

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년03월07일
H05B 33/04 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0556086
	(24) 등록일자	2006년02월22일

(21) 출원번호	10-2003-0080808	(65) 공개번호	10-2005-0046956
(22) 출원일자	2003년11월15일	(43) 공개일자	2005년05월19일

(73) 특허권자	한국전자통신연구원 대전 유성구 가정동 161번지
(72) 발명자	김기현 대전광역시서구둔산2동대우꿈나무아파트206-1007호 윤성민 대전광역시서구갈마동336-2영주빌라203 유인규 대전광역시유성구전민동청구나래아파트103-1406 백규하 대전광역시유성구어은동한빛아파트118-601 서경수 대전광역시유성구전민동엑스포아파트206-402
(74) 대리인	신영무

심사관 : 여운석

(54) 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널 및 그의 제작방법

요약

본 발명은 백색 유기 발광 소자 및 풀 칼러(full color) 구현을 위한 컬러 필터(color filter)로 이루어지는 디스플레이 패널에 관한 것으로, 유기 발광 소자가 형성된 기판과 컬러 필터가 접착제 패턴을 사이에 두고 서로 마주보도록 합체 및 접착되며, 접착제 패턴 내측의 기판과 컬러 필터 사이에는 외부로부터의 수분이나 산소의 침투를 막기 위한 액상 오일이 채워진다. 이와 같이 유기 발광 소자와 컬러 필터 부분이 액상 오일로 엔캡슐레이션됨으로써 수분이나 산소의 침투로 인한 발광 특성의 열화가 방지되어 소자의 안정성 및 신뢰성이 향상된다. 본 발명의 엔캡슐레이션 공정은 비교적 간단한 단계와 저렴한 비용으로 구현이 가능하다.

대표도

도 6

색인어

유기 발광 소자, 컬러 필터, 엔캡슐레이션, 접착제 패턴, 액상 오일

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널의 제작 방법을 설명하기 위한 공정도.

도 8 내지 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널의 제작 방법을 설명하기 위한 공정도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1, 21: 기판 2, 22: 컬러 필터

3, 23: 접착제 패턴 4: 개구부

5, 25: 공간부 6, 26: 액상 오일

7: 용기 10: 진공 챔버

13: 접착제

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 백색 유기 발광 소자 및 컬러 필터(color filter)로 이루어지는 디스플레이 패널(display panel)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 외부로부터 수분이나 산소의 침투를 막을 수 있도록 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널 및 그의 제작 방법에 관한 것이다.

일반적으로 저분자 유기 발광 소자 혹은 고분자 발광 소자(이하, 유기 발광 소자로 통칭한다)는 기판 상에 형성된 양극, 양극 위에 형성되어 유기 발광층으로 정공을 주입하는 역할을 하는 정공 수송층, 정공 수송층 위에 형성된 유기 발광층, 유기 발광층 위에 형성되어 유기 발광층으로 전자를 주입하는 역할을 하는 전자 주입층 및 전자 주입층에 접속된 음극이 적층된 구조로 이루어지며, 전자 주입층과 정공 수송층을 통해 유기 발광층으로 전자와 정공을 주입시키면 유기 발광층에서 전자와 정공이 쌍을 이루고 결합하면서 빛을 방출한다. 즉, 전자와 정공이 결합하는 과정에서 방사되는 에너지에 의해 빛이 방출된다.

그러나 상기와 같이 구성된 유기 발광 소자는 내적인 요인이나 외적인 요인에 의해 쉽게 특성이 열화되기도 하는데, 특히, 외부로부터 침투되는 수분이나 산소는 소자의 발광 수명에 치명적인 영향을 미치게 된다. 그래서 유기 발광 소자의 안정성 및 신뢰성을 확보하기 위한 다양한 시도와 기술이 연구 및 개발되고 있다.

유기 발광 소자의 안정성 및 신뢰성을 확보하기 위한 하나의 방법으로 엔캡슐레이션 방법이 있다. 산업적으로 가장 널리 이용되는 엔캡슐레이션 방법으로는 유리뚜껑 또는 금속뚜껑을 사용하는 방법이 있다. 금속뚜껑 또는 유리뚜껑을 세척 및 건조시킨 후 상기 뚜껑 내부에 흡습제(주로, 칼슘 옥사이드 또는 바륨 옥사이드 등이 사용됨)를 붙인다. 불활성 가스 분위기에서 자외선(UV) 경화형 접착제를 이용하여 유기 발광 소자가 형성된 기판(통상적으로 유리)에 상기 뚜껑을 부착시킨

다. 그러나 이와 같은 엔캡슐레이션 방법은 유리뚜껑 또는 금속뚜껑을 사용하기 때문에 경량화 및 박막화가 어렵고 공정 시간이 많이 소요되는 단점이 있다. 또한, 뚜껑의 무게로 인하여 큰 면적을 엔캡슐레이션 하기에 적합하지 못하며 뚜껑이 부착된 유기 발광 소자는 구부릴 수 없게 된다.

그래서 금속뚜껑 또는 유리뚜껑을 사용하는 엔캡슐레이션 방법의 단점을 보완하기 위하여 플라스틱 캡을 이용하는 엔캡슐레이션 방법(한국특허공개 제1999-0088334호), 물리적 진공증착법 또는 화학적 진공증착법을 이용한 엔캡슐레이션 방법(한국특허공개 제1999-0031394호, 한국특허공개 제1999-0038057호, 미국특허 제5188901호, 미국특허 제6268695호, 미국특허 제6224948호, 미국특허 제6207239호, 미국특허 제6228436호, 미국특허 제5902641호, 미국특허 제6217947호, 미국특허 제6203854호, 미국특허 제5547508호, 미국특허 제5395644호) 등이 제안되었다. 그러나 이러한 종래의 방법들도 고가의 장비(물리적/화학적 진공 챔버, 진공 펌프 등)를 사용하여야 하며, 또한 큰 면적을 갖는 유기 발광 소자에는 적용하기 어려운 단점이 있다.

전술한 방법들 이외에도 실록산계 고분자를 유기 발광 소자 위에 스핀 코팅 혹은 몰딩하여 엔캡슐레이션하는 방법(미국특허 제5855994호(Hans Biebuyck et al.), 미국특허 제5734225호, 한국특허공개 제1999-0044520호, 한국특허공개 제2000-0023573호), 광 반응성 아크릴레이트 모노머 또는 개시제를 유기 발광 소자 위에 스핀 코팅 방법으로 도포한 후 광 조사를 통해 경화박막을 형성해 엔캡슐레이션하는 방법(한국특허출원 제2002-45479호, 한국특허출원 제2002-20908호, 한국특허출원 제2002-75406호)등이 제안되었다. 그러나 이러한 방법들도 공정성 확보가 쉽다는 장점은 가지고 있으나, 고분자 박막의 높은 수분 함유와 산소 투과도로 인하여 단일 고분자 박막으로는 양호한 엔캡슐레이션을 실현할 수 없는 단점을 가지고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 비교적 간단한 공정과 저렴한 비용으로 외부로부터의 수분이나 산소의 침투를 효과적으로 차단할 수 있도록 함으로써 상기한 단점을 해소할 수 있는 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널 및 그의 제작 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널은 양극, 음극 및 발광층을 포함하는 유기 발광 소자가 형성된 기판과, 다수의 컬러 패턴이 형성된 컬러 필터와, 상기 기판과 상기 컬러 필터 사이에 개재되며, 상기 기판 또는 상기 컬러 필터의 가장자리부를 따라 형성된 접착제 패턴과, 외부로부터 수분이나 산소의 침투를 막기 위해 상기 접착제 패턴 내측의 상기 기판과 상기 컬러 필터 사이에 채워진 액상 오일을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널의 제작 방법은 양극, 음극 및 발광층을 포함하는 유기 발광 소자가 형성된 기판과 다수의 컬러 패턴이 형성된 컬러 필터를 각각 준비하는 단계와, 상기 기판 또는 상기 컬러 필터의 가장자리부를 따라 적어도 하나의 개구부를 포함하는 접착제 패턴을 형성하는 단계와, 상기 기판과 상기 컬러 필터를 마주보도록 합체시켜 유기 발광 디스플레이 패널을 완성하는 단계와, 상기 유기 발광 디스플레이 패널을 액상 오일이 담겨진 용기에 담가 상기 개구부를 통해 상기 공간부로 상기 액상 오일이 채워지도록 하는 단계와, 상기 액상 오일이 밖으로 빠져 나오지 못하도록 상기 개구부를 막는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널의 제작 방법은 양극, 음극 및 발광층을 포함하는 유기 발광 소자가 형성된 기판과 다수의 컬러 패턴이 형성된 컬러 필터를 각각 준비하는 단계와, 상기 기판 또는 상기 컬러 필터의 가장자리부를 따라 접착제 패턴을 형성하는 단계와, 상기 접착제 패턴에 의해 상기 투명기판 또는 컬러 필터의 중앙부에 형성되는 공간부에 액상 오일을 드로핑하는 단계와, 상기 투명기판과 상기 컬러 필터를 마주보도록 합체시켜 상기 드로핑된 액상 오일이 퍼지면서 상기 공간부를 채우도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

근래에는 풀 칼라를 구현하기 위해 유기 발광 소자의 R, G, B 화소를 각각 형성하는 방법을 활발히 연구하고 있으며, 또 다른 방법으로 백색 유기 발광 소자를 백라이트(backlight)로 이용하고, 풀 칼라 구현을 위해 컬러(R, G, B) 패턴이 형성된 컬러 필터를 백색 발광 소자에 붙이는 방법도 연구되고 있다. 본 발명은 백색 유기 발광 소자가 형성된 기판과 컬러 패턴이 형성된 컬러 필터를 이용하여 디스플레이 패널을 구성하는 경우 효과적인 엔캡슐레이션 방법 및 구조를 제공한다. 특히, 백색 유기 발광 소자가 형성된 유리 혹은 플라스틱 기판과 컬러 필터를 합체(assembly)시킨 후 기판과 컬러 필터 사이의 유기 발광 소자와 컬러 필터 부분에 수분이나 산소에 대한 차단성이 탁월한 액상 오일을 채워 넣는 엔캡슐레이션 방법을 제공한다.

그러면 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[실시예 1]

도 1 및 도 2를 참조하면, 투명유리 혹은 플라스틱 재질로 이루어진 투명기관(1)에 양극 전극, 정공을 주입하는 정공 수송층, 유기 발광층, 전자를 주입하는 전자 수송층 및 음극 전극이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자를 형성한다. 상기 양극 전극은 ITO, IZO 등의 투명 재질로 형성할 수 있다.

또한, 다른 기관에는 다수의 컬러(R, G, B) 패턴을 형성하여 컬러 필터(2)를 구성한다.

상기 투명기관(1) 또는 컬러 필터(2)의 가장자리부에 접착제 패턴(3)을 형성한다. 상기 접착제 패턴(3)은 도 1에 도시된 바와 같이 상기 투명기관(1) 또는 컬러 필터(2)의 가장자리부를 따라 소정의 폭으로 길게 형성하며, 소정 부분에 하나 또는 그 이상의 개구부(4)를 형성한다. 상기 접착제 패턴(3)은 에폭시-베이스드 접착제(epoxy-based adhesive), 아크릴레이트-베이스드 접착제(acrylate-based adhesive) 등으로 형성할 수 있으며, 이러한 접착제는 도포하거나 바른 후 자외선(Ultra Violet) 혹은 열로 경화시킬 수 있다. 상기 개구부(4)의 갯수 및 크기는 사용할 액상 오일의 종류나 점도, 기관의 크기 등을 고려하여 정한다. 이 때 상기 투명기관(1)과 컬러 필터(2) 사이의 간격을 일정하게 유지할 수 있도록 상기 접착제 패턴(3) 상에 일정한 두께의 스페이스(spacer)를 형성할 수도 있다.

도 3을 참조하면, 상기와 같이 구성된 백색 유기 발광 소자를 통한 풀 칼라를 구현하기 위해서 상기 투명기관(1)과 컬러 필터(2)를 마주보도록 합체시킨다. 이 때 상기 접착제 패턴(3)에 의해 상기 투명기관(1)과 컬러 필터(3)가 서로 접착되며, 상기 투명기관(1)과 컬러 필터(2) 사이의 유기 발광 소자와 컬러 필터 부분에는 소정의 공간부(5)가 형성된다. 도 3의 상태에서 A1-A2 부분의 단면은 상기 도 2와 같다.

도 4를 참조하면, 상기와 같이 상기 투명기관(1)과 컬러 필터(2)로 이루어지는 디스플레이 패널을 진공 챔버(10) 내부로 이동시킨 후 진공 상태를 유지시켜 상기 투명기관(1)과 컬러 필터(2) 사이의 공간부(5)에 채워진 공기를 제거한다. 이 때 상기 진공 챔버(10) 내부에는 액상 오일(6)이 담겨진 용기(7)가 준비된다. 상기 액상 오일(6)로는 수분이나 산소에 대한 차단성이 탁월한 폴리페닐-메틸 실록산, 폴리디페닐 실록산, 폴리디메틸 실록산, 실리콘 오일, 파라핀 오일, 미네랄 오일, 아몬드 오일, 콘 오일(corn oil), 코튼시드 오일(cottonseed oil), 퍼플루오르폴리에터 오일(perfluoropolyether oil), 린시드 오일(linseed oil), 통 오일(tung oil), 캐스터 오일(castor oil), 신나민 오일(cinnamin oil) 또는 코코넛오일(coconut oil) 중 적어도 어느 하나의 오일을 사용할 수 있다.

도 5를 참조하면, 상기 접착제 패턴(3)의 개구부(4)가 상기 액상 오일(6)에 잠기도록 상기 디스플레이 패널을 상기 용기(7)에 담그면 모세관 현상에 의해 액상 오일(6)이 개구부(4)를 통해 상기 공간부(5)의 아래에서부터 천천히 채워지기 시작한다.

도 6을 참조하면, 소정 시간 후 상기 공간부(5)에 액상 오일(6)이 완전히 채워지면 상기 개구부(4)를 접착제(13)로 막아 액상 오일(6)이 패널 밖으로 빠져 나오지 못하도록 한다. 도 7은 도 6과 같이 완성된 유기 발광 디스플레이 패널의 단면(B1-B2 부분)을 도시한다.

[실시예 2]

도 8을 참조하면, 투명유리 혹은 플라스틱 재질로 이루어진 투명기관(21)에 양극 전극, 정공을 주입하는 정공 수송층, 유기 발광층, 전자를 주입하는 전자 수송층 및 음극 전극이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자를 형성한다.

또한, 다른 기관에는 다수의 컬러(R, G, B) 패턴을 형성하여 컬러 필터(22)를 구성한다.

상기 투명기관(21) 또는 컬러 필터(22)의 가장자리부에 접착제 패턴(23)을 형성한다. 상기 접착제 패턴(23)은 상기 투명기관(21) 또는 컬러 필터(22)의 가장자리부를 따라 소정의 폭으로 길게 형성한다. 따라서 유기 발광 소자와 컬러 필터부분에는 상기 접착제 패턴(23)에 의해 둘러싸여진 공간부(25)가 형성된다. 상기 접착제 패턴(23)은 에폭시-베이스드 접착제, 아크릴레이트-베이스드 접착제 등으로 형성할 수 있으며, 이러한 접착제는 도포하거나 바른 후 자외선(UV) 혹은 열로 경화시킬 수 있다. 이 때 상기 투명기관(21)과 컬러 필터(22) 사이의 간격을 일정하게 유지할 수 있도록 상기 접착제 패턴(23) 상에 일정한 두께의 스페이스를 형성할 수도 있다.

도 9를 참조하면, 상기 접착제 패턴(23)에 의해 상기 투명기관(21) 또는 컬러 필터(22)의 중앙부에 형성된 공간부(25)에 소정 용량의 액상 오일(26)을 드로핑(dropping)한다.

도 10을 참조하면, 백색 유기 발광 소자를 통해 풀 칼라를 구현하기 위해서 상기 투명기관(21)과 컬러 필터(22)를 마주보도록 합체시킨다. 이 때 상기 접착제 패턴(23)에 의해 상기 투명기관(21)과 컬러 필터(23)가 서로 접착되며, 상기 투명기관(21)과 컬러 필터(22) 사이에서 드로핑된 액상 오일(26)이 퍼지면서 공간부(25)를 채우게 된다. 도 11은 도 10과 같이 완성된 유기 발광 디스플레이 패널의 단면(C1-C2 부분)을 도시한다.

본 발명에서는 상기 접착제 패턴(3 및 23)을 형성하기 위해 칼슘(calcium), 실리카겔(silica gel), 제올라이트(zeolite) 또는 알칼리(alkali) 금속 중 적어도 어느 하나의 물질이 포함된 흡습제를 포함하는 접착제를 사용할 수 있으며, 또한, 기관(1 및 21)과 접착제 패턴(3 및 23) 사이에 별도의 흡습층을 개재시키면 유기 발광 디스플레이 패널의 수명을 증대시킬 수 있다.

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 접착제 패턴을 사이에 두고 유기 발광 소자가 형성된 기관과 컬러 필터를 서로 마주보도록 합체 및 접착시키며, 접착제 패턴 내측의 기관과 컬러 필터 사이에는 외부로부터의 수분이나 산소의 침투를 막기 위해 액상 오일을 채워 넣는다. 따라서 첫째, 고가의 엔캡슐레이션 장치를 도입하지 않고 비교적 간단한 공정과 저렴한 비용으로 디스플레이 패널을 효과적으로 엔캡슐레이션할 수 있다. 둘째, 수분이나 산소에 대한 차단성이 탁월한 액상 오일을 사용하여 디스플레이 패널을 엔캡슐레이션함으로써 소자의 안정성 및 신뢰성이 향상된다. 셋째, 본 발명을 적용하면 큰 면적의 유기 발광 소자를 이용한 디스플레이 패널의 제작이 용이하고 플렉시블(flexible) 디스플레이 패널에도 응용이 가능하다. 넷째, 본 발명에 사용되는 접착제에 흡습제(칼슘, 실리카겔, 제올라이트, 알칼리 금속 등)를 첨가하거나 또는 별도의 흡습층을 접착제와 기관 사이에 개재시킬 경우 유기 발광 디스플레이 패널의 수명을 증대시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

양극, 음극 및 발광층을 포함하는 유기 발광 소자가 형성된 기관과,

다수의 컬러 패턴이 형성된 컬러 필터와,

상기 기관과 상기 컬러 필터 사이에 개재되며, 상기 기관 또는 상기 컬러 필터의 가장자리부를 따라 형성된 접착제 패턴과,

상기 기관과 상기 접착제 패턴 사이에 개재된 흡습층과,

외부로부터 수분이나 산소의 침투를 막기 위해 상기 접착제 패턴 내측의 상기 기관과 상기 컬러 필터 사이에 채워진 액상 오일을 포함하는 것을 특징으로 하는 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 기관은 투명한 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 접착제 패턴은 에폭시-베이스드 접착제 또는 아크릴레이트-베이스드 접착제로 형성된 것을 특징으로 하는 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 액상 오일은 폴리페닐-메틸 실록산, 폴리디페닐 실록산, 폴리디메틸 실록산, 실리콘 오일, 파라핀 오일, 미네랄 오일, 아몬드 오일, 콘 오일, 코튼시드 오일, 퍼푸루오르폴리이서 오일, 린시더 오일, 통 오일, 캐스터 오일, 신나민 오일 및 코코넛 오일 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 엔캡슐레이션된 유기 발광 디스플레이 패널.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

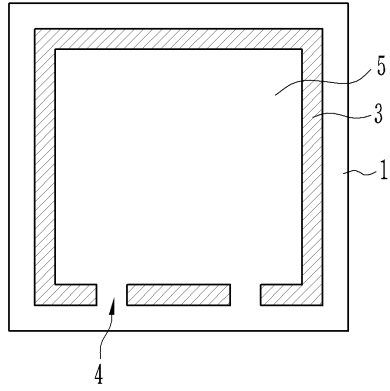
삭제

청구항 15.

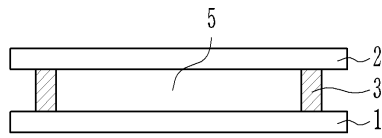
삭제

도면

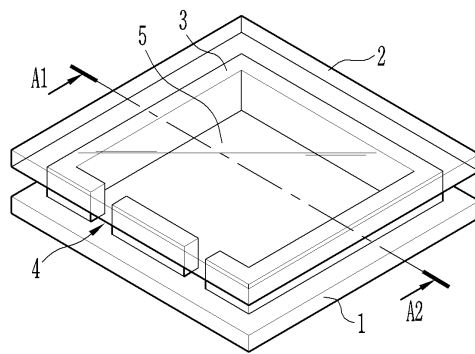
도면1



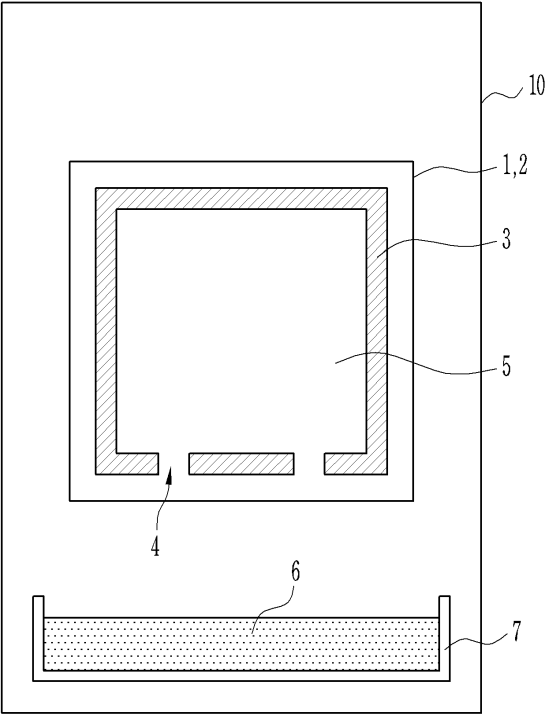
도면2



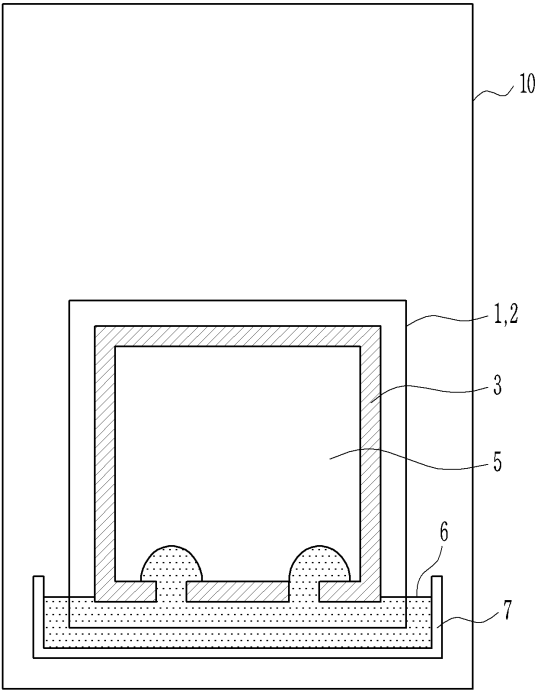
도면3



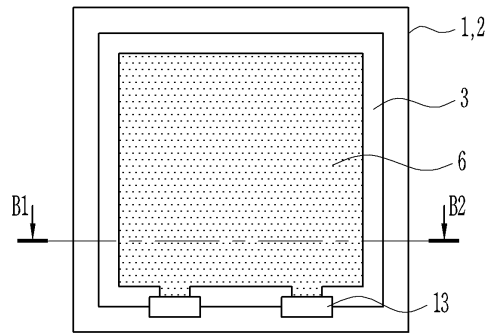
도면4



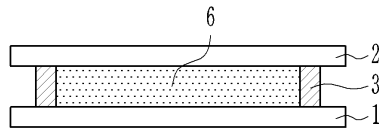
도면5



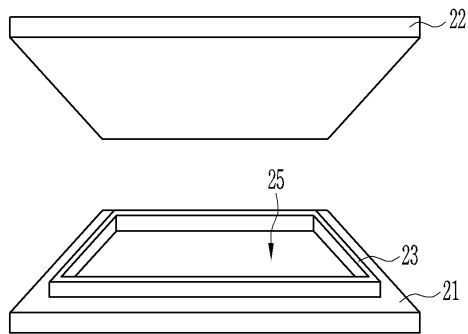
도면6



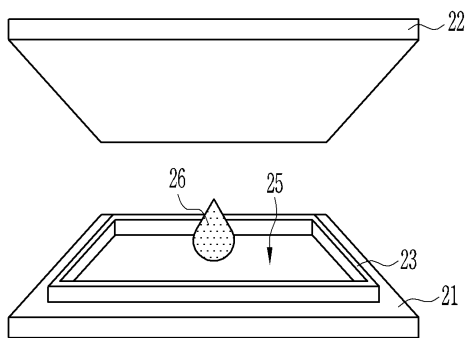
도면7



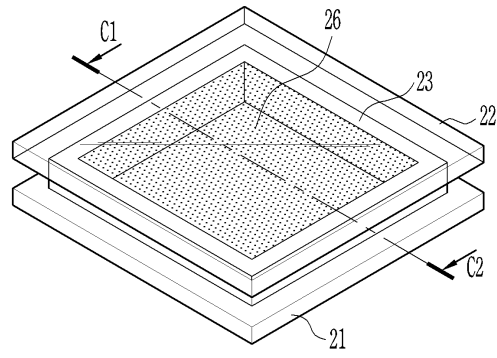
도면8



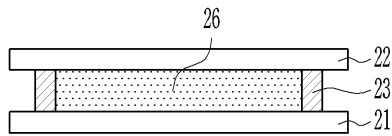
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	封装的有机发光显示板及其制造方法		
公开(公告)号	KR100556086B1	公开(公告)日	2006-03-07
申请号	KR1020030080808	申请日	2003-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
当前申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
[标]发明人	KIM GIHEON 김기현 YOON SUNGMIN 윤성민 YOU INKYU 유인규 BAEK KYUHA 백규하 SUH KYUNGSOO 서경수		
发明人	김기현 윤성민 유인규 백규하 서경수		
IPC分类号	H05B33/04 H01L27/32 H01L29/22 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5036 H01L51/5237 H01L51/5259 H01L51/5246 H01L51/525		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR1020050046956A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种包括用于白色有机发光器件和全色（全彩）执行一个彩色滤光器（滤色器）的显示面板，请参阅所述基板和所述滤色器是在上述粘接剂图案面之间形成彼此的有机发光元件，共聚物和粘合剂在基板和滤色器内部的粘接剂图案之间，以防止来自外部的水分或氧的渗透液体油被填满。如上所述，有机发光元件和滤色器部分用液态油封装，以防止由于水分或氧气的渗透而导致的发光特性的劣化，从而提高元件的稳定性和可靠性。本发明的封装方法可以以相对简单的步骤和低成本实施。6 指数方面 有机发光器件，滤色器，封装，粘合剂图案，液相五天

