



SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

ヒートポンプ式給湯装置および暖房給湯装置

技術分野

- [0001] 本願発明は、ヒートポンプ式給湯装置および暖房給湯装置に関し、詳しくは、ヒートポンプユニットによって温水タンク内の水を加熱し、該温水タンク内の加熱水によって温水タンク内に設置された給湯用熱交換器内を貫流する水を加熱して給湯するようにしたヒートポンプ式の給湯装置および暖房給湯装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来、ヒートポンプ式給湯機としては、水を加熱するヒートポンプユニットと、ヒートポンプユニットにより加熱された温水を貯える温水タンクとを備え、温水タンク内の温水を利用して暖房や給湯を行うものがある(例えば、特開2006-329581号公報参照)。

- [0003] 上記ヒートポンプ式給湯機では、温水タンク内に貯えられた温水がそのまま出湯されるのに対して、衛生面などを考慮して温水タンク内に給湯用熱交換器を配置し、給水口から給湯用熱交換器を介して出湯するものがある。このような給湯用熱交換器を用いたヒートポンプ式給湯機では、温水タンク内の温水と給湯水との間で効率よく熱交換できる給湯用熱交換器を実現することは容易でないという問題がある。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] 本願発明は、このような事情に基づいてなされたもので、簡単な構成で給湯用熱交換器の熱交換効率を向上でき、高温の給湯水を供給できるヒートポンプ式給湯装置およびそのヒートポンプ式給湯装置を用いた暖房給湯装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0005] 上記課題を解決するため、この発明のヒートポンプ式給湯装置は、
水を加熱するためのヒートポンプユニットと、
上記ヒートポンプユニットにより加熱された温水を貯える温水タンクと、

上記温水タンク内の上下方向略全体にわたって配置され、内部を下側から上側に向かって水が流れる給湯用熱交換器とを備え、

上記給湯用熱交換器の上部に連なる給湯管は、上記温水タンクの上部から突出していることを特徴とする。

[0006] 上記構成のヒートポンプ式給湯装置によれば、ヒートポンプユニットにより加熱された温水を貯えた温水タンクにおいて、温水の温度分布が下側から上側に向かって徐々に高くなった状態で、給湯用熱交換器の下側から流入した温度の低い給湯水は、温水タンク内の下側の比較的低温の温水域で熱交換され、給湯用熱交換器の上側に向かって流れるに従って温水タンク内の上側の高温の温水域で熱交換されて、給湯用熱交換器の上部からの高温の給湯水が、温水タンクの上部から突出している給湯管を介して外部に出湯される。このように、上記温水タンク内の温度勾配に従って給湯水が下から上に向かって熱交換により加熱されながら流れて、給湯用熱交換器の上部からすぐに外部に出湯されるので、温水タンク内の温度分布が乱れることなく、高い熱交換効率が得られる。したがって、簡単な構成で給湯用熱交換器の熱交換効率を向上でき、高温の給湯水を供給できる。また、上記温水タンク内の上下方向に温度勾配を設けて、温水タンク内の下側の低温水をヒートポンプユニットで加熱することにより、ヒートポンプユニットのCOP(成績係数)を向上できる。

[0007] また、一実施形態のヒートポンプ式給湯装置では、上記給湯用熱交換器は、コイル状のパイプを含む。

[0008] 上記実施形態によれば、給湯用熱交換器にコイル状のパイプを用いることによって、温水タンク内の上下方向略全体にわたって給湯用熱交換器を効率よく配置できる。

[0009] また、一実施形態のヒートポンプ式給湯装置では、上記給湯用熱交換器の上記コイル状のパイプは、上側のピッチよりも下側のピッチが密である。

[0010] 上記実施形態によれば、温水タンク内の下側の比較的低温の温水域では、給湯用熱交換器のコイル状のパイプのピッチを密にすることにより熱交換能力が高くなって、温水タンク内の下側の温水域の温度上昇が抑制される。これにより、温水タンク内

の上部と下部でより大きな温度勾配を設けて、温水タンク内の下側の低温水をヒートポンプユニットで加熱することにより、ヒートポンプユニットのCOPを向上できる。

[0011] また、一実施形態のヒートポンプ式給湯装置では、上記温水タンクの上部から流入した水が上記給湯用熱交換器の下側から上側に向かって流れて、上記温水タンクの上部から出湯される。

[0012] 上記実施形態によれば、温水タンク内に配置された給湯用熱交換器の下側に、温水タンクの上部から流入させる構造を採用することによって、例えば通常用いられる円筒形状の温水タンクの側方の円筒面から配管を接続するよりも、温水タンクの上部に配管を接続する方が温水タンク本体の強度面から有利となる。

[0013] また、一実施形態のヒートポンプ式給湯装置では、上記温水タンクの下部から流入した水が上記給湯用熱交換器の下側から上側に向かって流れて、上記温水タンクの上部から出湯される。

[0014] 上記実施形態によれば、温水タンク内に配置された給湯用熱交換器の下側に、温水タンクの下部から流入させる構造を採用することによって、温水タンクの上部から配管を接続して、温水タンク内で給湯用熱交換器の下側まで配管を延ばした配管構造により、温水タンクの下部の給湯用熱交換器の下側近傍から配管を接続でき、配管構造を簡略化できる。

[0015] また、一実施形態のヒートポンプ式給湯装置では、上記温水タンク内かつ上記給湯用熱交換器の上端と下端との間に配置されたヒータを備えた。

[0016] 上記実施形態によれば、上記温水タンク内かつ給湯用熱交換器の上端と下端との間にヒータを配置することによって、ヒートポンプユニットが容量不足のときや故障時は、ヒータを用いて温水タンク内の中間部の温水を加熱して、ヒータの加熱能力を補助的に利用することが可能となる。また、ヒートポンプユニットが故障したとき、ヒータを用いて温水タンク内の中間部の温水を加熱することによって、沸き上げに時間のかかる温水タンク内の下側にヒータを配置した場合に比べて、給湯加熱の立ち上がりを向上できる。

[0017] また、この発明の暖房給湯装置では、
上記のいずれか1つのヒートポンプ式給湯装置と、

上記ヒートポンプ式給湯装置の上記温水タンクの暖房用出口と暖房用入口との間に接続された暖房端末と、

上記温水タンク内の温水を上記暖房端末を介して循環させる循環ポンプとを備えた。

- [0018] 上記構成によれば、ヒートポンプ式給湯装置を用いて、簡単な構成で給湯用熱交換器の熱交換効率を向上でき、高温の給湯水を供給できると共に、ヒートポンプ式給湯装置の温水タンク内に貯えられた温水を循環ポンプにより暖房端末を介して循環することにより、暖房を行うことができる。

発明の効果

- [0019] 以上より明らかなように、この発明のヒートポンプ式給湯装置によれば、簡単な構成で給湯用熱交換器の熱交換効率を向上でき、高温の給湯水を供給できるヒートポンプ式給湯装置を実現することができる。

- [0020] また、この発明の暖房給湯装置によれば、簡単な構成で給湯用熱交換器の熱交換効率を向上でき、高温の給湯水を供給できるヒートポンプ式給湯装置を用いて、高温の給湯水を供給すると共に温水タンク内の温水を熱源に利用して暖房を行うことができる暖房給湯装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本願発明の第1の実施の形態に係るヒートポンプ式給湯装置を用いた暖房給湯装置の構成を示す図である。

[図2]図1のII-II線切断断面図である。

[図3]図1に示した温水タンク内の熱交換器要部の内部構造を示す部分斜視図である。

[図4]本願発明の第2の実施の形態に係るヒートポンプ式給湯装置を用いた暖房給湯装置の構成を示す図である。

[図5]本願発明の第3の実施の形態に係るヒートポンプ式給湯装置を用いた暖房給湯装置の構成を示す図である。

[図6]上記第3の実施形態に係るヒートポンプ式給湯装置を用いた暖房給湯装置の変形例2の構成を示す図である。

[図7]本願発明者等の開発検討例に係るヒートポンプ式給湯装置の構成を示す図である。

[図8]同ヒートポンプ式給湯装置の問題点と解決課題を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

[0022] まず、この発明の実施の形態を説明する前に、本願発明者等の開発検討例に係るヒートポンプ式給湯装置の基本的な構成を図7を用いて説明する。

[0023] この図7のヒートポンプ式給湯装置では、給湯ユニット側の温水タンク1と吸熱熱交換器42とは、第1の水ポンプ P_1 を介設した低位置側水循環配管21と高位置側水循環配管22との2つの水循環配管によってバイパス状態に接続されている。また、温水タンク1底部の貯留水 W_0 を、第1の水ポンプ P_1 によってヒートポンプユニット2側の放熱側熱交換器41に対応して設けられた吸熱熱交換器42に循環状態で供給し、同吸熱熱交換器42を介して所定時間内循環させることによって、同貯留水 W_0 を所望の温度(例えば85℃前後)まで加熱するようにしている。

[0024] 一方、上記温水タンク1内には、給湯用熱交換器10の伝熱管が、先ず温水タンク1の上部1a側から底部1b側にストレートに進入した後、次に底部1b側から上部1a側に螺旋状に旋回しながら延びてUターン配置されており、全体として上下方向に等径な環状コイル構造に形成されている。

[0025] そして、同構造の伝熱管内を外部給水配管14からの水 W_1 が貫流状態で流入し、旋回方向に時間をかけて流れながら有効に加熱されて、上述した所望の温度の湯 W_2 となって給湯管15より流出するようになっている。

[0026] 他方、符号30は、例えば室内の壁面寄りに設置される室内空間暖房用の放射熱交換器としてのラジエータである。このラジエータ30の温水導入口は、温水導入配管32を介して温水タンク1の上部1aに接続され、他方の温水排出口は、温水排出配管31を介して温水タンク1の下部1bに接続されている。これにより、第2の水ポンプ P_2 により温水タンク1の上部1a側から導入される湯の熱を同ラジエータ30部分で室内空間に放射させて有効な暖房作用を実現するようになっている。

[0027] ところで、上記のような構成の場合、ヒートポンプユニット2側の放熱熱交換器41および給湯ユニット側の吸熱熱交換器42部分においては、凝縮冷媒と被加熱水 W_0 と

の間の温度差が大きいほど被加熱水 W_0 に対する加熱効率が高くなる。

[0028] しかし、上記図7の構成では、温水タンク1内の貯留水(被加熱水) W_0 の自然対流によって温水タンク1内の上下方向の水の温度分布が平均化される問題がある。例えば図8中に<現状>として示されている温度勾配グラフに示すように、温度勾配が緩やかなため、下部温度が高く、ヒートポンプユニット2への入水温度が高くなる(図8のA1参照)。このため、ヒートポンプユニット2側の放熱熱交換器41の凝縮冷媒に対する吸熱熱交換器42側の貯留水 W_0 との温度の差が大きくとれず、ヒートポンプ給湯装置としての加熱性能の向上には限界があった。

[0029] この限界を改善し、同加熱性能を有効に向上させるためには、例えば図8のグラフ中の<改善目標>に示すように、温水タンク1内の水の上下方向の温度分布を改善し、温水タンク1内の下部側の水の温度を可能な限り下げ、上部側温度との温度勾配を大きくすることが必要となる(図8のA2参照)。

[0030] 以下、本願発明の構成について、それを実施するための幾つかの最良と考えられる実施の形態を例示して、詳細に説明する。

[0031] <第1の実施形態>

まず図1は、本願発明の第1の実施形態に係るヒートポンプ式給湯装置を用いた暖房給湯装置の構成を示している。この暖房給湯装置は、給湯ユニットとしての温水タンク1、給湯用熱交換器10、吸熱熱交換器42、ヒートポンプユニット2としての圧縮機3、放熱熱交換器41、膨張弁5、吸熱熱交換器6、および、暖房端末の一例としてのラジエータ30等を備えて構成されている。

[0032] 上記温水タンク1は、縦に長い円筒状の閉鎖器体を持ち、その内部には水 W_0 が略上端付近まで貯留されているとともに、後述する給湯用熱交換器10が上部1aから底部1b間に亘って配置されている。

[0033] 上記給湯用熱交換器10は、所定の径の伝熱管を、まず温水タンク1の上部1a側から底部1b側にストレートに挿入した後、次に底部1b側から上部1a側に螺旋状に旋回しながらコイル状に延設してUターン配置しており、全体として上下方向に略等径な環状コイル構造に形成されている。そして、同給湯用熱交換器10は、温水タンク1内に立設状態で収納され、その上段側部分10aの環状コイルの端部は、外部の給

湯管15に接続されている一方、ストレート管の上端部は外部の給水管14に接続されている。

[0034] 従って、上記給水管14からの給水は、上記ストレート管の下端部まで流下した後、貫流状態で上記環状コイルの下段部分10bから上段側部分10aへ向けて旋回しながら時間をかけて流れ、該環状コイル内を流れる間に温水タンク1内の水 W_0 と効率良く熱交換して昇温され(例えば85℃程度まで)、上記給湯管15から湯 W_2 として取り出され、所望の用途に使用される。

[0035] そして、この実施形態では、上記給湯用熱交換器10の上述した環状コイル(伝熱管)のうち、その下段側部分10bの上下方向の所定長さ範囲(例えば、図1中において斜線を付して表示した下から5本のもの)のみを、その内周面に螺旋状の凹溝13、13・・・を形成した、例えば図3のような内面加工管(内面溝付管)で構成し、その他の部分(上段側)に比べて特に伝熱性能が高くなるようにしている。尚、この部分以外(上段側)は、凹溝のない通常の内面平滑管で構成している。

[0036] さらに、上記温水タンク1内には、例えばパンチングプレート等の多孔板で構成されるバッフル(バッフルプレート)9が、平面視において、例えば図2に示すように温水タンク1内を径方向に二分するようにして、また側面視において、例えば図1に示すように温水タンク1の上部1aから底部1bに亘るようにして配置されている。従って、上記温水タンク1は、該バッフル9の配置によって、横幅寸法が半減した一対の半円筒状タンクの結合構造とされている。

[0037] 一方、ヒートポンプユニット2は、温水タンク1内に貯留される水 W_0 の加熱源となるものであって、冷媒を圧縮する圧縮機3と、圧縮された冷媒を凝縮させて放熱する放熱熱交換器41と、凝縮した冷媒を膨張させる膨張弁5と、冷媒を蒸発させて空気から吸熱する吸熱熱交換器6とを備えている。

[0038] そして、上記放熱熱交換器41は、低位置側水循環配管21によって温水タンク1の底部1b側に接続され、また高位置側水循環配管22によって温水タンク1の上部1a側に接続されている。上記低位置側水循環配管21を通して温水タンク1の底部1b側から放熱熱交換器41に対応して設けられている吸熱熱交換器42内に流入した貯留水 W_0 を、吸熱熱交換器42との熱交換によって加熱し、同加熱昇温された貯留水 W_0

を高位置側水循環配管22を通して温水タンク1の上部1a側へ還流させるようになっている。これを繰り返すことによって、上記温水タンク1内の水 W_0 が所定の温度(例えば上述の85°C前後)に加熱される。

[0039] 他方、符号30は、例えば室内の壁面寄りに設置される室内空間暖房用の放射熱交換器としてのラジエータであり、該ラジエータ30の温水導入口は、温水導入配管32を介して温水タンク1の上部1aに接続され、他方の温水排出口は、温水排出配管31を介して温水タンク1の下部1bに接続されている。そして、循環ポンプの一例としての第2の水ポンプ P_2 により温水タンク1の上部1a側から導入される湯の熱を、当該ラジエータ30により室内空間に放射させて有効な暖房作用を実現するようになっている。

[0040] なお、上記温水タンク1の胴体部の上部寄り位置には、補助ヒータ40が取付けられている。この補助ヒータ40は、ヒートポンプユニット2によって加熱される温水タンク1内の貯留水 W_0 の水温が所定値よりも低く、設定水温まで上がらないような場合や特に高温の湯を必要とする場合、またヒートポンプユニット2を駆動するほどではないが、恒温(保温)のために補助加熱したい場合などにON作動されて、上記貯留水 W_0 を加熱するものである。

[0041] 次に、上記のように構成された本実施の形態のヒートポンプ式給湯装置の動作及び作用効果について説明する。

[0042] 上記温水タンク1内に貯留された水 W_0 は、低位置側水循環配管21と高位置側水循環配管22および吸熱熱交換器42を介して底部側から上部側にバイパス状態で循環され、ヒートポンプユニット2側の放熱熱交換器4によって所望の温度(85°C前後)に加熱される。

[0043] 一方、同温水タンク1内の水 W_0 が所望の温度(85°C)になっていることを条件として、給水管14から給湯用熱交換器10に供給される給湯用の水 W_1 は、該給湯用熱交換器10の上部から下部、下部から上部側へ貫流する間に、温水タンク1内の昇温された水 W_0 と熱交換して所望の温度(例えば42°C)の湯 W_2 とされ、上記給湯管15を通して、例えば風呂とか台所等の湯の使用場所へ供給される。

[0044] また、上記ラジエータ30を用いて部屋の暖房を行なう場合には、温水タンク1の上

部側の高温(85℃)の湯 W_0 がラジエータ30側へ導入され、循環されて、放熱される。

[0045] ところで、すでに述べたように、上記ヒートポンプユニット2においては、放熱熱交換器41における凝縮冷媒の温度と、温水タンク1の底部1b側から吸熱熱交換器42に導入される貯留水 W_0 の温度との温度差が大きいほど加熱効率が高くなる。従って、上記ヒートポンプユニット2の加熱効率を高めるには、温水タンク1内の貯留水 W_0 の温度分布を、図8中の改善例に示すように、温水タンク1の上部1a側では高く、下部1b側では可及的に低くなるように維持することが必要となる。

[0046] しかし、上記温水タンク1内の水 W_0 は、自然対流による均温化作用によって上下方向における温度分布が平均化されやすく、そのままでは、上記ヒートポンプユニット2の加熱効率を高めることには限界がある。

[0047] ところが、この実施形態の暖房給湯装置の場合、上述の構成によって、温水タンク1の底部1b側の水温をより低くすることができるようになっており、より高温の湯を安定的に得ることができるよう工夫されている。

[0048] すなわち、以上の構成では、先ず上記給湯用熱交換器10の下段側部分10bを、例えば図3に示すような特に伝熱性能の高い内面加工管(例えば内面溝付管)で構成している。

[0049] このように、給湯用熱交換器10の下段側部分10bを内面加工管で構成すると、該下段側部分10bにおいては、伝熱面積の増加とその内部を流れる水 W_1 の流水の乱れによって貯留水 W_0 との熱伝達率が向上する。これにより、温水タンク1の下部側の貯留水 W_0 からの吸熱量(除熱量)が増加し、この吸熱量の増加分だけ該貯留水 W_0 の水温が低く抑えられる。

[0050] その結果、上記ヒートポンプユニット2側の放熱熱交換器41における凝縮冷媒と吸熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 との温度差をさらに大きくとることができ、ヒートポンプ式給湯装置としての加熱性能がさらに向上することになる。

[0051] また以上の構成では、上記温水タンク1内に、該温水タンク1内を径方向に二分するように縦方向へ延びるバッフル9を設けている。

[0052] このような構成にすると、擬似的に上記温水タンク1のアスペクト比が大きくなり、温水タンク1内の上下方向における温度成層(上層部が高く、下層部が低い)が形成さ

れ易くなり、温水タンク1内の水温度の平均化が抑制される。従って、上記温水タンク1の底部1b側の水温がより低く維持され、ヒートポンプユニット2側の放熱熱交換器41における凝縮冷媒と吸熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 との温度差を大きくとることができる。

[0053] このため、上記ヒートポンプユニット2の加熱性能が向上し、温水タンク1の上部1a側における貯留水 W_0 の温度をより高温とすることができ、同高温の貯留水 W_0 との効率良い熱交換によって上記給湯管15から、より高温の湯 W_2 を安定的に取り出すことができるようになる。

[0054] また、バッフル9の存在により、上述の暖房時にも、他方側半円筒部の温度成層が乱されにくくなる。

[0055] なお、以上の説明における暖房用のラジエータ30、バッフル9、補助ヒータ40等は、必ずしも本願発明に必須の構成ではなく、あくまでも本願発明の機能や汎用性を高めるためのものであることは言うまでもない。

[0056] 上記構成のヒートポンプ式給湯装置によれば、ヒートポンプユニット2により加熱された温水を貯えた温水タンク1において、温水の温度分布が下側から上側に向かって徐々に高くなった状態で、給湯用熱交換器10の下側から流入した温度の低い給湯水は、温水タンク1内の下側の比較的低温の温水域で熱交換され、給湯用熱交換器10の上側に向かって流れるに従って温水タンク1内の上側の高温の温水域で熱交換されて、給湯用熱交換器の上部からの高温の給湯水が、温水タンク1の上部から突出している給湯管15を介して外部に出湯される。

[0057] このように、上記温水タンク1内の温度勾配に従って給湯水が下から上に向かって熱交換により加熱されながら流れて、給湯用熱交換器10の上部からすぐに外部に出湯されるので、温水タンク1内の温度分布が乱れることがなく、高い熱交換効率が得られる。したがって、簡単な構成で給湯用熱交換器10の熱交換効率を向上でき、高温の給湯水を供給できる。また、上記温水タンク1内の上下方向に温度勾配を設けて、温水タンク1内の下側の低温水をヒートポンプユニット2で加熱することにより、ヒートポンプユニット2のCOP(成績係数)を向上できる。

[0058] また、上記給湯用熱交換器10にコイル状のパイプを用いることによって、温水タン

ク1内の上下方向略全体にわたって給湯用熱交換器10を効率よく配置できる。

[0059] また、上記温水タンク1内に配置された給湯用熱交換器10の下側に、温水タンク1の上部から流入させる構造を採用することによって、円筒形状の温水タンク1の側方の円筒面から配管を接続するよりも、温水タンク1の上部に配管を接続する方が温水タンク1本体の強度面から有利となる。

[0060] なお、上記温水タンク1内に配置された給湯用熱交換器10の下側に、温水タンク1の下部から流入させる構造を採用してもよい。この場合、温水タンク1の上部から配管を接続して、温水タンク1内で給湯用熱交換器10の下側まで配管を延ばした配管構造により、温水タンク1の下部の給湯用熱交換器10の下側近傍から配管を接続でき、配管構造を簡略化できる。

[0061] また、上記給湯用熱交換器10の上端と下端との間に補助ヒータ40を配置することによって、ヒートポンプユニット2が容量不足のときや故障時は、補助ヒータ40を用いて温水タンク1内の中間部の温水を加熱して、補助ヒータ40の加熱能力を補助的に利用することが可能となる。また、ヒートポンプユニット2が故障したとき、補助ヒータ40を用いて温水タンク1内の中間部の温水を加熱することによって、沸き上げに時間のかかる温水タンク1内の下側に補助ヒータ40を配置した場合に比べて、給湯加熱の立ち上がりを向上できる。

[0062] また、上記ヒートポンプ式給湯装置を用いた暖房給湯機によれば、簡単な構成で給湯用熱交換器10の熱交換効率を向上でき、高温の給湯水を供給できると共に、ヒートポンプ式給湯装置の温水タンク1内に貯えられた温水を循環ポンプによりラジエータ30を介して循環することにより、暖房を行うことができる。

[0063] <第2の実施形態>

次に図4は、本願発明の第2の実施形態に係るヒートポンプ式給湯装置を用いた暖房給湯装置の構成を示している。この暖房給湯装置は、上記第1の実施形態に係る暖房給湯装置と基本的な構成を同じにするものであって、異なる点は、上記第1の実施形態の暖房給湯装置では、給湯用熱交換器10の管径をその上段側部分10aから下段側部分10bまでの全域において同径に設定していたのに対して、この実施の形態では下段側部分10bの管径をそれ以外の上段側部分10aの管径よりも細径とした

点である。

[0064] このように構成すると、上記給湯用熱交換器10の下段側部分10bにおいては、その内部を流れる水 W_1 の流速が高くなり、それだけその熱伝達率が向上し、温水タンク1の底部1b側の貯留水 W_0 からの吸熱量(除熱量)が増加し、この吸熱量(除熱量)の増加分だけ該貯留水 W_0 の水温が低く抑えられる。

[0065] その結果、上記ヒートポンプユニット2側の放熱熱交換器4における凝縮冷媒と吸熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 との温度差をさらに大きくとることができる。これにより、上記ヒートポンプユニット2の加熱性能がさらに向上し、ヒートポンプ式給湯装置としての加熱性能がさらに向上することになる。

[0066] 尚、上記以外の構成及び作用効果は、上記第1の実施形態における場合と同様であるため、その該当する記載を援用することで、ここでの詳細な説明を省略する。

[0067] <第3の実施形態>

次に図5は、本願発明の第3の実施形態に係るヒートポンプ式給湯装置を用いた暖房給湯装置の構成を示している。この暖房給湯装置も、上記第1の実施形態に係る暖房給湯装置と基本的な構成を同じにするものであって、異なる点は、上記第1の実施形態の暖房給湯装置では、給湯用熱交換器10のコイル部のピッチ及び伝熱管コイル部の外径をその上端から下端までの全域において均等に設定していたのに対して、この実施形態では下段側部分10bにおいては、同コイル部のピッチを上段側部分10aよりも小さく設定するとともに、同コイル部の外径を下端側へ移行するに伴って次第に小さくなるように縮小して螺旋状に巻成した点にある。

[0068] このように構成することで、上記給湯用熱交換器10の下段側部分10bにおいては、伝熱管コイル管状部の緊密化による伝熱面積の増加によって熱伝達率が向上し、温水タンク1の下部側の貯留水からの吸熱量(除熱量)が増加するとともに、該高密度部分が上下方向の開口面のバッフル機能を果す。それによって、上記温水タンク1内の貯留水 W_0 の自然対流が抑制されるので、そのままの温度成層が維持され、これらの相乗作用によって、温水タンク1の下部側における貯留水 W_0 の水温が可及的に低く抑えられる。

[0069] この結果、上記ヒートポンプユニット2側の放熱熱交換器41における凝縮冷媒と吸

熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 との温度差をさらに大きくとることができる。これにより、上記ヒートポンプユニット2の加熱性能が向上し、給湯装置としての加熱性能がさらに向上することになる。

[0070] 尚、上記以外の構成及び作用効果は上記第1の実施形態における場合と同様であるため、その該当する記載を援用することで、ここでの詳細な説明を省略する。

[0071] (変形例1)

ところで、以上のように伝熱管コイル部の外径を縮小させて巻成し、同部分にバッフル機能を持たせる構成としては、上述のように螺旋状に巻成する場合だけでなく、同伝熱管コイルの外径を平面位置で中心軸方向に小さくすることより、平面渦巻き状態に巻成することも可能である。

[0072] このように、給湯用熱交換器10の下段側部分10bの伝熱管コイル部の下部を、次第にコイルの外径を次第に小さくすることにより、平面渦巻き状態に巻成すると、同部分のコイルが、当該下段側部分10bのコイルの底面側開口面を平面的に収束する形で閉塞することになる。これにより、下方から上方、上方から下方への貯留水 W_0 の自然対流が有効に阻止されるようになり、温水タンク1内底部側の水の温度が上昇しにくくなり、効果的に有効に水温の低温化を図ることができるようになる。

[0073] (変形例2)

また、この第3の実施形態では、上記給湯用熱交換器10の下段側部分10bにおいて、その伝熱管コイル部のピッチ及び外径を共に変化させているが、他の実施形態としては、例えば図6に示すように、伝熱管コイルの外径自体は変化させずに、同伝熱管コイルのピッチのみをその上段側部分10aのものより小さく設定することもできる。

[0074] また、上記温水タンク1内の下側の比較的低温の温水域では、給湯用熱交換器10のコイル状のパイプのピッチを密にすることにより熱交換能力が高くなって、温水タンク1内の下側の温水域の温度上昇が抑制される。これにより、温水タンク1内の上部と下部でより大きな温度勾配を設けて、温水タンク1内の下側の低温水をヒートポンプユニット2で加熱することにより、ヒートポンプユニット2のCOPを向上できる。

[0075] さらに、これとは逆に、コイル部の外径のみを変化させるように設定することもできる。

- [0076] これらの構成によっても、下部側の熱交換性能を高くして、温水タンク1の底部側の水の温度を低くすることができる。
- [0077] 上記第1,第2の実施形態では、温水タンク1の上部から流入した水を給湯用熱交換器10の下側から上側に向かって流したが、温水タンク1の下部から流入した水を給湯用熱交換器10に供給してもよい。
- [0078] また、この発明のヒートポンプ式給湯装置は、冷媒を凝縮することによって冷媒からの熱を放熱する放熱熱交換器41を有する熱源側ヒートポンプユニットと、水 W_0 を貯留した温水タンク1、該温水タンク1の底部1b側と上部1a側に連通し、上記温水タンク1内の水 W_0 を底部1b側から上部1a側にバイパス状態で循環させる水循環配管21, 22、該水循環配管21, 22の途中にあつて上記熱源側ヒートポンプユニットの上記放熱熱交換器41に対して吸熱可能に結合された吸熱熱交換器42、上記温水タンク1内の上部1a側から底部1b側、底部1b側から上部1a側に延びてユーターン配置され、外部から水 W_1 が貫流状態で流入、流出する環状コイル型の給湯用熱交換器10よりなる給湯ユニットとを備え、上記水循環配管21, 22途中の吸熱熱交換器42を介して上記熱源側ヒートポンプユニットの放熱熱交換器41により上記温水タンク1内の水 W_0 を加熱する一方、該温水タンク1内の水 W_0 によって上記給湯用熱交換器10内を流れる被加熱水 W_1 を加熱するようにしてなるヒートポンプ式給湯装置であつて、上記給湯用熱交換器10の下段側部分10bの熱交換性能を、上段側部分10aの熱交換性能よりも高くしたことを特徴としている。
- [0079] このような構成によると、上下方向に延びる環状コイル型の給湯用熱交換器10の下段側部分10bの貯留水 W_0 に対する冷却性能(吸熱性能)が上段側部分よりも高くなり、同部分の貯留水 W_0 の温度が下がりやすくなる。
- [0080] その結果、それだけヒートポンプユニット側の放熱熱交換器41に対応する給湯ユニット側吸熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 の温度を低くすることができ、ヒートポンプユニット側の放熱熱交換器41の凝縮冷媒との有効な温度差を確保することができる。
- [0081] また、この発明のヒートポンプ式給湯装置は、給湯用熱交換器10の下段側部分10bの高熱交換性能部は、同下段側部分10bの環状コイルの伝熱管に内面加工管を

用いることによって、伝熱管部分の熱伝達率を向上させるように構成されている。

[0082] このような構成によれば、同内面加工管の伝熱性能の高さにより、給湯用熱交換器10の下段側部分10bの環状コイル部分の貯留水 W_0 に対する冷却性能(吸熱性能)が向上し、同部分の貯留水 W_0 の温度が下がりやすくなる。

[0083] その結果、それだけヒートポンプユニット2側放熱熱交換器41に対応する給湯ユニット側吸熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 の温度を低くすることができ、ヒートポンプユニット側の放熱熱交換器41の凝縮冷媒との有効な温度差を確保することができる。

[0084] また、この発明のヒートポンプ式給湯装置は、給湯用熱交換器10の下段側部分10bの高熱交換性能部は、同下段側部分10bの環状コイルの伝熱管の内径を、上段側部分10aの環状コイルの伝熱管の内径よりも小径として、伝熱管内部を貫流する流体の流速を高くすることによって、伝熱管部分の熱伝達率を向上させるように構成されている。

[0085] このような構成によれば、給湯用熱交換器10の下段側部分10bの環状コイルの伝熱管の内径が、上段側部分10aの環状コイルの伝熱管の内径よりも小径であり、伝熱管内部を貫流する流体の流速が上段側部分10aの流速よりも高くなることから、同部分の伝熱管部分の熱伝達率が向上し、下段側部分10bの環状コイル部分の貯留水 W_0 に対する冷却性能(吸熱性能)が向上し、同部分の貯留水 W_0 の温度が下がりやすくなる。

[0086] その結果、それだけヒートポンプユニット側の放熱熱交換器41に対応する給湯ユニット側吸熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 の温度を低くすることができ、ヒートポンプユニット側の放熱熱交換器41の凝縮冷媒との有効な温度差を確保することができる。

[0087] また、この発明のヒートポンプ式給湯装置は、給湯用熱交換器10の下段側部分10bの高熱交換性能部は、同下段側部分10bの環状コイルの巻成ピッチを上段側部分10aの環状コイルの巻成ピッチよりも小さくし、それによって上段側部分10aの環状コイルの伝熱面積よりも下段側部分10aの環状コイルの伝熱面積を大きくするように構成されている。

- [0088] このような構成によれば、給湯用熱交換器10の下段側部分10bの環状コイルが上段側部分10aの環状コイルの巻成ピッチよりも小さいことから、上段側部分10aの環状コイルの伝熱面積よりも下段側部分10bの環状コイルの伝熱面積の方が大きくなり、下段側部分10bの環状コイル部分の貯留水 W_0 に対する冷却性能(吸熱性能)が向上し、同部分の貯留水 W_0 の温度が下がりやすくなる。
- [0089] その結果、それだけヒートポンプユニット側の放熱熱交換器41に対応する給湯ユニット側吸熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 の温度を低くすることができ、ヒートポンプユニット側の放熱熱交換器41の凝縮冷媒との有効な温度差を確保することができる。
- [0090] また、この発明のヒートポンプ式給湯装置は、給湯用熱交換器10の下段側部分10bの環状コイルの下部は、次第に同環状コイルの外径を小さくすることより螺旋状態に巻成されている。
- [0091] このように給湯用熱交換器10の下段側部分10bの環状コイルの下部の外径を次第に小さくすることにより螺旋状態に巻成すると、同部分の環状コイルが、当該下段側部分10bの環状コイルの底面側開口面を下方に向けて収束する形で閉塞することになり、下方から上方、上方から下方への貯留水 W_0 の自然対流が阻止されるようになり、温水タンク1内底部側の水の温度が上昇しにくくなり、有効に水温の低温化を図ることができるようになる。
- [0092] したがって、この作用に対して、さらに上記の何れかの構成による作用を組み合わせると、より有効に温水タンク内底部温度の低温化を図ることができる。
- [0093] その結果、同部分の貯留水 W_0 の温度が一層下がりやすくなり、より有効にヒートポンプユニット側の放熱熱交換器41に対応する給湯ユニット側吸熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 の温度を低くすることができ、放熱熱交換器41の凝縮冷媒との十分に有効な温度差を確保することができる。
- [0094] また、この発明のヒートポンプ式給湯装置は、給湯用熱交換器10の下段側部分10bの環状コイルの下部は、次第に同環状コイルの外径を小さくすることより、平面渦巻き状態に巻成されている。
- [0095] このように給湯用熱交換器10の下段側部分10bの環状コイルの下部を、次第に同

環状コイルの外径を小さくすることより、平面渦巻き状態に巻成すると、同部分の環状コイルが、当該下段側部分10bの環状コイルの底面側開口面を平面的に収束する形で閉塞することになり、下方から上方、上方から下方への貯留水 W_0 の自然対流が阻止されるようになり、温水タンク1内底部側の水の温度が上昇しにくくなり、水温の低温化を図ることができるようになる。

[0096] したがって、この作用に対して、さらに上記の何れかの構成による作用を組み合わせると、より有効に温水タンク内底部温度の低温化を図ることができる。

[0097] その結果、同部分の貯留水 W_0 の温度が一層下がりやすくなり、より有効にヒートポンプユニット2側放熱熱交換器41に対応する給湯ユニット側吸熱熱交換器42内を流れる貯留水 W_0 の温度を低くすることができ、放熱熱交換器41の凝縮冷媒との十分に有効な温度差を確保することができる。

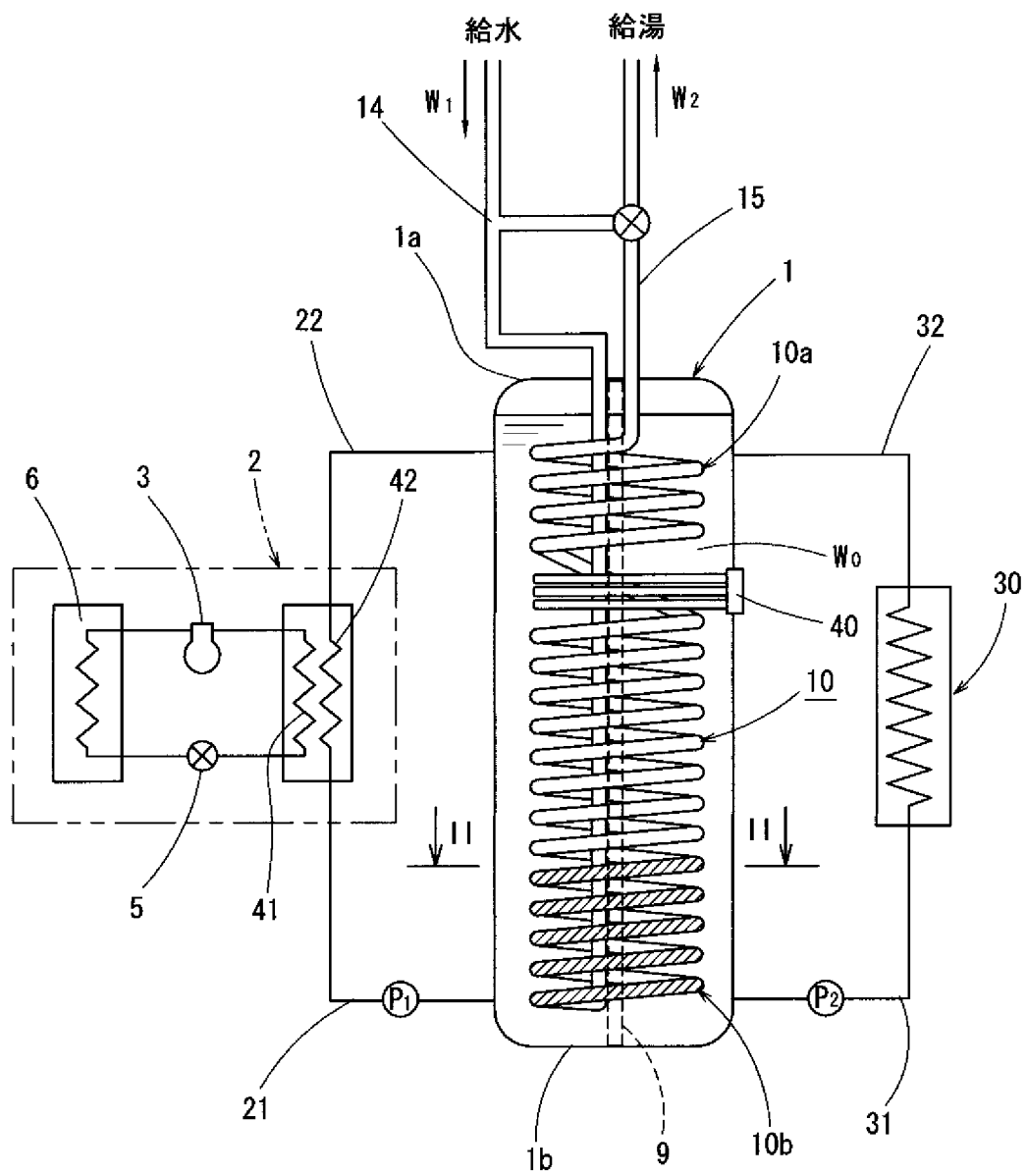
[0098] 上記構成によると、図8中の改善例に示すように、温水タンク内の水の上下方向の温度分布を適切に改善することができるようになり、ヒートポンプユニット側の放熱熱交換器の凝縮冷媒との十分に有効な温度差を確保することができるようになるので、ヒートポンプ式給湯装置としての水加熱性能を有効に向上させることができる。

請求の範囲

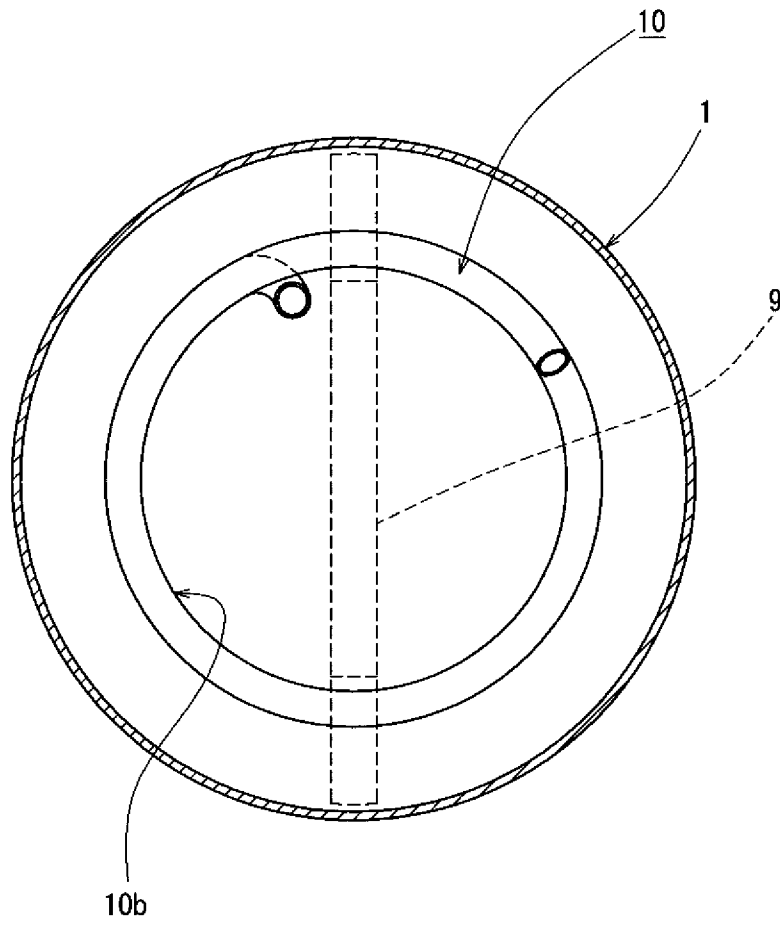
- [1] 水を加熱するためのヒートポンプユニット(2)と、
上記ヒートポンプユニット(2)により加熱された温水を貯える温水タンク(1)と、
上記温水タンク(1)内の上下方向略全体にわたって配置され、内部を下側から上側に向かって水が流れる給湯用熱交換器(10)と
を備え、
上記給湯用熱交換器(10)の上部に連なる給湯管(15)は、上記温水タンク(1)の上部から突出していることを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。
- [2] 請求項1に記載のヒートポンプ式給湯装置において、
上記給湯用熱交換器(10)は、コイル状のパイプを含むことを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。
- [3] 請求項2に記載のヒートポンプ式給湯装置において、
上記給湯用熱交換器(10)の上記コイル状のパイプは、上側のピッチよりも下側のピッチが密であることを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。
- [4] 請求項1から3までのいずれか1つに記載のヒートポンプ式給湯装置において、
上記温水タンク(1)の上部から流入した水が上記給湯用熱交換器(10)の下側から上側に向かって流れて、上記温水タンク(1)の上部から出湯されることを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。
- [5] 請求項1から3までのいずれか1つに記載のヒートポンプ式給湯装置において、
上記温水タンク(1)の下部から流入した水が上記給湯用熱交換器(10)の下側から上側に向かって流れて、上記温水タンク(1)の上部から出湯されることを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。
- [6] 請求項1から5までのいずれか1つに記載のヒートポンプ式給湯装置において、
上記温水タンク(1)内かつ上記給湯用熱交換器(10)の上端と下端との間に配置されたヒータ(40)を備えたことを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。
- [7] 請求項1から6までのいずれか1つに記載のヒートポンプ式給湯装置と、
上記ヒートポンプ式給湯装置の上記温水タンク(1)の暖房用出口と暖房用入口との間に接続された暖房端末(30)と、

上記温水タンク(1)内の温水を上記暖房端末(30)を介して循環させる循環ポンプ
(P_2)と
を備えたことを特徴とする暖房給湯装置。

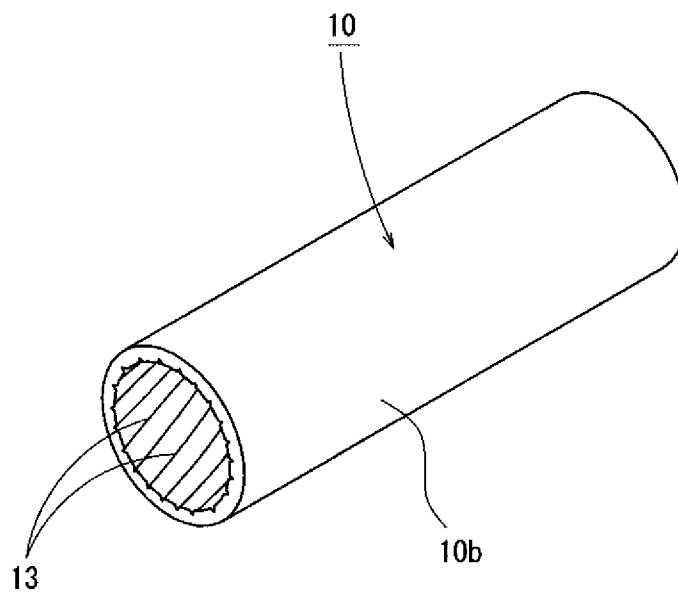
[図1]



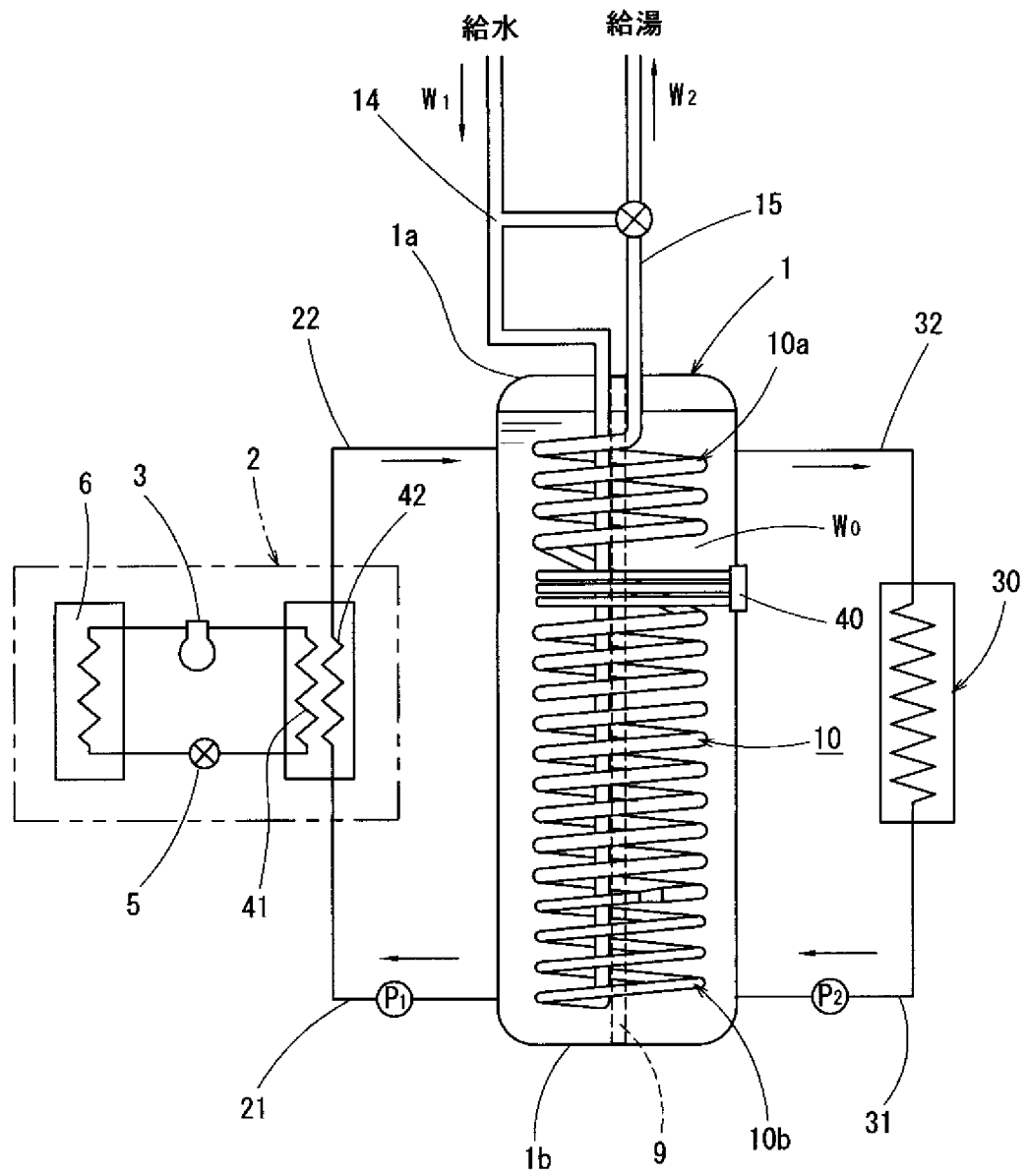
[図2]



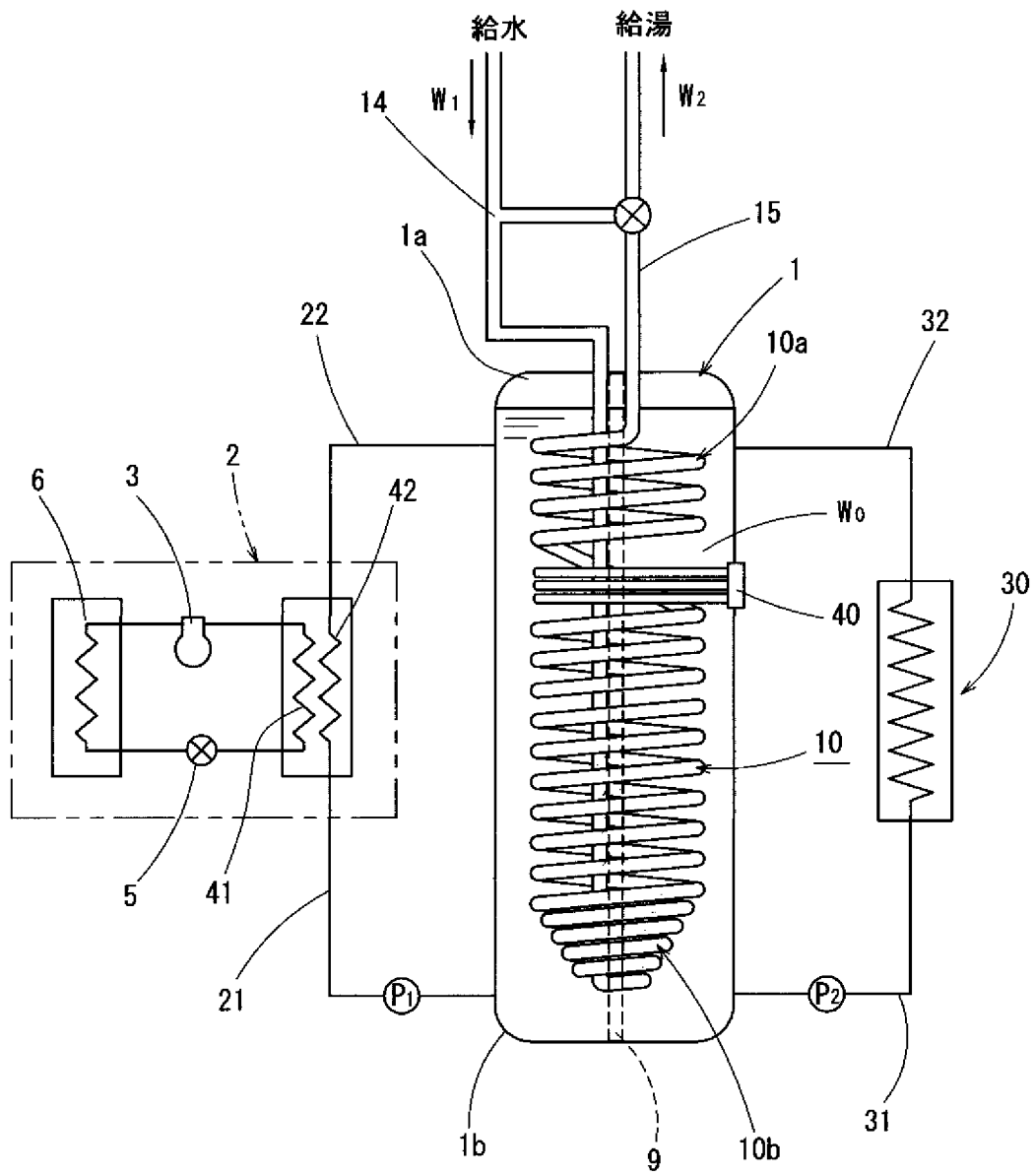
[図3]



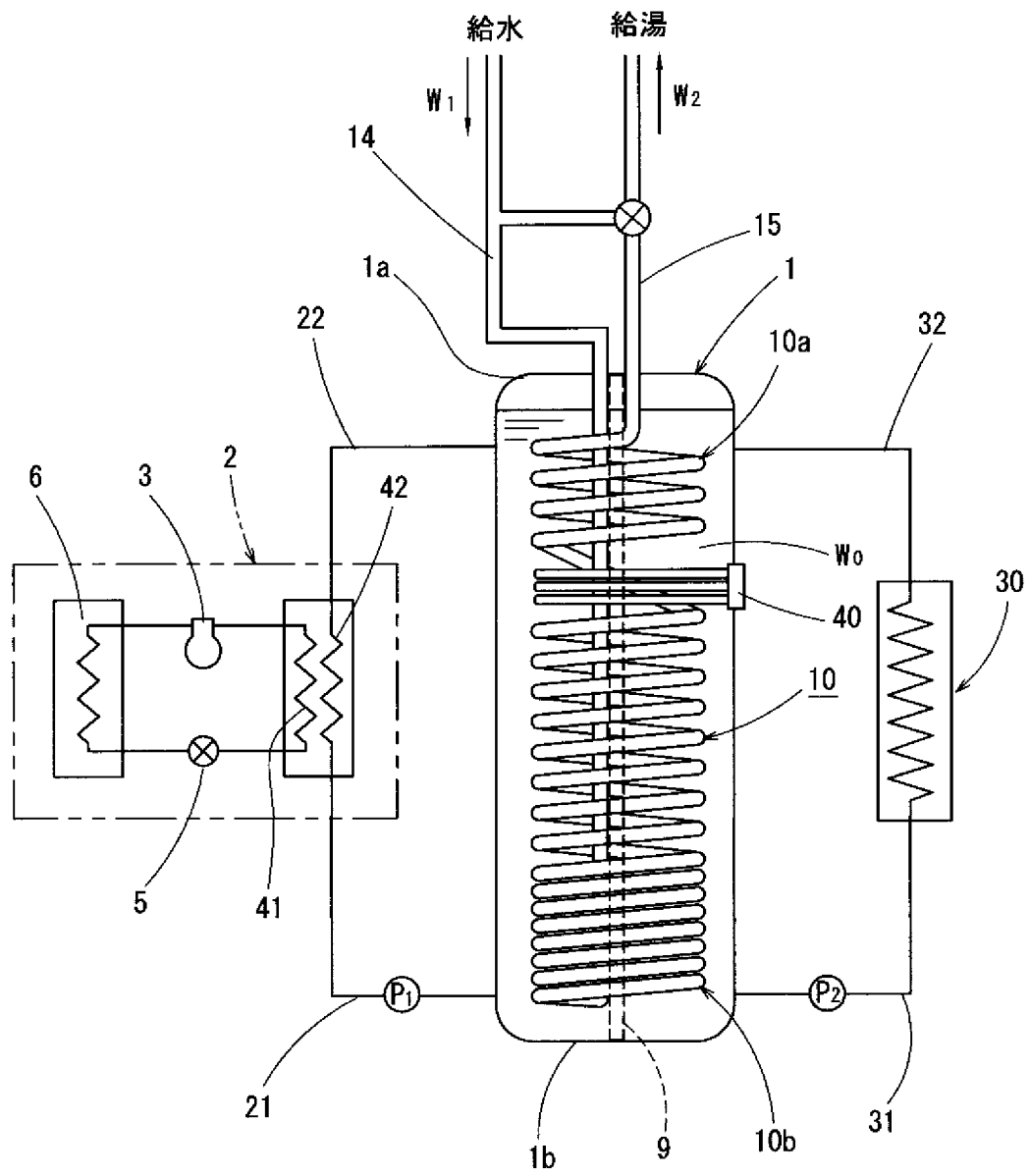
[図4]



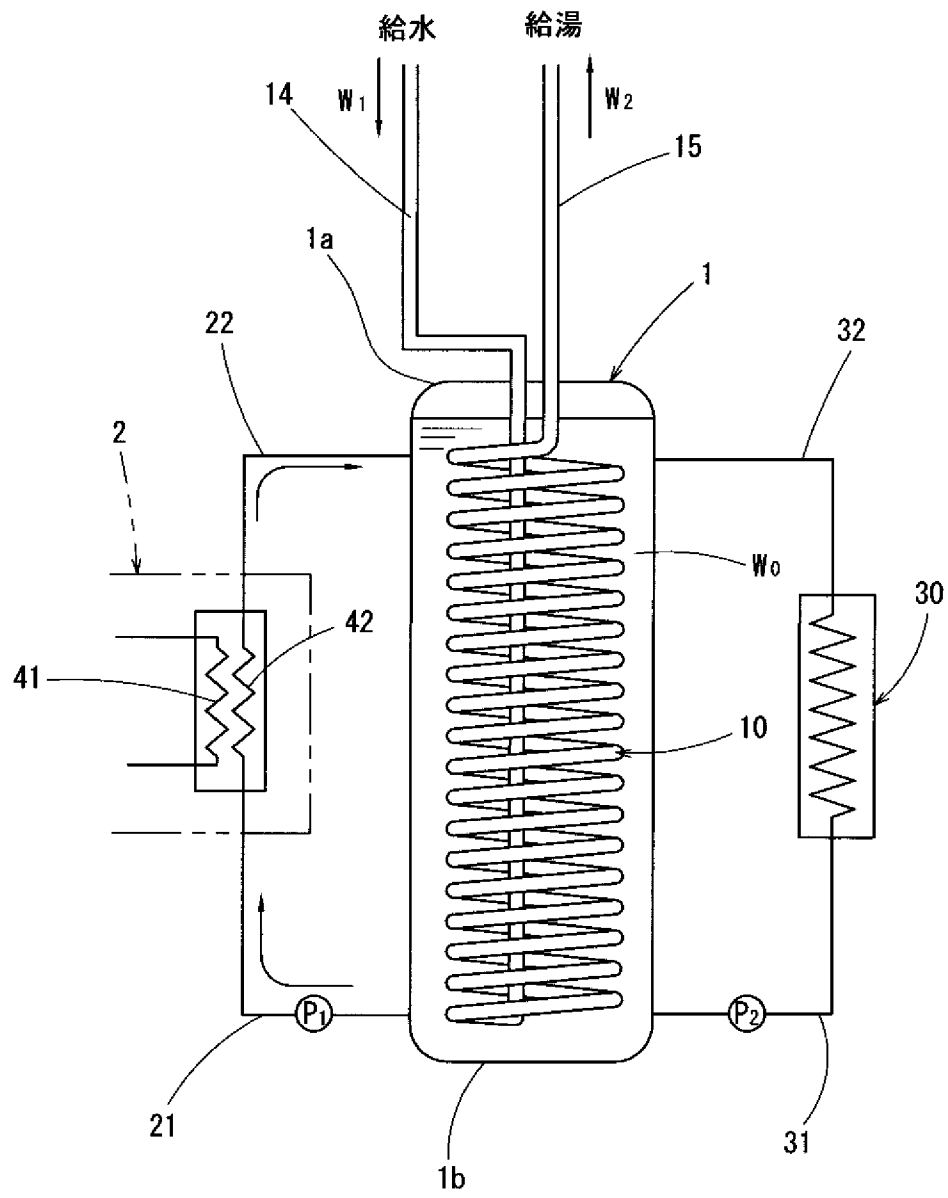
[図5]



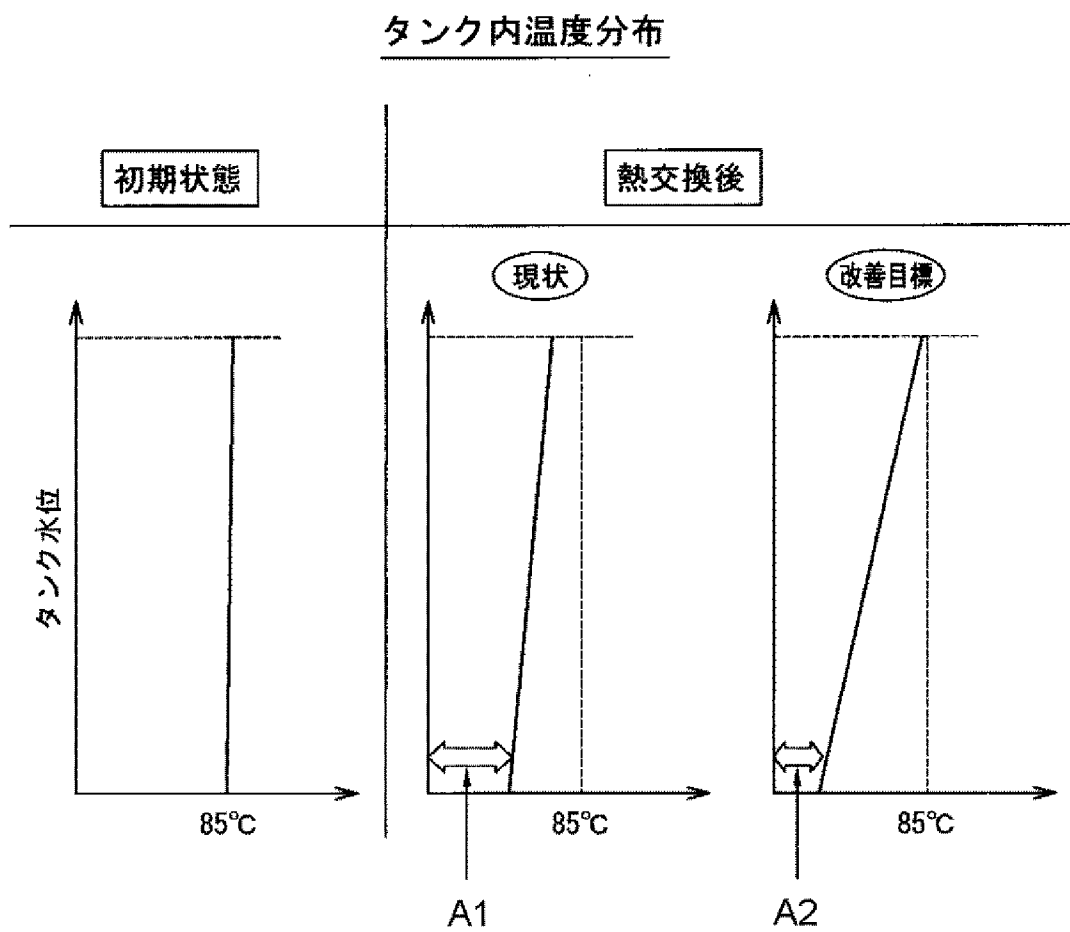
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/055416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24H1/18(2006.01)i, F24H1/00(2006.01)i, F24H9/00(2006.01)i, F28D1/047(2006.01)i, F28D1/06(2006.01)i, F28F13/08(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)

F24H1/18, F24H1/00, F24H9/00, F28D1/047, F28D1/06, F28F13/08

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 Y	JP 2003-185271 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 July, 2003 (03.07.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2 3-7
Y	JP 2006-322643 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 November, 2006 (30.11.06), Par. No. [0030]; Fig. 5 (Family: none)	3-7

☒ 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
02 June, 2008 (02.06.08)

Date of mailing of the international search report
10 June, 2008 (10.06.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/055416

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-35290 A (Noboru MARUYAMA), 02 February, 2000 (02.02.00), Par. Nos. [0042] to [0043]; Fig. 25 & EP 957327 A1 Par. Nos. [0046] to [0047]; Fig. 25 & US 6325139 B1	4, 6, 7
Y	JP 2001-221501 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 August, 2001 (17.08.01), Par. No. [0016]; Fig. 1 (Family: none)	6, 7
Y	JP 2004-286292 A (Denso Corp.), 14 October, 2004 (14.10.04), Par. No. [0031]; Fig. 1 (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F24H1/18(2006.01)i, F24H1/00(2006.01)i, F24H9/00(2006.01)i, F28D1/047(2006.01)i,
F28D1/06(2006.01)i, F28F13/08(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 (I P C))

Int.Cl. F24H1/18, F24H1/00, F24H9/00, F28D1/047, F28D1/06, F28F13/08

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 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 Y	JP 2003-185271 A (松下電器産業株式会社) 2003.07.03, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2 3-7
Y	JP 2006-322643 A (松下電器産業株式会社) 2006.11.30, 段落【0030】、図5 (ファミリーなし)	3-7
Y	JP 2000-35290 A (丸山昇) 2000.02.02, 段落【0042】 - 【0043】、図25 & EP 957327 A1, 段落【0046】 - 【0047】、図25 & US 6325139 B1	4, 6, 7

☒ 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 2 . 0 6 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 6 . 2 0 0 8

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

大屋 静男

3 L

3 3 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7

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
Y	JP 2001-221501 A (松下電器産業株式会社) 2001.08.17, 段落【0016】、図1 (ファミリーなし)	6, 7
Y	JP 2004-286292 A (株式会社デンソー) 2004.10.14, 段落【0031】、図1 (ファミリーなし)	7