

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. G02F 1/13357 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월29일 10-0616513 2006년08월21일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0077185 2003년11월01일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0042357 2005년05월09일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성전기주식회사
 경기 수원시 영통구 매탄3동 314번지

 한국화학연구원
 대전 유성구 장동 100번지

(72) 발명자 강윤찬
 대전 유성구 어은동 99 한빛아파트 102-604

 조제희
 경기 수원시 영통구 영통동 1039-12번지 105호

 손철수
 경기도 안양시 동안구 평촌동 초원마을 럭키아파트 504동 80 3호

(74) 대리인 특허법인씨엔에스
 이해영

심사관 : 장경태

(54) 적색형광체, 그 제조방법, 이를 이용한 적색 LED소자, 백색 LED 소자 및 능동 발광형 액정 디스플레이 소자

요약

적색형광체가 개시된다.

본 발명에 따른 적색형광체는 하기 식 (1)의 구조를 갖는다.



(상기 식에서, M=K, Mg, Na, Ca, Sr 또는 Ba이고, 0≤x≤2, 0.5≤y≤5, 0.01≤z≤1.5, 0.001≤q≤1.0 임)

본 발명에 따른 적색형광체는 특히 405 nm 근처의 여기 광원에 의해 고휘도의 발광특성을 가지며 기존의 형광체에 비해 휘도가 6배 이상 높기 때문에, UV 여기 광원을 갖는 적색 LED, 백색 LED 및 능동발광형 액정 디스플레이 소자에 사용될 수 있다. 또한 본 발명에 따라 제조된 백색 LED소자는 연색지수가 90이상으로서 색표현이 우수하다

대표도

도 1

색인어

적색형광체, 백색 LED

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 적색 LED의 개략도이다.

도 2는 본 발명에 따른 능동 발광형 액정 디스플레이 소자의 개략도이다.

도 3은 유로피움의 첨가량을 고정하고 사마륨 첨가량을 변화시키는 것에 따른 적색형광체의 상대 밝기를 나타내는 그래프이다.

도 4는 사마륨의 첨가량을 고정하고 유로피움의 첨가량을 변화시키는 것에 따른 적색형광체의 상대 밝기를 나타내는 그래프이다.

도 5는 실시예 7과 실시예 11에서 제조된 적색형광체의 흡수 스펙트럼을 비교한 그래프이다.

도 6은 예비실시예 1과 실시예 7에 따른 적색형광체의 흡수 스펙트럼을 나타낸다.

도 7은 예비실시예 1과 실시예 7에 따른 적색형광체의 394nm여기 파장에서의 발광스펙트럼을 나타낸다.

도 8은 예비실시예 1과 실시예 7에 따른 적색형광체의 405nm여기 파장에서의 발광스펙트럼을 나타낸다.

도 9는 실시예 12에서 제조한 적색 LED의 발광스펙트럼을 나타낸다.

도 10은 실시예 13에서 제조한 백색 LED의 발광스펙트럼을 나타낸다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1: 애노드 와이어(anode wire) 2: 캐소드 와이어(cathod wire)

3: LED칩 4: 애노드리드(anode lead)

5: 캐소드리드(cathod lead) 6: 에폭시 몰드층

7: 외장재

12: 배면광원 14: 편광자

16: 액정층 18: 검광자

20: 전면 글라스판 22: 형광막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 적색 형광체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 발광효율이 우수한 적색형광체, 그 제조방법, 이를 이용한 적색 LED소자, 백색 LED 소자 및 능동 발광형 액정 디스플레이 소자에 관한 것이다.

반도체를 이용한 백색 LED는 백열 전구(보급형 60W)에 비해 수명이 길고, 소형화가 가능하며, 저전압으로 구동이 가능하다는 특징으로 인해 가정용 형광등, LCD백라이트 등을 비롯한 조명 분야 전반에 걸쳐 대체 광원으로서의 가능성을 인정받고 있다.

이러한 백색 LED를 제조하는 방법으로는 삼색(적색, 녹색, 청색) 발광 다이오드를 모두 사용하는 방법이 있으나, 제조비용이 고가이고, 구동회로가 복잡하기 때문에 제품의 크기가 커진다는 단점이 있다. 또한, 450nm의 파장을 가지는 InGaN계 청색 LED에 YAG:Ce 형광체를 조합한 백색 LED가 실용화되어 있으며, 이는 청색 LED에서 발생하는 청색광의 일부가 YAG:Ce 형광체를 여기시켜 황록색의 형광을 발생시키게 되며, 상기 청색과 황록색이 합성되어 백색을 발광시키는 원리로 이루어져 있다. 그러나, 청색 LED에 YAG:Ce 형광체를 조합한 백색 LED의 빛은 가시광선 영역의 일부 스펙트럼만을 가지고 있기 때문에 연색지수(color rendering index)가 낮고 이에 따라 색표현이 제대로 되지 않는다는 문제점이 있으며, 여기 광원으로 사용하는 청색 LED의 파장이 450nm 정도이기 때문에 칩 효율이 떨어져서 전체적으로 백색 LED의 발광효율이 낮다는 것도 단점으로 작용한다.

상기와 같은 백색 LED의 문제점을 해결하기 위해 여기 광원으로 UV LED를 사용하고 적색, 녹색 및 청색 형광체를 모두 조합하여 자연색에 가까운 백색을 발광하는 백색 LED를 개발하려는 노력이 활발히 전개되고 있다. 이러한 백색 LED를 제조하기 위해서는 특히 칩의 효율이 가장 좋은, 약 410 nm 근방의 여기 광원에서 발광효율이 우수한 형광물질의 개발이 필수적이다. 현재, 청색과 녹색은 만족스러운 발광효율을 가지지만, 적색 형광물질의 경우가 특성이 가장 나쁘기 때문에, UV 여기원에서 발광효율이 우수한 적색 형광물질의 개발이 시급한 실정이다.

또한 이러한 장파장 UV에 효율이 좋은 형광물질은 능동 발광형 액정 디스플레이 개발에 있어서도 매우 중요하다. 능동 발광형 액정 디스플레이란 배명 광원에서 조사되는 빛이 편광자를 거쳐 액정층을 통과하게 되어 있고, 상기 액정층은 자신의 배향성을 통해 상기 배면광을 통과시키거나 통과되지 않게 차단하여 주는 작용을 함으로써 상기 배면광이 정해진 표시 형태를 이루게 되는 것이며, 이렇게 액정층을 통과한 배면광은 대응하는 형광체를 여기 발광시킴에 따라 전면유리를 통해 화상을 구현하는 구성으로 되어 있다. 이러한 능동 발광형 액정 디스플레이소자는 기존의 칼라 액정 디스플레이 소자에 비해 구조가 간단하고 제조하기 용이한 이점이 있으나, 사용되는 형광체 중에서 적색 형광체의 발광 휘도가 낮기 때문에 아직 실용성이 없는 것으로 평가되고 있다. 특히, 상기 능동 발광형 액정 디스플레이 소자는 액정의 보호를 위해 390nm 이상의 장파장 UV를 후면광원으로 사용해야 하는데, 이 후면광원으로서 가장 유력한 후보가 390nm 이상의 파장을 가지는 UV LED 이다. 따라서 이와 같은 장파장 UV에 효율이 좋은 적색 형광물질의 개발은 적색 및 백색 LED 개발에서와 마찬가지로 능동 발광형 액정 디스플레이 소자의 개발에 있어서도 매우 중요하다.

현재 장파장 UV용으로 개발되어 있는 적색 형광물질로는 $3.5\text{MgO} \cdot 0.5\text{MgF}_2 \cdot \text{GeO}_2 : \text{Mn}$, $\text{K}_5\text{Eu}(\text{WO}_4)_{6.25}$ 등이 있으나, 발광 휘도가 낮고 400 nm 이상의 여기 에너지원에서 발광 효율이 매우 낮은 문제점을 가지고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 상기 문제점을 해결하여 장파장 UV 여기광원에서 발광 효율이 우수한 적색 형광체를 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 상기 적색 형광체의 제조방법을 제공하는 것이다.

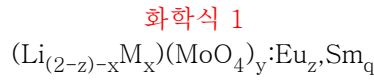
본 발명이 이루고자 하는 세 번째 기술적 과제는 상기 적색 형광체를 포함하는 적색 LED를 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 네 번째 기술적 과제는 상기 적색 형광체를 포함하는 백색 LED를 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다섯 번째 기술적 과제는 상기 적색 형광체를 포함하는 능동 발광형 액정 디스플레이 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 첫 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여 하기 화학식 1의 적색 형광체를 제공한다.



(상기 식에서, M=K, Mg, Na, Ca, Sr 또는 Ba이고, $0 \leq x \leq 2$, $0.5 \leq y \leq 5$, $0.01 \leq z \leq 1.5$, $0.001 \leq q \leq 1.0$ 임)

본 발명은 상기 두 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여,

리튬, 유로피움, 몰리브데늄 및 사마륨의 산화물, 탄산염, 염화물, 수산화물, 황산염, 불화물, 질산염 또는 초산염을 휘발성 극성 용매에 혼합/분산시키는 단계; 및

상기 혼합 슬러리를 600~1400℃에서 소성하는 단계를 포함하는 적색형광체의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 휘발성 극성용매는 아세톤 또는 에탄올일 수 있다.

또한, 상기 소성단계의 열처리 시간은 1 내지 10시간인 것이 바람직하다.

본 발명은 상기 세 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여 상기 화학식 1의 적색형광체와 380~420nm 파장대역의 UV LED 소자를 조합하여 제조된 적색 LED 소자를 제공한다.

본 발명은 상기 네 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여, 상기 화학식 1의 적색형광체, 녹색형광체 및 청색형광체를 혼합한 형광체 조합과, 380~420nm 파장대역의 UV LED소자를 조합하여 제조된 백색 LED 소자를 제공한다.

본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 녹색형광체는 $(\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x)\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ ($0 \leq x \leq 1$) 계열일 수 있다.

또한, 상기 청색형광체는 $(\text{Sr}_x(\text{Mg},\text{Ca})_{1-x})_5\text{PO}_4\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ ($0 \leq x \leq 1$) 계열일 수 있다.

본 발명은 상기 다섯 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여, 상기 화학식 1의 적색형광체를 포함하는 형광패턴이 형성된 전면글라스, 액정층 및 배면광원을 포함하는 능동발광형 액정 디스플레이 소자를 제공한다.

이하 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 적색형광체는 모체인 리튬 몰리브데늄($\text{Li}(\text{MoO}_4)$)계를 사용함으로써 종래의 포타슘텅스텐, 나트륨텅스텐계 적색형광체와 달리 380~420nm의 장파장 UV영역에서 우수한 발광효율을 가지는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명에 따른 적색형광체는 리튬 몰리브데늄($\text{Li}(\text{MoO}_4)$)을 모체로 하여, 적색에너지 준위를 만드는 활성제로서 유로피움을 사용하고, 부활제로서 산화사마륨(Sm_2O_3)을 첨가함으로써 기존 적색 발광을 갖는 형광체에 비해, 특히 400~410 nm의 장파장 UV 에서 발광 특성을 향상시킬 수 있다. 또한 모체를 구성하는 리튬 몰리브데늄하에서 리튬 대신에 K, Mg, Na, Ca, Sr 및 Ba 중에서 적어도 한가지 이상의 금속으로 대체하는 경우에는 모체의 조성을 변화시킴으로써 적색 발광 형광체의 발광 특성 및 물리적인 특성들에 변화를 줄 수 있다.

본 발명에 따른 적색형광체는 통상적인 적색형광체인 $3.5\text{MgO}0.5\text{MgF}_2\text{GeO}_2:\text{Mn}$ 심적색 형광체를 적절히 혼합함으로써 밝기와 색순도를 적절히 조절하여 사용할 수도 있다.

본 발명에 따른 상기 화학식 1의 적색형광체의 제조방법은 특히 제한되지는 않으며, 고상법, 액상법 및 기상법이 모두 가능하지만, 고상법에 의해 제조하는 경우에는 리튬, 유로피움, 몰리브데늄 및 사마륨의 산화물, 탄산염, 염화물, 수산화물, 황산염, 불화물, 질산염 또는 초산염을 휘발성 극성 용매에 혼합/분산시키는 단계; 및 상기 혼합 용액을 600~1400℃에서 소성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 예컨대, 리튬탄산염으로서 Li_2CO_3 를, 유로피움 산화물로서 Eu_2O_3 를, 몰

리브데늄 산화물로서 MoO₃를, 사마륨 산화물로서 Sm₂O₃를 사용하여 휘발성 극성용매 내에서 이들을 혼합하여 분산시키고, 알루미늄 등의 반응용기에 담아 600~1400℃에서 소성한 다음, 상기에서 얻어진 형광체 원료를 세정하여 최종적인 적색형광체를 얻는다. 상기 소성온도가 600℃ 미만인 때에는 결정이 잘 형성되지 않고, 1400℃를 초과하게 되면 형광체가 고온에서 용해되어 발광세기가 감소하며 원하는 물성의 분말을 얻기가 쉽지 않다. 상기 소성단계는 공기분위기에서 행해질 수 있지만, 원료물질에 따라 환원분위기에서 행해질 수도 있다. 또한, 상기 소성단계의 열처리 시간은 1 내지 10시간인 것이 바람직하는데, 1시간 미만이면 충분한 결정을 얻을 수 없고, 10시간을 초과하게 되면 분말의 조대화가 이루어지고 발광세기가 감소하는 문제점이 있기 때문에 바람직하지 않다.

한편, 상기 제조방법에서 사용할 수 있는 휘발성 극성용매는 특별히 제한되지는 않지만, 아세톤 또는 에탄올을 사용하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 적색 LED 소자는 통상적인 구조로서 패키지를 컵 형태의 반사판이 구현된 용기 내에 형광체를 혼입하여 제조한다. 즉, 도 1에 나타난 바와 같이 장파장 UV영역인 380nm~420nm 범위에서 발광특성을 갖는 LED칩(3) 상부에 상기 화학식 1에 의해 제조된 적색형광체를 포함하는 에폭시 몰드층(6)이 구비되어 있으며, 애노드 와이어(anode wire, 1) 및 캐소드 와이어(cathod wire, 2)를 이용하여 상기 LED칩(3)과 애노드리드(anode lead, 4) 및 캐소드리드(cathod lead, 5)를 각각 연결하고, 상기 에폭시 몰드층(6)을 포함하여 그 주위를 무색 또는 착색된 투광성 수지로 몰딩하여 봉입하는 외장재(7)로 이루어져있다.

한편, 본 발명에 따른 백색 LED소자는 상기 적색 LED소자와 그 구조는 동일하지만, 적색형광체 이외에 녹색형광체와 청색형광체를 모두 포함하는 RGB형광체 조합을 이용한다는 것에 차이가 있다.

상기 녹색형광체는 특별히 제한되지는 않으며, BaMgAl₁₀O₁₇:Mn²⁺와 같은 알루미늄네이트계, Ca₈Mg(SiO₄)Cl₂:Eu²⁺, Mn²⁺와 같은 클로로실리케이트계 등이 있지만 (Ba_{1-x}Sr_x)SiO₄:Eu²⁺ (0≤x≤1) 계열인 것이 바람직하다.

또한, 상기 청색형광체는 특별히 제한되지는 않으며, BaMg₂Al₁₆O₂₇:Eu²⁺, BaMgAl₁₀O₁₇:Eu²⁺과 같은 알루미늄네이트계 등이 있지만 (Sr_x(Mg,Ca)_{1-x})₅PO₄Cl:Eu²⁺ (0≤x≤1) 계열인 것이 바람직하다.

상기 본 발명에 따른 백색 LED소자는 연색지수가 90이상으로서 기존의 청색 LED에 YAG:Ce 형광체를 조합한 백색 LED에 비하여 크기 때문에 조명광으로 사용시에 색표현이 우수하고 자연광에 가깝다.

한편, 본 발명에 따른 능동발광형 액정 디스플레이 소자의 개략도를 도 2에 나타내었다. 이는 일반적인 구조로서, 배면광원(12)에서 조사된 380~420nm 영역의 빛이 편광자(14)를 통해 액정층(16)으로 통과되게 하고, 그 액정층(16)의 스윙칭 작용에 의해 검광자(18)를 거쳐 전면 글라스판(20)에 형성된 소정의 형광막(22)에 조사되어 여기 발광되게 하는 구성으로 되어 있는데, 상기 형광막(22)에는 본 발명에 따라 제조된 적색형광체가 포함되어 있다.

이하 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세히 설명하나 본 발명이 이에 의해 제한되는 것은 아니다.

예비 실시예 1

Li_(2-z)(MoO₄)₂:Eu_z형광체의 제조

리튬, यू로피움 및 몰리브데늄의 전구물질로서 Li₂CO₃, Eu₂O₃ 및 MoO₃를 화학양론비로 혼합하여 사용하고 막자사발을 이용하여 적당량의 아세톤 용매 내에서 잘 혼합한 후 상기 슬러리를 알루미늄 반응용기에 담아 600~1000℃의 공기분위기 하에서 온도를 변화시키며, 3시간 동안 소성하고, 최종적으로 증류수를 사용하여 세정하였다. 이때 활성물질인 यू로피움의 첨가량 z를 0.01에서 1.3까지 변화시켰다. 도 4에서 알 수 있듯이 최적의 발광 특성을 나타내는 यू로피움 첨가량 z는 0.8이었으며, 그 이상의 농도에서는 농도 소광현상에 의해, 그 이하의 농도에서는 발광점으로 작용하는 활성제의 농도 부족으로 인해 발광세기가 감소한다. 소성 온도는 900℃에서 최적의 발광 특성을 나타내었다. 소성온도가 900℃ 미만인 때에는 결정성 감소와 입자의 미세화현상 때문에 발광 세기가 감소하였으며, 상기 온도를 초과하는 때에는 입자의 조대화에 의한 발광 면적의 감소에 의해 발광세기가 감소하였다.

실시예 1~5

Li_(2-z)(MoO₄)₂:Eu_zSm_q 형광체의 제조

유로피움의 첨가량 z를 0.8로 고정하고 사마륨의 첨가량 q를 하기 표 1에서와 같이 변화시킨 것을 제외하고는 상기 예비 실시예 1과 동일한 방법으로 적색형광체를 제조하였으며, 394nm의 여기광원을 이용하여 측정한 그 상대적인 발광세기 도 3에 나타내었다

[표 1]

	사마륨의 첨가량(q)
실시예 1	0.02
실시예 2	0.04
실시예 3	0.06
실시예 4	0.08
실시예 5	0.10

도 3에서 알 수 있듯이 사마륨의 첨가량 q가 0.08인 실시예 4의 경우가 최대의 발광세기를 보인다.

실시예 6~10

Li_(2-z)(MoO₄)₂:Eu_zSm_q 형광체의 제조

사마륨의 첨가량 q를 0.08로 고정하고 유로피움의 첨가량 z를 하기 표 2와 같이 변화시킨 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 적색형광체를 제조하였으며, 그 상대적인 발광세기를 도 4에 나타내었다. 도 4에서 알 수 있듯이, 실시예 7의 경우가 최대의 발광세기를 보인다.

[표 2]

	유로피움의 첨가량(z)
실시예 6	0.7
실시예 7	0.8
실시예 8	0.9
실시예 9	1.0
실시예 10	1.1

실시예 11

Na_{1.2}Eu_{0.8}(MoO₄)₂:Sm_{0.08} 형광체의 제조

유로피움의 첨가량을 0.8, 사마륨의 첨가량을 0.08로 고정하고 Li대신에 Na를 첨가하여 예비 실시예 1과 동일한 방법으로 적색형광체를 제조하였으며, 그 발광특성을 실시예 7과 비교하여 도 5에 나타내었다. 여기파장인 394nm와 405nm에서 비교해본 결과 그 특성이 Li을 사용한 실시예 7의 경우보다 상대세기가 약함을 알 수 있다.

시험예 1

흡수 스펙트럼의 관찰

상기 예비실시에 1과 실시예 7에 의해 제조된 적색형광체의 흡수스펙트럼을 도 5에 나타내었다. 각각 362, 382, 394, 417 및 465 nm에서 높은 흡수 피크를 보이며, 실시예 1에서 제조된 형광체의 경우가 사마륨을 도핑시키지 않은 예비실시에 1의 경우보다 405nm에서의 흡수피크가 크게 나타나 있는 것을 관찰할 수 있다.

시험예 2

발광 스펙트럼의 관찰

상기 예비실시에 1과 실시예 7에서 제조되어진 형광물질들을 394nm 여기 에너지를 사용하여 발광시킨 결과를 도 7에 나타내었으며, 도 8은 405nm 여기에너지를 사용하여 발광시킨 결과를 나타낸다. 본 발명의 실시예 7에 의해 사마륨을 첨가하여 제조되어진 형광물질은 예비실시에 1의 사마륨을 첨가하지 않은 샘플보다 405nm 파장에서 6배의 발광 세기를 가지고 있다는 것을 확인할 수 있다.

실시예 12

적색 LED의 제조

실시예 7에 의해 제조된 적색형광체를 이용하여 도 1에서와 같이 통상적인 구조를 갖는 적색 LED를 제조하였으며, 그 발광스펙트럼을 도 9에 나타내었다. 기존에 사용되어 오던 적색형광물질과는 달리 400nm 이상의 여기 에너지원에서 발광효율이 매우 좋음을 알 수 있다.

실시예 13

백색 LED의 제조

청색형광체로서 $(Sr_x(Mg,Ca)_{1-x})_5PO_4Cl:Eu^{2+}$ 를, 녹색형광체로서 $(Ba_{1-x}Sr_x)SiO_4:Eu^{2+}$ 를, 적색형광체로서 본 발명의 실시예 7에 의해 제조된 형광체를 2:1:15의 무게비로 혼합한 형광체와 에폭시 수지를 1:2의 무게비로 섞어 UV LED 위에 도포하여 백색 LED를 제조하였고 그 발광 스펙트럼을 도 10에 나타내었다. 도 10에서 보듯이 기존의 방식에 비해 스펙트럼 상에 청색, 녹색, 적색의 각각 파장대가 명확하게 보이며, 이를 통해 색 재현성이 좋음을 알 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 적색형광체는 특히 405 nm 근처의 여기 광원에 의해 고휘도의 발광특성을 가지며 기존의 형광체에 비해 휘도가 6배 이상 높기 때문에, UV 여기 광원을 갖는 적색 LED, 백색 LED 및 능동발광형 액정 디스플레이 소자에 사용될 수 있다. 또한 본 발명에 따라 제조된 백색 LED소자는 연색지수가 90이상으로서 색표현이 우수하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하기 식 1의 적색 형광체



(상기 식에서, M은 K, Mg, Na, Ca, Sr 및 Ba로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나이며, $0 \leq x \leq 2$, $0.5 \leq y \leq 5$, $0.01 \leq z \leq 1.5$, $0.001 \leq q \leq 1.0$ 임)

청구항 2.

a) 리튬을 함유한 전구물질 및 칼륨, 마그네슘, 나트륨, 칼슘, 스트론튬 및 바륨으로 구성된 그룹 중 선택된 적어도 하나를 함유한 전구물질 중 적어도 하나인 제1 전구물질, b) 유로피움을 함유한 제2 전구물질과, c) 몰리브데늄을 함유한 제3 전구물질과, d) 사마륨을 함유한 제4 전구물질을, 상기 제1 내지 제4 전구물질의 각 금속의 몰비가 제1항에 따른 식1에 만족 되도록 측량하여 마련하는 단계;

상기 측량된 제1 내지 제4 전구물질을 휘발성 극성 용매에 용해시켜 혼합 슬러리를 형성하는 단계;

상기 혼합 슬러리를 600~1400℃에서 소성하여 형광체 원료를 형성하는 단계; 및

상기 소성한 형광체 원료를 세정하는 단계를 포함하며,

여기서 상기 제1 내지 제4 전구물질은 산화물, 탄산염, 염화물, 수산화물, 황산염, 불화염, 질산염 또는 초산염형태인 적색 형광체의 제조방법.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 휘발성 극성용매는 아세톤 또는 에탄올인 것을 특징으로 하는 적색형광체의 제조방법.

청구항 4.

제 2항에 있어서, 상기 소성단계의 열처리 시간은 1 내지 10시간인 것을 특징으로 하는 적색형광체의 제조방법.

청구항 5.

제 1항에 따른 적색형광체와 380~420nm 파장대역의 UV LED소자를 조합하여 제조된 적색 LED 소자.

청구항 6.

제 1항에 따른 적색형광체, 녹색형광체 및 청색형광체를 혼합한 형광체 조합과 380~420nm 파장대역의 UV LED소자를 조합하여 제조된 백색 LED 소자.

청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기 녹색형광체는 $(\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x)\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ ($0 \leq x \leq 1$) 계열인 것을 특징으로 하는 백색 LED 소자.

청구항 8.

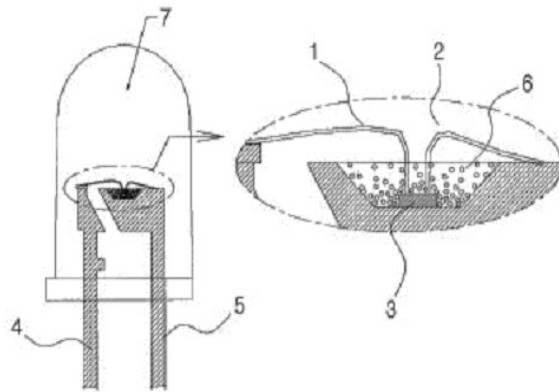
제 6항에 있어서, 상기 청색형광체는 $(\text{Sr}_x(\text{Mg,Ca})_{1-x})_5\text{PO}_4\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ ($0 \leq x \leq 1$) 계열인 것을 특징으로 하는 백색 LED 소자.

청구항 9.

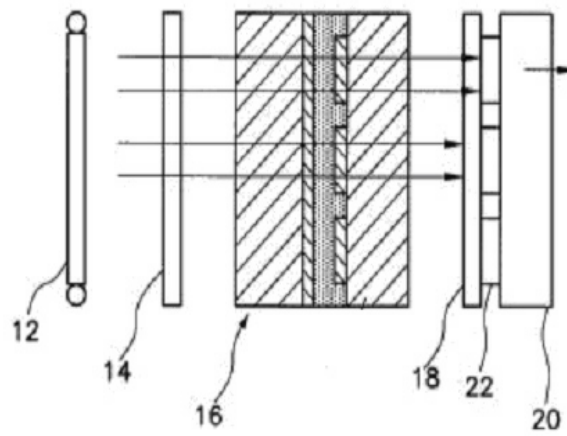
제 1항에 따른 적색형광체를 포함하는 형광패턴이 형성된 전면글라스, 액정셀 및 배면광원을 포함하는 능동발광형 액정 디스플레이 소자.

도면

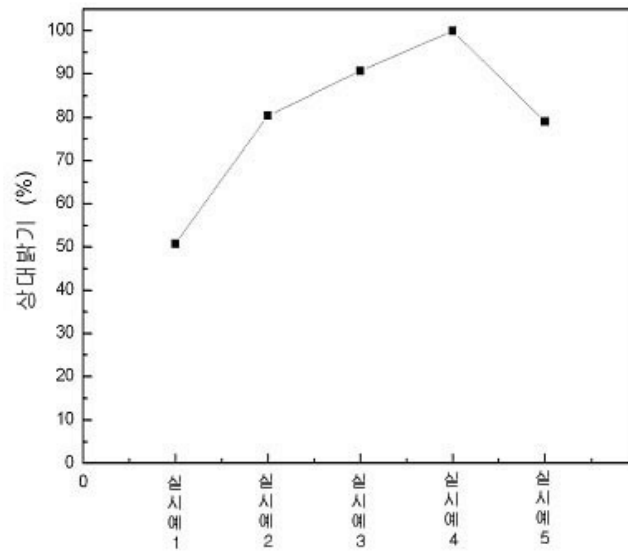
도면1



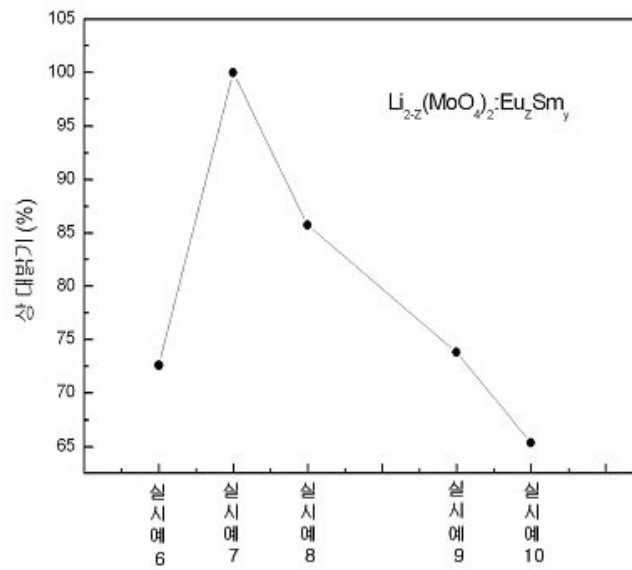
도면2



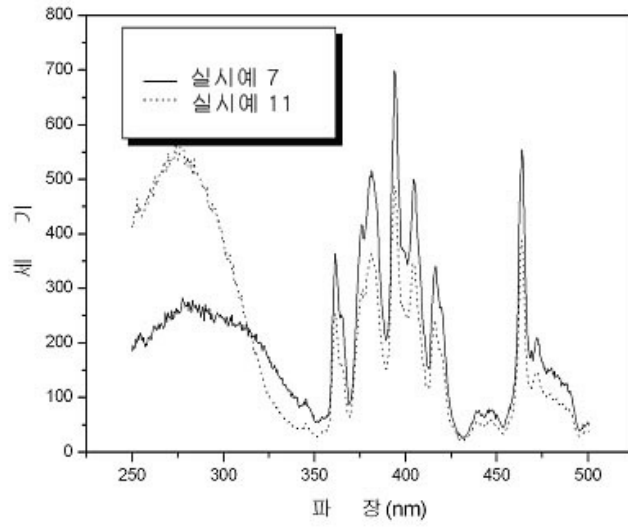
도면3



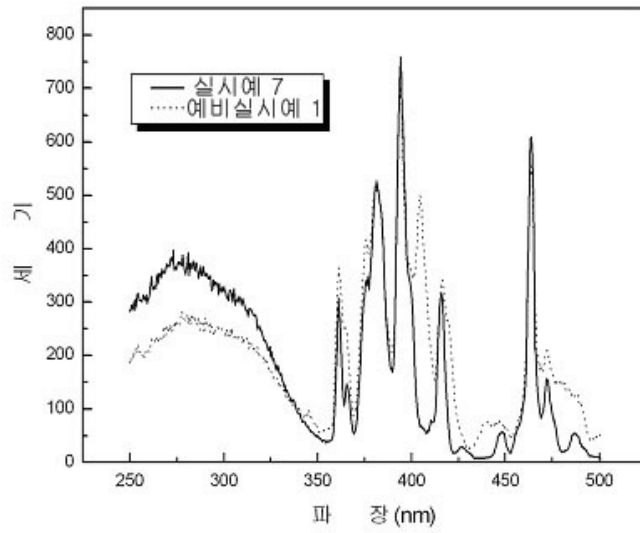
도면4



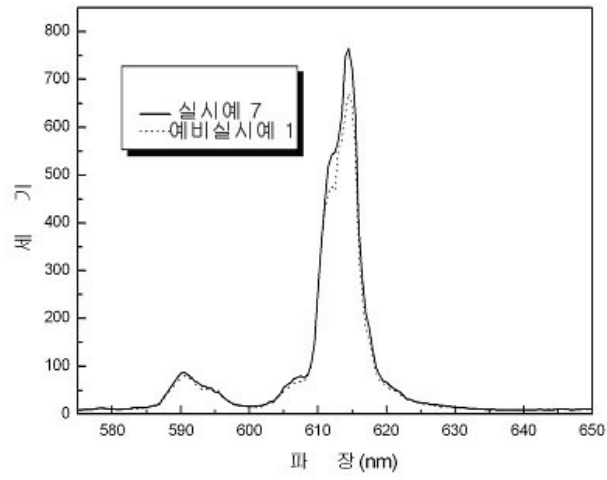
도면5



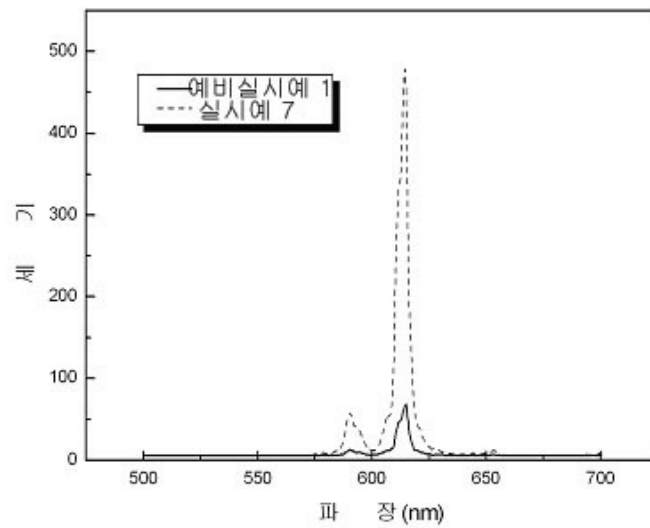
도면6



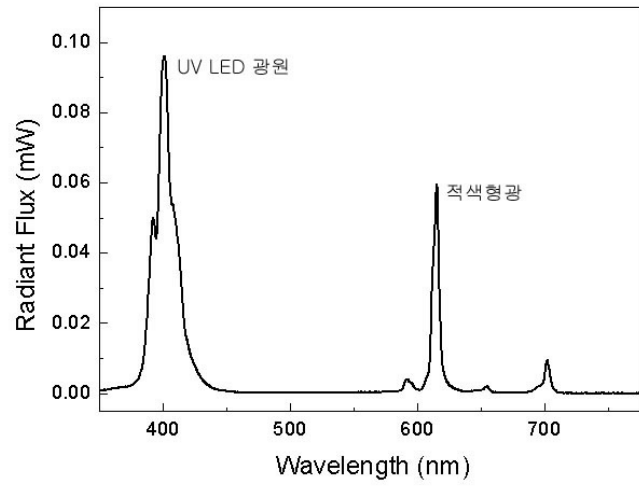
도면7



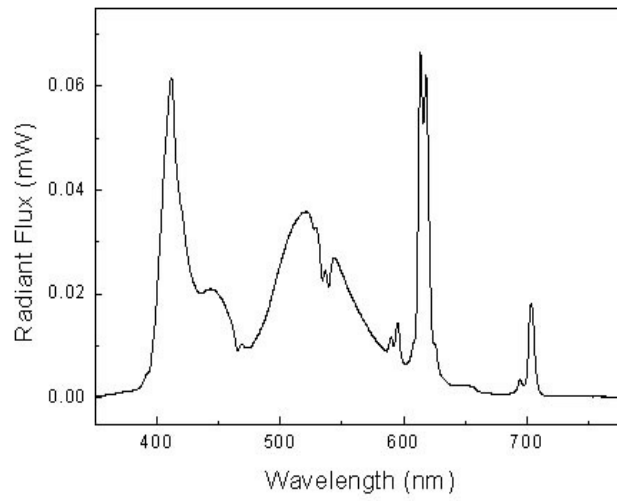
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	红色磷光体，其制造方法，使用其的红色LED装置，白色LED装置和有源发光型液晶显示器		
公开(公告)号	KR100616513B1	公开(公告)日	2006-08-29
申请号	KR1020030077185	申请日	2003-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星电机株式会社 韩国化学研究所		
申请(专利权)人(译)	三星机电有限公司 韩国化工研究院技术		
当前申请(专利权)人(译)	三星机电有限公司 韩国化工研究院技术		
[标]发明人	KANG YUN CHAN 강윤찬 CHO JAE HEE 조제희 SONE CHEOL SOO 손철수		
发明人	강윤찬 조제희 손철수		
IPC分类号	G02F1/13357 C09K11/08 C09K11/59 C09K11/68 C09K11/73 C09K11/77 H01L33/50 H01L33/54 H01L33/56		
CPC分类号	H01L2224/48257 H01L2224/48091 H01L2224/48465 Y02B20/181 C09K11/7783 H01L2224/48247 H01L2924/181		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR1020050042357A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供由式1表示的红色磷光体： $(Li(2-z)-xMx)(MoO_4)_y : Eu_z, Sm_q$ (1) 其中M是选自K, Mg, Na, Ca, Sr和Ba的元素， $0 \leq x \leq 2, 0.5 \leq y \leq 5, 0.01 \leq z \leq 1.5$ ，并且 $0.001 \leq q \leq 1.0$ 。红色磷光体在被特别是约405nm的激发光源激发时具有诸如高亮度的发射特性。红色荧光粉比传统荧光粉亮6倍。此外，红色磷光体可用于具有UV激发光源，白色LED和有源动态液晶装置(LCD)的红色发光二极管(LED)中。另外，使用红色磷光体的白色LED具有90或更高的显色指数，因此具有优异的色彩再现性。

