

(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2019-145329

(P2019-145329A)

(43) 公開日 令和1年8月29日(2019.8.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z 3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-28172 (P2018-28172)	(71) 出願人	514188173 株式会社 J O L E D 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
(22) 出願日	平成30年2月20日 (2018.2.20)	(74) 代理人	110001357 特許業務法人つばさ国際特許事務所
		(72) 発明者	福田 敏生 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地 株式会社 J O L E D 内 F ターム (参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 DD89 FF09 GG06

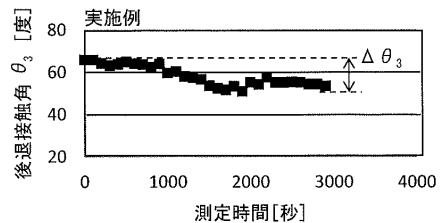
(54) 【発明の名称】有機電界発光パネルおよび有機電界発光装置

(57) 【要約】

【課題】インク層をより均一にすることの可能な有機電界発光パネルおよび有機電界発光装置を提供する。

【解決手段】本開示の一実施の形態の有機電界発光素子は、塗布膜で構成された有機層と、有機層の周囲に設けられた隔壁部とを備えている。各隔壁部の側面において、塗布膜の原料を含むインク液に対する後退接触角が20度よりも大きくなっている。

【選択図】図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

塗布膜で構成された有機層と、
前記有機層の周囲に設けられた隔壁部と
を備え、
各前記隔壁部の側面において、前記塗布膜の原料を含むインク液に対する後退接触角が
20度よりも大きくなっている
有機電界発光素子。

【請求項 2】

各前記隔壁部の側面において、前記インク液に対する静的接触角が70度以下となって
おり、かつ、前記後退接触角が40度以上となっている
請求項1に記載の有機電界発光素子。

【請求項 3】

前記静的接触角と、前記後退接触角の測定終了時における前記後退接触角との差(=前
記静的接触角-前記後退接触角)が、30度以下となっている

請求項1または請求項2に記載の有機電界発光素子。

【請求項 4】

前記隔壁部は、前記有機層を囲んでいる

請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の有機電界発光素子。

【請求項 5】

前記隔壁部は、所定の方向に延在しており、前記有機層を、当該隔壁部の延在方向と直
交する方向から挟み込んでいる

請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の有機電界発光素子。

【請求項 6】

複数の画素を有する有機電界発光パネルを備え、

前記複数の画素のうち少なくとも1つは、

塗布膜で構成された有機層と、

前記有機層の周囲に設けられた隔壁部と

を有し、

各前記隔壁部の側面において、前記塗布膜の原料を含むインク液に対する後退接触角が
20度よりも大きくなっている

有機電界発光装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、有機電界発光パネルおよび有機電界発光装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

インクを塗布する装置を用いて、有機電界発光素子を画素ごとに形成することにより、
有機電界発光パネルを製造する方法が知られている。この方法で、有機電界発光パネルを
製造する際、インクを滴下するパネルには、各画素を区画するバンクが設けられている(例
えば、特許文献1, 2参照)。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2016-91841号公報

【特許文献2】特開2013-214359号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

10

20

30

40

50

ところで、インクをパネルに塗布した際に、インクの一部がバンクの側面に濡れ広がり、インクの表面にメニスカスが形成されることがある。その場合、インク層において、バンク近傍が極端に厚くなるので、発光の均一性が損なわれたり、発光効率の低下や短寿命化が生じたりする。従って、インク層をより均一にすることの可能な有機電界発光パネルおよび有機電界発光装置を提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一実施の形態の有機電界発光素子は、塗布膜で構成された有機層と、有機層の周囲に設けられた隔壁部とを備えている。各隔壁部の側面において、塗布膜の原料を含むインク液に対する、拡張／収縮法の収縮法により測定された後退接触角が20度よりも大きくなっている。

10

【0006】

本開示の一実施の形態の有機電界発光装置は、複数の画素を有する有機電界発光パネルを備えている。複数の画素のうち少なくとも1つは、塗布膜で構成された有機層と、有機層の周囲に設けられた隔壁部とを備えている。各隔壁部の側面において、塗布膜の原料を含むインク液に対する、拡張／収縮法の収縮法により測定された後退接触角が20度よりも大きくなっている。

【発明の効果】

【0007】

本開示の一実施の形態の有機電界発光素子および有機電界発光装置によれば、有機層の周囲に設けられた隔壁部の側面において、塗布膜の原料を含むインク液に対する後退接触角を20度よりも大きくしたので、有機層の厚さをより均一にすることができる。なお、本開示の効果は、ここに記載された効果に必ずしも限定されず、本明細書中に記載されたいずれの効果であってもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示の一実施の形態に係る有機電界発光装置の概略構成例を表す図である。

【図2】図1の各画素に含まれる副画素の回路構成例を表す図である。

【図3】図1の有機電界発光パネルの概略構成例を表す図である。

30

【図4】図3の有機電界発光パネルのA-A線での断面構成例を表す図である。

【図5】図3の有機電界発光パネルのB-B線での断面構成例を表す図である。

【図6】図4の有機電界発光パネルの断面構成例を拡大して表す図である。

【図7】静的接触角について説明するための図である。

【図8】後退接触角について説明するための図である。

【図9】拡張／収縮法による後退接触角の計測方法を説明するための図である。

【図10】実施例に係る後退接触角の計測結果の一例を表す図である。

【図11】比較例に係る後退接触角の計測結果の一例を表す図である。

【図12】図1の有機電界発光パネルの概略構成の一変形例を表す図である。

【図13】図12の有機電界発光パネルのA-A線での断面構成例を表す図である。

40

【図14】図12の有機電界発光パネルのB-B線での断面構成例を表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本開示を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であって本開示を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本開示の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しておらず、重複する説明は省略又は簡略化する。

50

【0010】

<1. 実施の形態>

図1は、本開示の一実施の形態に係る有機電界発光装置1の概略構成例を表したものである。図2は、有機電界発光装置1に設けられた各画素11に含まれる副画素12の回路構成の一例を表したものである。有機電界発光装置1は、例えば、有機電界発光パネル10、コントローラ20およびドライバ30を備えている。ドライバ30は、例えば、有機電界発光パネル10の外縁部分に実装されている。有機電界発光パネル10は、行列状に配置された複数の画素11を有している。コントローラ20およびドライバ30は、外部から入力された映像信号Dinおよび同期信号Tinに基づいて、有機電界発光パネル10(複数の画素11)を駆動する。

10

【0011】

(有機電界発光パネル10)

有機電界発光パネル10は、コントローラ20およびドライバ30によって各画素11がアクティブマトリクス駆動されることにより、外部から入力された映像信号Dinおよび同期信号Tinに基づく画像を表示する。有機電界発光パネル10は、行方向に延在する複数の走査線WSLと、列方向に延在する複数の信号線DTLおよび複数の電源線DSLと、行列状に配置された複数の画素11とを有している。

【0012】

走査線WSLは、各画素11の選択に用いられるものであり、各画素11を所定の単位(例えば画素行)ごとに選択する選択パルスを各画素11に供給するものである。信号線DTLは、映像信号Dinに応じた信号電圧Vsigの、各画素11への供給に用いられるものであり、信号電圧Vsigを含むデータパルスを各画素11に供給するものである。電源線DSLは、各画素11に電力を供給するものである。

20

【0013】

各画素11は、例えば、赤色光を発する副画素12、緑色光を発する副画素12、および青色光を発する副画素12を含んで構成されている。なお、各画素11は、例えば、さらに、他の色(例えば、白色や、黄色など)を発する副画素12を含んで構成されていてもよい。各画素11において、複数の副画素12は、例えば、所定の方向に一列に並んで配置されている。副画素12は、本開示の「画素」の一具体例に相当する。

【0014】

各信号線DTLは、後述の水平セレクタ31の出力端に接続されている。各画素列には、例えば、複数の信号線DTLが1本ずつ、割り当てられている。各走査線WSLは、後述のライトスキャナ32の出力端に接続されている。各画素行には、例えば、複数の走査線WSLが1本ずつ、割り当てられている。各電源線DSLは、電源の出力端に接続されている。各画素行には、例えば、複数の電源線DSLが1本ずつ、割り当てられている。

30

【0015】

各副画素12は、画素回路12-1と、有機電界発光素子12-2とを有している。有機電界発光素子12-2の構成については、後に詳述する。画素回路12-1は、有機電界発光素子12-2の発光・消光を制御する。画素回路12-1は、後述の書き走査によって各副画素12に書き込んだ電圧を保持する機能を有している。画素回路12-1は、例えば、駆動トランジスタTr1、書きトランジスタTr2および保持容量Csを含んで構成されている。

40

【0016】

書きトランジスタTr2は、駆動トランジスタTr1のゲートに対する、映像信号Dinに対応した信号電圧Vsigの印加を制御する。具体的には、書きトランジスタTr2は、信号線DTLの電圧をサンプリングするとともに、サンプリングにより得られた電圧を駆動トランジスタTr1のゲートに書き込む。駆動トランジスタTr1は、有機電界発光素子12-2に直列に接続されている。駆動トランジスタTr1は、有機電界発光素子12-2を駆動する。駆動トランジスタTr1は、書きトランジスタTr2によってサンプリングされた電圧の大きさに応じて有機電界発光素子12-2に流れる電流を制御する

50

。保持容量 C_s は、駆動トランジスタ $T_r 1$ のゲート - ソース間に所定の電圧を保持するものである。保持容量 C_s は、所定の期間中に駆動トランジスタ $T_r 1$ のゲート - ソース間電圧 V_{gs} を一定に保持する役割を有する。なお、画素回路 $12-1$ は、上述の $2T_r 1C$ の回路に対して各種容量やトランジスタを付加した回路構成となっていてもよいし、上述の $2T_r 1C$ の回路構成とは異なる回路構成となっていてもよい。

【0017】

各信号線 D_{TL} は、後述の水平セレクタ 31 の出力端と、書込トランジスタ $T_r 2$ のソースまたはドレインとに接続されている。各走査線 WSL は、後述のライトスキャナ 32 の出力端と、書込トランジスタ $T_r 2$ のゲートとに接続されている。各電源線 DSL は、電源回路と、駆動トランジスタ $T_r 1$ のソースまたはドレインに接続されている。

10

【0018】

書込トランジスタ $T_r 2$ のゲートは、走査線 WSL に接続されている。書込トランジスタ $T_r 2$ のソースまたはドレインが信号線 D_{TL} に接続されている。書込トランジスタ $T_r 2$ のソースおよびドレインのうち信号線 D_{TL} に未接続の端子が駆動トランジスタ $T_r 1$ のゲートに接続されている。駆動トランジスタ $T_r 1$ のソースまたはドレインが電源線 DSL に接続されている。駆動トランジスタ $T_r 1$ のソースおよびドレインのうち電源線 DSL に未接続の端子が有機電界発光素子 $21-2$ の陽極 21 に接続されている。保持容量 C_s の一端が駆動トランジスタ $T_r 1$ のゲートに接続されている。保持容量 C_s の他端が駆動トランジスタ $T_r 1$ のソースおよびドレインのうち有機電界発光素子 $21-2$ 側の端子に接続されている。

20

【0019】

(ドライバ 30)

ドライバ 30 は、例えば、水平セレクタ 31 およびライトスキャナ 32 を有している。水平セレクタ 31 は、例えば、制御信号の入力に応じて(同期して)、コントローラ 20 から入力されたアナログの信号電圧 V_{sig} を、各信号線 D_{TL} に印加する。ライトスキャナ 32 は、複数の副画素 12 を所定の単位ごとに走査する。

【0020】

(コントローラ 20)

次に、コントローラ 20 について説明する。コントローラ 20 は、例えば、外部から入力されたデジタルの映像信号 D_{in} に対して所定の補正を行い、それにより得られた映像信号に基づいて、信号電圧 V_{sig} を生成する。コントローラ 20 は、例えば、生成した信号電圧 V_{sig} を水平セレクタ 31 に出力する。コントローラ 20 は、例えば、外部から入力された同期信号 T_{in} に応じて(同期して)、ドライバ 30 内の各回路に対して制御信号を出力する。

30

【0021】

次に、図 3 、図 4 、図 5 、図 6 を参照して、有機電界発光素子 $12-2$ について説明する。図 3 は、有機電界発光パネル 10 の概略構成例を表したものである。図 4 は、図 3 の有機電界発光パネル 10 の $A-A$ 線での断面構成例を表したものである。図 5 は、図 3 の有機電界発光パネル 10 の $B-B$ 線での断面構成例を表したものである。図 6 は、図 4 の有機電界発光素子 $12-2$ の断面構成例を拡大して表したものである。

40

【0022】

有機電界発光パネル 10 は、行列状に配置された複数の画素 11 を有している。各画素 11 は、例えば、上述したように、赤色光を発する副画素 $12(12R)$ 、緑色光を発する副画素 $12(12G)$ 、および青色光を発する副画素 $12(12B)$ を含んで構成されている。副画素 $12R$ は、赤色の光を発する有機電界発光素子 $12-2(12r)$ を含んで構成されている。副画素 $12G$ は、緑色の光を発する有機電界発光素子 $12-2(12g)$ を含んで構成されている。副画素 $12B$ は、青色の光を発する有機電界発光素子 $12-2(12b)$ を含んで構成されている。副画素 $12R$ 、 $12G$ 、 $12B$ は、例えば、ストライプ配列となっている。各画素 11 において、例えば、副画素 $12R$ 、 $12G$ 、 $12B$ が、列方向に並んで配置されている。さらに、各画素行において、例えば、同一色の光

50

を発する複数の副画素 12 が、行方向に並んで配置されている。

【0023】

有機電界発光パネル 10 は、基板 14 上に、行方向および列方向に延在する格子状のピクセルバンク 18 を有している。ピクセルバンク 18 は、本開示の「隔壁部」の一具体例に相当する。ピクセルバンク 18 は、各画素 11 の周囲に設けられている。ピクセルバンク 18 は、各画素 11 を区画するとともに、各画素 11 において各副画素 12 を区画する。基板 14 は、例えば、各有機電界発光素子 12-2 やピクセルバンク 18 などを支持する基材と、基材上に設けられた配線層とによって構成されている。基板 14 内の基材は、例えば、ガラス基板、またはフレキシブル基板などによって構成されている。基板 14 内の基材として用いられるガラス基板の材料としては、例えば、無アルカリガラス、ソーダガラス、無蛍光ガラス、磷酸系ガラス、硼酸系ガラスまたは石英などが挙げられる。基板 14 内の基材として用いられるフレキシブル基板の材料としては、例えば、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエチレン、ポリエスチル、またはシリコーン系樹脂などが挙げられる。基板 14 内の配線層には、例えば、各画素 11 の画素回路 12-1 が形成されている。

10

【0024】

ピクセルバンク 18 によって囲まれた領域が、副画素 12 なっている。各副画素 12 において、各有機電界発光素子 12-2 が 1 つずつ配置されている。つまり、各副画素 12 において、各有機電界発光素子 12-2 は、ピクセルバンク 18 によって囲まれた領域の中に 1 つずつ配置されている。従って、ピクセルバンク 18 は、有機電界発光素子 12-2 (つまり後述の発光層 24) を周囲から囲んでいる。

20

【0025】

各有機電界発光素子 12-2 は、例えば、陽極 21、正孔注入層 22、正孔輸送層 23、発光層 24、電子輸送層 25、電子注入層 26 および陰極 27 を基板 14 側からこの順に有している。発光層 24 が、本開示の「有機層」の一具体例に相当する。

20

【0026】

各有機電界発光素子 11-2 は、例えば、発光層 24 と、発光層 24 を挟み込むように配置された、陽極 21 および陰極 27 を備えている。有機電界発光素子 12-2 は、例えば、さらに、陽極 21 と、発光層 24 との間に、正孔注入層 22 および正孔輸送層 23 を陽極 21 側からこの順に備えている。なお、正孔注入層 22 および正孔輸送層 23 のうち少なくとも一方が省略されていてもよい。有機電界発光素子 11-2 は、例えば、さらに、発光層 24 と、陰極 27 との間に、電子輸送層 25 および電子注入層 26 を発光層 24 側からこの順に備えている。なお、電子輸送層 25 および電子注入層 26 のうち少なくとも一方が省略されていてもよい。有機電界発光素子 11-2 は、例えば、陽極 21、正孔注入層 22、正孔輸送層 23、発光層 24、電子輸送層 25、電子注入層 26 および陰極 27 を基板 21 側からこの順に含んで構成された素子構造となっている。有機電界発光素子 11-2 において、さらに他の機能層が含まれていてもよい。

30

【0027】

正孔注入層 22 は、正孔注入効率を高めるための層である。正孔輸送層 23 は、陽極 21 から注入された正孔を発光層 24 へ輸送するための層である。発光層 24 は、電子と正孔との再結合により、所定の色の E L 光を発する層である。電子輸送層 25 は、陰極 27 から注入された電子を発光層 24 へ輸送するための層である。電子注入層 26 は、電子注入効率を高めるための層である。

40

【0028】

陽極 21 は、例えば、基板 14 の上に形成されている。さらに、陽極 21 は、例えば、陽極 21 の端縁がピクセルバンク 18 内に埋め込まれるように形成されている。従って、陽極 21 の端縁の少なくとも一部は、ピクセルバンク 18 の直下に位置している。陽極 21 は、例えば、反射性を有する反射電極であり、例えば、アルミニウム (A1)、銀 (Ag)、またはアルミニウムもしくは銀の合金等の導電性材料からなる反射導電膜である。つまり、この場合には、陽極 21 の反射面が、アノード反射面となっている。陽極 21 は

50

、例えば、透明電極の上に反射電極が積層されたものであってもよい。なお、陽極21は、透光性を有する反射電極であってもよい。この場合、陽極21は、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) 又はIZO (Indium Zinc Oxide) 等の透明導電性材料からなる透明導電膜と、その透明導電膜の表面上に形成されたAl薄膜とにより構成されていてもよい。このとき、陽極21の反射面が、アノード半透過面となっている。

【0029】

陽極21が反射性を有する反射電極となっている場合、陰極27は、半透過性を有する反射電極となっている。このとき、陰極27は、例えば、ITO又はIZO等の透明導電性材料からなる透明導電膜と、その透明導電膜の表面上に形成されたAl薄膜とにより構成されていてもよい。このとき、陰極27の反射面が、カソード半透過面となっている。陽極21が透光性を有する反射電極となっている場合、陰極27は、反射性を有する反射電極となっている。このとき、陰極27は、例えば、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、銀(Ag)、アルミニウム-リチウム合金、マグネシウム-銀合金等により構成されている。このとき、陰極27の反射面が、カソード反射面となっている。基板14及び陽極21が透光性を有し、陰極27が反射性を有する場合には、有機電界発光素子12-2は、基板14側から光を放出するボトムエミッショントラップ構造となっている。陽極21が反射性を有し、陰極27が透光性を有する場合には、有機電界発光素子12-2は、陰極27側から光を放出するトップエミッショントラップ構造となっている。

10

【0030】

正孔注入層22は、陽極21から発光層24へ正孔の注入を促進させる機能を有する。正孔注入層22は、例えば、銀(Ag)、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)、バナジウム(V)、タンゲステン(W)、ニッケル(Ni)、イリジウム(Ir)などの酸化物、あるいは、PEDOT(ポリチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物)などの導電性ポリマー材料によって構成されている。

20

【0031】

正孔輸送層23は、陽極21から注入された正孔を発光層24へ輸送する機能を有する。正孔輸送層23は、例えば、塗布膜である。正孔輸送層23は、例えば、正孔輸送性を有する有機材料(以下、「正孔輸送性材料23M」と称する。)を溶質の主成分とする溶液を塗布および乾燥することにより形成されている。正孔輸送層23は、正孔輸送性材料23Mを主成分として含んで構成されている。

30

【0032】

正孔輸送層23の原料(材料)である正孔輸送性材料23Mは、例えば、アリールアミン誘導体、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ブタジエン化合物、ポリスチレン誘導体、ヒドラゾン誘導体、トリフェニルメタン誘導体、テトラフェニルベンジン誘導体等、または、これらの組み合わせからなる材料である。正孔輸送性材料23Mは、さらに、例えば、溶解性および不溶化の機能のために、その分子構造中に、可溶性基と、熱解離可溶性基、架橋性基または脱離性保護基などの不溶化基とを有している。

40

【0033】

発光層24は、正孔と電子との再結合により、所定の色の光を発する機能を有する。発光層24は、塗布膜である。発光層24は、正孔と電子との再結合により励起子を生成し発光する有機材料(以下、「有機発光材料24M」と称する。)を溶質の主成分とする溶液の塗布および乾燥により形成されている。発光層24は、有機発光材料24Mを主成分として含んで構成されている。副画素12Rに含まれる有機電界発光素子12rでは、有機発光材料24Mが赤色有機発光材料を含んで構成されている。副画素12Gに含まれる有機電界発光素子12gでは、有機発光材料24Mが緑色有機発光材料を含んで構成されている。副画素12Bに含まれる有機電界発光素子12bでは、有機発光材料24Mが青

50

色有機発光材料を含んで構成されている。

【0034】

発光層24は、例えば、単層の有機発光層、または、積層された複数の有機発光層によって構成されている。発光層24が積層された複数の有機発光層によって構成されている場合には、発光層24は、例えば、主成分が互いに共通の複数の有機発光層を積層したものである。このとき、複数の有機発光層は、ともに、塗布膜である。複数の有機発光層は、ともに、有機発光材料24Mを溶質の主成分とする溶液の塗布および乾燥により形成されている。

【0035】

発光層24の原料(材料)である有機発光材料24Mは、例えば、ドーパント材料単独であってもよいが、より好ましくは、ホスト材料とドーパント材料との組み合わせがよい。つまり、発光層24は、有機発光材料24Mとして、ホスト材料およびドーパント材料を含んで構成されている。ホスト材料は、主に電子又は正孔の電荷輸送の機能を担っており、ドーパント材料は、発光の機能を担っている。ホスト材料およびドーパント材料は1種類のみに限られるものではなく、2種類以上の組み合わせであってもよい。ドーパント材料の量は、ホスト材料に対して、0.01重量%以上30重量%以下であるとよく、より好ましくは、0.01重量%以上10重量%以下である。

【0036】

発光層24のホスト材料としては、例えば、アミン化合物、縮合多環芳香族化合物、ヘテロ環化合物が用いられる。アミン化合物としては、例えば、モノアミン誘導体、ジアミン誘導体、トリアミン誘導体、テトラアミン誘導体が用いられる。縮合多環芳香族化合物としては、例えば、アントラセン誘導体、ナフタレン誘導体、ナフタセン誘導体、フェナントレン誘導体、クリセン誘導体、フルオランテン誘導体、トリフェニレン誘導体、ペンタセン誘導体、または、ペリレン誘導体等が挙げられる。ヘテロ環化合物としては、例えば、カルバゾール誘導体、フラン誘導体、ピリジン誘導体、ピリミジン誘導体、トリアジン誘導体、イミダゾール誘導体、ピラゾール誘導体、トリアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、ピロール誘導体、インドール誘導体、アザインドール誘導体、アザカルバゾール、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、または、フタロシアニン誘導体等が挙げられる。

【0037】

また、発光層24のドーパント材料としては、例えば、ピレン誘導体、フルオランテン誘導体、アリールアセチレン誘導体、フルオレン誘導体、ペリレン誘導体、オキサジアゾール誘導体、アントラセン誘導体、または、クリセン誘導体が用いられる。また、発光層24のドーパント材料としては、金属錯体が用いられてもよい。金属錯体としては、例えば、イリジウム(Ir)、白金(Pt)、オスミウム(Os)、金(Au)、レニウム(Re)、もしくは、ルテニウム(Ru)等の金属原子と配位子とを有するものが挙げられる。

【0038】

電子輸送層25は、陰極27から注入された電子を発光層24へ輸送する機能を有する。電子輸送層25は、例えば、塗布膜である。電子輸送層25は、電子輸送性を有する有機材料(以下、「電子輸送性材料25M」と称する。)主成分として含んで構成されている。

【0039】

電子輸送層25は、発光層24と陰極27との間に介在し、陰極27から注入された電子を発光層24へ輸送する機能を有する。電子輸送層25の原料(材料)である電子輸送性材料25Mは、例えば、分子内にヘテロ原子を1個以上含有する芳香族ヘテロ環化合物である。芳香族ヘテロ環化合物としては、例えば、ピリジン環、ピリミジン環、トリアジン環、ベンズイミダゾール環、フェナントロリン環、キナゾリン環等を骨格に含む化合物が挙げられる。また、電子輸送層25は、電子輸送性を有する金属を含んでもよい。電子輸送層25は、電子輸送性を有する金属を含むことで、電子輸送層25の電子輸送性を向

10

20

30

40

50

上できる。電子輸送層 25 に含まれる金属としては、例えば、バリウム (Ba)、リチウム (Li)、カルシウム (Ca)、カリウム (K)、セシウム (Cs)、ナトリウム (Na)、ルビジウム (Rb)、イットリビウム (Yb) 等を用いることができる。

【0040】

有機電界発光パネル 10 は、さらに、例えば、各有機電界発光素子 12-2 を封止する封止層 17 を有していてもよい。封止層 17 は、例えば、各有機電界発光素子 12-2 の陰極 27 の上面に接して設けられている。

【0041】

次に、ピクセルバンク 18 について詳細に説明する。

【0042】

図 7 は、静的接触角 θ_1 について説明するための図である。図 8 は、前進接触角 θ_2 および後退接触角 θ_3 について説明するための図である。図 9 (A)、図 9 (B)、図 9 (C)、図 9 (D) は、拡張 / 収縮法の収縮法による後退接触角 θ_3 の計測方法の一例について説明するための図である。図 9 (A) には、基板 140 上に滴下したインク液 120 の静的表面張力の測定時の様子が例示されている。図 9 (B) には、図 9 (A) のインク液 120 に吸引パイプ 150 を挿入した時の様子が例示されている。図 9 (C)、図 9 (D) には、図 9 (C)、図 9 (D) の順に、基板 140 上のインク液 120 が吸入パイプ 150 によって吸い取られ、インク液 120 と基板 140 の接触角 (つまり、後退接触角 θ_3) が徐々に小さくなっていく様子が例示されている。

【0043】

図 10 は、実施例に係る後退接触角 θ_3 の計測結果の一例を表す図である。図 11 は、比較例に係る後退接触角 θ_3 の計測結果の一例を表す図である。図 10、図 11 には、基板 140 上のインク液 120 を吸引させ、それにより、後退接触角 θ_3 が徐々に小さくなっている、最後に、インク液 120 が基板 140 上から吸引されるまでの後退接触角 θ_3 の変化が記載されている。図 10 には、基板 140 がピクセルバンク 18 と同様の材料によって形成され、さらに、インク液 120 が有機発光材料 24M を溶質の主成分とする溶液であるときの結果が示されている。図 11 には、基板 140 が一般的な材料によって形成されているときの結果が示されている。

【0044】

図 7 において、 θ_1 は、インク液 120 に対する基板 110 の静的接触角であり、 γ_{SV} は、基板 110 の表面張力であり、 γ_{LV} は、インク液 120 の表面張力であり、 γ_{SL} は、基板 110 およびインク液 120 の界面張力である。 γ_{LV} は、 $\gamma_{SL} + \gamma_{LV} \cos \theta_1$ で表される。図 8 において、 θ_2 は、インク液 120 に対する基板 130 の前進接触角であり、 θ_3 は、インク液 120 に対する基板 130 の後退接触角であり、 θ_0 は、基板 130 の傾斜面の傾斜角である。図 8 において、インク液 120 は、基板 130 の傾斜面を流れ落ちている。基板 110、130、140 は、ピクセルバンク 18 と同様の材料によって形成されている。

【0045】

本実施の形態では、ピクセルバンク 18 の側面において、インク液 120 に対する後退接触角 θ_3 が 20 度 (つまり比較例の後退接触角 θ_3 の最小値) よりも大きくなっている。これにより、発光層 24 の厚さをより均一にすることができる。

【0046】

後退接触角が発生する要因は、濡れの履歴 (ヒステリシス) である。インクが基板の接液面に残存するために発生する現象である。そのため後退接触角の数値は、静的接触角の数値に対して大きくなることはなく、基本的には小さい数値になる。インクの接液面への付着量が多ければ後退接触角は低くなり、インクの付着量が少ないか、もしくは付着しなければ後退接触角は静的表面張力 γ_1 に近い数値まま維持される。インク液 120 に対する後退接触角 θ_3 が 20 度以上となっていることにより、バンク側壁面に対するインクの付着量は少ないことがわかる。さらに、より好ましくは、インク液 120 に対する後退接触角 θ_3 が 40 度以上となっていることである。40 度以上であればバンク側面へのイン

10

20

30

40

50

クの付着量が抑制されている状態になる。後退接触角が高ければ高いほどインクのバンク表面への付着量は少なくなる。後退接触角を高くするためには、バンクに使用する材料の撥液性を向上させることで可能であるが、その場合静的接触角₁の数値も高くなる場合がある。この時、インクがバンクの内隅々まで充填されることを阻害することになり、発光しないエリアの発生につながることになる。その境界値が静的接触角₁で70°となる。

【0047】

従って、有機電界発光素子12-2側の側面において、インク液120に対する静的接触角₁が70度以下で、後退接触角₃が、20度以上、より好ましくは40度以上となっていることにより、バンク内の塗布性が確保され、かつバンク壁面へのインク付着が抑制され、発光層24の厚さをより均一にすることができる。

10

【0048】

また、静的接触角₁と、後退接触角₃の測定終了時における後退接触角₃との差(変化量₂=₁-₃)が、例えば、30度以下となっている。このようにした場合には、発光層24の厚さをより均一にすることができる。

【0049】

図10(実施例1)、図11(比較例2)にて示した以外の実施例および比較例について、評価結果を表1に提示する。

【表1】

	静的接触角(度)	後退接触角(度)	変化量(度)	バンク内充填性	膜厚均一性
実施例1(図10)	68	52	16	OK	OK
実施例2	65	45	20	OK	OK
実施例3	50	20	30	OK	OK
比較例1(図11)	72	20未満	52より大	充填できず	NG
比較例2	50	20未満	30より大	濡れ上がり顕著	NG

20

30

40

【0050】

また、本実施の形態では、ピクセルバンク18の側面は、例えば、後退接触角₃が20度よりも大きくなる、フォトパターナブル特性を有していないシリコーン系樹脂によって形成されている。このようにした場合には、例えば、型による成型によってピクセルバンク18を形成することができる。つまり、このとき、ピクセルバンク18は、型による成型によって形成することができる。従って、簡易な方法で、発光層24の厚さをより均一にすることができる。

【0051】

また、本実施の形態において、ピクセルバンク18の側面は、例えば、シリコンで修飾した樹脂によって形成されていてもよい。このようにした場合には、例えば、パターニングによってピクセルバンク18を形成することができる。従って、簡易な方法で、発光層24の厚さをより均一にすることができる。

【0052】

ラインバンク13に使用可能な後退接触角₃を高く維持できる材料として、例えば、シリコーン系樹脂を上げることができる。ただ一般的なシリコーン樹脂は、フォトパターナブルな特性を有していないため、バンク形状を形成するためにはパターニングには工夫が必要である。これに対して、アクリル樹脂およびエポキシ樹脂などのフォトパターナブ

50

ルな樹脂を主鎖として、シリコーン樹脂を分鎖にもつ変性を加えた樹脂、具体的にはシリコーン変性アクリル樹脂、シリコーン変性エポキシ樹脂などが、後退接触角₃の性質とバンク形状の作製の容易さなどから好ましく使用することが可能である。

【0053】

バンク15に使用する材料としては、撥液性を有さなければ何でも使用することができる。バンク形状を作製する必要から一般的なフォトレジストを使用することが可能である。具体的には、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などを例示することができる。

【0054】

ピクセルバンク18に使用する材料は、後退接触角₃を高く維持しなければいけないので、ラインバンク13と同様の材料を使用することが可能である。パターニングが必要な箇所であることから、アクリル樹脂およびエポキシ樹脂などのフォトパトーナブルな樹脂を主鎖として、シリコーン樹脂を分鎖にもつ変性を加えた樹脂、具体的にはシリコーン変性アクリル樹脂、シリコーン変性エポキシ樹脂などが、後退接触角の性質とバンク形状の作製の容易さなどから好ましく使用することが可能である。

10

【0055】

<2. 変形例>

上記実施の形態において、ピクセルバンク18の代わりに、例えば、図12、図13、図14に示したような複数のラインバンク13および複数のバンク15が有機電界発光パネル10に設けられていてもよい。複数のラインバンク13および複数のバンク15は、各画素11の周囲に設けられている。なお、図12は、本変形例に係る有機電界発光パネル10の概略構成の一変形例を表したものである。図13は、図12の有機電界発光パネル10のA-A線での断面構成例を表したものである。図14は、図12の有機電界発光パネル10のB-B線での断面構成例を表したものである。ラインバンク13は、本開示の「隔壁部」の一具体例に相当する。

20

【0056】

複数のラインバンク13は、行方向に延在しており、例えば、ストライプ状の形状となっている。複数のラインバンク13は、各画素11において各副画素12を区画する。各バンク15は、列方向に延在しており、例えば、ストライプ状の形状となっている。複数のバンク15は、各画素11を区画している。

30

【0057】

互いに平行で、かつ互いに隣接する2つのラインバンク13および両端のバンク15によって囲まれた領域が、溝部16なっている。各副画素12において、各有機電界発光素子12-2は、互いに平行で、かつ互いに隣接する2つのラインバンク13の間隙に1つずつ配置されている。つまり、各副画素12において、各有機電界発光素子12-2は、溝部16の中に1つずつ配置されている。また、2つのラインバンク13は、有機電界発光素子12-2(発光層24)を、ラインバンク13の延在方向と直交する方向から挟み込んでいる。また、各溝部16において、各有機電界発光素子12-2は、互いに隣接する2つのバンク15の間隙に1つずつ配置されている。従って、複数のラインバンク13および複数のバンク15は、有機電界発光素子12-2(つまり発光層24)の周囲に設けられている。

40

【0058】

本変形例において、陽極21は、例えば、陽極21の端縁がラインバンク13内に埋め込まれるように形成されている。従って、陽極21の端縁の少なくとも一部は、例えば、ラインバンク13の直下に位置している。1副画素行において、複数の陽極21は、例えば、溝部16の延在方向に、等間隔で配置されている。

【0059】

本変形例では、各ラインバンク13の、有機電界発光素子12-2側の側面において、インク液120に対する後退接触角₃が20度よりも大きくなっている。これにより、発光層24の厚さをより均一にすることができる。なお、本変形例では、各バンク15は

50

、溝部16内で互いに隣り合う2つの陽極21同士が短絡するのを防止するために設けられており、ラインバンク13のような撥液性を有しておらず、むしろインク液120に対して親液性を有している。

【0060】

また、本変形例において、各ラインバンク13の、有機電界発光素子12-2側の側面において、インク液120の基板140に対する静的接触角₁が70度以下で、かつ、インク液120の基板140に対する後退接触角₃が40度以上となっていてもよい。このようにした場合には、発光層24の厚さをより均一にすることができる。

【0061】

また、本変形例において、静的接触角₁と、後退接触角₃の測定終了時における後退接触角₃との差(変化量₂=₁-₃)が、例えば、30度以下となっている。このようにした場合には、発光層24の厚さをより均一にすることができる。

【0062】

また、本変形例において、各ラインバンク13の側面は、後退接触角₃が20度よりも大きくなる、フォトパトーナブル特性を有していないシリコーン系樹脂によって形成されてもよい。このようにした場合には、例えば、型による成型によって各ラインバンク13を形成することができる。つまり、このとき、各ラインバンク13は、型による成型によって形成することができる。従って、簡易な方法で、発光層24の厚さをより均一にすることができる。

【0063】

また、本変形例において、各ラインバンク13の側面は、シリコーンで修飾した樹脂によって形成されていてもよい。このようにした場合には、例えば、パターニングによって各ラインバンク13を形成することができる。つまり、このとき、各ラインバンク13は、パターニングによって形成することができる。従って、簡易な方法で、発光層24の厚さをより均一にすることができる。

【0064】

以上、実施の形態および変形例を挙げて本開示を説明したが、本開示は実施の形態および変形例に限定されるものではなく、種々変形が可能である。なお、本明細書中に記載された効果は、あくまで例示である。本開示の効果は、本明細書中に記載された効果に限定されるものではない。本開示が、本明細書中に記載された効果以外の効果を持っていてもよい。

【0065】

また、例えば、本開示は以下の構成を取ることができる。

(1)

塗布膜で構成された有機層と、
前記有機層の周囲に設けられた隔壁部と
を備え、
各前記隔壁部の側面において、前記塗布膜の原料を含むインク液に対する後退接触角が20度よりも大きくなっている
有機電界発光素子。

(2)

各前記隔壁部の側面において、前記インク液に対する静的接触角が70度以下となっており、かつ、前記後退接触角が40度以上となっている
(1)に記載の有機電界発光素子。

(3)

前記静的接触角と、前記後退接触角の測定終了時における前記後退接触角との差(=前記静的接触角-前記後退接触角)が、30度以下となっている

(1)または(2)に記載の有機電界発光素子。

(4)

前記隔壁部は、前記有機層を周囲から囲んでいる

10

20

30

40

50

(1)から(3)のいずれか1つに記載の有機電界発光素子。

(5)

前記隔壁部は、所定の方向に延在しており、前記有機層を、当該隔壁部の延在方向と直交する方向から挟み込んでいる

(1)から(3)のいずれか1つに記載の有機電界発光素子。

(6)

複数の画素を有する有機電界発光パネルを備え、

前記複数の画素のうち少なくとも1つは、

塗布膜で構成された有機層と、

前記有機層の周囲に設けられた隔壁部と

を有し、

各前記隔壁部の側面において、前記塗布膜の原料を含むインク液に対する後退接触角が20度よりも大きくなっている

有機電界発光装置。

10

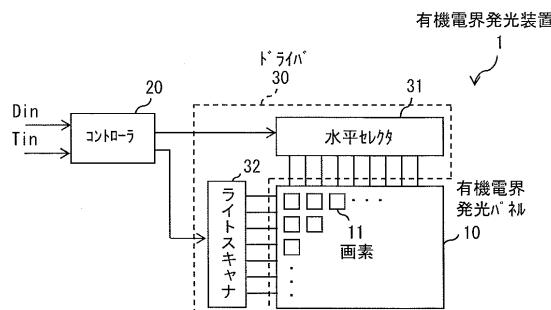
【符号の説明】

【0066】

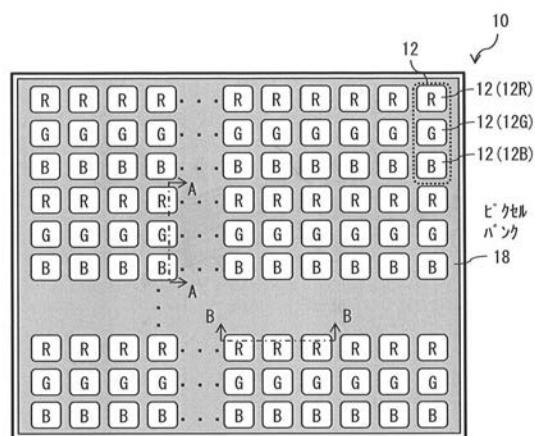
1...有機電界発光装置、10...有機電界発光パネル、11...画素、12, 12R, 12G, 12B...副画素、12-1...画素回路、12-2, 12r, 12g, 12b...有機電界発光素子、13...ラインバンク、14...基板、15...バンク、16...溝部、17...封止層、18...ピクセルバンク、20...コントローラ、21...陽極21...正孔注入層22...正孔輸送層23...発光層24...電子輸送層25...電子注入層26...陰極、30...ドライバ、31...水平セレクタ、32...ライトスキャナ、Tr1...駆動トランジスタ、Tr2...選択トランジスタ、Cs...保持容量、DSL...電源線、DTL...信号線、Vgs...ゲート-ソース間電圧、Vsig...信号電圧、WSL...選択線。

20

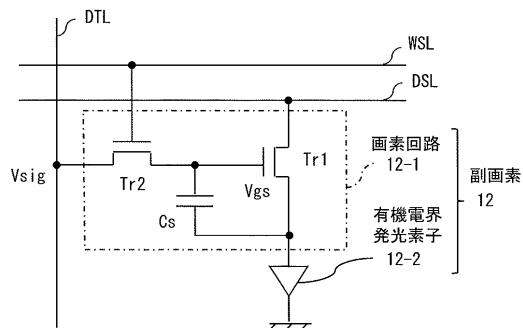
【図1】



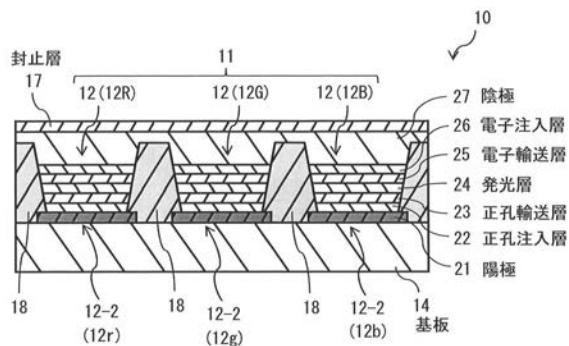
【図3】



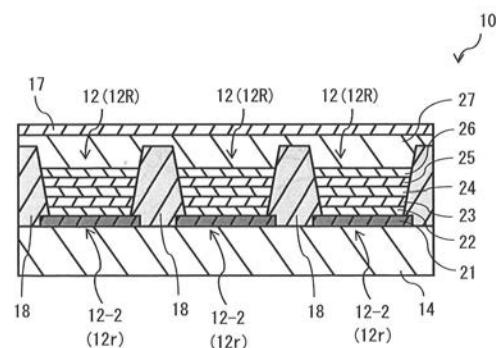
【図2】



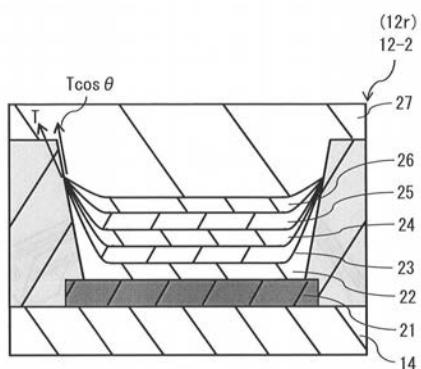
【図4】



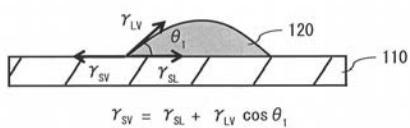
【図5】



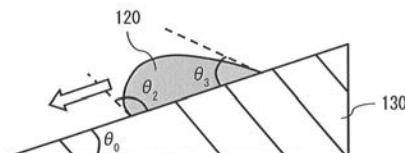
【図6】



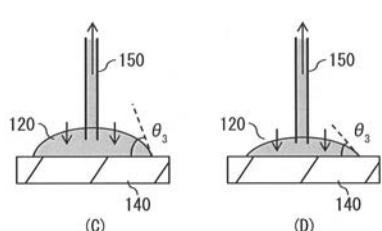
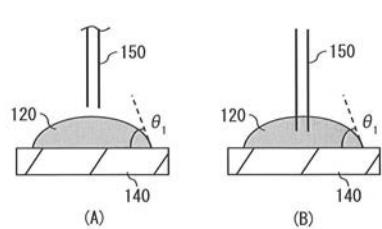
【図7】



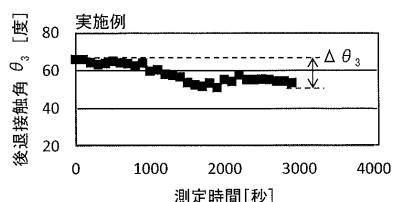
【図8】



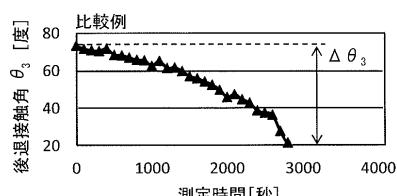
【図9】



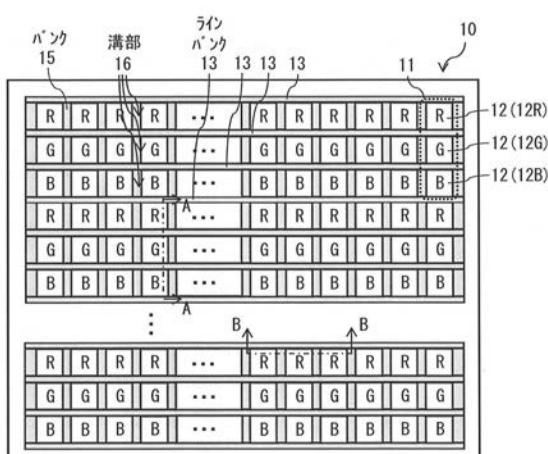
【図10】



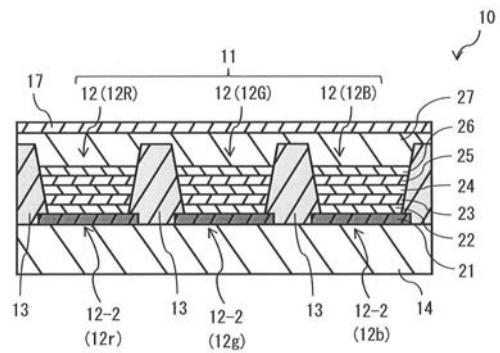
【図11】



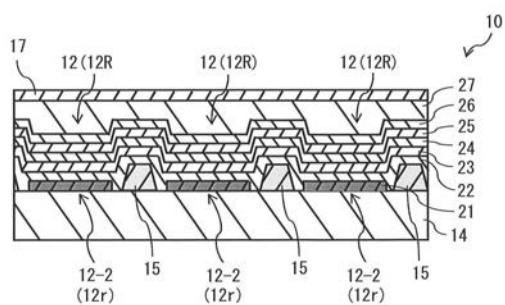
【図12】



【図13】



【図14】



专利名称(译)	有机电致发光面板和有机电致发光装置		
公开(公告)号	JP2019145329A	公开(公告)日	2019-08-29
申请号	JP2018028172	申请日	2018-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	福田敏生		
发明人	福田 敏生		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/DD89 3K107/FF09 3K107/GG06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够使油墨层更加均匀的有机电致发光面板和有机电致发光装置。隔壁设置在有机层的周围。在每个分隔壁的侧面，相对于包含涂膜原料的墨水液体的后退接触角大于20度。图10

