



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0088032
(43) 공개일자 2008년10월02일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0030353

(22) 출원일자 2007년03월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

성운철

경기 안양시 동안구 관양2동 인덕원삼성아파트
101-2402

김정연

경기 화성시 송산면 화산주택 나동 108호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

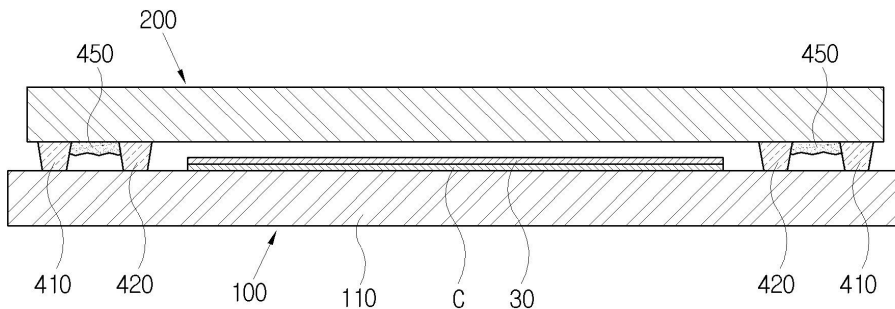
(54) 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 표시 장치는 유기 발광 소자를 포함한 표시 기판과, 상기 표시 기판을 커버하는 봉지 기판과, 상기 표시 기판과 상기 봉지 기판 사이에 배치되어 상기 유기 발광 소자를 둘러싸는 제1 봉합제와, 상기 제1 봉합제와 상기 유기 발광 소자 사이에서 상기 제1 봉합제와 마찬가지로 상기 유기 발광 소자를 둘러싸는 제2 봉합제를 포함한다.

대표도 - 도1

901



특허청구의 범위

청구항 1

표시 장치에 있어서,
유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 포함한 표시 기판과,
상기 표시 기판을 커버하는 봉지 기판과,
상기 표시 기판과 상기 봉지 기판 사이에 배치되어 상기 유기 발광 소자를 둘러싸는 제1 봉합제와,
상기 제1 봉합제와 상기 유기 발광 소자 사이에서 상기 제1 봉합제와 마찬가지로 상기 유기 발광 소자를 둘러싸는 제2 봉합제를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 제1 봉합제 및 상기 제2 봉합제는 글라스 프리트(glass frit)을 포함한 소재를 사용하여 만들어진 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 글라스 프리트는 세라믹 물질 및 유기 바인더를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 글라스 프리트는 철, 구리, 바나듐, 망간, 코발트, 니켈, 크롬 및 네오디뮴 중 하나 이상의 전이 금속이 도핑된 다성분 유리 물질인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에서
상기 제1 봉합제와 상기 제2 봉합제 사이에 배치된 탈수 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 탈수 부재는 액상 건조제를 건조 및 활성화시켜 만들어진 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제5항에서,
상기 제2 봉합제와 상기 유기 발광 소자 사이에 배치된 보조 탈수 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

표시 장치 제조 방법에 있어서,
유기 발광 소자를 포함하는 표시 기판을 마련하는 단계와,
봉지 기판을 마련하는 단계와,
상기 표시 기판 및 상기 봉지 기판 중 어느 하나의 기판 상에 제1 봉합제 중간체 및 제2 봉합제 중간체를 형성하는 단계와,

상기 표시 기관 및 상기 봉지 기관 중 다른 하나의 기관을 상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체 위에 정렬하는 단계와,

상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체에 에너지를 제공하여 상기 표시 기관 및 상기 봉지 기관과 각각 봉합된 제1 봉합제 및 제2 봉합제를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체는 세라믹 물질 및 유기 바인더(binder)를 포함하는 글라스 프린트를 150도 내지 500도 범위 내의 온도로 가열하여 만들어진 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

제9항에서,

상기 글라스 프린트는 철, 구리, 바나듐, 망간, 코발트, 니켈, 크롬 및 네오디뮴 중 하나 이상의 전이 금속이 도핑된 다성분 유리 물질인 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제9항에서,

상기 글라스 프린트는 디스펜싱(dispensing) 또는 스크린 프린팅(screen printing) 방법을 사용하여 상기 표시 기관 및 상기 봉지 기관 중 어느 하나의 기관 상에 도포되는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제8항에서,

상기 제1 봉합제 및 상기 제2 봉합제를 형성하기 위해 상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체에 제공된 에너지원은 레이저인 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제8항 내지 제12항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 봉합제 중간체와 상기 제2 봉합제 중간체 사이에 탈수 부재 중간체를 도포하는 단계와,

상기 탈수 부재 중간체에 에너지를 제공하여 활성화된 탈수 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

활성화된 상기 탈수 부재를 형성하기 위해 상기 탈수 부재 중간체에 제공된 에너지원은 레이저인 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제13항에서,

상기 탈수 부재 중간체에 에너지를 제공하여 상기 탈수 부재를 형성하는 단계는 상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체에 에너지를 제공하여 상기 제1 봉합제 및 상기 제2 봉합제를 형성하는 단계와 동시에 진행되는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 에너지를 제공하는 단계는 공정 조건이 진공인 상태에서 진행되는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제15항에서,

상기 에너지를 제공하는 단계는 공정 조건이 불활성 기체 속에서 진행되는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제13항에서,

상기 탈수 부재 중간체는 액상 건조제인 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제18항에서,

상기 탈수 부재 중간체는 디스펜싱(dispensing) 또는 스크린 프린팅(screen printing) 방법을 사용하여 도포되는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <19> 본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 내구성을 향상시킨 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <20> 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.
- <21> 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.
- <22> 유기 발광 소자는 빛을 발생하는 유기층과, 유기층을 사이에 두고 배치된 애노드 전극(anode) 및 캐소드 전극(cathode)을 포함한다.
- <23> 일반적으로 표시 기판은 봉지 기판으로 덮여 봉합되지만, 수분이 봉합된 표시 기판과 봉지 기판 내부로 유입될 수 있다. 이렇게 유입된 수분은 다시 유기 발광 소자의 유기층에 침투하여 유기 발광 소자의 성능을 저하시켰다. 이와 같이, 표시 장치의 품질이 저하되어 표시 장치의 전체적인 수명이 짧아지는 문제점이 있다.
- <24> 또한, 봉지 기판과 표시 기판이 봉합된 상태의 표시 장치를 커팅하여 절단하는 과정에서, 봉지 기판과 표시 기판을 봉합하는 실런트가 일부 떨어져나가 봉합 불량에 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 내구성을 향상시킨 표시 장치를 제공하고자 한다.
- <26> 또한, 상기한 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

- <27> 전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 표시 장치는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 포함한 표시 기관과, 상기 표시 기관을 커버하는 봉지 기관과, 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관 사이에 배치되어 상기 유기 발광 소자를 둘러싸는 제1 봉합제와, 상기 제1 봉합제와 상기 유기 발광 소자 사이에서 상기 제1 봉합제와 마찬가지로 상기 유기 발광 소자를 둘러싸는 제2 봉합제를 포함한다.
- <28> 상기 제1 봉합제 및 상기 제2 봉합제는 글라스 프릿(glass frit)을 포함한 소재를 사용하여 만들어질 수 있다.
- <29> 상기 글라스 프릿은 세라믹 물질 및 유기 바인더를 포함할 수 있다.
- <30> 상기 글라스 프릿은 철, 구리, 바나듐, 망간, 코발트, 니켈, 크롬 및 네오디뮴 중 하나 이상의 전이 금속이 도핑된 다성분 유리 물질일 수 있다.
- <31> 상기한 표시 장치에서, 상기 제1 봉합제와 상기 제2 봉합제 사이에 배치된 탈수 부재를 더 포함할 수 있다.
- <32> 상기 탈수 부재는 액상 건조제를 건조 및 활성화시켜 만들어질 수 있다.
- <33> 상기 제2 봉합제와 상기 유기 발광 소자 사이에 배치된 보조 탈수 부재를 더 포함할 수 있다.
- <34> 또한, 전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 따른 표시 장치 제조 방법은 유기 발광 소자를 포함하는 표시 기관을 마련하는 단계와, 봉지 기관을 마련하는 단계와, 상기 표시 기관 및 상기 봉지 기관 중 어느 하나의 기관 상에 제1 봉합제 중간체 및 제2 봉합제 중간체를 형성하는 단계와, 상기 표시 기관 및 상기 봉지 기관 중 다른 하나의 기관을 상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체 위에 정렬하는 단계와, 상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체에 에너지를 제공하여 상기 표시 기관 및 상기 봉지 기관과 각각 봉합된 제1 봉합제 및 제2 봉합제를 형성하는 단계를 포함한다.
- <35> 상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체는 세라믹 물질 및 유기 바인더(binder)를 포함하는 글라스 프릿을 150도 내지 500도 범위 내의 온도로 가열하여 만들어질 수 있다.
- <36> 상기 글라스 프릿은 철, 구리, 바나듐, 망간, 코발트, 니켈, 크롬 및 네오디뮴 중 하나 이상의 전이 금속이 도핑된 다성분 유리 물질일 수 있다.
- <37> 상기 글라스 프릿은 디스펜싱(dispensing) 또는 스크린 프린팅(screen printing) 방법을 사용하여 상기 표시 기관 및 상기 봉지 기관 중 어느 하나의 기관 상에 도포될 수 있다.
- <38> 상기 제1 봉합제 및 상기 제2 봉합제를 형성하기 위해 상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체에 제공된 에너지원은 레이저일 수 있다.
- <39> 상기한 표시 장치 제조 방법에서, 상기 제1 봉합제 중간체와 상기 제2 봉합제 중간체 사이에 탈수 부재 중간체를 도포하는 단계와, 상기 탈수 부재 중간체에 에너지를 제공하여 활성화된 탈수 부재를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <40> 활성화된 상기 탈수 부재를 형성하기 위해 상기 탈수 부재 중간체에 제공된 에너지원은 레이저일 수 있다.
- <41> 상기 탈수 부재 중간체에 에너지를 제공하여 상기 탈수 부재를 형성하는 단계는 상기 제1 봉합제 중간체 및 상기 제2 봉합제 중간체에 에너지를 제공하여 상기 제1 봉합제 및 상기 제2 봉합제를 형성하는 단계와 동시에 진행될 수 있다.
- <42> 상기 에너지를 제공하는 단계는 공정 조건이 진공인 상태에서 진행될 수 있다.
- <43> 상기 에너지를 제공하는 단계는 공정 조건이 불활성 기체 속에서 진행될 수 있다.
- <44> 상기 탈수 부재 중간체는 액상 건조제일 수 있다.
- <45> 상기 탈수 부재 중간체는 디스펜싱(dispensing) 또는 스크린 프린팅(screen printing) 방법을 사용하여 도포될 수 있다. 이에, 표시 장치의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- <46> 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.
- <47> 첨부 도면에서는, 표시 장치로 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display, OLED)를 도시하고 있다.
- <48> 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.

- <49> 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- <50> 또한, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 제2 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- <51> 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.
- <52> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(901)의 단면을 나타내며, 도 2는 표시 장치(901)의 평면 배치 상태를 나타낸다.
- <53> 도 1에서 도시한 바와 같이, 표시 장치(901)는 표시 기관(100), 봉지 기관(200), 제1 봉합제(410), 제2 봉합제(420) 및 탈수 부재(450)를 포함한다.
- <54> 표시 기관(100)은 기관 부재(110), 회로 형성층(C) 및 유기 발광 소자(organic light emitting diode)(30)를 포함한다.
- <55> 기관 부재(110)는 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등을 포함하여 만들어진 투명한 절연성 기관을 말한다. 기관 부재(110)를 유연성을 갖는 소재로 형성하면 표시 장치(901)의 활용 범위가 넓어지므로, 표시 장치(901)의 유용성을 더욱 높일 수 있다.
- <56> 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 트랜지스터 및 축전 소자를 포함한다.
- <57> 유기 발광 소자(30)는, 도 1에 도시하지는 않았으나, 회로 형성층(C)의 박막 트랜지스터와 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 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.
- <58> 봉지 기관(200)은 표시 기관(100)을 커버한다. 즉, 봉지 기관(200)은 표시 기관(100)에 형성된 유기 발광 소자(30)를 덮는다. 봉지 기관(200)은 표시 기관(100)의 유기 발광 소자(30)를 보호하고, 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 방지한다. 봉지 기관(200)은 표시 기관(100)보다 작거나 실질적으로 동일한 크기의 면적을 갖는다. 그러나 봉지 기관(200)은 유기 발광 소자(30)가 형성된 면적보다는 크다.
- <59> 봉지 기관(200)은 표시 기관(100)의 기관 부재(110)와 실질적으로 동일한 소재로 만들어진다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 봉지 기관(200)은 방습성이 뛰어나고, 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)와 접합성이 좋은 것이면 어느 것이나 무방하다.
- <60> 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)는 표시 기관(100)과 봉지 기관(200) 사이에 배치되어 표시 기관(100) 및 봉지 기관(200)과 각각 접합된다. 즉, 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)는 표시 기관(100)과 봉지 기관(200)을 봉합한다.
- <61> 또한, 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)는 각각 표시 기관(100)의 유기 발광 소자(30)를 둘러싼다. 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)는 각각 격벽형으로 형성될 수 있다. 여기서, 제2 봉합제(420)는 제1 봉합제(410)와 유기 발광 소자(30) 사이에 배치된다. 즉, 제1 봉합제(410)는 외측에 제2 봉합제(420)는 내측에 배치된다.
- <62> 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)는 글라스 프리트(glass frit)을 포함한 소재를 사용하여 만들어진다. 글라스 프리트는 기본적인 조성이 일반적으로 공지된 바와 같이 이산화규소와 같은 세라믹 물질과 유기 바인더(binder) 등이 섞인 페이스트(paste)를 포함한다. 여기에, 본 발명에 제1 실시예에 따른 글라스 프리트는 철, 구

리, 바나듐, 망간, 코발트, 니켈, 크롬 및 네오디뮴 중 적어도 하나의 전이 금속을 더 포함한다. 즉, 글라스 프리트는 전이 금속이 도핑된 다성분 유리 물질을 말한다.

- <63> 여기서, 제1 봉합제(410)와 제2 봉합제(420)는 표시 기관(100)의 기관 부재(110) 및 봉지 기관(200)과 실질적으로 유사한 물질로 만들어지는 것이 좋다. 제1 봉합제(410)와 제2 봉합제(420)가 표시 기관(100)의 기관 부재(110) 및 봉지 기관(200)과 실질적으로 유사한 물질로 만들어지면 제1 봉합제(410)와 제2 봉합제(420)가 표시 기관(100) 및 봉지 기관(200)과 효과적으로 접합될 수 있다. 하지만, 표시 기관(100)의 기관 부재(110)는 전이 금속이 도핑되지 않은 유리 물질로 만들어진다.
- <64> 탈수 부재(450)는 제1 봉합제(410)와 제2 봉합제(420) 사이에 배치된다. 또한, 탈수 부재(450)는 액상 건조제를 건조 및 활성화시켜 만들어진다. 여기서, 액상 건조제는 일례로 미국 듀퐁社의 "DRYLOS"와 같은 제품 등을 들 수 있다.
- <65> 도 2에 도시한 바와 같이, 표시 장치(901)는 표시 기관(100)의 유기 발광 소자(30)를 중앙에 두고, 제2 봉합제(420)와 제1 봉합제(410)가 유기 발광 소자(30)를 차례로 둘러싸는 구조를 갖는다. 그리고 제1 봉합제(410)와 제2 봉합제(420) 사이에는 탈수 부재(450)가 배치된다.
- <66> 이와 같은 구성에 의하여, 표시 장치(901)는 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 효과적으로 억제할 수 있다. 즉, 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)가 2중으로 유기 발광 소자(30)를 둘러싸 밀폐시킨다. 따라서 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420) 중 어느 하나에 불량 발생하여도 다른 하나에 의해 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 안정적으로 방지할 수 있다.
- <67> 또한, 제1 봉합제(410)와 제2 봉합제(420) 사이에 탈수 부재(450)를 배치함으로써, 제1 봉합제(410)와 제2 봉합제(420)의 미세한 틈으로 유입된 수분을 더욱 확실하게 차단할 수 있게 된다.
- <68> 이와 같이, 수분이 유기 발광 소자(30)에 침투하여 유기 발광 소자(30)의 유기층이 변질되는 것을 억제하므로, 표시 장치(901)의 전체적인 내구성이 향상된다.
- <69> 본 발명에 따른 제1 실시예에서는, 표시 장치(901)가 탈수 부재(450)를 포함하고 있으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 표시 장치(901)에서 탈수 부재(450)는 생략될 수 있다. 즉 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)만으로도 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 억제하는 효과를 기대할 수 있음은 물론이다.
- <70> 또한, 표시 기관(100)과 봉지 기관(200)이 봉합된 표시 장치(901)를 커팅하여 최종적인 제품을 형성하는 과정에서 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420) 중 어느 하나의 봉합제 일부가 떨어져나가는 불량이 발생될 수 있다. 하지만, 표시 장치(901)는 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)가 이중으로 형성되어 있으므로, 어느 하나의 봉합제에 불량이 발생되어도 표시 기관(100)과 봉지 기관(200)의 밀봉을 유지할 수 있다.
- <71> 도 3을 참조하여 표시 기관(100)을 중심으로 표시 장치(901)의 구조를 설명한다. 도 3은 도 1에서 실제 화상을 표시하는 일 영역을 확대 도시하여 나타낸다.
- <72> 표시 기관(100)은 다수의 화소(화소는 화면을 표시하는 최소단위를 말한다)를 가지고 화상을 표시한다. 하나의 화소에는 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(미도시), 그리고 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(30)를 포함한다.
- <73> 그리고 도시하지는 않았으나, 표시 기관(100)은 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인과, 게이트 라인과 절연 교차되는 데이터 라인 및 공통 전원 라인을 더 포함한다.
- <74> 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.
- <75> 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 게이트 전극(134), 스위칭 소스 전극(165), 스위칭 드레인 전극(166) 및 스위칭 반도체층(154)을 포함하고, 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 게이트 전극(167), 구동 소스 전극(138), 구동 드레인 전극(139) 및 구동 반도체층(127)을 포함한다.
- <76> 스위칭 박막 트랜지스터(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 배치되며 구동 게이트 전극(167)과 전기적으로 연결된다.

- <77> 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 유기 발광 소자(30)의 유기층(320)을 발광시키기 위한 구동 전원을 화소 전극(310)에 인가한다. 구동 박막 트랜지스터(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.
- <78> 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.
- <79> 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.
- <80> 이하에서, 표시 기관(100)을 적층 순서대로 설명한다.
- <81> 기관 부재(110) 상에는 버퍼층(115)이 형성된다. 여기서, 버퍼층(115)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 그러나 버퍼층(115)은 기관 부재(110)의 종류 및 반도체층(127)의 종류에 따라 생략될 수도 있다.
- <82> 버퍼층(115) 위에는 구동 반도체층(127)이 형성된다. 구동 반도체층(127)은 다결정 규소로 만들어진다. 그리고 버퍼층(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.
- <83> 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.
- <84> 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.
- <85> 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.
- <86> 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.
- <87> 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.
- <88> 평탄화막(170) 위에는 화소 전극(310)이 형성된다. 화소 전극(310)은 접촉 구멍(171)을 통해 구동 드레인 전극(139)과 전기적으로 연결된다.
- <89> 화소 전극(310)은 ITO(Indium Tin Oxide) 계열 및 IZO(Indium Zinc Oxide) 계열 중 하나 이상의 소재를 사용하여 투명한 도전막으로 형성된다.
- <90> 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.
- <91> 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.

- <92> 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.
- <93> 발광층은 빛을 발생한다. 또한, 본 발명에 따른 제1 실시예에서, 표시 장치(100)는 평탄화막(170) 아래에 유기층(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.
- <94> 또한, 일부 유기층(320)은 컬러 필터(250)와 중첩되지 않을 수 있다. 이와 같이, 컬러 필터(250)가 형성되지 않는 화소는 백색을 표시한다.
- <95> 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.
- <96> 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.
- <97> 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.
- <98> 이와 같이 형성된 표시 기관(100)을 봉지 기관(200)으로 덮고 탈수 부재(450), 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)를 사용하여 밀폐함으로써 표시 장치(901)를 형성한다.
- <99> 이와 같은 구성에 의하여, 수분이 유기 발광 소자(30)에 침투하여 유기 발광 소자(30)의 유기층이 변질되는 것이 억제되므로, 표시 장치(901)의 전체적인 내구성이 향상된다.
- <100> 도 4 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(901)의 제조 방법을 상세히 설명한다.
- <101> 도 4에 도시한 바와 같이, 봉지 기관(200)의 가장자리를 따라 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)를 형성한다. 제1 봉합제 중간체(411)는 외측에 배치되고, 제2 봉합제 중간체(421)는 내측에 배치된다. 그러나 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)를 반드시 봉지 기관(200) 상에 형성하여야 하는 것은 아니다. 따라서 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)를 유기 발광 소자(30)를 포함한 표시 기관(100) 상에 형성할 수도 있다.
- <102> 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)는 글라스 프릿(glass frit)을 디스펜싱(dispensing) 또는 스크린 프린팅(screen printing) 방법을 사용하여 봉지 기관(200)의 가장자리를 따라 도포한 다음, 글라스 프릿을 150도 내지 500도 범위 내의 온도로 가열하여 만들어진다. 글라스 프릿은 이산화규소와 같은 세라믹 물질과 유기 바인더(binder) 등이 섞인 페이스트(paste) 상태의 물질을 말한다. 또한, 글라스 프릿은 철, 구리, 바나듐, 망간, 코발트, 니켈, 크롬 및 네오디뮴 중 적어도 하나의 전이 금속이 도핑된 다성분 유리 물질을 말한다.
- <103> 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)는 완전한봉합제는 아니며, 모양을 갖추는 정도로 만들어진 다. 그리고 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)가 형성되는 과정에서 글라스 프릿에 포함되어 있던 불필요한 유기 물질 등이 제거된다.
- <104> 다음, 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421) 사이에 탈수 부재 중간체(451)를 도포한다. 탈수 부재 중간체(451)도 디스펜싱 또는 스크린 프린팅 방법으로 도포할 수 있다. 여기서, 탈수 부재 중간체(451)는 액상 건조제이다. 액상 건조제는 일례로 미국 듀퐁社의 "DRYLOS"와 같은 제품 등을 들 수 있다. 그리고 도포된 탈수 부재 중간체(451)를 40도 내지 90도 범위 내의 온도 하에서 건조시키는 공정을 더 추가할 수도 있다.
- <105> 다음, 도 6에 도시한 바와 같이, 유기 발광 소자(30)를 포함한 표시 기관(100)을 유기 발광 소자(30)가 봉지 기

관(200)과 대향하도록 정렬한다. 즉, 표시 기관(100)은 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421) 위에 정렬된다.

- <106> 다음, 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)에 에너지원(L)을 제공하여, 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제(421) 중간체를 완전한 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)로 만든다. 이 과정에서, 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)는 표시 기관(100) 및 봉지 기관(200)과 완전히 접합된다. 따라서 표시 기관(100)과 봉지 기관(200) 사이의 공간은 밀폐된다.
- <107> 또한, 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)에 에너지원(L)을 제공하여 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)를 형성하는 단계에서, 탈수 부재 중간체(451)에 함께 에너지원(L)을 제공하여 탈수 부재 중간체(451)를 활성화시켜 탈수 부재(450)를 형성한다.
- <108> 그리고 에너지원(L)으로는 레이저가 사용된다. 즉, 레이저를 탈수 부재 중간체(451), 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)에 조사하여 탈수 부재(450), 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)를 형성한다.
- <109> 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(412)는 철, 구리, 바나듐, 망간, 코발트, 니켈, 크롬 및 네오디뮴 중 적어도 하나의 전이 금속이 도핑 되어있으므로, 강화된 흡수 특성을 갖는다. 따라서 제1 봉합제 중간체(411) 및 제2 봉합제 중간체(421)는 레이저를 흡수하여 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)로 변화되면서 표시 기관(100)과 봉지 기관(200)을 밀봉하게 된다. 이때, 표시 기관(100)의 기관 부재(110)는 전이 금속이 도핑 되어있지 않으므로, 레이저의 흡수가 낮다. 따라서 레이저에 의해 표시 기관(100)의 기관 부재(110)가 가열되어 표시 기관(100)의 여러 회로들이 손상되지 않는다.
- <110> 또한, 이와 같이, 탈수 부재(450), 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)를 형성하는 공정은 공정 조건이 진공인 상태에서 진행된다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 탈수 부재(450), 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)는 공정 조건이 불활성 기체 속에서 진행될 수도 있다.
- <111> 이와 같은 제조 방법에 의하여, 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 효과적으로 억제하여 내구성을 향상시킨 표시 장치(901)를 제조할 수 있다.
- <112> 또한, 표시 기관(100)과 봉지 기관(200)이 봉합된 표시 장치(901)를 커팅하는 과정에서 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420) 중 어느 하나의 봉합제 일부가 떨어져나가는 불량 발생될 수 있다. 하지만, 표시 장치(901)는 제1 봉합제(410) 및 제2 봉합제(420)가 이중으로 형성되어 있으므로, 어느 하나의 봉합제에 불량이 발생되어도 표시 기관(100)과 봉지 기관(200)의 밀봉을 유지할 수 있다.
- <113> 도 7을 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다.
- <114> 도 7에 도시한 바와 같이, 표시 장치(902)는 제2 봉합제(420)와 유기 발광 소자(30) 사이에 배치된 보조 탈수 부재(460)를 포함한다.
- <115> 이와 같은 구성에 의하여, 제1 봉합제(410), 탈수 부재(450), 제2 봉합제(420)를 모두 통과하여 봉합된 표시 기관(100)과 봉지 기관(200) 내부에 유입된 수분을 보조 탈수 부재(460)가 흡수하여 수분이 유기 발광 소자(30)에 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- <116> 따라서 표시 장치(902)는 유기 발광 소자(30)에 수분이 침투하는 것을 더욱 효과적으로 억제하여 내구성이 향상된다.
- <117> 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

- <118> 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 표시 장치는 내구성을 향상시킬 수 있다.
- <119> 즉, 유기 발광 소자의 유기층에 수분이 침투하는 것을 효과적으로 억제하여 유기 발광 소자의 성능이 저하되는 것을 방지한다.
- <120> 또한, 봉합제를 이중으로 사용하여, 어느 하나의 봉합제 일부가 떨어져나갈도 전체적인 봉합 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<121> 또한, 상기한 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- <2> 도 2는 도 1의 표시 장치의 평면 배치도이다.
- <3> 도 3은 도 1의 표시 장치의 부분 확대 단면도이다.
- <4> 도 4 내지 도 6은 도 1의 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- <5> 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.

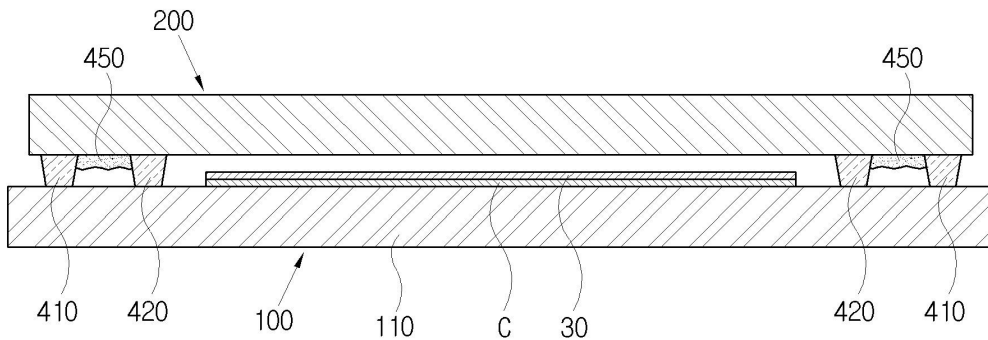
<6> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

- <7> 10 : 스위칭 박막 트랜지스터 20: 구동 박막 트랜지스터
- <8> 30 : 유기 발광 소자 100 : 표시 기관
- <9> 110 : 기관 부재 127 : 구동 반도체층
- <10> 134 : 스위칭 게이트 전극 138 : 구동 소스 전극
- <11> 139 : 구동 드레인 전극 140 : 절연막
- <12> 154 : 스위칭 반도체층 165 : 스위칭 소스 전극
- <13> 166 : 스위칭 드레인 전극 167 : 구동 게이트 전극
- <14> 170 : 평탄화막 171 : 접촉 구멍
- <15> 200 : 봉지 금속 박편 310 : 화소 전극
- <16> 320 : 유기층 330 : 공통 전극
- <17> 350 : 화소 정의막 410 : 제1 봉합제
- <18> 420 : 제2 봉합제 450 : 탈수 부재

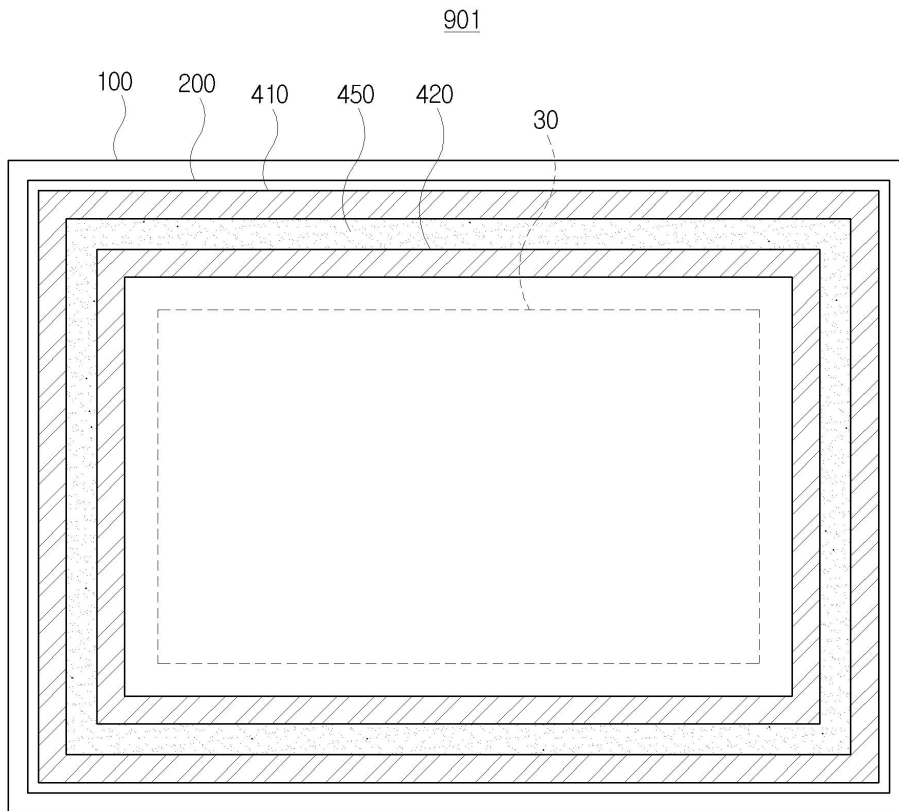
도면

도면1

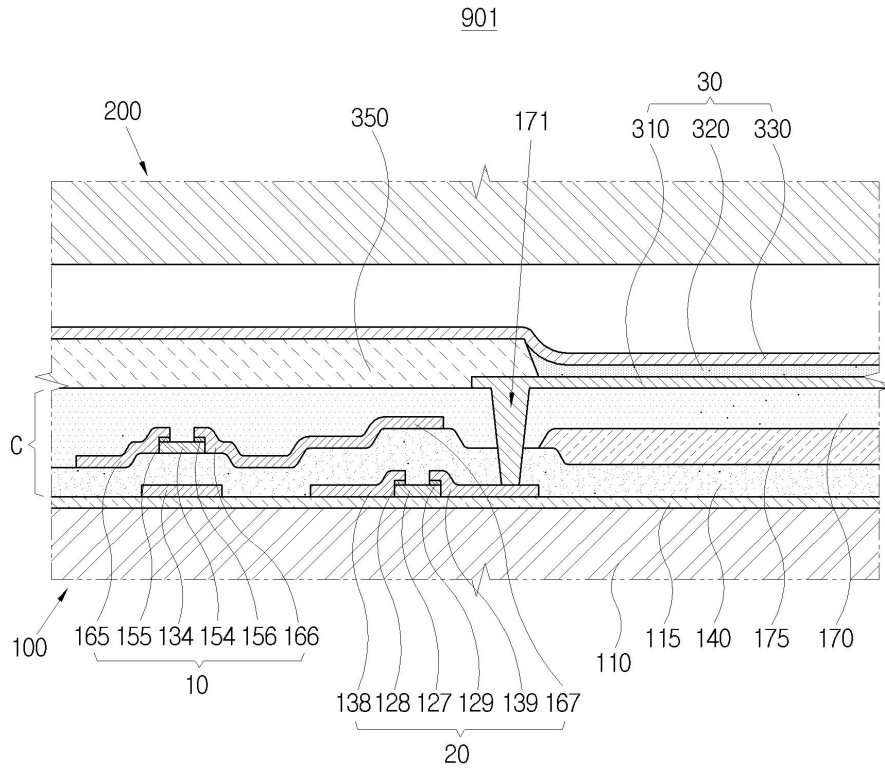
901



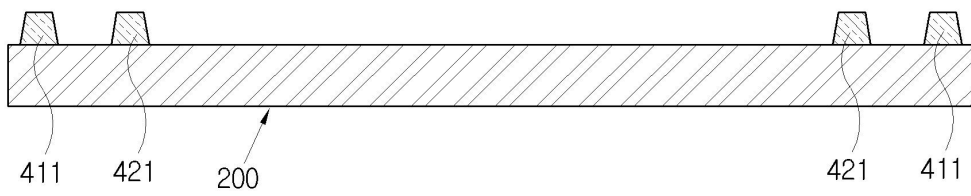
도면2



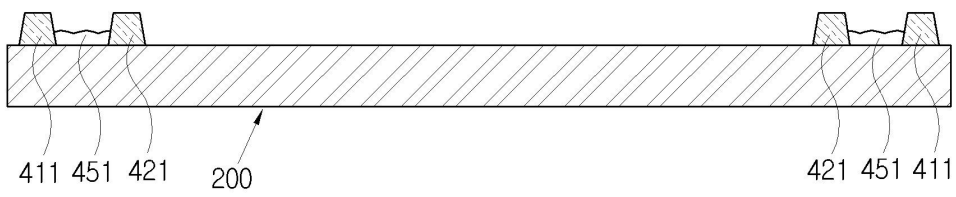
도면3



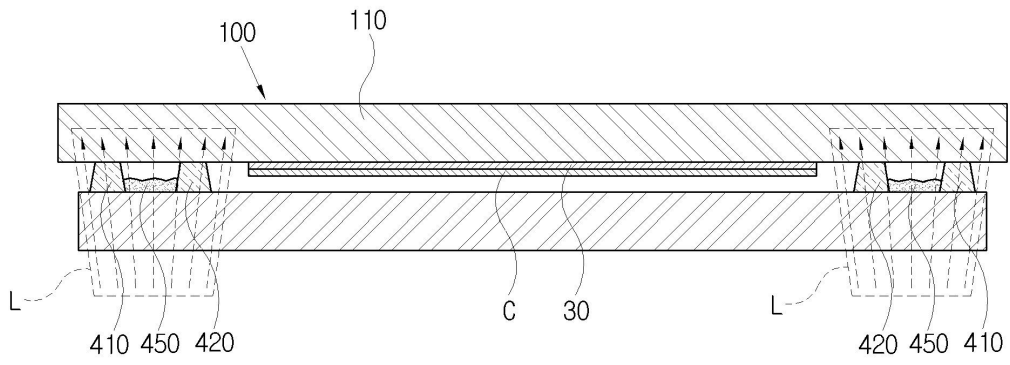
도면4



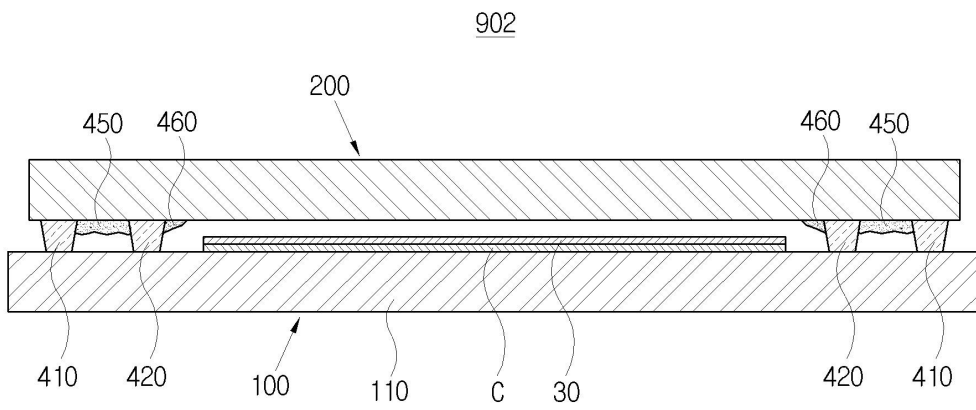
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080088032A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	KR1020070030353	申请日	2007-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	SUNG UN CHEOL 성운철 KIM JUNG YEON 김정연		
发明人	성운철 김정연		
IPC分类号	H05B33/04 H05B		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5259 H01L51/5246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及显示装置及其制造方法，其包括显示基板，其中根据本发明的显示装置包括有机发光装置，覆盖显示基板的袋基板，显示基板和围绕有机发光装置的第一极混合物，其布置在袋基板和围绕有机发光装置的第二环氧树脂模塑料之间，如第一极混合物和有机发光装置之间的第一极混合物。

