

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7350888号
(P7350888)

(45)発行日 令和5年9月26日(2023.9.26)

(24)登録日 令和5年9月15日(2023.9.15)

(51)国際特許分類

F I

F 2 5 B	13/00	(2006.01)	F 2 5 B	13/00	3 6 1
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B	13/00	N
F 2 5 B	5/02	(2006.01)	F 2 5 B	13/00	S
F 2 5 B	6/02	(2006.01)	F 2 5 B	13/00	M
			F 2 5 B	1/00	3 5 1 A

請求項の数 6 (全25頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-565216(P2021-565216)
 (86)(22)出願日 令和1年12月17日(2019.12.17)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2019/049458
 (87)国際公開番号 WO2021/124458
 (87)国際公開日 令和3年6月24日(2021.6.24)
 審査請求日 令和4年4月28日(2022.4.28)

(73)特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74)代理人 110001195
 弁理士法人深見特許事務所
 (72)発明者 行徳 駿哉
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 三菱電機株式会社内
 (72)発明者 伊藤 正紘
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 三菱電機株式会社内
 審査官 関口 勇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒膨張機構および室内熱交換器に接続され、冷媒回路を構成する圧縮機、第1室外熱交換器および第2室外熱交換器と、

前記冷媒回路において、前記圧縮機と前記第1室外熱交換器と前記第2室外熱交換器と前記室内熱交換器との間に接続され、前記圧縮機によって圧縮された冷媒の前記冷媒回路における流通方向を切り替える流路切替機構とを備え、

前記冷媒回路において、前記第1室外熱交換器および前記第2室外熱交換器は前記冷媒が並行して流れるように配置され、

前記第2室外熱交換器に流れる冷媒量を調整する流量調整機構をさらに備え、
前記第1室外熱交換器と前記第2室外熱交換器に同時に前記冷媒を流通させる冷房運転と前記第1室外熱交換器と前記第2室外熱交換器に同時に前記冷媒を流通させる暖房運転との切替時に、前記流量調整機構によって、一時的に前記第2室外熱交換器への冷媒流路を閉止した状態としつつ、前記流路切替機構によって前記冷媒の流通方向が切り替えられる、冷凍サイクル装置。

【請求項2】

前記流路切替機構は、前記圧縮機の吸入口および吐出口との差圧を駆動源として流路を切り替えるように構成され、

前記流量調整機構によって前記第2室外熱交換器への冷媒流路を閉止すると、前記冷媒が前記室内熱交換器および前記冷媒膨張機構をバイパスして前記第2室外熱交換器を通過

する流路が遮断される、請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 3】

前記流路切替機構は、

前記第 2 室外熱交換器と前記圧縮機の吸入口および吐出口との間に接続された三方弁と、
前記第 1 室外熱交換器と前記圧縮機と前記室内熱交換器との間に接続された四方弁とを
含む、請求項 1 または 2 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 4】

前記流路切替機構は、

前記第 2 室外熱交換器と前記圧縮機の吸入口および吐出口との間に接続された四方弁と、
前記第 1 室外熱交換器と前記圧縮機と前記室内熱交換器とに少なくとも接続された六方
弁とを含む、請求項 1 または 2 に記載の冷凍サイクル装置。

10

【請求項 5】

前記流量調整機構は、電子膨張弁を備える、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の冷凍
サイクル装置。

【請求項 6】

前記流路切替機構は、前記圧縮機の吸入口および吐出口との差圧を駆動源として流路を
切り替えるように構成され、

前記冷房運転と前記暖房運転との切替時に、一時的に前記圧縮機の運転周波数を変更し
て、前記流路切替機構を切替えるために必要な前記差圧を維持する、請求項 1 に記載の冷
凍サイクル装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ビル用マルチエアコンなどの冷凍サイクル装置では、室外空気と冷媒の熱交換量
を調整し成績係数 (COP: Coefficient Of Performance) を向上させるために、分
割された室外熱交換器を備えるものがある。

【0003】

また、冷房運転と暖房運転とが可能な冷凍サイクル装置では、冷媒回路に流路切替弁を
備えている。流路切替弁が冷媒回路を冷房回路と暖房回路との間で切り替えることにより
、冷凍サイクル装置は運転の変更が可能となる。流路切替弁は、たとえば、弁本体ととも
にパイロット電磁弁を備える。このような流路切替弁では、パイロット電磁弁を通して弁
本体の高圧と低圧の圧力室が、それぞれ圧縮機の吐出側の高圧配管および圧縮機の吸入側
の低圧配管に接続されている。回路切替時には、パイロット電磁弁を作動させることによ
り、弁本体の左右の圧力室に充満された冷媒の高低圧が入れ替わる。この 2 つの圧力室の
差圧が弁本体を切替える動力として作用することにより、冷媒回路を冷房回路と暖房回路
との間で切り替えることができる。

30

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【文献】国際公開第 2017/138108 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

国際公開第 2017/138108 号 (特許文献 1) に記載された冷凍サイクル装置で
は、室外熱交換器が分割された冷媒回路を有し、冷房運転と暖房運転を切り替える際に、
複数の流路切替弁を切り替える必要がある。一部の流路切替弁が切り替わると、冷房運転
と暖房運転との間の切替過程において、高圧配管から低圧配管へ冷媒が直接流れるパイパ

50

ス回路が形成され、流路切替弁の動力源である差圧が低下する。差圧が低下すると、やがて流路の切り替えが停止し、運転がうまく切り替わらない場合がある。

【0006】

本開示は、上記のような課題を解決する実施の形態を説明するためになされたもので、切り替え性能が改善された冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示は、冷凍サイクル装置に関する。冷凍サイクル装置は、冷媒膨張機構および室内熱交換器に接続され、冷媒回路を構成する圧縮機、第1室外熱交換器および第2室外熱交換器と、冷媒回路において、圧縮機と第1室外熱交換器と第2室外熱交換器と室内熱交換器との間に接続され、圧縮機によって圧縮された冷媒の冷媒回路における流通方向を切り替える流路切替機構とを備える。冷媒回路において、第1室外熱交換器および第2室外熱交換器は冷媒が並行して流れるように配置される。冷凍サイクル装置は、第2室外熱交換器に流れる冷媒量を調整する流量調整機構をさらに備える。冷房運転と暖房運転との切替時に、流量調整機構によって、一時的に第2室外熱交換器への冷媒流路を閉止した状態としつつ、流路切替機構によって冷媒の流通方向が切り替えられる。

10

【発明の効果】

【0008】

本開示の冷凍サイクル装置によれば、冷房運転と暖房運転などの間の運転の切り替え時に流路切替機構の切替に必要な差圧が確保されるため、スムーズに運転を切り替えることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態1における冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。

【図2】冷房運転時の流路切替弁の状態を示す図である。

【図3】暖房運転時の流路切替弁の状態を示す図である。

【図4】低容量冷房運転時の冷凍サイクル装置100の状態を示す図である。

【図5】暖房運転時の冷凍サイクル装置100の状態を示す図である。

【図6】冷房運転から暖房運転への移行動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】図6のステップS1において流量調整機構7が閉止された状態を示す図である。

30

【図8】図6のステップS7において流路切替弁2および流路切替弁3の切替が完了した状態を示す図である。

【図9】低容量冷房運転から暖房運転への移行動作の手順を示すフローチャートである。

【図10】暖房運転から低容量冷房運転への移行動作の手順を示すフローチャートである。

【図11】冷房運転から低容量冷房運転への移行動作の手順を示すフローチャートである。

【図12】低容量冷房運転から冷房運転の移行動作の手順を示すフローチャートである。

【図13】差圧が低下する場合の第1制御例を示す波形図である。

【図14】差圧が上昇する場合の制御例を示す波形図である。

【図15】差圧が低下する場合の第2制御例を示す波形図である。

【図16】流量調整機構7の閉止と圧縮機1の運転周波数の変更を組み合わせた状態で流路切替弁2, 3を切り替える制御の手順を示すフローチャートである。

40

【図17】流量調整機構7の閉止と圧縮機1の運転周波数の変更を組み合わせた状態で流路切替弁2, 3を切り替えた場合の制御例を示す波形図である。

【図18】実施の形態2における冷房運転から暖房運転への移行動作を説明するためのフローチャートである。

【図19】図18のステップS73において流路切替弁3の切替が完了した状態を示す図である。

【図20】実施の形態2における、低容量冷房運転から暖房運転への移行動作を説明するためのフローチャートである。

【図21】実施の形態2における、暖房運転から低容量冷房運転への移行動作を説明する

50

ためのフローチャートである。

【図 2 2】実施の形態 2 における冷房運転から低容量冷房運転の移行動作を説明するためのフローチャートである。

【図 2 3】低容量冷房運転から冷房運転の移行動作を説明するためのフローチャートである。

【図 2 4】実施の形態 3 における冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。

【図 2 5】冷房運転時の流路切替弁 2 0 2 の状態を示す図である。

【図 2 6】暖房運転時の流路切替弁 2 0 2 の状態を示す図である。

【図 2 7】実施の形態 3 の冷凍サイクル装置における低容量冷房運転時の冷媒の流れを示す図である。

10

【図 2 8】実施の形態 3 の冷凍サイクル装置における暖房運転時の冷媒の流れを示す図である。

【図 2 9】実施の形態 3 の冷凍サイクル装置における低容量暖房運転時の冷媒の流れを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 0】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。以下では、複数の実施の形態について説明するが、各実施の形態で説明された構成を適宜組み合わせることは出願当初から予定されている。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

20

【0 0 1 1】

実施の形態 1 .

< 冷凍サイクル装置 1 0 0 の構成 >

図 1 は、実施の形態 1 における冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。図 1 には、冷房運転時の冷媒回路と冷媒の流れが示される。冷凍サイクル装置 1 0 0 は、室外機 5 0 と、室内機 6 0 とを備える。室外機 5 0 と室内機 6 0 とは、冷媒を流通させる二本の配管 2 6 , 2 8 で接続されている。

【0 0 1 2】

室外機 5 0 は、圧縮機 1 と、第 1 室外熱交換器 4 と、第 1 ファン 1 4 と、第 2 室外熱交換器 5 と、第 2 ファン 1 5 と、流量調整機構 6 , 7 と、流路切替機構 2 0 と、制御装置 3 0 とを備える。室内機 6 0 は、冷媒膨張機構 8 と、室内熱交換器 9 と、ファン 1 9 とを含む。

30

【0 0 1 3】

流路切替機構は、さまざまな構成が考えられるが、本実施の形態では、流路切替弁 2 , 3 を含んで構成される例が示される。流路切替弁 2 は、四方弁であり、流路切替弁 3 は四方弁の 1 ポートが閉止された三方弁である。

【0 0 1 4】

冷凍サイクル装置 1 0 0 の冷媒回路は、圧縮機 1 から吐出された冷媒が、流路切替機構 2 0、配管 2 2 , 2 3、第 1 室外熱交換器 4、第 2 室外熱交換器 5、配管 2 4 , 2 5、流量調整機構 6 , 7、配管 2 6、冷媒膨張機構 8、配管 2 7、室内熱交換器 9、配管 2 8 を通過した後、流路切替機構 2 0 を再度通過し、圧縮機 1 へと至るように構成される。

40

【0 0 1 5】

< 流路切替機構 2 0 の流路切替弁の構成 >

図 2 は、冷房運転時の流路切替弁の状態を示す図である。図 2 においては、代表として流路切替弁 2 について説明するが、流路切替弁 3 についても構造は同様である。流路切替弁 3 については、接続先を示す参照符号を括弧内に示す。

【0 0 1 6】

流路切替弁 2 は、圧縮機 1 の吐出口に接続された配管 2 1 と、圧縮機 1 の吸入口に接続された配管 2 9 とに接続されている。圧縮機 1 が作動しているときは、配管 2 1 を流通する冷媒の圧力は、配管 2 9 を流通する冷媒の圧力よりも高い。流路切替弁 2 には、弁本体

50

とは別にパイロット電磁弁を用いた圧力切替部 1 4 5 が設けられている。弁本体と圧力切替部 1 4 5 とは、高圧接続管 1 3 1、低圧接続管 1 3 2、第 1 連通流路 1 4 7 a、第 2 連通流路 1 4 7 b によって接続されている。高圧接続管 1 3 1 は、流路切替弁 2 の流路 2 a の入口側に繋がる配管 2 1 と接続される。低圧接続管 1 3 2 は、流路切替弁 2 の流路 2 b の出口側に繋がる配管 2 9 と接続される。

【 0 0 1 7 】

なお、流路切替弁 3 については、高圧接続管 1 3 1 は、流路切替弁 3 の流路 3 a の入口側に繋がる配管 2 1 と接続され、低圧接続管 1 3 2 は、流路切替弁 3 の流路 3 b の出口側に繋がる配管 2 9 と接続される。

【 0 0 1 8 】

したがって、高圧接続管 1 3 1 には、高圧冷媒が導入される。また、低圧接続管 1 3 2 には、低圧冷媒が導入される。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、流路切替弁 2 は、第 1 容器 1 3 3 内に形成される第 1 圧力室 1 3 4 および第 2 圧力室 1 3 5 を有する。第 1 圧力室 1 3 4 および第 2 圧力室 1 3 5 のいずれか一方には、高圧接続管 1 3 1 からの高圧冷媒が導入され、他方には低圧接続管 1 3 2 からの低圧冷媒が導入される。第 1 圧力室 1 3 4 および第 2 圧力室 1 3 5 に導入される高圧冷媒と低圧冷媒は、入れ替えることが可能である。流路切替弁 2 は、第 1 容器 1 3 3 内を第 1 圧力室 1 3 4 に仕切る第 1 仕切部 1 3 6 と、第 1 容器 1 3 3 内を第 2 圧力室 1 3 5 に仕切る第 2 仕切部 1 3 7 とを有する。第 1 容器 1 3 3 において、第 1 仕切部 1 3 6 と第 2 仕切部 1 3 7 と間には弁体室 1 4 0 が形成される。流路切替弁 2 は、第 1 仕切部 1 3 6 と第 2 仕切部 1 3 7 とを弁体室 1 4 0 において連結する連結部 1 3 8 を有する。流路切替弁 2 は、連結部 1 3 8 の途中に設けられた弁体 1 3 9 を有する。

【 0 0 2 0 】

第 1 仕切部 1 3 6 と第 2 仕切部 1 3 7 との間の距離は、連結部 1 3 8 および弁体 1 3 9 によって固定長とされている。したがって、第 1 容器 1 3 3 内における第 1 圧力室 1 3 4 の容積と第 2 圧力室 1 3 5 の容積との合計は、一定であり、一方が増加すると他方は減少するように相補に容積が増減するように構成されている。弁体 1 3 9 は、第 1 仕切部 1 3 6 および第 2 仕切部 1 3 7 に連動してスライド可能に配置される。

【 0 0 2 1 】

流路切替弁 2 の場合は、第 1 容器 1 3 3 における弁体室 1 4 0 には、流路 2 a , 2 b を構成する 4 つの配管 2 1 , 2 2 , 2 8 および 2 9 が接続されている。具体的には、流路切替弁 2 は、流路 2 a の入口側に繋がる配管 2 1 と、流路 2 b の出口側に繋がる配管 2 9 と、流路 2 b の入口側に繋がる配管 2 8 と、流路 2 a の出口側に繋がる配管 2 2 とを有する。

【 0 0 2 2 】

なお、流路切替弁 3 の場合には、弁体室 1 4 0 には、流路 3 a , 3 b を構成する 4 つの配管 2 1 , 2 2 , 2 8 および 2 9 が接続されている。流路切替弁 3 の場合には、配管 2 1 は流路 3 a の入口側に繋がり、配管 2 9 は、流路 3 b の出口側に繋がり、配管 2 8 は、流路 3 b の入口側に繋がり、配管 2 2 は、流路 3 a の出口側に繋がる。

【 0 0 2 3 】

流路切替弁 2 に接続されている 4 つの配管 2 1 , 2 2 , 2 8 , 2 9 のうち 3 つの配管 2 2 , 2 8 , 2 9 は、弁体 1 3 9 のスライド範囲内において並んで配置されている。配管 2 9 は、配管 2 2 と配管 2 8 との間に配置されている。流路切替弁 3 の場合には、弁体 1 3 9 のスライド範囲内において、第 1 容器 1 3 3 は、配管 2 2 の代わりに配管 2 3 に接続され、配管 2 8 の代わりに閉止された管に接続される。

【 0 0 2 4 】

図 2 においては、弁体 1 3 9 は、流路切替弁 2 の場合は、流路 2 b の出口側に繋がる配管 2 9 と流路 2 b の入口側に繋がる配管 2 8 とを内部で疎通させる。また、流路切替弁 3 の場合は、弁体 1 3 9 は、流路 3 b の出口側に繋がる配管 2 9 と流路 3 b の入口側に繋がる配管 2 8 とを内部で疎通させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

弁体 1 3 9 の外側において、配管 2 1 と、配管 2 2 , 2 8 のいずれか一方とが弁体室 1 4 0 を介して繋がっている。このため、第 1 容器 1 3 3 における第 1 仕切部 1 3 6 と第 2 仕切部 1 3 7 との間の弁体室 1 4 0 内には、高圧冷媒が流通する。弁体室 1 4 0 内に高圧冷媒が流通することにより、弁体 1 3 9 が第 1 容器 1 3 3 の内壁に押し付けられ、低圧冷媒が流通している弁体 1 3 9 内への高圧冷媒の流入が防止される。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、暖房運転時の流路切替弁の状態を示す図である。図 3 においては、図 2 に示した状態から図 3 に示す状態に弁体 1 3 9 がスライドし、流路切替弁 2 には流路 2 c , 2 d が形成され、流路切替弁 3 には流路 3 c , 3 d が形成される。

10

【 0 0 2 7 】

流路切替弁 2 の場合、弁体 1 3 9 は、流路 2 d の出口側に繋がる配管 2 9 と流路 2 d の入口側に繋がる配管 2 2 とを内部で疎通させる。流路切替弁 3 の場合、弁体 1 3 9 は、流路 3 d の出口側に繋がる配管 2 9 と流路 3 d の入口側に繋がる配管 2 3 とを内部で疎通させる。

【 0 0 2 8 】

弁体 1 3 9 は、スライド範囲内で、第 1 圧力室 1 3 4 および第 2 圧力室 1 3 5 の冷媒圧力の差圧に応じて、移動可能に構成される。流路切替弁 2 および流路切替弁 3 は、図 2 に示した状態と図 3 に示した状態との間で切替自在である。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示した状態においても、第 1 容器 1 3 3 における第 1 仕切部 1 3 6 と第 2 仕切部 1 3 7 との双方の間の弁体室 1 4 0 内には、配管 2 1 からの高圧冷媒が流通する。弁体室 1 4 0 内に高圧冷媒が流通することにより、弁体 1 3 9 が第 1 容器 1 3 3 の内壁に押し付けられ、低圧冷媒が流通している弁体 1 3 9 内への高圧冷媒の流入が防止される。

20

【 0 0 3 0 】

< 圧力切替部 1 4 5 の構成 >

流路切替弁 2 は、高圧接続管 1 3 1 と低圧接続管 1 3 2 に導入される高圧冷媒および低圧冷媒を切り替える圧力切替部 1 4 5 を有する。流路切替弁 3 に対しても、流路切替弁 2 に用いられる圧力切替部とは別の同様な構成の圧力切替部が設けられる。

【 0 0 3 1 】

圧力切替部 1 4 5 は、高圧接続管 1 3 1 および低圧接続管 1 3 2 が接続された第 2 容器 1 4 6 を有する。圧力切替部 1 4 5 は、第 2 弁体 1 4 8 を有する。第 2 弁体 1 4 8 は、第 2 容器 1 4 6 内に配置され、スライドするように構成される。このスライド範囲内において、第 2 弁体 1 4 8 の内部は、低圧接続管 1 3 2 の接続部と常時疎通する。また、第 1 圧力室 1 3 4 に連通した第 1 連通流路 1 4 7 a の接続部と第 2 圧力室 1 3 5 に連通した第 2 連通流路 1 4 7 b の接続部とのいずれか一方が第 2 弁体 1 4 8 の内部に疎通する。

30

【 0 0 3 2 】

圧力切替部 1 4 5 は、第 2 弁体 1 4 8 をスライドさせる駆動部 1 4 9 を有する。駆動部 1 4 9 は、電磁石 1 5 0 と、通電された電磁石 1 5 0 に吸引されるプランジャ 1 5 1 と、プランジャ 1 5 1 の吸引方向に反発するバネ 1 5 2 と、によって構成されている。第 2 弁体 1 4 8 とプランジャ 1 5 1 との間には、連結棒 1 5 3 が設けられている。電磁石 1 5 0 は、供給される電力によってプランジャ 1 5 1 を電磁石 1 5 0 側に吸引する。第 2 弁体 1 4 8 は、プランジャ 1 5 1 と連動する。バネ 1 5 2 は、棒状の電磁石 1 5 0 の周囲に配置される。バネ 1 5 2 は、弾性力によって第 2 弁体 1 4 8 およびプランジャ 1 5 1 を電磁石 1 5 0 から遠ざけるように配置されている。

40

【 0 0 3 3 】

圧力切替部 1 4 5 には、第 1 圧力室 1 3 4 に連通した第 1 連通流路 1 4 7 a と、第 2 圧力室 1 3 5 に連通した第 2 連通流路 1 4 7 b と、が接続されている。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示す状態では、電力が制御装置 3 0 によって圧力切替部 1 4 5 の電磁石 1 5 0 に

50

供給されている。この場合、バネ 1 5 2 の反発力に対抗して第 2 弁体 1 4 8 が電磁石 1 5 0 側に吸引される。これにより、低压接続管 1 3 2 の接続部と第 2 圧力室 1 3 5 に連通した第 2 連通流路 1 4 7 b の接続部とが第 2 弁体 1 4 8 の内部にて疎通する。このとき、高压接続管 1 3 1 の接続部と第 1 圧力室 1 3 4 に連通した第 1 連通流路 1 4 7 a の接続部とが第 2 弁体 1 4 8 の外側にて疎通する。

【 0 0 3 5 】

一方、図 3 に示す状態では、制御装置 3 0 が圧力切替部 1 4 5 の電磁石 1 5 0 に電力を供給していない。この場合、バネ 1 5 2 の反発力によって第 2 弁体 1 4 8 が電磁石 1 5 0 側から遠ざかる。これにより、低压接続管 1 3 2 の接続部と第 1 圧力室 1 3 4 に連通した第 1 連通流路 1 4 7 a の接続部とが第 2 弁体 1 4 8 の内部にて疎通する。このとき、高压接続管 1 3 1 の接続部と第 2 圧力室 1 3 5 に連通した第 2 連通流路 1 4 7 b の接続部とが第 2 弁体 1 4 8 の外側にて疎通する。

10

【 0 0 3 6 】

図 2、図 3 に示した 2 つの状態のいずれにおいても、圧力切替部 1 4 5 の第 2 容器 1 4 6 内かつ第 2 弁体 1 4 8 の外側に高压冷媒が流通することにより、第 2 弁体 1 4 8 が第 2 容器 1 4 6 の内壁に押し付けられ、低压冷媒が流通している第 2 弁体 1 4 8 内への高压冷媒の流入が防止されている。

【 0 0 3 7 】

< 冷房運転 >

冷房運転時は、図 1 および図 2 に示すように流路切替弁 2 および流路切替弁 3 により圧縮機 1 の吐出側と第 1 室外熱交換器 4 および第 2 室外熱交換器 5 が連通する。具体的には、流路切替弁 2 の流路 2 a および流路 2 b 並びに流路切替弁 3 の流路 3 a および流路 3 b が連通状態に設定される。また、流路切替弁 2 の流路 2 c および 2 d 並びに流路切替弁 3 の流路 3 c および 3 d が閉止状態に設定される。

20

【 0 0 3 8 】

圧縮機 1 で高温高压にされた蒸気冷媒は流路切替弁 2 および流路切替弁 3 を通過し、それぞれ第 1 室外熱交換器 4 および第 2 室外熱交換器 5 に流入する。第 1 室外熱交換器 4 および第 2 室外熱交換器 5 はこのとき凝縮器として機能する。高温高压の蒸気冷媒が、冷媒よりも低温の室外空気へ放熱を行なうことにより凝縮し、高压の液冷媒となる。この高压の液冷媒は、流量調整機構 6、7 を通過する際に流量が調整される。その後、高压の液冷媒は冷媒膨張機構 8 で膨張し、低温低压の気液二相冷媒となり、室内熱交換器 9 に流入する。室内熱交換器 9 はこのとき蒸発器として機能する。低温低温の気液二相冷媒は、冷媒よりも高温の室内空気から吸熱を行なうことにより蒸発し、低压の蒸気冷媒となる。その後、低压の蒸気冷媒は、流路切替弁 2 を再度経由し、圧縮機 1 に吸入される。以降同様の過程で冷媒は冷凍サイクルを循環する。

30

【 0 0 3 9 】

また、室内温度よりも室外温度が低い場合の冷房運転（例えば、外気 7、室内 2 5）で運転効率を向上させるために、室外機の能力を落として冷房運転を行なう場合がある。このような冷房運転を以下において低容量冷房運転とすることにする。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、低容量冷房運転時の冷凍サイクル装置 1 0 0 の状態を示す図である。図 4 に示すように流路切替弁 2 により圧縮機 1 の吐出側と第 1 室外熱交換器 4 が連通し、流路切替弁 3 により圧縮機の吸入側と第 2 室外熱交換器 5 が連通する。具体的には、流路切替弁 2 の流路 2 a および流路 2 b 並びに流路切替弁 3 の流路 3 c および流路 3 d が開かれる。また、流路切替弁 2 の流路 2 c および流路 2 d 並びに流路切替弁 3 の流路 3 a および流路 3 b が閉じられる。その後、流量調整機構 7 は閉止され、低容量冷房運転では、第 2 室外熱交換器 5 には冷媒が流入しない。これにより、第 2 室外熱交換器 5 の熱交換容量が低減される。

40

【 0 0 4 1 】

< 暖房運転 >

50

図 5 は、暖房運転時の冷凍サイクル装置 100 の状態を示す図である。

【 0 0 4 2 】

暖房運転は、図 5 のように流路切替弁 2 および流路切替弁 3 により圧縮機 1 の吐出側と室内熱交換器 9 が連通する。具体的には、暖房運転では、流路切替弁 2 および流路切替弁 3 において、流路 2 c および流路 3 c 並びに流路 2 d および流路 3 d が開かれる。また、流路切替弁 2 および流路切替弁 3 において、流路 2 a および流路 3 a 並びに流路 2 b および流路 3 b が閉じられる。

【 0 0 4 3 】

圧縮機 1 において高温高圧に圧縮された蒸気冷媒は、流路切替弁 2 を通過し、室内熱交換器 9 に流入する。室内熱交換器 9 はこのとき凝縮器として機能する。冷媒よりも低温の室内空気へ放熱を行なうことによって、高温高圧の蒸気冷媒は凝縮し、高圧の液冷媒となる。冷媒膨張機構 8 を通過することで、高圧の液冷媒は膨張し冷温低圧の気液二相冷媒となる。冷温低圧の気液二相冷媒は、流量調整機構 6 , 7 を通過した後、第 1 室外熱交換器 4 および第 2 室外熱交換器 5 に流入する。第 1 室外熱交換器 4 および第 2 室外熱交換器 5 は、このとき蒸発器として機能する。冷媒よりも高温の室外空気から吸熱を行なうことによって、低圧低温の気液二相冷媒は蒸発し、低圧の蒸気冷媒となる。その後、低圧の蒸気冷媒は、流路切替弁 2、流路切替弁 3 を経由し、圧縮機 1 に吸入され、以降同様の過程で冷凍サイクルを循環する。

10

【 0 0 4 4 】

< 冷房運転と暖房運転の移行 >

20

図 6 は、冷房運転から暖房運転への移行動作を説明するためのフローチャートである。なお、暖房運転から冷房運転への移行動作も同様に図 6 のように制御される。

【 0 0 4 5 】

図 1 の冷房運転中に流路切替弁 2 よりも流路切替弁 3 が先に切り替わると、圧縮機 1 の吐出ガスが流路切替弁 2、第 1 室外熱交換器 4、流量調整機構 6 , 7、第 2 室外熱交換器 5、流路切替弁 3 を順に通過し、圧縮機 1 の吸入側へ流れる高圧部と低圧部とを膨張機構による減圧なしにバイパスする回路が形成される。この回路により、流路切替弁 2 , 3 の切替に必要な圧縮機 1 の吐出側と吸入側の差圧が低下し、切替動力が低下する。

【 0 0 4 6 】

この閉回路を遮断するため、図 6 のステップ S 1 に示すように、制御装置 30 は、まず流量調整機構 7 を閉止する。

30

【 0 0 4 7 】

図 7 は、図 6 のステップ S 1 において流量調整機構 7 が閉止された状態を示す図である。図 7 においては、流量調整機構 7 が閉止されたことにより、第 2 室外熱交換器 5 を通過していた冷媒が遮断される。

【 0 0 4 8 】

続いて、図 6 のステップ S 2 において、制御装置 30 は、流路切替弁 3 の切替を開始する。流路切替弁 3 は、図 2 に示す状態から図 3 に示す状態に向けて弁体 139 が移動する。この過程において、流路切替弁 3 の内部で配管 21 から配管 29 へバイパスする経路が一時的に形成される。たとえば、図 2 の状態から弁体 139 がわずかに第 1 圧力室 134 に向けて移動すると、配管 28 の接続口が弁体 139 で完全に閉止されない状態で、弁体室 140 と連通する。すると、配管 21、弁体室 140、配管 28 の入口部、弁体 139 の内部、配管 29 の順に冷媒が流れるバイパス経路が形成される。したがって、弁体 139 の移動中は、差圧はある程度低下する。ただし、流量調整機構 7 が閉止されているので、差圧の低下量はわずかで済み、弁体 139 が完全に移動し、流路切替弁 3 の切り替えが完了すると差圧の低下分は元に戻る。

40

【 0 0 4 9 】

ステップ S 3 においては、制御装置 30 は、圧力センサ 10 , 11 の検出値の差によって差圧を監視する。

【 0 0 5 0 】

50

制御装置 30 は、ステップ S 3 における流路切替弁の切り替え可否の確認を、図 1 の高圧部の圧力センサ 10 と低圧部の圧力センサ 11 を用いて行なう。制御装置 30 は、流路切替弁内で生じる一時的な内部バイパスで差圧が判定値よりも低下している場合は、切り替えが途中であると判断する。一方、制御装置 30 は、判定値以上の差圧が確保されている場合には、切替が完了したと判断する（ステップ S 4）。

【0051】

その後、制御装置 30 は、ステップ S 5 において流路切替弁 2 の切替を開始し、同様にステップ S 6 で差圧を監視し、現在の差圧が判定値以上となったことによって、流路切替弁 2 の切替が完了したと判断する（ステップ S 7）。

【0052】

図 8 は、図 6 のステップ S 7 において流路切替弁 2 および流路切替弁 3 の切替が完了した状態を示す図である。

【0053】

図 8 のように、流路切替弁 2 および流路切替弁 3 の切替が完了すると、最後にステップ S 8 において流量調整機構 7 を開放し、図 5 に示した暖房運転に移行する。以上図 6 に示した動作順序で切替を行なうことによって、流路切替弁 2, 3 の切替動力となる差圧を確保した状態で冷房運転から暖房運転へ移行することができる。

【0054】

なお、図 6 においては、流路切替弁 3 を先に切り替え、その後流路切替弁 2 を切り替えたが、切替順は逆でもよい。すなわち、流路切替弁 2 を先に切り替え、その後流路切替弁 3 を切り替えてもよい。

【0055】

暖房運転から冷房運転への移行動作においても、図 6 に示した動作順序で切り替えを実施する。

【0056】

<低容量冷房運転と暖房運転の移行>

図 9 は、低容量冷房運転から暖房運転への移行動作の手順を示すフローチャートである。図 4 に示した低容量冷房運転中に、ステップ S 11 において、流路切替弁 2 の切替を開始する。そして、ステップ S 12 において現在の差圧が判定値以上となるまで待つ、ステップ S 13 において流路切替弁 2 の切替が完了する。このときの状態は、図 8 に示すようになる。

【0057】

流路切替弁 2 が切替完了した後、最後にステップ S 14 において流量調整機構 7 を開放し、図 5 に示した暖房運転に移行する。

【0058】

図 10 は、暖房運転から低容量冷房運転への移行動作の手順を示すフローチャートである。図 5 に示した暖房運転を実行中の状態から、ステップ S 21 において、流量調整機構 7 が全閉状態とされる。このときの状態は、図 8 に示すようになる。そして、ステップ S 22 において、流路切替弁 2 の切替を開始し、ステップ S 23 において現在の差圧が判定値以上となるまで待つ。ステップ S 24 において流路切替弁 2 の切替が完了すると、図 4 に示した低容量冷房運転に移行する。

【0059】

<冷房運転と低容量冷房運転の移行>

図 11 は、冷房運転から低容量冷房運転への移行動作の手順を示すフローチャートである。図 1 に示した冷房運転を実行中の状態から、ステップ S 31 において、流量調整機構 7 が全閉状態とされる。このときの状態は、図 7 に示すようになる。そして、ステップ S 32 において、流路切替弁 3 の切替を開始し、ステップ S 33 において現在の差圧が判定値以上となるまで待つ。ステップ S 34 において流路切替弁 3 の切替が完了すると、図 4 に示した低容量冷房運転に移行する。

【0060】

10

20

30

40

50

図 1 2 は、低容量冷房運転から冷房運転の移行動作の手順を示すフローチャートである。図 4 に示した低容量冷房運転中に、ステップ S 4 1 において、流路切替弁 3 の切替を開始し、ステップ S 4 2 において現在の差圧が判定値以上となるまで待つ。ステップ S 4 3 において流路切替弁 3 の切替が完了すると、図 7 に示す状態になる。

【 0 0 6 1 】

流路切替弁 3 が切替完了した後、最後にステップ S 4 4 において流量調整機構 7 を開放し、図 1 に示した冷房運転に移行する。

【 0 0 6 2 】

< 圧縮機と流量調整機構を併用した弁切り替え >

流路切替弁は切り替えにある程度の差圧が必要であるが、差圧が増加しすぎると、流路切替弁内部で生じる急激な圧力変動により連結部 1 3 8 または弁体 1 3 9 が破損する恐れがある。また、切り替え制御の途中に、高圧部の圧力の増加または低圧部の圧力の低下が大きいと、冷媒回路を保護するための制御が作動することも考えられる。図 1 3、図 1 4、図 1 5 を用いてこれらの問題を説明する。

10

【 0 0 6 3 】

図 1 3 は、差圧が低下する場合の第 1 制御例を示す波形図である。図 1 3 に示すように、圧縮機 1 の運転周波数を最大周波数で一定とし、かつ流量調整機構 7 を開放した状態で流路切替弁 2, 3 を切り替えると、流路切替弁 3 の切り替え後に時刻 $t_3 \sim t_4$ において差圧が低下した状態で流路切替弁 2 を切り替えるため、切り替えが途中で停止する可能性がある。

20

【 0 0 6 4 】

図 1 4 は、差圧が上昇する場合の制御例を示す波形図である。図 1 4 に示すように、圧縮機 1 の運転周波数を最大周波数で一定とし、流量調整機構 7 を閉止した状態で切り替えると、時刻 $t_2 \sim t_5$ において、差圧が上昇する。このときに、流路切替弁 2, 3 を切り替えると、切替に必要な圧力に対して、差圧が過大である可能性があり、流路切替弁 2, 3 の内部破損につながる恐れがある。差圧が過大となることを防止するには、圧縮機 1 の運転周波数を下げることが考えられる。

【 0 0 6 5 】

図 1 5 は、差圧が低下する場合の第 2 制御例を示す波形図である。図 1 5 に示すように、圧縮機 1 の運転周波数を最低周波数に下げ、かつ流量調整機構 7 を開放した状態で流路切替弁 2, 3 を切り替えると、流路切替弁 3 の切り替え後に時刻 $t_3 \sim t_4$ において差圧が低下した状態で流路切替弁 2 を切り替えるため、切り替えが途中で停止する可能性がある。

30

【 0 0 6 6 】

よって、これらを防止するために、流量調整機構 7 を閉止した状態で、圧縮機 1 を最低周波数で運転させ差圧を適切にした状態で流路切替弁を切り替えるのが良い。

【 0 0 6 7 】

図 1 6 は、流量調整機構 7 の閉止と圧縮機 1 の運転周波数の変更を組み合わせた状態で流路切替弁 2, 3 を切り替える制御の手順を示すフローチャートである。

【 0 0 6 8 】

図 1 6 のステップ S 5 1 においては、まず最初に圧縮機 1 の運転周波数が最低周波数に設定される。ここで、最低周波数は、圧縮機 1 を運転させるために設定可能な運転周波数の下限である。続いて、ステップ S 5 2 に示すように、制御装置 3 0 は、流量調整機構 7 を閉止する。さらにステップ S 5 3 において、制御装置 3 0 は、流路切替弁 3 の切替を開始する。

40

【 0 0 6 9 】

ステップ S 5 4 においては、制御装置 3 0 は、圧力センサ 1 0, 1 1 の検出値の差によって差圧を監視する。

【 0 0 7 0 】

制御装置 3 0 は、流路切替弁内で生じる一時的な内部バイパスで差圧が判定値よりも低

50

下している場合は、切り替えが途中であると判断する。一方、制御装置 30 は、判定値以上の差圧が確保されている場合には、切替が完了したと判断する（ステップ S 55）。

【0071】

その後、制御装置 30 は、ステップ S 56 において流路切替弁 2 の切替を開始し、同様にステップ S 57 で差圧を監視し、現在の差圧が判定値以上となったことによって、流路切替弁 2 の切替が完了したと判断する（ステップ S 58）。

【0072】

流路切替弁 2 および流路切替弁 3 の切替が完了すると、ステップ S 59 において流量調整機構 7 を開放する。最後に、ステップ S 60 において、低下させていた圧縮機 1 の運転周波数を通常制御時の周波数に戻す。

【0073】

以上図 16 に示した動作順序で切替を行なうことによって、流路切替弁 2, 3 の切替動力となる差圧を適切な圧力とした状態で冷房運転から暖房運転へ移行することができる。

【0074】

なお、図 16 においては、流路切替弁 3 を先に切り替え、その後流路切替弁 2 を切り替えたが、切替順は逆でもよい。すなわち、流路切替弁 2 を先に切り替え、その後流路切替弁 3 を切り替えてもよい。

【0075】

暖房運転から冷房運転への移行動作においても、図 16 に示した動作順序で切り替えを実施することができる。

【0076】

図 17 は、流量調整機構 7 の閉止と圧縮機 1 の運転周波数の変更を組み合わせた状態で流路切替弁 2, 3 を切り替えた場合の制御例を示す波形図である。

【0077】

図 17 のように、圧縮機 1 の運転周波数を時刻 $t_1 \sim t_6$ において最低周波数とし、時刻 $t_2 \sim t_5$ において流量調整機構 7 を閉止した状態とすると、時刻 $t_2 \sim t_5$ における差圧は、適切な差圧に調整される。したがって、故障を招くような過剰な差圧が生じることなく、差圧が不足することなく、適切な状態で流路切替弁 2, 3 を切り替えることが可能となる。

【0078】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 では、実施の形態 1 と同事項の説明が省略され、その特徴部分のみが説明されている。実施の形態 2 では、冷房運転から暖房運転に切り替える際に、流量調整機構 7 を開いたままの状態では、圧縮機 1 の周波数を調整することにより差圧を維持しつつ、流路切替弁を切り替える。

【0079】

< 冷房運転と暖房運転の移行 >

図 18 は、実施の形態 2 における冷房運転から暖房運転への移行動作を説明するためのフローチャートである。ステップ S 71 において、制御装置 30 は、最初に流路切替弁 3 の切替を開始する。切替途中は差圧が低下するため、ステップ S 72 において制御装置 30 は切替に必要な適切な差圧となるよう圧縮機 1 の周波数を調整する。そしてステップ S 73 において流路切替弁 3 の切替が完了する。

【0080】

図 19 は、図 18 のステップ S 73 において流路切替弁 3 の切替が完了した状態を示す図である。図 19 においては、流路切替弁 3 が切り替えられたことによって、第 1 室外熱交換器 4 を通過した冷媒の一部が第 2 室外熱交換器 5 を経由して圧縮機 1 に戻ってしまうバイパス経路が形成されている。このときの差圧の低下を補うために、圧縮機 1 の運転周波数が予め高められているので、続いて流路切替弁 2 を切り替えるための差圧は確保されている。

【0081】

10

20

30

40

50

流路切替弁 3 の切替完了後、続いて、ステップ S 7 4 において制御装置 3 0 は、流路切替弁 2 の切り替えを開始する。ステップ S 7 5 において、切替に必要な適切な差圧となるよう圧縮機 1 の周波数の調整が行なわれているため、ステップ S 7 6 において、流路切替弁 2 を切り替えが問題なく完了する。

【 0 0 8 2 】

暖房運転から冷房運転への移行動作も図 1 8 と同様に実施することができる。

< 冷房運転と低容量冷房運転の移行 >

図 2 0 は、実施の形態 2 における、低容量冷房運転から暖房運転への移行動作を説明するためのフローチャートである。ステップ S 8 1 において、制御装置 3 0 は、流路切替弁 2 の切り替えを開始する。ステップ S 8 2 において、制御装置 3 0 は、切替に必要な適切な差圧となるよう圧縮機 1 の周波数を調整し、図 8 に示した状態となるように流路切替弁 2 を切り替える。ステップ S 8 3 における切替完了後、ステップ S 8 4 において、制御装置 3 0 は、流量調整機構 7 を開放する。

10

【 0 0 8 3 】

図 2 1 は、実施の形態 2 における、暖房運転から低容量冷房運転への移行動作を説明するためのフローチャートである。最初にステップ S 9 1 において制御装置 3 0 は図 8 に示した状態となるように流量調整機構 7 を閉止する。次にステップ S 9 2 において制御装置 3 0 は、流路切替弁 2 の切り替えを開始する。ステップ S 9 3 において制御装置 3 0 は切替に必要な適切な差圧となるよう圧縮機 1 の周波数を調整し、ステップ S 9 4 において流路切替弁 2 の切り替えを完了する。

20

【 0 0 8 4 】

< 冷房運転と低容量冷房運転の移行 >

図 2 2 は、実施の形態 2 における冷房運転から低容量冷房運転の移行動作を説明するためのフローチャートである。最初に、ステップ S 1 0 1 において、制御装置 3 0 は、図 7 に示した状態となるように流量調整機構 7 を閉止する。次にステップ S 1 0 2 において、制御装置 3 0 は、流路切替弁 3 の切り替えを開始する。ステップ S 1 0 3 において、制御装置 3 0 は、切替に必要な適切な差圧となるよう圧縮機 1 の周波数を調整し、ステップ S 1 0 4 において流路切替弁 3 の切替を完了する。

【 0 0 8 5 】

図 2 3 は、低容量冷房運転から冷房運転の移行動作を説明するためのフローチャートである。最初にステップ S 1 1 1 において、制御装置 3 0 は、流路切替弁 3 の切り替えを開始する。ステップ S 1 1 2 において、制御装置 3 0 は、切替に必要な適切な差圧となるよう圧縮機 1 の周波数を調整し、図 7 に示した状態となるように流路切替弁 3 を切り替える。ステップ S 1 1 3 における切替完了後、ステップ S 1 1 4 において、制御装置 3 0 は、流量調整機構 7 を開放する。

30

【 0 0 8 6 】

以上説明したように、実施の形態 2 では、バイパス経路によって差圧が低下する場合に圧縮機 1 の運転周波数を増加させて差圧を適切に保つため、流路切替弁 2 , 3 の切替を問題なく完了することができる。

【 0 0 8 7 】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 では、実施の形態 1 および 2 と同事項の説明が省略され、その特徴部分のみが説明されている。実施の形態 1 および 2 では、流路切替機構 2 0 は、流路切替弁 2 および 3 によって構成され、流路切替弁 2 としては四方弁が用いられ、流路切替弁 3 としては三方弁が用いられていた。実施の形態 3 では、流路切替機構の他の構成について説明する。

40

【 0 0 8 8 】

< 冷凍サイクル装置 2 0 0 の構成 >

図 2 4 は実施の形態 3 における冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。図 2 4 には、冷房運転時の冷媒回路と冷媒の流れが示される。冷凍サイクル装置 2 0 0 は、室外機 2 5 0

50

と、室内機 260 とを備える。室外機 250 と室内機 260 とは、冷媒を流通させる二本の配管で接続されている。

【0089】

室外機 250 は、圧縮機 201 と、第 1 室外熱交換器 204 と、第 2 室外熱交換器 205 と、流量調整機構 206, 207 と、流路切替機構 220 とを備える。室内機 260 は、冷媒膨張機構 218, 228, 238 と、室内熱交換器 219, 229, 239 と、三方弁 246, 247, 248 と、気液分離器 242 と、流量調整弁 208, 243 とを含む。

【0090】

流路切替機構は、実施の形態 3 では、流路切替弁 202, 203 を含んで構成される例が示される。流路切替弁 202 は、六方弁であり、流路切替弁 203 は四方弁の 1 ポートに逆止弁が接続された弁である。

10

【0091】

図 24 に示す冷房運転では、圧縮機 201 から吐出された冷媒が、流路切替機構 220、配管 222, 223、第 1 室外熱交換器 204、第 2 室外熱交換器 205、流量調整機構 206, 207、配管 226、を通過した後に流路切替機構 220 を再度通過する。そして冷媒は、気液分離器 242、冷媒膨張機構 218, 228, 238、室内熱交換器 219, 229, 239、三方弁 246, 247, 248 を通過した後、流路切替機構 220 を再度通過し、圧縮機 201 へと至る。

【0092】

図面が複雑になるのを避けるため、図 1 の制御装置 30 は、図 24 には記載していないが、流路切替機構 220 を制御する制御装置は同様に設けられている。図 27 以降の図においても同様である。

20

【0093】

< 流路切替機構 220 の流路切替弁の構成 >

流路切替機構 220 を構成する弁のうち流路切替弁 203 は、四方弁であり、その構造は図 2、図 3 で説明した構造と同じであるので説明は繰り返さない。流路切替機構 220 を構成する弁のうち流路切替弁 202 は、六方弁であり同様な差圧で弁体が駆動される。その構造について簡単に説明する。

【0094】

図 25 は、冷房運転時の流路切替弁 202 の状態を示す図である。図 26 は、暖房運転時の流路切替弁 202 の状態を示す図である。図 25、図 26 において、接続先を示すポート P1 ~ P6 は、図 24 に対応している。

30

【0095】

流路切替弁 202 は、圧縮機 201 の吐出口に接続されたポート P1 と、圧縮機 201 の吸入口に接続されたポート P2 とを有する。ポート P1 を流通する冷媒の圧力は、ポート P2 を流通する冷媒の圧力よりも高い。この圧力差が流路切替弁 202 の切替に必要な差圧となる。

【0096】

流路切替弁 202 は、さらに、容器 333 内に形成される第 1 圧力室 334 および第 2 圧力室 335 を有する。図 25、図 26 には図示しないが、図 2 の圧力切替部 145 と同様な切替部によって、第 1 圧力室 334 および第 2 圧力室 335 のいずれか一方には、ポート P1 と同様な高圧冷媒が導入され、他方にはポート P2 と同様な低圧冷媒が導入される。流路切替弁 202 は、さらに、容器 333 内を第 1 圧力室 334 に仕切る第 1 仕切部 336 および容器 333 内を第 2 圧力室 335 に仕切る第 2 仕切部 337 を有する。流路切替弁 202 は、さらに、第 1 仕切部 336 と第 2 仕切部 337 とを双方の間の弁体室 340 において双方を連結する連結部 338 を有する。流路切替弁 302 は、さらに、連結部 338 の途中に設けられた弁体 339 を有する。

40

【0097】

第 1 仕切部 336 と第 2 仕切部 337 との間の距離は、連結部 338 および弁体 339

50

によって固定長とされている。したがって、容器 3 3 3 内における第 1 圧力室 3 3 4 の容積と第 2 圧力室 3 3 5 の容積との合計は、一定であり、一方が増加すると他方は減少するように相補に容積が増減するように構成されている。弁体 3 3 9 は、第 1 仕切部 3 3 6 および第 2 仕切部 3 3 7 に連動してスライド可能に配置される。

【 0 0 9 8 】

冷房運転時には、流路切替弁 2 0 2 中の弁体 3 3 9 は図 2 5 に示した状態に設定される。この場合、ポート P 1 からポート P 6 に冷媒が流れ、ポート P 5 からポート P 3 に冷媒が流れ、ポート P 4 からポート P 2 に冷媒が流れるように流路が形成される。

【 0 0 9 9 】

暖房運転時には、流路切替弁 2 0 2 中の弁体 3 3 9 は図 2 6 に示した状態に設定される。この場合、ポート P 1 からポート P 3 に冷媒が流れ、ポート P 4 からポート P 5 に冷媒が流れ、ポート P 6 からポート P 2 に冷媒が流れるように流路が形成される。

10

【 0 1 0 0 】

以上のように、流路切替機構 2 2 0 において、流路切替弁 2 0 2 , 2 0 3 を切り替えるとともに、流量調整機構 2 0 7 を開閉することによって、実施の形態 1 と同様に、冷房運転、低外気温時の低容量冷房運転、暖房運転、高外気温時の暖房運転（弱）の間で運転切替を行なうことが可能となる。

【 0 1 0 1 】

図 2 4 には、実施の形態 3 の冷凍サイクル装置における冷房運転時の冷媒の流れが示される。図 2 4 における流路切替弁 2 0 2 を OFF 状態、流路切替弁 2 0 3 の状態を OFF 状態とする。流量調整機構 2 0 7 は開状態である。

20

【 0 1 0 2 】

図 2 7 は、実施の形態 3 の冷凍サイクル装置における低容量冷房運転時の冷媒の流れを示す図である。図 2 7 においては流路切替弁 2 0 2 が OFF 状態に制御され、流路切替弁 2 0 3 の状態が ON 状態に制御され、流量調整機構 2 0 7 は閉状態に制御される。これにより、図 2 7 に示した場合には、第 2 室外熱交換器 2 0 5 には冷媒が流れなくなる。

【 0 1 0 3 】

図 2 8 は、実施の形態 3 の冷凍サイクル装置における暖房運転時の冷媒の流れを示す図である。図 2 8 においては流路切替弁 2 0 2 が ON 状態に制御され、流路切替弁 2 0 3 の状態が ON 状態に制御され、流量調整機構 2 0 7 は開状態に制御される。

30

【 0 1 0 4 】

図 2 8 に示す暖房運転では、圧縮機 1 から吐出された冷媒が、気液分離器 2 4 2、冷媒膨張機構 2 1 8 , 2 2 8 , 2 3 8、室内熱交換器 2 1 9 , 2 2 9 , 2 3 9、三方弁 2 4 6 , 2 4 7 , 2 4 8 を通過した後、流路切替機構 2 2 0 を再度通過する。そして、冷媒は、配管 2 2 6、流量調整機構 2 0 6 , 2 0 7、第 1 室外熱交換器 2 0 4、第 2 室外熱交換器 2 0 5、配管 2 2 2 , 2 2 3、を通過した後に流路切替機構 2 2 0 を再度通過し、圧縮機 2 0 1 へと至る。

【 0 1 0 5 】

図 2 9 は、実施の形態 3 の冷凍サイクル装置における低容量暖房運転時の冷媒の流れを示す図である。図 2 9 においては流路切替弁 2 0 2 が ON 状態に制御され、流路切替弁 2 0 3 の状態が OFF 状態に制御され、流量調整機構 2 0 7 は閉状態に制御される。これにより、図 2 9 に示した場合には、第 2 室外熱交換器 2 0 5 には冷媒が流れなくなる。

40

【 0 1 0 6 】

なお、図 2 4 , 2 7 ~ 2 9 においては、室内熱交換器 2 1 9 , 2 2 9 , 2 3 9 のすべてに冷媒を流しているが、各室内熱交換器が配置されている室の空調要求の有無によって、冷媒膨張機構 2 1 8 , 2 2 8 , 2 3 8 の一部を閉止して冷媒を流さないようにしてもよい。これにより、稼働する室内熱交換器の台数を変更することもできる。

【 0 1 0 7 】

図 2 4 , 2 7 ~ 2 9 においては、逆止弁が流路切替弁 2 0 3 のポートに接続されて冷媒の逆流を防いでいるが、図 1 に示すように、そのポートが閉止された四方弁を用いても良

50

い。

【 0 1 0 8 】

図 2 4 , 2 7 ~ 2 9 に示した 4 状態の間の切替時においても、実施の形態 1 と同様に流量調整機構 2 0 7 の閉開を適宜行なうことにより、流路切替機構 2 2 0 の切替に必要な差圧を確保することができる。

【 0 1 0 9 】

すなわち、流路切替弁 2 0 2 と流路切替弁 2 0 3 の切り替え前に、流路切替弁 2 0 3 と直列に接続された第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口にある流量調整機構 2 0 7 を一時的に閉じることにより、差圧を確保する。冷凍サイクル装置 2 0 0 における流路切替弁 2 0 2 と流路切替弁 2 0 3 の状態は図 2 4 , 2 7 - 2 9 に示す 4 通り存在する。以下、4 通りの状態の相互間における状態遷移の手順を簡単に述べる。

10

【 0 1 1 0 】

< A 1 : 図 2 4 (冷房運転) から図 2 7 (冷房運転 - 弱) への切替 >

- (1) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を閉じる。
- (2) 流量調整機構 2 0 7 の切替完了後、流路切替弁 2 0 3 を切り替える。

【 0 1 1 1 】

< A 2 : 図 2 7 (冷房運転 - 弱) から図 2 4 (冷房運転) への切替 >

- (1) 流路切替弁 2 0 3 を切り替える。
- (2) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を開く。

【 0 1 1 2 】

< B 1 : 図 2 4 (冷房運転) から図 2 9 (暖房運転 - 弱) への切替 >

- (1) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を閉じる。
- (2) 流量調整機構 2 0 7 の切替完了後、流路切替弁 2 0 2 を切り替える。

20

【 0 1 1 3 】

< B 2 : 図 2 9 (暖房運転 - 弱) から図 2 4 (冷房運転) への切替 >

- (1) 流路切替弁 2 0 2 を切り替える。
- (2) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を開く。

【 0 1 1 4 】

< C 1 : 図 2 4 (冷房運転) から図 2 8 (暖房運転) への切替 >

- (1) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を閉じる。
- (2) 流量調整機構 2 0 7 の切替完了後、
 - (2 - 1) 流路切替弁 2 0 3 と流路切替弁 2 0 2 のいずれか一方を最初に切り替える。
 - (2 - 2) 流路切替弁 2 0 3 と流路切替弁 2 0 2 のいずれか他方を次に切り替える。
- (3) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を開く。

30

【 0 1 1 5 】

< C 2 : 図 2 8 (暖房運転) から図 2 4 (冷房運転) への切替 >

- (1) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を閉じる。
- (2) 流量調整機構 2 0 7 の切替完了後、
 - (2 - 1) 流路切替弁 2 0 3 と流路切替弁 2 0 2 のいずれか一方を最初に切り替える。
 - (2 - 2) 流路切替弁 2 0 3 と流路切替弁 2 0 2 のいずれか他方を次に切り替える。
- (3) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を開く。

40

【 0 1 1 6 】

< D 1 : 図 2 7 (冷房運転 - 弱) から図 2 9 (暖房運転 - 弱) への切替 >

- (1) 流路切替弁 2 0 3 と流路切替弁 2 0 2 のいずれか一方を最初に切り替える。
- (2) 流路切替弁 2 0 3 と流路切替弁 2 0 2 のいずれか他方を次に切り替える。

【 0 1 1 7 】

< D 2 : 図 2 9 (暖房運転 - 弱) から図 2 7 (冷房運転 - 弱) への切替 >

- (1) 流路切替弁 2 0 3 と流路切替弁 2 0 2 のいずれか一方を最初に切り替える。
- (2) 流路切替弁 2 0 3 と流路切替弁 2 0 2 のいずれか他方を次に切り替える。

【 0 1 1 8 】

50

< E 1 : 図 2 7 (冷房運転 - 弱) から図 2 8 (暖房運転) への切替 >

- (1) 流路切替弁 2 0 2 を切り替える。
 - (2) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を開く。
- 【 0 1 1 9 】

< E 2 : 図 2 8 (暖房運転) から図 2 7 (冷房運転 - 弱) への切替 >

- (1) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を閉じる。
 - (2) 流量調整機構 2 0 7 の切替完了後、流路切替弁 2 0 2 を切り替える。
- 【 0 1 2 0 】

< F 1 : 図 2 9 (暖房運転 - 弱) から図 2 8 (暖房運転) への切替 >

- (1) 流路切替弁 2 0 3 を切り替える。
 - (2) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を開く。
- 【 0 1 2 1 】

< F 2 : 図 2 8 (暖房運転) から図 2 9 (暖房運転 - 弱) への切替 >

- (1) 第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を閉じる。
 - (2) 流量調整機構 2 0 7 の切替完了後、流路切替弁 2 0 3 を切り替える。
- 【 0 1 2 2 】

以上説明したように、実施の形態 3 においても、流路切替弁 2 0 3 と直列に接続された第 2 室外熱交換器 2 0 5 の出口に存在する流量調整機構 2 0 7 を流路切替弁 2 0 3 の切替前後に閉止することによって、第 2 室外熱交換器 2 0 5 を通過する高圧部から低圧部へのバイパス経路が閉止されるため、差圧が確保される。

【 0 1 2 3 】

(まとめ)

以下において、再び図面を参照して実施の形態 1 ~ 3 について、総括する。

【 0 1 2 4 】

図 1 に示す冷凍サイクル装置 1 0 0 は、冷媒膨張機構 8 および室内熱交換器 9 に接続され、冷媒回路を構成する圧縮機 1、第 1 室外熱交換器 4 および第 2 室外熱交換器 5 と、冷媒回路において、圧縮機 1 と第 1 室外熱交換器 4 と第 2 室外熱交換器 5 と室内熱交換器 9 との間に接続され、圧縮機 1 によって圧縮された冷媒の冷媒回路における流通方向を切り替える流路切替機構 2 0 とを備える。冷媒回路において、第 1 室外熱交換器 4 および第 2 室外熱交換器 5 は冷媒が並行して流れるように配置される。冷凍サイクル装置 1 0 0 は、第 2 室外熱交換器 5 に流れる冷媒量を調整する流量調整機構 7 をさらに備える。冷房運転と暖房運転との切替時に、流量調整機構 7 によって、一時的に第 2 室外熱交換器 5 への冷媒流路を閉止した状態としつつ、流路切替機構 2 0 によって冷媒の流通方向が切り替えられる。

【 0 1 2 5 】

流路切替機構 2 0 は、圧縮機 1 の吸入口および吐出口との差圧を駆動源として流路を切り替えるように構成される。流量調整機構 7 によって第 2 室外熱交換器 5 への冷媒流路を閉止すると、冷媒が室内熱交換器 9 および冷媒膨張機構 8 をバイパスして第 2 室外熱交換器 5 を冷媒が通過する流路が遮断される。

【 0 1 2 6 】

図 1 に示すように、流路切替機構 2 0 は、第 2 室外熱交換器 5 と圧縮機 1 の吸入口および吐出口との間に接続された三方弁である流路切替弁 3 と、第 1 室外熱交換器と圧縮機と室内熱交換器との間に接続された四方弁である流路切替弁 2 とを含む。

【 0 1 2 7 】

図 2 4 に示すように、流路切替機構 2 2 0 は、第 2 室外熱交換器 2 0 5 と圧縮機 2 0 1 の吸入口および吐出口との間に接続された四方弁である流路切替弁 2 0 3 と、第 1 室外熱交換器 2 0 4 と圧縮機 2 0 1 と室内熱交換器 2 1 9 とに少なくとも接続された六方弁である流路切替弁 2 0 2 とを含む。

【 0 1 2 8 】

流量調整機構 7 , 2 0 7 は、電子膨張弁を備える。

流路切替機構 20 は、圧縮機 1 の吸入口および吐出口との差圧を駆動源として流路を切り替えるように構成される。冷凍サイクル装置 100 は、冷房運転と暖房運転との切替時に、一時的に圧縮機 1 の運転周波数を変更して、流路切替機構 20 を切替えるために必要な差圧を維持する。

【0129】

実施の形態 2 で示した本開示の他の局面に係る冷凍サイクル装置は、冷媒膨張機構 8 および室内熱交換器 9 に接続され、冷媒回路を構成する圧縮機 1、第 1 室外熱交換器 4 および第 2 室外熱交換器 5 と、冷媒回路において、圧縮機 1 と第 1 室外熱交換器 4 および第 2 室外熱交換器 5 と室内熱交換器 9 との間に接続され、圧縮機 1 によって圧縮された冷媒の冷媒回路における流通方向を切り替える流路切替機構 20 とを備える。流路切替機構 20 は、圧縮機 1 の吸入口および吐出口との差圧を駆動源として流路を切り替えるように構成される。冷凍サイクル装置 100 は、冷房運転と暖房運転との切替時に、一時的に圧縮機 1 の運転周波数を変更して、流路切替機構 20 を切替えるために必要な差圧を維持する。

10

【0130】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0131】

1, 201 圧縮機、2, 3, 202, 203, 302 流路切替弁、2a, 2b, 2c, 2d, 3a, 3b, 3c, 3d 流路、4, 204 第 1 室外熱交換器、5, 205 第 2 室外熱交換器、6, 7, 206, 207 流量調整機構、8, 218, 228, 238 冷媒膨張機構、9, 219, 229, 239 室内熱交換器、10, 11 圧力センサ、15 第 1 ファン、16 第 2 ファン、19 ファン、20, 220 流路切替機構、21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 222, 223, 226 配管、30 制御装置、50, 250 室外機、60, 260 室内機、100, 200 冷凍サイクル装置、131 高圧接続管、132 低圧接続管、133 第 1 容器、134, 334 第 1 圧力室、135, 335 第 2 圧力室、136, 336 第 1 仕切部、137, 337 第 2 仕切部、138, 338 連結部、139, 339 弁体、140, 340 弁体室、145 圧力切替部、146 第 2 容器、147a 第 1 連通流路、147b 第 2 連通流路、148 第 2 弁体、149 駆動部、150 電磁石、151 ブランジャ、152 バネ、153 連結棒、208, 243 流量調整弁、242 気液分離器、246, 247, 248 三方弁、P1, P2, P3, P4, P5, P6 ポート。

20

30

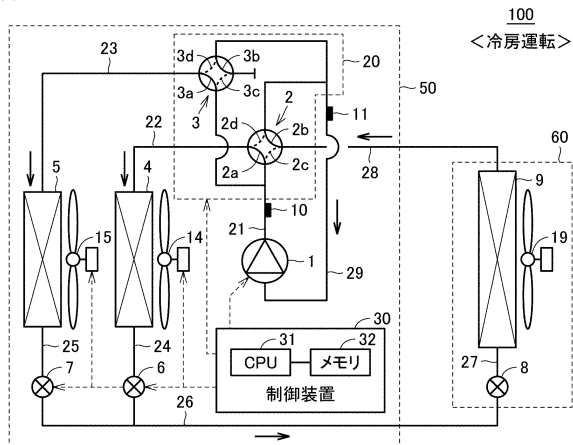
40

50

【図面】

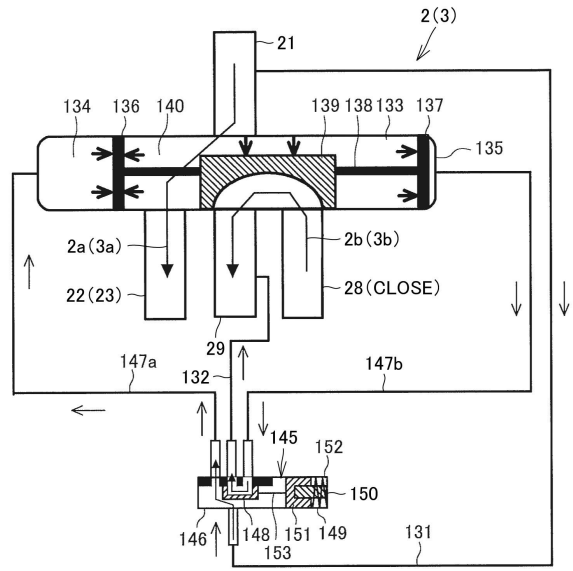
【図 1】

図1



【図 2】

図2

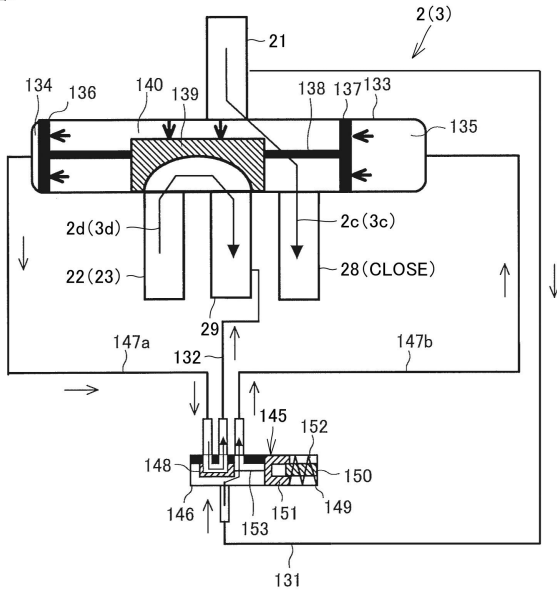


10

20

【図 3】

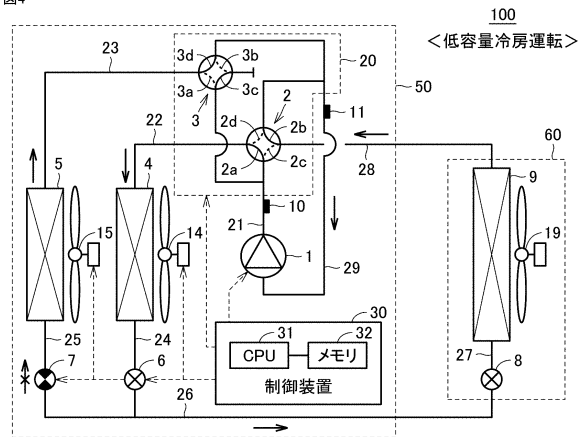
図3



30

【図 4】

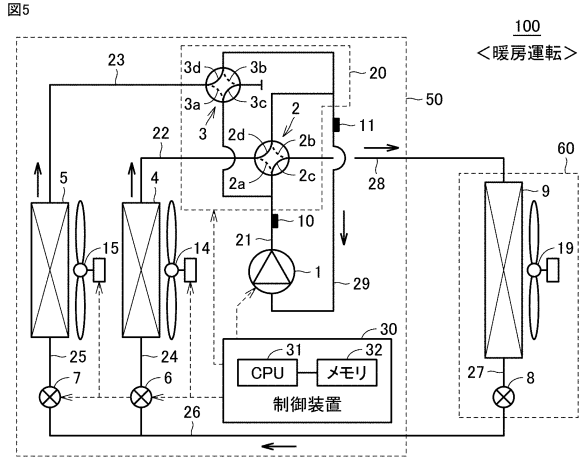
図4



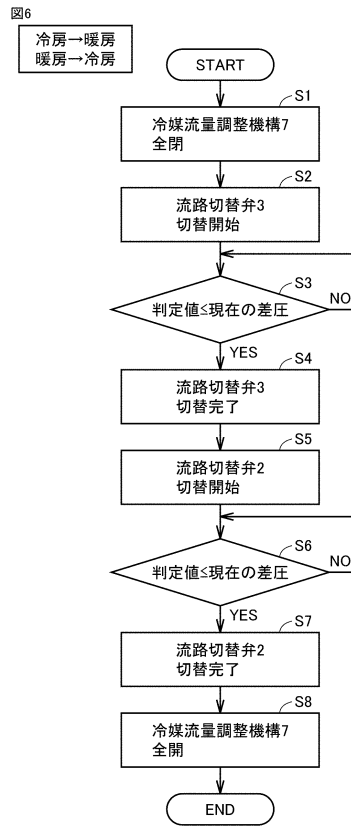
40

50

【図5】



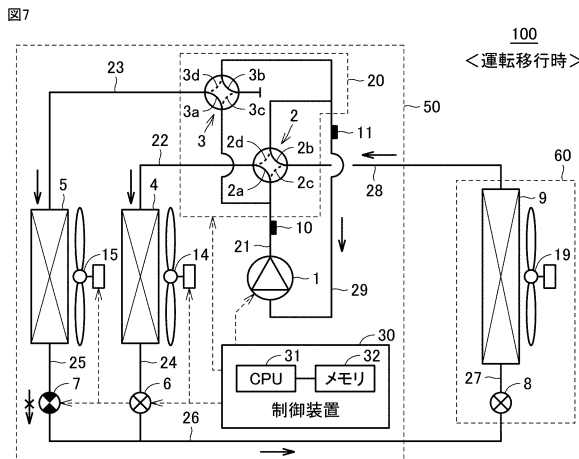
【図6】



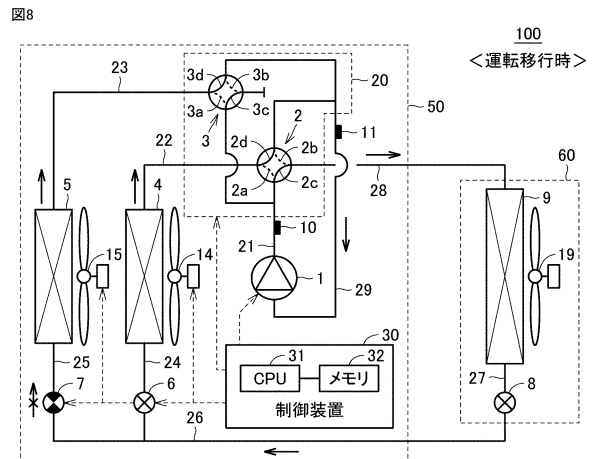
10

20

【図7】



【図8】



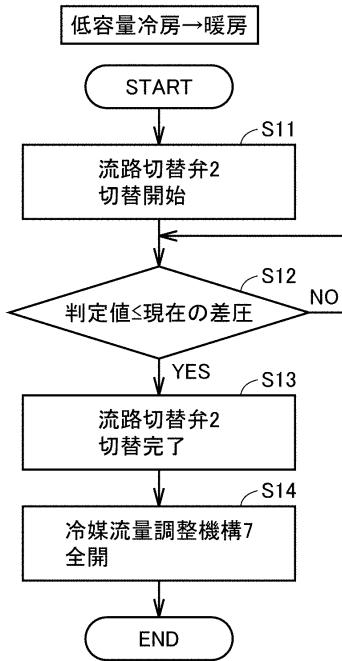
30

40

50

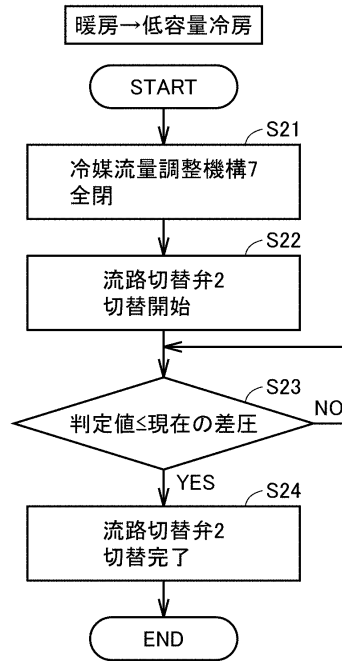
【 図 9 】

図9



【 図 1 0 】

図10

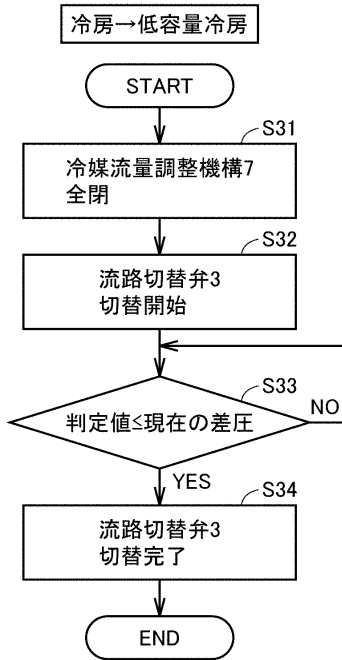


10

20

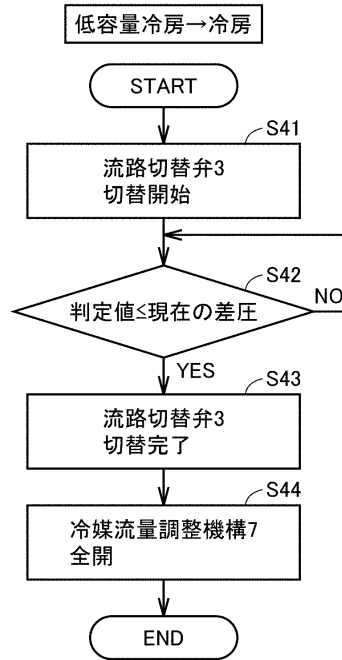
【 図 1 1 】

図11



【 図 1 2 】

図12

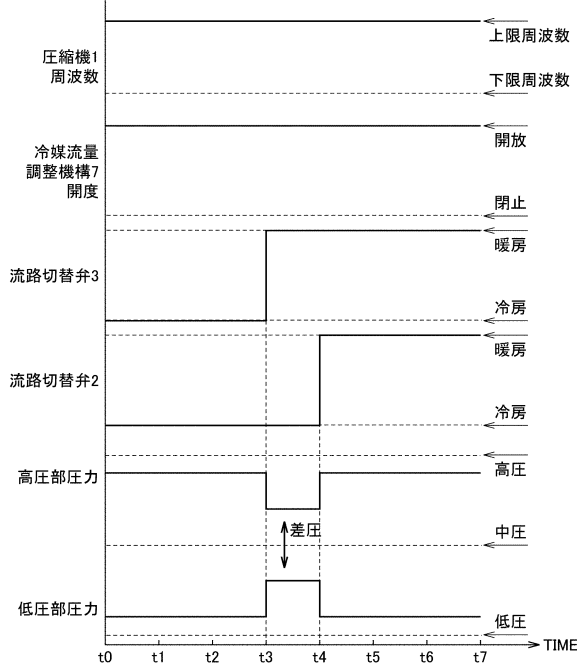


30

40

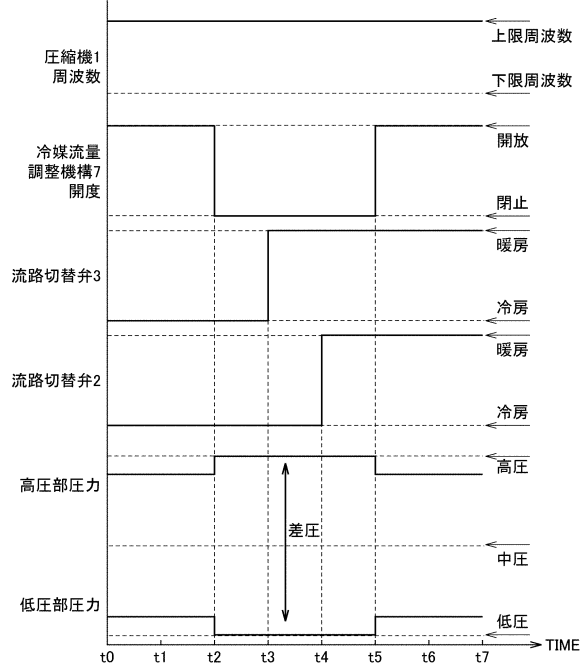
【 図 1 3 】

図13



【 図 1 4 】

図14

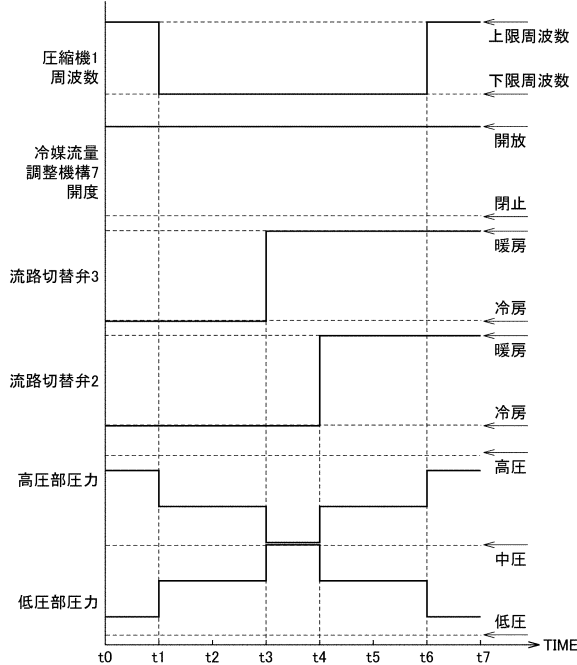


10

20

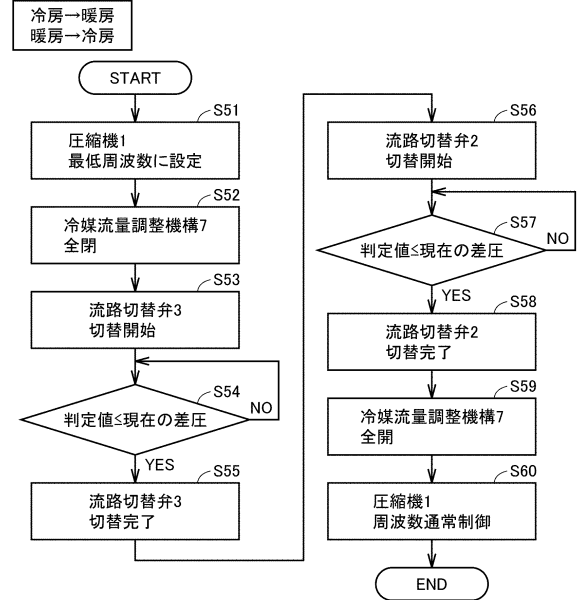
【 図 1 5 】

図15



【 図 1 6 】

図16

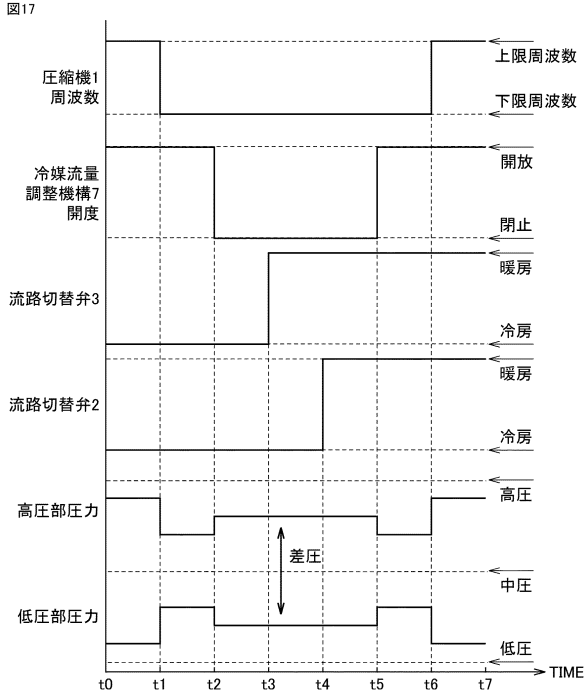


30

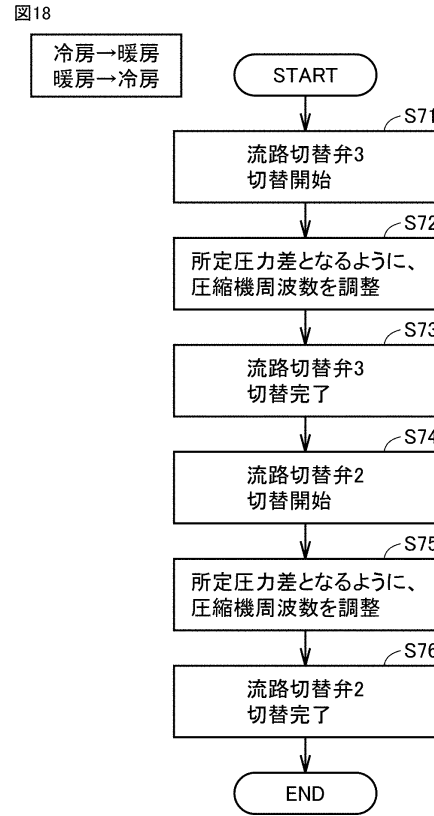
40

50

【 図 1 7 】



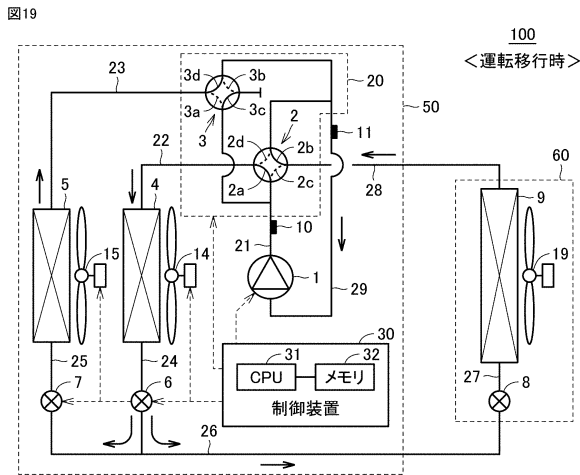
【 図 1 8 】



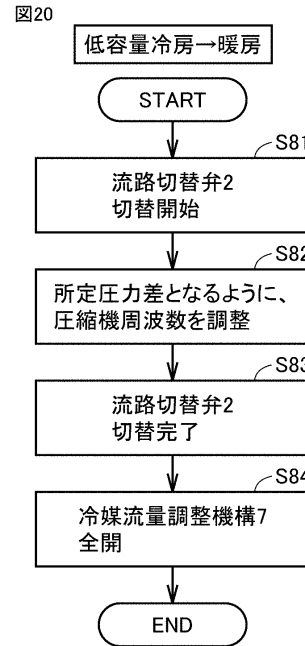
10

20

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



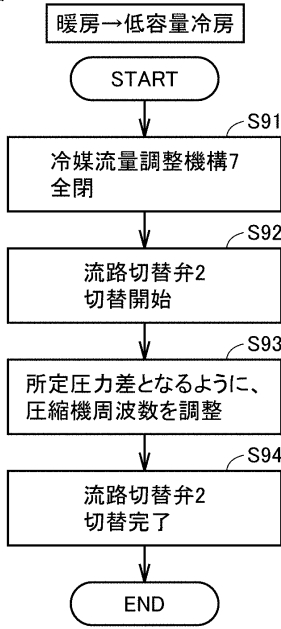
30

40

50

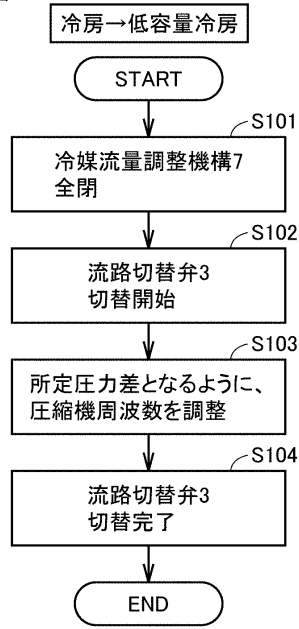
【図 2 1】

図21



【図 2 2】

図22

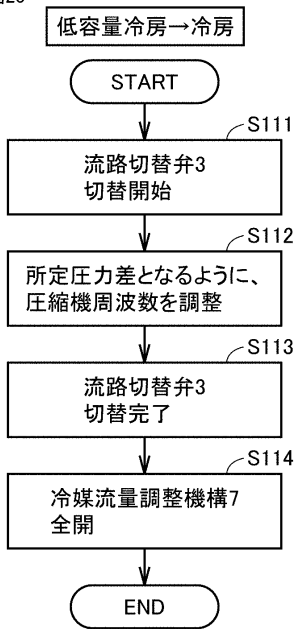


10

20

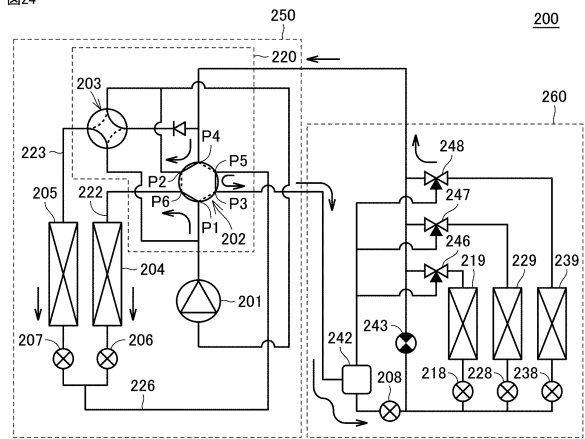
【図 2 3】

図23



【図 2 4】

図24



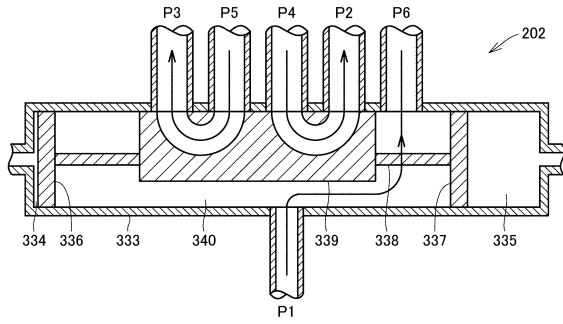
30

40

50

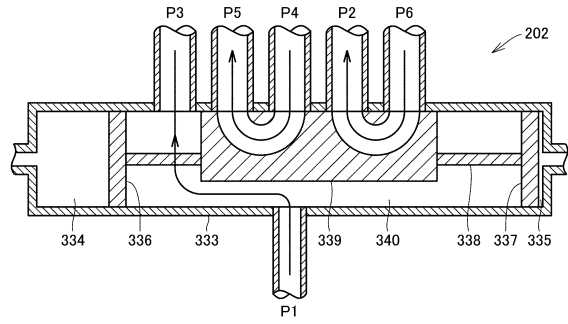
【 25 】

图25



【 26 】

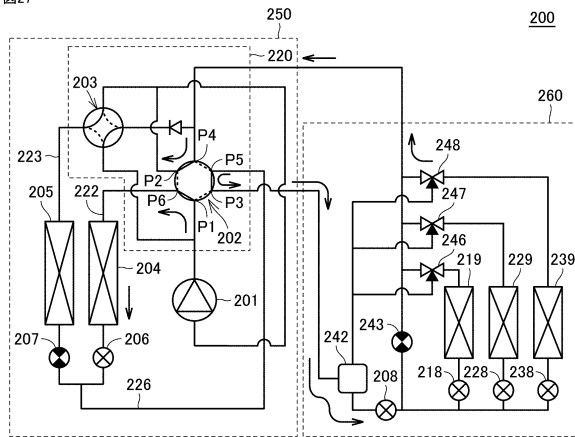
图26



10

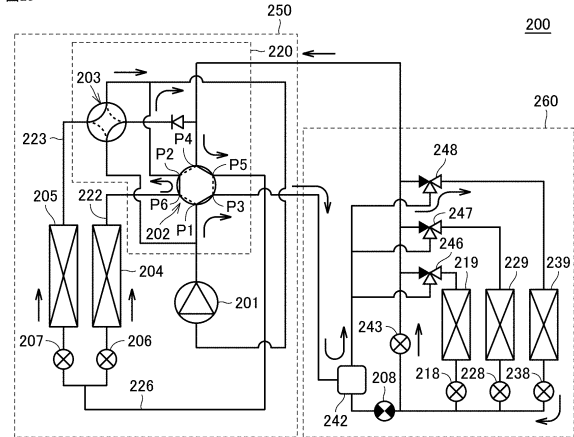
【 27 】

图27



【 28 】

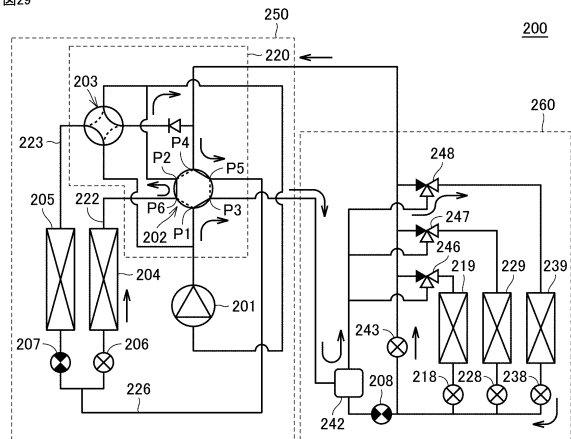
图28



20

【 29 】

图29



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
	F 2 5 B	1/00	3 6 1 A
	F 2 5 B	5/02	B
	F 2 5 B	6/02	Z
(56)参考文献	特開 2 0 0 5 - 0 4 9 0 5 1 (J P , A)		
	特開平 0 5 - 2 6 4 1 1 3 (J P , A)		
(58)調査した分野	(Int.Cl. , D B 名)		
	F 2 5 B 1 3 / 0 0		
	F 2 5 B 1 / 0 0		
	F 2 5 B 5 / 0 2		
	F 2 5 B 6 / 0 2		