(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4431461号
(P4431461)

(45)発行日　平成22年3月17日(2010.3.17)　(24)登録日　平成21年12月25日(2009.12.25)

(51)Int.Cl.		F I		
H05B 33/10	(2006.01)	H05B	33/10	
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	A
B05D 1/02	(2006.01)	B05D	1/02	Z
G09F 9/00	(2006.01)	G09F	9/00	342Z

請求項の数 5　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2004-232781 (P2004-232781)
(22)出願日　平成16年8月9日 (2004.8.9)
(65)公開番号　特開2006-54063 (P2006-54063A)
(43)公開日　平成18年2月23日 (2006.2.23)
審査請求日　平成18年8月24日 (2006.8.24)

(73)特許権者　000103747
オプトレックス株式会社
東京都荒川区東日暮里五丁目７番１８号
(74)代理人　100103894
弁理士　家入　健
(72)発明者　原田　是伴
東京都荒川区東日暮里５丁目７番１８号
オプトレックス株式会社内
(72)発明者　大谷　新樹
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町１１５０番地　旭硝子株式会社内
(72)発明者　門前　和博
東京都荒川区東日暮里５丁目７番１８号
オプトレックス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
表示装置用の有機膜の少なくとも一部となる溶質が溶解された塗布溶液をスプレー塗布により形成する表示装置の製造方法であって、
前記塗布溶液を基板にスプレー塗布するスプレー塗布工程と、
前記基板を乾燥させ、前記スプレー塗布された塗布溶液に含まれる溶媒を蒸発させる乾燥工程とを備え、
前記塗布溶液が、
前記溶質を１質量％以上溶解させることができる第１の溶媒と、
前記基板に塗布溶液が着滴するまでの間にすべてが揮発する揮発性溶媒とを備える表示装置の製造方法。
【請求項２】
前記揮発性溶媒は、沸点が１２０℃以下又は、２５℃における蒸気圧が４００Ｐａ以上である請求項１に記載の表示装置の製造方法。
【請求項３】
前記スプレー塗布工程では、前記第１の溶媒及び前記揮発性溶媒より粘度の高い第２の溶媒をさらに備えた塗布溶液をスプレー塗布する請求項１又は２に記載の表示装置の製造方法。
【請求項４】
前記スプレー塗布工程の前に、

前記揮発性溶媒のみを確認用基板に噴出して、前記確認用基板に前記揮発性溶媒が付着しないことを確認する確認工程を備え、
前記確認工程と同じ条件で、前記塗布溶液をスプレー塗布する請求項１、２又は３に記載の表示装置の製造方法。
【請求項５】
前記スプレー塗布工程の前に、
前記塗布溶液をスプレー塗布するスプレーノズルと前記確認用基板との間の間隔を変えて、前記揮発性溶媒のみを噴出させる噴出工程と、
前記基板に噴出された前記揮発性溶媒が当該基板に着滴しているか否かを確認する工程をさらに備え、
前記スプレー塗布工程では、前記確認用基板に前記揮発性溶媒が着滴しないことが確認された前記スプレーノズルと前記基板との間の間隔以上の間隔で、前記塗布溶液を前記基板にスプレー塗布する請求項１、２又は３記載の表示装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は表示装置用の混合溶液を用いた表示装置の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、有機ＥＬ（Electro Luminescence）素子を使用した有機ＥＬ表示装置の開発が盛んに行われている。有機ＥＬ表示装置は、液晶表示装置と比較して視野角が広く、また、応答速度も速く、有機物が有する発光性の多様性から、次世代の表示装置として期待されている。有機ＥＬ表示装置に用いられる有機ＥＬ素子は、基板上に陽極が形成され、陽極の上に薄膜状の有機化合物が積層され有機発光層が形成される。その有機化合物の層の上に、基板上に形成された陽極と対向するように陰極が形成された構造である。有機ＥＬ素子は、陽極と陰極との間に配置された有機化合物の層に電流が供給されると自発光する電流駆動型の表示素子である。以下、積層される有機化合物の薄膜を有機薄膜層と記す。陽極、複数の有機薄膜層および陰極を重ねて配置した個所が表示画素となる。
【０００３】
基板に設けられた電極上に有機化合物を積層する場合、有機材料を真空蒸着させて有機薄膜層を形成する場合がある。しかし、有機材料を蒸着させる場合、有機薄膜層の下地となる電極の表面に異物の付着や突起、窪みがあると、その影響により、有機薄膜層を所望の状態にできないことがある。
【０００４】
この問題を解決する方法として、有機薄膜層となる有機材料を液体中に分散または溶解させ、溶液として塗布することで異物、突起、窪み等を被覆し、所望の有機薄膜層を形成する技術（湿式塗布方法、以下、単に塗布法と記す。）が知られている。例えば、特許文献１には、有機薄膜層のうち少なくとも一層を塗布法により形成することが記載されている。
【０００５】
塗布法としては、例えば、オフセット印刷法、凸版印刷法、マスクスプレー法等がある。オフセット印刷法や凸版印刷法では、有機材料を溶媒中に分散または溶解させた溶液（以下、有機材料の溶液、あるいは単に溶液という）の層を所定の領域のみに形成する。また、マスクスプレー法では、所望の領域に合致するような開口部を有するガラス・マスクや金属マスク等を配置し、有機材料を分散または溶解させた溶液を噴出する。この場合、溶液を窒素等の気体媒体中に分散させ、または二流体ノズル等を用いて溶液を霧状にする。
【０００６】
また、有機ＥＬ表示装置では、有機薄膜層の上に設けられる陰極配線が隔離配置されるように隔離構造体（以下、隔壁と記す。）が設けられる。このような構成は、例えば、特

許文献１に記載されている。図７は、特許文献１に記載された隔壁の例を示す断面図である。基板１１１上には、陽極配線１０１が設けられ、その後、隔壁１００が設けられる。隔壁１００は、例えば、基板１１１から離れるにつれて断面が広がるように形成される。このような隔壁１００の構造は、逆テーパ構造あるいはオーバハング構造と称されている。

【０００７】

隔壁１００を逆テーパ構造とすることで、陰極配線の分離をより確実なものとすることができる。隔壁１００が設けられた状態で各有機薄膜層（ホール注入輸送層１０２、発光層１０３、電子注入輸送層１０４）を塗布法等により形成すると、隔壁１００により有機薄膜層が分離され、この結果、各隔壁１００の間に各有機薄膜層から構成される有機発光層が形成される。その後、陰極配線１０５が、蒸着法等によって形成される。陰極配線１０５も隔壁１００により分離され、パターニングされた陰極配線１０５が形成される。

【０００８】

また、開口部を有する絶縁膜を陽極配線上に形成し、表示画素となる位置を開口部の位置によって定める場合もある。図８は、特許文献１に記載された構成に、開口部を有する絶縁膜を設けた場合の構成例を示す説明図である。図８（ａ）は、電極が配置される側から基板を観察した状況を示す模式図であり、図８（ｂ）は、図８（ａ）のＡ－Ａ'における断面図である。図８（ａ）では、上層に設けられた陰極配線等によって隠れてしまう構成部も示している。

【０００９】

図８に示す例において、基板１１１上には、まず陽極配線１０１と、陰極配線１０５に接続される陰極接続配線１２１とが形成される。続いて、開口部１２３を有する絶縁膜１２２が形成される。開口部１２３は、陽極配線１０１と陰極配線１０５とが交差することになる位置に設けられる。そして、陽極配線１０１と直交するように隔壁１００が形成される。続いて、有機材料の溶液が塗布または蒸着され、有機薄膜層１２４が形成される。

【００１０】

なお、有機薄膜層として複数の層が形成されるが、図８（ｂ）では、複数の層をまとめて有機薄膜層１２４として示している。溶液は、有機薄膜層を形成すべき領域に一定の厚みで有機薄膜層が形成されるように、有機材料濃度等を調整される。有機薄膜層１２４形成後、陰極配線１０５が有機薄膜層上に蒸着される。隔壁１００が有機薄膜層１２４や陰極配線１０５を分離することにより、隔壁間に有機薄膜層１２４が形成され、また、パターニングされた陰極配線１０５が形成される。

【００１１】

陰極配線１０５を形成した後、有機ＥＬ素子を保護するために、ポリマー等で構成される有機薄膜層を陰極配線１０５上に形成する場合もある。この有機薄膜層（図示せず。）も、塗布法等によって形成される。また、基板１１１の電極等が配置された面には、もう一枚の基板（図示せず。）が対向するように配置される。この基板において、基板１１１の有機ＥＬ素子に対向する領域の外周にシール材（図示せず。）が塗布される。このシール材によって、基板１１１ともう一枚の基板とが接着される。有機ＥＬ素子は、基板およびシール材によって封止されることで、水分や酸素にさらされないように保たれる。

【００１２】

このような塗布法では有機薄膜層を形成するための有機材料が溶質となり、この溶質を溶媒に分散または溶解させた状態で溶液を塗布する。そして、溶液を塗布した後、乾燥濃縮工程によって、溶液を蒸発させる。従って、有機材料が有機薄膜層となる。有機材料すなわち、溶質の材料によって、有機ＥＬ素子の発光特性が変化する。溶媒となる材料は、所望の発光特性を有する材料が用いられる。

【００１３】

上述のように、塗布法により有機薄膜層１２４を形成する場合、溶質の材料が重要となる。この有機薄膜層を形成するための有機材料にはその発光特性に合わせて、さまざまなものが開発されている（例えば、特許文献２及び特許文献３参照）。

【特許文献１】特開２００１－３５１７７９号公報（段落００１２－００１７、第１図および第２図）
【特許文献２】特開２００１－１６０４９３号公報
【特許文献３】特開２００２－１５１２７２号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１４】
このような塗布溶液を例えば、スプレー塗布装置により湿式塗布する場合、濃度が濃く、粘度が高い溶液を塗布することが困難である。そのため、溶質を一定量以上の良溶媒に溶解させた状態で塗布する。しかしながら、溶媒に溶解させた状態で塗布すると粘性が低くなってしまう。従って、隔壁１００を形成した後に、粘度の低い有機材料の溶液を塗布すると、塗布した溶液が隔壁１００に沿って広がってしまうという問題が生じる。例えば、図８に示す例では、隔壁１００の側面と絶縁膜１２２とが交差する部分に沿って、溶液が広がってしまう。これは、隔壁１００の側面と絶縁膜１２２の表面の交差する部分の近傍空間により毛細管現象と同様の現象が生じているためである。特に、陰極配線１０５等を確実に分離するために逆テーパ構造を有するように隔壁１００を形成すると、隔壁１００の側面と絶縁膜１２２の表面の交差する部分の近傍空間は狭くなり、溶液がより広がりやすくなってしまう。
【００１５】
このように従来は、溶液の粘性が低い場合は、塗布した溶液が広がってしまい、均一に有機材料を形成することができなかった。しかし、粘度の高い溶液を用いようとしても、一定量以上の溶質を溶解させることができない場合がある。また、塗布装置によっては粘度が高い溶液では均一に塗布することができない場合がある。さらに、濃縮乾燥工程において、基板の温度を上げると溶液の粘度が下がり、溶液が広がりやすくなってしまう。
【００１６】
このように従来の有機ＥＬ表示装置では、有機層となる液状材料が表示領域から流出することによって、膜厚むらに起因する発光むらが生じてしまい、表示品質が劣化するという問題点があった。
【００１７】
本発明は上述の問題点に鑑みてなされたものであって、有機材料を均一に塗布することができ、膜厚ムラに起因する表示品質の劣化が低減することができる混合溶液及びそれを用いた表示装置の製造方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００２５】
本発明の第１の態様にかかる表示装置の製造方法は、表示装置用の有機膜の少なくとも一部となる溶質が溶解された塗布溶液をスプレー塗布により形成する表示装置の製造方法であって、前記塗布溶液をスプレー塗布するスプレー塗布工程と、前記基板を乾燥させ、前記スプレー塗布された塗布溶液に含まれる溶媒を蒸発させる乾燥工程とを備え、前記塗布溶液が、前記溶質を１ 質量％ 以上溶解させることができる第１ の溶媒と、前記基板に塗布溶液が着滴するまでの間にすべてが揮発する揮発性溶媒とを備えるものである。これにより、均一に有機膜を形成することができる。
【００２６】
本発明の第２の態様にかかる表示装置の製造方法は、上述の表示装置の製造方法において、前記揮発性溶媒は、沸点が１２０℃以下又は、２５℃における蒸気圧が４００Ｐａ以上であるものである。これにより、より均一に有機膜を形成することができる。
【００２７】
本発明の第３の態様にかかる表示装置の製造方法は、上述の表示装置の製造方法において、前記スプレー塗布工程では、前記第１の溶媒及び前記揮発性溶媒より粘度の高い第２の溶媒をさらに備えた塗布溶液をスプレー塗布するものである。これにより、より均一に有機膜を形成することができる。

【００２８】
本発明の第４の態様にかかる表示装置の製造方法は、上述の態様の表示装置の製造方法において、前記スプレー塗布工程の前に、前記揮発性溶媒のみを噴出し、確認用基板に前記揮発性溶媒が付着しないことを確認する確認工程を備え、前記確認工程と同じ条件で、前記塗布溶液をスプレー塗布するものである。これにより、基板に揮発性溶媒が着滴しないことを容易に確認することができる。
【００２９】
本発明の第５の態様にかかる表示装置の製造方法は、上述の表示装置の製造方法において、前記スプレー塗布工程の前に、前記塗布溶液をスプレー塗布するスプレーノズルと前記確認用基板との間の間隔を変えて、前記揮発性溶媒のみを噴出させる噴出工程と、前記確認用基板に噴出された前記揮発性溶媒が当該基板に着滴しているか否かを確認する工程をさらに備え、前記スプレー塗布工程では、前記確認用基板に前記揮発性溶媒が着滴しないことが確認された前記スプレーノズルと前記基板との間の間隔以上の間隔で、前記塗布溶液を前記基板にスプレー塗布するものである。これにより、基板に揮発性溶媒が着滴しない基板－スプレーノズル間距離を容易に求めることができる。
【発明の効果】
【００３０】
本発明によれば有機材料を均一に塗布することができる表示装置用の混合溶液及びそれを用いた表示装置の製造方法を提供することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３１】
以下に、本発明を適用可能な実施の形態が説明される。以下の説明は、本発明の実施形態を説明するものであり、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。
【００３２】
本実施形態にかかる有機ＥＬ表示装置の有機ＥＬ発光素子が形成されている素子基板について図１を参照して説明する。図１は有機ＥＬ表示装置の素子基板１１０の構成を示す平面図である。１は陽極配線、５は陰極配線、１０は隔壁、１１は基板、２１は陰極接続配線、２２は絶縁膜、２３は開口部、２４は破線によって示される表示領域、２５はコンタクトホールである。
【００３３】
基板１１上には、基板１１の表面に接するように複数の陽極配線１と、陰極に接続される陰極接続配線２１とが形成されている。複数の陽極配線１はそれぞれ平行に形成されている。陰極接続配線２１は陰極配線５の本数に対応して形成され、それぞれの陽極配線１と垂直に形成されている。陽極配線１と陰極接続配線２１は、例えばＩＴＯ等などの透明導電膜により形成される。陽極配線１および陰極接続配線２１が形成された基板上には、絶縁膜２２が形成されている。絶縁膜２２の膜厚は、例えば、０．７μｍである。絶縁膜２２には、陽極配線１と陰極配線５とが交差する位置（すなわち表示画素が形成される位置）に開口部２３が設けられている。表示領域２４は複数の表示画素から構成されており、各表示画素が駆動回路（不図示）からの駆動信号に従って有機発光層の発光量を制御することによって、表示領域２４は画像表示を行う。
【００３４】
絶縁膜２２の上層には、複数の有機薄膜層（有機化合物層）から構成される有機発光層と、陰極配線５が順に積層される。従って、有機発光層は陰極配線５と陽極配線１に挟まれる構成となる。ただし、図１では有機発光層の図示を省略している。また、有機発光層を形成する前に、隣接する陰極配線５同士を区分する隔離構造体（以下、隔壁１０と記す。）が設けられる。隔壁１０は、陰極配線５を蒸着等により形成する前に、所望のパターンに形成される。例えば、図１に示すように、陽極配線１と直交する複数の陰極配線５を形成するため、陽極配線１と直交する複数の隔壁１０が陽極配線１の上に形成される。隔壁１０は、逆テーパ構造を有していることが好ましい。すなわち、基板１１から離れるにつれて断面が広がるように形成されることが好ましい。これにより、隔壁１０の側壁及び

立ち上がり部分が蒸着の陰となり、陰極配線５を区分することができる。隔壁１０は例えば、高さが３．４μｍで、幅が１０μｍで形成することができる。

【００３５】

有機発光層を形成する有機薄膜層の少なくとも一つは、有機材料の溶液である液状の有機発光層材料を塗布して形成される。有機材料の溶液の塗布については、後に詳述する。

【００３６】

そして、有機薄膜材料を濃縮乾燥硬化して有機薄膜層を形成する。これにより、表示領域２４において均一な膜厚の有機薄膜層を形成する。なお、有機薄膜層が複層からなる場合、塗布法に加え蒸着法を用いてもよい。すなわち、有機薄膜層が複層からなる場合、１層以上が塗布法により形成されれば、その他の層は蒸着法により形成されてもよい。この場合、塗布法により形成した層の後、その上の層を形成する前に、濃縮乾燥硬化を行う。また、有機薄膜層は各隔壁１０によって分離される。

【００３７】

この有機薄膜層は例えば、図２に示す多層構造により形成される。図２は有機薄膜層４０の構成の一例を模式的に示す断面図である。有機薄膜層４０は下からポリマーバッファ層４１、ホール注入層４２、ホール輸送層４３、発光層４４、電子輸送層４５、電子注入層４６の順に形成される。すなわち、開口部２３において、ポリマーバッファ層４１が陽極配線１と接触し、電子注入層４６が陰極配線５と接触する。ここではポリマーバッファ層４１を塗布法により形成し、ホール注入層４２、ホール輸送層４３、発光層４４、電子輸送層４５及び電子注入層４６を蒸着法により形成する。このポリマーバッファ層４１により、短絡を防止すること及び駆動電圧を低下することができる。この有機薄膜層４０を形成する材料については後述する。もちろん有機薄膜層４０は上述の構成に限るものではなく、少なくとも１層が塗布法により形成されていればよい。

【００３８】

隔壁１０を形成した後、有機薄膜層の上から陰極配線５となる金属材料等を蒸着する。逆テーパ構造の隔壁１０により、陰極パターンが分離され複数の陰極配線５を形成することができる。隔壁１０によって分断された陰極配線５は陽極配線１と垂直に形成される。これにより、陰極配線５と陽極配線１の交差点では陰極配線５と陽極配線１との間に有機発光層が配置される。

【００３９】

表示領域２４の外側には陰極接続配線２１と陰極配線５とを接続するため、絶縁膜２２にコンタクトホール２５が形成されている。このコンタクトホール２５は、陰極配線５と陰極接続配線２１とが重なる箇所に形成される。これにより、開口部２３において陽極配線１と陰極配線５に挟まれる有機薄膜層に電流を流すことができ、有機発光層が発光する。

【００４０】

次に、上述の有機材料を塗布するためのスプレー塗布装置について図３を参照して説明する。図３はスプレー塗布装置の構成を模式的に示す概略図である。５０はスプレー塗布装置、５１はステージ、５２は基板、５３はマスク、５４はスプレーノズル、５５は塗布溶液、５６はフィルタ、５７はコントローラである。

【００４１】

スプレー塗布装置５０は基板５２を載置するためのステージ５１と塗布溶液５５を基板５２に塗布するためのスプレーノズル５４とスプレーノズル５４を制御するためのコントローラ５７とを備えている。ここでは基板５２に３００ｍｍ×４００ｍｍの矩形状のものを用いている。ステージ５１に載置された基板５２の上には、マスク５３が配置される。マスク５３は基板５２の上に直接、配置してもよく、隙間を設けて配置してもよい。マスク５３は例えば、アルミニウム等の金属板であり、基板５２と略同じ大きさである。そして、マスク５３には図１の破線によって示される表示領域２４に対応した開口部が形成されている。基板５２は図１に示した有機ＥＬ素子を形成するための基板である。ここでは、一枚の基板５２に図１の示す有機ＥＬ表示素子を複数形成するため、マスク５３に複数

の開口部が設けられている。

【００４２】

ステージ５１の上には水平方向に移動可能なスプレーノズル５４が設けられている。スプレーノズル５４は、例えば、塗布溶液を分散させた窒素等のガスを供給し、塗布溶液を霧状に噴出する流体ノズルである。従って、スプレーノズル５４の先端から下方向に塗布溶液が噴出される。これにより、スプレーノズル５４から塗布溶液５５がマスク５３を介して基板５２に塗布される。ここではスプレーノズル５４に供給する窒素ガスを０．５×１０$^{-3}$ｍ^{3}／ｍｉｎ（＝０．５ｌ／ｍｉｎ）とし、塗布溶液の流量(塗布液流量)を０．９×１０$^{-6}$ｍ^{3}／ｍｉｎ（＝０．９ｍｌ／ｍｉｎ）として、基板５２に有機ＥＬ素子を形成するための有機材料を塗布している。

【００４３】

コントローラ５７は例えば、パーソナルコンピュータ（ＰＣ）などの情報処理装置であり、スプレーノズル５４及びステージ５１を制御する。具体的にはスプレーノズル５４のスキャンスピード、スキャンピッチ、塗布液流量及びスプレーノズル５４と基板５２との間の距離等の制御を行う。このコントローラ５７からの信号によって、スプレーノズル５４が水平方向に移動して、基板５２全面に塗布溶液５５を塗布する。また、コントローラ５７により、スプレーノズル５４あるいはステージ５１を上下に移動させることにより、基板５２とスプレーノズル５４との間の距離を調整することができる。ここではスプレーノズル５４の先端と基板５２の表面との距離を８０ｍｍとしている。

【００４４】

フィルタ５６は例えば、ＨＥＰＡフィルタなどエアフィルタである。このフィルタ５６を介してスプレー塗布装置内にエアを供給することにより、スプレー塗布装置５０内の空間を清浄な空間に保つことができる。これにより、塗布中に異物が基板５２に付着するのを防ぐことができ、歩留まりを向上することができる。スプレー塗布は通常基板を常温にした状態で実施される。

【００４５】

次にスプレーノズル５４のスキャン工程について図４を用いて説明する。図４はマスク５３の上面図であり、スプレーノズル５４のスキャン経路を併せて示している。なお、図４ではマスク５３に２つの開口部３１が設けられている例を示している。図４における矢印はスプレーノズル５４の先端の軌跡を示している。

【００４６】

ここでは、図４に示すようにスプレーノズル５４をラスタスキャンすることにより、基板全面に塗布溶液を塗布している。すなわち、基板５２の外側から反対側の外側まで矢印の方向にスプレーノズル５４を移動させている。具体的には、マスク５３の外側から基板５２を横切るよう、Ｙ方向にスプレーノズル５４を移動する。そして、マスク５３の反対側の端までスプレーノズル５４を移動させたら、Ｘ方向に所定の間隔（ピッチ）でスプレーノズル５４を移動させる。そして、再度、スプレーノズル５４をマスク５３の端から端までＹ方向に移動した後、Ｘ方向に前回と同じ間隔（ピッチ）で移動させる。この時、Ｙ方向の移動は前回と反対方向となるため、スプレーノズル５４はＹ方向に基板上を往復する。スプレーノズル５４がＸ方向に基板を横切るまで、これを繰り返し、基板全面に塗布溶液を塗布する。

【００４７】

このように塗布された塗布溶液はマスク５３の開口部３１を通過して基板５２に付着する。開口部３１は図１に示す表示領域２４と対応しており、所定の領域のみ塗布溶液が付着する。すなわち、開口部３１を設けたマスク５３を用いることにより、図１におけるコンタクトホール２５や接続端子に塗布溶液が付着されないようにしている。図４においてはマスク５３に２つの開口部３１が設けられている。開口部３１の数は基板５２に形成されている有機ＥＬ表示素子の数に対応している。すなわち、１枚の基板５２には図１に示す有機ＥＬ表示素子が２つ形成されている。もちろん、開口部３１の数は２つに限るものではない。

【００４８】
なお、基板全体に対して均一に塗布するためには、スプレーノズル５４を一定の速度及び一定の塗布液流量で移動させることが好ましい。また、基板端と基板中央とで塗布量を略同じにするため、基板５２の外側までスプレーノズル５４を移動させることが好ましい。すなわち、スプレーノズル５４を基板５２の外側まではみ出すよう移動させる。これにより、基板５２全体に均一に塗布溶液を塗布することができる。
【００４９】
このスプレーノズル５４のスキャンスピードは例えば、３００ｍｍ／ｓｅｃである。また、基板表面におけるスプレーノズル５４の塗布範囲は直径３０ｍｍの円状である。すなわち、スプレーノズル５４を固定して塗布した場合、基板表面において直径３０ｍｍの円状の領域に塗布溶液５５が塗布される。従って、Ｙ方向にスプレーノズル５４を移動させると、Ｘ方向に３０ｍｍの幅で塗布溶液が塗布される。
【００５０】
スプレーノズル５４のスキャンにおいて、塗布範囲の一部が重なるように塗布することが好ましい。すなわち、Ｘ方向に移動させる間隔（ピッチ）を塗布範囲である３０ｍｍ以下とすることが好ましい。ここではＸ方向のスプレーノズルの移動ピッチを１２ｍｍとしている。
【００５１】
基板５２のサイズを３００ｍｍ×４００ｍｍとした場合、具体的には、スプレーノズル５４が基板５２を横切るよう、Ｙ方向に３００ｍｍ以上移動させる。そしてスプレーノズル５４をＸ方向に１２ｍｍ移動させた後、再度Ｙ方向に３００ｍｍ以上移動させる。このとき、Ｙ方向の移動は、前回の移動と向きが反対になる。さらに、スプレーノズル５４をＸ方向に１２ｍｍ、前回と同じ向きで移動させる。これを繰り返し、スプレーノズルがＸ方向に４００ｍｍ以上移動させる。これにより、図４に示すようスプレーノズル５４のジグザグにスキャンすることができ、面内に均一に塗布することができる。
【００５２】
次に塗布溶液について説明する。本発明では塗布後、隔壁に沿って塗布溶液が流れ出すのを防ぐため、複数の溶媒を用いている。ここで、溶質には例えば、特開２００１－１６０４９３号公報あるいは特開２００２－１５１２７２号公報に示されているものを用いている。この溶質がポリマーバッファ層４１の材料となる。
【００５３】
本発明ではシクロヘキサノールと１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンを体積比３：２で混合した良溶媒にポリマー材料を1重量％溶解させ、さらに上記良溶媒の２～５倍の体積に当たる２－メチル－１－プロパノールを添加した。すなわち、シクロヘキサノールと１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンと２－メチル－１－プロパノールを６：４：２０～６：４：５０の割合で混合したものを溶媒として用いている。なかでも、シクロヘキサノールと１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンと２－メチル－１－プロパノールを６：４：３０の割合で混合した溶媒を用いることが好ましい。
【００５４】
なお、２５℃におけるシクロヘキサノールの粘度は５．４５４×１０$^{-2}$Ｐａ・ｓ（＝５４．５４ｃＰ）である。２５℃における１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンの粘度は２．０６×１０$^{-3}$Ｐａ・ｓ（＝２．０６ｃＰ）である。２５℃における２－メチル－１－プロパノールの粘度は３．４２×１０$^{-3}$Ｐａ・ｓ（＝３．４２ｃＰ）である。これら３種類の溶媒の粘度を上記の割合で混合した溶媒に対して１ｗｔ％の溶質を溶解させた溶液の２５℃における粘度は４，４×１０$^{-3}$Ｐａ・ｓ（＝４．４ｃｐ）となった。
【００５５】
このように本発明では、２種類以上の溶媒を混合した混合溶媒にポリマー材料となる溶質を溶解させている。混合溶媒のうち、少なくとも一種類以上の溶媒は溶質に対して溶解度の大きい溶媒すなわち良溶媒を用いる。この良溶媒は溶質を１重量％以上の溶解させる能力があるものが好ましい。このような良溶媒を用いることにより、有機膜形成に十分な

溶質を溶解させることができる。本実施の形態では１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンが良溶媒となっている。

【００５６】

また、混合溶媒のうち、少なくとも一種類以上の溶媒は上記の良溶媒よりも粘度の高い溶媒を用いることが好ましい。これにより、粘度の高い溶媒を用いた場合であっても、溶質を溶解させることができる。さらに高粘度の溶媒は常温（２５℃）において良溶媒に対して１０倍以上の粘度を持つ溶媒を用いることが好ましい。すなわち、良溶媒の粘度の１０倍以上の粘度を持つ高粘度溶媒を粘度調整用溶媒として用いる。これにより、溶質を十分溶解でき、かつ塗布に好適な粘度を有する溶液を容易に用いることができる。本実施の形態では、粘度の高い溶媒の一例として、シクロヘキサノールを用いている。これらの混合比を調整することにより、塗布に好適な粘度を有する溶媒を得ることができる。よって、有機材料を均一に塗布することができ、膜厚ムラによる表示品質の劣化を防ぐことができる。

【００５７】

このように、良溶媒と前記良溶媒よりも粘度の高い溶媒との混合溶媒を用いた塗布溶液を塗布することにより、溶液を任意の粘度に調整することができる。従って、塗布に好適な粘度の塗布溶液を塗布することができ、有機材料の膜厚ムラを低減することができる。なお、上記の２－メチル－１－プロパノールを用いない場合すなわち、シクロヘキサノールと１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンの２種類の溶媒のみを用いる場合は、上述の混合比と異なる混合比とすることが好ましい。

【００５８】

さらに本発明では、上記２種類の溶媒に加えて、揮発性の高い２－メチル－１－プロパノールを溶媒として用いている。この揮発性の高い溶媒はスプレー塗布装置５０でスプレー塗布する際、基板に着滴する間、全て揮発する。すなわち、溶質と上記の３種類の溶媒とを含む塗布溶液をスプレー塗布装置５０により塗布すると、塗布溶液が基板に着滴するまでの間に、２－メチル－１－プロパノールが完全に揮発する。従って、基板に着滴する塗布溶液は溶質及びシクロヘキサノールと１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンとの２種類の溶媒からなる溶液である。

【００５９】

基板に着滴したときの溶質濃度を３．５～１１．０ｗｔ％とすることが好ましい。この場合、良溶媒である１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンと高粘度溶媒であるシクロヘキサノールの２種類の混合溶媒に対する溶質濃度を３．５～１１．０ｗｔ％とする。これにより、揮発性溶媒である２－メチル－１－プロパノールは完全に揮発するため、着滴時の溶質濃度を３．５～１１．０ｗｔ％とすることができる。また、着滴後の溶液粘度が塗布前の溶液粘度の２倍以上となるように混合することが好ましい。

【００６０】

具体的には、例えば、良溶媒と高粘度溶媒との２種類の混合溶媒に対して、溶質濃度が３．５ｗｔ％となるように溶質を溶解させる。さらにこれに、任意の量の揮発性溶媒を混合させる。このとき、全体の溶質濃度を１ｗｔ％以上とすることが好ましい。なお、混合する順番は良溶媒に溶質を溶解させてから、他の溶媒を混合することが好ましいが、特に限定されるものではない。この３種類の混合溶媒を含む溶液をスプレー塗布すると、塗布から着滴の間に揮発性溶媒が全て気化されて無くなる。このため、着滴時の溶質濃度は３．５ｗｔ％となる。したがって、基板上には３．５ｗｔ％の溶質濃度の溶液が付着している状態となる。もちろん、着滴したときの溶質濃度は上述の範囲であればよい。

【００６１】

揮発性の高い溶媒が基板に着滴するまでの間、全て揮発するか否かは以下のようにして、確認することができる。２－メチル－１－プロパノールのみをスプレー塗布装置５０で基板に噴出する。すなわち、スプレー塗布装置５０に揮発性溶媒すなわち２－メチル－１－プロパノールのみを充填してスプレーノズル５４から噴出する。このとき、実際に塗布する際の塗布条件と同じ条件で揮発性溶媒を噴出させる。なお、実際のプロセスの条件に

近くするため、スプレーノズル５４を走査しながら噴出することが好ましい。そして、基板に２－メチル－１－プロパノールが付着したか否かを目視にて確認することにより、全て揮発するか否かが確認される。すなわち、噴出直後、基板に２－メチル－１－プロパノールが付着していなければ、着滴するまでの間、２－メチル－１－プロパノールが完全に揮発したものとする。一方、噴出直後、基板に揮発性溶媒が付着していていれば、着滴するまでの間、２－メチル－１－プロパノールが完全に揮発しなかったものとする。この、２－メチル－１－プロパノールが付着しているか否かは基板表面に液体が付着しているか否かを見ればよいため、容易に確認することができる。

【００６２】

上記の示すような方法で、揮発性溶媒が基板に着滴するまでの間に、完全に揮発することを確認できる。このとき、完全に揮発せず、基板に２－メチル－１－プロパノールが付着している場合は、例えば、ステージ５１を鉛直方向に移動して、基板５２とスプレーノズル５４の距離を遠ざける。そして、再度、噴出して、２－メチル－１－プロパノールが基板５２に付着するか否かを調べる。間隔を変えてこれを繰り返し、揮発性溶媒が基板５２に着滴しない基板５２とスプレーノズル５４との間の間隔を求める。この間隔以上の距離で塗布溶液をスプレー塗布することにより、揮発性の高い溶媒が基板に着滴するのを防ぐことができる。

【００６３】

なお、基板に揮発性溶媒が着滴するか否かを確認する場合、素子基板ではなく、表面に何も形成されていないガラス基板を確認用基板として用いることが好ましい。すなわち、基板表面に絶縁膜等の樹脂が形成されている場合、揮発性溶媒が着滴するか否かを確認することが困難な場合があるからである。このとき、スプレー塗布装置５０にマスク５３をセットしなくてもよい。

【００６４】

上述のように基板－スプレーノズル間距離を導出することで、揮発性溶媒の材料を変えた場合でも容易に基板－スプレーノズル間距離を導出することができる。従って、溶質や他の溶媒によって、揮発性溶媒を変更することが容易にできる。ここで、揮発性溶媒に２－メチル－１－プロパノールを用いた場合、基板５２とスプレーノズル５４との間隔が例えば、８０ｍｍのとき、溶媒が基板に着滴しなかったことが確認できた。このようにして求めた基板５２－スプレーノズル５４との間の間隔により、上記の３種類の溶媒を用いた塗布溶液を塗布した。

【００６５】

このように、揮発性が高く、塗布中に完全に揮発する溶媒を用いることによって、基板に着滴した溶液の濃度を高くすることができる。これにより、隔壁に沿って溶液が流れ出すことを防ぐことができる。また、塗布前は揮発していないため、スプレー塗布装置を用いて均一に塗布することができる。よって、膜厚ムラに起因する表示品質の劣化を低減することができる。

【００６６】

上述のように基板とスプレーノズル５４との間隔を求めることができる。しかしながら、一般に、スプレー塗布装置５０には均一に塗布することができる基板－スプレーノズル間距離の範囲が決まっている。従って、着滴までの間に完全に溶媒を揮発させるため、基板５２とスプレーノズル５４の間隔を一定以上離してしまうと、基板に均一に塗布することができないおそれがある。例えば、ある一定距離以上基板－スプレーノズル間距離が離れてしまうと、基板に着滴した溶液が飛び跳ねたり、塗布装置内部の気流の影響で塗布に偏りが発生し、膜厚ムラになってしまうことがある。

【００６７】

この場合、その距離以下でスプレー塗布する必要がある。従って、揮発性が高く着滴するまでの間に揮発する溶媒には、ある一定以上の揮発性を持つ溶媒を用いることが好ましい。基板に着滴するまでの間に全て揮発する溶媒は、例えば、沸点が１２０℃以下又は２５℃における蒸気圧が約４００Ｐａ（＝３ｍｍＨｇ）以上であるものが好適である。なお

、基板に着滴するまでの間に完全に揮発する溶媒でなく、一部が揮発する溶媒を用いても均一に塗布することができる場合もある。

【００６８】

このように、本発明では揮発性が高く着滴するまでの間に完全に揮発する溶媒を加えている。これにより、スプレー塗布装置での噴出時には粘度が低く、基板に着滴後は粘度の高い溶媒を得ることができる。これにより、濃縮乾燥工程で基板の温度を上げた場合でも、隔壁に沿って溶液が流れ出すことを防ぐことができる。よって、膜厚ムラに起因する表示品質の劣化を低減することができる。また、塗布前は揮発していないため、着滴時よりも粘度が低い状態となっている。よって、スプレー塗布装置を用いて均一に塗布することができる。このように、揮発性が高く、着滴するまでの間に揮発する溶媒を加えることによって、表示品質を向上することができる。

【００６９】

なお、本発明では、３種類の溶媒を用いた好適な溶液をスプレー塗布させたがこれに限るものではない。例えば、良溶媒と、前記良溶媒よりも粘度の高い溶媒の２種類の溶媒でもよい。この場合、上述の例ではシクロヘキサノールと１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンとの混合溶媒を用いる。これにより、粘度の高い塗布溶液を用いることができる。１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンに換えてＮ，Ｎ－ジメチルアセトアミドを用いてもよい。

【００７０】

良溶媒と良溶媒よりも粘度の高い溶媒との２種類の溶媒のみを用いる場合、体積分率で、例えば、溶質を１ｗｔ％以上溶解させることができる良溶媒を１２．５～６０％とし、良溶媒より粘度の高い溶媒を４０～８７．５％とすることが好ましい。すなわち、良溶媒と粘度の高い溶媒とを体積比で、１：７～３：２とすることが好ましい。換言すれば、粘度の高い溶媒の体積が良溶媒の体積の２／３～７倍となるよう混合することが好ましい。

【００７１】

あるいは良溶媒と、前記良溶媒よりも揮発性が高く着滴するまでの間に完全に揮発する溶媒の２種類の溶媒でもよい。この場合、上述の例では、１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンと２－メチル－１－プロパノールとの混合溶媒を用いる。なお、揮発性の高い溶媒は一般的に粘度が低いため、良溶媒と揮発性の高い溶媒だけでは、全体の粘度が低くなってしまうおそれがある。この場合、良溶媒と揮発性の高い溶媒と粘度の高い溶媒との３種類の溶媒を用いることが好ましい。さらには４種類以上の溶媒を用いてもよい。もちろん、上述の溶媒の材料は典型的な一例であり、上述に示した材料に限るものではない。

【００７２】

溶質は良溶媒を含む溶媒に溶解させた後、全ての溶媒を混合させることが好ましい。上述の例では、溶質を１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノン又は１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンを含む溶媒に溶解させた後、３種類の溶媒を混合することが好ましい。これにより、溶質を均一に溶解させることができる。もちろん、全ての溶媒を混合した溶媒に溶質を溶解させてもよい。

【００７３】

次に、図５を用いて、本実施形態にかかる有機ＥＬ表示装置の製造方法について説明する。図５は、本実施形態にかかる有機ＥＬ表示装置の製造方法の一例を示すフローチャートである。この図５に示す製造工程により、図１に示す素子基板が形成される。

【００７４】

まず、基板１１上に陽極配線１および陰極接続配線２１を形成する（ステップＳ１０１）。基板１１として、例えばガラス基板等の透明基板を用いる。陽極配線１および陰極接続配線２１は、基板１１上にＩＴＯを成膜して、そのＩＴＯ膜にエッチングを施すことによって形成する。ＩＴＯはスパッタや蒸着によって、ガラス基板全面に均一性よく成膜することができる。フォトリソグラフィー及びエッチングによりＩＴＯパターンを形成する。このＩＴＯパターンが陽極となる。レジストとしてはフェノールノボラック樹脂を使用し、露光現像を行う。エッチングはウェットエッチングあるいはドライエッチングのいず

れでもよいが、例えば、塩酸及び硝酸の混合水溶液を使用してＩＴＯをパターニングすることができる。レジスト剥離材としては例えば、モノエタノールアミンを使用することができる。

【００７５】

また、陰極接続配線２１にはＡｌあるいはＡｌ合金などの低抵抗性の金属材料を用いることも可能である。例えば、陽極配線１となるＩＴＯをパターニングした後に、Ａｌ等をスパッタ又は蒸着により成膜する。あるいは陰極接続配線２１を形成した後に陽極配線１を形成しても良い。そして、Ａｌ膜をフォトリソグラフィー及びエッチングによりパターニングして陰極接続配線２１を形成することができる。これにより、陰極接続配線２１の配線抵抗を低減することができる。

【００７６】

さらには陰極接続配線２１の構成をＩＴＯと金属材料との多層構成としてもよい。例えば、１５０ｎｍのＩＴＯ層の上に４００～５００ｎｍのＭｏやＭｏ合金の金属薄膜を形成してもよい。これにより、配線抵抗及びコンタクト抵抗を低減することができる。

【００７７】

次に、陽極配線１及び陰極接続配線２１を設けた基板１１の面に絶縁膜２２を成膜する（ステップＳ１０２）。例えば、感光性のポリイミドの溶液をスピンコーティングにより塗布する。この絶縁膜２２の膜厚は、例えば、０．７μｍになるようにすればよい。絶縁膜２２の層をフォトリソグラフィー工程でパターニングした後、キュアし、表示画素となる位置の絶縁膜を除去し、開口部２３を設ける。後述するステップＳ１０５で形成される陰極配線５と、陽極配線１との交差部分が、表示画素が形成される位置である。同時に陰極配線５と陰極接続配線２１とのコンタクトホール２５を形成する。例えば、開口部２３は３００μｍ×３００μｍ程度で形成することができる

【００７８】

続いて、絶縁膜（ポリイミドの層）２２の表面において、陰極配線５を分離配置できるように隔壁１０を形成する（ステップＳ１０３）。隔壁１０は、絶縁膜２２の上層にノボラック樹脂、アクリル樹脂膜等の感光性樹脂を塗布することにより形成する。例えば、感光性樹脂をスピンコートして、フォトリソグラフィー工程でパターニングした後、光反応させて隔壁１０を形成する。隔壁１０が逆テーパ構造を有するようネガタイプの感光性樹脂を用いることが望ましい。

【００７９】

ネガタイプの感光性樹脂を用いると、上から光を照射した場合、深い場所ほど光反応が不十分となる。その結果、上から見た場合、硬化部分の断面積が上の方より下の方が狭い構造を有する。これが逆テーパ構造を有するという意味である。このような構造にすると、その後、陰極の蒸着時に蒸着源から見て陰になる部分は蒸着が及ばないため、陰極配線５同士を分離することが可能になる。さらに、開口部２３のＩＴＯ層の表面改質を行うために、酸素プラズマ又は紫外線を照射してもよい。例えば、隔壁１０の高さは３．４μｍとすることができる。

【００８０】

その後、有機薄膜層を積層する（ステップＳ１０４）。上述の有機材料溶液の塗布方法によって、溶液を塗布する。例えば、マスクスプレー法を用いる場合、まず、開口部を有する金属マスクをガラス基板に取り付ける。このとき、マスクの開口部と有機薄膜層を設けるべき表示領域２４が重なるように配置する。また、マスクとガラス基板との間に所定距離、例えば６０μｍの空間が空くように取り付ける。そして、上述の塗布溶液をマスクスプレー法によって塗布する。

【００８１】

そして、この有機材料溶液を濃縮乾燥することによって硬化処理し、有機薄膜層であるポリマーバッファ層４１を形成する。ポリマーバッファ層４１は上記の説明のように形成する。濃縮乾燥工程では、基板温度１８０℃で５分間仮乾燥を行った後、本焼成を２４０℃で１０分間行う。これにより、溶媒が蒸発し、溶質である有機材料のみが基板に付着し

た状態となる。

【００８２】

そして、ポリマーバッファ層４１の上に、正孔注入層４２を４０ｎｍ、正孔輸送層４３を１０ｎｍで形成する。さらにその上に発光層４４を６０ｎｍで形成する。続いて、電子輸送層を３０ｎｍ、電子注入層４５を０．５ｎｍで形成する。これにより、図２に示す有機発光層を形成することができる。これらに用いられる材料は任意の材料を用いることができる。もちろん、上述の構成は、好適な一例であり、これ以外の構成でもよい。本発明では有機発光層４０の少なくとも一部がスプレー塗布により形成されていれば良い。

【００８３】

その後、アルミニウム等の金属材料を蒸着して、例えば膜厚１００ｎｍの陰極配線５を形成する（ステップＳ１０５）。この結果、隔壁１０によってアルミニウム膜は分離され、それぞれの隔壁間に陽極配線１と交差する陰極配線５を形成することができる。

【００８４】

有機発光層は絶縁膜２２の上に形成され、開口部２３を介して陽極配線１と接触する。有機発光層の上には陰極配線５が配置される。この開口部２３を介して陽極配線１と接触した部分の有機発光層は陰極と陽極に流れる電流によって発光する。なお、本実施形態では陰極接続配線２１はＩＴＯ層と金属層の２層構成としている。表示領域２４外の絶縁膜２２に形成されたコンタクトホール２５を介して、表示領域２４に設けられている陰極配線５と表示領域２４外に通じる陰極接続配線２１が電気的に接続される。

【００８５】

次に上述の工程により形成された有機ＥＬ発光素子を封止するため、封止用の対向基板を製造する工程について説明する。まず。素子基板とは別のガラス基板を用意する。このガラス基板を加工して捕水材を収納するための捕水材収納部を形成する。捕水材収納部はガラス基板にレジストを塗布し、露光、現像により基板の一部を露出させる。この露出部分をエッチングにより薄くすることにより捕水材収納部を形成する。

【００８６】

図６に示すよう、この捕水材収納部６６に酸化カルシウム等の捕水材６２を配置した後、２枚の基板を重ね合わせて接着する（ステップＳ１０６）。なお、図６は有機ＥＬ表示装置の構成を模式的に示す断面図である。具体的には、対向基板６３の捕水材収納部６６が設けられた面に、ディスペンサを用いてシール材６４を塗布する。シール材６４として、例えば、エポキシ系紫外線硬化性樹脂を用いることができる。また、シール材６４は、有機ＥＬ素子と対向する領域の外周全体に塗布する。二枚の基板を位置合わせして対向させた後、紫外線を照射してシール材を硬化させ、基板同士を接着する。この後、シール材の硬化をより促進させるために、例えば、８０℃のクリーンオーブン中で１時間熱処理を施す。この結果、シール材および一対の基板によって、有機ＥＬ素子が存在する基板間と、基板の外部とが隔離される。捕水材６２を配置することにより、封止された空間に残留または侵入してくる水分等による有機ＥＬ素子の劣化を防止することができる。

【００８７】

有機薄膜層４０からの発光が矢印の方向に出射される。基板１１の有機ＥＬ素子が形成された面とは反対側の面すなわち、出射面に光学シート６５を貼り付ける。光学シート６５は偏光板と１／４波長板を有しており、反射防止膜として機能する。この光学シート６５が設けられた面側に有機薄膜層からの光が取り出される。

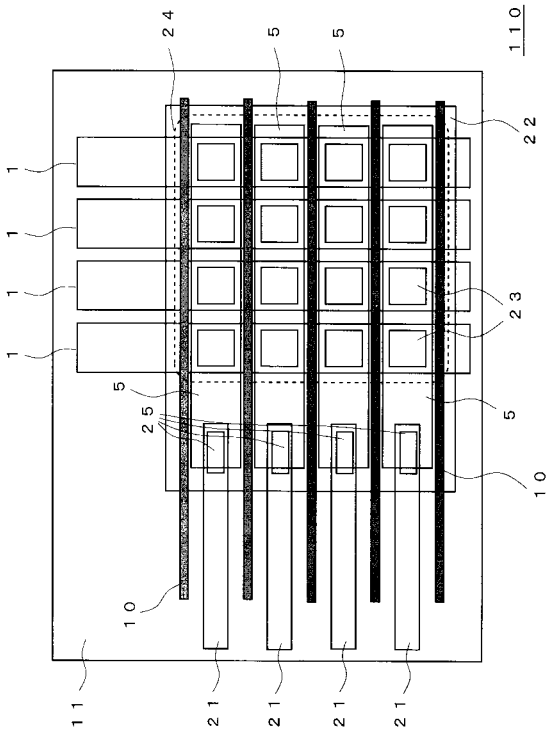
【００８８】

基板の外周付近の不要部分を切断除去し、陽極配線１に信号電極ドライバを接続し、陰極接続配線に走査電極ドライバを接続する。基板端部において各配線に接続される端子部が形成されている。この端子部に異方性導電フィルム（ＡＣＦ）を貼付け、駆動回路が設けられたＴＣＰ（Ｔａｐｅ　Ｃａｒｒｉｅｒ　Ｐａｃｋａｇｅ）を接続する。具体的には端子部にＡＣＦを仮圧着する。ついで駆動回路が内蔵されたＴＣＰを端子部に本圧着する。これにより駆動回路が実装される。この有機ＥＬ表示パネルが筐体に取り付けられ、有機ＥＬ表示装置が完成する。

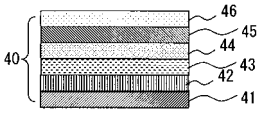
【００８９】
このような有機ＥＬ表示装置の製造方法によれば、有機ＥＬ素子となる有機材料の溶液をほぼ一定の膜厚で塗布することにより、有機薄膜層の膜厚のむらが軽減され、有機ＥＬ表示装置を駆動したときに各表示画素の発光むらを軽減することができる。また、本発明は、隔壁１０を備える有機ＥＬ表示装置に限られるものではない。
【００９０】
なお、上述の溶媒は有機ＥＬ表示装置における有機発光層のポリマーバッファ層を形成する例で説明したが、これに限るものではない。すなわち、湿式塗布により形成される有機膜を有する表示装置に適用することができる。本発明は例えば、液晶表示装置における配向膜やプラズマディスプレイパネル（ＰＤＰ）における隔壁に対しても用いることができる。
【００９１】
上述のように揮発性溶媒を用いた塗布溶液により作成した素子基板と、揮発性溶媒を用いない塗布溶液により作成した素子基板とを比較した。２－メチル－１－プロパノールを添加しない溶液で塗布を行うと，塗布領域外への流出が起こり，塗布ムラも発生していた。一方、２－メチル－１－プロパノールを添加することで，基板着滴時には濃縮された状態になっており、それによって溶液の粘度が上昇している為，液の流動性が低くなり，塗布領域外への流出が抑制されていた。従って、塗布ムラの無い均一な成膜が実現できた。さらに、塗布装置のパラメータ範囲外により，従来の塗布溶液では得られなかった膜厚が、２－メチル－１－プロパノールを添加することにより，塗布装置のパラメータ範囲内で均一な膜厚が得られるようになった。
【図面の簡単な説明】
【００９２】
【図１】本発明にかかる有機ＥＬ表示装置の素子基板の概略構造を示す上面図である。
【図２】本発明にかかる有機ＥＬ発光層の構成の一例を示す断面図である。
【図３】本発明にかかる有機ＥＬ表示装置の製造に用いるスプレー塗布装置の構成を模式的に示す図である。
【図４】図３のスプレー塗布装置におけるスプレーノズルのスキャン経路を併せて示すマスクの上面図である。
【図５】本発明の有機ＥＬ表示装置の製造工程の一例を示すフローチャートである。
【図６】本発明にかかる有機ＥＬ表示素子の構成の一例を模式的に示す断面図である。
【図７】従来の有機ＥＬ表示装置の素子基板の構成を示す断面図である。
【図８】従来の有機ＥＬ表示装置の素子基板の構成を示す図である。
【符号の説明】
【００９３】
１　陽極配線
５　陰極配線
１０　隔壁
１１　基板
２１　陰極接続配線
２２　絶縁膜
２３　開口部
２４　表示領域
２５　コンタクトホール
３１　開口部
４０　有機発光層
４１　ポリマーバッファ層
４２　ホール注入層
４３　ホール輸送層
４４　発光層

４５　電子輸送層
４６　電子注入層
５０　スプレー塗布装置
５１　ステージ
５２　基板
５３　マスク
５４　スプレーノズル
５５　溶液
５６　フィルタ
５７　コントローラ
６２　捕水材
６３　対向基板
６４　シール材
６５　光学シート
６６　捕水材収納部
１００　隔壁
１０１　陽極配線
１０２　ホール注入輸送層
１０３　発光層
１０４　電子注入輸送層
１０５　陰極配線
１１０　表示基板
１１１　基板
１２１　陰極接続配線
１２３　開口部
１２４　有機薄膜層

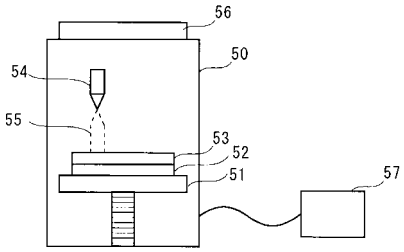
【図１】


24
5
5
110
22
1
1
1
1
23
5
25
5
10
10
11
21
21
21
21

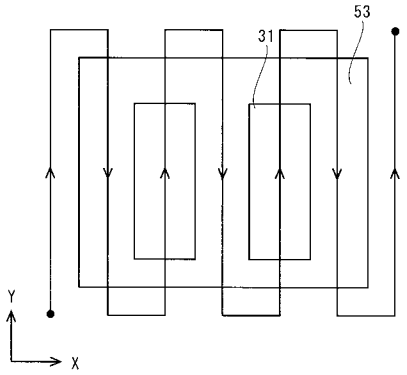
【図２】


46
45
44
43
42
41
40

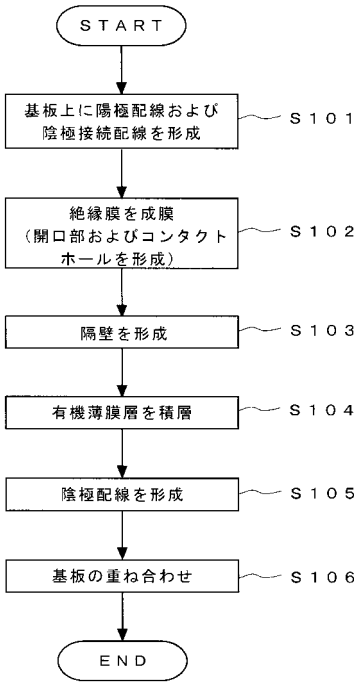
【図３】


56
50
54
55
53
52
51
57

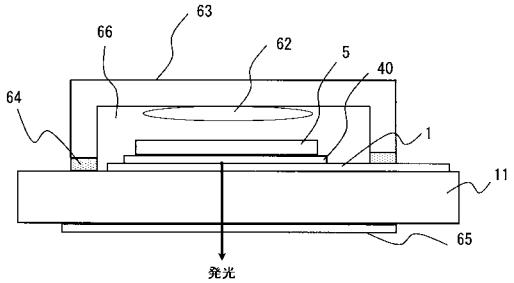
【図４】


53
31
Y
X

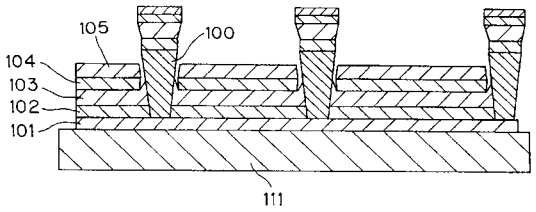
【図５】


START
基板上に陽極配線および陰極接続配線を形成
S101
絶縁膜を成膜（開口部およびコンタクトホールを形成）
S102
隔壁を形成
S103
有機薄膜層を積層
S104
陰極配線を形成
S105
基板の重ね合わせ
S106
END

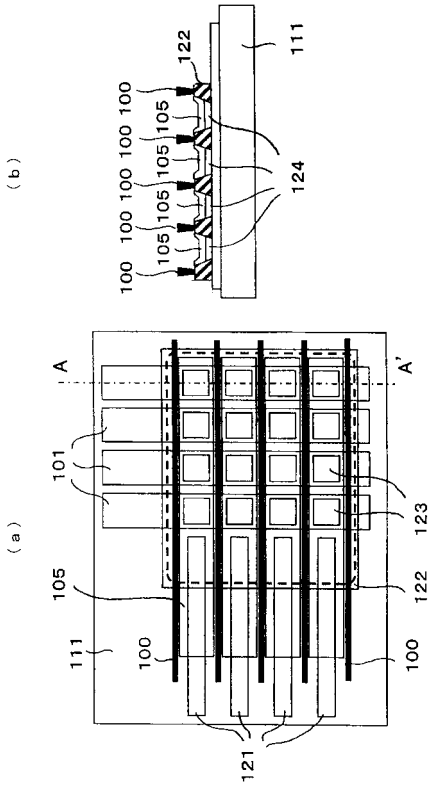
【図６】


63
66
62
5
40
64
1
11
65
発光

【図７】


105
100
104
103
102
101
111

【図８】


(b)
122
111
100 100 100 100 100
105 105 105 105
124
100
(a)
A
A'
101
123
105
122
111
100
100
121

フロントページの続き

審査官　本田　博幸

(56)参考文献　特開２００４－９５５３５（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１７１９４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２０４１１４（ＪＰ，Ａ）
特表２００４－５３２０９６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００４／０４５２５２（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０５Ｂ　３３／１０
Ｈ０１Ｌ　５１／５０
Ｂ０５Ｄ　１／０２
Ｇ０９Ｆ　９／００