

(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
2014年4月24日(24.04.2014)



(10) 国際公開番号

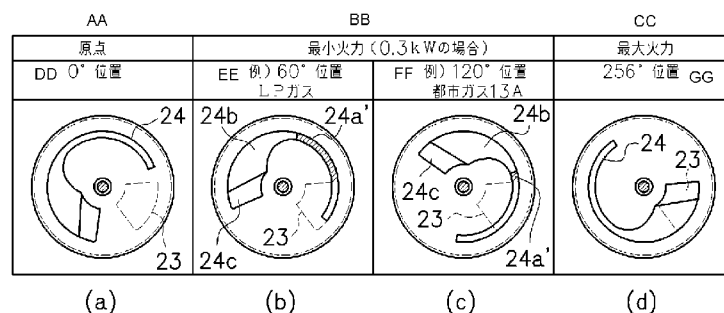
WO 2014/061441 A1

- (51) 国際特許分類:
F23K 5/00 (2006.01) F23N 1/00 (2006.01)
F16K 3/04 (2006.01) F16K 31/04 (2006.01)
F16K 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/076671
- (22) 国際出願日: 2013年10月1日(01.10.2013)
- (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 2012-228133 2012年10月15日(15.10.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミクニ(MIKUNI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田6丁目13番11号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 里 宏一(SATO, Hirokazu); 〒0200188 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字外山309番地 株式会社ミクニ 盛岡事業所内 Iwate (JP). 奥寺 太一(OKUDERA, Taichi); 〒0200188 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字外山309番地 株式会社ミクニ 盛岡事業所内 Iwate (JP).
- (74) 代理人: 橘 和之(TACHIBANA, Kazuyuki); 〒1020083 東京都千代田区麹町1丁目4番地 半蔵門ファーストビル1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, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.
- (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, 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).

[続葉有]

(54) Title: GAS CONTROL VALVE, AND DISK COMPONENT USING SAME

(54) 発明の名称: ガス制御弁およびこれに用いるディスク部品



AA Starting point
BB Minimum thermal power (for instance 0.3kW)
CC Maximum thermal power
DD 0° position
EE Example) 60° position, liquefied petroleum gas
FF Example) 120° position, utility gas 13A
GG 256° position

(57) Abstract: A rotation-side communication hole (24) is configured from: a minimum throttle-segment (24a) comprising a groove having a prescribed length and a constant width and depth; an intermediate throttle-segment (24b) comprising a groove having a width which gradually changes; and an opening (24c) comprising a through hole. The present invention is configured such that, when a portion of the minimum throttle-segment (24a) faces a fixed-side communication hole (23), fuel gas supplied to the opening (24c) from a gas passage flows to the fixed-side communication hole (23) via the groove of the intermediate throttle-segment (24b) and a groove of a portion of the minimum throttle-segment (24a), said portion not facing the fixed-side communication hole (23), thereby enabling the minimum gas flow rate to be adjusted in accordance with the degree of passage resistance corresponding to the length of the groove of a non-facing portion (24a') of the minimum throttle segment (24a).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/061441 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

幅および深さがそれぞれ一定で所定長さの溝から成る最小絞り区間部 (24 a) と、幅が徐々に変化する溝から成る中間絞り区間部 (24 b) と、貫通孔から成る開口部 (24 c) とにより回転側連通孔 (24) を構成し、最小絞り区間部 (24 a) の一部と固定側連通孔 (23) とが対向したときに、ガス通路から開口部 (24 c) に供給された燃料ガスが、中間絞り区間部 (24 b) の溝と、最小絞り区間部 (24 a) の固定側連通孔 (23) と対向していない部分の溝とを通過して固定側連通孔 (23) に流れていくようにし、最小絞り区間部 (24 a) の非対向部分 (24 a') の溝の長さに応じた通路抵抗の大きさによって、最小ガス流量の調節を行うことができるようにする。

明 細 書

発明の名称： ガス制御弁およびこれに用いるディスク部品

技術分野

[0001] 本発明は、ガス器具のガスバーナへの燃料ガスの供給量を制御するガス制御弁およびこれに用いるディスク部品に関する。

背景技術

[0002] 一般に、ガス器具には、ガスバーナへのガス供給量を増減させることにより、ガスバーナの火力を調節する火力調節装置（ガス制御弁）が備えられている。従来、固定ディスクと、当該固定ディスクに密着した状態で回転する回転ディスクとを備え、固定ディスクに設けた穴と、回転ディスクに設けた穴とを対向させることによってガス供給量を制御するようになされたガス制御弁が知られている（例えば、特許文献 1， 2 参照）。

[0003] なお、ガスバーナの火炎が消えない程度の最小ガス流量は、発熱量および比重が異なる燃料ガスの種類（L P ガスまたは都市ガス）や、燃焼能力が異なるガスバーナの種類に応じて相違する。このため、使用する燃料ガスの種類やガスバーナごとに、最小ガス流量を設定できるようにする必要がある。特許文献 1， 2 に記載のガス制御弁は、この点に関する工夫も施されている。

[0004] 特許文献 1 に記載のガス制御弁では、特許文献 1 の図 4 に示されているように、開閉板 8（回転ディスク）に開弁穴 8 1 が上下に貫通して設けられている。一方、ガス通路板 9（固定ディスク）には複数個のガス通路穴 9 1 が、同じく上下に貫通して設けられている。開閉板 8 が回転すると開弁穴 8 1 がガス通路穴 9 1 のいずれかに一致する。すると、その一致したガス通路穴 9 1 を通ってガスが上方へと流れる。開閉板 8 を回転させると、開弁穴 8 1 に一致するガス通路穴 9 1 の数や大きさが変わるので、上方へ流れるガスの流量が増減する。なお、ガス通路板 9 の上面にはオリフィス板 9 3 が取り付けられており、特に中火から弱火に相当する流量のガスが流れる際に、ガス

種に応じてガス量を調節している。したがって、ガス種が異なればこのオリフィス板 93 のみを交換するだけでよい。

[0005] 特許文献 2 に記載のガス制御弁では、特許文献 2 の図 1, 図 2 に示されているように、固定ディスク 5 には、第 1 連通孔である 5 個の孔 51 ~ 55 が、相互に開口面積を相違させて同一円周上に連続して設けられている。一方、回転ディスク 4 には、1 個の楕円形第 2 連通孔 41 が開設されている。第 2 連通孔 41 は、回転軸 32 が所定の角度回転すると第 1 連通孔の各孔 51 ~ 55 に一致し、内部通路 21 を介してガス流入口 23 とガス流出部 24 との連通を許容する。

[0006] また、ガス種やガスバーナごとに最小ガス流量を設定できるようにするために、第 1 連通孔の第 1 孔 51 とガス通路 11 とを連通するバイパス通路 13 が本体 12 に設けられるとともに、最小ガス流量を設定するオリフィス 14 がバイパス通路 13 に挿設されている。ここで、モータ 3 を駆動して回転ディスク 4 を回転させ、第 2 連通孔 41 を第 1 連通孔の第 1 孔 51 に一致させると、オリフィス 14 を通じて、ガスバーナの火炎が消えない程度の最小ガス流量が流れる。

[0007] 特許文献 1 : 特許 4128179 号公報

特許文献 2 : 特許 3819307 号公報

[0008] 一般に、ガス器具は、ガス種やガスバーナによってガス量設定が異なる。特に、最小火力（最小ガス流量）の設定は、ガス器具側のノズルの大きさではなく、ガス制御弁側の穴の大きさで決まる。通常、家庭用コンロでは 0.3 ~ 0.4 kW の最小ガス流量を安定した状態で制御するため、特許文献 1, 2 のように最小ガス流量の調節は専用オリフィスで対応している。しかしながら、オリフィスは、ガス種やガスバーナごとに異なる専用部品として多くの種類を用意する必要があるため、多くの製造コストや在庫コストを要するという問題があった。

[0009] また、ガス器具の購入者が転居先でガス種を変更する場合などに、ガス種変換を行うことがあり、ガス制御弁側ではオリフィスの交換が必要になる。

しかしながら、上記特許文献 1 に記載のガス制御弁では、オリフィスの交換を行う際に、メインガス管路部品を取り外す必要がある。また、再組立後にはガス気密保証の確認も必要になる。そのため、ガス種変換のための作業が煩雑になるという問題があった。

[0010] なお、特許文献 2 に記載のガス制御弁であれば、メインガス管路部品を取り外すことなくオリフィスの交換が可能で、特許文献 1 に対し比較的容易に作業を行うことができる。しかしながら、作業が比較的容易であるとしても、オリフィスの交換もガス気密保証の確認も行わなければならない点では、一定の作業負担がかかるという問題があった。また、特許文献 2 に記載の構成では、シール部材等のオリフィス付属部品が新たに発生するため、部品コスト増になるという問題もあった。

[0011] また、特許文献 1，2 のように、固定ディスク側に大きさの異なる複数個の穴を設け、そのいずれかに回転ディスク側の穴を対向させることによってガス流量を制御する構成では、穴の数に応じた段数でしか火力の調節を行うことができない。しかも、モータ停止誤差の許容範囲を確保するため、穴間のピッチを広げる必要があり、火力調節範囲（火力切換段数）が制限されるという問題があった。

発明の開示

[0012] 本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、ガス種やガスバーナごとに異なる専用部品を設けなくても最小ガス流量の調節を行うことができるようにすることを目的とする。また、本発明は、最小火力から最大火力まで火力の切り換えを連続的に行えるようにすることをもう 1 つの目的とする。

[0013] 上記した課題を解決するために、本発明では、固定ディスクに設けた固定側連通孔と、当該固定ディスクに密着した状態で回転する回転ディスクに設けた回転側連通孔とを通じて燃料ガスを流すことにより、ガスバーナへの燃料ガスの供給量を制御するようになされたガス制御弁において、固定側連通孔または回転側連通孔のうち一方は、幅および深さがそれぞれ一定で所定長

さの溝から成る最小絞り区間部と、幅または深さの少なくとも一方が徐々に変化する溝から成る中間絞り区間部と、貫通孔から成る開口部とを備え、最小絞り区間部と中間絞り区間部と開口部とを連続して設けている。

[0014] 上記のように構成した本発明によれば、例えば回転ディスクの回転側連通孔が最小絞り区間部と中間絞り区間部と開口部とを備えて構成される場合、回転ディスクが回転して、当該回転ディスクに設けられた回転側連通孔の最小絞り区間部の一部と固定ディスクに設けられた固定側連通孔とが対向すると、ガス通路から回転側連通孔の開口部に供給された燃料ガスは、中間絞り区間部の溝と、最小絞り区間部の固定側連通孔と対向していない部分の溝とを通過して、固定側連通孔に流れていく。

[0015] ここで、最小絞り区間部のどの位置を固定側連通孔と対向させるかによって、最小絞り区間部の固定側連通孔と対向していない部分の溝（非対向部分の溝）の長さが変わる。そして、回転側連通孔から固定側連通孔に供給される燃料ガスの流量は、最小絞り区間部の非対向部分の溝の長さに応じた通路抵抗の大きさによって決まる。したがって、ガス種やガスバーナに応じて、固定側連通孔と対向させる最小絞り区間部の位置を制御することにより、最小ガス流量の調節を行うことができる。これにより、本発明によれば、ガス種やガスバーナごとに異なる専用部品（専用オリフィス）を設けなくても最小ガス流量の調節を行うことができる。

[0016] また、本発明によれば、最小絞り区間部と中間絞り区間部と開口部とが連続して設けられているので、最小絞り区間部を固定側連通孔に対向させた最小ガス流量から、中間絞り区間部を固定側連通孔に対向させた中間ガス流量を経て、開口部を固定側連通孔に対向させた最大ガス流量まで、ガスバーナに供給するガス流量の大きさを連続的に制御することができる。これにより、本発明によれば、最小火力から最大火力まで火力の切り換えを連続的に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本実施形態によるガス制御弁を用いたガス器具のガス経路を示す図であ

る。

[図2]本実施形態によるガス制御弁の断面図である。

[図3]図2に示したガス制御弁のA-A断面図で、本実施形態による固定側連通孔および回転側連通孔の構成例を示す図である。

[図4]本実施形態のガス制御弁による火力の調整例を示す図で、固定側連通孔および回転側連通孔の対向位置と火力との関係を示す図である。

[図5]本実施形態による回転ディスクの回転角と火力との関係を示すグラフである。

[図6]本実施形態による回転ディスクの回転角と通路面積との関係を示すグラフである。

[図7]本実施形態による補正機構の構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本実施形態によるガス制御弁を用いたガス器具のガス経路を示す図である。図1に示すように、本実施形態のガス制御弁100は、ガスコンロなどのガス器具に適用されるものであり、ガス器具のノズル200を介してガスバーナ300へのガス供給量を増減させることにより、ガスバーナ300の火力を調節する。

[0019] 図2は、本実施形態によるガス制御弁100の断面図である。図2に示すように、本実施形態のガス制御弁100は、固定ディスク21に設けた固定側連通孔23と、当該固定ディスク21に密着した状態で回転する回転ディスク22に設けた回転側連通孔（図2では不図示）とを通じて燃料ガスを流すことにより、ガスバーナ300への燃料ガスの供給量を制御するようになされている。

[0020] 回転ディスク22は、バネ26によって図の上方に付勢され、固定ディスク21との密着面25が形成されている。固定ディスク21が備える固定側連通孔23は、一定の開口面積を有する貫通孔である。一方、回転ディスク22が備える回転側連通孔は、回転ディスク22の回転に伴って固定側連通

孔 2 3 へのガス流量を制御可能な形状に構成されている（詳しくは後述する）。

[0021] なお、本実施形態において、回転ディスク 2 2 は本発明のディスク部品に相当し、回転側連通孔は本発明の連通孔に相当する。また、固定ディスク 2 1 の固定側連通孔 2 3 は他側連通孔に相当する。

[0022] 上流側の図示しないガス通路（図の右側）から供給されてきたガスは、回転側連通孔および固定側連通孔 2 3 を介して図示しないガスバーナ側（図の上側）へと流れるようになっている。ここで、モータ 3 0 によって回転ディスク 2 2 を回転させて、当該回転ディスク 2 2 に設けた回転側連通孔の適当な位置を固定側連通孔 2 3 に対向させてガスを流すことにより、ガスバーナ 3 0 0 への燃料ガスの供給量を制御する。すなわち、回転側連通孔が固定側連通孔 2 3 に対向する位置に応じて、ガスバーナ 3 0 0 へ供給される燃料ガスの流量が制御される。

[0023] なお、モータ 3 0 からの動力は、モータ回転軸 1 1 に連結された動力伝達ディスク 2 7 を介して回転ディスク 2 2 に伝達され、これによって回転ディスク 2 2 がモータ 3 0 の回転と連動して回転するようになされている。動力伝達ディスク 2 7 は、モータ回転軸 1 1 とは別に、モータ 3 0 からの動力を回転ディスク 2 2 へ伝達するための動力伝達部材（図示せず）を備えている。

[0024] 図 3 は、図 2 に示したガス制御弁 1 0 0 の A-A 断面図であり、本実施形態による固定ディスク 2 1 の固定側連通孔 2 3 および回転ディスク 2 2 の回転側連通孔 2 4（2 4 a, 2 4 b, 2 4 c）の構成例を示している。図 3 に示すように、固定ディスク 2 1 が備える固定側連通孔 2 3 は、一定の開口面積を有する貫通孔により構成されている。

[0025] 一方、回転ディスク 2 2 が備える回転側連通孔 2 4 は、幅および深さがそれぞれ一定で所定長さの溝から成る最小絞り区間部 2 4 a と、幅または深さの少なくとも一方が徐々に変化する溝から成る中間絞り区間部 2 4 b と、貫通孔から成る開口部 2 4 c とを備え、最小絞り区間部 2 4 a と中間絞り区間

部 2 4 b と開口部 2 4 c とが連続して設けられている。このような回転側連通孔 2 4 の溝や貫通孔の加工を容易とするために、回転ディスク 2 2 を例えば樹脂により構成する。

[0026] 図 4 は、本実施形態のガス制御弁 1 0 0 による火力の調整例を示す図であり、固定側連通孔 2 3 および回転側連通孔 2 4 の対向位置と火力との関係を示している。図 4 (a) は、回転側連通孔 2 4 が原点（回転ディスク 2 2 の回転角が 0° の位置）にある状態を示している。この状態では、固定側連通孔 2 3 と回転側連通孔 2 4 とが全く対向しておらず、回転側連通孔 2 4 から固定側連通孔 2 3 の側にガスは供給されない。

[0027] 図 4 (b) および (c) は、ガスバーナ 3 0 0 の火炎が消えない程度の最小ガス流量（最小火力）に設定する場合における回転側連通孔 2 4 の状態を示している。ここでは、図 4 (b) の場合は回転ディスク 2 2 の回転角が 60° 、図 4 (c) の場合は回転ディスク 2 2 の回転角が 120° となっている。

[0028] 最小ガス流量は、ガス種（L P ガスまたは都市ガス）やガスバーナ 3 0 0 の種類に応じて相違する。ここでは、ガスバーナ 3 0 0 の種類は同じであると仮定して、ガス種に応じて異なる最小ガス流量の設定例を示している。図 4 (b) が L P ガスの場合の最小ガス流量の設定例、図 4 (c) が都市ガス 1 3 A の場合の最小ガス流量の設定例である。

[0029] 本実施形態では、回転側連通孔 2 4 の最小絞り区間部 2 4 a と中間絞り区間部 2 4 b とを、貫通孔ではなく、開口部 2 4 c に繋がる溝により構成している。そのため、図 4 (b) または図 4 (c) のように回転側連通孔 2 4 の最小絞り区間部 2 4 a の一部と固定側連通孔 2 3 とが対向すると、ガス通路から回転側連通孔 2 4 の開口部 2 4 c に供給された燃料ガスは、中間絞り区間部 2 4 b の溝と、最小絞り区間部 2 4 a の固定側連通孔 2 3 と対向していない部分の溝（非対向部分 2 4 a' の溝）とを通過して、固定側連通孔 2 3 に流れていく。

[0030] ここで、最小絞り区間部 2 4 a のどの位置を固定側連通孔 2 3 と対向させ

るかによって、最小絞り区間部 24 a の非対向部分 24 a' の長さが変わる。そして、回転側連通孔 24 から固定側連通孔 23 に供給される燃料ガスの流量は、最小絞り区間部 24 a の非対向部分 24 a' の溝の長さに応じた通路抵抗の大きさによって決まる。したがって、図 4 (b) および図 4 (c) に示すように、固定側連通孔 23 と対向させる最小絞り区間部 24 a の位置をガス種に応じて制御することにより、最小ガス流量の調節を行うことができる。

[0031] 図 4 (d) は、最大ガス流量（最大火力）に設定する場合における回転側連通孔 24 の状態を示している。ここでは、回転ディスク 22 の回転角が 256° となっている。この状態では、開口部 24 c の全体が固定側連通孔 23 と対向し、通路抵抗を受ける中間絞り区間部 24 b や最小絞り区間部 24 a を経由することなく、開口部 24 c から固定側連通孔 23 の側にガスが供給される。

[0032] なお、中間ガス流量（中間火力）に設定する場合における回転側連通孔 24 の状態については、図 4 では図示を省略している。この中間火力の調整については詳細を後述する。

[0033] 図 5 は、本実施形態による回転ディスク 22 の回転角と火力との関係を示すグラフである。本実施形態では、最小絞り区間部 24 a と中間絞り区間部 24 b と開口部 24 c とを連続して設けているので、最小絞り区間部 24 a を固定側連通孔 23 に対向させた最小ガス流量から、中間絞り区間部 24 b を固定側連通孔 23 に対向させた中間ガス流量を経て、開口部 24 c を固定側連通孔 23 に対向させた最大ガス流量まで、ガスバーナ 300 に供給するガス流量の大きさを連続的に制御することができる。これにより、図 5 に示すように、最小火力から最大火力まで火力の切り換えを連続的に行うことができる。

[0034] ここで、本実施形態では、最小絞り区間部 24 a を等幅および等深の細い溝により構成しているため、回転ディスク 22 の回転角の変化量に対する火力の変化量が緩やかになっている。すなわち、モータ 30 の回転量に対して

ガス量変化の少ない小変化領域を実現することができている。そのため、ガス量精度への影響を小さくして、モータ停止誤差を許容することができる。したがって、多種多様なガス種およびガスバーナの組み合わせに応じて、最適な最小ガス流量を安定した状態で精度よく制御することができる。

[0035] これに対して、中間絞り区間部 24 b については、幅または深さの少なくとも一方が徐々に変化する溝により構成しているので、回転ディスク 22 の回転角の変化量に対する火力の変化量が大きくなっている。そのため、最小火力（最小ガス流量）ほど火力精度が要求されない中間火力以降は、回転ディスク 22 の回転量に対する火力の変化量の応答性を良くすることができる。

[0036] なお、部品精度および製造容易性の観点から、中間絞り区間部 24 b は溝の深さを一定とし、幅を徐々に変化させる構成とするのが好ましい。また、最大火力はガス器具のノズル 200 の大きさに決定するため、開口部 24 c は、圧損が生じない程度の通過面積を確保してあればよい。

[0037] 図 6 は、本実施形態による回転ディスク 22 の回転角と通路面積との関係を示すグラフである。図 6 では、ガス制御弁 100 の通路面積、ガス器具のノズル 200 の通路面積、およびこれら 2 つの絞りにより形成される有効面積（後述）に関する 3 つのグラフを示している。ガス制御弁 100 の通路面積に関するグラフは、回転側連通孔 24 の最小絞り区間部 24 a、中間絞り区間部 24 b、開口部 24 c と固定側連通孔 23 との対向位置に応じて、I) ～IV) に示す 4 つの領域（後述）に分けて示される。

[0038] 図 1 に示したように、ガス制御弁 100 とガス器具のノズル 200 とは直列に接続されている。有効面積は、ガス制御弁 100（可変絞り）とノズル 200（固定絞り）との 2 つから成る直列絞りを全体として 1 つの絞りとして見做した場合におけるガスの通路面積を表している。ここで、供給されるガスの圧力と通路抵抗（流量係数）とが一定であれば、ガス流量は有効面積に比例する。

[0039] ここで、ガス制御弁 100 に求められる絞り性能（最小ガス流量～最大ガ

ス流量)について説明する。本実施形態では、使用するガス種としてLPガスと都市ガス13Aとを例に挙げている。この場合、最小ガス流量はLPガス、最大ガス流量は都市ガス13Aで決まる。ガスコンロとして同じ発熱量を得る場合、ガス流量はLPガス<都市ガス13Aとなるからである。

[0040] ノズル200の絞り面積に比べてガス制御弁100の絞り面積の方が十分に小さいので、最小ガス流量はガス制御弁100側で決まる。一般の家庭用コンロのLPガスにおける絞りは $\phi 0.3$ 程となる。

[0041] 一方、最大ガス流量はノズル200の面積で決まる。この場合、ガス制御弁100で圧力損失とならないように、十分に大きい面積までガス制御弁100の絞りを開放する必要がある。一般の家庭用コンロ(4kW程度)の都市ガス13Aにおけるノズル面積を考慮した場合、ガス制御弁100側では $\phi 3$ 程まで絞りを開放する。よって、ガス制御弁100に求められる絞り性能($\phi 0.3 \sim \phi 3$)は、面積比で $1/100$ 程度となる。絞り面積の変化量は、最小ガス流量から最大ガス流量になるに従い指数関数的に上昇していく。

[0042] ガス制御弁100において上記のような絞り性能を得るために、例えば2枚の板をスライドさせて絞り面積を変化させる構成も考えられる。しかし、このような構成では、少なくとも2枚の板の寸法誤差が絞り面積の精度、すなわちガス流量制御の精度に対して与える影響が大きくなっていく。特に、ガス流量が最小側になるに従って影響は大きくなっていく。これに対して、本実施形態では、最小ガス流量の制御位置では絞り面積に依らない、つまり $\phi 0.3$ より大きめの通路面積を設定し、通路抵抗の大きさによって $\phi 0.3$ オリフィスに相当する所望のガス流量まで絞る構成としている。

[0043] 次に、図6に示すI)~IV)の領域について説明する。

- I) 最小絞り区間部24aによる通路面積一定、通路抵抗変化区間
- II) 中間絞り区間部24bによる通路面積変化区間
- III) 開口部24cの一部と固定側連通孔23との対向面積変化区間
- IV) 開口部24cの全体と固定側連通孔23との対向面積一定区間

- [0044] I) は最小絞り区間部 24 a と固定側連通孔 23 とが対向する領域である。この領域では、最小絞り区間部 24 a の通路面積は一定であるが、通路抵抗は非対向部分 24 a' の長さに応じて変化する。通路抵抗を変化させることで、図 5 に示したようにモータの回転角に対してガス量変化の少ない小変化領域を実現している。
- [0045] ここで、最小絞り区間部 24 a の長さについて補足する。ガスの場合、小変化領域を実現する通路抵抗の効果を得るためには、通路面積に比べて通路長さを十分に大きくする必要がある。本実施形態では、絞り ϕ (通路面積) / 通路長さの比が $1/20 \sim 30$ となるようにしている。なお、本実施形態では、最小絞り区間部 24 a は断面長方形の溝であるが、この最小絞り区間部 24 a の通路面積を便宜上 ϕ 相当に換算している。
- [0046] 中間絞り区間部 24 b は、II) の領域と III) の領域とを規定する複合領域であり、II) から III) への遷移領域ともいえる。幅が徐々に変化する溝により構成した中間絞り区間部 24 b と固定側連通孔 23 とが対向する II) の領域では、通路面積が徐々に変化する。また、中間絞り区間部 24 b に加えて開口部 24 c の一部が固定側連通孔 23 と対向し始める III) の領域では、中間絞り区間部 24 b の溝部を経由することなく開口部 24 c からガスが流れるようになる。
- [0047] 最小ガス流量ほど火力の制御精度が要求されない中間ガス流量以降は、モータの回転角に対してガス量の変化を大きくして応答性を良くしている。ガス量変化を大きくする場合、上述のように、最大ガス流量に近づくに従ってガス制御弁 100 の通路面積変化をモータの回転角に対して指数関数的に大きくする必要がある。そのため、II) の領域では中間絞り区間部 24 b による溝幅を徐々に変化させる構成とし、III) の領域では開口部 24 c と固定側連通孔 23 との対向面積を変化させる構成としている。
- [0048] IV) は最大ガス流量となる領域である。この領域では、開口部 24 c の全体が固定側連通孔 23 と対向している状態となる。上述のように、最大ガス流量はガス器具のノズル 200 側で決まるが、ガス制御弁 100 側では圧力

損失とならないように絞りを開放している状態である。

[0049] 以上詳しく説明したように、本実施形態によれば、ガス種やガスバーナに応じて、固定側連通孔 23 と対向させる最小絞り区間部 24 a の位置を制御することにより、最小ガス流量の調節を行うことができる。これにより、ガス種やガスバーナごとに異なる専用部品として多くの種類のオリフィスを用意する必要がなく、製造コストや在庫コストを大幅に削減することができる。また、ガス種変換を行うときにもオリフィスの交換が不要であり、ガス種変換のための作業を容易にすることもできる。また、本実施形態によれば、最小火力から最大火力まで火力の切り換えを連続的に行うことができる。これにより、火力調節範囲（火力切換段数）が制限されるという従来の不都合を解消することができる。

[0050] なお、上記実施形態では、固定ディスク 21 の固定側連通孔 23 を一定の開口面積を有する貫通孔とし、回転ディスク 22 の回転側連通孔 24 をガス流量の制御が可能な形状に構成する例について説明したが、この逆であってもよい。すなわち、回転ディスク 22 の回転側連通孔を一定の開口面積を有する貫通孔とし、固定ディスク 21 の固定側連通孔をガス流量の制御が可能な形状に構成するようにしてもよい。この場合、固定ディスク 21 が本発明のディスク部品に相当し、固定側連通孔が本発明の連通孔に相当する。また、回転側連通孔 24 の回転側連通孔が他側連通孔に相当する。

[0051] また、例えばハイエンドのガスコンロで高い最小火力精度が要求される場合のために、固定側連通孔 23 と回転側連通孔 24 との対向位置を微調整することを可能とした補正機構を設けるようにしてもよい。これは、個々の部品の製造精度に限界があるため、モータ 30 により回転ディスク 22 を回転させるだけでは、高い要求レベルを満たすように最小火力を高精度に調節できないことがあるからである。

[0052] 図 7 は、補正機構の構成例を示す図である。図 7 のでは、固定ディスク 21 に補正機構を設けた例を示している。図 7 に示すように、固定ディスク 21 には、これをガス制御弁 100 の本体に固定するためのネジ穴 40 が設け

られている。このネジ穴４０の形状を真円とはせず、ガス制御弁１００の本体に対する取付位置を調整できるように長円（長孔）としている。このネジ穴４０が補正機構に相当する。

[0053] ネジ穴４０を用いた対向位置の微調整方法は、以下の通りである。すなわち、ガス制御弁１００の組立工程時において、固定ディスク２１を本体に仮止めしておき、モータ回転軸１１の回転と同期して信号を出力する位置センサからの信号を監視しながら回転ディスク２２を回転させ、設定したい最小ガス流量となる対向位置に最小絞り区間部２４ａを停止させる。

[0054] その後、停止させた最小絞り区間部２４ａの位置（モータ回転軸１１と同期している位置センサにより示される位置）を基準として、固定ディスク２１を手動で回転させることにより、固定側連通孔２３の回転側連通孔２４に対する位置を補正する。そして、真に設定したい最小ガス流量となる位置に固定ディスク２１を調節できたら、固定ディスク２１を本体にネジ止めする。

[0055] また、他の実施形態として、固定ディスク２１または回転ディスク２２のうち一方のディスクの少なくとも密着面２５に、陽極酸化処理を施すようにしてもよい。このようにすれば、異なる材質同士（例えば、固定ディスク２１を金属、回転ディスク２２を樹脂とした場合）の対向面（密着面２５）の摩耗を低減することができ、無潤滑摺動を実現することができる。

[0056] その他、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその要旨、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

符号の説明

- [0057]
- ２１ 固定ディスク
 - ２２ 回転ディスク
 - ２３ 固定側連通孔
 - ２４ 回転側連通孔

2 4 a 最小絞り区間部

2 4 b 中間絞り区間部

2 4 c 開口部

2 5 密着面

請求の範囲

[請求項1] 固定ディスクに設けた固定側連通孔と、当該固定ディスクに密着した状態で回転する回転ディスクに設けた回転側連通孔とを通じて燃料ガスを流すことにより、ガスバーナへの燃料ガスの供給量を制御するようになされたガス制御弁であって、

上記固定側連通孔または上記回転側連通孔のうち一方は、幅および深さがそれぞれ一定で所定長さの溝から成る最小絞り区間部と、幅または深さの少なくとも一方が徐々に変化する溝から成る中間絞り区間部と、貫通孔から成る開口部とを備え、

上記最小絞り区間部と上記中間絞り区間部と上記開口部とが連続して設けられていることを特徴とするガス制御弁。

[請求項2] 上記最小絞り区間部と上記中間絞り区間部と上記開口部とが上記回転側連通孔に備えられ、

上記固定ディスクは、上記回転ディスクを回転させて停止したときにおける上記回転側連通孔の上記最小絞り区間部の位置を基準として、上記固定ディスクを回転させて上記固定側連通孔の位置を補正することを可能とする補正機構を備えたことを特徴とする請求項1に記載のガス制御弁。

[請求項3] 上記固定ディスクまたは回転ディスクのうち一方のディスクの少なくとも密着面に陽極酸化処理を施したことを特徴とする請求項1に記載のガス制御弁。

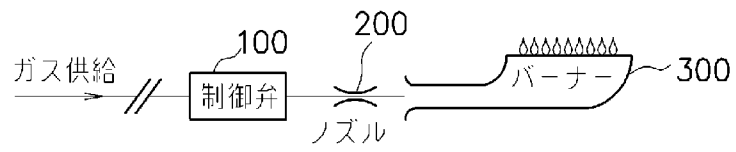
[請求項4] ガス制御弁の構成部品として用いられるディスク部品であって、
対向する他のディスク部品に設けられた他側連通孔との間で流れる燃料ガスの量を調節するための連通孔を備え、

上記連通孔は、幅および深さがそれぞれ一定で所定長さの溝から成る最小絞り区間部と、幅または深さの少なくとも一方が徐々に変化する溝から成る中間絞り区間部と、貫通孔から成る開口部とを備え、

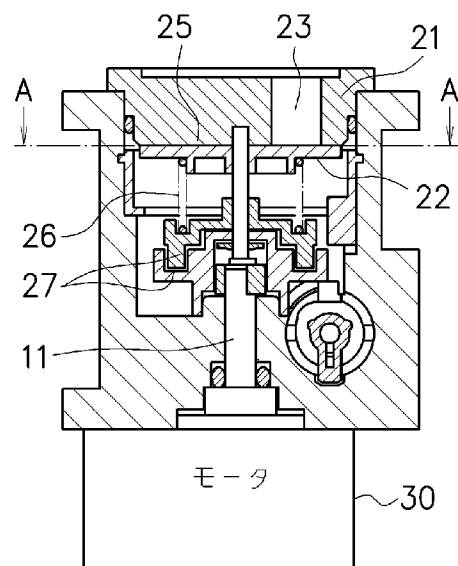
上記最小絞り区間部と上記中間絞り区間部と上記開口部とが連続し

て設けられていることを特徴とするディスク部品。

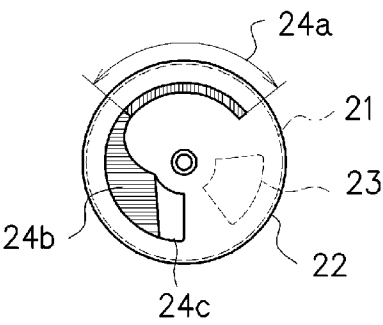
[図1]



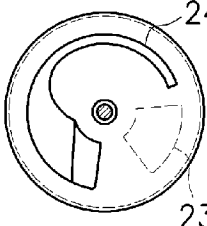
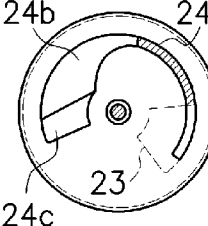
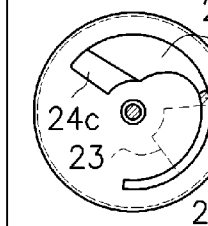
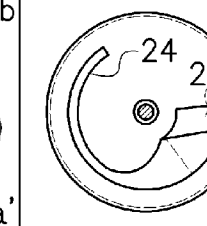
[図2]



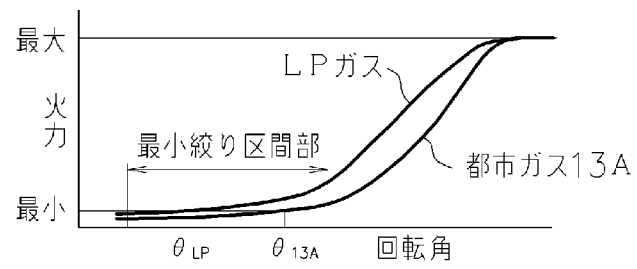
[図3]



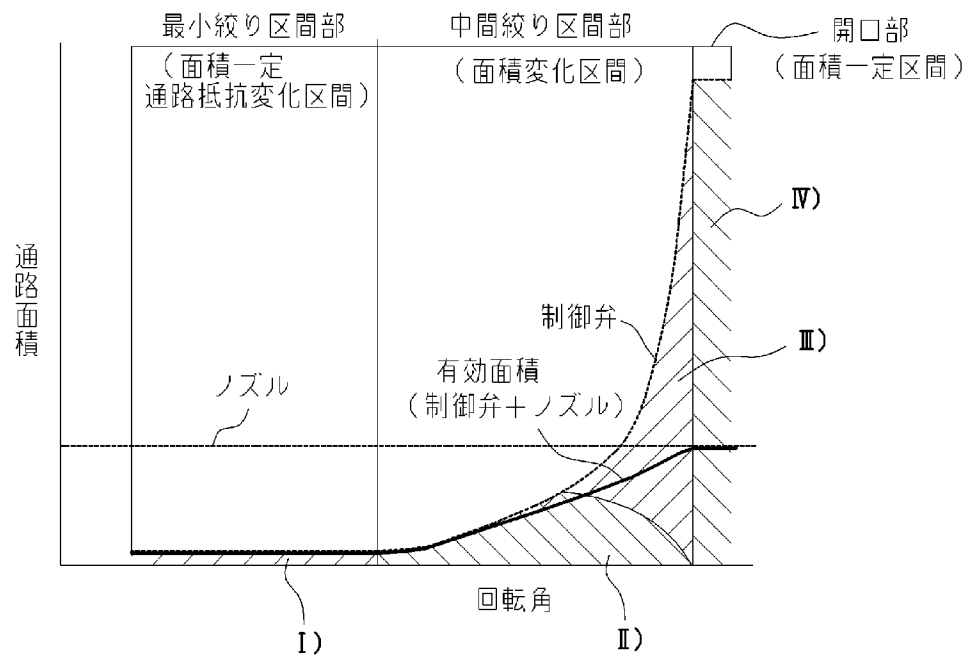
[図4]

原点	最小火力 (0.3 kW の場合)		最大火力
0° 位置	例) 60° 位置 LP ガス	例) 120° 位置 都市ガス 1.3 A	256° 位置
			
(a)	(b)	(c)	(d)

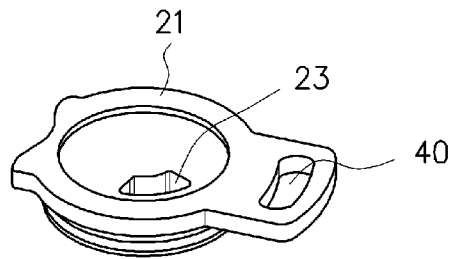
【図5】



【図6】



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23K5/00(2006.01)i, F16K3/04(2006.01)i, F16K3/06(2006.01)i, F23N1/00(2006.01)i, F16K31/04(2006.01)n

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)

F23K5/00, F16K3/00-3/36, F23N1/00, F16K31/04

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2632994 B2 (Robertshaw Controls Co.), 23 July 1997 (23.07.1997), column 10, lines 28 to 47; fig. 2, 6, 7, 9, 10 & US 4779643 A & US 4862917 A & US 4947891 A & US 5027854 A & US 4779643 A & GB 2230588 A & EP 366722 A1 & WO 1989/000654 A1 & AU 2254388 A & BR 8807616 A & CA 1298773 C & MX 167318 B & KR 10-0130835 B1 & AU 611946 B2	1-4

☒ 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
06 December, 2013 (06.12.13)

Date of mailing of the international search report
17 December, 2013 (17.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076671

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 2003-513220 A (Fisher & Paykel Appliances Ltd.), 08 April 2003 (08.04.2003), paragraph [0018]; fig. 2 to 4 & US 6726175 B1 & EP 1230502 A1 & WO 2001/033118 A1 & NZ 500787 A & AU 1313601 A & NZ 518843 A & CA 2389850 A1 & AU 771667 B2 & AU 2004200304 A	1-4
A	JP 2006-153141 A (Fujikin Inc., Kotohiko SEKOGUCHI), 15 June 2006 (15.06.2006), abstract; paragraphs [0041] to [0042]; fig. 7, 8 (Family: none)	1-4
A	JP 62-137473 A (Hitachi, Ltd., Kimmon Mfg. Co., Ltd.), 20 June 1987 (20.06.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F23K5/00(2006.01)i, F16K3/04(2006.01)i, F16K3/06(2006.01)i, F23N1/00(2006.01)i, F16K31/04(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. F23K5/00, F16K3/00-3/36, F23N1/00, F16K31/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2632994 B2（ロバートショウ コントロールズ カンパニー） 1997.07.23, 第10欄28-47行, 第2, 6, 7, 9, 10図 & US 4779643 A & US 4862917 A & US 4947891 A & US 5027854 A & US 4779643 A & GB 2230588 A & EP 366722 A1 & WO 1989/000654 A1 & AU 2254388 A & BR 8807616 A & CA 1298773 C & MX 167318 B & KR 10-0130835 B1 & AU 611946 B2	1 - 4

☒ 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

0 6 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

稲葉 大紀

3 T

9 8 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

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 請求項の番号
A	JP 2003-513220 A (フィッシャー アンド ペイケル アプライア ンシズ リミティド) 2003.04.08, 段落 0018, 図 2-4 & US 6726175 B1 & EP 1230502 A1 & WO 2001/033118 A1 & NZ 500787 A & AU 1313601 A & NZ 518843 A & CA 2389850 A1 & AU 771667 B2 & AU 2004200304 A	1 - 4
A	JP 2006-153141 A (株式会社フジキン ; 世古口言彦) 2006.06.15, 要約, 段落 0041-0042, 図 7, 8 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 62-137473 A (株式会社日立製作所 ; 株式会社金門製作所) 1987.06.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 4