

(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 - 282235

(P2003 - 282235A)

(43)公開日 平成15年10月3日(2003.10.3)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	3 K 0 0 7
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 数)

(21)出願番号 特願2002 - 84201(P2002 - 84201)

(22)出願日 平成14年3月25日(2002.3.25)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 井上 益孝

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 木下 茂雄

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74)代理人 100105924

弁理士 森下 賢樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置

(57)【要約】

【課題】 赤、緑、および青色の有機E L素子の劣化によるホワイトバランスの崩れを抑制し、表示装置の経時的な着色を低減する。

【解決手段】 赤、緑、青色の発光素子のうち、最も相対輝度の低下が速い素子が発する光の透過率が、当該最も相対輝度の低下が速い素子以外の素子が発する光の透過率よりも大きい光透過部材を表示装置に備える。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤色の光を発する発光素子と、緑色の光を発する発光素子と、青色の光を発する発光素子と、光透過部材とを含む有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、

前記光透過部材の、前記3つの発光素子のうち最も相対輝度の低下が速い素子が発する光の透過率が、前記光透過部材の、該最も相対輝度の低下が速い素子以外の素子が発する光の透過率よりも大きいことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、前記光透過部材が円偏光部材であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項3】 請求項2に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、前記円偏光部材が、直線偏光板と位相差板とを含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4】 赤色の光を発する発光素子と、緑色の光を発する発光素子と、青色の光を発する発光素子と、光透過部材とを含む有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、該光透過部材は光を吸収する物質を含み、前記光を吸収する物質の、前記3つの発光素子のうち最も相対輝度の低下が速い素子が発する光の吸収率が、前記光を吸収する物質の、該最も相対輝度の低下が速い素子以外の素子が発する光の吸収率よりも小さいことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項5】 請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、前記光透過部材が円偏光部材であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項6】 請求項5に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、前記円偏光部材が、直線偏光板と位相差板とを含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項7】 請求項6に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、前記直線偏光板または前記位相差板のいずれか一方が、前記光を吸収する物質を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を備える有機エレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下、単に「有機EL表示装置」とも言う）は、現在広く普及している液晶表示装置に代わる表示装置として期待されており、実用化開発が進んでいる。特に薄膜ト

ランジスタ（Thin Film Transistor：TFT）をスイッチング素子として備えるアクティブマトリックス型有機EL表示装置は次世代平面表示装置の主演として考えられている。

【0003】一般に、有機EL表示装置が備える有機EL素子は、電子注入電極とホール注入電極とからそれぞれ電子とホールとを発光層に注入し、それらが発光層とホール輸送層との界面や界面付近の発光層内部で再結合し、有機分子が励起状態となり、この有機分子が励起状態から基底状態に戻るとき蛍光を発光する。

【0004】ここで、発光層に用いる材料を選択することにより適当な色を発光する発光素子が得られる。また、そのような発光素子を適当に選択することでカラー表示装置が実現できる。一般に光の3原色である赤、緑、および青色を発光する発光素子が開発され利用されている。

【0005】有機EL表示装置は、一画素がそれぞれ赤、緑、および青色を発光する有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、単に「有機EL素子」ともいう）を備えている。

【0006】図2は、赤、緑、および青色の3種類の発光層を備える一般的な有機EL素子の断面を模式的に示した図である。

【0007】ガラス基板10上にホール注入電極12、介在層14、およびホール輸送層16が順に形成され、つづいて、赤、緑および青色の光をそれぞれ発光する赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26がホール輸送層16上のそれぞれの所定の領域に互いが隣接するように形成される。

【0008】つづいて、それら3種類の発光層上に共通に電子輸送層28、電子注入層30、および電子注入電極32がこの順で形成される。

【0009】ここで、図2において、ガラス基板10より上に位置する部材は、通常、金属が用いられる電子注入電極32を除いて可視領域でほぼ透明である。したがって、鏡のような構成となっているため、図2の下方からガラス基板10に入射した外光は電子注入電極32により反射され、反射光がガラス基板10から出射する。このような状態で映像を表示させた場合、外光の反射により黒映像が白っぽくなり、コントラストが低下してしまう。これを抑制するために、ガラス基板10の面のうち、ホール注入電極12が形成された面の反対の面上に、位相差板34および直線偏光板36が貼付され、上記の外光の反射を遮断している。また、位相差板34および直線偏光板36は有機EL素子が発した光に対しても影響を与え、45%程度を透過する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、有機EL素子は一般に経時変化により劣化することが知られている。さらに、赤、緑、および青色の有機EL素子を構成

する材料、組成は互いに異なることから、上記3つの素子の劣化特性が互いに異なる場合がある。このような場合、表示装置の製造当初において調整されたホワイトバランスが、経時変化により崩れてしまうことから、表示装置が経時的に着色してしまうという課題があった。

【0011】本発明は、こうした認識に基づきなされたものであり、その目的は赤、緑、および青色の有機EL素子の劣化によるホワイトバランスの崩れを抑制し、表示装置の経時的な着色を低減することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明によれば、赤色の光を発する発光素子と、緑色の光を発する発光素子と、青色の光を発する発光素子と、光透過部材とを含む有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、前記光透過部材の、前記3つの発光素子のうち最も相対輝度の低下が速い素子が発する光の透過率が、前記光透過部材の、該最も相対輝度の低下が速い素子以外の素子が発する光の透過率よりも大きいことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置が提供される。

【0013】有機EL素子の劣化はたとえば2000時間発光後の相対輝度の低下で知ることができる。ここで、相対輝度 I_r は、製造当初の輝度を I_0 、任意の時刻 t における輝度を I_t としたとき、 $I_r = I_t / I_0$ で表される。

【0014】赤、緑、および青色の有機EL素子の劣化特性が異なる場合、上記したように経時的にホワイトバランスが崩れることになる。本発明によれば、光透過部材の透過率について、3つの発光素子のうち最も相対輝度の低下が速い素子が発する光の透過率をその他の光の透過率よりも相対的に高くすることにより、経時的にホワイトバランスが崩れることを抑制することができる。

【0015】例えば図3(a)の模式図に示されるように、青色の素子の劣化が赤、緑に比べて速い場合は、時間の経過に伴って青色の輝度が低下してホワイトバランスが崩れる。このとき、例えば図4(a)のような光学スペクトルを持つ光透過部材を用いても、波長に関係なく一定の割合で光を透過させるのみであるため、ホワイトバランスは崩れることとなる。

【0016】従来の有機EL表示装置に備えられていた光透過部材の一種である円偏光部材は、外光反射対策の観点のみから材料の選択がされていた。

【0017】上記の例の場合、本発明によれば、図4(b)のような光学スペクトルを持つ光透過部材により、青色の素子の発光効率を赤および緑の発光効率よりも相対的に高めることができる。このようにすることにより、青色の素子に流す電流を小さくすることができるため、当該素子への負荷を低減することができる。そのため、図4(b)に示される模式図のように青色の発光素子の劣化特性が赤、緑色の発光素子の劣化特性に近く

なる。その結果、経時的なホワイトバランスの崩れを抑制することができるのである。

【0018】前記光透過部材は円偏光部材であってもよい。これにより、ホワイトバランスの崩れの抑制効果に加え、外光の影響を低減する効果を得ることができる。

【0019】前記円偏光部材は、直線偏光板と位相差板とを含んでいてもよい。

【0020】また本発明によれば、赤色の光を発する発光素子と、緑色の光を発する発光素子と、青色の光を発する発光素子と、光透過部材とを含む有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、該光透過部材は光を吸収する物質を含み、前記光を吸収する物質の、前記3つの発光素子のうち最も相対輝度の低下が速い素子が発する光の吸収率が、前記光を吸収する物質の、該最も相対輝度の低下が速い素子以外の素子が発する光の吸収率よりも小さいことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置が提供される。

【0021】これにより、3つの発光素子のうち最も相対輝度の低下が速い素子が発する光の透過率をその他の光の透過率よりも相対的に高くすることにより、経時的にホワイトバランスが崩れることを抑制することができる。

【0022】前記光透過部材は円偏光部材であってもよい。これにより、ホワイトバランスの崩れの抑制効果に加え、外光の影響を低減する効果を得ることができる。

【0023】前記円偏光部材は、直線偏光板と位相差板とを含んでいてもよい。

【0024】前記直線偏光板または前記位相差板のいずれか一方が、前記光を吸収する物質を含んでいてもよい。また、前記直線偏光板および前記位相差板の両方に前記光を吸収する物質を含んでいてもよい。

【0025】また、上記発光素子は、2種以上の発光素子から成っていてもよい。例えば、赤色の光を発する発光素子の場合を考えると、黄色の光を発する発光素子と青色の光を発する発光素子を組み合わせることで白色の光を発光させ、これを赤色のカラーフィルターで覆うことにより赤色の光を発せしめることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】本実施の形態では、アクティブマトリクス型有機EL表示装置の隣接する画素の有機EL素子同士の境界を適切に設定する。ここでは特に、その境界を画素の表示に影響のない領域に設ける。

【0027】図1は、一画素がそれぞれ赤、緑、および青色を発光する有機EL素子を備える有機EL表示装置の、上記3色の画素領域の平面図の概略を示している。左から順に、赤色の発光層を備える赤色画素Rpix、緑色の発光層を備える緑色画素Gpix、および青色の発光層を備える青色画素Bpixが設けられている。

【0028】各画素の構成は平面図では同一である。一画素はゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲ま

れた領域に形成される。両信号線の左上の交点付近にはスイッチング素子である第一TFT130が、また中央付近には有機EL素子を駆動する第二TFT140が形成される。また、インジウム酸化スズ (Indium Tin Oxide: ITO) からなるホール注入電極12が形成される領域に有機EL素子が島状に形成される。このような構成を採用しているため、各有機EL素子に流れる電流はそれぞれ独立に制御される。

【0029】図5は、本実施の形態に係る赤、緑および青色の画素を備える有機EL表示装置の断面構造を示し、特に図1に示したA-A断面における断面構造を示している。左から順に、赤色画素Rpix、緑色画素Gpix、および青色画素Bpixが設けられている。

【0030】ガラス基板10の面のうち、後述の能動層11が接合する面の反対側の面には、位相差板40および直線偏光板42を貼り合わせてなる円偏光部材44が接着されている。一般に、位相差板および直線偏光板を組み合わせることにより、円偏光部材とすることができる。円偏光部材44とガラス基板10との接着は、ホットメルト接着剤または光硬化型接着剤を用いて、およそ数分間以内に所定の接着強度が得られる方法を用いることが、位置決め精度の向上や生産速度の向上の観点から好ましい。また、接着剤による光の吸収や散乱などの損失を避けるため、位相差板40の周辺部にのみ接着剤を塗布してガラス基板10と接着するのが好ましい。

【0031】このとき、3つの発光素子のうち最も相対輝度の低下が速い素子が発する光の透過率をその他の光の透過率よりも相対的に高くできる円偏光部材44を選択する。

【0032】ここで所望の光学スペクトルを示す適当な円偏光部材44を得ることが出来ない場合には、たとえば位相差板40または直線偏光板42に特定の波長の光を吸収する物質をコーティング等することにより、所望の光学スペクトルを示す円偏光部材44とすることができる。また、所望の光学スペクトルを有する光学フィルターを円偏光部材44に貼付することにより所望の光学スペクトルを示す円偏光部材44とすることもできる。

【0033】ガラス基板10上に能動層11が形成され、その能動層11の一部が有機EL素子を駆動するに必要な第二TFT140として形成される。その上に、絶縁膜13、第一平坦化層15が形成される。その上に透明なホール注入電極12および絶縁性の第二平坦化層18が形成される。

【0034】ホール注入電極12の材料として、ITOの他に酸化スズ (SnO₂) や酸化インジウム (In₂O₃) を例示できる。また、第一平坦化層15の材料として、アクリル樹脂を例示できる。

【0035】また、第二TFT140は第二平坦化層18の下に形成されている。ここで、第二平坦化層18は*

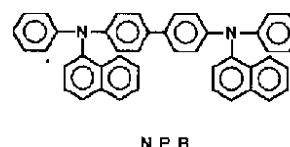
*ホール注入電極12の全面に形成されるのではなく、第二TFT140が形成される領域にそれを覆うよう、かつ第二平坦化層18の形状でホール注入電極12や後述の各膜層が断線しないよう局所的に形成される。

【0036】つぎに、ホール注入電極12および第二平坦化層18を覆うようにホール輸送層16が形成される。その上にはさらに、赤色発光層22、緑色発光層24および青色発光層26が所定の領域に形成される。

【0037】ここで、ホール輸送層16の材料として、N,N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニルベンジジン(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine:NPB)や4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine:MTDATA)や、N,N'-ジフェニル-N,N'-ジ(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(N,N'-diphenyl-N,N'-di(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine:TPD)などを例示できる。

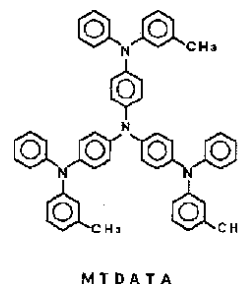
【0038】

【化1】



【0039】

【化2】



【0040】また、赤色発光層22、および緑色発光層24のホスト材料として、例えば、アルミキノリン錯体 (Alq₃) やビス(ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体 (BeBq₂) 等の一つの金属イオンに複数の配位子が配位されたキレート金属錯体が広く利用されている。

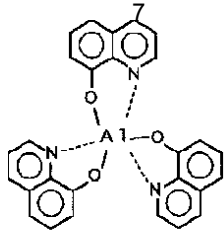
【0041】

【化3】

30

40

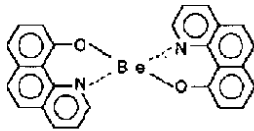
50



Alq₃

【0042】

【化4】

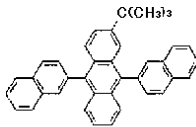


BeBq₂

【0043】一般に、キレート金属錯体を発光層の材料として形成される有機EL素子は、短い波長の色、つまり青色の発光に課題があり、そのため青色の発光層には、特開2002-25770号公報に開示されている tert-ブチル置換ジナフチルアントラセン (TBADN) 等のようなアントラセンおよびその誘導体、またジスチルベンゼンおよびその誘導体などがホストとして用いられることがある。

【0044】

【化5】

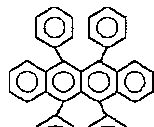


TBADN

【0045】また、各発光層は、上述のキレート金属錯体や縮合多環芳香族をホストとしてルブレネ (Rubrene) などのドーパントをドーパさせることで所望の発光特性が得られる。

【0046】

【化6】



Rubrene

【0047】各発光層間に生じる境界領域は第二平坦化層18上の表面でガラス基板と平行となっている領域に設けられる。また、各発光層の上には電子輸送層28がそれぞれ独立に形成される。電子輸送層28の材料として、Alq₃やBeBq₂などのキレート金属錯体を例示できる。さらに各電子輸送層28の上には共通に電子注入層30および電子注入電極32が順次形成される。従って、電子輸送層28間に生じる境界は、発光層間に

10

20

30

40

50

生じた境界の上に重なり設けられる。ここで、電子注入電極32の材料としてとして、アルミニウムや、リチウムを微量に含むアルミニウム合金、マグネシウムインジウム合金、マグネシウム銀合金などを例示できる。

【0048】

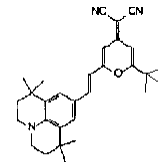
【実施例】本実施例においては、図5に示された構造を有し、赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26が下記の材料からなる3色の有機EL素子を用いた。赤色発光層22は、Alq₃をホストとして、2%のDCJT Bと10%のルブレネがドーパされている。また、緑色発光層24は、Alq₃をホストとして、1%のキナクリドン (Quinacridone) 誘導体と、10%のTBADNがドーパされている。また、青色発光層26は、TBADNをホストとして2%のtert-ブチル置換ペリレン (TBP) がドーパされている。

【0049】また、赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26の膜厚は37.5nmであり、各発光層の上にはさらに電子輸送層28が膜厚37.5nmで形成されている。

【0050】なお、赤色発光層22、緑色発光層24、および青色発光層26の発する光の波長領域はそれぞれ600~660nm、490~530nm、および430~470nmであった。

【0051】

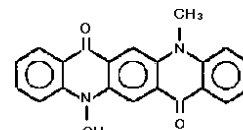
【化7】



DCJT B

【0052】

【化8】



Quinacridone

【0053】また、円偏光部材44として図6(a)に示される光学スペクトルを有する円偏光板を用いた。この円偏光板は、青色発光層26の発するの光の波長領域(430~470nm)の透過率が、赤色発光層22の発する光の波長領域(600~660nm)や緑色発光層24の発する光の波長領域(490~530nm)における透過率と比較して高くなっているのが特徴である。

【0054】表1は、初期段階の輝度を100%として、2000時間経過した時点の各有機EL素子の輝度の変化を示したものである。2000時間経過した時点における、赤、緑および青色の各有機EL素子の輝度は

それぞれ76、75および73%の輝度となっており、ホワイトバランスはほぼ維持されていた。

【0055】

【表1】

		発光時間 0時間	2000時間
相 対 輝 度	赤	100%	76%
	緑	100%	75%
	青	100%	73%

【0056】（比較例）比較例においては、円偏光部材44以外は上記実施例と同様の構成とした。円偏光部材44としては図6(b)に示される光学特性を有する円偏光板を用いた。この円偏光板は、赤、緑および青色の光をほぼ同等の透過率で透過させる。

【0057】表2は、初期段階の輝度を100%として、2000時間経過した時点の各有機EL素子の輝度の変化を示したものである。2000時間経過した時点における、赤、緑および青色の各有機EL素子の輝度はそれぞれ74、72および58%の輝度となっており、青色の有機EL素子の輝度が他の色の輝度と比べて顕著に低下した。その結果、ホワイトバランスが崩れ、画面に着色が認められた。

【0058】

【表2】

		発光時間 0時間	2000時間
相 対 輝 度	赤	100%	74%
	緑	100%	72%
	青	100%	58%

【0059】上記比較例から、青色の有機EL素子の劣化速度が他の有機EL素子の劣化速度よりも大きいことがわかる。これら3色の有機EL素子の劣化特性を踏まえ、上記実施例においては、青色の光を他よりも効率良く透過させる円偏光板を用いている。これにより青色の有機EL素子に流す電流を小さくすることができるため、当該素子への負荷を低減することができる。このことから、青色の素子の劣化特性を赤色、緑色の素子の劣化特性に近くすることができるため、2000時間経過

後のホワイトバランスの崩れを抑制することが可能となる。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、赤、緑、および青色の有機EL素子の劣化によるホワイトバランスの崩れを抑制することができる。その結果、表示装置の経時的な着色を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るアクティブマトリックス型有機EL表示装置の平面図であり、特に赤、緑、および青色の3画素の領域を示した図である。

【図2】従来の有機EL表示装置の構造を模式的に示した断面図である。

【図3】赤、緑、および青色を発光する3種類の発光層を備える有機EL素子の相対輝度の低下を説明するための模式図である。

【図4】円偏光部材および光透過部材の光学スペクトルを説明するための模式図である。

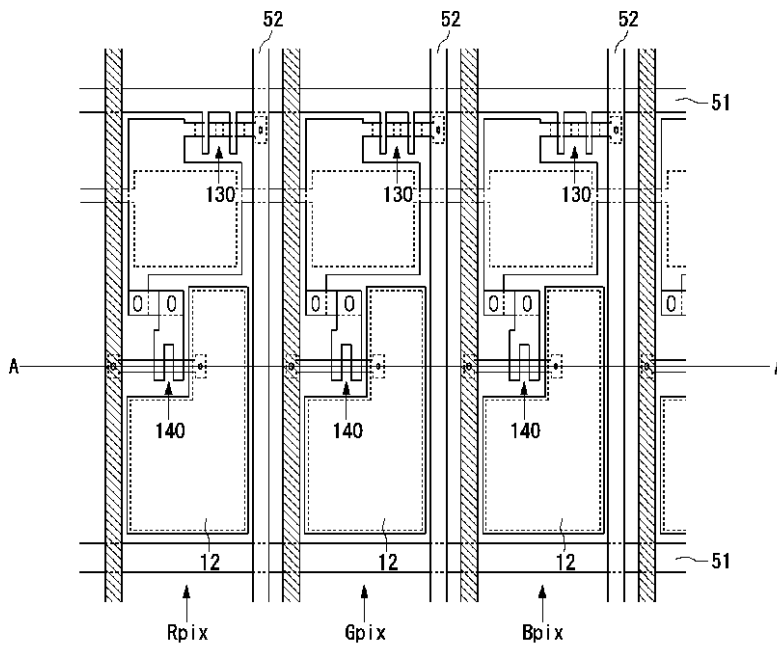
【図5】本発明の実施の形態に係る、赤、緑、および青色を発光する3種類の発光層を備える有機EL素子からなる構造がアクティブマトリックス表示装置に適用された際の構造を示した断面図である。

【図6】本発明の実施例において用いられる円偏光板の光学スペクトルおよび比較例において用いられる円偏光板の光学スペクトルを示したグラフである。

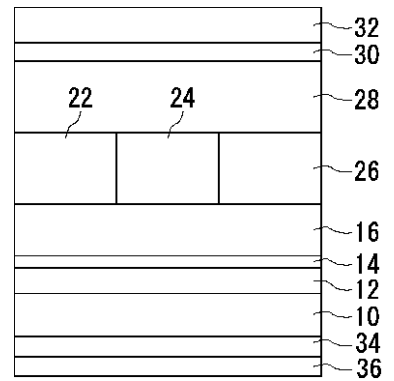
【符号の説明】

10 ガラス基板、11 能動層、12 ホール注入電極、13 絶縁膜、14 介在層、15 第一平坦化層、16 ホール輸送層、18 第二平坦化層、22 赤色発光層、24 緑色発光層、26 青色発光層、28 電子輸送層、30 電子注入層、32 電子注入電極、34 位相差板、36 直線偏光板、40 位相差板、42 直線偏光板、44 円偏光部材、51 ゲート信号線、52 ドレイン信号線、130 第一TFT、140 第二TFT、Rpix 赤色画素、Gpix 緑色画素、Bpix 青色画素。

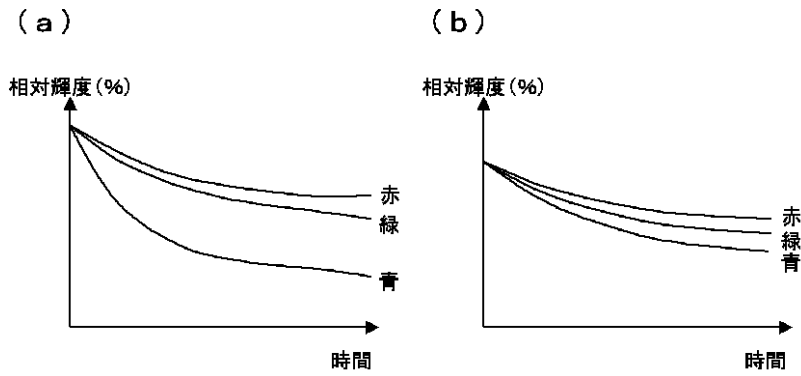
【図1】



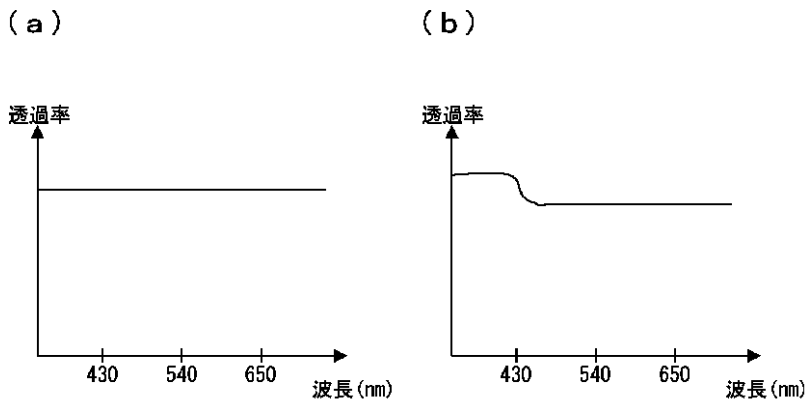
【図2】



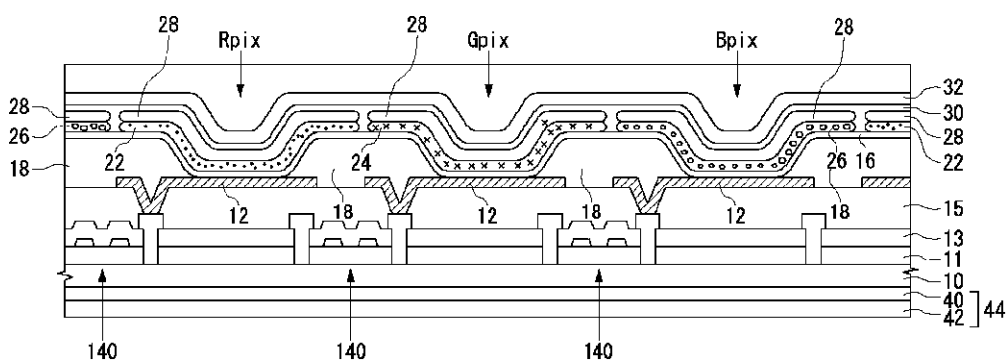
【図3】



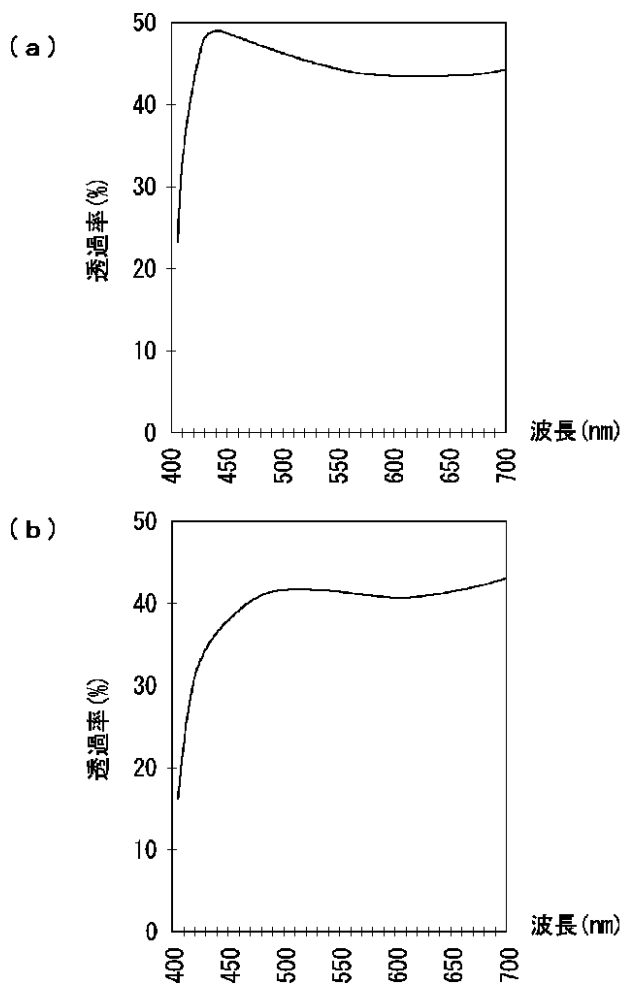
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 森 幸夫
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB04 AB11 BB06 DB03

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP2003282235A	公开(公告)日	2003-10-03
申请号	JP2002084201	申请日	2002-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	井上益孝 木下茂雄 森幸夫		
发明人	井上 益孝 木下 茂雄 森 幸夫		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/BB06 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC06 3K107/CC08 3K107/CC21 3K107/CC32 3K107/EE26 3K107/FF06		
代理人(译)	森下Kenju		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：抑制由于红色，绿色和蓝色有机EL元件的劣化引起的白平衡的破坏，并随着时间的流逝减少显示装置的颜色。 解决方案：在红色，绿色和蓝色发光元件中，相对亮度降低最快的元件发出的光的透射率高于相对亮度降低最快的元件以外的元件发出的光的透射率。 该显示装置包括大的透光构件。

