

(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2010-21064

(P2010-21064A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/12 (2006.01)	H 0 5 B 33/12 C	3 K 1 0 7
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	H 0 5 B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-181502 (P2008-181502)
(22) 出願日 平成20年7月11日 (2008. 7. 11)

(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 100090538
弁理士 西山 恵三

(74) 代理人 100096965
弁理士 内尾 裕一

(72) 発明者 永山 耕平
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 玉木 順也
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

最終頁に続く

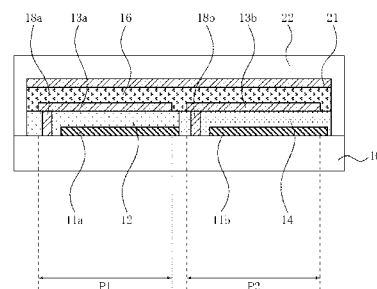
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 歩留りが良く、容易に製造可能な積層型有機EL表示装置の提供。

【解決手段】 2層積層型の有機EL表示装置であって、積層された発光素子の1層は発光色毎に塗り分けされる。また、光取り出し側の有機発光層とその有機発光層上に形成された電極は、全画素にわたって共通に形成されると共に、有機発光層の間の中間電極はパターンニングされている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つ以上の画素を有すると共に、前記画素は少なくとも 2 つ以上のサブピクセルで構成され、前記サブピクセルは少なくとも発光層を含む有機発光層を電極で挟持してなる発光素子を 2 層積層して構成され、前記発光素子の電極間に電圧を印加することにより前記各発光層を発光させる有機 E L 表示装置において、光取り出し側の前記有機発光層と前記有機発光層上に形成された電極は全画素にわたって共通に形成されており、前記積層された有機発光層の間の中間電極はパターンニングされていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

10

前記各画素は、第 1 サブピクセルと第 2 サブピクセルとで構成され、前記第 1 サブピクセルは、第 1 の色に発光する第 1 有機発光層と、第 3 の色に発光する第 3 有機発光層とが積層されて構成されており、前記第 2 サブピクセルは、第 2 の色に発光する第 2 有機発光層と、前記第 3 有機発光層が積層されて構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 有機発光層は緑色に発光し、前記第 2 有機発光層は青色に発光し、前記第 3 有機発光層は赤色に発光することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記積層された第 1 有機発光層と第 3 有機発光層の間、及び第 2 有機発光層と第 3 有機発光層の間に位置する前記中間電極は積層された有機発光層に共通の電極として形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 有機発光層に対する下部電極及び第 2 有機発光層に対する下部電極と前記第 3 有機発光層に対する上部電極は互いに接続され、前記中間電極の夫々は対応する画素回路の駆動 T F T に接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記中間電極は、マスクを用いた蒸着、或いは転写により形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光層を含む有機層を一对の電極で挟持し、両電極間に電圧を印加することにより前記発光層を発光させる積層型有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在知られている有機 E L 表示装置は、有機材料からなる発光層を含む有機層を電極で挟持し、当該電極間に電圧を印加して発光層を発光させる構成である。有機層の形成方法としてはメタルマスクを使用した真空加熱蒸着法が一般的で、インクジェットを使用した塗布方式も知られているが、塗布法に用いることができる高分子系の発光材料は寿命が短く実用まで至っていない。

40

【0003】

特許文献 1 に開示の有機 E L 表示装置においては、1 画素を並列に配置した複数のサブピクセルで構成し、当該複数のサブピクセルは、各々が異なる色に発光する有機層が複数積層されて構成されている。

【0004】

この構成の製造方法について以下に記す。

第 1 電極を成膜及び画素毎にパターンニングした後、第 1 電極のエッジを覆うようにバンクを形成すると同時に、第 1 電極の中央部が露出されるようにバンクに開口部及びコンタクトホールが設けられる。このコンタクトホールは第 1 電極と第 3 電極と電源配線との接

50

続に用いられる。

【0005】

次に、蒸着或いはインクジェット方式により、バンク開口部内に第1有機層及び第2有機層を形成する。

【0006】

次に、共通電極として第2電極が成膜及び画素毎にパターニングされる。その上に再びバンクが形成され、先と同様にバンクには開口部とコンタクトホールが形成される。次に、蒸着或いはインクジェット方式により第3有機層がバンク開口部内に形成される。

【0007】

続いて、第3電極が成膜及び画素毎にパターニングされる。第1電極と第3電極とはコンタクトホールを介して電氣的に接続されている。

【特許文献1】特開2005-174639号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1の構成では、第1乃至第3電極の全てが画素毎にパターニングされる必要があるためプロセスが複雑化するという問題がある。また、第2電極上に形成される有機層もインクジェット方式であるならば選択的に形成が可能であるため良いが、蒸着で形成する場合にはコンタクトホールに有機層が蒸着されないように工夫が必要となる。例えば、蒸着時に、コンタクトホール部をメタルマスクで遮蔽する、或いは蒸着後にレーザーなどにより蒸着された有機層を除去するプロセスが必要となりプロセスが煩雑化する。なお、インクジェット方式で用いる高分子系の有機材料に比べ蒸着形成で用いる低分子系の有機材料のほうが、一般的に性能が高いため、有機材料は蒸着法により形成されるのが現実的である。

【0009】

また、有機層上の電極のパターニングは、一般的なフォトリソを使用すると有機層にダメージを与えてしまう。これは、有機発光層は水分により劣化しやすいためである。そのため、レーザーアブレーションなどのドライプロセスで電極を形成する必要がある。レーザーアブレーションによる方法は、YAGレーザー（SHG、THG含む）やエキシマレーザーなどを数 μm に絞って走査する、或いは面状光源をマスクで所定のパターンで照射することにより電極の不要な領域を除去する方法となる。

【0010】

しかしながら、本発明者等が、研究を重ねた結果、この方法ではパターニングした電極のエッジがめくれやすくなるという問題を突き止めた。パターニングする電極が積層された有機層の間に配置される電極であるならば、そのような電極のエッジのめくれは、上層の電極との間でショートが発生させる原因となる。そして、このようなショートが多発すると不良素子の増加により歩留りが問題となる。

【0011】

本発明は、前述のような従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、発光素子が複数積層された構成で、歩留まりが高く、容易に製造可能な有機EL表示装置の提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の有機EL表示装置は、少なくとも1つ以上の画素を有すると共に、前記画素は少なくとも2つ以上のサブピクセルで構成され、前記サブピクセルは少なくとも発光層を含む有機発光層を電極で挟持してなる発光素子を2層積層して構成され、前記発光素子の電極間に電圧を印加することにより前記各発光層を発光させる有機EL表示装置において、光取り出し側の前記有機発光層と前記有機発光層上に形成された電極は全画素にわたって共通に形成されており、前記積層された有機発光層の間の中間電極はパターニングされていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、光取り出し側の有機発光層と前記有機発光層上に形成された電極が全画素にわたって共通に形成されている。そのため、引用文献1の構成に比べ、有機発光層と電極の各1層の画素毎のパターニングプロセスを省略できる。結果、プロセス全体の簡略化に伴い歩留りを向上させることができる。また、中間電極の成膜及びパターニングをマスク利用の蒸着、或いは転写プロセスにより行うことにより中間電極のエッジのめくれを防止でき、更に歩留りを向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

10

以下、本発明に係る表示装置の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】

なお、本明細書で特に図示または記載されない部分に関しては、当該技術分野の周知または公知技術を適用する。また以下に説明する実施形態は、発明の一つの実施形態であって、これらに限定されるものではない。

【実施例1】

【0016】

図1は本発明に係る有機EL表示装置の1画素（ピクセル）領域における断面構造を模式的に示した図である。図1に示す断面構造を有する画素2がマトリクス状に複数配置され、図2で示される有機EL表示装置の表示領域1が構成される。

20

【0017】

以下、図1を用いて、本実施形態の有機EL表示装置の構成及び製造方法について説明する。

【0018】

図1において、1画素領域には2個の副画素（以下サブピクセルと呼称する）P1、P2が並列して配置されている。各サブピクセルは発光素子を2層積層したトップエミッション型の構成となっている。図1において、10はTFTを含む画素駆動回路が形成された絶縁性基板である、また、11a、11bは第1電極（下部電極）、12は緑色（第1の色）を発光する第1発光層を少なくとも含む第1有機発光層である。また、13a、13bは第2電極（中間電極）、14は青色（第2の色）を発光する第2発光層を含む第2有機発光層である。また、21は第3電極（上部電極）、16は赤色（第3の色）を発光する第3発光層を含む第3有機発光層、18a、18bはコンタクトホールを示している。

30

【0019】

サブピクセルP1、P2は、発光色の異なる3種類の有機発光層12、14、16と夫々を挟持する電極11a、11b、13a、13b、21とを積層した構成となっている。夫々の有機発光層とそれを挟持する上下に配置された一对の電極の層構成で1つの発光素子を構成している。なお、発光色の配置は特にこの実施例の形態に限定されないが、光学干渉を利用する場合を考えると発光波長の長い赤色を光取り出し側に配置するのが好ましい。

40

【0020】

有機発光層は、単層型（発光層）、2層型（発光層／正孔注入層）、3層型（電子輸送層／発光層／正孔輸送層）、4層型（電子注入層／発光層／正孔輸送層／正孔注入層）、5層型（電子注入層／電子輸送層／発光層／正孔輸送層／正孔注入層）のいずれを使用してもよい。また、この積層構成では、電極13a、13bは、積層された上下の発光素子で共有されている。各サブピクセルは、トップエミッション型であり、第2電極13a、13b、第3電極21は透光性を有している。また、本実施例においては、各有機発光層は3層構成となっており、電子輸送層／発光層／正孔輸送層で構成されている。

【0021】

なお、公知な技術であるために詳しい説明は省略するが、TFT等のスイッチング素子

50

が形成された絶縁性基板 10 上には、樹脂からなる平坦化膜が形成され、その平坦化膜上の各画素領域に対応してパターンニングされた第 1 電極が形成されている。第 1 電極は、光反射性の部材であることが好ましく、例えば Cr、Al、Ag、Au、Pt 等の反射率の高い材料からなることが好ましい。また、第 1 電極を、IZO、ITO などの透明導電性材料で構成し、その下部に反射膜として反射率の高い材料を積層する構成であってもよい。

【0022】

次に、図 1 の構成の製造方法について説明する。

半導体プロセスを用いて第 1 電極 11a、11b まで形成された絶縁性基板 10 上に第 1 有機発光層 12 の各層を、メタルマスクを用いた塗布法や蒸着法などの公知の手法を用いてサブピクセル P1 に成膜する。

10

【0023】

有機発光層を構成する各有機材料層の材料としては、有機発光材料、正孔注入材料、電子注入材料、正孔輸送材料、電子輸送材料より選ばれる少なくとも 1 種を用いることができる。正孔注入材料又は正孔輸送材料に有機発光材料をドーピングする、または電子注入材料又は電子輸送材料に有機発光材料をドーピングする等により発色の選択の幅を広げるように構成しても良い。さらに、各有機材料層は、発光効率の観点からアモルファス膜であることが好ましい。有機発光材料は、トリアリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、ポリアリーレン、芳香族縮合多環化合物、芳香族複素環化合物、芳香族複素縮合環化合物、金属錯体化合物等及びこれらの単独オリゴ体あるいは複合オリゴ体を使用できる。しかし、本発明の構成としてこれらの材料に限定されるものではない。なお、有機発光層の膜厚は 0.05 μm ~ 0.3 μm 程度が良く、好ましくは 0.05 ~ 0.15 μm 程度である。また、正孔注入及び輸送材料としては、フタロシアニン化合物、トリアリールアミン化合物、導電性高分子、ペリレン系化合物、Eu 錯体等が使用できるが、本発明の構成としてこれらの材料に限定されるものではない。電子注入及び輸送材料の例としては、アルミに 8-ヒドロキシキノリンの 3 量体が配位した Alq3、アゾメチン亜鉛錯体、ジスチルビフェニル誘導体系等を使用できるが、本発明の構成としてこれらの材料に限定されるものではない。

20

【0024】

第 1 有機発光層 12 を成膜した後、第 1 有機発光層 12 にコンタクトホール 18b、18c を形成する。形成方法としては、レーザー加工が好ましく、YAG レーザー (SHG、THG 含む)、エキシマレーザーなど一般に薄膜加工に使用する公知の手法を用いることができる。具体的には、これらのレーザー光を数 μm に絞って走査する、或いは面状光源にしてコンタクトホール部分を透過するマスクを介し、有機発光層 12 上に所定のパターンで照射することにより所望の位置にコンタクトホールを形成することが可能である。コンタクトホールの径としては、2 μm ~ 15 μm が好ましい。

30

【0025】

次に、第 2 有機発光層 14 の各層を、メタルマスクを用いた塗布法や蒸着法などの公知の手法を用いてサブピクセル P2 に成膜し、コンタクトホール 18b を上述と同様の方法により形成する。なお、コンタクトホール 18a、18b の形成は第 1 有機発光層 12 及び第 2 有機発光層 14 を成膜した後に一括して行なっても良い。

40

【0026】

次に、第 2 電極 13a、13b をパターンニング形成する。このとき、第 2 電極 13a、13b の夫々は、コンタクトホール 18b、18c を介して、対応する画素回路内の駆動用 TFT のドレイン電極に接続される。電極材料としては、透過率の高い材料が好ましく、例えば、ITO、IZO、ZnO などの透明導電膜や、ポリアセチレンなどの有機導電膜からなることが好ましい。さらに、Ag、Al などの金属材料を 10 nm ~ 30 nm 程度の膜厚で形成した半透過膜でも良い。パターンニング方法としては、メタルマスクを用いて選択的に形成するのが好ましい。或いは、電極材料が形成された基板を基板 10 と対向させてレーザーアブレーションにより選択的に転写形成しても良い。

50

【0027】

次に、第3有機発光層16、第3電極21を順次形成する。第3有機発光層16と第3電極21は表示領域の全画素にわたって共通層として形成される。形成法は、従来周知の蒸着方法、スパッタ方法などの成膜方法が適用できる。

【0028】

光取り出し側の電極の第3電極の材料としては、第2電極と同様にIZO、ITOなどの透過率の高い導電性材料が好ましい。さらに保護膜22として、窒化酸化シリコンを成膜して有機EL表示装置を得た。

【0029】

このようにして形成された有機EL表示装置の等価回路を図3に示す。上述の有機EL表示装置は、1画素が第1サブピクセルP1と第2サブピクセルP2とで構成されている。絶縁性基板10上には、その画素領域に第1電極11a、11bが形成されている。また、第1電極11a、11bと第3電極21はサブピクセル間で共通の電極となっている。さらに、第1電極11a、11bと第3電極21とは接続されており、接続箇所は表示領域内であっても表示領域外でもよく、同じ電圧が供給される。

【0030】

各サブピクセルに対応した基板上的画素回路の夫々は、スイッチング用TFT101a、101bと駆動用TFT102a、102bとコンデンサ103a、103bで構成されている。ここで、スイッチング用TFT101a、101bのゲート電極は、ゲート信号線105に接続されている。また、スイッチング用TFT101a、101bのソース領域はソース信号線106a、106bに、ドレイン領域は駆動用TFT102a、102bのゲート電極に接続されている。また、駆動用TFT102a、102bのソース領域は電源供給線107に、ドレイン領域は発光素子の一端の電極に接続され、図3のサブピクセルP1においては、第2電極13aに接続され、サブピクセルP2も同様に第2電極13bに接続されている。またコンデンサ103a、103bは電極のそれぞれが、駆動用TFT102a、102bのゲート電極とGNDとに接続されるように形成されている。このように、駆動用TFT102a、102bと発光素子が直列に接続されており、発光素子に流れる電流をソース信号線106a、106bから供給されるデータ信号に応じて駆動用TFT102a、102bで制御することにより発光制御される。

【0031】

次に、本実施例の有機EL表示装置の駆動方法について図4を参照して説明する。図4は有機EL表示装置の駆動波形の一例を示す図である。

【0032】

時間t1において、ゲート信号線105の電位をV_gに設定すると、スイッチングTFT101a、101bがON状態となる。それにより、ソース信号線106a、106bの電位V_{sig1}がスイッチングTFT101a、101bを介してコンデンサ103a、103b及び駆動TFT102a、102bのゲート容量に充電される。

【0033】

時間t2において、ゲート信号線105の電位が0Vに設定され、スイッチングTFT101a、101bがOFF状態となり、コンデンサ103a、103bに充電された電圧が保持される。

【0034】

時間t3において、第1電極11a、11b及び第3電極21の電位がV_cに設定される。このとき、電源供給線107は0Vのままなので、有機発光層及び駆動TFT102a、102bのソースドレイン間に電位差が生じる。これにより、第1有機発光層12及び第2有機発光層14に第2電極13aと第2電極13bから電子が注入されるとともに、第1電極11a、11bからホールが注入され発光が得られる。この発光が保護層22側から射出される。なお、第3有機発光層16には逆方向電圧が印加されるため発光しない。有機発光層に流れる電流は駆動用TFT102a、102bで制御され、コンデンサ103a、103bに充電された電圧に応じて、駆動用TFT102a、102bのソ

10

20

30

40

50

ースドレイン間に電流 I_1 が流れる。この状態は、時間 t_4 まで維持される。

【0035】

時間 t_4 において、第1電極11a、11b及び第3電極21の電位が0Vに設定される。すると、有機発光層及び駆動TF T102a、102bのソースドレイン間に電位差が無くなるので、第1有機発光層12及び第2有機発光層14は発光しなくなる。続いて、第3有機発光層を発光させるための信号Vsig2がソース信号線106a、106bに設定される。

【0036】

時間 t_5 において、ゲート信号線105の電位を V_g に設定すると、スイッチングTF T101a、101bがON状態となる。それにより、ソース信号線106a、106bの電位Vsig2がスイッチングTF T101a、101bを介してコンデンサ103a、103b及び駆動TF T102a、102bのゲート容量に充電される。

【0037】

時間 t_6 において、ゲート信号線105の電位が0Vに設定され、スイッチングTF T101a、101bがOFF状態となり、コンデンサ103a、103bに充電された電圧が保持される。

【0038】

時間 t_7 において、電源供給線107の電位が V_c に設定される。このとき、第1電極11a、11b及び第3電極21の電位が0Vなので、有機発光層及び駆動TF T102a、102bのソースドレイン間に電位差が生じる。これにより、第3有機発光層16に第3電極21から電子が注入されるとともに、第2電極13a、13bからホールが注入され、電子とホールの再結合により励起された有機分子が基底状態に緩和するときに発光が得られる。この発光が保護層22側から射出される。なお、第1有機発光層12及び第2有機発光層14には逆方向電圧が印加されるため発光しない。有機発光層に流れる電流は駆動用TF T102a、102bで制御され、コンデンサ103a、103bに充電された電圧に応じて、駆動用TF T102a、102bのソースドレイン間に電流 I_2 が流れる。この状態は、時間 t_8 まで維持される。

【0039】

時間 t_8 において、電源供給線107の電位が0Vに設定される。すると、有機発光層及び駆動TF T102a、102bのソースドレイン間に電位差が無くなるので、第3有機発光層16は発光しなくなる。

【0040】

上述の動作を繰り返すことで、有機発光層12、14、16を時分割で発光させることができる。具体的には、人間が識別できない程度、例えば60Hz程度あるいはそれ以上高い周期で駆動することにより、第1有機発光層12、第2有機発光層14の発光色と第3有機発光層16の発光色との任意の混合色の光を表現することができる。

【0041】

このような有機EL表示装置においては、第3有機発光層16と第3電極21を画素毎にパターニングする必要がなくなるので、従来よりも歩留まりが高く、容易に製造可能な有機EL表示装置が得られる。

【0042】

例えば、有機発光層のパターニング1回当たりの歩留まりを90%、有機発光層上の電極パターニングの歩留まりを90%とした場合、本実施例の有機EL表示装置の歩留まりは、 $(90\%)^3 = 72.9\%$ となる。これに対して、引用文献1で示される構成にでは、 $(90\%)^5 = 59\%$ となる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の実施例1における有機EL表示装置の1画素を示す概略断面図である。

【図2】本発明の実施例における有機EL表示装置の全体を示す概略斜視図である。

【図3】本発明の実施例1における有機EL表示装置の等価回路を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 4】 図 3 図示の等価回路の動作を説明する駆動波形図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

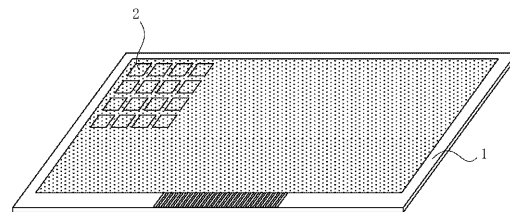
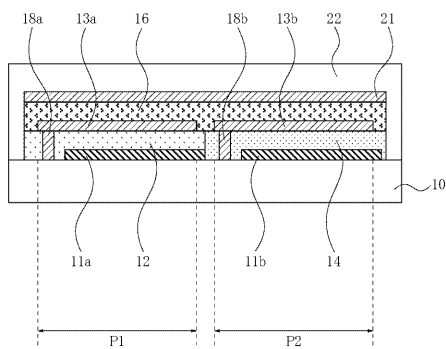
- 1 表示領域
- 2 画素
- 10 絶縁性基板
- 11 a、11 b 第 1 電極
- 12 第 1 有機発光層
- 13 a、13 b 第 2 電極
- 14 第 2 有機発光層
- 16 第 3 有機発光層
- 18 a、18 b コンタクトホール
- 21 第 3 電極
- 101 a、101 b スイッチング用 T F T
- 102 a、102 b 駆動用 T F T
- 104 a、104 b コンデンサ
- 105 ゲート信号線
- 106 a、106 b ソース信号線
- 107 電源供給線
- P 1 第 1 サブピクセル
- P 2 第 2 サブピクセル

10

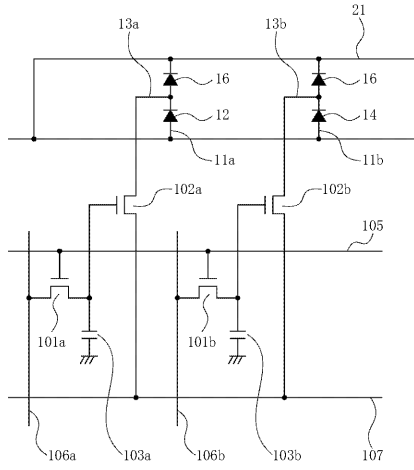
20

【図 1】

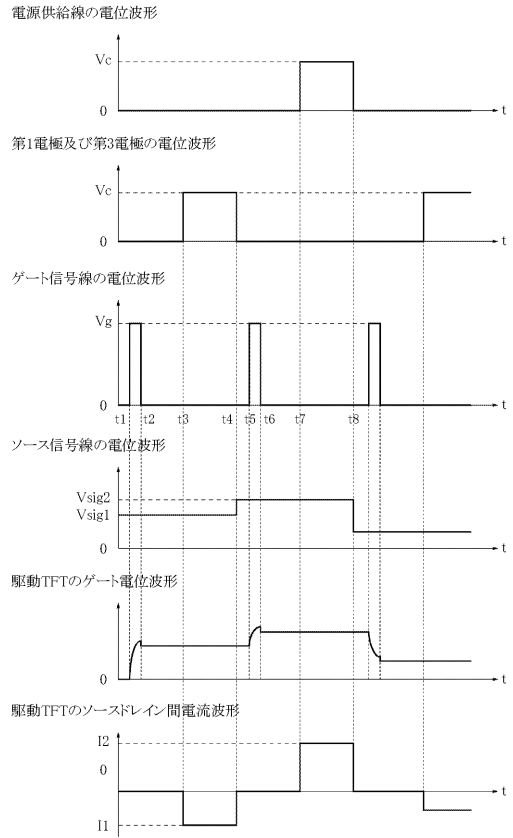
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 信彦

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC06 CC29 CC45 DD51 EE03 EE11 GG04 GG09

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2010021064A	公开(公告)日	2010-01-28
申请号	JP2008181502	申请日	2008-07-11
[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	永山耕平 玉木順也 佐藤信彦		
发明人	永山 耕平 玉木 順也 佐藤 信彦		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/EE03 3K107/EE11 3K107/GG04 3K107/GG09		
代理人(译)	雄一Uchio		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有高成品率并且易于制造的层压有机EL显示装置。在两层的层叠有机EL显示装置中，对于每种发光颜色，分别层叠一层层叠的发光元件。此外，在所有像素上共同形成光提取侧的有机发光层和形成在有机发光层上的电极，并且在有机发光层之间的中间电极被图案化。[选型图]图1

