

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0067495
H05B 33/26 (2006.01) (43) 공개일자 2006년06월20일

(21) 출원번호 10-2004-0106292

(22) 출원일자 2004년12월15일

(71) 출원인 주식회사 대우일렉트로닉스
서울특별시 마포구 아현동 686

(72) 발명자 피우갑
서울 서초구 신원동 19-5

(74) 대리인 특허법인아주

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 소자

요약

본 발명은 음전극층의 RC 지연(RC delay)에 따른 휘도의 불균일성을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 이러한 본 발명의 유기 전계 발광 소자는, 투명 기관 상에 줄무늬 형상으로 배열되는 복수의 양전극층; 상기 복수의 양전극층 상에 형성되는 유기 박막층; 상기 복수의 양전극층과 직교하는 방향으로 상기 유기 박막층 상에 줄무늬 형상으로 배열되는 복수의 음전극층; 및 상기 복수의 음전극층의 일측과 전기적으로 연결되는 전원 인가부를 포함하는 유기 전계 발광 소자로서, 상기 음전극층은 전원 인가부로부터의 거리가 멀어질수록 점증하는 폭을 가지게 형성됨을 특징으로 한다.

대표도

도 2

색인어

RC 지연, 휘도, 음전극층, 폭, 저항

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 유기 전계 발광 소자의 구성을 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 구성을 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 음전극층을 개략적으로 나타내는 평면도이다.

- 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 -

100 : 투명 기판 110 : 양전극층

120 : 유기 박막층 130 : 음전극층

140 : 전원 인가부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 음전극층의 RC 지연(RC delay)에 따른 휘도의 불균일성을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

일반적으로, 유기 전계 발광 소자는 평판 디스플레이 소자의 하나로서 투명 기판 상의 양전극층과 음전극층 사이에 유기 발광층을 포함하는 유기 박막층 등을 개재하여 구성하며, 매우 얇은 두께의 매트릭스 형태를 이룬다.

이러한 유기 전계 발광 소자는 15V 이하의 낮은 전압으로 구동이 가능하고, 다른 디스플레이 소자, 예를 들어, TFT-LCD에 비해 휘도, 시야각 및 소비 전력 등에서 우수한 특성을 나타낸다. 더구나, 유기 전계 발광 소자는 다른 디스플레이 소자에 비해 1 μ s의 빠른 응답 속도를 가지기 때문에 동영상 구현이 필수적인 차세대 멀티미디어용 디스플레이에 적합한 소자이다.

그런데, 종래 기술에 의한 유기 전계 발광 소자에서는 전원이 인가되는 음전극층의 RC 지연(RC delay)에 따라 각 화소 간의 휘도가 불균일하게 되는 문제점이 있었으며, 특히, 이러한 문제점은 고해상도 및 대형 패널의 소자에서 더욱 두드러지게 나타나게 되어 그 해결이 시급하게 요청되어 왔다.

이하, 첨부한 도면을 참고로 이러한 종래 기술의 문제점에 대해 상술하기로 한다.

도 1은 종래 기술에 의한 유기 전계 발광 소자의 구성을 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 종래 기술에 의한 유기 전계 발광 소자는 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium-doped zinc oxide or IXO) 등으로 이루어진 복수의 양전극층(110)이 투명 기판(100) 상에 줄무늬 형상으로 배열되어 있다. 또한, 상기 양전극층(110) 상에 격자 형태로 형성되는 절연막(도시 생략)에 의해 각 화소의 개구부가 정의되며, 이러한 개구부에 의해 노출된 상기 양전극층(110) 상에는 유기 박막층(120)이 형성되어 있다.

이러한 유기 박막층(120)은, 양전극층(110)으로부터의 정공과 음전극층(130)으로부터의 전자가 전달되어 자체적으로 발광하는 유기 발광층, 상기 양전극층으로부터 상기 유기 발광층으로의 정공 전달을 보조하는 정공 주입층 및 정공 수송층, 그리고, 상기 음전극층(130)으로부터 상기 유기 발광층으로의 전자 전달을 보조하는 전자 주입층 및 전자 수송층 등을 포함한다.

또한, 상기 유기 박막층(120) 상에는 상기 복수의 양전극층(110)과 직교하는 방향으로 줄무늬 형상으로 배열되는 복수의 음전극층(130)이 형성되어 있다. 그리고, 이러한 복수의 음전극층(130)은 일측에서 전원 인가부(140)와 전기적으로 연결되어 있다.

이러한 종래의 유기 전계 발광 소자에 있어서는, 상기 전원 인가부(140)에서 음전극층(130)으로 전원이 인가되면, 각 화소의 개구부에서 유기 박막층(120)과 접하고 있는 양전극층(110)으로부터 정공이 유기 박막층(120) 중의 유기 발광층으로 이동하고, 마찬가지로 음전극층(130)으로부터 전자가 유기 박막층(120) 중의 유기 발광층으로 이동한다. 이러한 정공 및 전자는 유기 발광층 내에서 서로 만나 전자-정공 쌍(electron-hole pair)을 형성하고 높은 에너지를 갖는 여기자를 생성하게 되는데, 이러한 여기자가 낮은 에너지의 바닥상태로 떨어지면서 이 과정에서의 에너지에 의해 빛을 발생하게 되는 것이다. 그리고, 이와 같은 과정을 통해 유기 발광층으로부터 발생한 빛은 하부의 투명 기판(100)을 통해 방출되며, 이러한 원리로 유기 전계 발광 소자의 각 화소가 발광하게 되는 것이다.

그런데, 이러한 종래 기술에 의한 유기 전계 발광 소자에 있어서는, 줄무늬 형상으로 배열된 복수의 음전극층(130)이 전원 인가부(140)로부터의 거리와 무관하게 동일한 폭을 가지기 때문에, 전원 인가부(140)로부터의 거리가 멀어질수록 이러한 거리에 비례하여 음전극층(130)의 저항이 증가한다. 즉, 이러한 저항 등의 요인으로 인하여, 상기 줄무늬 형상으로 배열된 음전극층(130)의 방향을 따라 상기 전원 인가부(140)로부터 먼 거리에 있는 화소일수록 점증하는 저항에 의한 RC 지연(RC delay)이 나타난다.

이러한 RC 지연으로 인해, 상기 줄무늬 형상의 음전극층(130) 방향으로 가까운 거리에 있는 화소와, 먼 거리에 있는 화소 간에 휘도가 불균일하게 되며, 이로 인해 유기 전계 발광 소자의 품질을 떨어지는 문제점이 발생한다.

특히, 이러한 문제점은 유기 전계 발광 소자의 패널이 대형화될수록, 또한, 해상도가 높아질수록 더욱 크게 나타나므로, 고 해상도 및 대형화된 디스플레이 소자가 요구되는 최근의 실정에 비추어 이러한 문제점의 해결이 절실히 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 상기 전원 인가부로부터의 거리에 무관하게 음전극층의 저항이 일정하게 유지되도록 함으로서, 상기 RC 지연에 의한 화소 간의 휘도 불균일을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 소자를 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 투명 기판 상에 줄무늬 형상으로 배열되는 복수의 양전극층; 상기 복수의 양전극층 상에 형성되는 유기 박막층; 상기 복수의 양전극층과 직교하는 방향으로 상기 유기 박막층 상에 줄무늬 형상으로 배열되는 복수의 음전극층; 및 상기 복수의 음전극층의 일측과 전기적으로 연결되는 전원 인가부를 포함하는 유기 전계 발광 소자로서, 상기 음전극층은 전원 인가부로부터의 거리가 멀어질수록 점증하는 폭을 가지게 형성됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

즉, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 따르면, 전원 인가부로부터의 거리가 멀어질수록 상기 음전극층이 점증하는 폭을 가지게 형성되므로, 이러한 음전극층은 상기 전원 인가부로부터의 거리와 무관하게 거의 일정한 저항을 가지게 된다. 따라서, 저항의 증가에 의한 RC 지연의 문제점이 거의 발생하지 않으므로, 각 화소 간에 휘도가 불균일해지는 문제점을 해결할 수 있다.

상기 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 음전극층은 상기 전원 인가부로부터의 거리가 멀어질수록 연속적으로 점증하는 폭을 가지게 형성될 수도 있고, 이에 반해, 일정 간격마다 소정 값만큼 증가하는 폭을 가지게 형성될 수도 있다. 전자의 경우에는, 상기 음전극층이 평면상으로 보아 사다리꼴의 형태를 띄게 되며, 후자의 경우에는, 점증하는 폭을 가지는 복수의 직사각형이 서로 연결된 형태를 띄게 되는데, 음전극층을 패터닝하는 공정의 평이성 및 패터닝을 위한 마스크 제작의 용이성 등에 비추어 후자의 경우가 더욱 바람직하다.

또한, 상기 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 음전극층은 알루미늄, 구리, 금, 은 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나의 금속 재질로 이루어지는 것이 바람직하다. 이들 금속 물질은 모두 낮은 저항을 나타내는 동시에 전기 전도도 또한 우수하여, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 음전극층으로서 바람직하게 사용될 수 있다.

이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 구조에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

도면에서는 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 또한, 본 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 구성을 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자에서는, ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium-doped zinc oxide or IXO) 등으로 이루어진 복수의 양전극층(110)이, 투명한 글라스 또는 플라스틱 등으로 이루어진 투명 기판(100) 상에 줄무늬 형상으로 배열되어 있다.

또한, 상기 양전극층(110) 상에 감광막 등의 절연 물질로 이루어진 격자 형태의 절연막(도시 생략)이 형성되어 있어서, 이에 의해 각 화소의 개구부가 정의되며, 상기 양전극층(110)과 직교하는 상기 절연막 상에는 유기 박막층(120) 및 음전극층(130)을 패터닝하기 위한 감광막 등으로 이루어진 격벽(도시 생략)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 절연막은 양전극층(110)과 직교하는 방향으로 음전극층(130)이 절연막을 타고 넘어 끊어지지 않고 연결될 수 있도록 하기 위해, 측면에 경사(positive profile)를 가지도록 형성되어 있고, 상기 격벽은 인접하는 화소의 상기 음전극층(130)이 서로 이어져 화소 간의 단락이 발생하는 것을 방지하기 위해, 측면이 역경사(negative profile)를 유지하는 오버행 구조를 가지도록 형성되어 있다.

상기 각 화소의 개구부에 의해 노출된 상기 양전극층(110) 상에는 유기 박막층(120)이 형성되어 있다. 이러한 유기 박막층(120)은, 양전극층(110)으로부터의 정공과 음전극층(130)으로부터의 전자가 전달되어 자체적으로 발광하는 유기 발광층, 상기 양전극층으로부터 상기 유기 발광층으로의 정공 전달을 보조하는 정공 주입층 및 정공 수송층, 그리고, 상기 음전극층(130)으로부터 상기 유기 발광층으로의 전자 전달을 보조하는 전자 주입층 및 전자 수송층 등을 포함한다.

여기서, 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층 등은 종래부터 여러 가지 유기 전계 발광 소자에서 사용되던 재료를 모두 사용하여 형성할 수 있으며, 이러한 각 재료의 종류 및 각 유기 박막층의 형성 방법은 당업자에게 자명하다.

또한, 상기 유기 박막층(120) 상에는 상기 복수의 양전극층(110)과 직교하는 방향으로 줄무늬 형상으로 배열되는 복수의 음전극층(130)이 형성되어 있으며, 이러한 복수의 음전극층(130)의 일측은 전원 인가부(140)와 전기적으로 연결되어 있다.

그런데, 본 실시예에 있어서는, 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 상기 각 음전극층(130)이 전원 인가부(140)로부터의 거리가 멀어질수록 점증하는 폭을 가지게 형성되어 있으며, 특히, 상기 전원 인가부(140)로부터의 거리가 멀어질수록 연속적으로 점증하는 폭을 가지게 형성되어 있어서 평면상으로 보아 사다리꼴 형태를 띄고 있다.

즉, 상기 음전극층(130)이 연결된 방향을 따라 전원 인가부(140)로부터의 거리가 멀어지더라도 그만큼 음전극층(130)의 폭이 넓어지게 되므로, 상기 전원 인가부(140)로부터의 거리와 무관하게 각 음전극층(130)의 모든 부분에서 거의 일정한 저항값을 가지게 된다.

한편, 상기 음전극층(130)은 알루미늄, 구리, 금, 은 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나의 금속 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 이들 금속 물질은 모두 낮은 저항을 나타내는 동시에 전기 전도도 또한 우수하여, 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자에서 음전극층으로서 바람직하게 사용될 수 있다.

이러한 구성을 가지는 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자에 있어서는, 종래 기술과 마찬가지로, 상기 전원 인가부(140)에서 음전극층(130)으로 전원이 인가되면, 각 화소의 개구부에서 유기 박막층(120)과 접하고 있는 양전극층(110)으로부터 정공이 유기 박막층(120) 중의 유기 발광층으로 이동하고, 마찬가지로 음전극층(130)으로부터 전자가 유기 박막층(120) 중의 유기 발광층으로 이동한다. 이러한 정공 및 전자는 유기 발광층 내에서 서로 만나 전자-정공 쌍(electron-hole pair)을 형성하고 높은 에너지를 갖는 여기자를 생성하게 되는데, 이러한 여기자가 낮은 에너지의 바닥상태로 떨어지면서 이 과정에서 에너지에 의해 빛을 발생하게 된다. 그리고, 이와 같은 과정을 통해 유기 발광층으로부터 발생한 빛은 하부의 투명 기판(100)을 통해 방출되며, 이러한 원리로 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 각 화소가 발광하게 되는 것이다.

즉, 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 종래 기술과 동일한 원리 및 과정에 의해 각 화소가 발광하게 된다. 다만, 종래 기술에서는, 이러한 각 화소의 발광 과정에서, 전원 인가부(140)로부터의 거리가 멀어질수록 음전극층(130)의 저항이 증가하고, 이 때문에, 음전극층(130)의 방향을 따라 전원 인가부(140)와 먼 거리에 있는 화소에서는 상기 저항 증가에 따른 RC 지연이 발생하여, 전원 인가부(140)와 가까운 거리에 있는 화소와 비교하여 휘도가 불균일해지는 문제가 있었다. 그러나, 상기한 바와 같이, 본 실시예에서는 전원 인가부(140)로부터의 거리에 비례하여 음전극층(130)이 점증하는 폭을 가지게 됨으로서, 상기 전원 인가부(140)와의 거리에 무관하게 상기 음전극층(130)이 거의 일정한 저항을 가지게 되므로, 상기 음전극층(130)의 방향을 따라, 전원 인가부(140)로부터 먼 거리에 있는 화소라고 하더라도, 상기 저항의 증가에 의한 RC 지연이 거의 발생하지 않는다. 따라서, 본 실시예에 따르면, 전원 인가부(140)에서 먼 거리에 있는 화소와 가까운 거리에 있는 화소 간의 휘도가 불균일해지는 문제점이 거의 발생하지 아니한다.

한편, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 음전극층을 개략적으로 나타내는 평면도이다.

상술한 실시예에서는, 상기 음전극층(130)이 상기 전원 인가부(140)로부터의 거리가 멀어질수록 연속적으로 점증하는 폭을 가지게 형성됨으로서, 평면상으로 보아 사다리꼴의 형태를 띄고 있었으나, 본 발명의 다른 실시예에 따라, 상기 음전극층(130)이 일정 간격마다 소정 값만큼 증가하는 폭을 가지게 형성될 수도 있다. 이러한 음전극층(130)은 도 3에 도시된 바와 같이, 점증하는 폭을 가지는 복수의 직사각형이 서로 연결된 형태를 띄게 된다.

이러한 본 발명의 다른 실시예에 따른 음전극층(130) 역시, 전원 인가부(140)로부터의 거리가 멀어질수록 점증하는 폭을 가지게 되므로, 상술한 본 발명의 작용 및 효과를 모두 가질 수 있다. 이에 부가하여, 상기 음전극층(130)이 일정 간격마다 소정 값만큼 증가하는 폭을 가지게 형성되는 경우에는, 연속적으로 점증하는 폭을 가진 사다리꼴의 형상을 띄고 있는 음전극층(130)의 경우에 비해, 음전극층(130)을 패터닝하는 공정이 보다 평이하게 되며, 또한, 이러한 패터닝 공정에서 사용되는 노광 마스크를 제작하기도 보다 용이하게 되는 장점이 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 유기 전계 발광 소자에서 각 화소 간의 휘도가 불균일해지는 문제점을 방지할 수 있으므로, 소자의 신뢰도 및 품질 향상에 크게 기여할 수 있다.

특히, 유기 전계 발광 소자의 크기 및 해상도에 무관하게 이러한 휘도의 불균일을 해결할 수 있으므로, 소자의 대형화 및 고해상도에도 크게 기여할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투명 기관 상에 줄무늬 형상으로 배열되는 복수의 양전극층;

상기 복수의 양전극층 상에 형성되는 유기 박막층;

상기 복수의 양전극층과 직교하는 방향으로 상기 유기 박막층 상에 줄무늬 형상으로 배열되는 복수의 음전극층; 및

상기 복수의 음전극층의 일측과 전기적으로 연결되는 전원 인가부를 포함하는 유기 전계 발광 소자로서,

상기 음전극층은 전원 인가부로부터의 거리가 멀어질수록 점증하는 폭을 가지게 형성됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 음전극층은 상기 전원 인가부로부터의 거리가 멀어질수록 연속적으로 점증하는 폭을 가지게 형성되는 유기 전계 발광 소자.

청구항 3.

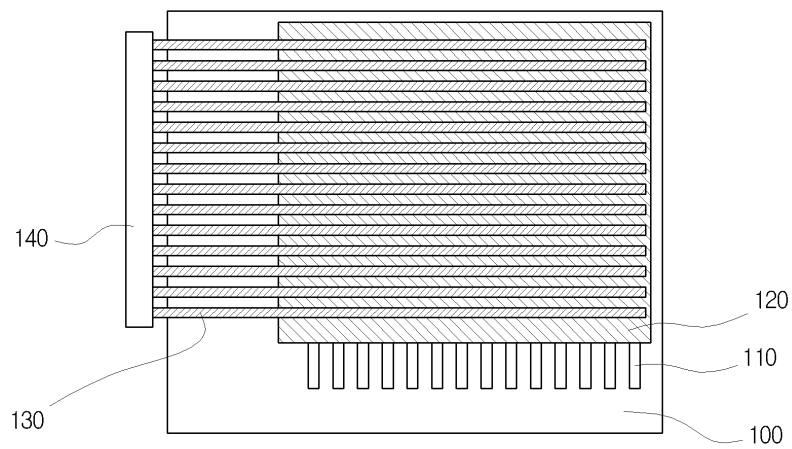
제 1 항에 있어서, 상기 음전극층은 일정 간격마다 소정 값만큼 증가하는 폭을 가지게 형성되는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4.

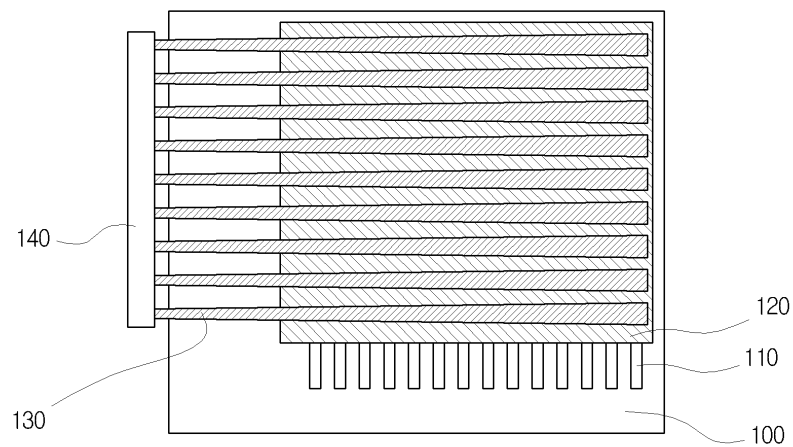
제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 음전극층은 알루미늄, 구리, 금, 은 및 이들의 합금으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나의 금속 재질로 이루어지는 유기 전계 발광 소자.

도면

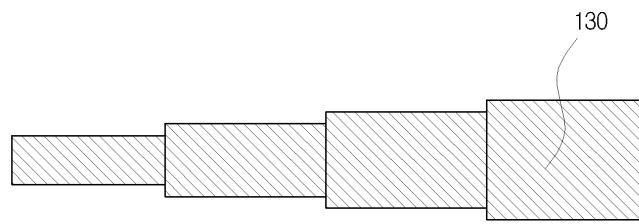
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020060067495A	公开(公告)日	2006-06-20
申请号	KR1020040106292	申请日	2004-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	大宇电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	东方大宇电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东方大宇电子有限公司		
[标]发明人	PI WOOKAB		
发明人	PI,WOOKAB		
IPC分类号	H05B33/26		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光器件技术领域本发明涉及一种能够防止由于负电极层的RC延迟引起的亮度不均匀的有机电致发光器件。 本发明的有机电致发光器件包括：在透明基板上以条纹图案排列的多个正电极层;形成在多个正电极层上的有机薄膜层;多个负电极层在垂直于多个正电极层的方向上以条状排列在有机薄膜层上;并且，电力施加单元电连接到多个负电极层的一侧，其中随着距电力施加单元的距离的增加，负电极层具有增加的宽度。 2 指数方面 RC延迟，亮度，负极层，宽度，电阻

