(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2003－157982

(P2003－157982A)

(43)公開日 平成15年5月30日(2003.5.30)

(51)Int.Cl[7]	識別記号	ＦＩ	ﾃｰﾏｺｰﾄﾞ（参考）
Ｈ０５Ｂ 33/22		Ｈ０５Ｂ 33/22	Ｚ　３Ｋ００７

審査請求　未請求　請求項の数 5ＯＬ（全 6 数）

(21)出願番号　特願2001－356535(P2001－356535)

(22)出願日　平成13年11月21日(2001.11.21)

(71)出願人　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者　寺田　幸祐
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内

(74)代理人　100075557
弁理士　西教　圭一郎

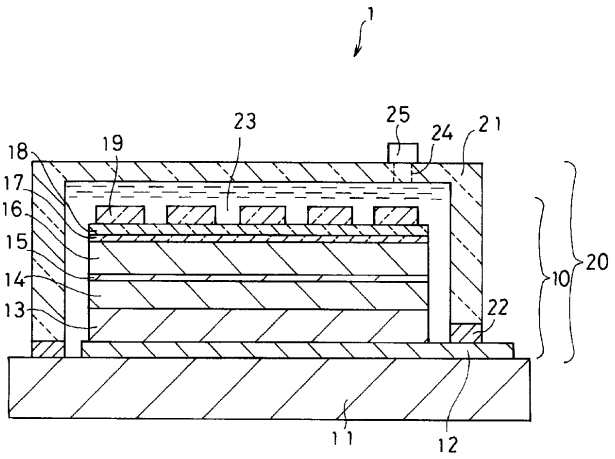
Ｆターム（参考）　3K007 AB01 AB02 BA06 BB03 CA02 CB01 DA03 DA05 DB02 DC02 EA02 FA01

(54)【発明の名称】　ＥＬディスプレイ

(57)【要約】

【課題】　ＥＬ素子のＬ－Ｖ特性の立ち上がりを急峻にするとともに、高誘電率セラミック焼結誘電体層の比誘電率を高め、発光輝度の高いＥＬディスプレイを提供する。

【解決手段】　ＥＬ素子部１０は、Ａｕ電極１２とＩＴＯ透明電極１９上に挟まれた第１高誘電率セラミック焼結誘電体層１３、第２高誘電率セラミック焼結誘電体層１４およびＥＬ発光層１６を有する。高誘電率セラミック焼結誘電体層の作製は、チタン酸バリウムを主成分とするペーストを５００メッシュのスクリーンで印刷塗布し、８５０℃、１時間の大気中で焼結形成することによって行う。ＥＬ発光層に最も近い層の結晶粒子径を、それ以外の層の結晶粒子径より小さくする。これらの結晶粒子径を測定したところ、Ａ層の結晶粒子径は平均１μｍであり、Ｂ層の結晶粒子径は平均０．５μｍであった。



1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　少なくとも一方が透光性を有する１対の電極に挟まれた高誘電率セラミック焼結誘電体層と、ＥＬ発光層とを有するＥＬディスプレイにおいて、
前記高誘電率セラミック焼結誘電体層は２層以上であり、
前記高誘電率セラミック焼結誘電体層のうち、前記ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層の結晶粒子径が、それ以外の高誘電率セラミック焼結誘電体層の結晶粒子径より小さいことを特徴とするＥＬディスプレイ。
【請求項２】　前記高誘電率セラミック焼結誘電体層はチタン酸バリウムを主成分とすることを特徴とする請求項１記載のＥＬディスプレイ。
【請求項３】　前記ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層の平均結晶粒子径が０．０５～０．５μｍであることを特徴とする請求項１または２に記載のＥＬディスプレイ。
【請求項４】　前記ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層以外の高誘電率セラミック焼結誘電体層の平均結晶粒子径が０．９～１．１μｍであることを特徴とする請求項１～３のいずれか１つに記載のＥＬディスプレイ。
【請求項５】　前記ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層の層厚が４～２５μｍであることを特徴とする請求項１～４のいずれか１つに記載のＥＬディスプレイ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、各種表示装置に用いるＥＬディスプレイに関する。
【０００２】
【従来技術】高い比誘電率を示す誘電体層は、小さい印加電圧で多くの電荷を蓄積することができることから、コンデンサなど各種電子部品に多く利用されている。この電子部品のうち、ディスプレイに利用される薄膜ＥＬ（ElectroLuminescence）素子に高い比誘電率を有する誘電体層を用いることで、ＥＬ発光層中の移動電荷量を増加させることができるため、ディスプレイの発光輝度向上など高性能化が期待される。
【０００３】ＥＬディスプレイは、近年の情報社会の発展に伴う表示装置の軽量化、低容量化、低消費電力化、大画面化などの要求の高まりに伴い、視認性の良さや寿命の長さなどの優れた特色を持つ平面薄型ディスプレイとして期待されている。
【０００４】このＥＬディスプレイは、基板上に少なくとも一方が透光性を有する１対の電極と、１対の電極に挟まれた誘電体層と、ＥＬ発光層とを有しており、１対の電極間に交流電界を加えることにより、発光が得られるものである。

2

【０００５】ＥＬ発光層は、用いる材料によってＥＬ素子の発光色が決まり、またこの材料によって発光効率にも影響が及ぼされる。ＺｎＳ：Ｍｎ発光層は現在最も発光効率が高く、黄色のモノクロ表示装置として実用化されている。その他のＥＬ発光層として、赤色発光を示すＣａＳ：Ｅｕ，ＺｎＳ：Ｓｍ発光層、緑色発光を示すＺｎＳ：Ｔｂ，ＣａＳ：Ｃｅ発光層および青色発光を示すＺｎＳ：Ｔｍ，ＳｒＳ：Ｃｅ発光層が知られている。
【０００６】誘電体層は、ＥＬ発光層との界面に電荷を蓄積する。蓄積された電荷が交流電界の極性の変化に伴ってＥＬ発光層中を移動し、この移動電荷によってＥＬ発光層中の発光中心が励起され発光が得られるため、移動電荷量が大きくなればなるほど発光輝度が高くなる。また誘電体の比誘電率が高いほど、静電容量が増加する。そして、誘電体の電界耐圧が高いほど、誘電体層の層厚を薄くすることができるため、誘電体層の層厚を薄くすればするほど、誘電体層の単位面積当たりの静電容量が増加し、蓄積電荷量の増加とともにＥＬ素子の発光輝度を向上させることができる。したがって、誘電体の比誘電率が高いほど、あるいは電界耐圧が高いほど発光輝度が高くなることになる。なお、比誘電率と電界耐圧の値をかけたものは、誘電体の性能を表す性能指数として用いられている。
【０００７】従来から、誘電体としてSi_3N_4、SiO_2、Al_2O_3、Y_2O_3、Ta_2O_3などを材料とする薄膜誘電体層が用いられているが、発光特性をさらに向上させるため、自発分極することによって高い比誘電率と性能指数を示す鉛を含む複合ペロブスカイト材料などをＥＬ素子に応用する検討がなされている。たとえば特公平７－４４０７２号公報において、高誘電率の粉体材料を焼結させて得られる誘電体層を用いたＥＬ素子の製造方法が開示されている。また特開平７－５０１９７号公報において、膜厚技術によって生成される高誘電率材料膜とゾルゲル技術により生成した膜との積層膜を誘電体層に用いるＥＬ素子製造方法が開示されている。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】ＥＬディスプレイは、時分解駆動によりディスプレイとして機能する。時分解駆動とは、走査電極側にＥＬ素子が発光を開始するしきい電圧の交流パルス電圧を加え、データ電極側に書込み交流パルス電圧を加えて画素位置を発光させることである。走査電極、データ電極側がともにＯＮとなるときに、走査電極とデータ電極との交叉するところに位置する画素に、交流パルス電圧（しきい電圧＋書込み電圧）が印加されてＯＮ状態となる。印加する交流パルス電圧の増加に対するＥＬ素子の発光輝度の増加を示したものを、発光輝度－印加電圧特性（以降「Ｌ－Ｖ特性」と表示する。）という。通常、ＥＬ素子はしきい電圧付近で急激に発光輝度が増加する特性を示す。しかしながら、書込み電圧は回路などの制約により、約６０Ｖ程度が限

界となるため、印加電圧に対する発光輝度の増加が緩やかな場合、すなわち、Ｌ－Ｖ特性の立ち上がりが緩慢な場合に、静電容量が高い誘電体層を用いても、ＥＬ素子のＯＮ状態の電圧（しきい電圧＋書込み電圧）を印加したときの発光輝度は低い値となり、実際のディスプレイ駆動時には高い発光輝度を得ることができない。

【０００９】また特公平７－４４０７２号公報に記載の絶縁体層や特開平７－５０１９７号公報に記載の誘電層には、主原料として鉛を含むものが使用されているため、環境に悪影響を与えるという問題がある。

【００１０】ところで、本発明の発明者は、ＥＬディスプレイの発光輝度向上のため、チタン酸バリウム誘電体層、すなわち、本発明の高誘電率セラミック焼結誘電体層を用いたＥＬディスプレイの検討を行った。チタン酸バリウムは、高い比誘電率を有することが知られており、ＥＬ素子の発光輝度を向上させるものとして期待できるとともに、鉛などの有害な物質の含有量が少ないことから、環境に悪影響を与えない優れた材料である。本発明の高誘電率セラミック焼結誘電体層は、粉体材料を焼結することによって作製する。前記のように、チタン酸バリウムは高い比誘電率を有するが、電界耐圧が低いことから、ＥＬ素子として適用するためには１０μm程度以上の層厚にすることが必要である。１０μmの層厚を得るには、粉体ペーストをスクリーン印刷で塗布して焼結形成する作製方法が経済的である。しかしながら、このようにして形成したチタン酸バリウムを主成分とする高誘電率セラミック焼結誘電体層をＥＬディスプレイに適用した場合、Ｌ－Ｖ特性の立ち上がりの急峻性は悪く、パネル駆動時の発光輝度が低くなる問題が生じた。この原因として、ＥＬ発光層の層厚分布の発生が考えられる。高誘電率セラミック焼結誘電体層表面の結晶粒子間に生じる空隙をその上に形成されるＥＬ発光層が埋めようとするために、この空隙部分でのＥＬ発光層厚が厚くなり、結果として、微細な領域でのＥＬ発光層の層厚分布が発生する。そして、しきい電圧はＥＬ発光層の層厚に影響されるため、ＥＬ発光層の層厚分布はしきい電圧の分布となり、全体としてＬ－Ｖ特性の立ち上がりの緩慢さとなって表れるためである。この問題を解消するためには、焼結する粉体材料の粒子径を小さくすることが考えられる。焼結する粉体材料の粒子径を小さくすれば、高誘電率セラミック焼結誘電体層表面の結晶粒子間の空隙の大きさを小さくすることができ、ＥＬ発光層の層厚分布の大きさを小さくすることができるからである。この考えに基づき、Ｌ－Ｖ特性の立ち上がりの緩慢さを改善するために、粒子径の小さい粉体材料のペーストを用いた高誘電率セラミック焼結誘電体層の作製を試みたところ、粒子径の小さい粉体材料を焼結させた高誘電率セラミック焼結誘電体層では、粒子径の大きい高誘電率セラミック焼結誘電体層に比べて誘電体の比誘電率が低くなり、ＥＬ素子の発光輝度向上の効果が低減する問題が生じた。

【００１１】本発明の目的は、ＥＬ素子のＬ－Ｖ特性の立ち上がりを急峻にするとともに、高誘電率セラミック焼結誘電体層の比誘電率を高め、発光輝度の高いＥＬディスプレイを提供することである。

【００１２】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも一方が透光性を有する１対の電極に挟まれた高誘電率セラミック焼結誘電体層と、ＥＬ発光層とを有するＥＬディスプレイにおいて、前記高誘電率セラミック焼結誘電体層は２層以上であり、前記高誘電率セラミック焼結誘電体層のうち、前記ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層の結晶粒子径が、それ以外の高誘電率セラミック焼結誘電体層の結晶粒子径より小さいことを特徴とするＥＬディスプレイである。

【００１３】本発明に従えば、高誘電率セラミック焼結誘電体層は２層以上であり、高誘電率セラミック焼結誘電体層のうち、ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層の結晶粒子径が、それ以外の高誘電率セラミック焼結誘電体層の結晶粒子径より小さいので、結晶粒子径の小さい高誘電率セラミック焼結誘電体層によってＥＬ発光層の層厚分布の大きさを小さくすることで、ＥＬ素子のＬ－Ｖ特性の立ち上がりの急峻性を高めることができ、結晶粒子径の大きい高誘電率セラミック焼結誘電体層によって、高誘電率セラミック焼結誘電体層全体の比誘電率を高めることができるため、発光輝度の高いＥＬディスプレイを作製することができる。なお、薄膜製造方法で作製される誘電体層を、ＥＬ発光層との間に挿入する場合があるが、これらの層は薄いため高誘電率セラミック焼結誘電体層の結晶粒子による空隙を埋めるには十分ではない。

【００１４】また本発明は、前記高誘電率セラミック焼結誘電体層はチタン酸バリウムを主成分とすることを特徴とする。

【００１５】本発明に従えば、高誘電率セラミック焼結誘電体層はチタン酸バリウムを主成分とするので、高い比誘電率を有し、有害な物質の含有量の少ない高誘電率セラミック焼結誘電体層を作製することができる。

【００１６】また本発明は、前記ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層の平均結晶粒子径が０．０５～０．５μmであることを特徴とする。

【００１７】本発明に従えば、ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層の平均結晶粒子径が０．０５～０．５μmであるので、高誘電率セラミック焼結誘電体層の作製には粒子径の小さい粉体材料を焼結させるため、高誘電率セラミック焼結誘電体層表面の結晶粒子間に生じる空隙の大きさを最小限に抑えることができる。

【００１８】また本発明は、前記ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層以外の高誘電率セラミ

ック焼結誘電体層の平均結晶粒子径が０．９～１．１μmであることを特徴とする。

【００１９】本発明に従えば、ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層以外の高誘電率セラミック焼結誘電体層の平均結晶粒子径が０．９～１．１μmであるので、高誘電率セラミック焼結誘電体層全体の比誘電率をより高めることができる。

【００２０】また本発明は、前記ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層の層厚が４～２５μmであることを特徴とする。

【００２１】本発明に従えば、ＥＬ発光層に最も近い高誘電率セラミック焼結誘電体層の層厚が４～２５μmであるので、高誘電率セラミック焼結誘電体層のＥＬ発光層に近い表面を結晶粒子径のより小さい層で完全に覆うことができるため、高誘電率セラミック焼結誘電体層表面の結晶粒子径の空隙の大きさが全面で小さくなり、Ｌ－Ｖ特性の急峻性を高めることができる。

【００２２】

【発明の実施の形態】図１は、本発明の一実施の形態であるＥＬディスプレイ１の断面概略図である。

【００２３】ＥＬディスプレイ１は、発光を示すＥＬ素子部１０、これを水分を含んだ外気より保護するＥＬ保護部２０およびアルミナ焼結体基板１１からなる。ＥＬ素子部１０は、Ａｕ電極１２、第１高誘電率セラミック焼結誘電体層１３、第２高誘電率セラミック焼結誘電体層１４、Si_3N_4絶縁層１５、ＥＬ発光層１６、Si_3N_4絶縁層１７、SiO_2絶縁層１８およびＩＴＯ（Indium Tin Oxide）透明電極１９を有する。

【００２４】Ａｕ電極１２は、アルミナ焼結体基板１１上に、第１電極として０．５μm程度の厚さでストライプ状に形成する。このＡｕ電極１２の形成は、Ａｕ導体ペーストＧＢ－１００３（田中貴金属工業株式会社製）を３２５メッシュのスクリーンで印刷塗布し、８５０℃、１０分の熱処理によって形成される金導体層をフォトレジストを用いてエッチングすることによって行う。Ａｕ電極１２の上に、高誘電率セラミック焼結誘電体層を作製する。この高誘電率セラミック焼結誘電体層の作製は、チタン酸バリウムを主成分とするペーストを５００メッシュのスクリーンで印刷塗布し、８５０℃、１時間の大気中で焼結形成することによって行う。用いるペーストは、ＬＳＴ－１０００Ａ、ＬＳＴ－１０００Ｂ（いずれも田中貴金属工業株式会社製）で、チタン酸バリウムのほかに少量の添加剤を含んでいる。ペーストＬＳＴ－１０００Ｂの主成分であるチタン酸バリウム粉体の平均粒子径は、ペーストＬＳＴ－１０００Ａの平均粒子径よりも小さい。これによって、結晶粒子径が小さい高誘電率セラミック焼結誘電体層と結晶粒子径がこの高誘電率セラミック焼結誘電体層より大きく、有害な物質の含有量の少ない高誘電率セラミック焼結誘電体層が形成される。作製した高誘電率セラミック焼結誘電体層のうち、第１電極であるＡｕ電極１２に近い方から、第１高誘電率セラミック焼結誘電体層１３、第２高誘電率セラミック焼結誘電体層１４とし、第１高誘電率セラミック焼結誘電体層１３はペーストＬＳＴ－１０００Ａで、第２高誘電率セラミック焼結誘電体層１４はペーストＬＳＴ－１０００Ｂで作製する。この結晶粒子径の小さい第２高誘電率セラミック焼結誘電体層１４によって、ＥＬ発光層の層厚分布の大きさを小さくすることで、ＥＬ素子のＬ－Ｖ特性の立ち上がりの急峻性を高めることができ、結晶粒子径の大きい第１高誘電率セラミック焼結誘電体層１３によって、高誘電率セラミック焼結誘電体層全体の比誘電率を高めることができる。なお、第１高誘電率セラミック焼結誘電体層１３を作製した場合、表面に高さ４μm幅２０μm程度の凹凸ができるため、この凹凸を第２高誘電率セラミック焼結誘電体層１４で完全に覆い、ＥＬ発光層１６と接する高誘電率セラミック焼結誘電体層の表面に粒子径の大きい部分を露出させないためにも、第２高誘電率セラミック焼結誘電体層１４の層厚を４μm以上にすることが好ましい。なお、膜厚が２５μm以上では、静電容量増加によるＥＬ素子発光輝度向上の効果が得られなくなるため、好適な膜厚は、４～２５μmである。さらにその上に、層厚３０nm程度のSi_3N_4絶縁層１５を高周波スパッタ法により作製する。これは、ＥＬ発光層１６と高誘電率セラミック焼結誘電体層との接着性および総合的な電気特性を安定させるためである。

【００２５】Si_3N_4絶縁層１５の上に、ＥＬ発光層１６として層厚７００nm程度のＺｎＳ：Ｍｎ層を作製する。このＥＬ発光層１６の作製は、Ｍｎを０．４５ｗｔ％含んだＺｎＳ：Ｍｎペレットを蒸着源としたＥＢ（Electron Beam）蒸着法によって行い、作製されたＥＬ発光層１６は黄色発光する。ＥＬ発光層１６上に積層する絶縁層として、たとえば層厚３０nm程度のSi_3N_4絶縁層１７と層厚３５nm程度のSiO_2絶縁層１８をそれぞれ高周波スパッタ法により作製する。SiO_2絶縁層１８を作製した後、ＥＬ素子部１０を1×10^{-4}Ｐａ以下の高真空中で６３０℃、１時間、加熱保持する。この処理は通常の薄膜ＥＬ素子作製過程で行われるものであり、ＥＬ素子の発光輝度を向上させるために必要な処理である。最後に、第２電極としてＩＴＯ透明電極１９をSiO_2絶縁層１８上に作製する。ＩＴＯ透明電極１９の作製は、高周波スパッタ法によって２００nm程度の層厚にした後、フォトレジストを用いたエッチング法によって、第１電極であるＡｕ電極１２と直交する方向にストライプ状に形成することによって行う。

【００２６】ＥＬ保護部２０は、深さ１mm程度で掘り込み加工された保護ガラス２１およびシリコンオイルからなり、掘り込み部分にＥＬ素子部１０を封じ込めるように配置して、外環境から保護する。保護ガラス２１の周辺部は、エポキシ樹脂２２によりアルミナ焼結体基板

１１と接着する。そして、あらかじめ保護ガラス２１に設けておいたオイル導入口２４から、封止空間２３にシリコンオイルを注入した後、オイル導入口２４を封止ガラス２５で封止する。

【００２７】本発明の発明者は、本発明の効果を検証するために、以下の測定を行った。まず、ペーストＬＳＴ－１０００Ａおよびペースト ＬＳＴ－１０００Ｂで作製した高誘電率セラミック焼結誘電体層の層厚および結晶粒子径を測定した。ペーストＬＳＴ－１０００Ａおよびペースト ＬＳＴ－１０００Ｂは、いずれも５００メッシュのスクリーンで印刷塗布し、８５０℃、１時間の大気中で焼結形成した。これによって作製した高誘電率セラミック焼結誘電体層のうち、ＬＳＴ－１０００Ａで作製した層をＡ層、ＬＳＴ－１０００Ｂで作製した層をＢ層と呼ぶ。なお、ペーストＬＳＴ－１０００Ａは第１高誘電率セラミック焼結誘電体層１３の形成に、ペーストＬＳＴ－１０００Ｂは第２高誘電率セラミック焼結誘電体層１４の形成に用いられるものである。これらの層厚を測定したところ、Ａ層が７μｍ、Ｂ層が５μｍであった。またこれらの結晶粒子径をＳＥＭ（Scanning ElectronMicroscope）写真によって調べたところ、Ａ層の結晶粒子径は約０．４～１．６μｍで平均１μｍであり、Ｂ層の結晶粒子径は約０．２～０．８μｍで平均０．５μｍであった。なお、ペーストＬＳＴ－１０００Ａおよびペースト ＬＳＴ－１０００Ｂは、８５０℃での焼結によって粒子成長はほとんどないものであり、焼結前後の粒子径はほぼ同じである。またＥＬ発光層の結晶粒子自体の大きさは０．０５μｍ程度以上である。

【００２８】次に、作製した高誘電率セラミック焼結誘電体層の比誘電率を測定した。Ａｕ導体ペーストＧＢ－１００３（田中貴金属工業株式会社製）を３２５メッシュのスクリーンで印刷形成し、８５０℃、１０分の熱処理により形成したＡｕ電極の上に前記高誘電率セラミック焼結誘電体層を形成し、さらにその上にＡｌの点電極を真空蒸着した。高誘電率セラミック焼結誘電体層は２層の積層構造とした。１層のみでは層欠陥ができやすいため、２層塗りにすることで欠陥部分を補強し、層全体として欠陥の発生を防ぐためである。Ａｕ電極とＡｌ電極間の静電容量を容量計を用いて測定し、比誘電率を計算した。測定した高誘電率セラミック焼結誘電体層のサンプルは３種類で、Ａ層を２層積層したもの、Ｂ層を２層積層したもの、およびＡ層とＢ層とを積層したものである。測定の結果、Ａ層を２層積層したもの、Ｂ層を２層積層したものの比誘電率はそれぞれＡ層、Ｂ層の比誘電率と等しく、Ａ層の比誘電率は約６００、Ｂ層の比誘電率は約３５０となり、ペーストＬＳＴ－１０００Ｂで作製した粉体材料の粒子径の小さいＢ層の比誘電率が低くなることがわかった。またＡ層とＢ層とを積層したものは、比誘電率が約５００で、Ａ層とＢ層の中間の値となり、Ｂ層の比誘電率より高い値を示すことがわかった。これらの高誘電率セラミック焼結誘電体層の電界耐圧は、いずれも約０．２ＭＶ／ｃｍであることから、比誘電率の違いが性能指数の違いとなる。

【００２９】さらに、作製した前記３種類のＥＬ素子について、Ｌ－Ｖ特性を測定した。なお、高誘電率セラミック焼結誘電体層をＡ層の２層積層した素子をＡＡ素子、Ｂ層の２層積層した素子をＢＢ素子、第１層をＡ層とし、第２層をＢ層とした本発明によるＥＬ素子をＡＢ素子と表示する。

【００３０】図２は、３つのＥＬ素子の規格化したＬ－Ｖ特性を示す図である。縦軸は印加電圧を表し、横軸は発光輝度を表す。Ｌ－Ｖ特性の立ち上がりの急峻性は、グラフの傾きによって示される。図２では、Ｌ－Ｖ特性の立ち上がりの急峻性の比較を容易にするため２５０Ｖ駆動での発光輝度が同一となるように規格化している。図のように、ＡＡ素子のＬ－Ｖ特性の立ち上がりの急峻性は、ＡＢ素子およびＢＢ素子に比べて悪く、ＡＢ素子およびＢＢ素子は同程度の急峻性を示した。しかしながら、ＢＢ素子は比誘電率が低いため、高誘電率セラミック焼結誘電体層の層厚が１０μｍと薄いにもかかわらず静電容量は小さくなり、電荷蓄積が充分でないため、発光輝度は小さくなった。１００Ｈｚ、しきい電圧＋６０Ｖ駆動、（しきい電圧は発光輝度が１０ｃｄ／m^2となる電圧）での発光輝度は、ＡＡ素子が４４０ｃｄ／m^2、ＢＢ素子が５４０ｃｄ／m^2、ＡＢ素子が７６０ｃｄ／m^2となった。ちなみに通常市販されている薄膜ＥＬ素子の発光輝度は、同条件下において４５０ｃｄ／m^2程度である。このように、ＡＢ素子が最も高い発光輝度を示した。なお、Ａ層とＢ層の層厚が異なるため比誘電率の違いは静電容量の違いとならないことから、単純に発光輝度のみを比較しにくいが、ＢＢ層は層厚が薄いにもかかわらず、比誘電率が低く発光輝度が小さいため、ＡＢ素子に比べ発光輝度が小さくなったと考えられる。またＡＡ層は層厚が厚いが、比誘電率は高く、静電容量が大きいにもかかわらず、Ｌ－Ｖ特性の立ち上がりの急峻性が悪いことから、ＡＢ素子に比べて発光輝度が小さくなったと考えられる。なおＡＢ層は、比誘電率が高く、Ｌ－Ｖ特性の立ち上がりが急峻であることから、発光輝度が一番大きくなったと考えられる。本発明の効果により、ＡＢ素子の発光輝度がＡＡ素子およびＢＢ素子より向上していることがわかった。

【００３１】高誘電率セラミック焼結誘電体層構造において、Ｌ－Ｖ特性の立ち上がりの特性は、ＥＬ発光層に最も近い層の結晶粒子径に影響され、結晶粒子径が小さいほどＬ－Ｖ特性の立ち上がり急峻性が高められるため、ＥＬ発光層に近い層の結晶粒子径を、Ｂ層の平均結晶粒子径である０．５μｍ以下にすることによって、Ｌ－Ｖ特性の立ち上がり急峻性をより高めることができる。ここで、ＥＬ発光層の結晶粒子自体の大きさが０．０５μｍ程度以上であるので、ＥＬ発光層に近い層の平

均結晶粒子径は、０．０５～０．５μmにすることが好ましい。高誘電率セラミック焼結誘電体層の結晶粒子径を０．０５μmより小さくしても、ＥＬ発光層厚分布を低減させる効果は得られないからである。また高誘電率セラミック焼結誘電体層において、結晶粒子径が大きいほど比誘電率が高くなるため、ＥＬ発光層に最も近い層以外の層の結晶粒子径を、Ａ層の平均結晶粒子径である１．０μm程度、好ましくは０．９～１．１μmとすることによって、高誘電率セラミック焼結誘電体層全体の比誘電率をより高めることができる。

【００３２】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、結晶粒子径の小さい高誘電率セラミック焼結誘電体層によって、ＥＬ発光層の層厚分布の大きさを小さくすることで、ＥＬ素子のＬ－Ｖ特性の立ち上がりの急峻性を高めることができ、結晶粒子径の大きい高誘電率セラミック焼結誘電体層によって、高誘電率セラミック焼結誘電体層全体の比誘電率を高めることができるため、発光輝度の高いＥＬディスプレイを作製することができる。

【００３３】また本発明によれば、高い比誘電率を有し、有害な物質の含有量の少ない高誘電率セラミック焼結誘電体層を作製することができる。

【００３４】また本発明によれば、高誘電率セラミック焼結誘電体層の作製には粒子径の小さい粉体材料を焼結させるため、高誘電率セラミック焼結誘電体層表面の結晶粒子間に生じる空隙の大きさを最小限に抑えることができる。

【００３５】また本発明によれば、高誘電率セラミック焼結誘電体層全体の比誘電率をより高めることができる。

*【００３６】また本発明によれば、高誘電率セラミック焼結誘電体層のＥＬ発光層に近い表面を結晶粒子径のより小さい層で完全に覆うことができるため、高誘電率セラミック焼結誘電体層表面の結晶粒子径の空隙の大きさが全面で小さくなり、Ｌ－Ｖ特性の急峻性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

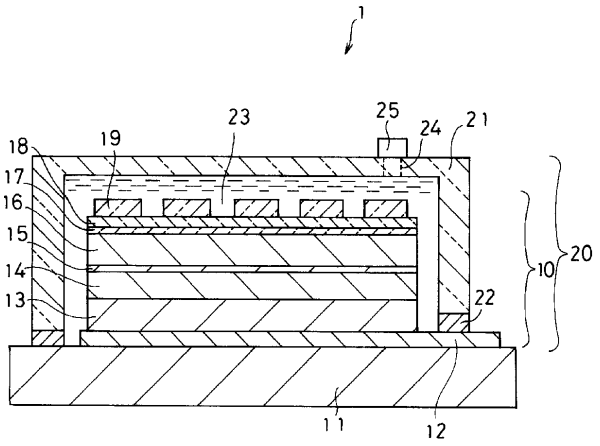
【図１】本発明の一実施の形態であるＥＬディスプレイ１の断面概略図である。

【図２】３つの素子の規格化したＬ－Ｖ特性を示す図である。

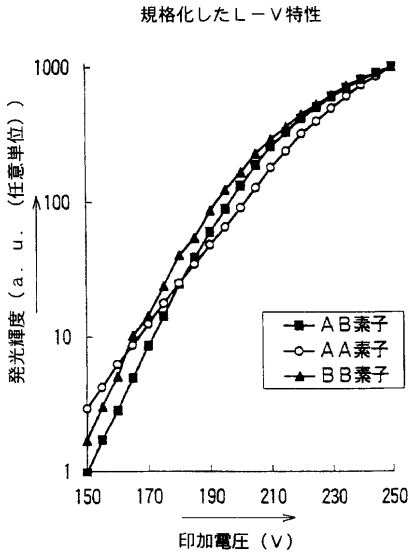
【符号の説明】

１　ＥＬディスプレイ
１０　ＥＬ素子部
１１　アルミナ焼結体基板
１２　Ａｕ電極
１３　第１高誘電率セラミック焼結誘電体層
１４　第２高誘電率セラミック焼結誘電体層
１５　Si_3N_4絶縁層
１６　ＥＬ発光層
１７　Si_3N_4絶縁層
１８　SiO_2絶縁層
１９　ＩＴＯ透明電極
２０　ＥＬ保護部
２１　保護ガラス
２２　エポキシ樹脂
２３　封止空間
２４　オイル導入口
２５　封止ガラス

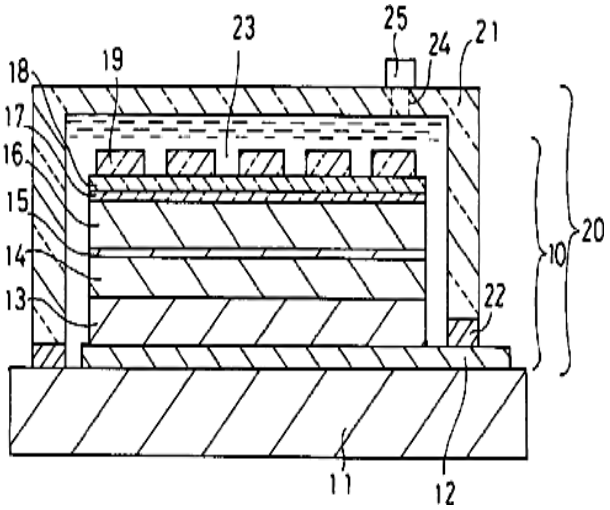
【図１】



【図２】



专利名称(译)	EL显示屏		
公开(公告)号	JP2003157982A	公开(公告)日	2003-05-30
申请号	JP2001356535	申请日	2001-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	寺田幸祐		
发明人	寺田 幸祐		
IPC分类号	H05B33/22		
FI分类号	H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB01 3K007/AB02 3K007/BA06 3K007/BB03 3K007/CA02 3K007/CB01 3K007/DA03 3K007/DA05 3K007/DB02 3K007/DC02 3K007/EA02 3K007/FA01 3K107/AA07 3K107/AA09 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC31 3K107/DD88 3K107/DD95 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过使EL元件的L-V特性的上升陡峭并且增加高介电常数陶瓷烧结介电层的相对介电常数，来提供具有高发射亮度的EL显示器。 EL元件部分包括第一高介电常数陶瓷烧结介电层，第二高介电常数陶瓷烧结介电层和夹在Au电极和ITO透明电极之间的EL。 它具有发光层16。 高介电常数陶瓷烧结电介质层是通过以500目筛网印刷并涂布以钛酸钡为主成分的糊剂，并在空气中于850℃下烧结1小时而制成的。 使最接近EL发射层的层的晶粒尺寸小于其他层的晶粒尺寸。 当测量它们的晶粒尺寸时，A层的晶粒尺寸平均为1μm，而B层的晶粒尺寸平均为0.5μm。