

(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2005-347192

(P2005-347192A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/14	H05B 33/14	3K007
C09K 11/00	C09K 11/00	4H001
C09K 11/06	C09K 11/06	660
C09K 11/56	C09K 11/56	CPC

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-168168 (P2004-168168)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成16年6月7日(2004.6.7)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355 弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	青山 俊之 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	小野 雅行 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

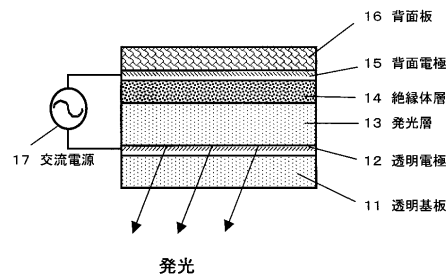
(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネセンス素子

(57) 【要約】

【課題】本発明は、高輝度のエレクトロルミネセンス素子を提供する。

【解決手段】発光体を含む発光層13と、前記発光層に電圧を印加するための一対の電極12, 15とを有するエレクトロルミネセンス素子であって、前記発光層13にアセチルアセトナト錯塩を含有させることにより、高輝度のエレクトロルミネセンス素子を実現する。さらに、前記アセチルアセトナト錯塩は3価の金属原子、とくに3族もしくは13族の金属原子と配位しているアセチルアセトナト錯塩とすることで、より高輝度のエレクトロルミネセンス素子を実現する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光体を含む発光層と、前記発光層に電圧を印加するための一対の電極とを有するエレクトロルミネセンス素子であって、前記発光層にアセチルアセトナト錯塩が含有されていることを特徴とするエレクトロルミネセンス素子。

【請求項 2】

前記電圧が交流電圧である請求項 1 に記載のエレクトロルミネセンス素子。

【請求項 3】

前記発光体が無機化合物からなる蛍光体である請求項 1 に記載のエレクトロルミネセンス素子。

10

【請求項 4】

前記蛍光体が、金属原子が付活された硫化亜鉛である請求項 3 に記載のエレクトロルミネセンス素子。

【請求項 5】

前記アセチルアセトナト錯塩が 3 価の金属原子と配位しているアセチルアセト錯塩である請求項 1 に記載のエレクトロルミネセンス素子。

【請求項 6】

前記 3 価の金属原子が 3 族もしくは 1 3 族の金属原子のいずれかである請求項 5 に記載のエレクトロルミネセンス素子。

【請求項 7】

前記 3 価の金属原子が Al もしくは Y のいずれかである請求項 6 に記載のエレクトロルミネセンス素子。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエレクトロルミネセンス素子に関し、具体的には無機発光体を用いたエレクトロルミネセンス素子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、軽量・薄型の面発光型素子としてエレクトロルミネセンス素子（以下、EL素子という）が注目されている。EL素子は大別すると、発光体として有機発光体を用いた有機EL素子と、無機発光体を用いた無機EL素子とがあるが、中でも発光体ペーストを用いてスクリーン印刷法などで発光層を形成した分散型の無機EL素子（以下、分散型EL素子という）は、消費電力が少なく、しかも製造が簡単なため製造コストが安くなる利点があるとして特に注目されている。しかし分散型EL素子は、発光輝度が低いため、テレビ装置など高輝度が要求される表示装置への応用ができないといった問題があった。

30

【0003】

そこで従来から、この問題を解決するために種々な提案がなされている。例えば、特許文献 1 には、 $PbTiO_3$ で被覆した発光体を用いて発光体層の比誘電率を高くすることによって、発光層に印加する電圧を高くして高輝度化を図った分散型EL素子が開示されている。

40

【特許文献 1】特開 2001 - 185358 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来の分散型EL素子は、発光体自体の発光輝度が低いため液晶ディスプレイやプラズマディスプレイなどと比較すると発光輝度に問題があった。そこで、本発明は係る従来の問題点を解決して、高輝度化を実現したEL素子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

本発明のEL素子は、発光体を含む発光層と、発光層に電圧を印加するための一対の電極とを有するエレクトロルミネセンス素子において、発光層にアセチルアセトナト錯塩を含有させることにより、高輝度化を図ったものである。

【0006】

また、発光層に交流電圧を印加することにより、発光層に高電界を付与して高輝度化を図ったものである。

【0007】

また、発光体として金属原子が付活された硫化亜鉛を用いることにより、発光体自体の輝度を高くして高輝度化を図ったものである。

【0008】

また、アセチルアセトナト錯塩として、AlもしくはYのいずれかの金属原子と配位しているアセチルアセト錯塩を用いることにより、発光層の発光特性を向上させて発光輝度をより高くしたものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、発光層の発光輝度を増幅させることができるため、高輝度のEL素子の実現できる効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明による実施の形態について図1および図2を用いて説明する。

【0011】

図1は、本発明によるEL素子の断面を模式的に示した断面構成図である。11は透明基板、12は透明電極、13は発光体とアセチルアセトナト錯塩とが含有されている発光層、14は絶縁体層、15は背面電極、16は背面電極15を保護するための背面板である。これらの構成要素が図のように順次積層された構成からなっている。17は交流電源であり、透明電極12と背面電極15との間に交流電圧を印加すると、発光層13が発光する構成になっている。

【0012】

本発明に適用できる透明基板11としては、通常のEL素子に用いられている光透過性の基板であればいずれでも適用できる。例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリアミドなどのプラスチック基板、ガラス基板、石英基板などが用い得る。

【0013】

本発明に適用できる透明電極12としては、一般に良く知られている光透過性の透明導電体であればいずれでも適用できる。例えば、ITO(In_2O_3 に SnO_2 をドーピングしたもの)やZnOなどの金属酸化物、Au、Ag、Alなどの金属、あるいはポリアニリン、ポリピロール、PEDOT/PSS、ポリチオフェンなどの導電性高分子などが用い得る。

【0014】

本発明に適用できる発光体としては、例えば硫化亜鉛や硫化カルシウムなどのII-VI族化合物や、カルシウムチオガレートなどのチオガレート化合物、バリウムチオアルミネートなどのチオアルミネート化合物、酸化イットリウムや酸化ガリウムなどの金属酸化物、 Zn_2SiO_4 などの多元酸化物などの蛍光体、あるいはこれらの蛍光体に例えばマンガンなどの金属原子を付活したものが用い得る。中でも、金属原子を付活した蛍光体は、発光自体の発光輝度が高い点で好ましい。

【0015】

本発明に適用できるアセチルアセトナト錯塩としては、下記の構造式(化1)で表されるものが用い得る。

【0016】

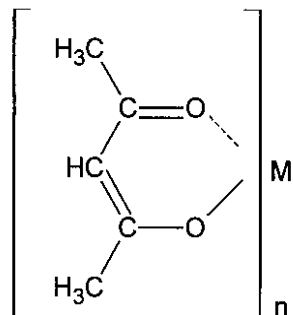
10

20

30

40

【化1】



10

【0017】

ここで、 n は配位数、 M は金属原子もしくは金属酸化物などの金属原子を含む化合物である。尚、一般式は $M(C_5H_7O_2)_n$ である。

【0018】

具体的には、 n が1でかつ M が K 、 Li 、 Na のいずれか、 n が2でかつ M が Ba 、 Be 、 Ca 、 Cd 、 Co 、 Cu 、 Mg 、 Mn 、 Ni 、 Pb 、 Pd 、 Pt 、 Sn 、 Sr 、 VO 、 Zn 、 MoO_2 、 TiO のいずれか、 n が3でかつ M が Al 、 Ce 、 Co 、 Cr 、 Dy 、 Er 、 Eu 、 Fe 、 Ga 、 Gd 、 In 、 La 、 Mn 、 Nd 、 Pr 、 Rh 、 Ru 、 Sc 、 Sm 、 Tb 、 Tm 、 V 、 Y 、 Yb のいずれか、 n が4でかつ M が Hf 、 Zr のいずれかのアセチルアセトナト錯塩が用い得る。あるいは、これらの水和物も適用できる。

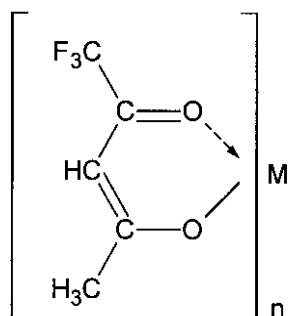
20

【0019】

他のアセチルアセトナト錯塩としては、構造式(化1)の水素をフッ素に置換した下記の構造式(化2)および(化3)で表されるものが用い得る。

【0020】

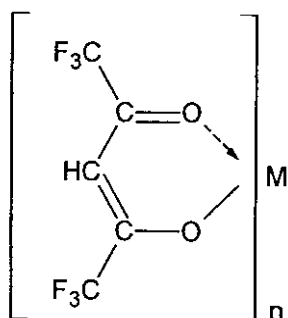
【化2】



30

【0021】

【化3】



40

【0022】

例えば、 $Cu(C_5H_4F_3O_2)_2$ や $Cu(C_5HF_6O_2)_2$ が適用できる。

【0023】

他のアセチルアセトナト錯塩としては、 $Sn(C_4H_9)_2(C_5H_7O_2)_2$ など M がアルキル基との化合物のもの、あるいは $Sn(C_5H_7O_2)_2Cl_2$ など M が塩化物のものが用

50

い得る。

【0024】

他のアセチルアセトナト錯塩としては、一般式が $M(C_5H_7O_2)_nX$ (但し、 X は 1 価陰イオン) で表されるものが用い得る。例えば、 $[B(C_5H_7O_2)_2]AuCl_4$ 、あるいは $Ca(C_5H_7O_2)_2(OH)_2$ や $Ba(C_5H_7O_2)_2(OH)_2$ など OH 基を有するものが適用できる。

【0025】

発明者の実験によると、以上に説明した中でも、 n が 3 でかつ 3 価の金属原子と配位しているアセチルアセトナト錯塩は、発光輝度を高める効果が大きい点で好ましい。より好ましくは、3 族ならびに 13 族の金属原子と配位しているアセチルアセトナト錯塩、中でも特に Al もしくは Y と配位しているアセチルアセトナト錯塩が、高輝度化に極めて有効である点でよい。

10

【0026】

発光層 13 の形成方法は、特に限定されないが、蛍光体とアセチルアセトナト錯塩とをシアノエチルセルロース、ポリフッ化ビニリデンなどの樹脂バインダに分散させて塗布する方法が簡便である。塗布方法としては、スピンコート法、インクジェット法、スクリーン印刷法、バーコート法、ディップコート法などが挙げられる。尚、目的に応じて発光層 13 に色変換用の色素や化合物を含ませてもよい。

【0027】

絶縁体層 14 は、絶縁性の無機物、あるいはこの無機物をシアノエチルセルロース、ポリフッ化ビニリデン、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルピリジン系樹脂などの非導電性の高分子に分散させたものから構成されている。絶縁性の無機物としては、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 $SiON$ 、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 、 $BaTiO_3$ 、 $SrTiO_3$ 、 $CaTiO_3$ などが用い得る。中でも、 $BaTiO_3$ と $SrTiO_3$ は誘電率が高い点で好ましい。尚、絶縁体層 14 は、必要に応じて 2 種類以上の絶縁体を積層した構成にしてもよい。つぎに、発光層 13 および絶縁体層 14 の層厚について説明する。

20

【0028】

EL 素子に対する要求性能として、発光駆動電圧の低減と高輝度化とを同時に実現することが求められている。(数 1) は、透明電極 12 と背面電極 15 との間に印加する発光駆動電圧 V_a と、発光層 13 および絶縁体層 14 のそれぞれの層にかかる電圧 V_p および V_i との関係を示した式である。(数 1) から解かるように、発光駆動電圧 V_a を低くして高輝度化を図るためには、発光層 13 および絶縁体層 14 の絶縁耐圧と比誘電率とを考慮して各々の層厚を設計する必要がある。発明者の実験によると、発光層 13 の層厚は、20 ~ 80000 nm の範囲がよく、好ましくは 50 ~ 40000 nm の範囲が良かった。また絶縁体層 14 の層厚は、50 ~ 80000 nm の範囲がよく、好ましくは 100 ~ 50000 nm の範囲が良かった。

30

【0029】

【数 1】

$$V_p = \epsilon_i \cdot dp / (\epsilon_i dp + \epsilon_p di) \cdot V_a$$

$$V_i = \epsilon_p \cdot di / (\epsilon_p di + \epsilon_i dp) \cdot V_a$$

40

【0030】

但し、 i は絶縁体層の比誘電率、 p は発光層の比誘電率、 di は絶縁体層の層厚、 dp は発光層の層厚である。

【0031】

本発明に適用できる背面電極 15 としては、一般に良く知られている導電体であればいずれでも適用できる。例えば、ITO や ZnO などの金属酸化物、Au、Ag、Al、Cu などの金属、ポリアニリン、ポリピロール、PEDOT/PSS などの導電性高分子、あるいは導電性カーボンなどが用い得る。

【0032】

50

本発明に適用できる背面板 16 としては、機械的強度が強く電気絶縁性であればいずれでもよい。例えば、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリアミド、ナイロンなどの高分子や、ガラス、石英、セラミックスなどが用い得る。背面板 16 の形成方法としては、スピンコート法、インクジェット法、スクリーン印刷法、バーコート法、ディップコート法などの塗布方法、あるいは張り合わせ方法など、用いる材料によって適宜選択して用いればよい。

【0033】

尚、図 1 は片面から光を取り出す構成であるが、両面から光を取り出す場合は、絶縁体層 14 と背面電極 15 と背面板 16 とを発光体の発光波長に対して透明な材料で構成することにより容易になし得る。

10

【実施例】

【0034】

つぎに、具体的な実施例に基づいてさらに詳しく説明する。

【0035】

(実施例 1)

以下に述べる製造方法によって図 1 に示した構成の EL 発光素子を作成した。

【0036】

透明基板 11 としては PET フィルムを用い、その上に ITO をスパッタリングして透明電極 12 を形成した。つぎに、下記に示した組成物を分散混合してなる発光体ペーストを透明電極 12 の上にスクリーン印刷した後、120 で乾燥して層厚 25000 nm の発光層 13 を形成した。

20

【0037】

蛍光体：オスラムシルバニア社製の緑色発光蛍光体・・・10重量部

アセチルアセトナト錯塩：トリアセチルアセトナトイットリウム・・・1重量部

樹脂結着材：アクリル酸とフッ化ビニリデンの混合物・・・10重量部

つぎに、BaTiO₃の微粒子をアクリル酸とフッ化ビニリデンの混合物からなる樹脂結着材に分散混合したものを、発光層 13 の上にスクリーン印刷した後、120 で乾燥をして層厚 30000 nm の絶縁体層 14 を形成した。

【0038】

つぎに、カーボンペーストを絶縁体層 14 の上にスクリーン印刷して背面電極 15 を形成した後、ポリイミド系の感光樹脂を背面電極 15 の上に塗布し光硬化させて背面板 16 を形成して EL 素子を得た。

30

【0039】

この EL 素子に交流電圧を印加して発光輝度を測定したところ、図 2 に示すように後述する比較例より高い発光輝度が得られた。

【0040】

(実施例 2)

アセチルアセトナト錯塩としてトリアセチルアセトナトアルミニウムを用いた以外は、実施例 1 と同様の方法で EL 素子を作成した。この EL 素子の発光輝度を測定したところ、比較例より高い発光輝度が得られた。

40

【0041】

(比較例)

アセチルアセトナト錯塩の効果を調べるために、実施例 1 と同様の方法でアセチルアセトナト錯塩を添加しない EL 素子を作成し、実施例 1 および実施例 2 のものと発光輝度の比較を行った。

【0042】

その結果、図 2 から明らかなように、本発明による EL 素子の方が比較例より発光輝度が高く、アセチルアセトナト錯塩が高輝度化に有効であることが分かった。

【産業上の利用可能性】

【0043】

50

発光輝度が高くしかも安価であるため、デジタルカメラ、携帯電話、情報携帯端末、パソコン、テレビ、自動車などに搭載する表示装置および液晶ディスプレイのバックライトなどの面発光源に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明によるEL素子の断面を模式的に示した断面構成図

【図2】本発明によるEL素子と比較例のEL素子との発光輝度を比較した図

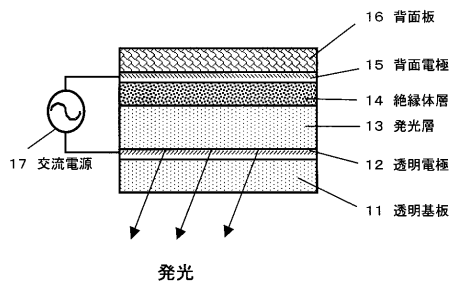
【符号の説明】

【0045】

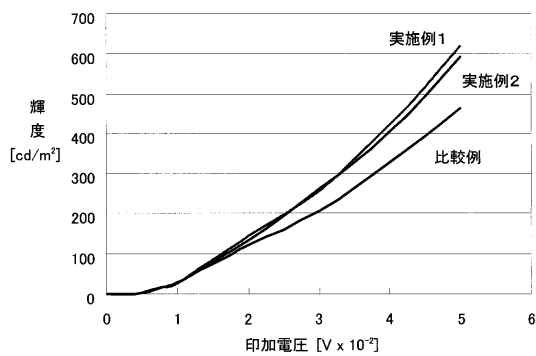
- 11 透明基板
- 12 透明電極
- 13 発光層
- 14 絶縁体層
- 15 背面電極
- 16 背面板
- 17 交流電源

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 那須 昌吾

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 小田桐 優

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB02 DA04 DC00 FA01

4H001 CA04 XA16 XA30 YA30