

(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2004-296415

(P2004-296415A)

(43) 公開日 平成16年10月21日(2004.10.21)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/02

H05B 33/10

F I

H05B 33/02

H05B 33/10

テーマコード (参考)

3K007

審査請求 未請求 請求項の数 7 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-126028 (P2003-126028)

(22) 出願日 平成15年3月26日 (2003.3.26)

(71) 出願人 000225670

南 内嗣

石川県金沢市八日市2丁目449-3

(71) 出願人 396018265

宮田 俊弘

石川県金沢市高島2丁目73番地1号

(72) 発明者 南 内嗣

石川県金沢市八日市2丁目449-3

(72) 発明者 宮田 俊弘

石川県金沢市高島2丁目73-1

Fターム(参考) 3K007 AB18 CA02 DB00 DB02 DC02
EC01 FA00

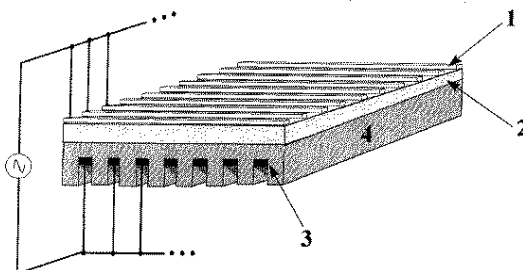
(54) 【発明の名称】 マトリクス表示用溝付き型薄膜エレクトロルミネッセンス素子およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電界が印加される部分の強誘電体セラミックスシートの厚さを低減してクロストークの発生を抑制すると同時に、溝以外の厚いセラミックシートの部分がセラミックシートの機械的強度維持できるマトリクス表示セラミックス絶縁形薄膜EL素子、並びにその製造技術を提供する。

【解決手段】ストライプ状の溝付き強誘電体セラミックシート4を公知のセラミックス加工技術を用いて作製し、溝のついていない方の面上に発光層2を形成し、その後、蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として熱処理を施す。その上に透明電極1として各種透明導電膜を前記の薄膜作製技術を用いて溝に対して直交するようにパターン形成する。次に強誘電体セラミックシート4の溝中に背面電極3として金属膜を形成する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

裏面にストライプ状の溝を有する基体上に形成した少なくとも 1 種の蛍光体薄を発光層とし、その上に基体裏面の溝に直交するストライプ状透明電極層を、基体裏面の溝中に対向電極層を配置した構造を特徴とするマトリックス表示エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】

前記請求項 1 記載の基体が強誘電体セラミックシートである請求項 1 記載のエレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】

前記請求項 1 記載の基体裏面の溝の深さが約 0.1 から 0.3 mm になるようにダイヤモンドカッター等の機械的な方法により形成することを特徴とする前記請求項 1 記載の薄膜エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。 10

【請求項 4】

前記請求項 1 記載の基体裏面の溝を酸もしくはアルカリ性溶液等を用いる化学的なエッチング方法により形成する前記請求項 1 記載の薄膜エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 5】

前記請求項 1 記載の基体裏面の溝をスパッタリング等の物理的なエッチング方法により形成することを特徴とする前記請求項 1 記載の薄膜エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。 20

【請求項 6】

前記請求項 1 記載の基体裏面のストライプ状の溝をプレス成形体もしくはグリーンシートに形成し、それを焼結して溝を形成することを特徴とする前記請求項 1 記載の薄膜エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 7】

前記請求項 3 から 6 記載の製造方法で作製した前記請求項 1 に記載した薄膜エレクトロルミネッセンス素子を用いる EL 表示装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明はマトリクス表示用溝付き型薄膜エレクトロルミネッセンス素子およびその製造方法に関する。 30

【0002】

【従来の技術】申請者らは、基体兼絶縁層材料として強誘電体セラミックスシートを用いるセラミックス絶縁形薄膜 EL 素子を実現している。該薄膜 EL 素子は、従来からの交流駆動二重絶縁構造薄膜エレクトロルミネッセンス素子（以下薄膜 EL 素子と呼ぶ）における、絶縁層絶縁破壊による素子特性の劣化や、カタストロフィック破壊の問題を解決でき、且つ簡単な素子の構造を有することから、安価な素子作製が期待できる。例えば、申請者らの発明になる特願昭 61-227410、特願昭 63-99129 及び特願昭 63-99130 においては、基板兼絶縁層として強誘電体である焼結チタン酸バリウム（BaTiO₃）セラミックシート上に各種硫化物蛍光体からなる薄膜発光層を形成した EL 素子において高輝度多色発光を実現している。また、ごく最近では Mn 添加亜鉛ガレート（Zn₂GaO₄:Mn）（特願平 7-212332）等の各種酸化物蛍光体薄膜を発光層に用いる同様の素子構造を有するセラミックス絶縁形薄膜 EL 素子において、長寿命・高輝度多色発光を実現している。 40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】該薄膜 EL 素子の絶縁層兼基体材料として、例えば BaTiO₃ セラミックスシートを用いた場合、BaTiO₃ セラミックシートに基板としての十分な機械的強度を持たせるためには、BaTiO₃ セラミックシートの厚さを 0.5 mm ~ 1.0 mm 程度に作製することが望ましい。しかしながら、この様な比較的厚いセ 50

ラミックシートを用いた場合発光層に有効な電界を印加することが困難であり、且つ背面電極と透明電極を直交させて形成して単純マトリクス表示をさせる場合には、セラミックシートの厚さのためにクロストークが発生し、マトリクスの高精細化が困難である問題点がある。

【0004】

本発明は、絶縁層兼基体材料である強誘電体セラミックスシートに、深さが約0.1から0.3mmになるようにストライプ状の溝を一定の間隔を持って形成し、溝中に背面電極を形成することにより、電界が印加される部分の強誘電体セラミックスシートの厚さを低減してクロストークの発生を抑制すると同時に、溝以外の厚いセラミックシートの部分がセラミックスシートの機械的強度維持できるマトリクス表示セラミックス絶縁形薄膜EL素子、並びにその製造技術を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記問題点を解決するため、厚さ0.4mmから1mm程度の単層もしくは多層の焼結体セラミックスシートからなる強誘電体絶縁層に、深さが約0.1から0.3mmになるようにストライプ状の溝を一定の間隔を持って形成し、溝の無い方の面に蛍光体薄膜を全面に形成し、該蛍光体薄膜上に該セラミックスに形成した溝と直交する用に一定の間隔持ったストライプ状の透明電極を形成し、溝中に背面電極を形成することにより、マトリクス表示が可能なエレクトロルミネッセンス素子を発明した。セラミックシートの材料としては、一般に用いられている強誘電体もしくは誘電体セラミックシートが利用可能である。溝の形成方法としては、一般に用いられている、機械的、化学的もしくは物理的なセラミックシートの加工技術を使用できる。また、セラミックの焼結前の状態であるプレス成形体やグリーンシート作製時にあらかじめ溝を形成し、そのまま焼結することにより作製する溝付きセラミックシートの利用によっても可能である。

【0006】

本発明に係わる薄膜EL素子は、ストライプ状の溝を形成した強誘電体セラミックシートの表面上に発光層として各種蛍光体薄膜をスパッタリング法、真空蒸着法、レーザーアブレーション法、有機金属化学気相成長法もしくはゾルーゲル法等の公知の薄膜作製技術を用いて形成し、その後、蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として熱処理を施す。その上に透明電極として各種透明導電膜を前記の薄膜作製技術を用いて溝に対して直交するようにパターン形成する。次に強誘電体セラミックシートの溝中に背面電極として金属膜を形成することによって作製できることを発明した。また、ダイヤモンドカッター等の機械的加工技術を用いてセラミックシート上に溝を形成する場合、ダイヤモンドカッターのすぐ後ろに、導電性ペーストを塗布するノズルを設けることにより、溝の形成と背面電極の形成を同時に行う方法も発明した。この技術を用いることによりEL素子の作製工程を短縮することを発明した。また、蛍光体薄膜を形成後、熱処理により発光層としての機能を付与した後に、上記の方法を用いてセラミックスに溝を形成することは全く差し支えない。

【0007】

【作用】本発明に係わる薄膜EL素子は、強誘電体セラミックスシートにストライプ状の溝を形成し、その溝中に背面電極を形成することにより、電界が印加される部分の強誘電体セラミックスシートの厚さを低減してクロストークの発生を抑制すると同時に、溝以外の厚いセラミックシートの部分がセラミックスシートの機械的強度維持できるマトリクス表示セラミックス絶縁形薄膜EL素子を実現できる。強誘電体セラミックスシートの加工には、これまでセラミック加工技術として開発されている広範な技術を使用可能な作用効果がある。さらに、該薄膜EL素子は単純な素子構造であることから実用的には非常に安価にマトリクス表示の薄膜ELディスプレイを製作できる。

【0008】

以下、本発明を実施例により説明する。

【0009】

【実施例1】厚さ2mm、5×5cm角のBaTiO₃セラミックシート絶縁層にダイヤ

10

20

30

40

50

モンドカッターを用いて幅 0.5 mm のストライプ状の溝を 0.5 mm の間隔を持って 10 本形成し、溝を付けていない方のセラミックシート上に申請者らの発明になる硫黄ソースとして二硫化炭素を用いる有機金属化学気相長法により Mn 添加硫化亜鉛 ($ZnS : Mn$) 蛍光体薄膜を膜厚約 450 nm 成膜し、その後、蛍光体薄膜の結晶性の改善による EL 特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、800 で 1 時間熱処理を行って発光層を形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛 ($ZnO : Al$) 透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅 0.5 mm、間隔 0.5 mm のストライプ状の透明電極を 10 本形成した。最後に溝の底面に Al 薄膜を真空蒸着法により形成し図 1 に示す構造の黄色発光薄膜 EL ディスプレイを作製した。該薄膜 EL ディスプレイに 1 kHz 正弦波交流電圧を印加したところ、図 2 に示すように、10 × 10 のクロストークの無いマトリクス表示を実現した。また、図 3 に 1 画素の輝度 - 印加電圧特性を示す。同図に示すように最高輝度 9000 cd/m² を越える高輝度黄色発光が得られた。

10

【0010】

【実施例 2】

厚さ 2 mm、5 × 5 cm 角の BaTiO₃ セラミックシート絶縁層にダイヤモンドカッターを用いて幅 0.5 mm のストライプ状の溝を 0.5 mm の間隔を持って 20 本形成し、溝を付けていない方のセラミックシート上に申請者らの発明になる Mn 添加 Ga₂O₃ ($Ga_2O_3 : Mn$) 蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いて Ga₂O₃ : Mn 蛍光体薄膜発光層を膜厚約 1 μm に成膜し、その後、該蛍光体薄膜の結晶性の改善による EL 特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、1020 で 1 時間熱処理を行って発光層を形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛 ($ZnO : Al$) 透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅 0.5 mm、間隔 0.5 mm のストライプ状の透明電極を 20 本形成した。最後に溝の底面に Al 薄膜を真空蒸着法により形成し緑色発光薄膜 EL ディスプレイを作製した。該薄膜 EL ディスプレイに 1 kHz 正弦波交流電圧を印加したところ、20 × 20 のクロストークの無いマトリクス表示を実現した。また、図 4 に 1 画素の輝度 - 印加電圧特性を示す。同図に示すように最高輝度 2000 cd/m² を越える高輝度緑色発光が得られた。

20

【0011】

30

【実施例 3】厚さ 2 mm、5 × 5 cm 角の BaTiO₃ セラミックシート絶縁層にダイヤモンドカッターを用いて幅 0.1 mm のストライプ状の溝を 0.1 mm の間隔を持って 60 本形成し、溝を付けていない方のセラミックシート上に赤色発光層として申請者らの発明になる Cr 添加 Ga₂O₃ ($Ga_2O_3 : Cr$) 蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いて Ga₂O₃ : Cr 赤色発光蛍光体薄膜発光層を膜厚約 1 μm に成膜し、ドライエッチング法により、溝 1 本の幅になるように不要部分をエッチングにより除去する。次に、緑色発光層として申請者らの発明になる Mn 添加 Ga₂O₃ ($Ga_2O_3 : Mn$) 蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いて Ga₂O₃ : Mn 緑色発光蛍光体薄膜発光層を膜厚約 1 μm に成膜し、ドライエッチング法により、赤色蛍光体膜に並行して溝 1 本の幅になるように不要部分をエッチングにより除去する。次に、青色発光層として申請者らの発明になる Ti 添加 Sr₂PO₄ ($Sr_2PO_4 : Ti$) 蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いて Sr₂PO₄ : Ti 青色発光蛍光体薄膜発光層を膜厚約 1 μm に成膜し、ドライエッチング法により、緑色蛍光体膜に並行して溝 1 本の幅になるように不要部分をエッチングにより除去する。最後に、該蛍光体薄膜の結晶性の改善による EL 特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、1020 で 1 時間熱処理を行って RGB 発光層を形成する。次に、そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛 ($ZnO : Al$) 透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅 0.1 mm、間隔 0.1 mm のストライプ状の透明電極を 60 本形成した。最後に溝の底面に Al 薄膜を真空蒸着法により形成しフルカラー薄膜 EL ディスプレイを作製した。該薄膜 E

40

50

Lディスプレイに1kHz正弦波交流電圧を印加したところ、20×20のクロストークの無いフルカラーマトリクス表示を実現した。

【0012】

【実施例4】厚さ0.5mm、5×5cm角のBaTiO₃セラミックシート絶縁層に希王水を用いて幅0.5mmのストライプ状の溝を0.5mmの間隔を持って10本形成し、溝を付けていない方のセラミックシート上に申請者らの発明になる硫黄ソースとして二硫化炭素を用いる有機金属化学気相長法によりMn添加硫化亜鉛(ZnS:Mn)蛍光体薄膜を膜厚約450nm成膜し、その後、蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、800で1時間熱処理を行って発光層を形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛(ZnO:Al)透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅0.5mm、間隔0.5mmのストライプ状の透明電極を10本形成した。最後に溝の底面にAl薄膜を真空蒸着法により形成し黄色発光薄膜ELディスプレイを作製した。該薄膜ELディスプレイに1kHz正弦波交流電圧を印加したところ、10×10のクロストークの無いマトリクス表示を実現した。また、最高輝度9000cd/m²を越える高輝度黄色発光が得られた。

【0013】

【実施例5】厚さ0.4mm、5×5cm角のBaTiO₃セラミックシート絶縁層にアルゴンスパッタ法を用いて幅0.5mmのストライプ状の溝を0.5mmの間隔を持って10本形成し、溝を付けていない方のセラミックシート上に申請者らの発明になる硫黄ソースとして二硫化炭素を用いる有機金属化学気相長法によりMn添加硫化亜鉛(ZnS:Mn)蛍光体薄膜を膜厚約450nm成膜し、その後、蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、800で1時間熱処理を行って発光層を形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛(ZnO:Al)透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅0.5mm、間隔0.5mmのストライプ状の透明電極を10本形成した。最後に溝の底面にAl薄膜を真空蒸着法により形成し黄色発光薄膜ELディスプレイを作製した。該薄膜ELディスプレイに1kHz正弦波交流電圧を印加したところ、10×10のクロストークの無いマトリクス表示を実現した。また、最高輝度9000cd/m²を越える高輝度黄色発光が得られた。

【0014】

【実施例6】厚さ0.4mm、5×5cm角のBaTiO₃セラミックシート絶縁層にアルゴンスパッタ法を用いて幅0.5mmのストライプ状の溝を0.5mmの間隔を持って10本形成し、溝を付けていない方のセラミックシート上に申請者らの発明になるMn添加ZnGa₂O₄(ZnGa₂O₄:Mn)蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いてZnGa₂O₄:Mn蛍光体薄膜発光層を膜厚約1μmに成膜し、その後、該蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、1020で1時間熱処理を行って発光層を形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛(ZnO:Al)透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅0.5mm、間隔0.5mmのストライプ状の透明電極を10本形成した。最後に溝の底面にAl薄膜を真空蒸着法により形成し黄色発光薄膜ELディスプレイを作製した。該薄膜ELディスプレイに1kHz正弦波交流電圧を印加したところ、10×10のクロストークの無いマトリクス表示を実現した。また、最高輝度3000cd/m²を越える高輝度黄色発光が得られた。

【0015】

【実施例7】厚さ0.4mm、5×5cm角のBaTiO₃セラミックシート絶縁層にアルゴンスパッタ法を用いて幅0.1mmのストライプ状の溝を0.1mmの間隔を持って60本形成し、溝を付けていない方のセラミックシート上に赤色発光層として申請者らの発明になるCr添加Ga₂O₃(Ga₂O₃:Cr)蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いてGa₂O₃:Cr赤色発光蛍光体薄膜発光層を膜厚約1μmに成膜し、ドライエッチング法により、溝1本の幅になるように不要部分を

エッチングにより除去する。次に、緑色発光層として申請者らの発明になるMn添加Ga₂O₃ (Ga₂O₃ : Mn) 蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いてGa₂O₃ : Mn 緑色発光蛍光体薄膜発光層を膜厚約1 μmに成膜し、ドライエッチング法により、赤色発光層に並行して溝1本の幅になるように不要部分をエッチングにより除去する。次に、青色発光層として申請者らの発明になるTi添加Sr₂PO₄ (Sr₂PO₄ : Ti) 蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いてSr₂PO₄ : Ti 青色発光蛍光体薄膜発光層を膜厚約1 μmに成膜し、ドライエッチング法により、緑色発光層に並行して溝1本の幅になるように不要部分をエッチングにより除去する。最後に、該蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、1020 で1時間熱処理を行ってRGB発光層を形成する。次に、そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛(ZnO : Al) 透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅0.1 mm、間隔0.1 mmのストライプ状の透明電極を60本形成した。最後に溝の底面にAl薄膜を真空蒸着法により形成しフルカラー薄膜ELディスプレイを作製した。該薄膜ELディスプレイに1 kHz 正弦波交流電圧を印加したところ、20×20のクロストークの無いフルカラーマトリクス表示を実現した。

10

【0016】

【実施例8】厚さ2.0 mm、5×5 cm角のBaTiO₃ グリーンシートに金型を用いて、幅0.6 mmのストライプ状の溝を0.6 mmの間隔を持って10本形成し、大気中1300 で焼結し、幅0.4 mm、間隔0.4 mmのストライプ状の溝を形成したセラミックシートを作製する。溝を付けていない方の面上に申請者らの発明になる硫黄ソースとして二硫化炭素を用いる有機金属化学気相長法によりMn添加硫化亜鉛(ZnS : Mn) 蛍光体薄膜を膜厚約450 nm成膜し、その後、蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、800 で1時間熱処理を行って発光層を形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛(ZnO : Al) 透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅0.5 mm、間隔0.5 mmのストライプ状の透明電極を10本形成した。最後に溝の底面にAl薄膜を真空蒸着法により形成し黄色発光薄膜ELディスプレイを作製した。該薄膜ELディスプレイに1 kHz 正弦波交流電圧を印加したところ、10×10のクロストークの無いマトリクス表示を実現した。また、最高輝度9000 cd/m² を越える高輝度黄色発光が得られた。

20

30

【0017】

【実施例9】厚さ2.0 mm、5×5 cm角のBaTiO₃ グリーンシートに金型を用いて、幅0.6 mmのストライプ状の溝を0.6 mmの間隔を持って10本形成し、大気中1300 で焼結し、幅0.4 mm、間隔0.4 mmのストライプ状の溝を形成したセラミックシートを作製する。溝を付けていない方のセラミックシート上に申請者らの発明になるMn添加ZnGa₂O₄ (ZnGa₂O₄ : Mn) 蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いてZnGa₂O₄ : Mn 蛍光体薄膜発光層を膜厚約1 μmに成膜し、その後、該蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、1020 で1時間熱処理を行って発光層を形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛(ZnO : Al) 透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅0.5 mm、間隔0.5 mmのストライプ状の透明電極を10本形成した。最後に溝の底面にAl薄膜を真空蒸着法により形成し黄色発光薄膜ELディスプレイを作製した。該薄膜ELディスプレイに1 kHz 正弦波交流電圧を印加したところ、10×10のクロストークの無いマトリクス表示を実現した。また、最高輝度3000 cd/m² を越える高輝度黄色発光が得られた。

40

【0018】

【実施例10】幅0.6 mmのストライプ状の溝を0.6 mmの間隔を持って10本形成した、厚さ2.0 mm、5 cm角のBaTiO₃ プレス成形体を作製し、大気中1300 で焼結し、幅0.4 mm、間隔0.4 mmのストライプ状の溝を形成したセラミックシ

50

ートを作製する。溝を付けていない方の面上に申請者らの発明になる硫黄ソースとして二硫化炭素を用いる有機金属化学気相長法によりMn添加硫化亜鉛($ZnS:Mn$)蛍光体薄膜を膜厚約450nm成膜し、その後、蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、800で1時間熱処理を行って発光層を形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛($ZnO:Al$)透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅0.5mm、間隔0.5mmのストライプ状の透明電極を10本形成した。最後に溝の底面にAl薄膜を真空蒸着法により形成し黄色発光薄膜ELディスプレイを作製した。該薄膜ELディスプレイに1kHz正弦波交流電圧を印加したところ、 10×10 のクロストークの無いマトリクス表示を実現した。また、最高輝度9000cd/m²を越える高輝度黄色発光が得られた。 10

【0019】

【実施例11】幅0.6mmのストライプ状の溝を0.6mmの間隔を持って10本形成した、厚さ2.0mm、5cm角のBaTiO₃プレス成形体を作製し、大気中1300で焼結し、幅0.4mm、間隔0.4mmのストライプ状の溝を形成したセラミックシートを作製する。溝を付けていない方のセラミックシート上に申請者らの発明になるMn添加ZnGa₂O₄($ZnGa_2O_4:Mn$)蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いてZnGa₂O₄:Mn蛍光体薄膜発光層を膜厚約1μmに成膜し、その後、該蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、1020で1時間熱処理を行って発光層を形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛($ZnO:Al$)透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅0.5mm、間隔0.5mmのストライプ状の透明電極を10本形成した。最後に溝の底面にAl薄膜を真空蒸着法により形成し黄色発光薄膜ELディスプレイを作製した。該薄膜ELディスプレイに1kHz正弦波交流電圧を印加したところ、 10×10 のクロストークの無いマトリクス表示を実現した。また、最高輝度3000cd/m²を越える高輝度緑色発光が得られた。 20

【0020】

【実施例12】厚さ2mm、5×5cm角のBaTiO₃セラミックシート絶縁層上に赤色発光層として申請者らの発明になるCr添加Ga₂O₃($Ga_2O_3:Cr$)蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いてGa₂O₃:Cr赤色発光蛍光体薄膜発光層を膜厚約1μmに成膜し、ドライエッチング法により、溝1本の幅になるように不要部分をエッチングにより除去する。次に、緑色発光層として申請者らの発明になるMn添加Ga₂O₃($Ga_2O_3:Mn$)蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いてGa₂O₃:Mn緑色発光蛍光体薄膜発光層を膜厚約1μmに成膜し、ドライエッチング法により、赤色蛍光体膜に並行して溝1本の幅になるように不要部分をエッチングにより除去する。次に、青色発光層として申請者らの発明になるTi添加Sr₂PO₄($Sr_2PO_4:Ti$)蛍光体粉末をターゲットとして用いる高周波マグネトロンスパッタ法を用いてSr₂PO₄:Ti青色発光蛍光体薄膜発光層を膜厚約1μmに成膜し、ドライエッチング法により、緑色蛍光体膜に並行して溝1本の幅になるように不要部分をエッチングにより除去する。次に、該蛍光体薄膜の結晶性の改善によるEL特性の向上を目的として不活性ガス雰囲気中、1020で1時間熱処理を行ってRGB発光層を形成する。その後、BaTiO₃セラミックシート絶縁層の発光層の形成されていない面にダイヤモンドカッターを用いて幅0.1mmのストライプ状の溝を0.1mmの間隔を持って60本形成する。そして該発光層薄膜上にアルミニウム添加酸化亜鉛($ZnO:Al$)透明導電膜をマグネトロンスパッタ法により形成し、ドライエッチング法により幅0.1mm、間隔0.1mmのストライプ状の透明電極を60本形成した。最後に溝の底面にAl薄膜を真空蒸着法により形成しフルカラー薄膜ELディスプレイを作製した。該薄膜ELディスプレイに1kHz正弦波交流電圧を印加したところ、 20×20 のクロストークの無いフルカラーマトリクス表示を実現した。 30 40

【発明の効果】

本発明によれば、該薄膜EL素子は、絶縁層兼基板材料である強誘電体セラミックシート 50

にストライプ状の溝を作製することにより、基板としての強度を保持したまま、クロストークの無いマトリクス表示が実現できる。さらに、該薄膜EL素子は背面電極のパターニングプロセスが不用のため実用的には非常に安価に製作できる画期的な発明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における素子構造

- 1 透明電極層
- 2 蛍光体層
- 3 強誘電体セラミックスシート
- 4 背面電極層

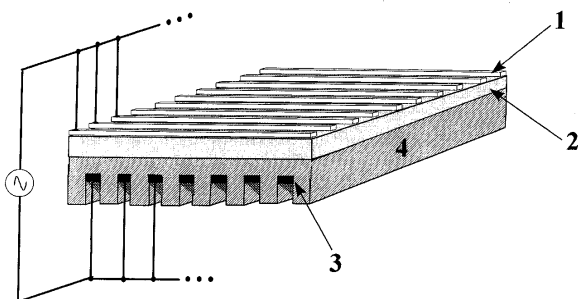
【図2】実施例1におけるマトリクス表示の状態

【図3】実施例1における駆動周波数1kHz正弦波時の輝度-印加電圧特性

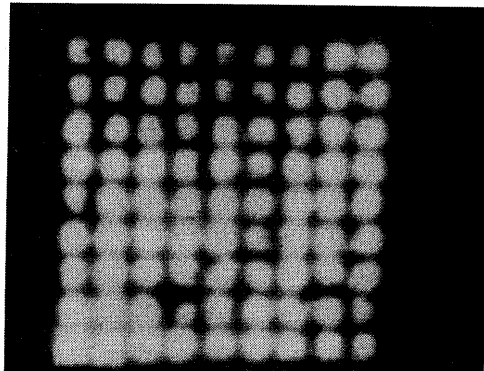
【図4】実施例2における駆動周波数1kHz正弦波時の輝度-印加電圧特性

10

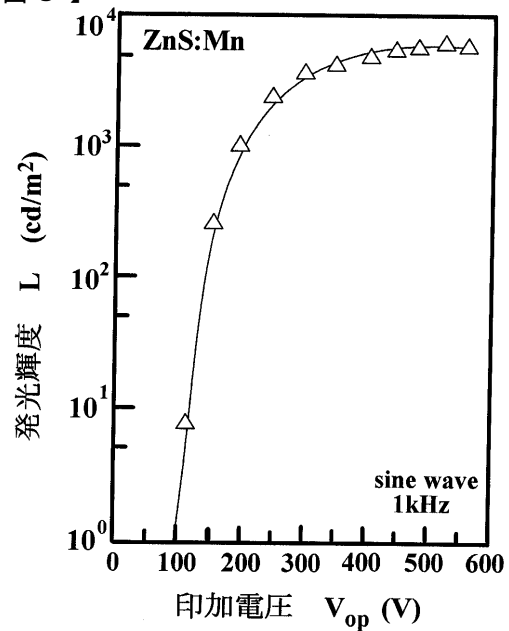
【図1】



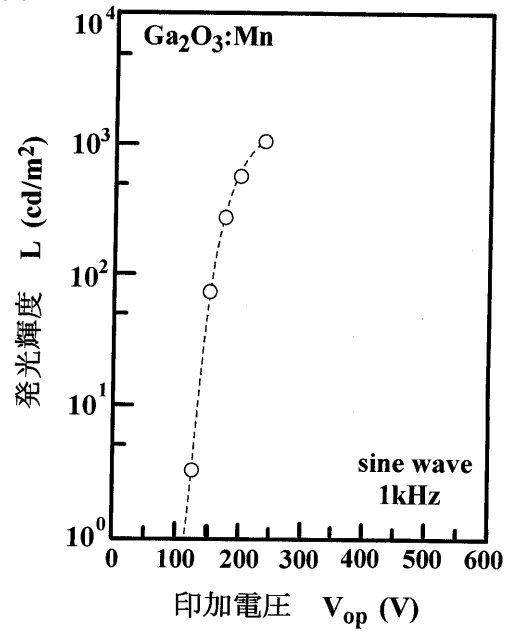
【図2】



【図3】



【 図 4 】



专利名称(译)	用于矩阵显示器的凹槽薄膜电致发光元件及其制造方法		
公开(公告)号	JP2004296415A	公开(公告)日	2004-10-21
申请号	JP2003126028	申请日	2003-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	南 内嗣		
申请(专利权)人(译)	南 内嗣 宫田俊		
[标]发明人	南内嗣 宫田俊弘		
发明人	南 内嗣 宫田 俊弘		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/10		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/CA02 3K007/DB00 3K007/DB02 3K007/DC02 3K007/EC01 3K007/FA00 3K107/AA07 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/CC43 3K107/DD13 3K107/EE02 3K107/FF15 3K107/GG11 3K107/GG12 3K107/GG13		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：减小施加电场的部分中的铁电陶瓷片的厚度以抑制串扰的发生，同时显示矩阵显示器，其中除凹槽之外的较厚的陶瓷片部分可以保持陶瓷片的机械强度。提供一种陶瓷绝缘型薄膜EL元件及其制造技术。 解决方案：使用已知的陶瓷加工技术生产带状沟槽的铁电陶瓷片4，在无沟槽的表面上形成发光层2，然后形成荧光体薄膜晶体。为了通过改善性能来改善EL特性，进行了热处理。通过使用上述薄膜形成技术，在其上形成与透明电极1正交的各种透明导电膜作为透明电极1。接下来，在铁电陶瓷片4的凹槽中形成金属膜作为背电极3。[选型图]图1

