

(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2005-158388

(P2005-158388A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/10

H05B 33/14

F I

H05B 33/10

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-393599 (P2003-393599)

(22) 出願日 平成15年11月25日(2003.11.25)

(71) 出願人 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

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1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

Fターム(参考) 3K007 AB17 AB18 BA06 DB03 FA00
FA01

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

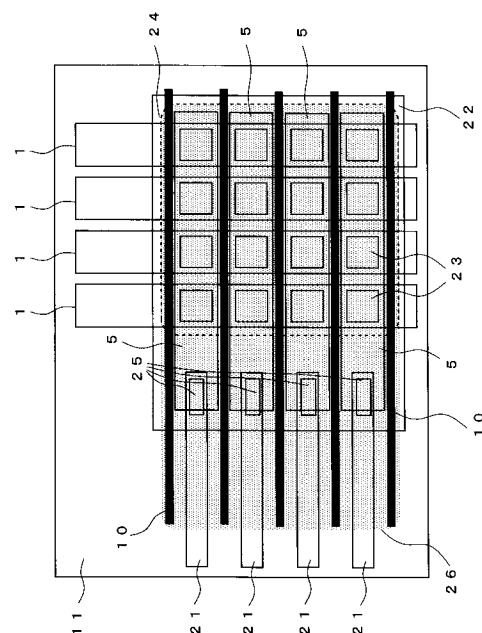
【課題】

湿式塗布法による有機EL表示装置の製造において、表示品質の低下を防止する。

【解決手段】

有機発光層を形成する有機薄膜層の一つである正孔注入層を形成するため、金属マスクの開口部から、液状の有機発光層材料をマスクプレー法によって塗布する。表示領域24及び表示領域24外の領域を含む塗布領域26に液状の有機発光層材料が塗布される。表示領域24外の有機層は、ドライエッチングによって除去する。これによって、表示領域24からの液状材料の流出による表示領域24端部における表示ムラ、あるいは、表示画素内における中心部と周辺部の間で生ずる発光輝度の相違の発生を抑制することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機発光層と前記有機発光層を挟むように形成された第 1 及び第 2 の電極層とを備える表示領域を有する有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記第 1 の電極層を隔離形成するための隔壁を、基板上に形成するステップと、

前記隔壁が形成された基板上に、前記有機発光層を形成するために、液状の有機発光層材料を塗布するステップと、

前記液状の有機発光層材料を硬化して、有機層を形成するステップと、

前記表示領域外に形成された前記有機層を除去するステップと、

を有する有機 E L 表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記有機発光層材料を塗布するステップは、前記表示領域及び前記表示領域外に前記有機発光層材料を塗布する、請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記有機層を除去するステップは、前記表示領域外に形成された配線層と前記第 1 の電極層とのコンタクト領域に形成されている有機層を除去する、請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記有機層を除去するステップは、ドライエッチングによって選択的に前記有機層を除去する、請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

20

【請求項 5】

前記有機層を除去するステップは、前記表示領域外に形成された実質的に全ての有機層を除去する、請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記基板上に塗布された液状の有機発光層材料が流出することを防止するための壁構造体を前記基板上に形成するステップをさらに有する、請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記液状の有機発光層材料を塗布するステップは、前記壁構造体によって囲まれた実質的に全ての領域に前記液状の有機発光層材料を塗布する、請求項 6 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

30

【請求項 8】

前記壁構造体は前記隔壁と同一プロセスにおいて形成される、請求項 6 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記壁構造体は、前記有機 E L 表示装置の端部を規定するパネル形成領域を囲むように形成されている、請求項 6 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機 E L (Electro Luminescence) 表示装置の製造方法に関し、特に、液状材料を使用して有機発光層を形成する有機 E L 表示装置の製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、有機 E L 素子を使用した有機 E L 表示装置の開発が盛んに行われている。有機 E L 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 E L 表示装置に用いられる有機 E L 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 E L 素子は、陽極と陰極との間に

50

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。

10

【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霧する。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。

20

【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、パターンニングされた陰極配線105が形成される。

30

【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。

40

【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、陽極配線と陰極配線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】

50

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 1 2 4 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 1 2 4 形成後、陰極配線 1 0 5 が有機薄膜層上に蒸着される。隔壁 1 0 0 が有機薄膜層 1 2 4 や陰極配線 1 0 5 を分離することにより、隔壁間に有機薄膜層 1 2 4 が形成され、また、パターンニングされた陰極配線 1 0 5 が形成される。

【 0 0 1 1 】

陰極配線 1 0 5 を形成した後、有機 E L 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 1 0 5 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 1 1 1 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 1 1 1 の有機 E L 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 1 1 1 ともう一枚の基板は接着される。有機 E L 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。

10

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 3 5 1 7 7 9 号公報 (段落 0 0 1 2 - 0 0 1 7、第 1 図および第 2 図)

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

しかしながら、隔壁 1 0 0 を形成した後に、有機材料の溶液を塗布すると、塗布した溶液が隔壁 1 0 0 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 1 0 0 の側面と絶縁膜 1 2 2 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 1 0 0 の側面と絶縁膜 1 2 2 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 1 0 5 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 1 0 0 を形成すると、隔壁 1 0 0 の側面と絶縁膜 1 2 2 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

20

【 0 0 1 4 】

図 9 は、隔壁に沿って、有機材料の溶液が広がった状態を示す説明図である。図 9 では、隔壁 1 0 0 と有機材料の溶液 1 2 5 を示し、他の構成部の図示は省略した。図 9 において、破線で示した領域は、塗布した溶液が広がらずに留まっているべき範囲を示している。すなわち、溶液は、この破線の領域よりも広がらないことが理想的である。しかし、既に説明したように、溶液 1 2 5 は、隔壁 1 0 0 に沿って広がってしまう。その結果、図 9 に示すように、溶液は、破線で示す範囲よりも広がってしまう。

30

【 0 0 1 5 】

溶液は一定の厚みが得られるように濃度等を調整されるが、隔壁 1 0 0 に沿って広がってしまうために、所望の厚みを実現することが困難になってしまう。特に、破線で示した領域の外周部付近の溶液は、より外側に広がってしまうため、有機薄膜層の厚さは、破線で示した領域の外周部になるほど薄くなる。このように、有機薄膜層の厚さにむらが生じるため、各表示画素を発光させたときに発光むらが生じてしまう。

40

【 0 0 1 6 】

また、表示領域から塗布した溶液が流出することによって、溶液の流動による画素内厚のムラが生じ、画素内において発光輝度のムラが生ずる。特に、表示領域の外周部の画素において、この傾向が顕著に現れる。一方、陰極配線 1 0 5 と陰極接続配線 1 2 1 とは、絶縁膜 1 2 2 に形成されるコンタクトホールを介して表示領域外で接続される構造を有機 E L 表示装置が有する場合、流出した溶液がこのコンタクトホールに流入することによって、抵抗体として作用し、陰極配線 1 0 5 と陰極接続配線 1 2 1 との間の接続不良を引き起こす場合がある。

【 0 0 1 7 】

50

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ずる、あるいは陰極配線と陰極接続配線との間の接続不良が生ずることによって、表示品質が劣化するという問題点があった。本発明は上述の問題点に鑑みてなされたものであって、表示特性の優れた有機EL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】

【0018】

本発明の第1の態様は、有機発光層と前記有機発光層を挟むように形成された第1及び第2の電極層とを備える表示領域を有する有機EL表示装置の製造方法であって、前記第1の電極層を隔離形成するための隔壁を、基板上に形成するステップと、前記隔壁が形成された基板上に、前記有機発光層を形成するために、液状の有機発光層材料を塗布するステップと、前記液状の有機発光層材料を硬化して、有機層を形成するステップと、前記表示領域外に形成された前記有機層を除去するステップと、を有する。この構成を有することによって、表示領域外に形成された有機層に起因する表示品質の低下を抑制することができる

10

【0019】

前記有機発光層材料を塗布するステップは、前記表示領域及び前記表示領域外に前記有機発光層材料を塗布することが好ましい。この構成を有することによって、表示領域からの有機発光層材料の流出による表示品質の劣化を効果的に抑制することができる。

【0020】

20

前記有機層を除去するステップは、前記表示領域外に形成された配線層と前記第1の電極層とのコンタクト領域に形成されている有機層を除去することが好ましい。これによって、配線層と第1の電極層との間の接続不良を効果的に防止することができる。

【0021】

前記有機層を除去するステップは、ドライエッチングによって選択的に前記有機層を除去することが好ましい。これによって、基板上の他の構成要素への悪影響を押さえつつ、エッチングによる除去処理を行うことができる。

【0022】

前記有機層を除去するステップは、前記表示領域外に形成された実質的に全ての有機層を除去することが好ましい。これによって、より確実に表示領域外に形成された有機層による好ましくない影響を防止することができる。

30

【0023】

前記基板上に塗布された液状の有機発光層材料が流出することを防止するための壁構造体を前記基板上に形成するステップをさらに有することが好ましい。これによって、有機発光層材料の流出による表示品質の劣化をより効果的に抑制することができる。さらに、前記液状の有機発光層材料を塗布するステップは、前記壁構造体によって囲まれた全ての領域に前記液状の有機発光層材料を塗布することが好ましい。これによって、表示領域からの有機発光層材料の流出による表示品質の劣化をより確実に抑制することができる。

【0024】

あるいは、前記壁構造体は前記隔壁と同一プロセスにおいて形成されることが好ましい。これによって、プロセス工程の増加を防ぐことができる。あるいは、前記壁構造体は、前記有機EL表示装置の端部を規定するパネル形成領域を囲むように形成されていることが好ましい。これによって、壁構造体による基板上の他の要素への好ましくない影響を容易に防ぐことができる。

40

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、有機発光層を形成するために塗布される液状の有機発光層材料に起因する表示品質の低下を効果的に抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

50

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、本発明が以下の実施形態に限定されるものではない。説明の明確化のため、以下の記載及び図面は、適宜、省略及び簡略化がなされている。又、当業者であれば、以下の実施形態の各要素を、本発明の範囲において容易に変更、追加、変換することが可能である。

【0027】

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を用いて説明する。図1は有機EL表示装置の素子基板100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。 10

【0028】

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11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、 $0.7\mu\text{m}$ 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。 20

【0029】

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、逆テーパー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 $3.4\mu\text{m}$ で、幅が $10\mu\text{m}$ で形成することができる。 30

【0030】

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、有機薄膜材料を濃縮乾燥硬化することによって形成される。有機薄膜層は、各隔壁10によって分離される。本形態において、表示領域24外の周辺領域に形成された有機薄膜層の少なくとも一部は、エッチング処理によって除去される。これによって、有機薄膜層となる液状材料が隔壁10に沿って表示領域24外に流出する場合においても、望ましくないもしくは不要な有機層を削除することができる。特に、陰極接続配線21と陰極配線5とを接続するコンタクトホール25に形成された有機薄膜層を除去することが好ましい。有機薄膜層の形成については、後に詳述される。 40

【0031】

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。逆テーパー構造の隔壁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。

【0032】

表示領域 2 4 の外側には陰極接続配線 2 1 と陰極配線 5 とを接続するため、絶縁膜 2 2 にコンタクトホール 2 5 が形成されている。このコンタクトホール 2 5 は、陰極配線 5 と陰極接続配線 2 1 とが重なる箇所に形成される。これにより、開口部 2 3 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。

【 0 0 3 3 】

本形態における有機 E L 表示装置の製造方法について、図 2 を参照して説明する。まず、基板 1 1 上に陽極配線 1 および陰極接続配線 2 1 を形成する（ステップ S 1 0 1）。基板 1 1 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 2 1 は、基板 1 1 上に I T O を成膜して、その I T O 膜にエッチングを施すことによって形成する。I T O 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 I T O パターンを形成する。この I T O 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 I T O をパターン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。

10

【 0 0 3 4 】

また、陰極接続配線 2 1 には A l あるいは A l 合金などの低抵抗な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 I T O をパターンニングした後に、A l 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 2 1 を形成した後に陽極配線 1 を形成しても良い。そして、A l 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ンニングして陰極接続配線 2 1 を形成することができる。これにより、陰極接続配線 2 1 の配線抵抗を低減することができる。さらには陰極接続配線 2 1 の構成を I T O と金属材料との多層構成としてもよい。例えば、150 nm の I T O 層の上に 400 ~ 500 nm の M o や M o 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。

20

【 0 0 3 5 】

次に、陽極配線 1 及び陰極接続配線 2 1 を設けた基板 1 1 の面に絶縁膜 2 2 を成膜する（ステップ S 1 0 2）。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 2 2 の膜厚は、例えば、0.7 μ m になるようにすればよい。絶縁膜 2 2 の層をフォトリソグラフィー工程でパターンニングした後、キュアし、表示画素となる位置の絶縁膜を除去し、開口部 2 3 を設ける。後述するステップ S 1 0 8 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 2 1 とのコンタクトホール 2 5 を形成する。例えば、画素開口部 2 3 は 300 μ m $\times$ 300 μ m 程度で形成することができる。

30

【 0 0 3 6 】

続いて、絶縁膜（ポリイミドの層）2 2 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 1 0 を形成する（ステップ S 1 0 3）。隔壁 1 0 は、絶縁膜 2 2 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ンニングした後、光反応させて隔壁 1 0 を形成する。隔壁 1 0 が逆テーパー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。

40

【 0 0 3 7 】

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。これが逆テーパー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 2 3 の I T O 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 1 0 の高さは 3.4 μ m

50

とすることができる。

【0038】

その後、有機発光層を形成する有機薄膜層の一つである正孔注入層を形成する。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、金属マスクの開口部と液状の有機発光層材料を塗布すべき領域が重なるように配置する。また、金属マスクとガラス基板との間に所定距離、例えば50 μ mの空間が空くように取り付ける。金属マスクの開口部から、液状の有機発光層材料を塗布する(ステップ104)。

【0039】

例えば、0.5%(質量百分率)のポリビニルカルバゾールを溶解した安息香酸エチル溶液をマスクスプレー法によって塗布する。図3は、液状の有機発光層材料の塗布領域26を示している。図3に示すように、本形態において、表示領域24及び表示領域24外の領域を含む領域に液状の有機発光層材料が塗布される。これによって、表示領域24からの液状材料の流出による表示領域24の外周近傍における表示ムラ、あるいは、表示画素内における中心部と周辺部の間で生ずる発光輝度の相違の発生を抑制することができる。

【0040】

次に、溶液を濃縮乾燥することによって硬化処理し、有機薄膜層である正孔注入層を形成する(ステップ105)。表示領域24外に形成された有機層としての正孔注入層は、エッチングによって選択的に除去する(ステップ106)。好ましくは、酸素プラズマ、あるいは、常圧プラズマ等を使用したドライエッチングによって、有機層を選択的に除去する。図4に示すように、金属マスクなどのマスク27の開口部が有機層を除去すべき領域と一致するように配置される。マスク27のマスク部分が有機層を残すべき領域、本例においては表示領域24と重なるように配置されその領域を保護することによって、ドライエッチングによってマスク27の開口部から露出する不要な有機層を除去することができる。このとき、コンタクトホール25に形成された有機層を除去することによって、陰極配線5と陰極補助配線21との良好なコンタクトを得ることができる。

【0041】

尚、上述の例では、有機材料溶液はスプレー法により塗布する例について説明したが、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他の湿式塗布方法を利用することができる。例えば、有機材料を溶媒中に分散または溶解させた溶液の層を所定の領域のみに形成する、オフセット印刷法、凸版印刷法、あるいはインクジェット塗布法等を利用することができる。

【0042】

続いて、正孔注入層の上層に有機発光層を形成する他の有機薄膜層を形成する(ステップ107)。例えば、まず、 α -NPD(N,N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニル-ベンジジン)を蒸着して膜厚40nmの正孔輸送層を形成する。さらに、その上層に、発光層のホスト化合物となるAlq(トリス(8-ヒドロキシナト)アルミニウム)と、ゲスト化合物の蛍光性色素となるクマリン6とを同時に蒸着して、膜厚60nmの発光層を形成する。続いて、発光層の上層にLiFを蒸着して、膜厚0.5nmの陰極界面層を形成する。

【0043】

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S108)。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。図5は、表示領域24端部における、素子基板100の構造を示す断面図である。図5は、陰極配線5と平行な方向における断面構造を示し、図1におけるA-A'に示された部分に相当する断面構造を示す。図5において、図1と同一の符号は、図1において示された要素と同一の要素を指示しており、説明は省略される。

【0044】

図5において、28は複数の有機薄膜層から形成されている有機発光層である。有機発

10

20

30

40

50

光層 28 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 28 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 28 は陰極と陽極に流れる電流によって発光する。なお、本実施例では陰極接続配線 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 が電氣的に接続される。

【0045】

上記において説明されたように、本形態の有機 EL 表示装置の製造方法は、表示領域 24 外に有機発光層の液体材料を塗布する。図 5 の例においては、有機材料溶液は、コンタクトホール 25 を含む領域まで塗布されている。また、有機層がエッチングされるエッチング領域のエッチング端は、本例において、表示領域 24 端と一致している。液状材料を塗布する塗布領域は、表示領域 24 における表示ムラを防止する観点から、好ましい範囲が決定される。好ましい態様の一つは、図 3 に示すように、隔壁 10 の端部を含む範囲において液状材料を塗布するこれによって、隔壁 10 に沿って流出する液状材料によって誘起される、表示領域 24 内周辺における有機発光層の不均一膜厚、あるいは、画素内における有機発光層の不均一膜厚の発生を効果的に抑制することができる。

【0046】

形成された有機層をエッチングする領域は、設計によって適切な範囲を選択することができる。必ずしも、表示領域 24 外の全ての有機層をエッチングする必要はない。しかし、コンタクトホール 25 における有機層による接触不良を防止するため、コンタクトホール 25 に形成された有機層はエッチングによってほぼ完全に除去することが好ましい。尚、コンタクトホール 25 における接続不良防止の観点からは、表示領域 24 外に溶液を塗布することは必要とされない。

【0047】

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。

【0048】

この捕水材収納部に酸化カルシウム等の捕水材を配置した後、2 枚の基板を重ね合わせて接着する（ステップ S109）。具体的には、対向基板の捕水材収納部が設けられた面に、ディスペンサを用いてシール材を塗布する。シール材として、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 のクリンオープン中で 1 時間熱処理を施す。この結果、シール材および一對の基板によって、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。

【0049】

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。

【0050】

図 6 を参照して、有機 EL 表示装置の製造方法の他の好ましい形態について説明する。

10

20

30

40

50

図 6 において図 1 と同一の符号を付された要素は、図 1 に関してすでに説明されており、説明は省略される。図 6 において、30 は有機発光層を形成するために塗布された液状材料の流出を防止する壁構造体である。また、31 はパネル形成領域を示す破線であり、この破線においてマザー基板（図 6 における紙面に相当）から切断されることによって、有機 EL 表示装置の端部が規定される。壁構造体 30 は、パネル形成領域を囲むように形成されており、好ましくは、壁構造体 30 は開口部を有することなく、閉じた囲いとして形成される。この壁構造体 30 により、マスクプレー法などにより塗布する液状の有機材料が、壁構造体 30 の外側に流出するのを防ぐことができる。

【0051】

有機薄膜層（例えば、上記説明における正孔注入層）を形成するための液状材料は、好ましくは、壁構造体 30 において囲まれた領域内の実質的に全領域において塗布される。これによって、表示領域 24 からの液状材料の流出を効果的に防止することができ、表示ムラの発生を防止することができる。好ましくは、壁構造体 30 は、隔壁 10 と同時に形成される。壁構造体 30 はフォトリソグラフィ工程において、隔壁 10 及び壁構造体 30 に対応するパターンを有する露光マスクを用いることにより、同時に形成することができる。これによって、壁構造体 30 の形成のための付加的な処理を不要とすることができる。

10

【0052】

尚、壁構造体 30 の断面構造は、逆テーパ構造を有する隔壁 10 と同一であることができる。また、壁構造体 30 をパネル領域の外側に形成することによって、壁構造体 30 によって、壁構造体 30 による配線構造などへの好ましくない影響を防止することができる。尚、液状材料の流出を防止する壁構造体 30 は、後の有機薄膜除去作業の効率化の観点から、パネル形成領域の内側に形成することができる。また、例えば、壁構造体 30 を矩形上の枠体に形成した場合、隔壁 10 に平行な壁構造体 30 の辺は隔壁 10 の端縁部に形成してもよい。パネル形成領域の内側に壁構造体を形成した場合、隔壁 10 を伝わって流出を効果的に防止することができるため、壁構造体 30 と隔壁 10 とは接するように形成することが好ましい。パネル形成領域の内側に形成された壁構造体 30 は、必要に応じて、素子基板 100 上に残すこと、あるいは、有機薄膜層形成後に除去することができる。

20

【0053】

壁構造体 30 によって規定された領域内に溶液が塗布された後、溶液を濃縮乾燥することによって硬化処理し、有機薄膜層である正孔注入層を形成する。また、表示領域 24 外に形成された有機層は、ドライエッチングによって選択的に除去される。その他の工程については、図 1 - 5 を参照して上記に説明されたプロセスと同一の処理により製造工程を行うことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本実施形態に係る、有機 EL 表示装置における素子基板の概略構造を示す平面図である。

【図 2】本実施形態に係る、有機 EL 表示装置の製造方法を説明するためのフローチャートである。

40

【図 3】本実施形態に係る、素子基板の好ましい製造工程において、液状有機材料の塗布工程を説明するための平面図である。

【図 4】本実施形態に係る、素子基板の好ましい製造工程において、エッチング工程を説明するための平面図である。

【図 5】本実施形態に係る、素子基板の概略構造及びその製造工程を説明するための、断面図である。

【図 6】本実施形態に係る、素子基板の他の好ましい製造工程において形成される壁構造体を説明するための平面図である。

【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。

50

【図 9】隔壁に沿って、有機材料の溶液が広がった状態を示す図である。

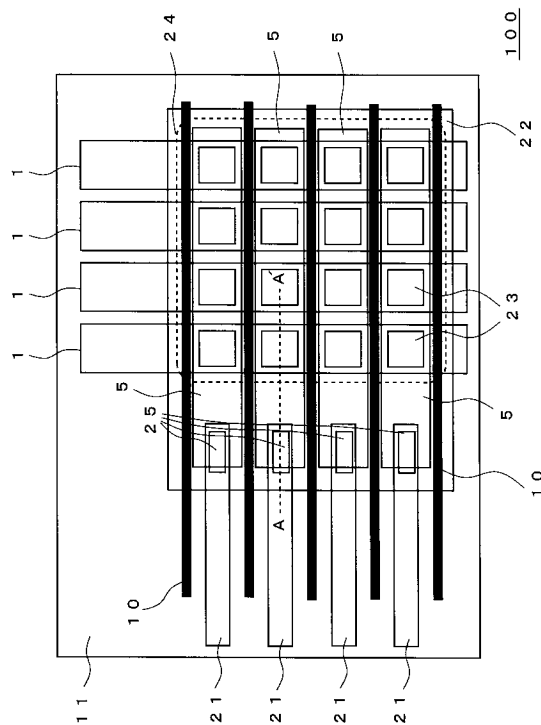
【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

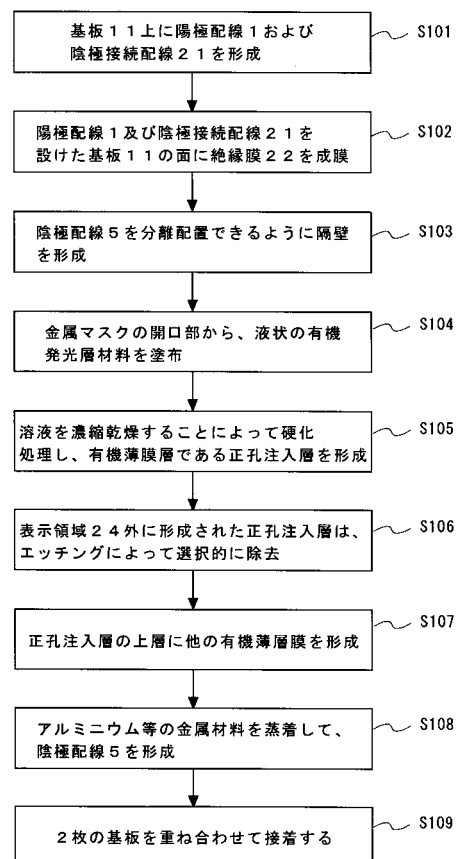
- 1 陽極配線
- 5 陰極配線
- 1 0 隔壁
- 1 1 基板
- 2 1 陰極接続配線
- 2 2 絶縁膜
- 2 3 開口部
- 2 4 表示領域
- 2 5 コンタクトホール
- 2 6 塗布領域
- 2 7 マスク
- 2 8 有機発光層
- 3 0 壁構造体

10

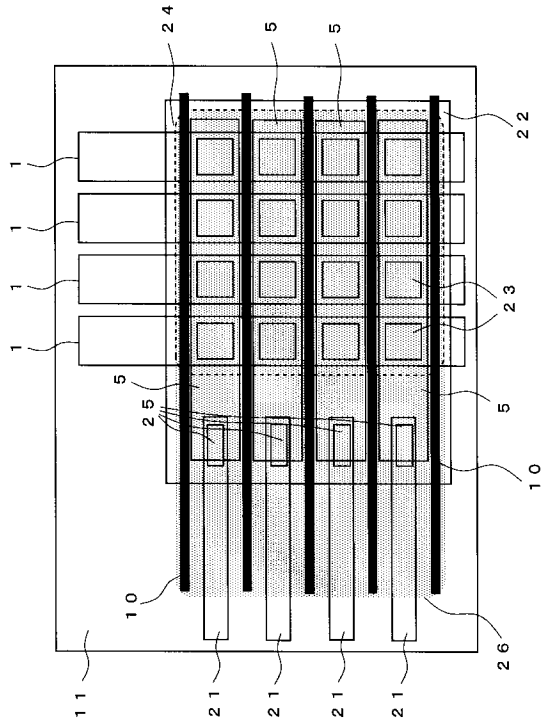
【図 1】



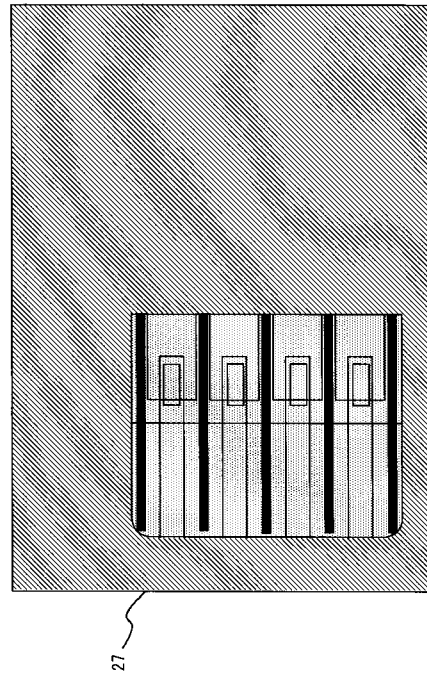
【図 2】



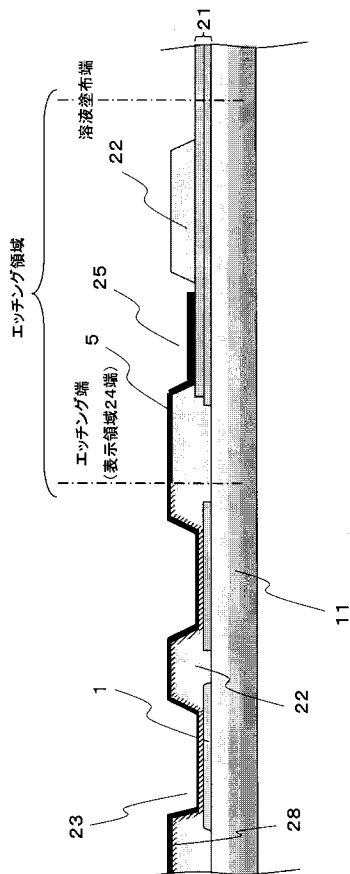
【図 3】



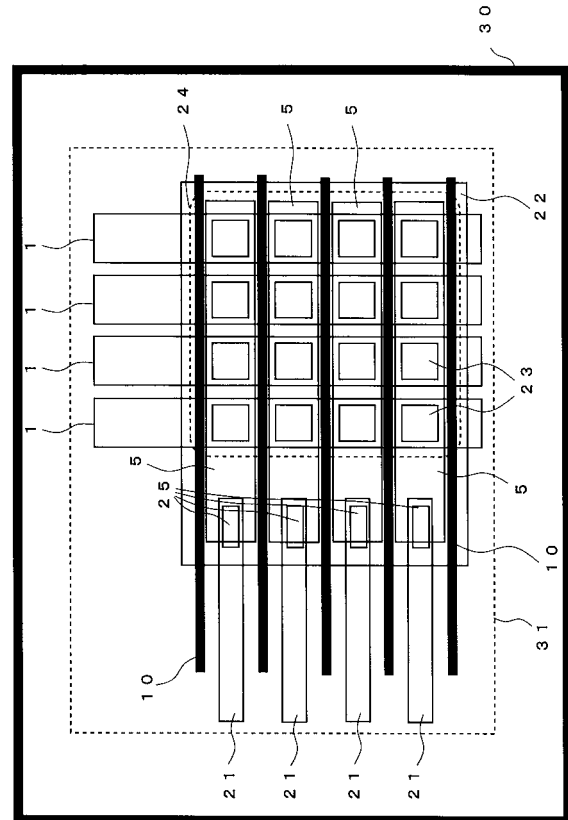
【図 4】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP2005158388A	公开(公告)日	2005-06-16
申请号	JP2003393599	申请日	2003-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	旭玻璃有限公司		
申请(专利权)人(译)	光王公司 旭玻璃有限公司		
[标]发明人	原田是伴		
发明人	原田 是伴		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/DD39 3K107/DD70 3K107/DD89 3K107/GG06 3K107/GG13 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 在通过湿涂法制造有机EL显示装置中，可以防止显示质量的下降。[解决方案] 为了形成作为形成有机发光层的有机薄膜层之一的空穴注入层，从金属掩模的开口部通过掩模喷涂法涂布液态有机发光层材料。液体有机发光层材料被施加到包括显示区域24和显示区域24外部的区域的施加区域26。通过干蚀刻去除显示区域24外部的有机层。结果，可以抑制由于从显示区域24流出的液体材料而导致的在显示区域24的端部处的显示不均匀，或者在显示像素的中央部分和周边部分之间出现发光亮度的差异。[选择图]图3

