

(19)日本国特許庁 (J P)

公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 203675

(P2002 - 203675A)

(43)公開日 平成14年7月19日(2002.7.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/00	338	G 0 9 F 9/00	5 C 0 9 4
9/30	338	9/30	5 G 4 3 5
	365	365	Z
H 0 5 B 33/04		H 0 5 B 33/04	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 10数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 325092(P2001 - 325092)

(22)出願日 平成13年10月23日(2001.10.23)

(31)優先権主張番号 特願2000 - 331726(P2000 - 331726)

(32)優先日 平成12年10月31日(2000.10.31)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 石川 信行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 齋藤 康行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外 2 名)

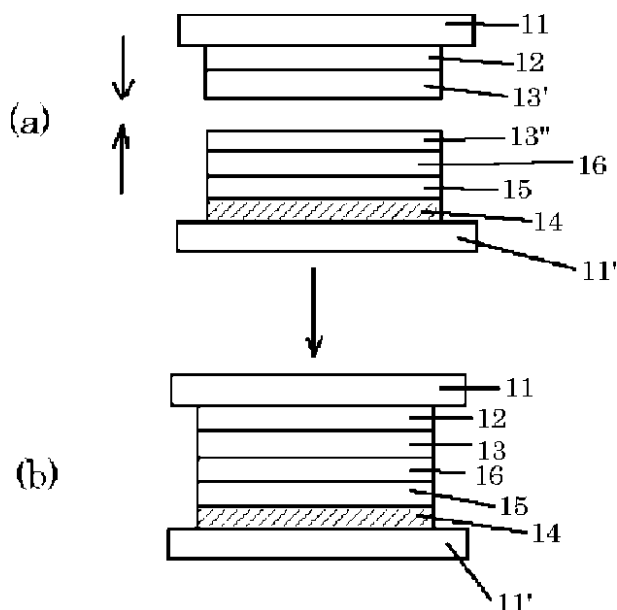
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機発光素子の製造方法及び有機発光表示体の製造方法、有機発光素子及び有機発光表示体

(57)【要約】

【課題】 有機層を貼り合せた時の貼りあわせ界面の密着性を向上させ、更に発光効率及び輝度を安定させ、消費電力を低下させることができる有機発光素子の製造方法及びその製造方法を用いた有機発光素子等を提供する。

【解決手段】 一对の基材の夫々の上に設けられた陽極と陰極との間に少なくとも発光層を含む有機層を設けた有機発光素子の製造方法であって、一方の基材の陽極上に第1の有機接合層を少なくとも形成する工程と、他方の基材の陰極上に前記第1の有機接合層と同じ材料で構成される第2の有機接合層を少なくとも形成する工程と、前記第1の有機接合層と前記第2の有機接合層とを対向させ、該第1及び第2の有機接合層を互いに圧着しバーク処理することにより貼り合わせる工程とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基材の夫々の上に設けられた陽極と陰極との間に少なくとも発光層を含む有機層を設けた有機発光素子の製造方法であって、

一方の基材の陽極上に第 1 の有機接合層を少なくとも形成する工程と、

他方の基材の陰極上に前記第 1 の有機接合層と同じ材料で構成される第 2 の有機接合層を少なくとも形成する工程と、

前記第 1 の有機接合層と前記第 2 の有機接合層とを対向させ、該第 1 及び第 2 の有機接合層を互いに圧着しベーク処理することにより貼り合わせる工程とを含むことを特徴とする有機発光素子の製造方法。

【請求項 2】 前記貼り合わせる工程は、前記有機層周辺部を接着または融着のいずれか一方の方法により封止する封止工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 3】 前記貼り合わせる工程の前に、前記第 1 及び第 2 の有機接合層のうちの少なくともいずれか一方を、プリベーク処理する工程を有することを特徴とする請求項 1 及び 2 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 4】 前記プリベーク処理する際に加熱された有機層の温度は、該有機層のうち軟化点温度が一番低い層の軟化点温度よりも低い温度であることを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 5】 前記ベーク処理する際に加熱された有機層の温度は、該有機層のうち軟化点温度が一番低い層の軟化点温度よりも低い温度であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 の有機接合層は、正孔輸送層または正孔注入層のいずれか一方であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 7】 前記第 1 及び第 2 の有機接合層は、電子輸送層または電子注入層のいずれか一方であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 8】 前記有機層をウェットプロセス法により形成することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 9】 複数の画素を有し、該画素の中に少なくとも 1 つの有機発光素子を備えた有機発光表示体の製造方法において、前記有機発光素子を請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の有機発光素子の製造方法により製造することを特徴とする有機発光表示体の製造方法。

【請求項 10】 前記第 1 及び第 2 の有機接合層は、少なくとも前記複数の画素を形成する領域の全面に渡って連続して形成される有機層の材料からなることを特徴と

する請求項 9 に記載の有機発光表示体の製造方法。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の有機発光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発光素子。

【請求項 12】 請求項 9 又は 10 に記載の有機発光表示体の製造方法により製造されたことを特徴とする有機発光表示体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機材料を発光材料として利用した注入型発光素子である有機発光素子の製造方法、及びそれを用いた有機発光表示体の製造方法に関し、詳しくは分割形成した 2 枚の基板を貼り合わせとなる有機発光素子の製造方法及び有機発光表示体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機発光素子（以下、「有機 EL 素子」という。）は、陰極と陽極との間に少なくとも蛍光性有機化合物を含む薄膜（発光層）を含む有機層を挟んだ構成を有しており、この薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して発光させる素子である。

【0003】この有機 EL 素子の特徴は、10V 以下の低電圧で 100 ~ 100000 cd/m² 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択することにより、青色から赤色までの発光が可能なことである。

【0004】有機 EL 素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第 89 巻、No. 106、49 ページ、1989 年）。この報告によると、強い蛍光を発する有機色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。これは、薄膜状で強い蛍光を発し、ピンホール欠陥の少ない有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示を実現できたと考えられている。

【0005】さらに特開平 5 - 78655 号公報には、有機発光層の成分が有機電荷材料と有機発光材料との混合物からなる薄膜層を設け、濃度消光を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子とする旨が提案されている。

【0006】EL 現象は単層の有機薄膜を電極で挟んだ構造でも得られるが、より低い電圧印加で高輝度を得るためには電極から発光層へのキャリアの注入効率を向上させる必要があるので、電極と発光層とのエネルギー障壁を減じ、発光層へのキャリア移動を容易にすることを目的として、電極と発光層との間にキャリア注入層もしくはキャリア輸送層を付加した積層構造が提案されている。

【0007】例としては、陽極 / 有機正孔輸送層 / 有機

発光層／陰極（特開昭57-51781号公報）、陽極／有機発光層／有機電子輸送層／陰極（C. Adachi, T. Tutsui, S. Saito, Appl. Phys. Lett., 55, 1489 (1989)）、陽極／複数の有機正孔注入輸送層／有機発光層／複数の有機電子注入輸送層／陰極（特開平6-314594号公報）などが挙げられる。

【0008】電極材料としては、光を取り出す都合上、陽極にはインジウム・錫酸化物（ITO）や金箔などの透光性薄膜が、陰極にはマグネシウム、アルミニウム、インジウムまたはこれらを母材として銀、リチウムなどを適宜ドーピングした薄膜が用いられている（例えば、特開平5-121172号公報）。

【0009】これらの有機材料からなる薄膜積層構造体は、一般に湿気や熱に対する耐久性に乏しいので、光硬化性の樹脂で全面をカバーし、ガラスなどを貼り付ける（特開平6-338392号公報）、注入口を有するガラス等の容器に入れ液体封止材を封入する（特開平7-11247号公報）などの封止方法が開示されている。また、従来から無機ELの封止方法として用いられているラミネートフィルムで被覆する方法（特開昭60-14798号公報）も開示されている。

【0010】これらの有機EL素子の従来の製造方法は、図6において、(a)のようにガラスや樹脂フィルムなどの透光性基板1上に陽極層2として透明電極をスパッタ法や真空蒸着法などによって形成し、(b)～(d)のようにその上に上記したような有機正孔輸送層3、有機発光層4、有機電子輸送層5などを、真空蒸着法、溶液塗布法、LB法、スクリーン印刷法など公知の薄膜形成技術によって順次積層して、その周辺に水分吸収用のゲッター6を形成し、さらに(e)のようにその上に陰極層7として金属層を真空蒸着法やスパッタ法などを用いて形成した後、(f)のように背面カバー8の表示部周辺に防湿接着剤9をディスペンスし、最後に、外部リード線の取り付けと封止を行っていた。

【0011】例えば、高分子ポリマー有機EL材料においては、実際の製造方法や特にフルカラー表示パネルの構成及び製造方法について、特開平3-269995号公報において、印刷による製造方法の開示がされているが詳細な開示がない。さらに、特開平10-12377号公報において、インクジェットによる製造方法の開示がされている。

【0012】一方、低分子（モノマー）有機EL材料において、フルカラー表示パネルの製造方法は米国特許第5294869号明細書、特開平5-258859号公報、特開平5-258860号公報、特開平5-275172号公報等を開示されているように、真空蒸着においてシャドウマスクを用いてパターンニングする方法が一般的である。この方法ではマスクの位置精度、開口幅等に限界があり、高精細なフルカラー表示パネルを作成す

ることは困難である。更に、これらを解決する方法として特開平9-167684号公報に開示されているようなトナーシートを用いたパターンニング方法が提案されているが、この方法でも発光層は真空蒸着する必要があり、非常に複雑な製造プロセスとなる。

【0013】このような従来の有機EL素子の製造方法では、単一の基板上に陽極／有機層／陰極を順次積層するので、有機層を形成後に陰極となる金属層を形成する工程が存在する。ところが、一般に有機層を均一に形成することは困難であることに加え、経時や温度によっても膜表面の平坦性が変化するので、有機層を形成した後に金属層を均一に形成するのは更に困難である。また、首尾良く有機層を均一に形成することができたとしても、次に形成する金属は成膜時エネルギーが高いので有機層にダメージを与えるおそれがある。これらは積層膜の膜厚ばらつきやピンホールの発生を招き、発光品位の著しい低下となる。

【0014】そこで、特開平6-283265号公報には、印刷用基材（プラスチックフィルム）上に背面電極、発光層を積層したものと、透明電極を形成した透明電極用基材（例えば、透明なプラスチックシート）とを重ね合わせた状態で熱圧着ロールに供給し、上下から加熱下で押圧し、電極層と有機層とを貼り合わせる方法が開示されている。

【0015】さらに、特開平9-7763号公報において、一方の防湿フィルム上に透光性の陽極層と n ($n \geq 1$) 層からなる有機薄膜層のうちの m ($m \geq 0$) 層を順に積層させて形成し、他方の防湿フィルム上に陰極層と残りの $n - m$ 層からなる有機薄膜層を順に積層させて形成した後、双方の積層膜を対向させて貼り合わせ、周辺部を接着または融着封止するとともに貼り合わせ面の密着性を向上させるため、上記防湿フィルム上に積層する有機薄膜層のうち、貼り合わせ界面と有機薄膜層は、有機EL材を樹脂バインダーに分散させた樹脂分散膜とし、この樹脂バインダーが軟化する温度下で圧着して貼り合わせる方法が開示されている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の技術のように密着性を高めて十分な強度が得られるように樹脂バインダーに有機EL材を分散させると、発光効率や、電子もしくは正孔の注入または輸送効率の低下を招き、表示素子として輝度が不足したり、使用電気量が増加することにもつながるという課題があった。

【0017】本発明の目的は、上記課題に鑑み、バインダーを含まない有機層を貼り合わせた時の貼り合わせ界面の密着性を向上させ、発光効率及び輝度を安定させ、消費電力を低下させることができる有機発光素子の製造方法、その製造方法を用いた有機発光素子及び有機発光表示体を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための第 1 の発明は、一対の基材の夫々の上に設けられた陽極と陰極との間に少なくとも発光層を含む有機層を設けた有機発光素子の製造方法であって、一方の基材の陽極上に第 1 の有機接合層を少なくとも形成する工程と、他方の基材の陰極上に前記第 1 の有機接合層と同じ材料で構成される第 2 の有機接合層を少なくとも形成する工程と、前記第 1 の有機接合層と前記第 2 の有機接合層とを対向させ、該第 1 及び第 2 の有機接合層を互いに圧着しベーク処理することにより貼り合わせる工程とを含むこと 10 を特徴とする。

【0019】本発明は、上記第 1 の発明において、「前記貼り合わせる工程は、前記有機層周辺部を接着または融着のいずれか一方の方法により封止する封止工程を含むこと」、「前記貼り合わせる工程の前に、前記第 1 及び第 2 の有機接合層のうちの少なくともいずれか一方を、プリベーク処理する工程を有すること」、「前記プリベーク処理する際に加熱された有機層の温度は、該有機層のうち軟化点温度が一番低い層の軟化点温度よりも低い温度であること」、「前記ベーク処理する際に加熱 20 された有機層の温度は、該有機層のうち軟化点温度が一番低い層の軟化点温度よりも低い温度であること」、「前記第 1 及び第 2 の有機接合層は、正孔輸送層または正孔注入層のいずれか一方であること」、「前記第 1 及び第 2 の有機接合層は、電子輸送層または電子注入層のいずれか一方であること」、「前記有機層をウエットプロセス法により形成すること」、をその好ましい態様として含むものである。

【0020】また本発明は、第 2 の発明として、複数の画素を有し、該画素の中に少なくとも 1 つの有機発光素 30 子を備えた有機発光表示体の製造方法において、前記有機発光素子を上記第 1 の発明の有機発光素子の製造方法により製造することを特徴とする有機発光表示体の製造方法を含むものである。

【0021】本発明は、上記第 2 の発明において、前記第 1 及び第 2 の有機接合層は、少なくとも前記複数の画素を形成する領域の全面に渡って連続して形成される有機層の材料からなることをその好ましい態様として含むものである。

【0022】また本発明は、第 3 の発明として、上記第 40 1 の発明の有機発光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発光素子をも含むものである。

【0023】また本発明は、第 4 の発明として、上記第 2 の発明の有機発光表示体の製造方法により製造されたことを特徴とする有機発光表示体をも含むものである。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面とともに説明するが、本発明は本実施形態に限られない。

【0025】本発明は、一対の基材の夫々の上に設けら 50

れた陽極と陰極との間に少なくとも発光層を含む有機層を設けた有機発光素子の製造方法であって、一方の基材の陽極上に第 1 の有機接合層を少なくとも形成する工程と、他方の基材の陰極上に前記第 1 の有機接合層と同じ材料で構成される第 2 の有機接合層を少なくとも形成する工程と、前記第 1 の有機接合層と前記第 2 の有機接合層とを対向させ、該第 1 及び第 2 の有機接合層を互いに圧着しベーク処理することにより貼り合わせる工程とを含むことを特徴とするものである。

【0026】有機発光素子を構成する有機層は単層でも良いが、好ましくは正孔注入層または正孔輸送層の少なくともどちらか一方と、発光層と、電子注入層または電子輸送層の少なくともどちらか一方とからなる構成である。

【0027】本発明における有機発光素子は、2 つの基材上にそれぞれ電極及び有機層を形成し、その有機層同士を貼り合わせる方法によって形成される。貼り合わせる有機層、つまり、第 1 の有機接合層と第 2 の有機接合層とは、同じ材料で構成されており、貼り合わせにより実質的に単一の機能層となる。

【0028】図 1 は、一方の基材 11 上に陽極 12 及び正孔輸送層 13' を形成し、他方の基材 11' 上に陰極 14、電子輸送層 15、発光層 16、正孔輸送層 13'' を形成し、材料の共通する正孔輸送層 13、13' 同士を貼り合わせる工程図である。本実施形態においては正孔輸送層 13'、13'' が、夫々第 1 の有機接合層、第 2 の有機接合層に対応するものであり、これらを貼り合わせることで最終的に 1 層の正孔輸送層 13 を形成する（図 1 (b)）。

【0029】正孔輸送層 13'、13'' は、それぞれの基材上に、図 1 (a) に示すように、一方の基材上に形成した有機層と他方の基材上に形成した有機層とを貼り合わせた時に 1 つの層となる材料の共通した有機層である。そして、その材料の共通する有機層同士を図 1 (b) に示すように貼り合わせる。材料の共通した有機層同士を貼り合わせることで、貼り合わせ界面を同じ表面状態とすることができるので、異なる層同士を貼り合わせるよりも、親和性が高く、さらに適正な加熱を行うことによって良好な貼り合わせ状態が得られる。

【0030】第 1 及び第 2 の有機接合層としては、正孔注入層または正孔輸送層、発光層、電子注入層または電子輸送層等のいずれでもよい。しかし、複数の画素を有し、該画素の中に少なくとも 1 つの有機発光素子を備えた有機発光表示体を製造する場合に、正孔注入層または正孔輸送層、或いは電子注入層または電子輸送層のように、少なくとも前記複数の画素を形成する領域の全面に渡って連続して形成される有機層の材料からなる層を有機接合層とすれば、通常、画素毎に区画された状態で形成される発光層等を有機接合層とするよりも貼り合わせが容易であるからである。また、有機層を多層構成とす

る場合は、各層の中で特に厚い層において貼り合わせることが好ましい。

【0031】一方の基材上に形成した第1の有機接合層と他方の基材上に形成した第2の有機接合層とを貼り合わせるために圧着した状態でベーク処理を行う。ベーク処理により、有機層中の溶媒を飛ばすために一定温度で一定時間加熱乾燥する。有機層中に含まれている溶媒を飛ばすことで、発光層と電極との間での剥離はより生じにくく、構成材料も変質することなく、その結果ダークスポットを効果的に防止でき、発光を長時間維持できる。また、加熱温度は、用いるどの有機層の融点よりも低く、一般に80～160 程度である有機層を構成する有機材料の軟化温度ないしガラス転移温度のうち最も低い温度よりも低い温度であり、0 以上80 以下、更に言えば40 以上80 以下が好ましい。乾燥は、温度のみで制御されるものではないので、沸点以下例えば0 であっても可能であるが、乾燥温度の制御性から40 以上であることが好ましい。実際の各層の軟化温度は、溶媒の残存量等により左右される。即ち有機層が過剰に軟化してしまわない程度の温度が好ましい。加熱方法としては、オープン乾燥、ホットプレート乾燥、真空乾燥等を使用できる。

【0032】また、両基材上に形成した有機層の表面は、未処理でもよいが、ベーク処理の前にプリベーク処理をすると好ましい。プリベーク処理により有機層中に含まれる溶媒をある程度飛ばすために、ベーク処理よりも低い温度で短い時間加熱乾燥する。つまり、プリベーク処理後の有機層中は溶媒がある程度含まれた状態である。溶媒には粘性があるため、その様な表面状態の有機層同士を貼り合わせることで、有機層同士の密着性を向上させることができ、更に貼り合わせる際に有機層を逆さまにしても流れ落ちることがない。また、貼りあわせ後のベーク処理で溶媒を全部飛ばすよりも、貼りあわせ前にプリベーク処理によって予めある程度の溶媒を飛ばしておくことによって効率よく溶媒を除去することができ、特に広面積素子において効果的である。プリベーク処理の加熱温度は、上記ベーク処理と同様の理由により、用いるどの有機層の融点よりも低く、軟化温度ないしガラス転移温度のうち最も低い温度よりも低い温度であることが好ましい。プリベーク処理は、両方の有機層表面に対して行うが、場合によっては片面であってもよい。加熱方法としては、オープン乾燥、ホットプレート乾燥、真空乾燥等が使用できる。尚、プリベーク処理はある程度溶媒を残す必要があるため、非常に薄い素子膜に対してプリベーク処理を行うに際しては、加熱温度や加熱時間等のプリベーク条件の微細な制御を必要とする。

【0033】また、両基材の有機層が形成された表示部周辺を接着剤を用いて貼り合わせ、接着する。接着剤は、防湿であることが好ましく、加えて特に紫外線硬化型の接着剤であることが熱硬化型の接着剤を用いるより

好ましい。熱硬化型の接着剤であるとその硬化温度が140～180 であるため、素子の特性に影響を与える。また、可変可能な基材つまりフレキシブル(可撓性)の基材を用いて両基材同士を特開平9-7763号公報に開示されているように融着することで封止してもよい。

【0034】また、ゲッターを基材上に設け、封止領域内に存在させることで、空間内の水分を吸着させ素子劣化を抑制することができる。例えば、酸化カルシウムやゼオライト等の粉末状のゲッター剤を例えば表示部周辺の基材上に貼り付ける等の方法がとられている。ゲッターは、どちらの基材上に設けてもよい。

【0035】有機発光材料は、トリアリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、ポリアリーレン、芳香族縮合多環化合物、芳香族複素環化合物、芳香族複素縮合環化合物、金属錯体化合物等及びこれらの単独オリゴ体あるいは複合オリゴ体を使用できるが、これに限られるものではない。

【0036】また、前述のように、電極と発光層とのエネルギー障壁を減じ、発光層へのキャリア移動を容易にすることを目的として、電極と発光層との間に正孔注入層、正孔輸送層や電子注入層、電子輸送層が設けられる。

【0037】正孔注入及び輸送材料としては、可溶性のフタロシアニン化合物、トリアリールアミン化合物、導電性高分子、ペリレン系化合物、Eu錯体等が使用できるが、これに限られるものではない。

【0038】正孔注入材料としては、ポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンをコーティングし、加熱により得たポリフェニレンビニレン等が使用できるが、これに限られるものではない。電子注入及び輸送材料としては、アルミニウムに(8-ヒドロキシキノリン)の3量体が配位したAlq3、アゾメチン亜鉛錯体、ジスチルルビフェニル誘導体系等が使用できるが、これに限られるものではない。

【0039】有機層の膜厚は、0.05～0.3 μm程度必要であり、好ましくは0.1～0.2 μm程度である。この厚みの値は、プリベーク処理あるいはベーク処理を経て第1及び第2の有機層が貼り合わされて出来た素子における有機層の厚みのことである。プリベーク処理あるいはベーク処理直後に基材上にウェットプロセス法により形成された有機層の厚みは必ずしもこの厚み範囲以内ではない。なぜならば、プリベーク処理あるいはベーク処理により溶媒が蒸発して多少膜厚が減ることが材料濃度等においてありえるからである。

【0040】本発明の有機層の積層プロセスとして好適なウェットプロセス法としては塗布及び印刷等がある。溶液の粘度と乾燥のさせ方によって最もふさわしいものを選択する。

【0041】塗布は、スピン塗布、転写塗布、イクスト

リュージョン塗布等が使用できる。材料使用効率を考慮すると、転写塗布、イクストリュージョン塗布のようなパターン塗布できる方法が好ましく、特に転写塗布が好ましい。

【0042】印刷は、スクリーン印刷、オフセット印刷、インクジェット印刷等が使用できる。表示素子としては膜が薄く、素子サイズが微小で、RGBのパターンの重ね等を考慮すると、オフセット印刷、インクジェット印刷のような高精度高精細印刷が好ましい。

【0043】例えば、オフセット印刷機は、枚葉の校正印刷機を基本とするが、紙に印刷する一般的な水無し平版印刷機や凹版印刷機よりも印刷位置精度や印刷条件の設定が精度良くできるように改良したものが良い。図4は、オフセット印刷の工程図である。図4に示すように、ステージ401上のガラス凹版402にディスペンサー403を用いて有機発光材料のインク404を滴下し、ドクターブレード405で掻き取りながら凹版の凹部にインクを充填し、ブラン胴406に張付けたブランケット407と凹版を一定の圧力で接触させる時に凹版に充填したインク408をブランケット407の表面に受理し(図4(a)参照)、このブランケットと被印刷基板である有機発光表示体の基板411とを一定の印圧で接触させて、ブランケット表面より基板表面にインク412を転移させることにより印刷を行う(図4(b)参照)方法であるが、これに限られるものではない。

【0044】図5は、インクジェット印刷機の模式図である。図5に示すように、インクジェット印刷機はステッパーを基本とし、精密にガラス等の基板504を移動させ、必要な部分に有機発光材料を吐出させるものである。尚、図5において、501はインクジェットヘッド、502はステージ、503は吐出インク、504はガラス基板、505はブラックマトリクス(BM)、506はX軸モーター、507はY軸モーターである。インクジェットのヘッド501はバブル方式(サーマル方式)またはピエゾ方式のどちらでも良い。吐出溶液の溶媒としては、沸点が70℃以上であることが好ましく、NMP(N-Methyl-2-Pyrrolidone)、BCA(Diethylene glycol mono-n-butyl ether acetate)、DBP(Di-n-butyl phthalate)、CA(Diethylene glycol monoethyl ether acetate)、PGMIA(Propylene glycol-1-monomethyl ether acetate)、トルエン、キシレン、MEK(メチルエチルケトン)等が使用できるが、これに限られるものではない。

【0045】各有機材料には溶解特性(溶解パラメータやイオン化ポテンシャル、極性)がそれぞれにあり、溶解できる溶媒には限定がある。またその際には溶解度も

それぞれ違うため、一概に濃度も決めることができないが、例えば、TPAはトルエンに1%未満しか溶解しない。

【0046】陽極は、ITO、IZO、SnO₂等が使用できるが、透光性であることが好ましく、透明電極としてはITOが好ましい。ITO透明電極の形成方法としては、マスク蒸着またはフォトリソパターニング等が使用できるが、これに限られるものではない。

【0047】陰極となる金属電極はAl、Ag、Au、Cu及びこれらに他の金属を添加したもの等が使用できるが、これに限られるものではない。また、その形成方法は、マスク蒸着、フォトリソパターニング、メッキ、印刷等が使用できるが、これに限られるものではない。

【0048】有機発光表示体の各発光素子部を分離するために設けられるBMは、クロム(Cr)や樹脂等が考えられ、形成方法は、クロムBMの場合はフォトリソパターニング、樹脂BMの場合はフォトリソパターニングまたは印刷による形成等が使用できるが、これに限られるものではない。クロムBMの場合は電極との接点は絶縁が必要であり、樹脂BMの場合は高抵抗化が必要である。つまり樹脂BMの場合は、樹脂の中に加える例えばカーボン系の顔料の調節が必要である。

【0049】また、隔壁用のインクは、有機発光材料又はこれに添加された溶媒等に対して耐久性が有り、熱又は光により重合する樹脂が良い。例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等が有る。色は特に制限されないが、例えば黒等を使用するとブラックマトリクスとなり、もしくは樹脂自体が黒を含むものであれば補完をすることで、遮光機能を持たせることができる。さらに、この隔壁はオフセット印刷またはフォトリソ法により形成できる。

【0050】また、有機層中に含まれる不純物は、30%以下であることが好ましい。有機層中に含有する不純物が30%以下程度であれば、その不純物が素子に与える影響は、少ないと考えられる。ここでの不純物には、例えば有機層内の接着性を意図するバインダーなどの材料成分なども含まれ、接着性を意図する材料成分とは、発光に係る発光物質や電荷注入あるいは電荷輸送性の材料とは別のものを指す。

【0051】また本発明の有機発光表示体は、有機層のうち発光層をRGBの3色ごとにパターニングして構成することによりフルカラー表示体となる。

【0052】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例について詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限られない。

【0053】(実施例1)本実施例は、図2に示す製造工程によって直視型のパッシブフルカラー有機発光表示体を製造した例である。

【0054】図2において、フロント工程として、(a)のようにガラス基板101上にITO透明電極1

03を真空蒸着法で形成してから、(b)のように樹脂BM(フジオーリン製高抵抗ブラックレジスト)102を形成した。次に、正孔注入層104としてトリフェニルアミン6量体(TPA-6:分子量1461、融点277、Tg156)をトルエンに溶かし0.5%溶液とし、(c)のようにイクストリュージョン法によりコーティングし(FAS社製「コーター」を使用)、膜厚を10 μ mとした後、無水窒素ガス雰囲気中に保存して貼り合わせ工程を待った。

【0055】リア工程として、(d)のようにリアガラス基板105にAl金属電極106を形成してから、(e)のように図4に示すオフセット印刷装置により赤、緑、青色を発色する発光材料をパターン印刷し、厚さ0.05 μ mの発光層107、108、109を形成した。青色発光材料には9,9-ジオクチルフルオレンの5量体(DOFL-5:分子量1945、融点210、Tg123)、緑色発光材料には1.0wt%のクマリンを9,9-ジオクチルフルオレンの5量体にドープしたもの、赤色発光材料には1.0wt%のDCM(4-Dicyanomethylene-2-methyl-6-(4-Dimethylaminostyryl)-4-H-Pyran)を9,9-ジオクチルフルオレンの5量体にドープしたものをそれぞれ用意し、これらをトルエンに溶かして濃度を0.5wt%としたものを各色の発光層形成用の材料として使用した。

【0056】なお、図4において、401はステージ、402はガラス凹版、403はディスペンサー、404は滴下インク、405はドクターブレード、406はブラン胴、407はブランケット、408は受理インク、409は回転方向、410は印刷方向、411はガラス基板、412は転移インクである。

【0057】次に、(f)のように正孔注入層104'としてトリフェニルアミン6量体(TPA-6:分子量1461、融点277、Tg156)をイクストリュージョン法によりコーティングし膜厚を10 μ mとした後、雰囲気中に保存して貼り合わせ工程を待った。

【0058】貼り合わせ工程として、(g)のようにフロント基板(FR基板)に水分吸収用のゲッター110を周辺部に形成し、(h)のようにフロント基板またはリア基板(RE基板)の表示部周辺に防湿接着剤111を設け、次に、(i)のように両有機層同士を貼り合わせ、常圧雰囲気中において1MPaの圧力をかけて圧着した状態で80でバーク処理することで封着した。この時、正孔注入層の膜厚をテンコール社製「アルファステップ」で計測したところ、0.09 μ mであった。最後に、(j)のように両基板よりリード線112を取り付け、これにより、直視型のパッシブフルカラー有機EL表示体が完成した。

【0059】(実施例2)本実施例は、実施例1とほぼ

同様に図2に示す製造工程によって直視型のパッシブフルカラー有機発光表示体を製造した例であり、実施例1とはプリベークを行う点が異なる。

【0060】即ち、実施例1と同様のフロントの後、40で加熱乾燥(プリベーク処理)することによって、正孔注入層104の厚さを0.05 μ mとし、無水窒素ガス雰囲気中に保存して貼り合わせ工程を待った。

【0061】そして、実施例1と同様のリア工程後、40で加熱乾燥(プリベーク処理)することによって、正孔注入層104'の厚さを0.05 μ mとし、雰囲気中に保存して貼り合わせ工程を待った。

【0062】そして、実施例1と同様の貼り合わせ工程を行い、直視型のパッシブフルカラー有機EL表示体が完成した。

【0063】(実施例3)本実施例は、図3に示す製造工程によって直視型のアクティブフルカラー有機発光表示体を製造した例である。

【0064】図3において、フロント工程として、(a)のようにガラス基板201上に樹脂BM(フジオーリン製高抵抗ブラックレジスト)202を形成してから、(b)のようにITO透明電極203を真空蒸着法で形成した。次に、正孔注入層104としてトリフェニルアミン6量体(TPA-6:分子量1461、融点277、Tg156)をトルエンに溶かし0.5%溶液とし、(c)のようにイクストリュージョン法によりコーティングし(FAS社製「コーター」を使用)、膜厚を10 μ mとした。その後、40で加熱乾燥(プリベーク処理)することによって、正孔注入層204の厚さを0.05 μ mとし、無水窒素ガス雰囲気中に保存して貼り合わせ工程を待った。

【0065】リア工程として、(d)のようにリアガラス基板205にAlの上にAl-Li合金層を積層した金属電極206を形成してから、(e)のように薄膜トランジスタ210、信号電極211、絶縁層213、走査電極212を順次形成パターンニングした。

【0066】次に、(f)のように該リアガラス基板に図5に示すインクジェット印刷装置によって、電極により隔離された各画素に、赤、緑、青色を発色する発光材料を吐出し、厚さ0.05 μ mの発光層207、208、209を形成した。青色発光材料には9,9-ジオクチルフルオレンの5量体(DOFL-5:分子量1945、融点210、Tg123)、緑色発光材料には1.0wt%のクマリンを9,9-ジオクチルフルオレンの5量体にドープしたもの、赤色発光材料には1.0wt%のDCMを9,9-ジオクチルフルオレンの5量体にドープしたものをそれぞれ用意し、これらをトルエンに溶かして濃度を0.5wt%としたものを各色の発光層形成用の材料として使用した。

【0067】次に、(g)のように正孔注入層204'としてトリフェニルアミン6量体(TPA-6:分子量

1461、融点277℃、Tg156℃)をイクストリュージョン法によりコーティングし膜厚を10μmとした。その後、40℃で加熱乾燥(プリベーク処理)することによって、正孔注入層204'の厚さを0.05μmとし、雰囲気中に保存して貼り合わせ工程を待った。

【0068】貼り合わせ工程として、図2の(g)~(j)と同様にして、図3の(h)のようにフロント基板に水争吸収用のゲッターを周辺部に形成し、フロント基板またはリア基板の表示部周辺に防湿接着剤を設け、次に両有機層同士を貼り合わせ、常圧雰囲気中において1MPaの圧力をかけて圧着した状態で80℃でベーク処理することで封着した。この時、正孔注入層の膜厚をテンコール社製「アルファステップ」で計測したところ、約0.09μmであった。最後に、両基板よりリード線を取り付け、これにより、直視型のアクティブフルカラー有機発光表示体が完成した。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、次のような優れた効果を発揮する。

【0070】即ち、同じ材料からなる有機層同士を貼り合わせることにによって、貼り合わせた時の貼り合わせ界面の密着性を向上し良好な貼り合わせ状態を実現できる。また、電荷の注入及び輸送を妨げる不純物を極力排したことにより、発光効率及び輝度が安定し、さらに消費電力を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機発光素子を形成する際に有機層同士を貼り付ける工程を示す模式図である。

【図2】本発明の有機発光表示体の製造方法の実施形態を説明するための工程図である。

【図3】本発明の有機発光表示体の製造方法の別の実施形態を説明するための工程図である。

【図4】本発明の有機発光素子の製造方法において、有機層を成膜する際に好適に用いられるオフセット印刷の工程を示す模式図である。

【図5】本発明の有機発光素子の製造方法において、有機層を成膜する際に好適に用いられるインクジェット印刷装置の模式図である。

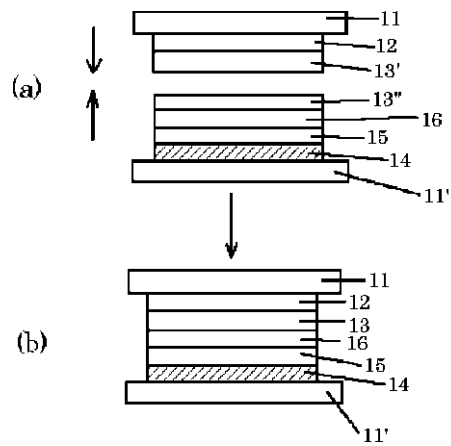
【図6】従来の有機発光素子の製造工程を示す模式図である。

【符号の説明】

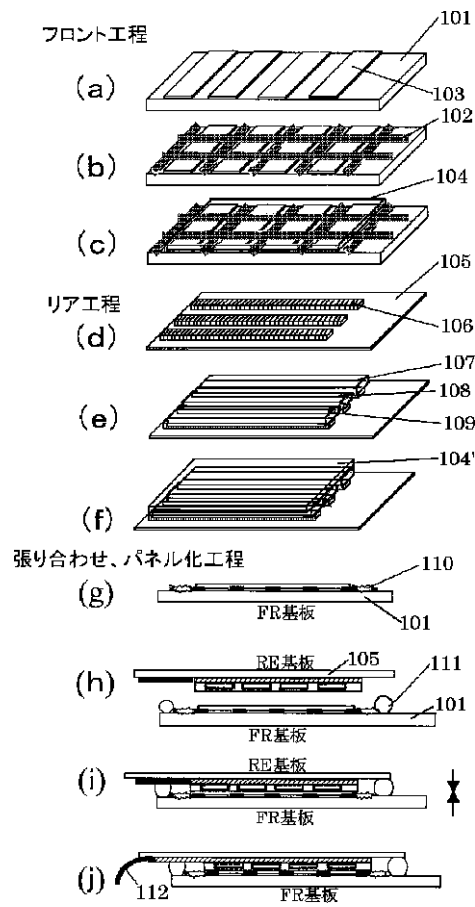
- 1 透光性基板
- 2 陽極層
- 3 有機正孔輸送層
- 4 有機発光層
- 5 有機電子輸送層
- 6 ゲッター
- 7 陰極層
- 8 背面カバー
- 9 防湿接着剤

- 11, 11' 基材
- 12 陽極
- 13, 13', 13'' 正孔輸送層
- 14 陰極
- 15 電子輸送層
- 16 発光層
- 101 ガラス基板
- 102 樹脂BM
- 103 ITO透明電極
- 104, 104' 正孔注入層
- 105 リアガラス基板
- 106 Al金属電極
- 107 赤色発光層
- 108 緑色発光層
- 109 青色発光層
- 110 水分吸収ゲッター
- 111 防湿接着剤
- 112 リード線
- 201 ガラス基板
- 202 樹脂BM
- 203 ITO透明電極
- 204, 204' 正孔注入層
- 205 リアガラス基板
- 206 金属電極
- 207 赤色発光層
- 208 緑色発光層
- 209 青色発光層
- 210 薄膜トランジスタ
- 211 信号電極
- 212 走査電極
- 213 絶縁層
- 401 ステージ
- 402 ガラス凹版
- 403 ディスペンサー
- 404 滴下インク
- 405 ドクターブレード
- 406 ブラン胴
- 407 ブランケット
- 408 受理インク
- 409 回転方向
- 410 印刷方向
- 411 ガラス基板
- 412 転移インク
- 501 インクジェットヘッド
- 502 ステージ
- 503 吐出インク
- 504 ガラス基板
- 505 BM
- 506 X軸モーター
- 507 Y軸モーター

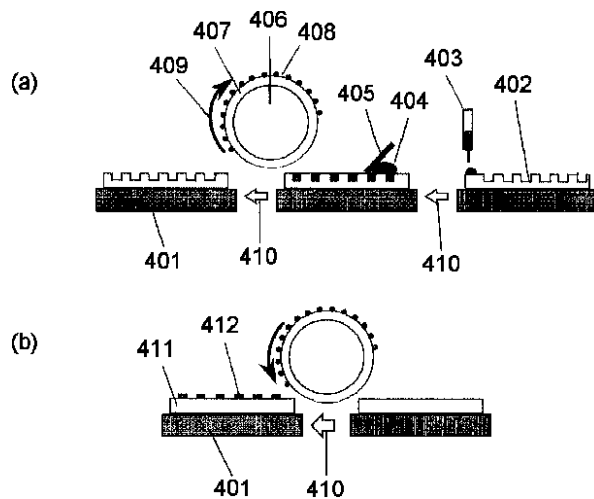
【図1】



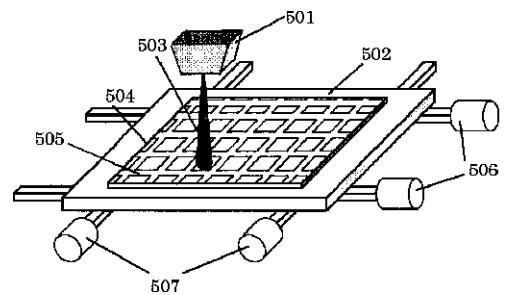
【図2】



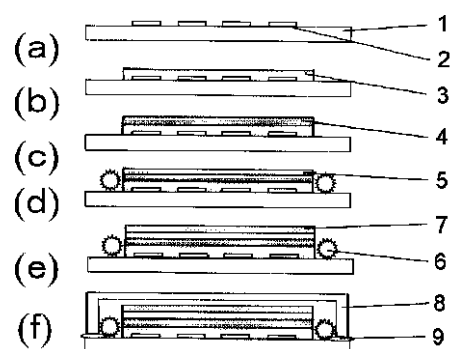
【図4】



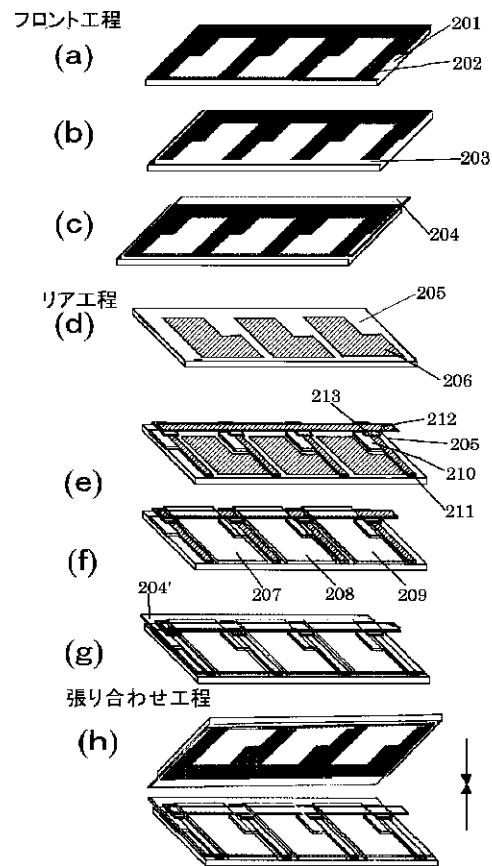
【図5】



【図6】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B
33/14		33/14	A

(72)発明者	緑川 理子	F タ-ム (参考)	3K007 AB02 AB04 AB05 AB18 BA06
	東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ		CA01 CB01 DA01 DB03 EB00
	ノン株式会社内		FA01 FA02
(72)発明者	米元 一成	5C094	AA02 AA08 AA22 AA43 BA03
	東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ		BA12 BA27 CA19 CA24 DA12
	ノン株式会社内		DA13 DB01 DB04 EA04 EA05
			EB02 FA01 FA02 FB01 FB20
			GB10
		5G435	AA01 AA14 AA16 AA17 BB05
			CC09 CC12 HH18 HH20 KK05

专利名称(译)	制造有机发光器件的方法，制造有机发光显示器的方法，有机发光器件		
公开(公告)号	JP2002203675A	公开(公告)日	2002-07-19
申请号	JP2001325092	申请日	2001-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	石川信行 齋藤康行 緑川理子 米元一成		
发明人	石川 信行 齋藤 康行 緑川 理子 米元 一成		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3281 H01L51/0024 H01L51/5284 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 G09F9/00.338 G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/04 H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB04 3K007/AB05 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K007/FA02 5C094/AA02 5C094/AA08 5C094/AA22 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA12 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GB10 5G435/AA01 5G435/AA14 5G435/AA16 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/HH18 5G435/HH20 5G435/KK05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC12 3K107/CC25 3K107/GG06 3K107/GG09 3K107/GG26 3K107/GG28		
优先权	2000331726 2000-10-31 JP		
其他公开文献	JP3902938B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

制造有机发光器件的方法和制造有机发光器件的方法，可以提高有机层彼此粘合时粘合界面的粘合性，进一步稳定发光效率和亮度，并降低功耗。提供了有机发光器件等。一种用于制造有机发光器件的方法，其中，在至少一对发光材料的阳极和阴极之间设置至少包括发光层的有机层，该方法包括：在形成至少第一有机结合层的步骤中，在另一基板的阴极上形成至少由与第一有机结合层相同的材料构成的第二有机结合层的步骤，以及面对第一有机粘结层和第二有机粘结层，并且通过压力粘结和彼此烘烤来粘结第一有机粘结层和第二有机粘结层的步骤。

