



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년10월07일  
 (11) 등록번호 10-0986539  
 (24) 등록일자 2010년10월01일

(51) Int. Cl.  
*H01L 51/50* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2004-7011852  
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2002년11월26일  
 심사청구일자 2007년11월26일  
 (85) 번역문제출일자 2004년07월30일  
 (65) 공개번호 10-2004-0081163  
 (43) 공개일자 2004년09월20일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2002/038144  
 (87) 국제공개번호 WO 2003/065470  
 국제공개일자 2003년08월07일  
 (30) 우선권주장  
 10/061,851 2002년01월31일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020010050684 A\*  
 W02002005361 A1\*  
 01021070  
 JP12123968 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니**  
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
 스 33427 쓰리엠 센터  
 (72) 발명자  
**매코믹프레드비.**  
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
 피스 박스 33427  
**바우드폴에프.**  
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
 피스 박스 33427  
**하세마이클에이.**  
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
 피스 박스 33427  
 (74) 대리인  
**주성민, 김영**

전체 청구항 수 : 총 4 항

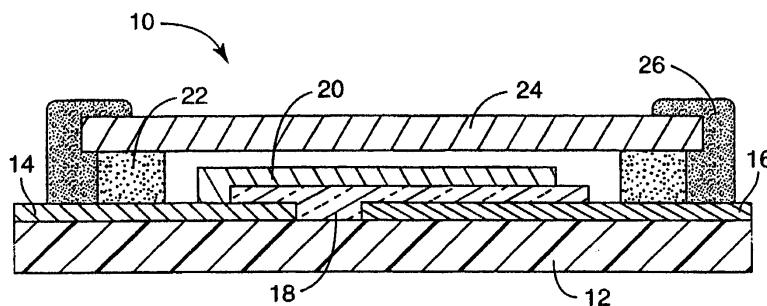
심사관 : 김주승

**(54) 흡착 로드식 접착제를 사용한 유기 전자 장치의 캡슐화**

**(57) 요약**

본 발명은 흡착 로드식 전사 접착제에 의해 적어도 부분적으로 캡슐화된 유기 전자 장치에 관한 것이다. 흡착 재료는 건조제 및/또는 게터일 수 있다. 흡착 로드식 전사 접착제는 장치 주변부 주위에 가스킷을 형성할 수 있으며, 또는 장치 및 그 주변부 전체를 커버할 수 있다. 캡슐화 리드는 장치를 커버한다.

**대표도** - 도1a



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

건조제 및 게터 재료 중 어느 하나 또는 모두를 함유하는 흡착 로드식 전사 접촉제를 제공하는 단계와,

기관 상에 위치하는 유기 전자 장치의 전체 주연부 주위에 가스킷을 형성하고, 상기 유기 전자 장치 전체를 커버하도록 상기 전사 접촉제를 도포하는 단계와,

상기 유기 전자 장치 및 그 주연부에 리드를 도포하여 상기 리드가 상기 접촉제에 의해 기관에 부착됨으로써 상기 유기 전자 장치를 캡슐화하는 단계를 포함하는 유기 전자 장치 캡슐화 방법.

### 청구항 2

기관 상의 유기 전자 장치와,

상기 유기 전자 장치 주위에 주연부 밀봉을 형성하고, 상기 유기 전자 장치를 커버하는 층을 형성하는, 건조제 및 게터 재료 중 하나 또는 모두를 함유하는 흡착 로드식 전사 접촉제와,

상기 유기 전자 장치 위의 리드를 포함하고,

상기 전사 접촉제는 상기 리드를 상기 기관에 부착시키는 유기 전자 장치 캡슐화 제품.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유기 전자 장치는 가요성 기관 상에 있는 유기 전자 장치 캡슐화 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 유기 전자 장치는 유기 발광 다이오드인 유기 전자 장치 캡슐화 방법.

### 청구항 5

삭제

### 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

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 캡슐화된 유기 전자 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 유기 전자 장치(OEDs)는 전류를 통하게 할 수 있는 적어도 하나의 유기 재료층을 구비한 제품이다. OED 구성체로 공지된 예들은 유기 트랜지스터, 광기전력(photovoltaic) 장치, 정류기 및 유기 발광 다이오드(OLEDs)를 구비한다. 열, 빛, 산소 및 습기는 낮은 일 함수 전극과 같은 많은 무기 재료와, OEDs에 사용되는 많은 유기 재료에 부적절한 영향을 준다. 따라서, 상기 재료들을 개방된 공기의 노출로부터 보호하는 것이 중요하다. 따라서, OED 장치는 많은 적용예에서 요구되는 장시간의 수명을 달성하기 위해 밀봉 패키징을 필요로 한다. OLED에 있어서, 이는 예로써, 미국 특허 제5,874,804호 및 제5,686,360호에 개시된 바와 같이, 전형적으로 장치의 음극 측 상으로 유리 또는 금속 캡을 부착하는 것으로 구성된다. 예로써, 일본 특허 제00123968호에 개시된 바와 같은, 건조제가 접착제의 경화에 의해 발생될 수 있거나 또는 접착제 접착 라인을 통해 장치로 유입될 수 있는 습기를 흡수하기 위한 기밀성 밀봉 장치 내부에 위치된다. 또한, 산소 게터(getters)가 미국 특허 제 5,304,419호, 제5,591,379호 및 일본 특허 평07-169567호에 개시된 바와 같이, 밀봉 접착제를 통해 장치로 유입될 수 있는 산소를 흡수하기 위한 밀봉식 장치 내부에 놓여질 수 있다. 전형적인 건조제는 BaO 또는 CaO의 미세 분말을 구비한다. 전형적인 산소 게터는 마그네슘 및 철과 같이 미세하게 쪼개진 금속을 포함한다. 마멸 손상, 전기 단락 등을 피하기 위해, 이러한 미세 분말이 OLED와 접촉하는 것을 방지하기 위한 주의가 필요하다. 따라서, 건조제 및/또는 게터는 금속 또는 유리 밀봉 캡의 오목부에 위치되어 투과성 막에 의해 제 위치에 유지된다.

[0003] 또한, 건조제들은 몇몇 흡착 특성을 갖는 조성 재료를 제공하기 위해 유기 중합체 내부에 분산되었다. 이렇게 로드된 중합체는 일본 특허 제00-015141호 및 WO 00/06663호에 개시된 바와 같이, 건조제가 보호를 위해 디자인된 패키지를 물리적으로 손상시키는 것을 방지하고자 하는 수단으로서 캡슐화 캡의 내부에 코팅되었거나 부착되었다. 이러한 건조제 로드식 접착제는 일반적으로 두 개의 부품을 서로 구조적으로 결합하는데 사용되지는 않았다.

**발명의 상세한 설명**

- [0004] 본 발명은 흡착 재료를 함유한 효율적이며 적용이 용이한 접착성 밀폐체에 대한 필요성의 관점에서 고려되었다. 본 발명은 캡슐화 방법의 일부로서 캡슐화 리드(lid)를 유기 전자 장치(OED)에 부착하는 흡착(건조제 및/또는 케터) 로드식 전사 접착제를 사용하는 특성을 갖는다. 흡착 로드식 전사 접착제는 캡슐화 리드를 제 위치에 유지시키기 위한 구조성 접착제의 역할을 하며 산소 및/또는 습기를 흡수하는 수단을 제공한다.
- [0005] 본 발명의 일 태양은 건조제 및 케터 재료 중 하나 또는 두 가지 모두를 함유하는 흡착 로드식 전사 접착제를 제공하는 단계와, 기관 상에 위치한 유기 전자 장치의 주연부 전체 주위에 가스킷을 형성하고 장치 전체를 커버할 수 있도록 전사 접착제를 도포하는 단계와, 유기 전자 장치 위와, 리드가 접착체에 의해 기관에 부착되도록 주연부에 리드를 도포하여 장치를 캡슐화하는 단계를 포함하는 유기 전자 장치를 캡슐화하는 방법을 제공한다. 장치는 유기 발광 다이오드일 수 있다.
- [0006] 본 발명의 다른 태양은 기관 상의 유기 전자 장치와, 장치 주위에서 주연부 밀봉부를 형성하고 장치를 커버하는 층을 선택적으로 더 형성하고 건조제 및 케터 재료 중 하나 또는 두 가지 모두를 함유하는 흡착 로드식 전사 접착제와, 장치 위의 리드를 포함하는 캡슐화된 유기 전자 장치를 포함하고, 전사 접착제는 리드를 기관에 부착하는 제품을 제공한다.
- [0007] 전사 접착제는 기관 또는 장치 대신 리드에 우선 도포될 수 있다.
- [0008] 전사 접착제는 핫 멜트(hot melt) 접착제, 압력 감지형 접착제, 열경화성 접착제, UV 경화식 접착제, 경화식 압력 감지 접착제 및 그 조합과 공정의 부분에서 경화될 수 있는 전사 접착제를 포함하는 그룹으로부터 선택된 재료로 제조된다.
- [0009] 유기 전자 장치는 강성 또는 가요성 기관 상에 있을 수 있다. 가요성 기관은 연속적인 웨브일 수 있다. 리드는 스템프식 금속 포일(foil), 유리 판, 플라스틱 회로판, 세라믹 캔(can), 기계 가공식 금속 캔 및 반도체 기관을 포함하는 그룹으로부터 선택되어 질 수 있다.
- [0010] 높은 배리어의 접착제가 리드를 기관에 부착하는 전사 접착제 부분의 주연부 주위의 전체에 도포될 수 있다. 높은 배리어의 접착제는 두 부분의 에폭시, 솔벤트기 접착제, 한 부분은 경화식 접착제 및 UV 경화식 접착제를 포함하는 그룹으로부터 선택되어 질 수 있다. 높은 배리어의 접착제가 사용될 때, 전사 접착제는 공기와 수증기 중 어느 하나 또는 모두를 투과할 수 있는 접착제를 포함할 수 있다.
- [0011] 따라서, 본 발명에 사용된 바와 같이,
- [0012] "높은 배리어 접착제(high barrier adhesive)"는 임의의 건조제 또는 케터를 로드하지 않는 산소 및/또는 수증기에 대해 낮은 투과성을 갖는 접착제를 의미한다.
- [0013] "전사 접착제(transfer adhesive)"는 예로써, 헤제 라이너(liner) 상에 접착 필름과, 프리-스탠딩(free-standing) 접착 필름과, 담체 필름의 양쪽 측면 상의 접착 층들을 구비하는 두 면을 함께 접합하는데 사용될 수 있는 미리 성형된 접착층을 의미한다.
- [0014] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 대한 이점은 건조제 및/또는 케터가 습기 및/또는 산소로 인한 OED의 열화를 방지하는 능력을 향상시키는 임계 위치에 있는 것이다.
- [0015] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 대한 다른 이점은 단 하나의 공정만이 장치를 밀봉하여 흡착 재료를 제공하는데 필요하기 때문에 캡슐화 공정을 간략화하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 대한 이점은 전사 접착제가 장치 또는 밀봉 필름에 적층될 수 있다는 것이다. 상기 태양은 가요성 장치 및 롤들을 사용하는 공정에 적합하다.
- [0017] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 대한 다른 이점은 OED 장치 근처에 흡착-로드식 접착제와 대기로 부터 흡착-로드식 접착제를 밀봉하는 높은 배리어의 접착제를 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 대한 다른 이점은 흡착-로드식 전사 접착제가 (높은 배리어의 밀봉을 형성하는데 사용되는 것과 같은) 액상 접착제와, 액상 접착제 내의 휘발성, 부식성 또는 솔벤트 재료가 보완적인 예지 밀봉제로서 사용될 때 OED에 도달하는 것을 방지하기 위한 댐과 같이 작용하는 것이다.
- [0019] 본 발명의 다른 특성 및 이점들은 참조 도면, 상세한 설명 및 청구범위로부터 명백히 이해될 수 있다.

**실시예**

- [0024] 본 발명은 OED 주변에서 OED 장치를 수증기 및 다른 가스들로부터 보호하는 밀봉 및 흡수 매질을 제공함으로써 강건한 OED 장치를 제공한다. 캡슐화를 위해 흡착제 및/또는 게터 로드식 전사 접착제를 사용하는 것은 유기 트랜지스터, 광기전력 장치, 정류기 및 유기 발광 다이오드(OLEDs)와 같은 OEDs의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0025] 전사 접착제는 액상 접착제에 많은 이점들을 제공한다. 이는 용이하게 취급되며 장치, 밀봉 필름 또는 캡슐화 리드에 적층될 수 있다. 또한, 이는 접착층의 형상, 크기 및 위치의 제어를 용이하게 한다. 공정의 이점에 관해서는, 이는 리드 또는 기판에 다이 컷(die cut)되거나 미리 도포될 수 있다.
- [0026] 종종 램프로 언급되는 유기 발광 다이오드(OLEDs)는 얇은 윤곽과, 저 중량, 다양한 색상 방출 획득 능력과, 약 20 볼트의 낮은 구동 전압으로 인해 전자 미디어로 사용되기에 바람직한 타입이다. OLEDs는 그래픽, 픽셀식 표시 및 대형 방출식 그래픽의 백라이팅(backlighting)과 같은 적용에 사용될 가능성이 있다. 그러나, OLEDs는 수증기 및 산소와 휘발성 유기물과 같은 다른 가스에 의해 열화되기 쉽다.
- [0027] 전형적으로, OLEDs는 음극 및 양극의 두 전극 사이에 개재된 방출식 유기 요소로 구성된다. 수증기가 장치로 유입되면, 음극의 부식 및/또는 층의 갈라짐으로 인해 흑반(dark spot)이 발생된다.
- [0028] 적절한 OLED 기판은 유리와, 폴리올레핀, 폴리에테르술폰, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리아릴레이트 및 중합체 다층 필름, 배리어 필름 코팅식 ITO, 표면처리식 필름 및 추출된 폴리이미드와 같은 투명한 플라스틱을 포함한다. OLED 기판은 캡슐화 리드의 배리어 특성에 맞는 배리어 특성을 갖는 것이 매우 바람직하다. 또한, 유리의 가요성 물들이 기판 또는 리드로서 사용될 수 있다. 이러한 재료는 더 나은 구조적 완전성을 위해 중합체 담체에 적층되어질 수 있다. 예로써, OLED의 예지와 같은 측면들은 상응하는 보호를 제공하는 배리어 및/또는 흡수 특성을 갖는 것이 바람직하다.
- [0029] 본 발명의 제품은 다양한 캡슐화 구성을 구비한다. 도1a 및 도1b에 도시된 바와 같이, 예로써, 흡착 로드식 전사 접착제는 OED의 주연부를 감싸는 가스킷을 형성하고 캡슐화 리드를 기판에 부착할 수 있다. 또한, 도2a 및 도2b에 도시된 바와 같이, 흡착 로드식 전사 접착제는 OED와 캡슐화 리드를 기판에 부착하는 캡슐화 리드 사이의 연속적인 층을 형성할 수 있다. 캡슐식 구조의 제조에 있어서는, 전사 접착제가 기판 또는 장치 구조에 도포될 수 있거나 또는 상기 두 개의 구성요소가 서로 결합되기 전 캡슐화 리드에 도포될 수 있다. 적절한 캡슐화 리드는 예로써, 금속 포일, 플라스틱 회로판, 세라믹 캔, 유리판, 기계 가공식 캔 및 반도체 기판과 같은 금속, 유리, 세라믹, 플라스틱으로 제조될 수 있다. 리드는 OED의 소정의 구성에 따라, 투명 또는 반투명할 수 있다.
- [0030] 도1a 및 도1b의 장치(10)는 음극 패드(14) 및 양극 패드(16)에 위치한 기판(12)으로 구성된다. 유기 방출식 요소(18)는 음극 패드(14) 및 양극 패드(16)에 모두 접한다. 음극(20)은 방출식 요소(18) 및 음극 패드(14)와 접한다. 건조제-로드식 전사 접착제(22)는 그 주연부를 커버하는 OED 구조부 주위에 가스킷을 형성하며, 캡슐화 리드(24)에 의해 덮여진다. 선택적인 높은 배리어 접착제(26)는 전사 접착제(22)를 포함하며 기판(12)으로부터 캡슐화 리드(24) 까지 연장된다.
- [0031] 도2a 및 도2b의 장치(30)는 음극 패드(14)와 양극 패드(16) 상에 위치한 기판(12)으로 구성된다. 유기 방출식 요소(18)는 음극 패드(14) 및 양극 패드(16) 모두에 접한다. 음극(20)은 방출식 요소(18)와 음극 패드(14)에 접한다. 건조제-로드식 전사 접착제(32)는 OED 구조 전체 및 그 주연부를 커버하며, 캡슐화 리드(24)에 의해 상부로 위치된다. 선택적인 높은 배리어 접착제(도시 생략)는 전사 접착제(32)를 포함하며 기판(12)으로부터 캡슐화 리드(24) 까지 연장된다.
- [0032] 본 발명에 적합한 흡착 로드식 전사 접착제는 압력 감지형 접착제, 고온 용융 접착제, 열경화성 접착제, (UV 및 가시광 경화성인) 화학 방사선 경화성 접착제, 전자빔 경화성 접착제, 경화성 압력 감지형 접착제 또는 그의 다양한 조합으로 제조될 수 있다. 전사 접착제는 OED 구조물에 도포되기 전 이미 필름 형태를 하고 있다. 전사 접착제는 양면 접착제, 프리-스탠딩 필름, 제거식 라이너 상의 접착층과 같이, 양쪽 측면에 코팅된 접착제를 갖는 담체 필름을 포함할 수 있다.
- [0033] 전사 접착제는 압출, 고온 가압, 솔벤트 코팅 및 100% 솔리드 방사 경화성 코팅과 같은 접착 필름 층을 생성하는 기술 분야에 공지된 적절한 임의의 방법으로 제조될 수 있다.
- [0034] 전사 접착제 제조에 적합한 재료의 예는 미네소타주 세인트 폴(St, Paul) 쓰리엠 본딩 시스템즈 디비전(3M Bonding Systems Division)에서 상용으로 입수 가능한 울트라-클린 라미네이팅 어드히시브스 501FL(Ultra-

Clean Laminating Adhesives 501FL) 및 옵티컬리 클리어 라미네이팅 어디히시브스 5141(Optically Clear Laminating Adhesives 5141)와 같은 아크릴레이트로 제조된 압력 감지형 접착제(PSA)와, 텍사스주 휴스턴(Houston) 셸 케미컬스(Shell Chemicals)의 KRATON 스티렌 블록 공중합체와 같은 고무와, 프랑스 리온(Lyon) 로디아 실리콘즈(Rhodia Silicones)의 RHODOTAK 343과 같은 실리콘과, 미국 특허 제5,112,882호에 개시된 폴리(1-헥센), 폴리(1-옥텐) 및 폴리(4-에틸렌-1-옥텐)과 같은 폴리올레핀 구비하며, 미국 특허 제5,672,400호에 개시된 점착성(tackified) 폴리아미드-폴리에테르 공중합체의 언로드식 버전과 같은 핫 멜트와 미국 특허 제 5,061,549호에 개시된 열가소성 중합체 접착 필름과, 미국 특허 제5,362,421호에 개시된 에폭시/열가소제 혼합물의 언로드식 버전과 같은 경화식 점착성, 열경화성, 가교 시스템과, 미국 특허 제5,744,557호에 개시된 시안네이트(cyanate) 에스테르/에틸렌식 비포화 세미(semi)-IPNs와, WO 97/43352호에 개시된 에폭시 아크릴레이트 합성물을 포함한다. 압력 감지형 접착제, 핫 멜트, 경화식 접착제의 다양한 조합물이 본 발명의 실시예에 유용하다.

[0035] 일단 전사 접착제가 제조되면, 이는 예로써 다이 커팅 또는 다른 적절한 수단에 의해 소정의 형상으로 절단되어 OED 구조체에 도포된다. 전사 접착제가 가스킷 형상으로 절단된다면, OED 구조체의 외부 주위로 도포된다. 전달 접착 형상이 연속적인 층이라면, 구조체 및 주연부를 커버하도록 OED 구조체에 직접 도포될 수 있다. 이후, 캡슐화 리드는 장치로 도포되어서 전사 접착제는 장치를 밀봉하게 된다. 리드는 OED 주위의 바람직하지 못한 대기 요소의 침투를 방지하도록 N<sub>2</sub> 가스와 같은 산소 및/또는 습기가 없는 환경에서 도포되는 것이 바람직하다. 열, 압력 및 화학 방사는 완전한 밀봉을 제공하고, 적절한 경우 전사 접착제를 경화하는데 사용될 수 있다. 또한, 전사 접착제는 OED/기관 구조체 대신 캡슐화 리드에 도포될 수 있고, 리드는 OED 구조체 상으로 도포된다 [접착제 층은 다운(down)됨]. 이후, 높은 배리어 접착제는 캡슐화 리드의 주연부 주위에 도포될 수 있으며 필요시, 대기 및 리드의 부가적인 접합으로부터 기관을 보호하도록 제공된다.

[0036] 건조제 및 게터의 습기 및 산소를 흡수하는 능력은 습기 및 산소가 건조제 및 게터와 접촉하기 용이해지는 것과 관련된다는 것을 주지해야 한다. 좋은 배리어 특성을 갖는 접착제 매트릭스에 분산될 때, 건조제 및 게터는 산소 및 습기 투과성 접착제 매트릭스에 분산될 때 보다 덜 접촉된다. 그러나, 접착제가 좋은 산소 및 습기 배리어 특성을 가질 때, 흡착 로드식 접착제를 단독적으로 캡슐화 접착제로서 사용하는 것이 충분하다. 본 발명의 실시예에 있어서, 접착제의 배리어 특성과 건조제 및 게터의 접착성의 균형을 맞출 수 있다. 이것은 사용될 수 있는 접착제의 선택 범위를 넓게 한다. 예로써, 용인할 수 없는 낮은 배리어 특성을 갖는 접착제는 구조적으로는 바람직할 수 있다. 낮은 배리어 특성을 극복하기 위해, 건조제 및/또는 게터는 접착제에 부가될 수 있다.

[0037] 적절한 건조제의 예들은 탈수식 할로겐화 금속, 소금, 실리케이트, 옥사이드, 하이드록사이드, 할로겐화물, 황산염, 과염소산염, 카보네이트 및 활성 카본을 포함한다. 특별한 예는 코발트 클로라이드, 칼슘 클로라이드, 칼슘 브로마이드, 리튬 클로라이드, 징크 클로라이드, 징크 브로마이드, 실리콘 디옥사이드(실리카 겔), 알루미늄 옥사이드(활성 알루미늄), 칼슘 설페이트, 코퍼 설페이트, 포타슘 카보네이트, 마그네슘 카보네이트, 티타늄 디옥사이드, 벤토나이트, 산(acid) 점토, 몬모틸로나이트, 규조토(점토 미네랄) 실리카 알루미늄, 제올라이트, 실리카, 지르코니아, 활성 카본과 바륨 옥사이드, 칼슘 옥사이드, 철 옥사이드, 마그네슘 옥사이드와 같은 알칼리토 옥사이드를 구비한다.

[0038] 또한, 뉴욕주 버팔로 멀티소르브 테크놀로지사(Multisorb Technologies Inc.)에서 상용으로 입수 가능한 DESIMAX SLF 핫 멜트 필름과 같은 건조제 로드식 재료가 본 발명에 사용하기에 적합하다. 전형적으로, 건조제는 CaO이다.

[0039] 적절한 게터들의 예는 Al, Fe, Mg, 및 Mn과 같은 미세하게 분할된 금속을 포함한다.

[0040] 전형적으로, 접착제를 기관 및 리드에 부착시키는 것이 악화되지 않고 되도록 많은 건조제 및/또는 게터로 로드시키는 것이 바람직하다. 건조제 및/또는 게터의 적절한 범위는 중량비로 약 5% 내지 95%, 바람직하게는 중량비로 약 10% 내지 70%, 더 바람직하게는 중량비로 15% 내지 50%이다. 건조제 및/또는 게터의 개별 입자들이 되도록 작은 것이 바람직하다. 이것은 보다 효율적인 로딩을 가능하게 하며 접착 라인의 접착 실패 가능성을 감소시키게 한다.

[0041] 전형적으로, 전사 접착제 층의 두께 또는 폭은 약 0.005 mm 내지 5 mm이며, 보다 전형적으로는 약 0.01 mm 내지 2 mm이며, 더욱 전형적으로는 약 0.025 mm 내지 0.5 mm이다. 최적 두께는 제품의 크기, 사용되는 접착제, 사용되는 건조제 및/또는 게터와 OED의 아키텍처 및 최종 사용 목적과 같은 요인에 따라 변한다.

[0042] 2 단계의 캡슐화 계획은 OED 주위의 높은 배리어 캡슐화 밀봉을 유지하는 건조제 및 게터들의 접착성을 최적화



한다. 도1a 및 도1b는 2 단계 캡슐화 계획으로 패키징된 OLED의 단면도(도1a) 및 상면도(도1b)이다. 제1 단계에서, 캡슐화 리드는 흡착 로드식 전사 접착제를 사용하여 OLED의 음극층에 부착된다. 도1a 및 도1b에서, 전사 접착제는 가스킷과 같이 장치의 주변부 주위에 위치되지만, (도2a 및 도2b에 도시된 바와 같이) 캡슐화 리드 아래의 전체 면적을 커버할 수 있다. 건조제 및 게터는 전사 접착제에 함께 분산될 수 있다. 또한, 건조제 로드식 전사 접착제 및 게터 로드식 전사 접착제는 독립적으로 또는 예로써 동심 가스킷 또는 적층식 층들과 같이 조합되어 사용될 수 있다. 흡착 로드식 전사 접착제는 적어도 제2 캡슐화 단계가 완료될 때까지는 주위 대기로부터 보호하기 위해 캡슐화 리드를 장치에 구조적으로 접합시킨다. 제2 단계에서, 전형적으로 액상인 높은 배리어 접착제의 필렛 또는 비드가 캡슐화 리드의 에지 주위에 위치되어 장치를 기밀식으로 밀봉한다. 보통, 높은 배리어 접착제는 경화 또는 건조 단계를 필요로 한다. 이러한 접근에 있어서, 외부의 배리어 접착제는 대기의 수증기 및 공기가 장치에 도달하는 것을 차단하고 건조제/게터는 용이하기 OED 장치에 접착될 수 있어, 흡착 재료로서의 효과를 최대화한다. 흡착-로드식 전사 접착제는 기관과, 캡슐화 리드와, 높은 배리어 접착제에 의해 형성된 캡슐화 챔버의 내부에 완전히 함유된다. 따라서, 개별적인 접착 요소의 특성은 의도된 목적에 따라 최대로 될 수 있다. 또한, 전사 접착제는 OED를 솔벤트, 휘발성 유기물, 음극과 접하는 액상 접착제 및 높은 배리어 접착제의 경화로 인한 물과 같은 액상의 높은 배리어 접착제의 해로운 영향으로부터 보호한다. 또한, 흡착 로드식 전사 접착제는 리드와 기관을 접합한 후 화학 방사로 주변부를 조사함으로써 접착제 주변부의 가교 결합을 허용하도록 형성될 수 있다. 가교 결합은 대기의 습기와 공기의 투과를 감소시키며, 화학 방사에 의한 황산화는 접착제와 리드 및 기관 사이의 접합을 증가시키는데 사용될 수 있다.

[0043] 전사 접착제가 기관 및 리드에 잘 부착된다면, 높은 배리어 접착제는 필요치 않을 수 있다. 그러나, 접착이 부족하다면, 수증기 및 산소를 유입시키는 채널이 형성될 수 있다. 제2 단계 높은 배리어 접착제는 이러한 문제를 제거할 수 있다.

[0044] 적절한 높은 배리어 접착제는 뉴욕주 부르스터(Brewster)의 시바 스페셜티 케미칼스(Ciba Specialty Chemicals)의 ARALDITE 2001 및 2014와, 미네소타주 세인트 폴의 쓰리엠 컴퍼니의 등록상표 스카치-웰드 DP-100, DP-270 팟팅 컴파운드/어드히시브스(Potting Compound/Adhesives) 및 등록상표 스카치캐스트 일렉트릭얼 레진 8과 같은 2 부분의 에폭시를 포함하며, 한 부분의 경화식 접착제는 코네티컷주 록키 힐(Rocky Hill)의 록타이트 코포레이션(Loctite Corporation)의 등록 상표 슈퍼플렉스(Superflex) 클리어 RTV 실리콘 접착 밀폐제와, 3M 컴퍼니의 CA-8 시아노아크릴레이트 어드히시브(Cyanoacrylate Adhesive)와 같은 경화식 접착제와, 캘리포니아주 토랜스(Torrance)의 쓰리 본드 오브 어메리카사(Three Bond of America, Inc.)의 시리즈 3100와, 뉴저지주 헤켄색(Hackensack)의 마스터 본드사(Master Bond, Inc.)의 UV15-7과, 메사추세츠주 빌러리카(Billerica)의 에폭시 테크놀로지의 Epotek OG142와 같은 UV 경화식 접착제를 포함한다.

[0045] 예

[0046] 본 발명은 다음의 예들에 의한 방법으로 실시된다.

[0047] 예1

[0048] 본 실시예는 가스킷형 흡착 로드식 접착층을 갖는 OLED의 제조를 설명한다. 도1a 및 도1b은 본 실시예의 설명에 따라 제조된 OLED를 도시한다.

[0049] 캘리포니아주 롱비치(Long Beach)의 락 필름 디바이스(Thin Film Device)에서 상용으로 입수 가능한 유리 슬라이드 코팅식 2 인치 ×3 인치 인듐 틴 옥사이드(ITO)는 사이에 (1 mm 내지 3 mm의) 작은 갭을 갖는 두 개의 간단한 ITO 패드(전극)의 패턴을 형성하도록 예칭된다. 예칭은 (약 60°C의) 가열식 염산 배쓰(bath)에서 수행되며 마스크는 상용으로 입수 가능한 도금 테이프를 사용하여 달성된다. 예칭의 완료 후, 테이프는 제거되며 유리 상에서 ITO의 예칭되지 않은 부분은 메탄올로 닦여지고 산소 플라즈마에 노출시켜서 세척된다. [펜실바니아주 피츠버그(Pittsburgh) 바이어(Bayer)사의 제품 번호 4083으로 입수 가능한] 폴리[에틸렌디옥시씨오펜(ethylenedioxythiophene); PEDOT]의 얇은 필름이 스핀 코팅(도1a 및 도1b에는 도시하지 않음)에 의해 표면에 적층된다. 유리 상에서 PEDOT 코팅식 IPT는 핫플레이트에서 100°C로 5분 내지 10분 동안 경화된다.

[0050] 경화 단계 후, 시료는 새도우식 음극 접촉을 제공하기 위해 새도우 마스크로 끼워졌으며, 진공 증착 시스템 내부에 위치되었다. 다음의 필름은 약 10<sup>-2</sup> 토르(torr)의 압력에서 상기 구성의 표면상으로의 열 발산에 의해 증착되었다.

[0051] [표1]

[0052]

재료	두께(Å)	증착율(Å/sec)
코퍼 프탈로시아닌(copperphthalocyanine; CuPc)	100	1
4,4' -비스(나프탈렌-2)-N,N' -디페닐 벤지딘(α-NPD) [4,4' -bis(naphthalene-2-yl)-N,N' -diphenyl benzidine(α-NPD)]	200	1
트리스(8-하이드록시퀴놀리놀라토) 알루미늄(Alq3); 코마린 다이(뉴욕주 로체스터 코닥사로부터 상용으로 입수가 가능한 C54T)	200	1 : 0.01
Alq3	150	1
리튬 플ورا이드(LiF)	10	1
알루미늄	4000	10-30

[0053] 표에 열거된 유기 재료는 다른 표기가 없으며 플로리다주 주피터(Jupiter)의 H.W 샌더스(H.W. Sanders)로부터 얻어진 것이다.

[0054] 유기 재료들은 OLED 장치의 한쪽 측면으로부터 소정 각도로 증착되며, LiF 및 금속들은 OLED 장치의 다른 측면으로부터 소정 각도로 증착된다. 이것은 음극 패드 및 양극 모두에 연장되어 유기 방출식 층과, 양극과 접촉 없이 음극 패드와 접하는 음극을 제공한다(도1a 및 도1b 참조). 얇은 적층 증착의 완료시 캡슐화되지 않게 된 OLED 시료는 진공 시스템으로부터 제거되며 즉시 질소 글로브 박스로 들어간다. (0.2 mm의) 얇은 유리 슬라이드가 캡슐화 리드로서 사용되었다. 이는 질소 글로브 박스의 고온 판 상에 놓여지며 약 130°C로 가열된다.

[0055] 해제 라이너들 사이의 건조제 로드식 핫멜트 접착제(CaO가 로드된 DesiMax SLF)를 고온 처리하여 제조된 약 1 mm 두께의 접착제 시트는 OLED 장치의 주연부 밀봉을 제공하기 위해 개스킷형으로 절단된다. 개스킷형 접착제는 고온의 캡슐화 리드에 놓여지며, 연화되기 시작하여 약 3분 내지 5분 후 습식 형태로 발전된다. 이런 변화에 이어서, OLED 램프가 건조제 로드식 접착제 상에 있는 음극 측 아래에 놓여진다. 여전히 핫플레이트 상에서, 이후 개재된 구성체는 OLED 장치와 캡슐화 리드 사이 밀봉 완료를 보증하기 위해 함께 가압된다. 이후, 캡슐화 장치는 핫플레이트로부터 제거되고 냉각되어 장치를 캡슐화 리드에 확실히 부착시킨다.

[0056] 이후, 캡슐화된 램프는 글로브 박스로부터 제거되며, 캡슐화된 리드가 없는 캡슐화되지 않은 램프의 측면을 따라 대기 환경에 안착된다. 이 시간 동안 램프는 작동되지 않는다. 주기적으로, 램프(캡슐화된 것 및 캡슐화되지 않은 것 모두)는 열화(흑반 형성)를 관찰하기 위해 작동되었다. 캡슐화되지 않은 램프들은 24시간 내에 쉽게 고장났고 흑반을 형성하였다. 부분적으로, 열화율은 연구실 및 날마다 변하는 상대습도에 따라 바뀐다는 것을 알 수 있다. 그러나, 건조제 로드식 핫멜트를 사용한 캡슐화된 램프들은 일관되게 흑반을 보이지 않았다. 또한, 캡슐화된 램프들은 비교적 높은 상대습도 환경(R.H.>94%)에서도 사용될 수 있고 흑반을 보이지 않았다.

[0057] 예2

[0058] 본 실시예는 연속적인 흡착-로드식 접착제 층을 갖는 OLED 제조를 설명한다. 도2a 및 도2b는 본 실시예에서 설명된 바에 의해 제조된 OLED 장치를 도시한다.

[0059] 캡슐화되지 않은 OLED 장치는 예1의 설명과 동일한 방식으로 제조된다. 또한 예1에서와 같이, 얇은 필름 적층 증착 완료시 시료는 진공 시스템으로부터 제거되며 즉시 질소 글로브 박스로 들어간다. (0.2 mm의) 얇은 유리 슬라이드가 캡슐화 리드로서 사용되었다. 이는 질소 글로브 박스의 핫플레이트 상에 놓여지며 약 130°C로 가열된다.

[0060] 예1의 건조제 로드식 핫멜트 접착제의 사각형 부분은 리드가 캡슐화하는 얇은 유리 위에 직접 끼워지도록 (그리고 거의 커버하도록) 가위로 절단된다. 접착제 조각은 고온의 캡슐화 리드의 상부에 놓여지며, 연화를 시작하여 약 3분 내지 5분 후 습식 형태로 발전된다. 이러한 변화 후, OLED 램프는 건조제 로드식 접착제 상으로의 음극 측 아래에 놓여진다. 여전히 핫플레이트 상에서, 이후 개재된 구성체는 OLED 장치와 캡슐화 리드 사이의 밀봉 완료를 보증하기 위해 함께 가압된다. 이후, 캡슐화 장치는 핫플레이트로부터 제거되어 냉각된다.

[0061] 이후, 캡슐화된 램프는 글로브 박스로부터 캡슐화된 리드가 없는 캡슐화되지 않은 램프의 측면을 따라 대기 환경에 안착된다. 이 시간 동안 램프는 작동되지 않는다. 주기적으로, (캡슐화된 및 캡슐화되지 않은 모두의)



램프들은 열화(흑반 형성)를 관찰하기 위해 작동된다. 캡슐화되지 않은 램프들은 24 시간 내에 매우 빨리 고장이 생기고 흑반을 형성한다. 부분적으로, 열화율은 연구실과 날마다 변하는 상대 습도에 따라 바뀐다는 것을 알 수 있다. 그러나, 건조제 로드식 접착제를 사용하여 캡슐화된 램프는 일관되게 흑반을 보이지 않았다. 또한, 캡슐화된 램프는 높은 상대 습도 환경(R.H.>94%)에서도 사용되었고, 흑반을 보이지 않았다.

[0062] 본 발명은 그 기술 사상 및 필수적인 특성의 범위에 있는 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다. 설명된 실시예들은 도시를 위한 것이며 제한의 관점으로 고려되지 않는다. 따라서, 본 발명의 범위는 상기의 설명보다는 첨부된 청구범위에 의해 표시된다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도1a는 가스킷형 전사 접착제를 사용한 2 단계 캡슐화에 의한 OLED를 도시한 단면도이다.

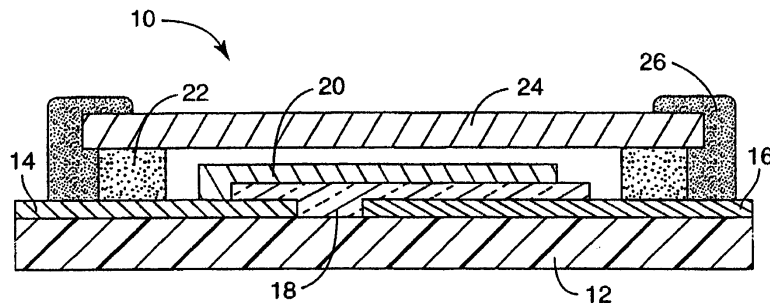
[0021] 도1b는 가스킷형 전사 접착제를 사용한 2 단계 캡슐화에 의한 OLED를 도시한 상면도이다.

[0022] 도2a는 연속적인 전달 접착층으로 캡슐화된 OLED를 도시한 단면도이다.

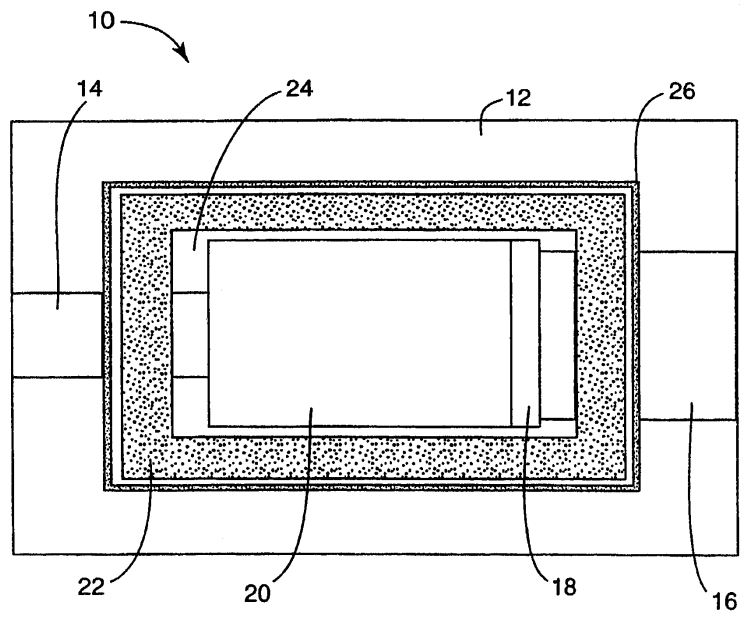
[0023] 도2b는 연속적인 전달 접착층으로 캡슐화된 OLED를 도시한 상면도이다.

**도면**

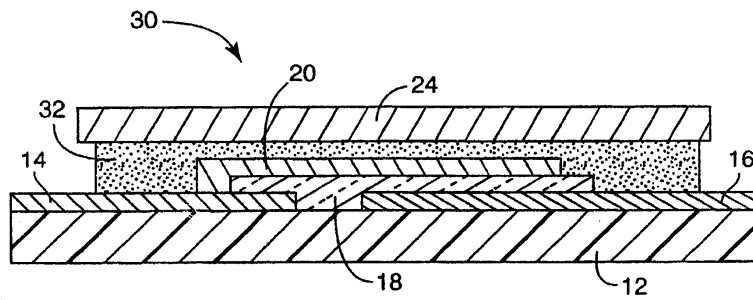
**도면1a**



도면1b



도면2a



도면2b

