

(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2008-270061
(P2008-270061A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	2H048
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	3K107
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/20 101	5C094
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 349B	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-113676 (P2007-113676)
(22) 出願日 平成19年4月24日 (2007. 4. 24)

(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
(74) 代理人 100096828
弁理士 渡辺 敬介
(74) 代理人 100110870
弁理士 山口 芳広
(72) 発明者 岡本 薫
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 藤井 英一
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) 2H048 BA02 BA11 BA42 BA47 BB02 BB41

最終頁に続く

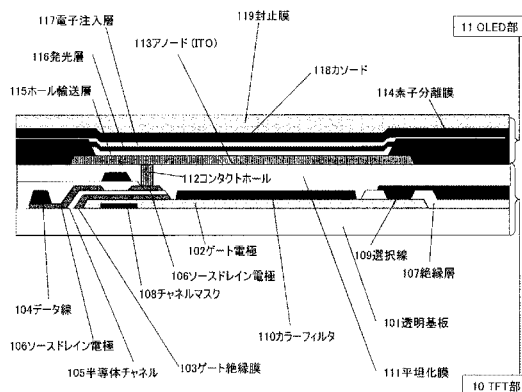
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示品位の高い表示装置を提供する。

【解決手段】透明基板と、前記透明基板の上に配置されている複数の有機発光素子と、前記有機発光素子の前記透明基板側に配置されているカラーフィルタとを有し、前記有機発光素子は、前記透明基板の上に順に、透明電極と、有機化合物層と、反射電極とを有するボトムエミッション型の表示装置において、前記カラーフィルタは、表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタであり、前記カラーフィルタは、前記透明基板と前記有機発光素子との間に配置されていることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板と、前記透明基板の上に配置されている複数の有機発光素子と、前記有機発光素子の前記透明基板側に配置されているカラーフィルタとを有し、

前記有機発光素子は、前記透明基板の上に順に、透明電極と、有機化合物層と、反射電極とを有するボトムエミッション型の表示装置において、

前記カラーフィルタは、表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタであり、前記カラーフィルタは、前記透明基板と前記有機発光素子との間に配置されていることを特徴とする、表示装置。

【請求項 2】

前記カラーフィルタは周期的構造を持つ金属膜であることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記周期的構造は正方格子状に配置された正方形又は長方形又は円形の貫通穴が形成された構造であることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 の表示装置。

【請求項 4】

前記カラーフィルタは金属微粒子又は金属ナノロッドであることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記金属膜、金属微粒子、金属ナノロッドの材料は可視光で共鳴波長を持つ Au、Ag、Al、Mg、Rh、Ir、Pt、Cr を含む材料であることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記カラーフィルタは薄膜トランジスタのチャネルマスクと同じ材料からなることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 4 の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアクティブマトリックス型有機 EL ディスプレイ等の表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

周期的構造を持つ、金属薄膜に可視から近赤外の波長の光を照射すると、表面プラズモンポラリトンと呼ばれる電磁波モードが励起される。この電磁波モードは電界の局在や増強などを起こすことから、様々な応用を目指して研究が行われている。

【0003】

例えば、非特許文献 1 では表面プラズモンに関して、以下のような記述がある。

【0004】

厚さ 300 nm の銀の薄膜に周期 300 nm、450 nm、550 nm でそれぞれ直径 155 nm、180 nm、225 nm の 3 種類のパターンの開口を設けて光を照射すると、波長 436 nm、538 nm、627 nm の光を選択的に透過すると述べられている。

【0005】

古典的な光学理論によれば波長より小さな開口 d の透過率 t は、非特許文献 2 にあるように、

$$\text{< 式 1 > } t = (d / \lambda)^4$$

で表されるから、上記非特許文献 1 の例であれば、古典的にはその透過率は 1 % 程度となってしまうが、実際にはその数十倍～数百倍程度の光増強効果が確認されている。

【0006】

また金属微粒子に光を照射するとプラズモン吸収と呼ばれる共鳴吸収現象が生じることが知られている。非特許文献 3 では、この吸収現象は金属の種類と形状によって吸収波長

10

20

30

40

50

が異なり、例えば、球状の金微粒子が水に分散した金コロイドは530nm付近に吸収域を持つ。また微粒子の形状を短軸10nm程度のロッド状にすると、ロッドの短軸に起因する530nm付近の吸収の他に、ロッドの長軸に起因する長波長側の吸収を有することが述べられている。

【0007】

他方、アクティブマトリックス型有機EL（以下AMOLED）表示装置は液晶表示装置や他の表示装置に対して、広視野角、高応答速度、薄型軽量等の点で優れていると言われている。

【0008】

非特許文献4にAMOLEDを構成する有機発光ダイオード（以下OLED）素子の基本的な素子構成が述べられている。図2にその模式図を示す。透明基板の上にITO電極201、ホール輸送層202、発光層203、背面電極204が順次積層されており、可視光に透明なITO電極側から光は取り出される。

10

【0009】

またAMOLEDの構成は上記の基本的なOLED素子構成に加えて、各OLED素子を駆動するための薄膜トランジスタ（以下TFT）や、素子の劣化を抑制する封止層等から構成される。

【0010】

これらのAMOLED表示装置に、上述した表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタは既に公知である。

20

【0011】

【非特許文献1】W. L. Barnes et al. Nature 424, 824 - 830 (2003)

【非特許文献2】H. A. Bethe Phys. Rev. 66, 163 - 182 (1944)

【非特許文献3】S - S. Chang et al, Langmuir, 1999, 15, P701 - 709

【非特許文献4】C. W. Tang and S. A. Vanslyke: Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ボトムエミッション型のAMOLED表示装置には、透明基板の外側に表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタが配置される。この構成ではカラーフィルタとOLED素子の発光部との距離が開きすぎるため、隣の素子で発光する光が前記カラーフィルタに入射してしまい、表示品位が悪くなるという問題がある。

【0013】

ところで、透明基板とOLED素子との間に樹脂等で構成されたカラーフィルタを配置した表示装置が公知である。しかし、樹脂等で構成されたカラーフィルタは厚みが厚い（数10μm）ため、形成の際に平坦化するのが困難である。前記カラーフィルタの厚みが厚くなるのに伴い、平坦化層の厚みも厚くなるためコンタクトホールをエッチングする工程が困難になる等の問題点がある。

40

【0014】

本発明は、透明基板とOLED素子との間に表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタを配置することで、表示品位の高い表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するため、本発明の表示装置は、

透明基板と、前記透明基板の上に配置されている複数の有機発光素子と、前記有機発光素子の前記透明基板側に配置されているカラーフィルタとを有し、

50

前記有機発光素子は、前記透明基板の上に順に、透明電極と、有機化合物層と、反射電極とを有するボトムエミッション型の表示装置において、

前記カラーフィルタは、表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタであり、前記カラーフィルタは、前記透明基板と前記有機発光素子との間に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、透明基板とOLED素子との間に表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタを配置することで、表示品位の高い表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明に係る表示装置は、透明基板と、前記透明基板の上に配置されている複数の有機発光素子と、前記有機発光素子の前記透明基板側に配置されているカラーフィルタとを有する。前記有機発光素子は、前記透明基板の上に順に、透明電極と、有機化合物層と、反射電極とを有するボトムエミッション型の表示装置において、発光層からの光を表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタを介して外部に取り出した。

【実施例1】

【0018】

以下、本発明の第一の実施例を図面を参照しながら説明する。

【0019】

図1は本発明による表示装置のピクセル全体の構造を示す断面図である。

【0020】

図示した表示装置は、TFT（薄膜トランジスタ）部10とOLED部11とを有する。

【0021】

TFT部10は、透明基板101と、TFTをなすゲート電極102、ゲート絶縁膜103、データ線104、半導体チャネル105、ソースドレイン電極106とを有する。さらに、絶縁層107、TFTのチャネル部分を外光から遮光するチャネルマスク108、選択線109、カラーフィルタ110、平坦化膜111を有する。

【0022】

OLED部11は、OLED素子（有機発光素子）をなすアノード113、ホール輸送層115、発光層116、電子注入層117、カソード118を有する。さらに、各OLED素子を区画する素子分離膜114と、前記OLED素子を被覆する封止膜119とを有する。

【0023】

ここで上記TFT部10とOLED部11はコンタクトホール112で電氣的に接続されている。

【0024】

この表示装置の特徴とするところは、前記カラーフィルタ110が、表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタであり、前記カラーフィルタ110は、前記透明基板101と前記OLED素子との間に配置されていることである。そのため、OLED素子の発光部とカラーフィルタ110との距離が近く、隣のOLED素子で発光する光が前記カラーフィルタ110に入射することがないので、表示品位が高くなる。

【0025】

以下、本実施例の表示装置の構成を製造プロセスに沿って説明する。

【0026】

先ず、図3～図23を用いてTFT部10の製造プロセス工程を詳細に説明する。

【0027】

透明基板101は厚さ1.2mmのガラス基板を用いた。透明基板101は有機溶剤及び、UVオゾン処理により洗浄した。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

透明基板 1 0 1 上に酸化クロムのチャンネルマスク 1 0 8 を R F マグネトロンスパッタにより 1 0 0 n m の厚さに形成し (図 3) 、 フトリソグラフィとウエットエッチングにより、 T F T レイアウトに従ってパターンを形成した (図 4) 。

【 0 0 2 9 】

次に、図 5 のように T F T のゲート電極 1 0 2 である I T O を R F マグネトロンスパッタにより 2 0 0 n m の厚さに堆積させ、 フトリソグラフィとウエットエッチングによりパターンニングした (図 6) 。

【 0 0 3 0 】

ゲート電極 1 0 2 上にゲート絶縁膜 1 0 3 として S i O₂ をスパッタにより 1 0 0 n m の厚さに形成し (図 7) 、 該 S i O₂ をフトリソグラフィとウエットエッチングによりパターンニングした (図 8) 。

【 0 0 3 1 】

半導体チャンネル 1 0 5 を 1 0 0 n m の厚さに形成し (図 9) 、 ゲート絶縁膜 1 0 3 上に T F T レイアウトに従ってパターンを形成した (図 1 0) 。半導体チャンネル 1 0 5 はアモルファス I n - G a - Z n - O (a - I G Z O) とし、リアクティブスパッタを行った。

【 0 0 3 2 】

半導体チャンネル 1 0 5 上に R F マグネトロンスパッタにより I T O を 1 0 0 n m の厚さに堆積させ (図 1 1) 、 フトリソグラフィとウエットエッチングによりパターンを形成した (図 1 2) 。

【 0 0 3 3 】

続いて表示装置の各 O L E D 素子に点灯、非点灯の信号を送るデータ線 1 0 4 として D C マグネトロンスパッタにより C u を 1 0 0 0 n m の厚さに積層する (図 1 3) 。そして、フトリソグラフィとリアクティブイオンエッチング (R I E) により縞状の配線パターンを作った (図 1 4) 。

【 0 0 3 4 】

データ線 1 0 4 を選択線 1 0 9 と絶縁する絶縁層 1 0 7 を 2 0 0 n m の厚さに形成し、データ線 1 0 4 を被覆するようにパターン化した (図 1 5 、 1 6) 。そして、選択線 1 0 9 はゲート電極 1 0 2 と導通するように、データ線 1 0 4 と同様に D C マグネトロンスパッタ、フトリソグラフィと R I E を用いて形成した (図 1 7 、 1 8) 。

【 0 0 3 5 】

続いてカラーフィルタ 1 1 0 を形成する。まず、 T F T 部 1 0 の開口部である露出したゲート電極 1 0 2 上に D C マグネトロンスパッタを用いて A g を 3 0 0 n m の厚さに堆積させた (図 1 9) 。その後、レジストを塗布し、さらにカラーフィルタ用のマスクを用いてレジストを露光した。そして、 R I E によって A g をエッチングしてカラーフィルタパターンを形成した (図 2 0) 。

【 0 0 3 6 】

前記カラーフィルタ用のマスクの概形を図 2 1 に示す。図のように T F T の半導体チャンネル 1 0 5 を遮光する部分にはナノホールが無いチャンネルマスク部 2 3 1 である。一方、カラーフィルタ部 2 3 2 は O L E D 素子の光が通過する開口部にナノホールが開いている。ここでナノホールの径は 2 2 5 n m であり、ナノホール間の間隔は 5 5 0 n m とした。カラーフィルタ部 2 3 2 は図 2 0 の T F T 部 1 0 の開口部である露出したゲート電極 1 0 2 上に配置される。カラーフィルタ 1 1 0 は周期的構造を持つ金属膜であり、前記周期的構造は正方格子状に配置された円形の貫通穴が形成された表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタとなる。

【 0 0 3 7 】

平坦化膜 1 1 1 としてスピンオンガラス (S O G) をスピンコートにより全面に塗布し、 1 5 0 で 2 0 0 秒間ベークした (図 2 2) 。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

最後に、ドレイン電極 106 と導通するコンタクトホール 112 を形成して、アノード 113 である ITO を RF マグネトロンスパッタにより 200 nm の厚さに堆積させる。そして、フォトリソグラフィとウエットエッチングによりパターニングして、TFT 部 10 の製造プロセスを終える (図 23)。

【0039】

次に、図 24 ~ 図 30 を用いて本実施例の OLED 部 11 の製造プロセス工程を詳細に説明する。

【0040】

各 OLED 素子の間を電氣的、光学的に分離する素子分離膜 114 をスピコートにより 2000 nm の厚さで形成した。ここで素子分離膜 114 には感光性のポリイミドを用いて、露光によりパターニングした (図 24)。

10

【0041】

アノード 113 上にホール輸送層 115 として、水溶性の PEDOT : PSS をスピコートにより各 OLED 素子に塗布した。この際、素子分離膜 114 が撥水性を持つポリイミドであれば、各 OLED 素子のアノード 113 上のみ塗布できる。

【0042】

PEDOT : PSS を 200 で 20 分間ベークすると、約 30 nm の厚さの PEDOT : PSS が形成される (図 25)。

【0043】

続いて、インクジェット法の塗布により、選択的に OLED 素子内に発光層 116 を塗布した (図 26)。該発光層 116 のホスト材料はポリフルオレンとし、ゲスト材料として赤色発光のイリジウム錯体を 5 重量パーセントドープした。

20

【0044】

電子注入層 117、カソード 118 を真空チャンバー内で真空蒸着を行った (図 27)。電子注入層 117 は仕事関数が約 2.0 eV の Cs_2CO_3 であり、カソード 118 は Al とした。各々の膜厚は 2 nm、100 nm である。

【0045】

最後に UV 硬化樹脂をスピコートして、UV 照射により封止膜 119 とした (図 28)。

【0046】

図 29 は本実施例による表示装置と、カラーフィルタを形成していない表示装置 (図 30) との EL 発光スペクトルを比較したものである。実線が本実施例のスペクトルであり、破線が比較例のスペクトルである。本実施例による表示装置ではナノホールを配置した金属膜がカラーフィルタとして機能していることがわかる。両者の色度はカラーフィルタなし (比較例) で $\text{CIE}(X, Y) = (0.67, 0.33)$ であり、本実施例のものが $\text{CIE}(X, Y) = (0.69, 0.31)$ であった。

30

【0047】

以上のようにカラーフィルタ 110 を設けることで、発光輝度を大幅に落とすことなく色純度を高めることができる。また TFT のチャネルマスク 108 と一体形成するために露光マスクの枚数を増やすことなく、すなわち製造コストを増やすことなく、上記のカラーフィルタ 110 を設けることができる。

40

【0048】

上記の実施例では発光層 116 に赤色発光の材料、カラーフィルタ 110 に赤色のものを用いたが、実際の表示装置では、青、緑の発光材料や、各々の色に合わせた特性のカラーフィルタを用いることができる。通常カラーフィルタのように各色の OLED 素子でパターン化しなければならないの対比して、カラーフィルタ用の露光マスクに OLED 素子毎にナノホールの径や間隔を変えておけば、工程を増やすことなくカラーフィルタを加工できる。

【0049】

上記カラーフィルタの材料は Ag に限らず、Au、Al、Mg、Rh、Ir、Pt、C

50

rのように可視光で誘電率の虚部が実部より大きな値のものであればよい。つまり可視光で共鳴波長を持つのであれば、カラーフィルタとして機能するために所望の波長に応じて選択することができる。またカラーフィルタの開口の形状も、円形のナノホールに限らず、正方形や長方形、楕円、L字型であってもカラーフィルタとして機能する形状であれば良い。

【実施例 2】

【0050】

次に本発明の第二の実施例を説明する。第一の実施例におけるカラーフィルタ 110 の他は第一の実施例と同等の構成である。

【0051】

つまり、本実施例の表示装置も、TFT部 10 と OLED部 11 とを有する。

【0052】

TFT部 10 は、透明基板 101 と、TFTをなすゲート電極 102、ゲート絶縁膜 103、データ線 104、半導体チャネル 105、ソースドレイン電極 106 とを有する。さらに、絶縁層 107、TFTのチャネル部分を外光から遮光するチャネルマスク 108、選択線 109、カラーフィルタ 110、平坦化膜 111 を有する。

【0053】

OLED部 11 は、OLED素子をなすアノード 113、ホール輸送層 115、発光層 116、電子注入層 117、カソード 118 を有する。さらに、各OLED素子を区画する素子分離膜 114 と、前記OLED素子を被覆する封止膜 119 とを有する。

【0054】

ここで上記TFT部 10 と OLED部 11 はコンタクトホール 112 で電氣的に接続されている。

【0055】

この表示装置の特徴とするところも、前記カラーフィルタ 110 が、表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタであり、前記カラーフィルタ 110 は、前記透明基板 101 と前記OLED素子との間に配置されていることである。そのため、OLED素子の発光部とカラーフィルタ 110 との距離が近く、隣のOLED素子で発光する光が前記カラーフィルタ 110 に入射することがないので、表示品位が高くなる。

【0056】

以下、本実施例の表示装置の構成を製造プロセスに沿って説明する。

【0057】

先ず、図 3 ~ 図 22 を援用して本実施例の TFT部 10 の製造プロセス工程を詳細に説明する。

【0058】

透明基板 101 は厚さ 1.2 mm のガラス基板を用いた。透明基板 101 は有機溶剤及び、UVオゾン処理により洗浄した。

【0059】

透明基板 101 上に酸化クロムのチャネルマスク 108 を RF マグネトロンスパッタにより 100 nm の厚さに形成し (図 3)、フォトリソグラフィとウエットエッチングにより、TFTレイアウトに従ってパターンを形成した (図 4)。

【0060】

次に、図 5 のように TFT のゲート電極 102 である ITO を RF マグネトロンスパッタにより 200 nm の厚さに堆積させ、フォトリソグラフィとウエットエッチングによりパターンニングした (図 6)。

【0061】

ゲート電極 102 上にゲート絶縁膜 103 として SiO₂ をスパッタにより 100 nm の厚さに形成し (図 7)、該 SiO₂ をフォトリソグラフィとウエットエッチングによりパターンニングした (図 8)。

【0062】

10

20

30

40

50

半導体チャネル105を100nmの厚さに形成し(図9)、ゲート絶縁膜103上にTFTレイアウトに従ってパターンを形成した(図10)。半導体チャネル105はアモルファスIn-Ga-Zn-O(a-IGZO)としリアクティブスパッタを行った。

【0063】

半導体チャネル105上にRFマグネトロンスパッタによりITOを100nmの厚さに堆積させ(図11)、フォトリソグラフィとウエットエッチングによりパターンを形成した(図12)。

【0064】

続いて画像装置の各OLED素子に点灯、非点灯の信号を送るデータ線104としてDCマグネトロンスパッタによりCuを1000nmの厚さに積層し(図13)、フォトリソグラフィとRIEにより縞状のパターンを作った(図14)。

10

【0065】

データ線104を選択線109と絶縁する絶縁層107を200nmの厚さに形成し、データ線104を被覆するようにパターン化した(図15、16)。そして、選択線109はゲート電極102と導通するように、データ線104と同様にDCマグネトロンスパッタ、フォトリソグラフィとRIEを用いて形成した(図17、18)。

【0066】

次に、液相合成により有機溶媒中に分散した直径30nmのAuの金属微粒子をインクジェット法によって塗布し、200℃で40分間バークした。これにより、図20のようにTFT部10の開口部である露出したゲート電極102上にカラーフィルタ110として形成した。またカラーフィルタ110に用いたものより直径が大きい直径50nmのAuの金属微粒子を含む溶媒を用いることで、チャンネルマスク108を同時に形成した。つまり、カラーフィルタ110とTFTのチャンネルマスク108とは同じ材料を用いて形成した。

20

【0067】

平坦化膜111としてスピンオングラス(SOG)をスピンコートにより全面に塗布し、150℃で200秒間バークした(図22)。

【0068】

最後に、ドレイン電極106と導通するコンタクトホール112を形成して、アノード113であるITOをRFマグネトロンスパッタにより200nmの厚さに堆積させる。そして、フォトリソグラフィとウエットエッチングによりパターンニングして、TFT部10の製造プロセスを終える(図23)。

30

【0069】

次に、図24~図28を援用して本実施例のOLED部11の製造プロセス工程を詳細に説明する。

【0070】

各OLED素子の間を電氣的、光学的に分離する素子分離膜114をスピンコートにより2000nmの厚さに形成した。ここで素子分離膜114には感光性のポリイミドを用いて、露光によりパターンニングした(図24)。

【0071】

アノード113上にホール輸送層115として、水溶性のPEDOT:PSSをスピンコートにより各OLED素子に塗布した。この際、素子分離膜114が撥水性を持つポリイミドであれば、各OLED素子のアノード113上にのみ塗布できる。

40

【0072】

PEDOT:PSSを200℃で20分間バークすると、約30nmの厚さのPEDOT:PSSが形成される(図25)。

【0073】

続いて、インクジェット法の塗布により、選択的にOLED素子内に発光層116を塗布した(図26)。該発光層116のホスト材料はポリフルオレンとし、ゲスト材料として赤色発光のイリジウム錯体を5重量パーセントドープした。

50

【0074】

電子注入層117、カソード118を真空チャンバー内で真空蒸着を行った(図27)。電子注入層117は仕事関数が約2.0 eVのCs₂CO₃であり、カソード118はAlとした。各々の膜厚は2 nm、100 nmである。

【0075】

最後に、UV硬化樹脂をスピンコートして、UV照射により封止膜119とした(図28)。

【0076】

直径30 nmのAuの金属微粒子からなる、カラーフィルタ110は波長560 nm以下の光を吸収するため、発光層116からの赤色発光は透過する。その一方で、外光のうち波長560 nm以下の光を吸収するため、カソード118による外光反射を防ぐことが可能となる。すなわち、高コストな偏光板を用いることなく、明所コントラストを改善することが可能となる。

10

【0077】

また、直径50 nmのAuの金属微粒子は可視光域の光を透過しないためTFTのチャンネルマスク108として機能する。このチャンネルマスク108はカラーフィルタ110と一体形成するために製造コストを増すことなく、設けることができる。

【0078】

上記カラーフィルタの金属微粒子はAuに限らず、Ag、Al、Mg、Rh、Ir、Pt、Crのように可視光で誘電率の虚部が実部より大きな値のものであればよい。つまり可視光で共鳴波長を持つものであれば、カラーフィルタとして機能するために所望の波長に応じて選択することができる。また、前記カラーフィルタは金属微粒子に限らず、金属ナノロッドであっても良い。

20

【実施例3】

【0079】

次に本発明の第三の実施例を説明する。第一の実施例におけるカラーフィルタ110及び発光層116の形成方法の他は第一の実施例と同等の構成である。

【0080】

つまり、本実施例の表示装置も、TFT部10とOLED部11とを有する。

【0081】

TFT部10は、透明基板101と、TFTをなすゲート電極102、ゲート絶縁膜103、データ線104、半導体チャンネル105、ソースドレイン電極106とを有する。さらに、絶縁層107、TFTのチャンネル部分を外光から遮光するチャンネルマスク108、選択線109、カラーフィルタ110、平坦化膜111を有する。

30

【0082】

OLED部11は、OLED素子をなすアノード113、ホール輸送層115、発光層116、電子注入層117、カソード118を有する。各OLED素子を区画する素子分離膜114と、前記OLED素子を被覆する封止膜119とを有する。

【0083】

ここでTFT部10とOLED部11はコンタクトホール112で電氣的に接続されている。

40

【0084】

この表示装置の特徴とするところも、前記カラーフィルタ110が、表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタであり、前記カラーフィルタ110は、前記透明基板101と前記OLED素子との間に配置されていることである。そのため、OLED素子の発光部とカラーフィルタ110との距離が近く、隣のOLED素子で発光する光が前記カラーフィルタ110に入射することがないので、表示品位が高くなる。

【0085】

以下、本実施例の表示装置の構成を製造プロセスに沿って説明する。

【0086】

50

先ず、図3～図23を援用し、さらに図31を用いて本実施例のTFT部10の製造プロセス工程を詳細に説明する。

【0087】

透明基板101は厚さ1.2mmのガラス基板を用いた。透明基板101は有機溶剤及び、UVオゾン処理により洗浄した。

【0088】

透明基板101上に酸化クロムのチャネルマスク108をRFマグネトロンスパッタにより100nmの厚さに形成し(図3)、フォトリソグラフィとウエットエッチングにより、TFTレイアウトに従ってパターンを形成した(図4)。

【0089】

次に、図5のようにTFTのゲート電極102であるITOをRFマグネトロンスパッタにより200nmの厚さに堆積させ、フォトリソグラフィとウエットエッチングによりパターニングした(図6)。

【0090】

ゲート電極102上にゲート絶縁膜103としてSiO₂をスパッタにより100nmの厚さに形成し(図7)、該SiO₂をフォトリソグラフィとウエットエッチングによりパターニングした(図8)。

【0091】

半導体チャネル105を100nmの厚さに形成し(図9)、ゲート絶縁膜103上にTFTレイアウトに従ってパターンを形成した(図10)。半導体チャネル105はアモルファスIn-Ga-Zn-O(a-IGZO)とし、リアクティブスパッタを行った。

【0092】

半導体チャネル105上にRFマグネトロンスパッタによりITOを100nmの厚さに堆積させ(図11)、フォトリソグラフィとウエットエッチングによりパターンを形成した(図12)。

【0093】

続いて表示装置の各OLED素子に点灯、非点灯の信号を送るデータ線104としてDCマグネトロンスパッタによりCuを1000nmの厚さに積層する(図13)。そして、フォトリソグラフィとリアクティブイオンエッチング(RIE)により縞状の配線パターンを作った(図14)。

【0094】

データ線104を選択線109と絶縁する絶縁層107を200nmの厚さに形成し、データ線104を被覆するようにパターン化した(図15、16)。そして、選択線109はゲート電極102と導通するように、データ線104と同様にDCマグネトロンスパッタ、フォトリソグラフィとRIEを用いて形成した(図17、18)。

【0095】

続いてカラーフィルタ110を形成する。先ず、TFT部10の開口部である露出したゲート電極102上にDCマグネトロンスパッタを用いてAgを300nmの厚さに堆積させた(図19)。その後、レジストを塗布し、さらにカラーフィルタ用のマスクを用いてレジストを露光した。RIEによってAgをエッチングしてカラーフィルタパターンを形成した(図20)。

【0096】

前記カラーフィルタ用のマスクの概形を図31に示す。図のようにTFTの半導体チャネル105を遮光する部分にはナノホールが無いチャネルマスク部3001である。一方、カラーフィルタ部3002はOLED素子の光が通過する開口部にナノホールが開いている。該ナノホールのパターンは青、緑、赤の波長で透過率の高いものをそれぞれ、3通り選択している。各々、パターンのナノホールの径は155nm、180nm、225nmであり、ナノホール間の間隔は300nm、450nm、550nmとした。カラーフィルタ部は図20のTFT部10の開口部である露出したゲート電極102上に配置され

10

20

30

40

50

る。カラーフィルタ110は周期的構造を持つ金属膜であり、前記周期的構造は正方格子状に配置された円形の貫通穴が形成された表面プラズモン共鳴を利用したカラーフィルタとなる。

【0097】

平坦化膜111としてスピンオンガラス(SOG)をスピコートにより全面に塗布し、150で200秒間ベークした(図22)。

【0098】

最後に、ドレイン電極106と導通するコンタクトホール112を形成して、アノード113であるITOをRFマグネトロンスパッタにより200nmの厚さに堆積させる。そして、フォトリソグラフィとウエットエッチングによりパターンニングして、TFT部10の製造プロセスを終える(図23)。

10

【0099】

次に、図24~図28を援用して本実施例のOLED部11の製造プロセス工程を詳細に説明する。

【0100】

先ず各OLED素子の間を電氣的、光学的に分離する素子分離膜114をスピコートにより2000nmの厚さに形成した。ここで素子分離膜114には感光性のポリイミド用いて、露光によりパターンニングした(図24)。

【0101】

アノード113上にホール輸送層115として、水溶性のPEDOT:PSSをスピコートにより各OLED素子に塗布した。この際、素子分離膜114が撥水性を持つポリイミドであれば、各OLED素子のアノード113上にのみ塗布できる。

20

【0102】

PEDOT:PSSを200で20分間ベークすると、約30nmの厚さのPEDOT:PSSが形成される(図25)。

【0103】

続いて、スピコート法により、OLED素子内に発光層116を塗布した(図26)。該発光層116のホスト材料はポリフルオレンとし、ゲスト材料として橙色発光と水色発光のイリジウム錯体をそれぞれ0.5重量パーセントドープした。2種類のドーパントの添加により該発光層116は電圧印加により白色発光する。

30

【0104】

電子注入層117、カソード118を真空チャンバー内で真空蒸着を行った(図27)。電子注入層117は仕事関数が約2.0eVのCs₂CO₃であり、カソード118はAlとした。各々の膜厚は2nm、100nmである。

【0105】

最後に、UV硬化樹脂をスピコートして、UV照射により封止膜119とした(図28)。

【0106】

上記の実施例では発光層に白色発光の材料、ナノホールを用いたカラーフィルタに赤、緑、青の3種類を用いることにより、カラー表示が可能となる。白色発光の発光層は各有機発光素子で塗り分けを行う必要が無いいため、製造工程を簡略化できる。さらにカラーフィルタ用の露光マスクにOLED素子毎にナノホールの径や間隔を変えておけば、工程を増やすことなくカラーフィルタを加工できるため、塗り分けの必要な光学カラーフィルタよりも低コストで製造可能となる。

40

【0107】

上記カラーフィルタの材料はAgに限らず、Au、Al、Mg、Rh、Ir、Pt、Crのように可視光で誘電率の虚部が実部より大きな値のものであればよい。つまり可視光で共鳴波長を持つのであれば、カラーフィルタとして機能するために所望の波長に応じて選択することができる。またカラーフィルタの開口の形状も、円形のナノホールに限らず、正方形や長方形、楕円、L字型であってもカラーフィルタとして機能する形状であれ

50

ば良い。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】本発明の第一の実施例の表示装置を示した部分断面図である。

【図2】OLED素子を示した概略断面図である。

【図3】チャンネルマスクの成膜工程を示した図である。

【図4】チャンネルマスクのパターニング工程を示した図である。

【図5】ゲート電極の成膜工程を示した図である。

【図6】ゲート電極のパターニング工程を示した図である。

【図7】ゲート絶縁膜の成膜工程を示した図である。

10

【図8】ゲート絶縁膜のパターニング工程を示した図である。

【図9】半導体チャンネルの成膜工程を示した図である。

【図10】半導体チャンネルのパターニング工程を示した図である。

【図11】ソースドレイン電極の成膜工程を示した図である。

【図12】ソースドレイン電極のパターニング工程を示した図である。

【図13】データ線の成膜工程を示した図である。

【図14】データ線のパターニング工程を示した図である。

【図15】絶縁層の成膜工程を示した図である。

【図16】絶縁層のパターニング工程を示した図である。

【図17】選択線の成膜工程を示した図である。

20

【図18】選択線のパターニング工程を示した図である。

【図19】カラーフィルタの成膜工程を示した図である。

【図20】カラーフィルタのパターニング工程を示した図である。

【図21】カラーフィルタの露光マスクパターンを示した図である。

【図22】平坦化膜の塗布工程を示した図である。

【図23】アノードの形成工程を示した図である。

【図24】素子分離膜の形成工程を示した図である。

【図25】ホール輸送層の塗布工程を示した図である。

【図26】発光層の塗布工程を示した図である。

【図27】電子注入層及びカソードの形成工程を示した図である。

30

【図28】封止膜の塗布工程を示した図である。

【図29】本発明の第一の実施例の表示装置と、カラーフィルタを形成していない表示装置とのEL発光スペクトルを比較した図である。

【図30】従来を表示装置を示した図である。

【図31】カラーフィルタの異なる露光マスクパターンを示した図である。

【符号の説明】

【0109】

10 TFT部

11 OLED部

101 透明基板

40

102 ゲート電極

103 ゲート絶縁膜

104 データ線

105 半導体チャンネル

106 ソースドレイン電極

107 絶縁層

108 チャンネルマスク

109 選択線

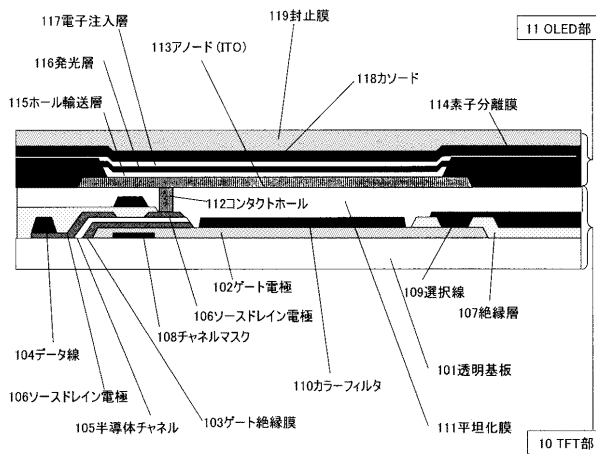
110 カラーフィルタ

111 平坦化膜

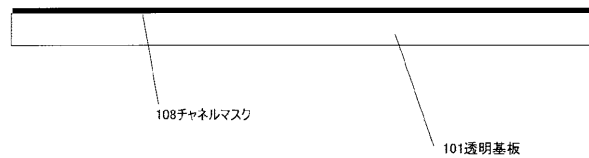
50

- 1 1 2 コントラクトホール
- 1 1 3 アノード
- 1 1 4 素子分離膜
- 1 1 5 ホール輸送層
- 1 1 6 発光層
- 1 1 7 電子注入層
- 1 1 8 カソード
- 1 1 9 封止膜
- 2 0 1 ITO電極
- 2 0 2 ホール輸送層
- 2 0 3 発光層
- 2 0 4 背面電極
- 2 3 1 チャネルマスク部
- 2 3 2 カラーフィルタ部

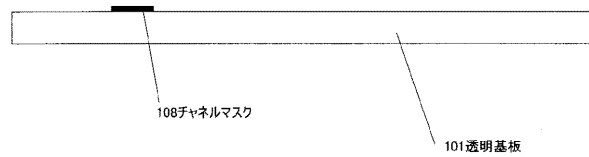
【 図 1 】



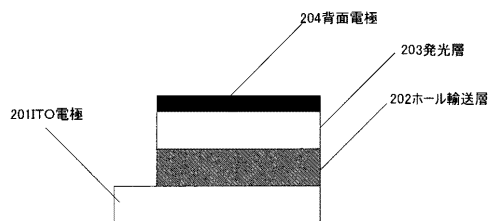
【 図 3 】



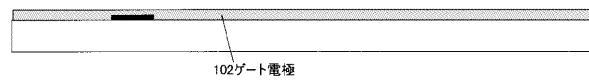
【 図 4 】



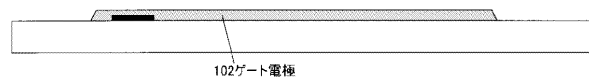
【 図 2 】



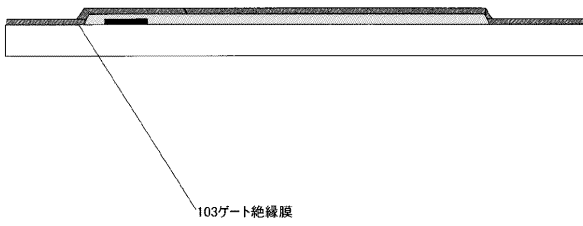
【 図 5 】



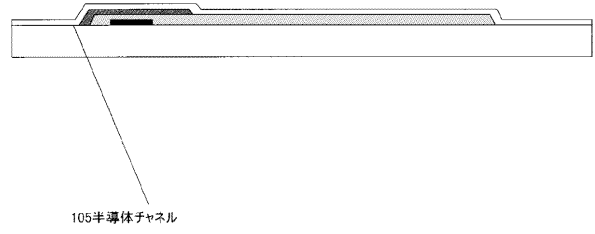
【 図 6 】



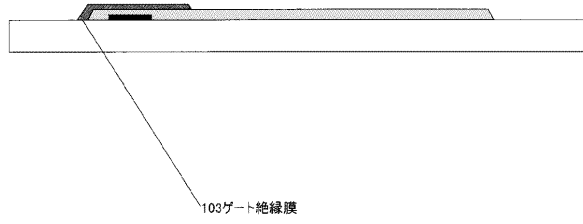
【 図 7 】



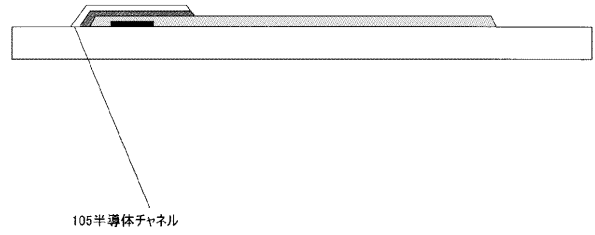
【 図 9 】



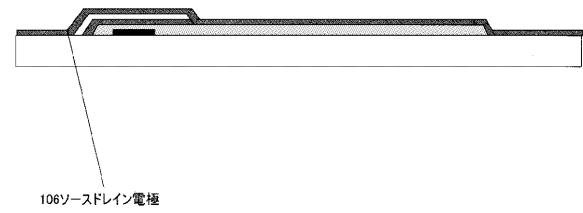
【 図 8 】



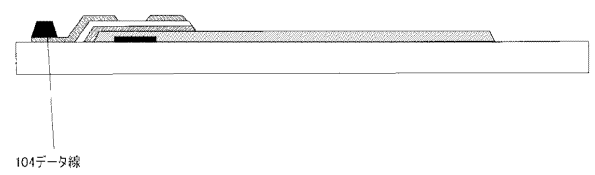
【 図 10 】



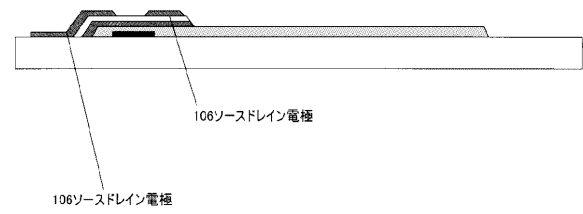
【 図 11 】



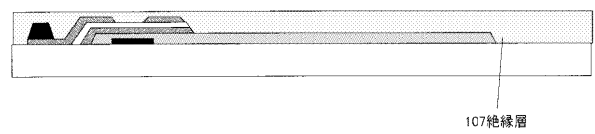
【 図 14 】



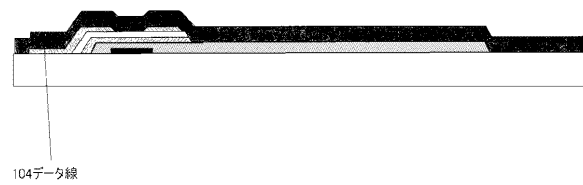
【 図 12 】



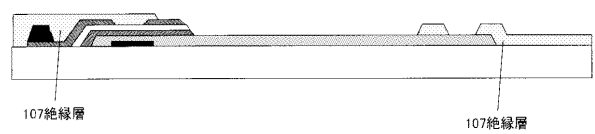
【 図 15 】



【 図 13 】



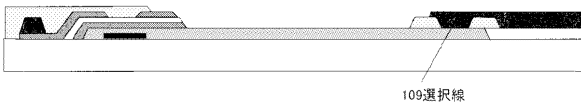
【 図 16 】



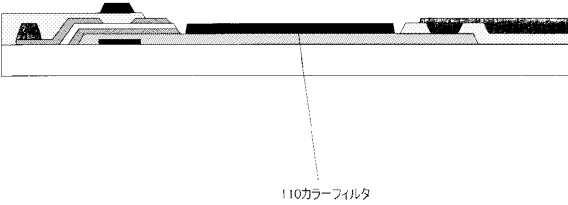
【図17】



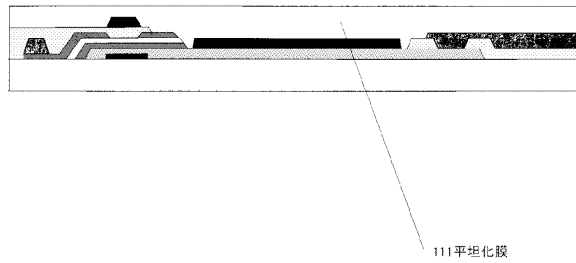
【図18】



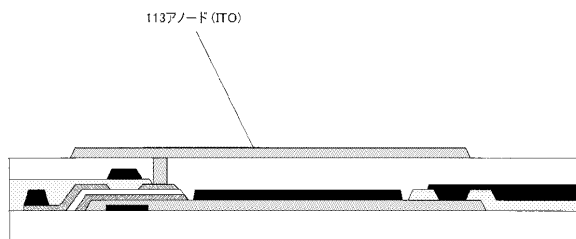
【図19】



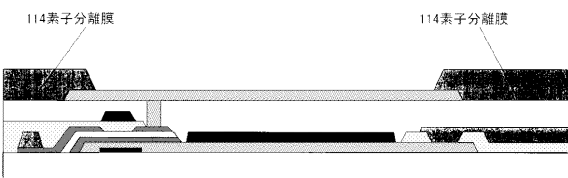
【図22】



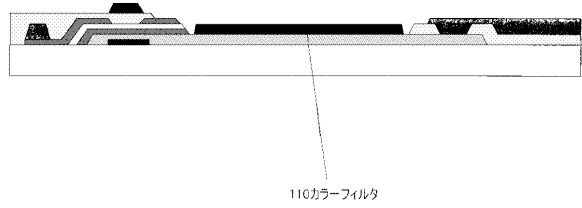
【図23】



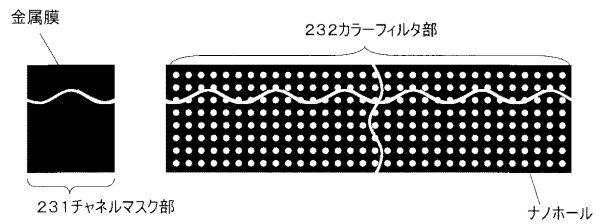
【図24】



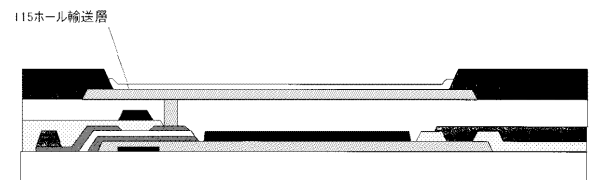
【図20】



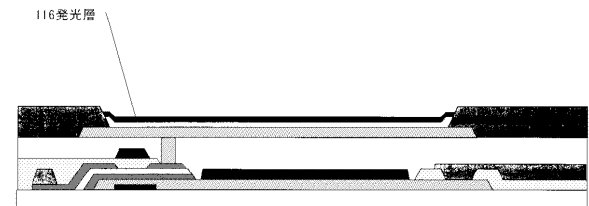
【図21】



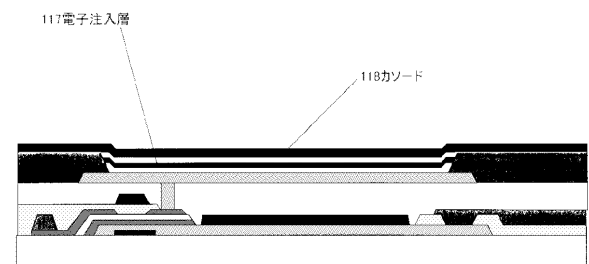
【図25】



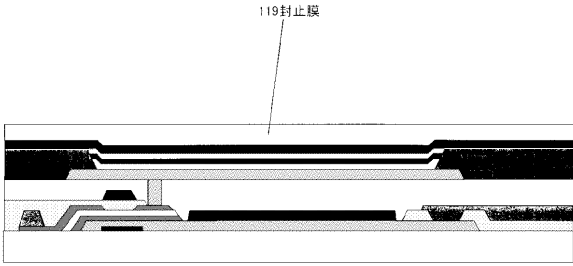
【図26】



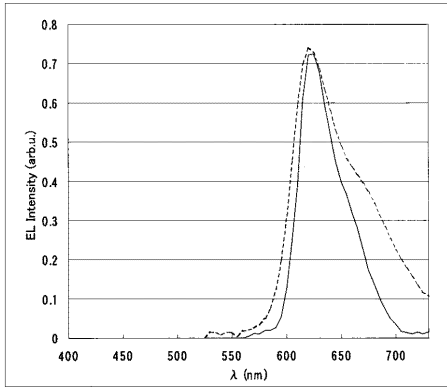
【図27】



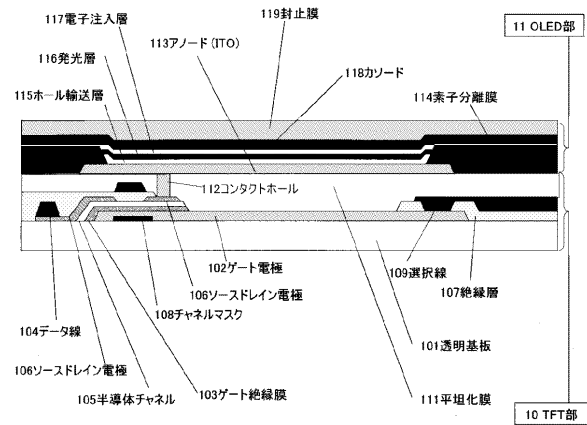
【 図 2 8 】



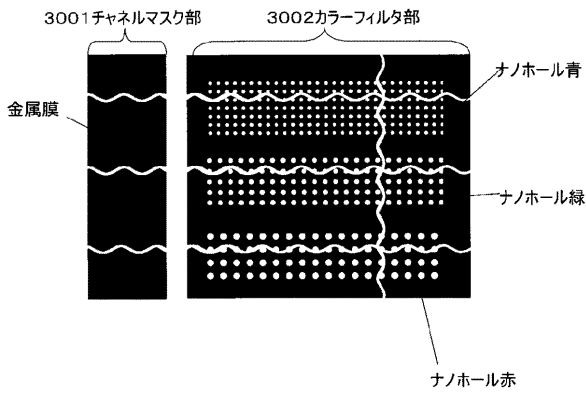
【 図 2 9 】



【 図 3 0 】



【 図 3 1 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 CC45 DD02 EE03 EE23
5C094 AA02 BA03 BA27 CA19 ED02 GB10

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2008270061A	公开(公告)日	2008-11-06
申请号	JP2007113676	申请日	2007-04-24
[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	岡本 薫 藤井 英一		
发明人	岡本 薫 藤井 英一		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 G02B5/20 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/14.A G02B5/20.101 G09F9/30.349.B		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA11 2H048/BA42 2H048/BA47 2H048/BB02 2H048/BB41 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/EE03 3K107/EE23 5C094/AA02 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/ED02 5C094/GB10 2H148/BA03 2H148/BD01 2H148/BD05 2H148/BE01 2H148/BG06 2H148/BH05		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过提供利用透明基板和有机电致发光元件之间的表面等离子体共振的滤色器来增强显示器清晰度。解决方案：底部发光型显示装置设置有透明基板101，布置在透明基板上的多个有机电致发光元件，以及布置在有机电致发光元件的透明基板侧的滤色器110。有机电致发光元件在透明电极上依次设置有透明电极，有机化合物层和反射电极。滤色器利用表面等离子体共振，并且布置在透明电极和有机电致发光元件之间。Z

