

(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2009-70767

(P2009-70767A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	5C094
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	5G435
H01L 27/32 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/14 A	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-240627 (P2007-240627)
 (22) 出願日 平成19年9月18日 (2007.9.18)

(71) 出願人 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 100096699
 弁理士 鹿嶋 英實
 (72) 発明者 熊谷 稔
 東京都八王子市石川町2951番地の5
 カシオ計算機株式会
 社八王子技術センター内
 Fターム(参考) 3K107 CC21 CC31 CC45 DD89 DD95
 DD97 GG06 GG23 GG24 GG28
 5C094 AA31 AA42 AA43 AA44 AA55
 BA03 BA27 CA19 CA24 DA13
 EA04 GB10
 5G435 AA14 AA17 BB05 CC09 CC12
 KK05

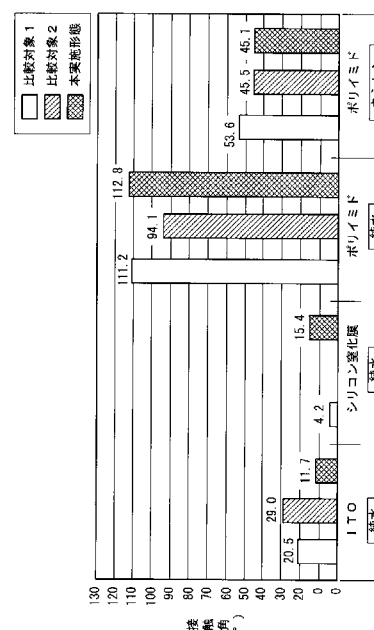
(54) 【発明の名称】 表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】各表示画素の形成領域の全域に略均一な膜厚を有する発光機能層（有機EL層）が形成された表示パネルを備えた表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】ITOからなる画素電極14及びポリイミドからなるバンク17が形成された絶縁性基板11において、酸素プラズマ処理により画素電極14の表面を親液化した後、炭化フッ素プラズマ処理によりバンク17の表面を撥液化し、その後さらに窒素プラズマ処理を施すことにより、ポリイミドからなるバンク17の表面の撥液性を維持しつつ、ITOからなる画素電極14の表面の親液性を改善する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

担体輸送層を有する発光素子を含む複数の表示画素を備えた表示装置の製造方法において、

基板上に設けられた隔壁に囲まれた前記複数の表示画素の形成領域に形成された電極の表面を親液化する第 1 親液化工程と、

前記隔壁の表面を撥液化する撥液化工程と、

不活性ガス雰囲気中でプラズマ処理を施すことにより前記電極の表面を再度親液化する第 2 親液化工程と、

を含むことを特徴とする表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 親液化工程は、前記電極の表面に対して酸素プラズマ処理又は UV オゾン処理を施すことにより、担体輸送性材料を含む有機溶液に対して親液化することを特徴とする請求項 1 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記撥液化工程は、炭化フッ素ガス雰囲気中でプラズマ処理を施すことにより、前記担体輸送性材料を含む有機溶液に対して撥液化することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記第 2 親液化工程は、窒素ガス又はアルゴンガス雰囲気中でプラズマ処理を施すことにより、前記担体輸送性材料を含む有機溶液に対して親液化することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の表示装置の製造方法。

20

【請求項 5】

前記隔壁は、感光性のポリイミド系又はアクリル系の樹脂材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記隔壁は、前記表示画素の形成領域間の前記基板上に形成されたシリコン窒化膜又はシリコン酸化膜からなる絶縁膜上に形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記表示画素の形成領域は、前記隔壁により画定されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の表示装置の製造方法。

30

【請求項 8】

前記再度親液化された前記電極上に、前記担体輸送性材料を含む有機溶液を塗布、乾燥させて、前記担体輸送層を形成する工程と、

前記担体輸送層を介して前記複数の表示画素の前記電極に対向し、かつ、前記撥液化された前記隔壁上に延在するように形成された対向電極を形成する工程と、

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか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】**

40

【0001】

本発明は、表示装置の製造方法に関し、特に、担体輸送性機能材料からなる液状材料を塗布することにより担体輸送層が形成された発光素子を有する複数の表示画素を、2次元配列してなる表示パネルを備えた表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、携帯電話や携帯音楽プレーヤ等の電子機器の表示デバイスとして、自発光素子である有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機 EL 素子」と略記する）を 2 次元配列した表示パネル（有機 EL 表示パネル）を備えたものが知られている。特に、アクティブマトリックス駆動方式を適用した有機 EL 表示パネルにおいては、広く普及している

50

液晶表示装置に比較して、表示応答速度が速く、視野角依存性も小さく、また、液晶表示装置のようにバックライトや導光板等を必要としないので、一層の薄型軽量化が可能であるという特徴を有している。そのため、今後様々な電子機器への適用が期待されている。

【 0 0 0 3 】

ここで、有機 E L 素子は、周知のように、例えば概略、ガラス基板等の一面側に、アノード（陽極）電極と、有機 E L 層（発光機能層）と、カソード（陰極）電極と、を順次積層した素子構造を有し、有機 E L 層に発光しきい値を越えるようにアノード電極に正電圧、カソード電極に負電圧を印加することにより、有機 E L 層内で注入されたホールと電子が再結合する際に生じるエネルギーに基づいて光（励起光）が放射されるものであるが、有機 E L 層となる担体輸送層を形成する有機材料（正孔輸送材料や電子輸送材料）に応じて、低分子系と高分子系の有機 E L 素子に大別することができる。

10

【 0 0 0 4 】

低分子系の有機材料を適用した有機 E L 素子の場合、一般に、製造プロセスにおいて蒸着法が適用されているため、画素形成領域のアノード電極上にのみ当該低分子系の有機膜を選択的に薄膜形成する際に、上記アノード電極以外の領域への低分子材料の蒸着を防止するためのマスクが用いられており、当該マスクの表面にも低分子材料が付着することになるため、製造時の材料ロスが大きいという、製造プロセスが非効率的であるという問題を有している。

【 0 0 0 5 】

一方、高分子系の有機材料を適用した有機 E L 素子の場合には、一般に、湿式成膜法としてインクジェット法（液滴吐出法）やノズルプリンティング法（液流吐出法）等を適用することができるので、アノード電極上、又は、アノード電極を含む特定の領域にのみ選択的に上記有機材料の溶液を塗布することができ、材料ロスが少なく効率的な製造プロセスで精度良く有機 E L 層（正孔輸送層や電子輸送層、発光層等）の薄膜を形成することができるという特徴を有している。

20

【 0 0 0 6 】

そして、このような高分子系の有機 E L 表示パネルにおいては、絶縁性基板上に配列される各表示画素の形成領域（画素形成領域）を画定するとともに、高分子系有機材料を含む液状材料を塗布する際に、隣接する画素形成領域に異なる色の発光材料が混入して表示画素間で発光色の混合（混色）等が生じる現象を防止するために、各画素形成領域間に絶縁性基板上に突出し、連続的に形成された隔壁を設けたパネル構造を有するものが知られている。このような隔壁を備えた有機 E L 表示パネルについては、例えば、特許文献 1 等に詳しく説明されている。

30

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 7 6 8 8 1 号公報 （第 4 頁～第 7 頁、図 1～図 6）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述したような高分子系の有機 E L 素子においては、インクジェット法やノズルプリンティング法等の湿式成膜法を適用して有機 E L 層（正孔輸送層及び電子輸送層、発光層等）を製造する際に、上記有機材料を含む液状材料が塗布される各画素形成領域や各表示画素（画素形成領域）間に設けられた隔壁の表面の特性（親液性や撥液性）、上記液状材料（塗布液）の溶媒成分に起因する表面張力や凝集力等の様々な要因により、隣接する画素形成領域に異なる色の発光材料が混入して表示画素間で発光色の混合（混色）が生じたり、あるいは、画素形成領域内に形成される有機 E L 層の膜厚が不均一になったりするという問題を有していた。

40

【 0 0 0 9 】

そのため、有機 E L 素子の発光動作時に、有機 E L 層の膜厚の薄い領域に発光駆動電流が集中して流れることにより、有機 E L 層（有機 E L 素子）の劣化が著しくなり、表示パネルの信頼性や素子寿命が低下したり、発光開始電圧が設計値から変化して（ずれて）、

50

所望の発光輝度が得られなくなり、表示パネルの表示画質が低下したりするという問題を有していた。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑み、各表示画素の形成領域の全域に略均一な膜厚を有する発光機能層（有機ＥＬ層）が形成された表示パネルを備えた表示装置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】

【 0 0 1 1 】

請求項１記載の発明は、担体輸送層を有する発光素子を含む複数の表示画素を備えた表示装置の製造方法において、

基板上に設けられた隔壁に囲まれた前記複数の表示画素の形成領域に形成された電極の表面を親液化する第１親液化工程と、

前記隔壁の表面を撥液化する撥液化工程と、

不活性ガス雰囲気中でプラズマ処理を施すことにより前記電極の表面を再度親液化する第２親液化工程と、
を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項２記載の発明は、請求項１記載の表示装置の製造方法において、前記第１親液化工程は、前記電極の表面に対して酸素プラズマ処理又はＵＶオゾン処理を施すことにより、担体輸送性材料を含む有機溶液に対して親液化することを特徴とする。

請求項３記載の発明は、請求項１又は２記載の表示装置の製造方法において、前記撥液化工程は、炭化フッ素ガス雰囲気中でプラズマ処理を施すことにより、前記担体輸送性材料を含む有機溶液に対して撥液化することを特徴とする。

請求項４記載の発明は、請求項１乃至３のいずれかに記載の表示装置の製造方法において、前記第２親液化工程は、窒素ガス又はアルゴンガス雰囲気中でプラズマ処理を施すことにより、前記担体輸送性材料を含む有機溶液に対して親液化することを特徴とする。

請求項５記載の発明は、請求項１乃至４のいずれかに記載の表示装置の製造方法において、前記隔壁は、感光性のポリイミド系又はアクリル系の樹脂材料からなることを特徴とする。

請求項６記載の発明は、請求項１乃至５のいずれかに記載の表示装置の製造方法において、前記隔壁は、前記表示画素の形成領域間の前記基板上に形成されたシリコン窒化膜又はシリコン酸化膜からなる絶縁膜上に形成されることを特徴とする。

請求項７記載の発明は、請求項１乃至６のいずれかに記載の表示装置の製造方法において、前記表示画素の形成領域は、前記隔壁により画定されることを特徴とする。

請求項８記載の発明は、請求項１乃至７のいずれかに記載の表示装置の製造方法において、前記再度親液化された前記電極上に、前記担体輸送性材料を含む有機溶液を塗布、乾燥させて、前記担体輸送層を形成する工程と、前記担体輸送層を介して前記複数の表示画素の前記電極に対向し、かつ、前記撥液化された前記隔壁上に延在するように形成された対向電極を形成する工程と、をさらに含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明に係る表示装置の製造方法によれば、各表示画素の形成領域の全域に略均一な膜厚を有する発光機能層（有機ＥＬ層；担体輸送層）が形成された表示パネルを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明に係る表示装置の製造方法について、実施の形態を示して詳しく説明する。ここで、以下に示す実施形態においては、表示画素を構成する発光素子として、有機材料を塗布して形成される有機ＥＬ層を備えた有機ＥＬ素子を適用した場合について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

(表示パネル)

まず、本発明に係る表示装置に適用される表示パネル（有機 E L パネル）及び表示画素について説明する。

図 1 は、本発明に係る表示装置に適用される表示パネルの画素配列状態の一例を示す概略平面図であり、図 2 は、本発明に係る表示装置の表示パネルに 2 次元配列される各表示画素（発光素子及び画素駆動回路）の回路構成例を示す等価回路図である。なお、図 1 に示す平面図においては、説明の都合上、表示パネル（絶縁性基板）の一面側（視野側；有機 E L 素子の形成側）から見た、各表示画素（各色のサブ画素；以下便宜的に「色画素」と記す）に設けられる画素電極の配置と各配線層の配設構造との関係、及び、各表示画素の形成領域を画定するバンク（隔壁）との配置関係のみを示し、各表示画素の有機 E L 素子（発光素子）を発光駆動するために、各表示画素に設けられる図 2 に示す画素駆動回路内のトランジスタ等の表示を省略した。また、図 1 においては、画素電極及び各配線層、バンクの配置を明瞭にするために、便宜的にハッチングを施して示した。

10

【 0 0 1 6 】

本発明に係る表示装置（表示パネル）は、図 1 に示すように、ガラス基板等の絶縁性基板 1 1 の一面側に、赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 色を有する各色画素（各色のサブ画素）P X r、P X g、P X bを一組として、この組が行方向（図面左右方向）に繰り返し複数配列されるとともに、列方向（図面上下方向）に同一色の各色画素 P X r、P X g、P X b が複数配列されている。ここでは、隣接する R G B 3 色の色画素 P X r、P X g、P X b を一組として一の表示画素 P I X が形成されている。

20

【 0 0 1 7 】

表示パネル 1 0 は、図 1 に示すように、絶縁性基板 1 1 の一面側に突出し、柵状又は格子状の平面パターンを有して連続的に配設されたバンク（隔壁）1 7 により、列方向に配列された同一色の複数の色画素 P X r、P X g、又は、P X b の画素形成領域（各色画素領域）が画定される。また、各色画素 P X r、P X g、又は、P X b の画素形成領域には、画素電極（例えばアノード電極）1 4 が形成されているとともに、上記バンク 1 7 の配設方向に並行して列方向（図面上下方向）にデータライン（信号ライン）L d が配設され、また、当該データライン L d に直交する行方向（図面左右方向）に選択ライン L s 及び供給電圧ライン（例えばアノードライン）L a が並行に配設されている。また、詳しくは後述するが、表示パネル 1 0 には、絶縁性基板 1 1 上に 2 次元配列された複数の表示画素 P I X の画素電極 1 4 に対して共通に対向するように、単一の電極層（べた電極）からなる対向電極（例えばカソード電極）1 6 が形成されている。

30

【 0 0 1 8 】

表示画素 P I X の各色画素 P X r、P X g、P X b は、図 2 に示すように、絶縁性基板 1 1 上に 1 乃至複数のトランジスタ（例えばアモルファスシリコン薄膜トランジスタ等）を有する画素駆動回路（又は画素回路）D C と、当該画素駆動回路 D C により制御される発光駆動電流が、上記画素電極 1 4 に供給されることにより発光動作する有機 E L 素子（発光素子）O L E D と、を備えた回路構成を有している。

【 0 0 1 9 】

画素駆動回路 D C は、具体的には、例えば図 2 に示すように、ゲート端子が選択ライン L s に、ドレイン端子が表示パネル 1 0 の列方向に配設されたデータライン L d に、ソース端子が接点 N 1 1 に各々接続されたトランジスタ（選択トランジスタ）T r 1 1 と、ゲート端子が接点 N 1 1 に、ドレイン端子が供給電圧ライン L a に、ソース端子が接点 N 1 2 に各々接続されたトランジスタ（発光駆動トランジスタ）T r 1 2 と、トランジスタ T r 1 2 のゲート端子及びソース端子間に接続されたキャパシタ C s と、を備えている。

40

【 0 0 2 0 】

ここでは、トランジスタ T r 1 1、T r 1 2 はいずれも n チャネル型の薄膜トランジスタ（電界効果型トランジスタ）が適用されている。トランジスタ T r 1 1、T r 1 2 が p チャネル型であれば、ソース端子及びドレイン端子が互いに逆になる。また、キャパシタ

50

CsはトランジスタTr12のゲート・ソース間に形成される寄生容量、又は、該ゲート・ソース間に付加的に設けられた補助容量、もしくは、これらの寄生容量と補助容量からなる容量成分である。

【0021】

また、有機EL素子OLEDは、アノード端子（アノード電極となる画素電極14）が上記画素駆動回路DCの接点N12に接続され、カソード端子（カソード電極）が、上述した単一の電極層により形成された対向電極16と一体的に形成されている。対向電極16は、例えば所定の低電位電源に直接又は間接的に接続され、絶縁性基板11上に2次元配列された全ての表示画素PIX（有機EL素子OLEDのカソード電極）に対して、所定の低電圧（基準電圧Vss；例えば接地電位Vgnd）が共通に印加されている。

10

【0022】

なお、図2に示した表示画素PIX（画素駆動回路DC及び有機EL素子OLED）において、選択ラインLsは、例えば図示を省略した選択ドライバに接続され、所定のタイミングで表示パネル10の行方向に配列された複数の表示画素PIX（色画素Pxr、Pxg、Pxb）を選択状態に設定するための選択電圧Sselが印加される。また、データラインLdは、図示を省略したデータドライバに接続され、上記表示画素PIXの選択状態に同期するタイミングで表示データに応じた階調信号（データ電圧）Vpixが印加される。

【0023】

また、供給電圧ラインLaは、例えば所定の高電位電源に直接又は間接的に接続され、各表示画素PIX（色画素Pxr、Pxg、Pxb）に設けられる有機EL素子OLEDの画素電極（例えばアノード電極）14に表示データに応じた発光駆動電流を流すために、有機EL素子OLEDの対向電極16に印加される基準電圧Vssより電位の高い、所定の高電圧（供給電圧Vdd）が印加されている。

20

【0024】

すなわち、各表示画素PIXにおいて、直列に接続されたトランジスタTr12と有機EL素子OLEDの組の両端（トランジスタTr12のドレイン端子と有機EL素子OLEDのカソード端子）にそれぞれ供給電圧Vddと基準電圧Vssを印加して有機EL素子OLEDに順バイアスを付与して有機EL素子OLEDが発光できる状態にし、さらに、階調信号Vpixに応じて流れる発光駆動電流の電流値を画素駆動回路DCにより制御している。

30

【0025】

そして、このような回路構成を有する表示画素PIXにおける駆動制御動作は、まず、図示を省略した選択ドライバから選択ラインLsに対して、所定の選択期間に、選択レベル（オンレベル；例えばハイレベル）の選択電圧Sselを印加することにより、トランジスタTr11がオン動作して選択状態に設定される。このタイミングに同期して、図示を省略したデータドライバから表示データに応じた電圧値を有する階調信号VpixをデータラインLdに印加するように制御する。これにより、トランジスタTr11を介して、階調信号Vpixに応じた電位が接点N11（すなわち、トランジスタTr12のゲート端子）に印加される。

40

【0026】

図2に示した回路構成を有する画素駆動回路DCにおいては、トランジスタTr12のドレイン・ソース間電流（すなわち、有機EL素子OLEDに流れる発光駆動電流）の電流値は、ドレイン・ソース間の電位差及びゲート・ソース間の電位差によって決定される。ここで、トランジスタTr12のドレイン端子（ドレイン電極）に印加される供給電圧Vddと、有機EL素子OLEDのカソード端子（カソード電極）に印加される基準電圧Vssは固定値であるので、トランジスタTr12のドレイン・ソース間の電位差は、供給電圧Vddと基準電圧Vssによって予め固定されている。そして、トランジスタTr12のゲート・ソース間の電位差は、階調信号Vpixの電位によって一義的に決定されるので、トランジスタTr12のドレイン・ソース間に流れる電流の電流値は、階調信号Vpixによ

50

って制御することができる。

【0027】

このように、トランジスタ T_{r12} が接点 N_{11} の電位に応じた導通状態（すなわち、階調信号 V_{pix} に応じた導通状態）でオン動作して、高電位側の供給電圧 V_{dd} からトランジスタ T_{r12} 及び有機EL素子 $OLED$ を介して低電位側の基準電圧 V_{ss} （接地電位 V_{gnd} ）に、所定の電流値を有する発光駆動電流が流れるので、有機EL素子 $OLED$ が階調信号 V_{pix} （すなわち表示データ）に応じた輝度階調で発光動作する。また、このとき、接点 N_{11} に印加された階調信号 V_{pix} に基づいて、トランジスタ T_{r12} のゲート・ソース間のキャパシタ C_s に電荷が蓄積（充電）される。

【0028】

次いで、上記選択期間終了後の非選択期間において、選択ライン L_s に非選択レベル（オフレベル；例えばローレベル）の選択電圧 S_{sel} を印加することにより、表示画素 P_{IX} のトランジスタ T_{r11} がオフ動作して非選択状態に設定され、データライン L_d と画素駆動回路 DC とが電氣的に遮断される。このとき、上記キャパシタ C_s に蓄積された電荷が保持されることにより、トランジスタ T_{r12} のゲート端子に階調信号 V_{pix} に相当する電圧が保持された（すなわち、ゲート・ソース間の電位差が保持された）状態となる。

【0029】

したがって、上記選択状態における発光動作と同様に、供給電圧 V_{dd} からトランジスタ T_{r12} を介して、有機EL素子 $OLED$ に所定の発光駆動電流が流れて、発光動作状態が継続される。この発光動作状態は、次の階調信号 V_{pix} が印加される（書き込まれる）まで、例えば、1フレーム期間継続するように制御される。そして、このような駆動制御動作を、表示パネル10に2次元配列された全ての表示画素 P_{IX} （各色画素 P_{Xr} 、 P_{Xg} 、 P_{Xb} ）について、例えば各行ごとに順次実行することにより、所望の画像情報を表示する画像表示動作を実行することができる。

【0030】

なお、図2においては、表示画素 P_{IX} に設けられる画素駆動回路 DC として、表示データに応じて各表示画素 P_{IX} （具体的には、画素駆動回路 DC のトランジスタ T_{r12} のゲート端子；接点 N_{11} ）に書き込む階調信号 V_{pix} の電圧値を調整（指定）することにより、有機EL素子 $OLED$ に流す発光駆動電流の電流値を制御して、所望の輝度階調で発光動作させる電圧指定型の階調制御方式の回路構成を示したが、表示データに応じて各表示画素 P_{IX} に書き込む電流値を調整（指定）することにより、有機EL素子 $OLED$ に流す発光駆動電流の電流値を制御して、所望の輝度階調で発光動作させる電流指定型の階調制御方式の回路構成を有するものであってもよい。

【0031】

（表示画素のデバイス構造）

次いで、上述したような回路構成を有する表示画素（発光駆動回路及び有機EL素子）の具体的なデバイス構造（平面レイアウト及び断面構造）について説明する。ここでは、有機EL層において発光した光を、絶縁性基板を介して視野側（絶縁性基板の他面側）に出射するボトムエミッション型の発光構造を有する表示パネル（有機ELパネル）について示す。

【0032】

図3は、本発明に係る表示装置（表示パネル）に適用可能な表示画素の一例を示す平面レイアウト図である。ここでは、図1に示した表示画素 P_{IX} の赤（ R ）、緑（ G ）、青（ B ）の各色画素 P_{Xr} 、 P_{Xg} 、 P_{Xb} のうちの、特定の一の色画素の平面レイアウトを示す。なお、図3においては、図2に示した画素駆動回路 DC の各トランジスタ及び配線等が形成された層を中心に示す。また、図4（a）及び図4（b）は、図3に示した平面レイアウトを有する表示画素における $IVA-IVA$ 線（本明細書においては図3中に示したローマ数字の「4」に対応する記号として便宜的に「IV」を用いる。以下同じ）に沿った断面及び $IVB-IVB$ 線に沿った断面を示す概略断面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

図 2 に示した表示画素 P I X (色画素 P X r 、 P X g 、 P X b) は、具体的には、絶縁性基板 1 1 の一面側に設定された画素形成領域 (各色画素 P X r 、 P X g 、 P X b における有機 E L 素子 O L E D の形成領域 (E L 素子形成領域) R e l 、及び、各色画素 P X r 、 P X g 、 P X b 間のバンク 1 7 の形成領域を含む領域) R p x において、例えば図 3 に示すように、画素形成領域 R p x の上方及び下方の縁辺領域に行方向 (図面左右方向) に延在するように選択ライン L s 及び供給電圧ライン L a が各々配設されるとともに、これらのライン L s 、 L a に直交するように、上記平面レイアウトの左方の縁辺領域に列方向 (図面上下方向) に延在するようにデータライン L d が配設されている。また、上記画素形成領域 R p x の右方の縁辺領域には右側に隣接する色画素にまたがって列方向に延在するようにバンク (詳しくは後述する) 1 7 が配設されている。

10

【 0 0 3 4 】

ここで、例えば図 3、図 4 (a)、(b) に示すように、データライン L d は、選択ライン L s 及び供給電圧ライン L a よりも下層側 (絶縁性基板 1 1 側) に設けられ、トランジスタ T r 1 1、T r 1 2 のゲート電極 T r 1 1 g、T r 1 2 g を形成するためのゲート金属層をパターニングすることによって当該ゲート電極と同じ工程で形成され、その上に成膜されたゲート絶縁膜 1 2 に設けられたコンタクトホール C H 1 を介して、信号配線層 L d x と一体的に形成されたトランジスタ T r 1 1 のドレイン電極 T r 1 1 d に接続されている。

20

【 0 0 3 5 】

また、選択ライン L s は、データライン L d よりも上層側に設けられ、トランジスタ T r 1 1、T r 1 2 のソース電極 T r 1 1 s、T r 1 2 s、ドレイン電極 T r 1 1 d、T r 1 2 d を形成するためのソース、ドレイン金属層をパターニングすることによって当該ソース電極、ドレイン電極と同じ工程で形成され、トランジスタ T r 1 1 のゲート電極 T r 1 1 g の両端に位置するゲート絶縁膜 1 2 に設けられたコンタクトホール C H 2 を介してゲート電極 T r 1 1 g に接続されている。

【 0 0 3 6 】

ここで、選択ライン L s は、例えば下層配線部 L s 0 と上層配線部 L s 1 を積層した配線構造を有し、また、供給電圧ライン L a (後述する給電配線層 L a y を含む) も、下層配線部 L a 0 と上層配線部 L a 1 を積層した配線構造を有している。下層配線部 L s 0、L a 0 は、い

30

【 0 0 3 7 】

なお、下層配線部 L s 0、L a 0 は、各々、クロム (C r) やチタン (T i) 等のマイグレーションを低減するための遷移金属層と、当該遷移金属層の上に設けられているアルミニウム単体やアルミニウム合金等の配線抵抗を低減するための低抵抗金属層と、の積層構造を有している。上層配線部 L s 1、L a 1 は、アルミニウム単体やアルミニウム合金等の配線抵抗を低減するための低抵抗金属の単層により形成するものであってもよいが、クロム (C r) やチタン (T i) 等のマイグレーションを低減するための遷移金属層上に上記低抵抗金属層が設けられた積層構造を有するものである方が好ましい。

40

【 0 0 3 8 】

そして、画素駆動回路 D C は、より具体的には、例えば図 3 に示すように、図 2 に示したトランジスタ T r 1 1 が行方向に配設された選択ライン L s (又はデータライン L d に接続され、行方向に形成された信号配線層 L d x) に沿って延在するように配置され、また、トランジスタ T r 1 2 が供給電圧ライン L a から列方向に突出して形成された給電配線層 L a y (又はバンク 1 7) に沿って延在するように配置されている。

【 0 0 3 9 】

ここで、各トランジスタ T r 1 1、T r 1 2 は、周知の電界効果型の薄膜トランジスタ

50

構造を有し、各々、ゲート電極 $Tr11g$ 、 $Tr12g$ と、ゲート絶縁膜 12 を介して各ゲート電極 $Tr11g$ 、 $Tr12g$ に対応する領域に形成された半導体層 SMC と、該半導体層 SMC の両端部に延在するように形成されたソース電極 $Tr11s$ 、 $Tr12s$ 及びドレイン電極 $Tr11d$ 、 $Tr12d$ と、を有している。

【0040】

なお、各トランジスタ $Tr11$ 、 $Tr12$ のソース電極 $Tr11s$ 、 $Tr12s$ とドレイン電極 $Tr11d$ 、 $Tr12d$ が対向する半導体層 SMC 上には当該半導体層 SMC へのエッチングダメージを防止するための酸化シリコン又は窒化シリコン等のチャネル保護層 BL が形成され、また、ソース電極 $Tr11s$ 、 $Tr12s$ 及びドレイン電極 $Tr11d$ 、 $Tr12d$ と半導体層 SMC との間には、当該半導体層 SMC とソース電極 $Tr11s$ 、 $Tr12s$ 及びドレイン電極 $Tr11d$ 、 $Tr12d$ とのオーミック接続を実現するための不純物層 OHM が形成されている。

10

【0041】

そして、図 2 に示した画素駆動回路 DC の回路構成に対応するように、トランジスタ $Tr11$ は、図 3 に示すように、ゲート電極 $Tr11g$ がゲート絶縁膜 12 に設けられた一対のコンタクトホール $CH2$ を介して各々選択ライン LS に接続され、同ドレイン電極 $Tr11d$ が信号配線層 Ldx と一体的に形成されている。

【0042】

また、トランジスタ $Tr12$ は、図 3、図 4 に示すように、ゲート電極 $Tr12g$ がゲート絶縁膜 12 に設けられたコンタクトホール $CH3$ を介して上記トランジスタ $Tr11$ のソース電極 $Tr11s$ に接続され、同ドレイン電極 $Tr12d$ が供給電圧ライン La と一体的に形成された給電配線層 Lay に接続され、同ソース電極 $Tr12s$ が有機 EL 素子 $OLED$ の画素電極 14 に直接接続されている。

20

【0043】

有機 EL 素子 $OLED$ は、図 3、図 4 に示すように、上記トランジスタ $Tr11$ 、 $Tr12$ のゲート絶縁膜 12 上に設けられるとともに、トランジスタ $Tr12$ のソース電極 $Tr12s$ に直接接続されて、所定の発光駆動電流が供給される画素電極（例えばアノード電極）14 と、絶縁性基板 11 上に列方向に配設されたバンク 17 により画定された（バンク 17 間に設定された） EL 素子形成領域 Rel （後述する有機化合物含有液の塗布領域に相当する）に形成された正孔輸送層 15a（担体輸送層）と電子輸送性発光層 15b（担体輸送層）からなる有機 EL 層（発光機能層）15 と、絶縁性基板 11 上に 2 次元配列された各表示画素 PIX に共通に設けられた単一の電極層（べた電極）からなる対向電極 16 と、が順次積層されている。

30

【0044】

ここで、本実施形態に係る表示パネル 10 においては、ボトムエミッション型の発光構造を有しているので、画素電極 14 が ITO 等の光透過特性を有する（透明な）電極材料により形成されるとともに、対向電極 16 が光反射特性を有する電極材料により形成されている。なお、対向電極 16 は、各表示画素 PIX の EL 素子形成領域 Rel だけでなく、当該 EL 素子形成領域 Rel を画定するバンク 17 上にも延在するように設けられている。

【0045】

なお、上述したデバイス構造においては、データライン Ld がゲートメタル層をパターンニングすることによって形成され、選択ライン LS がソース、ドレインメタル層をパターンニングすることによって形成され、各々コンタクトホール $CH1$ 、 $CH2$ を介してトランジスタ $Tr11$ のドレイン電極 $Tr11d$ やゲート電極 $Tr11g$ に接続する場合について説明したが、これに限らず、データライン Ld がソース、ドレインメタル層をパターンニングすることによって形成され、選択ライン LS がゲートメタル層をパターンニングすることによって形成されることでコンタクトホール $CH1$ 、 $CH2$ を介することなく、トランジスタ $Tr11$ のドレイン電極 $Tr11d$ やゲート電極 $Tr11g$ と一体的に形成されるようにしてもよい。

【0046】

40

50

また、供給電圧ライン L_a 及び給電配線層 L_{ay} は、トランジスタ T_{r12} のソース電極 T_{r12s} やドレイン電極 T_{r12d} を形成するためのソース、ドレインメタル層と別層により形成する場合について説明したが、ソース、ドレインメタル層をパターニングすることによりドレイン電極 T_{r12d} と一体的に形成されるようにしてもよい。この場合には、供給電圧ライン L_a がソース、ドレインメタル層をパターニングすることにより形成される他の配線と電氣的に絶縁していなければならない。

【0047】

バンク 17 は、表示パネル 10 に 2 次元配列される複数の表示画素 P_{IX} (各色画素 P_{Xr} 、 P_{Xg} 、 P_{Xb}) 相互の境界領域であって、表示パネル 10 の列方向に (表示パネル 10 全体では図 1 に示すように柵状又は格子状の平面パターンを有するように) 配設されている。ここで、図 3、図 4 (a) に示すように、上記境界領域のうち、表示パネル 10 (絶縁性基板 11) の列方向には上記トランジスタ T_{r12} が延在して形成されており、当該トランジスタ T_{r12} を被覆し、各画素形成領域 R_{px} に形成される画素電極 14 相互の層間絶縁膜としての機能を果たす絶縁膜 13 a、13 b が形成され、バンク 17 は、当該絶縁膜 13 a、13 b 上に、絶縁性基板 11 表面から連続的に突出するように樹脂層を積層することにより形成されている。これにより、列方向に延在するバンク 17 により囲まれた領域 (列方向 (図面上下方向 ; 図 1 参照) に配列された複数の表示画素 P_{IX} の E_L 素子形成領域 Rel) が、有機 E_L 層 15 (正孔輸送層 15 a 及び電子輸送性発光層 15 b) を形成する際の有機化合物材料の塗布領域として規定される。

【0048】

本実施形態に適用されるバンク 17 は、少なくともバンク 17 の表面 (側面及び上面) が、 E_L 素子形成領域 Rel に塗布される有機化合物含有液に対して撥液性を有するように表面処理が施され、一方、有機 E_L 素子 $OLED$ の画素電極 14 の表面は、上記有機化合物含有液に対して親液性を有するように表面処理が施されている。また、バンク 17 は、例えば感光性の樹脂材料を用いて形成されている。

なお、上述した画素駆動回路 DC 、有機 E_L 素子 $OLED$ (画素電極 14、有機 E_L 層 15、対向電極 16) 及びバンク 17 が形成された絶縁性基板 11 の一面側には、図示を省略したメタルキャップや封止基板等を貼り合わせることで封止されている。

【0049】

そして、このような表示パネル 10 においては、トランジスタ T_{r11} 、 T_{r12} 等の機能素子、選択ライン L_s やデータライン L_d 、供給電圧ライン (アノードライン) L_a 等の配線層からなる画素駆動回路 DC において、データライン L_d を介して供給された表示データに応じた階調信号 V_{pix} に基づいて、所定の電流値を有する発光駆動電流がトランジスタ T_{r12} のソース - ドレイン間に流れて画素電極 14 に供給されることにより、各表示画素 P_{IX} (各色画素 P_{Xr} 、 P_{Xg} 、 P_{Xb}) の有機 E_L 素子 $OLED$ が上記表示データに応じた所望の輝度階調で発光動作する。

【0050】

このとき、本実施形態に示した表示パネル 10、つまり、画素電極 14 が光透過特性を有し、対向電極 16 が光反射特性を有することにより (すなわち、有機 E_L 素子 $OLED$ がボトムエミッション型であることにより)、各表示画素 P_{IX} (各色画素 P_{Xr} 、 P_{Xg} 、 P_{Xb}) の有機 E_L 層 15 において発光した光は、光透過特性を有する画素電極 14 を介して直接、あるいは、光反射特性を有する対向電極 16 で反射して、絶縁性基板 11 を透過し、視野側である絶縁性基板 11 の他面側 (図 4 (a)、(b) の図面下方) に射出される。

【0051】

(表示装置の製造方法)

次に、本発明に係る表示装置 (表示パネル) の製造方法について説明する。

図 5 乃至図 8 は、本発明に係る表示装置 (表示パネル) の製造方法の一実施形態を示す工程断面図である。ここでは、図 4 (a)、(b) に示した図 3 の $IVA - IVA$ 線に沿った断面及び $IVB - IVB$ 線に沿った断面を、図 5 乃至図 8 の各図の右方及び左方に分けて示す

。

【 0 0 5 2 】

上述した表示装置（表示パネル）の製造方法は、まず、図 5（a）～（d）に示すように、ガラス基板等の絶縁性基板 1 1 の一面側（図面上面側）に設定された表示画素 P I X（各色画素 P X r、P X g、P X b）の画素形成領域 R p x ごとに、上述した画素駆動回路（図 2、図 3 参照）D C のトランジスタ T r 1 1、T r 1 2 やデータライン L d、信号配線層 L d x、選択ライン L s の下層配線部 L s 0 及び供給電圧ライン L a の下層配線部 L a 0 等の配線層を形成するとともに、有機 E L 素子 O L E D のアノード電極となる画素電極 1 4 を形成する。

【 0 0 5 3 】

10

具体的には、透明な絶縁性基板 1 1 上にゲート金属層を成膜してから、図 5（a）に示すように、ゲート金属層をパターニングすることによってゲート電極 T r 1 1 g、T r 1 2 g、及び、データライン L d を同時に形成し、その後、絶縁性基板 1 1 の全域にゲート絶縁膜 1 2、アモルファスシリコン等からなる半導体層 S M C となる半導体膜 S M C'、チャンネル保護層 B L となる窒化シリコン等の絶縁膜 B L' を連続被覆形成する。

【 0 0 5 4 】

次いで、図 5（b）に示すように、上記絶縁膜 B L'、半導体膜 S M C' を適宜パターニングしてゲート絶縁膜 1 2 上のゲート電極 T r 1 1 g 及び T r 1 2 g に対応する領域に、チャンネル保護層 B L、半導体層 S M C を順次形成する。その後、当該半導体層 S M C の両端部にオーミック接続のための不純物層 O H M を形成する。

20

【 0 0 5 5 】

次いで、図 5（c）に示すように、上記ゲート絶縁膜 1 2 上であって、各表示画素 P I X の画素形成領域 R p x の略中央領域（図 3 に示した平面レイアウトにおいてトランジスタ T r 1 1、T r 1 2 や各種配線が配置された周辺部を除く領域）に矩形状の平面パターンを有し、錫ドープ酸化インジウム（Indium Thin Oxide；I T O）や亜鉛ドープ酸化インジウム（Indium Zinc Oxide；I Z O）等の透明な電極材料からなる（光透過特性を有する）画素電極 1 4 を形成する。この後、図 3 に示したように、データライン L d、トランジスタ T r 1 1 及び T r 1 2 のゲート電極 T r 1 1 g、T r 1 2 g の所定の位置の上面が露出するように、ゲート絶縁膜 1 2 にコンタクトホール C H 1、C H 2、C H 3 を形成する。

30

【 0 0 5 6 】

そして、図 5（d）に示すように、トランジスタ T r 1 1 及び T r 1 2 の半導体層 S M C の両端部に上記不純物層 O H M を介して延在するように、ソース電極 T r 1 1 s、T r 1 2 s 及びドレイン電極 T r 1 1 d、T r 1 2 d を形成するとともに、選択ライン L s の下層配線部 L s 0、供給電圧ライン L a（給電配線層 L a y を含む）の下層配線部 L a 0、及び信号配線層 L d x を同時に形成する。

【 0 0 5 7 】

ここで、ソース電極 T r 1 1 s、T r 1 2 s、ドレイン電極 T r 1 1 d、T r 1 2 d、選択ライン L s の下層配線部 L s 0、供給電圧ライン L a の下層配線部 L a 0 及び信号配線層 L d x は、図 5（c）の工程後、ソース、ドレイン金属層を成膜した後、パターニングすることによって一括して形成される。これにより、信号配線層 L d x は、コンタクトホール C H 1 を介して下方に位置するデータライン L d に接続され、選択ライン L s は、コンタクトホール C H 2 を介して下方に位置するゲート電極 T r 1 1 g に接続され、ソース電極 T r 1 1 s は、コンタクトホール C H 3 を介して下方に位置するゲート電極 T r 1 2 g に接続される。また、トランジスタ T r 1 2 のソース電極 T r 1 2 s の他端側は画素電極 1 4 上にまで延在して、電氣的に接続される。

40

【 0 0 5 8 】

また、少なくとも、上述したトランジスタ T r 1 1 のソース電極 T r 1 1 s 及びドレイン電極 T r 1 1 d、トランジスタ T r 1 2 のソース電極 T r 1 2 s 及びドレイン電極 T r 1 2 d、選択ライン L s の下層配線部 L s 0、供給電圧ライン L a（給電配線層 L a y を含む

50

）の下層配線部 L_{a0} 及び信号配線層 L_{dx} を形成するためのソース、ドレイン金属層は、例えば、クロム（ Cr ）単体又はクロム合金等からなる下層側の金属層と、アルミニウム（ Al ）単体又はアルミニウム - チタン（ $AlTi$ ）、アルミニウム - ネオジウム - チタン（ $AlNdTi$ ）等のアルミニウム合金からなる上層側の金属層と、を積層した配線構造を有している。

【0059】

次いで、上記トランジスタ $Tr11$ 、 $Tr12$ 、選択ライン L_s 及び供給電圧ライン L_a の下層配線部 L_{s0} 、 L_{a0} を含む絶縁性基板 11 の一面側全域を被覆するように、窒化シリコン（ Si_3N_4 、 $SiNx$ ）や酸化シリコン（ SiO_2 ）等の無機の絶縁性材料からなる絶縁膜を形成した後、当該絶縁膜をパターニングして、図 6（a）に示すように、トランジスタ $Tr12$ のドレイン電極 $Tr12d$ の上面、選択ライン L_s の下層配線部 L_{s0} 及び供給電圧ライン L_a の下層配線部 L_{a0} の上面、並びに、画素電極 14 の上面が露出する開口部を有する絶縁膜 13a を形成する。

10

【0060】

次いで、絶縁膜 13a が形成された絶縁性基板 11 上に、例えばスパッタリング法やイオンプレーティング法、真空蒸着法、メッキ法等により、アルミニウム（ Al ）単体又はアルミニウム - チタン（ $AlTi$ ）、アルミニウム - ネオジウム - チタン（ $AlNdTi$ ）等のアルミニウム合金等の配線抵抗を低減するための低抵抗金属層（アルミ薄膜）を形成した後、パターニングすることにより、図 6（b）に示すように、選択ライン L_s 及び供給電圧ライン L_a （給電配線層 L_{ay} を含む）の平面パターンに対応する領域にのみ、アルミ薄膜からなる上層配線部 L_{s1} 、 L_{a1} が形成され、当該上層配線部 L_{s1} 、 L_{a1} と上記下層配線部 L_{s0} 、 L_{a0} からなる積層配線構造を有する選択ライン L_s 及び供給電圧ライン L_a （給電配線層 L_{ay} を含む）が形成される。

20

【0061】

次いで、上記選択ライン L_s 及び供給電圧ライン L_a を含む絶縁性基板 11 の一面側全域を被覆するように、化学気相成長法（ CVD 法）等を用いて、例えば窒化シリコンや酸化シリコン等からなる絶縁膜を形成した後、当該絶縁膜をパターニングして、図 6（c）に示すように、上記トランジスタ $Tr11$ 、 $Tr12$ 、選択ライン L_s 及び供給電圧ライン L_a （給電配線層 L_{ay} を含む）を被覆するとともに、各表示画素 P_{IX} の画素電極 14 の上面が露出する開口部を有する絶縁膜 13b を形成する。

30

【0062】

次いで、図 7（a）に示すように、隣接する表示画素 P_{IX} 間の境界領域に形成された上記絶縁膜 13b 上に、例えばポリイミド系やアクリル系等の感光性の樹脂材料からなるバンク 17 を形成する。具体的には、上記絶縁膜 13b を含む絶縁性基板 11 の一面側全域を被覆するように、例えば $1 \sim 5 \mu m$ の膜厚を有して形成された感光性樹脂層に対して、露光、現像処理を施すことにより、行方向に隣接する表示画素 P_{IX} 間の境界領域であって、表示パネル 10 の列方向に延在する領域を含む柵状又は格子状の平面パターン（図 1 参照）を有するバンク（隔壁）17 を形成する。ここで、樹脂材料としては、例えば東レ株式会社製のポリイミドコーティング材「フォトニース $PW-1030$ 」や「フォトニース $DL-1000$ 」等を良好に適用することができる。これにより、表示パネル 10 の列方向に配列された同一色の複数の表示画素 P_{IX} の EL 素子形成領域 Rel （有機 EL 素子 $OLED$ の有機 EL 層 15 の形成領域）がバンク 17 により囲まれて画定されて、絶縁膜 13a、13b に形成された開口部により外縁が規定された画素電極 14 の上面が露出する（隔壁形成工程）。

40

【0063】

次いで、絶縁性基板 11 を純水で洗浄した後、例えば酸素プラズマ処理又は UV オゾン処理等を施すことにより、上記バンク 17 により画定された各 EL 素子形成領域 Rel に露出する画素電極 14 や絶縁膜 13a、13b の表面を、後述する担体輸送層形成工程において使用する正孔輸送材料や電子輸送性発光材料の有機化合物含有液に対して親液化する処理を施す（親液化工程）。画素電極 14 の表面や絶縁膜 13a、13b の各側面は、担

50

体輸送層形成工程において、有機化合物含有液が接する部位となる。

【0064】

次いで、絶縁性基板11を例えば炭化フッ素ガス雰囲気中でプラズマ処理（炭化フッ素ガスプラズマ処理）を施すことにより、バンク17の表面を上記有機化合物含有液に対して撥液化する（撥液化工程）。さらに、例えば窒素ガスやアルゴンガス等の不活性ガス雰囲気中でプラズマ処理（不活性ガスプラズマ処理）を施すことにより、上記撥液化工程により親液性のやや劣化した画素電極14や絶縁膜13a、13bの表面を再度親液化する（再親液化工程）。これにより、同一の絶縁性基板11上において、樹脂材料により形成されたバンク17の表面のみが高い撥液性を有し、一方、当該バンク17により画定された各EL素子形成領域Relに露出する画素電極14の表面は高い親液性を有する状態が実現される。なお、これらの親液化処理（再親液化処理を含む）工程及び撥液化処理工程における具体的な作用効果については詳しく後述する。

10

【0065】

このようなバンク17により高い撥液性を有する各表示画素PIX（有機EL素子OLED）のEL素子形成領域Relを画定することにより、後述する担体輸送層形成工程において、有機化合物含有液をノズルプリンティング法やインクジェット法を用いて塗布し、有機EL層15の発光層（電子輸送性発光層15b）を形成する場合であっても、隣接する表示画素PIXのEL素子形成領域Relへの有機化合物含有液の漏出や乗り越えを防止することができ、隣接画素相互の混色を抑制して、赤、緑、青色の塗り分けをすることができる。

20

【0066】

また、バンク17の表面が高い撥液性を有するとともに、各EL素子形成領域Relに露出する画素電極14の表面が高い親液性を有することにより、担体輸送層形成工程において塗布される有機化合物含有液のバンク17側面への迫り上がりを抑制することができる。とともに、画素電極14の表面に十分馴染んで略均一に広がるので、画素電極14上の全域に略均一な膜厚を有する有機EL層15（正孔輸送層15a及び電子輸送性発光層15bの各層）を形成することができる。

【0067】

なお、本実施形態において使用する「撥液性」とは、後述する正孔輸送層となる正孔輸送材料を含有する有機化合物含有液や、電子輸送性発光層となる電子輸送性発光材料を含有する有機化合物含有液、もしくは、これらの溶液に用いる有機溶媒を、絶縁性基板上等に滴下して、接触角の測定を行った場合に、当該接触角が概ね50°以上になる状態と規定する。また、「撥液性」に対峙する「親液性」とは、本実施形態においては、上記接触角が概ね40°以下、好ましくは概ね10°以下になる状態と規定する。

30

【0068】

次いで、図7（b）に示すように、各色のEL素子形成領域Rel（有機EL素子OLEDの形成領域）に対して、連続した溶液（液流）を吐出するノズルプリンティング（ノズルコート）法、又は、互いに分離した不連続の複数の液滴を所定位置に吐出するインクジェット法等を適用して同一工程で、正孔輸送材料の溶液又は分散液を塗布した後、加熱乾燥させて正孔輸送層（担体輸送層）15aを形成する。

40

【0069】

具体的には、有機高分子系の正孔輸送材料（担体輸送性材料）を含む有機化合物含有液として、例えばポリエチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホン酸水溶液（PEDOT/PSS；導電性ポリマーであるポリエチレンジオキシチオフエンPEDOTと、ドーパントであるポリスチレンスルホン酸PSSを水系溶媒に分散させた分散液）を、上記画素電極14上に塗布した後、絶縁性基板11が載置されているステージを100以上の温度条件で加熱して乾燥処理を行って残留溶媒を除去することにより、少なくとも画素電極14上に有機高分子系の正孔輸送材料を定着させて、担体輸送層である正孔輸送層15aを形成する。

【0070】

50

ここで、E L 素子形成領域 R e l 内に露出する画素電極 1 4 の上面及びその外縁部の絶縁膜 1 3 a、1 3 b の表面は、上記親液化処理により正孔輸送材料を含む有機化合物含有液に対して親液性を有しているので、バンク 1 7 により画定された E L 素子形成領域 R e l に塗布された有機化合物含有液は、画素電極 1 4 及びその外縁部の絶縁膜 1 3 a、1 3 b 上に十分馴染んで広がる。一方、バンク 1 7 は、塗布される上記有機化合物含有液 (P E D O T / P S S) の高さに対して十分高く形成され、かつ、当該有機化合物含有液に対して十分な撥液性を有しているので、隣接する表示画素 P I X の E L 素子形成領域 R e l への有機化合物含有液の漏出や乗り越えを防止することができる。

【 0 0 7 1 】

次いで、図 8 (a) に示すように、各色の E L 素子形成領域 R e l に対して、ノズルブリンティング法又はインクジェット法等を適用して、上記正孔輸送層 1 5 a 上に電子輸送性発光材料の溶液又は分散液を塗布した後、加熱乾燥させて電子輸送性発光層 (担体輸送層) 1 5 b を形成する。

10

【 0 0 7 2 】

具体的には、有機高分子系の電子輸送性発光材料 (担体輸送性材料) を含む有機化合物含有液として、例えばポリパラフェニレンビニレン系やポリフルオレン系等の共役二重結合ポリマーを含む赤 (R)、緑 (G)、青 (B) 色の発光材料を、適宜水系溶媒或いはテトラリン、テトラメチルベンゼン、メシチレン、キシレン等の有機溶媒に溶解または分散した 0 . 1 w t % ~ 5 w t % の溶液を、上記正孔輸送層 1 5 a 上に塗布した後、窒素雰囲気中で上記ステージを加熱して乾燥処理を行って残留溶媒を除去することにより、正孔輸送層 1 5 a 上に有機高分子系の電子輸送性発光材料を定着させて、担体輸送層であり発光層でもある電子輸送性発光層 1 5 b を形成する。

20

【 0 0 7 3 】

ここで、E L 素子形成領域 R e l 内に形成された上記正孔輸送層 1 5 a の表面は、電子輸送性発光材料を含む有機化合物含有液に対して親液性を有しているので、バンク 1 7 により画定された E L 素子形成領域 R e l に塗布された有機化合物含有液は、正孔輸送層 1 5 a 上に十分馴染んで広がる。一方、バンク 1 7 は、塗布される上記有機化合物含有液の高さに対して十分高く設定され、かつ、当該有機化合物含有液に対して十分な撥液性を有しているので、隣接する表示画素 P I X の E L 素子形成領域 R e l への有機化合物含有液の漏出や乗り越えを防止することができる。

30

このように、画素電極 1 4 上に正孔輸送層 1 5 a 及び電子輸送性発光層 1 5 b を順次積層形成することにより有機 E L 層 (発光機能層) 1 5 が形成される (担体輸送層形成工程)。

【 0 0 7 4 】

次いで、図 8 (b) に示すように、上記バンク 1 7 及び有機 E L 層 1 5 (正孔輸送層 1 5 a 及び電子輸送性発光層 1 5 b) が形成された絶縁性基板 1 1 上に光反射特性を有し、各 E L 素子形成領域 R e l の有機 E L 層 1 5 を介して各画素電極 1 4 に対向する共通の対向電極 (例えばカソード電極) 1 6 を形成する。

【 0 0 7 5 】

ここで、対向電極 1 6 は、例えば真空蒸着法やスパッタリング法を用いて、1 ~ 1 0 n m 厚のカルシウム (C a)、バリウム (B a)、リチウム (L i)、インジウム (I n) 等の仕事関数の低い電子注入層 (カソード電極) と、1 0 0 n m 以上の厚さのアルミニウム (A l)、クロム (C r)、銀 (A g)、パラジウム銀 (A g P d) 系の合金、又は、I T O 等の透明電極等からなる高仕事関数の薄膜 (給電電極) と、を順次積層した電極構造を適用することができる。

40

【 0 0 7 6 】

また、対向電極 1 6 は、図 1、図 4 に示したように、各 E L 素子形成領域 R e l (有機 E L 素子 O L E D の形成領域) 内の上記画素電極 1 4 に対向する領域のみならず、各 E L 素子形成領域 R e l を画定するバンク 1 7 及び絶縁膜 1 3 a、1 3 b 上にまで延在する単一の導電層 (ベタ電極) として形成される (対向電極形成工程)。

50

【 0 0 7 7 】

次いで、上記対向電極 16 を形成した後、絶縁性基板 11 の一面側全域にシリコン酸化膜やシリコン窒化膜等からなる封止層 18 を CVD 法等を用いて形成することにより、図 4 に示したような断面構造（ボトムエミッション型の発光構造）を有する複数の表示画素 PIX（有機 EL 素子 OLED と画素駆動回路 DC）がマトリクス状に配列された表示パネル 10 が完成する。なお、上記封止層 18 に加えて、又は、封止層 18 に替えて、UV 硬化又は熱硬化接着剤を用いて、メタルキャップ（封止蓋）やガラス等の封止基板を接合するものであってもよい。

【 0 0 7 8 】

このように、本実施形態に係る表示装置の製造方法は、各表示画素 PIX に設けられる有機 EL 素子 OLED の有機 EL 層 15（例えば正孔輸送層 15a 及び電子輸送性発光層 15b）を形成する担体輸送層形成工程に先立って、画素電極 14 及びバンク 17 が形成された絶縁性基板 11 の全面を酸素プラズマ処理により EL 素子形成領域 Rel に露出する画素電極 14 及び絶縁膜 13a、13b の表面を、担体輸送層形成工程において塗布される有機化合物含有液に対して親液化した後、炭化フッ素プラズマ処理により EL 素子形成領域 Rel を画定するバンク 17 の表面を、上記有機化合物含有液に対して撥液化し、さらに、窒素プラズマ処理により上記画素電極 14 及び絶縁膜 13a、13b の表面を、上記有機化合物含有液に対して再度親液化することを特徴としている。

【 0 0 7 9 】

（作用効果の検証）

次に、上述した特徴を有する表示装置の製造方法に特有の作用効果について詳しく説明する。

ここでは、本実施形態に係る製造方法の優位性を具体的に示すために、酸素プラズマ処理による画素電極（EL 素子形成領域に露出する絶縁層を含む）表面の親液化処理の後、炭化フッ素処理によりバンク表面を撥液化処理したパネル基板（「比較対象 1」と記す）と、この比較対象 1 と同様の親液化処理及び撥液化処理を施した後、再度、酸素プラズマ処理により画素電極表面を再度親液化処理したパネル基板（「比較対象 2」と記す）を用い、親液性及び撥液性を示す接触角を測定した実験結果を示して比較検証する。

【 0 0 8 0 】

まず、比較対象 1、2 及び本実施形態に係るパネル基板に施した親液化処理（再親液化処理を含む）及び撥液化処理の条件（プラズマ処理条件）について説明する。なお、以下に示す親液化処理及び撥液化処理（プラズマ処理）は、東京応化工業（株）製のプラズマアッシング装置 OPM-SQ1000E を用いた場合について説明する。

【 0 0 8 1 】

比較対象 1 に係るパネル基板においては、表 1 に示すように、シリコン窒化膜からなる絶縁膜に設けられた開口部により露出部が規定された ITO からなる画素電極、及び、上記絶縁膜上にポリイミドからなるバンクが形成された絶縁性基板に対して、まず、高周波出力（RF パワー）300W、酸素ガス流量設定 800 目盛（800 sccm）、処理室（チャンバー）内の真空度 1.2 Torr、基板を載置するステージ温度 45℃、処理時間 2min の条件で酸素プラズマ処理を施し、その後、高周波出力（RF パワー）50W、CF₄ ガス流量設定 80 目盛（80 sccm）、処理室内の真空度 0.4 Torr、ステージ温度 45℃、処理時間 20 sec の条件で炭化フッ素（CF₄）プラズマ処理を施した。すなわち、比較対象 1 に係るパネル基板においては、上記条件で酸素プラズマ処理による親液化処理と、炭化フッ素プラズマ処理による撥液化処理のみが施されている。

【 0 0 8 2 】

【表 1】

<比較対象 1 プラズマ処理条件>

	酸素プラズマ処理	CF ₄ プラズマ処理
RFパワー	300W	50W
ガス流量設定	800目盛	80目盛
真空度	1.2Torr	0.4Torr
ステージ温度	45℃	45℃
処理時間	2min	20sec

10

【0083】

また、比較対象 2 に係るパネル基板においては、表 2 に示すように、上記比較対象 1 と同様の処理条件で、画素電極、絶縁膜及びバンクが形成された絶縁性基板に対して、酸素プラズマ処理及び炭化フッ素プラズマ処理を施した後、高周波出力（RF パワー）50W、酸素ガス流量設定 40 目盛（40 sccm）、処理室内の真空度 0.4 Torr、ステージ温度 45℃、処理時間 15 sec の条件で再度酸素プラズマ処理を施した。すなわち、比較対象 2 に係るパネル基板においては、酸素プラズマ処理による親液化処理と、炭化フッ素プラズマ処理による撥液化処理と、酸素プラズマ処理による親液化処理（再親液化処理）が施されている。

【0084】

20

【表 2】

<比較対象 2 プラズマ処理条件>

	酸素プラズマ処理	CF ₄ プラズマ処理	酸素プラズマ処理
RFパワー	300W	50W	50W
ガス流量設定	800目盛	80目盛	40目盛
真空度	1.2Torr	0.4Torr	0.4Torr
ステージ温度	45℃	45℃	45℃
処理時間	2min	20sec	15sec

30

【0085】

これに対して、本実施形態に係るパネル基板（絶縁性基板 11）においては、表 3 に示すように、上記比較対象 1 と同様の処理条件で、画素電極、絶縁膜及びバンクが形成された絶縁性基板に対して酸素プラズマ処理及び炭化フッ素プラズマ処理を施した後、高周波出力（RF パワー）50W、窒素ガス流量設定 0.1 L/min、処理室内の真空度 0.4 Torr、ステージ温度 45℃、処理時間 15 sec の条件で窒素プラズマ処理を施した。すなわち、本実施形態に係るパネル基板においては、酸素プラズマ処理による親液化処理と、炭化フッ素プラズマ処理による撥液化処理と、窒素プラズマ処理による親液化処理（再親液化処理）が施されている。

【0086】

40

【表 3】

＜本実施形態プラズマ処理条件＞

	酸素プラズマ処理	CF ₄ プラズマ処理	窒素プラズマ処理
RFパワー	300W	50W	50W
ガス流量設定	800目盛	80目盛	0.1L/min
真空度	1.2Torr	0.4Torr	0.4Torr
ステージ温度	45℃	45℃	45℃
処理時間	2min	20sec	15sec

10

【0087】

図9は、本実施形態と比較対象に係るパネル基板における接触角の測定結果を示すグラフである。ここでは、本実施形態及び比較対象1、2の測定結果を明確に示すために一部のデータに便宜的にハッチングを施した。

上述した処理条件でプラズマ処理（親液化処理、撥液化処理）を施した本実施形態及び比較対象1、2に係るパネル基板において、上述した表示装置の製造方法において担体輸送層（正孔輸送層、電子輸送性発光層）を形成するために塗布される有機化合物含有液（水溶液）に用いられる純水と、担体輸送層のうち電子輸送性発光層を形成するために塗布される有機化合物含有液（有機溶液）に用いられるキシレンを用いて接触角を測定したところ図9に示すような結果を得た。

20

【0088】

比較対象1に係るパネル基板においては、図9に示すように、画素電極を形成するITO表面では20.5°、シリコン窒化膜表面では4.2°の純水接触角が得られるのに対して、バンクを形成するポリイミド表面では111.2°の純水接触角が得られた。すなわち、ITOからなる画素電極やシリコン窒化膜からなる絶縁膜、ポリイミドからなるバンクが形成されたパネル基板の全面を酸素プラズマ処理した後、炭化フッ素プラズマ処理することにより、担体輸送層を形成するための有機化合物含有溶液（水溶液）に対してITOやシリコン窒化膜の表面を親液化することができるとともに、ポリイミドの表面を撥液化することができるが、ITO表面の純水接触角は20.5°と比較的大きく、上述した親液性の目安である概ね40°以下ではあるものの、より好ましい純水接触角である概ね10°よりも大きく、良好な親液性を有しているとは言い難い。

30

【0089】

これは、酸素プラズマ処理による親液化処理の後に、炭化フッ素プラズマ処理による撥液化処理を施すことにより、一旦親液化されたITO表面の親水性が低下しているものと考えられ、より具体的には、撥液化処理時にバンクの表面でエッチングされたポリイミドが、画素電極（ITO）表面に堆積するために、画素電極表面の親液性を劣化させるものであって、隔壁形成工程で感光性樹脂層を現像する際に生じる残渣による影響ではないと考えられる。

【0090】

これを実証するために、ガラス基板（絶縁性基板）上にITOを成膜し、ポリイミドパターンを加工した基板（パターンニング基板）と、この基板からITOの成膜部分のみ（ポリイミドパターンがない）を切り出したもの（ITOのみ）を、それぞれ単独で炭化フッ素プラズマによる撥液化処理したときのポリイミドとITOの純水接触角を測定したところ、表4に示すような結果を得た。ポリイミドがパターンニングされた基板（パターンニング基板）では、ポリイミド表面の純水接触角は97.0°と高い撥水性を示し、ITO表面では22.3°であった。一方、ITOの成膜部分のみを基板から切り出して同条件で撥液化処理した場合（ITOのみ）のITO表面の純水接触角は9.0°と高い親液性を示した。このことから、ITO近傍のポリイミドの影響により、ITO表面の親液性が劣化していることが確認された。なお、シリコン窒化膜は、炭化フッ素プラズマによる撥液化処理により表面がエッチングされることにより、ITOの表面ほど親液性は劣化しない。

40

50

【 0 0 9 1 】

【表 4】

<純水接触角 (°) >

	I T O	ポリイミド
パターンニング基板	22.3	97.0
I T Oのみ基板	9.0	—

【 0 0 9 2 】

10

また、比較対象 2 に係るパネル基板においては、図 9 に示すように、I T O 表面では 29.0° の純水接触角が得られ、ポリイミド表面では 94.1° の純水接触角が得られた。すなわち、画素電極やバンクが形成されたパネル基板の全面を酸素プラズマ処理した後、炭化フッ素プラズマ処理し、さらに酸化プラズマ処理することにより、有機化合物含有溶液（水溶液）に対して I T O の表面を親液化することができるとともに、ポリイミドの表面を撥液化することができるが、I T O 表面の純水接触角は 29.0°、また、ポリイミド表面の純水接触角は 94.1° と上述した親液性の目安（概ね 40° 以下）や撥液性の目安（概ね 50° 以上）に達してはいるものの、上述した比較対象 1 よりも親液性及び撥液性のいずれもが低下している。

【 0 0 9 3 】

20

このように、比較対象 1 のように、I T O（画素電極）を親液化するために酸素プラズマ処理を施した後、ポリイミド（バンク）を撥液化するために炭化フッ素プラズマ処理を施した場合、I T O の親液性が劣化し、また、比較対象 2 のように、I T O（画素電極）を親液化するために酸素プラズマ処理を施した後、ポリイミド（バンク）を撥液化するために炭化フッ素プラズマ処理を施し、さらに I T O（画素電極）の親液性を回復させるために再度酸素プラズマ処理を施した場合には、I T O の親液性及びポリイミドの撥液性の双方が劣化することが判明した。

【 0 0 9 4 】

そこで、本発明においては、上述した実施形態に示したように、I T O（画素電極）を親液化するために酸素プラズマ処理を施した後、ポリイミド（バンク）を撥液化するために炭化フッ素プラズマ処理を施し、さらに I T O（画素電極）の親液性を回復させるために窒素プラズマ処理を施した。これにより、本実施形態に係るパネル基板においては、図 9 に示すように、I T O 表面では 11.7°、シリコン窒化膜表面では 15.4° の純水接触角が得られ、ポリイミド表面では 112.8° の純水接触角が得られた。

30

【 0 0 9 5 】

すなわち、担体輸送層を形成するための有機化合物含有溶液（水溶液）に対して I T O の表面の純水接触角を、より好ましい数値である概ね 10° に大幅に近似させて良好な親液性を実現することができるとともに、ポリイミドの表面の純水接触角を大幅に高めて良好な撥液性を実現することができることが判明した。また、シリコン窒化膜の表面の純水接触角は比較対象 1 の場合よりも幾分大きくなって親液性が劣化するものの、上述した親液性の目安である概ね 40° 以下を実現することができる。

40

【 0 0 9 6 】

なお、担体輸送層のうち正孔輸送層の上層に設けられる電子輸送性発光層を形成するための有機化合物含有液（有機溶液）に用いられるキシレンについて、ポリイミド（バンク）上での接触角（キシレン接触角）を測定したところ、図 9 に示すように、比較対象 1 の場合で 53.6°、比較対象 2 の場合で 45.5°、本実施形態の場合で 45.1° となり、顕著な差異は認められなかった。

【 0 0 9 7 】

次いで、上述した本実施形態と比較対象 1 に係るパネル基板に、担体輸送層（例えば正孔輸送層）を形成するための有機化合物含有液（水溶液）を塗布した場合の不良（印刷ム

50

ラやピンホール)の発生率について説明する。

図10は、パネル基板に有機化合物含有液を塗布した場合の不良の発生率を検証するための実験条件を説明するための概略図であり、図11は、本実施形態と比較対象1に係るパネル基板における不良(印刷ムラ)の発生状態を示す顕微鏡写真である。

【0098】

ここでは、上述した比較対象1、2のうち、ITO(画素電極)の親液性及びポリイミド(バンク)の撥液性を比較的高くすることができる比較対象1に係るパネル基板と、本実施形態に係るパネル基板(絶縁性基板)において、図10(a)、(b)に示すように、直線状に配列されたITOからなる複数の画素電極14の上面が、シリコン窒化膜からなる絶縁膜13a、13bに形成された開口部13cを介して露出し、当該画素電極14の露出部を挟んで、ポリイミドからなる一対のバンク17により囲まれた領域(上述したEL素子形成領域Relに相当する)に、担体輸送層を形成するための有機化合物含有液(水溶液)を塗布、乾燥させた場合の不良(印刷ムラやピンホール)の発生状態を検証する。

10

【0099】

有機化合物含有液として正孔輸送層を形成するための有機化合物含有液(すなわち、PEDOT/PSSを分散した水溶液)を用い、バンク17に囲まれた領域(EL素子形成領域Rel)に直線状に配列された240画素(画素電極14)に対してノズルブリッジング法により一回の走査で連続的に塗布した場合における不良(印刷ムラやピンホール)の発生比率は、比較対象1に係るパネル基板においては240画素中、240画素(すなわち全ての画素)で不良が観測されたのに対して、本実施形態に係るパネル基板においては240画素中、2画素のみで不良が観測された。

20

【0100】

具体的には、比較対象1に係るパネル基板においては、図11(a)に示すように、絶縁膜13a、13bの開口部13cから露出する画素電極14表面に塗布された有機化合物含有液にハジキが発生して、担体輸送層(正孔輸送層)の膜厚が不均一となる印刷ムラが頻発するのに対して、本実施形態に係るパネル基板においては、図11(a)に示したような印刷ムラの発生が大幅に減少し、図11(b)に示すような極めて小さな印刷ムラが僅かに発生する程度であることが判明した。

【0101】

この結果から、本発明に係る表示装置の製造方法によれば、ITOからなる画素電極及びポリイミドからなるバンクが形成されたパネル基板において、酸素プラズマ処理により画素電極表面を親液化した後、炭化フッ素プラズマ処理によりバンク表面を撥液化し、その後さらに窒素プラズマ処理を施すことにより、ポリイミドからなるバンク表面の撥液性を維持しつつ、ITOからなる画素電極表面の親液性を改善することができるので、有機化合物含有液を塗布した場合に印刷ムラやピンホールの発生を低減して、均一な膜厚を有する担体輸送層を形成することができ、有機EL素子(発光素子)の発光動作時に有機EL層の膜厚の薄い領域に発光駆動電流が集中して流れることにより発生する発光ムラや輝度ずれ、有機EL素子の劣化を防止して良好な表示画質を実現することができるとともに、製品の歩留まりを向上させることができる。

30

40

【0102】

なお、上述した作用効果の検証においては、画素電極14の表面を親液化する工程(親液化工程)において酸素プラズマ処理を施す場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、上述した実施形態に係る製造方法においても記載したように、例えばUVオゾン処理等の他の親液化処理を施すものであってもよく、その場合でも上述した場合と略同等の作用効果を得ることができる。

【0103】

また、上述した作用効果の検証においては、バンク17の表面を撥液化する工程(撥液化工程)において炭化フッ素ガスとして CF_4 を適用して不活性ガスプラズマ処理を施す場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、炭化フッ素ガスとし

50

て C_4F_8 、 C_4F_6 、 CHF_3 、 C_3F_8 、 C_2F_6 のいずれかを適用するものであってもよく、その場合でも上述した場合と略同等の作用効果を得ることができる。

【0104】

また、上述した作用効果の検証においては、画素電極14の表面を再度親液化する工程（再親液化工程）において窒素プラズマ処理を施す場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、上述した実施形態に係る製造方法においても記載したように、窒素以外の不活性ガス、例えばアルゴンガスを適用したプラズマ処理を施すものであってもよく、その場合でも上述した場合と略同等の作用効果を得ることができる。

【0105】

また、上述した作用効果の検証においては、画素電極としてITOを用い、バンクとしてポリミドを用いた場合における純水とキシレンの接触角を測定した結果を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、画素電極としてIZO等の他の透明な電極材料を適用するものであってもよく、また、バンクとしてアクリル系等の他の感光性の樹脂材料を適用するものであってもよく、その場合でも上述した場合と略同等の作用効果を得ることができる。

【0106】

さらに、上述した実施形態においては、有機EL層15が正孔輸送層15a及び電子輸送性発光層15bからなる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば正孔輸送兼電子輸送性発光層のみでもよく、正孔輸送性発光層及び電子輸送層でもよく、正孔輸送層、電子輸送層及び発光層でもよく、また、各層の間に適宜担体輸送層が介在してもよく、その他の担体輸送層の組合せであってもよい。

【0107】

また、上述した実施形態においては、ボトムエミッション型の発光構造を有する表示パネルについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、トップエミッション型の発光構造を有するものであってもよい。この場合、画素電極14はアルミニウムやクロム等の光反射特性を有する反射電極層と、当該反射電極層を被覆するITO等の光透過特性を有する透明電極層とを積層した電極構造を有し、対向電極16はITO等の光透過特性を有する導電性材料により形成されていればよい。

さらに、上述した実施形態においては、画素電極14をアノード電極としたが、これに限らずカソード電極としてもよい。このとき、有機EL層15は、画素電極14に接する担体輸送層が電子輸送性の層であればよい。

さらに、上述した実施形態においては、画素駆動回路DCを備えたアクティブ駆動の表示パネル10であったが、これに限らずパッシブ駆動の表示パネルであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】本発明に係る表示装置に適用される表示パネルの画素配列状態の一例を示す概略平面図である。

【図2】本発明に係る表示装置の表示パネルに2次元配列される各表示画素（発光素子及び画素駆動回路）の回路構成例を示す等価回路図である。

【図3】本発明に係る表示装置（表示パネル）に適用可能な表示画素の一例を示す平面レイアウト図である。

【図4】本発明に係る平面レイアウトを有する表示画素における概略断面図である。

【図5】本発明に係る表示装置（表示パネル）の製造方法の一実施形態を示す工程断面図（その1）である。

【図6】本発明に係る表示装置（表示パネル）の製造方法の一実施形態を示す工程断面図（その2）である。

【図7】本発明に係る表示装置（表示パネル）の製造方法の一実施形態を示す工程断面図（その3）である。

【図8】本発明に係る表示装置（表示パネル）の製造方法の一実施形態を示す工程断面図（その4）である。

10

20

30

40

50

【図 9】本実施形態と比較対象に係るパネル基板における接触角の測定結果を示すグラフである。

【図 10】パネル基板に有機化合物含有液を塗布した場合の不良の発生率を検証するための実験条件を説明するための概略図である。

【図 11】本実施形態と比較対象 1 に係るパネル基板における不良（印刷ムラ）の発生状態を示す顕微鏡写真である。

【符号の説明】

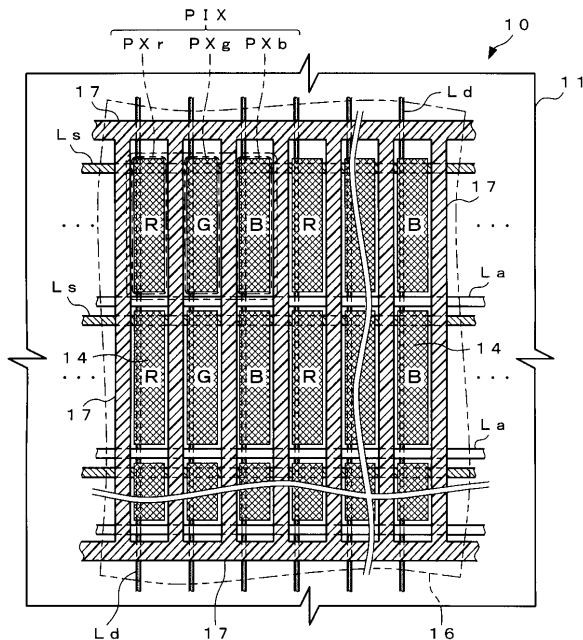
【0109】

- | | |
|---------|----------|
| 10 | 表示パネル |
| 11 | 絶縁性基板 |
| 13a、13b | 絶縁膜 |
| 14 | 画素電極 |
| 15 | 有機EL層 |
| 15a | 正孔輸送層 |
| 15b | 電子輸送性発光層 |
| 16 | 対向電極 |
| 17 | バンク |
| PIX | 表示画素 |
| Rpx | 画素形成領域 |
| Rel | EL素子形成領域 |

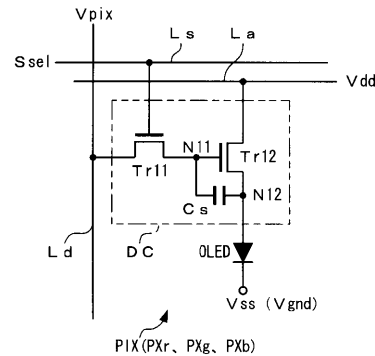
10

20

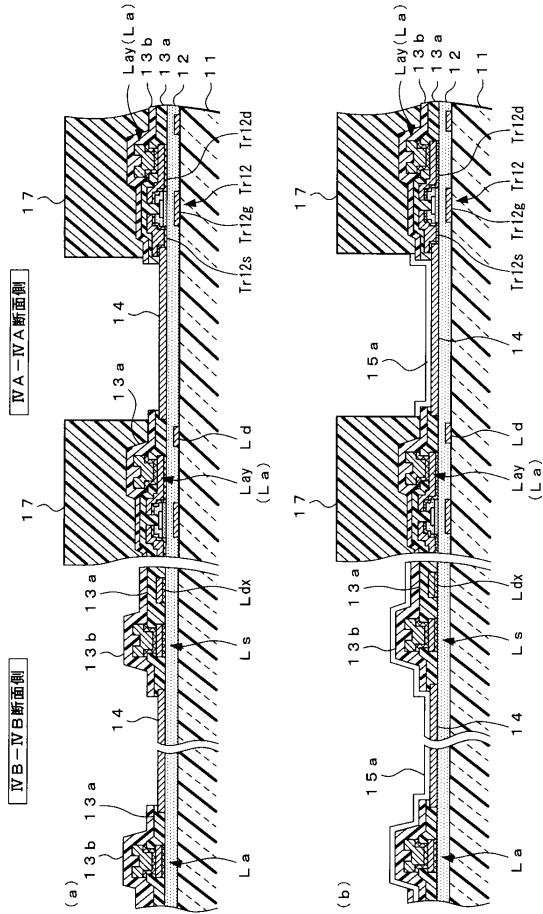
【図 1】



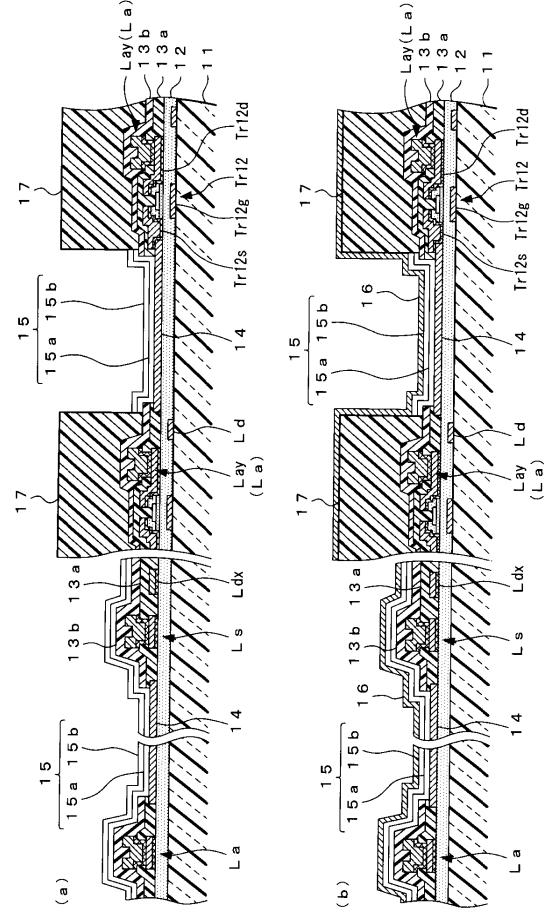
【図 2】



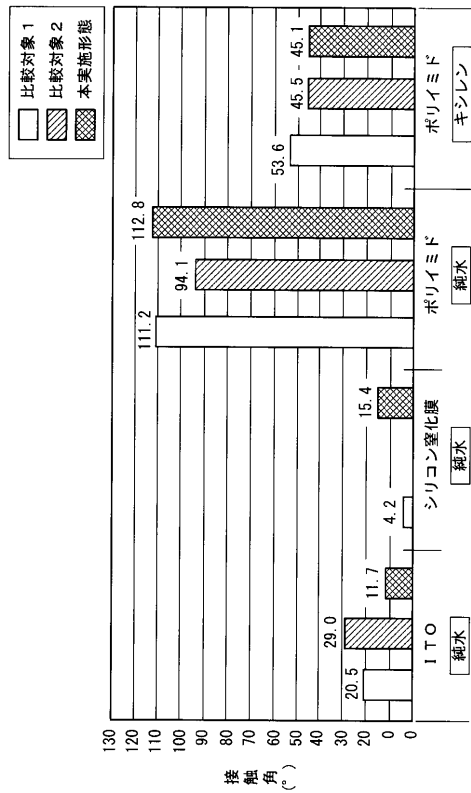
【 図 7 】



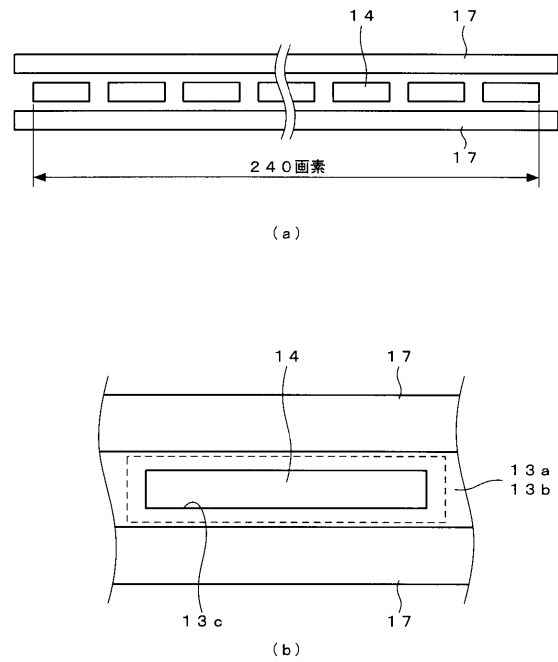
【 図 8 】



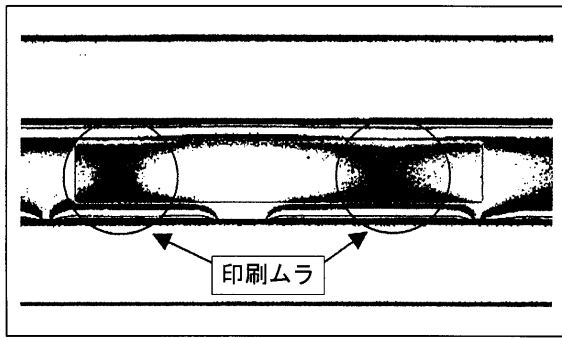
【 圖 9 】



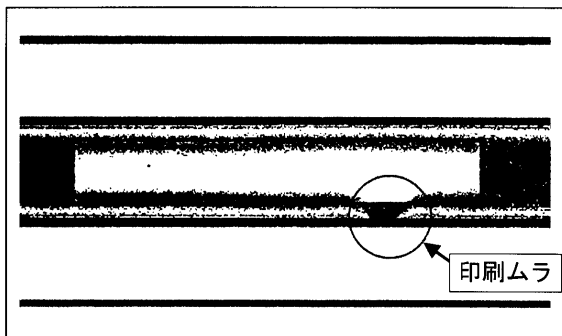
【 図 1 0 】



【図 11】



(a)



(b)

フロントページの続き

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
<i>H 0 1 L</i>	<i>51/50</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/22</i>	<i>Z</i>
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/22</i>	<i>(2006.01)</i>			

专利名称(译)	显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2009070767A	公开(公告)日	2009-04-02
申请号	JP2007240627	申请日	2007-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	熊谷 稔		
发明人	熊谷 稔		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/0004 H01L27/3246 Y10T29/49155		
FI分类号	H05B33/10 G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/CC21 3K107/CC31 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD95 3K107/DD97 3K107/GG06 3K107/GG23 3K107/GG24 3K107/GG28 5C094/AA31 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/GB10 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/KK05		
其他公开文献	JP4497185B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造显示装置的方法，该显示装置具有显示面板，该显示面板包括在每个显示像素所在的区域的整个区域上具有大致均匀的膜厚度的发光功能层（有机EL层）。形成。ŽSOLUTION：在绝缘基板11上，在其上形成由ITO构成的像素电极14和由聚酰亚胺构成的堤17，通过氧等离子体处理使像素电极14的表面为亲液性，之后是银行的表面通过碳氟化合物等离子体处理使图17中的液体排斥，然后进一步进行氮等离子体处理以改善由ITO构成的像素电极14的表面的亲液性，同时保持堤17的表面的液体排斥性。由聚酰亚胺组成。Ž

