

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/22

(11) 공개번호 특2003-0070220
(43) 공개일자 2003년08월29일

(21) 출원번호 10-2002-0009272
(22) 출원일자 2002년02월21일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 팔달구 신동 575번지

(72) 발명자 양선아
경기도수원시팔달구매탄동990신매탄주공아파트31동404호

권오경
서울특별시송파구신천동장미아파트14동1102호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 유기전계 발광소자

요약

유기 발광셀과 트랜지스터, 특히 스위칭 트랜지스터 사이에 광차단 구조를 제공하여 누설 전류에 의한 전력 소모 증가를 억제할 수 있는 유기전계 발광소자를 제공한다. 본 발명에 의한 유기전계 발광소자는 금속의 캐소드 전극과; 캐소드 전극과 절연 상태를 유지하는 애노드 전극과; 캐소드 전극과 애노드 전극 사이에 배치되며, 캐소드 전극 및 애노드 전극과 함께 유기 발광셀을 구성하는 유기 발광층과; 애노드 전극과 전기적으로 연결되어 유기 발광층 구동에 필요한 전류를 공급하는 트랜지스터와; 유기 발광셀과 트랜지스터가 위치하는 투명한 반도체 기판과; 유기 발광층에서 트랜지스터를 향하는 광경로 상에 배치되어 트랜지스터로 유입되는 빛을 차단하는 광 차단부를 포함한다.

대표도

도 4

색인어

전계발광, 유기발광셀, 유기발광층, 캐소드전극, 애노드전극, 트랜지스터, 스위칭트랜지스터, 광차단부

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 부분 평면도.

도 2는 도 1의 I-I선 단면도.

도 3은 도 1의 II-II선 단면도.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 부분 평면도.

도 5는 도 4의 I'-I'선 단면도.

도 6은 도 4의 II'-II'선 단면도.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 구동 회로도.

도 8과 도 9는 광 차단부의 다른 구성예를 설명하기 위한 개략도.

도 10은 종래 기술에 의한 유기전계 발광소자의 구동 회로도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계 발광소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기 발광층에서 트랜지스터, 특히 스위칭 트랜지스터로 유입되는 빛을 차단하여 누설 전류에 의한 전력 소모 증가를 억제할 수 있는 유기전계 발광소자에 관한 것이다.

일반적으로 유기전계 발광소자는 정공주입 전극(애노드)과 전자주입 전극(캐소드) 사이에 형성된 유기 발광층에 전하를 주입하면, 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 자발광 표시소자로서, 구동 방식에 따라 단순 매트릭스 방식과 트랜지스터를 이용한 능동구동 방식으로 분류된다.

상기 단순 매트릭스(passive matrix) 방식이 애노드 라인과 캐소드 라인을 수직으로 교차 형성하여 특정 화소에 대응하는 라인을 선택 구동하는 반면, 능동구동(active matrix) 방식은 각 유기 발광셀의 애노드 전극에 트랜지스터와 콘덴서를 접속하여 콘덴서 용량에 의해 전압을 유지하도록 하는 구동 방식이다.

도 10은 종래 기술에 의한 유기전계 발광소자의 구동 회로도로서, 유기 발광셀(EL)은 구동 트랜지스터(M2)와 연결되어 발광을 위한 전류를 공급받으며, 구동 트랜지스터(M2)의 전류량은 스위칭 트랜지스터(M1)를 통해 인가되는 데이터 전압에 의해 제어된다.

이 때, 콘덴서(Cst)가 구동 트랜지스터(M2)의 소스와 게이트 사이에 연결되어 구동 트랜지스터(M2)에 공급된 전압을 일정기간 유지하며, 스위칭 트랜지스터(M1)의 게이트와 소스는 각각 스캔 라인과 데이터 라인에 연결된다.

따라서 스캔 라인을 통한 선택 신호에 의해 스위칭 트랜지스터(M1)가 온(on)되면, 데이터 라인을 통해 구동 전압이 구동 트랜지스터(M2)의 게이트에 인가되고, 구동 트랜지스터(M2)를 통해 유기 발광셀(EL)에 전류가 흘러 발광이 이루어진다. 상기한 유기 발광셀(EL)은 R, G, B 화소별로 구비되어 칼라 화면을 구현한다.

여기서, 유기 발광셀(EL)에서 방출된 빛은 주로 유기 발광셀이 위치하는 반도체 기판면에 대해 수직하게 진행하여 사용자에게 도달하게 되나, 방출된 빛의 일 부는 구동 트랜지스터(M2)와 스위칭 트랜지스터(M1)를 향해 사선으로 진행하여 이들 트랜지스터에 빛이 유입되는 결과를 초래한다.

특히 구동 트랜지스터(M2)와 스위칭 트랜지스터(M1) 가운데 스위칭 트랜지스터(M1)는 적은 양의 빛이 유입되더라도 이 빛에 의해 강한 영향을 받게 된다. 이로서 스위칭 트랜지스터(M1)에 유입된 빛에 의해 스위칭 트랜지스터(M1)의 누설 전류가 증가하며, 그 결과 유기전계 발광소자의 전력 소모를 증가시키는 문제를 안고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 유기 발광셀과 트랜지스터, 특히 스위칭 트랜지스터 사이에 광차단 구조를 제공하여 유기 발광셀에서 방출된 빛이 스위칭 트랜지스터에 유입되지 않도록 함으로써 누설 전류에 의한 전력 소모 증가를 억제할 수 있는 유기전계 발광소자를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

금속의 캐소드 전극과, 투명한 도전 물질로 이루어지며 캐소드 전극과 절연 상태를 유지하는 애노드 전극과, 캐소드 전극과 애노드 전극 사이에 배치되며 캐소드 전극 및 애노드 전극과 함께 유기 발광셀을 구성하는 유기 발광층과, 애노드 전극과 전기적으로 연결되어 유기 발광층 구동에 필요한 전류를 공급하는 트랜지스터와, 유기 발광셀과 트랜지스터가 위치하는 투명한 반도체 기판과, 유기 발광층에서 트랜지스터를 향하는 광경로 상에 배치되어 트랜지스터로 유입되는 빛을 차단하는 광 차단부를 포함하는 유기전계 발광소자를 제공한다.

이하, 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 부분 평면도이고, 도 2와 도 3은 각각 도 1에 도시한 I-I선 및 II-II선의 단면도로서, 하나의 구동 트랜지스터와 하나의 스위칭 트랜지스터를 이용하여 유기 발광셀을 구동하는 2-트랜지스터 타입을 도시하였다.

도시한 바와 같이, 유기전계 발광소자는 캐소드 전극(2)과 애노드 전극(4) 및 유기 발광층(6)으로 구성되는 유기 발광셀(8)과, 유기 발광셀(8)에 전류를 공급하는 구동 트랜지스터(M2)와, 스캔 라인(10)에 의한 선택 신호에 의해 온/오프되면서 데이터 라인(12)의 구동 신호 전압을 구동 트랜지스터(M2)에 전달하는 스위칭 트랜지스터(M1)와, 유기 발광셀(8)에서 스위칭 트랜지스터(M1)로 유입되는 빛을 차단하는 광 차단부(14)를 포함한다.

상기 캐소드 전극(2)은 금속 물질, 일례로 알루미늄으로 제작되어 유기 발광층(6)의 빛을 애노드 전극(4)으로 반사시키며, 애노드 전극(4)은 유기 발광층(6)의 빛이 투과될 수 있도록 투명한 도전 물질, 일례로 인듐 틴 옥사이드(ITO)막으로 이루어진다. 이 때, 캐소드 전극(2)과 애노드 전극(4)은 아크릴 등의 제1 절연층(16)에 의해 절연 상태를 유지한다.

그리고 유기 발광셀(8)과 구동 트랜지스터(M2) 및 스위칭 트랜지스터(M1) 모두는 투명한 반도체 기판(18) 위에 배치되며, 반도체 기판(18)이 유기 발광층(8)의 빛을 사용자 방향으로 투과시킨다.

이로서 스캔 라인(10)의 선택 신호에 의해 스위칭 트랜지스터(M1)가 온(on)되면, 데이터 라인(12)의 구동 전압이 구동 트랜지스터(M2)에 전달되고, 유기 발광층(6)에 전류가 흘러 발광이 이루어진다. 이 과정에서 광 차단부(14)가 유기 발광층(6)에서 스위칭 트랜지스터(M1)로 유입되는 빛을 차단하여 누설 전류 증가를 억제한다.

즉, 상기 광 차단부(14)는 도 2와 도 3에 도시한 바와 같이, 유기 발광층(6)과 스위칭 트랜지스터(M1) 사이에서 패시베이션층(20)과 제2, 3 절연층(22, 24)을 관통하는 콘택 홀(26)에 형성되며, 빛을 투과하지 않는 물질, 일례로 금속으로 형성되어 유기 발광층(6)에서 스위칭 트랜지스터(M1)로 향하는 광 경로를 차단한다.

보다 구체적으로, 상기 광 차단부(14)는 유기 발광층에 대향하는 스위칭 트랜지스터의 일측면을 따라 다수개가 연속적으로 형성되며, 유기전계 발광소자에서 이미 사용되는 금속 물질, 바람직하게 스위칭 트랜지스터(M1)의 소스와 드레인으로 사용되는 금속, 일례로 몰리 텅스텐으로 이루어진다. 이 경우, 유기전계 발광소자의 제작을 용이하게 하며, 재료비 상승을 억제하는 효과를 갖는다.

특히 광 차단부(14)는 절연성 폴리머(28)와 패시베이션층(20) 사이에 충분한 높이로 형성되어 유기 발광층(6)에서 스위칭 트랜지스터(M1)로 향하는 광 경로를 효과적으로 차단하며, 더욱이 광 차단부(14)를 구성하는 금속 물질은 반사효율이 좋기 때문에, 유기 발광층(6)에서 방출된 빛을 사용자 방향으로 반사하여 광 이용 효율을 높인다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 부분 평면도이고, 도 5와 도 6은 각각 도 4에 도시한 I'-I'선 및 II'-II'선의 단면도로서, 도 7에 도시한 바와 같이 두개의 구동 트랜지스터와 두개의 스위칭 트랜지스터를 이용하여 유기 발광셀을 구동하는 4-트랜지스터 타입을 도시하였다.

본 실시예에서 제1 스위칭 트랜지스터(M1)는 게이트와 소스가 각각 스캔 라인(select [n])(30)과 데이터 라인(32)에 연결되어 선택 신호에 의해 온(on)되면, 데이터 신호를 제1 구동 트랜지스터(M3)에 전달하며, 제1 구동 트랜지스터(M3)는 게이트와 드레인측이 연결되어 다이오드 기능을 수행한다.

그리고 제2 스위칭 트랜지스터(M2)는 게이트와 드레인이 각각 이전의 스캔 라인(select [n-1])(34)과 노드 A에 연결되어 리셋 신호나 프리차지 전압(precharge voltage V_I)에 따라 노드 A를 초기화하며, 제2 구동 트랜지스터(M4)는 노드 A와 연결되어 데이터 신호의 크기에 비례하는 전류를 유기 발광셀(8)에 공급한다. 이 때, 콘덴서(C1)가 노드 A의 데이터 신호를 일정기간 유지하는 역할을 한다.

이 과정에서 4개의 트랜지스터 가운데 특히 빛에 취약한 제1, 2 스위칭 트랜지스터(M1, M2)가 유기 발광셀(8)에 가깝게 위치하므로, 유기 발광셀(8)과 제1, 2 스위칭 트랜지스터(M1, M2) 사이에 광 차단부(36)를 배열하여 제1, 2 스위칭 트랜지스터(M1, M2)로의 광 유입을 차단한다.

즉, 도 5와 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 광 차단부(36)는 유기 발광셀(8)과 제1, 2 스위칭 트랜지스터(M1, M2) 사이에서 패시베이션층(20)과 제2, 3 절연층(22, 24)을 관통하는 콘택 홀(26)에 형성되며, 빛을 투과하지 않는 금속 물질로 형성되어 유기 발광셀(8)과 제1, 2 스위칭 트랜지스터(M1, M2) 사이의 광 경로를 차단한다.

그리고 상기 광 차단부(36)는 유기 발광셀(8)에 대향하는 제1, 2 스위칭 트랜지스터(M1, M2)의 양측면을 따라 다수가 연속적으로 배열되며, 제1, 2 스위칭 트랜지스터(M1, M2)의 소스와 드레인으로 사용되는 금속, 일례로 몰리 텅스텐으로 이루어진다.

한편, 상기 광 차단부는 전술한 실시예 이외에 다음에 설명하는 여러가지 패턴으로 변형 적용될 수 있다. 일례로 2-트랜지스터 타입을 예로 들면, 도 8에 도시한 바와 같이 광 차단부(38)는 유기 발광셀(8)에 대향하는 스위칭 트랜지스터(M1)의 일측면을 따라 라인 패턴으로 형성되거나, 도 9에 도시한 바와 같이 광 차단부(40)는 스위칭 트랜지스터(M1)를 둘러싸도록 형성될 수 있다.

또한, 상기 광 차단부의 구성은 도시한 실시예에 한정되지 않으며, 유기 발광셀과 스위칭 트랜지스터의 구성에 따라 다양하게 변형 적용할 수 있다.

상기에서는 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

이와 같이 본 발명에 따르면, 유기 발광층에서 스위칭 트랜지스터를 향하는 광 경로상에 광 차단부를 제공하여 스위칭 트랜지스터로 유입되는 빛을 효과적으로 차단한다. 따라서 스위칭 트랜지스터의 누설 전류를 감소시켜 누설 전류에 의해 유기전계 발광소자의 전력 소모를 억제하는 효과를 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

금속의 캐소드 전극과;

투명한 도전 물질로 이루어지며 상기 캐소드 전극과 절연 상태를 유지하는 애노드 전극과;

상기 캐소드 전극과 애노드 전극 사이에 배치되며, 상기 캐소드 전극 및 애노드 전극과 함께 유기 발광셀을 구성하는 유기 발광층과;

상기 애노드 전극과 전기적으로 연결되어 유기 발광층 구동에 필요한 전류를 공급하는 트랜지스터와;

상기 유기 발광셀과 트랜지스터가 위치하는 투명한 반도체 기판; 및

상기 유기 발광층에서 트랜지스터를 향하는 광 경로 상에 배치되어 트랜지스터로 유입되는 빛을 차단하는 광 차단부를 포함하는 유기전계 발광소자.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 트랜지스터가 구동 트랜지스터와, 선택 신호에 의해 온/오프 되면서 구동 신호 전압을 구동 트랜지스터에 전달하는 스위칭 트랜지스터로 이루어지는 유기전계 발광소자.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 스위칭 트랜지스터가 제1, 2 스위칭 트랜지스터로 구성되어 제1 스위칭 트랜지스터가 선택 신호에 의해 데이터 신호를 제2 스위칭 트랜지스터에 전달하고, 상기 구동 트랜지스터가 제1, 2 구동 트랜지스터로 구성되어 제1 구동 트랜지스터가 리셋 신호에 의해 노드 A를 초기화함과 아울러 제2 구동 트랜지스터가 데이터 신호의 크기에 비례하는 전류를 유기 발광셀에 공급하는 유기 전계 발광소자.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 광 차단부가 유기 발광층과 스위칭 트랜지스터 사이의 컨택 홀 내부에 위치하는 금속 물질로 이루어지는 유기전계 발광소자.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 광 차단부가 유기 발광층에 대향하는 스위칭 트랜지스터의 일측면을 따라 다수개가 연속적으로 배열되는 유기전계 발광소자.

청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 광 차단부가 유기 발광층에 대향하는 스위칭 트랜지스터의 양측면을 따라 다수개가 연속적으로 배열되는 유기전계 발광소자.

청구항 7.

제 4항에 있어서,

상기 광 차단부가 유기 발광층과 스위칭 트랜지스터 사이에 라인 패턴으로 형성되는 유기전계 발광소자.

청구항 8.

제 4항에 있어서,

상기 광 차단부가 스위칭 트랜지스터를 둘러싸도록 배치되는 유기전계 발광소자.

청구항 9.

제 4항에 있어서,

상기 광 차단부가 트랜지스터에 구비된 소스 및 드레인과 동일한 금속 물질로 이루어지는 유기전계 발광소자.

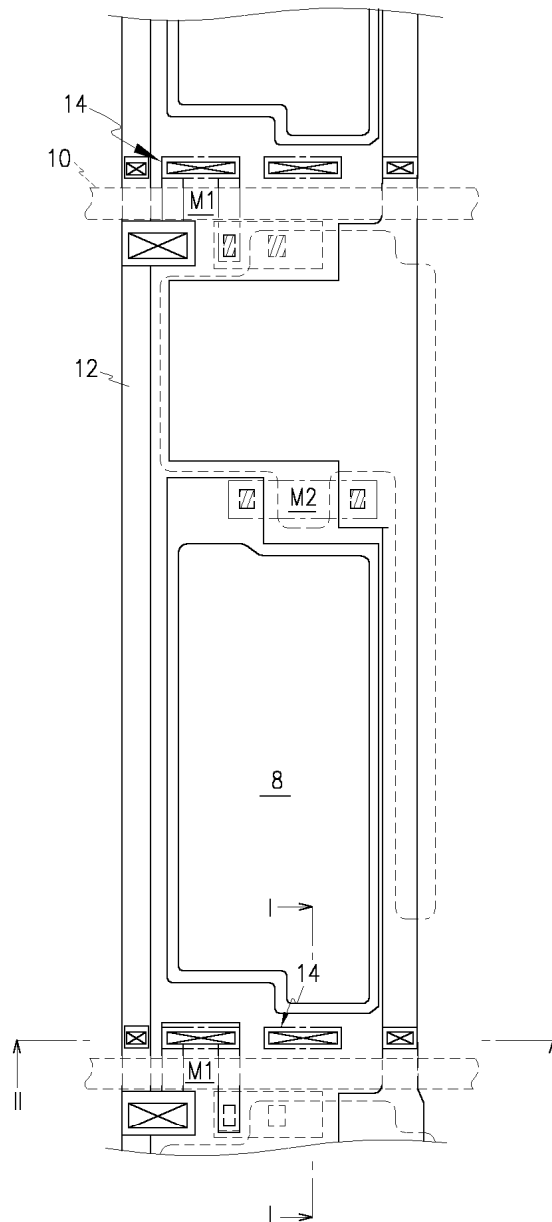
청구항 10.

제 4항에 있어서,

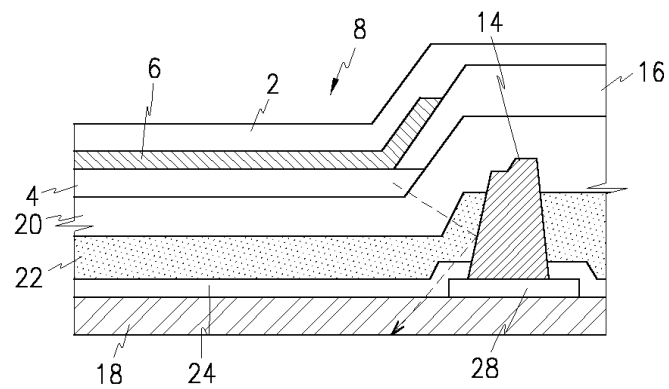
상기 광 차단부가 물리 텅스텐으로 이루어지는 유기전계 발광소자.

도면

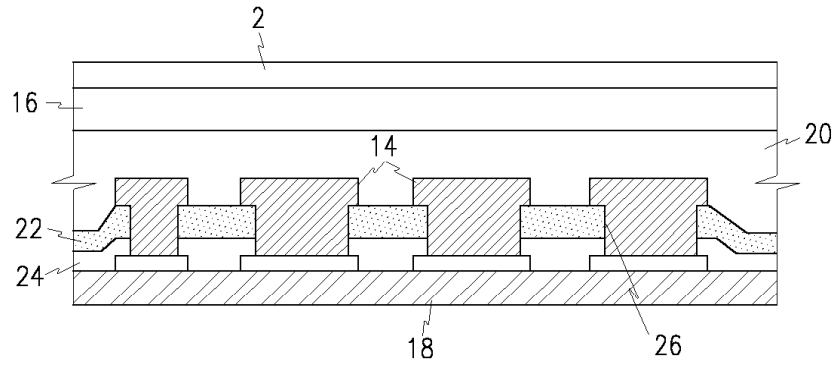
도면1



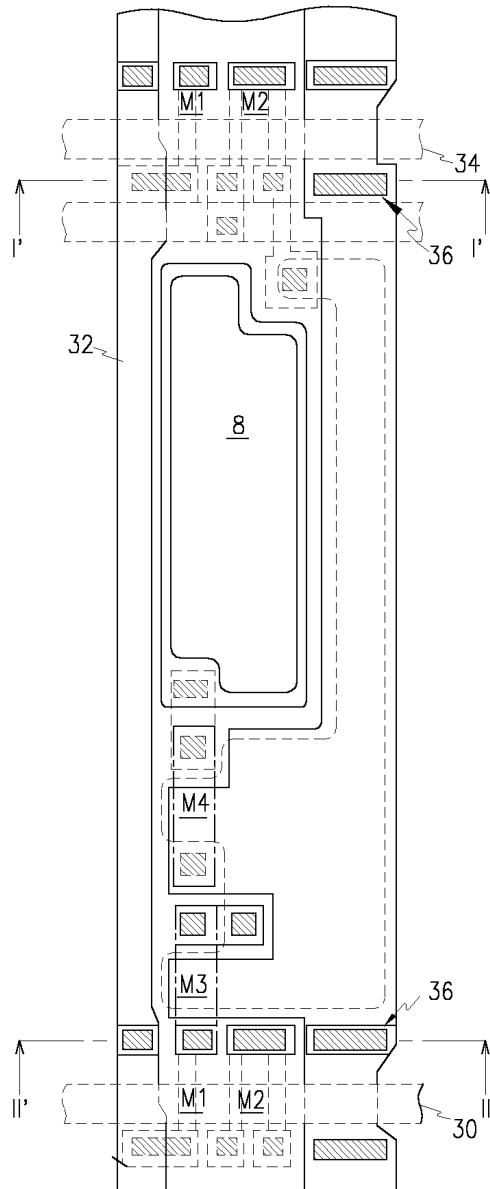
도면2



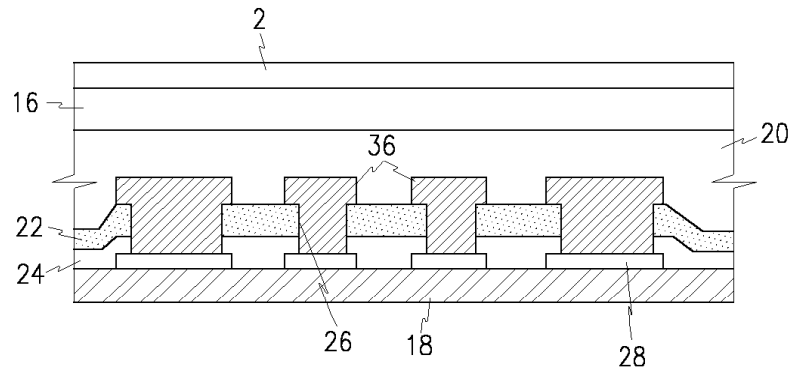
도면3



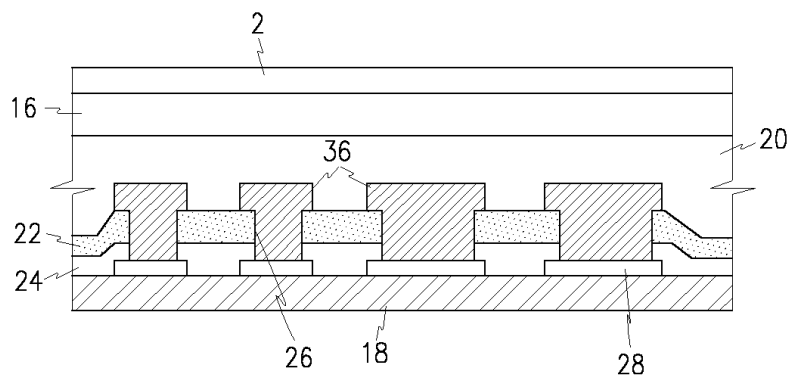
도면4



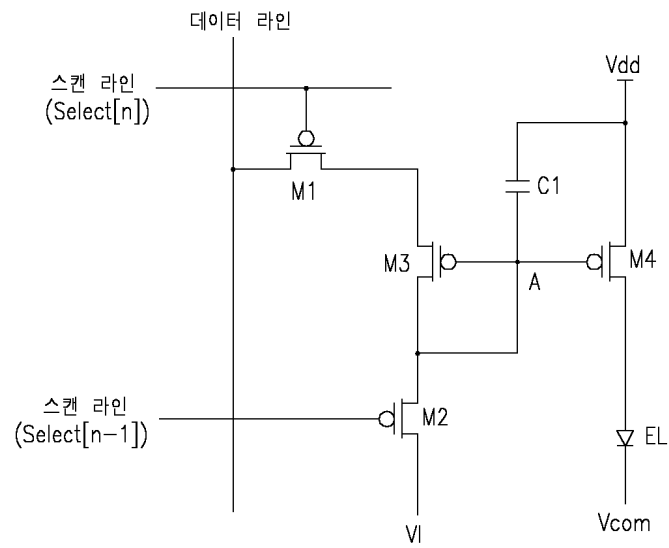
도면5



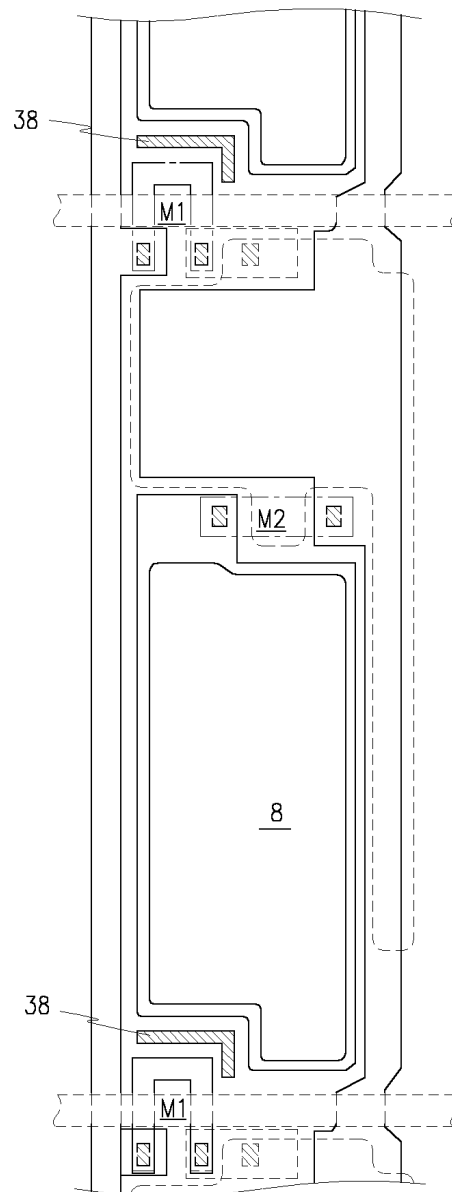
도면6



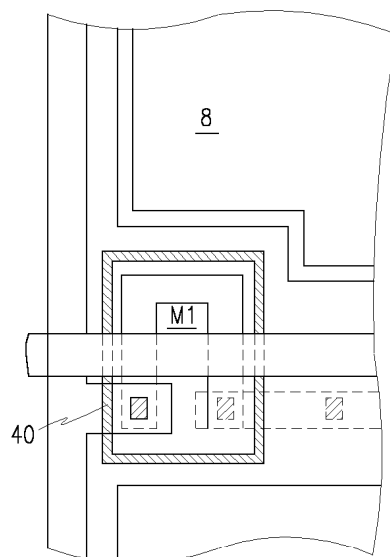
도면7



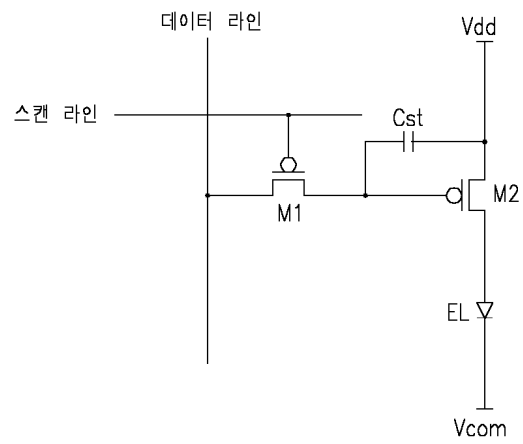
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020030070220A	公开(公告)日	2003-08-29
申请号	KR1020020009272	申请日	2002-02-21
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	YANG SUNA 양선아 KWON OHKYONG 권오경		
发明人	양선아 권오경		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3272 H01L2251/5392		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR100612352B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件，其能够通过通过在有机发光单元和晶体管，特别是开关晶体管之间设置光屏蔽结构来抑制由于漏电流引起的功耗增加。根据本发明的有机电致发光器件包括：金属阴极；保持与阴极电极绝缘的阳极电极；有机发光层，设置在阴极和阳极之间，与阴极和阳极一起构成有机发光单元；晶体管电连接到阳极电极以提供驱动有机发光层所需的电流；透明半导体衬底，有机发光单元和晶体管位于透明半导体衬底上；并且光屏蔽部分设置在从有机发光层到晶体管的光路上，以阻挡进入晶体管的光。4 指数方面 有机发光层，阴极，阳极，晶体管，开关晶体管，

