

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6691764号
(P6691764)

(45) 発行日 令和2年5月13日 (2020.5.13)

(24) 登録日 令和2年4月15日 (2020.4.15)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H01L 27/32 (2006.01)	H05B 33/22 D
請求項の数 11 (全 28 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2015-227001 (P2015-227001)	(73) 特許権者	512187343
(22) 出願日	平成27年11月19日 (2015.11.19)		三星ディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2016-181498 (P2016-181498A)		S a m s u n g D i s p l a y C o .
(43) 公開日	平成28年10月13日 (2016.10.13)		, L t d .
審査請求日	平成30年10月4日 (2018.10.4)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路 1
(31) 優先権主張番号	10-2015-0040551	(74) 代理人	100121382
(32) 優先日	平成27年3月24日 (2015.3.24)		弁理士 山下 託嗣
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(74) 代理人	110000981
			アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
		(72) 発明者	金 權卓
			大韓民国京畿道華城市ピョンジョム2路 1
			02 203-704
		審査官	中山 佳美
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を含む基板と、

前記基板上に前記複数の画素別に配置される第 1 電極と、

前記第 1 電極を露出する開口部を有するように前記基板上に配置され、第 1 部分と、前記第 1 部分より上に位置する第 2 部分と、前記第 1 部分と前記第 2 部分との間に位置する境界部分を含む側面を含む画素定義膜と、

前記画素定義膜の前記開口部の内部において、前記画素定義膜の前記側面のうち前記境界部分に配置される撥液パターンと、

前記第 1 電極上に、この順で積層されて配置される正孔注入層、正孔輸送層、及び発光層を含む有機層と、

前記有機層上に形成される第 2 電極と、を含み、

前記正孔注入層、前記正孔輸送層及び前記発光層の周縁は、これらを囲む前記撥液パターンの下縁部に接するか、または近接して配置される発光表示装置。

【請求項 2】

前記有機層中には、前記発光層の上に、電子輸送層が含まれ、

前記電子輸送層の周縁部が、前記撥液パターンを覆う、請求項 1 に記載の発光表示装置

。

【請求項 3】

前記有機層中には、前記発光層の上に、この順で積層される電子輸送層及び電子注入層

10

20

が含まれ、前記電子輸送層、前記電子注入層、及び前記第 2 電極は、前記各開口部の周縁に近い領域にて、当該開口部の内側へと傾いた斜め上方に向かって、膨出状に形成される請求項 1 または 2 に記載の発光表示装置。

【請求項 4】

前記撥液パターンは、フルオリンを含む絶縁物質で形成される請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 5】

前記画素定義膜は、有機物質または無機物質で形成される請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 6】

複数の画素を含む基板上に前記複数の画素別に第 1 電極を形成する段階と、

前記基板上に前記第 1 電極を露出する開口部を有し、第 1 部分と、前記第 1 部分より上に位置する第 2 部分と、前記第 1 部分と前記第 2 部分との間に位置する境界部分を含む側面を含む画素定義膜を形成する段階と、

前記画素定義膜の前記開口部の内部において、前記画素定義膜の前記側面のうち前記境界部分に撥液パターンを形成する段階と、

前記画素定義膜の前記開口部の内部で前記撥液パターンの下部に配置される発光層を含む有機層を、前記第 1 電極上に形成する段階と、

前記有機層上に第 2 電極を形成する段階を含み、

前記撥液パターンを形成する段階は、

前記画素定義膜の前記開口部の内部で前記第 1 部分と前記境界部分との間の第 1 位置まで第 1 溶媒を満たす過程と、

前記第 1 溶媒上にフルオリンを含む絶縁物質が混合された第 2 溶媒を吐出する過程と、

前記第 2 溶媒を乾燥させて前記フルオリンを含む前記絶縁物質を前記第 1 位置に凝集させる過程と、

前記第 1 溶媒を乾燥させて前記第 1 位置に形成される前記撥液パターンによるピニングポイントを形成する過程を含む発光表示装置の製造方法。

【請求項 7】

複数の画素を含む基板上に前記複数の画素別に第 1 電極を形成する段階と、

前記基板上に前記第 1 電極を露出する開口部を有し、第 1 部分と、前記第 1 部分より上に位置する第 2 部分と、前記第 1 部分と前記第 2 部分との間に位置する境界部分を含む側面を含む画素定義膜を形成する段階と、

前記画素定義膜の前記開口部の内部において、前記画素定義膜の前記側面のうち前記境界部分に撥液パターンを形成する段階と、

前記画素定義膜の前記開口部の内部で前記撥液パターンの下部に配置される発光層を含む有機層を、前記第 1 電極上に形成する段階と、

前記有機層上に第 2 電極を形成する段階を含み、

前記複数の画素は、第 1 画素と第 2 画素を含み、前記画素定義膜の前記開口部は、前記第 1 画素に形成される前記第 1 電極を露出する第 1 開口部と、前記第 2 画素に形成される前記第 1 電極を露出する第 2 開口部に区分され、

前記撥液パターンを形成する段階は、

前記画素定義膜の前記第 1 開口部の内部であって、前記画素定義膜の前記側面のうち前記画素定義膜の高さを基準とする第 1 位置までと、前記画素定義膜の前記第 2 開口部の内部で前記画素定義膜の前記側面のうち前記画素定義膜の高さを基準とする第 2 位置まで、第 1 溶媒を満たす過程と、

前記第 1 溶媒上にフルオリンを含む絶縁物質が混合された第 2 溶媒を吐出する過程と、

前記第 2 溶媒を乾燥させて前記フルオリンを含む前記絶縁物質を前記第 1 位置と前記第 2 位置のそれぞれに凝集させる過程と、

前記第 1 溶媒を乾燥させて、前記第 1 位置に形成される第 1 撥液パターンによって第 1 ピニングポイントを形成すると共に、前記第 1 溶媒を乾燥させて、前記第 2 位置に形成さ

10

20

30

40

50

れる第2撥液パターンによって第2ピンングポイントを形成する過程を含む発光表示装置の製造方法。

【請求項8】

前記有機層の発光層を形成する段階は、前記第1開口部の内部で前記第1ピンングポイントと第1発光溶液の表面との間の最大高さ、前記第2開口部の内部で前記第2ピンングポイントと第2発光溶液の表面との間の最大高さが同じとなるように、前記第1発光溶液の体積と前記第2発光溶液の体積を調整し、前記第1発光溶液を前記第1開口部に吐出し、前記第2発光溶液を前記第2開口部に吐出する過程を含む請求項7に記載の発光表示装置の製造方法。

【請求項9】

前記第1溶媒は非極性であり、前記第2溶媒は極性である請求項6～8のいずれかに記載の発光表示装置の製造方法。

【請求項10】

前記第2溶媒は、前記第1溶媒よりも、沸点及び密度が高い、請求項6～9のいずれかに記載の発光表示装置の製造方法。

【請求項11】

前記の第2溶媒を吐出する過程にて、フルオリンを含む絶縁物質が混合された第2溶媒は、前記撥液パターンに対する接触角が40°以上である、請求項6～10のいずれかに記載の発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

発光表示装置のうち、有機発光表示装置は、自体発光型表示素子として視野角が広く、かつコントラストが優れる。さらに、応答速度が速いという長所を有するため、次世代表示装置として注目をあびている。

【0003】

有機発光表示装置は、アノード電極とカソード電極との間に有機発光物質からなる有機発光層を備えている。これらの電極に陽極及び陰極電圧がそれぞれ印加されることによって、アノード電極から注入された正孔(hole)が正孔注入層及び正孔輸送層を經由して有機発光層に移動し、電子はカソード電極から電子注入層と電子輸送層を經由して有機発光層に移動し、有機発光層で電子と正孔が再結合される。このような再結合によって、励起子(exciton)が生成され、この励起子が励起状態から基底状態に変化し、有機発光層が発光されることによって画像が表示される。

【0004】

有機発光表示装置は、基板にマトリックス形態で配列された画素のそれぞれに形成されるアノード電極を露出するように開口部を有する画素定義膜を含み、この画素定義膜の開口部を介して露出されるアノード電極上に、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層、電子注入層及びカソード電極が形成される。これらの中で、正孔注入層、正孔輸送層及び有機発光層は、インクジェットプリント方法などの溶液塗布方法を用いて、溶液を画素定義膜の開口部の内部に吐出させて乾燥させることによって、薄膜形態のパターン層で形成される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一方、画素定義膜は、溶液を画素定義膜の開口部の内部に吐出するとき、当該溶液が画素定義膜の開口部の外側に流れ出さないように撥液性を有する物質を含んで形成される。

【0006】

一例として、画素定義膜は開口部の内部で側面の下部に形成される親液性領域と、開口部の内部で側面の上部に形成される撥液性領域を含んで形成される。このような画素定義膜は、基板に撥液性を有する絶縁物質を蒸着し、パターンニングして開口部を形成し、開口部の内部で画素定義膜が側面の下部に紫外線のような光を照射して親液性領域を形成することによって形成される。この場合、画素定義膜の開口部の内部に吐出される溶液は、親液性領域と撥液性領域の境界部であるピンングポイント (pinning point) を中心に、撥液性領域に流れ出さず、乾燥工程により乾燥時の前記ピンングポイントの下部に位置する親液性領域に、パターン層で形成される。しかし、光を照射する工程で光の散布が発生して、所望しない位置に光が照射され得る。この場合、画素定義膜で光が照射されて形成される親液性領域と撥液性領域の境界部であるピンングポイントが、所望しないところに形成され、所望しない厚さを有するパターン層が形成され得る。

10

【0007】

また、画素定義膜は、親液性を有する第1画素定義膜と、第1画素定義膜上に形成され、撥液性を有する第2画素定義膜を含んで形成される。しかし、この場合、第1画素定義膜を形成するためのフォトリソグラフィ工程及び第2画素定義膜を形成するためのフォトリソグラフィ工程により、発光表示装置に対する製造工程が複雑になるという問題がある。

【0008】

本発明が解決しようとする課題は、所望する位置に所望する厚さを有するパターン層の形成を容易にし、かつ製造工程を単純化できる発光表示装置及びその製造方法を提供することにある。なお、本発明の課題は、以上で言及した技術的課題に制限されない。言及されていないまたは他の技術的課題は、次の記載から当業者に明確に理解できるであろう。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を達成するための本発明の一実施形態による発光表示装置は、複数の画素を含む基板と、前記基板上に前記複数の画素別に配置される第1電極と、前記第1電極を露出する開口部を有するように前記基板上に配置され、第1部分と、前記第1部分より上に位置する第2部分と、前記第1部分と前記第2部分との間に位置する境界部分を含む側面を含む画素定義膜と、前記画素定義膜の前記開口部の内部において、前記画素定義膜の前記側面のうち前記境界部分に配置される撥液パターンと、前記第1電極上に配置され、前記画素定義膜の前記開口部の内部で前記撥液パターンの下部に配置される発光層を含む有機層と、前記有機層上に形成される第2電極とを含む。

30

【0010】

前記撥液パターンは、前記画素定義膜の前記側面が形成する外枠に対応して形成され得る。

【0011】

前記撥液パターンは、前記発光層の終端と接触し得る。

【0012】

前記撥液パターンは、フルオリンを含む絶縁物質で形成され得る。

【0013】

前記有機層は、前記第1電極と前記発光層との間に配置される正孔注入層と、前記正孔注入層と前記発光層との間に配置される正孔輸送層と、前記発光層と前記第2電極との間に配置される電子輸送層と、前記電子輸送層と前記第2電極との間に配置される電子注入層のうち、少なくとも何れか一つをさらに含み得、前記正孔注入層と前記正孔輸送層は、前記画素定義膜の前記開口部の内部で前記撥液パターンの下部に配置され得る。

40

【0014】

前記画素定義膜は、有機物質または無機物質で形成され得る。

【0015】

前記課題を達成するための本発明の他の実施形態による発光表示装置は、第1画素と第2画素を含む基板と、前記基板上に前記第1画素及び前記第2画素別に配置される第1電

50

極と、前記第 1 画素の前記第 1 電極を露出する第 1 開口部と前記第 2 画素の前記第 1 電極を露出する第 2 開口部を有するように、前記基板上に配置される画素定義膜と、前記画素定義膜の前記第 1 開口部の内部で前記画素定義膜の側面のうち前記画素定義膜の高さを基準に第 1 位置に配置される第 1 撥液パターンと、前記画素定義膜の前記第 2 開口部の内部で前記画素定義膜の側面のうち前記画素定義膜の高さを基準に第 2 位置に配置される第 2 撥液パターンと、前記画素定義膜の前記第 1 開口部の内部で前記第 1 撥液パターンの下部に配置される第 1 発光層を含む第 1 有機層と、前記画素定義膜の前記第 2 開口部の内部で前記第 2 撥液パターンの下部に配置される第 2 発光層を含む第 2 有機層と、前記第 1 有機層及び前記第 2 有機層上に形成される第 2 電極を含む。

【 0 0 1 6 】

10

前記第 1 撥液パターンと前記第 2 撥液パターンのそれぞれは、前記画素定義膜の前記側面が形成する外枠に対応して形成され得る。

【 0 0 1 7 】

前記第 1 撥液パターンは前記第 1 発光層の終端と接触し、前記第 2 撥液パターンは前記第 2 発光層の終端と接触し得る。

【 0 0 1 8 】

前記第 1 撥液パターンと前記第 2 撥液パターンのそれぞれは、フルオリンを含む絶縁物質で形成され得る。

【 0 0 1 9 】

前記第 2 位置が前記第 1 位置より低く、前記第 2 有機層の厚さが前記第 1 有機層の厚さより薄てもよい。

20

【 0 0 2 0 】

前記第 2 位置と前記第 1 位置の高さが同一であり、前記第 2 有機層の厚さと前記第 1 有機層の厚さが同一であり得る。

【 0 0 2 1 】

前記第 1 画素と前記第 2 画素は、互いに異なる色を放出する画素であり得る。

【 0 0 2 2 】

前記画素定義膜は、有機物質または無機物質で形成され得る。

【 0 0 2 3 】

前記他の課題を達成するための本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法は、複数の画素を含む基板上に前記複数の画素別に第 1 電極を形成する段階と、前記基板上に前記第 1 電極を露出する開口部を有し、第 1 部分と、前記第 1 部分より上に位置する第 2 部分と、前記第 1 部分と前記第 2 部分との間に位置する境界部分を含む側面を含む画素定義膜を形成する段階と、前記画素定義膜の前記開口部の内部において、前記画素定義膜の前記側面のうち前記境界部分に撥液パターンを形成する段階と、前記画素定義膜の前記開口部の内部で前記撥液パターンの下部に配置される発光層を含む有機層を、前記第 1 電極上に形成する段階と、前記有機層上に第 2 電極を形成する段階を含む。

30

【 0 0 2 4 】

前記撥液パターンを形成する段階は、前記画素定義膜の前記開口部の内部で前記第 1 部分と前記境界部分との間の第 1 位置まで第 1 溶媒を満たす過程と、前記第 1 溶媒上にフルオリンを含む絶縁物質が混合された第 2 溶媒を吐出する過程と、前記第 2 溶媒を乾燥させて前記フルオリンを含む前記絶縁物質を前記第 1 位置に凝集させる過程と、前記第 1 溶媒を乾燥させて前記第 1 位置に形成される前記撥液パターンによるピニングポイントを形成する過程を含み得る。

40

【 0 0 2 5 】

前記第 1 溶媒は非極性であり、前記第 2 溶媒は極性であり得る。

【 0 0 2 6 】

前記複数の画素は、第 1 画素と第 2 画素を含み、前記画素定義膜の前記開口部は前記第 1 画素に形成される前記第 1 電極を露出する第 1 開口部と、前記第 2 画素に形成される前記第 1 電極を露出する第 2 開口部に区分され、前記撥液パターンを形成する段階は、前記

50

画素定義膜の前記第 1 開口部の内部であって、前記画素定義膜の前記側面のうち前記画素定義膜の高さを基準とする第 1 位置までと、前記画素定義膜の前記第 2 開口部の内部で前記画素定義膜の前記の側面のうち前記画素定義膜の高さを基準とする第 2 位置まで、第 1 溶媒を満たす過程と、前記第 1 溶媒上にフルオリンを含む絶縁物質が混合された第 2 溶媒を吐出する過程と、前記第 2 溶媒を乾燥させて前記フルオリンを含む前記絶縁物質を前記第 1 位置と前記第 2 位置のそれぞれに凝集させる過程と、前記第 1 溶媒を乾燥させて、前記第 1 位置に形成される第 1 撥液パターンによって第 1 ピニングポイントを形成すると共に、前記第 1 溶媒を乾燥させて、前記第 2 位置に形成される第 2 撥液パターンによって第 2 ピニングポイントを形成する過程を含み得る。

【0027】

10

前記有機層の発光層を形成する段階は、前記第 1 開口部の内部で前記第 1 ピニングポイントと第 1 発光溶液の表面との間の最大高さと、前記第 2 開口部の内部で前記第 2 ピニングポイントと第 2 発光溶液の表面との間の最大高さが同じとなるように、前記第 1 発光溶液の体積と前記第 2 発光溶液の体積を調整し、前記第 1 発光溶液を前記第 1 開口部に吐出し、前記第 2 発光溶液を前記第 2 開口部に吐出する過程を含み得る。

【0028】

前記第 1 溶媒は非極性であり、前記第 2 溶媒は極性であり得る。

【0029】

その他の実施形態の具体的な内容は、本明細書及び図面に含まれている。

【発明の効果】

20

【0030】

本発明の実施形態によれば、少なくとも次のような効果がある。

【0031】

本発明の一実施形態による発光表示装置は、画素定義膜の開口部の内部で画素定義膜の側面のうち所定の高さに配置される撥液パターンを含むことによって、有機層の構成のうち少なくとも何れか一つ、例えば発光層をインクジェットプリント方法を利用して形成する場合、発光溶液が画素定義膜の開口部の外側に流れ出さないようにし、かつ発光溶液を乾燥させて形成される発光層の形成位置を固定させるピニングポイントを、所望する位置に形成するようにすることができる。

【0032】

30

したがって、本発明の一実施形態による発光表示装置はピニングポイントにより、所望する位置に所望する厚さを有する発光層を形成するようにして、表示品質を向上させることができる。また、従来の二回のフォトリソグラフィ工程により、親液性を有する画素定義膜と撥液性を有する画素定義膜を形成してピニングポイントを形成する場合より、製造工程を単純化させることができる。また、全体が撥液性である画素定義膜を有する発光表示装置で、フルオリンの拡散による有機層の発光層の特性及び寿命の低下を減らすことができる。

【0033】

本発明による効果は、以上で例示した内容によって制限されず、さらに多様な効果が本明細書内に含まれている。

40

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本発明の一実施形態による発光表示装置の画素を示す概略的な平面図である。

【図 2】図 1 の I - I ' 線に沿って切断する部分の断面図である。

【図 3】図 2 の A 部分の拡大断面図である。

【図 4】図 2 の第 1 撥液パターンの平面図である。

【図 5】本発明の他の実施形態による表示装置の断面図である。

【図 6】図 5 の B 部分の拡大断面図である。

【図 7】図 2 及び図 5 とは異なる、本発明の他の実施形態による表示装置の断面図である。

50

【図 8】図 7 の C 部分の拡大断面図である。

【図 9】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 10】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 11】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 12】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 13】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

10

【図 14】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 15】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 16】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 17】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 18】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

20

【図 19】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 20】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 21】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 22】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 23】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

30

【図 24】本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

本発明の利点及び特徴、並びにこれらを達成する方法は、添付する図面と共に詳細に後述する実施形態において明確となる。しかし、本発明は、以下で開示する実施形態に限定されるものではなく、互いに異なる多様な形態で実現されるものである。本実施形態は、単に本発明の開示を完全にし、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に、発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものである。本発明は、特許請求の範囲の記載によってのみ定義される。

40

【0036】

素子 (e l e m e n t s) または層が、他の素子または層の上と指称された場合、他の素子の真上にまたは中間に他の層または他の素子を介在する場合のすべてを含む。本明細書全体において、同一の参照符号は同一の構成要素を指称する。

【0037】

第 1、第 2 などが多様な素子及び構成要素を叙述するために使用されるが、これら素子及び構成要素は、これらの用語によって制限されない。これらの用語は、単に一つ構成要素を他の構成要素と区別するために使用するものである。したがって、以下で言及される第 1 構成要素は、本発明の技術的思想内で第 2 構成要素であり得る。

50

【 0 0 3 8 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 3 9 】

図 1 は本発明の一実施形態による発光表示装置の画素を示す概略的な平面図である。図 2 は図 1 の I - I ' 線に沿って切断する部分の断面図である。図 3 は図 2 の A 部分の拡大断面図である。図 4 は図 2 の第 1 撥液パターンの平面図である。

【 0 0 4 0 】

図 1 ~ 図 4 を参照すると、本発明の一実施形態による発光表示装置 1 0 0 は、基板 1 0 5、第 1 電極 1 1 0、画素定義膜 1 2 0、撥液パターン (1 3 0 a、1 3 0 b、1 3 0 c)、有機層 (O L 1 1、O L 1 2、O L 1 3) 及び第 2 電極 1 9 0 を含むことができる。各部材は、図 2 の Z 方向に順次に積層されることができる。

10

【 0 0 4 1 】

基板 1 0 5 は、画像を表示する複数の画素 P を含む表示領域 D A と、表示領域 D A の外側に位置する非表示領域 N D A を含むことができる。複数の画素 P は、第 1 方向 X と第 1 方向 X と交差する第 2 方向 Y に沿って配列され、マトリックス形態を有し、第 1 画素 P 1、第 2 画素 P 2 及び第 3 画素 P 3 を含み得る。第 1 画素 P 1 は例えば赤色を放出する赤色画素であり得、第 2 画素 P 2 は例えば緑色を放出する緑色画素であり得、第 3 画素 P 3 は例えば青色を放出する青色画素であり得る。

【 0 0 4 2 】

図 1 では、複数の画素 P が互いに異なる 3 個の色を放出する第 1 画素 P 1、第 2 画素 P 2 及び第 3 画素 P 3 を含む場合を示すが、これに限定されない。例えば、複数の画素は互いに異なる 2 個の色を放出する第 1 画素及び第 2 画素を含み得る。また、図 1 では、第 2 方向 Y に同一の発光色を放出する画素 P が一列に配列され、第 1 方向 X に異なる発光色を放出する画素 P が交互に配列される場合を示すが、本発明はこのような配列に限定されない。一方、隣接する画素 P の間、例えば図 2 で第 1 画素 P 1 と第 2 画素 P 2 との間及び第 2 画素 P 2 と第 3 画素 P 3 との間には非画素 N P が配置されることができる。

20

【 0 0 4 3 】

基板 1 0 5 は絶縁基板を含み得る。前記絶縁基板は、透明な S i O₂ を主成分とする透明材質のガラス材で形成されることができる。いくつかの実施形態で、前記絶縁基板は不透明材質からなるか、またはプラスチック材質からなる。さらに、前記絶縁基板はフレキシブル基板であり得る。

30

【 0 0 4 4 】

図面に示していないが、基板 1 0 5 は絶縁基板上に形成された他の構造物をさらに含み得る。前記他の構造物の例としては、配線、電極、絶縁膜などが挙げられる。いくつかの実施形態で、基板 1 0 5 は絶縁基板上に形成された複数の薄膜トランジスタを含み得る。前記複数の薄膜トランジスタのうち、少なくとも一部のドレイン電極は、第 1 電極 1 1 0 と電氣的に接続されることができる。前記薄膜トランジスタは、非晶質シリコン、多結晶シリコン、または単結晶シリコンなどからなるアクティブ領域を含み得る。いくつかの実施形態で、前記薄膜トランジスタは酸化物半導体で形成されるアクティブ領域を含み得る。

40

【 0 0 4 5 】

第 1 電極 1 1 0 は、基板 1 0 5 上に各画素 P 別に配置されることができる。第 1 電極 1 1 0 は、前記薄膜トランジスタのドレイン電極に印加された信号を受けて、有機層 (O L 1 1、O L 1 2、O L 1 3) の発光層 (1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c) に正孔を提供するアノード電極または電子を提供するカソード電極であり得る。

【 0 0 4 6 】

第 1 電極 1 1 0 は、透明電極、反射電極または反透過電極として使用され得る。第 1 電極 1 1 0 が透明電極として使用されるときは、I T O (I n d i u m T i n O x i d e)、I Z O (I n d i u m Z i n c O x i d e)、Z n O (Z i n c O x i d e) または I n₂ O₃ で形成されることができる。第 1 電極 1 1 0 が反射電極として使用さ

50

れる場合は、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr及びこれらの化合物などで反射膜を形成した後、その反射膜の上にITO、IZO、ZnOまたは In_2O_3 を形成して構成され得る。第1電極110が反透過電極として使用されるときは、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr及びこれらの化合物などで反射膜を薄い厚さで形成した後、その反射膜の上にITO、IZO、ZnOまたは In_2O_3 を形成して構成され得る。第1電極110は、フォトリソグラフィー法により形成されることができるが、本発明はこれに限定されない。

【0047】

第1電極110が透明電極として使用されるときは、発光表示装置100が有機層(OL11、OL12、OL13)の発光層(160a、160b、160c)から発生する光が、第1電極110方向に放出される背面発光型とすることができる。また、第1電極110が反射電極として使用されるときは、発光表示装置100が有機層(OL11、OL12、OL13)の発光層(160a、160b、160c)から発生する光が、第2電極190方向に放出される前面発光型である場合であり得る。また、第1電極110が反透過電極として使用されるときは、発光表示装置100が有機層(OL11、OL12、OL13)の発光層(160a、160b、160c)から発生する光が、背面から第1電極110方向に放出される背面発光型とすることができ、かつ共振構造を有することができる。

10

【0048】

前記共振構造は、例えば発光表示装置100が背面発光型である場合、有機層(OL11、OL12、OL13)の発光層(160a、160b、160c)から発生する光のうち、第1電極110を透過できない一部の光を第1電極110と第2電極190との間で再反射により強化させて放出させるための構造であって、前記再反射のために第1電極110と第2電極190との間の光学共振距離を調整するように有機層(OL11、OL12、OL13)の厚さを調整する構造とすることができる。この場合、第1電極110は反透過電極として使用され、第2電極190は反射電極として使用され得る。また、発光表示装置100が前面発光型であり、かつ共振構造を有する場合、第1電極110は反射電極として使用されることができ、第2電極190は反透過電極として使用され得る。

20

【0049】

画素定義膜120は、第1電極110を露出する開口部(OP1、OP2、OP3)を有するように基板105上に配置されることができ、基板105上に各画素Pを区切ることができる。開口部(OP1、OP2、OP3)の内部で、画素定義膜120の側面は傾斜した形態を有し得る。開口部(OP1、OP2、OP3)は、第1画素P1の第1電極110を露出する第1開口部OP1、第2画素P2の第1電極110を露出する第2開口部OP2、及び第3画素P3の第1電極110を露出する第3開口部OP3に区分されることができる。

30

【0050】

画素定義膜120は、開口部(OP1、OP2、OP3)を介して第1電極110上に有機層(OL11、OL12、OL13)が形成されるようにすることができる。画素定義膜120は絶縁物質からなることができる。例えば、画素定義膜120は、ベンゾシクロブテン(Benzocyclobutene、BCB)、ポリイミド(polyimide、PI)、ポリアミド(polyamide、PA)、アクリル樹脂及びフェノール樹脂などから選択された少なくとも一つの有機物質を含んでなることができる。また、他の例として、画素定義膜120はシリコン窒化物などのような無機物質を含んで形成され得る。

40

【0051】

撥液パターン(130a、130b、130c)は、画素定義膜120の開口部(OP1、OP2、OP3)の内部で、画素定義膜120の側面のうち画素定義膜120の高さを基準に第1部分と第1部分上の第2部分との間の境界部分に薄い厚さを有して配置されることができる。

50

【0052】

撥液パターン(130a、130b、130c)は、有機層(OL11、OL12、OL13)の構成のうち少なくとも何れか一つ、例えば発光層(160a、160b、160c)がインクジェットプリント方法によって形成される場合、画素定義膜120の開口部(OP1、OP2、OP3)の内部に吐出される発光溶液に対し、撥液性を有する絶縁物質で形成され得る。このため、撥液パターン(130a、130b、130c)は、撥液パターン(130a、130b、130c)に対する発光溶液の接触角が40°以上になるようにする絶縁物質、例えばフルオリンを含む絶縁物質で形成されることができる。撥液パターン(130a、130b、130c)は、インクジェットプリント方法を利用して、画素定義膜120の開口部(OP1、OP2、OP3)の内部に第1溶媒と、前記第1溶媒上に撥液性絶縁物質が混合された第2溶媒を吐出させた後、前記第2溶媒と前記第1溶媒を順序に乾燥させることによって残る撥液性絶縁物質で形成されることができる。前記第1溶媒は非極性、第1沸点及び第1密度を有する溶媒であり得る。例えば、前記第1溶媒は、ベンゼン(Bezene)、1,4-ジオキサン(1,4-Dioxane)、シクロペンタン(Cyclopentane)及びクロロホルム(Chloroform)などの溶媒であり得る。前記第2溶媒は、極性、前記第1沸点より低い第2沸点及び前記第1密度より低い第2密度を有する溶媒であり得る。例えば、前記第2溶媒はテトラヒドロフラン(tetrahydrofuran)などの溶媒であり得る。前記第1溶媒と第2溶媒は、互いに混合されない溶媒とすることができる。なお、ある実施形態においては、第1溶媒として、101度の第1沸点および1.033g/mlの第1密度を有する1,4-ジオキサンが使用され得て、第2溶媒として、66度の第2沸点および0.886g/mlの第2密度を有するテトラヒドロフランが使用され得る。

【0053】

このような撥液パターン(130a、130b、130c)は、画素定義膜120の側面のうち第1部分と境界部分との間に定義されるピンニングポイント(pinning point)(PP11、PP12、PP13)を、所望する位置に形成するようにすることができる。これにより、有機層(OL11、OL12、OL13)の構成のうち少なくとも何れか一つ、例えば発光層(160a、160b、160c)がインクジェットプリント方法によって形成される場合、発光溶液が画素定義膜120の開口部(OP1、OP2、OP3)の外側に流れ出さないようにすることができる。結果として、発光溶液を乾燥して形成される発光層(160a、160b、160c)が、ピンニングポイント(PP11、PP12、PP13)の下部に所望する厚さを有して形成されるようにし得る。一方、発光層(160a、160b、160c)は、撥液性を有する撥液パターン(130a、130b、130c)に近づくほど薄くなり得、発光層(160a、160b、160c)の末端が撥液パターン(130a、130b、130c)と接触し得る。

【0054】

撥液パターン(130a、130b、130c)は、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部に配置される第1撥液パターン130a、第2開口部OP2の内部に配置される第2撥液パターン130b、及び第3開口部OP3の内部に配置される第3撥液パターン130cに区分されることができる。図3では、第1撥液パターン130aが画素定義膜120の側面のうち画素定義膜120の高さを基準に第1部分121と、第1部分121上の第2部分122との間の境界部分123に薄い厚さを有して配置される場合が示す。第2撥液パターン130b及び第3撥液パターン130cも同様に、画素定義膜120の側面のうち画素定義膜120の高さを基準に第1部分と第2部分との間の境界部分に薄い厚さを有して配置されることができる。この場合において、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部で、境界部分123の位置、第2開口部OP2の内部で境界部分の位置及び第3開口部OP3の内部で境界部分の位置が、互いに異なり得る。ここで、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部で第1部分121、境界部分123及び第2部分122は、連続的であり得、画素定義膜120の第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいても第1部分、境界部分及び第2部分は連続的であり得る。な

お、第1部分は、画素定義膜における開口部側面のうち、第1電極からピンングポイントまでの部分であり、第2部分は、第1部分上の部分であってもよい。

【0055】

一方、図4において、第1撥液パターン130aが、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部で、画素定義膜120の側面が形成する外枠に対応して形成される場合を示す。すなわち、画素定義膜120の前記側面が形成する外枠に対応して、第1撥液パターン130aを形成することができる。例えば、前記外枠が角の無い円形状であれば、第1撥液パターン130aはリング形状(リングパターン)となり得る。また、前記外枠が多角形状であれば、第1撥液パターン130aは多角形状となり得る。第2撥液パターン130b及び第3撥液パターン130cも、画素定義膜120の第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいて、画素定義膜120の側面に形成する外枠に対応して、形成され得る。

10

【0056】

ただし、第1撥液パターン130a、第2撥液パターン130b及び第3撥液パターン130cは、画素定義膜120の高さを基準に互いに異なる位置に位置し得る。例えば、第1画素P1が赤色画素であり、第2画素P2が緑色画素であり、第3画素P3が青色画素である場合、第1撥液パターン130aは画素定義膜120の側面で第1位置L11に位置し得、第2撥液パターン130bは画素定義膜120の側面で第1位置L11より低い第2位置L12に位置し得、第3撥液パターン130cは画素定義膜120の側面で第2位置L12より低い第3位置L13に位置し得る。このように位置し得るのは、長い波長を有する赤色光を放出する赤色画素では第1電極110と第2電極190との間の光学共振距離d1が最も長いためであり、第1有機層OL11の厚さが最も厚くなり得る。同様に、短い波長を有する青色光を放出する青色画素では、第1電極110と第2電極190との間の光学共振距離d3が最も短いため、第3有機層OL13の厚さが最も薄くなり得る。また、赤色光の波長と青色光の波長との間にある波長を有する緑色光を放出する緑色画素では、光学共振距離d1と光学共振距離d3との間にある光学共振距離d2により、第2有機層OL12の厚さが第1有機層OL11の厚さと第3有機層OL13の厚さとの間の厚さを有する共振構造を適用した。なお、前記赤色光の波長は約650nmであり、前記緑色光の波長は約550nmであり、前記青色光の波長は約430nmであり得る。

20

30

【0057】

このような第1撥液パターン130a、第2撥液パターン130b及び第3撥液パターン130cは、共振構造を有する発光表示装置100において第1有機層OL11の厚さ、第2有機層OL12の厚さ及び第3有機層OL13の厚さを異なるようにすることができる。そのためには、例えば異なる厚さを有する第1発光層160a、第2発光層160b及び第3発光層160cを、例えばインクジェットプリント方法を利用して形成する場合において、互いに異なる位置に位置する第1ピンングポイントPP11、第2ピンングポイントPP12及び第3ピンングポイントPP13のそれぞれを基準に、同じ表面形状を有するようにするための第1発光溶液(図22の161)、第2発光溶液(図22の162)、第3発光溶液(図22の163)の体積を容易に調整することができる。ここで、第1発光溶液(図22の161)の体積、第2発光溶液(図22の162)の体積及び第3発光溶液(図22の163)の体積は、互いに異なり得る。また、第1発光溶液(図22の161)での発光物質と溶媒の比率、第2発光溶液(図22の162)での発光物質と溶媒の比率及び第3発光溶液(図22の163)での発光物質と溶媒の比率は同じであり得る。前記同じ表面形状を有する第1発光溶液(図22の161)、第2発光溶液(図22の162)及び第3発光溶液(図22の163)が、同一条件を有する乾燥工程により乾燥される場合には、同じ形状を有する第1発光層160a、第2発光層160b及び第3発光層160cを形成することができる。これによって、画素P別の発光均一度を向上させることができる。

40

【0058】

50

一方、発光表示装置においてピンングポイントが所望しない位置に形成されると、ピンングポイントの正確な位置を把握しにくい。そのため、特に互いに異なる体積を有する発光溶液が画素定義膜の開口部に吐出された場合、ピンングポイントを基準に同じ表面形状を有するようにすることを制御することが困難となる場合がある。

【0059】

前記では、共振構造を有する発光表示装置100において第1有機層OL11の厚さ、第2有機層OL12の厚さ及び第3有機層OL13の厚さを異なるようにするよう、第1発光層160aの厚さ、第2発光層160bの厚さ及び第3発光層160c厚さを異なるようにする場合を説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、第1有機層OL11の厚さ、第2有機層OL12の厚さ及び第3有機層OL13の厚さを異なるようにするよう、第1発光層160a、第2発光層160b及び第3発光層160cの厚さ、第1正孔注入層140a、第2正孔注入層140b及び第3正孔注入層140cの厚さ、並びに第1正孔輸送層150a、第2正孔輸送層150b及び第3正孔輸送層150cの厚さのうち、少なくとも何れか一つを異なるようにし得る。

【0060】

有機層(OL11、OL12、OL13)は、画素定義膜120の開口部(OP1、OP2、OP3)を介して露出する第1電極110上に形成されることができる。有機層(OL11、OL12、OL13)は、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部に配置される第1有機層OL11、第2開口部OP2の内部に配置される第2有機層OL12、及び第3開口部OP3の内部に配置される第3有機層OL13に区分されることができる。

【0061】

第1有機層OL11は、第1正孔注入層140a、第1正孔輸送層150a、第1発光層160a、第1電子輸送層170a及び第1電子注入層180aを含み得る。

【0062】

第1正孔注入層140aは、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部で第1電極110と画素定義膜120の側面に沿って配置されることができる。第1正孔注入層140aは、例えばインクジェットプリント方法を利用して、正孔注入物質を含む正孔注入溶液を画素定義膜120の第1開口部OP1の内部に吐出させて形成されることができる。この場合、第1正孔注入層140aは第1撥液パターン130aの下部、すなわち第1ピン

【0063】

第1正孔注入層140aは、第1電極110と第1正孔輸送層150aとの間のエネルギー障壁を低くする緩衝層として、第1電極110から提供される正孔が第1正孔輸送層150aに容易に注入するようにする役割を果たすことができる。第1正孔注入層140aは、有機化合物、例えばMTDATA(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(4、4'、4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine))、CuPc(銅フタロシアニン(copper phthalocyanine))またはPEDOT/PSS(ポリ(3、4-エチレンジオキシチオフェン)/ポリスチレンスルフォネート(poly(3、4-ethylenedioxythiophene)/polystyrene sulfonate))などからなることができる。

【0064】

第1正孔輸送層150aは、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部で第1正孔注入層140a上に配置されることができる。第1正孔輸送層150aは、例えばインクジェットプリント方法を利用して、正孔輸送物質を含む正孔輸送溶液を画素定義膜120の第1開口部OP1の内部に吐出させて形成されることができる。この場合、第1正孔輸送層150aは第1撥液パターン130aの下部、すなわち第1ピン

ど薄くなる厚さを有し得る。

【0065】

第1正孔輸送層150aは、第1正孔注入層140aを介して提供を受けた正孔を第1発光層160aに伝達する役割を果たすことができる。第1正孔輸送層150aは、第1正孔注入層140aより低い電気導電性を有する正孔輸送物質で形成されることができる。第1正孔輸送層150aは、有機化合物、例えばTPD(N、N'-ジフェニル-N、N'-ビス(3-メチルフェニル)-1、1'-ビフェニル-4、4'-ジアミン(N、N'-diphenyl-N、N'-bis(3-methylphenyl)-1、1'-biphenyl-4、4'-diamine))またはNPB(N、N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N、N'-ジフェニル-ベンジジン(N、N'-di(naphthalen-1-yl)-N、N'-diphenyl-benzidine))などで形成されることができるが、これに限定されない。

10

【0066】

第1発光層160aは、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部で第1正孔輸送層150a上に配置されることができる。第1発光層160aは、例えばインクジェットプリント方法を利用して、発光物質を含む発光溶液を画素定義膜120の第1開口部OP1の内部に吐出させて形成されることができる。この場合、第1発光層160aは、第1撥液パターン130aの下部、すなわち第1ピニングポイントPP11の下部に配置されることができる、第1電極110の上で画素定義膜120の側面に行くほど薄くなる厚さを有し得る。

20

【0067】

第1発光層160aは、第1電極110から提供される正孔と第2電極190から提供される電子を再結合させて光を放出することができる。より詳細に説明すると、第1発光層160aに正孔及び電子が提供されると、正孔及び電子が結合してエクシトンを形成し、このようなエクシトンが励起状態から基底状態に変化しながら光を放出させる。第1発光層160aは、例えば赤色を放出する赤色発光層であり得る。

【0068】

前記赤色発光層は、一つの赤色発光物質を含むか、ホストと赤色ドーパントを含んで形成される。前記赤色発光層のホストの例としては、Alq₃(トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(Tris(8-hydroxyquinolinato)aluminum))、CBP((4、4'-N、N'-ジカルバゾール)ビフェニル(4、4'-N、N'-dicarbazole)biphenyl))、PVK(ポリ(n-ビニルカルバゾール)(poly(n-vinylcarbazole)))、ADN(9、10-ジ(2-ナフチル)アントラセン(9、10-Di(2-naphthyl)anthracene))、TCTA(4、4'、4''-トリス(N-カルバゾリル)トリフェニルアミン(4、4'、4''-tris(N-carbazolyl)triphenylamine))、TPBI((1、3、5-トリス(N-フェニルベンズイミダゾール-2-イル)ベンゼン(1、3、5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene))、TBADN(3-tert-ブチル-9、10-ジ(ナフス-2-イル)アントラセン(3-tert-butyl-9、10-di(naphth-2-yl)anthracene))、E3(ter-フルオレン(ter-fluorene))、DSA(ジスチリルアリーレン(distyrylarylene))などを使用し得るが、これらに限定されない。また、前記赤色ドーパントとして、PtOEP、Ir(piq)₃、Btp₂Ir(acac)などを利用し得るが、これに限定されない。

30

40

【0069】

第1電子輸送層170aは、第1発光層160a上に配置されることができる。第1電子輸送層170aは、第2電極190から第1電子注入層180aを介して提供を受けた電子を第1発光層160aに伝達する役割を果たすことができる。第1電子輸送層170aは、有機化合物、例えばBphen(4、7-ジフェニル-1、10-フェナントロリ

50

ン(4、7-diphenyl-1、10-phenanthroline))、BALq(アルミニウム(III)ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノキサト)4-フェニルフェノレート)(aluminum(III)bis(2-methyl-8-hydroxyquinolinato)4-phenylphenolate))、Alq₃(トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(Tris(8-quinolinorate)aluminum))、Bebq₂(ベリリウムビス(ベンゾキノリン-10-オラト)((berylliumbis(benzoquinolin-10-olate)))、TPBI((1、3、5-トリス(N-フェニルベンズイミダゾール-2-イル)ベンゼン(1、3、5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene))などで形成されることができ、これらに限定されない。第1電子輸送層170aは、例えば蒸着方法などにより形成されることができ、これに限定されない。

10

【0070】

第1電子注入層180aは、第1電子輸送層170a上に配置されることができ、第1電子注入層180aは、第1電子輸送層170aと第2電極190との間のエネルギー障壁を低くする緩衝層であることができ、第2電極190から提供される電子が第1電子輸送層170aに容易に注入されるようにする役割を果たすことができる。第1電子注入層180aは、例えば、LiFまたはCsFなどで形成されることができ、これらに限定されない。第1電子注入層180aは、例えば蒸着方法などにより形成されることができ、これに限定されない。

20

【0071】

第2有機層OL12は、第2正孔注入層140b、第2正孔輸送層150b、第2発光層160b、第2電子輸送層170b及び第2電子注入層180bを含み得る。

【0072】

第2正孔注入層140bは、第1正孔注入層140aと類似する。そして、第2正孔注入層140bは、画素定義膜120の第2開口部OP2の内部で第2撥液パターン130bの下部、すなわち第2ピニングポイントPP12の下部であって、第1電極110及び画素定義膜120の側面の上に配置されることができ、また、第2正孔注入層140bの厚さは、第1正孔注入層140aの厚さと異なり得る。例えば、第2正孔注入層140bの厚さは、第1正孔注入層140aの厚さより小さくてもよい。なお、前記厚さの比較は、有機層(OL11、OL12、OL13)に含まれた構成がすべて平たい部分で比較した厚さを意味し、これは以下でも同様に適用される。

30

【0073】

第2正孔輸送層150bは、第1正孔輸送層150aと類似する。そして、第2正孔輸送層150bは、画素定義膜120の第2開口部OP2の内部で第2撥液パターン130bの下部、すなわち第2ピニングポイントPP12の下部であって、第2正孔注入層140bの上に配置されることができ、また、第2正孔輸送層150bの厚さは、第1正孔輸送層150aの厚さと異なり得る。例えば、第2正孔輸送層150bの厚さは、第1正孔輸送層150aの厚さより小さくてもよい。

【0074】

40

第2発光層160bは、第1発光層160aと類似する。そして、画素定義膜120の第2開口部OP2の内部で第2撥液パターン130bの下部、すなわち第2ピニングポイントPP12の下部であって、第2正孔輸送層150bの上に配置されることができ、また、第2発光層160bは、第1発光層160aと異なる色の光を放出する物質で形成されることができ、例えば、第2発光層160bは緑色を放出する緑色発光層であり得る。前記緑色発光層は、一つの緑色発光物質を含んで形成されることができ、また、ホストと緑色ドーパントを含んで形成されることができ、前記緑色発光層のホストとしては、前記赤色発光層のホストが使用され得る。また、前記緑色ドーパントとして、Ir(ppy)₃、Ir(ppy)₂(acac)、Ir(mppy)₃などを利用し得るが、これらに限定されない。また、第2発光層160bの厚さが、第1発光層160aの厚さと

50

異なり得る。例えば、第2発光層160bの厚さが、第1発光層160aの厚さより小さくてもよい。

【0075】

第2電子輸送層170bは、第1電子輸送層170aと類似する。そして、第2電子輸送層170bは、第2発光層160b上に配置されることができる。

【0076】

第2電子注入層180bは、第1電子注入層180aと類似する。そして、第2電子注入層180bは第2電子輸送層170b上に配置されることができる。

【0077】

第3有機層OL13は、第3正孔注入層140c、第3正孔輸送層150c、第3発光層160c、第3電子輸送層170c及び第3電子注入層180cを含み得る。

10

【0078】

第3正孔注入層140cは、第2正孔注入層140bと類似する。そして、第3正孔注入層140cは、画素定義膜120の第3開口部OP3の内部で第3撥液パターン130cの下部、すなわち第3ピニングポイントPP13の下部であって、第1電極110と画素定義膜120の側面の上に配置される。また、第3正孔注入層140cの厚さは、第2正孔注入層140bの厚さと異なり得る。例えば、第3正孔注入層140cの厚さは、第2正孔注入層140bの厚さより小さくてもよい。

【0079】

第3正孔輸送層150cは、第2正孔輸送層150bと類似する。そして、第3正孔輸送層150cは、画素定義膜120の第3開口部OP3の内部で第3撥液パターン130cの下部、すなわち第3ピニングポイントPP13の下部であって、第3正孔注入層140cの上に配置されることができる。また、第3正孔輸送層150cの厚さは、第2正孔輸送層150bの厚さと異なり得る。例えば、第3正孔輸送層150cの厚さは、第2正孔輸送層150bの厚さより小さくてもよい。

20

【0080】

第3発光層160cは第2発光層160bと類似する。そして、画素定義膜120の第3開口部OP3の内部で、第3撥液パターン130cの下部、すなわち第3ピニングポイントPP13の下部であって、第3正孔輸送層150cの上に配置されることができる。また、第3発光層160cは、第2発光層160bと異なる色の光を放出する物質で形成されることができる。例えば、第3発光層160cは、青色を放出する青色発光層であり得る。前記青色発光層は、一つの青色発光物質を含んで形成されることができ、また、ホストと青色ドーパントを含んで形成されることができる。前記青色発光層のホストとしては、前記赤色発光層のホストが使用され得る。また、前記青色ドーパントとして、 F_2Irpic 、 $(F_2ppy)_2Ir(tmd)$ 、 $Ir(dfppz)_3$ 、 ter -フルオレン($ter-fluorene$)、 $DPAVBi(4,4'$ -ビス[4-(ジ-p-トリルアミノ)スチリル]ビフェニル(4,4'-Bis[4-(di-p-tolylamino)styryl]biphenyl))、 $TBPe(2,5,8,11$ -テトラ- $tert$ -ブチルペリレン(2,5,8,11-tetra- $tert$ -butylphenylene))などを利用し得るが、これらに限定されない。また、第3発光層160cの厚さが、第2発光層160bの厚さと異なり得る。例えば、第3発光層160cの厚さが、第2発光層160bの厚さより小さくてもよい。

30

40

【0081】

第3電子輸送層170cは、第2電子輸送層170bと類似する。そして、第3電子輸送層170cは、第3発光層160c上に配置されることができる。

【0082】

第3電子注入層180cは、第2電子注入層180bと類似する。そして、第3電子注入層180cは、第3電子輸送層170c上に配置されることができる。

【0083】

第2電極190は、有機層(OL11、OL12、OL13)上に配置されることがで

50

き、発光層（１６０ａ、１６０ｂ、１６０ｃ）に電子を提供するカソード電極または正孔を提供するアノード電極であり得る。第２電極１９０も、第１電極１１０と同様に、透明電極、反射電極または反透過電極として使用され得る。第２電極１９０が透明電極として使用される場合は、発光表示装置１００は有機層（ＯＬ１１、ＯＬ１２、ＯＬ１３）の発光層（１６０ａ、１６０ｂ、１６０ｃ）から発生する光が第２電極１９０の方向に放出される前面発光型とすることができる。また、第２電極１９０が反射電極として使用される場合は、発光表示装置１００は有機層（ＯＬ１１、ＯＬ１２、ＯＬ１３）の発光層（１６０ａ、１６０ｂ、１６０ｃ）から発生する光が第１電極１１０の方向に放出される背面発光型とすることができる。また、第２電極１９０が反透過電極として使用されるときは、発光表示装置１００は有機層（ＯＬ１１、ＯＬ１２、ＯＬ１３）の発光層（１６０ａ、１６０ｂ、１６０ｃ）から発生する光が第２電極１９０の方向に放出される前面発光型であると共に、共振構造を有することができる。第２電極１９０は、例えば蒸着方法などにより形成され得るが、これに限定されない。

10

【００８４】

図面に示していないが、発光表示装置１００は、第２電極１９０の上部に配置される封止基板をさらに含み得る。前記封止基板は絶縁基板からなることができる。画素定義膜１２０の上の第２電極１９０と封止基板との間には、スペーサが配置されることができる。本発明の他のいくつかの実施形態で、前記封止基板は省略できる。この場合、絶縁物質からなる封止膜が全体構造物を覆って保護することができる。

【００８５】

20

前述したように、本発明の一実施形態による発光表示装置１００は、画素定義膜１２０の開口部（ＯＰ１、ＯＰ２、ＯＰ３）の内部であって、画素定義膜１２０の側面のうち所定の高さに配置される撥液パターン（１３０ａ、１３０ｂ、１３０ｃ）を含むことによって、有機層（ＯＬ１１、ＯＬ１２、ＯＬ１３）の構成のうち少なくとも何れか一つ、例えば発光層（１６０ａ、１６０ｂ、１６０ｃ）を、例えばインクジェットプリント方法を利用して形成する場合、発光溶液が画素定義膜の開口部（ＯＰ１、ＯＰ２、ＯＰ３）の外側に流れ出さないようにし、かつ発光溶液を乾燥して形成される発光層（１６０ａ、１６０ｂ、１６０ｃ）の形成位置を固定させるピンングポイント（ＰＰ１１、ＰＰ１２、ＰＰ１３）を、所望する位置に形成されるようにし得る。

【００８６】

30

したがって、本発明の一実施形態による発光表示装置１００は、ピンングポイント（ＰＰ１１、ＰＰ１２、ＰＰ１３）により、所望する位置に所望する厚さを有する発光層（１６０ａ、１６０ｂ、１６０ｃ）を形成するようにして、表示品質を向上させ、従来の二回のフォトリソグラフィ工程により親液性を有する画素定義膜と撥液性を有する画素定義膜を形成し、ピンングポイントを形成する場合よりも、製造工程を単純化させ、かつ全体が撥液性である画素定義膜を有する発光表示装置において、フルオリンの拡散による有機層の発光層の特性及び寿命の低下を減らすことができる。

【００８７】

また、本発明の一実施形態による発光表示装置１００は、画素定義膜１２０の開口部（ＯＰ１、ＯＰ２、ＯＰ３）の内部で、所望する互いに異なる位置に形成される撥液パターン（１３０ａ、１３０ｂ、１３０ｃ）を含むことによって、画素定義膜１２０の開口部（ＯＰ１、ＯＰ２、ＯＰ３）の内部で、所望する互いに異なる位置にピンングポイント（ＰＰ１１、ＰＰ１２、ＰＰ１３）を形成するようにし得る。

40

【００８８】

これによって、本発明の一実施形態による発光表示装置１００は、共振構造を適用する場合に、画素定義膜１２０の開口部（ＯＰ１、ＯＰ２、ＯＰ３）の内部で互いに異なる厚さを有する有機層（ＯＬ１１、ＯＬ１２、ＯＬ１３）を形成するために、例えば互いに異なる厚さを有する発光層（１６０ａ、１６０ｂ、１６０ｃ）をインクジェットプリント方法を利用して形成する場合において、互いに異なる位置に位置するピンングポイント（ＰＰ１１、ＰＰ１２、ＰＰ１３）を基準に、同じ表面形状を有するようにするための発光溶

50

液（図 21 の 161、162、163）の体積を容易に調整し得る。

【0089】

したがって、本発明の一実施形態による発光表示装置 100 は、同じ表面形状を有する発光溶液（図 22 の 161、162、163）が同一条件を有する乾燥工程により乾燥される場合、同じ形状を有する発光層（160a、160b、160c）が形成されるようにして、画素 P 別の発光均一度を向上させることができる。

【0090】

図 5 は本発明の他の実施形態による表示装置の断面図である。図 6 は図 5 の B 部分の拡大断面図である。

【0091】

10

図 5 及び図 6 を参照すると、本発明の他の実施形態による発光表示装置 200 は、図 2 の発光表示装置 100 に比べ、撥液パターン（230a、230b、230c）と有機層（OL21、OL22、OL23）のみ異なり、その他は同様の構成を有する。したがって、本発明の他の実施形態による発光表示装置 200 では、撥液パターン（230a、230b、230c）と有機層（OL21、OL22、OL23）を重点的に説明する。

【0092】

本発明の他の実施形態による発光表示装置 200 は、基板 105、第 1 電極 110、画素定義膜 120、撥液パターン（230a、230b、230c）、有機層（OL21、OL22、OL23）及び第 2 電極 190 を含むことができる。各部材は、図 5 の Z 方向に順次に積層されることができる。

20

【0093】

撥液パターン（230a、230b、230c）は、画素定義膜 120 の第 1 開口部 OP1 の内部に配置される第 1 撥液パターン 230a、第 2 開口部 OP2 の内部に配置される第 2 撥液パターン 230b 及び第 3 開口部 OP3 の内部に配置される第 3 撥液パターン 230c に区分され、図 2 の撥液パターン（130a、130b、130c）と類似する。

【0094】

ただし、撥液パターン（230a、230b、230c）の形成位置（L21、L22、L23）は、画素定義膜 120 の開口部（OP1、OP2、OP3）の内部であって、画素定義膜 120 の側面のうち、画素定義膜 120 の高さを基準に図 2 の撥液パターン（130a、130b、130c）の形成位置（L11、L12、L13）より高い位置に位置することができる。

30

【0095】

このような撥液パターン（230a、230b、230c）は、画素定義膜 120 の側面に形成されるピンングポイント（PP21、PP22、PP23）を図 2 のピンングポイント（PP11、PP12、PP13）より高い位置に形成されるようにし得る。したがって、ピンングポイント（PP21、PP22、PP23）が図 2 のピンングポイント（PP11、PP12、PP13）より図 1 の第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y に延長された位置に位置し得る。

【0096】

40

したがって、撥液パターン（230a、230b、230c）は、発光表示装置 100 の場合と比べて、有機層（OL21、OL22、OL23）の構成のうち少なくとも何れか一つ、例えば発光層（260a、260b、260c）が画素定義膜 120 の開口部（OP1、OP2、OP3）の内部で、図 1 の第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y に広くなったサイズで形成されるようにし得、均一な厚さを有する部分を増加させるようにし得る。したがって、画素 P 別の発光均一度及び発光効率を向上させることができる。

【0097】

有機層（OL21、OL22、OL23）は、画素定義膜 120 の第 1 開口部 OP1 の内部に配置され、第 1 正孔注入層 240a、第 1 正孔輸送層 250a、第 1 発光層 260a、第 1 電子輸送層 170a 及び第 1 電子注入層 180a を含む第 1 有機層 OL21 と、

50

第2開口部OP2の内部に配置され、第2正孔注入層240b、第2正孔輸送層250b、第2発光層260b、第2電子輸送層170b及び第2電子注入層180bを含む第2有機層OL22と、第3開口部OP3の内部に配置され、第3正孔注入層240c、第3正孔輸送層250c、第3発光層260c、第3電子輸送層170c及び第3電子注入層180cを含む第3有機層OL23に区分されることができ、図2の有機層(OL11、OL12、OL13)と類似する。

【0098】

ただし、有機層(OL21、OL22、OL23)は、図2の有機層(OL11、OL12、OL13)と比べて、撥液パターン(230a、230b、230c)によるピニングポイント(PP21、PP22、PP23)により、例えば図1の第1方向X及び第2方向Yに広がったサイズを有し、均一な厚さを有する部分が増加した発光層(260a、260b、260c)を含み得る。

10

【0099】

上記のように本発明の他の実施形態による発光表示装置200は、発光表示装置100と比べて、画素定義膜120の開口部(OP1、OP2、OP3)の内部であって、画素定義膜120の側面のうち、画素定義膜120の高さを基準に高い位置に形成される撥液パターン(230a、230b、230c)を含むことによって、図1の第1方向X及び第2方向Yに延長された位置にピニングポイント(PP21、PP22、PP23)を形成するようにし得る。

【0100】

20

したがって、本発明の他の実施形態による発光表示装置200は、有機層(OL21、OL22、OL23)の構成のうち、少なくとも何れか一つ、例えば発光層(260a、260b、260c)がピニングポイント(PP11、PP12、PP13)の下部に発光表示装置100の場合と同じ形状を有し、かつ、発光表示装置100と比べて図1の第1方向X及び第2方向Yに広がったサイズを有し、均一な厚さを有する部分を広い範囲に有するようにすることによって、画素P別に発光均一度及び発光効率を向上させることができる。

【0101】

図7は、図2及び図5とは異なる、本発明の他の実施形態による表示装置の断面図である。図8は、図7のC部分の拡大断面図である。

30

【0102】

図7及び図8を参照すると、本発明の他の実施形態による発光表示装置300は、図2の発光表示装置100と比較すると、撥液パターン(330a、330b、330c)と有機層(OL31、OL32、OL33)のみ異なり、その他は同様の構成を有することができる。したがって、本発明の他の実施形態による発光表示装置300では、撥液パターン(330a、330b、330c)と有機層(OL31、OL32、OL33)を重点的に説明する。

【0103】

本発明の他の実施形態による発光表示装置300は、基板105、第1電極110、画素定義膜120、撥液パターン(330a、330b、330c)、有機層(OL31、OL32、OL33)及び第2電極190を含むことができる。各部材は図7のZ方向に順次に積層されることができる。

40

【0104】

撥液パターン(330a、330b、330c)は、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部に配置される第1撥液パターン330a、第2開口部OP2の内部に配置される第2撥液パターン330b及び第3開口部OP3の内部に配置される第3撥液パターン330cに区分されることができ、図2の撥液パターン(130a、130b、130c)と類似する。

【0105】

ただし、第1撥液パターン330aの形成位置、第2撥液パターン330bの形成位置

50

及び第3撥液パターン330cの形成位置は、「L31」で、すべて同じであるため、第1開口部OP1の内部におけるピニングポイントの位置、第2開口部OP2の内部におけるピニングポイントの形成位置及び第3開口部OP3の内部におけるピニングポイントの形成位置が、「PP31」ですべて同じであることができる。これは発光表示装置300が第1有機層OL31の厚さ、第2有機層OL32の厚さ、及び第3有機層OL33の厚さがすべて同じである非共振構造を有することによるものである。このような第1撥液パターン330a、第2撥液パターン330b及び第3撥液パターン330cは、例えばスピンコート法またはスリットコート法を利用して、画素定義膜120の第1開口部OP1、第2開口部OP2及び第3開口部OP3の内部に第1溶媒を吐出し、例えばインクジェットプリント方法を利用して、前記第1溶媒上に撥液性絶縁物質が混合された第2溶媒を吐出させた後、前記第2溶媒と前記第1溶媒を順序に乾燥させることによって残る撥液性絶縁物質によって形成されることができる。撥液パターン(330a、330b、330c)の形成に使用される第1溶媒、撥液性絶縁物質及び第2溶媒の種類は、図2の撥液パターン(130a、130b、130c)の形成に使用される第1溶媒、撥液性絶縁物質及び第2溶媒の種類と同じであり得る。

10

【0106】

有機層(OL31、OL32、OL33)は、第1開口部OP1の内部に配置され、第1正孔注入層340a、第1正孔輸送層350a、第1発光層360a、第1電子輸送層170a及び第1電子注入層180aを含む第1有機層OL31と、第2開口部OP2の内部に配置され、第2正孔注入層340b、第2正孔輸送層350b、第2発光層360b、第2電子輸送層170b及び第2電子注入層180bを含む第2有機層OL32と、第3開口部OP3の内部に配置され、第3正孔注入層340c、第3正孔輸送層350c、第3発光層360c、第3電子輸送層170c及び第3電子注入層180cを含む第3有機層OL33に区分されることができ、図2の有機層(OL11、OL12、OL13)と類似する。

20

【0107】

ただし、第1有機層OL31の構成、第2有機層OL32の構成及び第3有機層OL33の構成が、互いに同じ厚さを有し得る点で、図2の有機層(OL11、OL12、OL13)とは異なる。

【0108】

上記したように、本発明の他の実施形態による発光表示装置300は、画素定義膜120の第1開口部OP1、第2開口部OP2及び第3開口部OP3の内部であって、画素定義膜120の側面のうち、画素定義膜120の高さを基準に同じ位置L31に配置される第1撥液パターン330a、第2撥液パターン330b及び第3撥液パターン330cを含むことによって、画素定義膜120の第1開口部OP1、第2開口部OP2及び第3開口部OP3の内部であって、同じ位置に、ピニングポイントPP31が形成されるようにし得る。

30

【0109】

したがって、本発明の他の実施形態による発光表示装置300は、非共振構造でピニングポイントPP31を介して同じ位置に同じ厚さを有する発光層(360a、360b、360c)を形成することにより、表示品質を向上させることができる。そのため、従来の二回のフォトリソグラフィ工程により、親液性を有する画素定義膜と撥液性を有する画素定義膜を形成し、ピニングポイントを形成する場合より、製造工程を単純化させることができ、全体が撥液性の画素定義膜を有する発光表示装置でフルオリンの拡散によって、有機層の発光層の特性及び寿命の低下を減らすことができる。

40

【0110】

また、本発明の他の実施形態による発光表示装置300は、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部で同じ位置に形成されるピニングポイントPP31を介して、第1有機層OL31の厚さ、第2有機層OL32の厚さ、及び第3有機層OL33の厚さがすべて同じである非共振構造で、第1有

50

機層OL31、第2有機層OL32及び第3有機層OL33のそれぞれの構成のうち、少なくとも何れか一つ、例えば第1発光層360a、第2発光層360b及び第3発光層360cを、例えばインクジェットプリント方法を利用して形成する場合に、同じ位置に形成されるピニングポイントPP31を基準に同じ表面形状を有するようにするための発光溶液の体積の調整（非共振構造では発光溶液の体積は同じである）が容易にできる。

【0111】

したがって、本発明の他の実施形態による発光表示装置300は、例えば非共振構造で同じ表面形状を有する発光溶液が同一条件を有する乾燥工程により乾燥される場合、同じ形状を有する発光層（360a、360b、360c）が形成されるようにすることで、画素P別の発光均一度を向上させることができる。

10

【0112】

以下、前述した本発明の多様な実施形態による発光表示装置を製造するための、例示的な方法について説明する。

【0113】

図9～図24は、本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【0114】

図9を参照すると、複数の画素（図1のP）を含む基板105上に、各画素（図1のP）別に第1電極110を形成する。第1電極110は、基板105上に透明電極物質、反射電極物質、及び反透過電極物質のうち少なくとも何れか一つを蒸着し、パターニングして形成されることができる。複数の画素（図1のP）は、第1画素P1、第2画素P2及び第3画素P3を含み得る。第1画素P1は例えば、赤色を放出する赤色画素であり得、第2画素P2は例えば、緑色を放出する緑色画素であり得、第3画素P3は例えば青色を放出する青色画素であり得るが、これらに限定されない。

20

【0115】

次いで、図10を参照すると、基板105上に各画素（P1、P2、P3）を区切り、第1電極110を露出する開口部（OP1、OP2、OP3）を有する画素定義膜120を形成する。画素定義膜120は、第1電極110を覆うように基板105の全面に蒸着方法を利用して絶縁物質を蒸着し、蒸着された絶縁物質をパターニングして形成されることができる。画素定義膜120の開口部（OP1、OP2、OP3）は、第1画素P1の第1電極110を露出させる第1開口部OP1、第2画素P2の第1電極110を露出させる第2開口部OP2及び第3画素P3の第1電極110を露出させる第3開口部OP3に区分されることができる。

30

【0116】

次いで、図11ないし図14を参照すると、画素定義膜120の開口部（OP1、OP2、OP3）の内部であって、画素定義膜120の側面のうち、画素定義膜120の高さを基準に、第1部分と第1部分より上にある第2部分との間の境界部分に薄い厚さを有する撥液パターン（130a、130b、130c）を形成することができる。ここで、撥液パターン（130a、130b、130c）は、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部に配置される第1撥液パターン130a、第2開口部OP2の内部に配置される第2撥液パターン130b及び第3開口部OP3の内部に配置される第3撥液パターン130cに区分されることができる。

40

【0117】

具体的には、図11に示すように、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいて、画素定義膜120の側面のうち画素定義膜120の高さを基準とする第1位置L11、第2位置L12及び第3位置L13のそれぞれの高さまで、第1溶媒（10a、10b、10c）のそれぞれを満たすことができる。第1溶媒（10a、10b、10c）のそれぞれは、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれに、例えばインクジェットプリント方法を利用して、吐出されて満たされるこ

50

とができる。第1溶媒(10a、10b、10c)のそれぞれは、体積のみ異なり、同じ種類の溶媒であり得る。第1溶媒(10a、10b、10c)は、非極性、第1沸点及び第1密度を有する溶媒であり得る。例えば、第1溶媒(10a、10b、10c)は、ベンゼン(Benzene)、1,4-ジオキサン(1,4-Dioxane)、シクロペンタン(Cyclopentane)及びクロロホルム(Chloroform)などの溶媒であり得る。

【0118】

その後、図12に示すように、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいて、第1溶媒(10a、10b、10c)のそれぞれの上に、例えばインクジェットプリント方法を利用して、撥液性絶縁物質が混合された第2溶媒(20a、20b、20c)のそれぞれを吐出させることができる。第2溶媒(20a、20b、20c)のそれぞれは同じ体積を有し得、同じ種類の溶媒であり得る。第2溶媒(20a、20b、20c)は、極性、前記第1沸点より低い第2沸点及び前記第1密度より低い第2密度を有する溶媒であり得る。例えば第2溶媒(20a、20b、20c)は、テトラヒドロフラン(tetrahydrofuran)などの溶媒であり得る。前記撥液性絶縁物質は、撥液パターン(130a、130b、130c)に対する発光溶液の接触角が40°以上になるようにする絶縁物質、例えばフルオリンを含む絶縁物質であり得る。

【0119】

その後、図13に示すように、第2溶媒(20a、20b、20c)を乾燥させることができる。その結果、コーヒーリング効果(coffee ring effect)により、第2溶媒(20a、20b、20c)に含まれた撥液性絶縁物質は、乾燥の過程において第2溶媒の縁に集まっていき、画素定義膜120の側面のうち第1位置L11、第2位置L12及び第3位置L13のそれぞれに凝集することができる。

【0120】

その後、図14に示すように、第1溶媒(10a、10b、10c)を乾燥させることができる。その結果、画素定義膜120の側面のうち、第1位置L11、第2位置L12及び第3位置L13のそれぞれに、撥液性絶縁物質による第1撥液パターン130a、第2撥液パターン130b及び第3撥液パターン130cのそれぞれが形成されることができる。第1撥液パターン130a、第2撥液パターン130b及び第3撥液パターン130cは、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいて、第1ピニングポイントPP11、第2ピニングポイントPP12及び第3ピニングポイントPP13のそれぞれが形成されるようにすることができる。

【0121】

一方、図7及び図8の発光表示装置300の第1撥液パターン330a、第2撥液パターン330b及び第3撥液パターン330cは、例えばスピンコート法またはスリットコート法を利用して、図15に示すように画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部、第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいて、画素定義膜120の側面のうち、画素定義膜120の高さを基準に第1位置L31まで第1溶媒10dを満たすことができる。次に、例えばインクジェットプリント方法を利用して、図16に示すように、第1溶媒10d上に第2溶媒20dを吐出した後、第2溶媒20dと第1溶媒10dを順次に乾燥させることによって残る撥液性絶縁物質によって形成されることができる。これによって、図17に示すように、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部、第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいて、画素定義膜120の側面のうち第1位置L31に、第1撥液パターン330a、第2撥液パターン330b及び第3撥液パターン330cのそれぞれが形成されることができる。第1撥液パターン330a、第2撥液パターン330b及び第3撥液パターン330cは、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいて、画素定義膜120の側面のうちの同じ位置に、ピニングポイントPP

31が形成されるようにすることができる。

【0122】

次いで、図18及び図19を参照すると、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいて、第1ピニングポイントPP11、第2ピニングポイントPP12及び第3ピニングポイントPP13のそれぞれの下部に位置し、第1電極110から画素定義膜120の側面に沿って配置される第1正孔注入層140a、第2正孔注入層140b及び第3正孔注入層140cを形成することができる。

【0123】

具体的には、図18に示すように、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部で、第1ピニングポイントPP11と第1正孔注入溶液141の表面との間の最大高さ、第2開口部OP2の内部で第2ピニングポイントPP12と第2正孔注入溶液142の表面との間の最大高さ、第3開口部OP3の内部で第3ピニングポイントPP13と第3正孔注入溶液143の表面との間の最大高さが、すべて「SH1」の高さと同じであるように、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれに、第1体積を有する第1正孔注入溶液141、第2体積を有する第2正孔注入溶液142及び第3体積を有する第3正孔注入溶液143のそれぞれを吐出することができる。前記第1体積は前記第2体積より大きくてもよく、前記第2体積は前記第3体積より大きくてもよい。

【0124】

その後、同じ条件を有する乾燥工程によって、第1体積を有する第1正孔注入溶液141、第2体積を有する第2正孔注入溶液142及び第3体積を有する第3正孔注入溶液143を乾燥させると、図19に示すように、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれに、第1正孔注入層140a、第2正孔注入層140b及び第3正孔注入層140cが形成されることができる。

【0125】

次いで、図20及び図21を参照すると、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれにおいて、第1ピニングポイントPP11、第2ピニングポイントPP12及び第3ピニングポイントPP13のそれぞれの下部に位置し、第1電極110から画素定義膜120の側面に沿って配置される第1正孔輸送層150a、第2正孔輸送層150b及び第3正孔輸送層150cを形成することができる。

【0126】

具体的には、図20に示すように、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部における第1ピニングポイントPP11と第1正孔輸送溶液151の表面との間の最大高さ、第2開口部OP2の内部における第2ピニングポイントPP12と第2正孔輸送溶液152の表面との間の最大高さ、第3開口部OP3の内部における第3ピニングポイントPP13と第3正孔輸送溶液153の表面との間の最大高さが、すべて「SH2」の高さと同じであるように、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれに、第1体積を有する第1正孔輸送溶液151、第2体積を有する第2正孔輸送溶液152及び第3体積を有する第3正孔輸送溶液153を吐出することができる。前記第1体積は前記第2体積より大きくてもよく、前記第2体積は前記第3体積より大きくてもよい。

【0127】

その後、同一条件を有する乾燥工程により、第1体積を有する第1正孔輸送溶液151、第2体積を有する第2正孔輸送溶液152及び第3体積を有する第3正孔輸送溶液153を乾燥させると、図21に示すように、画素定義膜120の第1開口部OP1の内部、第2開口部OP2の内部及び第3開口部OP3の内部のそれぞれに、第1正孔輸送層150a、第2正孔輸送層150b及び第3正孔輸送層150cが形成されることができる。

【 0 1 2 8 】

次いで、図 2 2 及び図 2 3 を参照すると、画素定義膜 1 2 0 の第 1 開口部 O P 1 の内部、第 2 開口部 O P 2 の内部及び第 3 開口部 O P 3 の内部のそれぞれにおいて、第 1 ピニングポイント P P 1 1、第 2 ピニングポイント P P 1 2 及び第 3 ピニングポイント P P 1 3 のそれぞれの下部に位置し、第 1 電極 1 1 0 から画素定義膜 1 2 0 の側面に沿って配置される第 1 発光層 1 6 0 a、第 2 発光層 1 6 0 b 及び第 3 発光層 1 6 0 c を形成することができる。

【 0 1 2 9 】

具体的には、図 2 2 に示すように、画素定義膜 1 2 0 の第 1 開口部 O P 1 の内部における第 1 ピニングポイント P P 1 1 と第 1 発光溶液 1 6 1 の表面との間の最大高さ、第 2 開口部 O P 2 の内部における第 2 ピニングポイント P P 1 2 と第 2 発光溶液 1 6 2 の表面との間の最大高さ、第 3 開口部 O P 3 の内部における第 3 ピニングポイント P P 1 3 と第 3 発光溶液 1 6 3 の表面との間の最大高さが、すべて「S H 3」の高さと同じであるように、画素定義膜 1 2 0 の第 1 開口部 O P 1 の内部、第 2 開口部 O P 2 の内部及び第 3 開口部 O P 3 の内部のそれぞれに、第 1 体積を有する第 1 発光溶液 1 6 1、第 2 体積を有する第 2 発光溶液 1 6 2 及び第 3 体積を有する第 3 発光溶液 1 6 3 を吐出することができる。前記第 1 体積は前記第 2 体積より大きくてもよく、前記第 2 体積は前記第 3 体積より大きくてもよい。

【 0 1 3 0 】

その後、同一条件を有する乾燥工程により、第 1 体積を有する第 1 発光溶液 1 6 1、第 2 体積を有する第 2 発光溶液 1 6 2 及び第 3 体積を有する第 3 発光溶液 1 6 3 を乾燥させると、図 2 3 に示すように、画素定義膜 1 2 0 の第 1 開口部 O P 1 の内部、第 2 開口部 O P 2 の内部及び第 3 開口部 O P 3 の内部のそれぞれに、第 1 発光層 1 6 0 a、第 2 発光層 1 6 0 b 及び第 3 発光層 1 6 0 c が形成されることができる。

【 0 1 3 1 】

次いで、図 2 4 を参照すると、発光層 (1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c) 上に電子輸送層 (1 7 0 a、1 7 0 b、1 7 0 c)、電子注入層 (1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 c) 及び第 2 電極 1 9 0 を形成することができる。電子輸送層 (1 7 0 a、1 7 0 b、1 7 0 c)、電子注入層 (1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 c) 及び第 2 電極 1 9 0 は、例えば蒸着方法により、連続的に形成されることができる。

【 0 1 3 2 】

図面に示していないが、本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法は、第 2 電極 1 9 0 の上部に封止基板を配置する段階をさらに含み得る。また、本発明の一実施形態による発光表示装置の製造方法は、第 2 電極 1 9 0 と封止基板との間にスペーサを配置する段階をさらに含み得る。前記封止基板を配置することやスペーサを配置することができる多様な方法が、当業界に広く公知されているため、具体的な説明は省略する。

【 0 1 3 3 】

以上添付する図面を参照して本発明の実施形態について説明したが、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者は、本発明のその技術的思想や必須の特徴を変更しない範囲で、他の具体的な形態で実施され得ることを理解できるであろう。したがって、上記実施形態はすべての面で例示的なものであり、限定的なものではないと理解しなければならない。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 4 】

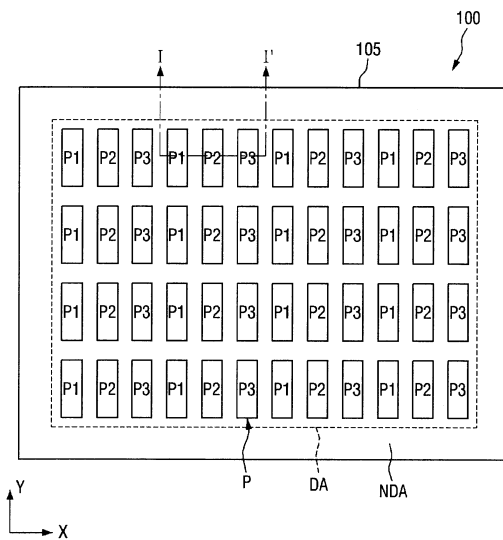
1 0 0、2 0 0、3 0 0	発光表示装置
1 0 5	基板
1 1 0	第 1 電極
1 2 0	画素定義膜
1 3 0 a、2 3 0 a、3 3 0 a	第 1 撥液パターン
1 3 0 b、2 3 0 b、3 3 0 b	第 2 撥液パターン

1 3 0 c、2 3 0 c、3 3 0 c	第 3 撥液パターン
OL 1 1、OL 2 1、OL 3 1	第 1 有機層
OL 1 2、OL 2 2、OL 3 2	第 2 有機層
OL 1 3、OL 2 3、OL 3 3	第 3 有機層
1 4 0 a、2 4 0 a、3 4 0 a	第 1 正孔注入層
1 4 0 b、2 4 0 b、3 4 0 b	第 2 正孔注入層
1 4 0 c、2 4 0 c、3 4 0 c	第 3 正孔注入層
1 5 0 a、2 5 0 a、3 5 0 a	第 1 正孔輸送層
1 5 0 b、2 5 0 b、3 5 0 b	第 2 正孔輸送層
1 5 0 c、2 5 0 c、3 5 0 c	第 3 正孔輸送層
1 6 0 a、2 6 0 a、3 6 0 a	第 1 発光層
1 6 0 b、2 6 0 b、3 6 0 b	第 2 発光層
1 6 0 c、2 6 0 c、3 6 0 c	第 3 発光層
1 7 0 a	第 1 電子輸送層
1 7 0 b	第 2 電子輸送層
1 7 0 c	第 3 電子輸送層
1 8 0 a	第 1 電子注入層
1 8 0 b	第 2 電子注入層
1 8 0 c	第 3 電子注入層
1 9 0	第 2 電極

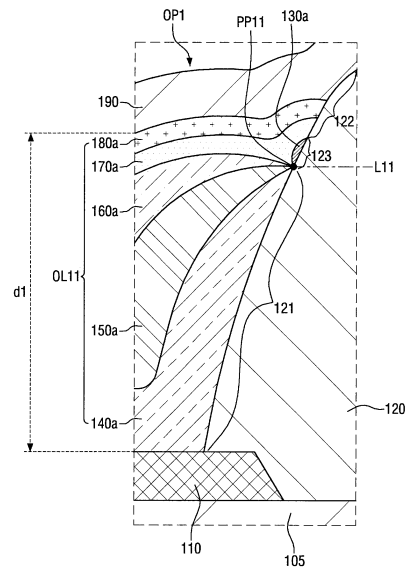
10

20

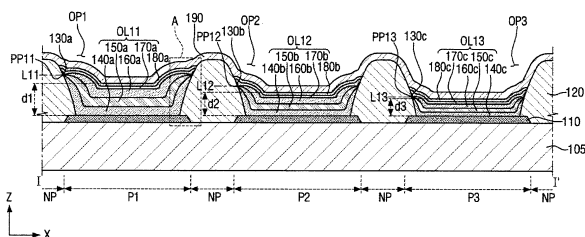
【図 1】



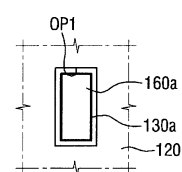
【図 3】



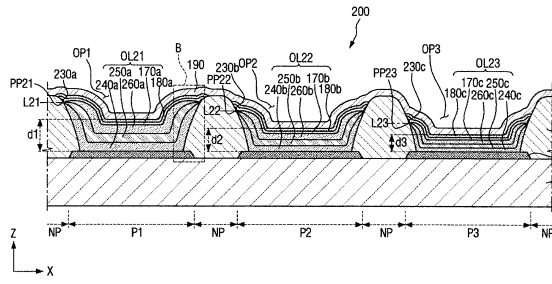
【図 2】



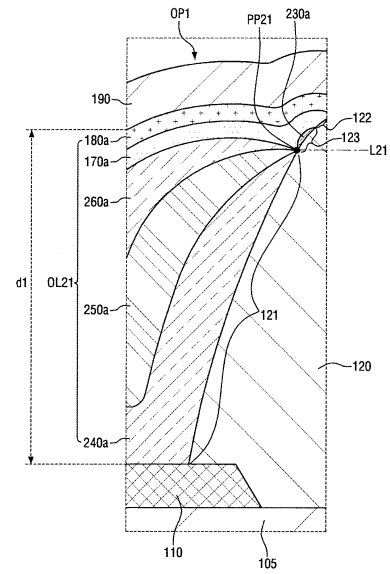
【図 4】



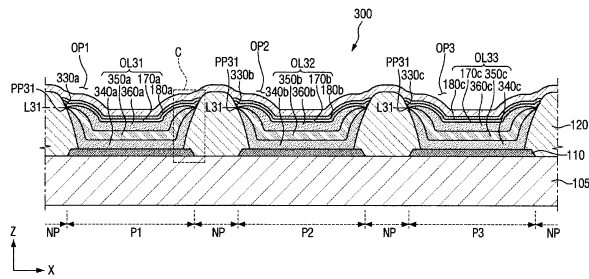
【図 5】



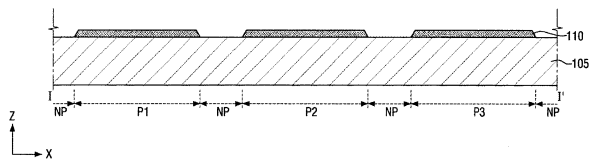
【図 6】



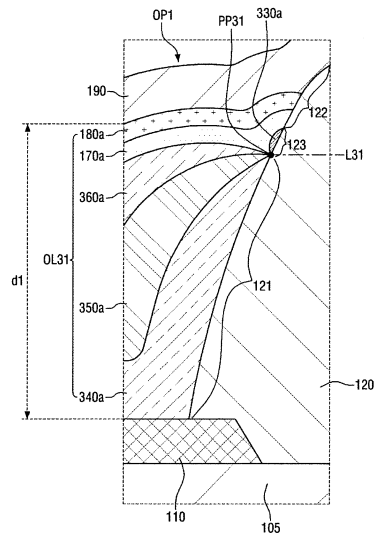
【図 7】



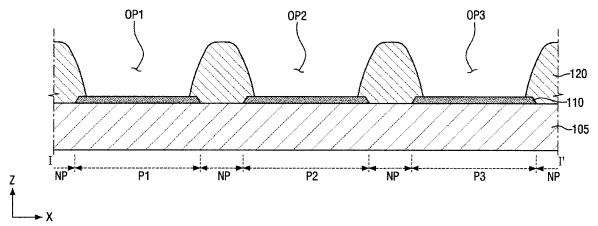
【図 9】



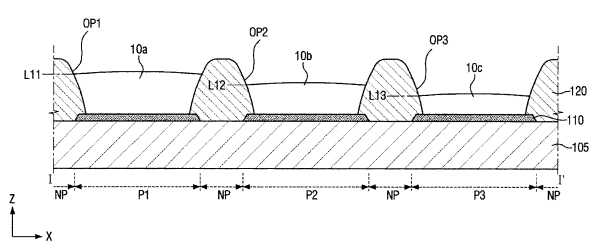
【図 8】



【図 10】



【図 11】



[illegible]

 フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	H 0 1 L	27/32	
B 0 5 D	1/26	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5
B 0 5 D	1/36	(2006.01)	B 0 5 D	1/26	Z
B 0 5 D	5/06	(2006.01)	B 0 5 D	1/36	Z
			B 0 5 D	5/06	1 0 4 G

(56) 参考文献 特開平 1 1 - 2 7 1 7 5 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 2 2 8 6 4 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 1 2 7 6 2 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6
 H 0 1 L 2 7 / 3 2
 H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8

专利名称(译)	发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP6691764B2	公开(公告)日	2020-05-13
申请号	JP2015227001	申请日	2015-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	金 槿卓		
发明人	金 槿卓		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10 H01L27/32 G09F9/30 B05D1/26 B05D1/36 B05D5/06		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/56 H01L51/0012 H01L27/3258 H01L27/326 H01L2227/323		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/10 H05B33/22.D H01L27/32 G09F9/30.365 B05D1/26.Z B05D1/36.Z B05D5/06.104.G		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC22 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD72 3K107/DD75 3K107/DD89 3K107/DD95 3K107/DD96 3K107/FF15 3K107/GG06 3K107/GG08 3K107/GG24 3K107/GG28 4D075/AC06 4D075/AC09 4D075/AC93 4D075/AE04 4D075/BB24Z 4D075/CA23 4D075/CA36 4D075/CA37 4D075/CB08 4D075/DA06 4D075/DA07 4D075/DB63 4D075/DC24 4D075/EA07 4D075/EB16 4D075/EC30		
代理人(译)	山下大沽嗣		
审查员(译)	中山 佳美		
优先权	1020150040551 2015-03-24 KR		
其他公开文献	JP2016181498A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6691764号 (P6691764)	
	(45) 発行日 令和2年5月13日 (2020. 5. 13)		(24) 登録日 令和2年4月15日 (2020. 4. 15)			
	(51) Int. Cl.		F I			
	H05B 33/22 (2006.01)		H05B 33/22		Z	
	H01L 51/50 (2006.01)		H05B 33/14		A	
	H05B 33/12 (2006.01)		H05B 33/12		B	
	H05B 33/10 (2006.01)		H05B 33/10			
	H01L 27/32 (2006.01)		H05B 33/22		D	
			請求項の数 11 (全 28 頁)		最終頁に続く	
		(21) 出願番号	特願2015-227001 (P2015-227001)		(73) 特許権者	512187343
	(22) 出願日	平成27年11月19日 (2015. 11. 19)		三星ディスプレイ株式会社		
	(65) 公開番号	特開2016-181498 (P2016-181498A)		Samsung Display Co., Ltd.		
	(43) 公開日	平成28年10月13日 (2016. 10. 13)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路 1		
	審査請求日	平成30年10月4日 (2018. 10. 4)		(74) 代理人	100121382	
	(31) 優先権主張番号	10-2015-0040551		弁理士 山下 託嗣		
	(32) 優先日	平成27年3月24日 (2015. 3. 24)		(74) 代理人	110000981	
	(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		アイ・ピー・ディー国際特許事務所		
				(72) 発明者	金 槿卓	
				大韓民国京畿道華城市ピョンジョム2路 1		
				02 203-704		
				審査官	中山 佳美	
				最終頁に続く		
	(54) 【発明の名称】 発光表示装置及びその製造方法					