

(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2004-79540
(P2004-79540A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/10

H05B 33/14

F 1

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 5 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2003-296145 (P2003-296145)
 (22) 出願日 平成15年8月20日 (2003.8.20)
 (31) 優先権主張番号 10/224182
 (32) 優先日 平成14年8月20日 (2002.8.20)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 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14650
 , ロチェスター、ステイト ストリート3
 43
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敏
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100102990
 弁理士 小林 良博
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

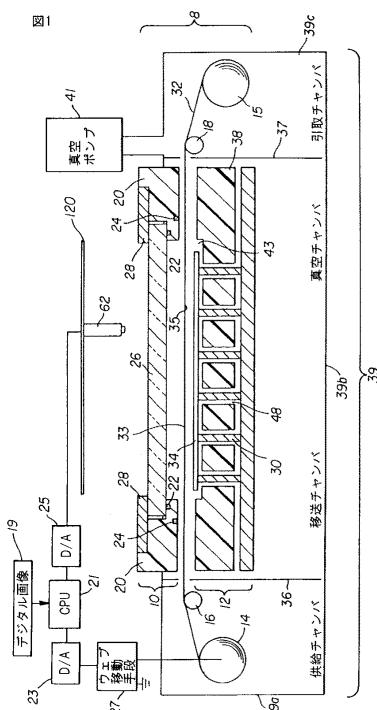
(54) 【発明の名称】有機発光ダイオードデバイスの層を形成するためにドナーウェブから有機材料を転写する装置

(57) 【要約】

【課題】 有機材料層の形成を促進するためにOLED基材に対するドナーウェブの位置決め方法の効果を高めること。

【解決手段】 ドナーウェブから基材上に有機材料を転写する装置であって、ウェブ状ドナー材料を含み、該ドナーウェブと基材とを係合するように配置された第1取付具を含み、該第1取付具と整合し、かつ、これと係合することにより、該ドナーウェブの非転写面に対してチャンバを形成する第2取付具を含み、該ドナーウェブを移動させるための手段を含み、該ドナーウェブの非転写面に圧力をかけるための流体を該チャンバに供給するための手段を含み、該第1取付具が、該ドナーウェブの非転写面へ輻射線を透過させるように配置された透明部分を含み、そして該透明部分を通して向けられるレーザー光源を含む手段を含むことを特徴とする装置。

【選択図】 図1



【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ウェブから基材上に有機材料を転写する装置であって、

- (a) ウェブ状ドナー材料を含み、
- (b) 該ドナーウェブと基材とを、互いに、該基材の部分と該ドナーウェブとの間が隔離するか又は該基材と該ドナーウェブとが接触することとなる相対関係において係合するよう配置された第1取付具を含み、その際、該基材の部分の上に有機材料が転写されることとなり、10
- (c) 該ドナーウェブ及び該基材を締め付けるため、該第1取付具と整合し、かつ、これと係合することにより、該ドナーウェブの非転写面に対してチャンバを形成する第2取付具を含み、
- (d) 該ドナーウェブを移動させて該チャンバ内のドナーウェブの一部を有機材料転写位置に配置するための手段を含み、
- (e) 該基材に対する該ドナーウェブの位置が確保されるように該ドナーウェブの非転写面に圧力をかけるための流体を該チャンバに供給するための手段を含み、
- (f) 該第1取付具が、発熱により該ドナーウェブから該有機材料が該基材へ転写することとなるように、該ドナーウェブの非転写面との関係で、該ドナーウェブの非転写面へ輻射線を透過させるように配置された透明部分を含み、そして20
- (g) 該ドナーウェブをパターン照射して該有機材料を該基材へ適切に転写させるために該透明部分を通して向けられるレーザー光源を含む手段を含むことを特徴とする装置。

【請求項 2】

該流体が気体又は液体である、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

該ウェブ移動手段を制御し、かつ、該レーザー光源を操作する手段をさらに含む、請求項1に記載の装置。

【請求項 4】

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ウェブから基材上に有機材料を転写する装置であって、30

- (a) 有機材料の転写を引き起こす熱を発生させるためスペクトルの所定部分の輻射線を吸収することができる輻射線吸収材料を含有するウェブ状ドナー材料を含み、
- (b) 該ドナーウェブと基材とを、互いに、該基材の部分と該ドナーウェブとの間が隔離するか又は該基材と該ドナーウェブとが接触することとなる相対関係において係合するよう配置された第1取付具を含み、その際、該基材の部分の上に有機材料が転写されることとなり、
- (c) 該ドナーウェブ及び該基材を締め付けるため、該第1取付具と整合し、かつ、これと係合することにより、該ドナーウェブの非転写面に対してチャンバを形成する第2取付具を含み、
- (d) 該ドナーウェブを移動させて該チャンバ内のドナーウェブの一部を有機材料転写位置に配置するための手段を含み、

(e) 該チャンバの周辺部の周囲に気密シールを提供するための手段を含み、40

(f) 該基材に対する該ドナーウェブの位置が確保されるように該ドナーウェブの非転写面に圧力をかけるための流体を該チャンバに供給するための手段を含み、

(g) 該第1取付具が、該輻射線吸収材料における発熱により該ドナーウェブから該有機材料が該基材へ転写することとなるように、該ドナーウェブの非転写面との関係で配置された透明部分であって、該透明部分及び該ドナーウェブの非転写面を通して該輻射線吸収材料へ輻射線を透過させるように配置された透明部分を含み、そして50

(h) 該ドナーウェブをパターン照射して該有機材料を該基材へ適切に転写させるために該透明部分を通して向けられるレーザー光源を含む手段を含む

ことを特徴とする装置。

【請求項 5】

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ウェブから基材上に有機材料を転写する装置であって、

(a) 有機材料の転写を引き起こす熱を発生させるためスペクトルの所定部分の輻射線を吸収することができる輻射線吸収材料を含有するウェブ状ドナー材料を含み、

(b) 該ドナーウェブと基材とを、互いに、該基材の部分と該ドナーウェブとの間が隔離するか又は該基材と該ドナーウェブとが接触することとなる相対関係において係合するよう配置された第1取付具を含み、その際、該基材の部分の上に有機材料が転写されることとなり、

(c) 該ドナーウェブを締め付けるため該第1取付具と整合し、かつ、これと係合することにより、該ドナーウェブの転写面の下に第1チャンバを形成し、かつ、該ドナーウェブの非転写面の上に第2チャンバを形成する第2取付具を含み、

(d) 該ドナーウェブを移動させて該チャンバ内のドナーウェブの一部を有機材料転写位置に配置するための手段を含み、

(e) 該第1チャンバ及び該第2チャンバの周辺部の周囲に気密シールを提供するための手段を含み、

(f) 該基材に対する該ドナーウェブの位置が確保されるように該ドナーウェブの非転写面に圧力をかけるための流体を該第2チャンバに供給するための手段を含み、

(g) 該第1取付具が、該輻射線吸収材料における発熱により該ドナーウェブから該有機材料が該基材へ転写することとなるように、該ドナーウェブの非転写面との関係で配置された透明部分であって、該透明部分及び該ドナーウェブの非転写面を通して該輻射線吸収材料へ輻射線を透過させるように配置された透明部分を含み、そして

(h) 該ドナーウェブをパターン照射して該有機材料を該基材へ適切に転写させるために該透明部分を通して向けられるレーザー光源を含む手段を含むことを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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含まれる有機層の形成を促進する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

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5742129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、基材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、画素を適切な位置に形成させるための注意が必要である。基材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±5μm)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。

【0005】

高解像度有機ELディスプレイのパターン化方法が、米国特許第5851709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表面を有する基材を用意し、(2)該基材の第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)該基材に、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)該基材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材をディスプレイ基材に対して精密にアラインし、そして(7)該ドナー基材上の有機層を該ディスプレイ基材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、ドナー基材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、ドナー基材とディスプレイ基材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。

【0006】

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5688551号(Littman)及びWolkらの一連の特許(米国特許第6114088号、同第6140009号、同第6214520号及び同第6221553号)に記載されている。

【0007】

譲受人共通の米国特許第5937272号(Tang)に、薄膜トランジスタ(TFT)アレイ基材上にEL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EL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材に転写することができる(上記米国特許第5937272号の図4、図5及び図6に示されているように)。

【0008】

EL材料の転写は、Tangが上記特許明細書で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、ドナーと基材との間で真空を維持することが好ましい。また、EL転写に際してはドナーと基材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、基材の隆起部分とコーティングとの間隔を250μm未満とする)。さらに、ドナーを基材の隆起部分と接触させることにより、EL材料が付着する基材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材を接触させたまま保持しながら、ドナーと基材との間で真空を維持する方法が必要となる。

【0009】

譲受人共通のIsbergらの欧州特許出願公開第1028001号に、ドナー層と基材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が要求する密接性の向上に役立つが、密着性改良層が接着剤の形で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。

【0010】

機械的圧力、例えば手動式プレートによる加圧、を採用することもできるが、マイクロ

10

20

30

40

50

メートルというオーダーの許容差が必要となる場合に表面全体に均等な圧力を維持することは困難である。空気その他の流体による圧力であれば一段と良好に作用するであろうが、このような圧力の使用は、真空チャンバ内の状態を乱さないよう維持しなければならない点に鑑み、困難である。

【0011】

- 【特許文献1】米国特許第5578416号明細書
- 【特許文献2】米国特許第6194119号明細書
- 【特許文献3】米国特許第5937272号明細書
- 【特許文献4】米国特許第6221553号明細書
- 【特許文献5】米国特許第6214520号明細書
- 【特許文献6】米国特許第6140009号明細書
- 【特許文献7】米国特許第6114088号明細書
- 【特許文献8】米国特許第5688551号明細書
- 【特許文献9】米国特許第5851709号明細書
- 【特許文献10】米国特許第5742129号明細書
- 【特許文献11】欧州特許出願公開第1028001号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

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基材に対するドナーウェブの位置決め方法の効果を高めることにある。 20

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的は、1又は2以上の有機発光ダイオードデバイスの上有機材料の層を形成するためにドナーウェブから基材上に有機材料を転写する装置であつて、

- (a) ウェブ状ドナー材料を含み、
- (b) 該ドナーウェブと基材とを、互いに、該基材の部分と該ドナーウェブとの間が隔壁するか又は該基材と該ドナーウェブとが接触することとなる相対関係において係合するように配置された第1取付具を含み、その際、該基材の部分の上有機材料が転写されることとなり、
- (c) 該ドナーウェブ及び該基材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、該ドナーウェブの非転写面に対してチャンバを形成する第2取付具を含み、
- (d) 該ドナーウェブを移動させて該チャンバ内のドナーウェブの一部を有機材料転写位置に配置するための手段を含み、
- (e) 該基材に対する該ドナーウェブの位置が確保されるように該ドナーウェブの非転写面に圧力をかけるための流体を該チャンバに供給するための手段を含み、
- (f) 該第1取付具が、発熱により該ドナーウェブから該有機材料が該基材へ転写することとなるように、該ドナーウェブの非転写面との関係で、該ドナーウェブの非転写面へ輻射線を透過させるように配置された透明部分を含み、そして
- (g) 該ドナーウェブをパターン照射して該有機材料を該基材へ適切に転写させるために該透明部分を通して向けられるレーザー光源を含む手段を含むことを特徴とする装置によって達成される。

【発明の効果】

【0014】

本発明による有利な効果は、ウェブ状ドナー材料を使用することにより、OLEDデバイスの生産性が向上することである。本装置により、周囲真空又は真空環境の中でドナー材料と基材との間隔が均一に維持され、さらに好ましくは、該ドナーと該基材との間で真空が維持される。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、ドナーウェブ及び基材媒体の取扱いをはじめ、本法

10

20

30

40

50

を完全に自動化することができ、処理量が一層向上することである。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いる。本発明のさらに有利な効果は、必要になるまで保存することができる大量の有機ドナー材料の製造が可能になることである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

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「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。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。用語「真空」は、1トル以下圧力をさす。用語「有機材料」及び「ドナー材料」は、相互交換可能に使用され、本発明の実施においてOLEDデバイスを製造する場合に用いられる成分をさす。

【0016】

譲受人共通のPhillipsらの米国特許出願第10/021410号（出願日2001年1月12日）に、ドナー要素の片面に圧力を提供することにより、ドナー要素と基材との間の密着性を高めると同時に、基材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、ドナー要素として個別のシートを使用しなければならない。このような装置では、処理能力に限界がある。

【0017】

図1に、真空チャンバ内に設置され、本発明により設計された開放位置における装置8の一態様の横断面図を示す。第1取付具10は上板20を含む。上板20は、この具体例では、後述する特徴に合わせて機械加工された開放角形板である。第1取付具10は、真空ポンプ41によって真空下で保持されることができる真空チャンバ39に取り込まれる。このことは、ある種の転写にとって、いくつかの理由から有利となる。第一に、非接触間隙を横断する転写は真空下で効果が高くなる。第二に、ドナー材料の中には、酸素、湿分その他の汚染物に対して感受性の高いものがある。第1取付具10は、ドナーウェブ32と基材34とを互いにある相関関係で係合するように配置される。このようにして、後に明白となるように、基材34とドナーウェブ32を接触させるか、又は、基材34の部分とドナーウェブ32との間が隔離するようにし、ドナーウェブ32の上の有機材料が基材34の部分に転写されるようにする。

【0018】

第1取付具10は透明部分26を含む。透明部分26は、ここで図示したような板状であってもよいし、その他の便利な形状であってもよく、そして上板20に嵌め込まれる。透明部分26は、スペクトルの所定の部分の輻射線に対して透明であることにより当該輻射線の透過を可能ならしめる材料で形成される。透明部分26は、ドナーウェブ32の非

10

20

30

40

50

転写面 3 3 に対し、輻射線が透明部分 2 6 を通りドナー・ウェブ 3 2 の非転写面 3 3 へ透過して熱が発生するように、配置される。透明部分 2 6 は上板 2 0 に嵌め込まれ、そしてガスケット 2 2 を圧縮し、これをそのために機械加工されたスロットに嵌め込む。透明部分 2 6 は、保持クランプ 2 8 の手段により上板 2 0 に保持される。保持クランプ 2 8 は、ねじその他の締結具（図示なし）によって上板 2 0 に対して保持される。透明部分 2 6 と、ガスケット 2 2 と、上板 2 0 とで気密シールを形成する。本明細書でいう気密シールとは、流体漏洩がまったくないこと、又は、真空チャンバの内部環境条件に悪影響を及ぼさない程度の低い漏洩速度しか示さないこと、と定義される。上板 2 0 は、ガスケット 2 4 を保持する別の機械加工スロットを有する。

【0019】

10

第 2 取付具 1 2 は、第 1 取付具 1 0 にアラインされ、プレート 3 8 を含む。第 2 取付具 1 2 は、後に明白となるように第 1 取付具 1 0 と係合した時に、ドナー・ウェブ 3 2 と基材 3 4 を締結し、ガスケット 2 4 を圧縮し、かつ、ドナー・ウェブ 3 2 の非転写面 3 3 と透明部分 2 6 との間に気密チャンバを創出する。プレート 3 8 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の範囲内で平坦であることが好ましい。装置 8 が開放位置にある時には、チャンネルアレイ 4 8 により、ピンアレイ 3 0 が基材 3 4 を支持することが可能となる。これにより、ロボット手段のような自動化手段による装置 8 に対する基材 3 4 の出し入れが容易となる。プレート 3 8 を上昇させて上板 2 0 と係合させると、基材 3 4 がピンアレイ 3 0 から持ち上げられ、そしてプレート 3 8 のキャビティ 4 3 の内部に保持される。

20

【0020】

20

装置 8 はウェブ形態のドナーを使用する。ウェブは、ドナー材料を含む連続軟質材料であって、該ウェブを更新部分へ移動させることによりドナーとして繰り返し使用することができるものである。ドナー・ウェブ 3 2 は、特定のロール径又はウェブ長（典型的には数千フィート）となるように予めドナーロール 1 4 に巻かれており、そして装置 8 内を引取ロール 1 5 まで延在する。装置 8 が開放位置にある時に、ドナー・ウェブ 3 2 の未使用部分が装置 8 の内部に配置されるようにドナー・ウェブ 3 2 を割り送ることができる。未使用部分とは、有機材料の転写が行われていないドナー・ウェブ 3 2 の部分をさす。ドナー・ウェブ 3 2 から基材 3 4 への有機材料の転写が完了した後、装置 8 を開放することができ、そしてドナー・ウェブ 3 2 を、次の未使用部分が装置 8 の内部に配置されるまで、割り送ることができる。装置 8 におけるドナー・ウェブ 3 2 の内部搬送を促進するため、ドナーロール 1 4 と引取ロール 1 5 をモーター付スピンドルに搭載することができる。ドナー・ウェブ 3 2 の経路にはアイドラー・ローラー 1 6 及び 1 8 が含まれていてもよい。さらに、アイドラー・ローラー 1 6 及び 1 8 は、例えば、ドナー・ウェブ 3 2 の張力を適正化するためドナーロール 1 4 と引取ロール 1 5 の相対回転速度を制御するためにフィードバック信号を提供する張力変換器を含むことができる。さらに、ウェブ経路には、ウェブの速度を制御し、ウェブを支持して案内し、張力を遮断し、ウェブを蓄積し、ウェブを冷却し、ウェブを駆動して搬送するなどのための他の各種ローラーを含めることもできる。ゲートバルブ 3 6 及び 3 7 を設けることもできる。該ゲートバルブは、供給チャンバ 3 9 a と、移送チャンバ 3 9 b と、引取チャンバ 3 9 c とを創出し、そしてこれらのチャンバの環境を相互に隔離するように作用する。このことは、ドナーロール 1 4 の補充時に装置 8 の真空を維持するような場合に重要となり得る。透明部分 2 6 は、当てられる輻射線に対して透明な材料であって、反対側との間の圧力差として少なくとも 1 気圧に構造上十分耐えられるものである。一例として、Schott Glass Technologies社製の光学 BK-7 ガラスが挙げられる。このガラスは、レーザー光に対して光学的に透明になるように調製されており、反射防止表面処理が施されているものもある。透明部分 2 6 の厚さは、当該材料の特性、圧力差、及び全体露出面積によって決められる。

30

【0021】

40

レーザー光源 6 2 は、透明部分 2 6 のいずれの所望部位を通しても照射可能なように、微小位置決め装置 1 2 0 に搭載される。レーザー光源 6 2 からの輻射線を透明部分 2 6 を

50

通して向けることによりドナーウェブ32をパターン照射し、ドナーウェブ32から基材34の所望の場所へ有機材料を適切に転写させる。レーザー光源62は、スペクトルの所定部分、例えば、赤外又は可視部において、輻射線を放出する。

【0022】

ドナーウェブ32を移動させる手段が必要である。ウェブ移動手段27は、例えばモーターを含む。ウェブ移動手段27は、ドナーウェブ32の一部を有機材料転写位置に配置することができる。有機材料転写位置とは、当該一部を透明部分26を通してレーザー光源62で照射することができ、そしてドナーウェブ32から基材34へ有機材料を転写することができる位置として定義される。

【0023】

さらに、ウェブ移動手段27を制御し、かつ、レーザー光源62を操作するための手段を含めることができる。装置8における移動及び位置決めは、デジタル画像19に応じてコンピュータ21で制御することができる。コンピュータ21は、デジタル／アナログコンバータ23を介して、ウェブ移動手段27を制御し、それがドナーロール14の動きを制御する。図示されていないが、コンピュータ21によって制御される他のウェブ移動手段で、装置8の他の部分、例えば、引取ロール15又は任意のウェブ駆動ローラーを制御することもできる。また、コンピュータ21は、デジタル画像19に応じて、デジタル／アナログコンバータ25を介して、微小位置決め装置（複数可）120を制御し、かつ、レーザー光源62を操作することができる。

【0024】

基材34は、ドナーから発光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ができ、また、硬質であっても軟質であってもよい。典型的な基材材料として、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、回路基材材料又はこれらの組合せが挙げられる。基材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。基材34は、OLED基材、すなわちOLEDデバイス製造用の一般的な基材であることができる。好みの一態様では、基材34は薄膜トランジスタ（TFT）のマトリックスアレイを含む。基材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。基材を通して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。

【0025】

図2は、上記装置8の閉鎖構成を示す横断面図である。第1取付具10と第2取付具12とを互いにアラインし、それらを係合させ、ドナーウェブ32の非転写面33に対してチャンバ40を形成し、そしてチャンバ40の周辺部に沿って圧力を提供することにより、ドナーウェブ32を締結し、かつ、ガスケット24を圧縮する。ガスケット24は、チャンバ40の周辺部の周囲に気密シールを提供するための手段である。同時に、基材34は、プレート38のキャビティ43とドナーウェブ32によって封入されることとなる。ガスケット22と共に上板20と透明プレート26との間に形成された気密シールと一緒に、気密チャンバ40が形成され、その中に窒素、アルゴンその他のガス又は流体を導入することによりドナーウェブ32の転写面35と基材34との間が適切に接触することとなり、適用輻射線によってドナーウェブ32から基材34へ有機材料の部分が転写されることとなる。上述したように、ドナーウェブ32の一部をチャンバ40内の有機材料転写位置に配置する。第2取付具12は平面を提供する。当該平面は、基材34の厚さと共に、そしてレーザーによる照射の場合、ドナーウェブ32の適切な輻射線吸収部分（その性質は後に明白となる）を、レーザー光源62からのレーザー光60の焦点深度範囲内に位置する。この構成では、チャンネルアレイ48が、チャンバ40にガスを導入した時にドナーウェブ32の転写面35に対して真空を維持するように作用する。

10

20

30

40

50

【0026】

キャビティ43が封入する空間を、ドナーウェブ32の転写面35の下方に位置する第1チャンバ45と称することができる。この場合、チャンバ40を、ドナーウェブ32の非転写面33の上に位置する第2チャンバ40と称することができる。実施態様の中には、第1取付具10と第2取付具12の位置を反対にし、第1チャンバ45が転写面35の上に位置し、第2チャンバ40が非転写面33の下に位置するものがあることは明白である。ガスケット24は、第2チャンバ40の周辺部の周囲に気密シールを提供するための手段である。図示されていないが、同様の配置により第1チャンバ45の周辺部の周囲に気密シールを提供することができる。

【0027】

図3に、閉鎖構成の装置8の一部を詳細に示す。図3は、チャンバ40に流体を供給するための手段、及びドナーウェブ32の転写面35と基材34との間で周囲圧力を維持するための手段を示す。上板20の内部に、1又は2以上の流体導入口42が形成されている。これにより、流体を流体通路44に導入することができる。流体通路は流体をチャンバ40へ搬送し、外部流体供給46への連結手段を含むことができる。チャンバ40（これがドナーウェブ32の非転写面33に圧力を加える）と周囲真空との間の圧力差によって、ドナーウェブ32の転写面35が基材34の受容面に押し当てられ、ドナーウェブ32の基材34に対する位置が確保されることとなる。プレート38（これは第2取付具12の一部である）が平面を提供し、上述したように、ドナーウェブ32の適切な輻射線吸収部分を照射レーザーの焦点深度範囲内に定置する。チャンバ40を加圧するための流体は、気体（例、空気、窒素、アルゴン、ヘリウム）、液体（例、水、液状フルオロカーボン）、加圧され液状化する気体（例、フレオン（登録商標））又は超臨界流体（例、二酸化炭素）であることができる。好ましい流体は気体であり、そして窒素又はアルゴンが最も好ましい。チャンバ40に含まれる流体の圧力によって、ドナーウェブ32と基材34との相対関係が、直に接する位置又は相互に制御された分離が保証される関係となることがわかる。また、チャンバ40に送り込まれる圧力が周囲圧を超える限りにおいて、真空条件以外の条件、例えば、1トルを超える乾燥窒素霧囲気下で、装置8を使用できることもわかる。

【0028】

第2取付具12が第1取付具10と係合する時、第2取付具12によってドナーウェブ32がガスケット24に対して締結される。これにより、ドナーウェブ32の転写面35の下に第1チャンバ45が創出され、そしてドナーウェブ32の非転写面33の上に、第2チャンバ40とも呼ばれるチャンバ40が創出される。第2取付具12に含まれるチャンネルアレイ48のうちの1又は2本以上のチャンネルは周囲環境又は包囲環境に対して開放されている。該環境は、ガスケット24において創出された気密シールが破壊されないように、真空チャンバ39におけるような真空であってもよい。第2チャンバ40に流体圧力をかけると、ドナーウェブ32が基材34に押し当てられ、順に、基材34はプレート38に押し当てられる。チャンネルアレイ48の開放チャンネルによって、非転写面33を第2チャンバ40内の比較的高い圧力下に置きつつ、第1チャンバ45におけるドナーウェブ32の転写面35と基材34とにかかる周囲圧力条件を維持することができる。別法として、チャンネルアレイ48のもの以外のチャンネルとして、第1チャンバ45における周囲圧力条件を維持することだけの作用をするようなチャンネルを構築することもできる。

【0029】

図4に、本発明により設計された閉鎖構成にある装置8の別の態様の横断面図を示す。基材がウェブを構成するもののこのような構成において、1又は2以上のOLEDデバイスの上有機材料の層を形成することができる。この態様では、基材は軟質基材ウェブ68であって、予め基材ロール50に巻かれており、そして装置8を通り、基材ウェブ68を引き取るように作用する引取ロール52へ渡される。装置8が開放位置にある時に、基材ウェブ68を、基材ウェブ68の未露光部分が装置8の内部で正確に位置決めされるよう

、割り送ることができる。未露光部分とは、有機材料の転写が行われていない基材ウェブ68の領域を意味する。ドナーウェブ32から基材ウェブ68への有機材料の転写が完了した後、装置8を開放し、そして次の未露光部分が装置8の内部で正確に位置決めされるように、基材ウェブ68を割り送ることができる。同時に、ドナーウェブ32を、次の未使用部分が装置8の内部で位置決めされるように、割り送ることができる。未使用部分とは、有機材料の転写が行われていないドナーウェブ32の部分を意味する。装置8の中を通る基材ウェブ68の搬送を促進するため、基材ロール50及び引取ロール52をモーター付中心スピンドルの上に搭載することができる。別法として、支持ローラーの上に巨大ロールを載せることもできる。基材ウェブ68の経路に、アイドラー ローラー54及び56を配置してもよい。また、アイドラー ローラー54及び56は、例えば、基材ウェブ68の張力を適正化するため基材ロール50と引取ロール52の相対回転速度を制御するためにフィードバック信号を提供する張力変換器を含むことができる。さらに、ウェブ経路には、ウェブの速度を制御し、ウェブを支持して案内し、張力を遮断し、ウェブを蓄積し、ウェブを冷却し、ウェブを駆動して搬送するなどのための他の各種ローラーを含めることもできる。

【0030】

第1取付具10と第2取付具12とを互いにアラインし、それらを係合させ、そしてチャンバ40の周辺部に沿って圧力を提供することにより、基材ウェブ68とドナーウェブ32を有機材料転写位置において締結し、ガスケット24を圧縮し、そして気密シールを創出する。ガスケット22と共に上板20と透明プレート26との間に形成された気密シールと一緒に、気密チャンバ40が形成され、その中に窒素、アルゴンその他のガス又は流体を導入することによりドナーウェブ32の非転写面33に対して圧力を加えることができる。この圧力により、ドナーウェブ32の転写面35と基材ウェブ68との間が適切に接触することとなり、適用輻射線によってドナーウェブ32から基材ウェブ68へドナー材料70の部分が転写されることとなる。第2取付具12は平面を提供する。当該平面は、基材ウェブ68の厚さと共に、そしてレーザーによる照射の場合、ドナーウェブ32の適切な輻射線吸収部分（その性質は後に明白となる）を、レーザー光源62からのレーザー光60の焦点深度範囲内に定置する。この構成では、チャンネルアレイ48が、ドナーウェブ32の転写面35に対して真空を維持するように作用する。

【0031】

図5(a)に、ドナーウェブ32の構造の一部の一態様を示す。ドナーウェブ32は、最低限、非転写面33を含む、好ましくは軟質の、支持体72を含む。支持体72には、均一にドナー材料70(有機材料とも称される)が被覆されており、これが転写面35を構成する。

【0032】

支持体72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もよい。当該ドナー支持体は、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、及び纖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材への転写性が向上することとなり有利となり得る。

【0033】

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。ドナー材料70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。以下、これらの材料について説明する。

【0034】

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4720432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6208075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0891121号A1及び同第1029909号A1に記載されている。

【0035】

正孔輸送性(HT)材料

有機材料70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3180730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3567450号及び同第3658520号(Brantleyら)に記載されている。

【0036】

より好ましい種類の芳香族第三アミンは、米国特許第4720432号及び同第5061569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。

【0037】

【化1】

A



10

20

30

40

【0038】

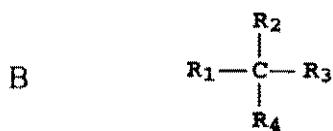
上式中、Q₁及びQ₂は各々独立に選ばれた芳香族第三アミン部分であり、そしてGは、アリーレン、シクロアルキレン又は炭素-炭素結合のアルキレン基のような結合基である。一つの実施態様において、Q₁及びQ₂の少なくとも一方は、多環式縮合環構造体(例、ナフタレン)を含有する。Gがアリール基である場合、それはフェニレン部分、ビフェニレン部分又はナフタレン部分であることが便利である。

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。

【0039】

50

【化2】



【0040】

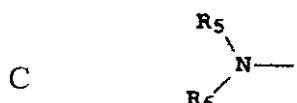
10

上式中、R₁及びR₂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、R₁及びR₂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

R₃及びR₄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。

【0041】

【化3】



20

【0042】

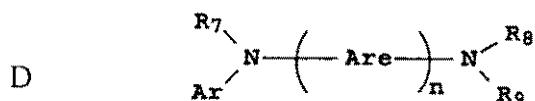
上式中、R₅及びR₆は各々独立に選ばれたアリール基である。一つの実施態様において、R₅及びR₆の少なくとも一方は、多環式縮合環構造体(例、ナフタレン)を含有する。

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、アリーレン基で結合された、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。有用なテトラアリールジアミンには、下記構造式(D)で表わされるものが含まれる。

30

【0043】

【化4】



40

【0044】

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'、R₇、R₈及びR₉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'、R₇、R₈及びR₉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。

【0045】

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

50

びアリーレン部分も、各々それ自体が置換されていてもよい。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。

【0046】

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,N,N',N'-テトラ-1-ナフチル-4,4'-ジアミノビフェニル
 N,N,N',N'-テトラ-2-ナフチル-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-(2-ナフチル)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

【0047】

10

20

30

40

50

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。

【0048】

発光性材料

ドナー材料70として有用な発光性材料は周知である。このようなドナー材料は、OLEDデバイスに含まれる発光層を構成するため、複数の成分を含むことができる。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。ドナー材料及びそれから得られる発光層は、単一材料で構成することもできるが、より一般的には、2種以上の成分からなり、例えばホスト材料に单一又は複数種の発光性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%の範囲内でコーティングされることが典型的である。

【0049】

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。

【0050】

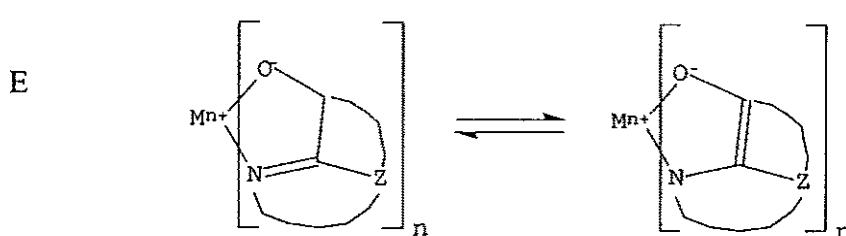
有用性が知られているホスト及び発光性分子として、米国特許第4769292号、同第5141671号、同第5150006号、同第5151629号、同第5294870号、同第5405709号、同第5484922号、同第5593788号、同第5645948号、同第5683823号、同第5755999号、同第5928802号、同第5935720号、同第5935721号及び同第6020078号に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。

【0051】

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。

【0052】

【化5】



【0053】

10

20

30

40

50

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。

【0054】

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。

【0055】

以下、有用なキレート化オキソノイド系化合物の例を示す。

C0-1：アルミニウムトリスオキシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III)〕

C0-2：マグネシウムビスオキシン〔別名、ビス(8-キノリノラト)マグネシウム(II)〕

C0-3：ビス[ベンゾ{f}-8-キノリノラト]亜鉛(II)

C0-4：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)

C0-5：インジウムトリスオキシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)インジウム〕

C0-6：アルミニウムトリス(5-メチルオキシン)〔別名、トリス(5-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)〕

C0-7：リチウムオキシン〔別名、(8-キノリノラト)リチウム(I)〕

C0-8：ガリウムオキシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)ガリウム(III)〕

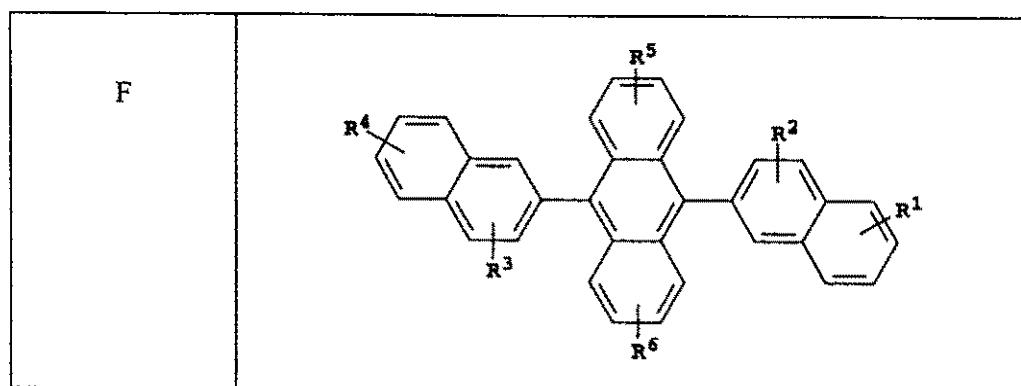
C0-9：ジルコニウムオキシン〔別名、テトラ(8-キノリノラト)ジルコニウム(IV)〕

【0056】

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。

【0057】

【化6】



【0058】

上式中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵及びR⁶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。

第1グループ：水素、又は炭素原子数1～24のアルキル；

10

20

30

40

50

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

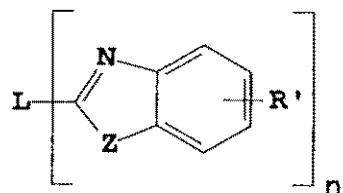
【0059】

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。 10

【0060】

【化7】

G



10

20

30

40

【0061】

上式中、nは3～8の整数であり、

ZはO、NR又はSであり、

R及びR'は、各々独立に、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。

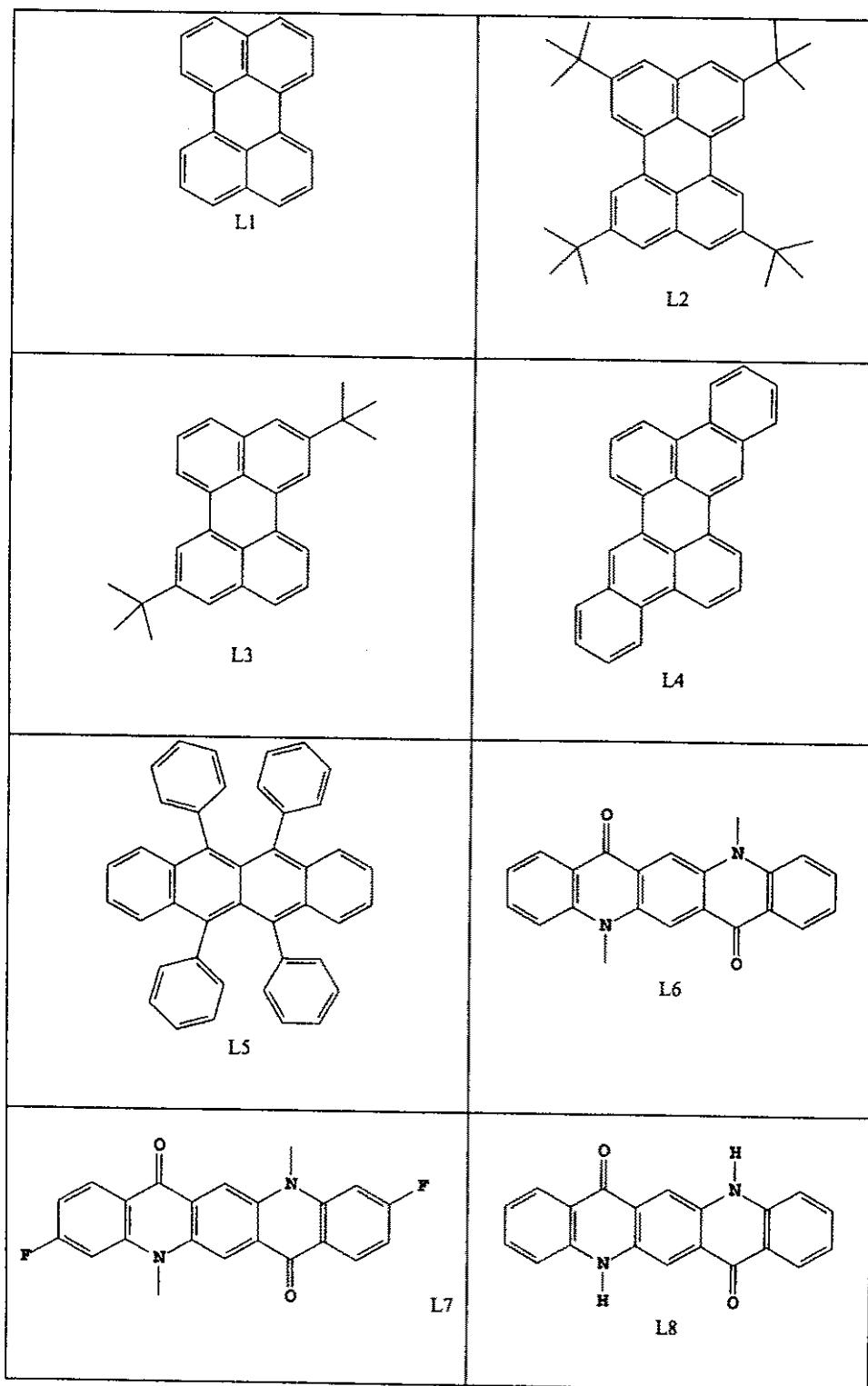
有用なベンズアゾールの一例として2,2',2''-(1,3,5-フェニレン)トリス[1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール]が挙げられる。

【0062】

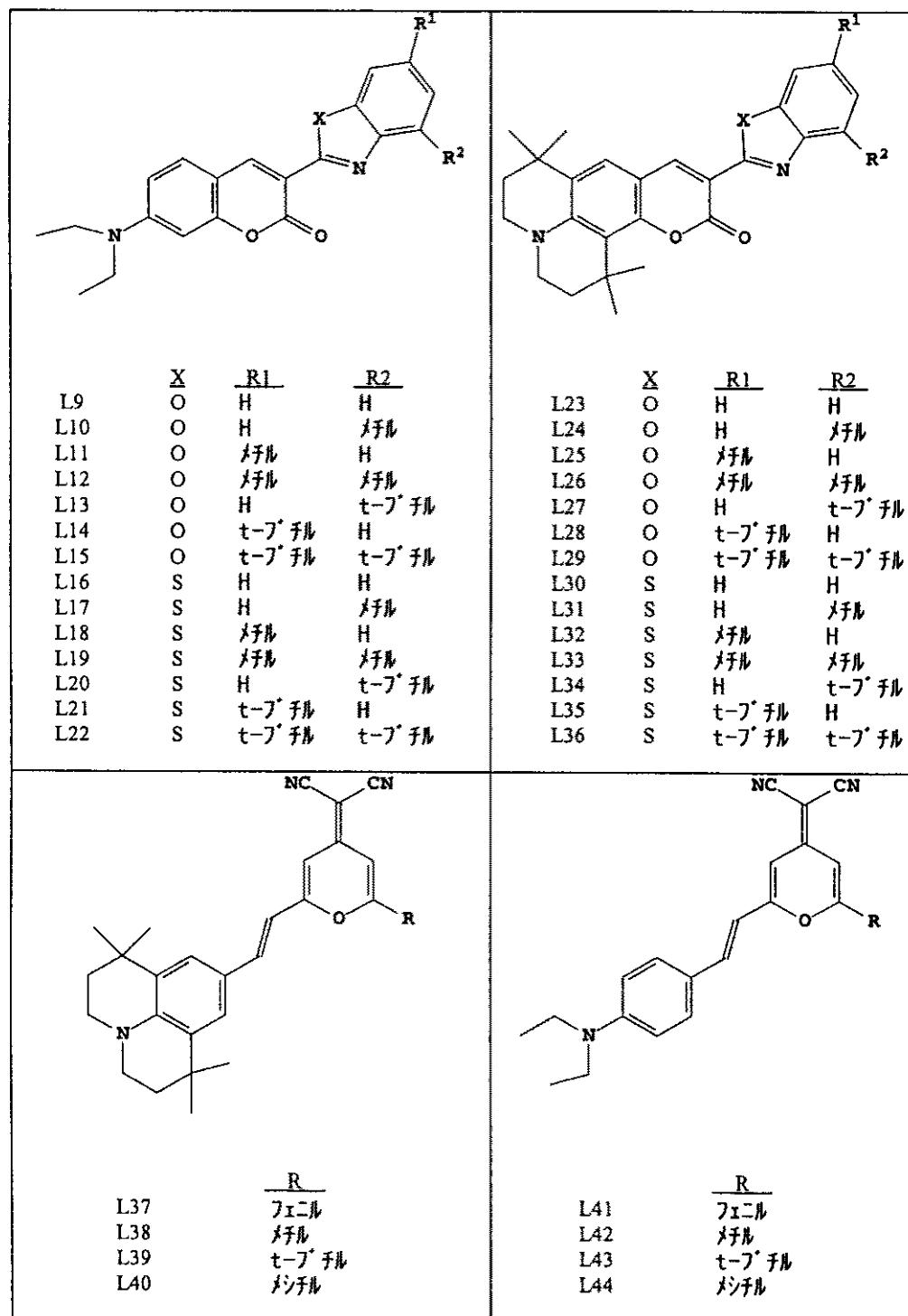
望ましい蛍光性ドーパントには、アントラセン、テトラセン、キサンテン、ペリレン、ルブレン、クマリン、ローダミン、キナクリドン、ジシアノメチレンピラン、チオピラン、ポリメチン、ピリリウム及びチアピリリウムの各化合物の誘導体並びにカルボスチリル化合物が含まれる。以下、有用なドーパントの具体例を挙げるが、これらに限定はされない。

【0063】

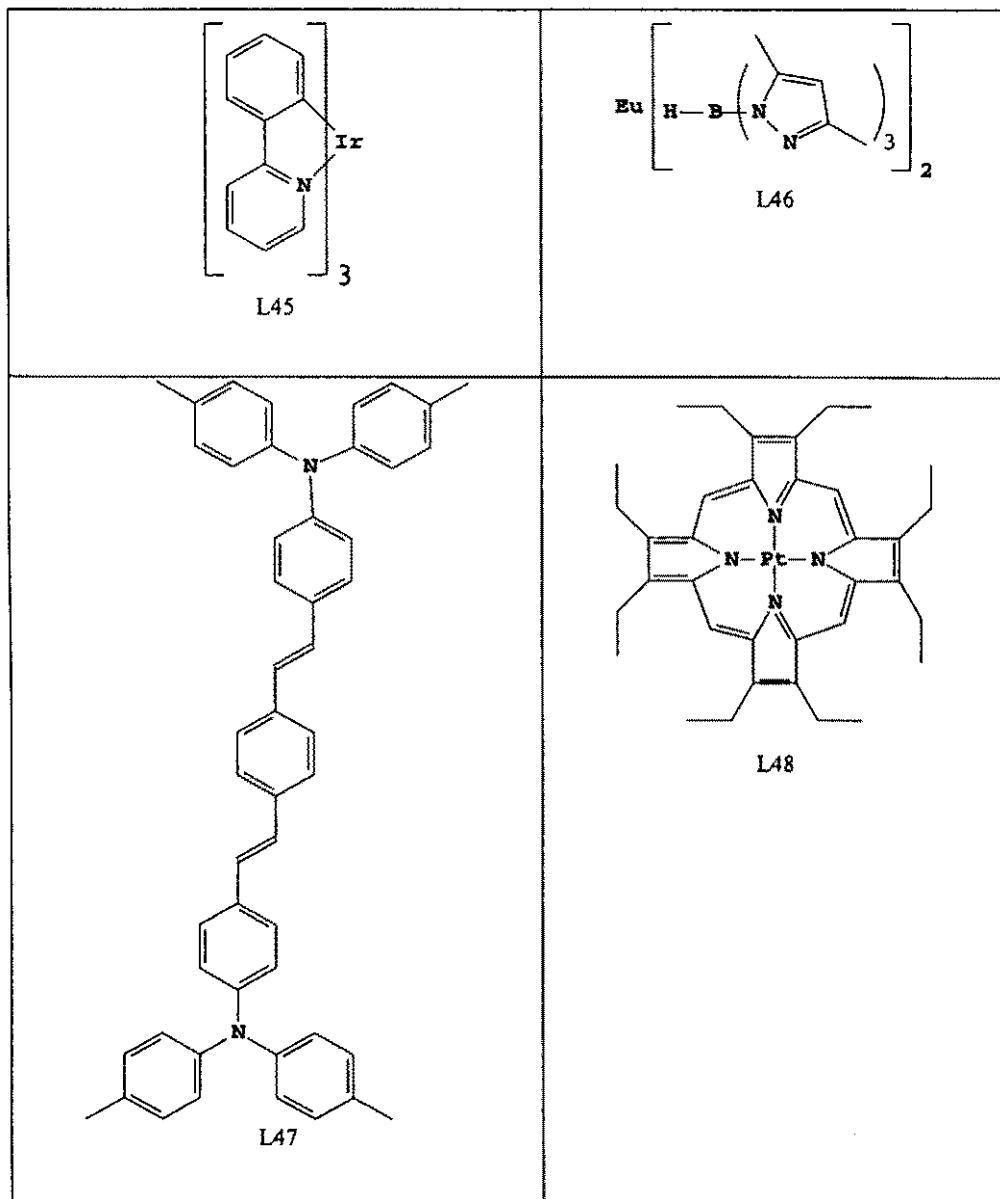
【化 8】



【化 9】



【化10】



10

20

30

【0064】

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6194119号B1(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。

40

【0065】

電子輸送性(ET)材料

本発明の有機EL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ソ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。企図されるオキソ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。

【0066】

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

50

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。

【0067】

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。

【0068】

单一層が、発光と電子輸送の双方を支援する機能を發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。

【0069】

ドナーウェブ32は輻射線吸収材料を含むことも必要であり、この態様では、当該輻射線吸収材料はドナー材料70又は支持体72に内蔵される。輻射線吸収材料は、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、等のような金属であることができる。

【0070】

ドナー材料70が発光性材料である場合には、ドナーウェブ32の異なる部分に、スペクトルの異なる領域で発光する別々のドナー材料70を設けることができる。例えば、ドナーウェブ32の一部又は一連の部分に、赤色光を放出するドナー材料70を被覆することができる。ドナーウェブ32の第2の部分又は一連の部分に、緑色光を放出するドナー材料70を被覆することができる。ドナーウェブ32の第3の部分又は一連の部分に、青色光を放出するドナー材料70を被覆することができる。ドナーウェブ32のこれらの異なる部分を、所定の基材34に対して有機材料転写位置に逐次配置することにより、フルカラーOLEDデバイスの製造において発光色の異なる複数の発光材料を転写することができる。

【0071】

図5(b)に、別の実施態様であるドナーウェブ32の構造を示す。この実施態様では、まず支持体72に、スペクトルの所定部分の輻射線を吸収して発熱することができる輻射線吸収材料74を均一に被覆し、次いでドナー材料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、そしてドナー材料70が転写面35を構成する。ドナーウェブ32の非転写面33は、輻射線の輻射線吸収材料74への透過を可能にする。輻射線吸収材料74は、スペクトルの所定部分の輻射線を吸収して当該材料において発熱することができる。輻射線吸収材料74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、等のような金属であることができる。

【0072】

図5(c)に、別の実施態様であるドナーウェブ32の構造を示す。この実施態様では、まず支持体72に、スペクトルの所定部分の輻射線を吸収して発熱することができるパターン化層の形態にある輻射線吸収材料であるパターン化輻射線吸収層76を被覆し、次いでドナー材料70を被覆する。パターン化輻射線吸収層76は、ドナー材料70のパターン転写を引き起こすように選定される。そうすると、支持体72が非転写面33を構成し、そしてドナー材料70が転写面35を構成する。パターン化輻射線吸収層76は、スペクトルの所定部分の輻射線を吸収して熱を発生することができる輻射線吸収材料を含む。

【0073】

図6(a)に、本発明によりドナーウェブ32と基材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ウェブ32を基材34に対して配置した一態様の横断面図を示す。この態様では、基材34の受容面106は、薄膜トランジスタ100が存在している

10

20

30

40

50

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、基材 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 に対する加圧流体により発生する圧力に対し、隙間 104 の分離が維持され、かつ、ドナーウェブ 32 の部分と基材 34 の部分との間の分離が維持される。

【0074】

図 6 (b) に、本発明によりドナーウェブ 32 と基材 34 とが接触するような相対関係においてドナーウェブ 32 を基材 34 に対して配置した別の態様の横断面図を示す。この態様では、非転写面 33 に対する加圧流体により発生する圧力により、ドナーウェブ 32 の転写面 35 を基材 34 に完全接觸させて保持する。

【0075】

図 7 (a) に、輻射線による処理方法の一つにより、ドナーウェブ 32 からドナー材料 70 を基材 34 の部分に転写して基材 34 の上に有機材料の層を形成することを表わす横断面図を示す。この態様では、パターン化輻射線吸収層 76 を具備するドナーウェブ 32 が調製されている。輻射線としてフラッシュ光 66 がドナーウェブ 32 の非転写面 33 を照射し、これがパターン化輻射線吸収層 76 に当たり熱 110 が発生する。このため、パターン化輻射線吸収層 76 の近傍にある有機材料 70 が転写される。有機材料 70 の所望の部分がドナーウェブ 32 から隙間 92 を渡して基材 34 へパターン化されて転写する。この態様では、有機材料 70 の所望の部分しか転写されないようにパターン化輻射線吸収層 76 により有機材料 70 が適切に転写される。ドナーウェブ 32 に当たる光の一部（すなわち、パターン化輻射線吸収層 76 に直接当たる光）のみが熱に変換される。ドナー材料 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、そして基材 34 の受容面 106 の上で、パターン化転写された有機材料 112 となる。

【0076】

図 7 (b) に、輻射線による別の処理方法により、ドナーウェブ 32 からドナー材料 70 を基材 34 の部分に転写して基材 34 の上に有機材料の層を形成することを表わす横断面図を示す。この態様では、輻射線吸収材料 74 を具備するドナーウェブ 32 が調製され、そして薄膜トランジスタ 100 と隆起表面部分 102 の構造により隙間 104 が維持されている。輻射線としてパターン状レーザー光 60 がドナーウェブ 32 の非転写面 33 を照射し、輻射線吸収材料 74 に当たり熱 110 が発生する。これにより、レーザー光 60 の近傍にある有機材料 70 が転写され、有機材料 70 の所望の部分がドナーウェブ 32 から基材 34 へ転写する。この態様では、有機材料 70 の所望の部分しか転写されないようにレーザー光 60 を制御することによって、有機材料 70 を適切に転写する。ドナーウェブ 32 に当たる光の大部分が熱に変換されるが、これは、ドナーウェブ 32 の選択的に照射された部分においてしか起こらない。ドナー材料 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、そして基材 34 の受容面 106 の上で、パターン化転写された有機材料 112 となる。

【0077】

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材 82 の平面図を示す。ドナー材料 70 の所定の部分が基材 34 に転写パターン 80 において転写されている。転写パターン 80 は、処理後基材 82 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 80 は、基材 34 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 80 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 76 又は図 7 (b) のレーザー光 60 照射パターン）。

【0078】

第 1 取付具 10 を、第 2 取付具 12 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 12 が第 1 取付具 10 の機能の一部又は全部を発揮することができること、を理解されたい。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】本発明により設計された真空チャンバを具備する装置の一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】閉鎖構成における図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】本発明により設計された装置の別の態様を示す横断面図である。

【図5(a)】ドナーの構造の一態様を示す横断面図である。

【図5(b)】ドナーの構造の別の態様を示す横断面図である。

【図5(c)】ドナーの構造の別の態様を示す横断面図である。

【図6(a)】本発明により基材に対してドナーを配置した一態様を示す横断面図である。

【図6(b)】本発明により基材に対してドナーを配置した別の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材へ転写することを示す横断面図である。

【図7(b)】光による別の処理法によりドナーから有機材料を基材へ転写することを示す横断面図である。

【図8】処理後基材を示す平面図である。

【符号の説明】

【0080】

8 ... 装置

10 ... 第1取付具

12 ... 第2取付具

20 ... 上板

22、24 ... ガスケット

26 ... 透明部分

32 ... ドナーウェブ

33 ... 非転写面

34 ... 基材

35 ... 転写面

38 ... プレート

39 ... 真空チャンバ

39a ... 供給チャンバ

39b ... 移送チャンバ

39c ... 引取チャンバ

40 ... チャンバ

42 ... 流体導入口

43 ... キャビティ

44 ... 流体通路

45 ... 第1チャンバ

46 ... 流体供給

48 ... チャンネルアレイ

60 ... レーザー光

62 ... レーザー光源

66 ... フラッシュ光

68 ... 基材ウェブ

70 ... ドナー材料

72 ... 支持体

74 ... 輻射線吸収材料

10

20

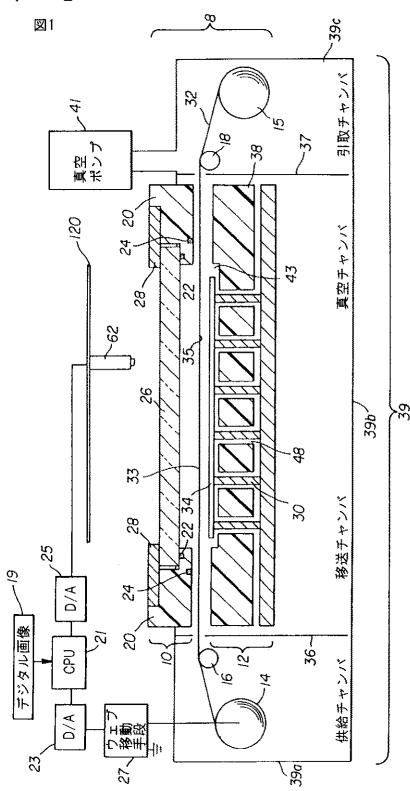
30

40

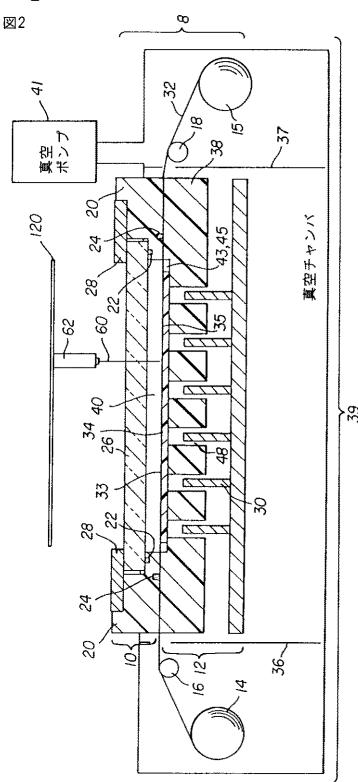
50

- 7 6 ... パターン化輻射線吸収層
 8 0 ... 転写パターン
 9 2、104 ... 間隙
 100 ... 薄膜トランジスタ
 102 ... 隆起表面部分
 106 ... 受容面
 110 ... 热
 112 ... 転写有機材料
 120 ... 微小位置決め装置

【図1】

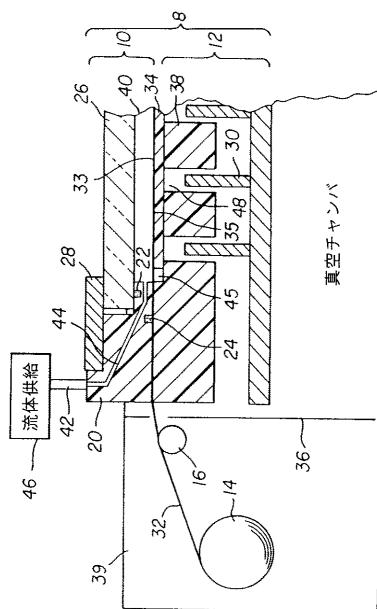


【図2】



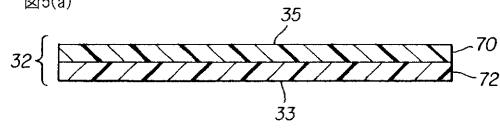
【 四 3 】

☒ 3



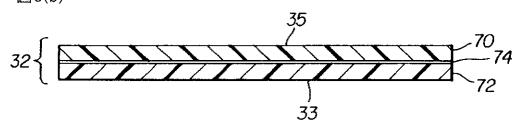
【図5(a)】

図5(a)



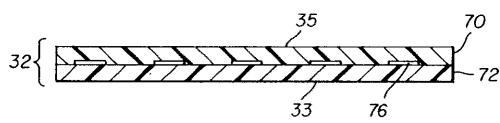
【 図 5 (b) 】

図5(b)



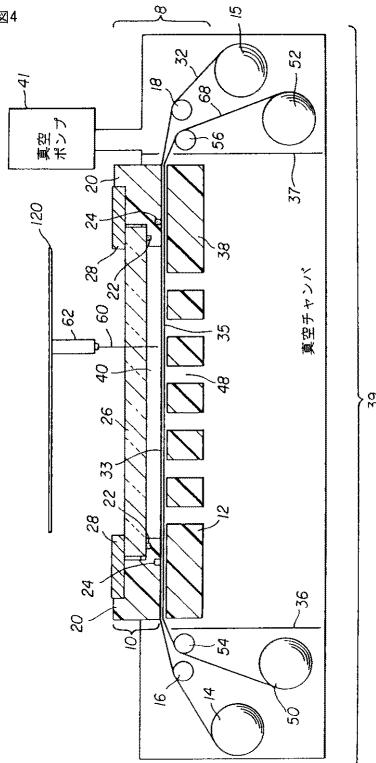
【 図 5 (c) 】

図5(c)



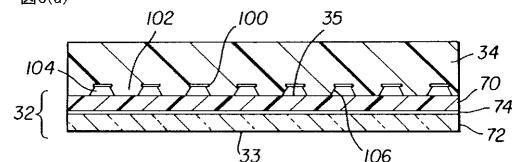
【 図 4 】

四 4



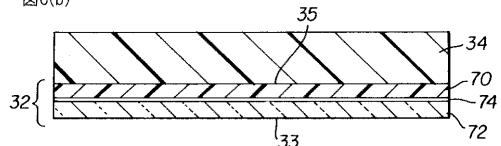
【図6(a)】

図6(a)



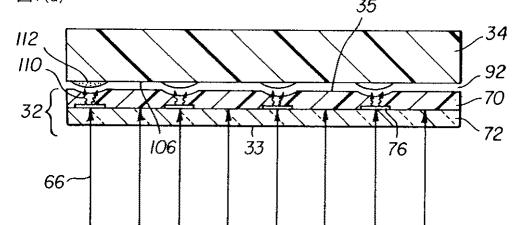
【図6(b)】

図6(b)

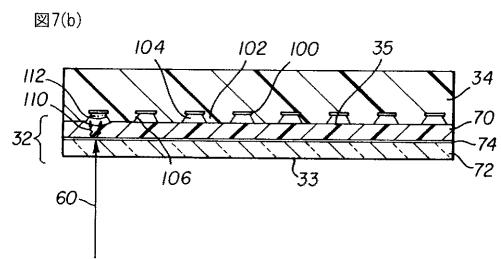


【図7(a)】

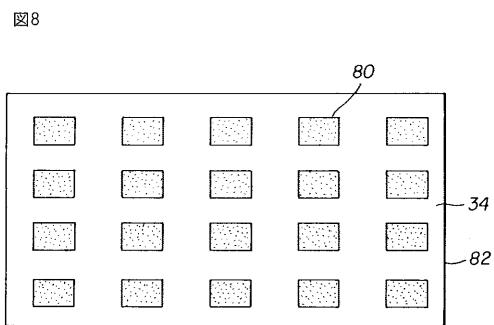
図7(a)



【図7(b)】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 ブラッドリー アレン フィリップス

アメリカ合衆国, ニューヨーク 14472, ハニオイ フォールズ, バギー ホイップ トレイル
69

(72)発明者 デイビッド ビー ケイ

アメリカ合衆国, ニューヨーク 14618, ロチェスター, ハリウッド アベニュー 225

F ターム(参考) 3K007 AB18 DB03 FA01

专利名称(译)	用于从供体网转移有机材料以形成有机发光二极管器件层的装置		
公开(公告)号	JP2004079540A	公开(公告)日	2004-03-11
申请号	JP2003296145	申请日	2003-08-20
[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		
[标]发明人	プラッドリー・アレン・フィリップス デイビッド・ビーケイ		
发明人	プラッドリー・アレン・フィリップス デイビッド・ビーケイ		
IPC分类号	H05B33/10 H01L21/00 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/40 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/0013 H01L21/67115 H01L27/3211 H01L51/0004 H01L51/005 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/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/GG09 3K107/GG28 3K107/GG31		
代理人(译)	青木 郁 石田 敬 西山雅也		
优先权	10/224182 2002-08-20 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：增强将供体网相对于OLED基板定位以促进有机材料层形成的方法的效果。一种用于将有机材料从供体网上转移到基材上的设备，该设备包括网状供体材料，并包括布置成使供体网上和基材接合的第一固定装置。一种用于移动供体纤维网的装置，其包括第二固定装置，该第二固定装置与第一固定装置对准并接合，以相对于供体纤维网的非转移表面形成腔室。并且包括用于向腔室供应流体以向施主纤网的非转印表面施加压力的装置，第一固定装置用于将辐射传输至施主纤网的非转印表面。一种设备，包括布置在透明部分处的透明部分，该透明部分包括被引导穿过透明部分的激光光源。[选型图]图1

