(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6756636号
(P6756636)

(45)発行日　令和2年9月16日(2020.9.16)　(24)登録日　令和2年8月31日(2020.8.31)

(51)Int.Cl.		F I		
F23D 14/62	(2006.01)	F23D	14/62	
F23K 5/00	(2006.01)	F23K	5/00	301E
F23N 1/02	(2006.01)	F23N	1/02	101

請求項の数 6　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2017-26779(P2017-26779)
(22)出願日　平成29年2月16日(2017.2.16)
(65)公開番号　特開2018-132257(P2018-132257A)
(43)公開日　平成30年8月23日(2018.8.23)
審査請求日　令和1年7月11日(2019.7.11)

(73)特許権者　000170130
パーパス株式会社
静岡県富士市西柏原新田２０１番地
(74)代理人　100083725
弁理士　畝本　正一
(74)代理人　100140349
弁理士　畝本　継立
(74)代理人　100153305
弁理士　畝本　卓弥
(72)発明者　清　幹
静岡県富士市西柏原新田２０１番地　パーパス株式会社内

審査官　吉澤　伸幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】予混合装置、熱源装置および給湯装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
給気により燃料ガスを引き込み該燃料ガスと前記給気を混合させる混合部と、
前記混合部に流れる前記給気に負荷を付与し、この負荷を切り替える給気調節部と、
前記燃料ガスを通過させる異なる開口径を有する第１ないし第３の開口部を有するガス切替板と、常開の前記第１の開口部よりも開口径が大きく設定された前記第２の開口部および前記第３の開口部を開閉する切替弁とを備え、該切替弁によって前記第２の開口部と前記第３の開口部を開閉し、前記第１の開口部のみ、または、前記第１の開口部とともに前記第２の開口部と前記第３の開口部のいずれかまたは双方に前記燃料ガスを通過させることで前記混合部に供給する前記燃料ガスのガス量を切り替えるガス切替部と、
を備えることを特徴とする予混合装置。
【請求項２】
前記給気調節部は、前記給気を流す気筒部に調節弁を備え、該調節弁の弁体の角度の変更により前記給気に作用する前記負荷を切り替えることを特徴とする請求項１に記載の予混合装置。
【請求項３】
さらに、前記ガス切替部に供給する前記燃料ガスを大気圧または大気圧と同等圧力に調整するガス圧調整手段を備えることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の予混合装置。
【請求項４】

請求項１ないし請求項３のいずれかに記載された予混合装置と、
前記予混合装置で形成される混合気を燃焼させる燃焼部と、
前記予混合装置から前記混合気を前記燃焼部に供給する給気ファンと、
を備えることを特徴とする熱源装置。
【請求項５】
さらに、前記給気調整部による前記負荷の切り替えと前記給気ファンの回転数とに応じて、前記ガス切替部に前記第２の開口部と前記第３の開口部のいずれかまたは双方を開状態または閉状態にさせることで、前記給気ファンの回転数に応じた前記混合気の燃焼量に調整する制御部と、
を備えることを特徴とする請求項４に記載の熱源装置
【請求項６】
請求項４または請求項５に記載の熱源装置と、
前記熱源装置の燃焼部で生じた燃焼排気の熱を給水に熱交換し、前記給水を加熱する熱交換部と、
を備えることを特徴とする給湯装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、燃料ガスから形成する混合気の予混合技術、その燃焼による熱源技術、その熱源を用いた給湯技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
燃料ガスの燃焼熱を熱源とする熱源装置では燃料ガスを燃焼させるガスバーナーが用いられる。このバーナーにはバーナーの燃焼面にメタルニットを備えたメタルニットバーナーが用いられ、この種のバーナーでは燃料ガスに空気などの気体を混合して混合気を形成する予混合装置が用いられる。
この予混合装置では、空気供給路内に空気量調整弁とともに空気抵抗の切替手段を備え、空気量調整に応じて弁に対する空気抵抗の切替えを行うことが知られている（たとえば、特許文献１）。
予混合装置を備える燃焼装置では、バーナーのターンダウン比を向上させて低出力の負荷領域での燃焼状態を安定させるため、予混合室に空気とガスの予混合のためのベンチュリー構造で多段区画され、予混合室におけるガスの噴出方向を空気の流れ方向と平行にすることが知られている（たとえば、特許文献２）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１４－２１５００７号公報
【特許文献２】特表２０１５－５１９５３２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、空気供給にはファンが使用され、その空気通路にはバタフライ弁が備えられる。空気供給量の調整は、ファンの回転数とバタフライ弁の双方で行われ、ファン回転数の調整範囲を超える空気の供給量調整が可能である。つまり、空気量はファンの最小回転数から最大回転数の範囲で調整可能であるが、これにバタフライ弁の開閉が加わると、全閉状態から全開状態と、ファンの最小回転数から最大回転数の範囲で空気量調整が可能となる。これにより、バーナーでは最小燃焼から最大燃焼に至る燃焼能力の調整範囲を大きく取ることができる。つまり、バーナーのターンダウン比を大きく取ることができる。
【０００５】
暖房機や給湯機のバーナーに併設されるファンの回転数は２０００～６０００〔ｒｐｍ

〕程度である。このため、ターンダウン比は１：３程度に低下する。つまり、ガス消費量（６６３００～１９９０００〔ＢＴＵ／ｈ〕は、最少消費量を１とすれば最大消費量は３倍であるから、１：３となる。

給気通路に空気量調節弁を備えれば、給気に空気量調節弁で負荷を与えることができ、ファン回転数が最小値の給気量をより絞り込むことができる。本発明者は、給気量調整とともにガス量を調整すれば、ガス消費量は１３０００～１９９０００〔ＢＴＵ／ｈ〕となるので、ターンダウン比は１：１５まで拡大できること、このような制御には、ファン回転数と給気負荷の同時制御とともに、その給気量調整に合わせてガス量調整が必要であることなどの知見を得た。

そこで、本発明の目的は上記課題に鑑み、ファン回転数と給気負荷の同時制御とともに、その給気量調整に合わせて燃料ガスのガス量調整を可能にすることにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するため、本発明の予混合装置の一側面によれば、給気により燃料ガスを引き込み該燃料ガスと前記給気を混合させる混合部と、前記混合部に流れる前記給気に負荷を付与し、この負荷を切り替える給気調節部と、前記燃料ガスを通過させる異なる開口径を有する第１ないし第３の開口部を有するガス切替板と、常開の前記第１の開口部よりも開口径が大きく設定された前記第２の開口部および前記第３の開口部を開閉する切替弁とを備え、該切替弁によって前記第２の開口部と前記第３の開口部を開閉し、前記第１の開口部のみ、または、前記第１の開口部とともに前記第２の開口部と前記第３の開口部のいずれかまたは双方に前記燃料ガスを通過させることで前記混合部に供給する前記燃料ガスのガス量を切り替えるガス切替部とを備える。

【０００７】

上記予混合装置において、前記給気調節部は、前記給気を流す気筒部に調節弁を備え、該調節弁の弁体の角度の変更により前記給気に作用する前記負荷を切り替えてよい。

上記予混合装置において、さらに、前記ガス切替部に供給する前記燃料ガスを大気圧または大気圧と同等圧力に調整するガス圧調整手段を備えてよい。

【０００８】

上記目的を達成するため、本発明の熱源装置の一側面によれば、上記予混合装置と、この予混合装置で形成される混合気を燃焼させる燃焼部と、前記予混合装置から前記混合気を前記燃焼部に供給する給気ファンとを備える。

上記熱源装置において、さらに、前記給気調整部による前記負荷の切り替えと前記給気ファンの回転数とに応じて、前記ガス切替部に前記第２の開口部と前記第３の開口部のいずれかまたは双方を開状態または閉状態にさせることで、前記給気ファンの回転数に応じた前記混合気の燃焼量に調整する制御部とを備えてよい。

上記目的を達成するため、本発明の給湯装置の一側面によれば、上記熱源装置と、この熱源装置の燃焼部で生じた燃焼排気の熱を給水に熱交換し、前記給水を加熱する熱交換部とを備える。

【発明の効果】

【０００９】

本発明の予混合装置によれば、次のいずれかの効果が得られる。

(1) 混合部に流れる給気に対する負荷を切り替え、各負荷毎に給気を増減させ、その給気に応じて混合部に引き込まれる燃料ガスとの混合で混合気を形成することができる。

(2) このような混合気を用いれば、混合気の最大燃焼量と最少燃焼量のターンダウン比をたとえば、１：１５程度に拡大することができる。

【００１０】

(3) 混合気を形成する混合部に対して給気調節部と、燃料ガスのガス切替部とを別個に構成して給気の切替えと、燃料ガスの供給量の切替えを別個に行うことができ、これらの制御を容易化するとともに調整構造を簡略化でき、予混合装置をコンパクト化することができる。

(4) この予混合装置を用いた熱源装置や給湯装置では、係る装置内に予混合装置が占める体積比率を低減でき、熱源装置や給湯装置のコンパクト化を図ることができる。

【００１１】

また、本発明の熱源装置によれば、混合気の最大燃焼量と最少燃焼量のターンダウン比をたとえば、１：１５程度に拡大でき、これらの燃焼量の範囲で適正な燃焼を実現することができ、燃料ガスの利用効率を高められる。

本発明の給湯装置によれば、最大燃焼量と最少燃焼量のターンダウン比により給湯温度の制御性を高め、快適な給湯を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】一実施の形態に係る予混合装置を示す図である。

【図２】実施例１に係る予混合装置を示す分解斜視図である。

【図３】予混合装置を用いた熱源装置を示す図である。

【図４】Ａはエア調節弁を示す図、Ｂ、ＣおよびＤは弁体の切替え動作を示す図である。

【図５】Ａはガス切替ブロックの前面側を示す図、Ｂはガス切替ブロックの内部を示す断面図である。

【図６】Ａはガス切替ブロックのガス切替機構の各ガス切替弁を閉状態とした場合を示す図、Ｂは一方のガス切替弁を閉状態とした場合を示す図、Ｃは各ガス切替弁を開状態とした場合を示す図である。

【図７】ガバナ装置を示す分解斜視図である。

【図８】ガバナ装置の構造および動作を示す図である。

【図９】制御部の一例を示す図である。

【図１０】給気ファンの回転数と空気量の関係を示す図である。

【図１１】給気ファンの回転数と燃焼量の関係を示す図である。

【図１２】混合気の供給制御の処理手順を示すフローチャートを示す図である。

【図１３】実施例２に係る給湯装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

図１は、一実施の形態に係る予混合装置を示している。図１に示す構成は一例であり、斯かる構成に本発明が限定されるものではない。

この予混合装置２にはベンチュリー部４、給気調節部６およびガス切替部８が含まれる。この予混合装置２の給気には一例として大気中のエアＡｒが用いられ、このエアＡｒは、給気ファン（図３の給気ファン７０）の回転によりベンチュリー部４に供給される。

ベンチュリー部４はエアＡｒと燃料ガスＧを混合させる混合部の一例であり、混合気ＧＡを形成する。このベンチュリー部４では、エアＡｒの流れによりベンチュリー部４内が負圧化して燃料ガスＧをエアＡｒの全周方向から引き込み、燃料ガスＧとエアＡｒを混合させる。

【００１４】

給気調節部６は、ベンチュリー部４の上流側に備えられ、ベンチュリー部４に流れるエアＡｒに段階的に異なる負荷を付与し、ベンチュリー部４に流れるエアＡｒを段階的に調節する。この例では、ベンチュリー部４に気筒部１０が連結され、この気筒部１０にエア調節弁１２が設置されている。エア調節弁１２の弁角度θがたとえば、θ１、θ２およびθ３に切り替えられる。θ１、θ２、θ３の大小関係は、θ１＜θ２＜θ３であり、θ＝θ１（たとえば、最小開度）ではエアＡｒに対して最大負荷、θ＝θ２（たとえば、中間開度）ではエアＡｒに対して中間負荷、θ＝θ３（たとえば、最大開度）ではエアＡｒに対して無負荷となる。このようにエアＡｒに対して３段階の負荷を付与することにより、ベンチュリー部４に流れるエアＡｒを３段階に調節できる。最小開度θ１は全閉状態を含んでよい。

【００１５】

このようなエア調節に対し、ガス切替部８ではベンチュリー部４に引き込まれる燃料ガ

スＧのガス量をたとえば、３段階に調節すれば、エアＡｒの３段階の調節と燃料ガスＧのガス量の切替えの組み合わせが可能である。

ａ）エア調節弁１２の開度がθ＝θ１において、ガス切替部８によるガス量の切替え、

ｂ）エア調節弁１２の開度がθ＝θ２において、ガス切替部８によるガス量の切替え、

ｃ）エア調節弁１２の開度がθ＝θ３において、ガス切替部８によるガス量の切替え、

により燃料ガスＧの混合気ＧＡの燃焼量を最少燃焼量から最大燃焼量に調整することが可能である。

【００１６】

＜一実施の形態の効果＞

この一実施の形態によれば、次の効果が得られる。

(1) このような予混合装置２によれば、燃焼ガス量の最少燃焼量と最大燃焼量の幅を大きく取ることができ、ターンダウン比はたとえば、１：１５に設定できる。

(2) 給気調節部６で段階的または連続的に負荷をエアＡｒに付与し、ベンチュリー部４に流すエアＡｒを段階的または連続的に複数段階に調整できる。

(3) エアＡｒの調節はベンチュリー部４の上流側にある給気調節部６で行い、燃料ガスＧのガス量はガス切替部８側で別個に行うことができ、両者の調節機構を簡略化できる。

【実施例１】

【００１７】

図２は、実施例１に係る予混合装置２を分解して示している。図２において、図１と同一部分には同一符号を付してある。

＜ベンチュリー部４＞

ベンチュリー部４の筐体１４は、上部側に備えたフランジ部１６と図示しない燃焼室部材の間にガスケット１８を挟み込み、図示しないねじを用いて取り付けられる。この筐体１４にはベンチュリー管２０の第１の管路２０－１（図３）に連設して第２の管路２０－２が設置される。

【００１８】

＜給気調節部６＞

給気調節部６は、筐体１４の上流側に接続された気筒部１０に設置される。この気筒部１０は、ベンチュリー部４にエアＡｒを流す通気部材であるとともにサイレンサーの一例であり、上端側に備えたフランジ部２２と筐体１４との間にガスケット２４を挟み込み、複数の固定ねじ２６を以て筐体１４に固定される。筐体１４と気筒部１０の間の気密性はガスケット２４などで保持される。この気筒部１０の終端は大気に開放されている。

【００１９】

給気調節部６は、気筒部１０に備えられ、エア調節弁１２を備える。このエア調節弁１２には、気筒部１０の内径より僅かに小径の弁体２８が備えられ、この弁体２８に回動軸３０を備える。この回動軸３０が気筒部１０の軸受部３２に回動可能に支持され、弁体２８の弁角度θが調節可能である。この弁角度θによって気筒部１０の開度が調節され、エアＡｒに負荷が付与される。

気筒部１０には軸受部３２を包囲してモーター取付枠部３４が備えられ、このモーター取付枠部３４にステッピングモーター３６が固定ねじ３８により固定される。ステッピングモーター３６はエア調節弁１２の駆動手段であり、その回転が回動軸３０を通じて弁体２８に付与され、弁角度θが調節可能である。

【００２０】

＜ガス切替部８＞

ガス切替部８にはガス切替ブロック４０が備えられる。このガス切替ブロック４０は、筐体１４のガス切替ブロック取付枠部４２にガスケット４４を挟んで固定ねじ４６によって固定される。このガス切替ブロック４０には筐体１４側のガス供給孔４８に通ずるガス通路５０が備えられ、このガス通路５０に開閉弁の一例として第１および第２のガス切替弁５２、５４が設置される。ガス切替弁５２にはガス通路５０の通路面積を切り替える弁体５２－１および弁駆動部５２－２が備えられ、ガス切替弁５４にはガス通路５０の通路

面積を切り替える弁体５４－１および弁駆動部５４－２が備えられる。ガス切替弁５２、５４の各弁駆動部５２－２、５４－２は、ガスケット５６を挟んで固定ねじ５８により固定される。

ガス切替ブロック４０の前部には、ガス通路５０の通路面積の切替えに用いられる切替板の一例としてオリフィス部材６０がガスケット６２を挟んで固定ねじ６４によって固定される。

【００２１】

＜熱源装置６６＞

図３は、予混合装置２を備えた熱源装置６６を示している。図３において、図２と同一部分には同一符号を付してある。

この熱源装置６６には燃焼部６８、給気ファン７０、ガバナ装置７２および予混合装置２が備えられる。燃焼部６８はバーナーなどの燃焼手段を備え、混合気ＧＡを燃焼させる。給気ファン７０は混合気ＧＡを予混合装置２から燃焼部６８に供給する給気手段の一例であり、予混合装置２に既述のエアＡｒの流れを生じさせる。ガバナ装置７２はガス切替ブロック４０のガス通路５０に接続され、都市ガスなど、燃料ガスＧを大気圧または大気圧と同等のガス圧に調整するガス圧調整手段の一例であり、予混合装置２側の負圧作用を受けて燃料ガスＧを予混合装置２に供給する。

【００２２】

予混合装置２にはベンチュリー部４の管路２０－１が筐体１４内に備えられ、上流側の内径を気筒部１０の内径と同一径とし、下流側に向かって緩やかに径小とした円錐台状の給気路が形成されている。この管路２０－１に対し、管路２０－２は筐体１４の下流側に設置されており、下流側の内径が管路２０－１の開口側周縁部より径大に形成され、この内径から下流側開口に向かって緩やかに径大とした円錐台状の混合路を形成している。この管路２０－２は管路２０－１の開口側周縁部に被せられ、この管路２０－２と管路２０－１の開口側周縁部の間には燃料ガスＧを通過させるための狭隘通路７４が形成されている。管路２０－２の下流側開口縁部にはフランジ部７６が形成されている。このフランジ部７６は、筐体１４側の段部７８に設置され、筐体１４とガスケット１８の間に挟み込まれて筐体１４とともに図示しない燃焼室部材に固定される。これにより、筐体１４に固定される管路２０－２と管路２０－１とでベンチュリー管２０が構成されている。このベンチュリー管２０の背面側にはチャンバ８０が備えられ、ガス切替ブロック４０から供給された燃料ガスＧが充満する。

【００２３】

気筒部１０の上流側からエアＡｒがベンチュリー管２０に流れると、管路２０－１側で流れが絞られて流速が増加したエアＡｒが管路２０－２に到達し、管路２０－２側はベルヌーイの定理から負圧状態となる。このため、チャンバ８０側の燃料ガスＧが狭隘通路７４を通過し、エアＡｒの全周方向から管路２０－２内に引き込まれてエアＡｒと混じり合う。これにより、混合気ＧＡが生成され、管路２０－２から図示しない燃焼室側に導かれる。

【００２４】

＜給気調節部６の動作＞

エア調節弁１２の弁体２８は図４のＡに示すように、気筒部１０内に設置されており、この気筒部１０には弁体２８の回動範囲を規制するストッパーを兼ねる弁座部８２－１、８２－２が弁体２８を挟んで備えられる。弁体２８は、回動軸３０を中心に弁角度θ＝θ１〔°〕ないしθ３〔°〕の範囲で回転し、その気筒部１０の開度を調節し、エアＡｒに負荷を付与することができる。

【００２５】

弁角度θ＝θ１では、図４のＢに示すように、弁体２８が各弁座部８２－１、８２－２に当たって気筒部１０の開度が最小開度状態となり、エアＡｒに対する負荷は最大負荷となる。

弁角度θ＝θ２では、図４のＣに示すように、気筒部１０の開度は中間開度状態となり

、エアＡｒに対する負荷は中間負荷となる。
弁角度θ＝θ３では、図４のＤに示すように、気筒部１０の開度は最大開度状態となり、エアＡｒに対する負荷はほぼ無負荷状態となる。
【００２６】
＜ガス切替部８およびその機能＞
ガス切替ブロック４０の前面部に設置されたオリフィス部材６０には図５のＡに示すように、第１、第２および第３の透孔８４－１、８４－２、８４－３が形成されている。透孔８４－１、８４－２、８４－３は開口部の一例であり、図５のＢに示すように、ガス通路５０に連通しており、透孔８４－１の内径をｒ１、透孔８４－２の内径をｒ２、透孔８４－３の内径をｒ３とすると、これらの大きさはｒ１＜ｒ２＜ｒ３に設定されている。透孔８４－１は常開状態に維持され、透孔８４－２はガス切替弁５２で開閉され、透孔８４－３はガス切替弁５４で開閉される。これにより、ガス通路５０の通路面積が切り替えられる。なお、オリフィス部材６０は、透孔８４－１、８４－２、８４－３の径を違えたものを用意し、ガス種により交換するようにしてもよい。
【００２７】
図６はガス切替ブロック４０のガス切替機構を示し、Ａは各ガス切替弁５２、５４が閉状態、Ｂはガス切替弁５２が開状態およびガス切替弁５４が閉状態、Ｃは各ガス切替弁５２、５４が開状態の各場合である。
ａ）各ガス切替弁５２、５４が閉状態では、透孔８４－１のみが開状態となり、ガス通路５０の通路面積は最小となり、ガス供給孔４８に供給される燃料ガスＧのガス量が最少となる。
【００２８】
ｂ）ガス切替弁５２が開状態およびガス切替弁５４が閉状態では、透孔８４－１、８４－２によりガス通路５０の通路面積が確保され、ガス供給孔４８に供給される燃料ガスＧのガス量はａ）の場合に比較し増加する。
ｃ）ガス切替弁５２、５４が開状態では、透孔８４－１、８４－２、８４－３によりガス通路５０の通路面積が最大となり、ガス供給孔４８に供給される燃料ガスＧのガス量は最大になる。
このように、ガス切替弁５２、５４の開閉の選択により、ガス通路５０の通路面積が切り替えられるので、ガス供給孔４８からチャンバ８０に供給される燃料ガスＧのガス量が調整される。
【００２９】
＜ガバナ装置７２＞
ガバナ装置７２は公知のエアレシオガバナを用いることができ、圧力調整機能および燃料ガス供給機能を備える。すなわち、都市ガスなどの燃料ガスＧの供給を受け、この燃料ガスＧの圧力を調整してガス通路５０に供給する。
このガバナ装置７２には図７に示すように、接続部材８８、ガバナ本体９０およびガス供給部材９２が備えられる。接続部材８８はガス切替部８（図３）にガバナ本体９０を接続する部材であって、Ｏリング９４を挟んでガバナ本体９０の出側接続部９６－２に固定ねじ９８により固定される。ガバナ本体９０はガス供給部材９２より供給される燃料ガスＧを大気圧または大気圧と同等の圧力に調整する機能部である。ガス供給部材９２は、Ｏリング９４を挟んでガバナ本体９０の入側接続部９６－１に固定ねじ１００により固定され、ガス供給部材９２の接続部１０２には図示しないガス供給管が連結され、燃料ガスＧが供給される。
【００３０】
このガバナ装置７２には図８に示すように、ガス通路１０４が備えられ、このガス通路１０４の出側に管路１０６によりガス通路５０が接続される。ガス通路１０４にはメインバルブ１０８－１およびオペレーションバルブ１０８－２が備えられ、背圧パイプ１１０は大気に開放されている。メインバルブ１０８－１およびオペレーションバルブ１０８－２は電源の印加時、開状態となる。このとき、燃料ガスＧには流れａおよびｂが生じる。

サーボガバナ１１２は大気圧ｃを受けて閉じており、流れｄが生じる。この流れｄの圧力がメインダイヤフラム１１４に作用し、メイン弁体１１６を開状態にする。これにより流れｅが発生し、ガス通路１０４の出口側に燃料ガスＧが流入する。この流れｅとともに圧力ｆが生じ、サーボガバナ１１２のダイヤフラム１１８の下側に燃料ガスＧが流入する。このとき、ダイヤフラム１１８を押し上げる圧力ｆにより、ダイヤフラム１１８はガス通路５０（図３）に作用するエアＡｒの圧力と釣り合う位置まで押し上げられる。この結果、サーボ弁体１２０が開き、流れｇを生じさせて流れｄの圧力を逃がし、この圧力と流れｅの圧力ｆが平衡した状態で安定し、一定の二次圧力が維持される。つまり、ガス通路１０４の出側には大気圧に調整された燃料ガスＧが得られ、この燃料ガスＧが管路１０６を通してガス通路５０に流れ込む。

このようにガバナ装置７２を構成するエアレシオガバナでは、基本的に燃料ガスＧの出口圧力は背圧パイプ１１０の圧力すなわち、サーボダイアフラムの背圧と同圧力を出力する動作となる。

【００３１】

＜制御部１２２＞

熱源装置６６には図９に示すように、コンピュータで構成される制御部１２２が備えられる。この制御部１２２にはプロセッサ１２４、メモリ部１２６および入出力部（Ｉ／Ｏ）１２８が備えられる。

プロセッサ１２４はメモリ部１２６にあるＯＳ（Operating System）や予混合プログラムなどを実行する。メモリ部１２６にはＯＳや予混合プログラムが格納され、記憶素子としてＲＯＭ（Read-Only Memory）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory ）、ＲＡＭ（Random-Access Memory）などが備えられる。

Ｉ／Ｏ１２８には、ステッピングモーター３６のモーター駆動部１３０、給気ファン７０のファンモーター１３１のモーター駆動部１３２、ガス切替弁５２、５４が接続される。このＩ／Ｏ１２８を通して給気ファン７０またはステッピングモーター３６の回転制御、ガス切替弁５２、５４の選択的な切替えが行われる。

【００３２】

＜混合気ＧＡの形成＞

給気ファン７０の動作は制御部１２２により制御される。給気ファン７０の動作により、ベンチュリー部４にエアＡｒが気筒部１０側から燃焼部６８に向かって流れる。ガバナ装置７２の動作により大気圧または大気圧と同等圧力に調整された燃料ガスＧがベンチュリー部４のチャンバ８０に供給される。ベンチュリー部４に流れるエアＡｒにより、ベンチュリー部４の管路２０－１、２０－２の内部が負圧状態になる。このとき、狭隘通路７４から燃料ガスＧがベンチュリー管２０内に引き込まれてエアＡｒと混合し、混合気ＧＡが形成される。この混合気ＧＡが給気ファン７０を通して燃焼部６８に供給される。

【００３３】

気筒部１０からベンチュリー部４に流れ込むエアＡｒは給気調節部６のエア調節弁１２の弁体２８の角度θにより負荷を作用させ、混合気ＧＡの形成に必要な空気量が調節される。

これに対し、ベンチュリー部４に供給される燃料ガスＧのガス量はガス切替ブロック４０によって調整される。燃料ガスＧはガバナ装置７２からガス切替ブロック４０のオリフィス部材６０側に流れる。透孔８４－１は常開であるのに対し、透孔８４－２はガス切替弁５２で開閉され、透孔８４－３はガス切替弁５４で開閉され、これにより、オリフィス部材６０を通過するガス量が調整される。

【００３４】

混合気ＧＡは燃焼部６８で燃焼し、ガス消費量は給気ファン７０に引き込まれるエア量に応じ、つまり、そのファンモーター１３１の回転数に依存する。たとえば、給湯装置（図１３に示す給湯装置１３４）ではファンモーター１３１の回転数を２０００～６０００〔ｒｐｍ〕とすれば、ガス消費量として６６３００～１９９０００〔ＢＴＵ／ｈ〕が想定される。この場合、ターンダウン比は１：３となる。ファンモーター１３１の回転数を最

小回転数（２０００〔ｒｐｍ〕）にし、エア調節弁１２の弁体２８の角度θを変えエア量を調節すれば、最少ガス消費量としてたとえば、１３０００〔ＢＴＵ／ｈ〕を想定したエア量が得られ、その開度において、ファンモーター１３１の回転数＝２０００～６０００〔ｒｐｍ〕の範囲で、ガス消費量＝１３０００～３９０００〔ＢＴＵ／ｈ〕が想定される。従って、弁体２８の角度θを変えれば、ガス消費量＝最少ガス消費量１３０００～最大ガス消費量１９９０００〔ＢＴＵ／ｈ〕に調整可能となり、１：１５というターンダウン比が得られる。

弁体２８の角度θとファンモーター１３１の回転数を連動させ、ガス消費量＝１３０００～１９９０００〔ＢＴＵ／ｈ〕に調整することも可能であるが、最少ガス消費量から最大ガス消費量を直線的に制御するには弁体２８の角度θとファンモーター１３１の回転数の双方を同時に制御することが必要となり、その制御が煩雑となる。

【００３５】

これに対し、弁体２８の角度θを段階的に固定し、固定された角度の範囲内ではファンモーター１３１の回転数を調整すれば、ガス消費量を制御することができる。弁体２８の角度を固定した場合、制御可能なガス消費量はファンモーター１３１を最小回転数から最大回転数の範囲となり、本実施例の最小回転数と最大回転数の比は１：３となる。そこで、ターンダウン比が１：１５を想定すれば、最小能力を発生する弁体２８の角度θ（＝θ１）ではターンダウン比換算で１～１５の下位領域１～３の制御ができ、最大ガス消費量を生じさせる弁体２８の角度θ（＝θ３）ではターンダウン比換算で上位領域５～１５の制御ができる。この場合、ターンダウン比換算で中間領域３～５を補完するため、オーバーラップを含めターンダウン比換算で中間的領域２～６を制御する弁体２８の角度θ（＝θ２）を設ける。従って、ターンダウン比が１：１５であれば、弁体２８の角度θをθ１、θ２、θ３（θ１＜θ２＜θ３）に切替えるだけで、ファンモーター１３１の回転数によりガス消費量を制御できる。

ターンダウン比１：１５を実現する際のエアＡｒの制御に対し、ガスの供給制御は次のようになる。

【００３６】

エア調節弁１２の弁体２８の角度θ＝θ１、θ２、θ３の各場合において、透孔８４－１のみ、透孔８４－１に加えてガス切替弁５２を開状態とした透孔８４－２、透孔８４－１に加えてガス切替弁５２、５４を開状態とした透孔８４－２、８４－３により、３段階の燃料ガスＧのガス量調節により、混合気ＧＡの混合比を所定値に調整し、ガス消費量＝１３０００～１９９０００〔ＢＴＵ／ｈ〕の調整が可能である。

たとえば、透孔８４－２、８４－３を全開状態として、エア調節弁１２の弁体２８を最大能力を発生する角度θ（＝θ３）とした場合、ファンモーター１３１の回転数＝６０００〔ｒｐｍ〕ではガス消費量＝９９０００〔ＢＴＵ／ｈ〕が得られ、ファンモーター１３１の回転数＝２０００〔ｒｐｍ〕ではガス消費量＝６６３３３〔ＢＴＵ／ｈ〕が得られる。これはターンダウン比５：１５となる。

透孔８４－２、８４－３を全閉状態として、エア調節弁１２の弁体２８を最小能力を発生する角度θ（＝θ１）とした場合、ファンモーター１３１の回転数＝６０００〔ｒｐｍ〕ではガス消費量＝３９０００〔ＢＴＵ／ｈ〕、ファンモーター１３１の回転数＝２０００〔ｒｐｍ〕ではガス消費量＝１３０００〔ＢＴＵ／ｈ〕が得られる。これはターンダウン比１：３となる。

【００３７】

このような制御において、ガス消費量＝３９０００～６６３３３〔ＢＴＵ／ｈ〕、ターンダウン比＝３：５の領域に対し、エア調節弁１２の弁体２８を調整し角度θをθ２とし、ターンダウン比＝２：６、ガス消費量＝２６０００～７８０００〔ＢＴＵ／ｈ〕となる調整領域を透孔８４－３の閉状態で実現している。

ベンチュリー部４のチャンバ８０からベンチュリー管２０への燃料ガスＧの流入量は、

エアＡｒの流速が速いと圧力が低くなるというベルヌーイの定理により、ファンモーター１３１の回転数に依存する。ベンチュリー管２０では燃料ガスＧが流入する狭隘通路７４に跨がる部分でのエアＡｒの流速を上げ、ベンチュリー管２０内の圧力を低下させ、この圧力低下を狭隘通路７４からガス切替ブロック４０のガス供給孔４８側に作用させている。

【００３８】

ガス切替ブロック４０におけるガス供給孔４８とガス通路５０の間のガス供給路の通路面積について、エアＡｒに対する負荷が最小の場合、つまり、エア調節弁１２の弁体２８の角度θ＝θ３に合わせて燃料ガスＧの流入量を設定すると、エアＡｒに負荷を加えた場合には、エア調節弁１２の弁体２８の角度θ＝θ１である場合では必要以上の燃料ガスＧのガス量がベンチュリー管２０に流入する。これと逆の場合にはガス量の供給不足となる。これを回避するため、ガス切替ブロック４０にて供給通路面積の変更を行い、エアＡｒに加えられる負荷パターンに合わせ、燃料ガスＧの供給量を調整するため、ガス供給路に設置されたオリフィス部材６０の透孔８４－１、８４－２、８４－３の口径を異ならせ、ガス切替弁５２、５４による透孔８４－２、８４－３の開閉によりガス供給路の通路面積を切り替えている。

【００３９】

この場合、同一のガス供給路の通路面積の設定においては、ベンチュリー管２０による機能を前提に、ファンモーター１３１の回転数を調整する処理とする。従って、同一のガス供給路の通路面積でのガス燃焼量の調整はファンモーター１３１の回転数調整で行われている。

なお、この実施例では三段階のエア調節弁１２の弁体２８の角度θおよびガス供給路の通路切替えを行っているが、切替えの段数を増やしてもよく、各段階での燃焼量のオーバーラップ領域を増加させてもよく、最大から最小のファン回転数までのファン回転数の制御を簡略化し、段数切替え時のファン回転数の変更量を小さくしてもよい。その場合、ガス供給路の通路面積の切替パターンを増加させ、その場合はたとえば、ガス切替ブロック４０をニードル弁を用いた切替え方式としてもよい。

【００４０】

＜給気ファン７０の回転数とエア量＞

この予混合装置２によれば、図１０に示すように、給気ファン７０の回転数に応じたエア量が調整可能である。

エア調節弁１２の弁体２８を弁角度θ＝θ１に設定し、給気ファン７０の回転数を最小回転数から最大回転数に連続的に増加させると、ベンチュリー管２０には図１０のＡに示すように、給気ファン７０の回転数の増減に応じたエア量が流れる。

この状態からエア調節弁１２の弁体２８を弁角度θ＝θ２に切り替え、給気ファン７０の回転数を最小回転数から最大回転数に連続的に増加させると、ベンチュリー管２０には図１０のＢに示すように、給気ファン７０の回転数の増減に応じたエア量が流れる。

【００４１】

この状態からエア調節弁１２の弁体２８を弁角度θ＝θ３に切り替え、給気ファン７０の回転数を最小回転数から最大回転数に連続的に増加させると、ベンチュリー管２０には図１０のＣに示すように、給気ファン７０の回転数の増減に応じたエア量が流れる。

つまり、弁角度θ＝θ１、θ２またはθ３に切り替え、給気ファン７０の回転数の増減により、図１０のＡ、Ｂ、Ｃに対して破線で示すように、連続的に最少エア量から最大エア量に段階的かつ連続的に制御することが可能である。なお、左方向に向かう矢印を付した破線はエア量が増加する場合の切替えを、右方向に向かう矢印を付した破線はエア量が減少する場合の切替えを示している。

【００４２】

＜給気ファン７０の回転数と混合気ＧＡの燃焼量＞

この予混合装置２によれば、図１１に示すように、給気ファン７０の回転数に応じた混合気ＧＡの燃焼量が調整可能である。

ガス切替弁５２、５４を閉じ、エア調節弁１２の弁体２８を弁角度θ＝θ１に設定し、給気ファン７０の回転数を最小回転数から最大回転数に連続的に増加させると、ベンチュリー管２０には図１１のＡに示すように、給気ファン７０の回転数の増減に応じた混合気ＧＡが形成され、これが混合気ＧＡの燃焼量となる。

この状態で、ガス切替弁５２を開き、エア調節弁１２の弁体２８を弁角度θ＝θ２に設定し、給気ファン７０の回転数を最小回転数から最大回転数に連続的に増加させると、ベンチュリー管２０には図１１のＢに示すように、給気ファン７０の回転数の増減に応じた混合気ＧＡが形成され、これが混合気ＧＡの燃焼量となる。

【００４３】

この状態で、ガス切替弁５２、５４を開き、エア調節弁１２の弁体２８を弁角度θ＝θ３に設定し、給気ファン７０の回転数を最小回転数から最大回転数に連続的に増加させると、ベンチュリー管２０には図１１のＣに示すように、給気ファン７０の回転数の増減に応じた混合気ＧＡが形成され、これが混合気ＧＡの燃焼量となる。

このように、図１０に示した弁角度θ＝θ１、θ２、θ３に切り替えることにより、給気ファン７０の回転数に応じたエア量に対し、各ガス切替弁５２、５４の閉状態、ガス切替弁５２のみの開状態、各ガス切替弁５２、５４の開状態の選択により、燃料ガスＧのガス量を切り替えることにより、給気ファン７０の回転数の増減に応じた混合気ＧＡが形成されることから、図１１のＡ、Ｂ、Ｃに対して破線で示すように、混合気ＧＡを最少燃焼量から最大燃焼量まで、段階的、連続的に幅広い燃焼量に調節することができる。なお、左方向に向かう矢印を付した破線は燃焼量が増加する場合の切替えを、右方向に向かう矢印を付した破線は燃焼量が減少する場合の切替えを示している。

【００４４】

＜混合気ＧＡの供給制御＞

図１２は、燃焼要求に対する混合気ＧＡの供給制御の処理手順を示している。

この処理手順では、燃焼要求があるかを判断し（Ｓ１１）、たとえば、給湯開始に伴ってバーナーの燃焼要求が生じると（Ｓ１１のＹＥＳ）、混合気ＧＡの供給を開始する（Ｓ１２）。その際、要求燃焼量により、図１１からＡ、ＢまたはＣのいずれの段数かまたは給気ファン７０の回転数を決定する。

【００４５】

バーナーの燃焼中に燃焼量の増加要求があるかを判断し（Ｓ１３）、燃焼量の増加要求があれば（Ｓ１３のＹＥＳ）、給気ファン７０の回転数が上限（たとえば、６０００〔ｒｐｍ〕）であるかを判断し（Ｓ１４）、ファン回転数が上限でなければ（Ｓ１４のＮＯ）、給気ファン７０の回転数を増加し（Ｓ１６）、Ｓ１３に戻る。ファン回転数が上限であれば（Ｓ１４のＹＥＳ）、最大燃焼量の段数にて燃焼中かを判断し（Ｓ１５）、最大燃焼量段数での燃焼中であれば（Ｓ１５のＹＥＳ）、Ｓ１３に戻る。最大燃焼量段数での燃焼中でなければ（Ｓ１５のＮＯ）、段数アップを行う（Ｓ１７）。この場合、直前燃焼量相当のファン回転数に落とし、図１１に示す左方向に向かう矢印の破線の切替え処理を行う。

【００４６】

Ｓ１３において、燃焼量の増加要求でなければ（Ｓ１３のＮＯ）、燃焼量の減少要求であるかを判断し（Ｓ１８）、燃焼量の減少要求であれば（Ｓ１８のＹＥＳ）、給気ファン７０の回転数が下限（たとえば、２０００〔ｒｐｍ〕）であるかを判断し（Ｓ１９）、給気ファン７０の回転数が下限になっていなければ（Ｓ１９のＮＯ）、給気ファン７０の回転数を減させ（Ｓ２０）、Ｓ１３に戻る。給気ファン７０の回転数が下限であれば（Ｓ１９のＹＥＳ）、最少燃焼量の段数にて燃焼中かを判断し（Ｓ２１）、最少燃焼量段数での燃焼中であれば（Ｓ２１のＹＥＳ）、Ｓ１３に戻る。最少燃焼量段数での燃焼中でなければ（Ｓ２１のＮＯ）、段数ダウンを行う（Ｓ２２）。この場合、直前燃焼量相当のファン回転数に上げ、図１１に示す右方向に向かう矢印の破線の切替え処理を行う。

【００４７】

Ｓ１８において、燃焼量の減少要求でなければ（Ｓ１８のＮＯ）、燃焼要求があるかを

判断し（Ｓ２３）、燃焼要求があれば（Ｓ２３のＹＥＳ）、Ｓ１３に戻る。燃焼要求がなければ（Ｓ２３のＮＯ）、混合気ＧＡの供給を停止し（Ｓ２４）、Ｓ１１に戻る。混合気ＧＡの供給停止は切替弁５２、５４を閉じ、給気ファン７０の停止などを行う。

【００４８】

＜実施例１の効果＞

以上述べた実施例１によれば、次の効果が得られる。

(1) 給気ファン７０の回転数と給気負荷を別個に制御でき、そのエア量の調整に合わせてガス量調整を行うので、給気に対し給気ファン７０の回転数とエアＡｒの負荷の同時制御を容易に行うことができる。

(2) 給気負荷を段階的に固定し、その負荷の元、給気ファン７０の回転数で調整を行い、調整範囲を越える場合は、次の段階に移行する制御を行え、バーナーで燃焼させる混合気ＧＡの燃焼量の段数切替を、エアＡｒに対する負荷の切替えとガス切替部８によるガス量切替えで行うことができる。この結果、燃料ガスＧとエアＡｒの混合性能を下げることなく、従前のターンダウン比が１：３～１：４であったのに対し、この予混合装置２を用いたターンダウン比を１：１５まで拡大することができる。

【００４９】

(3) ガス切替部８にはベンチュリー部４に引き込まれるガス量の調整にオリフィス部材６０が設置されているが、透孔８４－１のみで最少ガス量、透孔８４－１に加え透孔８４－２、８４－３が全開状態のとき、最大ガス量となるように設定すればよい。つまり、ガス切替弁５２、５４の双方が閉状態のときに最少ガス量とし、ガス切替弁５２、５４の双方が開状態のときに最大ガス量とし、ガス切替弁５２、５４の選択的な開閉で最少ガス量と最大ガス量の間でガス量に調整できる。エア調節では、エア調節弁１２の弁体２８の角度θ＝θ１で最少空気量、角度θ＝θ３で最大空気量、θ＝θ２で中間空気量が設定されるので、燃料ガスＧとエアＡｒの混合性能を低下させることなく、ターンダウンが大きくとれる。

【実施例２】

【００５０】

図１３は、熱源装置６６を備えた給湯装置１３４を示している。図３と同一部分には同一符号を付してある。

この給湯装置１３４には熱源装置６６および熱交換部１３６が備えられる。熱源装置６６にはガス供給管１３８より燃料ガスＧが供給され、この燃料ガスＧがガバナ装置７２を通して予混合装置２に提供される。ガス供給管１３８には開閉弁１４０が備えられ、この開閉弁１４０によって燃料ガスＧが供給状態または遮断状態に切り替えられる。

【００５１】

燃焼部６８には混合気ＧＡの燃焼手段としてバーナー１４２が設置されている。このバーナー１４２には、燃料ガスＧの燃焼面にメタルニットを配置した所謂、メタルニットバーナーが用いられている。この例では、燃焼部６８の下側に熱交換部１３６が設置されているので、バーナー１４２の燃焼面が燃焼部６８の下側にある熱交換部１３６に向けられている。このバーナー１４２には給気ファン７０により混合気ＧＡが供給される。

熱交換部１３６には第１の熱交換器１４４－１および第２の熱交換器１４４－２が上下に配置されている。熱交換器１４４－１はバーナー燃焼で生じた燃焼排気の顕熱を熱交換する一次熱交換器であり、熱交換器１４４－２は熱交換器１４４－１の熱交換後の燃焼排気の潜熱を熱交換する二次熱交換器である。

【００５２】

熱交換器１４４－２の入側には給湯時、給水管１４６を通して給水Ｗが流れ込む。熱交換器１４４－２の熱交換で生じた温水ＨＷは連結管部１４８を通じて熱交換器１４４－１に導入される。熱交換器１４４－１から高温の温水ＨＷが得られ、給湯管１５０から取り出される。この給湯管１５０と給水管１４６の間にはバイパス管１５２が連結されている。

給水管１４６には給水弁１５４－１の開状態で給水Ｗが流れ込み、この給水Ｗの温度が

温度センサー１５６－１により検出される。熱交換器１４４－１の出側の温水温度は温度センサー１５６－２により検出される。バイパス管１５２のバイパス弁１５４－２を開状態にすれば、給水Ｗを温水ＨＷに混合させることができる。温水ＨＷと給水Ｗの混合水の温度は温度センサー１５６－３で検出される。したがって、出湯温度を設定温度に制御するには、混合水温度を検出する温度センサー１５６－３の検出温度によりバイパス弁１５４－２の開度を制御し、温水ＨＷに対する給水Ｗの混合量を調整する。これにより、設定温度での出湯が可能である。

【００５３】

熱交換部１３６の下側には排気部１５８が備えられ、この排気部１５８を通じて熱交換後の燃焼排気を外気に放出することができる。この排気部１５８にはドレン受け部１６０が備えられ、熱交換器１４４－１、１４４－２の熱交換で生じるドレンが溜められる。このドレンはドレン受け部１６０のドレン排出孔１６２から排出される。

【００５４】

＜実施例２の効果＞

実施例２によれば、次の効果が得られる。

(1) この給湯装置１３４では、実施例１の熱源装置６６を使用しているので、実施例１の熱源装置６６の効果を享受できる。

(2) 従前のベンチュリー管を用いた予混合装置では、給気ファンの回転数の調整幅でターンダウン比に限界があり、給気ファンの使用回転数が２０００～７０００〔ｒｐｍ〕程度の暖房装置や給湯装置ではターンダウン比が１：３～１：４程度に留まっていたのに対し、この予混合装置２を用いれば、ターンダウン比をより拡大できる。幅の広い燃焼制御を実現できる。

【００５５】

〔他の実施の形態〕

(1) 実施例１では、ガス切替ブロック４０にあるガス切替弁５２、５４の切替えをガス切替弁５２、５４の全閉状態、ガス切替弁５２のみの開状態、ガス切替弁５２、５４の全開状態によるガス通路５０の通路面積の３段切替えとしているが、ガス切替弁５４のみの開状態を加えることにより、ガス通路５０の通路面積の４段切替えとしてもよい。

(2) 実施例２では、給湯のみを行う給湯装置１３４を例示しているが、本発明は給湯に加えて暖房機能を持つ給湯暖房装置に適用してもよい。

【００５６】

以上説明したように、本発明の最も好ましい実施の形態等について説明した。本発明は、上記記載に限定されるものではない。特許請求の範囲に記載され、または発明を実施するための形態に開示された発明の要旨に基づき、当業者において様々な変形や変更が可能である。斯かる変形や変更が本発明の範囲に含まれることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【００５７】

本発明の予混合装置、熱源装置、給湯装置を用いれば、混合気の最少燃焼量から最大燃焼量のターンダウン比を拡大でき、混合気の混合性能を低下させることなく、環境性に優れるなど、質の高いガス燃焼を実現できる。

【符号の説明】

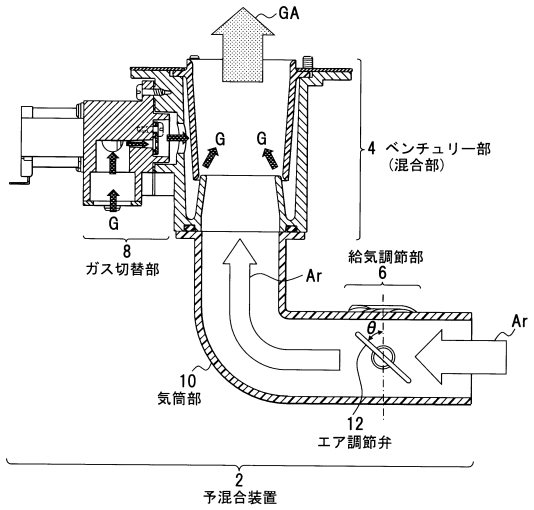
【００５８】

２　予混合装置
４　ベンチュリー部
６　給気調節部
８　ガス切替部
１０　気筒部
１２　エア調節弁
１４　筐体
１６　フランジ部

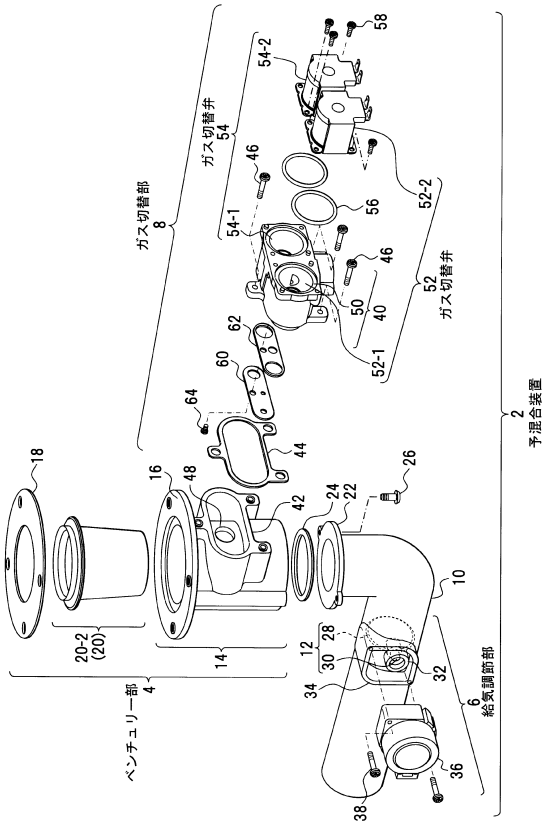
１８　ガスケット
２０　ベンチュリー管
２０－１　第１の管路
２０－２　第２の管路
２２　フランジ部
２４　ガスケット
２６　固定ねじ
２８　弁体
３０　回動軸
３２　軸受部
３４　モーター取付枠部
３６　ステッピングモーター
３８　固定ねじ
４０　ガス切替ブロック
４２　ガス切替ブロック取付枠部
４４　ガスケット
４６　固定ねじ
４８　ガス供給孔
５０　ガス通路
５２、５４　ガス切替弁
５２－１、５４－１　弁体
５２－２、５４－２　弁駆動部
５６　ガスケット
５８　固定ネジ
６０　オリフィス部材
６２　ガスケット
６０　Ｏリング
６４　固定ねじ
６６　熱源装置
６８　燃焼部
７０　給気ファン
７２　ガバナ装置
７４　狭隘通路
７６　フランジ部
７８　段部
８０　チャンバ
８２－１、８２－２　弁座部
８４－１、８４－２、８４－３　透孔
８８　接続部材
９０　ガバナ本体
９２　ガス供給部材
９４　Ｏリング
９６－１　入側接続部
９６－２　出側接続部
９８、１００　固定ねじ
１０２　接続部
１０４　ガス通路
１０６　管路
１０８－１　メインバルブ
１０８－２　オペレーションバルブ

１１０　背圧パイプ
１１２　サーボガバナ
１１４　メインダイヤフラム
１１６　メイン弁体
１１８　ダイヤフラム
１２０　サーボ弁体
１２２　制御部
１２４　プロセッサ
１２６　メモリ部
１２８　入出力部（Ｉ／Ｏ）
１３０　モーター駆動部
１３１　ファンモーター
１３２　モーター駆動部
１３４　給湯装置
１３６　熱交換部
１３８　ガス供給管
１４０　開閉弁
１４２　バーナー
１４４－１　第１の熱交換器
１４４－２　第２の熱交換器
１４６　給水管
１４８　連結管部
１５０　給湯管
１５２　バイパス管
１５４－１　給水弁
１５４－２　バイパス弁
１５６－１、１５６－２、１５６－３　温度センサー
１５８　排気部
１６０　ドレン受け部
１６２　ドレン排出孔

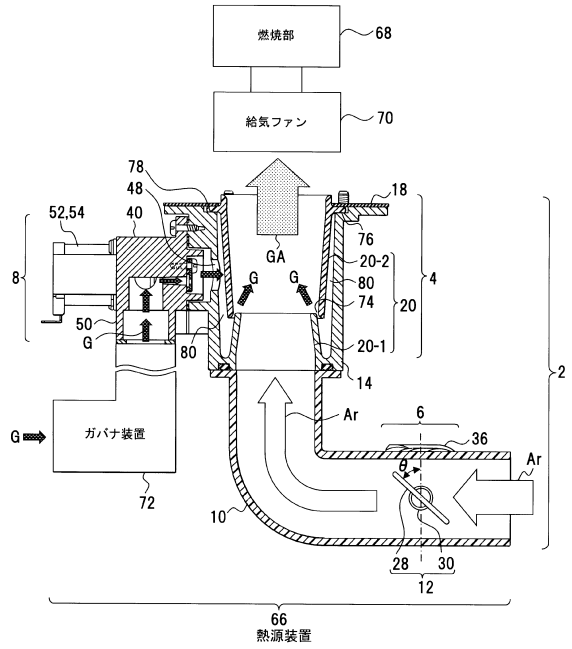
【図１】


GA
G
G
G
4 ベンチュリー部
(混合部)
8
ガス切替部
給気調節部
6
Ar
Ar
θ
10
気筒部
12
エア調節弁
2
予混合装置

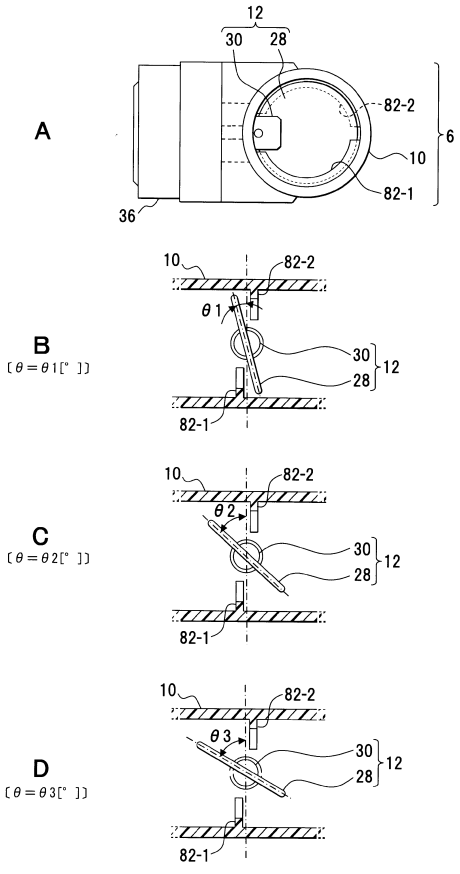
【図２】


58
54-2
ガス切替弁
54
46
52-2
56
54-1
ガス切替部
8
46
52
ガス切替弁
50
40
52-1
62
60
64
44
18
16
48
42
24
22
26
2
予混合装置
10
20-2
(20)
14
12
28
30
32
34
ベンチュリー部
4
6
給気調節部
36
38

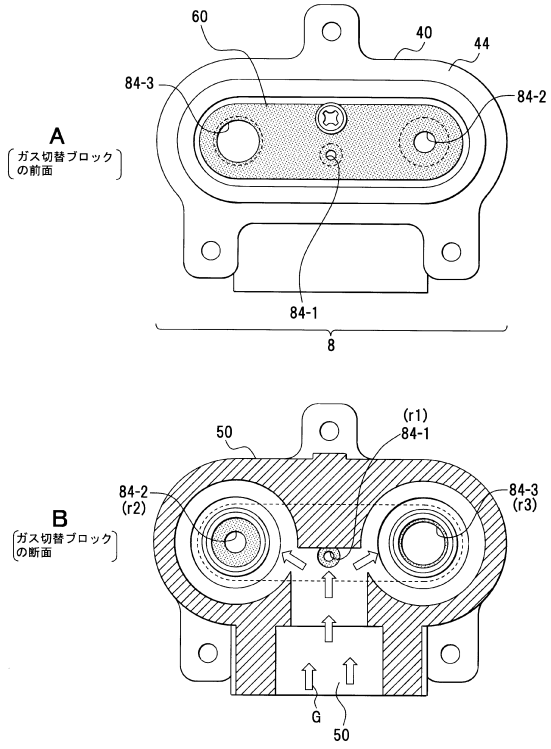
【図３】


燃焼部
68
給気ファン
70
78
48
18
52,54
40
76
GA
20-2
8
G
G
80
74
4
20
50
G
80
20-1
14
2
G
ガバナ装置
Ar
6
36
Ar
θ
72
10
28
30
12
66
熱源装置

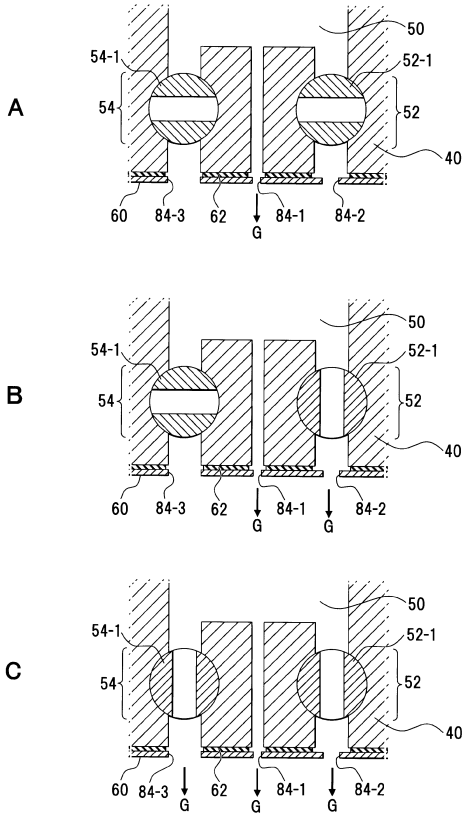
【図４】


A
12
30
28
82-2
6
10
82-1
36
B
[θ＝θ1[°]]
10
82-2
θ1
30
12
28
82-1
C
[θ＝θ2[°]]
10
82-2
θ2
30
12
28
82-1
D
[θ＝θ3[°]]
10
82-2
θ3
30
12
28
82-1

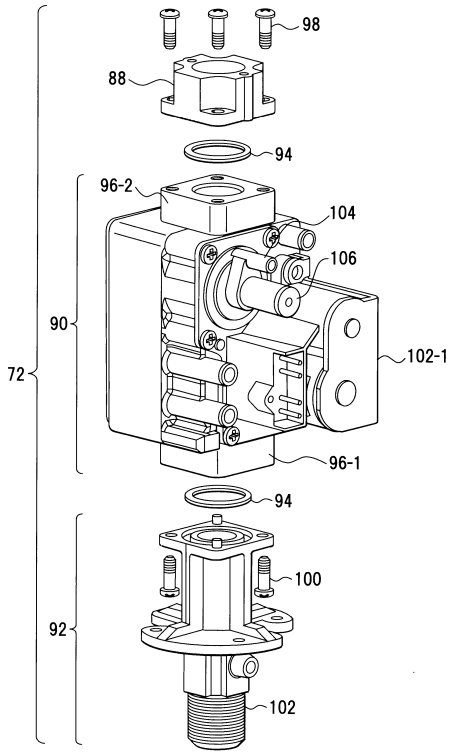
【図５】


A
ガス切替ブロックの前面
60
40
44
84-3
84-2
84-1
8
B
ガス切替ブロックの断面
50
(r1)
84-1
84-2
(r2)
84-3
(r3)
G
50

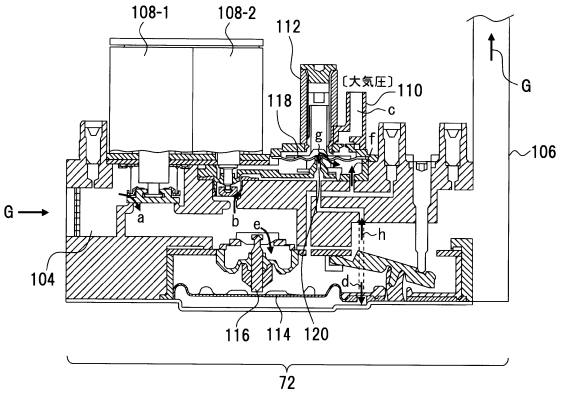
【図６】


A
B
C
50
54-1
52-1
54
52
40
60
84-3
62
G
84-1
84-2

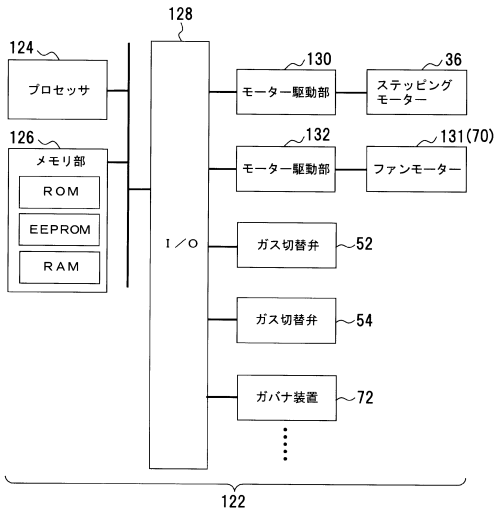
【図７】


98
88
94
96-2
104
106
90
102-1
72
96-1
94
100
92
102

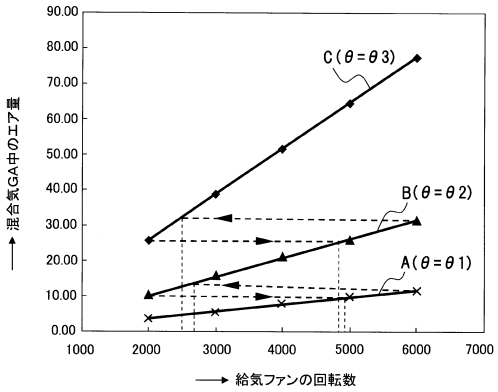
【図８】


108-1
108-2
112
〔大気圧〕
110
118
c
g
f
G
106
a
b
e
h
d
104
116
114
120
72

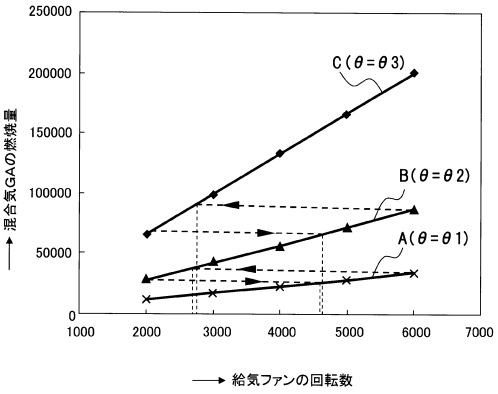
【図９】



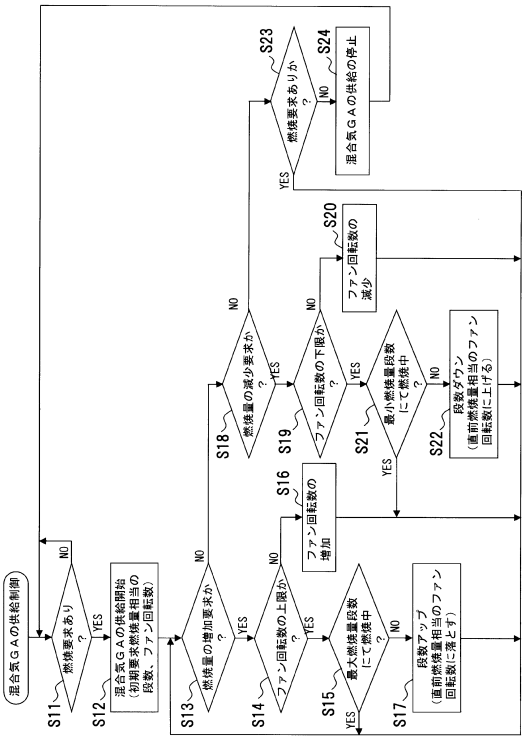
【図１０】



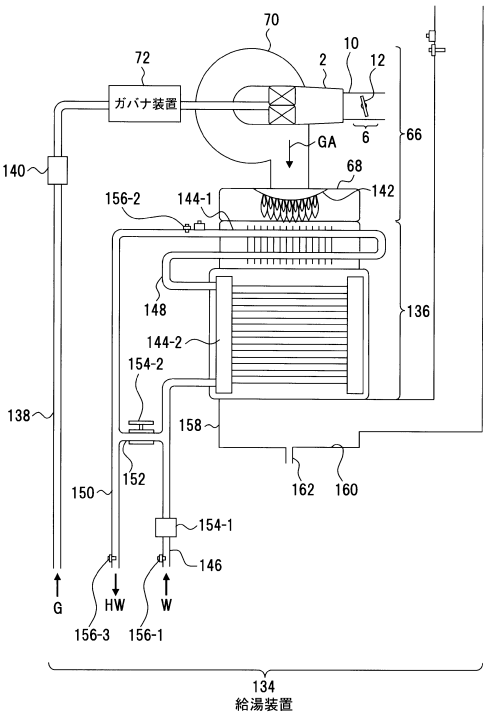
【図１１】



【図１２】



【図１３】


70
72
ガバナ装置
2
10
12
6
66
GA
140
68
142
156-2
144-1
148
136
144-2
154-2
138
158
152
150
162
160
154-1
146
G
HW
W
156-3
156-1
134
給湯装置

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００１－２０１０４５（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１７３９４９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－２３０１１３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－２１５００７（ＪＰ，Ａ）
実開昭５１－０３１８４４（ＪＰ，Ｕ）
特表２０１５－５１９５３２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１６／１８１２１２（WO，Ａ１）
特開２００８－２８１２７１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２３Ｄ １４／６２
Ｆ２３Ｋ ５／００
Ｆ２３Ｎ １／０２