

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

有機 EL 表示装置において、
基板と、

前記基板上に設けられた電極間で挟まれた発光層を含む有機化合物層からなる発光素子とを有し、

前記発光素子は 2 以上あり、かつ基板に対して垂直方向に積層されており、

前記 2 以上の発光素子における、前記電極又は / 及び有機化合物層には、開口部が設けられており、該開口部は、前記基板に対する垂直方向において、夫々重ならない位置に形成されていることを特徴とする有機 EL 表示装置。

10

【請求項 2】

前記基板上には、第 1 副画素、第 2 副画素及び第 3 副画素からなる画素が複数あり、夫々の前記副画素には、第 1 有機化合物層を有する発光素子、第 2 有機化合物層を有する発光素子及び第 3 有機化合物層を有する発光素子が、この順に積層されており、

前記第 1 副画素には、前記第 2 有機化合物層及び前記第 3 有機化合物層に前記開口部が設けられており、

前記第 2 副画素には、前記第 1 有機化合物層及び前記第 3 有機化合物層に前記開口部が設けられており、

前記第 3 副画素には、前記第 1 有機化合物層及び前記第 2 有機化合物層に前記開口部が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

20

【請求項 3】

有機 EL 表示装置の製造方法において、

基板上に 3 層以上の電極層と 2 層以上の発光層を含む有機化合物層とを交互に設ける工程と、

前記有機化合物層に開口部を設ける工程と、を有し

前記基板に対して垂直方向において、前記有機化合物層における開口部の夫々が重ならないように形成されることを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記電極層に開口部を設ける工程を有し、

前記基板に対し垂直方向において、前記有機化合物層における開口部と前記電極層における開口部の夫々が、重ならないように形成されることを特徴とする請求項 3 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法。

30

【請求項 5】

前記有機化合物層の開口部及び前記電極層の開口部は、レーザー光を照射することによって形成されることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 6】

有機 EL 表示装置の製造方法において、

基板上に 3 層以上の電極層と 2 層以上の発光層を含む有機化合物層とを交互に設ける工程と、

前記電極層に開口部を設ける工程と、を有し

前記基板に対して垂直方向において、前記電極層における開口部の夫々が重ならないように形成されることを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

40

【請求項 7】

有機 EL 表示装置の製造方法において、

基板上に第 1 電極層を設ける工程と、

前記第 1 電極層上に発光層を含む第 1 有機化合物層を設ける工程と、

前記第 1 有機化合物層に第 1 開口部を形成する工程と、

前記第 1 有機化合物層上に第 2 電極層を設ける工程と、

前記第 2 電極層上に発光層を含む第 2 有機化合物層を設ける工程と、

前記第 2 有機化合物層に第 2 開口部を形成する工程と、

50

前記第 2 有機化合物層上に第 3 電極層を設ける工程と、を有し

前記第 1 開口部、及び第 2 開口部は、前記基板に対する垂直方向において夫々重ならない位置に形成されることを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記第 2 電極層に第 1 電極開口部を形成する工程と、

前記第 3 電極層に第 2 電極開口部を形成する工程と、をさらに有し

前記第 1 開口部、前記第 2 開口部、前記第 1 電極開口部及び前記第 2 電極開口部は、前記基板に対する垂直方向において夫々重ならない位置に形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 9】

10

前記第 1 開口部、前記第 2 開口部、前記第 1 電極開口部及び前記第 2 電極開口部は、レーザー光を照射することによって形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の有機 E L 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 E L 表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 素子は、陽極と陰極との間に発光層が挟持されている素子である。有機 E L 素子は、各電極層から電子及び正孔がそれぞれ注入され、発光層内において電子と正孔とが結合することにより発光現象が起こる。

20

【0003】

ところで有機 E L 素子を表示ディスプレイの構成部材として用いる際には、電極層や発光層等を含む有機化合物部を部分的に除去加工することが必要不可欠であり、近年の表示装置の高精細化に伴い、当該除去加工の加工精度の向上が求められている。

【0004】

ところで有機 E L 素子を構成する電極層や有機化合物層を部分的に除去加工するための具体的な方法としては、光照射等といった機械的な接触を避ける加工方法が用いられている。例えば、特許文献 1 (特開 2002 - 124380 号公報) には、レーザーアブレーション加工によって、ガラス基板及び ITO 薄膜上の有機化合物層を除去する方法が開示されている。

30

【0005】

一方で、特許文献 2 (特開 2004 - 140003 号公報) には、レーザーアブレーション加工によって有機化合物層上の金属系電極層に微細加工を施す方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2002 - 124380 号公報

40

【特許文献 2】特開 2004 - 140003 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、少なくとも 2 つの電極層に挟まれた少なくとも発光層を有する有機化合物層からなる発光素子が、2 以上積層された積層型の有機 E L 表示装置においては、電極層や有機化合物層について特定の加工を施す必要がある。具体的には、予め基板上に形成された TFT 回路と画素単位で電気接続して所定の有機化合物層を発光させるために、各々の有機化合物層の所望の位置に開口部を形成したり、画素ごとに電極層を分離するための除去加工を施したりする場合がある。この時に設けた開口部や電極層の除去加工をした部分に

50

は、凹部が生じることになる。

【 0 0 0 8 】

このような凹部が生じた層の上に、更に有機化合物層や電極層を形成した後で、上記特許文献 1 や特許文献 2 に記載の加工法を用いて、先程の凹部の生じた部位において除去加工を施した場合においては、下記のような問題が生じる場合がある。

【 0 0 0 9 】

それは、有機化合物層を加工した場合では、この凹部にレーザー光が入射すると、この凹部において意図せぬ屈折、散乱が起こることにより、レーザー光が意図せぬ場所に届いてしまう。このため、部分的な除去加工を行うエリア内でレーザー光のエネルギー密度分布に変化が生じてしまい、結果として、加工速度にばらつきが生じ、加工形状が設計値とずれてしまう場合がある。

10

【 0 0 1 0 】

すると例えば、所定の有機化合物層の部分的除去加工（所謂コンタクトホールを形成）している時に、上記のエネルギー密度分布の変化のために、除去加工を施したくない電極層にまで除去加工が進行し、意図せぬ断線が生じてしまう場合がある。

【 0 0 1 1 】

一方、所定の電極層の除去加工を行う場合、上記のエネルギー密度分布の変化のために、除去加工を施したくない有機化合物層にまで加工が進んでしまい、当該有機化合物層の下地層である電極層が露出してしまうことになる。その結果、次の工程で、別個の有機化合物層をさらに積層した場合には、露出した下層電極層の電位によっては、発光を意図していない上層の有機化合物層が発光する場合がある。

20

【 0 0 1 2 】

以上のように、積層型の有機 E L 表示装置において、有機化合物層や電極層の除去加工を行う際に加工の均一性がない場合には、意図しない除去加工を行ってしまう。その結果、ショート又は隣接画素発光時における意図しない発光を生じるといった課題が生じていた。

【 0 0 1 3 】

そこで、本発明の目的は、電極層や有機化合物層を部分的に除去加工するときに加工均一性を保たれた積層型の有機 E L 表示装置及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 1 4 】

本発明の有機 E L 表示装置は、
基板と、

前記基板上に設けられた電極間で挟まれた発光層を含む有機化合物層からなる発光素子とを有し、

前記発光素子は 2 以上あり、かつ基板に対して垂直方向に積層されており、

前記 2 以上の発光素子における、前記電極又は / 及び有機化合物層には、開口部が設けられており、該開口部は、前記基板に対する垂直方向において、夫々重ならない位置に形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

40

【 0 0 1 5 】

本発明により、積層型の有機 E L 表示装置において、有機化合物層や電極層の除去加工を行う際に加工の均一性を保つことにより、ショート又は隣接画素発光時における意図しない発光を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の製造方法で製造される有機 E L 表示装置の一具体例を示す断面図である。

【図 2】段差等で被加工物の形状が平坦ではない部分でレーザーアブレーション加工を行う状態を示す断面模式図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0017】**

本発明の有機EL表示装置は、以下を有する。基板と、基板上に設けられた電極間で挟まれた発光層を含む有機化合物層からなる発光素子とからなり、発光素子は基板に対して垂直方向に2以上積層されている。この2以上の発光素子における、電極又はノ及び有機化合物層には、コンタクトホール（開口部）が設けられており、開口部は基板に対する垂直方向において夫々重ならない位置に形成されている。

【0018】

本発明の製造方法は、基板と、この基板上に設けられ少なくとも3層からなる電極層と、該電極層間に設けられ少なくとも発光層を有する有機化合物層と、を備える複数の画素と、から構成される有機EL表示装置を製造する方法である。

10

【0019】

また本発明では、有機EL表示装置を構成する電極層や有機化合物層の一部を除去する加工（以下、除去加工という場合がある）を行う。この加工を行う際には、加工の対象となる層（電極層又は有機化合物層）の上下界面と基板とが平行になる領域で除去加工を行う。

【0020】

ここで、平行になる領域とは、基板垂直方向において、加工の対象となる層よりも下の電極層或いは有機化合物層において除去加工されていない領域である。このように、基板垂直方向において、加工の対象となる層よりも下の電極層或いは有機化合物層において除去加工されていない領域ならば、この電極層あるいは有機化合物層においても基板と平行となるため、加工対象となる層も基板と平行となるのである。

20

【0021】

なお、加工の対象となる層よりも下の電極層或いは有機化合物層において除去加工された場合には、加工の対象となる層において、この除去加工された領域は、凹部となってしまう。そのため、加工の対象となる層（電極層又は有機化合物層）の上下界面と基板とが平行にならないのである。

【0022】

この除去加工を行う電極層や有機化合物層は、好ましくは、有機EL表示装置を構成する複数の画素に共通して成膜される層である。

30

【0023】

また除去加工を行う領域は、好ましくは、除去加工を行う層の下地層の加工領域及びこの下地層の直下の層の加工領域とは、基板に垂直方向において重ならない位置である。尚、加工領域は、除去加工を行う領域と同じ意味である。

【0024】

例えば、電極層について除去加工を行う場合、当該電極層の一部を除去する加工を行う領域は、当該電極層の下地層となる有機化合物層の加工領域及びこの有機化合物層の直下にある電極層の加工領域から外れている領域で行うのが好ましい。すなわち、基板に対し垂直方向において、各電極層で除去加工される領域が重ならないことが好ましい。

【0025】

同様に、有機化合物層について除去加工を行う場合、当該有機化合物層の一部を除去する加工を行う領域は、当該有機化合物層の下地層となる電極層の加工領域及びこの電極層の直下にある有機化合物層の加工領域から外れている領域で行うのが好ましい。すなわち、基板に対し垂直方向において、有機化合物層の除去加工する領域が重ならないことが好ましい。

40

【0026】

電極層や有機化合物層について、その一部を除去する加工を行った場合、当該加工を行った後、有機化合物層又は電極層をさらに成膜することによって当該加工により形成される溝又は穴は完全に埋まることになる。しかし成膜した際に、当該加工を行った領域は当該加工を行っていない領域と比較して、溝又は穴があった分だけわずかに凹んでいる。こ

50

のため、成膜した層（有機化合物層、電極層）について除去加工を行う際に、下地層となる層について除去加工をした領域と重なる位置で、例えば、光照射による除去加工を行うと、均一に光が照射されず所定のエネルギー分布が生じることになる。

【0027】

以下、本発明に係る有機EL表示装置の製造方法の実施形態について、図面を参照して説明する。ただし本発明はこれらに限定されるものではない。

【0028】

図1は、本発明の製造方法によって製造される有機EL表示装置の一具体例を示す断面模式図である。図1の有機EL表示装置は、3個のサブピクセル（第1副画素P1、第2副画素P2、第3副画素P3）を画素1単位とする構成であり、各々が4層の電極層と、この電極層間にそれぞれ設けられる合計3層の有機化合物層と、から構成される。図1の有機EL表示装置において、各有機化合物層は、それぞれ異なる色に発光する発光層を含んでいる。

10

【0029】

ただし、電極層の層数はこれに限定されるものではない。有機EL表示装置に印加する電圧を考慮する必要があるが、通常、3層乃至7層である。好ましくは、3層乃至5層である。

【0030】

また電極層間に設けられる有機化合物層は発光層を含んでいればよく、具体的態様としては、下記（a）乃至（e）の態様が挙げられるが、本発明はこれに限定されるものではない。

20

【0031】

- （a）単層型（発光層）
- （b）2層型（発光層／正孔注入層）
- （c）3層型（電子輸送層／発光層／正孔輸送層）
- （d）4層型（電子注入層／発光層／正孔輸送層／正孔注入層）
- （e）5層型（電子注入層／電子輸送層／発光層／正孔輸送層／正孔注入層）

【0032】

図1において、実施例1にかかる有機EL表示装置は、トップエミッション型の有機EL表示装置である。10は絶縁性基板、11a、11b、11cは第1電極層、12は第1有機化合物層、13a、13b、13cは第2電極層、14は第2有機化合物層である。また15a、15b、15cは第3電極層、16は第3有機化合物層、21は第4電極層、18b、18c、19a、19c、20a、20bはコンタクトホールを示している。本実施例の有機化合物層は3層構成となっており、電子輸送層／発光層／正孔輸送層で構成されている。ここでコンタクトホール（開口部）は、対応する有機化合物層の上下界面と基板とが平行になる領域において形成されるものである。また第1電極層、第2電極層及び第3電極層には、その電極層の上下界面と該基板とが平行になる領域において開口部が設けられる。一方、後述するサブピクセル（副画素）に含まれる電極層はそれぞれサブピクセルを駆動させるための電極層となるが、サブピクセルとサブピクセルとの間にある電極層はサブピクセルを駆動させるための電極層とはならない。

30

40

【0033】

図1の有機EL表示装置について、より具体的に説明する。基板10上には、第1副画素P1、第2副画素P2及び第3副画素P3からなる画素が複数ある。そして夫々の副画素（P1、P2、P3）には、第1有機化合物層12を有する発光素子、第2有機化合物層14を有する発光素子及び第3有機化合物層16を有する発光素子が、この順に積層されている。ここで第1副画素P1には、第2有機化合物層14及び第3有機化合物層16に開口部（コンタクトホール19a、20a）が設けられている。一方、第2副画素P2には、第1有機化合物層12及び第3有機化合物層16に開口部（コンタクトホール18b、20b）が設けられている。他方、第3副画素P3には、第1有機化合物層12及び第2有機化合物層14に開口部（コンタクトホール18c、19c）が設けられている。

50

【0034】

尚、本発明においては各有機化合物に設けられるコンタクトホール（開口部）は、当該有機化合物層より下方にある有機化合物層に設けられるコンタクトホールとは重なっていないのが好ましい。具体的には、図1において、第2有機化合物層に設けられているコンタクトホール（19a、19c、以下、第2開口部と呼ぶことがある。）は、第1有機化合物層に設けられているコンタクトホール（18b、18c、以下、第1開口部と呼ぶことがある。）とは重ならない位置に設けられている。また第3有機化合物層に設けられているコンタクトホール（20a、20b、以下、第3開口部と呼ぶことがある。）は、第1有機化合物層及び第2有機化合物層に設けられているコンタクトホール（18b、18c、19a、19c）とは重ならない位置に設けられている。

10

【0035】

上述の有機EL表示装置は、1画素が、第1副画素P1と第2副画素P2と第3副画素P3とで構成されている。

【0036】

本発明の有機EL表示装置の製造方法は、下記(i)～(iii)の工程を含む。

(i) 基板上に3層以上の電極層と2層以上の発光層を含む有機化合物層とを交互に設ける工程

(ii) 有機化合物層に開口部を設ける工程

(iii) 電極層に開口部を設ける工程

【0037】

20

以下、本発明の有機EL表示装置の製造方法について詳細に説明する。なお、工程(i)において、基板に対して垂直方向において、有機化合物層における開口部の夫々が重ならないように形成される。また工程(iii)において、基板に対して垂直方向において、電極層における開口部の夫々が重ならないように形成される。一方、工程(ii)及び(iii)は、いずれかを省略してもよいが、両方とも行うのが望ましい。

【0038】

必要に応じてTFT等のスイッチング素子が形成された絶縁性基板10上には、その画素領域に第1電極層が形成されている。電極層としては、光反射性の部材であることが好ましく、例えばCr、Al、Ag、Au、Pt等の材料からなることが好ましい。反射率が高い部材であるほど、光取り出し効率を向上できるからである。

30

【0039】

このような基板に対して、公知の手段により、第1有機化合物層を堆積する。即ち、第1電極層上に発光層を含む第1有機化合物層を設ける。

【0040】

第1有機化合物層は、有機発光材料、正孔注入材料、電子注入材料、正孔輸送材料、電子輸送材料より選ばれる少なくとも1種を用いることができる。正孔注入材料又は正孔輸送材料に有機発光材料をドーピングする、又は電子注入材料又は電子輸送材料に有機発光材料をドーピングする等により発色の選択の幅を広げることができる。さらに、有機化合物層は、発光効率の観点からアモルファス膜であることが好ましい。

【0041】

40

各色の有機発光材料は、トリアリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、ポリアリーレン、芳香族縮合多環化合物、芳香族複素環化合物、芳香族複素縮合環化合物、金属錯体化合物等及びこれらの単独オリゴ体あるいは複合オリゴ体を使用できるが、本発明の構成として例示の材料に限定されるものではない。

【0042】

有機化合物層は、正孔注入、正孔輸送、電子注入、電子輸送の各単機能を持つ層であってもよいし、複合機能を持つ層であってもよい。

【0043】

有機化合物層の厚さは0.1μm～0.5μm程度が良く、好ましくは、0.15～0.35μm程度である。

50

【 0 0 4 4 】

正孔注入及び輸送材料としては、フタロシアニン化合物、トリアリールアミン化合物、導電性高分子、ペリレン系化合物、Eu錯体等が使用できるが、本発明の構成として限定されるものではない。

【 0 0 4 5 】

電子注入及び輸送材料の例としては、アルミに8-ヒドロキシキノリンの3量体が配位したAlq₃、アゾメチン亜鉛錯体、ジスチルルビフェニル誘導体系等を使用できる。

【 0 0 4 6 】

次に、コンタクトホール18b、18c(第1開口部)を形成するために、部分的な除去加工を第1有機化合物層の上下界面と基板とが平行になる領域で行う。部分的な除去加工を行う方法として、エッチングガスやイオン、ラジカル、プラズマによるドライエッチング法や、光照射を行う方法がある。好ましくは、光照射を行う方法である。また光照射として、好ましくは、レーザー光照射である。またレーザー光照射の方法としては、レーザーアブレーション法等があるが、好ましくは、レーザーアブレーション法を用いた方法である。

10

【 0 0 4 7 】

レーザーアブレーション法を用いる場合には、レーザー光を数μmに絞って走査したり、面状光源にしてコンタクトホール部分を透過するマスクを介したりして、基板上に所定のパターンで照射する。コンタクトホールの径としては、0.1μm~15μm程度が良く、好ましくは、1μm~10μm程度である。

20

【 0 0 4 8 】

レーザーアブレーション加工法とは、被加工物にレーザー光を照射し、レーザー光を吸収した物質がいろいろなフラグメントとして爆発的に放出される現象を利用した微細加工法である。

【 0 0 4 9 】

レーザー種は、YAGレーザー(SHG、THG含む)、半導体レーザー、色素レーザー、炭酸ガスレーザー、ヘリウムネオンレーザー、アルゴンイオンレーザー、エキシマレーザー等を用いることができる。

【 0 0 5 0 】

被加工物の材質とパターンニングの面積、加工深さに合わせたレーザーの波長、レーザー出力を選択する必要があり、事前に電極層、有機化合物層に適したレーザーの条件設定の実験を行い決定しておく。

30

【 0 0 5 1 】

図2は、段差等で被加工物の形状が平坦ではない部分でレーザーアブレーション加工を行っている場合の模式図である。レーザーアブレーション加工を行う際に、その加工を行う領域が、基板34上に設けられた加工対象となる層(有機化合物層32、電極層31)の下地層33の端部の直上である場合、その領域においては、加工対象となる層が平坦ではない。このため、レーザー光30が入射する際に屈折、散乱を起こしてしまい、部分的な除去加工エリア内でレーザー光のエネルギー密度分布が生じてしまう。エネルギー密度分布に従って加工の過不足が生じる。この結果、有機EL表示装置の電極層構成に重大な欠陥を招いてしまう。

40

【 0 0 5 2 】

これを回避するために、レーザーアブレーション加工は平坦な部分で行うことが重要である。凹凸を発生させる具体的な構成物は、TFTを構成する電極層、TFT間の電極層、コンデンサー、取り出し電極層のコンタクトホール、第一電極層のエッジ部等であり、これら構造物の上方を避ければ平坦な部分を見出すことができる。

【 0 0 5 3 】

次に、透明電極層を成膜する。即ち、第1有機化合物層上に第2電極層となる電極層を成膜する。その後、部分的な除去加工(第1電極開口部の形成)を行い、第2電極層13a、13b、13cを形成する。このとき、コンタクトホール18b、18cを介して、

50

第 1 電極層 1 1 b、1 1 c と第 2 電極層 1 3 b、1 3 c とが、それぞれ接続される。電極層材料としては、透過率の高い材料が好ましく、例えば、ITO、IZO、ZnO 等の透明導電膜や有機導電膜からなることが好ましい、さらに、Ag、Al 等の金属を 10 nm ~ 30 nm 程度に形成した半透過膜でもよい。部分的な除去加工方法としては、前述のレーザーアブレーション加工等を平坦部で行うとよい。

【0054】

次に、上述と同様の方法で、第 2 有機化合物層 1 4、コンタクトホール 1 9 a、1 9 c、第 3 電極層 1 5 a、1 5 b、1 5 c、第 3 有機化合物層 1 6、コンタクトホール 2 0 a、2 0 b を順次形成する。即ち、下記 (1) ~ (5) に示す工程を行う。尚、第 3 電極層 1 5 a、1 5 b、1 5 c は、対応する電極膜を成膜した後、部分的な除去加工 (第 2 電極開口部の形成) を行うことで形成される。

10

- (1) 第 2 電極層上に発光層を含む第 2 有機化合物を設ける工程
- (2) 第 2 有機化合物層に第 2 開口部を形成する工程
- (3) 第 2 有機化合物層上に第 3 電極層を設ける工程
- (4) 第 3 電極層上に発光層を含む第 3 有機化合物層を設ける工程
- (5) 第 3 有機化合物層に第 3 開口部を形成する工程

【0055】

次に、第 4 電極層 2 1 をスパッタ等により形成する。第 3 電極層と第 4 電極層の材料としては、第 2 電極層と同様に透過率の高い材料が好ましい。さらに保護膜 2 2 として、窒化酸化シリコンを成膜して、有機 EL 表示装置を得る。

20

【0056】

前述した有機 EL 表示装置の製造方法はトップエミッション方式、アクティブマトリックス駆動表示装置の製造方法について説明した。ただし、前述の加工法は光取り出し方法や素子駆動方法に限定されるものではなく、例えば、ボトムエミッション方式、アクティブマトリックス駆動の表示装置にも用いることができる。

【0057】

また、前述した有機 EL 表示装置の製造方法は、TFT 等のスイッチング素子と第 1 電極とを接続するためのコンタクトホール形成にも用いることができる。

以上のように本発明によれば、電極層や有機化合物層を部分的に除去加工するときに加工均一性を保つことが可能な有機 EL 表示装置の製造方法を提供することができる。

30

【0058】

また本発明によれば、製造される有機 EL 表示装置において、意図せぬショート又は隣接画素発光時における意図しない発光を防止すると共に、製造歩留まりを向上することができる。

【0059】

また、本発明によれば、得られる有機 EL 表示装置において、隣接画素の駆動 TFT による発光を防止できる。

【実施例】

【0060】

以下、実施例において本発明を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

40

【0061】

[実施例 1]

図 1 に示される有機 EL 表示装置を以下に示す方法で作製した。

【0062】

(電極層及び有機化合物層の成膜)

真空チャンバー内で真空蒸着を行うことにより図 1 に示される各電極層及び各有機化合物層の成膜を行った。尚、真空蒸着を行う際に真空チャンバー内の圧力を 1.0×10^{-4} Pa とし、各電極層及び各有機化合物層の構成材料及び膜厚を下記表 1 に示す通りにした。

【0063】

50

【表 1】

		構成材料	膜厚[nm]
第1電極層		Ag	150
第1有機化合物層	正孔輸送層	α -NPD	120
	発光層	$\text{Alq}_3 + \text{Ir}(\text{Ppy})_3$	150
	電子輸送層	BPhen	40
第2電極層		IZO	100
第2有機化合物層	正孔輸送層	α -NPD	120
	発光層	$\text{Alq}_3 + \text{クマリン6}$	200
	電子輸送層	BPhen	40
第3電極層		IZO	100
第3有機化合物層	正孔輸送層	α -NPD	120
	発光層	Balq+Perylene	200
	電子輸送層	BPhen	40
第4電極層		IZO	100

10

20

【0064】

（有機化合物層の部分的な除去工程）

本実施例において、第1電極層、第1有機化合物層、第2電極層、第2有機化合物層、第3電極層及び第3有機化合物層について、部分的な除去加工を行い、開口部（第1開口部、第1電極開口部、第2開口部、第2電極開口部、第3開口部）を形成した。

【0065】

有機化合物層の除去加工は、レーザーアブレーション加工を用いた。またレーザーアブレーション加工する際に使用するレーザー種はエキシマレーザーとし、レーザー光を波長248nmであって5mm角のビーム形状になるように調整した。またレーザー光を照射する際に有機化合物層に与えるレーザーパワーは100mJ/cm²とし、1ショットで形成した。さらに部分的な除去加工のためのマスクは、クロムマスクを用いた。一方、部分的な除去加工は、除去加工を行う有機化合物層を形成した真空チャンバー内で行った。他方、第2有機化合物層に形成されるコンタクトホール（19a及び19c）の位置を、第1有機化合物層に形成されるコンタクトホール18b及び18cの位置から完全に外れる位置にした。また第3有機化合物層に形成されるコンタクトホール（20a及び20b）の位置を、第2有機化合物層に形成されるコンタクトホール19a及び19cに位置から完全に外れる位置にした。

30

40

【0066】

上記除去加工により、第1有機化合物層には、コンタクトホール18b及び18cが形成された。同様に、第2有機化合物層にはコンタクトホール19a及び19cが、第3有機化合物層にはコンタクトホール20a及び20bがそれぞれ形成された。また形成されたコンタクトホールの直径は5μmであった。

【0067】

加工後の形状を観察すると、均一なコンタクトホールが形成されていた。

【0068】

また各有機化合物層のコンタクトホールの位置が、一つ下の有機化合物層に設けられるコンタクトホールの位置から完全に外れているので、コンタクトホール部の段差の大きさ

50

を小さくすることができる。このためコンタクトホールのエッジ部は、透明電極層材で確実にカバレッジされるので段切れが回避でき、電気回路的なオープンの不良を回避することができた。

【0069】

また、コンタクトホールのエッジ部は、次工程で絶縁材としての有機化合物層で確実にカバレッジされるので、電気回路的なショート不良を回避することができた。

【0070】

(電極層の部分的な除去工程)

第2電極層及び第3電極層において、部分的な除去加工を行い、開口部(第1電極開口部、第2電極開口部)を形成した。このとき500mJのレーザーパワーを与えて、4ショットで形成した。この除去加工によって第2電極層を13a、13b及び13cに分割し、第3電極層を15a、15b及び15cに分割した。尚、第2電極層及び第3電極層を部分的な除去加工により分割する際に、除去加工幅は7μmとした。また第3電極層の部分的な除去加工を行い第2電極開口部を形成する際に、第2電極開口部の位置を第2電極層の除去加工した位置(第1電極開口部)とは完全に重ならないようにした。

【0071】

加工後の形状を観察すると、均一な電極層断面が形成されていた。

【0072】

以上の方法で製作した有機EL表示装置を駆動発光させて観察すると、画素欠陥のない表示装置となっていることを確認した。なお、有機化合物層に形成されるコンタクトホール及び電極層において形成される部分的な除去加工された領域は、夫々重ならないことが好ましい。これにより、電気回路的な意図しないショートを回避し、隣接画素発光時ににおける意図しない発光を防止することが可能となる。

【0073】

[比較例1]

実施例1において、第2電極層を部分的な除去加工する際に、第1電極層11a、11b及び11cの端部にかかるようにして部分的な除去加工を行ったことを除いては、実施例1と同様の方法により有機EL表示装置を形成した。

【0074】

加工後の形状を観察すると、不均一な電極層断面が形成されていて、部分的な除去加工部の一部に厚み方向でアブレーションが不足しているように見えた。

【0075】

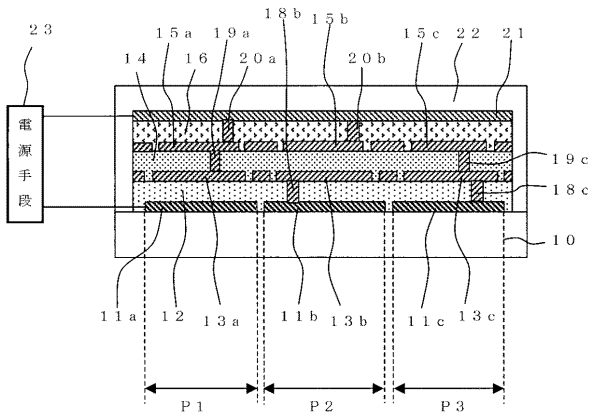
電気抵抗を測定してみると、ショートが発生しており、有機EL表示装置として駆動することができないものであることが確認された。

【符号の説明】

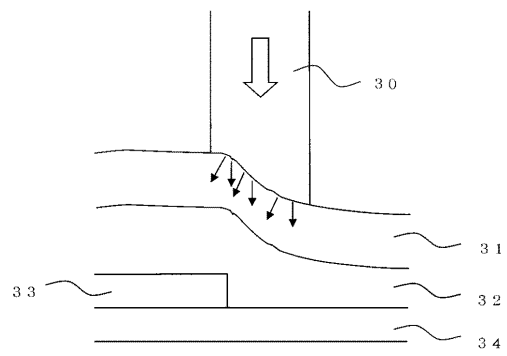
【0076】

10:絶縁性基板、11a(11b、11c):第1電極層、12:第1有機化合物層、13a(13b、13c):第2電極層、14:第2有機化合物層、15a(15b、15c):第3電極層、16:第3有機化合物層、18b(18c、19a、19c、20a、20b):コンタクトホール、21:第4電極層、22:保護膜、23:電源手段、30:レーザー光、31:電極層、32:有機化合物層、33:下地層、34:基板

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 永山 耕平

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 佐藤 信彦

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC29 CC33 CC45 EE07 EE11 FF15 GG14
5C094 AA55 BA27 DA13 GB10

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2010034035A	公开(公告)日	2010-02-12
申请号	JP2009147398	申请日	2009-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	久米昭也 五十嵐一也 永山耕平 佐藤信彦		
发明人	久米 昭也 五十嵐 一也 永山 耕平 佐藤 信彦		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L51/005 H01L51/0054 H01L51/006 H01L51/0081 H01L51/0085 H01L51/5016 H01L51/5036 H01L51/5203 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/12.B G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/EE07 3K107/EE11 3K107/FF15 3K107/GG14 5C094/AA55 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/GB10		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
优先权	2008169154 2008-06-27 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示装置的制造方法，其能够在部分地去除电极层和有机化合物层时保持处理均匀性。一种有机EL显示装置，包括基板和发光元件，所述发光元件包括有机化合物层，所述有机化合物层包括夹在设置在所述基板上的电极之间的发光层，其中所述发光元件的数量为两个或更多个，并且在两个或更多个发光元件中的电极和/或有机化合物层中提供开口，其中开口设置在垂直于基板的方向上其中，第一电极和第二电极形成在彼此不重叠的位置。点域1

