

(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2019-21385

(P2019-21385A)

(43) 公開日 平成31年2月7日(2019.2.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	3K107
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5G435
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-135537 (P2017-135537)
 (22) 出願日 平成29年7月11日 (2017.7.11)

(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
 (74) 代理人 110001900
 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
 (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 CC21 CC37 CC45
 DD70 DD89 DD96 DD97 GG06
 5C094 AA55 BA27 DA20 FB01 GB10
 5G435 AA06 BB05 HH20 KK05

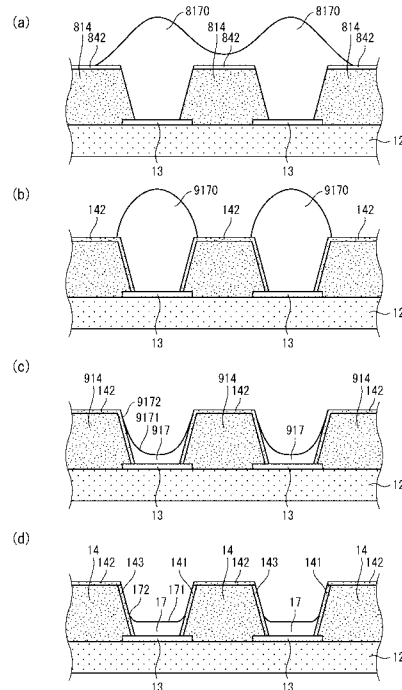
(54) 【発明の名称】 有機EL表示パネル、および、有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 発光層と機能層とのうち少なくとも1層を塗布法で形成する有機EL表示パネルにおいて好適な隔壁構造を有する有機EL表示パネルを提供する。

【解決手段】 基板と、前記基板上に複数並設され、それぞれが一方向に延伸する複数の隔壁と、隣り合う前記隔壁間の隔壁間隙の各々において、前記一方向に沿って配された複数の画素電極と、前記画素電極の上方において、前記隔壁間隙を構成する前記隔壁の側壁部に接するように形成された、有機発光材料を含む有機発光層と、前記発光層の上方に配設される対向電極とを備え、前記隔壁の頂部の表面はフッ素系化合物を含んでなり、または、フッ素系樹脂で形成され、かつ、前記隔壁の側壁部の少なくとも表面はシリコン系化合物を含有し、または、シリコン系樹脂からなる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板上に複数並設され、それぞれが一方向に延伸する複数の隔壁と、
隣り合う前記隔壁間の隔壁間隙の各々において、前記一方向に沿って配された複数の画素電極と、

前記画素電極の上方において、前記隔壁間隙を構成する前記隔壁の側壁部に接するように形成された、有機発光材料を含む有機発光層と、

前記発光層の上方に配設される対向電極と

を備え、

前記隔壁の頂部の表面はフッ素系化合物を含んでなり、または、フッ素系樹脂で形成され、かつ、前記隔壁の側壁部の少なくとも表面はシリコン系化合物を含有し、または、シリコン系樹脂からなる

ことを特徴とする有機 E L 表示パネル。

【請求項 2】

前記隔壁のうち、前記頂部表面を除く部分は、シリコン系化合物を含有する材料、または、シリコン系樹脂からなる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 3】

前記一方向に直交する第 2 方向に延伸し、前記複数の画素電極を区画する複数の副壁をさらに備え、

前記副壁の表面は、フッ素系化合物とフッ素系樹脂とのいずれも含まず、かつ、シリコン系化合物とシリコン系樹脂とのいずれも含まない

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネルを備える有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

基板を準備する工程と、

前記基板の上方において、互いに交差する第 1 方向及び第 2 方向に沿って複数の画素電極を形成する工程と、

前記基板の上方において、前記第 2 方向に前記画素電極を区画するように、前記第 1 方向に沿って、隔壁を複数形成する工程と、

前記画素電極の上方かつ前記隔壁間の間隙に、発光材料を含むインクを塗布することで発光層を形成する工程と、

前記発光層の上方に対向電極を形成する工程と

を含み、

前記隔壁の頂部の表面はフッ素系化合物を含んでなる材料またはフッ素系樹脂を含み、前記隔壁の側壁部の少なくとも表面はシリコン系化合物を含有し、または、シリコン系樹脂からなる

有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記隔壁形成工程は、

感光性有機材料を用いて隔壁材料層を形成する工程と、

前記隔壁材料層上にフッ素系化合物を含有するコーティング材またはフッ素系樹脂を塗布する工程と、

前記隔壁材料層を露光し現像して隔壁基部を形成する工程と、

前記隔壁基部の側面上にシリコン系化合物を含有するコーティング材またはシリコン系樹脂を塗布する工程とを含む

請求項 5 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記隔壁形成工程は、
シリコン系樹脂を用いて隔壁材料層を形成する工程と、
前記隔壁材料層上にフッ素系化合物を含有する材料またはフッ素系樹脂を塗布する工程と、

前記隔壁材料層と前記フッ素系化合物を含有する材料またはフッ素系樹脂とをパターンニングする工程とを含む

請求項 5 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

前記隔壁形成工程は、
感光性のシリコン系樹脂を用いて隔壁材料層を形成する工程と、
前記隔壁材料層上にフッ素系化合物を含有する材料またはフッ素系樹脂を塗布する工程と、

前記隔壁材料層を露光し現像する工程とを含む

請求項 5 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 9】

前記基板の上方において、前記第 1 方向に前記画素電極を区画するように、前記第 2 方向に沿って副壁を複数形成する工程をさらに含み、

前記副壁の表面は、フッ素系化合物およびフッ素系樹脂を含まず、かつ、シリコン系化合物およびシリコン系樹脂のいずれも含まない

請求項 5 から 8 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 10】

前記副壁は、シリコン系樹脂を含まない感光性有機材料からなる

請求項 9 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、有機材料の電界発光現象を利用した有機 E L (E l e c t r o L u m i n e s c e n c e) 素子を用いた有機 E L 表示パネル、及び、それを用いた有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置に有機 E L 素子を利用したものが普及しつつある。

有機 E L 素子は、陽極と陰極との間に、少なくとも発光層が挟まれた構造を有している。現在、発光層や機能層を効率よく形成する方法として、機能性材料を含むインクをインクジェット法等のウェットプロセスで塗布して形成することが行われている。ウェットプロセスでは、真空蒸着装置と比較して製造装置が小型化することができ、また、機能性材料を蒸着する際に使用するシャドウマスクを使用する必要がない。そのため、シャドウマスクの位置合わせ等の作業が必要なく、大型パネルの生成や量産性を考慮したパネルサイズを混合したような大型基板の製造も容易となり、効率の良いパネル生成に適した特徴がある。また蒸着法と異なり、インクジェット法では、高価な発光材料等の機能性材料の使用効率が向上することより、パネル製造コストの低減が可能となる。

【0003】

一方、発光層および機能層を形成するための発光材料や機能性材料を溶解したインクを塗り分け印刷するためにはバンクと呼ばれるサブピクセルごとに形成した隔壁が必要となる。機能性材料を含むインクが隔壁を乗り越えることによる混合、特に、発光材料を含むインクの場合、発色の異なるインクの混合による混色が発生すると、パネル不良の原因となるため、隔壁頂部表面には撥液性が付与されている。隔壁頂部表面への撥液性付与は、例えば特許文献 1 に開示されているように、フッ素系界面活性剤などのフッ素系化合物の添加や、フッ素系樹脂などを用いることで実現されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2012/147626号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、隔壁表面、特に隔壁側壁表面にフッ素系化合物を含有する部分を形成し、または、フッ素系樹脂を用いると、発光層や機能層の材料として塗布されたインクが乾燥する際に、本来ならばインクが乾燥しながら隔壁側壁面のインク液面端部が下がってほしいところが、インクが隔壁側壁表面上に付着し残った状態で乾燥してしまう。このため隔壁側壁表面沿ってせり上がった形状の発光層や機能層の材料の乾燥膜が形成、「濡れ上がり」と呼ばれる現象が発生する。この状態のことを俗にピンニング位置が高い状態であるという。これはフッ素系化合物やフッ素樹脂で形成した表面における付着性が高いために発生する物理現象である。これにより、隔壁内、いわゆるサブピクセル内に塗布された発光層や機能層の膜厚が不均質となり、発光特性の向上が困難となる課題となる。具体的には、平坦な膜と比較して、寿命が短くなったり、視野角の変化が発生したりする。

10

【0006】

本開示は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、発光層と機能層とのうち少なくとも1層を塗布法で形成する有機EL表示パネルにおいて好適な隔壁構造を有する有機EL表示パネル、および、その製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様に係る有機EL表示パネルは、基板と、前記基板上に複数並設され、それぞれが一方向に延伸する複数の隔壁と、隣り合う前記隔壁間の隔壁間隙の各々において、前記一方向に沿って配された複数の画素電極と、前記画素電極の上方において、前記隔壁間隙を構成する前記隔壁の側壁部に接するように形成された、有機発光材料を含む有機発光層と、前記発光層の上方に配設される対向電極とを備え、前記隔壁の頂部の表面はフッ素系化合物を含んでなり、または、フッ素系樹脂で形成され、かつ、前記隔壁の側壁部の少なくとも表面はシリコン系化合物を含有し、またはシリコン系樹脂からなることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0008】

上記態様の有機EL表示パネルによれば、隔壁側壁による濡れ上がりを抑止しピンニング位置を低くできるため、発光層や機能層の膜厚を均一化させることができ、所望の発光特性を得ることができる。また、隔壁頂部表面がフッ素系化合物を含んでなるか、もしくはフッ素系樹脂で形成するため、機能性材料を含むインクが隔壁頂部を濡れ拡がり、隣接するサブピクセルへのインク混合や混色を抑止する機能が損なわれない。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態に係る有機EL表示パネル100の構成を模式的に示す断面図である。

40

【図2】実施の形態に係る有機EL表示パネル100の構成を模式的に示す平面図である。

【図3】実施の形態および比較例のそれぞれにおいて機能性材料を含むインクが塗布された状態を示す部分断面図である。

【図4】実施の形態に係る隔壁14の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図である。

【図5】実施の形態に係る隔壁14の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図である。

【図6】実施の形態に係る隔壁14の製造過程を示すフローチャートである。

【図7】変形例1に係る隔壁14の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図である。

50

【図 8】変形例 1 に係る隔壁 1 4 の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図である。

【図 9】変形例 1 に係る隔壁 1 4 の製造過程を示すフローチャートである。

【図 10】変形例 2、3 に係る隔壁 1 4 の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図である。

【図 11】変形例 2、3 に係る隔壁 1 4 の製造過程を示すフローチャートである。

【図 12】実施の形態に係る有機 EL 表示パネル 100 の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図である。(a) は、基材上に TFT 層が形成された状態を示す部分断面図である。(b) は、TFT 層上に層間絶縁層が形成された状態を示す部分断面図である。(c) は、層間絶縁層上に画素電極材料層が形成された状態を示す部分断面図である。(d) は、画素電極材料層がパターンングされて画素電極が形成された状態を示す部分断面図である。(e) は、画素電極および層間絶縁層上に隔壁が形成された状態を示す部分断面図である。

10

【図 13】実施の形態に係る有機 EL 表示パネル 100 の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図である。(a) は、隔壁の開口部内に正孔注入層が形成された状態を示す部分断面図である。(b) は、隔壁の開口部内に正孔輸送層が形成された状態を示す部分断面図である。(c) は、隔壁の開口部内において発光層が形成された状態を示す部分断面図である。

【図 14】実施の形態に係る有機 EL 表示パネル 100 の製造過程の一部を模式的に示す部分断面図である。(a) は、隔壁上および発光層上に電子輸送層が形成された状態を示す部分断面図である。(b) は、電子輸送層上に電子注入層が形成された状態を示す部分断面図である。(c) は、電子注入層上に対向電極が形成された状態を示す部分断面図である。(d) は、対向電極上に封止層が形成された状態を示す部分断面図である。

20

【図 15】実施の形態に係る有機 EL 表示パネル 100 の製造過程を示すフローチャートである。

【図 16】実施の形態に係る有機 EL 表示装置の概略構成を示す模式ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示の態様

本開示の一態様に係る有機 EL 表示パネルは、基板と、前記基板上に複数並設され、それぞれが一方向に延伸する複数の隔壁と、隣り合う前記隔壁間の隔壁間隙の各々において、前記一方向に沿って配された複数の画素電極と、前記画素電極の上方において、前記隔壁間隙を構成する前記隔壁の側壁部に接するように形成された、有機発光材料を含む有機発光層と、前記発光層の上方に配設される対向電極とを備え、前記隔壁の頂部の表面はフッ素系化合物を含んでなり、または、フッ素系樹脂で形成され、かつ、前記隔壁の側壁部の少なくとも表面はシリコン系化合物を含有する表面もしくはシリコン系樹脂からなる。

30

【0011】

また、本開示の一態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法は、基板を準備する工程と、前記基板の上方において、互いに交差する第 1 方向及び第 2 方向に沿って複数の画素電極を形成する工程と、前記基板の上方において、前記第 2 方向に前記画素電極を区画するように、前記第 1 方向に沿って、隔壁を複数形成する工程と、前記画素電極の上方かつ前記隔壁間の間隙に、発光材料を含むインクを塗布することで発光層を形成する工程と、前記発光層の上方に対向電極を形成する工程とを含み、前記隔壁の頂部の表面はフッ素系化合物を含んでなる材料またはフッ素系樹脂を含み、前記隔壁の側壁部の少なくとも表面はシリコン系化合物を含有し、または、シリコン系樹脂からなる。

40

【0012】

上記態様の有機 EL 表示パネル、または、上記態様の製造方法によれば、隔壁側壁による濡れ上がりを抑制し、ピンニング位置を低くすることができるため、発光層や機能層の膜厚を均一化させることができ、所望の発光特性を得ることができる。また、隔壁頂部表面がフッ素系化合物を含んでなるか、もしくはフッ素系樹脂で形成されているため、機能

50

性材料を含むインクが隔壁を乗り越えて濡れひろがることによるインク混合や混色を抑止する機能が損なわれない。

【0013】

また、上記態様に係る有機EL表示パネル、または、上記態様の製造方法において、以下のようにしてもよい。

前記隔壁形成工程は、感光性有機材料を用いて隔壁を形成する工程と、前記隔壁材料層上にフッ素系化合物を含有するコーティング材またはフッ素系樹脂を塗布する工程と、前記隔壁材料層を露光し現像して隔壁基部を形成する工程と、前記隔壁基部の側面上にシリコン系化合物を含有するコーティング材またはシリコン系樹脂を塗布する工程とを含む、としてもよい。

10

【0014】

これにより、従来のシリコン系化合物を含まない隔壁の形成方法を転用することができる。

また、前記隔壁のうち、前記頂部表面を除く部分は、シリコン系化合物を含有する材料、または、シリコン系樹脂からなる、としてもよい。

また、前記隔壁形成工程は、シリコン系樹脂を用いて隔壁を形成する工程と、前記隔壁材料層上にフッ素系化合物を含有する材料またはフッ素系樹脂を塗布する工程と、前記隔壁材料層と前記フッ素系化合物を含有する材料またはフッ素系樹脂とをパターンニングする工程とを含むとしてもよい。

20

【0015】

または、前記隔壁形成工程は、感光性シリコン系樹脂を用いて隔壁材料層を形成する工程と、前記隔壁材料層上にフッ素系化合物を含有する塗布材料またはフッ素系樹脂を塗布する工程と、前記隔壁材料層を露光し現像する工程とを含む、としてもよい。

これにより、隔壁のうち頂部表面を除く部分を一括成形することができる。また、隔壁の側壁部が表面のみならず全体が、シリコン系化合物を含有する材料、または、シリコン系樹脂からなるため、製造工程において、仮に側壁部に欠陥が発生しても機能が失われない。

【0016】

また、前記一方向に直交する第2方向に延伸し、前記複数の画素電極を区画する複数の副壁をさらに備え、前記副壁の表面は、フッ素系化合物とフッ素系樹脂とのいずれも含まず、かつ、シリコン系化合物とシリコン系樹脂とのいずれも含まない、としてもよい。

30

また、前記基板の上方において、前記第1方向に前記画素電極を区画するように、前記第2方向に沿って副壁を複数形成する工程をさらに含み、前記副壁の表面は、フッ素系化合物とフッ素系樹脂とのいずれも含まず、かつ、シリコン系化合物とシリコン系樹脂とのいずれも含まない、としてもよい。

【0017】

これにより、第1方向におけるインクの流動を、過度に抑制しない範囲で規制することができ、隔壁側壁面に付着する濡れ上がりによる膜厚むらを抑制することができる。

また、前記副壁は、シリコン系樹脂を含まない感光性有機材料からなる、としてもよい。

40

また、本開示の一態様に係る有機EL表示装置は、本開示のいずれかの態様に係る有機EL表示パネルを備える、としてもよい。

【0018】

実施の形態

1. 有機EL表示パネルの概略構成

本発明の一態様である有機EL表示パネルについて説明する。

図1は、実施の形態に係る有機EL表示パネル100の部分断面図である。有機EL表示パネル100は、3つの色（赤色、緑色、青色）を発光する有機EL素子1（R）、1（G）、1（B）で構成される画素を複数備えている。

50

【0019】

有機EL表示パネル100において、各有機EL素子1は、前方(図1における紙面上方)に光を出射するいわゆるトップエミッション型である。

有機EL素子1(R)と、有機EL素子1(G)と、有機EL素子1(B)は、ほぼ同様の構成を有するので、区別しないときは、有機EL素子1として説明する。

図1に示すように、有機EL素子1は、基板11、層間絶縁層12、画素電極13、隔壁14、正孔注入層15、正孔輸送層16、発光層17、電子輸送層18、電子注入層19、対向電極20、および、封止層21を備える。なお、基板11、層間絶縁層12、電子輸送層18、電子注入層19、対向電極20、および、封止層21は、画素ごとに形成されているのではなく、有機EL表示パネル100が備える複数の有機EL素子1に共通して形成されている。

10

【0020】

図2は、有機EL表示パネル100の模式平面図である。図2に示すように、実施の形態に係る有機EL表示パネル100は、所謂ラインバンク構造を採用している。すなわち、有機EL表示パネル100は、各々がX方向に長尺で、Y方向に互いに間隔をあけて配置された複数上の隔壁14と、各々がY方向に長尺で、X方向にたがいに間隔をあけて配置された複数上の副壁14bとを備える。なお、図1は、図2のA-A断面図に相当する。

【0021】

隣接する一对の隔壁14と、隣接する一对の副壁14bとで規定される領域に、有機EL素子1(R)、1(G)、1(B)のいずれかが形成され、そのそれぞれがサブピクセルとなる。各サブピクセルのY方向の長さは、例えば、300 μ mである。

20

以下、有機EL表示パネル100の各部構成について説明する。

<基板>

基板11は、絶縁材料である基材111と、TFT(Thin Film Transistor)層112とを含む。TFT層112には、画素ごとに駆動回路が形成されている。基材111は、例えば、ガラス基板、石英基板、シリコン基板、硫化モリブデン、銅、亜鉛、アルミニウム、ステンレス、マグネシウム、鉄、ニッケル、金、銀などの金属基板、ガリウム砒素などの半導体基板、プラスチック基板等を採用することができる。プラスチック材料としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂いずれの樹脂を用いてもよい。例えば、ポリイミド(PI)、ポリアーテルイミド(PEI)、ポリサルホン(Psu)、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリブチレンテレフタレート、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリアリレン系、等の各種熱可塑性エラストマー、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、シリコン樹脂、ポリアリレン等、またはこれらを主とする共重合体、ブレンド体、ポリマーアロイ等が挙げられる。これらよりプロセス温度に対して耐久性を有するように選択し、1種、または2種以上を積層した積層体を用いることができる。

30

【0022】

<層間絶縁層>

層間絶縁層12は、基板11上に形成されている。層間絶縁層12は、樹脂材料からなり、TFT層112の上面の段差を平坦化するためのものである。樹脂材料としては、例えば、ポジ型の感光性材料が挙げられる。また、このような感光性材料として、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂等が挙げられる。また、図1の断面図には示されていないが、層間絶縁層12には、画素ごとにコンタクトホールが形成されている。

40

【0023】

<画素電極>

画素電極13は、光反射性の金属材料からなる金属層を含み、層間絶縁層12上に形成されている。画素電極13は、画素ごとに設けられ、層間絶縁層12に設けられたコンタクトホールを通じてTFT層112と電氣的に接続されている。

50

本実施形態においては、画素電極 13 は、陽極として機能する。

【0024】

光反射性を具備する金属材料の具体例としては、Ag（銀）、Al（アルミニウム）、アルミニウム合金、Mo（モリブデン）、APC（銀、パラジウム、銅の合金）、ARA（銀、ルビジウム、金の合金）、MoCr（モリブデンとクロムの合金）、MoW（モリブデンとタングステンの合金）、NiCr（ニッケルとクロムの合金）などが挙げられる。

【0025】

画素電極 13 は、金属層単独で構成してもよいが、金属層の上に、ITO（酸化インジウム錫）やIZO（酸化インジウム亜鉛）のような金属酸化物からなる層を積層した積層構造としてもよい。

< 隔壁 >

隔壁 14 は、画素電極 13 の上面の一部の領域を露出させ、その周辺の領域を被覆した状態で画素電極 13 上に形成されている。画素電極 13 上面において隔壁 14 で被覆されていない領域（以下、「開口部」という）は、サブピクセルに対応している。すなわち、隔壁 14 は、サブピクセルごとに設けられた開口部 14a を有する。

【0026】

本実施の形態において、隔壁 14 は、画素電極 13 が形成されていない部分では、層間絶縁層 12 上に形成されている。すなわち、画素電極 13 が形成されていない部分では、隔壁 14 の底面は層間絶縁層 12 の上面と接している。

隔壁 14 は、正孔注入層 15 や正孔輸送層 16、発光層 17 を塗布法で形成する際、塗布されたインクがあふれ出ないようにするための構造物として機能する。隔壁 14 は、上面である頂部 142 がフッ素を含有する絶縁性の有機材料からなり、開口部 14a に面している 2 つの側壁部 141、143 の表面がシリコン系化合物を含有するコーティング材もしくはシリコン系樹脂からなる。シリコン系化合物を含有する材料としては、シランカップリング剤やシリコン系界面活性剤などを含むコーティング材、もしくはこれらが添加してなる樹脂などを例示することができる。シリコン系樹脂としては、具体的には、ポリシロキサンや、ジメチルポリシロキサン、ポリイミドシロキサンなどの有機ポリシロキサン、側鎖にシリコン系化合物を重合させたシリコン変性アクリル樹脂、シリコン変性エポキシ樹脂、シリコン変性オレフィン樹脂などシリコン変性樹脂が挙げられる。

【0027】

< 副壁 >

副壁 14b は、画素電極 13 の上面の一部の領域を露出させ、その周辺の領域を被覆した状態で画素電極 13 上に形成されている。副壁 14b の延伸する方向は、隔壁 14 が延伸する方向と直交している。副壁 14b のそれぞれは、複数の開口部 14a にわたって形成されており、開口部 14a 内において、隣接する画素電極 13 を区画している。

【0028】

本実施の形態において、副壁 14b は、画素電極 13 が形成されていない部分では、層間絶縁層 12 上に形成されている。すなわち、画素電極 13 が形成されていない部分では、副壁 14b の底面は層間絶縁層 12 の上面と接している。

副壁 14b は、正孔注入層 15 や正孔輸送層 16、発光層 17 を塗布法で形成する際、塗布されたインクの列方向（Y 方向）への流動を規制するためのものである。副壁 14b の形状は、四角錐台上であり、断面は上方を先細りとする順テーパの台形状である。また、層間絶縁層 12 からの副壁 14b の高さは、層間絶縁層 12 からの隔壁 14 の高さよりも低い。副壁 14b は、樹脂材料からなり、例えば、ボジ型の感光性材料を用いることができる。このような感光性材料として、具体的には、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂等が挙げられる。なお、副壁 14b の表面はフッ素系化合物およびフッ素系樹脂を含まず、また、シリコン系化合物およびシリコン系樹脂も含まない。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

< 正孔注入層 >

正孔注入層 15 は、画素電極 13 から発光層 17 への正孔（ホール）の注入を促進させる目的で、画素電極 13 上に設けられている。正孔注入層 15 の材料の具体例としては、例えば、PEDOT/ PSS（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が挙げられる。

【 0 0 3 0 】

なお、正孔注入層 15 は、遷移金属の酸化物で形成してもよい。遷移金属の具体例としては、Ag（銀）、Mo（モリブデン）、Cr（クロム）、V（バナジウム）、W（タングステン）、Ni（ニッケル）、Ir（イリジウム）などである。遷移金属は複数の酸化数を取るため、複数の準位を取ることができ、その結果、正孔注入が容易になり、駆動電圧の低減に寄与するからである。この場合、正孔注入層 15 は、大きな仕事関数を有することが好ましい。

10

【 0 0 3 1 】

< 正孔輸送層 >

正孔輸送層 16 は、正孔注入層 15 から注入された正孔を発光層 17 へ輸送する機能を有し、正孔を正孔注入層 15 から発光層 17 へと効率よく輸送するため、正孔移動度の高い有機材料で形成されている。正孔輸送層 16 の形成は、有機材料溶液の塗布および乾燥により行われる。正孔輸送層 16 を形成する有機材料としては、ポリフルオレンやその誘導体、あるいはポリアリーールアミンやその誘導体等の高分子化合物を用いることができる。

20

【 0 0 3 2 】

また、正孔輸送層 16 は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、ポリアリーールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体及びピラズロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーールアミン誘導体、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、ポルフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物及びスチリルアミン化合物、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ゼン誘導体を用いて形成されてもよい。特に好ましくは、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物及びスチリルアミン化合物等を用いてもよい。この場合、正孔輸送層 16 は、真空蒸着法により形成される。

30

【 0 0 3 3 】

< 発光層 >

発光層 17 は、開口部 14 a 内に形成されている。発光層 17 は、正孔と電子の再結合により R、G、B の各色の光を出射する機能を有する。発光層 17 の材料としては、公知の材料を利用することができる。

発光層 17 に含まれる有機発光材料としては、例えば、オキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物およびアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体およびピラズロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサントン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8 - ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2 - ピピリジン化合物の金属錯体、シッフ塩と III 族金属との錯体、オキシ金属錯体、希土類錯体等の蛍光物質を用いることができる。また、トリス（2 - フェニルピリジン）イリジウムなどの燐光を発光する金属錯体等の公知の燐光物質を用いること

40

50

ができる。また、発光層 17 は、ポリフルオレンやその誘導体、ポリフェニレンやその誘導体、あるいはポリアリールアミンやその誘導体等の高分子化合物等、もしくは前記低分子化合物と前記高分子化合物の混合物を用いて形成されてもよい。

【0034】

<電子輸送層>

電子輸送層 18 は、複数の画素に共通して発光層 17 および隔壁 14 上に形成されており、対向電極 20 から注入された電子を発光層 17 へと輸送する機能を有する。電子輸送層 18 は、例えば、オキサジアゾール誘導体 (OXD)、トリアゾール誘導体 (TAZ)、フェナンスロリン誘導体 (BCP、Phen) などを用い形成されている。

【0035】

<電子注入層>

電子注入層 19 は、電子輸送層 18 上に複数の画素に共通して設けられており、対向電極 20 から発光層 17 への電子の注入を促進させる機能を有する。

電子注入層 19 は、例えば、電子輸送性を有する有機材料に、電子注入性を向上させる金属材料がドーピングされてなる。ここで、ドーピングとは、金属材料の金属原子または金属イオンを有機材料中に略均等に分散させることを指し、具体的には、有機材料と微量の金属材料を含む単一の相を形成することを指す。なお、それ以外の相、特に、金属片や金属膜など、金属材料のみからなる相、または、金属材料を主成分とする相は、存在していないことが好ましい。また、有機材料と微量の金属材料を含む単一の相において、金属原子または金属イオンの濃度は均一であることが好ましく、金属原子または金属イオンは凝集していないことが好ましい。金属材料としては、アルカリ金属、または、アルカリ土類金属から選択されることが好ましく、Ba または Li がより好ましい。本実施の形態では、Ba が選択される。また、電子注入層 19 における金属材料のドーピング量は 5 ~ 40 wt % が好ましい。本実施の形態では、20 wt % である。電子輸送性を有する有機材料としては、例えば、オキサジアゾール誘導体 (OXD)、トリアゾール誘導体 (TAZ)、フェナンスロリン誘導体 (BCP、Phen) などの電子系低分子有機材料が挙げられる。

【0036】

なお、電子注入層 19 は、アルカリ金属またはアルカリ土類金属から選択される金属のフッ化物層を発光層 17 側に有していてもよい。

<対向電極>

対向電極 20 は、複数の画素に共通して電子注入層 19 上に形成されており、陰極として機能する。

【0037】

対向電極 20 は、透光性と導電性とを兼ね備えており、金属材料で形成された金属層、金属酸化物で形成された金属酸化物層のうち少なくとも一方を含んでいる。透光性を確保するため、金属層の膜厚は 1 nm ~ 50 nm 程度である。金属層の材料としては、例えば、Ag、Ag を主成分とする銀合金、Al、Al を主成分とする Al 合金が挙げられる。Ag 合金としては、マグネシウム - 銀合金 (MgAg)、インジウム - 銀合金が挙げられる。Ag は、基本的に低抵抗率を有し、Ag 合金は、耐熱性、耐腐食性に優れ、長期にわたって良好な電気伝導性を維持できる点で好ましい。Al 合金としては、マグネシウム - アルミニウム合金 (MgAl)、リチウム - アルミニウム合金 (LiAl) が挙げられる。その他の合金として、リチウム - マグネシウム合金、リチウム - インジウム合金が挙げられる。金属酸化物層の材料としては、例えば、ITO (酸化インジウム錫)、IZO (酸化インジウム亜鉛) が挙げられる。

【0038】

陰極は、金属層単独、または、金属酸化物層単独で構成してもよいが、金属層の上に金属酸化物層を積層した積層構造、あるいは金属酸化物層の上に金属層を積層した積層構造としてもよい。

<封止層>

対向電極 20 の上には、封止層 21 が設けられている。封止層 21 は、基板 11 の反対

10

20

30

40

50

側から不純物（水、酸素）が対向電極 20、電子注入層 19、電子輸送層 18、発光層 17 等へと侵入するのを防ぎ、不純物によるこれらの層の劣化を抑制する機能を有する。封止層 21 は、窒化シリコン（SiN）、酸窒化シリコン（SiON）などの透光性材料を用い形成される。また、窒化シリコン（SiN）、酸窒化シリコン（SiON）などの材料を用い形成された層の上に、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などの樹脂材料からなる封止樹脂層を設けてもよい。

【0039】

本実施の形態においては、有機 EL 表示パネル 100 がトップエミッション型であるため、封止層 21 は光透過性の材料で形成されることが必要となる。

<その他>

なお図 1 には示されないが、封止層 21 の上に、封止樹脂を介してカラーフィルタや上部基板を貼り合せてもよい。上部基板を貼り合わせることによって、正孔注入層 15、正孔輸送層 16、発光層 17、電子輸送層 18、電子注入層 19、対向電極 20 を水分および空気などから保護できる。

【0040】

<実施の形態に係る隔壁の効果>

以下、模式図を用いて、実施の形態に係る隔壁 14 と、他の構造を有する隔壁との差異について説明する。図 3 は、実施例および比較例における発光層材料の塗布過程を示す模式断面図である。なお、図中の左右方向は X 方向、上下方向は Z 方向に対応する。

図 3 (a) は、頂部表面の撥液性が低い隔壁 814 を有する基板上にインク 8170 を塗布した状態を示す模式断面図である。図 3 (a) に示すように、隔壁 814 の頂部 842 の撥液性が低いと、塗布されたインク 8170 が隔壁 814 の頂部 842 を乗り越え濡れ拡がり混合することがある。機能層の材料インクにおいてこのような混合が起きると、隔壁 8170 の右側に塗布したインクが左側に移動、またはその逆が発生することにより、ピクセルごとにインク量の増減が発生しうる。また、隔壁 814 の頂部 842 においてインクが乾燥すると、インク量の減少が発生する。結果、機能層の膜厚が所望の膜厚とならず、ばらつきが発生し、製造不良が生じる。また、発光色が異なる発光層の材料インクにおいてこのような混合が起きると、発光材料の混合によって、有機 EL 発光素子の発光強度や発光色が所望のものとならず、製造不良となる。

【0041】

したがって、隔壁の頂部が撥液性を有することが好ましい。従来、隔壁の頂部に撥液性を付与するため、隔壁の表面全体に撥液性を付与することが行われている。具体的には、例えば、 CF_4 のプラズマ処理等によりフッ素化処理を施すこと、あるいは、フッ素系化合物を含有するコーティング材、もしくはフッ素系樹脂でコーティングする、など、表面全体を処理する方法が用いられている。または、例えば、隔壁材料としてフッ素含有樹脂を用いる方法が用いられている。図 3 (b) は、隔壁表面 142 が撥液性を備える基板上にインク 9170 を塗布した状態を示す模式断面図である。フッ素含有樹脂上ではインクの移動と濡れ拡がり抑制されるため、インク 9170 は隔壁の頂部を濡れ拡がることがない。そのため、インク 9170 が隔壁を越えることはなく、インクの混合に起因する製造不良を抑制することができる。

【0042】

しかしながら、上述したように、フッ素含有樹脂上ではインクで一旦濡れると、インクはその場所にとどまりやすく、そのまま乾燥する。そのため、インクが乾燥してその体積が減少しても、隔壁側壁とインクとの接触位置が画素電極 13 側に下がってこない、という濡れ上がり現象が生じる。そのため、図 3 (c) の模式図に示すように、発光層 917 の端部 9172 は、発光層 917 の体積ではなく乾燥前のインク 9170 の体積に依存した、画素電極 13 から過度にピンニング位置が高い位置となる。結果、発光層 917 の上面 9172 は、端部が隔壁側壁に沿ってせり上がり、中央部が窪んだ形状となる。そのため、発光層 917 の膜厚が均一とならない、という課題が生じる。

【0043】

10

20

30

40

50

これに対し、実施の形態に係る隔壁では、頂部の表面がフッ素系化合物を含んでなるか、もしくはフッ素系樹脂で、かつ、隔壁側壁の表面がシリコン系化合物を含有するか、シリコン系樹脂で形成する。そのため、隔壁の頂部表面は、図3(b)の模式図と同様、インクの混合に起因する製造不良を抑止することができる。その一方、隔壁側壁の表面がシリコン系化合物を含有か、もしくはシリコン系樹脂からなるため、濡れあがり現象が抑止される。これは、シリコン系化合物もしくはシリコン系樹脂上ではインクの濡れ拡がり抑止されるものの、インクの付着性が弱く、その位置を容易に変化させるからである。そのため、インクが乾燥してその体積が減少したとき、隔壁側壁とインクとの接触位置もインクの液面とともに画素電極13側である下方方向に移動する。結果、図3(d)に示すように、発光層17の端部172がせり上がることなく、上面171が平坦となるように発光層17が形成される。

10

【0044】

以上説明したように、実施の形態に係る隔壁構造は、発光層および/または機能層を塗布法で形成時、インクをあふれ出させない構造物として好適である上、膜厚を均一化して有機EL素子の特性向上においても好適である。

2. 有機EL素子1の製造方法

< 隔壁の製造方法 >

次に、有機EL表示パネル100の製造方法について、図面を用い説明する。

【0045】

まず、隔壁14の製造方法について、詳細に説明する。図4、図5は、隔壁14の製造における各工程での状態を示す模式断面図である。図6は、隔壁14の製造方法を示すフローチャートである。

20

(1) 第1レジスト層1440、第2レジスト層1450の形成

図12(d)に示すように、基板11上に層間絶縁層12、画素電極13を形成する(詳細は後述する)。次に、図4(a)に示すように、層間絶縁層12と画素電極13とを覆うように第1レジスト層1440と第2レジスト層1450とを形成する(ステップS110)。第1レジスト層1440、第2レジスト層1450のそれぞれは、例えば、ポジ型の感光性材料であるアクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂が用いられる。具体的には、例えば、隔壁用樹脂であるフェノール樹脂を溶媒(例えば、PGMEAや乳酸エチルとGBLの混合溶媒)に溶解させた溶液を画素電極13上および層間絶縁層12上にスピンコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。なお、第1レジスト層1440と第2レジスト層1450の材料は異なり、第1レジスト層1440は、第2レジスト層1450の露光により反応せず、かつ、第2レジスト層1450の現像液に溶解しない材料を用いる。また、第1レジスト層1440は画素電極13の表面全体を覆い、かつ、上面が平坦であればよく、その膜厚は薄いことが好ましい。

30

【0046】

(2) フッ素コート材料層1420の形成

次に、図4(b)に示すように、第2レジスト層1450上に、フッ素コート層1420の材料であるフッ素含有樹脂を塗布し、フッ素コート材料層1420を形成する(ステップS120)。フッ素コート材料層1420は、フッ素含有樹脂を溶媒に溶解させた溶液を第2レジスト層1450上にスピンコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。

40

【0047】

(3) 第2レジスト層1450、フッ素コート材料層1420の成形

次に、図4(c)に示すように、フォトマスク201を用いて第2レジスト層1450をパターン露光する(ステップS130)。続けて、図4(d)に示すように、現像によって未硬化の第2レジスト層1450とその直上のフッ素コート材料層1420を取り除くことで(ステップS140)、隔壁土台部145と、隔壁土台部145上のフッ素コート層142を形成する。

50

【 0 0 4 8 】

(4) シリコンコート材料層 1 4 1 0 の形成

次に、図 5 (a) に示すように、マスクを用いて、隔壁土台部 1 4 5 上と、隣接する隔壁土台部 1 4 5 間の第 1 レジスト層 1 4 4 0 上に、シリコンコート材料層 1 4 1 0 を形成する (ステップ S 1 5 0) 。シリコンコート材料層 1 4 1 0 は、フッ素コート層 1 4 2 上をマスクした後、シリコン系樹脂を溶媒に溶解させた溶液を、隔壁土台部 1 4 5 上および第 1 レジスト層 1 4 4 0 上に塗布することにより形成される。

【 0 0 4 9 】

(5) 第 1 レジスト層 1 4 4 0 、シリコンコート材料層 1 4 1 0 の成形

次に、図 5 (b) に示すように、フォトマスク 2 0 2 を用いて第 1 レジスト層 1 4 4 0 をパターン露光する (ステップ S 1 6 0) 。続けて、図 5 (c) に示すように、現像によって未硬化の第 1 レジスト層 1 4 4 0 とその直上のシリコンコート材料層 1 4 1 0 を取り除くことで (ステップ S 1 7 0) 、隔壁土台部 1 4 5 の側面のみ、シリコンコート層 1 4 1 および 1 4 3 を形成する。これにより、隔壁 1 4 が完成する。

10

【 0 0 5 0 】

このように、本実施形態に係る有機 E L 表示パネル 1 0 0 においては、隔壁の頂部がフッ素系化合物を含有するか、もしくはフッ素系樹脂で形成され、隔壁の側壁の表面がシリコン系化合物を含有するか、もしくはシリコン系樹脂からなることを特徴とする。この特徴により、隔壁の頂部がインクの乗り越えを抑止する撥液性を有するとともに、隔壁の側面ではインクの付着性が弱いため、均質な膜厚の機能層や発光層を形成することができる。

20

【 0 0 5 1 】

< 変形例 1 >

以下、隔壁 1 4 の他の製造方法について、詳細に説明する。図 7 、図 8 は、隔壁 1 4 の製造における各工程での状態を示す模式断面図である。図 9 は、隔壁 1 4 の製造方法を示すフローチャートである。

(1) シリコン材料層 1 4 6 0 の形成

図 1 2 (d) に示すように、基板 1 1 上に層間絶縁層 1 2 、画素電極 1 3 を形成する (詳細は後述する) 。次に、図 7 (a) に示すように、層間絶縁層 1 2 と画素電極 1 3 とを覆うようにシリコン材料層 1 4 6 0 を形成する (ステップ S 2 1 0) 。具体的には、例えば、シリコン系樹脂を溶媒に溶解させた溶液を画素電極 1 3 上および層間絶縁層 1 2 上にスピコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。

30

【 0 0 5 2 】

(2) フッ素コート材料層 1 4 2 0 の形成

次に、図 7 (b) に示すように、シリコン材料層 1 4 6 0 上に、フッ素コート層 1 4 2 の材料であるフッ素含有樹脂を塗布し、フッ素コート材料層 1 4 2 0 を形成する (ステップ S 1 2 0) 。フッ素コート材料層 1 4 2 0 は、フッ素含有樹脂を溶媒に溶解させた溶液をシリコン材料層 1 4 6 0 上にスピコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。

【 0 0 5 3 】

(3) フォトレジスト層 2 9 0 の形成

次に、図 7 (c) に示すように、フッ素コート材料層 1 4 2 0 上にフォトレジスト層 2 9 0 を形成する (ステップ S 2 3 0) 。フォトレジスト層 2 9 0 は、例えば、ポジ型の感光性材料であるアクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂が用いられる。具体的には、例えば、隔壁用樹脂であるフェノール樹脂を溶媒 (例えば、乳酸エチルと G B L の混合溶媒) に溶解させた溶液をフッ素コート材料層 1 4 2 0 上にスピコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。このとき、フッ素コート材料層 1 4 2 0 上にフォトレジスト層 2 9 0 を塗布するためには、フォトレジスト層溶液にフッ素系界面活性剤を適宜添加することで可能となる。

40

【 0 0 5 4 】

50

(4) パターニング

次に、図7(d)に示すように、フォトマスク201を用いてフォトレジスト層220をパターン露光する(ステップS240)。続けて、図8(a)に示すように、現像によって未硬化のフォトレジスト層220を取り除きレジストマスク29を形成する(ステップS250)。

【0055】

(5) フッ素コート層142の成形

次に、図8(b)に示すように、レジストマスク29間に露出したフッ素コート材料層1420をエッチングにより除去し、レジストマスク29直下にフッ素コート層142を形成する(ステップS250)。エッチングの方法としては、ガスを用いたドライエッチングでもよいし、溶剤を用いたウェットエッチングでもよい。

10

【0056】

(6) 隔壁土台部146の形成

次に、図8(c)に示すように、フッ素コート層142間に露出したシリコン材料層1460をエッチングにより除去し、フッ素コート層142直下に隔壁土台部146を形成する(ステップ270)。隔壁土台部146はその全体がシリコン系樹脂からなるため、当然にその側壁表面もシリコン系樹脂からなる。

【0057】

(7) レジストマスク29の除去

最後に、図8(d)に示すように、レジストマスク29を除去して(ステップS280)、隔壁14が完成する。このように、本実施形態に係る有機EL表示パネル100においては、隔壁の頂部がフッ素を含み、隔壁の側壁の表面がシリコン系樹脂からなることを特徴とする。この特徴により、隔壁の頂部がインクの乗り越えを抑制する撥液性を有するとともに、隔壁の側面ではインクの付着性が弱いため、均質な膜厚の機能層や発光層を形成することができる。

20

【0058】

<変形例2>

以下、隔壁14の他の製造方法について、詳細に説明する。図10は、隔壁14の製造における各工程での状態を示す模式断面図である。図11は、隔壁14の製造方法を示すフローチャートである。

30

(1) シリコンレジスト層1470の形成

図12(d)に示すように、基板11上に層間絶縁層12、画素電極13を形成する(詳細は後述する)。次に、図10(a)に示すように、層間絶縁層12と画素電極13とを覆うようにシリコンレジスト層1470を形成する(ステップS310)。シリコンレジスト層1470は、感光性材料であるシリコン系樹脂が用いられる。具体的には、例えば、シリコン系樹脂を溶媒に溶解させた溶液を画素電極13上および層間絶縁層12上にスピンコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。

【0059】

(2) フッ素コート材料層1420の形成

次に、図10(b)に示すように、シリコンレジスト層1470上に、フッ素コート層142の材料であるフッ素含有樹脂を塗布し、フッ素コート材料層1420を形成する(ステップS120)。フッ素コート材料層1420は、フッ素含有樹脂を溶媒に溶解させた溶液をシリコン材料層1460上にスピンコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。

40

【0060】

(3) パターニング

次に、図10(c)に示すように、フォトマスク201を用いてシリコンレジスト層1470をパターン露光する(ステップS330)。

(4) 隔壁土台部147の成形

次に、図10(d)に示すように、現像によって未硬化のシリコンレジスト層147

50

0とその直上のフッ素コート材料層1420を取り除くことで(ステップS340)、隔壁土台部147と、隔壁土台部147上のフッ素コート層142を形成する。これにより、隔壁14が完成する。

【0061】

このように、本実施形態に係る有機EL表示パネル100においては、隔壁の頂部がフッ素を含み、隔壁の側壁の表面がシリコン系樹脂からなることを特徴とする。この特徴により、隔壁の頂部がインクの乗り越えを抑制する撥液性を有するとともに、隔壁の側面ではインクの付着性が弱いため、均質な膜厚の機能層や発光層を形成することができる。

<変形例3>

以下、隔壁14の他の製造方法について、詳細に説明する。本変形例は、変形例2とシリコンレジスト層の材料とフッ素系化合物層の形成方法のみが異なり、それ以外の構成については変形例2と同様である。そのため、変形例2に係る模式断面図である図10とフローチャートである図12をそのまま用いて説明する。

10

【0062】

(1)シリコンレジスト層1470の形成

図12(d)に示すように、基板11上に層間絶縁層12、画素電極13を形成する(詳細は後述する)。次に、図10(a)に示すように、層間絶縁層12と画素電極13とを覆うようにシリコンレジスト層1470を形成する(ステップS310)。シリコンレジスト層1470は、シロキサン樹脂や感光性ポリイミドシロキサンなどの感光性を有するシリコン系樹脂が用いられる。具体的には、例えば、感光性シリコン系樹脂を溶媒に溶解させた溶液を画素電極13上および層間絶縁層12上にスピンコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。この感光性シリコン系樹脂を溶媒に溶解した溶液中にフッ素系界面活性剤をあらかじめ添加しておく。

20

【0063】

(2)フッ素系化合物層1420の形成

フッ素系界面活性剤を添加した感光性シリコン系樹脂を溶媒に溶解した溶液を塗布して乾燥することで、感光性シリコン系樹脂乾燥膜の表面にフッ素系界面活性剤のブリードアウトした層を形成させる。この層が、フッ素系化合物層1420となる。

(3)パターニング

次に、図10(c)に示すように、フォトマスク201を用いてシリコンレジスト層1470をパターン露光する(ステップS330)。

30

【0064】

(4)隔壁土台部の成形

次に、図10(d)に示すように、現像によって未硬化のシリコンレジスト層1470を取り除くことで(ステップS340)、表面にフッ素系界面活性剤を含んでなる、隔壁土台部を形成する。これにより、隔壁14が完成する。

このように、本実施形態に係る有機EL表示パネル100においては、隔壁の頂部がフッ素系化合物を含み、隔壁の側壁の表面がシリコン系樹脂からなることを特徴とする。この特徴により、隔壁の頂部がインクの乗り越えを抑制する撥液性を有するとともに、隔壁の側面ではインクの付着性が低いため、均質な膜厚の機能層や発光層を形成することができる。

40

【0065】

<その他>

上述した隔壁の製造方法およびその変形例では、シリコンコート層または隔壁土台部の材料としてシリコン系樹脂を用いて形成したが、これに替えてシリコン系化合物を含有する材料を用いても当然よい。同様に、フッ素コート層の材料として、フッ素系化合物を含有する材料を用いてもよい。

【0066】

<有機EL表示パネルの製造方法>

次に、有機EL表示パネル100全体の製造方法について、図面を用いて説明する。図1

50

2～図14は、有機EL表示パネル100の製造における各工程での状態を示す模式断面図である。また、図15は、有機EL表示パネル100の製造方法を示すフローチャートである。

【0067】

(1) 基板11の作成

まず、図12(a)に示すように、基材111上にTFT層112を成膜して基板11を形成し、(図15のステップS1)。TFT層112は、公知のTFTの製造方法により成膜することができる。

次に、図12(b)に示すように、基板11上に層間絶縁層12を形成する(図15のステップS2)。層間絶縁層12は、例えば、プラズマCVD法、スパッタリング法などを用いて積層形成することができる。

【0068】

次に、層間絶縁層12における、TFT層のソース電極上の箇所ドライエッチングを行い、コンタクトホールを生成する。コンタクトホールは、その底部にソース電極の底面が露出されるように形成される。

次に、コンタクトホールの内壁に沿って接続電極層を形成する。接続電極層の上部は、その一部が層間絶縁層12上に配される。接続電極層の形成は、例えば、スパッタリング法を用いることができ、金属膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法およびウェットエッチング法を用いパターンニングすることがなされる。

【0069】

(2) 画素電極13の作成

次に、図12(c)に示すように、層間絶縁層12上に画素電極材料層130を形成する(図15のステップS3)。画素電極材料層130は、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法などを用いて形成することができる。

そして、図12(d)に示すように、画素電極材料層130をエッチングによりパターンニングして、サブピクセルごとに区画された複数の画素電極13を形成する(図15のステップS4)。

【0070】

(3) 副壁14bの作成

次に、画素電極13および層間絶縁層12上に、副壁14bの材料である副壁用樹脂を塗布し、副壁材料層を形成する(図15のステップS5)。副壁樹脂には、例えば、ポジ型の感光性材料であるフェノール樹脂が用いられる。副壁材料層は、フェノール樹脂を溶媒に溶解させた溶液を画素電極13上および層間絶縁層12上にスピンコート法などを用いて一様に塗布することにより形成される。そして、副壁材料層にパターン露光と現像を行うことで副壁14bを形成する。

【0071】

(4) 隔壁14の作成

次に、図12(e)に示すように、画素電極13および層間絶縁層12上に、隔壁14を形成する(ステップS6)。詳細については上述したのでここでは説明を省略する。

次に、副壁14b、隔壁14の焼成を行い(図15のステップS7)、これにより、発光層17の形成領域となる開口部14aが規定される。副壁14b、隔壁14の焼成は、例えば、150℃以上210℃以下の温度で60分間行う。

【0072】

(5) 正孔注入層の成膜

次に、図13(a)に示すように、隔壁14および副壁14bが規定する開口部14aに対し、正孔注入層15の構成材料を含むインクを、インクジェットヘッド401のノズル4030から吐出して開口部14a内の画素電極13上に塗布し、焼成(乾燥)を行って、正孔注入層15を形成する(図15のステップS8)。

【0073】

(6) 正孔輸送層の成膜

10

20

30

40

50

次に、図13(b)に示すように、正孔輸送層16の構成材料を含むインクを、インクジェットヘッド401のノズル4030から吐出して開口部14a内の正孔注入層15上に塗布し、焼成(乾燥)を行って、正孔輸送層16を形成する(図15のステップS9)。

【0074】

(7) 発光層の成膜

次に、図13(c)に示すように、発光層17の構成材料を含むインクを、インクジェットヘッド401のノズル4030から吐出して開口部14a内の正孔注入層15上に塗布し、焼成(乾燥)を行って、発光層17を形成する(図15のステップS10)。

(8) 電子輸送層の成膜

次に、図14(a)に示すように、発光層17上および隔壁14上に、電子輸送層18を構成する材料を真空蒸着法またはスパッタリング法により各サブピクセルに共通して成膜し、電子輸送層18を形成する(図15のステップS11)。

【0075】

(9) 電子注入層の成膜

次に、図14(b)に示すように、電子輸送層18上に、電子注入層19を構成する材料を、蒸着法、スピコート法、キャスト法などの方法により電子輸送層18上に成膜し、各サブ画素に共通して電子注入層19を形成する(図15のステップS12)。

(10) 対向電極の成膜

次に、図14(c)に示すように、電子注入層19上に、対向電極20を構成する材料を真空蒸着法またはスパッタリング法により各サブピクセルに共通して成膜し、対向電極20を形成する(図15のステップS13)。

【0076】

(11) 封止層の成膜

最後に、図14(d)に示すように、対向電極20上に、封止層を形成する材料をCVD法またはスパッタリング法により各サブピクセルに共通して成膜し、封止層21を形成する(図15のステップS14)。

以上の工程を経ることにより有機EL表示パネル100が完成する。

【0077】

なお、封止層21の上にカラーフィルタや上部基板を載置し、接合してもよい。

3. 有機EL表示装置の全体構成

図16は、有機EL表示パネル100を備えた有機EL表示装置1000の構成を示す模式ブロック図である。図16に示すように、有機EL表示装置1000は、有機EL表示パネル100と、これに接続された駆動制御部200とを含む構成である。駆動制御部200は、4つの駆動回路210~240と、制御回路250とから構成されている。

【0078】

なお、実際の有機EL表示装置1000では、有機EL表示パネル100に対する駆動制御部200の配置については、これに限られない。

4. 変形例

(1) 上記実施の形態においては、有機EL表示パネルはトップエミッション型であるとして、画素電極が光反射性を有し、対向電極が光透過性を有する場合について説明した。しかしながら、本開示に係る有機EL表示パネルは、いわゆるボトムエミッション型であるとしてもよい。

【0079】

(2) 上記実施の形態においては、有機EL素子1において正孔注入層15、正孔輸送層16、発光層17は全て塗布法により形成されるとしたが、少なくとも1つが塗布法で形成されればよく、それ以外の層は他の方法、例えば、蒸着法、スパッタリング法などにより形成されるときもよい。

また、正孔注入層15、正孔輸送層16、電子輸送層18、電子注入層19は必ずしも上記実施の形態の構成である必要はない。いずれか1以上を備えないとしてもよいし、さ

10

20

30

40

50

らにほかの機能層を備えていてもよい。また、例えば、電子輸送層 18 と電子注入層 19 に替えて、単一の電子注入輸送層を備える、としてもよい。

【0080】

(3) 以上、本開示に係る有機 EL 表示パネルおよび有機 EL 表示装置について、実施の形態および変形例に基づいて説明したが、本発明は、上記の実施の形態および変形例に限定されるものではない。上記実施の形態および変形例に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で実施の形態および変形例における構成要素及び機能を任意に組み合わせることによって実現される形態も本発明に含まれる。

【産業上の利用可能性】

10

【0081】

本発明は、発光層、機能層のうち少なくとも 1 つを塗布法で形成する有機 EL 表示パネルにおいて、発光層、機能層の膜厚を均一化することにより、発光特性の優れた有機 EL 表示パネルを製造するのに有用である。

【符号の説明】

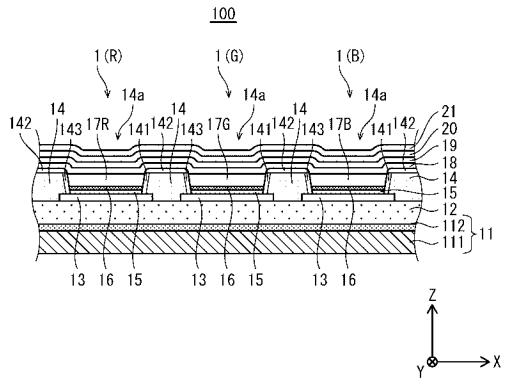
【0082】

- 1 有機 EL 素子
- 11 基板
- 12 層間絶縁層
- 13 画素電極
- 14 隔壁
- 141、143 側壁部
- 142 頂部
- 145、146、147 隔壁土台部
- 14b 副壁
- 14a 開口部
- 15 正孔注入層
- 16 正孔輸送層
- 17 発光層
- 18 電子輸送層
- 19 電子注入層
- 20 対向電極
- 1000 有機 EL 表示装置

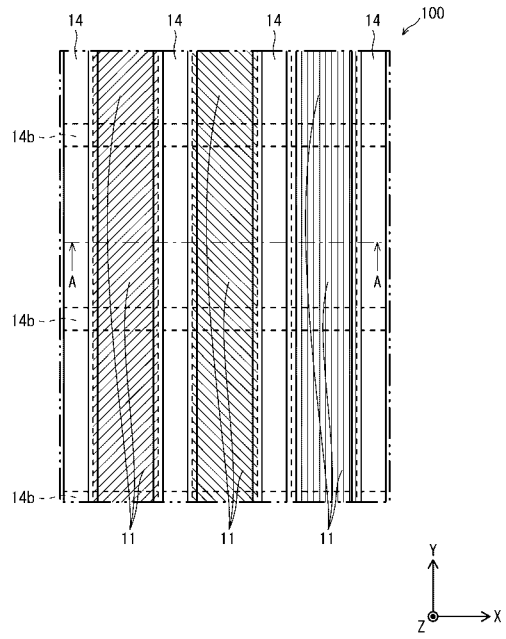
20

30

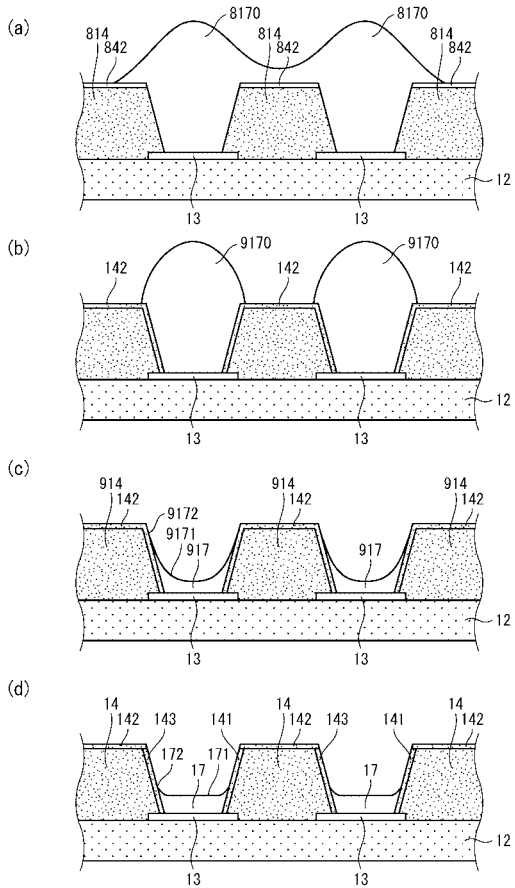
【 図 1 】



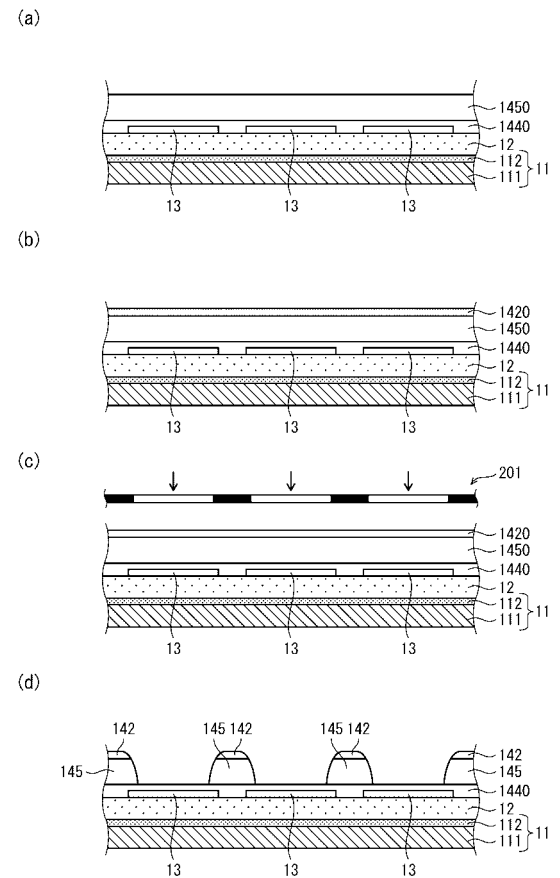
【 図 2 】



【 図 3 】

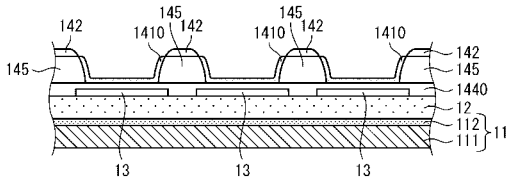


【 図 4 】

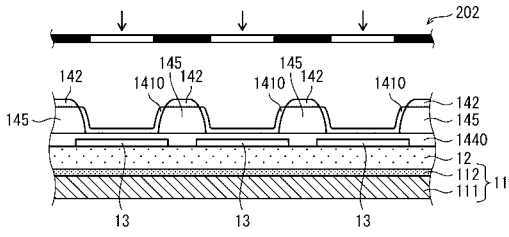


【 図 5 】

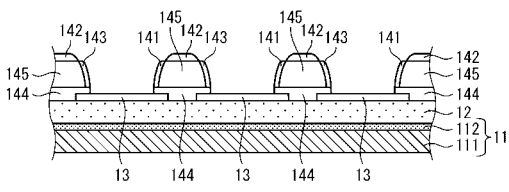
(a)



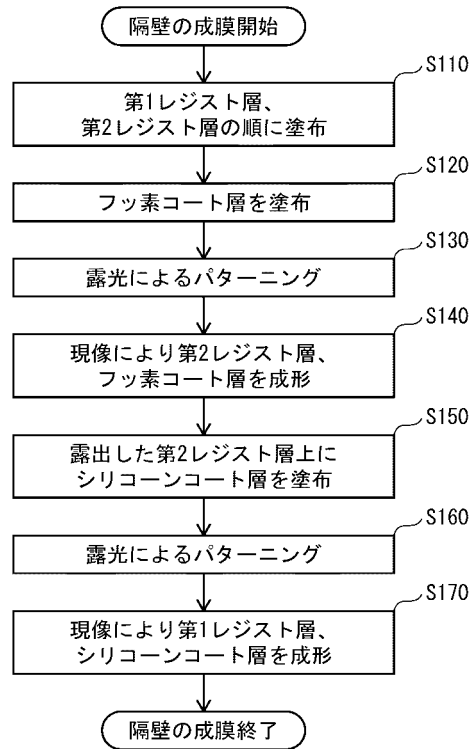
(b)



(c)

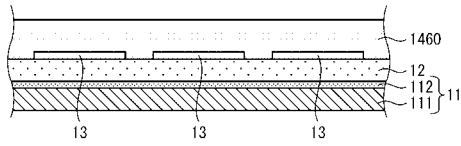


【 図 6 】

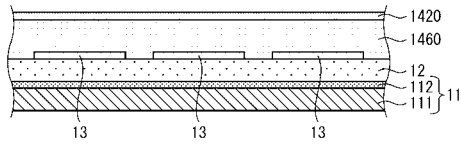


【 図 7 】

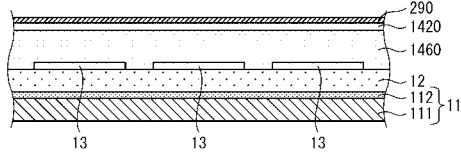
(a)



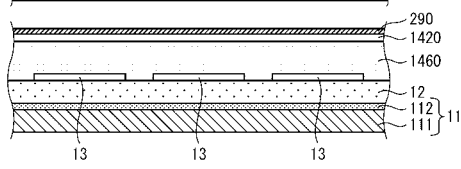
(b)



(c)

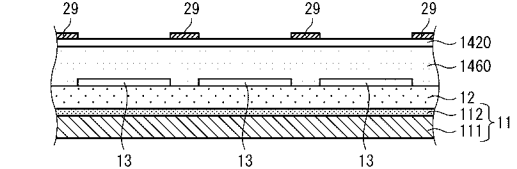


(d)

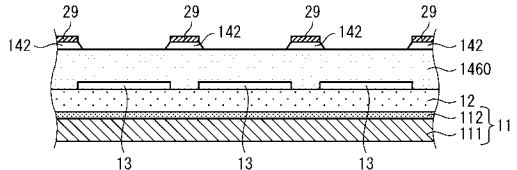


【 図 8 】

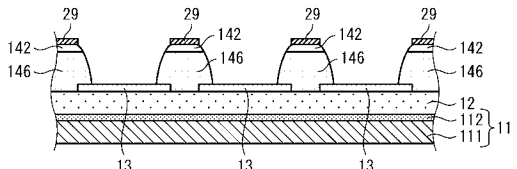
(a)



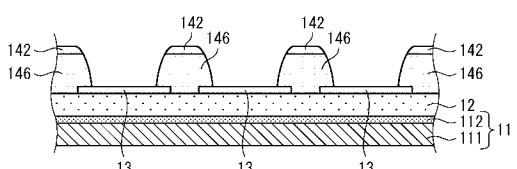
(b)



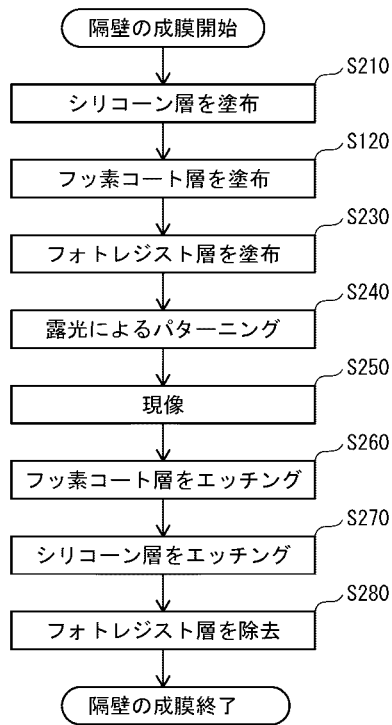
(c)



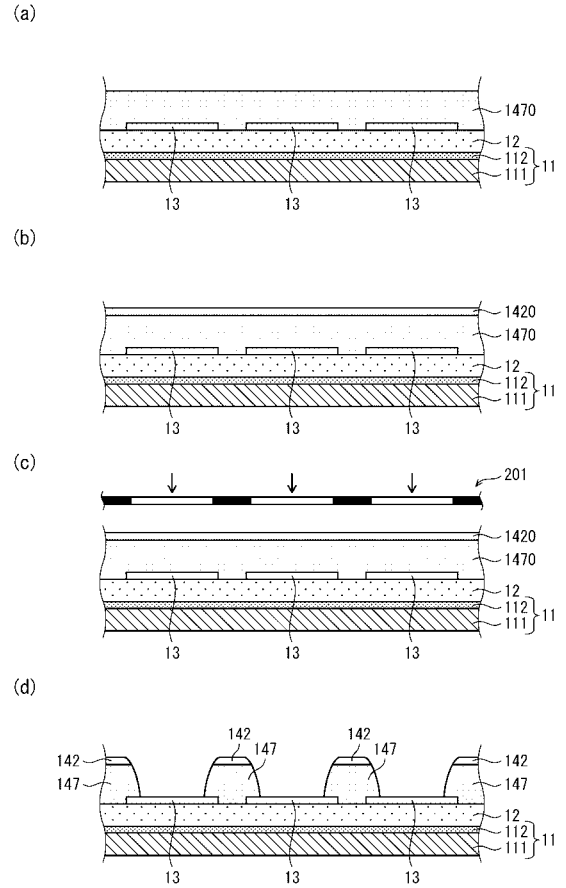
(d)



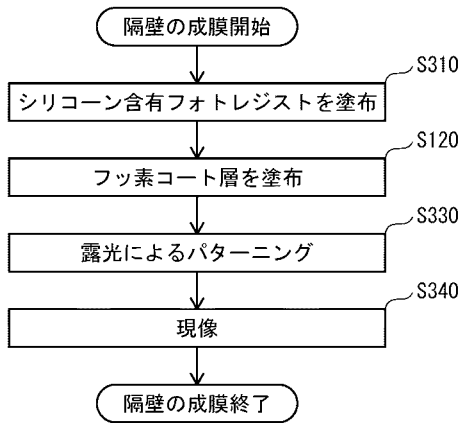
【 図 9 】



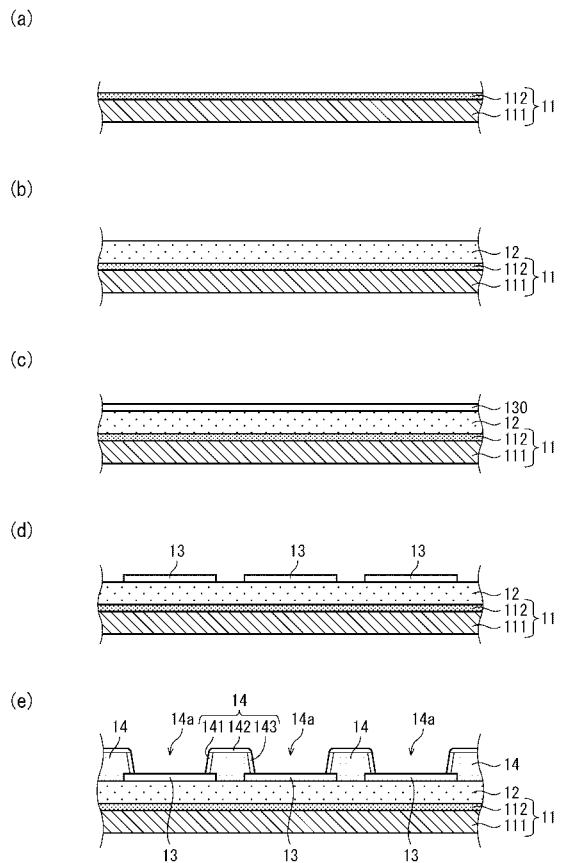
【 図 1 0 】



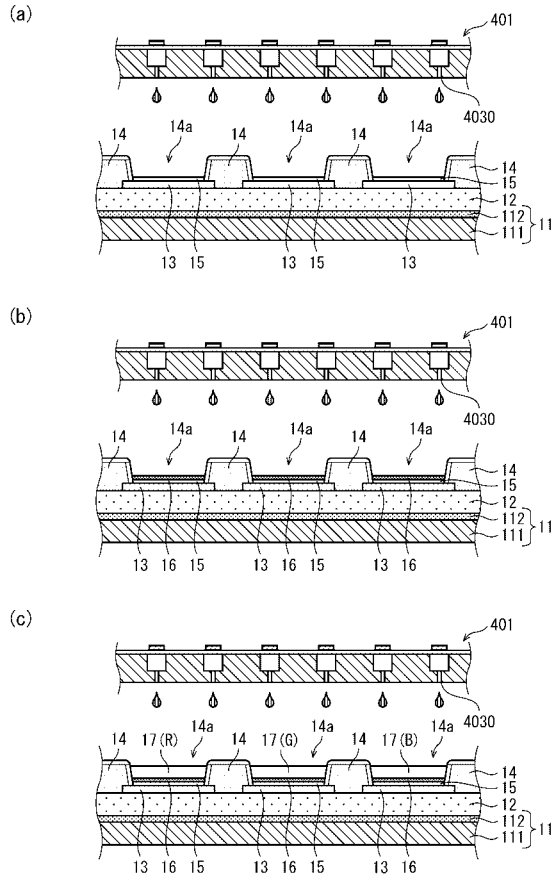
【 図 1 1 】



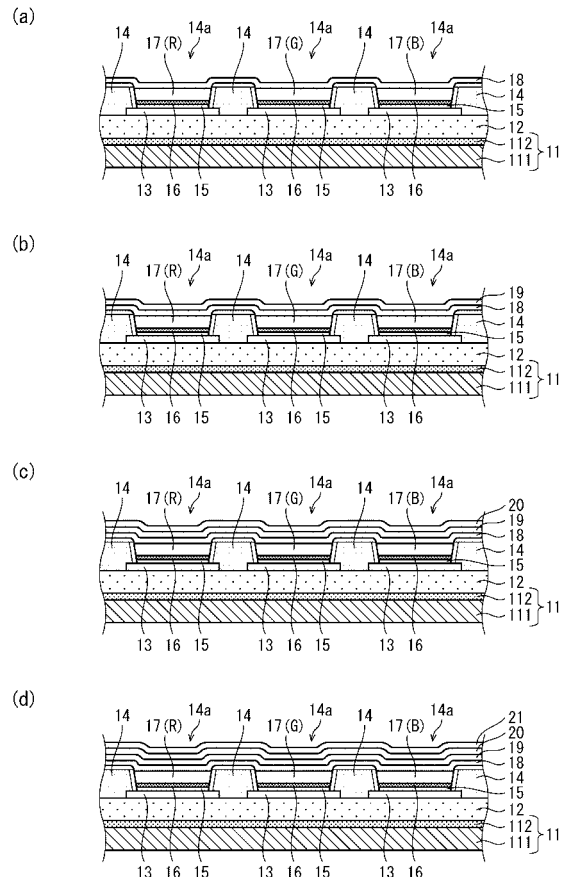
【 図 1 2 】



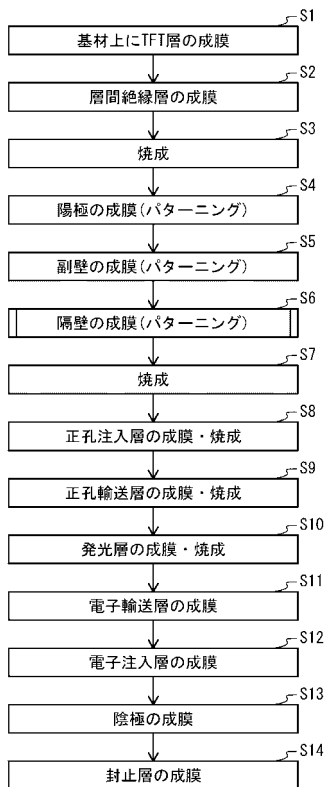
【図 1 3】



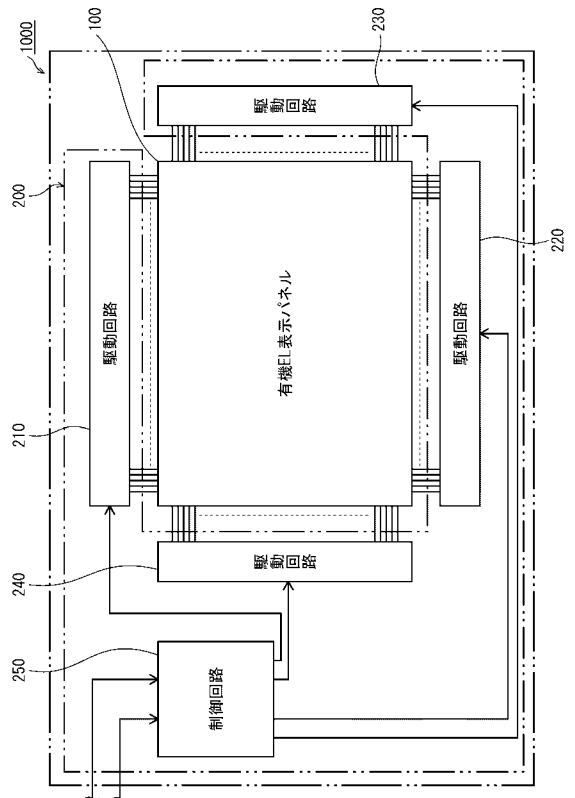
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
G 0 9 F	9/00	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 8	
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5	

专利名称(译)	有机EL显示面板和有机EL显示装置		
公开(公告)号	JP2019021385A	公开(公告)日	2019-02-07
申请号	JP2017135537	申请日	2017-07-11
[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 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/22.Z H01L27/32 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/10 G09F9/00.338 G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC37 3K107/CC45 3K107/DD70 3K107/DD89 3K107/DD96 3K107/DD97 3K107/GG06 5C094/AA55 5C094/BA27 5C094/DA20 5C094/FB01 5C094/GB10 5G435/AA06 5G435/BB05 5G435/HH20 5G435/KK05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有通过涂布法将发光层中的至少一个层和所述功能层形成的有机EL显示面板的合适的分区结构的有机EL显示面板。和基板，多个并置的基板，多个所述多个在一个方向上延伸的分隔壁的对，在每个相邻的隔壁之间的间隙分隔，沿着布置在所述一个方向上一种有机发光层，包括有机发光材料，并形成与构成像素电极上方的分隔壁间隙的分隔壁的侧壁部分接触;和反电极的是，分隔壁的顶部部分的表面包括基于氟的化合物，或基于氟的树脂形成，并且至少所述分隔壁的侧壁部分的表面含有有机硅化合物，或，还有一种有机硅树脂。点域

