

(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2010-59507

(P2010-59507A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 3 C 14/24 (2006.01)	C 2 3 C 14/24 U	4 K O 2 9
C 2 3 C 14/12 (2006.01)	C 2 3 C 14/12	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-227539 (P2008-227539)	(71) 出願人	000231464
(22) 出願日	平成20年9月4日 (2008.9.4)		株式会社アルバック
			神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
		(74) 代理人	100101236
			弁理士 栗原 浩之
		(74) 代理人	100128532
			弁理士 村中 克年
		(72) 発明者	入倉 鋼
			茨城県つくば市東光台5-9-6 株式会
			社アルバック筑波超材料研究所内
		Fターム(参考)	4K029 BA62 CA11 DA03 DA04 DB06
			DB14 DB17 EA03 EA04

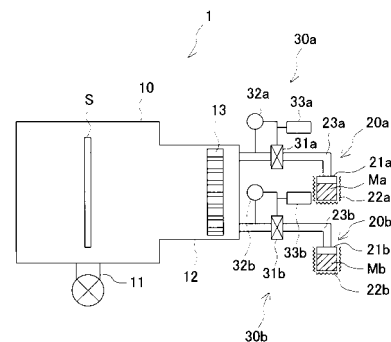
(54) 【発明の名称】 成膜装置及び成膜方法

(57) 【要約】

【課題】 成膜室に流入される蒸発ガスの供給量を制御して成膜レートを一定に保ち、かつ、高品質な高分子膜を形成できる成膜装置及び成膜方法を提供する。

【解決手段】 成膜対象Sが設置される真空成膜室10と、原料モノマーMa、Mbが封入されている蒸発源21a、21bと、前記蒸発源に設けられた加熱手段22a、22bとを備え、前記真空成膜室と前記蒸発源とを接続する原料管にコンダクタンス可変バルブ31a、31b及び圧力計32a、32bを設けると共に、当該コンダクタンス可変バルブには、前記圧力計で測定された圧力値が前記コンダクタンス可変バルブの設定された圧力値と等しくなるようにコンダクタンス可変バルブの開度を制御する制御部33a、33bを設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

成膜対象が設置される真空成膜室と、原料モノマーが封入されている蒸発源と、前記蒸発源に設けられた加熱手段とを備え、当該加熱手段により前記原料モノマーを加熱し蒸発させて得られた蒸発ガスを前記真空成膜室内へ導入して前記成膜対象の表面で蒸着重合させて成膜する成膜装置であって、

前記真空成膜室と前記蒸発源とを接続する原料管にコンダクタンス可変バルブ及び圧力計を設けると共に、当該コンダクタンス可変バルブには、前記圧力計で測定された圧力値が前記コンダクタンス可変バルブの設定された圧力値と等しくなるようにコンダクタンス可変バルブの開度を制御する制御部を設けることを特徴とする成膜装置。

10

【請求項 2】

前記圧力計は、前記原料管の前記コンダクタンス可変バルブと前記真空成膜室との間に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の成膜装置。

【請求項 3】

前記蒸発源は、一つの前記真空成膜室に対して二つ設けられており、前記二つの蒸発源のうち少なくとも一つの前記蒸発源に接続する前記原料管に、前記コンダクタンス可変バルブ及び前記圧力計が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の成膜装置。

【請求項 4】

前記制御部は前記加熱手段にも接続されており、この制御部が、前記コンダクタンス可変バルブの開度が一定の値となった場合には、前記加熱手段により原料モノマーの加熱温度を一定の値上昇させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の成膜装置。

20

【請求項 5】

蒸発源内の原料モノマーを加熱し蒸発させて得られた蒸発ガスを真空成膜室内へ導入して成膜対象の表面で蒸着重合させて成膜する成膜方法であって、

前記真空成膜室と前記蒸発源とを接続する原料管に設けられた圧力計により測定された圧力値と、前記原料管に設けられたコンダクタンス可変バルブの設定された圧力値とが等しくなるように前記コンダクタンス可変バルブの開度を調整することを特徴とする成膜方法。

【請求項 6】

前記コンダクタンス可変バルブの開度が一定の値となった場合には、加熱手段により原料モノマーの加熱温度を一定の値上昇させることを特徴とする請求項 5 記載の成膜方法。

30

【請求項 7】

前記原料モノマーとしての 1、12-ジアミノドデカンと 1、3-ビス(イソシアナートメチル)シクロヘキサンとがそれぞれ別の前記蒸発源に封入されており、それぞれを加熱し蒸発させて得られた蒸発ガスを、真空成膜室内へ導入して成膜対象の表面で蒸着させると同時に重合させて成膜するにあたり、

少なくとも、前記 1、3-ビス(イソシアナートメチル)シクロヘキサンが封入された前記蒸発源に接続する前記原料管に設けられた前記コンダクタンス可変バルブの開度を調整することを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の成膜方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、成膜装置及び成膜方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、有機系薄膜の形成方法としては、湿式法、蒸着重合法等が用いられている。これらの方法のうち、湿式法は原料モノマーを適当な溶媒に溶かして重合させ、これを基板上に塗布する方法である。蒸着重合法は、原料モノマーを蒸発させ、これらを真空処理室内

50

に導入し基体表面で重合させて高分子膜を形成するものであり、溶媒を用いずに成膜することができ、かつ、基板表面への膜の付きまわりがよいという利点を有する。このような蒸着重合装置に用いる装置としては、真空中における蒸発源容器に供給された原料モノマーを加熱手段により蒸発させる蒸着重合装置において、前記加熱手段が、前記蒸発源容器の蒸発源貯蔵部に設けた第1加熱手段と、前記蒸発源噴出口部に設けた第2加熱手段とからなり、前記第2加熱手段の加熱温度は前記第1加熱手段の加熱温度より若干高く設定されているものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開平5—65627号公報（請求項1、図1等）

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

かかる蒸着重合装置では、原料モノマーをそれぞれ加熱して、蒸発源内を飽和蒸気圧状態とし、蒸発源内（飽和蒸気圧状態）と成膜室内（低真空状態）との圧力差を利用して蒸発ガスを蒸発源から成膜室へと流入させ、基板上で重合させて化学量論比の高分子膜を形成する。従って、蒸着重合装置では、成膜レートは蒸発源と成膜室との間の圧力差に依存、即ち蒸発源の飽和蒸気圧を設定する加熱温度に依存するものである。

【0005】

しかしながら、一定の成膜レートとするために一定の加熱温度に設定したまま成膜を繰り返していると、時間経過に伴い原料モノマーが加熱により分解又は自己重合しオリゴマー化してしまう。これにより蒸発源内の飽和蒸気圧が低下し、その結果蒸発源と成膜室との圧力差が減少して成膜レートが低下する場合がある。また、2つの原料モノマーを用いて成膜する場合には、一方の原料モノマーのみ変質して飽和蒸気圧が低下し成膜レートが低下すると所望の化学量論比の高分子膜を形成できない場合があるという問題がある。

20

【0006】

この場合に、低下した成膜レートを元に戻すべく原料モノマーをより高い温度で加熱して飽和蒸気圧を高くしようとしても、原料モノマーの熱容量が高いために急激に元の成膜レートに戻すことができない。

【0007】

そこで、本発明の目的は上記従来技術の問題点を解決することにより、成膜室に流入される蒸発ガスの供給量を制御して成膜レートを一定に保ち、かつ、高品質な高分子膜を安定的に形成できる成膜装置及びその成膜方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の成膜装置は、成膜対象が設置される真空成膜室と、原料モノマーが封入されている蒸発源と、前記蒸発源に設けられた加熱手段とを備え、当該加熱手段により前記原料モノマーを加熱し蒸発させて得られた蒸発ガスを前記真空成膜室内へ導入して前記成膜対象の表面で蒸着重合させて成膜する成膜装置であって、前記真空成膜室と前記蒸発源とを接続する原料管にコンダクタンス可変バルブ及び圧力計を設けると共に、当該コンダクタンス可変バルブには、前記圧力計で測定された圧力値が前記コンダクタンス可変バルブの設定された圧力値と等しくなるようにコンダクタンス可変バルブの開度を制御する制御部を設けることを特徴とする。

40

【0009】

本発明の成膜装置においては、コンダクタンス可変バルブ、圧力計及び制御部を有することで、当該圧力計で測定された圧力値が前記コンダクタンス可変バルブで設定された圧力値と等しくなるようにそのコンダクタンスを制御することができ、蒸発ガスの供給量を一定となるように制御できる。

【0010】

ここで、前記圧力計は、前記原料管の前記コンダクタンス可変バルブと前記真空成膜室との間に設けられていることが好ましい。かかる位置に圧力計が設けられていることで、

50

圧力計に原料モノマーが付着しにくいからである。

【 0 0 1 1 】

前記蒸発源は、一つの前記真空成膜室に対して二つ設けられており、前記二つの蒸発源のうち少なくとも一つの前記蒸発源に接続する前記原料管に、前記コンダクタンス可変バルブ及び前記圧力計が設けられていることが好ましい。二元以上の蒸着重合を行う場合には、そのうちの少なくとも一つの原料管に前記コンダクタンス可変バルブ及び前記圧力計が設けられていることで、より簡易に、かつコストを抑えて装置を構成することが可能である。

【 0 0 1 2 】

前記制御部は前記加熱手段にも接続されており、この制御部が、前記コンダクタンス可変バルブの開度が一定の値となった場合には、前記加熱手段により原料モノマーの加熱温度を一定の値上昇させるように構成されていることが好ましい。制御部が、前記加熱手段により原料モノマーの加熱温度を一定の値上昇させるように構成されていることで、前記コンダクタンス可変バルブの開度が一定の値となった場合には、飽和蒸気圧を上げて圧力を確保することができる。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の成膜方法は、蒸発源内の原料モノマーを加熱し蒸発させて得られた蒸発ガスを真空成膜室内へ導入して成膜対象の表面で蒸着重合させて成膜する成膜方法であって、前記真空成膜室と前記蒸発源とを接続する原料管に設けられた圧力計により測定された圧力値と、前記原料管に設けられたコンダクタンス可変バルブの設定された圧力値とが等しくなるように前記コンダクタンス可変バルブの開度を調整することを特徴とする。前記コンダクタンス可変バルブの開度を調整することで、成膜室から蒸発源へと供給される蒸発ガスの供給量を一定に保つことが可能である。

20

【 0 0 1 4 】

前記コンダクタンス可変バルブの開度が一定の値となった場合には、加熱手段により原料モノマーの加熱温度を一定の値上昇させることが好ましい。このように前記コンダクタンス可変バルブの開度が一定の値となった場合には、予め原料モノマーの加熱温度を一定の値上昇させておくことで、前記コンダクタンス可変バルブの開度が 1 0 0 % になる前に飽和蒸気圧自体を上昇させておくことができるので蒸気供給量を一定に保つことが可能である。

30

【 0 0 1 5 】

本発明の好適な実施としては、前記原料モノマーとしての 1、1 2 —ジアミノドデカンと 1、3 —ビス（イソシアナートメチル）シクロヘキサンとがそれぞれ別の前記蒸発源に封入されており、それぞれを加熱し蒸発させて得られた蒸発ガスを、真空成膜室内へ導入して成膜対象の表面で蒸着させると同時に重合させて成膜するにあたり、少なくとも、前記 1、3 —ビス（イソシアナートメチル）シクロヘキサンが封入された前記蒸発源に接続する前記原料管に設けられた前記コンダクタンス可変バルブの開度を調整することが挙げられる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明の成膜装置によれば、真空成膜室に流入される蒸発ガスの供給量を制御して一定に保つことができるので、成膜レートを一定に保ち、かつ、高品質な高分子膜を安定的に形成できるという優れた効果を奏する。また、本発明の成膜方法によれば、真空成膜室に流入される蒸発ガスの供給量を制御して一定に保つことができるので、成膜レートを一定に保ち、かつ、高品質な高分子膜を安定的に形成できるという優れた効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

本実施形態の成膜装置について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、成膜装置の断面模式図である。

【 0 0 1 8 】

50

成膜装置 1 は、成膜対象である基板 S を設置する成膜室 10 を有する。成膜室 10 には、真空排気手段 11 が設けられて、成膜室 10 内を所望の真空度（～10 Pa）にすることができるように構成されている。また、成膜室 10 には、基板 S に対向する位置に設けられた混合室 12 を介して原料ガス供給手段 20a 及び 20b が設けられている。混合室 12 内部には、シャワープレート 13 が設置されている。

【0019】

原料ガス供給手段 20a、20b は、互いに異なる原料モノマー Ma、Mb が封入されている蒸発源（蒸発源容器）21a、21b を備えている。また、原料ガス供給手段 20a、20b には、加熱手段 22a、22b が設けてあり、この加熱手段 22a、22b により蒸発源 21a、21b 中の異なる原料モノマー Ma、Mb を所望の温度で加熱することができるように構成されている。なお、本実施形態では蒸発源は二つ設けたが、少なくとも一つ設けてあればよい。

10

【0020】

蒸発源 21a、21b は、供給量制御手段 30a、30b が設けられた配管 23a、23b を介して上述した混合室 12 に接続されている。供給量制御手段 30a、30b は、蒸発源 21a、21b で得られた蒸発ガスの成膜室 10 への流量を制御するためのものである。本実施形態では、このように供給量制御手段 30a、30b を設けることで蒸発源 21a、21b で形成された蒸発ガスの成膜室 10 への供給量を制御することができる。ここで、供給量制御手段 30a、30b は、コンダクタンス可変バルブ 31a、31b と圧力計 32a、32b とからなる。コンダクタンス可変バルブ 31a、31b はそれぞれ図示しない弁の開閉を行うことで開度を調整し、配管 23a、23b のコンダクタンスを変化させることができるように構成されている。供給量制御手段 30a、30b として、加熱に弱く、またセンサー部分に原料が析出しやすいマスフローコントローラー等を用いるのではなく、耐熱性があり、原料が析出しにくいコンダクタンス可変バルブ 31a、31b を用いることで、蒸着重合法をより効率的に行うことができる。

20

【0021】

また、コンダクタンス可変バルブ 31a、31b の開度の調整は、コンダクタンス可変バルブ 31a、31b に設けられた制御部 33a、33b によって行われる。制御部 33a、33b は、圧力計 32a、32b で測定された圧力値がコンダクタンス可変バルブ 31a、31b の設定された圧力値（以下、設定圧力値という）と等しくなるようにコンダクタンス可変バルブ 31a、31b の開度を制御するように構成されている。さらに、図示していないが、制御部 33a、33b は加熱手段 22a、22b にも接続されており、この制御部 33a、33b が、コンダクタンス可変バルブ 31a、31b の開度が所定バルブ開度となった場合には、加熱手段 22a、22b により原料モノマー Ma、Mb の加熱温度を一定の値上昇させるように構成されている。

30

【0022】

本実施形態においては、供給量制御手段 30a、30b は、各配管 23a、23b に設けたが、少なくとも加熱により飽和蒸気圧が低下しやすい原料モノマーが封入されている蒸発源に接続された配管に一つ設けられていればよい。

【0023】

本実施形態において、圧力計 32a、32b を各配管 23a、23b のコンダクタンス可変バルブ 31a、31b 及び混合室 12 の間に設けたのは、圧力計に付着する原料モノマーが少なく、圧力計 32a、32b の損失が少ないからであり、圧力計 32a、32b は少なくともこの位置に設けられていればよい。また、圧力計 32a、32b を配管 23a、23b のコンダクタンス可変バルブ 31a、31b の両側に設けてもよい。

40

【0024】

成膜装置 1 の作動を説明する。初めに加熱手段 22a、22b により蒸発源 21a、21b が加熱されて蒸発源 21a、21b 内がそれぞれ所望の飽和蒸気圧状態となる。この蒸発源 21a、21b 内で形成された蒸発ガスは、コンダクタンス可変バルブ 31a、31b が開くと成膜室 10 と蒸発源 21a、21b との圧力差により配管 23a、23b を

50

介して混合室 12 に流入する。本実施形態においては、このコンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b の開度を制御部 33 a、33 b により調整することで、成膜室 10 内に供給される蒸発ガスの量を一定となるように制御することが可能である。即ち、本実施形態においては、成膜時間の経過により飽和蒸気圧が低下していく場合でも、コンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b の設定圧力値と圧力計 32 a、32 b の成膜中の圧力値が等しくなるようにコンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b の開度を制御部 33 a、33 b により上げることで、成膜室 10 内に供給される蒸発ガスの量を一定となるように制御することが可能である。また、コンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b の開度が 100 % になってしまうとそれ以上流量を制御することができなくなるので、制御部 33 a、33 b は、コンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b のバルブ開度が所定バルブ開度に達した場合には、加熱手段 22 a、22 b により加熱温度を上げて蒸発源 21 a、21 b の飽和蒸気圧を高くして流量を予め補って、流量制御を可能とする。

10

【0025】

そして、蒸発ガスは混合室 12 に設けられたシャワープレート 13 を通過して均一化された後に、成膜室 10 内に流入して基板 S 上で蒸着重合し、原料モノマー Ma と Mb との化学両論比の高分子膜が形成される。

【0026】

この成膜工程を用いた成膜方法について、図 2 を用いて詳細に説明する。図 2 は、成膜方法を説明するためのフローチャートである。

【0027】

成膜方法がスタートすると、まず、ステップ S1 として、成膜室 10 内に基板 S を設置し、ステップ S2 として成膜室 10 内及び蒸発源 21 a 及び 21 b 内を真空排気し、所望の圧力とする。

20

【0028】

次に、ステップ S3 において、加熱手段 22 a、22 b により、蒸発源 21 a、21 b を加熱して、蒸発源 21 a、21 b 内をそれぞれ原料モノマー Ma、Mb の飽和蒸気圧状態とする。この場合の加熱温度は、所望の飽和蒸気圧を得られる温度に設定されている。次いで、ステップ S4 において、各コンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b に設定圧力を入力する。この設定圧力は、配管 23 a、23 b のコンダクタンス、飽和蒸気圧等を考慮して適宜設定されるものである。即ち、高分子膜の組成、その成膜時間に応じて必要な流量を設定すると、これに基づいて成膜室 10 と蒸発源 21 a、21 b との間の必要な圧力差が求まる。この圧力差に基づいて飽和蒸気圧、設定圧力等が求まるので、この設定圧力を各コンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b に入力する。

30

【0029】

ステップ S4 終了後、ステップ S5 においてコンダクタンス可変バルブ 31 a 及び 31 b を上記設定圧力となるように所定の開度を開き、成膜を開始する。

【0030】

ステップ S6 では、圧力計 32 a、32 b によりそれぞれ圧力を測定し、この圧力がステップ S5 において各コンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b に設定された設定圧力よりも小さいかどうかを判断する。大きい場合 (N) にはステップ S7 へすすむ。小さい場合 (Y) には、ステップ S8 へすすむ。ステップ S8 では、コンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b の開度を、所定の圧力となるように所定の割合で開く。即ち、ステップ S6 及び S8 では、時間経過により原料モノマー Ma、Mb が変質して飽和蒸気圧が下がってきているために圧力が設定圧力よりも小さいので、流量を一定に保つべくコンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b の開度をより大きくしている。

40

【0031】

次いで、ステップ S9 では、このステップ S8 で開いたことによるコンダクタンス可変バルブ 31 a、31 b の開度が所定バルブ開度を上回ったかどうかを判断する。なお、所定バルブ開度は予め設定してある。上回った場合 (Y) には、ステップ S10 へ進む。下回った場合 (N) には、ステップ S7 へ進む。ステップ S10 においては、加熱手段 22

50

a、22bを調整して、蒸発源21a、21bの加熱温度を上昇させる。これは、コンダクタンス可変バルブ31a、31bの開度が所定バルブ開度を上回っているので、バルブの開度が100%になる前に、蒸発源21a、21bの加熱温度を一定値上昇させて流量を一定とするためである。即ち、開度の調整ができない状態で加熱温度のみで流量を一定に保つことは難しいので、ステップS9及びS10では、予め開度の調整ができなくなる前に加熱温度を一定値上昇させることで、飽和蒸気圧を上げて圧力を確保しておくのである。このように制御部33a、33bを加熱手段22a、22bに接続していることで、バルブ開度を常に制御可能とし、流量を制御することが可能である。この一定値は、原料モノマーの組成及び熱容量、成膜時間等によって適宜設定される。

【0032】

10

ステップS7では、成膜時間が経過したかどうかを判断する。経過している場合(Y)には、成膜は終了したとしてステップS11へ進む。経過していない場合(N)には、ステップS6へ戻る。

【0033】

ステップS11では、成膜が終了したのでコンダクタンス可変バルブ31a、31bを閉じる。そして、ステップS12で(成膜室内及び)蒸発源21a及び21b内を大気開放し、ステップS13で基板Sを取り出して成膜工程が終了する。

【0034】

上述したように、本実施形態の成膜方法においては、ステップS6及びステップS8を実行することで、即ち、圧力計32a、32bにより測定された圧力が設定圧力よりも小さいかどうかを判断して、小さい場合にはコンダクタンス可変バルブ31a、31bの開度を上げる(調整する)ことで、成膜室10内への流入量を一定に保持することができる。さらに、ステップ9及びステップ10を実行することで、即ち、開度が一定の開度まで到達した場合には、加熱温度を調整することで、長時間の成膜であっても成膜室内への流入量を一定に保持することができる。以下、実施例及び比較例によって本発明を詳細に説明する。

20

【実施例1】

【0035】

成膜装置1の蒸発源21a、21b内に、原料モノマーMaとして1、12-ジアミノドデカン、原料モノマーMbとして1、3-ビス(イソシアナートメチル)シクロヘキサンをそれぞれ封入した。コンダクタンス可変バルブ31a、31bとしては、開度調整式ベローズバルブを用いた。また、圧力計32a、32bとしては、サファイヤ製隔膜圧力計を用いた。そして、成膜室10内の圧力を1Paとし、蒸発源21a、21bを95、85で加熱し、蒸発源21a、21b内をそれぞれ所望の飽和蒸気圧状態(24Pa、26Pa)とした。そして、コンダクタンス可変バルブ31a、31bの設定圧力を3Paとして、ポリ尿素膜の成膜を開始した。成膜中、バルブの開度を測定すると共に、成膜速度を測定した。また、成膜対象表面に対してFTIR測定を行い、膜組成を測定した。これらの測定結果を図3~5に示す。なお、コンダクタンス可変バルブ31a、31bの所定バルブ開度は、80%とした。

30

【0036】

40

図3は、コンダクタンス可変バルブ31bの開度と圧力との関係を示すグラフであり、15分前後でバルブ開度が所定バルブ開度80%を超えたので、原料加熱温度を一定値(5)上げた。これにより、蒸発源内の飽和蒸気圧は徐々に上昇したのでバルブ開度はその後徐々に減少した(20分~35分)。そして、加熱温度が上がった状態で原料モノマーの変質が起こりだしたので、35分前後から徐々にバルブ開度が上がった。この場合に、圧力は3Paで一定となっていた。

【0037】

図4は成膜速度の測定結果を示すものであり、圧力は3Paで一定であり、かつ、成膜速度も常に同一であり、成膜時間中同一の成膜速度で膜を形成できたことが分かった。また、図5はFTIR測定の結果を示すものであり、圧力が3Paで一定であり、かつ、F

50

FTIR測定による 2275 cm^{-1} ピークも一定となっており、成膜時間中安定して同一組成の膜を形成できたことが分かった。

(比較例)

従来の供給量制御手段30a、30bを備えていない装置を用いた点以外は、実施例と同一の成膜装置を用いて、同一の成膜方法で成膜を行った。結果を図6、7に示す。図6は成膜速度の測定結果を示すものであり、圧力が時間経過とともに徐々に下がっていくにつれて、成膜速度も下がり、成膜時間中同一の成膜速度で膜を形成できなかったことが分かった。また、図7は、FTIR測定の結果を示すものであり、圧力が時間経過とともに徐々に下がっていくにつれて、FTIR測定による 2275 cm^{-1} ピークも徐々に下がり、成膜時間中同一組成の膜を形成できなかったことが分かった。

10

【産業上の利用可能性】

【0038】

本発明の成膜装置及び成膜方法によれば、真空成膜室に流入される蒸発ガスの供給量を制御して成膜速度を一定に保ち、かつ、高品質な高分子膜を安定的に形成できる。従って、半導体製造分野において利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本実施形態の成膜装置の断面模式図である。

【図2】本実施形態の成膜方法を説明するためのフローチャートである。

【図3】コンダクタンス可変バルブの開度と圧力との関係を示すグラフである。

20

【図4】実施例での成膜時間に対する圧力と成膜速度の変化を示すグラフである。

【図5】実施例での成膜時間に対する圧力とFTIR測定の結果を示すグラフである。

【図6】比較例での成膜時間に対する圧力と成膜速度の変化を示すグラフである。

【図7】比較例での成膜時間に対する圧力とFTIR測定の結果を示すグラフである。

【符号の説明】

【0040】

10 成膜室

11 真空排気手段

12 混合室

13 シャワープレート

30

20a、20b 原料ガス供給手段

21a、21b 蒸発源

22a、22b 加熱手段

23a、23b 配管

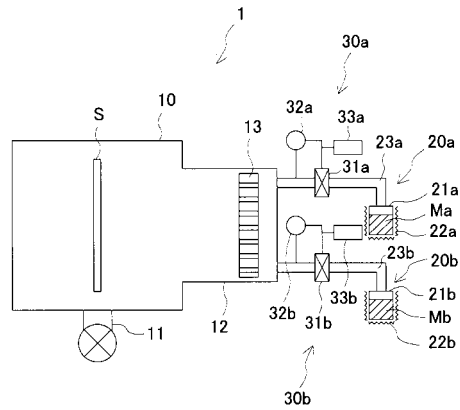
30a、30b 供給量制御手段

31a、31b コンダクタンス可変バルブ

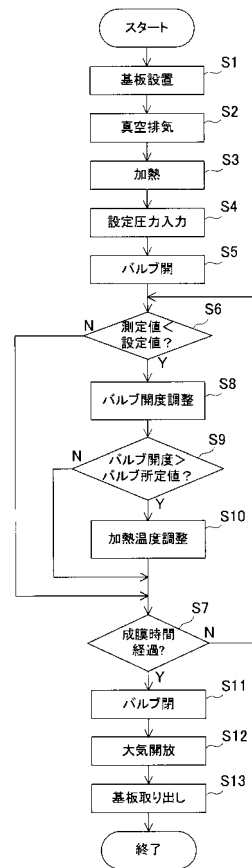
32a、32b 圧力計

33a、33b 制御部

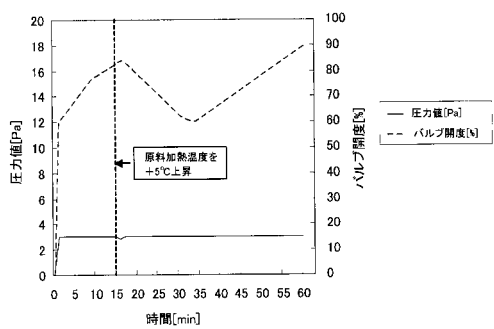
【図 1】



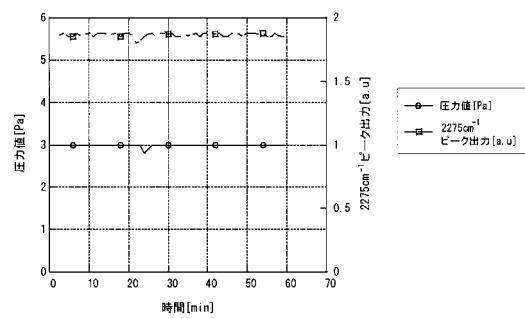
【図 2】



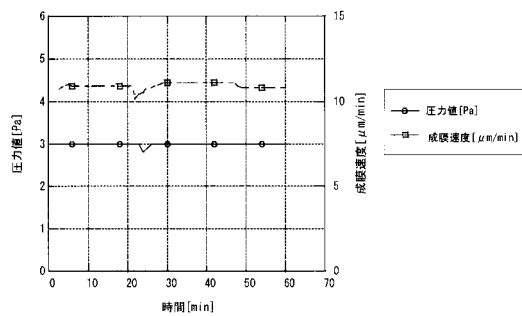
【図 3】



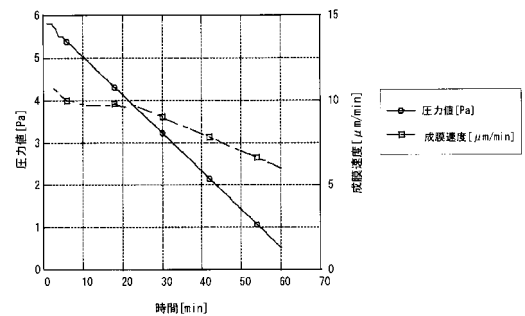
【図 5】



【図 4】



【図 6】



【図 7】

