

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4734508号  
(P4734508)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>H05B 33/22</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/22	Z
<b>H05B 33/10</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/10	
<b>H05B 33/12</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/12	B
<b>H01L 51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/14	A
<b>G09F 9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F 9/30	365Z

請求項の数 9 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-182107 (P2004-182107)  
 (22) 出願日 平成16年6月21日(2004.6.21)  
 (65) 公開番号 特開2006-4850 (P2006-4850A)  
 (43) 公開日 平成18年1月5日(2006.1.5)  
 審査請求日 平成19年6月19日(2007.6.19)

(73) 特許権者 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  
 (73) 特許権者 510134581  
 奇美電子股▲ふん▼有限公司  
 Chimei Innolux Corporation  
 台湾苗栗縣竹南鎮科學路160號 新竹  
 科學工業園區  
 No. 160 Kesyue Rd., C  
 hu-Nan Site, Hsinchu  
 Science Park, Chu-N  
 an 350, Miao-Li Coun  
 ty, Taiwan,

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ELディスプレイおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素が縦横に配列されたELディスプレイであって、  
 基板と、  
 該基板上に配置され、画素領域に対応した複数の開口部を形成する隔壁と、  
 該開口部内に形成される一対の電極層と、当該一対の電極層間に形成される有機層及び  
 正孔注入特性を有する潤滑層とを有する画素パターンと、  
 前記隔壁上に形成され、前記潤滑層と同一材料からなる潤滑層と、  
 を備えたELディスプレイ。

【請求項2】

前記潤滑層は前記隔壁よりも摩擦係数が小さいことを特徴とする請求項1に記載のELディスプレイ。

【請求項3】

前記潤滑層を構成する材料は水に対する接触角が80°～120°であることを特徴とする請求項1に記載のELディスプレイ。

【請求項4】

前記潤滑層は、フッ素系樹脂、シリコン樹脂、塩化ビニルにより形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のELディスプレイ。

【請求項5】

基板と、該基板上に配置され、画素領域に対応した複数の開口部を形成する隔壁とを備

10

20

えたディスプレイ基板を準備する工程と、

プラズマ法を用いて、前記開口部内に正孔注入特性を有する潤滑層を形成するとともに、前記隔壁上に前記潤滑層と同一材料からなる潤滑層を同時に形成する工程と、

前記開口部に対応する穴部を備えたマスクを前記隔壁上に形成された潤滑層に接触させるようにディスプレイ基板上に配置させる工程と、

前記マスクの外側に配置される蒸発源を蒸発させるとともに、該蒸発物を前記マスクの穴部を介して前記開口部内のディスプレイ基板上に堆積させ、画素パターンを形成する工程と、

を備えた E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 6】

前記潤滑層は前記隔壁よりも摩擦係数が小さいことを特徴とする請求項 5 に記載の E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 7】

前記潤滑層を構成する材料の水に対する接触角が  $80^{\circ} \sim 120^{\circ}$  になるように形成する工程を含むことを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 8】

前記潤滑層は、フッ素系樹脂、シリコン樹脂、塩化ビニルにより形成されていることを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 のいずれかに記載の E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 9】

前記マスクは金属材料により形成されており、且つ、前記マスク及び前記ディスプレイ基板は磁気的な吸着力によって互いに接触していることを特徴とする請求項 5 乃至請求項 8 のいずれかに記載の E L 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、E L (electro luminescence) ディスプレイおよびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、O L E D (organic light emitting device) が注目されている (非特許文献 1)。携帯電話やデジタルカメラのディスプレイをはじめ種々の製品のディスプレイとして利用されている。

【0003】

周知の O L E D をフルカラーディスプレイに適用する場合、(1) 全面白色 O L E D + カラーフィルタ、(2) 全面青色 O L E D + C C M (color changing media)、(3) R G B (red, green, blue) 塗りわけ法の主に 3 種類の方法が存在する。R G B 塗りわけ法は最も発光効率が良く、色純度も高いディスプレイが実現されるために、最も開発が進んでいる。

【0004】

R G B 塗りわけ法では、図 4 に示すメタルマスク (以下、マスクと記載する。) 20 を用いた蒸着にて塗り分けるシャドーマスク法が用いられる (非特許文献 1)。塗りわけを行う前に、マスク 20 と基板 11 に設けてあるアライメントマークを C C D (charge coupled device) カメラで測定し、相対位置からマスク 20 のずれをコンピュータで計算し、計算結果にあわせてマスク 20 を移動させる。これらの工程がアライメントである。通常、1 回のアライメントでは十分な精度が得られないので数回行う。したがって、マスク 20 と隔壁 14 はマグネットによって密着させた状態と離れた状態を繰り返すことになる。なお、図 4 に示すように、蒸着を行う際には全ての画素領域がマスク 20 の穴部 22 を通して解放されるようにマスク 20 を基板 11 に対して位置合わせする。

【0005】

10

20

30

40

50

【非特許文献1】「有機ELのすべて」 城戸淳二著 日本実業出版社刊 2003年2月20日発行

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述した如く、マスク20を基板11に対して位置合わせするにあたり、隔壁14に対して密着させたマスク20を隔壁14より引き離す場合があるが、この際に、マスク20と基板11上の隔壁14とが干渉することがある。このときにマスク20が基板11の隔壁14に引っかかって、基板11の隔壁14などにスクラッチ(scratch)をつけたり、マスク20自体が傷ついたりすることがある。これはマスク20と接触する隔壁14がポリマーであり、ポリマーの水に対する接触角が数度から数十度と非常に小さく、濡れ性がよいためである。あるいは、水に対する接触角がそれほど小さくないポリマーにより隔壁が形成されている場合には、アノード表面クリーニングの際に施された酸素プラズマ処理やUVオゾン処理によって隔壁の濡れ性が良くなるためであると考えられる。なお、隔壁を形成するポリマーは感光性のネガ型レジストである。

10

【0007】

このように、隔壁などにスクラッチをつけてしまうと、ELディスプレイの表示性能が低下するおそれがある。またマスクが損傷すると、マスク交換をする必要が生じ、マスク交換による時間消費によってELディスプレイの生産性が低下したり、ELディスプレイの製造コストが上昇することがある。

20

【0008】

本発明は、上記問題点を鑑み案出されたものであり、マスク蒸着する際にマスクによって隔壁でのスクラッチの発生を抑制すること、ならびにマスク自体の損傷を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のELディスプレイの要旨は、複数の画素が縦横に配列されたELディスプレイであって、基板と、該基板上に配置され、画素領域に対応した複数の開口部を形成する隔壁と、該開口部内に形成される一対の電極層と、当該一対の電極層間に形成される有機層及び正孔注入特性を有する潤滑層とを有する画素パターンと、前記隔壁上に形成され、前記潤滑層と同一材料からなる潤滑層と、を備えることにある。

30

【0010】

前記潤滑層は前記隔壁よりも摩擦係数を小さくする。

【0011】

前記潤滑層を構成する材料は、水に対する接触角が $80^{\circ}$ ～ $120^{\circ}$ であることが好ましい。

【0012】

前記画素パターンは、少なくとも有機層を含んでもよい。

【0013】

ELディスプレイの製造方法の要旨は、基板と、該基板上に配置され、画素領域に対応した複数の開口部を形成する隔壁とを備えたディスプレイ基板を準備する工程と、プラズマ法を用いて、前記開口部内に正孔注入特性を有する潤滑層を形成するとともに、前記隔壁上に前記潤滑層と同一材料からなる潤滑層を同時に形成する工程と、前記開口部に対応する穴部を備えたマスクを前記隔壁上に形成された潤滑層に接触させるようにディスプレイ基板上に配置させる工程と、前記マスクの外側に配置される蒸発源を蒸発させるとともに、該蒸発物を前記マスクの穴部を介して前記開口部内のディスプレイ基板上に堆積させ、画素パターンを形成する工程と、を含む。

40

【0014】

他のELディスプレイの製造方法の要旨は、基板と、該基板上に配置され、画素領域に対応した複数の開口部を形成する隔壁と、を備えたディスプレイ基板を準備する工程と、

50

前記開口部に対応する穴部を備えた板状体の少なくとも一主面に潤滑層が設けられたマスクと、を準備する工程と、前記潤滑層を前記隔壁上に接触させるように前記マスクを前記ディスプレイ基板上に配置する工程と、前記マスクの外側に配置される蒸発源を蒸発させるとともに、該蒸発物を前記マスクの穴部を介して前記開口部内に堆積させ、画素パターンを形成する工程と、を含む。

【0015】

前記潤滑層は前記隔壁よりも摩擦係数を小さくする。

【0016】

前記潤滑層は前記板状体よりも摩擦係数が小さい。

【0017】

前記潤滑層を構成する材料の水に対する接触角が $80^\circ \sim 120^\circ$ になるように形成する工程を含む。

【0018】

前記画素パターンに、有機層を形成する工程を含んでもよい。

【0019】

前記マスクは金属材料により形成されており、且つ、前記マスク及び前記ディスプレイ基板は磁気的な吸着力によって互いに接触している。

【発明の効果】

【0020】

本発明により、マスクとディスプレイ基板との引っかかりを低減させることができる。その結果、隔壁などに傷を付けることが良好に抑制される。またマスク自体の損傷を良好に防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の実施形態について図面を用いて説明する。説明に用いるELディスプレイは有機ELディスプレイである。

【0022】

図1に示すディスプレイ基板11を含む本発明のELディスプレイ10aは、基板12と、基板12上に配置され、画素領域に対応した複数の開口部を形成する隔壁14と、開口部内に形成される画素パターン16と、隔壁14上に形成された潤滑層18と、を備える。

【0023】

基板12はELディスプレイ10aの表示構成によって異なる。ボトムエミッションであれば透明であり、トップエミッションであれば光を反射する。

【0024】

隔壁14は、画素の2または4方を囲むように形成する。隔壁14の材料は例えば感光性のネガ型レジストが使用される。水に対する接触角は数度から数十度と非常に小さいものが多いが、水に対する接触角が $50^\circ \sim 60^\circ$ のレジストも比較的使用される。

【0025】

潤滑層18は隔壁14よりも摩擦係数が小さく設定されることが好ましい。潤滑層18を構成する材料の水に対する接触角は、 $80^\circ \sim 120^\circ$ とすることが好ましい。接触角が非常に大きいので、ディスプレイ10aの製造時のマスク20を用いた蒸着をおこなうときに、マスク20が引っかかりにくくなる。したがって、隔壁14などを傷つけにくくなる。

【0026】

潤滑層18の材料としてはフッ素系樹脂、シリコン樹脂、塩化ビニル等が考えられるが、フッ素系樹脂の場合、 $CF_x$  ( $1.3 < x < 2$ ) もしくは  $CH_xF_y$  ( $0 < x < 1$ 、 $1 < y < 2$ 、 $1.3 < x + y < 2$ ) の組成を満足することが好ましい。 $CF_x$  もしくは  $CH_xF_y$  膜は、ポリテトラフルオロエチレンに近い性質を有する。

【0027】

10

20

30

40

50

画素パターン16は、少なくとも有機層26を含み、該有機層26を挟持するアノード電極24及びカソード電極28や、アノード電極24に電流を流すための配線パターンやスイッチング素子等を備えた構成を有している。

【0028】

また有機層26は、Alq<sub>3</sub>やアントラセン、Znq<sub>2</sub>、Balq<sub>2</sub>、Almq<sub>3</sub>、Tb(acac)<sub>3</sub>、DCJTB、C545T、ペリレン、キナクリドン誘導体、ルブレン、ローダミン等のように通電により所定の波長で発光する有機材料により形成された発光層を含んで構成されている。この有機層26は、発光層で結合した正孔と電子との再結合の際に放出されるエネルギーによって所定の輝度で発光し、表示を行う。

【0029】

本発明のELディスプレイ10aは、隔壁14上に潤滑層18を設けたため、製造時にスクラッチが付きにくく、良好な表示が行えるELディスプレイ10aである。

【0030】

次に、上記ELディスプレイ10aの製造方法について説明する。

【0031】

(1)まず、図2(a)に示すように、基板12、基板12上に配置されて画素領域に対応した複数の開口部を形成する隔壁14を備えたディスプレイ基板11を準備する。

【0032】

アノード電極24の形成は、例えばアノード電極24がITOから成る場合、従来周知の薄膜形成技術、具体的には蒸着やスパッタリング等により所定厚みにITOを成膜した後、これをフォトリソグラフィ、エッチング等の技術を採用することにより所定パターンに加工することにより形成される。また隔壁14は感光性のフォトレジスト(例えば、ノボラック系樹脂やエポキシ系樹脂等)をスピコート法等を用いて基板上に所定厚みに塗布するとともに、所定パターンに感光後、薬液エッチングにより不要部分を除去することによって形成される。

【0033】

(2)次に、図2(b)に示すように、隔壁14上やアノード電極24上に潤滑層18を形成する。潤滑層18は、例えばフッ素系樹脂からなる場合、フロロカーボン系のガスの雰囲気中で高真空プラズマ(圧力:0.05~0.3Pa)を発生させることにより、雰囲気中のガスを隔壁14上やアノード電極24上に堆積させることで形成される。この際、アノード電極24の表面はクリーニングされるとともに仕事関数が上昇する。また、アノード電極24上に形成された潤滑層18は、アノード電極24の表面の仕事関数が高くなるために有機層との正孔注入(移動)の障壁が低くなるので、後に形成される有機層に正孔を注入しやすくする働きがある。

【0034】

(3)続いて、図2(c)に示すように、開口部に対応する穴部22を備えたマスク20を隔壁14上の潤滑層18に接触させ、ディスプレイ基板11上に配置させる。

【0035】

マスク20と隔壁14との接触は、ディスプレイ基板11の隔壁形成面と反対の面にマグネットを配置し、該マグネットの磁力によりマスク20を隔壁14上の潤滑層18に密着させる。なお、このようにマスク20の位置をマグネットの磁力により固定する場合、マスク20は磁性体、たとえばNi合金やNi-Co合金、Fe-Ni-Co合金等により形成される。

【0036】

ディスプレイ基板11とマスク20とのアライメントは、CCDカメラでそれぞれに設けたアライメントマークを撮影し、その相対距離からディスプレイ基板11とマスク20のずれを計算し、計算された分だけマスク20を移動させることによっておこなう。通常、アライメントは、1度では精度がでないので何度も繰り返す。このとき、潤滑層18によって、隔壁14とマスク20とが引っかかるのを良好に抑制でき、ディスプレイ基板11にスクラッチをつけるのを防止するとともに、マスク20の損傷を抑えることができる

10

20

30

40

50

。

## 【0037】

(4)そしてマスク20を用いた蒸着をおこなう。詳述すると、ディスプレイ基板11において、マスク20を配置した側の上方に配置される蒸発源を蒸発させる。蒸発物は、マスク20の穴部22を介して開口部内のディスプレイ基板11上に堆積させられ、画素パターン16が形成される。蒸発物は有機層を構成する有機材料やカソード電極を構成する金属材料(例えばCaやMg、LiF/Al, AlLi等)などである。またカソード電極を保護するSiN系やSiO系等の無機質材料により形成される保護膜を成膜する場合もある。

## 【0038】

以上のように、本発明は潤滑層18を設けることによって、マスク20のアライメント時に起きるディスプレイ基板11へのスクラッチやマスク20の損傷を防ぐことができる。従って、ELディスプレイ10aの性能を低下させることが抑制される。

## 【0039】

上記の説明ではELディスプレイ10aに潤滑層18を設ける構成であったが、ELディスプレイに潤滑層18を設けずに、マスクに潤滑層を設けることにより同様の効果を得るようにしても良い。以下、その製造方法について説明する。

## 【0040】

(1)図3(a)に示すように、基板12、基板12上に配置されて画素領域に対応した複数の開口部を形成する隔壁14を備えたディスプレイ基板11を準備する。ディスプレイ基板11の製造方法は、潤滑層18を設けない以外は上記と同じであるので省略する。

## 【0041】

(2)図3(b)に示すように、開口部に対応する穴部22を備え、少なくとも一主面に潤滑層18が設けられたマスク20を準備し、潤滑層18を隔壁14上に接触させるようにマスク20をディスプレイ基板11上に配置する。

## 【0042】

マスク20上の潤滑層18は、隔壁14上やアノード電極24上に形成する場合と同様の方法により形成される。またマスク20とディスプレイ基板11との接触は、ディスプレイ基板11の隔壁形成面と反対の面にマグネットを配置し、該マグネットの磁力によりマスク20を隔壁14に密着させる。

## 【0043】

マスク20とディスプレイ基板11とのアライメントは上記のアライメントと同じである。上記の説明と違うのは、マスク20に潤滑層18を有することである。潤滑層18の構成は上記の隔壁14に設けた潤滑層18と同様である。潤滑層18をマスク20に設けてあるので、上記と同様に、マスク20と隔壁14が引っかかりにくくなる。したがって、ディスプレイ基板11にスクラッチをつけたり、マスク20を損傷したりすることが低減される。

## 【0044】

(3)マスク20の外側に配置される蒸発源を蒸発させるとともに、蒸発物をマスク20の穴部22を介して開口部内に堆積させ、画素パターン16を形成する。画素パターン16の中には、有機層やカソード電極等が含まれる。有機層が発光することによって、表示をおこなうことができる。

## 【0045】

この実施形態においては、マスク20に潤滑層18を設けることによって、マスク20と隔壁14とが引っかかりにくく、ディスプレイ基板11にスクラッチをつけたりすることが良好に抑制される。従って、ELディスプレイ10bの表示性能を高く維持することができる。また、マスク20の損傷も抑制され、マスク20の取り替え回数が少なくなり、生産性を向上させるとともに、製造コストを下げるができる。

## 【0046】

上記の実施形態は、ディスプレイ基板 11 またはマスク 20 に潤滑層 18 を設けたが、その両方に潤滑層 18 を設ける構成であってもよい。

【0047】

また上記の実施形態においては、有機 EL ディスプレイを例に説明したが、無機層が発光する無機 EL ディスプレイであってもよい。

【0048】

またマスク 20 を用いたアライメントをおこなうのであれば、製造工程は蒸着に限定されない。また隔壁の形成にはネガ型レジストを用いたが、ポジ型レジストでも良いことはいうまでもない。その他、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づき種々の改良、修正、変更を加えた態様で実施できるものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の一実施形態にかかる EL ディスプレイを示す断面図である。

【図2】本発明の EL ディスプレイの製造方法を示す図であり、(a) はディスプレイ基板を準備する図であり、(b) は潤滑層を形成する図であり、(c) はアライメントをおこなう図である。

【図3】本発明の他の EL ディスプレイの製造方法を示す図であり、(a) はディスプレイ基板を準備する図であり、(b) は潤滑層を有するマスクを用いてアライメントをおこなう図である。

【図4】従来の EL ディスプレイの製造方法を示す図であり、ディスプレイ基板とマスクのアライメントをおこなう図である。

20

【符号の説明】

【0050】

10a, 10b, 10c : EL ディスプレイ

11 : ディスプレイ基板

12 : 基板

14 : 隔壁

16 : 画素パターン

18 : 潤滑層

20 : マスク

22 : 穴部

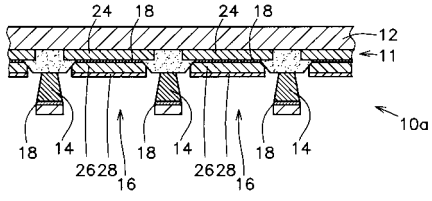
24 : アノード電極

26 : 有機層

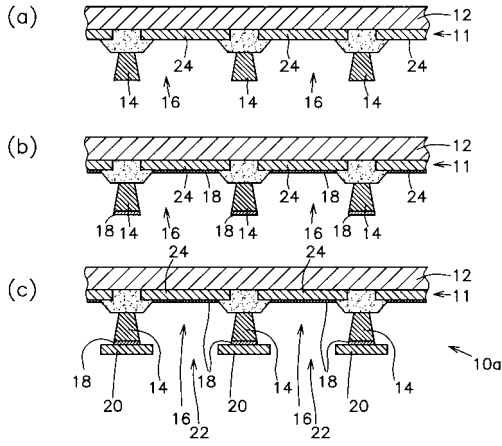
28 : カソード電極

30

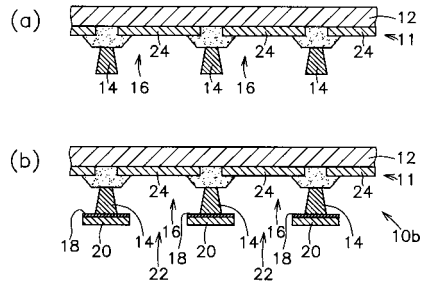
【 図 1 】



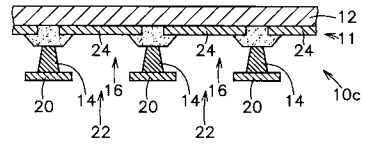
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H 0 1 L 27/32 (2006.01)

(74)代理人 100094248

弁理士 楠本 高義

(74)代理人 100124718

弁理士 増田 建

(72)発明者 村山 浩二

滋賀県野洲郡野洲町市三宅656番地 株式会社京セラディスプレイ研究所

(72)発明者 辻村 隆俊

神奈川県藤沢市鵠沼松が岡2-15-26

審査官 濱野 隆

(56)参考文献 特開2001-185361(JP,A)

特開2003-257636(JP,A)

特開2001-185352(JP,A)

特開2000-215513(JP,A)

特開2002-075638(JP,A)

特開2004-014532(JP,A)

特開2003-082042(JP,A)

特開平02-245767(JP,A)

特開2002-192850(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 5 B 3 3 / 2 2

G 0 9 F 9 / 3 0

H 0 1 L 2 7 / 3 2

H 0 1 L 5 1 / 5 0

H 0 5 B 3 3 / 1 0

H 0 5 B 3 3 / 1 2

