

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4631316号
(P4631316)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int.Cl.		F I	
H05B 33/14	(2006.01)	H05B 33/14	Z
C09K 11/00	(2006.01)	C09K 11/00	F
C09K 11/06	(2006.01)	C09K 11/06	660
C09K 11/56	(2006.01)	C09K 11/56	CPC

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-168168 (P2004-168168)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成16年6月7日(2004.6.7)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2005-347192 (P2005-347192A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成17年12月15日(2005.12.15)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成19年5月28日(2007.5.28)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蛍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、前記発光層は、金属原子を付活した蛍光体に、トリアセチルアセトナトイットリウムまたはトリアセチルアセトナトアルミニウムを混合したものであることを特徴とするエレクトロルミネセンス素子。

【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。

【 0 0 0 3 】

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。

【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】

【 0 0 0 4 】

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】

【 0 0 0 5 】

本発明のEL素子は、蛍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、前記発光層は、金属原子を付活した蛍光体に、トリアセチルアセトナトイットリウムまたはトリアセチルアセトナトアルミニウムを混合したものであることを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

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素子を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】

【 0 0 1 0 】

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。

【 0 0 1 1 】

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。

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

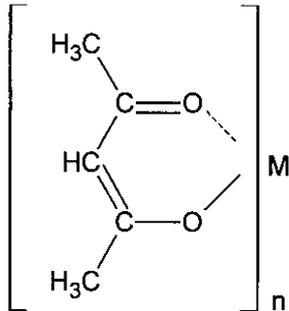
本発明に適用できる発光体としては、例えば硫化亜鉛や硫化カルシウムなどのII-VI族化合物や、カルシウムチオガレートなどのチオガレート化合物、バリウムチオアルミネートなどのチオアルミネート化合物、酸化イットリウムや酸化ガリウムなどの金属酸化物、 Zn_2SiO_4 などの多元酸化物などの蛍光体、あるいはこれらの蛍光体に例えばマンガンなどの金属原子を付活したものが用い得る。中でも、金属原子を付活した蛍光体は、発光自体の発光輝度が高い点で好ましい。

【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】

【化1】



10

20

【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。

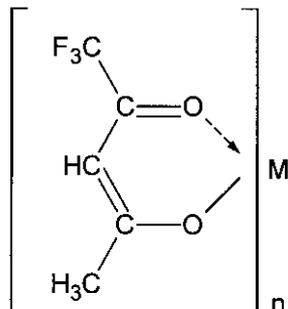
30

【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】

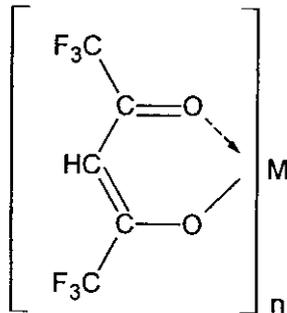
【化2】



40

【0021】

【化3】



10

【0022】

例えば、 $\text{Cu}(\text{C}_5\text{H}_4\text{F}_3\text{O}_2)_2$ や $\text{Cu}(\text{C}_5\text{HF}_6\text{O}_2)_2$ が適用できる。

【0023】

他のアセチルアセトナト錯塩としては、 $\text{Sn}(\text{C}_4\text{H}_9)_2(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2$ などMがアルキル基との化合物のもの、あるいは $\text{Sn}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2\text{Cl}_2$ などMが塩化物のものが用い得る。

【0024】

他のアセチルアセトナト錯塩としては、一般式が $\text{M}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_n\text{X}$ （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、 $[\text{B}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2]\text{AuCl}_4$ 、あるいは $\text{Ca}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2(\text{OH})_2$ や $\text{Ba}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2(\text{OH})_2$ などOH基を有するものが適用できる。

20

【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。

【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。

30

【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。

40

【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Va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VpおよびVi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Va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、20~80000nmの範囲がよく、好ましくは50~40000nmの範囲が良かった。また絶縁体層14の層厚は、50~80000nmの範囲がよく、好ましくは100~

50

50000nmの範囲が良かった。

【0029】

【数1】

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

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

【0030】

但し、 ϵ_i は絶縁体層の比誘電率、 ϵ_p は発光層の比誘電率、 d_i は絶縁体層の層厚、 d_p 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】

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。

【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25000nmの発光層13を形成した。

【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30000nm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。

【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。

10

20

30

40

50

【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。

【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。

10

【0042】

その結果、図2から明らかのように、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】

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】

20

【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

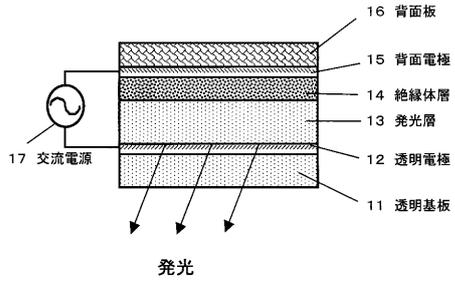
【符号の説明】

【0045】

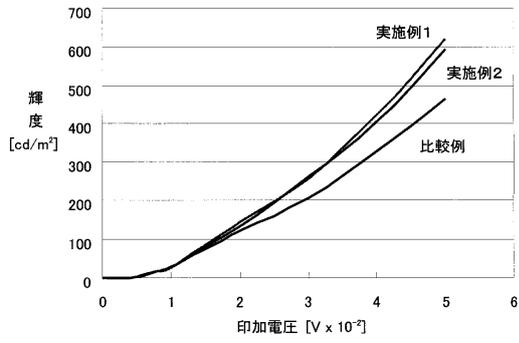
- 11 透明基板
- 12 透明電極
- 13 発光層
- 14 絶縁体層
- 15 背面電極
- 16 背面板
- 17 交流電源

30

【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

審査官 天野 宏樹

- (56)参考文献 特表2004-522276(JP,A)
特開平03-082174(JP,A)
特開平03-289089(JP,A)
特表2005-525443(JP,A)
特開2001-319787(JP,A)
特開平11-255700(JP,A)
特開2000-030869(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C09K11/06
CA/REGISTRY(STN)