

(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2010-225515

(P2010-225515A)

(43) 公開日 平成22年10月7日(2010.10.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-73548 (P2009-73548)
 (22) 出願日 平成21年3月25日 (2009. 3. 25)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (72) 発明者 大園 哲郎
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 DD89 FF08
 FF15 GG22

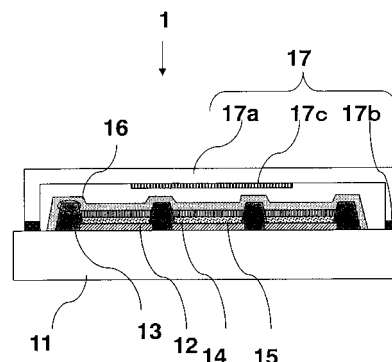
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】基板上に隔壁を設けて、この隔壁の間に有機発光層などを塗布または印刷して形成する有機ELディスプレイで、隔壁上の凹凸に起因する塗工不良を解決し、均一な発光が可能な有機ELディスプレイを得ること。

【解決手段】隔壁が形成された領域の8割以上を研磨して、その頂部の面における粗さ曲線の最大高さ R_{max} を $0.2\mu m$ 以下に平坦化する。その後、有機発光層などを塗布または印刷して形成する。隔壁上の凹凸がなくなり、有機発光層などの膜厚が均一となり、均一な発光が可能となる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に、第一電極、有機発光媒体層、第二電極がこの順で積層され、前記第一電極と第二電極との間に電圧を印加することにより前記有機発光媒体層を発光させる有機エレクトロルミネッセンスディスプレイであって、前記基板表面が画素領域と非画素領域とに区分されており、非画素領域には隔壁が設けられ、この隔壁と隔壁との間の画素領域には前記有機発光媒体層が設けられている有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにおいて、

前記隔壁の頂部にある平面は、隔壁が形成された領域の 8 割以上であって、前記平面における粗さ曲線の最大高さ R_z が $0.2 \mu m$ 以下であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

10

【請求項 2】

前記有機発光媒体層が高分子材料を含有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【請求項 3】

基板上に、第一電極、有機発光媒体層、第二電極がこの順で積層され、前記第一電極と第二電極との間に電圧を印加することにより前記有機発光媒体層を発光させる有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法において、

基板の表面を画素領域と非画素領域と区分して少なくともこの画素領域に第一電極を設ける工程と、次に非画素領域に隔壁を設ける工程と、この隔壁の頂部を平坦化する工程と、頂部が平坦化された隔壁と隔壁との間の画素領域に前記有機発光媒体層を設ける工程と、を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法。

20

【請求項 4】

隔壁の頂部を平坦化する前記工程が、研磨する工程であることを特徴とする前記請求項 3 に記載の製造方法。

【請求項 5】

隔壁の頂部を平坦化する前記工程が、隔壁が形成された領域の 8 割以上を研磨し、研磨された隔壁の頂部の粗さ曲線の最大高さ R_z が $0.2 \mu m$ 以下となるまで平坦化する工程であることを特徴とする前記請求項 4 に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイや他所定のパターン等の発光表示などに用いられる有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ（有機 EL ディスプレイ）は、基板上に、第一電極、有機発光層、第二電極がこの順で積層されて構成され、前記第一電極と第二電極との間に電圧を印加して前記有機発光層を発光させるものである。これら第一電極、有機発光層及び第二電極は、一般に、画素領域ごとに駆動することができるよう構成されており、発光した画素領域と発光していない画素領域の全体によって表示画面を構成している。なお、画素領域と画素領域の間には、その表示光の混合を防止する非画素領域が配置されているのが通常である。

40

【0003】

また、第一電極と第二電極の間には、前記有機発光層だけでなく、その発光効率を高める補助層を備えていることも多い。このような発光補助層は、その機能に応じて、正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、電子注入層等と呼ばれ、これら発光補助層と前記有機発光層とを併せた全体は有機発光媒体層と呼ばれている。このため、有機発光媒体層は有機発光層だけから構成されていることもあるし、有機発光層と発光補助層の多層構造を有していることもある。

【0004】

50

ところで、これら有機発光媒体層を構成する各層の主成分としては、低分子の有機物と高分子の有機物が知られているが、このうち、低分子有機物を使用する場合には真空製膜法を使用する必要がある。これに対し、高分子有機物を使用する場合には、この高分子有機物を溶媒に溶解若しくは分散させて塗布したり印刷したりすることで前記各層を形成することができる。このため、高分子有機物を使用する場合には、均一かつ高速に前記各層を形成することができ、しかも、広い領域に形成することが容易である、前記画素領域に選択的に形成することが容易である、などの利点がある。また、カラー表示の有機ＥＬディスプレイを製造する際には、画素領域ごとに、それぞれ、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）の３色の異なる発光色を有する有機発光層を形成する必要があるが、このような選択的
10

【０００５】

高分子有機物を使用してカラー表示の有機ＥＬディスプレイを製造する工程を具体的に説明すると、まず、前記各電極や有機発光媒体層の支持体となる基板を準備する。

【０００６】

そして、まず、この基板上に電極駆動用の回路層を形成する。この回路層は薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）、信号線などの電子回路パターンなどで構成され、一般に、画面表示に影響しない非画素領域に配置される。

【０００７】

次に、第一電極を形成する。この第一電極は、有機ＥＬディスプレイの仕様に応じて陽極であることもあり、陰極であることもある。また、第一電極は、画素領域に配置されるが、その一部は前記電極駆動用の回路層に接続している必要がある。このため、第一電極の一部が前記回路層に重なるように配置される。なお、第一電極の形状は、有機ＥＬディスプレイの仕様に応じて、画素領域を通過するストライプ状であることもあり、また、画素領域にほぼ対応する形状であることもある。
20

【０００８】

次に、前記非画素領域に隔壁を形成する。この隔壁は、次工程の有機発光層形成工程において、この有機発光層を構成する塗料やインキが隣接する画素領域に流れ込むことを防止するものである。特に、カラー表示の有機ＥＬディスプレイの場合にあっては、隣接画素領域には異なる発光色の有機発光層が設けられることが通常であるから、この隣接画素領域に前記塗料やインキが流れ込むと表示画面の混色が起きる結果となる。
30

【０００９】

そして、この隔壁と隔壁との間、すなわち、画素領域に、有機発光層や、発光補助層を塗布または印刷して形成する。これらの層のうち一部の層については、真空製膜法を用いて形成する場合もある。前述のように、カラー表示の有機ＥＬディスプレイの場合にあっては、その画素領域ごとに異なる発光色の有機発光層を塗布形成する。一般には、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）の３色である。

【００１０】

次に、第二電極を形成する。第一電極が陽極の場合には第二電極は陰極であり、第一電極が陰極の場合には第二電極は陽極である。また、第一電極がストライプ状の形状を有する場合には、第二電極はこれと交差する方向に伸びるストライプ状であり、その交差位置に画素領域が位置するように設けられる。また、第一電極が画素領域にほぼ対応する形状である場合には、第二電極は画素領域と非画素領域とを区別することなく表示画面のほぼ全面に渡って設ければよい。
40

【００１１】

そして、最後に、前記電極や有機発光媒体層を外部の環境から保護するための封止体を設けて有機ＥＬディスプレイが完成する。封止体は、有機ＥＬディスプレイの全体を覆う封止キャップ、この封止キャップを基板に接着固定する接着剤、前記基板と封止キャップとの間の空間を乾燥する乾燥剤を備えるものが好適に利用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 1 4 0 6 0 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 8 - 2 9 3 6 7 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

ところで、非画素領域に隔壁を形成するに際して、この非画素領域には、前述のように電極駆動用の回路層が配置されている。また、第一電極の一部もこの電極駆動用回路層に重なるように配置されている。このため、隔壁を形成する部位には、これら回路層や第一電極に起因する凹凸が存在しており、この凹凸面上に形成される隔壁の表面にはこれら凹凸が反映されて凹凸が発生する。

10

【 0 0 1 4 】

そして、このように凹凸表面の隔壁を有する基板上に前記有機発光層や、発光補助層を塗布または印刷すると、この凹凸面の凹部に塗料やインキが流れ込み、画素領域に設けられたこれら有機発光層や発光補助層の膜厚が不均一になるという問題が生じていた。隔壁の凹凸面の凹部に流れ込む量が部位によって異なるためである。画素領域内の前記膜厚が不均一となることで、画面表示にむらを生じさせる原因となっていた。

【 0 0 1 5 】

また、隔壁の凹凸面の凹部に流れ込んだ塗料やインキは、この凹部を流路として隣接する画素領域に流れ込むこともあり、この場合には表示画面の混色の原因となる。

20

【 0 0 1 6 】

有機発光層や発光補助層を、画素領域に正確に位置合わせして印刷すれば隔壁の凹凸面の凹部にインキが流れ込むことは避けられるが、このような精密な位置合わせは現実的ではないから、このような印刷方法を採用しても、凹凸面の凹部への流れ込みを防ぐことは困難なのである。

【 0 0 1 7 】

そこで、本発明は、隔壁上の凹凸に起因する塗工不良を解決し、均一な発光が可能な有機 E L ディスプレイを得ることを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

30

上記課題を解決するために、本発明は、請求項記載のように提案する。

【 0 0 1 9 】

すなわち、請求項 1 に記載の発明は、基板上に、第一電極、有機発光媒体層、第二電極がこの順で積層され、前記第一電極と第二電極との間に電圧を印加することにより前記有機発光媒体層を発光させる有機エレクトロルミネッセンスディスプレイであって、前記基板表面が画素領域と非画素領域とに区分されおり、非画素領域には隔壁が設けられ、この隔壁と隔壁との間の画素領域には前記有機発光媒体層が設けられている有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにおいて、

前記隔壁の頂部にある平面は、隔壁が形成された領域の 8 割以上であって、前記平面における粗さ曲線の最大高さ R_z が $0.2 \mu m$ 以下であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイである。

40

【 0 0 2 0 】

この発明によれば、隔壁の頂部の平面における粗さ曲線の最大高さ R_{max} が $0.2 \mu m$ 以下であり、その平坦性が高く、凹部が存在しないから、隔壁の頂部に対する塗料やインキの付着を防止することができる。このため、均一な発光が可能となる。

【 0 0 2 1 】

この発明は高分子の有機物を使用する有機 E L ディスプレイについて好適に適用できるもので、請求項 2 に記載の発明はこの点を明らかにしたものである。すなわち、請求項 2 に記載の発明は、前記有機発光媒体層が高分子材料を含有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイである。

50

【 0 0 2 2 】

また、請求項 3 ～ 5 に記載の発明はその製造方法に関するものである。すなわち、請求項 3 に記載の発明は、基板上に、第一電極、有機発光媒体層、第二電極がこの順で積層され、前記第一電極と第二電極との間に電圧を印加することにより前記有機発光媒体層を発光させる有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法において、

基板の表面を画素領域と非画素領域と区分して少なくともこの画素領域に第一電極を設ける工程と、次に非画素領域に隔壁を設ける工程と、この隔壁の頂部を平坦化する工程と、頂部が平坦化された隔壁と隔壁との間の画素領域に前記有機発光媒体層を設ける工程と、を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法であり、請求項 4 に記載の発明は、隔壁の頂部を平坦化する前記工程が、研磨する工程であることを特徴とする前記請求項 3 に記載の製造方法である。また、請求項 5 に記載の発明は、隔壁の頂部を平坦化する前記工程が、隔壁が形成された領域の 8 割以上を研磨し、研磨された隔壁の頂部の粗さ曲線の最大高さ R_z が $0.2 \mu m$ 以下となるまで平坦化する工程であることを特徴とする前記請求項 4 に記載の製造方法である。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

前述のように、本発明によれば、隔壁の頂部に対する塗料やインキの付着を防止して塗工不良をなくし、均一な発光が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明の有機 EL ディスプレイの概略断面図

【 図 2 】 本発明に係る平坦化工程の前後の有機 EL ディスプレイを示す概略断面図

【 図 3 】 本発明に係る平坦化工程を示す概略平面図

【 図 4 】 本発明に係る平坦化工程を示す概略断面図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 6 】

本発明に係る有機 EL ディスプレイ 1 は、図 1 に示すように、基板 11 を全体の支持体として構成されるものである。すなわち、この基板 1 の表面を画素領域と非画素領域とに区分し、その画素領域には、基板 1 側から順に、第一電極 12、正孔輸送層 14、有機発光層 15、その他の発光補助層が積層されている。また、非画素領域には、隔壁 13 が設けられている。そして、これらの全体を覆って第二電極 16 が設けられている。なお、非画素領域には、基板 11 と隔壁 13 との間に図示しない電極駆動用の回路層が配置されており、第一電極層 12 の端部はこの電極駆動用回路層の端部に重ねあわされて導通が図られている。このため、隔壁 13 の端部は第一電極 12 の端部に重ねられている。また、隔壁 13 は、断面ほぼ台形状で、その側面はテーパ状を有し、頂部 13a は基板 11 にほぼ平行な平面を構成している。一般に、その頂部 13a にある平面は隔壁領域の 8 割以上となるようにしている。そして、この頂部 13a にある平面における粗さ曲線の最大高さ R_z が $0.2 \mu m$ 以下であり、その平坦性が高く、凹部が存在しないから、隔壁によって生じるインキ量の不均一性が解消される。なお、前記粗さ曲線の最大高さ R_z の測定方法は、JIS B 0601:2001 に記載された方法を用いることができる。

【 0 0 2 7 】

本発明に係る有機 EL ディスプレイ 1 は以上のような構造を有しているが、図 1 に示す例では、これに加えて、各電極 12, 16 や有機発光層を外部の環境から保護するため、封止体 17 が設けられている。封止体 17 は、封止キャップ 17a を本体として、その周辺端部に接着剤 17b を備えており、この接着剤 17b によって封止キャップ 17a を基板 11 に接着して封止している。なお、図中 17c は封止キャップ 17a 内面に配置された乾燥剤を示しており、この乾燥剤によって封止キャップ 17a と基板 11 に囲まれる空間を乾燥させている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

次に、この有機 E L ディスプレイ 1 の製造工程の概略を説明する。

【 0 0 2 9 】

すなわち、まず、基板 1 1 の画素領域に第一電極 1 2 を形成する。次に、隔壁 1 3 を設け、その頂部を平坦化する。そして、前記正孔輸送層 1 4、有機発光層 1 5、その他の発光補助層、第二電極 1 6 を形成する。そして、最後に封止体 1 7 を基板に接着して有機 E L ディスプレイ 1 を製造することができる。

【 0 0 3 0 】

次に、図 2 を参照して、本発明の特徴に係る平坦化工程について説明する。図 2 は、本発明の特徴に係る平坦化工程の前後を示す概略断面図を示しており、図 2 A は平坦化工程の前を、図 2 B は平坦化工程の後を、それぞれ、示している。なお、この平坦化工程に先行する工程は、第一電極 1 2 の形成工程と隔壁 1 3 の形成工程であることから、図 2 には、これら第一電極 1 2 と隔壁 1 3 とが図示されている。

【 0 0 3 1 】

前述のとおり、非画素領域には、図 1 で図示しない電極駆動用回路層が設けられている。図 2 ではこの電極駆動用回路層 1 a を誇張して図示している。そして、この電極駆動用回路層 1 a が非画素領域に存在しており、このため、非画素領域 1 a の表面は凹凸を有することから、この上に設けられる隔壁 1 3 の頂部 1 3 a にも凹凸が生じている。

【 0 0 3 2 】

そこで、平坦化工程においてはこの頂部 1 3 a の凹凸を除いて平坦化する。図 2 の断面図では画素間の隔壁幅 W 1 に対して、隔壁の頂部 1 3 a の幅 W 2 の比を 0 . 8 以上とすることによって、基板平面上の隔壁領域の 8 割以上を平坦化することができ、隔壁の凹凸に起因する発光層や発光補助層の膜厚の不均一を減らすことができる。平坦化の方法としては、例えば、この頂部 1 3 a を研磨することによって平坦化すればよい。研磨処理としては、公知の機械的研磨手法を、当業者の選択範囲で使うことができる。例えば、オスカー型研磨装置を用いることができる。

【 0 0 3 3 】

図 3 及び図 4 はこのオスカー型研磨装置を用いた平坦化工程の例を示す説明図であり、それぞれ、その平面図及び断面図である。

【 0 0 3 4 】

すなわち、下部定盤 3 1 と、上部定盤 3 2 を上下に配置し、この下部定盤 3 1 に製造工程途中の前記有機 E L ディスプレイ 1 を載置して固定する。この下部定盤 3 1 はその軸を中心に自転可能に構成されている。

【 0 0 3 5 】

一方、上部定盤 3 2 の底面、すなわち、下部定盤 3 1 に対向する面には、研磨パッド 3 3 を固定する。研磨パッド 3 3 としては、J I S - C 硬度で 6 0 - 9 0 程度の発泡樹脂材、不織布素材などを用いることができる。好適にはポリウレタンスウェード系パッドが用いられる。必要に応じてパッドに対してエンボス加工を施したものをすることもできる。また、上部定盤 3 2 は、下降して下部定盤 3 1 に研磨パッド 3 3 を圧接し、この状態で下部定盤 3 1 上を円弧状に揺動させることができるように構成されている。

【 0 0 3 6 】

そして、この研磨パッド 3 3 を下部定盤 3 1 上の有機 E L ディスプレイ 1 の圧接した状態で、研磨スラリーを供給し、かつ、下部定盤 3 1 を自転させながら上部定盤 3 2 を揺動させることにより、隔壁 1 3 の頂部 1 3 a を研磨して平坦化させることができる。

【 0 0 3 7 】

研磨スラリーとしては、水またはアルコールなどの溶媒にセラミック粒子を分散させたものが使用できる。セラミック粒子としては、粒子径 0 . 0 3 - 0 . 1 μ m 程度のアルミナ、酸化ジルコニウム、酸化セリウム、酸化珪素、窒化珪素等が使用できる。これらセラミック粒子は、被研磨隔壁材料にあわせて選択すればよい。

【 0 0 3 8 】

研磨は、前記頂部 13a にある前記平面における粗さ曲線の最大高さ R_z が $0.2\ \mu\text{m}$ 以下となるまで行えばよい。研磨を実施する際の圧力、回転数、研磨時間は処理したい凹凸の大きさによって決定すればよい。それぞれ、圧力が強く、回転数が早く、研磨時間を長く取った場合にはより早く研磨が進むが、仕上がりの傷、面内均一性などは低下する。それぞれの値を逆にすることによって研磨速度は低下するが、傷、面内均一性は向上する。例えば、圧力 $0.1 \sim 10\ \text{kPa}$ 、回転数 $1 \sim 100\ \text{rpm}$ 、研磨時間 $10 \sim 500$ 秒である。

【0039】

次に、本発明に係る材料と各層の形成方法について説明する。

【0040】

本発明に係る基板 11 としては、絶縁性を有する基板であればいかなる基板も使用することができる。この基板側から光を出射するボトムエミッションディスプレイの場合には、基板として透明なものを使用する必要がある。

【0041】

例えば、このような基板 11 としては、ガラス基板や石英基板が使用できる。また、ポリプロピレン、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマー、ポリアリレート、ポリアミド、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のプラスチックフィルムやシートであっても良い。これら、プラスチックフィルムやシートに、金属酸化物薄膜、金属弗化物薄膜、金属窒化物薄膜、金属酸窒化物薄膜、あるいは高分子樹脂膜を積層したものを基板として利用してもよい。

【0042】

前記金属酸化物薄膜としては、酸化珪素、酸化アルミニウム等が例示できる。前記金属弗化物薄膜としては、弗化アルミニウム、弗化マグネシウム等が例示できる。金属窒化物薄膜としては、窒化珪素、窒化アルミニウム等が例示できる。また、前記高分子樹脂膜としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂等が例示できる。また、トップエミッションディスプレイの場合には、不透明な基板を使用することもできる。例えば、シリコンウエハ、アルミニウムやステンレスなどの金属箔、金属シート、金属板等である。また、前記プラスチックフィルムやシートにアルミニウム、銅、ニッケル、ステンレスなどの金属薄膜を積層させたものを用いることも可能である。

【0043】

次に、非画素領域に形成する電極駆動用回路層 1a としては、例えば、配線や薄膜トランジスタ (TFT) が例示できる。TFT の材料としては、ポリチオフェン、ポリアニリン、銅フタロシアニン、ペリレン誘導体等の有機 TFT でもよく、また、アモルファスシリコンやポリシリコン TFT でもよい。なお、この TFT は、有機 EL ディスプレイがアクティブマトリックス方式の場合に必要とするもので、この TFT によって画素領域ごとに駆動制御して画面表示する。他方、有機 EL ディスプレイがパッシブマトリックス方式の場合には、TFT を必要とせず、前記第一電極 12 と第二電極 16 とを互いに交差するストライプ形状に構成する。そして、第一電極 12 と第二電極 16 との交点を画素領域として発光させる。

【0044】

そして、電極駆動用回路層 1a 基板 11 には、第一電極 12 を形成するに先立ってあらかじめ加熱処理を施して、基板 11 内部や表面に吸着した水分を極力低減することがより好ましい。また、基板上に積層される材料に応じて、密着性を向上させるために、超音波洗浄処理、コロナ放電処理、プラズマ処理、UV オゾン処理などの表面処理を施してから使用することが好ましい。

【0045】

次に、第一電極 12 は陽極または陰極として使用されるものである。図 1 に示す例では第一電極 12 は陽極である。この陽極を構成する材料としては、ITO (インジウムスズ複合酸化物)、IZO (インジウム亜鉛複合酸化物)、亜鉛アルミニウム複合酸化物など

10

20

30

40

50

の金属複合酸化物が利用できる。第一電極 1 2 の形成方法としてはドライコーティング方式が利用できる。例えば、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等である。そして、真空製膜された金属酸化物被膜にフォトレジストを塗布して露光・現像し、ウェットエッチング又はドライエッチングして、パターン状に加工することができる。前述のように、バッシブマトリックス方式の有機 E L ディスプレイの場合には、陽極はストライプ状に形成される。アクティブマトリックス方式の有機 E L ディスプレイの場合には、陽極は画素領域の形状、すなわち、ドット状にパターン形成される。

【 0 0 4 6 】

次に、隔壁 1 3 を構成する材料としては、ポジ型又はネガ型の感光性樹脂組成物が使用できる。市販のもので構わないが、絶縁性を有する必要がある。隔壁が十分な絶縁性を有さない場合には隔壁 1 3 を通じて隣り合う画素電極に電流が流れてしまい表示不良が発生してしまう。感光性樹脂としては、具体的にはポリイミド系、アクリル樹脂系、ノボラック樹脂系、フルオレン系といったものが挙げられるがこれに限定するものではない。この中でも感光性ポリイミドは耐熱性、耐溶剤性、低アウトガスなどの特性から最も好適である。また、有機 E L ディスプレイパネルの表示品位向上、および薄膜トランジスタの誤作動防止のため、光遮光性の材料を感光性樹脂組成物に含有させても良い。

【 0 0 4 7 】

隔壁 1 3 を構成する感光性樹脂組成物はスピンコーター、バーコーター、ロールコーター、ダイコーター、グラビアコーター等の公知の塗布方法を用いて塗布される。次に、パターン露光、現像して隔壁を形成する。この工程では、従来公知の露光、現像方法が適用できる。また、現像の後、加熱処理を施して、硬化させることができる。

【 0 0 4 8 】

隔壁 1 3 は、高さが 0 . 5 μm 以上であることが望ましく、より好適には 0 . 5 μm 以上 4 μm の範囲にあることが望ましい。隔壁 1 3 を画素領域と画素領域との間に設けることによって、その間のリーク等が発生しにくくなるし、また第一電極 1 2 端部からのショート発生を防ぐことができる。隔壁が低すぎると隣接画素間で正孔輸送層経由でのリーク電流が発生することがある。また、有機発光媒体層の形成の際に、塗料やインキがこの隔壁 1 3 を越えて隣接する画素領域に流れ込むこともある。

【 0 0 4 9 】

次に、正孔輸送層 1 4 の構成材料としては、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリビニルカルバゾール、ポリ (3 , 4 - エチレンジオキシチオフェン) とポリスチレンスルホン酸との混合物 (P E D O T / P S S) などの高分子正孔輸送材料、ポリチオフェンオリゴマー材料、その他既存の正孔輸送材料の中から選ぶことができる。

【 0 0 5 0 】

これらの、正孔輸送層材料を溶解または分散する溶媒としては、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、水等の単独またはこれらの混合溶剤などが挙げられる。そして、これら溶媒に溶解または分散することにより、正孔輸送層 1 4 用の塗料またはインキを得ることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、これら塗料またはインキの表面張力は 3 5 m N / m 以下に調整することが望ましい。表面張力が 3 5 m N / m よりも大きくなると塗布した直後からその表面張力により液の寄りが発生してしまうためである。また溶媒が水を中心とする場合には、表面張力を下げるためには水に対して 1 0 ~ 3 0 v o l % 程度のアルコール類を入れることが望ましい。水に対するアルコールの濃度が 3 0 v o l % を超えると水との蒸発速度差からムラが発生しやすくなり、さらに分散体の凝集などの問題が起こる。また、1 0 v o l % 以下であると表面張力を下げるのに不十分である。以上のような溶媒を用いたインキの濃度は通常 0 . 0 1 % ~ 1 0 % 程度、好ましくは 0 . 1 % ~ 3 % 固形分を含むように調整される。

【 0 0 5 2 】

正孔輸送層 14 は公知のウェットコート法によって塗布または印刷して形成することができる。ウェットコート法としては、スピンコート法、バーコート法、ディップコート法、吐出コート法、ロールコート法などの塗布法や、凸版印刷法、インクジェット法、凹版印刷法などの印刷法が挙げられる。なお、正孔輸送層 14 の形成前に洗浄することが望ましい。洗浄方法としては、高圧水洗浄、気液 2 流体洗浄、超音波洗浄の内、1 つもしくは複数を利用することができる。また、その乾燥はエアナイフによって乾燥すればよい。また、この洗浄工程の後、さらに低圧水銀灯処理を行うことが望ましい。

【0053】

こうして形成された正孔輸送層 14 は、速やかに乾燥を行うことが望ましい。乾燥はオーブンやホットプレートなどの既知の加熱方法のいずれを用いてもよい。正孔輸送層 14 が PEDOT / PSS の場合、130 ~ 230 で 10 分 ~ 60 分間加熱することが好ましい。ここで加熱温度が 130 未満では低く、正孔輸送層 14 からの水分の蒸発不足などの問題が懸念される。水分が隔壁 13 中に残ると発光材料が水分により汚染劣化されてしまうためである。また 230 以上では温度が高すぎるために正孔輸送層が熱劣化してしまう危険がある。また時間が 10 分以下では短いし、60 分以上では生産性が劣るため好ましくない。また、乾燥する際に減圧下で乾燥してもよいし、窒素下で乾燥してもよい。

10

【0054】

有機発光層 15 を形成する有機発光材料としては、例えば、クマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクリドン系、N, N' - ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタルイミド系、N, N' - ジアリアル置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系等の発光性色素をポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール等の高分子中に分散させたものや、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニレン系、ポリフェニレンビニレン系やポリフルオレン系の高分子材料が挙げられる。

20

【0055】

これらの有機発光材料は溶媒に溶解または安定に分散させ塗料またはインキとすることができる。有機発光材料を溶解または分散する溶媒としては、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等の単独またはこれらの混合溶媒が挙げられる。中でも、トルエン、キシレン、アニソールといった芳香族有機溶剤が有機発光材料の溶解性の面から好適である。又、この塗料またはインキには、必要に応じて、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等を添加しても良い。

30

【0056】

有機発光層 15 の形成方法としては、スリットコート法、インクジェット法や凸版印刷法、凹版オフセット印刷法、凸版反転オフセット印刷法等が適用できる。

【0057】

次に、第二電極 16 について説明する。第二電極 16 は第一電極 12 と対になるもので、第一電極 12 が陽極の場合には第二電極 16 は陰極であり、第一電極 12 が陰極の場合には第二電極 16 は陽極である。この例では、第一電極 12 が陽極であるから、第二電極 16 は陰極である。陰極の材料としては、有機発光層 16 への電子注入効率の高い物質の薄膜を用いることができる。具体的には、Mg、Al、Yb 等の金属単体の薄膜が使用できる。また、1 nm 程度の厚みの Li や Li 化合物と安定性・導電性の高い金属を積層した積層構造の薄膜を用いることもできる。Li 化合物としては酸化 Li, LiF 等が例示でき、安定性・導電性の高い金属としては Al や Cu が例示できる。なお、この積層構造の薄膜を用いる場合、Li や Li 化合物が有機発光媒体層と接するように配置することが望ましい。

40

【0058】

また、陰極の材料として、仕事関数が低い Li、Mg、Ca、Sr、La、Ce、Er、Eu、Sc、Y、Yb 等の金属 1 種以上と、安定な Ag、Al、Cu 等の金属元素との合金を用いることもできる。この場合、電子注入効率と安定性を両立させることが可能と

50

なる。このような合金としては、MgAg、AlLi、CuLi等が例示できる。

【0059】

また、この陰極を透光性電極層として利用する場合には、仕事関数が低い金属の膜と透明導電膜との積層構造の薄膜を利用することができる。仕事関数が低い金属の膜は、光透過性を妨げない程度に薄いものである必要がある。また、透明導電膜としては、例えば、ITO（インジウムスズ複合酸化物）やインジウム亜鉛複合酸化物、亜鉛アルミニウム複合酸化物などの金属複合酸化物が例示できる。また、前記有機発光層15に、仕事関数が低いLi、Caなどの金属を少量ドーピングすれば、陰極として前記透明導電膜を利用することも可能である。

【0060】

陰極の形成方法は、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法を用いることができる。陰極の厚さに特に制限はないが、10nm～1000nm程度が望ましい。陰極の膜厚が10nm未満であると膜のピンホールが十分に埋められずショートの原因となる。また1000nmより大きいと製膜時間が長くなり生産性が悪くなる。なお、陰極をパターン状に構成する場合には、成膜時にマスクを用いて、このマスクの開口パターン状に陰極を形成することができる。

【0061】

次に、封止キャップ17aとしては、金属キャップ、ガラスキャップを用いることができる。接着剤17bとしては、エステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、メラミンアクリレート、アクリル樹脂アクリレート等のアクリレート、ウレタンポリエステル等の樹脂を用いたラジカル系接着剤や、エポキシ、ビニルエーテル等の樹脂を用いたカチオン系接着剤、チオール・エン付加型樹脂系接着剤等の光硬化型樹脂、または熱硬化型樹脂を用いることができる。また、紫外線硬化型エポキシ系接着剤も利用できる。乾燥剤17cとしては、酸化バリウムや酸化カルシウムを用いることができる。

【0062】

なお、封止体17に代えて、あるいは封止体17と共に、有機ELディスプレイの全面を覆う水蒸気バリア層を設けることもできる。例えば、酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸窒化ケイ素等の無機薄膜である。この水蒸気バリア層は、例えば、CVD法等の真空成膜法により形成することが可能である。

【実施例】

【0063】

（実施例）

基板として無アルカリガラス板を準備し、この無アルカリガラス板の非画素領域にTF T及び回路用配線から構成される電極駆動用の回路層を形成した。なお、TF Tは、シリコンやITO等、水不溶性の金属及び金属酸化物、金属窒化物で構成し、回路用配線は厚さ400nmのアルミニウムで構成した。

【0064】

次に、この基板上に第一電極（陽極）を形成した。第一電極構成する材料としてはITOを使用し、形成方法としてはスパッタリング法を採用した。なお、スパッタリングによってITOの薄膜を形成した後、このITOの薄膜の上にフォトレジストを塗布して露光・現像し、ウェットエッチングしてパターン状に加工した。第一電極の位置は画素領域であり、その端部は非画素領域に伸びて前記TF Tと電氣的に接触している。

【0065】

次に、電極駆動用の回路層を被覆して非画素領域に隔壁を形成した。隔壁の材料としてはポジ型感光性ポリイミドを使用した。その形成方法は、まず、前記基板を低圧水銀灯によってUVオゾン処理し、純水、ブラシ洗浄、超音波洗浄などのウェットプロセスによる洗浄を行った後、前記ポジ型感光性ポリイミドをスピンコートして、その全面に被膜を形成した。スピンコートは、まず最初に回転速度300rpmで5秒間回転させ、次に回転

10

20

30

40

50

速度 500 rpm で 20 秒間回転させるという条件で行った。得られたポジ型感光性ポリイミドの被膜厚みは 2.2 μm である。次に、温度 120℃、時間 5 分間の条件でプレベークを行った。プレベーク後の基板に対し、i 線ステッパーを用いて 200 mJ / cm^2 露光した。露光した後現像して、前記非画素領域に選択的に隔壁を形成した。

【0066】

得られた隔壁は、断面ほぼ台形状であり、その高さは 2.0 μm であった。また、その側面は基板表面に対して急角度で交差するテーパ状に形成されていた。

【0067】

そして、前記頂部の面の表面粗さを測定したところ、最大高さ R_z が 0.43 μm であった。

【0068】

次に、図 3 及び図 4 に示すオスカー型研磨装置を用いて、隔壁の頂部を研磨した。研磨パッドとしてポリウレタンスウェード系パッド（エンボス付き、厚み 1.50 mm、JIS - C 硬度 65）を使用し、これを上部定盤の底面に取り付けた。そして、下部定盤の上に前記基板を、隔壁が上を向くように載置し、この基板上に研磨用スラリーを滴下した。研磨用スラリーとしては、粒径 40 nm のアルミナを 1 wt % 水中に分散したものを使用した。研磨用スラリーを基板全面に行き渡らせた後、上部定盤を下降させて研磨パッドを基板表面に圧接させ、両定盤を回転させて研磨した。研磨圧力として 2 kPa、上部定盤の回転速度は 20 rpm、下部定盤の回転速度も 20 rpm である。研磨時間は 80 秒間で、この研磨中においても、前記研磨用スラリーの滴下を継続した。

【0069】

研磨を行った基板を速やかにインライン型基板洗浄機に投入し、純水シャワー洗浄、気液 2 流体洗浄（水圧、エア圧：0.2 MPa）でウェット洗浄した後、60℃に加熱したエアを使用したエアナイフで乾燥を行った。研磨後の基板を研磨前と同様に表面粗さを計測したところ R_z は 0.11 μm となった。

【0070】

次に、スリットコート法を利用して正孔輸送層を形成した。すなわち、まず、PEDOT / PSS 水分散液であるバイترون CH-8000（H.C. Stark 社製）を 60 %、超純水を 20 %、1 - プロパノールを 20 % 混合して、正孔輸送層用塗料を作成した。そして、前記基板に対し 3 分間紫外線照射した後、その表面に正孔輸送層用塗料を塗布した。乾燥後の膜厚は 60 nm である。

【0071】

次に、凸版印刷法を利用して、画素領域に有機発光層を形成した。すなわち、まず、ポリフェニレンビニレン誘導体を濃度 2 % になるようにトルエンに溶解させて、有機発光層用インキを作成した。そして、前記基板に対しストライプ状に印刷した。

【0072】

次に、第二電極（陰極）を形成した。第二電極を構成する材料としては Ca と Al の合金を使用し、形成方法としてはマスク蒸着法を使用して、画素領域に選択的に形成した。第二電極の膜厚は 500 nm である。

【0073】

そして、これらの全体を、ガラスキャップと接着剤とで構成される封止体で封止して、有機 EL ディスプレイを製造した。

【0074】

（比較例）

隔壁の研磨を実施しないほかは、実施例と同様に有機 EL ディスプレイを製造した。

【0075】

（評価）

隔壁の研磨の有無による品質への影響を評価するため、画素領域の有機発光媒体層の膜厚のばらつきとディスプレイの発光のばらつき及び欠陥について測定した。

【0076】

10

20

30

40

50

(1) 画素領域の有機発光媒体層の膜厚のばらつき

隔壁の凹凸によるインク取られの影響を確認するために、塗工方向に隣接する画素内の膜厚を、ストライプ状有機発光層の 1 ライン当たり 5 点、計 9 箇所測定した。

【 0 0 7 7 】

その結果、実施例においては、塗工方向における膜厚バラツキは 2 . 3 % であり良好であった。これに対し、比較例においては、塗工方向における膜厚バラツキは 1 2 % であり、塗工方向に隣接する画素間でのバラツキが大きかった。

【 0 0 7 8 】

(2) ディスプレイの発光のばらつき及び欠陥

実施例のディスプレイ及び比較例のディスプレイについて、面内輝度バラツキ、画素欠陥（白抜け）について調査した。

10

【 0 0 7 9 】

実施例の面内輝度バラツキは 8 % であり、また、塗工に起因する画素欠陥は見られなかった。これに対し、比較例の面内輝度バラツキは 1 9 % であり、塗工に起因する画素欠陥は全体の画素数の 8 % に見られた。

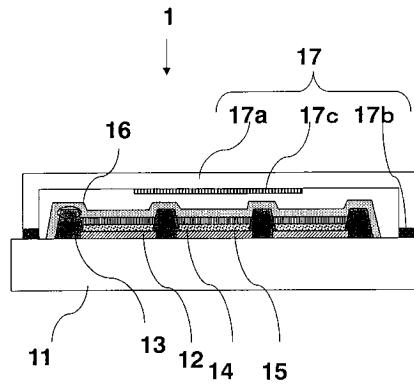
【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

- 1 有機 E L ディスプレイ
- 1 1 基板
- 1 2 第一電極
- 1 3 隔壁
- 1 3 a 頂部
- 1 4 正極輸送層
- 1 5 有機発光層
- 1 6 第二電極
- 1 7 封止体
- 3 1 下部定盤
- 3 2 上部定盤
- 3 3 研磨パッド

20

【図 1】



【図 2】

図2A 平坦化前

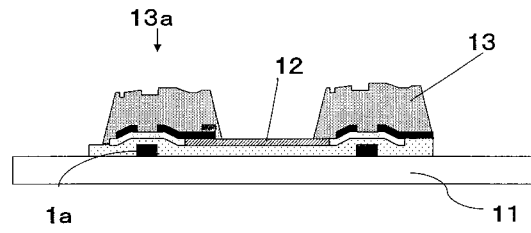
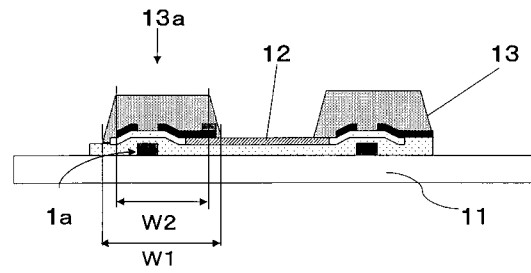
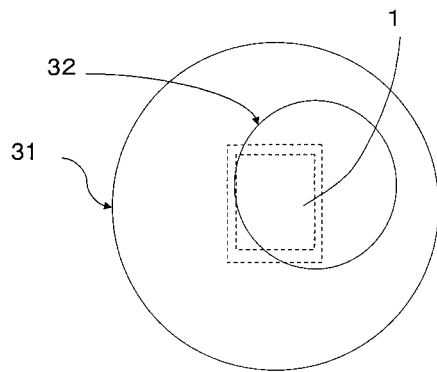


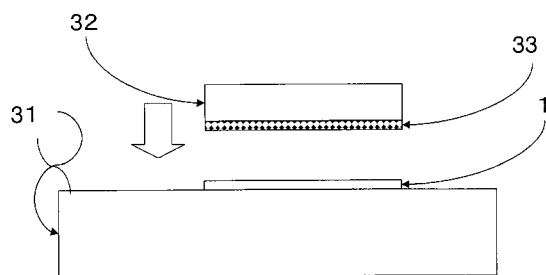
図2B 平坦化後



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	JP2010225515A	公开(公告)日	2010-10-07
申请号	JP2009073548	申请日	2009-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	大園 哲郎		
发明人	大園 哲郎		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/DD89 3K107/FF08 3K107/FF15 3K107/GG22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过制备隔板，通过在隔板之间施加或印刷有机发光层而形成的有机EL显示器的隔板上的不均匀性来解决由于不均匀涂覆而产生均匀发光的有机EL显示器在基板上。
 SOLUTION：通过抛光 $\geq 80\%$ 形成隔板的区域，隔板顶部每个表面上的粗糙度曲线的最大高度 R_{max} 平坦化为 $\leq 0.2\mu m$ 。然后，通过涂布或印刷形成有机发光层。隔板上的不均匀性消失，有机发光层的膜厚度变得均匀，因此，可以获得均匀的发光。
 Z

