

(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2009-257652
(P2009-257652A)

(43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F25B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 6 A	
C09K 5/04 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 6 U	
	C 0 9 K 5/04	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-105821 (P2008-105821)
 (22) 出願日 平成20年4月15日 (2008. 4. 15)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-50855 (P2008-50855)
 (32) 優先日 平成20年2月29日 (2008. 2. 29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-70240 (P2008-70240)
 (32) 優先日 平成20年3月18日 (2008. 3. 18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100077931
 弁理士 前田 弘
 (74) 代理人 100110939
 弁理士 竹内 宏
 (74) 代理人 100110940
 弁理士 嶋田 高久
 (74) 代理人 100113262
 弁理士 竹内 祐二
 (74) 代理人 100115059
 弁理士 今江 克実

最終頁に続く

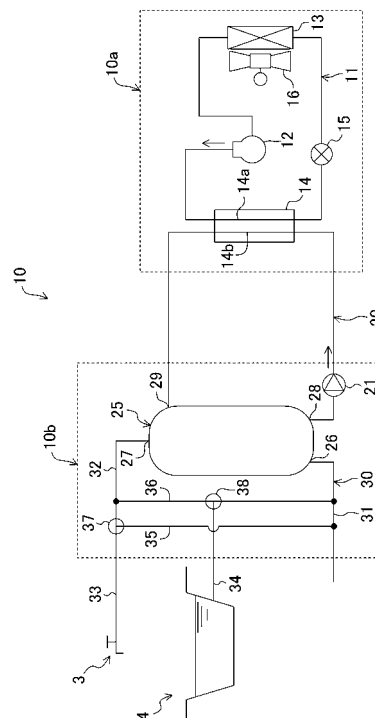
(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 運転効率の高い冷凍装置を提案する。

【解決手段】 冷凍サイクルが行われる冷媒回路(11)がケーシング(10a)内に一体的に収容される。冷媒回路(11)と利用側熱交換器(14)を介して接続されて、該熱交換器(14)で冷媒と熱交換した熱媒体を所定の熱利用対象(3,4,5,6)へ供給するための熱媒回路(20,30,51)が設けられる。冷媒回路(11)の冷媒として、分子式： $C_3H_mF_n$ (但し、 m 及び n は1以上5以下の整数で、 $m+n=6$ の関係が成立する。)で表され、且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒、又は該冷媒を含む混合冷媒が用いられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機(12)と熱源側熱交換器(13)と膨張機構(15)と利用側熱交換器(14)とが接続されて冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる冷媒回路(11)と、

上記冷媒回路(11)を一体的に収容するケーシング(10a)とを備え、

上記冷媒回路(11)の冷媒は、分子式： $C_3H_mF_n$ （但し、 m 及び n は1以上5以下の整数で、 $m+n=6$ の関係が成立する。）で表され、且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒、又は該冷媒を含む混合冷媒であることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記冷媒回路(11)と上記利用側熱交換器(14)を介して接続されて、該利用側熱交換器(14)で冷媒と熱交換した熱媒体を所定の熱利用対象(3,4,5,6)へ供給するための熱媒回路(20,30,51)を備えていることを特徴とする冷凍装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 において、

上記利用側熱交換器は、上記冷媒回路(11)の冷媒によって上記熱媒回路(20,30,51)の熱媒体を加熱する加熱熱交換器(14)を構成していることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、

上記熱利用対象は、温水を発生する温水発生機(3,4)であることを特徴とする冷凍装置。

20

【請求項 5】

請求項 3 において、

上記熱利用対象は、床面を加熱する床暖房機(5)であることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 6】

請求項 2 において、

上記利用側熱交換器は、上記冷媒回路(11)の冷媒によって上記熱媒回路(20,30,51)の熱媒体を冷却する冷却熱交換器(14)を構成していることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、

上記熱利用対象は、冷熱を発生する冷却機(6)であることを特徴とする冷凍装置。

30

【請求項 8】

請求項 2 乃至 7 のいずれか 1 つにおいて、

上記熱媒回路(20,30,51)は、熱媒体としての水が循環するように構成されていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つにおいて、

上記分子式： $C_3H_mF_n$ （但し、 m 及び n は1以上5以下の整数で、 $m+n=6$ の関係が成立する。）で表され、且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒は、2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペンであることを特徴とする冷凍装置。

40

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つにおいて、

上記冷媒回路(11)の冷媒は、さらにジフルオロメタンを含む混合冷媒であることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 つにおいて、

上記冷媒回路(11)の冷媒は、さらにペンタフルオロエタンを含む混合冷媒であることを特徴とする冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、冷凍サイクルを行う冷媒回路を備えた冷凍装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、冷凍サイクルを行う冷媒回路を備えた冷凍装置は、空気調和装置や給湯機等に広く適用されている。

【0003】

特許文献1には、この種の冷凍装置が開示されている。この冷凍装置は、冷媒が充填されて閉回路を構成する冷媒回路を備えている。冷媒回路には、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器が接続されている。圧縮機が運転されると、圧縮機で圧縮された冷媒が凝縮器で空気へ放熱して凝縮する。凝縮器で凝縮した冷媒は、膨張弁で減圧された後、蒸発器で蒸発する。蒸発後の冷媒は、圧縮機に吸入されて再び圧縮される。

10

【0004】

また、特許文献1の冷媒回路では、分子式： $C_3H_mF_n$ （但し、 m 及び n は1以上5以下の整数で、 $m+n=6$ の関係が成立する。）で表され、且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒が用いられている。この冷媒は、冷凍サイクルの冷媒として優れた特性を有しており、冷凍装置の成績係数（COP）の向上が図られている。また、この冷媒は、塩素原子や臭素原子等を含まず、オゾン層の破壊に寄与しないことが知られている。更に、特許文献1では、上記分子式で表され、且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒と、他の冷媒（R-22，R-32等）との混合冷媒（非共沸混合冷媒）が開示されている。

20

【特許文献1】特開平4-110388号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のように、特許文献1に開示される冷媒は、理論上のCOPが比較的高く、且つ地球温暖化係数（GWP）が低い特性を有する。従って、この冷媒を冷凍サイクルに用いることで、運転効率が高く、且つ地球環境に優しい冷凍装置を提供することが可能となる。しかしながら、この冷媒は、その沸点が比較的高い、いわゆる低圧冷媒であり、冷媒配管における冷媒の圧力損失の影響が大きくなり易い特性を有している。従って、この冷媒を用いると、冷媒配管での圧力損失の影響により圧縮機の入力等が増大してしまい、返って実際の運転効率が低下してしまう虞がある。特に、圧縮機と他の熱交換器との間の冷媒配管が比較的長くなると、上述のような圧力損失の影響が一層顕著となり、運転効率が更に悪化してしまう。

30

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、運転効率の高い冷凍装置を提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明は、冷凍装置を対象とし、圧縮機（12）と熱源側熱交換器（13）と膨張機構（15）と利用側熱交換器（14）とが接続されて冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる冷媒回路（11）と、冷媒回路（11）を一体的に収容するケーシング（10a）とを備え、冷媒回路（11）の冷媒は、分子式： $C_3H_mF_n$ （但し、 m 及び n は1以上5以下の整数で、 $m+n=6$ の関係が成立する。）で表され、且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒、又は該冷媒を含む混合冷媒であることを特徴とするものである。

40

【0008】

第1の発明の冷媒回路（11）では、冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる。ここで、冷媒回路（11）の冷媒としては、分子式： $C_3H_mF_n$ （但し、 $m=1\sim 5$ ， $n=1\sim 5$ 且つ $m+n=6$ ）で示され且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒（単一冷媒）又はこの冷媒を含む混合冷媒が用いられる。これらの冷媒は理論上のCOPが比較的高く、従

50

って、本発明の冷媒回路(11)では、COPの高い冷凍サイクルを行うことができる。更に、上記冷媒は、地球温暖化係数(GWP)が現行の主要冷媒であるR410Aに比べて比較的低い特性を有するので、地球環境に優しい冷凍装置を提供することができる。一方、この冷媒は、いわゆる低圧冷媒であるため、冷媒回路(11)の冷媒配管での圧力損失の影響を受け易い。

【0009】

そこで、本発明では、上記冷媒回路(11)をケーシング(10a)内に一体的に収容している。こうすると、ケーシング(10a)内では、圧縮機(12)から他の熱交換器(熱源側熱交換器(13)や利用側熱交換器(14))までの冷媒配管の長さを短くできる。その結果、冷媒回路(11)での圧力損失の影響を最小限に抑えることができ、冷凍サイクル時の実際の運転効率を最大限に高めることができる。

10

【0010】

第2の発明は、第1の発明の冷凍装置において、上記冷媒回路(11)と上記利用側熱交換器(14)を介して接続されて、該利用側熱交換器(14)で冷媒と熱交換した熱媒体を所定の熱利用対象(3,4,5,6)へ供給するための熱媒回路(20,30,51)を備えていることを特徴とするものである。

【0011】

第2の発明では、冷媒回路(11)と熱媒回路(20,30,51)とが利用側熱交換器(14)を介して接続される。冷媒回路(11)では、上記の冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる。その結果、利用側熱交換器(14)では、冷媒が熱媒回路(20,30,51)の熱媒体へ放熱する、あるいは熱媒回路(20,30,51)の熱媒体から吸熱する。つまり、利用側熱交換器(14)では、冷媒回路(11)の冷媒と熱媒回路(20,30,51)の熱媒体とが熱交換する。利用側熱交換器(14)で冷却又は加熱された熱媒体は、所定の熱利用対象(3,4,5,6)へ供給される。

20

【0012】

以上のように、本発明では、冷媒回路(11)と別に熱媒回路(20,30,51)を設け、熱媒回路(20,30,51)の熱媒体を所定の熱利用対象(3,4,5,6)へ送るようにしている。従って、冷媒回路(11)の配管長さを短くしながら、所定の熱利用対象(3,4,5,6)の温度制御を行うことができる。その結果、冷媒回路(11)での圧力損失の影響も最小化でき、冷凍サイクル時の実際の運転効率を更に向上させることができる。

30

【0013】

第3の発明は、第2の発明の冷凍装置において、上記熱交換器(14)は、上記冷媒回路(11)の冷媒によって上記熱媒回路(20,30,51)の熱媒体を加熱する加熱熱交換器(14)を構成していることを特徴とするものである。

【0014】

第3の発明の熱交換器(14)では、冷媒回路(11)の冷媒によって熱媒回路(20,30,51)の熱媒体が加熱される。加熱された熱媒体は、所定の熱利用対象(3,4,5,6)へ供給されて該熱利用対象(3,4,5,6)の加熱に利用される。

【0015】

第4の発明は、第3の発明の冷凍装置において、上記熱利用対象は、温水を発生する温水発生機(3,4)であることを特徴とするものである。

40

【0016】

第4の発明では、加熱熱交換器(14)で加熱された熱媒体が温水発生器(3,4)に供給され、温水の発生に利用される。

【0017】

第5の発明は、第3の発明の冷凍装置において、上記熱利用対象は、床面を加熱する床暖房機(5)であることを特徴とするものである。

【0018】

第5の発明では、加熱熱交換器(14)で加熱された熱媒体が床暖房機(5)に供給され、床面の加熱に利用される。

50

【 0 0 1 9 】

第 6 の発明は、第 2 の発明の冷凍装置において、上記利用側熱交換器は、上記冷媒回路 (11) の冷媒によって上記熱媒回路 (20,30,51) の熱媒体を冷却する冷却熱交換器 (14) を構成していることを特徴とするものである。

【 0 0 2 0 】

第 6 の発明では、冷媒回路 (11) の冷媒によって熱媒回路 (20,30,51) の熱媒体が冷却される。冷却された熱媒体は、所定の熱利用対象 (3,4,5,6) へ供給されて該熱利用対象 (6) の冷却に利用される。

【 0 0 2 1 】

第 7 の発明は、第 6 の発明において、上記熱利用対象は、冷熱を発生する冷却機 (6) であることを特徴とするものである。

10

【 0 0 2 2 】

第 7 の発明では、冷却熱交換器 (14) で冷却された熱媒体が冷却機 (6) に供給され、例えば室内の冷房や、庫内の冷蔵 / 冷却に利用される。

【 0 0 2 3 】

第 8 の発明は、第 2 乃至第 7 のいずれか 1 つの発明の冷凍装置において、上記熱媒回路 (20,30,51) は、熱媒体としての水が循環するように構成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 4 】

第 8 の発明の利用側熱交換器 (14) では、冷媒回路 (11) の冷媒によって熱媒回路 (20,30,51) の水が加熱又は冷却される。熱交換器 (14) で加熱又は冷却された水は、所定の熱利用対象 (3,4,5,6) へ供給される。

20

【 0 0 2 5 】

第 9 の発明は、第 1 乃至第 8 のいずれか 1 つの発明の冷凍装置において、上記分子式： $C_3H_mF_n$ (但し、 m 及び n は 1 以上 5 以下の整数で、 $m+n=6$ の関係が成立する。) で表され、且つ分子構造中に二重結合を 1 個有する冷媒は、2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペンであることを特徴とするものである。

【 0 0 2 6 】

第 9 の発明では、冷媒回路 (11) の冷媒として、2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペンから成る冷媒 (単一冷媒) 又はこの冷媒を含む混合冷媒が用いられる。この冷媒は理論上の COP が比較的高く、このため、冷媒回路 (11) での理論上の COP を向上させることができる。更に、この冷媒は、地球温暖化係数 (GWP) が現行の主要冷媒である R410A に比べて比較的低い特性を有するので、地球環境に優しい冷凍装置を提供することができる。一方、2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペンは、低圧冷媒であり圧力損失の影響を受けやすいが、本発明では、上記冷媒回路 (11) をケーシング (10a) 内に一体的に収容することで冷媒配管の長さを短くできる。その結果、第 1 の発明と同様、冷凍サイクル時の実際の運転効率を最大限に高めることができる。

30

【 0 0 2 7 】

第 10 の発明は、第 1 乃至第 9 のいずれか 1 つ発明の冷凍装置において、上記冷媒回路 (11) の冷媒は、さらにジフルオロメタンを含む混合冷媒であることを特徴とするものである。

40

【 0 0 2 8 】

第 10 の発明では、冷媒回路 (11) の冷媒として、上記分子式で表され且つ分子構造中に二重結合を 1 個有する冷媒とジフルオロメタンとを含む混合冷媒が用いられている。ここで、ジフルオロメタンは、いわゆる高圧冷媒である。このため、上記分子式の冷媒にジフルオロメタンを加えることで、冷媒の圧力損失が冷凍装置の運転効率に与える影響を小さくできる。その結果、冷凍サイクル時の実際の運転効率を高めることができる。

【 0 0 2 9 】

第 11 の発明は、第 1 乃至第 10 のいずれか 1 つの発明の冷凍装置において、上記冷媒回路 (11) の冷媒は、さらにペンタフルオロエタンを含む混合冷媒であることを特徴とす

40

るものである。

【0030】

第11の発明では、冷媒回路(11)の冷媒として、上記分子式で表され且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒とペンタフルオロエタンを含む混合冷媒が用いられている。ここで、上記分子式で表され且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒は、微燃性の冷媒ではあるが、発火するおそれがない訳ではない。従って、本発明では、上記分子式で表され且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒に、難燃性の冷媒であるペンタフルオロエタンが加えられている。

【発明の効果】

【0031】

本発明では、冷媒回路(11)の冷媒として、分子式： $C_3H_mF_n$ （但し、 $m = 1 \sim 5$ 、 $n = 1 \sim 5$ 且つ $m + n = 6$ ）で示され且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒又は、この冷媒を含む混合冷媒を用いるようにしている。これらの冷媒は理論上のCOPが比較的高く、従って、冷媒回路(11)の理論上のCOPが高くなるので、冷凍装置の省エネルギー性の向上を図ることができる。更に、上記冷媒は、地球温暖化係数(GWP)が現行の主要冷媒であるR410Aに比べて比較的低い特性を有するので、地球環境に優しい冷凍装置を提供することができる。

【0032】

加えて、本発明では、冷媒回路(11)を一体的にケーシング(10a)内に収容している。このため、冷媒回路(11)の冷媒配管の長さを短くでき、圧力損失の影響を最小限に抑えることができる。その結果、本発明の冷凍装置では、実際の運転効率を高くでき、冷凍装置の省エネルギー性を更に向上させることができる。

【0033】

また、第2の発明では、冷媒回路(11)と別に熱源回路(20,30,51)を設けるようにしたので、冷媒回路(11)の配管長さを更に短くすることができる。その結果、圧力損失の影響を更に最小化でき、実際の運転効率を更に高めることができる。また、冷媒回路(11)の配管の長さを短くすることで、冷媒回路(11)を収容するケーシング(10a)の小型化を図ることができる。

【0034】

また、第3から第5の発明によれば、高COPの冷凍装置によって、所定の熱利用対象(温水発生器(3,4)や床暖房機(5))を加熱することができる。更に、また、第6又は第7の発明によれば、高COPとなる冷凍装置によって、所定の熱利用対象(冷却機(6))を冷却することができる。更に、第8の発明によれば、熱媒回路(20,30,51)で熱媒体としての水を循環させることで、比較的廉価に熱媒回路(20,30,51)を構成することができる。

【0035】

第9の発明では、冷媒回路(11)の冷媒として2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペンから成る冷媒又はこの冷媒を含む混合冷媒を用いているので、高COPの冷凍装置を提供することができる。更に、この冷媒は、地球温暖化係数(GWP)が現行の主要冷媒であるR410Aに比べて比較的低い特性を有するので、地球環境に優しい冷凍装置を提供することができる。

【0036】

また、第10の発明では、上記分子式で表され且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒に、いわゆる高圧冷媒であるジフルオロメタンが加えられている。このため、冷媒の圧力損失が冷凍装置の運転効率に与える影響を小さくすることができるので、冷凍装置の実際の運転効率を向上させることができる。

【0037】

また、第11の発明では、上記分子式で表され且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒に、難燃性の冷媒であるペンタフルオロエタンが加えられている。従って、冷媒回路(11)の冷媒が燃えにくくなるので、冷凍装置の安全性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

《実施形態1》

本発明の実施形態1について説明する。実施形態1では、本発明に係る冷凍装置が、蛇口(3)や浴槽(4)等の温水発生器を熱利用対象とする給湯装置(10)を構成している。図1に示すように、給湯装置(10)は、冷媒回路(11)と循環回路(20)と温水利用回路(30)とを備えている。冷媒回路(11)と循環回路(20)とは、水熱交換器(14)を介して互いに接続されている。循環回路(20)と温水利用回路(30)とは、貯湯タンク(25)を介して互いに接続されている。循環回路(20)と温水利用回路(30)とは、熱媒体としての温水を熱利用対象(3,4)へ供給するための熱媒回路を構成している。

10

【0039】

冷媒回路(11)は、冷媒が循環して冷凍サイクルを行う閉回路を構成している。冷媒回路(11)には、圧縮機(12)と空気熱交換器(13)と上記水熱交換器(14)と膨張弁(15)とが設けられている。空気熱交換器(13)は、圧縮機(12)の吸入側に接続され、水熱交換器(14)は、圧縮機(12)の吐出側に接続されている。膨張弁(15)は、空気熱交換器(13)と水熱交換器(14)との間に接続されている。

【0040】

圧縮機(12)は、運転容量が可変なインバータ式の圧縮機で構成されている。空気熱交換器(13)は、クロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器であって、熱源側熱交換器を構成している。空気熱交換器(13)の近傍には、室外ファン(16)が設けられている。膨張弁(12)は、開度可変の電動膨張弁であって、膨張機構を構成している。

20

【0041】

水熱交換器(14)は、プレートフィン式の熱交換器であって、利用側熱交換器を構成している。水熱交換器(14)は、第1流路(14a)と第2流路(14b)とを備えている。第1流路(14a)は、冷媒回路(11)に接続され、第2流路(14b)は、上記循環回路(20)に接続されている。つまり、循環回路(20)は、水熱交換器(14)を介して冷媒回路(11)と接続されている。水熱交換器(14)では、第1流路(14a)を流れる冷媒と、第2流路(14b)を流れる水(熱媒体)とが熱交換する。つまり、水熱交換器(14)は、冷媒回路(11)の冷媒によって循環回路(20)の水を加熱する加熱熱交換器を構成している。

【0042】

循環回路(20)には、積層ポンプ(21)が設けられている。積層ポンプ(21)は、循環回路(20)中の水を搬送して循環させるポンプ機構を構成している。また、循環回路(20)には、上記貯湯タンク(25)が接続されている。貯湯タンク(25)は、縦長で円筒形の密閉容器を構成している。貯湯タンク(25)には、給水口(26)と出湯口(27)と取水口(28)と入湯口(29)とが形成されている。給水口(26)と取水口(28)とは、貯湯タンク(25)の底部に形成されている。出湯口(27)は、貯湯タンク(25)の頂部に形成されている。入湯口(29)は、貯湯タンク(25)の側壁の上部寄りに形成されている。循環回路(20)は、その一端が貯湯タンク(25)の入湯口(29)に接続され、その他端が貯湯タンク(25)の取水口(28)に接続されている。即ち、循環回路(20)では、水熱交換器(14)で加熱された水(温水)が入湯口(29)を通じて貯湯タンク(25)内に流入し、貯湯タンク(25)内の底部の水が取水口(28)を通じて積層ポンプ(21)に吸入される。

30

40

【0043】

温水利用回路(30)には、給水流路(31)と給湯流路(32)とが形成されている。給水流路(31)の上流側は、上水道等の水供給源と繋がっている。給水流路(31)の流出端は、貯湯タンク(25)の給水口(26)に接続されている。給湯流路(32)の流入端は、貯湯タンク(25)の出湯口(27)に接続されている。給湯流路(32)の流出側は2手に分岐して蛇口側流路(33)及び浴槽側流路(34)と接続している。蛇口側流路(33)の流出端は蛇口(3)と接続され、浴槽側流路(34)の流出端は浴槽(4)の内部に開口している。

【0044】

また、温水利用回路(30)には、第1バイパス流路(35)と第2バイパス流路(36)と

50

が形成されている。第1バイパス流路(35)及び第2バイパス流路(36)は、それらの流入端が給水流路(31)にそれぞれ接続している。第1バイパス流路(35)の流出端は、第1混合弁(37)を介して蛇口側流路(33)に接続し、第2バイパス流路(36)の流出端は、第2混合弁(38)を介して浴槽側流路(34)に接続している。

【0045】

冷凍装置(10)では、上述した冷媒回路(11)が熱源ユニットのケーシング(10a)に一体的に収容されている。また、冷凍装置(10)では、温水利用回路(30)、貯湯タンク(25)、及び積層ポンプ(21)等が給湯ユニットのケーシング(10b)に一体的に収容されている。

【0046】

本実施形態の冷媒回路(11)には、冷媒としてHFO-1234yf(2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン)から成る単一冷媒が充填されている。なお、HFO-1234yfの化学式は、 $CF_3-CF=CH_2$ で表される。

【0047】

- 運転動作 -

給湯装置(10)の運転動作について説明する。給湯装置(10)の運転時には、圧縮機(12)及び積層ポンプ(21)が運転状態となる。その結果、冷媒回路(11)では、冷媒が循環して蒸気圧縮式冷凍サイクルが行われる。

【0048】

冷媒回路(11)では、圧縮機(12)で圧縮された冷媒が水熱交換器(14)の第1流路(14a)を流れる。水熱交換器(14)では、循環回路(20)の水によって冷媒が冷却されて凝縮する。水熱交換器(14)で凝縮した冷媒は、膨張弁(15)で減圧された後、空気熱交換器(13)を流れる。空気熱交換器(13)では、冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。空気熱交換器(13)で蒸発した冷媒は、圧縮機(12)に吸入されて再び圧縮される。以上のように、冷媒回路(11)では、水熱交換器(14)が凝縮器(放熱器)となっており、空気熱交換器(13)が蒸発器となる冷凍サイクルが行われる。

【0049】

一方、循環回路(20)では、積層ポンプ(21)で搬送された水が水熱交換器(14)の第2流路(14b)を流れる。水熱交換器(14)では、第1流路(14a)を流れる冷媒によって第2流路(14b)を流れる水が加熱される。水熱交換器(14)で加熱された水(温水)は、貯湯タンク(25)に補充される。これにより、貯湯タンク(25)内では、温水が生成される。貯湯タンク(25)内の温水は、温水利用回路(30)を通じて蛇口(3)や浴槽(4)内へ供給される。

【0050】

- 実施形態1の効果 -

本実施形態では、冷媒回路(11)の冷媒として、HFO-1234yf(2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン)から成る単一冷媒を用いている。ここで、HFO-1234yfは、理論上のCOPが比較的高い特性を有する。従って、この冷媒を単一冷媒とすることで、運転効率の優れた冷凍サイクルを行うことができ、給湯装置(10)の運転効率を向上できる。更に、HFO-1234yfは、地球温暖化係数(GWP)が現行の主要冷媒であるR410Aに比べて比較的低い特性を有するので、地球環境に優しい冷凍装置を提供することができる。

【0051】

一方、HFO-1234yfは、その沸点が比較的高く、いわゆる低圧冷媒を構成している。従って、この冷媒を単一冷媒として用いると、冷媒の圧力損失の影響により圧縮機(12)の入力等が増大してしまい、返って実際の運転効率が低下してしまう虞がある。しかしながら、上記実施形態1では、冷媒回路(11)をケーシング(10a)内に一体的に収容している。このため、冷媒回路(11)の配管長さを短くできる。更に、上記実施形態1では、冷媒回路(11)と別に循環回路(20)や温水利用回路(30)を設け、水熱交換器(14)で加熱した水を熱利用対象(蛇口(3)や浴槽(4))へ供給するようにしている。こ

10

20

30

40

50

のため、冷媒回路(11)では、その冷媒配管の長さを必要最小限に抑えることができる。その結果、上記実施形態1では、冷媒回路(11)での冷媒の圧力損失の影響を最小化できるので、冷媒回路(11)での実際の運転効率が圧力損失の影響により低下してしまうのを回避できる。

【0052】

《実施形態2》

実施形態2について説明する。実施形態2では、本発明に係る冷凍装置が、床暖房機(5)を熱利用対象とする床暖房装置(40)を構成している。図2に示すように、床暖房装置(40)は、上記実施形態1と同様の冷媒回路(11)及び循環回路(20)を備えている。また、床暖房装置(40)は、温水が循環する閉回路となる温水利用回路(30)を備えており、循環回路(20)と温水利用回路(30)とが熱媒回路を構成している。

10

【0053】

実施形態2では、温水利用回路(30)に床暖房機(5)と循環ポンプ(41)とが設けられている。循環ポンプ(41)は、床暖房機(5)の上流側に設けられている。また、床暖房機(5)は、室内の床下に設置され、温水によって床を加熱(暖房)するように構成されている。更に、上記冷媒回路(11)は、熱源ユニットのケーシング(10a)内に一体的に収容されている。

【0054】

実施形態2の冷媒回路(11)では、上記実施形態1と同様にして、HFO-1234yf(2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン)から成る単一冷媒が用いられている。また、循環回路(20)及び温水利用回路(30)では、熱媒体として水が用いられている。

20

【0055】

- 運転動作 -

実施形態2の床暖房装置(40)の運転動作時には、圧縮機(12)と積層ポンプ(21)と循環ポンプ(41)とが運転状態となる。冷媒回路(11)では、上記実施形態1と同様の冷凍サイクルが行われ、循環回路(20)では、水熱交換器(14)で加熱された水が貯湯タンク(25)内へ適宜補充される。また、貯湯タンク(25)から温水利用回路(30)へ汲み上げられた温水は、床暖房機(5)の熱交換部(5a)を流通する。熱交換部(5a)では、温水の熱が床面に放出される。その結果、床の表面が加熱され、室内の暖房が行われる。

30

【0056】

- 実施形態2の効果 -

上記実施形態2においても、冷媒回路(11)の冷媒としてHFO-1234yf(2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン)から成る単一冷媒を用いているので、高COPの床暖房装置(40)を提供することができる。また、冷媒回路(11)をケーシング(10a)内に一体的に収容し、且つ冷媒回路(11)と熱媒回路(20,30,51)とを別の回路とすることで、冷媒回路(11)の配管長さを必要最小限に抑えることができる。従って、実施形態2においても、冷媒配管での圧力損失の影響を最小化でき、床暖房装置(40)の実質的な運転効率を向上できる。

【0057】

《実施形態3》

実施形態3について説明する。実施形態3では、本発明に係る冷凍装置が複数の空調ユニット(6)を熱利用対象とする、いわゆるヒートポンプ式チラー式の空調システム(50)を構成している。

【0058】

図3に示すように、実施形態3の冷媒回路(11)には、四方切換弁(17)が設けられている。四方切換弁(17)は、第1から第4までのポートを有している。第1のポートは圧縮機(12)の吐出側に、第2のポートは圧縮機(12)の吸入側に、第3のポートは空気熱交換器(13)の一端に、第4のポートは水熱交換器(14)の一端にそれぞれ接続している。四方切換弁(17)は、第1のポートと第4のポートとが連通しながら第2のポートと第

50

3のポートとが連通する状態(図3の実線で示す状態)と、第1のポートと第3のポートとが連通しながら第2のポートと第4のポートとが連通する状態(図3の破線で示す状態)とに切り換え自在に構成されている。

【0059】

空調システム(50)は、空調側回路(51)を備えている。空調側回路(51)は、水熱交換器(14)の第2流路(14b)に接続されて熱媒回路を構成している。空調側回路(51)では、複数の空調ユニット(6)が並列に接続されている。空調ユニット(6)は、ビル等の室内の天井等に設置されている。空調ユニット(6)は、室内熱交換器及び室内ファンを有するファンコイルユニットを構成している。更に、上記冷媒回路(11)は、熱源ユニットのケーシング(10a)内に一体的に収容されている。

10

【0060】

実施形態3の冷媒回路(11)では、上記各実施形態と同様にして、HFO-1234yf(2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン)から成る単一冷媒が用いられている。また、空調側回路(51)では、熱媒体として水が用いられている。

【0061】

- 運転動作 -

空調システム(50)では、各空調ユニット(6)で冷房運転と暖房運転とが切り換えて行われる。

【0062】

冷房運転時には、冷媒回路(11)の四方切換弁(17)が図3の破線で示す状態となる。その結果、冷媒回路(11)では、空気熱交換器(13)を凝縮器(放熱器)として水熱交換器(14)を蒸発器とする冷凍サイクルが行われる。即ち、空調側回路(51)では、水熱交換器(14)の第2流路(14b)を流れる水が第1流路(14a)を流れる冷媒によって冷却される。水熱交換器(14)で冷却された水は、各空調ユニット(6)へ送られる。各空調ユニット(6)では、室内空気が水によって冷却される。以上のように、冷房運転時には、水熱交換器(14)が空調側回路(51)の水を冷却する冷却熱交換器を構成する。また、各空調ユニット(6)は、室内の空気を冷却するための冷却機を構成する。

20

【0063】

暖房運転時には、冷媒回路(11)の四方切換弁(17)が図3の実線で示す状態となる。その結果、冷媒回路(11)では、水熱交換器(14)を凝縮器(放熱器)として空気熱交換器(13)を蒸発器とする冷凍サイクルが行われる。即ち、空調側回路(51)では、水熱交換器(14)の第2流路(14b)を流れる水が第1流路(14a)を流れる冷媒によって加熱される。空気熱交換器(13)で加熱された水は、各空調ユニット(6)へ送られる。各空調ユニット(6)では、室内空気が水によって加熱される。以上のように、暖房運転時には、水熱交換器(14)が空調側回路(51)の水を加熱する加熱熱交換器を構成する。また、各空調ユニット(6)は、室内の空気を加熱するため加熱機を構成する。

30

【0064】

- 実施形態3の効果 -

上記実施形態3においても、冷媒回路(11)の冷媒としてHFO-1234yf(2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン)から成る単一冷媒を用いているので、高COPの空調システム(50)を提供することができる。また、冷媒回路(11)を一体的にケーシング(10a)内に収容し、且つ冷媒回路(11)と熱媒回路(20,30,51)とを別の回路とすることで、冷媒回路(11)での圧力損失の影響を最小化でき、床暖房装置(40)の実質的な運転効率を向上できる。

40

【0065】

《その他の実施形態》

上記実施形態は、以下のように構成してもよい。

【0066】

上記実施形態では、冷媒回路(11)の冷媒として、上記分子式で表され且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒のうちHFO-1234yf以外の冷媒の単一冷媒を用いて

50

もよい。具体的には、1, 2, 3, 3, 3 - ペンタフルオロ - 1 - プロペン (「HFO - 1225ye」といい、化学式は $\text{CF}_3 - \text{CF} = \text{CHF}$ で表される。)、1, 3, 3, 3 - テトラフルオロ - 1 - プロペン (「HFO - 1234ze」といい、化学式は $\text{CF}_3 - \text{CH} = \text{CHF}$ で表される。)、1, 2, 3, 3 - テトラフルオロ - 1 - プロペン (「HFO - 1234ye」といい、化学式は $\text{CHF}_2 - \text{CF} = \text{CHF}$ で表される。)、3, 3, 3 - トリフルオロ - 1 - プロペン (「HFO - 1243zf」といい、化学式は $\text{CF}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ で表される。)、1, 2, 2 - トリフルオロ - 1 - プロペン (化学式は $\text{CH}_3 - \text{CF} = \text{CF}_2$ で表される。)、2 - フルオロ - 1 - プロペン (化学式は $\text{CH}_3 - \text{CF} = \text{CH}_2$ で表される。)等を用いることができる。

【0067】

また、上記実施形態について、上記分子式で表され且つ分子構造中に二重結合を1個有する冷媒と混合される冷媒として、HFC - 32以外の他の冷媒を用いても良い。具体的には、HFC - 32 (ジフルオロメタン)、HFC - 125 (ペンタフルオロエタン)、HFC - 134 (1, 1, 2, 2 - テトラフルオロエタン)、HFC - 134a (1, 1, 1, 2 - テトラフルオロエタン)、HFC - 143a (1, 1, 1 - トリフルオロエタン)、HFC - 152a (1, 1 - ジフルオロエタン)、HFC - 161 (フルオロエタン)、HFC - 227ea (1, 1, 1, 2, 3, 3, 3 - ヘプタフルオロプロパン)、HFC - 236ea (1, 1, 1, 2, 3, 3 - ヘキサフルオロプロパン)、HFC - 236fa (1, 1, 1, 3, 3, 3 - ヘキサフルオロプロパン)、HFC - 365mfc (1, 1, 1, 3, 3 - ペンタフルオロブタン)、メタン、エタン、プロパン、プロペン、ブタン、イソブタン、ペンタン、2 - メチルブタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、ビス - トリフルオロメチル - サルファイド、二酸化炭素、ヘリウムのうち少なくとも1つを用いて混合冷媒を構成することができる。

【0068】

例えば、HFO - 1234yfとHFC - 32の2成分からなる混合冷媒を用いる場合には、以下のような混合比率とすると良い。つまり、HFO - 1234yfとHFC - 32の混合冷媒は、HFO - 1234yfの割合が70質量%以上94質量%以下でHFC - 32の割合が6質量%以上30質量%以下であればよく、好ましくは、HFO - 1234yfの割合が77質量%以上87質量%以下でHFC - 32の割合が13質量%以上23質量%以下であればよく、更に好ましくは、HFO - 1234yfの割合が77質量%以上79質量%以下でHFC - 32の割合が21質量%以上23質量%以下であればよく、更に好ましくはHFO - 1234yfの割合が78.2質量%であり、HFC - 32の割合が21.8質量%であると良い。

【0069】

また、HFO - 1234yfとHFC - 125の混合冷媒を用いてもよい。この場合は、HFC - 125の割合が10質量%以上であるのが好ましく、さらに10質量%以上20質量%以下であるのが更に好ましい。

【0070】

また、HFO - 1234yfとHFC - 32とHFC - 125の3成分からなる混合冷媒を用いてもよい。この場合は、52質量%のHFO - 1234yfと、23質量%のHFC - 32と、25質量%のHFC - 125とからなる混合冷媒を用いることができる。

【0071】

また、本発明に係る冷凍装置を上述した給湯装置(10)、床暖房装置(40)、空調システム(50)以外の他の装置に適用しても良い。具体的には、例えばケーシング内に冷媒回路(11)が一体的に収容されたウインドウ型の空調機やダクトで冷温風を搬送するルーフトラップ型やセントラル型の空調機について、本発明を適用しても良い。また、ケーシング内に冷媒回路(11)が一体的に収容された冷凍/冷蔵装置(特に海上輸送等のコンテナ内や冷蔵庫を冷却する冷凍装置)に本発明を適用しても良い。更には、熱媒体で雪を溶かす融雪装置や、冷却専用のチラーユニットや、ターボ冷凍機等に本発明を適用しても良い。なお熱媒体としては水以外に空気を用いても良い。特に低温チラーなどの低温用途では

10

20

30

40

50

、水にブラインや不凍液を混合して凝固点を下げたものを熱媒体としても良い。また、実施例では冷媒回路の熱源を空気としているが、これを水熱源や地中熱源としても良い。

【0072】

なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0073】

以上説明したように、本発明は、冷凍サイクルを行う冷媒回路を備え、所定の熱利用対象へ温熱や冷熱を供給する冷凍装置に関し有用である。

【図面の簡単な説明】

10

【0074】

【図1】図1は、実施形態1に係る冷凍装置の概略構成図である。

【図2】図2は、実施形態2に係る冷凍装置の概略構成図である。

【図3】図3は、実施形態3に係る冷凍装置の概略構成図である。

【符号の説明】

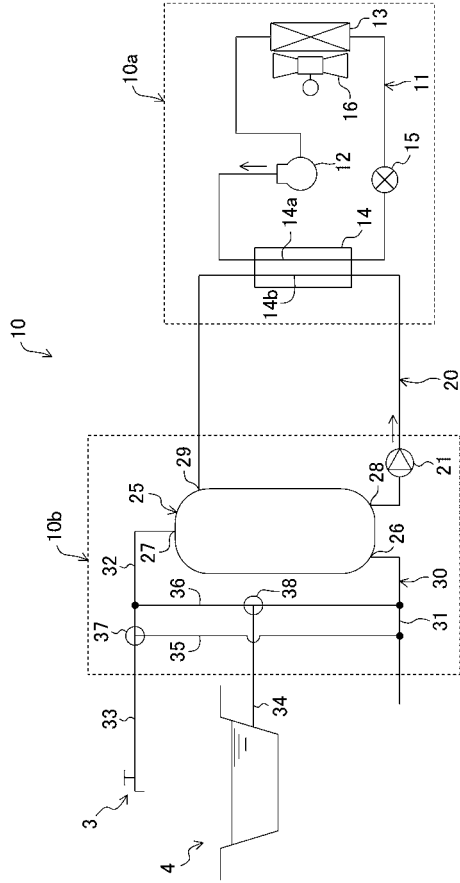
【0075】

- 3 蛇口（熱利用対象、温水発生機）
- 4 浴槽（熱利用対象、温水発生器）
- 5 床暖房機（熱利用対象）
- 6 空調ユニット（熱利用対象、冷却機）
- 10 給湯装置（冷凍装置）
- 10a ケーシング
- 11 冷媒回路
- 12 圧縮機
- 13 空気熱交換器（熱源側熱交換器）
- 14 水熱交換器（利用側熱交換器、水熱交換器）
- 15 膨張弁（膨張機構）
- 20 循環回路（熱媒回路）
- 30 温水利用回路（熱媒回路）
- 51 空調側回路（熱媒回路）

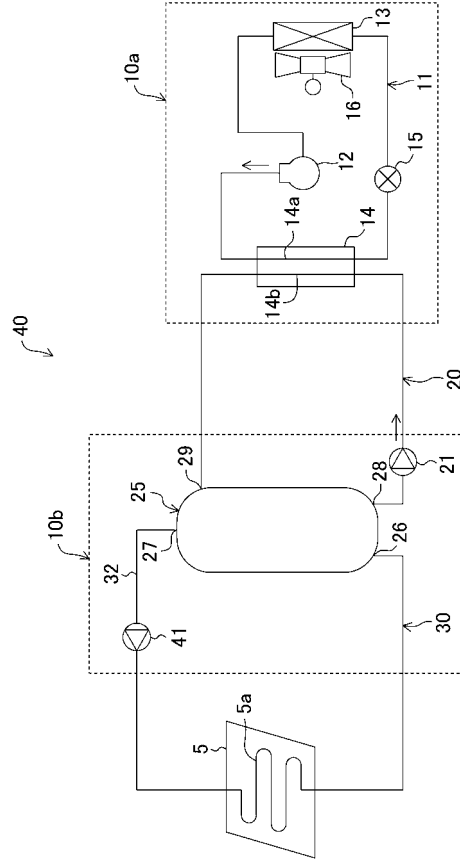
20

30

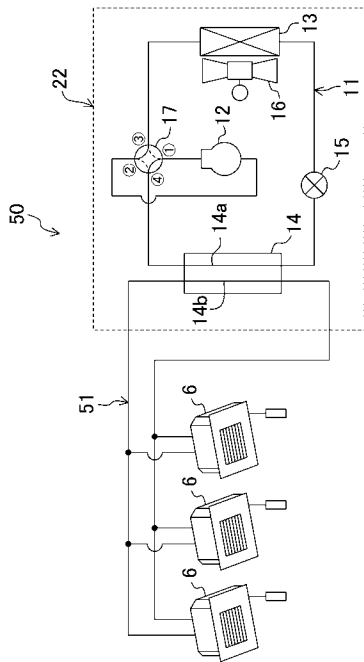
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (72)発明者 森脇 道雄
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 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 原 日出樹
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 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 古井 秀治
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内