(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
2007 年8 月2 日 (02.08.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/086394 A1

(51) 国際特許分類:
G01L 19/00 (2006.01) *F16L 41/03* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/051039

(22) 国際出願日: 2007 年1 月24 日 (24.01.2007)

(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2006-015021 2006 年1 月24 日 (24.01.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジキン (**FUJIKIN INCORPORATED**) [JP/JP]; 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号 Osaka (JP). 株式会社テムテック研究所 (**TEM-TECH LAB.**) [JP/JP]; 〒1580095 東京都世田谷区瀬田１－２８－２５ Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 四方 出 (**SHIKATA, Izuru**) [JP/JP]; 〒5500012 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 Osaka (JP). 牧野 恵 (**MAKINO, Megumu**) [JP/JP]; 〒5500012 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 Osaka (JP). 小艾 睦典 (**KOYOMOGI, Mutsunori**) [JP/JP]; 〒5500012 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 Osaka (JP). 塚田 真盛 (**TSUKADA, Masamori**) [JP/JP]; 〒1310041 東京都墨田区八広３－３５－７ Tokyo (JP). 相澤 十兵衛 (**AIZAWA, Jubee**) [JP/JP]; 〒1040052 東京都中央区月島２－１０－１－１１０７ Tokyo (JP).

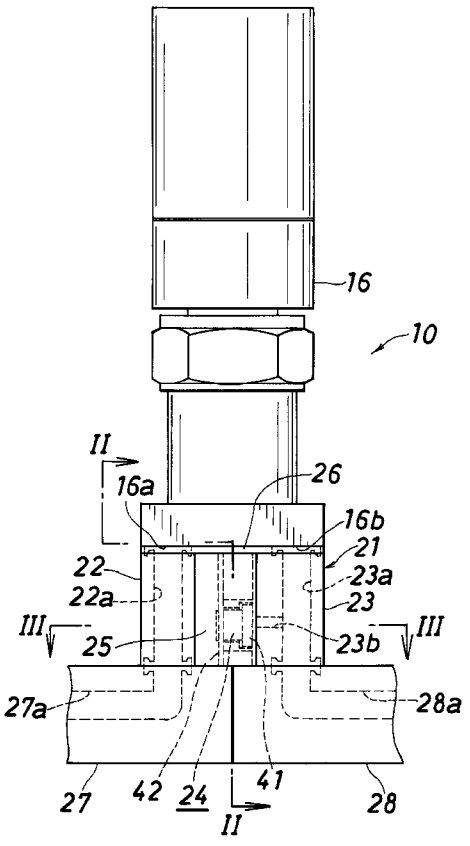
(74) 代理人: 日比 紀彦, 外 (**HIBI, Norihiko et al.**); 〒5420086 大阪府大阪市中央区西心斎橋１丁目１３番１８号 イナバビル３階 キシモト特許事務所内 Osaka (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

[続葉有]

(54) **Title:** PRESSURE SENSOR DEVICE AND FLUID CONTROL DEVICE HAVING BUILT-IN PRESSURE SENSOR

(54) 発明の名称: 圧力センサ装置および圧力センサ内蔵流体制御機器



(57) **Abstract:** Provided are a pressure sensor device and a fluid control device having a built-in pressure sensor capable of realizing a compact integrated fluid control device in which a pressure sensor alone can be easily replaced. A pressure sensor device (21) includes: a first channel block (22) having a predetermined channel (22a); a second channel block (23) having a predetermined channel (23a) and opposing to the first channel block (22) at a predetermined interval; and a pressure sensor (24) arranged on an opposing surface of the first channel block (22) or the second channel block (23) for detecting the fluid pressure in an internal channel (23b). These components are integrated in a pressure regulator (16).

(57) 要約: より一層のコンパクト化が果たされるとともに、圧力センサ単独での交換が容易な集積化流体制御装置を可能とする圧力センサ装置および圧力センサ内蔵流体制御機器を提供する。 圧力センサ装置21は、所定の通路22aが形成された第１通路ブロック22と、所定の通路23aが形成されかつ第１通路ブロック22に所定間隔をおいて対向する第２通路ブロック23と、第１および第２のいずれか一方の通路ブロック23の対向面に設けられてその内部通路23bの流体圧力を検知する圧力センサ24とからなり、プレッシャレギュレータ16に一体化されている。

WO 2007/086394 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

圧力センサ装置および圧力センサ内蔵流体制御機器

技術分野

[0001] この発明は、半導体製造装置などに使用され、保守点検時に流体制御機器を単独で上方に取り出すことができるように組み立てられた集積化流体制御装置において好適に使用される圧力センサ装置および圧力センサ内蔵流体制御機器に関する。

背景技術

[0002] 半導体製造装置に使用される流体制御装置は、マスフローコントローラや開閉弁などの流体制御機器が複数列に配置されるとともに、隣り合う列の流体制御機器の流路同士が所定箇所において機器接続手段により接続されることにより構成されているが、近年、この種の流体制御装置では、複数の流体制御機器を上段に配置するとともに、これらを下段に配置されたブロック状継手部材により接続する集積化が進められている(特許文献1および特許文献2)。

[0003] 図5は、特許文献1に開示されている集積化流体制御装置を示しており、この流体制御装置の1つのライン(C)は、複数の上段部材および複数の下段部材からなり、上段部材として、開閉弁(手動)(11)、プレッシャレギュレータ(16)、圧力センサ(12)、逆V字状通路ブロック(20)、遮断開放器(13)、マスフローコントローラ(14)、開閉弁(自動)(15)、逆V字状通路ブロック(20)およびフィルタ(17)が配置されるとともに、下段部材として、左から順に、開閉弁(11)に接続されかつ入口継手(31)が取り付けられたL字状通路ブロック継手(32)と、開閉弁(11)とプレッシャレギュレータ(16)とを連通するV字状通路ブロック継手(33)と、プレッシャレギュレータ(16)と圧力センサ(12)とを連通するV字状通路ブロック継手(33)と、圧力センサ(12)と逆V字状通路ブロック(20)とを連通するV字状通路ブロック継手(33)と、逆V字状通路ブロック(20)と遮断開放器(13)とを連通するV字状通路ブロック継手(33)と、遮断開放器(13)とマスフローコントローラ(14)とを連通するV字状通路ブロック継手(33)と、マスフローコントローラ(14)と開閉弁(15)とを連通するV字状通路ブロック継手(33)と、開閉弁(15)と逆V字状通路ブロック(20)とを連通するV字状通路ブロック継手(33)と、逆V字状通路ブロック(20)とフィルタ(17)とを連

通するV字状通路ブロック継手(33)と、フィルタ(17)に接続されかつ出口継手(34)が取り付けられたL字状通路第ブロック継手(32)とが配置されている。そして、下段部材としての各種継手部材(31)(32)(33)(34)が1つの細長い副基板(3)上に載せられるとともに、これらの下段部材(31)(32)(33)(34)にまたがって上段部材としての各種流体制御機器(11)(16)(12)(20)(13)(14)(15)(20)(17)が取り付けられることで1つのライン(C)が形成され、このライン(C)と類似の構成とされた複数のラインが主基板(2)上に並列に配置されるとともに、各ライン(C)の遮断開放器(13)同士が、3つのI字状通路ブロック継手(51)およびI字状通路ブロック継手(51)同士を接続するチューブ(52)からなる通路接続手段(50)により接続されることにより、集積化流体制御装置が形成されている。

[0004] 特許文献2には、図示省略するが、特許文献1ではそれぞれ分離されているプレッシャレギュレータ(16)と圧力センサ(12)とを1つのブロック状本体に取り付けることで新たな流体制御機器を形成することが提案されている。

特許文献1:特開2001－254900号公報

特許文献2:特開平11－118054号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] この種の集積化流体制御装置では、より一層のコンパクト化が望まれており、特許文献2のものは、コンパクト化という点において、特許文献1のものに比べて優れているが、プレッシャレギュレータ機能および圧力センサ機能の両方を備えた流体制御機器は、プレッシャレギュレータに比べると大きいもの(ライン方向の長さが大)となっており、また、圧力センサだけに交換の必要性が生じた場合でも、プレッシャレギュレータを含めて交換する必要があった。

[0006] この発明の目的は、より一層のコンパクト化が果たされるとともに、圧力センサ単独での交換が容易な集積化流体制御装置を可能とする圧力センサ装置および圧力センサ内蔵流体制御機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] この発明による圧力センサ装置は、所定の通路が形成された第1通路ブロックと、所定の通路が形成されかつ第1通路ブロックに所定間隔をおいて対向する第2通路

ブロックと、第1および第2のいずれか一方の通路ブロックの対向面に設けられてその内部通路の流体圧力を検知する圧力センサとからなることを特徴とするものである。

[0008] 圧力センサは、例えば、半導体圧力センサとされるが、形状(大きさ)が適正であれば、これに限定されるものではなく、用途(ガス種類)などに応じて種々のタイプのものを使用することができる。不活性ガス用には、例えば、シリコンダイアフラムを用いた拡散型の半導体圧力センサが適しており、半導体製造用の高純度ガス用には、例えば、高耐食性ダイアフラムを用いた薄膜式圧力センサが適している。いずれのタイプの圧力センサでも、基本構造は、圧力センサモジュールおよび中継基盤で構成される。中継基盤には、信号増幅(アンプ)機能が内蔵されていることがあり、信号増幅(アンプ部)は中継基盤と別部材とされていることもある。

[0009] 各通路ブロックは、圧力センサ装置を例えば流体制御装置に取り付ける際の継手機能を兼ねるもので、直方体または略直方体とされ、その通路は、対向面と平行であることが好ましい。圧力センサが設けられる通路ブロックには、圧力センサに通じる分岐通路が形成される。

[0010] この発明による圧力センサ装置において、第1および第2通路ブロックは、圧力センサを保護するセンサカバーを介して結合されていることが好ましい。このようにするには、例えば、第1および第2通路ブロック間にセンサカバーが介在させられているとともに、第1および第2通路ブロックにまたがるように連結板が配されており、センサカバーは、圧力センサが設けられている通路ブロックの対向面に当接させられる底壁および両通路ブロックの対向面間に挟まれる1対の側壁を有し、底壁に圧力センサ挿通用貫通孔が、いずれか一方の側壁に配線取出し用貫通孔がそれぞれ設けられており、連結板は、複数のボルト挿通孔を有し、これらのボルト挿通孔に挿通されたボルトが第1および第2通路ブロックにそれぞれ設けられたねじ孔にねじ合わされることにより、両通路ブロックがセンサカバーを介して結合されているものとされる。

[0011] この例のようにすると、第1通路ブロック、第2通路ブロック、圧力センサ、センサカバーおよび連結板からなる組立体を1つの部材として扱うことができ、流体制御装置等に容易に組み込むことができ、しかも、圧力センサ単独での交換も容易なものとなる。センサカバーおよび連結板は、省略することも可能であるが、これを使用することで、

圧力センサ装置を1つの部材として、取り扱うことができ、保管および組立に便利なものとなる。第1および第2通路ブロックをセンサカバーを介して結合する構成は、この例に限定されるものではなく、例えば、互いに結合された第1通路ブロック側センサカバーと第2通路ブロック側センサカバーとを有しており、これらのセンサカバーが各通路ブロックの反対向面側から挿通されたボルトによってそれぞれ対応する通路ブロックに固定されている構成としてもよい。

[0012] この発明による圧力センサ内蔵流体制御機器は、入口ポートおよび出口ポートを有する流体制御機器と、流体制御機器の入口ポートに通じる通路が形成された第1通路ブロックと、流体制御機器の出口ポートに通じる通路が形成されかつ第1通路ブロックに所定間隔をおいて対向する第2通路ブロックと、第1および第2のいずれか一方の通路ブロックの対向面に設けられてその内部通路の流体圧力を検知する圧力センサとからなることを特徴とするものである。

[0013] 流体制御機器は、流体の圧力調整、開閉、流量調整、清浄化などの流体制御機能を有しているものを意味し、具体的には、プレッシャレギュレータ、開閉弁、フィルターなどとされ、例えば、プレッシャレギュレータと圧力センサとが一体化されて圧力センサ内蔵流体制御機器が形成される。すなわち、圧力センサ内蔵流体制御機器は、例えば、圧力センサ内蔵プレッシャレギュレータ、圧力センサ内蔵開閉弁、圧力センサ内蔵フィルターなどとされる。

[0014] 通路ブロックおよび圧力センサについては、上記圧力センサ装置と同様のものとされ、通路ブロックに形成される通路は、圧力センサ内蔵流体制御機器が接続される部材(継手など)に合わせてその形状が決定される。

[0015] 圧力センサは、従来の流体制御装置では、上段に配置される流体制御機器の1つとして扱われており、この圧力センサが上段に配置される他の流体制御機器に一体化されることで、圧力センサ設置用スペースが不要となり、圧力の検出が必要な流体制御装置の設置スペースを減少することができる。

[0016] 上記圧力センサ装置におけるのと同様に、この発明による圧力センサ内蔵流体制御機器において、第1および第2通路ブロックは、圧力センサを保護するセンサカバーを介して結合されていることが好ましい。このようにするには、例えば、第1および第

2通路ブロック間にセンサカバーが介在させられているとともに、第1および第2通路ブロックにまたがるように連結板が配されており、センサカバーは、圧力センサが設けられている通路ブロックの対向面に当接させられる底壁および両通路ブロックの対向面間に挟まれる1対の側壁を有し、底壁に圧力センサ挿通用貫通孔が、いずれか一方の側壁に配線取出し用貫通孔がそれぞれ設けられており、連結板は、複数のボルト挿通孔を有し、これらのボルト挿通孔に挿通されたボルトが第1および第2通路ブロックにそれぞれ設けられたねじ孔にねじ合わされることにより、両通路ブロックがセンサカバーを介して結合されているものとされる。

[0017] この例のようにすると、第1通路ブロック、第2通路ブロック、圧力センサ、センサカバーおよび連結板からなる圧力センサ組立体を1つの部材として扱うことができ、この圧力センサ組立体と流体制御機器とを一体化させた圧力センサ内蔵流体制御機器を容易に得ることができ、しかも、圧力センサ単独での交換も容易なものとなる。また、圧力センサ組立体と流体制御機器とが一体化された圧力センサ内蔵流体制御機器は、これを1つの部材として扱うことができ、センサを内蔵していない流体制御機器と同様の形態で使用することができる。センサカバーおよび連結板は、省略することも可能であるが、これを使用することで、圧力センサ組立体を1つの部材として、取り扱うことができ、保管および組立に便利なものとなる。第1および第2通路ブロックをセンサカバーを介して結合する構成は、この例に限定されるものではないことは、圧力センサ装置と同様である。

[0018] 圧力センサ内蔵流体制御機器の好ましい例としては、流体制御機器がプレッシャレギュレータであり、圧力センサは、プレッシャレギュレータの出口ポートに通じる通路が形成された通路ブロックに設けられているものが挙げられる。流体制御機器は、上述のように、種々のものとすることができるが、プレッシャレギュレータの場合、これが圧力を調整するものであることから、その2次側の圧力が適正な値に調整されているかどうかを確認するために圧力センサが必要となる。したがって、プレッシャレギュレータと圧力センサとを一体化させた圧力センサ内蔵流体制御機器は、種々の流体制御装置の多くの箇所において使用可能なものとなる。

[0019] この発明による流体制御装置は、複数の流体制御機器と、隣り合う流体制御機器

の下端開口同士を接続する通路が形成された複数のブロック状継手部材とを有し、複数の流体制御機器のうちの少なくとも1つが上記いずれかの圧力センサ内蔵流体制御機器とされているものである。

[0020] 圧力センサ内蔵流体制御機器は、上述のように、その取り扱いが容易で、既存の流体制御装置への適用も可能であり、この圧力センサ内蔵流体制御機器を使用した流体制御装置は、圧力センサ単独での交換が容易であるという利点を有し、しかも、圧力センサ設置分のスペースが不要となって大幅にコンパクト化される。

発明の効果

[0021] この発明の圧力センサ装置によると、所定の通路が形成された第1通路ブロックと、所定の通路が形成されかつ第1通路ブロックに所定間隔をおいて対向する第2通路ブロックと、第1および第2のいずれか一方の通路ブロックの対向面に設けられてその内部通路の流体圧力を検知する圧力センサとからなるので、圧力センサを必要とする流体制御装置内の所定箇所にコンパクトに配置することができ、しかも、圧力センサ単独での交換が容易である。

[0022] この発明の圧力センサ内蔵流体制御機器によると、複数の流体制御機器および複数の継手部材を備えかつ圧力センサを必要とする流体制御装置において、いずれかの流体制御機器をこの圧力センサ内蔵流体制御機器に置き換えることにより、圧力センサ設置用スペースが不要となり、圧力の検出が必要な流体制御装置の設置スペースを減少することができ、しかも、圧力センサ単独での交換も容易となる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、この発明による圧力センサ内蔵流体制御機器の1実施形態を示す側面図である。

[図2]図2は、図1のII-II線に沿う断面図である。

[図3]図3は、図1のIII-III線に沿う断面図である。

[図4]図4は、この発明による圧力センサ装置の1実施形態を示す斜視図である。

[図5]図5は、従来の流体制御装置を示す側面図である。

符号の説明

[0024] (10) 圧力センサ内蔵流体制御機器

(16) プレッシャレギュレータ(流体制御機器)

(16a) 入口ポート

(16b) 出口ポート

(21) 圧力センサ装置

(22) 第1通路ブロック

(22a) 通路

(23) 第2通路ブロック

(23a)(23b) 通路

(24) 圧力センサ

(25) センサカバー

(26) 連結板

(26b) ボルト挿通孔

(43) 底壁

(43a) 圧力センサ挿通用貫通孔

(44)(45) 側壁

(46) 配線取出し用貫通孔

発明を実施するための最良の形態

[0025] この発明の実施の形態を、以下図面を参照して説明する。

[0026] この明細書において、前後・上下については、図1の右を前、左を後といい、図1の上下を上下というものとし、左右は、前方に向かっていうものとする。この前後・上下は便宜的なもので、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。

[0027] 図1は、この発明による圧力センサ内蔵流体制御機器を示し、図2および図3は、圧力センサ内蔵流体制御機器の主要部である圧力センサ装置部分の断面図であり、図4は、この発明による圧力センサ装置を示している。

[0028] 図1において、圧力センサ内蔵流体制御機器(10)は、入口ポート(16a)および出口ポート(16b)を有するプレッシャレギュレータ(16)と、プレッシャレギュレータ(16)の入口ポート(16a)に通じる通路(22a)が形成された第1通路ブロック(22)と、プレッシャレギュ

レータ(16)の出口ポート(16b)に通じる通路(23a)(23b)が形成されかつ第1通路ブロック(22)の前方に所定間隔をおいて対向するように配置された第2通路ブロック(23)と、第2通路ブロック(23)の第1通路ブロック(22)に対向する面(後面)に設けられて第2通路ブロック(23)の通路(23a)(23b)の流体圧力を検知する圧力センサ(24)と、第1および第2通路ブロック(22)(23)間に介在させられて圧力センサ(24)を保護するセンサカバー(25)と、第1および第2通路ブロック(22)(23)の上面にまたがって配されて両通路ブロック(22)(23)を一体化する連結板(26)とを備えている。

[0029] 圧力センサ装置(21)は、第1通路ブロック(22)、第2通路ブロック(23)、圧力センサ(24)、センサカバー(25)および連結板(26)から構成されている。

[0030] プレッシャレギュレータ(16)は、図5に示したプレッシャレギュレータ(16)と同じもので、入口ポート(16a)および出口ポート(16b)は、その下面に設けられている。

[0031] 図1に示した圧力センサ内蔵流体制御機器(10)は、図5の流体制御装置で使用されているプレッシャレギュレータ(16)に圧力センサ装置(21)が一体化されたものとなっている。第1通路ブロック(22)および第2通路ブロック(23)は、上段側に配されるプレッシャレギュレータ(16)と下段側に配されるブロック継手(27)(28)との間に位置させられており、流体制御装置で使用される場合には、これらの通路ブロック(22)(23)の下面が、プレッシャレギュレータ(16)以外の流体制御機器(例えば、図5の(11)(50)(14)(15)など)の下面と面一になる。

[0032] 第1通路ブロック(22)は、直方体ブロック状本体にこれを上下に貫通するI字状通路(22a)が形成されたもので、I字状通路(22a)は、プレッシャレギュレータ(16)の入口ポート(16a)とプレッシャレギュレータ(16)の後半部を支持しているブロック継手(ブロック状継手部材)(27)の通路(27a)とを連通している。

[0033] 第2通路ブロック(23)は、直方体ブロック状本体にこれを上下に貫通するI字状通路(23a)が形成されるとともに、圧力センサ(24)に通じる分岐通路(23b)が形成されたもので、I字状通路(23a)は、プレッシャレギュレータ(16)の出口ポート(16b)とプレッシャレギュレータ(16)の前半部を支持しているブロック継手(ブロック状継手部材)(28)の通路(28a)とを連通している。

[0034] 圧力センサ(24)は、ピエゾ効果を利用した拡散型の半導体圧力センサとされており

、第2通路ブロック(23)内の流体の圧力に応じた出力信号を出す圧力センサモジュール(41)と、配線(図示略)を中継するための基盤(42)とを有している。圧力センサモジュール(41)は、図示省略するが、超合金の1種であるインコネル製のダイヤフラムに拡散歪ゲージとしてNi－Cr系を蒸着したもの(薄膜式圧力センサ)であり、圧力がかかると、ダイヤフラムがたわみ、ピエゾ抵抗効果によって加わる応力に伴い拡散歪ゲージの抵抗率が変化することを利用し、歪ゲージでホイートストーンブリッジを構成しておいてこれに定電流または定電圧回路を印加することにより、圧力に伴った電気信号を得るものである。圧力センサモジュール(41)は、電子ビーム溶接などの適宜な方法によって、第2通路ブロック(23)の分岐通路(23b)開口部に固定されている。この圧力センサモジュール(41)により、プレッシャレギュレータ(16)の出口側の圧力がモニターされている。基盤(42)は、信号増幅(アンプ)機能を有しているもので、この実施形態では、圧力センサモジュール(41)と別部材とされているが、圧力センサモジュールに内蔵させることもできる。

[0035] センサカバー(25)は、圧力センサモジュール(41)が設けられている第2通路ブロック(23)の対向面(後面)に当接させられる底壁(43)と、第1通路ブロック(22)および第2通路ブロック(23)の対向面間に挟まれる左右側壁(44)(45)とを有している。底壁(43)には、圧力センサ挿通用貫通孔(43a)およびこれに連なる圧力センサモジュール挿通用円筒部(43b)が設けられている。左右側壁(44)(45)は、いずれも上方から見て段付き状とされ、その段部(44a)(45a)に、圧力センサ(24)の基盤(42)の左右縁部が固定されている。基盤(42)に接続された配線は、右側壁(45)に設けられた配線取出し用貫通孔(46)から取出し可能とされている。

[0036] 連結板(26)は、両通路ブロック(22)(23)とセンサカバー(25)とをちょうど覆う大きさの方形から通路ブロック(22)(23)の通路(22a)(23a)開口部に相当する部分が切除されることにより、H字状に形成されたもので、相対的に大きい4つのボルト挿通孔(26a)および相対的に小さい4つの座ぐり付きボルト挿通孔(26b)を有している。

[0037] 各通路ブロック(22)(23)には、I字状通路(22a)(23a)を挟むように、プレッシャレギュレータ(16)および各通路ブロック(22)(23)を対応するブロック継手(27)(28)に固定するためのボルトが挿通される1対のボルト挿通孔(貫通孔)(47)が設けられており、また、各

通路ブロック(22)(23)の上面には、各ボルト挿通孔(47)近傍に、連結板(26)を各通路ブロック(22)(23)に固定するためのボルトがねじ合わされるねじ孔(有底孔)(48)が形成されている。

[0038] 連結板(26)の相対的に大きい4つのボルト挿通孔(26a)は、プレッシャレギュレータ(16)の方形状本体と各通路ブロック(22)(23)とを結合しかつこれらを対応するブロック継手(27)(28)に固定するボルトを挿通する孔として使用される。また、連結板(26)の相対的に小さい4つの座ぐり付きボルト挿通孔(26b)は、連結板(26)を各通路ブロック(22)(23)に固定するためのボルトを挿通する孔として使用され、これらのボルト挿通孔(26b)に挿通されたボルトが第1および第2通路ブロック(22)(23)にそれぞれ設けられたねじ孔(48)にねじ合わされることにより、両通路ブロック(22)(23)がセンサカバー(25)を介して結合されている。

[0039] 上記の圧力センサ内蔵流体制御機器(圧力センサ内蔵プレッシャレギュレータ)(10)は、図5に示した流体制御装置において、プレッシャレギュレータ(16)および圧力センサ(12)をこれに置き換えることができ、これにより、従来の圧力センサ(12)のためのスペースが完全に省略されて、ライン方向の長さが短くなり、極めてコンパクトな流体制御装置を得ることができる。

[0040] 圧力センサ装置(21)は、プレッシャレギュレータ(16)以外の流体制御機器、例えば、図5の流体制御装置で使用されている遮断開放器(13)、開閉弁(手動)(11)、開閉弁(自動)(15)、フィルタ(17)などにも一体化することができ、圧力センサ装置(21)が設けられた遮断開放器、開閉弁およびフィルタを使用することにより、従来の圧力センサ(12)のためのスペースが完全に省略されて、ライン方向の長さが短くなり、極めてコンパクトな流体制御装置を得ることができる。

[0041] なお、圧力センサ装置(21)は、流体制御装置の1つのラインに付き1つに限られるものではなく、例えば、プレッシャレギュレータ(16)および遮断開放器(13)の2つの流体制御機器を圧力センサ装置(21)付きとしてもよく、圧力センサ装置(21)を2つ設けた場合であっても、図5の流体制御装置における従来の圧力センサ(12)のためのスペースは完全に省略することができ、ライン方向の長さが短くなり、極めてコンパクトな流体制御装置を得ることができる。

産業上の利用可能性

[0042] 半導体製造装置用の集積化流体制御装置において使用することができ、コンパクトに配置することが可能でかつ保守点検時に単独で交換することが容易となるので、流体制御装置の性能向上に寄与できる。

請求の範囲

[1] 所定の通路が形成された第1通路ブロックと、所定の通路が形成されかつ第1通路ブロックに所定間隔をおいて対向する第2通路ブロックと、第1および第2のいずれか一方の通路ブロックの対向面に設けられてその内部通路の流体圧力を検知する圧力センサとからなることを特徴とする圧力センサ装置。

[2] 第1および第2通路ブロックは、圧力センサを保護するセンサカバーを介して結合されている請求項2の圧力センサ装置。

[3] 第1および第2通路ブロック間にセンサカバーが介在させられているとともに、第1および第2通路ブロックにまたがるように連結板が配されており、センサカバーは、圧力センサが設けられている通路ブロックの対向面に当接させられる底壁および両通路ブロックの対向面間に挟まれる1対の側壁を有し、底壁に圧力センサ挿通用貫通孔が、いずれか一方の側壁に配線取出し用貫通孔がそれぞれ設けられており、連結板は、複数のボルト挿通孔を有し、これらのボルト挿通孔に挿通されたボルトが第1および第2通路ブロックにそれぞれ設けられたねじ孔にねじ合わされることにより、両通路ブロックがセンサカバーを介して結合されている請求項2の圧力センサ装置。

[4] 入口ポートおよび出口ポートを有する流体制御機器と、流体制御機器の入口ポートに通じる通路が形成された第1通路ブロックと、流体制御機器の出口ポートに通じる通路が形成されかつ第1通路ブロックに所定間隔をおいて対向する第2通路ブロックと、第1および第2のいずれか一方の通路ブロックの対向面に設けられてその内部通路の流体圧力を検知する圧力センサとからなることを特徴とする圧力センサ内蔵流体制御機器。

[5] 第1および第2通路ブロックは、圧力センサを保護するセンサカバーを介して結合されている請求項4の圧力センサ内蔵流体制御機器。

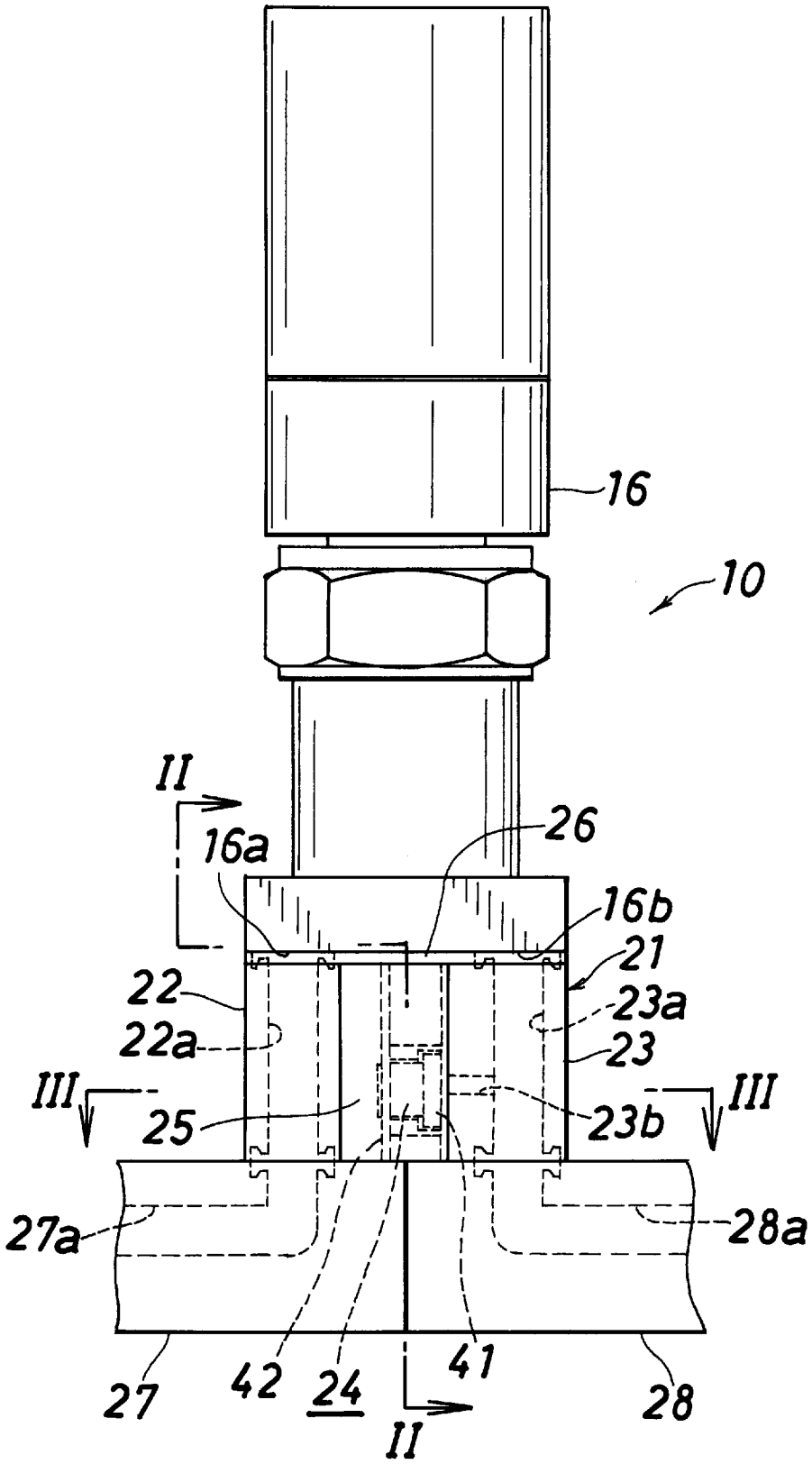
[6] 第1および第2通路ブロック間にセンサカバーが介在させられているとともに、第1および第2通路ブロックにまたがるように連結板が配されており、センサカバーは、圧力センサが設けられている通路ブロックの対向面に当接させられる底壁および両通路ブロックの対向面間に挟まれる1対の側壁を有し、底壁に圧力センサ挿通用貫通孔が、いずれか一方の側壁に配線取出し用貫通孔がそれぞれ設けられており、連結板

は、複数のボルト挿通孔を有し、これらのボルト挿通孔に挿通されたボルトが第1および第2通路ブロックにそれぞれ設けられたねじ孔にねじ合わされることにより、両通路ブロックがセンサカバーを介して結合されている請求項5の圧力センサ内蔵流体制御機器。

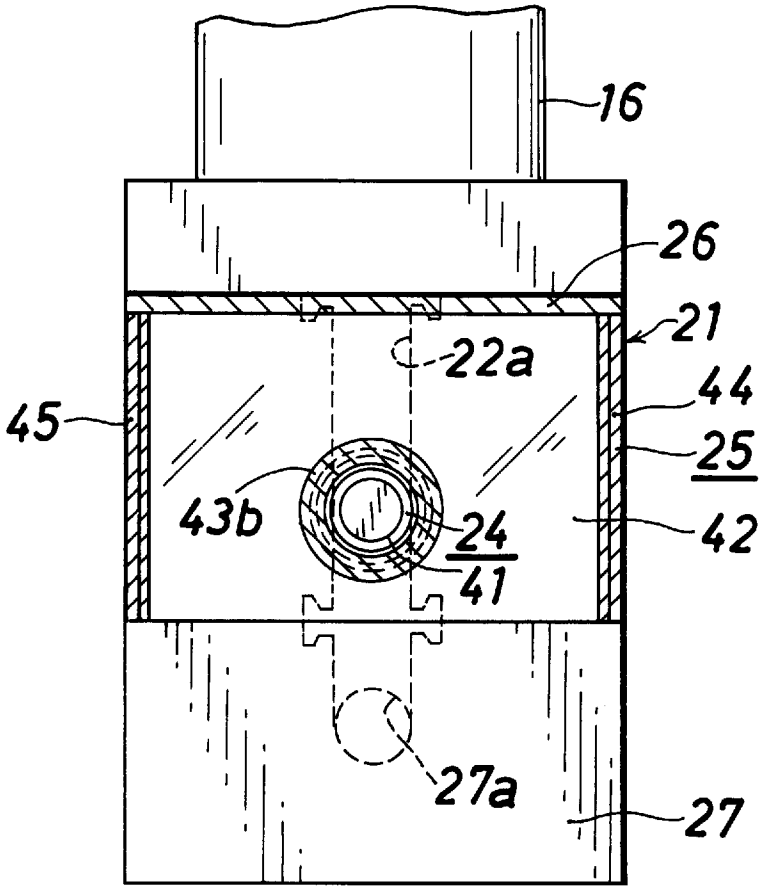
[7] 流体制御機器がプレッシャレギュレータであり、圧力センサは、プレッシャレギュレータの出口ポートに通じる通路が形成された通路ブロックに設けられている請求項4から6までのいずれかの圧力センサ内蔵流体制御機器。

[8] 複数の流体制御機器と、隣り合う流体制御機器の下端開口同士を接続する通路が形成された複数のブロック状継手部材とを有し、複数の流体制御機器のうちの少なくとも1つが請求項4から7までのいずれかの圧力センサ内蔵流体制御機器とされている流体制御装置。

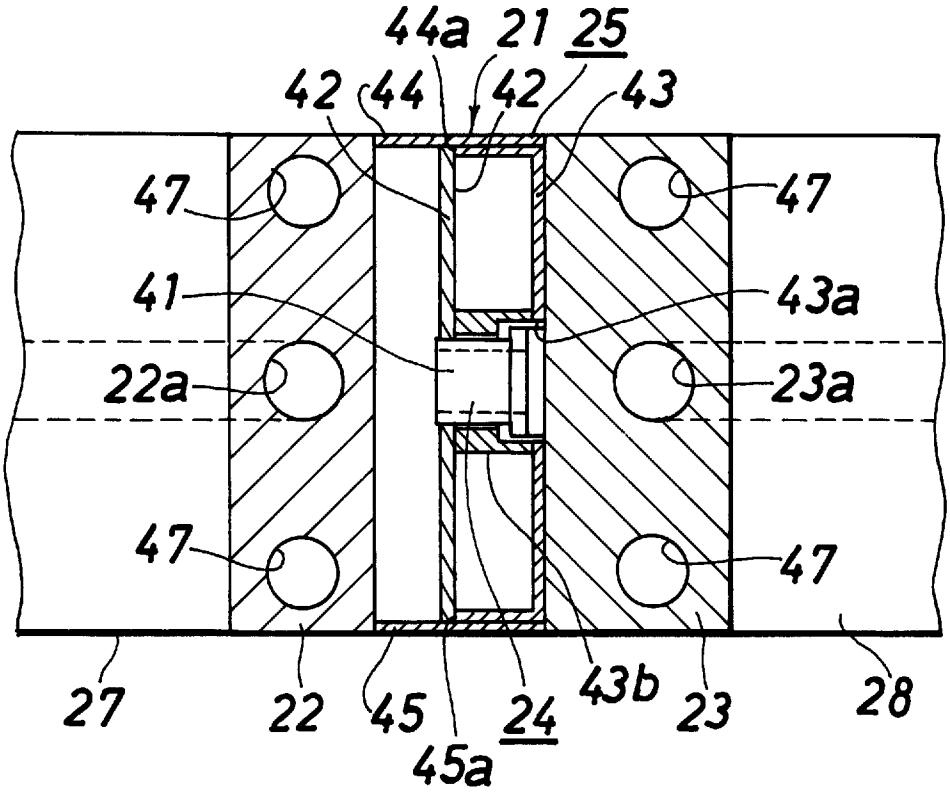
[図1]


16
10
II
16a
26
16b
21
22
23a
22a
23
III
III
25
23b
27a
28a
27
42
24
41
28
II

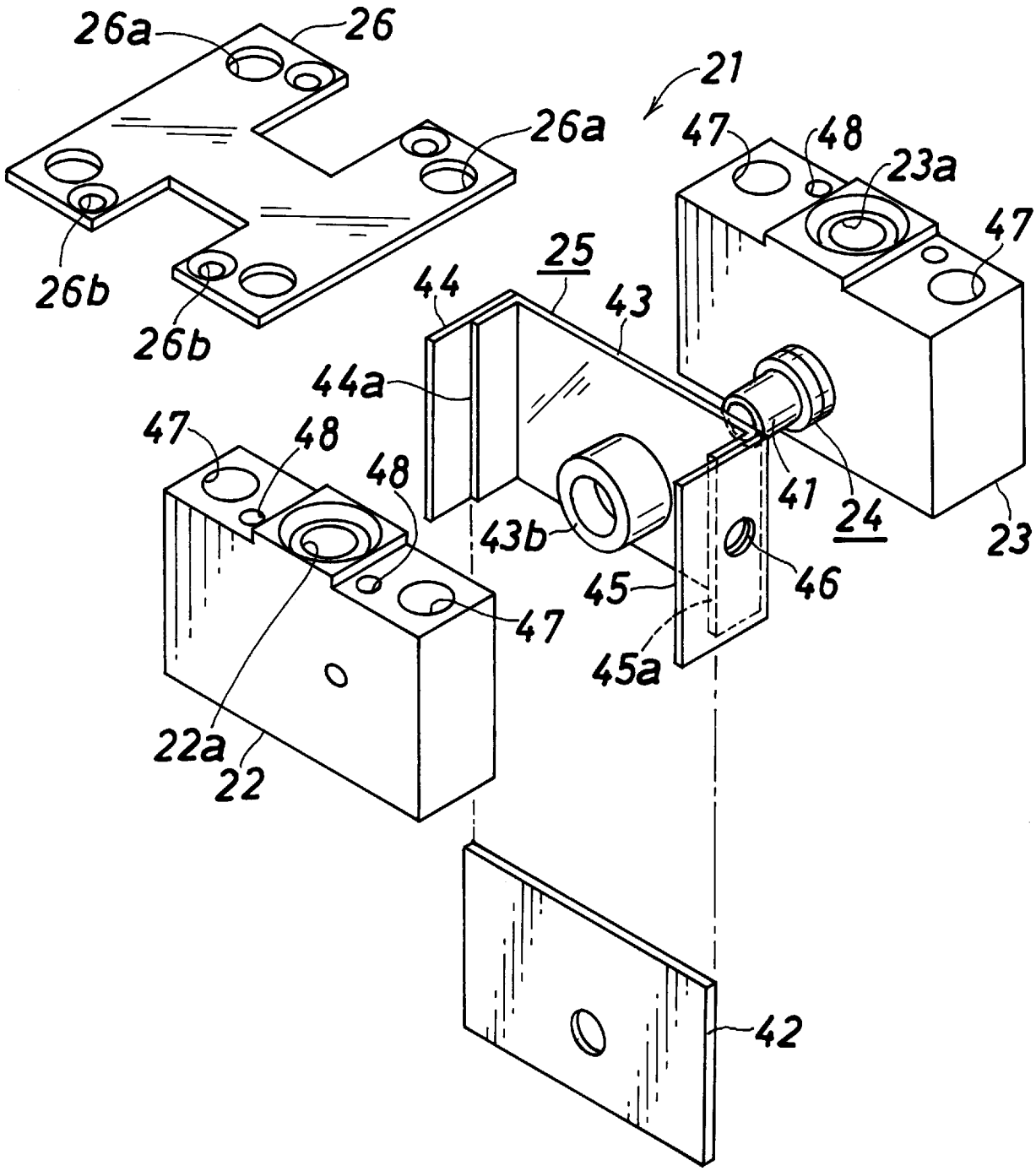
[図2]


16
26
21
22a
44
45
25
43b
24
42
41
27a
27

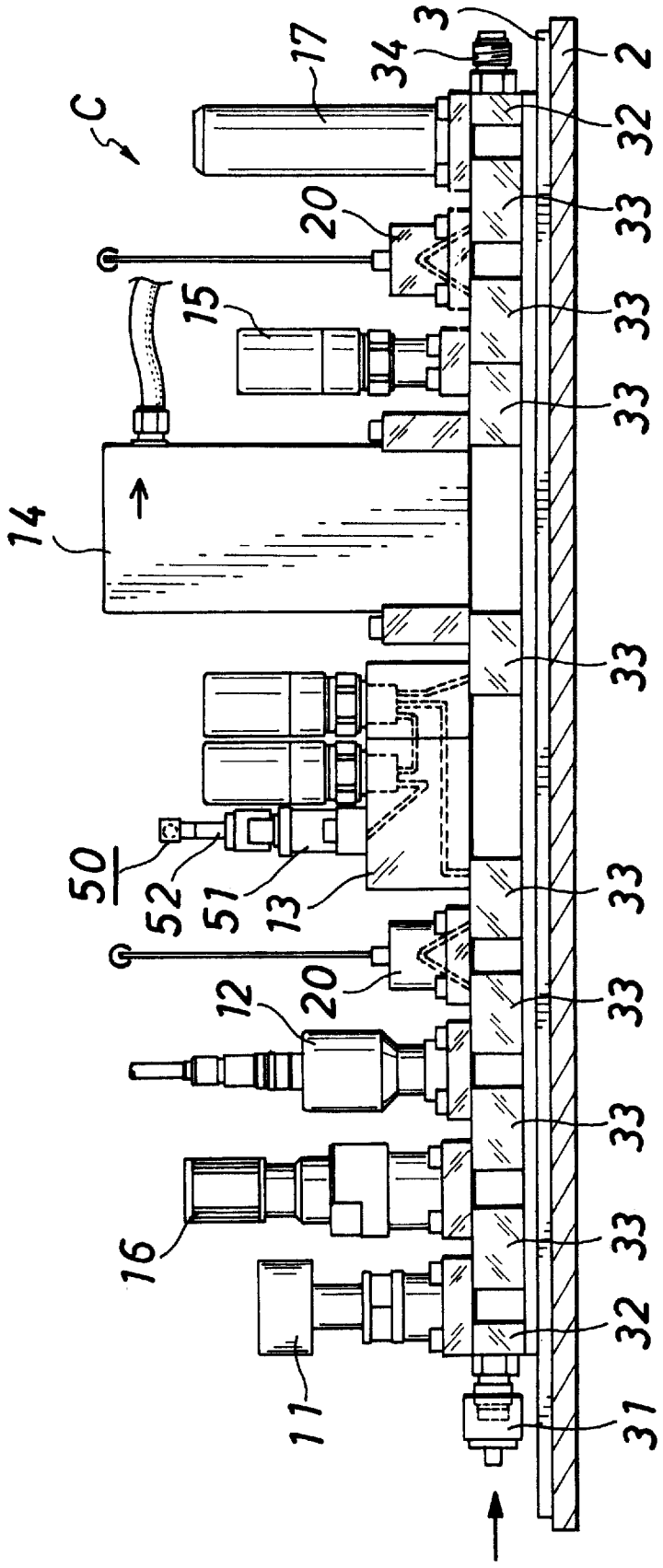
[図3]


44a
21
25
42
44
42
43
47
47
41
43a
22a
23a
47
47
27
22
45
45a
24
43b
23
28

[図4]


26a
26
21
26a
47
48
23a
47
26b
26b
25
44
43
44a
47
48
48
41
24
23
43b
46
45
47
45a
22a
22
42

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/051039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01L19/00(2006.01)i, *F16L41/03*(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)
G01L19/00, F16L41/03

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 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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.
X A	JP 2005-149075 A (Fujikin Inc.), 09 June, 2005 (09.06.05), Par. Nos. [0032], [0033]; Fig. 2 (Family: none)	1,4,7,8 2,3,5,6
A	JP 2001-235099 A (CKD Corp.), 31 August, 2001 (31.08.01), Par. Nos. [0039], [0040]; Figs. 5 to 7 (Family: none)	1-8
A	JP 10-132692 A (Zexel Corp.), 22 May, 1998 (22.05.98), Full text; all drawings & DE 19747839 A1 & US 5895860 A	1-8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
24 April, 2007 (24.04.07)	01 May, 2007 (01.05.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/051039

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 7-040175 Y2 (Shimadzu Corp.), 13 September, 1995 (13.09.95), Page 2, column 4, lines 17 to 40; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-8
A	JP 10-026300 A (CKD Corp.), 27 January, 1998 (27.01.98), Full text; all drawings & KR 100232112 B & SG 79211 A1 & US 5819782 A	1-8
P,X L	JP 2006-083959 A (Fujikin Inc.), 30 March, 2006 (30.03.06), Full text; all drawings & WO 2006/030615 A1 As the result of study on the documents JP 2006-083959 A and WO 2006/030615 A1 with regard to claims 1, 4, 7 and 8 of the present application, such a suspicion that the Japanese patent application No.2006-015021, i.e., the earlier application on which claiming of the priority right is based seems to be not "the earliest application" defined in the Article 4C(4) of the Paris Convention is raised.	1,4,7,8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０５１０３９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01L19/00(2006.01)i, F16L41/03(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.　G01L19/00, F16L41/03

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	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７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	関連する請求の範囲の番号
X A	JP 2005-149075 A（株式会社フジキン）2005.06.09, 段落【００３２】、【００３３】、図２　（ファミリーなし）	1,4,7,8 2,3,5,6
A	JP 2001-235099 A（シーケーディ株式会社）2001.08.31, 段落【００３９】、【００４０】、図５－７　（ファミリーなし）	1-8
A	JP 10-132692 A（株式会社ゼクセル）1998.05.22, 全文、全図　& DE 19747839 A1 & US 5895860 A	1-8

☑　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 ２４．０４．２００７	国際調査報告の発送日 ０１．０５．２００７
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　２Ｆ　３３０７ 櫻井　健太 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

Ｃ（続き）．　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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 7-040175 Y2（株式会社島津製作所）1995.09.13，第２頁第４欄第１７－４０行、第１、２図　（ファミリーなし）	1-8
A	JP 10-026300 A（シーケーディ株式会社）1998.01.27，全文、全図　& KR 100232112 B & SG 79211 A1 & US 5819782 A	1-8
P,X L	JP 2006-083959 A（株式会社フジキン）2006.03.30，全文、全図　& WO 2006/030615 A1 文献 JP 2006-083959 A および文献 WO 2006/030615 A1 を参酌すると、この出願の請求の範囲１，４，７，８について、優先権の主張の基礎となる先の出願である特願２００６－０１５０２１号は、パリ条約４条Ｃ（４）に記載される「最初の出願」ではないものとの疑義が提起される。	1,4,7,8