

(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2005-337664
(P2005-337664A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int. Cl.⁷

F24F 5/00
F28D 20/02

F I

F 2 4 F 5/00 1 O 2 S
F 2 4 F 5/00 1 O 2 L
F 2 8 D 20/00 C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-160949 (P2004-160949)
(22) 出願日 平成16年5月31日 (2004.5.31)

(71) 出願人 000002853
ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
梅田センタービル
(74) 代理人 100094145
弁理士 小野 由己男
(74) 代理人 100111187
弁理士 加藤 秀忠
(74) 代理人 100121382
弁理士 山下 託嗣
(72) 発明者 岡本 康令
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン
工業株式会社堺製作所金岡工場内
(72) 発明者 瀬戸口 隆之
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン
工業株式会社堺製作所金岡工場内

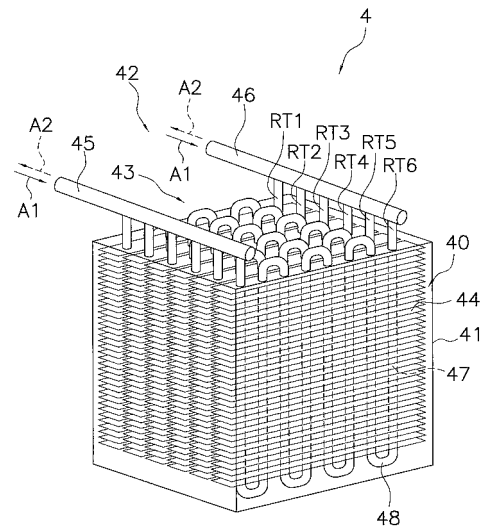
(54) 【発明の名称】 蓄熱ユニット

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構造によって蓄熱材の体積変化による蓄熱容器等の損傷を抑えることができる蓄熱ユニットを提供する。

【解決手段】 蓄熱ユニット4は、蓄熱材40と、蓄熱容器41と、蓄熱冷媒配管43とを備える。蓄熱材40は、冷媒と熱交換することによって固体・液体間で相変化する。蓄熱容器41は、蓄熱材の上面が開放された状態で蓄熱材を收容する。蓄熱冷媒配管43は、冷媒と熱交換することによって蓄熱材40が融解し始める融解初期において蓄熱材40の上面の少なくとも一部が融解するように蓄熱容器41内に設けられ、内部に冷媒を通す。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷媒と熱交換することによって固体・液体間で相変化する蓄熱材(40)と、
前記蓄熱材(40)の上面が開放された状態で前記蓄熱材(40)を収容する蓄熱容器(41)と、

前記冷媒と熱交換することによって前記蓄熱材(40)が融解し始める融解初期において前記蓄熱材(40)の上面の少なくとも一部が融解するように前記蓄熱容器(41)内に設けられ、内部に前記冷媒を通す蓄熱冷媒配管(43, 63)と、
を備える蓄熱ユニット(4-7)。

【請求項 2】

前記蓄熱冷媒配管(43, 63)は、前記蓄熱材(40)が融解する融解時において前記冷媒が前記蓄熱容器(41)の外から前記蓄熱容器(41)内の前記蓄熱材(40)の上部に流れるように設けられる、
請求項 1 に記載の蓄熱ユニット(4-7)。

【請求項 3】

前記蓄熱冷媒配管(63)は、前記蓄熱材(40)を通り水平方向に延びる複数の水平配管(67)と、前記水平配管(67)の端部において前記水平配管(67)を折り返して前記水平配管(67)を連結する複数の折返し配管(68)とを有し、

複数の前記水平配管(67)のうち前記融解時の冷媒流れ方向において最も上流側に位置する前記水平配管(67)は、前記蓄熱材(40)の上部を通るように配置される、
請求項 1 または 2 のいずれかに記載の蓄熱ユニット(6)。

【請求項 4】

前記蓄熱冷媒配管(43)は、前記蓄熱材(40)を通り鉛直方向に延びる複数の鉛直配管(47)と、前記鉛直配管(47)の端部において前記鉛直配管(47)を折り返して前記鉛直配管(47)を連結する複数の折返し配管(48)とを有し、

複数の前記鉛直配管(47)のうち前記融解時の冷媒流れ方向において最も上流側に位置する前記鉛直配管(47)は、前記蓄熱材(40)の上部を通るように配置され、前記融解時に上方から下方へと前記冷媒が流れる、
請求項 1 または 2 のいずれかに記載の蓄熱ユニット(4, 5)。

【請求項 5】

前記冷媒と熱交換することによって前記蓄熱材(40)が凝固する凝固時には、前記冷媒は前記融解時とは逆方向に前記蓄熱冷媒配管(43, 63)内を流れる、
請求項 1 から 4 のいずれかに記載の蓄熱ユニット(4-7)。

【請求項 6】

前記蓄熱材(40)の温度を検知する温度センサ(70)と、
前記温度センサ(70)によって検知された温度から前記蓄熱材(40)に液相が存在するか否かを判断し、前記蓄熱材(40)を凝固させる放熱運転を前記蓄熱材(40)に液相が残存している状態で停止させる制御部(71)と、

をさらに備える、
請求項 1 から 5 のいずれかに記載の蓄熱ユニット(7)。

【請求項 7】

前記蓄熱冷媒配管(43, 63)が貫通する複数のフィン(44, 54, 64)をさらに備え、

複数の前記フィン(44, 54, 64)は、フィン(44, 54, 64)の幅に対して 1/20 以上且つ 1/2 以下のフィンピッチを隔てて配置される、
請求項 1 から 6 のいずれかに記載の蓄熱ユニット(4-7)。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、蓄熱ユニットに関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

従来、電気料金の安い夜間電力などを利用して蓄熱し、蓄熱しておいた熱を取り出して昼間などのピーク電力を低減させる蓄熱ユニットが利用されている。この蓄熱ユニットのうち、潜熱型の蓄熱材を用いた蓄熱ユニットでは、蓄熱時には蓄熱材の融点以上の冷媒と熱交換することによって蓄熱材を融解させて蓄熱し、放熱時には融点以下の冷媒と熱交換することによって蓄熱材を冷却凝固させて熱を取り出す。

【0003】

しかし、このような潜熱型の蓄熱材では、融解した液体状態と凝固した固体状態とでは密度が異なる場合が多く、液体状態における密度は固体状態における密度よりも低い。従って、このような蓄熱材は、蓄熱時に融解することによって膨張する。そして、蓄熱材の体積膨張によって内部応力が増大し、蓄熱材を収容する蓄熱容器や蓄熱容器内に設けられた冷媒配管などが損傷する恐れがある。

10

【0004】

このため、蓄熱材の体積変化による内部応力の変化に対応した蓄熱ユニットが考案されている。耐圧構造に構成された蓄熱容器や、蓄熱容器の一部に蛇腹構造を設けて体積変化を吸収させる構造などがその一例である（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平9-212595号公報（および図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかし、上記のような構造では、耐圧製の高い堅固な蓄熱容器や特殊な構造の蓄熱容器が必要となる。

本発明の課題は、簡易な構造によって蓄熱材の体積変化による蓄熱容器等の損傷を抑えることができる蓄熱ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1発明にかかる蓄熱ユニットは、蓄熱材と、蓄熱容器と、蓄熱冷媒配管とを備える。蓄熱材は、冷媒と熱交換することによって固体・液体間で相変化する。蓄熱容器は、蓄熱材の上面が開放された状態で蓄熱材を収容する。蓄熱冷媒配管は、冷媒と熱交換することによって蓄熱材が融解し始める融解初期において蓄熱材の上面の少なくとも一部が融解するように蓄熱容器内に設けられ、内部に冷媒を通す。

30

【0007】

この蓄熱ユニットでは、蓄熱材の融解初期において蓄熱材の上面の少なくとも一部が融解する。このため、蓄熱材が融解して体積が膨張しても、体積の増加分が蓄熱材の上面から逃れることができるため、内部応力の増大が抑えられる。これにより、この蓄熱ユニットでは、簡易な構造によって蓄熱材の体積変化による蓄熱容器等の損傷を抑えることができる。

【0008】

第2発明にかかる蓄熱ユニットは、第1発明の蓄熱ユニットであって、蓄熱冷媒配管は、蓄熱材が融解する融解時において冷媒が蓄熱容器の外から蓄熱容器内の蓄熱材の上部に流れるように設けられる。

40

この蓄熱ユニットでは、蓄熱材の融解時において蓄熱冷媒配管の内部を冷媒が通ることによって、冷媒との熱交換が蓄熱材の上部から優先的に行われる。このため、融解時において蓄熱材の上面の少なくとも一部が他の部分よりも先に融解し易くなる。これにより、この蓄熱ユニットでは、簡易な構造によって蓄熱材の体積変化による蓄熱容器等の損傷を抑えることができる。

【0009】

第3発明にかかる蓄熱ユニットは、第1発明または第2発明の蓄熱ユニットであって、蓄熱冷媒配管は、複数の水平配管と複数の折返し配管とを有する。水平配管は、蓄熱材を

50

通り水平方向に延びる。折返し配管は、水平配管の端部において水平配管を折り返して水平配管を連結する。そして、複数の水平配管のうち融解時の冷媒流れ方向において最も上流側に位置する水平配管は、蓄熱材の上部を通るように配置される。

【0010】

この蓄熱ユニットでは、融解時において、蓄熱材の上部を通るように配置された水平配管から冷媒が流れ、その後、他の水平配管に冷媒が流れる。このため、蓄熱材の上部が他の部分よりも先に融解し易くなっている。また、水平配管は水平方向に延びるため、蓄熱材の上部のより広い範囲から融解し易くなっている。このため、この蓄熱ユニットでは、体積膨張による内部応力の増大をより抑えることができ、蓄熱容器等の損傷をより抑えることができる。

10

【0011】

第4発明にかかる蓄熱ユニットは、第1発明または第2発明の蓄熱ユニットであって、蓄熱冷媒配管は、複数の鉛直配管と複数の折返し配管とを有する。鉛直配管は、蓄熱材を通り鉛直方向に延びる。折返し配管は、鉛直配管の端部において鉛直配管を折り返して鉛直配管を連結する。そして、複数の鉛直配管のうち融解時の冷媒流れ方向において最も上流側に位置する鉛直配管は、蓄熱材の上部を通るように配置され、融解時に上方から下方へと冷媒が流れる。

【0012】

この蓄熱ユニットでは、融解時において、蓄熱材の上部を通るように配置された鉛直配管の上方から下方へと冷媒が流れる。このため、鉛直配管が通る蓄熱材の上部が他の部分よりも先に融解し易くなっている。この蓄熱ユニットでは、体積膨張による内部応力の増大を抑えることができ、蓄熱容器等の損傷を抑えることができる。

20

第5発明にかかる蓄熱ユニットは、第1発明から第4発明のいずれかに記載の蓄熱ユニットであって、冷媒と熱交換することによって蓄熱材が凝固する凝固時には、冷媒は融解時とは逆方向に蓄熱冷媒配管内を流れる。

【0013】

この蓄熱ユニットでは、融解時と凝固時とでは冷媒が逆方向に蓄熱冷媒配管内を流れる。このため、融解時には蓄熱材内の高温部分から優先的に融解し、凝固時には蓄熱材内の低温部分から優先的に凝固する。従って、高温部分から低温部分に分布した温度勾配を蓄熱材に形成することができる。このため、熱の取り出し時において、蓄熱材が全て凝固するのではなく液体状態の部分が蓄熱材の一部に、特に蓄熱材の上部に残り易くなる。これにより、この蓄熱ユニットでは、体積膨張による内部応力の増大をより抑え易くすることができる。

30

【0014】

第6発明にかかる蓄熱ユニットは、第1発明から第5発明のいずれかに記載の蓄熱ユニットであって、温度センサと制御部とをさらに備える。温度センサは、蓄熱材の温度を検知する。制御部は、温度センサによって検知された温度から蓄熱材に液相が存在するか否かを判断し、蓄熱材を凝固させる放熱運転を蓄熱材に液相が残存している状態で停止させる。

【0015】

この蓄熱ユニットでは、温度センサによって蓄熱材の温度を検知することによって、液相の存在を精度よく判断することができる。そして、放熱運転が蓄熱材に液相が残存している状態で停止されることによって、蓄熱材に液相をより確実に残すことができる。これにより、この蓄熱ユニットでは、体積膨張による内部応力の増大をより抑え易くすることができる。

40

【0016】

第7発明にかかる蓄熱ユニットは、第1発明から第6発明のいずれかに記載の蓄熱ユニットであって、蓄熱冷媒配管が貫通する複数のフィンとをさらに備える。そして、複数のフィンは、フィンの幅に対して1/20以上且つ1/2以下のフィンピッチを隔てて配置される。

50

一般に、フィンピッチが小さすぎる場合、蓄熱材の融解時に膨張した蓄熱材が移動し難くなる。一方、フィンピッチが大きすぎる場合、フィンとフィンとの中間にある蓄熱材とフィンとの熱交換が行い難くなる。このように、フィンピッチの大きさによっては、蓄熱や放熱の効率が低下する恐れがある。

【0017】

この蓄熱ユニットでは、複数のフィンが、フィンの幅に対して1/20以上且つ1/2以下のフィンピッチを隔てて配置される。このようにフィンが適切なフィンピッチで配置されることによって、蓄熱の効率の低下を抑えることができる。

【発明の効果】

【0018】

第1発明にかかる蓄熱ユニットでは、蓄熱材が融解して体積が膨張しても、体積の増加分が蓄熱材の上面から逃れることができるため、内部応力の増大が抑えられる。これにより、この蓄熱ユニットでは、簡易な構造によって蓄熱材の体積変化による蓄熱容器等の損傷を抑えることができる。

第2発明にかかる蓄熱ユニットでは、蓄熱材の融解時において蓄熱冷媒配管の内部を冷媒が通ることによって、冷媒との熱交換が蓄熱材の上部から優先的に行われる。このため、融解時において蓄熱材の上面の少なくとも一部が他の部分よりも先に融解し易くなる。これにより、この蓄熱ユニットでは、簡易な構造によって蓄熱材の体積変化による蓄熱容器等の損傷を抑えることができる。

【0019】

第3発明にかかる蓄熱ユニットでは、融解時において、蓄熱材の上部を通るように配置された水平配管から冷媒が流れ、その後、他の水平配管に冷媒が流れる。このため、蓄熱材の上部が他の部分よりも先に融解し易くなっている。また、水平配管は水平方向に延びるため、蓄熱材の上部のより広い範囲から融解し易くなっている。このため、この蓄熱ユニットでは、体積膨張による内部応力の増大をより抑えることができ、蓄熱容器等の損傷をより抑えることができる。

【0020】

第4発明にかかる蓄熱ユニットでは、融解時において、蓄熱材の上部を通るように配置された鉛直配管の上方から下方へと冷媒が流れる。このため、鉛直配管が通る蓄熱材の上部が他の部分よりも先に融解し易くなっている。この蓄熱ユニットでは、体積膨張による内部応力の増大を抑えることができ、蓄熱容器等の損傷を抑えることができる。

第5発明にかかる蓄熱ユニットでは、高温部分から低温部分に分布した温度勾配を蓄熱材に形成することができる。このため、熱の取り出し時において、蓄熱材が全て凝固するのではなく液体状態の部分が蓄熱材の一部に、特に蓄熱材の上部に残り易くなる。これにより、この蓄熱ユニットでは、体積膨張による内部応力の増大をより抑え易くすることができる。

【0021】

第6発明にかかる蓄熱ユニットでは、温度センサによって蓄熱材の温度を検知することによって、液相の存在を精度よく判断することができる。そして、放熱運転が蓄熱材に液相が残存している状態で停止されることによって、蓄熱材に液相をより確実に残すことができる。これにより、この蓄熱ユニットでは、体積膨張による内部応力の増大をより抑え易くすることができる。

【0022】

第7発明にかかる蓄熱ユニットでは、フィンが適切なフィンピッチで配置されることによって、蓄熱の効率の低下を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

< 第1実施形態 >

空気調和機の構成

[冷媒回路の全体構成]

10

20

30

40

50

本発明の第1実施形態にかかる空気調和装置3の概略冷媒回路を図1に示す。

この空気調和装置3は、冷房運転および暖房運転のみならずデフロスト運転、暖房兼温蓄熱運転、および暖房兼デフロスト運転も可能な空気調和装置（冬季などにおいて気温が氷点下となるような寒冷地向けの空気調和装置）であって、主冷媒回路3a、バイパスライン3b、および蓄熱ライン3cから構成される冷媒回路を備えている。

【0024】

主冷媒回路3aには主に、圧縮機311、四路切換弁313、室外熱交換器312、膨張回路314、室内熱交換器371、および第1開閉機構OC1が配備されており、各機器は、図1に示されるように、冷媒配管を介して接続されている。

バイパスライン3bは、一端が四路切換弁313と室外熱交換器312のガス側とを接続する冷媒配管（以下、第1室外側冷媒ガス配管という）に、他端が第1開閉機構OC1と室内熱交換器371のガス側とを接続する冷媒配管（以下、室内側冷媒ガス配管という）に配管接続されることによって主冷媒回路3aと接続されている。なお、以下、バイパスライン3bと第1室外側冷媒ガス配管との接続点を第1BL接続点BC1といい、バイパスライン3bと室内側冷媒ガス配管との接続点を第2BL接続点BC2という。そして、このバイパスライン3bには、第2開閉機構OC2が配備されている。

10

【0025】

蓄熱ライン3cは、一端が膨張回路314と室内熱交換器371の液側とを接続する冷媒配管（以下、室外側冷媒液配管という）に、他端が第1開閉機構OC1と四路切換弁313とを接続する冷媒配管（以下、第2室外側冷媒ガス配管という）に配管接続されることによって主冷媒回路3aと接続されている。なお、以下、蓄熱ライン3cと室外側冷媒液配管との接続点を第1HL接続点HC1といい、蓄熱ライン3cと第2室外側冷媒ガス配管との接続点を第2HL接続点HC2という。そして、この蓄熱ライン3cには蓄熱用熱交換器42および第2電動膨張弁EV2が配備されており、各機器が第2HL接続点HC2から第1HL接続点HC1に向かって上記の順に冷媒配管を介して接続されている。

20

【0026】

また、本実施形態では、空気調和装置3は、分離型の空気調和装置であって、室内熱交換器371、冷媒ガス配管381、および冷媒液配管382を主に有する室内ユニット37と、蓄熱用熱交換器42、蓄熱容器41、第2電動膨張弁EV2、第1開閉機構OC1、第2開閉機構OC2、第1冷媒ガス配管351、第2冷媒ガス配管353、および冷媒液配管352を主に有する蓄熱ユニット4と、圧縮機311、四路切換弁313、室外熱交換器312、膨張回路314、第1冷媒ガス配管321、第2冷媒ガス配管323、および冷媒液配管322を主に有する室外ユニット31と、室内ユニット37の冷媒液配管382と蓄熱ユニット4の冷媒液配管352とを接続する第1冷媒連絡配管387と、室内ユニット37の冷媒ガス配管381と蓄熱ユニット4の冷媒ガス配管351とを接続する第2冷媒連絡配管386と、蓄熱ユニット4の冷媒液配管352と室外ユニット31の冷媒液配管322とを接続する第3冷媒連絡配管337と、蓄熱ユニット4の第1冷媒ガス配管351と室外ユニット31の第1冷媒ガス配管321とを接続する第4冷媒連絡配管336と、蓄熱ユニット4の第2冷媒ガス配管353と室外ユニット31の第2冷媒ガス配管323とを接続する第5冷媒連絡配管335とから構成されているともいえる。なお、室外ユニット31の冷媒液配管322と第3冷媒連絡配管337とは室外ユニット31の液側閉鎖弁333を介して、室外ユニット31の第1冷媒ガス配管321と第4冷媒連絡配管336とは室外ユニット31の第2ガス側閉鎖弁332を介して、室外ユニット31の第2冷媒ガス配管323と第5冷媒連絡配管335とは室外ユニット31の第1ガス側閉鎖弁331を介してそれぞれ接続されている。

30

40

【0027】

なお、このように本実施形態にかかる空気調和装置3をユニット単位で見た場合、第1BL接続点BC1は室外ユニット31に属し、第2BL接続点BC2、第1HL接続点HC1、および第2HL接続点HC2は蓄熱ユニット4に属する。

[室内ユニットの構成]

50

室内ユニット 37 は、主に、室内熱交換器 371、室内ファン（図示せず）、冷媒ガス配管 381、および冷媒液配管 382 を有している。

【0028】

室内熱交換器 371 は、空調室内の空気である室内空気と冷媒との間で熱交換をさせるための熱交換器である。

室内ファンは、室内ユニット 37 内に空調室内の空気を取り込み、室内熱交換器 371 を介して冷媒と熱交換した後の空気である調和空気を再び空調室内への送り出すためファンである。

【0029】

そして、この室内ユニット 37 は、このような構成を採用することによって、冷房運転時には室内ファンにより内部に取り込んだ室内空気と室内熱交換器 371 を流れる液冷媒とを熱交換させて調和空気（冷氣）を生成し、暖房運転時、暖房兼温蓄熱運転時、および暖房兼デフロスト運転時には室内ファンにより内部に取り込んだ室内空気と室内熱交換器 371 を流れるガス冷媒とを熱交換させて調和空気（暖気）を生成することが可能となっている。

10

【0030】

[蓄熱ユニットの構成]

蓄熱ユニット 4 は、図 1 および図 2 に示すように、主に、蓄熱容器 41、蓄熱容器内に充填された蓄熱材 40、蓄熱用熱交換器 42、第 2 電動膨張弁 EV2、第 1 開閉機構 OC1、第 2 開閉機構 OC2、第 1 冷媒ガス配管 351、第 2 冷媒ガス配管 353、および冷媒液配管 352 を有している。なお、図 2 は、蓄熱材 40 が充填された蓄熱容器 41 の外観斜視図である。

20

【0031】

蓄熱材 40 は、例えば、ポリエチレングリコール、トレイトール、パラフィン、酢酸ナトリウム 3 水和物、硫酸ナトリウム 10 水和物などであり、冷媒と熱交換することによって固体・液体間で相変化する。

蓄熱容器 41 は、図 2 に示すように、上面が開口した箱状の容器であり、蓄熱材 40 の上面が開放された状態で蓄熱材 40 を収容する。

【0032】

蓄熱用熱交換器 42 は、蓄熱容器 41 に蓄えられている蓄熱材 40 と冷媒との間で熱交換をさせるための熱交換器であり、蓄熱容器 41 内に設けられる。蓄熱用熱交換器 42 の外観斜視図を図 3 に示す。蓄熱用熱交換器 42 は、内部に冷媒を通す蓄熱冷媒配管 43 と、蓄熱冷媒配管 43 が貫通する複数のフィン 44 とを有している。

30

蓄熱冷媒配管 43 は、蓄熱材 40 が融解する融解時において冷媒が蓄熱容器 41 の外から蓄熱容器 41 内の蓄熱材 40 の上部に流れるように設けられている。従って、蓄熱冷媒配管 43 は、冷媒と熱交換することによって蓄熱材 40 が融解し始める融解初期において蓄熱材 40 の上面の少なくとも一部が融解するように蓄熱容器 41 内に設けられる。具体的には、蓄熱冷媒配管 43 は、互いに並列に冷媒が流れる複数の蓄熱冷媒経路（図 3 においては 6 つの蓄熱冷媒経路 RT1 - RT6）と、複数の分流集合配管（図 3 においては 2 つの分流集合配管 45, 46）とを有する。蓄熱冷媒経路 RT1 は、蓄熱材 40 を通り鉛直方向に延びる複数の鉛直配管 47 と、鉛直配管 47 の端部において鉛直配管 47 を折り返して鉛直配管 47 を連結する複数の折返し配管 48 とをそれぞれ有しており、鉛直面に沿って取り回されている。他の蓄熱冷媒経路 RT2 - RT6 も同様の構成であり、複数の蓄熱冷媒経路 RT1 - RT6 は、平行に並んで配置されている。また、各蓄熱冷媒経路 RT1 - RT6 の両端を構成する鉛直配管 47 は、蓄熱材 40 の上方へと突出しており、各蓄熱冷媒経路 RT1 - RT6 の端部が一直線上に並んでいる。そして、分流集合配管 45, 46 は、蓄熱材 40 の上方において、それぞれ各蓄熱冷媒経路 RT1 - RT6 の端部に接続される。すなわち、分流集合配管 45, 46 の一つ（以下、「第 1 分流集合配管 45」という）は、一直線上に並んだ複数の蓄熱冷媒経路 RT1 - RT6 の一方の端部と接続されており、もう一つの分流集合配管 46（以下、「第 2 分流集合配管 46」という）は

40

50

、一直線上に並んだ複数の蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 6 の他方の端部と接続されている。第 1 分流集合配管 4 5 は、蓄熱用熱交換器 4 2 のガス側すなわち第 1 冷媒ガス配管 3 5 1 に接続されている。第 2 分流集合配管 4 6 は、蓄熱用熱交換器 4 2 の液側すなわち第 2 電動膨張弁 E V 2 に接続されている。蓄熱が行われる蓄熱材 4 0 の融解時には、第 2 H L 接続点 H C 2 を通った冷媒は、第 1 分流集合配管 4 5 において各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 6 へ分流され、第 1 分流集合配管 4 5 に接続されている各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 6 の鉛直配管 4 7 には、上方から下方へと冷媒が流れる。そして、冷媒は、他の複数の鉛直配管 4 7 および折返し配管 4 8 を流れ、各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 6 の他方の端部を構成する鉛直配管 4 7 を下方から上方へと流れ、第 2 分流集合配管 4 6 において集合する（実線矢印 A 1 参照）。なお、この融解時の冷媒の流れは、後述する暖房兼温蓄熱運転において行われる。また、放熱が行われる蓄熱材 4 0 の凝固時には、冷媒は融解時とは逆方向に蓄熱冷媒配管 4 3 内を流れる。すなわち、第 2 電動膨張弁 E V 2 を通った冷媒は、第 2 分流集合配管 4 6 において各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 6 へ分流され、第 2 分流集合配管 4 6 に接続されている各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 6 の鉛直配管 4 7 には、上方から下方へと冷媒が流れる。そして、冷媒は、他の鉛直配管 4 7 および折返し配管 4 8 を流れ、各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 6 の他方の端部を構成する鉛直配管 4 7 を下方から上方へと流れ、第 1 分流集合配管 4 5 において集合する（破線矢印 A 2 参照）。なお、この凝固時の冷媒の流れは、後述する暖房兼デフロスト運転において行われる。

10

【 0 0 3 3 】

複数のフィン 4 4 は、それぞれ細長い長方形の形状を有する薄い金属片である。フィン 4 4 は、鉛直配管 4 7 に対して垂直に設けられており、鉛直方向に所定のフィンピッチを隔てて並べられている。このフィンピッチは、フィン 4 4 の幅に対して 1 / 2 0 以上且つ 1 / 2 以下であり、上限は 1 / 1 0 以下であることがより望ましい。一つのフィン 4 4 には、一つの蓄熱冷媒経路、例えば、蓄熱冷媒経路 R T 1 を構成する鉛直配管 4 7 が貫通しており、複数のフィン 4 4 は、複数の蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 6 に対応して水平方向に並んで配置されている。なお、図 3 においては、フィン 4 4、鉛直配管 4 7 および折返し配管 4 8 については、その一部にのみ符号を付しており、他を省略している。

20

【 0 0 3 4 】

図 1 に示す第 1 開閉機構 O C 1 は、開閉可能な第 1 電磁弁 S V 1 および第 1 逆止弁 3 6 1 を有している。この第 1 開閉機構 O C 1 では、第 1 電磁弁 S V 1 と第 1 逆止弁 3 6 1 とが冷媒流れに対して並列に配置される。また、この第 1 逆止弁 3 6 1 は、各ユニット 3 1 , 3 4 , 3 7 が接続された状態において第 2 ガス側閉鎖弁 3 3 2 から第 2 B L 接続点 B C 2 に向かう冷媒の流れのみを許容するように取り付けられている。

30

【 0 0 3 5 】

第 2 開閉機構 O C 2 は、開閉可能な第 2 電磁弁 S V 2 および第 2 逆止弁 3 6 2 を有している。この第 2 開閉機構 O C 2 では、第 2 電磁弁 S V 2 と第 2 逆止弁 3 6 2 とが冷媒流れに対して直列に配置される。なお、この際、第 2 電磁弁 S V 2 は第 1 B L 接続点側に、第 2 逆止弁 3 6 2 は第 2 B L 接続点側に配置される。また、この第 2 逆止弁 3 6 2 は、各ユニット 3 1 , 3 4 , 3 7 が接続された状態において第 1 ガス側閉鎖弁 3 3 1 から第 2 B L 接続点 B C 2 に向かう冷媒の流れのみを許容するように取り付けられている。

40

【 0 0 3 6 】

そして、この蓄熱ユニット 4 は、このような構成を採用することによって、暖房兼温蓄熱運転時には蓄熱用熱交換器 4 2 を流れるガス冷媒の温熱を蓄熱材 4 0 に蓄積させ、暖房兼デフロスト運転時には蓄熱用熱交換器 4 2 を流れる液冷媒に蓄熱材 4 0 に蓄積される温熱を供給することによってその液冷媒を蒸発させることが可能となっている。なお、この蓄熱材 4 0 は、融点がおよそ 3 0 から 4 0 であり、潜熱として温熱を蓄積することが可能となっている。

【 0 0 3 7 】

[室外ユニットの構成]

室外ユニット 3 1 は、主に、四路切換弁 3 1 3、圧縮機 3 1 1、室外熱交換器 3 1 2、

50

膨張回路 3 1 4、第 1 冷媒ガス配管 3 2 1、第 2 冷媒ガス配管 3 2 3、および冷媒液配管 3 2 2 を有している。

圧縮機 3 1 1 は、吸入管 3 2 5 を流れる低圧のガス冷媒を吸入して圧縮した後、吐出管 3 2 6 に吐出するための機器である。本実施形態において、圧縮機 3 1 1 は、スクロール式やロータリ式等の容積式の圧縮機である。

【 0 0 3 8 】

四路切換弁 3 1 3 は、各運転に対応して、冷媒の流れ方向を切り換えるための弁であり、冷房運転時、デフロスト運転時、および暖房兼デフロスト運転時には圧縮機 3 1 1 の吐出管 3 2 6 と室外熱交換器 3 1 2 のガス側とを接続するとともに圧縮機 3 1 1 の吸入管 3 2 5 と第 2 ガス側閉鎖弁 3 3 2 とを介して接続し、暖房運転時および暖房兼温蓄熱運転時には圧縮機 3 1 1 の吐出管 3 2 6 と第 2 ガス側閉鎖弁 3 3 2 とを接続するとともに圧縮機 3 1 1 の吸入管 3 2 5 と室外熱交換器 3 1 2 のガス側とを接続することが可能である。

10

【 0 0 3 9 】

室外熱交換器 3 1 2 は、冷房運転時において、圧縮機 3 1 1 から吐出された高圧のガス冷媒を空調室外の空気を熱源として凝縮させることが可能であり、暖房運転時には室内熱交換器 3 7 1 から戻る液冷媒を、暖房兼温蓄熱運転時には室内熱交換器 3 7 1 および蓄熱用熱交換器 4 2 から戻る液冷媒を蒸発させることが可能である。

膨張回路 3 1 4 は、液側閉鎖弁 3 3 3 と室外熱交換器 3 1 2 との間に接続され、室内熱交換器 3 7 1 と室外熱交換器 3 1 2 との間を流れる冷媒を減圧するための回路であり、ブリッジ回路 7 3 と、ブリッジ回路 7 3 に接続される連絡回路 7 5 とから構成されている。ブリッジ回路 7 3 は、本実施形態において、4 つの逆止弁 7 4 a ~ 7 4 d から構成されており、冷房運転時、デフロスト運転時、および暖房兼デフロスト運転時には、室外熱交換器 3 1 2 側からの冷媒を連絡回路 7 5 に流入させた後、液側閉鎖弁 3 3 3 側に流通させることが可能であり、暖房運転時および暖房兼温蓄熱運転時には、液側閉鎖弁 3 3 3 側からの冷媒を連絡回路 7 5 に流入させた後、室外熱交換器 3 1 2 側に流通させることが可能である。また、連絡回路 7 5 には、液冷媒を一時的に溜めることが可能なレシーバ 7 1 と、弁開度の調節が可能な第 1 電動膨張弁 E V 1 とが配備されている。

20

【 0 0 4 0 】

空気調和装置の動作

空気調和装置 3 の運転動作について、図 1 および図 4 を用いて説明する。この空気調和装置 3 は、上述したように冷房運転、暖房運転、暖房兼温蓄熱運転、デフロスト運転、および暖房兼デフロスト運転を行うことが可能である。

30

[冷房運転]

冷房運転時は、四路切換弁 3 1 3 が図 1 の実線で示される状態、すなわち、圧縮機 3 1 1 の吐出管 3 2 6 が室外熱交換器 3 1 2 のガス側に接続され、かつ、圧縮機 3 1 1 の吸入管 3 2 5 が第 2 ガス側閉鎖弁 3 3 2 側に接続された状態となる。また、第 1 電動膨張弁 E V 1 は S H 制御され、第 2 電動膨張弁 E V 2 は全閉状態とされる。なお、第 1 電動膨張弁 E V 1 が S H 制御されると、第 1 電動膨張弁 E V 1 の弁開度が、室内熱交換器 3 7 1 のガス側における冷媒の温度から室内熱交換器 3 7 1 の液側における冷媒の温度を引いた差分が一定の正の値（例えば、+ 5 ）となるように調節される。また、第 1 電磁弁 S V 1 は O N されて開状態とされ、第 2 電磁弁 S V 2 は O F F されて閉状態とされる（図 4 参照）。そして、液側閉鎖弁 3 3 3、第 1 ガス側閉鎖弁 3 3 1、および第 2 ガス側閉鎖弁 3 3 2 は開状態とされる。

40

【 0 0 4 1 】

この冷媒回路の状態、圧縮機 3 1 1 を起動すると、ガス冷媒が、圧縮機 3 1 1 に吸入されて圧縮された後、吐出管 3 2 6、四路切換弁 3 1 3、および第 1 B L 接続点 B C 1 を経由して室外熱交換器 3 1 2 に送られ、室外熱交換器 3 1 2 において凝縮されて液冷媒となる。

そして、この液冷媒は、膨張回路 3 1 4 に送られる。この膨張回路 3 1 4 に送られた液冷媒は、ブリッジ回路 7 3 の逆止弁 7 4 b を介して連絡回路 7 5 に送られて、レシーバ 7

50

1で一時的に溜められる。このレシーバ71で溜められた液冷媒は、第1電動膨張弁EV1で減圧された後、ブリッジ回路73の逆止弁74c、液側閉鎖弁333、および第1HL接続点HC1を經由して室内熱交換器371に供給される。

【0042】

そして、室内熱交換器371に供給された液冷媒は、室内熱交換器371において室内空気を冷却するとともに蒸発されてガス冷媒となる。このガス冷媒は、第2BL接続点BC2、第1電磁弁SV1、第2HL接続点HC2、第2ガス側閉鎖弁332、および四路切換弁313を經由して、再び、圧縮機311に吸入される。このようにして、冷房運転が行われる。

【0043】

[暖房運転]

暖房運転時は、四路切換弁313が図1の破線で示される状態、すなわち、圧縮機311の吐出側が第2ガス側閉鎖弁332に接続され、かつ、圧縮機311の吸入側が室外熱交換器312のガス側に接続された状態となっている。また、第1電動膨張弁EV1はSH制御され、第2電動膨張弁EV2は全閉状態とされる。なお、第1電動膨張弁EV1がSH制御されると、第1電動膨張弁EV1の弁開度が、室外熱交換器312のガス側における冷媒の温度から室外熱交換器312の液側における冷媒の温度を引いた差分が一定の正の値(例えば、+5)となるように調節される。また、第1電磁弁SV1および第2電磁弁SV2は、OFFされて閉状態とされる(図4参照)。そして、液側閉鎖弁333、第1ガス側閉鎖弁331、および第2ガス側閉鎖弁332は開状態とされる。

【0044】

この冷媒回路の状態、圧縮機311を起動すると、ガス冷媒が、圧縮機311に吸入されて圧縮された後、吐出管326、四路切換弁313、第2ガス側閉鎖弁332、第2HL接続点HC2、第1逆止弁361、および第2BL接続点BC2を經由して、室内熱交換器371に供給される。

そして、そのガス冷媒は、室内熱交換器371において室内空気を加熱するとともに凝縮されて液冷媒となる。この液冷媒は、第1HL接続点HC1および液側閉鎖弁333を經由して膨張回路314に送られる。この膨張回路314に送られた液冷媒は、ブリッジ回路73の逆止弁74aを介して、連絡回路75に送られてレシーバ71で一時的に溜められる。このレシーバ71で溜められた液冷媒は、第1電動膨張弁EV1で減圧された後、ブリッジ回路73の逆止弁74dを介して、室外熱交換器312に送られ、室外熱交換器312において蒸発されてガス冷媒となる。このガス冷媒は、第1BL接続点BC1、および四路切換弁313を經由して、吸入管325に戻り、再び、圧縮機311に吸入される。このようにして、暖房運転が行われる。

【0045】

[暖房兼温蓄熱運転]

暖房兼温蓄熱運転時は、四路切換弁313が図1の破線で示される状態、すなわち、圧縮機311の吐出側が第2ガス側閉鎖弁332に接続され、かつ、圧縮機311の吸入側が室外熱交換器312のガス側に接続された状態となっている。また、第1電動膨張弁EV1はSH制御され、第2電動膨張弁EV2は所定の開度を維持する状態とされる。なお、第1電動膨張弁EV1がSH制御されると、第1電動膨張弁EV1の弁開度が、室外熱交換器312のガス側における冷媒の温度から室外熱交換器312の液側における冷媒の温度を引いた差分が一定の正の値(例えば、+5)となるように調節される。また、第1電磁弁SV1および第2電磁弁SV2はOFFされて閉状態とされる(図4参照)。そして、液側閉鎖弁333、第1ガス側閉鎖弁331、および第2ガス側閉鎖弁332は開状態とされる。

【0046】

この冷媒回路の状態、圧縮機311を起動すると、ガス冷媒が、圧縮機311に吸入されて圧縮された後、吐出管326、四路切換弁313、および第2ガス側閉鎖弁332を經由して第2HL接続点HC2に至る。そして、第2HL接続点HC2に至ったガス冷

10

20

30

40

50

媒は、その後、第1逆止弁361および第2BL接続点BC2を經由して室内熱交換器371に向かう経路である第1経路と、蓄熱用熱交換器42に向かう経路である第2経路とに分配される。

【0047】

第1経路に分配されたガス冷媒は、室内熱交換器371において室内空気を加熱するとともに凝縮されて液冷媒となり、第1HL接続点HC1に至る。

一方、第2経路に分配されたガス冷媒は、上述したように蓄熱用熱交換器42を流れ、蓄熱用熱交換器42において蓄熱材40を加熱するとともに凝縮されて液冷媒となる。この際、蓄熱材40は、固相から液相に相変化し、ガス冷媒から供給される温熱を主に潜熱として蓄積する。その後、この液冷媒は、第2電動膨張弁EV2を經由して第1HL接続点HC1に至る。

【0048】

そして、室内熱交換器371から第1HL接続点HC1に至った液冷媒と、第2電動膨張弁EV2を經由して第1HL接続点HC1に至った液冷媒とは、第1HL接続点HC1において合流した後、液側閉鎖弁333を經由して膨張回路314に送られる。この膨張回路314に送られた液冷媒は、ブリッジ回路73の逆止弁74aを介して、連絡回路75に送られてレシーバ71で一時的に溜められる。このレシーバ71で溜められた液冷媒は、第1電動膨張弁EV1で減圧された後、ブリッジ回路73の逆止弁74dを介して、室外熱交換器312に送られ、室外熱交換器312において蒸発されてガス冷媒となる。このガス冷媒は、第1BL接続点BC1、および四路切換弁313を經由して、吸入管325に戻り、再び、圧縮機311に吸入される。このようにして、暖房運転が行われる。

【0049】

なお、この暖房兼温蓄熱運転は、主に、空気調和装置3の起動時に行われ、その後、自動的に暖房運転に切り替わる。

[デフロスト運転]

デフロスト運転時は、四路切換弁313が図1の実線で示される状態、すなわち、圧縮機311の吐出管326が室外熱交換器312のガス側に接続され、かつ、圧縮機311の吸入管325が第2ガス側閉鎖弁332側に接続された状態となる。また、第1電動膨張弁EV1は所定の開度を維持する状態とされ、第2電動膨張弁EV2は全閉状態とされる。また、第1電磁弁SV1はONされて開状態とされ、第2電磁弁SV2はOFFされて閉状態とされる(図4参照)。そして、液側閉鎖弁333、第1ガス側閉鎖弁331、および第2ガス側閉鎖弁332は開状態とされる。

【0050】

この冷媒回路の状態、圧縮機311を起動すると、ガス冷媒が、圧縮機311に吸入されて圧縮された後、吐出管326、四路切換弁313、および第1BL接続点BC1を經由して室外熱交換器312に送られ、室外熱交換器312の外表面に付着している霜を融解するとともに凝縮されて液冷媒となる。

そして、この液冷媒は、膨張回路314に送られる。この膨張回路314に送られた液冷媒は、ブリッジ回路73の逆止弁74bを介して連絡回路75に送られて、レシーバ71で一時的に溜められる。このレシーバ71で溜められた液冷媒は、第1電動膨張弁EV1で減圧された後、ブリッジ回路73の逆止弁74c、液側閉鎖弁333、および第1HL接続点HC1を經由して室内熱交換器371に供給される。

【0051】

そして、室内熱交換器371に供給された液冷媒は、室内熱交換器371の周囲の空気を冷却するとともに蒸発されてガス冷媒となる。なお、この際、空調室内を積極的に冷房しないように、室内ファンが駆動しないように制御される。

そして、このガス冷媒は、第2BL接続点BC2、第1電磁弁SV1、第2HL接続点HC2、第2ガス側閉鎖弁332、および四路切換弁313を經由して、再び、圧縮機311に吸入される。

【0052】

10

20

30

40

50

なお、このデフロスト運転は、室外熱交換器 3 1 2 の外表面の温度や外気温などのパラメータに基づいて切り換わるようになっている。また、このデフロスト運転は、室内熱交換器 3 7 1 に霜が付着しないように、暖房運転などとの間で間欠的に行われる。

〔暖房兼デフロスト運転〕

暖房兼デフロスト運転時は、四路切換弁 3 1 3 が図 1 の実線で示される状態、すなわち、圧縮機 3 1 1 の吐出管 3 2 6 が室外熱交換器 3 1 2 のガス側に接続され、かつ、圧縮機 3 1 1 の吸入管 3 2 5 が第 2 ガス側閉鎖弁 3 3 2 側に接続された状態となる。また、第 1 電動膨張弁 E V 1 は所定の開度を維持する状態とされ、第 2 電動膨張弁 E V 2 は S H 制御される。なお、第 2 電動膨張弁 E V 2 が S H 制御されると、第 2 電動膨張弁 E V 2 の弁開度が、蓄熱用熱交換器 4 2 の第 2 H L 接続点側における冷媒の温度から蓄熱用熱交換器 4 2 の第 2 電動膨張弁側における冷媒の温度を引いた差分が一定の正の値（例えば、+ 5）となるように調節される。また、第 1 電磁弁 S V 1 は O F F されて閉状態とされ、第 2 電磁弁 S V 2 は O N されて開状態とされる（図 4 参照）。そして、液側閉鎖弁 3 3 3、第 1 ガス側閉鎖弁 3 3 1、および第 2 ガス側閉鎖弁 3 3 2 は開状態とされる。

【0053】

この冷媒回路の状態、圧縮機 3 1 1 を起動すると、ガス冷媒が、圧縮機 3 1 1 に吸入されて圧縮された後、吐出管 3 2 6 および四路切換弁 3 1 3 を経由して第 1 B L 接続点 B C 1 に至る。そして、第 1 B L 接続点 B C 1 に至ったガス冷媒は、その後、第 1 ガス側閉鎖弁 3 3 1、第 2 切換機構 O C 2、および第 2 B L 接続点 B C 2 を経由して室内熱交換器 3 7 1 に向かう経路である第 3 経路と、室外熱交換器 3 1 2 に向かう経路である第 4 経路とに分配される。

【0054】

第 3 経路に分配されたガス冷媒は、室内熱交換器 3 7 1 において室内空気を加熱するとともに凝縮されて液冷媒となり、第 1 H L 接続点 H C 1 に至る。

一方、第 4 経路に分配されたガス冷媒は、室外熱交換器 3 1 2 の外表面に付着している霜を融解するとともに凝縮されて液冷媒となった後、膨張回路 3 1 4 に送られる。この膨張回路 3 1 4 に送られた液冷媒は、ブリッジ回路 7 3 の逆止弁 7 4 b を介して連絡回路 7 5 に送られて、レシーバ 7 1 で一時的に溜められる。このレシーバ 7 1 で溜められた液冷媒は、第 1 電動膨張弁 E V 1 で減圧された後、ブリッジ回路 7 3 の逆止弁 7 4 c および液側閉鎖弁 3 3 3 を経由して第 1 H L 接続点 H C 1 に至る。

【0055】

そして、室内熱交換器 3 7 1 から第 1 H L 接続点 H C 1 に至った液冷媒と、ブリッジ回路 7 3 の逆止弁 7 4 c および液側閉鎖弁 3 3 3 を経由して第 1 H L 接続点 H C 1 に至った液冷媒とは、第 1 H L 接続点 H C 1 において合流し、第 2 電動膨張弁 E V 2 で減圧された後、蓄熱用熱交換器 4 2 に送られ、上述したように蓄熱用熱交換器 4 2 を流れる。これにより、冷媒は、蓄熱用熱交換器 4 2 において温熱を蓄積している蓄熱材 4 0 によって蒸発されてガス冷媒となる。その後、このガス冷媒は、第 2 H L 接続点 H C 2、第 2 ガス側閉鎖弁 3 3 2、および四路切換弁 3 1 3 を経由して、吸入管 3 2 5 に戻り、再び、圧縮機 3 1 1 に吸入される。

【0056】

なお、この暖房兼デフロスト運転は、室外熱交換器 3 1 2 の外表面の温度や外気温などのパラメータに基づいて切り換わるようになっている。また、このデフロスト運転は、所定時間（例えば、10 分間）継続して行われる。

空気調和機の特徴

(1)

この蓄熱ユニット 4 では、暖房兼温蓄熱運転時に、蓄熱材 4 0 の上部から優先的に蓄熱材 4 0 が融解する。従って、暖房兼デフロスト運転時に蓄熱材 4 0 が全て凝固した状態となっても、暖房兼温蓄熱運転時には蓄熱材 4 0 の上部から融解し始めるため、蓄熱材 4 0 の体積膨張を蓄熱材 4 0 の上部から逃すことができる。これにより、体積膨張による内部応力の増大を抑えることができ、蓄熱容器 4 1、蓄熱冷媒配管 4 3、フィン 4 4 などの破

10

20

30

40

50

壊を抑えることができる。

【0057】

(2)

この蓄熱ユニット4では、暖房兼温蓄熱運転時と暖房兼デフロスト運転時とで冷媒が蓄熱用熱交換器42を逆方向に流れる。このため、暖房兼温蓄熱運転時と暖房兼デフロスト運転時との両方において、蓄熱容器41内に高温部分と低温部分とに分かれた温度分布を形成することができる。すなわち、蓄熱材40のうち、第1分流集合配管45に近い部分は高温となり、第2分流集合配管46に近い部分ほど低温となる。従って、暖房兼温蓄熱運転時には第1分流集合配管45から冷媒が流れ、蓄熱材40の高温部分から優先的に蓄熱される。また、暖房兼デフロスト運転時には、第2分流集合配管46から冷媒が流れ、低温部分から優先的に放熱することができる。これにより、この蓄熱ユニット4では、暖房兼デフロスト運転時に蓄熱材40の放熱が終了する時まで蓄熱材40が融解した液相部分を残すことができる。

10

【0058】

(3)

この蓄熱ユニット4では、蓄熱用熱交換器42において複数のフィン44が上述したフィンピッチで配置される。このため、融解時の蓄熱材40の移動を妨げる恐れが少なく、且つ、蓄熱材40において熱交換が十分に行われない部分を生じさせる恐れが少ない。これにより、効率よく蓄熱を行うことができる。

【0059】

20

<第2実施形態>

構成

本発明の第2実施形態にかかる蓄熱ユニット5が有する蓄熱用熱交換器52を図5に示す。

この蓄熱用熱交換器52では、複数のフィン54が、第1実施形態にかかる蓄熱ユニット4の蓄熱用熱交換器42のフィン44とは異なる態様で配置されている。第1実施形態にかかる蓄熱用熱交換器42では、一つの蓄熱冷媒経路RT1 - RT8を構成する複数の鉛直配管47が一つのフィン44を貫通していたが、この蓄熱用熱交換器52では、フィン54は、複数の蓄熱冷媒経路RT1 - RT8に跨って設けられており、蓄熱冷媒経路RT1 - RT8をそれぞれ構成する一直線上に並んだ鉛直配管47が一つのフィン54を貫通している。

30

【0060】

他の構成については、第1実施形態にかかる蓄熱ユニット4と同様である。

特徴

このような蓄熱ユニット5においても、第1実施形態にかかる蓄熱ユニット4と同様の効果を奏することができる。

<第3実施形態>

構成

本発明の第3実施形態にかかる蓄熱ユニット6が有する蓄熱用熱交換器62を図6に示す。

40

【0061】

蓄熱用熱交換器62は、内部に冷媒を通す蓄熱冷媒配管63と、蓄熱冷媒配管63が貫通する複数のフィン64とを有している。

蓄熱冷媒配管63は、蓄熱冷媒配管63は、互いに並列に冷媒が流れる複数の蓄熱冷媒経路(図6においては12の蓄熱冷媒経路RT1 - RT12)と、複数の分流集合配管(図6においては2つの分流集合配管65, 66)とを有する。蓄熱冷媒経路RT1は、蓄熱材40を通り水平方向に延びる複数の水平配管67と、水平配管67の端部において水平配管67を折り返して水平配管67を連結する複数の折返し配管68とを有しており、水平面に沿って取り回されている。他の蓄熱冷媒経路RT2 - RT12も同様の構成である。各蓄熱冷媒経路RT1 - RT12の両端を構成する水平配管67は、蓄熱容器41の

50

側壁の内面近傍に位置している。複数の蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 は、水平面に平行に上下に積層して並んでおり、各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 の両端部がそれぞれ鉛直方向に延びる一直線上に並ぶように並べられている。分流集合配管 6 5 , 6 6 は、鉛直方向に延び、蓄熱材 4 0 の上方へと突出している。分流集合配管 6 5 , 6 6 は、蓄熱容器 4 1 の側壁の内面近傍において、それぞれ各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 の端部に接続される。すなわち、分流集合配管の一つ(以下、「第 1 分流集合配管 6 5」という)は、一直線上に並んだ複数の蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 の一方の端部と接続されており、もう一つの分流集合配管 6 6 (以下、「第 2 分流集合配管 6 6」という)は、一直線上に並んだ複数の蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 の他方の端部と接続されている。第 1 分流集合配管 4 5 は、蓄熱用熱交換器 6 2 のガス側すなわち第 1 冷媒ガス配管 3 5 1 に接続される。第 2 分流集合配管 4 6 は、蓄熱用熱交換器 6 2 の液側すなわち第 2 電動膨張弁 E V 2 に接続されている。蓄熱が行われる蓄熱材 4 0 の融解時には、第 2 H L 接続点 H C 2 を通った冷媒は、第 1 分流集合配管 6 5 を上方から下方へ向けて流れながら各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 へ分流され、第 1 分流集合配管 6 5 に接続されている各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 の水平配管 6 7 には、水平方向へと冷媒が流れる。そして、冷媒は、各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 の他方の端部を構成する水平配管 6 7 を水平方向に流れ、第 2 分流集合配管 4 6 において集合する(実線矢印 A 3 参照)。なお、この蓄熱時の冷媒の流れは、上述した暖房兼温蓄熱運転において行われる。また、放熱が行われる蓄熱材 4 0 の凝固時には、冷媒は融解時とは逆方向に蓄熱冷媒配管 6 3 内を流れる。すなわち、第 2 電動膨張弁 E V 2 を通った冷媒は、第 2 分流集合配管 6 6 において各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 へ分流され、第 2 分流集合配管 6 6 に接続されている各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 の水平配管 6 7 には、水平方向へと冷媒が流れる。そして、冷媒は、各蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 の他方の端部を構成する水平配管 6 7 を水平方向に流れ、第 1 分流集合配管 4 5 を下方から上方へ流れながら集合する(破線矢印 A 4 参照)。従って、融解時には、第 1 分流集合配管 6 5 に接続されている蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 のうち、上方に位置する蓄熱冷媒経路 R T 1 - R T 1 2 から優先的に冷媒が流れる。また、冷媒と熱交換することによって蓄熱材 4 0 が凝固する凝固時には、冷媒は融解時とは逆方向に蓄熱冷媒配管 6 3 内を流れる。

【 0 0 6 2 】

複数のフィン 6 4 は、それぞれ細長い長方形形状の薄い金属片である。フィン 6 4 は、水平配管 6 7 に対して垂直に設けられており、蓄熱冷媒経路 R T 1 - T R 1 2 の一つ、例えば、蓄熱冷媒経路 R T 1 を構成する複数の水平配管 6 7 が一つのフィン 6 4 を貫通している。また、複数のフィン 6 4 は、水平方向に所定のフィンピッチを隔てて並べられており、このフィンピッチは第 1 実施形態で述べたものと同様である。

【 0 0 6 3 】

なお、図 6 においては、フィン 6 4、水平配管 6 7 および折返し配管 6 8 については、その一部にのみ符号を付しており、他を省略している。

特徴

この蓄熱ユニット 6 においては、蓄熱材 4 0 の上部および側部から優先的に蓄熱材 4 0 が融解する。従って、暖房兼デフロスト運転時に蓄熱材 4 0 が全て凝固しても、暖房兼温蓄熱運転時には蓄熱材 4 0 の上部および側部から融解し始めるため、蓄熱材 4 0 の体積膨張を蓄熱材 4 0 の上部および側部から逃すことができる。このため、この蓄熱ユニット 6 においても、第 1 実施形態にかかる蓄熱ユニット 4 と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 6 4 】

また、この蓄熱ユニット 6 では、蓄熱時の比較的高温の冷媒が、蓄熱材 4 0 の上部を通り水平面に平行に取り回された蓄熱冷媒経路 R T 1 を他の蓄熱冷媒経路 R T 2 - R T 1 2 よりも優先的に流れる。このため、比較的高温の冷媒が流れる領域が広がっており、蓄熱材 4 0 の上部のより広い範囲を優先的に融解させることができる。

< 第 4 実施形態 >

構成

本発明の第4実施形態にかかる蓄熱ユニット7の制御ブロック図を図7に示す。

【0065】

この蓄熱ユニット7は、温度センサ70と制御部72とを有する。温度センサ70は、蓄熱容器41内の高温側に設けられている。温度センサ70は、例えば、第1分流集合配管45が接続される鉛直配管47の近傍に配置されており、蓄熱材40の温度を検知する。なお、温度センサ70は、蓄熱容器41の内部に限らず、蓄熱容器41の外側表面に設けられてもよい。制御部72は、上述した各運転モードにおいて、蓄熱ユニット4の各機構を制御する部分である。例えば、制御部72は、空気調和装置3の起動時に暖房兼温蓄熱運転を開始し、温度センサ70によって検知された温度が所定値以上になると自動的に暖房運転に切り換える。また、制御部72は、暖房兼デフロスト運転において、温度センサ70によって検知された温度から蓄熱材40に液相が存在するか否かを判断し、暖房兼デフロスト運転を蓄熱材40に液相が残存している状態で停止させる。具体的には、制御部72は、温度センサ70によって検知された温度が蓄熱材40の融点以上となるように暖房兼デフロスト運転を停止させる。

10

【0066】

他の構成については、第1実施形態にかかる蓄熱ユニット4と同様である。

特徴

この蓄熱ユニット7では、暖房兼デフロスト運転において蓄熱材40が全て凝固する前に暖房兼デフロスト運転を停止させるため、常に蓄熱材40に液相部分を残すことができる。従って、暖房兼温蓄熱運転が開始初期において蓄熱材40が融解すると、液相として残っている部分を通して体積膨張が緩和される。このため、蓄熱容器41等の損傷の発生をより抑えることができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0067】

本発明は、簡易な構造によって蓄熱材の体積変化による蓄熱容器等の損傷を抑えることができる効果を有し、蓄熱ユニットとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】空気調和機の冷媒回路図。

【図2】蓄熱ユニットの外観図。

30

【図3】第1実施形態にかかる蓄熱用熱交換器の外観図。

【図4】各運転モードにおける制御内容を示す図。

【図5】第2実施形態にかかる蓄熱用熱交換器の外観図。

【図6】第3実施形態にかかる蓄熱用熱交換器の外観図。

【図7】第4実施形態にかかる蓄熱ユニットの制御ブロック図。

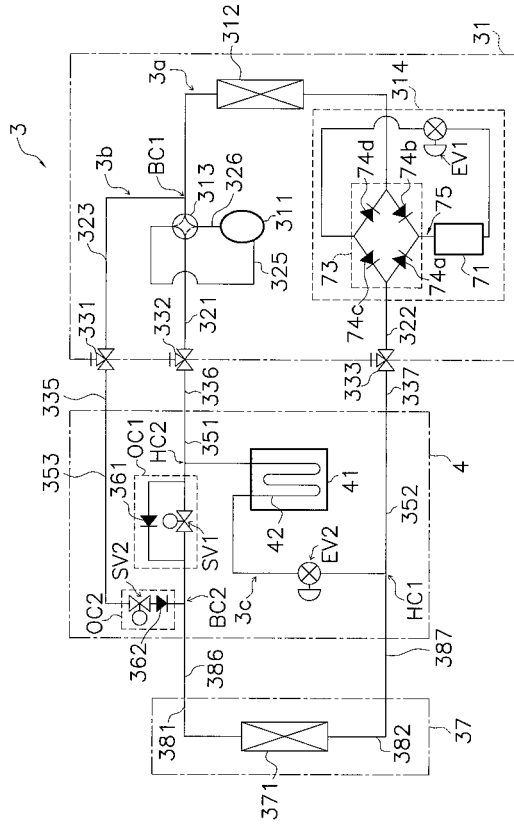
【符号の説明】

【0069】

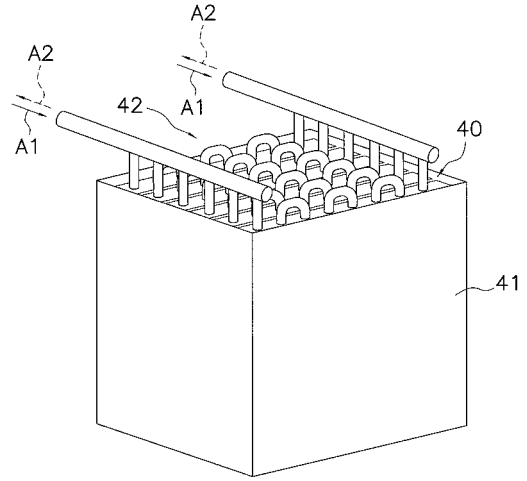
4 - 7	蓄熱ユニット
4 0	蓄熱材
4 1	蓄熱容器
4 3 , 6 3	蓄熱冷媒配管
4 4 , 5 4 , 6 4	フィン
4 7	鉛直配管
4 8 , 6 8	折返し配管
6 7	水平配管
7 0	温度センサ
7 1	制御部

40

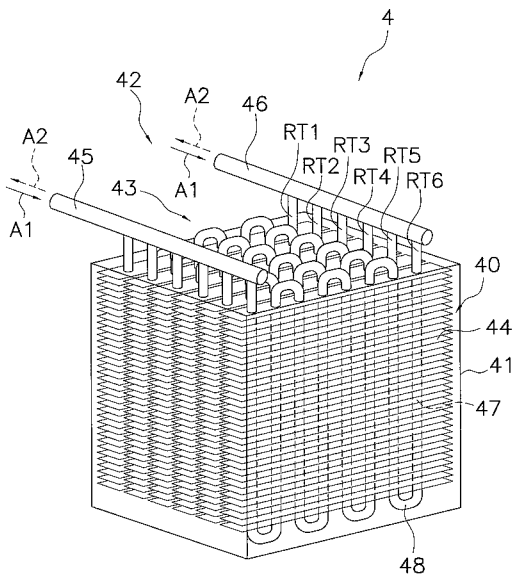
【 図 1 】



【 図 2 】



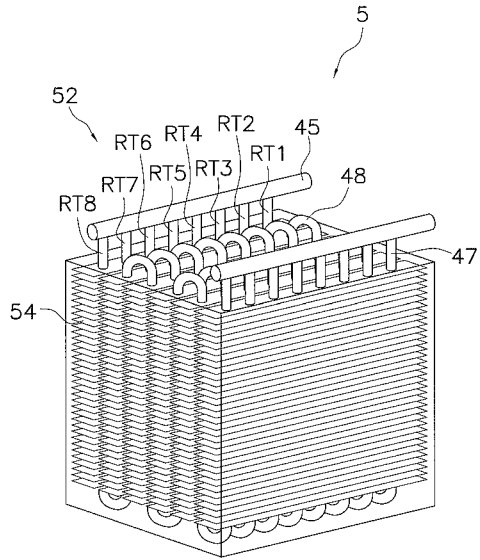
【 図 3 】



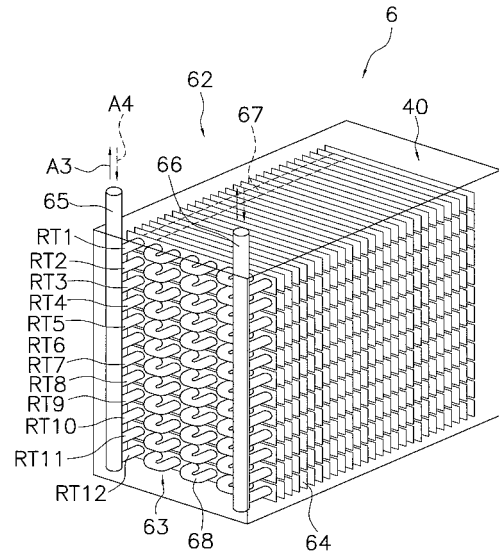
【 図 4 】

運転モード		アクチュエータ		EV1	EV2	SV1 (冷房用)	SV2 (デフロ スト用)
		冷房	SH制御	SH制御	SH制御	全閉	ON
暖房	暖房(蓄熱完了)	SH制御	SH制御	SH制御	全閉	(逆止弁) OFF	OFF
	暖房兼温蓄熱	SH制御	SH制御	SH制御	固定	OFF	OFF
デフロスト	デフロスト(蓄熱なし)	固定	固定	固定	全閉	ON	OFF
	暖房兼利用デフロスト	固定	固定	SH制御	SH制御	OFF	ON

【図5】



【図6】



【図7】

