

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板上に位置し互いに分離されている第 1 電極及び補助電極と、
前記補助電極上に位置する吸収電極と、
前記第 1 電極上に位置し前記補助電極及び前記吸収電極を露出する接触孔を有する有機発光層と、
前記有機発光層上に位置し前記接触孔を通じて前記補助電極及び前記吸収電極と連結されている第 2 電極とを含む有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 電極は前記接触孔のエッチング面、前記補助電極の上面、前記吸収電極の上面及び側面と接触することを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記吸収電極は、モリブデン (Mo)、チタン (Ti)、タングステン (W) 及びクロム (Cr) から選択された 1 種からなることを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記吸収電極は単一層または複数層で形成されることを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記吸収電極が単一層である時、
前記吸収電極は 300 ~ 1500 の厚さであることを特徴とする請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 6】

前記吸収電極が複数層である時、
複数層で形成された前記吸収電極の間には酸化膜をさらに含むことを特徴とする請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記吸収電極は二重層で形成され、
前記吸収電極の上部層は 40 ~ 100 、下部層は 300 ~ 1000 の厚さで形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 8】

前記酸化膜は ITO または IZO であることを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 9】

前記吸収電極は前記補助電極上で前記補助電極と並んだ方向にライン形態またはドット形態に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 10】

前記基板上に位置するゲート線と、
前記ゲート線と絶縁されて交差し分離されているデータ線及び駆動電圧線と、
前記ゲート線及びデータ線と連結されているスイッチング薄膜トランジスタと、
前記スイッチング薄膜トランジスタ及び前記駆動電圧線と連結されている駆動薄膜トランジスタとをさらに含み、
前記第 1 電極は前記駆動薄膜トランジスタのドレイン電極と連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 11】

基板と、
前記基板上に位置し互いに分離されている第 1 電極及びモリブデン (Mo)、チタン (Ti)、タングステン (W) 及びクロム (Cr) から選択された 1 種からなる吸収電極と、

10

20

30

40

50

前記第 1 電極上に位置し前記吸収電極を露出する接触孔を有する有機発光層と、
前記有機発光層上に位置し前記接触孔を通じて前記吸収電極と連結されている第 2 電極
とを含み、

前記吸収電極は前記第 2 電極と連結されて前記第 1 電極の補助電極役割を果たすことを
特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 1 2】

基板上に薄膜トランジスタを形成する段階と、

前記薄膜トランジスタと連結される第 1 電極と前記第 1 電極と分離されている補助電極
を形成する段階と、

前記補助電極上に吸収電極を形成する段階と、

10

前記第 1 電極、前記補助電極及び前記吸収電極上に有機発光層を形成する段階と、

前記有機発光層にエネルギー光源を照射して前記有機発光層をエッチングして前記補助
電極及び前記吸収電極を露出する開口部を有する接触孔を形成する段階と、

前記有機発光層上に金属膜を積層して前記接触孔内に位置し前記補助電極の上面、吸収
電極の上面及び前記開口部のエッチング面と接触する第 2 電極を形成する段階とを含む有
機発光表示装置の製造方法。

【請求項 1 3】

前記有機発光層のエッチングはレーザー、フラッシュランプ (f l a s h l a m p)
またはタングステンハロゲンランプ (t u n g s t e n h a l o g e n l a m p) を
用いることを特徴とする請求項 1 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

20

【請求項 1 4】

前記吸収電極はモリブデン (M o)、チタン (T i)、タングステン (W) 及びクロム
(C r) から選択された 1 種からなることを特徴とする請求項 1 2 に記載の有機発光表示
装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記吸収電極は単一層または複数層で形成することを特徴とする請求項 1 4 に記載の有
機発光表示装置の製造方法。

【請求項 1 6】

前記吸収電極を単一層で形成する時、

前記吸収電極は 3 0 0 ~ 1 5 0 0 の厚さで形成することを特徴とする請求項 1 5 に記
載の有機発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 1 7】

前記吸収電極を複数層で形成する時、

前記複数層で形成する吸収電極の間には酸化膜を形成することを特徴とする請求項 1 5
に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記吸収電極を二重層で形成する時、

前記吸収電極の上部層は 4 0 ~ 1 0 0 、下部層は 3 0 0 ~ 1 0 0 0 の厚さで形成す
ることを特徴とする請求項 1 7 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

40

【請求項 1 9】

前記酸化膜は I T O または I Z O であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の有機発光
表示装置の製造方法。

【請求項 2 0】

前記吸収電極は前記補助電極上で前記補助電極と並んだ方向にライン形態またはドット
形態に形成することを特徴とする請求項 1 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機発光表示装置及びその製造方法に係り、より詳しくは補助電極及び吸収電
極を含む有機発光表示装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

表示装置はイメージを表示する装置であって、最近、有機発光表示装置 (organic light emitting diode display) が注目されている。

【0003】

従来の有機発光表示装置は第1電極、第1電極上に位置する有機発光層及び有機発光層上に位置する第2電極を有する有機発光素子を含んでいる。

【0004】

一方、有機発光表示装置は前面、後面または両面に光を発光するタイプに分けられ、このうちの前面に光を発光するタイプの有機発光表示装置は、有機発光層から発生する光の輝度低下を最少化するために、有機発光素子の第2電極が、有機発光素子が形成された基板全体にわたって薄膜の形態で形成される。

【0005】

しかし、このような前面発光タイプの有機発光表示装置は、有機発光層を駆動するための第2電極が薄膜であり基板全体にわたって形成されるため、第2電極の電気的抵抗によって第2電極を通る電源に電圧降下などの発生する問題点がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が達成しようとする技術的課題は、有機発光表示装置の有機発光層の駆動のために薄膜であり面積が大きい電極を通る電源の電圧降下を最小化することができ、補助電極の上部に吸収電極を追加することにより補助電極上の有機層の除去工程が簡便である有機発光表示装置及びその製造方法を提供しようとすることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

このような課題を解決するために本発明の実施形態によれば、基板、前記基板上に位置し互いに分離されている第1電極及び補助電極、前記補助電極上に位置する吸収電極、前記第1電極上に位置し前記補助電極及び前記吸収電極を露出する接触孔を有する有機発光層、及び前記有機発光層上に位置し前記接触孔を通じて前記補助電極及び前記吸収電極と連結されている第2電極を含む有機発光表示装置を提供する。

【0008】

前記第2電極は前記接触孔のエッチング面、前記補助電極の上面、前記吸収電極の上面及び側面と接触する。

【0009】

前記吸収電極はモリブデン (Mo)、チタン (Ti)、タンゲステン (W) 及びクロム (Cr) から選択された1種からなり得る。

【0010】

前記吸収電極は単一層または複数層で形成することができる。

【0011】

前記吸収電極が単一層である時、前記吸収電極は300~1500の厚さであり得る。

【0012】

前記吸収電極が複数層である時、複数層で形成された前記吸収電極の間には酸化膜をさらに含むことができる。

【0013】

前記吸収電極が二重層で形成されている時、前記吸収電極の上部層は40~100、下部層は300~1000の厚さで形成することができる。

【0014】

前記酸化膜はITOまたはIZOであり得る。

【0015】

10

20

30

40

50

前記吸収電極は前記補助電極上で前記補助電極と並んだ方向にライン形態またはドット形態に形成することができる。

【0016】

前記基板上に位置するゲート線、前記ゲート線と絶縁されて交差し分離されているデータ線及び駆動電圧線、前記ゲート線及びデータ線と連結されているスイッチング薄膜トランジスタ、前記スイッチング薄膜トランジスタ及び前記駆動電圧線と連結されている駆動薄膜トランジスタをさらに含み、前記第1電極は前記駆動薄膜トランジスタのドレイン電極と連結され得る。

【0017】

また、本発明の他の実施形態によれば、基板、前記基板上に位置し互いに分離されている第1電極及びモリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タングステン(W)及びクロム(Cr)から選択された1種からなる吸収電極、前記第1電極上に位置し前記吸収電極を露出する接触孔を有する有機発光層、及び前記有機発光層上に位置し前記接触孔を通じて前記吸収電極と連結されている第2電極を含み、前記吸収電極は前記第2電極と連結されて前記第1電極の補助電極役割を果たす有機発光表示装置を提供する。

10

【0018】

また、本発明の他の実施形態によれば、基板上に薄膜トランジスタを形成する段階、前記薄膜トランジスタと連結される第1電極と前記第1電極と分離されている補助電極を形成する段階、前記補助電極上に吸収電極を形成する段階、前記第1電極、前記補助電極及び前記吸収電極上に有機発光層を形成する段階、前記有機発光層にエネルギー光源を照射して前記有機発光層をエッチングして前記補助電極及び前記吸収電極を露出する開口部を有する接触孔を形成する段階、及び前記有機発光層上に金属膜を積層して前記接触孔内に位置して前記補助電極の上面、吸収電極の上面及び前記開口部のエッチング面と接触する第2電極を形成する段階を含む有機発光表示装置の製造方法を提供する。

20

【0019】

前記有機発光層のエッチングはレーザー、フラッシュランプ(flash lamp)またはタングステンハロゲンランプ(tungsten halogen lamp)を用いることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の実施形態によれば、有機発光表示装置の有機発光層の駆動のために薄膜であり面積が大きい電極を通る電源の電圧降下を最小化することができ、補助電極上部に吸収電極を追加することにより補助電極上の有機層の除去工程が簡便であるという長所がある。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態による有機発光表示装置が有する画素回路を示す回路図である。

【図2】図1の有機発光表示装置の画素に対する配置図である。

【図3】図2のIII-III線による断面図である。

【図4】本発明の他の実施形態による有機発光表示装置の画素に対する配置図である。

40

【図5】本発明の他の実施形態による有機発光表示装置の画素に対する配置図である。

【図6】図5のIV-IV線による断面図である。

【図7】本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造方法の工程順に示した断面図である。

【図8】本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造方法の工程順に示した断面図である。

【図9】本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造方法の工程順に示した断面図である。

【図10】本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造方法の工程順に示した断面図である。

50

【図 1 1】本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造方法の工程順に示した断面図である。

【図 1 2】本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造方法の工程順に示した断面図である。

【図 1 3】本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造方法の工程順に示した断面図である。

【図 1 4】単一層で形成された吸収電極の光源エネルギーの波長による吸収度を測定した結果を示すグラフである。

【図 1 5】複数層で形成された吸収電極の光源エネルギーの波長による吸収度を測定した結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

添付した図面を参照して本発明の実施形態について本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳しく説明する。しかし、本発明は様々な相違した形態に実現することができ、ここで説明する実施形態に限定されない。

【0023】

図面で複数の層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。明細書全体にわたって類似の部分については同一の図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上”にあるというとき、これは他の部分の“直上”にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“直上”にあるというときは中間に他の部分がないことを意味する。

【0024】

以下、本発明の実施形態による有機発光表示装置及びその製造方法について図面を参照して詳細に説明する。

【0025】

図 1 は本発明の一実施形態による有機発光表示装置が有する画素回路を示す回路図である。

【0026】

図 1 に示したように、本実施形態の一実施形態による有機発光表示装置は複数の信号線 121、171、172 とこれらに連結されておりほぼ行列 (matrix) の形態に配列された複数の画素 PX を含む。

【0027】

信号線はゲート信号 (または走査信号) を伝達する複数のゲート線 121、データ信号を伝達する複数のデータ線 171 及び駆動電圧 (Vdd) を伝達する複数の駆動電圧線 172 を含む。ゲート線 121 はほぼ行方向に伸びており互いにほとんど平行であり、データ線 171 と駆動電圧線 172 の垂直方向部分はほぼ列方向に伸びており互いにほとんど平行である。

【0028】

各画素 PX はスイッチング薄膜トランジスタ (switching thin film transistor) Qs、駆動薄膜トランジスタ (driving thin film transistor) Qd、ストレージキャパシタ (storage capacitor) Cst 及び有機発光素子 (organic light emitting diode、OLED) 70 を含む。

【0029】

スイッチング薄膜トランジスタ Qs は制御端子、入力端子及び出力端子を有し、制御端子はゲート線 121 に連結されており、入力端子はデータ線 171 に連結されており、出力端子は駆動薄膜トランジスタ Qd に連結されている。スイッチング薄膜トランジスタ Qs はゲート線 121 に印加される走査信号に応答してデータ線 171 に印加されるデータ信号を駆動薄膜トランジスタ Qd に伝達する。

10

20

30

40

50

【0030】

駆動薄膜トランジスタQ_dも制御端子、入力端子及び出力端子を有し、制御端子はスイッチング薄膜トランジスタQ_sに連結されており、入力端子は駆動電圧線172に連結されており、出力端子は有機発光素子70に連結されている。駆動薄膜トランジスタQ_dは制御端子と出力端子の間にかかる電圧によってその大きさが変わる出力電流ILDを流す。

【0031】

キャパシタC_{st}は駆動薄膜トランジスタQ_dの制御端子と入力端子の間に連結されている。このキャパシタC_{st}は駆動薄膜トランジスタQ_dの制御端子に印加されるデータ信号を充電し、スイッチング薄膜トランジスタQ_sがターンオフ(turn-off)された後にもこれを維持する。

10

【0032】

有機発光素子70は駆動薄膜トランジスタQ_dの出力端子に連結されているアノード(anode)、共通電圧V_{ss}に連結されているカソード(cathode)を有する。有機発光素子70は駆動薄膜トランジスタQ_dの出力電流ILDによって強さを異にして発光することによって映像を表示する。

【0033】

また、薄膜トランジスタQ_s、Q_d、キャパシタC_{st}及び有機発光素子70の連結関係は変化できる。

【0034】

しかし、第2電極が薄膜の形態に有機発光素子が形成された基板全体にわたって形成された有機発光表示装置は第2電極の電氣的抵抗によって有機発光層を駆動するために第2電極を通る電源に電圧降下などの発生を防止するために第2電極上に補助電極を形成する方法を用いている。

20

【0035】

しかし、補助電極と第1電極を接触させるために有機層を除去する工程が必要であり、有機層のエネルギー吸収度が低いためエネルギー伝達効率が大きく落ち、環境が自由でない真空条件で遂行しなければならない。

【0036】

以下、図2及び図3を参照して本発明の一実施形態による有機発光表示装置を具体的に説明する。

30

【0037】

図2は図1の有機発光表示装置の画素に対する配置図であり、図3は図2のI-I-I-I-I-I-I-I-I線による断面図である。

【0038】

図2及び図3に示したように、基板100上にはバッファ層120が形成されている。

【0039】

基板100はガラス、石英、セラミックまたは高分子物質などからなる絶縁性基板であり得、基板100はステンレス鋼などからなる金属性基板であり得る。高分子物質は絶縁性有機物であるポリエーテルスルホン(PES、polyethersulphone)、ポリアクリレート(PAR、polyacrylate)、ポリエーテルイミド(PEI、polyetherimide)、ポリエチレンナフタレート(PEN、polyethylenenaphthalate)、ポリエチレンテレフタレート(PET、polyethyleneterephthalate)、ポリフェニレンスルフィド(polyphenylene sulfide: PPS)、ポリアリレート(polyallylate)、ポリイミド(polyimide)、ポリカーボネート(PC)、セルローストリアセテート(TAC)、セルロースアセテートプロピオネート(cellulose acetate propionate: CAP)からなるグループから選択される有機物であり得る。

40

50

【0040】

基板100の上にはバッファ層120が形成されている。

【0041】

バッファ層120は酸化ケイ素または窒化ケイ素(SiNx)の単層または窒化ケイ素(SiNx)と酸化ケイ素(SiO₂)が積層された複数層構造で形成することができる。バッファ層は不純物または水分のように不必要な成分の浸透を防止しながら同時に表面を平坦化する役割を果たす。

【0042】

バッファ層120の上には多結晶シリコンからなる第1半導体135a及び第2半導体135bと第1キャパシタ電極138が形成されている。

10

【0043】

第1半導体135a及び第2半導体135bはチャンネル領域1355a、1355bとチャンネル領域1355a、1355bの両側にそれぞれ形成されたソース領域1356a、1356b及びドレイン領域1357a、1357bに区分される。第1半導体135a及び第2半導体135bのチャンネル領域1355a、1355bは不純物がドーピングされていない多結晶シリコン、即ち、真性半導体(intrinsic semiconductor)である。第1半導体135a及び第2半導体135bのソース領域1356a、1356b及びドレイン領域1357a、1357bは導電性不純物がドーピングされた多結晶シリコン、即ち、不純物半導体(impurity semiconductor)である。

20

【0044】

ソース領域1356a、1356b及びドレイン領域1357a、1357bと第1キャパシタ電極138にドーピングされる不純物はp型不純物及びn型不純物のうちのいずれか一つであり得る。

【0045】

第1半導体135a及び第2半導体135bと第1キャパシタ電極138の上にはゲート絶縁膜140が形成されている。ゲート絶縁膜140はテトラエトキシシラン(tetraethyl ortho silicate、TEOS)、窒化ケイ素及び酸化ケイ素のうちの少なくとも一つを含む単層または複数層であり得る。

【0046】

ゲート絶縁膜140の上にはゲート線121、第2ゲート電極155b及び第2キャパシタ電極158が形成されている。

30

【0047】

ゲート線121は横方向に長く伸びてゲート信号を伝達し、ゲート線121から第1半導体135aに突出した第1ゲート電極155aを含む。

【0048】

第1ゲート電極155a及び第2ゲート電極155bはそれぞれチャンネル領域1355a、1355bと重畳し、第2キャパシタ電極158は第1キャパシタ電極138と重畳する。

40

【0049】

第2キャパシタ電極158、第1ゲート電極155a及び第2ゲート電極155bはモリブデン、タングステン、銅、アルミニウムまたはこれらの合金で単層または複数層からなり得る。

【0050】

第1キャパシタ電極138と第2キャパシタ電極158はゲート絶縁膜140を誘電体にしてキャパシタCstをなす。

【0051】

第1ゲート電極155a、第2ゲート電極155b及び第2キャパシタ電極158の上には第1層間絶縁膜160が形成される。第1層間絶縁膜160はゲート絶縁膜140と同様にテトラエトキシシラン(tetraethyl ortho silicate

50

、TEOS)、窒化ケイ素または酸化ケイ素などで形成することができる。

【0052】

第1層間絶縁膜160とゲート絶縁膜140にはソース領域1356a、1356bとドレイン領域1357a、1357bをそれぞれ露出するソース接触孔166とドレイン接触孔167を有する。

【0053】

第1層間絶縁膜160の上には第1ソース電極176aを有するデータ線171、第2ソース電極176bを有する駆動電圧線172、第1ドレイン電極177a、及び第2ドレイン電極177bが形成されている。

【0054】

データ線171はデータ信号を伝達しゲート線121と交差する方向に伸びている。

【0055】

駆動電圧線172は一定の電圧を伝達しデータ線171と分離されてデータ線171と同じ方向に伸びている。

【0056】

第1ソース電極176aはデータ線171から第1半導体135aに向かって突出しており、第2ソース電極176bは駆動電圧線172から第2半導体135bに向かって突出している。第1ソース電極176aと第2ソース電極176bはそれぞれソース接触孔166を通じてソース領域1356a、1356bと連結されている。

【0057】

第1ドレイン電極177aは第1ソース電極176aと対向し接触孔167を通じてドレイン領域1357aと連結される。

【0058】

第1ドレイン電極177aはゲート線に沿って延長されており、接触孔81を通じて第2ゲート電極155bと電氣的に連結される。

【0059】

第2ドレイン電極177bは接触孔を通じてドレイン領域1357bと連結される。

【0060】

データ線171、駆動電圧線172、第1ドレイン電極177aはAl、Ti、Mo、Cu、Niまたはこれらの合金のように低抵抗物質または腐食が強い物質を単層または複数層に形成することができる。例えば、Ti/Cu/Ti、Ti/Ag/Tiの三重層であり得る。

【0061】

本発明の一実施形態では第1キャパシタ電極と第2キャパシタ電極を重畳してキャパシタを形成したが、データ線と同じ層または第1電極と同じ層に電極を形成して金属/誘電体/金属構造のキャパシタを形成することができる。

【0062】

データ線171、駆動電圧線172、第1ドレイン電極177a及び第1電極710の上には第2層間絶縁膜180が形成されている。

【0063】

第2層間絶縁膜180の上には第1電極710及び補助電極740が形成されている。

【0064】

第1電極710は図1の有機発光素子のアノード電極であり得る。第1電極710は接触孔82を通じて第2ドレイン電極177bと連結されている。

【0065】

本発明の一実施形態では第2層間絶縁膜180を挟んで第2ドレイン電極177bと第1電極710が接触孔を通じて連結されているが、第2ドレイン電極177bと第1電極710は一体形に形成することもできる。

【0066】

補助電極740は第1電極710と分離されており、データ線171及び駆動電圧線1

10

20

30

40

50

72のうちの少なくとも一つと重畳しこれらに沿って長く形成されている。補助電極740は第2電極730の電圧降下を減らすためのものであって、第2電極730と同一な電圧を印加することができる。

【0067】

補助電極740の上には吸収電極770が形成されている。

【0068】

補助電極740は一般に第2電極730と連結され、補助電極740と第2電極730を相互連結するためには補助電極740及び第2電極730の間に配置された有機発光層720が除去されなければならない。この時、有機発光層720はエネルギー吸収度が低くエネルギー伝達効率が大きく落ちるため有機発光層720と補助電極740の間に吸収電極770を配置することによって吸収電極770がエネルギーを容易に吸収するようになり有機発光層720を昇温して気化させる方法で有機発光層720をより簡単に除去することができる。

10

【0069】

吸収電極770は有機発光層720除去時にエネルギーを吸収する役割を果たすため、エネルギー吸収率が高い材料でなければならず、補助電極740と第2電極730の間に配置されるため補助電極740と第2電極730間の電氣的連結のために導電性がなければならない。

【0070】

したがって、吸収電極770は吸収率が高い導電性を有する金属材料であり得、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タングステン(W)、クロム(Cr)から選択された1種であり得る。

20

【0071】

吸収電極770は300~1500の厚さで形成することができ、この範囲でエネルギー吸収度が最も優れるためである。

【0072】

また、吸収電極770は単一層または複数層で形成することができる。

【0073】

吸収電極770を複数層で形成する場合、複数の吸収電極770層の間には酸化膜(図示せず)を形成することができる。

30

【0074】

酸化膜はITOまたはIZOから選択された1種であり得、400~800の厚さで形成することができる。

【0075】

この時、複数層で形成された吸収電極770の上部層より下部層をさらに厚く形成することができ、上部層は40~100の厚さで、下部層は300~1000の厚さで形成することができる。

【0076】

第1電極710を含む基板全体には第1電極710及び補助電極740の少なくとも一部が露出され、吸収電極770の全部が露出されるように絶縁性物質でパターンニングされた画素定義膜116が形成されており、その次に第1電極710を含む基板全体に形成された画素定義膜116の上、そして第1電極710の露出された部分に発光層を含む有機発光層720が形成されている。有機発光層720は補助電極740及び吸収電極770を露出する接触孔74を含む。

40

【0077】

図2の実施形態では複数の接触孔74が一定の間隔で配置されたことを例として挙げたが、補助電極740に沿って長く形成(図示せず)することができる。

【0078】

有機発光層720は低分子有機物またはPEDOT(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene))などの高分子有機物からなり得る。また、有機発光層

50

720は正孔注入層(hole injection layer、HIL)、正孔輸送層(hole transporting layer、HTL)、電子輸送層(electron transporting layer、ETL)、及び電子注入層(electron injection layer、EIL)のうちの一つ以上と発光層を含む多重膜で形成することができる。これら全てを含む場合、正孔注入層が正極である第1電極710の上に配置され、その上に正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層が順次に積層される。

【0079】

有機発光層720はそれぞれの赤色画素、緑色画素及び青色画素に赤色有機発光層、緑色有機発光層及び青色有機発光層を赤色画素、緑色画素及び青色画素に全て共に積層し、各画素別に赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタ及び青色カラーフィルタを形成してカラー画像を実現することができる。他の例として、白色を発光する白色有機発光層を赤色画素、緑色画素及び青色画素の全てに形成し、各画素別にそれぞれ赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタ及び青色カラーフィルタを形成してカラー画像を実現することもできる。

10

【0080】

本発明による有機発光層720は赤色画素、青色画素及び緑色画素の積層構造が同一なのでそれぞれの個別画素、即ち、赤色画素、緑色画素及び青色画素に有機発光層を蒸着するための蒸着マスクを使用しなくても良い。

【0081】

他の例で説明した白色有機発光層は一つの有機発光層で形成することができるのは勿論であり、複数個の有機発光層を積層して白色発光ができるようにした構成まで含む。例として、少なくとも一つのイエロー有機発光層と少なくとも一つの青色有機発光層を組み合わせることで白色発光を可能にした構成、少なくとも一つのシアン有機発光層と少なくとも一つの赤色有機発光層を組み合わせることで白色発光を可能にした構成、少なくとも一つのマゼンタ有機発光層と少なくとも一つの緑色有機発光層を組み合わせることで白色発光を可能にした構成なども含むことができる。

20

【0082】

有機発光層720及び接触孔74を露出する開口部99の上には第2電極730が形成されている。

30

【0083】

第2電極730は有機発光素子のカソード電極になる。したがって第1電極710及び吸収電極770、有機発光層720及び第2電極730は有機発光素子70をなす。

【0084】

一方、第2電極730は接触孔74内で補助電極740の上面、吸収電極770の上面及び側面、開口部99のエッチング面と接触するように形成されている。

【0085】

有機発光素子70が光を放出する方向によって有機発光表示装置は前面表示型、背面表示型及び両面表示型のうちのいずれか一つの構造を有し得る。

【0086】

本発明の一実施形態では前面表示型であって、第1電極710は反射膜で形成し、第2電極730は透明膜または半透過膜で形成する。

40

【0087】

反射膜及び半透過膜はマグネシウム(Mg)、銀(Ag)、金(Au)、カルシウム(Ca)、リチウム(Li)、クロム(Cr)及びアルミニウム(Al)のうちの一つ以上の金属またはこれらの合金を用いて形成される。反射膜と半透過膜は厚さによって決定され、半透過膜は200nm以下の厚さで形成することができる。厚さが薄くなるほど光の透過率が高くなるが、過度に薄ければ抵抗が増加する。透明膜はITO(indium tin oxide)、IZO(indium zinc oxide)、ZnO(酸化亜鉛)またはIn₂O₃(indium oxide)などの物質からなる。

50

【 0 0 8 8 】

このように本発明の実施形態のように第 2 電極 7 3 0 と連結される補助電極 7 4 0 及び吸収電極 7 7 0 を形成すれば、基板 1 0 0 全体に形成される第 2 電極 7 3 0 を通る駆動電圧の電圧降下を最小化することができ、接触孔 7 4 を簡単に形成することができる。

【 0 0 8 9 】

図 4 を参照して本発明の他の実施形態による有機発光表示装置を具体的に説明する。

【 0 0 9 0 】

図 4 は本発明の他の実施形態による有機発光表示装置の一画素に対する配置図である。

【 0 0 9 1 】

図 4 に示された本発明の他の実施形態は図 2 及び図 3 に示された一実施形態と比較して吸収電極 7 7 0 の形成位置及び形態を除いて実質的に同一であるので、反復される説明は省略する。

10

【 0 0 9 2 】

図 4 に示したように、本発明の他の実施形態による有機発光表示装置の吸収電極 7 7 1 は補助電極 7 4 0 と並んだライン形態でない、補助電極 7 4 0 の上にドット形態の吸収電極 7 7 1 として形成されることができる。図 4 では四角形態に形成された複数の吸収電極 7 7 1 を示しているが、吸収電極の形態は三角形、多角形など多様な形態に形成することができる。

【 0 0 9 3 】

以下、図 5 及び図 6 を参照して本発明の他の実施形態による有機発光表示装置を具体的に説明する。

20

【 0 0 9 4 】

図 5 は本発明の他の実施形態による有機発光表示装置の一画素に対する配置図であり、図 6 は図 5 の I V - I V 線による断面図である。

【 0 0 9 5 】

図 5 及び図 6 に示された本発明の他の実施形態は図 2 及び図 3 に示された一実施形態と比較して補助電極 7 4 0 が吸収電極 7 7 0 に代替されたことを除いて実質的に同一であるので、反復される説明は省略する。

【 0 0 9 6 】

吸収電極 7 7 0 は第 1 電極 7 1 0 と分離されており、データ線 1 7 1 及び駆動電圧線 1 7 2 のうちの少なくとも一つと重畳しこれらに沿って長く形成されている。吸収電極 7 7 0 は第 2 電極 7 3 0 の電圧降下を減らすための補助電極の役割を果たすものであって、第 2 電極 7 3 0 と同一な電圧を印加することができる。

30

【 0 0 9 7 】

吸収電極 7 7 0 は第 2 電極 7 3 0 と連結され、吸収電極 7 7 0 と第 2 電極 7 3 0 を相互連結するためには吸収電極 7 7 0 及び第 2 電極 7 3 0 の間に配置された有機発光層 7 2 0 が除去されなければならない。この時、有機発光層 7 2 0 はエネルギー吸収度が低くエネルギー伝達効率が大きく落ちるため補助電極として吸収電極 7 7 0 が形成されることによって吸収電極 7 7 0 がエネルギーを容易に吸収するようになり、有機発光層 7 2 0 を昇温して気化させる方法で有機発光層 7 2 0 をより簡単に除去することができる。

40

【 0 0 9 8 】

吸収電極 7 7 0 は有機発光層 7 2 0 除去時にエネルギーを吸収する役割を果たすためエネルギー吸収率が高い材料でなければならず、また補助電極の役割を果たすため吸収電極 7 7 0 と第 2 電極 7 3 0 間の電氣的連結のために導電性がなければならない。

【 0 0 9 9 】

したがって、吸収電極 7 7 0 は吸収率が高い導電性を有する金属材料であり得、モリブデン (M o)、チタン (T i)、タングステン (W)、クロム (C r) から選択された 1 種であり得る。

【 0 1 0 0 】

吸収電極 7 7 0 は 3 0 0 ~ 1 5 0 0 の厚さで形成することができ、この範囲でエネル

50

ギー吸収度が最も優れるためである。

【0101】

また、吸収電極770は単一層または複数層で形成することができる。

【0102】

吸収電極770を複数層で形成する場合、複数の吸収電極770層の間には酸化膜（図示せず）を形成することができる。

【0103】

酸化膜はITOまたはIZOから選択された1種であり得、400～800の厚さで形成することができる。

【0104】

この時、複数層で形成された吸収電極770の上部層より下部層をさらに厚く形成することができ、上部層は40～100の厚さで、下部層は300～1000の厚さで形成することができる。

【0105】

第1電極710を含む基板全体には有機発光層720が形成されている。有機発光層720は補助電極の役割を果たす吸収電極770を露出する接触孔74を含む。

【0106】

以下、以上の有機発光表示装置を製造する方法について図7乃至13と既に説明した図2及び3を参照して具体的に説明する。

【0107】

図7乃至13は本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造方法の工程順に示した断面図である。

【0108】

まず、図7に示したように、基板100の上にバッファ層120を形成する。バッファ層120は窒化ケイ素または酸化ケイ素から形成することができる。

【0109】

バッファ層120の上に多結晶シリコン膜を形成した後にパターニングして第1半導体135a及び第2半導体135bと第1キャパシタ電極138を形成する。

【0110】

その次に、図8に示したように、第1半導体135a及び第2半導体135bの上にゲート絶縁膜140を形成する。ゲート絶縁膜140は窒化ケイ素または酸化ケイ素からなり得る。

【0111】

そしてゲート絶縁膜140の上に金属膜を積層した後にパターニングして第1ゲート電極155a、155bと第2キャパシタ電極158を形成する。

【0112】

第1ゲート電極155a及び第2ゲート電極155bをマスクにして第1半導体135a及び第2半導体135bに導電型不純物をドーピングしてソース領域、ドレイン領域及びチャンネル領域を形成する。または第1ゲート電極155a及び第2ゲート電極155bを形成する前に感光膜を用いて第1キャパシタ電極138にも共にドーピングすることができる。また、第1ゲート電極155a及び第2ゲート電極155bを二重膜で形成し、第2キャパシタ電極158は単一膜で形成すればソース領域及びドレイン領域と共に第1キャパシタ電極138にもドーピングすることができる。

【0113】

その次に、図9に示したように、第1ゲート電極155a、155bと第2キャパシタ電極158の上にソース領域及びドレイン領域を露出する接触孔166、167を有する層間絶縁膜160を形成する。層間絶縁膜160はテトラエトキシシラン（tetraethyl orthosilicate、TEOS）、窒化ケイ素または酸化ケイ素などで形成することができる。また、層間絶縁膜160は低誘電率物質で形成して基板を平坦化することができる。

10

20

30

40

50

【0114】

その次に、図10に示したように、層間絶縁膜160の上にITO/Ag/ITOを蒸着した後にパターニングして第1電極710及び補助電極740を形成する。

【0115】

この時、補助電極740の代わりに既に説明した図5及び図6のように吸収電極を形成することもできる。

【0116】

吸収電極は有機発光層720の除去時にエネルギーを吸収する役割を果たすためエネルギー吸収率が高い材料でなければならず、また補助電極740の役割を果たすため吸収電極と第2電極730間の電氣的連結のために導電性がなければならない。

10

【0117】

したがって、吸収電極は吸収率が高い導電性を有する金属材料であり得、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タングステン(W)、クロム(Cr)から選択された1種であり得る。

【0118】

吸収電極は300~1500の厚さで形成することができ、この範囲でエネルギー吸収度が最も優れるためである。

【0119】

また、吸収電極は単一層または複数層で形成することができる。

【0120】

吸収電極を複数層で形成する場合、複数の吸収電極層の間には酸化膜(図示せず)を形成することができる。

20

【0121】

酸化膜はITOまたはIZOから選択された1種であり得、400~800の厚さで形成することができる。

【0122】

この時、複数層で形成された吸収電極の上部層より下部層をさらに厚く形成することができ、上部層は40~100の厚さで、下部層は300~1000の厚さで形成することができる。

【0123】

その次に、図11に示したように、補助電極740の上に吸収電極770を形成する。

30

【0124】

吸収電極770は補助電極740と並んだライン形態に形成することができ、図4に示したように補助電極740の上にドット形態に形成することができる。

【0125】

吸収電極770は有機発光層720の除去時にエネルギーを吸収する役割を果たすため、エネルギー吸収率が高い材料でなければならず、補助電極740と第2電極730の間に配置されるため補助電極740と第2電極730間の電氣的連結のために導電性がなければならない。

【0126】

したがって、吸収電極770は吸収率が高い導電性を有する金属材料であり得、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タングステン(W)、クロム(Cr)から選択された1種であり得る。

40

【0127】

吸収電極770は300~1500の厚さで形成することができ、この範囲でエネルギー吸収度が最も優れるためである。

【0128】

吸収電極770は単一層または複数層で形成することができる。

【0129】

吸収電極770を複数層で形成する場合、複数の吸収電極770層の間には酸化膜(図

50

示せず)を形成することができる。

【0130】

酸化膜はITOまたはIZOから選択された1種であり得、400～800の厚さで形成することができる。

【0131】

この時、吸収電極770の上部層より下部層をさらに厚く形成することができ、上部層は40～100の厚さで、下部層は300～1000の厚さで形成することができる。

【0132】

その次に、図12に示したように、第1電極710、補助電極740及び吸収電極770の上に第1電極710及び補助電極740の少なくとも一部が露出され、吸収電極770の全部が露出されるように絶縁性物質でパターニングされた画素定義膜116を形成し、画素定義膜116、露出された第1電極710、補助電極740及び吸収電極770の上に有機発光層720を積層する。

10

【0133】

有機発光層720は別途のマスクなしで基板全体に形成し、正孔付帯層、赤色有機発光層、緑色有機発光層、青色有機発光層及び電子付帯層を順に積層することができる。

【0134】

その後、吸収電極770がエネルギーを吸収できる波長領域帯のエネルギーを有する光源を照射して有機発光層720をエッチングして下部の補助電極740及び吸収電極770を露出する開口部99を有する第2電極730及び接触孔74を形成する。

20

【0135】

この時、従来は有機発光層720をエッチングすることにおいて一般にレーザーを使用した。本発明の一実施形態による有機発光表示装置の製造においては吸収電極770のエネルギー吸収度が高いため有機発光層720をエッチングすることに使用可能なエネルギー光源としてレーザー、フラッシュランプ(flash lamp)、タングステンハロゲンランプ(tungsten halogen lamp)などを多様に使用することができる。

【0136】

このようなエネルギー光源によって照射された光源のエネルギーは吸収電極770に容易に吸収され吸収電極770が昇温し、この時、吸収電極770の上部に形成されている有機発光層720が昇温して気化する方式でエッチングされ得る。

30

【0137】

したがって、本発明の実施形態による有機発光表示装置の製造においては有機発光層720に開口部99を形成するエッチング過程を吸収電極770を用いて有機発光層720を昇温、気化させる方式で遂行することによって、有機発光層720のエッチングにパターニングマスクを使用しなくてもよい。

【0138】

その次に、図13のように、基板全体に金属膜を積層して有機発光層720の上に形成されており、有機発光層720の開口部99を通じて露出された補助電極740及び吸収電極770と連結された第2電極730を形成する。

40

【0139】

金属膜は半透明膜であってMg-Ag合金を積層して形成することができる。第2電極730は500の厚さで形成する。

【0140】

実施形態1：吸収電極の構造を単一層で形成時、波長による吸収率測定

本発明の一実施形態による有機発光表示装置に吸収電極を単一層で形成した時のエネルギー光源から照射された光源エネルギーの吸収度を測定した。

【0141】

エネルギー光源としてはフラッシュランプを使用した。

50

【 0 1 4 2 】

吸収電極の材料はモリブデン（Mo）を使用し、吸収電極の厚さは250、500、1000、1500に対して吸収度を測定し、その結果は図14に示した。

【 0 1 4 3 】

図14に示されたグラフで横軸は光源の波長を示し、縦軸は光源エネルギーの吸収度を示す。図14に示されているように、単一層吸収電極での光源エネルギーの吸収度は可視光領域において吸収電極の厚さが500以上で50%以上であることを確認することができた。

【 0 1 4 4 】

実施形態2：吸収電極の構造を単一層で形成時、波長による吸収率測定

本発明の他の実施形態による有機発光表示装置に吸収電極を複数層で形成した時のエネルギー光源から照射された光源エネルギー吸収度を測定した。

【 0 1 4 5 】

エネルギー光源としてはフラッシュランプを使用した。

【 0 1 4 6 】

吸収電極の材料はモリブデン（Mo）を二重層に形成して使用し、上部吸収電極層の厚さは40、60とし、下部吸収電極層の厚さは350として使用した。上部及び下部吸収電極層の間には酸化膜としてITOを使用し、酸化膜の厚さは450、500、550、600、700として使用して光源エネルギーの吸収度を測定し、その結果は図15に示した。

【 0 1 4 7 】

図15に示されたグラフで横軸は光源の波長を示し、縦軸は光源エネルギーの吸収度を示す。図15に示されているように、複数層で形成された吸収電極で光源エネルギーの吸収度は可視光領域において65%以上であることを確認することができた。

【 0 1 4 8 】

以上のように本発明の実施形態に有機発光表示装置は有機発光層の駆動のために薄膜であり面積が大きい電極を通る電源の電圧降下を最小化することができ、補助電極の上部に吸収電極を追加することにより補助電極上の有機層の除去工程が簡便であるという長所がある。

【 0 1 4 9 】

以上で本発明の好ましい実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるのではなく次の請求範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の様々な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 0 】

- 74、81、82、166、167：接触孔
- 99：開口部
- 100：基板
- 120：バッファ層
- 121：ゲート線
- 1355a、1355b：チャンネル領域
- 1356a、1356b：ソース領域
- 1357a、1357b：チャンネル領域
- 135a、135b：半導体
- 138：第1キャパシタ電極
- 140：ゲート絶縁膜
- 155a：第1ゲート電極
- 155b：第2ゲート電極
- 158：第2キャパシタ電極
- 160：第1層間絶縁膜

10

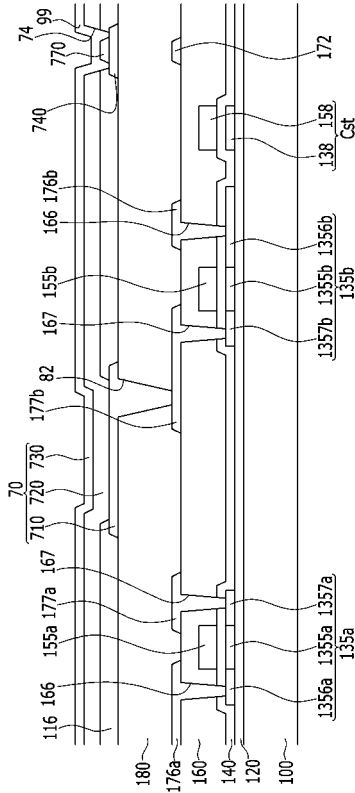
20

30

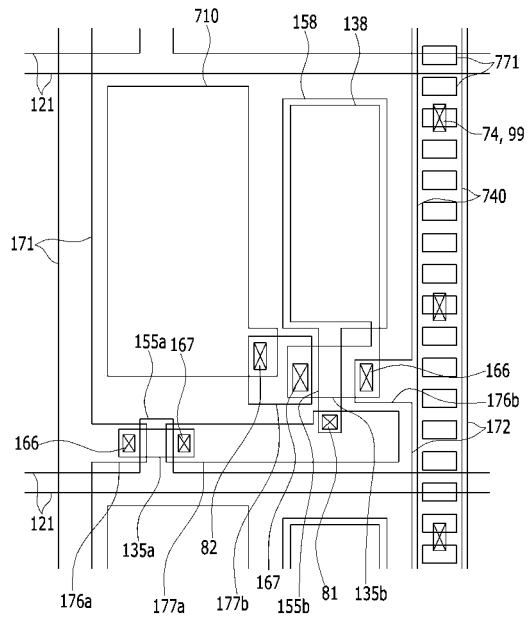
40

50

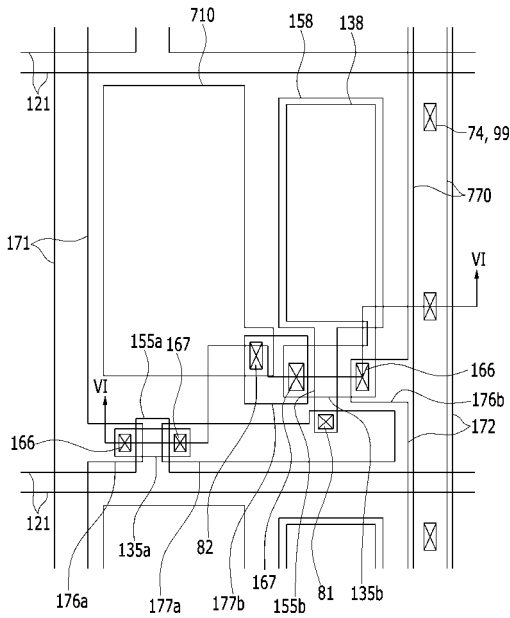
【 図 3 】



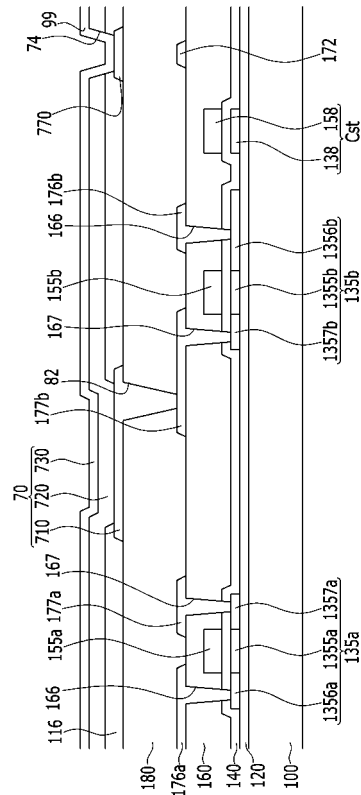
【 図 4 】



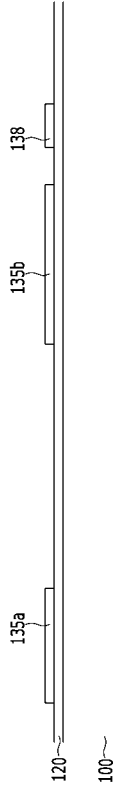
【 図 5 】



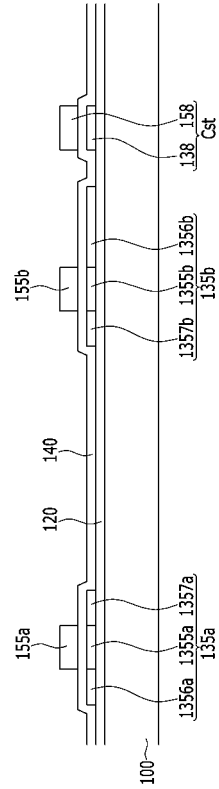
【 図 6 】



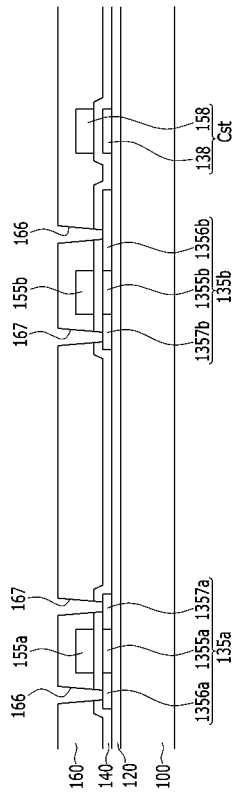
【 図 7 】



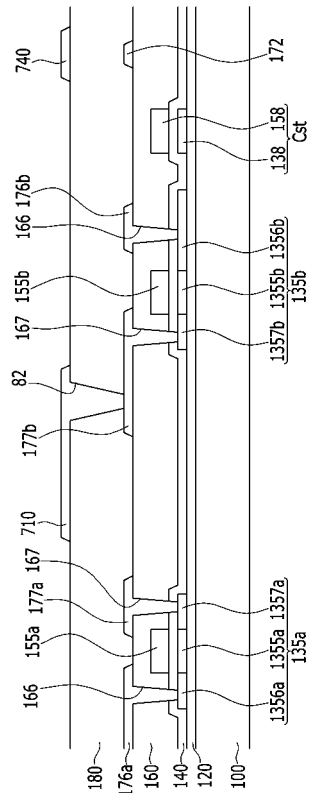
【 図 8 】



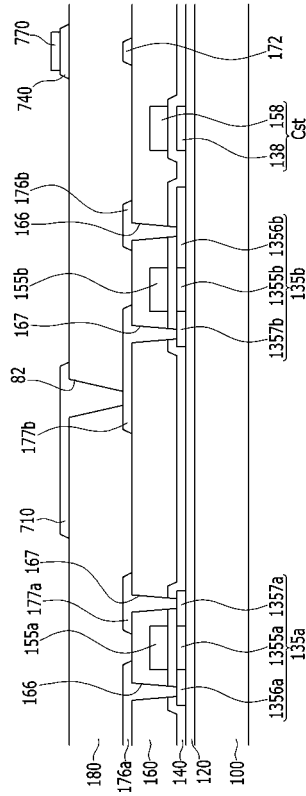
【 図 9 】



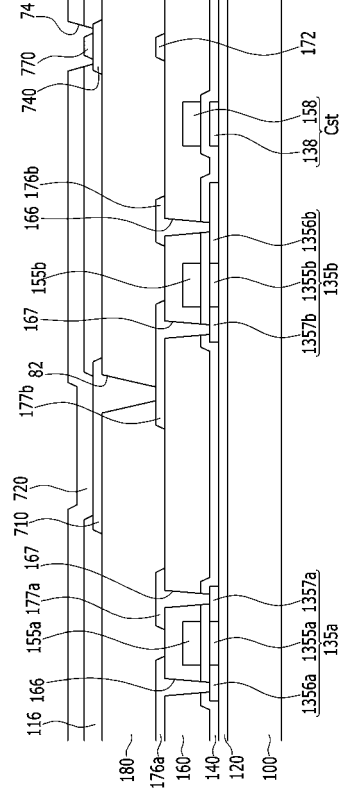
【 図 10 】



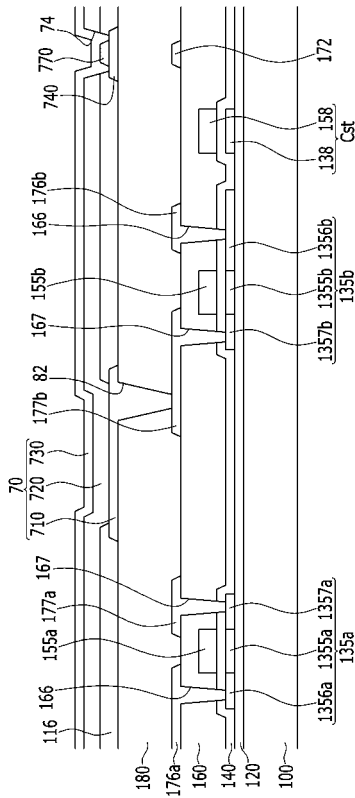
【図 1 1】



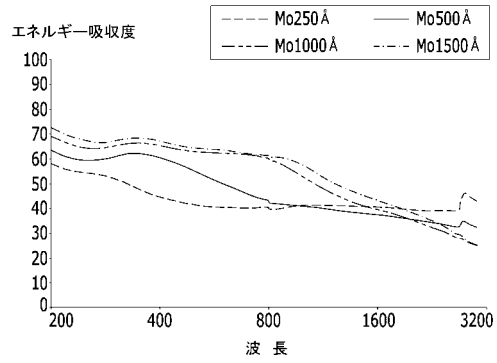
【図 1 2】



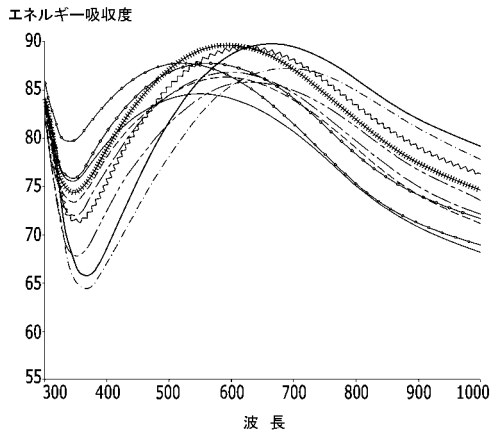
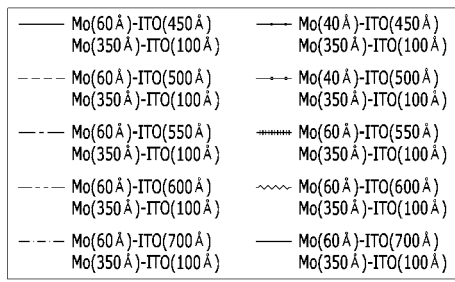
【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 房 賢 聖

大韓民国京畿道富川市遠美区ザンマル路 1 0 7 - 1 1 5 3 6 棟 1 4 0 1 号

(72)発明者 李 娟 和

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星 2 路 9 5 器興工場 ゲナリ棟 1 0 7 号

(72)発明者 李 濬 九

大韓民国ソウル市松坡区オリンピック路 1 3 5 2 0 7 棟 1 9 0 1 号

(72)発明者 鄭 知 泳

大韓民国京畿道龍仁市器興区下葛洞 1 0 2 棟 8 0 2 号

(72)発明者 宋 英 宇

大韓民国京畿道水原市靈通区靈通路 4 9 8 1 2 5 棟 1 4 0 3 号

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC11 CC33 CC45 DD03 DD22 DD27 DD37 DD44Z
DD46Z EE03 FF15 GG13 GG28

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2015079746A	公开(公告)日	2015-04-23
申请号	JP2014178229	申请日	2014-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	崔鎮白 房賢聖 李娟和 李濬九 鄭知泳 宋英宇		
发明人	崔鎮白 房賢聖 李娟和 李濬九 鄭知泳 宋英宇		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/28 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L51/0016 H01L2251/5315 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/558 H05B33/26 H01L27/3244 H01L27/3248 H01L51/0017 H01L51/5212 H01L51/5228 H01L51/5284 H01L2251/308		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/28 H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/DD44Z 3K107/DD46Z 3K107/EE03 3K107/FF15 3K107/GG13 3K107/GG28		
代理人(译)	松永信行		
优先权	1020130122831 2013-10-15 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是使通过有机发光显示装置的有机发光层驱动的具有大面积薄膜的电极的电源的电压降最小化，并简化去除辅助电极上的有机层的步骤。根据本发明的有机发光二极管显示器包括基板(100)，位于基板(100)上的第一电极(710)和辅助电极(740)，位于辅助电极(740)上的吸收电极(770)和第一电极。有机发光层720具有位于710上并暴露出辅助电极740和吸收电极770的接触孔74，并且位于有机发光层720上并通过接触孔74连接到辅助电极740和吸收电极770。包括第二电极730。[选择图]图3

