

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. 7
H05B 33/04

(45) 공고일자 2003년05월16일
(11) 등록번호 10-0384288
(24) 등록일자 2003년05월02일

(21) 출원번호 10-2001-0009079
(22) 출원일자 2001년02월22일

(65) 공개번호 특2002-0068802
(43) 공개일자 2002년08월28일

(73) 특허권자 주식회사 엘리아테크
서울특별시 서초구 서초동 1355-26

(72) 발명자 이교웅
경기도수원시팔달구영통동황골마을주공1단지139동104호

주성후
서울특별시송파구잠실5동주공아파트529동806호

박기륜
강원도태백시항지1동7/536-147

(74) 대리인 정종옥
정태련
조담
박미숙

심사관 : 민경신

(54) 유기 전계 발광 소자 및 그의 봉지 방법

요약

본 발명은 유기 전계 발광 소자 및 그의 봉지 방법에 관한 것으로, 밀봉용 기판을 유리 재질로 사용하면서 밀봉용 기판의 표면에 흡착제 장착용 밀봉재를 형성하여 그 내부에 분말 또는 타블렛 타입의 흡착제를 수납하고 진공테이프로 복개한 후에 발광 기판을 봉지함으로써 본 발명에 의해 제조된 유기 전계 발광 소자는 종래 자외선 경화성 경화제가 단일층으로 형성된 봉지재와 비교하여 접착력 및 방습성이 향상되는 효과가 있으며, 본 발명에 의한 봉지 방법은 밀봉재를 질소 분위기가 아닌 대기 분위기 하에서도 작업이 가능하여 작업을 용이하게 실시할 수 있는 효과가 있고, 종래 Sus Can 크리닝 공정 및 플라즈마 처리 공정이 배제됨으로써 작업 시간이 단축되고, 제품의 제조 비용을 절감할 수 있도록 한 것이다.

대표도

도 5

색인어

유기 EL 소자, 봉지 공정, 흡습제

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1e는 일반적인 유기 전계 발광 소자의 제조 공정을 순차적으로 보인 단면도.
 도 2는 종래 유기 전계 발광 소자의 구조도.
 도 3은 종래 기술에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 공정도.
 도 4a 내지 도 4e는 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 공정을 순차적으로 보인 단면도.
 도 5는 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 공정도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

100 ; 발광 기판 200 ; 양극 전극
 300 ; 발광층 400 ; 자외선 경화성 밀봉재
 500 ; 진공 테이프 600 ; 흡착제
 700 ; 흡착제 장착용 밀봉재 800 ; 갭 유지용 밀봉재
 900 ; 밀봉용 기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광(Organic Electroluminescent) 소자{이하, 유기 EL소자라 칭함}의 봉지 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발광 기판의 보호막을 유리 기판을 사용하도록 하고, 발광 기판상에 밀봉재를 형성하여 밀봉재의 내부에 흡습제를 삽입한 후 진공테이프로 복개시킴으로써 제품의 경박화에 적합하도록 한 유기 전계 발광 소자 및 그 봉지 방법에 관한 것이다.

평판 디스플레이(FPD:Flat Panel Display)는 사용물질의 종류에 따라 유기물 사용소자와 무기물 사용소자로 구분되고, 무기물 사용소자는 플라즈마 디스플레이 패널(PDP:Plasma Display Panel)과 전계 방출 디스플레이(FED:Field Emission Display) 등이 있으며, 유기물 사용소자는 액정 디스플레이(LCD:Liquid Crystal Display)와 유기 전계 발광 디스플레이(OELD:Organic Electro Luminescence Display) 등이 알려져 있다.

특히 유기 EL 소자는 현재 상용화된 LCD에 비하여 약 3만 배 이상의 빠른 응답 속도를 가지고 있어 동영상 구현이 가능하고, 자체 발광소자이기 때문에 시야각이 넓고 높은 휘도를 나타내는 등의 장점을 갖는 차세대 전자 디스플레이로 각광받고 있는 실정이다.

이러한 유기EL 소자의 일반적인 제조 공정을 도 1을 참조하여 간략하게 설명한다.

1) ITO 성막 및 패턴 형성 공정 : 발광 기판(1)의 상면에 양극 전극으로 사용되는 투명 전극(ITO)(2)을 형성한다.(도 1a)

2) 음극분리 격벽 형성 공정 : 유기 EL 소자는 포토 공정에 의한 패턴의 형성이 어려우므로 기판(1)상에 음극전극의 패턴 형성을 분리 격벽(3)을 형성한다.(도 1b)

3) 유기막 증착 공정 : 양극 전극(2) 및 음극분리 격벽(3)의 상면에 유기막(4)을 증착한다.(도 1c)

4) 음극 전극 형성 공정 : 유기막(4)의 상면에 음극 전극(5)을 형성한다.(도 1d)

5) 봉지(Encapsulation) 공정 : 유기 EL 소자를 외부의 수분 및 산소로부터 보호하기 위하여 내부에 질소가스가 봉입된 상태로 봉지재(Capsule)(6)를 이용하여 밀봉재(7)에 의해 소자의 배면을 봉지한다.(도 1e)

상술한 바와 같은 공정에 의하여 제조된 유기 EL 소자중 봉지재(6)를 스테인리스 강(이하 Sus Can이라 칭함)을 사용한 일례를 도 2를 참조하여 각 구성요소를 간략하게 설명하면 다음과 같다.

투명 기판(10)은 양극(20)과 음극(40) 사이에 가해진 전압에 의하여 유기층(30)에서 발광하는 빛을 투과하여 볼 수 있어야 하므로 통상 유리 기판이 사용된다.

양극 전극(20)은 정공을 공급하는 기능을 하며, 유기층(30)에서 발광된 빛을 투과할 수 있는 인듐 주석 산화막(ITO)과 같은 투명 전극이 사용된다.

유기층(30)은 중앙에 발광층(EML)을 포함되어 있고, 발광층의 하측으로 정공 수송층(HTL) 및 정공 주입층(HIL)이, 발광층의 상측으로 전자 수송층(ETL) 및 전자층이 형성되어 있다.

음극 전극(40)은 전자를 공급하여 주며, 전자를 원활하게 공급하여 주기 위하여 일함수가 낮은 금속이 사용된다.

흡습제(50)는 외부로부터 침투된 습기를 제거하기 위해 유기 EL 소자의 외부 캡핑(Capping)부인 Sus Can(60)의 내부면에 부착되어 있다.

Sus Can(60)은 외부의 습기를 차단하기 위한 것이며, 흡습제(50)가 장착되고, 밀봉재(70)에 의해 발광 기판인 투명 기판(10)과 접촉된다. 밀봉재(70)는 투명 기판(10)과 Sus Can(60)을 조립하는데 이용되며, 외부 습기의 침투를 차단하기 위한 것이다.

이와 같이 제조된 유기 EL 소자는 양극 전극(20)에 + 전압이 인가되고, 음극 전극(40)에 - 전압이 인가되면, 양극 전극(20)으로부터는 정공이 방출되고, 음극 전극(40)으로부터는 전자가 방출되어 유기층(30)내에서 전자와 정공의 재결합에 의해서 빛을 발하게 되는 것이다.

유기 EL 소자의 제조 공정에서 봉지 공정은 유기 EL 소자를 외부의 수분 및 산소로부터 보호함으로써 다크 스폿의 발생을 방지하도록 하는 중요한 공정으로서 종래 기술에 의한 봉지 공정을 설명하면 다음과 같다.

먼저 유기 EL 소자를 외부의 수분 또는 산소 등으로부터 보호하기 위한 봉지재인 Sus Can(60)을 산소(O_2) 또는 아르곤(Ar) 플라즈마 처리하여 세척하고(S1), 세척된 Sus Can(60)의 내부면에 흡습제(50)를 부착한 다음(S2), 기판(10) 가장자리에 밀봉재(70)를 형성한다(S3).

그 다음으로, Sus Can(60)을 기판(10)의 밀봉재(70)에 조립한 후에(S4), 열 또는 자외선을 조사하여 밀봉재(70)를 경화시킴으로써 Sus Can(60)이 기판(10)의 배면에서 유기EL 소자를 외부와 차단한 상태로 봉지하도록 한다(S5).

상기한 바와 같이 수행되는 종래 기술에 의한 봉지 공정은 다음과 같은 여러가지 문제점들을 갖고 있다.

먼저, 유기 EL 소자의 배면에 흡습제의 장착과 습기의 침투 방지 및 소자의 보호막으로 사용되는 Sus Can(60)은 재료의 특성상 유리 접착용 밀봉재와 달리 그 접착 특성이 저하되어 외부의 습기(H_2O)가 소자 내부로 침투함으로써 소자가 열화되어 패널의 수명이 단축되는 문제가 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 종래에는 투명 기판(10)과 Sus Can(60)의 조립전에 Sus Can(60)을 플라즈마 처리를 함으로써 이러한 문제점을 해결하였다.

그러나 플라즈마 처리와 같은 진공 공정의 도입시 제조 비용이 현저하게 상승되므로 Sus Can을 밀봉용 기판으로 사용하는데 비용 부담이 크게 작용되는 문제가 있다. 또한, 플라즈마 처리가 불완전하게 실시되는 경우에는 Sus Can(60)과 밀봉재(70) 사이에 틈새가 발생되어 외부로부터 습기가 침투됨으로써 패널의 수명을 단축시키는 문제가 있다.

아울러 Sus Can(60)을 밀봉용 기판으로 사용하는 경우에 Sus Can에 흡습제를 수납시키기 위한 홈을 형성하여야 하기 때문에 두께가 대략 1.5 ~ 2mm를 차지하여 제품의 경박화를 구현하기 어려운 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같은 문제점을 감안하여 안출한 본 발명의 목적은 발광층이 형성된 기판을 접착성이 향상된 기판을 사용함으로써 외부로부터의 수분 침투를 방지하여 패널의 수명을 연장시켜 제품의 성능을 향상시키려는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 봉지재인 밀봉용 기판의 두께를 박형화하여 최종적으로 제품의 박형화에 기여하려는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 제조 공정을 단순화하여 작업 시간을 단축하고, 제조 비용을 절감하려는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자는 밀봉용 기판과; 상기 밀봉용 기판에 형성되는 흡착제 장착용 밀봉재와; 상기 흡착제 장착용 밀봉재의 내부에 수납되는 흡착제와; 상기 흡착제 장착용 밀봉재의 개구부를 복개하는 진공테이프와; 상기 밀봉용 기판의 상면 가장자리에 형성되는 갭 유지용 장착용 밀봉재와; 상기 갭 유지용 장착용 밀봉재에 접착되는 발광층을 갖는 발광 기판을 포함하여 구성함을 특징으로 한다.

이러한 유기 전계 발광 소자의 제조하기 위한 봉지 방법은 밀봉용 기판에 흡습제 장착용 밀봉재를 형성함과 동시에 갭 유지용 밀봉재를 형성하는 단계(S10); 상기 밀봉재들을 경화시키는 단계(S20); 상기 흡습제 장착용 밀봉재의 내부에 흡습제를 삽입하고, 흡습제 장착용 밀봉재의 개구부를 복개하는 단계(S30); 상기 갭 유지용 밀봉재의 상면에 자외선 경화성 밀봉재를 형성하는 단계(S40); 상기 자외선 경화성 밀봉재의 상면에 발광층이 형성된 발광 기판을 조립하는 단계(S50); 상기 자외선 경화성 밀봉재를 경화시켜 상기 밀봉용 기판을 발광 기판과 접합하는 단계(S60)를 포함하여 진행된다.

이와 같은 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자 및 그의 봉지 방법은 접착력 및 방습성이 향상됨과 아울러 제품의 경박화가 가능해지고, 제조공정중 작업 시간이 단축되며, 제조 비용이 절감되는 등의 효과를 얻을 수 있다.

이하, 상기한 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면에 의거하여 보다 상세하게 설명한다.

첨부도면 도 4a 내지 도 4e는 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 공정을 순차적으로 보인 단면도이고, 도 5는 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 공정도이다.

본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 공정을 설명하면 다음과 같다.

1) 먼저 도 4a에 도시한 바와 같이, 밀봉용 기판(900)의 상면에 자외선 경화성 경화제에 의한 밀봉재 또는 열 경화성 경화제에 의한 밀봉재를 스크린 프린팅(Screen Printing)법 또는 메탈 마스크(Metal Mask)법에 의하여 형성한다. 즉, 밀봉용 기판(900)상의 가장자리에는 갭 유지용 밀봉재(800)를 형성하고, 밀봉용 기판(900)의 중앙에는 흡습제 장착용 밀봉재(700)를 형성한다(S10).

이때, 밀봉용 기판(900)은 유리 기판을 사용하는 것이 바람직하다.

2) 이후 도 4b에서와 같이, 자외선 발생장치 또는 오븐(Oven)을 이용하여 밀봉용 기판(900)상의 밀봉재들(700,800)을 경화시킨다(S20).

이때 자외선 발생장치는 고압수은등을 사용하여 0.5 ~ 50KW의 자외선을 발생시키는 것이 바람직하며, 오븐을 사용하는 경우에는 80 ~ 300°C에서 1 ~ 60분간 경화하는 것이 바람직하다.

3) 밀봉재의 경화 공정후에는 도 4c에 도시한 바와 같이, 밀봉용 기판(900)의 중앙에 형성된 흡습제 장착용 밀봉재(700)의 내부에 흡습제(600)를 삽입하고, 그 상측에 진공테이프(500) 등을 부착하여 흡습제(600)가 흡습제 장착용 밀봉재(700)의 외부로 이탈되는 것을 방지하도록 한다(S30).

이때, 삽입되는 흡습제(600)는 BaO 또는 CaO을 분말 타입 또는 타블렛(TABLET) 타입으로 제조하여 장착한다.

4) 흡습제의 장착 공정후에는 밀봉용 기판(900)의 가장자리에 형성된 갭 유지용 밀봉재(800)의 상면에 자외선 경화성 밀봉재(400)를 도 4d에서 보는 바와 같이, 다시 한번 도포한다(S40).

5) 마지막으로 도 4e에 나타난 바와 같이, 자외선 경화성 밀봉재(400)가 형성된 밀봉용 기판(900)상에 발광층(300)(여기서 '발광층'은 유기 EL 소자의 유기막 또는 음극전극을 모두 포함한다) 및 양극전극(200)을 갖는 발광 기판(100)을 조립한 후(S50)에,

6) 열 또는 자외선을 가하여 자외선 경화성 밀봉재(400)를 경화시킴으로써 밀봉용 기판(900)과 발광 기판(100)을 접합시키면(S60) 봉지 공정이 완료되는 것이다.

상술한 바와 같은 밀봉재중 열 경화성 밀봉재의 경화는 1차 경화시 60 300°C에서 1 60분 경화시키고, 2차 경화시에는 60 200°C에서 1 60분 경화시키도록 하며, 자외선 경화성 밀봉재의 경화는 고압수은등의 파장이 200 400nm인 상태로 경화시키는 것이 바람직하다.

한편, 상술한 스크린 프린팅법에 의한 밀봉재를 형성하는 경우는 하나의 밀봉용 기판에 동시에 다수개의 밀봉재를 형성할 수 있는 이점이 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법이 적용된 유기 전계 발광 소자의 구조는 도 4e에 도시한 바와 같이, 발광 기판(100)의 가장자리에 갭 유지용 밀봉재(800)가 형성되어 있고, 갭 유지용 밀봉재(800)를 매개로 하여 밀봉용 기판(900)이 접착되어 있다.

또한, 갭 유지용 밀봉재(800)는 열 경화성 밀봉재 또는 자외선 경화성 밀봉재를 사용할 수 있으며, 이와 같은 갭 유지용 밀봉재(800)에는 불형 스페이서(spacer) 또는 봉상의 유리 섬유 스페이서(glass fiber spacer)를 대략 5 100 μ m 크기로 첨가하도록 한다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법에 의해 제조된 유기 전계 발광 소자는 종래 자외선 경화성 경화제가 단일층으로 형성된 봉지재와 비교하여 접착력 및 방습성이 향상되는 효과가 있는 바, 밀봉용 기판을 유리 기판을 사용하기 때문에 접착력이 향상됨과 아울러 제품의 경박화가 가능해지는 이점이 있다. 또한, 갭 유지용 밀봉재 및 흡습제 장착용 밀봉재를 질소 분위기가 아닌 대기 분위기 하에서도 작업이 가능하여 작업을 용이하게 실시할 수 있는 효과가 있으며, 종래 Sus Can을 밀봉용 캡슐로 사용하는 경우와 비교하여 크리닝 공정 및 플라즈마 처리 공정이 배제됨으로써 작업 시간이 단축되고, 제품의 제조 비용을 절감할 수 있는 등의 여러가지 효과를 가져오는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

밀봉용 기판과;

상기 밀봉용 기판에 형성되는 흡착제 장착용 밀봉재와;

상기 흡착제 장착용 밀봉재의 내부에 수납되는 흡착제와;

상기 흡착제 장착용 밀봉재의 개구부를 복개하는 진공테이프와;

상기 밀봉용 기판의 상면 가장자리에 형성되는 갭 유지용 장착용 밀봉재와;

상기 갭 유지용 장착용 밀봉재에 접착되는 발광층을 갖는 발광 기판을 포함하여 구성함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉용 기판의 재질이 유리인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 흡착제 장착용 밀봉재 및 갭 유지용 밀봉재는 자외선 경화성 또는 열 경화성 밀봉재중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 밀봉재들에는 불형 스페이서 또는 봉상의 유리 섬유 스페이서가 5 100 μ m 크기로 첨가된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 흡착제는 BaO 또는 CaO을 분말타입 또는 타블렛(TABLET)타입인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 6.

밀봉용 기판에 흡습제 장착용 밀봉재를 형성함과 동시에 갭 유지용 밀봉재를 형성하는 단계(S10);

상기 밀봉재들을 경화시키는 단계(S20);

상기 흡습제 장착용 밀봉재의 내부에 흡습제를 삽입하고, 흡습제 장착용 밀봉재의 개구부를 복개하는 단계(S30);

상기 갭 유지용 밀봉재의 상면에 자외선 경화성 밀봉재를 형성하는 단계(S40);

상기 자외선 경화성 밀봉재의 상면에 발광층이 형성된 발광 기판을 조립하는 단계(S50);

상기 자외선 경화성 밀봉재를 경화시켜 상기 밀봉용 기판을 발광 기판과 접합하는 단계(S60)를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,
상기 밀봉재의 형성 방법은 스크린 프린팅법 또는 메탈 마스크법으로 실시하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법.

청구항 8.

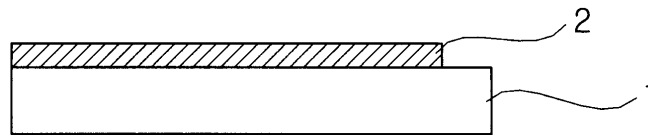
제 6 항에 있어서,
상기 밀봉재의 경화공정중에서 열 경화성 밀봉재의 경화시 1차 경화는 60 300°C에서 1 60분 경화시키고, 2차 경화는 60 200°C에서 1 60분 경화시키는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법.

청구항 9.

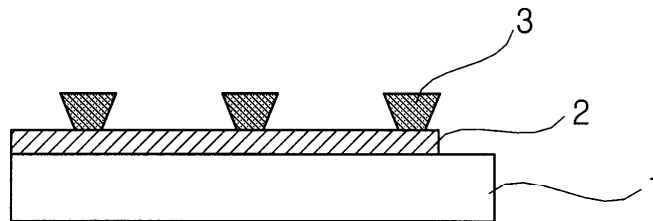
제 6 항에 있어서,
상기 밀봉재의 경화공정중에서 자외선 경화성 밀봉재의 경화는 고압수은등의 파장이 200 400nm인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법.

도면

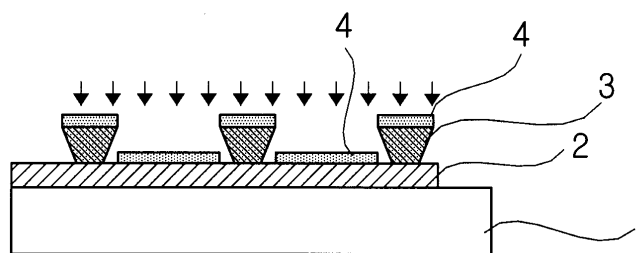
도면1a



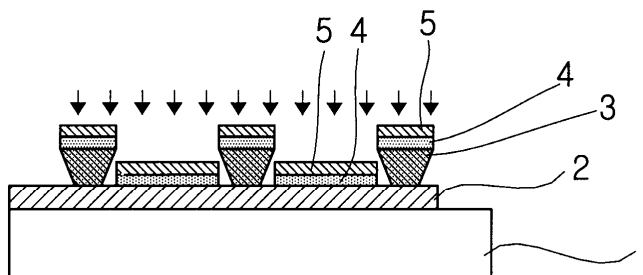
도면1b



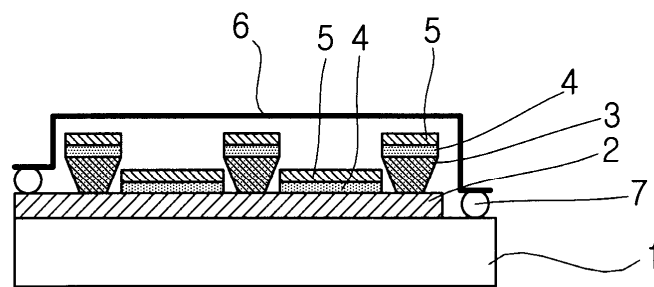
도면1c



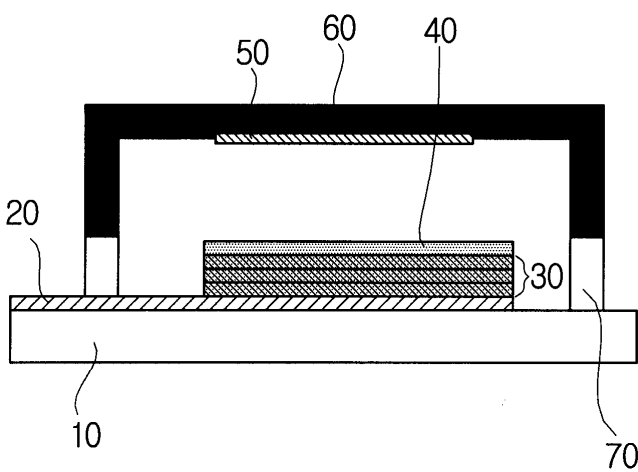
도면1d



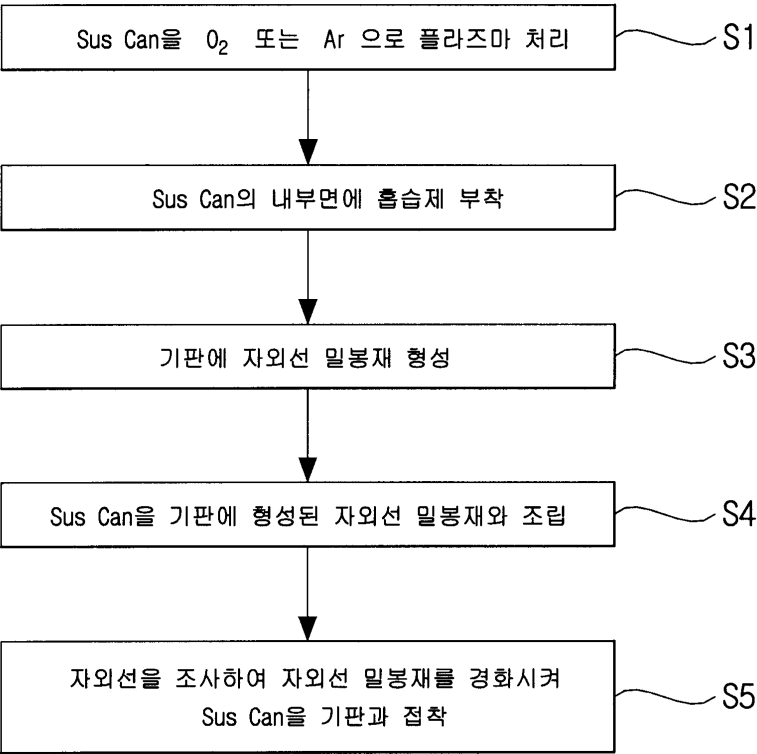
도면1e



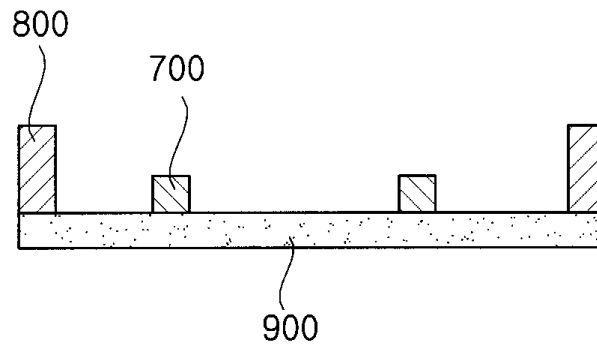
도면2



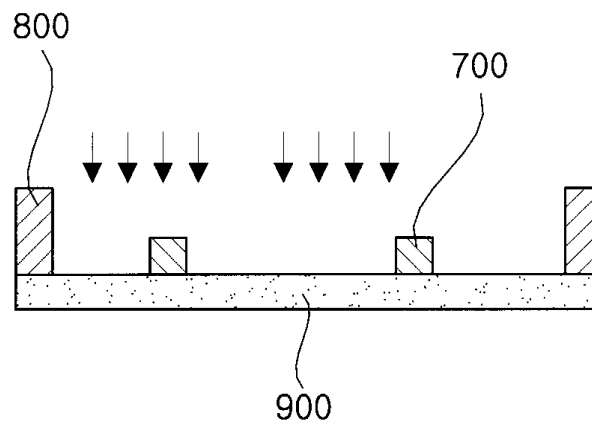
도면3



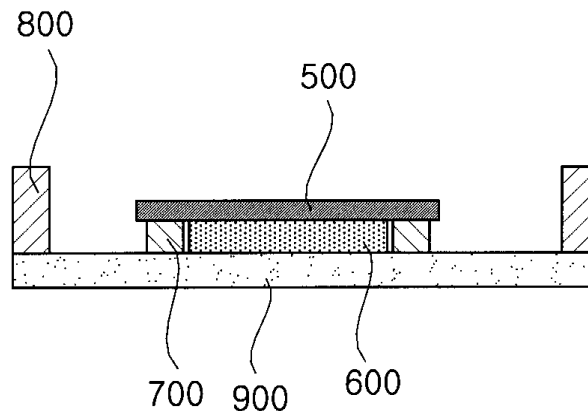
도면4a



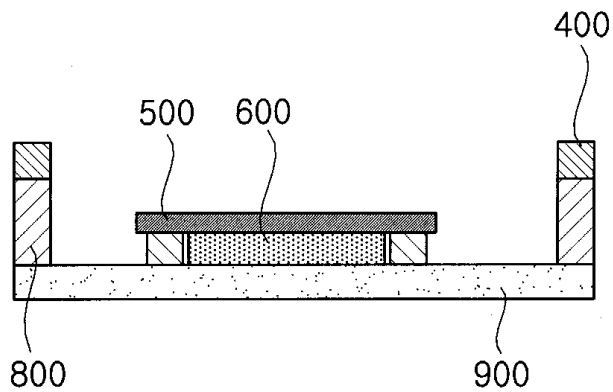
도면4b



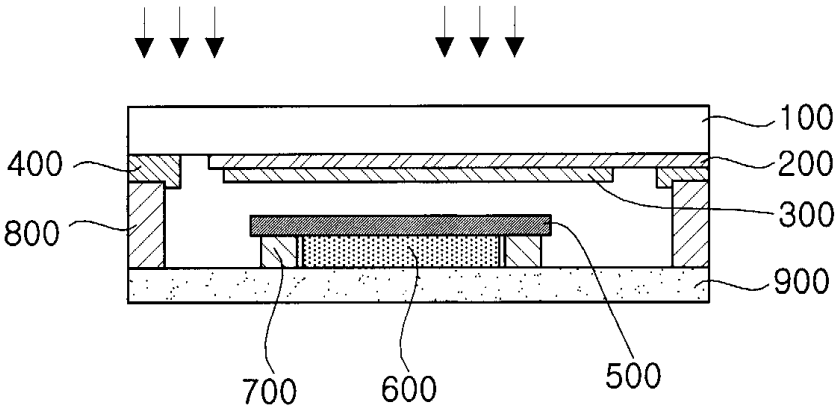
도면4c



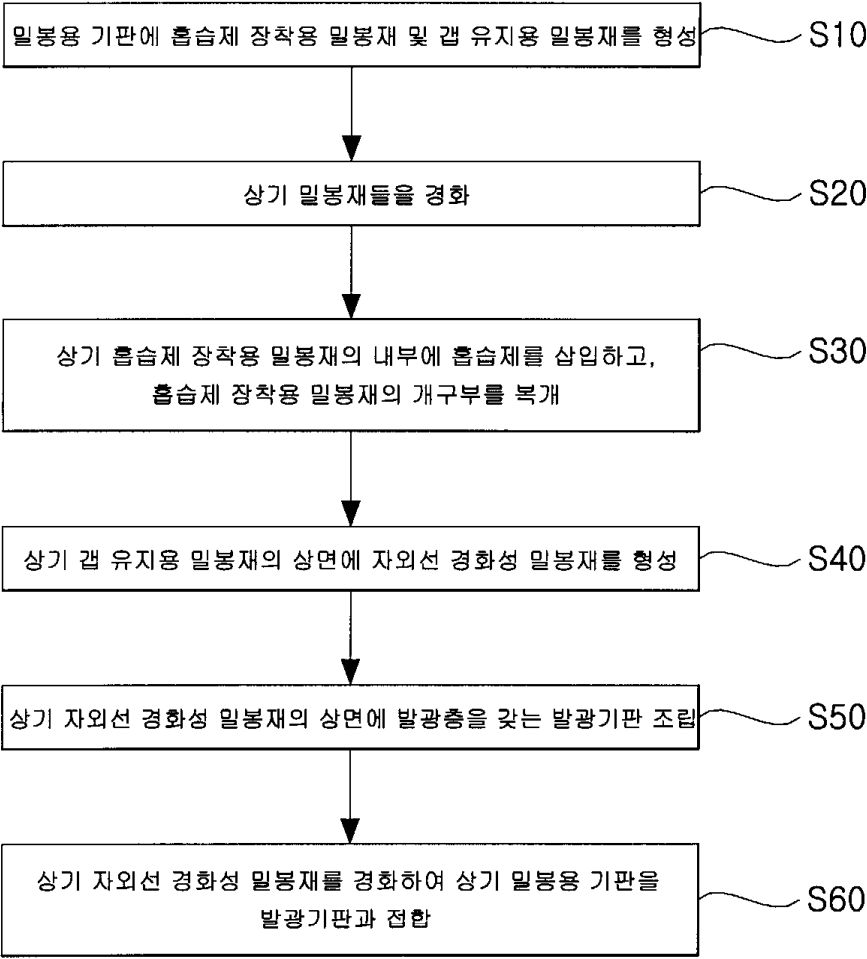
도면4d



도면4e



도면5



专利名称(译)	有机电致发光器件及其密封方法		
公开(公告)号	KR100384288B1	公开(公告)日	2003-05-16
申请号	KR1020010009079	申请日	2001-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	ELIATECH		
申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司.		
当前申请(专利权)人(译)	电梯技术有限公司.		
[标]发明人	LEE KYOWOONG 이교웅 JU SUNGHOO 주성후 PARK KIRYUN 박기륜		
发明人	이교웅 주성후 박기륜		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/525 H01L51/5259		
代理人(译)	CHO , TARM PARK MI SOOK		
其他公开文献	KR1020020068802A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机EL器件的方法和他的包，而使用该基板与玻璃材料密封，以形成用于密封和粉末的存储或平板型的吸附剂在其中真空的吸附剂安装在基板的表面上的密封材料并且，本发明通过bokgae磁带后密封所述发光基板制造的有机发光器件的效果是相对于形成在单个层的粘合强度和耐湿性的密封材料的常规UV可固化的固化剂得到改善，和袋按照本发明方法具有可以是空气气氛，而不是氮气氛下的效果，该密封材料是能够容易地工作执行操作，事先Sus的可清洁步骤和等离子体处理步骤规则是，缩短了工作时间，产品的生产成本之类的。五 指数方面 有机EL器件，密封工艺，干燥剂

