

(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2008-204807

(P2008-204807A)

(43) 公開日 平成20年9月4日(2008.9.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-39597 (P2007-39597)	(71) 出願人	000003193
(22) 出願日	平成19年2月20日 (2007.2.20)		凸版印刷株式会社
			東京都台東区台東1丁目5番1号
		(74) 代理人	100089875
			弁理士 野田 茂
		(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
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC03 CC21 CC29 CC33 CC45 GG07 GG26

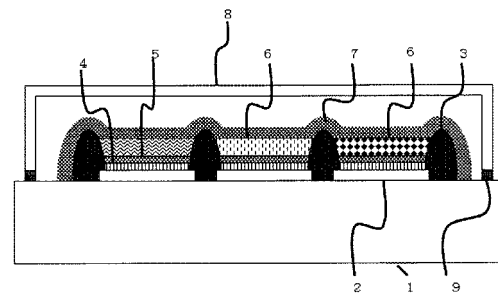
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法および表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機EL素子の乾燥工程において、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EL素子を迅速に製造する方法および表示装置を提供する。

【解決手段】第1電極(2)と、前記第1電極(2)に対向するように設けられた第2電極(7)と、前記第1電極(2)と第2電極(7)との間に少なくとも有機発光層(6)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、前記有機発光媒体層の少なくとも1層が凸版接触乾燥法により乾燥される製造方法。該方法により製造された有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 電極と、前記第 1 電極に対向するように設けられた第 2 電極と、前記第 1 電極と第 2 電極と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、前記有機発光媒体層の少なくとも 1 層が凸版接触乾燥法により乾燥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 2】

前記有機発光媒体層が、2 層以上であることを特徴とする請求項 1 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。

10

【請求項 3】

前記有機発光媒体層が架橋型の材料からなる層を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 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。

【請求項 4】

前記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請求項 1 ~ 3 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。

【請求項 5】

前記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請求項 4 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。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 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より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。

20

【請求項 7】

請求項 6 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 (EL) 素子の製造方法および表示装置に関する。さらに詳しくは、有機 EL 素子の乾燥工程において、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 EL 素子を迅速に製造する方法および表示装置に関する。

30

【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、および / または、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。

40

【0004】

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ニング精度が出にくいという問

50

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。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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。

10

【 0 0 0 8 】

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、導伝率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。

【 0 0 0 9 】

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。

20

【 0 0 1 0 】

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ガラス転位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ガラス転位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。

【 0 0 1 1 】

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。

30

【 0 0 1 2 】

また、ホットプレートのように基板側から基板全体を乾燥する方法は、積層した有機発光媒体層の下層から熱が加わるため、最表面の乾燥が不十分である懸念がある。

【 0 0 1 3 】

また、有機発光媒体層の導伝率も加熱温度と加熱時間により変化するので、既に積層されている有機発光媒体層に新たに熱が加えられると、所望の導伝率が変化してしまう懸念がある。

【 0 0 1 4 】

更に、有機発光媒体層界面の電子状態は非常に複雑で加熱することによって特性に大きく影響する懸念がある。

40

【 0 0 1 5 】

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（例えば特許文献1参照）。

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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

50

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。

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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グラフィ工程を用いて形成される。

10

【 0 0 2 0 】

一方、正孔輸送層はパターンニングせずに、有機 E L ディスプレイ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、スピン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。

【 0 0 2 1 】

これは、正孔輸送層の膜厚は一般に 1 0 0 n m 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

【 0 0 2 2 】

このように有機 E L 表示装置を製造する際でも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。

【 0 0 2 3 】

また表示装置を量産する際、乾燥工程はタクトタイムに大きく影響し生産量の律束になる。

30

【 0 0 2 4 】

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 T F T 電極、各有機発光媒体層における界面や乾燥温度の制約が増える。

【特許文献 1】特開平 8 - 2 9 7 2 0 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 5 】

本発明は、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 E L 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、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 E L 素子を迅速に製造する方法および表示装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 6 】

ところで本発明者の検討によれば、有機発光媒体層の乾燥に凸版接触乾燥法を用い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 E L 素子の製造方法および表示装置を迅速に提供することが可能となった。

【 0 0 2 7 】

凸版接触乾燥法とは版胴に取り付けた金属凸版を加熱し、版胴を回転させながら基板に

50

版凸部を接触させ加熱乾燥する方法である。

【 0 0 2 8 】

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 に記載の発明は、第 1 電極と、前記第 1 電極に対向するように設けられた第 2 電極と、前記第 1 電極と第 2 電極と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、前記有機発光媒体層の少なくとも 1 層が凸版接触乾燥法により乾燥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である。

請求項 2 に記載の発明は、前記有機発光媒体層が、2 層以上であることを特徴とする請求項 1 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である。

請求項 3 に記載の発明は、前記有機発光媒体層が架橋型の材料からなる層を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 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である。

請求項 4 に記載の発明は、前記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請求項 1 ~ 3 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である。

請求項 5 に記載の発明は、前記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請求項 4 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である。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ~ 5 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より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である。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 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である。

【発明の効果】

【 0 0 2 9 】

本発明によれば、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、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の有機 EL 素子およびこれを用いた表示装置を、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】

【 0 0 3 0 】

本発明の一実施形態を、パッシブマトリックスタイプの有機 EL 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 EL ディスプレイパネル断面の模式図を図 1 に示す。

【 0 0 3 1 】

有機 EL ディスプレイパネルにおける有機 EL 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 EL 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酸化物からなるバリア層が必要に応じて設けられる。

【 0 0 3 2 】

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

10

20

30

40

50

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。

【0033】

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。

【0034】

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。

10

【0035】

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。

【0036】

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。

20

【0037】

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。

30

【0038】

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。

【0039】

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。

【0040】

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、ウェットプロセス、とくに凸版印刷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抵抗率は発光効率の点から $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下のものが好ましい。

40

【0041】

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。

50

【 0 0 4 2 】

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 1 0 とインキチャンパー 1 2 とアニロックスロール 1 4 と凸部が設けられた版 1 6 がマウントされた版胴 1 8 を有している。インキタンク 1 0 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 1 2 にはインキタンク 1 0 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 1 4 はインキチャンパー 1 2 のインキ供給部に対して回転可能に支持されている。

【 0 0 4 3 】

アニロックスロール 1 4 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 1 4 a 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 1 8 にマウントされた版 1 6 の凸部に転移する。平台 2 0 には、透明電極および隔壁が形成された被印刷基板 2 4 が版 1 6 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 1 6 の凸部にあるインキは被印刷基板 2 4 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。

【 0 0 4 4 】

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との現像液が水である水現像タイプのもがある。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。

【 0 0 4 5 】

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 2 0 0 ~ 2 5 0 で 1 0 分 ~ 6 0 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 E L 素子として十分な耐性が得られる。ここで焼成温度が 2 0 0 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 2 5 0 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 1 0 分以下では短いために焼成不足となるし、6 0 分以上では生産性が劣るため好ましくない。

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

ここで正孔輸送層 4 の焼成方法として凸版接触乾燥法を用いる。図 3 は平台 3 0 上に置かれた画素電極、隔壁、正孔輸送インキが塗布された被乾燥基板 3 1 上を凸版接触乾燥法によりパターン乾燥する際の凸版印刷乾燥法装置の概略図として示してある。

【 0 0 4 8 】

凸版接触乾燥法は版胴 4 1 に取り付けてある面抵抗体 4 2 に電流を流し金属熱伝導を利用して金属凸版 4 3 を加熱し、版胴 4 1 を回転させながら基板に版凸部を接触させ、所望の位置のみを加熱乾燥する方法である。金属版には熱伝導性の高い銅を用いることが好ましい。この焼成において、正孔輸送層は隔壁に熱を加えることなく焼成することができる。

【 0 0 4 9 】

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、陰極から有機発光層 6 へ注入された電子がそのまま陽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。

【 0 0 5 0 】

電子ブロック性材料としては、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-フェニレンビニレン)、カルバゾールビフェニル(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)ビフェニルや、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、などを挙げることができる。

【0051】

電子ブロック層5形成後、凸版接触乾燥法を用いて乾燥する。この焼成において、電子ブロック層は正孔輸送層に熱を加えることなく焼成することができる。

10

【0052】

電子ブロック層5形成後、有機発光層6を形成する。有機発光層6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'-ジアリー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。

【0053】

20

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。

【0054】

有機発光層6の形成方法としては、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、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出来、中でも水現像タイプの感光性樹脂凸版が好適である。

30

【0055】

有機発光層6形成後、凸版接触乾燥法を用いて乾燥する。この焼成において、有機発光層は電子ブロック層に熱を加えることなく焼成することができる。このように、有機発光媒体層が2層以上であるとき、また有機発光媒体層が架橋型の材料からなる層を含むときに本発明はとくに効果的である。

【0056】

また、有機発光媒体層は大気中でも窒素雰囲気下でも真空中でも形成することができる。大気中で行った場合は真空度調整の時間を省くことができる。

【0057】

40

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。

【0058】

なお、本発明の有機EL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

50

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には上述の有機発光媒体層と同様の形成方法が使用できる。

【 0 0 5 9 】

凸版接触乾燥法において、金属凸版 4 3 の加熱温度は、各層に使用される成分によって適宜決定されるが、各成分のガラス転移温度より低いことが好ましく、例えば 1 0 0 から 2 0 0 である。また乾燥時間は、例えば 1 0 ~ 3 0 0 秒である。

【 0 0 6 0 】

最後にこれらの有機 E L 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 E L 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。

10

【実施例】

【 0 0 6 1 】

以下、本発明を実施例および比較例によりさらに説明するが、本発明は下記例に制限されるものではない。

【 0 0 6 2 】

実施例 1

体格 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 I T O (インジウム-錫酸化物) 薄膜を形成し、フォトリソグラフィ法と酸溶液によるエッチングで I T O 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 1 3 6 μm 、スペース 3 0 μm でラインが約 3 2 m m 角の中に 1 9 2 ライン形成されるパターンとした。

20

【 0 0 6 3 】

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ンコートし、隔壁の高さを 1 . 5 μm 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 2 3 0 、 3 0 分大気中で焼成した。

【 0 0 6 4 】

次に、正孔輸送インキとして 8 0 重量部、超純水 2 0 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 . 5 m P a $\cdot$ 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。なお、正孔輸送インキの組成は、ポリエチレンジオキシチオフエン：ポリスチレンスルホン酸 = 1 : 2 0 の 3 % 水分散液である。

30

【 0 0 6 5 】

正孔輸送層印刷後、ホットプレートを用いて 1 3 0 、 1 0 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 5 0 n m 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。

【 0 0 6 6 】

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。

40

【 0 0 6 7 】

電子ブロック層印刷後、凸版接触乾燥法で電子ブロック層を乾燥させた。乾燥温度は 2 0 0 、回転速度は 6 0 m m / s 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 2 0 n m 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。

【 0 0 6 8 】

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。

50

【 0 0 6 9 】

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、パターニング状態の確認を行った。

【 0 0 7 0 】

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。

【 0 0 7 1 】

本実施の形態に要した製造時間は90分であった。

【 0 0 7 2 】

また有機EL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。

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

実施例 2

実施例1において、正孔輸送層印刷後、凸版接触乾燥法で正孔輸送層を乾燥させた。乾燥温度は130、回転速度は130mm/s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1と同様に作製した。

【 0 0 7 5 】

本実施の形態に要した製造時間は70分であった。

【 0 0 7 6 】

また有機EL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。

【 0 0 7 7 】

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。

【 0 0 7 8 】

実施例 3

実施例2において、正孔輸送層印刷後、凸版接触乾燥法で有機発光層を乾燥させた。乾燥温度は130、回転速度は130mm/sで有機発光層を形成した。このとき正孔輸送層膜厚は50nmとなった。それ以外は実施例2と同様に作製した。

【 0 0 7 9 】

本実施の形態に要した製造時間は60分であった。

【 0 0 8 0 】

また有機EL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。

【００８１】

その結果、輝度が６Ｖで２２０ｃｄ／ｍ^２、また、初期輝度４００ｃｄ／ｍ^２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。

【００８２】

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。このときの正孔輸送層の膜厚は２０ｎｍとなった。形成された正孔輸送層に対し、パターニング状態の確認を行った。

10

【００８３】

本実施の形態に要した製造時間は１２０分であった。

【００８４】

また有機ＥＬ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

【００８５】

その結果、輝度が６Ｖで１００ｃｄ／ｍ^２、また、初期輝度４００ｃｄ／ｍ^２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。

【図面の簡単な説明】

【００８６】

【図１】本発明の実施形態における有機ＥＬディスプレイパネル断面の模式図である。

【図２】本発明の実施形態における凸版印刷装置の概略図である。

【図３】本発明の実施形態における凸版印刷乾燥法装置の概略図である。

30

【符号の説明】

【００８７】

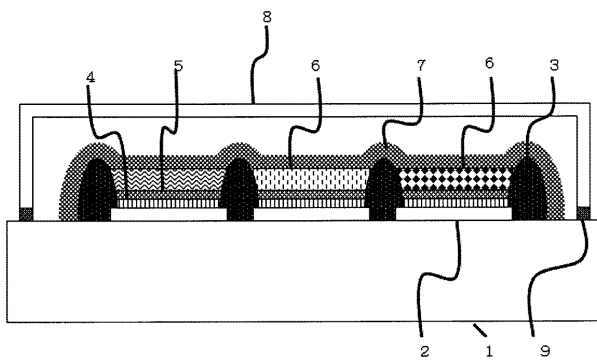
- １：透光性基板
- ２：画素電極
- ３：隔壁
- ４：正孔輸送層
- ５：電子ブロック層
- ６：有機発光層
- ７：陰極層
- ８：ガラスキャップ
- ９：接着剤
- １０：インキタンク
- １２：インキチャンパー
- １４：アニロックスロール
- １４ａ：インキ層
- １６：版
- １８：版胴
- ２０：平台
- ２４：被印刷基板
- ３０：平台

40

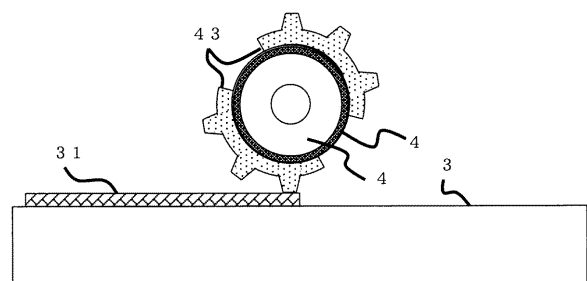
50

- 3 1 : 被乾燥基板
 4 1 : 版胴
 4 2 : 面抵抗体
 4 3 : 金属凸版

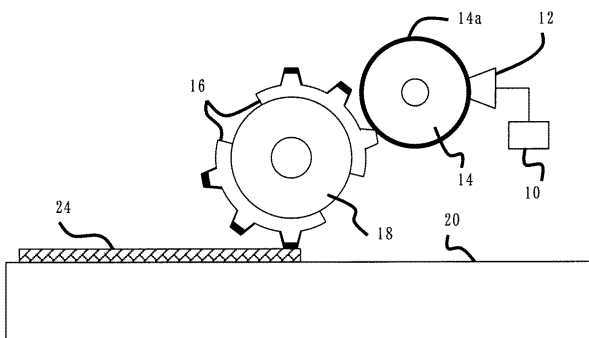
【図 1】



【図 3】



【図 2】



专利名称(译)	制造有机电致发光元件的方法		
公开(公告)号	JP2008204807A	公开(公告)日	2008-09-04
申请号	JP2007039597	申请日	2007-02-20
[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		
发明人	正田 亮 北爪 荣一		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC03 3K107/CC21 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/GG07 3K107/GG26		
代理人(译)	野田滋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于快速制造有机EL元件的方法和显示装置，该有机EL元件在有机EL元件的干燥步骤中在每个像素中均匀发光，并且寿命长并且不会引起非发光部分或电流泄漏。要做。第一电极（2），第二电极（7）设置成面对第一电极（2），第一电极（2）和第二电极（7）一种制造有机电致发光器件的方法，包括在其间至少包含有机发光层（6）的有机发光介质层，其中至少一个有机发光介质层通过凸版印刷法干燥。一种使用通过该方法制造的有机电致发光元件的显示装置。

[选型图]图1

