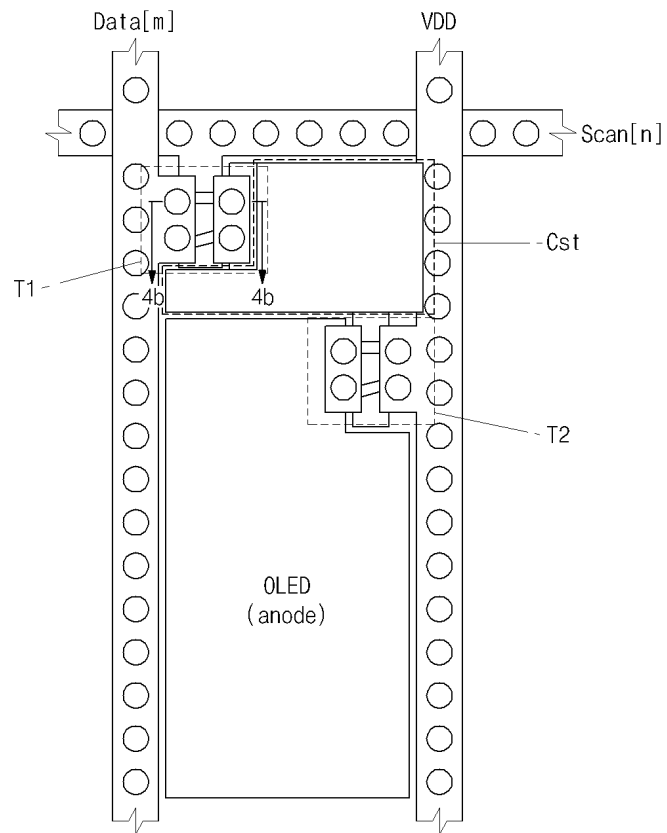


도면3c

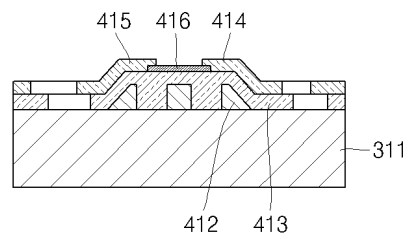


도면4a

410



도면4b



专利名称(译)	包括其的晶体管和柔性有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020090131903A	公开(公告)日	2009-12-30
申请号	KR1020080057896	申请日	2008-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	京畿大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	京畿大学学术合作		
当前申请(专利权)人(译)	京畿大学学术合作		
[标]发明人	JU SANG HYUN		
发明人	JU, SANG HYUN		
IPC分类号	H05B33/26 G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0097 H01L29/413 H01L51/0554 H01L2027/11827 H01L2027/11879 H01L2221/1094		
代理人(译)	KIM HOJONG		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及柔性有机电致发光显示装置。并且有助于解决在金属布线和绝缘层上形成孔以及柔性有机电致发光显示装置的弯曲的技术问题。布线图案是为了防止当绝缘层弯曲或折叠并且布线图案被破碎或被切割时。为此，本发明公开了用于包括数据线，扫描线和像素的柔性有机电致发光显示装置。对于数据线，形成多个孔。至于此，形成多个孔。像素在数据线中电连接，扫描线和扫描线在扫描线中用施加的扫描信号选择，并根据施加的数据信号在数据线中辐射到亮度。柔性，有机电致发光显示装置，孔，金属布线，绝缘层。

