

(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2005-281808
(P2005-281808A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005. 10. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 2 3 C 14/24	C 2 3 C 14/24	3 K 0 0 7
H 0 5 B 33/10	C 2 3 C 14/24	4 K 0 2 9
H 0 5 B 33/14	H 0 5 B 33/10	
	H 0 5 B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-99944 (P2004-99944)	(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
(22) 出願日	平成16年3月30日 (2004. 3. 30)	(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	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
		(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

最終頁に続く

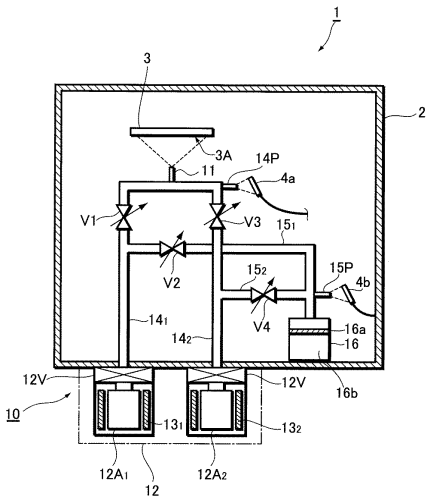
(54) 【発明の名称】 成膜源、成膜装置、成膜方法、有機E Lパネルの製造方法、有機E Lパネル

(57) 【要約】

【課題】 良質の成膜が得られる成膜工程を所望の状態
で長時間連続的に行う。

【解決手段】 成膜源10は、成膜室2内に配置され、
基板3の被成膜面3Aに対向する放出口11と、成膜室
2の外に配置され、交換可能な材料容器12A₁、12
A₂を備えた材料収容部12と、材料容器内の成膜材料
を加熱する加熱装置13と、放出口11と材料収容部1
2とを気密に連通する放出流路14₁、14₂と、放出
流路から分岐して放出口11に向かう成膜材料を他方向
に導く逃がし流路15₁、15₂とを備えると共に、少
なくとも放出流路14₁、14₂の分岐より下流側及び
逃がし流路15₁、15₂に、成膜材料の流通を遮断・
開放又は可変調整する流通規制バルブV1～V4を設け
た。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

室内を真空又は減圧状態にした成膜室内で、昇華又は蒸発した成膜材料を基板の被成膜面に成膜する成膜装置の成膜源であって、

前記成膜室内に配置され、前記基板の被成膜面に対向して前記成膜材料を放出する放出口と、

前記成膜室の外に配置され、前記成膜材料が収容される材料容器を備えた材料収容部と、

前記材料容器内の成膜材料を加熱する加熱手段と、

前記放出口と前記材料収容部とを気密に連通する放出流路と、

該放出流路から分岐して前記放出口に向かう成膜材料を他方向に導く逃がし流路とを備えると共に、

少なくとも前記放出流路の前記分岐より下流側及び前記逃がし流路に、成膜材料の流通を遮断・開放又は可変調整する流通規制手段を設けたことを特徴とする成膜源。

【請求項 2】

前記逃がし流路の末端に成膜材料捕集手段を設置す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】

前記成膜材料捕集手段は、前記成膜室の外に設けられることを特徴とする請求項 2 に記載された成膜源。

【請求項 4】

前記材料収容部は取り外し又は交換可能な複数の材料容器を備え、前記放出流路は該材料容器毎に複数流路設けられ、該複数の放出流路が共通の前記放出口に連通される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。

【請求項 5】

前記放出流路と前記逃がし流路の一方又は両方に、成膜材料の流通状態を検出する検出口を設けると共に、該検出口から放出される成膜材料を検出する検出手段を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載された成膜源。

【請求項 6】

前記流通規制手段を制御する制御手段を備え、該制御手段が前記検出手段の検出結果に応じて前記流通規制手段を制御することを特徴とする請求項 5 に記載された成膜源。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の成膜源と、室内を真空又は減圧状態に設定可能な前記成膜室とを備えることを特徴とする成膜装置。

【請求項 8】

室内を真空又は減圧状態にした成膜室内に配置した基板の被成膜面に放出口を対向させ、前記成膜室外に配置した材料収容部での加熱によって昇華又は蒸発した成膜材料が放出流路を経由して前記放出口から放出され、前記被成膜面を成膜する成膜方法であって、

前記放出流路から分岐して前記放出口に向かう成膜材料を他方向に導く逃がし流路を設け、前記放出流路における前記分岐の下流側で成膜材料の流通を遮断又は規制する際に、前記逃がし流路の流通を開始させることを特徴とする成膜方法。

【請求項 9】

前記材料収容部からの放出状態が規定状態になるまで前記放出流路を遮断すると共に前記逃がし流路を開放し、前記材料収容部からの放出状態が規定状態になった後に前記放出流路を開放すると共に前記逃がし流路を遮断することを特徴とする請求項 8 に記載された成膜方法。

【請求項 10】

前記材料収容部は取り外し又は交換可能な複数の材料容器を備え、前記放出流路は該材料容器毎に複数流路設けられ、該複数の放出流路が共通の前記放出口に連通されており、

前記材料収容部における第 1 の材料容器の前記放出流路を遮断するのに先立って、前記

10

20

30

40

50

材料収容部における第２の材料容器に対する加熱を開始させ、当該第２の材料容器からの放出状態が規定状態になるまで当該第２の材料容器の放出流路を遮断すると共に該放出流路から分岐した逃がし流路を開放し、当該第２の材料容器からの放出状態が規定状態になった後に当該第２の材料容器の放出流路を開放すると共に該放出流路から分岐した前記逃がし流路を遮断することを特徴とする請求項８に記載された成膜方法。

【請求項１１】

前記第２の材料容器の放出流路開放後に、前記第１の材料容器の放出流路から分岐した逃がし流路を開放し、前記第１の材料容器の放出流路を遮断することを特徴とする請求項１０に記載された成膜方法。

【請求項１２】

前記基板の被成膜面と前記放出口との対向を避けて、前記第１の材料容器の逃がし流路開放から前記第２の材料容器の放出流路開放の切り替えを行うことを特徴とする請求項８～１１のいずれかに記載された成膜方法。

【請求項１３】

前記逃がし流路の末端に成膜材料捕集手段を設置し、該逃がし流路を経由した成膜材料を捕集することを特徴とする請求項８～１２のいずれかに記載された成膜方法。

【請求項１４】

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材料層を挟持して基板上に有機ＥＬ素子を形成した有機ＥＬパネルの製造方法であって、

前記第１又は第２電極若しくは前記有機材料層を形成する少なくとも１種類の成膜材料を、請求項７の成膜装置又は請求項８～１３のいずれかに記載された成膜方法によって、前記基板上に成膜したことを特徴とする有機ＥＬパネルの製造方法。

【請求項１５】

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材料層を挟持して基板上に有機ＥＬ素子を形成した有機ＥＬパネルであって、

前記第１又は第２電極若しくは前記有機材料層を、請求項１４に記載された有機ＥＬパネルの製造方法により前記基板上に成膜したことを特徴とする有機ＥＬパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、成膜源、成膜装置、成膜方法、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】

基板上に固体材料の薄膜を形成する成膜装置は、一般に、真空又は減圧状態にした成膜室（チャンバ）内に成膜材料が収容された成膜源を配備し、この成膜源の材料放出口に対向して基板の被成膜面を配置する構成を備えている。真空蒸着装置を例にすると、真空チャンバ内に設置された蒸着源を加熱して、この蒸着源の蒸発口から放出される蒸着材料を、同じく真空チャンバ内に配置した基板上に成膜させる構成を備えている。

【０００３】

このような成膜装置或いは成膜源の構成では、成膜源に成膜材料を供給する度にチャンバ内の真空を破る必要があるので、成膜作業の再開でチャンバ内を所要の雰囲気に戻すのに時間が掛かり、効率的な成膜作業を行うことができないという問題がある。

【０００４】

一方、近年、ディスプレイや照明の分野で注目されている有機ＥＬパネルの製造は、基板上に第１電極を形成し、その上に有機化合物からなる有機材料層の薄膜を形成し、更にその上に第２電極を形成するという工程を有するが、この有機材料層或いは電極層を形成する工程で、前述した成膜装置を用いた成膜工程が行われているので、この有機ＥＬパネルを大量生産することを考えた場合に、前述した成膜源への材料供給の問題がネックになって、良好な生産性を確保することができないのが現状である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

また、有機 E L パネルの構成要素である有機 E L 素子は、有機材料層を機能の異なる多層膜で形成する場合があり、また、多色表示の有機 E L パネルでは、一つの基板上に異なる発光材料からなる有機 E L 素子を形成することになるので、単一基板に対して異なる材料で成膜を行う必要があるが、前述した成膜装置又は成膜源によると、現実的には一つのチャンバを異なる材料の成膜で共用することは困難になるので、必然的に多数のチャンバを併設することになり、設備の大規模化を招き生産工程が煩雑になってしまうという問題がある。

【 0 0 0 6 】

これに対して、下記特許文献 1 には、チャンバ外に 1 又は 2 以上の取り外し可能な蒸着源を配置し、チャンバ内に蒸発口を有する蒸気ディストリビュータを配置して、バルブを含む蒸気輸送装置を各蒸着源と蒸気ディストリビュータ間に接続するようにした蒸着装置が開示されている。 10

【 0 0 0 7 】

これによると、蒸着源への材料供給又は交換に際して、その都度チャンバ内の真空を破る必要がないので作業時間の短縮化が可能になると共に、蒸着源を異なる材料に切り替えれば、異なる材料の成膜を共用のチャンバで行うことが可能になる。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 1 7 9 5 7 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、前述の従来技術を採用した場合にも、成膜工程の作業性及び作業精度向上或いは有機 E L パネルの生産性及び歩留まり向上を追求すると、以下に示すような問題点がある。

【 0 0 1 0 】

つまり、加熱によって成膜材料を昇華又は蒸発させて放出する成膜源では、加熱を開始しても直ちに成膜材料を所望の状態で放出させることはできず、所望の放出状態が得られるまでしばらく時間が掛かる。また、加熱を停止した場合にも、直ちに成膜材料の放出を停止させることはできず、所定の時間を要して徐々に放出が停止する。更に、成膜源に収容された材料が残り少なくなった場合にも、放出材料のレートが低下して所望の放出状態が得られなくなる。また、成膜材料の放出状態を加熱によって制御しようとしても、前述したように、加熱された材料が昇華又は蒸発して放出するまでには時間が掛かり、大きな時定数を含む制御系になるので、加熱状態のみによって効果的に成膜材料の放出状態を制御することは困難である。 30

【 0 0 1 1 】

これに対して、前述した従来技術では、成膜材料の材料輸送装置にバルブを設けて、このバルブを絞ることで放出状態を調整することがなされている。しかしながら、成膜室の外に配置された成膜源から発せられた成膜材料を成膜室内の放出口に導く気密な輸送装置にバルブを設けた場合には、バルブを絞ると同時に加熱の程度を低下させても材料の昇華又は蒸発の状態は直ちに低下しないので、バルブを絞ることで成膜源内の圧力が上昇して、収容されている材料が分解等により変質してしまい、良質の成膜を行うことができなくなり、また、圧力が制御可能な範囲を超えて良質なレートの制御を行うことができなくなる。つまり、前述した従来技術では、バルブによって放出状態の制御（レート制御等）を行うと、成膜源内の材料品質の低下や、制御圧力範囲の逸脱のために、良質な成膜を行うことができなくなるとい問題がある。 40

【 0 0 1 2 】

また、成膜の状況に応じて、成膜源から被成膜対象の基板に向かう材料を緊急に遮断しなければならない場合等があるが、この場合にも単純にバルブを遮断すると、成膜源内の圧力が上昇して成膜源内の材料が変質や、制御圧力範囲の逸脱がおり、この成膜源を用 50

いて成膜を再開すると良質の成膜を行うことができなくなる。

【0013】

これを避けるためには、放出口と被成膜対象との間に遮蔽部材（シャッタ）を介在させることが考えられるが、これによると遮蔽部材に多量の成膜材料が付着することになって、円滑な運転再開ができないだけでなく、付着した成膜材料の回収が困難になるという問題がある。有機ＥＬパネルの有機材料層を形成する成膜材料は高価なものであるから、成膜に供されない成膜材料の回収率を高めることが生産コストを低減させる上で重要な事項になっている。

【0014】

一方、前述した従来技術において、バルブによって輸送装置を遮断することなく、成膜室の外に配置された成膜源の交換を行う場合には、材料が無くなるまで成膜源から成膜材料を放出させ、材料が無くなった時点で成膜源を新しい成膜源に交換することになるが、前述したように交換の前後で所望の放出状態が得られなくなると共に成膜作業が一時的に中断されるので、成膜源の交換は可能であるが、長時間連続的に所望の成膜状態を維持しながら成膜作業を続けることはできないことになる。

【0015】

このような問題のある従来の成膜装置又は成膜源を有機ＥＬパネルの製造に採用すると、連続的に所望の成膜状態を長時間維持して作業を行うことができないので、パネル製造の生産性を向上させるのにも限界がある。また、このような従来技術を採用して長時間の成膜を行うと、良質な成膜材料の放出状態が継続されないので、高品質の有機ＥＬパネルを得ることができなくなるという問題がある。

【0016】

本発明は、このような問題に対処することを課題の一例とするものである。すなわち、良質の成膜が得られる成膜工程を所望の状態で行うことができること、また、成膜材料の供給又は交換時や成膜材料の放出状態を制御する際に成膜材料の品質低下を起こさないこと、有機ＥＬパネル製造の生産性を向上させると共に成膜精度の向上によって製品歩留まりを向上させること、等が本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0017】

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。

【0018】

〔請求項１〕室内を真空又は減圧状態にした成膜室内で、昇華又は蒸発した成膜材料を基板の被成膜面に成膜する成膜装置の成膜源であって、前記成膜室内に配置され、前記基板の被成膜面に対向して前記成膜材料を放出する放出口と、前記成膜室の外に配置され、前記成膜材料が収容される材料容器を備えた材料収容部と、前記材料容器内の成膜材料を加熱する加熱手段と、前記放出口と前記材料収容部とを気密に連通する放出流路と、該放出流路から分岐して前記放出口に向かう成膜材料を他方向に導く逃がし流路とを備えると共に、少なくとも前記放出流路の前記分岐より下流側及び前記逃がし流路に、成膜材料の流通を遮断・開放又は可変調整する流通規制手段を設けたことを特徴とする成膜源。

【0019】

〔請求項８〕室内を真空又は減圧状態にした成膜室内に配置した基板の被成膜面に放出口を対向させ、前記成膜室外に配置した材料収容部での加熱によって昇華又は蒸発した成膜材料が放出流路を経由して前記放出口から放出され、前記被成膜面を成膜する成膜方法であって、前記放出流路から分岐して前記放出口に向かう成膜材料を他方向に導く逃がし流路を設け、前記放出流路における前記分岐の下流側で成膜材料の流通を遮断又は規制する際に、前記逃がし流路の流通を開始させることを特徴とする成膜方法。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図１は本発明の一実施形態に係る

成膜源又はその成膜源を採用した成膜装置の基本構成を示す説明図である。成膜装置 1 は、成膜室 2 と成膜源 10 とを備え、室内を真空又は減圧状態にした成膜室 2 内で、昇華又は蒸発した成膜材料を基板 3 の被成膜面 3 A に成膜するものである。

【0021】

そして、成膜源 10 は、成膜室 2 内に配置され、基板 3 の被成膜面 3 A に対向して成膜材料を放出する放出口 11 と、成膜室 2 の外に配置され、成膜材料が収容される材料容器 12 A を備えた材料収容部 12 と、材料容器 12 A 内の成膜材料を加熱する加熱装置 13 (加熱手段) と、放出口 11 と材料収容部 12 とを気密に連通する放出流路 14 と、放出流路 14 から分岐して放出口 11 に向かう成膜材料を他方向に導く逃がし流路 15 とを備え、とくに、少なくとも放出流路 14 の分岐より下流側及び逃がし流路 15 に、成膜材料の流通を遮断・開放又は可変調整する流通規制バルブ V1, V2 (流通規制手段) を設けたものである。

10

【0022】

なお、材料収容部 12 は自身が気密性を備えて、その上方部にはゲートバルブ 12 V が設けられており、材料容器 12 A が放出流路 14 に金属ガasket を介して気密に接合されている。そして、材料容器 12 A と放出流路 14 の接合を解除した後、このゲートバルブ 12 V を閉じることで、成膜室 2 内の雰囲気気を維持したまま、材料収容部 12 を大気開放して材料容器 12 A の取り外し又は交換ができるようになっている。更には、放出経路 14 との接合離脱のための材料容器 12 A の上下機構を有するものであってもよい。図示しないが、材料収容部 12 及び材料容器 12 A は成膜室 2 とは独立して真空排気を行うことができる。また、従来技術 (特許文献 1) 同様にゲートバルブに代えて可変調整が可能なバルブを用いる機構にしてもよい。

20

【0023】

このような成膜装置 1 を用いた成膜方法では、成膜作業時は、流通規制バルブ V1 を全開にして放出流路 14 を開放すると共に流通規制バルブ V2 を閉止して逃がし流路 15 を遮断し、成膜室 2 外に配置した材料収容部 12 での加熱によって昇華又は蒸発した成膜材料が、放出流路 14 を経由して被成膜面 3 A に対向した放出口 11 から放出され、被成膜面 3 A を成膜する。また、必要に応じて、流通規制バルブ V1 を閉止又は絞ることで放出流路 14 の流通を遮断又は規制する際に、流通規制バルブ V2 を開けて、逃がし流路 15 の流通を開始させる。

30

【0024】

これによると、流通規制バルブ V1 の絞り度合いを任意に調整することで、放出口 11 から放出される成膜材料の放出状態 (例えば、蒸着レート) を任意に調整することができる。そして、この際に、流通規制バルブ V1 の絞り度合いに応じて、逃がし流路 15 の流通規制バルブ V2 を適宜開放状態にして、流通規制バルブ V1 で絞り込まれた成膜材料を逃がし流路 15 に逃がすことができる。したがって、成膜源 10 における材料容器 12 A 内の圧力上昇を回避することができ、これによって材料容器 12 A 内の成膜材料の変質及び圧力制御範囲の逸脱を防止することができる。よって、成膜材料の放出状態制御 (例えば、レート制御) を行った場合にも、成膜材料の品質低下及びレート制御範囲の逸脱は起こらず良質の成膜を行うことが可能になる。

40

【0025】

また、加熱装置 13 による加熱開始当初には、所望の材料放出状態になるまで時間が掛かるが、材料収容部 12 からの放出状態が規定状態になるまで、流通規制バルブ V1 を閉じて放出流路 14 を遮断すると共に、流通規制バルブ V2 を開いて逃がし流路 15 を開放し、材料収容部 12 からの放出状態が規定状態になった後に、流通規制バルブ V1 を開いて放出流路 14 を開放すると共に、流通規制バルブ V2 を閉じて逃がし流路 15 を遮断することができるので、流通規制バルブ V1 を開放して成膜を開始すると同時に所望の放出状態になり、成膜開始当初から所望の成膜を得ることができる。

【0026】

更には、材料容器 12 A 内の成膜材料が少なくなると所望の放出状態が得られなくなる

50

が、このような場合には、流通規制バルブV 1を閉じて放出流路1 4を遮断すると共に流通規制バルブV 2を開いて逃がし流路1 5を開放させることで、放出状態が悪化する前に放出口1 1からの放出を停止させることができ、また、この際にも圧力上昇による成膜材料の変質を回避することができる。

【0027】

なお、図示の例では、流通規制バルブV 1，V 2及び逃がし流路1 5を成膜室2の中に設けているが、これに限らず、流通規制バルブV 1，V 2，逃がし流路1 5を成膜室2の外に設けるようにしてもよい。この場合、逃がし流路1 5の先端は成膜室2とは別の真空容器内で真空に保たれていることはいうまでもない。

【0028】

図2は、本発明の実施形態に係る成膜源又はその成膜源を採用した成膜装置を説明する説明図であって、前述の実施形態を更に具体化した例を示すものである（前述の説明と重複する箇所には同一符号を付して一部説明を省略する。）。

【0029】

この実施形態は、一つには、逃がし流路1 5の末端に成膜材料捕集手段1 6を設置したことを特徴としている。つまり、この実施形態の成膜源1 0又は成膜装置1を用いた成膜方法では、逃がし流路1 5の末端に成膜材料捕集手段1 6を設置し、逃がし流路1 5を経由した成膜材料を捕集することができる。これによると、前述した各状況下で逃がし流路1 5を経由させた成膜材料を成膜材料捕集手段1 6内に捕集することができるので、別途回収する手間が省けると共に、効率よく成膜材料を再利用できるので成膜工程の経済性が向上する。

【0030】

なお、図示の例では、成膜材料捕集手段1 6を成膜室2内に設置しているが、これに限らず、材料収容部1 2同様、逃がし流路1 5の末端を成膜室2の外に引き出して成膜材料捕集手段1 6を成膜室2の外に設置することもできる。これによると、成膜材料捕集手段1 6に捕集された成膜材料を成膜室2の真空を破ることなく再利用でき、また、成膜材料捕集手段1 6が一杯になった場合に成膜室2の真空を破ることなく交換することができるので、成膜工程の作業性が向上し、また連続した成膜作業を円滑に行うことができる。

【0031】

また、この実施形態では、放出流路1 4と逃がし流路1 5の一方又は両方に、成膜材料の流通状態を検出する検出口1 5 Pを設けると共に、基板3の近傍又は検出口1 5 Pから放出される成膜材料を検出する検出器4 a，4 b（検出手段；膜厚モニタ手段等）を設けたことを特徴とする。更には、流通規制バルブV 1，V 2を制御する制御部5（制御手段）を備え、制御部5が検出器4 a，4 bの検出結果に応じて流通規制バルブV 1，V 2を制御することを特徴とする。また、この制御部5は、材料収容部1 2の加熱装置1 3を制御するものであってもよい。また、流通バルブV 1，V 2と加熱装置1 3の両方を制御すればより好ましい。

【0032】

これによると、放出流路1 4から放出される成膜材料を検出器4 aで検出して、この検出結果に応じて流通規制バルブV 1，V 2の開放又は絞り度合いを制御することで、成膜源1 0内の材料の分解や制御範囲を逸脱する圧力上昇を招くことなく、放出口1 1からの放出状態（例えば、蒸着レート）を任意に制御することができる。例えば、放出口1 1からの放出状態が高レートになったことが検出器4 aで検出された場合に、流通規制バルブV 1を絞って、流通規制バルブV 2を開けるように制御することで、高レートになった放出状態を抑制して均一化できると共に、成膜源1 0内の圧力を良好な成膜が可能な圧力範囲内に制御することができる。

【0033】

また、検出口1 5 P（流通規制バルブV 2の下流側における逃がし流路1 5に設けた検出口）から放出される成膜材料を検出器4 bで検出して、この検出結果に応じて流通規制バルブV 1，V 2の開放又は遮断を制御することで、材料収容部1 2からの放出状態（例

10

20

30

40

50

えば、加熱開始当初の立ち上がり状態)に応じて、流通規制バルブV1閉、V2開の状態からV1開、V2閉の状態に切り替える制御が可能になる。

【0034】

また、放出口11からの放出を緊急に停止させたい場合には、制御部5によって、流通規制バルブV2を開放させると同時に流通規制バルブV1を閉止させる。この際、加熱装置13の作動状態を維持しておけば、その後に、流通バルブV1を開放すると同時に流通バルブV2を閉止することで、直ちに停止前の成膜状況に復帰させることができる。また、緊急の復帰を伴わない場合には、流通規制バルブV1を閉止させると同時に流通規制バルブV2を開放させ、同時に加熱装置13の作動を停止させる制御も可能である。

【0035】

これによると、緊急遮断時にもシャッタ等の遮蔽部材を用いる必要がないので、円滑な運転復帰が可能であると共に、シャッタ等の遮蔽部材に成膜材料が付着することがないので、成膜材料の回収が容易になり、成膜工程の経済性が向上する。

【0036】

図3は、本発明の他の実施形態に係る成膜源又はその成膜源を採用した成膜装置を説明する説明図である(前述の実施形態と共通する部分には同一符号を付して一部説明を省略する。)。

【0037】

この実施形態では、材料収容部12は取り外し又は交換可能な複数の材料容器12A₁、12A₂を備え、放出流路14₁、14₂は材料容器12A₁、12A₂毎に複数流路設けられ、この複数の放出流路12A₁、12A₂が共通の放出口11に連通されることを特徴とする。

【0038】

すなわち、成膜室2外に設置された材料収容部12の第1の材料容器12A₁は、放出流路14₁に接合され、この放出流路14₁を介して放出口11と連通しており、第2の材料容器12A₂は、放出流路14₂に接合され、この放出流路14₂を介して放出口11と連通している。

【0039】

そして、放出流路14₁、14₂から分岐した逃がし流路15₁、15₂が設けられ、これらの逃がし流路15₁、15₂の末端には、成膜材料捕集手段16が設置されている。図示の例では、逃がし流路15₁、15₂を末端部で合流させて一つの成膜材料捕集手段16を設置しているが、逃がし流路15₁、15₂のそれぞれの末端に成膜材料捕集手段16を設けるようにしてもよい。材料容器12A₁、12A₂で異なる材料を扱う場合には、逃がし流路15₁、15₂毎に成膜材料捕集手段16を設ける必要がある。また、図示の例では、成膜室2内に成膜材料捕集手段16を設けているが、前述した実施形態のように、逃がし流路15₁、15₂の末端を成膜室2の外に引き出して成膜材料捕集手段16を成膜室2の外に設置することもできる。

【0040】

また、前述の実施形態と同様に、第1の材料容器12A₁の放出流路14₁と逃がし流路15₁にはそれぞれ流通規制バルブV1、V2が設けられ、第2の材料容器12A₂の放出流路14₂と逃がし流路15₂にはそれぞれ流通規制バルブV3、V4が設けられている。

【0041】

更には、材料収容部12においては、第1の材料容器12A₁と第2の材料容器12A₂のそれぞれに加熱装置13₁、13₂が設けられ、また、成膜材料捕集手段16には、熱絶縁がいし16aが設けられ、その下方に冷却部16bが形成されている。なお、図示の例では、2つの材料容器12A₁、12A₂の例を示しているが、これに限らず3つ以上の場合も同様に構成することができる。

【0042】

このような実施形態に係る成膜源10、この成膜源10を採用した成膜装置1、この成

10

20

30

40

50

膜装置 1 を用いた成膜方法によると、当然ながら、各材料容器 1 2 A₁ (1 2 A₂) の放出流路 1 4₁ (1 4₂) 及び逃がし流路 1 5₁ (1 5₂) 毎に、前述した実施形態の作用を得ることができる。そして、この実施形態によると、前述の実施形態に加えて、更に長時間の連続成膜に適した作用を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

すなわち、この実施形態によると、先ず、第 1 の材料容器 1 2 A₁ 内の成膜材料を加熱装置 1 3₁ で加熱することで、第 1 の材料容器 1 2 A₁ から成膜材料を放出させる。この際に、前述した実施形態と同様に、流通規制バルブ V 1 を閉止すると共に流通規制バルブ V 2 を開放して、第 1 の材料容器 1 2 A₁ からの放出が所望の状態になるまで準備加熱を行うことができる。その後、所望の放出状態が得られた段階で、流通規制バルブ V 1 を開

10

【 0 0 4 4 】

そして、基板 3 を順次成膜室 2 内に搬送する等して、この成膜を続けると、いずれは材料容器 1 2 A₁ 内の成膜材料が少なくなって放出口 1 1 からの放出状態を規定の状態に維持できなくなるが、その前に、第 2 の材料容器 1 2 A₂ 内の成膜材料に対する準備加熱を開始する。すなわち、第 1 の材料容器 1 2 A₁ の放出流路 1 4₁ を遮断するのに先立って、第 2 の材料容器 1 2 A₂ に対する加熱を開始させ、第 2 の材料容器からの放出状態が規定状態になるまで、流通規制バルブ V 3 を閉止して第 2 の材料容器 1 2 A₂ の放出流路 1 4₂ を遮断すると共に、流通規制バルブ V 4 を開放して逃がし流路 1 5₂ を開放する。そして、第 2 の材料容器 1 2 A₂ からの放出状態が規定状態になった後に、流通規制バルブ V 3 を開放して放出流路 1 4₂ を開放すると共に、流通規制バルブ V 4 を閉止して逃がし流路 1 5₂ を遮断する。

20

【 0 0 4 5 】

これによると、第 1 の材料容器 1 2 A₁ の交換に先立って、第 2 の材料容器 1 2 A₂ を準備加熱しておき、第 1 の材料容器 1 2 A₁ からの放出を停止させる際には、第 2 の材料容器 1 2 A₂ からの放出に切り換えて、直ちに所望の状態で放出口 1 1 から成膜材料を放出させることができる。この切り替え動作は、基板 3 の被成膜面 3 A と放出口 1 1 との対向を避けて行われるのが好ましい。ここで対向を避けて行うとは、例えば、成膜工程を完了させた基板 3 と成膜工程をこれから行う次の基板 3 の合間に行うか、或いは被成膜面 3

30

【 0 0 4 6 】

また、材料容器 1 2 A₁ から材料容器 1 2 A₂ への切り替えを行う際には、検出器 4 a , 4 b の検出結果に基づいて流通規制バルブ V 1 ~ V 4 を適宜制御することによって行うことができる。その際に、流通規制バルブ V 1 ~ V 4 の状態は下記表のような状態に適宜制御可能である。

【 0 0 4 7 】

【表 1】

	V 1	V 2	V 3	V 4
状態 1	開放	閉鎖	閉鎖	閉鎖
状態 2	開放	閉鎖	閉鎖	開放
状態 3	開放	閉鎖	徐々に開放	開放
状態 4	徐々に閉鎖	徐々に開放	一部開放	徐々に閉鎖
状態 5	閉鎖	開放	開放	閉鎖
状態 6	閉鎖	閉鎖	開放	閉鎖

40

【 0 0 4 8 】

50

したがって、これによると、放出口 1 1 からの放出状態の変化をバルブの開閉の動作のみの最低限の時間内に抑え、第 1 の材料容器 1 2 A₁ からの放出を第 2 の材料容器 1 2 A₂ からの放出に切り替えることができる。また、第 1 の材料容器 1 2 A₁ からの放出を第 2 の材料容器 1 2 A₂ からの放出に切り替えた場合にも、放出口 1 1 は共通のものであるから切り替えによって放出口 1 1 の位置がずれるようなことはなく、基板 3 の設定位置及び検出器 4 a は固定したままでよい。

【0049】

そして、第 2 の材料容器 1 2 A₂ の放出流路 1 4₂ を開放した後に、第 1 の材料容器 1 2 A₁ の放出流路 1 4₁ を遮断するが、その際に、第 1 の材料容器 1 2 A₁ に対する加熱を停止しても直ちに第 1 の材料容器 1 2 A₁ からの放出は止まらないので、放出流路 1 4₁ を遮断すると共に逃がし流路 1 5₁ を開放して、残留材料の放出を成膜材料捕集手段 1 6 で捕集する。その後、第 1 の材料容器 1 2 A₁ からの放出がある程度納まったところで、第 1 の材料容器 1 2 A₁ に対するゲートバルブ 1 2 V を閉止し、第 1 の材料容器 1 2 A₁ を取り外して成膜材料の補充を行うか或いは新しい材料容器と交換する。その後は、第 2 の材料容器 1 2 A₂ から第 1 の材料容器 1 2 A₁ への切り替えも同様に行うことができるので、これを繰り返せば、長時間に亘って連続して同条件の成膜を続けることが可能になる。

10

【0050】

また、この実施形態において、図 2 の実施形態で説明した、検出器 4 a の検出結果による放出状態の制御を加えれば、高精度の成膜を長時間連続して行うことが可能になる。また、検出器 4 b の検出結果によるバルブの切り替え制御を加えれば、長時間の連続成膜を自動切り替えで行うことが可能になる。

20

【0051】

また、この実施形態においては、第 1 の材料容器 1 2 A₁ と第 2 の材料容器 1 2 A₂ に収容される成膜材料を同材料にして、前述したように長時間の連続成膜を行うことが可能になるが、第 1 の材料容器と第 2 の材料容器に収容される成膜材料を異なる材料にした場合には、前述と同様の作用で、一つの成膜材料による成膜から他の成膜材料による成膜への切り替えを円滑に行うことが可能になる。

【0052】

なお、前述した流通規制バルブ V 1 ~ V 4 のそれぞれは、単独の可変調整バルブによって構成することができるが、耐久性の問題や全閉時の信頼性が乏しい場合等は、遮断と開放の切り替えが可能な ON - OFF バルブと可変調整バルブの組み合わせによって構成することもできる。又図示しないが、流路を切り替えるために 3 方弁を用いても、3 方弁とバルブ V 1 , V 2 の組み合わせとしても良い。また、逃がし流路 1 5 , 1 5₁ , 1 5₂ に設けられる流通規制バルブ V 2 , V 4 に関しては、可変調整機能が無く遮断と開放の切り替えが可能な ON - OFF バルブのみであってもよい。また、流通規制バルブ V 1 ~ V 4 は、バルブに限らずシャッタ等の他の流通規制手段に置き換えることもできる。

30

【0053】

また、必要に応じて、材料収容部 1 2 以外の放出流路 1 4 , 1 4₁ , 1 4₂ 、逃がし流路 1 5 , 1 5₁ , 1 5₂ 、放出口 1 1 , 検出口 1 4 P , 1 5 P 等に加熱手段を設けてもよい。これによると、材料収容部 1 2 から放出された成膜材料の流通又は放出をより円滑化することができる。

40

【0054】

なお、前述した成膜装置 1 は、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の真空蒸着装置に採用することができるが、特にこれらに限定されるものではない。一例として、抵抗加熱法の真空蒸着装置の場合を示すと、成膜室 2 として高真空 (1 0⁻⁴ Pa 以下) の状態に設定可能な真空チャンバが用いられ、材料収容部 1 2 として、アルミナ (Al₂O₃) , ベリリア (BeO) 等の高融点酸化物で形成された容器の周囲に、タンタル (Ta) , モリブデン (Mo) , タングステン (W) 等の高融点金属のフィラメントやボート状の加熱コイルからなる加熱装置 1 3 を装備したものをを用いることがで

50

きる。また、基板を個々に処理する枚葉型、連続で処理するインライン型などの処理方式にも限定されるものではない。

【0055】

また、図示の例では、放出口11を上方に向けて被成膜面3Aを下向きに設置したものを示しているが、これに限らず、放出口11を水平方向に向けて、これに対向するように被成膜面3Aを向け基板3を垂直に立てて設置するものであってもよい。また、放出口の形状は、円形、矩形でもよく、膜厚分布を均一化するための複数の放出口を有するなど被成膜面に均一で連続した成膜が可能であれば良く、特にその形状に限定されるものではない。

【0056】

前述の成膜装置1及びこの成膜装置1を用いた成膜方法は、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材料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、電極若しくは有機材料層を形成する少なくとも1種類の成膜材料を基板3上に成膜する際に、前述の成膜装置1又はこれを用いた成膜方法を用いることができる。これによると、成膜室2内に順次供給される基板3の被成膜面3Aに、長時間連続的に高精度の成膜を形成することができるので、有機ELパネル製造の生産性を向上させることができると共に成膜精度の向上によって製品歩留まりを向上させることができる。

【0057】

図4は、前述した製造方法によって製造される有機ELパネルの例を示す説明図である。

【0058】

有機ELパネル100の基本構成は、第1電極31と第2電極32との間に有機発光機能層を含む有機材料層33を挟持して基板20上に複数の有機EL素子30を形成したものである。図示の例では、基板20上にシリコン被覆層20aを形成しており、その上に形成される第1電極31をITO等の透明電極からなる陽極に設定し、第2電極32をAl等の金属材料からなる陰極に設定して、基板20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、有機材料層33としては、正孔輸送層33A、発光層33B、電子輸送層33Cの3層構造の例を示している。そして、基板20と封止部材40とを接着層41を介して貼り合わせることによって基板20上に封止空間Mを形成し、この封止空間M内に有機EL素子30からなる表示部を形成している。

【0059】

有機EL素子30からなる表示部は、図示の例では、第1電極31を絶縁層34で区画しており、区画された第1電極31の下に各有機EL素子30による単位表示領域(30R, 30G, 30B)を形成している。また、封止空間Mを形成する封止部材40の内面には乾燥手段42が取り付けられて、湿気による有機EL素子30の劣化を防止している。

【0060】

また、基板20の端部には、第1電極31と同材料、同工程で形成される第1の電極層21Aが、第1電極31とは絶縁層34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21Aの引出部分には、銀パラジウム(Ag-Pd)合金等を含む低抵抗配線部分を形成する第2の電極層21B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21Cが形成されて、第1の電極層21A、第2の電極層21B、保護被膜21Cからなる引出電極21が形成されている。そして、封止空間M内端部で第2電極32の端部32aが引出電極21に接続されている。

【0061】

第1電極31の引出電極は、図示省略しているが、第1電極31を延出して封止空間M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32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。

10

20

30

40

50

【0062】

以下に、本発明の実施形態に係る有機EL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。

【0063】

a. 電極；

第1電極31、第2電極32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、ドーパされたポリアニリンやドーパ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31、第2電極32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。

10

【0064】

引出電極(図示の引出電極14及び第1電極31の引出電極)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好ましく、前述したように、Ag-Pd合金或いはAPC, Cr, Al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。

20

【0065】

b. 有機材料層；

有機材料層33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4に示すように、陽極側から陰極側に向けて、正孔輸送層33A、発光層33B、電子輸送層33Cを積層させたものを用いることができるが、発光層33B、正孔輸送層33A、電子輸送層33C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33A、電子輸送層33C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材料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33A、発光層33B、電子輸送層33C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。

30

【0066】

また、発光層33B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。

【0067】

c. 封止部材(封止膜)；

有機ELパネル100において、有機EL素子30を気密に封止するための封止部材40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、エッチング、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20との間に封止空間Mを形成することもできる。

40

【0068】

有機EL素子30を気密に封止するためには、封止部材40に換えて封止膜で有機EL素子30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

50

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、 CH_3OM 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OM}$ 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30の設計により適宜選択する。

【0069】

d．接着剤；

接着層41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、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。

10

【0070】

e．乾燥手段；

乾燥手段42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。

【0071】

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30の発光形態は、前述した実施例のように基板20側から光を取り出すボトムエミッション方式でも、基板20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（フォトリソグラフィ方式）、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（SOLELED (transparent Stacked OLED)方式）等を採用することができる。

20

30

【0072】

以上説明した本発明の実施形態によると、成膜源10への材料供給又は交換に際して、その都度成膜室2内の真空又は減圧状態を破る必要がないので、作業時間の短縮化が可能になり、効率的な成膜作業を行うことができる。また、成膜源10における材料容器12A、12A₁、12A₂を異なる材料に切り替えれば、異なる材料の成膜を共用の成膜室2で行うことが可能になる。

【0073】

更に、放出口11から放出される成膜材料の放出状態を制御又は遮断する際にも材料容器12A、12A₁、12A₂内の圧力上昇を伴わないので、成膜材料の供給又は交換時や成膜材料の放出状態を遮断又は制御する際に成膜材料の品質低下及び制御圧力範囲の逸脱を起こさない。また、材料容器12A₁、12A₂間の切り替え時にも成膜状態を停止又は変更することなく、成膜作業を継続することができる。したがって、良質の成膜が得られる成膜工程を所望の状態で長時間連続的に行うことができる。

40

【0074】

これによって、各種材料の成膜工程を有する有機ELパネル製造において、その生産性を向上させ、製品コストを低減させることができると共に、成膜精度の向上によって製品歩留まりを向上させることができる。また、成膜材料捕集手段16の設置によって、成膜に供されない放出材料の回収率を向上させることができるので、これによっても生産コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 7 5 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る成膜源又はその成膜源を採用した成膜装置の基本構成を示す説明図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る成膜源又はその成膜源を採用した成膜装置を説明する説明図であって、前述の実施形態を更に具体化した例を示すものである。

【図 3】本発明の他の実施形態に係る成膜源又はその成膜源を採用した成膜装置を説明する説明図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの例を示す説明図である。

【符号の説明】

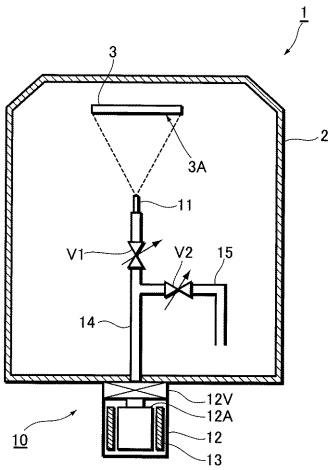
【 0 0 7 6 】

10

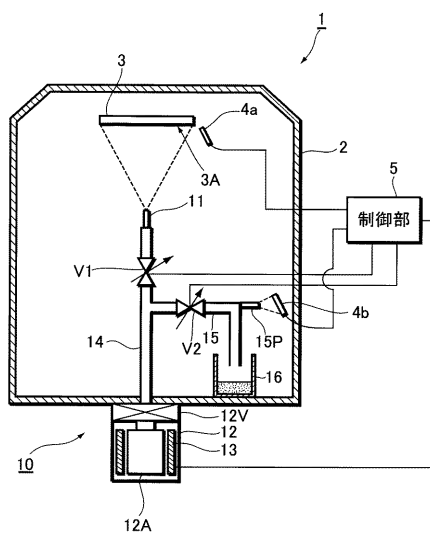
- 1 成膜装置
- 2 成膜室
- 3 基板
- 3 A 被成膜面
- 4 a , 4 b 検出器 (検出手段)
- 5 制御部 (制御手段)
- 1 0 成膜源
- 1 1 放出口
- 1 2 材料収容部
- 1 2 A , 1 2 A ₁ , 1 2 A ₂ 材料容器
- 1 3 加熱装置 (加熱手段)
- 1 4 , 1 4 ₁ , 1 4 ₂ 放出流路
- 1 5 , 1 5 ₁ , 1 5 ₂ 逃がし流路
- 1 4 P , 1 5 P 検出口
- 1 6 成膜材料捕集手段
- V 1 , V 2 , V 3 , V 4 流通規制バルブ (流通規制手段)

20

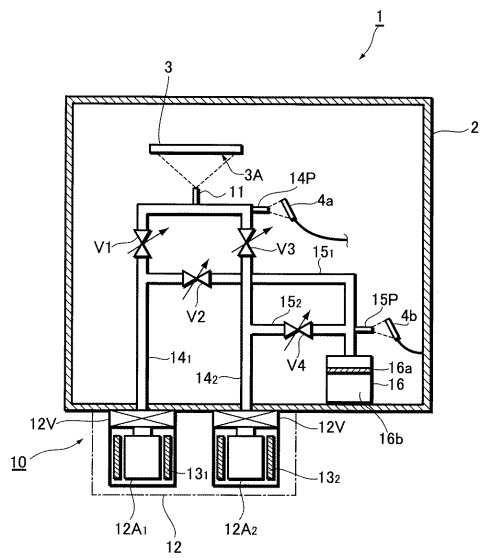
【図 1】



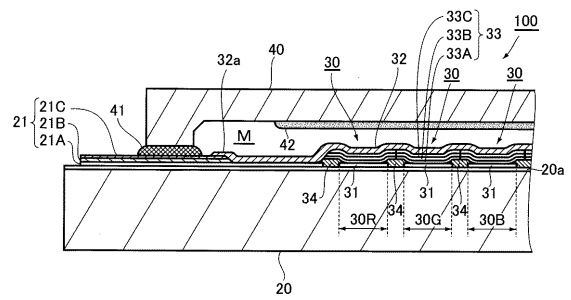
【図 2】



【図 3】



【図 4】



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3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 DB03 FA01

4K029 AA11 BA62 BB02 BC07 BD00 CA01 DB11 DB12 DB15 DB17

专利名称(译)	成膜源，成膜装置，成膜方法，有机EL面板制造方法，有机EL面板		
公开(公告)号	JP2005281808A	公开(公告)日	2005-10-13
申请号	JP2004099944	申请日	2004-03-30
[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	安彦浩志 增田大輔 梅津茂裕		
发明人	安彦 浩志 增田 大輔 梅津 茂裕		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/24 C23C14/54 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	C23C14/24 C23C14/545 H01R24/58 H01R33/46 H04R1/1041 H04R2499/11		
FI分类号	C23C14/24.T C23C14/24.S H05B33/10 H05B33/14.A C23C14/24.M		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 4K029/AA11 4K029/BA62 4K029/BB02 4K029/BC07 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/DB11 4K029/DB12 4K029/DB15 4K029/DB17 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG32		
其他公开文献	JP4366226B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：连续进行成膜过程以长时间获得所需状态的高质量膜。在成膜室2内配置有成膜源10，成膜源10具有与基板3的成膜面3A相对的排出口11和配置在成膜室2的外侧的可更换材料容器。12A1，12A2材料容纳部分12，用于加热材料容器中的成膜材料的加热装置13，排出口11和气密连通道中的材料容纳部分12 141，142和逸出通道151，152在另一个方向上从排放通道朝着排出口11分支并至少排放 在流路141，142的分支的下游侧以及在逸出流路151，152中，阻塞，打开或可变地调节成膜材料的流量的流量控制阀V1至V4。成立了。[选择图]图3

