

(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2012-3925
(P2012-3925A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012. 1. 5)

(51) Int.Cl.
H05B 33/12 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

F I
H05B 33/12 B
H05B 33/14 A

テーマコード (参考)
3K107

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-137260 (P2010-137260)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成22年6月16日 (2010. 6. 16)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	佐川 裕志
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 CC37 CC43 EE04 EE07

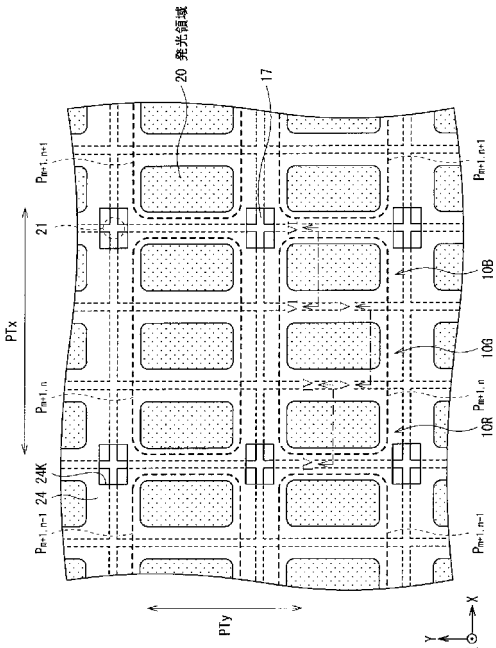
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】薄型であり、より良好な画像表示性能を発揮し得る表示装置を提供する。

【解決手段】この表示装置は、基板上に、第1電極層、発光層を含む有機層、および第2電極層が各々順に積層されてなり互いに異なる色光を発する発光部10R、10G、10Bをそれぞれ含む複数の画素Pを備える。任意の画素Pにおける発光部10R、10G、10Bの有機層同士は、互いに異なる起伏をなす膜面を有する。これにより、発光部10R、10G、10Bの各有機層の膜面での外光反射光の角度にばらつきが生じるので、干渉が低減される。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に、第 1 電極層と発光層を含む有機層と第 2 電極層とが各々順に積層されると共に互いに異なる色光を発する第 1 から第 3 の発光素子をそれぞれ有する複数の画素を備え、

1 以上の前記画素における前記第 1 から第 3 の発光素子の有機層同士は、互いに異なる起伏をなす膜面を有する

表示装置。

【請求項 2】

前記 1 以上の画素における前記第 1 から第 3 の発光素子の各有機層は、隣り合う 1 以上の他の前記画素における前記第 1 から第 3 の発光素子の各有機層とそれぞれ異なる起伏をなす膜面を有する

請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記複数の画素は、第 1 の方向に第 1 の周期で配列されると共に、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に前記第 1 の周期よりも長い第 2 の周期で配列されており、

前記第 1 の方向に隣り合う前記画素の前記第 1 から第 3 の発光素子の各有機層同士が、互いに異なる起伏をなす膜面を有する

請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 4】

前記複数の画素の各々において、前記第 1 の方向へ前記第 1 から第 3 の発光素子が一定順序で配列されている請求項 3 記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 の方向に隣り合う前記画素の前記第 1 から第 3 の発光素子の各有機層同士が、互いに異なる起伏をなす膜面を有する

請求項 3 記載の表示装置。

【請求項 6】

前記複数の画素の全てにおける前記有機層が互いに異なる起伏をなす膜面を有する請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 7】

前記基体と前記複数の画素との間に、前記第 1 から第 3 の発光素子を各々駆動する第 1 から第 3 の駆動素子を含む駆動回路をさらに備え、

前記第 1 から第 3 の駆動素子の各々を構成する電極が互いに異なる平面形状を有する

請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 8】

前記 1 以上の画素における前記第 1 から第 3 の発光素子を各々駆動する前記第 1 から第 3 の駆動素子の各電極は、前記隣り合う 1 以上の他の画素における前記第 1 から第 3 の発光素子を各々駆動する前記第 1 から第 3 の駆動素子の各電極とそれぞれ異なる起伏をなす膜面を有する

請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 9】

前記複数の画素は、互いに異なる第 1 および第 2 の方向にそれぞれ配列されており、

同一の膜面形状の起伏を有する前記有機層を含む複数の前記発光素子が、前記第 1 および第 2 の方向のうちの少なくとも一方において不規則な間隔で配列されている

請求項 1 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機層を含む自発光型の発光素子を備えた表示装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

近年、液晶ディスプレイに代わる表示装置として、有機層を含む自発光型の有機発光素子を用いた有機ELディスプレイが実用化されている。有機ELディスプレイは、自発光型であるので、液晶などに比較して視野角が広く、また、高精細度の高速ビデオ信号に対しても十分な応答性を有するものである。

【 0 0 0 3 】

これまで有機発光素子については、共振器構造を導入し、発光色の色純度を向上させたり発光効率を高めたりするなど発光層で発生する光を制御することにより、表示性能を向上させる試みがなされている（例えば、特許文献1参照）。例えば図13に示したように、基板と反対側の面（上面）から光を取り出すトップエミッション方式の有機発光素子における発光部Z10は、基板の上に、駆動トランジスタZTr1を介してアノード電極Z13と有機層Z14とカソード電極Z16とが順に積層された構造を採用し、アノード電極Z13とカソード電極Z16との間で有機層Z14からの光を多重反射させている。ここで、駆動トランジスタZTr1は、発光部Z10の駆動を行うものであり、信号線Z120Aなどと共に画素駆動回路を構成している。なお、図13において、Z111は基板であり、Z212は駆動トランジスタZTr1のゲート絶縁膜であり、Z217は窒化ケイ素などからなる保護膜であり、Z218はポリイミドなどからなる平坦化膜である。さらに、Z17は補助配線としての金属層であり、Z24は開口規定絶縁膜であり、Z18は窒化ケイ素などからなる保護膜であり、Z19は透明材料からなる封止基板である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 国際公開第 0 1 / 3 9 5 5 4 号パンフレット

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ところで、一般的な有機ELディスプレイでは、図13に示したように、有機発光素子Z10は、発光領域において平坦な形状ではなく、積層方向に凹凸を含む立体形状を有している。このため、外光 L_{IN} が発光部Z10へ入射した場合に、正反射光以外の反射光 L_R によって回折現象が生じ、観察者の位置によっては虹色の不要光が視認されることがある。この虹色の不要光は、画素内の有機発光素子同士あるいは隣接画素間において干渉し合い、特定の角度において強められてしまうおそれがある。

【 0 0 0 6 】

具体的には、下記の条件式(1)を満たす場合に反射光 L_R の強度が強まり、下記の条件式(2)を満たす場合に反射光 L_R の強度が弱まると考えられる。但し、 m は整数であり、 λ は波長であり、 P は画素の配列ピッチであり、 θ は正反射光に対する反射光 L_R の角度である。

$$m \cdot \lambda = P \cdot \sin \theta \quad \dots \dots (1)$$

$$(m + 1/2) \cdot \lambda = P \cdot \sin \theta \quad \dots \dots (2)$$

そのような干渉が生じた場合、観察者が本来の表示画像を認識するにあたり、大きな妨げとなってしまう。

【 0 0 0 7 】

このような立体形状は、発光部Z10の下層に位置する駆動トランジスタTr1のほか、信号線Z120Aなどの配線の存在に起因するものである。したがって、画素駆動回路を覆う保護膜Z217や平坦化膜Z218の厚さを十分に大きくすれば、発光部Z10が形成される平坦化膜Z218の上面を極めて精度の高い平坦面とすることができるので、自ずと発光部Z10の平坦性も向上する。しかしながら、その場合には全体の厚さが増大してしまい、液晶ディスプレイなどと比較して薄型化に有利であるという有機ELディスプレイ本来の利点を損なうおそれが生ずる。

【 0 0 0 8 】

10

20

30

40

50

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、薄型でありながら、より良好な画像表示性能を発揮し得る表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の表示装置は、基板上に、第1電極層と発光層を含む有機層と第2電極層とが各々順に積層されると共に互いに異なる色光を発する第1から第3の発光素子をそれぞれ有する複数の画素を備える。ここで、1以上の画素における第1から第3の発光素子の有機層同士が、互いに異なる起伏をなす膜面を有する。

【0010】

本発明の表示装置では、複数の画素のうちの少なくとも1つが、有機層同士の膜面の起伏が互いに異なる第1から第3の発光素子を有するようにしたので、その画素内において、各有機層の膜面での外光反射光の角度にばらつきが生じることとなり、結果として干渉が生じにくくなる。

【発明の効果】

【0011】

本発明の表示装置によれば、複数の画素のうちの1以上の画素において、第1から第3の発光素子の有機層同士が互いに異なる起伏をなす膜面を有するようにしたので、少なくともその画素内での外光反射の干渉を十分に低減することができる。このため、薄型化した場合であっても、本来の表示画像を認識する際の妨げとなる不要光の発生を低減し、より良好な画像表示性能を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施の形態に係る表示装置の構成を表す図である。

【図2】図1に示した画素駆動回路の一例を表す図である。

【図3】図1に示した表示領域の構成を表す平面図である。

【図4】図1に示した表示領域の第1の発光部を表す断面図である。

【図5】図1に示した表示領域の第2の発光部を表す断面図である。

【図6】図1に示した表示領域の第3の発光部を表す断面図である。

【図7】図4～図6に示した画素駆動回路形成層の構成を表す平面図である。

【図8】図4～図6に示した有機層を拡大して表す断面図である。

【図9】図3に示した接続部の断面を拡大して表す断面図である。

【図10】第1の変形例としての画素駆動回路形成層の構成を表す平面図である。

【図11】第2の変形例としての画素駆動回路形成層の構成を表す平面図である。

【図12】第3の変形例としての画素駆動回路形成層の構成を表す平面図である。

【図13】従来の表示装置の構成を表す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態（以下、実施の形態という。）について、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明における一実施の形態に係る有機発光素子を用いた表示装置の構成を表すものである。この表示装置は、極薄型の有機発光カラーディスプレイ装置などとして用いられる。この表示装置は、基板111の上に表示領域110が形成されたものである。基板111上の表示領域110の周辺には、例えば映像表示用のドライバである信号線駆動回路120、走査線駆動回路130および電源供給線駆動回路140が形成されている。

【0015】

表示領域110には、マトリクス状に二次元配置された複数の発光部10（10R，10G，10B）と、それらを駆動するための画素駆動回路150とを含む有機発光素子1R，1G，1B（図1では示さず。）が形成されている。画素駆動回路150において、

10

20

30

40

50

列方向（Ｙ方向）には複数の信号線１２０Ａ（１２０Ａ１，１２０Ａ２，・・・，１２０Ａ_ｍ，・・・）が配置され、行方向（Ｘ方向）には複数の走査線１３０Ａ（１３０Ａ１，・・・，１３０Ａ_ｎ，・・・）および複数の電源供給線１４０Ａ（１４０Ａ１，・・・，１４０Ａ_ｎ，・・・）が配置されている。各信号線１２０Ａと各走査線１３０Ａとの各交差点に、発光部１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂのいずれか一つが対応して設けられている。各信号線１２０Ａは信号線駆動回路１２０に接続され、各走査線１３０Ａは走査線駆動回路１３０に接続され、各電源供給線１４０Ａは電源供給線駆動回路１４０に接続されている。

【００１６】

信号線駆動回路１２０は、信号供給源（図示せず）から供給される輝度情報に応じた映像信号の信号電圧を、信号線１２０Ａを介して選択された各発光部１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂに供給するものである。

10

【００１７】

走査線駆動回路１３０は、入力されるクロックパルスに同期してスタートパルスを順にシフト（転送）するシフトレジスタなどによって構成されている。走査線駆動回路１３０は、各発光部１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂへの映像信号の書き込みに際し行単位でそれらを走査し、各走査線１３０Ａに走査信号を順次供給するものである。

【００１８】

電源供給線駆動回路１４０は、入力されるクロックパルスに同期してスタートパルスを順にシフト（転送）するシフトレジスタなどによって構成されている。電源供給線駆動回路１４０は、走査線駆動回路１３０による行単位の走査と同期して、各電源供給線１４０Ａに対し互いに異なる第１電位および第２電位のいずれかを適宜供給する。これにより、後述する駆動トランジスタＴ_ｒ１の導通状態または非導通状態の選択が行われる。

20

【００１９】

画素駆動回路１５０は、基板１１１と発光部１０（１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂ）との間の階層（後述の画素駆動回路形成層１１２）に設けられている。図２に、画素駆動回路１５０の一構成例を表す。図２に示したように、画素駆動回路１５０は、駆動トランジスタＴ_ｒ１および書込トランジスタＴ_ｒ２と、その間のキャパシタ（保持容量）Ｃ_ｓと、発光部１０とを有するアクティブ型の駆動回路である。発光部１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂは、電源供給線１４０Ａおよび共通電源供給線（ＧＮＤ）の間において駆動トランジスタＴ_ｒ１と直列に接続されている。駆動トランジスタＴ_ｒ１および書込トランジスタＴ_ｒ２は、一般的な薄膜トランジスタ（ＴＦＴ（Thin Film Transistor））により構成され、その構成は例えば逆スタガー構造（いわゆるボトムゲート型）でもよいしスタガー構造（トップゲート型）でもよく特に限定されない。

30

【００２０】

書込トランジスタＴ_ｒ２は、例えばドレイン電極が信号線１２０Ａと接続されており、信号線駆動回路１２０からの映像信号が供給されるようになっている。また、書込トランジスタＴ_ｒ２のゲート電極は走査線１３０Ａと接続されており、走査線駆動回路１３０からの走査信号が供給されるようになっている。さらに、書込トランジスタＴ_ｒ２のソース電極は、駆動トランジスタＴ_ｒ１のゲート電極と接続されている。

【００２１】

40

駆動トランジスタＴ_ｒ１は、例えばドレイン電極が電源供給線１４０Ａと接続されており、電源供給線駆動回路１４０による第１電位または第２電位のいずれかに設定される。駆動トランジスタＴ_ｒ１のソース電極は、発光部１０と接続されている。

【００２２】

保持容量Ｃ_ｓは、駆動トランジスタＴ_ｒ１のゲート電極（書込トランジスタＴ_ｒ２のソース電極）と、駆動トランジスタＴ_ｒ１のソース電極との間に形成されるものである。

【００２３】

図３に、ＸＹ平面に広がる表示領域１１０の一構成例を表す。ここでは、第２電極層１６、保護膜１８および封止基板１９（いずれも後出）を取り去った状態の表示領域１１０を、上方から眺めた平面構成を表す。表示領域１１０には、複数の発光部１０が、全体と

50

してマトリックス状に順に配列されている。より詳細には、補助配線層としての金属層 17 が格子状に設けられており、それによって区画された各領域に、開口規定絶縁膜 24 によって輪郭が規定された発光領域 20 を含む発光部 10 (10R, 10G, 10B) が 1 つずつ配置されている。各発光部 10 の発光領域 20 の形状は、例えば Y 方向を長辺とする略矩形状となっている。有機発光素子 1R の発光部 10R は赤色光を発し、有機発光素子 1G の発光部 10G は緑色光を発し、有機発光素子 1B の発光部 10B は青色光を発する。ここでは、同色光を発する発光部 10 を有する有機発光素子 1 を Y 方向に一行に並び、それを X 方向に一定の順序 (例えば有機発光素子 1R、有機発光素子 1G、有機発光素子 1B の順序) で繰り返し配置するようにしている。X 方向に並び、互いに発光色の異なる 3 つの有機発光素子 1R, 1G, 1B が 1 つの画素 (ピクセル) P を構成している。X 方向に並ぶ画素 P (..., $P_{m,n-1}$, $P_{m,n}$, $P_{m,n+1}$, ...) の配列周期 PT_x は、Y 方向に並ぶ画素 P (..., $P_{m-1,n}$, $P_{m,n}$, $P_{m+1,n}$, ...) の配列周期 PT_y よりも長くなっている。図 3 に示したように、金属層 17 の交差点のうちのいくつかには、開口規定絶縁膜 24 に開口 24K が設けられている。この開口 24K に含まれる領域には、金属層 17 と発光部 10 の第 2 電極層 16 との接続を図るための接続部 21 (破線で囲んだ部分) が設けられている。なお、X 方向および Y 方向に並ぶ有機発光素子 1 (発光部 10) の数は任意に設定されるものであり、図 3 に示した数に限定されるものではない。また、1 つの画素を 4 以上の有機発光素子によって構成してもよいし、白色光を発する有機発光素子をさらに設けるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0024】

次に、図 4 ~ 図 9 を参照して、表示領域 110 の詳細な構成について説明する。

【0025】

図 4 ~ 図 6 は、それぞれ、表示領域 110 における画素 $1_{m,n}$ の有機発光素子 1R, 1G, 1B の断面構成を表すものである。すなわち、図 4、図 5 および図 6 は、図 3 に示した IV - IV 線、V - V 線および VI - VI 線に沿った XZ 断面の概略構成をそれぞれ表している。図 4 ~ 図 6 に示したように、表示領域 110 では、基板 111 に画素駆動回路形成層 112 が設けられてなる基体 11 の上に、発光部 10 を含む発光部形成層 12 が形成されている。発光部 10 の上には、保護膜 18 と封止基板 19 とが順に設けられている。発光部 10 は、基板 111 の側から、アノード電極としての第 1 電極層 13、発光層 14C (後出) を含む有機層 14、およびカソード電極としての第 2 電極層 16 が各々順に積層されたものである。有機層 14 および第 1 電極層 13 は、開口規定絶縁膜 24 によって発光部 10 ごとに分離されている。一方、第 2 電極層 16 は、全ての発光部 10 に共通して設けられている。金属層 17 は、開口 24K に対応した領域を除き、開口規定絶縁膜 24 によって埋設されている。

【0026】

開口規定絶縁膜 24 は、隣り合う発光部 10 における第 1 電極層 13 および有機層 14 同士の隙間を埋めるように設けられている。開口規定絶縁膜 24 は、例えばポリイミドなどの有機材料からなり、第 1 電極層 13 と、第 2 電極層 16 および金属層 17 との絶縁性を確保すると共に、発光部 10 の発光領域 20 を正確に画定するものでもある。

【0027】

発光部 10 を覆う保護膜 18 は、窒化ケイ素 (SiN_x) などの絶縁材料からなる。また、その上に設けられた封止基板 19 は、保護膜 18 や接着層 (図示せず) などと共に発光部 10 を封止するものであり、発光層 14C において発生した光を透過する透明なガラスなどの材料により構成されている。

【0028】

以下、基体 11 および有機発光素子 1 の詳細な構成について説明する。なお、有機発光素子 1R, 1G, 1B は、互いに第 1 電極層 13、有機層 14 および第 2 電極層 16 の立体形状 (凹凸形状) および有機層 14 の構成材料が一部異なることを除き、他は共通の構成であるので、以下では、まとめて説明する。

【0029】

図 7 (A) は、画素駆動回路形成層 1 1 2 に設けられた、有機発光素子 1 R の画素駆動回路 1 5 0 の平面構成を表す概略図である。同様に、図 7 (B) , 7 (C) は、それぞれ、有機発光素子 1 G , 1 B における画素駆動回路 1 5 0 の平面構成を表す概略図である。なお、図 4 は、図 7 (A) に示した IV - IV 線に沿った断面に相当する。同様に、図 5 および図 6 は、図 7 (B) および図 7 (C) に示した V - V 線 , VI - VI 線に沿った断面に相当する。

【 0 0 3 0 】

基板 1 1 は、ガラス、シリコン (S i) ウェハあるいは樹脂などよりなる基板 1 1 1 に、画素駆動回路 1 5 0 を含む画素駆動回路形成層 1 1 2 が設けられたものである。基板 1 1 1 の表面には、第 1 階層の金属層として、駆動トランジスタ T r 1 のゲート電極である金属層 2 1 1 G と、書込トランジスタ T r 2 のゲート電極である金属層 2 2 1 G と、信号線 1 2 0 A の一部 (図 7 (A) ~ 7 (C)) とがそれぞれ設けられている。これら金属層 2 1 1 G , 2 2 1 G および信号線 1 2 0 A は、窒化ケイ素や酸化ケイ素などからなるゲート絶縁膜 2 1 2 によって覆われている。

【 0 0 3 1 】

駆動トランジスタ T r 1 において、ゲート絶縁膜 2 1 2 上の、金属層 2 1 1 G に対応する領域の一部には、アモルファスシリコンなどの半導体薄膜からなるチャネル層 2 1 3 が設けられている。チャネル層 2 1 3 上には、その中心領域であるチャネル領域 2 1 3 R を占めるように絶縁性のチャネル保護膜 2 1 4 が設けられており、その両側の領域には、n 型アモルファスシリコンなどの n 型半導体薄膜からなるドレイン電極 2 1 5 D およびソース電極 2 1 5 S が設けられている。これらドレイン電極 2 1 5 D およびソース電極 2 1 5 S は、チャネル保護膜 2 1 4 によって互いに分離されており、それらの端面がチャネル領域 2 1 3 R を挟んで互いに離間している。さらに、ドレイン電極 2 1 5 D およびソース電極 2 1 5 S をそれぞれ覆うように、第 2 階層の金属層として、ドレイン配線としての金属層 2 1 6 D およびソース配線としての金属層 2 1 6 S が設けられている。金属層 2 1 6 D および金属層 2 1 6 S は、例えばチタン (T i) 層、アルミニウム (A l) 層、およびチタン層を順に積層した構造を有するものである。書込トランジスタ T r 2 においても、駆動トランジスタ T r 1 と同様の構成となっている。なお、図 7 (A) ~ 7 (C) では、第 1 階層の金属層としての金属層 2 2 1 G と、第 2 階層の金属層としての金属層 2 2 6 D (ドレイン配線) および金属層 2 2 6 S (ソース配線) とを、書込トランジスタ T r 2 の構成要素として記載している。

【 0 0 3 2 】

第 2 階層の金属層としては、上記の金属層 2 1 6 D , 2 2 6 D および金属層 2 1 6 S , 2 2 6 S のほか、走査線 1 3 0 A および電源供給線 1 4 0 A が設けられている。なお、ここでは、逆スタガー構造 (いわゆるボトムゲート型) の駆動トランジスタ T r 1 および書込トランジスタ T r 2 について説明したが、スタガー構造 (いわゆるトップゲート型) のものであってもよい。また、信号線 1 2 0 A については、走査線 1 3 0 A および電源供給線 1 4 0 A との交差点以外の領域では第 2 階層の金属層として設けるようにしている。

【 0 0 3 3 】

画素駆動回路 1 5 0 は、窒化ケイ素などからなる保護膜 (パッシベーション膜) 2 1 7 によって全体的に覆われており、その上には、さらに絶縁性の平坦化膜 2 1 8 が設けられている。平坦化膜 2 1 8 は、画素駆動回路形成層 1 1 2 の全体の平坦性を向上させるものである。また、平坦化膜 2 1 8 および保護膜 2 1 7 の一部領域には、微細な接続孔 1 2 4 が設けられている (図 7 (A) ~ 7 (C) 参照) 。平坦化膜 2 1 8 は、特に保護膜 2 1 7 に比べて厚みが大きいのので、例えばポリイミド等の有機材料など、パターン精度が良い材料により構成されていることが好ましい。接続孔 1 2 4 には第 1 電極層 1 3 が充填されており、駆動トランジスタ T r 1 のソース配線を構成する金属層 2 1 6 S との導通がなされている。

【 0 0 3 4 】

平坦化膜 2 1 8 の上に形成された第 1 電極層 1 3 は、反射層としての機能も兼ねており

10

20

30

40

50

、できるだけ高い反射率を有する材料によって構成することが発光効率を高める上で望ましい。そのため、第1電極層13は、アルミニウム(A1)やアルミニウムネオジウム合金(A1Nd)などの高反射率材料によって構成される。なお、アルミニウムは、開口規定絶縁膜24の開口24Kを形成する際の現像処理に用いる現像液に対し、耐性が低く腐食しやすい。これに対し、A1Ndは、現像液に対して耐性が高く腐食しにくい。したがって、第1電極層13は、A1Ndからなる単層構造、もしくは、アルミニウム層とA1Ndとの2層構造「A1層(下層) \ A1Nd層(上層)」とするとよい。特に、A1層(下層) \ A1Nd層(上層)の2層構造の場合、単層のA1Nd層と比べて低抵抗となるので好ましい。第1電極層13は、全体の厚みが例えば100nm以上1000nm以下である。さらに、第1電極層13を2層構造とし、そのうちの上層(有機層14と接する層)を上記の高反射率材料によって構成し、下層(平坦化膜218と接する層)をモリブデン(Mo)やその化合物(合金)などの、低反射率材料によって構成するようにしてもよい。このように、駆動トランジスタTr1や書込トランジスタTr2が設けられた画素駆動回路形成層112と接する面に光吸収率の高い層を設けることにより、外光や発光部10から洩れた光などの不要光を吸収することができるからである。なお、第1電極層13は、上述したように、平坦化膜218の表面を覆うと共に接続孔124を充填するように形成されている。

10

【0035】

発光部10R, 10G, 10Bを構成する第1電極層13, 有機層14および第2電極層16は、いずれも水平な表面を有する膜ではなく、立体的に凹凸を含む起伏のある表面形状を有している。これは、図4~図6に示した断面図に表したように、発光部形成層12の下地層となる画素駆動回路形成層112の表面が水平面ではないからである。すなわち、立体的な凹凸形状は、基板111上に、駆動トランジスタTr1および書込トランジスタTr2を構成する金属層、あるいは信号線120A、走査線130Aおよび電源供給線140Aなどの配線層が選択的に設けられていることに起因する。それらの金属層や配線層の配置位置によって画素駆動回路形成層112の表面に高低差が生じるので、結果としてそれらを覆う第1電極層13, 有機層14および第2電極層16も、XY平面における位置によって高低差を有することとなる。

20

【0036】

本実施の形態では、各画素Pにおける有機発光素子1R, 1G, 1Bの各々に対応した上記金属層および配線層の配置位置、あるいはそれらの平面形状が相互に異なるようにしている。具体的には、有機発光素子1R, 1G, 1Bでは、金属層211G, 216Sにおける切り欠きや開口の位置や大きさを変更することによりそれらの平面形状を相互に異ならせている。これにより、1つの画素Pを構成する有機発光素子1R, 1G, 1Bの相互間において、その発光部10R, 10G, 10Bの膜面の起伏(立体的な凹凸形状)が異なっている。

30

【0037】

本実施の形態では、さらに、任意の画素(例えば画素P_{m,n})の発光部10が、それと隣り合う他の画素(例えば画素P_{m+1,n}、画素P_{m-1,n}、画素P_{m,n+1}、画素P_{m,n-1}など)の発光部10と異なる起伏をなす膜面を有していることが望ましい。その場合、少なくともX方向に隣り合う画素Pの発光部10同士、さらにはX方向およびY方向の双方に隣り合う画素Pの発光部10同士が互いに異なる起伏をなす膜面を有することがより望ましい。さらに、表示領域110において、同一の膜面形状の起伏を有する複数の発光部10が、X方向およびY方向のうちの少なくとも一方において不規則な間隔で配列されているとよい。特に、表示領域110における全ての画素Pにおける発光部10が互いに異なる起伏をなす膜面を有することが最も望ましい。

40

【0038】

有機層14は、開口規定絶縁膜24によって画定された発光領域20に全面に亘って隙間無く形成されている。有機層14は、例えば図8に示したように、第1電極層13の側から正孔注入層14A、正孔輸送層14B、発光層14C、電子輸送層14Dが順に積層

50

された構成を有する。但し、発光層 14 C 以外の層は、必要に応じて設ければよい。図 8 は有機層 14 の断面の一部を拡大して表したものである。

【0039】

正孔注入層 14 A は、正孔注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔輸送層 14 B は、発光層 14 C への正孔輸送効率を高めるためのものである。発光層 14 C は、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり、光を発生するものである。電子輸送層 14 D は、発光層 14 C への電子輸送効率を高めるためのものである。なお、電子輸送層 14 D と第 2 電極層 16 との間には、 LiF 、 Li_2O などよりなる電子注入層（図示せず）を設けてもよい。

【0040】

また、有機層 14 は、発光部 10 R、10 G、10 B の発光色によってそれぞれ構成が異なっている。発光部 10 R の正孔注入層 14 A は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、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 (m - MTDA TA) あるいは 4, 4', 4'' - トリス (2 - ナフチルフェニルアミノ) トリフェニルアミン (2 - TNATA) により構成されている。発光部 10 R の正孔輸送層 14 B は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、ビス [(N - ナフチル) - N - フェニル] ベンジジン (α - NPD) により構成されている。発光部 10 R の発光層 14 C は、例えば、厚みが 10 nm 以上 100 nm 以下であり、8 - キノリノールアルミニウム錯体 (Alq_3) に 2, 6 - ビス [4 - [N - (4 - メトキシフェニル) - N - フェニル] アミノスチリル] ナフタレン - 1, 5 - ジカルボニトリル (BSN - BCN) を 40 体積 % 混合したものにより構成されている。発光部 10 R の電子輸送層 14 D は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、 Alq_3 により構成されている。

【0041】

発光部 10 G の正孔注入層 14 A は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、m - MTDA TA あるいは 2 - TNATA により構成されている。発光部 10 G の正孔輸送層 14 B は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、 α - NPD により構成されている。発光部 10 G の発光層 14 C は、例えば、厚みが 10 nm 以上 100 nm 以下であり、 Alq_3 にクマリン 6 (Coumarin 6) を 3 体積 % 混合したものにより構成されている。発光部 10 G の電子輸送層 14 D は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、 Alq_3 により構成されている。

【0042】

発光部 10 B の正孔注入層 14 A は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、m - MTDA TA あるいは 2 - TNATA により構成されている。発光部 10 B の正孔輸送層 14 B は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、 α - NPD により構成されている。発光部 10 B の発光層 14 C は、例えば、厚みが 10 nm 以上 100 nm 以下であり、スピロ 6 φ (spiro 6 φ) により構成されている。発光部 10 B の電子輸送層 14 D は、例えば、厚みが 5 nm 以上 300 nm 以下であり、 Alq_3 により構成されている。

【0043】

第 2 電極層 16 は、例えば、厚みが 5 nm 以上 50 nm 以下であり、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg)、カルシウム (Ca)、ナトリウム (Na) などの金属元素の単体または合金により構成されている。中でも、マグネシウムと銀との合金 (MgAg 合金)、またはアルミニウム (Al) とリチウム (Li) との合金 (AlLi 合金) が好ましい。第 2 電極層 16 は、例えば全ての発光部 10 R、10 G、10 B に共通に設けられており、各発光部 10 R、10 G、10 B の第 1 電極層 13 と対向配置されている。さらに第 2 電極層 16 は、有機層 14 のみならず、開口規定絶縁膜 24 をも覆うように形成されている。

【0044】

図 9 に、図 3 に示した接続部 21 近傍の断面を拡大して表す。金属層 17 は、第 1 電極

10

20

30

40

50

層 1 3 と同様に平坦化膜 2 1 8 の表面に形成されており、主たる電極としての第 2 電極層 1 6 における電圧降下を補う補助配線として機能するものである。すでに述べたように、金属層 1 7 は、開口 2 4 K の領域内の接続部 2 1 において第 2 電極層 1 6 によって覆われており、第 2 電極層 1 6 と電氣的に接続された状態となっている（図 1 0 参照）。

【 0 0 4 5 】

この金属層 1 7 が存在しない場合、電源（図示せず）から個々の発光部 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B までの距離に応じた電圧降下により、共通電源供給線 G N D （図 2 参照）と接続された第 2 電極層 1 6 の電位が各発光部 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B 間で一定とならず、顕著なばらつきを生じ易い。このような第 2 電極層 1 6 の電位のばらつきは、表示領域 1 1 0 における輝度むらの原因となるので好ましくない。金属層 1 7 は、表示装置が大画面化した場合であっても電源から第 2 電極層 1 6 に至るまでの電圧降下を最小限度に抑え、このような輝度むらの発生を抑制するように機能する。

10

【 0 0 4 6 】

この表示装置は、例えば次のようにして製造することができる。以下、図 4 ~ 図 7 などを参照して、本実施の形態の表示装置の製造方法について説明する。

【 0 0 4 7 】

まず、上述した材料よりなる基板 1 1 1 の上に、駆動トランジスタ T r 1 および書き込みトランジスタ T r 2 を含む画素駆動回路 1 5 0 を形成する。具体的には、まず、基板 1 1 1 上に例えばスパッタリングにより金属膜を形成する。そののち、例えばフォトリソグラフィ法やドライエッチング、あるいはウェットエッチングによりその金属膜をパターニングすることで、基板 1 1 1 上に金属層 2 1 1 G , 2 2 1 G と、信号線 1 2 0 A の一部とを形成する。次いで、全面をゲート絶縁膜 2 1 2 によって覆う。さらに、ゲート絶縁膜 2 1 2 の上に、チャンネル層、チャンネル保護膜、ドレイン電極およびソース電極、ならびに、金属層 2 1 6 D , 2 2 6 D および金属層 2 1 6 S , 2 2 6 S を順に、各々所定形状に形成する。ここで、金属層 2 1 6 D , 2 2 6 D および金属層 2 1 6 S , 2 2 6 S の形成と併せて、信号線 1 2 0 A の一部、走査線 1 3 0 A および電源供給線 1 4 0 A を第 2 の金属層として各々形成する。その際、金属層 2 2 1 G と走査線 1 3 0 A とを接続する接続部、金属層 2 2 6 D と信号線 1 2 0 A とを接続する接続部、金属層 2 2 6 S と金属層 2 1 1 G とを接続する接続部を予め形成しておく。そののち、全体を保護膜 2 1 7 で覆うことにより、画素駆動回路 1 5 0 を完成させる。その際、保護膜 2 1 7 における金属層 2 1 6 S 上の所

20

30

【 0 0 4 8 】

画素駆動回路 1 5 0 を形成したのち、スピンコート法などにより、例えばポリイミドを主成分とする感光性樹脂を全面に亘って塗布する。次に、その感光性樹脂に対しフォトリソグラフィ処理を施すことにより、接続孔 1 2 4 を有する平坦化膜 2 1 8 を形成する。具体的には、例えば所定位置に開口を有するマスクを用いた選択的な露光および現像により、保護膜 2 1 7 に設けられた開口と連通する接続孔 1 2 4 を形成する。そののち、平坦化膜 2 1 8 を必要に応じて焼成してもよい。これにより画素駆動回路形成層 1 1 2 を得る。

【 0 0 4 9 】

さらに、上述した所定の材料よりなる第 1 電極層 1 3 および金属層 1 7 を形成する。具体的には、例えばスパッタリングによって上述の材料からなる金属膜を全面成膜したのち、その積層膜上に所定のマスクを用いて所定形状のレジストパターン（図示せず）を形成する。さらにそのレジストパターンをマスクとして用い、金属膜の選択的なエッチングを行う。その際、第 1 電極層 1 3 については、平坦化膜 2 1 8 の表面を覆うと共に接続孔 1 2 4 を充填するように形成する。また、金属層 1 7 については、平坦化膜 2 1 8 の表面に、第 1 電極層 1 3 の周囲を取り囲み、かつ、信号線 1 2 0 A と重ならないように形成する。金属層 1 7 は、第 1 電極層 1 3 と同種の材料を用いて、第 1 電極層 1 3 と共に一括して形成することが望ましい。

40

【 0 0 5 0 】

こののち、隣り合う第 1 電極層 1 3 同士の隙間を充填し、かつ、金属層 1 7 を覆うよう

50

に開口規定絶縁膜 2 4 を形成する。その際、所定位置に開口 2 4 K を設けるようにする。

【0051】

次いで、第 1 電極層 1 3 のうち、露出している部分を完全に覆うように上述した所定の材料および厚みの正孔注入層 1 4 A、正孔輸送層 1 4 B、発光層 1 4 C、電子輸送層 1 4 D を、例えば蒸着法によって順に積層することで有機層 1 4 を形成する。さらに、有機層 1 4 を挟んで第 1 電極層 1 3 と対向するように覆い、かつ、接続部 2 1 において金属層 1 7 を覆うように全面に亘って第 2 電極層 1 6 を形成することで有機発光素子 1 を完成させる。

【0052】

こののち、全体を覆うように、上述した材料よりなる保護膜 1 8 を形成する。最後に、保護膜 1 8 の上に、接着層を形成し、この接着層を間にして封止基板 1 9 を貼り合わせる。以上により、表示装置が完成する。

【0053】

このようにして得られた表示装置では、各画素に対して走査線駆動回路 1 3 0 から書込トランジスタ $T_r 2$ のゲート電極（金属層 2 2 1 G）を介して走査信号が供給されると共に、信号線駆動回路 1 2 0 から画像信号が書き込みトランジスタ $T_r 2$ を介して保持容量 C_s に保持される。その一方で、電源供給線駆動回路 1 4 0 が、走査線駆動回路 1 3 0 による行単位の走査と同期して、各電源供給線 1 4 0 A に対し第 2 電位よりも高い第 1 電位を供給する。これにより駆動トランジスタ $T_r 1$ の導通状態が選択され、各発光部 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B に駆動電流 I_d が注入されることにより、正孔と電子とが再結合して発光が起こる。この光は、第 1 電極層 1 3 と第 2 電極層 1 6 との間で多重反射し、第 2 電極層 1 6、保護膜 1 8 および封止基板 1 9 を透過して取り出される。

【0054】

以上、説明したように、本実施の形態では、任意の画素 P において、有機発光素子 1 R, 1 G, 1 B の画素駆動回路 1 5 0 を構成する金属層および配線層の配置位置、あるいはそれらの平面形状を相互に異なるようにした。これにより、その画素 P における発光部 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B の膜面の起伏（立体的な凹凸形状）が相互に異なるようにすることができる。そのため、外光が入射した場合であっても、その外光の発光部 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B の膜面（特に有機層 1 4 の膜面）での反射角度が発光部 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B ごとに異なるので、外光反射光の干渉の発生およびその強度を抑制することができる。その結果、この表示装置によれば、平坦化膜 2 1 8 の厚さを増大させることなく全体構成を薄型化した場合であっても、本来の表示画像を認識する際の妨げとなる不要光の発生を低減し、より良好な画像表示性能を確保することができる。

【0055】

本実施の形態では、さらに、任意の画素 P の発光部 1 0 が、それと隣り合う他の画素の発光部 1 0 と異なる起伏をなす膜面を有するようにした場合には、外光反射光の干渉および強度をより低減することができる。なお、外光反射光の干渉および強度を低減するためには、同一の膜面形状の起伏を有する有機層 1 4 を含む発光部 1 0 が、X 方向および Y 方向のうちの少なくとも一方において不規則に配列されることが効果的である。特に、表示領域 1 1 0 における全ての画素 P における発光部 1 0 が互いに異なる立体形状を有することが理想であり、最も好ましい。ただし、X 方向に隣り合う画素 P の発光部 1 0 同士が互いに異なる起伏をなす膜面を有するようにすれば、実使用上、差し支えのない程度の良好な画像表示性能を確保することができる。

【0056】

また、複数の分割領域によって 1 つの表示領域 1 1 0 を構成し、各分割領域を、同一の膜面形状の起伏を有する発光部 1 0 が不規則に配列されたものとしてもよい。その場合、複数の分割領域における発光部 1 0 の不規則な配列パターンが相互に一致していてもよい。その場合には、例えば金属層 2 1 1 G, 2 1 6 S のパターンニング処理を行う際に、所定のパターン形状を有する同一のハードマスクを繰り返し利用することができるので、製造容易性が向上する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、互いに隣り合う発光部 10 同士における第 1 電極層 13、有機層 14 および第 2 電極層 16 の全てが異なる起伏をなす膜面を有する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。より多くの外光反射光が生じる有機層 14 の膜面同士が互いに異なる起伏を有していればよい。

【 0 0 5 8 】

また、有機層の膜面形状の起伏を変更するにあたっては、例えば図 10 (A) ~ 10 (C) に示したように、発光部 10 の下地となる画素駆動回路形成層 112 における構成要素 (具体的には金属層 211G, 216S) の開口の位置を変化させるだけでもよい。あるいは、例えば図 11 (A) ~ 11 (C) に示したように、その開口の大きさおよび形状を変化させるだけでもよい。さらには、例えば図 12 (A), 12 (B) に示したように、金属層 211G, 216S などの画素駆動回路 150 の構成要素とは別に、孤立した介在層 DP を設けるようにしてもよい。あるいは例えば図 12 (C) に例示したように、駆動素子以外の構成要素の形状 (例えば電源供給線 140A の一部形状) を変化させてもよい。なお、図 7, 図 10 ~ 12 に示した画素駆動回路形成層 112 における各構成要素の形状、大きさおよび位置の組み合わせは、あくまでも一例であり、本発明はこれらの限定されるものではない。いずれにせよ、画素駆動回路形成層 112 における表面形状の起伏を変化させることができれば、発光部 10 の膜面形状の起伏を変化させることも可能である。

【 0 0 5 9 】

また、本発明は、上記実施の形態において説明した各層の材料や積層順序、あるいは成膜方法などに限定されるものではない。例えば、上記実施の形態においては、第 1 電極層 13 をアノード、第 2 電極層 16 をカソードとする場合について説明したが、第 1 電極層 13 をカソード、第 2 電極層 16 をアノードとしてもよい。さらに、上記実施の形態では、発光部 10R, 10G, 10B の構成を具体的に挙げて説明したが、全ての層を備える必要はなく、また、他の層をさらに備えていてもよい。例えば、第 1 電極層 13 と有機層 14 との間に、酸化クロム (III) (Cr_2O_3)、ITO (Indium-Tin Oxide: インジウム (In) およびスズ (Sn) の酸化物混合膜) などからなる正孔注入用薄膜層を備えていてもよい。

【 0 0 6 0 】

加えてまた、上記実施の形態では、第 2 電極層 16 が半透過性反射層により構成されている場合について説明したが、第 2 電極層 16 は、半透過性反射層と透明電極とが第 1 電極層 13 の側から順に積層された構造としてもよい。この透明電極は、半透過性反射層の電気抵抗を下げるためのものであり、発光層で発生した光に対して十分な透光性を有する導電性材料により構成されている。透明電極を構成する材料としては、例えば、ITO またはインジウムと亜鉛 (Zn) と酸素とを含む化合物が好ましい。室温で成膜しても良好な導電性を得ることができるからである。透明電極の厚みは、例えば 30 nm 以上 1000 nm 以下とすることができる。また、この場合、半透過性反射層を一方の端部とし、透明電極を挟んで半透過性電極に対向する位置に他方の端部を設け、透明電極を共振部とする共振器構造を形成するようにしてもよい。さらに、そのような共振器構造を設けた上で、発光部 10R, 10G, 10B を保護膜 18 で覆うようにし、この保護膜 18 を、透明電極を構成する材料と同程度の屈折率を有する材料により構成すれば、保護膜 18 を共振部の一部とすることができ、好ましい。

【 0 0 6 1 】

加えてまた、上記各実施の形態では、アクティブマトリクス型の表示装置の場合について説明したが、本発明はパッシブマトリクス型の表示装置への適用も可能である。更にまた、アクティブマトリクス駆動のための画素駆動回路の構成は、上記各実施の形態で説明したものに限られず、必要に応じて容量素子やトランジスタを追加してもよい。その場合

、画素駆動回路の変更に応じて、上述した信号線駆動回路 120 や走査線駆動回路 130 のほかに、必要な駆動回路を追加してもよい。

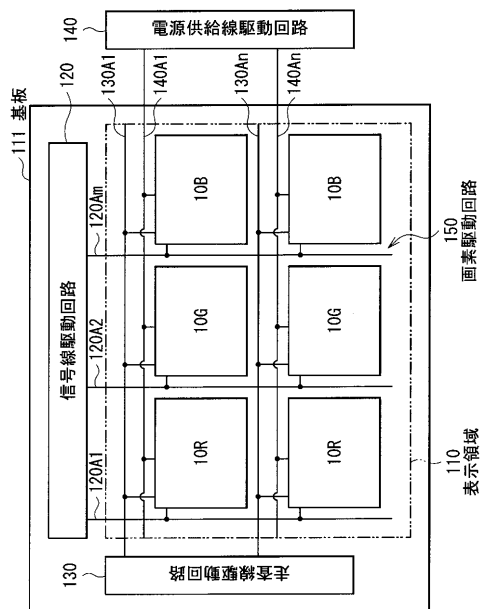
【符号の説明】

【0062】

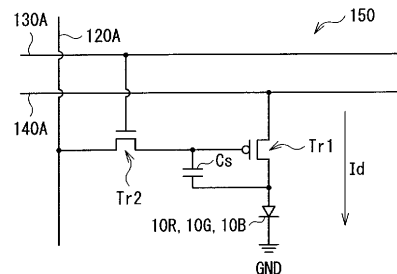
P ... 画素、1 (1R, 1G, 1B) ... 有機発光素子、10 (10R, 10G, 10B) ... 発光部、11 ... 基板、111 ... 基板、112 ... 画素駆動回路形成層、12 ... 発光部形成層、13 ... 第1電極層、131 ... 第1導電層、132 ... 第2導電層、14 ... 有機層、14A ... 正孔注入層、14B ... 正孔輸送層、14C ... 発光層、14D ... 電子輸送層、16 ... 第2電極層、17 ... 金属層、18 ... 保護膜、19 ... 封止基板、20 ... 発光領域、21 ... 接続部、24 ... 開口規定絶縁膜、24K ... 開口、24T ... 凸部、24G ... 凹部、124 ... 接続孔、110 ... 表示領域、120 ... 信号線駆動回路、120A ... 信号線、130 ... 走査線駆動回路、130A ... 走査線、140 ... 電源供給線駆動回路、140A ... 電源供給線、150 ... 画素駆動回路、217 ... 保護膜 (パッシベーション膜)、218 ... 平坦化膜、Cs ... キャパシタ (保持容量)、P1 ... 第1端部、P2 ... 第2端部、Tr1 ... 駆動トランジスタ、Tr2 ... 書込トランジスタ。

10

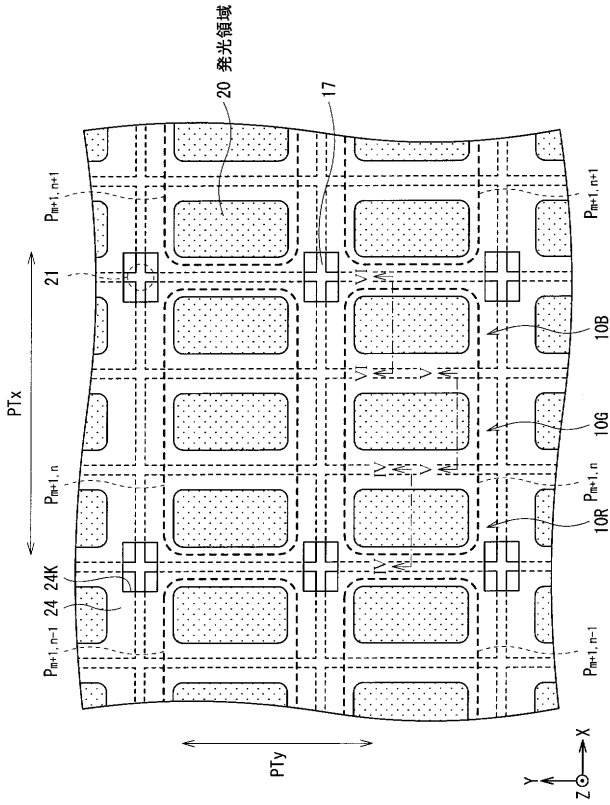
【図1】



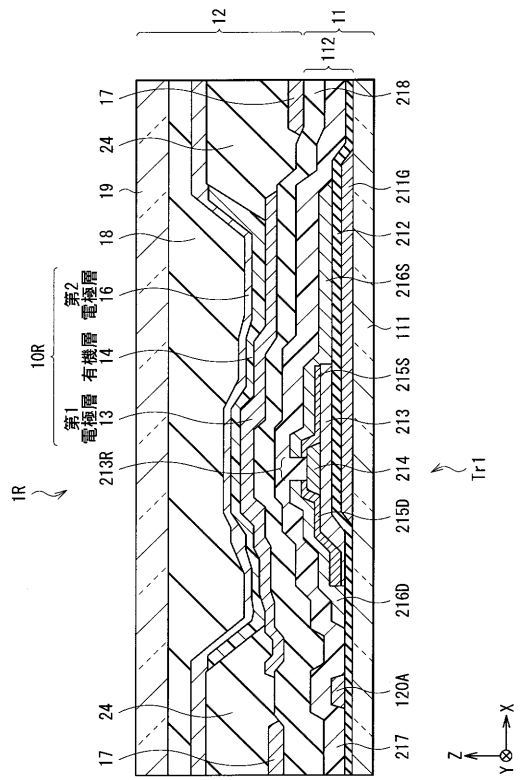
【図2】



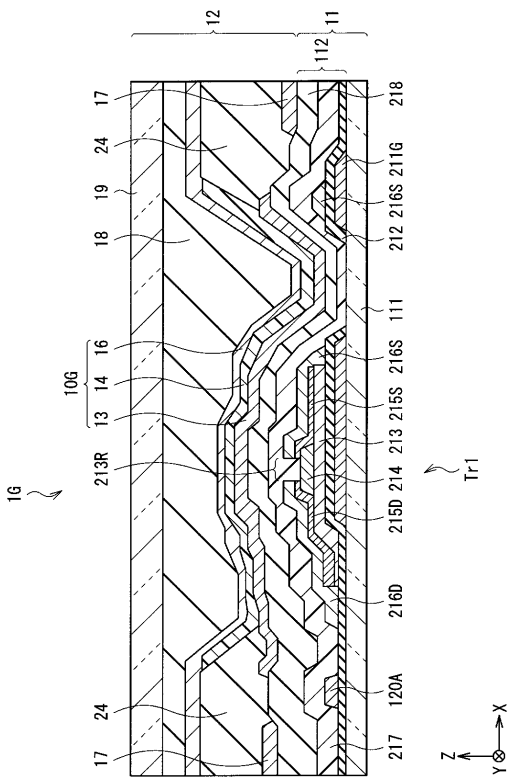
【図 3】



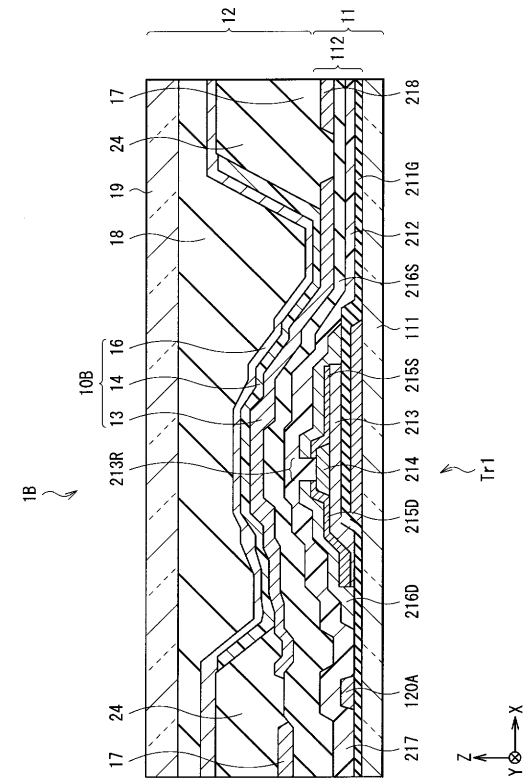
【図 4】



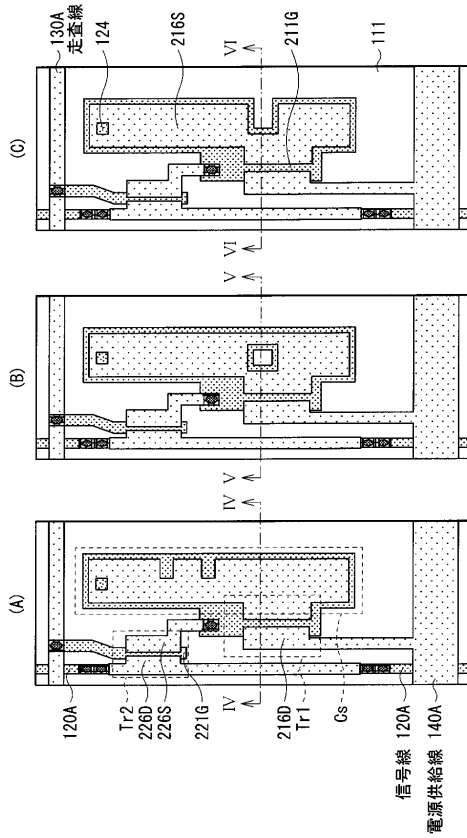
【図 5】



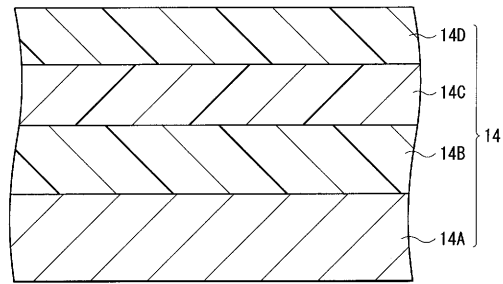
【図 6】



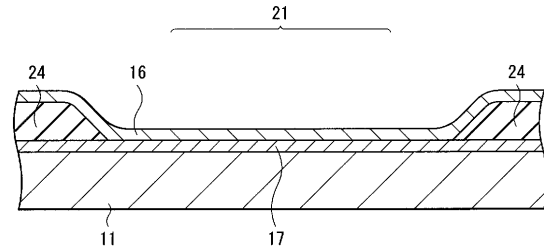
【図 7】



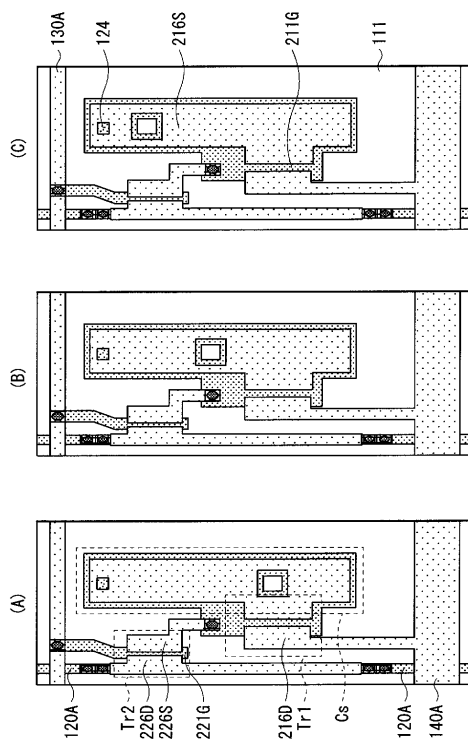
【図 8】



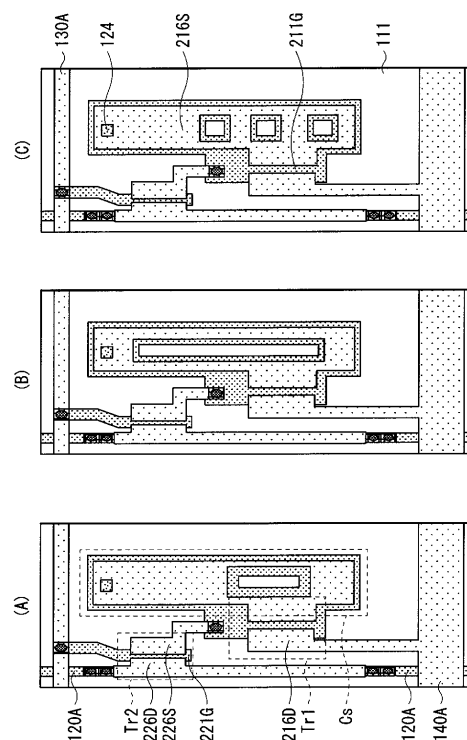
【図 9】



【図 10】



【図 11】



专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2012003925A	公开(公告)日	2012-01-05
申请号	JP2010137260	申请日	2010-06-16
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	佐川裕志		
发明人	佐川 裕志		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3211 G09G3/3225 G09G3/3266 G09G2310/0286 G09G2310/08 G09G2330/028 H01L27/32 H01L27/3206 H01L27/3265 H01L27/3276 H01L27/3281 H01L27/3288 H01L51/52 H01L51/5209		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC37 3K107/CC43 3K107/EE04 3K107/EE07		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种薄的显示装置，可以表现出更好的图像显示性能。一种显示装置，包括通过在基板上依次层叠第一电极层，包括发光层的有机层和第二电极层来发射不同颜色的光的发光单元（10R，10G，10B）。分别包括多个像素P。任意像素P中的发光单元10R，10G和10B的有机层具有具有不同起伏的膜表面。由于这导致外部光反射光在发光单元10R，10G和10B的每个有机层的膜表面上的角度变化，因此减少了干涉。[选中图]图3

