

(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2009-16231

(P2009-16231A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	3K107
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-177992 (P2007-177992)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成19年7月6日(2007.7.6)	(74) 代理人	100086298 弁理士 船橋 國則
		(72) 発明者	藤村 寛 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	浅野 慎 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	今井 利明 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC11 CC45 DD37 EE03

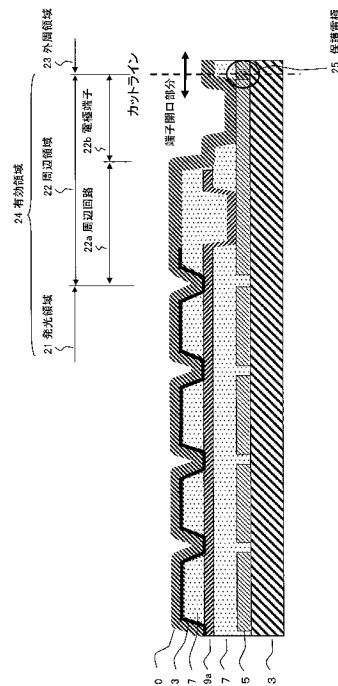
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法および有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 製造過程での白濁発生を抑制する。

【解決手段】 基板3の有効領域24上の各画素領域に形成された下部電極、有機層および上部電極の積層構造と、前記各画素領域を電氣的に接続する共通電極5, 9aとを有する有機EL素子の製造方法において、前記共通電極5, 9aと電氣的に接続される保護電極25と外周領域23に形成される外周電極とを形成する工程と、前記積層構造を形成する工程と、前記基板3の帯電を伴う成膜処理を行う工程とを有する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の有効領域上の各画素領域に形成された下部電極、有機層および上部電極の積層構造と、前記各画素領域を電氣的に接続する共通電極とを有する有機 E L 素子の製造方法において、

前記共通電極と電氣的に接続される保護電極と外周電極とを形成する工程と、
前記積層構造を形成する工程と、
前記基板の帯電を伴う成膜処理を行う工程と
を有す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 2】

前記共通電極は、前記下部電極と同一層にて当該下部電極に対して絶縁性を保って配置された補助配線を含む

ことを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記共通電極は、前記上部電極を含み、

前記上部電極は、前記各画素領域の全域を覆うように配設されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 4】

基板の有効領域上の各画素領域に形成された下部電極、有機層および上部電極の積層構造と、前記各画素領域を電氣的に接続する共通電極とを有する有機 E L 素子を形成する工程と、

前記有機 E L 素子の形成後に前記有効領域以外の領域を除去して当該有効領域のみを残す工程と、を経て形成される有機 E L 表示装置であって、

前記有機 E L 素子を形成する工程の後、前記有効領域のみを残す工程の前に、前記有機 E L 素子を含む基板全体を保護するための保護膜が帯電を伴う成膜処理によって形成されるとともに、

前記共通電極と前記有効領域以外の領域に形成される外周電極とを導通させる保護電極が形成されており、前記保護膜の成膜処理に際して前記共通電極から前記外周電極への電荷の流れを生じさせるように構成されている

ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 素子を用いた有機 E L 表示装置の製造方法、および、その製造方法により得られる有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、平面型の表示装置として、有機 E L 素子を発光素子とした有機 E L 表示装置が注目を集めている。この有機 E L 表示装置は、バックライトが不要な自発光型のフラットパネルディスプレイであり、自発光型に特有の視野角の広いディスプレイを実現できるという利点を有する。また、必要な画素のみを点灯させればよいため消費電力の面でバックライト型 (液晶表示装置等) に比べて有利であるとともに、今後実用化が期待されている高精細度の高速のビデオ信号に対して十分な応答性能を具備すると考えられている。

【0003】

有機 E L 表示装置は、一般に、ガラスパネル等からなる基板上に、陽極 (アノード) となる下部電極が形成されているとともに、その下部電極上に正孔輸送層と発光層とからなる有機層が形成されており、さらにその有機層上には陰極 (カソード) となる上部電極が形成されて、構成されている。かかる構成により、下部電極、有機層および上部電極が重なる位置には、それぞれ有機 E L 素子が形成される。そして、これらの有機 E L 素子を縦横に配列することで発光領域が形成され、またその周辺領域には各有機 E L 素子を外部回

10

20

30

40

50

路または内部駆動回路と接続させるための電極部が形成されることになる（例えば、特許文献 1、2 参照）。

【 0 0 0 4 】

このような構成の有機 E L 表示装置は、通常、例えば図 2 0 に示すように、各層の成膜後に、基板上有効領域（発光領域 5 1 およびその周辺領域 5 2 を合わせた領域）5 3 以外の領域 5 4 が除去され（図中カットライン参照）、これにより有機 E L 表示装置が完成されることになる。その場合に、有効領域 5 3 とそれ以外の領域 5 4 とは、電氣的に接続されていない状態となっていることが一般的である。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 2 0 7 2 1 7 号公報

10

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 1 3 9 9 7 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

ところで、有機 E L 表示装置は、種々の成膜技術、具体的には公知の真空蒸着技術や C V D (Chemical Vapor Deposition) 成膜技術等を用いて製造される。例えば、有機 E L 素子を形成する工程の後、有効領域 5 3 のみを残す工程の前に、有機 E L 素子を含む基板全体を覆う窒化ケイ素 (S i N) 膜を、当該基板全体を保護するための保護膜として、帯電を伴う C V D 成膜処理によって形成するといった具合である。

しかしながら、従来における有機 E L 表示装置の製造過程では、例えば C V D 成膜処理におけるプラズマ発生によって生じる帯電電荷が原因となって、発光領域 5 1 の外周近傍に白濁して見える部分が生じてしまうおそれがある。これは、C V D 成膜処理におけるプラズマ発生によって、有効領域 5 3 とそれ以外の領域 5 4 とで電位差が生じてしまい、それによって C V D 成膜処理で形成する保護膜が均一に生成されない可能性があることによる。すなわち、保護膜に帯電した電荷が発光領域 5 1 の面内における電位差に起因して当該発光領域 5 1 の外周近傍に集まって溜まってしまい、これにより保護膜の表面に膜荒れが発生し、その膜荒れが白濁して見えてしまうのである。また、プラズマ発生によって、有機 E L 表示装置を構成する薄膜トランジスタ (thin film transistor: 以下「T F T」という) 回路等の電気回路に電氣的なダメージが及ぶおそれもある。

20

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、製造過程での成膜処理によって発生し得る帯電電荷の悪影響を抑制することのできる有機 E L 表示装置の製造方法および有機 E L 表示装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記目的を達成するために案出されたもので、基板の有効領域上の各画素領域に形成された下部電極、有機層および上部電極の積層構造と、前記各画素領域を電氣的に接続する共通電極とを有する有機 E L 素子の製造方法において、前記共通電極と電氣的に接続される保護電極と外周電極とを形成する工程と、前記積層構造を形成する工程と、前記基板の帯電を伴う成膜処理を行う工程とを有することを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

上記構成の有機 E L 表示装置の製造方法では、基板の帯電を伴う成膜処理に先立って共通電極と電氣的に接続される保護電極と外周電極とを形成しておくので、その成膜処理の際に電荷が帯電しても、保護電極および外周電極への電荷の流れによって、その帯電電荷が有効領域外へ流れることになり、当該有効領域内のある特定箇所に帯電電荷が集まって溜まってしまふといったことが発生しない。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、有効領域内のある特定箇所に帯電電荷が集まって溜まってしまふことがないので、有機 E L 表示装置の製造過程において、例えばプラズマ処理を利用した C V

50

D成膜のような帯電を伴う成膜処理を行う場合であっても、その成膜処理の際に生じる帯電電荷が原因となって有効領域内のある特定箇所に白濁が生じてしまうのを抑制することができる。また、有効領域外への電荷の流れによって、有機EL表示装置を構成する電気回路に電氣的なダメージが及ぶことも回避し得る。したがって、白濁が生じることがなく、また電氣的ダメージも回避し得る有機EL表示装置を製造することが可能となり、その製造品質や製造歩留まり等の向上が図れるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面に基づき本発明に係る有機EL表示装置の製造方法および有機EL表示装置について説明する。

10

【0012】

〔第一の実施の形態〕

先ず、有機EL表示装置の概略構成について説明する。

図1は、有機EL表示装置における表示領域の概略構成の一例を示す要部断面図である。図例では、有機EL素子を発光素子として配列形成したアクティブマトリクス型の有機EL表示装置の概略構成を示している。

【0013】

図例の有機EL表示装置1は、基板3上の各画素にTFT4を備えている。TFT4が形成された基板3上には、TFT4のソース・ドレインに接続された配線5が形成され、この配線5を覆う状態で平坦化絶縁膜7が設けられている。なお、TFT4は、図示したボトムゲート型に限定されることはなく、トップゲート型であっても良く、そのゲート電極は走査回路に接続されていることとする。

20

【0014】

そして、この平坦化絶縁膜7上の各画素開口A部分に、下部電極9、有機層11、および上部電極13を積層してなる有機EL素子15が設けられた構成となっている。また特に、本実施形態の有機EL表示装置1においては、有機EL素子15が設けられた画素開口A間に、下部電極9と同一層で構成された補助配線9aが設けられた構成となっている。なお、画素開口Aは、下部電極9を覆う絶縁膜17に形成された開口部であることとする。

【0015】

ここで、有機EL素子15を構成する下部電極9は、平坦化絶縁膜7に形成された接続孔7aを介して配線5に接続される状態であると共に、画素開口Aよりも大きめにパターン形成されている。

30

【0016】

そして、下部電極9と同一層で構成された補助配線9aは、例えば基板3上にマトリクス状に配置された画素開口A間に編み目状に連続して配置されると共に、下部電極9に対して絶縁性を保ってパターン形成されていることとする。

【0017】

これらの下部電極9の周縁および補助配線9aは、下部電極9の中央部を露出させる絶縁膜17で覆われており、下部電極9の中央を露出させる絶縁膜17の開口部分が画素開口Aとなる。また、この絶縁膜17には、画素開口Aと共に、補助配線9aに達する接続孔17aが設けられている。この接続孔17aは、必要に応じた位置に設けられ、画素開口A毎に対応して設けられる必要はない。

40

【0018】

また、有機層11は、絶縁膜17によって規定された画素開口A内に露出する下部電極9上を覆うように、画素開口A毎にパターン形成されている。

【0019】

また、上部電極13は、有機層11上を完全に覆うと共に、絶縁膜17に設けられた接続孔17aを介して補助配線9aに接続される状態で設けられている。この上部電極13は、基板3の上方にベタ膜として設けられても良いし、複数の画素で共有される状態で、

50

複数部分毎にパターン形成されても良い。

【0020】

ところで、この有機EL表示装置1は、基板3上の画素毎にTFT4が形成されていることから、基板3と反対側の上部電極13側から発光光を取り出す上面発光型とすることが、有機EL素子の開口率を確保する上で有利である。この場合、基板3は透明材料からなるものに限定されることはない。

【0021】

また、有機EL表示装置1が上面発光型である場合、下部電極9には、アルミニウム(A1)、銀(Ag)、銀(Ag)を主成分とする銀合金、クロム(Cr)等の光反射性の良好な金属材料を用いることで、上部電極13側に発光光を反射させることが好ましい。特に、銀(Ag)または銀合金を用いることにより、より多くの発光光を反射させることができるため、好ましい。

10

【0022】

また、この場合、下部電極9の表面を平坦化することを目的として、表面平坦性に優れた光透過性の導電性酸化材料層を、上述した金属材料層上に設けた2層構造としても良い。この導電性酸化材料層は、特に銀(Ag)などの反射性の良好な金属材料層の酸化を防止するためのバリア層ともなる。

【0023】

さらに、金属材料層の下部には、下地となる平坦化絶縁膜7との密着層として導電性酸化材料層を設け、金属材料層を導電性酸化材料層で挟持してなる3層構造としても良い。

20

【0024】

なお、この下部電極9は、陽極または陰極として用いられ、どちらとして用いられるかによって適切な仕事関数を備えた材料が選択して用いられることとする。例えば、この下部電極9が陽極として用いられる場合には、有機層11に接する最上層には、仕事関数が大きい材料をホール注入層として用いることとする。このため、上述した2層構造または3層構造で下部電極9を構成する場合、仕事関数が大きく光透過性の良好なITO(Indium Tin Oxide)やIZO(Indium Zinc Oxide)等の酸化インジウムが、最上層の導電性酸化材料層として用いられる。また、金属材料層と平坦化絶縁膜7との密着層として設けられる導電性酸化材料層としても、ITOやIZOが用いられる。

30

【0025】

以上から、陽極として用いられる下部電極9および補助配線9aの構成として、ITOからなる導電性酸化材料層の間に銀(Ag)からなる金属材料層を挟持してなる3層構造が例示される。

【0026】

また、有機層11は、少なくとも発光層を備えた積層構造からなり、例えば陽極側から順に、正孔注入層、発光層、電子輸送層、および電子注入層等を順に積層してなる。これらの層は適宜選択して積層されることとする。

【0027】

さらに、この有機EL表示装置1が上面発光型である場合、上部電極13は、光透過性を有する材料を用いて構成され、良好な光取り出し効率を得るため、十分に薄い膜厚で構成されることが好ましい。また、下部電極9が陽極である場合には、上部電極13は陰極として用いられる。

40

【0028】

以上に対して、この有機EL表示装置1が基板3側から発光光を取り出す透過型である場合、基板3および下部電極9は、光透過性を有する材料で構成されることになる。一方、上部電極13は光反射性の良好な材料で構成されることになる。

【0029】

以上説明したように構成された有機EL表示装置1は、上部電極13に接続された補助配線9aを、特別な層で構成することなく下部電極9と同一層からなるものとした。これにより、有機EL表示装置1の層構造を複雑化させることなく、補助配線9aの接続によ

50

って上部電極13を電氣的に低抵抗化することができる。このため、例えば、この有機EL表示装置1が上部電極13側から光を取り出す上面発光型であることで、上部電極13に光透過性が要求され、これにより上部電極13が薄膜化した場合であっても、層構造を複雑化させることなく上部電極13の低抵抗化を図り、その電圧降下を防止することが可能になる。この結果、表示装置としての表示特性を良好に保つことが可能になる。

【0030】

次に、上述した構成の有機EL表示装置の製造方法の一例、および、その有機EL表示装置のさらに詳しい構成の具体例について説明する。

図2および図3は、有機EL表示装置の製造工程の一例を示す説明図である。

【0031】

上述した構成の有機EL表示装置の製造にあたっては、先ず、図2(1)に示すように、例えばガラス基板からなる基板3上にTFT4およびこのソース・ドレインに接続された配線5を形成する。

【0032】

その後、図2(2)に示すように、TFT4および配線5の形成により、基板3の表面側に生じた凹凸を埋め込むように、基板3上に平坦化絶縁膜7を形成する。この場合、例えば、基板3上にポジ型感光性ポリイミドをスピンコート法により塗布し、露光装置にて配線5の上部のみに露光を照射するパターン露光を行い、次いでパドル式現像装置にて現像を行う。次に、ポリイミドをイミド化(環化)させるため本焼成をクリーンベーク炉にて行う。これにより、配線5に達する接続孔7aを有する平坦化絶縁膜7を形成する。この平坦化絶縁膜7は、例えば配線5を形成した状態の凹凸が1.0 μ m程度で有る場合、2.0 μ m程度の膜厚で形成される。

【0033】

次に、図2(3)に示すように、平坦化絶縁膜7上に、下部電極9、および補助配線9aを形成する。ここでは、例えば陽極となる下部電極9を形成する。この場合、先ず、平坦化絶縁膜7上に、密着層となる導電性酸化材料(例えばITO)を、DCスパッタリング法により20nm程度の膜厚で成膜する。次に、金属材料(例えばAg)を、DCスパッタリング法により100nm程度の膜厚で成膜する。その後、この金属材料層上にバリア層、ホール注入層および平坦化層となる導電性酸化材料(例えばITO)を、DCスパッタリング法により10nm程度の膜厚で成膜する。

【0034】

なお、密着層として形成される導電性酸化材料層は、密着可能な膜厚で有れば良く、ITOであれば5nm~100nmの膜厚で形成されることとする。さらに、金属材料層は、発光光を透過させずかつ加工が可能であれば良く、Agであれば50nm~500nmの膜厚で形成されることとする。さらに、バリア層、ホール注入層および平坦化層となる導電性酸化材料層は、加工限界である3nm~50nmの膜厚で形成されることとする。

【0035】

次いで、通常のリソグラフィ技術によって形成したレジストパターンをマスクに用いたエッチングにより、これらの金属材料層および導電性酸化材料層をパターンニングする。これにより、接続孔7aを介して配線5に接続された下部電極9を、各画素部分に対応させてマトリクス状に配列形成し、またこれらの下部電極9間に補助配線9aを形成する。

【0036】

なお、2層構造の下部電極9および補助配線9aを形成する場合には、平坦化絶縁膜7上に、DCスパッタリング法により金属材料層(例えばAg)150nm程度の膜厚で成膜し、さらにITO層を10nm程度の膜厚で成膜した後、これらの層をパターンニングする。

【0037】

その後、図3(4)に示すように、画素開口Aと接続孔17aとを有する絶縁膜17を形成する。ここでは先ず、例えばCVD法によって、二酸化珪素(SiO_2)膜を1.0 μ m程度の膜厚で成膜する。その後、通常のリソグラフィ技術を用いて形成したレジスト

10

20

30

40

50

パターンをマスクにしたエッチングにより、二酸化珪素膜をパターンニングする。この際、エッチング側壁がテーパ形状となるような条件でエッチングを行うこととする。これにより、下部電極 9 の中央部を露出させる画素開口 A と、補助配線 9 a に達する接続孔 17 a とを有する、二酸化珪素膜からなる絶縁膜 17 を得る。なお、この絶縁膜 17 は、二酸化珪素膜からなるものに限定されることはない。

【0038】

次に、図 3 (5) に示すように、画素開口 A の底部に露出している下部電極 9 を覆う形状の有機層 11 をパターン形成する。ここでは、絶縁膜 17 上に蒸着マスク 29 を対向配置した状態で、低分子の有機材料を用いた蒸着成膜を行うこととする。この蒸着マスク 29 は、有機層 11 の形成部に対応させた開口部 29 a を備えている。また、画素開口 A 内の下部電極 9 を確実に覆う状態で有機層 11 が形成されるように、蒸着マスク 29 側から平面視的に見た場合に、下部電極 9 の露出部分の全体を露出させるように、開口部 29 a が画素開口 A 周囲の絶縁膜 17 の側壁に重なるように設計されていることとする。

10

【0039】

そして、この蒸着マスク 29 を用いた蒸着成膜により、例えば下部電極 9 側から順に、正孔注入層として 4, 4', 4'' - トリス (3 - メチルフェニルフェニルアミノ) トリフェニルアミン (MTDATA)、正孔輸送層としてビス (N - ナフチル) - N - フェニルベンジジン (-NPD)、発光層として 8 - キノリノールアルミニウム錯体 (Alq3) を積層してなる有機層 11 を形成する。

20

【0040】

この際、有機層 11 を構成する上記の各材料は、それぞれ 0.2 g を抵抗加熱用のポートに充填し、真空蒸着装置の所定の電極に取り付ける。そして、蒸着室内を 0.1×10^{-4} Pa 程度にまで減圧した後、各ポートに順次電圧を印加することで、複数の有機材料を順次蒸着成膜させる。各材料の膜厚は、正孔注入層として MTDATA を 30 nm、正孔輸送として -NPD を 20 nm、発光層として Alq3 を 30 nm 程度とする。

【0041】

なお、上述した蒸着成膜の際には、蒸着マスク 29 を絶縁膜 17 上に載置することで、蒸着マスク 29 と基板 3 とが所定の間隔に保たれるようにしても良い。

【0042】

以上の後、図 3 (6) に示すように、有機層 11 および絶縁膜 17 上を覆うと共に、絶縁膜 17 の接続孔 17 a を介して補助配線 9 a に接続された上部電極 13 を形成する。ここでは、陰極となる Mg - Ag を共蒸着により基板 3 上の全面に形成する。

30

【0043】

この際、Mg 0.1 g と Ag 0.4 g とをそれぞれポートに充填して、真空蒸着装置の所定の電極に取り付ける。そして、蒸着室内を 0.1×10^{-4} Pa 程度にまで減圧した後、各ポートに電圧を印加することで、Mg と Ag とを基板 3 の上方に共蒸着させる。また、一例として、Mg と Ag との成膜速度の比は 9 : 1 程度とし、10 nm 程度の膜厚で形成する。

【0044】

なお、以上の有機層 11 の形成と上部電極 13 の形成とは、共に蒸着成膜にて行われるため、同一の蒸着室内において連続して行うこととする。ただし、有機層 11 の蒸着成膜が終了した後、上部電極 13 の蒸着成膜を行う際には、基板 3 上から蒸着マスク 29 を取り除くこととする。

40

【0045】

以上により、図 1 を用いて説明した構成の有機 EL 表示装置 1 が得られる。

【0046】

以上説明した製造方法によれば、図 2 (3) を用いて説明したように、下部電極 9 の形成と同一工程で補助配線 9 a が形成される。また図 3 (4) を用いて説明したように、絶縁膜 17 に対する画素開口 A の形成と同一工程で補助配線 9 a に達する接続孔 17 a が形成される。そして、図 3 (6) および図 1 を用いて説明したように、有機層 11 を覆うと

50

共に接続孔 17a を介して補助配線 9a に接続されるように上部電極 13 が形成される。したがって、工程を追加することなく、上部電極 13 に補助配線 9a を接続させてなる、すなわち図 1 を用いて説明した有機 EL 表示装置 1 を得ることが可能になる。

【0047】

これにより、上部電極 13 に補助配線 9a を接続させてなる有機 EL 表示装置の製造コストを抑えることが可能になると共に、製造工程の削減による歩留まりの向上を達成することが可能になる。

【0048】

図 4 は、以上のような手順を経て得られる有機 EL 表示装置 1 の概略構成例を示す斜視図である。

図例のように、有機 EL 表示装置 1 は、基板 3 上の平面領域が、発光領域 21 とその周辺領域 22 とから構成されている。

発光領域 21 は、下部電極 9、有機層 11、および上部電極 13 を積層してなる有機 EL 素子 15 が、マトリクス状に配される領域である。すなわち、発光領域 21 は複数の画素領域から構成されており、各画素領域のそれぞれに有機 EL 素子 15 が形成されることになる。

周辺領域 22 は、各画素領域の有機 EL 素子 15 を駆動するための周辺回路 22a と、電源や信号等を入力するための電極端子 22b とが形成される領域である。電極端子 22b は、金属層（配線 5）が露出した状態となるように形成される。

【0049】

このような有機 EL 表示装置 1 は、いわゆるスクライブ処理を経て完成される。すなわち、周辺領域 22 よりもさらにその外周側に位置する領域（以下「外周領域」という）23 を含む大きさの基板 3 上に各層の成膜を行い、各層の成膜が全て完了した後は、外周領域 23 をスクライブ処理によって切断除去し、発光領域 21 と周辺領域 22 とからなる有効領域 24 のみを残すことで、有機 EL 表示装置 1 が完成されることになる。

【0050】

ところで、以上のような手順の有機 EL 表示装置の製造過程では、下部電極 9、有機層 11 および上部電極 13 の積層構造からなる有機 EL 素子を形成する工程の後、有効領域 24 以外の外周領域 23 をスクライブ処理によって除去して当該有効領域 24 のみを残す工程の前に、有機 EL 素子を含む基板全体を覆う窒化ケイ素（SiN）膜または二酸化珪素（SiO₂）膜を、当該基板全体を保護するための保護膜として、帯電を伴う CVD 成膜処理によって形成することがある。ただし、このような保護膜を形成する工程を含む場合には、その CVD 成膜工程で利用するプラズマ処理の際に生じる帯電電荷が原因となって、発光領域の外周近傍に白濁して見える部分が生じてしまうおそれがある。

【0051】

このことから、本実施形態における有機 EL 表示装置の製造方法では、以下に述べるような特徴的な手順を経るものとする。

【0052】

図 5 は、本発明に係る有機 EL 表示装置の製造工程の一例を示す説明図である。

図例のように、有機 EL 表示装置の製造にあたっては、基板 3 上に、配線 5 となる金属層（例えば TiAl 系合金）をパターン成膜し、その上に平坦化絶縁膜 7 を成膜し、さらに補助配線 9a を形成し、その上面側に絶縁膜 17 を形成する。そして、これらの上面側を全体的に覆うように、基板全体を保護する保護膜 10 を、CVD 法によって成膜する。

【0053】

ただし、既に説明したように、CVD 法によって成膜される保護膜 10 には、プラズマ処理によって電荷が帯電することが考えられる。このような電荷の帯電は、CVD 膜の表面に膜荒れが発生して、有効領域 24 が白濁してしまう要因となり得るため、抑制すべきである。

【0054】

そこで、本実施形態における有機 EL 表示装置の製造方法では、CVD 法による保護膜

10

20

30

40

50

10の成膜処理に先立ち、配線5となる金属層の成膜時に当該金属層を有効領域24内のみならず外周領域23にも形成しておくとともに、周辺領域22の金属層と外周領域23に形成される金属層(以下、この金属層を「外周電極」という)とを導通させる保護電極25を形成しておくようにする。具体的には、有効領域24と外周領域23との境界部分(図中のカットライン参照)は、通常、後に行うスクライプ処理の容易化を考慮して、金属層が断絶するようにパターン成膜されるが、その境界部分を跨いで繋がる部分が存在するように当該金属層をパターン成膜することで、保護電極25を形成することが考えられる。

【0055】

保護電極25は、一つの有効領域24あたりに少なくとも一つが形成されていればよく、その形成箇所数や形成位置等については特に限定されるものではない。

10

図6は、保護電極25の形成位置の具体例を示す説明図である。

発光領域21が矩形状の場合、その発光領域21における白濁は、矩形状の各頂部近傍に発生し易い。これに対応して、保護電極25は、図6(A)に示すように、発光領域21の各頂部のそれぞれに対応して、当該各頂部の近傍に形成することが考えられる。

また、一つの基板3上に複数の有機EL表示装置1を形成する、いわゆる多面取りを行う場合であれば、図6(B)に示すように、周辺領域22に面する箇所のみ(図例では有効領域24aの右側部分2箇所と有効領域24bの左側部分2箇所)、保護電極25を形成することが考えられる。

さらに、多面取りを行う場合には、図6(C)に示すように、基板内の有効領域24同士の間にも必要に応じて外周領域23を設け、その外周領域23に接続するように保護電極25を形成することも考えられる。

20

【0056】

このような保護電極25は、周辺領域22の金属層と外周電極とを導通させるものである。そして、周辺領域22の金属層は補助配線9aと電気的に接続しているとともに、その補助配線9aは各画素領域における有機EL素子15の下部電極9または上部電極13との電気的接続が確保されている。つまり、周辺領域22の金属層および補助配線9aは、各画素領域との電気的接続を確保するための共通電極として機能する。

【0057】

したがって、保護電極25は、各画素領域との電気的接続を確保するための共通電極を、外周電極とを導通させることになり、これにより当該共通電極から当該外周電極への電荷の流れを生じさせることになる。

30

【0058】

以上のような特徴的な手順を経る製造方法および当該手順を経て得られる有機EL表示装置1では、帯電を伴うCVD成膜処理に先立って保護電極25を形成しておくので、そのCVD成膜処理の際にCVD膜(保護膜10)に電荷が帯電しても、保護電極25が生じさせる電荷の流れによって、その帯電電荷が周辺領域22の電極端子から外周電極へ流れることになる。つまり、有効領域24内のある特定箇所に帯電電荷が集まって溜まってしまふといったことが発生しない。

【0059】

そのため、上述した特徴的な手順を経れば、有効領域24内のある特定箇所に帯電電荷が集まって溜まってしまふことがないので、有機EL表示装置1の製造過程において、例えばプラズマ処理を利用したCVD成膜のような帯電を伴う成膜処理を行う場合であっても、その成膜処理の際に生じる帯電電荷が原因となって有効領域24内のある特定箇所に白濁が生じてしまふのを抑制することができる。すなわち、白濁が生じることのない有機EL表示装置1を製造することが可能となり、その製造品質や製造歩留まり等の向上が図れるようになる。さらには、保護電極25が生じさせる電荷の流れによって、有機EL表示装置を構成するTFE4等の電気回路に電気的なダメージが及ぶことも回避し得る。

40

【0060】

〔第二の実施の形態〕

50

図7は、本発明に係る有機EL表示装置の製造工程の他の例を示す説明図である。

図例の有機EL表示装置の製造にあたっては、基板3上に、配線5となる金属層（例えばTiAl系合金）をパターン成膜し、その上に平坦化絶縁膜7を成膜し、さらに補助電極9を形成し、その上面側に絶縁膜17を介して上部電極13を形成する。この上部電極13は、例えばマグネシウム銀（MgAg）のベタ膜によって形成することが考えられる。そして、これらの上面側を全体的に覆うように、基板全体を保護する保護膜10を、CVD法によって成膜する。

【0061】

ただし、CVD法によって成膜される保護膜10には、プラズマ処理によって電荷が帯電することが考えられる。このような電荷の帯電は、CVD膜の表面に膜荒れが発生して、有効領域24が白濁してしまう要因となり得るため、抑制すべきである。

そこで、本実施形態においても、上述した第一の実施の形態の場合と同様に、CVD法による保護膜10の成膜処理に先立ち、配線5となる金属層の成膜時に当該金属層を有効領域24内のみならず外周領域23にも形成しておくとともに、周辺領域22の金属層と外周電極とを導通させる保護電極25を形成しておくようにする。

【0062】

このような保護電極25は、周辺領域22の金属層と外周電極とを導通させるものである。そして、周辺領域22の金属層は補助配線9aと電氣的に接続しているとともに、その補助配線9aはベタ膜状の上部電極13との電氣的接続が確保されている。つまり、周辺領域22の金属層、補助配線9aおよび上部電極13は、各画素領域との電氣的接続を確保するための共通電極として機能する。

【0063】

したがって、保護電極25は、各画素領域との電氣的接続を確保するための共通電極を、外周電極とを導通させることになり、これにより当該共通電極から当該外周電極への電荷の流れを生じさせることになる。

【0064】

つまり、本実施形態においても、上述した第一の実施の形態の場合と同様に、帯電を伴うCVD成膜処理に先立って保護電極25を形成しておくので、そのCVD成膜処理の際にCVD膜（保護膜10）に電荷が帯電しても、保護電極25が生じさせる電荷の流れによって、その帯電電荷が周辺領域22の電極端子から外周電極へ流れることになる。つまり、有効領域24内のある特定箇所に帯電電荷が集まって溜まってしまふといったことが発生しない。そのため、有機EL表示装置1の製造過程において、例えばプラズマ処理を利用したCVD成膜のような帯電を伴う成膜処理を行う場合であっても、その成膜処理の際に生じる帯電電荷が原因となって有効領域24内のある特定箇所に白濁が生じてしまうのを抑制することができる。すなわち、白濁が生じることのない有機EL表示装置1を製造することが可能となり、その製造品質や製造歩留まり等の向上が図れるようになる。さらには、保護電極25が生じさせる電荷の流れによって、有機EL表示装置を構成するTF T 4等の電気回路に電氣的なダメージが及ぶことも回避し得る。

【0065】

特に、本実施形態では、ベタ膜状の上部電極13が共通電極の一部として機能する。

図8は、本実施形態における有機EL表示装置1の概略構成例を示す斜視図である。

このような有機EL表示装置1によれば、上部電極13がベタ膜状であることから、各画素領域の全域を覆うことになり、それよりも下方に形成されている電気回路（TF T 4回路、画素回路、周辺回路等）を、当該上部電極13が電氣的にシールドすることになる。したがって、上部電極13が共通電極の一部として機能させることで、CVD成膜処理の際、電気回路に電氣的なダメージが及ぶことを確実に防止して当該電気回路を保護し得るようになり、またCVD膜に帯電した電荷を外周電極に確実に逃がすことも可能になる。つまり、このような構成は、CVD膜白濁対策と、TF T 4等の電気回路の保護の観点から、最も効果的なものであると考えられる。

【0066】

〔第三の実施の形態〕

図 9 は、有機 E L 表示装置における表示領域の概略構成の他の例を示す要部断面図である。

【0067】

図例の有機 E L 表示装置では、基板 3 上に、陰極補助配線 3 1、層間絶縁膜 3 2、ソースメタル層 3 3、平坦化膜 3 4、ITO 層 3 5 およびバンク層 3 6 が順次積層されてなる多層積層構造 3 0 が形成されている。この多層積層構造 3 0 は、発光領域 2 1 上に形成されているものである。多層積層構造 3 0 の上層には、陰極 3 7 が成膜されている。層間絶縁膜 3 2 はデータ線 I dat および走査線 V sel を陰極補助配線 3 1 から電氣的に分離するための絶縁膜であり、層間絶縁膜 3 2 上にはデータ線 I dat および走査線 V sel と同一工程でパターニングされたソースメタル層 3 3 が島状に形成されている。ソースメタル層 3 3 は、層間絶縁膜 3 2 内に開口するコンタクトホール h 5 を通じて陰極補助配線 3 1 と導通している。層間絶縁膜 3 2 上には平坦化处理された絶縁性の平坦化膜 3 4 が積層されており、その上層には島状にパターニングされた ITO 層 3 5 が形成されている。ITO 層 3 5 とソースメタル層 3 3 は、平坦化膜 3 4 に開口するコンタクトホール h 3 を通じて導通している。コンタクトホール h 3 は陰極補助配線 3 1 の延設方向に沿って複数開口しており、ITO 層 3 5 とソースメタル層 3 3 との接続点を多数設けることで電気抵抗値を低減している。

10

【0068】

このような構成の有機 E L 表示装置においても、基板 3 上への各層の成膜後に、基板全体を保護する保護膜（ただし不図示）を CVD 法によって成膜すると、その成膜処理によって形成された保護膜には、成膜時に利用するプラズマ処理によって、電荷が帯電することが考えられる。そこで、本実施形態においても、上述した第一または第二の実施の形態の場合と同様に、CVD 法による保護膜の成膜処理に先立ち、陰極補助配線 3 1 となる金属層の成膜時に当該金属層を有効領域 2 4 内のみならず外周領域 2 3 にも形成しておくとともに、周辺領域 2 2 の金属層と外周領域 2 3 に形成される金属層（外周電極）とを導通させて電荷の流れを生じさせる保護電極 2 5 を形成しておくようにする。

20

【0069】

なお、本実施形態では、有効領域 2 4 における金属層が基板 3 上にいわゆるベタで一様に成膜され、これにより陰極補助配線 3 1 を構成していることから、その陰極補助配線 3 1 を通じて、各画素領域における有機 E L 素子 1 5 の下部電極 9 または上部電極 1 3 との電氣的接続が確保される。つまり、周辺領域 2 2 に形成される金属およびこれに導通する陰極補助配線 3 1 が、各画素領域との電氣的接続を確保するための共通電極として機能することになる。

30

【0070】

以上のような本実施形態においても、上述した第一または第二の実施の形態の場合と同様に、CVD 成膜処理の際に CVD 膜に電荷が帯電しても、保護電極 2 5 が生じさせる電荷の流れによって、有効領域 2 4 内のある特定箇所に帯電電荷が集まって溜まってしまふといったことが発生しない。したがって、有機 E L 表示装置 1 の製造過程において、例えばプラズマ処理を利用した CVD 成膜のような帯電を伴う成膜処理を行う場合であっても、その成膜処理の際に生じる帯電電荷が原因となって有効領域 2 4 内のある特定箇所に白濁が生じてしまふのを抑制することができる。また、保護電極 2 5 が生じさせる電荷の流れによって、有機 E L 表示装置を構成する TFT 4 等の電気回路に電氣的なダメージが及ぶことも回避し得る。つまり、有機 E L 表示装置 1 の製造品質や製造歩留まり等の向上が図れるようになる。

40

【0071】

〔第四の実施の形態〕

図 10 は、有機 E L 表示装置の有効領域 2 4 内における配線（主に画素回路へ接続される配線）の具体例を模式的に示す回路図である。図例のように、発光領域 2 1 の各画素領域に対応して配された画素回路に接続する配線（信号線や電源供給線等）は、その略全て

50

が、周辺領域 2 2 を除く有効領域 2 4 の全体に及ぶように網羅されている。したがって、これらのいずれかを、各画素領域との電氣的接続を確保するための共通電極として用いることが可能である。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 は、上部電極配線を共通電極として用いる場合の接続例を模式的に示す回路図である。ここで、上部電極配線とは、上述した第 2 の実施の形態で説明したように、周辺領域 2 2 の金属層、補助配線 9 a および上部電極 1 3 によって、各画素領域との電氣的接続を確保するためのものである。なお、図例では、回路接続状態のみを示しているので、上部電極配線が画素領域にのみ分布しているような図となっているが、実際の上部電極配線は有効領域 2 4 の全体を覆うように分布しているものとする。

10

かかる回路構成においては、上部電極配線と接続する電極端子 V cat と、外周電極との間に、これらを電氣的に接続する保護電極 2 5 を配して、電極端子 V cat から外周電極への電荷の流れを生じさせるようにすることが考えられる。

このような回路構成（電氣的な接続態様）を実現すれば、上部電極 1 3 が発光領域 2 1 の全域を電氣的にシールドし、しかも保護電極 2 5 を通じて電荷のチャージが外周電極に逃がすことができるので、C V D 膜白濁対策と、T F T 4 等の電気回路の保護の観点とから、最も効果的なものであるといえる。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 は、上部電極配線を共通電極として用いる場合の変形例を模式的に示す回路図である。図例は、上部電極配線と外周電極との間の接続を、上部電極配線と接続する電極端子 V cat 以外の箇所にて行った場合の接続例を示している。すなわち、保護電極 2 5 は、共通電極と外周電極との間を接続するものであれば、どの箇所に配設されていてもよく、図例のように電極端子 V cat 以外の箇所に配設されていてもよい。

20

【 0 0 7 4 】

図 1 3 は、電源供給線を共通電極として用いる場合の接続例を模式的に示す回路図である。図例では、電源供給線に接続する電極端子 V sub と外周電極との間に、保護電極 2 5 を配設した場合の例を示している。このように、電源供給線を利用して場合であっても、各画素領域に対応して配された画素回路との導通を確保し得るようになるので、保護電極 2 5 を通じて電荷のチャージを外周電極に逃がすことが可能となる。

【 0 0 7 5 】

30

図 1 4 は、信号線を共通電極として用いる場合の接続例を模式的に示す回路図である。信号線を共通電極として用いる場合には、一つの信号線が有効領域 2 4 の全体に及ぶように網羅されているわけではないので、図例のように、各信号線に対応したそれぞれの電極端子 Sig(1) ~ Sig(2) について、保護電極 2 5 を介して外周電極との電氣的接続を確保する必要がある。このように、信号線を利用して場合であっても、各信号線に対応して保護電極 2 5 を配設すれば、各画素回路との導通を確保し得るようになるので、保護電極 2 5 を通じて電荷のチャージを外周電極に逃がすことが可能となる。

【 0 0 7 6 】

〔 第五の実施の形態 〕

以上に説明した各実施形態により得られる有機 E L 表示装置 1 は、図 1 5 ~ 図 1 9 に示す様々な電子機器、例えば、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置、ビデオカメラなど、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置として用いられる。以下に、有機 E L 表示装置が用いられる電子機器の具体例を説明する。

40

なお、有機 E L 表示装置は、封止された構成のモジュール形状のものをも含む。例えば、画素アレイ部に透明なガラス等の対向部に貼り付けられて形成された表示モジュールが該当する。この透明な対向部には、カラーフィルタ、保護膜等、更には、上記した遮光膜が設けられてもよい。また、表示モジュールには、外部から画素アレイ部への信号等を入力するための回路部や F P C (フレキシブルプリントサーキット) 等が設けられていて

50

もよい。

【0077】

図15は、電子機器の一具体例であるテレビを示す斜視図である。図例のテレビは、フロントパネル102やフィルターガラス103等から構成される映像表示画面部101を含み、その映像表示画面部101として有機EL表示装置を用いることにより作製される。

【0078】

図16は、電子機器の一具体例であるデジタルカメラを示す斜視図であり、(A)は表側から見た斜視図、(B)は裏側から見た斜視図である。図例のデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部111、表示部112、メニュースイッチ113、シャッターボタン114等を含み、その表示部112として有機EL表示装置を用いることにより作製される。

10

【0079】

図17は、電子機器の一具体例であるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。図例のノート型パーソナルコンピュータは、本体121に、文字等を入力するとき操作されるキーボード122、画像を表示する表示部123等を含み、その表示部123として有機EL表示装置を用いることにより作製される。

【0080】

図18は、電子機器の一具体例であるビデオカメラを示す斜視図である。図例のビデオカメラは、本体部131、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ132、撮影時のスタート/ストップスイッチ133、表示部134等を含み、その表示部134として有機EL表示装置を用いることにより作製される。

20

【0081】

図19は、電子機器の一具体例である携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A)は開いた状態での正面図、(B)はその側面図、(C)は閉じた状態での正面図、(D)は左側面図、(E)は右側面図、(F)は上面図、(G)は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体141、下側筐体142、連結部(ここではヒンジ部)143、ディスプレイ144、サブディスプレイ145、ピクチャーライト146、カメラ147等を含み、そのディスプレイ144やサブディスプレイ145として有機EL表示装置を用いることにより作製される。

30

【0082】

なお、上述した第一～第五の実施の形態では、本発明の好適な実施具体例を説明したが、本発明はその内容に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、各実施形態で例に挙げた各構成要素の材料、膜厚、その成膜方法および成膜条件等は、特に限定されるものではなく、必要に応じて適宜変更することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】有機EL表示装置における表示領域の概略構成の一例を示す要部断面図である。

【図2】有機EL表示装置の製造工程の一例を示す説明図(その1)である。

40

【図3】有機EL表示装置の製造工程の一例を示す説明図(その2)である。

【図4】有機EL表示装置の概略構成例を示す斜視図である。

【図5】本発明に係る有機EL表示装置の製造工程の一例を示す説明図である。

【図6】保護電極の形成位置の具体例を示す説明図である。

【図7】本発明に係る有機EL表示装置の製造工程の他の例を示す説明図である。

【図8】有機EL表示装置の他の概略構成例を示す斜視図である。

【図9】有機EL表示装置における表示領域の概略構成の他の例を示す要部断面図である。

。

【図10】有機EL表示装置の有効領域内における配線の具体例を模式的に示す回路図である。

50

【図 1 1】上部電極配線を共通電極として用いる場合の接続例を模式的に示す回路図である。

【図 1 2】上部電極配線を共通電極として用いる場合の変形例を模式的に示す回路図である。

【図 1 3】電源供給線を共通電極として用いる場合の接続例を模式的に示す回路図である。

【図 1 4】信号線を共通電極として用いる場合の接続例を模式的に示す回路図である。

【図 1 5】電子機器の一具体例であるテレビを示す斜視図である。

【図 1 6】電子機器の一具体例であるデジタルカメラを示す斜視図である。

【図 1 7】電子機器の一具体例であるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

10

【図 1 8】電子機器の一具体例であるビデオカメラを示す斜視図である。

【図 1 9】電子機器の一具体例である携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図である。

【図 2 0】従来における有機 E L 表示装置の製造工程の一例を示す説明図である。

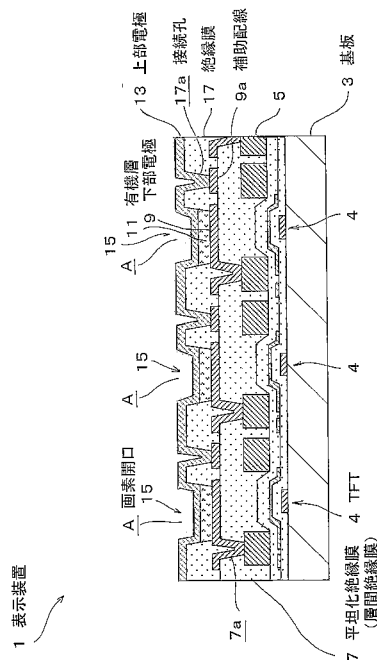
【符号の説明】

【0084】

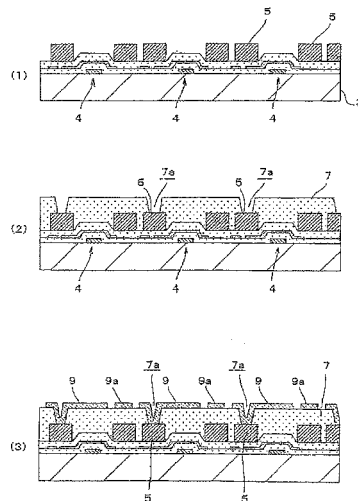
- 1 ... 有機 E L 表示装置、 3 ... 基板、 7 ... 平坦化絶縁膜 (層間絶縁膜)、 9 ... 下部電極、
- 9 a ... 補助配線、 10 ... 保護膜、 11 ... 有機層、 13 ... 上部電極、 15 ... 有機 E L 素子、
- 21 ... 発光領域、 22 ... 周辺領域、 23 ... 外周領域、 24 ... 有効領域、 25 ... 保護電極、
- 30 ... 多層積層構造、 31 ... 陰極補助配線、 32 ... 層間絶縁膜、 33 ... ソースメタル層、
- 34 ... 平坦化膜、 35 ... I T O 層、 36 ... バンク層、 37 ... 陰極

20

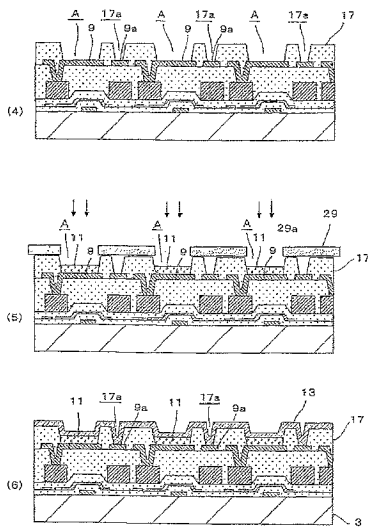
【図 1】



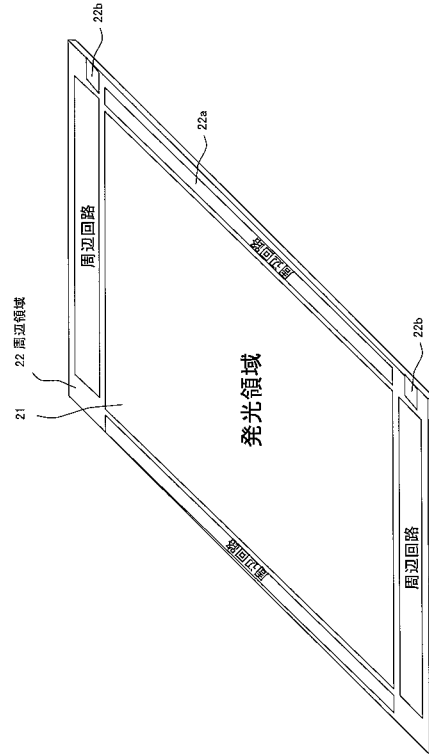
【図 2】



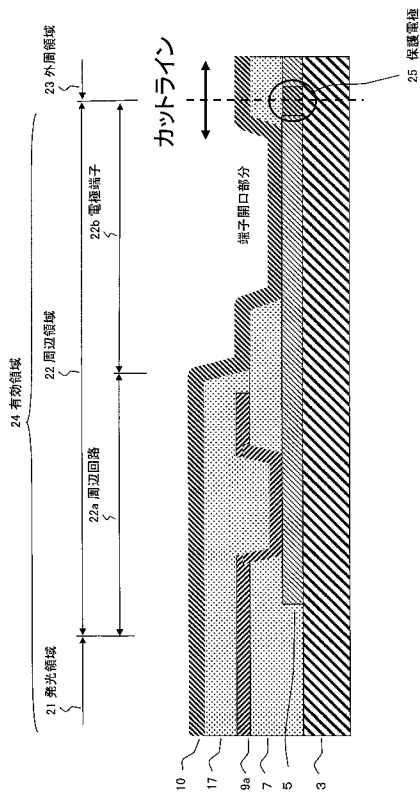
【 図 3 】



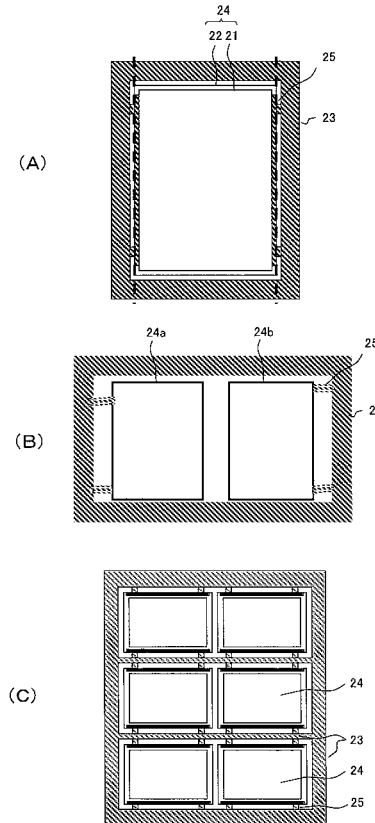
【 図 4 】



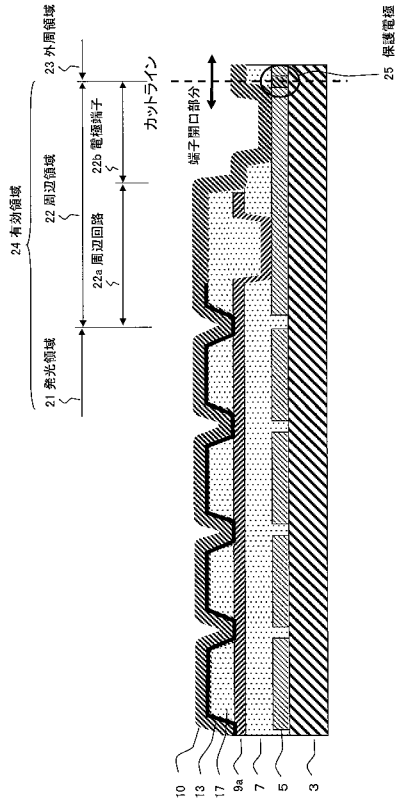
【 図 5 】



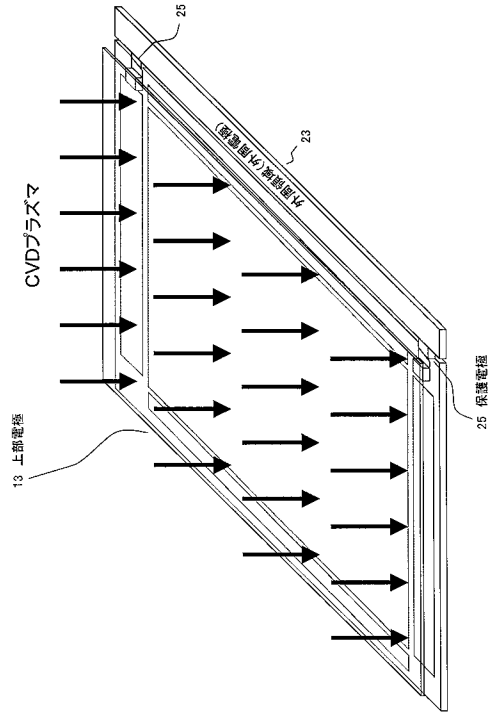
【 図 6 】



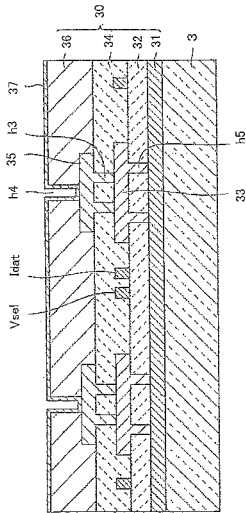
【図 7】



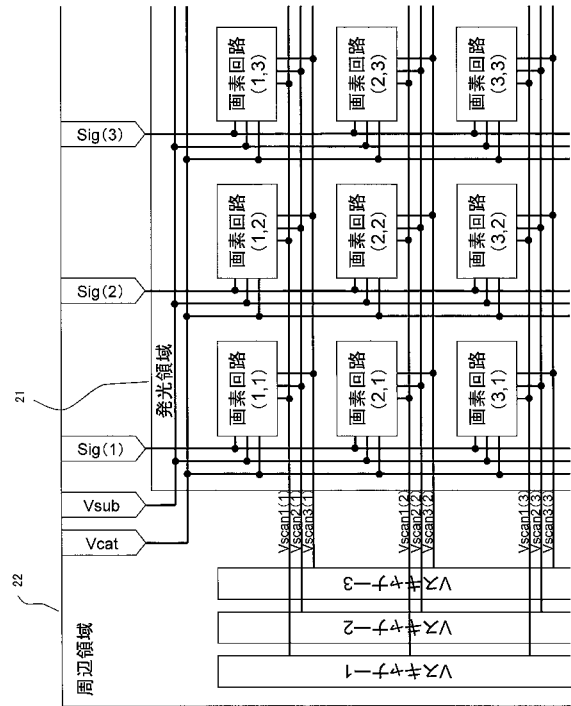
【図 8】



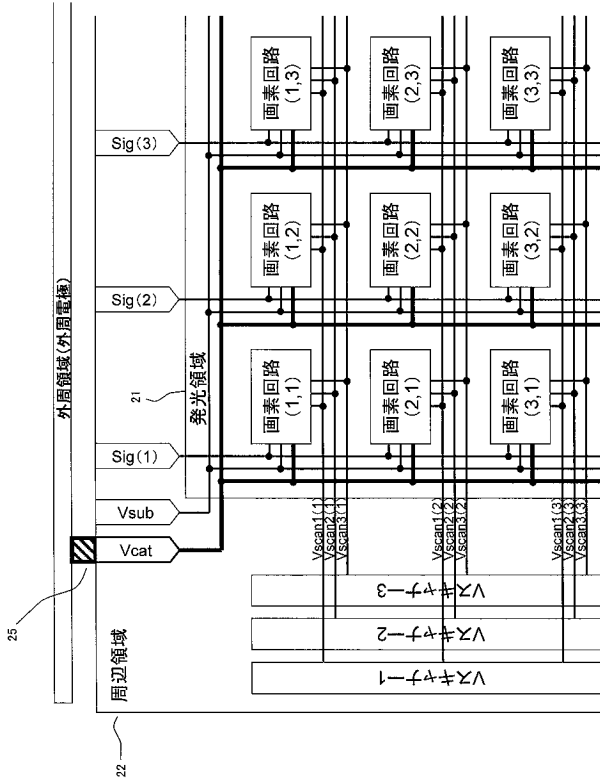
【図 9】



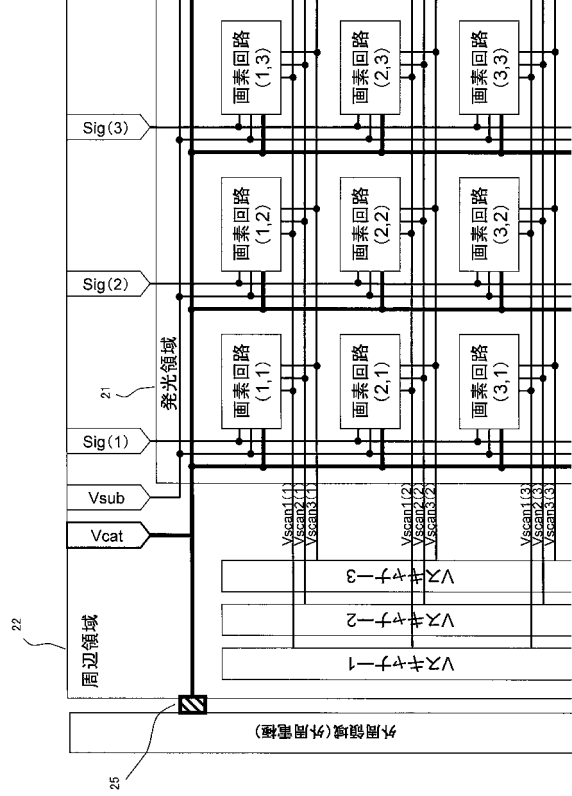
【図 10】



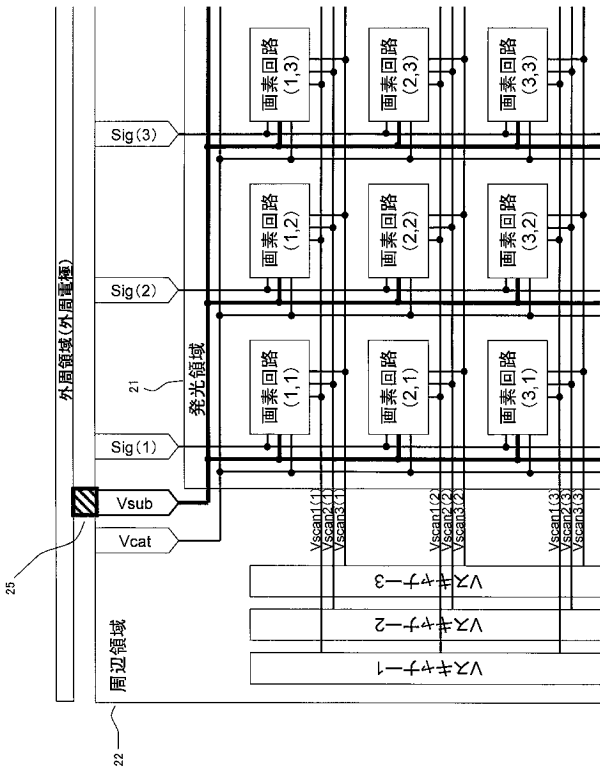
【図 1 1】



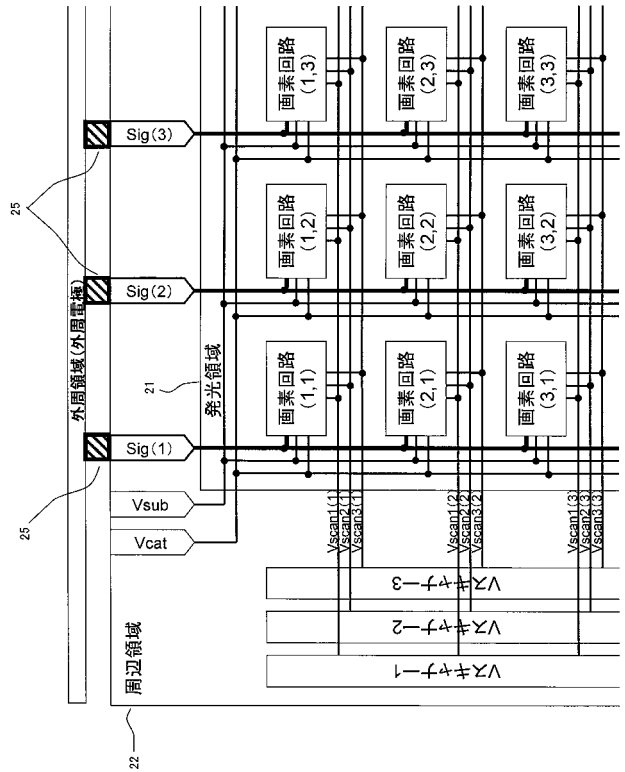
【図 1 2】



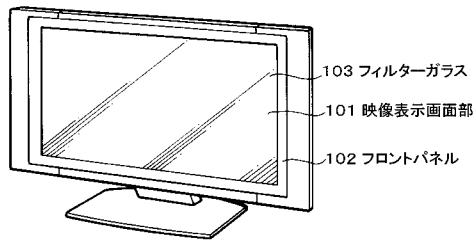
【図 1 3】



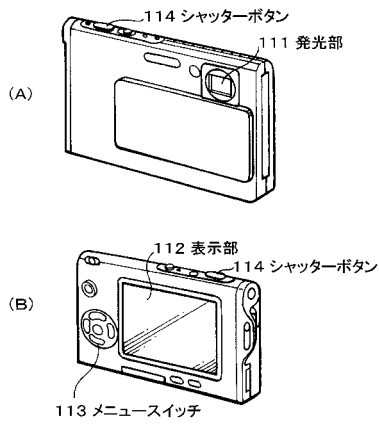
【図 1 4】



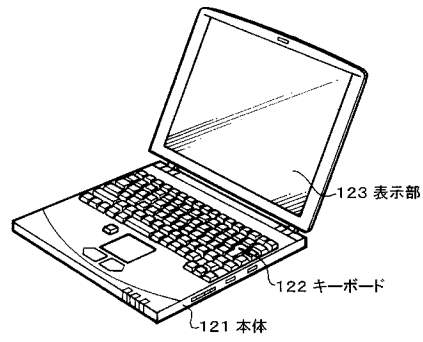
【図 15】



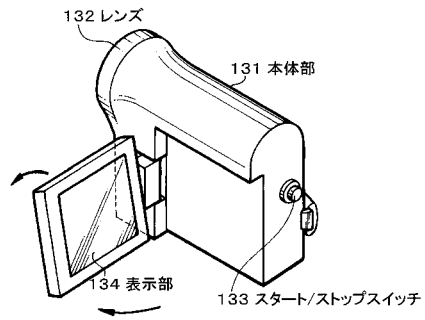
【図 16】



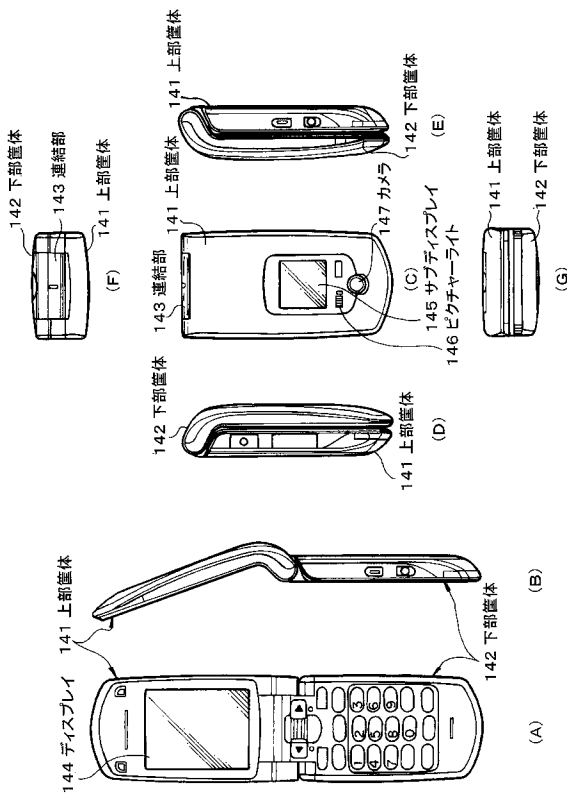
【図 17】



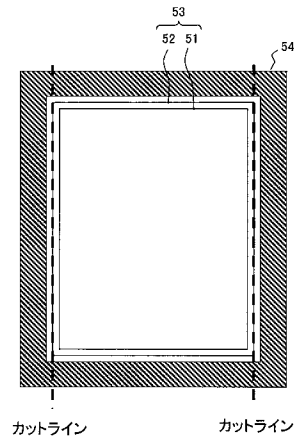
【図 18】



【図 19】



【図 20】



专利名称(译)	有机EL显示装置的制造方法和有机EL显示装置		
公开(公告)号	JP2009016231A	公开(公告)日	2009-01-22
申请号	JP2007177992	申请日	2007-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	藤村 寛 浅野 慎 今井 利明		
发明人	藤村 寛 浅野 慎 今井 利明		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3272 H01L27/3223 H01L27/3276 H01L51/5206 H01L51/5218 H01L51/5221 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/308 H01L2251/5315 H01L2251/558 H05B33/06		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/EE03 5C094/AA42 5C094 /AA43 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/EB02 5C094/FB01 5C094/GB10 5C094/HA08		
代理人(译)	船桥 国则		
其他公开文献	JP4752818B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供使用有机EL（电致发光）元件的有机EL显示装置的制造方法，并且在通过该制造方法获得的有机EL显示装置的制造过程中抑制白浊的发生。
 SOLUTION：有机EL元件的制造方法，其具有在基板3的有效区域24上的每个像素区域中形成的下电极，有机层和上电极的层叠结构以及电连接的公共电极5,9a每个像素区域包括形成保护电极25的过程，该保护电极25电连接到公共电极5,9a和形成在外围区域23中的外周电极，形成层叠结构的过程，以及携带的过程用静电电荷对基板3进行成膜处理。

