

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/190004 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 16/44 (2006.01) H01L 21/31 (2006.01)
C23C 16/455 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062399
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 19 日(19.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-106855 2015 年 5 月 26 日(26.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社日本製鋼所 (THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松本 竜弥 (MATSUMOTO Tatsuya); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 2 丁目 2 番 1 号株式会社日本製鋼所内 Kanagawa (JP). 鷲尾 圭亮 (WASHIO Keisuke); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 2 丁目 2 番 1 号株式会社日本製鋼所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 横井 幸喜 (YOKOI Koki); 〒1080014 東京都港区芝 4 丁目 3 番 7 号エムジー田町ビル 4 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ATOMIC LAYER GROWTH DEVICE

(54) 発明の名称: 原子層成長装置

FIG.2A

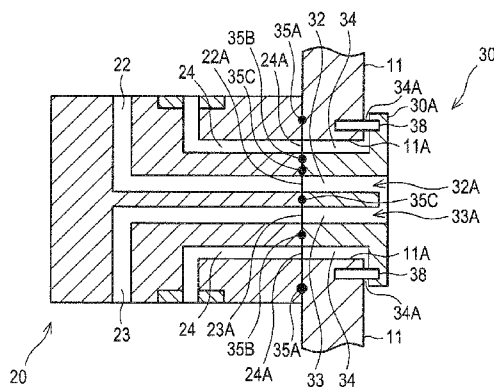
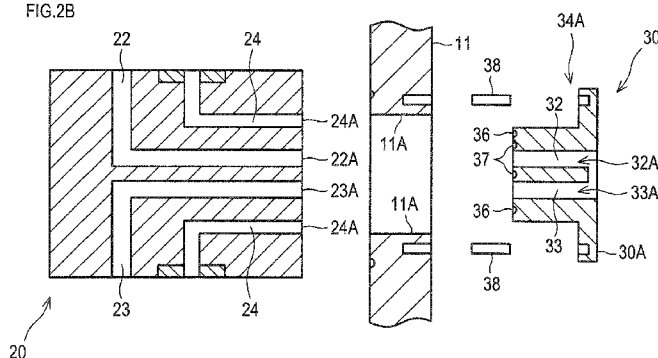


FIG.2B



(57) Abstract: The present invention is provided with an injector that is attached at a film-formation container opening and with an injector adhesion-prevention material that is inserted into and attached at the opening. An injector raw-material-gas supply path, an injector raw-material-gas supply port, an injector reactant-gas supply path, an injector reactant-gas supply port, an injector inactive-gas supply path, and an injector inactive-gas supply port are demarcated and provided to the injector. An adhesion-prevention material raw-material-gas supply path, an adhesion-prevention material raw-material-gas supply port, an adhesion-prevention material reactant-gas supply path, an adhesion-prevention material reactant-gas supply port, an adhesion-prevention material inactive-gas supply path, and an adhesion-prevention material inactive-gas supply port are demarcated and provided to the injector adhesion-prevention material. The adhesion-prevention material inactive-gas supply path is provided to a gap between an outer-circumferential side of the injector adhesion-prevention material and an inner-circumferential side of the opening such that an inactive gas flows therethrough.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/190004 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

成膜容器開口部に取り付けるインジェクタと、開口部に挿入して取り付けるインジェクタ防着材を備え、インジェクタに、インジェクタ原料ガス供給路、インジェクタ原料ガス供給口、インジェクタ反応ガス供給路、インジェクタ反応ガス供給口、インジェクタ不活性ガス供給路、インジェクタ不活性ガス供給口が、区画されて備えられ、インジェクタ防着材に、防着材原料ガス供給路、防着材原料ガス供給口、防着材反応ガス供給路、防着材反応ガス供給口、防着材不活性ガス供給路、防着材不活性ガス供給口が、区画されて備えられ、インジェクタ防着材の外周側と開口部の内周側との隙間に、不活性ガスが流れるように防着材不活性ガス供給路が設けられている。

明 細 書

発明の名称： 原子層成長装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板上に薄膜を形成する原子層成長装置に関する。

背景技術

[0002] 原子層成長法は、形成しようとする薄膜を構成する元素のガスを基板上に交互に供給し、基板上に原子層単位で薄膜を形成するもので、薄膜を均一に形成する技術として知られている。原子層成長法は、一般的なCVD (Chemical Vapor Deposition) 法と比較して、段差被覆性や膜厚制御性に優れている。

原子層成長法により薄膜の形成を繰り返し行くと、成膜容器の内表面にも薄膜が付着する。成膜容器内表面に付着した薄膜の厚さが厚くなると、堆積した薄膜が剥離し、その一部分がパーティクルとなり、基板上に形成される薄膜の質が劣化する原因となる。そのため、成膜容器の内表面に付着した薄膜を定期的に除去することが好ましい。

[0003] 成膜容器のクリーニング方法として、ウェットエッチング方法やガスエッチング方法がある。ウェットエッチング方法では、例えば、フッ酸などの液体を用いて、成膜容器の内表面に付着した薄膜を除去する。一方、ガスエッチング方法では、成膜容器の内部にエッチングガスを供給することにより、成膜容器の内表面に付着した薄膜を除去する。

また、CVD成膜やスパッタ成膜で防着板を使用する装置（特許文献1参照）や、チャンバの内壁に堆積した堆積物を非晶質膜で覆うことにより、チャンバの内壁に堆積した堆積物からのガスの発生を抑制する気相成長装置が知られている（特許文献2参照）。

さらには、ガスを供給するインジェクタと成膜装置との隙間に生じる空間に窒素ガスをパージすることで、インジェクタを取り付けるインジェクタ挿入口への着膜を回避する装置が提案されている（特許文献3参照）

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 1 1－3 3 5 8 4 9 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 6－3 5 1 6 5 5 号公報

特許文献3：特開 2 0 1 2－1 7 5 0 5 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 の防着板を用いれば、インジェクタのウェットエッチングによるメンテナンスは容易となる。しかし、CVD 成膜や、スパッタ成膜においては、膜の段差被覆性が小さいため、防着板裏面への膜の回りこみを無視することが可能であるが、原子層成長法においては、膜の段差被覆性が大きいいため、防着板とインジェクタの隙間に原料ガス及び反応ガスが回りこむ。このため、一般的な防着板のみでインジェクタへの着膜を回避することは困難であり、着膜量が増大すると、パーティクル源となるため、防着板と同様に定期的にインジェクタ及び装置のメンテナンスを行う必要がある。

[0006] 特許文献 2 の装置によればクリーニングの頻度を低減することは可能であるが、チャンバの内壁に堆積した堆積物や堆積物を覆う非晶質膜の厚さが所定の厚さ以上になった場合、ウェットエッチング方法を用いてクリーニングを行う必要がある。ウェットエッチング方法では、成膜容器を開放するため、成膜容器が大型になるにつれて、開放作業の手間が大きくなるため、ガスエッチング方法を用いることができる場合は、ガスエッチング方法を用いることが好ましい。しかし、ガスエッチング方法によりエッチングを行うためには、成膜容器の内壁面の薄膜の付着部分を所定の温度以上に加熱する必要があるが、ヒータから離れた部分では、必要な加熱温度に達せず、ガスエッチングを行うのが困難になる。そのため、ガスエッチングを行いにくい場所に、ある程度の量の薄膜が付着した場合、成膜容器を開放してウェットエッチングを行う必要が生じる。

[0007] さらに、特許文献3の装置によれば、インジェクタと装置の隙間に生じる空間に窒素ガスをパージすることで、インジェクタを取り付けるインジェクタ挿入口への着膜を回避することが可能となる。しかし、原料ガスと反応ガスが混合する成膜室に近い部分では両者が反応を起こすため、インジェクタ内部の着膜及びパーティクルの発生を回避することは不可能である。よって、定期メンテナンスの度にインジェクタを交換する必要がある。通常、インジェクタはステンレス製の原料ガス配管、反応ガス配管、パージガス配管が多数接続されているため、インジェクタを容易に取り外すことはできず、インジェクタはメンテナンスフリーとすることが必要になる。

[0008] 本願発明は、上記事情を背景としてなされたものであり、メンテナンス性に優れた原子層成長装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] すなわち、本発明の原子層成長装置のうち、第1の本発明は、
成膜容器と、
前記成膜容器の開口部に取り付け可能なインジェクタと、
前記インジェクタより前記成膜容器内側に位置するように前記開口部に挿入して取り付け可能なインジェクタ防着材と、を備え、
前記インジェクタに、
薄膜の原料である原料ガスを供給するインジェクタ原料ガス供給路と前記インジェクタ原料ガス供給路に設けられて前記原料ガスが流れ出るインジェクタ原料ガス供給口と、
前記原料ガスと反応して前記薄膜を形成する反応ガスを供給するインジェクタ反応ガス供給路と、前記インジェクタ反応ガス供給路に設けられて前記反応ガスが流れ出るインジェクタ反応ガス供給口と、
不活性ガスが流れるインジェクタ不活性ガス供給路と、前記インジェクタ不活性ガス供給路に設けられて前記不活性ガスが流れ出るインジェクタ不活性ガス供給口と、がそれぞれ区画されて備えられ、
前記インジェクタ防着材に、

前記インジェクタ原料ガス供給口に連なって前記原料ガスを供給する防着材原料ガス供給路と、防着材原料ガス供給路に設けられて前記成膜容器内に前記原料ガスが流れ出る防着材原料ガス供給口と、

前記インジェクタ反応ガス供給口に連なって前記反応ガスを供給する防着材反応ガス供給路と、前記防着材反応ガス供給路に設けられて前記成膜容器内に前記反応ガスが流れ出る防着材反応ガス供給口と、

前記インジェクタ不活性ガス供給口に連なって前記不活性ガスを送る防着材不活性ガス供給路と、前記防着材不活性ガス供給路に設けられて前記成膜容器内に前記不活性ガスが流れ出る防着材不活性ガス供給口と、がそれぞれ区画されて備えられ、

前記インジェクタ防着材の外周側と、前記開口部の内周側との隙間に、前記不活性ガスが流れるように、前記防着材不活性ガス供給路が設けられていることを特徴とする。

[0010] 第2の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記インジェクタと前記インジェクタ防着材とは、前記インジェクタ原料ガス供給口を介して前記インジェクタ原料ガス供給路と前記防着材原料ガス供給路とを連通させる部材同士の間と、前記インジェクタ反応ガス供給口を介して前記インジェクタ反応ガス供給路と前記防着材反応ガス供給路とを連通させる部材同士の間とに、少なくとも前記原料ガスと前記反応ガスを区画する位置に、封止材が配置されていることを特徴とする。

[0011] 第3の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記インジェクタ先端と前記インジェクタ防着材先端とが突き合わせて配置されており、前記インジェクタ防着材を前記成膜容器に取り付けた状態で前記封止材を押圧していることを特徴とする。

[0012] 第4の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記封止材がリングであることを特徴とする。

[0013] 第5の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記インジェクタ防着材に、前記リングの断面形状の一部が収納されるリング溝が形成

されていることを特徴とする。

[0014] 第6の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記成膜容器と前記インジェクタとの接触面に封止材が配置されていることを特徴とする。

[0015] 第7の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記防着材不活性ガス供給路は、インジェクタ防着材外壁と、前記開口部内壁内側との空間によって形成されていることを特徴とする。

[0016] 第8の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記インジェクタ防着材は、前記成膜容器側で前記開口部を超える大きさのフランジを有し、前記フランジは、前記開口部に隣接する成膜容器内壁との間で隙間を有しており、該隙間に前記防着材不活性ガス供給口が設けられていることを特徴とする。

[0017] 第9の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記隙間の大きさが、10mm以下であることを特徴とする。

[0018] 第10の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記フランジが、前記隙間の調整が可能な取り付け部材により前記成膜容器に取り付けられていることを特徴とする。

[0019] 第11の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記開口部が筒穴形状に形成され、前記インジェクタの少なくとも前記成膜容器側の前記インジェクタ原料ガス供給路および前記インジェクタ反応ガス供給路ならびに前記インジェクタ防着材の前記防着材原料ガス供給路および前記防着材反応ガス供給路が、前記開口部の軸方向に沿って形成されていることを特徴とする。

[0020] 第12の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記原料ガスおよび前記反応ガスをパージするパージガス供給路を有することを特徴とする。

[0021] 第13の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記原料ガスをパージするパージガス供給路が、インジェクタ原料ガス供給路と防着材原料ガス供給路とを兼用し、

前記反応ガスをパージするパージガス供給路が、インジェクタ反応ガス供給路と防着材反応ガス供給路とを兼用していることを特徴とする。

[0022] 第14の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記防着材不活性ガス供給路は、少なくとも前記成膜容器側端部において環状の流路に形成され、前記インジェクタ不活性ガス供給路は、前記成膜容器側に向けた直状の流路を複数有して前記環状の流路に連通していることを特徴とする。

[0023] 第15の本発明の原子層成長装置は、前記本発明において、前記防着材原料ガス供給口および前記防着材反応ガス供給口が、前記防着材の成膜容器内側端面よりインジェクタ側に位置していることを特徴とする。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、インジェクタ防着材を成膜室側から簡単に取り外すことが可能であり、インジェクタ及びインジェクタ防着材近傍への着膜を抑制することが可能となるため、インジェクタ及びインジェクタを取り付けるインジェクタ挿入口のクリーニングの頻度を低減し、メンテナンス作業性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の一実施形態の原子層成長装置を示す概略構成図である。

[図2]図2Aは、同じく、図1に示されるインジェクタ及びインジェクタ防着材の拡大図であり、図2Bは分解図である。

[図3]図3Aは、同じく、図1に示されるインジェクタであり、図3Bはインジェクタ防着材の端面図である。

[図4]同じく、原子層成長方法の一例を示すフローチャートである。

[図5]図5A、図5B、図5C、図5Dは、同じく、基板の上に薄膜が形成される工程を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] まず、図1を参照して、本実施形態の原子層成長装置の構成を説明する。

図1は、本実施形態の原子層成長装置の一例を示す概略構成図である。

本実施形態の原子層成長装置10は、原料ガスと反応ガスとを交互に供給

し、基板 13 上に原子層単位で薄膜を形成する。その際、反応活性を高めるため、基板 13 を加熱させることができる。特に、本実施形態では原料ガスとして TMA (Tri-Methyl Aluminum) を用い、その際、反応活性を高めるため、プラズマを発生させることもできる。本実施形態では、プラズマの発生に平行平板電極を用いるが、この方式に限定されない。

[0027] 成膜容器 11 は、インジェクタ 20 と、インジェクタ 20 より成膜容器 11 内側に位置させたインジェクタ防着材 30 と、排気部 40 と、ヒータ 14 A を有するステージ 14 と、上部電極 12 と、高周波電源 15 と、を備える。ヒータ 14 A により、基板 13 の温度を調整することができる。例えば、プラズマ A L D の場合、基板 13 を 50 ~ 200 °C に加熱することができる。

上部電極 12 は、ステージ 14 上に設置した基板 13 の上方に位置するように設けられ、高周波電源 15 と接続されている。高周波電源 15 が所定の周波数の高周波電流を供給することにより、上部電極 12 とステージ 14 との間でプラズマが生成される。

[0028] 次に、インジェクタ 20 とインジェクタ防着材 30 について説明する。インジェクタ 20 およびインジェクタ防着材 30 は、成膜容器 11 の筒状の開口部 11 A に取り付けられて、原料ガスおよび反応ガスを成膜容器 11 外から成膜容器 11 内に供給する。図 2 A、B はガス流れ方向に平行な成膜室側面から見た場合のインジェクタ 20 およびインジェクタ防着材 30 の拡大図である。インジェクタ 20 およびインジェクタ防着材 30 のガスの流れは、基板 13 面に平行になるように開口部 11 A が形成されている。すなわち、この実施形態の原子層成長装置は、ラミナーフロー型の装置である。ただし、本発明としては、原子層成長装置がラミナーフロー型に限定されるものではない。

[0029] インジェクタ 20 には、図 2 A、B に示すように、原料ガス供給路 22 と、反応ガス供給路 23 を有する。原料ガス供給路 22 は、本発明のインジェ

クタ原料ガス供給路に相当し、反応ガス供給路 23 は、本発明のインジェクタ反応ガス供給路に相当する。インジェクタ 20 の先端側では、原料ガス供給路 22 の先端側に原料ガス供給口 22 A が形成され、反応ガス供給路 23 の先端側に反応ガス供給口 23 A が形成されている。原料ガス供給口 22 A は本発明のインジェクタ原料ガス供給口に相当し、反応ガス供給口 23 A は、本発明のインジェクタ反応ガス供給口に相当する。

なお、原料ガス供給路 22 は、原料ガスをパージする供給路を兼用し、反応ガス供給路 23 は、反応ガスをパージする供給路を兼用している。

[0030] 原料ガス供給路 22 は、インジェクタ 20 の外周面に開口し、図 2 A、B に示すように、軸心手前で向きを変えて軸方向に沿って成膜容器 11 側に直状に伸びる角穴形状を有している。

反応ガス供給路 23 は、インジェクタ 20 の他方側の外周面に開口し、図 2 A、B に示すように、軸心手前で向きを変えて軸方向に沿って成膜容器 11 側に直状に伸びる角穴形状を有している。原料ガス供給路 22 および原料ガス供給口 22 A と反応ガス供給路 23 および反応ガス供給口 23 A とは、互いの間に位置する壁部によって区画されている。

[0031] また、インジェクタ 20 の外周面であって、前記原料ガス供給路 22 および反応ガス供給路 23 の開口よりも成膜容器 11 側の位置で、4 つの不活性ガス供給路 24 が等角度間隔で開口している。それぞれの不活性ガス供給路 24 は、軸中心に向けて伸長し、原料ガス供給路 22 および反応ガス供給路 23 に至る外側で向きを変えて、これらのガス供給路の上方、下方、両側方位置で、それぞれ軸方向に沿って成膜容器 11 側に直状に伸びている。インジェクタ 20 の先端側で、それぞれの不活性ガス供給路 24 に不活性ガス供給口 24 A が形成されている。

不活性ガス供給路 24 は上記のように、インジェクタ 20 に 1 箇所以上を有することが好ましい。例えば、インジェクタ幅と高さアスペクト比が 10 : 1 の直方体形状では、少なくとも、インジェクタ 20 上面とインジェクタ 20 下面の 2 箇所に原料ガス供給路を設け、インジェクタ防着材 30 側で、

後述するようにシャワーヘッド構造とすることが好ましい。シャワー構造により、成膜容器 11 内に、より均一にガスを供給することが可能となる。

[0032] 不活性ガス供給路 24 および不活性ガス供給口 24 A は、原料ガス供給路 22 および原料ガス供給口 22 A、ならびに反応ガス供給路 23 および反応ガス供給口 23 A とは、互いの間に位置する壁部によって区画されている。

不活性ガス供給路 24 は、本発明のインジェクタ不活性ガス供給路に相当し、不活性ガス供給口 24 A は、本発明のインジェクタ不活性ガス供給口に相当する。

[0033] 次に、インジェクタ防着材 30 について説明する。

インジェクタ防着材 30 は、開口部 11 A に挿入された際に、外周側で開口部 11 A の内周面と隙間を有する筒形状を有しており、その先端を前記インジェクタ 20 の先端に付き合わせるように配置される。

インジェクタ防着材 30 は、前記原料ガス供給口 22 A に連通する原料ガス供給路 32 を有しており、原料ガス供給路 32 の成膜容器側端部に、原料ガス供給口 32 A が形成されている。

また、インジェクタ防着材 30 は、前記反応ガス供給口 23 A に連通する反応ガス供給路 33 を有しており、反応ガス供給路 33 の成膜容器側端部に、反応ガス供給口 33 A が形成されている。原料ガス供給路 32 および原料ガス供給口 32 A と、反応ガス供給路 33 および反応ガス供給口 33 A とは、互いの間に位置する壁部によって区画されている。

[0034] 原料ガス供給路 32 は、本発明の防着材原料ガス供給路に相当し、原料ガス供給口 32 A は、本発明の防着材原料ガス供給口に相当する。

反応ガス供給路 33 は、本発明の防着材反応ガス供給路に相当し、反応ガス供給口 33 A は、本発明の防着材反応ガス供給口に相当する。

なお、この実施形態では、原料ガス供給路 32 と反応ガス供給路 33 との間の壁部の位置が、インジェクタ防着材 30 の成膜容器側先端よりもインジェクタ側に位置しており、したがって、原料ガス供給口 32 A と反応ガス供給口 33 A は、インジェクタ側に位置している。その理由は、可能な限り、

基板より遠い位置でガスを流れ方向に対して垂直方向へ広げ、均一にガスを基板 1 3 へ供給するためである。

しかし、防着材の原料ガス供給路 3 2 と反応ガス供給路 3 3 との間の壁部は必要である。壁部の成膜位置に近い部分では膜が堆積されるからであり、壁部が存在しない場合は、原料ガス供給口 2 2 A、反応ガス供給口 2 3 A のインジェクタに膜が付き、インジェクタ 2 0 のメンテナンスが必要となる。壁部水平長さは 0 ~ 5 0 mm、さらには 3 0 mm を有することが望ましい。

[0035] また、インジェクタ防着材 3 0 と開口部 1 1 A との隙間は、前記したように環状になっており、不活性ガス供給路 3 4 を構成している。不活性ガス供給路 3 4 には、インジェクタ 2 0 の不活性ガス供給口 2 4 A が連通しており、シャワーヘッド構造になっている。不活性ガス供給路 3 4 は、本発明の防着材不活性ガス供給路に相当する。

なお、インジェクタ防着材 3 0 で、成膜容器 1 1 側でのみ環状の流路を設ける場合、それよりもインジェクタ側では、不活性ガス供給路 2 4 と同様に 1 箇所以上設けるのが望ましい。

[0036] インジェクタ防着材 3 0 の成膜容器 1 1 内側の端部には、前記開口部 1 1 A の大きさを超えるフランジ 3 0 A を有しており、該フランジ 3 0 A は、成膜容器 1 1 の内面と隙間を有するように取り付けられる。この隙間は、1 0 mm 以下が望ましい。隙間の下限は特に限定されず、不活性ガスの流出が得られるものであればよい。部材同士を当接させる場合にも、粗面同士であれば、その隙間によりガス流出が得られる。

例えば、フランジ 3 0 A の内面を、敢えて粗面とし（例えば R_a （算術平均粗さ）= 3 ~ 6 μm と）として、フランジ 3 0 A 内面を成膜容器 1 1 内壁に当接させて取り付けるとしてもよい。

この粗面形状によってガスが流れる不活性ガス供給路 3 4 が確保される。隙間は、少なくとも 0. 0 0 1 mm 以上を有することが望ましい。

この点で、隙間の下限は、0. 0 0 1 mm を例示することができる。

[0037] 前記した不活性ガス供給路 3 4 は、この隙間を構成の一部としており、隙

間の外周端に不活性ガス供給口 3 4 A が形成されている。不活性ガス供給口 3 4 A は、本発明の防着材不活性ガス供給口に相当する。

原料ガス供給路 3 2 および原料ガス供給口 3 2 A、反応ガス供給路 3 3 および反応ガス供給口 3 3 A は、不活性ガス供給路 3 4 および不活性ガス供給口 3 4 A とは、互いの間に位置する壁部によって区画されている。

[0038] なお、原料ガス供給路 3 2 は原料ガスをパージする供給路を兼用し、反応ガス供給路 3 3 は、反応ガスをパージする供給路を兼用している。

[0039] 次に、インジェクタ 2 0 とインジェクタ防着材 3 0 のシール部分について図 2 A、図 2 B、図 3 A、図 3 B を用いて説明する。

インジェクタ 2 0 とインジェクタ防着材 3 0 とは、不活性ガス供給口 2 4 A を介した不活性ガス供給路 2 4 と不活性ガス供給路 3 4 との連通部分、原料ガス供給口 2 2 A を介した原料ガス供給路 2 2 と原料ガス供給路 3 2 との連通部分、反応ガス供給口 2 3 A を介した反応ガス供給路 2 3 と反応ガス供給路 3 3 との連通部分で、互いの先端が付き合わされている。

インジェクタ 2 0 は、開口部 1 1 A よりも大きい筒形状を有し、開口部 1 1 A の外側でその先端が、成膜容器 1 1 の外壁と環状に接し、その間に封止材として O リング 3 5 A が配置されており、図示しない固定具で成膜装置 1 1 に取り付けられている。

[0040] また、インジェクタ防着材 3 0 のフランジ 3 0 A の内面と、開口部 1 1 A 近傍の内壁面に、それぞれビス孔を形成し、互いの間にビス 3 8 を配置して、互いの内面に隙間を確保しつつインジェクタ防着材 3 0 を成膜容器 1 1 に固定する。インジェクタ防着材 3 0 のフランジ 3 0 A と開口部 1 1 A 近傍の成膜容器 1 1 の内壁との距離は、例えば 0. 1 mm とする。前記距離は例えばビス部分にシムを利用することで調整することが可能であり、シムを使用せずにそのまま固定してもよい。

[0041] なお、インジェクタ 2 0 とインジェクタ防着材 3 0 とは、前記突き合わせ面のうち、不活性ガス供給路 2 4、3 4 の内径側であって、原料ガス供給路 2 2、3 2、反応ガス供給路 2 3、3 3 の外径側に、封止材として O リング

３５Ｂが配置されている。インジェクタ防着材３０では、Ｏリング３５Ｂの配置位置に合わせてＯリング３５Ｂの断面形状の一部を収容するＯリング溝３６が環状に形成されている。

また、Ｏリング３５Ｂの配置位置の内径側であって、原料ガス供給路２２、３２と反応ガス供給路２３、３３の間の突き合わせ面に位置するように、原料ガス供給路２２、３２を囲む位置にＯリング３５Ｃが配置されている。インジェクタ防着材３０では、Ｏリング３５Ｃの配置位置に合わせてＯリング３５Ｃの断面形状の一部を収容するＯリング溝３７が環状に形成されている。

[0042] インジェクタ防着材３０をビス３８で成膜装置１１に取り付けた際に、インジェクタ防着材３０がインジェクタ２０側に押し当てられることにより、各Ｏリングを押圧して封止性を向上させている。

各Ｏリングは、各供給路および各供給口の区画を確実にする。

インジェクタ防着材３０に、Ｏリング溝３６、３７を設けたのは、メンテナンス時にインジェクタ防着材３０を成膜容器１１内側から引き出す際、Ｏリング３５Ｂ、３５Ｃを同時に引き出し、交換するためである。インジェクタ２０にＯリング溝を設けた場合は、メンテナンス時にインジェクタ２０を成膜容器１１から切り離す必要があり、メンテナンス性が低下する。

[0043] 上記構成によって、原料ガス供給路２２に供給される原料ガスは、原料ガス供給口２２Ａ、原料ガス供給路３２、原料ガス供給口３２Ａを通過して、成膜容器１１の内部に供給される。原料ガスをパージするパージガスも同様である。

また、反応ガス供給路２３から供給される反応ガスは、反応ガス供給口２３Ａ、反応ガス供給路３３、反応ガス供給口３３Ａを通過して、成膜容器１１の内部に供給される。反応ガスをパージするパージガスも同様である。

また、不活性ガス供給路２４から供給される不活性ガスは、不活性ガス供給口２４Ａ、不活性ガス供給路３４、不活性ガス供給口３４Ａを通過して、成膜容器１１の内部に供給される。

成膜容器 11 内に供給された原料ガス、反応ガス、パージガス、不活性ガスは排気部 40 から排出される。

[0044] 上記構成において、原料ガスおよび反応ガスが混合する位置は、インジェクタ防着材 30 内であるため、インジェクタ 20 内部で原料ガスと反応ガスが反応し、着膜することを抑制することが可能となる。

Oリング 35 B により、インジェクタ防着材 30 を導入する開口部 11 A とインジェクタ防着材 30 を確実に区画することが可能となり、不活性ガス供給口 24 A および不活性ガス供給口 34 A へ、原料ガス及び反応ガスが漏れる量を抑制することが可能となる。

また、Oリング 35 C により、インジェクタ防着材 30 を導入する開口部 11 A とインジェクタ防着材 30 を確実に区画することが可能となり、原料ガス供給路 22 から反応ガス供給路 23、33 への原料ガスの進入及び、反応ガス供給路 23 から原料ガス供給路 22、32 への反応ガスの進入を抑制することができる。

成膜容器 11 内側からの原料ガス及び反応ガスの拡散進入は、不活性ガス供給口 24 A、34 A に不活性ガス供給路 24、34 から不活性ガスを供給することで抑制することが可能となる。不活性ガスは例えば窒素、アルゴンである。

[0045] 次に、上記原子層成長装置 10 における処理手順を説明する。

図 4 は、本実施形態の原子層堆積方法の一例を示すフローチャートである。図 5 A～D は、基板 S の上に薄膜が形成される工程を示す図である。

[0046] まず、原料ガス供給部が成膜容器 11 の内部に原料ガスを供給する（ステップ s1）。具体的には、原料ガス供給路 22 に原料ガスを供給する（ステップ s1）。原料ガスは、原料ガス供給路 22、原料ガス供給口 22 A、原料ガス供給路 32、原料ガス供給口 32 A を通って、成膜容器 11 の内部に供給される。原料ガスは、例えば、0.1 秒間、成膜容器 11 の内部に供給する。図 5 A に示されるように、ステップ s1 によって、成膜容器 11 の内部に原料ガス 110 が供給され、基板 S の上に原料ガス 110 が吸着して、

吸着層 102 が形成される。

[0047] また、ステップ s 1 において、インジェクタ 20 の内表面およびインジェクタ防着材 30 の外表面に不活性ガスを供給する。具体的には、不活性ガス供給路 24 に不活性ガスを供給する。不活性ガスは、不活性ガス供給路 24、不活性ガス供給口 24 A、不活性ガス供給路 34、不活性ガス供給口 34 A を通って、成膜容器 11 に内部に供給される。

本実施形態では、ステップ s 1 のみでなく、後述するステップ s 2 ～ s 4 も含めて、不活性ガス供給路 24 等を通して常に不活性ガスを供給する。そのため、ステップ s 1 において、原料ガス供給路 22 等を通して成膜容器 11 の内部に原料ガスを供給する際に、成膜容器 11 とインジェクタ 20 との隙間および成膜容器 11 とインジェクタ防着材 30 との隙間に原料ガスが入り込むのを抑制することができる。

また、ステップ s 1 において、反応ガス供給路 23 よりパージガスを流しても良い。原料ガスが拡散により反応ガス供給口 33 A へ回り込み、反応ガス供給口 23 A への着膜を抑制することが可能となる。

[0048] 次に、原料ガスの供給を停止し、原料ガス供給路 22 にパージガスを供給する（ステップ s 2）。パージガスは、原料ガス供給路 22、原料ガス供給口 22 A、原料ガス供給路 32、原料ガス供給口 32 A を通って、成膜容器 11 の内部に供給される。原料ガスは、排気部 40 から成膜容器 11 の外部に排出される。

パージガスは、例えば、0.1 秒間、成膜容器 11 の内部に供給する。排気部 40 が成膜容器 11 の内部の原料ガス 110 やパージガス 112 を排気する。排気部 40 は、例えば、2 秒間、成膜容器 11 の内部の原料ガス 110 やパージガス 112 を排気する。図 5 B に示されるように、ステップ s 2 によって、成膜容器 11 の内部にパージガス 112 が供給され、基板 S の上に吸着していない原料ガス 110 が成膜容器 11 からパージされる。

[0049] 次に、成膜容器 11 の内部に反応ガスを供給する（ステップ s 3）。具体的には、反応ガス供給路 23 に反応ガスを供給する（ステップ s 3）。反応

ガスは、反応ガス供給路 2 3、反応ガス供給口 2 3 A、反応ガス供給路 3 3、反応ガス供給口 3 3 A を通って、成膜容器 1 1 の内部に供給される。反応ガスは、例えば、1 秒間、成膜容器 1 1 の内部に供給される。図 5 C に示されるように、ステップ s 3 によって、成膜容器 1 1 の内部に反応ガス 1 1 4 が供給される。

[0050] また、ステップ s 3 においても、不活性ガス供給路 2 4 等によってインジェクタ 2 0 の内表面やインジェクタ防着材 3 0 の外表面に不活性ガスを供給する。そのため、ステップ s 3 において、反応ガス供給路 2 3 等を通して成膜容器 1 1 の内部に反応ガスを供給する際に、成膜容器 1 1 とインジェクタ 2 0 との隙間および成膜容器 1 1 とインジェクタ防着材 3 0 との隙間に反応ガスが入り込むのを抑制することができる。

また、ステップ s 3 において、原料ガス供給路 2 2 よりパージガスを流しても良い。反応ガスが拡散により原料ガス供給口 3 2 A へ回り込み、原料ガス供給口 2 2 A への着膜を抑制することが可能となる。

[0051] 次に、反応ガスの供給を停止し、反応ガス供給路 2 3 にパージガスを供給する（ステップ s 4）。パージガスは、反応ガス供給路 2 3、反応ガス供給口 2 3 A、反応ガス供給路 3 3、反応ガス供給口 3 3 A を通って、成膜容器 1 1 の内部に供給される。パージガスは、排気部 4 0 から成膜容器 1 1 の外部に排出される。パージガスは、例えば、0.1 秒間、成膜容器 1 1 の内部に供給される。排気部 4 0 が、成膜容器 1 1 の内部の反応ガス 1 1 4 やパージガス 1 1 2 を排気する。図 5 D に示されるように、ステップ s 4 によって、成膜容器 1 1 の内部にパージガス 1 1 2 が供給され、反応ガス 1 1 4 が成膜容器 1 1 からパージされる。

[0052] 以上説明したステップ s 1 ～ s 4 により、基板 S の上に一原子層分の薄膜層 1 0 4 が形成される。以下、ステップ s 1 ～ s 4 を所定回数繰り返すことにより、所望の膜厚の薄膜層 1 0 4 を形成することができる。

[0053] 本実施形態の原子層成長装置 1 0 では、不活性ガスがインジェクタ 2 0 の内表面およびインジェクタ防着材 3 0 の外表面を流れるため、成膜容器 1 1

とインジェクタ20との隙間に原料ガスや反応ガスが入り込むのを抑制することができる。そのため、成膜容器11とインジェクタ20との隙間に薄膜が付着するのを抑制することができる。

[0054] また、例えば、原料ガスとしてTMAを用い、反応ガスとして O_3 を用いて形成されるアルミナ膜は、 BCl_3 ガスによりガスエッチングを行うことができる。 BCl_3 ガスによりアルミナ膜をガスエッチングするためには、例えば、500℃程度の高温に加熱する必要がある。

ヒータ14Aの付近に位置する成膜容器11の内壁は、ヒータ14Aにより500℃程度の高温に加熱することが可能となる。そのため、ヒータ14Aの付近に位置する成膜容器11の内壁に付着した薄膜は、ガスエッチングにより除去することが可能となる。

[0055] 以上のように、本実施形態によれば、成膜容器11の内壁に薄膜が付着するのを抑制でき、また、内壁に付着した薄膜をガスエッチングにより除去することができるので、ウェットエッチングによるクリーニングの頻度を低減させることができる。

実施例 1

[0056] 実施形態1の成膜容器11を用いて、370mm×470mmのG2ガラス基板にAlON薄膜を形成した。液体原料（Al源）としてTMA（トリメチルアルミニウム）、反応ガスとして酸素プラズマおよび窒素プラズマを用いた。成膜は図4に示したシーケンスとした。不活性ガスは、流量を200sccm（80℃）とし、成膜シーケンス中、常時供給とした。

20μmの成膜を実施した後、不活性ガス供給口24A、34A部分にあたるインジェクタ防着材30及びインジェクタ20の全ての部分の膜厚を目視にて観察したところ、目視で観察されるAlON薄膜の干渉膜は観測されず、その堆積量は50nm以下であることが確認された。ガス供給口のメンテナンスはインジェクタ防着材30及びビス38のみであり、インジェクタ20及び開口部11Aはメンテナンスフリーとすることが可能となった。

[0057] 以上、本発明について、上記実施形態に基づいて説明を行ったが、本発明

の範囲を逸脱しない限りは本実施形態に対する適宜の変更が可能である。

[0058] 本願は、2015年5月26日に日本において特許出願された特願2015-106855号の優先権を主張するものであり、当該出願に記載された全ての内容を参照し、援用する。

符号の説明

- [0059]
- | | |
|-----|-----------|
| 10 | 原子層成長装置 |
| 11 | 成膜容器 |
| 13 | 基板 |
| 14 | ステージ |
| 14A | ヒータ |
| 15 | 高周波電源 |
| 20 | インジェクタ |
| 22 | 原料ガス供給路 |
| 22A | 原料ガス供給口 |
| 23 | 反応ガス供給路 |
| 23A | 反応ガス供給口 |
| 24 | 不活性ガス供給路 |
| 24A | 不活性ガス供給口 |
| 30 | インジェクタ防着材 |
| 32 | 原料ガス供給路 |
| 32A | 原料ガス供給口 |
| 33 | 反応ガス供給路 |
| 33A | 反応ガス供給口 |
| 34 | 不活性ガス供給路 |
| 34A | 不活性ガス供給口 |
| 35A | Oリング |
| 35B | Oリング |
| 35C | Oリング |

3 6	リング溝
3 7	リング溝
4 0	排気部
S	基板
1 0 2	吸着層
1 0 4	薄膜層
1 1 0	原料ガス
1 1 2	パージガス
1 1 4	反応ガス

請求の範囲

[請求項1]

成膜容器と、
前記成膜容器の開口部に取り付け可能なインジェクタと、
前記インジェクタより前記成膜容器内側に位置するように前記開口部に挿入して取り付け可能なインジェクタ防着材と、を備え、
前記インジェクタに、
薄膜の原料である原料ガスを供給するインジェクタ原料ガス供給路と、前記インジェクタ原料ガス供給路に設けられて前記原料ガスが流れ出るインジェクタ原料ガス供給口と、
前記原料ガスと反応して前記薄膜を形成する反応ガスを供給するインジェクタ反応ガス供給路と、前記インジェクタ反応ガス供給路に設けられて前記反応ガスが流れ出るインジェクタ反応ガス供給口と、
不活性ガスが流れるインジェクタ不活性ガス供給路と、前記インジェクタ不活性ガス供給路に設けられて前記不活性ガスが流れ出るインジェクタ不活性ガス供給口と、がそれぞれ区画されて備えられ、
前記インジェクタ防着材に、
前記インジェクタ原料ガス供給口に連なって前記原料ガスを供給する防着材原料ガス供給路と、防着材原料ガス供給路に設けられて前記成膜容器内に前記原料ガスが流れ出る防着材原料ガス供給口と、
前記インジェクタ反応ガス供給口に連なって前記反応ガスを供給する防着材反応ガス供給路と、前記防着材反応ガス供給路に設けられて前記成膜容器内に前記反応ガスが流れ出る防着材反応ガス供給口と、
前記インジェクタ不活性ガス供給口に連なって前記不活性ガスを送る防着材不活性ガス供給路と、前記防着材不活性ガス供給路に設けられて前記成膜容器内に前記不活性ガスが流れ出る防着材不活性ガス供給口と、がそれぞれ区画されて備えられ、
前記インジェクタ防着材の外周側と、前記開口部の内周側との隙間に、前記不活性ガスが流れるように、前記防着材不活性ガス供給路が

設けられていることを特徴とする原子層成長装置。

- [請求項2] 前記インジェクタと前記インジェクタ防着材とは、前記インジェクタ原料ガス供給口を介して前記インジェクタ原料ガス供給路と前記防着材原料ガス供給路とを連通させる部材同士の間と、前記インジェクタ反応ガス供給口を介して前記インジェクタ反応ガス供給路と前記防着材反応ガス供給路とを連通させる部材同士の間とに、少なくとも前記原料ガスと前記反応ガスを区画する位置に、封止材が配置されていることを特徴とする請求項1記載の原子層成長装置。
- [請求項3] 前記インジェクタ先端と前記インジェクタ防着材先端とが突き合わせて配置されており、前記インジェクタ防着材を前記成膜容器に取り付けた状態で前記封止材を押圧していることを特徴とする請求項2記載の原子層成長装置。
- [請求項4] 前記封止材がOリングであることを特徴とする請求項2または3に記載の原子層成長装置。
- [請求項5] 前記インジェクタ防着材に、前記Oリングの断面形状の一部が収納されるOリング溝が形成されていることを特徴とする請求項4記載の原子層成長装置。
- [請求項6] 前記成膜容器と前記インジェクタとの接触面に封止材が配置されていることを特徴とする請求項2または4に記載の原子層成長装置。
- [請求項7] 前記防着材不活性ガス供給路は、インジェクタ防着材外壁と、前記開口部内壁内側との空間によって形成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の原子層成長装置。
- [請求項8] 前記インジェクタ防着材は、前記成膜容器側で前記開口部を超える大きさのフランジを有し、前記フランジは、前記開口部に隣接する成膜容器内壁との間で隙間を有しており、該隙間に前記防着材不活性ガス供給口が設けられていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の原子層成長装置。
- [請求項9] 前記隙間の大きさが、10mm以下であることを特徴とする請求項

8に記載の原子層成長装置。

[請求項10] 前記フランジが、前記隙間の調整が可能な取り付け部材により前記成膜容器に取り付けられていることを特徴とする請求項8または9に記載の原子層成長装置。

[請求項11] 前記開口部が筒穴形状に形成され、前記インジェクタの少なくとも前記成膜容器側の前記インジェクタ原料ガス供給路および前記インジェクタ反応ガス供給路ならびに前記インジェクタ防着材の前記防着材原料ガス供給路および前記防着材反応ガス供給路が、前記開口部の軸方向に沿って形成されていることを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の原子層成長装置。

[請求項12] 前記原料ガスおよび前記反応ガスをパージするパージガス供給路を有することを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の原子層成長装置。

[請求項13] 前記原料ガスをパージするパージガス供給路が、インジェクタ原料ガス供給路と防着材原料ガス供給路とを兼用し、

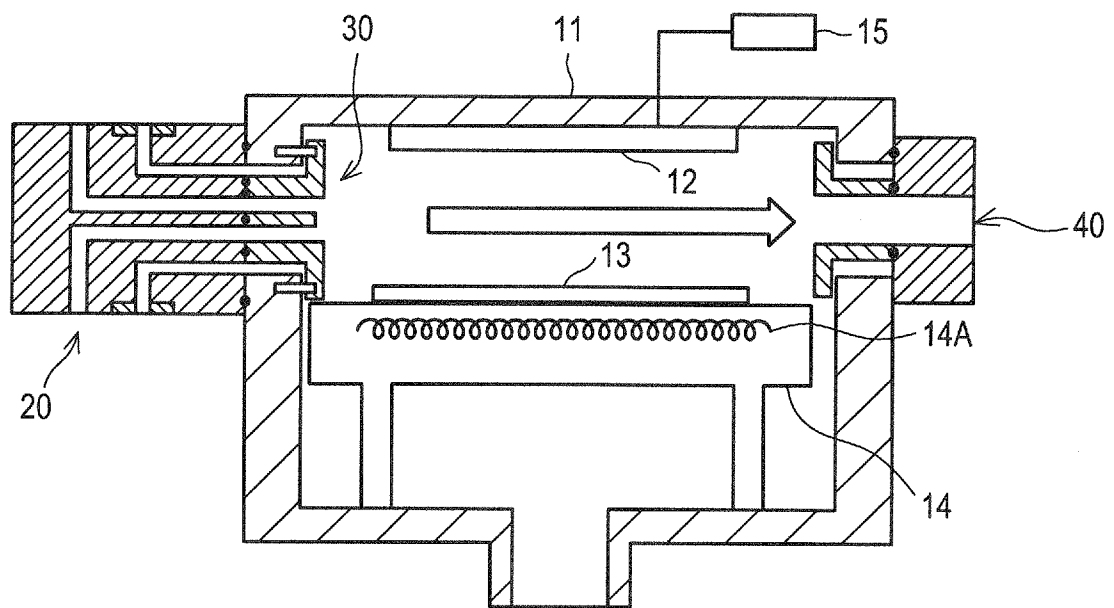
前記反応ガスをパージするパージガス供給路が、インジェクタ反応ガス供給路と防着材反応ガス供給路とを兼用していることを特徴とする請求項12に記載の原子層成長装置。

[請求項14] 前記防着材不活性ガス供給路は、少なくとも前記成膜容器側端部において環状の流路に形成され、前記インジェクタ不活性ガス供給路は、前記成膜容器側に向けた直状の流路を複数有して前記環状の流路に連通していることを特徴とする請求項1～13のいずれか1項に記載の原子層成長装置。

[請求項15] 前記防着材原料ガス供給口および前記防着材反応ガス供給口が、前記防着材の成膜容器内側端面よりインジェクタ側に位置していることを特徴とする請求項1～14のいずれか1項に記載の原子層成長装置。

[図1]

FIG.1

10

[図2]

FIG.2A

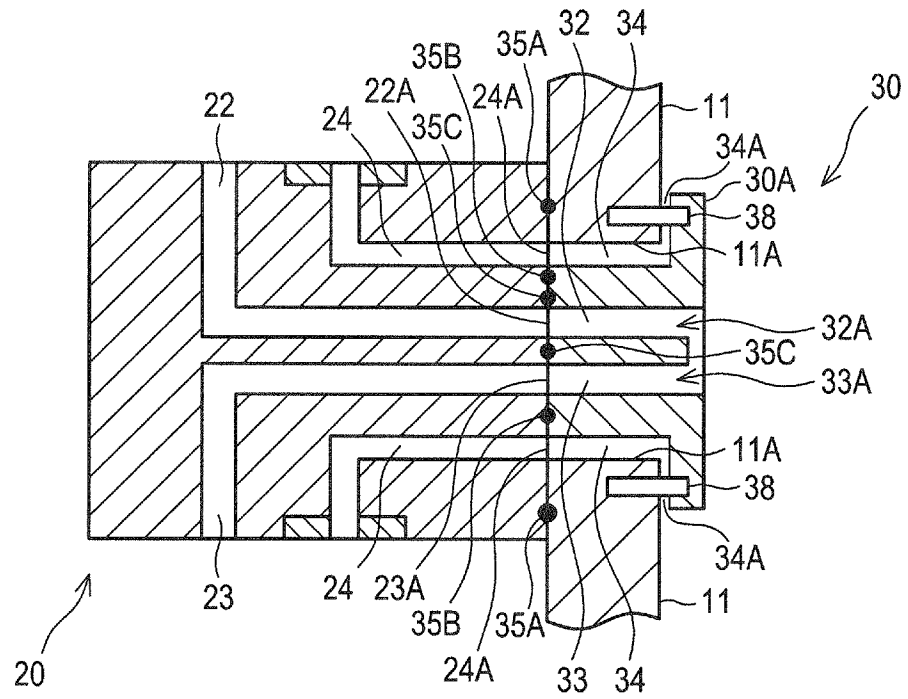
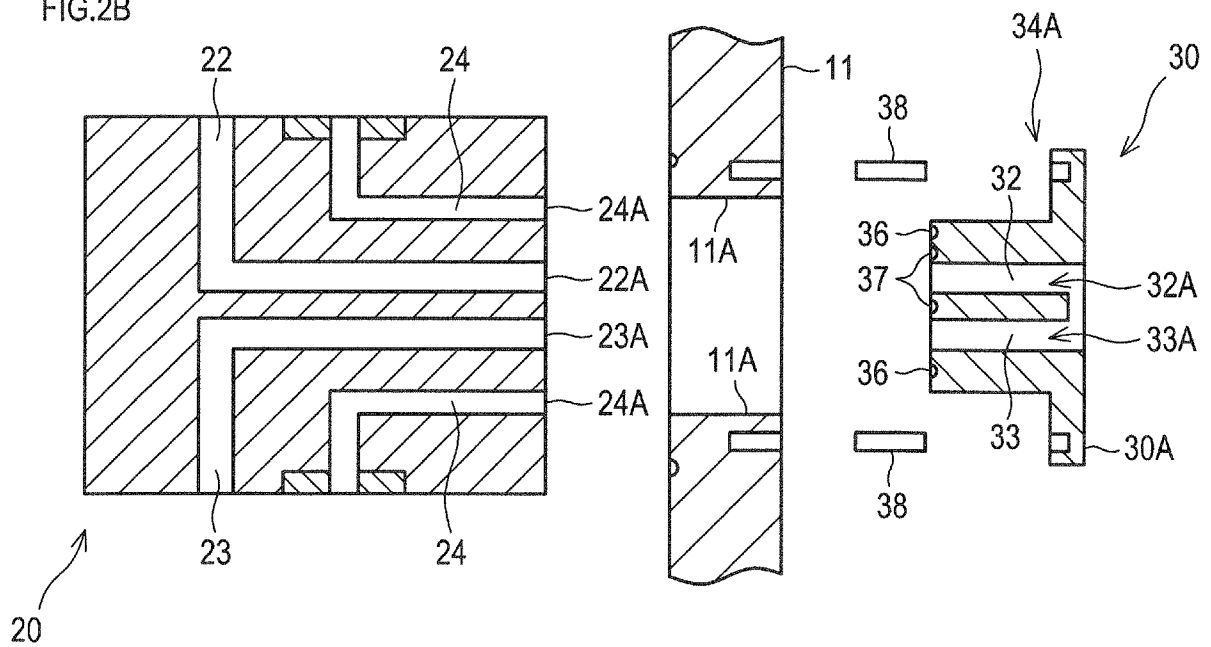


FIG.2B



[図3]

FIG.3A

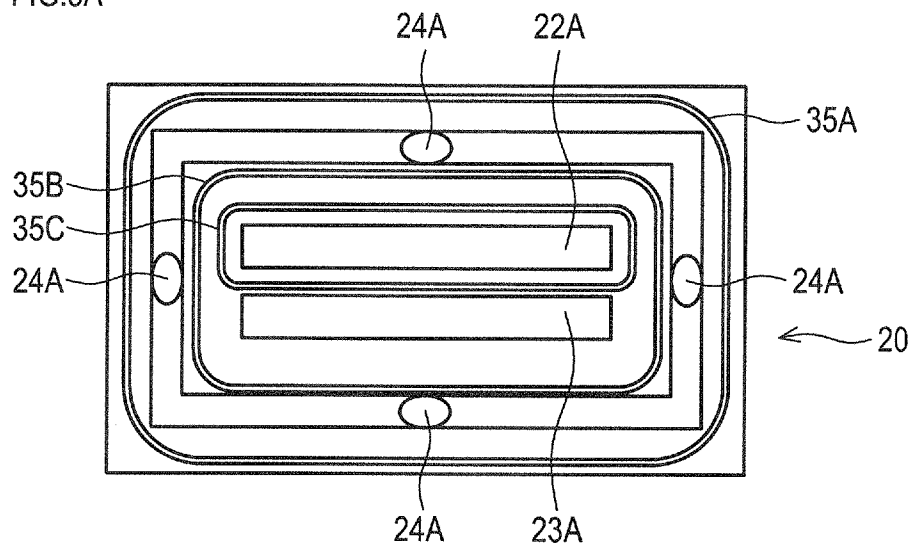
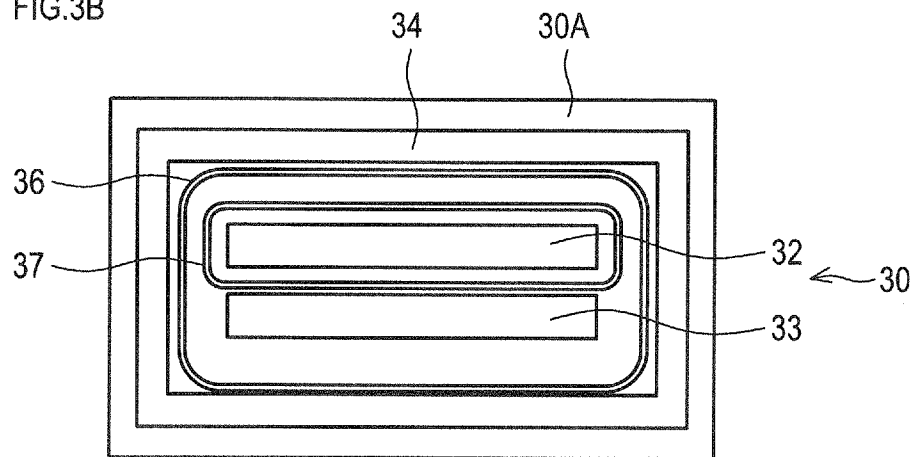
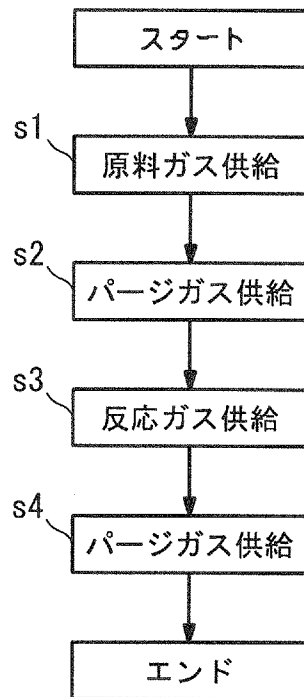


FIG.3B



[図4]

FIG. 4



[図5]

FIG.5A

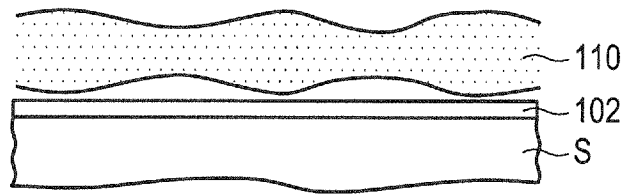


FIG.5B

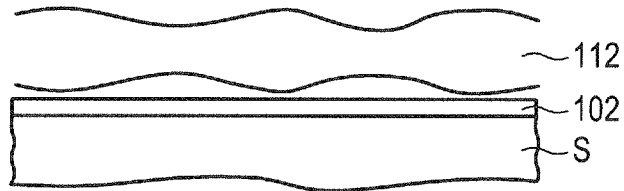


FIG.5C

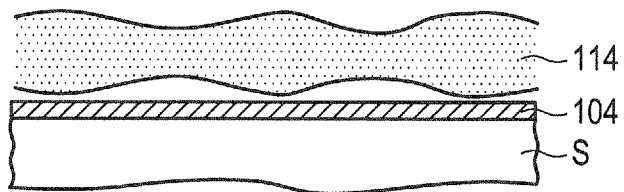
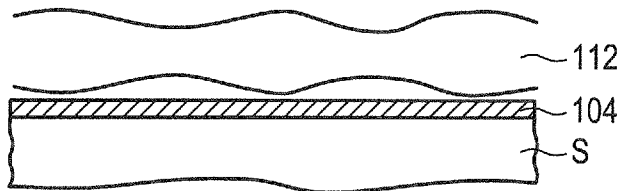


FIG.5D



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C16/44(2006.01)i, C23C16/455(2006.01)i, H01L21/31(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C16/44, C23C16/455, H01L21/31

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-073020 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 16 April 2015 (16.04.2015), (Family: none)	1-15
A	JP 2015-073021 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 16 April 2015 (16.04.2015), (Family: none)	1-15
A	JP 11-335849 A (Ebara Corp.), 07 December 1999 (07.12.1999), (Family: none)	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 July 2016 (25.07.16)

Date of mailing of the international search report
02 August 2016 (02.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062399

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-175055 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 10 September 2012 (10.09.2012), (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C16/44(2006.01)i, C23C16/455(2006.01)i, H01L21/31(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C16/44, C23C16/455, H01L21/31

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-073020 A（三井造船株式会社）2015.04.16,（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2015-073021 A（三井造船株式会社）2015.04.16,（ファミリーなし）	1-15
A	JP 11-335849 A（株式会社荏原製作所）1999.12.07,（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2012-175055 A（三井造船株式会社）2012.09.10,（ファミリーなし）	1-15

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.07.2016

国際調査報告の発送日

02.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

塩谷 領大

4G

4665

電話番号 03-3581-1101 内線 3416