

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05B 33/00(11) 공개번호 10-2005-0051819  
(43) 공개일자 2005년06월02일(21) 출원번호 10-2003-0085476  
(22) 출원일자 2003년11월28일(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사  
경기 수원시 영통구 신동 575(72) 발명자 김금남  
서울특별시동대문구답십리2동21-1다솜빌라302호  
이을호  
경기도용인시기흥읍서천리157-1

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 있음

## (54) 유기 전계 발광 표시 장치

## 요약

복수의 데이터선, 이 데이터선에 교차하는 복수의 스캔선, 상기 복수의 데이터선과 스캔선이 교차하면서 형성하는 영역 내에 배치되는 유기 전계 발광 소자 및 이 유기 전계 발광 소자를 구동시키기 위한 픽셀 구동 소자를 포함하고,

상기 유기 전계 발광 소자와 상기 픽셀 구동 소자가 이 픽셀 구동 소자의 트랜지스터가 포함하는 게이트 전극 위로 배치되는 비어 홀을 통해 전기적으로 연결되어 형성된다.

## 대표도

도 3

## 색인어

유기, OLED, 비어홀, 개구율, 애노드 전극, 구동 트랜지스터

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 개략도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 있어 하나의 화소에 대응하는 구성을 설명하기 위해 도시한 부분 평면도이다.

도 3은 도 2 I-I 선의 단면도이다.

도 4는 일반적인 유기 전계 발광 표시 장치에 있어 하나의 화소에 대응하는 구성을 설명하기 위해 도시한 부분 단면도이다.

## 발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 능동형 (Active Matrix Type) 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것이다.

유기 전계 발광(Electroluminescent; EL, 이하, 편의상 EL이라 칭한다.) 표시 장치는 형광성 또는/및 인광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하고 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표시 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있어, 차세대 디스플레이 특히, 모바일(Mobile)용 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 유기 EL 표시 장치는 유리나 그밖에 투명한 절연기판 위에 소정의 패턴을 갖는 유기 발광층이 형성되고 이 유기 발광층의 상,하부에는 상기 유기 발광층으로 구동 전압을 인가하도록 하기 위한 양,음극의 전극층들이 형성된다. 여기서 상기 유기 발광층은 유기 화합물로 이루어진다.

상기 유기 EL 표시 장치는 상기 전극들에 양극 및 음극 전압이 인가됨에 따라 양극전압이 인가된 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 전공 수송층을 경유하여 상기 유기 발광층으로 이동되고, 전자는 음극전압이 인가된 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 상기 유기 발광층으로 주입된다. 그러면 이에 따라 상기 유기 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화되면서 상기 유기 발광층의 유기물이 발광하게 되는 바, 이것으로 원하는 화상을 구현할 수 있게 된다.

이러한 유기 EL 표시 장치가 능동형으로 구비될 때, 이 유기 EL 표시 장치는 유기 EL 표시 소자에 대한 픽셀 구동 소자로써, 통상 2개의 트랜지스터 즉, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 캐패시터를 포함하여 구성된다.

도 4는 종래의 능동형 유기 EL 표시 장치의 단면구조를 도시한 것으로서, 특히 구동 트랜지스터가 배치된 부위를 중심으로 본 단면도이다.

도면을 참조하면, 상기 유기 EL 표시 장치에는 절연기판(100)상에 버퍼층(105)이 형성되고, 상기 버퍼층(105)상에 구동 트랜지스터와 캐패시터가 형성된다. 여기서 구동 트랜지스터는 소오스/드레인 영역(111), (115)을 구비한 반도체층(110)과, 게이트 절연막(120)상에 형성된 게이트전극(125)과, 층간 절연막(130)에 형성되어 상기 소오스/드레인 영역(111), (115)과 콘택홀(contact hole)(131), (135)을 통해 연결된 소오스/드레인 전극(141), (145)을 포함하여 이루어진다.

또한, 상기 캐패시터는 상기 게이트 전극(125)과 동일물질로 이루어져 상기 게이트 절연막(120)상에 형성된 제1 전극(127)과, 층간 절연막(130)상에 형성되어 상기 소오스/드레인 전극(141), (145)중 하나, 예를 들어 소오스 전극(141)에 연결되는 제2 전극(147)을 포함하여 이루어진다.

이러한 구동 트랜지스터와 캐패시터 위로 상기 기판(100) 상에는 절연층(150)이 형성되어 이 절연층(150) 위로 화소 영역 상에는 상기 드레인 전극(145)과 전기적으로 연결되는 애노드 전극(160)이 형성된다. 이 애노드 전극(160)은 인듐 틴 옥사이드(ITO)와 투명한 재질로 이루어질 수 있으며, 상기 드레인 전극(145)과의 연결은, 이 드레인 전극(145)의 일부분을 노출시키도록 상기 절연층(150) 상에 형성된 비어홀(via hole)(155)을 통해 상기 애노드 전극(160)이 상기 드레인 전극(145)에 연결됨으로써 이루어지게 된다.

이 애노드 전극(160) 위에는 유기 발광층(180)이 형성되며, 이 유기 발광층(180)에는 알루미늄(Al)과 같은 금속 재질로 구성된 캐소드 전극(190)이 전기적으로 연결되는 바, 이러한 애노드 전극(160), 유기 발광층(180) 및 캐소드 전극(190)이 상기 유기 EL 표시 장치의 유기 EL 소자를 구성한다. 이 때, 이 캐소드 전극(190)과 상기 애노드 전극(160), 절연층(150) 사이에는 평탄화막(170)이 형성된다.

한편, 유기 EL 표시 장치에 있어 한 화소에 대응하는 유기 EL 소자는, 데이터선과 스캔선이 교차하면서 형성하는 화소 영역 내에 배치되며, 이 유기 EL 소자의 영역 즉, 상기한 유기 발광층(18)의 영역에 따라 장치의 개구율이 결정되어진다.

이에 따라 유기 EL 표시 장치에서는 상기 데이터선과 스캔선의 배열 상태에 따라 결정되는 화소 영역 내에 상기 유기 EL 소자의 영역을 얼마만큼 넓게 하는 것이 장치의 개구율을 결정하는데 중요한 요소로 작용하게 된다.

그런데, 종래의 유기 EL 표시 장치는, 상기한 개구율의 관점에 비추어 볼 때, 정해진 화소 영역에 상기 유기 EL 소자의 영역을 배치하는데 한계를 가져 개구율의 극대화를 도모할 수 없는 문제를 가지고 있다.

이러한 문제는 상기 구동 트랜지스터가 상기 유기 EL 소자에 연결되는 구조에 기인한다. 즉, 종래의 구동 트랜지스터는 상기 유기 EL 소자의 애노드 전극(16)과 전기적으로 연결을, 전술한 바와 같이, 상기 드레인 전극(145) 위로 배치되는 비어홀(155)을 통해 이루고 있는데, 이 때에는 기본적으로 상기 화소 영역 내에 자리를 잡고 있는 상기 구동 트랜지스터의 영역 안으로 상기 유기 EL 소자가 자리하지 못하게 되므로, 이에 상기 유기 EL 소자는 그 영역 확장에 한계를 가질 수밖에 없다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안한 것으로서, 본 발명의 목적은 트랜지스터와 유기 EL 소자와의 연결 구조를 개선하여 개구율을 향상시킬 수 있도록 하는 유기 EL 표시 장치를 제공함에 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

이에 본 발명에 따른 유기 EL 표시 장치는,

복수의 데이터선, 이 데이터선에 교차하는 복수의 스캔선, 상기 복수의 데이터선과 스캔선이 교차하면서 형성하는 영역 내에 배치되는 유기 전계 발광 소자 및 이 유기 전계 발광 소자를 구동시키기 위한 픽셀 구동 소자를 포함하고,

상기 유기 전계 발광 소자와 상기 픽셀 구동 소자가 이 픽셀 구동 소자의 트랜지스터가 포함하는 게이트 전극 위로 배치되는 비어홀을 통해 전기적으로 연결되어 형성된다.

즉, 상기 유기 EL 표시 장치는 그 유기 전계 발광 소자의 애노드 전극이 상기한 비어홀을 통해 상기 픽셀 구동 소자의 소스/드레인 전극에 연결된다.

구체적으로 상기 애노드 전극은 상기 소스/드레인 전극의 드레인 전극에 연결되고, 이 드레인 전극이 상기 게이트 전극의 일부를 가리도록 배치되어 형성될 수 있다.

또한, 상기 애노드 전극은 상기 트랜지스터의 게이트 전극을 포함한 일 부위를 가리도록 배치되어 형성될 수 있다.

본 발명에 있어, 상기 트랜지스터는 구동 트랜지스터 또는 전류 차단 트랜지스터임으로 적용될 수 있다.

이하, 본 발명을 명확히 하기 위한 실시예를 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명에 따른 유기 EL 표시 장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 유기 EL 표시 장치는 유기 EL 표시 패널(100), 데이터 구동부(200) 및 스캔 구동부(300)를 포함한다.

상기에서 유기 EL 표시 패널(100)은 열 방향으로 뻗어 있는 복수의 데이터선(D1??Dm), 이 데이터선(D1??Dm)에 교차 배치되어 행 방향으로 뻗어 있는 복수의 스캔선(S1??Sn) 및 상기 데이터선(D1??Dm)과 스캔선(S1??Sn)이 교차하면서 형성하는 화소 영역 내에 배치되는 유기 EL 소자(40) 및 이 유기 EL 소자(40)를 구동시키기 위한 픽셀 구동 소자(50)를 포함한다.

상기에서 유기 EL 소자(40)는, 유기 EL층 및 이 유기 EL층을 사이에 두고 배치되는 애노드 전극 및 캐소드 전극을 포함하여 이루어지며, 상기 픽셀 구동 소자(50)는 적어도 2개의 트랜지스터(52,54), 이 트랜지스터에 전기적으로 연결되는 캐패시터(56)를 포함하는 바, 본 실시예에서 상기 트랜지스터(52,54)는 게이트에 인가되는 전압에 따라 상기 유기 EL 소자(40)로 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(54)와, 선택 신호에 응답하여 상기 데이터선에 인가된 화상 신호를 상기 구동 트랜지스터(52)로 전달하는 스위칭 트랜지스터(52) 2개로 나누어 이루어진다.

도 2는 본 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치에 있어, 하나의 화소에 대응하는 구성을 설명하기 위해 도시한 도면이고, 도 3은 도 2의 I-I 선의 단면도이다.

도시된 바와 같이, 상기 스위칭 트랜지스터(52)는 데이터선(D1??Dm) 및 스캔선(S1??Sn)에 근접 배치되면서 그 소스 영역을 컨택 홀(60)을 통해 상기 데이터선(D1)에 전기적으로 연결시키고 있으며, 그 드레인 영역은 이 스위칭 트랜지스터(52)와 위치 차이를 두고 배치되는 상기 구동 트랜지스터(54)의 게이트 전극(54c)과 콘택 홀(62)을 통해 전기적으로 연결시키고 있다.

이에 반해, 상기 구동 트랜지스터(54)는, 그 소스 전극(54a)을 상기 데이터선(D1)과 나란한 방향으로 배치되는 전원 인가선(Vdd)에 역시 컨택 홀(64)을 통해 전기적으로 연결하고 있으며, 그 드레인 전극(54b)은 상기 유기 EL 소자(40)의 애노드 전극(40a)에 비어 홀(66)을 통해 전기적으로 연결하고 있다.

아울러, 상기 캐패시터(56)는 상기 전원 인가선(Vdd)과 상기 구동 트랜지스터(54)의 게이트 전극(54c)에 의하여 형성될 수 있다.

한편, 본 발명에 있어, 상기 유기 EL 소자(40)의 애노드 전극(40a)은 상기 구동 트랜지스터(54)의 게이트 전극(54c) 위로 배치되는 상기 비어 홀(66)을 통해, 상기 구동 트랜지스터(54)의 드레인 전극(54b)과 연결되고 있다.

즉, 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 전극(54c) 위로 비어 홀(66)이 형성된 상태에서 이 비어 홀(66)을 사이에 두고, 이 비어 홀(66) 밑으로 상기 구동 트랜지스터(54)의 드레인 전극(54b)이 상기 게이트 전극(54c)의 일 부위를 가리도록 배치되고, 상기 비어 홀(68) 위로는 상기 유기 EL 소자(40)의 애노드 전극(40a)이 역시 게이트 전극(54c)의 일 부위를 가리도록 배치된 상태에서 서로 연결된다.

이와 같은 상기 유기 EL 소자(40)와 상기 구동 트랜지스터(54)의 연결 구조에 의하면, 상기 유기 EL 소자(40) 즉, 상기 애노드 전극(40a)이 상기 구동 트랜지스터(54) 즉, 상기 게이트 전극(54c)의 배치 영역 내로 위치하게 되는 바, 이는 상기 애노드 전극(40a)을 비롯한 상기 유기 EL 소자(40)의 구성들이 종래와 같은 화소 영역 내에서 상기 구동 트랜지스터(54)의 배치 영역까지 확장되는 것을 의미한다.

이에 따라 상기 유기 EL 표시장치는, 한정된 화소 영역 내에서 상기 유기 EL 표시 소자(40)의 영역을 종래보다 확장시켜 장치의 개구율을 향상시킬 수 있게 된다.

본 실시예에서는 상기 픽셀 구동 소자(50)에 2개의 트랜지스터가 포함되고, 이중 구동 트랜지스터(54)가 적용되는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 상기 픽셀 구동 소자(50)에 2개의 이상의 트랜지스터가 포함되고, 그 적용 트랜지스터 역시 구동 트랜지스터 이외에, 예를 들어 전류 차단 트랜지스터와 같이 다른 트랜지스터에도 적용될 수 있다.

이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

### 발명의 효과

이상으로 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 EL 표시 장치는, 픽셀 구동 소자의 트랜지스터와 유기 EL 소자의 애노드 전극 간의 전기적인 연결 구조를 개선함으로써, 종래에 비해 같은 크기의 화소 영역에 배치되는 유기 EL 표시 소자의 영역을 확장시켜 그에 따른 개구율 상승으로 제품 품위 향상에 이점을 가질 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

복수의 데이터선, 이 데이터선에 교차하는 복수의 스캔선, 상기 복수의 데이터선과 스캔선이 교차하면서 형성하는 영역 내에 배치되는 유기 전계 발광 소자 및 이 유기 전계 발광 소자를 구동시키기 위한 픽셀 구동 소자를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자와 상기 픽셀 구동 소자가 이 픽셀 구동 소자의 트랜지스터가 포함하는 게이트 전극 위로 배치되는 비어홀을 통해 전기적으로 연결됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 전극이 상기 비어홀을 통해 상기 픽셀 구동 소자의 소스/드레인 전극에 연결됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

#### 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 애노드 전극이 상기 소스/드레인 전극의 드레인 전극에 연결되고, 이 드레인 전극이 상기 게이트 전극의 일부위를 가리도록 배치되어 형성됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

#### 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 애노드 전극이 상기 트랜지스터의 게이트 전극을 포함한 일 부위를 가리도록 배치되어 형성됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

#### 청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 트랜지스터가 구동 트랜지스터임을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

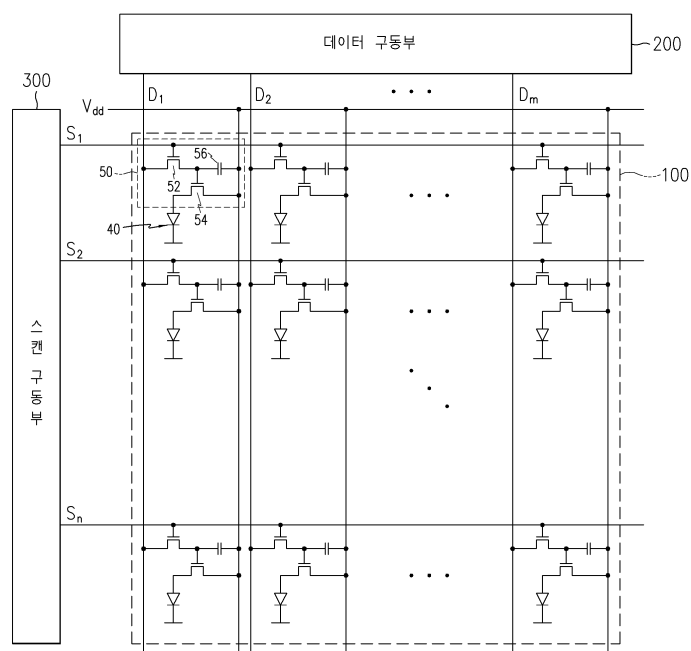
#### 청구항 6.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

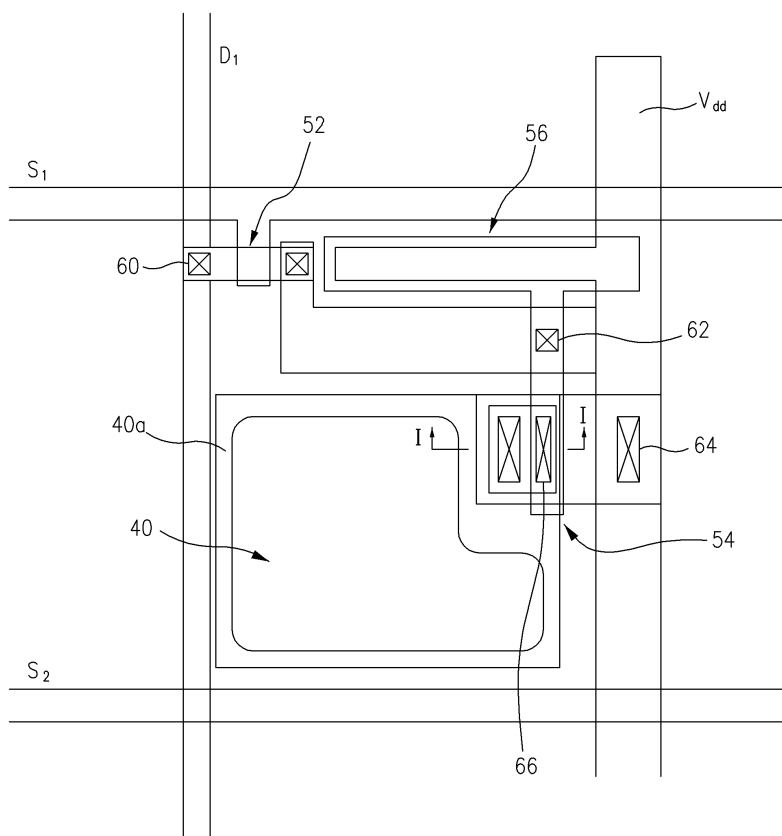
상기 트랜지스터가 전류 차단 트랜지스터임을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

도면

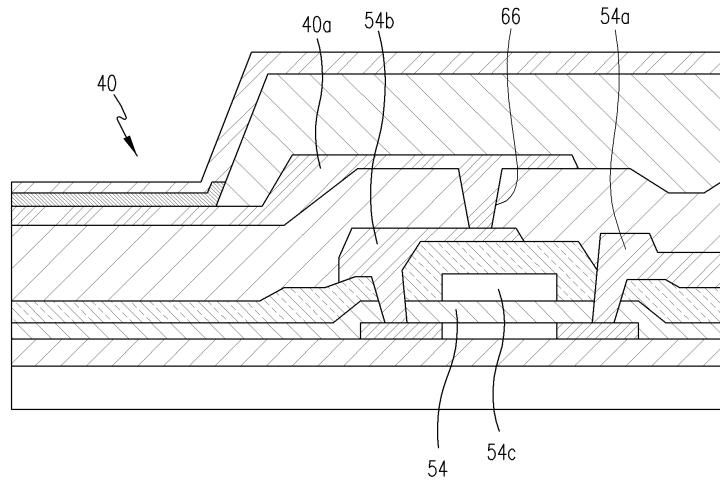
도면1



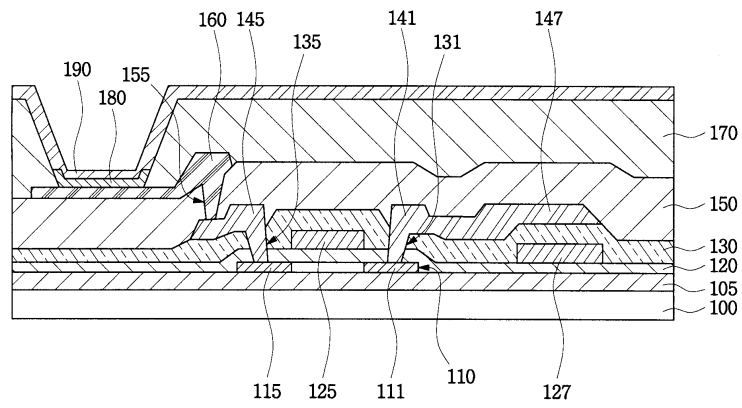
도면2



도면3



도면4



|               |                                       |         |            |
|---------------|---------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 有机电致发光显示装置                            |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">KR1020050051819A</a>      | 公开(公告)日 | 2005-06-02 |
| 申请号           | KR1020030085476                       | 申请日     | 2003-11-28 |
| 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        | KIM KEUMNAM<br>김금남<br>LEE ULHO<br>이을호 |         |            |
| 发明人           | 김금남<br>이을호                            |         |            |
| IPC分类号        | H05B33/00                             |         |            |
| 代理人(译)        | 您是我的专利和法律公司                           |         |            |
| 其他公开文献        | KR100669316B1                         |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>             |         |            |

#### 摘要(译)

多条数据线，与数据线交叉的多条扫描线，布置在通过交叉多条数据线和扫描线形成的区域中的有机电致发光元件，以及用于驱动有机电致发光元件的像素驱动元件并且，有机电致发光器件和像素驱动器件经由设置在像素驱动装置的晶体管中包括的栅电极上方的通孔彼此电连接。 3 指数方面 有机，OLED，通孔，开口率，阳极，驱动晶体管

