

(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2005-344146
(P2005-344146A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int.Cl.⁷**C23C 14/24****H05B 33/10****H05B 33/14**

F 1

C 23 C 14/24

C 23 C 14/24

H 05 B 33/10

H 05 B 33/14

テーマコード(参考)

3 K 007

4 K 029

A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2004-163413 (P2004-163413)

(22) 出願日

平成16年6月1日(2004.6.1.)

(71) 出願人 000221926

東北パイオニア株式会社

山形県天童市大字久野本字日光1105番地

(74) 代理人 100063565

弁理士 小橋 信淳

(74) 代理人 100118898

弁理士 小橋 立昌

(72) 発明者 増田 大輔

山形県米沢市八幡原4丁目3146番地7
東北パイオニア株式会社米沢工場内

(72) 発明者 安彦 浩志

山形県米沢市八幡原4丁目3146番地7
東北パイオニア株式会社米沢工場内

最終頁に続く

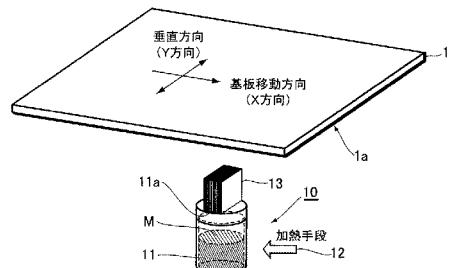
(54) 【発明の名称】成膜源、真空成膜装置、有機ELパネルの製造方法、有機ELパネル

(57) 【要約】

【課題】 良好なパターン形成精度或いは膜厚の均一性が得られる成膜を可能にする。

【解決手段】 基板1の被成膜面1a上に薄膜を形成する真空成膜装置の成膜源10であって、成膜材料を収容する材料収容部11と、材料収容部11内の成膜材料を加熱する加熱手段12と、材料収容部11の噴出口に設けられ、成膜流の方向を制御する成膜流制御部13とを備え、成膜流制御部13は、被成膜面1aの成膜源10に対する移動方向(X方向)に対して成膜流に強指向性を与える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

成膜材料を加熱して昇華又は蒸発させることによって生成される前記成膜材料の原子流又は分子流からなる成膜流を被成膜面に向けて照射することで、該被成膜面上に薄膜を形成する真空成膜装置の成膜源であって、

前記成膜材料を収容する材料収容部と、

該材料収容部内の成膜材料を加熱する加熱手段と、

前記材料収容部の噴出口に設けられ、前記成膜流の方向を制御する成膜流制御部とを備え、

前記成膜流制御部は、前記被成膜面の前記成膜源に対する移動方向に対して前記成膜流に強指向性を与えることを特徴とする成膜源。 10

【請求項 2】

前記成膜流制御部は、前記移動方向と垂直な方向に対しては前記移動方向に対する強指向性よりも弱い指向性になるように前記成膜流が制御されることを特徴とする請求項 1 に記載された成膜源。

【請求項 3】

前記成膜流制御部は、複数の仕切板を微小間隔開けて前記移動方向と垂直な方向に並べて配置し、前記微小間隔によって出射開口部を形成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載された成膜源。

【請求項 4】

前記材料収容部とその噴出口を前記移動方向と垂直な方向に複数配列したことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載された成膜源。 20

【請求項 5】

成膜材料を加熱して昇華又は蒸発させることによって生成される前記成膜材料の原子流又は分子流からなる成膜流を被成膜面に向けて照射することで、該被成膜面上に薄膜を形成する真空成膜装置であって、

前記成膜材料を収容する材料収容部と、該材料収容部内の成膜材料を加熱する加熱手段と、前記材料収容部の噴出口に設けられ、前記成膜流の方向を制御する成膜流制御部とを有する成膜源を備え、

前記成膜流制御部は、前記被成膜面の前記成膜源に対する移動方向に対して前記成膜流に強指向性を与えることを特徴とする真空成膜装置。 30

【請求項 6】

前記成膜源は、前記材料収容部とその噴出口を前記移動方向と垂直な方向に複数配列したことを特徴とする請求項 5 に記載された真空成膜装置。

【請求項 7】

前記被成膜面を有する基板を前記成膜源に対して順次供給する基板供給手段を備えることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載された真空成膜装置。

【請求項 8】

前記被成膜面を有する基板を前記成膜源に対して回転させる回転駆動手段を備えることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載された真空成膜装置。 40

【請求項 9】

基板上に一対の電極にて有機発光層を含む複数の有機層を挟持してなる有機 E L パネルの製造方法であって、

請求項 5 ~ 8 のいずれかに記載された真空成膜装置を用い、前記電極又は有機層の少なくとも一つを成膜することを特徴とする有機 E L パネルの製造法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載された製造方法によって製造された有機 E L パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、成膜源、真空成膜装置、有機ELパネルの製造方法、有機ELパネルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

蒸着、スパッタリング、分子線エピタキシー等の成膜方法では、通常単一の固定された成膜源を用いることが多いが、これによると、比較的大面積の基板に対しては、成膜源の規模を大きくするか或いは基板と成膜源との距離を離すことで成膜領域を広げる必要があり、成膜装置が大型化してしまう不都合が生じる。又、材料消費を抑えるために基板とマスクを接近させるとマスクの遮蔽部に成膜材料が入り込む成膜ぼけが生じ易く、成膜によるパターン形成精度の低下及び膜厚分布の不均一という不都合が生じる。

10

【0003】

近年、自発光型の薄型表示素子或いは面発光源としてディスプレイや照明の分野で注目されている有機EL素子は、基板上に第1電極を形成し、その上有機化合物からなる有機層の薄膜を形成し、更にその上有機化合物を形成する基本構造を有しているが、この有機層を形成するための成膜工程には真空蒸着等の成膜方法が採用されている。この有機EL素子の製造において、基板の大面積化に対応すべく成膜源の規模を大きくすると、前述した問題に加えて、有機化合物材料は熱伝達性が良くないことから、蒸着流に発生むらが生じて均一な成膜を得ることができず、有機層の機能性を損ねてしまうという問題が生じる。

20

【0004】

これに対処するために、下記特許文献1に記載されるような従来技術が提案されている。この従来技術では、図1(a)に示すように、基板1に対して、長手方向に複数個の蒸着セル2aを設けた蒸着源2を設置し、この蒸着源2を蒸着源の長手方向と垂直な方向(矢印方向)に移動させることで基板1上に薄膜Tを成膜している。これによると、大面積基板の成膜に際して、複数の蒸着セル2aを個別に温度管理できるので蒸着流の発生むらを解消することができると共に、基板1と蒸着源2との間を近づけることができるので成膜パターンの形成精度が低下することもない。

30

【0005】

また、下記特許文献2に記載のものは、長方形の蒸着窓が形成された遮蔽板を備え、この遮蔽板の下方に蒸着窓に対向するように蒸着源を配置し、遮蔽板上で成膜対象の基板を蒸着窓に対して移動させることで、膜厚均一性を確保しつつ高い成膜速度で成膜する技術が開示されている。

30

【0006】

【特許文献1】特開2001-247959号公報

【特許文献2】特開2001-93667号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、前述の特許文献1に記載の従来技術では、個々の蒸着セルが配列ピッチpの間隔で配置されており、それぞれの蒸着セルが移動方向に垂直な所定の成膜分布によって成膜領域を担うことになるので、前述の配列ピッチpに応じて隣り合う蒸着セルの成膜領域に重なりが生じ、これによって、配列ピッチpに応じて薄膜Mの膜厚に凹凸の分布が形成されてしまうという問題が生じる。

40

【0008】

これを解消するためには、配列ピッチpを極力小さくすればよいが、蒸着セルのセル幅によって決まる配列ピッチpを小さくするには極小の蒸着セルを多数配列する必要があり、各セルの温度管理が煩雑になる。更に、蒸着セルの小型化にも限界があり、また、蒸着セルを小型化すると、それに伴って成膜材料の補充を頻繁に行わなければならない不都合が生じ、成膜の作業性が悪化するという問題が生じる。

【0009】

50

そして、このような凹凸の膜厚分布が形成されると、例えば有機EL素子の有機層の形成においては、パターン化された発光領域毎に有機層の層厚にばらつきが生じることになり、均一な発光性能或いは色バランスを得ることができなくなるという問題が生じる。

【0010】

また、前述の特許文献2に記載の成膜方法では、成膜領域の位置ずれや幅の変化を抑制するために成膜源から出射する成膜流が極力基板に垂直に入射するように、基板と成膜源との間に入射角を制限する遮蔽板を設置しているが、これによっても、成膜源から出射される成膜流は成膜源を並べた長手方向（長方形蒸着窓の長手方向）に垂直な方向（移動方向）にも広がった成膜分布を有するので、この遮蔽板で遮蔽されて実際の成膜に供されない成膜材料が多くなり、材料の利用効率が低下する問題が生じる。特に、有機EL素子の有機層に用いられる有機化合物材料は高価なものであり、材料の利用効率が低いと製造コストが高騰するという問題が生じる。

【0011】

本発明は、このような問題に対処することを課題とするものである。すなわち、成膜源、真空成膜装置、有機ELパネルの製造方法、有機ELパネルにおいて、比較的大面積の基板に対する成膜を行うに当たって、良好なパターン形成精度或いは膜厚の均一性が得られる成膜を可能にすること、比較的大面積基板の有機EL素子を形成するに当たって、均一な発光性能或いは色バランスを確保すること、また、成膜材料の利用効率を高めて、製造コストの低減化を図ること等が本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0012】

このような目的を達成するために、本発明は、以下の各独立請求項に係る構成を少なくとも具備するものである。

【0013】

[請求項1] 成膜材料を加熱して昇華又は蒸発させることによって生成される前記成膜材料の原子流又は分子流からなる成膜流を被成膜面に向けて照射することで、該被成膜面上に薄膜を形成する真空成膜装置の成膜源であって、前記成膜材料を収容する材料収容部と、該材料収容部内の成膜材料を加熱する加熱手段と、前記材料収容部の噴出口に設けられ、前記成膜流の方向を制御する成膜流制御部とを備え、前記成膜流制御部は、前記被成膜面の前記成膜源に対する移動方向に対して前記成膜流に強指向性を与えることを特徴とする成膜源。

【0014】

[請求項5] 成膜材料を加熱して昇華又は蒸発させることによって生成される前記成膜材料の原子流又は分子流からなる成膜流を被成膜面に向けて照射することで、該被成膜面上に薄膜を形成する真空成膜装置であって、前記成膜材料を収容する材料収容部と、該材料収容部内の成膜材料を加熱する加熱手段と、前記材料収容部の噴出口に設けられ、前記成膜流の方向を制御する成膜流制御部とを有する成膜源を備え、前記成膜流制御部は、前記被成膜面の前記成膜源に対する移動方向に対して前記成膜流に強指向性を与えることを特徴とする真空成膜装置。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図2及び図3は本発明の一実施形態に係る成膜源の説明図である。成膜源10は、成膜材料Mを収容する材料収容部11と、材料収容部11内の成膜材料Mを加熱する加熱手段12と、材料収容部11の噴出口11aに設けられ、成膜流の方向を制御する成膜流制御部13とを備える。そして、成膜材料Mを加熱して昇華又は蒸発させることによって生成される成膜流を、図示のX方向に移動する基板1における被成膜面1aに向けて照射することで、被成膜面1a上に薄膜を形成するものである。

【0016】

ここで、成膜源10の成膜流制御部13は、被成膜面1aの成膜源に対する移動方向（

10

20

30

40

50

X 方向)に対して成膜流(成膜材料の原子流又は分子流)に強指向性を与えることができる。すなわち、図3(a)に示すように、成膜流制御部13から出射した成膜流は、X方向(基板の移動方向)に対しては強指向性を示し、開口20aを通過することなくマスク20の遮蔽部で遮蔽される成膜材料が極力少なくなるようになっており、また、図3(b)に示すように、成膜流制御部13から出射した成膜流は、Y方向(基板移動方向と垂直な方向)には前述したX方向の強指向性に対して弱い指向となるように構成されている。

【0017】

一般に薄い皿状の成膜源からの等分子密度面は図4(b)に示すように皿の上に立つ球状分布を示し、筒状の成膜源からの等分子密度面は図4(a)に示すように細長いラグビーボールのような指向性の分布を示す。なお、本実施形態で説明する強指向性とは、図4(a)に示すように、成膜源10から出射される成膜源の分子流又は原子流からなる成膜流の等分子密度面(或いは原子密度面)図が、細長いラグビーボールのような分布を示す状態を指す。これに対して弱い指向性とは、図4(b)に示すように、成膜流の等分子密度面(或いは原子密度面)分布図が球状に近い分布を示す状態を指す。このようにX, Y方向で異なる指向性を示す成膜源では、X方向からY方向にかけて連続的に変化する指向性の値を示すことになる。

【0018】

このような成膜源10によると、基板1に移動方向であるX方向に関しては、マスク20の開口20aに応じて強い指向性で成膜材料を被成膜面1aに照射することができるの20で、成膜ぼけ(成膜エリアの相対するマスク開口直上からの位置ずれ)の少ない成膜パターンを形成することができると共に、成膜材料の利用効率を高めることができる。また、基板1の移動方向に垂直な方向(Y方向)に関しては、弱い指向性で成膜材料が照射されるので、成膜分布による膜厚の変化を極力抑えた均一な成膜を行うことができる。

【0019】

図5は、成膜源10における成膜源制御部13の構造の一例を示した説明図である。ここで示した成膜流制御部10は、複数の仕切板13Pを微小間隔開けて移動方向と垂直な方向(Y方向)に並べて配置し、微小間隔によって出射開口部13aを形成するものである。ここで、仕切板13Pは、同図(a)に示した板状部材13P₁をハーフエッチングして部分的に板厚を薄くしたもの(同図(b)参照)を用いることができる。そして、この仕切板13Pを複数枚重ねて形成された多連のスリット状微小間隔を、出射開口部13aにしている。成膜源制御部13の構造はこれに限らず、例えば図示しないが、一枚板の端部を折り曲げたものを複数枚重ねて形成したもの、一枚板に突部を形成したものを複数枚重ねて形成したもの、立方体に多数のスリットを設けた形状のようなものでも構わない。

【0020】

図6は、前述した成膜源10の使用例を示した説明図である。この例では、成膜源10の材料収容部11とその噴出口を移動方向と垂直な方向(Y方向)に複数配列しており、これによって成膜流制御部13をY方向に複数配列している。この使用例によると、Y方向に沿った長孔状の開口20aを有するマスクによって基板1の被成膜面1aにパターン形成する際に有効であり、基板1をX方向に移動させることで、被成膜面1aの所望の箇所にY方向に沿ったライン状のパターンを複数列形成することができる。

【0021】

なお、本発明の実施形態においては、図示の使用例に限らず、例えば、材料収容部11をY方向に長尺化した所謂ラインソースを形成するもの、材料収容部11と成膜流制御部13とが接合した一体型のもの、材料収容部11と成膜流制御部13とを連結管等で連結することで分離配置し、成膜流制御部13を成膜室内に配置して、材料収容部11を成膜室外に配置する分離型のもの等を用いたものであってもよい。

【0022】

そして、この際にもX方向に関しては成膜ぼけの少ない成膜パターンを形成し、Y方向に関しては膜厚変化の少ない均一な成膜を行うことが可能になり、大面積の基板1を対象

とする場合にも適正なライン状の成膜パターンを形成することができる。

【0023】

前述の成膜源10における材料収容部11及び成膜流制御部13を形成する材料等は特に限定されるものではない。敢えて例示するなら、ニッケル、鉄、ステンレス、コバルト-ニッケル合金、ステンレス鋼、黒鉛、SiC、Al₂O₃、BN、窒化チタン等の磁気セラミックなどを挙げることができる。

【0024】

また、加熱手段12についても、従来知られた各種の手段を採用することができる。例えば、抵抗加熱法、高周波加熱法、レーザ加熱法、電子ビーム加熱法等を挙げることができる。好ましい実施例としては、抵抗加熱法を用いて、アルミナ(Al₂O₃)、ベリリア(BeO)等の高融点酸化物で形成された材料収容部11の周囲に、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)、タンクスチン(W)等の高融点金属のフィラメントやポート状の加熱コイルを巻き付け、この加熱コイルに電流を流すことで加熱する加熱手段を採用することができる。更に好ましくは、成膜流制御部13を同材料で形成してその周囲にも加熱コイルを巻き付け同様に加熱することで、成膜流制御部13へ成膜材料が付着するのを防いだ適正な成膜を行うことが可能になる。図示しないが、クラスター化した分子を取り除き、スピッティングによる膜欠陥を防止するために材料収容部11と成膜流制御部13との間にトラップを目的としたバッファ室を設けるようにしてもよい。

【0025】

前述した成膜源10を用いた真空成膜装置としては、真空成膜室内に成膜源10を配備して、基板1を成膜源10に対して移動させると共に、異なる基板を順次供給する基板供給手段を備える。真空成膜室20は、室内を高真空(10⁻⁴Pa以下)状態に設定することができるものであり、この高真空状態で成膜源10を加熱して成膜材料の分子流を室内に噴出させ、基板1上に成膜材料の薄膜を形成する。これによると、大面積基板或いは複数基板に対して連続的な成膜を行うことが可能になり、生産性の高い成膜作業を行うことが可能になる。

【0026】

なお、前述の実施形態では、基板1が成膜源10に対して直線的に移動するインラインタイプの真空成膜装置について説明したが、本発明の実施形態としてはこれに限らず、被成膜面を有する基板を成膜源に対して回転させる回転駆動手段を備え、基板を回転させながら成膜を行うクラスタータイプの成膜装置においても同様の効果を有している。この場合には、強指向性の方向は、回転の半径方向と直交する方向に設置することが好ましい。

【0027】

前述した成膜源10を採用した真空成膜装置は、有機EL素子を表示要素とする有機ELパネルの製造方法に適用することができる。有機ELパネルは、第1電極と第2電極との間に有機発光機能層を含む有機層を挟持して基板上に有機EL素子を形成したものであるが、電極若しくは有機層を形成する少なくとも1種類の成膜材料を基板上に成膜する際に、前述した真空成膜装置を用いることができる。

【0028】

これによると、例えば、図7に示すような複数色(図示の例ではRGB3色)の発光領域が色毎にライン上に配列されたカラー表示を行うパネルにおいて効果的に各色の成膜を行うことができる。すなわち、図示のようにマスクの開口20aを色毎のライン上に合わせて成膜による塗り分けを行う際に、隣接した発光領域が形成されているX方向に関しては、成膜ぼけの少ないパターンを形成することで色ずれの少ない成膜を行うことが可能であり、かつ、材料の利用効率を高めることができる。また、同色の発光領域が並んで形成されているY方向に関しては、弱い指向性での成膜材料照射によって、均一且つ確実な膜厚を有する成膜を行うことができ、成膜欠陥等によるリーク電流発生を防止する効果が得られる。

【0029】

なお、このようなカラー表示の有機ELパネルに限らず、X方向に指向性が強く、Y方

10

20

30

40

50

向に弱い指向性の成膜源 10 を用いて、基板を X 方向に隨時移動させて有機 E L パネルにおける各層の成膜を行うことで、均一な膜厚で材料の利用効率が高い成膜を行うことが可能になる。

【 0 0 3 0 】

図 8 は、前述した真空成膜装置を用いて製造される有機 E L パネルの例を示す説明図である。

【 0 0 3 1 】

有機 E L パネル 100 の基本構成は、第 1 電極 131 と第 2 電極 132 との間に有機発光機能層を含む有機層 133 を挟持して基板 110 上に複数の有機 E L 素子 130 を形成したものである。図示の例では、基板 110 上にシリコン被覆層 110a を形成しており、その上に形成される第 1 電極 131 を ITO 等の透明電極からなる陽極に設定し、第 2 電極 132 を Al 等の金属材料からなる陰極に設定して、基板 110 側から光を取り出すボトムエミッション方式を構成している。また、有機層 133 としては、正孔輸送層 133A、発光層 133B、電子輸送層 133C の 3 層構造の例を示している。そして、基板 110 と封止部材 140 とを接着層 141 を介して貼り合わせることによって基板 110 上に封止空間を形成し、この封止空間内に有機 E L 素子 130 からなる表示部を形成している。

【 0 0 3 2 】

有機 E L 素子 130 からなる表示部は、図示の例では、第 1 電極 131 を絶縁層 134 で区画しており、区画された第 1 電極 131 の下に各有機 E L 素子 130 による単位表示領域 (130R, 130G, 130B) を形成している。また、封止空間を形成する封止部材 140 の内面には乾燥手段 142 が取り付けられて、湿気による有機 E L 素子 130 の劣化を防止している。

【 0 0 3 3 】

また、基板 110 の端部には、第 1 電極 131 と同材料、同工程で形成される第 1 の電極層 120A が、第 1 電極 131 とは絶縁層 134 で絶縁された状態でパターン形成されている。第 1 の電極層 120A の引出部分には、Ag, Cr, Al 等の金属又はその合金等、例えば銀パラジウム (Ag-Pd) 合金を含む低抵抗配線部分を形成する第 2 の電極層 120B が形成されており、更にその上に、必要に応じて IZO 等の保護被膜 120C が形成されて、第 1 の電極層 120A、第 2 の電極層 120B、保護被膜 120C からなる引出電極 120 が形成されている。そして、封止空間内端部で第 2 電極 132 の端部 132a が引出電極 120 に接続されている。

【 0 0 3 4 】

第 1 電極 131 の引出電極は、図示省略しているが、第 1 電極 131 を延出して封止空間外に引き出すことによって形成することができる。この引出電極においても、前述した第 2 電極 132 の場合と同様に、Ag-Pd 合金等を含む低抵抗配線部分を形成する電極層を形成することもできる。

【 0 0 3 5 】

以下に、本発明の実施形態に係る有機 E L パネル 100 及びその製造方法の細部について、更に具体的に説明する。

【 0 0 3 6 】

a. 電極；

第 1 電極 131、第 2 電極 132 は、一方が陰極側、他方が陽極側に設定される。陽極側は陰極側より仕事関数の高い材料で構成され、クロム (Cr)、モリブデン (Mo)、ニッケル (Ni)、白金 (Pt) 等の金属膜や ITO、IZO 等の酸化金属膜等の透明導電膜が用いられる。逆に陰極側は陽極側より仕事関数の低い材料で構成され、アルカリ金属 (Li, Na, K, Rb, Cs)、アルカリ土類金属 (Be, Mg, Ca, Sr, Ba)、希土類金属等、仕事関数の低い金属、その化合物、又はそれらを含む合金、ドープされたポリアニリンやドープされたポリフェニレンビニレン等の非晶質半導体、Cr₂O₃、NiO、Mn₂O₅ 等の酸化物を使用できる。また、第 1 電極 131、第 2 電極 132

10

20

30

40

50

ともに透明な材料により構成した場合には、光の放出側と反対の電極側に反射膜を設けた構成にすることもできる。

【0037】

引出電極120には、有機ELパネル100を駆動する駆動回路部品やフレキシブル配線基板が接続されるが、可能な限り低抵抗に形成することができる。前述したように、Ag-Pd合金或いはAg, Cr, Al等の金属又はその合金等の低抵抗金属電極層を積層するか、或いはこれらの低抵抗金属電極単独で形成することができる。

【0038】

b. 有機層；

有機層133は、少なくとも有機EL発光機能層を含む単層又は多層の有機化合物材料層からなるが、層構成はどのように形成されていても良い。一般には、図8に示すように、陽極側から陰極側に向けて、正孔輸送層133A、発光層133B、電子輸送層133Cを積層させたものを用いることができるが、発光層133B、正孔輸送層133A、電子輸送層133Cはそれぞれ1層だけでなく複数層積層して設けても良く、正孔輸送層133A、電子輸送層133Cについてはどちらかの層を省略しても、両方の層を省略しても構わない。また、正孔注入層、電子注入層等の有機層を用途に応じて挿入することも可能である。正孔輸送層133A、発光層133B、電子輸送層133Cは従来の使用されている材料（高分子材料、低分子材料を問わない）を適宜選択して採用できる。

【0039】

また、発光層133Bを形成する発光材料においては、1重項励起状態から基底状態に戻る際の発光（蛍光）と3重項励起状態から基底状態に戻る際の発光（りん光）のどちらを採用しても良い。

【0040】

c. 封止部材（封止膜）；

有機ELパネル100において、有機EL素子130を気密に封止するための封止部材140としては、金属製、ガラス製、プラスチック製等による板状部材又は容器状部材を用いることができる。ガラス製の封止基板にプレス成形、エッティング、プラスト処理等の加工によって封止用凹部（一段掘り込み、二段掘り込みを問わない）を形成したものを用いることもできるし、或いは平板ガラスを使用してガラス（プラスチックでも良い）製のスペーサにより基板110との間に封止空間を形成することもできる。

【0041】

有機EL素子130を気密に封止するためには、封止部材140に換えて封止膜で有機EL素子130を被覆するようにしても良い。この封止膜は、単層膜または複数の保護膜を積層することによって形成することができる。使用する材料としては無機物、有機物等のどちらでもよい。無機物としては、SiN, AlN, GaN等の窒化物、SiO, Al₂O₃, Ta₂O₅, ZnO, GeO等の酸化物、SiON等の酸化窒化物、SiCN等の炭化窒化物、金属フッ素化合物、金属膜、等を挙げることができる。有機物としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリパラキシレン、パーフルオロオレフィン、パーフルオロエーテル等のフッ素系高分子、CH₃OM、C₂H₅OM等の金属アルコキシド、ポリイミド前駆体、ペリレン系化合物、等を挙げることができる。積層や材料の選択は有機EL素子130の設計により適宜選択する。

【0042】

d. 接着剤；

接着層141を形成する接着剤は、熱硬化型、化学硬化型（2液混合）、光（紫外線）硬化型等を使用することができ、材料としてアクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル、ポリオレフィン等を用いることができる。特には、加熱処理を要さず即硬化性の高い紫外線硬化型のエポキシ樹脂製接着剤の使用が好ましい。

【0043】

e. 乾燥手段；

乾燥手段142は、ゼオライト、シリカゲル、カーボン、カーボンナノチューブ等の物

10

20

30

40

50

理的乾燥剤、アルカリ金属酸化物、金属ハロゲン化物、過酸化塩素等の化学的乾燥剤、有機金属錯体をトルエン、キシレン、脂肪族有機溶剤等の石油系溶媒に溶解した乾燥剤、乾燥剤粒子を透明性を有するポリエチレン、ポリイソブレン、ポリビニルシンナエート等のバインダに分散させた乾燥剤により形成することができる。

【0044】

f. 有機EL表示パネルの各種方式等；

本発明の実施形態に係る有機ELパネル100としては、本発明の要旨を逸脱しない範囲で各種の設計変更が可能である。例えば、有機EL素子130の発光形態は、前述した実施例のように基板110側から光を取り出すボトムエミッション方式でも、基板110とは逆側から光を取り出すトップエミッション方式でも構わない。また、有機ELパネル100は単色表示であっても複数色表示であっても良く、複数色表示を実現するためには、塗り分け方式を含むことは勿論のこと、白色や青色等の単色の発光機能層にカラーフィルタや蛍光材料による色変換層を組み合わせた方式(CF方式、CCM方式)、単色の発光機能層の発光エリアに電磁波を照射する等して複数発光を実現する方式(フォトブリーチング方式)、2色以上の単位表示領域を縦に積層し一つの単位表示領域を形成した方式(SOLED(transparent Stacked OLED)方式)等を採用することができる。

【0045】

以上説明した本発明の実施形態によると、成膜材料を加熱して昇華又は蒸発させることによって生成される成膜材料の分子流又は原子流からなる成膜流を被成膜面に向けて照射することで、被成膜面上に薄膜を形成する真空成膜装置の成膜源として、成膜材料を収容する材料収容部と、材料収容部内の成膜材料を加熱する加熱手段と、材料収容部の噴出口に設けられ、成膜流の方向を制御する成膜流制御部とを備え、成膜流制御部は、被成膜面の成膜源に対する移動方向に対して成膜流に強指向性を与えるものであるから、被成膜面の移動方向に垂直なライン状パターンを成膜するに際して、ライン方向と垂直な方向には成膜ぼけの少ないパターンを形成することができると共に、材料利用効率の高い成膜を行うことができる。

【0046】

また、成膜流制御部は、被成膜面の移動方向と垂直な方向に対しては弱い指向性になるようにすることで、前述のライン状パターンを更にライン方向に均一な膜厚で形成することができる。

【0047】

更には、本発明の実施形態に係る成膜源における材料収容部とその噴出口を被成膜源の移動方向と垂直な方向に複数配列することで、幅広で大面積の被成膜面に対してても、前述したような、ライン方向には成膜むらが無く、ライン方向と垂直な方向には成膜ぼけの少ないパターンを形成することができると共に、材料利用効率の高い成膜を行うことができる。

【0048】

この成膜流制御部は、複数の仕切板を微小間隔開けて移動方向と垂直な方向に並べて配置し、この微小間隔によって成膜流の出射開口部を形成することができるので、成膜レートの調整により微小間隔方向には強指向性の成膜流を出射させることができ、仕切板と平行な方向には弱い指向性の成膜流を出射させることができる。

【0049】

また、この成膜源を備えた真空成膜装置において、被成膜面を有する基板を成膜源に対して順次供給する基板供給手段を備えることで、連続的な成膜工程が可能になり、高い生産性を有する成膜作業を行うことが可能になる。

【0050】

そして、このような本発明の実施形態に係る成膜源及びその成膜源を備えた真空蒸着装置によって、基板上に一対の電極にて有機発光層を含む複数の有機層を挟持してなる有機ELパネルを製造することによって、電極又は有機層におけるライン状の成膜パターンを形成するに際して、前述したような、ライン方向には成膜むらが無く、ライン方向と垂直

10

20

30

40

50

な方向には成膜ぼけの少ないパターンを形成することができ、材料利用効率の高い成膜を行うことができる。

【0051】

また、特に、カラー表示を行う有機ELパネルを製造するに際しては、各色の成膜パターンにおける色ずれを抑え、膜厚の均一性によってリーク等の不具合を低減した品質の高い有機ELパネルを、高い生産性で製造することができる。

【0052】

これによって、成膜源、真空成膜装置、有機ELパネルの製造方法、有機ELパネルにおいて、比較的大面積の基板に対する成膜を行うに当たって、良好なパターン形成精度或いは膜厚の均一性が得られる成膜を行うことができる。また、比較的大面積基板の有機EL素子を形成するに当たって、均一な発光性能或いは色バランスを確保することができ、成膜材料の利用効率を高めて、製造コストの低減化を図ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】従来技術の説明図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る成膜源の説明図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る成膜源の説明図である。

【図4】成膜流の分子密度（或いは原子密度）分布図（強指向性と弱い指向性の分子密度分布を比較した説明図）である。

【図5】本発明の実施形態に係る成膜源における成膜源制御部の構造例を示した説明図である。

20

【図6】本発明の実施形態に係る成膜源の使用例を示した説明図である。

【図7】有機ELパネルの発光領域の構成を示した説明図である。

【図8】本発明の実施形態に係る真空成膜装置を用いて製造される有機ELパネルの例を示す説明図である。

【符号の説明】

【0054】

1 基板

30

1 a 被成膜面

1 0 成膜源

1 1 材料収容部

1 1 a 噴出口

1 2 加熱手段

1 3 成膜流制御部

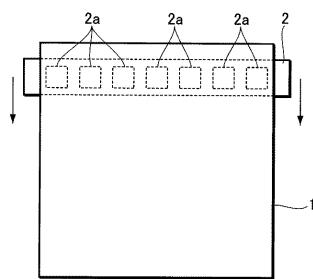
1 3 P 仕切板

1 3 a 出射開口部 1 3 a

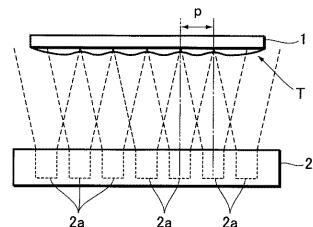
2 0 マスク

2 0 a 開口

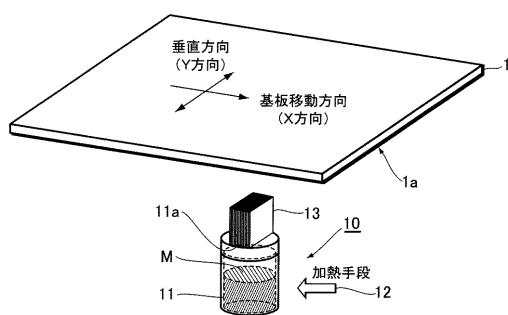
【図1】

(a) 従来例

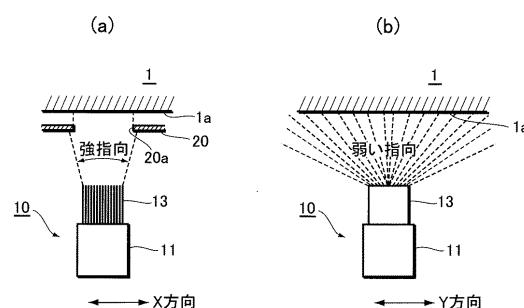
(b)



【図2】

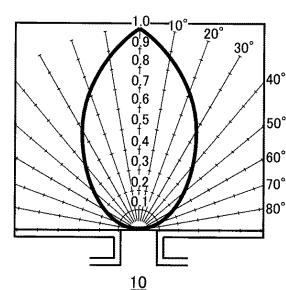


【図3】

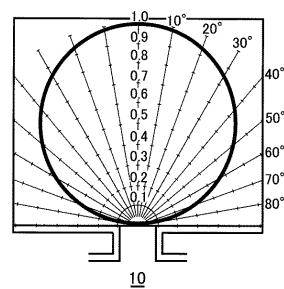


【図4】

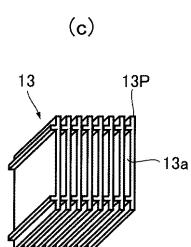
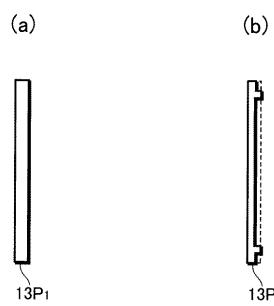
(a)



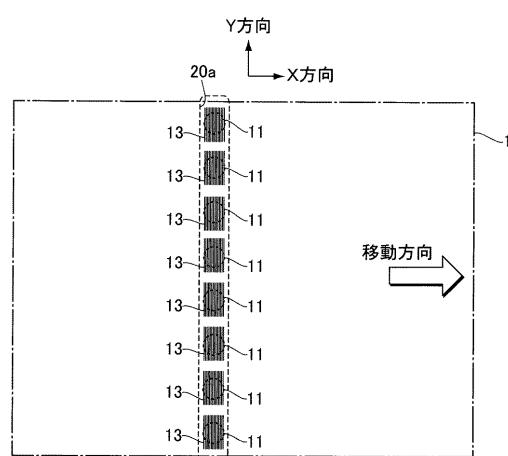
(b)



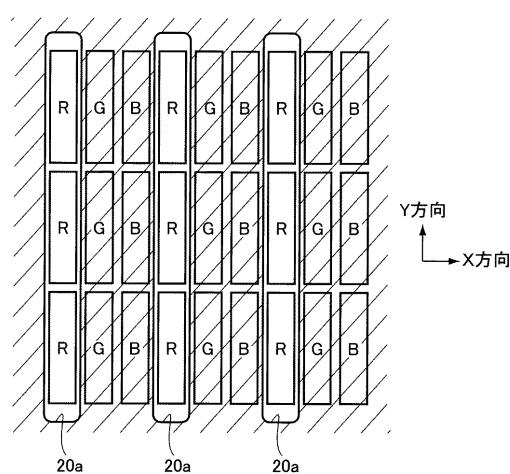
【図5】



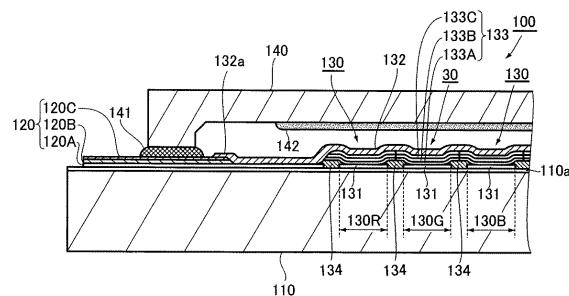
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 梅津 茂裕

山形県米沢市八幡原4丁目3146番地7 東北パイオニア株式会社米沢工場内

F ターム(参考) 3K007 AB18 BA06 DB03 FA01

4K029 AA24 BA62 BD00 CA01 DB06 DB12 DB14 DB17 JA02

专利名称(译)	成膜源，真空成膜装置，有机EL面板的制造方法，有机EL面板		
公开(公告)号	JP2005344146A	公开(公告)日	2005-12-15
申请号	JP2004163413	申请日	2004-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	东北先锋股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
[标]发明人	增田大輔 安彦浩志 梅津茂裕		
发明人	增田 大輔 安彦 浩志 梅津 茂裕		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/12 C23C14/24 C23C16/00 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/001 C23C14/12 C23C14/243 H01L51/0011 H01L51/56 Y10T428/10		
FI分类号	C23C14/24.A C23C14/24.S H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA01 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/DB12 4K029/DB14 4K029/DB17 4K029/JA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC08 3K107/CC11 3K107/CC33 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG32 3K107/GG34		
其他公开文献	JP4455937B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：实现能够获得优异的图案形成精度或均匀膜厚度的膜沉积。解决方案：真空薄膜沉积设备的薄膜沉积源10在基板1的薄膜沉积表面1a上沉积薄膜包括：材料储存单元11，用于储存薄膜沉积材料；加热装置12，用于加热薄膜沉积材料储存单元11中的材料；以及成膜流动控制单元13，其设置在材料储存单元11的出口上，以控制成膜流动的方向。成膜流动控制部13对向成膜面1a的成膜源10的移动方向(X方向)的成膜流赋予高的指向性。 ž

