

明 細 書

発明の名称：層流素子の固定構造、および、流量制御機器

技術分野

[0001] 本開示は、半導体製造装置等に使用される流体制御機器で用いられる層流素子の固定構造、および、それを含む流量制御機器に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、ブロック体と、このブロック体に組み付けられる整流器と、流路に組み付けられる流量センサと、流路の下流側に組み付けられる流量調整弁機構とを備える流量制御装置が開示されている。整流器をブロック体に嵌め込み、整流器の端部にばね部材とスペーサとを組付け、これらを覆うように蓋体を被せ、蓋体をブロック体にねじにより固定することにより、整流器のブロック体に対する組み付けが行われる。整流子（層流素子）を筐体に対し圧入固定している流体制御機器もある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 1 6 2 2 2 7号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献1の整流器では、蓋体をブロック体にねじにより固定しているため、ねじ付近において微小のガスが溜まってしまうこと、および、ねじが緩んでしまうことがある。圧入により層流素子を筐体に固定した場合には、固定後に層流素子を押し込む力が働かないため、層流素子を十分密着させることができない。溶接によって固定することも可能であるが、溶接によって耐食性が劣化し、腐食性ガスでは腐食が発生する危険性が生じる。

[0005] そこで本開示は、ガス溜まりが発生せず、層流素子を十分に密着させることが可能な、層流素子の固定構造および流量制御機器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

- [0006] 上記目的を解決するために、本開示の一態様である層流素子の固定構造は、流路を有する流路ブロックに固定される層流素子の固定構造であって、前記流路に圧入固定される圧入部材と、前記圧入部材と前記層流素子との間に介在する弾性体とを備える。前記圧入部材が前記弾性体を押圧して発生する弾性力が前記層流素子に作用することにより、前記層流素子が前記流路ブロックに隙間なく密着固定されるように構成されている。
- [0007] 前記層流素子と前記圧入部材との間には、前記層流素子に対する前記弾性体の弾性力の作用状態を補助する補助部材が設けられていてもよい。
- [0008] 前記流路には、メッシュが固定されていてもよい。
- [0009] また、本開示の一態様である流体制御機器は、上記に記載の層流素子の固定構造を用いた流体制御機器である。

発明の効果

- [0010] 本発明によれば、ガス溜まりが発生せず、層流素子を十分に密着させることが可能な、層流素子の固定構造および流量制御機器を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施形態に係る流量制御機器の概要図である。
- [図2]第1の実施形態に係る第1流路ブロック、圧入ユニット、およびメッシュ部の分解斜視図である。
- [図3]第1の実施形態に係る圧入ユニットの分解斜視図である。
- [図4]第1の実施形態に係る第1流路ブロック、圧入ユニット、およびメッシュ部の横断面図である。
- [図5]第2の実施形態に係る圧入ユニットの分解斜視図である。
- [図6]第2の実施形態に係る第1流路ブロック、圧入ユニット、およびメッシュ部の横断面図である。
- [図7]第3の実施形態に係る圧入ユニットの分解斜視図である。
- [図8]第3の実施形態に係る第1流路ブロック、圧入ユニット、およびメッシュ

ユ部の横断面図である。

[図9]第4の実施形態に係る圧入ユニットの分解斜視図である。

[図10]第4の実施形態に係る第1流路ブロック、圧入ユニット、およびメッシュ部の横断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本開示の第1の実施形態に係る層流素子の固定構造およびそれを含む流量制御機器について、図面を参照して説明する。図1は、実施形態に係る流量制御機器1の概要図である。

[0013] 流量制御機器1は、ボディ10と、流量センサ2と、制御部3と、コントロールバルブ4とを主に備える。流量制御機器は、例えばマスフローコントローラである。

[0014] ボディ10は、ステンレス等の鋼材により構成され、外形が直方体形状をなしている。ボディ10は、第1継手ブロック11と、第1流路ブロック12と、第2流路ブロック13と、第2継手ブロック14と、2つの継手15とを有する。第1継手ブロック11、第1流路ブロック12、第2流路ブロック13、および第2継手ブロック14は、この順にボルト等により互いに連結されている。第1継手ブロック11および第2継手ブロック14に、継手15が連結されている。第1流路ブロック12および第2流路ブロック13には、バイパス流路10aと、センサ流入路10bと、センサ流出路10cと、合流路10dと、弁室10eと、流出路10fとが形成されている。

[0015] バイパス流路10aへは、継手15および第1継手ブロック11を通過した流体が流入する。センサ流入路10bは、バイパス流路10aから分岐し流量センサ2へ流体を流す。センサ流出路10cは、流量センサ2を通過した流体を流出させる。合流路10dでは、バイパス流路10aを通過した流体とセンサ流出路10cを通過した流体とが合流する。バイパス流路10aおよびセンサ流入路10bは、所定の流量比（例えば、1：2～1：1000）で流体が流れるように構成されている。バイパス流路10a内には、後述の圧入ユニット20およびメッシュ部16が設置されている。弁室10e

内には、コントロールバルブ４の流量制御弁４Ａが配置されている。

[0016] 流量センサ２は、サーマル式流量センサである。制御部３は、流量センサ２により計測された流体の流量に基づき、バイパス流路１０ａを流れる流体が所定の流量となるようにコントロールバルブ４へ弁駆動信号を出力する。流量制御機構４は、制御部３からの弁駆動信号に基づき流量制御弁４Ａを駆動する。

[0017] 図２は、第１の実施形態に係る第１流路ブロック１２、圧入ユニット２０、およびメッシュ部１６の分解斜視図であり、図３は、第１の実施形態に係る圧入ユニット２０の分解斜視図であり、図４は、第１の実施形態に係る第１流路ブロック１２、圧入ユニット２０、およびメッシュ部１６の横断面図である。図２、３では、左下側が流体の流れの上流側であり、右上側が流体の流れの下流側であり、図４では、左側が流体の流れの上流側であり、右側が流体の流れの下流側である。

[0018] 図４に示すように、バイパス流路１０ａは、下流路１０ａ１と、中間路１０ａ２と、上流路１０ａ３とを有する。上流路１０ａ３の内径は中間路１０ａ２の内径より大きく、中間路１０ａ２の内径は下流路１０ａ１の内径より大きく構成されている。合流路１０ｄの内径は、下流路１０ａ１の内径より小さく構成されている。

[0019] 図２～４に示すように、圧入ユニット２０は、層流素子２１と、シート押え２２と、スプリング受け２３と、ディスクスプリング２４と、圧入カラー２５とを有する。圧入ユニット２０を構成するこれらの部材は、ステンレス等の鋼材により構成されている。層流素子２１は、バイパスシートを複数枚積層することにより、円筒状となるように構成されている。層流素子２１の内部を流体が流れると、その流れが層流となる。層流素子２１は、第１流路ブロック１２の段差面１２Ａに当接している。

[0020] シート押え２２は、押圧部２２Ａと、貫通部２２Ｂとを有する。押圧部２２Ａは、略円盤状をなしている。押圧部２２Ａは、その上流側に、平面状の被当接面２２Ｃと、傾斜面２２Ｄとを有する。被当接面２２Ｃは押圧部２２

Aの中心部に位置し、傾斜面22Dは被当接面22Cの外周に位置する。被当接面22Cの中心には、凹部22eが形成されている。押圧部22Aは、その下流側に押圧面22Fを有する。貫通部22Bは、柱状をなし、押圧面22Fの中心部から下流側に向かって延び、層流素子21を貫通している。貫通部22Bの端部は、合流路10d内に位置している。貫通部22Bは、その縦断面形状が略デルトイド形状（三芒形）をなしている。貫通部22Bの3つの外端部は、層流素子21の内周面に当接するように構成されている。

[0021] 補助部材であるスプリング受け23は、略円盤状をなし、シート押え22の上流側に位置している。スプリング受け23には、複数（8つ）の貫通孔23aが形成されている。複数の貫通孔23aは、内周側に4つおよび外周側に4つ形成されている。スプリング受け23は、下流側の中心部に凸部23Bを有する。凸部23Bは、凹部22eに嵌入される。スプリング受け23の外周部には、上流側に突出する環状の受け部23Cが設けられている。

[0022] 弾性体であるディスクスプリング24は、略円盤状のばねであり、スプリング受け23の上流側に位置している。ディスクスプリング24は、外周部24Aと、中間部24Bと、中心部24Cとを有する。外周部24Aは、環状をなし、外方へ突出する2つの突起を有する。当該突起が受け部23Cの2つの溝に嵌まるように構成されている。外周部24Aは、受け部23Cに支持されている。中間部24Bには、複数（4つ）の貫通孔24dが形成されている。各貫通孔24dは、流体の流れる方向において、内周側の一つの貫通孔23aおよび外周側の一つの貫通孔23aに重なるように形成されている。中心部24Cの中心には、嵌入孔24eが形成されている。

[0023] 圧入部材である圧入カラー25は、略円盤状をなし、ディスクスプリング24の上流側に位置している。圧入カラー25には、複数（8つ）の貫通孔23aが形成されている。複数の貫通孔25aは、内周側に4つおよび外周側に4つ形成されている。内周側の4つの貫通孔25aは、流体の流れる方向において、4つの貫通孔24dの内周側部分および内周側の貫通孔23a

に重なるように形成されている。外周側の4つの貫通孔25aは、流体の流れる方向において、4つの貫通孔24dの外周側部分および外周側の貫通孔23aに重なるように形成されている。圧入カラー25の中心部には、下流側に突出する二段構造の凸部25Bが設けられている。凸部25Bの端部は、嵌入孔24eに嵌入されている。

[0024] 圧入カラー25は、下流路10a1に圧入され、第1流路ブロック12に固定されている。圧入カラー25の凸部25Bがディスクスプリング24の中心部24Cを下流側へ押すことにより、中心部24Cが下流側へ撓む。これにより、ディスクスプリング24の弾性力が外周部24Aを介してスプリング受け23に作用して、スプリング受け23を下流側に押し、スプリング受け23の中心部がシート押え22を下流側へ押圧する。この結果、層流素子21は、シート押え22の押圧部22Aと第1流路ブロック12の段差面12Aにより挟持され、層流素子21は第1流路ブロック12に対して隙間なく密着固定される。

[0025] 流体は、図4の矢印A1～A3に示すように、貫通孔25a、24d、23aを通過して、スプリング受け23と傾斜面22Dとの隙間を通過した後、層流素子21内を流れて合流路10dへ流れる。

[0026] メッシュ部16は、メッシュ16Aと、メッシュフェルール16Bとを有する。円盤状のメッシュ16Aは上流路10a3内に配置される。環状のメッシュフェルール16Bが上流路10a3に圧入されることにより、メッシュ16Aは第1流路ブロック12に対して固定される。

[0027] 以上のように、本実施形態の層流素子の固定構造によれば、バイパス流路10aの下流路10a1に圧入固定される圧入カラー25と、圧入カラー25と層流素子21との間に介在するディスクスプリング24とを備える。圧入カラー25がディスクスプリング24を押圧して発生する弾性力が層流素子21に作用することにより、層流素子21が第1流路ブロック12に隙間なく密着固定されるように構成されている。これにより、バイパス流路10aにガス溜まりが発生せず、層流素子21を構成するバイパスシートを十分

に密着させることができる。

- [0028] ディスクスプリング24の弾性力は、スプリング受け23を介して、層流素子21に作用するように構成されている。スプリング受け23の凸部23Bは、シート押え22の凹部22eに嵌入されている。これにより、シート押え22等のパーツの公差の影響を抑制でき、ディスクスプリング24の軸ずれを抑制することができる。よって、スプリング受け23は、層流素子21に対するディスクスプリング24の弾性力の作用状態を補助する補助部材として機能する。
- [0029] 次に、第2の実施形態に係る層流素子の固定構造について説明する。図5は、第2の実施形態に係る圧入ユニット120の分解斜視図であり、図6は、第2の実施形態に係る第1流路ブロック12、圧入ユニット120、およびメッシュ部16の横断面図である。第1の実施形態の圧入ユニット20と同じ部材については同一の参照番号を付して説明を省略する。
- [0030] 圧入ユニット120は、層流素子21と、シート押え122と、皿ばね124と、ばね受け123と、プラグ125とを有する。圧入ユニット120を構成するこれらの部材は、ステンレス等の鋼材により構成されている。
- [0031] シート押え122は、押圧部122Aと、貫通部22Bとを有する。押圧部122Aは、略円盤状をなしている。押圧部122Aには、その上流側の中心部に、円盤状の凸部122Cが設けられている。押圧部122Aは、その下流側に押圧面122Fを有する。貫通部22Bは、押圧面122Fの中心部から下流側に向かって延び、層流素子21を貫通している。
- [0032] 弾性体である皿ばね124は、シート押え122の上流側に位置している。皿ばね124の貫通孔124aは、シート押え122の凸部122Cに嵌まるように構成されている。皿ばね124は、外周端が内周端よりも上流側に位置するように配置されている。
- [0033] 補助部材であるばね受け123は、略円盤状をなし、皿ばね124の上流側に位置している。ばね受け123の下流側面123Aに皿ばね124の外周部が当接する。ばね受け123の外周縁には、下流側に突出する環状の突

起 1 2 3 B が設けられている。突起 1 2 3 B の内側に皿ばね 1 2 4 の外周部が位置している。

[0034] 圧入部材であるプラグ 1 2 5 は、円筒部 1 2 5 A と、4 本の脚部 1 2 5 B とを有する。円筒部 1 2 5 A は、下流路 1 0 a 1 に圧入される。4 本の脚部 1 2 5 B は、円筒部 1 2 5 A から下流側へ延び、かつ、下流路 1 0 a 1 を形成する内周面 1 2 B から離間するように内側へ湾曲している。これにより、4 本の脚部 1 2 5 B と、内周面 1 2 B との間には隙間が形成される。各脚部 1 2 5 B の先端は、ばね受け 1 2 3 の上流側面 1 2 3 C に当接している。

[0035] 円筒部 1 2 5 A が下流路 1 0 a 1 に圧入されて、プラグ 1 2 5 は第 1 流路ブロック 1 2 に固定されている。プラグ 1 2 5 の 4 本の脚部 1 2 5 B がばね受け 1 2 3 の上流側面 1 2 3 C を下流側へ押すことにより、皿ばね 1 2 4 が撓む。これにより、皿ばね 1 2 4 の弾性力が、シート押え 1 2 2 の押圧部 1 2 2 A に作用して、シート押え 1 2 2 が下流側へ押される。この結果、層流素子 2 1 は、シート押え 1 2 2 の押圧部 1 2 2 A と第 1 流路ブロック 1 2 の段差面 1 2 A により挟持され、層流素子 2 1 は第 1 流路ブロック 1 2 に対して隙間なく密着固定される。

[0036] 流体は、図 6 の矢印 B 1 ～ B 3 に示すように、円筒部 1 2 5 A 内、隣り合う脚部 1 2 5 B の間、および、脚部 1 2 5 B と内周面 1 2 B との隙間を通過した後、層流素子 2 1 内を流れて合流路 1 0 d へ流れる。

[0037] 以上のように、本実施形態の層流素子の固定構造によれば、バイパス流路 1 0 a の下流路 1 0 a 1 に圧入固定されるプラグ 1 2 5 と、プラグ 1 2 5 と層流素子 2 1 との間に介在する皿ばね 1 2 4 とを備える。プラグ 1 2 5 が皿ばね 1 2 4 を押圧して発生する弾性力が層流素子 2 1 に作用することにより、層流素子 2 1 が第 1 流路ブロック 1 2 に隙間なく密着固定されるように構成されている。これにより、バイパス流路 1 0 a にガス溜まりが発生せず、層流素子 2 1 を構成するバイパスシートを十分に密着させることができる。

[0038] プラグ 1 2 5 により押された円盤状のばね受け 1 2 3 が、皿ばね 1 2 4 を押圧することにより、皿ばね 1 2 4 の弾性力が層流素子 2 1 に作用するよう

に構成されている。これにより、皿ばね 1 2 4 の弾性力を十分に層流素子 2 1 に作用させることができる。よって、ばね受け 1 2 3 は、層流素子 2 1 に対するディスクスプリング 2 4 の弾性力の作用状態を補助する補助部材として機能する。

[0039] 次に、第 3 の実施形態に係る層流素子の固定構造について説明する。図 7 は、第 3 の実施形態に係る圧入ユニット 2 2 0 の分解斜視図であり、図 8 は、第 3 の実施形態に係る第 1 流路ブロック 1 2、圧入ユニット 2 2 0、およびメッシュ部 1 6 の横断面図である。第 1 の実施形態の圧入ユニット 2 0 と同じ部材については同一の参照番号を付して説明を省略する。なお、本実施形態の第 1 流路ブロック 1 2 は、中間路 1 0 a 2 を有していない。

[0040] 圧入ユニット 2 2 0 は、層流素子 2 1 と、シート押え 2 2 2 と、ディスクスプリング 2 2 4 と、バイパスアダプタ 2 2 5 とを有する。圧入ユニット 2 2 0 を構成するこれらの部材は、ステンレス等の鋼材により構成されている。

[0041] シート押え 2 2 2 は、押圧部 2 2 2 A と、貫通部 2 2 B とを有する。押圧部 2 2 2 A は、略半円球状をなしている。押圧部 2 2 2 A には、その上流側の中心部（頂部）に、二段構造の凸部 2 2 2 C が設けられている。凸部 2 2 2 C の先端部の中心には凹部 2 2 2 d が形成されている。押圧部 2 2 2 A は、その下流側に押圧面 2 2 2 F を有する。貫通部 2 2 B は、柱状をなし、押圧面 2 2 2 F の中心部から下流側に向かって延び、層流素子 2 1 を貫通している。

[0042] 弾性体であるディスクスプリング 2 2 4 は、略円盤状のばねであり、シート押え 2 2 2 の上流側に位置している。ディスクスプリング 2 2 4 は、外周部 2 2 4 A と、中間部 2 2 4 B と、中心部 2 2 4 C とを有する。外周部 2 2 4 A は、環状をなしている。中間部 2 2 4 B には、複数（4 つ）の貫通孔 2 2 4 d が形成されている。各貫通孔 2 2 4 d は、第 1 の実施形態の貫通孔 2 4 d と同様に、内周側に位置する部分と外周側に位置する部分とにより構成されている。中心部 2 2 4 C の中心には、嵌入孔 2 2 4 e が形成されている。

。嵌入孔 2 2 4 e に凸部 2 2 2 C の先端部が嵌入されている。このため、シート押え 2 2 2 とディスクスプリング 2 2 4 は一体化されている。

[0043] 圧入部材であるバイパスアダプタ 2 2 5 は、円筒状をなし、ディスクスプリング 2 2 4 の上流側に位置している。バイパスアダプタ 2 2 5 は、圧入部 2 2 5 A と、流路部 2 2 5 B とを有する。圧入部 2 2 5 A は、上流路 1 0 a 3 に圧入される。流路部 2 2 5 B は、圧入部 2 2 5 A の上流側に位置している。流路部 2 2 5 B の外径は、圧入部 2 2 5 A の外径よりも小さく構成されている。流路部 2 2 5 B と上流路 1 0 a 3 を形成する内周面 1 2 C との間には隙間が形成されている。流路部 2 2 5 B には、貫通孔 2 2 5 c が形成されている。

[0044] 圧入部 2 2 5 A が上流路 1 0 a 3 に圧入されて、バイパスアダプタ 2 2 5 は第 1 流路ブロック 1 2 に固定されている。圧入部 2 2 5 A がディスクスプリング 2 2 4 の外周部 2 2 4 A を下流側へ押すことにより、ディスクスプリング 2 2 4 が撓む。これにより、ディスクスプリング 2 2 4 の弾性力が、中心部 2 2 4 C を介してシート押え 2 2 2 の押圧部 2 2 2 A に作用して、シート押え 2 2 2 が下流側へ押される。この結果、層流素子 2 1 は、シート押え 2 2 2 の押圧部 2 2 2 A と第 1 流路ブロック 1 2 の段差面 1 2 A により挟持され、層流素子 2 1 は第 1 流路ブロック 1 2 に対して隙間なく密着固定される。

[0045] 流体は、図 8 の矢印 C 1 ～ C 2 に示すように、バイパスアダプタ 2 2 5 内、および、ディスクスプリング 2 2 4 の貫通孔 2 2 4 d を通過した後、層流素子 2 1 内を流れて合流路 1 0 d へ流れる。

[0046] メッシュ 1 6 A は流路部 2 2 5 B の端部に配置され、メッシュフェルール 1 6 B が上流路 1 0 a 3 に圧入されることにより、メッシュ 1 6 A は第 1 流路ブロック 1 2 に対して固定される。

[0047] 以上のように、本実施形態の層流素子の固定構造によれば、バイパス流路 1 0 a の上流路 1 0 a 3 に圧入固定されるバイパスアダプタ 2 2 5 と、バイパスアダプタ 2 2 5 と層流素子 2 1 との間に介在するディスクスプリング 2

24とを備える。バイパスアダプタ225がディスクスプリング224を押圧して発生する弾性力が層流素子21に作用することにより、層流素子21が第1流路ブロック12に隙間なく密着固定されるように構成されている。これにより、バイパス流路10aにガス溜まりが発生せず、層流素子21を構成するバイパスシートを十分に密着させることができる。

[0048] 次に、第4の実施形態に係る層流素子の固定構造について説明する。図9は、第4の実施形態に係る圧入ユニット320の分解斜視図であり、図10は、第4の実施形態に係る第1流路ブロック12、圧入ユニット320、およびメッシュ部16の横断面図である。第1の実施形態の圧入ユニット20と同じ部材については同一の参照番号を付して説明を省略する。

[0049] 圧入ユニット320は、層流素子21と、シート押え22と、スプリング受け323と、ディスクスプリング24と、圧入カラー325とを有する。圧入ユニット320を構成するこれらの部材は、ステンレス等の鋼材により構成されている。

[0050] 補助部材であるスプリング受け323は、略円盤状をなし、シート押え22の上流側に位置している。スプリング受け323には、複数（8つ）の貫通孔323aが形成されている。複数の貫通孔323aは、内周側に4つおよび外周側に4つ形成されている。スプリング受け323には、その下流側の中心部に第1凸部323Bが設けられている。第1凸部323Bは、凹部22eに嵌入される。スプリング受け323には、その上流側の中心部に、二段構造の第2凸部323Cが設けられている。第2凸部323Cの端部は、嵌入孔24eに嵌入されている。

[0051] 圧入部材である圧入カラー325は、環状をなし、ディスクスプリング24の上流側に位置している。圧入カラー325の外周縁には、下流側に突出する環状の突起325Aが設けられている。突起325Aの内側にディスクスプリング24の外周部24Aが位置している。

[0052] 圧入カラー325は、下流路10a1に圧入され、第1流路ブロック12に固定されている。圧入カラー325がディスクスプリング24の外周部2

4 Aを下流側へ押すことにより、ディスクスプリング24が撓む。これにより、ディスクスプリング24の弾性力が中心部24Cを介してスプリング受け323に作用して、スプリング受け323を下流側に押し、スプリング受け323の中心部がシート押え22を下流側へ押圧する。この結果、層流素子21は、シート押え22の押圧部22Aと第1流路ブロック12の段差面12Aにより挟持され、層流素子21は第1流路ブロック12に対して隙間なく密着固定される。

[0053] 流体は、図10の矢印D1～D3に示すように、圧入カラー325内、貫通孔24d、323aを通過して、スプリング受け323と傾斜面22Dの隙間を通過した後、層流素子21内を流れて合流路10dへ流れる。

[0054] 以上のように、本実施形態の層流素子の固定構造によれば、バイパス流路10aの下流路10a1に圧入固定される圧入カラー325と、圧入カラー325と層流素子21との間に介在するディスクスプリング24とを備える。圧入カラー325がディスクスプリング24を押圧して発生する弾性力が層流素子21に作用することにより、層流素子21が第1流路ブロック12に隙間なく密着固定されるように構成されている。これにより、バイパス流路10aにガス溜まりが発生せず、層流素子21を構成するバイパスシートを十分に密着させることができる。

[0055] ディスクスプリング24の弾性力は、スプリング受け323を介して、層流素子21に作用するように構成されている。スプリング受け323の第1凸部323Bは、シート押え22の凹部22eに嵌入されている。これにより、シート押え22等のパーツの公差の影響を抑制でき、ディスクスプリング24の軸ずれを抑制することができる。よって、スプリング受け323は、層流素子21に対するディスクスプリング24の弾性力の作用状態を補助する補助部材として機能する。

[0056] なお、本開示は、上述した実施例に限定されない。当業者であれば、本開示の範囲内で、種々の追加や変更等を行うことができる。

[0057] 例えば、ボディ10、圧入ユニット20、およびメッシュ部16などの材

料として、ステンレス鋼を例示しているが、制御する流体や使用する場所等に応じて使用可能な材料（金属、非金属の他に樹脂材等も含む）や形状を選択すればよい。流体制御機器 1 は、マスフローコントローラであったが、層流素子の固定構造を適用な機器であればこれに限られず、マスフローメータであってもよいし、他の機器であってもよい。弾性体は、ディスクスプリング 2 4、2 2 4 および皿ばね 1 2 4 であったが、板ばね等の他の弾性体であってもよい。

符号の説明

- [0058] 1 : 流体制御機器
1 2 : 第 1 流路ブロック
1 0 a : バイパス流路
1 6 A : メッシュ
2 1 : 層流素子
2 3、3 2 3 : スプリング受け
2 4、2 2 4 : ディスクスプリング
2 5、3 2 5 : 圧入カラー
1 2 3 : ばね受け
1 2 4 : 皿ばね
1 2 5 : プラグ
2 2 5 : バイパスアダプタ

請求の範囲

- [請求項1] 流路を有する流路ブロックに固定される層流素子の固定構造であって、
前記流路に圧入固定される圧入部材と、
前記圧入部材と前記層流素子との間に介在する弾性体と、を備え、
前記圧入部材が前記弾性体を押圧して発生する弾性力が前記層流素子に作用することにより、前記層流素子が前記流路ブロックに固定されるように構成された、層流素子の固定構造。
- [請求項2] 前記層流素子と前記圧入部材との間には、前記層流素子に対する前記弾性体の弾性力の作用状態を補助する補助部材が設けられている、請求項1に記載の層流素子の固定構造。
- [請求項3] 前記流路には、メッシュが固定されている、請求項1に記載の層流素子の固定構造。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の層流素子の固定構造を用いた流体制御機器。