

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4292245号
(P4292245)

(45) 発行日 平成21年7月8日(2009.7.8)

(24) 登録日 平成21年4月17日(2009.4.17)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B

請求項の数 19 (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-28721 (P2001-28721)	(73) 特許権者	308040351
(22) 出願日	平成13年2月5日(2001.2.5)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2002-231459 (P2002-231459A)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
(43) 公開日	平成14年8月16日(2002.8.16)		75番地
審査請求日	平成16年7月2日(2004.7.2)	(74) 代理人	100146835
前置審査			弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(72) 発明者	林 一彦
			東京都港区芝五丁目7番1号
			日本電気株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光体、発光素子、及び発光表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基体上に下電極のパターンが形成され、当該下電極のパターン上に発光層のパターンが形成され、当該発光層のパターン上に透明電極が形成されている発光体であって、当該下電極のパターンよりも透明電極のパターンの方が大きく、

前記発光層のパターンは、前記下電極のパターンをすべて覆って、前記透明電極のパターンよりも大きく、

前記下電極のパターン端部は、すべての領域において、前記透明電極のパターン端部よりも内側にあることを特徴とする発光体。

【請求項2】

前記透明電極、前記発光層及び前記下電極からなる素子部がエレクトロ・ルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項1に記載の発光体。

【請求項3】

前記エレクトロ・ルミネッセンス素子は、有機薄膜が印加電流によって発光する構造を有することを特徴とする請求項2に記載の発光体。

【請求項4】

前記透明電極と前記発光層との間にホール注入層が形成されていることを特徴とする請求項2または3に記載の発光体。

【請求項5】

前記下電極と前記発光層との間に電子輸送層を形成することを特徴とする請求項2乃至

10

20

4のいずれか一項に記載の発光体。

【請求項6】

前記電子輸送層を兼用した状態で複数個だけ独立して形成されていることを特徴とする請求項5に記載の発光体。

【請求項7】

前記基体上に形成された下電極層、当該下電極層上に形成された電子輸送層、当該電子輸送層上に形成されホール注入層を兼ねた発光層、及び当該発光層上に形成された透明電極層からなることを特徴とする請求項2または3に記載の発光体。

【請求項8】

ホール注入層を兼用した状態で複数個だけ独立して形成されていることを特徴とする請求項4または7に記載の発光体。

10

【請求項9】

前記透明電極層を兼用した状態で複数個だけ独立して形成されていることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか一項に記載の発光体。

【請求項10】

平面的に並べて配置された少なくとも3つの独立した発光体から成り、第1の発光体または発光体群が赤領域の波長で発光し、第2の発光体または発光体群が緑領域の波長で発光し、第3の発光体または発光体群が青領域の波長で発光することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一項に記載の発光体。

【請求項11】

20

赤領域、緑領域、及び青領域の波長を同時に発光できる構造を有していることを特徴とする請求項10に記載の発光体。

【請求項12】

複数の独立して平面的に並べて配置され、そのそれぞれが青色領域の光、赤色領域の光、及び緑色領域の光の混合色で発光することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一項に記載の発光体。

【請求項13】

請求項3乃至12のいずれか一項に記載の発光体を備えた素子部と、当該素子部に電氣的に接続され当該素子部に電流を印加するための電流印加素子から形成されていることを特徴とする発光素子。

30

【請求項14】

前記電流印加素子がゲート、ドレイン及びソースからなる薄膜トランジスタからなり、前記透明電極または前記下電極のいずれかがドレインあるいはソースのいずれかに接続されていることを特徴とする請求項13に記載の発光素子。

【請求項15】

前記電流印加素子に接続され、当該電流印加素子が前記透明電極、前記発光層及び前記下電極からなる前記素子部に電流を流すか否かを選択するスイッチング素子を含むことを特徴とする請求項13または14に記載の発光素子。

【請求項16】

前記スイッチング素子を少なくとも1個のトランジスタを含む構成とし、当該スイッチング素子に含まれるトランジスタのドレインが、前記電流印加素子に含まれるトランジスタのゲートに接続されていることを特徴とする請求項15に記載の発光素子。

40

【請求項17】

前記電流印加素子に接続され、当該電流印加素子が前記透明電極、前記発光層及び前記下電極からなる前記素子部に電流を流すか否かを選択するスイッチング素子を含み、当該電流印加素子に電流を供給するための配線と、当該スイッチング素子にオン/オフの電圧情報を印加するための配線を含むことを特徴とする請求項15または16に記載の発光素子。

【請求項18】

請求項17に記載の発光素子を複数含み、前記電流印加素子に電流を供給するための配

50

線と、前記スイッチング素子にオン/オフの電圧情報を印加するための配線及び当該電流印加素子に電流を供給するための配線をマトリクス状に配置したことを特徴とする発光表示装置。

【請求項 19】

一方向に配置された配線とそれとは他方向に配置された配線とのなす角が略垂直であることを特徴とする請求項 18 に記載の発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光デバイス技術に係り、特に大きな開口率を得ることができ、発光素子の封止を省略でき、透明電極形成後に真空を破って他の成膜装置に移した後に保護層を形成することが可能な膜面発光タイプの発光素子に対して、長時間の素子発光寿命を確保することができる発光素子構造を提供できる発光体、発光素子、及び発光表示装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

一般に、表示装置に用いられる自発光体としては、フィールドエミッション素子とエレクトロ・ルミネッセンス(EL)素子がある。このうち、EL素子は、有機材料を発光層とする有機EL素子と、無機材料を発光層にする無機EL素子とに分けられる。

【0003】

有機EL素子は、アノードと、カソードと、これらアノードとカソードの2種の電極間に挟まれ、有機発光性化合物からなる超薄膜の有機EL層とからなる。アノード-カソード間に電圧を印加すると、アノードからは正孔が、カソードからは電子がそれぞれ有機EL層に注入されて再結合し、その際に生ずるエネルギーにより有機EL層を構成する有機発光性化合物の分子が励起される。このようにして励起された分子が基底状態に失活する過程で発光現象が生じる。有機EL素子はこの発光現象を利用した発光体である。

20

【0004】

有機EL層は、正孔と電子が再結合して発光する発光層と呼ばれる有機層、正孔が注入されやすく、かつ、電子を移動させにくい正孔輸送層と呼ばれる有機層、及び電子が注入されやすく、かつ、正孔を移動させにくい電子輸送層と呼ばれる有機層のうち少なくとも1つを含む単層構造または多層積層構造を有している。

30

【0005】

近年、有機EL素子が盛んに研究され、実用化されつつある。有機EL素子は、錫ドープ酸化インジウム(ITO)などの透明電極(ホール注入電極すなわち陽極)上にトリフェニルジアミン(TPD)などのホール注入材料を蒸着により薄膜とし、さらにアルミキノリノール錯体(Alq₃)などの蛍光物質を発光層として積層し、さらにAgMgなどの仕事関数の小さな金属電極(電子注入電極すなわち陰極)を形成した基本構成を有する素子であって、10V前後の印加電圧で数100から数10000cd/m²ときわめて高い輝度を得られるため、家電製品や自動車、二輪車、航空機等の電装品、ディスプレイ等として注目されている。

【0006】

このような有機EL素子は、例えば、発光層等の有機層が、電子注入電極となる走査(コモンライン)電極と、ホール注入電極(透明電極)となるデータ(セグメントライン)電極とで挟まれ、かつ透明(ガラス)基板に形成された構造を有する。また、ディスプレイとして形成されたものでは、マトリクス状に配置された走査電極とデータ電極とによりドット表示させ、これらのドット(画素)の集合体としてイメージやキャラクタ等の情報を表示するマトリクスディスプレイと、予め決められた形状、大きさの表示器として独立に存在しているものを表示させるセグメントディスプレイとに大別される。

40

【0007】

セグメントディスプレイの場合、各表示器をそれぞれ別個独立に表示させるスタティック駆動方式も可能であるが、マトリクスディスプレイの場合、通常、各走査ライン及びデー

50

タラインを時分割駆動するダイナミックドライブ方式が採用されている。

【0008】

有機EL素子の発光部を構成する発光体としては、透明基板/透明電極/発光層/金属電極という構成を用い、発光層において発生した光が透明電極及び透明基板を透過して発せられる基板面発光タイプと、基板/金属電極/発光層/透明電極という構成を用い、発光層において発生した光が透明電極を透過して基板面とは逆側の膜面側から発せられる膜面発光タイプとに分けられる。

【0009】

基板面発光タイプの素子については、例えば、アプライド・フィジカル・レターの第51巻、913-915頁(1987)(Appl. Phys. Lett., 51, 913-915 (1987))に記載されている。

10

【0010】

また、膜面発光タイプの素子については、例えば、アプライド・フィジカル・レターの第65巻、2636-2638頁(1994)(Appl. Phys. Lett., 65, 2636-2638 (1994))に記載されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記基板面発光タイプは、基板面側からの発光になるため、基板面と発光面との間に駆動回路や配線などの不透明物質が挿入されると、光が遮られ開口率及び輝度が低下するという問題が生じていた。さらに、腐食されやすい金属電極及び発光層が透明電極上に来るため、金属電極形成後に真空を破ることなしに素子の封止を行わないと、発光特性が劣化してしまうという問題があった。発光体の封止技術に関しては、例えば、特開平8-124677号公報に記載されている。

20

【0012】

一方、上記膜面発光タイプは、基板面と発光面との間に駆動回路や配線などが挿入されても開口率は低下しない。また、腐食されやすい金属電極及び発光層が透明電極と基板との間に位置するため、金属電極、発光層及び透明電極のパターンの大きさ及び位置関係を選択することにより、透明電極成膜後に真空を破っても直ちに発光特性が劣化することなく、発光素子の封止を省略したり、透明電極形成後に一度真空を破って他の成膜装置に移した後に保護層を形成することが可能になる。

30

【0013】

本発明は斯かる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、大きな開口率を得ることができ、発光素子の封止を省略でき、透明電極形成後に真空を破って他の成膜装置に移した後に保護層を形成することが可能な膜面発光タイプの発光素子に対して、長時間の素子発光寿命を確保することができる発光素子構造を提供できる発光体、発光素子、及び発光表示装置を提供する点にある。

【0014】

この発明の請求項1に記載の発明の要旨は、基体上に下電極のパターンが形成され、当該下電極のパターン上に発光層のパターンが形成され、当該発光層のパターン上に透明電極が形成されている発光体であって、当該下電極のパターンよりも透明電極のパターンの方が大きく、

40

前記発光層のパターンは、前記下電極のパターンをすべて覆って、前記透明電極のパターンよりも大きく、

前記下電極のパターン端部は、すべての領域において、前記透明電極のパターン端部よりも内側にあることを特徴とする発光体である。

また、この発明の請求項2に記載の発明の要旨は、前記透明電極、前記発光層及び前記下電極からなる素子部がエレクトロ・ルミネッセンス素子であることを特徴とする。また、この発明の請求項3に記載の発明の要旨は、前記エレクトロ・ルミネッセンス素子は、有機薄膜が印加電流によって発光する構造を有することを特徴とする。また、この発明の請求項4に記載の発明の要旨は、前記透明電極と前記発光層との間にホール注入層が形成

50

されていることを特徴とする。また、この発明の請求項 5 に記載の発明の要旨は、前記透明電極と前記発光層との間に電子輸送層を形成することを特徴とする。また、この発明の請求項 6 に記載の発明の要旨は、前記電子輸送層を兼用した状態で複数個だけ独立して形成されていることを特徴とする。また、この発明の請求項 7 に記載の発明の要旨は、前記基体上に形成された下電極層、当該下電極層上に形成された電子輸送層、当該電子輸送層上に形成されホール注入層を兼ねた発光層、及び当該発光層上に形成された金属電極層からなることを特徴とする。また、この発明の請求項 8 に記載の発明の要旨は、ホール注入層を兼用した状態で複数個だけ独立して形成されていることを特徴とする。また、この発明の請求項 9 に記載の発明の要旨は、導光体端面上に形成された透明電極層、当該透明電極層上に形成された、ホール注入層及び電子輸送層を兼ねた発光層、及び当該発光層上に形成された金属電極層からなることを特徴とする。また、この発明の請求項 10 に記載の発明の要旨は、前記透明電極層を兼用した状態で複数個だけ独立して形成されていることを特徴とする。また、この発明の請求項 11 に記載の発明の要旨は、平面的に並べて配置された少なくとも 3 つの独立した発光体から成り、第 1 の発光体または発光体群が赤領域の波長で発光し、第 2 の発光体または発光体群が緑領域の波長で発光し、第 3 の発光体または発光体群が青領域の波長で発光することを特徴とする。また、この発明の請求項 12 に記載の発明の要旨は、赤領域、緑領域、及び青領域の波長を同時に発光できる構造を有していることを特徴とする。また、この発明の請求項 13 に記載の発明の要旨は、複数の独立して平面的に並べて配置され、そのそれぞれが青色領域の光、赤色領域の光、及び緑色領域の光の混合色で発光することを特徴とする。また、この発明の請求項 14 に記載の発明の要旨は、請求項 3 乃至 13 のいずれか一項に記載の発光体を備えた素子部と、当該素子部に電氣的に接続され当該素子部に電流を印加するための電流印加素子から形成されていることを特徴とする。また、この発明の請求項 15 に記載の発明の要旨は、前記電流印加素子がゲート、ドレイン及びソースからなる薄膜トランジスタからなり、前記透明電極または前記下電極のいずれかがドレインあるいはソースのいずれかに接続されていることを特徴とする。また、この発明の請求項 16 に記載の発明の要旨は、前記電流印加素子に接続され、当該電流印加素子が前記透明電極、前記発光層及び前記下電極からなる前記素子部に電流を流すか否かを選択するスイッチング素子を含むことを特徴とする。また、この発明の請求項 17 に記載の発明の要旨は、前記スイッチング素子を少なくとも 1 個のトランジスタを含む構成とし、当該スイッチング素子に含まれるトランジスタのドレインが、前記電流印加素子に含まれるトランジスタのゲートに接続されていることを特徴とする。また、この発明の請求項 18 に記載の発明の要旨は、前記電流印加素子に接続され、当該電流印加素子が前記透明電極、前記発光層及び前記下電極からなる前記素子部に電流を流すか否かを選択するスイッチング素子を含み、当該電流印加素子に電流を供給するための配線と、当該スイッチング素子にオン/オフの電圧情報を印加するための配線を含むことを特徴とする。また、この発明の請求項 19 に記載の発明の要旨は、請求項 18 に記載の発光素子を複数含み、前記電流印加素子に電流を供給するための配線と、前記スイッチング素子にオン/オフの電圧情報を印加するための配線及び当該電流印加素子に電流を供給するための配線をマトリックス状に配置したことを特徴とする。また、この発明の請求項 19 に記載の発明の要旨は、一方向に配置された配線とそれとは他方向に配置された配線とのなす角が略垂直であることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

(実施の形態 1)

以下、本発明の実施の形態 1 を図面に基づいて詳細に説明する。図 1 (a) は本発明の発光体 1 4 を表す断面概略図、図 1 (b) は上面概略図である。基体 1 は発光体 1 4 を形成する物体のことであり、基板または基板上に膜や素子が形成されたものが含まれる (以降同じ)。基体 1 上には下電極 2 a のパターンが形成されている。下電極 2 a 上には発光材料層 3 a のパターンが形成されている。発光材料層 3 a は少なくとも発光層 (例えば、後述する発光層 7) を含む部分であり、発光層以外に電子輸送層 (後述する電子輸送層 6)

10

20

30

40

50

やホール注入層（後述するホール注入層 8）を含んでも良い（以降同じ）。

【0016】

発光材料層 3 a のパターンは下電極 2 a のパターンより大きく、下電極 2 a のパターンのすべての領域を覆っている。すなわち、発光材料層 3 a のパターン端部 3 b はすべての領域において下電極 2 a のパターン端部 2 b の外側に位置する。発光材料層 3 a のパターンの上部には透明電極 4 a が形成されている。図 1 (a) では、透明電極 4 a はパターン化されていないように示してあるが、これはパターンが図に示したような範囲ではパターン化されないくらい、パターンが大きいことを意味する。

【0017】

また本実施の形態の素子構造では、下電極 2 a 及び発光材料層 3 a のすべての領域上に、腐食しにくく、しかも透湿性の小さい透明電極 4 a が形成されている。このため、本実施の形態の素子構造の発光体 1 4 を真空を破って大気にさらしても、大気中に含まれる水分や酸素を下電極 2 a や発光材料層 3 a から遮断することができ、下電極 2 a 及び発光材料層 3 a の腐食を防ぐことができる。

【0018】

また本実施の形態では、透明電極 4 a 上に下電極 2 a や発光材料層 3 a を大気中の水や酸素より強力に遮断するための保護層（後述する図 1 0 乃至図 1 3 に示す保護層 1 6）を設けることもできる。

【0019】

（実施の形態 2）

以下、本発明の実施の形態 2 を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図 2 (a) は本発明の発光体 1 4 を表す断面概略図、図 2 (b) は上面概略図である。基体 1 上には下電極 2 a のパターンが形成されている。下電極 2 a 上には発光材料層 3 a のパターンが形成されている。発光材料層 3 a のパターンは下電極 2 a のパターンより大きく、下電極 2 a のパターンのすべての領域を覆っている。図 2 (a) では、発光材料層 3 a はパターン化されていないように示してあるが、これはパターンが図に示したような範囲ではパターン化されないくらい、パターンが大きいことを意味する。発光材料層 3 a 上には透明電極 4 a のパターンが形成されている。透明電極 4 a のパターンは、発光材料層 3 a のパターンよりは小さいが、下電極 2 a のパターンよりは大きい。また、下電極 2 a のパターンのすべての領域は透明電極 4 a のパターンにより覆われている。すなわち、下電極 2 a のパターン端部 2 b はすべての領域において、透明電極 4 a のパターン端部 4 b より内側にある。

【0020】

また本実施の形態の素子構造では、下電極 2 a のパターン及び発光材料層 3 a のすべての領域上に、腐食されにくく、かつ、透湿性も小さい透明電極 4 a が形成されている。ここで発光材料層 3 a とは、発光材料層 3 a のうち、下電極 2 a のパターンと透明電極 4 a とに挟まれており、下電極 2 a と透明電極 4 a との間に電圧を印加することにより発光が生じる部分である。この場合は、発光材料層 3 a のうち下電極 2 a に接している部分にほぼ一致する。本実施の形態の素子構造の発光体 1 4 は真空を破って大気にさらしても、大気中に含まれる水分や酸素を下電極 2 a から遮断することができ、下電極 2 a の腐食を防ぐことができる。

【0021】

また本実施の形態の素子構造は、発光材料層 3 a を下電極 2 a のパターンをすべて覆い、透明電極 4 a のパターンに覆われるように精密にパターン化する必要がないために、図 1 (a) 及び図 1 (b) に示した構造と比較して製造が容易であり、製造コストの低減を図ることができる。しかしながら、発光材料層 3 a のうち透明電極 4 a のパターンで覆われていない部分は酸素及び水から遮断することができない。この領域は、発光材料層 3 a からは離れており、発光に直接は関係ない領域である。しかしながら、この領域が腐食されることが引き金になって発光材料層 3 a の剥離等が生じ、発光特性に影響が及ぼされるこ

10

20

30

40

50

とがある。本実施の形態の素子構造を用いるためには、発光層に水や酸素により腐食されにくい材料を用いることが望ましい。

【0022】

また、本実施の形態では、透明電極4aのパターンはすべて発光材料層3aのパターン上に形成されている場合を示したが、その一部は発光材料層3aのパターンから外れて形成されている場合も含まれる。

【0023】

また本実施の形態の素子構造では、透明電極4a上に下電極2aや発光材料層3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するための保護層(後述する図10乃至図13に示す保護層16)を設けることもできる。

【0024】

(実施の形態3)

以下、本発明の実施の形態3を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図3(a)は本発明の発光体14を表す断面概略図、図3(b)は上面概略図である。基体1上には下電極2aのパターンが形成されている。下電極2a上には発光材料層3aのパターンが形成されている。ここでは、発光材料層3aのパターンがすべて下電極2aのパターン上に形成されている場合を示してある。発光材料層3aの端部3bに絶縁層5aのパターン端部5bが接するように絶縁層5aが形成されている。発光材料層3aのパターン上にはそのすべてを覆うように透明電極4aのパターンが形成されている。

【0025】

また本実施の形態の素子構造では、下電極2aのパターンのすべての領域上に、透明電極4aまたは絶縁層5aが形成されている。また、発光材料層3aのすべての領域上には透明電極4aが形成されている。このため、本実施の形態の素子構造の発光体14は大気に暴露しても、大気中に含まれる水分や酸素を透明電極4aや絶縁層5aにより下電極2a及び発光材料層3aから遮断することができ、下電極2a及び発光材料層3aの腐食を防ぐことができる。

【0026】

また本実施の形態の素子構造は、下電極2aや発光材料層3aのパターンを絶縁層5aで埋め込んだ構造であるため、素子上面を比較的平坦にすることができる。また、発光材料層3aのパターン及び下電極2aのパターンを透明電極4aと絶縁層5aにより堅固に覆うことができ、酸素や水に対する耐腐食性に優れる。しかしながら、絶縁層5aを用いる必要があるので1工程余分に必要であり、その分製造コストは上昇する。

【0027】

また本実施の形態の素子構造では、透明電極4a上に下電極2aや発光材料層3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するための保護層(後述する図10乃至図13に示す保護層16)を設けることもできる。

【0028】

(実施の形態4)

以下、本発明の実施の形態4を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図4(a)及び図4(b)に示す素子構造は、図3(a)及び図3(b)に示す素子構造の変形例であり、絶縁層5aのパターン端部5bが発光材料層3aのパターン上に乗り上げている素子構造となっている。絶縁層5aと発光材料層3aとの重なり部分を設けることにより、製造誤差に伴う下電極2aのパターンと透明電極4aのパターンとの間のリーク電流の発生を低減できる。ただし、絶縁層5aと発光材料層3aとの重なり部分の存在により、素子上面の平坦性は上記実施の形態3(図3)の場合よりも劣化する。

【0029】

また本実施の形態の素子構造では、透明電極4a上に下電極2aや発光材料層3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するための保護層(後述する図10乃至図13に示す保護層

10

20

30

40

50

16) を設けることもできる。

【0030】

(実施の形態5)

以下、本発明の実施の形態5を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図5(a)は本実施の形態の発光体14を表す断面概略図、図5(b)は上面概略図である。基体1上には下電極2aのパターンが形成されている。下電極2a上には発光材料層3aが形成されている。発光材料層3aのパターンは下電極2aのパターンの全領域を覆っている。その上に透明電極4aのパターンが下電極2aパターンをすべて覆うように形成されている。透明電極4aのパターン端部4bに絶縁層5aのパターン端部5bが接するように絶縁層5aが発光材料層3a上に形成されている。本実施の形態では示していないが、絶縁層5aは発光材料層3aのうち透明電極4aにより覆われていない部分をすべて覆うように形成されている。

10

【0031】

また本実施の形態の素子構造では、下電極2aのパターンのすべての領域上に、透明電極4aが形成されている。また、発光材料層3aのすべての領域上には透明電極4aが形成されている。このため、本実施の形態の素子構造の発光体14は大気に暴露しても、大気中に含まれる水分や酸素を透明電極4aや絶縁層5aにより下電極2a及び発光材料層3aから遮断することができ、下電極2a及び発光材料層3aの腐食を防ぐことができる。

【0032】

また本実施の形態の素子構造は、透明電極4aのパターンを絶縁層5aで埋め込んだ構造であるため、素子上面を比較的平坦にすることができる。また、発光材料層3aのパターン及び下電極2aのパターンを透明電極4aと絶縁層5aによりすべて覆っているため、酸素や水に対する耐腐食性に優れる。しかしながら、絶縁層5aを用いる必要があるため、1工程余分に必要であり、その分製造コストは上昇する。

20

【0033】

また本実施の形態の素子構造では、透明電極4a上に下電極2aや発光材料層3aを大気中の水や酸素より強力に遮断するための保護層(後述する図10乃至図13に示す保護層16)を設けることもできる。

【0034】

(実施の形態6)

以下、本発明の実施の形態6を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図6(a)及び図6(b)に示す素子構造は、図5(a)及び図5(b)に示す素子構造の変形例であり、絶縁層5aのパターン端部5bが透明電極4aのパターン端部4b上に位置するように重ね合わせて形成されている。絶縁層5aと透明電極4aとの重なり部分を設けることにより、製造誤差に伴い絶縁層5aのパターン端部5bと透明電極4aのパターン端部4bとの間に隙間が発生するのを防ぐことができ、発光材料層3aの腐食の確率を低減することができる。しかしながら、絶縁層5aと発光材料パターン(発光材料層3aのパターン)との重なり部分の存在により、素子上面の平坦性は上記実施の形態5(図5)の場合よりも劣化する。

30

【0035】

また本実施の形態の素子構造では、透明電極4a上に下電極2aや発光材料層3aを大気中の水や酸素から強力に遮断するための保護層(後述する図10乃至図13に示す保護層16)を設けることもできる。

【0036】

(実施の形態7)

以下、本発明の実施の形態7を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図7(a),(b)は、複数の発光体14を配列した場合の発光素子65の断面図

40

50

及び平面図である。それぞれの発光体 1 4 においては、基体 1 上に下電極 2 a のパターンが形成され、下電極 2 a のパターン上には、その全領域を覆うように発光材料層 3 a のパターンが形成されている。発光材料層 3 a のパターン上には、その全領域を覆うように透明電極 4 a のパターンが形成されている。ここで、発光材料層 3 a のパターン端部 3 b はすべての領域において下電極 2 a のパターン端部 2 b の外側に位置しており、透明電極 4 a のパターン端部 4 b はすべての領域において発光材料層 3 a のパターン端部 3 b の外側に位置している。このような素子が縦横に図のように配列されている。ここでは、縦 4 列、横 5 行の配列を示したが、配列数は自由に選択できることは言うまでもない。

【 0 0 3 7 】

(実施の形態 8)

以下、本発明の実施の形態 8 を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図 8 (a) , (b) は、複数の発光体 1 4 を配列した場合の発光素子 6 5 の断面図及び平面図である。基体 1 上に下電極 2 a のパターンが形成され、下電極 2 a のパターン上には、その全領域を覆うように発光材料層 3 a のパターンが形成されている。発光材料層 3 a のパターンは複数の下電極 2 a のパターンをカバーしている。発光材料層 3 a のパターン上には、その全領域を覆うように透明電極 4 a のパターンが形成されている。透明電極 4 a のパターンは 1 つのパターンで複数の下電極 2 a のパターン及び発光材料層 3 a のパターンの全域をカバーしている。このような発光体 1 4 が縦横に図のように配列されている。ここでは、縦 4 列、横 5 行の配列を示したが、配列数は自由に選択できることは言うまでもない。また、ここでは発光材料層 3 a 及び透明電極 4 a のパターンはすべての発光体 1 4 において共通になっているが、必ずしもその必要はなく、複数の素子にまたがっていても良い。

【 0 0 3 8 】

(実施の形態 9)

以下、本発明の実施の形態 9 を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図 9 (a) , (b) は、複数の発光体 1 4 を配列した場合の発光素子 6 5 の断面図及び平面図である。基体 1 上に下電極 2 a のパターンが形成され、下電極 2 a のパターン上には、その全領域を覆うように発光材料層 3 a のパターンが形成されている。ここで、発光材料層 3 a のパターン端部 3 b は下電極 2 a のパターン端部 2 b 上に位置するように重ね合わせて形成されている。発光材料層 3 a のパターン上には、その全領域を覆うように透明電極 4 a のパターンが形成されている。透明電極 4 a のパターンは 1 つのパターンで複数の下電極 2 a のパターン及び発光材料層 3 a のパターンをカバーしている。このような発光体 1 4 が縦横に図のように配列されている。ここでは、縦 4 列、横 5 行の配列を示したが、配列数は自由に選択できることは言うまでもない。また、ここでは、透明電極 4 a のパターンはすべての発光体 1 4 において共通になっているが、必ずしもその必要はなく、複数の素子にまたがっていても良い。

【 0 0 3 9 】

(実施の形態 1 0)

以下、本発明の実施の形態 1 0 を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図 1 0 乃至図 1 3 は本実施の形態に適用可能な発光体 1 4 の層構成を示している。

【 0 0 4 0 】

図 1 0 (a) は、基体 1 上に下電極 2 a、ホール注入層 8 及び電子輸送層 6 を兼ねた発光層 9、及び透明電極 4 a が順次形成された素子構造を示している。この場合は、発光層 9 が前述の発光材料層 3 a に相当する。また図 1 0 (b) は、ホール注入層 8 及び電子輸送層 6 を兼ねた発光層 9 と透明電極 4 a との間に、陽極バッファ層 1 5 を挿入した素子構造を示している。また、図 1 0 (c) 及び図 1 0 (d) に示すように、図 1 0 (a) , 図 1

10

20

30

40

50

0 (b) に示す構造の最上部に保護層 1 6 を設けることもできる。

【 0 0 4 1 】

図 1 1 (a) は、基体 1 上に下電極 2 a、電子輸送層 6 を兼ねた発光層 1 0、ホール注入層 8 及び透明電極 4 a が順次形成された素子構造を示している。この場合は、電子輸送層 6 を兼ねた発光層 1 0 とホール注入層 8 の部分が前述の発光材料層 3 a に相当する。また図 1 1 (b) は、ホール注入層 8 と透明電極 4 a との間に、陽極バッファ層 1 5 を挿入した素子構造を示している。また、図 1 1 (c) 及び図 1 1 (d) に示すように、図 1 1 (a)、図 1 1 (b) に示す構造の最上部に保護層 1 6 を設けることもできる。

【 0 0 4 2 】

図 1 2 (a) は、基体 1 上に下電極 2 a、電子輸送層 6、ホール注入層 8 を兼ねた発光層 1 1 及び透明電極 4 a が順次形成された素子構造を示している。この場合は、電子輸送層 6 及びホール注入層 8 を兼ねた発光層 1 1 の部分が前述の発光材料層 3 a に相当する。また図 1 2 (b) は、発光層 1 1 と透明電極 4 a との間に、陽極バッファ層 1 5 を挿入した素子構造を示している。また、図 1 2 (c) 及び図 1 2 (d) に示すように、図 1 2 (a)、図 1 2 (b) に示す構造の最上部に保護層 1 6 を設けることもできる。

【 0 0 4 3 】

図 1 3 (a) は、基体 1 上に下電極 2 a、電子輸送層 6、発光層 7、ホール注入層 8、及び透明電極 4 a が順次形成された素子構造を示している。この場合は、電子輸送層 6、発光層 7、及びホール注入層 8 の部分が前述の発光材料層 3 a に相当する。また図 1 3 (b) は、ホール注入層 8 と透明電極 4 a との間に、陽極バッファ層 1 5 を挿入した素子構造を示している。また、図 1 3 (c) 及び図 1 3 (d) に示すように、図 1 3 (a)、図 1 3 (b) に示す構造の最上部に保護層 1 6 を設けることもできる。

【 0 0 4 4 】

(実施の形態 1 1)

以下、本発明の実施の形態 1 1 を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。

【 0 0 4 5 】

図 1 4 は本発明の発光素子 6 5 を表す断面概念図である。発光体 1 4 は電流印加素子 1 3 に接続され、電流印加素子 1 3 はスイッチング素子 1 2 に接続されている。

【 0 0 4 6 】

このような構成の発光素子 6 5 は、図 1 5 に発光素子 6 5 の上面概略図を示したように、複数個並べて配置される。ここでは縦 3 行、横 6 列の場合を示したが、配列数は任意に選択することができる。

【 0 0 4 7 】

(実施の形態 1 2)

以下、本発明の実施の形態 1 2 を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図 1 6 乃至図 1 8 を参照して、配線と発光体 1 4 との平面的位置関係について述べる。

【 0 0 4 8 】

図 1 6 に示す素子構造では、紙面に向かって横 (紙面左右) 方向にグランド配線 2 2 と第 1 スwitching 配線 2 0 が配置されており、縦方向に第 2 スwitching 配線 2 1 が配置されている。縦方向の配線 (第 2 スwitching 配線 2 1) と横 (紙面左右) 方向の配線 (グランド配線 2 2、第 1 スwitching 配線 2 0) との間に、発光体 1 4 が配置されている。発光体 1 4 は電流印加素子 1 3 に接続されており、電流印加素子 1 3 はスイッチング素子 1 2 に接続されている (図 1 4 参照)。発光体 1 4 は電流源 (電流源 1 9 1 (後述、図 1 9 参照)) に接続されている。グランド配線 2 2 は縦方向に配置される場合もある。ここでは、発光体 1 4 が縦 2 行、横 2 列配列された場合を示したが、配列数は適宜選択することができる。

10

20

30

40

50

【0049】

図17に示す素子構造では、紙面に向かって横（紙面左右）方向に第2スイッチング配線21及びグランド配線22が配置されており、縦方向に第1スイッチング配線20及び電流印加線23が配置されている。縦方向の配線（第1スイッチング配線20及び電流印加線23）と横（紙面左右）方向の配線（第2スイッチング配線21及びグランド配線22）との間に、発光体14が配置されている。発光体14は電流印加素子13に接続されており、電流印加素子13はスイッチング素子12に接続されている（図14参照）。グランド配線22は縦方向に配置する場合もある。電流印加線23は横（紙面左右）方向に配置する場合もある。ここでは、発光体14が縦2行、横2列配列された場合を示したが、配列数は適宜選択することができる。

10

【0050】

図18に示す素子構造では、紙面に向かって横（紙面左右）方向にグランド配線22を兼ねた第2スイッチング配線24及び電流印加線23が配置されており、縦方向に第1スイッチング配線20が配置されている。縦方向の配線（第1スイッチング配線20）と横（紙面左右）方向の配線（グランド配線22を兼ねた第2スイッチング配線24及び電流印加線23）との間に、発光体14が配置されている。発光体14は電流印加素子13に接続されており、電流印加素子13はスイッチング素子12に接続されている（図14参照）。グランド配線22を兼ねた第2スイッチング配線24は縦方向に配置することもできる。ここでは、発光体14が縦2行、横2列配列された場合を示したが、配列数は適宜選択することができる。

20

【0051】

（実施の形態13）

以下、本発明の実施の形態13を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。図19乃至図25を参照して発光体14、電流印加素子13、スイッチング素子12、第1スイッチング配線20、及び第2スイッチング配線21の接続関係を述べる。

【0052】

図19は、本発明に適用できる発光素子65の回路概略図である。図19を参照すると、本実施の形態では、スイッチング素子12としてはスイッチング用トランジスタを、電流供給素子としては電流印加用トランジスタをそれぞれ用いた素子構造とした。

30

【0053】

第1スイッチング配線187（第1スイッチング配線20）と第2スイッチング配線188（第2スイッチング配線21）とは、図19に示すように、縦横に配列されている。第1スイッチングトランジスタ183のソース部193aは、第2スイッチング配線188（第2スイッチング配線21）に、ゲート部194aは第1スイッチング配線187（第1スイッチング配線20）にそれぞれ接続されている。ドレイン部195aは、第2スイッチングトランジスタ184（電流印加用トランジスタ）のゲート部194b及び電圧保持用コンデンサ185の一方の端子に接続されている。電圧保持用コンデンサ185の他方の端子は、グランド190に接続されている。第2スイッチングトランジスタ184（電流印加用トランジスタ）のソース部193bは電流源191に接続され、ドレイン部195bは発光体182の陽極に接続されている。発光体182の陰極はグランド190に接続されている。

40

【0054】

第1スイッチング配線187（第1スイッチング配線20）に電圧を印加すると、第1スイッチングトランジスタ183のゲート部194aに電圧が印加されることにより、ソース部193aとドレイン部195aとの間に導通が生じる。この状態で第2スイッチング配線188（第2スイッチング配線21）に電圧を印加すると、ドレイン部195aに電圧が印加され、電圧保持用コンデンサ185に電荷が貯えられる。これにより、第1スイッチング配線187（第1スイッチング配線20）または第2スイッチング配線188（第2スイッチング配線21）に印加する電圧をオフにしても、第2スイッチングトランジ

50

スタ 184 (電流印加用トランジスタ) のゲート部 194b には電圧保持用コンデンサ 185 に貯えられた電荷が消滅するまで電圧が印加され続ける。また、第 2 スイッチングトランジスタ 184 (電流印加用トランジスタ) のゲート部 194b に電圧が印加されることにより、ソース部 193b とドレイン部 195b との間が導通し、電流源 191 から発光体 182 を通過してグランド 190 に電流が流れ、発光体 182 が発光する。

【0055】

一方、第 1 スイッチング配線 187 (第 1 スイッチング配線 20) または第 2 スイッチング配線 188 (第 2 スイッチング配線 21) の少なくともどちらかに駆動電圧が印加されない場合は、第 2 スイッチングトランジスタ 184 (電流印加用トランジスタ) のドレイン部 195a に電圧は印加されないため、発光体 182 を電流が流れることはなく、発光は起こらない。

10

【0056】

図 20 は、図 19 に示した素子構造にグランド配線 186 (グランド配線 22) 及び電流供給配線 189 (電流印加線 23) を加えた素子構造を示している。また図 21 は、図 19 に示した構成において、第 1 スイッチング配線 187 (第 1 スイッチング配線 20) とグランド 190 用の配線を共通にして、共通配線 192 とした素子構造を示している。

【0057】

図 22 は、第 1 スイッチング配線 187 (第 1 スイッチング配線 20)、第 2 スイッチング配線 188 (第 2 スイッチング配線 21) とスイッチング素子 12、電流印加素子 13、及び発光素子 65 の電気的な接続を表す図である。ここでは、スイッチング素子 12 としてはスイッチング用トランジスタを、電流供給素子としては電流印加用トランジスタをそれぞれ用いた場合を示した。スイッチング用の配線は、第 1 スイッチング配線 187 (第 1 スイッチング配線 20) 及び第 2 スイッチング配線 188 (第 2 スイッチング配線 21) からなる。第 1 スイッチングトランジスタ 183 のソース部 193a は、第 2 スイッチング配線 188 (第 2 スイッチング配線 21) に、ゲート部 194a は第 1 スイッチング配線 187 (第 1 スイッチング配線 20) にそれぞれ接続されている。ドレイン部 195a は、第 2 スイッチングトランジスタ 184 (電流印加用トランジスタ) のゲート部 194b に接続されると同時に、電圧保持用コンデンサ 185 の一方の端子に接続されている。電圧保持用コンデンサ 185 の他方の端子は、グランド 190 に接続されている。第 2 スイッチングトランジスタ 184 (電流印加用トランジスタ) のソース部 193b は発光体 182 の陰極側に接続され、ドレイン部 195b はグランド 190 に接続されている。発光体 182 の陽極部は電流源 191 に接続されている。なお、ここではグランド 190 用の配線及び電流印加用の配線は省略してある。

20

30

【0058】

また本実施の形態の素子構造では、第 1 スイッチング配線 187 (第 1 スイッチング配線 20) 及び第 2 スイッチング配線 188 (第 2 スイッチング配線 21) に同時に駆動電圧を供給したときに、第 1 スイッチングトランジスタ 183 のドレイン部 195a に電圧が与えられ、電圧保持用コンデンサ 185 に電荷が貯えられることにより、第 2 スイッチングトランジスタ 184 (電流印加用トランジスタ) のゲート部 194b に安定した電位が加えられる。これにより、電流源 191 から発光体 182 を通過して電流が流れ、さらに

40

【0059】

一方、第 1 スイッチング配線 187 (第 1 スイッチング配線 20) が第 2 スイッチング配線 188 (第 2 スイッチング配線 21) の少なくともどちらかに駆動電圧が印加されない場合は、第 2 スイッチングトランジスタ 184 (電流印加用トランジスタ) のゲート部 194b に電圧は印加されないため、発光体 182 を電流が流れることはなく、発光は起こらない。

【0060】

50

図 2 3 は、図 2 2 に示した構成にグランド配線 1 8 6 (グランド配線 2 2) 及び電流供給配線 1 8 9 (電流印加線 2 3) を加えた素子構造を示している。また図 2 4 は、図 2 2 に示した構成において、第 1 スイッチング配線 1 8 7 (第 1 スイッチング配線 2 0) とグランド 1 9 0 用の配線を共通にして、共通配線 1 9 2 とした素子構造を示している。

【 0 0 6 1 】

(実施の形態 1 4)

以下、本発明の実施の形態 1 4 を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。以下に、本発明に適用できる発光体 1 4 , 1 8 2 の配列の仕方、基板面との関係、積層構造等の変形例について述べる。

【 0 0 6 2 】

図 2 5 は、発光体 1 4 , 1 8 2 の配列を表す断面概念図である。図 2 5 に示す素子構造では、第 1 色用発光素子 4 0、第 2 色用発光素子 4 1、及び第 3 色用発光素子 4 2 が基体 1 上に交互に配列されている。第 1 色用発光素子 4 0、第 2 色用発光素子 4 1、及び第 3 色用発光素子 4 2 は、典型的には、青色を主成分とする発光素子 (発光素子 6 5)、緑色を主成分とする発光素子 (発光素子 6 5)、及び赤色を主成分とする発光素子 (発光素子 6 5) から選択される。

【 0 0 6 3 】

図 2 6 は、発光体 1 4 , 1 8 2 の配列を表す断面概略図である。図 2 6 に示す素子構造では、第 1 色用発光素子 4 0、第 2 色用発光素子 4 1、及び第 3 色用発光素子 4 2 が、少なくともその一部が基体 1 に埋め込まれて交互に配列されている。第 1 色用発光素子 4 0、第 2 色用発光素子 4 1、及び第 3 色用発光素子 4 2 は、典型的には、青色を主成分とする発光素子 (発光素子 6 5)、緑色を主成分とする発光素子 (発光素子 6 5)、及び赤色を主成分とする発光素子 (発光素子 6 5) から選択される。

【 0 0 6 4 】

図 2 7 は、発光体 1 4 , 1 8 2 の配列を表す断面概念図である。図 2 7 に示す素子構造では、第 1 色用発光素子 4 0、第 2 色用発光素子 4 1、及び第 3 色用発光素子 4 2 が、基体 1 上に交互に配列されている。個々の素子間には土手 5 2 が形成されている。第 1 色用発光素子 4 0、第 2 色用発光素子 4 1、及び第 3 色用発光素子 4 2 は、典型的には、青色を主成分とする発光素子 (発光素子 6 5)、緑色を主成分とする発光素子 (発光素子 6 5)、及び赤色を主成分とする発光素子 (発光素子 6 5) から選択される。

【 0 0 6 5 】

図 2 8 は、発光体 1 4 , 1 8 2 の配列を表す断面概念図である。図 2 8 に示す素子構造では、金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 第 1 色用電子輸送層 6 2 / 第 1 色用発光層 5 3 を含む積層構造パターン (第 1 色用発光素子 4 0)、金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 第 2 色用電子輸送層 6 3 / 第 2 色用発光層 5 4 を含む積層構造パターン (第 2 色用発光素子 4 1)、及び金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 第 3 色用電子輸送層 6 4 / 第 3 色用発光層 5 5 を含む積層構造パターン (第 3 色用発光素子 4 2) が、基体 1 上に交互に配列されている。個々の素子間には土手 5 2 が形成されている。それらの上には、複数の素子にまたがってホール注入層 4 6 (ホール注入層 8) 及び透明電極 4 7 (透明電極 4 a) が形成されている。第 1 色、第 2 色及び第 3 色は、典型的には、青色を主成分とする光、緑色を主成分とする光、及び赤色を主成分とする光から選択される。

【 0 0 6 6 】

図 2 9 は、発光体 1 4 , 1 8 2 の配列を表す断面概念図である。図 2 9 に示す素子構造では、金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 第 1 色用電子輸送層 6 2 / 第 1 色用発光層 5 3 / 第 1 色用ホール注入層 5 6 を含む積層構造パターン (第 1 色用発光素子 4 0)、金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 第 2 色用電子輸送層 6 3 / 第 2 色用発光層 5 4 / 第 2 色用ホール注入層 5 7 を含む積層構造パターン (第 2 色用発光素子 4 1)、及び金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 第 3 色用電子輸送層 6 4 / 第 3 色用発光層 5 5 / 第 3 色用ホール注入層 5 8 を含む積層構造パターン (第 3 色用発光素子 4 2) が、基体 1 上に交互に配列されている。

10

20

30

40

50

それらの上には、複数の素子にまたがって透明電極 4 7 (透明電極 4 a) が形成されている。第 1 色、第 2 色及び第 3 色は、典型的には、青色を主成分とする光、緑色を主成分とする光、及び赤色を主成分とする光から選択される。

【 0 0 6 7 】

図 3 0 は、発光体 1 4 , 1 8 2 の配列を表す断面概念図である。図 3 0 に示す素子構造では、金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 第 1 色用電子輸送層 6 2 / 第 1 色用発光層 5 3 を含む積層構造パターン (第 1 色用発光素子 4 0)、金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 第 2 色用電子輸送層 6 3 / 第 2 色用発光層 5 4 を含む積層構造パターン (第 2 色用発光素子 4 1)、及び金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 第 3 色用電子輸送層 6 4 / 第 3 色用発光層 5 5 を含む積層構造パターン (第 3 色用発光素子 4 2) が、基体 1 上に交互に配列されている。それらの上には、複数の素子にまたがってホール注入層 4 6 (ホール注入層 8) 及び透明電極 4 7 (透明電極 4 a) が形成されている。第 1 色、第 2 色及び第 3 色は、典型的には、青色を主成分とする光、緑色を主成分とする光、及び赤色を主成分とする光から選択される。

10

【 0 0 6 8 】

図 3 1 は、発光体 1 4 , 1 8 2 の配列を表す断面概念図である。図 3 1 に示す素子構造では、下電極 4 3 (下電極 2 a) / 電子輸送層 4 4 (電子輸送層 6) / 発光層 4 5 (発光層 7) / ホール注入層 4 6 (ホール注入層 8) / 透明電極 4 7 (透明電極 4 a) を含む積層構造が、基体 1 上に交互にお互いに隙間を持って配列されている。

【 0 0 6 9 】

図 3 2 は、発光体 1 4 , 1 8 2 の配列を表す断面概念図である。図 3 2 に示す素子構造では、基体 1 に凹部が形成されていて、その中に、金属電極層 4 3 (下電極 2 a) / 電子輸送層 4 4 (電子輸送層 6) / 発光層 4 5 (発光層 7) / ホール注入層 4 6 (ホール注入層 8) / 透明電極 4 7 (透明電極 4 a) を含む積層構造パターンが形成されている。

20

【 0 0 7 0 】

(実施の形態 1 5)

以下、本発明の実施の形態 1 5 (本発明を適用した発光素子 6 5 のより具体的な構造) を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記実施の形態において既に記述したものと同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。

【 0 0 7 1 】

図 3 3 は、本発明を適用した発光素子 6 5 の、より詳細な断面図である。図 3 3 には発光素子 6 5 と発光素子 6 5 への電流印加素子 1 3 が示されている。図 3 3 に示す素子構造では、基体 1 上にバリア層 2 0 5 が形成されている。その上には薄膜半導体 (T F T = T h i n F i l m T r a n s i s t o r) のチャンネル領域 (ゲート部 1 9 4)、ソース部 1 9 3 及びドレイン部 1 9 5 が図のように形成されている。その上には、ゲート絶縁膜 1 9 8 が形成されている。ゲート絶縁膜 1 9 8 のうち、T F T のソース部 1 9 3 及びドレイン部 1 9 5 上に位置する部分は穴が開けられている。ゲート絶縁膜 1 9 8 の上で、かつ、T F T のチャンネル領域 (ゲート部 1 9 4) 上に位置する部分にはゲート電極 2 0 6 が形成されている。その上には第 1 層間絶縁膜 1 9 9 が形成されているが、ソース部 1 9 3 及びドレイン部 1 9 5 の上に位置する部分は、穴が開けられている。この穴の部分にはソース部 1 9 3 及びドレイン部 1 9 5 と接触するように、ソース電極 2 0 0 及びドレイン電極 2 0 1 が形成されている。その上にはさらに第 2 層間絶縁膜 2 0 2 が、ドレイン電極 2 0 1 を除いて図のように形成されている。ここでは示していないが、ソース電極 2 0 0 はスイッチング素子 1 2 と接続されている。第 2 層間絶縁膜 2 0 2 の上には、金属電極 2 0 3 のパターンがドレイン電極 2 0 1 の一方に接触するように形成されている。その上に発光材料層 2 0 4 (発光材料層 3 a) 及び透明電極 1 9 7 (透明電極 4 a) が順次形成されている。発光材料層 2 0 4 (発光材料層 3 a) としては、電子輸送層 4 4 (電子輸送層 6) / 発光材料層 2 0 4 (発光材料層 3 a) / ホール注入層 4 6 (ホール注入層 8) からなる 3 層膜、電子輸送層 4 4 (電子輸送層 6) を兼ねる発光材料層 2 0 4 (発光材料層 3 a) / ホール注入層 4 6 (ホール注入層 8) からなる 2 層膜、または電子輸送層 4 4 (電子

30

40

50

輸送層 6) とホール注入層 4 6 (ホール注入層 8) を兼ねる発光材料層 2 0 4 (発光材料層 3 a) からなる単層膜が用いられる。

【 0 0 7 2 】

なお、本実施の形態では、発光材料層 2 0 4 (発光材料層 3 a) 及び透明電極 1 9 7 (透明電極 4 a) はパターン化された場合を示したが、これらは複数の素子にまたがる大きなパターンである場合もある。

【 0 0 7 3 】

図 3 4 は、本発明を適用した発光体 1 4 , 1 8 2 の、より詳細な断面図である。図 3 4 に示す素子構造では、発光材料層 2 0 4 (発光材料層 3 a) はドレイン電極 2 0 1 に接しておらず、透明電極 1 9 7 (透明電極 4 a) がドレイン電極 2 0 1 に接している点が、図 3 3 に示す素子構造とは異なる。

10

【 0 0 7 4 】

図 3 5 は、図 3 3 及び図 3 4 に示した断面構造の素子を適用した場合の、配線部を含む発光素子 6 5 周辺部の、典型的な平面図である。第 1 スイッチング配線 1 8 7 (第 1 スイッチング配線 2 0) (ゲート線) は、第 1 スイッチングトランジスタ 1 8 3 のゲート部 1 9 4 a に接続されている。第 2 スイッチング配線 1 8 8 (第 2 スイッチング配線 2 1) (データ線) は、第 1 スイッチングトランジスタ 1 8 3 のソース部 1 9 3 a に接続されている。第 1 スイッチングトランジスタ 1 8 3 のドレイン部 1 9 5 b は、第 2 スイッチングトランジスタ 1 8 4 (電流印加用トランジスタ) のゲート部 1 9 4 b に接続されていると同時に、グランド配線 1 8 6 (グランド配線 2 2) との間に形成された電圧保持用コンデンサ 1 8 5 の片方の端子 (図では電圧保持用コンデンサ 1 8 5 の下側) に接続されている。電圧保持用コンデンサ 1 8 5 のもう一方の端子 (図では電圧保持用コンデンサ 1 8 5 の上側) はグランド配線 1 8 6 (グランド配線 2 2) に接続されている。第 2 スイッチングトランジスタ 1 8 4 (電流印加用トランジスタ) のソース部 1 9 3 b は金属電極 2 0 3 に接続されている。

20

【 0 0 7 5 】

図 3 5 に示す素子の全面には、発光材料層 2 0 4 (発光材料層 3 a) 及びその上に透明電極 1 9 7 (透明電極 4 a) が形成されており (図示せず)、透明電極 1 9 7 (透明電極 4 a) は電流源 (電流源 1 9 1) に接続されている。第 2 スイッチングトランジスタ 1 8 4 (電流印加用トランジスタ) のドレイン部 1 9 5 b は、グランド配線 1 8 6 (グランド配線 2 2) に接続されている。

30

【 0 0 7 6 】

発光素子 6 5 を構成する各部材には代表的なものとして、以下のものを用いることができる。

【 0 0 7 7 】

【表 1】

基板	ガラス、樹脂、石英	
透明電極層	ITO(インジウム錫酸化物)、In酸化物とZn酸化物との混合物	
金属電極層	MgAg、Al、LiAl	
電子輸送層	キノリノールアルミ錯体(Alq)、PBD、TAZ、BND、オキサジアゾール誘導体(OXD)、OXD-7、ポリフェニレンビニレン(PPV)	
発光層	キノリノールアルミ錯体に赤色の蛍光色素を添加した材料、キノリノールアルミ錯体、ベリリウムベンゾキノリノール錯体、亜鉛のオキサゾール錯体 共役系高分子有機化合物の前駆体と少なくとも1種の蛍光物質を含む材料。前駆体としては、例えばポリビニレンフェニレンまたはその誘導体。蛍光色素としては、ローダミンB、ジスチルビフェニル、クマリン、テトラフェニルブタジエン、キナクリドンおよびそれらの誘導体。	10
ホール注入層	トリフェニルジアミン誘導体(TPD)、銅フタロシアニン等のポルフィリン化合物、 α -NPD	
陽極バッファ層	CuPc、ポリアニリン、ポリチオフェン	
保護層	Al酸化物、Al窒化物、Si酸化物、Si窒化物あるいはこれらの混合物	20
スイッチング素子	トランジスタ	
電流印加素子	トランジスタ	
スイッチング用配線、電流印加用配線、第二スイッチング用配線、共通配線、グランド配線	Al、Cu、Ta、Ru、WSi	

【0078】

また、第1スイッチングトランジスタ183及び第2スイッチングトランジスタ184(電流印加用トランジスタ)を構成する各要素としては、以下のものを用いることができる。

30

【0079】

【表2】

ソース・ドレイン電極、ゲート電極	Al、Cu、Ta、Ru、WSi
ゲート絶縁膜、第一層間絶縁膜、第二層間絶縁膜、バリア層	Al酸化物、Al窒化物、Si酸化物、Si窒化物あるいはこれらの混合物

【0080】

次に、本発明を適用した発光素子65の代表的な製造方法(図33に示した素子構造)を、図36~図47を参照して説明する。

40

【0081】

本実施の形態では、まず、図36に示すように、基体1を用意する。基体1は典型的には、無アルカリガラスである。この基体1上に、図37に示すように、バリア層205をスパッタ法やCVD(Chemical Vapor Deposition)法により形成する。

【0082】

その上に、図38に示すように、スパッタ法やCVD法、典型的には、500程度の温度を印加したLP(Low Pressure)CVD法によりシリコン180を形成

50

し、レーザ照射により多結晶化させる。

【0083】

次にゲート絶縁膜198をスパッタ法やCVD法により図39のように形成する。典型的には、リモートプラズマCVD法によりSiO₂（酸化シリコン）を成膜する。その上にゲート電極206のパターンを図40に示すように形成する。ゲート電極206のパターンは、例えばスパッタ法や蒸着法によりゲート電極206の膜、典型的にはWSi（タングステンシリサイド）を成膜した上に、フォトレジストをスピコート法により塗布し、光学マスクを用いた露光と現像によりフォトレジストをパターン化し、その上からミリング法によりフォトレジストパターンのない部分のゲート電極206の膜を取り除き、最後にフォトレジストを溶媒に溶解させる等の方法で取り除くことにより形成できる。

10

【0084】

次に、シリコン180形成部以外をレジストで覆った後にボロンやリンをイオンドーピングし、図41に示すように、ソース部193及びドレイン部195を形成する。ソース部193及びドレイン部195を活性化させるために典型的には、550程度の温度で熱処理をする。

【0085】

次に、図42に示すように、スパッタ法やCVD法により第1層間絶縁膜199、典型的にはSiO₂を形成し、次にソース部193及びドレイン部195に形成されているゲート絶縁膜198及び第1層間絶縁膜199を取り除く。この際も、上述したゲート電極206のパターン化の際の手法を用いることができる。

20

【0086】

次に、図43に示すように、ソース電極200及びドレイン電極201、典型的には、Al（アルミニウム）のパターンを形成する。この際も、上述したゲート電極206のパターン化の際の手法を用いることができる。この上に、図44に示すように、第2層間絶縁膜202、典型的にはSiO₂のパターンを形成する。この際も、上述したゲート電極206のパターン化の際の手法を用いることができる。

【0087】

次に、金属電極203のパターンを図45に示すように形成する。この際も、上述したゲート電極206のパターン化の際の手法を用いることができる。その上に、図46に示すように、発光材料層204（発光材料層3a）のパターンを形成する。この際には、メタルマスクを用いた蒸着法やインクジェット噴出ヘッドを用いた形成手法が用いられる。その上に透明電極197（透明電極4a）を図47に示すように形成する。

30

【0088】

透明電極197（透明電極4a）は、スパッタ法、CVD法、またはスピコート法の手法により成膜される。その後、上述したゲート電極206のパターン化の際の手法を用いることによりパターン化される。

【0089】

（実施の形態16）

図1、図9(a)、図9(b)、図11(b)、図33、及び図35に示した素子構造を有する発光素子65を用いて発光表示装置を試作した。1つの単位素子の大きさは30μm×100μm、表示部の大きさは50mm×50mm（ミリメートル）である。

40

【0090】

比較のために、図48に断面概略図を示した構造の素子も試作した。図48に示す素子構造では、下電極2a、発光材料層3a、及び透明電極4aがほぼ同じ大きさにパターン化されている。

【0091】

これらの素子を試作する際に、基体1には無アルカリガラスを、金属電極層43（下電極2a）としてはAlLi（リチウムとアルミニウムの合金）を、正孔注入層としてはNPD、電子輸送層6を兼ねた発光層7としてはアルミキノリノール錯体（Alq₃）を用いた。陽極バッファ層15には、ポリアニリンを用いた。透明電極4aにはIn（イン

50

ジウム) 酸化物と Zn (亜鉛) 酸化物との混合物を用いた。第 1 スイッチング配線 20、第 2 スイッチング配線 21、及びグランド配線 22 には Al (アルミニウム) を用いた。

【0092】

スイッチング素子 12 及び電流印加素子 13 としてはトランジスタを用いた。トランジスタのソース電極 200 及びドレイン電極 201 には Al を用い、ゲート電極 206 には WSi (タングステンシリサイド) を、ゲート絶縁膜 198、第 1 層間絶縁膜 199、第 2 層間絶縁膜 202、バリア層 205 には、Si 酸化物を用いた。

【0093】

これら 2 種類の発光表示装置の透明電極 4a からなる陽極部に 5 ボルトの電位を印加し、さらにすべての第 1 スイッチング配線 20 (ゲート線) 及び第 2 スイッチング配線 21 (データ線) に 5 ボルトの電位を印加し、肉眼の観測で素子からの発光が完全に消滅するまでの時間を室温において測定した。図 48 に示す素子構造の素子では発光持続時間がわずか 5 分であったのに対し、本発明の素子構造の発光素子 65 では発光が 500 時間以上持続している。

10

【0094】

また、図 48 に示す素子構造では、下電極 2a、発光層 7、及び透明電極 4a のパターンがほぼ同じであるために、透明電極 4a のパターン端部 4b から発光層 7 のパターンや下電極 2a のパターンへの水や酸素の侵入が生じ、そのために発光層 7 及び下電極 2a のパターンの腐食が生じ、短時間で劣化したものと推測される。

【0095】

それに対し、本発明を適用した発光素子 65 では、下電極 2a のパターンや発光材料層 3a のパターンを酸化物である透明電極 4a のパターンが覆った構造であるために、透明電極 4a のパターン端部 4b から発光層 7 のパターンや下電極 2a のパターンへの水や酸素の侵入が生じることがなく、発光層 7 及び下電極 2a のパターンの腐食が生じなかったために、長時間の発光が可能になったものと考えられる。

20

【0096】

なお、本発明が上記各実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、上記各実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。また上記構成部材の数、位置、形状等は上記各実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。また、各図において、同一構成要素には同一符号を付している。

30

【0097】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成されているので、長時間の素子発光寿命を確保することができる膜面発光タイプの発光素子構造を実現できるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】同図 (a) は本発明の一実施の形態に係る発光体を表す断面構造概略図であり、同図 (b) はその上面透視図である。

【図 2】同図 (a) は本発明の一実施の形態に係る発光体を表す断面構造概略図であり、同図 (b) はその上面透視図である。

【図 3】同図 (a) は本発明の一実施の形態に係る発光体を表す断面構造概略図であり、同図 (b) はその上面透視図である。

40

【図 4】同図 (a) は本発明の一実施の形態に係る発光体を表す断面構造概略図であり、同図 (b) はその上面透視図である。

【図 5】同図 (a) は本発明の一実施の形態に係る発光体を表す断面構造概略図であり、同図 (b) はその上面透視図である。

【図 6】同図 (a) は本発明の一実施の形態に係る発光体を表す断面構造概略図であり、同図 (b) はその上面透視図である。

【図 7】同図 (a) は本発明の一実施の形態に係る発光体を表す断面構造概略図であり、同図 (b) はその上面透視図である。

【図 8】同図 (a) は本発明の一実施の形態に係る発光体を表す断面構造概略図であり、

50

同図 (b) はその上面透視図である。

【図 9】同図 (a) は本発明の一実施の形態に係る発光体を表す断面構造概略図であり、同図 (b) はその上面透視図である。

【図 10】本発明に適用できる発光体の積層構造の一実施の形態である。

【図 11】本発明に適用できる発光体の積層構造の一実施の形態である。

【図 12】本発明に適用できる発光体の積層構造の一実施の形態である。

【図 13】本発明に適用できる発光体の積層構造の一実施の形態である。

【図 14】本発明の一実施の形態に係る発光素子の概念図である。

【図 15】本発明の一実施の形態に係る発光素子の配列を表す平面概念図である。

【図 16】本発明の一実施の形態に係る発光体と配線との関係を表す平面概略図である。

10

【図 17】本発明の一実施の形態に係る発光体と配線との関係を表す平面概略図である。

【図 18】本発明の一実施の形態に係る発光体と配線との関係を表す平面概略図である。

【図 19】本発明の一実施の形態に係る発光素子と配線と電気的接続関係を表す平面概略図である。

【図 20】本発明の一実施の形態に係る発光素子と配線と電気的接続関係を表す平面概略図である。

【図 21】本発明の一実施の形態に係る発光素子と配線と電気的接続関係を表す平面概略図である。

【図 22】本発明の一実施の形態に係る発光素子と配線と電気的接続関係を表す平面概略図である。

20

【図 23】本発明の一実施の形態に係る発光素子と配線と電気的接続関係を表す平面概略図である。

【図 24】本発明の一実施の形態に係る発光素子と配線と電気的接続関係を表す平面概略図である。

【図 25】本発明の一実施の形態に係る発光素子の配列を表す断面概念図である。

【図 26】本発明の一実施の形態に係る発光素子の配列を表す断面概念図である。

【図 27】本発明の一実施の形態に係る発光素子の配列を表す断面概念図である。

【図 28】本発明の一実施の形態に係る発光素子の配列を表す断面概念図である。

【図 29】本発明の一実施の形態に係る発光素子の配列を表す断面概念図である。

【図 30】本発明の一実施の形態に係る発光素子の配列を表す断面概念図である。

30

【図 31】本発明の一実施の形態に係る発光素子の配列を表す断面概念図である。

【図 32】本発明の一実施の形態に係る発光素子の構造を表す断面概念図である。

【図 33】本発明の一実施の形態に係る発光素子の構造を表す断面概略図である。

【図 34】本発明の一実施の形態に係る発光素子の構造を表す断面概略図である。

【図 35】本発明の一実施の形態に係る発光素子の構造を表す上面概略図である。

【図 36】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 1 作成手順を表す断面概略図である。

。

【図 37】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 2 作成手順を表す断面概略図である。

。

【図 38】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 3 作成手順を表す断面概略図である。

40

。

【図 39】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 4 作成手順を表す断面概略図である。

。

【図 40】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 5 作成手順を表す断面概略図である。

。

【図 41】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 6 作成手順を表す断面概略図である。

。

【図 42】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 7 作成手順を表す断面概略図である。

。

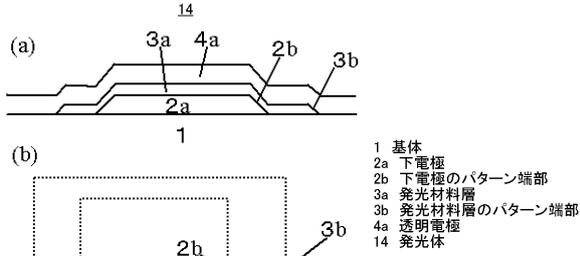
【図 43】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 8 作成手順を表す断面概略図である。

50

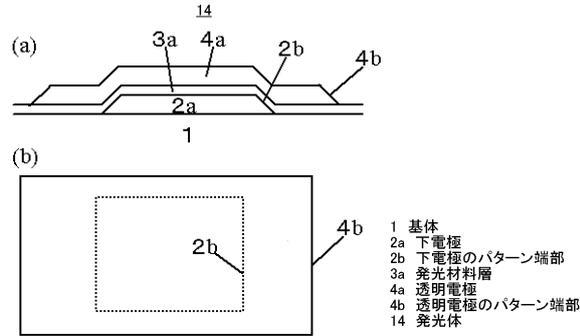
- 。
- 【図 4 4】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 9 作成手順を表す断面概略図である。
- 。
- 【図 4 5】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 1 0 作成手順を表す断面概略図である。
- 【図 4 6】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 1 1 作成手順を表す断面概略図である。
- 【図 4 7】本発明の一実施の形態に係る発光素子の第 1 2 作成手順を表す断面概略図である。
- 【図 4 8】本発明の一実施の形態に係る一実施例の発光素子の構造を表す上面概略図である。 10
- 【符号の説明】
- 1 ... 基体
- 2 a ... 下電極
- 2 b ... 下電極のパターン端部
- 3 a ... 発光材料層
- 3 b ... 発光材料層のパターン端部
- 4 a ... 透明電極
- 4 b ... 透明電極のパターン端部
- 5 a ... 絶縁層 20
- 5 b ... 絶縁層パターン端部
- 6 ... 電子輸送層
- 7 ... 発光層
- 8 ... ホール注入層
- 9 ... 発光層
- 1 0 ... 発光層
- 1 1 ... 発光層
- 1 2 ... スイッチング素子
- 1 3 ... 電流印加素子
- 1 4 ... 発光体 30
- 1 5 ... 陽極バッファ層
- 1 6 ... 保護層
- 2 0 ... 第 1 スイッチング配線
- 2 1 ... 第 2 スイッチング配線
- 2 2 ... グランド配線
- 2 3 ... 電流印加線
- 2 4 ... グランド配線を兼ねた第 2 スイッチング配線
- 4 0 ... 第 1 色用発光素子
- 4 1 ... 第 2 色用発光素子
- 4 2 ... 第 3 色用発光素子 40
- 4 3 ... 金属電極層
- 4 4 ... 電子輸送層
- 4 5 ... 発光層
- 4 6 ... ホール注入層
- 4 7 ... 透明電極
- 5 2 ... 土手
- 5 3 ... 第 1 色用発光層
- 5 4 ... 第 2 色用発光層
- 5 5 ... 第 3 色用発光層
- 5 6 ... 第 1 色用ホール注入層 50

5 7 ... 第 2 色用ホール注入層	
5 8 ... 第 3 色用ホール注入層	
6 2 ... 第 1 色用電子輸送層	
6 3 ... 第 2 色用電子輸送層	
6 4 ... 第 3 色用電子輸送層	
6 5 ... 発光素子	
1 8 0 ... シリコン	
1 8 2 ... 発光体	
1 8 3 ... 第 1 スイッチングトランジスタ	
1 8 4 ... 第 2 スイッチングトランジスタ	10
1 8 5 ... 電圧保持用コンデンサ	
1 8 6 ... グランド配線	
1 8 7 ... 第 1 スイッチング配線	
1 8 8 ... 第 2 スイッチング配線	
1 8 9 ... 電流供給配線	
1 9 0 ... グランド	
1 9 1 ... 電流源	
1 9 2 ... 共通配線	
1 9 3 , 1 9 3 a , 1 9 3 b ... ソース部	
1 9 4 , 1 9 4 a , 1 9 4 b ... ゲート部	20
1 9 5 , 1 9 5 a , 1 9 5 b ... ドレイン部	
1 9 7 ... 透明電極	
1 9 8 ... ゲート絶縁膜	
1 9 9 ... 第 1 層間絶縁膜	
2 0 0 ... ソース電極	
2 0 1 ... ドレイン電極	
2 0 2 ... 第 2 層間絶縁膜	
2 0 3 ... 金属電極	
2 0 4 ... 発光材料層	
2 0 5 ... バリア層	30
2 0 6 ... ゲート電極	

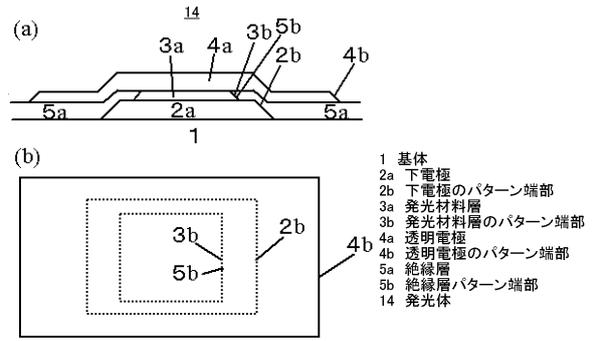
【図1】



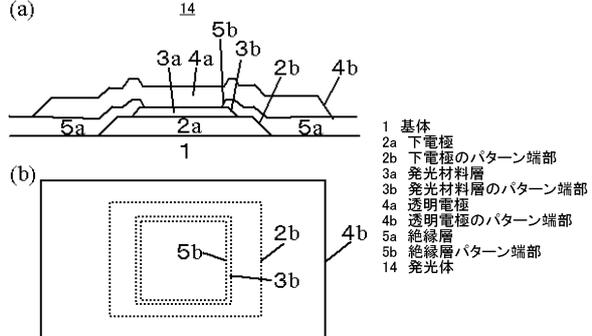
【図2】



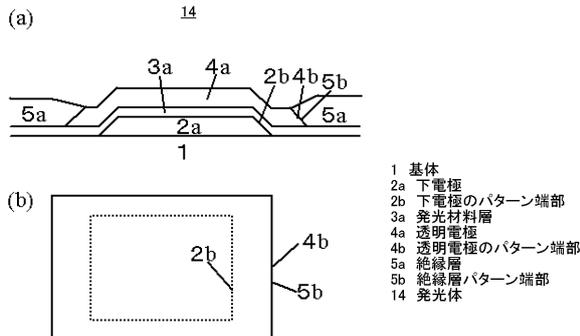
【図3】



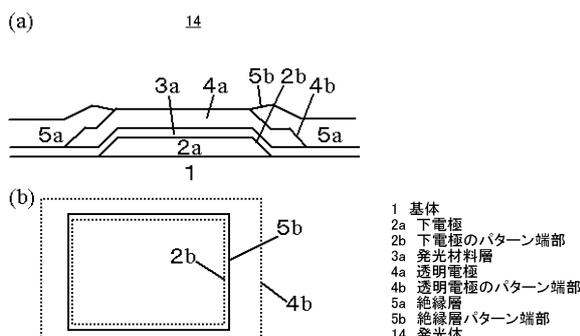
【図4】



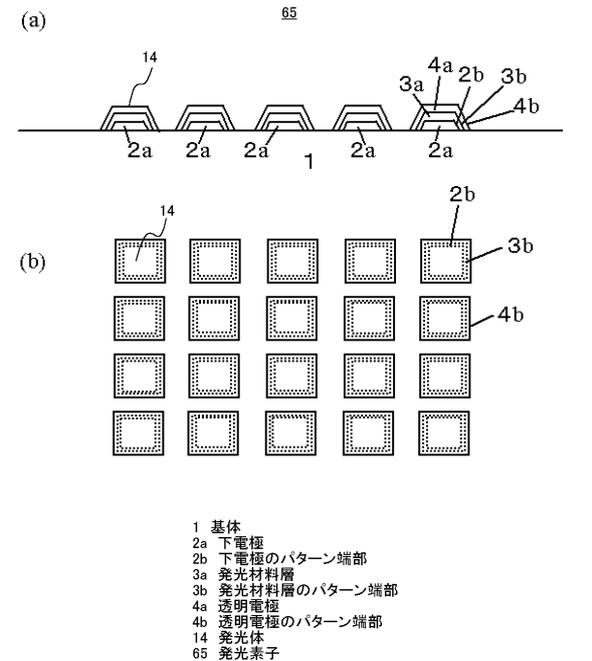
【図5】



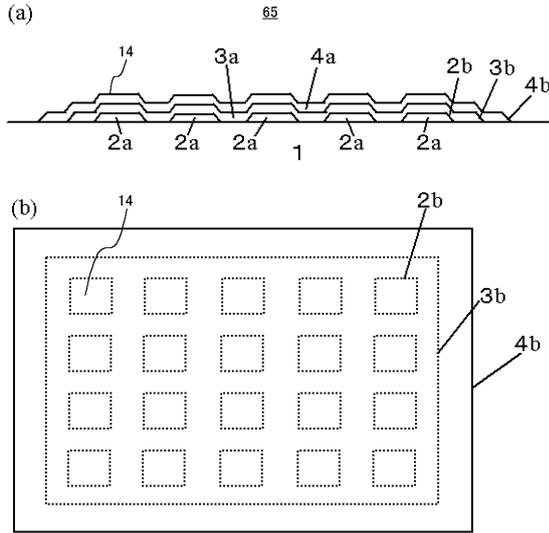
【図6】



【図7】

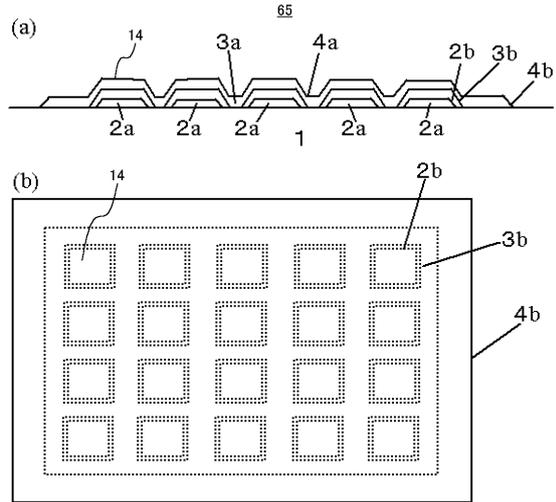


【図8】



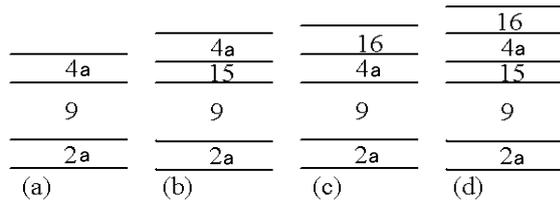
- 1 基体
- 2a 下電極
- 2b 下電極のパターン端部
- 3a 発光材料層
- 3b 発光材料層のパターン端部
- 4a 透明電極
- 4b 透明電極のパターン端部
- 14 発光体
- 65 発光素子

【図9】



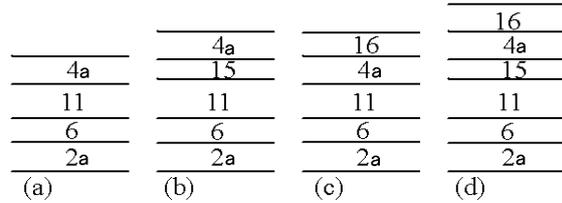
- 1 基体
- 2a 下電極
- 2b 下電極のパターン端部
- 3a 発光材料層
- 3b 発光材料層のパターン端部
- 4a 透明電極
- 4b 透明電極のパターン端部
- 14 発光体
- 65 発光素子

【図10】



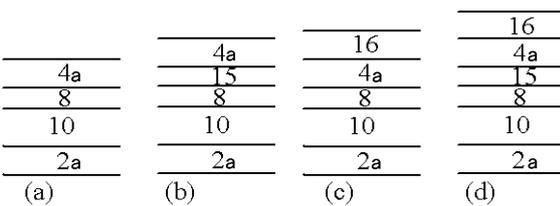
- 2a 下電極
- 4a 透明電極
- 9 発光層
- 15 陽極バッファ層
- 16 保護層

【図12】



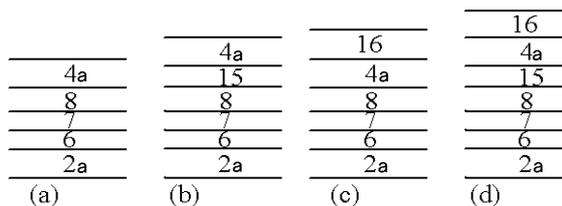
- 2a 下電極
- 4a 透明電極
- 6 電子輸送層
- 11 発光層
- 15 陽極バッファ層
- 16 保護層

【図11】



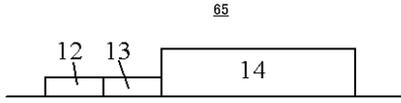
- 2a 下電極
- 4a 透明電極
- 8 ホール注入層
- 10 発光層
- 15 陽極バッファ層
- 16 保護層

【図13】



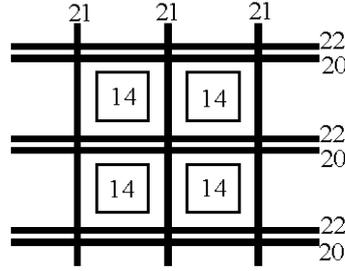
- 2a 下電極
- 4a 透明電極
- 6 電子輸送層
- 7 発光層
- 8 ホール注入層
- 15 陽極バッファ層
- 16 保護層

【図14】



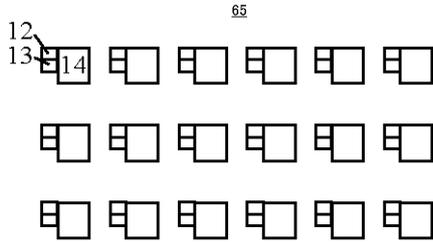
- 12 スイッチング素子
- 13 電流印加素子
- 14 発光体
- 65 発光素子

【図16】



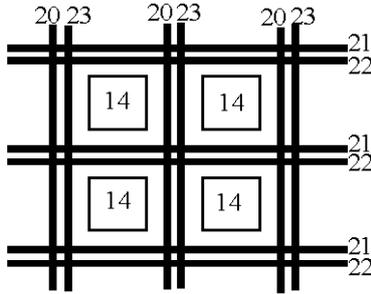
- 14 発光体
- 20 第1スイッチング配線
- 21 第2スイッチング配線
- 22 グランド配線

【図15】



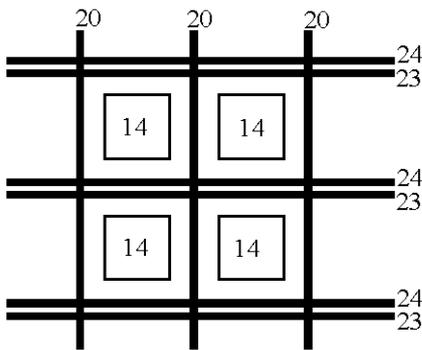
- 12 スイッチング素子
- 13 電流印加素子
- 14 発光体
- 65 発光素子

【図17】



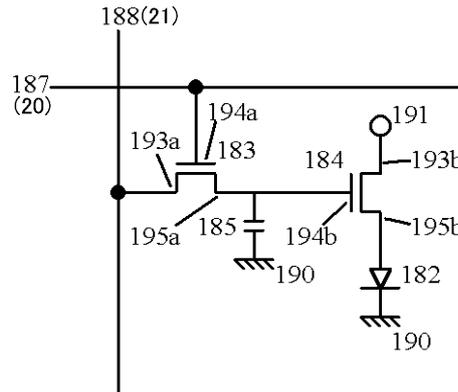
- 14 発光体
- 20 第1スイッチング配線
- 21 第2スイッチング配線
- 22 グランド配線
- 23 電流印加線

【図18】



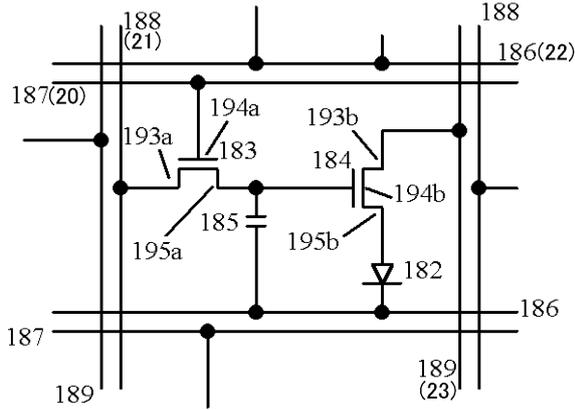
- 14 発光体
- 20 第1スイッチング配線
- 23 電流印加線
- 24 グランド配線を兼ねた第2スイッチング配線

【図19】



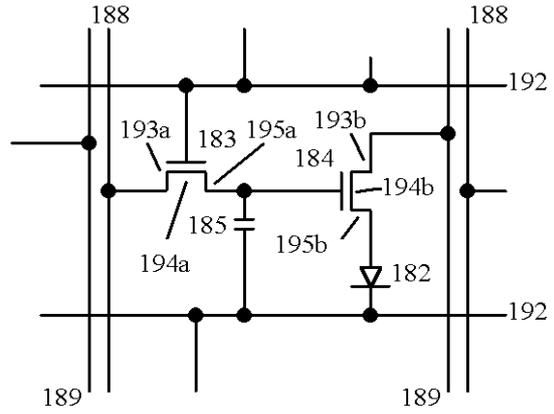
- 20 第1スイッチング配線
- 21 第2スイッチング配線
- 182 発光体
- 183 第1スイッチングトランジスタ
- 184 第2スイッチングトランジスタ
- 185 電圧保持用コンデンサ
- 187 第1スイッチング配線
- 188 第2スイッチング配線
- 190 グランド
- 191 電流源
- 193a, 193b ソース部
- 194a, 194b ゲート部
- 195a, 195b ドレイン部

【図20】



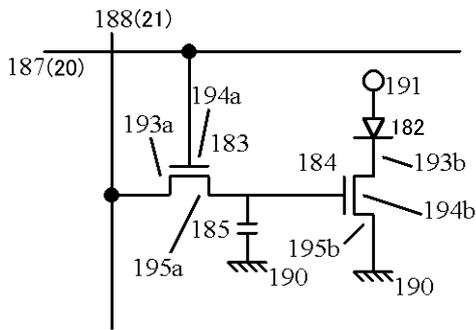
- 20 第1スイッチング配線
- 21 第2スイッチング配線
- 22 グランド配線
- 23 電流印加線
- 182 発光体
- 183 第1スイッチングトランジスタ
- 184 第2スイッチングトランジスタ
- 185 電圧保持用コンデンサ
- 186 グランド配線
- 187 第1スイッチング配線
- 188 第2スイッチング配線
- 189 電流供給配線
- 193a, 193b ソース部
- 194a, 194b ゲート部
- 195a, 195b ドレイン部

【図21】



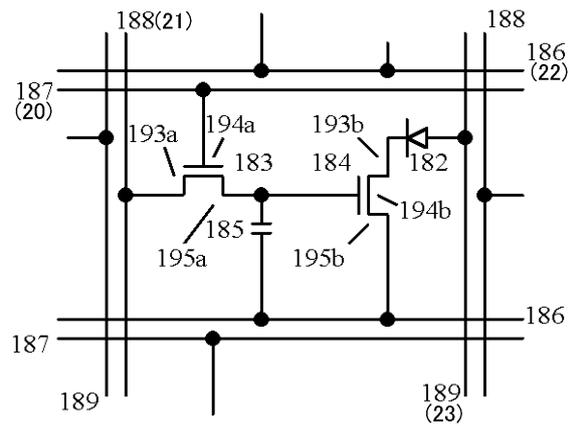
- 182 発光体
- 183 第1スイッチングトランジスタ
- 184 第2スイッチングトランジスタ
- 185 電圧保持用コンデンサ
- 188 第2スイッチング配線
- 189 電流供給配線
- 192 共通配線
- 193a, 193b ソース部
- 194a, 194b ゲート部
- 195a, 195b ドレイン部

【図22】



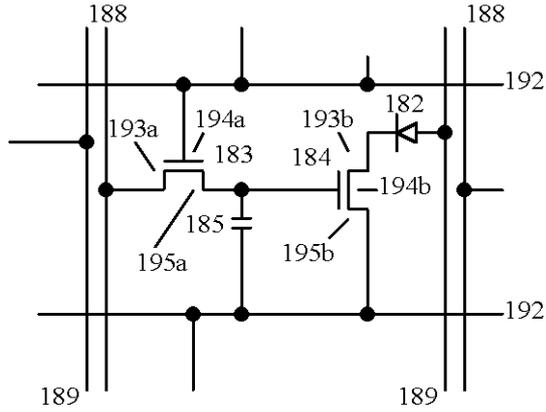
- 20 第1スイッチング配線
- 21 第2スイッチング配線
- 182 発光体
- 183 第1スイッチングトランジスタ
- 184 第2スイッチングトランジスタ
- 185 電圧保持用コンデンサ
- 187 第1スイッチング配線
- 188 第2スイッチング配線
- 190 グランド
- 191 電流源
- 193a, 193b ソース部
- 194a, 194b ゲート部
- 195a, 195b ドレイン部

【図23】



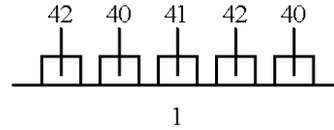
- 20 第1スイッチング配線
- 21 第2スイッチング配線
- 22 グランド配線
- 23 電流印加線
- 182 発光体
- 183 第1スイッチングトランジスタ
- 184 第2スイッチングトランジスタ
- 185 電圧保持用コンデンサ
- 186 グランド配線
- 187 第1スイッチング配線
- 188 第2スイッチング配線
- 189 電流供給配線
- 193a, 193b ソース部
- 194a, 194b ゲート部
- 195a, 195b ドレイン部

【図24】



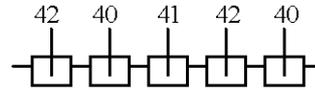
- 182 発光体
- 183 第1スイッチングトランジスタ
- 184 第2スイッチングトランジスタ
- 185 電圧保持用コンデンサ
- 188 第2スイッチング配線
- 189 電流供給配線
- 192 共通配線
- 193a, 193b ソース部
- 194a, 194b ゲート部
- 195a, 195b ドレイン部

【図25】



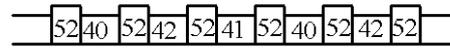
- 1 基体
- 40 第1色用発光素子
- 41 第2色用発光素子
- 42 第3色用発光素子

【図26】



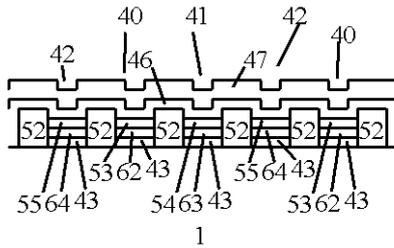
- 1 基体
- 40 第1色用発光素子
- 41 第2色用発光素子
- 42 第3色用発光素子

【図27】



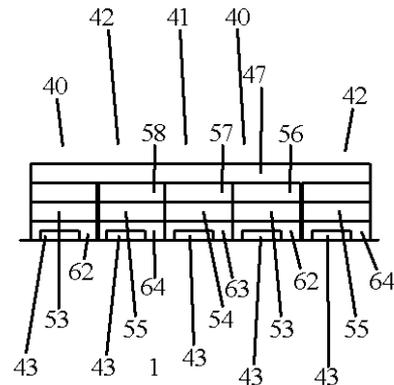
- 1 基体
- 40 第1色用発光素子
- 41 第2色用発光素子
- 42 第3色用発光素子
- 52 土手

【図28】



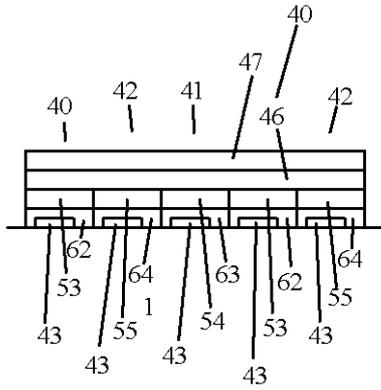
- 1 基体
- 40 第1色用発光素子
- 41 第2色用発光素子
- 42 第3色用発光素子
- 43 金属電極層
- 46 ホール注入層
- 47 透明電極
- 52 土手
- 53 第1色用発光層
- 54 第2色用発光層
- 55 第3色用発光層
- 62 第1色用電子輸送層
- 63 第2色用電子輸送層
- 64 第3色用電子輸送層

【図29】



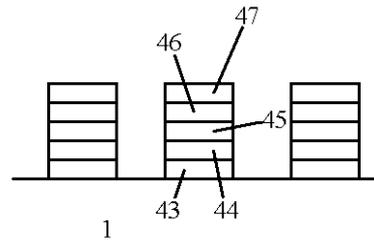
- 1 基体
- 40 第1色用発光素子
- 41 第2色用発光素子
- 42 第3色用発光素子
- 43 金属電極層
- 47 透明電極
- 53 第1色用発光層
- 54 第2色用発光層
- 55 第3色用発光層
- 56 第1色用ホール注入層
- 57 第2色用ホール注入層
- 58 第3色用ホール注入層
- 62 第1色用電子輸送層
- 63 第2色用電子輸送層
- 64 第3色用電子輸送層

【図30】



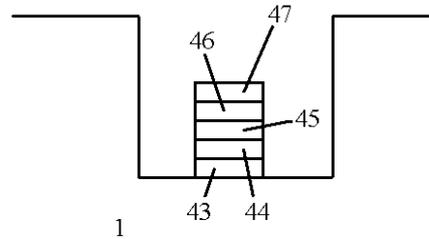
- 1 基体
- 40 第1色用発光素子
- 41 第2色用発光素子
- 42 第3色用発光素子
- 43 金属電極層
- 44 ホール注入層
- 45 透明電極
- 46 第1色用発光層
- 47 第2色用発光層
- 53 第3色用発光層
- 54 第1色用電子輸送層
- 55 第2色用電子輸送層
- 62 第3色用電子輸送層
- 63 第1色用電子輸送層
- 64 第2色用電子輸送層

【図31】



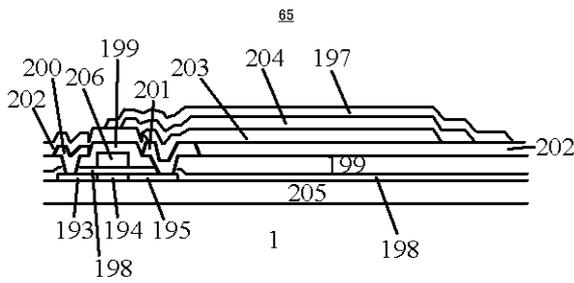
- 1 基体
- 43 金属電極層
- 44 電子輸送層
- 45 発光層
- 46 ホール注入層
- 47 透明電極

【図32】



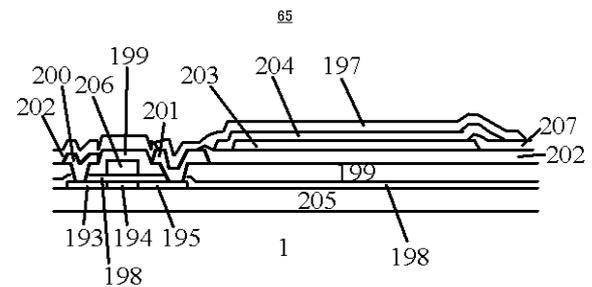
- 1 基体
- 43 金属電極層
- 44 電子輸送層
- 45 発光層
- 46 ホール注入層
- 47 透明電極

【図33】



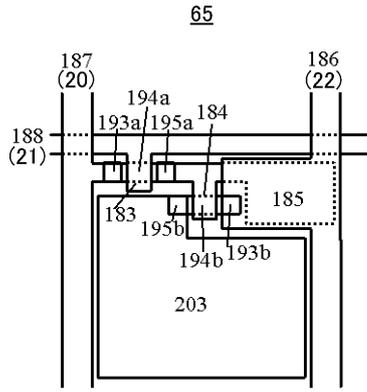
- 1 基体
- 65 発光素子
- 193 ソース部
- 194 ゲート部
- 195 ドレイン部
- 197 透明電極
- 198 ゲート絶縁膜
- 199 第1層間絶縁膜
- 200 ソース電極
- 201 ドレイン電極
- 202 第2層間絶縁膜
- 203 金属電極
- 204 発光材料層
- 205 バリア層
- 206 ゲート電極

【図34】



- 1 基体
- 65 発光素子
- 193 ソース部
- 194 ゲート部
- 195 ドレイン部
- 197 透明電極
- 198 ゲート絶縁膜
- 199 第1層間絶縁膜
- 200 ソース電極
- 201 ドレイン電極
- 202 第2層間絶縁膜
- 203 金属電極
- 204 発光材料層
- 205 バリア層
- 206 ゲート電極

【図35】

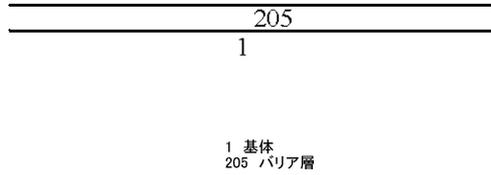


- 20 第1スイッチング配線
- 21 第2スイッチング配線
- 22 グランド配線
- 65 発光素子
- 183 第1スイッチングトランジスタ
- 184 第2スイッチングトランジスタ
- 185 電圧保持用コンデンサ
- 186 グランド配線
- 187 第1スイッチング配線
- 188 第2スイッチング配線
- 193a, 193b ソース部
- 194a, 194b ゲート部
- 195a, 195b ドレイン部
- 203 金属電極

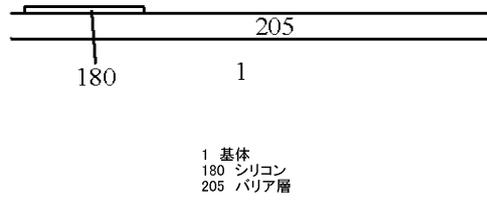
【図36】



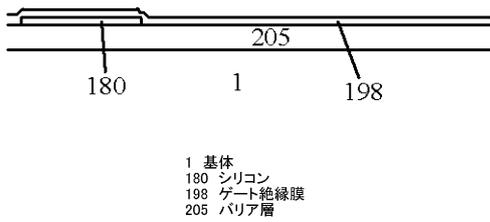
【図37】



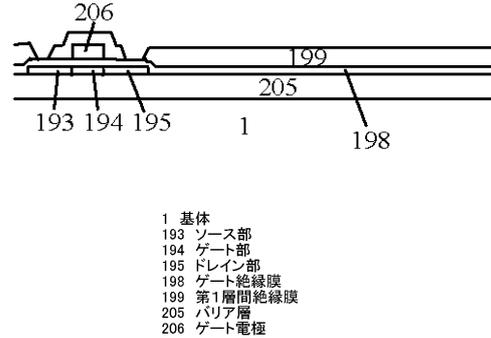
【図38】



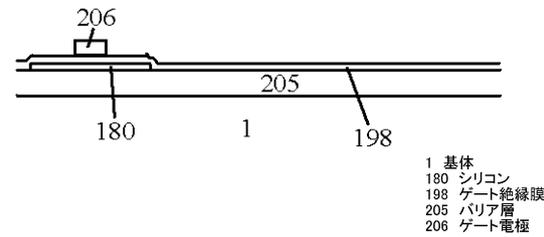
【図39】



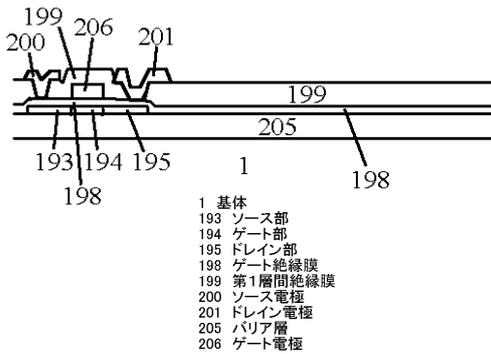
【図42】



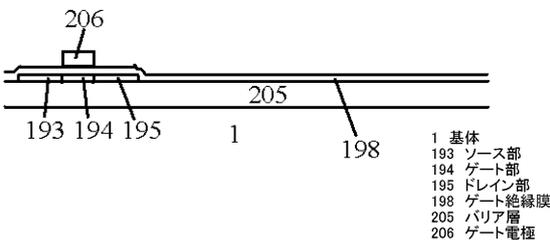
【図40】



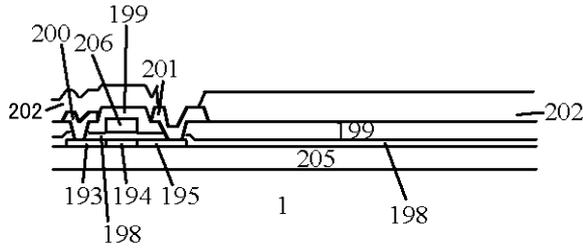
【図43】



【図41】

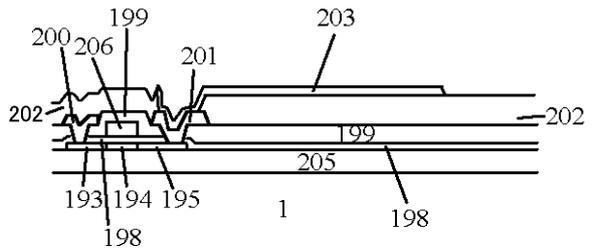


【図44】



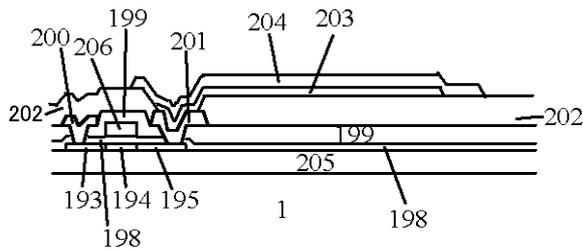
- 1 基体
- 193 ソース部
- 194 ゲート部
- 195 ドレイン部
- 198 ゲート絶縁膜
- 199 第1層間絶縁膜
- 200 ソース電極
- 201 ドレイン電極
- 202 第2層間絶縁膜
- 203 金属電極
- 205 バリア層
- 206 ゲート電極

【図45】



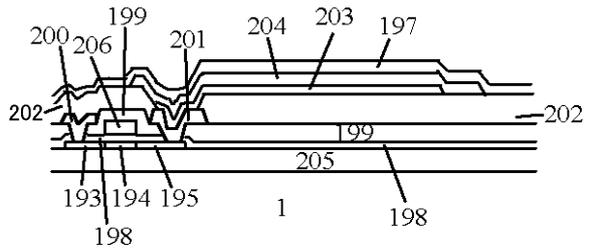
- 1 基体
- 193 ソース部
- 194 ゲート部
- 195 ドレイン部
- 198 ゲート絶縁膜
- 199 第1層間絶縁膜
- 200 ソース電極
- 201 ドレイン電極
- 202 第2層間絶縁膜
- 203 金属電極
- 205 バリア層
- 206 ゲート電極

【図46】



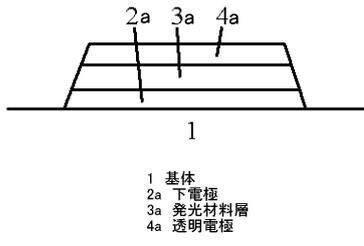
- 1 基体
- 193 ソース部
- 194 ゲート部
- 195 ドレイン部
- 198 ゲート絶縁膜
- 199 第1層間絶縁膜
- 200 ソース電極
- 201 ドレイン電極
- 202 第2層間絶縁膜
- 203 金属電極
- 204 発光材料層
- 205 バリア層
- 205 ゲート電極

【図47】



- 1 基体
- 193 ソース部
- 194 ゲート部
- 195 ドレイン部
- 197 透明電極
- 198 ゲート絶縁膜
- 199 第1層間絶縁膜
- 200 ソース電極
- 201 ドレイン電極
- 202 第2層間絶縁膜
- 203 金属電極
- 204 発光材料層
- 205 バリア層
- 206 ゲート電極

【 図 4 8 】



フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 51/50 (2006.01) H 0 5 B 33/14 A
H 0 5 B 33/22 B
H 0 5 B 33/22 D
- (72)発明者 福地 隆
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 坪井 眞三
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 藤枝 一郎
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

審査官 福島 浩司

- (56)参考文献 特開2001-195008(JP,A)
特開2000-173766(JP,A)
特開2001-005426(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/26
G09F 9/30
H01L 27/32
H01L 51/50
H05B 33/04
H05B 33/12