

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4731970号
(P4731970)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl.

F 1

H05B	33/04	(2006.01)	H05B	33/04
H05B	33/12	(2006.01)	H05B	33/12
H01L	51/50	(2006.01)	H05B	33/14
H05B	33/26	(2006.01)	H05B	33/26

E
A
Z

請求項の数 11 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2005-111288 (P2005-111288)
 (22) 出願日 平成17年4月7日 (2005.4.7)
 (65) 公開番号 特開2005-322633 (P2005-322633A)
 (43) 公開日 平成17年11月17日 (2005.11.17)
 審査請求日 平成20年2月22日 (2008.2.22)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-112801 (P2004-112801)
 (32) 優先日 平成16年4月7日 (2004.4.7)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 山崎 舜平
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 審査官 濱野 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置及びその作製方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の電極と、前記第1の電極上に設けられた有機化合物層と、前記有機化合物層上に設けられた第2の電極と、前記第2の電極上に設けられた無機材料の絶縁膜と、を有し、前記第2の電極は透光性を有し、前記無機材料の絶縁膜上には光触媒機能を有する物質を含む保護膜が設けられており、前記無機材料の絶縁膜に対向して設けられた基板を有し、前記基板と前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜との間には、前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜に接する充填材料が設けられていることを特徴とする発光装置。

10

【請求項2】

第1の電極と、前記第1の電極上に設けられ、前記第1の電極に達する開口部を有する隔壁と、前記第1の電極上及び前記隔壁上に設けられた有機化合物層と、前記有機化合物層上に設けられた第2の電極と、前記第2の電極上に設けられた無機材料の絶縁膜と、前記無機材料の絶縁膜に對向して設けられた基板と、前記基板に設けられた着色層と、を有し、前記第2の電極は透光性を有し、前記無機材料の絶縁膜上には光触媒機能を有する物質

20

を含む保護膜が設けられており、

前記隔壁は遮光性を有し、

前記着色層は前記開口部と重なる位置に設けられ、且つ前記着色層の面積は前記開口部の面積よりも大きく、

前記基板と前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜との間には、前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜に接する充填材料が設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

請求項 2において、

前記第 1 の電極の下には、層間絶縁膜が設けられており、

前記層間絶縁膜の下には、スイッチング素子が設けられていることを特徴とする発光装置。 10

【請求項 4】

請求項 2において、

前記第 1 の電極の下には、遮光性を有する層間絶縁膜が設けられており、

前記層間絶縁膜の下には、スイッチング素子が設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項 5】

第 1 の電極と、透光性を有する第 2 の電極と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間に挟まれた有機化合物層と、を有する発光素子を形成し、

前記第 2 の電極上に無機材料の絶縁膜を形成し、 20

前記無機材料の絶縁膜上に光触媒機能を有する物質を含む保護膜を形成し、

前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜に光を照射することによって、前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜に光触媒活性を生じさせた後、前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜上に接して充填材料を設けることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 6】

スイッチング素子上に層間絶縁膜を形成し、

前記層間絶縁膜上に第 1 の電極を形成し、

前記第 1 の電極上に有機化合物層を形成し、

前記有機化合物層上に透光性を有する第 2 の電極を形成し、

前記第 2 の電極上に無機材料の絶縁膜を形成し、 30

前記無機材料の絶縁膜上に光触媒機能を有する物質を含む保護膜を形成し、

前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜に光を照射することによって、前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜に光触媒活性を生じさせた後、前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜上に接して充填材料を設けることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 7】

請求項 5 又は請求項 6において、

前記光は、紫外光であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 8】

第 1 の電極と、前記第 1 の電極上に設けられた有機化合物層と、前記有機化合物層上に設けられた透光性の第 2 の電極と、前記第 2 の電極上に設けられた無機材料の絶縁膜と、前記無機材料の絶縁膜上に設けられた光触媒機能を有する物質を含む保護膜と、を有する画素部が複数設けられた第 1 の基板を形成し、 40

前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜に光を照射することによって、前記光触媒機能を有する物質を含む保護膜に光触媒活性を生じさせ、

第 2 の基板の一方の面に、複数の前記画素部に対応する領域をそれぞれ囲むようにして複数のシールを形成し、

複数の前記シールに囲まれた領域にそれぞれ複数の充填材料を滴下し、

複数の前記画素部がそれぞれ複数の前記充填材料と接するように、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを貼り合わせ、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを分断することを特徴とする発光装置の作製方法。 50

【請求項 9】

請求項 8 において、

前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合わせは、貼り合わせ装置を用いて行われ、

前記貼り合わせ装置は、下側定盤と、前記下側定盤に取り付けられた前記第2の基板を設置する第1の支持台と、前記第1の基板を設置する第2の支持台と、を有し、

前記下側定盤には第1のヒータが内蔵されており、

前記第2の支持台には第2のヒータが内蔵されており、

前記貼り合わせ装置を用いて圧力をかけて前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合わせた後に、前記圧力をかけた状態で前記第1のヒータ及び前記第2のヒータを用いて複数の前記シール及び複数の前記充填材料を加熱することを特徴とする発光装置の作製方法

10

。

【請求項 10】

請求項 8 又は請求項 9 において、

複数の前記充填材料の形成は、液滴吐出装置を用いて行われ、

前記液滴吐出装置は、1つの前記画素部の幅と同じ幅のヘッドを備えていることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 11】

請求項 8 乃至請求項 10 のいずれか一項において、

複数の前記画素部とそれぞれ対向する位置に複数の着色層が設けられており、

複数の前記着色層は、前記第2の基板の他方の面に設けられていることを特徴とする発光装置の作製方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は薄膜トランジスタ（以下、TFTという）で構成された回路を有する半導体装置およびその作製方法に関する。例えば、TFTおよび有機発光素子を有する発光表示装置を部品として搭載した電子機器に関する。

【0002】

なお、本明細書中において半導体装置とは、半導体特性を利用することで機能しうる装置全般を指し、電気光学装置、半導体回路および電子機器は全て半導体装置である。

30

【背景技術】**【0003】**

近年、自発光型の発光素子としてEL素子を有した発光装置の研究が活発化している。この発光装置は有機ELディスプレイ、又は有機発光ダイオードとも呼ばれている。これらの発光装置は、動画表示に適した速い応答速度、低電圧、低消費電力駆動などの特徴を有しているため、新世代の携帯電話や携帯情報端末（PDA）をはじめ、次世代ディスプレイとして大きく注目されている。

【0004】

有機化合物を含む層を発光層とするEL素子は、有機化合物を含む層（以下、EL層と記す）が陽極と、陰極との間に挟まれた構造を有し、陽極と陰極とに電界を加えることにより、EL層からルミネッセンス（Electro Luminescence）が発光する。

40

【0005】

このEL素子における有機化合物を含む層には、低分子系材料や高分子系材料を用いることができ、その成膜方法には、蒸着法（真空蒸着法を含む）、スピンドルコート法、インクジェット法、ディップ法、電界重合法等が挙げられる。

【0006】

赤、緑、青の発光色を用いてフルカラーのフラットパネルディスプレイを作製することを考えた場合、上記成膜方法での成膜精度がそれほど高くないため、異なる画素間の間隔を広く設計したり、画素間に土手（バンク、または障壁）と呼ばれる絶縁物を設けたりして

50

いる。

【0007】

本出願人は、EL素子の端部に遮光部を設けることで透明電極から遮光部方向へ出射しようとする光を遮断して光の取り出し効率を高める構成を特許文献1に記載している。なお、特許文献1に記載の構成は、下面出射構造（ボトムエミッション構造とも呼ぶ）の発光装置である。

【0008】

また、本出願人は、隔壁の上層として光を吸収する多層膜を用い、下層として有機樹脂を用いることによって配線による反射光が観察者の目に到達することを防ぐことを特許文献2で提案している。なお、特許文献2に記載の構成は、上面出射構造（トップエミッション構造とも呼ぶ）の発光装置である。10

【0009】

また、本出願人は、円偏光フィルムを用いずにEL発光装置の鏡面化を防ぐため、発光素子の陽極または陰極に接して遮光膜が設けられた構造を特許文献3に記載している。なお、特許文献3に記載の構成は、上面出射構造および下面出射構造の発光装置である。

【特許文献1】特開2002-83689

【特許文献2】特開2004-31201

【特許文献3】特開2002-33185

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0010】

赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化や高信頼性の要求が高まっている。こうした要求は、発光装置の高精細化（画素数の増大）及び小型化に伴う各表示画素ピッチの微細化を進める上で大きな課題となっている。また、同時に生産性の向上や低コスト化の要求も高まっている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、発光素子と着色層とを用いるアクティブマトリクス型の発光装置を提供する。本発明の発光装置は、発光素子及びTFTが設けられている基板側の画素間にブラックマトリクス（BM）となる隔壁（バンク、土手または障壁）と呼ばれる絶縁物を設け、封止基板側にR、G、Bの着色層を設ける。このようにすることで画素の左右における合わせマージンが確保でき、隔壁の幅を30μm以下、好ましくは5μm～20μmとすることができる。30

【0012】

一般にカラーフィルタと呼ばれているものは、同一基板上に規則正しく配置されたR、G、Bの着色層と、それらの隙間にブラックマトリクスを接して配置して一体としたものである。従って、印刷法などでカラーフィルタを形成する場合、先にブラックマトリクスを形成した後、隙間ができないようR、G、Bの着色層を設けると、着色層とブラックマトリクスが一部重なり、厚い部分ができるて表面に凹凸が形成される。また、先にR、G、Bの着色層を形成した後、ブラックマトリクスを形成しても一部重なり、厚い部分ができる。従って、従来では、この凹凸を平坦化するためにオーバーコート層と呼ばれる透明な層が設けられていた。このオーバーコート層を設けるとカラーフィルタのトータルの厚さが増加していた。40

【0013】

また、本発明により発光素子及びTFTが設けられている基板と、着色層が設けられている封止基板との間隔を狭めることによって、着色層と発光素子との距離を近づけて視野角を広くすることができます。なお、一つの着色層は、一つの発光素子の発光領域（隔壁で囲まれた領域）の面積よりも大きい面積とすることが好ましい。

【0014】

特に本発明においては、封止基板側にはR、G、Bの着色層のみが設けられており、プラ50

ツクマトリクスが設けられていないため、封止基板側の構成が簡略化され、封止基板側の作製工程も簡略化される。また、従来のカラーフィルタのようにオーバーコート層を設ける必要が特にないため、さらに基板間隔を狭めることができる。加えて、基板間隔が狭まれば、基板間に充填する材料の量を削減することができる。

【0015】

また、基板間隔を狭めるため、発光素子及びTFTが設けられている基板と、封止基板との貼り合わせには減圧下での貼り合わせを行うことが好ましい。減圧下での貼り合わせは気泡が入りにくく、基板間に充填する材料の量の調節がしやすい。

【0016】

また、基板間隔を極限まで狭めると、充填する材料が基板表面に対して密着性が悪い場合、うまく充填されない恐れがある。そこで、封止基板との貼り合わせを行う前に、予め発光素子の陰極（或いは陽極）を覆う保護膜上に密着性を向上させる下地層の形成（または下地前処理）を全面または選択的に行なうことが好ましい。なお、保護膜は発光素子への水分の侵入を防ぐ。

10

【0017】

本明細書で開示する発明の構成は、第1の基板上に第1の電極と、該第1の電極上に接する有機化合物を含む層と、該有機化合物を含む層上に接する透光性である第2の電極とを有する白色発光素子を複数有する画素部を備え、第2の基板で封止された発光装置であり、前記第1の基板上に設けられた隣合う第1の電極間には遮光材料からなる隔壁が設けられ、前記第2の基板には、赤、緑、青の3色の着色層が配置され、前記発光素子は保護膜で覆われ、該保護膜上には光触媒機能を有する物質を含む下地層が設けられ、前記着色層と前記光触媒機能を有する物質を含む下地層との間は、透明な充填材料で充填されていることを特徴とする発光装置である。

20

【0018】

また、上記構成において、上面出射型の発光装置とする場合、前記第1の電極は、光反射性を有する材料膜、或いは透明導電膜と光反射性を有する材料膜の積層とすることを特徴の一つとしている。また、上記構成において、さらにコントラストを向上させるため、前記第1の基板と前記第1の電極の間には遮光性を有する層間絶縁膜を設けることを特徴の一つとしている。

【0019】

30

なお、下地層の形成としては、スプレー法またはスパッタ法によって光触媒物質（酸化チタン（ TiO_x ）、チタン酸ストロンチウム（ $SrTiO_3$ ）、セレン化カドミウム（ $CdSe$ ）、タンタル酸カリウム（ $KTaO_3$ ）、硫化カドミウム（ CdS ）、酸化ジルコニア（ ZrO_2 ）、酸化ニオブ（ Nb_2O_5 ）、酸化亜鉛（ ZnO ）、酸化鉄（ Fe_2O_3 ）、酸化タンゲステン（ WO_3 ））を全面に滴下する処理、またはインクジェット法やゾルゲル法を用いて有機材料（光硬化ポリイミド樹脂、光硬化アクリル樹脂）を選択的に単層または積層で形成する処理を行えばよい。

【0020】

光触媒物質は、光触媒機能を有する物質を指し、紫外光領域の光（波長400nm以下、好ましくは380nm以下）を照射し、光触媒活性を生じさせるものである。また、本発明の下地層は、太陽の光などを吸収、散乱させる特徴を有しており、発光表示装置を太陽の下で使用する場合に、発光層などの有機化合物を含む層を太陽光から保護する光保護層としての機能も有する。

40

【0021】

例えば、 TiO_x に光照射する前、親油性はあるが、親水性はない、つまり撥水性の状態にある。光照射を行うことにより、光触媒活性が起こり、親水性にかわり、逆に親油性がない状態となる。なお、光照射時間により、親水性と親油性を共に有する状態にもなりうる。

【0022】

更に光触媒物質へ遷移金属（Pd、Pt、Cr、Ni、V、Mn、Fe、Ce、Mo、W

50

等)をドーピングすることにより、光触媒活性を向上させたり、可視光領域(波長400nm~800nm)の光により光触媒活性を起こすことができる。このように光の波長は光触媒物質によって決定されるため、光照射とは光触媒物質が光触媒活性化する波長の光を照射することを指す。

【0023】

液滴吐出法により、インクジェット装置やディスペンサ装置を用いて、充填材料を封止基板側に設けられたシールパターンの内側に滴下し、もう一方の基板(光触媒物質が表面に形成された基板)と貼り合わせると、狭い基板間に充填材料を充填することができる。

【0024】

また、他の発明の構成は、第1の基板上に透光性である第1の電極と、該第1の電極上に接する有機化合物を含む層と、該有機化合物を含む層上に接する透光性である第2の電極とを有する白色発光素子を複数有する画素部を備えた発光装置であり、前記第1の基板上に設けられた隣合う第1の電極間には遮光材料からなる隔壁が設けられ、前記第2の基板には、赤、緑、青の3色の着色層が配置され、前記発光素子は保護膜で覆われ、該保護膜上には光触媒機能を有する物質を含む層が設けられ、前記着色層と前記光触媒機能を有する物質を含む層との間は、透明な充填材料で充填されていることを特徴とする発光装置である。10

【0025】

上記構成において、前記白色発光素子からの前記第1の電極を通過する発光は、第1の基板を通過し、前記白色発光素子からの前記第2の電極を通過する発光は、第2の基板上に設けられた着色層と、第2の基板を通過することを特徴の一つとしている。20

【0026】

また、上記各構成において、前記遮光材料からなる隔壁は、前記透明な充填材料を間に挟んで、前記着色層の一部と重ねて配置することを特徴の一つとしている。また、上記各構成において、前記遮光材料からなる隔壁で囲まれる発光面積よりも前記着色層の面積の方が大きいことを特徴の一つとしている。白色発光素子及びTFTが設けられている基板には、ブラックマトリクスとして機能する隔壁が設けられているため、封止基板との貼り合わせマージンが確保できる。

【0027】

また、上記各構成において、前記発光装置は、電極または配線として、炭素及びニッケルを含むアルミニウム合金(A1(C+Ni))膜を用いていることを特徴の一つとしている。A1(C+Ni)合金膜は、通電、或いは熱処理後もITOやITSOとのコンタクト抵抗値に大きな変動がない材料である。30

【0028】

また、白色発光素子の発光層は、有機化合物又は無機化合物を含む電荷注入輸送物質及び発光材料で形成し、その分子数から低分子系有機化合物、中分子系有機化合物(昇華性を有さず、且つ分子数が20以下、又は連鎖する分子の長さが10μm以下の有機化合物を指している)、高分子系有機化合物から選ばれた一種又は複数種の層を含み、電子注入輸送性又は正孔注入輸送性の無機化合物と組み合わせても良い。

【0029】

また、白色発光素子の発光層は、一重項励起発光材料の他、金属錯体などを含む三重項励起材料を用いても良い。三重項励起発光材料の一例としては、金属錯体をドーパントとして用いたものがあり、第三遷移系列元素である白金を中心金属とする金属錯体、イリジウムを中心金属とする金属錯体などが知られている。三重項励起発光材料としては、これらの化合物に限られることではなく、上記構造を有し、且つ中心金属に周期表の8~10属に属する元素を有する化合物を用いることも可能である。40

【0030】

発光色は、発光層を形成する材料で決まるため、これらを選択することで所望の発光を示す発光素子を形成することができる。発光層の形成に用いることができる高分子系の電界発光材料は、ポリパラフェニレンビニレン系、ポリパラフェニレン系、ポリチオフェン50

系、ポリフルオレン系が挙げられる。

【0031】

白色発光を得るには、青色発光層を含め、2層或いは3層の発光層を設け、白色発光するような発光素子を構成すればよい。具体的には、ホール輸送層上に、NPBとフェニルアントラセン誘導体とを体積比が1:3となるように、かつナフタセン誘導体を含むように共蒸着した混合層タイプの第1発光層と、NPBとフェニルアントラセン誘導体とを体積比が1:3となるように、かつスチリルアミン誘導体を含むように共蒸着した混合層タイプの第2の青色発光層と、を積層した発光素子とすると白色発光が得られる。

【0032】

また、他の白色発光素子としては、発光層として、亜鉛のオキサゾール錯体を用いた青色発光層と、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(略称:A1q₃)を用いた緑色発光層と、A1q₃に赤色の蛍光色素(P-660、DCM1)をドープした赤色発光層とを積層したもの要用いればよい。

10

【0033】

また、2層発光を用いた白色発光素子としては、A1q₃にクマリン6をドープした緑色発光層と、TPDにルブレンをドープした黄色発光層とを積層したもの要用いればよい。

【0034】

以上に掲げる有機化合物を含む層を形成する物質は一例であり、正孔注入輸送層、正孔輸送層、電子注入輸送層、電子輸送層、発光層、電子プロック層、正孔プロック層などの機能性の各層を適宜積層することで白色発光素子を形成することができる。また、これらの各層を合わせた混合層又は混合接合を形成しても良い。

20

【0035】

また、白色発光素子に限定されず、白色発光素子に代えて、第1の基板上に青色発光素子として遮光性を有する隔壁を設置し、第2の基板には色変換層を配置することでフルカラー表示を実現してもよい。

【0036】

また、有機化合物を含む層の塗り分けを画素ごとに行って、第1の基板上に赤色発光素子、青色発光素子、緑色発光素子をそれぞれ形成し、それらの間に遮光性を有する隔壁を設置し、第2の基板には色純度を高めるための着色層を配置してもよい。例えば、赤色の発光性の画素、緑色の発光性の画素及び青色の発光性の画素のうち、輝度半減時間が比較的短い赤色の発光性の画素を三重項励起発光材料で形成し、他を一重項励起発光材料で形成する。三重項励起発光材料は発光効率が良いので、同じ輝度を得るのに消費電力が少なくて済むという特徴がある。すなわち、赤色画素に適用した場合、発光素子に流す電流量が少なくて済るので、信頼性を向上させることができる。低消費電力化として、赤色の発光性の画素と緑色の発光性の画素とを三重項励起発光材料で形成し、青色の発光性の画素を一重項励起発光材料で形成しても良い。人間の視感度が高い緑色の発光素子も三重項励起発光材料で形成することで、より低消費電力化を図ることができる。

30

【発明の効果】

【0037】

本発明により、隔壁の幅を狭め、且つ、隣合う発光領域の間隔を狭めることができる。即ち、開口率を向上させることができる。

40

【0038】

また、本発明は、発光素子からの迷光を黒色の隔壁で吸収、または遮蔽することによって表示のコントラストを向上させることができる。また、黒色の隔壁及びTFTが設けられている基板と、着色層が設けられている封止基板との間隔を狭めることによって視野角を広くすることができる。

【0039】

加えて、基板間隔が狭まれば、一対の基板間に充填する材料の量を削減することができる。また、基板間隔を狭めて、密着性を向上させる下地層を形成することによって、うま

50

く一対の基板間に充填材料を充填することを可能としている。また、密着性を向上させる下地層により、一対の基板間の固着強度を増加させ、発光装置の信頼性を向上させている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

本発明の実施形態について、以下に図1、図2、図3、及び図4を用いて説明する。

【0041】

図1はアクティブマトリクス型の発光装置の一部断面を示す図である。

【0042】

第1の基板101上には、3つのTFT103R、103G、103Bを設けている。
これらのTFTは、チャネル形成領域120と、ソース領域またはドレイン領域121、
122とを活性層とし、ゲート絶縁膜105と、ゲート電極123a、123bを有する
pチャネル型TFTである。また、ゲート電極は2層となっており、テーパー形状となっ
ている下層123aと、上層123bとで構成されている。

【0043】

また、第2の基板116には、R、G、Bの着色層115R、115G、115Bが設け
られている。図2(C)に第2の基板に設けられた着色層の配置上面図の一例を示す。な
お、R、G、Bの着色層115R、115G、115Bは、それぞれの発光素子に対向し
て配置されており、TFTに接続されている白色発光素子からの白色光をカラー化してい
る。

【0044】

また、図2(C)にはストライプ状の着色層とした例を示しているが、マトリクス状に
着色層を配置してもよい。また、画素の配列をデルタ配列やモザイク配列としてもよい。
また、R、G、Bの3種類の画素を用いたフルカラー表示に限らず、3色映像データを4
色映像データに変換してR、G、B、W(白色)の4種類の画素を用いたフルカラー表示
としてもよい。4種類の画素を用いると、輝度が増加し、躍動感のある映像表示が行える
。なお、4種類の画素を用いる場合、Wの画素に対向して着色層は設けない。

【0045】

また、隔壁109は黒色樹脂であり、異なる着色層との境界(或いは隙間)と重なるブ
ラックマトリクス(BM)の役目を果たしている。従って、隔壁109は、発光領域を囲む
ように格子形状としている。また、隣り合う着色層において隙間が空いてもよいが、隔壁
109の幅よりも隙間の幅が広くならないようにする。

【0046】

図2(D)に第1の基板に設けられた隔壁の上面図の一例を示す。黒い隔壁で囲まれた
領域が発光領域と対応して同一面積になっている。また、着色層は発光領域よりも面積を
大きくし、視野角を広いものとしている。また、有機化合物層において生じた光の全てが
透明電極からTFTの方へ取り出されるわけではなく、例えば、横方向(基板面と平行な
方向)にも発光されるが、結果的にこの横方向に発光する光は取り出されないため、ロス
になっていた。また、これらの迷光がTFTの活性層に照射されることでTFTの電気特性に
影響を与えた、劣化の原因の一つとなっていた。そこで、本発明は、発光素子からの
迷光を黒色樹脂からなる隔壁109で吸収、または遮蔽する構成としている。

【0047】

白色発光素子は、第1の電極108a、108bと、有機化合物を含む層110と、透明
導電材料からなる第2の電極111とで構成されている。図1では全面に有機化合物を含
む層110が設けられているが、白色発光素子であるので1枚のマスクで選択的に形成し
てもよい。

【0048】

また、第1の電極108a、108b及び第2の電極111は仕事関数を考慮して材料を
選択する必要がある。但し第1の電極及び第2の電極は、画素構成によりいずれも陽極、
又は陰極となりうる。駆動用TFTの極性がpチャネル型である場合、第1の電極を陽極

10

20

30

40

50

、第2の電極を陰極とするとよい。また、駆動用TFTの極性がNチャネル型である場合、第1の電極を陰極、第2の電極を陽極とすると好ましい。

【0049】

ここでは、第1の電極として、金属材料(Ag(銀)、Au(金)、Cu(銅)、W(タンゲステン)、Al(アルミニウム)など)からなる下層108aと、透明導電材料(インジウム錫酸化物(ITO)、酸化珪素を含むインジウム錫酸化物(ITSO)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化スズ(SnO₂)など)からなる上層108bとの積層とした例を示している。下層108aとして、反射性を有する層とすれば、発光が第2の基板を通過する上面出射型の発光装置となり、透光性を有する層とすれば、発光が第1の基板および第2の基板を通過する両面出射型の発光装置となる。なお、上面出射型は、下面出射型に比べて、有機化合物を含む層から発光する光が通過する材料層を少なくでき、屈折率の異なる材料層間での迷光を抑えることができる。10

【0050】

中でも好ましい材料は、下層108aとしてAl(C+Ni)合金膜を用い、上層108bとして酸化珪素を含むインジウム錫酸化物(ITSO)を用いる組み合わせである。本実施例では、Al中に0.3atoms%のCと、3atoms%のNiを含有しているAl(C+Ni)合金膜を用いる。なお、Al(C+Ni)合金膜は、通電、或いは熱処理後もITOやITSOとのコンタクト抵抗値に大きな変動がない材料である。また、ITSOは、通電、或いは熱処理によって結晶化しにくく表面の平坦性が高い材料である。20

【0051】

また、有機化合物を含む層110は、第1の電極(陽極)側から順に、HIL(ホール注入層)、HTL(ホール輸送層)、EML(発光層)、ETL(電子輸送層)、EIL(電子注入層)の順に積層されている。なお、有機化合物を含む層は、積層構造以外に単層構造、又は混合構造をとることができる。

【0052】

また、水分や脱ガスによるダメージから発光素子を保護するため、第2の電極111を覆う保護膜112を設けることが好ましい。保護膜112としては、PCVD法による緻密な無機絶縁膜(SiN膜、SiNO膜など)、スパッタ法による緻密な無機絶縁膜(SiN膜、SiNO膜など)、炭素を主成分とする薄膜(DLC膜、CN膜、アモルファスカーボン膜)、金属酸化物膜(WO₂、CaF₂、Al₂O₃など)などを用いることが好ましい。なお、ダイヤモンドライクカーボン膜(DLC膜とも呼ばれる)は、プラズマCVD法(代表的には、RFプラズマCVD法、マイクロ波CVD法、電子サイクロトロン共鳴(ECR)CVD法、熱フィラメントCVD法など)、燃焼炎法、スパッタ法、イオンビーム蒸着法、レーザー蒸着法などで形成することができる。成膜に用いる反応ガスは、水素ガスと、炭化水素系のガス(例えばCH₄、C₂H₂、C₆H₆など)とを用い、グロー放電によりイオン化し、負の自己バイアスがかかったカソードにイオンを加速衝突させて成膜する。また、CN膜は反応ガスとしてC₂H₄ガスとN₂ガスとを用いて形成すればよい。なお、DLC膜やCN膜は、膜厚にもよるが、可視光に対して透明もしくは半透明な絶縁膜である。可視光に対して透明とは可視光の透過率が80~100%であることを指し、可視光に対して半透明とは可視光の透過率が50~80%であることを指す。30

【0053】

また、保護膜112上には、光触媒機能を有する物質を含む下地層(バッファー層とも言う)113が設けられている。光触媒機能を有する物質としては、スパッタ法またはスプレー法により得られる酸化チタン(TiO_x)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO₃)、セレン化カドミウム(CdSe)、タンタル酸カリウム(KTaO₃)、硫化カドミウム(CdS)、酸化ジルコニア(ZrO₂)、酸化ニオブ(Nb₂O₅)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化鉄(Fe₂O₃)、酸化タンゲステン(WO₃)が挙げられる。下地層113は透光性を持たせることが好ましい。なお、この下地層113は、保護膜としても機能する。40

【0054】

50

第1の基板101と第2の基板116との間は、充填材料114が充填されている。第1の基板と第2の基板とを貼り合わせるシール材と充填材料114との密着性や、保護膜と充填材料114との密着性を向上させるために光触媒機能を有する物質を含む下地層113が設けられている。なお、貼り合わせる前に、予め光触媒活性化させる波長の光を下地層113に照射しておく。また、第2の基板116側にも着色層を覆うオーバーコート層として光触媒機能を有する物質を含む層を設けてもよい。

【0055】

また、ここでは第2の基板116の第1の基板101に近い面に着色層を設けた例を示しているが、第2の基板116の外側面に着色層を設けてもよく、その場合には第2の基板116と充填材料114とが接する構造となる。

10

【0056】

図2(A)、図2(B)は貼り合わせる前のそれぞれの基板の様子を斜視図で示したものである。図2(A)、図2(B)では1つの基板で4枚のパネルを作製する多面取りを行っている。図2(A)に示す第1の基板201には、BM209および白色発光素子が配置されている画素部202を設けており、画素部202を覆うように光触媒物質形成領域203を設けている。なお、図2(D)にBM209の一部を示す。図2(B)に示す第2の基板216には、画素部と重なる着色層204を囲むようにシール205が設けられ、シール205で囲まれた領域に充填材料206が液滴吐出法により滴下されている。なお、図2(C)に着色層204の一部を示す。

【0057】

20

そして、貼り合わせ装置で光触媒物質形成領域203と充填材料206、およびシール205と接するようにし、気泡が入らないように第1の基板と第2の基板とを貼り合わせる。

【0058】

図3に貼り合わせ装置の一例を示す。図3に示す貼り合わせ装置は、減圧雰囲気で貼り合わせることが可能な装置である。

【0059】

図3中、40は第1基板支持台、41bは真空チャンバー上部、41aは真空チャンバ下部、42は第2基板支持台、48は下側定盤である。図3(A)は貼り合わせ前の状態を示している。

30

【0060】

貼り合わせ時には、真空チャンバー上部41bを真空チャンバ下部41aと接するよう下降させた後、排気してチャンバー内を減圧とする。そして、第1基板支持台40に向している第2基板支持台42を下降させた後、圧力をかけて第1基板35と第2基板31を貼り合わせ、そのまま加熱することによって硬化させる。第2基板支持台42および下側定盤48は加熱ヒータが内蔵されており、シール材32および充填材料33を硬化させる。貼り合わせ後の状態を図3(B)に示す。さらにシール材の描画も減圧下で行ってもよい。

【0061】

また、液滴吐出装置の例を図4に示す。図4において、300は第2の基板、304は撮像手段、307はステージ、311はマーカー、303は1つの画素部を囲むシールを示している。1つの画素部の幅と同じ幅のヘッド305a、305bを備え、ステージを移動させてこれらのヘッドを走査、例えばジグザグまたは往復させて適宜、充填材料を滴下する。基板の幅と同じ幅のヘッドとすることも可能であるが、図4のように1つのパネルサイズに合わせるほうが操作しやすい。また、スループット向上のためには、ステージを動かしたままで充填材料の吐出を行うことが好ましい。

40

【0062】

貼り合わせた後は、所望のサイズに基板を分断すればよい。

【0063】

第1の基板101上に形成する下地絶縁膜102としては、PCVD法による無機絶縁

50

膜（SiN膜、SiNO膜など）の単層または積層を用いる。また、PCVD法による無機絶縁膜（SiN膜、SiNO膜など）を用いて層間絶縁膜106を形成している。

【0064】

また、層間絶縁膜106上に設けられる高耐熱性平坦化膜107は、塗布法による平坦な層間絶縁膜である。塗布法による平坦な層間絶縁膜とは、液状の組成物を塗布して形成する層間絶縁膜を指す。塗布法による平坦な層間絶縁膜としては、アクリル、ポリイミドなどの有機樹脂、有機溶媒中に溶かされた絶縁膜材料を塗布した後熱処理により被膜を形成する所謂、塗布珪素酸化膜（Spin on Glass、以下「SOG」ともいう。）、シロキサンポリマーなどの焼成によりシロキサン結合（Si-O-Si結合）を形成する材料膜などが挙げられる。また、高耐熱性平坦化膜107は、塗布法に限定されず、気相成長法やスパッタリング法により形成された酸化珪素膜などの無機絶縁膜も用いることができる。また、保護膜として窒化珪素膜をPCVD法やスパッタ法で形成した後、塗布法による平坦な絶縁膜を積層してもよい。10

【0065】

また、白色発光素子においては、第1の電極が平坦とすることが重要であり、高耐熱性平坦化膜107が平坦でない場合、高耐熱性平坦化膜107の表面凹凸の影響によって第1の電極も平坦とならない恐れがある。従って、高耐熱性平坦化膜107の平坦性は重要である。

【0066】

また、TFTのドレイン配線、またはソース配線124a、124b、124cは、3層構造としている。ここでは、Ti膜と、Al(C+Ni)合金膜と、Ti膜との積層膜を用いる。TFTのドレイン配線、またはソース配線は、層間絶縁膜のカバーレッジを考慮して、テーパー形状とすることが好ましい。20

【0067】

また、ここではトップゲート型TFTを例として説明したが、TFT構造に関係なく本発明を適用することが可能であり、例えばボトムゲート型（逆スタガ型）TFTや順スタガ型TFTに適用することが可能である。

【0068】

以上の構成でなる本発明について、以下に示す実施例でもってさらに詳細な説明を行うこととする。30

【実施例1】

【0069】

本実施例では図5(A)を用いて、上面出射型の発光装置の作製例を示す。

【0070】

まず、第1の基板401上に下地絶縁膜を形成する。第1の基板401は平坦性および耐熱性を有している基板であれば特に限定されない。下地絶縁膜としては、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜などの絶縁膜から成る下地膜を形成する。

【0071】

次いで、下地絶縁膜上に半導体層を形成する。半導体層は、非晶質構造を有する半導体膜を公知の手段（スパッタ法、LPCVD法、またはプラズマCVD法等）により成膜した後、公知の結晶化処理（レーザー結晶化法、熱結晶化法、またはニッケルなどの触媒を用いた熱結晶化法等）を行って得られた結晶質半導体膜を第1のフォトマスクを用いて所望の形状にパターニングして形成する。この半導体層の厚さは25～80nm（好ましくは30～70nm）の厚さで形成する。結晶質半導体膜の材料に限定はないが、好ましくはシリコンまたはシリコンゲルマニウム（SiGe）合金などで形成すると良い。40

【0072】

また、非晶質構造を有する半導体膜の結晶化処理として連続発振のレーザーを用いてもよく、非晶質半導体膜の結晶化に際し、大粒径の結晶を得るためにには、連続発振が可能な固体レーザーを用い、基本波の第2高調波～第4高調波を適用するのが好ましい。代表的には、Nd:YVO₄レーザー（基本波1064nm）の第2高調波（532nm）や第3高50

調波(355 nm)を適用すればよい。連続発振のレーザーを用いる場合には、出力10Wの連続発振のYVO₄レーザーから射出されたレーザ光を非線形光学素子により高調波に変換する。また、共振器の中にYVO₄結晶と非線形光学素子を入れて、高調波を射出する方法もある。そして、好ましくは光学系により照射面にて矩形状または橢円形状のレーザ光に成形して、被処理体に照射する。このときのエネルギー密度は0.01~100MW/cm²程度(好ましくは0.1~10MW/cm²)が必要である。そして、10~2000cm/s程度の速度でレーザ光に対して相対的に半導体膜を移動させて照射すればよい。

【0073】

次いで、レジストマスクを除去した後、半導体層を覆うゲート絶縁膜を形成する。10 ゲート絶縁膜はプラズマCVD法またはスパッタ法または熱酸化法を用い、厚さを1~200nmとする。

【0074】

次いで、ゲート絶縁膜上に膜厚100~600nmの導電膜を形成する。ここでは、スパッタ法を用い、TaN膜とW膜との積層からなる導電膜を形成する。なお、ここでは導電膜をTaN膜とW膜との積層としたが、特に限定されず、Ta、W、Ti、Mo、Al、Cuから選ばれた元素、または前記元素を主成分とする合金材料若しくは化合物材料の単層、またはこれらの積層で形成してもよい。また、リン等の不純物元素をドーピングした多結晶シリコン膜に代表される半導体膜を用いてもよい。

【0075】

次いで、第2のフォトマスクを用いてレジストマスクを形成し、ドライエッチング法またはウェットエッチング法を用いてエッチングを行う。このエッチング工程によって、導電膜をエッチングして、TFT404のゲート電極を形成する。20

【0076】

次いで、レジストマスクを除去した後、第3のフォトマスクを用いてレジストマスクを新たに形成し、ここでは図示しないnチャネル型TFTを形成するため、半導体にn型を付与する不純物元素(代表的にはリン、またはAs)を低濃度にドープするための第1のドーピング工程を行う。レジストマスクは、pチャネル型TFTとなる領域と、導電層の近傍とを覆う。この第1のドーピング工程によって絶縁膜を介してスルードープを行い、n型の低濃度不純物領域を形成する。一つの発光素子は、複数のTFTを用いて駆動させるが、pチャネル型TFTのみで駆動させる場合には、上記ドーピング工程は特に必要ない。30

【0077】

次いで、レジストマスクを除去した後、第4のフォトマスクを用いてレジストマスクを新たに形成し、半導体にp型を付与する不純物元素(代表的にはボロン)を高濃度にドープするための第2のドーピング工程を行う。この第2のドーピング工程によってゲート絶縁膜を介してスルードープを行い、p型の高濃度不純物領域を形成する。

【0078】

次いで、第5のフォトマスクを用いてレジストマスクを新たに形成し、ここでは図示しないnチャネル型TFTを形成するため、半導体にn型を付与する不純物元素(代表的にはリン、またはAs)を高濃度にドープするための第3のドーピング工程を行う。レジストマスクは、pチャネル型TFTとなる領域と、導電層の近傍とを覆う。この第3のドーピング工程によってゲート絶縁膜を介してスルードープを行い、n型の高濃度不純物領域を形成する。40

【0079】

この後、レジストマスクを除去し、水素を含む絶縁膜を成膜した後、半導体層に添加された不純物元素の活性化および水素化を行う。水素を含む絶縁膜は、PCVD法により得られる窒化酸化珪素膜(SiNO膜)を用いる。

【0080】

次いで、層間絶縁膜の2層目となる平坦化膜410を形成する。平坦化膜410として50

は、無機材料（酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコンなど）、感光性または非感光性の有機材料（ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン）、またはこれらの積層などを用いる。また、平坦化膜に用いる他の膜としては、塗布法によって得られるアルキル基を含む SiO_x 膜からなる絶縁膜、例えばシリカガラス、アルキルシロキサンポリマー、アルキルシリセスキオキサンポリマー、水素化シリセスキオキサンポリマー、水素化アルキルシリセスキオキサンポリマーなどを用いて形成された絶縁膜を用いることができる。シリカガラス系ポリマーの一例としては、東レ製塗布絶縁膜材料である PSB-K1、PSB-K31 や触媒化成製塗布絶縁膜材料である ZRS-5PH が挙げられる。

【0081】

10

次いで、第6のマスクを用いて層間絶縁膜にコンタクトホールを形成する。次いで、第6のマスクを除去し、導電膜（TiN膜、Al(C+Ni)合金膜、TiN膜を順次積層した導電膜）を形成した後、第7のマスクを用いてエッチングを行い、配線（TFTのソース配線及びドレイン配線や、電流供給配線など）を形成する。

【0082】

次いで、第7のマスクを除去し、3層目の層間絶縁膜411を形成する。3層目の層間絶縁膜411としては、塗布法によって得られる黒色顔料を分散させてなる感光性または非感光性の有機材料を用いる。本実施例では、コントラスト向上、迷光の吸収のために遮光性を有する層間絶縁膜を用いている。さらに3層目の層間絶縁膜を保護するため、4層目の層間絶縁膜としてPCVD法により得られる窒化酸化珪素膜（SiNO膜）を積層してもよい。4層目の層間絶縁膜を設けた場合、後の工程で第1の電極をパターニングした後、第1の電極をマスクとして選択的に除去することが好ましい。

20

【0083】

次いで、第8のマスクを用いて層間絶縁膜にコンタクトホールを形成する。

【0084】

次いで、反射導電膜と透明導電膜を成膜した後、第9のマスクを用いてパターニングを行って反射電極412と透明電極413との積層を得る。反射電極412としては、Ag、Al、またはAl(C+Ni)合金膜を用いる。透明電極413としては、インジウム錫酸化物（ITO）の他、例えば、Si元素を含むインジウム錫酸化物（ITSO）や酸化インジウムに2～20%の酸化亜鉛（ZnO）を混合したIZO（Indium Zinc Oxide）などの透明導電材料を用いることができる。

30

【0085】

次いで、第10のマスクを用いて反射電極412及び透明電極413の端部を覆って隔壁、即ち、ブラックマトリクス（BM）となる、遮光性を有する絶縁物419を形成する。遮光性を有する絶縁物としては、黒色顔料を分散させてなる感光性または非感光性の有機材料（ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン）、またはSOG膜（例えば、アルキル基を含むSiO_x膜）を膜厚0.8μm～1μmの範囲で用いる。例えば、富士フィルムオーリン社製COLOR MOSAIC CK（商品名）のような材料を用いる。なお、本実施例では、層間絶縁膜411も遮光性を有する絶縁物で設けることによって、層間絶縁膜411とのトータルで遮光の効果を得ることができ、絶縁物419の厚さを薄くしたり、遮光性の低い材料を用いることもできる。

40

【0086】

次いで、有機化合物を含む層414を、蒸着法または塗布法を用いて形成する。白色発光を得るためにには、様々な方法があるが、本実施例では塗布により形成可能な高分子材料からなる発光層を用いる場合について説明する。この場合、発光層となる高分子材料への色素ドーピングは溶液調整で行うことができ、複数の色素をドーピングする共蒸着を行う蒸着法に比べて極めて容易に得ることができる。具体的には、陽極上に、正孔注入層として作用するポリ（エチレンジオキシチオフェン）/ポリ（スチレンスルホン酸）水溶液（PEDOT/PSS）を全面に塗布、焼成した後、発光層として作用する発光中心色素（1

50

, 1 , 4 , 4 - テトラフェニル - 1 , 3 - ブタジエン (T P B) 、 4 - ジシアノメチレン - 2 - メチル - 6 - (p - ジメチルアミノ - スチリル) - 4 H - ピラン (D C M 1) 、 ナイルレッド、 クマリン 6 など) をドープしたポリビニルカルバゾール (P V K) 溶液を全面に塗布、 焼成する。なお、 P E D O T / P S S は溶媒に水を用いており、 有機溶剤には溶けない。従って、 P V K をその上から塗布する場合にも、 再溶解する心配はない。また、 P E D O T / P S S と P V K は溶媒が異なるため、 成膜室は同一のものを使用しないことが好ましい。

【 0 0 8 7 】

また、 本実施例では高分子材料からなる有機化合物膜を積層とした例を示したが、 有機化合物層を単層とすることもできる。 例えば、 ホール輸送性を有するポリビニルカルバゾール (P V K) に電子輸送性を有する 1 , 3 , 4 - オキサジアゾール誘導体 (P B D) を分散させてもよい。 また、 3 0 w t % の P B D を電子輸送剤として分散し、 4 種類の色素 (T P B 、 クマリン 6 、 D C M 1 、 ナイルレッド) を適当量分散することで白色発光が得られる。 また、 赤色発光する有機化合物膜や緑色発光する有機化合物膜や青色発光する有機化合物膜を適宜選択し、 重ねて混色させることによって全体として白色発光を得ることも可能である。

【 0 0 8 8 】

なお、 発光素子の信頼性を向上させるため、 有機化合物を含む層 4 1 4 の形成前に真空加熱を行って脱気を行うことが好ましい。 例えば、 有機化合物材料の蒸着を行う前に、 基板に含まれるガスを除去するために減圧雰囲気や不活性雰囲気で 2 0 0 ~ 3 0 0 の加熱処理を行うことが望ましい。

【 0 0 8 9 】

次いで、 有機化合物を含む層 4 1 4 の上に透明電極 4 1 5 、 即ち、 有機発光素子の陰極を膜厚 1 0 n m ~ 8 0 0 n m の範囲で形成する。 透明電極 4 1 5 としては、 インジウム錫酸化物 (I T O) の他、 例えば、 S i 元素を含むインジウム錫酸化物 (I T S O) や酸化インジウムに 2 ~ 2 0 % の酸化亜鉛 (Z n O) を混合した I Z O を用いることができる。

【 0 0 9 0 】

以上のようにして、 白色発光素子が作製される。 白色発光素子を構成する陽極、 有機化合物を含む層および陰極の各材料は適宜選択し、 各膜厚も調整する。 陽極と陰極とで同じ材料を用い、 且つ、 同程度の膜厚、 好ましくは 1 0 0 n m 程度の薄い膜厚とすることが望ましい。

【 0 0 9 1 】

次いで、 発光素子を覆って、 水分の侵入を防ぐ透明保護層 4 1 6 を形成する。 透明保護層 4 1 6 としては、 スパッタ法または C V D 法により得られる窒化珪素膜、 酸化珪素膜、 酸化窒化珪素膜 (S i N O 膜 (組成比 N > O) または S i O N 膜 (組成比 N < O)) 、 炭素を主成分とする薄膜 (例えば D L C 膜、 C N 膜) などを用いることができる。

【 0 0 9 2 】

次いで、 ぬれ性を向上させるために光触媒物質を含む下地層 4 0 5 を形成する。 光触媒物質としてスパッタリング法により所定の結晶構造を有する T i O ₂ 結晶を形成する。 ターゲットには金属チタンチューブを用い、 アルゴンガスと酸素を用いてスパッタリングを行う。 更に H e ガスを導入してもよい。 光触媒活性の高い T i O ₂ を形成するためには、 酸素を多く含む雰囲気とし、 形成圧力を高めにする。 更に成膜室又は処理物が設けられた基板を加熱しながら T i O ₂ を形成すると好ましい。 このように形成される T i O ₂ は非常に薄膜 (1 μ m 程度) であっても光触媒機能を有する。 その後、 選択的に光照射を行って照射領域を形成するため、 光学系を用いて光を集光させる。 そして照射領域における T i O ₂ は、 親水性を示す。 なお光照射時間により、 親水性と親油性を共に有する状態にもなりうる。

【 0 0 9 3 】

次いで、 基板間隔を確保するためのギャップ材 (フィラー (ファイバーロッド) 、 微粒子 (真絲球など) など) を含有するシール材を用い、 着色層 4 0 2 G 、 4 0 2 R が設けら

10

20

30

40

50

れた第2の基板403と基板401とを貼り合わせる。なお、一対の基板間には充填材料417、代表的には紫外線硬化または熱硬化のエポキシ樹脂を充填する。また、第2の基板403は、光透過性を有するガラス基板や石英基板やプラスチック基板を用いればよい。透明な充填材料(屈折率1.50程度)を一対の基板間に充填することによって、一対の基板間を空間(不活性気体)とした場合に比べて全体の透過率を向上させることができる。

【0094】

本実施例の発光素子は、透明電極415、透明保護層416、光触媒物質を含む下地層405、および充填材料417が透光性材料で形成され、図5(A)の白抜きの矢印で表すように、上面側から採光することができる。

10

【0095】

また、本実施例は実施の形態と自由に組み合わせることができる。

【実施例2】

【0096】

本実施例では、図5(B)を用いて、両面出射型の発光装置の作製例を示す。

【0097】

まず、透光性を有する第1の基板501上に下地絶縁膜を形成する。第1の基板501は透光性を有する基板であれば特に限定されない。下地絶縁膜としては、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜などの絶縁膜から成る下地膜を形成する。

20

【0098】

次いで、実施例1と同様にして下地絶縁膜上に半導体層を形成する。次いで、実施例1と同様にして半導体層を覆うゲート絶縁膜、ゲート絶縁膜上にゲート電極を形成する。

【0099】

次いで、実施例1と同様にして適宜、ドーピングを行ってn型の低濃度不純物領域、p型の高濃度不純物領域、n型の高濃度不純物領域などを形成する。次いで、レジストマスクを除去し、水素を含む絶縁膜(透光性を有する層間絶縁膜)を成膜した後、半導体層に添加された不純物元素の活性化および水素化を行う。

【0100】

次いで、層間絶縁膜の2層目となる透光性を有する平坦化膜510を形成する。透光性を有する平坦化膜510としては、無機材料(酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコンなど)、感光性または非感光性の有機材料(ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン)、またはこれらの積層などを用いる。

30

【0101】

次いで、実施例1と同様に層間絶縁膜にコンタクトホールを形成した後、導電膜(TiN膜、Al(C+Ni)合金膜、TiN膜を順次積層)を形成した後、エッチングを選択的に行い、配線(TFT504のソース配線及びドレイン配線や、電流供給配線など)を形成する。

【0102】

次いで、3層目の層間絶縁膜511を形成する。3層目の層間絶縁膜511としては、塗布法によって得られるアルキル基を含むSiO_x膜からなる絶縁膜を用いる。さらに3層目の層間絶縁膜を保護するため、4層目の層間絶縁膜としてPCVD法により得られる窒化酸化珪素膜(SiNO膜)を積層してもよい。4層目の層間絶縁膜を設けた場合、後の工程で第1の電極をパターニングした後、第1の電極をマスクとして選択的に除去することが好ましい。

40

【0103】

次いで、層間絶縁膜にコンタクトホールを形成する。

【0104】

次いで、透明導電膜を成膜した後、パターニングを行って透明電極513を得る。透明電極513としては、インジウム錫酸化物(ITO)の他、例えば、Si元素を含むイン

50

ジウム錫酸化物(ITO)や酸化インジウムに2~20%の酸化亜鉛(ZnO)を混合したIZOなどの仕事関数の高い(仕事関数4.0eV以上)透明導電材料を用いる。

【0105】

次いで、マスクを用いて透明電極513の端部を覆ってブラックマトリクス(BM)となる、遮光性を有する絶縁物519を形成する。遮光性を有する絶縁物としては、黒色顔料を分散させてなる感光性または非感光性の有機材料(ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン)、またはSOG膜(例えば、アルキル基を含むSiO_x膜)を膜厚0.8μm~1μmの範囲で用いる。

【0106】

次いで、実施例1と同様にして有機化合物を含む層514を、蒸着法または塗布法を用いて形成する。10

【0107】

次いで、有機化合物を含む層514の上に透明電極515、即ち、有機発光素子の陰極を膜厚10nm~800nmの範囲で形成する。透明電極515としては、インジウム錫酸化物(ITO)の他、例えば、Si元素を含むインジウム錫酸化物(ITSO)や酸化インジウムに2~20%の酸化亜鉛(ZnO)を混合したIZOを用いることができる。

【0108】

以上のようにして、白色発光素子が作製される。

【0109】

次いで、実施例1と同様に、発光素子を覆って、水分の侵入を防ぐ透明保護層516を形成する。透明保護層516としては、スパッタ法またはCVD法により得られる窒化珪素膜、酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜(SiNO膜(組成比N>O)またはSiON膜(組成比N<O))、炭素を主成分とする薄膜(例えばDLC膜、CN膜)などを用いることができる。20

【0110】

次いで、実施例1と同様に、ぬれ性を向上させるために光触媒物質を含む下地層505を形成する。

【0111】

次いで、基板間隔を確保するためのギャップ材(フィラー(ファイバーロッド)、微粒子(真絲球など)など)を含有するシール材を用い、着色層502G、502Rが設けられた第2の基板503と基板501とを貼り合わせる。なお、一対の基板間には充填材料517、代表的には紫外線硬化または熱硬化のエポキシ樹脂を充填する。また、第2の基板503は、光透過性を有するガラス基板や石英基板やプラスチック基板を用いればよい。30

【0112】

本実施例の発光素子は、透明電極515、充填材料517が透光性材料で形成され、図5(B)の白抜きの矢印で表すように、上面側および下面側の両方から採光することができる。

【0113】

最後に光学フィルム(偏光板、または円偏光板)506、507を設けてコントラストを向上させる。40

【0114】

例えば、基板501に光学フィルム(基板に近い順に、/4板と、偏光板とを配置)507を設け、第2の基板503に光学フィルム(基板に近い順に、/4板と、偏光板とを配置)506を設ける。

【0115】

また、他の例として、基板501に光学フィルム(基板に近い順に、/4板と、/2板と、偏光板とを配置)507を設け、第2の基板503に光学フィルム(基板に近い順に、/4板と、/2板と、偏光板とを配置)506を設ける。

【0116】

このように、本発明は両面出射型表示装置の構成に応じて、偏光板、円偏光板、またはそれらを組み合わせて設けることができる。その結果、きれいな黒表示を行え、コントラストが向上する。さらに、円偏光板を設けることにより反射光を防止することができる。

【0117】

また、本実施例は実施の形態、または実施例1と自由に組み合わせることができる。

【実施例3】

【0118】

本実施例では、図6を用いてボトムゲート型（逆スタガ型とも呼ぶ）のTFTを用いた発光装置の作製例を示す。

【0119】

まず、基板601上に下地絶縁膜602を形成する。下地絶縁膜602として酸化シリコン膜、窒化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜(SiO_xN_y)等の絶縁膜を用いることが好ましい。なお、基板601は、無アルカリガラス基板の他、本作製工程の処理温度に耐えうる耐熱性を有するプラスチック基板等を用いることができる。

【0120】

次いで、下地絶縁膜602上に膜厚100~600nmの導電膜を形成する。導電膜としては、タンタル(Ta)、チタン(Ti)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)、クロム(Cr)、シリコン(Si)、スカンジウム(Sc)、Nd、Al、Cuから選ばれた元素、または前記元素を組み合わせた合金膜（代表的には、Mo-W合金、Mo-Ta合金）を用いることができる。

【0121】

次いで、フォトマスクを用いてレジストマスクを形成し、ドライエッティング法またはウェットエッティング法を用いてエッティングを行う。このエッティング工程によって、導電膜をエッティングして、導電層623を得る。なお、導電層623はTFT603R、603G、603Bのゲート電極となる。後の工程で薄い半導体膜を形成するため、カバレッジ不良が生じないように導電層の端面形状はテーパー形状となるようにエッティングすることが好ましい。

【0122】

次いで、レジストマスクを除去した後、導電層を覆う絶縁膜605を形成する。絶縁膜605はプラズマCVD法またはスパッタ法を用いて得られる酸化シリコン膜、窒化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜(SiO_xN_y)等の絶縁膜単層または積層膜を用い、厚さを50~200nmとする。例えば、下層を窒化シリコン膜とし、上層を酸化シリコン膜とする積層構造としても良い。なお、絶縁膜605はTFTのゲート絶縁膜となる。勿論、ゲート絶縁膜は上記材料に限定されず、酸化タンタル膜などの他の絶縁膜を用いても良い。ただし、絶縁膜605の成膜温度で導電層623がダメージを受けないようにする。

【0123】

次いで、絶縁膜605上に50~200nm（好ましくは100~150nm）の厚さで非晶質構造を含む半導体膜、或いは結晶構造を含む半導体膜を、プラズマCVD法を用いて全面に形成する。本実施例では、 SiH_4 ガスと F_2 ガスを原料ガスに用いてセミアモルファスシリコン膜を成膜する。また、 SiH_4 と F_2 の混合気体を用いたPCVD法により得られるセミアモルファスシリコン膜にレーザー光を照射して、さらに結晶性を向上させてもよい。

【0124】

他のセミアモルファス半導体膜の成膜方法としては、 SiH_4 を H_2 で3倍~1000倍に希釈した混合気体、 Si_2H_6 と GeF_4 のガス流量比を20~40:0.9 (Si_2H_6 : GeF_4)で希釈した混合気体、或いは Si_2H_6 と F_2 の混合気体、或いは SiH_4 と SiF_4 の混合気体を用いたPCVD法がある。なお、セミアモルファスシリコン膜は、下地との界面に、より結晶性を持たせることができるので好ましい。

【0125】

10

20

30

40

50

セミアモルファス半導体膜は、少なくとも膜中の一部の領域には、0.5~20 nmの結晶粒を含んでいる。セミアモルファス半導体膜については、ラマンスペクトルが単結晶に特有の 520 cm^{-1} よりも低波数側にシフトしている。また、セミアモルファス半導体膜は、X線回折ではSi結晶格子に由来するとされる(111)、(220)の回折ピークが観測される。また、セミアモルファス半導体膜は、未結合手(ダンギングボンド)を終端化させるため水素またはハロゲンを少なくとも1原子%またはそれ以上含ませている。セミアモルファス半導体膜の作製方法としては、珪化物気体をグロー放電分解(プラズマCVD)して形成する。圧力は概略0.1 Pa~133 Paの範囲、電源周波数は1 MHz~120 MHz、好ましくは13 MHz~60 MHzとする。基板加熱温度は300以下でよく、好ましくは100~250とする。

10

【0126】

なお、得られたセミアモルファスシリコン膜中に含まれるC、N、Oのそれぞれの濃度は、 $3 \times 10^{21}/\text{cm}^3$ 以下、好ましくは $3 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ 以下とする。また、得られたセミアモルファスシリコン膜中に含まれる水素濃度は、 $1 \times 10^{21}/\text{cm}^3$ であり、アモルファスシリコン膜と同程度である。

【0127】

次いで、結晶構造を含む半導体膜上に絶縁膜を全面に形成した後、パターニングを行ってチャネル保護膜606を形成する。通常のフォトリソグラフィ技術を用いてパターニングを行ってもよいし、導電層をマスクとする裏面露光法を用いて自己整合的にレジストマスクを形成してパターニングを行ってもよい。また、チャネル保護膜606としては、界面の清浄性を確保して、有機物や金属物、水蒸気などの不純物で半導体層が汚染されることを防ぐ効果を得るために、緻密な膜で形成することが好ましい。

20

【0128】

次いで、半導体層をパターニングするため、フォトマスクを用いてレジストマスクを形成する。次いで、エッチングを行い、TFTの活性層となる半導体層620を形成する。

【0129】

次いで、レジストマスクを除去した後、一導電型(n型またはp型)の不純物元素を含有する非晶質半導体膜を20~80 nmの厚さで形成する。一導電型(n型またはp型)を付与する不純物元素を含む非晶質半導体膜は、プラズマCVD法やスパッタ法などの公知の方法で全面に形成する。なお、一導電型(n型またはp型)を付与する不純物元素を含む非晶質半導体膜に代えて、一導電型(n型またはp型)を付与する不純物元素を含むセミアモルファス半導体膜としてもよい。本実施例では、非晶質半導体膜としてn型を付与する不純物元素(リン)を含む非晶質半導体膜を用い、n+層(オーミックコンタクト層)とも呼ぶ。本実施例では、CVD法により、SiH₄ガスと水素ガスとPH₃(0.2%希釈)ガスとを原料ガスとして一導電型を付与する不純物元素を含む非晶質半導体膜を得る。

30

【0130】

次いで、金属材料からなる第1の導電膜をスパッタ法や真空蒸着法で形成する。第1の導電膜の材料としては、一導電型を付与する不純物元素を含む非晶質半導体膜とオーミックコンタクトのとれる金属材料であれば特に限定されず、Al、Cr、Ta、Tiから選ばれた元素、または前記元素を成分とする合金か、前記元素を組み合わせた合金膜等が挙げられる。本実施例ではスパッタ法を用い、第1の導電膜として、50~150 nmの厚さで形成したTi膜と、そのTi膜上に重ねてアルミニウム合金(Al(C+Ni))を300~400 nmの厚さで形成し、さらにその上にTi膜を100~150 nmの厚さで形成する。

40

【0131】

次に、フォトリソグラフィー工程を行い、レジストマスクを形成し、エッチングにより不要な部分を除去して配線(後の工程によりソース配線及びドレイン電極となる)624a、624b、624cを形成する。

【0132】

50

次いで、レジストマスクをそのまま用いて、一導電型を付与する不純物元素を含む非晶質半導体膜をエッチングしてソース領域またはドレイン領域 621, 622 を形成する。本実施例では n+ 層をソース領域またはドレイン領域と呼ぶ。次いで、レジストマスクを除去する。

【0133】

次いで、層間絶縁膜 607 を形成する。層間絶縁膜 607 としては、透光性を有する無機材料（酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコンなど）、感光性または非感光性の有機材料（ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン）、またはこれらの積層などを用いる。

【0134】

次いで、フォトマスクを用いてレジストマスクを形成し、層間絶縁膜の一部をエッチングにより除去して開孔（コンタクトホール）を形成する。なお、開孔の底部は配線 624c に達している。

【0135】

次いで、レジストマスクを除去した後、全面に第 2 の導電膜を成膜する。次いでフォトマスクを用いて、第 2 の導電膜のパターニングを行い、第 1 の電極 608a、608b を形成する。本実施例では反射性を有する金属材料（Ag、Al など）からなる下層 608a と、透明導電材料（ITO、ITSO、ZnO、SnO₂ など）からなる上層 608b との積層とした例を示している。

【0136】

また、第 1 の電極は積層ではなく、単層としてもよい。例えば、第 1 の電極は Al(C + Ni) 合金膜の单層としてもよい。

【0137】

以上の工程により、第 1 の基板 601 上にボトムゲート型（逆スタガ型ともいう）の TFT および第 1 の電極が形成された発光表示パネル用の TFT 基板が完成する。本実施例の TFT 603R、603G、603B は n チャネル型とした例であるので第 1 の電極は陰極として機能させることができが好ましい。

【0138】

次いで、第 1 の電極 608a、608b の端部を覆う隔壁 609 を形成する。隔壁 609 としては、黒色顔料を分散させてなる感光性または非感光性の有機材料（ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン）、または SOG 膜（例えば、アルキル基を含む SiO_x 膜）を膜厚 0.8 μm ~ 1 μm の範囲で用いる。

【0139】

次いで、有機化合物を含む層 610 を、蒸着法または塗布法を用いて形成する。本実施例では白色発光が得られるように有機化合物を含む層 610 の材料は適宜選択し、各膜厚も調整する。有機化合物を含む層 610 は、第 1 の電極（陰極）側から順に、EIL（電子注入層）、ETL（電子輸送層）、EML（発光層）、HTL（ホール輸送層）、HIL（ホール注入層）の順に積層されている。なお有機化合物を含む層は、積層構造以外に単層構造、又は混合構造をとることができる。

【0140】

次いで、有機化合物を含む層 610 の上に透明電極 611、即ち、有機発光素子の陽極を膜厚 10 nm ~ 800 nm の範囲で形成する。透明電極 611 としては、ITO、ITSO、IZO などを用いることができる。

【0141】

次いで、発光素子を覆って、水分の侵入を防ぐ透明保護層 612 を形成する。透明保護層 612 としては、スパッタ法または CVD 法により得られる窒化珪素膜、酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜（SiNO 膜（組成比 N > O）または SiON 膜（組成比 N < O））、炭素を主成分とする薄膜（例えば DLC 膜、CN 膜）などを用いることができる。

【0142】

10

20

30

40

50

次いで、ぬれ性を向上させるために光触媒物質を含む下地層 613 を形成する。光触媒物質としてスパッタリング法により所定の結晶構造を有する TiO₂ 結晶を形成する。

【0143】

次いで、基板間隔を確保するためのギャップ材（フィラー（ファイバーロッド）、微粒子（真絲球など）など）を含有するシール材を用い、着色層 615R、615G、615B が設けられた第 2 の基板 616 と基板 601 とを貼り合わせる。なお、一対の基板間に充填材料 614、代表的には紫外線硬化または熱硬化のエポキシ樹脂を充填する。また、第 2 の基板 616 は、光透過性を有するガラス基板や石英基板やプラスチック基板を用いればよい。

【0144】

本実施例の発光素子は、透明電極 611、透明保護層 612、光触媒物質を含む下地層 613、充填材料 614 が透光性材料で形成され、上面側から採光することができる。

【0145】

また、本実施例の活性層はセミアモルファスシリコン膜であり、アモルファスシリコン膜に比べて TFT のオフ電流が増加する問題がある。そこで、この問題を解決するためにダブルゲート構造としてもよい。なお、本実施例はシングルゲート構造に限定されることなく、オフ電流のバラツキをさらに低減するために、トリプルゲート構造等のマルチゲート構造としても構わない。

【0146】

また、本実施例は実施の形態、または実施例 1 と自由に組み合わせることができる。

10

【実施例 4】

【0147】

本実施例では、金属元素を使用した結晶化方法を用いた後、オゾン含有水溶液による酸化処理を行ない、歪みを低減する熱処理を行ない、ゲッタリングを行って半導体層を得る工程例を図 7 に示す。

【0148】

図 7 (A) 中、710 は、絶縁表面を有する基板、711 はプロッキング層となる絶縁膜、712 は非晶質構造を有する第 1 の半導体膜である。

【0149】

まず、図 7 (A) に示すように基板 710 上に酸化シリコン膜、窒化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜 (SiO_xN_y) 等の絶縁膜から成る下地絶縁膜 711 を形成する。

20

【0150】

次いで、下地絶縁膜上に非晶質構造を有する第 1 の半導体膜 712 を形成する。第 1 の半導体膜 712 は、シリコンを主成分とする半導体材料を用いる。代表的には、非晶質シリコン膜又は非晶質シリコングルマニウム膜などが適用され、プラズマ CVD 法や減圧 CVD 法、或いはスパッタ法で 10 ~ 100 nm の厚さに形成する。後の結晶化で良質な結晶構造を有する半導体膜を得るためにには、非晶質構造を有する第 1 の半導体膜 712 の膜中に含まれる酸素、窒素などの不純物濃度を $5 \times 10^{18} / \text{cm}^3$ (二次イオン質量分析法 (SIMS) にて測定した原子濃度) 以下に低減させておくと良い。これらの不純物は後の結晶化を妨害する要因となり、また、結晶化後においても捕獲中心や再結合中心の密度を増加させる要因となる。そのために、高純度の材料ガスを用いることはもとより、反応室内の鏡面処理（電界研磨処理）を施した反応室やオイルフリーの真空排気系を備えた超高真空間対応の CVD 装置を用いることが望ましい。

30

【0151】

次いで、非晶質構造を有する第 1 の半導体膜 712 を結晶化させる技術としてここでは特開平 8 - 78329 号公報記載の技術を用いて結晶化させる。同公報記載の技術は、非晶質シリコン膜（アモルファスシリコン膜とも呼ばれる）に対して結晶化を助長する金属元素を選択的に添加し、加熱処理を行うことで添加領域を起点として広がる結晶構造を有する半導体膜を形成するものである。この技術は、結晶化に必要とする加熱温度を低下させる効果ばかりでなく、結晶方位の配向性を单一方向に高めることができるものである。このよう

40

50

な結晶構造を有する半導体膜で TFT を形成すると、電界効果移動度の向上のみでなく、サブスレッシュルド係数 (S 値) が小さくなり、飛躍的に電気的特性を向上させることができ可能となっている。

【 0152 】

まず、非晶質構造を有する第 1 の半導体膜 712 の表面に、結晶化を促進する触媒作用のある金属元素（ここでは、ニッケル）を重量換算で 1 ~ 100 ppm 含む酢酸ニッケル塩溶液をスピナーで塗布してニッケル含有層 713 を形成する。（図 7 (B) ）塗布によるニッケル含有層 713 の形成方法以外の他の手段として、スパッタ法、蒸着法、またはプラズマ処理により極薄い膜を形成する手段を用いてもよい。また、ここでは、全面に塗布する例を示したが、マスクを形成して選択的にニッケル含有層を形成してもよい。

10

【 0153 】

次いで、加熱処理を行い、結晶化を行う。この場合、結晶化は半導体の結晶化を助長する金属元素が接した半導体膜の部分でシリサイドが形成され、それを核として結晶化が進行する。こうして、図 7 (C) に示す結晶構造を有する第 1 の半導体膜 714a が形成される。なお、結晶化後での第 1 の半導体膜 714a に含まれる酸素濃度は、 $5 \times 10^{18} / \text{cm}^3$ 以下とすることが望ましい。ここでは、脱水素化のための熱処理 (450 、 1 時間) の後、結晶化のための熱処理 (550 ~ 650 で 4 ~ 24 時間) を行う。また、強光の照射により結晶化を行う場合は、赤外光、可視光、または紫外光のいずれか一またはそれらの組み合わせを用いることが可能である。なお、必要であれば、強光を照射する前に非晶質構造を有する第 1 の半導体膜 714a に含有する水素を放出させる熱処理を行ってもよい。また、熱処理と強光の照射とを同時にやって結晶化を行ってもよい。生産性を考慮すると、結晶化は強光の照射により結晶化を行うことが望ましい。

20

【 0154 】

このようにして得られる第 1 の半導体膜 714a には、金属元素（ここではニッケル）が残存している。それは膜中において一様に分布していないにしろ、平均的な濃度とすれば、 $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3$ を越える濃度で残存している。勿論、このような状態でも TFT をはじめ各種半導体素子を形成することが可能であるが、以降に示すゲッタリング方法で当該元素を除去する。

【 0155 】

ここで、レーザ光の照射を行う前に結晶化工程で形成される自然酸化膜を除去する。この自然酸化膜にはニッケルが高濃度に含まれているため、除去することが好ましい。

30

【 0156 】

次いで、結晶化率（膜の全体積における結晶成分の割合）を高め、結晶粒内に残される欠陥を補修するために、結晶構造を有する第 1 の半導体膜に対してレーザ光を照射する。（図 7 (D) ）レーザ光を照射した場合、半導体膜 714b に歪みやリッジが形成され、表面に薄い表面酸化膜（図示しない）が形成される。このレーザ光としてはパルス発振であるレーザ光源から出射される波長 400 nm 以下のエキシマレーザ光や、 YAG レーザの第 2 高調波、第 3 高調波を用いればよい。また、レーザ光としては連続発振が可能な固体レーザを用い、基本波の第 2 高調波～第 4 高調波を用いてもよい。代表的には、 Nd : YVO₄ レーザ（基本波 1064 nm ）の第 2 高調波（ 532 nm ）や第 3 高調波（ 355 nm ）を適用すればよい。

40

【 0157 】

また、レーザ光による照射ができる表面酸化膜は、オゾン含有水溶液ができる酸化膜より硬いため、エッチングストッパーとなる酸化膜（バリア層）としては優れている。従って、工程数を削減することもできるため、レーザ光による表面酸化膜は特に除去しなくともよい。

【 0158 】

次いで、半導体膜 714a の表面に、オゾン含有水溶液でエッチングストッパーとなる酸化膜（バリア層と呼ばれる） 715 を 1 ~ 10 nm の膜厚で形成する。（図 7 (E) ）

【 0159 】

50

次いで、半導体膜の歪みを低減するための熱処理（半導体膜が瞬間に400～1000程度にまで加熱される熱処理）を窒素雰囲気にて行い、半導体膜714bを得る。（図7(F)）

【0160】

次いで、この酸化膜715上に希ガス元素を含む第2の半導体膜716aを形成する。（図7(G)）なお、希ガス元素は、He、Ne、Ar、Kr、Xeから選ばれた一種または複数種とする。中でも安価なガスであるアルゴン（Ar）が量産上、好ましい。上記第2の半導体膜の形成方法としては、スパッタ法やプラズマCVD法などがあるが、プラズマCVD法はガスによる成膜室（チャンバーとも呼ぶ）内のクリーニングが行えるため、スパッタ法に比べてメンテナンスが少なくて済み、量産には適していると言える。本実施例では、酸化膜（バリア層）の形成前後に加熱（瞬間に400～1000程度にまで加熱）を行って硬い酸化膜とし、プラズマなどのダメージをブロックしている。そして、第1の半導体膜はブロックしつつ、成膜時のプラズマで酸化膜（バリア層）のみにダメージを意図的に与え、酸化膜（バリア層）に歪みやダンギングボンドを形成することによって、歪みを緩和する方向に動く金属元素を効率よく通過させてゲッタリングサイトに移動および捕獲させることができる。成膜時のプラズマで酸化膜（バリア層）のみにダメージを意図的に与える場合には、プラズマCVD法でRFパワー密度を大きくすることが好ましい。例えば、RFパワー300W（0.052W/cm²）、或いはRFパワー400W（0.069W/cm²）、或いは400W以上とすればよい。

【0161】

次いで、加熱処理を行い、第1の半導体膜中における金属元素（ニッケル）の濃度を低減、あるいは除去するゲッタリングを行う。（図7(H)）ゲッタリングを行う加熱処理としては、強光を照射する処理、炉を用いた熱処理、または加熱されたガスに基板を投入し、数分放置した後取りだすことによって加熱を行えばよい。このゲッタリングにより、図7(H)中の矢印の方向（即ち、基板側から第2の半導体膜表面に向かう方向）に金属元素が移動し、酸化膜715で覆われた第1の半導体膜714cに含まれる金属元素の除去、または金属元素の濃度の低減が行われる。

【0162】

次いで、酸化膜715をエッチングストッパーとして、716bで示した第2の半導体膜のみを選択的に除去する。次いで、酸化膜715を除去する。

【0163】

次いで、第1の半導体膜714cを公知のパターニング技術を用いて所望の形状の半導体層717を形成する。（図7(I)）なお、酸化膜を除去した後、レジストからなるマスクを形成する前に、オゾン水で表面に薄い酸化膜を形成することが望ましい。

【0164】

なお、必要があれば、パターニングを行う前に、TFTのしきい値を制御するために微量な不純物元素（ボロンまたはリン）のドーピングを上記酸化膜を介して行う。上記酸化膜を介してドーピングを行った場合には、酸化膜を除去し、再度オゾン含有水溶液によって酸化膜を形成する。

【0165】

所望の形状の半導体層を形成する工程が終了したら、半導体層の表面をフッ酸を含むエチチャントで洗浄し、ゲート絶縁膜となる珪素を主成分とする絶縁膜を形成する。この表面洗浄とゲート絶縁膜の形成は、大気にふれさせずに連続的に行うことが望ましい。

【0166】

もし、金属元素を添加した結晶化方法を用いた場合、基板内でゲッタリングが十分にされず、ゲッタリングにバラツキが生じると、各々のTFT特性に若干の差、即ちバラツキが生じてしまうため、本実施例に示す工程は有用である。有機化合物を含む層を発光層とする発光装置（EL素子を備えた発光装置）にとって、TFTはアクティブマトリクス駆動方式を実現する上で、必須の素子となっている。従って、EL素子を用いた発光装置は、少なくとも、スイッチング素子として機能するTFTと、EL素子に電流を供給するT

10

20

30

40

50

F T とが、各画素に設けられることになる。画素の回路構成、及び駆動方法によらず、E L 素子と電気的に接続され、且つ、E L 素子に電流を供給するT F T のオン電流 (I_{on}) で画素の輝度が決定されるため、例えば、全面白表示とした場合、オン電流が一定でなければ輝度にバラツキが生じてしまうという問題がある。

【0167】

また、図7に示した工程順序に限定されず、例えば、レーザ光を照射した後、半導体膜の歪みを低減するための熱処理を行い、さらにオゾン含有水溶液で酸化膜を形成して合計1~10nmの酸化膜を形成してもよい。また、酸化膜を除去する前に、半導体膜の歪みを低減するための熱処理を再度行い、その後、形成された酸化膜を除去してもよい。

【0168】

或いは、レーザ光を照射した後、半導体膜のパターニング工程、半導体膜の歪みを低減するための熱処理工程、オゾン含有水溶液で酸化膜を形成して合計1~10nmの酸化膜を形成する工程、酸化膜を除去する工程を順次行ってもよい。なお、工程削減のため酸化膜を除去せずにゲート絶縁膜を形成してもよい。

【0169】

或いは、レーザ光を照射した後、半導体膜のパターニング工程、オゾン含有水溶液で1~10nmの酸化膜を形成する工程、半導体膜の歪みを低減するための熱処理工程、酸化膜を除去する工程を順次行ってもよい。なお、工程削減のため酸化膜を除去せずにゲート絶縁膜を形成してもよい。

【0170】

また、本実施例は、実施の形態、実施例1乃至3のいずれか一と自由に組み合わせることができる。

【実施例5】

【0171】

本実施例ではE L 表示パネルの画素の構成について、図8に示す等価回路図を参照して説明する。

【0172】

図8(A)に示す画素は、列方向に信号線1410及び電源線1411~1413、行方向に走査線1414が配置される。また、スイッチング用T F T 1401、駆動用T F T 1403、電流制御用T F T 1404、容量素子1402及び発光素子1405を有する。

【0173】

図8(C)に示す画素は、T F T 1403のゲート電極が、行方向に配置された電源線1413に接続される点が異なっており、それ以外は図8(A)に示す画素と同じ構成である。つまり、図8(A)と図8(C)に示す両画素は、同じ等価回路図を示す。しかしながら、行方向に電源線1412が配置される場合(図8(A))と、列方向に電源線1412が配置される場合(図8(C))では、各電源線は異なる絶縁膜上に形成される。ここでは、駆動用T F T 1403のゲート電極が接続される配線に注目し、これらを作製するレイヤーが異なることを表すために、図8(A)、図8(C)として分けて記載する。

【0174】

図8(A)、図8(C)に示す画素の特徴として、画素内にT F T 1403、1404が直列に接続されており、T F T 1403のチャネル長 L_3 、チャネル幅 W_3 、T F T 1404のチャネル長 L_4 、チャネル幅 W_4 は、 $L_3/W_3 : L_4/W_4 = 5~6000 : 1$ を満たすように設定される点が挙げられる。6000:1を満たす場合の一例としては、 L_3 が500μm、 W_3 が3μm、 L_4 が3μm、 W_4 が100μmの場合がある。

【0175】

なお、T F T 1403は、飽和領域で動作し発光素子1406に流れる電流値を制御する役目を有し、T F T 1404は線形領域で動作し発光素子1406に対する電流の供給を制御する役目を有する。両T F T は同じ導電型を有していると作製工程上好ましい。ま

10

20

30

40

50

たTFT1403には、エンハンスマント型だけでなく、ディプリーション型のTFTを用いてもよい。上記構成は、TFT1404が線形領域で動作するために、TFT1404の V_{GS} の僅かな変動は発光素子1406の電流値に影響を及ぼさない。つまり、発光素子1406の電流値は、飽和領域で動作するTFT1403により決定される。上記構成を有する本発明は、TFTの特性バラツキに起因した発光素子の輝度ムラを改善して画質を向上させた表示装置を提供することができる。

【0176】

図8(A)～図8(D)に示す画素において、TFT1401は、画素に対するビデオ信号の入力を制御するものであり、TFT1401がオンして、画素内にビデオ信号が入力されると、容量素子1402にそのビデオ信号が保持される。なお、図8(A)、図8(C)には、容量素子1402を設けた構成を示したが、特に限定されず、ビデオ信号を保持する容量がゲート容量などでまかなうことが可能な場合には、明示的に容量素子1402を設けなくてもよい。

【0177】

図8(B)に示す画素は、TFT1406と走査線1415を追加している以外は、図8(A)に示す画素構成と同じである。同様に、図8(D)に示す画素は、TFT1406と走査線1415を追加している以外は、図8(C)に示す画素構成と同じである。

【0178】

TFT1406は、新たに配置された走査線1415によりオン又はオフが制御される。TFT1406がオンになると、容量素子1402に保持された電荷は放電し、TFT1406がオフする。つまり、TFT1406の配置により、強制的に発光素子1405に電流が流れない状態を作ることができる。従って、図8(B)、図8(D)の構成は、全ての画素に対する信号の書き込みを待つことなく、書き込み期間の開始と同時に直後に点灯期間を開始することができるため、デューティ比を向上することが可能となる。

【0179】

図8(E)に示す画素は、列方向に信号線1450、電源線1451、1452、行方向に走査線1453が配置される。また、スイッチング用TFT1441、駆動用TFT1443、容量素子1442及び発光素子1444を有する。図8(F)に示す画素は、TFT1445と走査線1454を追加している以外は、図8(E)に示す画素構成と同じである。なお、図8(F)の構成も、TFT1445の配置により、デューティ比を向上することが可能となる。

【0180】

また、本実施例は、実施の形態、実施例1乃至4のいずれか一と自由に組み合わせることができる。

【実施例6】

【0181】

本実施例は、上記実施例によって作製されるEL表示パネルにFPCや、駆動用の駆動ICを実装する例について説明する。

【0182】

図9(A)に示す図は、FPC1209を4カ所の端子部1208に貼り付けた発光装置の上面図の一例を示している。基板1210上には発光素子及びTFTを含む画素部1202と、TFTを含むゲート側駆動回路1203と、TFTを含むソース側駆動回路1201とが形成されている。TFTの活性層が結晶構造を有する半導体膜で構成されている場合には同一基板上にこれらの回路を形成することができる。従って、システムオンパネル化を実現したEL表示パネルを作製することができる。

【0183】

なお、基板1210はコンタクト部以外において保護膜で覆われており、保護膜上に光触媒機能を有する物質を含む下地層が設けられている。

【0184】

また、画素部を挟むように2カ所に設けられた接続領域1207は、発光素子の第2の

10

20

30

40

50

電極を下層の配線とコンタクトさせるために設けている。なお、発光素子の第1の電極は画素部に設けられたTFTと電気的に接続している。

【0185】

また、封止基板1204は、画素部および駆動回路を囲むシール材1205、およびシール材に囲まれた充填材料によって基板1210と固定されている。また、透明な乾燥剤を含む充填材料を充填する構成としてもよい。また、画素部と重ならない領域に乾燥剤を配置してもよい。

【0186】

また、図9(A)に示した構造は、XGAクラスの比較的大きなサイズ(例えば対角4.3インチ)の発光装置で好適な例を示したが、図9(B)は、狭額縁化させた小型サイズ(例えば対角1.5インチ)で好適なCOG方式を採用した例である。

10

【0187】

図9(B)において、基板1310上に駆動IC1301が実装され、駆動ICの先に配置された端子部1308にFPC1309を実装している。実装される駆動IC1301は、生産性を向上させる観点から、一辺が300mmから1000mm以上の矩形状の基板上に複数個作り込むとよい。つまり、基板上に駆動回路部と入出力端子を一つのユニットとする回路パターンを複数個形成し、最後に分割して取り出せばよい。ドライバICの長辺の長さは、画素部の一辺の長さや画素ピッチを考慮して、長辺が15~80mm、短辺が1~6mmの矩形状に形成してもよいし、画素領域の一辺、又は画素部の一辺と各駆動回路の一辺とを足した長さに形成してもよい。

20

【0188】

駆動ICのICチップに対する外形寸法の優位性は長辺の長さにあり、長辺が15~80mmで形成された駆動ICを用いると、画素部に対応して実装するのに必要な数がICチップを用いる場合よりも少なくて済み、製造上の歩留まりを向上させることができる。また、ガラス基板上に駆動ICを形成すると、母体として用いる基板の形状に限定されないので生産性を損なうことがない。これは、円形のシリコンウエハからICチップを取り出す場合と比較すると、大きな優位点である。

【0189】

また、TAB方式を採用してもよく、その場合は、複数のテープを貼り付けて、該テープに駆動ICを実装すればよい。COG方式の場合と同様に、単数のテープに単数の駆動ICを実装してもよく、この場合には、強度の問題から、駆動ICを固定する金属片等と一緒に貼り付けるとよい。

30

【0190】

また、基板1310もコンタクト部以外において保護膜で覆われており、保護膜上に光触媒機能を有する物質を含む下地層が設けられている。

【0191】

また、画素部1302と駆動IC1301の間に設けられた接続領域1307は、発光素子の第2の電極を下層の配線とコンタクトさせるために設けている。なお、発光素子の第1の電極は画素部に設けられたTFTと電気的に接続している。

【0192】

40

また、封止基板1304は、画素部1302を囲むシール材1305、およびシール材に囲まれた充填材料によって基板1310と固定されている。

【0193】

また、TFTの活性層として非晶質半導体膜を用いる場合には、駆動回路を同一基板上に形成することは困難であるため、大きなサイズであっても図9(B)の構成となる。

【0194】

本実施例において、保護膜上に、光触媒機能を有する物質を含む下地層が設けられているため、シール材、FPC、または駆動ICの密着性を向上させている。

【0195】

また、本実施例は、実施の形態、実施例1乃至5のいずれか一と自由に組み合わせるこ

50

とができる。

【実施例 7】

【0196】

本発明の表示装置、及び電子機器として、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、オーディオコンポ等）、ノート型パソコンコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機又は電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはDigital Versatile Disc (DVD) 等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。それら電子機器の具体例を図10、および図11に示す。

10

【0197】

図10(A)、図10(B)はデジタルカメラであり、本体2101、表示部2102、撮像部2103、操作キー2104、シャッター2106等を含む。本発明により、良好なコントラスト表示が可能なフルカラーの表示部2102を備えたデジタルカメラが実現できる。

【0198】

また、図10(C)はモバイルコンピュータの斜視図であり、図10(D)は裏面側を示す斜視図である。モバイルコンピュータは、本体2301、表示部2302a、2302b、スイッチ2303、操作キー2304、赤外線ポート2305等を含む。表示部2302a、2302bは両面発光パネルであり、1枚のパネルにおける一方の面にて主に画像をフルカラー表示する高画質な表示部2302aと、もう一方の面にてモノクロで主に文字や記号を表示する表示部2302bとを備えている。本発明により、良好なコントラスト表示が可能なフルカラーの表示部2302aを備えたモバイルコンピュータが実現できる。なお、両面発光パネルは、実施例2によって作製することができる。着色層を一方にしか設けない場合には、図10(D)に示すように、もう一方がモノクロ表示となるが、カラーフィルタを設ければ、両方ともフルカラー表示とすることも可能である。

20

【0199】

図11(A)は22インチ～50インチの大画面を有する大型の表示装置であり、筐体2001、支持台2002、表示部2003、スピーカ部2004、撮像部2005、ビデオ入力端子2006等を含む。なお、表示装置は、パソコン用、TV放送受信用などの全ての情報表示用表示装置が含まれる。本発明により、22インチ～50インチの大画面であっても、良好なコントラスト表示が可能なフルカラーの大型表示装置を完成させることができる。

30

【0200】

図11(B)はノート型パソコンコンピュータであり、本体2201、筐体2202、表示部2203、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポインティングマウス2206等を含む。本発明により、良好なコントラスト表示が可能なフルカラーのノート型パソコンコンピュータを完成させることができる。

【0201】

図11(C)は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置（具体的にはDVD再生装置）であり、本体2401、筐体2402、表示部A2403、表示部B2404、記録媒体（DVD等）読み込部2405、操作キー2406、スピーカ部2407等を含む。表示部A2403は主として画像情報を表示し、表示部B2404は主として文字情報を表示する。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。本発明により、良好なコントラスト表示が可能なフルカラーの画像再生装置を完成させることができる。

40

【0202】

また、図11(D)は携帯情報端末の斜視図であり、図11(E)は折りたたんで携帯電話として使用する状態を示す斜視図である。図11(D)において、使用者はキーボードのように右手指で操作キー2706aを操作し、左手指で操作キー2706bを操作す

50

る。本発明により、良好なコントラスト表示が可能なフルカラーの携帯情報端末を完成させることができる。

【0203】

図11(E)に示すように、折りたたんだ場合には、片手で本体2701、および筐体2702を持ち、音声入力部2704、音声出力部2705、操作キー2706c、アンテナ2708等を使用する。

【0204】

なお、図11(D)および図11(E)に示した携帯情報端末は、主に画像および文字を横表示する高画質な表示部2703aと、縦表示する表示部2703bとを備えている。

【0205】

以上の様に、本発明を実施の形態、実施例1乃至6のいずれか一の作製方法または構成を用いて、様々な電子機器を完成させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0206】

本発明により、フルカラー表示可能な発光装置における封止基板側の構成が簡略化され、封止基板側の作製工程も簡略化される。また、一対の基板間隔を狭めて、基板間に充填する材料の量を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0207】

【図1】本発明の発光装置の断面を示す図。

20

【図2】貼り合わせる前の基板状態を示す斜視図。

【図3】貼り合わせ装置の断面を示す図。

【図4】充填材料を滴下している斜視図。

【図5】発光装置の断面構造図。(実施例1、実施例2)

【図6】実施例3を示す断面構造図である。

【図7】断面工程図を示す図である。(実施例4)

【図8】本発明のEL表示パネルに適用できる画素の構成を説明する回路図。(実施例5)

【図9】EL表示パネルを示す上面図。(実施例6)

30

【図10】電子機器の一例を示す図。(実施例7)

【図11】電子機器の一例を示す図。(実施例7)

【符号の説明】

【0208】

3 1 第2基板

3 2 シール材

3 3 充填材料

3 5 第1の基板

4 0 第1基板支持台

4 1 a 真空チャンバー上部

4 1 b 真空チャンバー下部

40

4 2 第2基板支持台

4 8 下側定盤

1 0 1 第1の基板

1 0 2 下地絶縁膜

1 0 3 R TFT

1 0 3 G TFT

1 0 3 B TFT

1 0 5 ゲート絶縁膜

1 0 6 層間絶縁膜

1 0 7 高耐熱性平坦化膜

50

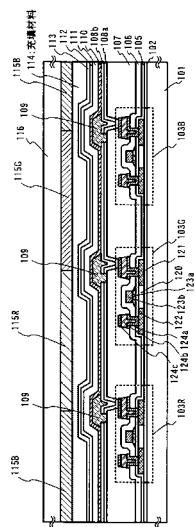
1 0 8 a	第 1 の電極	
1 0 8 b	第 1 の電極	
1 0 9	隔壁(黒色)	
1 1 0	有機化合物を含む層	
1 1 1	第 2 の電極	
1 1 2	保護膜	
1 1 3	光触媒機能を有する物質を含む下地層	
1 1 4	充填材料	
1 1 5 R	着色層	10
1 1 5 G	着色層	
1 1 5 B	着色層	
1 1 6	第 2 の基板	
1 2 0	チャネル形成領域	
1 2 1	ソース領域またはドレイン領域	
1 2 2	ソース領域またはドレイン領域	
1 2 3 a	ゲート電極	
1 2 3 b	ゲート電極	
1 2 4 a	ドレイン配線またはソース配線	
1 2 4 b	ドレイン配線またはソース配線	
1 2 4 c	ドレイン配線またはソース配線	20
2 0 1	第 1 の基板	
2 0 2	画素部	
2 0 3	光触媒物質形成領域	
2 0 4	着色層	
2 0 5	シール	
2 0 6	充填材料	
2 0 9	B M	
2 1 6	第 2 の基板	
3 0 0	第 2 の基板	
3 0 3	シール	30
3 0 4	撮像手段	
3 0 5 a	ヘッド	
3 0 5 b	ヘッド	
3 0 7	ステージ	
3 1 1	マーカー	
4 0 1	第 1 の基板	
4 0 2 R	着色層	
4 0 2 G	着色層	
4 0 3	第 2 の基板	
4 0 4	T F T	40
4 0 5	下地層	
4 1 0	平坦化膜	
4 1 1	層間絶縁膜	
4 1 2	反射電極	
4 1 3	透明電極	
4 1 4	有機化合物を含む層	
4 1 5	透明電極	
4 1 6	透明保護層	
4 1 7	充填材料	
4 1 9	B M	50

5 0 1	第 1 の基板	
5 0 2 R	着色層	
5 0 2 G	着色層	
5 0 3	第 2 の基板	
5 0 4	TFT	
5 0 5	下地層	
5 0 6	光学フィルム	
5 0 7	光学フィルム	
5 1 0	平坦化膜	
5 1 1	層間絶縁膜	10
5 1 3	透明電極	
5 1 4	有機化合物を含む層	
5 1 5	透明電極	
5 1 6	透明保護層	
5 1 7	充填材料	
5 1 9	B M	
6 0 1	基板	
6 0 2	下地絶縁膜	
6 0 3 R	TFT	
6 0 3 G	TFT	20
6 0 3 B	TFT	
6 0 5	絶縁膜	
6 0 6	チャネル保護膜	
6 0 7	層間絶縁膜	
6 0 8 a	第 1 の電極	
6 0 8 b	第 1 の電極	
6 0 9	隔壁	
6 1 0	有機化合物を含む層	
6 1 1	透明電極	
6 1 2	透明保護層	30
6 1 3	下地層	
6 1 4	充填材料	
6 1 5 R	着色層	
6 1 5 G	着色層	
6 1 5 B	着色層	
6 1 6	第 2 の基板	
6 2 0	半導体層	
6 2 1	ソース領域またはドレイン領域	
6 2 2	ソース領域またはドレイン領域	
6 2 3	導電層	40
6 2 4 a	配線	
6 2 4 b	配線	
6 2 4 c	配線	
7 1 0	基板	
7 1 1	絶縁膜	
7 1 2	半導体膜	
7 1 3	ニッケル含有層	
7 1 4 a	第 1 の半導体膜	
7 1 4 b	半導体膜	
7 1 5	酸化膜	50

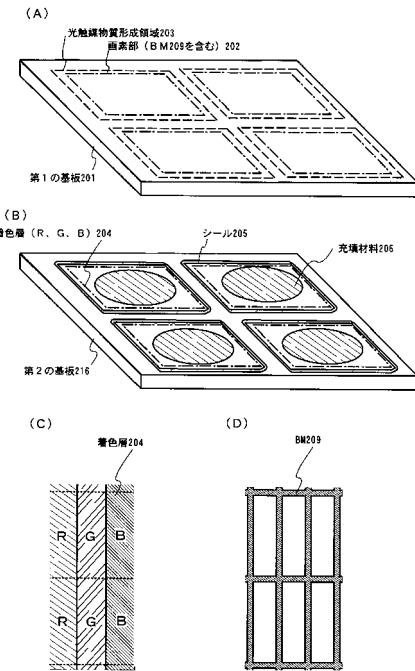
7 1 6 a	第 2 の半導体膜	
7 1 6 b	第 2 の半導体膜	
7 1 7	半導体層	
1 2 0 1	ソース側駆動回路	
1 2 0 2	画素部	
1 2 0 3	ゲート側駆動回路	
1 2 0 4	封止基板	
1 2 0 5	シール材	
1 2 0 7	接続領域	
1 2 0 8	端子部	10
1 2 0 9	F P C	
1 2 1 0	基板	
1 3 0 1	駆動 I C	
1 3 0 2	画素部	
1 3 0 4	封止基板	
1 3 0 5	シール材	
1 3 0 7	接続領域	
1 3 0 8	端子部	
1 3 0 9	F P C	
1 3 1 0	基板	20
1 4 0 1	スイッチング用 T F T	
1 4 0 2	容量素子	
1 4 0 3	駆動用 T F T	
1 4 0 4	電流制御用 T F T	
1 4 0 5	発光素子	
1 4 0 6	発光素子	
1 4 1 0	信号線	
1 4 1 1	電源線	
1 4 1 2	電源線	
1 4 1 3	電源線	30
1 4 1 4	走査線	
1 4 1 5	走査線	
1 4 4 1	スイッチング用 T F T	
1 4 4 2	容量素子	
1 4 4 3	駆動用 T F T	
1 4 4 4	発光素子	
1 4 4 5	T F T	
1 4 5 0	信号線	
1 4 5 1	電源線	
1 4 5 2	電源線	40
1 4 5 3	走査線	
1 4 5 4	走査線	
2 0 0 1	筐体	
2 0 0 2	支持台	
2 0 0 3	表示部	
2 0 0 4	スピーカ部	
2 0 0 5	撮像部	
2 0 0 6	ビデオ入力端子	
2 1 0 1	本体	
2 1 0 2	表示部	50

2 1 0 3	撮像部	
2 1 0 4	操作キー	
2 1 0 6	シャッター	
2 2 0 1	本体	
2 2 0 2	筐体	
2 2 0 3	表示部	
2 2 0 4	キー ボード	
2 2 0 5	外部接続ポート	
2 2 0 6	ポインティングマウス	
2 3 0 1	本体	10
2 3 0 2 a	表示部	
2 3 0 2 b	表示部	
2 3 0 3	スイッチ	
2 3 0 4	操作キー	
2 3 0 5	赤外線ポート	
2 4 0 1	本体	
2 4 0 2	筐体	
2 4 0 3	表示部 A	
2 4 0 4	表示部 B	
2 4 0 5	記録媒体読込部	20
2 4 0 6	操作キー	
2 4 0 7	スピーカ部	
2 7 0 1	本体	
2 7 0 2	筐体	
2 7 0 3 a	表示部	
2 7 0 3 b	表示部	
2 7 0 4	音声入力部	
2 7 0 5	音声出力部	
2 7 0 6 a	操作キー	
2 7 0 6 b	操作キー	30
2 7 0 6 c	操作キー	
2 7 0 8	アンテナ	

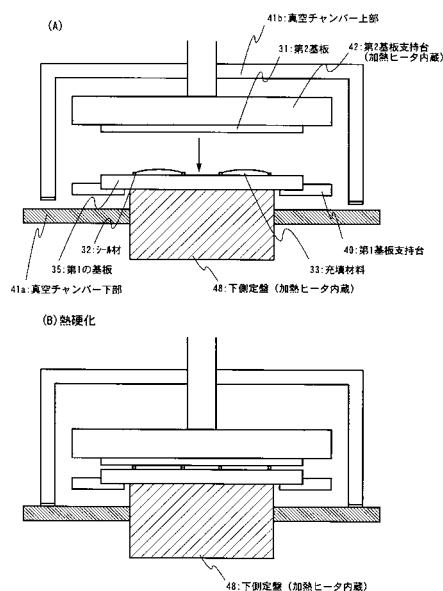
【図1】



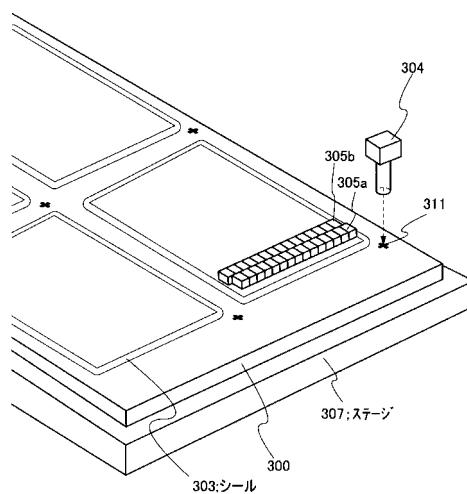
【図2】



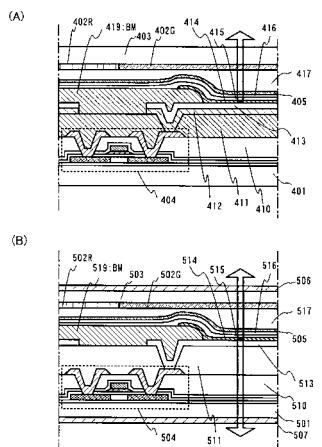
【図3】



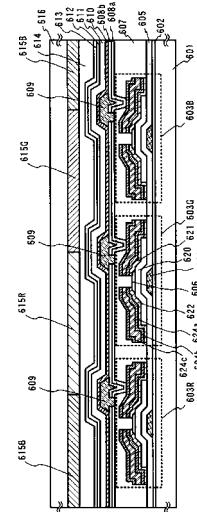
【図4】



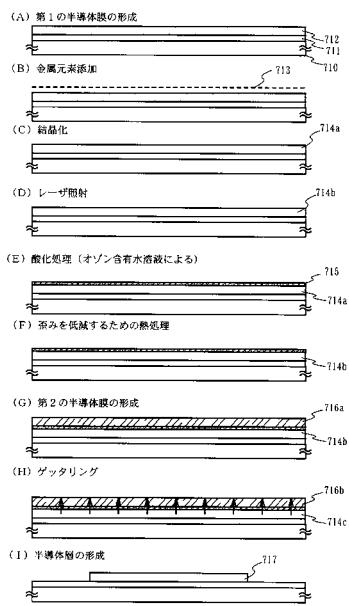
【図5】



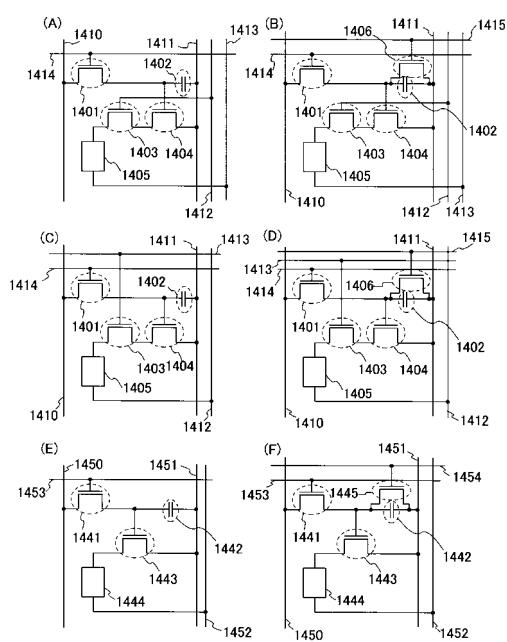
【図6】



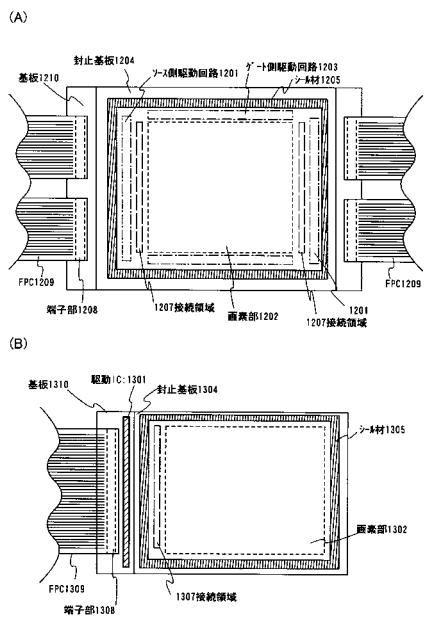
【図7】



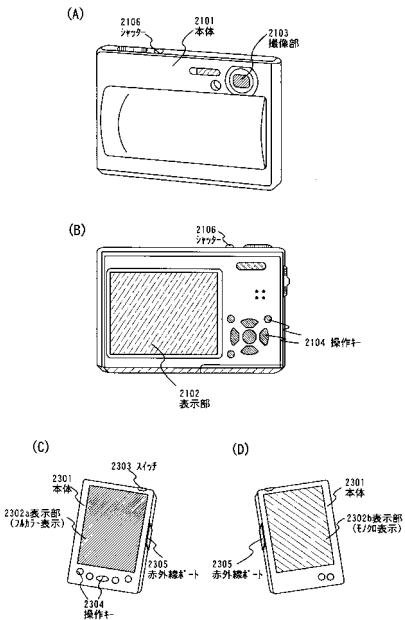
【図8】



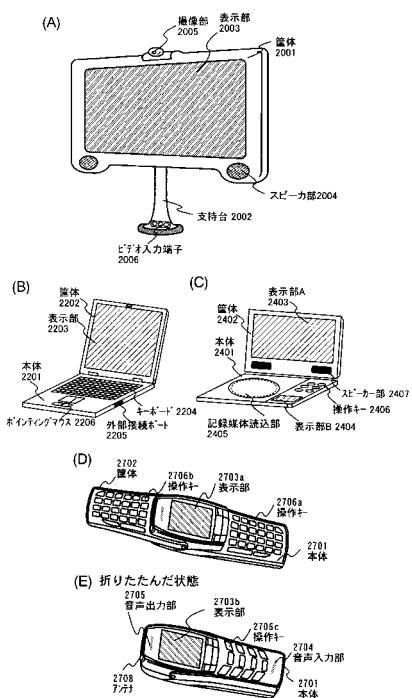
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-168397(JP,A)
特開平07-201466(JP,A)
特開2004-087153(JP,A)
特開2001-126864(JP,A)
特開2003-332070(JP,A)
特開2002-299044(JP,A)
特開2002-231445(JP,A)
特開2002-083689(JP,A)
特開2000-171629(JP,A)
特開2000-173778(JP,A)
特開2004-035830(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/04
H01L 51/50
H05B 33/12
H05B 33/26