



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월10일
 (11) 등록번호 10-1458899
 (24) 등록일자 2014년10월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 33/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0030352
 (22) 출원일자 2007년03월28일
 심사청구일자 2012년03월02일
 (65) 공개번호 10-2008-0088031
 (43) 공개일자 2008년10월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP09185994 A*
 JP2004171806 A*
 JP2004303529 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (72) 발명자
성운철
 경기도 안양시 동안구 안양판교로 42, 인덕원 삼성아파트 101동 2402호 (관양동)
이상필
 서울 동대문구 전농1동 325-2 동심빌라 B-202
김정연
 경기 화성시 송산면 화산주택 나동 108호
 (74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 김수미

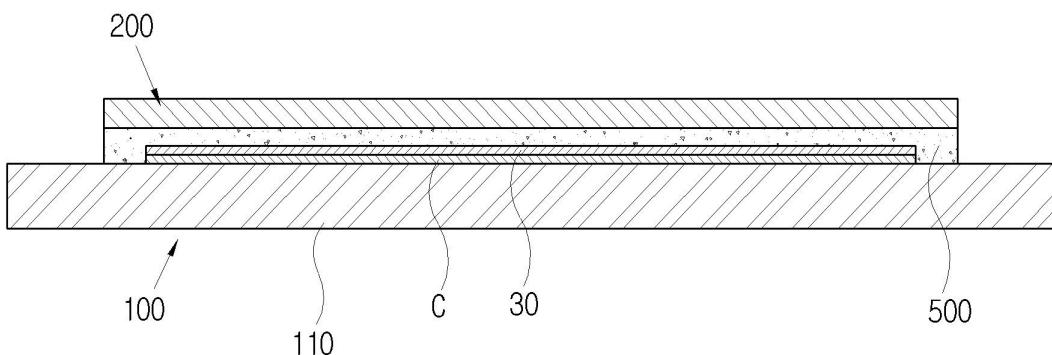
(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 표시 장치는 유기 발광 소자를 포함한 표시 기판과, 상기 유기 발광 소자가 형성된 상기 표시 기판의 일면을 커버하는 봉지 금속 박편과, 상기 봉지 금속 박편과 상기 표시 기판 사이를 채우는 실런트를 포함한다.

대 표 도 - 도1

901



특허청구의 범위

청구항 1

표시 장치에 있어서,

유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 포함한 표시 기판과,

상기 유기 발광 소자가 형성된 상기 표시 기판의 일면을 커버하는 봉지 금속 박편(metal foil),

상기 봉지 금속 박편과 상기 표시 기판 사이를 채우는 실런트(sealant), 그리고

상기 표시 기판과 상기 봉지 금속 박편 사이에 배치되어 상기 유기 발광 소자의 외곽을 둘러싸는 격벽 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 봉지 금속 박편은 스테인리스(stainless, SUS), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 탄탈(Ta), 텅스텐(W) 및 티타늄(Ti) 중 하나 이상의 금속을 포함하여 만들어진 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 봉지 금속 박편은 5 내지 500 μm 범위 내의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 봉지 금속 박편은 상기 표시 기판보다 작거나 실질적으로 동일한 크기의 면적을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 유기 발광 소자와 상기 실런트 사이에 배치된 보호막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 보호막은 무기 물질을 포함하여 만들어진 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에서,

상기 격벽 부재는 프릿(frit)을 포함하여 만들어진 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 격벽 부재와 상기 유기 발광 소자 사이에 배치된 탈수 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

표시 장치 제조 방법에 있어서,

유기 발광 소자를 포함한 표시 기판을 마련하는 단계와,

상기 표시 기판의 유기 발광 소자를 덮도록 실런트를 도포하는 단계와,

상기 표시 기판의 가장자리에 상기 유기 발광 소자의 외각을 둘러싸는 격벽 부재를 형성하는 단계와,

상기 실런트 위에 금속 박판을 덮는 단계와,

상기 유기 발광 소자를 커버할 수 있는 크기로 상기 금속 박판을 절단하여 봉지 금속 박편을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제10항에서,

상기 금속 박막은 스테인리스(steel use stainless, SUS), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 탄탈(Ta), 텅스텐(W) 및 티타늄(Ti) 중 하나 이상의 금속을 포함하여 만들어진 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,

식각액을 사용하여 상기 금속 박판을 절단하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 식각액을 디스펜서(dispenser) 또는 시린지(syringe)를 사용하여 원하는 위치에 도포하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 금속 박판은 식각액이 도포되는 영역에 가이드홈이 형성된 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제10항에서,

상기 격벽 부재와 상기 유기 발광 소자 사이에 탈수 부재를 도포하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 탈수 부재에 에너지원을 제공하여 상기 탈수 부재를 활성화시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제10항에서,

상기 실런트 위에 상기 금속 박판을 덮은 이후에 상기 격벽 부재에 에너지원을 제공하여 상기 격벽 부재를 완전 경화시키고 상기 격벽 부재와 상기 봉지 금속 박편을 서로 접합시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조

방법.

청구항 19

제18항에서,

상기 에너지원은 레이저 또는 열인 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0023] 본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전체적인 두께를 줄인 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- [0024] 표시 장치에는 여러 종류가 있다. 그 중에서 급속하게 발전하고 있는 반도체 기술을 중심으로 소형화 및 경량화 되면서 성능이 더욱 향상된 액정 표시(liquid crystal display, LCD) 장치 및 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display, OLED)가 대표적인 표시 장치로 자리 잡고 있다. 특히, 근래에는 자가 발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치가 급성장하고 있다.
- [0025] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT) 및 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 포함한 표시 기판과, 표시 기판과 대향 배치되어 표시 기판을 커버하는 봉지 기판을 구비한다.
- [0026] 그러나 종래의 유기 발광 표시 장치는 봉지 기판이 수행하는 역할에 비해 지나치게 큰 두께를 갖는 문제점이 있다. 따라서 유기 발광 표시 장치의 전체적인 크기가 불필요하게 커져, 슬림(slim)한 외형을 형성하기 어려운 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0027] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 전체적인 두께를 최소화한 표시 장치를 제공하고자 한다.
- [0028] 또한, 상기한 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

- [0029] 전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 표시 장치는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 포함한 표시 기판과, 상기 유기 발광 소자가 형성된 상기 표시 기판의 일면을 커버하는 봉지 금속 박편(metal foil)과, 상기 봉지 금속 박편과 상기 표시 기판 사이를 채우는 실런트(sealant)를 포함한다.
- [0030] 상기 봉지 금속 박편은 스테인리스(stainless steel, SUS), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 탄탈(Ta), 텅스텐(W) 및 티타늄(Ti) 중 하나 이상의 금속을 포함하여 만들어질 수 있다.
- [0031] 상기 봉지 금속 박편은 5 내지 500 μm 범위 내의 두께를 가질 수 있다.
- [0032] 상기 봉지 금속 박편은 상기 표시 기판보다 작거나 실질적으로 동일한 크기의 면적을 가질 수 있다.
- [0033] 상기 유기 발광 소자와 상기 실런트 사이에 배치된 보호막을 더 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 보호막은 무기 물질을 포함하여 만들어질 수 있다.
- [0035] 상기 표시 기판과 상기 봉지 금속 박편 사이에 배치되어 상기 유기 발광 소자의 외곽을 둘러싸는 격벽 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 격벽 부재는 프릿(frit)을 포함하여 만들어질 수 있다.
- [0037] 상기 격벽 부재와 상기 유기 발광 소자 사이에 배치된 탈수 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 또한, 전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 표시 장치 제조 방법은 유기 발광 소자를 포함한 표시 기

판을 마련하는 단계와, 상기 표시 기판의 유기 발광 소자를 덮도록 실런트를 도포하는 단계와, 상기 실런트 위에 금속 박판을 덮는 단계와, 상기 유기 발광 소자를 커버할 수 있는 크기로 상기 금속 박판을 절단하여 봉지 금속 박편을 형성하는 단계를 포함한다.

- [0039] 상기 금속 박막은 스테인리스(steel use stainless, SUS), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 탄탈(Ta), 텉스텐(W) 및 티타늄(Ti) 중 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다.
- [0040] 식각액을 사용하여 상기 금속 박판을 절단할 수 있다.
- [0041] 상기 식각액을 디스펜서(dispenser) 또는 시린지(syringe)를 사용하여 원하는 위치에 도포할 수 있다.
- [0042] 상기 금속 박판은 식각액이 도포되는 영역에 가이드홈이 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 실런트 위에 상기 금속 박판을 덮기 이전에 상기 표시 기판의 가장자리에 상기 유기 발광 소자의 외각을 둘러싸는 격벽 부재를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 격벽 부재와 상기 유기 발광 소자 사이에 탈수 부재를 도포하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 탈수 부재에 에너지원을 제공하여 상기 탈수 부재를 활성화 시킬 수 있다.
- [0046] 상기 실런트 위에 상기 금속 박판을 덮은 이후에 상기 격벽 부재에 에너지원을 제공하여 상기 격벽 부재를 완전 경화시키고 상기 격벽 부재와 상기 봉지 금속 박편을 서로 접합시킬 수 있다.
- [0047] 상기 에너지원은 레이저 또는 열일 수 있다.
- [0048] 이에, 표시 장치는 슬림(slim)한 외형을 가질 수 있다.
- [0049] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0050] 첨부 도면에서는, 표시 장치로 배면 발광형 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display, OLED)를 도시하고 있다.
- [0051] 또한, 첨부 도면에서는, 하나의 화소(화면을 표시하는 최소 단위를 말한다)에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 표시 장치는 하나의 화소에 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 축전 소자를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다.
- [0052] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0053] 또한, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0054] 또한, 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0055] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(901)의 단면을 개략적으로 나타낸다.
- [0056] 도 1에서 도시한 바와 같이, 표시 장치(901)는 표시 기판(100), 봉지 금속 박편(metal foil)(200) 및 실런트(sealant)(500)를 포함한다. 여기서, 실런트(500)는 표시 기판(100) 및 봉지 금속 박편(200) 사이를 채우며, 표시 기판(100)과 봉지 금속 박편(200)을 서로 접합 시킨다. 실런트(500)는 일반적으로 공지된 접합력이 있는 충진제가 사용된다.
- [0057] 표시 기판(100)은 기판 부재(110), 회로 형성층(C) 및 유기 발광 소자(organic light emitting diode)(30)를 포함한다.

- [0058] 기판 부재(110)는 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등을 포함하여 만들어진 투명한 절연성 기판을 말한다. 기판 부재(110)를 유연성을 갖는 소재로 형성하면 표시 장치(901)의 활용 범위가 넓어지므로, 표시 장치(901)의 유용성을 더욱 높일 수 있다.
- [0059] 회로 형성층(C)은, 도 1에 도시하지는 않았으나, 게이트 라인, 데이터 라인 및 공통 전원 라인 등을 포함하는 여러 박막 배선과, 박막 배선과 연결된 박막 트랜ジ스터 및 축전 소자를 포함한다.
- [0060] 유기 발광 소자(30)는, 도 1에 도시하지는 않았으나, 회로 형성층(C)의 박막 트랜ジ스터와 연결된 양(+)극과, 양극 상에 형성된 유기층과, 유기층 상에 형성된 음(-)극을 포함한다. 양극은 정공 주입 전극이 되며, 음극은 전자 주입 전극이 된다. 따라서 정공과 전자가 각각 양극 및 음극으로부터 유기층 내부로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.
- [0061] 봉지 금속 박편(200)은 표시 기판(100)을 커버한다. 즉, 봉지 금속 박편(200)은 표시 기판(100)에 형성된 유기 발광 소자(30)를 덮는다. 봉지 금속 박편(200)은 표시 기판(100)의 유기 발광 소자(30)를 보호하고, 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 방지한다. 봉지 금속 박편(200)은 표시 기판(100)보다 작거나 실질적으로 동일한 크기의 면적을 갖는다. 그러나 봉지 금속 박편(200)은 유기 발광 소자(30)가 형성된 면적보다는 크다.
- [0062] 또한, 봉지 금속 박편(200)은 스테인리스(steel use stainless, SUS), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 탄탈(Ta), 텐스텐(W) 및 티타늄(Ti) 중 하나 이상의 금속을 포함하여 만들어진다. 즉, 봉지 금속 박편(200)은 방습성이 뛰어나고, 식각액에 의한 식각이 비교적 용이한 금속으로 만들어진다.
- [0063] 또한, 봉지 금속 박편(200)은 5 내지 500 μm 범위 내의 두께를 갖는다. 봉지 금속 박편(200)의 두께가 5 μm 보다 얇으면, 봉지 금속 박편(200)이 일부 손상되거나 벗겨져 제 기능을 수행하지 못할 염려가 있다. 반면, 봉지 금속 박편(200)의 두께가 500 μm 보다 두꺼우면 표시 장치(901)의 전체적인 두께 및 무게를 줄여 외형을 슬림하게 형성하는 효과가 줄어든다. 또한, 봉지 금속 박편(200)을 형성하는 것이 상대적으로 번거로울 수 있다.
- [0064] 이와 같은 구성에 의하여, 표시 장치(901)는 전체적인 두께를 최소화할 수 있다. 즉, 얇은 두께를 갖는 봉지 금속 박편(200)을 사용하여 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있도록 표시 기판(100)을 커버함으로써, 표시 장치(901)는 슬림한 외형을 가질 수 있다.
- [0065] 또한, 표시 장치의 제조비용을 낮추고 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0066] 도 2를 참조하여 표시 기판(100)의 구조를 설명한다. 도 2는 도 1에서 실제 화상을 표시하는 일 영역을 확대하여 나타낸다.
- [0067] 표시 기판(100)은 다수의 화소(화소는 화면을 표시하는 최소단위를 말한다)를 가지고 화상을 표시한다. 하나의 화소에는 스위칭 박막 트랜ジ스터(10), 구동 박막 트랜ジ스터(20), 축전 소자(미도시), 그리고 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(30)를 포함한다.
- [0068] 그리고 도시하지는 않았으나, 표시 기판(100)은 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인과, 게이트 라인과 절연 교차되는 데이터 라인 및 공통 전원 라인을 더 포함한다.
- [0069] 유기 발광 소자(30)는 화소 전극(310)과, 화소 전극(310) 상에 형성된 유기층(320)과, 유기층(320) 상에 형성된 공통 전극(330)을 포함한다. 여기서, 화소 전극(310)은 정공 주입 전극인 양극이며, 공통 전극(330)은 전자 주입 전극인 음극이 된다.
- [0070] 스위칭 박막 트랜ジ스터(10)는 스위칭 게이트 전극(134), 스위칭 소스 전극(165), 스위칭 드레인 전극(166) 및 스위칭 반도체층(154)을 포함하고, 구동 박막 트랜ジ스터(20)는 구동 게이트 전극(167), 구동 소스 전극(138), 구동 드레인 전극(139) 및 구동 반도체층(127)을 포함한다.
- [0071] 스위칭 박막 트랜ジ스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 스위칭 게이트 전극(134)은 게이트 라인에서 분기된다. 스위칭 소스 전극(165)은 데이터 라인에서 분기된다. 스위칭 드레인 전극(166)은 독립적으로 배치되어 구동 게이트 전극(167)과 전기적으로 연결된다.
- [0072] 구동 박막 트랜ジ스터(20)는 선택된 유기 발광 소자(30)의 유기층(320)을 발광시키기 위한 구동 전원을 화소 전극(310)에 인가한다. 구동 박막 트랜ジ스터(20)의 구동 소스 전극(138)은 공통 전원 라인에서 분기된다. 구동 드레인 전극(139)은 유기 발광 소자(30)의 화소 전극(310)과 전기적으로 연결된다. 여기서, 화소 전극(310)은 접촉 구멍(171)을 통해 구동 드레인 전극(139)과 연결된다.

- [0073] 또한, 도시하지는 않았으나, 축전 소자를 형성하는 한 쌍의 전극은 각각 공통 전원 라인 및 구동 게이트 전극(167)과 연결되며, 서로 절연막(140)을 사이에 두고 서로 중첩된다.
- [0074] 이와 같은 구성에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인에 인가되는 게이트 전압에 의해 구동되어 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자에 저장되고, 축전 소자에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(30)로 흘러 유기 발광 소자(30)가 발광하게 된다.
- [0075] 이하에서, 표시 기판(100)을 적층 순서대로 설명한다.
- [0076] 기판 부재(110) 상에는 벼퍼층(115)이 형성된다. 여기서, 벼퍼층(115)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 그러나 벼퍼층(115)은 기판 부재(110)의 종류 및 반도체층(127)의 종류에 따라 생략될 수도 있다.
- [0077] 벼퍼층(115) 위에는 구동 반도체층(127)이 형성된다. 구동 반도체층(127)은 다결정 규소로 만들어진다. 그리고 벼퍼층(115) 및 구동 반도체층(127) 위에 스위칭 게이트 전극(134), 구동 소스 전극(138) 및 구동 드레인 전극(139)을 형성한다. 구동 소스 전극(138) 및 구동 드레인 전극(139)은 적어도 일부가 구동 반도체층(127)과 중첩된다.
- [0078] 또한, 구동 반도체층(127)과 구동 소스 전극(138) 사이 및 구동 반도체층(127)과 구동 드레인 전극(139) 사이에는 구동 저항성 접촉층(128, 129)이 형성된다. 구동 저항성 접촉층(128, 129)은 n형 불순물이 고농도 도핑된 n⁺ 다결정 규소로 만들어진다. 구동 저항성 접촉층(128, 129)은 구동 반도체층(127)과 구동 소스 전극(138) 및 구동 드레인 전극(139) 간의 접촉 저항을 감소시킨다.
- [0079] 스위칭 게이트 전극(134), 구동 소스 전극(138) 및 구동 드레인 전극(139) 위에는 절연막(140)이 형성된다. 그리고 절연막(140) 위에는 스위칭 반도체층(154)이 형성된다. 스위칭 반도체층(154)은 비정질 규소층으로 만들어진다.
- [0080] 절연막(140) 및 스위칭 반도체층(154) 위에는 스위칭 소스 전극(165), 스위칭 드레인 전극(166) 및 구동 게이트 전극(167)이 형성된다. 여기서, 구동 게이트 전극(167)과 스위칭 드레인 전극(166)은 전기적으로 연결된다. 그리고 스위칭 소스 전극(165) 및 스위칭 드레인 전극(166)의 적어도 일부는 스위칭 반도체층(154)과 중첩된다.
- [0081] 또한, 스위칭 반도체층(154)과 스위칭 소스 전극(165) 사이 및 스위칭 반도체층(154)과 스위칭 드레인 전극(166) 사이에는 스위칭 저항성 접촉층(155, 156)이 형성된다. 스위칭 저항성 접촉층(155, 156)은 n형 불순물이 고농도 도핑된 n⁺ 비정질 규소로 만들어진다. 스위칭 저항성 접촉층(155, 156)은 스위칭 반도체층(154)과 스위칭 소스 전극(165) 및 스위칭 드레인 전극(166) 간의 접촉 저항을 감소시킨다.
- [0082] 스위칭 소스 전극(165), 스위칭 드레인 전극(166) 및 구동 게이트 전극(167) 위에는 평탄화막(170)이 형성된다. 평탄화막(170)은 접촉 구멍(171)을 갖는다. 접촉 구멍(171)은 평탄화막(170) 뿐만 아니라 절연막(140)에 함께 형성되어 구동 드레인 전극(139)의 일부를 드러낸다.
- [0083] 평탄화막(170) 위에는 화소 전극(310)이 형성된다. 화소 전극(310)은 접촉 구멍(171)을 통해 구동 드레인 전극(139)과 전기적으로 연결된다. 화소 전극(310)은 ITO(Indium Tin Oxide) 계열 및 IZO(Indium Zinc Oxide) 계열 중 하나 이상의 소재를 사용하여 투명한 도전막으로 형성된다.
- [0084] 화소 전극(310) 위에는 화소 정의막(350)이 형성된다. 화소 정의막(350)은 화소 전극(310)을 드러내는 개구부를 갖는다. 즉, 화소 정의막(350)은 표시 장치(901)에서 실질적으로 빛을 내는 각각의 화소를 정의하게 된다.
- [0085] 그리고 화소 정의막(350)의 개구부 내에서 화소 전극(310) 위에는 유기층(320)이 형성되고, 화소 정의막(350) 및 유기층(320)을 덮는 공통 전극(330)이 형성된다. 여기서, 화소 전극(310), 유기층(320) 및 공통 전극(330)은 유기 발광 소자(30)를 형성한다.
- [0086] 유기층(320)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 만들어진다. 또한, 유기층(320)은 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 발광층, 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL), 그리고 전자 주입층(electron-injection layer, EIL)을 포함하는 다중층으로 만들어진다. 즉, 정공 주입층은 양극인 화소 전극(310) 상에 배치되고, 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층된다.

- [0087] 발광층은 빛을 발생한다. 또한, 본 발명에 따른 제1 실시예에서, 표시 장치(100)는 평탄화막(170) 아래에 유기 층(320)과 중첩되도록 배치된 컬러 필터(250)를 더 포함한다. 따라서 유기층(320)에서 발광된 빛이 색을 갖게 된다. 각 화소마다 적색, 녹색 및 청색을 포함한 3원색의 컬러 필터가 각각 배치된다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 컬러 필터(250)는 3원색 이외의 색을 가질 수 있다.
- [0088] 또한, 일부 유기층(320)은 컬러 필터(250)와 중첩되지 않을 수 있다. 이와 같이, 컬러 필터(250)가 형성되지 않는 화소는 백색을 표시한다.
- [0089] 또한, 본 발명은 표시 장치(901)가 반드시 컬러 필터(250)를 포함하는 것에 한정되는 것은 아니다. 따라서 표시 장치(901)는 컬러 필터(250)를 생략하고, 발광층(320)이 각각 3원색 또는 다른 색의 빛을 직접 발광할 수도 있다.
- [0090] 또한, 본 발명에 따른 제1 실시예에서 화소 전극(310)이 양극이고, 공통 전극(330)이 음극이지만, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 화소 전극(310)이 전자 주입 전극은 음극이 되고, 공통 전극(330)이 정공 주입 전극인 양극이 될 수도 있다. 이때에는, 화소 전극(310) 위로 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 정공 수송층, 및 정공 주입층 순서로 유기층(320)이 형성된다.
- [0091] 또한, 본 발명은 전술한 바와 같은 박막 트랜지스터들(10, 20)의 구조에 반드시 한정되는 것은 아니다. 따라서 다양한 구조의 박막 트랜지스터(10, 20)를 갖는 표시 장치(901)에도 모두 적용될 수 있다.
- [0092] 이와 같이 형성된 표시 기판(100)의 공통 전극(330) 위에 실런트(500)를 도포하고, 실런트(500) 위에 봉지 금속 박편(200)을 형성하여 표시 장치를 완성한다.
- [0093] 도 3 및 도 5를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(901)의 제조 방법을 상세히 설명한다.
- [0094] 도 3에 도시한 바와 같이, 유기 발광 소자(30)를 포함한 표시 기판(100)을 마련한다. 그리고 표시 기판(100)의 유기 발광 소자(30) 위를 실런트(500)로 덮어 채운다. 여기서, 실런트(500)로는 공지된 접합성 충진제가 사용된다.
- [0095] 다음, 도 4에 도시한 바와 같이, 실런트(500) 위에 금속 박판(201)을 붙인다. 여기서, 금속 박판(201)은 스테인리스(steel use stainless, SUS), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 탄탈(Ta), 텉스텐(W) 및 티타늄(Ti) 중 하나 이상의 금속을 포함하여 만들어진다.
- [0096] 또한, 금속 박판(201)은 표시 기판(100)보다 넓은 면적의 금속 박판(201)이 사용된다. 따라서 하나의 금속 박판(201)은 나란히 배열된 여러 개의 표시 기판(100)에 도포된 실런트(500)에 동시에 붙여질 수도 있다.
- [0097] 다음, 도 5에 도시한 바와 같이, 식각액(etchant)(205)을 사용하여 금속 박판(201)을 적절한 크기로 절단하여 봉지 금속 박편(200)을 형성한다. 이 때, 형성된 봉지 금속 박편(200)은 표시 기판(100)보다 작거나 실질적으로 동일한 크기의 면적을 갖는다. 그러나 봉지 금속 박편(200)은 유기 발광 소자(30)가 형성된 면적보다는 크다. 즉, 봉지 금속 박편(200)은 최소한 유기 발광 소자(30)를 커버할 수 있는 크기를 갖는다. 여기서, 식각액(205)은 금속 박판(201)의 소재로 사용된 금속에 대한 식각비가 높은 식각액이 사용된다.
- [0098] 또한, 식각액(205)는 금속 박판(201)을 절단하고자하는 절단선을 따라 도포된다. 디스펜서(dispenser) 또는 시린지(syringe)를 사용하여 식각액(205)을 원하는 위치에 도포한다. 그리고 식각 공정이 끝나면 표시 장치(901)를 세정하여 마무리한다.
- [0099] 이와 같은 제조 방법에 의해, 슬림한 두께를 갖는 표시 장치(901)를 제조할 수 있다.
- [0100] 도 6을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법을 설명한다.
- [0101] 도 6에 도시한 바와 같이, 표시 기판(100)에 도포된 실런트(500) 위에 금속 박판(201)을 붙인 후, 절단하고자 하는 금속 박판(201)의 영역을 따라 가이드홈(202)을 형성한다. 그리고 가이드홈(202)에 식각액(205)을 도포하여 금속 박판(201)을 절단한다. 따라서 식각액(205)을 사용하여 더욱 정밀하게 금속 박판(201)을 절단할 수 있다. 따라서 봉지 금속 박편(200)을 더욱 안정적이고 효과적으로 형성할 수 있다.
- [0102] 도 7을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치(903)를 설명한다.
- [0103] 도 7에 도시한 바와 같이, 표시 장치(903)는 표시 기판(100)의 유기 발광 소자(30)와 실런트(500) 사이에 배치된 보호막(550)을 더 포함한다. 여기서, 보호막(550)은 무기 물질을 포함하여 만들어진다. 즉, 보호막(550)은 질화 규소, 산화 규소 또는 그 밖에 무기 물질을 사용하여 만들어진다.

- [0104] 이와 같은 구성에 의하여, 유기 발광 소자(30) 위에 실런트(500)를 도포하거나 봉지 금속 박편(200)을 형성하는 과정에서 유기 발광 소자(30)가 손상되거나 오염되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 봉지 금속 박편(200)을 형성하는 과정에서 식각액이 침투하여 유기 발광 소자(30)를 손상시키는 것을 방지할 수 있다.
- [0105] 따라서 슬림한 두께를 갖는 표시 장치(903)를 더욱 안정적으로 제조할 수 있다.
- [0106] 도 8을 참조하여 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치(904)를 설명한다.
- [0107] 도 8에 도시한 바와 같이, 표시 장치(904)는 표시 기판(100)과 봉지 금속 박편(200) 사이에 배치되어 유기 발광 소자(30)의 외곽을 둘러싸는 격벽 부재(600)를 포함한다. 격벽 부재(600)는 프릿(frit)을 포함하여 만들어진다. 프릿은 통상적으로 유리의 원료로 사용되는 물질을 말한다. 구체적으로, 프릿은 기본적인 조성이 일반적으로 공지된 바와 같이 이산화규소와 같은 세라믹 물질과 유기 바인더(binder) 등이 섞인 페이스트(paste)를 포함한다. 여기에, 본 발명에 제4 실시예에 따른 프릿은 철, 구리, 바나듐, 망간, 코발트, 니켈, 크롬 및 네오디뮴 중 적어도 하나의 전이 금속을 더 포함한다. 즉, 프릿은 전이 금속이 도핑된 다성분 유리 물질을 말한다.
- [0108] 격벽 부재(600)는 유기 발광 소자(30)의 외곽을 둘러싸며, 표시 기판(100) 및 봉지 금속 박편(200)과 각각 접합된다. 따라서 격벽 부재(600)는 유기 발광 소자(30)를 밀폐시킨다. 이에, 유기 발광 소자(30)는 실런트(500)에 의해 덮이는 것 외에도 격벽 부재(600)에 의해 한 번 더 밀폐된다.
- [0109] 이와 같은 구성에 의하여, 표시 장치(904)는 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 더욱 확실하게 방지할 수 있다.
- [0110] 도 9 및 도 10을 참조하여 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치(904)의 제조 방법을 설명한다.
- [0111] 먼저, 도 9에 도시한 바와 같이, 유기 발광 소자(30)를 포함하는 표시 기판(100)의 가장자리를 따라 격벽 부재(600)를 형성한다. 격벽 부재(600)는 용해된 프릿을 표시 기판(100)의 가장자리를 따라 도포하고 대략 200도 내지 500도 범위의 온도를 가열하여 1차적으로 경화시켜 형성된다. 이때, 격벽 부재(600)는 완전히 경화가 된 상태는 아니며, 모양을 갖추는 정도로 경화된다. 그리고 이 과정에서 격벽 부재(600) 내부의 불필요한 유기물 등이 제거된다. 그리고 프릿은 디스펜싱(dispensing) 또는 스크린 프린팅(screen printing) 방법을 사용하여 표시 기판(100) 위에 도포된다.
- [0112] 다음, 도 10에 도시한 바와 같이, 표시 기판(100)의 유기 발광 소자(30) 위를 실런트(500)로 덮어 채운 후, 실런트(500) 위에 금속 박판(201)을 붙인다. 그리고 금속 박판(201)을 절단하여 봉지 금속 박편(200)을 형성한다. 여기서, 금속 박판(201)은 식각액을 사용하여 절단할 수 있다. 이때, 봉지 금속 박편(200)은 가장 자리가 격벽 부재(600)와 맞닿는다.
- [0113] 다음, 격벽 부재(600)에 에너지원을 제공하여 격벽 부재(600)를 완전 경화시킨다. 여기서, 에너지원은 레이저 또는 열이다. 이 과정에서, 격벽 부재(600)는 맞닿은 봉지 금속 박편(200)과 접합되고, 앞서 도 8에 도시한 바와 같은, 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치(904)가 형성된다.
- [0114] 이와 같은 제조 방법에 의해, 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 더욱 확실하게 방지한 표시 장치(904)를 제조할 수 있다.
- [0115] 도 11을 참조하여 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치(905)를 설명한다.
- [0116] 도 11에 도시한 바와 같이, 표시 장치(905)는 격벽 부재(600)와 유기 발광 소자(30) 사이에 배치된 탈수 부재(650)를 포함한다. 탈수 부재(650)는 액상 건조제의 상태로 도포된 다음, 에너지원을 제공받아 건조 및 활성화된다. 액상 건조제는 일례로 미국 듀퐁사의 "DRYLOS"와 같은 제품 등을 들 수 있다. 탈수 부재(650)는 디스펜싱 또는 스크린 프린팅 방법으로 도포된다. 에너지원은 레이저 또는 열이다.
- [0117] 이와 같은 구성에 의하여, 표시 장치(905)는 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 더욱 효과적으로 차단 할 수 있다.
- [0118] 또한, 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치(905)의 제조 방법은 표시 기판(100)의 가장자리를 따라 격벽 부재(600)를 형성한 후, 격벽 부재(600)와 유기 발광 소자(30) 사이에 탈수 부재(650)를 도포하는 단계를 더 포함 한다. 표시 기판(100)에 탈수 부재(650)를 먼저 도포한 후 실런트(500)를 도포하거나, 반대로 실런트(500)를 먼저 도포한 후 탈수 부재(650)를 도포할 수 있다.

- [0119] 그리고 탈수 부재(650)는 격벽 부재(600)를 완전 경화시킬 때 함께 에너지원을 제공받아 활성화된다.
- [0120] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 설명하였지만, 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

발명의 효과

- [0121] 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 표시 장치는 전체적인 두께를 최소화할 수 있다. 즉, 얇은 두께를 갖는 봉지 금속 박편을 사용하여 유기 발광 소자에 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있도록 표시 기판을 커버함으로 써, 표시 장치는 슬림한 외형을 가질 수 있다.
- [0122] 또한, 표시 장치는 격벽 부재를 사용하여 유기 발광 소자에 수분이 침투하는 것을 확실히 방지할 수 있다.
- [0123] 또한, 표시 장치는 탈수 부재를 사용하여 유기 발광 소자에 수분이 침투하는 것을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0124] 또한, 상기한 표시 장치를 제조하는 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0002] 도 2는 도 1의 표시 장치의 부분 확대 단면도이다.
- [0003] 도 3 내지 도 5는 도 1의 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- [0004] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제조 방법을 나타낸 단면도이다.
- [0005] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0006] 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0007] 도 9 및 도 10은 도 8의 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- [0008] 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.

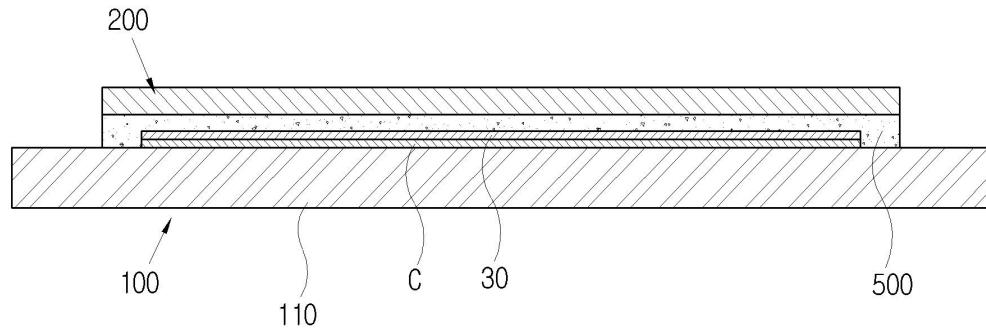
* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| [0010] 10 : 스위칭 박막 트랜지스터 | 20: 구동 박막 트랜지스터 |
| [0011] 30 : 유기 발광 소자 | 100 : 표시 기판 |
| [0012] 110 : 기판 부재 | 127 : 구동 반도체층 |
| [0013] 134 : 스위칭 게이트 전극 | 138 : 구동 소스 전극 |
| [0014] 139 : 구동 드레인 전극 | 140 : 절연막 |
| [0015] 154 : 스위칭 반도체층 | 165 : 스위칭 소스 전극 |
| [0016] 166 : 스위칭 드레인 전극 | 167 : 구동 게이트 전극 |
| [0017] 170 : 평탄화막 | 171 : 접촉 구멍 |
| [0018] 200 : 봉지 금속 박편 | 310 : 화소 전극 |
| [0019] 320 : 유기층 | 330 : 공통 전극 |
| [0020] 350 : 화소 정의막 | 500 : 실런트 |
| [0021] 550 : 보호막 | 600 : 격벽 부재 |
| [0022] 650 : 탈수 부재 | |

도면

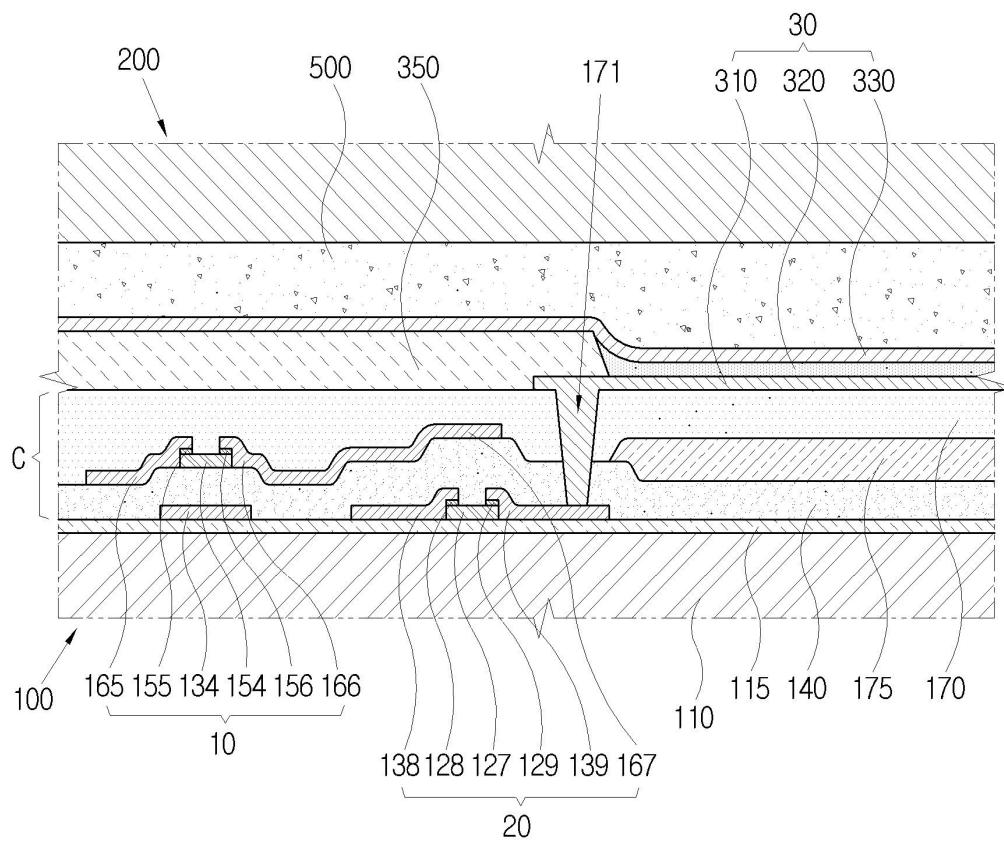
도면1

901

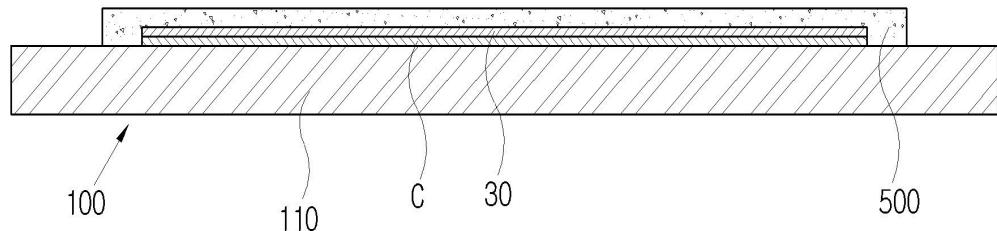


도면2

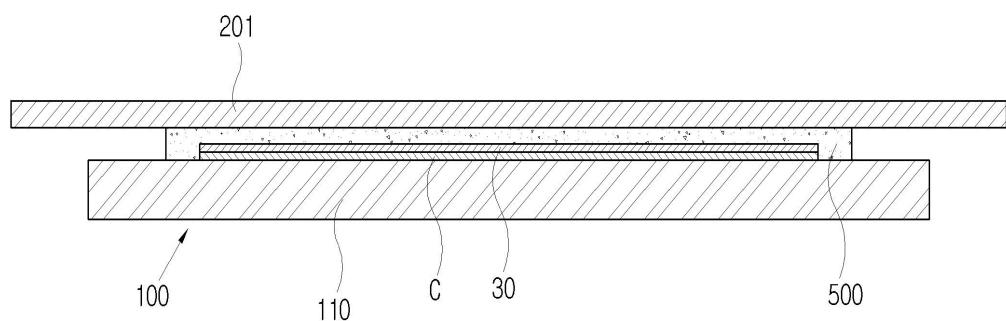
901



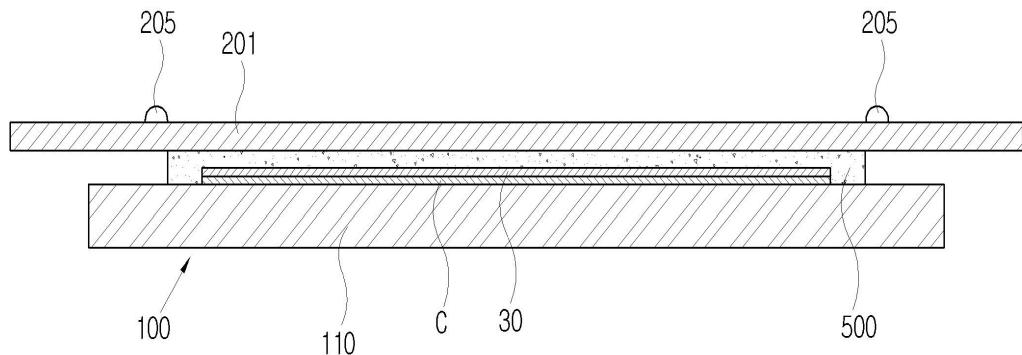
도면3



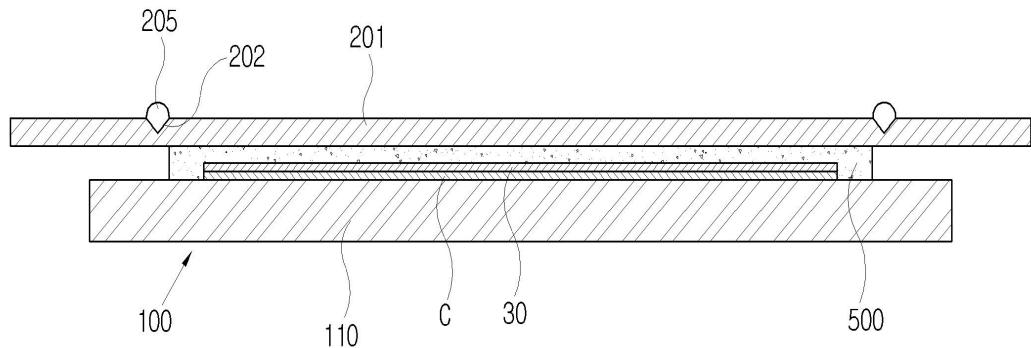
도면4



도면5

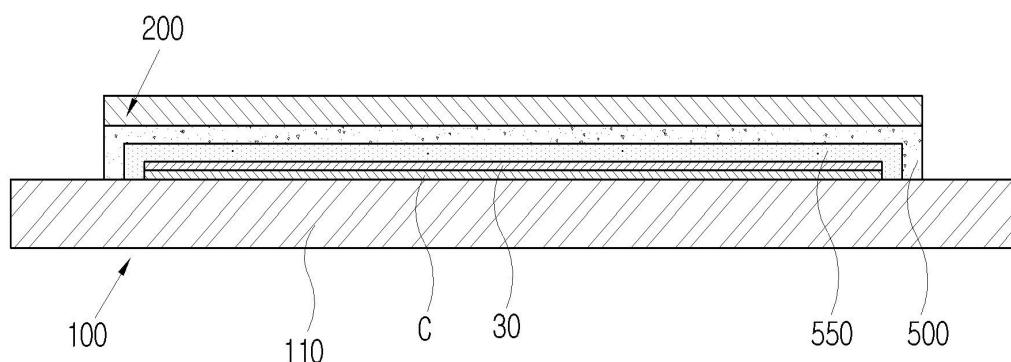


도면6



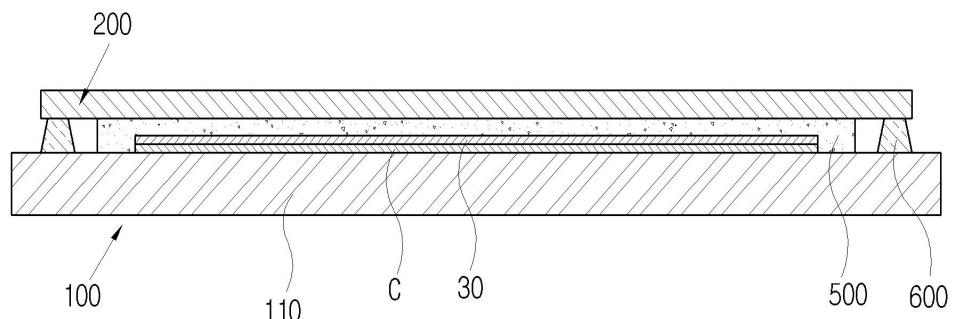
도면7

903

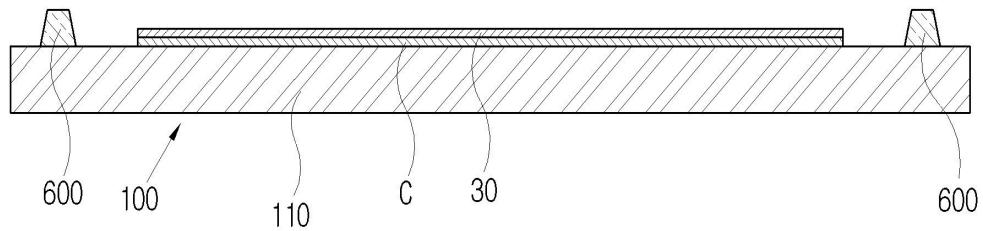


도면8

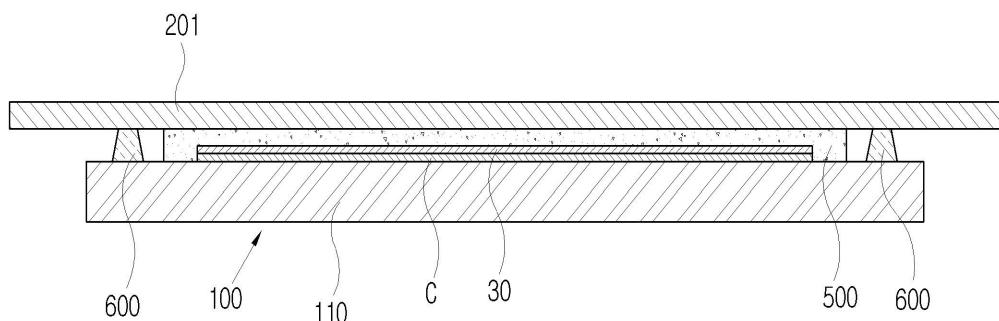
904



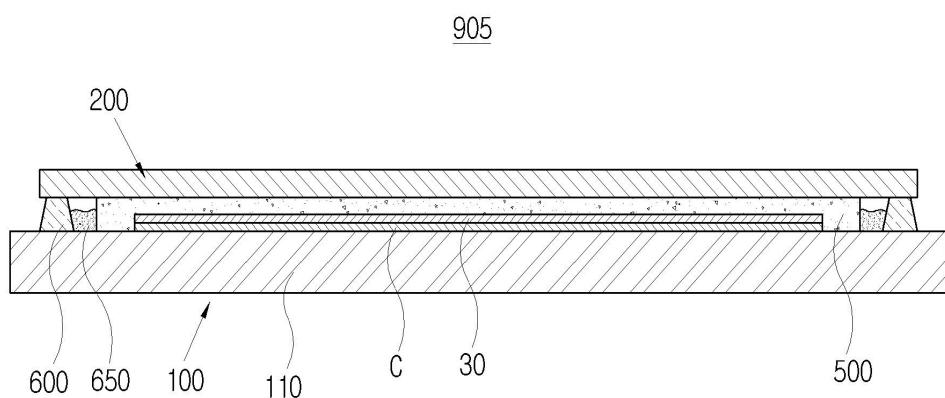
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	显示装置和制造该装置的方法		
公开(公告)号	KR101458899B1	公开(公告)日	2014-11-10
申请号	KR1020070030352	申请日	2007-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SUNG UN CHEOL 성운철 LEE SANG PIL 이상필 KIM JUNG YEON 김정연		
发明人	성운철 이상필 김정연		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/5259 H01L51/5243 H01L51/5246		
其他公开文献	KR1020080088031A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种显示装置，包括：显示面板，包括有机发光二极管；密封金属箔，覆盖显示面板的设置有机发光二极管的一侧；以及密封剂，位于显示面板和密封金属箔之间。

901

