

(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2007-123877

(P2007-123877A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/22 D	3K107
<b>H05B 33/28 (2006.01)</b>	H05B 33/28	
<b>H05B 33/22 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/22 Z	
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B	

審査請求 有 請求項の数 27 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-286438 (P2006-286438)  
 (22) 出願日 平成18年10月20日 (2006.10.20)  
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0100399  
 (32) 優先日 平成17年10月24日 (2005.10.24)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839  
 三星電子株式会社  
 Samsung Electronics  
 Co., Ltd.  
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416  
 (74) 代理人 100094145  
 弁理士 小野 由己男  
 (74) 代理人 100106367  
 弁理士 稲積 朋子  
 (72) 発明者 鄭 載 勳  
 大韓民国京畿道城南市壽井區太平3洞37  
 81, #402  
 (72) 発明者 金 南 徳  
 大韓民国京畿道龍仁市水枝區豊徳川洞三星  
 アパート#517-1703  
 最終頁に続く

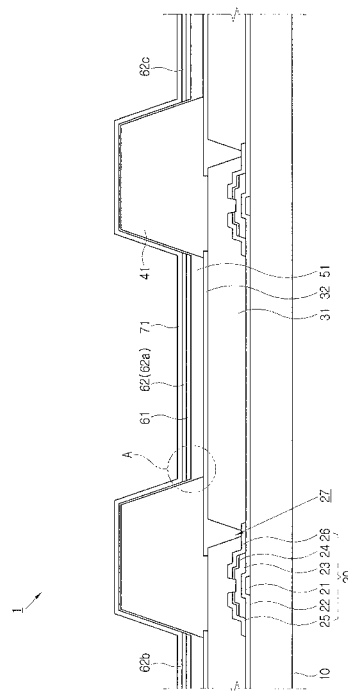
(54) 【発明の名称】 表示装置と表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】画素電極の粗度による不良が減少した表示装置を提供する。

【解決手段】本発明による表示装置は、基板素材の上に形成されている薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタと電氣的に接続されており、第1最大粗度を有する画素電極と；前記画素電極の上に形成されており、前記第1最大粗度より小さい第2最大粗度を有するバッファ層と；前記バッファ層の上に形成されている有機発光層とを含むことを特徴とする。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板素材の上に形成されている薄膜トランジスタと；  
前記薄膜トランジスタと電氣的に接続されており、第 1 最大粗度を有する画素電極と；  
前記画素電極の上に形成されており、前記第 1 最大粗度より小さい第 2 最大粗度を有するバッファ層と；  
前記バッファ層の上に形成されている有機発光層と；  
を含むことを特徴とする表示装置。

## 【請求項 2】

前記第 2 最大粗度は 100 以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

10

## 【請求項 3】

前記バッファ層の平均粗度は 10 以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記画素電極の上では前記バッファ層の厚さは前記第 1 最大粗度の 1.2 倍 ~ 10 倍であることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記画素電極の上では前記バッファ層の厚さは 1200 ~ 10000 であることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 6】

前記バッファ層の仕事関数は 4.7eV ~ 5.5eV であることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

20

## 【請求項 7】

前記バッファ層の光透過率は 85% 以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 8】

前記バッファ層の比抵抗は 100  $\Omega$ cm 以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 9】

前記バッファ層は正孔注入物質を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置

30

## 【請求項 10】

前記バッファ層はポリ 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を含むことを特徴とする、請求項 9 に記載の表示装置。

## 【請求項 11】

前記バッファ層はゾル - ゲル法で形成された ITO からなることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 12】

前記画素電極は ITO からなっており、スパッタリング法によって形成されることを特徴とする、請求項 11 に記載の表示装置。

40

## 【請求項 13】

前記バッファ層は伝導性高分子を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置

## 【請求項 14】

前記バッファ層は、ポリピロール、ポリアニリン、ポリチオフェンのうち、少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする、請求項 13 に記載の表示装置。

## 【請求項 15】

前記画素電極間を区分する隔壁をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 16】

50

前記バッファ層は前記隔壁の上に延びていることを特徴とする、請求項 15 に記載の表示装置。

【請求項 17】

前記バッファ層は前記画素電極の上での厚さが前記隔壁の上での厚さより大きいことを特徴とする、請求項 16 に記載の表示装置。

【請求項 18】

基板素材の上に薄膜トランジスタを形成する段階と；

前記薄膜トランジスタと電氣的に接続されており、第 1 最大粗度を有する画素電極を形成する段階と；

前記画素電極の上に前記第 1 最大粗度より小さい第 2 最大粗度を有するバッファ層を形成する段階と；

前記バッファ層の上に有機発光層を形成する段階と；

を含むことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 19】

前記バッファ層は正孔注入物質を含むことを特徴とする、請求項 18 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 20】

前記バッファ層は伝導性高分子を含むことを特徴とする、請求項 18 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 21】

前記バッファ層を形成する段階は、前記画素電極の上にバッファ溶液をコーティングする段階を含むことを特徴とする、請求項 18 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 22】

前記バッファ溶液のコーティングはスピンコーティング法またはスリットコーティング法によって行われることを特徴とする、請求項 21 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 23】

前記バッファ層を形成する段階は、前記コーティングされたバッファ溶液を硬化させる段階をさらに含むことを特徴とする、請求項 21 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 24】

前記硬化は熱または紫外線を利用して行われることを特徴とする、請求項 23 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 25】

前記バッファ層はITOからなっており、ゾル-ゲル法によって形成されることを特徴とする、請求項 18 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 26】

前記画素電極はスパッタリング法で形成されることを特徴とする、請求項 25 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 27】

前記画素電極を囲む隔壁を形成する段階をさらに含み、

前記有機発光層はインクジェット法で形成されることを特徴とする、請求項 18 に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置とその製造方法に関し、より詳しくは、画素電極の上に表面粗度の小さいバッファ層を形成して画素不良を減少させた表示装置とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

平板ディスプレイ装置のうち、低電圧駆動、軽量薄形、広視野角、そして高速応答などの長所によって、最近、OLED (organic light emitting diode) が脚光を浴びて

10

20

30

40

50

いる。O L E Dは駆動方式によって受動型と能動型に分けられる。能動型O L E Dは薄膜トランジスタが各画素領域に接続されて、画素領域別に有機発光層の発光を制御する。各画素領域には画素電極が位置しており、各画素電極は独立した駆動のために隣接した画素電極と電氣的に分離されている。画素電極の上には正孔注入層と有機発光層のような有機層が存在する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

通常、I T O (indium tin oxide) またはI Z O (indium zinc oxide) をスパッタリングして形成する画素電極は、比較的大きい表面粗度を有しており、表面から突出しているスパイクを有している。これによって、画素電極の上に形成される有機層は不均一な厚さを有し、特にスパイクの上に形成される有機層は薄い。従って、駆動時にスパイク上部に集中する電場によって有機層の薄い部分が破壊される問題がある。破壊された有機層の部分は漏洩電流の経路になってダークスポットまたはダークピクセルを誘発する。

10

従って、本発明の目的は、画素電極の粗度による不良が減少した表示装置を提供することにある。本発明の他の目的は、画素電極の粗度による不良が減少した表示装置を製造する方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

前記本発明の目的は、基板素材の上に形成されている薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタと電氣的に接続されており、第1最大粗度を有する画素電極と；前記画素電極の上に形成されており、前記第1最大粗度より小さい第2最大粗度を有するバッファ層と；前記バッファ層の上に形成されている有機発光層と；を含む表示装置によって達成される。

20

【0005】

前記第2最大粗度は100以下であるのが好ましい。前記バッファ層の平均粗度は10以下であるのが好ましい。前記画素電極の上では前記バッファ層の厚さは前記第1最大粗度の1.2倍～10倍であるのが好ましい。前記画素電極の上では前記バッファ層の厚さは1200～10000であるのが好ましい。前記バッファ層の仕事関数は4.7eV～5.5eVであるのが好ましい。前記バッファ層の光透過率は85%以上であるのが好ましい。前記バッファ層の比抵抗は100 cm以下であるのが好ましい。前記バッファ層は正孔注入物質を含むのが好ましい。前記バッファ層はポリ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を含むのが好ましい。前記バッファ層はゾル-ゲル法で形成されたI T Oからなるのが好ましい。前記画素電極はI T Oからなっており、スパッタリング法によって形成されるのが好ましい。前記バッファ層は伝導性高分子を含むのが好ましい。前記バッファ層は、ポリピロール、ポリアニリン、ポリチオフェンのうち、少なくともいずれか一つを含むのが好ましい。前記画素電極間を区分する隔壁をさらに含むのが好ましい。前記バッファ層は前記隔壁の上に延びているのが好ましい。前記バッファ層は前記画素電極の上での厚さが前記隔壁の上での厚さより大きいのが好ましい。

30

【0006】

前記本発明の他の目的は、基板素材の上に薄膜トランジスタを形成する段階と；前記薄膜トランジスタと電氣的に接続されており、第1最大粗度を有する画素電極を形成する段階と；前記画素電極の上に前記第1最大粗度より小さい第2最大粗度を有するバッファ層を形成する段階と；前記バッファ層の上に有機発光層を形成する段階と；を含む表示装置の製造方法によって達成される。

40

【0007】

前記バッファ層は正孔注入物質を含むのが好ましい。前記バッファ層は伝導性高分子を含むのが好ましい。前記バッファ層を形成する段階は、前記画素電極の上にバッファ層溶液をコーティングする段階を含むのが好ましい。前記バッファ層溶液のコーティングはスピンコーティング法またはスリットコーティング法によって行われるのが好ましい

50

。前記バッファ層を形成する段階は、前記コーティングされたバッファ層を硬化させる段階をさらに含むのが好ましい。前記硬化は熱または紫外線を利用して行われるのが好ましい。前記バッファ層はITOからなっており、ゾル-ゲル法によって形成されるのが好ましい。前記画素電極はスパッタリング法で形成されるのが好ましい。前記画素電極を囲む隔壁を形成する段階をさらに含み、前記有機発光層はインクジェット法で形成されるのが好ましい。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、画素電極の粗度による不良が減少した表示装置が提供される。また、本発明によれば、画素電極の粗度による不良が減少した表示装置の製造方法が提供される。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して本発明をさらに詳しく説明する。以下に述べる実施形態においては、同一な構成要素に対して同一な参照番号を付与し、同一な構成要素については第1実施形態で代表的に説明し、他の実施形態ではその説明を援用する。

【0010】

図1は本発明の第1実施形態による表示装置の等価回路図である。図1を参照すれば、本実施形態による表示装置1は複数の信号線を含む。信号線は、走査信号を伝達するゲート線、データ信号を伝達するデータ線、そして駆動電圧を伝達する駆動電圧線を含む。データ線と駆動電圧線は交互に並んで配置されている。ゲート線はデータ線および駆動電圧線に対して垂直に延びている。

20

【0011】

各画素は有機発光素子LD、スイッチングトランジスタTsw、駆動トランジスタTdr、コンデンサーCを含む。駆動トランジスタTdrは制御端子、入力端子および出力端子を有し、制御端子はスイッチングトランジスタTswに接続されており、入力端子は駆動電圧線に接続されており、出力端子は有機発光素子LDに接続されている。有機発光素子LDは、駆動トランジスタTdrの出力端子に接続されるアノードと、共通電圧Vcomに接続されているカソードとを有する。有機発光素子LDは駆動トランジスタTdrの出力電流によって強さを異にして発光する。それによって表示装置には映像が表示される。駆動トランジスタTdrの電流の大きさは制御端子と出力端子の間にかかる電圧によって変わる。また、スイッチングトランジスタTswは制御端子、入力端子および出力端子を有し、制御端子はゲート線に接続されており、入力端子はデータ線に接続されており、出力端子は駆動トランジスタTdrの制御端子に接続されている。スイッチングトランジスタTswはゲート線に印加される走査信号によってデータ線に印加されるデータ信号を駆動トランジスタTdrに伝達する。コンデンサーCは駆動トランジスタTdrの制御端子と入力端子の間に接続されている。コンデンサーCは駆動トランジスタTdrの制御端子に入力されるデータ信号を保持する。

30

【0012】

本発明の第1実施形態による表示装置を図2、2Aを参照して説明する。本発明による表示装置1は、基板素材10の上に形成されている薄膜トランジスタ20、薄膜トランジスタ20に電氣的に接続されている画素電極32、画素電極32の上に形成されている有機発光層62を含む。第1実施形態では非晶質シリコンを用いた薄膜トランジスタ20を例示したが、ポリシリコンを使用する薄膜トランジスタを使用できる。

40

【0013】

第1実施形態による表示装置を詳しく説明すると次の通りである。

ガラス、石英、セラミックまたはプラスチックなどの絶縁性材質を含んで作られた基板素材10の上にゲート電極21が形成されている。基板素材10とゲート電極21の上にはシリコン窒化物(SiNx)等からなるゲート絶縁膜22が形成されている。ゲート電極21が位置したゲート絶縁膜22の上には、非晶質シリコンからなる半導体層23と、n型不純物が高濃度ドーピングされたn+水素化非晶質シリコンからなる抵抗性接触層24が順番に積層されてい

50

る。ここで、抵抗性接触層24はゲート電極21を中心に両側に分離されている。

#### 【0014】

抵抗性接触層24およびゲート絶縁膜22の上にはソース電極25とドレイン電極26が形成されている。ソース電極25とドレイン電極26はゲート電極21を中心に分離されている。ソース電極25とドレイン電極26、およびこれらで覆われていない半導体層23の上には保護膜31が形成されている。保護膜31は、シリコン窒化物(SiNx)若しくは有機膜、またはそれらの両方からなることができる。保護膜31にはドレイン電極26を露出させる接触孔27が形成されている。

#### 【0015】

保護膜31の上には画素電極32が形成されている。画素電極32は陰極とも呼ばれ、有機発光層62に正孔を供給する。画素電極32はITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなっており、スパッタリング法によって形成される。画素電極32の表面は非常に粗いが、画素電極32の最大粗度Rmax1は約1000程度であることができる。つまり、画素電極32の表面で最も低い部分と最も高い部分との間の高低差が約1000程度である。画素電極32は平面で見るとほぼ四角形にパターニングされていることができる。

#### 【0016】

各画素電極32の間には隔壁41が形成されている。隔壁41は薄膜トランジスタ20と接触孔27の上に形成され、画素電極32の間を区分して画素領域を定めている。隔壁41は、薄膜トランジスタ20のソース電極25とドレイン電極26が共通電極71と短絡することを防止する役割も果たす。隔壁41は、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂などの耐熱性、耐溶媒性を有する感光物質、またはSiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>のような無機材料からなることができ、有機層と無機層の2層構造も可能である。

#### 【0017】

画素電極32と隔壁41の上にはバッファ層51が形成されている。図2Aに示されているように、バッファ層51は比較的小さい粗度を有しており、最大粗度Rmax2は約100以下であり、平均粗度Raは約10以下であることができる。より詳しくは、最大粗度Rmax2は約10~100、平均粗度Raは約1~10であることができる。画素電極32を覆っているバッファ層51の厚さd1は画素電極32の最大粗度Rmax1の1.2倍~10倍、すなわち1200~10000であることができる。画素電極32の上でのバッファ層51の厚さd1が1200以下であると、画素電極32の粗度に起因するバッファ層51の粗度の上昇を緩和できない。逆に、バッファ層51の厚さd1が1000より大きいと、バッファ層51の抵抗が急激に増加して透過率が低下する問題がある。隔壁41を覆っているバッファ層51の厚さd2は画素電極32を覆っているバッファ層51の厚さd1に比べて非常に小さい。これは、バッファ層51が液状物質のコーティングを通じて形成され、この液状物質が隔壁41から流れて画素電極32の上に流れたためである。尚、この実施形態とは異なり、隔壁41の上にバッファ層51が実質的に形成されないのも可能である。

#### 【0018】

バッファ層51の比抵抗値は100 Ωcm以下であることができる。本実施形態による表示装置1は電流駆動方式であるため抵抗が低いほど良いためである。バッファ層51の比抵抗値は詳しくは10 Ωcm~100 Ωcmであることができる。

本実施形態による表示装置1は有機発光層62の光が基板素材10に向かって出射されるため、バッファ層51の透過率が重要である。バッファ層51の透過率は85%以上であることができ、さらに詳しくは85%~95%であることができる。

有機発光層62には画素電極32から正孔が注入される。バッファ層51は正孔注入効率を高めるために画素電極32と類似した仕事関数を有するのが良い。画素電極32として使用されるITOは約5.0eVの仕事関数を有するので、バッファ層51は4.7eV~5.5eVの仕事関数を有するのが好ましい。

バッファ層51はITOまたは伝導性高分子を含むことができる。ここで、ITOはゾル-ゲル法で製造されたものであり、伝導性高分子はポリピロール、ポリアニリン、ポリチオフェンのうちのいずれか一つであることができる。

10

20

30

40

50

## 【0019】

バッファ層51の上には正孔注入層61と有機発光層62が位置している。正孔注入層61としては、ポリ3,4-エチレンジオキシチオフェン(PEDOT)等のポリチオフェン誘導体とポリスチレンスルホン酸(PSS)等の混合物を使用することができる。有機発光層62は、赤色を発光する赤色発光層62a、緑色を発光する緑色発光層62b、青色を発光する青色発光層62cからなっている。有機発光層62はポリフルオレン誘導体、(ポリ)パラフェニレンビニレン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリチオフェン誘導体、またはこれらの高分子材料にペリレン系色素、ロダミン系色素、ルブレン、ペリレン、9,10-ジフェニルアントラセン、テトラフェニルプタジエン、ナイルレッド、クマリロン6、キナクリドンなどをドーピングして使用することができる。画素電極32から伝達された正孔と共通電極71から伝達された電子は有機発光層62で結合して励起子になった後、励起子の非活性化過程で光を発生させる。

10

## 【0020】

ここで、正孔注入層61および有機発光層62は、粗度が比較的小さいバッファ層51の上に位置している。従って、たとえ画素電極32の粗度が比較的大きくても、バッファ層51によってその粗度が緩和されるので、正孔注入層61と有機発光層62の厚さは比較的一定である。それ故、電場の集中による正孔注入層61または有機発光層62の破壊や不良が減少する。

## 【0021】

隔壁41および有機発光層62の上には共通電極71が位置する。共通電極71は陽極とも呼ばれ、有機発光層62に電子を供給する。共通電極71はカルシウム層とアルミニウム層で積層されて構成されることができる。この時、有機発光層62に近い側には仕事関数が低いものを配置することが好ましい。

20

フッ化リチウムは有機発光層62の材料によっては発光効率を増加させるため、有機発光層62と共通電極71の間にフッ化リチウム層を形成することもできる。共通電極71をアルミニウム、銀のような不透明な材質で作る場合、有機発光層62から発光された光は基板素材10に向かって出射される。これをボトムエミッション方式という。

図示していないが、表示装置1は有機発光層62と共通電極71の間に電子輸送層と電子注入層をさらに含むことができる。また、共通電極71の保護のための保護膜、有機発光層62への水分および空気浸透を防止するための封止部材をさらに含むことができる。封止部材は密封樹脂と密封カンからなることができる。

30

## 【0022】

以下、本発明の第1実施形態による表示装置の製造方法を図3A乃至図3Eを参照して説明する。

まず、図3Aのように基板素材10の上に、薄膜トランジスタ20、画素電極32、および隔壁41を形成する。薄膜トランジスタ20はチャンネル部が非晶質シリコンからなっており、公知の方法で製造されることができる。薄膜トランジスタ20の形成後、薄膜トランジスタ20の上に保護膜31を形成する。保護膜31がシリコン窒化物である場合、化学気相蒸着法を使用することができる。その後、保護膜31を写真エッチングして、ドレイン電極26を露出させる接触孔27を形成する。接触孔27を形成した後、接触孔27を通じてドレイン電極26と接続されている画素電極32を形成する。画素電極32はITOをスパッタリング方式で蒸着した後にパターニングして形成することができる。隔壁41は、画素電極32の上に感光性物質をコーティングした後、露光、現像して形成することができる。

40

## 【0023】

その後、図3Bのように画素電極32と隔壁41の上にバッファ層51を形成する。バッファ層51は、バッファ物質を含むバッファ溶液をコーティングした後、硬化過程を経て形成されることができる。コーティング法としてはスリットコーティングとスピンコーティングなどの方法を使用でき、硬化には熱または紫外線を利用することができる。バッファ層51がITOである場合、バッファ層51はITO溶液をコーティングした後にゾル-ゲル法を利用して形成されることができる。

50

## 【0024】

この実施形態では特に、バッファ層51は液状物質から形成される。したがって、固状物質が画素電極32の上に直接形成される場合とは異なり、バッファ層51の粗度はその下に位置した画素電極32の粗度には影響を受けず、比較的小さい(図3C参照)。バッファ層51は液状物質から形成され、別途のパターニング過程を経ないため、隔壁41の上にも存在するようになる。しかし、バッファ層51は隔壁41に沿って流れるため、画素電極32の上でさらに厚く形成される。隣接した画素電極32はバッファ層51によって互いに電氣的に接続されていることができる。しかし、この電氣的接続は無視できる。これは、隔壁41の上ではバッファ層51が薄く、かつ、隣接した画素電極32間の距離が画素電極32と有機発光層62との間の距離に比べて非常に大きいので、隣接した画素電極32間の抵抗が十分に高いためである。 10

尚、この実施形態とは異なり、バッファ層51が写真エッチングのような別途のパターニング過程を通じて形成されることができるとは勿論である。

## 【0025】

図3Dは、正孔注入層を形成するために、正孔注入物質を含む高分子溶液である正孔注入溶液65を画素電極32の上に、インクジェット法を用いてドロッピングした状態を示す。正孔注入溶液65は、ポリ3,4-エチレンジオキシチオフェン(PEDOT)等のポリチオフェン誘導体とポリスチレンスルホン酸(PSS)等の混合物と、これらの混合物が溶解されている極性溶媒を含むことができる。極性溶媒としては、例えば、イソプロピルアルコール(IPA)、n-ブタノール、縫|ブチロラクトン、N-メチルピロリドン(NMP)、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン(DMI)とその誘導体、カルピトールアセテート、ブチルカルピトールアセテートなどのグリコールエーテル類などを挙げることができる。 20

## 【0026】

正孔注入溶液65は乾燥過程を経て正孔注入層61を形成する。その乾燥は、室温の窒素雰囲気下で圧力を1Torr程度に下げることができる。圧力が低すぎると正孔注入溶液65が急激に沸く危険がある。一方、温度を室温以上にするのは、溶媒の蒸発速度が高くなって均一な厚さの膜を形成しにくいと、好ましくない。乾燥が完了した後の正孔注入層61に対し、窒素中、好ましくは真空中で、約200℃の熱処理を10分程度行っても良い。この過程を通じて正孔注入層61内に残存する溶媒や水が除去される。正孔注入層61は粗度が小さいバッファ層51の上に形成されるため、比較的均一な厚さで形成される。 30

## 【0027】

図3Eは、発光物質を含む高分子溶液の発光溶液66a、66b、66cを、正孔注入層61が形成されている画素電極32の上にドロッピングした状態を示す。発光溶液66a、66b、66cの溶媒としては、正孔注入層61の再溶解を防止するために、正孔注入層61に対して不溶性非極性溶媒を使用する。非極性溶媒には、シクロヘキシルベンゼン、ジヒドロベンゾフラン、トリメチルベンゼン、テトラメチルベンゼンなどがある。一方、正孔注入層61は非極性溶媒に対する親和性が低いので、非極性溶媒を含む発光溶液66a、66b、66cを用いる場合、正孔注入層61と有機発光層62を密着させることができなくなったり、有機発光層62を均一に塗布できなくなる恐れがある。したがって、非極性溶媒に対する正孔注入層61の親和性を高めるために、発光溶液66a、66b、66cのドロッピング前に正孔注入層61の表面改質工程を経るのが好ましい。表面改質工程では表面改質剤を正孔注入層61に塗布した後、乾燥蒸発させる。表面改質剤としては、発光溶液66a、66b、66cの溶媒であるシクロヘキシルベンゼン、ジヒドロベンゾフラン、トリメチルベンゼン、テトラメチルベンゼン、またはこれらの溶媒と類似したトルエンまたはキシレンを使用することができる。表面改質剤の塗布方法は、インクジェット法、スピンコーティング法、またはディップ法が可能である。表面改質工程を通じて正孔注入層61の表面が非極性溶媒に融合しやすくなって、発光溶液66a、66b、66cを均一に塗布することができる。発光溶液66a、66b、66cの乾燥は正孔注入溶液65の乾燥と類似した方法で行われる。発光溶液66a、66b、66cを乾燥して有機発光層62が形成される(図3F参照)。その後、共通電極71を形成すると、図2のような表示装置が完成する。 40

## 【 0 0 2 8 】

以下、図4、4Aを参照して本発明の第2実施形態による表示装置を説明する。

第2実施形態では正孔注入層が別途に形成されておらず、バッファ層52は有機発光層62と直に接している。バッファ層52は正孔注入物質、例えばポリ3,4-エチレンジオキシチオフェン(PEDOT)等のポリチオフェン誘導体とポリスチレンスルホン酸(PSS)を含むことができる。バッファ層52はインクジェット方式で形成されることができる。それにより、バッファ層52は隔壁41の上には形成されていない。

## 【 0 0 2 9 】

以上の実施形態は有機発光層として高分子物質を使用した。しかし、本発明の実施形態はそれには限定されず、有機発光層として低分子物質を使用する表示装置にも適用可能である。また、有機発光層はインクジェット方式以外に蒸発やコーティングなどの方法でも形成されることができる。

以上、本発明のいくつかの実施形態が図示されて説明された。しかし、当業者であれば、本発明の原理や精神から外れずに、上記の実施形態を変形できる。従って、本発明の技術的範囲は、添付された請求項に基づき、上記の実施形態のみならず、それらと均等な実施形態によって決められるべきである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本発明の第1実施形態による表示装置の等価回路図である。

【 図 2 】 本発明の第1実施形態による表示装置の断面図である。

【 図 2 A 】 図2に示されている部分Aの拡大図である。

【 図 3 A 】 本発明の第1実施形態による表示装置の製造方法について、基板素材の上に、薄膜トランジスタ、画素電極、および隔壁を形成した段階での断面図である。

【 図 3 B 】 図3Aに示されている基板素材の上にバッファ層を形成した段階での断面図である。

【 図 3 C 】 図3Bに示されている部分Cの拡大図である。

【 図 3 D 】 図3Bに示されている画素電極の上に正孔注入溶液をドロッピングした段階での断面図である。

【 図 3 E 】 図3Dに示されている画素電極の上に発光溶液をドロッピングした段階での断面図である。

【 図 3 F 】 図3Eに示されている発光溶液から有機発光層を形成した段階での断面図である。

【 図 4 】 本発明の第2実施形態による表示装置の断面図である。

【 図 4 A 】 図4に示されている部分Aの拡大図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 1 】

10 基板素材

20 薄膜トランジスタ

31 保護膜

32 画素電極

41 隔壁

51 バッファ層

61 正孔注入層

62 有機発光層

71 共通電極

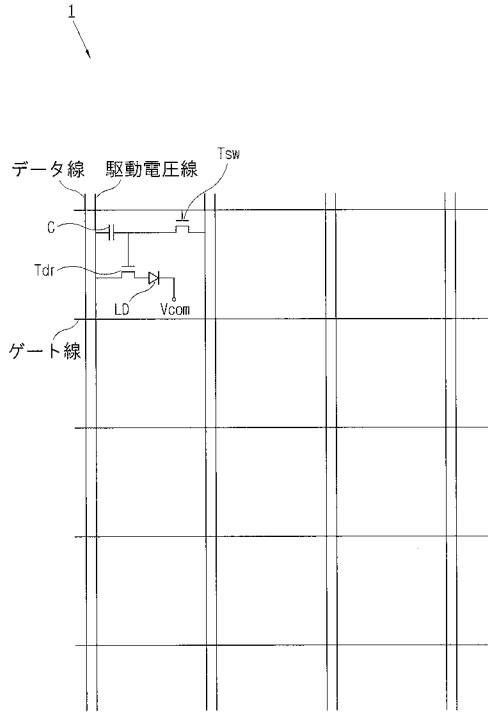
10

20

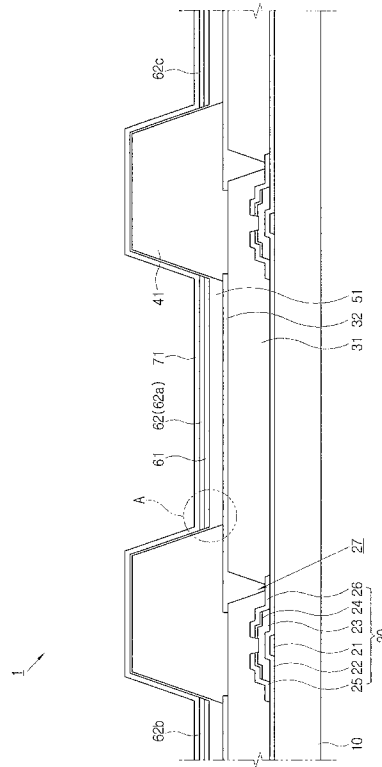
30

40

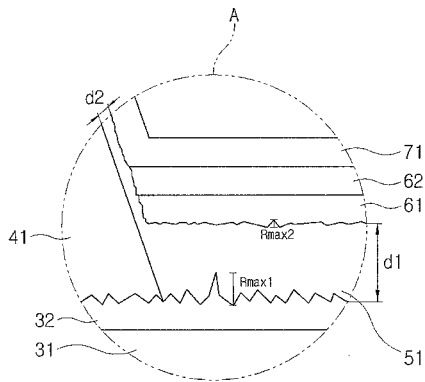
【図1】



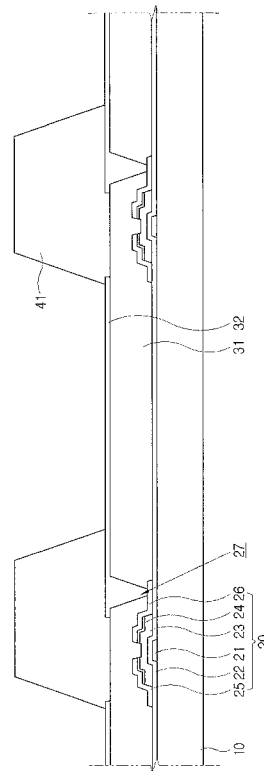
【図2】



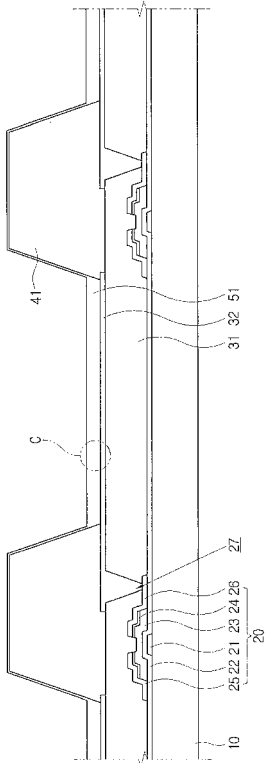
【図2A】



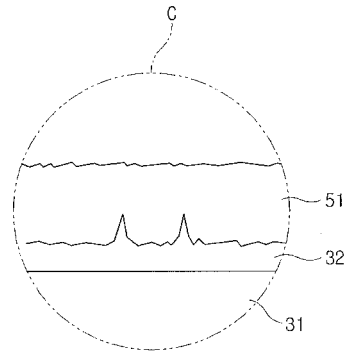
【図3A】



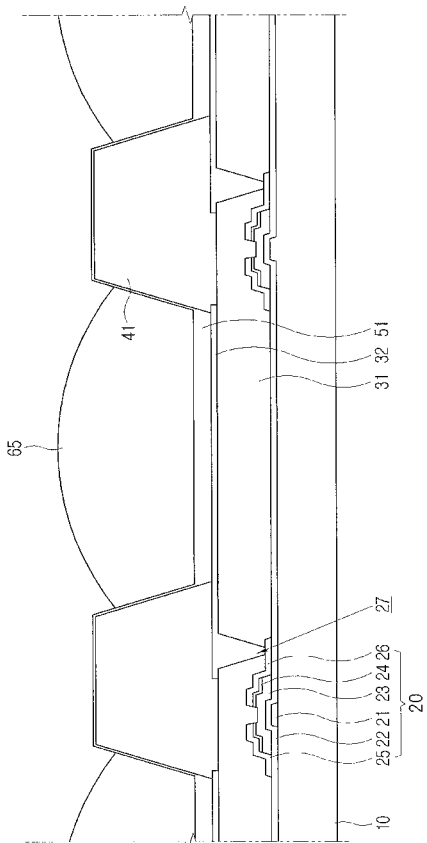
【図 3 B】



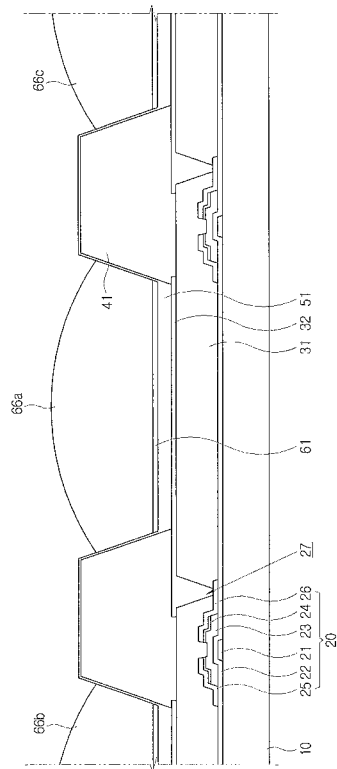
【図 3 C】



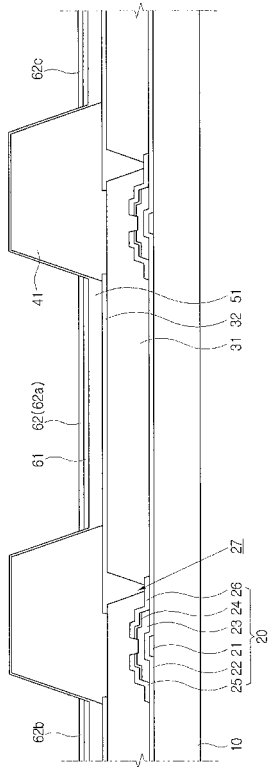
【図 3 D】



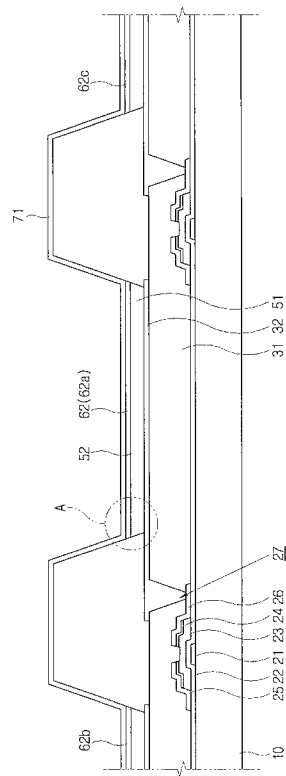
【図 3 E】



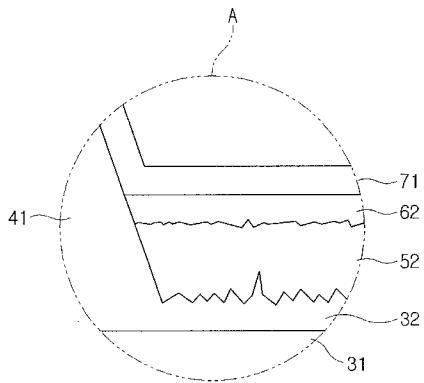
【 図 3 F 】



【 図 4 】



【 図 4 A 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 B 33/10

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC27 CC45 DD22 DD46X DD71 DD73 DD79 DD84  
DD89 EE03 FF04 FF06 FF08 FF15 FF19 GG05 GG06 GG08  
GG28

专利名称(译)	显示装置和制造显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007123877A</a>	公开(公告)日	2007-05-17
申请号	JP2006286438	申请日	2006-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	鄭載勳 金南德		
发明人	鄭載勳 金南德		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/28 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5088 H01L27/3244 H01L51/5206		
FI分类号	H05B33/22.D H05B33/28 H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD46X 3K107/DD71 3K107/DD73 3K107/DD79 3K107/DD84 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/FF04 3K107/FF06 3K107/FF08 3K107/FF15 3K107/FF19 3K107/GG05 3K107/GG06 3K107/GG08 3K107/GG28		
优先权	1020050100399 2005-10-24 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置，其中由于像素电极的粗糙度引起的故障减少。ZSOLUTION：该显示装置包括形成在基板材料上的薄膜晶体管；像素电极，与薄膜晶体管电连接，具有第一最大粗糙度；缓冲层形成在像素电极上并具有小于第一最大粗糙度的第二最大粗糙度；和在缓冲层上形成的有机发光层。

