

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷

H05B 33/00

H05B 33/26

H05B 33/28

(11) 공개번호 10-2005-0036989

(43) 공개일자 2005년04월20일

(21) 출원번호 10-2005-7003681
 (22) 출원일자 2005년03월03일
 번역문 제출일자 2005년03월03일
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2003/003818
 국제출원출원일자 2003년08월22일

(87) 국제공개번호 WO 2004/023575
 국제공개일자 2004년03월18일

(30) 우선권주장 0220613.4 2002년09월05일 영국(GB)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
 네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 영,니젤,디.
 영국, 서레이 알에이치1 5에이치에이, 레드힐, 크로스 오크 레인, 필립스
 인텔렉추얼 프라퍼티 앤드 스탠다드

(74) 대리인 문경진

심사청구 : 없음

(54) 전자발광 디스플레이 디바이스

명세서

기술분야

본 발명은 전자발광 디스플레이 디바이스, 특히 각 픽셀과 관련된 박막 스위칭 트랜지스터를 구비한 능동 매트릭스 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

전자발광성의 디스플레이 요소를 사용하는 매트릭스 디스플레이 디바이스는 잘 알려져 있다. 디스플레이 요소는 예컨대 폴리머 물질을 사용하는 것과 같은 유기 박막 전자발광 요소나, 종래의 III-V 반도체 화합물을 사용하는 기타 발광 다이오드(LED)를 포함한다. 유기 전자발광 물질, 구체적으로 폴리머 물질에 대한 최근의 연구는 이들 물질이 특히 비디오 디스플레이 디바이스에 사용될 수 있다는 점을 증명하였다. 이들 물질은 전형적으로 한 쌍의 전극 즉, 투명한 한 전극과 홀이나 전자를 폴리머 층 내로 주입하는데 적절한 물질인 다른 한 전극 사이에 삽입된 반도체 접합 폴리머로된 하나 이상의 층을 포함한다. 폴리머 물질은 PDP 프로세스를 사용하거나, 단지 용해할 수 있는 접합 폴리머 용액을 사용한 스프인 코팅 기술을 사용하여 제조될 수 있다. 잉크젯 인쇄가 또한 사용될 수 있다. 유기 전자발광 물질은 다이오드와 같이 I-V 속성을 보여서, 디스플레이 기능과 스위칭 기능 모두를 제공할 수 있고, 그에 따라, 수동 유형 디스플레이에 사용될 수 있다. 대안적으로, 이들 물질은 능동 매트릭스 디스플레이 디바이스에 사용될 수 있으며, 이때, 각 픽셀은 디스플레이 요소와 이 디스플레이 요소 내의 전류를 제어하기 위한 스위칭 디바이스를 포함한다.

이러한 유형의 디스플레이 디바이스는 전류-어드레싱된 디스플레이 요소를 가져서, 종래의 아날로그 구동 방식은 제어 가능한 전류를 디스플레이 요소에 공급하는 단계를 수반한다. 픽셀 구성의 일부로서 전류 소스 트랜지스터를 제공하는 것이 알려져 있으며, 이때 전류 소스 트랜지스터에 공급된 게이트 전압은 디스플레이 요소 내로 통하는 전류를 결정한다. 저장 커패시터는 어드레싱 단계 이후 게이트 전압을 유지시킨다.

도 1은 능동 매트릭스 어드레싱된 전자발광 디스플레이 디바이스용의 알려진 픽셀 회로를 도시한다. 디스플레이 디바이스는 패널을 포함하고, 이 패널은 블록(1)으로 표시된 정상 간격의 픽셀로된 행 및 열 매트릭스 어레이를 구비하고, 행(선택) 및 열(데이터) 어드레스 도체(4 및 6)의 교차 세트 사이의 교차부에 위치한 관련 스위칭 수단과 함께 전자발광 디스플레이 요소(2)를 포함한다. 이 도면에서 간략화하기 위해 단지 소수의 픽셀만이 도시된다. 실제로, 픽셀의 수 백개 이상의 행 및 열이 있을 수 있다. 픽셀(1)은 도체의 각 세트의 단부에 연결된 행 스케닝 구동 회로(8)와 열 데이터 구동 회로(9)를 포함하는 주변 구동 회로에 의해 행 및 열 어드레스 도체 세트를 통해 어드레싱된다.

전자발광 디스플레이 요소(2)는 다이오드 요소(LED)로서 본 명세서에서 표시되고 유기 전자발광 물질의 하나 이상의 능동 층이 그 내부에 삽입된 한 쌍의 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드를 포함한다. 어레이의 디스플레이 요소는 절연 지지부의 한 측면 상에서 관련된 능동 매트릭스 회로와 함께 운반된다. 디스플레이 요소의 음극이나 양극은 투명한 전도성 물질로 형성된다. 하방으로 발광하는 장치에서, 지지부는 유리나 같은 투명한 물질이며, 기판에 가장 근접한 디스플레이 요소(2)의 전극은, 전자발광 층에 의해 생성된 광이 지지부의 다른 한 측면에서 시청자가 볼 수 있게 하기 위해 이들 전극 및 지지부를 통해 투과되도록 ITO와 같은 투명 전도성 물질로 구성된다. 전형적으로, 유기 전자발광 물질 층의 두께는 100nm와 200nm 사이에 있다. 요소(2)에 사용될 수 있는 적절한 유기 전자발광 물질의 전형적인 예가 EP-A-0 717446에서 알려져 있고 기술되어 있다. WO96/36959에 기술된 접합된 폴리머 물질이 또한 사용될 수 있다.

상방으로 발광하는 장치에서, 기판은 불투명하거나 컬러를 띌 수 있다.

도 2는 전압-어드레싱된 동작을 제공하기 위한 알려진 픽셀 및 구동 회로 배열을 간략하게 도시한다. 각 픽셀(1)은 EL 디스플레이 요소(2) 및 관련 구동 회로를 포함한다. 구동 회로는 행 도체(4) 상의 행 어드레스 펄스에 의해 턴 온되는 어드레스 트랜지스터(16)를 구비한다. 어드레스 트랜지스터(16)가 턴 온될 때, 열 도체(6) 상의 전압이 픽셀의 나머지 부분으로 전달될 수 있다. 특히, 어드레스 트랜지스터(16)는 열 도체 전압을 전류원(20)에 공급하며, 전류원(20)은 구동 트랜지스터(22)와 저장 커패시터(24)를 포함한다. 열 전압은 구동 트랜지스터(22)의 게이트에 제공되며, 이 게이트는, 행 어드레스 펄스가 종료된 이후에도 저장 커패시터(24)에 의해 이 전압으로 유지된다. 구동 트랜지스터(22)에는 전원 라인(26)으로부터 전류가 인가된다.

이 회로 내의 구동 트랜지스터(22)는 PMOS TFT로 구현되어, 저장 커패시터(24)는 고정된 게이트-소스 전압을 보관한다. 이로 인해, 고정된 소스-드레인 전류가 이 트랜지스터를 흐르며, 그리하여, 이 트랜지스터는 픽셀의 원하는 전류 소스 동작을 제공한다.

상기 기본 픽셀 회로는 전압-어드레싱된 픽셀이며, 구동 전류를 샘플링하는 전류-어드레싱된 픽셀이 또한 있다. 그러나, 모든 픽셀 구성은 전류가 각 픽셀에 공급되어야 한다.

종래의 픽셀 구성에서, 전원 라인(26)은 행 도체이고, 전형적으로는 길고 좁다. 디스플레이는 전형적으로 능동 매트릭스 회로를 운반하는 기판을 통해 후방으로 발광한다. 이것은 바람직한 배열이며, 이는 EL 디스플레이 요소의 원하는 음극 물질이 불투명하여, 이 EL 다이오드의 양극 측면으로부터 발광되기 때문이다. 이 원하는 음극 물질은 낮은 전압이 인가되어 전자를 주입시킬 수 있기 위해 갈륨이나 바륨과 같은 낮은 일함수의 금속이다. 이들 낮은 일함수 금속은 또한 리액티브(reactive)성이어서 이들을 능동 매트릭스 회로에 마주보게 배치하는 것은 바람직하지 않으며, 이는 필요한 패터닝이 어렵기 때문이다.

금속 행 도체가 형성되고, 후방 발광 디스플레이에서, 이들 도체는 디스플레이 영역 사이의 공간을 점유해야 하며, 이는 이들이 불투명하기 때문이다. 예컨대, 휴대용 제품에 적절한 12.5cm(직경) 디스플레이에서, 행 도체는 대략 11cm의 길이와 20 μ m의 폭을 가질 것이다. 0.2 $\Omega/\square$ 의 전형적인 금속 시트 저항에서, 이것은 금속 행 도체에 대해 1.1k Ω 의 라인 저항을 제공한다. 밝은 픽셀에는 대략 8 μ A가 인가되고, 인가된 전류는 행을 따라 분배된다. 1920픽셀(640x3컬러)의 행은 대략 9v의 전압 강하를 겪을 수 있다. 이것은 행의 두 단부에서 전류가 인가되게 하고, EL 물질의 효율을 더 개선시킴으로써 4의 인자만큼 감소될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 상당한 전압 강하가 여전히 존재한다. 이러한 문제는, 총 라인 저항이 동일하게 유지될 수 있다 하더라도 더 큰 디스플레이에 대해서 악화된다. 이는, 이러한 디스플레이에서 해상도가 동일하다면 행 당 더 많은 픽셀이 있거나 대안적으로는 더 많은 픽셀이 있기 때문이다. 전원 라인을 따라서의 전압 변동은 구동 트랜지스터 상에서 게이트-소스 전압을 변경시키며, 그리하여 디스플레이의 밝기에 영향을 미쳐서, 특히 (행의 전원 소스가 두 단부에 있다고 가정하면) 디스플레이의 중앙을 디밍(dimming)시킨다. 더 나아가, 행에서 픽셀로 인가된 전류가 이미지에 따라 다르므로, 픽셀 구동 레벨을 데이터 정정 기술에 의해 정정하는 것은 어렵다.

ITO가 종래의 디스플레이에서 공통 전극을 형성하는데 사용되며, 20 $\Omega/\square$ 의 전형적인 시트 저항을 갖는다. 시트 저항이 이렇게 증가하면, ITO는 행 도체에 대해 적절치 않게 된다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 따라, 디스플레이 픽셀 어레이를 포함하는 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스가 제공되며, 각 픽셀은:

전자발광 디스플레이 요소와;

디스플레이 요소 내로 통하는 전류를 구동시키기 위한 구동 트랜지스터를 포함하는 능동 매트릭스 회로를 포함하며,

여기서, 구동 트랜지스터와 디스플레이 요소는 디스플레이 요소 내로 제어 가능한 전류를 공급하고 디스플레이 요소로부터 제어 가능한 전류가 인가되게 하기 위한 전력 라인과 공통 전위 라인 사이에 직렬로 연결되며,

여기서, 전력 라인과 공통 전위 라인 각각은 어레이의 모든 픽셀 사이에 공유되는 시트 전극을 포함한다.

이러한 배열에서, 시트 전극은 EL 디스플레이 요소에 대한 전류 공급 및 전류 싱크(sink) 둘 모두에 대해 사용된다. 전원 라인은 그에 따라 종래의 행 전극 대신에 공유된 시트 전극이다. 이것은 라인 저항을 상당히 감소시킨다. 예컨대, 시트 전극 전력 라인의 종횡비(aspect ratio)는 1:1이라면, (단위면적) 라인 저항은 예컨대 전형적으로 금속에 대해 0.2 Ω 인 물질의 단위면적 당 저항과 단지 동일하다. 만약 시트가 전체 둘레 주위에서 연결된다면, 라인 저항은 더 낮다.

디바이스는 기관을 포함하고, 능동 매트릭스 회로는 기관 위에 놓이며, 전자발광 층이 능동 매트릭스 회로 위에 놓인다.

디스플레이는 기관을 통과하여 후방으로 발광하여, 종래의 물질이 이 디바이스를 제조하는데 사용될 수 있다. 전력 라인인 이때 기관과 능동 매트릭스 회로 사이에 상당히 투명한 전기 전도성 시트(예컨대 ITO)를 포함한다. 이것은 투명한 층을 제공하며, 두께는 원하는 저항을 제공하도록 선택될 수 있다.

이 실시예에서, 절연 층이 상당히 투명한 전기 전도성 시트와 능동 매트릭스 회로 사이에 제공되며, 접촉부가 절연 층을 관통하여 제공된다. 이로 인해 전력 선(시트)이 각 픽셀에 접촉하게 된다.

디스플레이는 대신 기관에서 먼 상방으로 발광할 수 있으며, EL 디스플레이 요소 음극이 능동 매트릭스 회로 위에 놓일 수 있게 하는 물질이 개발되었고, 광은 기관에서 먼 양극으로부터 출력된다. 이 경우, 전력 라인인 기관과 능동 매트릭스 회로 간에 금속 시트를 포함한다.

이 경우, 공통 전위 라인은 투명해야 하며, 따라서, EL 디스플레이 요소의 양극을 형성하고 전자발광 층 위에 놓이는 ITO 층을 포함한다.

또 다른 예에서, 디스플레이는 그 대신에 기관에서 먼 상방으로 방출되며, 음극을 통해 방출된다. 필요한 전기 속성을 적절한 광 투명도와 결합하는 음극 디자인이 구현되었다. 이 경우, 음극은 공통 전위 라인을 형성할 수 있다.

예컨대, 음극은 제 1 두께의 광학적으로 상당히 투명한 전도성 층과, 제 2의 더 작은 두께의 제 2 층을 포함하며, 낮은 일함수 금속을 포함한다.

이들 예에서, 공통 전위 라인과 전원 라인 중 하나는 (이들이 EL 물질 층의 대향하는 측면에 있기 때문에) 투명해야 하며, 이로 인해 보통 ITO를 사용하게 될 것이다. 이것은 높은 저항을 가지며, 두 전류 전달 라인 모두에 대해 금속 전극을 제공하는 것이 바람직할 것이다.

그러므로, 또 다른 예에서, 제 2 금속 층이 기관과 능동 매트릭스 층 사이에서 제 1 금속 층과 절연되게 제공되며, 제 2 금속 층은 공통 전위 라인에 연결된다. 이러한 방식으로, 공통 전위 라인 및 전원 라인이 금속 시트 층에 연결된다.

공통 전위 라인은 EL 디스플레이 요소의 양극 또는 음극을 형성하고, 전자발광 층 위에 있는 상당히 투명한 전기 전도성 층(예컨대, ITO)을 포함하며(음극을 형성하는 경우에, 낮은 일함수 금속이 ITO 층과 결합된다), 제 2 금속 층은 능동 매트릭스 회로를 내로 연장하는 접촉부를 통해 공통 전위 라인과 접촉한다. 이들 접촉부는 또한 금속 시트의 개구를 관통해서 연장한다.

이제, 본 발명은 수반하는 도면을 참조하여 예를 들어 기술될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 알려진 EL 디스플레이 디바이스를 도시한 도면.

도 2는 EL 디스플레이 픽셀을 전류-어드레싱하기 위한 알려진 픽셀 회로의 간략화한 개략도.

도 3은 본 발명의 픽셀 회로의 간략화한 개략도.

도 4는 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스의 제 1 예를 도시한 도면.

도 5는 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스의 제 2 예를 도시한 도면.

도 6은 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스의 제 3 예를 도시한 도면.

도 7은 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스의 제 4 예를 도시한 도면.

도 8은 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스의 제 5 예를 도시한 도면.

실시예

이들 도면은 개략적이며, 실제측정에 맞게 도시되지 않았음을 주목해야 한다. 이들 도면의 일부분들의 상대적인 크기 및 비율은 도면의 명료성 및 편의성을 위해 과장된 크기를 갖거나 감소된 크기를 갖게 도시되었다.

본 발명은 전도성 물질의 실질적으로 연속되는 시트를 사용하여 전류가 공급되고 배출되는 디스플레이를 제공한다. 도 3에 개략적으로 도시된 바와 같이, 전원 라인(26)은 시트 전극이며, 디스플레이의 모든 픽셀 사이에서 공유된다. 용어 "라인"은, 물론 도체가 직사각형 시트일지라도, 계속해서 사용될 것이다. 이러한 전원 라인에는 전형적으로 예컨대 8V인 고정 전압이 제공된다.

본 발명은 도 3의 기본적인 전압-어드레싱된 픽셀 구성뿐만 아니라 임의의 픽셀 디자인에 적용될 수 있다. 사실, 전력 라인으로부터 전류가 유도되는 임의의 픽셀은 본 발명을 이용하도록 변경될 수 있다. 예컨대 노화 보상이나 임계 전압 보상용의 추가적인 회로 요소를 포함하는 많은 다른 유형의 픽셀 구성이 있으며, 또한 많은 전류-어드레싱된 픽셀 디자인이 있다. 이들 모두는 전류가 픽셀의 디스플레이 요소에 제공되어야 하며, 그러므로 본 발명으로부터 유익을 얻을 수 있다. 이들 픽셀은 NMOS, PMOS, 또는 CMOS 기술을 사용한다.

도 4는 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스의 제 1 예를 도시한다.

디바이스는 기관(30), 능동 매트릭스 회로(32), 및 능동 매트릭스 회로(32) 위에 있는 전자발광(EL) 층(34)을 포함한다. 기관은 통상적으로 유리하다. 능동 매트릭스 회로는 개략적으로 도시되며, 이는 이러한 회로가 상술한 바와 같이 여러 형태를 취하기 때문이다. 디스플레이는 화살표(36)로 도시된 바와 같이 기관을 통해 후방 발광되며, 공통 전위 라인(도 3에서 접지 접속)이 EL 층(34) 위에 있는 금속 음극 층(38)에 의해 제공된다. 개별 픽셀의 양극은 능동 매트릭스 회로(32)의 일부를 실제로 형성하는 ITO 픽셀 전극(40)에 의해 한정된다.

전원 라인(26)은 능동 매트릭스 회로(32) 아래에서, 특히 기관(30)과 능동 매트릭스 회로(32) 사이에서 ITO 시트(42)로서 구현된다. 이것은 투명 층을 제공하며, 그 두께는 원하는 저항을 제공하도록 선택될 수 있다. 더 나아가, 추가적인 금속 도체부가 저항을 추가로 줄이기 위해 픽셀 영역 외부에서 제공될 수 있다.

절연 층(44)은 ITO 시트(42)와 능동 매트릭스 회로 사이에 제공되며, 이때 접촉부(46)가 절연 층(44)을 관통해서 제공된다. 이것은 ITO 전력 라인으로부터 각 픽셀로의 접촉을 제공한다. 절연 층은 임의의 적절한 투명 물질일 수 있지만, 바람직하게는 실리콘산화물이나 실리콘질화물이다. 접촉부(46)는 전형적으로는 금속 접촉이다.

디스플레이는 그 대신 기관에서 먼 상방으로 발광될 수 있으며, 음극 층 내의 낮은 일함수 금속에도 불구하고 EL 디스플레이 요소 음극이 능동 매트릭스 회로 위에 있게 할 수 있는 물질이 개발되어왔다. 이 경우, 양극으로부터 출력된 광은 기관에서 먼 곳에 있다. 상방 방출 배열은 더 높은 애퍼처로 제조될 수 있고, 또한 지지 기관을 통과할 때의 투과 손실을 겪지 않는다. 도 5는 상방 방출 디스플레이용으로의 본 발명의 구현을 도시한다. 동일한 구성요소에 대해서 동일한 참조번호가 도 4에서 사용된다.

이 경우, 공통 전위 라인(38)은 투명한 ITO 층이며, EL 디스플레이 요소의 양극을 형성한다. 이 경우, 픽셀 전극(40)은 금속일 수 있다. 전원 라인은 이 경우 금속 시트 도체(42)로서 구현되며, 이때 다시 절연 층(44) 내로의 접촉부(46)가 능동 매트릭스 회로(32)의 개별 픽셀 회로와 접촉한다.

이들 두 예에서, 공통 전위 라인(38)과 전원 라인(42) 중 하나는 투명해야 하며, 이는 이들이 EL 물질 층(34)의 대향하는 측면 상에 있기 때문이다. 비록 높은 저항은 픽셀 영역 외부에 금속 오버레이를 제공함으로써 감소되지만, ITO를 사용하면 결국 높은 저항을 초래한다. 시트 도체, 즉 전원 라인과 공통 전위 라인은 단지 픽셀 행으로부터만이 아니라 모든 픽셀로부터 전류를 전달해야 한다. 저항 감소의 이득은 W/S로 고려될 수 있으며, 여기서, W는 행 라인 폭이고 S는 행 간격이다. 다시 말해, 각 행에 대해, 행 도체 폭은 이전 행 폭에서 인접한 행 사이의 최대 간격으로 효과적으로 증가된다. 이러한 비율은 전형적으로는 대략 0.2이다. 그러므로, 공유된 도체에 필요한 물질은 이전에 금속 행 도체에 대해 사용되었던 금속 저항의 기껏해야 5배의 저항을 갖는다는 이점을 얻게 된다.

실제로, ITO를 사용하면 도 4 및 도 5의 예의 이점을 제한한다.

도 6은 도 5의 예에 대한 변경을 도시하며, 동일한 참조번호가 다시 동일한 구성요소에 대해 사용된다. 제 2 금속 층(50)이 기관(30)과 능동 매트릭스 층(32) 사이에서 (전원 라인인) 제 1 금속 층(42)으로부터 절연되어 제공된다. 제 2 금속 층(50)이 EL 물질 층(34) 위에 있는 ITO 공통 전위 라인(38)에 연결된다. 이렇게, ITO 공통 전위 라인이 각 픽셀 위치에서 (또는 적어도 정기적인 간격으로) 금속 시트 층에 연결된다. 전원 라인은 또한 금속 도체(42)에 의해 도 5의 예에서처럼 형성된다.

제 2 금속 층(50)은 기관(30) 위에 제공되며, 제 1 절연 층(52)이 제 2 금속 층(50) 위에 있다. 전원 라인(26)의 금속 시트(42)가 제 1 절연 층(52) 위에 있다. {도 5에서 절연 층(44)에 대응하는} 제 2 절연 층(44)이 금속 시트(42)와 능동 매트릭스 회로(32) 사이에서 제공되며, 이때 접촉부(46)가 제 2 절연 층(44) 관통하게 된다.

제 2 금속 층(50)과 ITO 공통 전위 라인(38) 사이의 연결부는 금속 시트(42)의 개구부(62)와 능동 매트릭스 회로(32)를 관통해서 연장하는 접촉(60)을 포함한다. 두 금속 시트(42, 50)는 가능한 두꺼워야 하며, 가능한 낮은 고유저항을 갖는 금속이어야 한다. 유전체 스페이서(절연 층)는 높은 순도의 물질이다. 접촉(60)은 ITO 층(38) 위 또는 아래에서 패터화된 접촉 패드를 갖는 금속일 수 있으며, 이는 이들 접촉을 ITO를 사용하는 것보다는 금속을 사용하여 패터화하는 것이 더 쉽기 때문이다.

상기 예에서, 발광 디스플레이 요소는 불투명 음극을 가지며, 광은 디스플레이 요소의 양극 측에서 방출된다.

또한 투명한(또는 적어도 반투명한) 음극이 형성되게 할 수 있는 픽셀 디자인이 있다. 그리하여, 이로 인해, 음극의 패터화를 피하면서도 상방 방출 구조가 형성될 수 있게 된다. 도 7은 본 발명을 이러한 유형의 픽셀 디자인에 응용한 하나의 예를 도시한다.

도 7에서, 동일한 참조번호가 동일한 구성요소를 표시하기 위해 도 5에서처럼 사용된다. 양극은 능동 매트릭스 기관 위에 있고, ITO 픽셀 전극(70)으로부터 다시 형성된다. 비록 양극이 투명할 필요성이 없을 지라도, ITO는 여전히 양극 물질로서 사용되며, 이는 ITO가 (특히 홀 주입에 대해) 필요한 전자 속성과 증착 속성을 갖기 때문이다. 금속 픽셀 전극(72)은 ITO 층(70) 아래에 있으며, 반사기로서 동작하여, (거의) 모든 광이 기관에서 먼 상방으로 방출된다.

음극은 ITO 지지부(74)로부터 형성되며, 그 아래에 원하는 음극 금속의 얇은 층(76)이 형성된다. 다시, 이 음극 물질은 칼슘이나 바륨과 같은 낮은 일함수 금속을 포함한다. 그러나, 두께는 음극이 예컨대 50% 투명도와 같이 적어도 부분적으로 투명하게 되는 수준으로 감소된다. 음극 물질의 패터닝은 여전히 피할 수 있다.

투명한 정상 전극의 저항이 감소되는 도 6의 예는 또한 도 8에 도시된 바와 같이 투명한 음극의 변화를 사용하도록 변경될 수 있다.

도 8에서, 동일한 참조번호가 동일한 구성요소를 표시하기 위해 도 6 및 도 7에서처럼 사용된다.

양극은 다시 능동 매트릭스 기판 위에 있고, 다시 ITO 부분(70)과 금속 부분(72)을 갖는다. 음극은 다시 ITO 지지부(74)로부터 형성되며, 원하는 음극 물질로된 얇은 층(76)이 형성된다.

본 발명을 구현하는데 사용되는 전도성 층을 위한 많은 가능 물질이 있을 것이다. 투명해야 하는 경우, ITO가 명백한 후보가 된다. 그러나, 다른 투명한 전도성 층을 제안하여왔다. 불투명해도 되는 경우, 이러한 층은 임의의 적절한 금속 층일 수 있으며, 이러한 금속 층은 포일로 형성되거나 더 종래의 기술에 의해 증착될 수 있다.

디바이스 구조 내에서 사용될 물질에 대한 특정한 선택은 본 출원에서 상세하게 논의되지 않았으며, 이는 본 발명의 구현은 당업자에게는 투명한 것이기 때문이다. 사실, EL 디스플레이 디바이스 제조시에 종래에 사용되었던 층이 사용될 수 있으며, 본 발명은 본래 행 도체가 (아마도 비아를 구비한) 연속 층으로 대체되어야 하며 상호연결부가 개별 픽셀에 제공되어야 하는 것을 필요로 한다. 그러므로, 상세한 처리 단계는 상세하게 논의되지 않을 것이다.

도 6의 ITO 층(38)을 깊은 접촉 비아를 통해서 아래에 있는 금속에 내딛게 할 때 어려움이 생길 것이다. 스트랩 접촉, 즉 비아를 통해 아래에 있는 금속 전극으로 진행되는 ITO 위의 추가적인 금속 층이 이 예에서 사용될 수 있다. 스트랩 금속은 ITO와 접촉상태에 있거나, 절연체에 의해 ITO와 분리될 수 있다.

도 5 내지 도 8의 상방 방출 예에서, 기판(30)은 {예를들면, 추가적인 층이 접촉(42 또는 50)을 한정할 필요를 피하면서} 시트 금속 접촉 중 하나로서 추가적으로 기능할 수 있는 금속 기판일 수 있다.

여러 다른 변경이 당업자에게 분명할 것이다.

산업상 이용 가능성

상술한 바와 같이, 본 발명은 전자발광 디스플레이 디바이스, 특히 각 픽셀과 관련된 박막 스위칭 트랜지스터를 구비한 능동 매트릭스 디스플레이 디바이스에 이용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디스플레이 픽셀 어레이를 포함하는 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스로서,

각 픽셀이,

전자발광 디스플레이 요소(2)와;

상기 디스플레이 요소(2) 내로의 전류를 구동시키기 위한 구동 트랜지스터(22)를 포함하는 능동 매트릭스 회로를 포함하며,

여기서, 상기 구동 트랜지스터(22)와 상기 디스플레이 요소(2)는, 상기 디스플레이 요소(2) 내로 제어 가능한 전류를 공급하고 상기 디스플레이 요소(2)로부터 제어 가능한 전류가 인가되게 하기 위한 전력 라인(26)과 공통 전위 라인 사이에 직렬로 연결되며,

여기서, 상기 전력 라인(26)과 공통 전위 라인 각각은 상기 어레이의 모든 픽셀 사이에 공유되는 시트 전극을 포함하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 기판(30)을 포함하고, 상기 능동 매트릭스 회로는 상기 기판 위에 놓이고, 전자발광 층(34)이 상기 능동 매트릭스 회로 위에 놓이는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 디스플레이는 상기 기관(30)을 통해 후방으로 방출되며, 상기 전력 라인(30)과 상기 능동 매트릭스 회로 사이에서 상당히 투명한 전기 전도성 시트(42)를 포함하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 4.

제 3항에 있어서, 절연 층(44)은 상기 상당히 투명한 전기 전도성 시트(42)와 상기 능동 매트릭스 회로 사이에서 제공되며, 접촉부(46)가 상기 절연 층(44)을 관통해 제공되는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 5.

제 2항에 있어서, 상기 디스플레이는 상기 기관에서 먼 상방으로 방출되는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 6.

제 5항에 있어서, 상기 전력 라인(30)과 상기 능동 매트릭스 회로 사이에 금속 시트(42)를 포함하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기 기관(30)과 상기 능동 매트릭스 층 사이에서 상기 제 1 금속 층(42)으로부터 절연되는 제 2 금속 층(50)을 더 포함하며, 상기 제 2 금속 층은 상기 공통 전위 라인(38)에 연결되는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 공통 전위 라인(38)은 EL 디스플레이 요소의 양극을 형성하고 상기 전자발광 층(34) 위에 있는 상당히 투명한 전기 전도성 층(38)을 포함하고, 상기 제 2 금속 층(50)은 상기 능동 매트릭스 회로를 관통해서 연장하는 접촉부(60)를 통해 상기 공통 전위 라인과 접촉하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 9.

제 7항에 있어서, 상기 공통 전위 라인(38)은 상기 EL 디스플레이 요소의 음극을 형성하고 상기 전자발광 층(34) 위에 있는 금속 층(76)과 상당히 투명한 전기 전도성 층(74)을 포함하고, 상기 제 2 금속 층(50)은 상기 능동 매트릭스 회로를 관통해서 연장하는 접촉부(60)를 통해 상기 공통 전위 라인과 접촉하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 10.

제 8항 또는 제 9항에 있어서, 상기 제 2 금속 층(50)은 상기 기관(30) 위에 있고, 제 1 절연 층(52)은 상기 제 2 금속 층 위에 있으며, 상기 금속 시트(42)는 상기 제 1 절연 층(52) 위에 있는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 11.

제 10항에 있어서, 제 2 절연 층(44)은 상기 금속 시트(42)와 상기 능동 매트릭스 회로 사이에 제공되고, 접촉부가 상기 제 2 절연 층(44)을 관통해서 제공되는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 12.

제 10항 또는 제 11항에 있어서, 상기 제 2 금속 층(50)을 상기 공통 전위 라인(38; 74, 76)에 연결시키는 접촉부는 상기 금속 시트(42) 내의 개구를 관통해서 연장하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 13.

제 6항에 있어서, 상기 공통 전위 라인은 상기 EL 디스플레이 요소의 양극을 형성하고 상기 전자발광 층(34) 위에 있는 ITO 층(38)을 포함하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 14.

제 13항에 있어서, 상기 금속 시트(42)와 상기 능동 매트릭스 회로 사이에 절연 층(44)이 제공되며, 접촉부(46)가 상기 절연 층을 관통해서 제공되는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 15.

제 5항에 있어서, 상기 기판은 상기 전력 라인을 형성하는 금속 시트를 포함하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 16.

제 5항, 제 6항, 제 7항 또는 제 9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전자발광 디스플레이 요소의 양극은 상기 기판(30)에 인접해 있으며, 상기 광은 상기 음극을 통해 방출되는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 17.

제 16항에 있어서, 상기 음극은 상기 공통 전위 라인(74, 76)을 형성하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 18.

제 16항 또는 제 17항에 있어서, 상기 음극은 제 1 두께를 갖는 광학적으로 상당히 투명한 전도성 층(74)과 제 2의 더 작은 두께를 갖는 제 2 층(76)을 포함하며, 낮은 일함수 금속을 포함하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 19.

제 1항 내지 제 18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 능동 매트릭스 회로는 각 픽셀에 대해 데이터 신호 라인(6)과 상기 픽셀의 입력 사이에 연결된 어드레스 트랜지스터(16)를 더 포함하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 20.

제 19항에 있어서, 상기 능동 매트릭스 회로는 각 픽셀에 대해 상기 전력 라인(26)과 상기 구동 트랜지스터(22)의 게이트 사이에 연결된 저장 커패시터(24)를 더 포함하는, 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스.

요약

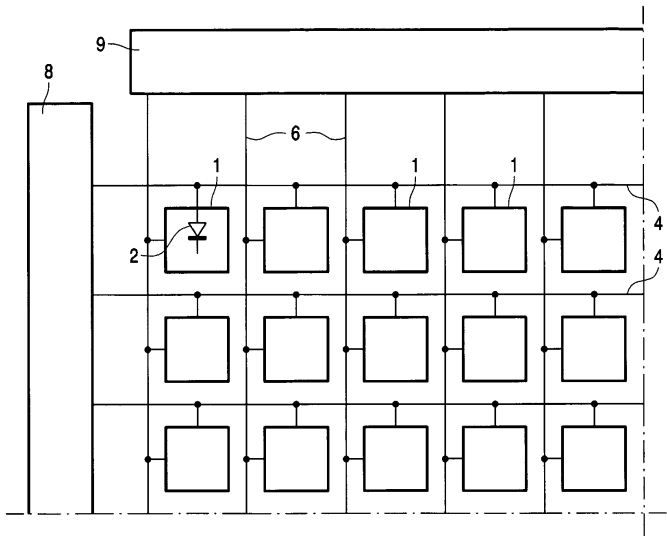
픽셀 어레이를 구비하는 능동 매트릭스 전자발광 디스플레이 디바이스에서, 각 픽셀 내의 구동 트랜지스터(22)와 전자발광 디스플레이 요소(2)가, 디스플레이 요소에 제어 가능한 전류를 공급하거나 디스플레이 요소로부터 제어 가능한 전류가 인가되게 하기 위한 전력 라인(26)과 공통 전위 라인 사이에서 직렬로 연결된다. 전력 라인(26)과 공통 전위 라인 각각은 어레이의 모든 픽셀 사이에 공유된 시트 전극을 포함한다. 이러한 배열에서, 시트 전극은 EL 디스플레이 요소로의 전류 공급 및 전류 싱크 모두에 사용된다. 이것은 라인 저항을 상당히 감소시킨다.

대표도

도 6

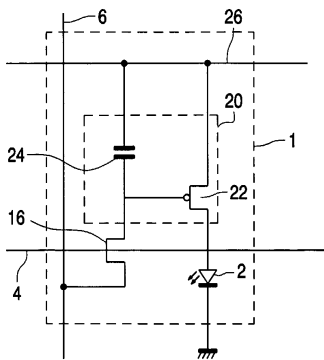
도면

도면1



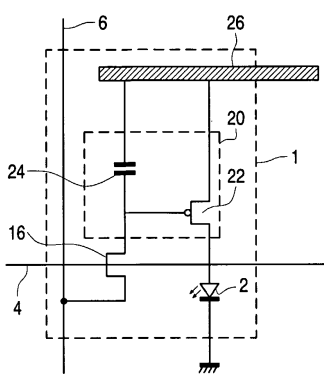
종래 기술

도면2

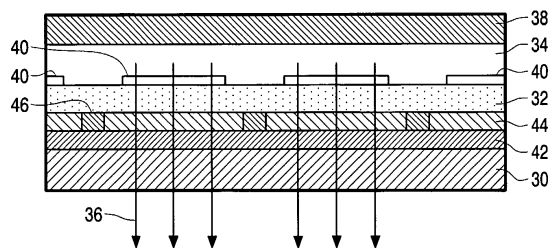


종래 기술

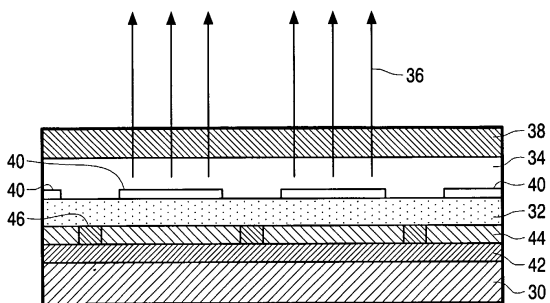
도면3



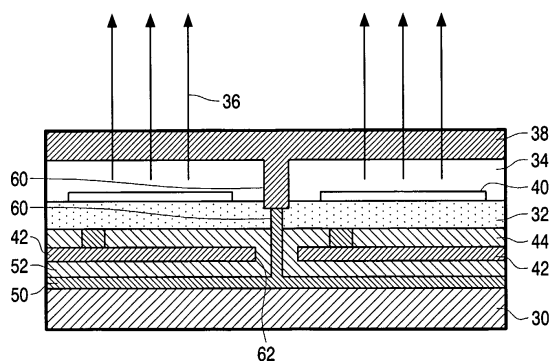
도면4



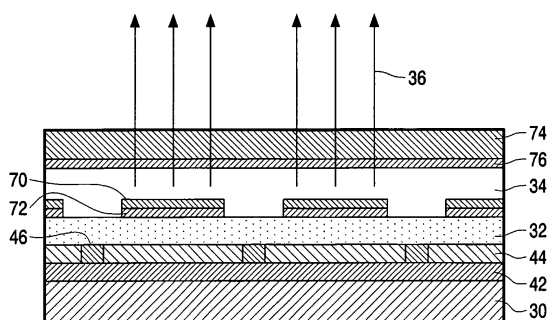
도면5



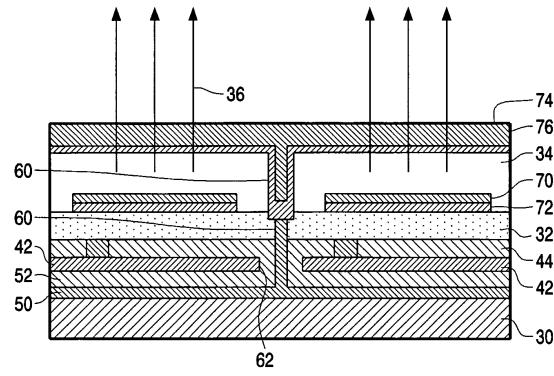
도면6



도면7



도면8



在具有像素阵列的有源矩阵电致发光显示装置中，每个像素中的驱动晶体管22和电致发光显示元件2被布置成向显示元件提供可控电流或允许从显示元件施加可控电流例如，在电力线26和公共电位线之间。电源线26和公共电位线均包括在阵列的所有像素之间共享的片状电极。在这种布置中，片状电极用于向EL显示元件和电流吸收器的电流供应。这显著降低了线路电阻。6

