

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H05B 33/04

(11) 공개번호 특2002 - 0065124
(43) 공개일자 2002년08월13일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0005473
(22) 출원일자 2001년02월05일

(71) 출원인 주식회사 엘리아테크
서울특별시 서초구 서초동 1355 - 26

(72) 발명자 최상언
경기도성남시분당구정자동193정든한진APT808동1701호
이교웅
경기도수원시팔달구영통동황골마을주공1단지139동104호
주재영
서울특별시강동구고덕동499주공1단지106동504호

(74) 대리인 조담
정태련
박미숙
정종욱

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 소자 및 그의 봉지 방법

요약

본 발명은 유기 전계 발광 소자 및 그의 봉지 방법에 관한 것으로, 종래 보호막으로 스테인리스 강재질의 봉지재를 사용하는데 따른 경박화의 어려움 및 수분 침투에 의한 불량을 해소하기 위하여 밀봉용 기관과; 상기 밀봉용 기관의 내부면에 박막으로 형성되는 흡습제와; 상기 밀봉용 기관의 가장자리에 형성되는 밀봉재와; 상기 밀봉용 기관의 밀봉재와 접촉되어 밀봉용 기관이 하면에 형성된 발광층을 밀봉시켜 수분의 침투를 방지하도록 구성되는 발광 기관을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공하도록 하고, 이러한 유기 전계 발광 소자를 제조하는 봉지 방법으로는 밀봉용 기관에 흡습제 박막을 형성하는 단계(S10); 상기 밀봉용 기관의 가장자리에 밀봉재를 형성하는 단계(S20); 발광층이 형성된 발광 기관을 상기 밀봉재에 조립하는 단계(S30); 자외선 또는 열을 조사하여 상기 밀봉재를 경화시켜 상기 발광 기관을 밀봉용 기관과 접착하는 단계(S40)를 제공하고자 하는 것으로, 본 발명에 의하여 제품이 경박화시킬 수 있는 효과가 있고, 제조 공정을 보다 간소화시키며, 원활한 제조 공정을 수행하도록 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 일반적인 유기 전계 발광 소자의 구조도.

도 3은 종래 기술에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 공정도.

도 4a 내지 도 4c는 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 기관 200 ; 발광층

300 ; 밀봉재 400 ; 밀봉용 기관

500 ; 흡습제 박막

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 기관의 보호막을 유리 또는 플라스틱 기관을 사용하도록 하고, 흡습제를 기관의 내면에 박막으로 형성하도록 하여 제품의 경박화에 적합하도록 한 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법 및 그에 의한 유기 전계 발광 소자에 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 1a 내지 도 1e를 참조하여 간략하게 설명한다.

1) ITO 성막 및 패턴 형성 공정 : 발광 기관(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 강재질의 캡슐(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)으로 부터는 정공이 방출되고, 음극 전극(40)으로 부터는 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 등으로 부터 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 상승되는 문제가 있다.

또한, 플라즈마 처리가 불완전하게 실시되는 경우에는 Sus Can(60)과 밀봉재(70) 사이에 틈새가 발생되어 외부로 부터 습기가 침투됨으로써 패널의 수명을 단축시키는 문제가 있다.

또한, Sus Can(60)은 제조 공정상 정밀도를 가질 수 없기 때문에 Sus Can(60)의 두께가 대략 1.5 ~ 2mm를 차지하기 때문에 제품의 경박화를 구현하기 어려운 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같은 문제점을 감안하여 안출한 본 발명의 목적은 발광층이 형성된 기판에 조립하여 외부로 부터의 수분 침투를 방지함으로써 패널의 수명을 연장시켜 제품의 성능을 향상시키려는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 봉지재의 두께를 박형화하도록 하여 제품의 품질을 향상시키려는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 봉지재를 박형화하기 위하여 유리 또는 플라스틱 등의 얇은 밀봉용 기판을 사용하도록 하고, 이에 따라 밀봉용 기판에 부착되는 흡습제를 밀봉용 기판의 내부면에 박막으로 형성하도록 한다.

종래 Sus Can 사용시에는 Sus Can의 내부면에 흡습제 삽입용 홈을 형성하고, 흡습제 삽입용 홈에 흡습제를 안착시킨 후에 특수 테이프로 홈의 개구부를 복개하는 방법을 사용하였으나, 본 발명에 의한 유리 또는 플라스틱재의 밀봉용 기판에는 흡습제 삽입용 홈을 형성하기 어렵다는 문제가 있고, 흡습제를 삽입시키는 공정이 번거롭기 때문에 기판의 내부면에 흡습제가 박막층을 형성하도록 하는 방법을 채용하도록 한다.

본 발명에 의한 유리 또는 플라스틱재의 밀봉용 기판에 흡습제를 박막으로 형성하는 방법은 물리기상증착(PVD)법을 이용하여 다양하게 실시하도록 하며, 또는 스티커 타입의 흡습제 박막을 제조하여 부착하는 방법을 제공할 수도 있다.

이와 같은 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법에 의하여 제조된 유기 전계 발광 소자는 발광층이 형성된 발광 기판과; 상기 발광 기판 배면에 봉지되는 밀봉용 기판과; 상기 발광 기판의 배면 가장자리에 형성되어 상기 밀봉용 기판을 상기 발광 기판의 배면에 접착시키는 밀봉재와; 상기 밀봉용 기판의 내면에 박막으로 형성되는 흡습제를 포함하는 구성을 갖음을 특징으로 한다.

상술한 바와 같은 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자는 제품이 경박화되어 소비자의 기호를 만족시키게 되는 효과가 있고, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법에 의하면 제조 공정을 보다 간소화시키고, 원활한 작업을 수행할 수 있는 효과가 있다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

첨부도면 도 4a 내지 도 4c는 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, 기판의 두께가 얇은 밀봉용 기판(400)에 흡습제 박막(500)을 형성한다.(S10)

이때, 밀봉용 기판(400)은 0.5mm, 0.7mm, 1.1mm 등의 두께를 갖는 유리 기판을 사용할 수 있으며, 플라스틱 기판을 사용하는 경우에는 최대 1.1mm에서 최소 0.3mm 두께의 플라스틱 기판을 사용할 수 있다. 밀봉용 기판의 두께는 박형일수록 전체 제품의 두께를 줄일 수 있으며, 현재 개발된 유리 기판 또는 플라스틱 기판의 두께는 상술한 두께가 가능하다 할 것이나, 이후 기판 두께의 박형화 기술에 따라 보다 얇은 기판도 제공가능하다 할 것이다.

유리 또는 플라스틱재질의 밀봉용 기판(400)에는 흡습제를 삽입할 수 있는 홈을 형성하기 어렵기 때문에 밀봉용 기판(400)면에 흡습제를 박막형으로 형성하는 바, 흡습제 박막(500)을 형성하는 공정은 서퍼터링법, 진공증착법, 이온 플레팅법 또는 스크린 프린팅법으로 형성할 수 있으며, 또는 흡습제를 박막을 스티커 타입으로 얇게 제조하여 밀봉용 기판에 부착할 수도 있다.

이때, 프린팅 방식과 같이 용제를 사용하는 경우에는 용제를 제거할 수있도록 열을 가하는 커링(curing) 공정을 실시하도록 한다.

이와 같이 형성되는 흡습제 박막(300)의 두께는 0.1 ~ 100 μm 로 형성되는 것이 바람직하며, 또는 흡습제 박막(300)을 스티커 타입으로 부착하는 경우에는 흡습제 박막의 두께를 5 ~ 200 μm 까지 형성할 수 있다.

이와 같은 흡습제 박막(300)의 두께는 후술하는 스페이서의 두께보다는 얇고, 발광층의 발광소자와 접촉되지 않는 범위 내에서 형성하여야 하므로 상술한 두께에 한정하여 형성하는 것이 바람직하다.

2) 그리고 도 4b에서와 같이, 흡습제 박막(500)이 형성된 밀봉용 기판(400)의 가장자리에 내부에 비활성기체(N_2)가 존재할 수 있는 공간을 형성하기 위하여 밀봉재(300)를 형성한다.(S20)

밀봉재(300)는 열 결화성 밀봉재 또는 자외선 경화성 밀봉재를 사용할 수 있으며, 이러한 밀봉재(300)에는 불형 스페이서(spacer) 또는 봉상의 유리 섬유 스페이서(glass fiber spacer)를 대략 5 ~ 200 μm 크기로 첨가하도록 한다. 이때, 스페이서의 크기는 통상 LCD 제품에 5 μm 안팎의 두께가 사용되고 있는 바, 최저 5 μm 의 두께를 사용하도록 하고, 흡습제 박막의 두께가 200 μm 까지는 필요하지 않기 때문에 최고 200 μm 의 두께로 형성하도록 한다. 밀봉재의 두께의 한정은 흡습제 박막의 두께를 한정함에 따라 적절하게 형성하는 것이 바람직하다.

3) 마지막으로 도 4c에 나타난 바와 같이, 밀봉재(300)가 형성된 밀봉용 기판(400)상에 발광층(200)(여기서 '발광층'은 유기 EL 소자의 유기막을 모두 포함한다)을 갖는 발광 기판(100)을 조립한 후(S30)에,

4) 열 또는 자외선을 가하여 밀봉재(300)를 경화시킴으로써 밀봉용 기판(400)과 발광 기판(100)을 접착시키면(S40) 봉지 공정이 완료되는 것이다.

도면에서는 음극 전극 및 양극 전극은 공지된 기술적인 구성요소이므로 생략한다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법이 적용된 유기 전계 발광 소자의 구조는 도 4c에 도시한 바와 같이, 발광층(200)이 형성된 발광 기판(100)의 가장자리에 밀봉재(300)가 형성되어 있고, 밀봉재(300)를 매개로 하여 밀봉용 기판(400)이 발광 기판(100)의 배면에 봉지되어 있는 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자는 종래 1.5 ~ 2.0 mm 두께의 Sus Can을 사용하는 봉지재에 비하여 대략 1/2 내지 1/3 이상의 두께를 줄일 수 있는 유리 또는 플라스틱 재질의 밀봉용 기판을 사용하게 되어 유기 EL 패널을 경박화시킬 수 있는 효과가 있으며, 아울러 박판의 밀봉용 기판을 사용하게 됨에 따라 내부면에 구비되는 흡착제를 분말 또는 스티커 타입의 박막으로 형성하도록 함으로써 제조 공정을 단순하게 하는 효과도 있다.

또한, 본 발명에 의한 밀봉용 기판은 발광 기판과의 접착 상태가 양호해지면서 외부로 부터의 수분 침투를 방지함으로써 패널의 수명을 연장시켜 제품의 성능을 향상시키는 효과가 있다.

그리고, 대형의 기판(550 × 650 mm 등)을 사용하여 배열 공정과 발광층의 형성 공정을 진행한 후, 하나의 패널로 분리하는 화선(Scribing) 작업시에 종래 Sus Can을 부착하는 경우에 비해 보다 원활하게 작업을 실시할 수 있는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

밀봉용 기판과;

상기 밀봉용 기판의 내부면에 박막으로 형성되는 흡습제와;

상기 밀봉용 기판의 가장자리에 형성되는 밀봉재와;

상기 밀봉용 기판의 밀봉재와 접촉되어 밀봉용 기판이 하면에 형성된 발광층을 밀봉시켜 수분의 침투를 방지하도록 구성되는 발광 기판을 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉용 기판의 재질은 유리 또는 플라스틱인 유기 전계 발광 소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉재는 열 경화성 또는 자외선 경화성 밀봉재인 유기 전계 발광 소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉재에는 볼형 또는 봉상의 유리섬유 스페이서가 첨가되고, 스페이서의 크기는 5 200 μm인 유기 전계 발광 소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 흡습제 박막이 분말 상태로 코팅된 박막이며, 두께가 0.1 100 μm인 유기 전계 발광 소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 흡습제 박막이 스티커 타입으로 제조된 박막이며, 두께가 5 200 μm인 유기 전계 발광 소자.

청구항 7.

밀봉용 기판에 흡습제 박막을 형성하는 단계(S10);

상기 밀봉용 기판의 가장자리에 밀봉재를 형성하는 단계(S20);

발광층이 형성된 발광 기판을 상기 밀봉재에 조립하는 단계(S30);

자외선 또는 열을 조사하여 상기 밀봉재를 경화시켜 상기 발광 기판을 밀봉용 기판과 접착하는 단계(S40)를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 밀봉용 기판에 형성되는 흡습제 박막을 스퍼터링법 또는 진공증착법, 또는 이온 플레팅법, 스크린 프린팅법 중 선택되는 방법으로 형성하는 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법.

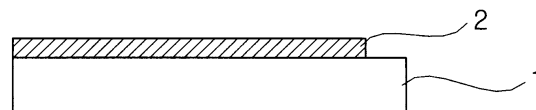
청구항 9.

제 7 항에 있어서,

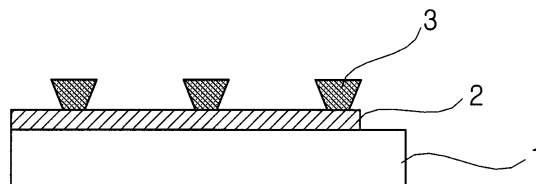
상기 밀봉용 기판에 형성되는 흡습제 박막을 스티커 타입으로 제조하여 부착하는 유기 전계 발광 소자의 봉지 방법.

도면

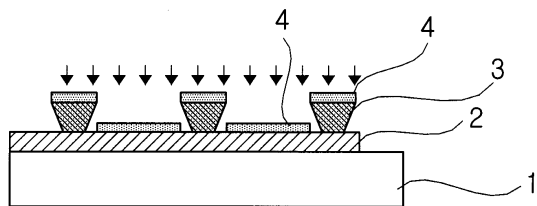
도면 1a



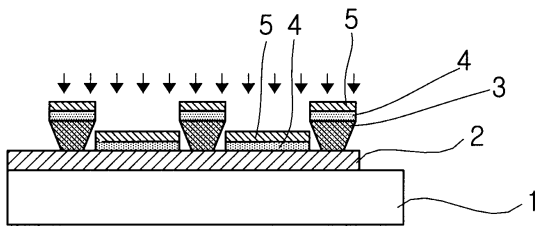
도면 1b



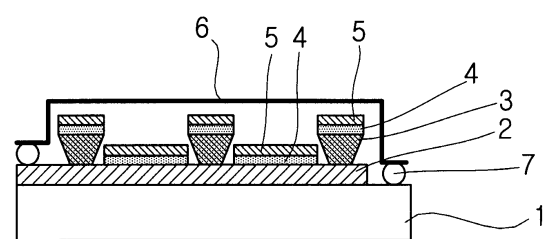
도면 1c



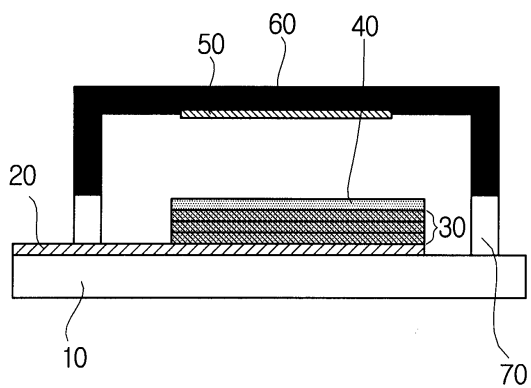
도면 1d



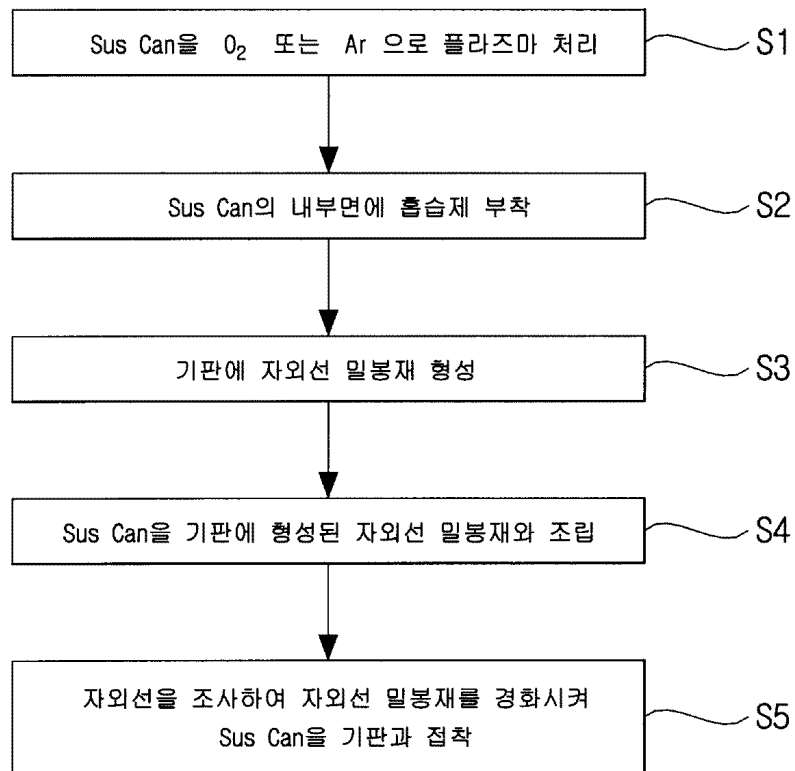
도면 1e



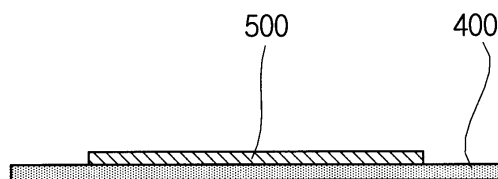
도면 2



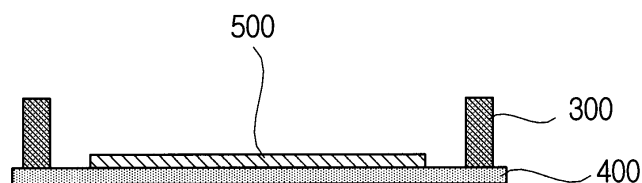
도면 3



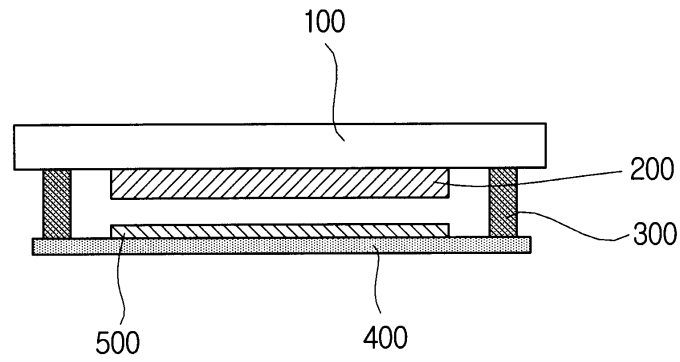
도면 4a



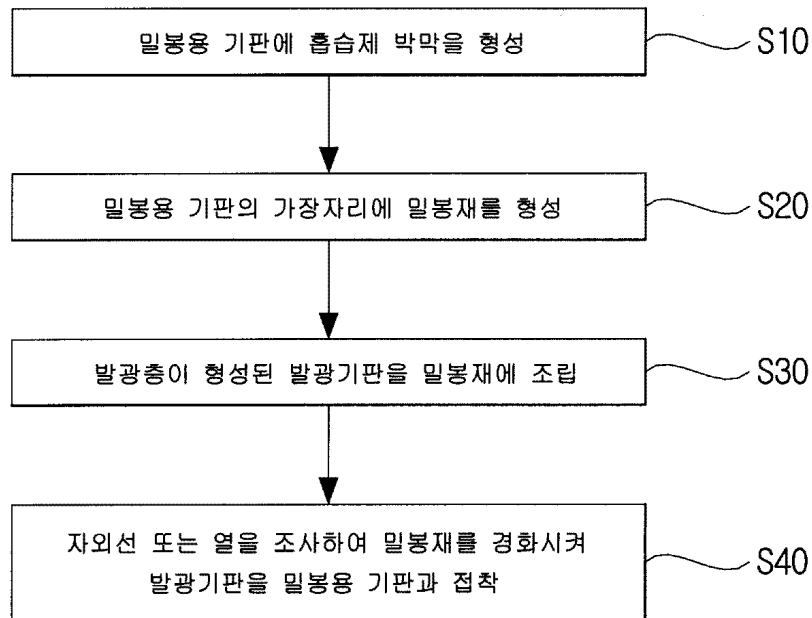
도면 4b



도면 4c



도면 5



专利名称(译)	有机电致发光器件及其密封方法		
公开(公告)号	KR1020020065124A	公开(公告)日	2002-08-13
申请号	KR1020010005473	申请日	2001-02-05
[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	CHOI SANGUN 최상언 LEE KYOUNG 이교웅 JOO JAEYOUNG 주재영		
发明人	최상언 이교웅 주재영		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/525 H01L51/5259 H01L51/56		
代理人(译)	CHO , TARM PARK MI SOOK		
其他公开文献	KR100380316B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光器件及其成型方法。和发光基板，其中在用于模塑方法的基板中形成吸湿剂薄膜的步骤 (S10) 提供和制造该有机电致发光器件。气密密封：在用于气密密封的基板边缘中形成密封材料的步骤 (S20)：用包括在吸湿剂基板边缘上形成的密封材料的有机电致发光装置形成发光层，和能够防止水分渗透的发光基板密封形成在基板上的发光层以进行气密密封，其下侧粘附到用于气密密封的基板的密封材料上，如步骤 (S30) 所示。：紫外线组装或在密封材料中照射热量并使密封材料固化，并且热量使发光基板具有本发明的产品能够轻薄的效果，其中基板用于气密密封。为了提供坚持制造过程的步骤 (S40)，更加简化了。并且执行平稳的制造过程。形成在用于吸湿剂的基板边缘上的密封材料形成在用于气密基板的基板的内表面中，用于气密密封和气密密封到薄膜中，以便通过紧凑的紧凑来解开故障。使用不锈钢质量的封装材料作为常规保护膜和水渗透和气密密封。有机电致发光显示器，封装和吸湿性代理人。

