(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2019-128103
(P2019-128103A)
(43)公開日　令和1年8月1日(2019.8.1)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F25B 1/00	(2006.01)	F25B	1/00	397B	3L054
F24F 5/00	(2006.01)	F24F	5/00	L	3L122
F25B 30/06	(2006.01)	F24F	5/00	Z	
F25B 27/02	(2006.01)	F25B	30/06	T	
F25B 30/02	(2006.01)	F25B	27/02	Z	

審査請求 有　請求項の数 12　ＯＬ　（全 20 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2018-10505(P2018-10505)
(22)出願日　平成30年1月25日(2018.1.25)

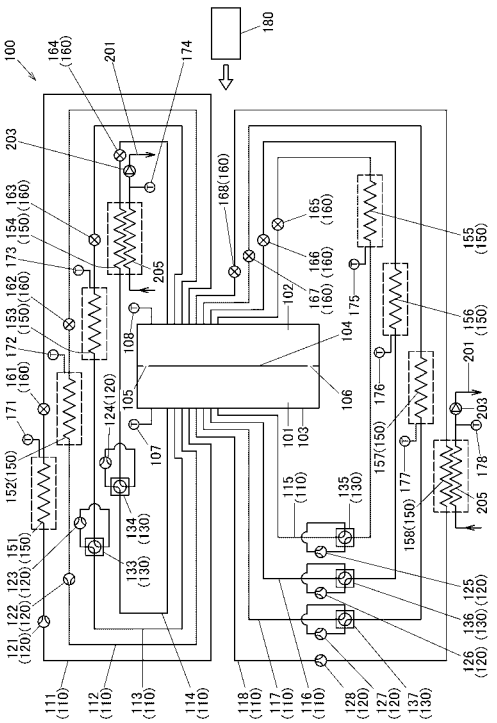
(71)出願人　509353034
クラフトワーク株式会社
栃木県宇都宮市下金井町６１９－３
(74)代理人　110002022
特許業務法人コスモ国際特許事務所
(72)発明者　益子　進
栃木県宇都宮市下金井町６１９－３　クラフトワーク株式会社　内
(72)発明者　益子　暁弐
栃木県宇都宮市下金井町６１９－３　クラフトワーク株式会社　内

Ｆターム(参考)　3L054 BF03 BF07 BF10 BF11 BG06 BG08 BH01 BH05 BH07

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ヒートポンプシステム

(57)【要約】
【課題】　採熱エネルギー量が安定しない自然エネルギーや人工排熱エネルギーを利用して生活の利便性を高めることのできるヒートポンプシステム100を提供する。
【解決手段】　熱媒タンク103と、膨張弁160と熱交換パイプ150と圧縮機120とを直列に接続して熱媒タンク103に蓄えた熱媒を循環させる熱媒回路110の複数個と、圧縮機120の始動及び停止を制御する制御部180と、を備え、圧縮機120から吐出される熱媒が熱交換パイプ150を介さずに熱媒タンク103に戻される回路と熱交換パイプ150を介して熱媒タンク103に戻される回路の圧縮機120を同時に作動させ、熱交換パイプ150を介さずに熱媒タンク103に戻す回路で膨張弁160から供給される低温の熱媒により吸熱し、熱交換パイプ150を介して熱媒タンク103に戻す回路で圧縮機120から供給される高温の熱媒により放熱することにより熱移動を行うヒートポンプシステム100とする。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
熱媒タンクと、
前記熱媒タンクに膨張弁と熱交換パイプと圧縮機とを直列に接続して前記熱媒タンクに蓄えた熱媒を循環させることを可能とする熱媒回路の複数個と、
前記圧縮機の始動及び停止を制御する制御部と、
を備え、
複数の前記熱媒回路の各前記熱交換パイプは夫々が各前記熱媒回路の前記膨張弁と前記圧縮機との間に配置され、
複数個とされた前記熱媒回路の前記熱交換パイプは、冷水器に蓄えた生活用水、給湯器に蓄えた生活用水、屋内空間の空気、の何れかと熱交換をする少なくとも一つの熱交換パイプ、及び、熱源熱としての大気熱、地中熱、天然水熱、人工排熱、の何れかの熱源熱を採熱するように熱交換をする少なくとも一つの熱交換パイプであって、
前記制御部は、前記圧縮機から吐出された熱媒を前記熱交換パイプを介さずに前記熱媒タンクに送る前記熱媒回路の少なくとも一つと、前記圧縮機から吐出された熱媒を前記熱交換パイプ及び前記膨張弁を介して前記熱媒タンクに送る前記熱媒回路の少なくとも一つとを組み合わせるようにして、少なくとも二つの前記圧縮機を同時に作動させることを特徴とするヒートポンプシステム。
【請求項２】
前記熱媒回路は、前記圧縮機が四方弁を介して前記熱交換パイプと前記熱媒タンクとの間に配置された熱媒回路とされ、前記四方弁は、前記制御部に制御され、前記圧縮機が吐出した熱媒を、前記熱交換パイプを介さずに前記熱媒タンクに又は前記熱交換パイプを介して前記熱媒タンクに送るように、切り換え可能とされたことを特徴とする請求項１に記載のヒートポンプシステム。
【請求項３】
前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記生活用水と熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して前記冷水器又は前記給湯器に蓄えた水と直接的又は間接的な熱交換を行うことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載のヒートポンプシステム。
【請求項４】
前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記屋内空間の空気と熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して前記屋内空間の空気と直接的又は間接的な熱交換を行うことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載のヒートポンプシステム。
【請求項５】
前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記大気熱を採熱するように熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して屋外空気と直接的又は間接的な熱交換を行うことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載のヒートポンプシステム。
【請求項６】
前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記地中熱を採熱するように熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して地中に埋設された熱交換パイプを用いて前記地中熱との直接的又は間接的な熱交換を行うことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載のヒートポンプシステム。
【請求項７】
前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記天然水熱を採熱するように熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して河川や湖沼等の水中に埋設された熱交換パイプを用いて前記河川や湖沼等の水熱との直接的又は間接的な熱交換を行うことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載のヒートポンプシステム。
【請求項８】
前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記人工排熱を採熱する

ように熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して生活排水や工場排水、燃焼ガス等の排熱との直接的又は間接的な熱交換を行うことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載のヒートポンプシステム。
【請求項９】
前記熱媒回路に組み込まれる前記熱交換パイプは、二次熱交換パイプと一対とされ、前記二次熱交換パイプを循環する二次熱媒に熱を伝達し、二次熱媒を介して熱交換対象と熱交換することにより、間接的な熱交換を行うことを特徴とする請求項３乃至請求項８の何れかに記載のヒートポンプシステム。
【請求項１０】
前記熱媒タンクは、内部に仕切り板を有して第一熱媒室と第二熱媒室とが形成され、前記仕切り板の下方及び上方の部分において前記第一熱媒室と前記第二熱媒室とが連通されていることを特徴とする請求項１乃至請求項９の何れかに記載のヒートポンプシステム。
【請求項１１】
前記圧縮機が前記熱媒回路の回路パイプにより前記第一熱媒室に接続され、前記膨張弁が前記熱媒回路の回路パイプにより前記第二熱媒室に接続されることを特徴とする請求項１０に記載のヒートポンプシステム。
【請求項１２】
前記複数個の熱媒回路における前記熱交換パイプとして、前記冷水器に蓄えた生活用水と熱交換を行って前記生活用水に冷熱を供給する熱交換パイプと、前記給湯器に蓄えた生活用水と熱交換を行って前記生活用水に温熱を供給する熱交換パイプと、前記屋内空間の空気と熱交換を行って前記屋内空間に冷熱又は温熱を供給する熱交換パイプと、屋外空気の大気と熱交換を行って前記屋外空気から冷熱又は温熱を吸収する熱交換パイプ及び又は地中に埋設されて熱交換を行って前記地中から冷熱又は温熱を吸収する熱交換パイプと、を有することを特徴とする請求項１乃至請求項１１の何れかに記載のヒートポンプシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ヒートポンプシステムに関するものであり、尚詳しくは、熱エネルギーを効果的に利用することのできるヒートポンプシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
今日、ヒートポンプシステムは、冷暖房装置等、多くの熱利用機器に組み込まれ、少ない消費量のエネルギーを用い、効率良く熱源から熱を集めて有効に熱利用を行う種々の工夫が行われている。
【０００３】
この様なヒートポンプの利用としては、ヒートポンプにより生活排水等の水熱を回収すると共に、補助熱として地中熱を採熱することにより、空調機による冷暖房を行い且つ生活用水としての上水を温めて温水給湯も可能とする提案（例えば特許文献１）がされている。
【０００４】
また、太陽熱及び地中熱を利用すると共に給湯排水の回収熱をも利用し、合理的なセントラル給湯システムとするためにヒートポンプユニットを用いる提案（例えば特許文献２）もされている。
【０００５】
更に、本件出願人は、熱媒を蓄える熱媒槽とヒートポンプユニットを組み合わせ、地中熱を効率的に利用して冷暖房を行うと共に給湯も可能なヒートポンプシステムを提案し、実施している（例えば特許文献３）。
【先行技術文献】
【特許文献】

【０００６】
【特許文献１】特開２００３－２１４７２２号
【特許文献２】特開２０１３－１５２０３６号
【特許文献３】特許第５０６７９５８号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
今日、地中熱、空気熱、太陽熱などの自然エネルギーを使用してヒートポンプにより冷暖房を行うことが多くなっているも、空気熱や太陽熱を利用する場合、季節や天候により温度（エネルギー量）の変化が大きく、ヒートポンプの効率も変動することとなり、一定のエネルギー消費量におけるエネルギーの移動効率が低下し、熱の有効利用率が変動低下することが生じている。
【０００８】
例えば、空気熱を利用する場合、夏場に冷房を行うとき、外気温度が３５℃以上となって室外機に流れる外部循環熱媒の温度も高くなり、凝縮器における内部循環熱媒の冷却効果が低下してヒートポンプから取り出す冷熱量が低下することが有り、また、冬場に暖房を行うとき、外気温度が氷点下となり、室外機に流れる外部循環熱媒の温度上昇が不十分となり、蒸発器における内部循環熱媒の加温効果が低下してヒートポンプから取り出す温熱量が低下する、等、気温条件によってヒートポンプの凝縮器や蒸発器からの冷熱や温熱の取出し効率が低下する現状となっている。
【０００９】
更に、空気熱を利用する場合、近年では、夏場の屋内冷房により生じた排熱を大気中に放出するヒートポンプ式冷暖房装置の使用量が都市部では増大し、排熱によるヒートアイランド現象が生じる問題も発生している。
【００１０】
また、地中熱は、比較的温度変化が小さく、一年を通じてヒートポンプの効率を変化（低下）させないようにすることが可能であるも、ヒートポンプを連続運転する場合、地中に埋設した熱交換パイプによる採熱温度が変化しないようにするためには、熱交換パイプを地中深く、且つ、広範囲に埋設する必要が有り、熱交換パイプの設置に手数と時間及び費用を要する欠点があった。
【００１１】
そして、生活排水熱や工場排熱などの人工排熱を利用するに際しては、排熱温度が時間によって変化することが多く、ヒートポンプを効率良く運転して必要な熱の収集を効果的に行うことが困難な場合もあった。
【００１２】
本発明は、このような欠点を排し、複数の熱源を組み合わせ、採熱エネルギー量が安定しない自然エネルギーや人工排熱エネルギーを効果的に利用して日常生活に利用することができるヒートポンプシステムを提供するものである。そして、無駄なエネルギー消費や排熱量を少なくすることも可能なヒートポンプシステムとすることができるものである。
【課題を解決するための手段】
【００１３】
本発明に係るヒートポンプシステムは、熱媒タンクと、前記熱媒タンクに膨張弁と熱交換パイプと圧縮機とを直列に接続して前記熱媒タンクに蓄えた熱媒を循環させることを可能とする熱媒回路の複数個と、前記圧縮機の始動及び停止を制御する制御部と、を備え、複数の前記熱媒回路の各前記熱交換パイプは夫々が各前記熱媒回路の前記膨張弁と前記圧縮機との間に配置され、複数個とされた前記熱媒回路の前記熱交換パイプは、冷水器に蓄えた生活用水、給湯器に蓄えた生活用水、屋内空間の空気、の何れかと熱交換をする少なくとも一つの熱交換パイプ、及び、熱源熱としての大気熱、地中熱、天然水熱、人工排熱、の何れかの熱源熱を採熱するように熱交換をする少なくとも一つの熱交換パイプであって、前記制御部は、前記圧縮機から吐出された熱媒を前記熱交換パイプを介さずに前記熱

媒タンクに送る前記熱媒回路の少なくとも一つと、前記圧縮機から吐出された熱媒を前記熱交換パイプ及び前記膨張弁を介して前記熱媒タンクに送る前記熱媒回路の少なくとも一つとを組み合わせるようにして、少なくとも二つの前記圧縮機を同時に作動させることとする。

【００１４】

また、前記熱媒回路は、前記圧縮機が四方弁を介して前記熱交換パイプと前記熱媒タンクとの間に配置された熱媒回路とされ、前記四方弁は、前記制御部に制御され、前記圧縮機が吐出した熱媒を、前記熱交換パイプを介さずに前記熱媒タンクに又は前記熱交換パイプを介して前記熱媒タンクに送るように、切り換え可能とすることがある。

【００１５】

そして、前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記生活用水と熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して前記冷水器又は前記給湯器に蓄えた水と直接的又は間接的な熱交換を行うものとする。

【００１６】

更に、前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記屋内空間の空気と熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して前記屋内空間の空気と直接的又は間接的な熱交換を行うものとする。

【００１７】

また、前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記大気熱を採熱するように熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して屋外空気と直接的又は間接的な熱交換を行うものとする。

【００１８】

そして、前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記地中熱を採熱するように熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して地中に埋設された熱交換パイプを用いて前記地中熱との直接的又は間接的な熱交換を行うものとする。

【００１９】

更に、前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記天然水熱を採熱するように熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して河川や湖沼等の水中に埋設された熱交換パイプを用いて前記河川や湖沼等の水熱との直接的又は間接的な熱交換を行うものとする。

【００２０】

更にまた、前記複数個の各熱媒回路に配置された前記熱交換パイプの内、前記人工排熱を採熱するように熱交換を行う熱交換パイプは、熱交換を行うに際して生活排水や工場排水、燃焼ガス等の排熱との直接的又は間接的な熱交換を行うものとする。

【００２１】

そして、前記熱媒回路に組み込まれる前記熱交換パイプは、二次熱交換パイプと一対とされ、前記二次熱交換パイプを循環する二次熱媒に熱を伝達し、二次熱媒を介して熱交換対象と熱交換することにより、間接的な熱交換を行うことがある。

【００２２】

また、前記熱媒タンクは、内部に仕切り板を有して第一熱媒室と第二熱媒室とが形成され、前記仕切り板の下方及び上方の部分において前記第一熱媒室と前記第二熱媒室とが連通されていることがある。

【００２３】

そして、前記圧縮機が前記熱媒回路の回路パイプにより前記第一熱媒室に接続され、前記膨張弁が前記熱媒回路の回路パイプにより前記第二熱媒室に接続される。

【００２４】

また、前記複数個の熱媒回路における前記熱交換パイプとして、前記冷水器に蓄えた生活用水と熱交換を行って前記生活用水に冷熱を供給する熱交換パイプと、前記給湯器に蓄えた生活用水と熱交換を行って前記生活用水に温熱を供給する熱交換パイプと、前記屋内空間の空気と熱交換を行って前記屋内空間に冷熱又は温熱を供給する熱交換パイプと、屋

外空気の大気と熱交換を行って前記屋外空気から冷熱又は温熱を吸収する熱交換パイプ及び又は地中に埋設されて熱交換を行って前記地中から冷熱又は温熱を吸収する熱交換パイプと、を有することがある。

【発明の効果】

【００２５】

本発明に係るヒートポンプシステムは、圧縮機と膨張弁との間に熱交換パイプを配置した熱媒回路の複数個を有し、制御部により圧縮機から熱交換パイプを介さずに熱媒タンクに熱媒を送る回路の圧縮機と、圧縮機から熱交換パイプと膨張弁とを介して熱媒タンクに熱媒を送る回路における圧縮機と、を同時に作動させるものである。

【００２６】

このため、圧縮機から熱交換パイプを介さずに熱媒タンクに熱媒を送る熱媒回路では、膨張弁と圧縮機との間の熱交換パイプにより膨張弁から供給される低温の熱媒によって熱交換パイプで温熱の吸収を行い、また、圧縮機から熱交換パイプと膨張弁とを介して熱媒タンクに熱媒を送る熱媒回路では、圧縮機から供給される高温の熱媒により熱交換パイプで温熱の放出を行い、所定の場所で温熱の吸収と他の場所で温熱の放出を同時に行って冷熱や温熱の熱エネルギーを一旦熱媒タンクに移動させ、複数個の熱媒回路に夫々設けた熱交換パイプにより個別に温熱の吸収と放出、又は冷熱の吸収と放出を行って効果的に熱移動を行わせることができるものである。

【００２７】

そして、このヒートポンプシステムは、冷水器の生活用水、給湯器の生活用水、屋内空間の空気の少なくとも一つと熱交換する熱交換パイプを含むため、冷水器の生活用水に冷熱を、給湯器の生活用水に温熱を、また、屋内空間の空気に冷熱又は温熱を放出して日常生活に熱エネルギーを使用することができ、大気熱、地中熱、天然水熱、人工排熱の少なくとも一つの熱源熱を採熱する熱交換パイプを含んで備えるため、自然エネルギー又は排熱の何れかを利用して生活の利便性を高めることができる。

【００２８】

また、冷水器の生活用水、給湯器の生活用水、屋内空間の空気と熱交換する熱交換パイプを有する熱媒回路を二つ以上備える場合、冷水器と給湯器とであれば、冷水器の生活用水から吸収した温熱により給湯器の生活用水を温める（給湯器の生活用水から吸収した冷熱により冷水器の生活用水を冷却する）ことにより外部へ熱を排出すること無く熱利用を行うことができ、空調装置の室内機（屋内空間の空気と熱交換する熱交換パイプ）と冷水器又は給湯器とであれば、空調機による暖房時に冷水器の生活用水を冷却する又は冷房時に給湯器の生活用水を温めるようにして、外部へ熱を排出すること無く熱利用を行うことができる。

【００２９】

更に、大気熱、地中熱、天然水熱、等の熱源熱を採熱する熱交換パイプを備える熱媒回路を複数として異なる熱源熱の採熱を可能とすれば、熱源の状態により採熱する熱源を選択し、熱エネルギーが安定しない熱源であっても、採熱する熱源の選択切換えにより効率の良い採熱を行い、また、複数の熱源からの同時採熱や採熱する熱源の切り換えにより、各熱源への負荷を軽減することができる。

【００３０】

また、圧縮機が四方弁を介して熱媒回路に配置され、制御部により圧縮機の作動及び停止と合わせて四方弁の切り換えを制御するヒートポンプシステムは、熱媒回路の熱交換パイプによる熱放出と熱吸収との切り換えを容易に行うことができ、所定の場所において所定の対象に対し、必要に応じて温熱と冷熱とを切り換えて放出又は吸収を行うことができる。

【００３１】

そして、生活用水と直接的又は間接的に熱交換を行う熱交換パイプを設けることにより、生活において必要となる温水や冷水を容易に利用できるようにすることができる。

【００３２】

更に、屋内空間の空気と直接的又は間接的に熱交換を行う熱交換パイプを設けることにより、生活空間の温度を調節して快適な生活に利用することが容易にできる。

【００３３】

また、大気熱との直接的又は間接的な熱交換を行う熱交換パイプを設けることにより、生活に必要とする冷熱又は温熱が必要なとき又は不足したとき、大気中の空気熱を容易に採取して利用することができる。

【００３４】

そして、地中熱との直接的又は間接的な熱交換を行う熱交換パイプを設けることにより、生活に必要とする冷熱又は温熱が必要なとき又は不足したとき、地中熱を容易に採取して利用することができる。

【００３５】

更に、天然水熱との直接的又は間接的な熱交換を行う熱交換パイプを設けることにより、生活に必要とする冷熱又は温熱が必要なとき又は不足したとき、河川や湖沼の水熱を容易に採取して利用することができる。

【００３６】

更にまた、生活排水や工場排水、燃焼ガス等との直接的又は間接的な熱交換を行う熱交換パイプを設けることにより、生活に必要とする温熱が必要なとき又は不足したとき、排水や排気ガスなどから容易に採取して利用することができる。

【００３７】

そして、二次熱媒により間接的な熱交換を行う熱交換パイプとすることにより、取扱いや配管を容易とすることのできる二次熱媒を用い、冷熱や温熱の必要な場所に対して容易且つ簡便に冷熱や温熱を放出又は採取することができる。

【００３８】

また、仕切り板を有して第一熱媒室と第二熱媒室を備える熱媒タンクとすることにより、第一熱媒室と第二熱媒室とに蓄える熱媒に温度差を生じさせ、熱交換パイプによる冷熱又は温熱の採取又は放出を効率良く行わせることができる。

【００３９】

そして、圧縮機を第一熱媒室に、膨張弁を第二熱媒室に接続した熱媒回路とすることにより、圧縮機からの高温の熱媒を第一熱媒室に、膨張弁からの低温の熱媒を第二熱媒室に送り、第一熱媒室の熱媒を第二熱媒室の熱媒よりも高温とし、第一熱媒室の熱媒を圧縮機により更に昇温させて熱交換パイプに、また、第二熱媒室の熱媒を膨張弁により更に温度低下させて熱交換パイプに供給し、各熱媒回路の熱交換パイプによる熱交換を効率良く行わせることができる。

【００４０】

また、冷水器に蓄えられた生活用水と、給湯器に蓄えられた生活用水と、更に屋内空間の空気と、熱交換を行う各熱交換パイプを備えることにより、冷暖房を行うと共に温水と冷水とを蓄えて日常生活を快適とすることができ、冷水器と給湯器との間で熱移動を行わせて熱の有効利用を図り、また、冷水器の排温熱を暖房に、給湯器の排冷熱を冷房に使用し、全体としての排熱量を少なくしてエネルギーの無駄を減少させることができる。

【００４１】

そして、屋外空間の大気と熱交換を行う熱交換パイプ又は地中の熱と熱交換を行う熱交換パイプを備えることにより、冷水器や給湯器及び屋内空調機で利用する冷熱や温熱が必要なとき又は不足するとき、必要な又は不足した冷熱や温熱を大気熱又は地中熱で補うことができる。又、屋外空間の大気と熱交換を行う熱交換パイプ及び地中の熱と熱交換を行う熱交換パイプの両者を備えることにより、大気や地中への熱負荷を軽くしつつ、冷熱や温熱の熱吸収に適した熱源を選択して効果的に熱の採取を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００４２】

【図１】本発明に係るヒートポンプシステムにおける実施形態の一例を示す概要図。

【図２】本発明に係るヒートポンプシステムにおける四方弁の切り換え状態を示す模式図

。
【図３】本発明に係るヒートポンプシステムにおける熱交換パイプの形状例を示す図であり、図３（Ａ）はＵ字形状を示す図、図３（Ｂ）は螺旋形状を示す図、図３（Ｃ）は蛇行形状を示す図。
【図４】本発明に係るヒートポンプシステムにおける熱交換パイプの変形例を示す図であり、図４（Ａ）は放熱プレートを付加した図、図４（Ｂ）は放熱フィンを付加した図、図４（Ｃ）は放熱シートを付加した図。
【図５】本発明に係るヒートポンプシステムにおける熱交換パイプと熱交換二次パイプとの組み合わせの一例を示す図。
【図６】本発明に係るヒートポンプシステムにおける熱交換パイプと熱交換二次パイプとの組み合わせにおける他の例を示す図。
【発明を実施するための形態】
【００４３】
本発明に係るヒートポンプシステムは、図１に示すように、第一熱媒室101と第二熱媒室102とを備えた熱媒タンク103に、複数の熱媒回路110を接続し、各熱媒回路110の圧縮機120や四方弁130を制御する制御部180を有するヒートポンプシステム100である。
【００４４】
この熱媒回路110は、各熱媒回路110に圧縮機120と熱交換パイプ150と膨張弁160とを有するものであって、図１に示した実施の形態では、第１熱媒回路111乃至第８熱媒回路118とする８個の熱媒回路110を備え、幾つかの熱媒回路110は四方弁130を介して圧縮機120を熱媒回路110に組み込んでいる。
【００４５】
この熱媒タンク103は、ＨＦＣ（ハイドロフルオロカーボン）等の圧縮式ヒートポンプにおいて一般的に使用されている熱媒ガスを圧縮状態で封入しているものであって、仕切り板104により内部を二等分するようにして第一熱媒室101と第二熱媒室102とが形成され、仕切り板104の上方に通気孔105を有し、且つ、下方に貫通孔106を有して第一熱媒室101と第二熱媒室102とを接続連通させているものである。
【００４６】
この通気孔105は、熱媒タンク103に蓄えられる気体状の熱媒を第一熱媒室101と第二熱媒室102とで流通させ、貫通孔106は、液化した熱媒又は気体状の熱媒を第一熱媒室101と第二熱媒室102とで流通させ、第一熱媒室101の圧力と第二熱媒室102の圧力とを均等とすると共に、液化した熱媒の液面を均一とするものである。
【００４７】
そして、各熱媒回路110は、熱媒タンク103の上方において熱媒タンク103に回路パイプを接続し、熱媒タンク103から確実に気体状の熱媒を抜き出し、一部が液化した熱媒を含むことのある気体状の熱媒を熱媒タンク103に戻すようにしている。
【００４８】
また、第１熱媒回路111と第２熱媒回路112及び第８熱媒回路118は、各熱媒回路110において、圧縮機120と熱交換パイプ150と膨張弁160とを直列とし、熱媒回路110の回路パイプにより熱媒タンク103へ圧縮機120と熱交換パイプ150と膨張弁160とを接続している。
【００４９】
即ち、第１熱媒回路111の第１の圧縮機121は当該第１の圧縮機121の吸入口を熱媒タンク103の第一熱媒室101に、第２熱媒回路112の第２の圧縮機122は当該第２の圧縮機122の吐出口を熱媒タンク103の第一熱媒室101に、第８熱媒回路118の第８の圧縮機128は当該第８の圧縮機128の吐出口を熱媒タンク103の第一熱媒室101に回路パイプで接続している。
【００５０】
そして、第１熱媒回路111の第１の膨張弁161、第２熱媒回路112の第２の膨張弁162及び第８熱媒回路118の第８の膨張弁168は、夫々熱媒タンク103の第二熱媒室102に回路パイプで接続して、各圧縮機120と各膨張弁160との間に各熱交換パイプ150を配置している。
【００５１】

また、第３熱媒回路113乃至第７熱媒回路117は、各圧縮機120を夫々四方弁130を介して各熱媒回路110に組み込むようにし、各々四方弁130と熱交換パイプ150と膨張弁160とを直列として四方弁130を第一熱媒室101に、膨張弁160を第二熱媒室102に接続し、各四方弁130と膨張弁160との間に各熱交換パイプ150を配置している。

【００５２】

この第３熱媒回路113乃至第７熱媒回路117に組み込まれる四方弁130は、図２に示すように、弁体237の外面に第１開口231、第２開口232、第３開口233、及び、第４開口234の４つの開口を有すると共に、弁体237の内部に回転体238を有し、図２（Ａ）に示すように、第１開口231と第２開口232とを連通し、第３開口233と第４開口234とを連通した状態と、図２（Ｂ）に示すように、第１開口231と第４開口234とを連通し、第２開口232と第３開口233とを連通した状態とを、回転体238を制御操作することにより切り換えることができるものである。

【００５３】

従って、第１開口231が圧縮機120の吸入口に、第３開口233が圧縮機120の吐出口に、第２開口232が熱媒タンク103の第一熱媒室101に、夫々熱媒回路110の回路パイプによって接続され、第４開口234が熱媒回路110の回路パイプにより熱交換パイプ150に接続されているとき、図２（Ａ）に示したように、第１開口231と第２開口232とを連通させた状態で圧縮機120を作動させると、熱媒タンク103の第一熱媒室101に蓄えられた熱媒が圧縮され、高温となった熱媒を熱交換パイプ150に送ることができる。

【００５４】

また、図２（Ｂ）に示したように、第１開口231と第４開口234とを連通させた状態で圧縮機120を作動させると、熱交換パイプ150を通過した熱媒が圧縮され、高温となった熱媒を当該圧縮機120から熱媒タンク103の第一熱媒室101に送ることができる。

【００５５】

このため、四方弁130の連通状態を切り換えることにより、熱媒タンク103の第一熱媒室101に蓄えられた熱媒を圧縮機120により温度上昇させ、高温とした熱媒を熱交換パイプ150に送り、且つ、熱交換パイプ150を通過して温度が低下した熱媒を膨張弁160を介して一層低温として熱媒タンク103の第二熱媒室102に送り、また、第二熱媒室102に蓄えられた熱媒を膨張弁160を介することにより温度低下させて低温とし、この低温の熱媒を熱交換パイプ150に供給し、且つ、熱交換パイプ150を通過させて温度が上昇した熱媒を圧縮機120により一層高温として熱媒タンク103の第一熱媒室101に送ることができる。

【００５６】

この圧縮機120や四方弁130、更に熱交換パイプ150と膨張弁160とを熱媒タンク103に接続する熱媒回路110の回路パイプは、耐圧性と断熱性を有するものであって、金属パイプに断熱層被覆を施したものや、断熱性を有する耐圧ホースを用いる。

【００５７】

また、熱交換パイプ150は、銅やアルミニウム等の熱良導性を有する金属パイプであって、直線形状の直線パイプ、図３（Ａ）に示すようなＵ字形状のＵ字パイプ、図３（Ｂ）に示すように螺旋形状とするコイル状パイプ、図３（Ｃ）に示すように蛇行形状とする蛇行状パイプ等を用いる。

【００５８】

更に、熱交換パイプ150は、直線パイプ又は蛇行パイプ等に放熱板を取り付けることもあり、図４（Ａ）に示すように熱良導体板である金属製の板状体とした放熱プレート221に熱交換パイプ150を固定するものや、図４（Ｂ）に示すように熱交換パイプ150の外周に熱良導体板である金属板である放熱フィン223を多数設けるもの、直線パイプ又は直線パイプをコ字形状に曲げたパイプに、図４（Ｃ）に示すようにカーボングラファイトシートなどの熱良導性シートの端部を巻つけてシート面を放熱面とするもの、等により、冷熱や温熱の放出性を高めることがある。

【００５９】

また、第４熱媒回路114や第８熱媒回路118に設ける熱交換パイプ150の様に、熱交換パ

イプ150と熱交換二次パイプ205と組み合わせて一対とし、循環ポンプ203により二次熱媒循環回路201を流す二次熱媒に熱を伝達する熱交換パイプ150とすることもある。

【００６０】

この熱交換パイプ150と熱交換二次パイプ205との組み合わせとしては、熱媒回路110に設けた熱交換パイプ150と熱交換二次パイプ205とを近接させ、図５に示すように熱交換パイプ150と熱交換二次パイプ205とを並設するようにして熱伝達板208に固定するもの、図６に示すように、熱交換二次パイプ205として熱交換パイプ150よりも直径を太くしたパイプを用い、熱交換二次パイプ205の中に熱交換パイプ150を収納して二重パイプとするものなどがある。

【００６１】

また、二重パイプ構造とする場合、熱交換二次パイプ205とする円筒形パイプの直径をより太くし、この熱交換二次パイプ205の内部に収納する熱交換パイプ150を蛇行形状や螺旋形状とすることもあり、更に、熱交換パイプ150を収納する熱交換二次パイプ205を円筒形とする場合に限らず角パイプ形状とする場合、また、箱形形状の熱媒ケース206として内部に熱交換パイプ150を収納し、熱媒ケース206の一方の端部に二次熱媒循環回路201から二次熱媒を送り、熱媒ケース206の他方の端部から二次熱媒循環回路201により二次熱媒を取り出すようにすることもある。

【００６２】

そして、このヒートポンプシステム100における熱交換パイプ150は、第１熱媒回路111における第１の熱交換パイプ151を給湯器に組み込み、第２熱媒回路112における第２の熱交換パイプ152を冷水器に組み込み、第３熱媒回路113における第３の熱交換パイプ153を空調装置の室内機に組み込み、第４熱媒回路114における第４の熱交換パイプ154を熱交換二次パイプ205と組み合わせる。

【００６３】

この給湯器に組み込む第１の熱交換パイプ151は、水道水などの生活用水を蓄える貯水タンク内にコイル状パイプ又は蛇行状パイプなどの熱交換パイプ150を配置することにより、第１の圧縮機121から吐出された高温の熱媒を第１の熱交換パイプ151に送って給湯器内に蓄えた上水などの生活用水を５０℃乃至６０℃程度に温めた温水として、日常生活に利用することを可能とする。

【００６４】

また、第２の熱交換パイプ152も、水道水などの生活用水を蓄える貯水タンク内にコイル状パイプ又は蛇行状パイプなどの熱交換パイプ150を配置する。

【００６５】

従って、熱媒タンク103の第二熱媒室102に蓄えられた熱媒を第２の膨張弁162を介して１０℃以下の低温とした熱媒を第２の熱交換パイプ152を通して圧縮機120に吸い込み、冷水器とした貯水タンクに蓄えた上水などの生活用水を１０℃程度の冷水として、日常生活に利用することを可能とする。

【００６６】

また、第３の熱交換パイプ153は、空調装置の室内機に組み込む等、送風機と組み合わせ、且つ、図４（Ｂ）に示したような放熱フィン223を備えた熱交換パイプ150等を用いる。

【００６７】

従って、この第３の熱交換パイプ153では、第３の四方弁133の切り換えにより、第一熱媒室101からの熱媒を圧縮機120を介して５０℃程度の高温として第３の熱交換パイプ153に供給し、又は、第二熱媒室102からの熱媒を第３の膨張弁163を介して１０℃程度以下の低温として第３の熱交換パイプ153に供給することができ、第３の熱交換パイプ153により屋内空間の空気と熱交換を行わせ、温熱又は冷熱を放出して屋内の暖房や冷房に利用することができる。

【００６８】

更に第４の熱交換パイプ154は、熱交換二次パイプ205と組み合わせ、この熱交換二次パ

イプ205を循環する二次熱媒を、図示しない屋内の床や壁に埋設した二次熱媒循環回路201に送るようにする。

【００６９】

この第４の熱交換パイプ154には、第４の膨張弁164を介した１０℃以下等とされた低温の熱媒が供給され、また、第４の四方弁134の切り換えにより、第４の圧縮機124により５０℃程度の高温とされた熱媒が供給され、床や壁に埋設した二次熱媒循環回路201から冷熱や温熱を放出する、又は二次熱媒循環回路201に接続する図示しない熱交換器により冷熱や温熱を放出することができる。

【００７０】

従って、この二次熱媒により床冷房や床暖房を行うことを可能とし、二次熱媒を介して屋内空間の空気と間接的に熱交換を行い、屋内の温度調整に利用することができる。

【００７１】

また、二次熱媒としては、水などの様に、使用温度や使用気圧のもとでは液相と気相との相転移が生じない熱媒を使用することにより、冷暖房等の温度調整が必要な箇所への配管設置及び保守等を容易として熱利用を図ることができる。

【００７２】

尚、第１の熱交換パイプ151や第２の熱交換パイプ152も、直接に貯水タンク内に配置することなく、熱交換二次パイプを循環させる二次熱媒に熱伝達を行い、二次熱媒循環回路に組み込む二次熱媒熱交換パイプ等の熱交換器を貯水タンク内に設け、１個の貯水タンク又は複数個の貯水タンクに蓄える各生活用水に、間接的に冷熱や温熱を供給することもできる。

【００７３】

また、第８熱媒回路118における第８の熱交換パイプ158の様に、熱交換二次パイプ205と組み合わせ、二次熱媒循環回路201には図示しない熱交換器を接続し、生活排水や工場排水、燃焼ガスや排気ガス等の人工排熱により暖められた二次熱媒と熱交換を行わせるようにして、熱交換パイプ150を通す熱媒を人工排熱と間接的に熱交換させて排熱を採取させるようにすることもある。

【００７４】

そして、第５熱媒回路115における第５の熱交換パイプ155は、空調装置の屋外機に組み込む等、送風機と組み合わせ、図４（Ｂ）に示したような放熱フィン223を備えた熱交換パイプ150等を用いる。

【００７５】

従って、第５の熱交換パイプ155は、屋外空間の空気熱である大気熱と熱交換を行うことを可能とするものであって、第５の圧縮機125からの熱媒を第５の熱交換パイプ155に送って外気により熱媒を冷却させ、また、第５の膨張弁165を介した低温の熱媒を第５の熱交換パイプ155に送って外気により熱媒を温め、大気熱との熱交換により冷熱や温熱を吸収するようにして大気熱を採取することができる。

【００７６】

また、第６熱媒回路116における第６の熱交換パイプ156は、Ｕ字パイプや蛇行パイプを地中に埋設し、第６の圧縮機126からの高温とされた熱媒、又は第６の膨張弁166を介した低温の熱媒を第６の熱交換パイプ156に供給することにより、地中で放熱や吸熱を行うように地中熱との熱交換を行って冷熱や温熱を吸収するようにして地中熱を採取することができる。

【００７７】

そして、第７熱媒回路117における第７の熱交換パイプ157は、蛇行状パイプ等を河川や湖沼の水中に設置し、第７の圧縮機127からの高温とされた熱媒、又は第７の膨張弁167を介した低温の熱媒を第７の熱交換パイプ157に供給することにより、自然水の水熱と熱交換を行って冷熱や温熱を吸収するようにして自然水熱を採取することができる。

【００７８】

また、第８熱媒回路118における第８の熱交換パイプ158の様に、熱交換パイプ150と熱

交換二次パイプ205と組み合わせて二次熱媒により間接的に冷熱や温熱の吸収を行う場合、二次熱媒循環回路201に接続する熱交換器は、人工排水や人工排ガスから温熱を吸収する場合に限るものでなく、第８の圧縮機128も四方弁130を介して第８熱媒回路118に組み込み、堆肥場の床に熱交換器を埋設して堆肥醗酵熱を吸収し、または醗酵促進のための余熱を行うように熱放出をさせる場合や、液体発酵槽の水槽壁に熱交換パイプ等の熱交換器を巻きつけて温熱の吸収又は放出を行って醗酵状態を管理調整することもできる。

【００７９】

そして、このヒートポンプシステム100は、冷熱や温熱の吸収又は放出の切り換えを行う場合は、四方弁130による熱媒の循環方向を切り換えにより、容易に切り換えを行うことができるものであって、熱媒と熱交換を行う熱源や加熱対象又は冷却対象の個数や種類は、適宜、８個の熱媒回路110の内の何れかを取り換える、即ち熱交換パイプ150を目的対象に応じた所定の熱吸収や熱放出を行う場所に設置するか、又は熱媒タンク103に接続する熱媒回路110を追加して所定の場所に熱交換パイプ150を設置するようにして設定すれば足り、熱媒回路110の個数は図１に示す８個に限るものでなく、複数個の適宜の熱媒回路110とすれば足りるものである。

【００８０】

そして、制御部180は、各熱媒回路110に設けた圧縮機120や四方弁130を制御するものであって、各圧縮機120の作動及び停止を個別に制御すると共に、四方弁130も個別に制御し、圧縮機120から送出される熱媒を熱媒タンク103に戻すに際し、熱媒を熱媒タンク103に直接戻すか、各熱媒回路110の熱交換パイプ150及び膨張弁160を介して熱媒を熱媒タンク103に戻すか、の切り換え制御を行う。

【００８１】

また、この制御部180は、圧縮機120の制御を行うに際し、圧縮機120を作動させる場合、常に少なくとも２個の圧縮機120を作動させ、圧縮機120から送出された熱媒を直接に熱媒タンク103へ戻す熱媒回路110の圧縮機120と、熱媒を熱交換パイプ150及び膨張弁160を介して熱媒タンク103へ戻す熱媒回路110の圧縮機120と、を組み合わせるように作動させる制御を行う。

【００８２】

この様に、制御部180により少なくとも２個の圧縮機120を作動させ、圧縮機120から熱交換パイプ150を介することなく直接に熱媒を熱媒タンク103に戻す熱媒回路110と、熱交換パイプ150を介して熱媒を熱媒タンク103に戻す熱媒回路110と、によって熱媒を循環させることにより、熱媒を直接に熱媒タンク103に戻す熱媒回路110の熱交換パイプ150では温熱の吸収（冷熱放出）を行い、熱媒を熱交換パイプ150を介して熱媒タンク103に戻す熱媒回路110の熱交換パイプ150では温熱の放出（冷熱吸収）を行わせて熱移動をさせることができる。

【００８３】

従って、第１の熱交換パイプ151により温熱を放出させて給湯器に温水を蓄えるとき、又は、第３の熱交換パイプ153により温熱を放出させて空調機の室内機による暖房を行うとき、又は、第４の熱交換パイプ154により温熱を放出させて床暖房を行うときは、第５熱媒回路115の四方弁135、又は第６熱媒回路116の四方弁136や第７熱媒回路117の四方弁137を制御して、第５の圧縮機125からの熱媒を第一熱媒室101に戻すように、又は第６の圧縮機126から第一熱媒室101に熱媒を戻すように、第７の圧縮機127から第一熱媒室101に熱媒を戻すように設定しておき、第５の圧縮機125又は第６の圧縮機126や第７の圧縮機127、第８の圧縮機128の何れか少なくとも一つの圧縮機120を作動させるようにして第５の熱交換パイプ155乃至第８の熱交換パイプ158の何れか少なくとも一つの熱交換パイプ150で温熱の吸収をさせることができる。

【００８４】

そして、大気の空気熱から第５の熱交換パイプ155で温熱を吸収するように第５の圧縮機125を作動させるか、地中の地中熱から第６の熱交換パイプ156で温熱を吸収するように第６の圧縮機126を作動させるか、河川や湖沼の天然水の水熱から第７の熱交換パイプ157

で温熱を吸収するように第７の圧縮機127を作動させるか、人工排熱から第８の熱交換パイプ158で温熱を吸収するように第８の圧縮機128を作動させるか、を、大気の状態、地中、河川や排熱の状態により選択して熱効率の高い温熱を適宜に吸収させることができる。

【００８５】

また、第５の圧縮機125乃至第８の圧縮機128の何れか一つを作動させる場合に限ることなく、第５の圧縮機125乃至第８の圧縮機128の内の複数個を作動させることにより、複数の熱源から温熱の吸収を行い、各熱源への負荷を分担させて夫々の熱源への負荷を小さくしつつ、給湯器に温水を蓄えることや屋内暖房を行って快適な生活に温熱を利用することができる。

【００８６】

そして、冷水器に冷水を蓄えるとき、又、空調機の室内機による冷房を行うとき、若しくは、床冷房を行うときは、第５熱媒回路115の四方弁135、又は第６熱媒回路116の四方弁136や第７熱媒回路117の四方弁137を制御して、第５の圧縮機125からの熱媒を熱交換パイプ155及び膨張弁165を介して第二熱媒室102に戻すように、又は第６の圧縮機126からの熱媒を熱交換パイプ156及び膨張弁166を介して第二熱媒室102に戻すように、第７の圧縮機127からの熱媒を熱交換パイプ157及び膨張弁167を介して第二熱媒室102に戻すように設定しておき、第５の圧縮機125又は第６の圧縮機126や第７の圧縮機127の何れか少なくとも一つの圧縮機120を作動させるようにする。

【００８７】

この様に、第５の圧縮機125乃至第７の圧縮機127の何れか少なくとも一つの圧縮機120を作動させることにより、第５の熱交換パイプ155乃至第７熱交換パイプ157の何れか又は組み合わせにより冷熱を吸収し、第２の熱交換パイプ152、第３の熱交換パイプ153、第４の熱交換パイプ154で冷熱を放出して冷水器に冷水を蓄える、又は空調装置の室内機による冷房や床冷暖房装置による床冷房を行うことができ、大気の状態、地中、河川の状態により選択して効率の良い冷熱を適宜に吸収させることができる。

【００８８】

また、例えば第１熱媒回路111の圧縮機121と第２熱媒回路112の圧縮機122とを作動させると、第１の熱交換パイプ151では放熱を行って給湯器の生活用水を温め、第２の熱交換パイプ152では吸熱を行って冷水器の生活用水を冷却するようにして、冷水器の生活用水から給湯器の生活用水に温熱を移動させ、生活に用いる冷水と温水とを蓄えることができ、且つ、熱を外部に放出することなく熱エネルギーを有効に利用することができる。

【００８９】

また、制御部180により第３熱媒回路113の四方弁133を制御して第３の圧縮機123から吐出する熱媒を第３の熱交換パイプ153及び第３の膨張弁163を介して第二熱媒室102に送るように制御し、第３の圧縮機123と第２の圧縮機122とを作動させると、第３の熱交換パイプ153から温熱を放出して屋内空間の空気を温め、第２の熱交換パイプ152では吸熱を行って冷水器の生活用水を冷却するようにして、冷水器の生活用水から屋内空間の空気に温熱を移動させ、生活に用いる冷水を蓄えつつ空調機の室内機による暖房を行うことができ、且つ、熱を外部に放出することなく熱エネルギーを有効に利用することができる。

【００９０】

また、第３熱媒回路113の四方弁133を制御して第３の圧縮機123から吐出する熱媒を第一熱媒室101に直接送出するように制御し、第３の圧縮機123と第１の圧縮機121とを作動させると、第３の熱交換パイプ153で温熱を吸収し、第１の熱交換パイプ151で温熱を放出して、給湯器の生活用水に温水を蓄えつつ空調機の室内機による冷房を行い、熱を外部に放出することなく熱エネルギーを有効に利用することができる。

【００９１】

更に、第４熱媒回路114における第４の圧縮機124を作動させて床暖房や床冷房を行う時、第４の圧縮機124と合わせて第１熱媒回路111における第１の圧縮機121又は第２熱媒回路112における第２の圧縮機122を作動さることにより、床暖房を行う時には冷水器に冷水を蓄えるように、床冷房を行う時には給湯器に温水を蓄えるようにして、熱を外部に放出

することなく熱エネルギーを有効に利用することができる。

【００９２】

この様に、このヒートポンプシステム100は、熱媒タンク103に複数の熱媒回路110を接続し、各熱媒回路110に圧縮機120と熱交換パイプ150と膨張弁160とを有し、制御部180により適宜に少なくとも２個の圧縮機120を作動させ、圧縮機120から直接に熱媒を熱媒タンク103に戻す熱媒回路110と、熱交換パイプ150を介して熱媒を熱媒タンク103に戻す熱媒回路110と、により熱媒を循環させるものであるため、圧縮機120から直接に熱媒を熱媒タンク103に戻す熱媒回路110では熱交換パイプ150により温熱の吸収（冷熱の放出）を行い、圧縮機120から熱交換パイプ150を介して熱媒を熱媒タンク103に戻す熱媒回路110では熱交換パイプ150により温熱の放出（冷熱の吸収）を行って熱移動を行わせることができる。

【００９３】

従って、複数の熱媒回路110に設けた圧縮機120の何れを作動させるかにより熱源の選択を行い、また、熱源を切り換えることができるため、適切な熱源の決定選択を行うことができると共に熱源への負荷を減少させて効果的に熱エネルギーの利用を図ることができる。

【００９４】

このため、冷熱を室内等に放出する必要が有る場合でも、大気から冷熱を吸収することに限ることなく、また、大気から冷熱を吸収する場合も大気への負荷を少なくして、ヒートアイランド現象の発生を軽減することができ、地中熱を採熱する場合でも、地中に埋設する熱交換パイプを、深く且つ広範囲に埋設しなくても、効果的に地中熱を採熱して利用することができる。

【００９５】

また、給湯器、冷水器、暖房装置に温熱又は冷熱を供給する熱交換パイプ150や人工排熱から温熱を吸収する熱交換パイプ150を備え、日常生活から排出される熱エネルギーを吸収して日常生活に利用することも可能としており、四方弁130を用いて圧縮機120を熱媒回路110に組み込むことにより、特定箇所に設けた熱交換パイプ150において、適宜、放熱と吸熱とを切り換えることが容易に可能となる。

【００９６】

このように、本発明に係るヒートポンプシステム100は、熱媒タンク103に複数個の熱媒回路110が接続され、各熱媒回路110に圧縮機120、熱交換パイプ150、膨張弁160が直列に配置されるため、熱媒タンク103に蓄えられた熱媒を、各々の熱媒回路110において、圧縮機120から吐出された熱媒を熱交換パイプ150に送ることにより温熱を熱交換パイプ150から放出させ、また、膨張弁160を介して熱交換パイプ150に送るように圧縮機120に吸い込むことにより冷熱を熱交換パイプ150から放出させて吸熱を行わせることができる。

【００９７】

そして、異なる熱交換パイプ150により夫々が熱放出や熱吸収を行って各熱交換パイプ150で集めた熱エネルギーを熱媒タンク103に一旦集めることとし、熱放出と熱吸収を各々必要な各場所で行うようにして熱移動を行わせ、温熱利用と冷熱利用とを異なる箇所で行うことにより、排熱量を少なくして日常生活等に有効な熱利用を図ることができる。

【００９８】

尚、上記実施の形態では、第３の熱交換パイプ153を空調機に組み込むとして説明したが、図４の（Ｃ）に示したように、熱交換パイプ150に放熱シート225を取り付けた放熱プレートとして屋内に配置し、屋内空間に冷熱又は温熱を輻射熱として放出することにより、冷暖房を行うようにすることもある。

【００９９】

そして、この放熱プレートの熱交換パイプに流す熱媒としては、熱媒タンク103に蓄えた熱媒を圧縮機120を介して、又は、膨張弁160を介して熱媒タンク103に蓄えた熱媒を流す場合に限るものでなく、熱交換二次パイプ205で熱交換されて温度上昇又は温度低下させた二次熱媒を流すこともある。

【０１００】

また、圧縮機120、熱交換パイプ150、膨張弁160を直列として備える熱媒回路110の複数個を熱媒タンク103に接続するに際し、各熱媒回路110において、圧縮機120側を直接に、又は四方弁130を介して第一熱媒室101に接続し、膨張弁160側を第二熱媒室102に接続し、この熱媒タンク103は仕切り板104で第一熱媒室101と第二熱媒室102とを区切り、仕切り板104の上方に通気孔105を、下方に貫通孔106を設けて第一熱媒室101と第二熱媒室102とを連通させているため、圧縮機120からの熱媒が第一熱媒室101に送られ、また、圧縮機120からの熱媒が膨張弁160を介して第二熱媒室102に送られることになる。

【０１０１】

従って、熱媒回路110の配管パイプから第一熱媒室101に流入する熱媒の温度が高温とされ、熱媒回路110の配管パイプから第二熱媒室102に流入する熱媒の温度が低温とされ、通気孔105及び貫通孔106で連通された第一熱媒室101と第二熱媒室102とでは、第一熱媒室101の熱媒温度が第一熱媒室101の熱媒温度よりも高くなるように温度差を生じさせることができる。

【０１０２】

このため、各熱媒回路110では、第一熱媒室101の温度の高い熱媒が圧縮機120により温度を一層高められた状態で熱交換パイプ150に供給され、また、第二熱媒室102の温度の低い熱媒が膨張弁160により温度を一層低下させられた状態で熱交換パイプ150に供給されるため、温熱や冷熱の放出を熱交換パイプ150により、効率良く行うことができる。

【０１０３】

尚、上記実施の形態では、熱媒タンク103に仕切り板104を設けて熱媒タンク103を第一熱媒室101と第二熱媒室102とに区分けしているも、仕切り板104を設けることなく、熱媒タンク103の内部に単一の熱媒の貯留室を形成し、この熱媒タンク103に圧縮機120側の熱媒回路110の回路パイプ及び膨張弁160側の熱媒回路110の回路パイプを接続して、単一の貯留室を有する熱媒タンク103に蓄えた熱媒を圧縮機120により各熱媒回路110に循環させることもある。

【０１０４】

又、仕切り板104を設けるに際して、通気孔105及び貫通孔106を有することなく、単純な板状の仕切り板104を熱媒タンク103の上端から熱媒タンク103の中間高さ位置の下方部分までに設け、仕切り板104の下方に於いて第一熱媒室101と第二熱媒室102とを大きく連通させる開口部分を設けることもある。

【０１０５】

この場合も、仕切り板104の下方で気体状の熱媒と液化した熱媒を第一熱媒室101と第二熱媒室102とで連通させつつ、第一熱媒室101と第二熱媒室102とで熱媒に温度差を生じさせ、第一熱媒室101の上部から圧縮機120に、第二熱媒室102の上部から膨張弁160に、気体状の熱媒を吸い出すものである。

【０１０６】

そして、熱媒タンク103は、第一熱媒室101に蓄える熱媒の温度を検出するための第一室用温度検出器107と、第二熱媒室102に蓄える熱媒の温度を検出するための第二室用温度検出器108とを備え、熱媒タンク103の第一熱媒室101及び第二熱媒室102に蓄えられた熱媒の各温度を検出し、冷暖房等に使用する熱媒の温度管理を可能としている。

【０１０７】

また、第１の熱交換パイプ151や第２の熱交換パイプ152では、第１の熱交換パイプ151や第２の熱交換パイプ152が熱交換を行う生活用水の温度を検出する第１の温度検出器171、及び、第２の温度検出器172を有し、生活用水の温度に合わせて第１の圧縮機121や第２の圧縮機122の運転及び停止の制御を可能としている。

【０１０８】

更に、第３の熱交換パイプ153では、第３の温度検出器173を有して第３の熱交換パイプ153と熱交換を行う屋内空間の空気温度を検出し、第３の圧縮機123の運転及び停止の制御を可能とし、第４の熱交換パイプ154では、第４の温度検出器174を有して第４の熱交換パイプ154と熱交換を行う二次熱媒の温度を検出し、第４の圧縮機124の運転及び停止の制御

を可能としている。

【０１０９】

このように、第１の熱交換パイプ151乃至第４の熱交換パイプ154は、第１の温度検出器171乃至第４の温度検出器174を夫々有し、熱交換を行う対象の温度を検出して必要な冷熱や温熱の放出を容易かつ確実に行うことができるようにしている。

【０１１０】

また、第５の熱交換パイプ155では、第５の温度検出器175を有して第５の熱交換パイプ155と熱交換を行う屋外空間の空気温度を検出し、第６の熱交換パイプ156では、第６の温度検出器176を有して第６の熱交換パイプ156と熱交換を行う地中の温度を検出し、第７の熱交換パイプ157では、第７の温度検出器177を有して第７の熱交換パイプ157と熱交換を行う自然水の水温を検出し、第８の熱交換パイプ158では、第８の温度検出器178を有して第８の熱交換パイプ158と熱交換を行う排水や排気の温度を検出する。

【０１１１】

従って、熱媒タンク103の第一熱媒室101や第二熱媒室102に蓄えた熱媒の温度に合わせ、適宜、温熱や冷熱の採取に必要な熱源であって、冷熱又は温熱の吸収に適した熱源温度の熱源から吸熱を行うように圧縮機120を作動させることができる。

【０１１２】

そして、冷熱や温熱を熱交換パイプ150により吸収する複数の熱源を組み合わせることにより、特定の熱源に大きな負荷を与えることなく、適切な熱源を利用することを可能としている。

【０１１３】

また、熱媒タンク103に接続する熱媒回路110の個数は、少なくとも４個又は５個とし、冷水器に蓄えた生活用水の熱との直接的又は間接的に熱交換を行う前記熱交換パイプ150と、給湯器に蓄えた生活用水の熱との直接的又は間接的に熱交換を行う前記熱交換パイプ150と、屋内空間の空気と直接的又は間接的に熱交換を行う前記熱交換パイプ150との３個、及び、屋外空間の空気と直接的又は間接的に熱交換を行う前記熱交換パイプ150と地中の熱と直接的又は間接的に熱交換を行う前記熱交換パイプ150との少なくとも一方又は両者を設けるようにすることが好ましい。

【０１１４】

このように、冷水器に蓄えられた生活用水、給湯器に蓄えられた生活用水、及び、屋内空間の空気と熱交換を行う熱交換パイプ150とを備えることにより、冷暖房を行うと共に温水と冷水とを蓄えて日常生活を快適とし、冷水器と給湯器との間で冷熱又は温熱を移動させて熱の有効利用を図り、また、冷水器で生活用水を冷却する際の排温熱を暖房に、給湯器で生活用水を昇温させる際の排冷熱を冷房に使用することができ、冷水器や給湯器及び屋内空調機で利用する冷熱や温熱が不足するとき、不足した冷熱や温熱を大気熱又は地中熱で補うことができる。

【０１１５】

即ち、冷水器や給湯器及び屋内空調機の間で冷熱や温熱を移動させて全体としての排熱量を少なくし、屋外空間の大気と熱交換を行う熱交換パイプ150か地中の熱と熱交換を行う熱交換パイプ150かの一方の熱交換パイプ150を設けることにより、冷水器や給湯器及び屋内空調機の間で移動をさせて利用する冷熱や温熱が不足するとき、不足した冷熱や温熱を大気熱又は地中熱で補うことができる。

【０１１６】

そして、屋外空間の大気と熱交換を行う熱交換パイプ150及び地中の熱と熱交換を行う熱交換パイプ150の両者を設けたときは、大気や地中への熱負荷を軽くしつつ、冷熱や温熱の熱吸収に適した熱源を選択して効果的に大気や地中から熱の吸収や採取を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【０１１７】

本発明に係るヒートポンプシステム100は、圧縮機120と熱交換パイプ150と膨張弁160と

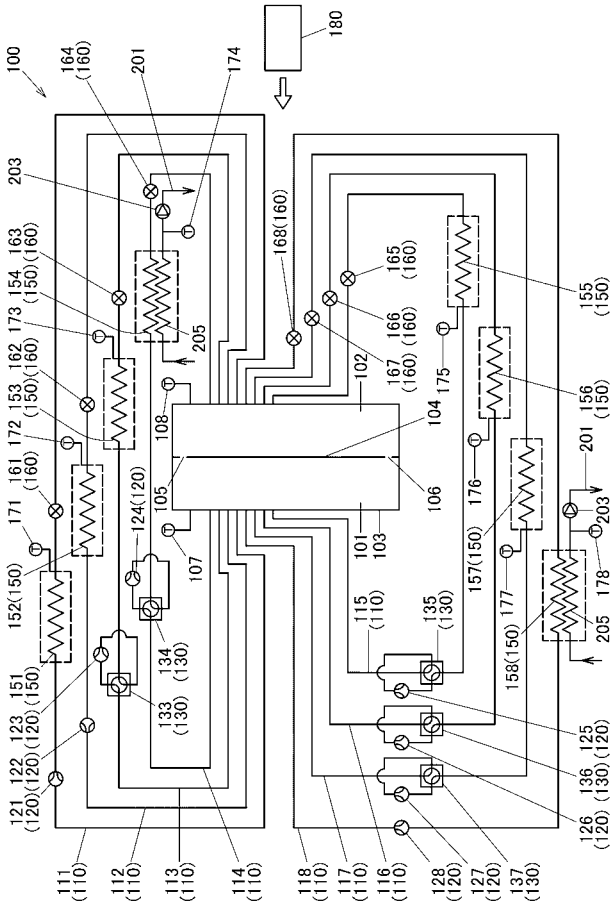
を有する熱媒回路110の複数個を熱媒タンク103に接続し、制御部180により圧縮機120から直接に熱媒を熱媒タンク103に戻す熱媒回路110の圧縮機120と圧縮機120から熱交換パイプ150及び膨張弁160を介して熱媒を熱媒タンク103に戻す熱媒回路110の圧縮機120とを組み合わせるようにして、少なくとも２個の圧縮機120を同時に作動させるものである。このため、所定の熱媒回路110の熱交換パイプ150で冷熱又は温熱の吸収を行い、他の熱媒回路110の熱交換パイプ150で冷熱又は温熱の放出を行うようにして、有効かつ効果的に熱移動を行わせて熱源に対する負荷を減少させ、また、全体としての排熱量を少なくし、日常生活に必要な温熱や冷熱の利用の利便性を高めることができるものである。

【符号の説明】

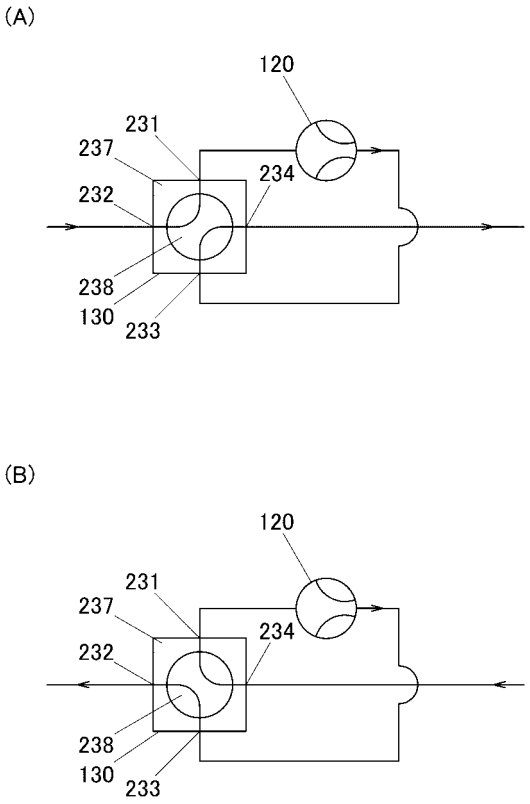
【０１１８】

１００　ヒートポンプシステム
１０１　第一熱媒室　　１０２　第二熱媒室
１０３　熱媒タンク　　１０４　仕切り板
１０５　通気孔　　１０６　貫通孔
１０７　第一室用温度検出器　　１０８　第二室用温度検出器
１１０　熱媒回路
１１１～１１８　第１熱媒回路～第８熱媒回路
１２０　圧縮機
１２１～１２８　第１の圧縮機～第８の圧縮機
１３０　四方弁
１３３～１３７　第３の四方弁～第７の四方弁
１５０　熱交換パイプ
１５１～１５８　第１の熱交換パイプ～第８の熱交換パイプ
１６０　膨張弁
１６１～１６８　第１の膨張弁～第８の膨張弁
１７１～１７８　第１の温度検出器～第８の温度検出器
１８０　制御部
２０１　二次熱媒循環回路　　２０３　循環ポンプ
２０５　熱交換二次パイプ　　２０６　熱媒ケース
２０８　熱伝達板
２２１　放熱プレート　　２２３　放熱フィン
２２５　放熱シート
２３１　第１開口　　２３２　第２開口
２３３　第３開口　　２３４　第４開口
２３７　弁体　　２３８　回転体

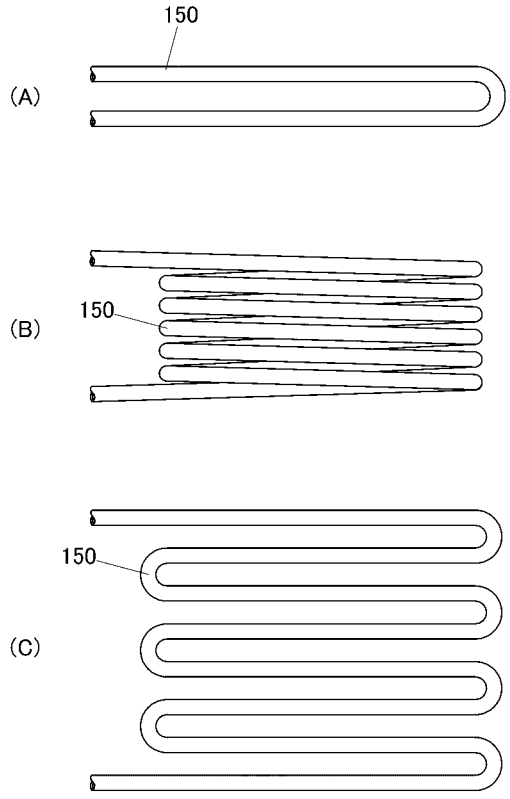
【図１】


100
180
164 (160)
201
174
203
168(160)
165 (160)
166 (160)
167 (160)
155 (150)
156 (150)
163 (160)
154 (150)
173
205
162 (160)
153 (150)
172
161 (160)
171
152(150)
151 (150)
123 (120)
122 (120)
121 (120)
108
105
124(120)
107
102
104
106
175
176
157(150)
101
103
115 (110)
135 (130)
177
158(150)
134 (130)
133 (130)
125 (120)
136 (130)
126 (120)
178
111 (110)
112 (110)
113 (110)
114 (110)
118 (110)
117 (110)
116 (110)
128 (120)
127 (120)
137 (130)

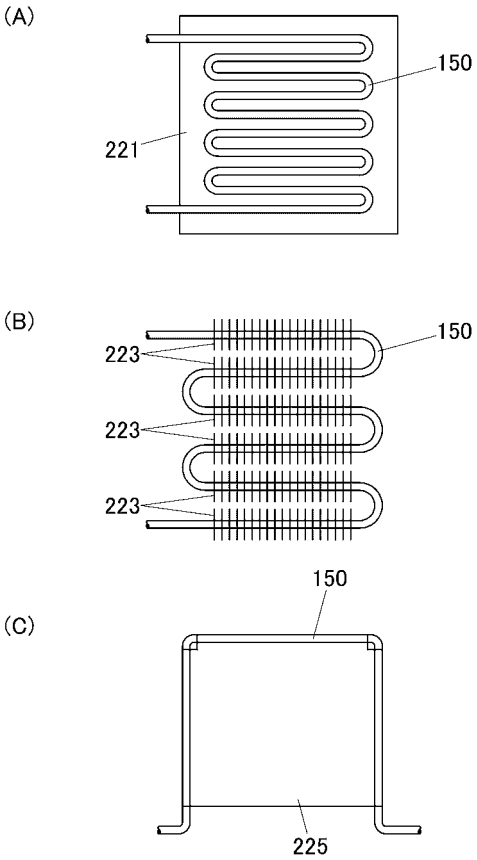
【図２】


(A)
120
231
237
234
232
238
130
233
(B)
120
231
237
234
232
238
130
233

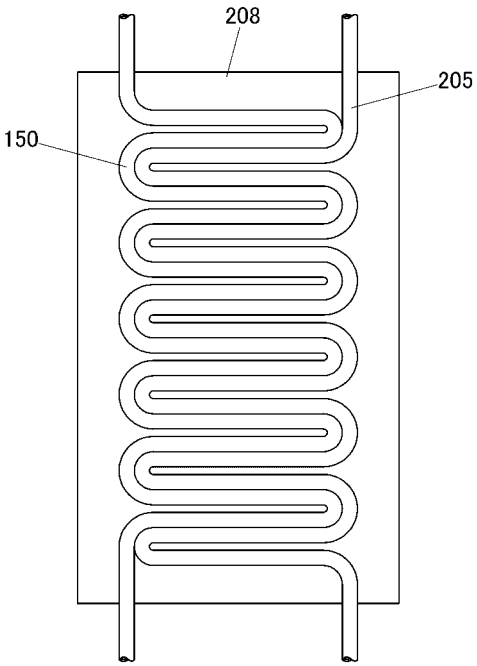
【図３】


(A)
150
(B)
150
(C)
150

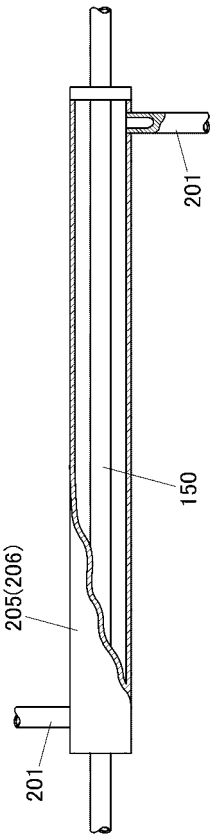
【図４】


(A)
150
221
(B)
150
223
223
223
(C)
150
225

【図５】



【図６】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
Ｆ２４Ｈ　4/02	***(2006.01)***	Ｆ２５Ｂ	30/02	Ｆ	
		Ｆ２４Ｈ	4/02	Ｆ	
		Ｆ２４Ｈ	4/02	Ｒ	
		Ｆ２５Ｂ	1/00	３９７Ｃ	

Ｆターム(参考) 3L122 AA02 AA14 AA23 AA62 AB03 AB30 AC13 AC14 AC27 DA22
DA25