

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4990231号
(P4990231)

(45) 発行日 平成24年8月1日(2012.8.1)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 51/50

(2006.01)

H05B 33/22

33/22

H05B 33/12

(2006.01)

H05B 33/12

33/12

H05B 33/14

33/14

C

Z

B

A

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願2008-158601 (P2008-158601)

(22) 出願日

平成20年6月18日 (2008.6.18)

(65) 公開番号

特開2009-27154 (P2009-27154A)

(43) 公開日

平成21年2月5日 (2009.2.5)

審査請求日

平成23年4月26日 (2011.4.26)

(31) 優先権主張番号

特願2007-162046 (P2007-162046)

(32) 優先日

平成19年6月20日 (2007.6.20)

(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 池田 寿雄

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

(72) 発明者 井辺 隆広

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

(72) 発明者 肥塚 純一

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

(72) 発明者 加藤 黒

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置、及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に設けられた複数の発光素子と、

前記複数の発光素子のうち、隣接する発光素子を隔てる隔壁とを有し、

前記発光素子は、第1の電極と、前記第1の電極上に設けられた第1の層と、前記第1の層上に設けられた発光層と、前記発光層上に設けられた第2の電極と、を有し、

前記第1の層は、無機化合物と有機化合物とハロゲン原子とを含む層であり、

前記隔壁は、前記無機化合物と前記有機化合物とを含む層であることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

請求項1において、

前記第1の層と前記第1の電極とを合わせた膜厚と、前記隔壁の膜厚とは同じであることを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

請求項1において、

前記第1の層の表面と前記隔壁の表面とは平らであることを特徴とする発光装置。

【請求項 4】

請求項1において、

前記第1の層の表面と前記隔壁の表面とは連続していることを特徴とする発光装置。

【請求項 5】

10

20

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一において、
 前記無機化合物は酸化モリブデンあり、
 前記有機化合物は正孔輸送性材料であり、
 前記ハロゲン原子はフッ素又は塩素であることを特徴とする発光装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、
 前記酸化モリブデンは三酸化モリブデンであることを特徴とする発光装置。

【請求項 7】

請求項 5 において、
 前記正孔輸送性材料は芳香族アミン化合物であることを特徴とする発光装置。

10

【請求項 8】

請求項 5 において、
 前記正孔輸送性材料は芳香族炭化水素であることを特徴とする発光装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一において、
 前記基板上に設けられた第 1 のトランジスタ及び第 2 のトランジスタを有し、
 前記第 1 の電極は、前記第 1 のトランジスタ及び前記第 2 のトランジスタの間の上方に配置され、かつ前記第 2 のトランジスタのソース又はドレインと電気的に接続され、
 前記隔壁は、前記第 1 のトランジスタ及び前記第 2 のトランジスタを覆い、
 前記第 1 の層は、前記第 1 のトランジスタ及び前記第 2 のトランジスタの間の上方に配置され、
 前記発光層は、前記第 1 のトランジスタ、前記第 1 の電極、及び前記第 2 のトランジスタの上方で、平らに設けられていることを特徴とする発光装置。

20

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の発光装置を有する照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置およびその作製方法、並びに電子機器に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年、エレクトロルミネッセンス (Electroluminescence) を利用した発光素子の研究開発が盛んに行われている。これら発光素子の基本的な構成は、一対の電極間に発光性の物質を含む層を挟んだものである。この素子に電圧を印加することにより、発光性の物質からの発光を得ることができる。

【0003】

このような発光素子は自発光型であるため、液晶ディスプレイに比べ画素の視認性が高く、バックライトが不要である等の利点があり、フラットパネルディスプレイ素子として好適であると考えられている。また、このような発光素子は、薄型軽量に作製できることも大きな利点である。また、非常に応答速度が速いことも特徴の一つである。

40

【0004】

また、これらの発光素子は膜状に形成することができるため、大面積の素子を形成することにより、面状の発光を容易に得ることができる。このことは、白熱電球やLEDに代表される点光源、あるいは蛍光灯に代表される線光源では得難い特色であるため、照明等に応用できる面光源としての利用価値も高い。

【0005】

エレクトロルミネッセンスを利用した発光素子は、発光性の物質が有機化合物であるか、無機化合物であるかによって大きく分けられる。

【0006】

発光性の物質が有機化合物である場合、発光素子に電圧を印加することにより、一対の

50

電極から電子および正孔がそれぞれ発光性の有機化合物を含む層に注入され、電流が流れ
る。そして、それらキャリア（電子および正孔）が再結合することにより、発光性の有機
化合物が励起状態を形成し、その励起状態が基底状態に戻る際に発光する。このようなメ
カニズムから、このような発光素子は、電流励起型の発光素子と呼ばれる。

【0007】

なお、有機化合物が形成する励起状態の種類としては、一重項励起状態と三重項励起状
態が可能であり、一重項励起状態からの発光が蛍光、三重項励起状態からの発光が燐光と
呼ばれている。

【0008】

これらの発光素子をディスプレイなどの表示形態に用いる場合、各画素間に絶縁物の隔
壁を設けるのが一般的である。隔壁を用いて基板上にある電極のエッジ部を絶縁物で覆う
ことにより、電極間のショートを防いでいる。しかしながら、この隔壁の傾きが大きいと
、画素内で有機膜の膜厚が不均一になり、膜間で膜剥がれが起きてしまい、画素の発光領
域が減少するシュリンクという問題が発生する。発光領域の減少は、発光素子の信頼性を
大きく低下させる。

【0009】

また、電極間ショートを起こす他の要因として、電極上に残った微粒子等が挙げられる
。発光素子の電極間の距離は、通常0.1μm程度であるため、0.1μm程度の微粒子
でさえ、簡単に電極間のショートを引き起こす。電極間ショートが生じた発光素子は発光
することができないため、これらは暗点として認識される。このような欠陥は、例えば発
光素子をフラットパネルディスプレイ素子として用いる場合、ディスプレイパネルの商品
価値を大きく下げてしまい、結果としてパネルコストの増大を引き起こす。

【0010】

微粒子等に起因する電極間ショートを防止する方法の一つは、バッファ層の厚膜化である
。しかし、多くの有機化合物は導電性が低いため、厚膜化することにより発光素子の消費
電力は増大してしまう。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記問題に鑑み、本発明は、高信頼性で欠陥の少ない発光装置を提供することを目的と
する。また、高信頼性で欠陥の少ない発光装置を作製する方法を提供することを目的とす
る。また、高信頼性で欠陥の少ない発光装置を有する電子機器を提供することを目的とす
る。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、隔壁とバッファ層の膜厚が同じ又はほぼ同じで
ある発光素子構成はシュリンクの抑制に大きな効果があることを見いだした。また、そのバ
ッファ層は厚膜化が可能なため、欠陥の抑制にも効果があることを見いだした。

【0013】

よって、本発明の一は、基板上に複数の発光素子を有し、複数の発光素子は、隔壁によ
つて隣接する発光素子と隔てられており、発光素子は、第1の電極と、第1の電極上に形
成されたバッファ層と、バッファ層上に形成された発光層と、発光層上に形成された第2
の電極と、を有し、バッファ層の厚さは、隔壁の厚さと同じ又はほぼ同じであることを特
徴とする発光装置である。

【0014】

隔壁は配線などを覆う必要があるため、上記構成において、バッファ層および隔壁の厚
さは500nm以上であることが好ましい。厚さが500nm以上であることにより、第
1の電極上に微粒子が残っている場合でも、バッファ層により微粒子を覆うことができ、
電極間ショートの発生を抑制することができる。

【0015】

10

20

30

40

50

また、上記構成において、バッファ層及び隔壁とは、同一の無機化合物と同一の有機化合物を含み、バッファ層は、さらにハロゲン原子を含むことを特徴とする発光装置である。

【0016】

なお、上記構成は、第1の電極は、基板上に形成された薄膜トランジスタに電気的に接続されている構成の場合、特に効果的である。

【0017】

また、本発明の一は、基板上に第1の電極を形成する工程と、第1の電極を覆うように、無機化合物と有機化合物とを含む層を形成する工程と、無機化合物と有機化合物を含む層における第1の電極上に位置する領域に、選択的にハロゲン原子を添加し、バッファ層と隔壁を形成する工程と、ハロゲン原子を添加した領域上に、発光層を形成する工程と、発光層上に第2の電極を形成する工程とを有することを特徴とする発光装置の作製方法である。

10

【0018】

また、本発明の一は、基板上に、複数の薄膜トランジスタを形成する工程と、薄膜トランジスタと電気的に接続するように、第1の電極を形成する工程と、第1の電極を覆うように、無機化合物と有機化合物とを含む層を形成する工程と、無機化合物と有機化合物を含む層における第1の電極上に位置する領域に、選択的にハロゲン原子を添加し、バッファ層と隔壁を形成する工程と、ハロゲン原子を添加した領域上に、発光層を形成する工程と、発光層上に第2の電極を形成する工程とを有することを特徴とする発光装置の作製方法である。

20

【0019】

上記構成において、無機化合物と有機化合物を含む層を形成した後、一度も大気に暴露することなく、発光素子を作成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0020】

なお、本明細書中における発光装置とは、画像表示デバイスもしくは光源（照明装置を含む）を含む。また、パネルにコネクター、例えばFPC（Flexible printed circuit）もしくはTAB（Tape Automated Bonding）テープもしくはTCP（Tape Carrier Package）が取り付けられたモジュール、TABテープやTCPの先にプリント配線板が設けられたモジュール、または発光素子にCOG（Chip On Glass）方式によりIC（集積回路）が直接実装されたモジュールも全て発光装置に含むものとする。

30

【0021】

また、本発明の発光装置を有する電子機器も本発明の範疇に含めるものとする。

【発明の効果】

【0022】

本発明は、バッファ層と隔壁の膜厚が同じ又はほぼ同じで、その膜厚を厚膜化できるため高信頼性で欠陥の少ない発光装置を提供することができる。

【0023】

本発明は、フォトリソグラフィーを用いた隔壁のパターニングを必要としないために、基板作製時のマスク工程が減り安価に発光装置を提供することができる。

40

【0024】

隔壁の材料には有機物を用いるのが一般的である。しかしながら、有機物の隔壁は水分を吸いやすく、発光層などを成膜する前に隔壁を加熱し、水分を除去する必要がある。しかし、加熱を行っても、隔壁内の水分を完全に取りきれない場合がある。この水分が発光層へ浸透していき、素子の劣化を招く。本発明は、隔壁を形成した後に、一度も大気に暴露することなく封止まで行うことができるため、発光層などに水分が浸透しにくく、高信頼性の発光装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

50

以下、本発明の実施の態様について図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更することが可能である。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0026】

(実施の形態1)

本実施の形態では、本発明の発光装置及びその作製方法について図1を用いて説明する。

【0027】

一対の電極間に複数の層が積層された発光素子を有する。当該複数の層は、電極から離れたところに発光領域が形成されるように、つまり電極から離れた部位でキャリアの再結合が行われるように、キャリア注入性の高い物質やキャリア輸送性の高い物質からなる層を組み合わせて積層されたものである。本発明の発光装置において、発光素子は複数設けられており、発光素子と発光素子の間には、隔壁104が設けられている。

【0028】

本形態において、発光素子は第1の電極102と、第2の電極108と、バッファ層103と、正孔輸送層105と、発光層106と、電子輸送層107とから構成されている。なお、本形態では第1の電極102を陽極として機能し、第2の電極108は陰極として機能するものとして、以下説明する。つまり、第1の電極102の方が第2の電極108よりも電位が高くなるように、第1の電極102と第2の電極108に電圧を印加したときに、発光が得られるものとして、以下説明する。

【0029】

基板101は発光素子の支持体として用いられる。基板101としては、例えばガラス、またはプラスチックなどを用いることができる。なお、発光素子の作製工程において支持体として機能するものであれば、これら以外のものでもよい。

【0030】

第1の電極102としては、仕事関数の大きい（具体的には4.0eV以上であることが好ましい）金属、合金、導電性化合物、およびこれらの混合物などを用いることが好ましい。具体的には、例えば、酸化インジウム-酸化スズ（ITO: Indium Tin Oxide）、珪素若しくは酸化珪素を含有した酸化インジウム-酸化スズ、酸化インジウム-酸化亜鉛（IZO: Indium Zinc Oxide）、酸化タンゲステン及び酸化亜鉛を含有した酸化インジウム（IWZO）等が挙げられる。これらの導電性金属酸化物膜は、通常スパッタにより成膜されるが、ゾル-ゲル法などを応用して作製しても構わない。例えば、酸化インジウム-酸化亜鉛（IZO）は、酸化インジウムに対し1~20wt%の酸化亜鉛を加えたターゲットを用いてスパッタリング法により形成することができる。また、酸化タンゲステン及び酸化亜鉛を含有した酸化インジウム（IWZO）は、酸化インジウムに対し酸化タンゲステンを0.5~5wt%、酸化亜鉛を0.1~1wt%含有したターゲットを用いてスパッタリング法により形成することができる。この他、金（Au）、白金（Pt）、ニッケル（Ni）、タンゲステン（W）、クロム（Cr）、モリブデン（Mo）、鉄（Fe）、コバルト（Co）、銅（Cu）、パラジウム（Pd）、または金属材料の窒化物（例えば、窒化チタン）等が挙げられる。

【0031】

また、第1の電極102と接する層として、後述する無機化合物と有機化合物を含む層を用いた場合には、第1の電極102として、仕事関数の大小に関わらず、様々な金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることができる。例えば、アルミニウム（Al）、銀（Ag）、アルミニウムを含む合金（AlSi）等を用いることができる。また、仕事関数の小さい材料である、元素周期表の第1族または第2族に属する元素、すなわちリチウム（Li）やセシウム（Cs）等のアルカリ金属、およびマグネシウム（Mg）、カルシウム（Ca）、ストロンチウム（Sr）等のアルカリ土類金属、およびこれらを含む合金（MgAg、AlLi）、ユーロピウム（Eu）、イッテルビウム

10

20

30

40

50

ム (Yb) 等の希土類金属およびこれらを含む合金等を用いることもできる。アルカリ金属、アルカリ土類金属、これらを含む合金の膜は、真空蒸着法を用いて形成することができる。また、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含む合金はスパッタリング法により形成することも可能である。また、銀ペーストなどを液滴吐出法などにより成膜することも可能である。

【0032】

本発明はバッファ層103と隔壁104の膜厚が同じ又はほぼ同じであることが特徴である。このためバッファ層と隔壁の表面がほぼ平らになり、バッファ層より上に成膜する、正孔輸送層105、発光層106などを平らに成膜することができる。このため正孔輸送層105、発光層106などの画素内での膜厚不均一化が起こりにくく、また、層間での膜剥がれも起こりにくい。

10

【0033】

また、バッファ層103は陽極上に残された微粒子等に起因する電極間ショートを抑制するために厚膜化が望まれる。厚膜化するには、高い導電性を有している必要がある。そこで、本発明では特に、バッファ層103に無機化合物と有機化合物の混合膜にハロゲン原子を添加することで形成される膜を使用する。

【0034】

バッファ層103に用いる無機化合物としては、遷移金属酸化物を挙げることができる。また元素周期表における第4族乃至第8族に属する金属の酸化物を挙げることができる。具体的には、酸化バナジウム、酸化ニオブ、酸化タンタル、酸化クロム、酸化モリブデン、酸化タンゲステン、酸化マンガン、酸化レニウムは電子受容性が高いため好ましい。中でも特に、酸化モリブデンは大気中でも安定であり、吸湿性が低く、扱いやすいため好ましい。さらに好ましくは、三酸化モリブデンを用いることが好ましい。

20

【0035】

バッファ層103に用いる有機化合物としては、芳香族アミン化合物、カルバゾール誘導体、芳香族炭化水素、オリゴマー、デンドリマー、ポリマーなど、種々の化合物を用いることができる。なお、バッファ層に用いる有機化合物としては、正孔輸送性の高い有機化合物（以下、正孔輸送性材料という）であることが好ましい。具体的には、 $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の正孔移動度を有する物質であることが好ましい。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。以下では、バッファ層103膜に用いることのできる有機化合物を具体的に列挙する。

30

【0036】

例えば、芳香族アミン化合物としては、N,N'-ジ(p-トリル)-N,N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン（略称：D TD PPA）、4,4'-ビス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル（略称：D PAB）、4,4'-ビス(N-[4-[N',N'-ビス(3-メチルフェニル)アミノフェニル]-N-フェニル]アミノ)ビフェニル（略称：D NTPD）、1,3,5-トリス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン（略称：D P A 3 B）等を挙げることができる。

【0037】

40

バッファ層103に用いることのできるカルバゾール誘導体としては、具体的には、3-[N-(9-フェニルカルバゾール-3-イル)-N-フェニルアミノ]-9-フェニルカルバゾール（略称：P C z P C A 1）、3,6-ビス[N-(9-フェニルカルバゾール-3-イル)-N-フェニルアミノ]-9-フェニルカルバゾール（略称：P C z P C A 2）、3-[N-(1-ナフチル)-N-(9-フェニルカルバゾール-3-イル)アミノ]-9-フェニルカルバゾール（略称：P C z P C N 1）等を挙げることができる。

【0038】

また、4,4'-ジ(N-カルバゾリル)ビフェニル（略称：C B P）、1,3,5-トリス[4-(N-カルバゾリル)フェニル]ベンゼン（略称：T C P B）、9-[4-

50

(N-カルバゾリル)]フェニル-10-フェニルアントラセン(略称: CzPA)、1,4-ビス[4-(N-カルバゾリル)フェニル]-2,3,5,6-テトラフェニルベンゼン等を用いることができる。

【0039】

また、バッファ層103に用いることのできる芳香族炭化水素としては、例えば、2-tert-ブチル-9,10-ジ(2-ナフチル)アントラセン(略称: t-BuDNA)、2-tert-ブチル-9,10-ジ(1-ナフチル)アントラセン、9,10-ビス(3,5-ジフェニルフェニル)アントラセン(略称: DPPA)、2-tert-ブチル-9,10-ビス(4-フェニルフェニル)アントラセン(略称: t-BuDBA)、9,10-ジ(2-ナフチル)アントラセン(略称: DNA)、9,10-ジフェニルアントラセン(略称: DPAnth)、2-tert-ブチルアントラセン(略称: t-BuAnth)、9,10-ビス(4-メチル-1-ナフチル)アントラセン(略称: DMNA)、2-tert-ブチル-9,10-ビス[2-(1-ナフチル)フェニル]アントラセン、9,10-ビス[2-(1-ナフチル)フェニル]アントラセン、2,3,6,7-テトラメチル-9,10-ジ(1-ナフチル)アントラセン、2,3,6,7-テトラメチル-9,10-ジ(2-ナフチル)アントラセン、9,9'-ビアントリル、10,10'-ジフェニル-9,9'-ビアントリル、10,10'-ビス(2-フェニルフェニル)-9,9'-ビアントリル、10,10'-ビス[(2,3,4,5,6-ペンタフェニル)フェニル]-9,9'-ビアントリル、アントラセン、テトラセン、ルブレン、ペリレン、2,5,8,11-テトラ(tert-ブチル)ペリレン等が挙げられる。また、この他、ペンタセン、コロネン等も用いることができる。このように、 $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の正孔移動度を有し、炭素数14~42である芳香族炭化水素を用いることがより好ましい。

【0040】

なお、バッファ層103に用いることのできる芳香族炭化水素は、ビニル骨格を有していてもよい。ビニル基を有している芳香族炭化水素としては、例えば、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニル(略称: DPVBi)、9,10-ビス[4-(2,2-ジフェニルビニル)フェニル]アントラセン(略称: DPVPA)等が挙げられる。

【0041】

また、ポリ(N-ビニルカルバゾール)(略称: PVK)やポリ(4-ビニルトリフェニルアミン)(略称: PVTPA)、ポリ[N-(4-{N'-(4-(4-ジフェニルアミノ)フェニル)-N'}-フェニルアミノ}フェニル]メタクリルアミド](略称: PTCPDMA)ポリ[N,N'-ビス(4-ブチルフェニル)-N,N'-ビス(フェニル)ベンジジン](略称: Poly-TPD)等の高分子化合物を用いることもできる。

【0042】

バッファ層103に用いることができるハロゲン原子は、フッ素、塩素、ヨウ素、臭素などがあるが、特に、フッ素及び塩素が好適である。

【0043】

また、隔壁104にはバッファ層103と同じ無機化合物と有機化合物の混合膜を使用する。

【0044】

また、バッファ層は陽極上に残った微粒子を完全に覆い、隔壁は、配線などを完全に覆う必要があるため、上記構成において、バッファ層及び隔壁の厚さは、500nm以上であることが好ましい。

【0045】

正孔輸送層105は、正孔輸送性の高い物質を含む層である。正孔輸送性の高い物質としては、例えば、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(略称: NPB)やN,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル

10

20

30

40

50

- [1 , 1 ' - ビフェニル] - 4 , 4 ' - ジアミン (略称 : T P D) 、 4 , 4 ' , 4 ' ,
 - トリス (N , N - ジフェニルアミノ) トリフェニルアミン (略称 : T D A T A) 、 4 ,
 4 ' , 4 ' , 4 ' - トリス [N - (3 - メチルフェニル) - N - フェニルアミノ] トリフェニ
 ルアミン (略称 : M T D A T A) 、 4 , 4 ' - ビス [N - (スピロ - 9 , 9 ' - ビフルオ
 レン - 2 - イル) - N - フェニルアミノ] - 1 , 1 ' - ビフェニル (略称 : B S P B) な
 どの芳香族アミン化合物等を用いることができる。ここに述べた物質は、主に $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上
 の正孔移動度を有する物質である。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。なお、正孔輸送性の高い物質を含む層は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層が二層以上積層したものとしてもよい。

【 0 0 4 6 】

10

また、正孔輸送層として、ポリ (N - ビニルカルバゾール) (略称 : P V K) やポリ (4 - ビニルトリフェニルアミン) (略称 : P V T P A) 等の高分子化合物を用いることができる。

【 0 0 4 7 】

発光層は、発光性の高い物質を含む層である。発光性の高い物質としては、蛍光を発光する蛍光性化合物や燐光を発光する燐光性化合物を用いることができる。

【 0 0 4 8 】

発光層に用いることのできる燐光性化合物としては、例えば、青色系の発光材料として、ビス [2 - (4 ' , 6 ' - ジフルオロフェニル) ピリジナト - N , C ² '] イリジウム (I I I) テトラキス (1 - ピラゾリル) ボラート (略称 : F I r 6) 、ビス [2 - (4 ' , 6 ' - ジフルオロフェニル) ピリジナト - N , C ² '] イリジウム (I I I) ピコリナート (略称 : F I r p i c) 、ビス { 2 - [3 ' , 5 ' - ビス (トリフォルオロメチル) フェニル] ピリジナト - N , C ² ' } イリジウム (I I I) ピコリナート (略称 : I r (C F ₃ p p y) ₂ (p i c)) 、ビス [2 - (4 ' , 6 ' - ジフルオロフェニル) ピリジナト - N , C ² '] イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : F I r (a c a c)) などが挙げられる。また、緑色系の発光材料として、トリス (2 - フェニルピリジナト - N , C ² ') イリジウム (I I I) (略称 : I r (p p y) ₃) 、ビス (2 - フェニルピリジナト - N , C ² ') イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : I r (p p y) ₂ (a c a c)) 、ビス (1 , 2 - ジフェニル - 1 H - ベンゾイミダゾラト) イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : I r (p b i) ₂ (a c a c)) 、ビス (ベンゾ [h] キノリナト) イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : I r (b z q) ₂ (a c a c)) などが挙げられる。また、黄色系の発光材料として、ビス (2 , 4 - ジフェニル - 1 , 3 - オキサゾラト - N , C ² ') イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : I r (d p o) ₂ (a c a c)) 、ビス { 2 - [4 ' - (パーフルオロフェニルフェニル)] ピリジナト - N , C ² ' } イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : I r (p - P F - p h) ₂ (a c a c)) 、ビス (2 - フェニルベンゾチアゾラト - N , C ² ') イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : I r (b t) ₂ (a c a c)) などが挙げられる。また、橙色系の発光材料として、トリス (2 - フェニルキノリナト - N , C ² ') イリジウム (I I I) (略称 : I r (p q) ₃) 、ビス (2 - フェニルキノリナト - N , C ² ') イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : I r (p q) ₂ (a c a c)) などが挙げられる。また、赤色系の発光材料として、ビス [2 - (2 ' - ベンゾ [4 , 5 -] チエニル) ピリジナト - N , C ³ '] イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : I r (b t p) ₂ (a c a c)) 、ビス (1 - フェニルイソキノリナト - N , C ² ') イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称 : I r (p i q) ₂ (a c a c)) 、(アセチルアセトナト) ビス [2 , 3 - ビス (4 - フルオロフェニル) キノキサリナト] イリジウム (I I I) (略称 : I r (F d p q) ₂ (a c a c)) 、2 , 3 , 7 , 8 , 12 , 13 , 17 , 18 - オクタエチル - 21 H , 23 H - ポルフィリン白金 (I I) (略称 : P t O E P) 等の有機金属錯体が挙げられる。また、トリス (アセチルアセトナト) (モノフェナントロリン) テルビウム (I I I) (略称 : T b (a c a c) ₃ (P h e n)) 、トリス (1 , 3 - ジフェニル - 1

20

30

40

50

, 3 - プロパンジオナト) (モノフェナントロリン) ヨーロピウム (I I I) (略称 : Eu (D B M)₃ (Ph en))、トリス [1 - (2 - テノイル) - 3 , 3 , 3 - トリフルオロアセトナト] (モノフェナントロリン) ヨーロピウム (I I I) (略称 : Eu (T T A)₃ (Ph en)) 等の希土類金属錯体は、希土類金属イオンからの発光 (異なる多重度間の電子遷移) であるため、熒光性化合物として用いることができる。

【 0 0 4 9 】

発光層に用いることのできる蛍光性化合物としては、例えば、青色系の発光材料として、N , N' - ビス [4 - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) フェニル] - N , N' - ジフェニルスチルベン - 4 , 4' - ジアミン (略称 : Y G A 2 S)、4 - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) - 4' - (1 0 - フェニル - 9 - アントリル) トリフェニルアミン (略称 : Y G A P A) などが挙げられる。また、緑色系の発光材料として、N - (9 , 1 0 - ジフェニル - 2 - アントリル) - N , 9 - ジフェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - アミン (略称 : 2 P C A P A)、N - [9 , 1 0 - ビス (1 , 1' - ビフェニル - 2 - イル) - 2 - アントリル] - N , 9 - ジフェニル - 9 H - カルバゾール - 3 - アミン (略称 : 2 P C A B P h A)、N - (9 , 1 0 - ジフェニル - 2 - アントリル) - N , N' , N' - トリフェニル - 1 , 4 - フェニレンジアミン (略称 : 2 D P A P A)、N - [9 , 1 0 - ビス (1 , 1' - ビフェニル - 2 - イル) - 2 - アントリル] - N , N' , N' - トリフェニル - 1 , 4 - フェニレンジアミン (略称 : 2 D P A B P h A)、N - [9 , 1 0 - ビス (1 , 1' - ビフェニル - 2 - イル)] - N - [4 - (9 H - カルバゾール - 9 - イル) フェニル] - N - フェニルアントラセン - 2 - アミン (略称 : 2 Y G A B P h A)、N , N , 9 - トリフェニルアントラセン - 9 - アミン (略称 : D P h A P h A) などが挙げられる。また、黄色系の発光材料として、ルブレン、5 , 1 2 - ビス (1 , 1' - ビフェニル - 4 - イル) - 6 , 1 1 - ジフェニルテトラセン (略称 : B P T) などが挙げられる。また、赤色系の発光材料として、N , N , N' , N' - テトラキス (4 - メチルフェニル) テトラセン - 5 , 1 1 - ジアミン (略称 : p - m P h T D)、7 , 1 3 - ジフェニル - N , N , N' , N' - テトラキス (4 - メチルフェニル) アセナフト [1 , 2 - a] フルオランテン - 3 , 1 0 - ジアミン (略称 : p - m P h A F D) などが挙げられる。

【 0 0 5 0 】

電子輸送層 1 0 7 は、電子輸送性の高い物質を用いることができる。例えば、トリス (8 - キノリノラト) アルミニウム (略称 : A l q)、トリス (4 - メチル - 8 - キノリノラト) アルミニウム (略称 : A l m q₃)、ビス (1 0 - ヒドロキシベンゾ [h] キノリナト) ベリリウム (略称 : B e B q₂)、ビス (2 - メチル - 8 - キノリノラト) (4 - フェニルフェノラト) アルミニウム (略称 : B A l q) など、キノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体等からなる層である。また、この他ビス [2 - (2 - ヒドロキシフェニル) ベンゾオキサゾラト] 亜鉛 (略称 : Z n (B O X)₂)、ビス [2 - (2 - ヒドロキシフェニル) ベンゾチアゾラト] 亜鉛 (略称 : Z n (B T Z)₂) などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体なども用いることができる。さらに、金属錯体以外にも、2 - (4 - ビフェニリル) - 5 - (4 - t e r t - プチルフェニル) - 1 , 3 , 4 - オキサジアゾール (略称 : P B D) や、1 , 3 - ビス [5 - (p - t e r t - プチルフェニル) - 1 , 3 , 4 - オキサジアゾール - 2 - イル] ベンゼン (略称 : O X D - 7)、3 - (4 - ビフェニリル) - 4 - フェニル - 5 - (4 - t e r t - プチルフェニル) - 1 , 2 , 4 - トリアゾール (略称 : T A Z)、バソフェナントロリン (略称 : B P h e n)、バソキュプロイン (略称 : B C P) なども用いることができる。ここに述べた物質は、主に 1 0⁻⁶ cm² / V s 以上の電子移動度を有する物質である。なお、正孔よりも電子の輸送性の高い物質であれば、上記以外の物質を電子輸送層として用いても構わない。また、電子輸送層は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層が二層以上積層したものとしてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、電子輸送層 1 0 7 として、高分子化合物を用いることができる。例えば、ポリ [(9 , 9 - ジヘキシルフルオレン - 2 , 7 - ジイル) - c o - (ピリジン - 3 , 5 - ジイ

ル)] (略称: P F - P y) 、ポリ [(9, 9 - ジオクチルフルオレン - 2, 7 - ジイル) - c o - (2, 2' - ビピリジン - 6, 6' - ジイル)] (略称: P F - B P y) などを用いることができる。

【0052】

第2の電極108を形成する物質としては、仕事関数の小さい(具体的には3.8 eV以下)金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることができる。このような仕事関数の小さい材料の具体例としては、元素周期表の第1族または第2族に属する元素、すなわちリチウム(Li)やセシウム(Cs)等のアルカリ金属、およびマグネシウム(Mg)、カルシウム(Ca)、ストロンチウム(Sr)等のアルカリ土類金属、およびこれらを含む合金(MgAg、AlLi)、ユウロピウム(Eu)、イッタルビウム(Yb)等の希土類金属およびこれらを含む合金等が挙げられる。しかしながら、第2の電極108と電子輸送層との間に、電子注入を促す機能を有する層を設けることにより、仕事関数の大小に関わらず、Al、Ag、ITO、珪素若しくは酸化珪素を含有した酸化インジウム-酸化スズ等様々な導電性材料を第2の電極108として用いることができる。これら導電性材料は、スパッタリング法やインクジェット法、スピンドルコート法等を用いて成膜することが可能である。

【0053】

なお、電子注入を促す機能を有する層としては、アルカリ金属又はアルカリ土類金属又はそれらの化合物としてフッ化リチウム(LiF)、フッ化セシウム(CsF)、フッ化カルシウム(CaF₂)等を用いることができる。また、電子輸送性を有する物質からなる層中にアルカリ金属又はアルカリ土類金属又はそれらの化合物を含有させたもの、例えばAl_x中にマグネシウム(Mg)を含有させたもの等を用いることができる。なお、電子注入層として、電子輸送性を有する物質からなる層中にアルカリ金属又はアルカリ土類金属を含有させたものを用いることにより、第2の電極108からの電子注入が効率良く行われるためより好ましい。

【0054】

また、バッファ層103、正孔輸送層105、発光層106、電子輸送層107の形成方法としては、乾式法、湿式法を問わず、種々の方法を用いることができる。例えば、真空蒸着法、インクジェット法またはスピンドルコート法など用いても構わない。また各電極または各層ごとに異なる成膜方法を用いて形成しても構わない。

【0055】

電極についても、ゾル-ゲル法を用いて湿式法で形成しても良いし、金属材料のペーストを用いて湿式法で形成してもよい。また、スパッタリング法や真空蒸着法などの乾式法を用いて形成しても良い。

【0056】

発光は、第1の電極102または第2の電極108のいずれか一方または両方を通って外部に取り出される。従って、第1の電極102または第2の電極108のいずれか一方または両方は、透光性を有する電極で成る。第1の電極102のみが透光性を有する電極である場合、発光は第1の電極102を通って基板側から取り出される。また、第2の電極108のみが透光性を有する電極である場合、発光は第2の電極108を通って基板と逆側から取り出される。第1の電極102および第2の電極108がいずれも透光性を有する電極である場合、発光は第1の電極102および第2の電極108を通って、基板側および基板と逆側の両方から取り出される。

【0057】

本実施の形態においては、ガラス、プラスチックなどからなる基板上に発光素子を作製している。また、ガラス、プラスチックなどからなる基板上に、例えば薄膜トランジスタ(TFT)を形成し、TFTと電気的に接続された電極上に発光素子を作製してもよい。これにより、TFTによって発光素子の駆動を制御するアクティブマトリクス型の発光装置を作製できる。なお、TFTの構造は、特に限定されない。スタガ型のTFTでもよいし逆スタガ型のTFTでもよい。また、TFTに用いる半導体の結晶性についても特に限

10

20

30

40

50

定されず、非晶質半導体を用いてもよいし、結晶性半導体を用いてもよい。また、単結晶半導体膜を用いてもよい。単結晶半導体膜は、スマートカット法などを用いて作製することができる。また、TFT基板に形成される駆動用回路についても、N型およびP型のTFTからなるものでもよいし、若しくはN型またはP型のいずれか一方からのみなるものであってもよい。

【0058】

(実施の形態2)

本実施の形態では、実施の形態1で示したバッファ層204と隔壁205の作製方法について説明する。実施の形態1で示したように、バッファ層204と隔壁205の膜厚は、同じ又はほぼ同じである。また、バッファ層及び隔壁とは、同一の無機化合物と同一の有機化合物を含み、バッファ層204は、さらにハロゲン原子を含む。

10

【0059】

図2には、基板201上に区切られた第1の電極202が幾つか設けられている。(A)は断面図、(B)は上面図を示す。この第1の電極202は、各画素に対応しており、画素領域301に設置されている。封止領域302には、シール材が画素領域を囲うように設置される。このシール材の下には有機物が存在しないことが望まれる。また、第2の電極と配線とのコンタクト部303は、有機物が存在しないことが望まれる。

【0060】

これに図3に示すように無機化合物と有機化合物の混合膜203を画素領域全域に覆うように成膜する。混合膜203の形成方法としては、乾式法、湿式法を問わず、種々の方法を用いることができる。乾式法としては、真空蒸着法、スパッタリング法などが挙げられる。また、湿式法としてはインクジェット法、スピンドル法、印刷法などが挙げられる。

20

【0061】

混合膜203は、バッファ層及び隔壁の基になる層のため、図3で示すように封止領域、第2の電極と配線とのコンタクト部分以外の全て領域を覆うことが好ましい。また、導電性が非常に高ければ、第2の電極と配線とのコンタクト部303上に成膜されても問題ないため、第2の電極と配線とのコンタクト部303上に混合膜を成膜しても、ハロゲン原子を第2の電極と配線とのコンタクト部303上に位置する混合膜に添加すればよい。

【0062】

30

これに図4に示すように、第1の電極上に位置する部分だけ選択的にハロゲン原子を添加する。ハロゲン原子を添加することにより、混合膜203はハロゲン原子が添加された部分だけ飛躍的に導電性が向上する。そのためハロゲン原子が添加された領域は、バッファ層204として機能し、それ以外のハロゲン原子が添加されていない領域は隔壁205として機能する。よって、バッファ層204と隔壁205の膜厚は同じ又はほぼ同じとなる。具体的には、バッファ層の膜厚は、ハロゲン原子を添加する前の混合膜の膜厚に対して±5%以内となる。

【0063】

ハロゲン原子を添加する方法としては、イオン注入法が望ましい。メタルマスクを用いて部分的に注入を行っても良く、収束イオンビーム技術を応用したシングルイオン注入法を利用しても良い。

40

【0064】

混合膜203自体の導電性が高いと隔壁205には適していないため、無機化合物の混合比は少なめの方が適している。しかしながら、有機化合物のみにハロゲン原子を添加しても導電性向上の効果が低いため、無機化合物の混合は必要である。好ましくは、混合膜中の無機化合物の重量パーセントが5%以上25%以下である。

【0065】

また、バッファ層に含まれるハロゲン原子の濃度は、 $1 \times 10^{21} \text{ Atoms/cm}^3$ 以上であることが望ましい。例えば、NPBと三酸化モリブデンとを含む混合膜(重量比で4:1=NPB:三酸化モリブデンとなるように共蒸着法により形成した膜)は比抵抗

50

が $1.8 \times 10^9 \text{ cm}^{-3}$ であるが、フッ素を濃度が $1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ となるように添加することにより、比抵抗が $3.5 \times 10^5 \text{ ohm cm}$ となる。

【0066】

本形態においては、バッファ層 204 および隔壁 205 を形成した後、基板を大気に暴露することなく発光素子を作製することができるため、発光素子内に水分が入りにくく、高信頼性の発光素子を作製することができる。

【0067】

(実施の形態 3)

本実施の形態では、本発明の発光装置について説明する。

【0068】

本実施の形態では、本発明の発光装置について図 5 を用いて説明する。なお、図 5 (A) は、発光装置を示す上面図、図 5 (B) は図 5 (A) を A-A' および B-B' で切断した断面図である。この発光装置は、発光素子の発光を制御するものとして、点線で示された駆動回路部 (ソース側駆動回路) 601、画素部 602、駆動回路部 (ゲート側駆動回路) 603 を含んでいる。また、604 は封止基板、605 はシール材であり、シール材 605 で囲まれた内側は、空間 607 になっている。

【0069】

なお、引き回し配線 608 はソース側駆動回路 601 及びゲート側駆動回路 603 に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となる FPC (フレキシブルプリントサーキット) 609 からビデオ信号、クロック信号、スタート信号、リセット信号等を受け取る。なお、ここでは FPC しか図示されていないが、この FPC にはプリント配線基板 (PWB) が取り付けられていても良い。本明細書における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それに FPC もしくは PWB が取り付けられた状態をも含むものとする。

【0070】

次に、断面構造について図 5 (B) を用いて説明する。素子基板 610 上には駆動回路部及び画素部が形成されているが、ここでは、駆動回路部であるソース側駆動回路 601 と、画素部 602 中の一つの画素が示されている。

【0071】

なお、ソース側駆動回路 601 は n チャネル型 TFT 623 と p チャネル型 TFT 624 とを組み合わせた CMOS 回路が形成される。また、駆動回路は、種々の CMOS 回路、PMOS 回路もしくは NMOS 回路で形成しても良い。また、本実施の形態では、画素部が形成された基板上に駆動回路を形成したドライバ一体型を示すが、必ずしもその必要はなく、駆動回路を画素部が形成された基板上ではなく外部に形成することもできる。

【0072】

また、画素部 602 はスイッチング用 TFT 611 と、電流制御用 TFT 612 とそのドレインに電気的に接続された第 1 の電極 613 とを含む複数の画素により形成される。なお、第 1 の電極 613 の端部を覆って隔壁 614 が形成されている。隔壁 614 には、実施の形態 1 で示したように、無機化合物と有機化合物とが混在してなる膜を使用する。

【0073】

第 1 の電極 613 上には、バッファ層 619、EL 層 616、および第 2 の電極 617 がそれぞれ形成されている。ここで、陽極として機能する第 1 の電極 613 に用いる材料としては、仕事関数の大きい材料を用いることが望ましい。例えば、ITO 膜、または珪素を含有したインジウム錫酸化物膜、2~20 wt % の酸化亜鉛を含む酸化インジウム膜、窒化チタン膜、クロム膜、タンゲステン膜、Zn 膜、Pt 膜などの単層膜の他、窒化チタン膜とアルミニウムを主成分とする膜との積層、窒化チタン膜とアルミニウムを主成分とする膜と窒化チタン膜との 3 層構造等を用いることができる。なお、積層構造とすると、配線としての抵抗も低く、良好なオーミックコンタクトがとれ、さらに陽極として機能させることができる。

【0074】

10

20

30

40

50

バッファ層 619 には、実施の形態 1 で示したように、隔壁 614 と同じ無機化合物と有機化合物とが混在してなる膜にハロゲン原子を添加することで形成される膜を使用する。

【 0075 】

また、EL 層 616 は、蒸着マスクを用いた蒸着法、インクジェット法、スピンドルコート法等の種々の方法によって形成される。EL 層 616 は、バッファ層より上で形成される、正孔輸送層、発光層などを示す。

【 0076 】

第 2 の電極 617 はコンタクト部 620 において、配線 621 と電気的に接続している。図 5 に示すように、コンタクト部 620 には、有機化合物が存在しないことが望まれる。

10

【 0077 】

さらに、EL 層 616 上に形成され、陰極として機能する第 2 の電極 617 に用いる材料としては、仕事関数の小さい材料 (Al、Mg、Li、Ca、またはこれらの合金や化合物、MgAg、MgIn、AlLi、LiF、CaF₂ 等) を用いることが好ましい。なお、EL 層 616 で生じた光が第 2 の電極 617 を透過させる場合には、第 2 の電極 617 として、膜厚を薄くした金属薄膜と、透明導電膜 (ITO、2 ~ 20 wt % の酸化亜鉛を含む酸化インジウム、珪素若しくは酸化珪素を含有した酸化インジウム - 酸化スズ、酸化亜鉛 (ZnO) 等) との積層を用いるのが良い。

【 0078 】

20

さらにシール材 605 で封止基板 604 を素子基板 610 と貼り合わせることにより、素子基板 610、封止基板 604、およびシール材 605 で囲まれた空間 607 に発光素子 618 が備えられた構造になっている。なお、空間 607 には、充填材が充填されており、不活性気体 (窒素やアルゴン等) が充填される場合の他、シール材 605 で充填される場合もある。

【 0079 】

なお、シール材 605 にはエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、これらの材料はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。また、封止基板 604 に用いる材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP (Fiberglass-Reinforced Plastic)、PVF (ポリビニルフロライド)、ポリエチレンまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。

30

【 0080 】

以上のようにして、本発明の発光装置を得ることができる。

【 0081 】

本発明の発光装置は、実施の形態 1 で示した素子構成を用いているため、良好な特性を備えた発光装置を得ることができる。具体的には、高信頼性、欠陥が少ない発光装置を得ることができる。

【 0082 】

(実施の形態 4)

本実施の形態では、実施の形態 3 に示す発光装置をその一部に含む本発明の電子機器について説明する。

40

【 0083 】

本発明の発光装置を有する電子機器として、ビデオカメラ、デジタルカメラ等のカメラ、ゴーグル型ディスプレイ、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)、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、携帯型ゲーム機または電子書籍等)、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表示装置を備えた装置) などが挙げられる。これらの電子機器の具体例を図 6 に示す。

【 0084 】

50

図6(A)は本発明に係るテレビ装置であり、筐体9101、支持台9102、表示部9103、スピーカー部9104、ビデオ入力端子9105等を含む。このテレビ装置において、表示部9103は、実施の形態1で説明したものと同様の発光装置を有する。当該発光装置は、高信頼性で欠陥が少ないという特徴を有している。その発光装置で構成される表示部9103も同様の特徴を有するため、このテレビ装置は画質の劣化が少なく、欠陥も少ない。

【0085】

図6(B)は本発明に係るコンピュータであり、本体9201、筐体9202、表示部9203、キーボード9204、外部接続ポート9205、ポインティングデバイス9206等を含む。このコンピュータにおいて、表示部9203は、実施の形態1で説明したものと同様の発光装置を有する。当該発光装置は、高信頼性で欠陥が少ないという特徴を有している。その発光装置で構成される表示部9203も同様の特徴を有するため、このコンピュータは画質の劣化が少なく、欠陥も少ない。

10

【0086】

図6(C)は本発明に係る携帯電話であり、本体9401、筐体9402、表示部9403、音声入力部9404、音声出力部9405、操作キー9406、外部接続ポート9407、アンテナ9408等を含む。この携帯電話において、表示部9403は、実施の形態1で説明したものと同様の発光装置を有する。当該発光装置は、高信頼性で欠陥が少ないという特徴を有している。その発光装置で構成される表示部9403も同様の特徴を有するため、この携帯電話は画質の劣化が少なく、欠陥も少ない。

20

【0087】

図6(D)は本発明に係るカメラであり、本体9501、表示部9502、筐体9503、外部接続ポート9504、リモコン受信部9505、受像部9506、バッテリー9507、音声入力部9508、操作キー9509、接眼部9510等を含む。このカメラにおいて、表示部9502は、実施の形態1で説明したものと同様の発光装置を有する。当該発光装置は、高信頼性で欠陥が少ないという特徴を有している。その発光装置で構成される表示部9502も同様の特徴を有するため、このカメラは画質の劣化が少なく、欠陥も少ない。

【0088】

以上の様に、本発明の発光装置の適用範囲は極めて広く、この発光装置をあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。本発明の発光装置を用いることにより、高信頼性で欠陥の少ない表示部を有する電子機器を提供することが可能となる。

30

【0089】

また、本発明の発光装置は、照明装置として用いることもできる。本発明の発光素子を照明装置として用いる一態様を、図7を用いて説明する。

【0090】

図7は、本発明の発光装置をバックライトとして用いた液晶表示装置の一例である。図7に示した液晶表示装置は、筐体901、液晶層902、バックライト903、筐体904を有し、液晶層902は、ドライバIC905と接続されている。また、バックライト903は、本発明の発光装置が用いられおり、端子906により、電流が供給されている。

40

【0091】

本発明の発光装置を液晶表示装置のバックライトとして用いることにより、高信頼性で、欠陥も少ないバックライトが得られる。また、本発明の発光装置は、面発光の照明装置であり大面積化も可能であるため、バックライトの大面積化が可能であり、液晶表示装置の大面積化も可能になる。さらに、本発明の発光装置は薄型であるため、表示装置の薄型化も可能となる。また、本発明の発光装置は高信頼性で、欠陥も少ないため、本発明の発光装置を用いた液晶表示装置も高信頼性で、欠陥も少ない。

【0092】

図8は、本発明を適用した発光装置を、照明装置である電気スタンドとして用いた例で

50

ある。図8に示す電気スタンドは、筐体2001と、光源2002を有し、光源2002として、本発明の発光装置が用いられている。本発明の発光装置は、高信頼性で、欠陥も少ないとため、電気スタンドも高信頼性で、欠陥も少ない。

【0093】

図9は、本発明を適用した発光装置を、室内の照明装置3001として用いた例である。本発明の発光装置は大面積化も可能であるため、大面積の照明装置として用いることができる。また、本発明の発光装置は、薄型であるため、薄型化の照明装置として用いることが可能となる。このように、本発明を適用した発光装置を、室内の照明装置3001として用いた部屋に、図6(A)で説明したような、本発明に係るテレビ装置3002を設置して公共放送や映画を鑑賞することができる。このような場合、明るい部屋で迫力のある映像を鑑賞することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】本発明の発光装置を説明する図。

【図2】本発明の発光装置の作製方法を説明する図。

【図3】本発明の発光装置の作製方法を説明する図。

【図4】本発明の発光装置の作製方法を説明する図。

【図5】本発明の発光装置を説明する図。

【図6】本発明の電子機器を説明する図。

【図7】本発明の電子機器を説明する図。

20

【図8】本発明の照明装置を説明する図。

【図9】本発明の照明装置を説明する図。

【符号の説明】

【0095】

101 基板

102 第1の電極

103 パッファ層

104 隔壁

105 正孔輸送層

106 発光層

30

107 電子輸送層

108 第2の電極

201 基板

202 第1の電極

203 混合膜

204 パッファ層

205 隔壁

301 画素領域

302 封止領域

303 第2の電極と配線とのコンタクト部

40

601 ソース側駆動回路

602 画素部

603 ゲート側駆動回路

604 封止基板

605 シール材

607 空間

608 引き回し配線

609 FPC(フレキシブルプリントサーキット)

610 素子基板

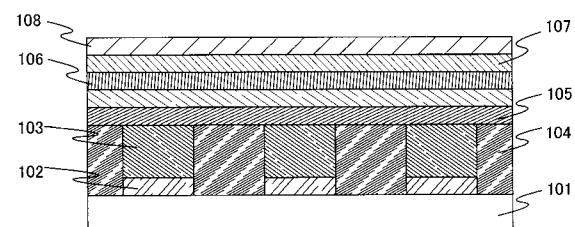
611 スイッチング用TFT

50

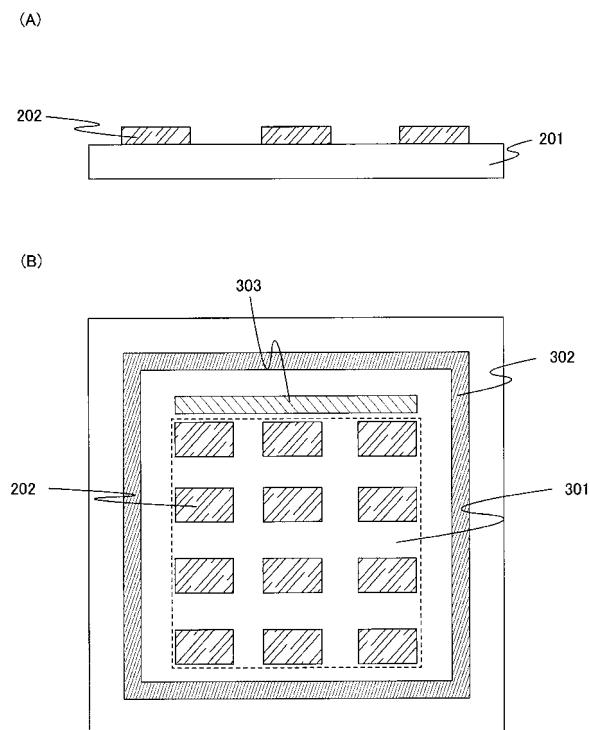
6 1 2	電流制御用 TFT	
6 1 3	第 1 の電極	
6 1 4	隔壁	
6 1 6	EL 層	
6 1 7	第 2 の電極	
6 1 8	発光素子	
6 1 9	バッファ層	
6 2 0	コンタクト部	
6 2 1	配線	
6 2 3	n チャネル型 TFT	10
6 2 4	p チャネル型 TFT	
9 0 1	筐体	
9 0 2	液晶層	
9 0 3	バックライト	
9 0 4	筐体	
9 0 5	ドライバ IC	
9 0 6	端子	
9 5 1	基板	
9 5 2	電極	
9 5 3	絶縁層	20
9 5 4	隔壁層	
9 5 5	EL 層	
9 5 6	電極	
2 0 0 1	筐体	
2 0 0 2	光源	
3 0 0 1	照明装置	
3 0 0 2	テレビ装置	
9 1 0 1	筐体	
9 1 0 2	支持台	
9 1 0 3	表示部	30
9 1 0 4	スピーカー部	
9 1 0 5	ビデオ入力端子	
9 2 0 1	本体	
9 2 0 2	筐体	
9 2 0 3	表示部	
9 2 0 4	キーボード	
9 2 0 5	外部接続ポート	
9 2 0 6	ポインティングデバイス	
9 4 0 1	本体	
9 4 0 2	筐体	40
9 4 0 3	表示部	
9 4 0 4	音声入力部	
9 4 0 5	音声出力部	
9 4 0 6	操作キー	
9 4 0 7	外部接続ポート	
9 4 0 8	アンテナ	
9 5 0 1	本体	
9 5 0 2	表示部	
9 5 0 3	筐体	
9 5 0 4	外部接続ポート	50

9 5 0 5	リモコン受信部
9 5 0 6	受像部
9 5 0 7	バッテリー
9 5 0 8	音声入力部
9 5 0 9	操作キー
9 5 1 0	接眼部

【図 1】

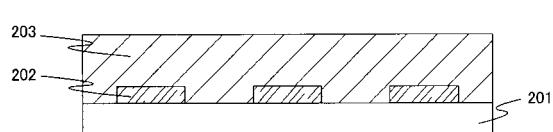


【図 2】

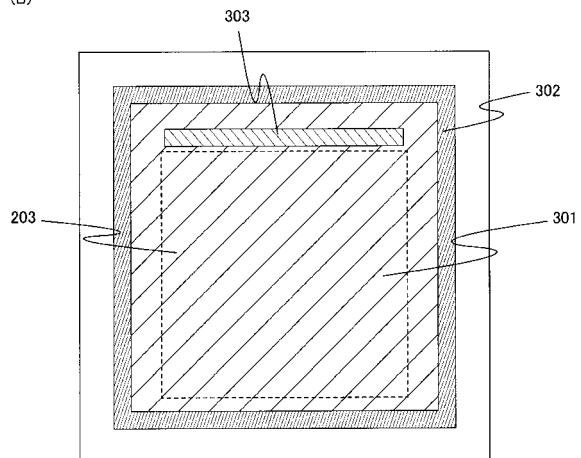


【図3】

(A)

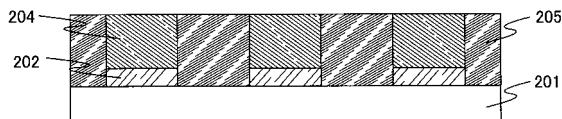


(B)

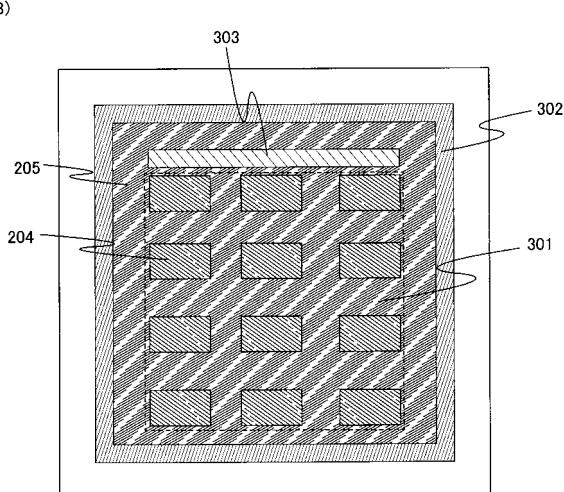


【 図 4 】

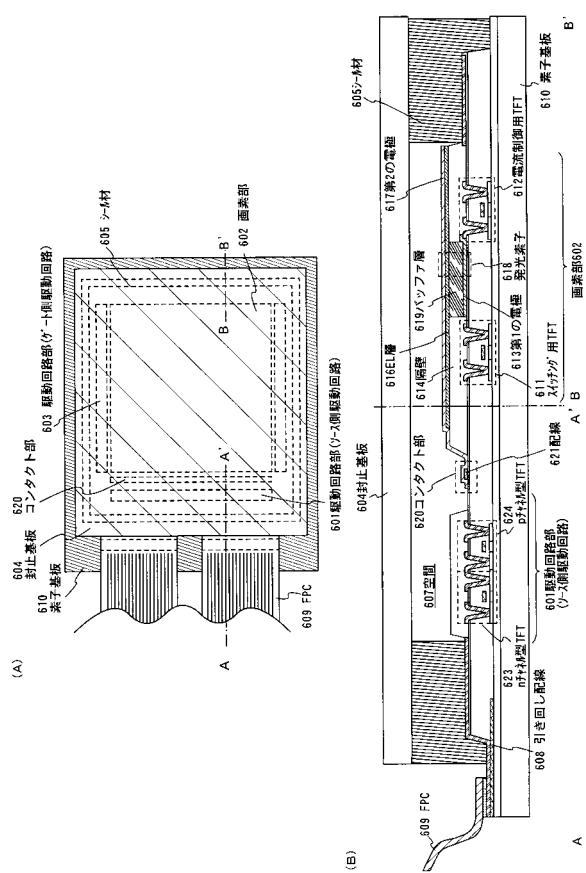
(A)



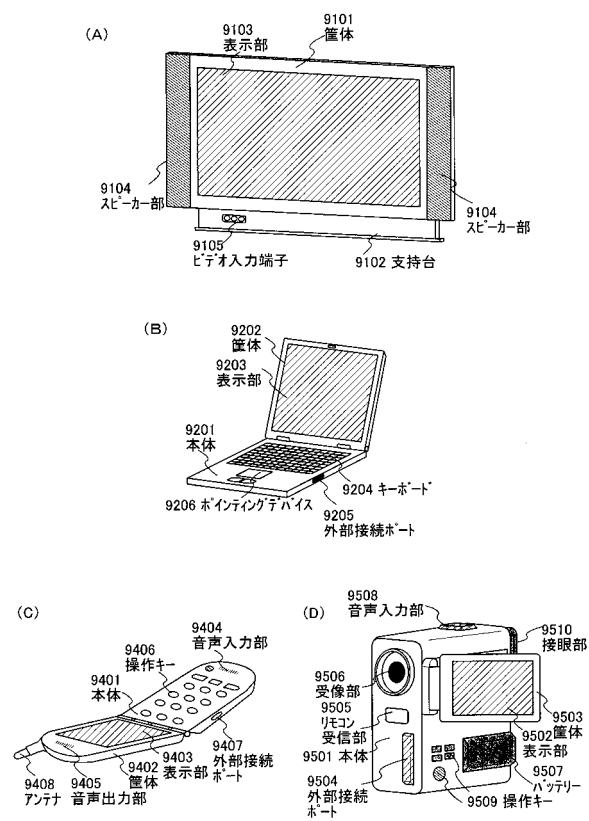
(B)



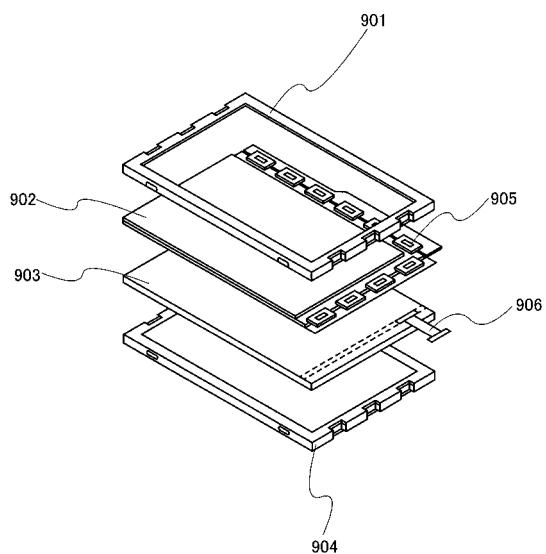
【図5】



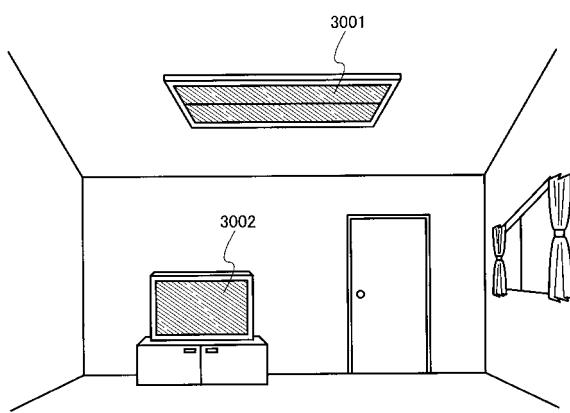
【 四 6 】



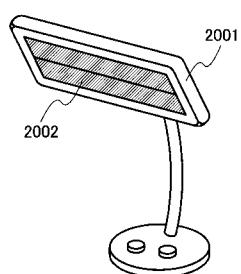
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

審査官 西岡 貴央

(56)参考文献 特開2000-323280(JP,A)
特開2002-124381(JP,A)
特開2001-035657(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50-51/56
H05B 33/00-33/28