

(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2005-317251

(P2005-317251A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005.11.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22	H05B 33/22	Z 3K007
H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/12	H05B 33/12	E
H05B 33/14	H05B 33/14	Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-131262 (P2004-131262)	(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4月27日 (2004.4.27)	(74) 代理人	100086405 弁理士 河宮 治
		(74) 代理人	100098280 弁理士 石野 正弘
		(74) 代理人	100113170 弁理士 稲葉 和久
		(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

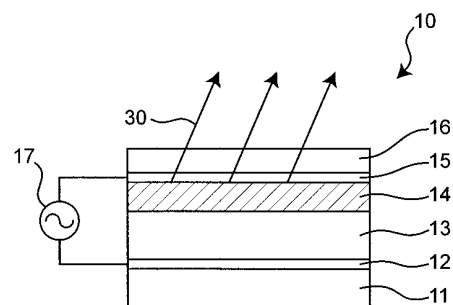
(54) 【発明の名称】 発光素子及び表示装置

(57) 【要約】

【課題】 生産性が高く、容易に成膜ができ、絶縁破壊が生じにくい発光層を備えたEL素子と、そのEL素子を用いた表示装置を提供する。

【解決手段】 発光素子は、基板と、前記基板の上に設けられた第1電極と、前記第1電極の上に設けられた、誘電率300以上を有する誘電体材料からなる絶縁層と、前記絶縁層の上に設けられた、有機バインダに無機蛍光体粒子を分散させた発光層と、前記発光層の上に設けられた第2電極とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板の上に設けられた第 1 電極と、
前記第 1 電極の上に設けられた、誘電率 300 以上を有する誘電体材料からなる絶縁層と、
前記絶縁層の上に設けられた、有機バインダに無機蛍光体粒子を分散させた発光層と、
前記発光層の上に設けられた第 2 電極と
を備えることを特徴とする発光素子。

【請求項 2】

前記発光層の膜厚は、10 μm ~ 100 μm の範囲内であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 3】

前記絶縁層の膜厚は、5 μm ~ 200 μm の範囲内であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の発光素子。

【請求項 4】

前記絶縁層は、ペロブスカイト構造を有するセラミック材料により構成されたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発光素子。

【請求項 5】

前記無機蛍光体粒子は、金属元素をドープした硫化亜鉛からなることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発光素子。

【請求項 6】

前記発光層は、前記無機蛍光体粒子からの発光色を、色変換する色素を有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の発光素子。

【請求項 7】

前記第 2 電極は、透光性を有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の発光素子。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の複数の発光素子が 2 次元配列されている発光素子アレイと、

前記発光素子アレイの発光面に平行な第 1 方向に互いに並行に延在している複数の X 電極と、

前記発光素子アレイの発光面に平行であって、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に平行に延在している複数の Y 電極と
を備えていることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

基板を用意するステップと、
前記基板の上に第 1 電極を設けるステップと、
前記第 1 電極の上に誘電率 300 以上を有する誘電体材料からなる絶縁層を設けるステップと、
前記絶縁層の上に有機バインダに無機蛍光体粒子を分散させた発光層を設けるステップと、

前記発光層の上に第 2 電極を設けるステップと
を含むことを特徴とする発光素子の製造方法。

【請求項 10】

前記絶縁層を設けるステップでは、前記第 1 電極の上に前記誘電体材料の前駆体を塗布し、前記誘電体材料の前駆体を加熱焼成することを特徴とする請求項 9 に記載の発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、エレクトロルミネッセンス素子に関し、詳しくは、交流印加型のエレクトロルミネッセンス素子に関する。

【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ッセンス素子（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、有機材料からなる蛍光体に直流電圧を印加し、電子とホールを再結合させて発光させる有機EL素子と、無機材料からなる蛍光体に交流電圧を印加し、およそ 10^6 V/cmもの高電界で加速された電子を無機蛍光体の発光中心に衝突させて励起させ、その緩和過程で無機蛍光体を発光させる無機EL素子がある。 10

【0003】

この無機EL素子には、無機蛍光体粒子を高分子有機材料からなるバインダ中に分散させ発光層とする分散型EL素子と、厚さが $1\mu\text{m}$ 程度の薄膜発光層の両側あるいは片側に絶縁層を設けた薄膜型EL素子とがある。

【0004】

これらのうち薄膜型EL素子として1974年に猪口らによって提案された二重絶縁構造の素子は、高い輝度と長寿命を持つことが示され、車載用ディスプレイ等へ実用化された。また、基板として絶縁性のセラミック基板を用い、二重絶縁構造を構成する一方の絶縁層に厚膜誘電体層を用いた無機EL素子が知られている（例えば、特許文献1参照。） 20。この無機EL素子では、製造工程のゴミ等によって形成されるピンホールに起因した駆動時の絶縁破壊を減らすことができる。一方、発光層の片面側のみで絶縁層を有する構成であって、絶縁層として厚膜誘電体層を用いた無機EL素子が知られている（例えば、特許文献2参照。）。

【0005】

以下、従来の無機EL素子について、図3を用いて説明する。図3は、発光層の片側のみで絶縁層を有する構成において、厚膜誘電体層を用いたEL素子50の発光面に垂直な断面図である。このEL素子50は、背面基板51上に、背面電極52と、厚膜誘電体層53と、薄膜発光層54と、透明電極55と、カバー層56とが、この順に積層された構造を有する。発光はカバー層56側より取り出す。厚膜誘電体層53は、薄膜発光層54 30内を流れる電流を制限することで、EL素子50の絶縁破壊を抑制し、且つ安定な発光特性が得られるように作用する。

【0006】

また、透明電極と、対向電極とを、互いに直交するようにストライプ上にパターンニングし、マトリックスで選択された特定の画素に電圧を印加することにより、任意のパターン表示を行うパッシブマトリックス駆動方式の表示装置が知られている。

【0007】

【特許文献1】特許第2009054号

【特許文献2】特開平7-50197号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ここで、薄膜発光層54を構成する材料としては、硫化亜鉛やバリウムチオアルミネート、酸化イットリウムなどに金属元素をドーブしたものが用いられ、その膜厚は約 $1\mu\text{m}$ 程度である。例えば、特許第2009054号では $0.3\mu\text{m}$ 膜厚のマンガンをドーブした硫化亜鉛を発光層に用いた例が開示されており、特開平7-50197号公報では膜厚が $0.5\mu\text{m}$ のマンガンをドーブした硫化亜鉛層を発光層に用いた例が示されている。また、これらの薄膜発光層はスパッタリング法や真空蒸着法を用いて成膜される。

【0009】

このような膜厚 $1\mu\text{m}$ 程度の薄膜発光層を欠陥無く成膜するためには下層の平滑性が重 50

要であり、そのため例えば特許文献2では絶縁層を2層にしているが、この方法では生産性が低下してしまう。また、上記のスパッタリング法や真空蒸着法では厚く成膜すると、成膜時にクラックが生じやすく、厚膜を均一に成膜することは難しい。さらに、根本的にスパッタリング法や真空蒸着法といった真空成膜法は生産性が高いとはいえない。

【0010】

また、厚膜の絶縁体層は、加熱焼成されたセラミック材料で構成されるため、その表面は、中心線平均粗さで0.5~10 μ m程度の比較的大きな凹凸を有する。そのため、厚膜の絶縁体層の上に膜厚1 μ m程度の薄膜発光層を設けた場合、発光層は絶縁体層の表面の凹凸の影響をそのまま受けてしまい、発光層自体の膜厚が非常に薄くなり、場合によっては分断されてしまう。高電圧印加時には、薄くなった発光層の部分が破壊されてしまう場合がある。さらに、発光層の上面に設けられる電極も分断されてしまう場合がある。

10

【0011】

本発明の目的は、生産性が高く、容易に成膜ができ、発光層の分断等の初期不良や発光層の破壊が生じにくい信頼性の高いEL素子と、そのEL素子を用いた表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係る発光素子は、基板と、
前記基板の上に設けられた第1電極と、
前記第1電極の上に設けられた、誘電率300以上を有する誘電体材料からなる絶縁層と、
前記絶縁層の上に設けられた、有機バインダに無機蛍光体粒子を分散させた発光層と、
前記発光層の上に設けられた第2電極と
を備えることを特徴とする。

20

【0013】

さらに、前記発光層の膜厚は10 μ m~100 μ mの範囲内であることが好ましい。このように比較的厚い膜厚の発光層を設けることによって絶縁層の表面の凹凸を覆うことができるので、発光層の分断を防ぐことができる。さらに、その上層の第2電極の分断をも防ぐことができる。これによって絶縁層の表面の凹凸に起因する発光層の分断等の初期不良の発生を抑制できる。

30

【0014】

またさらに、前記絶縁層の膜厚は、5 μ m~200 μ mの範囲内であってもよい。この絶縁層は、様々な成膜方法によって成膜できる。また、前記絶縁層は、ペロブスカイト構造を有するセラミック材料を用いて構成してもよい。

【0015】

また、前記発光層を構成する前記無機蛍光体粒子は、金属元素をドーブした硫化亜鉛からなるものを用いてもよい。

【0016】

さらに、前記第2電極は、透光性を有することが好ましい。第2電極が透光性を有するので、第2電極の側から発光を取り出すことができる。

40

【0017】

またさらに、前記発光層は、前記無機蛍光体粒子からの発光色を、色変換する色素を有してもよい。

【0018】

本発明に係る表示装置は、複数の発光素子が2次元配列されている発光素子アレイと、前記発光素子アレイの発光面に平行な第1方向に互いに並行に延在している複数のX電極と、

前記発光素子アレイの発光面に平行であって、前記第1方向に直交する第2方向に平行に延在している複数のY電極と
を備えていることを特徴とする。

50

【0019】

本発明に係る発光素子の製造方法は、基板を用意するステップと、前記基板の上に第1電極を設けるステップと、前記第1電極の上に誘電率300以上を有する誘電体材料からなる絶縁層を設けるステップと、前記絶縁層の上に有機バインダに無機蛍光体粒子を分散させた発光層を設けるステップと、前記発光層の上に第2電極を設けるステップとを含むことを特徴とする。

【0020】

また、前記絶縁層を設けるステップでは、前記第1電極の上に前記誘電体材料の前駆体を塗布し、前記誘電体材料の前駆体を加熱焼成してもよい。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る発光素子は、誘電率300以上の誘電体材料からなる絶縁層の上に、有機バインダに無機蛍光体粒子を分散させた分散型発光層を設けている。そこで、この分散型発光層によって、絶縁層の表面の比較的大きな凹凸を覆って平滑な表面性を得ることができ、初期不良の発生を抑制した信頼性の高い発光素子を得ることができる。

【0022】

本発明に係る発光素子及び表示装置によれば、発光層に有機バインダに無機蛍光体粒子を分散させた構造を用い、絶縁層に誘電率300以上を有する誘電体材料を用いることで、絶縁破壊を抑制し、且つ、初期不良の発生を抑え、安定な発光特性が得られるEL素子を高い生産性で得られ、製造コストを抑制することができる。これにより安価で信頼性の高いEL素子及び表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明に係る発光素子及び表示装置について添付図面を用いて以下に説明する。なお、図面において、実質的に同一の部材には同一の符号を付している。

【0024】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係るエレクトロルミネッセンス(EL)素子10の発光面に垂直な断面図である。このEL素子10は、背面基板11の上に、背面電極12と、誘電率が300以上の誘電体材料からなる絶縁層13と、有機バインダに無機蛍光体粒子が分散した分散型発光層14と、透明な前面電極15と、カバー層16とが順に積層された構造を有する。前面電極15と背面電極12との間に交流電源17を設けて、交流電圧を引加し、分散型発光層14を発光させる。発光層14からの光30は全方位に向かって放射されるが、このEL素子10では透明な前面電極の側から取り出される。このEL素子10では、絶縁層13が焼結させた誘電体材料からなるため、絶縁層13の表面の凹凸は、中心線平均粗さで0.5~10 μ m程度と非常に大きい。そこで、このEL素子10では、発光層として薄膜発光層ではなく、比較的厚膜の膜厚10 μ m~100 μ mの範囲の分散型発光層14を用いて、絶縁層13の表面の凹凸を覆って発光層14の平滑な表面を得ている。これによって絶縁層13の凹凸に起因する発光層14の分断や第2電極15の分断の不良発生を防ぐことができる。以下にこのEL素子10の各構成要素について説明する。

【0025】

背面基板11は、その上層に設ける絶縁層13の成膜時における焼成温度に耐えうるものでなければならない。焼成温度が500程度以下であればガラス基板を用いることができる。また、焼成温度が500を超え、1000以下であれば石英基板やセラミックス基板などを用いることができる。さらに、焼成温度が1000程度であればアルミナ基板などのセラミックス基板を用いることができる。

10

20

30

40

50

【0026】

背面電極12は、上層の絶縁層形成時の加熱焼成後も導電性を保つ材料であることが必要とされる。この背面電極12には、例えば、金やパラジウム、白金のような貴金属や、クロム、タングステン、モリブデンなどの金属、またはこれらの合金のようなその他の金属を用いることができる。また、ITOなどの金属酸化物を用いることができる。これらの材料は焼成温度や導電性によって選択される。

【0027】

絶縁層13は、誘電率が常温で300以上である強誘電体材料からなる。基体となる誘電体は、高誘電率を得るためにペロブスカイト構造を有するセラミック材料が好ましく、具体例としては、 $PbNbO_3$ や $BaTiO_3$ 、 $SrTiO_3$ 、 $PbTiO_3$ 、 $(Sr, Ca)TiO_3$ などが挙げられる。絶縁層の膜厚は、厚くするほうが絶縁破壊に対する信頼性が向上するが、厚くすることで容量が減少すると共に、表示装置に用いた場合、隣接画素とのクロストークが発生するため、その膜厚は200 μm 以下が好ましい。一方、膜厚を薄くした場合は、膜厚減少による絶縁破壊の信頼性が低下する。また、後述する成膜方法によっては膜厚を薄くすることで、成膜時の均質性が低下すると共に、焼成時の膜の収縮の影響も大きく、絶縁層の均質性が低下する。このように、絶縁層の均質性が低下することで、絶縁破壊の信頼性が低下する。そのため絶縁層の膜厚は10 μm 以上あることが好ましい。

10

【0028】

さらに、この絶縁層は、後述する形成方法、すなわち誘電体材料粉末をバインダと混合・攪拌し、塗布により成膜した後、加熱焼成する場合、得られる絶縁層表面には比較的大きな凹凸が生じる。このときの凹凸、すなわち絶縁層の表面粗さは誘電体材料、焼成温度、膜厚等に依存するが、一般的に中心線平均粗さで0.5 μm ~10 μm 程度である。

20

【0029】

分散型発光層14は、有機物からなるバインダに無機蛍光体粒子を分散させた構造を有する。この有機バインダとしては電気絶縁性が高く、強誘電性を有する有機材料が用いられる。さらに、蛍光体粒子が均一に分散できることが求められる。またさらに、絶縁層13や前面電極15との密着性に優れていることが好ましい。また、ピンホールや欠陥を誘発する不純物、異物の混入が少なく、均一な膜厚や膜質を得やすい材料であることが好ましい。好適な例として、ポリフッ化ビニリデン、フッ化ビニリデンと三フッ化エチレンとの共重合体、フッ化ビニリデンと三フッ化エチレンと六フッ化プロピレンとの三元共重合体、フッ化ビニリデンと四フッ化エチレンとの共重合体、フッ化ビニリデンオリゴマー、ポリフッ化ビニル(PVF)、フッ化ビニルと三フッ化エチレンとの共重合体、ポリアクリロニトリル、シアノセルロース、シアン化ビニリデンと酢酸ビニルとの共重合体、ポリシアノフェニレンサルファイド、ナイロン、ポリウレア等が挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。

30

【0030】

無機蛍光体粒子を構成する無機蛍光体としては、例えば、硫化亜鉛や硫化カルシウムなどのII族-VI族間化合物や、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 などの複合酸化物等の化合物に、例えばマンガンなどの金属元素によって付活したものをを用いることができる。なお、無機蛍光体粒子の粒径は通常用いられる範囲内のものをを用いることができる。

40

【0031】

さらに、分散型発光層14は、前記無機蛍光体粒子からの発光色を色変換する色素が含まれていてもよい。ここで、色素は樹脂中での分散状態で無機蛍光体粒子からの発光色を色変換するものであれば、特に制限はない。このような色素としては、例えば、アゾ系、アントラキノン系、アントラセン系、オキサジン系、オキサゾール系、キサンテン系、キナクリドン系、クマリン系、シアニン系、スチルベン系、ターフェニル系、チアゾール系、チオインジゴ系、ナフタルイミド系、ピリジン系、ピレン系、ジフェニルメタン系、ト

50

リフェニルメタン系、ブタジエン系、フタロシアニン系、フルオレン系、ペリレン系、等が挙げられる。好ましくは、キサンテン系、シアニン系である。具体的には、例えば、キサンテン系では、ローダミンB、ローダミン6G、等が好ましく、シアニン系では、4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(4'-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン等が好ましい。さらに、分散型発光層14は、色変換する色素を2種類以上含んでもよい。

【0032】

分散型発光層14の膜厚は、特に限定はされないが、無機蛍光体粒子の粒径と、有機バインダと無機蛍光体の混合率と、下層の絶縁層13の表面粗さとに依存する。特に分散型発光層14の平滑、且つ、均一な膜を得るには、下層の絶縁層13の表面粗さが大きく影響する。そのため分散型発光層14の膜厚は、絶縁層13の中心線平均粗さの2倍+10 μ m以上が好ましい。分散型発光層14の膜厚を絶縁層13の中心線平均粗さの2倍に10 μ m以上の膜厚を追加することで、絶縁層13の最大段差部を含む凹凸を完全に分散型発光層14で覆うことが可能となり、かつ、成膜後にバインダが表面張力等で、平滑な表面を得るのに十分な余裕が得られる。これによって、膜欠陥の無い発光層14を形成できる。逆に分散型発光層14の膜厚が上記下限より薄い場合には、絶縁層13の最大段差部を含む凹凸を覆いきれず、分散型発光層14の膜欠陥や、上層の前面電極15の成膜時にピンホール等の欠陥を誘発しやすい。これにより、発光層の破壊に対する信頼性が低下してしまう。一方、分散型発光層14の膜厚を厚くした場合には、均質な膜が作成しやすく、発光層の破壊に対する信頼性は向上するが、その一方で絶縁層を厚くした場合と同様に隣接画素間のクロストーク発生の問題や、駆動電圧の上昇といった課題が生じる。そのため分散型発光層14の膜厚は100 μ m以下が好ましい。したがって、分散型発光層14の膜厚は、約10 μ m~100 μ mの範囲内であるのが好ましい。

【0033】

前面電極(第2電極)15は、透過性を有するものであればよく、低抵抗であることが好ましい。特に好適な例としては、ITO(インジウム錫酸化物)、InZnO、SnO₂等が用いられるが、これらに限定されるものではない。更に、ポリアニリン、ポリピロール、PEDOT/PSS等の導電性樹脂を用いることもできる。この前面電極15の膜厚は、必要とされるシート抵抗値と可視光透過率から決定される。

【0034】

カバー層16は、発光に関して不可欠な構成部材ではないが、前面電極15を覆って保護するものであり、ひいては発光素子10を保護するものである。設けることが好ましい。また、前面電極15を覆うために、カバー層16は絶縁性であることが好ましい。さらに、カバー層16は、特に材質と厚さともに限定されず、例えば、材質としては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、ナイロン等の高分子材やガラス、石英、セラミックス等を用いることができる。

【0035】

次に、このEL素子10の製造方法を説明する。

(a)背面基板11を用意する。背面基板11は、上層の絶縁層13の焼成温度に応じて選択すればよい。例えば、焼成温度が500以下であれば、ガラス基板を用いることができる。また、焼成温度が500を超え、1000以下であれば石英基板やセラミックス基板などを用いることができる。さらに、焼成温度が1000程度であればアルミナ基板などのセラミックス基板を用いることができる。

(b)背面基板11の上に背面電極12を設ける。背面電極12は、上層に設ける絶縁層13の焼成温度に応じて選択できる。

(c)背面電極12の上に誘電率300以上を有する強誘電体材料からなる絶縁層13を設ける。この絶縁層13は、周知の厚膜技術で形成される。例えば、基体となる誘電体材料粉末にバインダを混合・攪拌し、キャストやドクターブレード、スクリーン印刷等の種々の成膜方法から選択した方法で誘電体材料の前駆体を成膜する。成膜後、所定の温度、例えば950等で上記誘電体材料の前駆体を焼成して、誘電体材料からなる絶縁

10

20

30

40

50

層を形成する。また、所定の膜厚を得るために複数回成膜してもよい。

【0036】

(d) 絶縁層13の上に有機バインダに無機蛍光体粒子を分散させた分散型発光層14を設ける。分散型発光層14は、周知の厚膜技術で形成される。例えば、無機蛍光体粒子粉末に有機バインダを混合・攪拌し、キャストイングやドクターブレード、スクリーン印刷法、スピコート法、インクジェット法、バーコート法、ディップコート法等の種々の成膜方法から選択した方法で成膜する。成膜後、所定の温度、例えば120等で乾燥し、分散型発光層を形成する。また、所定の膜厚を得るために複数回、成膜してもよい。

(e) 分散型発光層14の上に前面電極(第2電極)15を設ける。前面電極15としてITOを用いる場合には、その透明性を向上させる目的、あるいは抵抗率を低下させる目的で、スパッタリング法、エレクトロンビーム(EB)蒸着法、イオンプレーティング法等の公知の成膜方法で成膜できる。また成膜後に、抵抗率制御の目的でプラズマ処理などの表面処理を施してもよい。また、前面電極15として、導電性樹脂を用いる場合は、インクジェット法、ディッピング法、スピコート法、スクリーン印刷法、バーコート法等の公知の成膜方法を用いて成膜できる。

(f) 前面電極(第2電極)15の上を覆ってカバー層16を設ける。このカバー層16の形成方法としては、例えば、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、ディップコート法等の成膜方法で形成してもよく、また、例えば高分子フィルムやガラス基板を張り合わせて形成してもよい。さらに、例えばUV硬化樹脂を塗布し、これをUV光にて硬化させてもよい。

【0037】

(実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2に係る表示装置について、図2を用いて説明する。図2は、この表示装置20の互いに直交する透明電極21と対向電極22とによって構成されるパッシブマトリクス表示装置の概略平面図である。この表示装置20は、実施の形態1に係るEL素子が複数個、2次元配列しているEL素子アレイを備える。また、EL素子アレイの面に平行な第1方向に平行に延在している複数の透明電極21と、EL素子アレイの面に平行であって、第1方向と直交する第2方向に平行に延在している複数の対向電極22とを備える。この表示装置20では、対向電極22が各EL素子の背面電極と接続され、透明電極21が各EL素子の前面電極と接続される。さらに、この表示装置20では、1対の透明電極21と対向電極22との間に外部交流電圧を印加して1つのEL素子を駆動し、発光を透明電極21側から取り出す。この表示装置20によれば、各画素のEL素子として上記EL素子が用いられている。これにより、安価なEL素子表示装置が得られる。

【0038】

また、カラーの表示装置の場合、発光層をRGBの各色蛍光体に色分けして成膜すればよい。また更に、別例のカラー表示装置の場合、単一色又は2色の発光層による表示装置を作成した後、カラーフィルター及び/又は色変換フィルターを用いて、RGBを表示することもできる。なお、前述の各実施の形態は一例を示したものであり、その構成は各実施の形態の構成に限定されるものではない。

【実施例】

【0039】

以下に、本発明について更に詳細に説明する。なお、本発明はここに説明する実施例に限定されるものではない。

(実施例1)

実施例1に係るEL素子は、図1に示される上記実施の形態1に係るEL素子とほぼ同様の構成を有するが、カバー層を有しない点で相違する。このEL素子の製造方法について以下に説明する。

(a) 背面基板には、厚さ0.635mmのアルミナ基板を用いた。

(b) 背面電極には、Ag約85%、Pd約15%からなるAg-Pdペーストを用い、

10

20

30

40

50

背面基板上にスクリーン印刷法にて、幅 2 mm、ピッチ 3 mm のストライプパターンを形成した。その後、乾燥、焼成の工程を得て、Ag - Pd 合金からなる背面電極を背面基板の上に形成した。

(c) 絶縁層は、誘電体材料の前駆体として BaTiO₃ のペーストを用い、背面電極の上にスクリーン印刷にて方形に形成した。その後、空気雰囲気にて 950 にて焼成し、BaTiO₃ からなる絶縁層を背面電極の上に形成した。このときの絶縁層の膜厚は 35 μm であり、中心線平均粗さは 2.6 μm であった。

【0040】

(d) 分散型発光層を構成する無機蛍光体には、ZnS : Cu の粉末を用い、有機バインダには、フッ化ビニリデンと四フッ化エチレンとの共重合体を用いた。蛍光体粉末とバインダ溶液とを重量で 1 対 1 の割合で混合、よく攪拌し、スクリーン印刷法を用いて、絶縁層の上に形成した。その後、空気雰囲気下、120 で乾燥し、分散型発光層を得た。このときの分散型発光層の膜厚は 28 μm であった。

(e) 前面電極は、EB 蒸着法を用いて、厚さ 0.4 μm の ITO 膜を形成した。形成後、上記背面電極と直交する形で幅 2 mm、ピッチ 3 mm にエッチングし、透明ストライプパターンとした。

なお、カバー層は今回形成しなかった。

【0041】

(実施例 2)

実施例 2 に係る EL 素子は、実施例 1 に係る EL 素子と比較すると、実施例 1 に係る EL 素子と同様の構造を有するが、絶縁層を構成する誘電体材料と、分散型発光層の無機蛍光体粒子とについて相違している。この EL 素子の製造方法について以下に説明する。

(a) 背面基板には、実施例 1 と同様に、厚さ、0.635 mm のアルミナ基板を用いた。

(b) 背面電極には、実施例 1 と同様にして、Ag - Pd 合金からなる背面電極を背面基板の上に形成した。

(c) 絶縁層は、誘電体材料の前駆体として PbNbO₃ のペーストを用い、背面電極の上にスクリーン印刷にて方形に形成した。その後、空気雰囲気下、200 で乾燥後、950 にて加熱焼成し、PbNbO₃ からなる絶縁層を得た。このときの絶縁層の膜厚は 48 μm であり、中心線平均粗さは 9.2 μm であった。

【0042】

(d) 分散型発光層を構成する無機蛍光体には、ZnS : Mn の粉末を用い、有機バインダにはフッ化ビニリデンと四フッ化エチレンとの共重合体を用いた。蛍光体粉末とバインダ溶液とを重量で 1 対 1 の割合で混合、よく攪拌し、スクリーン印刷法を用いて、絶縁層の上に形成した。その後、空気雰囲気下、120 で乾燥し、分散型発光層を得た。このときの分散型発光層の膜厚は 30 μm であった。

(e) 前面電極は、実施例 1 と同様にして、厚さ 0.4 μm の ITO 膜を形成した。形成後前記の背面電極と直交する形で幅 2 mm、ピッチ 3 mm にエッチングし、透明ストライプパターンとした。

なお、カバー層は今回形成しなかった。

【0043】

(比較例)

比較例に係る EL 素子は、実施例 1 及び 2 の EL 素子と比較すると、発光層として蒸着法による薄膜発光層を用いた点で相違する。この比較例に係る EL 素子の製造方法について説明する。背面基板から絶縁層までは実施例 1 と同様に形成し、発光層として、ZnS と Mn とを共蒸着法によって絶縁層の上に真空蒸着して、膜厚 0.4 μm の ZnS : Mn を形成した。蒸着後、Ar 雰囲気中で 650 で 2 時間の熱処理を行った。その後、実施例 1 と同様に背面電極を形成して、EL 素子を得た。

【0044】

上記実施例 1 及び 2、比較例で作成した EL 素子を用いて表示装置を作成した。作成し

10

20

30

40

50

た表示装置に150V/600Hzの正弦波交流電圧を印加時の輝度と、初期欠陥の有無、および300Vまでの電圧印加における絶縁耐性試験の評価結果を表1に示す。

【表1】

	輝度 (cd/m ²)	初期欠陥	絶縁耐性
実施例1	500	無	○
実施例2	400	無	○
比較例	400	有	×

10

【0045】

表1に示されるように、150V/600Hzの正弦波交流電圧を印加時の輝度と初期欠陥の特性において、輝度については実施例1、2および比較例のEL素子を用いた表示装置は、いずれも400cd/m²以上の良好な値を示した。しかし、初期欠陥に関しては、実施例1、2のEL素子では初期欠陥はなく、一方、比較例のEL素子を用いた表示装置は一部の画素に未発光部が存在し、初期欠陥が生じていた。

【0046】

また、300Vまでの電圧印加における絶縁耐性試験について、実施例1、2のEL素子を用いた表示装置では、共に全画素において未発光部は生じなかったが、比較例のEL素子を用いた表示装置では、初期欠陥の未発光部が拡大すると共に、新たに未発光部が生じた。新たな未発光部は、薄膜発光層の破壊によって生じるものと思われる。以上のように、本発明の実施例1、2に係るEL素子を用いた表示装置は、高い信頼性を示した。

20

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明に係る発光素子は、絶縁層に誘電率300以上を有する誘電性材料を用い、発光層として無機蛍光体粒子が有機バインダ中に分散した分散型発光層を用いている。そこで、この発光素子は、安価で信頼性が高く、液晶パネル用バックライトや平面照明、フラットパネルディスプレイ用のエレクトロルミネッセンス素子として有用である。

30

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の実施の形態1に係るエレクトロルミネッセンス素子の発光面に垂直な断面図である。

【図2】本発明の実施の形態2に係る表示装置の構造を示す概略平面図である。

【図3】従来のエレクトロルミネッセンス素子の発光面に垂直な断面図である。

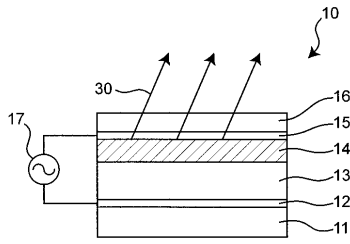
【符号の説明】

【0049】

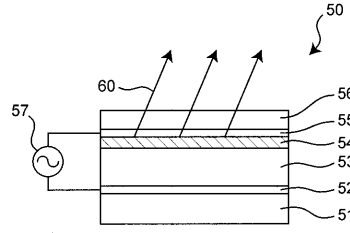
10 エレクトロルミネッセンス素子、11 背面基板、12 背面電極、13 絶縁層、14 分散型発光層、15 前面(透明)電極、16 カバー層、17 交流電源、20 表示装置、21 透明電極、22 対向電極、30 発光、50 エレクトロルミネッセンス素子、51 背面基板、52 背面電極、53 厚膜誘電体層、54 薄膜発光層、55 前面電極、56 カバー層、60 発光

40

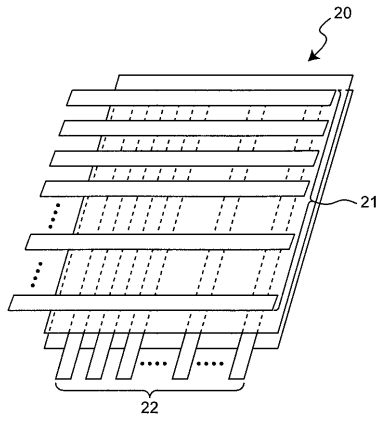
【 図 1 】



【 図 3 】



【 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 AB11 AB18 BA06 DA04 DB02

专利名称(译)	发光装置和显示装置		
公开(公告)号	JP2005317251A	公开(公告)日	2005-11-10
申请号	JP2004131262	申请日	2004-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	青山俊之 小野雅行 那须昌吾 小田桐優		
发明人	青山 俊之 小野 雅行 那须 昌吾 小田桐 優		
IPC分类号	H05B33/22 C09K11/57 C09K11/58 H05B33/00 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	H05B33/14 C09K11/574 C09K11/584		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/10 H05B33/12.E H05B33/14.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DA04 3K007/DB02 3K107/AA08 3K107/AA09 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD13 3K107/DD32 3K107/DD55 3K107/DD56 3K107/DD99 3K107/EE02 3K107/EE25 3K107/FF04 3K107/FF15 3K107/GG26 3K107/GG28		
代理人(译)	稻叶和久		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种具有发光层的EL元件以及使用该EL元件的显示装置，该EL元件具有生产率高，容易成膜且不易引起电介质击穿的发光层。发光器件包括：基板；设置在基板上的第一电极；以及设置在第一电极上的由介电常数为300以上的介电材料制成的绝缘层。提供发光层和第二电极，该发光层设置在绝缘层上，其中无机荧光粉颗粒分散在有机粘合剂中，第二电极设置在发光层上。 [选型图]图1

