(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3836739号
(P3836739)
(45)発行日　平成18年10月25日(2006.10.25)　(24)登録日　平成18年8月4日(2006.8.4)

(51)Int.Cl.		F I		
F24H 1/00	(2006.01)	F24H	1/00	611B
F25B 17/12	(2006.01)	F25B	17/12	K
F25B 30/04	(2006.01)	F25B	30/04	

請求項の数 9　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2002-64008(P2002-64008)
(22)出願日　平成14年3月8日(2002.3.8)
(65)公開番号　特開2003-262392(P2003-262392A)
(43)公開日　平成15年9月19日(2003.9.19)
審査請求日　平成16年9月9日(2004.9.9)

(73)特許権者　000115854
リンナイ株式会社
愛知県名古屋市中川区福住町２番２６号
(74)代理人　100080045
弁理士　石黒　健二
(72)発明者　丸橋　勤
名古屋市中川区福住町２番２６号　リンナイ株式会社内

審査官　川端　修

最終頁に続く

(54)【発明の名称】水素吸蔵合金を利用した給湯器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
同一平衡水素圧で水素平衡温度が高い高温度水素吸蔵合金を封入する第１室を備えるとともに、同一平衡水素圧で水素平衡温度が低い低温度水素吸蔵合金を封入する第２室を備え、
前記第１室内の高温度水素吸蔵合金と高温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第１室内の高温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させるとともに、前記第２室内の低温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第２室内の低温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させる第１水素駆動と、
前記第１室内の高温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第１室内の高温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるとともに、前記第２室内の低温度水素吸蔵合金と低温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第２室内の低温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させる第２水素駆動とを交互に行い、
前記第１水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱、および前記第２水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱の双方の熱で出湯を行う水素吸蔵合金を利用した給湯器であって、
この給湯器は、
前記第１水素駆動時に用いられる高温加熱用熱媒体を、燃料の燃焼を行って発生した燃焼熱によって加熱する燃焼装置と、
出湯される湯を、前記燃焼装置の発生した燃焼熱を利用して加熱する追加熱ユニットと、

この追加熱ユニットによって加熱される湯の加熱量を調整する追加熱調整手段と、
を備えることを特徴とする水素吸蔵合金を利用した給湯器。
【請求項２】
同一平衡水素圧で水素平衡温度が異なる高温度、中温度、低温度水素吸蔵合金のうちの高温度水素吸蔵合金を封入する第１室、中温度水素吸蔵合金を封入する第２室、低温度水素吸蔵合金を封入する第３室を備え、
前記第１室内の高温度水素吸蔵合金と高温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第１室内の高温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させるとともに、前記第３室内の低温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第３室内の低温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させる第１水素駆動と、
前記第２室内の中温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第２室内の中温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるとともに、前記第３室内の低温度水素吸蔵合金と低温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第３室内の低温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させる第２水素駆動と、
前記第１室内の高温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第１室内の高温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるとともに、前記第２室内の中温度水素吸蔵合金と低温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第２室内の中温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させる第３水素駆動とを繰り返し行い、
前記第１水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱、前記第２水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱、および前記第３水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱のそれぞれの熱で出湯を行う水素吸蔵合金を利用した給湯器であって、
この給湯器は、
前記第１水素駆動時に用いられる高温加熱用熱媒体を、燃料の燃焼を行って発生した燃焼熱によって加熱する燃焼装置と、
出湯される湯を、前記燃焼装置の発生した燃焼熱を利用して加熱する追加熱ユニットと、
この追加熱ユニットによって加熱される湯の加熱量を調整する追加熱調整手段と、
を備えることを特徴とする水素吸蔵合金を利用した給湯器。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱調整手段は、
前記追加熱ユニットをバイパスさせる出湯バイパスと、
前記追加熱ユニットと前記出湯バイパスとを流れる湯の割合を変更する温度調節バルブと、
出湯温度が目標温度となるように前記温度調節バルブを制御する制御装置と、を備えることを特徴とする水素吸蔵合金を利用した給湯器。
【請求項４】
請求項３に記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱調整手段は、出湯される湯の温度を検出するサーミスタを備え、
前記制御装置は、前記サーミスタの温度に基づいて前記温度調節バルブを制御することを特徴とする水素吸蔵合金を利用した給湯器。
【請求項５】
請求項３または請求項４に記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱調整手段は、出湯温度を設定するための出湯温度設定手段を備え、
前記制御装置は、前記出湯温度設定手段によって設定される出湯温度に基づいて前記温度調節バルブを制御することを特徴とする水素吸蔵合金を利用した給湯器。
【請求項６】
請求項３～５のいずれかに記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記制御装置は、前記温度調節バルブによる調節のみで出湯温度が目標温度に到達しない場合に、前記燃焼装置の燃焼量を増加するように設けられたことを特徴とする水素吸蔵合金を利用した給湯器。

【請求項７】
請求項１～６のいずれかに記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱ユニットは、前記燃焼装置の発生する燃焼熱によって加熱された高温加熱用熱媒体と、出湯される湯とを熱交換する液－液熱交換器を備えることを特徴とする水素吸蔵合金を利用した給湯器。
【請求項８】
請求項１～６のいずれかに記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱ユニットは、前記燃焼装置における燃焼ダクト内に配置されて、燃焼熱と、出湯される湯とを熱交換する気－液熱交換器を備えることを特徴とする水素吸蔵合金を利用した給湯器。
【請求項９】
請求項１～８のいずれかに記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記燃焼装置は、高温加熱用熱媒体を加熱した後の排熱を利用して低温加熱用熱媒体を加熱するように設けられることを特徴とする水素吸蔵合金を利用した給湯器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、水素吸蔵合金の水素の吸蔵と放出とを繰り返し行わせて、水素の吸蔵時に生じる発熱作用を利用して出湯のための熱を得る水素吸蔵合金を利用した給湯器に関する。
【０００２】
【従来の技術】
燃料（例えばガス）の燃焼を利用した給湯器が知られている。この給湯器は、燃料の燃焼を行うバーナと、このバーナによって生じる燃焼熱を燃焼ガスとともに排気口へ導く通路と、この通路内に配置されて、通路内を流れる燃焼熱と出湯される湯（水）とを熱交換する熱交換器とを備えるものである。
【０００３】
一方、水素吸蔵合金を利用したシステムとして、水素吸蔵合金の水素の吸蔵と放出とを繰り返し行わせて、水素の放出時に生じる吸熱作用を利用して冷熱を得るとともに、水素の吸蔵時に生じる発熱作用を利用して温熱を得るヒートポンプサイクルが知られている。
この水素吸蔵合金を利用したヒートポンプサイクルの一例を、冷凍２段サイクルを用いて説明する。
【０００４】
冷凍２段サイクルは、同一平衡水素圧で水素平衡温度が異なる高温度、中温度、低温度水素吸蔵合金（以下、高、中、低温合金）のうちの高温合金を封入する第１室、中温合金を封入する第２室、低温合金を封入する第３室を備え、第１水素駆動→第２水素駆動→第３水素駆動を繰り返し行うものであり、１サイクル中において第２、第３水素駆動の２段で冷熱出力を得るものである。
【０００５】
なお、第１水素駆動は、第１室内の高温合金と高温加熱用熱媒体とを熱交換して第１室内の高温合金の吸蔵する水素を放出させるとともに、第３室内の低温合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して第３室内の低温合金に水素を吸蔵させるものである。
また、第２水素駆動は、第２室内の中温合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して第２室内の中温合金に水素を吸蔵させるとともに、第３室内の低温合金と低温加熱用熱媒体とを熱交換して第３室内の低温合金の吸蔵する水素を放出させるものである。
さらに、第３水素駆動は、第１室内の高温合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して第１室内の高温合金に水素を吸蔵させるとともに、第２室内の中温合金と低温加熱用熱媒体とを熱交換して第２室内の中温合金の吸蔵する水素を放出させるものである。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
近年、電気機器の分野では「蒸気圧縮方式ヒートポンプ」として、炭酸ガスを冷媒に用い

、超臨界域で運転することで水の加熱に有利な機器が開発され、家庭用の電気式給湯器としてＣＯＰ３．０を可能とし、省エネ機器として市場に出回り始めた。

【０００７】

しかし、上述した燃料の燃焼を利用した給湯器では、燃焼ガスの熱量に対して水を加熱した温水の取得熱量は、現状８０％をクリアするのが主流である。

また、排出される排気ガスに含まれる熱を凝縮熱として回収するコンデンス給湯器が登場し、温水の取得熱量が９５％に達している。

しかし、燃料の燃焼熱を利用して出湯する給湯器では、理論上においても温水の取得熱量は１００％（熱効率＝ＣＯＰ１．０）が上限である。

【０００８】

このため、燃料の燃焼を利用した給湯器では、ランニングコストが格安となるヒートポンプ式の採用が不可欠と考えられる。

ここで、水素吸蔵合金を利用した上記冷凍２段サイクルでは、第１水素駆動→第２水素駆動→第３水素駆動の１サイクル中において第１、第２、第３水素駆動の３段で温熱出力を得ることができる。

【０００９】

この水素吸蔵合金を利用した冷凍２段サイクルでは、上述したように、冷熱出力は１サイクル中（第１水素駆動→第２水素駆動→第３水素駆動の３段中）において第２、第３水素駆動の２段で得られるのに対し、温熱出力は１サイクル中（３段中）において第１、第２、第３水素駆動の３段で得られるため、冷熱出力よりも、温熱出力の方が高いＣＯＰが期待できる。

【００１０】

しかし、現状では、第１水素駆動において、第１室内の高温合金の吸蔵する水素を放出させる高温加熱用熱媒体を、加熱手段（燃焼装置）によって加熱しているが、第２水素駆動において第３室内の低温合金の吸蔵する水素を放出させる低温加熱用熱媒体も、第３水素駆動において第２室内の中温合金の吸蔵する水素を放出させる低温加熱用熱媒体も、ともに室内や屋外等で吸熱させるものであるため、第２、第３水素駆動では、大きな圧力差が生じにくく、高いＣＯＰを得ることができなかった。

【００１１】

このような状況下において、本願発明者は、燃料の燃焼熱を利用した給湯器においてＣＯＰ１．０以上を得ることのできる給湯器を開発した（周知技術ではない）。この給湯器は、水素吸蔵合金を利用したヒートポンプ式の給湯器であり、水素吸蔵合金を利用した２段サイクルの給湯器では、温熱出力は１サイクル中（３段中）において第１、第２、第３水素駆動の３段で得られる。このため、高いＣＯＰが得られる。

【００１２】

しかし、水素吸蔵合金を利用した給湯器では、水素吸蔵合金の水素の吸蔵時に生じる発熱作用を利用して出湯を得る構造であるため、出湯温度は高温加熱用熱媒体の半分以下の低い温度になってしまう場合がある（使用する高温合金、中温合金、低温合金の特性により変化する）。この場合、高温加熱用熱媒体としてブラインを用いて１３０℃前後に設定しても、出湯温度は５０℃以下（例えば４２℃前後）となってしまう。

【００１３】

水素吸蔵合金を用いた造湯ユニット（水素吸蔵合金を充填した多数のセルを含む熱交換器）は、決して安価でなく、また重量も重くなる。このため、造湯ユニットを大型化させて出湯能力を増加させることは、コストパフォーマンスの低下に繋がり、実用上所定の範囲内に制限せざるを得ない。

【００１４】

つまり、水素吸蔵合金を利用した給湯器は、ＣＯＰを高めることができても、出湯温度が低いという欠点と、造湯ユニットが高価であるという欠点とを有しているため、実用的な出湯能力が小さいものになってしまう。

【００１５】

【発明の目的】
本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的は、高いＣＯＰを維持しつつ、出湯能力をも高めることのできる、水素吸蔵合金を利用した給湯器の提供にある。
【００１６】
【課題を解決するための手段】
本発明の水素吸蔵合金を利用した給湯器は、上記の目的を達成するために、次の技術的手段を採用した。
（請求項１の手段）
水素吸蔵合金を利用した給湯器は、
同一平衡水素圧で水素平衡温度が高い高温度水素吸蔵合金を封入する第１室を備えるとともに、同一平衡水素圧で水素平衡温度が低い低温度水素吸蔵合金を封入する第２室を備え、
前記第１室内の高温度水素吸蔵合金と高温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第１室内の高温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させるとともに、前記第２室内の低温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第２室内の低温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させる第１水素駆動と、
前記第１室内の高温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第１室内の高温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるとともに、前記第２室内の低温度水素吸蔵合金と低温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第２室内の低温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させる第２水素駆動とを交互に行い、
前記第１水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱、および前記第２水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱の双方の熱で出湯を行うものであって、
この給湯器は、
前記第１水素駆動時に用いられる高温加熱用熱媒体を、燃料の燃焼を行って発生した燃焼熱によって加熱する燃焼装置と、
出湯される湯を、前記燃焼装置の発生した燃焼熱を利用して加熱する追加熱ユニットと、この追加熱ユニットによって加熱される湯の加熱量を調整する追加熱調整手段と、を備えることを特徴とする。
【００１７】
（請求項２の手段）
水素吸蔵合金を利用した給湯器は、
同一平衡水素圧で水素平衡温度が異なる高温度、中温度、低温度水素吸蔵合金のうちの高温度水素吸蔵合金を封入する第１室、中温度水素吸蔵合金を封入する第２室、低温度水素吸蔵合金を封入する第３室を備え、
前記第１室内の高温度水素吸蔵合金と高温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第１室内の高温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させるとともに、前記第３室内の低温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第３室内の低温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させる第１水素駆動と、
前記第２室内の中温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第２室内の中温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるとともに、前記第３室内の低温度水素吸蔵合金と低温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第３室内の低温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させる第２水素駆動と、
前記第１室内の高温度水素吸蔵合金と水素吸蔵用熱媒体とを熱交換して前記第１室内の高温度水素吸蔵合金に水素を吸蔵させるとともに、前記第２室内の中温度水素吸蔵合金と低温加熱用熱媒体とを熱交換して前記第２室内の中温度水素吸蔵合金の吸蔵する水素を放出させる第３水素駆動とを繰り返し行い、
前記第１水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱、前記第２水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱、および前記第３水素駆動時において得られる水素吸蔵用熱媒体の熱のそれぞれの熱で出湯を行うものであって、
この給湯器は、

前記第１水素駆動時に用いられる高温加熱用熱媒体を、燃料の燃焼を行って発生した燃焼熱によって加熱する燃焼装置と、
出湯される湯を、前記燃焼装置の発生した燃焼熱を利用して加熱する追加熱ユニットと、この追加熱ユニットによって加熱される湯の加熱量を調整する追加熱調整手段と、を備えることを特徴とする。

【００１８】

（請求項３の手段）
請求項１または請求項２に記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱調整手段は、
前記追加熱ユニットをバイパスさせる出湯バイパスと、
前記追加熱ユニットと前記出湯バイパスとを流れる湯の割合を変更する温度調節バルブと、
出湯温度が目標温度となるように前記温度調節バルブを制御する制御装置と、を備えることを特徴とする。

【００１９】

（請求項４の手段）
請求項３に記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱調整手段は、出湯される湯の温度を検出するサーミスタを備え、
前記制御装置は、前記サーミスタの温度に基づいて前記温度調節バルブを制御することを特徴とする。

【００２０】

（請求項５の手段）
請求項３または請求項４に記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱調整手段は、出湯温度を設定するための出湯温度設定手段を備え、
前記制御装置は、前記出湯温度設定手段によって設定される出湯温度に基づいて前記温度調節バルブを制御することを特徴とする。

【００２１】

（請求項６の手段）
請求項３～５のいずれかに記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記制御装置は、前記温度調節バルブによる調節のみで出湯温度が目標温度に到達しない場合に、前記燃焼装置の燃焼量を増加するように設けられたことを特徴とする。

【００２２】

（請求項７の手段）
請求項１～６のいずれかに記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱ユニットは、前記燃焼装置の発生する燃焼熱によって加熱された高温加熱用熱媒体と、出湯される湯とを熱交換する液－液熱交換器を備えることを特徴とする。

【００２３】

（請求項８の手段）
請求項１～６のいずれかに記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記追加熱ユニットは、前記燃焼装置における燃焼ダクト内に配置されて、燃焼熱と、出湯される湯とを熱交換する気－液熱交換器を備えることを特徴とする。

【００２４】

（請求項９の手段）
請求項１～８のいずれかに記載の水素吸蔵合金を利用した給湯器において、
前記燃焼装置は、高温加熱用熱媒体を加熱した後の排熱を利用して低温加熱用熱媒体を加熱するように設けられることを特徴とする。

【００２５】

【発明の作用および効果】

（請求項１の作用および効果）
請求項１の手段を採用する水素吸蔵合金を利用した給湯器は、水素吸蔵合金を利用した１

段サイクル（第１、第２水素駆動において、第２水素駆動で冷熱出力を取り出すサイクル）であり、第１水素駆動→第２水素駆動を繰り返し行う。
この１段サイクルでは、冷熱出力は１サイクル中（第１、第２水素駆動の２段中）において第２水素駆動の１段のみで得られるのに対し、温熱出力は１サイクル中（２段中）において第１、第２水素駆動の２段で得られるため、冷熱出力よりも、温熱出力の方が高いＣＯＰが期待できる。
【００２６】
具体的な一例を示すと、出力がＡkcal/h、入力がＢkcal/h、水素吸蔵合金を利用したヒートポンプサイクルの熱ロスが４０％、燃焼熱による水の加熱のＣＯＰが８０％とした場合、
｛（Ａ×１．４）／２｝／０．８＝Ｂ
で表される関係であり、Ａ＞Ｂの関係が成立する。
つまり、ＣＯＰは（出力）／（入力）であるため、１より高いＣＯＰを実現できる。
【００２７】
一方、水素吸蔵合金を利用した給湯器では、水素吸蔵合金の水素の吸蔵時に生じる発熱作用を利用して出湯を得る構造であるため、水素吸蔵合金を利用したヒートポンプでの出湯温度は低い温度になってしまう。
洗面、湯張り、食器洗浄等の通常使用時では、比較的低い出湯温度でも良い場合が多いが、使用者によって高い出湯温度が要求された場合や、給湯量の増加等がなされて、大きな能力が要求される場合は、追加熱ユニットによって出湯能力を増大させる。
追加熱ユニットによる給湯のＣＯＰは約０．８であるため、追加熱ユニットによって出湯能力を増大させるほどＣＯＰが減少してしまうが、一時的に要求される大きな能力要求に応じることができる。
【００２８】
つまり、請求項１を採用する給湯器では、ＣＯＰ１．０以上を維持しつつ、且つ出湯能力をも高めることが可能となる。
【００２９】
（請求項２の作用および効果）
請求項２の手段を採用する水素吸蔵合金を利用した給湯器は、水素吸蔵合金を利用した２段サイクル（第１、第２、第３水素駆動において、第２、第３水素駆動で冷熱出力を取り出すサイクル）であり、第１水素駆動→第２水素駆動→第３水素駆動を繰り返し行う。
この２段サイクルでは、冷熱出力は１サイクル中（第１、第２、第３水素駆動の３段中）において第２、第３水素駆動の２段で得られるのに対し、温熱出力は１サイクル中（３段中）において第１、第２、第３水素駆動の３段で得られるため、冷熱出力よりも、温熱出力の方が高いＣＯＰが期待できる。
【００３０】
具体的な一例を示すと、出力がＡkcal/h、入力がＢkcal/h、水素吸蔵合金を利用したヒートポンプサイクルの熱ロスが４０％、燃焼熱による水の加熱のＣＯＰが８０％とした場合、
｛（Ａ×１．４）／３｝／０．８＝Ｂ
で表される関係であり、Ａ＞Ｂの関係が成立する。
つまり、ＣＯＰは（出力）／（入力）であるため、１より高いＣＯＰを実現できる。
【００３１】
一方、水素吸蔵合金を利用した給湯器では、水素吸蔵合金の水素の吸蔵時に生じる発熱作用を利用して出湯を得る構造であるため、水素吸蔵合金を利用したヒートポンプでの出湯温度は低い温度になってしまう。
洗面、湯張り、食器洗浄等の通常使用時では、比較的低い出湯温度でも良い場合が多いが、使用者によって高い出湯温度が要求された場合や、給湯量の増加等がなされて、大きな能力が要求される場合は、追加熱ユニットによって出湯能力を増大させる。
追加熱ユニットによる給湯のＣＯＰは約０．８であるため、追加熱ユニットによって出湯

能力を増大させるほどＣＯＰが減少してしまうが、一時的に要求される大きな能力要求に応じることができる。

【００３２】

つまり、請求項２を採用する給湯器では、ＣＯＰ１．０以上を維持しつつ、且つ出湯能力をも高めることが可能となる。

【００３３】

（請求項３の作用および効果）

請求項３を採用する給湯器は、追加熱ユニットを流れる湯と、出湯バイパスを流れる湯との割合を変更することによって、追加熱ユニットにより加熱される湯の加熱量を調整することができる。

【００３４】

（請求項４の作用および効果）

請求項４を採用する給湯器は、サーミスタの検出する出湯温度に基づいて温度調節バルブを制御するため、追加熱ユニットと出湯バイパスの両方の湯を混合して出湯するような場合であっても、安定した温度の湯を出湯することができる。

【００３５】

（請求項５の作用および効果）

請求項５を採用する給湯器は、出湯温度設定手段で設定した温度の湯を出湯することができる。

【００３６】

（請求項６の作用および効果）

請求項６を採用する給湯器は、温度調節バルブによる調節のみで出湯温度が目標温度に到達しない場合に、燃焼装置の燃焼量を増加するため、出湯の能力不足を抑えることができる。

【００３７】

（請求項７の作用および効果）

請求項７を採用する給湯器は、追加熱ユニットとして、燃焼装置の発生する燃焼熱によって加熱された高温加熱用熱媒体と、出湯される湯とを熱交換する液－液熱交換器を用いることで、出湯される湯の温度を上昇させることが実現できる。

【００３８】

（請求項８の作用および効果）

請求項８の手段を採用する給湯器は、追加熱ユニットとして、燃焼装置における燃焼ダクト内に配置されて、燃焼熱と、出湯される湯とを熱交換する気－液熱交換器を用いることで、出湯される湯の温度を上昇させることが実現できる。

【００３９】

（請求項９の作用および効果）

請求項９の手段を採用する給湯器は、高温加熱用熱媒体を加熱するために用いられる燃焼装置を利用して、低温加熱用熱媒体を加熱するように設けられている。このため、第２水素駆動時（および第３水素駆動時）において、水素吸蔵合金の吸蔵する水素の放出速度を速めることができ、温熱出力のＣＯＰをさらに高めることができる。

この時、低温加熱用熱媒体を加熱する熱は、高温加熱用熱媒体を加熱した後の排熱を利用するため、高温加熱用熱媒体の温度低下や、燃焼装置の能力上昇を招かない。つまり、高温加熱用熱媒体の温度や、燃焼装置の能力に関係なく温熱出力のＣＯＰを高めることができる。

【００４０】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、２つの実施例および変形例に基づき説明する。

〔第１実施例の構成〕

この第１実施例は、サイクル内を流れる熱媒体（高温加熱用熱媒体、低温加熱用熱媒体、水素吸蔵用熱媒体）として、水に混入する沸点上昇剤としてブライン（ＬＬＣ）を用いた

給湯器（水素吸蔵合金を利用した給湯器）を示すものであり、第１実施例における水素吸蔵合金を利用した給湯器（以下、給湯器）を図１～図４を参照して説明する。

【００４１】

（給湯器１の概略説明）

本実施例の給湯器１の概略構成を、図１を用いて説明する。

給湯器１は、水素吸蔵合金を用いた造湯ユニット２と、高温加熱用熱媒体、低温加熱用熱媒体、水素吸蔵用熱媒体を切り替えて造湯ユニット２へ供給する熱媒分配器３と、燃料（例えば、ガス）の燃焼を行う燃焼装置４と、高温加熱用熱媒体を所定の温度（例えば１２８℃）に加熱するための高温加熱ユニット５と、低温加熱用熱媒体を所定の温度（例えば２０℃）に加熱するための低温加熱ユニット６と、造湯ユニット２内で吸熱した水素吸蔵用熱媒体（例えば４２℃）によって出湯される水（湯）を加熱するための出湯ユニット７と、この出湯ユニット７で加熱された湯をさらに加熱するための追加熱ユニット８とを備える。

【００４２】

（造湯ユニット２の説明）

造湯ユニット２は、冷熱出力であれば１サイクルで２度の出力が得られる水素吸蔵合金を利用した冷凍２段式サイクルで作動するものであり、図２に示すように、上段熱交換モジュールＮ1 、中段熱交換モジュールＮ2 、下段熱交換モジュールＮ3 からなり、図１では便宜上、３段のうちの１つのモジュールを示す。

【００４３】

１つのモジュールは、複数のセルＳとハウジング９で構成される。

セルＳは、図３に示すように、水素吸蔵合金が封入された第１室Ｓ1 、この第１室Ｓ1 内に水素通路Ｓ4 を介して連通し、水素吸蔵合金が封入された第２室Ｓ2 、この第２室Ｓ2 内に水素通路Ｓ4 を介して連通し、水素吸蔵合金が封入された第３室Ｓ3 を備える。

ハウジング９は、第１、第２、第３室Ｓ1 、Ｓ2 、Ｓ3 のそれぞれに対して独立して熱媒体を流すための通路を形成する。

【００４４】

水素吸蔵合金は、水素平衡圧力が異なる３種を用いたものであり、第１室Ｓ1 内には同一平衡水素圧で水素平衡温度が最も高い高温度水素吸蔵合金（以下、高温合金ＨＭ）の粉末を封入し、第２室Ｓ2 内には中温度水素吸蔵合金（以下、中温合金ＭＭ）の粉末を封入し、第３室Ｓ3 内には同一平衡水素圧で水素平衡温度が最も低い低温度水素吸蔵合金（以下、低温合金ＬＭ）の粉末を封入したものである。

このことを図４のＰＴ冷凍サイクル線図を用いて説明すると、水素吸蔵合金の特性が、相対的に高温側（図示左側）にあるのが高温合金ＨＭ、低温側（図示右側）にあるのが低温合金ＬＭ、両者の中間にあるのが中温合金ＭＭである。

【００４５】

（熱媒分配器３の説明）

熱媒分配器３は、熱媒分配器３による熱媒体の切替供給によって、図２に示すように、造湯ユニット２の各モジュールを、第１室Ｓ1 内の水素を強制的に第３室Ｓ3 内に移動させる第１水素駆動αと、第３室Ｓ3 内に移動した水素を第２室Ｓ2 に移動させる第２水素駆動βと、第２室Ｓ2 内に移動した水素を第１室Ｓ1 に移動させる第３水素駆動γとに順次切り替えるものである。

【００４６】

第１水素駆動αでは、第１室Ｓ1 に高温加熱用熱媒体が供給され、第２室Ｓ2 に昇圧用熱媒体（熱媒分配器３内において高温加熱用熱媒体から作った熱媒体）が供給され、第３室Ｓ3 に水素吸蔵用熱媒体が供給される。

第２水素駆動βでは、第１室Ｓ1 に昇圧用熱媒体が供給され、第２室Ｓ2 に水素吸蔵用熱媒体が供給され、第３室Ｓ3 に低温加熱用熱媒体が供給される。

第３水素駆動γでは、第１室Ｓ1 に水素吸蔵用熱媒体が供給され、第２室Ｓ2 に低温加熱用熱媒体が供給される。なお、第３室Ｓ3 への熱媒体の温度は不問であり、例えば第３室

Ｓ3 に何も供給しないように設けても良い。
【００４７】
つまり、熱媒分配器３により、第１室Ｓ１ には高温加熱用熱媒体→昇圧用熱媒体→水素吸蔵用熱媒体が順次切替供給されるものであり、第２室Ｓ2 には昇圧用熱媒体→水素吸蔵用熱媒体→低温加熱用熱媒体が順次切替供給されるものであり、第３室Ｓ3 には水素吸蔵用熱媒体→低温加熱用熱媒体→熱媒体不問が順次切替供給されるものである。
【００４８】
（給湯器１を構成する他のユニットの説明）
燃焼装置４は、燃料であるガスを燃焼して熱を発生させ、発生した熱によって高温加熱用熱媒体を加熱し、高温加熱用熱媒体を加熱した後の排熱で低温加熱用熱媒体を加熱するものであり、ガスの燃焼を行うガスバーナ１１、このガスバーナ１１へガスの供給を行うガス供給手段１２、ガスバーナ１１へ燃焼用の空気を供給する燃焼ファン１３、ガスの燃焼で得られた燃焼熱を排気ガスとともに排気口へ導く燃焼ダクト１４等から構成される。
そして、燃焼ダクト１４の上流側（図１下側）には燃焼熱によって高温加熱用熱媒体を加熱する高温加熱ユニット５（気－液熱交換器）が配置され、その下流側（図１上側）には高温加熱用熱媒体を加熱した後の排熱を利用して低温加熱用熱媒体を加熱する低温加熱ユニット６（気－液熱交換器）が配置されている。
【００４９】
なお、高温加熱ユニット５と熱媒分配器３とを接続する熱媒体回路２１には、熱媒分配器３から高温加熱ユニット５へ高温加熱用熱媒体を導き、高温加熱ユニット５で加熱された高温加熱用熱媒体を再び熱媒分配器３へ導く高温加熱用熱媒体ポンプＰ1 が配置されている。
また、低温加熱ユニット６と熱媒分配器３とを接続する熱媒体回路２２には、熱媒分配器３から低温加熱ユニット６へ低温加熱用熱媒体を導き、低温加熱ユニット６で加熱された低温加熱用熱媒体を再び熱媒分配器３へ導く低温加熱用熱媒体ポンプＰ2 が配置されている。
【００５０】
一方、出湯ユニット７は、水素吸蔵時に吸熱して温度上昇した水素吸蔵用熱媒体によって、給水口２４から供給された水を加熱する液－液熱交換器（例えば、２重管構造の熱交換器）であり、出湯ユニット７と熱媒分配器３とを接続する熱媒体回路２３には、熱媒分配器３から出湯ユニット７へ水素吸蔵用熱媒体を導き、出湯ユニット７で水と熱交換されて冷却された水素吸蔵用熱媒体を再び熱媒分配器３へ導く水素吸蔵用熱媒体ポンプＰ3 が配置されている。
【００５１】
追加熱ユニット８は、高温加熱ユニット５に導かれる高温加熱用熱媒体によって、出湯ユニット７を通過した湯を追加加熱する液－液熱交換器（例えば、２重管構造の熱交換器）であり、追加熱ユニット８を通過した湯は、出湯口２５へ導かれる。
【００５２】
給湯器１には、追加熱ユニット８をバイパスさせて出湯させるための出湯バイパス２６が設けられている。
追加熱ユニット８と出湯バイパス２６との分岐部分には、制御装置２７によって開度が調節される三方弁２８（温度調節バルブに相当する）が設けられており、追加熱ユニット８と出湯バイパス２６とを流れる湯の割合を０～１００％の範囲で変更する。
追加熱ユニット８と出湯バイパス２６との下流側の出湯口２５には、出湯される湯の温度を検出するサーミスタ２９が設けられている。
【００５３】
制御装置２７は、サーミスタ２９の温度に基づいて三方弁２８の開度を制御するものであり、出湯湯量の増加や、給水口２４に供給される水温の低下等によって負荷が増大した場合に、追加熱ユニット８に流れる湯量を増加させて、サーミスタ２９の検出温度が所定温度（例えば４２℃）に保たれるように、三方弁２８の開度を制御するものである。

【００５４】
なお、この実施例では、サーミスタ２９を出湯口２５側に設けて、サーミスタ２９によって検出される温度に基づいて三方弁２８の開度をフィードバック制御する例を示すが、サーミスタ２９を給水口２４側に設け、水量センサを搭載して、サーミスタ２９によって検出される温度に基づいて三方弁２８の開度をフィードフォワード制御しても良い。もちろん、水量センサを搭載して、検出される水量を、上述したフィードバック制御に反映させても良い。
【００５５】
また、給湯器１には、使用者等によって出湯温度が設定される出湯温度設定手段３０が設けられており、制御装置２７は出湯温度設定手段３０によって設定される出湯温度に基づいて三方弁２８を制御するように設けられている。
具体的な例を示すと、出湯温度設定手段３０は、出湯温度を４２℃～６０℃の範囲で設定可能なものであり、４２℃より高い温度が設定されると、制御装置２７が三方弁２８の開度を制御して追加熱ユニット８に流す湯量を増加させ、サーミスタ２９の検出温度が設定温度になるようにしている。
【００５６】
さらに、制御装置２７は、三方弁２８による調節のみで出湯温度が目標温度に到達しない場合、つまり三方弁２８によって出湯バイパス２６の開度を０％にするとともに、追加熱ユニット８の開度を１００％にした状態であっても、出湯温度が設定温度に達しない状態の場合は、燃焼装置４の燃焼量を増加して、追加熱ユニット８における湯の加熱能力を上昇させるように設けられている。
【００５７】
（造湯ユニット２の作動説明）
上記の給湯器１における造湯ユニット２の作動を、図４のＰＴ冷凍サイクル線図を参照して説明する。なお、図４中の実線で示すものが給湯器１において採用される冷凍サイクル線図であり、図中破線で示すものは冷熱出力を得る場合の冷凍サイクル線図（参考に示す線図）である。
給湯器１に運転開始指示が与えられると、制御装置２７によって、熱媒分配器３、燃焼装置４、各熱媒体ポンプＰ１、Ｐ２、Ｐ３が作動する。
【００５８】
すると、熱媒分配器３の作動により、第１室Ｓ１には高温加熱用熱媒体→昇圧用熱媒体→水素吸蔵用熱媒体が順次切替供給され、第２室Ｓ２には昇圧用熱媒体→水素吸蔵用熱媒体→低温加熱用熱媒体が順次切替供給され、第３室Ｓ３には水素吸蔵用熱媒体→低温加熱用熱媒体→熱媒体不問が順次切替供給される。
この結果、上段熱交換モジュールＮ１が第１水素駆動α→第２水素駆動β→第３水素駆動γを繰り返し、中段熱交換モジュールＮ２が第２水素駆動β→第３水素駆動γ→第１水素駆動αを繰り返し、下段熱交換モジュールＮ３が第３水素駆動γ→第１水素駆動α→第２水素駆動βを繰り返す。
【００５９】
第１水素駆動αでは、第１室Ｓ１が高温加熱用熱媒体（図４の▲１▼）に触れ、第３室Ｓ３が水素吸蔵用熱媒体（図４の▲２▼）に触れ、第２室Ｓ２が昇圧用熱媒体に触れる。
第１室Ｓ１が高温加熱用熱媒体（図４の▲１▼）に触れることにより、第１室Ｓ１の内圧が上昇し、高温合金ＨＭが水素を放出する。
第３室Ｓ３が水素吸蔵用熱媒体（図４の▲２▼）に触れることにより、第３室Ｓ３の内圧が下がり、低温合金ＬＭが水素を吸蔵する。この時、低温合金ＬＭが水素を吸蔵する際に発生する熱を水素吸蔵用熱媒体が吸熱し、水素吸蔵用熱媒体の温度が上昇する。
なお、第２室Ｓ２が昇圧用熱媒体に触れることにより、第２室Ｓ２の内圧が中温合金ＭＭが水素を吸蔵しない圧力まで上昇する。
【００６０】
第２水素駆動βでは、第３室Ｓ３が低温加熱用熱媒体（図４の▲３▼）に触れる。第２室

Ｓ2 が水素吸蔵用熱媒体（図４の▲４▼）に触れ、第１室Ｓ1 が昇圧用熱媒体に触れる。
第３室Ｓ3 が低温加熱用熱媒体（図４の▲３▼）に触れることにより、第３室Ｓ3 の内圧が上昇し、低温合金ＬＭが水素を放出する。
第２室Ｓ2 が水素吸蔵用熱媒体（図４の▲４▼）に触れることにより、第２室Ｓ2 の内圧が下がり、中温合金ＭＭが水素を吸蔵する。この時、中温合金ＭＭが水素を吸蔵する際に発生する熱を水素吸蔵用熱媒体が吸熱し、水素吸蔵用熱媒体の温度が上昇する。
なお、第１室Ｓ1 が昇圧用熱媒体に触れることにより、第１室Ｓ1 の内圧が高温合金ＨＭが水素を吸蔵しない圧力まで上昇する。

【００６１】

第３水素駆動γでは、第２室Ｓ2 が低温加熱用熱媒体（図４の▲５▼）に触れ、第１室Ｓ1 が水素吸蔵用熱媒体（図４の▲６▼）に触れ、第３室Ｓ3 が不問水に触れる。
第２室Ｓ2 が低温加熱用熱媒体（図４の▲５▼）に触れることにより、第２室Ｓ2 の内圧が上昇し、中温合金ＭＭが水素を放出する。
第１室Ｓ1 が水素吸蔵用熱媒体（図４の▲６▼）に触れることにより、第１室Ｓ1 の内圧が下がり、高温合金ＨＭが水素を吸蔵する。この時、高温合金ＨＭが水素を吸蔵する際に発生する熱を水素吸蔵用熱媒体が吸熱し、水素吸蔵用熱媒体の温度が上昇する。

【００６２】

（給湯器１の作動説明）
（ａ）通常出力の４２℃の出湯が要求された場合。
上述したように、第１、第２、第３水素駆動α、β、γの各行程毎において、水素吸蔵用熱媒体が吸熱し、水素吸蔵用熱媒体の温度が上昇する。
このように温度上昇した水素吸蔵用熱媒体は、出湯ユニット７において水と熱交換され、出湯される水を例えば４２℃ほどに加熱する。このため、出湯される湯を追加熱ユニット８で追加加熱する必要は無く、制御装置２７は三方弁２８を閉じる。この結果、出湯ユニット７を通過した湯は、出湯バイパス２６へ１００％導かれ、出湯口２５から４２℃の湯が出湯される。

【００６３】

（ｂ）出湯量が増えた場合や、給水口２４に供給される水温が低下した場合。
つまり、出湯ユニット７だけでは出湯温度が４２℃に満たない場合は、制御装置２７が三方弁２８の開度を大きくし、追加熱ユニット８を通過する湯の割合を増やす。
これによって、追加熱ユニット８を通過する湯の温度が４２℃より高くなり、出湯バイパス２６を通過した４２℃に満たない湯と混合されて、４２℃の湯となって出湯される。

【００６４】

（ｃ）４２℃よりも高い出湯が要求された場合。
この場合も、制御装置２７が三方弁２８の開度を大きくし、追加熱ユニット８を通過する湯の割合を増やす。
これによって、追加熱ユニット８を通過する湯の温度が４２℃より高くなり、出湯バイパス２６を通過した４２℃の湯と混合されて、４２℃より高い温度の湯となって出湯される。

【００６５】

〔実施例の効果〕
上記構成の給湯器１において、出力６号（９０００ｋｃａｌ／ｈ）におけるＣＯＰの算出結果を、次の表１に示す。

【表１】

出力	42℃-6号 9,000kcal/h	62℃-6号 16,200kcal/h	72℃-6号 19,800kcal/h	82℃-6号 23,400kcal/h
造湯 ユニット 入力分	25×6×60 =9,000 9,000×1.4 =12,600 12,600/3 =4,200 4,200/0.8 =5,250	25×6×60 =9,000 9,000×1.4 =12,600 12,600/3 =4,200 4,200/0.8 =5,250	25×6×60 =9,000 9,000×1.4 =12,600 12,600/3 =4,200 4,200/0.8 =5,250	25×6×60 =9,000 9,000×1.4 =12,600 12,600/3 =4,200 4,200/0.8 =5,250
追加熱 ユニット 入力分	—	20×6×60 =7,200 7,200/0.8 =9,000	30×6×60 =10,800 10,800/0.8 =13,500	40×6×60 =14,400 14,400/0.8 =18,000
合計入力	5,250	5,250+9,000 =14,250	5,250+13,500 =18,750	5,250+18,000 =23,250
総合COP	9,000/5,250 =1.71	16,200/14,250 =1.14	19,800/18,750 =1.06	23,400/23,250 =1.01

上記の表１では、ガスの燃焼によって得られる熱効率を８０％、造湯ユニット２によるロス分を４０％とし、１サイクル中に３回（第１、第２、第３水素駆動α、β、γの３回）の温熱出力（水素吸蔵による発熱出力）を得るものとして計算している。なお、便宜上、出湯ユニット７および追加熱ユニット８での熱交換のロスはないものとして扱った。

【００６６】

この表１に示されるように、給湯能力として６号（１号は、１リットルの水を１分間に２５°上昇させる能力）を得る場合（追加熱ユニット８による追加熱無しの場合）、入力エネルギーに対してＣＯＰ１．７１を実現できる。

【００６７】

また、追加熱ユニット８を併用して多めの湯を得る場合、あるいは高めの湯を得る場合は、追加熱ユニット８に流れる高温加熱用熱媒体の獲得済ＣＯＰが０．８であるため、造湯ユニット２に対して追加熱ユニット８の負荷が大きくなるに連れてＣＯＰが下がる。そして、造湯ユニット２の給湯能力６号に対して、追加熱ユニット８の給湯能力が約９号となり、トータル給湯能力が約１５号に達するまでは、ＣＯＰ１．０以上を確保できる。

【００６８】

一方、給湯器１は、水素吸蔵合金の水素の吸蔵時に生じる発熱作用を利用して出湯を得る構造であるため、造湯ユニット２による出湯温度は低い温度（４２℃）になってしまう。洗面、湯張り、食器洗浄等の通常使用時では、４２℃でも良い場合が多いが、使用者によって高い出湯温度が要求された場合や、給湯量の増加等がなされて、大きな能力が要求される場合がある。このような場合は、制御装置２７が、三方弁２８を制御して、追加熱ユニット８と出湯バイパス２６とを流れる湯の割合を変更し、出湯能力を増大させている。追加熱ユニット８のＣＯＰは前述のように約０．８であるため、上記表１にも示したように、追加熱ユニット８によって出湯能力を増大させるほどＣＯＰが減少してしまうが、一時的に要求される大きな能力に対して給湯器１で応じることができる。

【００６９】

つまり、本実施例で示したように、給湯器１は、ＣＯＰ１．０以上を維持しつつ、且つ出湯能力をも高めることができる。

【００７０】

また、高温加熱用熱媒体を加熱するために用いられる燃焼装置４を利用して、低温加熱用熱媒体を加熱するように設けられている。このため、第２水素駆動β時に第３室Ｓ３内の低温合金ＬＭを加熱する低温加熱用熱媒体、および第３水素駆動γ時に第２室Ｓ２内の中

温合金ＭＭを加熱する低温加熱用熱媒体の温度が上昇する。これによって、第２水素駆動β時に第３室Ｓ3 内の低温合金ＬＭの吸蔵する水素の放出速度を速めることができるとともに、第３水素駆動γ時に第２室Ｓ2 内の中温合金ＭＭの吸蔵する水素の放出速度を速めることができ、温熱出力のＣＯＰをさらに高めることができる。
この時、低温加熱用熱媒体を加熱する熱は、高温加熱用熱媒体を加熱した後の排熱を利用するため、高温加熱用熱媒体の温度低下や、燃焼装置４の能力上昇を招かない。つまり、高温加熱用熱媒体の温度や、燃焼装置４の能力に関係なく温熱出力のＣＯＰを高めることができる。

【００７１】

〔第２実施例〕

図５を参照して第２実施例を説明する。なお、第１実施例と同一符号は同一機能物を示すものである。
この第２実施例は、上記第１実施例に対して２つの変更を行ったものである。
１つめの変更点を説明する。
上記の第１実施例では、熱媒体として水の沸点を上昇させたブライン混合液を使用した例を示した。
これに対して、この第２実施例は、熱媒体として水を使ったものである。造湯ユニット２が２段の場合や３段の場合でも、高温、中温、低温合金の組み合わせ、他の条件で可能となる。このように熱媒体として水を使うことにより、水を直接的に水素吸蔵用熱媒体として使うことができる。このため、第２実施例の給湯器１では、水素吸蔵用熱媒体として使われた水を出湯するように設けている。

【００７２】

２つめの変更点を説明する。
上記の第１実施例の追加熱ユニット８は、造湯ユニット２で熱交換された高温加熱用熱媒体と、出湯される湯とを熱交換する液－液熱交換器を例に示した。
これに対して、この第２実施例の追加熱ユニット８は、燃焼装置４の燃焼ダクト１４内に配置され、燃焼ダクト１４内を流れる燃焼熱によって、出湯される湯を加熱する気－液熱交換器を用いたものである。この実施例では追加熱ユニット８（気－液熱交換器）を、燃焼ダクト１４内において高温加熱ユニット５と低温加熱ユニット６の間に配置している。

【００７３】

〔変形例〕

第１実施例では、追加熱調整手段の一例として、追加熱ユニット８をバイパスさせて出湯させるための出湯バイパス２６を設け、三方弁２８で追加熱ユニット８と出湯バイパス２６とを流れる湯の割合を０～１００％の範囲で可変することで、追加熱の調整を行う例を示した。これに対し、例えば図１に示すように、高温加熱ユニット５に戻る高温加熱用熱媒体が追加熱ユニット８をバイパスする熱源バイパス２６’を設け、三方弁２８’で追加熱ユニット８と熱源バイパス２６’とを流れる湯の割合を０～１００％の範囲で可変することで、追加熱の調整を行うように設けても良い。

【００７４】

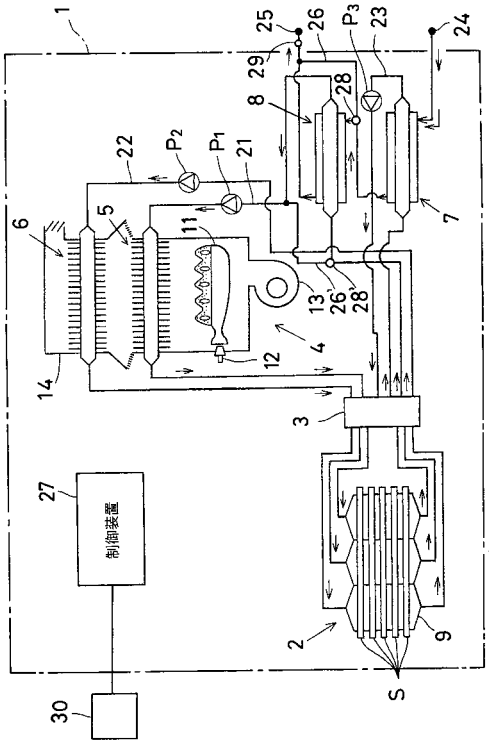
上記の実施例では、造湯ユニット２の一例として、２段式サイクルを用いた例を示したが、１段式サイクルに用いても良いし、３段式以上のサイクルに用いても良い。
上記の実施例では、高温加熱用熱媒体を加熱する燃焼装置４として、ガスを燃焼する例を示したが、石油を燃焼するなど、他の燃料の燃焼を行う燃焼装置４を用いても良い。
上記の実施例では、水素吸蔵合金の水素の吸蔵時に生じる発熱作用を利用して出湯を得る給湯器１のみを例に示したが、水素吸蔵合金の水素の放出時に生じる吸熱作用を利用して冷熱を得る装置（例えば、冷房装置）と組み合わせて実施する形態を採用しても良い。

【図面の簡単な説明】

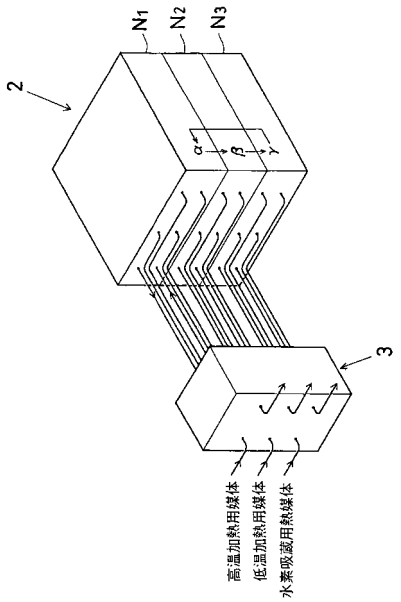
【図１】給湯器の概略構成図である（第１実施例）。
【図２】造湯ユニットおよび熱媒分配器の斜視図である（第１実施例）。
【図３】セルの概略断面図である（第１実施例）。

【図４】ＰＴ冷凍サイクル線図である（第１実施例）。
【図５】給湯器の概略構成図である（第２実施例）。
【符号の説明】
１　給湯器
２　造湯ユニット
３　熱媒分配器
４　燃焼装置
５　高温加熱ユニット
６　低温加熱ユニット
７　出湯ユニット
８　追加熱ユニット（追加熱調整手段）
１４　燃焼ダクト
２６　出湯バイパス
２７　制御装置
２８　三方弁（温度調節バルブ）
２９　サーミスタ
３０　出湯温度設定手段
Ｓ1　第１室
Ｓ2　第２室
Ｓ3　第３室
ＨＭ　高温合金（高温度水素吸蔵合金）
ＭＭ　中温合金（中温度水素吸蔵合金）
ＬＭ　低温合金（低温度水素吸蔵合金）
α　第１水素駆動
β　第２水素駆動
γ　第３水素駆動

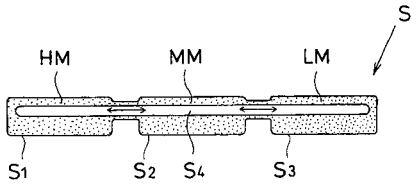
【図１】


制御装置

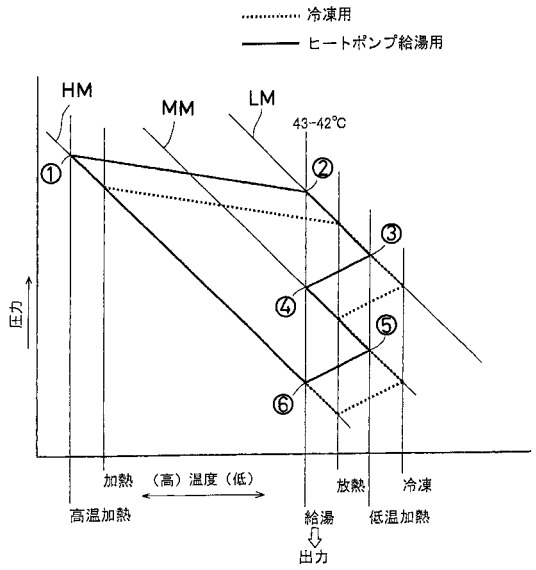
【図２】


高温加熱用媒体
低温加熱用媒体
水素吸蔵用熱媒体

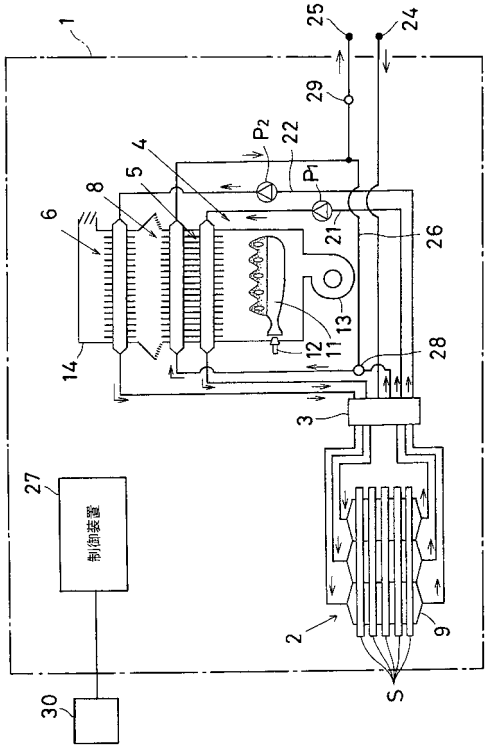
【図３】


HM
MM
LM
S

【図４】


冷凍用
ヒートポンプ給湯用
HM
MM
LM
43~42℃
圧力
加熱
（高）温度（低）
放熱
冷凍
高温加熱
給湯
出力
低温加熱

【図５】


制御装置

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－０７３３３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１８３０２４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０９７５１３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F24H 1/00
F25B 17/12
F25B 30/04