

(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2005-85571

(P2005-85571A)

(43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/14	H05B 33/14 Z	3K007
C09K 11/00	C09K 11/00 F	4H001
C09K 11/54	C09K 11/54 C Q F	
C09K 11/56	C09K 11/56 C P C	
C09K 11/70	C09K 11/70 C P A	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-315563 (P2003-315563)	(71) 出願人	000005201
(22) 出願日	平成15年9月8日 (2003.9.8)		富士写真フイルム株式会社
			神奈川県南足柄市中沼210番地
		(74) 代理人	100076439
			弁理士 飯田 敏三
		(72) 発明者	山下 清司
			神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB02 BA07 BB01 BB02 CA01
			CA02 CA06 CB01 DA04 DA05
			DB01 DB02 DC02 DC04 EC00
			FA01 FA03
			4H001 CA02 XA12 XA15 XA16 XA20
			XA30 XA31 XA33 XA34 XA48
			XA52

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス材料

(57) 【要約】

【課題】従来に無い薄さで、大面積化が可能である交流駆動型のエレクトロルミネッセンス材料を提供する。素子構造が単純でフレキシビリティに富み、軽量で薄いエレクトロルミネッセンス材料を提供する。

【解決手段】平均球相当径が、2 nm ~ 150 nmの発光粒子からなる発光体層を有しかつ該発光体層の厚みが、0.5 μm以上5 μm以下であり、隣接する比誘電率100以上の誘電体層を有することを特徴とするエレクトロルミネッセンス材料。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平均球相当径が、 $2\text{ nm} \sim 150\text{ nm}$ の発光粒子からなる発光体層を有しかつ該発光体層の厚みが、 $0.5\text{ }\mu\text{ m}$ 以上 $5\text{ }\mu\text{ m}$ 以下であり、隣接する比誘電率 100 以上の誘電体層を有することを特徴とするエレクトロルミネッセンス材料。

【請求項 2】

発光体層の発光粒子の球相当径の変動係数が、 20% 以下であることを特徴とする、請求項 1 のエレクトロルミネッセンス材料。

【請求項 3】

誘電体層の厚みが、 $1.0\text{ }\mu\text{ m} \sim 30\text{ }\mu\text{ m}$ であり、その変動幅が、 $\pm 10\%$ 以下であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 のエレクトロルミネッセンス材料。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非常に薄く、折り曲げなどのフレキシビリティに富み、大面積で均一に発光することを特徴とする交流駆動型のエレクトロルミネッセンス発光素子に関する。

【背景技術】

【0002】

交流駆動型エレクトロルミネッセンス材料において粒子分散型のものは、比較的大面積化が容易であり、平面型の発光光源として開発が進められ、近年では各種電子機器の多様化とともに、その表示素子として用いられている以外に、装飾用ディスプレイ材料への応用も行われている。 20

【0003】

エレクトロルミネッセンス素子は、高誘電体中に蛍光体粒子を分散してなる分散型発光素子と、誘電体層間に蛍光体薄膜を挟んでなる薄膜型素子とに大別される。

【0004】

分散型は、少なくとも一方が光透過性の一对の導電性電極シート間に、フッ素系ゴムあるいはシアノ基を有するポリマーのような高誘電性ポリマー中に蛍光体粉末を含んで成る発光層が設置された素子であり、さらに絶縁破壊を防ぐ為に高誘電性ポリマー中にチタン酸バリウムのような強誘電体の粉末を含んで成る誘電体層が設置されるのが通常の形態である。ここで用いられる蛍光体粉末は通常 ZnS を母体とし、これに Mn , Cu , Cl , Ce 等のイオンが適量ドーピングされている。粒子サイズは $10 \sim 30\text{ }\mu\text{ m}$ のサイズのも 30

【0005】

分散型は、高温プロセスを用いない為、プラスチックを基板としたフレキシブルな材料構成が可能であること、真空装置を使用することなく比較的簡便な工程で、低コストで製造が可能であること、また発光色の異なる複数の蛍光体粒子を混合することで素子の発光色の調節が容易であるという特長を有し、LEDなどのバックライト、表示素子へ応用されている。しかしながら、発光輝度が低いことから、応用範囲が限られており、更なる発光輝度および発光効率の改良が望まれている。 40

【0006】

薄膜型は導電性基板上に一对の誘電体層とその間に挟まれた均質な発光層とから成る。これらの膜は真空プロセスによって形成され、サブミクロンの薄膜である。発光層の材質としては ZnS が代表的であり、これに発光中心として Mn , Tb などのイオンがドーピングされている。これらの基本的な層に加えて絶縁破壊を防ぐ為の絶縁層、層間でのイオンの移動を防ぐ拡散障壁層などが附加される場合もある。

【0007】

この薄膜型によって約 $500 \sim 700\text{ nm}$ 程度の薄い発光層に高電場をかけることが可能となり、発光強度は飛躍的に増加した。

ところがこの薄膜型は薄い積層構造に高電圧を印加して駆動する為に膜の欠損部で破壊 50

的な絶縁破壊が起きる可能性があり、この為に防塵等、製造上の管理が必要であるなど、大面積の素子の製造に困難が伴っていた。この問題を解決する為に、高誘電率の厚膜誘電体を用いる方法が特許文献 1 及び 2 に記載されている。発光輝度は M n ドープ型では高周波駆動条件で 3 , 0 0 0 カンデラ / m² 程度まで可能となってきた。

【 0 0 0 8 】

ディスプレイ用途では、高い色再現性を得るに必要な、色純度の高い青、緑、赤の発光を得るのが難しく、フィルターによる色純度の改善が必要となり、これに伴うディスプレイ構造の複雑化、輝度の損失等の問題をかかえる。

またバックライト等の白色光源の用途では、純正な白色を得るのが困難であることになる。

従来の薄膜型エレクトロルミネッセンス素子では、発光極大の異なる複数のイオンをドープしても、これらの間でのエネルギー移動による影響が大きく、発光色の調整が困難であることが知られている。

【特許文献 1】米国特許第 5 , 4 3 2 , 0 1 5 号

【特許文献 2】国際特許第 0 , 0 7 0 , 9 1 7 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、従来に無い薄さで、大面積化が可能である交流駆動型のエレクトロルミネッセンス材料を提供することにある。本発明の別の目的は、素子構造が単純でフレキシビリティに富み、軽量で薄いエレクトロルミネッセンス材料を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明の課題は本発明を特定する下記の事項およびその好ましい態様により達成された。

【 0 0 1 1 】

(1) 平均球相当径が、2 nm ~ 150nm の発光粒子からなる発光層を有しかつ該発光層の厚みが、0 . 5 μ m 以上 5 μ m 以下であり、隣接する比誘電率 1 0 0 以上の誘電体層を有することを特徴とするエレクトロルミネッセンス材料、

(2) 発光体層の発光粒子の球相当径の変動係数が、2 0 % 以下であることを特徴とする、(1) 項のエレクトロルミネッセンス材料、及び

(3) 誘電体層の厚みが、1 . 0 μ m ~ 3 0 μ m であり、その変動幅が、± 1 0 % 以下であることを特徴とする、(1) 又は (2) 項のエレクトロルミネッセンス材料。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明のエレクトロルミネッセンス材料は、交流駆動型であり、従来に無い薄さで、大面積化が可能である。また、本発明のエレクトロルミネッセンス材料は、素子構造が単純でフレキシビリティに富み、軽量で薄い。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の発光粒子は、平均球相当径が 2 nm ~ 150nm の粒子からなることが好ましく、2 nm ~ 100nm の粒子からなることがさらに好ましい。2 nm 以下では、分散して塗布液を構成する際に、凝集等を起こしやすい問題がある。150nm 以上では、薄い膜に出来ないばかりでなく、発光効率の低下が起こる場合がある。発光体層の厚みは、0 . 3 μ m 以上 5 μ m 以下が好ましく、0 . 5 μ m 以上 5 μ m 以下がさらに好ましい。0 . 3 μ m 以下では、均一な発光層を塗布することが難しく、しばしば厚みの不均一に由来する輝度ムラが、問題になる。一方 5 μ m 以上では、厚くなってしまっただけでなく、折り曲げ時にヒビが入ったり、電界強度が下がって発光輝度が下がりがちになる。

本発明の様な厚みの薄い粒子分散型エレクトロルミネッセンス材料を形成するには、誘

10

20

30

40

50

電体層の材料が、非常に重要である。

特に本発明では、誘電体層の比誘電率が、100以上であることが、重要である。100未満の場合には、発光体層に有効電界がかからず、結果として発光輝度が低下してしまう。

発光輝度を上げるために、高い電圧を印加すると絶縁破壊が起こりやすくなり、厚みの変動を受けやすい大面積化は、特に困難になる。

本発明の誘電体層の比誘電率は、100以上が好ましいが、特に好ましいのは、200以上である。比誘電率は、高ければ高い程よいが、実際には、高い誘電率を要求すると、誘電体層を焼成したり、大サイズ誘電体粒子を使用することになる。高温の焼成は、ポリエチレンテレフタレート等有機物からなるフレキシブルな材料を用いることが困難になる。また、誘電体粒子の大サイズ化は、誘電体層の均一性・平滑性が無くなることになり、電圧印加時の絶縁破壊など好ましくないことが起こりうる。

【0014】

本発明に好ましく用いられる発光粒子（蛍光体粒子）の母体材料としては、具体的には第II族元素と第VI族元素とから成る群から選ばれる元素の一つあるいは複数と、第III族元素と第V族元素とから成る群から選ばれる一つあるいは複数の元素とから成る半導体の微粒子であり、必要な発光波長領域により任意に選択される。例えば、CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, CaS, MgS, SrS, GaP, GaAs, 及びそれらの混晶などが挙げられるが、ZnS, CdS, CaSなどを好ましく用いることができる。

【0015】

さらに、蛍光体粒子の母体材料としては、BaAl₂S₄、CaGa₂S₄、Ga₂O₃、Zn₂SiO₄、Zn₂GaO₄、ZnGa₂O₄、ZnGeO₃、ZnGeO₄、ZnAl₂O₄、CaGa₂O₄、CaGeO₃、Ca₂Ge₂O₇、CaO、Ga₂O₃、GeO₂、SrAl₂O₄、SrGa₂O₄、SrP₂O₇、MgGa₂O₄、Mg₂GeO₄、MgGeO₃、BaAl₂O₄、Ga₂Ge₂O₇、BeGa₂O₄、Y₂SiO₅、Y₂GeO₅、Y₂Ge₂O₇、Y₄GeO₈、Y₂O₃、Y₂O₂S、SnO₂ 及びそれらの混晶などを好ましく用いることができる。

【0016】

また、発光中心は、MnやCrなどの金属イオン及び、Eu、Tb等の希土類を好ましく用いることができる。

本発明の蛍光体微粒子は、水熱法で好ましく調製することができる。硫化亜鉛のを例にあげると、ZnS結晶は、水における溶解度が非常に低く、これは水溶液中でイオン反応で粒子を成長させることにおいて非常に不利な性質である。ZnS結晶の水での溶解度は、温度を高くすればする程、上昇するが、375℃以上では水は超臨界状態となって、イオンの溶解度は激減する。従って、粒子調製温度は、室温以上375℃以下が好ましく、100℃以上375℃以下がさらに好ましい。粒子調製にかかる時間は好ましくは100時間以内、より好ましくは12時間以内で5分以上である。

ZnSの水での溶解度を増加させる他の方法として、本発明ではキレート剤を用いることが好ましい。Znイオンのキレート剤としては、アミノ基、カルボキシル基を有するものが好ましく、具体的には、エチレンジアミン四酢酸（以下EDTAと表す）、N, 2-ヒドロキシエチルエチレンジアミン三酢酸（以下EDTA-OHと表す）、ジエチレントリアミン五酢酸、2-アミノエチルエチレングリコール四酢酸、1, 3-ジアミノ-2-ヒドロキシプロパン四酢酸、ニトリロ三酢酸、2-ヒドロキシエチルイミノ二酢酸、イミノ二酢酸、2-ヒドロキシエチルグリシン、アンモニア、メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ジエチルアミン、ジエチレントリアミン、トリアミノトリエチルアミン、アリルアミン、エタノールアミン、等があげられる。このような、キレート剤の使用は、ZnSに限らず共通の考え方である。

【0017】

また、構成元素の先駆体を用いず、構成する金属イオンとカルコゲンアニオンを直接の

沈殿反応による場合には、両者の溶液の急速混合が必要で、ダブルジェット式の混合器を用いるのが好ましい。

本発明の発光粒子の粒子サイズ分布は、20%以下が好ましい。ここで述べる粒子サイズとは、粒子の球相当径（直径）のことであり、粒子サイズ分布とは、粒子の球相当直径の変動係数のことである。

粒子サイズ分布は、狭いほど良い。15%以下がより好ましい。

粒子サイズ分布が、20%以上の場合、その影響で、発光層膜厚が均一になりにくかったり、粒子間の発光特性にバラツキが生じたりするために、電圧に対して非常にゆるやかな発光立ち上がりを示すことになる。結果として高輝度発光に高電圧や大電力を必要とするようになる。

10

【0018】

本発明の誘電体層は、誘電率と絶縁性が高く、且つ高い誘電破壊電圧を有する材料であれば任意のものが用いられる。これらは金属酸化物、窒化物から選択され、例えば

BaTiO_3 、 KNbO_3 、 BaTiO_3 、 LiNbO_3 、 LiTaO_3 、 Ta_2O_3 、 BaTa_2O_6 、 Y_2O_3 、 Al_2O_3 、 AlON などが用いられる。これらは均一ではなく、粒子構造を有する膜として用いることで、塗布による材料形成を可能にする。例えば、Mat. Res. Bull. 36巻1065ページに記載されているように BaTiO_3 微粒子と BaTiO_3 ゾルとから構成した膜なども用いられる。

膜の厚みは、膜の誘電率にもよるが、一般的には誘電破壊あるいは異物等に膜の欠陥部からの絶縁破壊が起きない限りにおいては薄い方が発光層にかかる電圧が高く出来るので好ましい。膜の構成、調製法により適時選択される。

20

【0019】

発光体層と誘電体層は、スピンコート法、ディップコート法、バーコート法、あるいはスプレー塗布法などを用いて塗布することが好ましい。特に、スクリーン印刷法のような印刷面を選ばない方法やスライドコート法のような連続塗布が可能な方法を用いることが好ましい。例えば、スクリーン印刷法は、蛍光体や誘電体の微粒子を高誘電率のポリマー溶液に分散した分散液を、スクリーンメッシュを通して塗布する。メッシュの厚さ、開口率、塗布回数を選択することにより膜厚を制御できる。分散液を換えることで、発光層や誘電体層のみならず、背面電極層なども形成でき、さらにスクリーンの大きさを変えることで大面積化が容易である。

30

【0020】

本発明の誘電体層の膜の厚みは、0.5 μm 以上30 μm 以下であることが好ましく、0.5 μm 以上15 μm 以下であることが最も好ましい。0.5 μm 以下は、塗布で均一な膜を形成することが難しく、結果として大面積が均一に光る材料を形成することが、難しくなる。また、30 μm 以上では、厚い材料となってしまうだけでなく、蛍光体層にかかる電圧も下がってしまい、結果として高輝度を得るために、高い電圧印加やエネルギー消費が必要となる。当該誘電体層の膜の厚みの変動幅は、 $\pm 10\%$ 以下であることが好ましく、 $\pm 5\%$ 以下であることがさらに好ましい。当該変動幅が $\pm 10\%$ より大きいと、電界集中による素子の短絡や発光ムラが問題となる。

【0021】

また誘電体の微粒子分散物、あるいはゾルを塗布した後、電気炉、赤外線ランプ、マイクロ波等の手段で焼結させることで製膜することが出来る。強誘電体の微粒子を用いる場合には、誘電体粒子のサイズは、10 nm ~ 500 nmの範囲が好ましく用いられる。

40

【0022】

誘電体層は、これに隣接して薄い発光層を設置する為に発光層側の面は十分な平滑性を有する必要がある、この為、誘電体粒子を用いた膜の場合には、例えば米国特許5,432,015号明細書に記載されるように平滑性の良い第二の誘電体層を設置したり、Mat. Res. Bull. 36巻1065ページに記載されているように BaTiO_3 粒子の隙間を BaTiO_3 ゾルで充填することで表面平滑性の膜とすることが好ましい。

【0023】

50

本発明の素子には、その他必要に応じて附加的な層を設置することが出来る。

例えば、ピンホール等の原因で絶縁破壊を防止する目的で、あるいは誘電体層と発光層の間に望ましくない構成元素の移動を防止する目的で、酸化珪素、酸化アルミニウムのような薄膜層を、また発光層への効果的な電子注入の為に例えば酸化イットリウム、酸化ハフニウムの薄層のような注入層を発光層に隣接して設けることも好ましい。

【0024】

本発明でいう導電性基板とは、基板自体が導電性を有するものでも、あるいは非伝導性の基板上に導電性の電極層を設けたものでも良い。基板としては、必要な物理強度と耐熱性、平面性をもつものであれば任意のものが用いられる。通常金属、ガラス、セラミックス材料が用いられ、好ましくは、アルミナ、ジルコニア製の基板を挙げることが出来る。

10

【0025】

本発明において、少なくとも誘電体層および発光体層をその間に挟む、一对の電極のうち少なくとも一方は透明性のある電極が用いられるのが通常の形態である。この為に用いられる透明電極は一般的に用いられる任意の透明電極材料が用いられる。例えば錫ドーパ酸化錫、アンチモンドーパ酸化錫、亜鉛ドーパ酸化錫などの酸化物、銀の薄膜を高屈折率層で挟んだ多層構造、ポリアニリン、ポリピロールなどの π 共役系高分子などが挙げられる。

これら透明電極にはこれに串型あるいはグリッド型等の金属細線を配置して通電性を改善することも好ましい。

【0026】

20

光を取り出さない側の背面電極は、導電性の有る任意の材料が使用出来る。金、銀、白金、銅、鉄、アルミニウムなどの金属、グラファイトなどの中から、作成する素子の形態、作成工程の温度等により適時選択される。

【0027】

本発明の素子は透明基板上に順次、透明電極層、発光層、誘電体層、背面電極を設置し、基板側から光を取り出すようにした素子構成でも、また光不透過性の基板上に順次、電極層、誘電体層、発光体層、透明電極層を設け、基板とは反対側に光を取り出すようにした素子構成でも良い。誘電体層を発光層の両側に設置する構成を安定作動のために用いてもよいが、この場合、光を取り出す側の誘電体層は十分な光透過性のある層であることが必要である。また必要によっては光をエッジ部から取り出すことも出来る。この場合は双方の電極は光反射性の材料で構成される。

30

【0028】

本発明の発光素子は、最後に適当な封止材料を用いて、外部環境からの湿度の影響を排除するよう加工される。素子の基板自体が十分な遮蔽性を有する場合には、作成した素子の上方に遮蔽性のシートを重ね、周囲をエポキシ等の硬化材料を用いて封止することができる。

このような遮蔽性のシートは、ガラス、金属、プラスチックフィルム等の中から目的に応じて選択される。

【0029】

本発明の用途は、特に限定されるものではないが、光源としての用途を考えると、発光色は白色が好ましい。

40

発光色を白色とする方法としては、例えば、銅とのマンガンが付活され、焼成後に徐冷された硫化亜鉛蛍光体のように単独で白色発光する蛍光体粒子を用いる方法や、3原色または補色関係に発光する複数の蛍光体を混合する方法が好ましい。(青-緑-赤の組み合わせや、青緑-オレンジの組み合わせなど)また、特開平7-166161号公報、特開平9-245511号公報、特開2002-62530号公報に記載の青色のように短い波長で発光させて、蛍光顔料や蛍光染料を用いて発光の一部を緑色や赤色に波長変換(発光)させて白色化する方法も好ましい。さらに、CIE色度座標(x, y)は、x値が0.30~0.43の範囲で、かつy値が0.27~0.41の範囲が好ましい。

【0030】

50

その他、本発明の素子構成において、基板、透明電極、背面電極、各種保護層、フィルター、光散乱反射層などを必要に応じて付与することができる。特に基板に関しては、ガラス基板やセラミック基板に加え、フレキシブルは透明樹脂シートを用いることができる。

【実施例】

【0031】

以下に本発明を実施例に基づいてさらに詳細に説明する。

実施例1

(1) 誘電体層用スラリーの調製

チタンテトライソプロポシドの37gを1000mlのエタノールに添加し、これに乳酸の4%エタノール溶液の500mlを攪拌しつつ添加し、更に酢酸バリウムの51gを含む酢酸水溶液500mlを加えた後、60℃で5時間攪拌しながら放置した。これに、予め水とメタノールの1:1混合液で分散したチタン酸バリウムの微粉末(1次粒子径100nm)150gを攪拌しつつ加え、冷却しつつ超音波で3時間処理をして、均一なスラリーを調製した。

(2) 誘電体層の形成

200μm厚みで20cm角の基板の上に背面電極としてアルミを蒸着し、これを覆うように前記スラリーをスクリーンプリント法により塗布した。このとき1回の塗布で、5μmの厚みに塗布を行い、塗布後120℃で乾燥した後再度同様の塗布を繰り返し、最終的に20μmの厚みの誘電体膜を形成した。形成された膜は表面平滑性の良く、膜の厚みの変動は、±1.5μmであった。この膜の誘電特性をNF回路設計ブロック社製周波数特性分析器FRA5095で評価したところ100Hz~1kHzの間で、比誘電率 120 ± 10 を得た。

【0032】

(3) 発光体層の形成

硫化ナトリウム水溶液6モルと硝酸亜鉛6モルの水溶液を70℃に加熱した密閉型の反応釜中に1分間に0.2モルの添加速度で5分間添加したのち1時間かけてのこりを添加した。このとき反応釜中には、あらかじめ0.6モルのNaCl溶液1リットルと0.6モルの硫化ナトリウムを用意し、液のpHは硫酸を用いて2以下に調整した。このとき硫酸銅溶液を亜鉛に対し0.1モル%定量で添加した。このようにして粒子を調製したところ、平均粒子径100nmで、変動係数15%で90%程度の閃亜鉛構造を有する硫化亜鉛粒子を得た。この粒子を、窒素雰囲気中で600℃で、粒子同士が焼結しないようにして、1時間焼成した。

この様にして得た硫化亜鉛粒子を信越化学社製ジメチルホルムアミド溶液に30質量%の濃度で溶解した溶液と適量まで、蛍光体層塗布液を作製した。この塗布液を用いて、(2)で作製した誘電体層上に塗布し乾燥させ、3.0μmの発光体層を形成した。

(4) 上部透明電極の形成

発光層までを形成した基板に、スパッター法により背面電極と対向する透明導電性のITO膜を形成した。膜の厚みは約500nmで面積抵抗は約20オームであった。

このようにして作製した素子を100℃で数時間、窒素雰囲気下で乾燥させた。

(5) 封止

上記素子の透明電極とアルミ電極から、銀ペーストを用いて外部接続用の端子を取り出した後、素子を2枚の防湿フィルムに挟んで、その周囲をエポキシ樹脂で固めて封止した。

この工程は、窒素雰囲気下で行った。

【0033】

(6) 発光特性の測定

正弦波信号発生器と電力増幅器を用いて、作製した発光素子に交流電場を印加し、発光強度トプコン社製BM9輝度計により測定した。駆動条件は1kHzで200Vとした。

【0034】

上記実施例において、誘電体層のBaTiO₃の一次粒子径と乾燥温度、塗布回数を変えて、誘電体層の比誘電率と厚みを変えて異なるいくつかの素子を作製した。このとき誘

10

20

30

40

50

電体層の厚みの変動幅を測定した。

また、硫化亜鉛粒子形成時の反応温度を変えて、サイズとサイズ分布の異なるいくつかの粒子を形成した。

これらを用いて本発明と比較例のエレクトロルミネッセンス素子を作製した。

【 0 0 3 5 】

得られた結果を表 1 に示した。

【 0 0 3 6 】

【 表 1 】

素子	蛍光体粒子 サイズ (nm)	球相当径 変動係数 (%)	発光体層 厚み (μm)	誘電体層 膜厚 (μm)	誘電体膜厚 の変動幅 (%)	誘電体層 比誘電率	相対発光 輝度
A 本発明	100	15	3.0	20	± 7.5	120	100
B 本発明	50	15	3.0	20	± 7.5	120	150
C 本発明	5	15	3.0	20	± 7.5	120	150
D 比較例	300	15	3.0	20	± 7.5	120	30
E 本発明	100	25	3.0	20	± 7.5	120	100
F 比較例	1000	15	3.0	20	± 7.5	120	0
G 本発明	100	15	3.0	20	± 7.5	200	130
H 比較例	100	15	3.0	20	± 7.5	70	60
I 比較例	100	15	10.0	20	± 7.5	70	0
J 本発明	100	15	1.0	20	± 7.5	110	150
K 本発明	100	15	0.5	20	± 7.5	110	120
L 本発明	100	15	3.0	0.5	± 30	110	110
M 本発明	100	15	3.0	50	± 5.0	110	120

10

20

30

【 0 0 3 7 】

表 1 に示す様に、本発明の素子は、輝度特性に優れる事が、確認された。

40

実施例 2

【 0 0 3 8 】

実施例 1 と全く同様にして、ただし 1 mm 角サイズの素子を作製したところ、本発明の素子は、薄く、軽く、フレキシビリティに富んで折り曲げ可能で、均一に発光できることが確認できた。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

C 0 9 K 11/74

F I

C 0 9 K 11/74

テーマコード (参考)

专利名称(译)	电致发光材料		
公开(公告)号	JP2005085571A	公开(公告)日	2005-03-31
申请号	JP2003315563	申请日	2003-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	山下清司		
发明人	山下 清司		
IPC分类号	H05B33/14 C09K11/00 C09K11/54 C09K11/56 C09K11/58 C09K11/70 C09K11/74 H01J1/62 H01J63/04		
CPC分类号	C09K11/584 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/14.Z C09K11/00.F C09K11/54.CQF C09K11/56.CPC C09K11/70.CPA C09K11/74 B82Y20/00		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/BA07 3K007/BB01 3K007/BB02 3K007/CA01 3K007/CA02 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/DA04 3K007/DA05 3K007/DB01 3K007/DB02 3K007/DC02 3K007/DC04 3K007/EC00 3K007/FA01 3K007/FA03 4H001/CA02 4H001/XA12 4H001/XA15 4H001/XA16 4H001/XA20 4H001/XA30 4H001/XA31 4H001/XA33 4H001/XA34 4H001/XA48 4H001/XA52 3K107/AA07 3K107/CC42 3K107/DD17 3K107/DD54 3K107/DD57 3K107/FF15		
代理人(译)	Toshizo饭		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种交流驱动型电致发光材料，它薄而且可以增加面积而不需要传统的厚度。它具有元件结构简单，柔韧性高，重量轻，薄的电致发光材料。 解决方案：该发光元件具有由平均球当量直径为2nm至150nm的发光颗粒构成的发光层，发光层的厚度为0.5μm以上且5μm以下，一种电致发光材料，其特征在于具有主体层。 【选择图】无

素子	重光体粒子 サイズ (nm)	球相当径 変動係数 (%)	発光体層 厚み (μm)	誘電体層 膜厚 (μm)	誘電体膜厚 の変動幅 (%)	誘電体層 比誘電率	相対発光 輝度
A 本発明	100	15	3.0	20	±7.5	120	100
B 本発明	50	15	3.0	20	±7.5	120	150
C 本発明	5	15	3.0	20	±7.5	120	150
D 比較例	300	15	3.0	20	±7.5	120	30
E 本発明	100	25	3.0	20	±7.5	120	100
F 比較例	1000	15	3.0	20	±7.5	120	0
G 本発明	100	15	3.0	20	±7.5	200	130
H 比較例	100	15	3.0	20	±7.5	70	60
I 比較例	100	15	10.0	20	±7.5	70	0
J 本発明	100	15	1.0	20	±7.5	110	150
K 本発明	100	15	0.5	20	±7.5	110	120
L 本発明	100	15	3.0	0.5	±30	110	110
M 本発明	100	15	3.0	50	±5.0	110	120