

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <sup>8</sup> C09K 11/02 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년02월07일 10-0550157 2006년02월01일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0047791 2005년06월03일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자 이화캠텍(주)  
경기 부천시 원미구 춘의동 193-4 삼릉인더스파크3층 305

(72) 발명자 이정두  
경기 부천시 소사구 괴안동 204-3 삼익아파트 205-805

(74) 대리인 정상섭

심사관 : 이태영

(54) 도전성 고분자를 이용한 무기 EL 램프의 구조 및 전극 조성물

요약

본 발명은 무기전계발광(inorganic electro luminescence) 램프의 구조와 배면전극을 구성하는 조성물에 관한 것으로 종래의 탄소입자를 이용한 배면전극, 버스바(bus bar), 보호층을 포함하는 무기EL lamp의 구조를 도전성 유기고분자로 코팅한 알루미늄 전극으로 대체함으로써 기능적, 경제적 이득을 동시에 얻을 수 있다.

대표도

도 2

색인어

도전성, 고분자, EL, 램프, 알루미늄, 전극

명세서

도면의 간단한 설명

제 1도는 일반적인 EL램프의 단면 구조도.

제 2도는 본 발명에 따른 EL램프의 단면 구조도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무기전계발광(inorganic electro luminescence) 램프의 구조 및 전극 조성물에 대한 것으로 종래의 탄소입자를 이용한 배면전극, 버스바(bus bar), 보호층을 포함하는 무기EL lamp의 구조를 도전성 유기고분자로 코팅한 알루미늄 전극으로 대체함으로써 기능적, 경제적 이득을 동시에 얻을 수 있다.

본 발명은 도전성 유기 고분자와 알루미늄박막을 배면전극으로 사용한 무기전계발광(inorganic electro luminescence) 램프의 구조 및 전극조성물에 대한 것으로 더 상세하게는 LCD 광원, 자동차 및 항공기의 표시부 광원, 광고물의 조명램프, 각종 인테리어 무대장치의 광원 등 다양한 광원으로 이용할 수 있는 무기EL lamp의 구조 및 전극조성물에 관한 것이다.

일반적으로 무기전계발광현상을 이용한 시트(sheet)형태의 램프는 전면에 인듐-주석 산화물(Indium- Tin Oxide) 또는 인듐-아연산화물(Indium- Zinc Oxide) 코팅막이 포함된 투명기판을 전면 전극으로, 그 위에 황화아연(ZnS)를 모체재료로 하고 Cu, Cl, I, Mn 등의 활성제를 유기 결합체에 분산시킨 발광층, 티탄산 바륨(BaTiO<sub>3</sub>)등의 강유전체를 절연막으로 하는 유전층, 탄소층 또는 실버페이스트 또는 이 두 가지를 겸용한 배면전극, 그리고 배면전극의 보호층으로 구성되어 있다.

이러한 EL 램프의 합성 탄소 분말 또는 분쇄상의 흑연을 주성분으로 하는 배면 전극층은 인쇄를 위해 각종 유기 첨가물과 혼합되어 유전체 위에 도포되므로 자체 임피던스가 높아 대면적화 하는데 제한 요인이 되며, 이를 해결하기 위해 실버페이스트를 이용할 수가 있으나 고가의 비용 때문에 양산에 적용하기 어려운 문제가 있다. 또한 발광에 치명적인 장애를 주는 수분의 침투를 방지하기 위하여 방습을 고려한 인쇄 또는 코팅 가능한 보호층이 추가되나, 옥외에서 사용할 수 있는 정도의 내후성을 확보하기 위해서는 알루미늄 등 내습을 위한 별도의 방수층이 필요하다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 탄소전극의 개선방안으로서 저 임피던스, 방수기능을 가지는 한편 EL 램프의 대면적화에 유리하고 제조비용을 절감할 수 있는 배면전극을 제공함으로써 무기EL 램프의 활용영역을 확대할 수 있다. 본 발명은 도전성 유기 고분자를 바인더와 혼합하여 알루미늄 박막과 유전체 사이의 접합층으로 이용함으로써 대량생산이 용이하고, 방수특성이 뛰어나며, 제조 프로세스가 단순화된 배면 전극 구조 및 전극 조성물을 제공하는데 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에서는 다음과 같은 구성을 갖는다.

도전성 유기 고분자 에멀전을 알루미늄 박막에 코팅하여 전극을 만들고 이를 전면전극, 발광층, 유전층이 순차적으로 인쇄된 EL sheet의 유전층에 합지하여 무기EL 램프를 완성하는 것을 특징으로 한다.

알루미늄은 전기, 열전도성 및 방수특성이 우수하고, 가벼우며 가공이 용이한 성질을 가짐으로 순도가 높을수록 전기적 특성과 방수특성상 유리하다. 본 발명에서는 박막의 형태로 이용하므로 호일(foil)형태의 알루미늄박을 플라스틱 필름과 합지하여 알루미늄, 플라스틱합지필름을 이용한다.

알루미늄박의 두께에는 제한을 두지 않으나, 바람직한 알루미늄박의 두께는 6 ~ 50 $\mu$ m이다. 6 $\mu$ m이하인 경우에는 박막 생산시 발생한 핀홀 등의 결점이 발광면의 결점형성 또는 방수 및 방습성 저하의 원인이 되고, 50 $\mu$ m이상인 경우에는 EL램프의 전체적인 두께 및 중량이 커짐으로 바람직하지 못하다.

알루미늄의 표면은 대기와의 접촉에 의해 산화막이 발생되는데, 이를 제거하기 위해 소요되는 비용 대비 성능의 저하가 크지 않으므로 적절한 조건에서 생산 보관되었다면 일반적인 세정작업만으로도 사용가능하다. 특히, 도전성 코팅제와 결합되는 알루미늄 표면은 에칭(Etching)처리로 표면적을 넓힘으로서 전기적 효율을 얻을 수 있다.

플라스틱 필름은 알루미늄호일의 취급 및 가공에 적절한 것이면 재질, 색상에 제한은 없으며, 내구성 및 투습성이 우수할수록 좋다. 플라스틱 필름과 알루미늄호일의 합지방식은 특별한 제한이 없으며 adhesive laminating, die coating, printing 등 상용화된 방식을 이용한다.

도전성 유기고분자 에멀전에 포함되는 전도성 유기 고분자로는 폴리아닐린(polyaniline), 폴리파라페닐, 폴리피롤(polypyrrole), 폴리티오펜, 폴리아세틸렌(polyacetylene), 폴리메틸티오펜, 폴리이소티아나프텐, 폴리페닐렌설파이드, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌비닐렌, 폴리티오펜비닐렌, 폴리페리나프탈렌(PPN), 베이트론 피(baytron P;BAYER社) 중 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물, 또는 그 유도체이거나 이들을 구성하는 모노머 또는 올리고머 및 중합체의 혼합물이다.

도전성 유기고분자 에멀전에 포함되는 바인더로는 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 알콜, 에틸렌비닐아세테이트, 에폭시 실란, 아크릴수지계 에멀전, 아크릴 변성 알키드 수지, 우레탄 아크릴레이트, 클로로프렌, 합성고무 라텍스계 에멀전, 수성 비닐우레탄 중 선택되는 1종 이상을 사용하며, 상기 전도성 유기고분자와 혼합시 전도성과 접착력을 유지하는 범위내에서 균일한 분산과 안정성을 위해 분산제, 가소제, 안정제등을 첨가하여 사용할 수 있다.

도전성 유기고분자 에멀전을 알루미늄호일에 코팅함에 있어 에탄올, 이소부틸알콜과 같은 저비점 알콜을 첨가함으로써 가공성을 개선하는 방식을 본 발명에도 적용할 수 있으며, 코팅면의 균일도, 유전체와의 접착성이 허용하는 한도내에서 코팅제의 전도성 개선을 위해 카본블랙, 케첸블랙, 카본파이버 등의 탄소계 첨가제나 구리, 은, 니켈과 같은 금속 분말등의 도전성 부여재를 첨가하는 것 또한 가능하다.

코팅방법은 스펀코오트(spin coat), 스프레이(spray), 롤러(roller), 프린팅(printing) 등 설비의 제한은 없으므로, 도전성 에멀전의 점도 등 물리적 상태를 고려하여 선택한다. 단, 본 발명의 목적품의 중요한 특성중의 하나가 균일한 발광효과이므로 코팅제의 조성이 균질해야 하며 코팅 두께 또한 일정해야 한다. 특히 코팅 두께가 일정치 않은 경우, 국지적인 임피던스값의 변화로 인해 발광면이 고르지 않게 되므로 두께의 균일도 또한 보장되어야 한다. 코팅 후 코팅면은 열풍순환 장치 또는 오븐을 이용하여 건조하는 것이 필요하다. 장시간 대기 중 노출에 의해 변질 또는 오염부담이 있다. 코팅 두께는 혼합물의 전기전도도, 접착력, 피착면의 상태를 고려해서 결정되어야 한다. 코팅막이 너무 얇으면 접착력이 저하되며, 반대로 너무 두꺼운 경우 비용 상승과 저항증가를 감수해야 한다.

이렇게 제조된 도전성 유기고분자 코팅막의 도전성은 높을수록 유리하나 도전성 유기 고분자의 가격에 의한 비용 상승을 고려해야 한다. 접착력이 허용하는 한도 내에서 코팅두께가 얇은 만큼 도전성은 증가하는데, 이는 도전성 유기고분자 코팅막 자체의 자체저항이 높더라도 알루미늄 박막과 양호한 접착을 유지함으로써 코팅면의 표면저항을 0.01 ~ 1ohm로 낮출 수 있기 때문이다. 본 발명의 실시예를 근거로 코팅두께는 1 ~ 4 $\mu$ m, 코팅면의 표면저항은 0.01 ~ 1ohm, 알루미늄박막과 유전층사이의 접착력은 400 ~ 1000gf/25mm 이상이 바람직하다.

이렇게 준비된 코팅막이 형성된 알루미늄박막을 적당한 크기로 재단하여 유전체층에 접착시킨다. 이때 접착은 핫프레스 또는 범용 라미네이터를 이용한다. 코팅제의 조성에 따라 합지속도, 온도, 압력을 조절하며, 무리한 온도와 압력은 EL의 적층구조를 파괴하거나 변질시킬수 있으므로 가열판온도 100 ~ 150 $^{\circ}$ C, 1 ~ 2kg의 압력이 바람직하다.

도전성 유기고분자 에멀전을 알루미늄박막이 아닌 유전층에 코팅하여 접착하는 것도 가능하나 작업이 번거로울 뿐만 아니라 시트(sheet)단위의 작업이 되므로 경제성이 저하된다. 이러한 방법이 본 발명의 취지와는 부합하지 않으나 결과적으로 같은 구조를 가지므로 알루미늄박막에 코팅하는 방식으로만 제한되지 않는다.

전극 조성물로는 폴리아닐린(polyaniline), 폴리파라페닐, 폴리피롤(polypyrrole), 폴리티오펜, 폴리아세틸렌(polyacetylene), 폴리메틸티오펜, 폴리이소티아나프텐, 폴리페닐렌설파이드, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌비닐렌, 폴리티오펜비닐렌, 폴리페리나프탈렌(PPN)중 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물, 또는 그 유도체이거나 이들을 구성하는 모노머 또는 올리고머 및 중합체의 혼합물인 도전성 유기 고분자 50 ~ 96%; 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 알콜, 에틸렌비닐아세테이트, 에폭시 실란, 아크릴수지계 에멀전, 아크릴 변성 알키드 수지, 우레탄 아크릴레이트, 클로로프렌, 합성고무 라텍스계 에멀전, 수성비닐우레탄 중 1종 이상으로 이루어지는 바인더 4 ~ 50중량%를 혼합하여 도전성 유기고분자 에멀전이 조성된다.

상기한 도전성 유기고분자 및 바인더는 그 종류를 한정기재하였으나, 당업자라면 유사성분을 이용하여 충분히 변경설계가 가능하다는 것을 밝혀두는 바이다.

이하, 상기한 도전성 유기고분자가 포함된 알루미늄전극 제조에 대한 내용을 실시예를 통해 보다 구체적으로 살펴보도록 한다.

[실시예 1]

인듐-주석 산화물(Indium-Tin Oxide) 또는 인듐-아연산화물(Indium-Zinc Oxide)코팅된 투명전극위에 황화아연(ZnS)을 도체재료로 하고 Cu, Cl, I, Mn 등의 활성제를 유기결합체에 분산시킨 발광층, 티탄산 바륨(BaTiO<sub>3</sub>)등의 강유전체를 절연막으로 하는 유전층을 차례로 스크린 인쇄법으로 적층한다. 배면전극으로 순도 99.4%, 두께25 $\mu$ m, 폭 1,000mm의 알루미늄박의 한 쪽 면에 두께 50 $\mu$ m 폭 1,000mm의 투명한 이축연신 PET 필름을 2액형 우레탄접착제를 이용하여 라미네이트한다. 이것을 다시 열풍건조실에 48시간 건조시켜 잔류용제를 제거하고 접착을 안정화 시킨다.

전면의 투명전극은 실버페이스트를 두께10마이크로미터(micrometer), 폭 5mm로 버스바(bus bar)를 형성한 후 전원과 연결부분은 두께 35마이크로미터(micrometer), 폭 5mm의 동테이프를 사용하였다. 배면전극은 앞서 준비한 유전층과 같은 크기로 재단하였고 별도의 버스바(bus bar)를 형성하지 않고 폭 5mm의 동테이프 만을 이용하여 전원과의 연결부를 만들었다.

작동 전원은 전압주파수변환기를 이용하여 전압150rms, 400Hz 로 공급하였고 각 실시예로 제작된 시료에 대하여 코팅층의 표면저항[ohm], 소비전력[W], 휘도[cd], 도전성코팅층의 접착력[gf/25mm]을 측정하였다.

도전성 유기고분자 코팅막의 제작

[실시예 2]

코팅작업시 균일한 코팅 두께와 작업상의 용이함을 위해 이소부틸알콜을 혼합하였다. 도전 부여재로 첨가된 카본블랙과 니켈파우더는 코팅막 자체의 도전성을 증가시키기 위해 첨가된다. 균질한 성막을 위해 입도가 작은 것이 유리하며, 코팅막의 두께를 초과하지 않아야 하므로 각 분말의 최대 입경이 3micron미만이어야 한다.

도전성 유기고분자 베이트론 피(baytron P;BAYER社) 95중량%에 폴리비닐알콜 3중량%, 이소부틸알콜 2중량%를 첨가하여 이루어진 도전성 유기고분자 에멀전을 알루미늄박에 롤러(roller)코팅을 한 후 유전체 층 위로 라미네이터를 이용하여 접착하며, 이때 가열온도130 $^{\circ}$ C, 압력 1kg, 진행속도 1m/min를 유지한다.

[실시예 3]

도전성 유기고분자 베이트론 피(baytron P;BAYER社) 90중량%에, 폴리비닐알콜 4중량%, 카본블랙 4중량%, 이소부틸알콜 2중량%를 첨가하여 이루어진 도전성 유기고분자 에멀전을 알루미늄박에 롤러(roller)코팅을 한 후 유전체 층 위로 라미네이터를 이용하여 접착하며, 이때 가열온도130 $^{\circ}$ C, 압력 1kg, 진행속도 1m/min를 유지한다.

[실시예 4]

도전성 유기고분자 베이트론 피(baytron P;BAYER社) 90중량%에, 폴리비닐알콜 4중량%, 니켈파우더 4중량% 및 이소부틸알콜 2중량%를 첨가하여 이루어진 도전성 유기고분자 에멀전을 알루미늄박에 롤러(roller)코팅을 한 후 유전체 층 위로 라미네이터를 이용하여 접착하며, 이때 가열온도130 $^{\circ}$ C, 압력 1kg, 진행속도 1m/min를 유지한다.

[실시예 5]

도전성 유기고분자 베이트론 피(baytron P;BAYER社) 90중량%에, 폴리비닐알콜 4중량%, 카본블랙 2중량%, 니켈파우더 2중량% 및 이소부틸알콜 2중량%를 첨가하여 이루어진 도전성 유기고분자 에멀전을 알루미늄박에 롤러(roller)코팅을 한 후 유전체 층 위로 라미네이터를 이용하여 접착하며, 이때 가열온도130 $^{\circ}$ C, 압력 1kg, 진행속도 1m/min를 유지하도록 한다.

실시예 2 내지 실시예 5의 측정 결과를 아래표에 나타내었다.

표1)

	표면저항[ohm]	소비전력[watt/cm <sup>2</sup> ]	휘도[cd/m <sup>2</sup> ]	접착력[g/25mm]
실시예 2	0.11	0.027	122.7	650
실시예 3	0.03	0.028	96.2	410

실시예 4	0.02	0.026	110.4	550
실시예 5	0.02	0.02	97	450

본 발명은 그 정신 또는 주요한 특징으로부터 이탈하는 일없이, 다른 여러 가지 형태로 실시할 수 있다. 전술한 실시예는 모든 점에서 단순한 예시에 지나지 않으며, 한정적으로 해석해서는 안된다. 본 발명의 범위는 특허청구의 범위에 의해서 나타나는 것으로서, 명세서 본문에 의해서는 아무런 구속도 되지 않는다. 다시, 특허청구범위의 균등범위에 속하는 변형이나 변경은, 모두 본 발명의 범위 내의 것이다.

**발명의 효과**

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 도전성 유기고분자를 결합제(바인더)와 혼합하여 접착가능한 도전성 코팅제를 만들고 이 코팅제를 범용코팅설비를 이용하여 알루미늄 박막에 코팅한 무기EL 램프의 배면 전극조성물과 이 배면전극을 핫프레스 또는 라미네이터로 합지하여 완성되는 무기EL램프의 구조로서, 본 발명에 의하면 무기EL램프의 내구성, 내후성을 개선함은 물론, 대면적화에 장점을 가지므로 그 활용영역이 확대된다.

또한 본 발명에 의하여 제작공정이 단순화되므로 제품의 생산 원가를 절감시켜 경쟁력이 제고되는 경제적인 효과를 얻을 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

전면전극, 발광층, 유전층이 차례로 인쇄된 것에 있어서,

폴리아닐린(polyaniline), 폴리파라페닐, 폴리피롤(polypyrrole), 폴리티오펜, 폴리아세틸렌(polyacetylene), 폴리메틸티오펜, 폴리이소티아나프텐, 폴리페닐렌설파이드, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌비닐렌, 폴리티오펜비닐렌, 폴리페리나프탈렌(PPN), 배이트론 피(baytron P)중 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물, 또는 그 유도체인거나 이들을 구성하는 모노머 또는 올리고머 및 중합체의 혼합물인 도전성 유기고분자(A) 50 ~ 96%;와

폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 알콜, 에틸렌비닐아세테이트, 에폭시 실란, 아크릴수지계 에멀전, 아크릴 변성 알키드 수지, 우레탄 아크릴레이트, 클로로프렌, 합성고무 라텍스계 에멀전, 수성비닐우레탄 중 선택되는 1종 이상의 바인더(B) 4 ~ 50중량%;를 혼합하여 이루어진 도전성 유기고분자 에멀전을 알루미늄 박막에 코팅하여 만든 전극을,

상기 유전층에 합지하여 구성되는 것을 특징으로 하는 도전성 고분자를 이용한 무기 EL 램프 구조.

**청구항 2.**

삭제

**청구항 3.**

삭제

**청구항 4.**

제 1항에 있어서, 도전성 유기고분자 에멀전은 두께 1 ~ 4 $\mu$ m, 표면저항 0.01 ~ 1ohm 및 알루미늄박막과 유전층사이의 접착력은 400 ~ 1000gf/25mm로 알루미늄 박막에 코팅되는 것을 특징으로 하는 도전성 고분자를 이용한 무기 EL 램프 구조.

**청구항 5.**

제 1항에 있어서, 코팅은 가열판 온도를 100 ~ 150 $^{\circ}$ C로 하여 1 ~ 2kg의 압력으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 도전성 고분자를 이용한 무기 EL 램프 구조.

**청구항 6.**

제 1항에 있어서, 알루미늄 박막은 6 ~ 50 $\mu$ m의 두께를 유지하는 것을 특징으로 하는 도전성 고분자를 이용한 무기 EL 램프 구조.

**청구항 7.**

폴리아닐린(polyaniline), 폴리파라페닐, 폴리피롤(polypyrrole), 폴리티오펜, 폴리아세틸렌(polyacetylene), 폴리메틸티오펜, 폴리이소티아나프텐, 폴리페닐렌설파이드, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌비닐렌, 폴리티오펜비닐렌, 폴리페리나프탈렌(PPN)중 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물, 또는 그 유도체이거나 이들을 구성하는 모노머 또는 올리고머 및 중합체의 혼합물인 도전성 유기 고분자 50 ~ 96%; 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 알콜, 에틸렌비닐아세테이트, 에폭시 실란, 아크릴수지계 에멀전, 아크릴 변성 알키드 수지, 우레탄 아크릴레이트, 클로로프렌, 합성고무 라텍스계 에멀전, 수성 비닐우레탄 중 선택되는 1종 이상의 바인더 4 ~ 50중량%;를 혼합하여 이루어진 도전성 유기고분자 에멀전인 것을 특징으로 하는 도전성 고분자를 이용한 무기 EL 램프 전극 조성물.

**도면**

**도면1**

투명전극	bus bar
발광층	
유전층	
탄소전극	bus bar
전극보호층	
알루미늄 방습층	

**도면2**

투명전극	bus bar
발광층	
유전층	
도전성접착층	
알루미늄 전극층	

专利名称(译)	使用导电聚合物的无机EL灯的结构和电极组成		
公开(公告)号	<a href="#">KR100550157B1</a>	公开(公告)日	2006-02-07
申请号	KR1020050047791	申请日	2005-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	EAWACHEMTECH		
[标]发明人	LEE JEONG DOO		
发明人	LEE, JEONG DOO		
IPC分类号	C09K11/02 H05B33/26		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用途：提供一种无机电致发光灯结构，其使用具有低阻抗和防水活性的背面电极，并且能够增加EL灯的面积。组成：无机EL灯结构包括正面电极，发光层和介电层，其中介电层与电极层压，电极包括涂有导电有机聚合物乳液的铝薄膜。导电有机聚合物乳液包含：50-96wt%的至少一种选自聚苯胺，聚对苯基，聚吡咯，聚噻吩，聚乙炔，聚甲基噻吩，聚异硫茛，聚苯硫醚，聚苯醚，聚亚苯基亚乙烯基，聚噻吩亚乙烯基，聚萘萘酮和baytron的聚合物P，其衍生物，或形成它们的单体，低聚物和聚合物的混合物；4-50wt%的至少一种粘合剂选自聚乙酸乙烯酯，聚乙烯醇，乙烯乙酸乙烯酯，环氧硅烷，丙烯酸树脂基乳液，丙烯酸改性醇酸树脂，聚氨酯丙烯酸酯，氯丁二烯，合成橡胶胶乳 - 基于乳液和水性乙烯基氨基甲酸酯。

투명전극	bus bar
발광층	
유전층	
도전성점착층	
알루미늄 전극층	