



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0131524
(43) 공개일자 2015년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)

H01L 51/52 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0058263

(22) 출원일자 2014년05월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

변현태

인천광역시 부평구 갈월동로 45 두산아파트 107동
103호

송은아

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 정다운마을
A동 328호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

오세일

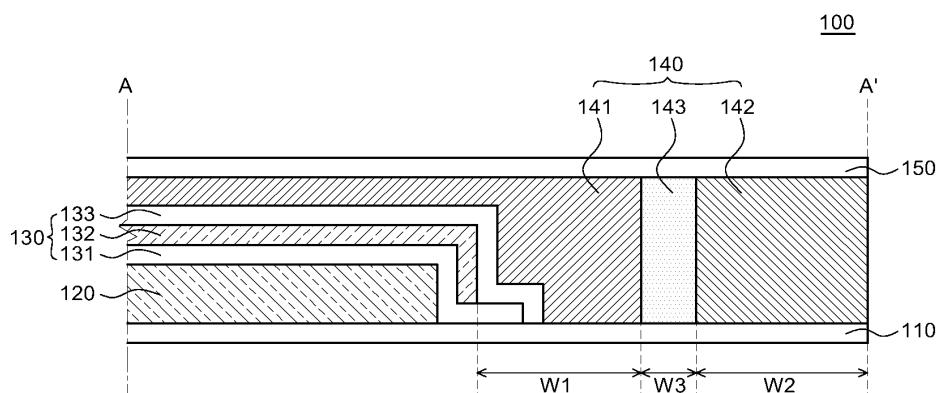
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 제1 기판 상에 형성된 유기 발광부, 유기 발광부를 덮는 봉지부 및 봉지부 상에 형성된 제2 기판을 포함한다. 또한, 제1 기판과 제2 기판 사이에는 밀봉부가 배치되며, 밀봉부는 유기 발광부를 덮는 제1 부분, 제1 부분과 이격되어 배치된 제2 부분 및 제1 부분과 제2 부분 사이에 위치하고, 불활성 기체를 포함하는 제3 부분으로 구성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 밀봉부를 적어도 세 개의 부분으로 나누어 구성함으로써, 측면으로부터 침투되는 수분 투습을 저연시키고, 각종 불량 및 수명을 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표 도 - 도2



(72) 발명자

임회철

경기도 파주시 책향기로 441 책향기마을동문굿모닝
힐아파트 1003동 302호

한규형

서울특별시 마포구 월드컵북로 235 성산유원아파트
11동 204호

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기판 상에 형성된 유기 발광부;
상기 유기 발광부를 덮는 봉지부;
상기 봉지부 상에 형성된 제2 기판; 및
상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치된 밀봉부를 포함하되,
상기 밀봉부는,
상기 유기 발광부를 덮는 제1 부분,
상기 제1 부분과 이격되어 배치된 제2 부분 및
상기 제1 부분과 상기 제2 부분 사이에 위치하고, 불활성 기체를 포함하는 제3 부분으로 구성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 제3 부분은 상기 제1 부분의 외곽을 둘러싸도록 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,
상기 제2 부분은 상기 제3 부분의 외곽을 둘러싸도록 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,
상기 봉지부는 유기막 및 무기막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,
상기 유기막의 끝 단부터 상기 제1 부분의 끝 단까지의 거리를 W1, 상기 제2 부분의 폭을 W2, 상기 제3 부분의 폭을 W3이라고 했을 때, 상기 W1과 상기 W2는 상기 W3보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,
상기 W2는 상기 W1보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,
상기 W3은, 상기 W1, 상기 W2 및 상기 W3의 총 합을 기준으로 했을 때, 3% 내지 10% 이내인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 W3은 $50\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 이내인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제2 부분 내의 수분 입자가 상기 제3 부분으로 이동하는 경우, 상기 제2 부분 내의 수분 입자는 기화되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제3 부분 내의 수분 입자가 상기 제1 부분으로 이동하는 경우, 상기 제3 부분 내의 수분 입자는 액화되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 불활성 기체는 질소(N), 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 크세논(Xe) 또는 라돈(Rn) 중 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제3 부분 내의 불활성 기체의 함유량이 90% 이상인 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 동일한 물질로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 부분과 상기 제2 부분의 수분 투과율이 $10\text{g}/\text{m}^2\text{day}$ 이하인 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 밀봉부 내에 불활성 기체를 포함하는 부분을 형성함으로써 측면으로부터 침투되는 수분에 의한 불량을 개선하고 수명을 증가시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 두 개의 전극 사이에 유기 발광층이 형성된 유기 발광부를 포함하는 표시 장치로서, 유기 발광부는 두 개의 전극으로부터 각각 전자(Electron)와 정공(Hole)을 유기 발광층 내로 주입시켜 전자와 정공의 결합에 의해 광을 발생시키는 원리를 이용한 소자를 말한다.

[0003] 자체 발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 저 전압 구동으로 소비 전력에 유리하고, 응답 속도 및 시야각 등이 우수하여 차세대 디스플레이로서 주목 받고 있다.

[선행기술문헌]

[특허문헌]

[0006] 1. [유기전계발광 표시 장치 및 그 제조 방법] (특허출원번호 제 10-2009-0102534호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 한편, 유기 발광 표시 장치는 수분 또는 산소에 매우 취약하여, 유기 발광부 내부로 수분 또는 산소가 침투되면 금속 전극 산화 또는 유기 발광층의 변질 등으로 인한 다크 스팟(Dark spot), 픽셀 수축(Pixel Shrinkage) 등과 같은 각종 불량 및 수명 저하 등의 문제가 발생될 수 있다. 픽셀 수축 불량은 금속 전극과 유기 발광층의 계면이 수분 침투에 의해 산화 또는 변질됨으로써 픽셀의 가장 자리부터 겹게 변하는 불량을 말하며, 픽셀 수축 불량을 장시간이 내버려두면 픽셀 전체 면적이 겹게 변색되는 다크 스팟 불량으로 악화되어 장치의 신뢰성에 심각한 영향을 줄 수 있다.

[0008] 이러한 문제를 해결하기 위해 금속 또는 유리 재질의 쉴드캡(Shield Cap)을 이용한 측면 봉지 방법이나 유기 발광부 전면에 접착제를 도포하는 전면 봉지 방법 등이 활용되고 있다. 특히 최근에는, 유기 발광 표시 장치의 두께를 낮출 수 있고, 플렉서블 유기 발광 표시 장치에도 적용이 가능한 전면 봉지 방법이 많이 연구되고 있다. 그러나, 전면 봉지 방법의 경우, 유기 발광부를 밀봉하는 접착제의 측면이 외부에 그대로 노출되기 때문에, 외부의 수분 또는 산소가 접착제의 측면을 통해서 투습되는 문제가 여전히 발생될 수 있다.

[0009] 이에 본 발명의 발명자들은 이와 같은 문제점을 인식하고, 측면 투습으로부터 유기 발광부를 보호할 수 있는 방법에 대해 고민함으로써 수분 침투에 의한 불량을 개선하고 수명을 증가시킬 수 있는 새로운 구조의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 발명하였다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 밀봉부 내에 불활성 기체를 포함하는 부분을 형성하여 측면으로부터 침투되는 수분 투습을 지연시킴으로써, 불량 및 수명을 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 제1 기판 상에 형성된 유기 발광부, 유기 발광부를 덮는 봉지부 및 봉지부 상에 형성된 제2 기판을 포함한다. 또한, 제1 기판과 제2 기판 사이에는 밀봉부가 배치되며, 밀봉부는 유기 발광부를 덮는 제1 부분, 제1 부분과 이격되어 배치된 제2 부분 및 제1 부분과 제2 부분 사이에 위치하고, 불활성 기체를 포함하는 제3 부분으로 구성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 밀봉부를 적어도 세 개의 부분으로 나누어 구성함으로써, 측면으로부터 침투되는 수분 투습을 지연시키고, 각종 불량 및 수명을 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0013] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따라 밀봉부 내에 불활성 기체를 포함하는 부분을 형성함으로써 측면 투습에 의한 각종 불량을 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0015] 또한, 측면 투습으로부터 유기 발광부를 보호함으로써, 유기 발광 표시 장치의 수명 및 신뢰성을 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0017] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 2는 도 1의 A-A'를 나타내는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 것으로, 외부의 수분 입자가 유기 발광 표시 장치 내부로 투습되는 과정을 설명하는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예와 비교예에 있어서, 픽셀 수축 불량률을 나타내는 표이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 6a 내지 6e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 것으로, 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0020] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0021] 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0022] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0023] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치 할 수도 있다.

[0024] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0025] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이를 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이를 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0026] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0027] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1의 A-A'를 나타내는 단면도이다.

[0029] 도 1과 도 2를 참조하면, 제1 기판(110) 상에는 유기 발광부(120) 및 유기 발광부(120)를 덮는 봉지부(140)가 형성되고, 봉지부(140) 상에는 제2 기판(150)이 형성된다. 또한, 제1 기판(110)과 제2 기판(150) 사이에는 밀봉부(140)가 배치되며, 밀봉부(140)는 제1 부분(141), 제2 부분(142) 및 제3 부분(143)으로 구성된다.

[0030] 제1 기판(110)과 제2 기판(150)은 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있고, 플렉서블 유기 발광 표시 장치일 경우에는 금속 또는 플라스틱 등과 같은 유연한 물질로 이루어질 수 있다.

[0031] 유기 발광부(120)는 두 개의 전극(미도시) 및 그 사이에 배치된 유기 발광층(미도시)을 포함 할 수 있다. 유기 발광층은 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조로 형성될 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색광

을 발광하는 구조로 형성될 수도 있다.

[0032] 봉지부(130)는 제1 절연막(131), 제2 절연막(132) 및 제3 절연막(133)으로 구성된다. 봉지부(130)는 유기 발광부(120)를 덮도록 형성되며, 외부의 수분이나 산소의 침투로부터 유기 발광부(120)를 보호할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 유기 발광부(120) 상에는 유기 발광부(120)를 덮는 제1 절연막(131)이 형성되고, 제1 절연막(131) 상에는 제2 절연막(132)이 형성된다. 제2 절연막(132) 상에는 제2 절연막(132) 및 제1 절연막(131)을 덮는 제3 절연막(133)이 형성된다.

[0033] 제1 절연막(131)과 제3 절연막(133)은 외부의 수분이나 산소의 침투를 감소시킬 수 있다. 제1 절연막(131)과 제3 절연막(133)은 무기막으로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 알루미늄(Al), 실리콘(Si) 또는 지르코늄(Zr) 계열의 산화막으로 이루어질 수 있다.

[0034] 제2 절연막(132)은 봉지부(130)에 흔입된 이물에 의한 단차를 보상함과 동시에 침투된 수분 또는 산소의 투습 경로를 증가시켜 유기 발광부(120)로 수분 또는 산소가 침투되는 것을 감소시킬 수 있다. 제2 절연막(132)은 유기막으로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 아크릴레이트(acrylate), 에폭시계(epoxy) 폴리머, 또는 이미드계(imide) 폴리머 등에서 선택되어 이루어질 수 있다.

[0035] 도 2에서는, 봉지부(130)가 세 개의 절연층으로 형성된 것이 도시되었으나, 수분 투과율(Water Vapor Transmission Rate, WVTR)²이 $10\text{g}/\text{m}^2\text{day}$ 이하가 되는 구조라면 봉지부(130)는 무기막과 유기막이 혼합된 다양한 적층 구조로 형성될 수도 있다.

[0036] 밀봉부(140)는 제1 기판(110)과 제2 기판(150) 사이에 형성되며, 제1 부분(141), 제2 부분(142) 및 제3 부분(143)을 포함한다. 도 2를 참고하면, 제1 부분(141)은 유기 발광부(120)를 덮도록 형성된다. 제2 부분(142)은 제1 부분(141)과 이격되어 제1 기판(110) 및 제2 기판(150)의 최외곽 부분에 배치되고, 제3 부분(143)은 제1 부분(141)과 제2 부분(142) 사이에 배치된다. 또한, 도 1을 참조하면, 밀봉부(140)의 제3 부분(143)은 제1 부분(141)의 외곽을 둘러싸도록 형성되고, 제2 부분(142)은 제3 부분(143)의 외곽을 둘러싸도록 형성된다. 즉, 제3 부분(143)은 제1 부분(141)과 제2 부분(142)으로 완전히 둘러싸인 구조로 형성되어 상하좌우가 이어진 하나의 띠 형태로 이루어질 수 있다. 또한, 제3 부분(143)은 유기 발광부(120)와 일정 간격 이격되어 형성되므로, 제3 부분(143)의 형태는 아일랜드(Island) 형태일 수도 있다.

[0037] 밀봉부(140)는 제1 기판(110)과 제2 기판(150)을 합착하여, 유기 발광부(120)를 외부의 수분이나 산소의 침투로부터 보호할 수 있다.

[0038] 도 2를 참조하면, 밀봉부(140)의 제1 부분(141)은 유기 발광부(120)를 덮도록 형성되며, 외부의 수분이나 산소의 침투로부터 유기 발광부(120)를 보호할 수 있다.

[0039] 제2 부분(142)은 제1 기판(110) 및 제2 기판(150)의 최외곽 부분에 형성되며, 제1 기판(110)과 제2 기판(150)을 접착하고, 측면 투습으로부터 유기 발광부(120)를 보호할 수 있다.

[0040] 제3 부분(143)은 제1 부분(141)과 제2 부분(143) 사이에 위치하고, 불활성 기체를 포함하며, 측면으로부터 침투된 수분 또는 산소로부터 유기 발광부(120)를 보호할 수 있다. 보다 상세하게는, 외부의 수분 또는 산소가 유기 발광 표시 장치(100)의 측면인 밀봉부(140)의 제2 부분(142)으로 침투된 후, 제3 부분(143)을 거쳐서 제1 부분(141)으로 스며드는 과정에 있어서, 불활성 기체로 채워진 제3 부분(143)은 일종의 배리어(Barrier) 역할을 하게 된다. 특히, 외부의 수분 입자가 유기 발광 표시 장치(100) 내부로 투습 될 때, 제3 부분(143)은 수분 입자의 상태를 변화시키는 부분으로써, 수분 투습 경로를 증가시키고, 수분 투습 시간을 지연시킬 수 있게 된다.

[0041] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 있어서, 밀봉부(140)의 제1 부분(141)과 제2 부분(142) 사이에 수분 입자의 상태를 변화시키는 제3 부분(143)을 아일랜드(Island) 형태로 형성함으로써, 측면으로부터의 침투된 수분의 투습 경로 및 투습 시간이 증가될 수 있다. 이에 따라, 측면 투습으로부터 유기 발광부(120)이 보호되고, 유기 발광 표시 장치(100)의 수명 및 신뢰성이 향상될 수 있다. 밀봉부(140) 내에서의 수분 입자 상태 변화에 대한 상세한 설명은 도 3을 참조하여 후술하도록 한다.

[0042] 불활성 기체는 다른 원소와 화합하여 반응을 일으키기 어려운 기체로, 유기 발광부(120)에도 비교적 영향을 주지 않는 기체이다. 예를 들어, 질소(N), 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 크세논(Xe) 또는 라돈(Rn) 중 하나이거나 그 조합일 수 있다. 또한, 제3 부분(143)이 밀봉부(140) 내의 배리어(Barrier)로 기능하기 위해서는 불활성 기체의 함유량이 약 90% 이상인 것이 바람직할 수 있다.

[0043] 밀봉부(140)의 제1 부분(141) 및 제2 부분(142)은 수분 투과율(WVTR)이 $10\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 이하인 물질로 이루어질 수 있으며, 밀봉부(140)의 제1 부분(141) 및 제2 부분(142)은 서로 동일한 물질로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 아크릴(acryl), 메타크릴(methacryl), 비닐(vinyl), 에폭시(epoxy), 올레핀(olefin), 합성고무(synthetic rubber) 계열 중 하나이거나 이들의 조합에서 선택될 수 있다.

[0044] 도 2를 참고하면, 유기막으로 이루어진 봉지부(130)의 제2 절연막(132)의 끝 단부터 제1 부분(141)의 끝 단까지의 거리를 W1, 제2 부분(142)의 폭을 W2, 제3 부분(143)의 폭을 W3이라고 했을 때, W1 및 W2는 W3 보다 크게 형성될 수 있다. 보다 바람직하게는, W3은 W1, W2 및 W3의 총 합을 기준으로 했을 때, 그 크기가 약 3% 내지 10% 이내로 형성될 수 있고, 예를 들어, W3은 약 $50\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 로 형성될 수 있다. 앞서 설명하였듯이, 제3 부분(143)은 불활성 기체를 포함하며 수분 입자의 상태를 변화시켜 투습 경로를 증가시킬 수 있는 부분으로, W3이 너무 얇게 형성되면 불활성 기체가 충분히 포함되지 못하게 되어 외부의 수분 또는 산소의 투습을 감소시키는 배리어(Barrier) 역할을 충분히 수행하지 못할 수 있다. 또한, W3이 너무 두껍게 형성이 되면 W1이나 W2가 상대적으로 얇게 형성되므로 유기 발광부(120)를 보호하거나 제1 기판(110) 및 제2 기판(150)을 합착하는 힘이 약해져 기판 들뜸 등과 같은 또다른 불량이 발생될 수 있다.

[0045] 도 2에서는 도시되지 않았으나, 봉지부(130)가 복수 개의 유기막을 포함할 경우, W1은 복수 개의 유기막 중 최외곽에 있는 유기막의 끝 단부터 제1 부분(141)의 끝 단까지의 거리로 표현될 수 있다. 또한, 도 2에서는, 봉지부(130)가 밀봉부(140)의 제1 부분(141) 내부에 형성되는 구조로 도시되었으나, 봉지부(130)의 무기막인 제1 절연막(131) 또는 제2 절연막(132)은 밀봉부(140)의 제3 부분(143) 또는 제2 부분(142)까지 연장되어 형성될 수도 있다.

[0046] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 것으로, 외부의 수분 입자가 유기 발광 표시 장치 내부로 투습되는 과정을 설명하는 단면도이다. 본 실시예를 설명함에 있어 이전 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 설명은 생략하기로 한다. 즉, 도 3의 제1 기판(210), 제2 기판(250), 유기 발광부(220), 봉지부(230) 및 밀봉부(240)는 앞서 도 2에서 설명한 제1 기판(110), 제2 기판(150), 유기 발광부(120), 봉지부(130) 및 밀봉부(140)와 동일할 수 있다.

[0047] 유기 발광 표시 장치(200)의 내부는 유기 발광부(220)의 구동으로 발생한 열에 의해 일정 온도 이상 상승하게 되며, 이에 따라 수분이 침투되는 과정에 있어서 외부와의 온도 차이 및 밀봉부(240)의 구조에 따라 수분 입자의 상태 변화가 발생하게 된다. 보다 구체적으로 설명하고자 도 3을 참조하면, 기체 상태의 외부의 수분 입자(261)는 유기 발광 표시 장치(200)의 측면에 위치하고 고체 상태인 밀봉부(240)의 제2 부분(242) 내부로 침투되면서 액체 상태의 수분 입자(262)로 변화하게 된다. 이후에, 제2 부분(242) 내에서 액체 상태로 변화된 수분 입자(262)는 제2 부분(242)의 외곽 부분에서 유기 발광부(220)가 형성된 내부로 점점 투습이 진행되며, 제2 부분(242)의 액체 상태의 수분 입자(262)가 불활성 기체로 채워진 제3 부분(243)으로 이동할 때, 기체 상태의 수분 입자(263)로 변화하게 된다. 또한, 제3 부분(243) 내의 기체 상태의 수분 입자(263)가 고체 상태인 제1 부분(241)으로 이동하는 경우, 액체 상태의 수분 입자(264)로 변화하게 된다.

[0048] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에 있어서, 밀봉부(240)의 구조를 고체 상태인 제1 부분(241) 및 제2 부분(242)과 기체 상태인 제3 부분(243)을 교차하여 형성함으로써, 외부의 수분 입자는(261)는 기체 상태에서 액체 상태로 변화하는 액화 과정과 액체 상태에서 기체 상태로 변화하는 기화 과정을 반복적으로 거치게 된다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 밀봉부(240) 구조에 의해 측면으로부터 유기 발광부(220) 내로 수분이 침투되는 경로 및 수분 투습 시간이 길어지게 되고, 측면 투습에 의한 다크 스팟(dark spot), 픽셀 수축 등과 같은 각종 불량이 개선될 수 있다. 또한, 측면 투습으로부터 유기 발광부(220)가 효율적으로 보호됨으로써, 유기 발광 표시 장치(200)의 수명 및 신뢰성이 향상될 수 있게 된다.

[0049] 도 4는 본 발명의 일 실시예와 비교예에 있어서, 픽셀 수축 불량률을 나타내는 표이다.

[0050] 비교예는 밀봉부에 불활성 기체를 포함하는 제3 부분을 형성하지 않은 유기 발광 표시 장치로, 밀봉부가 고체 상태인 부분만으로 형성된 구조를 말한다. 도 4를 참조하면, 비교예에 해당하는 유기 발광 표시 장치를 온도 85 °C, 습도 85RH%의 조건에서 240시간의 신뢰성 테스트를 진행하였을 때, 픽셀 수축 불량이 약 40% 정도 발생되었음을 확인할 수 있다.

[0051] 실시예는 밀봉부에 불활성 기체인 질소(N₂)를 포함하는 제3 부분을 형성한 구조로, 보다 상세하게는 도 2에서 설명한 유기 발광 표시 장치를 말한다. 도 2를 참조하면, 실시예의 밀봉부는 고체 상태인 제1 부분 및 제2 부분과 기체 상태인 제3 부분이 교차하여 형성된 구조이며, 구체적으로, W3의 폭의 크기가, W1, W2 및 W3의 총 합의 크

기를 기준으로 했을 때, 약 4%로 형성된 구조이다. 도 4를 참고하면, 실시예에 해당하는 유기 발광 표시 장치를 온도 85°C, 습도 85RH%의 조건에서 240시간의 동일한 신뢰성 테스트를 진행하였을 때, 픽셀 수축 불량이 발생하지 않았음을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우, 비교예에 해당하는 유기 발광 표시 장치 대비 불량률이 약 40% 정도 감소하였음을 확인할 수 있다.

[0052] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 본 실시예를 설명함에 있어 이전 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 설명은 생략하기로 한다. 즉, 도 5의 제1 기판(310), 제2 기판(350), 유기 발광부(320) 및 봉지부(330)는 앞서 도 2에서 설명한 제1 기판(110), 제2 기판(150), 유기 발광부(120) 및 봉지부(130)와 동일할 수 있다.

[0053] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)의 밀봉부(340)는 유기 발광 표시 장치의 크기 및 설계 마진(Margin) 등을 고려하여 불활성 기체를 포함하는 부분을 복수 개 포함할 수 있다. 도 5를 참고하면, 밀봉부(340)는 제1 부분(341), 제2 부분(342), 제3 부분(343), 제4 부분(344) 및 제5 부분(345)을 포함하며, 제3 부분(343)과 제5 부분(345)은 불활성 기체를 포함한다.

[0054] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)의 밀봉부(340)는 고체 상태인 제1 부분(341), 제2 부분(342) 및 제4 부분(344)과 기체 상태인 제3 부분(343) 및 제5 부분(345)이 교차하여 형성된 구조로, 외부의 수분 입자가 유기 발광 표시 장치(300) 내부로 침투되는 과정에서 액화 과정과 기화 과정을 반복적으로 거치면서 수분 침투 경로 및 수분 투습 시간이 더욱 증가될 수 있다. 이에 따라, 측면 투습으로부터 유기 발광부(320)을 보다 효율적으로 보호하며, 유기 발광 표시 장치(300)의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0055] 또한, 밀봉부(340)의 최외곽 부분인 제2 부분(342)의 폭의 크기를 제3 부분(343) 및 제5 부분(345) 각각의 폭의 크기보다 크게 형성함으로써, 제1 기판(310)과 제2 기판(350)의 접착력을 향상시키고, 기판 들뜸 등과 같은 불량이 감소될 수도 있다.

[0056] 도 6a 내지 6e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 것으로, 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 도시하는 단면도이다.

[0057] 도 6a 내지 도 6e를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 기판 상에 유기 발광부 및 봉지부를 형성하는 단계, 제2 기판 상에 접착 필름을 형성하고, 접착 필름의 일부 영역을 제거함으로써, 밀봉부를 형성하는 단계 및 제1 기판과 제2 기판을 불활성 기체를 채운 일정 공간 내에서 합착하는 단계를 포함할 수 있다.

[0058] 먼저, 도 6a를 참고하면, 제1 기판(410) 상에 유기 발광부(420)를 형성하고, 유기 발광부(420) 상에 유기 발광부(420)를 덮는 봉지부(430)를 형성한다. 유기 발광부(420)는 두 개의 전극 및 유기 발광층을 포함할 수 있다. 봉지부(430)는 유기막과 무기막이 교대로 적층된 구조일 수 있다.

[0059] 도 6b와 도 6c를 참고하면, 제2 기판(450) 상에 롤러(470)를 이용하여 접착 필름(460)을 부착한 후, 접착 필름(460)의 일부 영역을 절단기 또는 레이저 등을 이용하여 제거함으로써, 제1 부분(441)과 제2 부분(442)을 포함하는 밀봉부(440)가 형성된다.

[0060] 도 6a에 도시된 공정과 도 6b 및 도 6c에 도시된 공정은 반드시 순차적으로 진행될 필요는 없으며, 공정 방법 및 제조 환경 등을 고려하여 동시에 진행될 수도 있다.

[0061] 다음으로, 도 6d 및 도 6e를 참고하면, 불활성 기체를 주입한 박스(480) 내부에 제1 기판(410)과 제2 기판(450)을 배치시킨 후, 합착 공정을 진행한다. 이때, 밀봉부(440)의 제1 부분(441)과 제2 부분(442) 사이의 제거된 공간으로 박스(480) 내부에 채워진 불활성 기체가 포함되면서 밀봉부(440)의 제3 부분(443)이 형성될 수 있다.

[0062] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)의 제조 방법에 있어서, 밀봉부(440)의 제거된 공간으로 불활성 기체를 주입하는 공정을 따로 진행할 필요 없이, 제1 기판(410)과 제2 기판(450)을 합착하는 공정을 진행할 때, 박스(480) 내부를 미리 불활성 기체로 채워둠으로써 공정 시간 및 제조 방법 등을 단순화할 수 있다.

[0063] 또한, 박스(480) 내부의 불활성 기체의 주입량에 따라서 밀봉부(440)의 제3 부분(443)에 포함되는 불활성 기체의 함유량이 결정될 수 있고, 제3 부분(443)의 영역 크기 등을 고려하여 충분한 양의 불활성 기체가 제3 부분(443) 내에 포함될 수 있도록 박스(480)의 기체 주입량을 조절할 수 있다.

[0064] 도 6b와 도 6c에서는 제2 기판(450)에 접착 필름(460)을 먼저 부착한 후 일정 부분을 제거함으로써, 밀봉부

(440)의 제1 부분(441) 및 제2 부분(442)을 형성한 것으로 도시하였으나, 제2 기판(450)에 밀봉부(440)의 제1 부분(441) 및 제2 부분(442)을 각각 따로 부착할 수도 있다. 이 경우, 유기 발광부(420)를 덮는 제1 부분(441)의 물질을 제2 부분(442)의 물질보다 수분 투과율이 더 낮은 물질로 사용함으로써, 유기 발광부(420)를 외부의 수분 또는 산소로부터 보다 효율적으로 보호할 수 있다. 또는, 제2 부분(442)의 물질을 제1 부분(441)의 물질보다 접착력이 높은 물질로 적용함으로써, 기판 들뜸 등과 같은 불량을 감소시킬 수도 있다.

[0065] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제3 부분은 제1 부분의 외곽을 둘러싸도록 형성될 수 있다.

[0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제2 부분은 제3 부분의 외곽을 둘러싸도록 형성될 수 있다.

[0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 봉지부는 유기막 및 무기막을 포함할 수 있다.

[0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 유기막의 끝 단부터 제1 부분의 끝 단까지의 거리를 W1, 제2 부분의 폭을 W2, 제3 부분의 폭을 W3이라고 했을 때, W1과 W2는 W3보다 클 수 있다.

[0069] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, W2는 W1보다 클 수 있다.

[0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, W3은, W1, W2 및 W3의 총 합을 기준으로 했을 때, 3% 내지 10% 이내일 수 있다.

[0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, W3은 50 μm 내지 200 μm 이내일 수 있다.

[0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제2 부분 내의 수분 입자가 제3 부분으로 이동하는 경우, 제2 부분 내의 수분 입자는 기화될 수 있다.

[0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제3 부분 내의 수분 입자가 제1 부분으로 이동하는 경우, 제3 부분 내의 수분 입자는 액화될 수 있다.

[0074] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 불활성 기체는 질소(N), 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 크세논(Xe) 또는 라돈(Rn) 중 하나를 포함할 수 있다.

[0075] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제3 부분 내의 불활성 기체의 함유량이 90% 이상일 수 있다.

[0076] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 부분과 제2 부분은 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[0077] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 부분과 제2 부분의 수분 투과율이 10g/m²*day 이하일 수 있다.

[0078] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0079] 100, 200, 300, 400: 유기 발광 표시 장치

110, 210, 310, 410: 제1 기판

120, 220, 320, 420: 유기 발광부

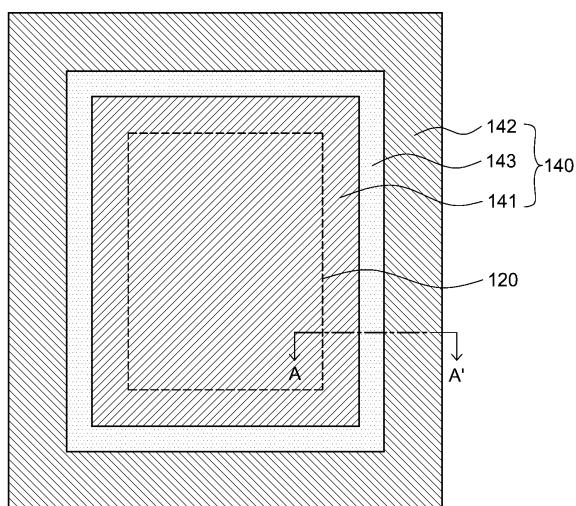
130, 230, 330, 430: 봉지부

- 131: 제1 절연막
132: 제2 절연막
133: 제3 절연막
140, 240, 340, 440: 밀봉부
141, 241, 341, 441: 제1 부분
142, 242, 342, 442: 제2 부분
143, 243, 343, 443: 제3 부분
344: 제4 부분
345: 제5 부분
150, 250, 350, 450: 제2 기판
261, 262, 263, 264: 수분 입자
460: 접착 필름
470: 롤러
480: 박스

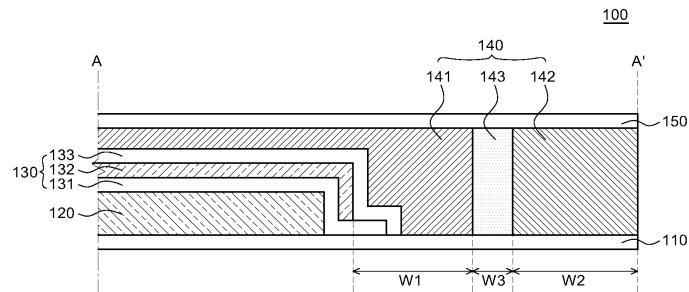
도면

도면1

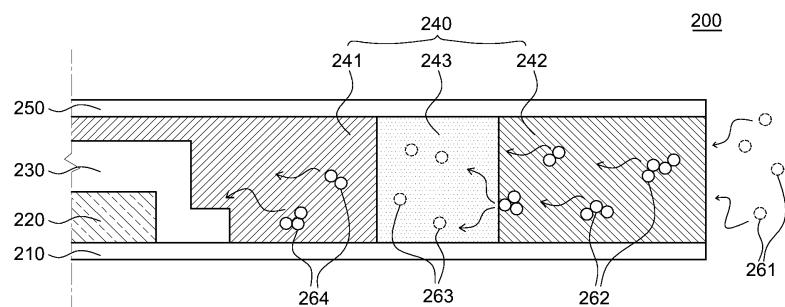
100



도면2



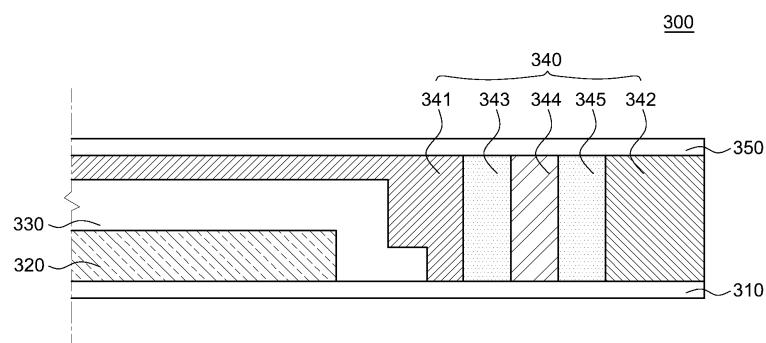
도면3



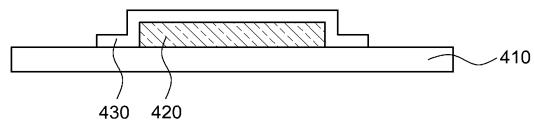
도면4

| | 밀봉부 구성 | | 신뢰성 조건 | | 신뢰성 결과 | |
|-----|----------|----------------------------|--------|-------|--------|-----------|
| | 제3 부분 유무 | $\frac{W3}{W1+W2+W3} [\%]$ | 온도 | 습도 | 판정 | 픽셀 수축 불량률 |
| | | | | | | 240hrs |
| 비교예 | 무 | - | 85c° | 85RH% | NG | 40% |
| 실시예 | 유 | 약 4% | 85c° | 85RH% | OK | 0% |

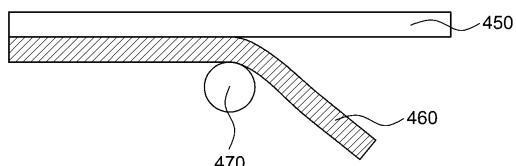
도면5



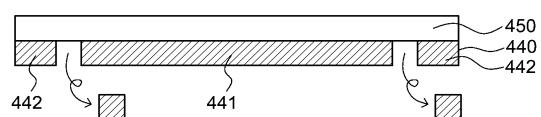
도면6a



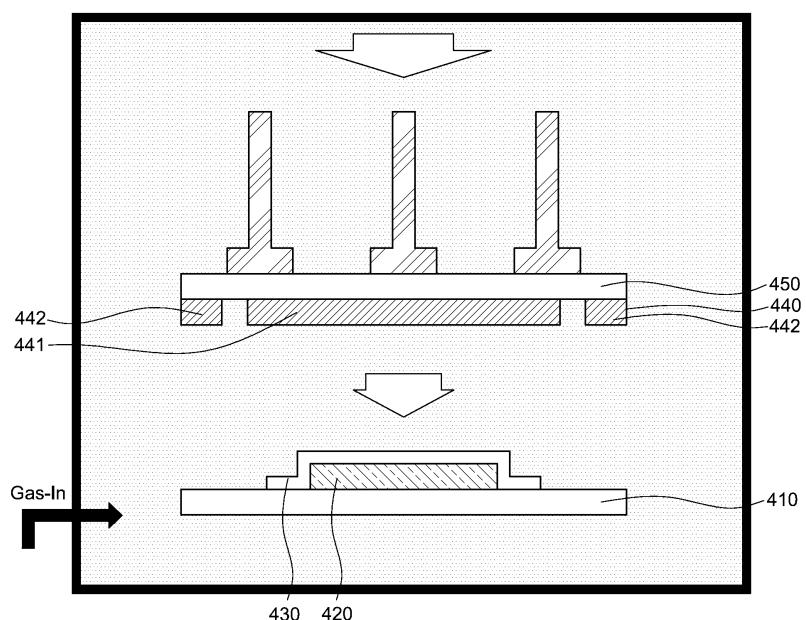
도면6b



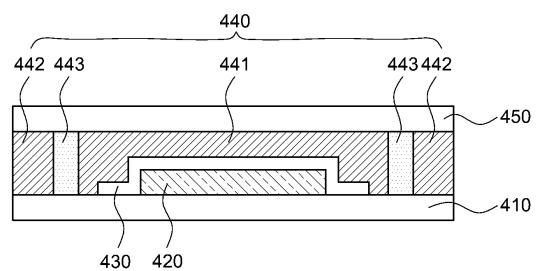
도면6c



도면6d



도면6e



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 标题 : OLED显示器及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020150131524A | 公开(公告)日 | 2015-11-25 |
| 申请号 | KR1020140058263 | 申请日 | 2014-05-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | LG显示器有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | LG显示器有限公司 | | |
| [标]发明人 | BYUN HYUN TAE 변현태 SONG EUN AH 송은아 LIM HEE CHUL 임희철 HAN GYU HYEONG 한규형 | | |
| 发明人 | 변현태 송은아 임희철 한규형 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5237 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光显示装置包括形成在第一基板上的有机发光单元，覆盖有机发光单元的封装单元，以及形成在封装单元上的第二基板。另外，密封单元设置在第一基板和第二基板之间。密封单元包括覆盖有机发光单元的第一部分，与第一部分分开放置的第二部分，以及位于第一部分和第二部分之间并包括惰性气体的第三部分。根据本发明实施例的有机发光显示装置包括密封单元，该密封单元被分成至少三个部分。因此，可以延迟从周边侧的水分渗透，可以改善各种类型的缺陷，并且可以延长有机发光显示装置的寿命.COPYRIGHT KIPO 2016

