



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0002396
(43) 공개일자 2008년01월04일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0061211

(22) 출원일자 2006년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지.필립스 엘시디 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이준석

서울 구로구 구로4동 두산아파트 101-2408

문중석

서울 강남구 논현동 동현아파트 6-309

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

허용록

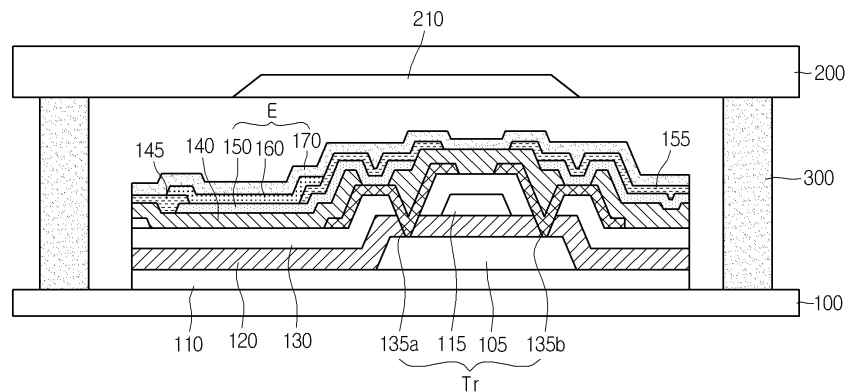
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 서로 일정간격 이격되어 배치되며, 실란트에 의해 밀폐되는 제 1, 제 2 기관; 상기 제 1 기관상에 형성된 유기 전계 발광 다이오드 소자를 포함하며, 상기 실란트는 플릿 그라스(frit glass)와 광-열 변환제(light-heat convertor)를 함유함으로써, 경화공정시 발생할 수 있는 상기 유기전계발광다이오드 소자의 열분해를 방지하여 수분 및 산소의 투과율을 낮출수 잇는 플릿 그라스로 두 기관을 봉지함으로써 소자의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

유인선

인천 연수구 청학동 현대아파트 106-601

김정현

경기 군포시 산본동 백두아파트 969-1202

유충근

인천 부평구 청천2동 광명APT 103-610

조홍렬

경기 수원시 장안구 율전동 546 밤꽃마을뜨란채아파트 111-304

특허청구의 범위

청구항 1

서로 일정간격 이격되어 배치되며, 실란트에 의해 밀폐되는 제 1, 제 2 기관;

상기 제 1 기관상에 형성된 유기 전계 발광 다이오드 소자를 포함하며,

상기 실란트는 플릿 그라스(frit glass)와 광-열 변환제(light-heat convertor)를 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광-열 변환제는 광에너지를 열에너지로 전환하는 IR 염료, 카본 블랙, 알루미늄 및 그 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 다이오드 소자는

일함수가 서로 차이가 나는 제 1, 제 2 전극과,

상기 제 1, 제 2 전극사이에 개재되고, 적어도 유기발광층을 구비하는 유기막을 포함하며,

상기 제 1 전극은 투명성의 도전물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 기관상에 형성된 박막트랜지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 상기 박막트랜지스터와 서로 접촉되어 있으며, 각 픽셀단위로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 기관의 내측면에 형성되는 흡습제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 기관상에 형성된 박막트랜지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 상기 박막트랜지스터와 접촉되어 있으며, 각 서브픽셀 단위로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 기관을 제공하는 단계;

상기 제 1 기판상에 유기 전계 발광 다이오드 소자를 형성하는 단계;
 제 2 기판을 제공하는 단계;
 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판의 외곽부에 실란트를 도포한 뒤 합착하는 단계; 및
 상기 실란트를 경화하는 단계를 포함하며,
 상기 실란트는 플릿 그라스(frit glass)와 광-열 변환제(light-heat convertor)를 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
 상기 실란트는 레이저 장치 또는 빔 히터를 이용하여 경화시키는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,
 상기 빔 히터는 0.1 내지 200 μ m의 파장대를 가지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,
 상기 광-열 변환제는 광에너지를 열에너지로 전환하는 IR 염료, 카본 블랙, 알루미늄 및 그 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,
 상기 제 1 기판상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
 상기 유기 전계 발광 다이오드 소자는
 상기 제 1 기판상에 형성되고, 상기 박막트랜지스터와 접촉되는 제 1 전극을 형성하는 단계;
 상기 제 1 전극상에 적어도 유기발광층을 구비하는 유기막을 형성하는 단계;
 상기 유기막상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
 상기 제 2 기판상에 흡습제를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 9 항에 있어서,
 상기 제 2 기판상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 다이오드 소자는

상기 제 1 기판상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극상에 적어도 유기발광층을 구비하는 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 상기 제 2 전극과 접촉되는 것을 특징으로 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로 신뢰성을 확보하며 수명을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <11> 유기 전계 발광 표시 장치는 전자(electron)와 정공(hole)이 반도체 안에서 전자-정공 쌍을 만들거나 캐리어(carrier)들이 좀더 높은 에너지 상태로 여기된 후 다시 안정화 상태인 바닥상태로 떨어지는 과정을 통해 빛이 발생하는 현상을 이용한다. 이와 같이, 상기 유기 전계 발광 표시 장치는 자체발광형이기 때문에 액정표시장치에 비해 별도의 백라이트가 필요하지 않아, 경량 박형이 가능하고, 소비전력 측면에서 유리하며, 시야각 및 콘트라스트가 우수하다. 그리고, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 교체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용 온도범위도 넓으며, 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.
- <12> 종래에 이와 같은 유기 전계 발광 표시 장치는 상기 어레이 소자 및 유기 전계 발광 다이오드 소자가 형성된 기판과 별도의 봉지기판을 실제로 이용하여 합착하는 봉지공정을 수행하여, 상기 유기 전계 발광 다이오드 소자를 외부의 수분 및 산소로부터 보호한다. 이는, 상기 유기 전계 발광 다이오드 소자는 수분 및 산소에 취약하여 흠집이 발생할 수 있으며, 수명이 단축될 뿐만 아니라, 고온-고습에서 신뢰성이 저하될 수 있기 때문이다.
- <13> 그러나, 상기 실재는 주로 UV 경화성 수지로 사용하는데, 상기 UV 경화성 수지는 유기계로써, 외부의 수분 및 산소를 효과적으로 차단하지 못하여, 상기 유기전계발광표시장치의 수명이 단축되고 고온-고습에서 신뢰성이 저하될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 본 발명은 외부의 수분 및 산소를 효과적으로 차단하여 신뢰성을 확보하며 수명을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <15> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기 전계 발광 표시 장치를 제공한다. 상기 유기 전계 발광 표시 장치는 서로 일정간격 이격되어 배치되며, 실란트에 의해 밀폐되는 제 1, 제 2 기판; 상기 제 1 기판상에 형성된 유기 전계 발광 다이오드 소자를 포함하며, 상기 실란트는 플릿 그라스(frit glass)와 광-열 변환제(light-heat convertor)를 함유하고 있다.
- <16> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 제 1 기판을 제공하는 단계; 상기 제 1 기판상에 유기 전계 발광 다이오드 소자를 형성하

는 단계; 제 2 기판을 제공하는 단계; 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판의 외곽부에 실란트를 도포한 뒤 합착하는 단계; 및 상기 실란트를 경화하는 단계를 포함하며, 상기 실란트는 플릿 그라스(frit glass)와 광-열 변환제(light-heat convertor)를 함유하고 있다.

- <17> 이하, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- <18> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 도면이다.
- <19> 도 1을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 유기전계발광다이오드 소자(E)가 형성된 제 1 기판(100)과, 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)를 외부의 수분 및 산소로부터 보호하는 제 2 기판(200)을 포함한다. 여기서, 상기 제 2 기판(200)은 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)를 감싸며 형성된다.
- <20> 이때, 상기 제 1 기판(100) 또는 상기 제 2 기판(200)의 외곽부에 형성된 실란트(300)에 의해 서로 합착되어 있다. 여기서, 상기 실란트(300)는 플릿 그라스(frit glass)와 광-열 변환제(light-heat convertor)를 함유하고 있다. 여기서, 상기 플릿 그라스는 외부의 수분 및 산소를 차단하는데 효율적이므로, 상기 유기전계발광다이오드 소자의 수명 및 신뢰도를 향상시킬 수 있다.
- <21> 상기 광-열 변환제(light-heat convertor)는 광에너지를 열에너지로 전환하여 상기 플릿 그라스에 제공하는 역할을 한다. 즉, 상기 플릿 그라스와 상기 광-열 변환제가 균일하게 혼합되어 있는 실란트에 광에너지를 제공하면, 상기 광-열 변환제가 광에너지를 열에너지를 전환하여 상기 플릿 그라스의 내부에 균일하게 제공되므로, 상기 플릿 그라스의 경화 시간을 단축시킬 수 있으며, 또 상기 경화 온도를 낮출 수 있다.
- <22> 이는 상기 플릿 그라스는 400℃이상의 온도에서 경화가 이루어지므로, 상기 플릿 그라스를 경화하는 공정에서 상기 유기전계발광다이오드소자가 열분해될 수 있기 때문에, 상기 플릿 그라스의 경화온도를 낮추거나, 경화시간을 단축시켜야 하기 때문이다.
- <23> 상기 광-열 변환제는 광을 받아 열로 전환하는 IR 염료, 카본 블랙, 알루미늄 및 그 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나일 수 있다.
- <24> 상기 유기 전계 발광 다이오드 소자는 일함수가 서로 차이가 나는 제 1, 제 2 전극(150, 170)과, 상기 제 1, 제 2 전극(150, 170)사이에 개재되고, 적어도 유기발광층을 구비하는 유기막(160)을 포함한다. 이때, 상기 제 1 전극(150)은 투명성의 도전물질로써, ITO 또는 IZO로 형성될 수 있다.
- <25> 더 나아가, 상기 제 1 기판(100)상에 박막트랜지스터(Tr)가 형성되어 있으며, 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)는 상기 박막트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결되어 있다. 여기서, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)의 제 1 전극(150)과 전기적으로 연결되어 있다. 이때, 상기 제 1 전극(150)은 각 서브픽셀 단위로 패터닝되어 있으며, 상기 제 2 전극(170)은 공통전극으로 반사성의 도전물질로 형성된다.
- <26> 또, 상기 제 2 기판의 내측면에는 흡습제(210)가 더 형성되어 있을 수 있다. 상기 흡습제(210)는 밀폐된 내부에 잔존할 수 있는 수분 및 산소를 제거하는 역할을 한다.
- <27> 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시한 공정도들이다.
- <28> 도 2a를 참조하면, 제 1 기판(100)상에 박막트랜지스터(Tr)와, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되는 유기전계발광다이오드 소자(E)를 형성한다.
- <29> 자세하게, 상기 제 1 기판(100)상에 반도체층(105)을 형성한다. 상기 반도체층(105)은 폴리실리콘으로 형성할 수 있다. 상기 반도체층(105)을 포함하는 제 1 기판 전면에서 게이트 절연막(110)을 형성한다. 상기 반도체층(105)의 일부에 대응된 상기 게이트 절연막(110)상에 게이트 전극(115)을 형성한다.
- <30> 상기 게이트 전극(115)을 마스크로 하여 상기 반도체층(105)으로 불순물을 주입한다. 이로써, 상기 반도체층(105)은 소스영역과 드레인 영역을 정의하게 된다.
- <31> 상기 게이트 전극(115)을 포함하는 게이트 절연막(110) 전면에서 걸쳐 층간 절연막(130)을 형성하고, 상기 층간

절연막(130)상에 상기 반도체층(105)의 소스/드레인 영역과 각각 연결되는 소스/드레인 전극(135a, 135b)을 형성함으로써, 상기 제 1 기판(100)상에 박막트랜지스터(Tr)를 형성한다.

- <32> 상기 박막트랜지스터(Tr)를 포함하는 제 1 기판(100)전면에 걸쳐 보호막(140)을 형성하고, 상기 보호막(140)상에 상기 박막트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결되는 유기전계발광다이오드 소자(E)를 형성한다. 또, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 전원공급배선(155)과 연결되어 있다.
- <33> 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)는 상기 박막트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결되는 제 1 전극(150)을 포함한다. 상기 제 1 전극(150)은 투명성의 도전물질층을 증착한 뒤, 각 서브픽셀 단위로 패터닝하여 형성할 수 있다. 이때, 상기 제 1 전극(150)은 ITO 또는 IZO 중 어느 하나로 형성할 수 있다.
- <34> 상기 제 1 전극(150)상에 서브픽셀 영역을 노출하는 개구부가 형성된 절연막 패턴(145)이 형성되어 있다. 상기 절연막 패턴(145)은 감광성 수지로 형성될 수 있다.
- <35> 상기 절연막 패턴(145)의 개구부에 의해 노출된 상기 제 1 전극(150)상에 적어도 유기막(160)이 각 서브픽셀 단위로 패터닝되어 있다. 이때, 상기 유기막은 상기 유기발광층(160)의 발광효율을 증대시키기 위한 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- <36> 상기 유기발광층(160)상에 공통전극으로 제 2 전극(170)을 형성한다. 상기 제 2 전극(170)은 상기 제 1 전극(150)보다 일함수가 작은 도전물질로 형성될 수 있다. 즉, 상기 제 2 전극(170)은 Al, Mg 및 Ca로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나로 형성할 수 있다. 이로써, 상기 박막트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결된 유기전계발광다이오드 소자(E)를 형성할 수 있다.
- <37> 도 2b를 참조하면, 제 2 기판(200)을 제공한다. 상기 제 2 기판(200)의 내측면에는 산소 및 수분을 흡수하는 흡습제(210)가 형성되어 있을 수 있다.
- <38> 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)의 외곽부에 실란트(300)를 도포한다. 상기 실란트(300)는 플릿 그라스(frit glass)와 광-열 변환제(light-heat convertor)를 함유하고 있다.
- <39> 상기 광-열 변환제는 광에너지를 열에너지를 전환하는 것으로, 광에너지를 열에너지로 전환하는 IR 염료, 카본블랙, 알루미늄 및 그 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나일 수 있다.
- <40> 도 2c를 참조하면, 상기 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)을 합착한 뒤, 상기 실란트(300)로만 광에너지를 조사하여 상기 실란트(300)를 경화시킨다.
- <41> 즉, 상기 플릿 그라스에 광에너지가 조사되면서 발생하는 열에 의해 분말형태의 상기 플릿 그라스가 용융되었다가 다시 경화되면서, 상기 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)을 합착시킨다. 상기 플릿 그라스와 균일하게 혼합되어 있는 광-열 변환제는 광에너지를 조사받아 열을 발생하여, 상기 플릿 그라스에 열을 균일하게 공급하는 역할을 한다. 이로써, 상기 플릿 그라스가 경화되는 시간을 단축시킬뿐만 아니라, 상기 플릿 그라스에 균일하게 열이 공급될 수 있어, 더욱 견고하게 경화시킬 수 있으므로, 투습율 및 투기율을 더욱 감소시킬 수 있다.
- <42> 상기 광에너지는 레이저 장치 또는 빔 히터를 통해 제공될 수 있다. 여기서, 상기 레이저 장치 또는 빔 히터는 상기 실란트(300)가 형성된 영역만으로 광에너지를 조사하여, 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)로 고온이 전달되어 열분해가 일어나는 것을 방지할 수 있다. 여기서, 상기 빔 히터는 상기 광-열 변환제가 반응할 수 있는 0.1 내지 200 μ m의 파장을 상기 실란트(300)로 제공한다. 여기서, 상기 빔 히터는 라인 타입(line type) 또는 렉테큘러 타입(rectangular type)으로 상기 실란트(300)영역에 조사될 수 있어, 상기 실란트의 경화 시간을 단축시킬 수 있다. 이로써, 상기 실란트(300)의 경화공정에서 상기 유기전계발광다이오드 소자가 열에 노출되는 시간이 줄어들게 되므로, 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)가 열분해되는 것과 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <43> 도 2d를 참조하면, 상기 실란트(300)는 플릿 그라스의 분말 형태가 용융되면서 다시 결정화되는 나경 상기 제 1 기판(100)상에 형성된 유기전계발광다이오드 소자(E)를 외부의 수분 또는 산소로부터 보호할 수 있다. 즉, 상기 실란트(300)를 수분 및 산소의 투과율이 작은 플릿 그라스를 이용함으로써, 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)를 외기로부터 완전하게 차단할 수 있다.
- <44> 또, 상기 레이저 장치 또는 빔 히터는 상기 실란트(300)가 형성된 영역만으로 광에너지를 조사하여, 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)로 고온이 전달되어 열분해가 일어나는 것을 방지할 수 있다.
- <45> 더 나아가, 상기 실란트(300)에 광-열 변환제를 첨가하여, 상기 실란트(300)의 경화온도 및 경화시간을 단축시

킬 수 있을 뿐만 아니라, 상기 실란트(300)를 더욱 견고하게 경화시킬 수 있었다. 이로써, 상기 실란트(300)를 통한 수분 및 산소를 완전하게 차단할 수 있어, 소자의 수명을 향상시키며 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

- <46> 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 설명하기 위해 도시한 도면이다. 여기서, 박막트랜지스터와 유기전계발광표시장치를 서로 다른 기판에 형성하는 것을 제외하고, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광표시장치와 유사하므로, 반복되는 설명은 생략하여 기술한다.
- <47> 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 서로 일정간격 이격되어 배치되며 실란트(600)에 의해 서로 합착된 제 1, 제 2 기판(400, 500)을 포함한다. 여기서, 상기 제 1 기판(400)상에는 박막트랜지스터(Tr)가 형성되어 있으며, 상기 제 2 기판(500)에는 유기전계발광다이오드 소자(E)가 형성되어 있다. 이와 같은 듀얼 패널의 유기전계발광표시장치는 별도의 흡습제를 형성하기가 어려워, 상기 제 1 기판(400)과 상기 제 2 기판(500)을 합착하는 봉지 공정이 중요하다.
- <48> 이로써, 상기 실란트(600)는 플릿 그라스와 광-열 변환제가 함유되어 있다. 여기서, 상기 플릿 그라스는 수분 및 산소 투과율이 낮기 때문에, 상기 유기전계발광다이오드 소자의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 상기 광-열 변환제는 광에너지를 열에너지로 전환하는 IR 염료, 카본 블랙, 알루미늄 및 그 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나이다. 이로써, 상기 광-열 변환제는 상기 실란트(600)의 경화온도 및 경화시간을 낮출 수 있어, 상기 실란트(600)의 경화 공정시 상기 유기전계발광다이오드 소자가 열분해되는 것을 방지할 수 있다.
- <49> 자세하게, 상기 제 1 기판(400)의 상부면에 다수의 게이트 배선과 데이터 배선이 교차되어 있으며, 상기 두 배선의 교차되어 정의 되는 서브픽셀에 박막트랜지스터(Tr)가 형성되어 있다. 상기 박막트랜지스터는 게이트 전극(401), 반도체층(402)과 소스/드레인 전극(403a, 403b)을 포함한다. 이때, 상기 박막트랜지스터의 채널의 길이 즉, 상기 소스전극(403a)과 상기 드레인 전극(403b)이 대응되는 면적을 증가시켜, 박막트랜지스터(Tr)의 특성을 향상시킬 수 있다. 이로써, 상기 드레인 전극(403b)의 주변을 상기 소스전극(403a)이 감싸도록 형성한다.
- <50> 상기 박막트랜지스터(Tr)를 포함하는 제 1 기판(400)전면에 보호막(420)이 형성되어 있고, 상기 보호막(420)상에 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(403b)에 접촉되는 연결전극(404)이 형성되어 있다. 상기 연결전극(404)을 통해 상기 박막트랜지스터(Tr)와 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)는 전기적으로 연결된다. 즉, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)의 제 2 전극(530)과 전기적으로 연결된다.
- <51> 또, 상기 제 1 기판(400)상에 외부 회로부에서 공급받은 공통전압을 상기 유기전계발광다이오드 소자로 제공하는 공통전압패드부(P)가 형성되어 있다. 상기 공통전압패드부(P)는 상기 제 1 기판(400)에 형성된 공통전원배선에 연결되는 파워전극(411)과, 상기 파워전극(411)상에 형성되어 상기 유기 전계 발광 다이오드 소자의 제 1 전극(510)과 전기적으로 연결되는 파워 접촉 전극(412)을 포함한다.
- <52> 또, 상기 파워전극(411)과 상기 파워 접촉 전극(412)사이에 상기 박막트랜지스터와 동일한 단차를 가지는 더미 패턴(413)이 형성되어 있다.
- <53> 한편, 상기 제 2 기판(500)은 그 하부면에 제 1 전극(510), 유기 발광층(520) 및 제 2 전극(530)이 구비된 유기전계 발광 다이오드 소자(E)가 형성되어 있다.
- <54> 상기 제 1 전극(510)은 상기 제 2 기판(500)의 하부면에 형성되어 있다. 이때, 상기 제 1 전극(510)은 공통전극으로 투명성의 도전물질로 형성할 수 있다. 이를테면, 상기 제 1 전극(510)은 ITO 또는 IZO 중 어느 하나로 형성되어 있다.
- <55> 상기 제 2 기판(500)과 상기 제 1 전극(510) 사이에 개재되는 보조 전극(505)을 더 형성할 수 있다. 상기 보조 전극(505)은 상기 제 1 전극(510)의 저항을 낮추는 역할을 한다. 이때, 상기 보조 전극(505)은 저항이 낮은 금속으로 대부분 불투명하므로, 비발광영역에 대응되는 부분에 형성하는 것이 바람직하다.
- <56> 상기 유기 발광층(520)은 그 하부 또는 상부에 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층, 전자 주입층 중에 어느 하나이상을 더 포함할 수 있다. 이로써, 상기 제 1 전극(510), 유기 발광층(520), 제 2 전극(530)의 각각 경계면에서 에너지 레벨을 잘 맞추어줄 수 있어, 상기 유기 발광층(520)에 전자와 정공을 더욱 원활하게 주입할 수 있어, 발광 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <57> 상기 제 2 전극(530)은 상기 제 1 기판(400)과 제 2 기판(500)의 셀갭을 일정하게 유지하는 제 1 스페이서(535a)의 외곽부를 감싸도록 형성된다. 이로써, 상기 제 2 전극(530)은 상기 제 1 스페이서(535a)에 의해 일부가 상기 제 1 기판(400)을 향해 돌출된다. 이때, 상기 제 1 스페이서(535a)에 의해 돌출된 제 2 전극(530)은 상기 연결전극(404)과 접촉하게 된다. 또, 상기 제 2 전극(530)은 서브픽셀의 외곽부에 형성된 버퍼층(415)상에

위치하는 세퍼레이터(425)에 의해 각 서브픽셀 단위로 자동적으로 패터닝되어 있다.

- <58> 또, 상기 제 1 스페이서(535a)와 동일한 높이를 가지는 제 2 스페이서(535b)가 형성되어 있다. 상기 제 2 스페이서(535b)는 상기 파워접촉전극(412)의 형성영역에 대응된 버퍼층상에 형성된다. 이때, 상기 제 2 전극(530)에서 분리되는 제 2 전극 더미패턴(540)은 상기 제 2 스페이서(535b)를 감싸며 형성되고, 상기 제 2 스페이서(535b)를 감싸고 있는 제 2 전극 더미패턴(540)은 상기 파워접촉전극(412)에 접촉된다. 또, 상기 제 2 전극(530)에서 분리되는 제 2 전극 더미패턴(540)은 상기 제 1 전극(510)과 전기적으로 연결되어 있다. 즉, 상기 제 2 스페이서(535b)에 의해 상기 제 1 전극(510)과 상기 파워접촉전극(412)은 서로 전기적으로 연결되어, 상기 제 1 전극(510)으로 공통전압을 인가할 수 있다.
- <59> 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 공정을 설명하기 위해 도시한 공정도들이다.
- <60> 도 4a를 참조하면, 제 1 기판(400)을 제공한다. 상기 제 1 기판(400)상에 박막트랜지스터(Tr)를 형성한다.
- <61> 자세하게, 상기 제 1 기판(400)상에 도전막을 형성한 뒤, 패터닝하여 일 방향을 가지는 게이트 배선(도면에는 도시하지 않음), 상기 게이트 배선에서 분기된 게이트 전극(401)이 형성되고, 이와 동시에 외부신호부로부터 공통전압을 공급받아 후술할 유기전계발광다이오드 소자로 공통전압을 인가하는 파워전극(411)이 형성될 수 있다. 또, 상기 파워전극(411)과 일정간격 떨어져 형성되는 제 1 더미패턴(413a)이 형성된다.
- <62> 상기 게이트 전극(401)을 포함하는 상기 제 1 기판(400)전면에 게이트 절연막(410)을 형성한다. 상기 게이트 절연막(410)은 화학기상증착법을 수행하여 증착된 산화 실리콘막, 질화 실리콘막 또는 이들의 적층막으로 형성할 수 있다.
- <63> 상기 게이트 전극(401)에 대응되는 상기 게이트 절연막(410) 상에 반도체층(402)을 형성한다. 이와 동시에 상기 제 1 더미패턴(413a)에 대응된 상기 게이트 절연막(410)에 제 2 더미패턴(413b)이 더 형성될 수 있다.
- <64> 상기 반도체층(402)을 포함하는 상기 게이트 절연막(410)상에 제 1 도전막을 형성한 뒤, 패터닝하여 상기 게이트 배선과 교차되는 데이터 배선(도면에는 도시하지 않음)을 형성한다. 이와 동시에, 상기 반도체층(402)의 중앙부에 위치하는 드레인 전극(403b)과 상기 드레인 전극(403b)을 둘러싼 환형의 소스 전극(403a)을 형성한다. 이로써, 상기 소스 전극(403a)과 상기 드레인 전극(403b)이 서로 대응되는 면적 즉, 채널 영역을 증가시킴으로써, 박막트랜지스터의 특성을 향상시킬 수 있다. 또, 상기 제 2 더미패턴(413b)상에 위치하는 제 3 더미패턴(413c)을 더 형성할 수 있다.
- <65> 이로써, 상기 제 1 기판(400)상에 게이트 전극(401), 반도체층(402) 및 소스/드레인 전극(403a, 403b)을 포함하는 박막트랜지스터(Tr)를 형성한다.
- <66> 상기 박막트랜지스터(Tr)를 포함하는 상기 게이트 절연막(410) 상에 보호막(420)을 형성한다. 상기 보호막(420)은 유기막 또는 무기막으로 형성할 수 있다. 이를테면, 상기 유기막은 아크릴계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI) 및 노블락계 수지로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나일 수 있다. 또, 상기 무기막은 산화 실리콘막, 질화 실리콘막 또는 이들의 적층막일 수 있다.
- <67> 상기 보호막(420)에 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(403b)과 상기 파워전극(411)을 각각 일부분을 노출하는 콘택홀을 형성한다.
- <68> 그리고, 상기 콘택홀이 형성된 보호막(420)에 도전막을 형성한 뒤 패터닝하여, 상기 드레인 전극(403b)과 전기적으로 연결된 연결전극(404)을 형성한다. 이와 동시에 상기 파워 접촉 전극(412)을 형성할 수 있다. 여기서, 상기 파워 접촉 전극(412)은 상기 제 1, 제 2, 제 3 더미패턴(413a, 413b, 413c)상에 위치하도록 하여, 상기 연결전극(404)과 같은 단차를 가지도록 형성한다.
- <69> 한편, 도 4b를 참조하면, 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)가 형성된 제 2 기판(500)을 제공한다.
- <70> 자세하게, 상기 제 2 기판(500)에 상기 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)를 형성하는 공정은 우선, 상기 제 2 기판(500)을 제공한다. 상기 제 2 기판(500) 상에 공통전극으로 제 1 전극(510)을 형성한다. 상기 제 1 전극(510)은 일함수가 높은 투명성의 도전 물질로 형성한다. 이를테면, 상기 제 1 전극(510)은 ITO 또는 IZO로 형성할 수 있다.
- <71> 상기 제 1 전극(510) 상부에 각 화소영역별로 정의하기 위한 버퍼층(515)을 형성한다. 상기 버퍼층(515)은 절연막으로 형성한다. 상기 버퍼층(515)상에 세퍼레이터(525)를 형성한다. 여기서, 상기 세퍼레이터(525)는 역테이

퍼진 격벽형상으로 형성할 수 있다. 이때, 상기 세퍼레이터(525)는 유기 절연체로 형성할 수 있다. 또, 서브픽셀내부에 아일랜드의 버퍼층(515)이 더 형성되고, 상기 버퍼층(515)상에 제 1 스페이서(535a)를 형성한다. 이와 동시에, 상기 제 1 스페이서(535a)와 동일한 높이를 가지는 제 2 스페이서(535b)를 형성한다.

<72> 상기 제 1 스페이서(535a)를 포함하는 제 1 전극(510) 전면에 걸쳐, 유기 발광층(520) 및 제 2 전극(530)을 순차적으로 형성한다. 이때, 상기 제 2 전극(530)은 상기 세퍼레이터(525)에 의해 서브픽셀로 자동적으로 분리되어 형성된다. 또한, 상기 제 2 전극(530)은 상기 제 1 스페이서(535a) 상부에도 연장되어 형성되어 있으므로, 상기 제 1 스페이서(535a)에 의해 상기 제 2 전극(530)의 일부분이 상부로 돌출된다. 이와 동시에, 상기 제 2 전극(530)에서 분리되어 있는 제 2 전극 더미패턴(540)이 상기 제 2 스페이서(535b)를 감싸며 형성되어, 상기 제 2 전극 더미패턴(540)도 상부로 돌출된다. 이때, 상기 제 2 전극 더미패턴(540)은 상기 제 1 전극(510)과 전기적으로 연결되어 있다.

<73> 이때, 상기 유기 발광층(520)을 형성하기 전에 정공 주입층 및/또는 정공 수송층을 더 형성할 수 있다. 또한, 상기 유기 발광층(520)을 형성한 후에 정공 억제층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 하나 이상을 더 형성할 수 있다.

<74> 도 4c를 참조하면, 상기 박막트랜지스터(Tr)가 형성된 제 1 기판(400) 또는 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)가 형성된 제 2 기판(500)상에 실란트(600)를 도포한다. 상기 실란트(600)는 플릿 그라스(frit glass)와 광-열 변환체(light-heat convertor)를 함유하고 있다. 상기 광-열 변환체는 광에너지를 열에너지로 전환하는 IR 염료, 카본 블랙, 알루미늄 및 그 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나일 수 있다.

<75> 이후, 상기 제 1 기판(400)에 형성된 상기 박막트랜지스터(Tr)와 상기 공통전압패드부(P)는 상기 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)와 전기적으로 접촉하도록, 상기 제 1 기판(400)과 상기 제 2 기판(500)을 얼라인 한다. 즉, 상기 연결전극(404)과 상기 제 1 스페이서(535a)에 의해 돌출된 제 2 전극(530)이 서로 접촉된다. 또, 상기 더미패턴(413)에 대응된 상기 파워전극접촉전극(412)과 상기 제 2 스페이서(535b)에 의해 돌출된 제 2 전극 더미패턴(540)이 서로 접촉된다.

<76> 이후, 상기 실란트(600)의 형성영역으로 광에너지를 제공하여 상기 실란트(600)를 경화시켜, 상기 유기전계발광다이오드 소자가 밀봉되도록 상기 제 1 기판(400)과 상기 제 2 기판(500)을 합착시킨다.

<77> 상기 광에너지는 상기 실란트(600)의 형성 영역만으로 광에너지를 제공할 수 있는 레이저 장치 또는 빔 히터를 이용할 수 있다. 상기 빔 히터는 상기 광-열 변환체가 반응할 수 있도록 0.1 내지 200 μ m의 파장대를 가질 수 있다.

<78> 이로써, 상기 제 1 기판(400)과 상기 제 2 기판(500)을 산소 또는 수분의 투과율이 작은 플릿 그라스를 이용하여 합착하였다. 이때, 상기 실란트(600)에 광-열 변환체를 첨가하여, 상기 플릿 그라스를 경화시키기 위한 경화 시간 및 경화 온도를 낮출뿐만 아니라, 상기 플릿 그라스의 경화도를 높일 수 있어, 산소 또는 수분의 투과율을 더 낮출 수 있다.

<79> 이로써, 상기 유기전계발광다이오드 소자의 열화되는 것을 방지하며, 외부의 산소 또는 수분으로부터 상기 유기전계발광다이오드 소자를 보호함으로써, 완성된 유기전계발광표시장치의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

<80> 상기 박막트랜지스터 및 유기 전계 발광 다이오드 소자가 형성된 기판과 별도의 봉지기판의 합착을 통해 형성될 경우, 상기 어레이 소자의 수율과 유기 전계 발광 다이오드 소자의 수율의 곱이 유기 전계 발광 표시 장치의 수율을 결정하기 때문에, 후반 공정에 해당되는 유기 전계 발광 다이오드 소자의 제조 공정에 의해 전체 공정 수율이 크게 제한된다. 그러나, 본 발명의 제 2 실시예에서와 같이, 상기 박막트랜지스터와 상기 유기 전계 발광 다이오드 소자를 서로 다른 기판에 각각 형성한뒤, 상기 두 기판을 합착하여 유기 전계 발광 표시 장치를 제조함으로써, 불량률의 감소와 함께 생산 수율의 향상을 기대할 수 있다.

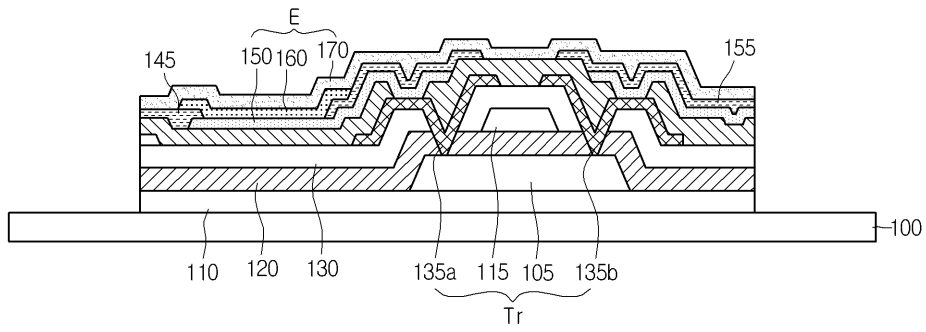
발명의 효과

<81> 상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 산소 및 수분의 투과율이 낮은 플릿 그라스를 통한 봉지공정을 거침으로써, 수명 및 신뢰성이 향상된 유기전계발광표시장치를 제공할 수 있다.

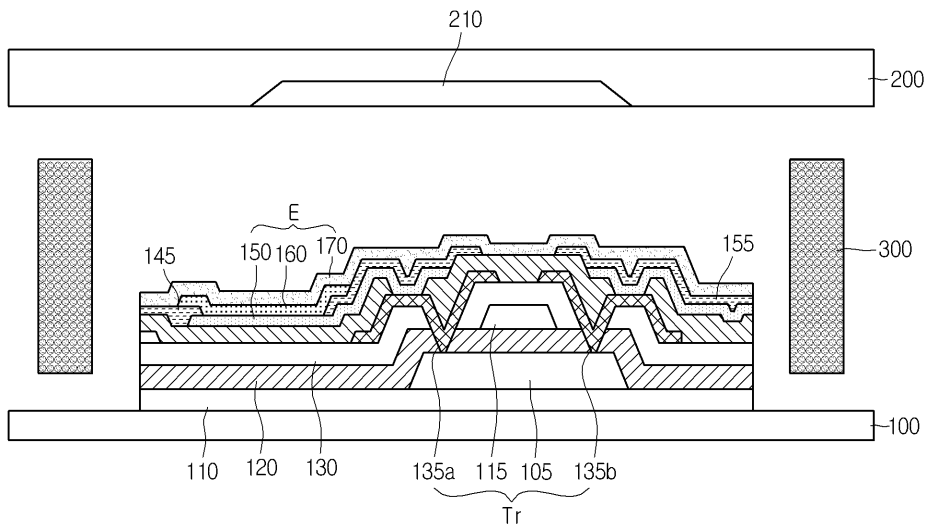
<82> 또, 상기 플릿 그라스에 광-열 변환체를 함유함으로써, 경화온도 및 경화시간을 낮추어 유기전계발광다이오드 소자가 열화되는 것을 방지할 수 있다.

<83> 또, 실란트의 형성영역만으로 광에너지를 조사하여, 상기 유기전계발광다이오드 소자로 열이 전달되어 열화되는

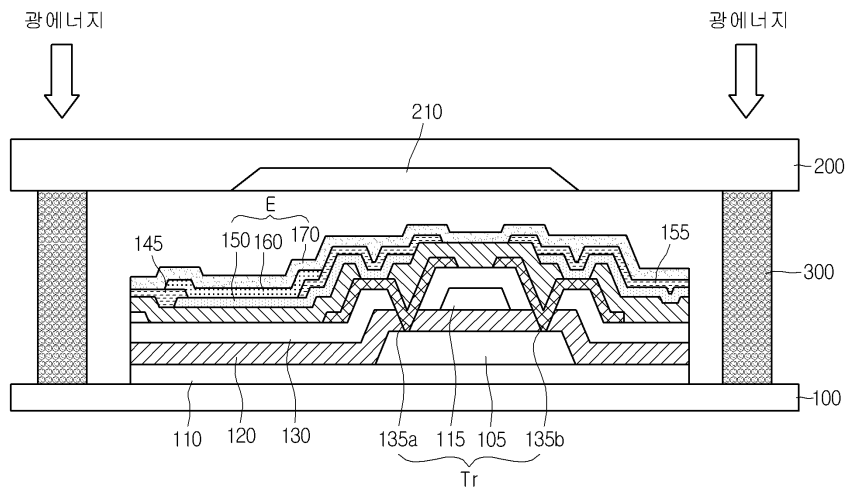
도면2a



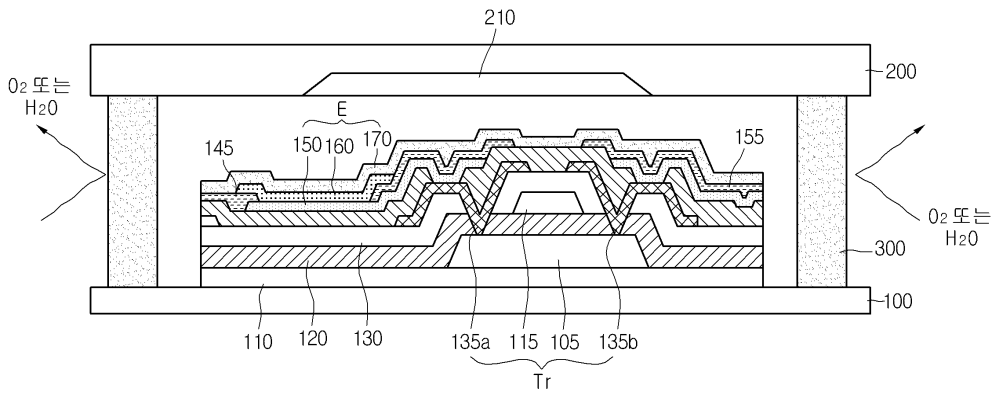
도면2b



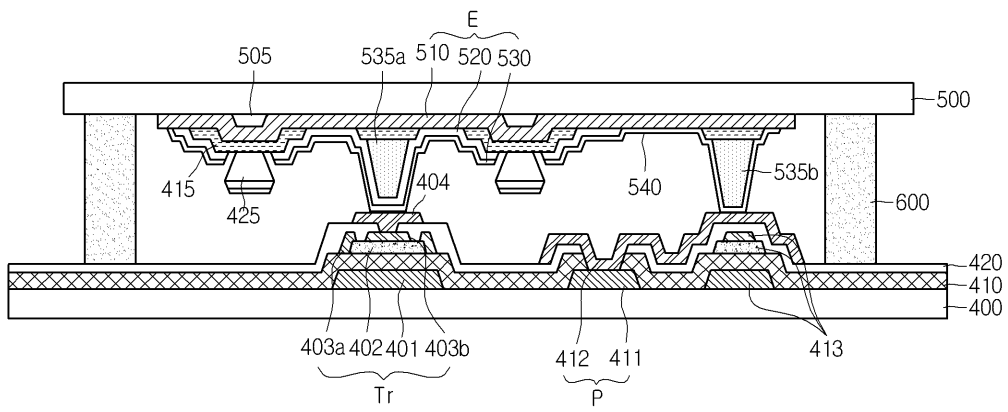
도면2c



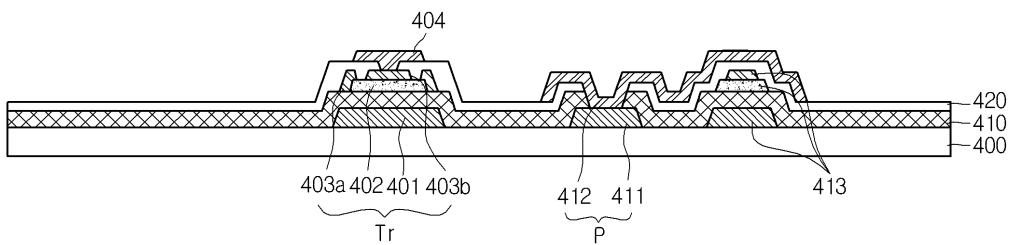
도면2d



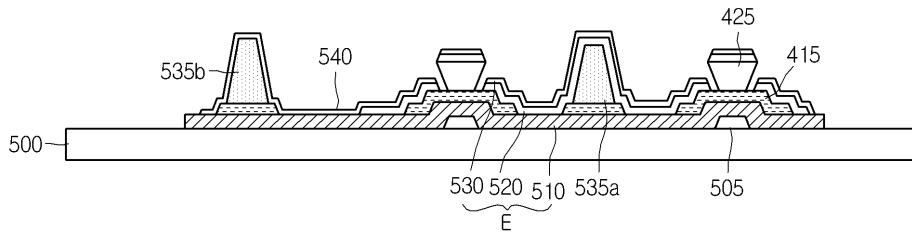
도면3



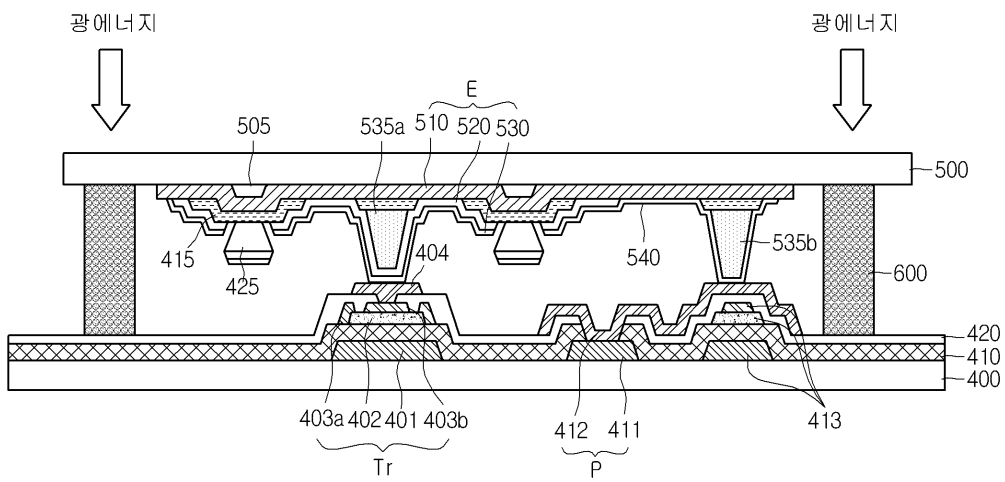
도면4a



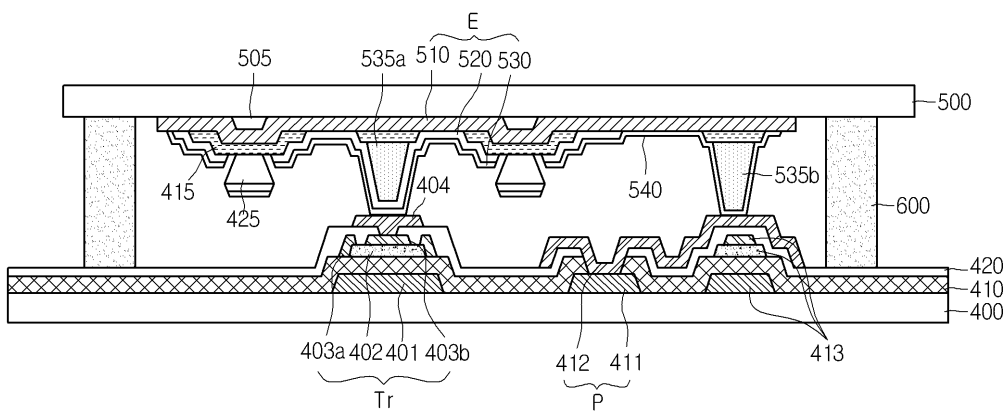
도면4b



도면4c



도면4d



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	KR1020080002396A	公开(公告)日	2008-01-04
申请号	KR1020060061211	申请日	2006-06-30
[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	LEE JOON SUK 이준석 MOON JONG SEOK 문중석 YOO IN SUN 유인선 KIM JEONG HYUN 김정현 YOO CHOONG KEUN 유충근 CHO HEUNG LYUL 조흥렬		
发明人	이준석 문중석 유인선 김정현 유충근 조흥렬		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5259 H01L27/3251 H01L51/5246		
其他公开文献	KR101281888B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法,更具体地,涉及具有第一基板和第二基板的有机发光显示装置,所述第一基板和第二基板彼此隔开预定距离并用密封剂密封。并且在第一基板上形成有机电致发光二极管器件,其中密封剂包含熔结玻璃和光热转换器,通过用熔接玻璃密封两个基板可以提高器件的寿命和可靠性,这可以防止发光二极管器件的热分解并降低水分和氧的透射率。

