

(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2017-145986

(P2017-145986A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 0 2 L	3 L 0 5 4
F 2 4 F 5/00 (2006.01)	F 2 4 F 5/00 1 0 1 Z	3 L 2 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-26935 (P2016-26935)
 (22) 出願日 平成28年2月16日 (2016.2.16)

(71) 出願人 000003621
 株式会社竹中工務店
 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
 (74) 代理人 100154726
 弁理士 宮地 正浩
 (72) 発明者 菊池 文
 東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会
 社竹中工務店東京本店内
 (72) 発明者 鈴木 厚志
 東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会
 社竹中工務店東京本店内
 (72) 発明者 有尾 清二郎
 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
 株式会社竹中工務店大阪本店内

最終頁に続く

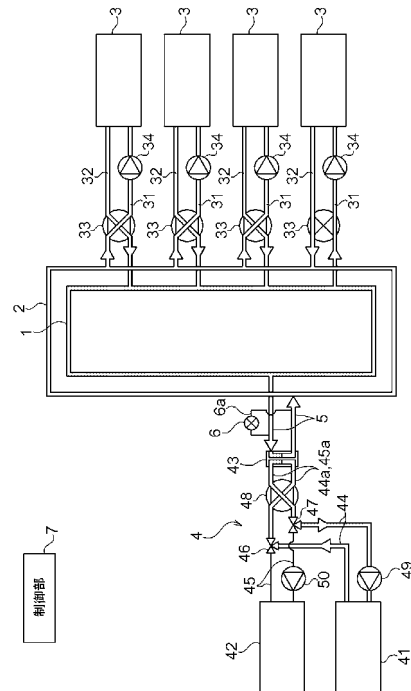
(54) 【発明の名称】 熱利用システム

(57) 【要約】

【課題】 高温システムと低温システムとの間での熱源水の混合を抑制して、エネルギーロスを低減し、更なる省エネルギー化を図ること。

【解決手段】 高温システム1側から供給される熱源水を冷却して低温システム2側に供給する冷却作動、及び、低温システム2側から供給される熱源水を加熱して高温システム1側に供給する加熱作動を実行可能な熱源部4が備えられ、高温システム1側又は低温システム2側から熱源水が熱源部4に供給される熱源部4側に配置され、その熱源水の一部を分岐流通させて低温システム2側又は高温システム1側に供給する分岐路5と、分岐路5における熱源水の流通状態を検出する熱源水流通状態検出部6と、熱源水流通状態検出部6の検出情報に基づいて、熱源部4の作動状態を制御する制御部7とが備えられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の熱利用部を備えた熱利用システムであって、
 前記複数の熱利用部の夫々に高温の熱源水を供給自在な高温システムと、
 前記複数の熱利用部の夫々に低温の熱源水を供給自在な低温システムと、
 前記高温システム側から供給される熱源水を冷却して前記低温システム側に供給する冷却作動、
 及び、前記低温システム側から供給される熱源水を加熱して前記高温システム側に供給する加熱作動
 を実行可能な熱源部とが備えられ、

前記複数の熱利用部の夫々は、前記高温システムの熱源水を利用して、利用後の熱源水を前記低温システムに供給する高温利用状態と、前記低温システムの熱源水を利用して、利用後の熱源水を前記高温システムに供給する低温利用状態とに切替自在に構成され、

前記高温システム側又は前記低温システム側から熱源水が前記熱源部に供給される熱源部側に配置され、その熱源水の一部を分岐流通させて前記低温システム側又は前記高温システム側に供給する分岐路と、

前記分岐路における熱源水の流通状態を検出する熱源水流通状態検出部と、

前記熱源水流通状態検出部の検出情報に基づいて、前記熱源部の作動状態を制御する制御部とが備えられている熱利用システム。

【請求項 2】

前記熱利用部での熱負荷の大きさに応じて、前記熱利用部に供給する熱源水の流量を調整する流量調整部が備えられている請求項 1 に記載の熱利用システム。

【請求項 3】

前記熱源部における熱源として、未利用エネルギーを用いる未利用エネルギー熱源と補助熱源とが備えられ、前記分岐路における熱源水の温度を検出する熱源水温度検出部が備えられ、前記制御部は、前記熱源水温度検出部の検出情報に基づいて、前記未利用エネルギー熱源を前記補助熱源よりも優先して利用する形態で、前記熱源部の作動状態を制御する請求項 1 又は 2 に記載の熱利用システム。

【請求項 4】

前記熱源部は、熱源から循環供給される熱搬送体と熱源水とを熱交換させる熱源用熱交換部を備えている請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の熱利用システム。

【請求項 5】

前記分岐路における熱源水の流量を検出する熱源水流量検出部と、その熱源水流量検出部の検出情報に基づいて、前記熱源から前記熱源用熱交換部に循環供給する熱搬送体の流量を調整する熱搬送体流量調整部とが備えられている請求項 4 に記載の熱利用システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の熱利用部を備えた熱利用システムに関する。

【背景技術】

【0002】

上記熱利用システムは、熱源部からの熱源水を複数の熱利用部の夫々に供給して、複数の熱利用部の夫々にて、熱源水が有する熱を利用して暖房運転や冷房運転等の空調運転を行っている（特許文献 1 参照。）。

【0003】

特許文献 1 に記載のシステムでは、複数の熱利用部の夫々に高温の熱源水を供給自在な高温システムと、複数の熱利用部の夫々に低温の熱源水を供給自在な低温システムとが備えられている。熱利用部が暖房運転する場合に、高温システムの熱源水を取り込んでその熱源水を温熱源として利用して暖房し、利用後の熱源水を低温システムに供給している。また、熱利用部が冷房運転する場合に、低温システムの熱源水を取り込んでその熱源水を冷熱源として利用して冷房し、利用後の熱源水を高温システムに供給している。

【0004】

10

20

30

40

50

これにより、例えば、暖房運転する熱利用部と冷房運転する熱利用部とが混在する場合には、暖房運転する熱利用部にて利用後の熱源水が、冷房運転する熱利用部にて利用され、冷房運転する熱利用部にて利用後の熱源水が、暖房運転する熱利用部にて利用される。よって、一度、熱利用部にて利用された熱源水を、別の熱利用部にて利用しながら、複数の熱利用部での空調運転を行うことができ、省エネルギー化を図ることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-315621号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1に記載のシステムでは、高温系統と低温系統とを繋ぐバイパス配管を備え、高温系統と低温系統との間でバイパス配管を通して熱源水が流通可能となっている。

【0007】

複数の熱利用部において冷房負荷よりも暖房負荷が大きい場合には、高温系統の熱源水が多く利用されるので、低温系統からバイパス配管を通して高温系統に熱源水が流通する。そして、バイパス配管における熱源水の温度が低下して低下側所定温度に達すると、暖房負荷を賄うために、熱源部にて低温系統側の熱源水を加熱して高温系統側に供給する加熱作動を行う。

20

【0008】

逆に、複数の熱利用部において暖房負荷よりも冷房負荷が大きい場合には、低温系統の熱源水が多く利用されるので、高温系統からバイパス配管を通して低温系統に熱源水が流通する。そして、バイパス配管における熱源水の温度が上昇して上昇側所定温度に達すると、冷房負荷を賄うために、熱源部にて高温系統側の熱源水を冷却して低温系統側に供給する冷却作動を行う。

【0009】

しかしながら、上記特許文献1に記載のシステムでは、バイパス配管における熱源水の温度を検出するために、最低流量の熱源水をバイパス配管を通して流通させており、この熱源水の流通によって、常時、高温系統の熱源水と低温系統の熱源水とが混合する。この混合によって、高温系統の熱源水は温度低下してしまい、逆に、低温系統の熱源水は温度上昇してしまい、エネルギーロスを生じる。

30

【0010】

この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、高温系統と低温系統との間での熱源水の混合を抑制して、エネルギーロスを低減し、更なる省エネルギー化を図ることができる熱利用システムを提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の第1特徴構成は、複数の熱利用部を備えた熱利用システムにおいて、前記複数の熱利用部の夫々に高温の熱源水を供給自在な高温系統と、前記複数の熱利用部の夫々に低温の熱源水を供給自在な低温系統と、前記高温系統側から供給される熱源水を冷却して前記低温系統側に供給する冷却作動、及び、前記低温系統側から供給される熱源水を加熱して前記高温系統側に供給する加熱作動を実行可能な熱源部とが備えられ、

40

前記複数の熱利用部の夫々は、前記高温系統の熱源水を利用して、利用後の熱源水を前記低温系統に供給する高温利用状態と、前記低温系統の熱源水を利用して、利用後の熱源水を前記高温系統に供給する低温利用状態とに切替自在に構成され、

前記高温系統側又は前記低温系統側から熱源水が前記熱源部に供給される熱源部側に配置され、その熱源水の一部を分岐流通させて前記低温系統側又は前記高温系統側に供給する分岐路と、

50

前記分岐路における熱源水の流通状態を検出する熱源水流通状態検出部と、
前記熱源水流通状態検出部の検出情報に基づいて、前記熱源部の作動状態を制御する制御部とが備えられている点にある。

【0012】

本構成によれば、高温利用状態の熱利用部と低温利用状態の熱利用部とが混在する場合には、高温利用状態の熱利用部にて利用された利用後の熱源水を、低温利用状態の熱利用部にて利用することができるとともに、低温利用状態の熱利用部にて利用された利用後の熱源水を、高温利用状態の熱利用部にて利用することができる。

【0013】

そして、例えば、高温利用状態の熱利用部が低温利用状態の熱利用部よりも多くなり、暖房負荷が冷房負荷よりも大きくなると、低温システムの熱源水の量が増加して、高温システムの熱源水の量が減少する。これにより、熱源水が低温システム側から分岐路に流通して熱源部に供給され、熱源部を通過した熱源水が分岐路にて高温システム側に供給される。逆に、低温利用状態の熱利用部が高温利用状態の熱利用部よりも多くなり、冷房負荷が暖房負荷よりも大きくなると、高温システムの熱源水の量が増加して、低温システムの熱源水の量が減少するので、熱源水が高温システム側から分岐路に流通して熱源部に供給され、熱源部を通過した熱源水が分岐路にて低温システム側に供給される。また、高温利用状態の熱利用部と低温利用状態の熱利用部とが同数であり、暖房負荷と冷房負荷とが同じ又は略同じであると、高温システム及び低温システムの両システムの熱源水の量が変化せず、分岐路及び熱源部に熱源水が流通しない状態となる。

10

20

【0014】

このように、複数の熱利用部における熱の利用状況によって、分岐路における熱源水の流通の有無及びその流通方向が変化するので、熱源水流通状態検出部にて分岐路における熱源水の流通状態を検出することで、複数の熱利用部における熱の利用状況を把握できる。よって、制御部は、熱源水流通状態検出部の検出情報に基づいて、熱源部の作動状態を制御することで、例えば、暖房負荷と冷房負荷とが同じ又は略同じであるときには、熱源部を作動停止させる等、複数の熱利用部における熱の利用状況に応じて、熱源部を適切に加熱作動及び冷却作動させることができる。よって、高温利用状態の熱利用部と低温利用状態の熱利用部との両方で熱源水を利用することができながら、無駄に熱源部を加熱作動又は冷却作動させることなく、省エネルギー化を効果的に図ることができる。

30

【0015】

しかも、分岐路に熱源水が流通する場合は、低温システム側から熱源水が流通するか、高温システム側から熱源水が流通するかのいずれかであるので、高温システムの熱源水と低温システムの熱源水とが混合することなく、エネルギーロスを抑制しながら、分岐路における熱源水の流通状態によって、複数の熱利用部における熱の利用状況を把握できる。

【0016】

本発明の第2特徴構成は、前記熱利用部での熱負荷の大きさに応じて、前記熱利用部に供給する熱源水の流量を調整する流量調整部が備えられている点にある。

【0017】

本構成によれば、熱負荷の大きな熱利用部には多量の熱源水が供給され、熱負荷の小さな熱利用部には少量の熱源水が供給される。これにより、複数の熱利用部における暖房負荷と冷房負荷との間に大小の差が生じると、その熱負荷の差が高温システムと低温システムとの間の熱源水の量の差として生じ、その熱源水の量の差によって分岐路における熱源水の流通が生じることになる。よって、熱源水流通状態検出部にて分岐路における熱源水の流通状態を検出するだけで、複数の熱利用部における熱の利用状況を適切に把握できる。

40

【0018】

本発明の第3特徴構成は、前記熱源部における熱源として、未利用エネルギーを用いる未利用エネルギー熱源と補助熱源とが備えられ、前記分岐路における熱源水の温度を検出する熱源水温度検出部が備えられ、前記制御部は、前記熱源水温度検出部の検出情報に基づいて、前記未利用エネルギー熱源を前記補助熱源よりも優先して利用する形態で、前記

50

熱源部の作動状態を制御する点にある。

【0019】

本構成によれば、未利用エネルギー熱源と補助熱源とを備えて、未利用エネルギー熱源を補助熱源よりも優先して利用するので、できるだけ未利用エネルギー熱源を利用して、省エネルギー化を図りながら、例えば、熱負荷が大きな場合であっても、補助熱源を利用してその熱負荷を十分に賄うことができる。

【0020】

本発明の第4特徴構成は、前記熱源部は、熱源から循環供給される熱搬送体と熱源水とを熱交換させる熱源用熱交換部を備えている点にある。

【0021】

本構成によれば、高温系統及び低温系統の熱源水が流通する系統側と、熱搬送体が流通する熱源部側とに分離することができる。これにより、熱搬送体の流量の変化等、熱搬送体の流通状態の変化に伴って、熱源部側にて圧力変化が生じても、その影響が系統側に及ぶことが無い。よって、系統側では、熱源部側の熱搬送体の流通状態とは無関係に、熱源水が流通されるので、複数の熱利用部における熱の利用状況に応じて熱源水の流通状態が適切に変化することになり、複数の熱利用部における熱の利用状況をより一層適切に把握できる。

【0022】

本発明の第5特徴構成は、前記分岐路における熱源水の流量を検出する熱源水流量検出部と、その熱源水流量検出部の検出情報に基づいて、前記熱源から前記熱源用熱交換部に循環供給する熱搬送体の流量を調整する熱搬送体流量調整部とが備えられている点にある。

【0023】

本構成によれば、分岐路における熱源水の流量に応じて、熱源から熱源用熱交換部に循環供給する熱搬送体の流量を調整することで、分岐路により熱源用熱交換部に流通する熱源水の流量に対して、熱交換するのに十分な流量の熱搬送体を過不足なく熱源用熱交換部に供給でき、熱源用熱交換部における熱交換を適切に行える。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】熱利用システムの全体概略構成図

【図2】熱利用システムの全体概略構成図

【図3】熱利用システムの全体概略構成図

【図4】熱利用システムの全体概略構成図

【図5】熱利用システムの全体概略構成図

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明に係る熱利用システムの実施形態を図面に基づいて説明する。

図1～図5は、熱利用システムの全体概略構成を示しており、熱源水や熱搬送体が流通する部位が異なるだけである。

【0026】

まずは、図1に基づいて熱利用システムの全体構成を説明する。

この熱利用システムは、複数の熱利用部3と、複数の熱利用部3の夫々に高温の熱源水（高温用設定温度の熱源水）を供給自在な高温系統1と、複数の熱利用部3の夫々に低温の熱源水（低温用設定温度の熱源水）を供給自在な低温系統2と、高温系統1及び低温系統2の熱源水を温調自在な熱源部4とを備えている。

【0027】

熱利用部3は、例えば、建物に設置される空調装置にて構成されており、1つの空調装置を熱利用部3として構成したり、建物全体又はある領域における複数の空調装置を熱利用部3として構成することができる。高温系統1には、複数の熱利用部3が並列的に接続され、ループ状に形成された高温系統1の熱源水を全ての熱利用部3に対して供給自在に

10

20

30

40

50

構成されている。同様に、低温系統 2 には、複数の熱利用部 3 が並列的に接続され、ループ状に形成された低温系統 2 の熱源水を全ての熱利用部 3 に対して供給自在に構成されている。

【0028】

複数の熱利用部 3 の夫々は、高温系統 1 の熱源水を高温系統 1 から取り込んで熱利用し、利用後の熱源水を低温系統 2 に供給する高温利用状態と、低温系統 2 の熱源水を低温系統 2 から取り込んで熱利用し、利用後の熱源水を高温系統 1 に供給する低温利用状態とに切替自在に構成されている。例えば、熱利用部 3 は、高温利用状態において、高温系統 1 の熱源水を温熱源として利用する暖房運転を行い、低温利用状態において、低温系統 2 の熱源水を冷熱源として利用する冷房運転を行う。

10

【0029】

複数の熱利用部 3 の夫々において、高温系統 1 及び低温系統 2 の系統からの熱源水を熱利用部 3 に供給する往路 3 1 と、熱利用部 3 にて熱利用後の熱源水を高温系統 1 及び低温系統 2 の系統に戻す復路 3 2 と、高温系統 1 及び低温系統 2 の系統に対する往路 3 1 及び復路 3 2 の接続状態を切り換える熱利用側切替弁 3 3 と、熱利用部 3 に供給する熱源水の流量を調整する流量調整ポンプ 3 4 (流量調整部に相当する) とが備えられている。

【0030】

熱利用側切替弁 3 3 は、往路 3 1 を高温系統 1 に接続し且つ復路 3 2 を低温系統 2 に接続する高温供給状態と、往路 3 1 を低温系統 2 に接続し且つ復路 3 2 を高温系統 1 に接続する低温供給状態とに切替自在に構成されている。そして、熱利用部 3 を高温利用状態に切り換える場合には、熱利用側切替弁 3 3 を高温供給状態に切り換え、熱利用部 3 を低温利用状態に切り換える場合には、熱利用側切替弁 3 3 を低温供給状態に切り換えている。

20

【0031】

流量調整ポンプ 3 4 は、例えば、その出力を調整することで、熱利用部 3 に供給する熱源水の流量を調整自在に構成されている。そして、流量調整ポンプ 3 4 は、熱利用部 3 での熱負荷の大きさに応じて、熱利用部 3 に供給する熱源水の流量を調整するように構成されている。つまり、流量調整ポンプ 3 4 は、熱利用部 3 の熱負荷が大きい程、熱利用部 3 に供給する熱源水の流量を増大させている。

【0032】

熱源部 4 は、高温系統 1 側の熱源水を冷却して低温系統 2 側に供給する冷却作動、及び、低温系統 2 側の熱源水を加熱して高温系統 1 側に供給する加熱作動を実行可能に構成されている。

30

【0033】

高温系統 1 又は低温系統 2 の熱源水を熱源部 4 に供給するために、一端側が高温系統 1 に接続され且つ他端側が低温系統 2 に接続された分岐路 5 が備えられ、その分岐路 5 における熱源水の流通状態、熱源水の温度、及び、熱源水の流量を検出する熱源水検出部 6 (熱源水流通状態検出部、熱源水温度検出部、及び、熱源水流量検出部に相当する) が備えられている。

【0034】

分岐路 5 は、高温系統 1 側又は低温系統 2 側から熱源水が熱源部 4 に供給される熱源部 4 側に配置され、その熱源水の一部を分岐流通させて低温系統 2 側又は高温系統 1 側に供給するように構成されている。熱源水が高温系統 1 側から分岐路 5 に流通する場合には、分岐路 5 が、その熱源水を熱源部 4 に供給し、熱源部 4 を通過した熱源水を低温系統 2 側に供給する。逆に、熱源水が低温系統 2 側から分岐路 5 に流通する場合には、分岐路 5 が、その熱源水を熱源部 4 に供給し、熱源部 4 を通過した熱源水を高温系統 1 側に供給する。

40

【0035】

熱源水検出部 6 は、例えば、熱量計にて構成されており、一端部が分岐路 5 の一方側に接続され且つ他端部が分岐路 5 の他方側に接続された検出用流路 6 a における熱源水の温度、及び、熱源水の流量に加えて、熱源水の流通状態として、分岐路 5 における熱源水の

50

流れの有無、及び、その流れ方向等を検出している。ちなみに、熱源水検出部 6 は、熱量計に限らず、熱源水の流通状態を検出する流通状態用の検出センサと、熱源水の温度を検出する温度用の検出センサと、熱源水の流量を検出する流量用の検出センサとを各別に備えて構成することもできる。

【0036】

熱源部 4 は、熱源として、未利用エネルギーを用いる未利用エネルギー熱源 4 1 と補助熱源 4 2 とが備えられている。未利用エネルギーは、例えば、地中熱、河川水熱、下水熱、温度の低い外気から冷却塔等により生成される冷熱等、これまで使用されていなかった各種の熱を適用することができる。ちなみに、未利用エネルギー熱源 4 1 として、複数の熱源が存在する場合には、複数の熱源のうち、どの熱源を利用するかを選択自在に構成されており、例えば、熱搬送体をどのような温度に加熱又は冷却させるかによって、どの熱源を利用するかを選択できる。

10

【0037】

熱源部 4 は、熱源から循環供給される熱搬送体と熱源水とを熱交換させる熱源用熱交換部 4 3 と、未利用エネルギー熱源 4 1 から熱源用熱交換部 4 3 に熱搬送体を循環供給させる未利用側循環供給路 4 4 と、補助熱源 4 2 から熱源用熱交換部 4 3 に熱搬送体を循環供給させる補助側循環供給路 4 5 とを備えている。

【0038】

未利用エネルギー熱源 4 1 及び補助熱源 4 2 は、冷却作動において、低温の熱搬送体にて冷熱を熱源用熱交換部 4 3 に供給する冷熱供給状態に切り換えられ、加熱作動において、高温の熱搬送体にて温熱を熱源用熱交換部 4 3 に供給する温熱供給状態に切り換えられる。

20

【0039】

熱源用熱交換部 4 3 は、一方側が高温系統 1 に接続され、他方側が低温系統 2 に接続されている。高温系統 1 側から熱源用熱交換部 4 3 に熱源水が流通する場合には、その熱源水を熱源用熱交換部 4 3 にて熱交換し、熱交換後の熱源水を低温系統 2 側に供給する。逆に、低温系統 2 側から熱源用熱交換部 4 3 に熱源水が流通する場合には、その熱源水を熱源用熱交換部 4 3 にて熱交換し、熱交換後の熱源水を高温系統 1 側に供給する。

【0040】

未利用側循環供給路 4 4 には、未利用エネルギー熱源 4 1 から熱源用熱交換部 4 3 に循環供給する熱搬送体の流量を調整する未利用側流量調整ポンプ 4 9 (熱搬送体流量調整部に相当する) が備えられている。補助側循環供給路 4 5 には、補助熱源 4 2 から熱源用熱交換部 4 3 に循環供給する熱搬送体の流量を調整する補助側流量調整ポンプ 5 0 (熱搬送体流量調整部に相当する) が備えられている。

30

【0041】

未利用側循環供給路 4 4 と補助側循環供給路 4 5 とは、熱源用熱交換部 4 3 に接続される流路部位が兼用の接続流路部位 4 4 a、4 5 a にて構成されている。そして、兼用の接続流路部位 4 4 a、4 5 a の端部には、第 1 三方弁 4 6、第 2 三方弁 4 7 が備えられている。この第 1 三方弁 4 6 及び第 2 三方弁 4 7 によって、未利用側循環供給路 4 4 にて未利用エネルギー熱源 4 1 から熱源用熱交換部 4 3 に熱搬送体を循環供給させる未利用側供給状態と、補助側循環供給路 4 5 にて補助熱源 4 2 から熱源用熱交換部 4 3 に熱搬送体を循環供給させる補助側供給状態と、未利用側循環供給路 4 4 にて未利用エネルギー熱源 4 1 から熱源用熱交換部 4 3 に熱搬送体を循環供給させるとともに、補助側循環供給路 4 5 にて補助熱源 4 2 から熱源用熱交換部 4 3 に熱搬送体を循環供給させる併用利用状態とに切換自在に構成されている。

40

【0042】

兼用の接続流路部位 4 4 a、4 5 a には、熱源用熱交換部 4 3 における熱搬送体の流通方向を切り換える熱源側切換弁 4 8 が備えられている。この熱源側切換弁 4 8 によって熱搬送体の流通方向を切り換えることで、熱源用熱交換部 4 3 において、未利用エネルギー熱源 4 1 及び補助熱源 4 2 から供給される熱搬送体と熱源水とが対向して流通する状態で

50

熱交換するように構成されている。

【0043】

以下、熱利用システムの運転形態について説明する。

熱利用システムには、熱源部4等の作動状態を制御する制御部7が備えられている。

複数の熱利用部3の夫々は、暖房要求があると高温利用状態に切り換えて暖房負荷を賄うように運転し、冷房要求があると低温利用状態に切り換えて冷房負荷を賄うように運転している。制御部7は、複数の熱利用部3において暖房負荷と冷房負荷のどちらが大きいことやその熱負荷の大きさ等、複数の熱利用部3の全体での熱の利用状況がどのような状況となっているかを把握して、熱源部4の作動状態を制御している。熱の利用状況が異なる図1～図5に基づいて説明する。

10

【0044】

夏期及び冬期を除く、中間期等では、ある箇所では暖房要求があり、別の箇所では冷房要求があるように、暖房要求と冷房要求とが混在している場合がある。まずは、暖房要求と冷房要求とが混在している場合について、図1～図3に基づいて説明する。

【0045】

高温利用状態の熱利用部3では、熱利用側切換弁33を高温供給状態に切り換え、流量調整ポンプ34を作動させて、高温系統1の熱源水を取り込んで熱利用し、利用後の熱源水を低温系統2に供給する。このとき、流量調整ポンプ34は、その熱利用部3の熱負荷が大きい程、その熱利用部3に供給する熱源水の流量を増大させる形態で、熱利用部3での熱負荷の大きさに応じて、熱利用部3に供給する熱源水の流量を調整している。

20

【0046】

逆に、低温利用状態の熱利用部3では、熱利用側切換弁33を低温供給状態に切り換え、流量調整ポンプ34を作動させて、低温系統2の熱源水を取り込んで熱利用し、利用後の熱源水を高温系統1に供給する。このとき、流量調整ポンプ34は、その熱利用部3の熱負荷が大きい程、その熱利用部3に供給する熱源水の流量を増大させる形態で、熱利用部3での熱負荷の大きさに応じて、熱利用部3に供給する熱源水の流量を調整している。

【0047】

ここで、図1では、低温利用状態の熱利用部3（図中上方側に位置する3つの熱利用部3）と高温利用状態の熱利用部3（図中一番下方側に位置する1つの熱利用部3）とが混在して、冷房負荷が暖房負荷よりも大きい場合を示している。

30

【0048】

この場合には、冷房負荷が暖房負荷よりも大きいので、低温系統2から低温利用状態の熱利用部3に取り込まれて高温系統1に供給される熱源水の量が、高温系統1から高温利用状態の熱利用部3に取り込まれて低温系統2に供給される熱源水の量よりも多くなる。これにより、高温系統1の熱源水の量が増加し、低温系統2の熱源水の量が減少するので、分岐路5に対して、高温系統1側から低温系統2側に向けて熱源水が流通し、高温系統1の熱源水が分岐路5にて熱源部4の熱源用熱交換部43に供給される。そこで、熱源水検出部6が、高温系統1側から低温系統2側へ熱源水が流通していることを検出すると、制御部7は、熱源41、42を冷熱供給状態に切り換えて、熱源部4を冷却作動させる。

【0049】

制御部7は、熱源部4を冷却作動させるに当たり、熱源水検出部6にて検出する熱源水の温度に基づいて、未利用エネルギー熱源41を補助熱源42よりも優先して利用する形態で、熱源部4の作動状態を制御する。図1では、未利用エネルギー熱源41を利用して、熱源部4を冷却作動させた場合を示している。

40

【0050】

未利用エネルギー熱源41では、各種の条件によって、その熱源の温度がどのような温度となっているかが変化する場合があることから、温度検出部等を用いて、熱源の温度等の熱情報が管理されている。そこで、制御部7は、未利用エネルギー熱源41の熱情報を取得し、その熱情報と熱源水検出部6にて検出する熱源水の温度とを比較して、未利用エネルギー熱源41を利用できるか否かを判別している。

50

【 0 0 5 1 】

制御部 7 は、例えば、未利用エネルギー熱源 4 1 の温度が熱源水検出部 6 にて検出する熱源水の温度未満であれば、未利用エネルギー熱源 4 1 を利用できると判別して、第 1 三方弁 4 6 及び第 2 三方弁 4 7 により未利用側供給状態に切り換える。この未利用側供給状態では、未利用側流量調整ポンプ 4 9 を作動させ、未利用側循環供給路 4 4 にて未利用エネルギー熱源 4 1 から熱源用熱交換部 4 3 に熱搬送体を循環供給させて、熱源用熱交換部 4 3 において未利用エネルギー熱源 4 1 の冷熱を有する熱搬送体にて熱源水を冷却する。

【 0 0 5 2 】

また、制御部 7 は、例えば、未利用エネルギー熱源 4 1 の温度が熱源水検出部 6 にて検出する熱源水の温度以上であれば、未利用エネルギー熱源 4 1 を利用できないと判別して、第 1 三方弁 4 6 及び第 2 三方弁 4 7 により補助側供給状態に切り換える。この補助側供給状態では、補助側流量調整ポンプ 5 0 を作動させ、補助側循環供給路 4 5 にて補助熱源 4 2 から熱源用熱交換部 4 3 に熱搬送体を循環供給させて、熱源用熱交換部 4 3 において補助熱源 4 2 の冷熱を有する熱搬送体にて熱源水を冷却する。

10

【 0 0 5 3 】

制御部 7 は、熱源水検出部 6 にて高温系統 1 側から低温系統 2 側へ熱源水が流通していることを検出した当初だけでなく、その後、設定周期が経過するごとに、未利用エネルギー熱源 4 1 の熱情報と熱源水検出部 6 にて検出する熱源水の温度とを比較して、未利用エネルギー熱源 4 1 を利用できるか否かを判別する処理を繰り返し行うこともできる。この繰り返しによって、補助熱源 4 2 を利用している状態のときに未利用エネルギー熱源 4 1 を利用できる状態に変化すると、その状態変化に応じて、未利用エネルギー熱源 4 1 を利用する状態に切り換えることができる。

20

【 0 0 5 4 】

上述の如く、未利用エネルギー熱源 4 1 のみを利用する単独利用状態と補助熱源 4 2 のみを利用する単独利用状態とに切り換えるものに限らず、例えば、未利用エネルギー熱源 4 1 を利用できる場合に、未利用エネルギー熱源 4 1 と補助熱源 4 2 とを利用する併用利用状態とすることもできる。この場合には、制御部 7 が、未利用側流量調整ポンプ 4 9 及び補助側流量調整ポンプ 5 0 を制御して、未利用エネルギー熱源 4 1 から熱源用熱交換部 4 3 に循環供給する熱搬送体の流量を、補助熱源 4 2 から熱源用熱交換部 4 3 に循環供給する熱搬送体の流量よりも多くすることで、未利用エネルギー熱源 4 1 を補助熱源 4 2 よりも優先して利用できる。

30

【 0 0 5 5 】

制御部 7 は、熱源部 4 を冷却作動させるに当たり、熱源水検出部 6 にて検出する熱源水の流量に基づいて、熱源 4 1、4 2 から熱源用熱交換部 4 3 に循環供給する熱搬送体の流量を調整するように未利用側流量調整ポンプ 4 9 及び補助側流量調整ポンプ 5 0 を制御している。

【 0 0 5 6 】

熱源水検出部 6 にて検出する熱源水の流量が多くなる程、熱源用熱交換部 4 3 に流通する熱源水も多くなるので、未利用エネルギー熱源 4 1 を利用している場合には、制御部 7 が、未利用側流量調整ポンプ 4 9 の出力を増大させて、未利用エネルギー熱源 4 1 から熱源用熱交換部 4 3 に循環供給する熱搬送体の流量を増加させる。補助熱源 4 2 を利用している場合には、制御部 7 が、補助側流量調整ポンプ 5 0 の出力を増大させて、補助熱源 4 2 から熱源用熱交換部 4 3 に循環供給する熱搬送体の流量を増加させている。このように、熱源用熱交換部 4 3 には、流通する熱源水の流量に対して、熱交換するのに十分な流量の熱搬送体を過不足なく供給でき、熱源水と熱搬送体との熱交換を適切に行える。

40

【 0 0 5 7 】

また、制御部 7 は、熱源部 4 を冷却作動させるに当たり、熱源側切換弁 4 8 によって熱源用熱交換部 4 3 における熱搬送体の流通方向を調整している。制御部 7 は、熱源用熱交換部 4 3 における高温系統 1 側から低温系統 2 側への熱源水の流通方向に対して、熱源 4 1、4 2 からの熱搬送体の流通方向が対向するように、熱源側切換弁 4 8 を切り換えてい

50

る。

【0058】

図2では、高温利用状態の熱利用部3（図中上方側に位置する3つの熱利用部3）と低温利用状態の熱利用部3（図中一番下方側に位置する1つの熱利用部3）とが混在して、暖房負荷が冷房負荷よりも大きい場合を示している。このときの熱利用部3の動作については上述の動作と同様である。

【0059】

この場合には、暖房負荷が冷房負荷よりも大きいので、高温系統1から高温利用状態の熱利用部3に取り込まれて低温系統2に供給される熱源水の量が、低温系統2から低温利用状態の熱利用部3に取り込まれて高温系統1に供給される熱源水の量よりも多くなる。これにより、低温系統2の熱源水の量が増加し、高温系統1の熱源水の量が減少するので、分岐路5に対して、低温系統2側から高温系統1側に向けて熱源水が流通し、低温系統1の熱源水が分岐路5にて熱源部4の熱源用熱交換部43に供給される。そこで、熱源水検出部6が、低温系統2側から高温系統1側へ熱源水が流通していることを検出すると、制御部7は、熱源41、42を温熱供給状態に切り換えて、熱源部4を加熱作動させる。

10

【0060】

制御部7は、冷却作動と同様に、熱源部4を加熱作動させるに当たり、熱源水検出部6にて検出する熱源水の温度に基づいて、未利用エネルギー熱源41を補助熱源42よりも優先して利用する形態で、熱源部4の作動状態を制御するとともに、熱源水検出部6にて検出する熱源水の流量に基づいて、熱源41、42から熱源用熱交換部43に循環供給する熱搬送体の流量を調整するように未利用側流量調整ポンプ49及び補助側流量調整ポンプ50を制御している。図2では、未利用エネルギー熱源41を利用して、熱源部4を加熱作動させた場合を示している。

20

【0061】

また、制御部7は、熱源部4を加熱作動させるに当たり、熱源用熱交換部43における熱源41、42からの熱搬送体の流通方向が冷却作動させる場合とは反対方向となるように、熱源側切換弁48を切り換えている。これにより、熱源部4を加熱作動させる場合も、熱源用熱交換部43における低温系統2側から高温系統1側への熱源水の流通方向に対して、熱源41、42からの熱搬送体の流通方向が対向するようにしている。

30

【0062】

図3では、高温利用状態の熱利用部3（図中上方側から2番目と一番下方側に位置する2つの熱利用部3）と低温利用状態の熱利用部3（図中一番上方側と上方側から3番目に位置する2つの熱利用部3）とが混在して、冷房負荷と暖房負荷とが同じ又は略同じ場合を示している。このときの熱利用部3の動作については上述の動作と同様である。

【0063】

この場合には、冷房負荷と暖房負荷とが同じ又は略同じであるので、低温系統2から低温利用状態の熱利用部3に取り込まれて高温系統1に供給される熱源水の量と、高温系統1から高温利用状態の熱利用部3に取り込まれて低温系統2に供給される熱源水の量とが同じ又は略同じになる。これにより、高温系統1及び低温系統2の両系統とも熱源水の量が変化しないので、分岐路5に対して、熱源水の流通が無い状態となる。そこで、熱源水検出部6が、熱源水の流通が無い状態を検出していると、制御部7は、熱源部4を作動停止させたままとする。よって、熱源部4を作動させないことから、消費エネルギーの低減を図ることができ、省エネルギー化を図ることができる。

40

【0064】

この場合には、熱源水の流れとして、高温系統1から高温利用状態の熱利用部3に熱源水が取り込まれ、利用後の熱源水が低温系統2に供給され、その利用後の熱源水が低温系統2から低温利用状態の熱利用部3に取り込まれるだけの流れとなる。つまり、熱源水は、熱源部4に供給されることなく、高温系統1、高温利用状態の熱利用部3、低温系統2、低温利用状態の熱利用部3、高温系統1の順に循環される。

【0065】

50

例えば、夏期には、空調要求としては冷房要求だけとなる。図4では、高温利用状態の熱利用部3が無く、低温利用状態の熱利用部3のみが存在する場合を示している。このときの低温利用状態の熱利用部3の動作については上述の動作と同様である。

【0066】

この場合には、低温利用状態の熱利用部3と高温利用状態の熱利用部3とが混在して冷房負荷が暖房負荷よりも大きい場合を示す図1と同様に、分岐路5に対して、高温系統1側から低温系統2側に向けて熱源水が流通し、高温系統1の熱源水が分岐路5にて熱源用熱交換部43に供給される。そこで、熱源水検出部6が、高温系統1側から低温系統2側へ熱源水が流通していることを検出すると、制御部7は、熱源41、42を冷熱供給状態に切り換えて、熱源部4を冷却作動させる。熱源部4の冷却作動については、図1における動作と同様である。

10

【0067】

例えば、冬期には、空調要求としては暖房要求だけとなる場合がある。図5では、低温利用状態の熱利用部3が無く、高温利用状態の熱利用部3のみが存在する場合を示している。このときの高温利用状態の熱利用部3の動作については上述の動作と同様である。

【0068】

この場合には、低温利用状態の熱利用部3と高温利用状態の熱利用部3とが混在して暖房負荷が冷房負荷よりも大きい場合を示す図2と同様に、分岐路5に対して、低温系統2側から高温系統1側に向けて熱源水が流通し、低温系統2の熱源水が分岐路5にて熱源用熱交換部43に供給される。そこで、熱源水検出部6が、低温系統2側から高温系統1側へ熱源水が流通していることを検出すると、制御部7は、熱源41、42を温熱供給状態に切り換えて、熱源部4を加熱作動させる。熱源部4の加熱作動については、図2における動作と同様である。

20

【0069】

図1～図5に示すように、複数の熱利用部3の全体において、暖房負荷と冷房負荷とのどちらかが大きい場合には、分岐路5において熱源水の流通が生じ、暖房負荷と冷房負荷とが同じ又は略同じ場合には、分岐路5において熱源水の流通が無い。また、暖房負荷と冷房負荷とのどちらが大きいかによって、分岐路5において、高温系統1側から低温系統2側に向かう流通方向の熱源水の流通が生じるのか、低温系統2側から高温系統1側に向かう流通方向の熱源水の流通が生じるのかが変化する。よって、分岐路5及び熱源水検出部6を備えることで、熱源用熱交換部43における熱源水の流通の有無、及び、その流通方向を適切に検出することができる。制御部7は、熱源水検出部6の検出情報に基づいて、熱源部4の作動状態を制御することで、無駄に熱源部4を作動させることもなく、省エネルギー化を図りながら、熱源部4の作動状態を適切に制御できる。

30

【0070】

高温系統1と低温系統2とは、熱源部4における熱源用熱交換部43を挟んで分離されているので、高温系統1の熱源水と低温系統2の熱源水とが混合して温度が変化するミキシングロスを抑え、省エネルギー化を図ることができる。

【0071】

ここで、熱源部4を冷却作動させる場合に、制御部7が、熱源水が低温用設定温度になるように熱源部4の作動状態を制御できる。また、熱源部4を加熱作動させる場合に、制御部7が、熱源水が高温用設定温度になるように熱源部4の作動状態を制御できる。このように、熱源部4の冷却作動によって、熱源水を低温用設定温度に冷却させると、低温系統2の熱源水の温度を低温用設定温度に調整することができ、熱源部4の加熱作動によって、熱源水を高温用設定温度に加熱させると、高温系統1の熱源水の温度を高温用設定温度に調整することができる。よって、高温利用状態の熱利用部3には、高温用設定温度の熱源水を供給することができ、高温利用状態の熱利用部3における熱利用を安定して行えるとともに、低温利用状態の熱利用部3には、低温用設定温度の熱源水を供給することができ、低温利用状態の熱利用部3における熱利用を安定して行える。

40

【0072】

50

そして、高温用設定温度及び低温用設定温度をどのような温度に設定するかは適宜変更が可能であり、高温用設定温度は、高温利用状態の熱利用部3にて温熱を熱利用するに当たり、効率の向上を図れる温度に設定することができ、低温用設定温度は、低温利用状態の熱利用部3にて温熱を熱利用するに当たり、効率の向上を図れる温度に設定することができる。

【0073】

図1に示すように、暖房負荷と冷房負荷とが混合して冷房負荷が暖房負荷よりも大きい場合には、多数の低温利用状態の熱利用部3に対して冷却用設定温度の熱源水を供給することができる。よって、多数の低温利用状態の熱利用部3において効率が向上するので、システムの全体としても、効率の向上を図ることができる。また、図4に示すように、全ての熱利用部3が低温利用状態となる場合は、全ての熱利用部3において効率が向上するので、システムの全体として、効率の向上を図ることができる。

10

【0074】

図2に示すように、暖房負荷と冷房負荷とが混合して暖房負荷が冷房負荷よりも大きい場合には、多数の高温利用状態の熱利用部3に対して加熱用設定温度の熱源水を供給することができる。よって、多数の高温利用状態の熱利用部3において効率が向上するので、システムの全体としても、効率の向上を図ることができる。また、図5に示すように、全ての熱利用部3が高温利用状態となる場合は、全ての熱利用部3において効率が向上するので、システムの全体として、効率の向上を図ることができる。

20

【0075】

高温用設定温度及び低温用設定温度は、常時、一定の温度に設定しておく必要はない。例えば、中間期には、高温用設定温度を第1温度、低温用設定温度を第2温度に設定し、冬期には、高温用設定温度を第1温度よりも高温の温度に設定し、夏期には、低温用設定温度を第2温度よりも低温の温度に設定することができる。このように、季節や複数の熱利用部3の全体における熱の利用状況等に応じて、変更設定することもできる。

【0076】

また、例えば、未利用エネルギー熱源41を利用するときの高温用設定温度を第1温度とし、補助熱源42を利用するときの高温用設定温度を第1温度よりも高温の温度に設定することもできる。このように、未利用エネルギー熱源41を利用するときの高温用設定温度と、補助熱源42を利用するときの高温用設定温度とを異なる温度に設定することもできる。そして、未利用エネルギー熱源41を利用するときの低温用設定温度と補助熱源42を利用するときの低温用設定温度とについても、高温用設定温度と同様に、必ずしも同じ温度に設定する必要はなく、未利用エネルギー熱源41を利用するときよりも補助熱源42を利用するときの方が低温の温度になるように設定する等、異なる温度を設定することもできる。

30

【0077】

〔別実施形態〕

(1) 上記実施形態では、熱源部4を冷却作動及び加熱作動させる場合に、常時、未利用エネルギー熱源41を利用する状態と補助熱源42を利用する状態とに切り換えているが、例えば、夏季や冬季には、補助熱源42のみを利用する状態とする等、季節や複数の熱利用部3における熱の利用状況等によって、未利用エネルギー熱源41を利用する状態と補助熱源42を利用する状態とに切り換えるときと、補助熱源42のみを利用するときとに場合分けすることもできる。

40

【0078】

(2) 上記実施形態において、熱利用部3の数については、4つに限るものではなく、適宜変更が可能である。

【0079】

(3) 上記実施形態では、熱源用熱交換部43を備えた例を示したが、この熱源用熱交換部43を備えずに、例えば、未利用エネルギー熱源41や補助熱源42にて熱源水を直接加熱又は冷却することもできる。

50

【0080】

(4) 上記実施形態では、分岐路5に備えた検出用流路6aに、熱源水検出部6としての熱量計を設けることで、分岐路5における熱源水の流通状態、熱源水の温度、熱源水の流量を検出している。これに代えて、例えば、分岐路5の一方側と他方側との両側に、熱源水の温度を検出する熱源水温度検出部を備えるとともに、分岐路5の一方側と他方側の少なくとも一方に、熱源水の流れの有無、及び、その流れ方向等の熱源水の流通状態と熱源水の流量とを検出する熱源水流通状態・熱源水流量検出部を備えることもできる。よって、検出用流路6aを備えずに、分岐路5において、直接、熱源水の流通状態、熱源水の温度、及び、熱源水の流量を検出することもできる。

【符号の説明】

10

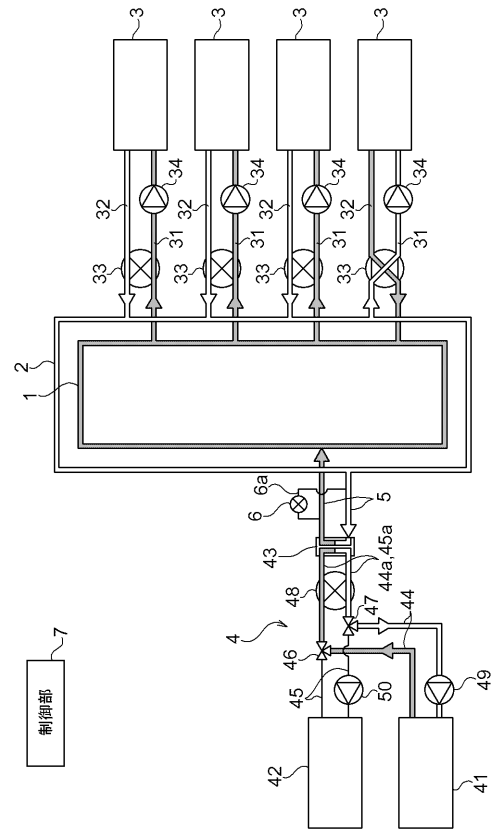
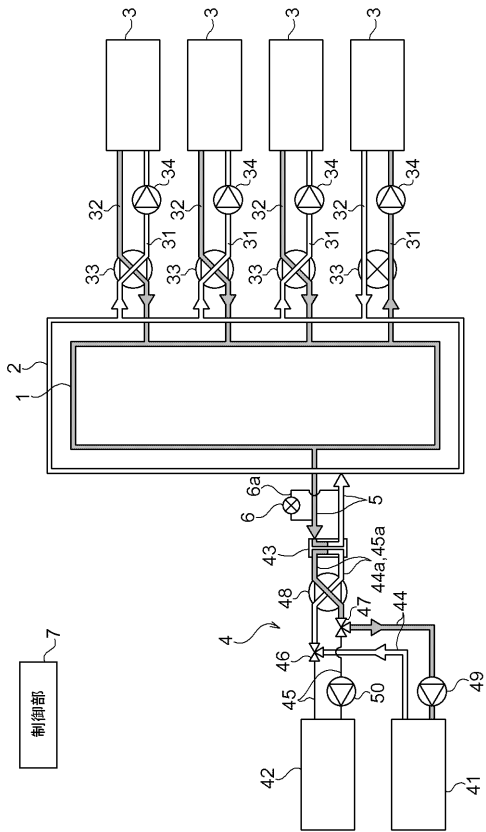
【0081】

- 1 高温系統
- 2 低温系統
- 3 熱利用部
- 4 熱源部
- 5 分岐路
- 6 熱源水検出部（熱源水流通状態検出部、熱源水温度検出部、熱源水流量検出部）
- 7 制御部
- 34 流量調整ポンプ（流量調整部）
- 41 未利用エネルギー熱源
- 42 補助熱源
- 43 熱源用熱交換部
- 49 未利用側流量調整ポンプ（熱搬送体流量調整部）
- 50 補助側流量調整ポンプ（熱搬送体流量調整部）

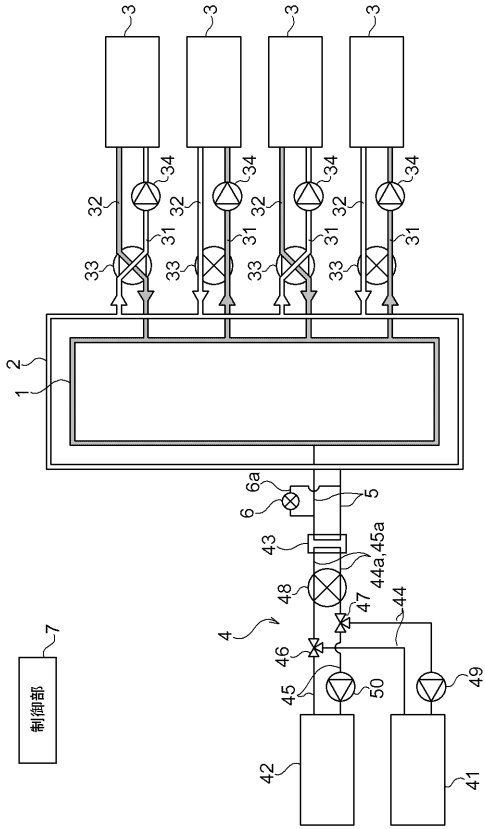
20

【図1】

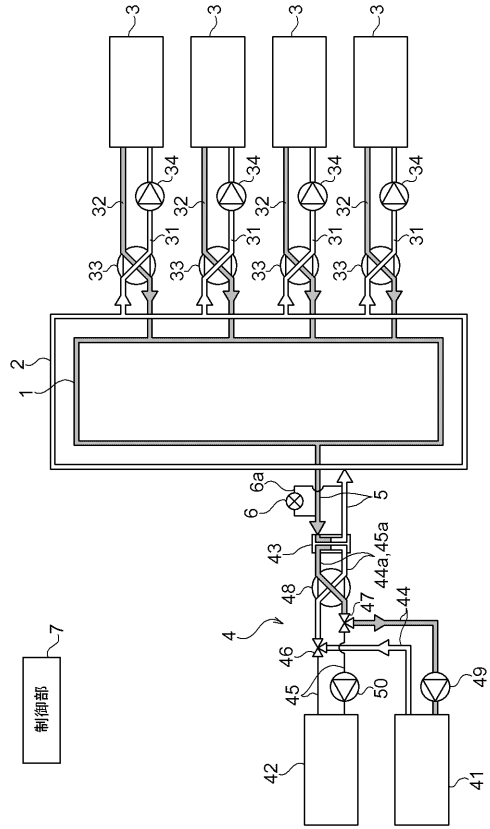
【図2】



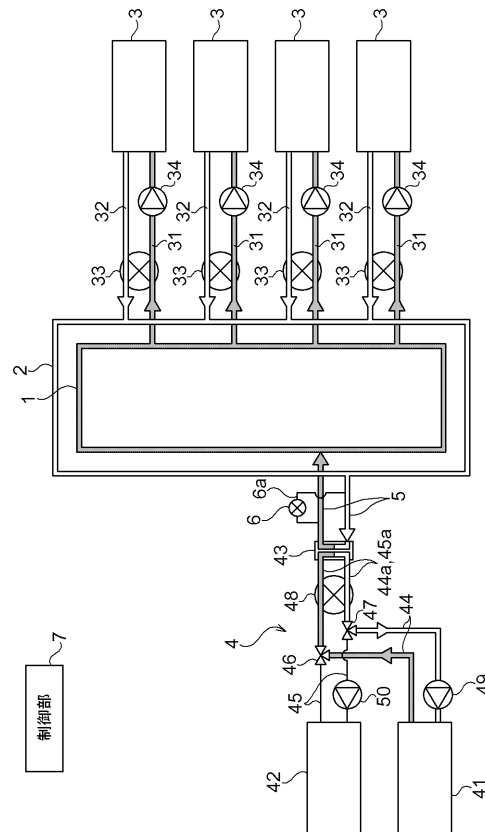
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 桂川 佳裕
愛知県名古屋市中区錦二丁目2番13号 株式会社竹中工務店名古屋支店内
- (72)発明者 小池 正浩
東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内
- (72)発明者 和田 一樹
千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店技術研究所内
- Fターム(参考) 3L054 BF08 BF10
3L260 AB06 BA14 BA41 CB37 CB40 FB22 FB41 FB53