

(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2004-288447
(P2004-288447A)

(43) 公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/22

F 1

H05B 33/22

テーマコード(参考)

H05B 33/12

H05B 33/12

3K007

H05B 33/14

H05B 33/14

B

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2003-78112 (P2003-78112)

(22) 出願日

平成15年3月20日 (2003.3.20)

(71) 出願人 502356528

株式会社 日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野3300番地

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

(72) 発明者 伊藤 雅人

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内

(72) 発明者 安川 晶子

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 BA06 DB03 FA01

(54) 【発明の名称】有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】光の取り出し効率を向上させた有機EL表示装置を得る。

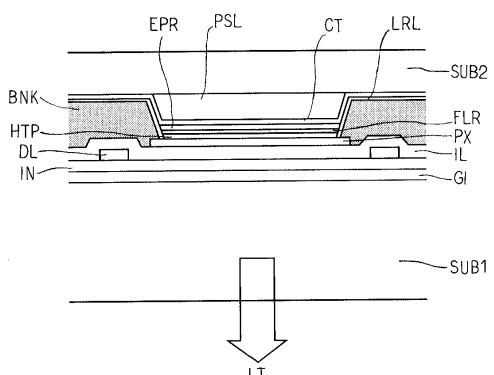
【解決手段】基板の表面の画素領域に、一方の電極、発光材料層、および他方の電極が少なくとも積層され、前記発光材料層は、当該画素領域と隣接する他の画素領域とを仕切るバンク膜の開口部内に充填されて形成されているとともに、

該バンク膜の開口部の側壁面に光反射機能が施されている。

【選択図】

図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の表面の画素領域に、一方の電極、発光材料層、および他方の電極が少なくとも積層され、

前記発光材料層は、当該画素領域と隣接する他の画素領域とを仕切るバンク膜の開口部内に充填されて形成されているとともに、

該バンク膜の開口部の少なくとも側壁面に光反射機能が施されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項 2】

基板の表面の画素領域に、一方の電極、発光材料層、および他方の電極が少なくとも積層され、10

前記発光材料層は、当該画素領域と隣接する他の画素領域とを仕切るバンク膜の開口部内に充填されて形成されているとともに、

該バンク膜の開口部の少なくとも側壁面に該バンク膜の材料の光屈折率と異なる光屈折率の材料層が形成されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項 3】

前記バンク膜の材料の光屈折率と異なる光屈折率の前記材料層はその光屈折率が該バンク膜のそれよりも大きいことを特徴とする請求項 2 に記載の有機EL表示装置。

【請求項 4】

基板の表面の画素領域に、一方の電極、発光材料層、および他方の電極が少なくとも積層され、20

前記発光材料層は、当該画素領域と隣接する他の画素領域とを仕切るバンク膜の開口部内に充填されて形成され、

該バンク膜の開口部の少なくとも側壁面に光反射機能が施されているとともに、該バンク膜にはそれ自身の光透過率を低減させる顔料が含有されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項 5】

前記バンク膜の開口部の少なくとも側壁面に金属酸化膜が被着されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機EL表示装置。

【発明の詳細な説明】30**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は有機EL表示装置に係り、その各画素領域がその画素領域と隣接する他の画素領域とバンク膜によって仕切られている有機EL表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

たとえば、アクティブ・マトリクス型の有機EL表示装置は、その基板の表面において、 x 方向に延在され y 方向に並設されるゲート信号線と、 y 方向に延在され x 方向に並設されるドレイン信号線とを有し、これら各信号線によって囲まれた矩形状の領域を画素領域とする。40

【0003】

これら各画素領域には、片側のゲート信号線からの走査信号によってオンするスイッチング素子と、このスイッチング素子を介して片側のドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極を有する。

【0004】

そして、この画素電極の上面には発光材料層を介して対向電極が積層されるようになっている。この対向電極は前記映像信号に対して基準となる信号が供給されるようになっている。

【0005】

発光材料層には前記各電極を介して電流が流れ、この電流に応じて該発光材料層に発光が50

なされ、前記各電極のうち一方の電極（透光性の導電膜）を通して該発光を認識できるよう構成されている。

【0006】

ここで、前記信号線および電極等はフォトリソグラフィ技術による選択エッチングにより形成されるが、発光材料層はいわゆる蒸着シャドウマスクを用いて形成されるのが通常である。発光材料層は水分等を含むと変質する等の性質を有するからである。

【0007】

そして、該発光材料層が基板上に被着される段階では液体状となっているため、各画素領域をその画素領域と隣接する他の画素領域に対して仕切るためのたとえば樹脂からなるバンク膜を予め形成しておき、このバンク膜の開口部内に充填させるようにしている（特許文献1参照）。

【0008】

【特許文献1】

特開2000-176660号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

このように構成された有機EL表示装置は、その画素領域を小さくする一方において、光の取り出し効率を向上させることが強く望まれている。

【0010】

しかし、上述のように、各画素領域を仕切るバンク膜が形成されている場合、発光材料層からの光の一部が該バンク膜中に入射され、この光は画素の輝度の向上において有効に利用されないため、その改善策を思索した。

【0011】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、光の取り出し効率の良好な有機EL表示装置を提供するにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0013】

手段1.

本発明による有機EL表示装置は、たとえば、基板の表面の画素領域に、一方の電極、発光材料層、および他方の電極が少なくとも積層され、

前記発光材料層は、当該画素領域と隣接する他の画素領域とを仕切るバンク膜の開口部内に充填されて形成されるととともに、

該バンク膜の開口部の少なくとも側壁面に光反射機能が施されていることを特徴とするものである。

【0014】

手段2.

本発明による有機EL表示装置は、たとえば、基板の表面の画素領域に、一方の電極、発光材料層、および他方の電極が少なくとも積層され、

前記発光材料層は、当該画素領域と隣接する他の画素領域とを仕切るバンク膜の開口部内に充填されて形成されるととともに、

該バンク膜の開口部の少なくとも側壁面に該バンク膜の材料の光屈折率と異なる光屈折率の材料層が形成されていることを特徴とするものである。

【0015】

手段3.

本発明による有機EL表示装置は、たとえば、手段2の構成を前提とし、前記バンク膜の材料の光屈折率と異なる光屈折率の前記材料層はその光屈折率が該バンク膜のそれよりも大きいことを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

手段 4 .

本発明による有機 E L 表示装置は、たとえば、基板の表面の画素領域に、一方の電極、発光材料層、および他方の電極が少なくとも積層され、

前記発光材料層は、当該画素領域と隣接する他の画素領域とを仕切るバンク膜の開口部内に充填されて形成され、

該バンク膜の開口部の少なくとも側壁面に光反射機能が施されているとともに、該バンク膜にはそれ自体の光透過率を低減させる顔料が含有されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

手段 5 .

本発明による有機 E L 表示装置は、たとえば、手段 1 の構成を前提とし、前記バンク膜の開口部の少なくとも側壁面に金属酸化膜が被着されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 8 】

なお、本発明は以上の構成に限定されず、本発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【 0 0 1 9 】**【 発明の実施の形態 】**

以下、本発明による液晶表示装置の実施例を図面を用いて説明をする。

【 0 0 2 0 】

実施例 1 .

《 表示部の等価回路 》

図 2 は、本発明による有機 E L 表示装置の表示領域の一実施例を示す等価回路図である。

【 0 0 2 1 】

同図において、まず図中 x 方向に延在し y 方向に並設されるゲート信号線 G L が形成され、また、 y 方向に延在し x 方向に並設されるドレイン信号線 D L が形成されている。

【 0 0 2 2 】

これらゲート信号線 G L とドレイン信号線 D L とで囲まれる矩形状の領域は画素領域となり、これら画素領域の集合体は表示領域を構成するようになっている。

【 0 0 2 3 】

各画素領域には、片側（図中上側）のゲート信号線 G L からの走査信号によりオンされる薄膜トランジスタ T F T と、この薄膜トランジスタ T F T を介して片側（図中左側）のドレイン信号線 D L からの映像信号が供給される画素電極 P X とを備えている。

【 0 0 2 4 】

この画素電極 P X は図示しない対向電極とで発光材料層を挟持するように構成され、該画素電極 P X と対向電極との間に流れる電流に応じて該発光材料層が発光されるようになっている。

【 0 0 2 5 】

ここで、対向電極は各画素領域に共通に形成され、前記映像信号に対して基準となる信号が供給されるようになっている。

【 0 0 2 6 】

このような構成において、前記各ゲート信号線 G L には走査信号の供給によってその一つが順次選択され、その一方において、前記各ドレイン信号線 D L のそれぞれに、前記ゲート信号線 G L の選択のタイミングに合わせて映像信号が供給されるように駆動される。

【 0 0 2 7 】**《 画素の構成 》**

図 3 は前記画素領域の一実施例を示す平面図である。また、図 3 の I - I 線における断面を図 1 に示している。

【 0 0 2 8 】

図 3 において、たとえばガラスからなる基板 S U B 1 (図 1 参照) の表面の各画素領域の

10

20

30

40

50

たとえば左上の個所に図中 x 方向に延在するポリシリコン層からなる半導体層 P S が形成されている。この半導体層 P S は薄膜トランジスタ TFT の半導体層となるものである。

【 0 0 2 9 】

そして、この半導体層 P S をも被って該基板 S U B 1 の表面には絶縁膜 G I (図 1 参照) が形成されている。この絶縁膜 G I は薄膜トランジスタ TFT の形成領域においてゲート絶縁膜として機能するものである。

【 0 0 3 0 】

この絶縁膜 G I の表面にはその x 方向に延在し y 方向に並設されるゲート信号線 G L が形成されている。このゲート信号線 G L は後述のドレイン信号線 D L とで前記画素領域を画するようにして形成される。

10

【 0 0 3 1 】

また、このゲート信号線 G L は、その一部において前記半導体層 P S のほぼ中央部を横切るようにして延在される延在部が形成され、この延在部は薄膜トランジスタ TFT のゲート電極 G T として機能するようになっている。

【 0 0 3 2 】

なお、このゲート電極 G T の形成後にはそれをマスクとして不純物イオンが打ち込まれ、該ゲート電極 G T の直下以外の領域の前記半導体層 P S の部分は低抵抗化されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

ゲート信号線 G L (ゲート電極 G T) をも被って前記基板 S U B 1 の表面には絶縁膜 I N (図 1 参照) が形成されている。この絶縁膜 I N は次に説明するドレイン信号線 D L の形成領域においてゲート信号線 G L に対する層間絶縁膜としての機能を有する。

20

【 0 0 3 4 】

絶縁膜 I N の表面にはその y 方向に延在され x 方向に並設されるドレイン信号線 D L が形成されている。このドレイン信号線 D L の一部は前記半導体層 P S の一端部にまで延在され、絶縁膜 I N および絶縁膜 G I を貫通して予め形成されたスルーホール T H 1 を通して該半導体層 P S と接続されている。すなわち、ドレイン信号線 D L の前記延在部は薄膜トランジスタ TFT のドレイン電極 S D 1 として機能する。

【 0 0 3 5 】

また、前記半導体層 P S の他端部には絶縁膜 I N および絶縁膜 G I を貫通して予め形成されたスルーホール T H 2 を通して接続されたソース電極 S D 2 が形成され、このソース電極 S D 2 は後述の画素電極 P X と接続させるための延在部が形成されている。

30

【 0 0 3 6 】

そして、このようにドレイン信号線 D L (ドレイン電極 S D 1) 、ソース電極 S D 2 が形成された基板 S U B 1 の表面には絶縁膜 I L (図 1 参照) が形成されている。

【 0 0 3 7 】

この絶縁膜 I L の上面には、各画素領域の僅かな周辺を除く中央に画素 (陽極) 電極 P X が形成され、この画素電極 P X は該絶縁膜 I L に形成したスルーホール T H 3 を通して前記薄膜トランジスタ TFT のソース電極 S D 2 と接続されている。なお、この画素電極 P X はたとえば I T O (I n d i u m T i n O x i d e) 等の透光性の導電膜で形成されている。後述する発光材料層 F L R からの光を基板 S U B 1 側へ透過させるためである。

40

【 0 0 3 8 】

画素電極 P X の上面には正孔輸送層 H T P を介して発光材料層 F L R が、さらには電子注入層 E P R が積層されて形成され、これら発光材料層 F L R を含む各層は隣接する他の画素領域の発光材料層等と有機材料層からなるバンク (隔壁) 膜 B N K によって画されて形成されている。

【 0 0 3 9 】

ここで、該バンク膜 B N K は、たとえば前記画素電極 P X を形成した後に形成され、透明基板 S U B 1 の上面の全域に塗布したたとえば樹脂膜等を前記画素電極 P X の周辺を除く

50

中央の大部分を露出させる開口を設けるようにして形成されている。

【0040】

さらに、このバンク膜B NKは、その表面および前記開口の側壁面に該バンク膜B NKの材料とは異なる材料であって比較的膜厚の小さな光反射膜L RLが形成されている。この光反射膜L RLは、それ自体光反射機能を有せず前記バンク膜B NKの材料の屈折率n₁よりも小さな屈折率n₂を有する材料を選択して該バンク膜B NKとの界面で光反射を生じさせるようにしてもよく、また、それ自体光反射機能を有する材料を選択するようにしてもよい。

【0041】

前者の場合、たとえば、バンク膜B NKとして、アクリル樹脂(n₁=1.49~1.50)を用い、光反射膜L RLとして、ポリイミド(n₂=1.52~1.54)、ポリスチレン(n₂=1.59~1.50)、ポリカーボネート樹脂(n₂=1.58~1.59)、フェノール樹脂(n₂=1.58~1.66)、エポキシ樹脂(n₂=1.55~1.61)を用いたものであってもよい。

【0042】

また、バンク膜B NKとして、メタクリル樹脂(n₁=1.49)を用い、光反射膜L RLとして、ポリイミド(n₂=1.52~1.54)、ポリスチレン(n₂=1.59~1.50)、ポリカーボネート樹脂(n₂=1.58~1.59)、フェノール樹脂(n₂=1.58~1.66)、エポキシ樹脂(n₂=1.55~1.61)を用いたものであってもよい。

【0043】

また、バンク膜B NKとして、低屈折ポリイミドを用い、光反射膜L RLとして、高屈折ポリイミドを用いたものであってもよい。

【0044】

また、バンク膜B NKとして、フッ素樹脂(n₁=1.35)を用い、光反射膜L RLとして、ポリイミド(n₂=1.52~1.54)、ポリスチレン(n₂=1.59~1.50)、ポリカーボネート樹脂(n₂=1.58~1.59)、フェノール樹脂(n₂=1.58~1.66)、エポキシ樹脂(n₂=1.55~1.61)を用いたものであってもよい。

【0045】

また、バンク膜B NKとして、シリコン樹脂(n₁=1.43)を用い、光反射膜L RLとして、ポリイミド(n₂=1.52~1.54)、ポリスチレン(n₂=1.59~1.50)、ポリカーボネート樹脂(n₂=1.58~1.59)、フェノール樹脂(n₂=1.58~1.66)を用いたものであってもよい。

【0046】

また、バンク膜B NKとして、屈折率1.5未満の樹脂を用い、光反射膜L RLとして屈折率1.5以上の樹脂を用いたものであってもよい。

【0047】

また、バンク膜B NKとして、シリコン酸化膜(n₁=1.46)を用い、光反射膜L RLとして、屈折率1.5以上の樹脂、窒化シリコンを用いたものであってもよい。

【0048】

さらに、後者の場合、バンク膜B NKとして、シリコン酸化膜(n₁=1.46)を用い、光反射膜L RLとして、金属酸化物(Al₂O₃、MgO、HfO₂、ZrO₂、Cr₂O₃、TiO、Ta₂O₅、CaO、BaO)を用いたものであってもよい。

【0049】

また、バンク膜B NKとして、窒化シリコンを用い、光反射膜L RLとして、金属酸化物(Al₂O₃、MgO、HfO₂、ZrO₂、Cr₂O₃、TiO、Ta₂O₅、CaO、BaO)を用いたものであってもよい。

【0050】

なお、前記アクリル樹脂としては、オプトマーPCシリーズ(JSR社製)、東京応化の

10

20

30

40

50

レジスト材料等、ポリイミド樹脂としては、OPI-Nシリーズ（日立化成）、フォトニースシリーズ（東レ）等、フェノール樹脂としては、WIX-2（日本ゼオン）、ポジ型レジスト（JSR、東京応化）等、フッ素樹脂としては、フッ素樹脂レジスト等、低屈折ポリイミドとしては、オプトレツツ（日立化成）等、高屈折ポリイミドとしては、OPI-Nシリーズ（日立化成）等を用いることができる。

【0051】

電子注入層EPRとバンク膜BNKの上面には各画素領域に共通な対向（陰極）電極CTが形成され、この対向電極CTの上面には高分子樹脂シールPSLを介してたとえばガラスからなる基板SUB2が貼り合わされている。

【0052】

画素電極PXと対向電極CTの間に介在された発光材料層FLRに電流が流れることによって、該発光材料層FLRが発光し、この光LTは画素電極PX、基板SUB1を介して目視することができる。

【0053】

なお、前記対向電極CTには映像信号に対して基準となる電圧信号が印加され、該映像信号はドレン信号線DLから前記薄膜トランジスタTFTを介して前記画素電極PXに印加されるようになっている。また、該薄膜トランジスタTFTはゲート信号線GLからの走査信号によってスイッチオンされるようになっている。

【0054】

《効果》

上述した有機EL表示装置は、そのバンク膜BNKにおいて、その開口部の側壁面に光反射機能が施されているため、発光材料層FLRからの光が該開口部を通して出射する際に、たとえその側壁面側に入射する光があっても、その大部分が該側壁面で反射されることになり、この反射光は他の光と同様に観察者側に到ることができる。

【0055】

のことから、発光材料層FLRからの光は無駄なく観察者側に照射され、光の取り出しの効率を向上させることができる。

【0056】

また、上述した理由により、バンク膜BNKに入射される光がたとえあってもその量は少なく、したがって該バンク膜BNKを透過した光が隣接する他の画素領域に至ることがなくなる。すなわち、各画素における映像信号に対応する光の出射量が隣接する画素からのバンク膜BNKを通した光によって変化してしまうという弊害を回避でき、各画素の色純度を向上させることができる。

【0057】

実施例2.

図4は、本発明による有機EL表示装置の画素の他の実施例を示す構成図で、図1に対応した図となっている。

【0058】

図1の場合は、発光材料層FLRからの光を画素電極PXおよび基板SUB1側から取り出すようにして構成している。しかし、図4の場合は、発光材料層FLRからの光を対向電極CTおよび基板SUB2側から取り出すように構成したものである。このため、図4の場合は、少なくとも対向電極CTはたとえばITO(Indium Tin Oxide)等の透光性の導電膜で構成され、また、基板SUB2はガラス等の透明基板から構成されるようになっている。

【0059】

この場合においても、発光材料層FLR等を仕切るバンク膜BNKは、その表面およびその開口部の側壁面において、実施例2に示したと同様な光反射膜RLが形成され、この膜自体あるいはバンク膜BNKとともに光反射機能を有するようになっている。

【0060】

実施例3.

10

20

30

40

50

上述した実施例では、バンク膜 B N K の材料としてたとえば実施例 1 に示したもののが選択されるが、それらの材料中に光透過率を積極的に低減させる顔料、たとえば黒の顔料等を含有させるようにしてもよいことはいうまでもない。

【 0 0 6 1 】

このようにした場合、発光材料層 F L R からの光がバンク膜 B N K に僅かながら入射されるようなことがあっても、その光は該バンク膜 B N K 中に吸収され、隣接する他の画素領域に至ることを皆無にすることができる。各画素の映像信号に対応する光の出射量が隣接する画素からのバンク膜 B N K を通した光によって影響を受けることなく、各画素の色純度を向上させるためである。

【 0 0 6 2 】

実施例 4 .

上述した実施例では、光反射膜 L R L はバンク膜 B N K の開口の側壁面および表面に形成した構成としたものである。しかし、これに限定されることではなく、バンク膜 B N K の開口の側壁面のみに形成するようにしてもよいことはいうまでもない。発光材料層 F L R からの光がバンク膜 B N K 膜中に入射する場合、その光のうち該バンク膜 B N K の開口の側壁面から入射する光が大部分であるからである。

【 0 0 6 3 】

実施例 5 .

上述した実施例では、バンク膜 B N K の上面には光反射膜 L R L を形成したものであるが、これに限定されることではなく、光吸収膜を形成するようにしてもよい。この光吸収膜は発光材料層 F L R からの光を該光吸収膜により吸収させるもので、たとえば黒等の顔料を含んだ膜として構成することができる。

【 0 0 6 4 】

このことから、バンク膜 B N K それ自体に光吸収の機能をもたせる場合、該光吸収膜を形成しない構成も考えられる。

【 0 0 6 5 】

上述した各実施例はそれぞれ単独に、あるいは組み合わせて用いても良い。それぞれの実施例での効果を単独あるいは相乗して奏することができるからである。

【 0 0 6 6 】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明による有機 E L 表示装置によれば、光の取り出し効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による有機 E L 表示装置の一実施例を示す構成図で、図 3 の I - I 線における断面図である。

【図 2】本発明による有機 E L 表示装置の表示部の一実施例を示す等価回路図である。

【図 3】本発明による有機 E L 表示装置の画素の一実施例を示す平面図である。

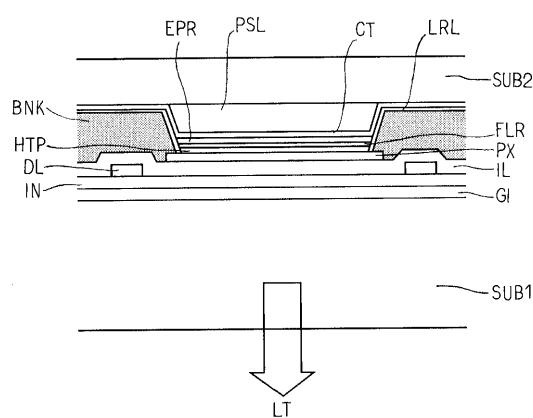
【図 4】本発明による有機 E L 表示装置の他の実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

S U B 1 , S U B 2 ... 基板、 G L ... ゲート信号線、 D L ... ドレイン信号線、 T F T ... 薄膜トランジスタ、 P X ... 画素電極、 C T ... 対向電極、 B N K ... バンク膜、 L R L ... 光反射膜

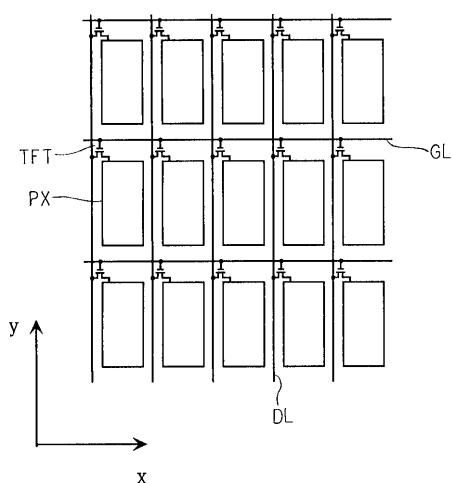
【図1】

図1



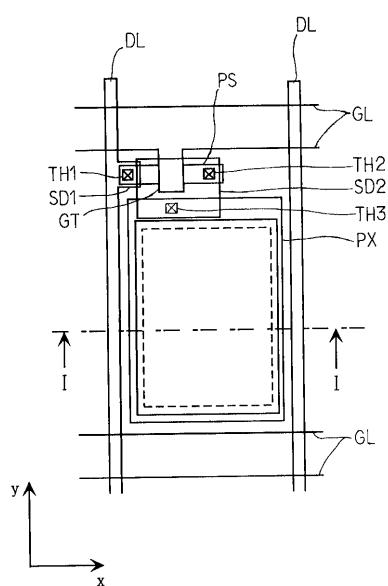
【図2】

図2



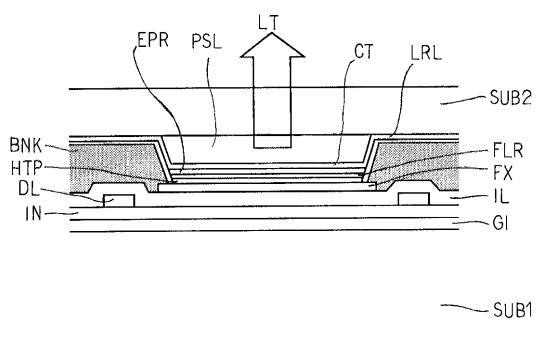
【図3】

図3



【図4】

図4



专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2004288447A	公开(公告)日	2004-10-14
申请号	JP2003078112	申请日	2003-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	伊藤雅人 安川晶子		
发明人	伊藤 雅人 安川 晶子		
IPC分类号	H05B33/22 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5271 H01L51/5284		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/DD89 3K107/EE33		
其他公开文献	JP3984183B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有提高的光提取效率的有机EL显示装置。至少一个电极，发光材料层和另一电极层叠在基板表面上的像素区域中，发光材料层通过填充在将像素区域与像素区域相邻的另一个像素区域分隔开的堤膜的开口中而形成，堤膜的开口的侧壁表面具有光反射功能。[选型图]图1

