

도 6은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 평판 표시장치의 단면도,
 도 7은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 평판 표시장치의 단면도,
 도 8은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 평판 표시장치의 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 10: 발광 소자 1: 기판
- 2: 화상 표시부 3: 밀봉부재
- 4: 봉지부재 41: 기지 필름
- 42: 보호층 5: 지지부재
- 6: FPC 71: 제1실린트
- 72: 제2실린트 73: 접촉수단
- 8: 클립

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 평판 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 플렉시블 평판 표시장치에 적합한 밀봉 구조를 갖는 평판 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

통상적으로 유기 전계 발광 표시장치, TFT-LCD 등과 같은 평판형 표시장치는 구동특성상 초박형화 및 플렉시블화가 가능하여 이에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다.

상기 평판형 표시장치가 박형화 및 연성을 갖도록 하기 위해서는 플렉시블한 기판을 사용하게 된다. 종래에는, 이러한 플렉시블한 기판으로서, 플라스틱재 기판을 주로 사용하였다.

그러나 평판형 표시장치들은 그 특성에 따라 유기막, 구동을 위한 박막 트랜지스터층, 전극층, 또는 배향막 등 매우 까다로운 공정조건을 거치게 되므로, 상기 플라스틱재의 기판을 이용하는 경우, 공정조건에 의해 기판이 변형되거나 기판 상에 형성되는 박막층들이 변형되며, 글라스재에 비해 강도도 떨어지는 문제가 있다.

또한, 상기 플라스틱재 기판을 유기 전계 발광 표시장치에 사용할 경우, 이 플라스틱재 기판이 수분이나 공기의 침투를 효과적으로 차단하기 어렵다.

이러한 점을 감안하여, 상기 플라스틱재 기판에 수분이나 공기의 침투를 차단하기 위한 베리어층을 코팅하는 기술이 알려져 있다.

예컨대, 미국 특허 US 6,268,695호 및 US 6,497,598호에는 각각 폴리머 층들의 세라믹층을 개재한 필름을 봉지구조로서 채택하고 있는 유기 전계 발광 표시장치와 그 제조방법이 개시되어 있고, 미국 특허 US 6,413,645호에는 적어도 한 층의 폴리머 층과 적어도 한 층의 무기물 층을 봉지구조로 채택하고 있는 유기 전계 발광 표시장치가 개시되어 있다. 그리고, 미국 특허 US 6,522,067호에도 적어도 하나의 베리어 층과 적어도 하나의 폴리머 층을 봉지구조로 구비한 유기 전계 발광 표시장치가 개시되어 있고, 미국 특허 US 6,548,912호에는 적어도 하나의 베리어 층과 적어도 하나의 폴리머 층을 봉지구조로 구비한 미세전자장치(micro-electronic device)가 개시되어 있다. 또한, 미국 특허 US 6,570,325호에는 완충층

(decoupling layer)들의 사이에 베리어층이 개재된 봉지구조를 구비한 유기 전계 발광 표시장치가 개시되어 있다. 미국 특허 US 6,573,652호에는 적어도 하나의 베리어층과 적어도 하나의 폴리머 층을 봉지구조로 구비한 디스플레이 장치가 개시되어 있다.

그러나, 이렇게 무기막을 포함하는 베리어층은 평판 표시장치의 밀봉부재로 직접 적용할 경우, 두께가 매우 얇아 내구성이 떨어지며, 플렉시블한 플라스틱 기판에 적용할 경우에도, 공정 온도 한계가 낮아 공정이 어려운 문제가 있다.

따라서, 플렉시블 평판 표시장치에 적용될 만한 새로운 밀봉구조가 필요하게 되었다.

한편, 대한민국 공개 특허공보 2003-2946호에는 유기 전계발광 소자를 실링함에 있어 접착제를 사용하지 아니하고 실커버(seal cover)로 플라스틱 물질을 사용하여 가열 및 압착시킴으로 소자를 실링(sealing)한 유기 전계발광 소자가 개시되어 있다. 그러나, 이 경우, 단순히 플라스틱재로 가열 및 압착하여 밀봉할 경우에는 공정은 단순하게 진행할 수 있을지 몰라도, 플라스틱만으로 수분 및 공기의 침투를 방어하기 어려워, 수명 및 내구성이 떨어지는 한계가 있다.

미국 공개특허공보 2003/0027369 A1호에는 발광 소자를 밀봉할 때에, 산소와 수분의 투과를 막을 수 있는 무기 절연막과, 이 무기 절연막보다 내부 응력이 작은 유기 절연막이 내측에 적층된 플라스틱 필름을 이용하여 진공 봉지하는 발광 장치의 제조방법이 개시되어 있습니다. 그런데, 이렇게 내측에 무기 절연막이 형성되어 있는 플라스틱 필름을 절곡할 경우, 무기 절연막에 균열이 일어나 수분 및 공기 침투를 방지하는 능력이 저하되는 문제가 있다.

일본 공개 특허 공보 1993-144569호에는 전계 발광 소자의 표리면에 열가소성 흡습 필름을 적층하고, 그 접합 단면을 가열·용착해, 전계 발광 소자의 전체 둘레를 상기 필름으로 봉지한 후, 이를 다시 외피 필름으로 밀봉하는 전계 발광 소자의 제조방법이 개시되어 있다. 그런데, 이 경우에도, 단순히 열가소성 흡습 필름이나, 외피 필름으로는 수분 및 공기의 침투를 방어하기 어려워 유기 전계 발광 소자에는 적용하기 어려운 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 제조 공정이 간단하고, 수분 및 산소의 차단 기능이 뛰어나며, 플렉시블화가 가능한 밀봉구조를 갖는 평판 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기판과, 상기 기판 상에 형성된 발광부와, 상기 기판 상에 접합되어 상기 발광부를 밀봉하는 밀봉부재를 구비한 발광 소자와, 내측에 상기 발광 소자가 위치하도록 구부러진 상기 발광 소자를 밀봉하는 봉지부재를 포함하고, 상기 봉지부재의 구부러진 부분이 접하지 않도록 구비된 평판 표시장치를 제공한다.

본 발명은 전술한 목적을 달성하기 위하여, 기판 상에 화상 표시부를 형성한 후, 상기 화상 표시부를 밀봉하도록 상기 기판 상에 밀봉부재를 접합해 발광 소자를 형성하는 단계와, 봉지부재에 상기 발광 소자를 안착하는 단계와, 상기 봉지부재를 구부러 그 내측에 상기 발광 소자가 위치하도록 하되, 상기 봉지부재의 구부러지는 부분에 지지부재를 개재해 상기 봉지부재의 구부러진 부분이 접하지 않도록 하는 단계와, 상기 봉지부재의 가장자리를 밀봉하는 단계를 포함하는 평판 표시장치의 제조방법을 제공한다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 평판 표시장치의 분해 사시도이고, 도 2는 도 1의 I-I의 단면도이다. 도 1 및 도 2의 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 평판 표시장치는 유기 전계 발광 표시장치가 될 수 있다.

도 1 및 도 2를 참조하여 볼 때, 본 발명의 일 실시예인 유기 전계 발광 표시장치는, 봉지부재(4)와, 그 내측에 안착되는 발광 소자(10)와, 발광 소자(10)의 외측 가장자리에 위치하는 적어도 하나의 지지부재(5)를 갖는다.

상기 발광 소자(10)는 기판(1)과, 기판(1) 상에 형성된 유기 전계 발광 소자를 포함하는 화상 표시부(2)와, 이 화상 표시부(2)가 외기에 대해 밀봉되도록 상기 기판(1) 상에 접합된 밀봉 부재(3)를 구비한다.

화상 표시부(2)는 유기 전계 발광 소자를 포함하는 것으로, 소정의 화상을 구현하는 영역이 된다.

이 화상 표시부(2)에 구비되는 유기 전계 발광 소자는 다양한 형태의 것이 적용될 수 있는 데, 즉, 단순 매트릭스 타입의 수동 구동형(Passive Matrix: PM) 유기 전계 발광 소자이건, 박막 트랜지스터층을 구비한 능동 구동형(Active Matrix: AM) 유기 전계 발광 소자이건 모두 적용될 수 있다.

먼저, 도 3에는 수동 구동형(PM type) 유기 전계 발광 소자의 일 예를 도시한 것으로, 기관(1) 상에 제 1 전극층(21)이 스트라이프 패턴으로 형성되고, 이 제 1 전극층(21)의 상부로 유기층(23) 및 제 2 전극층(24)이 순차로 형성된다. 상기 제 1 전극층(21)의 각 라인 사이에는 절연층(22)이 더 개재될 수 있으며, 상기 제 2 전극층(24)은 상기 제 1 전극층(21)의 패턴과 직교하는 패턴으로 형성될 수 있다.

상기 유기층(23)은 저분자 또는 고분자 유기층이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기층을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기층은 진공증착의 방법으로 형성된다.

고분자 유기층의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.

상기 제 1 전극층(21)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 제 2 전극층(24)은 캐소우드 전극의 기능을 한다. 물론, 이들 제 1 전극층(21)과 제 2 전극층(24)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.

배면 발광형일 경우, 상기 제 1 전극층(21)은 투명 전극인 ITO로 구비될 수 있다. 전면 발광형일 경우, 상기 제 2 전극층(24)이 투명 전극으로 구비될 수 있다. 이 때, 상기 제 2 전극층(24)은 Mg-Ag 등의 금속에 의해 얇은 반투과성 박막을 형성한 후, 그 위로 투명한 ITO를 증착하여 형성할 수 있다.

도 4에는 능동 구동형(AM type) 유기 전계 발광 소자의 일 예를 도시하였다. 도 1 및 도 2에서 화상 표시부(2)의 각 화소들은 도 4에서 볼 수 있는 바와 같은 TFT 구조와 자발광 소자인 EL소자를 갖는다.

상기 TFT는 반드시 도 4에 도시된 구조로만 가능한 것은 아니며, 그 수와 구조는 다양하게 변형 가능하다. 이러한 능동 구동형 유기 전계 발광 소자를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4에서 볼 수 있듯이, 기관(1)상에 전술한 TFT가 구비된다.

상기 TFT는 기관(1) 상에 형성된 활성층(12)과, 이 활성층(12)의 상부에 형성된 게이트 절연막(13)과, 게이트 절연막(13) 상부의 게이트 전극(14)을 갖는다.

상기 게이트 전극(14)의 상부로는 층간 절연막(inter-insulator:15)이 형성되고, 콘택 홀을 통해 소스 전극(16)과 드레인 전극(17)이 각각 활성층(12)의 소스 영역 및 드레인 영역에 접하도록 형성된다.

소스 및 드레인 전극(16)(17) 상부로는 절연물질로 이루어진 패시베이션막(18)이 형성되고, 이 패시베이션 막(18)의 상부에는 화소정의막(19)이 형성되어 있다. 패시베이션막(18)은 단층 혹은 다층구조로 형성될 수도 있다.

비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 TFT에는 적어도 하나의 커패시터가 연결된다.

한편, 상기 드레인 전극(17)에 유기 전계 발광 소자의 애노우드 전극이 되는 제 1 전극층(21)에 연결된다. 상기 제 1 전극층(21)은 패시베이션 막(18)의 상부에 형성되어 있고, 그 상부로는 절연성 화소정의막(19)이 형성되어 있으며, 이 화소정의막(19)에 소정의 개구부를 형성한 후, 유기 전계 발광 소자를 형성한다.

상기 유기 전계 발광 소자는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, TFT의 드레인 전극(17)에 연결되어 이로부터 플러스 전원을 공급받는 제 1 전극층(21)과, 전체 화소를 덮도록 구비되어 마이너스 전원을 공급하는 제 2 전극층(24), 및 이들 제 1 전극층(21)과 제 2 전극층(24)의 사이에 배치되어 발광하는 유기층(23)으로 구성된다.

상기 제 1 전극층(21)은 반사형 전극으로 사용될 수 있는 데, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃를 형성할 수 있다.

상기 제 2 전극층(24)은 투명 전극으로 구비될 수 있는데, 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, 및 이들의 화합물이 유기층(23)을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다.

상기 제 2 전극층(24)은 반드시 전면 증착될 필요는 없으며, 다양한 패턴으로 형성될 수 있음은 물론이다. 상기 제 1 전극층(21)과 제 2 전극층(24)은 서로 위치가 반대로 적층될 수도 있음은 전술한 바와 같다.

이상 설명한 바와 같은 TFT 구조 및 유기 전계 발광 소자의 구조는 반드시 위 실시예에 한정되는 것은 아니며, 다양한 구조의 실시예가 적용 가능하다.

한편, 상기 화상 표시부(2)가 형성되는 기관(1)은 투명 혹은 불투명일 수 있다. 기관(1)이 투명한 경우에는 글라스재, 또는 플라스틱재를 사용하고, 불투명할 경우에는 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속재를 사용할 수 있다. 그리고, 기관(1)이 투명할 경우에는 빛이 상기 화상 표시부(2)로부터 기관(1) 및/또는 밀봉부재(3)의 방향으로 발광하게 되고, 상기 기관(1)이 불투명할 경우에는 빛이 상기 화상 표시부(2)로부터 밀봉부재(3)의 방향으로 발광하게 된다.

본 발명의 바람직한 일 실시예에 있어서, 상기 기관(1)은 플렉시블하게 구비될 수 있다. 따라서, 상기 기관(1)으로는 플라스틱재를 사용하는 것이 바람직한 데, 물론 이에 한정되지 않고, 얇게 형성된 글라스재, 및 금속재도 사용될 수 있다.

이 때, 플라스틱재를 사용할 경우에는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리 카보네이트(PC), 또는 폴리에테르 설펜(PES) 등으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아님은 물론이다.

플라스틱재 기관(1)의 경우, 이 기관(1)상에 전술한 도 3 및 도 4에서 볼 수 있듯이, 화상 표시부(2)가 형성되어야 하므로, 수분 및 공기의 침투를 차단하는 보호층을 형성하지 않는다. 이 보호층은 무기물층을 포함하는 것으로, 이를 형성하기에는 공정이 까다롭기 때문에, 화상 표시부(2)가 직접 형성되는 기관(1)에는 보호층 형성을 하지 않는 것이 바람직하다.

상기 화상 표시부(2)는 밀봉 부재(3)에 의해 밀봉되는 데, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 밀봉 부재(3)는 투명 혹은 불투명일 수 있다. 기관(1)이 투명할 경우에는 밀봉부재(3)를 투명 및 불투명 부재를 모두 사용이 가능하고, 기관(1)이 불투명할 경우에는 밀봉부재(3)를 투명 부재로만 사용한다.

밀봉부재(3)가 투명한 경우에는 글라스재, 또는 플라스틱재를 사용하고, 불투명할 경우에는 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속재를 사용할 수 있는 데, 도 1 및 도 2에서 볼 수 있는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 모두 판상으로 구비된다.

밀봉부재(3)로서, 플라스틱재 기관을 사용할 경우에는 전술한 기관(1)의 경우와 마찬가지로, 보호층이 형성되지 않은 것을 사용할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 그 적어도 일면에 보호층이 형성된 플라스틱 기관을 사용할 수 있다. 보호층에 대한 구체적인 설명은 후술한다.

한편, 상기 밀봉부재(3)는 상기 기관(1) 상에 그 가장자리가 제1실린트(71)에 의해 접합된다. 이 제1실린트(71)는 열경화성 및/또는 자외선경화성 접착제가 사용될 수 있고, 프릿 글라스(frit glass)재가 사용될 수도 있다.

그리고, 비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 기관(1)과 밀봉부재(3)의 사이의 공간에는 흡습제가 더 구비될 수 있다. 여기서, 상기 흡습제는 산소 및 수분을 흡수하는 물질로서, 산화 바륨, 및/또는 산화 칼슘으로 형성될 수 있으며, 이 밖에도 다공성 산화물로 형성될 수 있다. 다공성 산화물은 다공성 실리카, 수화 비정질 알루미늄 또는 이들의 화합물일 수 있으며,

이 때, 상기 수화 비정질 알루미늄의 구체적인 예로서, 보마이트(bohemite: $Al(OH)_3$) 및 바이어라이트(bayerite: $Al(OH)_3$) 중 적어도 하나가 될 수 있다. 이 외에도 상기 흡습제로는 산소 및 수분을 흡수하는 물질이면 어떠한 것이든 적용 가능하다.

한편, 상기 기관(1)의 일단에는 상기 화상 표시부(2)에 전기적으로 연결된 단자들(미도시)이 노출되어 있는 데, 이 단자들에 FPC(6: Flexible Printed Circuit-board)가 접합되어 있다. 이 FPC(6)는 상기 화상 표시부(2)에 전원을 공급하고, 각종 신호를 공급하기 위해 외부 전자 소자들과 연결되어 있다.

이렇게 발광 소자(10)를 형성한 후에는, 이 발광 소자(10)를 봉지부재(4)에 안착시킨다.

이 봉지부재(4)에는 접착 수단(73)이 형성되어 있고, 상기 발광 소자(10)의 기관(1)은 이 접착 수단(73)에 접합되어 봉지부재(4)에 안착될 수 있다. 이 접착 수단(73)은 열경화성 및/또는 자외선 경화성 접착제가 될 수 있으며, 양면 접착 테이프도 사용 가능하다. 그리고, 이 접착 수단(73)에는 전술한 흡습제가 포함되어 있을 수 있다. 물론, 이 접착 수단(73) 대신 흡습제나 흡습 테이프와 같은 흡습수단만을 형성하여도 무방하다.

이렇게 봉지부재(4)에 상기 기관(1)을 안착한 후에는, 도 1 및 도 2와 같이 상기 봉지부재(4)를 구부려 발광 소자(10)를 밀봉한다. 구부러진 봉지부재(4)는, 그 가장자리를 따라, 제2실런트(72)가 개재되어 있기 때문에 서로 접합될 수 있다. 이 제2실런트(72)는 열경화성 및/또는 자외선경화성 접착제가 사용될 수 있고, 프릿 글라스(frit glass)재가 사용될 수도 있다.

이처럼 봉지부재(4)를 구부려 밀봉하기 때문에, 상기 봉지부재(4)는 플렉시블하게 구비되는 것이 바람직하다.

이렇게 한 장의 시트로 형성된 봉지부재(4)를 이용해 밀봉하게 되면, 접합부분이 세 부분이 되어, 이 접합부 수를 줄임으로써 밀봉효과를 더욱 높일 수 있다.

봉지부재(4)는 도 5에서 볼 수 있듯이, 보호층(42)이 형성된 기지 필름(41)을 사용할 수 있다.

본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 기지 필름(41)으로 플라스틱 필름이 사용될 수 있다.

그리고, 상기 보호층(42)은 투명한 차단 물질이 사용될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 이 보호층(42)은 무기물층(421)을 적어도 한 층 이상 포함하고 있는 데, 무기물층(421)으로는 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride) 및 이들의 화합물이 사용될 수 있다. 메탈 옥사이드로는 실리카, 알루미늄, 티타니아, 인듐 옥사이드(Indium Oxide), 틴 옥사이드(Tin Oxide), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide), 및 이들의 화합물이 사용될 수 있다. 메탈 나이트라이드로는 알루미늄 나이트라이드(aluminium nitride), 실리콘 나이트라이드(silicon nitride) 및 이들의 화합물이 사용될 수 있다. 메탈 카바이드로는 실리콘 카바이드가 사용될 수 있으며, 메탈 옥시나이트라이드로는 실리콘 옥시나이트라이드가 사용될 수 있다. 무기물층(421)으로는 이 밖에도 실리콘이 사용될 수도 있고, 실리콘 및 메탈 각각의 세라믹 유도체가 사용될 수도 있다. 뿐만 아니라, DLC(diamond-like carbon) 등 수분 및 산소의 침투를 차단할 수 있는 어떠한 무기물도 사용 가능하다.

한편, 이러한 무기물층(421)은 증착에 의해 성막될 수 있는 데, 이렇게 무기물층(421)을 진공증착할 경우에는 무기물층(421)에 구비되어 있는 공극이 그대로 자라나게 되는 한계가 있다. 따라서, 이러한 공극이 같은 위치에서 계속하여 성장하는 것을 방지하기 위하여, 무기물층(421) 외에 별도로 폴리머층(422)을 더 구비토록 한다. 이 폴리머층(422)은 유기 폴리머(organic polymer), 무기 폴리머(inorganic polymer), 유기노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 유기/무기 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 등이 사용될 수 있다.

이 보호층(42)은 도 5에서 볼 수 있는 것처럼 반드시 기지 필름(41)의 내측면에 형성될 필요는 없으며, 외측에도 동일하게 형성될 수 있다.

이러한 봉지부재(4)는 투명하게 되도록 하는 것이 바람직하다. 따라서, 전술한 보호층(42)도 모두 투명한 물질로 형성하는 것이 바람직하다.

이러한 봉지부재(4)는 제2실런트(72)에 의해 접합되는 것 외에, 열압착 방식에 의해 접합될 수 있다. 즉, 봉지부재(4)에 부분적으로 상기 보호층(42)이 형성되지 않도록 하여, 이 부분을 가열 압착하는 것이다. 이 가열 압착은 FPC(6)에 접합되는 부분에서 이루어지는 것이 바람직한데, 가열 압착에 따라 FPC(6)와 접합될 수 있기 때문이다.

이렇게 봉지부재(4)를 보호층(42)을 갖는 플라스틱재 기지 필름(41)으로 사용할 경우에는 별도의 공정에서 보호층(42)을 형성하면 되므로, 공정이 간단해지며, 보호층(42) 형성 공정 또한 단순해질 수 있다.

한편, 상기와 같이 보호층(42)이 형성된 봉지부재(4)를 도 1 및 도 2와 같이 구부릴 경우, 그 구부러진 부분이 접히게 되어, 이 접힌 부분에서의 무기물층(421)이 손상될 염려가 있다.

따라서, 본 발명에서는 발광 소자(10)와 봉지부재(4)의 사이의, 상기 봉지부재의 구부러진 부분에 대응되는 위치에 지지부재(5)를 개재해, 이 지지부재(5)에 의해, 상기 봉지부재(4)의 구부러진 부분이 접히지 않도록 할 수 있다.

상기 지지부재(5)는 외면이 라운드되도록 형성되어, 그 외측면을 따라 봉지부재(4)가 부드럽게 밴딩되도록 하는 것으로, 도 1과 같이, 발광 소자(10)의 가장자리에 결합될 수 있다.

이러한 지지부재(5)는 금속 또는 플라스틱재로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되지 않으며, 실리콘 등을 도포한 후 경화시켜 사용할 수도 있다. 또한, 이 지지부재(5)는 발광 소자(10)에 결합되는 외에 봉지 부재(4)의 해당 위치에 고정시켜 놓을 수도 있다.

상기 지지부재(5)에 의해 봉지부재(4)가 과도하게 절곡되지 않으므로, 보호층(42)의 무기물층(421)이 손상될 염려도 없게 되어, 수분 및 외기 차단 효과를 더욱 높일 수 있다. 또한, 발광 소자(10)의 측면부를 지지부재(5)에 의해 감싸므로써 발광 소자(10)를 외부의 충격으로부터 보다 효과적으로 보호해줄 수 있다.

한편, 상기 봉지부재(4)를 접합할 때에 그 내부가 진공상태가 되도록 하거나, 불활성 가스가 채워지도록 할 수 있다.

이를 위해, 봉지부재(4)를 접합할 때에 이를 소정의 진공 분위기가 유지되는 챔버 내에서 행해, 봉지부재(4)의 내부 공간이 진공분위기가 되도록 할 수 있으며, 위 챔버 내에 불활성 가스를 주입한 상태에서 공정을 진행해, 봉지부재(4)의 내부 공간에 불활성 가스가 채워져 있도록 할 수 있다.

또한, 이는 다음 방법으로 진행할 수도 있다.

먼저, 상기 봉지부재(4)의 가장자리에 제2실린트(72)를 도포한 후에, 봉지부재(4)의 가장자리 중 적어도 일부가 개구되도록 접합한다. 그 후, 봉지부재(4)의 내부 공간을 배기하고, 이 상태에서, 위 개구된 부분을 접합한다. 이 경우, 접합공정을 두 번 행해야 하는 단점이 있으나, 공정을 보다 수월하게 진행할 수 있는 장점이 있다.

불활성 가스를 채워넣는 경우도 마찬가지로, 봉지부재(4)의 가장자리 중 적어도 일부가 개구되도록 한 후, 위 공간에 불활성 가스를 집어넣고, 개구된 부분을 접합하여 행할 수 있다.

한편, 상기와 같은 구조에서는 도 6에서 볼 수 있듯이, 지지부재(5)가 위치하는 외측에 클립(8)을 더 결합하여, 봉지부재(4)와 발광소자(10) 및 지지부재(5)가 보다 견고히 고정되도록 할 수 있다.

이 클립(8)은 금속재, 또는 플라스틱재로 형성될 수 있다.

그리고, 도 7에서 볼 수 있듯이, 기관(1)에 접하는 봉지부재(4)의 부분은 편평하게 되도록 할 수도 있다.

한편, 본 발명에 따른 밀봉부재(3)는 전술한 실시예에서와 같이, 판상 부재로 형성된 것 뿐 아니라, 도 8에서 볼 수 있듯이, 필름상으로 형성될 수도 있다.

본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 있어서, 상기 필름상의 밀봉부재(3)는 적어도 하나의 무기물층과 적어도 하나의 폴리머층으로 구비될 수 있는 데, 이는 전술한 플라스틱 필름 상에 구비되는 보호층과 동일하게 형성할 수 있다. 이를 설명하면 다음과 같다.

필름상의 밀봉부재(3)를 형성하는 무기물층으로서, 투명한 차단 물질이 사용될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 이 무기물층으로는 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride) 및 이들의 화합물이 사용될 수 있다. 메탈 옥사이드로는 실리카, 알루미늄, 티타니아, 인듐 옥사이드(Indium Oxide), 틴 옥사이드(Tin Oxide), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide), 및 이들의 화합물

이 사용될 수 있다. 메탈 나이트라이드로는 알루미늄 나이트라이드(aluminium nitride), 실리콘 나이트라이드(silicon nitride) 및 이들의 화합물이 사용될 수 있다. 메탈 카바이드로는 실리콘 카바이드가 사용될 수 있으며, 메탈 옥시나이트라이드로는 실리콘 옥시나이트라이드가 사용될 수 있다. 무기물층으로는 이 밖에도 실리콘이 사용될 수도 있고, 실리콘 및 메탈 각각의 세라믹 유도체가 사용될 수도 있다. 뿐만 아니라, DLC(diamond-like carbon) 등 수분 및 산소의 침투를 차단할 수 있는 어떠한 무기물도 사용 가능하다.

이러한 무기물층 외에 별도로 폴리머층을 더 구비토록 한다. 이 폴리머층은 유기 폴리머(organic polymer), 인오가닉 폴리머(inorganic polymer), 오가노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 오가닉/인오가닉 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 등이 사용될 수 있다.

상기와 같은 필름상의 밀봉부재(3)의 구조는 이 외에도 다양하게 적용 가능하다. 본 발명에 있어 상기 밀봉부재(3)는 초박형을 구현하기 위하여 박막으로 형성하는 것이 바람직하며, 전술한 무기물층 및 폴리머층의 구조 외에도 박막의 대향 필름을 형성할 수 있는 것이면 어떠한 것이라도 적용 가능하다.

이상 설명한 본 발명은 반드시 유기 전계 발광 표시장치에만 적용될 것은 아니며, 액정 표시장치, 무기 전계 발광 표시장치, 및 전자 방출 표시장치 등 다양한 평판 표시장치에 그대로 적용될 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 초박형이고 플렉시블한 평판 표시장치의 제조 공정을 간단하게 할 수 있다.

둘째, 내투습성, 및 내투기성을 높이면서도 플렉시블화가 가능하다.

셋째, 봉지부재의 접합부의 개수를 줄여, 밀봉효과를 더욱 높일 수 있다.

넷째, 봉지부재가 구부러져도, 이 구부러진 부분이 접히지 않아, 봉지부재의 보호층이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관과, 상기 기관 상에 형성된 발광부와, 상기 기관 상에 접합되어 상기 발광부를 밀봉하는 밀봉부재를 구비한 발광 소자;

내측에 상기 발광 소자가 위치하도록 구부러 상기 발광 소자를 밀봉하는 봉지부재; 및

상기 발광 소자와 상기 봉지부재의 사이의, 상기 봉지부재의 구부러진 부분에 대응되는 위치에 개재된 지지부재;를 포함하고,

상기 봉지부재의 구부러진 부분이 접히지 않도록 하는 평판 표시장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 지지부재는 라운드된 외면을 갖는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 봉지부재의 구부러진 부분 외측에 클립이 결합된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 5.

제1항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 봉지부재는 플렉시블하도록 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 6.

제1항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 봉지부재는 한 장의 시트인 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 7.

제1항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 봉지부재는 적어도 세 개의 접합부를 갖는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 8.

제1항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 봉지부재와 상기 발광소자의 사이에는 접착 수단이 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 9.

제1항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 봉지부재와 상기 발광소자의 사이에는 흡습 수단이 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 10.

제1항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 봉지부재는 무기물층을 포함하는 플라스틱필름인 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 무기물층은 실리콘, 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride), 실리콘의 세라믹 유도체, 메탈의 세라믹 유도체, DLC(diamond-like carbon) 및 이들의 화합물 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 12.

제 10항에 있어서,

상기 플라스틱 필름은 폴리머층을 더 포함하고, 상기 폴리머층은 오가닉 폴리머(organic polymer), 인오가닉 폴리머(inorganic polymer), 오가노메탈릭 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 오가닉/인오가닉 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 13.

제1항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판은 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속재인 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 14.

제1항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밀봉부재는 환상으로 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 15.

제1항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밀봉부재는 필름상으로 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치.

청구항 16.

기판 상에 화상 표시부를 형성한 후, 상기 화상 표시부를 밀봉하도록 상기 기판 상에 밀봉부재를 접합해 발광 소자를 형성하는 단계;

봉지부재에 상기 발광 소자를 안착하는 단계;

상기 봉지부재를 구부려 그 내측에 상기 발광 소자가 위치하도록 하되, 상기 봉지부재의 구부러지는 부분에 지지부재를 개재해 상기 봉지부재의 구부러진 부분이 접히지 않도록 하는 단계; 및

상기 봉지부재의 가장자리를 밀봉하는 단계;를 포함하는 평판 표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 봉지부재의 가장자리를 밀봉하는 단계는,

상기 봉지부재의 가장자리에 접착제를 도포하는 단계;

상기 봉지부재의 가장자리 중 적어도 일부가 개구되도록 접합하는 단계;

상기 봉지부재의 내부 공간을 배기하는 단계; 및

상기 개구된 부분을 접합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제 16항에 있어서,

상기 봉지부재의 가장자리를 밀봉하는 단계는,

상기 봉지부재의 가장자리에 접착제를 도포하는 단계;

상기 봉지부재의 가장자리 중 적어도 일부가 개구되도록 접합하는 단계;

상기 봉지부재 내부 공간에 불활성 가스를 주입하는 단계; 및

상기 개구된 부분을 접합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제 16항에 있어서,

상기 봉지부재의 가장자리를 밀봉하는 단계는,

상기 봉지부재의 가장자리에 접착제를 도포하는 단계;

상기 봉지부재의 내부 공간이 진공분위기가 되도록 하는 단계; 및

상기 접착제가 도포된 봉지부재의 가장자리를 서로 접합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조방법.

청구항 20.

제 16항에 있어서,

상기 봉지부재의 가장자리를 밀봉하는 단계는,

상기 봉지부재의 가장자리에 접착제를 도포하는 단계;

상기 봉지부재의 내부 공간이 불활성 가스 분위기가 되도록 하는 단계; 및

상기 접착제가 도포된 봉지부재의 가장자리를 서로 접합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조 방법.

청구항 21.

제 16항에 있어서,

상기 봉지부재에 상기 발광 소자를 안착하는 단계 이전에,

상기 봉지부재의 상기 발광 소자가 안착될 면에 접착수단을 형성하는 단계가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조방법.

청구항 22.

제 16항에 있어서,

상기 봉지부재에 상기 발광 소자를 안착하는 단계 이전에,

상기 봉지부재의 상기 발광 소자가 안착될 면에 흡습수단을 형성하는 단계가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조방법.

청구항 23.

제 16항에 있어서,

상기 봉지부재는 플렉시블하도록 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조방법.

청구항 24.

제 16항에 있어서,

상기 봉지부재는 무기물층을 포함하는 플라스틱필름인 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조방법.

청구항 25.

제 24항에 있어서,

상기 무기물층은 실리콘, 메탈 옥사이드(metal oxide), 메탈 나이트라이드(metal nitride), 메탈 카바이드(metal carbide), 메탈 옥시나이트라이드(metal oxynitride), 실리콘의 세라믹 유도체, 메탈의 세라믹 유도체, DLC(diamond-like carbon) 및 이들의 화합물 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조방법.

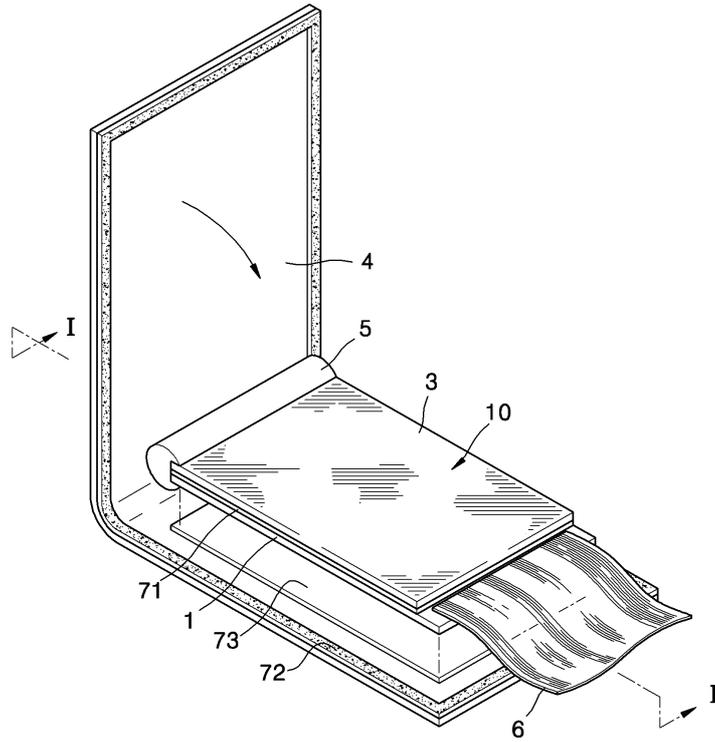
청구항 26.

제 24항에 있어서,

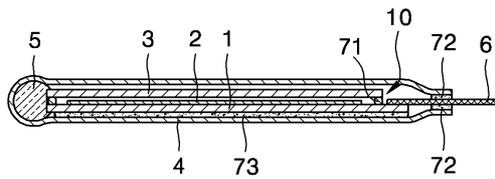
상기 플라스틱 필름은 폴리머층을 더 포함하고, 상기 폴리머층은 유기 폴리머(organic polymer), 인유기 폴리머(inorganic polymer), 유기금속 폴리머(organometallic polymer), 및 하이브리드 유기/인유기 폴리머(hybrid organic/inorganic polymer) 중 적어도 하나로 구비된 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 제조방법.

도면

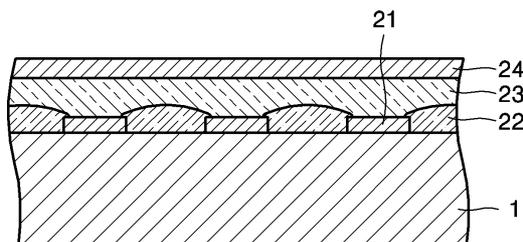
도면1



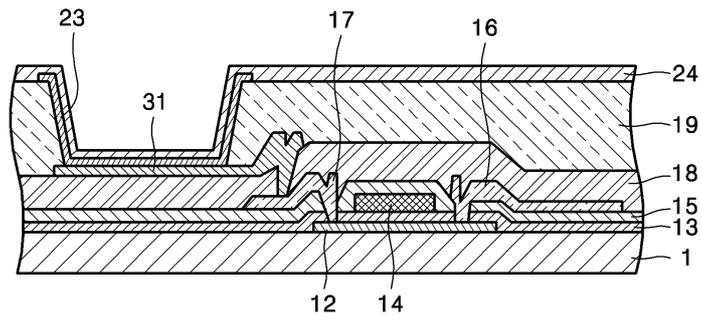
도면2



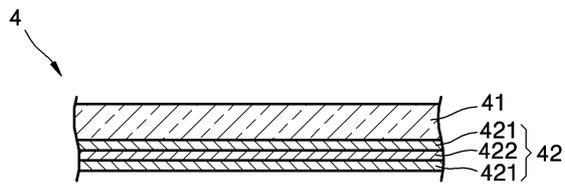
도면3



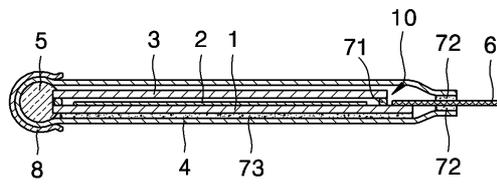
도면4



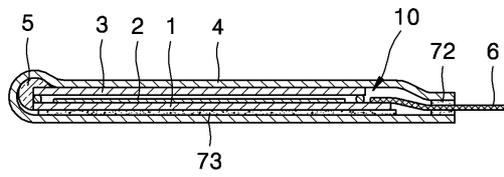
도면5



도면6



도면7



도면8

