

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4554890号
(P4554890)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010. 9. 29)

(24) 登録日 平成22年7月23日 (2010. 7. 23)

(51) Int. Cl.

F I

H O 5 B 33/10 (2006. 01)

H O 5 B 33/10

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14

A

請求項の数 3 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2003-66364 (P2003-66364)
 (22) 出願日 平成15年3月12日 (2003. 3. 12)
 (65) 公開番号 特開2003-308974 (P2003-308974A)
 (43) 公開日 平成15年10月31日 (2003. 10. 31)
 審査請求日 平成18年2月2日 (2006. 2. 2)
 (31) 優先権主張番号 10/098020
 (32) 優先日 平成14年3月13日 (2002. 3. 13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 590000846
 イーストマン コダック カンパニー
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ
 スター ステート ストリート 343
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100105706
 弁理士 竹内 浩二
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也
 (74) 代理人 100081330
 弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオードデバイスの層を形成するためにドナーから有機材料を転写する装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 又は 2 以上の有機発光ダイオードデバイスの上に有機材料の層を形成するためにドナーから基板上に有機材料を転写する装置であって、

(a) 減圧下の真空チャンバを含み、

(b) 該真空チャンバの内部に配置された第 1 取付具を含み、

(c) 該真空チャンバの内部に配置された第 2 取付具であって、該第 1 取付具及び該第 2 取付具の少なくとも一方により支持されている該ドナー及び該基板を締め付けるために該第 1 取付具と整合し、かつ、これと係合することにより、該ドナーの非転写面に対して配置される第 2 チャンバを形成するものを含み、

(d) 該基板に対する該ドナーの位置が確保されるように該ドナーの非転写面に圧力をかけるためのガスを該第 2 チャンバに供給するための手段を含み、

(e) 該第 1 取付具が、該第 2 チャンバの一面を画定する閉鎖位置と、熱が発生して該ドナーから該有機材料が該基板へ転写されるように該ドナーの非転写面へ輻射線を透過させる開放輻射線受容位置との間で移動可能な可動部材を含み、そして

(f) 該有機材料の該基板への転写を引き起こすために該開放輻射線受容位置を通して該ドナーの上に輻射線を向けるための光源を含むことを特徴とする装置。

【請求項 2】

該基板と該ドナーとが、該基板の部分と該ドナーの部分との間が分離するか、又は該基

板と該ドナーとが接触する、ことになる相対関係をなすように、該ドナーを該第 1 取付具及び該第 2 取付具の一方で支持し、かつ、該基板をその他方の取付具で支持するか、又は該ドナーと該基板の両方を該第 1 取付具又は該第 2 取付具で支持し、そして該基板の部分に有機材料を転写する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

1 又は 2 以上の有機発光ダイオードデバイスの上に有機材料の層を形成するためにドナーから基板上に有機材料を転写する方法であって、

(a) 減圧環境内で第 1 取付具と第 2 取付具を整合させ、そして整合された第 1 取付具と第 2 取付具によって画定されるチャンバの内部で該基板と該ドナーを位置決めし、

(b) 該基板に対する該ドナーの位置が確保されるように該ドナーの非転写面にかかる圧力を上昇させ、

(c) 工程(b)の後、該第 1 取付具に設けた部材を、閉鎖位置から、熱が発生して該ドナーから該有機材料が該基板へ転写されるように該ドナーの非転写面へ輻射線を透過させる開放位置へ、移動させ、そして

(d) 該有機材料の該基板への転写を引き起こすために該開放輻射線受容位置を通して該ドナーに輻射線を照射する

ことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機発光ダイオード(OLED)としても知られる有機電場発光(EL)デバイスに関し、特に、このようなデバイスにおける 1 又は 2 以上の有機層を形成するためにドナーから有機材料を転写することに関する。

【0002】

【従来の技術】

赤、緑及び青の色画素のような着色画素(通常RGB画素という。)を配列したカラー又はフルカラー有機電場発光(EL)ディスプレイにおいては、RGB画素を形成するため発色性有機EL媒体を精密にパターン化する必要がある。基本的なELデバイスは、共通要素として、アノード、カソード、及び該アノードと該カソードとに挟まれた有機EL媒体を含む。有機EL媒体は 1 又は 2 層以上の有機薄膜からなることができ、その層又は層内領域の一つが主として発光、すなわち電場発光を担う。この特定の層を、一般に有機EL媒体の発光層と称する。有機EL媒体中に存在する他の有機層は、一般に電子的輸送性を促進し、(正孔伝導用)正孔輸送層又は(電子伝導用)電子輸送層と呼ばれる。フルカラー有機ELディスプレイパネルのRGB画素を形成する際には、有機EL媒体の発光層又は有機EL媒体全体を精密にパターン化する方法を工夫する必要がある。

【0003】

典型的には、電場発光画素は、米国特許第 5 7 4 2 1 2 9 号に記載されているようなシャドーマスク技法によりディスプレイ上に形成される。この技法は有効であるが、いくつかの欠点がある。シャドーマスク技法では、解像度の高い画素サイズを達成することが困難である。さらに、基板とシャドーマスクとの間のアラインメントの問題があり、画素を適当な位置に形成させることに慎重にならなければならない。基板を大きくする場合には、シャドーマスクを操作して適切な位置に画素を形成させることが困難となる。シャドーマスク技法のさらなる欠点は、マスクの開口部が時間とともに目詰まりすることである。マスクの開口部が目詰まりすると、ELディスプレイ上に機能しない画素が生じ、望ましくない。

【0004】

シャドーマスク技法には、一辺が 2 ~ 3 インチを超える寸法の EL デバイスを製造する時に特に明白となる別の問題がある。EL デバイスを精密に形成するために必要な精度(ホール位置 $\pm 5 \mu\text{m}$)を有する比較的大きなシャドーマスクを製造することは極めて困難である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

高解像度有機 E L ディスプレイのパターン化方法が、譲受人共通の米国特許第 5 8 5 1 7 0 9 号(Grandeら)に記載されている。この方法は、(1) 対向する第 1 表面及び第 2 表面を有するドナー基板を用意し、(2) 該ドナー基板の第 1 表面の上に透光性断熱層を形成し、(3) 該断熱層の上に吸光層を形成し、(4) 該ドナー基板に、該第 2 表面から該断熱層にまで延在する開口部の配列を設け、(5) 該吸光層の上に転写可能な発色性有機ドナー層を形成し、(6) 該基板の開口部とデバイス上の対応するカラー画素とが配向するように該ドナー基板をディスプレイ基板に対して精密にアラインし、そして(7) 該ドナー基板上の有機層を該ディスプレイ基板に転写させるに十分な熱を該開口部上の吸光層に発生させるための輻射線源を使用する、という工程序列を含む。Grandeらの方法にまつわる問題は、ドナー基板上の開口部の配列をパターン化しなければならないことにある。このことは、ドナー基板とディスプレイ基板との間で精密に機械的にアラインメントしなければならないことをはじめとする、シャドーマスク技法の場合と同様の問題の多くを生ぜしめる。さらに、ドナーのパターンが固定され、容易に変更できないという問題もある。

10

【 0 0 0 6 】

パターン化されていないドナーシートとレーザーのような精密光源とを使用することにより、パターン化ドナーに見られる困難の一部を取り除くことができる。このような方法が、米国特許第 5 6 8 8 5 5 1 号(Littman)及びWolkらの一連の特許(米国特許第 6 1 1 4 0 8 8 号、同第 6 1 4 0 0 0 9 号、同第 6 2 1 4 5 2 0 号及び同第 6 2 2 1 5 5 3 号)に記載されている。

20

【 0 0 0 7 】

譲受人共通の米国特許第 5 9 3 7 2 7 2 号(Tang)に、薄膜トランジスタ(TFT)アレイ基板上に E L 材料を蒸着させることにより多色画素(例、赤色、緑色及び青色の二次画素)をパターン化する方法が記載されている。このような E L 材料は、ドナー支持体材料の片面に予備被覆しておいて選ばれたパターンで蒸着させることにより基板に転写することができる(上記米国特許第 5 9 3 7 2 7 2 号の図 4、図 5 及び図 6 に示されているように)。

【 0 0 0 8 】

E L 材料の転写は、Tangが上記特許明細書に記載しているように、真空チャンバ内で行なうことが好ましく、とりわけ、ドナーと基板との間で真空を維持することが好ましい。また、E L 転写に際してはドナーと基板とを密接させて保持することも必要である(Tangの教示によれば、基板の隆起部分とコーティングとの間隔を 2 5 0 μ m 未満とする)。さらに、ドナーを基板の隆起部分と接触させることにより、E L 材料が付着する基板のくぼみ部分とコーティングとの間に十分なスペースを維持することもできる。いずれの場合にも、真空チャンバ内でドナーと基板を接触させたまま保持しながら、ドナーと基板との間で真空を維持する方法が必要となる。

30

【 0 0 0 9 】

譲受人共通のIsbergらの欧州特許出願公開第 1 0 2 8 0 0 1 号に、ドナー層と基板との間に密着性改良層を追加使用する方法が記載されている。この方法は、Tangが要求する密着性の向上に役立つが、密着性改良層が接着剤としての不純物を導入する可能性がある点で、不利となるであろう。

40

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】

米国特許第 6 2 2 1 5 5 3 号明細書

【特許文献 2】

米国特許第 5 5 7 8 4 1 6 号明細書

【特許文献 3】

米国特許第 6 2 1 4 5 2 0 号明細書

【特許文献 4】

米国特許第 5 9 3 7 2 7 2 号明細書

50

【特許文献 5】

米国特許第 6 1 1 4 0 8 8 号明細書

【特許文献 6】

米国特許第 6 1 4 0 0 0 9 号明細書

【特許文献 7】

米国特許第 5 8 5 1 7 0 9 号明細書

【特許文献 8】

米国特許第 5 6 8 8 5 5 1 号明細書

【特許文献 9】

米国特許第 5 7 4 2 1 2 9 号明細書

10

【特許文献 10】

欧州特許出願公開第 1 0 2 8 0 0 1 号明細書

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の目的は、1 又は 2 層以上の有機材料の形成を促進するために OLED 基板に対するドナー要素の位置決め方法の有効性を高めることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の目的は、1 又は 2 以上の有機発光ダイオードデバイスの上に有機材料の層を形成するためにドナーから基板上に有機材料を転写する装置であって、

20

(a) 減圧下の真空チャンバを含み、

(b) 該真空チャンバの内部に配置された第 1 取付具を含み、

(c) 該真空チャンバの内部に配置された第 2 取付具であって、該第 1 取付具及び該第 2 取付具の少なくとも一方により支持されている該ドナー及び該基板を締め付けるために該第 1 取付具と整合し、かつ、これと係合することにより、該ドナーの非転写面に対して配置される第 2 チャンバを形成するものを含み、

(d) 該基板に対する該ドナーの位置が確保されるように該ドナーの非転写面に圧力をかけるためのガスを該第 2 チャンバに供給するための手段を含み、

(e) 該第 1 取付具が、該チャンバの一面を画定する閉鎖位置と、熱が発生して該ドナーから該有機材料が該基板へ転写されるように該ドナーの非転写面へ輻射線を透過させる開放

30

輻射線受容位置との間で移動可能な可動部材を含み、そして

(f) 該有機材料の該基板への転写を引き起こすために該開放輻射線受容位置を通して該ドナーの上に輻射線を向けるための光源を含む

ことを特徴とする装置によって達成される。

【0013】

本発明の目的は、1 又は 2 以上の有機発光ダイオードデバイスの上に有機材料の層を形成

するためにドナーから基板上に有機材料を転写する方法であって、

(a) 減圧環境内で第 1 取付具と第 2 取付具を整合させ、そして整合された第 1 取付具と第 2 取付具によって画定されるチャンバの内部で該基板と該ドナーを位置決めし、

40

(b) 該基板に対する該ドナーの位置が確保されるように該ドナーの非転写面にかける圧力を上昇させ、

(c) 工程(b)の後、該第 1 取付具に設けた部材を、閉鎖位置から、熱が発生して該ドナーから該有機材料が該基板へ転写されるように該ドナーの非転写面へ輻射線を透過させる開放位置へ、移動させ、そして

(d) 該有機材料の該基板への転写を引き起こすために該開放輻射線受容位置を通して該ドナーに輻射線を照射する

ことを特徴とする方法によっても達成される。

【0014】

本法による有利な効果は、周囲真空又は真空環境の中でドナー材料と基板との間隔が均一に維持され、さらに好ましくは、該ドナーと該基板との間で真空が維持されることである

50

。このため、汚染を減少させるのに有利な環境（真空）において好適な締付けが可能となる。さらに有利な効果は、本発明による方法及び装置は、光学的ひずみの可能性が減少することである。別の有利な効果は、本発明による装置は、他の方法によりも、より大きなディスプレイユニットを製造するためにスケールアップすることが容易であることである。さらに別の有利な効果は、本発明による装置において第1取付具と第2取付具により形成されるチャンバを、その加圧及び排気の迅速化が可能となるように小型化することができ、よって処理量の向上が可能となることである。さらに有利な効果は、ドナー及び基板媒体の取扱いをはじめ、本法を完全に自動化できることである。本発明は、形成過程にある多数のOLED表示デバイスを有する大面積の上に有機層を形成するのに特に適しており、よって処理量が増加する。

10

【0015】

【発明の実施の形態】

用語「ディスプレイ」又は「ディスプレイパネル」は、ビデオ画像又はテキストを電子的に表示することができるスクリーンをさす。用語「画素」は、当該技術分野で認識されている意味で使用され、ディスプレイパネルの一領域であって、他の領域とは独立に発光するように刺激され得る領域をさす。用語「OLEDデバイス」は、当該技術分野で認識されている意味で使用され、有機発光ダイオードを画素として含む表示装置をさす。カラーOLEDデバイスは、少なくとも一色の光を発する。用語「多色」は、異なる領域で異なる色相の光を発することができるディスプレイパネルをさし、具体的には、異なる色の画像を表示することができるディスプレイパネルをさす。これらの領域は必ずしも隣接しなくてもよい。用語「フルカラー」は、可視スペクトルの赤、緑及び青の各色域で発光し、任意の組合せの色相で画像を表示することができる多色ディスプレイパネルをさす。赤、緑及び青の各色は三原色を構成し、この三原色を適宜混合することにより他のすべての色を発生させることができる。用語「色相」は、可視スペクトル内の発光強度プロファイルをさし、異なる色相は視覚的に識別できる色差を示す。画素又は二次画素とは、一般に、ディスプレイパネルにおいてアドレス可能な最小単位をさす。モノクロディスプレイの場合、画素又は二次画素の間に区別はない。

20

用語「二次画素」は、多色ディスプレイパネルにおいて使用され、特定の色を発光するために独立にアドレスすることができる画素の部分の部分をさす。例えば、青色二次画素は、青光を発するためにアドレスすることができる画素の当該部分である。フルカラーディスプレイの場合、一つの画素が、三原色の二次画素、すなわち青、緑及び赤で構成されることが一般的である。用語「ピッチ」は、ディスプレイパネルにおける2つの画素又は二次画素を隔てる距離をさす。したがって、二次画素ピッチは、2つの二次画素間の分離を意味する。

30

【0016】

譲受人共通のPhillipsらの米国特許出願第10/021410号に、ドナー要素の片面に圧力を提供することにより、ドナー要素と基板との間の密着性を高めると同時に、基板とドナー要素との間の真空を維持し、よってその面への転写を促進する装置が開示されている。この装置は有用であるが、その設計には、ドナー要素に対する圧力を維持するためにチャンバの一部として透明部分が含まれる。ドナー要素への書込みは、例えば、レーザービームにより、その透明部分を通して行なわれる。このような装置でより大きな表示装置を生産するためには、透明部分を拡大する必要がある、ひいては、加圧チャンバと真空チャンバとの間の圧力差を維持するため、透明部分を一段と厚くしなければならない。透明部分の厚化は、レーザービームの、例えば、屈折、反射及び光散乱性に、より大きな光学的影響を与え、書込み工程中の光学的ひずみの可能性が高くなり、ひいては使用できない表示装置が生産される確率も増大してしまう。

40

【0017】

図1に、本発明により1又は2以上のOLEDデバイスの上に有機材料の層を形成するために設計された、二つの取付具を含む、開放構成にある装置8の一実施態様の横断面図を示す。第1取付具10はベース板20を含む。本具体例では、ベース板20は、ここで説明す

50

る特徴のために機械加工された開放方形板である。

ベース板 20 は、ドナー 32 及び基板 34 を支持し、さらには硬質フレーム 30 に搭載されたドナー 32 を収容することもできる。ベース板 20 には可動部材 26 が取り付けられている。可動部材 26 は、ここに図示したような板状であってもよいし、他の便利な形状であってもよい。可動部材 26 は、ここでは、閉鎖位置で示されている。可動部材 26 は、ドナー 32 の非転写面 33 を露出するように、開放位置にまで移動させることができる。閉鎖位置において、可動部材 26 はベース板 20 に対して取り付けられ、そしてガスケット 22 を圧縮する。ガスケット 22 は、それ用に機械加工されたスロットに嵌合する。閉鎖位置において、可動部材 26 と、ガスケット 22 と、ベース板 20 とで気密シールが形成される。ここで、気密シールとは、真空チャンバ 39 内部の環境条件に悪影響を及ぼさない程度に十分低い漏洩速度を示すか、又は流体漏洩のまったくないことと定義される。この構成において、可動部材 26 は、真空チャンバ 39 の内面の一部をこのように形成する。ベース板 20 は、別の機械加工されたスロットを有し、これでガスケット 24 を保持する。

【0018】

第 2 取付具 12 はプレート 38 を含む。プレート 38 は、明白となる方法で第 1 取付具 10 と係合するようにアラインされ、基板 34 及びドナー 32 を締め付けてガスケット 24 を圧縮し、そしてドナー 32 の非転写面 33 と可動部材 26 との間に気密チャンバを創出する。プレート 38 は、スチールや硬質プラスチックのような硬質材料でできており、そしてレーザーの焦点深度内に対して平面であることが好ましい。

【0019】

図 1 における第 1 取付具 10 と第 2 取付具 12 の開放関係により、ドナー 32 及び基板 34 の装置 8 に対する出し入れが容易となる。ドナー 32 は、これらの取付具の間に、第 1 取付具 10 によって支持されるように配置される。基板 34 は、ドナー 32 と第 2 取付具 12 との間に配置される。ドナー 32 は軟質支持体から形成されることがあるため、必要に応じて、ドナー 32 のシートを装填し、また取り出すための支持体として、硬質フレーム 30 を使用することができる。

硬質フレーム 30 を使用する場合には、ベース板 20 は、硬質フレーム 30 を受容するための機械加工されたスロット 14 を含むことになる。

【0020】

第 1 取付具 10 は、真空チャンバ 39 の内部に配置され、真空チャンバ 39 の一部を形成する。第 2 取付具 12 も、同様に真空チャンバ 39 の内部に配置される。真空チャンバ 39 は、その内部の減圧を維持するため、真空ポンプ 41 を含む。用語「減圧」及び「真空」は、1 トル以下の圧力として定義される。この構成は、1) 真空下では非接触ギャップを差し渡す転写の有効性が高いこと、及び 2) ドナー材料の中には酸素、湿分その他の汚染物の影響を受けるものがあること、等、いくつかの理由から、ある種の転写にとって有利である。

【0021】

基板 34 は、ドナーから有機材料を受容する表面を提供する有機固体、無機固体又は有機固体と無機固体の混合物であることができる。基板 34 は、硬質であっても軟質であってもよく、また、シートやウェハのような別個独立した製品として加工されていても、連続ロール体として加工されていてもよい。典型的な基板材料として、ガラス、プラスチック、金属、セラミック、半導体、金属酸化物、半導体酸化物、半導体窒化物又はこれらの組合せが挙げられる。基板 34 は、材料の均質混合物、材料の複合材、又は材料の多層であることができる。基板 34 は、OLED デバイス製造用の一般的な基板、例えば、アクティブ型低温ポリシリコン TFT 基板であることができる。基板 34 は、所期の発光方向に依存して、透光性又は不透明であることができる。基板を通して EL 発光を観察する場合には、透光性が望まれる。このような場合には、一般に、透明なガラス又はプラスチックが用いられる。上部電極を通して EL 発光を観察する用途の場合には、底部支持体の透過性は問題とならないので、透光性であっても、吸光性であっても、また光反射性であってもよい

。このような場合に用いられる基板として、ガラス、プラスチック、半導体材料、セラミックス及び回路基板材料が挙げられるが、これらに限定はされない。

【 0 0 2 2 】

図 2 に、図 1 の装置 8 の閉じた構成を示す。第 1 取付具 1 0 と第 2 取付具 1 2 は、それらが係合することで第 2 チャンバ 4 0 を画定し、第 2 チャンバ 4 0 の周辺部に沿って圧力を提供し、よって第 2 チャンバ 4 0 の位置において基板 3 4 とドナー 3 2 を締め付け、ガスケット 2 4 を圧縮し、そして気密シールを創出するように、互いにアラインされる。ガスケット 2 2 を具備するベース板 2 0 及び可動部材 2 6 により形成された気密シールと共に、ドナー 3 2 の非転写面 3 3 に対して第 2 チャンバ 4 0 が形成される。この構成において、可動部材 2 6 が、第 2 チャンバ 4 0 の内面の一部をこのように形成する。明らかとなる手段によって、基板 3 4 とドナー 3 2 とが、基板 3 4 の部分とドナー 3 2 の部分との間が分離するか、又は基板 3 4 とドナー 3 2 とが接触する、ことになる相対関係をなすように配置されるように、真空チャンバ 3 9 内の真空を乱すことなく、第 2 チャンバ 4 0 を排気することができる。その後、可動部材 2 6 を開放し、光源によりドナー 3 2 の非転写面 3 3 に輻射線を当てる。第 2 取付具 1 2 は平面を提供する。当該平面は、レーザーによる照射の場合、ドナー 3 2 の適切な輻射線吸収部分（その性質は明白となる）を当該レーザーの焦点深度内部に定置する。

10

【 0 0 2 3 】

装置 8 及び真空チャンバ 3 9 の位置及び配列が、ドナー 3 2 及び基板 3 4 の支持方法を決めることが理解されよう。図 2 に示したように、ドナー 3 2 及び基板 3 4 の両方が当初は第 1 取付具 1 0 によって支持されている。第 2 チャンバ 4 0 を加圧すると、第 2 取付具 1 2 が、第 2 チャンバ 4 0 の内圧に対して基板 3 4 を支持することができる。装置 8 及び真空チャンバ 3 9 を逆にした場合、第 2 取付具 1 2 がドナー 3 2 と基板 3 4 の両方を支持することができる。

20

【 0 0 2 4 】

図 3 に、閉じた構成の装置 8 の一部を詳細に示す。図 3 は、可動部材 2 6 の裏側の第 2 チャンバ 4 0 にガスを供給するための手段、及びドナー 3 2 の転写面 3 5 と基板 3 4 との間の周囲圧力を維持するための手段を示す。第 2 取付具 1 2 は、基板 3 4 を収容する嵌込みポケットを含む。ドナー 3 2 は、基板 3 4 を越えて延在し、第 2 取付具 1 2 が第 1 取付具 1 0 と係合する時に、第 2 取付具 1 2 によってガスケット 2 4 に対して締め付けられる。これにより、ドナー 3 2 の転写面 3 5 の上に第 1 チャンバ 4 5 が創出され、かつ、ドナー 3 2 の非転写面 3 3 の下に第 2 チャンバ 4 0 が創出される。ガスケット 2 4 において創出された気密シールが破壊されないように、1 又は 2 以上の流路 4 8 が第 2 取付具 1 2 の中に形成され、かつ、真空環境に開放されている。ガス供給源 4 6 からガス入口 4 2 及びガス通路 4 4 を通して第 2 チャンバ 4 0 にガスを供給することができる。ガスは、任意の気体物質、例えば、空気、窒素、二酸化炭素、フロン(商標)等であることができる。ガス供給源 4 6 は、例えば、加圧ガスタンク又はバルブであることができる。ガス供給源 4 6 がガスを第 2 チャンバ 4 0 に供給すると、ドナー 3 2 の非転写面 3 3 に圧力がかかり、ドナー 3 2 が基板 3 4 に押し当てられ、基板 3 4 はプレート 3 8 に押し当てられる。これにより、ドナー 3 2 の基板 3 4 に対する所望の位置が確保され、その位置が維持される。流路 4 8 は、第 1 チャンバ 4 5 におけるドナー 3 2 の転写面 3 5 と基板 3 4 とに対する真空圧力条件を維持する一方、非転写面 3 3 は、第 2 チャンバ 4 0 の比較的高い圧力下にある。第 2 チャンバ 4 0 の内圧を可動部材 2 6 及び真空チャンバ 3 9 の外部圧と等しくすると、可動部材 2 6 をその開放位置へ移動することができる。

30

40

【 0 0 2 5 】

図 4 (a) に、光で装置 8 を使用する手段の一つを示す。可動部材 2 6 がその開放位置において示されている。この開放位置は、ドナー 3 2 の非転写面 3 3 への輻射線透過を可能にするため、輻射線受容位置とも呼ばれる。可動部材 2 6 を開放したとき、レーザー 6 2 がレーザー光 6 0 をドナー 3 2 の上に向け、そのようにする際に、基板 3 4 へドナー材料を転写させるため、ドナー 3 2 の非転写面 3 3 の部分に輻射線、例えば、レーザー光 6 0

50

を選択的に照射する。輻射線を提供する光源としては、高出力平行光、e - ビームその他の、ドナー 3 2 から基板 3 4 へ材料を転写させる任意の輻射線のような他の光源を使用してもよい。

【 0 0 2 6 】

図 4 (b) に、光で装置 8 を使用する別の手段を示す。可動部材 2 6 がその開放位置において示されている。この開放位置は、ドナー 3 2 の非転写面 3 3 への輻射線透過を可能にするため、輻射線受容位置とも呼ばれる。可動部材 2 6 を開放したとき、フラッシュランプ 6 4 がフラッシュ光 6 6 をドナー 3 2 の上に向け、そのようにする際に、基板 3 4 へドナー材料を転写させるため、ドナー 3 2 の非転写面 3 3 の部分に輻射線、例えば、フラッシュ光 6 6 を選択的に照射する。

10

【 0 0 2 7 】

図 5 (a) に、ドナー 3 2 の構造の一実施態様を示す。ドナー 3 2 は、最低限、非転写面 3 3 を含む、好ましくは軟質の、ドナー支持体要素 7 2 を含む。ドナー支持体要素 7 2 には、均一に有機材料 7 0 が被覆されており、これが転写面 3 5 を構成する。

【 0 0 2 8 】

ドナー支持体要素 7 2 は、少なくとも以下の要件を満たす数種の材料のいずれでできていてもよい。当該ドナー支持体は、本発明を実施する際の支持体のロール間搬送又はスタック型シート搬送及び予備被覆工程を許容するに十分な柔軟性及び引張強さを兼ね備えなければならない。当該ドナー支持体要素 7 2 は、片面が加圧された状態での光熱誘導式転写工程に際して、また水蒸気のような揮発性成分を除去するために企図されるいかなる予備加熱工程に際しても、構造的団結性を維持できることが必要である。さらに、当該ドナー支持体要素 7 2 は、片面上に比較的薄い有機ドナー材料のコーティングを受容し、このコーティングを、被覆された支持体の予想される保存期間内に劣化させることなく保持することができる必要もある。これらの要件を満たす支持体材料の例として、金属箔、当該支持体上のコーティングの転写性有機ドナー材料を転写させるために予測される支持体温度値よりも高いガラス転移温度を示す特定のプラスチック箔、及び繊維強化プラスチック箔が挙げられる。好適な支持体材料の選定は既知の工学的手法によることができるが、本発明の実施に有用なドナー支持体として構成されるときに、選ばれた支持体材料の特定の側面がさらなる検討に値することが認識されている。例えば、当該支持体が、転写性有機材料による予備コーティングの前に、多段階洗浄及び表面調製工程を必要とすることもあり得る。当該支持体材料が輻射線透過性材料である場合には、当該支持体の内部又は表面に輻射線吸収材料を含めると、適当なフラッシュランプからの輻射線フラッシュ又は適当なレーザーからのレーザー光を使用する時の当該ドナー支持体の加熱効果が高くなり、これに応じて転写性有機ドナー材料の当該支持体から基板への転写性が向上することとなり有利となり得る。

20

30

【 0 0 2 9 】

典型的な OLED デバイスは下記の層を、通常、アノード、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及びカソードの順序で、含有することができる。これらのいずれが、又はすべてが、有機材料 7 0 を含むことができ、こうして有機層を形成することができる。有機材料 7 0 は、正孔注入性材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料、発光性材料、ホスト材料又はこれら材料の任意の組合せであることができる。

40

【 0 0 3 0 】

正孔注入性(HI)材料

常に必要であるものではないが、有機発光ディスプレイに正孔注入層を設けることが有用となる場合が多い。正孔注入層は、後続の有機層の薄膜形成特性を改良し、かつ、正孔を正孔輸送層に注入し易くするように機能し得る。正孔注入層に使用するのに適した材料として、米国特許第 4 7 2 0 4 3 2 号に記載されているようなポルフィリン系化合物や、米国特許第 6 2 0 8 0 7 5 号に記載されているようなプラズマ蒸着フルオロカーボンポリマーが挙げられるが、これらに限定はされない。有機 EL デバイスにおいて有用であることが報告されている別の正孔注入性材料が、欧州特許出願公開第 0 8 9 1 1 2 1 号 A 1 及び

50

同第 1 0 2 9 9 0 9 号 A 1 に記載されている。

【 0 0 3 1 】

正孔輸送性(HT)材料

有機材料 7 0 として有用な正孔輸送性材料は、芳香族第三アミンのような化合物を含むことがよく知られている。芳香族第三アミンとは、その少なくとも一つが芳香族環の環員である炭素原子にのみ結合している 3 価窒素原子を 1 個以上含有する化合物であると解される。一つの形態として、芳香族第三アミンはアリールアミン、例えば、モノアリールアミン、ジアリールアミン、トリアリールアミン又は高分子アリールアミンであることができる。トリアリールアミン単量体の例が、米国特許第 3 1 8 0 7 3 0 号(Klupfelら)に示されている。1 以上のビニル基で置換された、及び / 又は少なくとも一つの活性水素含有基を含む、その他の好適なトリアリールアミンが、譲受人共通の米国特許第 3 5 6 7 4 5 0 号及び同第 3 6 5 8 5 2 0 号(Brantleyら)に記載されている。

10

【 0 0 3 2 】

より好ましい種類の芳香族第三アミンは、米国特許第 4 7 2 0 4 3 2 号及び同第 5 0 6 1 5 6 9 号に記載されているような芳香族第三アミン部分を 2 個以上含有するものである。このような化合物には、下記構造式 (A) で表わされるものが含まれる。

【 0 0 3 3 】

【化 1】

20



【 0 0 3 4 】

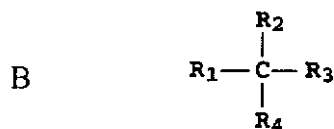
上式中、 Q_1 及び Q_2 は各々独立に選ばれた芳香族第三アミン部分であり、そして G は、アリーレン、シクロアルキレン又は炭素-炭素結合のアルキレン基のような結合基である。一つの実施態様において、 Q_1 及び Q_2 の少なくとも一方は、多環式縮合環構造体 (例、ナフタレン) を含有する。G がアリール基である場合、それはフェニレン部分、ピフェニレン部分又はナフタレン部分であることが便利である。構造式 (A) を満たし、かつ、2 つのトリアリールアミン部分を含有する有用な種類のトリアリールアミンは、下記構造式 (B) で表わされる。

30

【 0 0 3 5 】

【化 2】

40



【 0 0 3 6 】

上式中、 R_1 及び R_2 は、各々独立に、水素原子、アリール基もしくはアルキル基を表わすか、又は、 R_1 及び R_2 は一緒にシクロアルキル基を完成する原子群を表わし、そして

50

R_3 及び R_4 は、各々独立に、アリール基であってそれ自体が下記構造式 (C) で示されるようなジアリール置換型アミノ基で置換されているものを表わす。

【 0 0 3 7 】

【 化 3 】



10

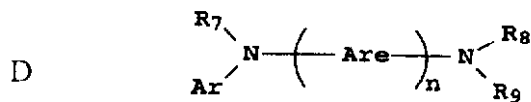
【 0 0 3 8 】

上式中、 R_5 及び R_6 は各々独立に選ばれたアリール基である。一つの実施態様において、 R_5 及び R_6 の少なくとも一方は、多環式縮合環構造体 (例、ナフタレン) を含有する。別の種類の芳香族第三アミンはテトラアリールジアミンである。望ましいテトラアリールジアミンは、構造式 (C) で示したようなジアリールアミノ基を2個含む。有用なテトラ

20

【 0 0 3 9 】

【 化 4 】



30

【 0 0 4 0 】

上式中、 Are は各々独立に選ばれたアリーレン基、例えば、フェニレン又はアントラセン部分であり、

n は1～4の整数であり、そして

Ar 、 R_7 、 R_8 及び R_9 は各々独立に選ばれたアリール基である。

典型的な実施態様では、 Ar 、 R_7 、 R_8 及び R_9 の少なくとも一つが多環式縮合環構造体 (例、ナフタレン) である。

40

【 0 0 4 1 】

上記構造式 (A)、(B)、(C)、(D) の各種アルキル、アルキレン、アリール及びアリーレン部分も、各々それ自体が置換されていてよい。典型的な置換基として、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、並びにフッ化物、塩化物及び臭化物のようなハロゲンが挙げられる。各種アルキル及びアルキレン部分は、典型的には約1～6個の炭素原子を含有する。シクロアルキル部分は3～約10個の炭素原子を含有し得るが、典型的には、シクロペンチル、シクロヘキシル及びシクロヘプチルの環構造体のように、5個、6個又は7個の環炭素原子を含有する。アリール部分及びアリーレン部分は、通常はフェニル部分及びフェニレン部分である。

【 0 0 4 2 】

50

正孔輸送層は、芳香族第三アミン化合物の単体又は混合物で形成することができる。具体的には、構造式(B)を満たすトリアリールアミンのようなトリアリールアミンを、構造式(D)が示すようなテトラアリールジアミンと組み合わせて使用することができる。トリアリールアミンをテトラアリールジアミンと組み合わせて使用する場合、後者を、トリアリールアミンと電子注入及び輸送層との間に挿入された層として配置する。以下、有用な芳香族第三アミンを例示する。

1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン
 1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)-4-フェニルシクロヘキサン
 4,4'-ビス(ジフェニルアミノ)クアドリフェニル
 ビス(4-ジメチルアミノ-2-メチルフェニル)-フェニルメタン
 N,N,N-トリ(p-トリル)アミン
 4-(ジ-p-トリルアミノ)-4'-[4(ジ-p-トリルアミノ)-スチリル]スチルベン
 N,N,N',N'-テトラ-p-トリル-4,4'-ジアミノビフェニル
 N,N,N',N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノビフェニル
 N-フェニルカルバゾール
 ポリ(N-ビニルカルバゾール)
 N,N'-ジ-1-ナフタレニル-N,N'-ジフェニル-4,4'-ジアミノビフェニル
 4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4''-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]-p-ターフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(3-アセナフテニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 1,5-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ナフタレン
 4,4'-ビス[N-(9-アントリル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4''-ビス[N-(1-アントリル)-N-フェニルアミノ]-p-ターフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-フェナントリル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(8-フルオルアンテニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-ピレニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-ナフタセニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-ペリレニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(1-コロネニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 2,6-ビス(ジ-p-トリルアミノ)ナフタレン
 2,6-ビス[ジ-(1-ナフチル)アミノ]ナフタレン
 2,6-ビス[N-(1-ナフチル)-N-(2-ナフチル)アミノ]ナフタレン
 N,N,N',N'-テトラ(2-ナフチル)-4,4''-ジアミノ-p-ターフェニル
 4,4'-ビス{N-フェニル-N-[4-(1-ナフチル)-フェニル]アミノ}ビフェニル
 4,4'-ビス[N-フェニル-N-(2-ピレニル)アミノ]ビフェニル
 2,6-ビス[N,N-ジ(2-ナフチル)アミン]フルオレン
 1,5-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ナフタレン

【0043】

別の種類の有用な正孔輸送性材料として、欧州特許第1009041号に記載されているような多環式芳香族化合物が挙げられる。さらに、ポリ(N-ビニルカルバゾール)(PVK)、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリン及びPEDOT/PSSとも呼ばれているポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)/ポリ(4-スチレンスルホネート)のようなコポリマー、といった高分子正孔輸送性材料を使用することもできる。

【0044】

発光性材料

有機材料70として有用な発光性材料は周知である。米国特許第4769292号及び同第5935721号に詳述されているように、有機EL要素の発光層(LEL)は発光材料又は蛍光材料を含み、その領域において電子-正孔対が再結合する結果として電場発光が生じる。発光層は、単一材料で構成することもできるが、より一般的には、ホスト材料に単

10

20

30

40

50

一又は複数種のゲスト化合物をドーピングしてなり、そこで主として当該ドーパントから発光が生じ、その発光色にも制限はない。発光層に含まれるホスト材料は、後述する電子輸送性材料、上述した正孔輸送性材料、又は正孔-電子再結合を支援する別の材料、であることができる。ドーパントは、通常は高蛍光性色素の中から選ばれるが、リン光性化合物、例えば、国際公開第98/55561号、同第00/18851号、同第00/57676号及び同第00/70655号に記載されているような遷移金属錯体も有用である。ドーパントは、ホスト材料中、0.01～10質量%の範囲内で塗布されることが典型的である。

【0045】

ドーパントとしての色素を選定するための重要な関係は、当該分子の最高被占軌道と最低空軌道との間のエネルギー差として定義されるバンドギャップポテンシャルの対比である。ホストからドーパント分子へのエネルギー伝達の効率化を図るためには、当該ドーパントのバンドギャップがホスト材料のそれよりも小さいことが必須条件となる。

【0046】

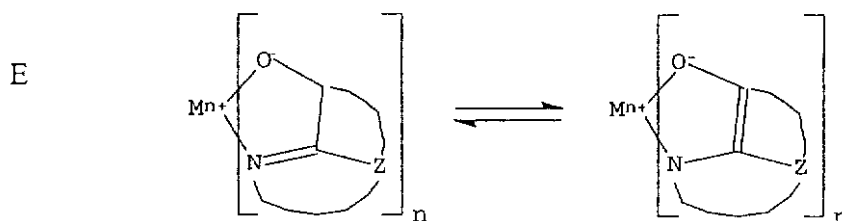
有用性が知られているホスト及び発光性分子として、米国特許第4769292号、同第5141671号、同第5150006号、同第5151629号、同第5294870号、同第5405709号、同第5484922号、同第5593788号、同第5645948号、同第5683823号、同第5755999号、同第5928802号、同第5935720号、同第5935721号及び同第6020078号に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。

【0047】

8-ヒドロキシキノリン及び類似の誘導体の金属錯体（下記構造式E）は、電場発光を支援することができる有用なホスト化合物の一種であり、特に、500 nmよりも長い波長の光（例、緑色、黄色、橙色及び赤色）を放出させるのに適している。

【0048】

【化5】



【0049】

上式中、Mは金属を表わし、nは1～3の整数であり、そしてZは、各々独立に、縮合芳香族環を2個以上有する核を完成する原子群を表わす。

上記より、当該金属は1価、2価又は3価になり得ることが明白である。当該金属は、例えば、リチウム、ナトリウムもしくはカリウムのようなアルカリ金属、マグネシウムもしくはカルシウムのようなアルカリ土類金属、又はホウ素もしくはアルミニウムのような土類金属であることができる。一般に、有用なキレート化金属であることが知られているものであれば、1価、2価又は3価のいずれの金属でも使用することができる。

【0050】

Zは、その少なくとも一つがアゾール環又はアジン環である2個以上の縮合芳香族環を含有する複素環式核を完成する。必要であれば、当該2個の必須環に、脂肪族環及び芳香族

環の双方を含む追加の環を縮合させてもよい。分子の嵩高さが機能向上を伴うことなく増大することを避けるため、通常は環原子の数を18以下に維持する。

【0051】

以下、有用なキレート化オキシノイド系化合物の例を示す。

CO-1：アルミニウムトリスオキシシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III)〕

CO-2：マグネシウムビスオキシシン〔別名、ビス(8-キノリノラト)マグネシウム(II)〕

CO-3：ビス[ベンゾ{f}-8-キノリノラト]亜鉛(II)

CO-4：ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)-μ-オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)

10

CO-5：インジウムトリスオキシシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)インジウム〕

CO-6：アルミニウムトリス(5-メチルオキシシン)〔別名、トリス(5-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)〕

CO-7：リチウムオキシシン〔別名、(8-キノリノラト)リチウム(I)〕

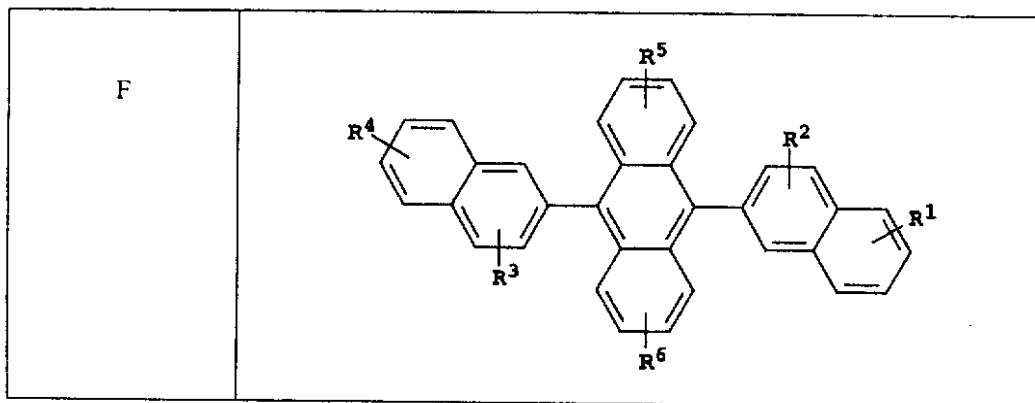
【0052】

9,10-ジ-(2-ナフチル)アントラセンの誘導体(下記構造式F)は、電場発光を支援することができる有用なホスト化合物の一種であり、特に、400 nmよりも長い波長の光(例、青色、緑色、黄色、橙色及び赤色)を放出させるのに適している。

【0053】

【化6】

20



30

【0054】

上式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及び R^6 は、各環上の1又は2以上の置換基であってそれぞれ下記のグループから独立に選ばれるものを表わす。

40

第1グループ：水素、又は炭素原子数1～24のアルキル；

第2グループ：炭素原子数5～20のアリール又は置換アリール；

第3グループ：アントラセニル、ピレニルまたはペリレニルの縮合芳香族環の完成に必要な4～24個の炭素原子；

第4グループ：フリル、チエニル、ピリジル、キノリニルその他の複素環式系の縮合芳香族環の完成に必要な炭素原子数5～24のヘテロアリール又は置換ヘテロアリール；

第5グループ：炭素原子数1～24のアルコキシルアミノ、アルキルアミノ又はアリールアミノ；及び

第6グループ：フッ素、塩素、臭素又はシアノ

【0055】

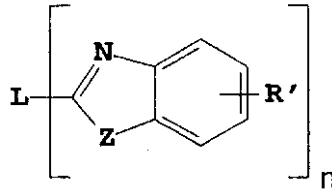
50

ベンズアゾール誘導体（下記構造式 G）は、電場発光を支援することができる有用なホスト化合物の一種であり、特に、400 nmよりも長い波長の光（例、青色、緑色、黄色、橙色及び赤色）を放出させるのに適している。

【0056】

【化7】

G



10

【0057】

上式中、nは3～8の整数であり、

ZはO、NR又はSであり、

R'は、水素、炭素原子数1～24のアルキル（例えば、プロピル、t-ブチル、ヘプチル、等）、炭素原子数5～20のアリールもしくはヘテロ原子置換型アリール（例えば、フェニル及びナフチル、フリル、チエニル、ピリジル、キノリニルその他の複素環式系）、ハロ（例、クロロ、フルオロ）、又は縮合芳香族環の完成に必要な原子群、であり、

Lは、アルキル、アリール、置換アルキル又は置換アリールからなる結合ユニットであって、当該複数のベンズアゾール同士を共役的又は非共役的に連結させるものである。

有用なベンズアゾールの一例として2,2',2''-(1,3,5-フェニレン)トリス[1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール]が挙げられる。

【0058】

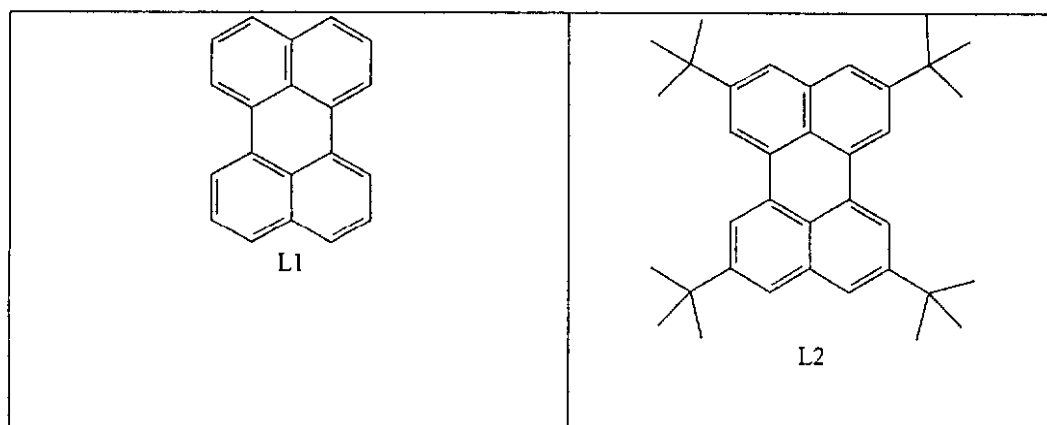
望ましい蛍光性ドーパントには、アントラセン、テトラセン、キサントン、ペリレン、ルブレン、クマリン、ローダミン、キナクリドン、ジシアノメチレンピラン、チオピラン、ポリメチン、ピリリウム及びチアピリリウムの各化合物の誘導体並びにカルボスチリル化合物が包含される。以下、有用なドーパントの具体例を挙げるが、これらに限定はされない。

【0059】

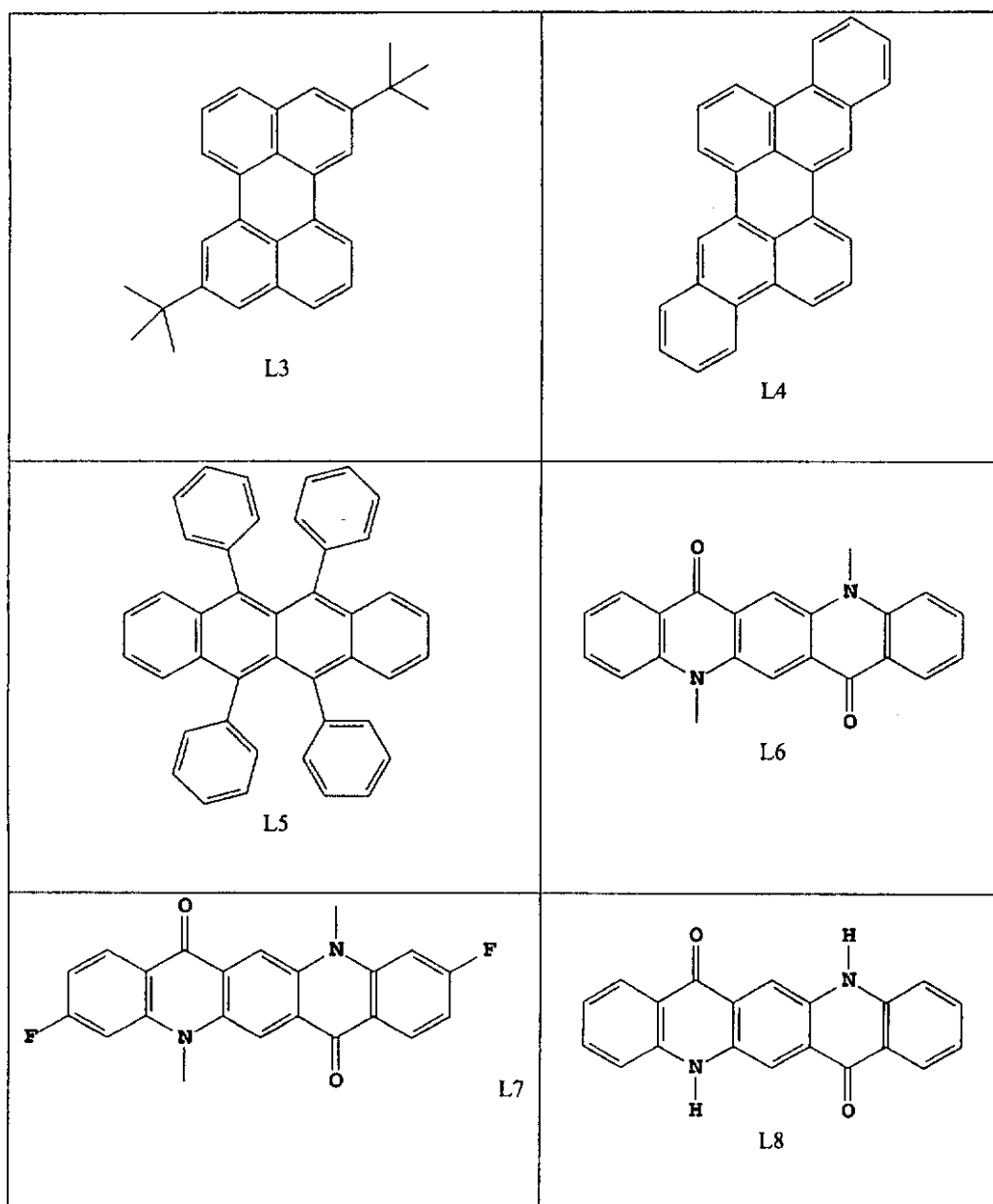
【化8】

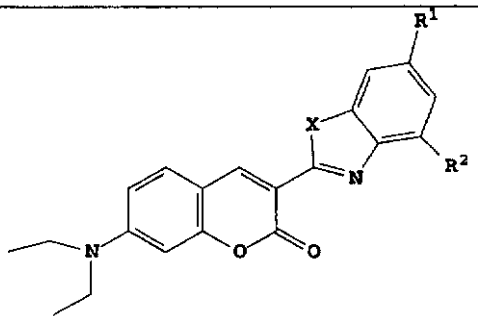
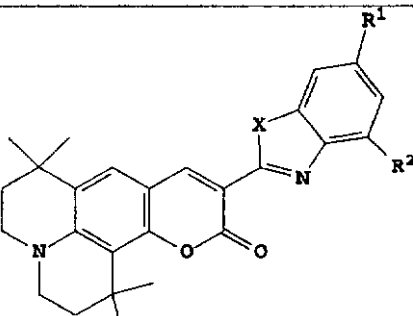
20

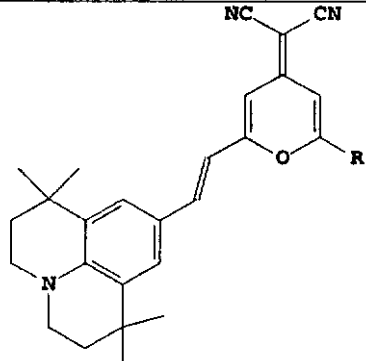
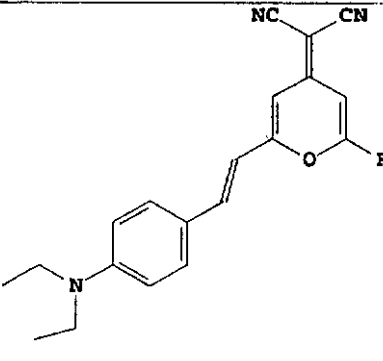
30



【化 9】



							
	<u>X</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>		<u>X</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
L9	O	H	H	L23	O	H	H
L10	O	H	メチル	L24	O	H	メチル
L11	O	メチル	H	L25	O	メチル	H
L12	O	メチル	メチル	L26	O	メチル	メチル
L13	O	H	tert-ブチル	L27	O	H	tert-ブチル
L14	O	tert-ブチル	H	L28	O	tert-ブチル	H
L15	O	tert-ブチル	tert-ブチル	L29	O	tert-ブチル	tert-ブチル
L16	S	H	H	L30	S	H	H
L17	S	H	メチル	L31	S	H	メチル
L18	S	メチル	H	L32	S	メチル	H
L19	S	メチル	メチル	L33	S	メチル	メチル
L20	S	H	tert-ブチル	L34	S	H	tert-ブチル
L21	S	tert-ブチル	H	L35	S	tert-ブチル	H
L22	S	tert-ブチル	tert-ブチル	L36	S	tert-ブチル	tert-ブチル

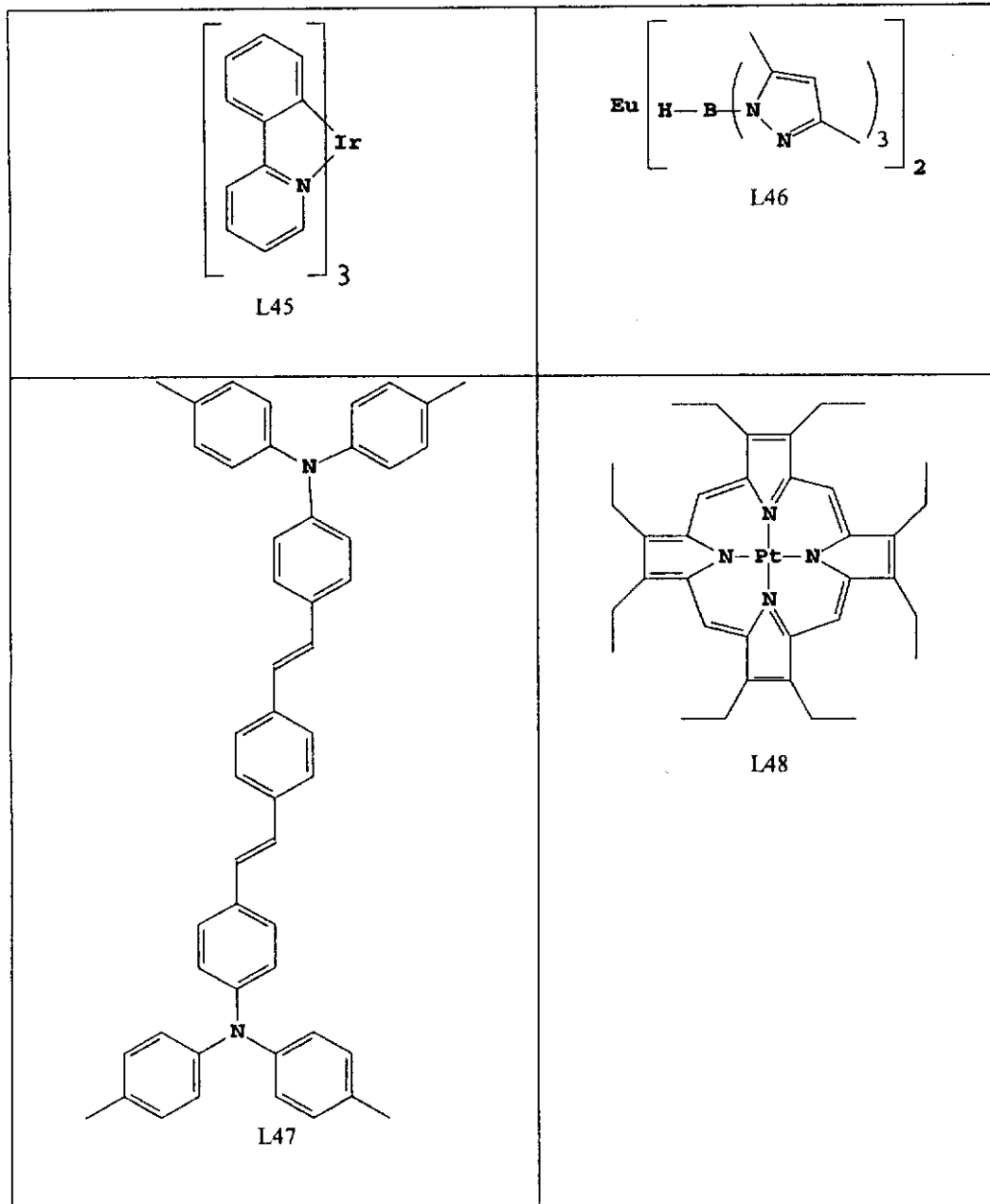
			
	<u>R</u>		<u>R</u>
L37	フェニル	L41	フェニル
L38	メチル	L42	メチル
L39	tert-ブチル	L43	tert-ブチル
L40	メシチル	L44	メシチル

10

20

30

40



【 0 0 6 0 】

その他の有機発光性材料として、高分子物質、例えば、譲受人共通の米国特許第 6 1 9 4 1 1 9 号 B 1 (Wolkら) 及びその中の文献に記載されているポリフェニレンビニレン誘導体、ジアルコキシ-ポリフェニレンビニレン、ポリ-パラ-フェニレン誘導体及びポリフルオレン誘導体、を使用することもできる。

【 0 0 6 1 】

電子輸送性(ET)材料

本発明の有機 E L デバイスに使用するのに好ましい電子輸送性材料は、オキシシン(通称8-キノリノール又は8-ヒドロキシキノリン)それ自体のキレートをはじめとする金属キレート化オキシノイド系化合物である。このような化合物は、電子の注入及び輸送を助長し、しかも高い性能レベルを示すと共に、薄膜への加工が容易である。企図されるオキシノイド系化合物の例は、既述の構造式 (E) を満たす化合物である。

【0062】

その他の電子輸送性材料として、米国特許第4356429号に記載されている各種ブタジエン誘導体、及び米国特許第4539507に記載されている各種複素環式蛍光増白剤が挙げられる。既述の構造式(G)を満たすベンズアゾールも有用な電子輸送性材料となる。

【0063】

その他の電子輸送性材料として、高分子物質、例えば、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリ-パラ-フェニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリチオフェン、ポリアセチレンその他の導電性高分子有機材料、例えば、Handbook of Conductive Molecules and Polymers、第1～4巻、Nalwa編、John Wiley and Sons, Chichester (1997)に記載されているもの、を使用することもできる。

10

【0064】

単一層が、発光と電子輸送の双方を支援する機能を発揮し得る場合もあり、その場合には発光性材料と電子輸送性材料を含むことになる。

【0065】

アノード材料

導電性アノード層は基板上に形成され、そしてEL発光を当該アノードを介して観察する場合には、当該発光に対して透明又は実質的に透明であることが必要である。本発明に用いられる一般的な透明アノード材料はインジウム錫酸化物及び酸化錫であるが、例示としてアルミニウム又はインジウムをドーブした酸化亜鉛、マグネシウムインジウム酸化物及びニッケルタングステン酸化物をはじめとする他の金属酸化物でも使用することができる。これらの酸化物の他、アノード材料として、窒化ガリウムのような金属窒化物、セレン化亜鉛のような金属セレン化物、及び硫化亜鉛のような金属硫化物を使用することもできる。EL発光を上部電極を介して観察する用途の場合には、アノード材料の透過性は問題とならず、透明、不透明又は反射性を問わずいずれの導電性材料でも使用することができる。このような用途向けの導体の例として、金、イリジウム、モリブデン、パラジウム及び白金が挙げられるが、これらに限定はされない。典型的なアノード材料は、透過性であってもそうでなくても、4.1 eV以上の仕事関数を有する。望ましいアノード材料は、一般に、蒸発法、スパッタ法、化学的気相成長(CVD)法又は電気化学法のような適当な手段のいずれかによって付着される。アノードは、周知のフォトリソグラフ法によってパターン化することもできる。

20

30

【0066】

カソード材料

アノードを介して発光させる場合には、カソード材料は、ほとんどすべての導電性材料を含んでなることができる。望ましい材料は、下部の有機層との良好な接触が確保されるよう良好なフィルム形成性を示し、低電圧での電子注入を促進し、かつ、良好な安定性を有する。有用なカソード材料は、低仕事関数金属(< 4.0 eV)又は合金を含むことが多い。好適なカソード材料の1種に、米国特許第4885221号明細書に記載されているMg:Ag合金(銀含有率1～20%)を含むものがある。別の好適な種類のカソード材料として、低仕事関数金属又は金属塩の薄層に、これより厚い導電性金属の層をキャップしてなる二層形が挙げられる。このようなカソードの一つに、米国特許第5677572号明細書に記載されている、LiF薄層にこれより厚いAl層を載せてなるものがある。その他の有用なカソード材料として、米国特許第5059861号、同第5059862号及び同第6140763号明細書に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。

40

【0067】

カソードを介して発光を観察する場合には、当該カソードは透明又はほぼ透明でなければならない。このような用途の場合、金属が薄くなければならないか、又は透明導電性酸化物もしくはこれら材料の組合せを使用しなければならない。

米国特許第5776623号明細書に透光性カソードが詳述されている。カソード材料は

50

、蒸発法、スパッタ法又は化学的気相成長法により付着させることができる。必要な場合には、例えば、マスク介在蒸着法、米国特許第5276380号及び欧州特許出願公開第0732868号明細書に記載の一体型シャドーマスク法、レーザーアブレーション法及び選択的化学的気相成長法をはじめとする多くの周知の方法により、パターンを形成させてもよい。

【0068】

ドナー32は、スペクトルの所定部分の放射線を吸収して熱を発生させることのできる放射線吸収材料を含むことも必要であり、この実施態様では、当該放射線吸収材料は有機材料70又は支持体72に内蔵される。放射線吸収材料は、米国特許第5578416号に記載された色素のような色素、カーボンのような顔料、又はニッケル、クロム、チタン、
10 等のような金属であることができる。

【0069】

図5(b)に、別の実施態様であるドナー32の構造を示す。この実施態様では、まず支持体72に放射線吸収材料74を均一に被覆し、次いで有機材料70を被覆する。そうすると、支持体72が非転写面33を構成し、そして有機材料70が転写面35を構成する。放射線吸収材料74は、上述したように、スペクトルの所定部分の放射線を吸収して熱を発生することができる。

【0070】

図5(c)に、別の実施態様であるドナー32の構造を示す。この実施態様では、まず支持体72に、パターン化された放射線吸収層76を被覆し、次いで有機材料70を被覆する。そうすると、支持体72が非転写面33を構成し、そして有機材料70が転写面35を構成する。パターン化された放射線吸収層76は、スペクトルの所定部分の放射線を吸収して熱を発生することができる放射線吸収材料を含む。
20

【0071】

図6(a)に、本発明によりドナー32を基板34に対して配置した、すなわちドナー32と基板34の相対関係の一実施態様の横断面図を示す。この実施態様では、ドナー32の部分と基板34の部分との間が分離するような相対関係においてドナー32と基板34が配置されている。基板34の受容面106は、薄膜トランジスタ100が存在しているために、平坦ではない。薄膜トランジスタ100は、各画素又は二次画素を多層構成した結果、基板34において隆起した表面部102によって分離されている。このことは、譲
30 受人共通のTangの米国特許第5937272号に記載されており、その開示内容を本明細書の一部とする。隆起した表面部102が存在することにより、非転写面33に対する加圧ガスにより発生する圧力(図示なし)に対し、隙間104の分離が維持され、かつ、ドナー32の部分と基板34の部分との間の分離が維持される。

【0072】

図6(b)に、本発明によりドナー32を基板34に対して配置した、すなわちドナー32と基板34の相対関係の別の実施態様の横断面図を示す。この実施態様では、基板34とドナー32が接触するような相対関係においてドナー32と基板34が配置されている。非転写面33に対する加圧ガスにより発生する圧力(図示なし)により、ドナー32の
40 転写面35を基板34に完全接触させて保持する。

【0073】

図7(a)に、光による処理方法の一つにより、ドナー32から有機材料70を基板34の一部に転写することを表わす横断面図を示す。この実施態様では、パターン化された放射線吸収層76を具備するドナー32が調製されている。フラッシュ光66が非転写面33を照射する。フラッシュ光66がパターン化放射線吸収層76に当たると熱110が発生する。このため、パターン化放射線吸収層76の近傍にある有機材料70が加熱される。この実施態様では、ドナー32に当たる光の一部(すなわち、パターン化放射線吸収層76に直接当たる光)のみが熱に変換される。有機材料70の加熱された部分の一部又は全部が昇華し、気化し又はアブレートされ、そして転写されることにより基板34の所望の部分上に有機材料層を形成する。該層は、基板34の受容面106の上に、パターン化
50

様式転写された有機材料 1 1 2 として図示されている。

【 0 0 7 4 】

図 7 (b) に、光による別の処理方法により、ドナー 3 2 から有機材料 7 0 を基板 3 4 の一部に転写することを表わす横断面図を示す。この実施態様では、輻射線吸収材料 7 4 を具備するドナー 3 2 が調製され、そして薄膜トランジスタ 1 0 0 と介在する隆起表面部分 1 0 2 の構造により隙間 1 0 4 が維持されている。

パターン状レーザー光 6 0 が非転写面 3 3 を照射する。レーザー光 6 0 が輻射線吸収材料 7 4 に当たると熱 1 1 0 が発生する。これにより、レーザー光 6 0 の近傍にある有機材料 7 0 が加熱される。この実施態様では、ドナー 3 2 に当たる光の大部分が熱に変換されるが、これは、ドナー 3 2 の選択的に照射された部分において起こるにすぎない。有機材料 7 0 の加熱された部分の一部又は全部が昇華し、気化し又はアプレートされ、そして転写されることにより基板 3 4 の所望の部分上に有機材料層を形成する。該層は、基板 3 4 の受容面 1 0 6 の上に、パターン化様式転写された有機材料 1 1 2 として図示されている。

【 0 0 7 5 】

図 7 (a) 及び図 7 (b) を参照しながら、図 8 に、本発明による方法で処理した後の処理後基板 8 2 の平面図を示す。有機材料 7 0 の所定の部分が基板 3 4 に転写パターン 8 0 において転写されている。転写パターン 8 0 は、処理後基板 8 2 の最終用途に合致するように形成されている (例えば、転写パターン 8 0 は、基板 3 4 の上に存在している薄膜トランジスタの位置に転写された OLED 発光材料のものである)。転写パターン 8 0 は、それを作成するのに用いた方法を反映する (例えば、図 7 (a) のパターン化輻射線吸収層 7 6 又は図 7 (b) のレーザー光 6 0 照射パターン)。

【 0 0 7 6 】

先に引用した譲受人共通の Phillips らの米国特許出願第 1 0 / 0 2 1 4 1 0 号明細書に記載されているものと類似の方法において、第 1 取付具 1 0 を、第 2 取付具 1 2 の機能の一部又は全部を発揮するための位置に配置することができ、また第 2 取付具 1 2 が第 1 取付具 1 0 の機能の一部又は全部を発揮することができる点を理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

デバイスの特徴的寸法、特に層厚等は、 μm 域を下回る場合が多いため、図面中の寸法割合は正確なものではない。視認性を優先したためである。

【図 1】本発明により設計された装置の開放構成の一実施態様を示す横断面図である。

【図 2】本発明による装置の閉鎖構成を示す横断面図である。

【図 3】閉じた構成における図 1 及び図 2 の装置の一部を詳細に示す横断面図である。

【図 4】(a) レーザー光による上記装置の使用を示す横断面図、及び (b) フラッシュ光による上記装置の使用を示す横断面図である。

【図 5】(a) 本発明において使用できるドナーの構造の一実施態様を示す横断面図、(b) 該ドナーの構造の別の実施態様を示す横断面図、及び (c) 該ドナーの構造の別の実施態様を示す横断面図である。

【図 6】(a) 本発明により基板に対してドナーを配置した一実施態様を示す横断面図、及び (b) 本発明により基板に対してドナーを配置した別の実施態様を示す横断面図である。

【図 7】(a) 光による処理法の一つによりドナーから有機材料を基板へ転写することを示す横断面図、及び (b) 光による別の処理法によりドナーから有機材料を基板へ転写することを示す横断面図である。

【図 8】処理後基板の平面図である。

【符号の説明】

8 ... 装置

1 0 ... 第 1 取付具

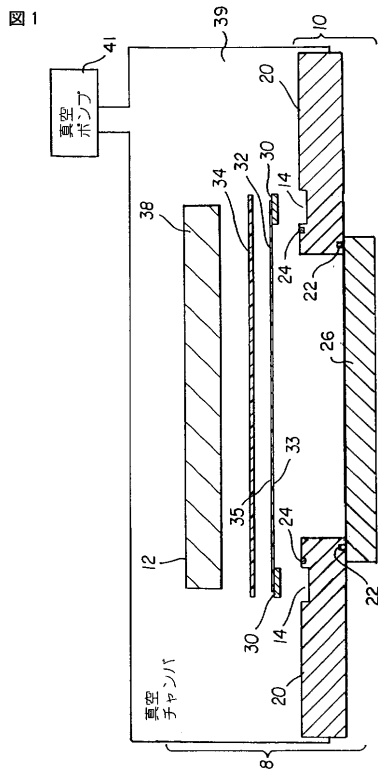
1 2 ... 第 2 取付具

2 0 ... ベース板

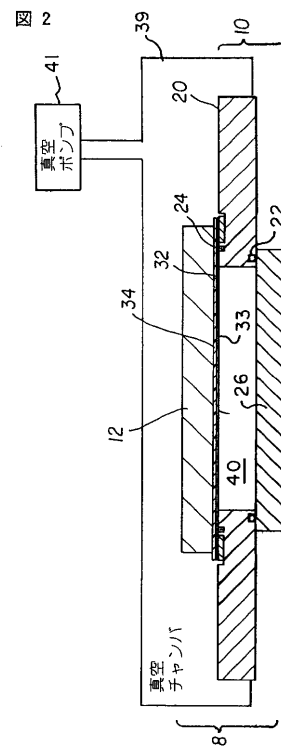
2 2 ... ガスケット

2 6 ...可動部材	
3 0 ...硬質フレーム	
3 2 ...ドナー	
3 3 ...非転写面	
3 4 ...基板	
3 5 ...転写面	
3 8 ...プレート	
3 9 ...真空チャンバ	
4 0 ...第 2 チャンバ	
4 2 ...ガス入口	10
4 4 ...ガス通路	
4 5 ...第 1 チャンバ	
4 6 ...ガス供給源	
4 8 ...流路	
6 0 ...レーザー光	
6 2 ...レーザー	
6 4 ...フラッシュランプ	
6 6 ...フラッシュ光	
7 0 ...有機材料	
7 2 ...ドナー支持体要素	20
7 4 ...輻射線吸収材料	
7 6 ...パターン化輻射線吸収層	
8 0 ...転写パターン	
9 2、1 0 4 ...隙間	
1 0 0 ...薄膜トランジスタ	
1 0 2 ...隆起表面部分	
1 0 6 ...受容面	
1 1 0 ...熱	
1 1 2 ...転写有機材料	

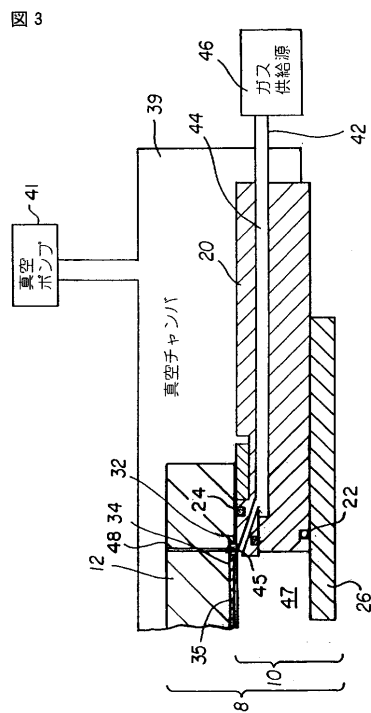
【図 1】



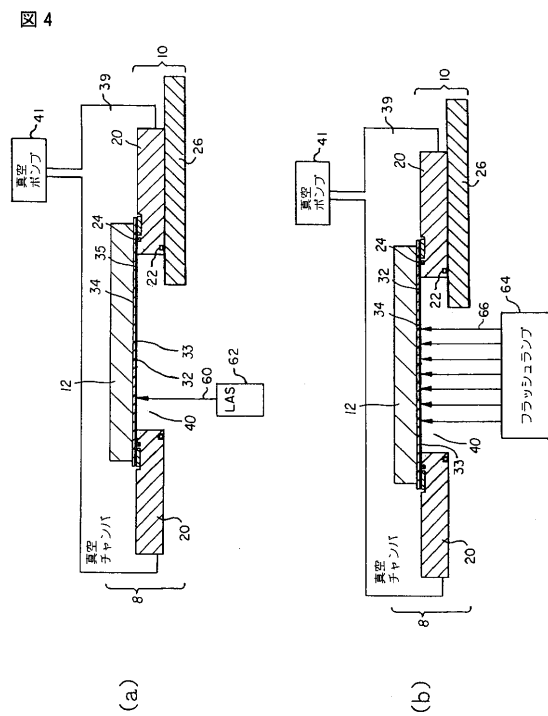
【図 2】



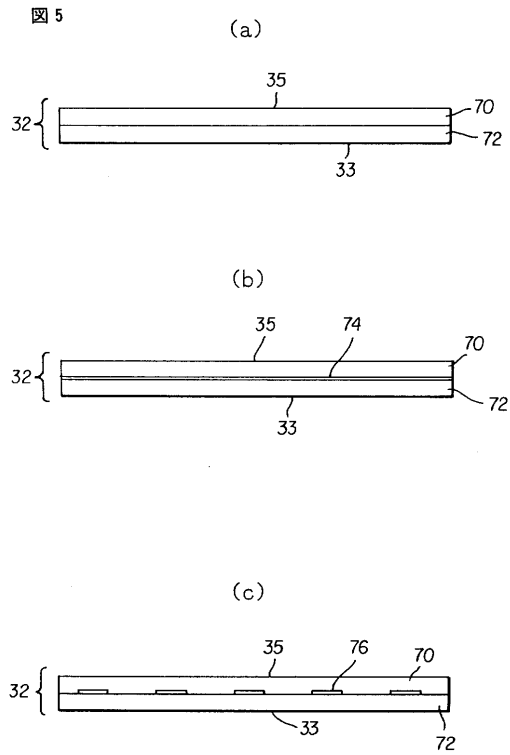
【図 3】



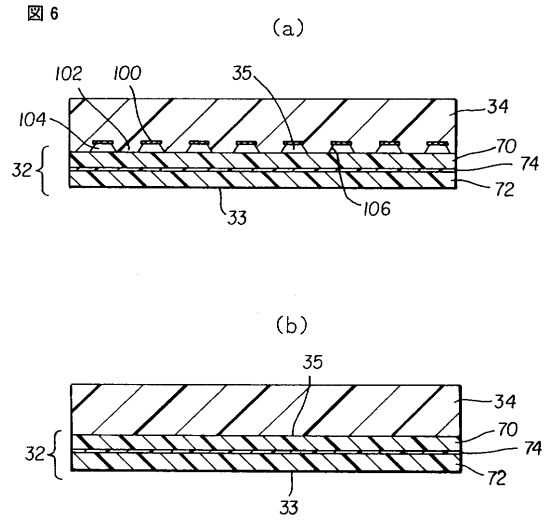
【図 4】



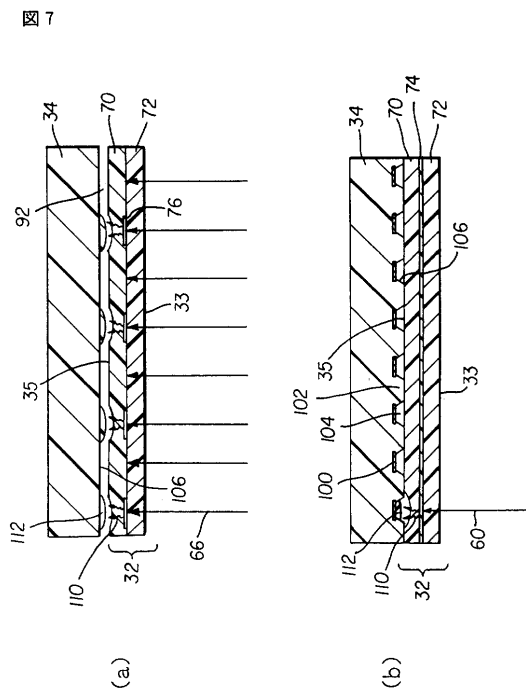
【図 5】



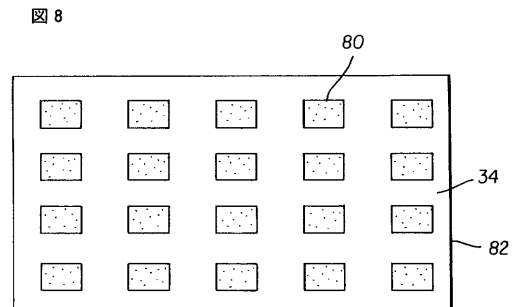
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 ユアン - シェン ティアン

アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 5 8 0 , ウェブスター, オールド ウッズ ロード 6 1 3

審査官 東松 修太郎

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 9 6 1 6 9 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 0 7 7 1 8 2 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 9 5 6 6 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 51/50-51/56

H05B 33/00-33/28

专利名称(译)	用于从供体转移有机材料以形成有机发光二极管器件层的装置和方法		
公开(公告)号	JP4554890B2	公开(公告)日	2010-09-29
申请号	JP2003066364	申请日	2003-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	ユアンシェンティアン		
发明人	ユアン-シェン ティアン		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 C23C14/04 C23C14/12 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/40 H01L51/56		
CPC分类号	C23C14/12 C23C14/048 H01L51/0013 H01L51/0052 H01L51/0059 H01L51/0062 H01L51/0077 H01L51/0081 H01L51/0084 H01L51/0085 H01L51/0089 H01L51/56 Y10T156/1705		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/FF16 3K107/GG09 3K107/GG28 3K107/GG31		
代理人(译)	石田 敬 竹内浩二 西山雅也		
优先权	10/098020 2002-03-13 US		
其他公开文献	JP2003308974A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：改善有机材料向基材的转录。解决方案：这是一种将有机材料从供体转移到基板上的方法，以便在一个或两个或多个有机发光二极管器件上形成有机材料层。在低压环境中调节第一固定装置和第二固定装置，基板和供体位于由调节的第一固定装置和第二固定装置分开的腔室内部，并且施加在供体的非转移表面上的压力升高以确保供体在基底上的位置。在生产过程（b）之后，将安装在第一夹具中的部件从关闭位置转移到打开位置，在该打开位置，使辐射穿透到供体的非转移表面，使得有机材料可以从供体转移。通过产生热量到基板上，并且为了使有机材料转移到基板，通过打开的辐射接收位置用辐射照射施主。Ž

