

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-201618
(P2005-201618A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 4 D 3/00
// F 2 4 D 3/18

F I

F 2 4 D 3/00
F 2 4 D 3/08

テーマコード(参考)

3 L O 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-102155 (P2004-102155)
(22) 出願日 平成16年3月31日(2004.3.31)
(31) 優先権主張番号 特願2003-418071 (P2003-418071)
(32) 優先日 平成15年12月16日(2003.12.16)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000004709
株式会社ノーリツ
兵庫県神戸市中央区江戸町9番地
(74) 代理人 100104640
弁理士 西村 陽一
(72) 発明者 高谷 昌宏
兵庫県神戸市中央区江戸町9番地 株式
会社ノーリツ内
(72) 発明者 加藤 嘉一
兵庫県神戸市中央区江戸町9番地 株式
会社ノーリツ内
(72) 発明者 田中 朗
兵庫県神戸市中央区江戸町9番地 株式
会社ノーリツ内

最終頁に続く

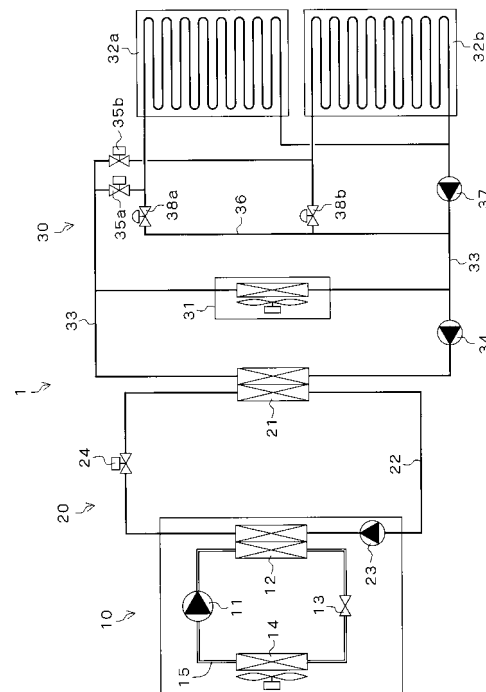
(54) 【発明の名称】 温水暖房システム

(57) 【要約】

【課題】 温水暖房端末装置への温水の供給温度を必要に応じて変化させることができる温水暖房システムを提供する。

【解決手段】 2次側暖房回路30は、熱交換器21によって生成された80の2次温水が、2次温水循環配管33及び2次温水循環ポンプ34によって、ファンコンベクタ31及び床暖房マット32a、32bに循環供給されるようになっており、比例制御弁35a、35bによって、80の2次温水の各床暖房マット32a、32bへの供給流量が調整されるようになっている。各床暖房マット32a、32bから送出される2次温水の大部分が、端末側循環配管36及び端末側循環ポンプ37によって、各床暖房マット32a、32bに戻され、比例制御弁35a、35bを通過して送出される80の2次温水に混合されることによって、60程度に降温された2次温水が各床暖房マット32a、32bに供給されるようになっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

温水暖房熱源機によって生成された所定温度の温水を、循環配管及び循環ポンプによって、温水暖房端末装置に循環供給するようになっている温水暖房システムにおいて、

前記循環配管における前記温水暖房端末装置の上流側に設置された、前記温水暖房熱源機によって生成された温水の前記温水暖房端末装置への供給量を制御する制御弁と、

前記温水暖房端末装置から送出される温水を前記温水暖房端末装置に戻すように、前記循環配管における前記温水暖房端末装置の下流側から分岐して、前記温水暖房端末装置の上流側における前記制御弁の下流側で前記循環配管に接続される端末側循環配管と、

前記循環配管における前記温水暖房端末装置の下流側で前記端末側循環配管の分岐部よりも上流側に設置される端末側循環ポンプと、

前記端末側循環配管に設置された開閉弁と

を備えていることを特徴とする温水暖房システム。

10

【請求項 2】

温水暖房熱源機によって生成された所定温度の温水を、循環配管及び循環ポンプによって、温水暖房端末装置に循環供給するようになっている温水暖房システムにおいて、

前記循環配管における前記温水暖房端末装置の上流側に設置された、前記温水暖房熱源機によって生成された温水の前記温水暖房端末装置への供給量を制御する制御弁と、

前記温水暖房端末装置から送出される温水を前記温水暖房端末装置に戻すように、前記循環配管における前記温水暖房端末装置の下流側から分岐して、前記温水暖房端末装置の上流側における前記制御弁の下流側で前記循環配管に接続される端末側循環配管と、

20

前記端末側循環配管に設置される端末側循環ポンプと、

前記端末側循環配管における前記端末側循環ポンプの下流側に設置された開閉弁とを備えていることを特徴とする温水暖房システム。

【請求項 3】

前記端末側循環ポンプとして、可変流量ポンプを採用した請求項 2 に記載の温水暖房システム。

【請求項 4】

前記温水暖房端末装置による暖房運転開始時には、前記開閉弁が閉弁するようになっている請求項 1、2 または 3 に記載の温水暖房システム。

30

【請求項 5】

前記制御弁が全閉になっても、前記温水暖房端末装置への温水の供給温度が必要以上に高い場合は、前記開閉弁が開閉制御を行うようになっている請求項 1、2、3 または 4 に記載の温水暖房システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、温水暖房熱源機によって生成された温水を利用して温水暖房端末装置が暖房を行う温水暖房システムに関する。

【背景技術】

40

【0002】

温水暖房熱源機によって生成された温水を利用して暖房を行う温水暖房システムに使用される温水暖房端末装置としては、比較的高温（例えば、80）の温水を供給しなければ定格の暖房能力を発揮させることができないファンコンベクタ等の高温端末装置と、比較的低温（例えば、60）の温水を供給することによって、定格の暖房能力を十分に発揮させることができる床暖房マット等の低温端末装置とがある。

【0003】

ところで、ある部屋については、ファンコンベクタを用いて暖房を行い、他の部屋については、床暖房マットを用いて床暖房を行うような場合は、図 3 に示すように、温水暖房熱源機 51 によって生成された所定温度の温水を、循環配管 52 及び温水暖房熱源機 51

50

に搭載されている循環ポンプによって、ファンコンベクタ53及び床暖房マット54に循環供給するような温水暖房システム50が採用されるが、このような温水暖房システム50では、高温端末装置であるファンコンベクタ53に定格の暖房能力を発揮させるために、ファンコンベクタ53に比較的高温の温水を供給しなければならず、その結果、こういった温水暖房システム50では、温水暖房熱源機51によって生成された比較的高温の温水が低温端末装置である床暖房マット54にも循環供給されることになる。

【0004】

【特許文献1】特開2001-074255号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、60の温水を供給しながら、熱動弁55の開閉によって温水の供給量を調整するように設計されている床暖房マット54に、例えば、80といった温度の高い温水が供給されると、温水の影響を受け、温水の供給量を調整している熱動弁55の応答性が悪くなるので、床暖房フロアの表面の温度変動や温度むらが大きくなり、快適性に欠けるといった問題がある。

【0006】

また、近年では、外気の保有熱を利用して温水を生成するようになっているため、効率よく温水を生成することができるヒートポンプユニットを温水暖房熱源機として使用する場合があるが、ヒートポンプユニットから送出された80程度の温水が床暖房マットに供給されると、床暖房マットからは70程度の比較的温度の高い温水がヒートポンプユニットに戻されることになるので、効率よく暖房運転を行うことができないといった問題もある。

20

【0007】

また、温水暖房端末装置として床暖房マットだけが使用されている温水暖房システムでは、温水暖房熱源機が60といった比較的低温の温水を床暖房マットに循環供給すればよいので、上述したような問題が発生することはないが、床暖房運転の開始直後は、室温をできるだけ早く上昇させたいので、60以上の温水を一時的に供給したい場合もある。

【0008】

30

そこで、この発明の課題は、温水暖房端末装置への温水の供給温度を必要に応じて変化させることができる温水暖房システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するため、請求項1にかかる発明は、温水暖房熱源機によって生成された所定温度の温水を、循環配管及び循環ポンプによって、温水暖房端末装置に循環供給するようになっている温水暖房システムにおいて、前記循環配管における前記温水暖房端末装置の上流側に設置された、前記温水暖房熱源機によって生成された温水の前記温水暖房端末装置への供給量を制御する制御弁と、前記温水暖房端末装置から送出される温水を前記温水暖房端末装置に戻すように、前記循環配管における前記温水暖房端末装置の下流側から分岐して、前記温水暖房端末装置の上流側における前記制御弁の下流側で前記循環配管に接続される端末側循環配管と、前記循環配管における前記温水暖房端末装置の下流側で前記端末側循環配管の分岐部よりも上流側に設置される端末側循環ポンプと、前記端末側循環配管に設置された開閉弁とを備えていることを特徴とする温水暖房システムを提供するものである。なお、ここにいう「温水暖房熱源機によって生成された所定温度の温水」とは、温水暖房熱源機によって直接生成された所定温度の温水を利用して暖房を行う場合に限定されるものではなく、温水暖房熱源機によって直接生成された1次温水を熱交換器に通して加熱することで生成された所定温度の2次温水を利用して暖房を行う場合も含まれる。

40

【0010】

50

また、上記の課題を解決するため、請求項 2 にかかる発明は、温水暖房熱源機によって生成された所定温度の温水を、循環配管及び循環ポンプによって、温水暖房端末装置に循環供給するようになっている温水暖房システムにおいて、前記循環配管における前記温水暖房端末装置の上流側に設置された、前記温水暖房熱源機によって生成された温水の前記温水暖房端末装置への供給量を制御する制御弁と、前記温水暖房端末装置から送出される温水を前記温水暖房端末装置に戻すように、前記循環配管における前記温水暖房端末装置の下流側から分岐して、前記温水暖房端末装置の上流側における前記制御弁の下流側で前記循環配管に接続される末端側循環配管と、前記末端側循環配管に設置される末端側循環ポンプと、前記末端側循環配管における前記末端側循環ポンプの下流側に設置された開閉弁とを備えていることを特徴とする温水暖房システムを提供するものである。

10

【0011】

また、請求項 3 にかかる発明は、請求項 2 にかかる発明の温水暖房システムにおいて、前記末端側循環ポンプとして、可変流量ポンプを採用したのである。

【0012】

また、請求項 4 にかかる発明は、請求項 1、2 または 3 にかかる発明の温水暖房システムにおいて、前記温水暖房端末装置による暖房運転開始時には、前記開閉弁を閉弁させるようにしたのである。

【0013】

また、請求項 5 にかかる発明は、請求項 1、2、3 または 4 にかかる発明の温水暖房システムにおいて、前記制御弁が全閉になっても、前記温水暖房端末装置への温水の供給温度が必要以上に高い場合は、前記開閉弁が開閉制御を行うようにしたのである。

20

【発明の効果】**【0014】**

以上のように、請求項 1 にかかる発明の温水暖房システムでは、温水暖房端末装置から送出される温水が、末端側循環配管及び末端側循環ポンプによって、温水暖房端末装置に戻されるようになっているので、温水暖房熱源機から送出される温水と、温水暖房端末装置を通過することによって放熱された温度の低い温水とが混合された状態で、温水暖房端末装置に供給されることになり、温水暖房熱源機から送出される温水の温水暖房端末装置への供給量を制御弁によって適宜調整することで、温水暖房端末装置への温水の供給量をほとんど変化させることなく、温水暖房端末装置への温水の供給温度を制御することができ

30

【0015】

従って、例えば、高温端末装置であるファンコンベクタと低温端末装置である床暖房マットといった、温水の供給温度が異なる複数の温水暖房端末装置が使用されている温水暖房システムにおいて、温水暖房熱源機が、高温端末装置であるファンコンベクタに合わせて比較的高温の温水を送出している場合であっても、低温端末装置である床暖房マットには、それに適した比較的低温の温水を供給することが可能となり、従来の温水暖房システムのように、床暖房フロア表面の温度変動や温度むらが大きくなることなく、快適な床暖房フロアを実現することができる。

【0016】

しかも、低温端末装置である床暖房マットからは、かなり温度の低い温水が送出されることになるので、温水暖房熱源機としてヒートポンプユニットを使用した場合は、ヒートポンプユニットの熱回収効率が上昇し、その結果、暖房運転の効率も改善される。

40

【0017】

請求項 1 にかかる発明の温水暖房システムのように、循環配管に末端側循環ポンプを設置すると、末端側循環ポンプとして、循環ポンプと同じ定格流量のポンプを選定しなければならないが、請求項 2 にかかる発明の温水暖房システムでは、末端側循環ポンプが末端側循環配管に設置されているので、例えば、高温端末装置であるファンコンベクタと低温端末装置である床暖房マットといった複数の温水暖房端末装置が使用されている温水暖房システムにおいて、低温端末装置である床暖房マット側だけに末端側循環配管を設置する

50

ような場合には、端末側循環ポンプは、床暖房マットにだけ必要温水量を供給することができればよいので、請求項1にかかる発明の温水暖房システムとは異なり、端末側循環ポンプとして、循環ポンプより定格流量の小さいポンプを選定することができるという効果が得られる。

【0018】

ただし、請求項1にかかる発明の温水暖房システムのように、循環配管に端末側循環ポンプを設置する場合は、端末側循環ポンプとして、それなりのポンプを選定すれば、循環ポンプを省略することができるので、循環ポンプを搭載していない熱源機を使用する場合に有効である。

【0019】

また、請求項3にかかる発明の温水暖房システムのように、前記端末側循環ポンプとして、可変流量ポンプを採用すると、例えば、複数系統の温水暖房端末装置が存在しており、一部の系統だけを運転するような場合は、端末側循環ポンプの流量を低下させることによって、ポンプ動力を削減することができる。即ち、端末側循環ポンプの省電力化を図ることができる。

【0020】

また、請求項4にかかる発明の温水暖房システムのように、温水暖房端末装置による暖房運転開始時には、開閉弁を閉弁させるようにしておくこと、温水暖房熱源機から送出される温度の高い温水だけが温水暖房端末装置に供給されることになるので、暖房運転を開始した後、短時間のうちに室温を上昇させることができる。特に、端末側循環ポンプが端末側循環配管に設置されている場合は、暖房運転を開始した後、開閉弁を開弁させるまでの間は、端末側循環ポンプを運転する必要がないので、省エネルギー効果も得られる。

【0021】

また、請求項5にかかる発明の温水暖房システムのように、制御弁が全閉になっても、温水暖房端末装置への温水の供給温度が必要以上に高い場合は、開閉弁が開閉制御を行うようにしておくこと、温水暖房端末装置への温水の供給量を低下させることができるので、温水暖房端末装置の温度制御性がさらに向上する。特に、可変流量タイプの端末側循環ポンプが端末側循環配管に設置されている場合は、開閉弁の開閉制御に代えて、端末側循環ポンプの流量を制御することによって、ポンプ動力を削減することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、居室内を暖房するための温水暖房システム1を示している。この温水暖房システム1は、同図に示すように、1次温水を生成する温水暖房熱源機10と、この温水暖房熱源機10によって生成された1次温水を熱交換器21に循環供給する1次温水循環回路20と、熱交換器21を介して、1次温水から吸熱することによって生成された所定温度の2次温水を利用して暖房を行う2次側暖房回路30とを備えており、前記温水暖房熱源機10は、CO₂を冷媒として使用したヒートポンプユニットによって構成されている。

【0023】

前記温水暖房熱源機10を構成しているヒートポンプユニットは、同図に示すように、CO₂からなる冷媒の蒸気を圧縮して高温高圧の過熱蒸気にする圧縮機11と、周囲に放熱することによって、高温高圧の過熱蒸気である冷媒を凝縮させる凝縮器12と、液体冷媒を断熱膨張させることによって低温低圧の湿り蒸気にする膨張弁13と、周囲から熱を奪って、液分の多い湿り蒸気である冷媒を蒸発させる蒸発器14とが、冷媒配管15によって接続されており、熱交換器21から戻ってくる放熱後の1次温水を、凝縮器12において、高温の冷媒との間で熱交換させることによって、90程度まで昇温させることができるようになっている。

【0024】

前記1次温水循環回路20は、温水暖房熱源機10の凝縮器12の2次側と、熱交換器21の1次側とを相互に接続する1次温水循環配管22と、温水暖房熱源機10に搭載さ

10

20

30

40

50

れている1次温水循環ポンプ23と、1次温水の循環流量を制御する比例制御弁24とを備えており、比例制御弁24は、熱交換器21によって80の2次温水が生成されるように、その弁開度が調整されるようになっている。

【0025】

前記2次側暖房回路30は、高温端末装置としてのファンコンベクタ31と、2系統の床暖房フロアを構成している、低温端末装置としての床暖房マット32a、32bと、熱交換器21によって生成された80の2次温水を、ファンコンベクタ31及び床暖房マット32a、32bに循環供給する2次温水循環配管33及び2次温水循環ポンプ34とを備えており、ファンコンベクタ31は80の温水を供給することによって定格の暖房能力を発揮し、床暖房マット32a、32bは60の温水を供給することによって定格の暖房能力を発揮するようになっている。

10

【0026】

2次温水循環配管33には、各床暖房マット32a、32bの上流側に比例制御弁35a、35bがそれぞれ設置されており、この比例制御弁35a、35bの開度を制御することで、熱交換器21によって生成された80の2次温水の各床暖房マット32a、32bへの供給流量がそれぞれ調整されるようになっている。

【0027】

また、2次温水循環配管33における各床暖房マット32a、32bの上流側には、比例制御弁35a、35bの下流側に、2次温水循環配管33における双方の床暖房マット32a、32bの下流側から分岐した端末側循環配管36がそれぞれ接続されており、2次温水循環配管33における双方の床暖房マット32a、32bの下流側には、端末側循環配管36の分岐部よりも上流側に端末側循環ポンプ37が設置されている。

20

【0028】

従って、各床暖房マット32a、32bから送出される2次温水の大部分が、端末側循環配管36及び端末側循環ポンプ37によって、2次温水循環配管33における各床暖房マット32a、32bの上流側に戻され、比例制御弁35a、35bを通過して送出される80の2次温水に混合されることによって、60程度に降温された2次温水が各床暖房マット32a、32bに供給されるようになっている。

【0029】

また、端末側循環配管36には、各床暖房マット32a、32b毎に熱動弁38a、38bが設置されており、各熱動弁38a、38bを閉弁させることによって、端末側循環配管36を通して各床暖房マット32a、32bに戻る温水の供給を遮断することができるようになっている。この熱動弁38a、38bは、各床暖房マット32a、32bが床暖房運転を行っている間は基本的に開弁されているが、各床暖房マット32a、32bの運転停止中や運転開始時にはそれぞれ閉弁するようになっている。また、各床暖房マット32a、32bの運転中において、比例制御弁35a、35bが全閉になると、この熱動弁38a、38bが開閉制御を行うことによって、各床暖房マット32a、32bへの放熱後の温水の供給量が調整されるようになっている。

30

【0030】

以上のように、この温水暖房システム1では、各床暖房マット32a、32bから送出される2次温水が、端末側循環配管36及び端末側循環ポンプ37によって、各床暖房マット32a、32bにそれぞれ戻されるようになっているので、低温端末装置である各床暖房マット32a、32bには、それに適した60という比較的低温の温水を供給することが可能となり、従来の温水暖房システムのように、床暖房フロア表面の温度変動や温度むらが大きくなることなく、快適な床暖房フロアを実現することができる。

40

【0031】

また、この温水暖房システム1では、各床暖房マット32a、32bに対応するそれぞれの比例制御弁35a、35bの開度を調整することによって、各床暖房マット32a、32bへの温水の供給流量をほとんど変化させることなく、各床暖房マット32a、32bへの温水の供給温度を制御することができるので、熱動弁を開閉させることによって床

50

暖房マットへの温水の供給量を調整していた従来の温水暖房システムに比べて、各床暖房マット32a、32bの温度制御性がさらに向上する。

【0032】

しかも、低温端末装置である各床暖房マット32a、32bからは、60℃を下回る低温の温水が送出されることになり、これに伴って、1次温水の温水暖房熱源機10への戻り温度も低くなるので、配管における温水の放熱ロスが小さくなると共に、上述したように、温水暖房熱源機10としてヒートポンプユニットを使用した場合は、効率よく暖房運転を行うことができる。

【0033】

また、この温水暖房システム1では、各床暖房マット32a、32bによる床暖房運転の開始時には、熱動弁38a、38bを閉弁させることによって、熱交換器21から送出される80℃の温水だけを各床暖房マット32a、32bに供給するようにしているので、床暖房を開始した後、短時間のうちに室温を所定温度まで上昇させることができる。

10

【0034】

また、この温水暖房システム1では、各床暖房マット32a、32bの運転中において、比例制御弁35a、35bが全閉になっても、各床暖房マット32a、32bへの温水の供給温度が必要以上に高い場合は、熱動弁38a、38bが開閉制御を行うことによって、各床暖房マット32a、32bへの放熱後の温水の供給量を低下させるようになっているので、各床暖房マット32a、32bの温度制御性がさらに向上する。

【0035】

なお、上述した実施形態では、2次温水循環配管33における双方の床暖房マット32a、32bの下流側であって、端末側循環配管36の分岐部よりも上流側に、定流量タイプの端末側循環ポンプ37が設置されているが、これに限定されるものではなく、例えば、図2に示す温水暖房システム2のように、端末側循環配管36における熱動弁38a、38bの上流側に可変流量タイプの端末側循環ポンプ37Aを設置してもよい。

20

【0036】

上述した温水暖房システム1のように、2次温水循環配管33に端末側循環ポンプ37を設置する場合は、端末側循環ポンプ37として、2次温水循環ポンプ34と同じ定格流量のポンプを選定しなければならないが、温水暖房システム2では、端末側循環ポンプ37Aが端末側循環配管36に設置されているので、端末側循環ポンプ37Aは、床暖房マ 30
ット32a、32bにだけ必要量の温水を供給することができればよく、端末側循環ポンプ37Aとしては、2次温水循環ポンプ34より定格流量の小さいポンプを選定することができると共に、熱動弁38a、38bが閉弁している床暖房運転の開始直後は、熱動弁38a、38bが開弁するまでの間、端末側循環ポンプ37Aを運転する必要がないので、省エネルギー効果も得られる。

【0037】

ただし、上述した温水暖房システム1のように、2次温水循環配管33に端末側循環ポンプ37を設置する場合は、端末側循環ポンプ37として、それなりの能力を備えたポンプを選定することによって、2次温水循環ポンプ34を省略することができるという利点がある。

40

【0038】

また、この温水暖房システム2では、端末側循環ポンプ37Aとして、可変流量ポンプを採用しているので、例えば、床暖房マット32a、32bのうち、いずれか一方だけを運転するような場合は、端末側循環ポンプ37Aのポンプ流量を1/2に低下させることによって、ポンプ動力を削減することができる。

【0039】

また、各床暖房マット32a、32bの運転中において、比例制御弁35a、35bが全閉になっても、各床暖房マット32a、32bへの温水の供給温度が必要以上に高い場合は、温水暖房システム1において行われている熱動弁38a、38bの開閉制御に代えて、端末側循環ポンプ37Aの流量を制御することによって、ポンプ動力を削減すること 50

もできる。

【0040】

また、上述した各実施形態では、温水暖房熱源機10としてヒートポンプユニットを使用しているが、これに限定されるものではなく、ガスやオイルを燃焼させることによって温水を生成する通常の温水暖房熱源機を使用することも可能である。

【0041】

また、上述した各実施形態では、温水暖房熱源機10によって生成された1次温水の保有熱を利用して、温水暖房端末装置に供給される2次温水を昇温させるようにしているが、これに限定されるものではなく、温水暖房熱源機によって生成された温水を、温水暖房端末装置に直接循環供給するようにしてもよい。

10

【0042】

また、上述した各実施形態では、温水暖房端末装置として、高温端末装置であるファンコンベクタ31と、低温端末装置である床暖房マット32a、32bとが使用されている温水暖房システムについて説明したが、これに限定されるものではなく、低温端末装置である床暖房マットだけが使用されている温水暖房システムについても、本発明を適用することができる。ただし、床暖房開始時における立ち上がり特性を改善するためには、温水暖房熱源機が60以上の比較的高温の温水を床暖房マットに供給するようにしておく必要がある。

【0043】

また、上述した各実施形態では、熱交換器21によって生成された80の2次温水の各床暖房マット32a、32bへの供給流量を調整するために、2次温水循環配管33に比例制御弁35a、35bを設置しているが、これに限定されるものではなく、電磁弁等を開閉させることによって、2次温水の各床暖房マット32a、32bへの供給量を調整するようにしてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】この発明にかかる温水暖房システムの一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】温水暖房システムの他の実施形態を示す概略構成図である。

【図3】従来の温水暖房システムを示す概略構成図である。

【符号の説明】

30

【0045】

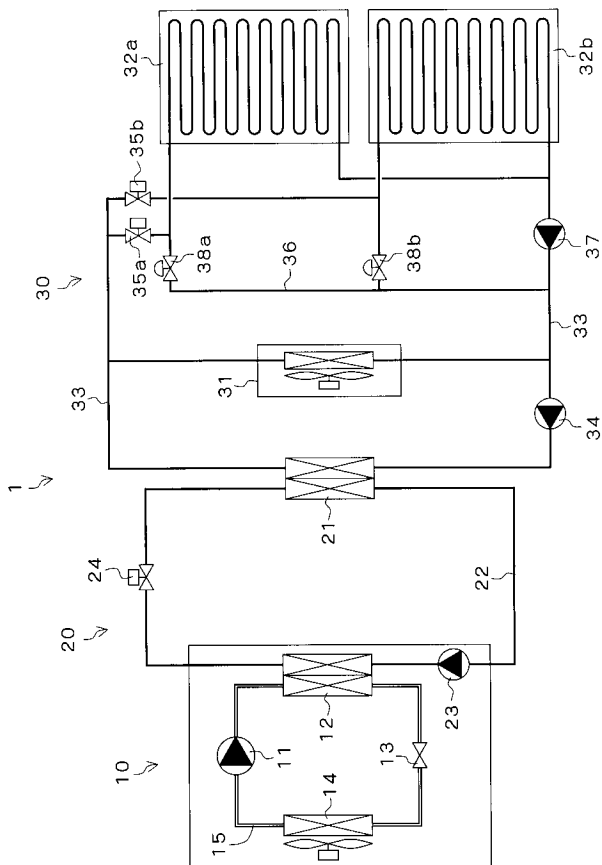
- 1、2 温水暖房システム
- 10 温水暖房熱源機
- 11 圧縮機
- 12 凝縮器
- 13 膨張弁
- 14 蒸発器
- 15 冷媒配管
- 20 1次温水循環回路
- 21 熱交換器
- 22 1次温水循環配管
- 23 1次温水循環ポンプ
- 24 比例制御弁
- 30 2次側暖房回路
- 31 ファンコンベクタ(温水暖房端末装置)
- 32a、32b 床暖房マット(温水暖房端末装置)
- 33 2次温水循環配管
- 34 2次温水循環ポンプ
- 35a、35b 比例制御弁(制御弁)
- 36 端末側循環配管

40

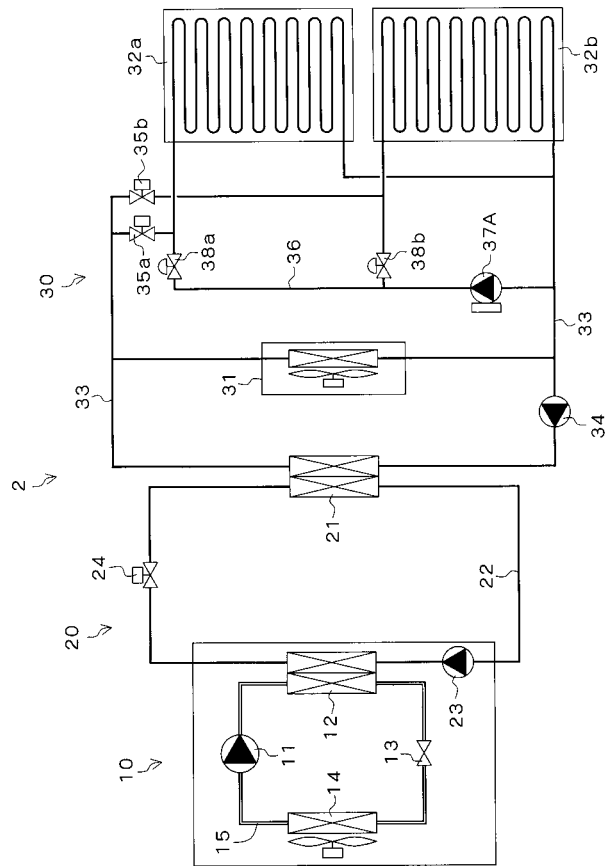
50

37、37A 末端側循環ポンプ
38a、38b 熱動弁（開閉弁）

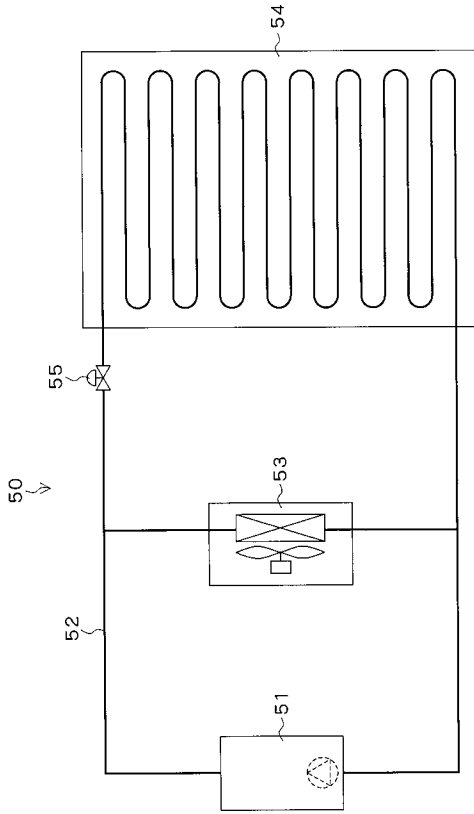
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 米田 修朗

兵庫県神戸市中央区江戸町9 3 番地 株式会社ノーリツ内

Fターム(参考) 3L070 AA02 AA07 BB14 BB18 BC03 DF07 DG05 DG06 DG07