

(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2014-63701

(P2014-63701A)

(43) 公開日 平成26年4月10日(2014.4.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	4D075
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	4F042
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
B05C 9/08 (2006.01)	B05C 9/08	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-209576 (P2012-209576)
 (22) 出願日 平成24年9月24日 (2012.9.24)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (74) 代理人 110001276
 特許業務法人 小笠原特許事務所
 (72) 発明者 多田 宏
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC33 DD89
 GG06 GG24 GG28 GG35 GG36
 4D075 AC06 AC88 BB57Y CA48 CB08
 DA06 DB13 DB14 DB36 DB43
 DB48 DB63 DB64 DC22 DC24
 EA33 EC30
 4F042 AA06 AA10

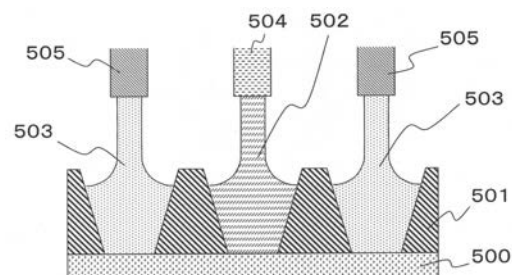
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機ELディスプレイパネルの混色不良の発生を抑制し、有機層の膜厚の偏りを抑制する有機ELディスプレイパネルの製造方法を提供する。

【解決手段】発光媒体層に含まれる少なくとも一つの有機層を形成する工程において、塗工ノズル又は基板の少なくとも一方を移動させることにより基板に対して塗工ノズルを走査する際に、塗工ノズルの走査方向に対して塗工ノズルの両側に配置された補助ノズルから、塗工ノズルから塗出される有機溶媒とは異なる成分の有機溶媒を塗出しながら、塗工ノズルから、有機材料を混合したインキを塗出することによって、有機層を形成する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に形成された第一電極と、少なくとも有機発光層を含む発光媒体層と、前記第 1 電極との間に前記発光媒体層を挟むように形成された第二電極とを少なくとも備える有機 E L ディスプレイパネルの製造方法であって、

前記発光媒体層に含まれる少なくとも一つの有機層を形成する工程において、

塗工ノズル又は前記基板の少なくとも一方を移動させることにより前記基板に対して前記塗工ノズルを走査する際に、前記塗工ノズルの走査方向に対して該塗工ノズルの両側に配置された補助ノズルから、前記塗工ノズルから塗出される有機溶媒とは異なる成分の有機溶媒のみ塗出しながら、前記塗工ノズルから、有機材料を混合したインキを塗出することによって、前記有機層を形成することを特徴とする有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

10

【請求項 2】

前記基板上には、前記有機発光層による発光領域を区画するために複数の隔壁がストライプ状に形成され、

前記塗工ノズルの走査方向は、前記複数の隔壁の延伸方向に平行であることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】

前記補助ノズルから塗出する有機溶媒が、前記塗工ノズルから塗出するインキの溶媒と非相溶性であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

20

【請求項 4】

前記補助ノズルは、前記塗工ノズルの走査方向において前記塗工ノズルよりも前方に位置していることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 の何れか 1 つに記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】

前記補助ノズルから塗出する有機溶媒が、フッ素系溶媒であることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】

前記有機発光層を形成する工程において、

30

塗工ノズル又は前記基板の少なくとも一方を移動させることにより前記基板に対して前記塗工ノズルを走査する際に、前記塗工ノズルの走査方向に対して該塗工ノズルの両側に配置された補助ノズルから、前記塗工ノズルから塗出される有機溶媒とは異なる成分の有機溶媒を塗出しながら、前記塗工ノズルから、有機材料を混合したインキを塗出することによって、前記有機発光層を形成することを特徴とする、請求項 1 乃至 5 の何れか 1 つに記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】

前記塗工ノズルを複数使用して、複数ラインの前記有機層を同時に形成することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 つに記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】

40

基板上に形成された第一電極と、少なくとも有機発光層を含む発光媒体層と、前記第 1 電極との間に前記発光媒体層を挟むように形成された第二電極とを少なくとも備える有機 E L ディスプレイパネルの、前記発光媒体層に含まれる少なくとも一つの有機層を形成する製造装置であって、

前記有機層を形成するために、有機材料を混合したインキを塗出する塗工ノズルと、

前記塗工ノズルから塗出される有機溶媒とは異なる成分の有機溶媒のみ塗出する補助ノズルと、

前記塗工ノズル又は前記基板の少なくとも一方を移動させることにより前記基板に対して前記塗工ノズルを走査すると共に、前記塗工ノズルを走査する際に、前記塗工ノズルの走査方向に対して該塗工ノズルの両側に配置された前記補助ノズルから、有機溶媒のみ塗

50

出しながら、前記塗工ノズルからインキを塗出する機構とを備えていることを特徴とする有機ＥＬディスプレイパネルの製造装置。

【請求項９】

前記補助ノズルは、前記塗工ノズルの走査方向において前記塗工ノズルよりも前方に位置していることを特徴とする、請求項８に記載の有機ＥＬディスプレイパネルの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はエレクトロルミネセンス（以下、ＥＬとも記載）を利用した有機ＥＬディスプレイパネルの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

有機エレクトロルミネセンス素子（以下、有機ＥＬ素子）は、二つの対向する電極の間に有機発光材料からなる有機発光層が形成され、有機発光層に電流を流すことで発光させるものである。

【０００３】

図１に一般的な有機ＥＬディスプレイパネルの模式図を示した。一つのピクセル（画素）１０１は、３原色のＲ（赤色）、Ｇ（緑色）、Ｂ（青色）それぞれのサブピクセル１０２からなる。サブピクセル１０２にはそれぞれの発光色の有機ＥＬ素子が形成されており、アクティブ駆動の場合にはさらに薄膜トランジスタ（以下、ＴＦＴとも呼ぶ）が形成されている。

【０００４】

一般的に、ディスプレイ用の基板として、パターニングされた感光性ポリイミド等の絶縁物によりサブピクセルが区画されるように、その絶縁物の隔壁が形成されているものを用いる。その際、隔壁パターンは、陽極として成膜されている透明電極のエッジ部を覆うように形成される。隔壁パターンがサブピクセル領域を規定している。

【０００５】

そして、透明電極及び隔壁パターン上に正孔注入層を形成する。正孔キャリアを注入するための正孔注入層を成膜する方法として、ドライ成膜とウェット成膜法の２種類がある。ウェット成膜法を用いる場合、一般的に水に分散されたポリチオフェンの誘導体等が用いられる。正孔注入層の上に正孔輸送層を形成する場合もある。

【０００６】

有機発光層を形成する方法も、同様にドライ成膜とウェット成膜法の２種類がある。均一な成膜が容易なドライ成膜である真空蒸着法を用いる場合、微細パターンのマスクを用いてパターニングする必要があるが、大型基板や微細パターニングが非常に困難である。

【０００７】

それに対して、高分子材料または低分子材料を溶剤に溶かして塗工液にし、これをウェット成膜法で薄膜形成する方法が可能である。高分子材料または低分子材料の塗液を用いてウェット成膜法で有機発光層を含む発光媒体層を形成する場合の層構成は、陽極側から正孔輸送層、有機発光層とを積層する２層構成が一般的である。このとき、有機発光層の形成では、カラーパネル化するために、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）のそれぞれの発光色をもつ有機発光材料を溶剤中に溶解または安定して分散してなる有機発光インキを用いて、塗り分けることができる（特許文献１、２参照）。

【０００８】

有機層を真空蒸着によって形成する場合、上記のように大面積、高精細が難しく、また装置コストが高いのに対して、ウェット成膜法では真空設備を用いないため装置コストが比較的安く、マスクを用いないため大面積化においてもメリットがある。

【０００９】

図２に一般的な有機ＥＬディスプレイパネルのサブピクセル構成を示した。基板２００

10

20

30

40

50

上に第一電極 201 が形成されており、その上に正孔注入層 203、正孔輸送層 204、有機発光層 205、電子輸送層 206、第二電極 207 が形成されている。さらにサブピクセルの領域を区画するように隔壁 202 が形成されている。

【0010】

ウェット成膜法によるパターンニング成膜には、インクジェット法、印刷法、ノズルプリント法によるパターン形成が提案されている。例えば、特許文献 3 に開示されているインクジェット法は、インクジェットノズルから溶剤に溶かした発光層材料を基板上に噴出させ、基板上で乾燥させることで所望のパターンを得る方法である。

【0011】

図 3 に従来ノズルプリント法による塗工方法の模式図（断面図）を示した。隔壁 301 を形成した基板 300 に塗工ノズル 303 から有機材料を混合したインキ 302 を塗出することで、隔壁 301 内にインキを注入する。一般に撥液性の隔壁を適用することで、インキが溢れ出すことを防止している。その後、溶媒を乾燥させることで有機膜が形成される。

10

【0012】

図 4 には、従来ノズルプリント法による塗工方法を上から見た図を示した。図 4 において矢印で示した塗工方向は、基板 300 から相対的に見た塗工ノズル 303 の走査方向を示している。なお、基板 300 に対して塗工ノズル 303 を相対的に移動させる場合は、塗工ノズル 303 が移動する場合と、基板 300 が移動する場合がある。塗工ノズル 303 の後方にはインキ塗工面 304 が形成される。

20

【0013】

上記の例のように、インクジェット法、ノズルプリント法等によってパターンニング成膜する場合、一般的には画素領域を区画するように撥液性の隔壁を形成する。これは、インキを画素領域に塗出したときに画素領域からインキが溢れて隣接画素に漏れることを防止するためである。しかし、撥液性の隔壁は、パターンニング性と撥液性とが十分ではなく、インキが隣接画素にはみ出して形成されてしまう問題があった。インキが隣接画素にはみ出すと、有機層が隣接画素部にも成膜されてしまうため、パネルの発光不良（混色）が発生する。この混色の不良は、有機 EL ディスプレイパネルの画素構成が高精細になるほど顕著になり、問題となっていた。

【0014】

30

また、インキを画素領域に塗出する工程において、インキの有機溶媒の蒸気の影響によって画素領域内の有機層の膜厚が均一にならずに偏り（膜寄り）が起きてしまうという問題があった（図 3 においてインキ 302 が塗工された部分の膜厚が左右で均等にならない）。これは、基板上の蒸気に偏りがあることによって塗工したインキが画素領域内で均一に乾燥しないためと考えられる。膜厚に偏りができると、パネル駆動時に有機層の膜厚の薄い部分に電流が集中し、特性劣化が大きくなるという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献 1】特開 2001 - 93668 号公報

40

【特許文献 2】特開 2001 - 15585 号公報

【特許文献 3】特開平 10 - 12377 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、有機 EL ディスプレイパネルの混色不良の発生を抑制し、有機層の膜厚の偏りを抑制する方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記課題を解決するための第 1 の発明は、基板上に形成された第一電極と、少なくとも

50

有機発光層を含む発光媒体層と、第1電極との間に発光媒体層を挟むように形成された第二電極とを少なくとも備える有機ELディスプレイパネルの製造方法であって、発光媒体層に含まれる少なくとも一つの有機層を形成する工程において、塗工ノズル又は基板の少なくとも一方を移動させることにより基板に対して塗工ノズルを走査する際に、塗工ノズルの走査方向に対して塗工ノズルの両側に配置された補助ノズルから、塗工ノズルから塗出される有機溶媒とは異なる成分の有機溶媒のみ塗出しながら、塗工ノズルから、有機材料を混合したインキを塗出することによって、有機層を形成する。

【0018】

第2の発明は、第1の発明において、基板上には、有機発光層による発光領域を区画するために複数の隔壁がストライプ状に形成され、塗工ノズルの走査方向は、複数の隔壁の延伸方向に平行である。

10

【0019】

第3の発明は、第1または第2の発明において、補助ノズルから塗出する有機溶媒が、塗工ノズルから塗出するインキの溶媒と非相溶性である。

【0020】

第4の発明は、第1乃至第3の何れか1つの発明において、補助ノズルは、塗工ノズルの走査方向において塗工ノズルよりも前方に位置している。

【0021】

第5の発明は、第1乃至第4の何れか1つの発明において、補助ノズルから塗出する有機溶媒が、フッ素系溶媒である。

20

【0022】

第6の発明は、第1乃至第5の何れか1つの発明において、有機発光層を形成する工程において、塗工ノズル又は基板の少なくとも一方を移動させることにより基板に対して塗工ノズルを走査する際に、塗工ノズルの走査方向に対して塗工ノズルの両側に配置された補助ノズルから、塗工ノズルから塗出される有機溶媒とは異なる成分の有機溶媒を塗出しながら、塗工ノズルから、有機材料を混合したインキを塗出することによって、有機発光層を形成する。

【0023】

第7の発明は、第1乃至第6の何れか1つの発明において、塗工ノズルを複数使用して、複数ラインの有機層を同時に形成する。

30

【0024】

第8の発明は、基板上に形成された第一電極と、少なくとも有機発光層を含む発光媒体層と、第1電極との間に発光媒体層を挟むように形成された第二電極とを少なくとも備える有機ELディスプレイパネルの、発光媒体層に含まれる少なくとも一つの有機層を形成する製造装置であって、有機層を形成するために、有機材料を混合したインキを塗出する塗工ノズルと、塗工ノズルから塗出される有機溶媒とは異なる成分の有機溶媒のみ塗出する補助ノズルと、塗工ノズル又は基板の少なくとも一方を移動させることにより基板に対して塗工ノズルを走査すると共に、塗工ノズルを走査する際に、塗工ノズルの走査方向に対して塗工ノズルの両側に配置された補助ノズルから、有機溶媒のみ塗出しながら、塗工ノズルからインキを塗出する機構とを備えている。

40

【0025】

第9の発明は、第8の発明において、補助ノズルは、塗工ノズルの走査方向において塗工ノズルよりも前方に位置している。

【発明の効果】

【0026】

本発明により、混色不良の発生および有機層の膜厚の偏りが抑制された有機ELディスプレイパネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】一般的な有機ELディスプレイパネルの模式図

50

【図 2】一般的な有機 E L ディスプレイパネルのサブピクセルの概略構成図

【図 3】従来のノズルプリント法による塗工方法の模式図（断面図）

【図 4】従来のノズルプリント法による塗工方法の模式図（上から見た図）

【図 5】本発明の実施の形態における塗工法の一例を模式的に示す断面図

【図 6】本発明の実施の形態における塗工法の一例を模式的に示す上面図

【図 7】本発明の実施の形態に用いることができる隔壁付き T F T 基板の一例を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施の形態の一例を、図を参照しながら説明する。図 5 に本発明の実施の形態における塗工法の一例を模式的に示す断面図を示した。

【0029】

まず、本発明の塗工法（有機 E L ディスプレイパネルの製造方法）について説明する前に、有機 E L ディスプレイパネルの製造装置について説明する。

【0030】

有機 E L ディスプレイパネルの製造装置は、図 5 に示すように、有機材料を混合したインキを塗出する塗工ノズル 504 と、塗工ノズル 504 から塗出される有機溶媒とは異なる成分の有機溶媒を塗出する一対の補助ノズル 505 と、基板 500 に対して塗工ノズル 504 及び一対の補助ノズル 505 を走査する走査機構（図示省略）とを備えている。一対の補助ノズル 505 は、塗工ノズル 504 の走査方向に対して塗工ノズル 504 の両側に配置されている。走査機構は、塗工ノズル 504 及び一対の補助ノズル 505 を同一方向へ走査する。その際に、塗工ノズル 504 の走査方向において一対の補助ノズル 505 が塗工ノズル 504 よりも前方に位置するように、塗工ノズル 504 及び一対の補助ノズル 505 を走査する。また、有機 E L ディスプレイパネルの製造装置は、塗工ノズル 504 及び一対の補助ノズル 505 を走査する際に、補助ノズル 505 から有機溶媒を塗出しながら、塗工ノズル 504 からインキを塗出する塗工機構を備えている。塗工ノズル 504 からインキが塗出される画素（サブピクセル）の隣接画素（サブピクセル）に対して補助ノズル 505 の有機溶媒が塗出される。

【0031】

続いて、本発明の塗工法について説明する、この塗工方では、図 5 に示すように、隔壁 501 を形成した基板 500 に塗工ノズル 504 から、有機材料を混合したインキ 502 を塗出すると同時に、補助ノズル 505 から、有機材料を混合したインキ 502 の有機溶媒とは異なる成分の有機溶媒 503 を塗出する。このようにすることでインキ 502 が、隔壁から溢れ出すことを防止できる。

【0032】

また、インキ 502 が塗工された部分の左右に均等に有機溶媒 503 の蒸気が発生する。そのため、インキ 502 の乾燥が左右方向で偏らず均等に進むため、乾燥後の有機層の膜厚が左右で均等になる。

【0033】

塗工ノズル 504 の走査方向に平行なストライプ状の隔壁 501 が、有機発光層による発光領域を区画するように形成されていることが好ましい。インキの形成領域がストライプ状の隔壁 501 によって決まるので、均一な膜形成ができる。

【0034】

本発明において隔壁 501 は、撥液性のものが好適に用いられるが、親液性のものも適用できる。

【0035】

有機溶媒 503 としては、インキ 502 の有機溶媒と非相溶性である有機溶媒を用いることが好ましい。非相溶性である有機溶媒 503 を用いることで、有効にインキ 502 が隔壁から溢れ出すことを防止できる。補助ノズル 505 から塗出する有機溶媒 503 は、有機層の材料を溶解しないものを選択する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

図 6 には、上から見た図を示した。矢印で示した塗工方向は、基板 5 0 0 から見て相対的に塗工ノズル 5 0 4 及び補助ノズル 5 0 5 が走査する方向を示している。実際にはノズル 5 0 4 , 5 0 5 が移動する場合と、基板 5 0 0 が移動する場合がある。塗工ノズル 5 0 4 の後方にはインキ塗工面 5 0 6 が形成され、補助ノズル 5 0 5 の後方には有機溶媒塗工面 5 0 7 が形成される。

【 0 0 3 7 】

補助ノズル 5 0 5 は、基板 5 0 0 上の走査方向に対して塗工ノズル 5 0 4 の真横に配置することもできるが、図 6 に示したように基板 5 0 0 上の走査方向に対して塗工ノズル 5 0 4 よりも前方に位置していることが好ましい。その方が塗工ノズル 5 0 4 から塗出するインキの溢れ出しの抑制に対して有効であるからである。

10

【 0 0 3 8 】

また、補助ノズル 5 0 5 から塗出する有機溶媒 5 0 3 は、フッ素系溶媒であることが好ましい。フッ素系溶媒は、有機材料を混合したインキをはじく能力が高いため、有効にインキの溢れ出しを防止できる。

【 0 0 3 9 】

補助ノズル 5 0 5 から塗出する有機溶媒 5 0 3 としては、例えば、メチルノナフルオロイソブチルエーテル、メチルノナフルオロブチルエーテル、エチルノナフルオロイソブチルエーテル、エチルノナフルオロブチルエーテル、1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 5, 5 - デカフルオロ - 3 - メトキシ - 4 - (トリフルオロメチル) - ペンタン、1, 1, 1, 2, 3, 3 - ヘキサフルオロ - 4 - (1, 1, 2, 3, 3, 3 - ヘキサフルオロプロポキシ) - ペンタン等のパーフルオロエーテル系、フッ素化アルコール等、あるいは水系溶媒等を使用できる。

20

【 0 0 4 0 】

また、補助ノズル 5 0 5 から塗出する有機溶媒 5 0 3 の蒸気圧は、有機材料を混合したインキの有機溶媒 5 0 2 の蒸気圧よりも低いことが好ましい。塗工ノズル 5 0 4 から塗出したインキの有機溶媒 5 0 2 が乾燥していく過程において、有機溶媒 5 0 2 よりも、補助ノズル 5 0 5 から塗出する有機溶媒 5 0 3 の乾燥が遅い方が、有効にインキの溢れ出しを防止できるためである。

【 0 0 4 1 】

有機発光層を形成する工程において、本発明の塗工法にて形成することが好ましい。有機 E L ディスプレイパネルにおいては、一般的に赤色、緑色、青色の有機発光層をパターンニングするが、有機発光層の塗工時に隣接サブピクセルにインキが溢れて成膜されてしまうと、本来の発光色に別の発光が混ざってしまい、混色の発光不良になってしまうからである。

30

【 0 0 4 2 】

本発明において、塗工ノズル 5 0 4 を複数有し、同時に複数ラインの有機層を形成することによって、成膜にかかる時間を短縮でき、生産性を向上できる。例えば、赤色、緑色、青色の発光色からなる有機 E L ディスプレイパネルにおいて赤色、緑色、青色のサブピクセルが繰り返し形成されている場合、各色の有機発光層は 3 ライン毎に形成される。その場合に、有機発光層を形成する塗工ノズル 5 0 4 とその両側の補助ノズル 5 0 5 の 3 本のノズルのセットを複数セット有し、同時に塗出することで複数ラインの有機発光層を同時に形成することができる。

40

【 0 0 4 3 】

本発明における有機 E L ディスプレイパネルは、パッシブ駆動、アクティブ駆動のいずれにも適用することができる。

【 0 0 4 4 】

以下、本発明の詳細な構成について説明する。

< 基板 >

【 0 0 4 5 】

50

本発明の実施の形態に用いられる基板としては、有機EL素子を担持できるものであればよいが、アクティブマトリクス方式の場合には、薄膜トランジスタ(TFT)が形成された薄膜トランジスタ基板(TFT基板)を用いる。図7は、本発明に用いることができる隔壁付き薄膜トランジスタ基板の一例である。薄膜トランジスタ基板では、基板700上に、薄膜トランジスタと有機EL表示装置の画素電極707(第1電極)が設けられており、かつ、薄膜トランジスタと画素電極707とが電気接続されている。

【0046】

薄膜トランジスタ(TFT)と、その薄膜トランジスタの上方に構成されるアクティブマトリクス駆動型の有機EL表示装置は、基板700(支持体)で支持される。基板700としては、機械的強度、絶縁性を有し、寸法安定性(形状安定性)に優れた材料を使用することができる。基板700には、例えば、ガラスや石英、ポリプロピレン、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマー、ポリアリレート、ポリアミド、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のプラスチックフィルムやシート、または、これらプラスチックフィルムやシートに酸化珪素、酸化アルミニウム等の金属酸化物や、弗化アルミニウム、弗化マグネシウム等の金属弗化物、窒化珪素、窒化アルミニウムなどの金属窒化物、酸窒化珪素などの金属酸窒化物、アクリル樹脂やエポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂などの高分子樹脂膜を単層もしくは積層させた透光性基材や、アルミニウムやステンレスなどの金属箔、シート、板や、前記プラスチックフィルムやシートにアルミニウム、銅、ニッケル、ステンレスなどの金属膜を積層させた非透光性基材などを用いることができる。光取出しをどちらの面から行うかに応じて、基板700の透光性を選択すればよい。これらの材料から使用材料が選択された基板700は、有機EL表示装置内への水分の侵入を避けるために、無機膜を形成したり、フッ素樹脂を塗布したりして、防湿処理や疎水性処理を施してあることが好ましい。特に、発光媒体層への水分の侵入を避けるために、基板700における含水率およびガス透過係数を小さくすることが好ましい。

【0047】

基板700上に設ける薄膜トランジスタは、公知の薄膜トランジスタを用いることができる。具体的には、主として、ソース/ドレイン領域及びチャネル領域が形成される活性層701、ゲート絶縁膜702及びゲート電極705から構成される薄膜トランジスタを使用することができる。薄膜トランジスタの構造としては、特に限定されない。本実施の形態では、薄膜トランジスタの構造として、例えば、スタガ型、逆スタガ型、トップゲート型、コプレーナ型等の構造を採用することができる。

【0048】

活性層701は、特に限定されるものではなく、例えば、非晶質シリコン、多結晶シリコン、微結晶シリコン、セレン化カドミウム等の無機半導体材料、ZnO、IGZO等の金属酸化物半導体材料、又はチオフエンオリゴマー、ポリ(p-フェリレンビニレン)等の有機半導体材料により形成することができる。これらの半導体材料から使用材料が選択された活性層701は、例えば、アモルファスシリコンをプラズマCVD法により積層し、イオンドーピングする方法；SiH₄ガスを用いてLPCVD法によりアモルファスシリコンを形成し、固相成長法によりアモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法；Si₂H₆ガスを用いてLPCVD法により、また、SiH₄ガスを用いてPECVD法によりアモルファスシリコンを形成し、エキシマレーザー等のレーザーによりアニールし、アモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオンドーピング法によりイオンドーピングする方法(低温プロセス)；減圧CVD法又はLPCVD法によりポリシリコンを積層し、1000以上で熱酸化してゲート絶縁膜を形成し、その上にn+ポリシリコンのゲート電極を形成し、その後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法(高温プロセス)等を用いて形成することができる。

【0049】

ゲート絶縁膜702としては、ゲート絶縁膜として使用されている公知の材料を用いる

ことができる。ゲート絶縁膜 702 の材料には、例えば、PECVD 法、LPCVD 法等により形成された SiO_2 や、ポリシリコン膜を熱酸化して得られる SiO_2 等を用いることができる。

【0050】

ゲート電極 705 としては、ゲート電極として使用されている公知の材料を用いることができる。ゲート電極 705 の材料には、例えば、アルミ、銅等の金属；チタン、タンタル、タングステン等の高融点金属；ポリシリコン；高融点金属のシリサイド；ポリサイド；等を用いることができる。

【0051】

薄膜トランジスタは、シングルゲート構造、ダブルゲート構造、ゲート電極が 3 つ以上のマルチゲート構造であってもよい。また、薄膜トランジスタは、LDD 構造、オフセット構造を有していてもよい。さらに、1 つの画素中に、2 つ以上の薄膜トランジスタが配置されていてもよい。

【0052】

本発明の表示装置は、薄膜トランジスタが有機 EL 表示装置のスイッチング素子として機能するように接続されている必要があり、薄膜トランジスタのドレイン電極 704 と有機 EL 表示装置の画素電極 707 が電氣的に接続されている。

< 画素電極 >

【0053】

基板の上に画素電極（第一電極）707 を成膜し、必要に応じてパターニングをおこなう。画素電極 707 の材料としては、ITO（インジウムスズ複合酸化物）やIZO（インジウム亜鉛複合酸化物）、亜鉛アルミニウム複合酸化物などの金属複合酸化物や、金、白金などの金属材料や、これら金属酸化物や金属材料の微粒子をエポキシ樹脂やアクリル樹脂などに分散した微粒子分散膜を、単層もしくは積層したものをいずれも使用することができる。画素電極 707 を陽極として使用する場合には、仕事関数の高い材料（例えば、ITO）を選択することが好ましい。下方から光を取り出す、いわゆるボトムエミッション構造の場合は、透光性のある材料を選択する必要がある。画素電極 707 の形成方法としては、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの乾式成膜法や、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法などを用いることができる。画素電極 707 のパターニング方法としては、材料や成膜方法に応じて、マスク蒸着法、フォトリソグラフィー法、ウェットエッチング法、ドライエッチング法などの既存のパターニング法を用いることができる。本発明においては、フォトリソグラフィー法が好ましい。

< 隔壁 >

【0054】

隔壁 708 は、画素に対応した発光領域を区画するように形成される。塗布法により有機層を形成する際に有機材料を溶かした溶液を入れるための開口を形成するために、隔壁 708 は形成される。

【0055】

隔壁 708 の形成方法としては、基体上に無機膜を一様に形成し、レジストでマスクングした後、ドライエッチングを行う方法や、基体上に感光性樹脂を積層し、フォトリソ法により所定のパターンとする方法を採用することができる。隔壁 708 の好ましい高さは、 $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましく、 $0.5 \mu\text{m} \sim 4 \mu\text{m}$ 程度の範囲にあることがさらに好ましい。隔壁 708 が高すぎると対向電極の形成及び封止を妨げ、隔壁 708 が低すぎると発光媒体層の形成時に隣接する画素と混色してしまうからである。隔壁 708 としては、感光性樹脂が好適に用いることができる。感光性樹脂としてはポジ型レジスト、ネガ型レジストのどちらでもよく、具体的には、ポリイミド系、アクリル樹脂系、ノボラック樹脂系の感光性樹脂を使用することができる。必要に応じて撥水剤を添加したり、プラズマやUVを照射したりして、形成後の隔壁 708 にインクに対する撥液性を付与することもできる。

10

20

30

40

50

< 有機 E L 素子 >

【 0 0 5 6 】

有機 E L 素子の一例として、画素電極 7 0 7 (第 1 電極) 上に、発光媒体層として正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層が順次設けられ、さらに第二電極が形成された構成が挙げられる。電極間に挟まれたこれらの層は、一部の層を省略することも可能であり、また、さらに正孔ブロック層等の層を追加することも可能であり、公知のものから適宜選択される。

< 正孔注入層 >

【 0 0 5 7 】

正孔注入層は、画素電極 7 0 7 から正孔を注入する機能を有する。正孔注入層の物性値としては、画素電極 7 0 7 の仕事関数と同等以上の仕事関数を有することが好ましい。これは画素電極 7 0 7 から効率的に正孔注入を行うためである。正孔注入層の仕事関数としては、画素電極 7 0 7 の材料により異なるが、 4.5 eV 以上 6.5 eV 以下を用いることができ、画素電極 7 0 7 の材料が I T O や I Z O の場合、 5.0 eV 以上 6.0 eV 以下を好適に用いることが可能である。正孔注入層の比抵抗に関しては、膜厚 30 nm 以上の状態で、 $1 \times 10^3 \sim 2 \times 10^6 \cdot \text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $5 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6 \cdot \text{m}$ である。また、ボトムエミッション構造では、画素電極 7 0 7 側から放出光を取り出すため、光透過性が低いと取り出し効率が低下してしまう。そのため、可視光波長領域の全平均で 75% 以上が好ましく、 85% 以上がさらに好ましい。

【 0 0 5 8 】

正孔注入層を構成する材料としては、例えば、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリビニルカルバゾール、ポリ (3 , 4 - エチレンジオキシチオフェン) とポリスチレンスルホン酸との混合物等の高分子材料を用いることができる。この他にも、導電率が 10^{-2} S/cm 以上 10^{-6} S/cm 以下である導電性高分子を好ましく用いることができる。高分子材料は、湿式法による成膜工程に使用可能である。このため、正孔注入層を形成する際に高分子材料を用いることが好ましい。このような高分子材料は、水又は溶剤によって分散或いは溶解され、分散液又は溶液として使用される。

【 0 0 5 9 】

また、正孔輸送材料として無機材料を用いる場合、 Cu_2O 、 Cr_2O_3 、 Mn_2O_3 、 FeO_x ($x \sim 0.1$)、 NiO 、 CoO 、 Bi_2O_3 、 SnO_2 、 ThO_2 、 Nb_2O_5 、 Pr_2O_3 、 Ag_2O 、 MoO_2 、 ZnO 、 TiO_2 、 V_2O_5 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 、 MnO_2 等を用いることができる。

【 0 0 6 0 】

正孔注入層は、画素電極 7 0 7 上の表示領域の全面に、スリットコート法、スピンコート法、ダイコート法、ディッピング法、ブレードコート法、又はスプレー法等の簡便な形成方法で一括形成することができる。これらの形成方法の他に、凸版印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法、インクジェット法、ノズルプリント法などの湿式成膜法など既存の成膜法を用いることもできる。正孔注入層を形成する際には、上記正孔輸送材料が水、有機溶剤、或いはこれらの混合溶剤に溶解されたインキ (液体材料) が用いられる。有機溶剤としては、トルエン、キシレン、アニソール、メシチレン、テトラリン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル等が使用できる。また、インキには、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等を添加してもよい。正孔注入層が無機材料である場合には抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等のドライプロセスを用いて形成することができる。

< 正孔輸送層 >

【 0 0 6 1 】

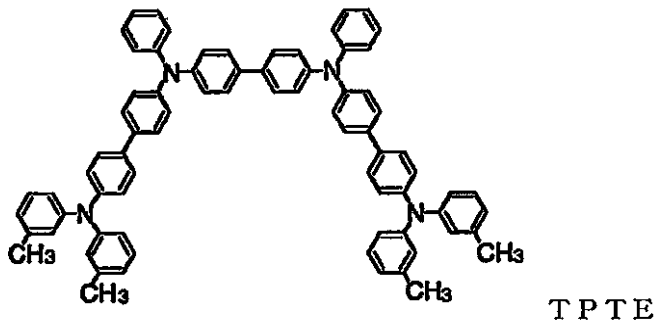
上記正孔輸送層は、有機発光層と正孔注入層の間に積層することで、正孔を有機発光層に輸送するとともに、電子ブロック性と励起子ブロック性を有することで素子の発光効率

、寿命を向上させる機能を有する。

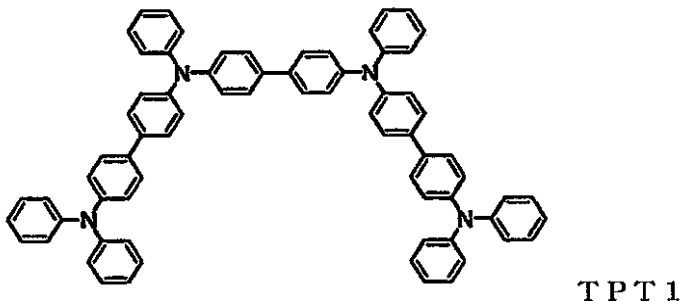
【 0 0 6 2 】

正孔輸送層には低分子正孔輸送材料を含む。低分子正孔輸送材料としては、例えば、芳香族アミン、(トリフェニルアミン)ダイマー誘導体(TPD)、(1-ナフチルジフェニルアミン)ダイマー(1-NPD)、[(トリフェニルアミン)ダイマー]スピロダイマー(Spiro-TAD)、TPTE(化学式1参照)、TPT1(化学式2参照)等のトリアリールアミン類、4,4',4''-トリス[3-メチルフェニル(フェニル)アミノ]トリフェニルアミン(m-MTDATA)、4,4',4''-トリス[1-ナフチル(フェニル)アミノ]トリフェニルアミン(1-TNATA)等のスターバーストアミン類及び5,5'-ビス-{4-[ビス(4-メチルフェニル)アミノ]フェニル}-2,2':5',2''-ターチオフェン(BMA-3T)等のオリゴチオフェン類、等を使用することができる。しかし、本発明ではこれらの材料に限定されない。

【化1】



【化2】



【 0 0 6 3 】

正孔輸送層にはマトリクスポリマーを含むことができる。マトリクスポリマーとしては、例えば、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエーテルサルホン、シクロオレフィンポリマー、ポリアリレート、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等を好適に用いることができる。

【 0 0 6 4 】

これらの有機材料は、溶媒に溶解または安定に分散させ有機正孔輸送層のインキとなる。有機正孔輸送層材料を溶解または分散する溶媒としては、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどの単独またはこれらの混合溶媒を使用することができる。これらの中でも、トルエン、キシレン、アニソールといった芳香族有機溶媒が、有機正孔輸送層材料の溶解性の面から好適である。また、有機正孔輸送層インキには、必要に応じて、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等が添加されてもよい。

【 0 0 6 5 】

これら正孔輸送層材料としては、正孔注入層と比較して仕事関数が同等以上の材料を選択することが好ましく、更に有機発光層と比較して仕事関数が同等以下であることがより好ましい。これは、正孔注入層から有機発光層へのキャリア注入時に不必要な注入障壁を形成しないためである。また、有機発光層から発光に寄与できなかった電荷を閉じ込める効果を得るため、バンドギャップが 3.0 eV 以上であることが好ましく、バンドギャップが 3.5 eV 以上であるとさらに好ましい。

【 0 0 6 6 】

正孔輸送層は、画素電極 707 上の表示領域の全面に、スリットコート法、スピンコート法、ダイコート法、ディッピング法、ブレードコート法、又はスプレー法等の簡便な形成方法で一括形成することができる。これらの形成方法の他に、凸版印刷法、インクジェット法、ノズルプリント法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法など既存の成膜法を用いることもできる。

< 有機発光層 >

【 0 0 6 7 】

正孔輸送層の形成後、有機発光層を形成する。有機発光層は電流を通すことにより発光する層である。

【 0 0 6 8 】

有機発光層を形成する有機発光材料には、例えば、9, 10 - ジアリールアントラセン誘導体、ピレン、コロネン、ルブレン、1, 1, 4, 4 - テトラフェニルブタジエン、トリス(8 - キノラート)アルミニウム錯体、トリス(4 - メチル - 8 - キノラート)アルミニウム錯体、ビス(8 - キノラート)亜鉛錯体、トリス(4 - メチル - 5 - トリフルオロメチル - 8 - キノラート)アルミニウム錯体、トリス(4 - メチル - 5 - シアノ - 8 - キノラート)アルミニウム錯体、ビス(2 - メチル - 5 - トリフルオロメチル - 8 - キノリノラート)[4 - (4 - シアノフェニル)フェノラート]アルミニウム錯体、ビス(2 - メチル - 5 - シアノ - 8 - キノリノラート)[4 - (4 - シアノフェニル)フェノラート]アルミニウム錯体、トリス(8 - キノリノラート)スカンジウム錯体、ビス[8 - (パラ - トシル)アミノキノリン]亜鉛錯体及びカドミウム錯体、1, 2, 3, 4 - テトラフェニルシクロペンタジエン、クマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ボルフィレン系、キナクリドン系、N, N' - ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタルイミド系、N, N' - ジアリール置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系などの低分子系発光材料を使用できるが、本発明ではこれらに限定されない。

【 0 0 6 9 】

また、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニレン系やポリフルオレン系の高分子材料を使用することもできる。

【 0 0 7 0 】

有機発光層には、マトリクスポリマーを含むことができる。マトリクスポリマーとしては、例えば、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエーテルサルフォン、シクロオレフィンポリマー、ポリアリレート、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等を好適に用いることができる。

【 0 0 7 1 】

これらの有機発光材料は、溶媒に溶解または安定に分散させ有機発光インキとなる。有機発光材料を溶解または分散する溶媒としては、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどの単独またはこれらの混合溶媒を使用することができる。これらの中でも、トルエン、キシレン、アニソールといった芳香族有機溶媒が有機発光材料の溶解性の面から好適である。また、有機発光インキには、必要に応じて、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等が添加されてもよい。

【 0 0 7 2 】

有機発光層の形成法としては、ウェット成膜法が好ましく、パターンニング成膜にはインクジェット法、ノズルプリント法、凸版印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などのウェット成膜法など既存の成膜法を用いることができる。特に、ノズルプリント法が好ましい。

< 電子注入層 >

【 0 0 7 3 】

有機発光層を形成した後、正孔ブロック層や電子注入層等を形成することができる。正孔ブロック層および電子注入層に用いる材料としては、一般に電子輸送材料として用いられているものであれば良く、トリアゾール系、オキサゾール系、オキサジアゾール系、シロール系、ボロン系等の低分子系材料、フッ化リチウムや酸化リチウム等のアルカリ金属やアルカリ土類金属の塩や酸化物等を用いて、真空蒸着法による成膜が可能である。また、これらの電子輸送材料またはこれら電子輸送材料をポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール等の高分子中に混合したものを、トルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、水等の単独または混合溶媒に溶解または分散させて電子注入塗布液とし、このような電子注入塗布液を用いた印刷法により成膜できる。

< 対向電極 >

【 0 0 7 4 】

次に、対向電極（第二電極）を形成する。対向電極を陰極とする場合には、有機発光層への電子注入効率の高い、仕事関数の低い物質を用いる。具体的にはMg, Al, Yb等の金属単体を用いてもよいし、発光媒体層と接する界面にLiや酸化Li, LiF等の化合物を1nm程度挟んで、安定性・導電性の高いAlやCuを積層して用いてもよい。または電子注入効率と安定性を両立させるため、仕事関数が低いLi, Mg, Ca, Sr, La, Ce, Er, Eu, Sc, Y, Yb等の金属1種以上と、安定なAg, Al, Cu等の金属元素との合金系を用いてもよい。具体的にはMgAg, AlLi, CuLi等の合金が使用できる。

【 0 0 7 5 】

対向電極の形成方法は、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法を用いることができる。

< 封止 >

【 0 0 7 6 】

有機EL表示装置としては、画素電極707と対向電極の間に発光材料を挟み、電流を流すことで発光させることが可能である。しかし、有機発光材料は大気中の水分や酸素によって容易に劣化してしまう。そのため、外部と遮断するための封止をしている。

< 缶封止 >

【 0 0 7 7 】

封止は、例えば封止缶を基板上に接着することにより行っても良い。封止缶としては、ガスの透過性の低いものである必要がある。封止缶の材質としては、ガラス、あるいはステンレス等の金属、等を用いることができる。接着剤としては、UV硬化性の接着剤が好ましい。

< パッシベーション層 >

【 0 0 7 8 】

有機EL素子を外部からの酸素や水分から保護するために、対向電極上にパッシベーション層を形成しても良い。パッシベーション層としては、酸化珪素、酸化アルミニウム等の金属酸化物、弗化アルミニウム、弗化マグネシウム等の金属弗化物、窒化珪素、窒化アルミニウム、窒化炭素などの金属窒化物、酸窒化珪素などの金属酸窒化物、炭化ケイ素などの金属炭化物、必要に応じて、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂などの高分子樹脂膜との積層膜を用いてもよい。特に、バリア性と透明性の面から、酸化ケイ素、酸窒化ケイ素、窒化ケイ素を用いることが好ましく、さらには、膜密

10

20

30

40

50

度を可変した積層膜や勾配膜を使用することにより、段差被覆性とバリア性を両立する膜となる。

【0079】

パッシベーション層の形成方法としては、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法、CVD法を用いることができるが、特に、バリア性や段差被覆性の面、さらには成膜条件により膜密度や膜組成を容易に可変できることから、CVD法を用いることが好ましい。CVD法としては、熱CVD法、プラズマCVD法、触媒CVD法、VUV-CVD法などを用いることができる。また、CVD法における反応ガスとしては、モノシランや、ヘキサメチルジシラン(HMDS)やテトラエトキシシランなどの有機シリコン化合物に、 N_2 、 O_2 、 NH_3 、 H_2 、 N_2O などのガスを必要に応じて添加してもよく、必要に応じて、シランなどのガス流量や、プラズマ電力を変えることにより膜密度を変化させてもよく、使用する反応性ガスにより膜中に水素や炭素が含有させることもできる。

10

【0080】

パッシベーション層の膜厚としては、 $5\mu m$ 以下が好ましく、 $1\mu m$ 以下とすることがさらに好ましい。

<封止体>

【0081】

封止のために、封止材上に樹脂層を設けてこれを貼り合わせることもできる。

【0082】

封止材としては、水分や酸素の透過性が低い基材である必要がある。また、材料の一例として、アルミナ、窒化ケイ素、窒化ホウ素等のセラミックス、無アルカリガラス、アルカリガラス等のガラス、石英、耐湿性フィルムなどを使用することができる。使用可能な耐湿性フィルムの例として、プラスチック基材の両面に SiO_x をCVD法で形成したフィルムや、透過性の小さいフィルムと吸水性のあるフィルムまたは吸水剤を塗布した重合体フィルムなどがある。耐湿性フィルムの水蒸気透過率は、 $10^{-6} g/m^2/day$ 以下であることが好ましい。

20

【0083】

樹脂層の材料の一例として、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコーン樹脂などからなる光硬化型接着性樹脂、熱硬化型接着性樹脂、2液硬化型接着性樹脂や、エチレンエチルアクリレート(EEA)ポリマー等のアクリル系樹脂、エチレンビニルアセテート(EVA)等のビニル系樹脂、ポリアミド、合成ゴム等の熱可塑性樹脂や、ポリエチレンやポリプロピレンの酸変性物などの熱可塑性接着性樹脂を使用することができる。樹脂層を封止材の上に形成する方法の一例として、溶剤溶液法、押出ラミ法、溶融・ホットメルト法、カレンダー法、ノズル塗布法、スクリーン印刷法、真空ラミネート法、熱ロールラミネート法などを使用することができる。必要に応じて、吸湿性や吸酸素性を有する材料を含有させることもできる。封止材上に形成する樹脂層の厚みは、封止する有機EL表示装置の大きさや形状により任意に決定されるが、 $5\sim 500\mu m$ 程度が望ましい。なお、ここでは封止材上に樹脂層として形成したが、直接有機EL表示装置側に形成することもできる。

30

40

【0084】

最後に、有機EL表示装置と封止体との貼り合わせを封止室で行う。封止体を、封止材と樹脂層の2層構造とし、樹脂層に熱可塑性樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着のみ行うことが好ましい。熱硬化型接着樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着した後、さらに硬化温度で加熱硬化を行うことが好ましい。光硬化性接着樹脂を使用した場合は、ロールで圧着した後、さらに光を照射することで硬化を行うことができる。

<実施例>

【0085】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されない。

50

[実施例 1]

【 0 0 8 6 】

基板として、支持体上に設けられた薄膜トランジスタ (T F T) と、その上方に形成された画素電極とを備えたアクティブマトリクス基板を用いた。薄膜トランジスタは、スイッチング素子として機能する。基板のサイズは 2 0 0 m m × 2 0 0 m m である。基板の中央には、対角が 5 インチで画素数が 3 2 0 × 2 4 0 のディスプレイが配置されている。

【 0 0 8 7 】

画素電極 (第一電極) として I T O を用いた。I T O 膜を基板上にスパッタリングにより形成し、パターニングした。この I T O 膜の膜厚は 4 0 n m とした。次に、画素電極の端部を被覆し画素を区画するような形状となるように、撥液性の隔壁を形成した。隔壁の形成は、スピンコーター法にて基板全面に厚み 2 μ m の膜を形成した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターニングした。その後、撥液剤が形成されたフィルムを隔壁上からラミネートして、隔壁に撥液性を付与した。

10

【 0 0 8 8 】

次に、正孔注入層として、ポリ (3 , 4 - エチレンジオキシチオフェン) とポリスチレンスルホン酸との混合物を用いて、赤色、緑色、青色のサブピクセル全体に、ダイコート法により厚み 5 0 n m の膜を形成した。

【 0 0 8 9 】

次に、正孔輸送層として、ポリフルオレン誘導体を用いて、赤色、緑色、青色のサブピクセル全体にダイコート法により膜を形成し、その膜を加熱処理することにより不溶化した。加熱処理後の第二正孔輸送層の膜厚は 2 0 n m であった。

20

【 0 0 9 0 】

次に、赤色サブピクセルに赤色有機発光層をノズルプリント法により形成した。図 5 に示したように、塗工ノズル 5 0 4 から、赤色有機発光材料であるポリフルオレン誘導体をトルエンに溶解させたインキ 5 0 2 を塗出し、同時に、補助ノズル 5 0 5 から、有機溶媒 5 0 3 として 1 , 1 , 1 , 2 , 2 , 3 , 4 , 5 , 5 , 5 - デカフルオロ - 3 - メトキシ - 4 - (トリフルオロメチル) - ペンタンを塗出した。図 6 に示したように、補助ノズル 5 0 5 の走査方向は、塗工ノズル 5 0 4 の走査方向と同じであり、補助ノズル 5 0 5 は、この走査方向において塗工ノズル 5 0 4 の 5 m m 前方で走査される。塗工、乾燥後の赤色有機発光層の膜厚は 8 0 n m となった。

30

【 0 0 9 1 】

次に、緑色サブピクセルに緑色有機発光層をノズルプリント法により形成した。図 5 に示したように、塗工ノズル 5 0 4 から、緑色有機発光材料であるポリフルオレン誘導体をトルエンに溶解させたインキ 5 0 2 を塗出し、同時に、補助ノズル 5 0 5 から、有機溶媒 5 0 3 として 1 , 1 , 1 , 2 , 2 , 3 , 4 , 5 , 5 , 5 - デカフルオロ - 3 - メトキシ - 4 - (トリフルオロメチル) - ペンタンを塗出した。図 6 に示したように、補助ノズル 5 0 5 の走査方向は、塗工ノズル 5 0 4 の走査方向と同じであり、補助ノズル 5 0 5 は、この走査方向において塗工ノズル 5 0 4 の 5 m m 前方で走査される。塗工、乾燥後の緑色有機発光層の膜厚は 8 0 n m となった。

40

【 0 0 9 2 】

次に、青色サブピクセルに青色有機発光層をノズルプリント法により形成した。図 5 に示したように、塗工ノズル 5 0 4 から、青色有機発光材料であるポリフルオレン誘導体をトルエンに溶解させたインキ 5 0 2 を塗出し、同時に、補助ノズル 5 0 5 から、有機溶媒 5 0 3 として 1 , 1 , 1 , 2 , 2 , 3 , 4 , 5 , 5 , 5 - デカフルオロ - 3 - メトキシ - 4 - (トリフルオロメチル) - ペンタンを塗出した。図 6 に示したように、補助ノズル 5 0 5 の走査方向は、塗工ノズル 5 0 4 の走査方向と同じであり、補助ノズル 5 0 5 は、この走査方向において塗工ノズル 5 0 4 の 5 m m 前方で走査される。塗工、乾燥後の青色有機発光層の膜厚は 6 0 n m となった。

【 0 0 9 3 】

次に、第二電極として真空蒸着法でバリウムを 4 n m 成膜し、その後アルミニウム膜を

50

150nm成膜した。

【0094】

その後、これらの有機EL構成体を、外部の酸素や水分から保護するために、ガラスキャップと接着剤を用いて密閉封止した。

【0095】

こうして得られたアクティブマトリクス駆動型有機EL表示装置を駆動したところ、良好に駆動を行うことができた。赤色サブピクセル、緑色サブピクセル、青色サブピクセルはそれぞれ混色することなく発光した。

[比較例1]

【0096】

赤色有機発光層、緑色有機発光層、青色有機発光層の形成において、補助ノズルを用いず、図3に示したように、塗工ノズル303からインキ302を塗出して有機層を形成した以外は、実施例1と同様にしてアクティブマトリクス駆動型有機EL表示装置を作製した。

【0097】

得られたアクティブマトリクス駆動型有機EL表示装置を駆動したところ、一部に混色が見られた。青色発光サブピクセル中での発光状態において、青色発光に加えて緑色発光が確認された。また、サブピクセル中の膜厚分布が左右均等になっておらず、サブピクセル中の発光分布には左右で偏りが見られた。

【符号の説明】

【0098】

100 有機ELディスプレイパネル

101 ピクセル

102 サブピクセル

200 基板

201 第一電極

202 隔壁

203 正孔注入層

204 正孔輸送層

205 有機発光層

206 電子輸送層

207 第二電極

300 基板

301 隔壁

302 インキ

303 塗工ノズル

304 インキ塗工面

305 未塗工面

500 基板

501 隔壁

502 インキ

503 有機溶媒

504 塗工ノズル

505 補助ノズル

506 インキ塗工面

507 有機溶媒塗工面

508 未塗工面

700 基板

701 活性層

702 ゲート絶縁膜

10

20

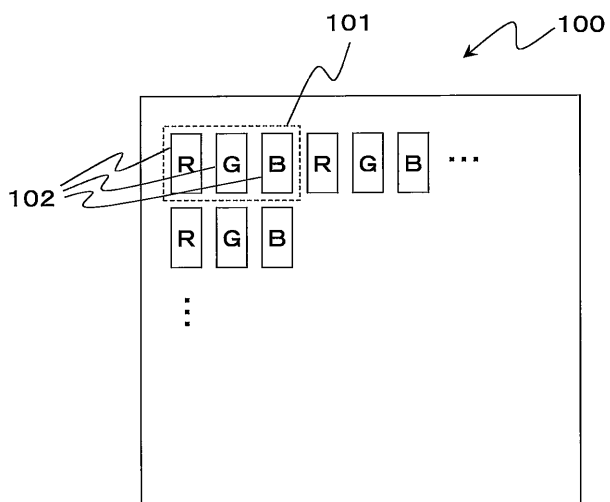
30

40

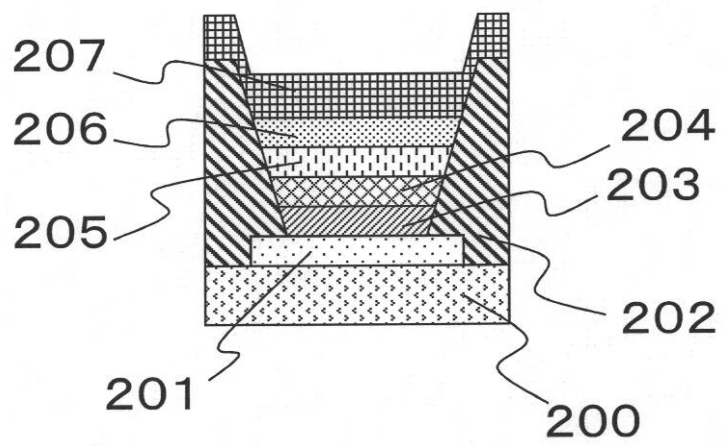
50

- 7 0 3 ソース電極
- 7 0 4 ドレイン電極
- 7 0 5 ゲート電極
- 7 0 6 絶縁膜
- 7 0 7 画素電極（第一電極）
- 7 0 8 隔壁
- 7 0 9 走査線

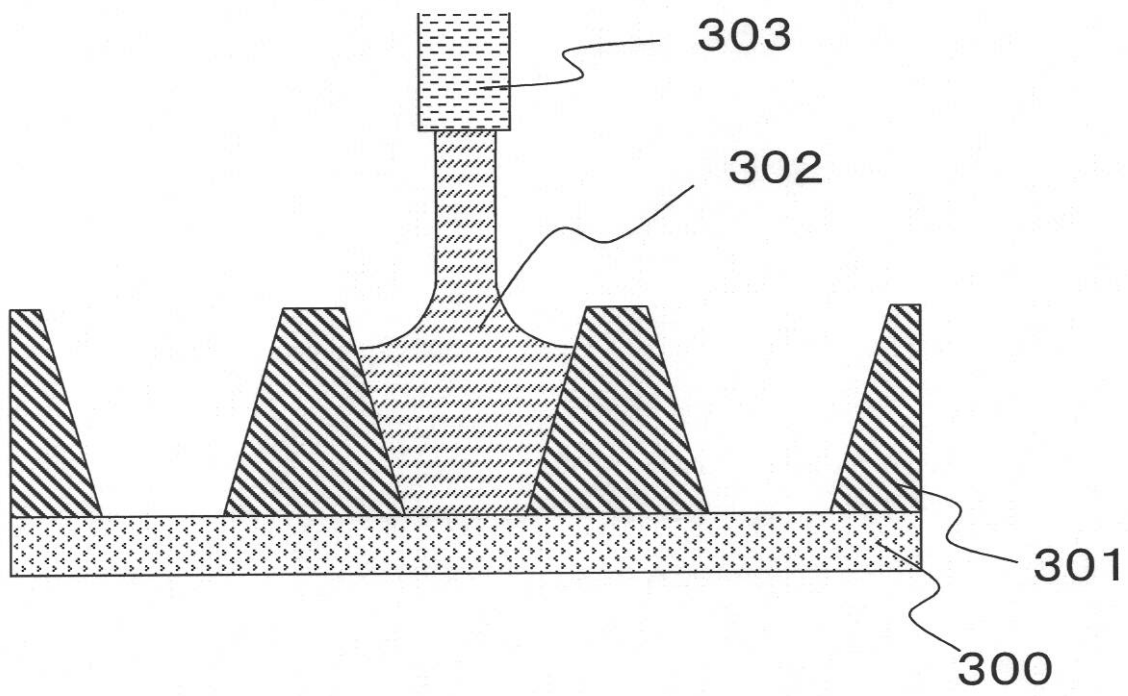
【図 1】



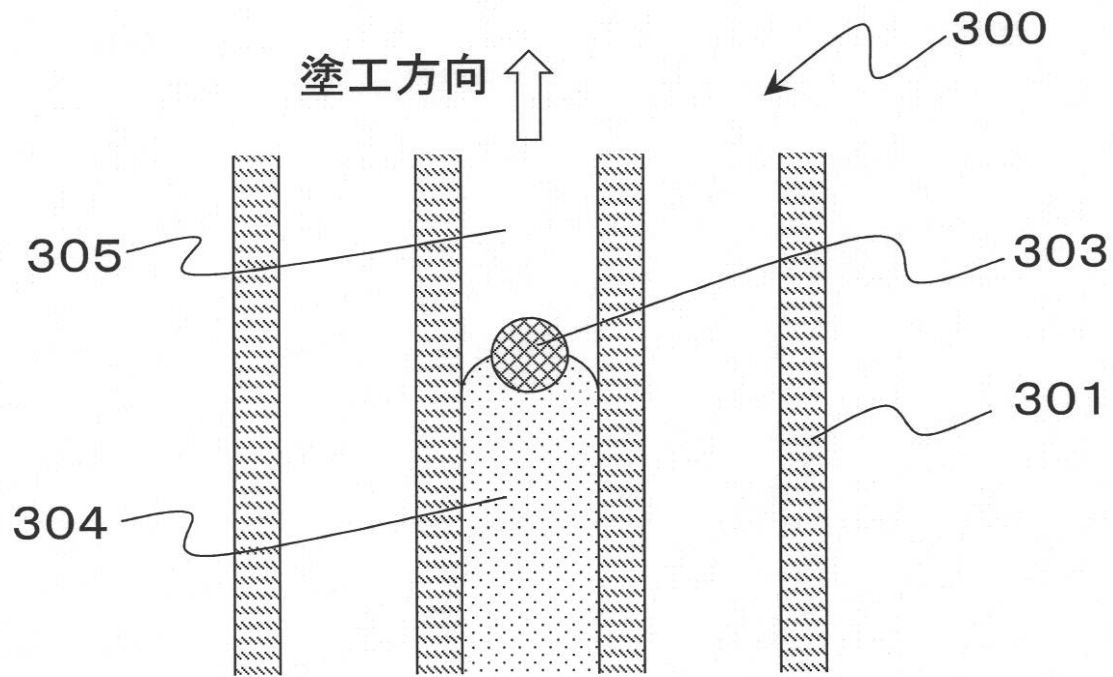
【図 2】



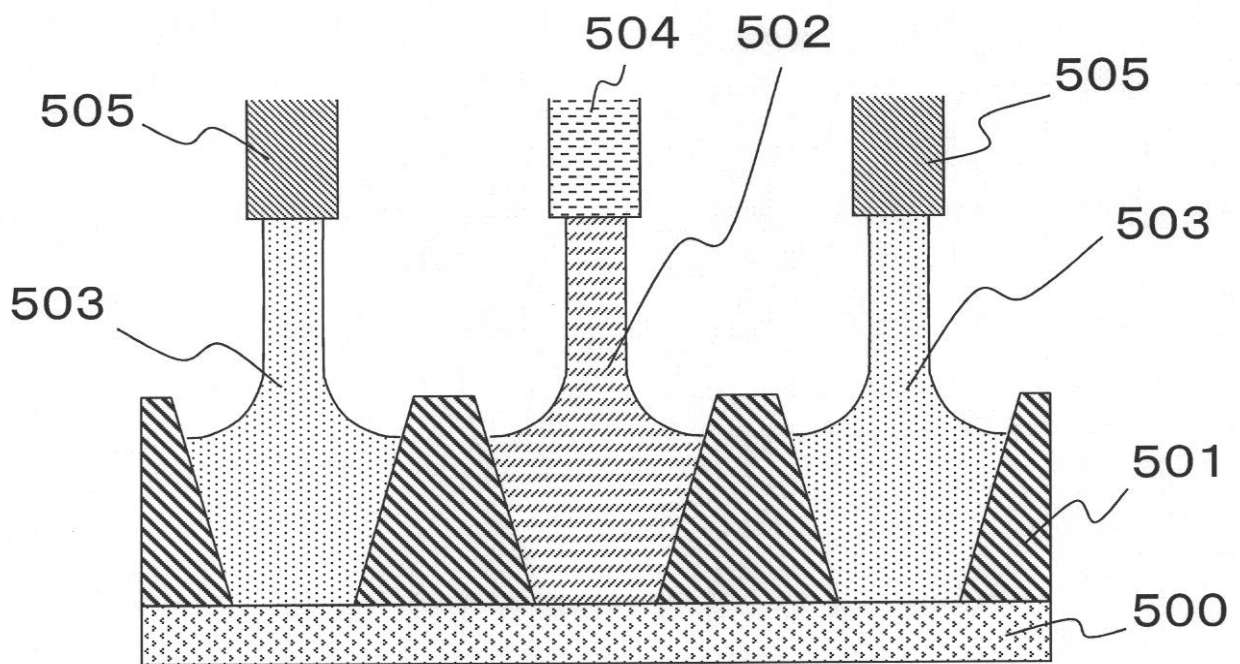
【図 3】



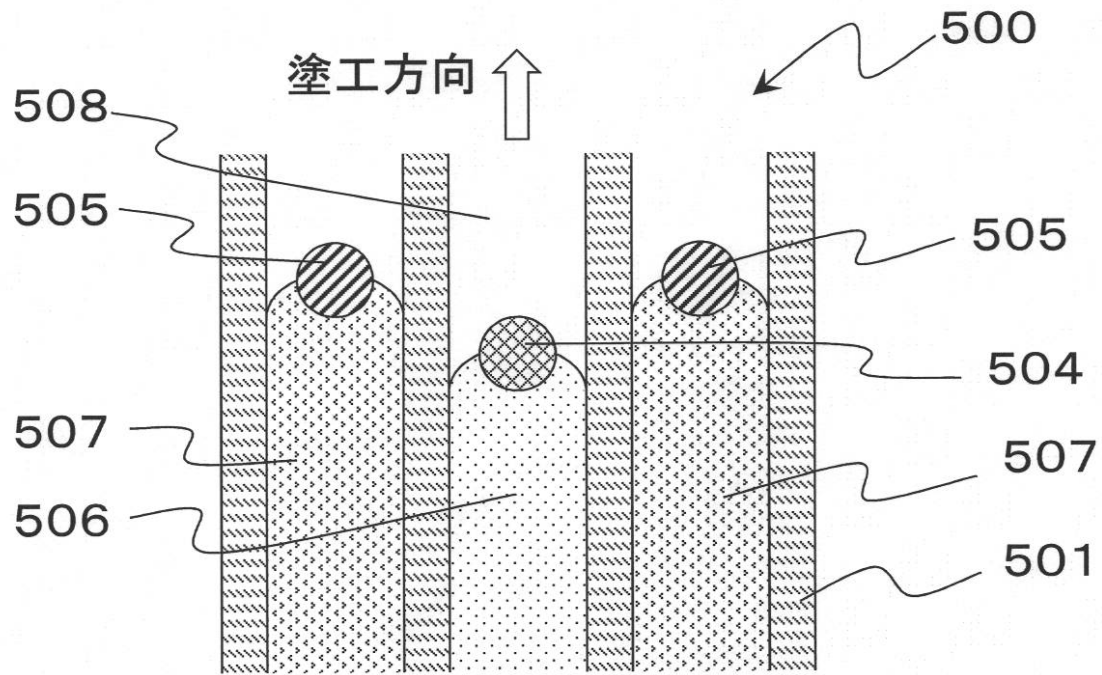
【図 4】



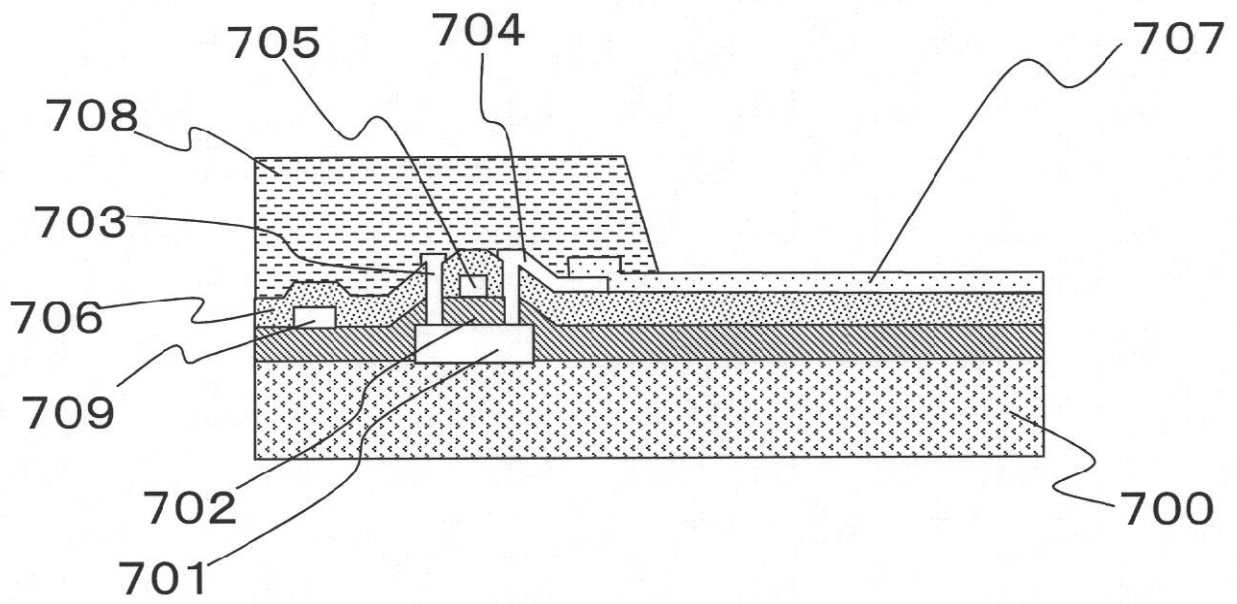
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
B 0 5 D	1/26	(2006.01)	B 0 5 D	1/26	Z	

专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法		
公开(公告)号	JP2014063701A	公开(公告)日	2014-04-10
申请号	JP2012209576	申请日	2012-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	多田宏		
发明人	多田 宏		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 B05C9/08 B05D1/26		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z B05C9/08 B05D1/26.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/DD89 3K107/GG06 3K107/GG24 3K107/GG28 3K107/GG35 3K107/GG36 4D075/AC06 4D075/AC88 4D075/BB57Y 4D075/CA48 4D075/CB08 4D075/DA06 4D075/DB13 4D075/DB14 4D075/DB36 4D075/DB43 4D075/DB48 4D075/DB63 4D075/DB64 4D075/DC22 4D075/DC24 4D075/EA33 4D075/EC30 4F042/AA06 4F042/AA10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种制造有机EL显示板的方法，该方法抑制有机EL显示板的混色缺陷的发生并抑制有机层的膜厚偏差。一种涂覆喷嘴，用于通过在形成包含在发光介质层中的至少一个有机层的步骤中移动涂覆喷嘴或基板中的至少一个来相对于基板扫描涂覆喷嘴。从涂布喷嘴混合有机材料，同时从涂布喷嘴施加与涂布有机溶剂不同的组分的有机溶剂，从涂布喷嘴两侧的辅助喷嘴相对于涂布喷嘴的扫描方向。通过涂覆油墨形成有机层。[选中图]图5

