

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7187015号  
(P7187015)

(45)発行日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(24)登録日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)国際特許分類 F I  
 F 1 6 K 7/12 (2006.01) F 1 6 K 7/12 Z  
 G 0 5 D 7/06 (2006.01) G 0 5 D 7/06 Z

請求項の数 7 (全11頁)

(21)出願番号	特願2018-186189(P2018-186189)	(73)特許権者	390033857 株式会社フジキン 大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号
(22)出願日	平成30年9月29日(2018.9.29)	(74)代理人	110002893 弁理士法人K E N知財総合事務所
(65)公開番号	特開2020-56430(P2020-56430A)	(74)代理人	100186750 弁理士 藤本 健司
(43)公開日	令和2年4月9日(2020.4.9)	(72)発明者	執行 耕平 大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号 株式会社フジキン内
審査請求日	令和3年8月27日(2021.8.27)	(72)発明者	廣田 智一 大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号 株式会社フジキン内
		審査官	加藤 昌人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ダイヤフラムバルブ及び流量制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に流路を有し、上面にダイヤフラム配置部が設けられたバルブボディと、前記ダイヤフラム配置部に配置され、弾性変形により前記流路の開閉及び開度の調節が可能なダイヤフラムと、前記バルブボディに取り付けられ、アクチュエータと当該アクチュエータで駆動されて前記ダイヤフラムを弾性変形させるステムとを含む駆動部と、前記バルブボディに固定されて前記アクチュエータを支持する支持機構と、を有するダイヤフラムバルブにおいて、

前記ダイヤフラム配置部は、ねじが形成された内周面を有する凹部であり、

前記ダイヤフラム配置部の内部に配置され、当該ダイヤフラム配置部の内周面に螺合された略円筒状のインナーボンネットをさらに有し、前記インナーボンネットは、前記支持機構とは別体で、端部で前記ダイヤフラムを押圧固定するとともに、内周部が前記ステムを軸方向に変位可能に保持することを特徴とする、ダイヤフラムバルブ。

【請求項2】

前記ステムと前記アクチュエータは、前記バルブボディの上面からこの順に、該上面に対して垂直方向に縦列に配置され、

前記アクチュエータは、下端部が前記支持機構の部材に当接して位置決めされて、上端部の垂直方向位置が変位するように構成され、

前記アクチュエータの上端部と前記ステムとは、前記アクチュエータを迂回して伸びる変位伝達部材によって接続されている、請求項1に記載のダイヤフラムバルブ。

10

20

## 【請求項 3】

前記インナーボンネットは、樹脂製のスリーブを介して前記ステムを軸方向に変位可能に保持する、請求項 1 又は 2 に記載のダイヤフラムバルブ。

## 【請求項 4】

前記インナーボンネットは、Oリングを介して前記ステムを軸方向に変位可能に保持する、請求項 1 又は 2 に記載のダイヤフラムバルブ。

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のダイヤフラムバルブを有する流量制御装置。

## 【請求項 6】

複数の流体機器が配列された流体制御装置であって、

前記複数の流体機器は、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のダイヤフラムバルブ又は請求項 4 に記載の流量制御装置を含む、流体制御装置。

10

## 【請求項 7】

密閉されたチャンバ内においてプロセスガスによる処理工程を要する半導体の製造プロセスにおいて、前記プロセスガスの制御に請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のダイヤフラムバルブ又は請求項 4 に記載の流量制御装置を用いる、半導体製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ダイヤフラムバルブ、流量制御装置、流体制御装置、及び半導体製造装置に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体製造プロセス等に用いられるプロセスガスの流量制御には、質量流量装置（マスフローコントローラ）が広く用いられている。この質量流量制御装置は、例えば圧力式の質量流量制御装置の場合、流路に設けられたオリフィスの前後の圧力を用いて質量流量を測定し、この質量流量が目標値になるように制御バルブで調節している。このような制御バルブとして、ダイヤフラムバルブが広く用いられている。

## 【0003】

ダイヤフラムバルブは、例えば、図 7 に示すように、金属の薄板等からなるダイヤフラム 17 を、駆動部 12 により押圧して弾性変形させ、流路の開閉及び開度の調節を行う構造になっている。このダイヤフラム 17 は、中央部を上方へ膨出させた球殻状の部材で、バルブボディ 16 上面に形成されているバルブシート 16e を密閉するように配置されている。ダイヤフラム 17 の外周縁部の上に円環状の押えアダプタ 18 が配置され、これをボンネット 10 と呼ばれる部材で上から抑えることにより、流路 16a が気密に密封されている。このボンネット 10 は、支持プレート 3 と共にバルブボディ 16 に 2 本のボルト 13 で共締めされており、ダイヤフラム 17 を駆動するステム 8 のガイドとしての機能も持っている。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【文献】国際公開番号 WO 2017/033423A1

40

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、上記機構では、ボンネット 10 と支持プレート 3 を共締めする際の 2 本のボルト 13 の締め付け力のバランスによっては、ボンネット 10 が傾いて押えアダプタ 18 を適切に押圧できず、その結果、ダイヤフラム 17 の外周縁から流体が漏れる恐れがあった。

## 【0006】

本発明の目的は、上記課題を解決し、ダイヤフラムをより確実にシールできるダイヤフ

50

ラムバルブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のダイヤフラムバルブは、

内部に流路を有し、一面にダイヤフラム配置部が設けられたバルブボディと、前記ダイヤフラム配置部に配置され、弾性変形により前記流路の開閉及び開度の調節が可能なダイヤフラムと、前記バルブボディに取り付けられ、アクチュエータで駆動されて前記ダイヤフラムを弾性変形させるステムとを含む駆動部と、を有するダイヤフラムバルブにおいて、前記ダイヤフラム配置部は、ねじが形成された内周面を有する凹部であり、

前記ダイヤフラム配置部の内周面に螺合された略円筒状のインナーボンネットをさらに有し、前記インナーボンネットは端部で前記ダイヤフラムを押圧固定するとともに、内周部が前記ステムを軸方向に変位可能に保持することを特徴とする。

10

【0008】

好適には、前記インナーボンネットは、樹脂製のスリーブを介して前記ステムをガイドする、構成を採用できる。

【0009】

代替的には、前記インナーボンネットは、リングを介して前記ステムをガイドする、構成を採用できる。

【0010】

本発明の流量制御装置は、上記構成のダイヤフラムバルブを用いたものである。

20

【0011】

本発明の流体制御装置は、上流から下流に向かって複数の流体機器が配列された流体制御装置であって、

前記複数の流体機器は、上記構成のダイヤフラムバルブ又は流量制御装置を含むものである。

【0012】

本発明の半導体製造装置は、密閉されたチャンバ内においてプロセスガスによる処理工程を要する半導体装置の製造プロセスにおいて、前記プロセスガスの制御に上記構成のダイヤフラムバルブ又は流量制御装置を用いる。

【発明の効果】

30

【0013】

本発明によれば、ボンネットを2本のねじで締め付け、そのボンネットによりダイヤフラムを固定する構造の代わりに、円筒状のインナーボンネットをダイヤフラム配置部の内周面と螺合してダイヤフラムを固定する構造にしたので、締め付けバランスの不備によるダイヤフラム周縁部からの流体漏れの問題を解決したダイヤフラムバルブが実現する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るダイヤフラムバルブの概略断面図。

【図2】図1のダイヤフラム押え機構を示す拡大断面図。

【図3】本発明の第2の実施形態に係るダイヤフラムバルブのダイヤフラム押え機構を示す拡大断面図。

40

【図4】本発明の一実施形態に係る流量制御装置の概略断面図。

【図5】本発明の一実施形態に係る流体制御装置の概略斜視図。

【図6】本発明の一実施形態に係る半導体製造装置のブロック図。

【図7】従来のダイヤフラムバルブのダイヤフラム押え機構を示す拡大断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(第1の実施形態)

以下、本発明の第1の実施形態のダイヤフラムバルブについて図面を参照して説明する。図1に本実施形態に係るダイヤフラムバルブ1の概略断面図、図2にそのダイヤフラム

50

押え機構の拡大断面図を示す。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、本実施形態のダイヤフラムバルブ 1 は、バルブボディ 1 6 と、ダイヤフラム 1 7 と、駆動部 1 2 とを含んで構成される。

【 0 0 1 7 】

バルブボディ 1 6 は、略ブロック形状を成し、内部に上流側流路 1 6 a と下流側流路 1 6 b とを有する。図 2 に示すように、上流側流路 1 6 a は、バルブボディ 1 6 の上面に形成された円柱状の窪みであるダイヤフラム配置部 1 6 d の底面の中央部に開口し、この開口の周囲は環状に盛り上がってバルブシート 1 6 e を形成している。一方、下流側流路 1 6 b は、ダイヤフラム配置部 1 6 d の底面の周辺部に開口している。

10

【 0 0 1 8 】

ダイヤフラム 1 7 は、本実施形態では、特殊ステンレス鋼等の金属製薄板やニッケル・コバルト合金薄板の中央部を上方へ膨出させた球殻状の部材で、バルブボディ 1 6 上面におけるダイヤフラム配置部 1 6 d に嵌め込まれてダイヤフラム配置部 1 6 d を密閉するように配置されている。ダイヤフラム 1 7 の外周縁部の上に円環状の抑えアダプタ 1 8 が配置され、その上から後述するインナーボンネット 1 1 の下端部が当接し、押圧することで、ダイヤフラム 1 7 は固定され、流路が気密に密封されている。

【 0 0 1 9 】

ダイヤフラム 1 7 とバルブシート 1 6 e との間には、所定量の隙間があり、上流側流路 1 6 a からこの隙間を通してダイヤフラム 1 7 で封止されたダイヤフラム配置部 1 6 d に

20

連通し、さらに下流側流路 1 6 b へ連通する流路が形成されている。ダイヤフラム 1 7 が駆動部 1 2 により押圧されてバルブシート 1 6 e に当接すると、流路 1 6 a と流路 1 6 b との連通が遮断され、ダイヤフラム 1 7 がバルブシート 1 6 e から離隔することにより、流路 1 6 a と流路 1 6 b とが連通する。これにより、流路の開閉及び開度の調節が可能になっている。

【 0 0 2 0 】

駆動部 1 2 は、図 1 に示すように、支持プレート 3 と、圧電アクチュエータ 2 と、変位伝達機構 ( 4 , 7 , 6 , 5 , 5 b ) と、ステム 8 と、ダイヤフラム押え 1 9 と、ばね 9 とを有する。

【 0 0 2 1 】

支持プレート 3 は、圧電アクチュエータ 2 と変位伝達機構 ( 4 , 7 , 6 , 5 , 5 b ) を軸方向に変位可能に保持するもので、2本のボルト 1 3 で、バルブボディ 1 6 に固定されている。

30

【 0 0 2 2 】

圧電アクチュエータ 2 は、円筒状のケース 2 c に図示しない積層された圧電素子を内蔵している。ケース 2 c は、ステンレス合金等の金属製で、半球状の先端部 2 a 側の端面および基端部 2 b 側の端面が閉塞している。ケース 2 c は、積層された圧電素子に電圧を印加して伸長させることで、ケース 2 c の先端部 2 a 側の端面が弾性変形し、半球状の先端部 2 a が長手方向において変位する。すなわち、ケース 2 c は、積層された圧電素子に電圧を印可することで、先端部 2 a から基端部 2 b までの全長が伸びる。

40

【 0 0 2 3 】

圧電アクチュエータ 2 は、先端部 2 a が支持プレート 3 に当接するように垂直方向に配置されている。先端部 2 a の先端は半球状を成し、本実施形態では支持プレートの上面に形成された円錐状の窪みに落ち込むようになっている。圧電アクチュエータ 2 の基端部 2 b は、変位伝達機構 ( 4 , 7 , 6 , 5 , 5 b ) の受け部である押圧部材 4 に嵌合保持されている。

【 0 0 2 4 】

押圧部材 4 の上面は、上部連結部材 6 のねじ穴に螺合された調整ねじ 7 の先端に当接している。前記上部連結部材 6 は、有底円筒を伏せて両側をカットした略コの字型を有し、その内側に一對の変位伝達部材 5 が、ねじで連結されている。

50

## 【 0 0 2 5 】

一対の変位伝達部材 5 は、熱膨張係数の小さいインバー材等の金属材料で形成され、圧電アクチュエータ 2 の外周面に沿う円筒状部材を長手方向に沿って二つに分割した形態を呈している。これらの一対の変位伝達部材 5 は、それぞれの開口部 5 a に支持プレート 3 を挿通させてその下側に伸び、先端部に係止部 5 b が形成されている。

## 【 0 0 2 6 】

一方、ステム 8 は、支持プレート 3 の下側に、前記圧電アクチュエータ 2 と同軸に配置され、軸方向に可動に設けられている。ステム 8 は、一対の変位伝達部材 5 の下端部に形成された各係止部 5 b がそれぞれ係合するアーム部 8 a を備えている。ステム 8 は、ばね 9 により下方向に付勢されている。圧電アクチュエータ 2 が伸長すると、ステム 8 もばね 9 の付勢力に抗して一対の変位伝達部材 5 により上方向に引き上げられる。このように、圧電アクチュエータ 2 の長さの変位が、一連の変位伝達機構 ( 4 , 7 , 6 , 5 , 5 b ) を通してステムに伝達され、ステムが軸方向に変位するようになっている。

10

ステム 8 の先端 ( 下端 ) には、ダイヤフラム押え 1 9 が取り付けられてダイヤフラム 1 7 に当接している。

## 【 0 0 2 7 】

ここで本発明では、従来のボンネット 1 0 ( 図 7 参照 ) の代わりに、インナーボンネット 1 1 を用いている。すなわち、図 2 に示すように、ダイヤフラム配置部 1 6 d を内周面にねじが形成された凹部とし、このダイヤフラム配置部 1 6 d の内周面に、外周部にねじが形成された略円筒状のインナーボンネット 1 1 を螺合させている。インナーボンネット 1 1 は下端部で押えアダプタ 1 8 を押圧してダイヤフラム 1 7 を固定するとともに、インナーボンネット 1 1 の内周部でステム 8 を軸方向に変位可能に保持する構造にした。

20

ダイヤフラム 1 7 と略同心円状の 1 つのねじにより押圧する構造なので、締め方によってバランスが崩れることがなく、ダイヤフラム 1 7 の周囲を均等に押圧でき、シール性を向上することができる。

## 【 0 0 2 8 】

また、本実施形態では、インナーボンネット 1 1 の内周に樹脂製のスリーブ 1 5 の外周を嵌合固定し、その内周がステム 8 を軸方向に変位可能に保持している。スリーブ 1 5 は、ポリアセタール、超高分子量ポリエチレン、フッ素樹脂、フェノール樹脂などの自己潤滑性樹脂で形成されているので、ガイドされるステンレス鋼製のステム 8 との摩擦係数が小さく、ステム 8 を良好にガイドできる。

30

## 【 0 0 2 9 】

次に、このように構成された本実施形態のダイヤフラムバルブ 1 の動作について、図 1 を参照して説明する。

## 【 0 0 3 0 】

まず、圧電アクチュエータ 2 への印加電圧がゼロである初期状態では、圧電アクチュエータ 2 の長さは初期長さで最小であり、変位伝達部機構 ( 4 , 7 , 6 , 5 , 5 b ) とこれに係合されたステム 8 は、ばね 9 に押し下げられて最下位置にある。したがって、ダイヤフラム 1 7 はステム 8 に押圧されて、バルブシート 1 6 e に密着し、バルブ 1 は全閉状態になる。

40

## 【 0 0 3 1 】

次に、圧電アクチュエータ 2 に電圧を印加すると、圧電アクチュエータ 2 の長さは大きくなるため、ばね 9 の付勢力に打ち勝って、変位伝達部機構 ( 4 , 7 , 6 , 5 , 5 b ) とステム 8 は押し上げられ、ダイヤフラム 1 7 とバルブシート 1 6 e の間に隙間ができて、バルブ 1 は開き、流体がダイヤフラムバルブ 1 を通過できるようになる。圧電アクチュエータ 2 への印可電圧を調節することにより、ダイヤフラム 1 7 とバルブシート 1 6 e との隙間を調節でき、流体の流量を調節できる。

## 【 0 0 3 2 】

以上のように、本実施形態では、従来のボンネット 1 0 ( 図 7 参照 ) が有していたステム 8 のガイド機能を保持しつつ、ダイヤフラム 1 7 のシール性を向上することができる。

50

## 【 0 0 3 3 】

( 第 2 の実施形態 )

第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態において、インナーボンネット 1 1 が、樹脂製のスリーブの代わりに、従来と同様に Oリング 1 4 を介してステム 8 を軸方向に変位可能に保持する実施形態である。

図 3 に示すように、第 1 の実施形態と同様に、ダイヤフラム配置部 1 6 d を内周部にねじが形成された有底穴状の凹部とし、このダイヤフラム配置部 1 6 d の内周部に、外周部にねじが形成された略円筒状のインナーボンネット 1 1 を螺合させて、下端部で押えアダプタ 1 8 を押圧してダイヤフラム 1 7 を固定する。

## 【 0 0 3 4 】

但し、インナーボンネット 1 1 の内周には、樹脂製のスリーブを設けず、ステム 8 の外周部に設けた周溝 8 d に嵌合された Oリング 1 4 の外周とインナーボンネット 1 1 の内周を接触させている。

第 2 の実施形態のこの部分以外の構成および動作は第 1 の実施形態と同様なので、記載を省略する。

本実施形態の構成でも、従来のボンネットが有していたステム 8 のガイド機能を保持しつつ、ダイヤフラム 1 7 のシール性を向上させることができる。

## 【 0 0 3 5 】

尚、上記各実施形態では、インナーボンネット 1 1 の内周部は、樹脂製のスリーブ 1 5 又は Oリング 1 4 を介してステムを軸方向に変位可能に保持する構造としたが、本願はこれらに限定されず、公知の適切な機構で変位可能に保持する構成にしてもよい。

また、実施形態 1 では樹脂製のスリーブ 1 5 の外周をインナーボンネット 1 1 の内周に嵌合させてステム 8 を軸方向に変位可能に保持する構成としたが、スリーブ 1 5 の内周をステム 8 の外周に嵌合させて、一体でインナーボンネット 1 1 の内周で軸方向に変位可能に保持される構成にしてもよい。

## 【 0 0 3 6 】

次に、本発明の流量制御装置について説明する。

図 4 は、本発明の一実施形態に係る流量制御装置の概略断面図であり、上記したダイヤフラムバルブ 1 が組み込まれた圧力式の流量制御装置 2 0 を示す。

図 4 において、流量制御装置 2 0 の全体を覆うカバーやフィードバック制御用の基板が実際には存在するが、説明の便宜上図示していない。

流量制御装置 2 0 は、上記したダイヤフラムバルブ 1 の構成要素に加えて、下流側ブロック 2 5、圧力検出器 2 2、オリフィス 2 1、圧力検出器 2 6、流路 1 6 c、2 5 a を有する。

## 【 0 0 3 7 】

バルブボディ 1 6 の内部において、ダイヤフラム 1 7 の下流側の流路 1 6 b 内にオリフィス 2 1 (本実施形態では、ガスケット型オリフィス) が設けられている。オリフィス 2 1 の上流側の流路 1 6 b の途中には、圧力を検出する上流側の圧力検出器 2 2 が流路 1 6 c を介して設けられている。

下流側ブロック 2 5 は、バルブボディ 1 6 にボルトにより連結され、バルブボディ 1 6 の下流側の流路 1 6 b に連通する下流側流路 2 5 a を有し、下流側流路 2 5 a 内の圧力を検出する下流側の圧力検出器 2 6 が設けられている。

図示しない制御装置により、各圧力検出器 2 2、2 6 の検出値に基づいてダイヤフラムバルブ 1 が P I D 制御により開閉制御される。

## 【 0 0 3 8 】

本発明により、ダイヤフラム 1 7 のシール性の一層の向上が図られるので、流体の漏れのリスクが軽減される。

## 【 0 0 3 9 】

次に、本発明の流体制御装置について説明する。

図 5 は、本発明の一実施形態に係る流体制御装置の概略斜視図である。

10

20

30

40

50

図5に示す流体制御装置には、幅方向W1、W2に沿って配列され長手方向G1、G2に延びる金属製のベースプレートBSが設けられている。なお、W1は正面側、W2は背面側、G1は上流側、G2は下流側の方向を示している。ベースプレートBSには、複数の流路ブロック992を介して各種流体機器991A～991Eが設置され、複数の流路ブロック992には、上流側G1から下流側G2に向かって流体が流通する図示しない流路がそれぞれ形成されている。

#### 【0040】

ここで、「流体機器」とは、流体の流れを制御する流体制御装置に使用される機器であって、流体流路を画定するボディを備え、このボディの表面で開口する少なくとも2つの流路口を有する機器である。具体的には、開閉弁(2方弁)991A、レギュレータ991B、プレッシャーゲージ991C、開閉弁(3方弁)991D、マスフローコントローラ991E等が含まれるが、これらに限定されるわけではない。なお、導入管993は、上記した図示しない流路の上流側の流路口に接続されている。

10

#### 【0041】

本発明は、上記した開閉弁991A、991D、レギュレータ991B、マスフローコントローラ991E等の種々のダイヤフラムバルブに適用可能である。

#### 【0042】

次に、本発明の半導体製造装置について説明する。

図6は、本発明の一実施形態に係る半導体製造装置のブロック図である。

図6に示す半導体製造装置980は、原子層堆積法(ALD: Atomic Layer Deposition法)による半導体製造プロセスを実行するための装置であり、981はプロセスガス供給源、982はガスボックス(流体制御装置)、983はタンク、984は開閉バルブ、985は制御部、986は処理チャンバ、987は排気ポンプを示している。

20

#### 【0043】

本発明は、上記したガスボックス982およびガスボックス982を構成する流体機器、開閉バルブ984に適用可能である。

#### 【0044】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されない。当業者であれば、本発明の範囲内で、種々の追加や変更等を行うことができる。例えば、上記適用例では、ALD法による半導体製造プロセスに用いる場合について例示したが、これに限定されるわけではなく、本発明は、例えば原子層エッチング法(ALE: Atomic Layer Etching法)等、精密な流量調整が必要なあらゆる対象に適用可能である。

30

#### 【符号の説明】

#### 【0045】

- 1 : ダイヤフラムバルブ
- 2 : 圧電アクチュエータ
- 2 a : 先端部
- 2 b : 基端部
- 2 c : ケース
- 3 : 支持プレート
- 4 : 押圧部材
- 5 : 変位伝達部材
- 6 : 上部連結部材
- 7 : 調整ねじ
- 8 : ステム
- 9 : ばね
- 10 : ボンネット
- 10 a : ガイド孔
- 11 : インナーボンネット

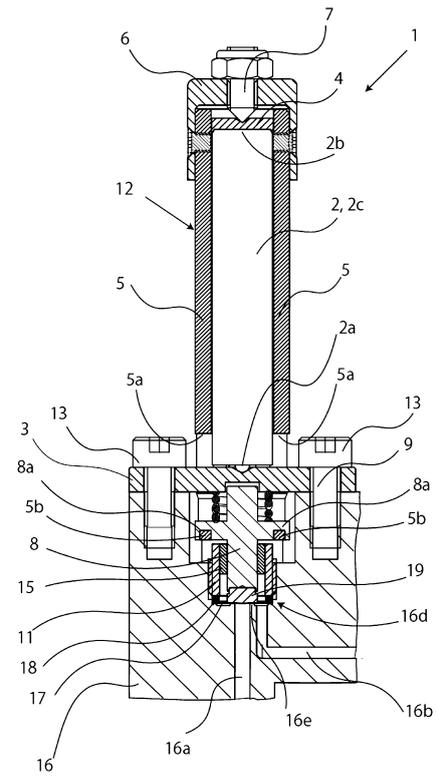
40

50

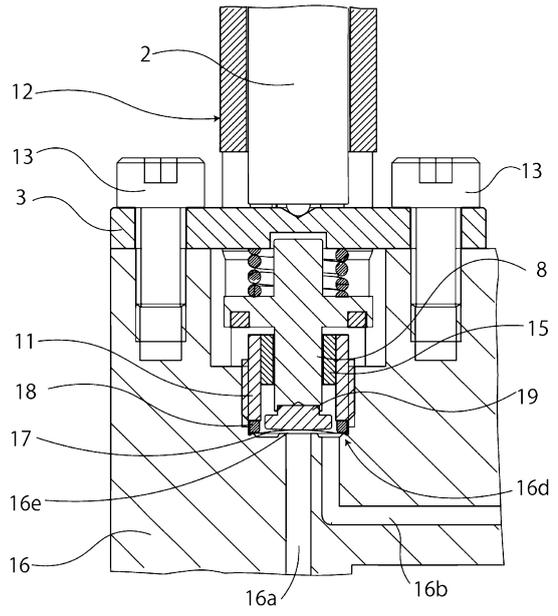
1 2	: 駆動部	
1 3	: ボルト	
1 4	: Oリング	
1 5	: スリーブ	
1 6	: バルブボディ	
1 6 a	: 上流側流路	
1 6 b	: 下流側流路	
1 6 d	: ダイヤフラム配置部	
1 6 e	: バルブシート	
1 7	: ダイヤフラム	10
1 8	: 押えアダプタ	
1 9	: ダイヤフラム押え	
2 0	: 流量制御装置	
2 1	: オリフィス	
2 2	: 圧力検出器	
2 5	: 下流側ブロック	
2 5 a	: 下流側流路	
2 6	: 圧力検出器	
9 8 0	: 半導体製造装置	
9 8 1	: プロセスガス供給源	20
9 8 2	: ガスボックス	
9 8 3	: タンク	
9 8 4	: 開閉バルブ	
9 8 5	: 制御部	
9 8 6	: 処理チャンバ	
9 8 7	: 排気ポンプ	
9 9 1 A ~ 9 9 1 E	: 流体機器	
9 9 2	: 流路ブロック	
9 9 3	: 導入管	
B S	: ベースプレート	30
G 1、G 2	: 長手方向	
W 1、W 2	: 幅方向	

【図面】

【図 1】



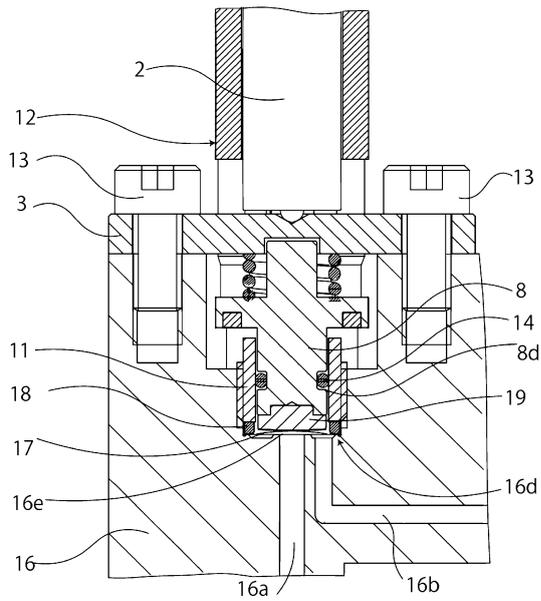
【図 2】



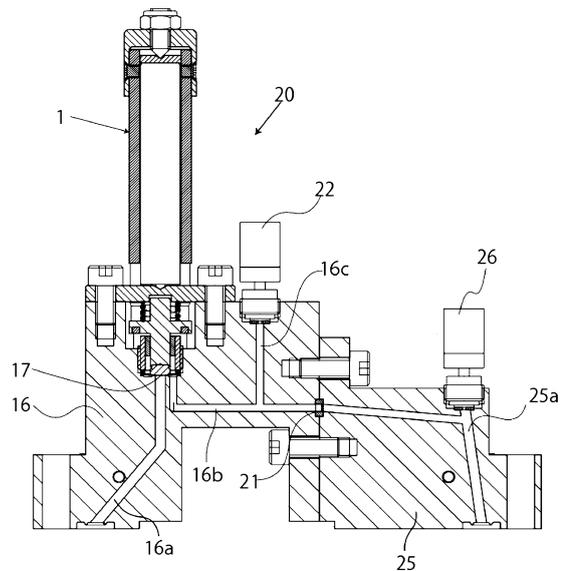
10

20

【図 3】



【図 4】

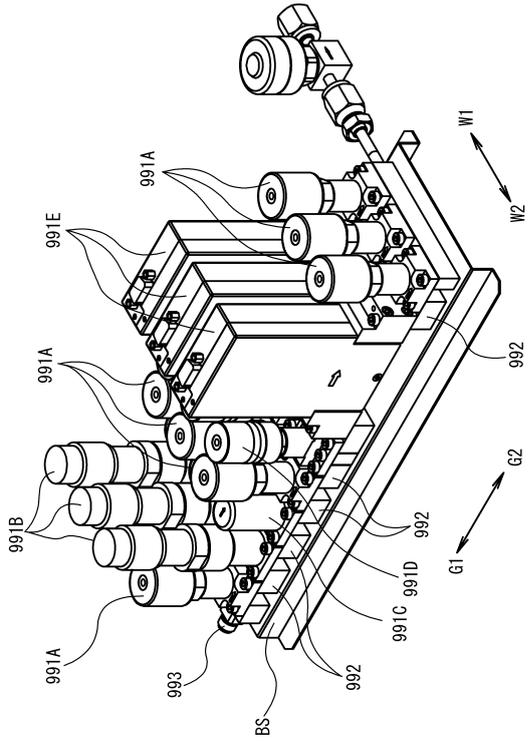


30

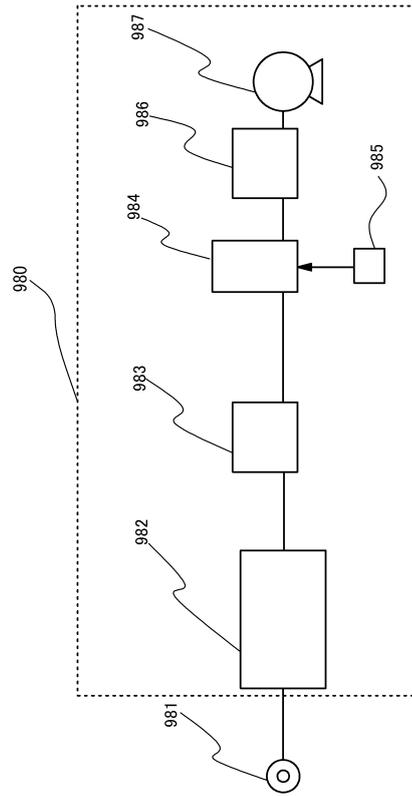
40

50

【 図 5 】



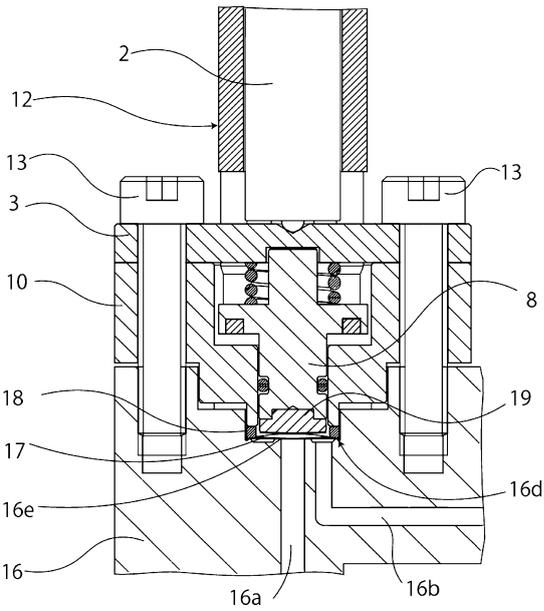
【 図 6 】



10

20

【 図 7 】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-011744(JP,A)  
特開2003-042324(JP,A)  
特表2014-504355(JP,A)  
特開平06-066389(JP,A)  
中国実用新案第204213431(CN,U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
F16K 7/12 - 7/17  
G05D 7/06