

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-110776

(P2009-110776A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/22 B	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/22 D	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/14 A	
	H05B 33/12 B	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-280901 (P2007-280901)
 (22) 出願日 平成19年10月29日 (2007.10.29)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 丹波 泰之
 滋賀県野洲市市三宅656番地 株式会社
 京セラディスプレイ研究所内
 (72) 発明者 小川 浩充
 滋賀県野洲市市三宅656番地 株式会社
 京セラディスプレイ研究所内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC26 CC45 DD58
 DD71 DD74 DD89 DD91 GG04
 GG28

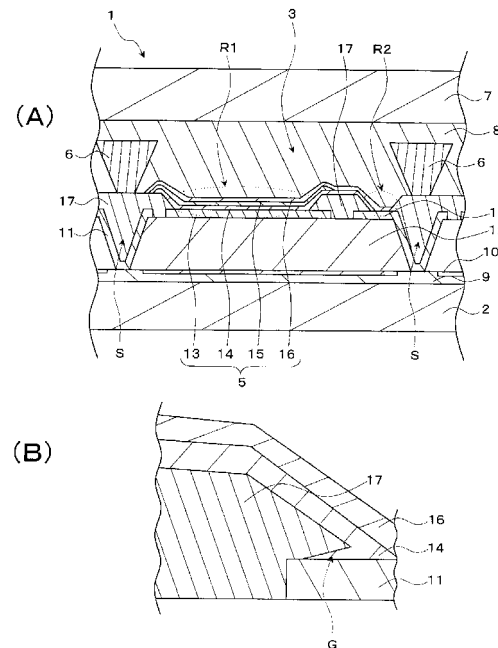
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】本発明は、コンタクト電極層と第2電極層との電氣的接続を安定にすることが可能な有機ELディスプレイの製造方法を提供する。

【解決手段】第1電極層13と、第1電極層13と間を空けて併設されるコンタクト電極層11と、第1電極層13の端部上からコンタクト電極層11の端部上にかけて形成され、コンタクト電極層11との間に隙間Gを有する絶縁物17と、を備えた基板2を準備する工程と、第1電極層13上から絶縁物17上にかけて電荷注入層14を形成する工程と、電荷注入層14に熱を加えて、電荷注入層14の一部を流動させ、隙間Gに電荷注入層14を充填する工程と、第1電極層13上に位置する電荷注入層14上に、有機発光層15を形成する工程と、有機発光層15上から絶縁物17上を介してコンタクト電極層11上にかけて、第2電極層16を形成する工程と、を備えた有機ELディスプレイ1の製造方法。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 電極層と、前記第 1 電極層と間を空けて併設されるコンタクト電極層と、前記第 1 電極層の端部上から前記コンタクト電極層の端部上にかけて形成され、且つ前記第 1 電極層の一部と前記コンタクト電極層の一部を露出し、前記コンタクト電極層との間に隙間を有する絶縁物と、を備えた基板を準備する工程と、

前記第 1 電極層上から前記絶縁物上にかけて電荷注入層を形成する工程と、

前記電荷注入層に熱を加えて、前記電荷注入層の一部を流動させ、前記隙間に前記電荷注入層を充填する工程と、

前記第 1 電極層上に位置する前記電荷注入層上に、有機発光層を形成する工程と、

前記有機発光層上から前記絶縁物上を介して前記コンタクト電極層上にかけて、第 2 電極層を形成する工程と、

を備えたことを特徴とする有機 EL ディスプレイの製造方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法において、

前記電荷注入層は、前記電荷注入層を構成する材料を蒸発する蒸着源を用いて蒸着法によって形成されるものであって、

前記電荷注入層を形成する工程の前に、

前記第 1 電極層及び前記コンタクト電極層の周囲を取り囲む絶縁体を形成する工程を備え、

20

前記電荷注入層を形成する工程にて、前記絶縁体が、前記蒸着源から蒸発する前記電荷注入層を構成する材料から、前記コンタクト電極層を遮蔽した状態で、前記蒸着源から前記電荷注入層を構成する材料を蒸発させて、前記第 1 電極層上に前記電荷注入層を形成することを特徴とする有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法において、

前記絶縁体は、上部よりも下部が幅狭に形成されており、

前記絶縁体の上面が前記蒸着源から蒸発した前記電荷注入層を構成する材料から前記コンタクト電極層を遮蔽することを特徴とする有機 EL ディスプレイの製造方法。

30

【請求項 4】

請求項 2 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法において、

前記電荷注入層を形成する工程では、前記絶縁体が、前記蒸着源と前記コンタクト電極層との間に配置されていること特徴とする有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 5】

第 1 電極層と、前記第 1 電極層と間を空けて併設されるコンタクト電極層と、前記第 1 電極層及び前記コンタクト電極層の周囲を取り囲むように形成される絶縁体と、を備えた基板と準備する工程と、

前記第 1 電極層上に電荷注入層を形成する工程と、

を備えた有機 EL ディスプレイの製造方法であって、

前記電荷注入層は、前記電荷注入層を構成する材料を蒸発する蒸着源を用いて蒸着法によって形成されるものであり、

40

前記電荷注入層を形成する工程は、前記絶縁体が前記蒸着源と前記コンタクト電極層との間に配置されており、前記絶縁体が前記蒸着源から蒸発する前記電荷注入層を構成する材料から前記コンタクト電極層上を遮蔽した状態で、前記蒸着源が前記電荷注入層を構成する材料を蒸発し、前記第 1 電極層上に前記電荷注入層を形成する工程と、

を備えたことを特徴とする有機 EL ディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機 EL ディスプレイの製造方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

有機ＥＬディスプレイは、薄型、広視野角、低消費電力、優れた動画表示特性などの特色を有しており、複数の画素をマトリックス状に配列して構成されたものが従来から知られている。

【0003】

かかる画素には、有機ＥＬ素子が設けられており、有機ＥＬ素子は、素子基板上に形成される第１電極層と、第１電極層上に形成される有機発光層と、有機発光層上に形成される第２電極層と、から構成されている。なお、有機発光層は、有機材料から成る電荷注入層等の複数の層から構成されているものが一般的に用いられている。

10

【0004】

有機発光層は、第１電極層及び第２電極層に電圧を加えて、第１電極層及び第２電極層から有機発光層に正孔及び電子を注入し、有機発光層中で正孔と電子が再結合することで、放出されるエネルギーの一部が有機発光層中の発光分子を励起する。そして、有機発光層は、その励起された発光分子が基底状態に戻るときにエネルギーを放出して光を発する。

【0005】

また、第２電極層は、第１電極層と間を空けて形成されるコンタクト電極層と電氣的に接続されたものが開示されている（下記特許文献１参照）。特許文献１に示すように、第１電極層とコンタクト電極層との間には、両者が電氣的に短絡しないように絶縁物が形成されている。さらに、その後、有機ＥＬ素子を形成するために、第１電極層上に有機発光層を、蒸着マスクを用いて塗り分けて形成している。

20

【特許文献１】特開２００４－１１９２１０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、絶縁物とコンタクト電極層との間には隙間が形成されることがあり、第２電極層が絶縁物上からコンタクト電極層上に形成されると、その隙間による段差によって第２電極層が断線することがある。その結果、コンタクト電極層と第２電極層との間の電氣的接続が不安定になり、有機ＥＬ素子が発光しないことがある。

30

【0007】

また、有機ＥＬ素子を形成するために、第１電極層上に電荷注入層を形成する工程が存在するが、コンタクト電極層上に電荷注入層を構成する材料が被着しないように蒸着マスクを用いており、製造工程が煩雑化している。

【0008】

本発明は、上述した課題に鑑みなされたものであって、コンタクト電極層と第２電極層との電氣的接続を安定にすることが可能な有機ＥＬディスプレイの製造方法を提供することを目的とする。また、本発明は、製造工程を単純化することが可能な有機ＥＬディスプレイの製造方法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】

40

【0009】

上記の課題を解決するため、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造方法は、第１電極層と、前記第１電極層と間を空けて併設されるコンタクト電極層と、前記第１電極層の端部上から前記コンタクト電極層の端部上にかけて形成され、且つ前記第１電極層の一部と前記コンタクト電極層の一部を露出し、前記コンタクト電極層との間に隙間を有する絶縁物と、を備えた基板を準備する工程と、前記第１電極層上から前記絶縁物上にかけて電荷注入層を形成する工程と、前記電荷注入層に熱を加えて、前記電荷注入層の一部を流動させ、前記隙間に前記電荷注入層を充填する工程と、前記第１電極層上に位置する前記電荷注入層上に、有機発光層を形成する工程と、前記有機発光層上から前記絶縁物上を介して前記コンタクト電極層上にかけて、第２電極層を形成する工程と、を備えたことを特徴とす

50

る。

【0010】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造方法は、前記電荷注入層が、前記電荷注入層を構成する材料を蒸発する蒸着源を用いて蒸着法によって形成されるものであって、前記電荷注入層を形成する工程の前に、前記第１電極層及び前記コンタクト電極層の周囲を取り囲む絶縁体を形成する工程を備え、前記電荷注入層を形成する工程にて、前記絶縁体が、前記蒸着源から蒸発する前記電荷注入層を構成する材料から、前記コンタクト電極層を遮蔽した状態で、前記蒸着源から前記電荷注入層を構成する材料を蒸発させて、前記第１電極層上に前記電荷注入層を形成することを特徴とする。

【0011】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造方法は、前記絶縁体が、上部よりも下部が幅狭に形成されており、前記絶縁体の上面が前記蒸着源から蒸発した前記電荷注入層を構成する材料から前記コンタクト電極層を遮蔽することを特徴とする。

【0012】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造方法は、前記電荷注入層を形成する工程では、前記絶縁体が、前記蒸着源と前記コンタクト電極層との間に配置されていること特徴とする。

【0013】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造方法は、第１電極層と、前記第１電極層と間を空けて併設されるコンタクト電極層と、前記第１電極層及び前記コンタクト電極層の周囲を取り囲むように形成される絶縁体と、を備えた基板と準備する工程と、前記第１電極層上に電荷注入層を形成する工程と、を備えた有機ＥＬディスプレイの製造方法であって、前記電荷注入層は、前記電荷注入層を構成する材料を蒸発する蒸着源を用いて蒸着法によって形成されるものであり、前記電荷注入層を形成する工程は、前記絶縁体が前記蒸着源と前記コンタクト電極層との間に配置されており、前記絶縁体が前記蒸着源から蒸発する前記電荷注入層を構成する材料から前記コンタクト電極層上を遮蔽した状態で、前記蒸着源が前記電荷注入層を構成する材料を蒸発し、前記第１電極層上に前記電荷注入層を形成する工程と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、絶縁物とコンタクト電極層との間に、第２電極層が断線するのを抑制することによって、コンタクト電極層と第２電極層との電氣的接続を安定にすることができる有機ＥＬディスプレイの製造方法を提供することができる。また、製造工程を単純化することが可能な有機ＥＬディスプレイの製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に、本発明について、図面を参照しつつ説明する。図１は、本発明の実施形態に係る有機ＥＬディスプレイ１の平面図である。図２は、本発明の実施形態に係る有機ＥＬディスプレイの画素の平面図である。また、図３（Ａ）は、本発明の実施形態に係る有機ＥＬディスプレイの画素の拡大断面図である。図３（Ｂ）は、本発明の実施形態に係る絶縁物とコンタクト電極層との間の拡大断面図である。

【0016】

有機ＥＬディスプレイ１は、図１に示すように、テレビ等の家電機器、携帯電話又はコンピュータ機器等の電子機器に用いるものであり、基板としての素子基板２と、素子基板２上に複数の画素３と、かかる画素３の発光を制御する駆動ＩＣ４と、を含んで構成されている。

【0017】

素子基板２は、例えばガラスやプラスチックから成り、素子基板２の中央に位置する表示領域Ｄ１には、マトリックス状に配列された複数の画素３が形成されている。また、素子基板２の端部に位置する非表示領域Ｄ２には、駆動ＩＣ４が実装されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

画素 3 は、図 2 に示すように、発光領域 R 1 とコンタクト領域 R 2 とを含んで構成されており、発光領域 R 1 に発光可能な有機 E L 素子 5 が設けられている。なお、各画素 3 は、絶縁体 6 によって仕切られている。絶縁体 6 は、後述する絶縁物 1 7 上に形成され、画素 3 を取り囲むように配置されている。絶縁体 6 は、上部よりも下部が幅狭であって、例えばフェノール樹脂、アクリル樹脂又はポリイミド樹脂等の有機絶縁材料から成る。

【 0 0 1 9 】

また、画素 3 は、赤色、緑色、青色のいずれかの色を発光することができる。このことは、後述するように有機 E L 素子 5 を構成する有機材料を選択することによって、発光する色を決定することができる。

10

【 0 0 2 0 】

また、素子基板 2 上には、素子基板 2 に対して対向するように配置された封止基板 7 が形成されている。封止基板 7 は透明の基板から成り、例えばガラスやプラスチックを用いることができる。

【 0 0 2 1 】

さらに、素子基板 2 の表示領域 D 1 には、表示領域 D 1 を被覆するようにシール材 8 が形成されており、素子基板 2 と絶縁体 6 と封止基板 7 とシール材 8 によって各画素 3 を密封している。なお、シール材 8 は、例えばアクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂又はシリコン樹脂等の光硬化性又は熱硬化性の樹脂を用いることができる。好ましくは、紫外線の照射により硬化する光硬化性のエポキシ樹脂を採用する。

20

【 0 0 2 2 】

次に、図 3 に示すように、素子基板 2 と封止基板 7 との間に形成される各種層について説明する。素子基板 2 上には、T F T や電気配線が形成されている回路層 9 と、回路層 9 上に回路層 9 を外部と電氣的に絶縁するための窒化珪素等から成る絶縁層 1 0 が形成されている。なお、回路層 9 の一部と、後述するコンタクト電極層 1 1 とが電氣的に接続されている。また、絶縁層 1 0 上には、回路層 9 や絶縁層 1 0 の凹凸を低減するための平坦化膜 1 2 が形成されている。かかる平坦化膜 1 2 は、例えばノボラック樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂又はシリコン樹脂等の絶縁性を有する有機材料を用いることができる。なお、平坦化膜 1 2 の厚みは、例えば 2 μ m 以上、5 μ m 以下に設定されている。

30

【 0 0 2 3 】

また、平坦化膜 1 2 には、平坦化膜 1 2 を貫通するコンタクトホール S が形成されている。かかるコンタクトホール S は、上部よりも下部が幅狭に形成されている。さらにコンタクトホール S の内周面から平坦化膜 1 2 の上面にかけて、例えば銅やアルミニウム等の導電材料から成るコンタクト電極層 1 1 が形成されている。

【 0 0 2 4 】

さらに、平坦化膜 1 2 上には、有機 E L 素子 5 が形成されている。有機 E L 素子 5 は、第 1 電極層 1 3 と、第 1 電極層 1 3 上に形成された電荷注入層 1 4 と、電荷注入層 1 4 上に形成された有機発光層 1 5 と、有機発光層 1 5 上に形成された第 2 電極層 1 6 と、を含んで構成されている。

40

【 0 0 2 5 】

第 1 電極層 1 3 は、平坦化膜 1 2 上に形成されるとともに、コンタクト電極層 1 1 と間を空けて併設されている。第 1 電極層 1 3 は、例えばアルミニウム、銀、銅、金又はロジウム等の金属、又はこれらの合金等の光反射率の大きい材料から成る。このように、第 1 電極層 1 3 を光反射率の大きい材料から構成することにより、トップエミッション型の有機 E L 素子 5 においては光取り出し効率を向上させることができる。なお、第 1 電極層 1 3 の厚みは、例えば 5 0 n m 以上、5 0 0 n m 以下に設定されている。

【 0 0 2 6 】

絶縁物 1 7 は、平面視してコンタクト領域 R 2 を取り囲むように形成されている。また、絶縁物 1 7 は、断面視して第 1 電極層 1 3 の端部上からコンタクト電極層 1 1 の端部上にかけて形成されている。絶縁物 1 7 は、その絶縁物 1 7 の端部の一部が第 1 電極層 1 3

50

と第2電極層16との間に介在され、両者の短絡を防止している。なお、第1電極層13の端部及びコンタクト電極層11の端部とは、絶縁物17の少なくとも一部が形成される箇所をいう。なお、絶縁物17は、フェノール樹脂、アクリル樹脂又はポリイミド樹脂等の有機絶縁材料や、窒化珪素等の無機絶縁材料から成る。

【0027】

また、絶縁物17には、図3(B)に示すように、コンタクト電極層11と間を空けるように隙間Gが形成されることがある。隙間Gは、例えば、絶縁物17とコンタクト電極層11との接着性が十分でない場合に発生すると考えられる。隙間Gの高さは、コンタクト電極層11と絶縁物17との間が最も空いている箇所においては、例えば50nm以上空いていることがある。隙間Gが、絶縁物17上からコンタクト電極層11上にかけて形成される第2電極層16の厚みよりも大きいと、第2電極層16が断線することがある。後述するように、本発明の実施形態によれば、コンタクト電極層11上に被着する電荷注入層15を構成する材料を隙間Gに流入させることによって、第2電極層16が断線するのを効果的に抑制することができる。

【0028】

電荷注入層14は、第1電極層13の中央領域上から絶縁物17上にかけて形成されている。第1電極層13の中央領域上に形成される電荷注入層14の厚みは、有機EL素子が発する光が屈折率や厚みに依存するため、所定の厚みに設計されている。また、コンタクト電極層11上に電荷注入層14が厚く形成されると、電荷注入層14は有機材料から成るため電気抵抗が大きく、コンタクト電極層11と第2電極層16との間に印加する電圧が大きくなり、消費電力が増加してしまう。そのため、後述するような異方性蒸着法を用いて、コンタクト電極層11の中央領域上に形成される電荷注入層14の厚みを、第1電極層13の中央領域上に形成される電荷注入層14の厚みよりも薄く形成することもできる。なお、第1電極層13の中央領域とは、有機発光層15が形成される領域をいう。また、コンタクト電極層11の中央領域とは、コンタクト電極層11と第2電極層16とが電氣的に接続される流域をいう。なお、コンタクト電極層11と第2電極層16との間に被着する電荷注入層の厚みは、例えば30nm以下に形成されている。また、コンタクト電極層11と第2電極層16との間の電気抵抗は、例えば 1×10^{-7} 以下に設定されている。

【0029】

かかる電荷注入層14は、例えばN,N'-ビス(3-メチルフェニル)-(1,1'-ビフェニル)-4,4'-ジアミン(TPD)、4,4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル(-NPD)等の芳香族ジアミン化合物、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ポリアリールアルカン、ブタジエン、および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(m-MTDA)等のスターバースト芳香族やアミン化合物を用いることができる。なお、第1電極層13の中央領域上に形成される電荷注入層14の厚みは、例えば10nm以上、50nm以下に設計されている。

【0030】

有機発光層15は、例えばCBP、Alq₃又はSDPVBi等の発光樹脂、またはこれらにDCJTb、クマリン、キナクリドン、スチリルアミン又はペルリン等の添加物を含有したものをを用いることができる。なお、有機発光層15と第2電極層16との間に、例えばNPD又はTPD等の輸送層、酸化ニッケル、酸化チタン、フッ化炭素又はCuPc等の注入層を、介在させることができる。

【0031】

第2電極層16は、光と透過する導電材料から、有機発光層15上から絶縁物17上まで延在されており、該延在部がコンタクト電極層11と直接接続されている。第2電極層16は、例えばITO又はIZO等の透明電極や、プラチナ、金、ニッケル、銀又は銅や、これらの合金から成る。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

以下に、本発明の実施形態に係る有機 E L ディスプレイ 1 の製造方法について、図 4 から図 9 を用いて詳細に説明する。なお、図 7 (B)、図 8 (B) 及び図 9 (B) は、本発明の実施形態に係る有機 E L ディスプレイ 1 を製造するための工程を説明するために、簡略化した図面を用いている。

【 0 0 3 3 】

まず、回路層 9 と、絶縁層 1 0 とを上面に有する素子基板 2 を準備する。なお、回路層 9 及び絶縁層 1 0 は、従来周知の C V D 法、スパッタリング法やフォトリソグラフィ法等の薄膜加工技術を用いて、所定パターンに形成される。

【 0 0 3 4 】

そして、図 4 (A) に示すように、回路層 9 及び絶縁層 1 0 を被覆するように例えば従来周知のスピンコート法を用いて、有機樹脂膜 1 2 a を形成する。なお、有機樹脂膜 1 2 a は、硬化後に平坦化膜 1 2 となる。

【 0 0 3 5 】

次に、有機樹脂膜 1 2 a 上に露光マスクを用いて有機樹脂膜 1 2 a を露光し、さらに現像、ベーキング処理を行い、図 4 (B) に示すように、回路層 9 の一部を露出させて、上部よりも下部が幅狭なコンタクトホール S を有する平坦化膜 1 2 を形成する。その後、平坦化膜 1 2 上に、例えばアルミニウムから成る金属膜を形成する。そして、図 4 (C) に示すように、露出した金属膜に対して、従来周知のエッチング方法を行うことで、パターニングして、第 1 電極層 1 3 及びコンタクト電極層 1 1 を同時に形成することができる。

【 0 0 3 6 】

次に、図 5 (A) に示すように、例えばスピンコート法を用いて、第 1 電極層 1 3、コンタクト電極層 1 1 及び露出した平坦化膜 1 2 上に、絶縁物 1 7 となりうる有機絶縁材料を被着し、有機絶縁材料層 1 7 a を形成する。そして、図 5 (B) に示すように、有機絶縁材料層 1 7 a に対してフォトマスク M 1 を対向させるとともに、フォトマスク M 1 の開口 H 1 箇所が、平面視してエッチングする有機絶縁材料層 1 7 a の領域と重なるように配置する。そして、フォトマスク M 1 の開口 H 1 を介して、有機絶縁材料層 1 7 a に光を照射する。なお、光が照射された有機絶縁材料層 1 7 a の露光箇所は、1 7 m とする。そして、例えば水酸化テトラメチルアンモニウム (T M A H)、水酸化カリウム (K O H) 等の現像液によって、有機絶縁材料層 1 7 a の露光箇所 1 7 m を取り除く。その結果、図 6 (A) に示すように、素子基板 2 上に絶縁体 1 7 を形成することができる。次に、図 6 (B) に示すように、絶縁物 1 9 上に、従来周知の薄膜加工技術を用いて、上部よりも下部が幅狭な絶縁体 6 を形成する。かかる絶縁体 6 は、各画素 3 を取り囲むように形成される。

【 0 0 3 7 】

絶縁体 1 7 を形成する際、例えば、現像液によって、絶縁体 1 7 とコンタクト電極層 1 1 との間に、現像液がしみこんで隙間が形成されることがある。また、環境温度の変化によって、絶縁体 1 7 が収縮して、絶縁体 1 7 とコンタクト電極層 1 1 との間で、隙間が生じることがある。さらに、コンタクト電極層 1 1 と絶縁体 1 7 との間に、コンタクト電極層 1 1 の表面を保護するためのモリブデン等の保護膜を介在させていた場合、保護膜と絶縁体 1 7 との密着力が弱く、絶縁体 1 7 の端部に隙間が形成されることがある。上述したように、かかる隙間によって、絶縁体 1 7 上からコンタクト電極層 1 1 上にかけて形成される第 2 電極層 1 6 が断線する虞がある。そこで、図 7 (A) に示すように、第 1 電極層 1 3 上に形成される電荷注入層 1 4 を、絶縁体 1 7 上からコンタクト電極層上 1 1 にかけて形成し、電荷注入層 1 4 の一部を隙間に充填することによって、第 2 電極層 1 6 の断線の問題を事前に防止することができる。具体的な問題解決方法としては、まずは、第 1 電極層 1 3 上から絶縁体 1 7 上を介してコンタクト電極層 1 1 上にかけて電荷注入層 1 4 を形成する。さらに、電荷注入層 1 4 に対して、電荷注入層 1 4 を構成する材料のガラス転移点以上の温度であって、素子基板 2 上に形成されるその他の構成物が劣化することがない温度未満の熱を加えて、電荷注入層 1 4 を流動させる。なお、電荷注入層 1 4 に対し

10

20

30

40

50

て加える熱の温度は、例えば100度以上、200度以下である。そして、コンタクト電極層11上に被着した電荷注入層14の一部が、絶縁体17とコンタクト電極層11との間の隙間に進入して、隙間を電荷注入層14の一部によって充填することができる。そうすることで、絶縁体17上からコンタクト電極層11上にかけて形成する第2電極層16のステップカバレッジを良好にすることができ、第2電極層16の断線を抑制することができる。

【0038】

また、電荷注入層14を形成する方法は、コンタクト電極層11と第2電極層16との間の電気抵抗を小さくするために、異方性蒸着法が好ましい。つまり、コンタクト電極層11と第2電極層16との間に被着する電荷注入層14の厚みを薄くすることで、コンタクト電極層11と第2電極層16との間の電気抵抗を抑制し、電圧降下を小さくして、それにより電源電圧も下げることが可能となるので、結果として消費電力を抑制することができる。電荷注入層14の具体的な形成方法を、図7(B)を用いて説明する。ここで、電荷注入層14を構成する材料を蒸発させる蒸着源を蒸着源V1とする。また、絶縁体6が形成されており、電荷注入層14を形成する前の素子基板2を用いる。まず、素子基板2上のコンタクト領域R2上に電荷注入層14を構成する材料が薄く被着するように、素子基板2と蒸着源V1とを正対しない位置に配置して、絶縁体6を蒸着源V1とコンタクト領域R2との間に介在されるようにする。そして、蒸着源V1から電荷注入層14を構成する材料を蒸発させると、絶縁体6が蒸着源V1から蒸発する材料を遮蔽して、コンタクト領域R2上に材料が被着するのを抑制する。そうすることによって、発光領域R1に対応する第1電極層13上に、所望の膜厚の電荷注入層14を形成するとともに、絶縁体17上からコンタクト電極層11上にかけて、発光領域R1に比べ薄い膜厚の電荷注入層14を構成することができる。絶縁体6は、上部よりも下部が幅狭であるため、絶縁体6の上面によって蒸着物を効果的に遮蔽することができ、コンタクト領域R2に電荷注入層14を構成する材料が被着するのを有効に抑制することができる。その結果、第2電極層16とコンタクト電極層11との間の電気抵抗を小さくすることができる。さらに、上述したように、電荷注入層14に熱を加えて、絶縁体17上に被着した電荷注入層14の一部を流動させ、隙間Gに電荷注入層14の一部を充填させることができる。また、コンタクト電極層11上に被着した電荷注入層14の一部を流動させて、隙間Gに充填することもある。

【0039】

次に、図8(A)に示すように、電荷注入層14上に、有機発光層15を形成する。具体的には、図8(B)に示すように、素子基板2に対して有機発光層15を構成する材料を蒸発させる蒸着源V2を対向配置する。そして、素子基板2に蒸着マスクM2の開口部H2を介して、素子基板2上に有機発光層15を形成する。なお、蒸着マスクM2を用いて、有機発光層15が、赤色、緑色、青色と発光する色に応じた有機材料を塗り分けることができる。

【0040】

次に、図9(A)に示すように、有機発光層15上からコンタクト電極層11上にかけて、第2電極層16を形成する。具体的には、図9(B)に示すように、素子基板2に対して第2電極層16を構成する材料を蒸発させる蒸着源V3を対向配置する。第2電極層16を構成する際は、蒸着マスクを用いることなく、有機発光層15上及びコンタクト電極層11上に第2電極層16を形成することができる。そして、コンタクト電極層11と第2電極層17とが接続することができ、コンタクト電極層11と第2電極層17との間の電氣的接続を安定にすることができる。

【0041】

このようにして、有機EL素子5を形成することができる。そして、図3(A)に示すように、有機EL素子5が形成された素子基板2に対して、封止基板7を対向配置し、両者をシール材8を介して接着する。なお、封止基板7をシール材8によって、素子基板2に固定する作業は、例えば窒素ガス又はアルゴンガス等の不活性ガス中や、高真空中で行

10

20

30

40

50

うことによって、素子基板 2 と封止基板 7 との間に酸素や水分が含まれるのを抑制することができる。

【0042】

そして、非表示領域 D 2 に駆動 IC 4 を実装することで、有機 EL ディスプレイ 1 を作製することができる。

【0043】

上述したように、本発明の実施形態によれば、絶縁物 17 とコンタクト電極層 11 との間の隙間 G に、電荷注入層 14 の一部を充填させることができる。そのため、絶縁物 17 とコンタクト電極層 11 上に形成する第 2 電極層 16 のステップカバレッジを良好にすることができ、第 2 絶縁層 16 の断線を抑制することができ、コンタクト電極層 11 と第 2 電極層 16 との電氣的接続を安定にすることができる。

10

【0044】

また、従来技術である図 10 に示すように、電荷注入層 14 を形成する際に、コンタクト領域 R 2 をマスク m にて被覆するマスキング工程が必要であったが、本発明の実施形態に係る電荷注入層 14 の形成方法によれば、マスキング工程を省略することができる。従来技術によれば、微細なコンタクト電極層のみをマスキングするのは、位置合わせが難しく、画素が小さくなるにつれさらにコンタクト電極層も小さくなり、マスキングすることは困難な作業となる。また、マスキングの位置合わせがずれると、コンタクト電極層の表面を被覆するように有機材料が被着することがある。その結果、コンタクト電極層と第 2 電極層との間の電氣的接続が不安定になることがある。一方、本発明の実施形態に係る電荷注入層 14 の形成方法によれば、製造工程を単純化することによって、生産性を向上させることができる。

20

【0045】

なお、本発明は上述の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】本発明の実施形態に係る有機 EL ディスプレイの平面図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る画素の拡大平面図である。

【図 3】図 3 (A) は、本発明の実施形態に係る有機 EL 素子の拡大断面図であって、図 3 (B) は、本発明の実施形態に係る絶縁体とコンタクト電極層との間の隙間を示す拡大断面図である。

30

【図 4】図 4 (A)、図 4 (B)、図 4 (C) は、本発明の実施形態に係る有機 EL ディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図である。

【図 5】図 5 (A)、図 5 (B) は、本発明の実施形態に係る有機 EL ディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図である。

【図 6】図 6 (A)、図 6 (B) は、本発明の実施形態に係る有機 EL ディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図である。

【図 7】図 7 (A) は、本発明の実施形態に係る有機 EL ディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図であって、図 7 (B) は、本発明の実施形態に係る電荷注入層の形成方法を説明する断面配置図である。

40

【図 8】図 8 (A) は、本発明の実施形態に係る有機 EL ディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図であって、図 8 (B) は、本発明の実施形態に係る有機発光層の形成方法を説明する断面配置図である。

【図 9】図 9 (A) は、本発明の実施形態に係る有機 EL ディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図であって、図 9 (B) は、本発明の実施形態に係る第 2 電極層の形成方法を説明する断面配置図である。

【図 10】従来技術を説明する図面であって、従来の電荷注入層の形成方法を説明する平面図である。

【符号の説明】

50

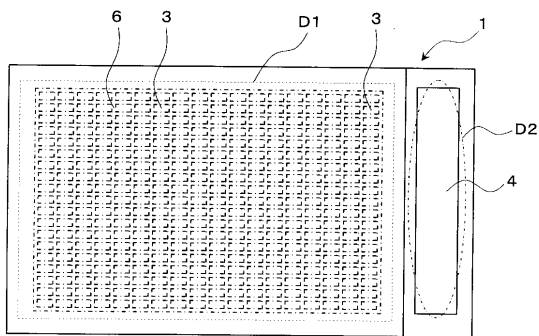
【 0 0 4 7 】

- 1 有機 E L ディスプレイ
- 2 素子基板
- 3 画素
- 4 駆動 I C
- 5 有機 E L 素子
- 6 絶縁体
- 7 封止基板
- 8 シール材
- 9 回路層
- 10 絶縁層
- 11 コンタクト電極層
- 12 平坦化膜
- 13 第 1 電極層
- 14 電荷注入層
- 15 有機発光層
- 16 第 2 電極層
- 17 絶縁物
- D 1 表示領域
- D 2 非表示領域
- R 1 発光領域
- R 2 コンタクト領域
- S コンタクトホール
- G 隙間

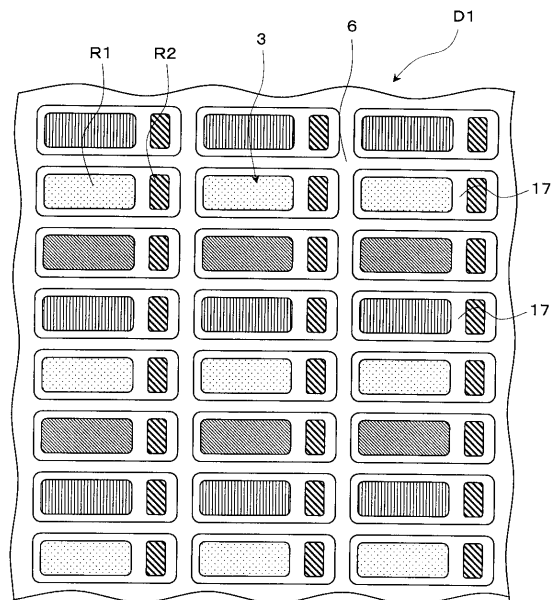
10

20

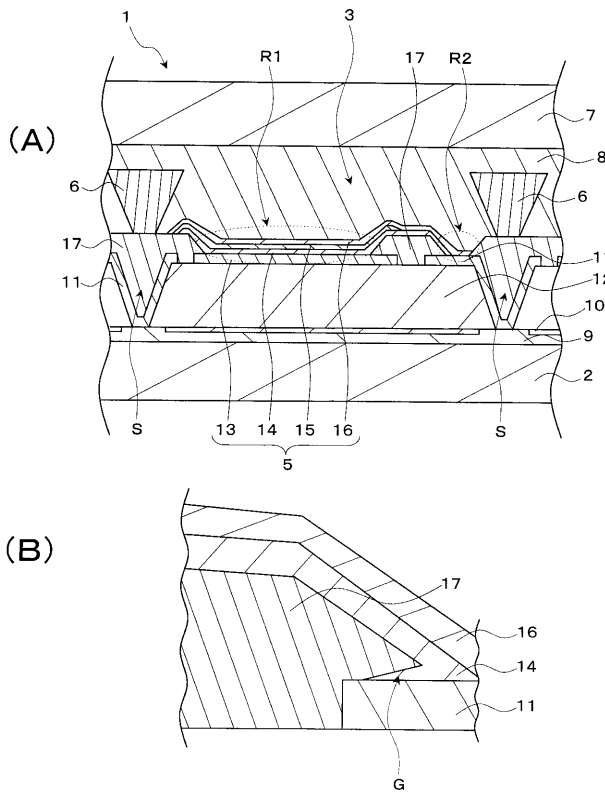
【 図 1 】



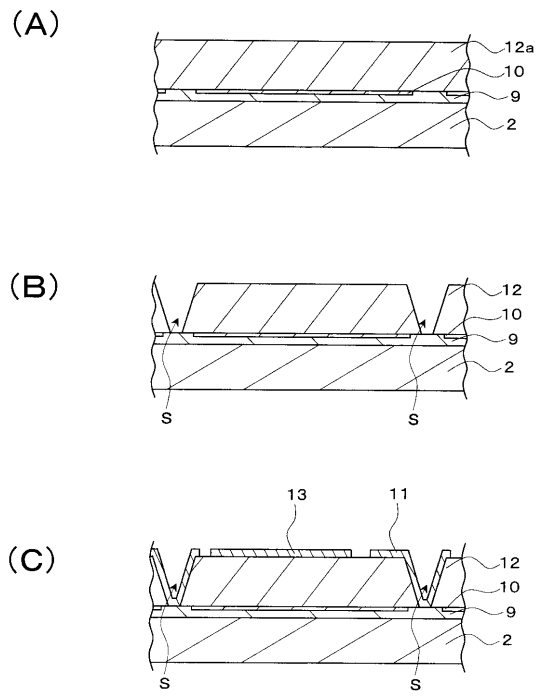
【 図 2 】



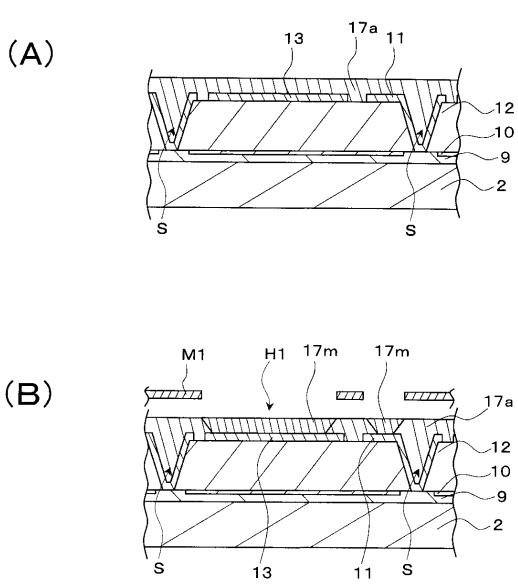
【図 3】



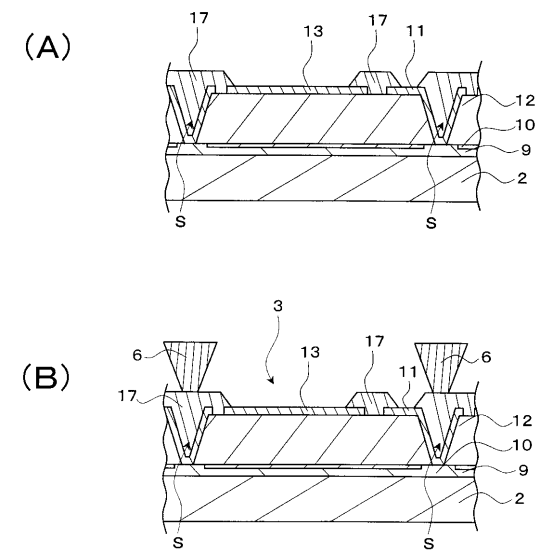
【図 4】



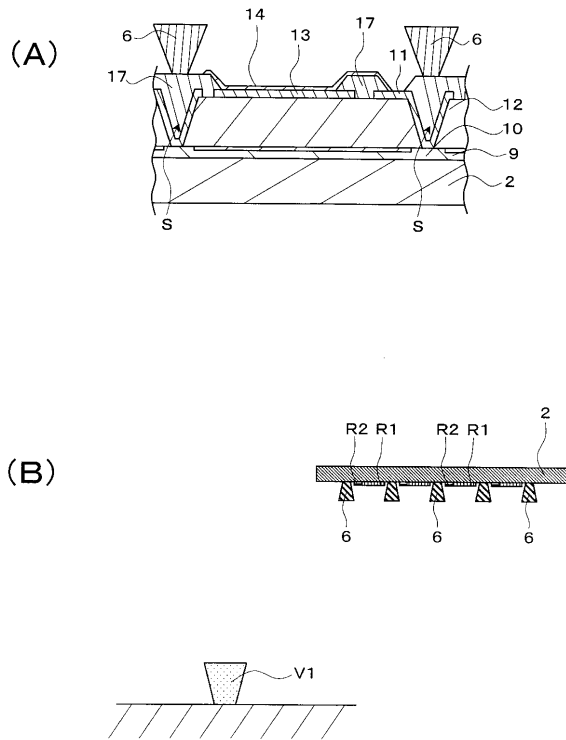
【図 5】



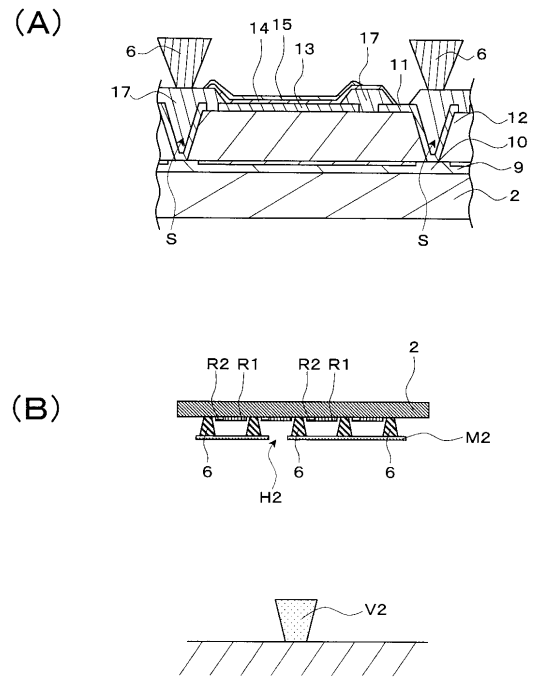
【図 6】



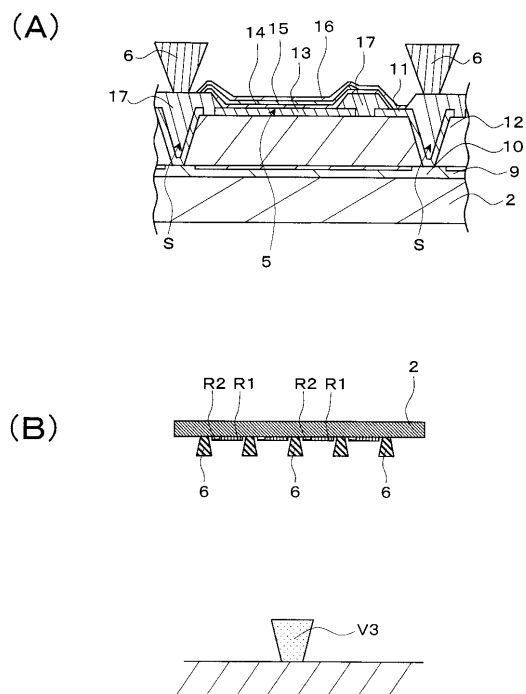
【図 7】



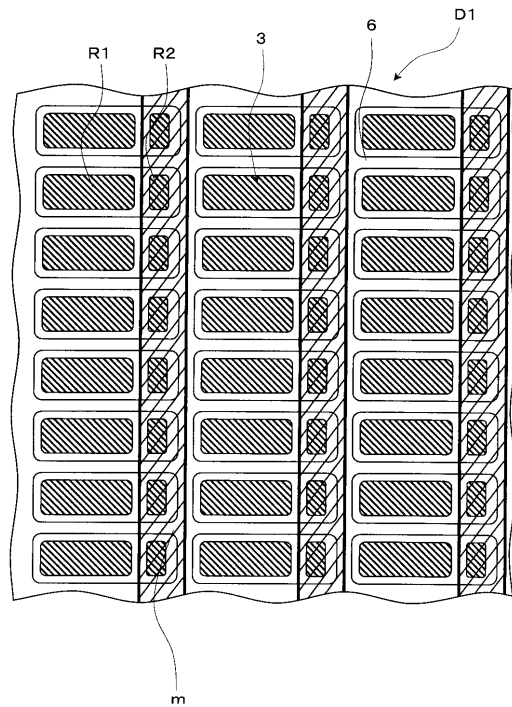
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 5 B 33/22

Z

テーマコード(参考)

专利名称(译)	制造有机EL显示器的方法		
公开(公告)号	JP2009110776A	公开(公告)日	2009-05-21
申请号	JP2007280901	申请日	2007-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	丹波泰之 小川浩充		
发明人	丹波 泰之 小川 浩充		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC26 3K107/CC45 3K107/DD58 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/GG04 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够稳定接触电极层与第二电极层之间的电连接的有机EL显示器的制造方法。第一电极层（13），在第一电极层（13）之间设置有间隔，且从第一电极层（13）的端部至接触电极层（11）的端部形成的接触电极层（11）。以及准备包括在接触电极层11之间具有间隙G的绝缘体17的基板2的步骤，以及形成从第一电极层13到绝缘体17的电荷注入层14的步骤。然后将热量施加到电荷注入层14，以使一部分电荷注入层14流动，以用电荷注入层14和位于第一电极层13上的电荷注入层14填充间隙G。有机EL显示器1包括形成有机发光层15的步骤和经由绝缘体17形成从有机发光层15到接触电极层11的第二电极层16的步骤。制造方法。[选择图]图3

