

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H01L 33/00

(11) 공개번호 특2001 - 0109043
(43) 공개일자 2001년12월08일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0030176
(22) 출원일자 2000년06월01일

(71) 출원인 주식회사 엘리아테크
박원석
서울 강동구 성내동 1206 - 65 대산벤처타워
박원석
서울 강남구 도곡1동 951 - 20 26/3 은광빌라 3 - 101

(72) 발명자 박원석
서울 강남구 도곡1동 951 - 20 26/3 은광빌라 3 - 101
주성후
경기도이천시부발읍신하리삼익아파트101동702호

(74) 대리인 손은진

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 디스플레이 패널

요약

본 발명은 휴대폰 및 PDA용 휴대 단말기 표시장치 등의 휴대가 가능한 소형 디스플레이 및 노트북 컴퓨터나 일반 컴퓨터 모니터, 벽걸이용 TV 등의 중대형 디스플레이로 응용이 가능하고, 플라스틱과 같은 플렉시블한 기판을 이용하여 장식용, 고급 게임기 등의 곡면을 요구하는 표시장치로도 응용이 가능한 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널에 관한 것으로,

글래스 기판과; 상기 기판상에 일정 간격을 갖고 일 방향으로 형성되며, 플러스 전압을 유기층에 인가하여 정공을 공급하여 주는 투명 양극 전극과;

상기 투명 양극 전극 일단에 배치되며, 외부광의 반사를 방지하고 음영비율을 향상시켜 패널의 색조대비를 향상시키기 위해 크롬(Cr)층을 형성한 보조 전극(버스 라인)과;

상기 양극 전극 상부에 위치하며, 발광층과, 발광효율을 향상시키기 위한 전자수송층, 전자 주입층 및 정공 수송층, 정공 주입층으로 이루어진 유기층과;

상기 유기층 상부에 위치하며 마이너스 전압을 인가받아 유기층에 전자를 공급하여 주는 음극 전극을 포함하여 구성함이 특징이다.

대표도

도 4a

색인어

유기, 전계 발광 디스플레이, 크롬

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기 전계 발광 디스플레이 소자의 기본 구조도.

도 2는 일반적인 Passive Matrix 유기 전계 발광 디스플레이 패널의 개략도.

도 3a는 전형적인 유기 전계 발광 디스플레이 소자의 개념도.

도 3b는 외부광에 의하여 반사되는 기존의 유기 전계 발광 디스플레이 소자의 단면도.

도 4a는 본 발명에 있어서, BM물질을 버스라인으로 사용한 유기 전계 발광 소자의 단면도.

도 4b는 본 발명에 있어서, 음극전극에 BM물질을 사용한 유기 전계 발광 소자의 단면도.

도 4c는 본 발명에 있어서, 음극전극에 크롬층을 포함한 다층 형태의 유기 전계 발광 소자의 단면도.

도 4d는 본 발명에 있어서, 절연체에 BM물질을 사용한 유기 전계 발광 소자의 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

10: 글래스 기판 20: 투명 양극 전극

30: 크롬을 포함한 보조전극 40: 유기층

50: 음극전극 60: 크롬을 포함한 음극전극

70: 절연체 80: 음극 분리 격벽

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계 발광 디스플레이 패널에 관한 것으로, 휴대폰 및 PDA용 휴대 단말기 표시장치등의 휴대가 가능한 소형 디스플레이 및 노트북 컴퓨터나 일반 컴퓨터 모니터, 벽걸이용 TV 등의 중대형 디스플레이로 응용이 가능하고, 플라스틱과 같은 플렉시블한 기판을 이용하여 장식용, 고급 게임기 등의 곡면을 요구하는 표시장치로도 응용이 가능한 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널에 관한 것이다.

일반적으로 유기 전계 발광 디스플레이 소자는 플러스(+) 전압을 인가하여 정공을 공급하여 주는 양극 전극과 양극 전극으로부터 공급된 정공이 발광층에 도달되는 효율을 증가시키기 위한 정공 주입층 및 정공 수송층, 주입된 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발하는 발광층, 음극 전극으로부터 공급된 전자가 발광층에 도달하는 효율을 증가시키기 위한 전자 주입층 및 전자 수송층, 마이너스(-) 전압을 인가하여 전자를 공급하여 주는 음극 전극으로 구성되어 진다.

유기 전계 발광 디스플레이 소자의 기본 구조는 도 1에 도시한 바와 같이, 기판(1)위에 양극 전극(2)을 형성하고, 그 위에 유기층(3)을 형성한다.

이때, 유기층은 발광층을 포함하고 있어야 하고, 또한 발광효율을 향상시키기 위하여 전자수송층, 전자주입층 및 정공수송층, 정공 주입층을 포함할 수 있다.

상기 유기층 위에는 전자를 공급하여 주는 음극 전극(4)을 형성한다.

이 구조에서 양극 전극(2)에는 플러스 전압을 인가하고, 음극 전극(4)에는 마이너스 전압을 인가하여 발광층에서 발광된 빛을 기판을 통하여 볼 수 있다.

한편, Passive Matrix 유기 전계 발광 디스플레이를 제작하기 위하여는 양극 전극으로서 투명 전도막을 사용하여 세로줄(내지는 가로줄)을 형성하고, 음극 전극으로서 메탈을 사용하여 가로줄(내지는 세로줄)을 형성한다.

즉, 도 1은 기판위에 줄무늬 형태의 투명전극(양극)을 형성하고, 그 위에 유기층을 형성한 후, 그 위에 양극 전극과 직교하는 줄무늬 형태의 금속전극(음극)을 형성하는 방법으로 매트릭스를 구성한 것이다.

한편, 도 2와 같은 구조로 패널을 구성하여 Passive Matrix 구동방식의 디스플레이를 제작할 경우 양극 전극으로 사용하는 ITO(Indium Tin Oxide)의 비저항이 약 $210 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 로 ITO의 저항에 의하여 양극 전극 라인에서의 열발생과 신호 전송의 지연 현상과 같은 문제점이 발생된다.

예로 5" QVGA급의 Passive matrix 유기 전계 발광 소자를 양극 전극으로 ITO를 사용하여 제작할 경우 ITO에 의한 파워의 손실은 약 21% 정도가 되고 발광의 균일도는 약 58% 정도의 차이를 보이게 된다.

또한, ITO에 의한 파워 손실분은 소자가 동작하는 동안에 열을 발생시키게 되어 발광층과 수송층으로 사용되는 유기물의 열화를 초래함으로써 소자 전체의 수명을 단축시키게 된다.

따라서, 이러한 문제를 해결하기 위하여 ITO에 전도성이 우수하여 저항값이 적은 Al등의 금속을 버스 라인으로 사용하는 양극 전극이 시도되고 있다.

도 3a는 양극전극에 버스라인(5)을 사용하여 제작한 유기 전계 발광소자의 개략도를 나타낸 것으로써, 도 2의 투명전극 구조를 개선하여 소자를 제작할 경우 신호의 지연현상, 파워의 손실에 의한 발광휘도의 불균일성 및 양극 전극에서의 발열현상은 어느 정도 개선되어 진다.

그러나, 보조전극(5)으로 Al을 사용함에 따라 외부광이 Al에 의해 반사되어 패널의 색조대비가 저하되는 문제점을 안고 있다.

또한, 배면전극으로 Al계열의 금속을 주로 사용하는데, Al은 광반사율이 높아 유기층에서 발광하는 빛을 글라스 기판 방향으로 반사시켜 효율을 증대할 수 있으나, 도 3b에 도시한 바와 같이 외부에서 반사되는 외부광도 함께 반사하게 되어 외부광이 밝은 경우에는 소자에서 발광되는 빛과 외부광의 반사된 빛을 보게 되어 패널의 색조대비가 저하되는 문제점을 안고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제를 해결코자 하는 것으로, 보조전극(Bus Line)과 금속 음극 전극에 Black Matrix(BM)로 사용되어지는 전도성 금속을 사용함으로써 양극 및 음극 전극으로서 전기전도성을 확보하고 패널의 색조대비 저하현상을 방지토록 하는데 그 목적이 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 수단으로,

글래스 기판과;

상기 기판상에 일정 간격을 갖고 일 방향으로 형성되며 플러스 전압을 유기층에 인가하여 정공을 공급하여 주는 투명 양극 전극과;

상기 투명 양극 전극 일단에 배치되며, 외부광의 반사를 방지하고 음영비율을 향상시켜 패널의 색조대비를 향상시키기 위한 크롬(Cr)층을 형성한 보조전극(버스라인)과;

상기 양극 전극 상부에 위치하며, 발광층과, 발광효율을 향상시키기 위한 전자수송층, 전자 주입층 및 정공 수송층, 정공 주입층으로 이루어진 유기층과;

상기 유기층 상부에 위치하며 마이너스 전압을 인가받아 유기층에 전자를 공급하여 주는 음극 전극을 포함하여 구성함이 특징이다.

발명의 구성 및 작용

이하에서 도면을 참조로 본 발명을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4a는 보조전극에 크롬을 이용한 구성도로써,

본 발명은 글래스 기판(10)과;

상기 기판상에 일정 간격을 갖고 일 방향으로 형성되며 플러스 전압을 유기층에 인가하여 정공을 공급하여 주는 투명 양극 전극(20)과;

상기 투명 양극 전극 일단에 배치되며, 외부광의 반사를 방지하고 음영비율을 향상시켜 패널의 색조대비를 향상시키기 위한 크롬(Cr)층을 포함하여 이루어지는 보조전극(버스라인, 30)과;

상기 양극 전극 상부에 위치하며, 발광층과, 발광효율을 향상시키기 위한 전자수송층, 전자 주입층 및 정공 수송층, 정공 주입층으로 이루어진 유기층(40)과;

상기 유기층 상부에 위치하며 마이너스 전압을 인가받아 유기층에 전자를 공급하여 주는 음극 전극(50)을 포함하여 구성한다.

상기에서 보조전극(30)에 포함되는 크롬층은 블랙 매트릭스(BM)로 사용되어지는 전도성 금속으로서, 보조전극으로 사용하게 되면 소자의 배경을 어둡게 유지하기 때문에 유기층에서 발광되는 빛과의 색조대비를 명확하게 할 수 있으며, 외부광의 반사를 방지하여 소자의 디스플레이가 명확해질 수 있도록 유도한다.

또한, 상기 보조전극(30)은 크롬층에 Pt, Au, Cu, Al, Ag 등 전도성이 우수한 물질중 선택된 하나 이상의 물질을 더 포함하여 다층 구조(도시하지 않음)로 제작할 수도 있는 바, 이는 상기와 같은 전도성이 우수한 물질을 보조 전극에 첨가하면 색조대비를 이루면서도 전도도를 동시에 높일 수 있기 때문이다.

그리고, 본 발명은 도 4b와 같이,

글래스 기판(10)과;

상기 기판상에 일정 간격을 갖고 일 방향으로 형성되며, 플러스 전압을 유기층에 인가하여 정공을 공급하여 주는 투명 양극 전극(20)과;

상기 투명 양극 전극 일단에 배치되며, 외부광의 반사를 방지하고 음영비율을 향상시켜 패널의 색조대비를 향상시키기 위해 크롬(Cr)층을 형성한 보조전극(버스라인, 30)과;

상기 양극 전극 상부에 위치하며, 발광층과, 발광효율을 향상시키기 위한 전자수송층, 전자 주입층 및 정공 수송층, 정공 주입층으로 이루어진 유기층(40)과;

상기 유기층 상부에 위치하며 유기층으로의 전자공급능력을 확보하기 위하여, 낮은 일함수금속/Cr, 낮은 일함수금속 / Cr/(Metal) 등의 구조로써 Cr을 포함하여 이루어지는 음극 전극(60)을 포함하여 구성한다.

즉, 음극전극(60)으로서 전기전도성이 우수하고 음극 전극으로부터 유기층 (40)으로의 전자공급능력을 확보하기 위하여 LiF/Al/Cr/(Metal), LiF/Cr/(Metal), Al:Li/Cr/(Metal), Mg:Ag/Cr/(Metal)중 선택된 어느 하나의 구조로써 제작되어, 결국 음극전극(60)에 Cr을 포함한 구조를 이룸으로써 패널의 색조대비를 향상시키게 된다.

또한, 상기 음극 전극(60)은 크롬(Cr)을 포함하는 단층 내지는 도 4c에 도시한 바와 같이 크롬에 금속물질이 더 포함되는 다층 구조(60, 61을 포함하는 구조)인 것이 가능하다.

즉, 낮은 전압에서도 전자방출이 쉽게 유도되도록 하는 낮은 일함수 금속에 크롬층을 도포한 단층 구조로 형성할 수도 있고, 상기와 같이 낮은 일함수 금속만을 이용함으로써 전도성이 떨어질 경우에는 낮은 일함수 금속과 크롬층에 전도성이 높은 물질을 더 포함하여 구성함으로써 낮은 전압에서의 전자방출 유도도와 전도도를 높이는 사항을 모두 만족시킬 수 있는 것이다.

상기에서 본 발명의 음극전극(60)에 적용되는 낮은 일함수 금속으로는, Al:Li, LiF, LiF/Al, Al, Mg:Ag, Mg:In, K, Na, Ca, Li, Mg, In 등이 사용될 수 있고, 음극 전극(60)에 사용되어지는 매탈은 Pt, Au, Cu, Al, Ag 등 전도성이 우수한 물질이 사용될 수 있으며, 상기에서 낮은 일함수 금속의 두께를 100nm 이하로 막을 형성하여 제작하는 것이 바람직하다.

왜냐하면 낮은 일함수 금속의 두께가 100nm 이상 높아지면 외부 빛을 반사하게 되어 소자의 음영비율을 떨어뜨리게 되는 문제가 있기 때문이며, 따라서 본 발명에서와 같이 음극전극에 사용되는 낮은 일함수 금속은 100nm이하로 형성하게 되면 음극전극에 크롬이 포함되어 갖는 블랙 매트릭스의 효과를 충분히 발휘할 수 있다.

그리고, 본 발명은 도 4d와 같이 유기 전계 발광 소자의 제작시 화소와 화소를 분리하여 주는 절연체(70)에 크롬(Cr)이나 카본(Carbon) 등의 블랙 매트릭스 (BM)용으로 사용되는 물질을 이용하여 패널의 색조대비를 향상시킨 구성을 갖는다.

즉, 상기와 같은 구조는 기판(10)과 애노드층(20) 상부 중앙에 전자수송층과 발광층과 전자주입층/전자수송층으로 이루어지는 유기층(40)이 형성되고, 그 상부에 음극 전극층(60)이 위치하게 되며, 상기 유기층(40)과 음극 전극층 양 사이드에는 절연체(70)와 음극 분리 격벽(80)이 설치되는 구조에 있어서, 상기 절연체(70)와 애노드층(20) 사이에 블랙 매트릭스로 사용되는 물질인 크롬이나 카본 등을 더 포함하는 구성을 갖도록 함으로써, 소자 전체의 바탕을 까맣게 유지하고, 아울러 외부광의 반사를 차단할 수 있는 것이다.

또한, 음극 전극을 분리하여 주는 음극 분리 격벽(Side Wall, 80)에 크롬 (Cr)이나 카본(Carbon) 등의 블랙 매트릭스 (BM)용으로 사용하는 물질(90)을 더 포함하여 구성함으로써 상술한 바와 같이 소자 전체의 바탕을 까맣게 유지하고, 아울러 외부광의 반사를 차단할 수 있게 된다.

상기에서 절연체(70)와 애노드층(20) 사이에 포함되는 블랙 매트릭스나 음극분리격벽(80)에 포함되는 블랙 매트릭스 (90)는 전도성이 필요없기 때문에 다른 금속물질은 혼합하지 않아도 된다.

상술한 바와 같이, 본 발명을 이용하게 되면 휴대용 전자제품의 표시부를 외부에서 사용시 색조대비를 명확하게 할 수 있고, 또한 햇빛 반사율을 줄여 보다 선명하게 화면을 볼 수 있도록 하는 장점이 있다.

발명의 효과

상기에서 언급한 바와 같이 본 발명에 적용되는 유기 전계 발광소자는 음극 전극이나 양극 전극의 버스라인(Bus Line) 등의 메탈에 의하여 반사되는 빛을 제거하고, 이 부분을 BM용으로 활용함으로써, 유기 전계 발광소자의 옥외 사용시 색조 대비를 향상시킬 수 있다.

따라서, 옥외 휴대용 패널의 표시품위를 향상시킬 수 있는 효과를 제공하게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

글래스 기판과;

상기 기판상에 일정 간격을 갖고 일 방향으로 형성되며, 플러스 전압을 유기층에 인가하여 정공을 공급하여 주는 투명 양극 전극과;

상기 투명 양극 전극 일단에 배치되며, 외부광의 반사를 방지하고 음영비율을 향상시켜 패널의 색조대비를 향상시키기 위해 크롬(Cr)층을 형성한 보조 전극(버스 라인)과;

상기 양극 전극 상부에 위치하며, 발광층과, 발광효율을 향상시키기 위한 전자수송층, 전자 주입층 및 정공 수송층, 정공 주입층으로 이루어진 유기층과;

상기 유기층 상부에 위치하며 마이너스 전압을 인가받아 유기층에 전자를 공급하여 주는 음극 전극을 포함하여 구성함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 보조 전극은 크롬층에 Pt, Au, Cu, Al, Ag 등 전도성이 우수한 물질중 선택된 하나 이상의 물질을 더 포함하여 다층구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

청구항 3.

글래스 기판과;

상기 기판상에 일정 간격을 갖고 일 방향으로 형성되며, 플러스 전압을 유기층에 인가하여 정공을 공급하여 주는 투명 양극 전극과;

상기 투명 양극 전극 일단에 배치되며, 외부광의 반사를 방지하고 음영비율을 향상시켜 패널의 색조대비를 향상시키기 위해 크롬(Cr)층을 형성한 보조 전극(버스 라인)과;

상기 양극 전극 상부에 위치하며, 발광층과, 발광효율을 향상시키기 위한 전자수송층, 전자 주입층 및 정공 수송층, 정공 주입층으로 이루어진 유기층과;

상기 유기층 상부에 위치하며 유기층으로의 전자공급능력을 확보하기 위하여, 낮은 일함수금속/Cr, 낮은 일함수금속/Cr/(Metal) 등의 구조로써 Cr을 포함하여 이루어지는 음극 전극을 포함하여 구성함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 음극 전극은 크롬(Cr)층을 포함하는 단층 내지는 크롬에 금속물질이 더 포함되는 다층 구조인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

음극전극에 적용되는 낮은 일함수 금속은, Al:Li, LiF, LiF/Al, Al, Mg:Ag, Mg:In, K, Na, Ca, Li, Mg, In 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

낮은 일함수 금속의 두께를 100nm 이하로 막을 형성하여 제작한 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

청구항 7.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

음극 전극에 사용되어지는 매탈은 Pt, Au, Cu, Al, Ag 등 전도성이 우수한 물질중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

청구항 8.

글래스 기판과;

상기 기판상에 일정 간격을 갖고 일 방향으로 형성되며, 플러스 전압을 유기층에 인가하여 정공을 공급하여 주는 애노드층과;

상기 애노드층의 상부 중앙에 위치하며 전자수송층과 발광층과 전자주입층/전자수송층으로 이루어지는 유기층과;

상기 유기층 상부에 위치하며 마이너스 전압을 인가받아 유기층에 전자를 공급하여 주는 음극 전극과;

상기 유기층 양 사이드에 위치하여 화소와 화소를 분리하는 역할을 하며, 소자 전체의 바탕을 까맣게 유지하고, 아울러 외부광의 반사를 차단할 수 있도록, 크롬(Cr)이나 카본(Carbon) 등 블랙 매트릭스 물질을 더 첨가하여 이루어지는 절연체를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스용으로 사용되는 물질(BM)이 절연체와 애노드층 사이에 일정 두께의 층을 이루는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

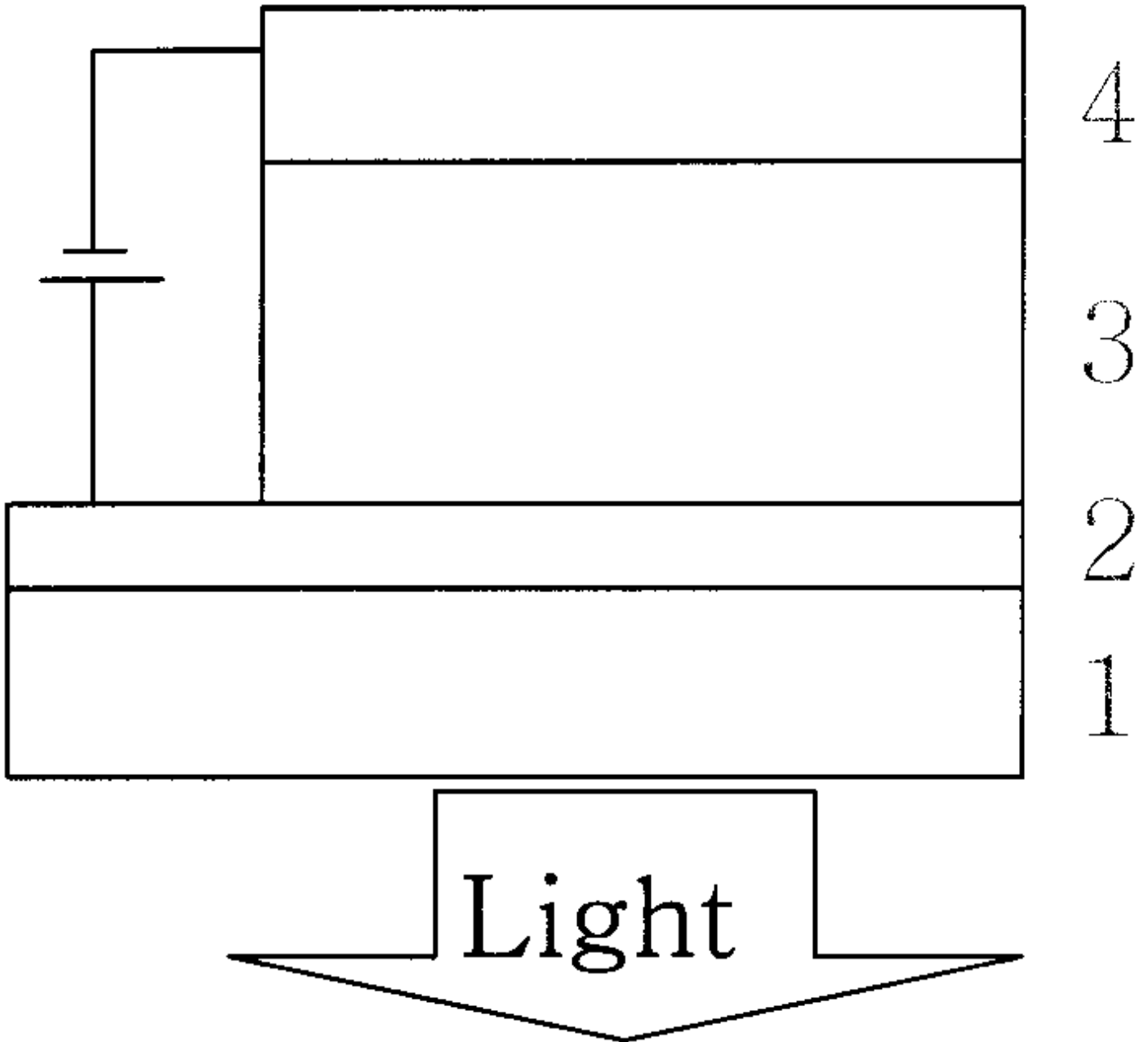
청구항 10.

제 8 항에 있어서,

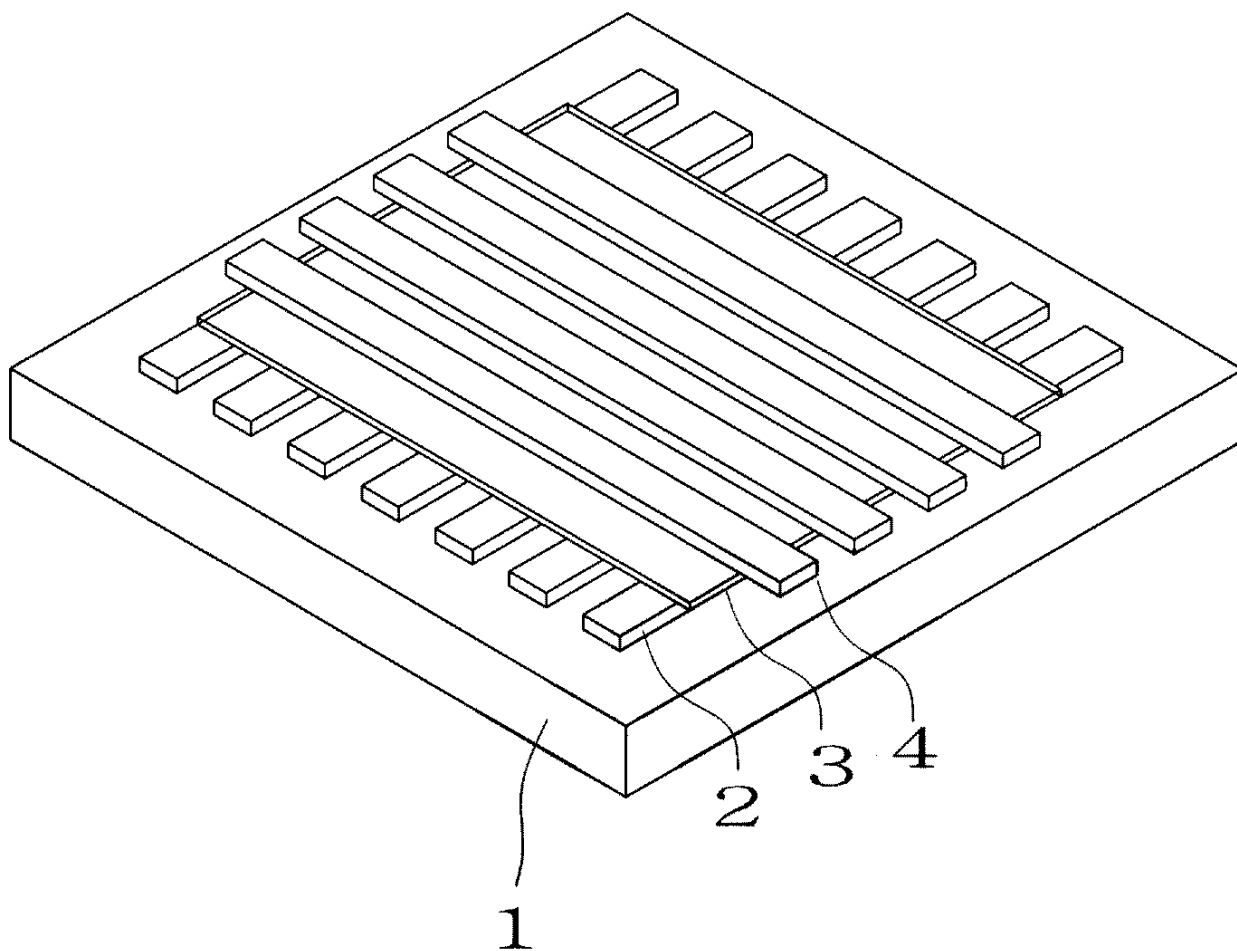
크롬(Cr)이나 카본(Carbon)등의 블랙 매트릭스(BM)용으로 사용하는 물질이 포함된 음극 분리 격벽(Side Wall)을 절연체 상부에 더 포함하여 구성함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 패널.

도면

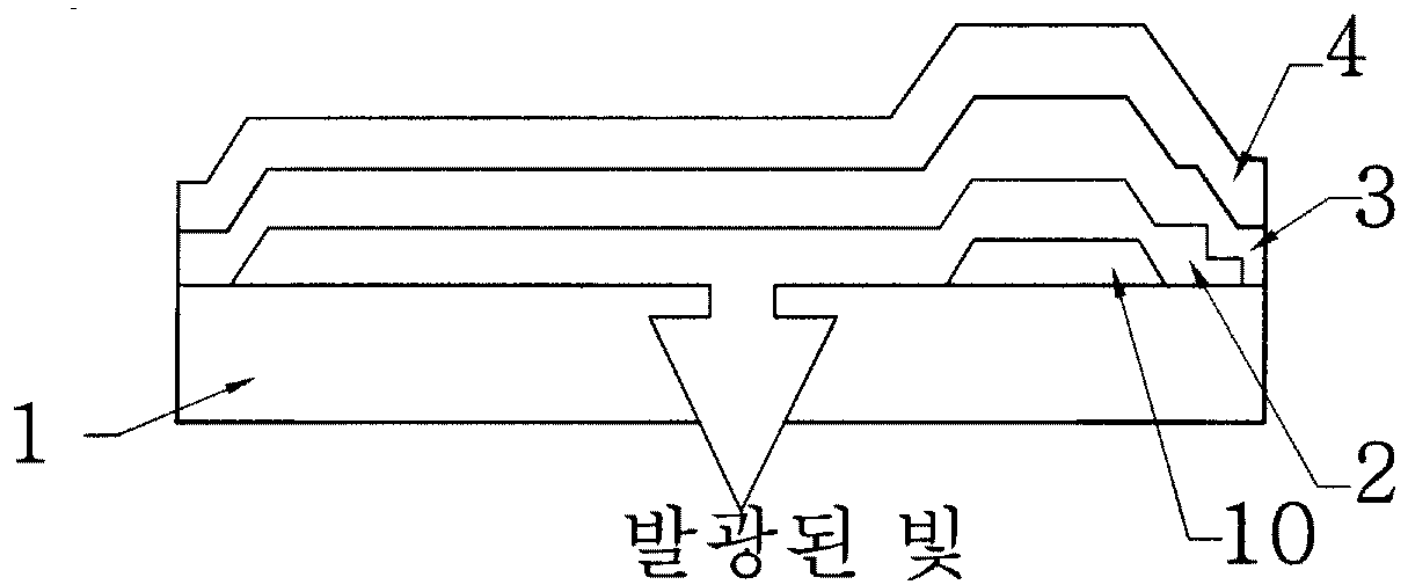
도면 1



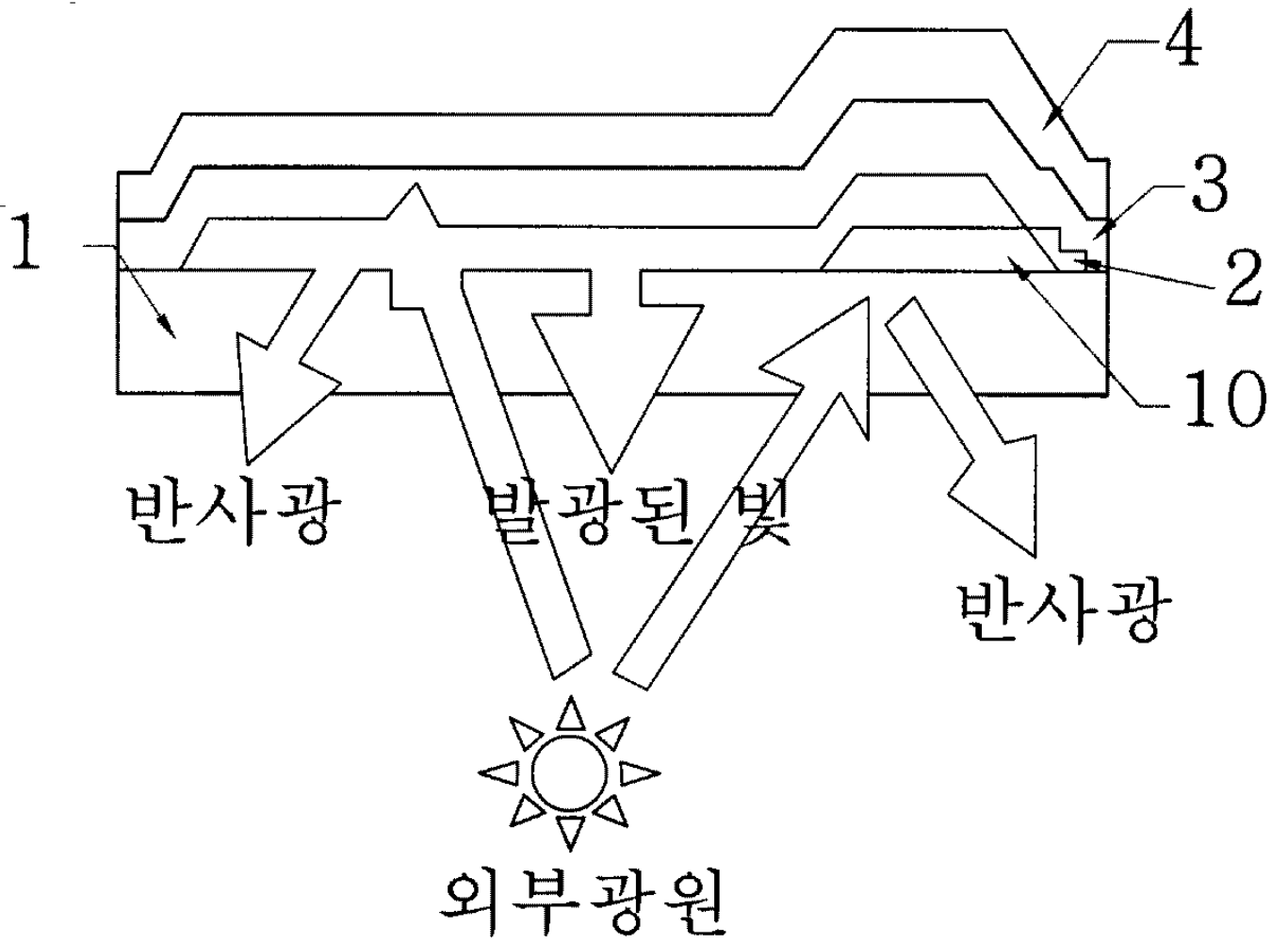
도면 2



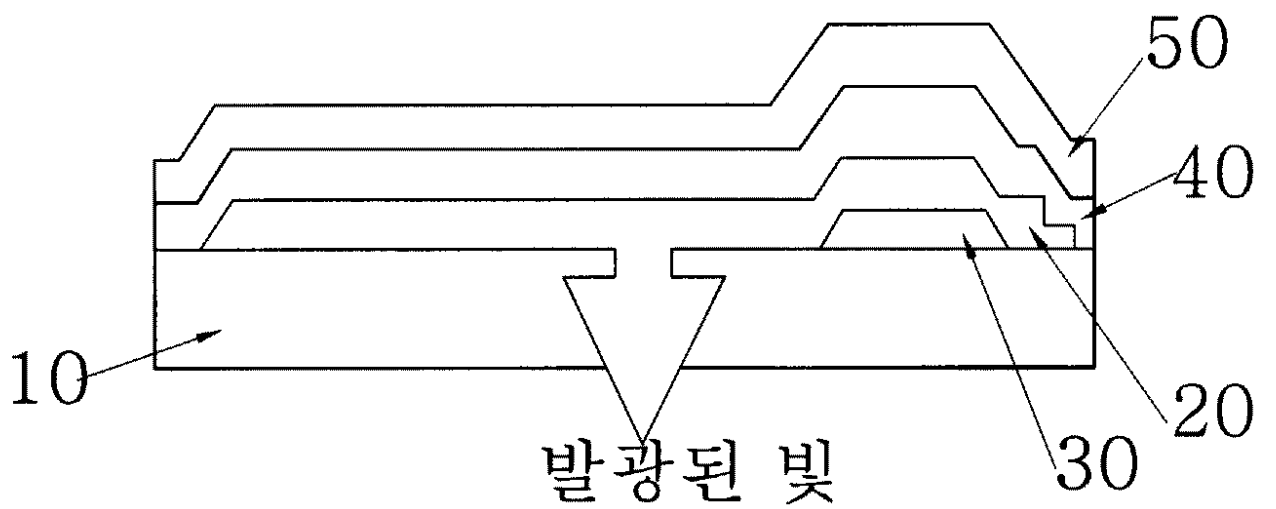
도면 3a



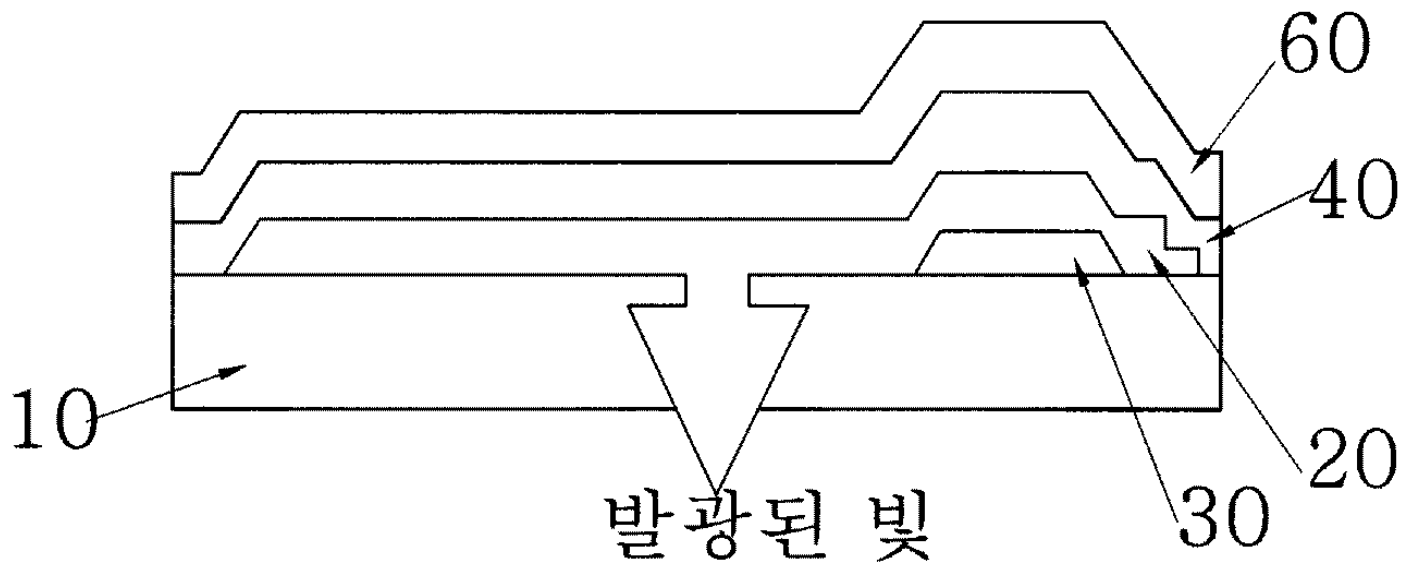
도면 3b



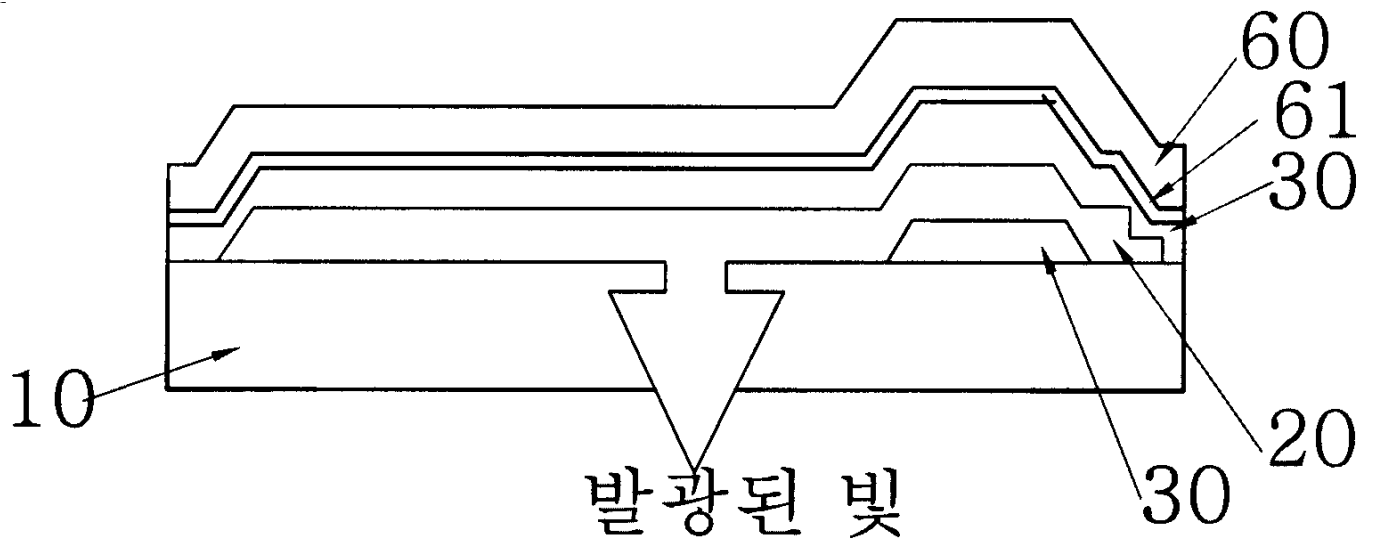
도면 4a



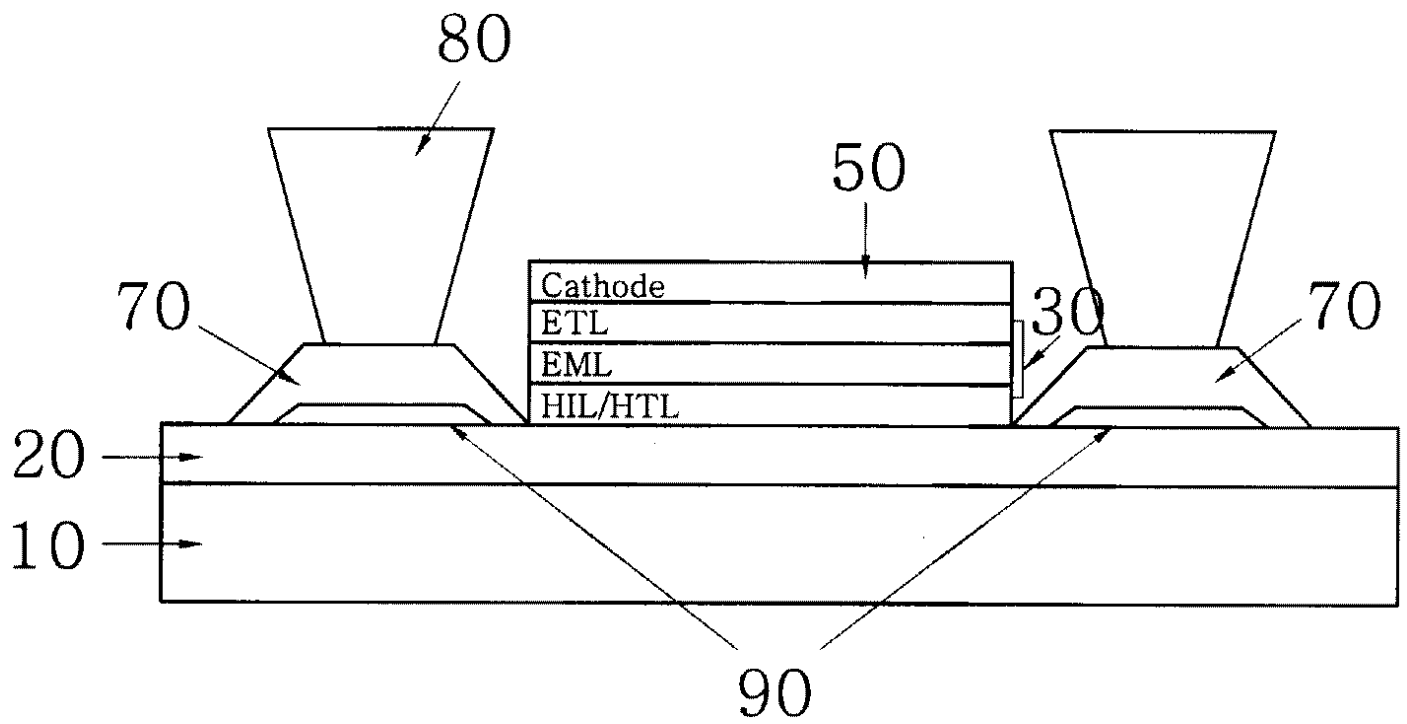
도면 4b



도면 4c



도면 4d



专利名称(译)	有机电致发光显示板		
公开(公告)号	KR1020010109043A	公开(公告)日	2001-12-08
申请号	KR1020000030176	申请日	2000-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	ELIATECH 公园胜利 Bakwonseok		
申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司. Bakwonseok		
当前申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司. Bakwonseok		
[标]发明人	PARK WON SEOCK 박원석 JU SUNGHOO 주성후		
发明人	박원석 주성후		
IPC分类号	H05B33/20 H05B33/26 H01L33/00		
CPC分类号	H01L51/5212 H01L51/5271 H01L51/5284		
代理人(译)	CHO , TARM		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

便携式小型显示器和有机电致发光显示器技术领域本发明涉及便携式小型显示器和有机电致发光显示器面板，其能够满足包括用于装饰的曲面的显示装置，包括笔记本计算机的中型到大型显示器的高级游戏机等。或者一般的计算机监视器，壁挂式电视等，使用柔性基板，如应用的可能性，塑料应用包括用于蜂窝电话和PDA等的承载终端显示器。它位于透明阳极电极中供给它授权给有机层玻璃基板的孔：加上它在基板上具有恒定间隔的电压，：形成铬（Cr）层的辅助电极（总线）它在透明阳极电极的一端设置阴影比改善了面板颜色的对比度，并且：阳极电极上部的特征在于包括c用于向有机层提供电子的运动电极：有源层围绕负电压施加，同时位于由发光层和电子传输层组成的有机层的上部，以提高发光效率电子注入层和空穴传输层，以及空穴注入层（HIL）和：有机层。有机，电致发光显示器和铬。

