

(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 - 17264

(P2003 - 17264A)

(43)公開日 平成15年1月17日(2003.1.17)

(51)Int.Cl⁷

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 11 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2002 - 102025(P2002 - 102025)

(22)出願日 平成14年4月4日(2002.4.4)

(31)優先権主張番号 特願2001 - 132494(P2001 - 132494)

(32)優先日 平成13年4月27日(2001.4.27)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 古郡 学

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ

ン株式会社内

(72)発明者 岡田 伸二郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ

ン株式会社内

(74)代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外 2 名)

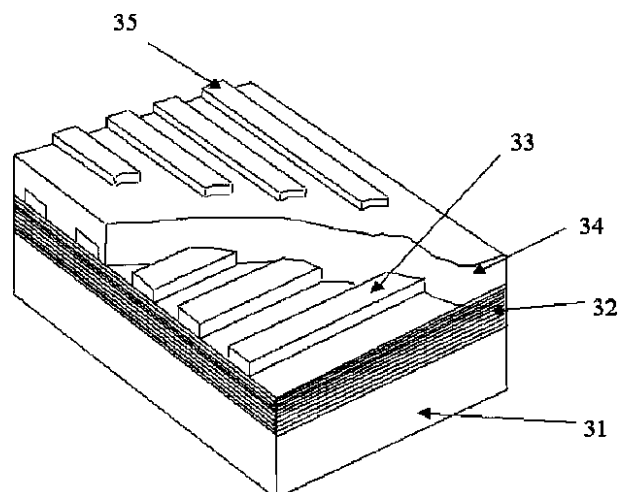
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電界発光素子及び画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 輝度の低下なく外光の反射による映り込みを抑制し、全体の構成の自由度を増すこともでき、且つより確実な反射防止効果を奏するように光吸収層を設けた電界発光素子、及び該電界発光素子を備えた画像表示装置を提供すること。

【解決手段】 基板（31）上に、パターニングされた複数の第1電極（33）と発光層を含む有機物層（34）と第2電極（35）とが少なくとも積層され、複数の発光部を備えた電界発光素子であって、前記第1及び第2電極は光透過性の電極であり、前記第1電極の前記基板側の面に密着し、且つ複数の第1電極間部に跨って配置された電氣的絶縁物からなる光吸収層（32）を有していることを特徴とする電界発光素子。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、パターンニングされた複数の第 1 電極と発光層を含む有機物層と第 2 電極とが少なくとも積層され、複数の発光部を備えた電界発光素子であって、

前記第 1 及び第 2 電極は光透過性の電極であり、
前記第 1 電極の前記基板側の面に密着し、且つ複数の第 1 電極間部に跨って配置された電氣的絶縁物からなる光吸収層を有していることを特徴とする電界発光素子。

【請求項 2】 前記第 1 電極が、ストライプ状の形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の電界発光素子。

【請求項 3】 前記第 1 電極が、基板上に配置されたトランジスタ素子の主電極に接続している画素電極であることを特徴とする請求項 1 に記載の電界発光素子。

【請求項 4】 前記画素電極が前記トランジスタ素子の上部に、且つ前記光吸収層を介して配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電界発光素子。

【請求項 5】 前記画素電極が、前記光吸収層に設けられたコンタクトホールを介して、前記トランジスタ素子の主電極に接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電界発光素子。

【請求項 6】 前記光吸収層の前記第 1 電極側の界面の凹凸の最大高さが、前記有機物層の膜厚の 1/2 以下であることを特徴とする請求項 1 から 5 のうちのいずれか 1 項に記載の電界発光素子。

【請求項 7】 前記光吸収層の膜厚が、前記有機物層の膜厚の 5 倍以上であることを特徴とする請求項 1 から 6 のうちのいずれか 1 項に記載の電界発光素子。

【請求項 8】 前記光吸収層が、高分子物質に光吸収材を分散させた材料で構成されたことを特徴とする請求項 30 1 に記載の電界発光素子。

【請求項 9】 前記光吸収材が無機材料であることを特徴とする請求項 8 に記載の電界発光素子。

【請求項 10】 前記光吸収材が有機色素であることを特徴とする請求項 8 に記載の電界発光素子。

【請求項 11】 請求項 1 に記載の電界発光素子と、該素子に表示信号を送る駆動回路とを少なくとも備えたことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フラットパネルディスプレイ等の画像表示装置、及び該画像表示装置等に用いられる電界発光素子に関し、より詳しくは、表示画像のコントラスト低下につながる外光反射の防止の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、フラットパネル対応の自発光型デバイスが注目されている。この自発光型デバイスとしては、例えばプラズマ発光表示素子、フィールドエミッション素子、エレクトロルミネッセンス素子（以下、「E

L 素子」と記す）が挙げられる。

【0003】この中で、特に、有機 E L 素子に関しては、1987年に T. W. Tang らにより蛍光性金属キレート錯体とジアミン系分子の薄膜を積層した構造を利用して、低電圧直流（DC）駆動で高輝度な発光が得られることが実証され、研究開発が精力的に進められている。これら低分子系の有機 E L 素子においては、緑（G）単色や、青（B）、赤（R）等の色を加えたエリアカラータイプのディスプレイが製品化され、現在はフルカラー化への開発が活発化している。

【0004】有機 E L 素子を表示装置に用いる場合、寿命や駆動するドライバの制約等の問題から、できるだけ低電流、低電圧で駆動することが求められている。輝度を低くする駆動法では、薄膜トランジスタ（TFT）などのスイッチング素子を用いた駆動法が最適であると考えられている。（特開平 8 - 241057 号公報、USP 5786796 号明細書）。

【0005】有機 E L 素子は、発光層において電子と正孔が再結合する際に生じる発光を利用した、キャリア注入型の自発光デバイスである。次に一般的な有機 E L 素子の構成例を示す。図 1 は従来の有機 E L 素子の断面を表す概念図である。図 1 中、11 は金属電極、12 は発光層、13 は透明電極、14 は透明基板である。

【0006】通常、陰極にはアルミニウム等の仕事関数の小さな金属が用いられ、陽極にはインジウム錫酸化物（ITO）等の仕事関数の大きな透明導電体が好ましく用いられる。陽極にこのような材料を用いるのは、発光層からの光を外部に取り出すためでもある。両電極間には有機化合物を含む発光層が挟持されている。各有機化合物の層は数十 nm 程度の膜厚が一般的である。

【0007】一般的な有機 E L 素子では、ガラス等の透明基板 13 上に、ITO 等の透明電極 13 を作製し、その上に有機物を含む発光層 12、陰極となる金属電極 11 を順次積層する。発光層 12 からの光は透明基板 13 の方向から取り出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この構成の有機 E L 素子を用いて表示装置を製造する際に、TFT 等のスイッチング素子を駆動に用いる場合、透明基板上にスイッチング素子を作製することになるため、画素開口率が低下してしまうことが問題となる。

【0009】そこで、金属電極 11 の側にもスイッチング素子を形成するための基板を配置する構成の有機 E L 素子が提案されている。この構成の場合、スイッチング素子や回路等は金属電極 11 の側に設けるため、開口率の制限なく設計でき、高効率、高画質のディスプレイを作製することができる。

【0010】ところが、上記のような構成の有機 E L 素子においては、透明基板側からの外部入射光が金属電極で全反射し、映り込みを起こすなどによってコントラス

ト低下などの問題が生じることがあった。

【0011】これに対して、透明基板13の外側表面に1/4波長板及び直線偏光板(円偏光フィルタ)を設けることにより、外部光の反射は低減でき上記映り込みは防止する発明が提案されている(特開平9-127885号公報)。しかし、このように円偏光フィルタを用いた場合には、発光層からの光のほぼ半分がフィルタを通過できず、輝度が低下してしまう。

【0012】また、陰極自体に反射防止層を設けるという方法も提案されている(特開2000-315582号公報)。図2はこのような従来の有機EL素子の断面を表す概念図である。図2において、図1と同じ符号は同じ部材を指し、15は反射防止層を表している。

【0013】仕事関数の大小関係から陽極には透明導電体を、陰極には金属を用いるのが好ましいため、このような反射防止層は上記図2に示す形態のように必然的に陰極の発光層側に設けていた。このような構成では、上記のように偏光フィルタによって輝度が低下することはないが、金属電極11と発光層12との間に反射防止層15を設けているため、金属電極11から発光層12への電子注入を妨げないように仕事関数を考慮する必要があり、更には素子の導電性を阻害しない物質であることも必要であって、材料に厳しい制限が加えられるという問題があった。

【0014】一方、USP5986401号明細書には、透明な電極で発光層を含む有機物層を挟んだ構造体である透明有機EL層の外側に反射防止層を設けた構成が開示されている。この中では、基板と上記透明有機EL層との位置関係は、基板上に反射防止層を形成し、その上に平坦化膜を挟んで透明有機EL層が積層された場合と、透明な基板の透明有機EL層が形成された面とは反対側の面に反射防止層を形成する場合との2つの例が開示されている。

【0015】しかしながら、本発明者らの検討により、上記USP5986401号明細書に開示されている構成に従って透明有機EL層と反射防止層との間に平坦化膜やガラス基板を配置することにより、光の干渉が起こり、現実上反射防止の効果の低下につながる事が分かった。

【0016】本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、輝度の低下なく外光の反射による映り込みを抑制し、全体の構成の自由度を増すこともでき、且つより確実な反射防止効果を奏するように光吸収層を設けた電界発光素子、及び該電界発光素子を備えた画像表示装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための発明は、基板上に、パターンニングされた複数の第1電極と発光層を含む有機物層と第2電極とが少なくとも積層され、複数の発光部を備えた電界発光素子であって、

前記第1及び第2電極は光透過性の電極であり、前記第1電極の前記基板側の面に密着し、且つ複数の第1電極間部に跨って配置された電氣的絶縁物からなる光吸収層を有していることを特徴とする電界発光素子である。

【0018】上記本発明は、その好ましい態様として、「前記第1電極が、ストライプ状の形状であること」、「前記第1電極が、基板上に配置されたトランジスタ素子の主電極に接続している画素電極であること」、「前記画素電極が前記トランジスタ素子の上部に、且つ前記光吸収層を介して配置されていること」、「前記画素電極が、前記光吸収層に設けられたコンタクトホールを介して、前記トランジスタ素子の主電極に接続されていること」、「前記光吸収層の前記第1電極側の界面の凹凸の最大高さが、前記有機物層の膜厚の1/2以下であること」、「前記光吸収層の膜厚が、前記有機物層の膜厚の5倍以上であること」、「前記光吸収層が、高分子物質に光吸収材を分散させた材料で構成されたこと」、「前記光吸収材が無機材料であること」、「前記光吸収材が有機色素であること」、を含むものである。

【0019】また本発明は、上記本発明の電界発光素子と、該素子に表示信号を送る駆動回路とを少なくとも備えたことを特徴とする画像表示装置をも含むものである。

【0020】

【発明の実施の形態】(単純マトリクス型発光素子)図3は、本発明の電界発光素子の一実施形態である単純マトリクス型発光素子を表す概念図である。まず図3に示す形態の説明とあわせて、本発明の特徴部分の説明を行う。

【0021】図3に示す電界発光素子は、基板31上に、表示領域全面に光吸収層32を配置し、その上部にはストライプ状にパターンニングされた第1電極33、その上に発光層を含む有機物層34、そして第1電極と直交する方向にパターンニングされた第2電極35から構成されている。

【0022】前記第1電極と第2電極とは共に光透過性を有する電極であって、有機物層34に含まれる発光層から出た光は、第2電極を通過して観察者側に出射される。好ましくは第2電極35には光放射側に通常用いられるITOなどの透明導電体を用い、第1電極33には、金属を用いることである。第1電極33に金属を用いる場合、厚すぎると光を反射してしまうため、光を透過して反射しない程度の薄膜(3乃至15nm程度)にして用いる。但し、このように金属を3乃至15nmの薄膜で電極として用いると抵抗が大きくなってしまいうため、さらに好ましくは第1電極の構造を、有機物層側の金属薄膜層と第1基板側の透明導電体層とを少なくとも有する2層以上からなる構造とし、第1電極の抵抗値をなるべく低く保つことである。この透明導電体層には、導電性があり、光を透過するような材質、例えばITO

やタンタルオキサイド等が使用できる。

【0023】本発明における光吸収層32は、第1電極33の基板31側の面に密着し、且つ複数の第1電極33の間に跨って配置された電氣的絶縁物からなる、光を吸収する部分である。後述の実施例及び比較例の検討結果から分かるように、光吸収層が第1電極に密着していることにより、光反射の抑制効果が高くなる。これは異なる材料による積層膜の数が増え、膜界面の屈折率差による反射光が発生しやすいためと考えられる。

【0024】また、複数の第1電極間に跨って配置される関係上、本発明の光吸収層自体が電氣的に絶縁性であることが要求される。

【0025】本発明で用いられる光吸収層32には、例えばグラファイトやカーボンブラック等の無機材料、銅フタロシアニンやアニリンブラック等の有機色素、又は黒色酸化鉄、酸化コバルト、酸化ニッケル等の無機顔料といった、外部からの光を吸収する光吸収材を含んだ層が使用できる。具体的な構成としては、例えば、これらの光吸収材をポリイミド等の絶縁性の高分子物質に分散させた材料で構成し、該材料を積層する等がある。上記のような無機顔料は、可視光域で幅広い波長を吸収し効果的である。また、上記のような有機色素を用いると、分散性がよく製造が容易であるなどの利点がある。

【0026】なお、本発明のような構成で光吸収層を設けた場合、光吸収層と第1電極との界面の平坦性が悪いと、有機物層の中に於ける第1電極と第2電極とのショートや、素子の製造歩留まり低下等につながる。そのため、光吸収層の平坦性は、光吸収層の第1電極側の界面の凹凸の最大高さが、有機物層の膜厚の1/2以下であることが好ましい。そして、光吸収材として粒子状物質を用いる場合には、光吸収層と第1電極との界面の平坦性を良好に保つために、0.2 μm以下の粒径のものをを用いることが好ましい。

【0027】また、光吸収層の膜厚が、前記有機物層の膜厚の5倍以上であることが好ましい。これは、光を十分吸収するのに有効であるだけでなく、光吸収層の表面の平坦性も良くなるためである。また、後に詳述するように、薄膜トランジスタ(TFT)を利用したアクティブマトリクス型の電界発光素子とする場合に、光吸収層を介して電極を配置することにより形成した容量をメモリ容量として利用する形態が好ましい形態の一つとして挙げることができ、この光吸収層の膜厚によってメモリ容量が決まることになる。このとき、この容量が大きすぎると走査信号ドライバの負荷が大きくなるため、光吸収層の膜厚を有機物層の膜厚の5倍以上にしておくことにより電気容量を小さくするという効果も有効となる。

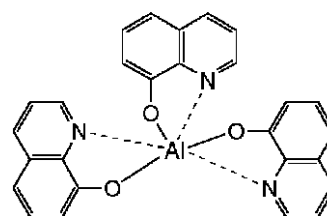
【0028】本発明に用いられる第1電極、第2電極としては、一般にデバイスの電極構成に用いられている導電性材料が好ましく用いられ、陽極にはITO、酸化インジウム、酸化スズ、Cd₂SnO₄、酸化亜鉛、ヨウ化*

*銅、金、白金などが挙げられ、陰極にはアルカリ金属、アルカリ土類金属及びその合金であるナトリウム、カリウム、マグネシウム、リチウム、ナトリウム・カリウム合金、マグネシウム・インジウム合金、マグネシウム・銀合金、アルミニウム、アルミニウム・リチウム合金、アルミニウム・銅合金、アルミニウム・銅・シリコン合金などが挙げられる。

【0029】本発明の電界発光素子の発光層には、従来有機EL素子で用いられていた発光材料が好ましく用いられる。具体的には、例えば、電子輸送性と発光特性を有するアルミキノリノール錯体誘導体(代表的には、下記に示すAlq₃)が好ましく用いられる。

【0030】

【化1】 Alq₃

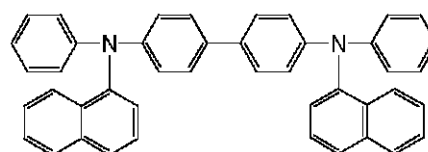


【0031】また、有機物層34は複数層でもよく、正孔輸送層や電子輸送層を伴う構成も考えられる。

【0032】本発明の電界発光素子に用いられる、正孔輸送層材料としては、具体的には、下記の化合物が好ましく用いられる。

【0033】

【化2】 α-NPD



1-TANTA: 4, 4', 4''-トリス(1-ナフチルフェニルアミノ)トリフェニルアミン

2-TANTA: 4, 4', 4''-トリス(2-ナフチルフェニルアミノ)トリフェニルアミン

TCCTA: 4, 4', 4''-トリス(N-カルバゾイル)トリフェニルアミン

p-DPA-TDAB: 1, 3, 5-トリス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)フェニルアミノ]ベンゼン

TDAB: 1, 3, 5-トリス(ジフェニルアミノ)ベンゼン

TDTA: 4, 4', 4''-トリス(ジフェニルアミノ)トリフェニルアミン

TDAPB: 1, 3, 5-トリス[(ジフェニルアミノ)フェニル]ベンゼン

【0034】また、本発明の電界発光素子に用いられる、電子輸送材料としては以下の化合物が挙げられる。
BeBq：ビス(ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体
DTVBi：4,4'-ビス-(2,2-ジ-p-トリル-ビニル)-ピフェニル

Eu(DBM)3(Phen)：トリス(1,3-ジフェニル-1,3-プロパンジオノ)(モノフェナントロリン)Eu(III)

【0035】さらに上記化合物以外に、ジフェニルエチレン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、ジアミノカルバゾール誘導体、ビスチリル誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンゾオキサゾール誘導体、芳香性ジアミン誘導体、キナクリドン系化合物、ペリレン系化合物、オキサジアゾール誘導体、クマリン系化合物、アントラキノン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体(DPVBi)、オリゴチオフェン誘導体(BMA-3T)などが挙げられる。これらの材料は、真空蒸着法によってアモルファス状態で好ましく積層される。

【0036】

【実施例】《実施例1》

(単純マトリクス型電界発光素子)図3に従って、本発明の単純マトリクス型の電界発光素子の作成方法を簡単に説明する。

【0037】東レ社製ポリイミド溶液(商品名 セミコファイン L52型)100gに、商品名「カーボンブラック#5B」(三菱化成工業株式会社製)10gを攪拌下に加えて混合後、実験室用三本ロールミル(小平製作所製)にて、カーボンブラック粒径が0.2μm以下となるまで粉碎して分散した。十分に混合後、溶液を真空容器中で脱泡してから、厚さ1.1mmの無アルカリガラス基板上に、毎分1500回転でスピンナー法により塗付した。その後250℃で1時間焼成した。別途測定した膜厚は2μmであって、肉眼では黒色の塗膜であった。

【0038】透明導電膜ITOをスパッタ法により70nm厚で成膜した後、幅150μm、ライン間隔15μmでストライプ状の第1電極を形成した。この上に各色画素に相当する位置に下記構成の材料を真空度10⁻⁴Paでマスク蒸着して、赤R、緑G、青B3色の発光材料を構成した。

【0039】各色の有機物層の構成と膜厚は以下の通りである。

【0040】R： NPD(50nm)/Alqに対しDCM2を0.5mol%の濃度で共蒸着(50nm)

G： NPD(50nm)/Alq(50nm)

B： NPD(50nm)/BCP(10nm)/Alq(50nm)

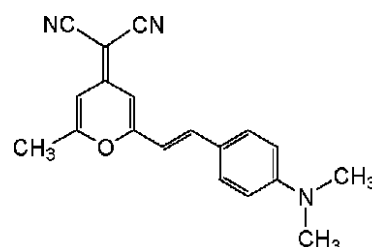
【0041】ここでDCMは

4-(Dicyanomethylene)-2-methyl-5-phenylpyran

thyl-6-(4-dimethylaminostyryl)-4H-pyran

【0042】

【化3】



である。

【0043】さらにこの上部に第2電極として、Al-Liを1nm、ITOを100nmを成膜し、第1電極と同じ幅と間隔で、且つ直交する方向にストライプ状にパターンニングした。

【0044】(画像表示装置)駆動回路として、X方向配線の端部には、単純マトリクスの走査信号ドライバを接続し、Y方向ドライバには情報信号ドライバを接続し、本画像表示装置を室裏置換したガラス製のチャンバーに入れて、選択画素に13ボルトの電圧が印加されたときにそれぞれの色で発光が起きた。

【0045】観察者方向から見た本実施例の電界発光素子の背景色は完全に黒色であり、この状態の光の反射率を以下の方法で測定した。トプコン社製の輝度計(型名BM7)を用いて、事務室内の標準環境(室内照度は1000ルクス)に於いて反射輝度を測定した。このときの、同様に作成した光吸収層がない電界発光素子(第1比較素子と呼ぶ)の反射輝度を100%としたとき、本実施例の電界発光素子の反射輝度は20%であった。

【0046】また本実施例のストライプ電極間の間隔は15μmであるが、画素間の抵抗値を測定したところ10⁸以上あり、十分な絶縁性を示していた。さらに電極間にも上記光吸収層があるために、電界発光素子全体に渡り黒色を呈していた。

【0047】《比較例1》光吸収層の上部に前記ポリイミド溶液(光吸収材は含まない)を薄めて100nm厚の絶縁膜を形成した以外は実施例1と同様にして、電界発光素子を作成した。

【0048】このとき、上記実施例1に記載の第1比較素子の反射輝度を100%としたときに、本比較例の電界発光素子の反射輝度は40%であり、より反射輝度が大きくなっていた。これは異なる材料による積層膜の数が増えると、膜界面の屈折率差による反射光が発生しやすいためと考えられる。

【0049】このように、本発明のように光吸収層が第1電極に密着していることにより、光反射の抑制効果が高くなることが分かる。

【0050】《実施例2》

(アクティブマトリクス型画像表示装置)以下に図4～

図 6 を用いて、本発明の画像表示装置の一例としてのアクティブマトリクス型の画像表示装置を説明する。

【0051】図 4 は本発明の画像表示装置の一実施形態の平面配置図であり、本形態は薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリクス型の画像表示装置である。

【0052】XYマトリクス状に配置された複数の発光部 44 を備えた電界発光素子に、X 方向には薄膜トランジスタのゲート線を配置し、その端部に走査信号ドライバ 41 を接続する。Y 方向には信号線を配置し、その端部に情報信号ドライバ 42 を接続する。また X 方向には電流供給回路 43 を接続し、走査信号ドライバ 41 と情報信号ドライバ 42 のタイミングにより、各発光部 44 に電流を流して発光させる。図 4 の形態においては、符号 41 ~ 43 にて示したドライバが駆動回路に対応する。

【0053】図 5 は本発明の電界発光素子の断面図であり、以下に作成法を説明する。図 5 において、50 はゲート絶縁膜、51 は層間絶縁膜、52 は光吸収層、53 は第 1 電極、54 は発光層を含む有機物層、55 は第 2 電極である。

【0054】1.1mm 厚の無アルカリガラス基板上に CVD 法によりアモルファスシリコン (a-Si) 膜を 40nm 成膜し、トランジスタの作成領域のみ残してパターンニングした。さらにレーザーアニールによってポリシリコン (p-Si) 膜を得た後、定法に従ってイオン打ち込み法によってソース/ドレイン領域を形成した。この上に、ゲート絶縁膜 50 として SiN 膜 100nm を CVD 法によって形成した。このゲート絶縁膜 50 に対して一部コンタクトホールを作り、アルミニウム 500nm をスパッタして、ゲート電極とメモリ容量用の一方の電極を兼ねる電流供給線用の電極を形成し、図中の p-SiTFT1 と p-SiTFT2 を得た。

【0055】さらに層間絶縁膜として、東レ社製ポリイミド (型名 セミコファイン LP52) を毎分 1500 回転でスピンナー塗付し、230℃ で 1 時間焼成後、1.5μm 積層した。ソース/ドレイン領域にコンタクトホールを開けて、この上にアルミニウムを 600nm スパッタ法にて積層し、ソース/ドレイン電極、及びメモリ容量の他方の電極を形成した。

【0056】さらに本発明の光吸収層 52 を前記実施例 1 の単純マトリクス型の電界発光素子と同様の工程にて、上記東レ社製ポリイミド溶液にカーボンブラックを 10 重量% 混合した液を塗付し、焼成して肉眼では黒色の塗膜を得た。この平坦性を触針式の段差計 (日本真空 (株) 製、タリスステップ) で測定したところ、表面の凹凸の最大高さは 25nm であって、得られた光吸収層の平坦性は十分なものであった。この平坦性は、発光層を含む有機物層の膜厚の 1/2 以下であることが望ましく、これを超えると有機物層の中に於いて第 1 電極と第 2 電極のショートが起こりやすくなったり、電界発光素

子の製造歩留まりの低下等にもつながる。

【0057】その後、光吸収層 52 のうち、トランジスタの 2 つの主電極のうちの 1 つとしてのドレイン電極上の部分にコンタクトホールを開けて、ドレイン電極につながる画素電極 (第 1 電極 53) となる透明電極を厚さ 70nm で配置し、所定のサイズにパターンニングした。

【0058】さらに同様の工程で、電流供給線と接地線をゲート線に沿って形成した。

【0059】この上に実施例 1 と同様に、各色画素に相当する位置に下記構成の材料を真空中度 10^{-4} Pa でマスク蒸着して、赤 R、緑 G、青 B 3 色の発光材料を構成し、発光層を含む有機物層 54 とした。

【0060】さらに第 2 電極 55 として Al-Li を 1nm、ITO を 100nm を成膜し、各画素に従ってパターンニングした。

【0061】このゲート線には図 4 に示す走査信号ドライバを、情報信号線には情報信号ドライバを、さらに電流供給線には電流供給回路などの外部取り出し電極を接続後、ガラス製の窒素チャンバー内で発光させた。

【0062】図 6 は本発明の画像表示装置の一画素当たりの等価回路の一例を表す図である。この図 6 において、101 は有機 EL 素子で図 4 の発光部 44 や図 5 の符号 53 ~ 55 の部材で構成される構造体に相当し、102、103 は TFT で図 5 の TFT1 及び TFT2 に相当し、107 は走査線で図 5 のゲート電極 G1 につながる配線に相当し、108 は情報信号線で図 5 のソース電極 S1 につながる配線に相当し、109 は電流供給線で図 5 のソース電極 S2 につながる配線に相当し、110 は接地電位、111 はコンデンサを用いたメモリ容量である。

【0063】この駆動回路の動作を以下に説明する。走査線 107 によって TFT102 がオン状態となると信号線 108 からの映像データ電圧が 111 のメモリ容量に蓄積され、走査線 107 がオフして TFT102 がオフ状態になっても、TFT103 のゲート電極には前記電圧が印加され続ける為、TFT103 はオン状態を続ける。

【0064】一方 TFT103 はソース電極が電源線 109 と接続され、ドレイン電極が発光素子に接続されており、ゲート電極には TFT102 のドレイン電極が接続され映像データ電圧が入力される。主電極間 (ソース - ドレイン電極間) を流れる電流量は前記映像データ電圧によって制御されている。このとき有機 EL 素子 101 は電源線 109 と接地電位 110 間に配置され、前記電流量に応じて発光する。

【0065】《比較例 2》上記光吸収層の代わりに、カーボンブラックを混合しない透明な前記ポリイミド溶液を、同じ膜厚になるように塗付した他は、実施例 2 と同様にして画像表示装置を形成した。

【0066】これら実施例 2 と比較例 2 とを元に、本発

明の光吸収層の効果を次のような手法で求めた。

【0067】トプコン社製の輝度計(型名 BM7)を用いて、事務室内の標準環境に於いて反射輝度を測定した。

【0068】このときの室内照度は1000ルクスで測定したが、上記比較例2の電界発光素子の反射輝度を100%としたとき、実施例2の電界発光素子の反射輝度は非発光時において20%であり、十分に低い値であった。

【0069】《実施例3》本発明の電界発光素子の光吸収層を得るために、他の材料を検討した例を示す。

【0070】実験方法は、実施例1と同様にして、ポリイミド溶液に表1に示す2種類の光吸収材を5重量%を混合し、前記3本ロールミルで混合した後、溶液を真空脱泡して基板上にスピンナーで塗付した。これらの反射輝度を実施例1と同様の方法により測定した結果も表1に示す。反射輝度は、実施例1の第1比較素子の反射輝度を100%とした場合の数値である。

【0071】

【表1】

光吸収材	光吸収層の膜厚 (μm)	反射輝度 (%)
グレアイト	1.5	30
黒色酸化鉄	2	20

【0072】これらの結果から、本発明の高分子材料に分散可能な光吸収材としては、カーボンブラックやグラファイトなどの一般的な黒色材料が用いられるだけでなく、黒色酸化鉄などの無機顔料も効果的である。無機顔料については上記のほか、酸化コバルト・酸化ニッケル等を用いても、可視光域で幅広い波長を吸収し効果的である。

【0073】また銅フタロシアニン等の有機色素を用いた場合には、ポリイミド溶液に対する分散性が良く、得られた光吸収層の平坦性がより良く好ましい。有機色素をとっては上記以外に、アニリンブラック等を用いることができる。これらの有機色素を用いると、分散性がよく製造が容易であるなどの利点がある。

【0074】《実施例4》本例においては、まず実施例2と同様な方法で薄膜トランジスタ基板(図5において、符号52~55にあたる光吸収層から上の層を除いた基板)を用意し、これに光吸収層52から有機物層54までの層を形成した第1の基板を作成した後、第2電極を備えた第2の基板を対抗配置する方法で、アクティブマトリクス型の電界発光素子を作製した。本例は基本的には実施例2とほぼ同様の構成であるが、第2電極が透明な第2の基板に予め成膜されていて、これら2つの基板を、液晶型の導電材を挟んで配置したことが特徴である。

【0075】〔TFT基板(第1の基板)側の構成〕銅フタロシアニン(200nm)/ITO(50nm)*50

* / Al-Li合金(5nm) / Alq3(20nm) / -NPD(60nm)

【0076】〔対向基板(第2の基板)の構成〕

ITO(70nm)/HHOT(500nm)

【0077】〔TFT基板(第1の基板)の作製〕図5に示す断面構造と同様な薄膜トランジスタ(TFT)及び該素子をマトリクス駆動する配線を備えた、第1の基板を構成する厚さ1.1mmの薄膜トランジスタ基板(表面凹凸は $\pm 2\text{nm}$)上に、銅フタロシアニンを光吸収層として、膜厚510nm、真空度 $2.66 \times 10^{-3}\text{Pa}$ の条件下で真空蒸着法にて成膜した。その上に第1電極(画素電極)の基板側の層である透明導電体層として50nmのITO膜をスパッタ法によって形成し、さらに、第1電極(画素電極)の有機物層側の層として、画素毎にAl-Li合金(Li:1.3重量%)を膜厚5nm、真空度 $2.66 \times 10^{-3}\text{Pa}$ の条件下で真空蒸着法にて成膜した。

【0078】次に、第1電極上に発光層として、Alq3を厚さ20nm、真空度 $2.66 \times 10^{-3}\text{Pa}$ の条件下で真空蒸着法にて成膜し、さらにその上に -NPD(同仁化学社製)を厚さ60nm、真空度 $2.66 \times 10^{-3}\text{Pa}$ の条件下で真空蒸着法にて成膜した。

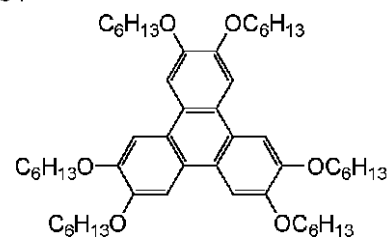
【0079】〔対向基板(第2の基板)の作製〕第2の基板を構成する厚さ1.1mmのガラス基板上に第2電極として厚さ約70nmのITO膜をスパッタ法にて形成した。

【0080】上記第2電極上に、ヘキサキスヘキシロキシトリフェニレン(HHOT)を厚さ500nm、真空度 $2.66 \times 10^{-3}\text{Pa}$ の条件下で真空蒸着法にて成膜した。HHOT層の形成は、HHOTをクロロホルム溶液としてスピンコート法を用いて厚さ500nmとなるように調製し、100℃で乾燥するなどでも可能である。

【0081】HHOTの構造及び相転移系列を下記に示す。

【0082】

【化4】_{HHOT}



相転移温度():

Cry. D_{hd}(68.4)

D_{hd} I_{so}.(98.9)

Cry.:結晶相

D_{hd}:ディスコティック・ヘキサゴナル・ディスオーダー相

I_{so}. : 等方性液体相

【0083】〔電界発光素子の作製〕上記第2の基板の表示領域の外側にシール材を塗布し、該第2の基板のみHHTが液体相となる温度まで加熱し、減圧下で第1の基板のNPD層と密着させた。さらに、UV光によりシール材を硬化させて本実施例の電界発光素子を得た。

【0084】本例にて作成した電界発光素子は100×100画素を有し、モノクロの画像が表示できることを確認した。

【0085】この構成の有利な点は、第2電極が第2の基板に配置されているために、発光層を含む有機物層の上に直接スパッタ法などで第2電極を形成することがなく、有機物層のダメージが少ないことが挙げられる。

【0086】《比較例3》比較例としては、光吸収層および透明導電体層を形成せず、第1電極としてAl-Li層の膜厚を30nmにした以外は実施例4と同様の電界発光素子を作製した。

【0087】上記実施例4で得られた素子と上記比較例3で得られた素子に周辺駆動回路を接続して画像表示装置を作製し、ソース電位を9~12Vに設定してマトリクス駆動して評価した。40Wの蛍光灯を4本点灯させ、その2m下方で映り込みを5人の観察者が観察した。また、同様の環境下で発光部と非発光部のコントラストを測定した。

【0088】その結果、比較例3の画像表示装置は、5人の観察者全員が映り込みがあること認めたが、この実施例4の画像表示装置では、5人の観察者全員が映り込みがないと判断した。また、発光部と非発光部のコントラストを測定したところ、比較例3の画像表示装置が4:1だったのに対し、実施例4の画像表示装置は4:3となった。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電界発光素子は、輝度の低下なく外光の反射による映り込みを抑制し、しかも光吸収層の構成の自由度を著しく増すことが可能となるのみならず、より確実な反射防止効果を奏するものである。

【0090】また、第1の基板側の画素電極の下側に駆動のためのスイッチング素子や回路等の構成を組み込むことができ、光取り出しの開口率の制限がなくなり、発光効率が上昇する。また、第2の基板を用いる本発明の

電界発光素子は、上記のような本発明の効果によって、映り込みが少なく、耐衝撃性、安定性、耐久性の高い、高品質な画像表示装置の提供を可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の有機EL素子の断面を表す概念図である。

【図2】従来の有機EL素子の断面を表す概念図である。

【図3】本発明の電界発光素子の一実施形態の斜視部分断面図を表す概念図である。

【図4】本発明の画像表示装置の一実施形態の平面配置図である。

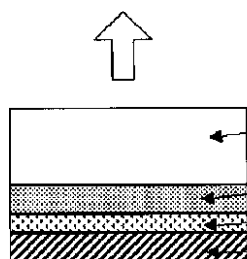
【図5】本発明の電界発光素子の一実施形態の断面を表す模式図である。

【図6】本発明の画像表示装置の一画素当たりの等価回路の一例を表す図である。

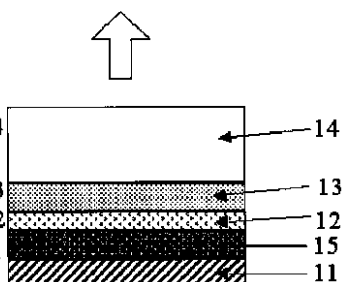
【符号の説明】

- 11 金属電極
- 12 発光層
- 13 透明電極
- 14 透明基板
- 15 光吸収層
- 31 基板
- 32 光吸収層
- 33 第1電極
- 34 発光層を含む有機物層
- 35 第2電極
- 41 走査信号ドライバ
- 42 情報信号ドライバ
- 43 電流供給回路
- 44 発光部
- 50 ゲート絶縁膜
- 51 層間絶縁膜
- 52 光吸収層
- 53 第1電極
- 54 発光層を含む有機物層
- 55 第2電極
- G1, G2 ゲート電極
- S1, S2 ソース電極
- D1, D2 ドレイン電極
- CH コンタクトホール

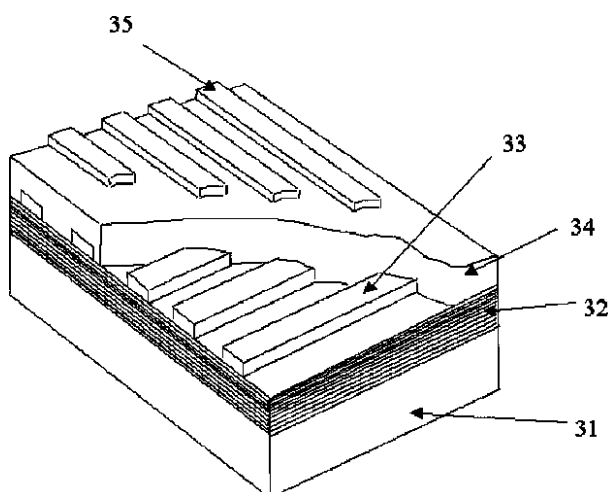
【図1】



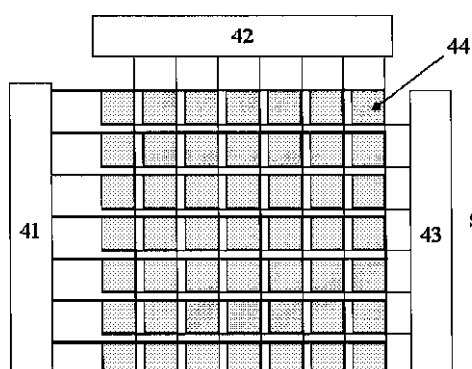
【図2】



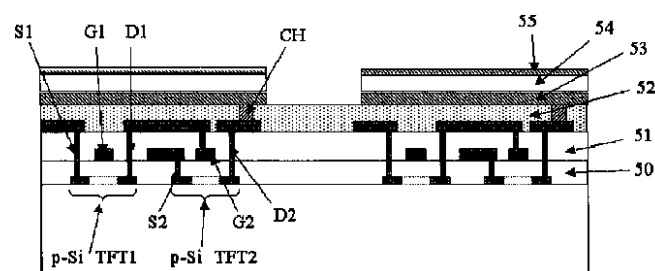
【図3】



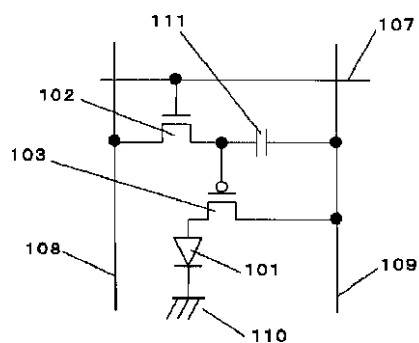
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 森山 孝志
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 坪山 明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 滝口 隆雄
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 三浦 聖志
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 鎌谷 淳
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB17 BB06 DB03

专利名称(译)	电致发光器件和图像显示器件		
公开(公告)号	JP2003017264A	公开(公告)日	2003-01-17
申请号	JP2002102025	申请日	2002-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	古郡学 岡田伸二郎 森山孝志 坪山明 滝口隆雄 三浦聖志 鎌谷淳		
发明人	古郡 学 岡田 伸二郎 森山 孝志 坪山 明 滝口 隆雄 三浦 聖志 鎌谷 淳		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L27/3244 H01L27/3281		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/02		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB17 3K007/BB06 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC31 3K107/CC32 3K107/EE02 3K107/EE03 3K107/EE27 3K107/FF08 3K107/FF15		
优先权	2001132494 2001-04-27 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在不降低亮度的情况下抑制由于外部光的反射而引起的反射，增加整个结构的自由度，并提供更可靠的防反射效果。以及一种包括电致发光元件的图像显示装置。解决方案：多个图案化的第一电极（33），包括发光层的图案化的有机材料层（34）和第二电极（35）至少层压在基板（31）上，以形成多个发光部分。在具有以上所述的电致发光器件中，第一电极和第二电极是透光电极，与第一电极在基板侧上的表面紧密接触，并且跨过多个第一电极间隙。一种电致发光器件，具有由电绝缘材料制成的光吸收层（32）。

