

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-50869
(P2020-50869A)

(43) 公開日 令和2年4月2日(2020.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO9K 11/61 (2006.01)	CO9K 11/61	4H001
HO1L 33/50 (2010.01)	HO1L 33/50	5F142

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2019-165954 (P2019-165954)	(71) 出願人	518448323 インダストリー アカデミー コーオペレーション ファウンデーション オブ セジョン ユニバーシティー 大韓民国, 05006 ソウル, クァンジン-グ, ヌンドン-ロ, 209
(22) 出願日	令和1年9月12日 (2019.9.12)	(74) 代理人	110000338 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
(31) 優先権主張番号	10-2018-0114807	(72) 発明者	ソン, キーソン 大韓民国, 06057 ソウル, ガンナム-グ, オンジュ-ロ 146-ギル, 18, 4-302
(32) 優先日	平成30年9月27日 (2018.9.27)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		

最終頁に続く

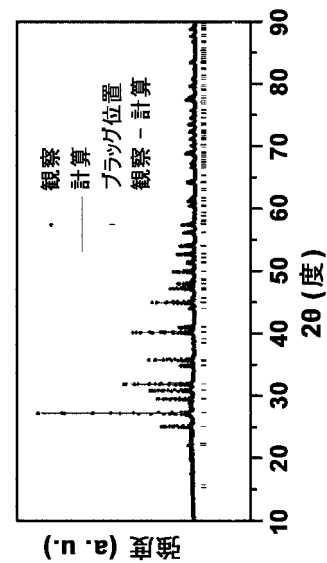
(54) 【発明の名称】 速い減衰速度を有するフッ化物系蛍光体と該蛍光体を含む発光装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】減衰速度が向上して、残光現象を解決することができる狭半値幅の赤色蛍光体を提供する。

【解決手段】本発明によるフッ化物系蛍光体は、構成元素として、ルビジウム (Rb)、セシウム (Cs)、シリコン (Si) およびフッ素 (F) を含む下記 [化学式 1] の組成を有する母体と、前記母体に賦活剤としてマンガ (Mn) を固溶させたことを特徴とする。 [化学式 1] $Rb_{3-x}Cs_xSiF_7$ (ここで、 $0 < x < 3$)

【選択図】 図 1

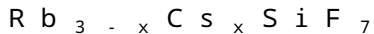


【特許請求の範囲】

【請求項 1】

構成元素として、ルビジウム (R b)、セシウム (C s)、シリコン (S i) およびフッ素 (F) を含む下記 [化学式 1] の組成を有する母体と、前記母体に賦活剤としてマンガ (M n) を固溶させたフッ化物系蛍光体。

[化学式 1]



(ここで、 $0 < x < 3$)

【請求項 2】

前記母体に含有されたルビジウム (R b)、セシウム (C s)、およびシリコン (S i) のモル比が 2 : 1 : 1 である、請求項 1 に記載のフッ化物系蛍光体。 10

【請求項 3】

前記マンガ (M n) の固溶量は、モル比で 0 . 0 0 1 ~ 0 . 2 である、請求項 1 に記載のフッ化物系蛍光体。

【請求項 4】

減衰速度において発光強度が 1 0 % まで減少する時間を測定したとき、1 4 m s 未満の値を有する、請求項 1 に記載のフッ化物系蛍光体。

【請求項 5】

前記蛍光体の励起波長が 3 6 5 ~ 4 8 0 n m である、請求項 1 に記載のフッ化物系蛍光体。 20

【請求項 6】

前記蛍光体の発光中心波長が 6 1 0 ~ 6 7 0 n m である、請求項 1 に記載のフッ化物系蛍光体。

【請求項 7】

前記母体の結晶構造は、正方晶系 (t e t r a g o n a l) である、請求項 1 に記載のフッ化物系蛍光体。

【請求項 8】

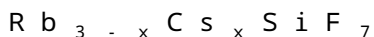
前記母体の格子定数は、 $a = b = 8 . 1 4 6 6$ 、 $c = 5 . 9 6 5 0$ で 1 0 % 以内の変動が可能な値を有する、請求項 1 に記載のフッ化物系蛍光体。

【請求項 9】

励起光を放出する発光素子および前記励起光を吸収して可視光を放出する波長変換部を含み、 30

前記波長変換部は、構成元素として、ルビジウム (R b)、セシウム (C s)、シリコン (S i) およびフッ素 (F) を含む下記 [化学式 1] の組成を有する母体と、前記母体に賦活剤としてマンガ (M n) を固溶させたフッ化物系蛍光体を含む、発光装置。

[化学式 1]



(ここで、 $0 < x < 3$)

【請求項 10】

前記発光素子は、青色発光ダイオードである、請求項 9 に記載の発光装置。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フッ化物系蛍光体に関し、詳細には、常用中の $K_2 S i F_6 : M n^{4+}$ 蛍光体に比べて減衰速度が速くて、残光現象を解消することができる赤色蛍光体に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、照明、LCD バックライト、自動車照明用などに脚光を浴びている白色 LED 発光装置は、通常、青色または紫外線を放出する LED 発光素子と、該発光素子から放出する光を励起源として波長を可視光線に変換させる蛍光体とを含んでなる。 50

【0003】

このような白色LEDを具現する方法として、発光素子として波長が450～550nmであるInGaN系材料を使用した青色発光ダイオードを使用し、蛍光体としては(Y、Gd)₃(Al、Ga)₅O₁₂の組成式で表される黄色発光のYAG系蛍光体を使用してきたが、最近には、高い色再現のために、フッ化物系蛍光体であるK₂SiF₆:Mn⁴⁺蛍光体のような蛍光体をブレンドする方法を通じて演色性に優れた白色光を具現する。

【0004】

ところが、K₂SiF₆:Mn⁴⁺蛍光体の場合、Mn⁴⁺賦活剤が本質的に有する遅い減衰速度に起因して残光現象が生じる問題点がある。このような残光現象を解消するためには、従来のフッ化物系赤色蛍光体に比べて速い減衰速度を有する赤色蛍光体が要求される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】韓国特許公開第2015-0126298号公報

【特許文献2】韓国特許公開第2017-0085168号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

本発明は、発光輝度が十分であり、従来のフッ化物系赤色蛍光体に比べて速い減衰速度を具現することができるフッ化物系赤色蛍光体と、該蛍光体を含む発光装置を提供することを解決しようとする課題とする。

【課題を解決するための手段】

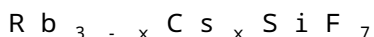
【0007】

前記課題を解決するための本発明の第1態様は、構成元素として、ルビジウム(Rb)、セシウム(Cs)、シリコン(Si)およびフッ素(F)を含む下記[化学式1]の組成を有する母体と、前記母体に賦活剤としてマンガン(Mn)を固溶させたフッ化物系蛍光体を提供する。

【0008】

30

[化学式1]



(ここで、 $0 < x < 3$)

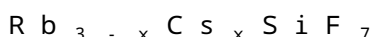
【0009】

本発明の課題を解決するための本発明の第2態様は、励起光を放出する発光素子および前記励起光を吸収して可視光を放出する波長変換部を含み、前記波長変換部は、構成元素として、ルビジウム(Rb)、セシウム(Cs)、シリコン(Si)およびフッ素(F)を含む下記[化学式1]の組成を有する母体と、前記母体に賦活剤としてマンガン(Mn)を固溶させたフッ化物系蛍光体を含む発光装置を提供する。

【0010】

40

[化学式1]



(ここで、 $0 < x < 3$)

【発明の効果】

【0011】

本発明によるフッ化物系蛍光体は、現在常用化中のK₂SiF₆:Mn⁴⁺蛍光体に比べて極めて速い減衰速度を示すので、LED素子、白色LED、ディスプレイなどのような領域の発光素子に適用されるときに発生しうる残光現象を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

50

【図 1】図 1 は、実施例 1 によって製造した蛍光体に対する X 線回折結果を利用して結晶情報を解析した結果である。

【図 2】図 2 は、実施例 6 によって製造した蛍光体に対する X 線回折結果を利用して結晶情報を解析した結果である。

【図 3】図 3 は、実施例 1 ~ 6 に対する X 線回折分析結果である。

【図 4】図 4 は、実施例 1、6、7、8 に対する X 線回折分析結果である。

【図 5】図 5 は、実施例 1、6、7、8 に対する吸収スペクトルを測定した結果である。

【図 6】図 6 は、実施例 1、6、7、8 に対する発光スペクトルを測定した結果である。

【図 7】図 7 は、実施例 1、6 とこれに対する比較例として $K_2SiF_6 : Mn^{4+}$ の減衰速度を比較した結果である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。しかしながら、以下に例示する本発明の実施例は、いろいろな他の形態に変形され得、本発明の範囲が以下に詳述する実施例に限定されるものではない。本発明の実施例は、当業界において平均的な知識を有する者に本発明をより完全に説明するために提供されるものである。

【0014】

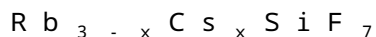
蛍光体および発光装置

本発明による蛍光体は、構成元素として、ルビジウム (Rb)、セシウム (Cs)、シリコン (Si) およびフッ素 (F) を含む下記 [化学式 1] の組成を有する母体と、前記母体に賦活剤としてマンガン (Mn) を固溶させたことを特徴とする。

20

【0015】

[化学式 1]



(ここで、 $0 < x < 3$)

【0016】

すなわち、本発明による蛍光体は、前記特許文献 1 および 2 に開示された蛍光体がカリウム (K)、シリコン (Si)、フッ素 (F) を含む母体に賦活剤を使用することに比べて、本発明による蛍光体は、ルビジウム (Rb) とセシウム (Cs) を含む母体を使用する点から差異があり、ルビジウム (Rb) とセシウム (Cs) の同時使用は、結晶構造内に存在する元素の差異を誘発し、これを通じてカリウム (K)、シリコン (Si)、フッ素 (F) を含む母体を使用する蛍光体に比べて、極めて速い減衰速度を具現することができる、残光現象を解消することができる。

30

【0017】

また、前記蛍光体において、前記母体に含有されたルビジウム (Rb)、セシウム (Cs)、およびシリコン (Si) のモル比は、好ましくは 2 : 1 : 1 であってもよい。

【0018】

また、前記蛍光体において、前記賦活剤の固溶量は、モル比で 0.001 より少ない場合、発光元素が不足して、輝度が十分でないと共に、減衰速度も低下し、0.2 より多い場合、いわゆる濃度消光の効果によって輝度が減少するので、0.001 ~ 0.2 の範囲内で維持することが、減衰速度と発光強度の観点から好ましい。

40

【0019】

また、前記蛍光体は、減衰速度において発光強度が 10% まで減少する時間を測定したとき、好ましくは、14ms 未満の値を有することができる。

【0020】

また、前記蛍光体は、励起波長が 365 ~ 480nm であってもよく、発光中心波長が 610 ~ 670nm であってもよい。

【0021】

また、前記蛍光体において、前記母体の結晶構造は、正方晶系 (tetragonal) であってもよい。

50

【0022】

また、前記蛍光体において、前記母体の格子定数は、 $a = b = 8.1466$ 、 $c = 5.9650$ であり、前記格子定数は、10%以内の変動が可能である。

【0023】

また、本発明による組成の蛍光体は、単相 (single phase) からなることが理想的であるが、製造過程で少量の不可避な非晶質相や正方晶系 (tetragonal) でないその他の結晶相が含まれ得、このような非晶質相やその他の結晶相を含む混合物であるとしても、特性に影響がない限り、一部が含まれ得る。

【0024】

また、本発明による蛍光体の平均粒度は、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲が好ましいが、平均粒度が $1 \mu\text{m}$ より小さいと、散乱による光吸収率が低下し、LEDを密封する樹脂への均一な分散が容易でないこともあり、平均粒度が $20 \mu\text{m}$ を超過すると、発光強度および色ムラが発生する場合があるためである。

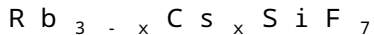
10

【0025】

また、本発明による発光装置は、励起光を放出する発光素子および前記励起光を吸収して可視光を放出する波長変換部を含み、前記波長変換部は、構成元素として、ルビジウム (Rb)、セシウム (Cs)、シリコン (Si) およびフッ素 (F) を含む下記 [化学式 1] の組成を有する母体と、前記母体に賦活剤としてマンガン (Mn) を固溶させたフッ化物系蛍光体を含むことを特徴とする。

【0026】

[化学式 1]



(ここで、 $0 < x < 3$)

20

【0027】

前記発光素子は、好ましくは当該素子から放出された光が前記波長変換部に導入されて白色光を生成できる任意の光源であってもよい。前記発光素子の発光波長は、好ましくは約 $365 \sim 480 \text{nm}$ のピーク波長を有する青色光またはUV光であってもよい。前記発光素子は、より好ましくは、青色発光ダイオードであってもよい。

【0028】

蛍光体の製造方法

蛍光体の製造原料としては、母体の主な成分が含まれた Rb_2SiF_6 、 Cs_2SiF_6 、 CsF 、 RbF 粉末と賦活剤成分が含まれた K_2MnF_6 粉末を使用した。前記原料は、所定の組成になるように原料を選択して称量して混合したが、この際、サンプル当たり混合物の量は 1g になるようにした。以上のような原料物質の混合作業は、大気雰囲気で行って手作業で10分間混合した。

30

【0029】

このように得られた混合物サンプルを大気圧の水素と窒素ガスを主成分とする水素および窒素ガス雰囲気で行うが、このように水素および窒素ガス雰囲気で行うと、焼成中に合成されるフッ化物の酸化を防止ないし抑制することができ、生成されるフッ化物の組成偏差を低減することができるので、性能に優れた蛍光体組成物を製造することができることになる。

40

【0030】

一方、水素と窒素ガスを主成分とするというのは、全体ガスにおいて、体積比で水素ガス5%、窒素ガスが95%で含まれたことを意味する。また、焼成温度は、 $200 \sim 400$ であることが好ましく、高品質の蛍光体を得るためには、 250 以上で焼成工程を行うことがより好ましい。また、焼成時間は、 $10 \text{分} \sim 10 \text{時間}$ の範囲内にすることができるが、品質と生産性を考慮するとき、 $2 \sim 8 \text{時間}$ が好ましい。

【0031】

本発明の実施例による蛍光体は、水素と窒素ガスがそれぞれ5%および95%を含むガス雰囲気下で 300 の焼成温度で3時間の間焼成を実施してフッ化物蛍光体を合成した

50

後、破碎して、蛍光体粉末を製造した。

【0032】

以下、より具体的な実施例を参照して本発明のフッ化物系蛍光体を詳細に説明する。

【0033】

[実施例1]

原料粉末として Rb_2SiF_6 0.6675 g、 RbF 0.3272 g、 K_2MnF_6 0.0053 gをそれぞれ称量した後、大気雰囲気中で乳鉢を使用して手作業で混合する方式で1 gの原料粉末混合物を得た。このように混合された原料粉末混合物1 gをルツボに充填し、焼成炉の内部に水素/窒素ガスを分あたり500 cc流して、300 で3時間の間加熱する焼成処理を行った後、粉碎することによって、蛍光体組成物を得た。該蛍光体組成物を450 nmの光源で励起させたとき、赤色発光になることが確認された。

10

【0034】

[実施例2]

原料粉末として Rb_2SiF_6 0.5132 g、 Cs_2SiF_6 0.1672 g、 RbF 0.3145 g、 K_2MnF_6 0.0051 gをそれぞれ称量した後、大気雰囲気中で乳鉢を使用して手作業で混合する方式で1 gの原料粉末混合物を得た。このように混合された原料粉末混合物1 gをルツボに充填し、焼成炉の内部に水素/窒素ガスを分あたり500 cc流して、300 で3時間の間加熱する焼成処理を行った後、粉碎することによって、蛍光体組成物を得た。該蛍光体組成物を450 nmの光源で励起させたとき、赤色発光になることが確認された。

20

【0035】

[実施例3]

原料粉末として Rb_2SiF_6 0.3705 g、 Cs_2SiF_6 0.3219 g、 RbF 0.3027 g、 K_2MnF_6 0.0049 gをそれぞれ称量した後、大気雰囲気中で乳鉢を使用して手作業で混合する方式で1 gの原料粉末混合物を得た。このように混合された原料粉末混合物1 gをルツボに充填し、焼成炉の内部に水素/窒素ガスを分あたり500 cc流して、300 で3時間の間加熱する焼成処理を行った後、粉碎することによって、蛍光体組成物を得た。該蛍光体組成物を450 nmの光源で励起させたとき、赤色発光になることが確認された。

30

【0036】

[実施例4]

原料粉末として Rb_2SiF_6 0.2381 g、 Cs_2SiF_6 0.4654 g、 RbF 0.2918 g、 K_2MnF_6 0.0047 gをそれぞれ称量した後、大気雰囲気中で乳鉢を使用して手作業で混合する方式で1 gの原料粉末混合物を得た。このように混合された原料粉末混合物1 gをルツボに充填し、焼成炉の内部に水素/窒素ガスを分あたり500 cc流して、300 で3時間の間加熱する焼成処理を行った後、粉碎することによって、蛍光体組成物を得た。該蛍光体組成物を450 nmの光源で励起させたとき、赤色発光になることが確認された。

40

【0037】

[実施例5]

原料粉末として Rb_2SiF_6 0.1149 g、 Cs_2SiF_6 0.5989 g、 RbF 0.2816 g、 K_2MnF_6 0.0046 gをそれぞれ称量した後、大気雰囲気中で乳鉢を使用して手作業で混合する方式で1 gの原料粉末混合物を得た。このように混合された原料粉末混合物1 gをルツボに充填し、焼成炉の内部に水素/窒素ガスを分あたり500 cc流して、300 で3時間の間加熱する焼成処理を行った後、粉碎することによって、蛍光体組成物を得た。該蛍光体組成物を450 nmの光源で励起させたとき、赤色発光になることが確認された。

【0038】

[実施例6]

50

原料粉末として Cs_2SiF_6 0.7234 g、 RbF 0.2721 g、 K_2MnF_6 0.0044 g をそれぞれ称量した後、大気雰囲気中で乳鉢を使用して手作業で混合する方式で 1 g の原料粉末混合物を得た。このように混合された原料粉末混合物 1 g をルツボに充填し、焼成炉の内部に水素/窒素ガスを分あたり 500 cc 流して、300 で 3 時間の間加熱する焼成処理を行った後、粉碎することによって、蛍光体組成物を得た。該蛍光体組成物を 450 nm の光源で励起させたとき、赤色発光になることが確認された。

【0039】

[実施例7]

原料粉末として Cs_2SiF_6 0.4856 g、 CsF 0.5106 g、 K_2MnF_6 0.0039 g をそれぞれ称量した後、大気雰囲気中で乳鉢を使用して手作業で混合する方式で 1 g の原料粉末混合物を得た。このように混合された原料粉末混合物 1 g をルツボに充填し、焼成炉の内部に水素/窒素ガスを分あたり 500 cc 流して、300 で 3 時間の間加熱する焼成処理を行った後、粉碎することによって、蛍光体組成物を得た。該蛍光体組成物を 450 nm の光源で励起させたとき、赤色発光になることが確認された。

10

【0040】

[実施例8]

原料粉末として Cs_2SiF_6 0.5516 g、 CsF 0.4450 g、 K_2MnF_6 0.0034 g をそれぞれ称量した後、大気雰囲気中で乳鉢を使用して手作業で混合する方式で 1 g の原料粉末混合物を得た。このように混合された原料粉末混合物 1 g をルツボに充填し、焼成炉の内部に水素/窒素ガスを分あたり 500 cc 流して、300 で 3 時間の間加熱する焼成処理を行った後、粉碎することによって、蛍光体組成物を得た。該蛍光体組成物を 450 nm の光源で励起させたとき、赤色発光になることが確認された。

20

【0041】

以上のように製造された蛍光体組成物を XRD を使用して結晶構造を分析した。図 1 は、実施例 1 によって製造した蛍光体に対する X 線回折結果を利用して結晶情報を解析した結果であり、図 2 は、実施例 6 によって製造した蛍光体に対する X 線回折結果を利用して結晶情報を解析した結果である。

30

【0042】

実施例 1 によって製造された蛍光体の結晶構造を分析した結果、実施例 1 による蛍光体母体の格子定数は、 $a = b = 7.96349(8)$ 、 $c = 5.79546(8)$ 、 $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ であり、結晶構造は、正方晶系 (tetragonal) であることが確認された。また、実施例 2 によって製造された蛍光体の場合、母体の格子定数は、 $a = b = 8.2081(7)$ 、 $c = 6.0252(6)$ 、 $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ であり、結晶構造は正方晶系 (tetragonal) であることが確認された。図 3 は、実施例 1 ~ 6 に対する X 線回折分析結果を示すものであり、図 4 は、実施例 1、6、7、8 に対する X 線回折分析結果を示すものであり、実施例 1 ~ 8 によって製造された蛍光体が Rb_2CsSiF_7 結晶相 (すなわち、 Rb 、 Cs 、 Si のモル比が 2 : 1 : 1) のピークと対比するとき、本発明による蛍光体組成物は、 Rb_2CsSiF_7 結晶相と基本的な結晶構造が同一であり、ルビジウム (Rb) とセシウム (Cs) の比率の差異によって若干のピークシフトが発生した。

40

【0043】

また、本発明の実施例によって製造した蛍光体組成物に対して PL およびレーザーを利用した減衰速度測定装置を利用して発光特性を分析した。

【0044】

図 5 は、実施例 1、6、7、8 に対する吸収スペクトルを測定した結果であり、図 6 は、実施例 1、6、7、8 に対する発光スペクトルを測定した結果である。図 5 および図 6 から確認できるように、本発明の実施例 1、6、7 および 8 による蛍光体の励起波長は、

50

365 ~ 480 nmであり、発光中心波長が610 ~ 670 nmであった。一方、本発明の実施例1および6が、実施例7および8に比べて相対的に強い発光強度を示したが、これは、セシウム(Cs)の混合量の増大に応じて結晶構造に不安定性を引き起こしたことに起因すると見られる。

【0045】

下記の表1には、本発明の実施例1 ~ 8による蛍光体の合成に使用された原料比率、賦活剤のモル比および合成された蛍光体の発光波長を示した。

【0046】

【表1】

実施例	原料混合物の組成				賦活剤 (RE)			発光波長 (nm)
	Rb ₂ SiF ₆ (g)	Cs ₂ SiF ₆ (g)	RbF (g)	CsF (g)	物質	混合量 (g)	モル比	
1	0.6675	0.0000	0.3272	0.0000	K ₂ MnF ₆	0.0053	0.01	630
2	0.5132	0.1672	0.3145	0.0000	K ₂ MnF ₆	0.0051	0.01	630
3	0.3705	0.3219	0.3027	0.0000	K ₂ MnF ₆	0.0049	0.01	630
4	0.2381	0.4654	0.2918	0.0000	K ₂ MnF ₆	0.0047	0.01	630
5	0.1149	0.5989	0.2816	0.0000	K ₂ MnF ₆	0.0046	0.01	630
6	0.0000	0.7234	0.2721	0.0000	K ₂ MnF ₆	0.0044	0.01	630
7	0.0000	0.4856	0.0000	0.5106	K ₂ MnF ₆	0.0039	0.01	630
8	0.0000	0.5516	0.0000	0.4450	K ₂ MnF ₆	0.0034	0.01	630

10

20

30

40

【0047】

下記の表2と図7は、本発明の実施例1および6と、本発明の実施例に対する比較例と

50

して、商用化されている蛍光体である $K_2SiF_6 : Mn^{4+}$ の減衰速度を測定して比較したものである。

【0048】

【表2】

蛍光体の種類	減衰速度 (発光強度10%までの時間)
$K_2SiF_6 : Mn^{4+}$	21.22ms
実施例1	13.89ms
実施例6	13.50ms

【0049】

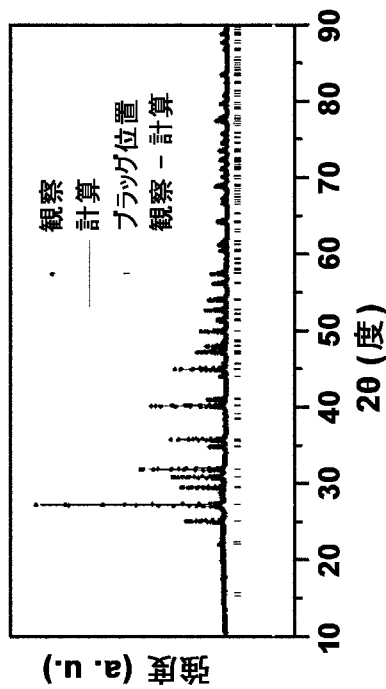
10

表2と図7から確認できるように、本発明の実施例1と6によって製造された蛍光体の場合、発光強度が10%に減少する時間までの減衰速度は、それぞれ、13.89ms、13.50msであった。これに比べて、常用蛍光体である $K_2SiF_6 : Mn^{4+}$ の減衰速度は、21.22msであって、本発明による蛍光体に比べて顕著に遅いことが分かる。

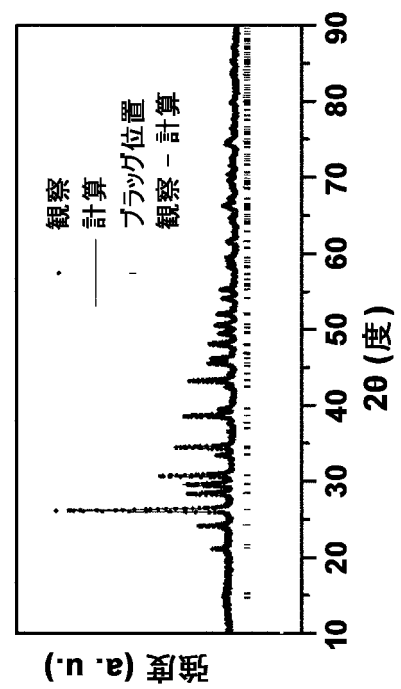
【0050】

したがって、本発明による蛍光体を白色LEDのような発光装置に適用する場合、減衰速度の向上により残光現象の問題を解消することができる。

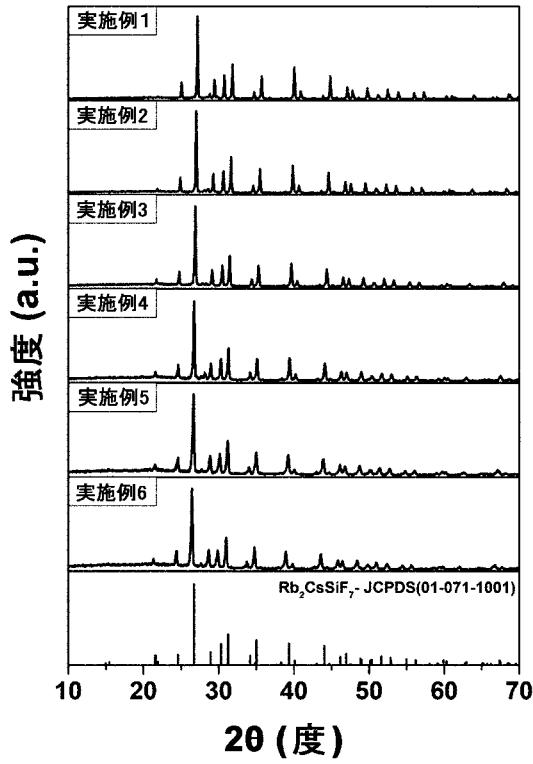
【図1】



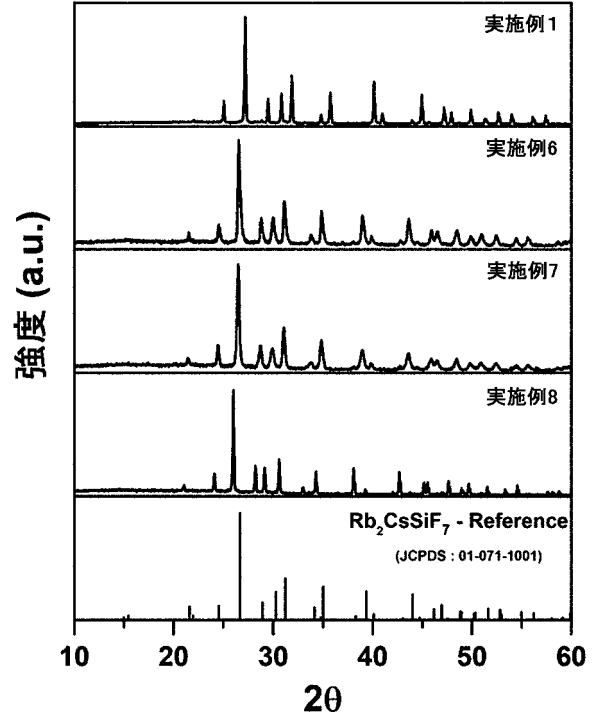
【図2】



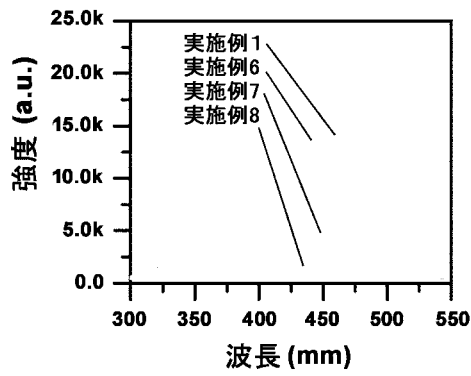
【 図 3 】



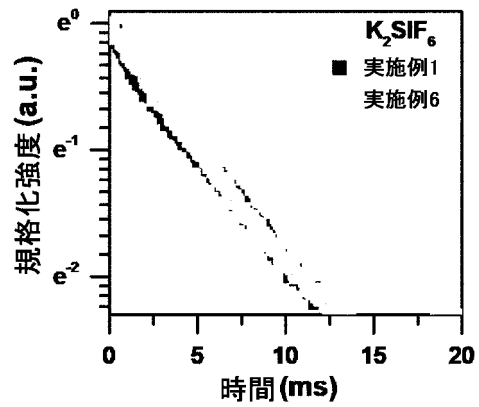
【 図 4 】



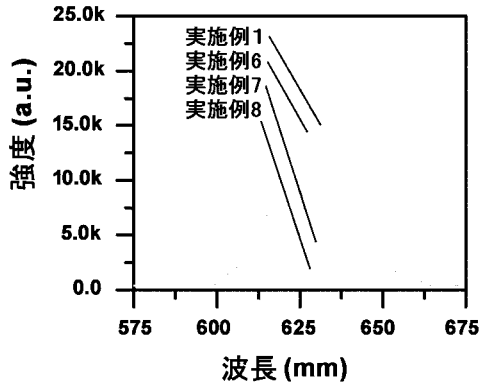
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 キム, ミン - スク

大韓民国, 0 1 7 8 1 ソウル, ノウォン - グ, ドンギル - ロ 2 0 8 - ギル, 1 9 , 2 1 1 - 1
3 1 5

Fターム(参考) 4H001 CA02 XA09 XA14 XA37 XA55 YA25
5F142 AA22 DA48 DA73 HA01