

(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2008-269872

(P2008-269872A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H01L 51/50 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-109118 (P2007-109118)
 (22) 出願日 平成19年4月18日 (2007. 4. 18)

(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
 (72) 発明者 正田 亮
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 (72) 発明者 北爪 栄一
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 (72) 発明者 阿部 優子
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 (72) 発明者 森川 徳子
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

最終頁に続く

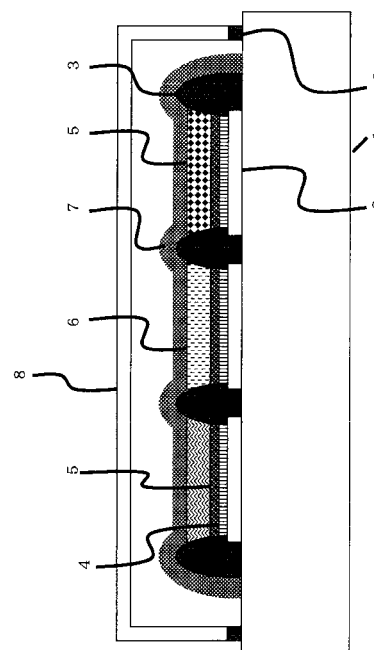
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、有機エレクトロルミネッセンス素子および表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機発光媒体層を形成する有機EL素子の製造方法において、乾燥工程における全ての有機発光媒体層へのダメージが抑えられ、欠陥やムラのない有機EL素子の製造方法および表示装置を迅速に提供すること。

【解決手段】第1電極と、第1電極に対向するように設けられた第2電極と、第1電極と第2電極の間に少なくとも有機発光層を含む有機発光媒体層を具備した有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、基板冷却しながら有機発光媒体層を乾燥することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 電極と、第 1 電極に対向するように設けられた第 2 電極と、第 1 電極と第 2 電極の間に少なくとも有機発光層を含む有機発光媒体層を具備した有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、基板冷却しながら有機発光媒体層を乾燥することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 2】

有機発光媒体層が、2 層以上であることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、既に積層されている有機発光媒体層の乾燥温度が新たに成膜する有機発光媒体層の乾燥温度より低いことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 4】

有機発光媒体層が架橋型の材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 何れか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、有機発光媒体層がウエットプロセスによって形成されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のウエットプロセスが凸版印刷法であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を用いて製造されたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を、表示素子として備えたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、有機エレクトロルミネッセンス素子および表示装置に関する。さらに詳しくは、有機エレクトロルミネッセンス素子および表示装置の乾燥工程において、基板冷却しながら有機発光媒体層を乾燥することによって各画素で均一な発光をし、かつ非発光箇所や電流リークが発生しない長寿命で高効率な有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、有機エレクトロルミネッセンス素子および表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機発光デバイスは、陽極としての電極と、陰極としての電極との間に、少なくともエレクトロルミネッセンス現象を呈する有機発光層を挟持してなる構造を有し、電極間に電圧が印加されると、有機発光層に正孔と電子が注入され、この正孔と電子とが有機発光層で再結合することにより、有機発光層が発光する自発光型のデバイスである。

【0003】

さらに、発光効率を増大させるなどの目的から、陽極と有機発光層との間に正孔注入層、正孔輸送層、又は、及び、有機発光層と陰極との間に電子輸送層、電子注入層などが適宜選択して設けられている。そして、有機発光層とこれら正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などを合わせて有機発光媒体層と呼ばれている。

【0004】

10

20

30

40

50

また、発光効率や輝度は各層の膜厚に依存し、100nm程度の薄膜にする必要があり、さらに、これをディスプレイパネル化するには高精細にパターンニングする必要がある。

【0005】

有機発光媒体層を形成する材料には、低分子材料と高分子材料があり、一般に低分子材料は真空蒸着法等により薄膜形成し、パターンニングする際には微細パターンのマスクを用いるが、この方法では基板が大型化すればするほどパターンニング精度が出にくいという問題がある。また、真空中で成膜するためにスループットが悪いという問題がある。

【0006】

そこで、最近では高分子材料を溶剤に溶かして塗工液にし、これをウエットプロセスで薄膜形成する方法が試みられるようになってきている。高分子材料の塗液を用いてウエットプロセスで有機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、有機発光層と積層する二層構成が一般的である。

10

【0007】

さらに劣化という課題に対して、電子ブロック機能を持った第三の機能層を正孔輸送層と発光層の間に挿入することで素子特性を改善するというものがある。電子ブロック層を挿入すると、発光層と電子ブロック層の界面近傍のキャリア密度が増して発光効率が向上する。発光効率の向上は投入電力に対する発光強度の増大を意味するので、同一の光量を得る為に素子を通過する電流量は減少し、その結果寿命特性は改善される。

【0008】

これら有機発光媒体層は、次層を積層する前に溶媒の除去、膜質の最適化のために乾燥工程を行うのが通常である。特にウエットプロセスでは様々な溶媒を用いるためその乾燥条件や乾燥方法は非常に重要な研究課題となっている。

20

【0009】

現在の乾燥には主にホットプレートを用いて基板側から基板全体を乾燥する方法、または真空乾燥機とホットプレートをもちいて減圧下で基板全体を乾燥する方法、オープン乾燥機のように空気中の対流と輻射熱を用いて基板全体を乾燥させる方法がある。

【0010】

しかしこれらの乾燥法は全て基板全体を熱するため既に積層されている有機発光媒体層に対しても加熱することになり、例えば既に積層されている有機発光媒体層の乾燥温度が新たに積層する有機発光媒体層の乾燥温度条件より低い場合、既に積層されている有機発光媒体層の膜質が変化して所望の特性が得られない、逆に乾燥温度を、既に積層されている有機発光媒体層の乾燥温度以下で新たに積層した有機発光媒体層を乾燥した場合、乾燥が不十分で所望の特性が得られないという問題が生じる。

30

【0011】

特に電子ブロック層は架橋型分子であることが多く、乾燥と化学架橋反応両者の目的で一般的に通常の有機発光媒体層より高温の乾燥条件が求められる。

【0012】

更に、有機発光媒体層界面の状態は非常に複雑で加熱することによって特性低下を引き起こす懸念がある。

【0013】

ところで、有機エレクトロルミネッセンスを用いて、カラーパネル化するために有機発光媒体層は赤(R)、緑(G)、青(B)のそれぞれの発光色をもつ有機発光材料を用いて塗り分ける必要がある。

40

【0014】

有機発光媒体層をウエットプロセスによって成膜する方法は、主にスピンコート、ダイコート、インクジェット、印刷などの手法が用いられる。

【0015】

上記手法のうち、スピンコート、ダイコートはそれ自身でパターンニングすることができない。インクジェットや印刷はパターンニングすることも可能だが、インキ材料、インキ溶媒、粘度に制限があり、安定してパターンニングすることは困難である。特に高精細化

50

が進むほど、隣り合った画素へのインキの混色が顕著になり、正確に安定してパターンニングすることはより困難となる。

【0016】

また、ウェットプロセスに限らずカラーパネルを作製する場合、電極をパターンニングする必要があり、パターンニングされた電極は端部に電界が集中しリーク電流が生じる問題がある。

【0017】

そこで、一般的にパターンニングを行う場合は、これらの問題を防ぐために凸状の仕切り部材として隔壁パターンを設ける。隔壁パターンはフォトレジストを基板に塗布し、露光・現像等からなる通常のフォトリソ工程を用いて形成される。

10

【0018】

一方、正孔輸送層はパターンニングせずに、有機エレクトロルミネッセンス表示装置のパネルの画像形成に関わる部分全体に全面塗布いわゆるベタ塗りする方法が一般的で、スピコート法やダイコート法といったコーティング法を用いて形成されてきた。

【0019】

これは、正孔輸送層の膜厚は一般に100nm以下の薄膜であり、層の横方向へ流れる電流よりも厚み方向へ流れる電流のほうが圧倒的に流れやすく、よって電極がパターンニングされていれば、電流の画素の外へのリークは非常に少ないといわれていたためであるが、上記塗布方法では画素毎のパターンニングが不要であったとしても、封止のための接着剤が塗布される場所や、ドライパチップの実装場所にも膜が形成されてしまうため、成膜後に正孔輸送層の不要部の拭き取り・除去の工程が必要であり、有機発光層だけでなく正孔輸送層も画素電極上にのみにパターン形成することは工程短縮やコスト削減を狙う上では非常に需要である。

20

【0020】

このように有機エレクトロルミネッセンス表示装置を製造する際でも、従来の乾燥工程は全て基板全体を熱するため既に積層されている有機発光媒体層に対しても加熱することになり、前述したような問題が生じる。

【0021】

更に有機発光媒体層は複雑にパターン形成する必要があり、隔壁やTFT電極、各有機発光媒体層における界面状態に注意する必要があり乾燥温度の制約が増える。

30

【0022】

ちなみに、特許文献1では基板を冷却する技術の開示はあるが、貼り合わせ工程ではない。

【0023】

特許文献等は以下の通り。

【特許文献1】特開2002-367777号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

本発明では、上記の問題点を解決するためになされたものであり、その課題とするところは、有機発光媒体層を形成する有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、乾燥工程における全ての有機発光媒体層へのダメージが抑えられ、欠陥やムラのない有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法および表示装置を迅速に提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0025】

ところで本発明者の検討によれば、有機発光媒体層を基板冷却しながら乾燥することで乾燥工程における全ての有機発光媒体層へのダメージが抑えられ、欠陥やムラのない有機EL素子の製造方法および表示装置を提供することが可能となった。

【0026】

50

本発明はこのような知見に基づいてなされたものであり、請求項 1 に係る発明として、第 1 電極と、第 1 電極に対向するように設けられた第 2 電極と、第 1 電極と第 2 電極の間に少なくとも有機発光層を含む有機発光媒体層を具備した有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、基板冷却しながら有機発光媒体層を乾燥することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法とした。

【0027】

また請求項 2 に係る発明としては、有機発光媒体層が、2 層以上であることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法とした。

【0028】

また請求項 3 に係る発明としては、請求項 1 または 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、既に積層されている有機発光媒体層の乾燥温度が新たに成膜する有機発光媒体層の乾燥温度より低いことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法とした。

10

【0029】

また請求項 4 に係る発明としては、有機発光媒体層が架橋型の材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 何れか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法とした。

【0030】

また請求項 5 に係る発明としては、前記請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、有機発光媒体層がウエットプロセスによって形成されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法とした。

20

【0031】

また請求項 6 に係る発明としては、前記請求項 5 に記載のウエットプロセスが凸版印刷法であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法とした。

【0032】

また請求項 7 に係る発明としては、前記請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を用いて製造されたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子とした。

【0033】

また請求項 8 に係る発明としては、前記請求項 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を、表示素子として備えたことを特徴とする表示装置とした。

30

【発明の効果】

【0034】

有機発光媒体層の乾燥において、既に成膜してある有機発光媒体層へ熱をかけることなく最表層および最表面を乾燥することを可能とし全ての有機発光媒体層を最適な膜質に保つことができ、高効率、長寿命で欠陥やムラのない有機エレクトロルミネッセンス表示装置を簡便で、効率よく、迅速に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】

【0035】

本発明の実施形態を、パッシブマトリックスタイプの有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルを作成する場合を例に説明する。ただし、本発明はこれらに限定されるものではない。本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル断面の模式図を図 1 に示す。

40

【0036】

有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルにおける有機エレクトロルミネッセンス素子は透光性基板 1 上に形成される。透光性基板 1 としては、ガラス基板やプラスチック製のフィルムまたはシートを用いることができる。プラスチック製のフィルムを用いれば、巻取りにより高分子エレクトロルミネッセンス素子の製造が可能となり、安価にディスプレイパネルを提供できる。そのプラスチックとしては、例えば、ポリエチレンテレ

50

フタレート、ポリプロピレン、シクロオレフィンポリマー、ポリアミド、ポリエーテルスルホン、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート等を用いることができる。また、これらのフィルムは水蒸気バリア性、酸素バリア性を示す酸化ケイ素といった金属酸化物、窒化ケイ素といった酸化窒化物やポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体誘導体からなるバリア層が必要に応じて設けられる。

【0037】

透光性基板の上には陽極としてパターンニングされた画素電極2が設けられる。画素電極2の材料としては、ITO（インジウム錫複合酸化物）、IZO（インジウム亜鉛複合酸化物）、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化アルミニウム複合酸化物等の透明電極材料が使用できる。なお、低抵抗であること、耐溶剤性があること、透明性があることなどからITOが好ましい。ITOはスパッタ法により透光性基板上に形成されフォトリソ法によりパターンニングされライン状の画素電極2となる。

10

【0038】

ライン状の画素電極2を形成後、隣接する画素電極の間に感光性材料を用いて、フォトリソグラフィ法により隔壁3が形成される。さらに詳しくは、感光性樹脂組成物を基板に塗布する工程と、パターン露光、現像して隔壁パターンを形成する工程と、前記隔壁パターンに光照射等を施して親水化させる工程と、を少なくとも有する。

【0039】

隔壁を形成する感光性材料としてはポジ型レジスト、ネガ型レジストのどちらであってもよく、市販のもので構わないが、絶縁性を有する必要がある。隔壁が十分な絶縁性を有さない場合には隔壁を通じて隣り合う画素電極に電流が流れてしまい表示不良が発生してしまう。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、フルオレン系といったものが挙げられるがこれに限定するものではない。また、有機EL素子の表示品位を上げる目的で、光遮光性の材料を感光性材料に含有させても良い。

20

【0040】

隔壁3を形成する感光性樹脂はスピンコーター、バーコーター、ロールコーター、ダイコーター、グラビアコーター等の公知の塗布方法を用いて塗布される。

【0041】

次に、パターン露光、現像して隔壁パターンを形成する工程では、従来公知の露光、現像方法により段形状を有した隔壁部のパターンを形成できる。有機発光媒体層が正孔輸送層、有機発光層の2層系である場合は、2段であることがより好ましいが、この限りではない。

30

【0042】

本発明における隔壁3は、厚みが0.5 μm から5.0 μm の範囲にあることが望ましい。また、1段目の厚みは正孔輸送層の膜厚以上、有機発光層の膜厚以下、2段目の厚みは有機発光層の膜厚以上である必要がある。隔壁3を隣接する画素電極間に設けることによって、各画素電極上に印刷された正孔輸送インキの広がりを抑え、また透明導電膜端部からのショート発生を防ぐことが出来る。隔壁が低すぎるとショートの防止効果が得られないことがあり注意が必要である。

【0043】

隔壁形成後、正孔輸送層4を形成する。本発明では正孔輸送層4を形成する正孔輸送インキとして水系であってpH3以下の正孔輸送インキを用いることが好ましい。溶解タイプでは正孔輸送インキが印刷中に析出する等の問題が発生しやすいためである。

40

【0044】

また上記水系の分散型正孔輸送インキは酸性であることが多いが、本発明ではこれを中和等することなく酸性の状態で使うことが好ましい。これは中和によりインキ安定性が悪化する、正孔輸送性が悪化するなどの可能性が生じるためである。また無機アルカリ等での中和はイオン分がコンタミしてしまい寿命等の悪化につながるため避けるべきである。

【0045】

これらの材料は溶媒に溶解または分散させ、正孔輸送材料インキとなり、本発明の凸版

50

印刷方法を用いて形成される。なお、形成される正孔輸送層の体積低効率は発光効率の点から $1 \times 10^6 \cdot \text{cm}$ 以下のものが好ましい。

【0046】

正孔輸送材料を溶解または分散させる溶媒としては、例えば、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、イソプロパノール、エチレングリコール、プロピレングリコール、ポリエチレングリコール、グリセリン、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソプロピル、水等から構成される混合溶媒などが上げられるが、本発明では水または水に任意の割合で混合可能な溶媒からなることが好ましい。

【0047】

図2に正孔輸送材料からなる正孔輸送インキを、画素電極、隔壁が形成された被印刷基板上に凸版印刷法によりパターン印刷する際の凸版印刷装置の概略図を示した。本製造装置はインキタンク10とインキチャンパー12とアニロックスロール14と凸部が設けられた版16がマウントされた版胴18を有している。インキタンク10には溶剤で希釈された有機発光インキが収容されており、インキチャンパー12にはインキタンク10より正孔輸送インキが送り込まれるようになっている。アニロックスロール14はインキチャンパー12のインキ供給部に対して回転可能に支持されている。

【0048】

アニロックスロール14の回転に伴い、アニロックスロール表面に供給された正孔輸送インキのインキ層14aは均一な膜厚に形成される。このインキ層はアニロックスロールに近接して回転駆動される版胴18にマウントされた版16の凸部に転移する。平台20には、透明電極および隔壁が形成された被印刷基板24が版16の凸部による印刷位置にまで図示していない搬送手段によって搬送されるようになっている。そして、版16の凸部にあるインキは被印刷基板24に対して印刷され、必要に応じて乾燥工程を経て被印刷基板上に正孔輸送層が形成される。

【0049】

なお、今回凸版に使用した感光性樹脂凸版は水現像タイプのものを使用した。感光性樹脂版には、露光した樹脂版を現像する際に用いる現像液が有機溶剤である溶剤現像タイプのもので現像液が水である水現像タイプのものである。溶剤現像タイプのは水系のインキに耐性を示し、水現像タイプのは有機溶剤系のインキに耐性を示す傾向があるが、この限りではなく正孔輸送インキに耐性を持ったものであればいずれの樹脂凸版も用いることができる。

【0050】

上記により隔壁3を形成した基板1を焼成してから次の工程に進む。ここで隔壁3を焼成する条件は200 ~ 250 で10分~60分間加熱であることが好ましい。この焼成において、隔壁が完全に硬化して、有機エレクトロルミネッセンス素子として十分な耐性が得られる。ここで焼成温度が200 以下では隔壁焼成条件としては低く、隔壁材料の未硬化などの問題が懸念される。また250 以上では温度が高すぎるために隔壁が熱劣化してしまう危険がある。また時間が10分以下では短いために焼成不足となるし、60分以上では生産性が劣るため好ましくない。

【0051】

上記により焼成した隔壁3形成した基板1に前述の凸版印刷法により正孔輸送インキを印刷して正孔輸送層4を形成する。

【0052】

ここで正孔輸送層4の焼成方法としてITOパターン基板を冷却しながら乾燥焼成する。冷却方法としては、例えば金属性定盤を循環冷却水によって冷却しながら基板を定盤に乗せる、またはペルチェを定盤に接触させて基板を冷却するなどがある。乾燥方法は正孔輸送層表面側から行い、ヒーター、ホットプレートなどの熱源を接近させる、または接触させる、などの方法がある。この焼成において、正孔輸送層はITOに熱が伝わるのを抑制しながら焼成することができる。

10

20

30

40

50

【0053】

正孔輸送層4形成後、前述の凸版印刷法により電子ブロックインキを印刷して電子ブロック層5を形成する。電子ブロック層は、正孔輸送層4から有機発光層7へ注入された電子がそのまま陰極へ通過してしまうことを防ぐため電子をブロックするための層であり、電子ブロック性物質で構成される。

【0054】

電子ブロック性物質としては、例えば、ポリ(N-ビニルカルバゾール)(以下PVKともいう。)、ポリ(パラ-フェニレンビレン)、カルバゾールピフェニル(以下、CBPともいう。)、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(1-ナフチル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(以下NPДともいう。)、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(以下TPDともいう。)、4,4'-ビス(10-フェノチアジニル)ピフェニルや、2,4,6-トリフェニル-1,3,5-トリアゾール、ポリフルオレン誘導体、トリフェニルアミンとフルオレンの共重合体、などを挙げるができる。

10

【0055】

電子ブロック層5形成後、上記と同様に基板を冷却しながら乾燥する。この焼成において、電子ブロック層はITOおよび正孔輸送層に熱が伝わるのを妨げながら焼成することができる。

【0056】

電子ブロック層5形成後、有機発光層7を形成する。有機発光層7は電流を通すことにより発光する層であり、有機発光層を形成する有機発光材料は、例えば、クマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、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'-ジリアル置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系等の発光性色素をポリスチレン、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分散させたものや、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が挙げられる。

20

【0057】

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、シクロヘキサノン等の単独またはこれらの混合溶媒が挙げられる。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剤が有機発光材料の溶解性の面から好適である。又、有機発光インキには、必要に応じて、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等が添加されても良い。

30

【0058】

有機発光層6の形成方法としては、本発明の凸版印刷法の他にインクジェット法や凹版オフセット印刷法、凸版反転オフセット印刷法等によりパターン形成することが可能である。なお、本発明の凸版印刷法を用いる場合は、有機発光インキに適した樹脂凸版を使用することができ、中でも水現像タイプの感光性樹脂凸版が好適である。

【0059】

有機発光層6形成後、上記のように基板を冷却しながら乾燥する。この焼成において、有機発光層はITO、正孔輸送層、正孔ブロック層に熱が加わるのを抑制しながら焼成することができる。

40

【0060】

有機発光層6形成後、陰極層7を画素電極のラインパターンと直交するラインパターンで形成する。陰極層7の材料としては、有機発光層の発光特性に応じたものを使用でき、例えば、リチウム、マグネシウム、カルシウム、イッテルビウム、アルミニウムなどの金属単体やこれらと金、銀などの安定な金属との合金などが挙げられる。また、インジウム、亜鉛、錫などの導電性酸化物を用いることもできる。陰極層の形成方法としてはマスクを用いた真空蒸着法による形成方法が挙げられる。

【0061】

50

なお、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子では陽極である画素電極と陰極層の間に陽極層側から正孔輸送層と有機発光層を積層した構成であるが、陽極層と陰極層の間において正孔輸送層、有機発光層以外に正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層といった層を必要に応じ選択した積層構造をとることが出来る。また、これらの層を形成する際には発光層と同様の形成方法が使用できる。

【0062】

最後にこれらの有機エレクトロルミネッセンス構成体を、外部の酸素や水分から保護するために、ガラスキャップ8と接着剤9を用いて密閉封止し、有機ELディスプレイパネルを得ることが出来る。また、透光性基板が可撓性を有する場合は封止剤と可撓性フィルムを用いて封止を行っても良い。

【実施例1】

【0063】

本発明の実施例について述べる。対角1.8インチサイズのガラス基板の上にスパッタ法を用いてITO(インジウム-錫酸化物)薄膜を形成し、フォトリソ法と酸溶液によるエッチングでITO膜をパターンニングして、画素電極を形成した。画素電極のラインパターンは、線幅136 μ m、スペース30 μ mでラインが約3.2mm角の中に192ライン形成されるパターンとした。

【0064】

次に隔壁を以下のように形成した。画素電極を形成したガラス基板上にポジ型感光性ポリイミドを全面スピコートし、隔壁の高さを1.5 μ mとした。全面に塗布した感光性材料に対し、フォトリソグラフィ法により露光、現像を行い画素電極の間にラインパターンを有する隔壁を形成した。この後隔壁を230、30分大気中で焼成した。

【0065】

次に、正孔輸送インキとして80重量部、超純水20重量部を混合、調液しインキとした。この正孔輸送インキを用い粘度を測定したところ5.5mPa \cdot sであった。上記のインキを用いて凸版印刷法にて隔壁間に正孔輸送層を形成した。

【0066】

正孔輸送層印刷後、ホットプレートを用いて130、10分大気中で正孔輸送層の焼成を行い、正孔輸送層を形成した。このときの正孔輸送層の膜厚は50nmとなった。形成された正孔輸送層に対し、パターンニング状態の確認を行った。

【0067】

次に、電子ブロック材料であるポリフルオレン誘導体を濃度0.4%になるようにトルエンに溶解させた電子ブロックインキを用い、隔壁に挟まれた画素電極の真上にそのラインパターンにあわせて電子ブロック層を凸版印刷法で印刷を行った。

【0068】

電子ブロック層印刷後、基板を冷却しながら電子ブロック層を乾燥させた。冷却に循環冷却水を用いて定盤を50以下に保つよう基板を接触させながら、電子ブロック層形成面側からオープンによって200、15分で電子ブロック層を形成した。このときの電子ブロック層の膜厚は20nmとなった。形成された電子ブロック層に対し、パターンニング状態の確認を行った。その結果、平坦な膜形状が得られていることを確認した。

【0069】

次に、有機発光材料であるポリフェニレンビニレン誘導体を濃度1%になるようにトルエンに溶解させた有機発光インキを用い、隔壁に挟まれた画素電極の真上にそのラインパターンにあわせて有機発光層を凸版印刷法で印刷を行った。

【0070】

有機発光層印刷後、ホットプレートを用いて130、10分大気中で有機発光層の焼成を行い、有機発光層を形成した。このときの有機発光層の膜厚は80nmとなった。形成された有機発光層に対し、パターンニング状態の確認を行った。

【0071】

その上にCa、Alからなる陰極層を画素電極のラインパターンと直交するようなライ

10

20

30

40

50

ンパターンで抵抗加熱蒸着法によりマスク蒸着して形成した。最後にこれらの有機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、有機ELディスプレイパネルを作製した。

【0072】

本実施の形態に有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの表示部周辺には各画素電極に接続されている陽極側の取り出し電極と、陰極側の取り出し電極があり、これらを電源に接続することにより、得られた有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの点灯表示確認を行い、発光状態および発光特性のチェックを行った。

【0073】

その結果、輝度が6Vで160cd/m²、また、初期輝度400cd/m²における輝度半減時間は1600時間の、高発光効率、高発光輝度、長寿命の表示特性を得られた。さらに温度50℃、湿度90%の恒温高湿環境で加速試験を行った結果、5000時間で発光面にダークスポットが発見された。

10

【実施例2】

【0074】

実施例1において、電子ブロック層印刷後、有機発光層を実施例1と同じ条件で基板を冷却しながら乾燥させた。乾燥条件は130℃、15分で有機発光層を形成した。このとき有機発光層膜厚は80nmとなった。それ以外は実施例1と同様に作製した。

【0075】

また有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの表示部周辺には各画素電極に接続されている陽極側の取り出し電極と、陰極側の取り出し電極があり、これらを電源に接続することにより、得られた有機ELディスプレイパネルの点灯表示確認を行い、発光状態および発光特性のチェックを行った。

20

【0076】

その結果、輝度が6Vで200cd/m²、また、初期輝度400cd/m²における輝度半減時間は2000時間の、高発光効率、高発光輝度、長寿命の表示特性を得られた。さらに温度50℃、湿度90%の恒温高湿環境で加速試験を行った結果、6000時間で発光面にダークスポットが発見された。

【実施例3】

【0077】

実施例2において、正孔輸送層印刷後、実施例2と同じ条件で基板を冷却しながら乾燥させた。乾燥温度は130℃、10分で正孔輸送層を形成した。このときの正孔輸送層の膜厚は50nmとなった。形成された正孔輸送層に対し、パターンニング状態の確認を行った。その結果、平坦な膜形状が得られていることを確認した。それ以外は実施例2と同様に作製した。

30

【0078】

また有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの表示部周辺には各画素電極に接続されている陽極側の取り出し電極と、陰極側の取り出し電極があり、これらを電源に接続することにより、得られた有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの点灯表示確認を行い、発光状態および発光特性のチェックを行った。

40

【0079】

その結果、輝度が6Vで220cd/m²、また、初期輝度400cd/m²における輝度半減時間は2500時間の、高発光効率、高発光輝度、長寿命の表示特性を得られた。さらに温度50℃、湿度90%の恒温高湿環境で加速試験を行った結果、7000時間で発光面にダークスポットが発見された。

【実施例4】

【0080】

(比較例1)

実施例1において、電子ブロック層印刷後、ホットプレートを用いて200℃、10分大気中で電子ブロック層の焼成を行い、電子ブロック層を形成した。このときの電子プロ

50

ック層の膜厚は20nmとなった。

【0081】

また有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの表示部周辺には各画素電極に接続されている陽極側の取り出し電極と、陰極側の取り出し電極があり、これらを電源に接続することにより、得られた有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの点灯表示確認を行い、発光状態および発光特性のチェックを行った。

【0082】

その結果、輝度が6Vで100cd/m²、また、初期輝度400cd/m²における輝度半減時間は1200時間の、高発光効率、高発光輝度、長寿命の表示特性を得られた。さらに温度50℃、湿度90%の恒温高湿環境で加速試験を行った結果、2000時間で発光面にダークスポットが発見された。

10

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の有機エレクトロルミネッセンスパネルにおける有機エレクトロルミネッセンス素子の構造の模式図

【図2】本発明における凸版印刷装置の概略図

【符号の説明】

【0084】

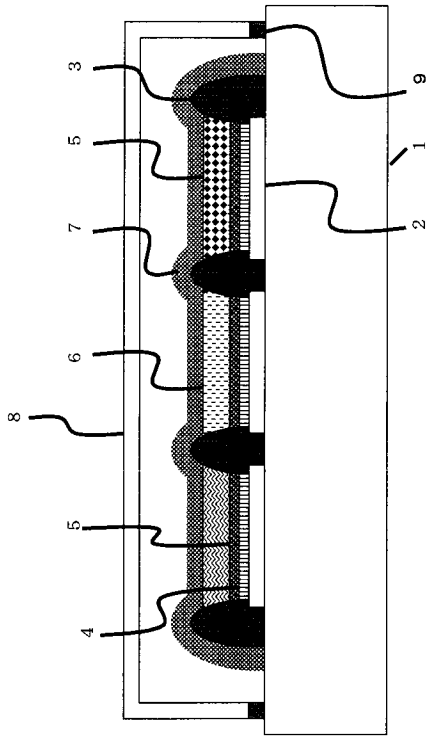
- 1：透光性基板
- 2：画素電極
- 3：隔壁
- 4：正孔輸送層
- 5：正孔ブロック層
- 6：有機発光層
- 7：陰極層
- 8：ガラスキャップ
- 9：接着剤
- 10：インキタンク
- 12：インキチャンパー
- 14：アニロックスローラ
- 14a：インキ層
- 16：版
- 18：版胴
- 20：平台
- 24：被印刷基板
- 30：平台
- 31：被乾燥基板
- 41：版胴
- 42：面抵抗体
- 43：金属凸版

20

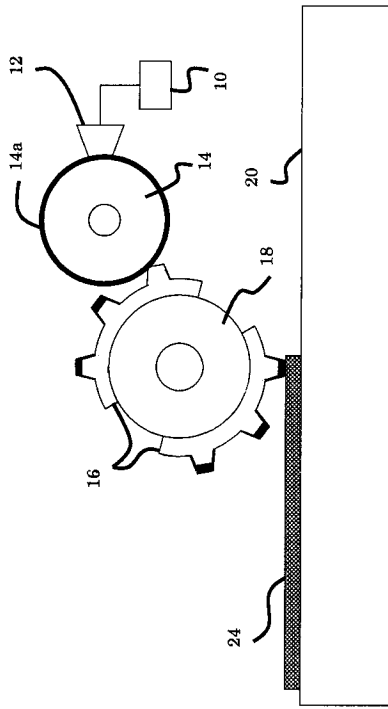
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 DD60 DD79 FF17 GG06 GG07 GG26 GG28
5C094 AA31 AA37 AA42 BA27 GB10

专利名称(译)	有机电致发光元件的制造方法，有机电致发光元件和显示装置		
公开(公告)号	JP2008269872A	公开(公告)日	2008-11-06
申请号	JP2007109118	申请日	2007-04-18
[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	正田亮 北爪荣一 阿部优子 森川德子		
发明人	正田 亮 北爪 荣一 阿部 优子 森川 德子		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD60 3K107/DD79 3K107/FF17 3K107/GG06 3K107/GG07 3K107/GG26 3K107/GG28 5C094/AA31 5C094/AA37 5C094/AA42 5C094/BA27 5C094/GB10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了快速提供形成有机发光介质层的有机EL元件的制造方法以及显示装置，其中抑制了在干燥处理期间对所有有机发光介质层的损坏，消除缺陷和不均匀性。解决方案：有机电致发光器件配备有第一电极，设置为面对第一电极的第二电极和位于第一电极和第二电极之间并且至少包含有机发光层的有机发光介质层，层。有机电致发光器件的制造方法的特征在于，在冷却基板的同时干燥有机发光介质层。Ž

