

明 細 書

発明の名称：流体制御装置

技術分野

[0001] この発明は、半導体製造装置等に使用される流体制御装置に関し、特に、加熱手段を有し、複数の流体制御機器が集積化されて形成される流体制御装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体製造装置で使用される流体制御装置においては、複数の流体制御機器が直列状に配されてパイプや継手を介さずに接続されることによって形成された複数のラインをベース部材上に並列状に設置するという集積化が進んでいる。

[0003] このような集積化流体制御装置では、加熱手段が必要とされることがあり、加熱手段を含めてコンパクト化することが課題となっている。特許文献 1 には、積層ブロックを使用し、積層ブロックが配管を覆うように設置されるとともに、流体制御機器の一部が載置される下部流路ブロックを固定するための固定部を積層ブロックに設けることにより、ヒータにて加熱されたときの熱伝達を行うものが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2008-159905 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献 1 の流体制御装置によると、積層ブロックはヒータの有無にかかわらず使用されて下部流路ブロック（通路ブロック）を支持しており、積層ブロック（ヒータ有りの場合の配管加熱部材）の取付け・取外しを自由に行うことができないという問題があった。また、特許文献 1 の流体制御装置では、直列状に並ぶ複数の流体制御機器からなる 1 つのラインをベース部

材に複数設置するに際し、各通路ブロックを直接ベース部材に取り付けるようになされており、ライン単位での追加や変更手間がかかるという問題もあった。

[0006] この発明の目的は、配管加熱部材の取付け・取外しを自由に行うことができるとともに、直列状に並ぶ複数の流体制御機器からなる1つのラインを単位としての追加や変更を容易に行うことができる流体制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] この発明による流体制御装置は、直列状に配された複数の流体制御機器と、複数の流体制御機器の下側に配されて複数の流体制御機器を支持する複数の通路ブロックと、複数の流体制御機器および複数の通路ブロックのいくつかにまたがってその両側に配置されたヒータと、複数の通路ブロックの下側に通された配管とを備えている流体制御装置であって、複数の通路ブロックが着脱可能に取り付けられている板状の支持部材と、支持部材が上面に固定されてベース部材に着脱可能に取り付けられる中空状の金属製取付部材と、底壁および1対の側壁からなり1対の側壁間に配管を収納して取付部材内に取付部材に当接するように嵌め入れられる配管加熱部材とを備えていることを特徴とするものである。

[0008] この流体制御装置は、複数のラインからなる流体制御装置（集積化流体制御装置）の1つのラインを構成するものとなっている。流体制御機器および通路ブロックが取り付けられた支持部材が取付部材の上面に固定されることで、1つのラインを構成するこの流体制御装置が得られる。流体制御装置は、複数のラインを構成するために筐体内のベース部材に取り付けられるが、この場合、所要の流体制御機器および通路ブロックを筐体外で予め支持部材に取り付けておくことができ、この取付け作業を容易に行うことができる。また、1つのラインを1回の作業でベース部材に設置することができ、したがって、直列状に並ぶ複数の流体制御機器からなる1つのラインを単位としての追加や変更を容易に行うことができる。

[0009] 配管加熱部材は、例えば、アルミニウム製のブロック状部材とされ、配管に近接していることで、ヒータからの熱を効率よく配管に伝達することができる。配管加熱部材は、これを省略したとしても、流体制御機器および通路ブロックの取付けには影響を及ぼさない部品となっており、取付け・取外しを自由に行うことができる。

[0010] 取付部材は、1対の側壁と、側壁の端部同士を連結する端壁とを備えており、各側壁に貫通孔が形成されており、該貫通孔に挿通されたおねじが配管加熱部材の側壁に設けられためねじ部にねじ合わされることで、配管加熱部材が取付部材に着脱可能に取り付けられていることが好ましい。このようにすると、配管加熱部材の取付部材への取付け・取外しが容易になる。

[0011] 取付部材は、端壁上面に内方に突出するように設けられて支持部材の両端部が固定される上側突出縁部をさらに備えていることが好ましい。このようにすると、支持部材の取付部材への取付け・取外しが容易になる。

[0012] 取付部材は、端壁下面に外方に突出するように設けられてベース部材に固定される下側突出縁部をさらに備えていることが好ましい。このようにすると、取付部材のベース部材への取付け・取外しが容易になる。

[0013] 支持部材および取付部材は、ヒータが使用されていないラインでも使用することができる。この場合、配管加熱部材は、省略してもよい。

発明の効果

[0014] この発明の流体制御装置によると、上記のように、配管加熱部材の取付け・取外しを自由に行うことができるとともに、直列状に並ぶ複数の流体制御機器からなる1つのラインを単位としての追加や変更を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、この発明による流体制御装置の1実施形態の側面図である。

[図2]図2は、図1の平面図である。

[図3]図3は、図1の横断面図である。

[図4]図4は、図1の要部の分解斜視図である。

[図5]図5は、取付部材を示す平面図である。

符号の説明

[0016] (1)：流体制御装置、(4)：ヒータ、(5)：支持部材、(6)：取付部材、(7)：配管加熱部材、(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)：流体制御機器、(22)(23)：通路ブロック、(24)：配管、(29)：底壁、(30)：側壁、(34)：側壁、(35)：端壁、(36)：上側突出縁部、(37)：下側突出縁部、(38)：貫通孔、(39)：めねじ部、(40)：おねじ、(41)：めねじ部、(42)：突出部、(43)：めねじ部、(44)：貫通孔

発明を実施するための形態

[0017] この発明の実施の形態を、以下図面を参照して説明する。以下の説明において、図1の上下を上下といい、図1の右を前、左を後といい、左右は、後方に向かっていうものとする。この前後・上下・左右は便宜的なもので、前後が逆になったり、上下が左右になったりして使用されることもある。

[0018] 図1から図3までに示すように、この発明による流体制御装置(1)の1実施形態は、前後方向に直列状に配された複数の流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)を有する上段層(2)と、複数の流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)を支持する複数の通路ブロック(22)(23)を有する下段層(3)と、上段層(2)および下段層(3)の所要箇所を加熱する板状のヒータ(4)と、下段層(3)の通路ブロック(22)(23)を支持する支持部材(5)と、支持部材(5)の下側に配置された中空状の取付部材(6)と、取付部材(6)内に収容された配管加熱部材(7)とを備えている。

[0019] 支持部材(5)に、所要間隔で下段層構成要素としての複数の通路ブロック(22)(23)がおねじ(25)で着脱可能に取り付けられ、前後に隣り合う通路ブロック(22)(23)にまたがって上段層構成要素としての流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)が配置されておねじ(26)で対応する通路ブロック(22)(23)に着脱可能に取り付けられている。

[0020] そして、複数の流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)を支持した支持部材(5)が取付部材(6)を介してベース部材（図示略）に並

列状に配置されることにより、直列状に配された複数の流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)によって形成された流体制御装置（ライン）(1)を複数有する流体制御ユニット（例えば、半導体製造用ガス供給装置）が形成される。

[0021] 上段層(2)には、左（入口側）から順に、第1ガス入口継手(11)、第1開閉弁(12)、レギュレータ(13)および圧力検出器(14)を有する第1ガス入口部(8)と、第2ガス入口継手(15)、第1流量制御器(16)および第2開閉弁(17)を有する第2ガス入口部(9)と、第3開閉弁(18)、第2流量制御器(19)、フィルタ(20)およびガス出口継手(21)を有する出口部(10)とが設けられている。

[0022] 圧力検出器(14)の出口に配された通路ブロック(23)内のI字状通路（図示略）と第3開閉弁(18)の第2ガス入口に配された通路ブロック(23)内のI字状通路（図示略）とが配管(24)で連通されている。配管(24)は、複数の通路ブロック(22)(23)の下側を入口側から出口側に向かってのびており、配管(24)の両端部は、上方にのびて、上方に開口している。第3開閉弁(18)は三方弁であり、第3開閉弁(18)を操作することで、第1ガス入口部(8)からのガスが遮断開放される。

[0023] ヒータ(4)は、パネルヒータと称される板状のものとされており、複数の流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)、複数の通路ブロック(22)(23)、支持部材(5)および取付部材(6)を両側から挟むように設けられている。

[0024] 圧力検出器(14)と第2ガス入口継手(15)の間には、前後方向の所定の間隔が設けられており、この間隔を埋めるように、板状の間隔保持部材(45)が配置されている。ヒータ(4)は、間隔保持部材(45)に当接しており、これにより、ヒータ(4)のヨレが防止されている。なお、この間隔はなくても良く、この場合、間隔保持部材(45)は省略することもできる。

[0025] 支持部材(5)は、ステンレス鋼製の平坦な板材からなる。支持部材(5)は、複数の流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)の配列方向に沿った（前後方向の）全長よりも大きい長さとなされ、その前後両端部

がおねじ(27)で取付部材(6)に着脱可能に取り付けられている。支持部材(5)は、幅方向のちょうど中央で2つに分けられている。これにより、配管(24)の両端部を左右方向の両側から挟むようにして、支持部材(5)を取付部材(6)に取り付けることができる。

[0026] 取付部材(6)は、内部に配管加熱部材(7)を収容可能なように中空状とされており、また、ヒータ(4)で発生した熱を配管加熱部材(7)に効率よく伝達するようにステンレス鋼などの金属製とされている。取付部材(6)は、その前後両端部がおねじ(28)によってベース部材に着脱可能に取り付けられる。

[0027] 配管加熱部材(7)は、横断面がU字状のアルミニウム製のブロック状部材とされており、図3に示すように、底壁(29)および1対の側壁(30)からなる。1対の側壁(30)間に、側壁(30)と配管(24)とが近接または当接するように、配管(24)が収納されるとともに、各側壁(30)の外側面が取付部材(6)の内側面に当接するように取付部材(6)内に嵌め入れられている。配管加熱部材(7)は、ヒータ(4)に当接している取付部材(6)に当接しているとともに、配管(24)に近接または当接していることで、ヒータ(4)からの熱を効率よく配管(24)に伝達する。

[0028] 図4および図5に詳細に示すように、支持部材(5)には、支持部材(5)を取付部材(6)に取り付けるおねじ(27)を挿通するための貫通孔(31)と、複数の通路ブロック(22)(23)を支持部材(5)に固定するためのおねじ(25)がねじ合わされる複数のめねじ(32)と、通路ブロック(23)に連通されている配管(24)の端部を挿通するための貫通孔(33)とが設けられている。

[0029] 取付部材(6)は、1対の側壁(34)と、側壁(34)の端部同士を連結する端壁(35)と、端壁(35)上面に前後方向内方に突出するように設けられて支持部材(5)の前後両端部が固定される上側前後突出縁部(36)と、端壁(35)下面に前後方向外方に突出するように設けられてベース部材に固定される下側前後突出縁部(37)とからなる。

[0030] 取付部材(6)の各側壁(34)に、配管加熱部材(7)を取り付けるための貫通孔(38)が形成されている。配管加熱部材(7)の側壁(30)には、取付部材(6)の側壁

(34)の貫通孔(38)に対応するようにめねじ部(39)が形成されている。図1に示すおねじ(40)が取付部材(6)の側壁(34)の貫通孔(38)に挿通されて、配管加熱部材(7)の側壁(30)のめねじ部(39)にねじ合わされることで、配管加熱部材(7)が取付部材(6)に着脱可能に取り付けられている。

[0031] 取付部材(6)の上側前後突出縁部(36)には、支持部材(5)を取付部材(6)に取り付けるおねじ(27)がねじ合わされるめねじ部(41)が形成されている。取付部材(6)の側壁(34)の上面には、左右方向に突出する突出部(42)が前後方向に所要の間隔おいて設けられており、これらの突出部(42)にも支持部材(5)を取付部材(6)に取り付けるおねじ(27)がねじ合わされるめねじ部(43)が形成されている。取付部材(6)の下側前後突出縁部(37)には、取付部材(6)をベース部材に固定するためのおねじ（図示略）が挿通される貫通孔(44)が形成されている。

[0032] 上記の流体制御装置(1)は、1つの装置（集積化流体制御装置）の1つのラインを構成するもので、複数のライン(1)が所定の間隔でベース部材上に並列に配置される。集積化流体制御装置は、さらに、他の装置と組み合わせられて半導体製造用のガス供給装置として使用される関係上、ベース部材の面積に制約があり、その設置面積を小さくすることが望まれている。この実施形態の流体制御装置(1)によると、配管(24)が通路ブロック(22)(23)の下側に配置されているので、設置面積を小さくすることができる。そして、この配管(24)を加熱する配管加熱部材(7)が取付部材(6)内に収納されるので、配管加熱部材(7)によって設置面積が増加することはない。

[0033] 流体制御装置(1)は、所要のラインを構成するために筐体内のベース部材に取り付けられるが、この場合、所要の流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)および通路ブロック(22)(23)を筐体外で予め支持部材(5)に取り付けておくことができ、この取付け作業を容易に行うことができる。支持部材(5)の取付部材(6)への取付けは、取付部材(6)がベース部材に取り付けられる前に行ってもよく、ベース部材に取り付けられている取付部材(6)に支持部材(5)を取り付けるようにしてもよい。いずれにしろ、1つのライン

を 1 回の作業でベース部材に設置することができる。したがって、直列状に並ぶ複数の流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)および複数の通路ブロック(22)(23)からなる 1 つのラインを単位としての追加や変更を容易に行うことができる。

[0034] 配管加熱部材(7)は、他の部材（複数の流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)および複数の通路ブロック(22)(23)）をそのままにした状態で、これ単独で取付け・取外しが可能であり、取付け・取外しを自由に行うことができる。

[0035] 上記において、各流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)は、いずれも単独で上方に取り出し可能とされており、複数の流体制御機器が 1 つのブロックに取り付けられて構成される部品が無いので、各流体制御機器(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)(19)(20)(21)のメンテナンスや変更が容易である。また、配管(24)の両端部が上方にのびて上方に開口していることにより、両側が通路ブロック(22)に挟まれている通路ブロック(23)との接続も容易であり、しかも、配管(24)の端部が前方または後方に開口していて、前後両端部が通路ブロックに溶接されているものに比べて、前後方向の長さを短くすることができる。

[0036] なお、上記において、配管(24)は、第 1 流量制御器(16)の後側（入口側）の圧力検出器(14)と第 2 流量制御器(19)の後側（入口側）の第 3 開閉弁(18)とを接続するように設けられており、これにより、2 つの流量制御器（マスフローコントローラのような熱式質量流量制御装置や圧力式流量制御装置）(16)(19)を 1 つのラインに設置しやすいものとなっている。ただし、配管(24)によって接続される流体制御機器は、図示した例に限られるものではない。

[0037] また、上記において、支持部材(5)よりも上側の構成、すなわち、流体制御機器や通路ブロックの構成については、図示したものに限定されるものではなく、種々の構成を採用することができる。

産業上の利用可能性

[0038] この発明は、配管加熱部材を備えた流体制御装置に用いられるのに適して

いる。この発明によれば、配管加熱部材の取付け・取外しを自由に行うことができるとともに、直列状に並ぶ複数の流体制御機器からなる１つのラインを単位としての追加や変更を容易に行うことができるので、流体制御装置の製作のしやすさを向上することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 直列状に配された複数の流体制御機器と、複数の流体制御機器の下側に配されて複数の流体制御機器を支持する複数の通路ブロックと、複数の流体制御機器および複数の通路ブロックのいくつかにまたがってその両側に配置されたヒータと、複数の通路ブロックの下側に通された配管とを備えている流体制御装置であって、
- 複数の通路ブロックが着脱可能に取り付けられている板状の支持部材と、支持部材が上面に固定されてベース部材に着脱可能に取り付けられる中空状の金属製取付部材と、底壁および1対の側壁からなり1対の側壁間に配管を収納して取付部材内に取付部材に当接するように嵌め入れられる配管加熱部材とを備えていることを特徴とする流体制御装置。
- [請求項2] 取付部材は、1対の側壁と、側壁の端部同士を連結する端壁とを備えており、各側壁に貫通孔が形成されており、該貫通孔に挿通されたおねじが配管加熱部材の側壁に設けられためねじ部にねじ合わされることで、配管加熱部材が取付部材に着脱可能に取り付けられていることを特徴とする請求項1の流体制御装置。
- [請求項3] 取付部材は、端壁上面に内方に突出するように設けられて支持部材の両端部が固定される上側突出縁部をさらに備えていることを特徴とする請求項1の流体制御装置。
- [請求項4] 取付部材は、端壁下面に外方に突出するように設けられてベース部材に固定される下側突出縁部をさらに備えていることを特徴とする請求項1から3までのいずれかに記載の流体制御装置。