

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 229268

(P2003 - 229268A)

(43)公開日 平成15年8月15日(2003.8.15)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード* (参考)

H 0 5 B 33/14

H 0 5 B 33/14

A

3 K 0 0 7

33/02

33/02

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 15数)

(21)出願番号 特願2002 - 24866(P2002 - 24866)

(22)出願日 平成14年1月31日(2002.1.31)

(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

(72)発明者 柘植 仁志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100101823

弁理士 大前 要

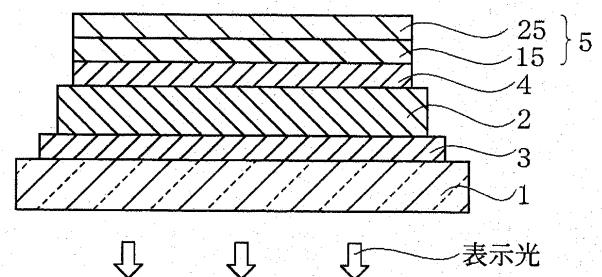
F タ-ム (参考) 3K007 AB17 BB06 DB03

(54)【発明の名称】 有機電界発光素子及びそれを用いた表示装置

(57)【要約】

【課題】 有機電界発光素子の内部における鏡面反射の抑制及び直接表示光と反射表示光との干渉の抑制により、コントラスト比及びノ又は色コントラスト比を向上させた有機電界発光素子及びその有機電界発光素子を用いた表示装置を提供することにある。

【解決手段】 光透過性を有する第1の電極3と、第1の電極3と対向し、所定の導電率を確保する限りにおいて膜厚を薄く設定した光透過性を有する第2の電極4と、第1の電極と第2の電極との間に設けられた有機発光層2と、屈折率の異なる複数の誘電体膜を第2の電極側4から屈折率の大きな順に積層してなる導光層5とを含む構成とする。また、対向する第1の電極と第2の電極の間に有機発光層を設けた発光素子において、有機発光層と第2の電極の界面を起伏面とする。また、表示装置の表示面側に遮光壁を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光透過性を有する第 1 の電極と、前記第 1 の電極と対向した、光透過性を有する第 2 の電極と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間に設けられた発光物質を含有する有機発光層と、前記第 2 の電極の前記有機発光層と反対側表面に設けられ、屈折率の異なる複数の誘電体膜の積層した導光層と、を含む有機電界発光素子であって、前記導光層を構成する前記複数の誘電体膜は、前記第 2 の電極側から屈折率の大きな順に配置されていることを 10 特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の有機電界発光素子において、前記第 2 の電極を構成する物質が、アルミニウム、マグネシウム、カルシウム、リチウム、銀及びインジウムよりなる金属群より選択される 1 種の金属又は前記金属群より選択される複数の金属の合金であることを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の有機電界発光素子において、前記有機発光層と前記第 2 の電極の間に無機薄膜を更に有することを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の有機電界発光素子において、前記無機薄膜を構成する物質が、フッ化リチウム又は酸化マグネシウムであることを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の有機電界発光素子において、前記導光層の側面を覆う光吸収体を更に含むことを特徴 30 とする有機電界発光素子。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の有機電界発光素子において、前記光吸収体が、前記導光層の側面及び前記導光層の上面の周縁部を覆うことを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の有機電界発光素子において、前記光吸収体が、前記有機発光層の側面を覆うことを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 8】 絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成された電圧印加手段と、前記絶縁基板上に形成された、前記電圧印加手段を介して独立に発光制御される複数の発光素子を含む表示装置であって、前記発光素子が、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光素子であることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の表示装置において、電圧印加手段が、複数のスイッチング素子及び複数の信号線を有する電子回路であることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の表示装置において、前記複数の有機電界発光素子間に設けられた光吸収体を更に含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 11】 請求項 9 に記載の表示装置において、前記光吸収体が、前記有機電界発光素子の導光層の側面を覆うことを特徴とする表示装置。

【請求項 12】 請求項 9 に記載の表示装置において、前記光吸収体が、前記有機電界発光素子の導光層、及び有機発光層の側面を覆うことを特徴とする表示装置。

【請求項 13】 請求項 9 に記載の表示装置において、前記光吸収体が、前記複数のスイッチング素子の上に設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 14】 請求項 9 に記載の表示装置において、前記複数の有機電界発光素子の形成された面と反対側の前記絶縁基板表面に設けられたカラーフィルタ層を更に含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 15】 請求項 14 に記載の表示装置において、前記カラーフィルタ層が、色の異なる複数種のカラーフィルタ膜を有し、かつ、前記複数の有機電界発光素子ごとに前記複数種のカラーフィルタ膜のいずれか 1 種が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 16】 請求項 15 に記載の表示装置において、前記複数の有機電界発光素子の各々が、前記複数種のカラーフィルタ膜の種類に応じた第 2 の電極及び / 又は導光層を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 17】 請求項 16 に記載の表示装置において、前記導光層を構成する複数の誘電体膜の各々が、前記複数種のカラーフィルタ膜の種類に応じた膜厚及び / 又は屈折率を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 18】 光透過性を有する第 1 の電極と、前記第 1 の電極と対向した第 2 の電極と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間に設けられた有機発光物質を含有する有機発光層と、を含む有機電界発光素子であって、前記有機発光層と第 2 の電極との界面が起伏面であることを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 19】 絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成された電圧印加手段と、前記絶縁基板上に形成された、前記電圧印加手段を介して独立に発光制御される複数の発光素子を含む表示装置であって、前記発光素子が、請求項 18 に記載の有機電界発光素子であることを特徴とする表示装置。

【請求項 20】 絶縁基板と、前記絶縁基板の第 1 の面上に形成された、光透過性を有する第 1 の電極、前記第 1 の電極に対向した第 2 の電極、及び、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間に設けられた発光物質を含有する有機発光層を備える複数の有 50

機電界発光素子と、
前記絶縁基板の前記第 1 の面上に形成され、前記複数の有機電界発光素子の発光を独立制御する電圧印加手段と、
前記第 1 の面における前記複数の有機電界発光素子の形成されていない領域と対面する前記絶縁基板の裏面における対面領域に形成された遮光壁と、を含む表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機電界発光素子 10 及びそれを用いた表示装置に関する。詳しくは、コントラスト比及び／又は色コントラスト比（色純度）を向上させたエレクトロルミネッセンス型表示装置及びそれに用いる有機電界発光素子に関する発明である。

【0002】

【従来の技術】有機電界発光素子は、自発光素子であるので高輝度が得られること、有機発光材料の選択により任意の発光色を容易に得られること、視野角が大きいこと等、表示装置に用いるための好ましい特性を有している。したがって、有機電界発光素子を用いたエレクトロ 20 ルミネッセンス型表示装置（以下、EL 型表示装置と略記する）は、次世代の表示装置として有望視されており、従来から活発に開発がおこなわれてきた。

【0003】まず、従来の典型的な有機電界発光素子の構成を図 19 に示す。図 19（a）は基板側から表示光を取り出す構造の有機電界発光素子であり、図 19（b）は基板と反対側から表示光を取り出す構造の有機電界発光素子である。

【0004】図 19（a）に示された有機電界発光素子は、透明性を有する基板 101 上に、正孔注入効率が高 30 かつ透明性を有する陽電極 103（本発明における第 1 の電極に対応する）と、有機発光層 102 と、電子注入効率の高い陰電極 114（本発明における第 2 の電極に対応する）とがこの順序で積層した構成である。有機発光層 102 としては、有機発光分子を有する発光材料層のみからなる単層構造や、有機発光分子を含む発光材料膜、電子輸送材料膜及び正孔輸送材料膜よりなる 3 層構造が例示できる。

【0005】陽電極 103 に要求される特性は、光透過性が高くかつ正孔注入効率が高いことであるため、陽電 40 極を構成する材料としてインジウム錫酸化物（以下、ITO と略記する）が用いられている。また、陰電極 114 に要求される特性は、電子注入効率が高い、言い換えれば仕事関数が低いことである。したがって、陰電極を構成する物質としては金属物質を用いなければならず、一般的には、アルミニウム、マグネシウム等が用いられている。陰電極 114 を構成する物質として金属物質を用いた場合、所定の膜厚以上の陽電極は高い光反射性を有することとなる。陰電極 114 として通常 200 nm 以上の膜厚の金属物質からなる電極が用いられるので、 50

可視光に対する陰電極の光反射率は少なくとも 80 % 以上であり、光反射電極とみなされる。

【0006】また、図 19（b）に示す如く、透明性を有する基板 101 上に、電子注入効率の高い陰電極 114 と、有機発光層 102 と、正孔注入効率が高かつ透明性を有する陽電極 103 とがこの順序で積層した構成の有機電界発光素子も公知である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の有機電界発光素子は、外光（外部光源からの光）が陰電極表面で鏡面反射することにより、非発光制御時において良好な黒色を示さない。つまり、従来の有機電界発光素子におけるコントラスト比は低かった。また、TFT（Thin film transistor）を介して独立に発光制御される複数の従来の有機電界発光素子が形成された表示装置の場合、陰電極表面で反射した反射光が TFT のチャネル領域に入射することにより、TFT のリーク電流（オフ電流）が大きかった。したがって、このリーク電流に伴うコントラスト比の低下が大きかった。更にまた、有機発光層からの直接表示光と陰電極表面で反射した反射表示光とが干渉することにより、表示光のピーク波長がシフトする。このピークシフトによって、従来の有機電界発光素子の色コントラスト比は低かった。

【0008】本発明は上記に鑑みなされたものであり、その目的は、有機電界発光素子の内部における鏡面反射の抑制及び直接表示光と反射表示光との干渉の抑制により、コントラスト比及び／又は色コントラスト比を向上させた有機電界発光素子を提供することにある。また、コントラスト比及び／又は色コントラスト比を向上させた有機電界発光素子を用いた表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、光透過性を有する第 1 の電極と、第 1 の電極と対向した光透過性を有する第 2 の電極と、第 1 の電極と第 2 の電極の間に設けられた、発光物質を含有する有機分子膜を有する有機発光層と、第 2 の電極の有機発光層と反対側表面に設けられた、屈折率の異なる複数の誘電体膜の積層した導光層とを含む有機電界発光素子であって、導光層を構成する複数の誘電体膜が、第 2 の電極側から屈折率の大きな順に配置されていることを特徴とする有機電界発光素子である。

【0010】上記の構成によれば、第 2 の電極を透過した外光は、屈折率の異なる複数の誘電体膜を有する導光層によって、各誘電体膜の垂線方向と伝播方向とのなす角が大きくなる方向に傾けられる。これにより、光透過性基板側に鏡面反射して戻る外光の強度を低減できる。

【0011】また、反射表示光の強度も低減できるため、直接表示光と反射表示光の干渉も抑制することができる。ここに、反射表示光とは、有機発光層で発生した

第2の電極の方向に伝播する光のうち、反射して第1の電極側（表示面側）へ射出する光であり、直接表示光とは、有機発光層で発生した第1の電極の方向に伝播する光であって、第1の電極側へ直接的に射出される光である。

【0012】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、第2の電極を構成する物質が、アルミニウム、マグネシウム、カルシウム、リチウム、銀及びインジウムよりなる金属群より選択される1種の金属又は金属群より選択される複数の金属の合金であることを 10 特徴とする。

【0013】上記の構成によれば、上記金属及びそれらの合金よりなる第2の電極は仕事関数が4 eV以下であるので、有機電界発光素子の陰極として要求される特性を満たす。したがって、上記の構成の有機電界発光素子は発光効率が高い。

【0014】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、有機発光層と第2の電極の間に無機薄膜を有することを特徴とする。この構成によれば、無機薄膜を設けない場合に比べて電子注入性を向上させること 20 ができるので、発光効率の高い有機電界発光素子を提供できる。

【0015】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、無機薄膜を構成する無機物質が、フッ化リチウム又は酸化マグネシウムであることを特徴とする。この構成によれば、他の無機物質を用いる場合に比べて、電子注入性を更に向上させることができる。

【0016】請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、導光層の側面を覆う光吸収体を更に含むことを特徴とする。この構成によれば、導光層により 30 光路を変化させられた光を効率よく吸収することができる。したがって、反射表示光として第1の電極側に戻ってくる光の強度を低減することができる。

【0017】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、光吸収体が、導光層の上面の少なくとも一部を覆うことを特徴とする。この構成によれば、更に効果的に光を吸収することができる。

【0018】請求項7に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、光吸収体が、有機発光層の側面を覆うことを特徴とする。この構成によれば、極めて効果的に 40 光と吸収することができる。

【0019】上記の課題を解決するために、請求項8に記載の発明は、絶縁基板と、絶縁基板上に形成された電圧印加手段と、絶縁基板上に形成された、電圧印加手段を介して独立に発光制御される複数の発光素子とを含む表示装置であって、発光素子が複数の請求項1～3のいずれか1項に記載の有機電界発光素子であることを特徴とする。

【0020】上記の構成によれば、第2の電極を透過した外光は、屈折率の異なる複数の誘電体膜を有する導光 50

層によって、各誘電体膜の垂線方向と伝播方向とのなす角が大きくなる方向に傾けられる。これにより、光透過性基板側に鏡面反射して戻る外光の強度を低減できる。また、反射表示光の強度も低減できるため、直接表示光と反射表示光の干渉も抑制することができる。したがって、コントラスト比及び色コントラスト比を向上させた表示装置となる。

【0021】請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の発明において、電圧印加手段が、複数のスイッチング素子及び複数の信号線を有する電子回路であることを特徴とする。この構成によれば、アクティブマトリックス駆動型で発光を制御できる。

【0022】請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、複数の有機電界発光素子間に設けられた光吸収体を更に含むことを特徴とする。この構成によれば、有機電界発光素子の側方に抜け出す光を効果的に吸収させることができる。したがって、

【0023】請求項11に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、光吸収体が、有機電界発光素子の導光層の側面を覆うことを特徴とする。この構成によれば、導光層によって導かれた光を効率よく吸収させることができる。

【0024】請求項12に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、光吸収体が、有機電界発光素子の導光層及び有機発光層の側面を覆うことを特徴とする。この構成によれば、更に効果的に光を吸収させることができる。

【0025】請求項13に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、複数の光吸収体が、複数のスイッチング素子の上に設けられていることを特徴とする。この構成によれば、第2の電極及び導光層で反射した光に起因するスイッチング素子のリーク電流の増加を抑制することができる。

【0026】請求項14に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、複数の有機電界発光素子の形成された面と反対側の絶縁基板表面に、カラーフィルタ層を更に含むことを特徴とする。この構成によれば、ユニカラー型又はフルカラー型の表示装置を提供できる。

【0027】請求項15に記載の発明は、請求項14に記載の発明において、カラーフィルタ層が色の異なる複数種のカラーフィルタ膜を有し、かつ、複数の有機電界発光素子ごとに複数種のカラーフィルタ膜のいずれか1種が設けられていることを特徴とする。

【0028】上記の構成によれば、フルカラー型の表示装置を提供できる。カラーフィルタ層としては、例えば、赤色フィルタ膜、緑色カラーフィルタ膜及び青色フィルタ膜の3種のカラーフィルタ膜を有する構成が挙げられる。また、カラーフィルタ層としては、3種のカラーフィルタ膜とブラックマトリックスとを有する構成とすることもできる。

【0029】請求項16に記載の発明は、請求項15に記載の発明において、複数の有機電界発光素子の各々が、複数種のカラーフィルタ膜の種類に応じた第2の電極及び/又は導光層を有することを特徴とする。

【0030】第2の電極に入射する光の色（光の波長）ごとに、第2の電極や導光層における反射や屈折の条件が異なる。したがって、上記の構成によれば、第2の電極の膜厚や導光層の膜厚又は屈折率を異ならせて、各色ごとのコントラスト比や色コントラスト比を最適化することができる。

【0031】請求項17に記載の発明は、請求項16に記載の発明において、導光層を構成する複数の誘電体膜の各々が、複数種のカラーフィルタ膜の種類に応じた膜厚及び/又は屈折率を有することを特徴とする。この構成によれば、簡便に、コントラスト比や色コントラスト比を向上させることができる。

【0032】上記課題を解決するために、請求項18に記載の発明は、第1の電極と、第1の電極と対向した光透過性を有する第2の電極と、第1の光透過性電極と第2の光透過性電極の間に設けられかつ発光物質を含有する有機分子膜を有する有機発光層とを含む有機電界発光素子であって、有機発光層と第2の電極との界面が起伏面であることを特徴とする有機電界発光素子である。

【0033】上記の構成によれば、光が第2の電極の起伏面において拡散反射するため、外光の鏡面反射によるコントラスト比の低下を抑制することができる。また、第1の電極の起伏面における反射光と直接表示光との干渉を低減することもできる。したがって、コントラスト比及び色コントラスト比を向上させた有機電界発光素子を提供することができる。

【0034】上記課題を解決するために、請求項19に記載の発明は、絶縁基板と、絶縁基板上に形成された電圧印加手段と、絶縁基板上に形成された、電圧印加手段を介して独立に発光制御される複数の発光素子とを含む表示装置であって、発光素子が請求項18に記載の有機電界発光素子であることを特徴とする表示装置。

【0035】上記の構成によれば、外光の鏡面反射に起因するコントラスト比の低下及び有機発光層からの発光の干渉による色コントラスト比の低下を抑制させた表示装置を提供できる。

【0036】上記課題を解決するために、請求項20に記載の発明は、絶縁基板と、光透過性を有する第1の電極、第1の電極に対向した第2の電極、及び、第1の電極と第2の電極の間に設けられた、発光物質を含有する有機分子膜を有する有機発光層を備えており、絶縁基板の第1の面上に形成された複数の有機電界発光素子と、絶縁基板の前記第1の面上に形成され、前記複数の有機電界発光素子の発光を独立制御する電圧印加手段と、第1の面における複数の有機電界発光素子の形成されていない領域と対面する前記絶縁基板の裏面における対面領

域に形成された遮光壁とを含む表示装置。

【0037】上記の構成によれば、有機電界発光素子に入射する外光を遮光壁で遮断することにより、外光の鏡面反射に起因するコントラスト比の低下を抑制することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】本発明の内容を説明すると共に、好ましい実施の形態を記述する。実施の形態1～実施の形態6は、導光層を備えた有機電界発光素子及びそれを用いた表示装置に関する。また、実施の形態7及び実施の形態8は、有機発光層と第2の電極との界面が起伏面である有機電界発光素子及びそれを用いた表示装置について記述する。また、実施の形態9は、表示面側に遮光壁を有する表示装置について記述する。

【0039】以下の実施の形態1～6において、各実施の形態の特徴部分のみを説明するに留めるために、まず、共通部分について説明する。

【0040】有機発光層としては、有機発光物質を含む1層の発光膜や、発光膜と電子輸送性物質よりなる電子輸送膜又は正孔輸送性物質よりなる正孔輸送膜との2層積層膜や、発光膜と電子輸送膜と正孔輸送膜との3層積層膜が例示できる。また、有機発光層を電子注入膜や正孔注入膜を更に備えた構成とすることもできる。発光膜以外の有機分子膜を設けたとしても、それらの屈折率と発光膜の屈折率にはほとんど差がないため、各有機分子膜間の界面における反射光の強度は、透過光の強度に比べて無視できるほどである。したがって、複数種の有機分子膜を備えた有機発光層であっても本発明の効果を奏することとなる。

【0041】第1の電極は、光透過性を有する電極であればよく、透明性を有する電極に限るものではない。ただし、フルカラー型の表示装置に用いる場合には、ITO（インジウム錫酸化物）電極等の透明性電極を用いることとなる。また、有機発光層の発光効率の観点からは、第1電極を陽極として用いる場合、ITO等の仕事関数の大きな物質が好ましい。

【0042】第2の電極は、1種の導電膜からなる電極であってもよいし、複数種の導電膜が積層してなる積層電極であってもよい。第2の電極を陰極として用いる場合、第2の電極を構成する物質としては仕事関数が4 eV以下の物質が好ましい。例えば、アルミニウム、マグネシウム、カルシウム、リチウム、銀若しくはインジウム、又はそれらの合金が挙げられる。ただし、第2の電極は光透過性を有する必要があるため、所望の導電率を確保できる範囲において、膜厚を最も薄く設定すべきである。

【0043】第2の電極の膜厚は、少なくとも可視光に対する反射率が50%以下となるように設定することが好ましい。具体的には、第2の電極の膜厚を好ましくは100 nm以下、更に好ましくは75 nm以下に設定す

ることが好ましい。上記で列挙した金属又はそれらの合金を用いて膜厚が 200 nm 以上の電極を形成した場合、その電極へ入射する可視光は 80 % 以上が反射される。つまり、第 2 の電極の膜厚を 200 nm 以上とすると、本発明の効果が極めて小さくなる。

【0044】導光層は、少なくとも 2 つ以上の誘電体膜が積層してなる層であればよい。誘電体膜の積層数は第 2 の電極を透過した光を所望の方向に導光する効果を損なわない限りにおいて、製造コストや製造効率とを勘案して決定することが好ましい。

【0045】(実施の形態 1) 本実施の形態においては、導光層を有する有機電界発光素子について、図 1 から図 4 を参照しながら説明する。

【0046】図 1 には、光透過性基板 1 上に形成された有機電界発光素子が表されており、有機電界発光素子からの表示光は光透過性基板 1 側から取り出される。図 1 に示された有機電界発光素子は、光透過性基板側から順に、第 1 の電極 3 と、有機発光層 2 と、第 2 の電極 4 と、第 1 の誘電体膜 15 及び第 2 の誘電体膜 25 が積層した導光層 5 とを備える。ここに、第 1 の誘電体膜 15 の屈折率は、第 2 の誘電体膜 25 の屈折率よりも大きい。

【0047】具体的には、第 1 の誘電体膜 15 として酸化チタン膜、第 2 の誘電体膜 25 としてクロム膜を備え、光透過性基板 1 としてガラス基板上に形成された有機電界発光素子が例示できる。

【0048】図 1 に示された構成であれば、第 2 の電極を透過した外光は、屈折率の異なる第 1 の誘電体膜及び第 2 の誘電体膜を有する導光層によって、第 1 の誘電体膜及び第 2 の誘電体膜の垂線方向と伝播方向とのなす角が大きくなる方向に傾けられる。これにより、光透過性基板側に鏡面反射して戻る外光の強度を低減できる。

【0049】また、反射表示光の強度も低減できるため、直接表示光と反射表示光の干渉も抑制することができる。ここに、反射表示光とは、有機発光層で発生した第 2 の電極の方向に伝播する光のうち、反射して光透過性基板側(表示面側)へ射出する光であり、直接表示光とは、有機発光層で発生した光透過性基板の方向に伝播する光であって、光透過性基板側へ直接的に射出される光である。

【0050】図 2 に示すように、図 1 に示された有機電界発光素子の有機発光層 2 と第 2 の電極 4 との間に、無機薄膜 6 を更に設けた構成とすることもできる。有機発光層 2 と第 2 の電極 4 との間の無機薄膜 6 は、電子注入量を増加させるために設けられる。このような無機薄膜 6 としては、リチウム薄膜やフッ化リチウム薄膜が例示できる。なお、電子注入量を効果的に増加させるためには、無機薄膜 6 の膜厚は 10 nm 以下とすることが好ましいことが知られている。

【0051】膜厚が 10 nm 以下の無機薄膜 6 を形成し

た場合、この無機薄膜 6 の膜厚が可視光の波長に比べて十分に薄いので、無機薄膜と隣接膜との界面における光の反射量は微小である。したがって、図 2 に示された有機電界発光素子は、図 1 に示された有機電界発光素子と同様な効果を奏する。なお、以下の各実施の形態においても、電子注入量を増加させる無機薄膜を備えた構成とすることができることに注意を要する。

【0052】図 3 は、第 2 の電極上に 3 つの誘電体膜を積層した構成を示す。図 3 に示された有機電界発光素子は、導光層 5 として、第 2 の電極 4 上に屈折率の互いに異なる第 1 の誘電体膜 15 と第 2 の誘電体膜 25 と第 3 の誘電体膜 35 とを備える。ここに、第 1 の誘電体膜 15 の屈折率が最も大きく、第 3 の誘電体膜 35 の屈折率が最も小さい。

【0053】例えば、図 1 に示された有機電界発光素子における第 1 の誘電体膜 15 と第 2 の誘電体膜 25 の間に、第 1 の誘電体膜 15 の屈折率より小さくかつ第 2 の誘電体膜 25 の屈折率より大きい屈折率を有する第 3 の誘電体膜 35 を設けた場合、光を反射する界面の数が増える。しかし、各界面における誘電体膜の屈折率の差が小さくなるために各界面の反射率が小さくなり、導光層全体としては、入射光に対する反射光の強度比を低減することができる。

【0054】また、例えば、図 1 に示された有機電界発光素子の第 2 の誘電体膜上に、第 2 の誘電体膜の屈折率より小さい屈折率を有する第 3 の誘電体膜を設けた場合、第 2 の電極を透過した光を誘電体膜の方向に更に良好に導くことができる。この構成の場合、第 2 の誘電体膜と第 3 の誘電体膜との間に、光を反射する界面が形成される。しかし、第 1 の誘電体膜と第 2 の誘電体膜との界面に到達するまでに外光及び発光光の伝播方向は導光層に垂直な方向から大きく傾くため、この界面で反射した光は、概ね有機電界発光素子の側方に抜け出ていくことになり、反射表示光としてはほとんど関与しない。

【0055】上記本実施の形態においては、図 1 ~ 3 に示された如く、光透過性基板 1 側から表示光を取り出す構成の有機電界発光素子について説明したが、有機電界発光素子を形成する基板と反対側から表示光を取り出す構成の有機電界発光素子であってもよい。

【0056】例えば、図 4 には基板 11 上に形成された有機電界発光素子が表されており、有機電界発光素子からの表示光は基板 11 側と反対側から取り出される。基板 11 側から順に、第 2 の誘電体膜 25 及び第 1 の誘電体膜 15 が積層した導光層 5 と、第 2 の電極 3 と、有機発光層 2 と、第 1 の電極 3 とを備える。ここに、第 1 の誘電体膜 15 の屈折率は、第 2 の誘電体膜 25 の屈折率よりも大きい。この構成であっても、図 1 に示された有機電界発光素子と同様にコントラスト比の低下を抑制する効果を奏する。

【0057】(実施の形態 2) 本実施の形態において

は、導光層及び光吸収体を有する有機電界発光素子について、図 5 から図 9 を参照しながら説明する。

【0058】図 5 に示した有機電界発光素子は、図 1 に示された有機電界発光素子に導光層側面の全面を覆う光吸収体を設けたこと以外同一の構成である。この構成であれば、導光層により導かれた光を吸収することにより、光透過性基板側に戻る光を低減することができる。

【0059】光吸収体を構成する物質としては、例えば、アクリル樹脂等の有機材料にカーボン含有させた物質、黒色の色素又は顔料を有機樹脂中に分散させた物質、カラーフィルタのようにゼラチンやカゼインを黒色の酸性染料で染色した物質が挙げられる。また、その他、単一で黒色となるフルオラン系色素を発色させたものの、緑色系色素と赤色系色素とを混合した配色ブラックを用いることもできる。また、スパッタにより形成された MnO_3 膜やプラズマ重合により形成されたフタロシアニン膜等を用いることができる。

【0060】上記においては黒色の光吸収体を例示したが、更に、発光層から発生する光の色に対して補色の関係を満たす光吸収体を用いることもできる。例えば、カラーフィルタ用の光吸収材料を調製して所望の光吸収特性を発現させたものを用いることができる。基本的には、上記黒色の吸収体と同様に、色素で染色した天然樹脂や、色素を分散させた合成樹脂を用いることができる。色素の選択の自由度は黒色色素よりも広く、アゾ染料、アントラキノン染料、フタロシアニン染料、トリフェニルメタン染料等から適切な 1 種若しくは 2 種以上の染料を組み合わせ、て、所望の光吸収特性を発現させることができる。

【0061】更に、光吸収体を構成する物質としては金属材料を用いることもできる。例えば、黒色の光吸収体としては六価クロムからなる光吸収体が挙げられる。

【0062】また、図 6 に示した有機電界発光素子は、図 1 に示された有機電界発光素子に、導光層 5 及び第 2 の電極 4 の全側面を覆う光吸収体 7 を設けたこと以外同一の構成である。この構成であれば、導光層 5 により導かれた光を吸収することにより、光透過性基板 1 側に戻る光を確実にかつ効果的に低減することができる。

【0063】また、図 7 に示した有機電界発光素子は、図 1 に示された有機電界発光素子に、対向基板 2 1 と対向基板 2 1 上に形成された導光層 5 及び第 2 の電極 4 の全側面を覆う光吸収体 7 とを設けたこと以外同一の構成である。この構成であっても、図 5 に示された有機電界発光素子と同様な効果を有する。

【0064】また、図 8 に示す如く、図 4 に示された有機電界発光素子に、導光層 5 の全側面の全体及び第 2 の電極 4 の全側面を覆う光吸収膜 7 を更に備える構成とすることもできる。図 6 に示された有機電界発光素子と同様な効果を有する。

【0065】また、図 9 に示した有機電界発光素子は、

図 4 に示された有機電界発光素子に、対向基板 2 1 と、有機電界発光素子の全側面を覆う光吸収膜 7 を更に備えた構成である。この構成であっても、図 6 に示された有機電界発光素子と同様な効果を有する。図 9 においては、基板 1 1 と対向基板 2 1 とに接触する光吸収膜 7 を設けたが、基板又は対向基板に接触する光吸収膜を設けてもよい。また、図 9 においては、第 1 の電極 3 と対向基板 2 1 が接触した構成を示したが、所定の強度を持たせることにより、基板 1 1 と対向基板 2 1 とを支持する支持柱を兼用させた光吸収膜を設けることもできる。

【0066】（実施の形態 3）本実施の形態においては、導光層を有する有機電界発光素子を複数備えた表示装置について、図 10 ~ 図 12 を参照しながら説明する。

【0067】図 10 に示された表示装置は、絶縁性を有する光透過性基板 1 上に、TFT 18、各種信号線 28（図示せず）及びコンデンサ 38（図示せず）を有する電子回路と、図 1 に示した有機電界発光素子とを備える。これにより、各有機電界発光素子は、電子回路を介して独立に発光制御される。光透過性基板に形成した電子回路の模式的な回路図を図 11 に示す。図 11 に示された電子回路は、複数の TFT 18 と各種信号線 28 と複数のコンデンサ 38 と複数の電源線 48 とゲートドライバ回路とソースドライバ回路とを備える。なお、有機電界発光素子 10 は、電子回路の観点からは、ダイオードとみなすことができる。

【0068】図 10 に示された構成であれば、表示光に、第 2 の電極 4 及び / 又は導光層 5 で反射する外光及び有機発光層からの発光を低減できるため、コントラスト比を向上させることができる。また、同時に、直接表示光と反射表示光との干渉を抑制することができるため、発光波長（発光色）のピークシフト（色コントラストの低下）を抑制することができる。更に、第 2 の電極 4 及び / 又は導光層 5 において反射した外光及び発光が TFT 素子のチャネル領域に入射することに起因する TFT のリーク電流（オフ電流）の増加を低減できるため、コントラスト比を向上させることができる。

【0069】第 2 の誘電体膜 25 の膜厚 t_2 を下記数式 1 を満たすように設定し、かつ第 1 の誘電体膜 15 の膜厚 t_1 を下記数式 2 を満たすように設定した場合、確実に上記の効果を奏する。なお、第 1 の誘電体膜 15 及び第 2 の誘電体膜 25 の屈折率をそれぞれ n_1 及び n_2 で表し、また、画素の対角線長及び画素の最短辺をそれぞれ L_1 及び L_2 で表す。

$$\text{【数 1】 } (n_1 - n_2) \times L_1 > t_2 > (n_1 - n_2) \times L_2$$

$$\text{【数 2】 } t_1 = t_2 / 2$$

【0070】また、第 1 の誘電体膜、第 2 の誘電体膜及び第 3 の誘電体膜を導光層として備えた表示装置において、下記数式 3 ~ 5 を満たすように設定した場合には、確実に上記の効果を奏する。なお、第 3 の誘電体膜の屈

折率及び膜厚をそれぞれ n_3 及び t_3 で表す。

【数3】 $(n_1 - n_3) \times L_1 \times (n_2 / n_1) > t_3 > (n_1 - n_3) \times L_2 \times (n_2 / n_1)$

【数4】 $(n_1 - n_2) \times L_1 > t_2 > (n_1 - n_2) \times L_2$

【数5】 $t_1 = t_2 / 2$

【0071】また、図12に示された表示装置は、図10に示された表示装置における互いに離隔した各有機電界発光素子の有機発光層2を各有機電界発光素子に共通な連続的に連なる1つの共通有機発光層12で置換した構成である。この構成であっても、図10に示された表示装置と同様の効果を奏する。更に、電子回路と接触していない第1の電極3又は第2の電極4を、各有機電界発光素子に共通な連続的に連なる1つの共通電極とすることもできる。更にまた、各有機電界発光素子に共通な連続的に連なる1つの導光層を備えた構成とすることもできる。

【0072】ゲートドライバ回路とソースドライバ回路は、上記電子回路とともに同一光透過性基板上に形成してもよいし、別の基板に形成しかつ上記電子回路の形成された光透過性基板に実装してもよい。また、図11に示された電子回路は、画素ごとに4つのTFT18を含むが、画素ごとに1つのTFTを配置した構成とすることもできる。また、上記本実施の形態においては、スイッチング素子としてTFTを用いた場合を説明したが、TFT以外のスイッチング素子、例えば、MOSTランジスタ、MISトランジスタ、TFD(Thin film diode)、MIM(Metal insulation Metal)等を用いることもできる。また、種類の異なるスイッチング素子を含む電子回路を形成してもよい。

【0073】(実施の形態4)本実施の形態において、導光層を有する複数の有機電界発光素子と、有機電界発光素子間に光吸収体とを備えた表示装置について、図13を参照しながら説明する。

【0074】図13に示された表示装置は、光透過性基板1上に、TFT18(Thin film transistor)、各種信号線28(図示せず)及びコンデンサ38(図示せず)を有する電子回路と、図1に示された複数の有機電界発光素子と、複数の有機電界発光素子の周囲に設けられ、導光層5及び第2の電極4の全側面を覆いかつTFT18の上方を覆う光吸収体7を備える。これにより、図10に示した構成の表示装置に比べて、コントラスト比を更に向上させることができる。

【0075】また、光透過性基板1上に、図6～図9に示された光吸収体7を有する有機電界発光素子を複数設けた構成とすることもできる。なお、図7及び図9に示された構成とするためには、対向基板を更に用いて表示装置を構成する必要があることに注意を要する。

【0076】(実施の形態5)本実施の形態においては、導光層を有する複数の有機電界発光素子と、カラーフィルタ層とを備えたフルカラー表示装置について、図

14及び図15を参照しながら説明する。

【0077】図14に示された表示装置は、絶縁性を有する光透過性基板1の裏面上に形成された、赤色フィルタ膜9r、緑色フィルタ膜9g及び青色フィルタ膜9bよりなるカラーフィルタ層9を備え、かつ光透過性基板1の表面上に、TFT18、各種信号線28(図示せず)及びコンデンサ38(図示せず)を有する電子回路と、光透過性基板1を赤色フィルタ膜9r、緑色フィルタ膜9g及び青色フィルタ膜9bで挟む赤色画素用の有機電界発光素子、緑色画素用の有機電界発光素子及び青色有機電界発光素子とを備える。赤色画素用の有機電界発光素子、緑色画素用の有機電界発光素子及び青色有機電界発光素子はそれぞれ赤色画素用の導光層5r、緑色画素用の導光層5g及び青色画素用の導光層5bを備えており、第1の誘電体膜15及び第2の誘電体膜25の厚さは、各種の導光層ごとに異なる。

【0078】各種の有機発光層の第1の誘電体膜15を同一物質で形成し、かつ各種の有機発光層の第2の誘電体膜25を同一物質で形成した場合には、下記数式6及び7を満たすことが好ましい。なお、赤色画素用の導光層5rにおける第1の誘電体膜15の膜厚、緑色画素用の導光層5gにおける第1の誘電体膜15の膜厚及び青色画素用の導光層5bにおける第1の誘電体膜15の膜厚を、それぞれ、 t_{1r} 、 t_{1g} 及び t_{1b} で表す。また、赤色画素用の導光層5rにおける第2の誘電体膜25の膜厚、緑色画素用の導光層5gにおける第2の誘電体膜25の膜厚及び青色画素用の導光層5bにおける第2の誘電体膜25の膜厚を、それぞれ、 t_{2r} 、 t_{2g} 及び t_{2b} で表す。

【数6】 $t_{1r} > t_{1g} > t_{1b}$

【数7】 $t_{2r} > t_{2g} > t_{2b}$

【0079】また、上記数式6及び7を満たし、かつ下記数式8及び9を満たす構成であってもよい。この構成であれば、外光の反射によるコントラスト比の低下を抑制する効果が更に高くなる。なお、赤色画素用の導光層5rにおける第1の誘電体膜15の屈折率、緑色画素用の導光層5gにおける第1の誘電体膜15の屈折率及び青色画素用の導光層5bにおける第1の誘電体膜15の屈折率を、それぞれ、 n_{1r} 、 n_{1g} 及び n_{1b} で表す。また、赤色画素用の導光層5rにおける第2の誘電体膜25の屈折率、緑色画素用の導光層5gにおける第2の誘電体膜25の屈折率及び青色画素用の導光層5bにおける第2の誘電体膜25の屈折率を、それぞれ、 n_{2r} 、 n_{2g} 及び n_{2b} で表す。更に、赤色フィルタ膜9r、緑色フィルタ膜9g及び青色フィルタ膜9bを透過した光の主波長を、それぞれ、 λ_r 、 λ_g 及び λ_b で表す。

【数8】

$t_{1r} : t_{1g} : t_{1b} = \lambda_r / n_{1r} : \lambda_g / n_{1g} : \lambda_b / n_{1b}$

【数9】

$t_{2r} : t_{2g} : t_{2b} = \lambda_r / n_{2r} : \lambda_g / n_{2g} : \lambda_b / n_{2b}$

【0080】また、各種の有機電界発光素子ごとに発光色の異なる有機発光層を設ける場合には、上記数式 1 及び 2 を満たし、かつ下記数式 10 及び 11 を満たす構成であってもよい。なお、赤色画素用の有機電界発光素子の有機発光層からの発光の主波長、緑色画素用の有機電界発光素子の有機発光層からの発光の主波長及び青色画素用の有機電界発光素子の有機発光層からの発光の主波長を、それぞれ、 λ_r 、 λ_g 及び λ_b で表す。この構成の場合、発光の干渉に起因する色コントラスト比の低下を抑制する効果が更に高くなる。

【数 10】 $t_{1r} : t_{1g} : t_{1b} = \lambda_r / n_{1r} : \lambda_g / n_{1g} : \lambda_b / n_{1b}$

【数 11】 $t_{2r} : t_{2g} : t_{2b} = \lambda_r / n_{2r} : \lambda_g / n_{2g} : \lambda_b / n_{2b}$

【0081】また、上記数式 1、2、8 及び 9 を満たしかつ下記数式 12 を満たす構成、又は上記数式 1、2、10 及び 11 を満たしかつ下記数式 12 を満たす構成であってもよい。

【数 12】 $t_{1r} : t_{1g} : t_{1b} = t_{2r} : t_{2g} : t_{2b}$

【0082】更に、上記数式 8 及び 10 に代えて、それぞれ、下記数式 13 及び 14 を満たす構成とすることもできる。なお、 k_r 、 k_g 及び k_b 並びに m_r 、 m_g 及び m_b は、それぞれ、任意の整数を表す。量子電磁気学による選択透過の共鳴条件（膜厚が入射する光の半波長の整数倍）を満たすこととなるので、可視光の波長の 3 倍以下の膜厚の誘電体膜を設ける場合には、この条件を満たすことが好ましい。

【数 13】 $t_{1r} = k_r \cdot \lambda_r / 2n_{1r}$ 、 $t_{1g} = k_g \cdot \lambda_g / 2n_{1g}$ 、 $t_{1b} = k_b \cdot \lambda_b / 2n_{1b}$

【数 14】 $t_{1r} = m_r \cdot \lambda_r / 2n_{1r}$ 、 $t_{1g} = m_g \cdot \lambda_g / 2n_{1g}$ 、 $t_{1b} = m_b \cdot \lambda_b / 2n_{1b}$

【0083】また、第 2 の誘電体膜に対しても、上記数式 13 及び 14 と同様な共鳴条件を満たす構成とすることができる。

【0084】上記本実施の形態においては、3 種のカラーフィルタ膜よりなるカラーフィルタ層を設けた表示装置について説明したが、図 15 に示す如く、カラーフィルタ層としては、3 種のカラーフィルタ膜（ 9_r 、 9_g 、 9_b ）以外に、更に、ブラックマトリックス 19 を含む構成のカラーフィルタ層 9 や TFT 18 を覆うように設けた遮光膜 19 を含むカラーフィルタ層 9 であってもよい。この構成であれば、TFT 18 のチャンネル領域に直接入射する外光を低減できるため、TFT 18 のリーク電流の増加に起因するコントラスト比の低下も抑制することができる。

【0085】（実施の形態 6）本実施の形態においては、導光層を有する複数の有機電界発光素子と、隣接する有機電界発光素子間に光吸収体と、カラーフィルタ膜とを備えたフルカラー表示装置について、図 16 を参照しながら説明する。

【0086】図 16 に示された表示装置は、図 15 に示されたフルカラー型表示装置に、更に、対向基板 21 と、対向基板 21 上に形成された光吸収体 7 を備えた構成である。図 16 に示された光吸収体 7 は、導光層 5 と第 2 の電極 4 との全側面を覆い、かつ有機発光層 2 の上部の側面を覆い、かつ TFT 18 を覆う。この構成であれば、導光層 5 により導かれた光を効率的に吸収すること、第 2 の電極 4 で反射した光が TFT 18 のチャンネル領域に入射すること、及び、有機発光層 2 から発光が直接に TFT 18 のチャンネル領域へ入射することを防止できる。したがって、コントラスト比の低下及び色コントラスト比の低下を効果的に抑制することができる。

【0087】図 16 に示した光吸収体以外に、図 5 及び図 6 に示されたような光吸収体を設けた構成とすることもできる。

【0088】（実施の形態 7）本実施の形態においては、有機発光層と第 1 の電極との界面が起伏面である有機電界発光素子について、図 17 を参照しながら説明する。なお、本実施の形態における第 2 の電極は、光透過性を有する必要がないことに注意を要する。

【0089】図 17 には、光透過性基板 1 上に形成された有機電界発光素子が表されており、有機電界発光素子からの表示光は光透過性基板側から取り出される。図 17 に示された有機電界発光素子は、光透過性基板側から順に、第 1 の電極 3 と、表面に起伏面を有する有機発光層 2 と、有機発光層の起伏面を有する表面上に形成された第 2 の電極 4 とを備える。この構成であれば、外光が有機発光層 2 と第 2 の電極 4 との界面において拡散反射するため、外光の鏡面反射によるコントラスト比の低下を抑制することができる。

【0090】図 17 においては、有機発光層 2 と反対側の表面を平坦面とする第 2 の電極 14 を設けたが、略均一な膜厚の第 2 の電極を設けてもよい。この場合、第 2 の電極の有機発光層と反対側の表面は、有機発光層の起伏面の形状に応じた起伏面となる。

【0091】（実施の形態 8）本実施の形態においては、有機発光層と第 1 の電極との界面が起伏面である有機電界発光素子を備えた表示装置について説明する。絶縁性を有する光透過性基板基板上に、TFT、各種信号線及びコンデンを有する電子回路と、複数の図 17 に示した有機電界発光素子とを設けた表示装置である。各有機電界発光素子は、電子回路を介して独立に発光制御される。この構成であれば、有機発光層 2 と第 2 の電極 14 との界面を起伏面とすることにより、その界面における外光の鏡面反射を低減させてコントラスト比の低下を抑制することができる。したがってコントラスト比を向上させた表示装置となる。

【0092】各有機電界発光素子ごとに離隔した複数の有機発光層を有する構成であってもよいし、複数の有機電界発光素子に共通な 1 つの共通有機発光層を有する構

成であってもよい(図12参照)。また、第1の電極又は第2の電極のいずれか一方が、複数の有機電界発光素子に共通な1つの共通電極であってもよい。

【0093】更に、上記実施の形態2及び6で説明したような光吸収体を更に設ける構成であってもよいし、また、上記実施の形態5で説明したようなカラーフィルタを更に設ける構成であってもよい。

【0094】(実施の形態9)本実施の形態においては、有機電界発光素子の形成された基板上に遮光壁を有する表示装置について、図18を参照しながら説明する。なお、本実施の形態における第2の電極は光透過性を有する必要がないことに注意を要する。

【0095】図18に示された表示装置は、絶縁性を有する光透過性基板1と、光透過性基板1と対向する対向基板21と、光透過性基板1と対向基板21との間に形成された、複数の有機電界発光素子10と、複数の有機電界発光素子10の発光を独立制御する電圧印加手段(図示せず)と、遮光壁17を含む。有機電界発光素子10は、光透過性を有する第1の電極3、第1の電極3に対向した第2の電極14、及び、第1の電極3と第2の電極14の間に設けられた発光物質を含有する有機発光層2を備える構成である。また、遮光壁は、有機電界発光素子10の形成された面における有機電界発光素子10の形成されていない領域と対面する、光透過性基板1の裏面における対面領域に形成されている。

【0096】表示面側に遮光壁を設けることにより、外光の鏡面反射によるコントラスト比の低下を抑制することができる。遮光壁は、光吸収性の高い物質で形成することが好ましい。

【0097】遮光壁を構成する物質としては、例えば、アクリル樹脂等の有機材料にカーボン含有させた物質、黒色の色素又は顔料を有機樹脂中に分散させた物質、カラーフィルタのようにゼラチンやカゼインを黒色の酸性染料で染色した物質が挙げられる。また、その他、単一で黒色となるフルオラン系色素を発色させたもの、緑色系色素と赤色系色素とを混合した配色ブラックを用いることもできる。また、スパッタにより形成されたMnO₃膜やプラズマ重合により形成されたフタロシアニン膜等を遮光壁として用いることができる。

【0098】上記においては黒色の遮光壁を例示したが、更に、発光層から発生する光の色に対して補色の関係を満たす遮光壁を用いてもよい。例えば、カラーフィルタ用の光吸収材料を調製して所望の光吸収特性を発現させたものを用いることができる。基本的には、上記黒色の遮光壁と同様に、色素で染色した天然樹脂や、色素を分散させた合成樹脂を用いることができる。色素の選択の自由度は黒色色素よりも広く、アゾ染料、アントラキノン染料、フタロシアニン染料、トリフェニルメタン染料等から適切な1種若しくは2種以上の染料を組み合わせ、所望の光吸収特性を発現させることができる。*50

*【0099】更に、遮光壁を構成する物質としては金属材料を用いることもできる。例えば、黒色の遮光壁としては六価クロムからなる遮光壁が挙げられる。

【0100】図18に示された表示装置には遮光壁17が各有機電界発光素子10ごとに配置されているが、複数の有機電界発光素子ごとに遮光壁を設けた構成とすることもできる。

【0101】

【発明の効果】以上で説明したように、本発明では、第2の電極を所定の導電率を確保する限りにおいて最も膜厚を薄くし、第2の電極上に複数の誘電体膜を積層してなる導光層を設けることにより、有機電界発光素子及びそれを用いた表示装置のコントラスト比の低下及び/又は色コントラスト比の低下を抑制することができる。

【0102】また、本発明では、少なくとも導光層の側面を覆う光吸収体を更に設けることにより、第2の電極を透過した光を効率よく吸収させることにより、有機電界発光素子及びそれを用いた表示装置のコントラスト比の低下及び/又は色コントラスト比の低下を更に抑制することができる。更に、TFTを用いて有機電界発光素子の発光を制御する表示装置においては、TFT(TFTのチャネル領域)の上方を覆う光吸収体を設けてリーク電流の発生を抑制させることにより、コントラスト比の低下及び/又は色コントラスト比の低下を最も効果的に抑制することができる。

【0103】また、本発明では、有機発光層と第2の電極との界面を起伏面とすることにより、その界面における外光の鏡面反射を低減させてコントラスト比の低下を抑制することができる。

【0104】また、本発明では、表示面側に遮光壁を設けることにより、鏡面反射によるコントラスト比の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、2つの誘電体膜が積層してなる導光層を備えた有機電界発光素子の模式的な断面図である。

【図2】図2は、2つの誘電体膜が積層してなる導光層及び電子注入効率を向上させる無機薄膜を備えた有機電界発光素子の模式的な断面図である。

【図3】図3は、3つの誘電体膜が積層してなる導光層を備えた有機電界発光素子の模式的な断面図である。

【図4】図4は、2つの誘電体膜が積層してなる導光層を備えており、光透過性基板と反対側から表示光を取り出す有機電界発光素子の模式的な断面図である。

【図5】図5は、導光層の側面を覆う光吸収体を備えた有機電界発光素子の模式的な断面図である。

【図6】図6は、導光層及び第2の電極を覆う光吸収体を備えた有機電界発光素子の模式的な断面図である。

【図7】図7は、対向基板と対向基板上に形成された光吸収体を備えた有機電界発光素子の模式的な断面図である。

【図8】図8は、導光層及び第2の電極を覆う光吸収体を備えた、光透過性基板と反対側から表示光を取り出す有機電界発光素子の模式的な断面図である。

【図9】図9は、対向基板及び対向基板と対向基板の間に形成された光吸収体を備え、対向基板側から表示光を取り出す有機電界発光素子の模式的な断面図である。

【図10】図10は、図1に示された有機電界発光素子を複数有する表示装置の模式的な断面図である。

【図11】図11は、複数の有機電界発光素子を独立に制御する電子回路の一例を説明するための回路図である。

【図12】図12は、複数の有機電界発光素子に対して共通な1つの有機発光層を備えた表示装置の模式的な断面図である。

【図13】図13は、図1に示された複数の有機電界発光素子と光吸収体を備えた表示装置の模式的な断面図である。

【図14】図14は、図1に示された構成の複数種の有機電界発光素子と3種のカラーフィルタ膜よりなるカラーフィルタ層とを備えたフルカラー型の表示装置の模式的な断面図である。

【図15】図15は、図1に示された構成の複数種の有機電界発光素子と3種のカラーフィルタ膜及びブラックマトリックスよりなるカラーフィルタ層とを備えたフルカラー型の表示装置の模式的な断面図である。

【図16】図16は、図1に示された構成の複数種の有機電界発光素子と3種のカラーフィルタ膜及びブラックマトリックスよりなるカラーフィルタ層と光吸収体とを備えたフルカラー型の表示装置の模式的な断面図である。

【図17】図17は、有機発光層と第2の電極との界面が起伏面である有機電界発光素子の模式的な断面図である。

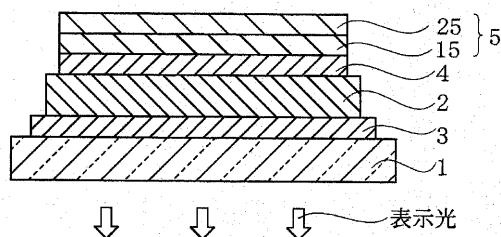
【図18】図18は、表示光の取り出し面側に遮光壁を設けた表示装置の模式的な断面図である。

*【図19】図19は、基板上に従来の有機電界発光素子を備えた表示装置の模式的な断面図であり、図19(a)には、基板側から表示光を取り出す構造の表示装置を示し、図19(b)には、基板と反対側から表示光を取り出す構造の表示装置を示す。

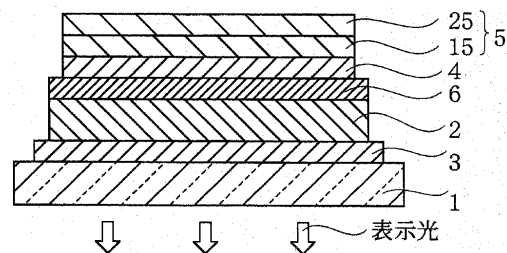
【符号の説明】

- 1、101 光透過性基板
- 11、111 基板
- 21 対向基板
- 2、102 有機発光層
- 12 共有有機発光層。
- 3、103 光透過性の第1の電極（陽電極）
- 4、 光透過性の第2の電極
- 14、114 第2の電極（陰電極）
- 5 導光層
- 5r 赤色画素用の導光層
- 5g 緑色画素用の導光層
- 5b 青色画素用の導光層
- 15 第1の導電体膜
- 25 第2の導電体膜
- 35 第3の導電体膜
- 6 無機薄膜
- 7 光吸収体
- 8、108 電子回路
- 18、118 TFT
- 28 各種信号線
- 38 容量素子
- 48 電源線
- 9 カラーフィルタ
- 9r 赤色フィルタ
- 9g 緑色フィルタ
- 9b 青色フィルタ
- 19 ブラックマトリックス
- 10 有機電界発光素子

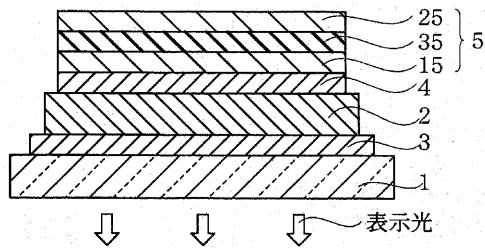
【図1】



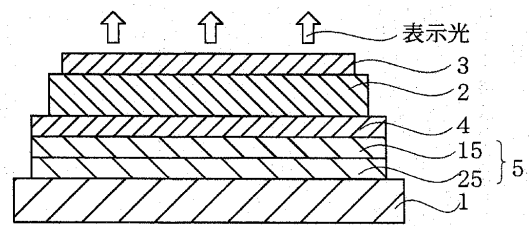
【図2】



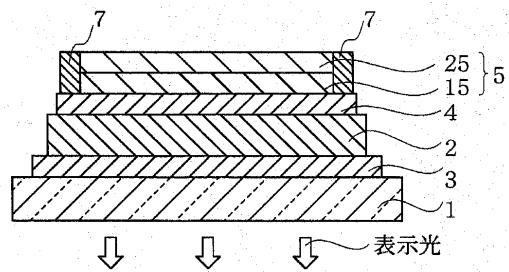
【図3】



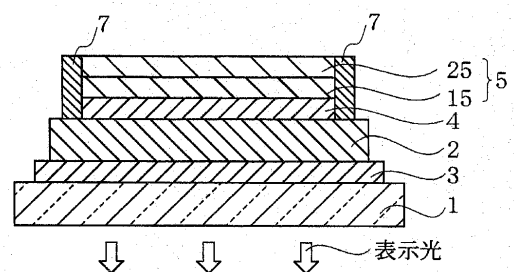
【図4】



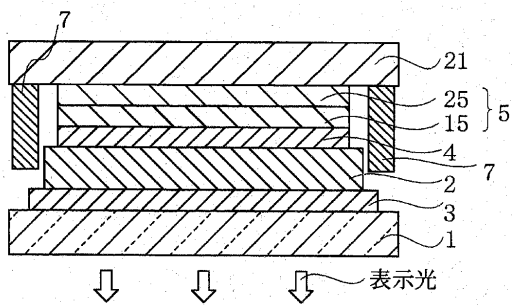
【図5】



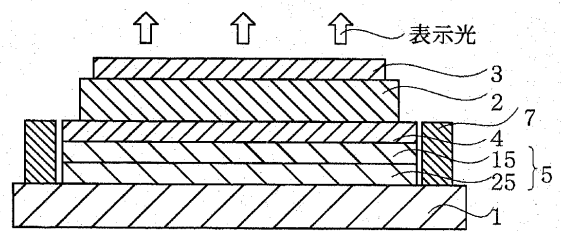
【図6】



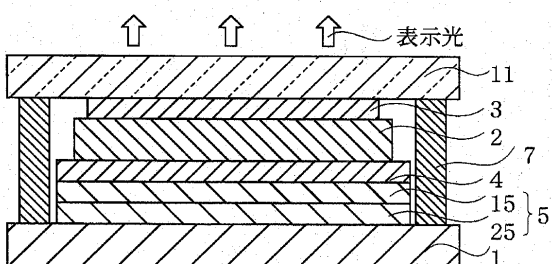
【図7】



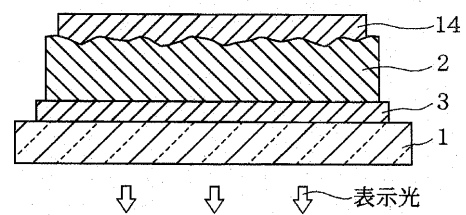
【図8】



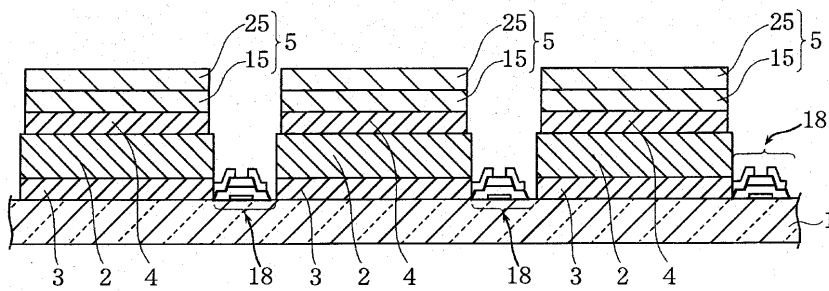
【図9】



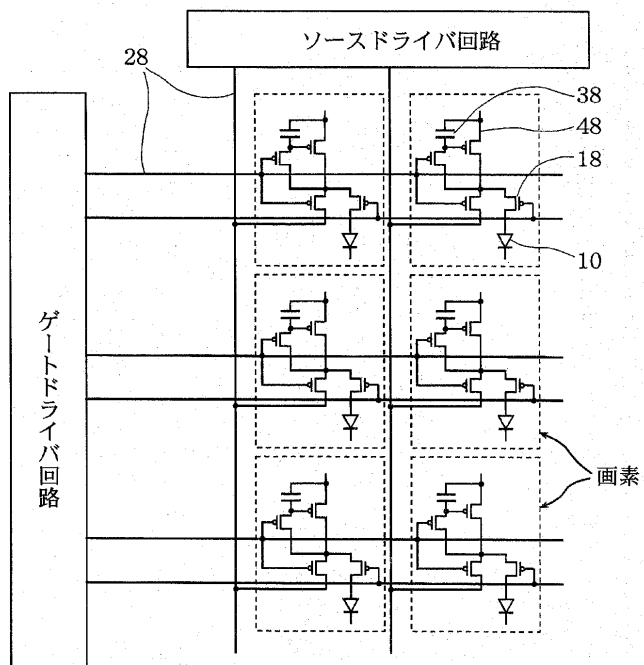
【図17】



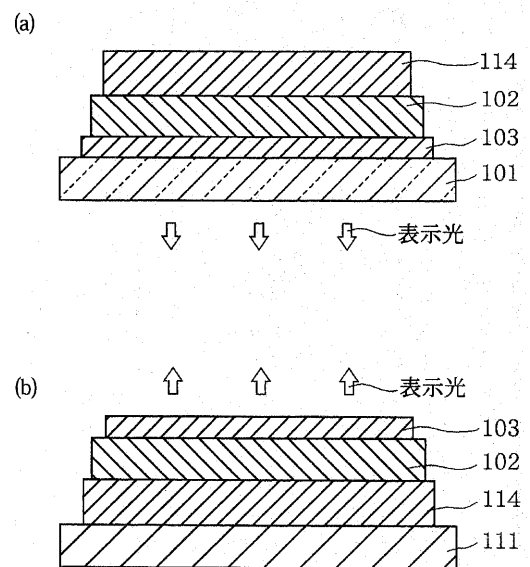
【図 10】



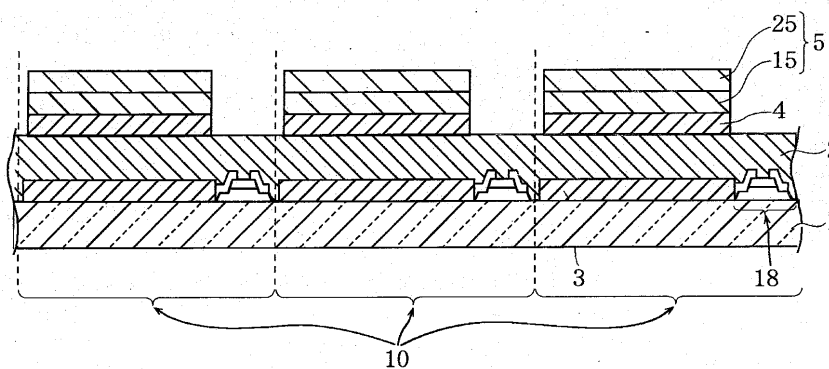
【図 11】



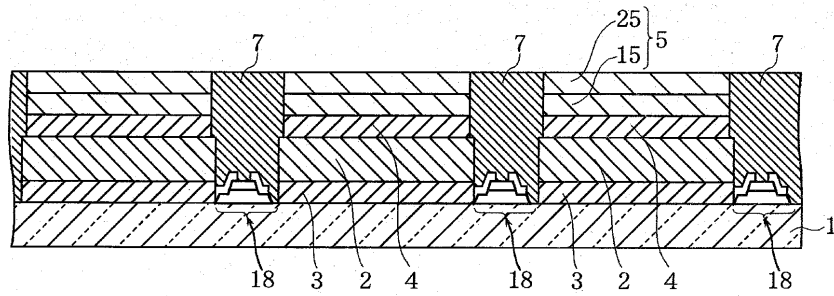
【図 19】



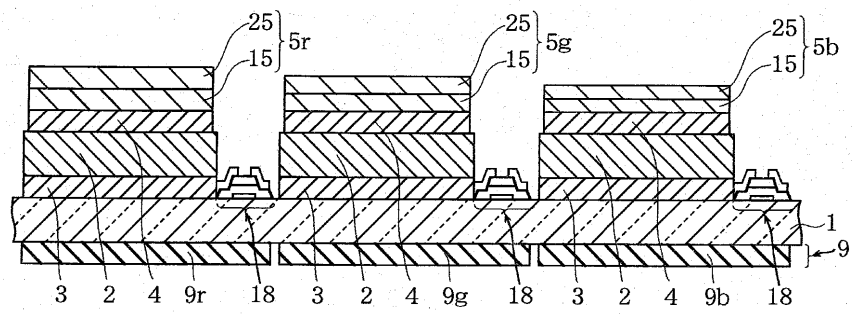
【図 12】



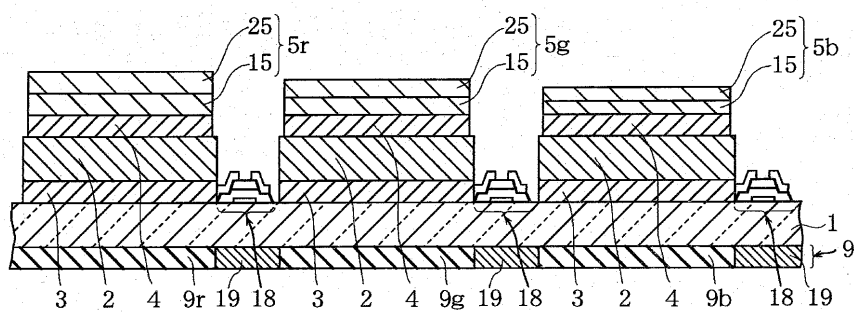
【図 13】



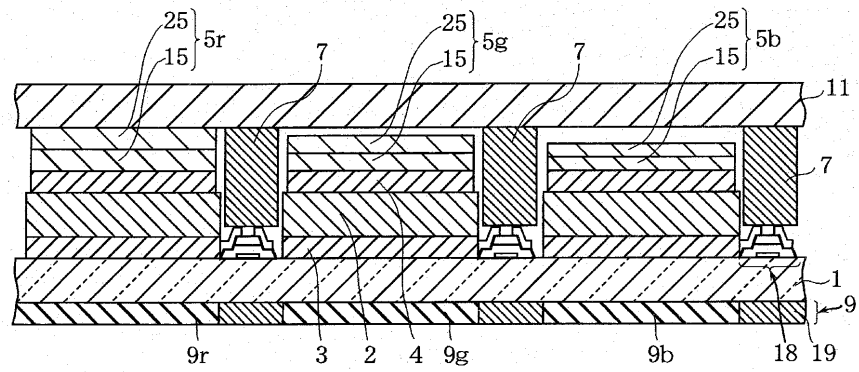
【図 14】



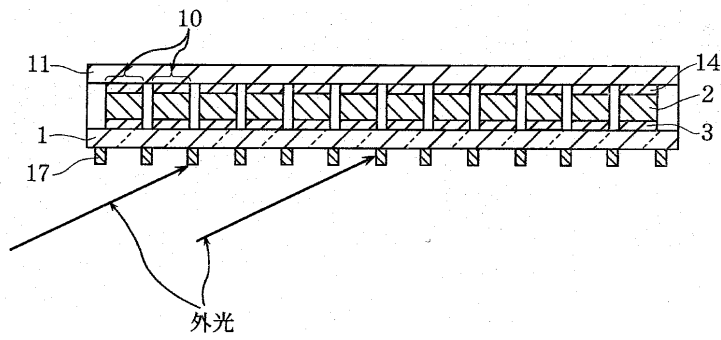
【図 15】



【図16】



【図18】



专利名称(译)	有机电致发光器件和使用其的显示器件		
公开(公告)号	JP2003229268A	公开(公告)日	2003-08-15
申请号	JP2002024866	申请日	2002-01-31
[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	柘植仁志		
发明人	柘植 仁志		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5281		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/02		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BB06 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC32 3K107/DD27 3K107/DD44Y 3K107/DD74 3K107/DD84 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE27 3K107/EE28 3K107/EE32 3K107/FF06 3K107/FF15		
代理人(译)	大前 要		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过抑制有机电致发光器件内部的镜面反射并抑制直接显示光和反射的显示光之间的干涉及其有机电致发光，具有改善的对比度和/或颜色对比度的有机电致发光器件。提供一种使用元件的显示装置。解决方案：具有透光特性的第一电极3和具有透光特性的第二电极4，与第二电极4相对，与第一电极3相对且具有一定的薄膜厚度，只要能确保预定的导电性即可。然后，从第二电极侧4以增加折射率的顺序层叠设置在第一电极和第二电极之间的有机发光层2和具有不同折射率的多个介电膜。包括导光层5。此外，在其中有机发光层设置在彼此面对的第一电极和第二电极之间的发光元件中，有机发光层和第二电极之间的界面用作起伏表面。另外，在显示装置的显示面侧设有遮光壁。

