

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7399321号
(P7399321)

(45)発行日 令和5年12月15日(2023.12.15)

(24)登録日 令和5年12月7日(2023.12.7)

(51)国際特許分類 F I
 F 2 5 B 1/00 (2006.01) F 2 5 B 1/00 3 9 9 Y
 F 2 4 F 11/85 (2018.01) F 2 4 F 11/85

請求項の数 8 (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-576325(P2022-576325)	(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
(86)(22)出願日	令和3年1月22日(2021.1.22)	(74)代理人	110001461 弁理士法人きさ特許商標事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/002209	(72)発明者	竹中 翔平 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
(87)国際公開番号	WO2022/157918	(72)発明者	門脇 仁隆 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
(87)国際公開日	令和4年7月28日(2022.7.28)	(72)発明者	望月 勇希 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
審査請求日	令和5年6月22日(2023.6.22)	(72)発明者	倉地 亮宜

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 チラーシステム及びチラーシステムを有する空気調和装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

温度調節した水を出力するチラーと、
 前記チラーの負荷と、
 前記チラーと前記負荷との間に接続され、前記チラーから前記負荷に供給される水が流れる行き配管と、
 前記チラーと前記負荷との間を接続され、前記負荷から前記チラーに戻る水が流れる戻り配管と、
 前記チラーを制御する第1制御装置と、
 前記第1制御装置に、前記チラーを制御するチラー運転指令を出力する第2制御装置とを具備し、
 前記チラーは、
 前記戻り配管を流れる前記水の前記チラーへの入口水温を測定する第1センサと、
 前記行き配管を流れる前記水の前記チラーへの出口水温を測定する第2センサと、
 前記チラーが設置された場所の外気温度を測定する第3センサとを具備し、
 前記第1制御装置は、
 前記第1センサにより測定された入口水温、前記第2センサにより測定された出口水温及び前記第3センサにより測定された外気温度に基づいて、前記チラーの運転可能な温度範囲を求め、前記求められた温度範囲を前記第2制御装置に出力するチラーシステム。

【請求項2】

前記第 2 制御装置は、
前記温度範囲に基づいて、前記行き配管及び前記戻り配管を流れる水流量を制御する
請求項 1 記載のチラーシステム。

【請求項 3】

前記戻り配管を流れる前記負荷から前記チラーへの水を送水する送水ポンプを具備し、
前記第 2 制御装置は、
前記第 1 制御装置から出力された前記温度範囲に基づいて、前記送水ポンプが吐出する
水流量を求め、前記求められた水流量を含む第 1 運転指令を前記送水ポンプに出力する
請求項 1 又は 2 に記載のチラーシステム。

【請求項 4】

前記行き配管を流れる水の水温を測定する水温センサを具備し、
前記第 1 制御装置は、前記チラーの目標出口水温を前記第 2 制御装置に出力し、
前記第 2 制御装置は、
前記水温センサにより測定された水温と、前記第 1 制御装置から出力された温度範囲と
、前記第 1 制御装置から出力された前記チラーの目標出口水温とに基づいて、前記チラー
運転指令を出力する
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のチラーシステム。

【請求項 5】

前記第 1 制御装置は、
前記第 2 制御装置から前記温度範囲の計算の要求を検知した場合、前記温度範囲を求める
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のチラーシステム。

【請求項 6】

前記行き配管及び前記戻り配管に設けられた水 - 水熱交換器を具備し、
前記行き配管は、前記チラーと前記水 - 水熱交換器とを接続する一次側の行き配管と、
前記水 - 水熱交換器と前記負荷とを接続する二次側の行き配管とを具備し、
前記戻り配管は、前記チラーと前記水 - 水熱交換器とを接続する一次側の戻り配管と、
前記水 - 水熱交換器と前記負荷とを接続する二次側の戻り配管とを有し、
前記一次側の行き配管と前記一次側の戻り配管とは、前記水 - 水熱交換器において接続
され、前記二次側の行き配管と前記二次側の戻り配管とは、前記水 - 水熱交換器において
接続され、

前記水 - 水熱交換器は、前記一次側の行き配管及び前記一次側の戻り配管を流れる水の
熱と、前記二次側の行き配管及び前記二次側の戻り配管を流れる水の熱との熱交換を行な
い、

前記水 - 水熱交換器への水を送水する二次側の送水ポンプを具備し、
前記第 2 制御装置は、
前記第 1 制御装置から出力された前記温度範囲に基づいて、前記二次側の送水ポンプの
水流量を求め、前記求められた水流量を含む第 2 運転指令を前記二次側の送水ポンプに
出力する
請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のチラーシステム。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のチラーシステムと、
室内機と、
前記室内機に冷媒が循環する配管により接続され、前記冷媒と外気との熱交換を行なう
熱交換器を具備する室外機とを具備し、
前記行き配管及び戻り配管を流れる水は、前記負荷と熱交換が行なわれる空気調和装置。

【請求項 8】

前記負荷は、前記室内機の一部である
請求項 7 に記載の空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本開示は、チラーを制御するチラーシステム及びチラーシステムを有する空気調和装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

チラーを有する空気調和装置が知られている。このような空気調和装置では、建物外に設置された熱源機によりチラーの水を冷却又は加熱する。

【 0 0 0 3 】

チラーと室内機のファンコイルユニット又はパネルヒーター等の負荷とは、水が流れる行き配管及び戻り配管により接続される。そして、冷却又は加熱された水は、行き配管を流れ、負荷に搬送され、負荷を冷却又は加熱する。負荷を冷却又は加熱した水は、戻り配管を流れ、チラーに戻る。負荷が設けられる現地には、制御盤が設置される。制御盤は、1以上のチラーを制御し、1以上のチラーに目標出口水温を含む運転指令を出力する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 文献 】 特開 2 0 1 4 - 3 5 0 9 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかし、チラーの最高出口水温及び最低出口水温は、外気温度及び出入口水温の運転条件によって変化する。従って、制御盤から指示された目標出口水温を含む運転指令がチラーの運転可能な温度範囲でない場合、チラーは、運転指令に従って運転されない。

【 0 0 0 6 】

本開示は、上記実情に鑑みてなされたものであり、チラーが目標出口水温の水を供給することができるチラーシステム及びチラーシステムを有する空気調和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 】

【 0 0 0 7 】

本開示に係るチラーシステムは、温度調節した水を出力するチラーと、前記チラーの負荷と、前記チラーと前記負荷との間に接続され、前記チラーから前記負荷に供給される水が流れる行き配管と、前記チラーと前記負荷との間を接続され、前記負荷から前記チラーに戻る水が流れる戻り配管と、前記チラーを制御する第1制御装置と、前記第1制御装置に、前記チラーを制御するチラー運転指令を出力する第2制御装置とを具備し、前記チラーは、前記戻り配管を流れる前記水の前記チラーへの入口水温を測定する第1センサと、前記行き配管を流れる前記水の前記チラーへの出口水温を測定する第2センサと、前記チラーが設置された場所の外気温度を測定する第3センサとを具備し、前記第1制御装置は、前記第1センサにより測定された入口水温、前記第2センサにより測定された出口水温及び前記第3センサにより測定された外気温度に基づいて、前記チラーの運転可能な温度範囲を求め、前記求められた温度範囲を前記第2制御装置に出力する。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本開示のチラーシステムは、第2制御装置が、第1制御装置からチラーの運転可能な温度範囲を取得することができる。従って、第2制御装置は、チラーの運転可能な温度範囲に対応した適切な運転指令を出力できる。これにより、チラーは、運転指令に従って、運転可能な温度範囲に設定された目標出口水温の水を供給することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置のチラーシステムの構成を示す図である。

【 図 2 】 実施の形態 1 に係る空気調和装置のチラーの機能ブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 3】実施の形態 1 に係る空気調和装置の第 2 制御装置の機能ブロック図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る空気調和装置のチラーの動作を説明するためのフローチャートである。

【図 5】実施の形態 1 に係る空気調和装置の第 1 制御装置の温度範囲の出力を説明するためのフローチャートである。

【図 6】実施の形態 1 に係る空気調和装置の第 2 制御装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 7】実施の形態 1 に係る空気調和装置の第 1 制御装置の動作の変形例を説明するためのフローチャートである。

【図 8】実施の形態 2 に係る空気調和装置のチラーシステムの構成を示す図である。

10

【図 9】実施の形態 2 に係る空気調和装置の第 2 制御装置の機能ブロック図である。

【図 10】実施の形態 2 に係る空気調和装置のチラーシステムの第 2 制御装置の第 2 運転指令の出力の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 11】実施の形態 3 に係る空気調和装置の一例を示す冷媒回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、実施の形態に係るチラーシステムについて説明する。なお、図面において、同一の構成要素には同一符号を付して説明し、重複説明は必要な場合にのみ行なう。本開示は、以下の各実施の形態で説明する構成のうち、組合せ可能な構成のあらゆる組合せを含み得る。

20

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置のチラーシステム A の構成を示す図である。

【0012】

なお、チラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 を区別する必要がない場合、各チラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 をチラー 1 とも呼ぶ。他の構成要素も同様である。

【0013】

<チラーシステム A の構成>

図 1 に示すように、チラーシステム A は、チラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 を有する。チラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 は、空気調和装置の室外機 102 に設けられる。負荷 2、第 2 制御装置 5、水温センサ 6 及び送水ポンプ 7 は、室内機 101 に設けられる。

30

【0014】

チラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 は、入力された水を冷却又は加熱して出力し、冷水又は温水を循環させる。なお、水は不凍液であっても良い。実施の形態 1 においては、3 台のチラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 を示しているが、チラー 1 の数は 1 以上であれば良い。

【0015】

チラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 の熱源は、例えば、空気調和装置の熱交換器が用いられる。具体例としては、熱源としてヒートポンプが用いられ、チラーシステム A の水は、空気調和装置の熱交換器を流れる冷媒と熱交換が行なわれる。

40

【0016】

チラー 1 __ 1 には、チラー 1 __ 1 の入口水温を測定する第 1 センサ IS __ 1 が設けられる。チラー 1 __ 2 には、チラー 1 __ 2 の入口水温を測定する第 1 センサ IS __ 2 が設けられる。チラー 1 __ 3 には、チラー 1 __ 3 の入口水温を測定する第 1 センサ IS __ 3 が設けられる。

【0017】

チラー 1 __ 1 には、チラー 1 __ 1 の入口水温を測定する第 2 センサ OS __ 1 が設けられる。チラー 1 __ 2 には、チラー 1 __ 2 の入口水温を測定する第 2 センサ OS __ 2 が設けら

50

れる。チラー 1 __ 3 には、チラー 1 __ 3 の入口水温を測定する第 2 センサ OS __ 3 が設けられる。

【 0 0 1 8 】

チラー 1 __ 1 の外部には、チラー 1 __ 1 の外気温度を測定する第 3 センサ S __ 1 が設けられる。チラー 1 __ 2 の外部には、チラー 1 __ 2 の外気温度を測定する第 3 センサ S __ 2 が設けられる。チラー 1 __ 3 の外部には、チラー 1 __ 3 の外気温度を測定する第 3 センサ S __ 2 が設けられる。

【 0 0 1 9 】

チラー 1 __ 1 は、第 1 制御装置 C __ 1 を有する。第 1 制御装置 C __ 1 は、チラー 1 __ 1 全体の制御を行なう。第 1 制御装置 C __ 1 は、第 1 センサ IS __ 1 により測定された入口水温、第 2 センサ OS __ 1 により測定された出口水温及び第 3 センサ S __ 1 により測定された外気温度に基づいて、チラー 1 __ 1 の運転可能な第 1 温度範囲を求める。第 1 制御装置 C __ 1 は、第 1 温度範囲を第 2 制御装置 5 に送信する。チラー 1 __ 2 は、第 1 制御装置 C __ 2 を有する。第 1 制御装置 C __ 2 は、チラー 1 __ 2 全体の制御を行なう。第 1 制御装置 C __ 2 は、第 1 制御装置 C __ 2 は、第 1 センサ IS __ 2 により測定された入口水温、第 2 センサ OS __ 2 により測定された出口水温及び第 3 センサ S __ 2 により測定された外気温度に基づいて、チラー 1 __ 1 の運転可能な第 2 温度範囲を求める。第 1 制御装置 C __ 2 は、第 2 温度範囲を第 2 制御装置 5 に送信する。チラー 1 __ 3 は、第 1 制御装置 C __ 3 を有する。第 1 制御装置 C __ 3 は、チラー 1 __ 3 全体の制御を行なう。第 1 制御装置 C __ 3 は、第 1 センサ IS __ 3 により測定された入口水温、第 2 センサ OS __ 3 により測定された出口水温及び第 3 センサ S __ 3 により測定された外気温度に基づいて、チラー 1 __ 3 の運転可能な第 3 温度範囲を求める。第 1 制御装置 C __ 3 は、第 3 温度範囲を第 2 制御装置 5 に送信する。

【 0 0 2 0 】

第 1 制御装置 C により求められる温度範囲は、例えば、チラー 1 の入口水温、出口水温及び外気温度と、温度範囲との関係を規定したテーブルを使用して求められる。

【 0 0 2 1 】

なお、チラー 1 の第 1 制御装置 C __ 1、第 1 制御装置 C __ 2 及び第 1 制御装置 C __ 3 は、空気調和装置の制御装置であっても良い。また、第 1 制御装置 C __ 1、第 1 制御装置 C __ 2 及び第 1 制御装置 C __ 3 と、第 2 制御装置 5 との間の通信は、有線通信であっても無線通信であっても良い。

【 0 0 2 2 】

第 1 制御装置 C は、専用のハードウェア、又はメモリに格納されるプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサともいう) で構成される。第 1 制御装置 C が専用のハードウェアである場合、第 1 制御装置 C は、例えば、単一回路、複合回路、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、又はこれらを組み合わせたものが該当する。第 1 制御装置 C が実現する各機能部のそれぞれを、個別のハードウェアで実現してもよいし、各機能部を一つのハードウェアで実現してもよい。第 1 制御装置 C が CPU の場合、第 1 制御装置 C が実行する各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェア及びファームウェアはプログラムとして記述され、メモリに格納される。CPU は、メモリに格納されたプログラムを読み出して実行することにより、第 1 制御装置 C の各機能を実現する。ここで、メモリは、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM 等の、不揮発性又は揮発性の半導体メモリである。なお、第 1 制御装置 C の機能の一部は、専用のハードウェアで実現され、一部はソフトウェア又はファームウェアで実現されても良い。

【 0 0 2 3 】

チラー 1 __ 1 と負荷 2 との間は、加熱又は冷却された水が内部を流れる行き配管 3 及び

戻り配管 4 により接続される。

【 0 0 2 4 】

行き配管 3 は、チラー 1 側において行き配管 3 __ 1、行き配管 3 __ 2 及び行き配管 3 __ 3 に分岐される。チラー 1 __ 1 は、行き配管 3 の行き配管 3 __ 1 に接続される。チラー 1 __ 2 は、行き配管 3 の行き配管 3 __ 2 に接続される。チラー 1 __ 3 は、行き配管 3 の行き配管 3 __ 3 に接続される。

【 0 0 2 5 】

戻り配管 4 は、戻り配管 4 __ 1、戻り配管 4 __ 2 及び戻り配管 4 __ 3 に分岐されている。チラー 1 __ 1 は、戻り配管 4 の戻り配管 4 __ 1 に接続される。チラー 1 __ 2 は、戻り配管 4 の戻り配管 4 __ 2 に接続される。チラー 1 __ 3 は、戻り配管 4 の戻り配管 4 __ 3 に接続される。

10

【 0 0 2 6 】

負荷 2 は、行き配管 3 及び戻り配管 4 に接続される。負荷 2 は、空気調和装置の室内機 1 0 1 のファンコイルユニット等の一部の部品である。負荷 2 は、空気調和装置の部品に限られるものではない。

【 0 0 2 7 】

行き配管 3 には、水温センサ 6 が設けられる。水温センサ 6 は、負荷 2 の近傍の行き配管 3 に設けられ、負荷 2 に入力される行き配管 3 内を流れる水の水温を測定し、第 2 制御装置 5 に出力する。

【 0 0 2 8 】

戻り配管 4 には送水ポンプ 7 が設けられる。送水ポンプ 7 は、戻り配管 4 を流れる水を負荷 2 からチラー 1 へ送水する。送水ポンプ 7 は、第 2 制御装置 5 から出力された水流量を含む第 1 運転指令に基づいて、戻り配管 4 を流れる水流量を調整する。なお、送水ポンプ 7 は、行き配管 3 に設けられていても良い。

20

【 0 0 2 9 】

第 2 制御装置 5 は、負荷 2 の室内機 1 0 1 側の制御基盤に設けられる。第 2 制御装置 5 は、第 1 制御装置 C __ 1 から出力された第 1 温度範囲、第 1 制御装置 C __ 2 から出力された第 2 温度範囲及び第 1 制御装置 C __ 3 から出力された第 3 温度範囲に基づいて、送水ポンプ 7 から吐出される水流量を求める。第 2 制御装置 5 は、求められた水流量を含む第 1 運転指令を送水ポンプ 7 に出力する。これにより、送水ポンプ 7 は、第 1 運転指令により指示された水流量により送水を行なう。すなわち、第 2 制御装置 5 は、第 1 運転指令により、行き配管 3 及び戻り配管 4 を流れる水の流量を制御する。

30

【 0 0 3 0 】

第 2 制御装置 5 による送水ポンプ 7 の水流量は、例えば、第 1 温度範囲、第 2 温度範囲及び第 3 温度範囲と、送水ポンプ 7 の水流量との関係を規定したテーブルを使用して求められる。

【 0 0 3 1 】

第 2 制御装置 5 は、チラー 1 __ 1 の目標出口水温、チラー 1 __ 2 の目標出口水温及びチラー 1 __ 3 の目標出口水温を受信する。第 2 制御装置 5 の目標出口水温の受信は、常時受信しても良いし、定期的に受信しても良い。

40

【 0 0 3 2 】

第 2 制御装置 5 は、水温センサ 6 により測定された行き配管 3 内を流れる水の水温と、第 1 制御装置 C から出力された温度範囲と、第 1 制御装置 C から出力されたチラー 1 の目標出口水温とに基づいて、チラー 1 を制御する運転指令を出力する。

【 0 0 3 3 】

具体的には、第 2 制御装置 5 は、水温センサ 6 により測定された水温と、チラー 1 __ 1 の目標出口水温と、チラー 1 __ 1 の目標出口水温とに基づいてチラー運転指令を第 1 制御装置 C __ 1 に出力する。第 2 制御装置 5 は、水温センサ 6 により測定された水温とチラー 1 __ 2 の目標出口水温と、チラー 1 __ 2 の目標出口水温とに基づいて、チラー運転指令を第 1 制御装置 C __ 2 に出力する。第 2 制御装置 5 は、水温センサ 6 により測定された水温

50

とチラー 1 __ 3 の目標出口水温と、チラー 1 __ 3 の目標出口水温とに基づいて、チラー運転指令を第 1 制御装置 C __ 3 に出力する。

【 0 0 3 4 】

第 2 制御装置 5 は、水温センサ 6 により測定された水温度と、チラー 1 __ 1 に指定された目標出口水温とを比較する。水温センサ 6 により測定された水温度が目標出口水温に到達していない場合、第 2 制御装置 5 は、目標出口水温がチラー 1 __ 1 の温度範囲内か否かを判断する。第 2 制御装置 5 は、目標出口水温がチラー 1 __ 1 の温度範囲内である場合、第 2 制御装置 5 は、チラー 1 __ 1 に運転継続又は目標出口水温を含むチラー運転指令を出力する。チラー 1 __ 1 は、チラー運転指令を受信すると、運転を継続するか、又は、チラー 1 __ 1 の出口水温が目標出口水温となるような運転を行なう。目標出口水温がチラー 1 __ 1 の温度範囲外である場合、チラー 1 __ 1 の運転能力の過不足であるので、第 2 制御装置 5 は、チラー 1 __ 1 に、室外機 1 0 2 の熱源及び送水ポンプ 7 を制御するチラー運転指令を出力する。

10

【 0 0 3 5 】

例えば、チラー 1 __ 1 の能力が不足している場合、第 2 制御装置 5 は、チラーシステム A の送水ポンプ 7 の周波数を低下し、室外機 1 0 2 の圧縮機の周波数を最大にする制御を行なうチラー運転指令をチラー 1 __ 1 に出力する。チラー 1 __ 1 の能力が過多の場合、第 2 制御装置 5 は、チラーシステム A の送水ポンプ 7 の周波数を増加し、室外機 1 0 2 の圧縮機の周波数を最小にする制御を行なうチラー運転指令をチラー 1 __ 1 に出力する。水温センサ 6 により測定された水温度が目標出口水温の場合、第 2 制御装置 5 は、チラー 1 __ 1 に運転の停止指令を含むチラー運転指令を出力する。チラー 1 __ 1 は、運転の停止指令を含むチラー運転指令を受信すると、運転を停止する。

20

【 0 0 3 6 】

具体的には、第 2 制御装置 5 は、水温センサ 6 により測定された水温度と、チラー 1 __ 2 に指定された目標出口水温とを比較する。水温センサ 6 により測定された水温度が目標出口水温に到達していない場合、目標出口水温がチラー 1 __ 2 の温度範囲内か否かを判断する。目標出口水温がチラー 1 __ 2 の温度範囲内である場合、第 2 制御装置 5 は、チラー 1 __ 2 に運転継続又は目標出口水温を含むチラー運転指令を出力する。チラー 1 __ 2 は、チラー運転指令を受信すると、運転を継続するか、又は、チラー 1 __ 2 の出口水温が目標出口水温となるような運転を行なう。目標出口水温がチラー 1 __ 2 の温度範囲外である場合、チラー 1 __ 2 の運転能力の過不足であるので、第 2 制御装置 5 は、チラー 1 __ 2 に、室外機 1 0 2 の熱源及び送水ポンプ 7 を制御するチラー運転指令を出力する。

30

【 0 0 3 7 】

例えば、チラー 1 __ 2 の能力が不足している場合、チラーシステム A の送水ポンプ 7 の周波数を低下し、室外機 1 0 2 の圧縮機の周波数を最大にする制御を行なうチラー運転指令をチラー 1 __ 2 に出力する。チラー 1 __ 2 の能力が過多の場合、チラーシステム A の送水ポンプ 7 の周波数を増加し、室外機 1 0 2 の圧縮機の周波数を最小にする制御を行なうチラー運転指令をチラー 1 __ 2 に出力する。水温センサ 6 により測定された水温度が目標出口水温の場合、第 2 制御装置 5 は、チラー 1 __ 2 に運転の停止指令を含むチラー運転指令を出力する。チラー 1 __ 2 は、運転の停止指令を含むチラー運転指令を受信すると、運転を停止する。

40

【 0 0 3 8 】

第 2 制御装置 5 は、水温センサ 6 により測定された水温度と、チラー 1 __ 3 に指定された目標出口水温とを比較する。水温センサ 6 により測定された水温度が目標出口水温に到達していない場合、目標出口水温がチラー 1 __ 3 の温度範囲内か否かを判断する。目標出口水温がチラー 1 __ 3 の温度範囲内である場合、第 2 制御装置 5 は、チラー 1 __ 3 に運転継続又は目標出口水温を含むチラー運転指令を出力する。チラー 1 __ 3 は、チラー運転指令を受信すると、運転を継続するか、又は、チラー 1 __ 3 の出口水温が目標出口水温となるような運転を行なう。目標出口水温がチラー 1 __ 3 の温度範囲外である場合、チラー 1 __ 3 の運転能力の過不足であるので、第 2 制御装置 5 は、チラー 1 __ 3 に、室外機 1 0 2

50

の熱源及び送水ポンプ7を制御するチラー運転指令を出力する。

【0039】

例えば、チラー1__3の能力が不足している場合、チラーシステムAの送水ポンプ7の周波数を低下し、室外機102の圧縮機の周波数を最大にする制御を行なうチラー運転指令をチラー1__3に出力する。チラー1__3の能力が過多の場合、チラーシステムAの送水ポンプ7の周波数を増加し、室外機102の圧縮機の周波数を最小にする制御を行なうチラー運転指令をチラー1__3に出力する。水温センサ6により測定された水温度が目標出口水温の場合、第2制御装置5は、チラー1__3に運転の停止指令を含むチラー運転指令を出力する。チラー1__3は、運転の停止指令を含むチラー運転指令を受信すると、運転を停止する。

10

【0040】

第2制御装置5は、専用のハードウェア、又はメモリに格納されるプログラムを実行するCPU(Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサともいう)で構成される。第2制御装置5が専用のハードウェアである場合、第2制御装置5は、例えば、単一回路、複合回路、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field Programmable Gate Array)、又はこれらを組み合わせたものが該当する。第2制御装置5が実現する各機能部のそれぞれを、個別のハードウェアで実現してもよいし、各機能部を一つのハードウェアで実現してもよい。第2制御装置5がCPUの場合、第2制御装置5が実行する各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェア及びファームウェアはプログラムとして記述され、メモリに格納される。CPUは、メモリに格納されたプログラムを読み出して実行することにより、第2制御装置5の各機能を実現する。ここで、メモリは、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM等の、不揮発性又は揮発性の半導体メモリである。なお、第2制御装置5の機能の一部は、専用のハードウェアで実現され、一部はソフトウェア又はファームウェアで実現されてもよい。

20

【0041】

図2は、実施の形態1に係る空気調和装置のチラー1の機能ブロック図である。

【0042】

図2に示すように、チラー1は、温度範囲計算部11を有する。温度範囲計算部11は、要求検知部12を有する。

30

【0043】

温度範囲計算部11は、第1センサISにより測定された入口水温、第2センサOSにより測定された出口水温及び第3センサSにより測定された外気温度に基づいて、チラー1の運転可能な温度範囲を求め、求められた温度範囲を第2制御装置5に出力する。

【0044】

具体的には、温度範囲計算部11は、第1センサIS__1により測定された入口水温、第2センサOS__1により測定された出口水温及び第3センサS__1により測定された外気温度に基づいて、チラー1__1の運転可能な温度範囲を求める。そして、求められた運転可能な温度範囲を第2制御装置5に出力する。温度範囲計算部11は、第1センサIS__2により測定された入口水温、第2センサOS__2により測定された出口水温及び第3センサS__2により測定された外気温度に基づいて、チラー1__2の運転可能な温度範囲を求める。そして、求められた運転可能な温度範囲を第2制御装置5に出力する。温度範囲計算部11は、第1センサIS__3により測定された入口水温、第2センサOS__3により測定された出口水温及び第3センサS__3により測定された外気温度に基づいて、チラー1__3の運転可能な温度範囲を求める。そして、求められた運転可能な温度範囲を第2制御装置5に出力する。

40

【0045】

要求検知部12は、第2制御装置5と有線通信又は無線通信により接続され、第2制御

50

装置 5 から送信された温度範囲の計算の要求を検知する。

【 0 0 4 6 】

温度範囲計算部 1 1 は、要求検知部 1 2 により要求を検知した場合、チラー 1 の温度範囲を求める。

【 0 0 4 7 】

図 3 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置の第 2 制御装置 5 の機能ブロック図である。

【 0 0 4 8 】

図 3 に示すように、第 2 制御装置 5 は、運転指令部 2 1 を有する。運転指令部 2 1 は、水流計算部 2 2 を有する。

【 0 0 4 9 】

水流計算部 2 2 は、第 1 制御装置 C __ 1 から出力された第 1 温度範囲、第 1 制御装置 C __ 2 から出力された第 2 温度範囲及び第 1 制御装置 C __ 3 から出力された第 3 温度範囲に基づいて、送水ポンプ 7 の水流量を求める。水流計算部 2 2 は、求められた水流量を含む第 1 運転指令を送水ポンプ 7 に出力する。

【 0 0 5 0 】

運転指令部 2 1 は、第 1 制御装置 C から受信した温度範囲と、水温センサ 6 により測定された水温度と、チラー 1 の目標出口水温とに基づいて、チラー運転指令をチラー 1 に出力する。

【 0 0 5 1 】

具体的には、運転指令部 2 1 は、第 1 制御装置 C __ 1 から受信した温度範囲と、水温センサ 6 により測定された水温度と、チラー 1 __ 1 の目標出口水温とに基づいて、チラー運転指令をチラー 1 に出力する。運転指令部 2 1 は、第 1 制御装置 C __ 2 から受信した温度範囲と、水温センサ 6 により測定された水温度と、チラー 1 __ 2 の目標出口水温とに基づいて、チラー運転指令をチラー 1 に出力する。運転指令部 2 1 は、第 1 制御装置 C __ 3 から受信した温度範囲と、水温センサ 6 により測定された水温度と、チラー 1 __ 3 の目標出口水温とに基づいて、チラー運転指令をチラー 1 に出力する。

【 0 0 5 2 】

< チラーシステム A の動作 >

次に、実施の形態 1 に係る空気調和装置のチラーシステム A の動作について説明する。

【 0 0 5 3 】

< チラーシステム A の水の循環動作 >

図 1 において、チラー 1 __ 1 から出た水は、行き配管 3 __ 1 を流れる。チラー 1 __ 2 から出た水は、行き配管 3 __ 2 を流れる。チラー 1 __ 3 から出た水は、行き配管 3 __ 3 を流れる。行き配管 3 __ 1、行き配管 3 __ 2 及び行き配管 3 __ 3 を流れる水は、行き配管 3 にて合流する。

【 0 0 5 4 】

行き配管 3 を流れる水は、負荷 2 と熱交換が行なわれ、負荷 2 を冷却又は温める。

【 0 0 5 5 】

負荷 2 と熱交換が行われた水は、戻り配管 4 を流れる。そして、戻り配管 4 を流れる水は、戻り配管 4 __ 1、戻り配管 4 __ 2 及び戻り配管 4 __ 3 に分岐して流れる。

【 0 0 5 6 】

戻り配管 4 __ 1 を流れる水は、チラー 1 __ 1 に入力する。戻り配管 4 __ 2 を流れる水は、チラー 1 __ 2 に入力する。戻り配管 4 __ 3 を流れる水は、チラー 1 __ 3 に入力する。このようにして、チラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 と、負荷 2 との間で水が循環される。

【 0 0 5 7 】

< チラー 1 の動作 >

図 4 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置のチラー 1 の動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

図 4 に示すように、チラー 1 の第 1 制御装置 C は、チラー 1 の運転電源が ON であるか否かを判断する（ステップ S 1）。ステップ S 1 において、第 1 制御装置 C が、チラー 1 の運転電源が ON でないと判断された場合（ステップ S 1 の NO）、ステップ S 1 の判断を継続する。ステップ S 1 において、第 1 制御装置 C は、チラー 1 の運転電源が ON であると判断した場合（ステップ S 1 の YES）、チラー 1 は、初期周波数運転を開始する（ステップ S 2）。ここで、初期周波数は、例えば、チラーシステム A が空気調和装置 1 0 3 に含まれる場合、室外機の圧縮機の周波数である。

【 0 0 5 9 】

次に、第 1 制御装置 C は、第 2 制御装置 5 からチラー運転指令を受信したか否かの判断を行なう（ステップ S 3）。ステップ S 3 において、第 2 制御装置 5 からチラー運転指令を受信していないと判断した場合（ステップ S 3 の NO）、ステップ S 2 の処理に戻る。ステップ S 3 において、第 2 制御装置 5 からチラー運転指令を受信したと判断した場合（ステップ S 3 の YES）、第 1 制御装置 C は、チラー運転指令に従って、室外機 1 0 2 の圧縮機及び送水ポンプ 7 の周波数を制御する（ステップ S 4）。

10

【 0 0 6 0 】

次に、第 1 制御装置 C は、チラー 1 の運転可能な温度範囲を求め、求められた運転可能な温度範囲を第 2 制御装置 5 へ出力し（ステップ S 5）、ステップ S 1 の処理に戻る。

【 0 0 6 1 】

< 第 1 制御装置 C による運転温度範囲の出力 >

次に、図 1 のステップ S 5 の温度範囲の求め方について説明する。図 5 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置の第 1 制御装置 C の温度範囲の出力を説明するためのフローチャートである。図 5 は、図 4 のステップ S 5 の詳細を説明する図である。

20

【 0 0 6 2 】

図 5 に示すように、第 1 制御装置 C は、第 2 制御装置 5 から温度範囲の計算の要求を検知したか否かを判断する（ステップ S 5 __ 1）。ステップ S 5 __ 1 において、温度範囲の計算の要求を検知していない場合（ステップ S 5 __ 1 の NO）、ステップ S 5 __ 1 の判断を継続する。ステップ S 5 __ 1 において、温度範囲の計算の要求を検知したと判断した場合（ステップ S 5 __ 1 の YES）、ステップ S 5 __ 2 の処理に移る。

【 0 0 6 3 】

第 1 制御装置 C は、チラー 1 の入口水温、出口水温及び外気温度を受信する（ステップ S 5 __ 2）。すなわち、第 1 制御装置 C __ 1 は、第 1 センサ IS __ 1 により測定された入口水温、第 2 センサ OS __ 1 により測定された出口水温及び第 3 センサ S __ 1 により測定された外気温度を受信する。第 1 制御装置 C __ 2 は、第 1 センサ IS __ 2 により測定された入口水温、第 2 センサ OS __ 2 により測定された出口水温及び第 3 センサ S __ 2 により測定された外気温度を受信する。第 1 制御装置 C __ 3 は、第 1 センサ IS __ 3 により測定された入口水温、第 2 センサ OS __ 3 により測定された出口水温及び第 3 センサ S __ 3 により測定された外気温度を受信する。

30

【 0 0 6 4 】

次に、第 1 制御装置 C は、チラー 1 の入口水温、出口水温及び外気温度に基づいて、チラー 1 の運転可能な温度範囲を求め（ステップ S 5 __ 3）、求められた温度範囲を第 2 制御装置 5 へ出力し（ステップ S 5 __ 4）、ステップ S 1 の処理に戻る。

40

【 0 0 6 5 】

すなわち、第 1 制御装置 C __ 1 は、チラー 1 __ 1 の入口水温、出口水温及び外気温度に基づいて、チラー 1 __ 1 の運転可能な温度範囲を求め、求められた温度範囲を第 2 制御装置 5 へ出力する。第 1 制御装置 C __ 2 は、チラー 1 __ 2 の入口水温、出口水温及び外気温度に基づいて、チラー 1 __ 2 の運転可能な温度範囲を求め、求められた温度範囲を第 2 制御装置 5 へ出力する。第 1 制御装置 C __ 3 は、チラー 1 __ 3 の入口水温、出口水温及び外気温度に基づいて、チラー 1 __ 3 の運転可能な温度範囲を求め、求められた温度範囲を第 2 制御装置 5 へ出力する。

【 0 0 6 6 】

50

図 6 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置の第 2 制御装置 5 の動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 7 】

図 6 に示すように、第 2 制御装置 5 は、運転を開始すると送水ポンプ 7 をオンにする（ステップ S 1 1）。次に、第 2 制御装置 5 は、行き配管 3 及び戻り配管 4 を流れる水温が低下したか否かの判断を行なう（ステップ S 1 2）。

【 0 0 6 8 】

この水温が低下したか否かの判断は、例えば、負荷 2 から水温低下信号を受信した場合、水温が低下したと判断される。水温低下信号は、が負荷 2 に循環される水の水温が負荷 2 に循環される水の目標水温よりも低い場合に、負荷 2 から第 2 制御装置 5 に出力される。水温が低下したか否かの判断は、これに限られるものではない。第 2 制御装置 5 が水温センサ 6 により測定された水温に基づいて判断しても良い。

10

【 0 0 6 9 】

第 2 制御装置 5 は、水温が低下していないと判断した場合（ステップ S 1 2 の NO）、ステップ S 1 2 の判断を継続する。第 2 制御装置 5 は、水温が低下したと判断した場合（ステップ S 1 2 の YES）、第 2 制御装置 5 は、各チラー 1__1、チラー 1__2 及びチラー 1__3 から送信された温度範囲を受信する（ステップ S 1 3）。

【 0 0 7 0 】

次に、第 2 制御装置 5 は、各チラー 1__1、チラー 1__2 及びチラー 1__3 から出力された温度範囲に基づいて、送水ポンプ 7 の水流量を求める（ステップ S 1 4）。

20

【 0 0 7 1 】

そして、第 2 制御装置 5 は、ステップ S 1 4 で求められた水流量を含む第 1 運転指令を送水ポンプ 7 に出力する（ステップ S 1 5）。

【 0 0 7 2 】

次に、第 2 制御装置 5 は、水温センサ 6 により測定された水温度及び各チラー 1__1、チラー 1__2 及びチラー 1__3 から出力された温度範囲に基づいて、各チラー 1__1、チラー 1__2 及びチラー 1__3 にチラー運転指令を出力する（ステップ S 1 6）。

【 0 0 7 3 】

< 実施の形態 1 の変形例 >

実施の形態 1 では、第 1 制御装置 C は、第 2 制御装置 5 から温度範囲の計算の要求が行われた場合に、温度範囲の計算を行ない、第 2 制御装置 5 に出力する場合について説明した。実施の形態 1 の変形例は、第 1 制御装置 C が、第 2 制御装置 5 に常に温度範囲を第 2 制御装置 5 に出力する。

30

【 0 0 7 4 】

図 7 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置の第 1 制御装置 C の動作の変形例を説明するためのフローチャートである。なお、図 5 と同一部分のステップには、同一符号を付し、その説明を省略する。図 7 に示すように、図 5 と比して、ステップ S 5__1 の処理が削除され、第 1 制御装置 C は、第 2 制御装置 5 から温度範囲の要求がなくとも、温度範囲を第 2 制御装置 5 に出力する。

【 0 0 7 5 】

< 効果 >

従って、実施の形態 1 に係る空気調和装置のチラーシステム A によれば、第 2 制御装置 5 は、第 1 制御装置 C の温度範囲計算部 1 1 から出力された温度範囲となるように、行き配管 3 及び戻り配管 4 を流れる水流量を制御する。従って、チラー 1 は、目標出口水温の水を供給することができる。

40

【 0 0 7 6 】

従来のチラーシステムの場合、第 2 制御装置 5 が運転可能な温度範囲を受信していないので、第 2 制御装置 5 は、チラー運転指示についてチラー 1 の運転可能な温度範囲を満足しているか判断できない。このような状態で、第 2 制御装置 5 がチラー運転指示をチラー 1 に出力すると、出力されたチラー運転指示は、チラー 1 の運転可能な温度範囲外となる

50

可能性のあるチラー運転指示がチラー 1 にある。

【 0 0 7 7 】

例えば、暖房運転において、加熱能力を下げるよう指示した場合、チラー 1 の出口水温低下を回避するため、第 2 制御装置 5 はポンプ運転を制御し、チラー 1 の出入口水温を維持した状態で水流量を減少し、チラー 1 の能力を低下する。チラー 1 が運転範囲以下のチラー運転指示を受信した場合、チラー 1 は運転可能な温度範囲の下限で運転され、それ以上能力を低下できないため、水流量の低下に伴い、出入口水温差は上昇する。ここで、能力 = 係数 × 出入口水温差 × 水流量である。暖房運転の場合、出口水温が上昇すると、非効率な運転となる。冷房の場合、逆に出口水温が低下するため、凍結等のリスクが発生する。

【 0 0 7 8 】

従って、第 2 制御装置 5 がチラー 1 の運転可能な温度範囲を把握していない場合、送水ポンプ 7 の水流量を変化させるための判断材料が無く、効率的なシステム運転を実施することができない。また、チラー 1 の運転可能な温度範囲上限以上の能力で運転させようとした場合、第 2 制御装置 5 の運転指示に対して能力が不足するため、チラー 1 は、要求された水温を供給することができない。

【 0 0 7 9 】

実施の形態 1 の空気調和装置のチラーシステム A は、チラー 1 から第 2 制御装置 5 にチラー 1 の運転可能な温度範囲を入力することで、第 2 制御装置 5 が、チラー 1 の運転可能範囲から目標出口水温及び水流量が最適な運転を選択できる。従って、チラー 1 が供給する水温が安定し、チラー 1 と送水ポンプ 7 とのトータルとしての高効率な運転が可能になる。

【 0 0 8 0 】

実施の形態 2 .

次に、実施の形態 2 に係る空気調和装置のチラーシステム A について説明する。

【 0 0 8 1 】

図 8 は、実施の形態 2 に係る空気調和装置のチラーシステム A の構成を示す図である。なお、図 1 と同一部分には、同一符号を付し、異なる部分を中心に説明する。

【 0 0 8 2 】

図 8 に示すように、実施の形態 2 に係る空気調和装置のチラーシステム A は、チラー 1 と負荷 2 との間に水 - 水熱交換器 3 1 が設けられたものである。図 8 において、チラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 側の行き配管 3 及び戻り配管 4 を一次側とし、負荷 2 側の行き配管 8 及び戻り配管 9 を二次側とする。

【 0 0 8 3 】

一次側の行き配管 3 は、チラー 1 と水 - 水熱交換器 3 1 とを接続する。一次側の戻り配管 4 は、チラー 1 と水 - 水熱交換器 3 1 とを接続する。行き配管 3 は、水 - 水熱交換器 3 1 において、戻り配管 4 に接続される。行き配管 3 及び戻り配管 4 には、チラー 1 と水 - 水熱交換器 3 1 とを循環する水が流れる。

【 0 0 8 4 】

二次側の行き配管 8 は、負荷 2 と水 - 水熱交換器 3 1 とを接続する。二次側の戻り配管 9 は、負荷 2 と水 - 水熱交換器 3 1 とを接続する。行き配管 8 は、水 - 水熱交換器 3 1 において、戻り配管 9 に接続される。行き配管 8 及び戻り配管 9 には、負荷 2 と水 - 水熱交換器 3 1 とを循環する水が流れる。

【 0 0 8 5 】

水 - 水熱交換器 3 1 は、行き配管 3 及び戻り配管 4 を流れる水の熱と、行き配管 8 及び戻り配管 9 を流れる水の熱との熱交換を行なう。

【 0 0 8 6 】

行き配管 8 には、水温センサ 6 __ 1 が設けられる。水温センサ 6 __ 1 は、負荷 2 の近傍の行き配管 8 に設けられ、負荷 2 に入力される行き配管 8 内を流れる水の水温を測定し、第 2 制御装置 5 に出力する。

【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

戻り配管 9 には二次側の送水ポンプ 7 __ 1 が設けられる。送水ポンプ 7 __ 1 は、戻り配管 9 を流れる水を負荷 2 から水 - 水熱交換器 3 1 へ送水する。送水ポンプ 7 __ 1 は、第 2 制御装置 5 から出力された水流量を含む第 2 運転指令に基づいて、戻り配管 9 を流れる水流量を調整する。

【 0 0 8 8 】

第 2 制御装置 5 は、第 1 制御装置 C __ 1 から出力された第 1 温度範囲、第 1 制御装置 C __ 2 から出力された第 2 温度範囲及び第 1 制御装置 C __ 3 から出力された第 3 温度範囲に基づいて、送水ポンプ 7 __ 1 の水流量を求め、第 2 制御装置 5 は、求められた水流量を含む第 2 運転指令を送水ポンプ 7 __ 1 に出力する。これにより、送水ポンプ 7 __ 1 は、第 2 運転指令により指示された水流量により送水を行なう。すなわち、第 2 運転指令は、往

10

【 0 0 8 9 】

二次側の送水ポンプ 7 __ 1 の水流量は、一次側の能力と二次側の能力とが等しくなる水流量である。ここで、一次側の能力は、行き配管 3 を流れる水の入口温度と戻り配管 4 を流れる水の出口温度との水温差 × 一次側水流量 × 係数である。二次側の能力は、行き配管 8 を流れる水の入口温度と戻り配管 9 を流れる水の出口温度との水温差 × 二次側水流量 × 係数である。

【 0 0 9 0 】

図 9 は、実施の形態 2 に係る空気調和装置の第 2 制御装置 5 の機能ブロック図である。なお、図 3 と同一部分には、同一符号を付し、異なる部分を中心に説明する。

20

【 0 0 9 1 】

図 9 に示すように、実施の形態 2 の運転指令部 2 1 は、水流計算部 2 2 に加えて、二次側水流計算部 4 1 を有する。

【 0 0 9 2 】

二次側水流計算部 4 1 は、第 1 制御装置 C __ 1 から出力された第 1 温度範囲、第 1 制御装置 C __ 2 から出力された第 2 温度範囲及び第 1 制御装置 C __ 3 から出力された第 3 温度範囲に基づいて、二次側の送水ポンプ 7 __ 1 の水流量を求め、二次側水流計算部 4 1 は、求められた水流量を含む第 2 運転指令を二次側の送水ポンプ 7 __ 1 に出力する。

【 0 0 9 3 】

図 1 0 は、実施の形態 2 に係る空気調和装置のチラーシステム A の第 2 制御装置 5 の第 2 運転指令の出力の流れを説明するためのフローチャートである。なお、図 6 と同一部分には、同一符号を付し、ここでは異なる部分について述べる。

30

【 0 0 9 4 】

第 2 制御装置 5 は、ステップ S 1 7 の処理後、各チラー 1 __ 1、チラー 1 __ 2 及びチラー 1 __ 3 のから出力された温度範囲に基づいて、二次側の送水ポンプ 7 __ 1 の水流量を求め（ステップ S 1 8 ）。

【 0 0 9 5 】

次に、第 2 制御装置 5 は、ステップ S 1 8 で求められた水流量を含む第 2 運転指令を二次側の送水ポンプ 7 __ 1 に出力し（ステップ S 1 9 ）、ステップ S 1 3 の処理に戻る。

【 0 0 9 6 】

< 効果 >

実施の形態 2 に係る空気調和装置のチラーシステム A によれば、水 - 水熱交換器 3 1 により、一次側の行き配管 3 及び戻り配管 4 を流れる水と、二次側の行き配管 8 及び戻り配管 9 を流れる水との熱交換を行なう。従って、一次側の水質が悪い場合、二次側の負荷 2 に水質の悪い水が供給されるのを防止することができる。

40

【 0 0 9 7 】

実施の形態 3 .

次に、実施の形態 3 に係る空気調和装置について説明する。実施の形態 3 に係る空気調和装置は、実施の形態 1 のチラーシステム A 又は実施の形態 2 のチラーシステム A を具備する。

50

【 0 0 9 8 】

図 1 1 は、実施の形態 3 に係る空気調和装置 1 0 3 の一例を示す冷媒回路図である。なお、図 1 1 に示す実線の矢印は、冷房運転時の冷媒の流れ方向を示している。また、図 1 1 に示す破線の矢印は、暖房運転時の冷媒の流れを示している。

【 0 0 9 9 】

実施の形態に係る空気調和装置 1 0 3 は、室内機 1 0 1 と、室外機 1 0 2 とを備えている。室内機 1 0 1 と室外機 1 0 2 とは、冷媒配管 4 0 0 により配管接続されている。室内機 1 0 1 は、室内熱交換器 1 1 0 を有している。室外機 1 0 2 は、圧縮機 2 1 0、四方弁 2 2 0、室外熱交換器 2 3 0 及び膨張弁 2 4 0 を有している。

【 0 1 0 0 】

圧縮機 2 1 0 は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する。ここで、特に限定するものではないが、圧縮機 2 1 0 は、例えばインバータ回路等によって運転周波数を任意に変化させることにより、圧縮機 2 1 0 の容量を変化してもよい。なお、圧縮機 2 1 0 の容量とは、単位時間あたりの冷媒を送り出す量を表すものである。四方弁 2 2 0 は、例えば冷房運転時と暖房運転時とによって冷媒の流れを切り換える弁である。

【 0 1 0 1 】

室外熱交換器 2 3 0 は、冷媒と室外空気との熱交換を行う。室外熱交換器 2 3 0 は、暖房運転時には蒸発器として機能し、冷媒を蒸発させて気化させる。また、室外熱交換器 2 3 0 は、冷房運転時には凝縮器として機能し、冷媒を凝縮して液化させる。

【 0 1 0 2 】

膨張弁 2 4 0 は、冷媒を減圧して膨張させる。例えば、電子式膨張弁等で膨張弁 2 4 0 を構成した場合には、膨張弁 2 4 0 は、図示せぬ制御装置等の指示に基づいて開度調整が行われる。室内熱交換器 1 1 0 は、空調対象空間の空気と冷媒との熱交換を行う。室内熱交換器 1 1 0 は、暖房運転時には凝縮器として機能し、冷媒を凝縮して液化させる。また、室内熱交換器 1 1 0 は、冷房運転時には蒸発器として機能し、冷媒を蒸発させて気化させる。

【 0 1 0 3 】

以上のように空気調和装置 1 0 3 を構成することで、室外機 1 0 2 の四方弁 2 2 0 により冷媒の流れを切り換えることで、暖房運転及び冷房運転を実現することができる。

【 0 1 0 4 】

実施の形態は、例として提示したものであり、請求の範囲を限定することは意図していない。実施の形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、実施の形態の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行なうことができる。これら実施の形態及びその変形は、実施の形態の範囲及び要旨に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 5 】

A チラーシステム、C、C__1、C__2、C__3 第1制御装置、IS、IS__1、IS__2、IS__3 第1センサ、OS、OS__1、OS__2、OS__3 第2センサ、S、S__1、S__2、S__3 第3センサ、1、1__1、1__2、1__3 チラー、2 負荷、3、3__1、3__2、3__3、8 行き配管、4、4__1、4__2、4__3、9 戻り配管、5 第2制御装置、6、6__1 水温センサ、7、7__1 送水ポンプ、11 温度範囲計算部、12 要求検知部、21 運転指令部、22 水流計算部、31 水-水熱交換器、41 二次側水流計算部、101 室内機、102 室外機、103 空気調和装置、110 室内熱交換器、210 圧縮機、220 四方弁、230 室外熱交換器、240 膨張弁、400 冷媒配管。

10

20

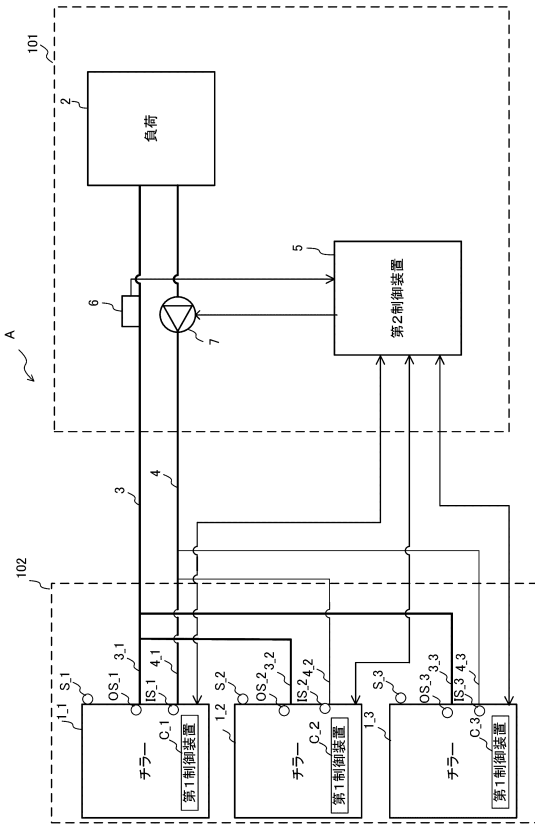
30

40

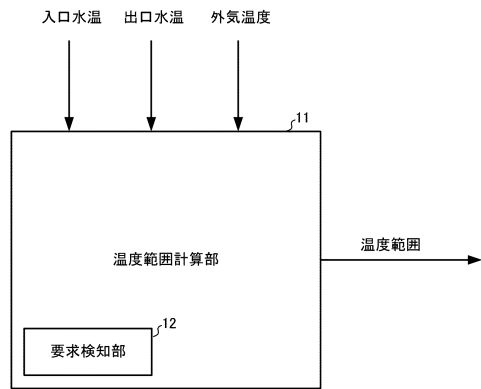
50

【図面】

【図1】



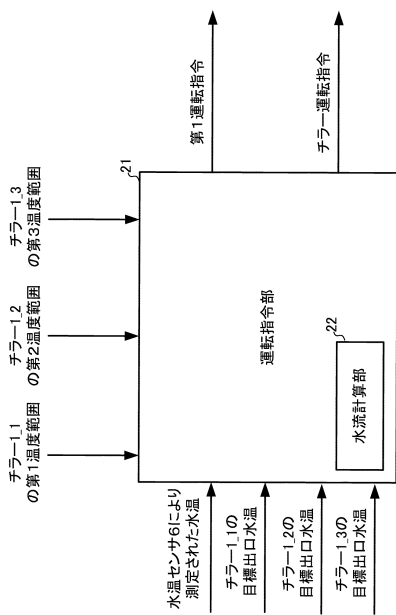
【図2】



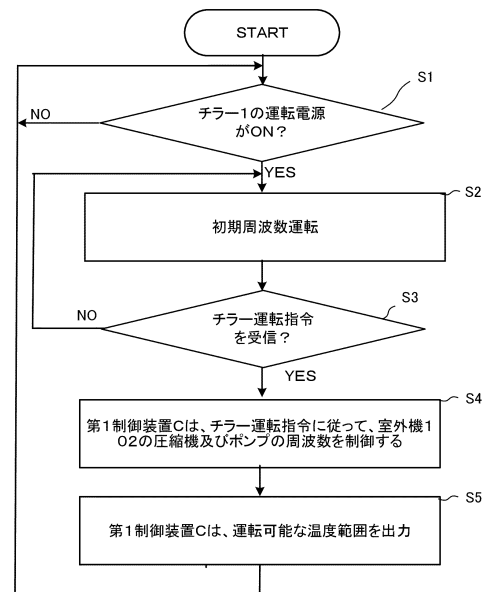
10

20

【図3】



【図4】

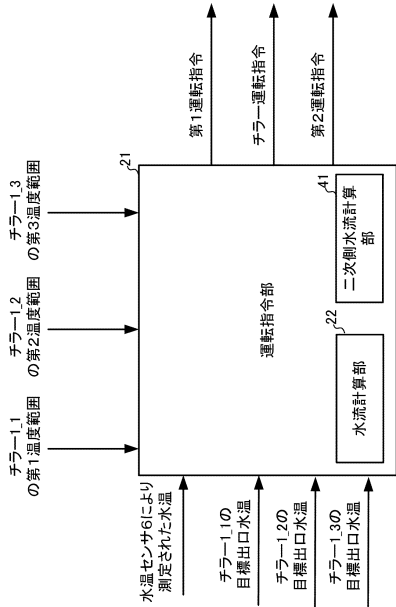


30

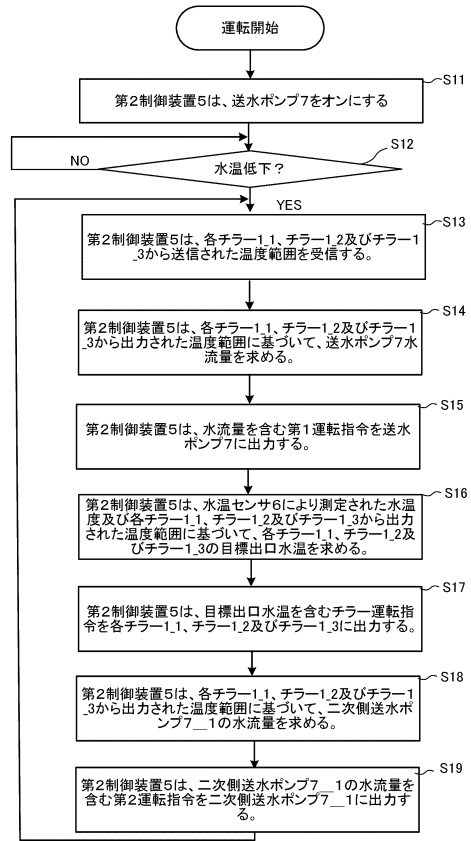
40

50

【図 9】



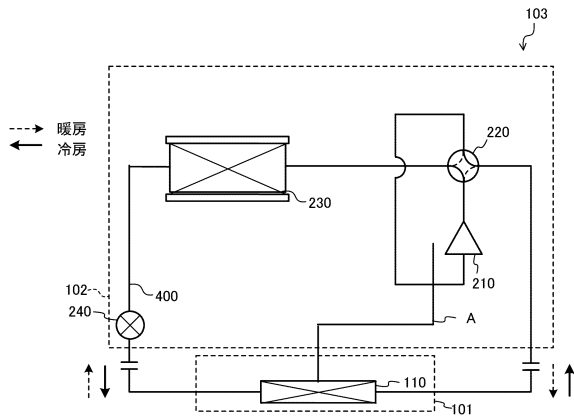
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 五十嵐 公輔

- (56)参考文献 特開2016-44831(JP,A)
特開2003-65585(JP,A)
国際公開第2014/057550(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F25B 1/00
F24F 11/00-11/89