

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/04(45) 공고일자 2005년07월11일
(11) 등록번호 10-0500607
(24) 등록일자 2005년07월01일(21) 출원번호 10-2001-0072707
(22) 출원일자 2001년11월21일(65) 공개번호 10-2003-0042169
(43) 공개일자 2003년05월28일(73) 특허권자 주식회사 비스툼
경기도 성남시 분당구 야탑동 151 분당테크노파크 D동 503-2호(72) 발명자 박호철
경기도성남시분당구야탑동151번지김동현
경기도성남시분당구야탑동151번지박종욱
서울 양천구 신정동 328(8/7) 목동신시가지아파트 1332-1001

(74) 대리인 유미특허법인

심사관 : 박재훈

(54) 전계발광소자의 봉지용 접착성 필름 및 이를 이용한봉지방법

요약

본 발명은 유기 전계발광소자의 봉지(encapsulation)용 접착성 필름 및 이를 이용한 봉지방법에 관한 것이다. 상기 접착성 필름은 낮은 용융점을 갖는 고분자 접착층(32); 용착시 소자의 전극과 금속필름간의 전기적 단락을 방지하기 위한 고분자 절연층(34); 및 금속필름(36)을 포함한다. 본 발명의 접착성 필름은 소자의 기판위에 접착됨으로써 간단히 전계발광소자의 봉지를 실현할 수 있다. 본 발명의 접착성 필름을 이용한 봉지공정은 기존의 금속캔이나 유리관을 이용한 봉지 공정에 비하여 그 공정을 단순화시키고, 생산성을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 2

색인어

봉지방법, 접착성 필름, 금속필름, 고분자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 기존의 봉지(encapsulation) 공정에 의하여 봉지된 전계발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 전계발광소자의 봉지용 접착성 필름의 단면을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 접착성 필름으로 봉지된 전계발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예 및 비교예에 따라 봉지된 전계발광소자의 초기 발광특성을 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예 및 비교예에 따라 봉지된 전계발광소자의 초기 반응전류특성을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예 및 비교예에 따라 봉지된 전계발광소자의 경과시간에 따른 발광특성 변화 및 수명을 나타낸 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

20: 기관 22: 양극

23: 정공수송층 24: 발광층

25: 전자수송층 26: 음극

30: 접착성 필름 32: 고분자 접착층

34: 고분자 절연층 36: 금속필름

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[산업상 이용분야]

본 발명은 전계발광소자의 봉지용 접착성 필름 및 이를 이용한 봉지방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전계발광소자의 봉지공정을 단순화하고 생산성을 향상시킬 수 있는 접착성 필름 및 이를 이용한 전계 발광 소자의 봉지방법에 관한 것이다.

[종래기술]

최근 정보통신 산업의 발달이 가속화됨에 따라 가장 중요한 분야의 하나인 디스플레이 소자분야에 있어서 보다 고도의 성능이 요구되고 있다. 이러한 디스플레이는 발광형과 비발광형으로 나눌 수 있다. 발광형에 속하는 디스플레이로는 음극 선관(Cathode Ray Tube: CRT), 전계발광소자(Electroluminescence Display: ELD), 전계발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED), 플라즈마 디스플레이(Plasma Display Panel: PDP) 등이 있다. 그리고 비발광형 디스플레이로는 액정디스플레이(Liquid Crystal display: LCD) 등이 있다.

상기한 발광형 및 비발광형 디스플레이는 작동 전압, 소비전력, 밝기 즉, 휘도, 콘트라스트, 응답속도, 수명 그리고 표시색 등의 기본 성능을 가지고 있다. 그런데, 이 중에서 현재까지 많이 쓰이고 있는 액정 디스플레이는 상기한 기본성능 중에서 응답속도, 콘트라스트 및 시각 의존성에 대하여 문제점을 갖고 있다.

이에 비하여 전계발광소자는 응답속도가 빠르고, 자기 발광형이기 때문에 배면광(back light)이 필요 없으며, 휘도가 뛰어나지만 여러 가지 장점을 가지고 있어 액정 디스플레이의 문제점을 보완한 차세대 디스플레이 소자로서의 자리를 차지할 수 있을 것으로 전망되고 있다.

전계발광소자의 개략적인 단면은 도 1에 도시되어 있다. 기관(1) 상에 양극(3), 정공수송층(5), 발광층(7), 전자수송층(9), 및 음극(11)이 순차적으로 적층된다. 이 적층된 전계발광소자는 산소 또는 수분과 접촉되면 소자불량의 원인이 되는 흑점이 생성된다. 또한 유기 전계발광소자의 경우 소자의 형성재료가 유기재료이므로 발광에 기여하는 전자나 정공의 이동이 산소와 수분에 더욱 민감하다. 따라서 지속적으로 고휘도 및 장수명의 전계발광을 실현하기 위해서는 소자를 산소와 수분으로부터 격리시키는 봉지공정이 필수적으로 요청된다.

기존에는 전계발광소자를 금속캔 또는 유리관(15)을 극자외선 경화제 또는 기타 접착제로 기관(1)에 접착시키는 다단계의 봉지공정이 이용되고 있다. EP 0776147A1은 기관 위에 소자용 박막을 형성한 다음 금속 캔을 소자기관 위에 접착제를 사용하여 접착시키고 극자외선을 조사하여 접착제를 경화시키는 봉지방법이 기재되어 있다. 그러나 이러한 봉지공정은 접착제의 도포, 금속캔의 접착 및 극자외선 조사 등 다단계로 실시되어야 하기 때문에 봉지공정이 복잡하고, 재현성이 떨어지게 되어 높은 수율을 기대하기가 어려워 소자의 제조비용을 높이는 원인이 되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 전계발광소자의 봉지공정을 단순화하고 취급이 용이한 접착성 필름을 제공하기 위한 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상기 접착성 필름을 이용함으로써 공정이 단순하고 생산성이 우수한 전계발광소자의 봉지방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여, 낮은 용융점을 갖는 고분자 접착층(32); 용착시 소자의 전극과 금속필름간의 전기적 단락을 방지하기 위한 고분자 절연층(34); 및 금속필름(36)을 포함하는 전계발광소자의 봉지용 접착성 필름을 제공한다.

본 발명은 또한 상기 접착성 필름을 소자 기판 위에 접착시키는 공정을 포함하는 전계발광소자의 봉지방법을 제공한다.

이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명의 전계발광소자의 봉지용 접착성 필름의 단면은 도 2에 도시되어 있다. 본 발명의 접착성 필름은 금속필름(36)에 고분자층(32, 34)이 접착된 구조를 가진다. 상기 접착성 필름은 낮은 용융점을 갖는 고분자를 포함하는 접착층(32); 용착시 소자의 전극과 금속필름간의 전기적 단락을 방지하기 위한 고분자 절연층(34); 및 금속필름(36)을 포함한다.

전계발광소자의 봉지재는 기판과의 접합이 완전해야 하고, 봉지면으로 산소나 수분이 투과되지 않아야 하며, 전계발광소자가 발광시 발생된 열을 해소시켜 소자의 손상을 막아야 하므로 봉지의 열전도성이 좋아야 한다. 또한 금속을 이용한 봉지와 전극간의 단락이 일어나지 않아야 한다.

상기 접착층(32)은 소자기판과 접착되는 낮은 용융점을 가지는 고분자로 이루어진다. 접착층(32)에는 100 내지 200℃, 바람직하게는 100 내지 150℃의 용융점을 가지는 고분자를 사용할 수 있다. 이와 같은 고분자로 올레핀(olefin)계 고분자, 니트릴(nitrile) 고무, 공액 디엔계 고무, 아크릴레이트계 고분자 및 비닐계 고분자가 있다. 이들 고분자의 바람직한 구체적인 예로는 극저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)과 같은 폴리에틸렌(PE), 폴리비닐플루오라이드(PVF), 폴리비닐클로라이드(PVC), 폴리프로필렌(PP), 니트릴 고무(NBR), 스티렌-부타디엔 고무(SBR), 폴리아크릴레이트, 폴리메틸아크릴레이트, 폴리에틸아크릴레이트, 폴리프로필아크릴레이트 등과 같은 폴리알킬아크릴레이트, 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)와 같은 폴리알킬메타크릴레이트, 폴리알킬메, 폴리아크릴아미드(PAM), 에틸렌-아크릴산(EAA) 공중합체, 폴리비닐아세테이트(PVA), 폴리비닐에테르(PVE), 폴리비닐부티랄(PVB) 등이 있으나 이들에 한정되는 것은 아니다.

접착성 필름의 용착시 소자의 전극과 금속필름을 포함하는 봉지재간의 전기적 단락을 막기 위하여 상기 고분자 접착층 위에 고분자 절연층(34)을 코팅하여 접착시킨다. 고분자 절연층에는 필름가공성이 우수하고 비교적 높은 용융점을 갖는 고분자를 사용한다. 상기 고분자 절연층에는 100 내지 300℃, 바람직하게는 200 내지 300℃의 용융점을 가지는 고분자를 사용할 수 있다. 이러한 고분자로 폴리아크릴렌 테레프탈레이트, 폴리에스테르계 고분자 또는 그 유도체, 폴리아미드계의 고분자 등이 있다. 이들 고분자의 바람직한 구체적인 예로는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리카보네이트, 나일론 등이 있으나 이들에 한정되는 것은 아니다.

상기 고분자 절연층(34) 위에는 봉지면으로의 산소와 수분의 투과를 방지하고 열전도성을 향상시키기 위하여 금속필름(36)을 코팅한다. 상기 금속필름(36)은 열전도성이 우수하여 전계발광소자의 발광시 발생된 열을 해소시킬 수 있다. 금속필름(36) 재료로는 포일을 형성할 수 있는 것이면 모두 사용가능하다. 상기 금속 재료로는 알루미늄(Al), 스테인레스 스틸(stainless steel), 구리(Cu), 니켈(Ni) 등과 같은 금속들이 사용될 수 있다.

상기 금속필름(36) 위에는 상기 고분자 절연층(34)과 동일한 고분자 절연층을 더 형성할 수도 있다. 이 금속필름 위에 형성되는 고분자 절연층은 접착성 필름이 깨지는 것을 막는 보호막 역할을 한다.

상기 고분자 접착층(32), 고분자 절연층(34), 금속필름(36) 및/또는 고분자 절연층이 적층되어 형성된 접착성 필름(30)을 소자 기판에 접착시켜 봉지된 전계발광소자를 제조한다. 상기 접착성 필름의 접착은 열처리, 레이저 처리, 또는 접착제의 사용으로 이루어질 수 있다.

상기 열처리 온도는 접착성 필름의 용융온도인 100 내지 200℃인 것이 바람직하다. 상기 접착제로는 에폭시계, 폴리에스테르계, 페놀계의 열경화성 접착제, 초산비닐계, 아크릴계, 폴리아미드계, 폴리에틸렌계, 폴리비닐알콜계, 염화비닐계의 열가소성 접착제 및 부타디엔계, 니트릴고무계, 부틸고무계의 고무계 접착제가 바람직하게 사용될 수 있다.

상기 접착공정은 진공 또는 상압에서 실시할 수 있다.

본 발명의 봉지방법에 따라 봉지된 전계발광소자는 도 3에 도시되어 있다. 기판(20) 상에 양극(22), 정공수송층(23), 발광층(24), 전자수송층(25), 및 음극(26)이 순차적으로 적층된 소자를 접착성 필름(30)으로 둘러싼 다음 고분자 접착층을 소자기판에 용착시켜 봉지한다.

상기 기판은 유리, 플라스틱, 석영, 세라믹 또는 실리콘과 같은 물질이 사용될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 기판위에 형성되는 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 음극에는 통상의 재료가 모두 사용가능하다.

본 발명의 전계발광소자의 봉지방법은 기존의 다단계 극자외선 경화 또는 기타 접착제를 이용한 봉지공정과 달리, 박막 형태의 접착성 필름을 소자기판의 접합부에 열처리, 레이저 처리 또는 접착제에 의하여 봉합함으로써 전계발광소자를 봉지할 수 있다.

[실시예]

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 제시한다. 다만, 하기 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위하여 제시되는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

실시예 1

폴리(에틸렌-코-비닐 아세테이트) 필름(32), 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(34) 및 알루미늄 필름(36)을 라미네이트하여 접착성 필름(30)을 제조하였다. 유리 기판 위에 ITO 양극층(22)을 형성하고 정공수송층으로 N,N'-비스(나프탈렌-1-일)-N,N'-비스(페닐)벤지딘(NPB)를 진공증착하고, 발광층 및 전자수송층으로 트리스-(8-히드록시-퀴놀리놀레이토(quinolinolato))-알루미늄(Alq3)을 진공증착하고, 리튬 플루오라이드(LiF)를 진공증착하여 정공수송층, 발광층, 및 전자수송층을 형성하였다. 상기 트리스-(8-히드록시-퀴놀리놀레이토)-알루미늄(Alq3)은 녹색발광($\lambda_{\max}=520\text{nm}$) 물질이다. 그런 다음 알루미늄 음극을 형성하여 유기 전계발광소자를 제조하였다. 이 소자위에 상기에서 제조된 접착성 필름을 씌운 다음 소자기판과 접착성 필름의 접합부를 150℃의 온도에서 열처리하여 융착함으로써 도 3에 도시된 구조를 가지는 봉지된 유기 전계발광소자를 제조하였다.

비교예 1

상기 실시예 1과 동일한 방법으로 제조된 전계발광소자에 금속 캔을 극자외선 경화접착제로 접착시키고 극자외선을 조사하여 접착제를 경화시킴으로써 도 1에 도시된 구조를 가지는 봉지된 유기 전계발광소자를 제조하였다.

상기 실시예 1 및 비교예 1에 따라 봉지된 유기 전계발광소자의 초기 발광스펙트럼을 도 4에 도시하였고, 초기의 전압에 따른 반응전류특성을 도 5에 도시하였다. 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 실시예 1과 비교예 1의 초기 발광스펙트럼과 전압에 따른 반응전류특성은 거의 동일한 것으로 나타났다. 이는 시간경과에 따른 소자특성의 변화는 소자의 봉지에 의해서 결정됨을 의미한다.

실시예 1 및 비교예 1에 따라 제조된 유기 전계발광소자에 $25\text{mA}/\text{cm}^2$ 의 직류전류밀도를 가하였을 때 시간경과에 따른 휘도(Brightness) 변화(발광효율)를 도 6에 도시하였다. 도 6에서 y축은 초기 휘도(B_i)를 100%로 하였을 경우 일정시간에서의 휘도(B_t)를 백분율로 나타낸 것이다. 실시예 1의 휘도는 100시간 경과후 58.4%로 나타났고 200시간 경과후 48.4%로 나타났다. 이에 비하여 비교예 1의 휘도는 100시간 경과후 57.5%로 나타났고 200시간 경과후에는 47.5%로 나타났다. 도 6에서 보는 바와 같이 실시예 1에 따라 봉지된 유기 전계발광소자는 비교예 1에 따라 봉지된 유기 전계발광소자에 유사한 소자수명 특성을 보임을 알 수 있다. 이러한 사실로부터 본 발명에 따라 봉지된 전계발광소자는 기존의 방법에 따라 봉지된 소자와 동등한 특성을 가지면서도 기존의 공정에 비하여 보다 간단한 방법으로 봉지공정을 실시할 수 있음을 알 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 금속필름에 고분자 접착층이 코팅되어 있는 접착성 필름을 사용하여 전계발광소자를 봉지하면 기존의 유리판 및 금속캔을 극자외선 경화제 또는 기타 접착제로 접합하는 다단계 봉지공정을 단순화시켜 생산성을 향상시킬 수 있고, 봉지의 취급이 용이하며, 이에 따라 재현성을 높일 수 있어 생산효율을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 단순한 변형 또는 변경은 모두 이 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 용이하게 실시될 수 있으며 이러한 변형이나 변경은 모두 본 발명의 영역에 포함되는 것으로 볼 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.
삭제

청구항 5.
삭제

청구항 6.
삭제

청구항 7.

폴리에틸렌(PE), 폴리비닐플루오라이드(PVF), 폴리비닐클로라이드(PVC), 폴리프로필렌(PP), 니트릴 고무(NBR), 스티렌-부타디엔 고무(SBR), 폴리아크릴레이트, 폴리알킬아크릴레이트, 폴리알킬메타크릴레이트, 폴리아크릴아미드(PAM), 에틸렌-아크릴산(EAA) 공중합체, 폴리비닐아세테이트(PVA), 폴리비닐에테르(PVE) 및 폴리비닐부티랄(PVB)로 이루어진 군에서 선택되며, 100 내지 200 °C의 용융점을 갖는 고분자를 포함하는 접착층;

폴리알킬렌 테레프탈레이트, 폴리에스테르계 고분자 또는 그 유도체 및 폴리아미드계의 고분자로 이루어진 군에서 선택되는 고분자를 포함하며, 용착시 소자의 전극과 금속필름간의 전기적 단락을 방지하기 위한 고분자 절연층; 및

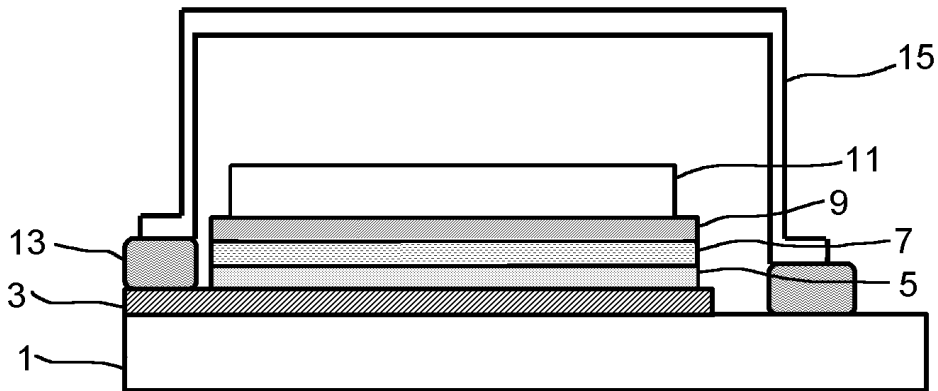
알루미늄(Al), 스테인레스 스틸(stainless steel), 구리(Cu) 및 니켈(Ni)로 이루어진 군에서 선택되는 금속필름

을 포함하는 접착성 필름을 열처리, 레이저 처리, 또는 접착제에 의하여 소자기판에 접착하는 공정을 포함하는 전계발광 소자의 봉지방법.

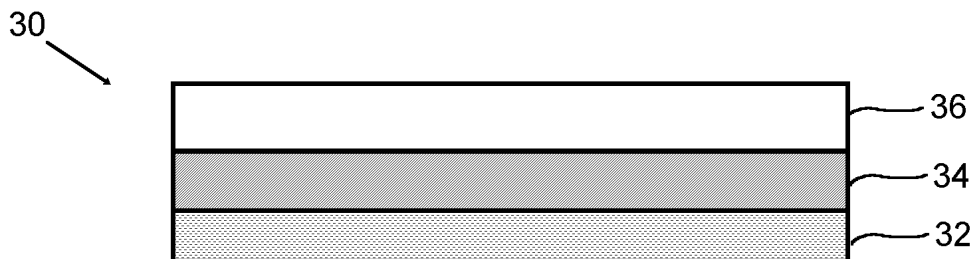
청구항 8. 삭제

도면

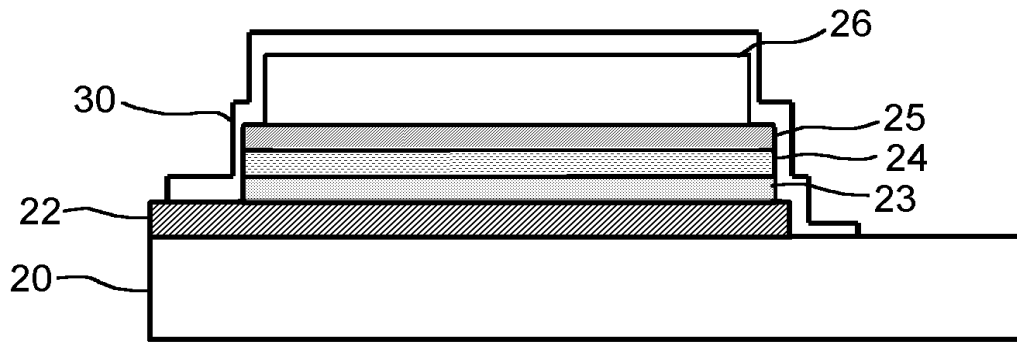
도면1



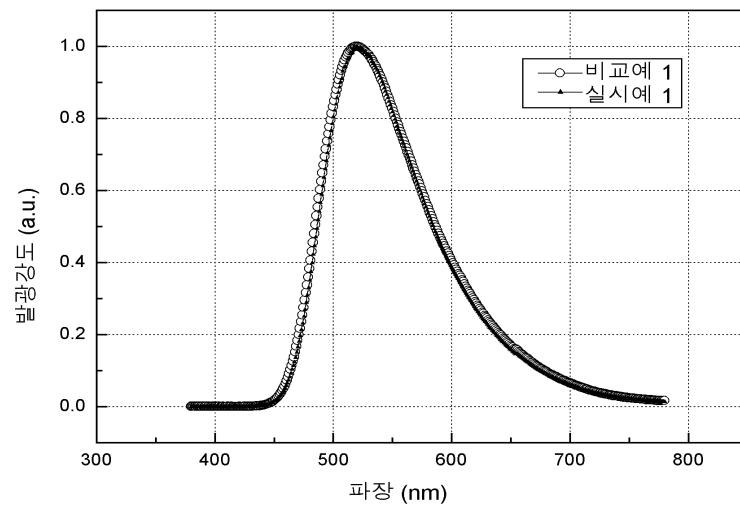
도면2



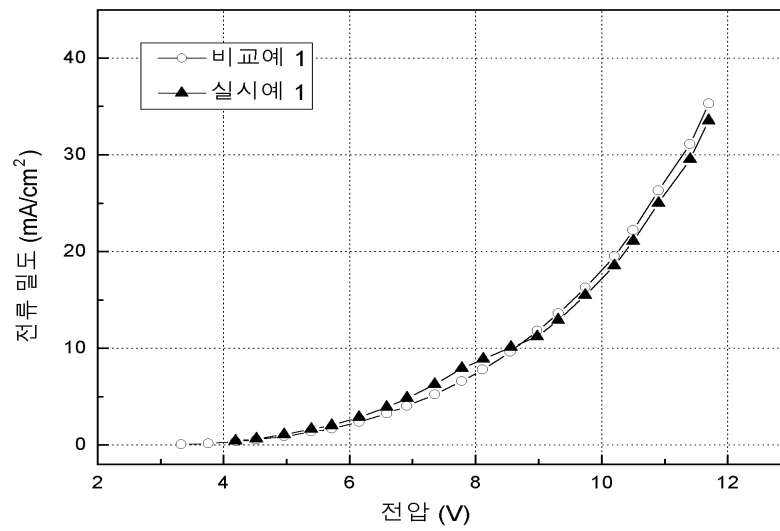
도면3



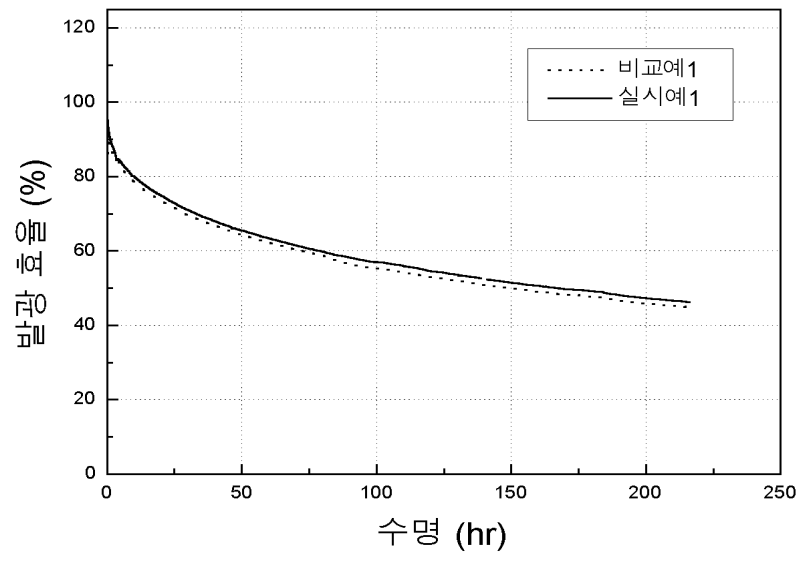
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	用于密封电致发光元件的粘合膜及其使用方法		
公开(公告)号	KR100500607B1	公开(公告)日	2005-07-11
申请号	KR1020010072707	申请日	2001-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	威士通股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	汤姆服务有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	汤姆服务有限公司		
[标]发明人	PARK HOCHEOL 박호철 KIM DONGHYUN 김동현 PARK JONG WOOK 박종욱		
发明人	박호철 김동현 박종욱		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L2251/5392		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR1020030042169A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种用于电致发光显示器的封装的粘合剂膜和使用该粘合剂膜的封装方法，以通过使用其中金属膜涂覆有聚合物粘合剂层的粘合剂膜来提高生产率，从而简化封装过程。组成：胶粘膜（30）由金属膜（36）和聚合物层（32，34）组成。聚合物层（32）是粘合层，聚合物层（34）是聚合物绝缘层。粘合层（32）粘合到器件基板上，并由低熔点为100至200℃，优选为100至150℃的聚合物组成。聚合物绝缘层（34）被涂覆在聚合物层（32）上，以防止包括电极和器件的金属膜的密封材料之间的电短路。聚合物绝缘层（34）由熔点为100~300℃，优选为200~300℃的聚合物制成。金属膜（36）被涂覆在聚合物绝缘层（34）上，以防止氧气和湿气渗透到封装表面并改善热传导。金属膜（36）由铝，不锈钢，铜和镍制成。

