

(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2004-22541

(P2004-22541A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/14	H05B 33/14	3K007
H05B 33/12	H05B 33/12	E
H05B 33/22	H05B 33/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-166453 (P2003-166453)	(71) 出願人	590000846
(22) 出願日	平成15年6月11日 (2003. 6. 11)		イーストマン コダック カンパニー
(31) 優先権主張番号	10/171277		アメリカ合衆国, ニューヨーク14650
(32) 優先日	平成14年6月12日 (2002. 6. 12)		, ロチェスター, ステイト ストリート3
(33) 優先権主張国	米国 (US)		43
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100102990
			弁理士 小林 良博
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード表示装置

(57) 【要約】

【課題】 O L E D表示装置において光出力及びコントラストを最適化するための改良された手段を提供すること。

【解決手段】 カラー画像を表示するための前面観察型の有機発光ダイオード表示装置であって、

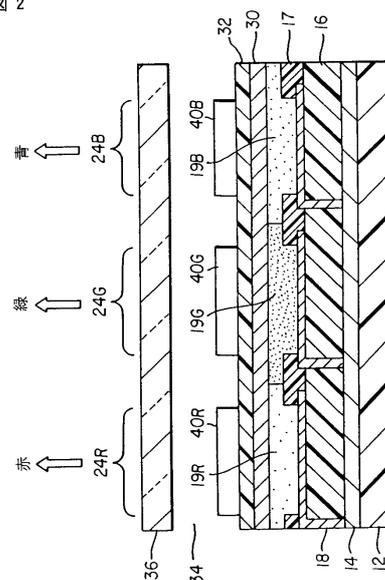
(a) 第1色光を放出する第1色要素と、該第1色とは異なる第2色光を放出する第2色要素とを含む複数の有機発光ダイオード要素；

(b) 該有機発光ダイオード要素の後面側に配置されたリフレクタ；及び

(c) 対応する該有機発光ダイオード要素が放出する該第1色光又は第2色光を透過し、かつ、その他の色光を遮蔽するための第1及び第2のカラーフィルタを含む、該有機発光ダイオード要素に対してアラインされた対応する複数のフィルタ要素を含んで成る有機発光ダイオード表示装置。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カラー画像を表示するための前面観察型の有機発光ダイオード表示装置であって、
(a) 第1色光を放出する第1色要素と、該第1色とは異なる第2色光を放出する第2色要素とを含む複数の有機発光ダイオード要素；
(b) 該有機発光ダイオード要素の後面側に配置されたリフレクタ；及び
(c) 対応する該有機発光ダイオード要素が放出する該第1色光又は第2色光を透過し、かつ、その他の色光を遮蔽するための第1及び第2のカラーフィルタを含む、該有機発光ダイオード要素に対してアラインされた対応する複数のフィルタ要素を含んで成る有機発光ダイオード表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機発光ダイオード(OLED)表示装置に関し、より詳細には、コントラスト及び色域を改良したOLED表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

有機発光ダイオード(OLED)表示装置は、有機材料薄層を通過する電流を利用して光を発する装置である。当該有機層の各面に配置された電極が有機層に電流を提供する。発光色は具体的な有機材料に依存し、またその光はランバートの余弦則に従い、全方向に放出される。光の一部は、(底面エミッタ装置の場合には)基板を通り、又は(上面エミッタ装置の場合には)封入カバーを通り、当該表示装置の前面方向に直接放出される。その光の同等の部分が当該表示装置の裏側に向けて放出され、そして当該有機層の後面側の層によって吸収又は反射されることがある。光のうち裏側に向けて放出された部分が反射される場合、それが有機層を再度通過して表示装置の前面から放出され、よって表示装置の明るさを増大させることができる。光のうち裏側に向けて放出された部分が吸収される場合には、それは吸収されて失われる。

20

【0003】

周囲照明を含む観察条件下では、表示の見易さを向上させるため、表示装置のコントラストを高くすることが重要である。コントラストとは、表示装置が放出する光と、その表示装置が反射する周囲光との比率を意味する。コントラストが非常に低いと、観察者は、周囲光よりも表示光を見ることが困難となる。コントラストが高いと、表示光が周囲光よりも見易くなる。

30

【0004】

OLED装置の裏側に向けて放出された光が吸収される場合には、当該装置に入射する周囲光も同様に吸収される。このため、表示のコントラストは、当該表示装置からの放出光が半減するという犠牲において、向上する。OLED装置の裏側に向けて放出された光が反射する場合には、表示装置の光はほとんど損失されないが、当該装置に入射する周囲光も反射されて戻り出てくるため、コントラストは低下する。

【0005】

コントラストの問題を解決するため、当該技術分野では各種の手段が知られている。例えば、表示装置の前面に円形偏光子を配置することによりコントラストを高めることができる。3M社は、フィルタを1回通過する放出光よりもフィルタを2回通過する周囲光を優先的に吸収する円形偏光フィルタHNCP37を販売している。残念ながら、当該偏光フィルタは、なおも放出光の60%を吸収し、高価であり、しかも環境に晒される。当該技術分野では、アノード又はカソードのような黒色層を創り出すことによって吸収層を設ける手段も知られている。しかしながら、上述したように、このような方法には放出光の50%を吸収してしまうという欠点がある。

40

【0006】

【特許文献 1】

50

米国特許第 6 2 6 8 2 9 5 号明細書

【特許文献 2】

米国特許第 6 2 2 6 8 9 0 号明細書

【特許文献 3】

国際公開第 0 0 / 3 6 6 6 5 号パンフレット

【特許文献 4】

特開平 1 1 - 1 6 2 6 3 4 号公報

【特許文献 5】

特開 2 0 0 1 - 1 2 6 8 6 4 号公報

【0 0 0 7】

10

【発明が解決しようとする課題】

したがって、O L E D 表示装置において光出力及びコントラストを最適化するための改良された手段が必要とされている。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、カラー画像を表示するための前面観察型の有機発光ダイオード表示装置であって、

(a) 第 1 色光を放出する第 1 色要素と、該第 1 色とは異なる第 2 色光を放出する第 2 色要素とを含む複数の有機発光ダイオード要素；

(b) 該有機発光ダイオード要素の後面側に配置されたリフレクタ；及び

20

(c) 対応する該有機発光ダイオード要素が放出する該第 1 色光又は第 2 色光を透過し、かつ、その他の色光を遮蔽するための第 1 及び第 2 のカラーフィルタを含む、該有機発光ダイオード要素に対してアラインされた対応する複数のフィルタ要素

を含んで成る有機発光ダイオード表示装置を提供することにより解決される。

【0 0 0 9】

本発明によると、O L E D 表示装置のコントラストを、当該装置の光出力を著しく低下させることなく、向上させることができる。

【0 0 1 0】

【発明の実施の形態】

図面は、比例配分されていないことを理解されたい。個々の層は極めて薄く、各層の厚さの差が非常に大きいため、一定の割合で図示できないからである。

30

本発明は、上面発光型 O L E D 表示装置 (O L E D を構築する基板の上に配置されたカバーを通して光を放出するタイプの装置) 及び底面発光型 O L E D 表示装置 (O L E D を構築する基板を通して光を放出するタイプの装置) のどちらにも有用である。

【0 0 1 1】

図 1 に、基板 1 2 と、O L E D 要素に動力を提供する T F T のアレイを含む薄膜トランジスタ (T F T) アクティブマトリックス層 1 4 とを含む、従来技術の上面発光型 O L E D 表示装置 1 0 を示す。T F T アクティブマトリックス層の上には、パターン化された第 1 絶縁層 1 6 が設けられ、その上に、アレイ状の第 1 電極 1 8 が、T F T アクティブマトリックス層と電氣的に接触するように設けられている。アレイ状の第 1 電極 1 8 の上には、各第 1 電極 1 8 の少なくとも一部が露出されるように、パターン化された第 2 絶縁層 1 7 が設けられている。

40

【0 0 1 2】

第 1 電極と絶縁層の上には、赤色発光性有機電場発光 (E L) 要素 1 9 R、緑色発光性有機電場発光 (E L) 要素 1 9 G 及び青色発光性有機電場発光 (E L) 要素 1 9 B が設けられている。本明細書中、これらの有機 E L 要素をまとめて有機 E L 層 1 9 と呼ぶ場合もある。発光領域は、一般に、第 1 電極 1 8 の有機 E L 要素と接触している領域によって画定される。有機 E L 層 1 9 の上には、発生した赤色光、緑色光及び青色光が透過し得るに十分な透光性を有する透明な共通第 2 電極 3 0 が設けられている。当該電極やその下部の層を保護するために、任意の第 2 電極保護層 3 2 を使用してもよい。本明細書中、各第 1 電

50

極、その関連する有機EL要素、及び第2電極を組み合わせたものをOLED要素と称する。典型的な上面発光型OLED表示装置は、各OLED要素が赤色光、緑色光又は青色光を発するアレイ状のOLED要素を含んでなる。間隙34は、一般に不活性ガス又は透過性高分子材料で充填されているが、電極保護層と封入カバー36とを分離する。

【0013】

動作に際しては、TFT層14の薄膜トランジスタによって、個別選択的にアドレス可能な第1電極18と共通第2電極30との間に電流を流す。有機EL要素の内部で正孔と電子が再結合することにより、発光要素19R、19G及び19Bからそれぞれ光24R、24G及び24Bが放出される。

【0014】

図2を参照する。本発明によるフィルタ要素を有する上面発光型OLED表示装置の第1の態様において、第1電極18は反射性であるか、又は該第1電極の下方に反射層(図示なし)が設けられている。表示装置は、発光要素の上に設けられたフィルタ層40R、40G及び40Bを含む。フィルタ層40は、それらが堆積されている下方の発光要素と同一、又はほぼ同一、の色である。好適なフィルタ材料は、今日市販されている電荷結合画像形成素子(CCD)の製造に使用されており、常用の蒸発法又はスパッタ法により堆積される。これらのカラーフィルタアレイは、画像検知部位を感色性にするため画像形成装置に当たる周囲光をろ過するために常用されている。カラーフィルタアレイの使用はOLED表示装置においても知られており、カラーフィルタアレイは、白色発光要素を使用して着色表示を得るために常用されている。例えば、2002年2月28日発行の米国特許出願公開第20020024051号(発明の名称「発光装置」)にそのような設計が記載されている。製造は、当該技術分野で周知であるように、伝統的なマスキング法で行われ、カソード保護層32の上に材料(各発光素子19R、19G及び19Bについて独立した材料)が堆積される。別法として、カラーフィルタ層を、カバー36の内面又は外面に設けてもよいが、当該フィルタ層を保護するため、その内面に設けることが好ましい。

10

20

【0015】

動作に際しては、電極18及び30より発光要素19に電流を通し、第2電極30を通る上方と、基板に向けた下方との双方に向けて発光させる。第2電極30を通して放出された光はフィルタ層40を通過し、そして封入カバー36を通して放出される。基板12に向けて放出された光は第1電極18で反射され、当該発光体及びフィルタ層40を通過し、そしてカバー36を通して放出される。本発明によると、放出光のスペクトルは、フィルタのそれとほぼ調和する。光の損失はほとんどなく、当該光のほとんどすべてが当該装置から放出され、電極18で反射される光でさえも放出される。フィルタの分光特性を、画素が発する入射光の80%超が透過するように選定することが好ましい。

30

【0016】

周囲光はカバー36を通して装置に入ってくるができるが、その周囲光の一部しかフィルタ層40を透過しない。赤、緑及び青の各フィルタのスペクトルは異なる。各カラーフィルタを透過するスペクトルは、これら3色の各々について可視スペクトルの約1/3であるとみなすと、表示装置で反射される光は当該表示装置に入射する周囲光の1/3だけとなり、当該表示装置のコントラストが向上する。

40

【0017】

図3を参照する。本発明の上面発光型OLED装置の別の実施態様において、第1電極層18は透明である。第1絶縁層16と透明第1電極18との間にリフレクタ層50が配置されている。リフレクタ層50は、例えば、銀、クロム、モリブデン又はアルミニウムをはじめとする反射性金属のパターン化層であることができる。リフレクタ層は、第1電極間の短絡を防止するようにパターンされなければならない。リフレクタ層50として、当該技術分野で知られているような反射性誘電体スタックを使用することもできる。誘電体スタックは導電性ではないため、第1電極間に短絡が起こる危険性は低い。また、第1絶縁層の上一面に連続フィルムとして誘電体スタックミラーを堆積させることができ、そして第1電極18のための経路を当該第1絶縁層に沿ってパターン化することができる。別

50

法として、誘電体スタックミラーが第1絶縁層の機能を発揮することもできる。「反射性」とは、入射光の50%以上が反射されることを意味する。入射光の70%超が反射されることが好ましく、さらに90%超が反射されると一層好ましい。リフレクタ層50と透明第1電極18との間に、上述したフィルタ層41R、41G及び41Bが設けられている。当該技術分野において透明電極は周知であり、また反射性フィルムの適用についても周知である。別法として、反射層をその下方に設ける場合、絶縁層16自体をカラーフィルタとして働かせることも可能である。

【0018】

本発明による表示装置には、当該発光要素の下方にのみフィルタ層41を配置してもよいし、また当該発光要素の上下両方にフィルタ要素40及び41を配置(図3参照)してもよいことに留意すべきである。動作に際しては、反射光及び直接発光の両方が第2電極上方のフィルタを通過し、そして観察者の目に入る。上述したように、フィルタのスペクトルから外れた周囲光は吸収される。フィルタは完全ではなく、それを通過する適切な光のすべてを吸収するわけではないので、多重フィルタの使用によって当該表示装置のコントラストをさらに向上させることができる。

10

【0019】

フィルタ層40及び41は、発光体のスペクトルを変更するために用いられるトリミングフィルタであってもよい。トリミングフィルタとは、当該フィルタを通過する光のスペクトルが、OLEDが放出する光のスペクトルよりも狭くなることを意味する。OLED材料の中には、ある種の表示用途にとって非常に望ましい発光スペクトルを有するとはいえないものもあるため、このような材料から放出された望ましくない光を、各色について設計された適当なトリミングフィルタに吸収させればよい。この方法によると、表示装置の明るさが多少は低下するが、その使用により、表示のコントラストを高めながら表示の色域を改良することができる。

20

【0020】

カラーフィルタアレイはまた、封入カバー36の内側表面又は外側表面のいずれに配置することもできる。封入カバーに適切にアラインされたフィルタアレイを設けることにより、各発光体からの光を適切に通過することができる。好ましくは、フィルタアレイを封入カバーの内側に配置することにより、フィルタ要素の環境への暴露を抑える。

【0021】

別の実施態様において、本発明は、底面発光型OLED表示装置に適用することができる。底面発光型装置の場合、フィルタ要素は、基板のどちらの側にも、発光要素の後面側に、カソード保護層の上に、又は封入カバーの上に、配置することができる。反射層は、当該フィルタ要素の後面側に、例えば反射性封入カバーの内側に、配置される。

30

【0022】

典型的なOLED表示装置においては、発光要素が基板全体を覆うことはない。発光要素間のスペースに吸光材料のパターンを提供することが知られている。このような吸光材料のパターンにより、当該装置からの光出力をまったく損失することなく当該装置のコントラストを高めることができる。コントラストの向上度は当該表示装置のフィルファクタ(fill factor)に依存する。当該表示装置のフィルファクタが低いほど、このような吸光材料パターンの使用によるコントラスト向上度は高くなる。黒色層を創り出すのに適した材料は、当該技術分野では知られており、例えば、カーボンブラックを含むことができる。本発明は、このような吸光材料パターンをOLED装置の各種層の上方、下方又は内部に配置して実施することができる。図4を参照する。例えば、黒色吸収材料42Lを、第2絶縁層17もしくはカソード封止層32Lのいずれかの上に、又はカラーフィルタと組み合わせて、配置することができる。

40

【0023】

底面発光型装置に対して同じ方法を採用することができる。層の発光を妨害しない部分の内部、上方又は下方に、吸光材料パターンを配置することにより、コントラストを向上させることができる。

50

【0024】

黒色吸光材料の使用に対する代替法として、カラーフィルタを発光要素間の領域において重なり合わせるにより吸光スペクトルの幅広いパターンを形成させる方法がある。例えば、赤色フィルタ要素と青色フィルタ要素とを重ねた領域では、すべての光が効果的に吸収される。

【0025】

また、フィルタ材料とOLED装置の他の層との適合性を提供するため、例えば、フィルタ材料の密着性を高めるため、平滑面を提供するため、又はフィルタ材料を保護するため、追加の層を提供することが有用となる場合もある。例えば、これらのニーズを満たすべく、しばしば酸化珪素層が使用される。

10

【0026】

上面発光型表示装置の保護層32は、設けられる場合、例えば、特開2001-126864号公報に記載されているように、SiO_x又はSiN_xのような無機材料を含むことができる。別法として、保護層32は、テフロン(登録商標)、ポリイミド及び特開平11-162634号公報に記載されているポリマーをはじめとする高分子のような有機材料を含むこともできる。保護層32は、有機材料もしくは無機材料の多重層、又はこれらの組合せを含むことができる。保護層32として、例えば、2001年7月31日発行の米国特許第6268295号(Ohtaら)及び2000年6月22日発行の国際公開第00/36665号(Graffら)に記載されているような、無機層と有機層を交互させたものも有用である。いずれの場合にも、保護層32は光学的透明性が高いことが必要で、その透過率が70%を超えることが好ましい。本明細書においては、便宜上、基板から任意保護層までの層の組合せをOLED基板と称する。

20

【0027】

フィルタ材料40及び41は、当該技術分野で知られているフォトリソグラフィ技法でパターン状に堆積させることができる。例えば、吸光材料を液体として表面全体に塗布し、マスクを介して放射線に当てることにより当該コーティングの一部を重合させることができる。当該材料の放射線に当てられた部分が硬化し、その残部は洗浄除去される。乾式フィルムフォトリソグラフィを採用してもよい。さらに、例えば、フィルタ材料40及び41をドナー基板上に被覆し、当該ドナー基板をOLED基板に密着又は近接するように配置し、そして該ドナーをレーザーで選択的に加熱することによりフィルタ材料をOLED基板へ転写させることによる、パターン方式の感熱転写法を使用することができる。フィルタ材料40及び41は、フィルタ材料を逐次堆積させた複数の薄層を含むことができる。

30

【0028】

透明カバー36は、ガラス又はプラスチックシートであることが典型的であるが、基板上に堆積された材料の表面、すなわちパターン化フィルタ材料40及び41を含むOLED基板の上に、コンフォーマブルな様式で堆積される材料を含むことができる。保護層32として有用な材料と同一の材料を、透明コンフォーマブルカバー(図示なし)として使用することができる。

【0029】

本発明は、上面発光型及び底面発光型のどちらのOLEDアクティブマトリクス型装置についても有利に実施される。本発明は、単純マトリクス型又はパッシブマトリクス型の装置を含むすべてのOLED装置に使用することができる。

40

【0030】

本発明は、ほとんどのOLED装置構成に採用することができる。これらには、単一のアノード及びカソードを含む非常に簡素な構造から、アノードとカソードを直交配列させて画素を形成させてなるパッシブマトリクス型表示装置や、各画素を、例えば薄膜トランジスタ(TFT)で独立に制御するアクティブマトリクス型表示装置のように、より複雑な装置が包含される。

【0031】

50

本発明を成功裏に実施することができる有機層の構成はいくつかある。典型的な構造は、図5に示したように、アノード層103、正孔注入層105、正孔輸送層107、発光層109、電子輸送層111及びカソード層113を含む。これらの層については、以下に詳述する。基板をカソードに隣接して配置させてもよいし、基板が実際にアノード又はカソードを構成してもよいことに留意すべきである。便宜上、アノードとカソードとの間の有機層を有機EL要素と称する。これら有機層の全体厚は500nm未満であることが好ましい。

【0032】

本発明のOLED装置は支持基板12の上に設けられることが典型的である。支持基板は、上述したように、TFTエレクトロニクス及び絶縁層のような他の層をさらに含むこともできる。該基板の上に設けられた電極を、便宜上、底部電極と称する。底部電極はアノードであることが慣例的ではあるが、本発明はそのような構成には限定されない。基板は、所期の発光方向に応じて、透光性又は不透明のいずれかであることができる。EL発光を該基板を通して観察する場合には透光性であることが望まれる。この場合、一般に透明なガラス又はプラスチックが使用される。EL発光を上部電極を通して観察する場合には、底部電極の透過性は問題にならず、したがって透光性、吸光性又は光反射性のいずれであってもよい。この場合の用途向け支持体には、ガラス、プラスチック、半導体材料、シリコン、セラミックス及び回路基板材料が含まれるが、これらに限定はされない。もちろん、このような装置構成の場合、透光性の上部電極を設ける必要はある。

【0033】

EL発光をアノード103を通して観察する場合、当該アノードは当該発光に対して透明又は実質的に透明であることが必要である。本発明に用いられる共通の透明アノード材料はインジウム錫酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)及び酸化錫であるが、例示としてアルミニウム又はインジウムをドーブした酸化亜鉛、マグネシウムインジウム酸化物及びニッケルタングステン酸化物をはじめとする他の金属酸化物でも使用することができる。これらの酸化物の他、窒化ガリウムのような金属窒化物、セレン化亜鉛のような金属セレン化物、及び硫化亜鉛のような金属硫化物をアノードとして使用することもできる。アノードが反射性である用途の場合には、当該導体は、金、イリジウム、モリブデン、パラジウム及び白金を含むことができるが、これらに限定はされない。典型的なアノード材料は、透過性であってもそうでなくても、4.1 eV以上の仕事関数を有する。望ましいアノード材料は、一般に、蒸発法、スパッタ法、化学的気相成長(CVD)法又は電気化学法のような適当な手段のいずれかによって付着される。アノードは、周知のフォトリソグラフィ法によってパターン化することもできる。

【0034】

アノード103と正孔輸送層107との間に正孔注入層105を設けることがしばしば有用となる。正孔注入性材料は、後続の有機層のフィルム形成性を改良し、かつ、正孔輸送層への正孔注入を促進するのに役立つことができる。正孔注入層に用いるのに好適な材料として、米国特許第4720432号明細書に記載されているポルフィリン系化合物や、米国特許第6208075号明細書に記載されているプラズマ蒸着フルオロカーボンポリマーが挙げられる。有機ELデバイスに有用であることが報告されている別の代替りの正孔注入性材料が、欧州特許出願公開第0891121号及び同第1029909号明細書に記載されている。

【0035】

正孔輸送層107は、芳香族第三アミンのような正孔輸送性化合物を少なくとも一種含有する。芳香族第三アミン類は、少なくとも一つが芳香環の員である炭素原子にのみ結合されている3価窒素原子を少なくとも1個含有する化合物であると理解されている。一態様として、芳香族第三アミンはアリアルアミン、例えば、モノアリアルアミン、ジアリアルアミン、トリアリアルアミン又は高分子アリアルアミンであることができる。単量体トリアリアルアミンの例がKlupfelらの米国特許第3180730号明細書に記載されている。Brantleyらの米国特許第3567450号及び同第3658520号明

10

20

30

40

50

細書には、1個以上の活性水素含有基を含み、かつ/又は、1個以上のビニル基で置換されている、他の適当なトリアリールアミンが開示されている。

【0036】

より好ましい種類の芳香族第三アミンは、米国特許第4720432号及び同第5061569号に記載されているような芳香族第三アミン部分を2個以上含有するものである。正孔輸送層は、芳香族第三アミン化合物の単体又は混合物で形成されることができる。以下、有用な芳香族第三アミンを例示する。

- 1, 1 - ビス(4 - ジ - p - トリルアミノフェニル)シクロヘキサン
 1, 1 - ビス(4 - ジ - p - トリルアミノフェニル) - 4 - フェニルシクロヘキサン
 4, 4' - ビス(ジフェニルアミノ)クアドリフェニル 10
 ビス(4 - ジメチルアミノ - 2 - メチルフェニル) - フェニルメタン
 N, N, N - トリ(p - トリル)アミン
 4 - (ジ - p - トリルアミノ) - 4' - [4(ジ - p - トリルアミノ) - スチリル]スチルベン
 N, N, N', N' - テトラ - p - トリル - 4, 4' - ジアミノビフェニル
 N, N, N', N' - テトラフェニル - 4, 4' - ジアミノビフェニル
 N, N, N', N' - テトラ - 1 - ナフチル - 4, 4' - ジアミノビフェニル
 N, N, N', N' - テトラ - 2 - ナフチル - 4, 4' - ジアミノビフェニル
 N - フェニルカルバゾール
 4, 4' - ビス[N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル 20
 4, 4' - ビス[N - (1 - ナフチル) - N - (2 - ナフチル)アミノ]ビフェニル
 4, 4'' - ビス[N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ] - p - ターフェニル
 4, 4' - ビス[N - (2 - ナフチル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル
 4, 4' - ビス[N - (3 - アセナフテニル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル
 1, 5 - ビス[N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ]ナフタレン
 4, 4' - ビス[N - (9 - アントリル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル
 4, 4'' - ビス[N - (1 - アントリル) - N - フェニルアミノ] - p - ターフェニル
 4, 4' - ビス[N - (2 - フェナントリル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル
 4, 4' - ビス[N - (8 - フルオルアンテニル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル
 4, 4' - ビス[N - (2 - ピレニル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル 30
 4, 4' - ビス[N - (2 - ナフタセニル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル
 4, 4' - ビス[N - (2 - ペリレニル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル
 4, 4' - ビス[N - (1 - コロネニル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル
 2, 6 - ビス(ジ - p - トリルアミノ)ナフタレン
 2, 6 - ビス[ジ - (1 - ナフチル)アミノ]ナフタレン
 2, 6 - ビス[N - (1 - ナフチル) - N - (2 - ナフチル)アミノ]ナフタレン
 N, N, N', N' - テトラ(2 - ナフチル) - 4, 4'' - ジアミノ - p - ターフェニル
 4, 4' - ビス{N - フェニル - N - [4 - (1 - ナフチル) - フェニル]アミノ}ビフェニル
 4, 4' - ビス[N - フェニル - N - (2 - ピレニル)アミノ]ビフェニル 40
 2, 6 - ビス[N, N - ジ(2 - ナフチル)アミン]フルオレン
 1, 5 - ビス[N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ]ナフタレン

【0037】

別の種類の有用な正孔輸送性材料として、欧州特許第1009041号に記載されているような多環式芳香族化合物が挙げられる。さらに、ポリ(N - ビニルカルバゾール)(PVK)、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリン及びPEDOT/PSSとも呼ばれているポリ(3, 4 - エチレンジオキシチオフェン)/ポリ(4 - スチレンスルホネート)のようなコポリマー、といった高分子正孔輸送性材料を使用することもできる。

【0038】

米国特許第4769292号及び同第5935721号に詳述されているように、有機E 50

L要素の発光層(LEL)109は発光材料又は蛍光材料を含み、その領域において電子-正孔対が再結合する結果として電場発光が生じる。発光層は、単一材料で構成することもできるが、より一般的には、ホスト材料に単一又は複数種のゲスト化合物をドーピングしてなり、そこで主として当該ドーパントから発光が生じ、その発光色にも制限はない。発光層に含まれるホスト材料は、後述する電子輸送性材料、上述した正孔輸送性材料、又は正孔-電子再結合を支援する別の材料もしくはその組合せ、であることができる。ドーパントは、通常は高蛍光性色素の中から選ばれるが、リン光性化合物、例えば、国際公開第98/55561号、同第00/18851号、同第00/57676号及び同第00/70655号に記載されているような遷移金属錯体も有用である。ドーパントは、ホスト材料中、0.01~10質量%の範囲内で塗布されることが典型的である。ホスト材料として、ポリフルオレンやポリビニルアリーレン(例、ポリ(p-フェニレンビニレン)、PPV)のような高分子材料を使用することもできる。この場合、当該高分子ホスト中に低分子ドーパントを分子レベルで分散させること、或いは、当該ホストポリマーに少量成分を共重合させることによりドーパントを添加すること、が可能である。

10

【0039】

ドーパントとしての色素を選定するための重要な関係は、当該分子の最高被占軌道と最低空軌道との間のエネルギー差として定義されるバンドギャップポテンシャルの対比である。ホストからドーパント分子へのエネルギー伝達の効率化を図るためには、当該ドーパントのバンドギャップがホスト材料のそれよりも小さいことが必須条件となる。

【0040】

有用性が知られているホスト及び発光性分子として、米国特許第4769292号、同第5141671号、同第5150006号、同第5151629号、同第5405709号、同第5484922号、同第5593788号、同第5645948号、同第5683823号、同第5755999号、同第5928802号、同第5935720号、同第5935721号及び同第6020078号に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。

20

【0041】

8-ヒドロキシキノリン(オキシノ)及び類似の誘導体の金属錯体は、電場発光を支援することができる有用なホスト化合物の一種である。以下、有用なキレート化オキシノイド系化合物の例を示す。

30

C0-1: アルミニウムトリスオキシシ [別名、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III)]

C0-2: マグネシウムビスオキシシ [別名、ビス(8-キノリノラト)マグネシウム(II)]

C0-3: ビス[ベンゾ{f}-8-キノリノラト]亜鉛(II)

C0-4: ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)- μ -オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)

C0-5: インジウムトリスオキシシ [別名、トリス(8-キノリノラト)インジウム]

C0-6: アルミニウムトリス(5-メチルオキシシ) [別名、トリス(5-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)]

C0-7: リチウムオキシシ [別名、(8-キノリノラト)リチウム(I)]

C0-8: ガリウムオキシシ [別名、トリス(8-キノリノラト)ガリウム(III)]

C0-9: ジルコニウムオキシシ [別名、テトラ(8-キノリノラト)ジルコニウム(IV)]

【0042】

その他の有用なホスト材料の種類として、9,10-ジ-(2-ナフチル)アントラセン及びその誘導体のようなアントラセン誘導体、米国特許第5121029号に記載されているジスチリルアリーレン誘導体、及び2,2',2''-(1,3,5-フェニレン)トリス[1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール]のようなベンズアゾール誘導体が挙げられるが、これらに限定はされない。

【0043】

有用な蛍光性ドーパントとして、アントラセン、テトラセン、キサントレン、ペリレン、ルブレン、クマリン、ローダミン、キナクリドン、ジシアノメチレンピラン、チオピラン、ポリメチン、ピリリウム及びチアピリリウムの各誘導体、フルオレン誘導体、ペリフランテン誘導体、並びにカルボスチリル化合物が挙げられるが、これらに限定はされない。

【0044】

本発明の有機EL要素の電子輸送層111を形成するのに用いられる好適な薄膜形成性材料は、オキシシ(通称8-キノリノール又は8-ヒドロキシキノリン)自体のキレートをはじめとする、金属キレート化オキシシノイド系化合物である。当該化合物は、電子の注入・輸送を助長し、高い性能レベルを発揮すると共に、薄膜加工が容易である。オキシシノイド系化合物の例は、上述した通りである。

【0045】

他の電子輸送性材料として、米国特許第4356429号明細書に記載されている各種ブタジエン誘導体、及び米国特許第4539507号明細書に記載されている各種複素環式蛍光増白剤が挙げられる。ベンズアゾール及びトリアジンもまた有用な電子輸送性材料である。

【0046】

場合によっては、必要に応じて、層109及び層111を、発光と電子輸送の両方を支援する機能を発揮する単一層にすることが可能である。これらの層は、低分子型OLEDシステム及び高分子型OLEDシステムのどちらにおいても一体化することが可能である。例えば、高分子型システムの場合、PEDOT-PPVのような正孔輸送層をPPVのような高分子発光層との組合せで採用することが通例である。このシステムにおいては、P

10

20

30

40

50

P Vが発光と電子輸送の両方を支援する機能を発揮する。

【0047】

発光をアノードを通してのみ観察する場合、本発明において用いられるカソード113は、ほとんどすべての導電性材料を含んでなることができる。望ましい材料は、下部の有機層との良好な接触が確保されるよう良好なフィルム形成性を示し、低電圧での電子注入を促進し、かつ、良好な安定性を有する。有用なカソード材料は、低仕事関数金属($< 4.0 \text{ eV}$)又は合金を含むことが多い。好適なカソード材料の1種に、米国特許第4885221号明細書に記載されているMg:Ag合金(銀含有率1~20%)を含むものがある。別の好適な種類のカソード材料として、有機層(例、ETL)に接触している薄い電子注入層(EIL)に、これより厚い導電性金属層をキャップしてなる二層形が挙げられる。ここで、EILは、低仕事関数金属又は金属塩を含むことが好ましく、その場合、これより厚いキャップ層が低仕事関数を有する必要はない。このようなカソードの一つに、米国特許第5677572号明細書に記載されている、LiF薄層にこれより厚いAl層を載せてなるものがある。その他の有用なカソード材料として、米国特許第5059861号、同第5059862号及び同第6140763号明細書に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。

【0048】

発光をカソードを通して観察する場合には、当該カソードは透明又はほぼ透明でなければならない。このような用途の場合、金属が薄くなければならないか、又は透明導電性酸化物もしくはこれら材料の組合せを使用しなければならない。透光性カソードについては、米国特許第4885211号、同第5247190号、特開平3-234963号、米国特許第5703436号、同第5608287号、同第5837391号、同第5677572号、同第5776622号、同第5776623号、同第5714838号、同第5969474号、同第5739545号、同第5981306号、同第6137223号、同第6140763号、同第6172459号、欧州特許第1076368号及び米国特許第6278236号に詳細に記載されている。カソード材料は、蒸発法、スパッタ法又は化学的気相成長法により付着させることが典型的である。必要な場合には、例えば、マスク介在蒸着法、米国特許第5276380号及び欧州特許出願公開第0732868号明細書に記載の一体型シャドーマスク法、レーザーアブレーション法及び選択的化学的気相成長法をはじめとする多くの周知の方法により、パターンを形成させてもよい。

【0049】

上述した有機材料は昇華法のような蒸気相法により適宜付着されるが、フィルム形成性を高めるため、流体から、例えば、任意のバインダーと共に溶剤から、付着させてもよい。当該材料がポリマーである場合には、溶剤付着法が好適であるが、スパッタ法やドナーシートからの熱転写法のような他の方法を使用してもよい。昇華法により付着すべき材料は、例えば、米国特許第6237529号明細書に記載されているように、タンタル材料を含むことが多い昇華体「ポート」から気化させてもよいし、当該材料をまずドナーシート上にコーティングし、その後基板に接近させて昇華させてもよい。複数材料の混合物を含む層は、独立した複数の昇華体ポートを利用してもよいし、予め混合した後単一のポート又はドナーシートからコーティングしてもよい。パターン化付着は、シャドーマスク、一体型シャドーマスク(米国特許第5294870号明細書)、ドナーシートからの空間画定型感熱色素転写(米国特許第5851709号及び同第6066357号明細書)及びインクジェット法(米国特許第6066357号明細書)を利用して達成することができる。

【0050】

ほとんどのOLED装置は湿分及び/又は酸素に対して感受性を示すため、窒素又はアルゴンのような不活性雰囲気において、アルミナ、ボーキサイト、硫酸カルシウム、クレイ、シリカゲル、ゼオライト、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、スルフェート、金属ハロゲン化物及び金属過塩素酸塩のような乾燥剤と一緒に、封止されることが一般的である。封入法及び乾燥法として、2001年5月8日発行のBorsonらの米

国特許第6226890号明細書に記載されている方法が挙げられるが、これらに限定はされない。さらに当該技術分野では、封入用として、SiO_x、テフロン（登録商標）及び無機層/高分子層交互体のようなバリア層も知られている。

【0051】

本発明のOLED装置は、所望によりその特性を高めるため、周知の各種光学効果を採用することができる。これには、透光性を極大化するための層厚の最適化、誘電体ミラー構造の付与、反射性電極の吸光性電極への交換、ディスプレイへの遮光又は反射防止コーティングの付与、ディスプレイへの偏光媒体の付与、又はディスプレイへの着色、中性濃度もしくは色変換フィルタの付与が包含される。具体的には、フィルタ、偏光子及び遮光又は反射防止コーティングを、カバーの上に、又はカバーの一部として、設けることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術の上面発光型OLED表示装置を示す部分横断面図である。

【図2】本発明の第1態様により発光要素の上にカラーフィルタ要素を配置した表示装置を示す部分横断面図である。

【図3】本発明の別の態様により発光要素の上下にカラーフィルタ要素を配置した表示装置を示す部分横断面図である。

【図4】本発明のさらに別の態様によりカラーフィルタ要素及びブラックマトリクスを有する表示装置を示す部分横断面図である。

【図5】OLED要素の構築に使用することができる各種層の一部を例示する当該技術分野で知られている典型的OLED要素の横断面図である。

20

【符号の説明】

10 ... 上面発光型OLED表示装置

12 ... 基板

14 ... 薄膜トランジスタ(TFT)アクティブマトリクス層

16 ... 第1絶縁平坦化層

17 ... 第2絶縁層

18 ... 第1電極

19 ... 有機EL層

19R ... 赤色発光性有機電場発光(EL)要素

30

19G ... 緑色発光性有機電場発光(EL)要素

19B ... 青色発光性有機電場発光(EL)要素

24 ... 放出光

24R ... 赤色放出光

24G ... 緑色放出光

24B ... 青色放出光

30 ... 透明第2電極

32 ... カソード保護層

34 ... 間隙

36 ... 封入カバー

40

40 ... フィルタ要素層

40R ... 赤色フィルタ要素

40G ... 緑色フィルタ要素

40B ... 青色フィルタ要素

41 ... フィルタ要素層

41R ... 赤色フィルタ要素

41G ... 緑色フィルタ要素

41B ... 青色フィルタ要素

42L ... パターン化吸光層

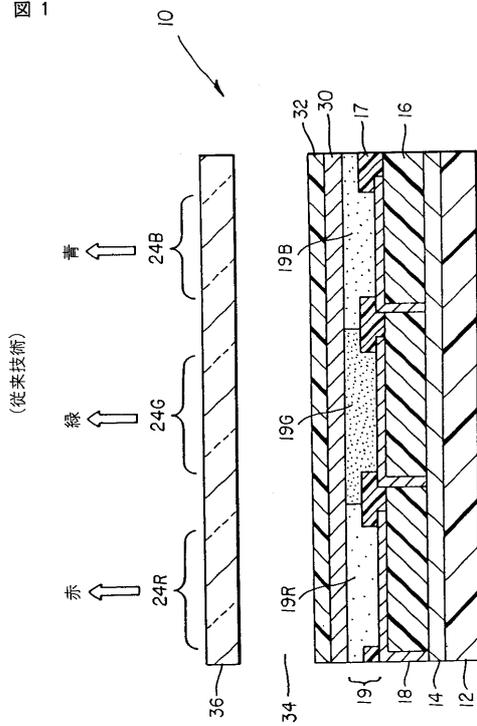
43L ... パターン化吸光層

50

- 5 0 ... リフレクタ層
- 1 0 3 ... アノード層
- 1 0 5 ... 正孔注入層
- 1 0 7 ... 正孔輸送層
- 1 0 9 ... 発光層
- 1 1 1 ... 電子輸送層
- 1 1 3 ... カソード層
- 2 5 0 ... 電源
- 2 6 0 ... 導電配線

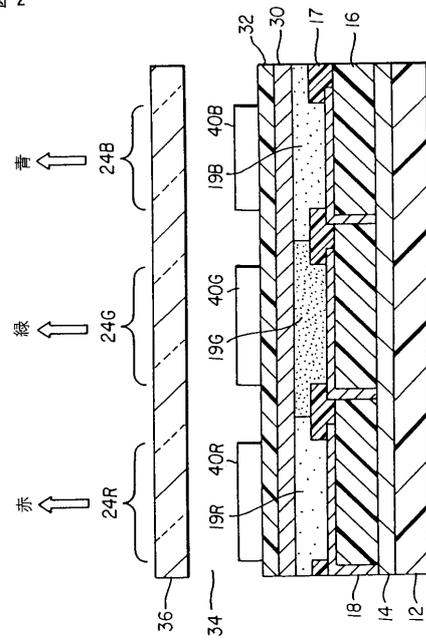
【 図 1 】

図 1



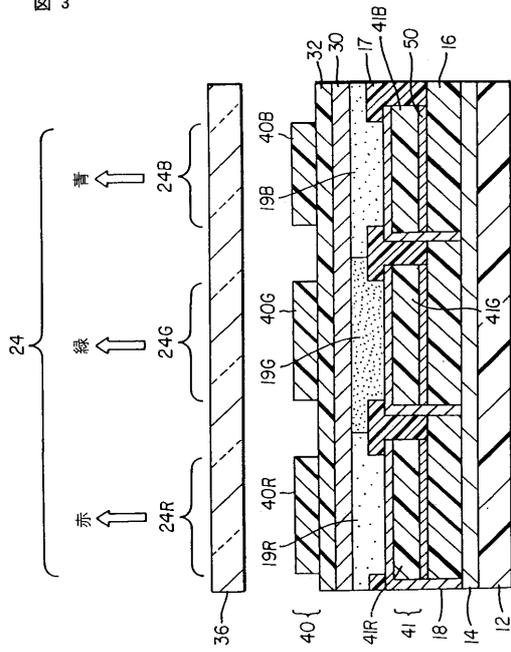
【 図 2 】

図 2



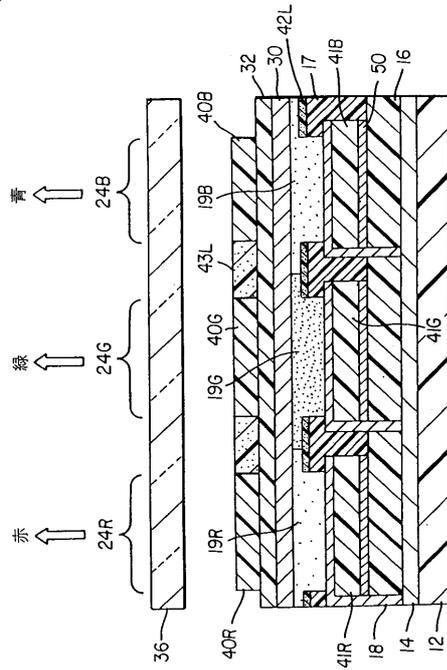
【 図 3 】

図 3



【 図 4 】

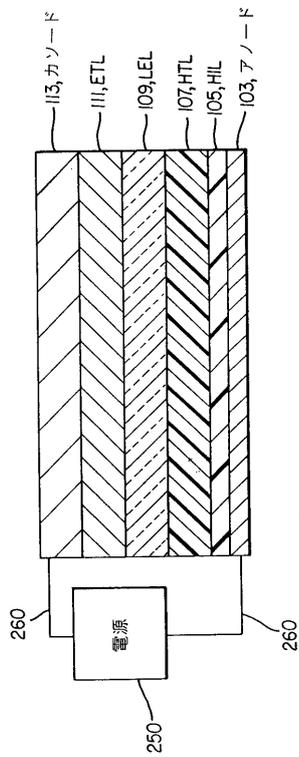
図 4



【 図 5 】

図 5

(従来技術)



フロントページの続き

(72)発明者 ロナルド スティーブン コック

アメリカ合衆国, ニューヨーク 14625, ロチェスター, ウェストフィールド コモンズ 3
6

Fターム(参考) 3K007 AB04 AB17 BA06 BB06 CC01 DB03 EA00

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	JP2004022541A	公开(公告)日	2004-01-22
申请号	JP2003166453	申请日	2003-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	ロナルドスティーブンコック		
发明人	ロナルド スティーブン コック		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/52 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/005 H01L51/0052 H01L51/0059 H01L51/0077 H01L51/0081 H01L51/5271 H01L51/5284 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/12.E H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/CC01 3K007/DB03 3K007/EA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC07 3K107/CC32 3K107/EE22 3K107/EE33		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬 西山雅也		
优先权	10/171277 2002-06-12 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种改进的方法，用于优化OLED显示设备中的光输出和对比度。ZOLUTION：用于显示彩色图像的前视型有机发光二极管显示装置包括 (a) 多个有机发光二极管元件，每个有机发光二极管元件包含发射第一色光的第一色元和发出第二色的第二色元。与第一颜色不同的光，(b) 布置在有机发光二极管元件的后侧的反射器，和 (c) 多个滤光器元件，其对准以与包括第一和第二的有机发光二极管元件对应滤色器，用于透射从相应的有机发光二极管元件发射的第一彩色光或第二彩色光，并切断其它彩色光。Z

图 2

