(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3852965号
(P3852965)
(45)発行日　平成18年12月6日(2006.12.6)　(24)登録日　平成18年9月15日(2006.9.15)

(51)Int.Cl.		F I		
F16K 11/044	(2006.01)	F16K	11/044	B
F16K 31/70	(2006.01)	F16K	31/70	B
		C22K	1:00	

請求項の数 2　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平7-69838
(22)出願日　平成7年3月28日(1995.3.28)
(65)公開番号　特開平8-270810
(43)公開日　平成8年10月15日(1996.10.15)
審査請求日　平成12年8月3日(2000.8.3)
審判番号　不服2003-7369(P2003-7369/J1)
審判請求日　平成15年4月30日(2003.4.30)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(72)発明者　白井　滋
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　▲よし▼田　博明
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】湯水混合装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
湯と水の混合比を調節する弁体を有する湯水混合弁と、温度に応じてばね定数が変化する形状記憶合金のＲ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相～母相の相変態を生ずる温度範囲を－３０℃～＋１００℃とし、前記Ｒ相～母相の相変態を前記弁体の湯全開位置～湯全閉位置の範囲で発生するように設定した形状記憶合金からなり、前記混合弁から流出する湯水混合物の温度上昇に伴い湯の割合を減少させる方向に前記弁体を付勢する感温コイルばねと、前記弁体を反対方向に付勢するバイアスコイルばねと、前記二つのコイルばねの少なくとも一方の付勢力を調節する付勢力調節手段とを備えてなる湯水混合装置。
【請求項２】
湯と水の混合比を調節する弁体を有する湯水混合弁と、温度に応じてばね定数が変化する感温材料からなり、前記混合弁から流出する湯水混合物の温度上昇に伴い湯の割合を減少させる方向に前記弁体を付勢する感温コイルばねと、前記弁体を反対方向に付勢するバイアスコイルばねと、前記二つのコイルばねの少なくとも一方の付勢力を調節する付勢力調節手段と、前記付勢力調節手段が前記感温コイルばねの巻き方向と同じ方向に湯水混合物を旋回混合する旋回混合手段を兼ね備えてなる湯水混合装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、湯と水の混合比率を調節して適温を得る湯水混合装置に関するものである。

【０００２】
【従来の技術】
従来のこの種の湯水混合装置を（例えば特開平６－１５９５３２号公報）を、図６に示す。同図において、湯水混合装置１０のハウジング１２は、ほぼ円筒形の本体１４と、この本体に螺合などにより液密に締結された出口金具１６と、同様に本体１４に液密に締結されたキャップ１８とで構成されている。
【０００３】
ハウジング１２には入口２０および２２が形成してあり、入口２０は湯入口として作用し、入口２２は水入口として作用する。ハウジング１２には中央ボア２４が形成してあり、このボア２４には受圧ピストン２６が摺動自在に嵌合してある。ハウジング１２の内部にはこの受圧ピストン２６によって湯側一次圧力室２８と水側一次圧力室３０とに分割されている。湯水入口２０および２２は、それぞれ一次圧力室２８および３０に連通しており、一次圧力をもった湯水が一次圧力室２８および３０にそれぞれ供給されるようになっている。
【０００４】
受圧ピストン２６は所定の半径方向クリアランスをもってボア２４に嵌合され、ボア２４内で摺動する。湯側一次圧力室２８および水側一次圧力室３０は、それぞれ弁座３２および３４を介して湯側弁室３６および水側弁室３８と連通している。湯側弁座３２と水側弁室３４とは同軸的に整列してあり、互いに対称的に配置してある。水側弁室３８はキャップ１８に形成された複数の開口４０と本体１４に形成された通路４２とを介して湯側弁室３６に連通してあり、水側弁座３４を通過した水が湯側弁室３６内に流入するようになっている。したがって、湯側弁室３６は湯水混合室として作用し、その湯水混合室３６で形成された湯水混合物は、出口金具１６の混合物出口４４から吐出される。
【０００５】
ハウジング１２の内部には可動弁体ユニット４６が軸方向に移動可能である。この弁体ユニット４６は、弁軸４８と、ナットにより弁軸４８の両端にそれぞれ固定された湯側弁体５０および水側弁体５２を有する。弁軸４８は受圧ピストン２６と一体的に形成してあり、可動弁体ユニット４６と受圧ピストン２６が連動する。湯側弁体５０および水側弁体５２は同軸的に整列してあり、湯側弁座３２および水側弁座３４とそれぞれ協動して湯水の流れが制御される。受圧ピストン２６と湯側弁体５０と水側弁体５２の有効受圧面積は互いに等しくしてあり、湯側一次圧力室２８内の一次圧力は湯側弁体５０に開弁方向に作用すると共に、受圧ピストン２６に反対方向に作用する。
【０００６】
受圧ピストン２６の有効受圧面積と湯側弁体５０の有効受圧面積とは等しいので、湯側一次圧力室２８内の一次圧力により湯側弁体５０に作用する力はその一次圧力により受圧ピストン２６に作用する力と相殺される。同様にして、水側一次圧力室３０内の一次圧力により水側弁体５２に作用する力とその一次圧力により受圧ピストン２６に作用する力とは互いに相殺される。したがって、可動弁体ユニット４６には、湯水の一次圧力に起因する偏奇力は作用しない。
【０００７】
また、湯水混合室３６と水側弁体３８とは互いに連通しており、両者内の二次圧力は等しいので、二次圧力に起因する偏奇力が可動弁体ユニット４６に作用することもない。したがって、可動弁体ユニット４６は、湯水の圧力の過渡的変動の影響を受けることなく、互いに相反する方向に作用する２種の機械的な付勢力の釣り合いによって位置決めされる。すなわち、湯水混合室３６内および水側弁室３８内には、コイルばね５４および５６が圧縮状態でそれぞれ配置してある。
【０００８】
一方のコイルばね５４は感温素子として作用するもので、温度に応じてばね定数が変化する特性を有するニッケル・チタン系の形状記憶合金で形成されている。この形状記憶合金製感温コイルばね５４は、混合室３６内の湯水混合物の温度に応じて線形（リニア）に

変化するばね力を発生し、可動弁体ユニット４６に作用させる。感温コイルばね５４を形成する形状記憶合金は、温度に応じて弾性係数が変化し、その結果、コイルバネ５４のばね定数、ひいてはばね力を温度に応じて変化させる。この形状記憶合金製の感温コイルばね５４の一端は湯側弁体５０に支承され、他端は出口金具１６に支承されている。したがって、形状記憶合金製感温コイルばね５４は、可動弁体ユニットを左右に付勢している。

【０００９】

他方のコイルばね５６は、バイアスばねとして作用するもので、通常のばね材料で形成されており、そのばね定数は温度に関しほぼ一定である。したがって、バイアスばね５６が発生する付勢力は、それに加えられた予荷重に比例する。バイアスばね５６の一端は水側弁体５２に支承され、その他端は、キャップ１８に摺動自在に装着された可動ばね受け５８に支承されている。この可動ばね受け５８には、キャップ１８に螺合された調節ねじ６０が係合させてあり、調節ねじのハンドル６２を回転させることによりバイアスばね５６の予荷重を調節できる。バイアスばね５６は、可動弁体ユニット４６を左右に付勢している。

【００１０】

つまり、従来の湯水混合装置である特開平６－１５９５３２号公報においては、感温素子５４が温度変化に応じてばね定数が線形（リニア）に変化するような特性領域を備えた形状記憶合金により形成されており、その線形特性領域において形状記憶合金製コイルばね５４の付勢力とバイアスばね５６の付勢力とを均衡させることにより、可動弁体４６を作動させ、オーバーシュートやアンダーシュートを伴うことなく、きめ細かな温度調節を行うことができるという湯水混合装置について提案されている。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記したような従来の湯水混合装置は、形状記憶合金で心配される耐久性を向上させる構成や、温度変化によって付勢力が変化する形状記憶合金ばねに接触する湯水混合物の温度分布の均一化を向上させる構成などについては特別には示されておらず、耐久性および不均一混合物温度による温度ずれの不安があるという課題があった。

【００１２】

本発明は上記課題を解決するものであり、感温コイルばねの動作温度および保存温度範囲において、繰り返したわみに対する耐久性の確保と、ヒステリシスが小さい湯水混合装置を提供することを第一の目的としている。

【００１３】

第二の目的は、湯と水が撹拌混合されながら感温コイルばねに接触し、的確な湯水混合制御ができる湯水混合装置を提供することにある。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

上記第一の目的を達成するために本発明の湯水混合装置は、湯と水の混合比を調節する弁体を有する湯水混合弁と、温度に応じてばね定数が変化する形状記憶合金のＲ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相～母相の相変態を生ずる温度範囲を－３０℃～＋１００℃とし、前記Ｒ相～母相の相変態を前記弁体の湯全開位置～湯全閉位置の範囲で発生するように設定した形状記憶合金からなり、前記混合弁から流出する湯水混合物の温度上昇に伴い湯の割合を減少させる方向に前記弁体を付勢する感温コイルばねと、前記弁体を反対方向に付勢するバイアスコイルばねと、前記二つのコイルばねの少なくとも一方の付勢力を調節する付勢力調節手段を設けたものである。

【００１５】

上記第二の目的を達成するために本発明の湯水混合装置は、湯と水の混合比を調節する弁体を有する湯水混合弁と、温度に応じてばね定数が変化する感温材料からなり、前記混合弁から流出する湯水混合物の温度上昇に伴い湯の割合を減少させる方向に前記弁体を付勢する感温コイルばねと、前記弁体を反対方向に付勢するバイアスコイルばねと、前記二つのコイルばねの少なくとも一方の付勢力を調節する付勢力調節手段を設け、前記付勢力

調節手段が前記感温コイルばねの巻き方向と同じ方向に湯水混合物を旋回混合する旋回混合手段を兼ね備えたものである。

【００１６】

【作用】

本発明の湯水混合装置は上記した構成により、湯水の混合比を調節する弁体に温度に応じてばね定数が変化し－３０℃から＋１００℃の温度範囲においてＲ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相ないし母相の相変態をする形状記憶合金からなる感温コイルばねの付勢力と、その感温コイルばねの付勢方向とは反対方向の付勢力がバイアスばねによってそれぞれ前記弁体に作用して、それら２つのコイルばねの付勢力が釣り合う位置に前記弁体が位置決めされ、湯水混合弁に流入した湯と水は、前記弁体の開度位置に応じた混合比の湯水混合物となって、前記感温コイルばねの周囲を通過して流出する。前記２つのコイルばねの少なくとも一方の付勢力を調節する付勢力調節手段によって、目標の混合温度を設定することになる。

【００１７】

ここで前記感温コイルばねは、－３０℃から＋１００℃の温度範囲においてＲ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相と母相とを繰り返す相変態しかしないように作用する。したがって、感温コイルばねの動作温度および保存温度範囲において、繰り返したわみに対する耐久性が損なわれることがなく、かつヒステリシスが小さく高い応答性で湯水混合物温度が制御される。

【００１８】

また本発明の湯水混合装置は上記した構成により、湯水の混合比を調節する弁体に感温コイルばねの付勢力と、その感温コイルばねの付勢方向とは反対方向の付勢力がバイアスばねによってそれぞれ前記弁体に作用して、それら２つのコイルばねの付勢力が釣り合う位置に前記弁体が位置決めされ、湯水混合弁に流入した湯と水は、前記弁体の開度位置に応じた混合比の湯水混合物となって、前記感温コイルばねの周囲を通過して流出する。このとき、付勢力調節手段が湯水混合物を旋回混合する旋回混合手段を兼ねた構成により、湯水混合物は旋回作用により撹拌混合が促進され、温度が混合均一化されながら感温コイルばねに接触しながら通過する。

【００１９】

したがって、不均一な温度で混合平均温度から上下にずれた温度が感温コイルばねに作用して、温度制御ずれを生じることなく的確に湯水混合物の温度が制御される。

【００２０】

【実施例】

以下本発明の実施例を図面にもとづいて説明する。

【００２１】

図１は本発明の第一の実施例を示す構成図である。図１において７０は、温水を供給する給湯管であり、給湯管７０は混合弁７１に連通している。混合弁７１には、給湯管７０と、給水管７２からそれぞれ湯と水が供給される。混合弁７１は、ハウジング７３に設けられた湯入口７４および水入口７５から湯水が供給され、弁体７６の可動によって湯側弁座７７および水側弁座７８とのスキマの距離が反比例的に変わり、湯水の混合比が調節される構成である。弁体７６は、湯と水が周囲から内側に流入する筒状形で、バイアスコイルばね７９によって図１において右側方向に付勢されているとともに、混合流路８０に設けられた温度に応じてばね定数が変化する感温コイルばね８１によっても図１において左側方向に付勢されている。感温コイルばね８１は温度に応じてばね定数が変化することから、同じ拘束長さであれば付勢力が変化することになり、弁体７６は、バイアスばね７９と感温コイルばね８１の付勢力が釣り合う位置へ押されて移動する。また、バイアスばね７９の付勢力および感温コイルばね８１の付勢力を加減調節する付勢力調節手段８２は、付勢力調節操作部８３を回転することにより、付勢力調節軸８４および雄ねじ軸８５が回転し、雌ねじを有する可動ばね受け８４が進退する構成である。さらに、せん断ひずみ規制手段８７として、付勢力調節軸８３にはピン８８が設けられ、その周囲を回転範囲規制

部材８９が覆った構成で、雄ねじ軸８５の回転範囲および可動ばね受け８６の進退範囲が規制され、結果的に感温コイルばね８１の最大圧縮長さが規制され、感温コイルばね８１のせん断ひずみγが１％を越えない範囲に規制される構成である。なお、上記の付勢力調節軸８３にはピン８８が設けられ、その周囲を回転範囲規制部材８９が覆った構成で、雄ねじ軸８５の回転範囲および可動ばね受け８６の進退範囲が規制されるというのは、図１においてピン８８は、付勢力調節軸８３におよび雄ねじ軸８５と一体に回転し、回転範囲規制部材８９はハウジング７３に固定され、その回転範囲規制部材８９のピン８８を覆った穴はピン８８の回転規制範囲をする穴形状であるため、雄ねじ軸８５の回転範囲および可動ばね受け８６の進退範囲が規制され、つまりは、感温コイルばね８１の最大圧縮長さが規制されるわけである。コイルばねのせん断ひずみγは、コイルばねの線径ｄとコイルばねのたわみδの積を、コイルばねの有効巻数ｎとコイルばね平均径Ｄの２乗とπとの積でわり算して百分率で表したもので、式で示すと、γ＝（ｄ×δ）÷（π×ｎ×Ｄ２）×１００％となる。

【００２２】

また、混合弁７１の流出口９０は、流調切換弁９１の入口９２と連通している。流調切換弁９１は、球状弁体９３を弁軸９４を介して流調切換操作部９５で回転し、シャワー９６またはカラン９７の切り換えおよび各々の流量調節ができる構成である。なお、９８はバイアスコイルばね７９と可動ばね受け８６との間に設けたリング状のシート部材で、相互のすべりを良くしバイアスコイルばね７９の不自然なねじれが防止できる。また、感温コイルばね８１の当接部に設けられたリング状のシート部材９９も、同様に感温コイルばね８１の不要なねじれ作用を防止でき、湯水混合による良好な温度調節性能の確保のために有効である。

【００２３】

以上の構成において本実施例の動作を説明する。付勢力調節手段８２の付勢力調節操作部８３により、希望する混合温度を設定した状態で、流調切換操作部９５を操作して図１のようにシャワー９６から出湯すると、給湯管７０および給水管７２から混合弁７１の湯入口７４および水入口７５から、弁体７６と湯側弁座７７および水側弁座７８とのスキマの距離に応じて湯と水がそれぞれ弁体７６の周囲から内側に流入し、混合流路８０で混合され湯水混合物が感温コイルばね８１に接触しながら通過する。

【００２４】

このとき、弁体７６は湯水混合物の温度に対応した感温コイルばね８１の付勢力と、設定温度に対応したバイアスコイルばね７９の付勢力との機械的な付勢力の釣り合いによって位置決めされる。つまり、付勢力調節手段８２によって設定された希望温度に見合うバイアスコイルばね７９の付勢力に対して実際の湯水混合物温度が低い場合は、感温コイルばね８１の付勢力の方が小さく、湯側弁座７７と弁体７６とのスキマ距離が拡がり、水側弁座７８と弁体７６とのスキマの距離が狭まる方向に弁体７６を移動する。

【００２５】

逆に、付勢力調節手段８２によって設定された希望温度に見合うバイアスコイルばね７９の付勢力に対して実際の湯水混合物温度が高い場合は、感温コイルばね８１の付勢力の方が大きく、湯側弁座７７と弁体７６とのスキマ距離が狭まり、水側弁座７８と弁体７６とのスキマの距離が拡がる方向に弁体７６を移動する。このように、感温コイルばね８１の作用によって、付勢力調節手段８２で設定された希望温度に常に保持されるように、機械的なフィードバック制御が機能し、弁体７６が作動し、自動的に温度調節ができる。

【００２６】

図２は上記のような、本実施例における感温コイルばね８１とバイアスコイルばね７９および弁体７６について、変位と力の関係を図に示したものである。感温コイルばね８１は、図のように各温度と変位に応じて付勢力が変化する。またバイアスコイルばね７９は、温度に関係なく変位に応じて付勢力が直線的に変化する。バイアスコイルばね７９と感温コイルばね８１の変位は、弁体７６の変位移動と共に反比例的に変化する構成なので、図２の各温度における感温コイルばね特性の線とバイアスコイルばね特性の線との各交点

が、動作点となる。

【００２７】

また、湯全開いいかえれば水全閉の弁体位置で、最高温設定点が、感温コイルばね８１のせん断ひずみγが最大となる点であるが、図２にも示したように本実施例では、この位置でせん断ひずみγが１％以下になるように、せん断ひずみ規制手段８７を備えた構成なので、感温コイルばね８１には、１％をこえるせん断ひずみが作用することはない。このせん断ひずみが１％以下の場合と、２～３％の場合の湯水混合装置の自動温度調節性能を試作して実験したところ、差が認められ１％以下であれば実用上問題がない性能を得ることができた。

【００２８】

以上のように本実施例によれば、感温コイルばね８１は、せん断ひずみγが１％以内の範囲内での繰り返したわみとなり、感温コイルばね８１の耐久性を損なうことなく、湯水混合物温度が制御され、耐久性のよい自動温調の湯水混合装置が得られる。

【００２９】

本発明の第二の実施例は、図３に領域で示したように、－３０℃から＋１００℃の温度範囲においてＲ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相ないし母相の相変態をする形状記憶合金からなる感温コイルばね８１を、図１で示した湯水混合装置に装着したもので、湯水の混合比を調節する弁体７６に温度に応じてばね定数が変化し－３０℃から＋１００℃の温度範囲においてＲ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相ないし母相の相変態をする形状記憶合金からなる感温コイルばね８１の付勢力と、その感温コイルばね８１の付勢方向とは反対方向の付勢力がバイアスばね７９によってそれぞれ弁体７６に作用して、それら２つのコイルばね７９，８１の付勢力が釣り合う位置に弁体７６が位置決めされ、湯水混合弁７１に流入した湯と水は、弁体７６の開度位置に応じた混合比の湯水混合物となって、感温コイルばね８１の周囲を通過して流出する。前記２つのコイルばね７９，８１の少なくとも一方の付勢力を調節する付勢力調節手段８２によって、目標の混合温度を設定することになる。

【００３０】

ここで感温コイルばね８１は、ニッケル・チタン２元系合金やニッケル・チタン３元系合金で熱処理温度４００～５００℃した形状記憶合金のコイルばねで、－３０℃から＋１００℃の温度範囲において、図３のようにＲ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相ないし母相の相変態しかしないように、図１の構成において感温コイルばね８１の変位領域が規制されている。

【００３１】

つまり、弁体７６がバイアスコイルばね７９に付勢されて水側弁座７８に当接した状態のとき、感温コイルばね８１が最も圧縮側に変位した点であり、その反対方向に弁体７６が湯側弁座７８に当接した状態のとき、感温コイルばね８１は最も伸長変位した点である。

【００３２】

すなわち、感温コイルばね８１はこの２点の間に変位量が規制される構成であり、このような変位領域および－３０℃から＋１００℃の温度範囲においては、図３のようにＲ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相ないし母相の相変態しかしないわけである。このことにより図３でも歴然なように、Ｍ（マルテンサイト）相の領域まで相変態させた場合に較べ、ヒステリシスが圧倒的に小さい。第一の実施例で説明した機械的フィードバックによる自動温度調節動作において、温度ヒステリシスがきわめて小さく、きめ細かな温度制御が可能となるほか、マルテンサイト変態が生じないことから、繰り返したわみに対しても耐久寿命が劣化しない効果がある。

【００３３】

以上のように本実施例によれば、感温コイルばね８１は、Ｒ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相と母相とを繰り返す相変態しかしないように作用し、感温コイルばね８１の動作温度および保存温度範囲において、繰り返したわみに対する耐久性を損なうことなく、かつ

ヒステリシスが小さく高精度で温度調節ができる湯水混合装置が得られる。

【００３４】

図４は本発明の第三の実施例を示す湯水混合装置の構成図であり、図１の湯水混合装置の構成との相違は、雄ねじ軸８５の先端付近に旋回混合手段１００を備えるべく、雄ねじ軸８５を長く形成し、その雄ねじ軸８５の先端付近の旋回混合手段１００が感温コイルばね８１の内側に挿入された形態で、その旋回混合手段１００は感温コイルばね８１の巻方向と同じ方向の螺旋条を有した構成である。図４において、湯水の混合比を調節する弁体７６に感温コイルばね８１の付勢力と、その感温コイルばね８１の付勢方向とは反対方向の付勢力がバイアスコイルばね７９によってそれぞれ弁体７６に作用して、それら２つのコイルばね７９，８１の付勢力が釣り合う位置に弁体７６が位置決めされ、湯水混合弁７１に流入した湯と水は、弁体７６の開度位置に応じた混合比の湯水混合物となって、感温コイルばね８１の周囲を通過して流出する。このとき、感温コイルばね８１の巻方向と同じ方向の螺旋条を有した旋回混合手段１００が感温コイルばね８１の内側に挿入された構成なので、湯水混合物は、螺旋状の感温コイルばね８１と旋回混合手段１００の螺旋状の条との間の流路が螺旋状に形成され、湯入口７４から入った湯と水入口から入った水とが旋回されながら撹拌混合され温度が均一化が促進され、かつ感温コイルばね８１に接触する混合流体がその旋回流れによって流速が速まり境界層剥離等による伝熱促進の作用効果を生じる。このとき感温コイルばね８１の巻方向と違う方向に旋回させようとする旋回混合手段では、流体の旋回が阻害され上記効果が弱まる。つまり、本実施例の旋回混合手段１００により、湯水混合物は旋回作用により撹拌混合が促進され、温度が混合均一化され、かつ感温コイルばね８１への伝熱が促進される。

【００３５】

したがって、不均一な温度で混合平均温度から上下にずれた温度が感温コイルばね８１に作用して、温度制御ずれを生じるような不具合がなく、的確に湯水混合物の温度を制御することができる。

【００３６】

以上のように本実施例によれば、感温コイルばね８１の巻方向と同じ方向に湯水混合物を旋回する旋回混合手段１００により、不均一温度による温度制御ずれを防止でき、高い応答性で的確に温度調節ができる湯水混合装置が得られる。

【００３７】

図５は本発明の第四の実施例を示す湯水混合装置の構成図であり、図４の湯水混合装置の構成との相違は、バイアスコイルばね７９の付勢力を調節するステッピングモータにてなる電気的付勢力調節手段１０１と、湯水混合物の温度を検出するサーミスタにてなる温度検出手段１０２と、湯水混合物温度の目標値を設定する温度設定手段１０３と、温度検出手段１０２により検出された温度と温度設定手段１０３により設定された目標値とに基づいて電気的付勢力調節手段１０１を制御する電子制御手段１０４とを備え、カランまたはシャワーの吐出口選択スイッチ１０５および流量加減スイッチ１０６からの指示により電子制御手段１０４を介して流調切換弁９１の球状弁体９３を駆動するステッピングモータにてなる電気的弁体駆動手段１０７が設けられている点である。図５において、感温コイルばね８１の巻方向と同じ方向に湯水混合物を旋回する旋回混合手段１００により、湯水混合物は旋回作用により撹拌混合が促進され、温度が混合均一化され感温コイルばね８１に接触しながら通過し、混合平均温度を的確に感温コイルばね８１に熱伝達され機械的にフィードバック制御され、電子制御手段１０４は温度検出手段１０２により検出された混合物温度と、温度設定手段１０３により設定された目標値とに基づいて電気的付勢力調節手段１０１を駆動し、混合物温度を目標値に電気的にフィードバック制御する。したがって、形状記憶合金のヒステリシスや水圧変動および流量変更などによる温度偏差は、電気的フィードバック制御により補正される。

【００３８】

以上のように本実施例によれば、湯水混合物の過渡的温度変動は旋回混合手段１００により撹拌混合された湯水混合物が形状記憶合金製の感温コイルばね８１に接触しながら、

機械的フィードバック制御により迅速に適合され、定常的オフセットは、旋回混合手段１００で撹拌された混合温度を温度検出手段１０２によって検出して電子制御手段１０４によって電気的フィードバック制御されるので、温度オフセットやハンチングがなく、応答性に優れ、高精度に温度制御できる湯水混合装置を提供できる。

【００３９】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明の湯水混合装置は、温度に応じてばね定数が変化し－３０℃から＋１００℃の温度範囲においてＲ（Ｒｈｏｍｂｏｈｅｄｒａｌ）相ないし母相の相変態をする形状記憶合金の感温コイルばねを備えた構成なので、動作温度および保存温度範囲において、繰り返したわみに対する耐久性を損なうことなく、かつヒステリシスが小さく高精度で温度調節ができる。

【００４０】

また本発明の湯水混合装置は、簡単な構成により、旋回流れの撹拌効果によって不均一温度による温度制御ずれが防止でき、高い応答性で的確に温度調節ができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第一の実施例を示す湯水混合装置の構成図

【図２】　同湯水混合装置の感温コイルばねとバイアスコイルばねの各変位と温度における発生付勢力の特性図

【図３】　本発明の第二の実施例を示す湯水混合装置の感温コイルばねの特性図

【図４】　本発明の第三の実施例を示す湯水混合装置の構成図

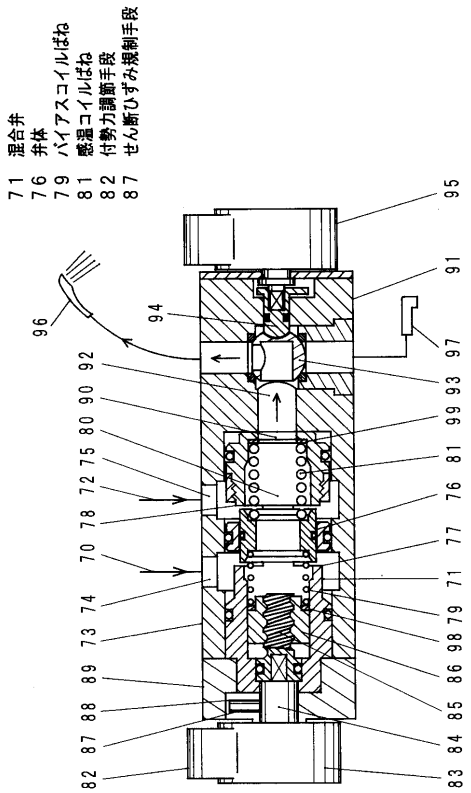
【図５】　本発明の第四の実施例を示す湯水混合装置の構成図

【図６】　従来の湯水混合装置の構成図

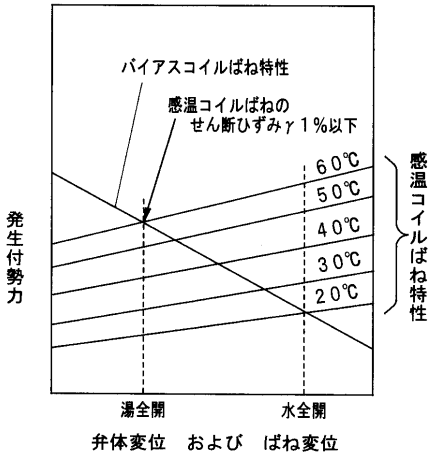
【符号の説明】

７１　混合弁
７６　弁体
７９　バイアスコイルばね
８１　感温コイルばね
８２　付勢力調節手段
８７　せん断ひずみ規制手段
１００　旋回混合手段
１０１　電気的付勢力調節手段
１０２　温度検出手段
１０３　温度設定手段
１０４　電子制御手段

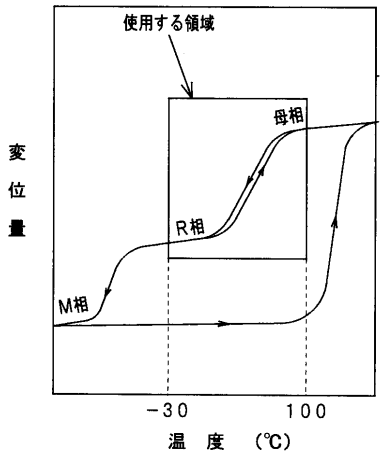
【図１】


71 混合弁
76 弁体
79 バイアスコイルばね
81 感温コイルばね
82 付勢力調節手段
87 せん断ひずみ規制手段
96
94
95
91
97
92
90
80
75
72
78
70
74
73
89
88
87
82
93
99
81
76
77
71
79
98
86
85
84
83

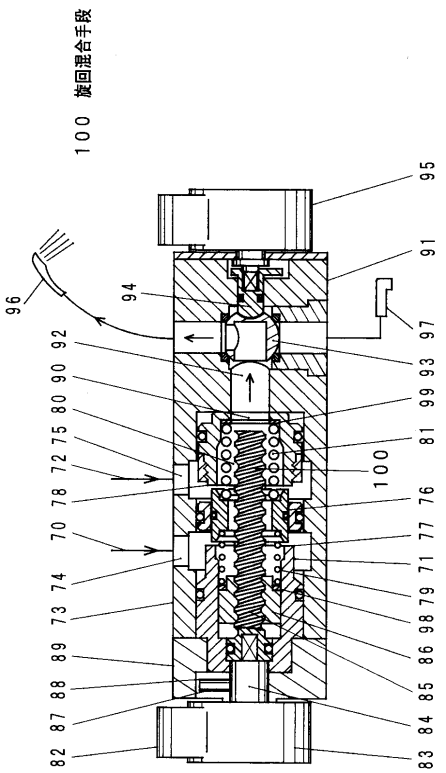
【図２】


バイアスコイルばね特性
感温コイルばねの
せん断ひずみγ１%以下
60℃
50℃
40℃
30℃
20℃
感温コイルばね特性
発生付勢力
湯全開
水全開
弁体変位 および ばね変位

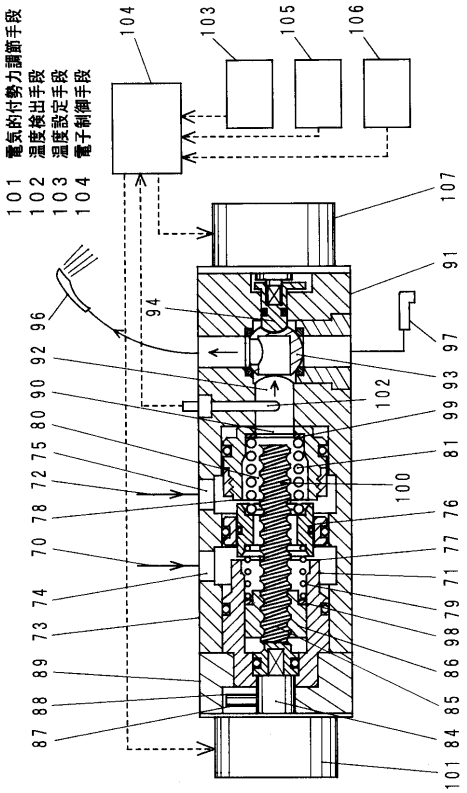
【図３】


使用する領域
母相
R相
M相
変位量
-30
100
温 度 (℃)

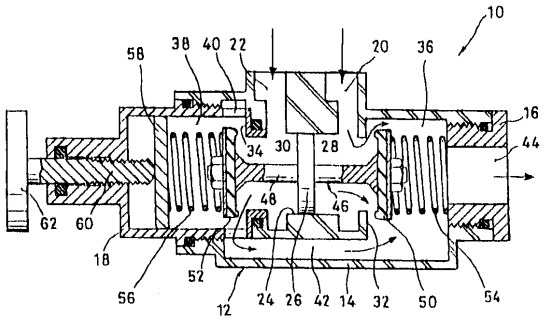
【図４】


100 旋回混合手段
96
94
95
91
97
92
90
80
75
72
78
70
74
73
89
88
87
82
93
99
81
100
76
77
71
79
98
86
85
84
83

【図５】



【図６】



フロントページの続き

合議体
審判長　藤井　俊明
審判官　柴沼　雅樹
審判官　永安　真

(56)参考文献　特開平６－２３５４７９（ＪＰ，Ａ）
特開平７－３５２６１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１８７５２６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１１８０５６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９４／１５１２９（WO，Ａ１）
特開平６－１６１５６６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F16K 11/00-11/24,31/64-31/70