

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/04

(11) 공개번호 10-2005-0119276
(43) 공개일자 2005년12월21일

(21) 출원번호 10-2004-0044330
(22) 출원일자 2004년06월16일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김병남
대전광역시 서구 가장동 나르매아파트 103동 1004호
배효대
대구광역시 달서구 용산동 청구타운 102동 1003호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법

요약

본 발명은 강성을 향상시킬 수 있는 유기 전계발광표시소자에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 캡은 유기 전계발광어레이와 대향되는 제1 평면부와; 실린트를 통해 상기 기관과 접합되는 제2 평면부와; 상기 제1 평면부 및 제2 평면부를 연결시키며 상기 제2 평면부와 소정각을 이루는 경사부가 구비된다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계발광표시소자를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 종래의 유기 전계발광소자의 발광원리를 설명하기 위한 다이어그램이다.

도 3은 2단 구조의 캡을 구비하는 유기 전계발광표시소자를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광표시소자를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 캡을 구체적으로 도시한 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2,102 : 기판 4,104 : 애노드전극

8,108 : 격벽 10,110 : 유기발광층

12,112 : 캐소드 전극 28,128 : 캡

25,125 : 실런트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광표시소자에 관한 것으로, 특히, 강성을 향상시킬 수 있는 유기 전계발광표시소자에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel) 및 전계발광표시소자(Electro Luminescence Display Device : 이하 "EL표시소자"라 함) 등이 있다. 특히 EL표시소자는 기본적으로 정공수송층, 발광층, 전자수송층으로 이루어진 유기 발광층의 양면에 전극을 붙인 형태의 것으로서, 넓은 시야각, 고개구율, 고색도 등의 특징 때문에 차세대 평판표시장치로서 주목받고 있다.

이러한 EL표시소자는 사용하는 재료에 따라 크게 무기 EL표시소자와 유기 EL표시소자로 나뉘어진다. 이 중 유기 EL표시소자는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 사이에 형성된 유기 EL 층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내기 때문에 무기 EL표시소자에 비해 낮은 전압으로 구동 가능하다는 장점이 있다. 또한, 유기 EL표시소자는 플라스틱같이 휘 수 있는(Flexible) 투명기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, PDP나 무기 EL표시소자에 비해 10V 이하의 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 전력 소모가 비교적 작으며, 색감이 뛰어나다.

도 1은 종래의 유기 EL표시소자를 개략적으로 나타내는 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 유기 EL표시소자의 발광원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 1에 도시된 유기 EL표시소자는 기판(2) 상에 유기발광층(10)을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 전극(또는 애노드전극)(4)과 제2 전극(또는 캐소드전극)(12) 등을 포함하는 유기EL어레이(15)와, 유기EL어레이(15)를 패키징하기 위한 캡(28)을 구비한다.

유기EL어레이(15)의 애노드전극(4)은 기판(2) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(4)이 형성된 기판(2) 상에는 EL셀(EL) 영역마다 개구부를 갖는 절연막(6)이 형성된다. 절연막(6) 상에는 그 위에 형성되어질 유기발광층(10) 및 캐소드전극(12)의 분리를 위한 격벽(8)이 위치한다. 격벽(8)은 애노드전극(4)을 가로지르는 방향으로 형성되며, 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지게 되는 역 테퍼(taper) 구조를 갖게 된다. 격벽(8)이 형성된 절연막(6) 상에는 유기화합물로 구성되는 유기발광층(10)과 캐소드전극(12)이 순차적으로 전면 증착된다. 유기발광층(10)은 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 정공 수송층, 정공 주입층을 포함한다.

이러한 유기EL어레이(15)는 수분 및 산소에 쉽게 열화되는 특성을 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 유기EL어레이(15)가 형성된 기판(2)과 캡이(28)이 에폭시 수지와 같은 실런트(25)를 통해 합착되는 봉지(Encapsulation) 공정이 실시됨으로써 유기EL어레이(15)가 산소 및 수분 등으로 부터 보호된다.

캡(28)에는 유기EL어레이(15)와의 대향되는 면상에 위치하여 수분 및 산소를 흡수하는 게터(getter)(22)가 구비된다. 여기서, 게터(22)는 무기산화물 즉, 수분과 반응하여 수산화기(OH)를 형성하는 산화칼슘(CaO) 및 산화바륨(BaO)등이 이용된다.

이러한, 유기EL표시소자는 도 2에 도시된 바와 같이 애노드 전극(4)과 캐소드 전극(12) 사이에 전압이 인가되면, 캐소드 전극(12)으로부터 발생된 전자는 전자 주입층(10a) 및 전자 수송층(10b)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동된다. 또한, 애노드 전극(4)으로부터 발생된 정공은 정공 주입층(10e) 및 정공 수송층(10d)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동한다. 이에 따

라, 발광층(10c)에서는 전자수송층(10b)과 정공수송층(10b)으로부터 공급되어진 전자와 전공의 재결합으로 엑시톤(EXITON)이 형성되고, 이러한 엑시톤은 다시 기저상태로 여기되면서 일정한 에너지의 빛을 애노드 전극(4)을 통하여 외부로 방출됨으로써 화상이 표시되게 된다.

한편, 종래의 캡(28)은 게터(22)가 형성되는 제1 평면(28a), 실런트(25)가 도포되는 제3 평면(28c), 제1 평면(28a) 및 제3 평면(28c) 사이의 제2 평면(28b)을 포함하는 3단 구조로 형성됨으로써 전체 유기EL표시소자의 부피가 커지는 문제가 있다. 이러한, 문제를 해결하기 위해 도 3에 도시된 2단 구조의 캡(29)이 제안되었다.

도 2에 도시된 캡(29)은 게터(22)가 위치하는 제1 평면(29a), 실런트(25)가 도포되는 제2 평면(29b), 제1 평면(29a)과 제2 평면(29b)을 연결시키는 수직면(29c)을 구비함으로써 도 1에 도시된 3단 구조의 캡(28)에 비해 소자를 박형화할 수 있게 되었다.

그러나, 도 2에 도시된 구조는 박형화를 이룰 수 있는 장점은 있으나, 강성이 저하되어 작은 기계적인 충격, 진동 등에 의해 뒤틀리는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 강성을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 캡은 상기 유기 전계발광어레이와 대향되는 제1 평면부와; 실런트를 통해 상기 기관과 접합되는 제2 평면부와; 상기 제1 평면부 및 제2 평면부를 연결시키며 상기 제2 평면부와 소정각을 이루는 경사부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 제2 평면부와 경사부가 이루는 각은 20~85도 정도인 것을 특징으로 한다.

상기 제2 평면부와 경사부가 이루는 각은 40~70도 정도인 것을 특징으로 한다.

상기 유기 전계발광어레이는 유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 나란하게 형성된 격벽을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 4 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL표시소자를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 4에 도시된 유기 EL표시소자는 기관(102) 상에 유기발광층(110)을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 전극(또는 애노드전극)(104)과 제2 전극(또는 캐소드전극)(112) 등을 포함하는 유기EL어레이(115)와, 유기EL어레이(115)를 패키징하기 위한 캡(128)을 구비한다.

유기EL어레이(115)의 애노드전극(104)은 기관(102) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(104)이 형성된 기관(102) 상에는 EL셀(EL) 영역마다 개구부를 갖는 절연막(106)이 형성된다. 절연막(106) 상에는 그 위에 형성되어질 유기발광층(110) 및 캐소드전극(112)의 분리를 위한 격벽(108)이 위치한다. 격벽(108)은 애노드전극(104)을 가로지르는 방향으로 형성되며, 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지게 되는 역 테퍼(taper) 구조를 갖게 된다. 격벽(108)이 형성된 절연막(106) 상에는 유기화합물로 구성되는 유기발광층(110)과 캐소드전극(112)이 순차적으로 전면 증착된다. 유기발광층(110)은 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 정공 수송층, 정공 주입층을 포함한다.

캡(128)은 유기EL어레이(115)와의 대향되는 면상에 위치하여 수분 및 산소를 흡수하는 게터(getter)(122)가 구비되는 제1 평면(128a), 실런트(125)가 도포되는 제2 평면(128b), 제1 평면(128a) 및 제2 평면(128b)을 연결하는 연결면(128c)(이하 "경사면"이라 한다)을 구비한다.

이러한, 캡(128)의 경사면(128c)은 종래와 달리 제2 평면(128b)과 소정각도의 경사를 이루고 있다, 즉, 경사면(128c)과 제2 평면(128b) 사이는 20도 ~ 85도, 바람직하게는 약 40도~70정도의 각을 이루게 된다. 다시 말해서, 본 발명에 따른 유기EL표시소자의 캡(128)은 종래와 달리 제1 평면(128a)과 제2 평면(128b) 사이를 연결하는 면이 소정의 경사를 갖도록 형성됨으로써 소자를 박형화 함과 아울러 강성을 향상시킬 수 있게 된다.

이를 도 5 및 표 1에 나타난 실험 데이터를 참고하여 설명하면 다음과 같다.

도 5는 캡의 제1 평면(128a)의 길이를 d1, 제2 평면(128b)의 길이를 d2, 제2 평면(128b)과 경사면(128c)이 이루는 각을 θ , 제1 평면(128a)과 제2 평면(128b)과의 단차를 h1으로 표시하였다. 즉, 도 5에 도시된 캡(128)은 종래와는 달리 제1 평면(128a)과 제2 평면(128b)을 이루는 경사면(128c)이 소정의 각을 이루도록 형성된다.

표 1은 도 5의 제1 평면(128a)과 제2 평면(128b)과의 단차(h1) 및 제1 평면(128a)의 길이(d1)는 유지하고 제2 평면(128b)의 길이(d2) 변화에 따른 고유진동수, 변형량, 응력집중의 값을 나타낸다. 즉, 제1 평면(128a)과 제2 평면(128b)과의 단차(h1) 및 제2 평면(128b)의 길이(d2)는 유지하고 제1 평면(128a)의 길이(d1)가 감소하게 되면 경사각(θ)이 작아지게 되어 결국, 경사각(θ)이 작아짐에 따른 고유진동수, 변형량, 응력집중 값을 나타내게 된다.

[표 1]

변경치수	응력집중 (N/mm ²)	변형량(mm)	고유진동수(Hz)
d1=24.80mm	158.573	0.029	177.79
d1=22.80mm	157.045	0.026	209.88
d1=22.10mm	156.545	0.025	228.08
d1=21.40mm	154.428	0.024	235.12

표 1을 참조하면, 제1 평면(128a)이 작아지게 되면 경사각(θ)도 작아지게 됨으로써 고유진동수는 증가하고 응력집중 및 변형량은 감소하게 되는 것을 알 수 있다.

일반적으로 고유진동수(f)는 수학식 1과 같이 탄성계수(E) 및 관성모멘트(I)와는 비례하고, 질량(M)과는 반비례하게 된다.

수학식 1

$$f = (E \cdot I) / M \quad (f: \text{고유진동수}, E: \text{탄성계수}, I: \text{관성모멘트}, M: \text{질량})$$

구조를 변경하는 경우 탄성계수(E)는 일정하게 되고 관성모멘트(I) 및 질량(M)은 변화하게 된다. 그러나, 질량(M)에 비해 관성모멘트(I)의 변화가 더 크므로 고유진동수(f)의 변화량은 관성모멘트(I)의 변화량에 가장 큰 영향을 받게 된다. 따라서, 경사각(θ)이 감소되면 관성모멘트(I)의 값이 변화되고 결국 고유진동수(f)가 증가하게 된다.

고유진동수(f)의 증가는 구조물의 강성(K)을 증가 시키게 되는데, 이는 수학식 2에 표현된 일반적인 운동방정식에 의해 설명되어 진다.

수학식 2

$$\text{운동방정식 } [M]\{u''\} + [C]\{u'\} + [K]\{u\} = \{F(t)\}$$

[M] : 질량행렬, [C] : 감쇠행렬, [K] : 강성행렬

{u} : Mode 형상, 위치, 변위, $\{u\} = \{u_0\} \cos \omega t$. (조화운동이라 가정)

{F(t)} : 시간에 따른 외부 하중, 동 하중

고유진동수를 구하기 위해, 외부 동 하중을 $\{F(t)\} = \{0\}$ 이라 가정하면, 감쇠행렬 [C] 를 무시 할 수 있다. 그러므로, 운동 방정식은 다음과 같이 된다.

$$[M]\{u''\} + [K]\{u\} = \{0\},$$

Mode 형상 $\{u\}$ 를 대입하면,

($[K] - \omega^2[M]\}\{u\} = \{0\}$ 가 되며, 이 방정식의 해는 ω^2 (고유해), $\{u\}$ 가 된다.

따라서, 고유해의 제곱근인 ω 가 고유주파수가 되며, 고유진동수(f)는

$$f = \omega/2\pi \text{로 구할 수 있다.}$$

또한, $\omega^2 = [K]/[M]$, $[K] = \omega^2 \cdot [M]$ 와 같이 되므로, 아래 수학적 3을 유도할 수 있다.

$$\text{수학적 3} \\ [K] = 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot [M]$$

그러므로, 질량 $[M]$ 이 변화가 크지 않다고 가정하면 단면형상(I)을 변화 시킴으로써 고유진동수(f)를 증가시킬 수 있고, 고유진동수(f)가 클수록 강성 $[K]$ 이 증가한다는 것을 알 수 있다. 이러한 결론은 표 1의 실험 결과와도 일치한다.

또한, 경사각(θ)이 감소하게 되면 캡(128)에 가해지는 충격에 대한 일영역에의 응력 집중이 감소하게 되어 가해지는 충격이 캡(128) 전체에 분배 됨으로써 변형량 또한 감소하게 된다.

이와 같이, 경사각(θ)이 감소함에 따라 캡(128) 자체의 고유진동수가 증가하게 되어 외부충격 등에 대한 흡수력이 증가하게 됨과 아울러 응력집중이 완화되어 변형량 또한 감소되는 등 캡(128)의 강성이 향상된다.

한편, 유기EL어레이(115)의 위치공간확보 및 금속 등으로 이루어진 캡(128)의 기계적인 성질 등을 고려하여 경사각(θ)은 약 20~85도 정도 최적의 각도로는 40~70도 정도가 바람직하다.

만일, 경사각(θ)이 40도 이하가 되면 기관(102)과 캡(128)의 합착시 이용되는 실린트(125)가 캡(128) 안쪽 벽면(128c)을 타고 안쪽으로 흘러 들어가 유기발광층(110)이 오염될 수도 있다. 또한, 유기 EL표시소자를 회로기관 상에 고정시키기 위해 캡(128)의 제2평면(128b)의 바깥면에 양면 Tape을 바른다. 이 경우, Tape을 바르는 공정상에서 Tape부착의 기준이 되는 부분은 경사면(128c)이 되는데 경사면(128c)의 각도가 40도 이하가 되면 Tape부착의 기준의 기능을 하지 못하게 된다.

경사각(θ)이 70도 이상이면 캡(128) 제작 시 캡(128) 금형 설계에 있어서 캡(128)의 경사면(128c)과 제2평면(128b)의 연결영역, 경사면(128c)과 제1평면(128a)의 연결영역에 기계적인 응력이 집중됨으로써 작은 기계적인 충격에 의해 캡이 손상될 수도 있다. 이에 따라, 경사각(θ)은 약 20~85도 정도 최적의 각도로는 40~70도 정도가 바람직하다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자는 제1 및 제2 평면을 갖는 2단의 구조를 갖는 캡을 구비하고, 상기 제1 평면과 제2 평면을 연결하는 연결면이 경사를 갖게 된다. 이에 따라, 소자의 박형화됨과 아울러 강성이 향상되어 기계적인 충격, 진동 등에 의한 뒤틀림 등을 방지할 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기 전계발광어레이를 패키징하는 캡을 구비하는 유기 전계발광표시소자에 있어서,

상기 캡은

상기 유기 전계발광어레이와 대향되는 제1 평면부와;

실런트를 통해 상기 기판과 접합되는 제2 평면부와;

상기 제1 평면부 및 제2 평면부를 연결시키며 상기 제2 평면부와 소정각을 이루는 경사부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제2 평면부와 경사부가 이루는 각은 20~85도 정도인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제2 평면부와 경사부가 이루는 각은 40~70도 정도인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

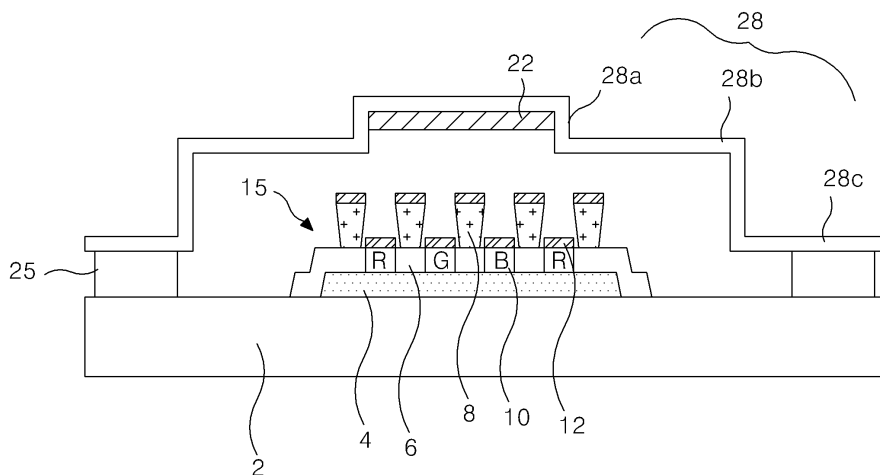
상기 유기 전계발광어레이는

유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 및 제2 전극과;

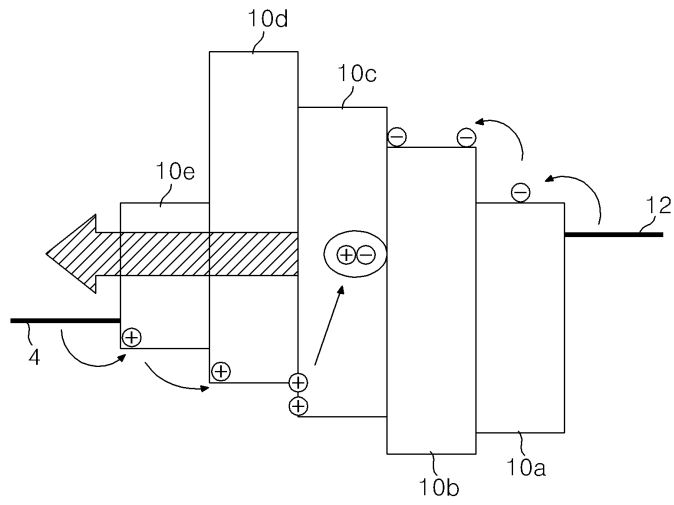
상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 나란하게 형성된 격벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

도면

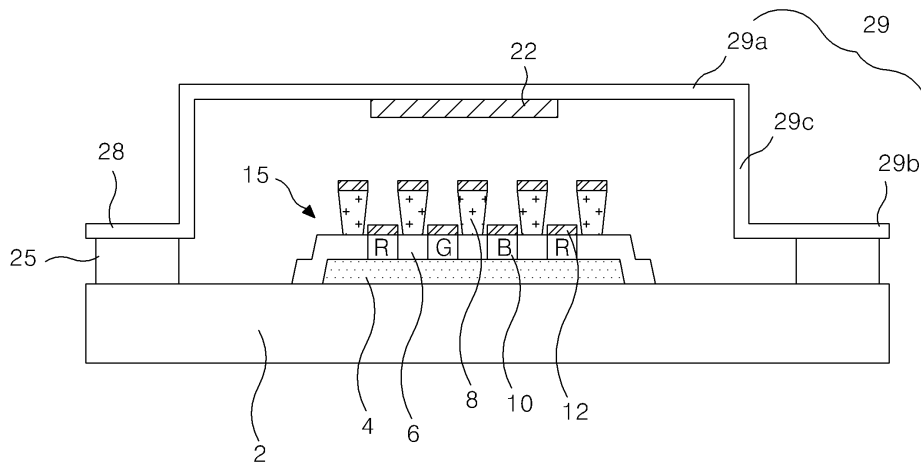
도면1



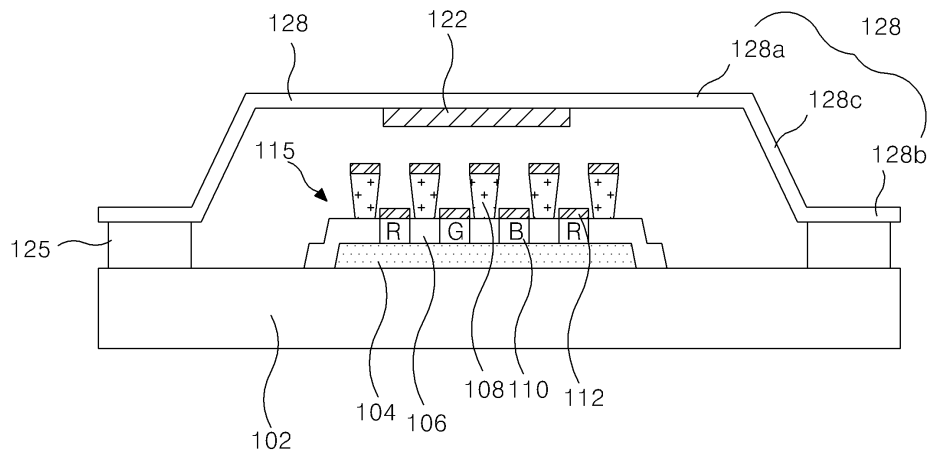
도면2



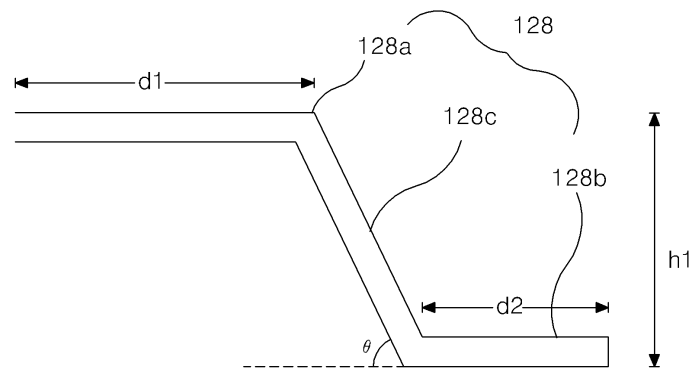
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050119276A	公开(公告)日	2005-12-21
申请号	KR1020040044330	申请日	2004-06-16
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	KIM BYOUNG NAM 김병남 BAE HYO DAE 배효대		
发明人	김병남 배효대		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5259 H01L51/5243		
代理人(译)	KIM , YOUNG HO		
其他公开文献	KR100637063B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及提高刚性的有机电致发光显示装置。包括与盖面对面的第一平面部分的有机电致发光显示装置是根据本发明的有机电致发光显示装置的有机电致发光阵列;第二平面部分通过密封剂焊接到基板上;在连接第一平面部分和第二平面部分的同时,包括第二平面部分和所述角度的倾斜部分。

