

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年2月20日(20.02.2020)



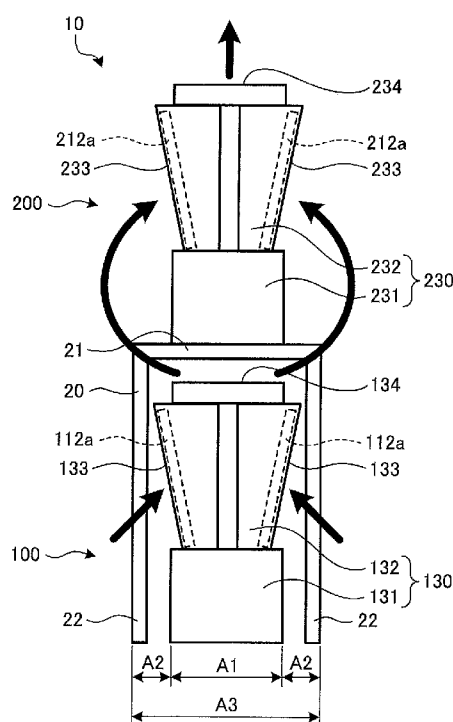
(10) 国際公開番号

WO 2020/035946 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 1/04 (2006.01) *F28F 27/00* (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/030537
- (22) 国際出願日: 2018年8月17日(17.08.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 門脇 仁隆 (KADOWAKI, Kimitaka); 〒1008310 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: HEAT SOURCE MACHINE AND FREE COOLING UNIT

(54) 発明の名称: 熱源機及びフリークーリングユニット



(57) Abstract: A heat source machine according to the present invention comprises: a free cooling unit which has a heating medium circuit that circulates a first liquid heating medium, a first heat source-side heat exchanger that performs heat exchange between the first liquid heating medium and air, a first fan that supplies the air to the first heat source-side heat exchanger, and a first load-side heat exchanger that performs heat exchange between the first liquid heating medium and a second liquid heating medium; and a chiller unit which has a refrigerant circuit that circulates a refrigerant, a second

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

heat source-side heat exchanger that performs heat exchange between the refrigerant and air, a second fan that supplies the air to the second heat source-side heat exchanger, and a second load-side heat exchanger that performs heat exchange between the refrigerant and the second liquid heating medium. The chiller unit is installed above the free cooling unit such that, when viewed from a vertical direction, the chiller unit overlaps with at least part of the free cooling unit.

(57) 要約：熱源機は、第1液状熱媒体を循環させる熱媒体回路と、第1液状熱媒体と空気との熱交換を行う第1熱源側熱交換器と、第1熱源側熱交換器に空気を供給する第1ファンと、第1液状熱媒体と第2液状熱媒体との熱交換を行う第1負荷側熱交換器と、を有するフリークーリングユニットと、冷媒を循環させる冷媒回路と、冷媒と空気との熱交換を行う第2熱源側熱交換器と、第2熱源側熱交換器に空気を供給する第2ファンと、冷媒と第2液状熱媒体との熱交換を行う第2負荷側熱交換器と、を有し、鉛直方向に見たときフリークーリングユニットの少なくとも一部と重なるようにフリークーリングユニットの上方に設置されるチラーユニットと、を備える。

明 細 書

発明の名称：熱源機及びフリークーリングユニット

技術分野

[0001] 本発明は、チラーユニットとフリークーリングユニットとを備える熱源機、及び熱源機に用いられるフリークーリングユニットに関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、複数の空冷式チラーが直列に並ぶように設けられた空冷式チラー群を2群以上並列に備える空冷式チラーシステムが記載されている。各空冷式チラーは、上部に設けられた空気側熱交換室と、下部に設けられた機械室と、空気側熱交換室及び機械室を覆う本体カバーと、からなる。空気側熱交換室には、冷媒の凝縮熱を空気に放熱する空気側熱交換器が設けられている。機械室には、冷媒の蒸発熱を水から吸熱する冷水側熱交換器が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-148275号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] チラーユニットは、水方式の空調設備の熱源機として用いられる。空調負荷が高い場合には、特許文献1の記載のように複数のチラーユニットが設けられる。この場合、各チラーユニットの物理的な設置スペースに加えて、チラーユニット毎にサービススペースが確保される必要がある。一般に、データセンターのように単位面積当たりの空調負荷が高い場所では、熱源機を設置できるスペースが狭い場合が多い。このため、単位設置面積当たりの熱源機の能力が低い場合、空調負荷に応じた熱源機を設置するのが困難になるという課題があった。

[0005] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、単位

設置面積当たりの能力を向上できる熱源機及びフリークーリングユニット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

[0006] 本発明に係る熱源機は、第1液状熱媒体を循環させる熱媒体回路と、前記熱媒体回路に設けられ前記第1液状熱媒体と空気との熱交換を行う第1熱源側熱交換器と、前記第1熱源側熱交換器に空気を供給する第1ファンと、前記熱媒体回路に設けられ前記第1液状熱媒体と第2液状熱媒体との熱交換を行う第1負荷側熱交換器と、を有するフリークーリングユニットと、冷媒を循環させる冷媒回路と、前記冷媒回路に設けられ前記冷媒と空気との熱交換を行う第2熱源側熱交換器と、前記第2熱源側熱交換器に空気を供給する第2ファンと、前記冷媒回路に設けられ前記冷媒と前記第2液状熱媒体との熱交換を行う第2負荷側熱交換器と、を有し、鉛直方向に見たとき前記フリークーリングユニットの少なくとも一部と重なるように前記フリークーリングユニットの上方に設置されるチラーユニットと、を備えるものである。

本発明に係るフリークーリングユニットは、第1液状熱媒体を循環させる熱媒体回路と、前記熱媒体回路に設けられ前記第1液状熱媒体と空気との熱交換を行う熱源側熱交換器と、前記熱源側熱交換器に空気を供給するファンと、前記熱媒体回路に設けられ前記第1液状熱媒体と第2液状熱媒体との熱交換を行う負荷側熱交換器と、前記ファンを制御するように構成された制御部と、を備え、前記制御部は、前記熱源側熱交換器を通過した空気の温度である排気温度に基づいて前記ファンの回転速度を制御するものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、設置面積の拡大を抑えつつフリークーリングユニット及びチラーユニットの双方を設置できるため、熱源機の単位設置面積当たりの能力を向上できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1に係る熱源機10の構成を示す回路図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る熱源機10の構成を示す正面図である。

[図3]本発明の実施の形態１に係る熱源機１０の冬期における動作の例を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態１に係る熱源機１０の中間期における動作の例を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態１に係る熱源機１０の夏期における動作の例を示す図である。

[図6]本発明の実施の形態１に係る熱源機１０のフリークーリングユニット１００の制御部１２０で実行される制御の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態１．

本発明の実施の形態１に係る熱源機及びフリークーリングユニットについて説明する。本実施の形態の熱源機は、水又はブライン等の液状熱媒体を用いて熱が搬送される、いわゆる水方式の空調設備に用いられる。当該空調設備の空調対象は、例えば、一年を通して冷房負荷が生じるデータセンター等の空調空間である。熱源機は、空調空間の外部に位置する熱源機設置スペースに設置されている。熱源機設置スペースは、例えば屋外に設けられている。

[0010] 図１は、本実施の形態に係る熱源機１０の構成を示す回路図である。図１に示すように、熱源機１０は、フリークーリングユニット１００と、チラーユニット２００と、を有するハイブリッド型の熱源機である。熱源機１０は、熱媒体回路３００に接続されており、熱媒体回路３００内を循環する熱媒体を冷却するように構成されている。熱媒体回路３００内の熱媒体としては、水又はブライン等の液状熱媒体が用いられている。熱媒体回路３００において、フリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００は互いに直列に接続されており、チラーユニット２００はフリークーリングユニット１００の下流側に接続されている。熱媒体回路３００内の熱媒体を圧送するポンプは、フリークーリングユニット１００又はチラーユニット２００の内部に設けられていてもよいし、フリークーリングユニット１００及びチラー

ユニット２００の外部に設けられていてもよい。熱媒体回路３００は、空調空間を空調するファンコイルユニット等の室内機（図示せず）に接続されている。

[0011] フリークーリングユニット１００は、熱媒体回路３００内の熱媒体を流入させる流入口１０１と、当該熱媒体を流出させる流出口１０２と、を有している。フリークーリングユニット１００は、熱媒体回路３００とは別に、フリークーリングユニット１００内で熱媒体を循環させる熱媒体回路１１０を有している。熱媒体回路１１０内の熱媒体としては、水又はブライン等の液状熱媒体が用いられている。以下、熱媒体回路１１０内の熱媒体を「第１液状熱媒体」という場合があり、熱媒体回路３００内の熱媒体を「第２液状熱媒体」という場合がある。熱媒体回路１１０には、ポンプ１１１、熱源側熱交換器１１２ａ、熱源側熱交換器１１２ｂ及び負荷側熱交換器１１３が設けられている。ポンプ１１１は、熱媒体回路１１０内の第１液状熱媒体を圧送する流体機械である。ポンプ１１１は、可変の周波数で駆動される。

[0012] 熱源側熱交換器１１２ａ及び熱源側熱交換器１１２ｂのそれぞれは、第１液状熱媒体と室外空気との熱交換を行う、いわゆる水－空気熱交換器である。熱源側熱交換器１１２ａ及び熱源側熱交換器１１２ｂには、パレルフロー型の熱交換器が用いられる。熱源側熱交換器１１２ａ及び熱源側熱交換器１１２ｂは、熱媒体回路１１０において互いに並列に接続されている。熱源側熱交換器１１２ａ及び熱源側熱交換器１１２ｂは、空気の流れに対しても互いに並列に配置されている。熱源側熱交換器１１２ａは、図２を用いて後述するように、２列の熱交換器を有していてもよい。この場合、２列の熱交換器は、熱媒体回路１１０において互いに並列に接続され、空気の流れに対しても互いに並列に配置される。同様に、熱源側熱交換器１１２ｂは、２列の熱交換器を有していてもよい。

[0013] 負荷側熱交換器１１３は、熱媒体回路１１０内の第１液状熱媒体と熱媒体回路３００内の第２液状熱媒体との熱交換を行う、いわゆる水－水熱交換器である。負荷側熱交換器１１３は、第１液状熱媒体を流通させる第１流路１

13aと、第2液状熱媒体を流通させる第2流路113bと、を有している。第1流路113aと第2流路113bとは、隔板を介して互いに隣接して設けられている。負荷側熱交換器113は、第1流路113a内の第1液状熱媒体の流れと第2流路113b内の第2液状熱媒体の流れとが対向流となるように構成されている。これにより、第1液状熱媒体と第2液状熱媒体との温度差を確保できるため、負荷側熱交換器113での熱交換率を高めることができる。

[0014] 熱媒体回路110には、熱源側熱交換器112a及び熱源側熱交換器112bを通らずに第1液状熱媒体を循環させるバイパス回路114が設けられている。バイパス回路114には、バイパス回路114を流通する第1液状熱媒体の流量を調節する流量調節弁115が設けられている。

[0015] また、フリークーリングユニット100は、熱源側熱交換器112aに空気を供給するファン116aと、熱源側熱交換器112bに空気を供給するファン116bと、を有している。ファン116a及びファン116bのそれぞれは、可変の回転速度で駆動される。

[0016] さらに、フリークーリングユニット100は、ポンプ111、流量調節弁115、ファン116a及びファン116bを制御する制御部120を有している。制御部120は、CPU、ROM、RAM、I/Oポート等を備えたマイクロコンピュータを有している。制御部120は、後述するチラーユニット200の制御部220との間で相互に通信できるように構成されている。

[0017] フリークーリングユニット100には、温度センサ121、122a、122bが設けられている。温度センサ121は、負荷側熱交換器113の第2流路113bから流出した第2液状熱媒体の出口温度を検出し、検出信号を制御部120に出力するように構成されている。温度センサ122aは、熱源側熱交換器112aを通過した空気の出口温度、すなわち排気温度を検出し、検出信号を制御部120に出力するように構成されている。温度センサ122bは、熱源側熱交換器112bを通過した空気の出口温度、すなわ

ち排気温度を検出し、検出信号を制御部 120 に出力するように構成されている。また、フリークーリングユニット 100 には、室外空気の温度を検出する外気温度センサが必要に応じて設けられている。

[0018] フリークーリングユニット 100 は、冷凍サイクルを利用せず、熱媒体回路 110 内の第 1 液状熱媒体を介した室外空気との熱交換によって熱媒体回路 300 内の第 2 液状熱媒体を冷却するように構成されている。第 1 液状熱媒体は、相変化せずに液体のままで熱媒体回路 110 内を循環する。フリークーリングユニット 100 は、密閉式の冷却塔として機能する。

[0019] ポンプ 111 により圧送された熱媒体回路 110 内の第 1 液状熱媒体は、熱源側熱交換器 112a 及び熱源側熱交換器 112b に流入する。熱源側熱交換器 112a では、流入した第 1 液状熱媒体と、ファン 116a により供給される室外空気との熱交換が行われ、第 1 液状熱媒体が冷却される。熱源側熱交換器 112b では、流入した第 1 液状熱媒体と、ファン 116b により供給される室外空気との熱交換が行われ、第 1 液状熱媒体が冷却される。必要に応じて、バイパス回路 114 を流通する第 1 液状熱媒体の流量が流量調節弁 115 によって調節される。

[0020] 冷却された第 1 液状熱媒体は、負荷側熱交換器 113 の第 1 流路 113a に流入する。一方、不図示の室内機から流出した熱媒体回路 300 内の第 2 液状熱媒体は、負荷側熱交換器 113 の第 2 流路 113b に流入する。負荷側熱交換器 113 では、第 1 流路 113a を流通する第 1 液状熱媒体と、第 2 流路 113b を流通する第 2 液状熱媒体と、の熱交換が行われる。これにより、熱媒体回路 300 内の第 2 液状熱媒体が冷却される。

[0021] チラーユニット 200 は、第 2 液状熱媒体を流入させる流入口 201 と、当該第 2 液状熱媒体を流出させる流出口 202 と、を有している。流入口 201 は、熱媒体回路 300 の一部を構成する熱媒体配管 301 を介して、フリークーリングユニット 100 の流出口 102 に接続されている。

[0022] チラーユニット 200 は、冷媒を循環させる冷媒回路 210 を有している。冷媒回路 210 では、圧縮、凝縮、膨張及び蒸発の 4 行程を含む冷凍サイ

クルが実行される。冷媒回路 210 には、圧縮機 211a、圧縮機 211b、熱源側熱交換器 212a、熱源側熱交換器 212b、減圧装置 213a、減圧装置 213b、負荷側熱交換器 214 及びアキュムレータ 215 が設けられている。圧縮機 211a 及び圧縮機 211b のそれぞれは、アキュムレータ 215 内の低圧のガス冷媒を吸入して圧縮し、高圧のガス冷媒として吐出する流体機械である。圧縮機 211a 及び圧縮機 211b は、冷媒回路 210 において互いに並列に接続されている。圧縮機 211a 及び圧縮機 211b のそれぞれは、可変の周波数で駆動される。

[0023] 熱源側熱交換器 212a 及び熱源側熱交換器 212b のそれぞれは、冷媒と室外空気との熱交換を行う、いわゆる冷媒－空気熱交換器である。熱源側熱交換器 212a 及び熱源側熱交換器 212b のそれぞれは、ガス冷媒を凝縮させる凝縮器として機能する。熱源側熱交換器 212a 及び熱源側熱交換器 212b には、パレルフロー型の熱交換器が用いられる。熱源側熱交換器 212a 及び熱源側熱交換器 212b は、冷媒回路 210 において互いに並列に接続されている。熱源側熱交換器 212a 及び熱源側熱交換器 212b は、空気の流れに対しても互いに並列に配置されている。熱源側熱交換器 212a は、図 2 を用いて後述するように、2 列の熱交換器を有していてもよい。この場合、2 列の熱交換器は、冷媒回路 210 において互いに並列に接続され、空気の流れに対しても互いに並列に配置される。同様に、熱源側熱交換器 212b は、2 列の熱交換器を有していてもよい。

[0024] 減圧装置 213a 及び減圧装置 213b のそれぞれは、高圧の液冷媒を減圧して低圧の二相冷媒とするように構成されている。減圧装置 213a 及び減圧装置 213b のそれぞれとしては、開度を調整可能な電子膨張弁が用いられている。

[0025] 負荷側熱交換器 214 は、冷媒回路 210 内の冷媒と熱媒体回路 300 内の第 2 液状熱媒体との熱交換を行う、いわゆる冷媒－水熱交換器である。負荷側熱交換器 214 は、二相冷媒を蒸発させる蒸発器として機能する。負荷側熱交換器 214 は、冷媒回路 210 内の冷媒を流通させる第 1 流路 214

a 及び第 1 流路 2 1 4 b と、熱媒体回路 3 0 0 内の第 2 液状熱媒体を流通させる第 2 流路 2 1 4 c と、を有している。第 2 流路 2 1 4 c は、隔板を介して第 1 流路 2 1 4 a 及び第 1 流路 2 1 4 b のいずれとも隣接して設けられている。第 1 流路 2 1 4 a には、減圧装置 2 1 3 a で減圧された冷媒が流入し、第 1 流路 2 1 4 b には、減圧装置 2 1 3 b で減圧された冷媒が流入する。減圧装置 2 1 3 a 及び第 1 流路 2 1 4 a と、減圧装置 2 1 3 b 及び第 1 流路 2 1 4 b とは、冷媒回路 2 1 0 において互いに並列に接続されている。負荷側熱交換器 2 1 4 は、第 1 流路 2 1 4 a 内及び第 1 流路 2 1 4 b 内の冷媒の流れと第 2 流路 2 1 4 c 内の第 2 液状熱媒体の流れとが対向流となるように構成されている。ただし、負荷側熱交換器 2 1 4 は、第 1 流路 2 1 4 a 内及び第 1 流路 2 1 4 b 内の冷媒の流れと第 2 流路 2 1 4 c 内の第 2 液状熱媒体の流れとが並行流となるように構成されていてもよい。

[0026] アキュムレータ 2 1 5 は、負荷側熱交換器 2 1 4 から流出した冷媒を気液分離するとともに、余剰の液冷媒を貯留するように構成されている。

[0027] また、チラーユニット 2 0 0 は、熱源側熱交換器 2 1 2 a に空気を供給するファン 2 1 6 a と、熱源側熱交換器 2 1 2 b に空気を供給するファン 2 1 6 b と、を有している。ファン 2 1 6 a 及びファン 2 1 6 b のそれぞれは、可変の回転速度で駆動される。

[0028] さらに、チラーユニット 2 0 0 は、圧縮機 2 1 1 a、圧縮機 2 1 1 b、減圧装置 2 1 3 a、減圧装置 2 1 3 b、ファン 2 1 6 a 及びファン 2 1 6 b を制御する制御部 2 2 0 を有している。制御部 2 2 0 は、CPU、ROM、RAM、I/Oポート等を備えたマイクロコンピュータを有している。制御部 2 2 0 は、フリークーリングユニット 1 0 0 の制御部 1 2 0 との間で相互に通信できるように構成されている。

[0029] チラーユニット 2 0 0 には、温度センサ 2 2 1 が設けられている。温度センサ 2 2 1 は、負荷側熱交換器 2 1 4 の第 2 流路 2 1 4 c から流出した第 2 液状熱媒体の出口温度を検出し、検出信号を制御部 2 2 0 に出力するように構成されている。また、チラーユニット 2 0 0 には、室外空気の温度を検出

する外気温度センサが必要に応じて設けられている。

[0030] 圧縮機 2 1 1 a 及び圧縮機 2 1 1 b から吐出された高圧のガス冷媒は、凝縮器として機能する熱源側熱交換器 2 1 2 a 又は熱源側熱交換器 2 1 2 b に流入する。熱源側熱交換器 2 1 2 a では、流入したガス冷媒と、ファン 2 1 6 a により供給される室外空気との熱交換が行われる。熱源側熱交換器 2 1 2 b では、流入したガス冷媒と、ファン 2 1 6 b により供給される室外空気との熱交換が行われる。これにより、熱源側熱交換器 2 1 2 a 及び熱源側熱交換器 2 1 2 b のそれぞれでは、ガス冷媒が凝縮し、凝縮熱が室外空気に放熱される。熱源側熱交換器 2 1 2 a 及び熱源側熱交換器 2 1 2 b で凝縮した液冷媒は、減圧装置 2 1 3 a 又は減圧装置 2 1 3 b で減圧され、低圧の二相冷媒となる。

[0031] 減圧装置 2 1 3 a で減圧された二相冷媒は、負荷側熱交換器 2 1 4 の第 1 流路 2 1 4 a に流入する。減圧装置 2 1 3 b で減圧された二相冷媒は、負荷側熱交換器 2 1 4 の第 1 流路 2 1 4 b に流入する。一方、フリークーリングユニット 1 0 0 から流出した第 2 液状熱媒体は、負荷側熱交換器 2 1 4 の第 2 流路 2 1 4 c に流入する。負荷側熱交換器 2 1 4 では、第 1 流路 2 1 4 a 及び第 1 流路 2 1 4 b を流通する二相冷媒と、第 2 流路 2 1 4 c を流通する第 2 液状熱媒体と、の熱交換が行われる。これにより、第 1 流路 2 1 4 a 及び第 1 流路 2 1 4 b を流通する二相冷媒が蒸発するとともに、第 2 流路 2 1 4 c を流通する第 2 液状熱媒体が冷却される。負荷側熱交換器 2 1 4 で蒸発したガス冷媒は、アキュムレータ 2 1 5 を経由して圧縮機 2 1 1 a 及び圧縮機 2 1 1 b に吸入される。

[0032] 図 2 は、本実施の形態に係る熱源機 1 0 の構成を示す正面図である。図 2 では、所定の熱源機設置スペースに実際に設置された熱源機 1 0 の構成を示している。図 2 中の上下方向は、鉛直上下方向を表している。図 2 中の太矢印は、フリークーリングユニット 1 0 0 及びチラーユニット 2 0 0 の双方が運転している場合の空気の流れを表している。

[0033] 図 2 に示すように、フリークーリングユニット 1 0 0 は、図 1 に示した熱

媒体回路 110 等を収容する筐体 130 を有している。筐体 130 は、下部筐体 131 と、下部筐体 131 上に配置された上部筐体 132 と、を有している。下部筐体 131 には、熱媒体回路 110、ポンプ 111、負荷側熱交換器 113 及び制御部 120 等が収容されている。上部筐体 132 には、熱源側熱交換器 112a、熱源側熱交換器 112b、ファン 116a 及びファン 116b が収容されている。上部筐体 132 の 2 つの側面のそれぞれには、吸気口 133 が形成されている。上部筐体 132 の上面には、排気口 134 が形成されている。筐体 130 は、上部筐体 132 の上記 2 つの側面が斜め下向きに傾斜した Y 字形の構造を有している。

[0034] 熱源側熱交換器 112a を構成する 2 列の熱交換器は、上部筐体 132 の上記 2 つの側面のそれぞれに沿って配置されている。図 2 では図示していないが、熱源側熱交換器 112b を構成する 2 列の熱交換器も同様に、上部筐体 132 の上記 2 つの側面のそれぞれに沿って配置されている。ファン 116a 及びファン 116b は、排気口 134 が形成された上部筐体 132 の上面に沿って配置されている。ファン 116a 及びファン 116b が動作すると、筐体 130 の側方の空気が吸気口 133 を介して上部筐体 132 内に吸い込まれる。上部筐体 132 内に吸い込まれた空気は、熱源側熱交換器 112a 又は熱源側熱交換器 112b を通過して第 1 液状熱媒体から吸熱し、排気口 134 から上向きに吹き出される。すなわち、フリークーリングユニット 100 は、側方から吸い込んだ空気を上方に吹き出すトップフロー型の構造を有している。

[0035] チラーユニット 200 は、図 1 に示した冷媒回路 210 等を収容する筐体 230 を有している。筐体 230 は、下部筐体 231 と、下部筐体 231 上に配置された上部筐体 232 と、を有している。下部筐体 231 には、冷媒回路 210、圧縮機 211a、211b、減圧装置 213a、213b、負荷側熱交換器 214、アキュムレータ 215 及び制御部 220 が収容されている。上部筐体 232 には、熱源側熱交換器 212a、熱源側熱交換器 212b、ファン 216a 及びファン 216b が収容されている。上部筐体 23

2の2つの側面のそれぞれには、吸気口233が形成されている。上部筐体232の上面には、排気口234が形成されている。筐体230は、上部筐体232の上記2つの側面が斜め下向きに傾斜したY字形の構造を有している。

[0036] 熱源側熱交換器212aを構成する2列の熱交換器は、上部筐体232の上記2つの側面のそれぞれに沿って配置されている。図2では図示していないが、熱源側熱交換器212bを構成する2列の熱交換器も同様に、上部筐体232の上記2つの側面のそれぞれに沿って配置されている。ファン216a及びファン216bは、排気口234が形成された上部筐体232の上面に沿って配置されている。ファン216a及びファン216bが動作すると、筐体230の側方の空気が吸気口233を介して上部筐体232内に吸い込まれる。上部筐体232内に吸い込まれた空気は、熱源側熱交換器212a又は熱源側熱交換器212bを通過して冷媒から吸熱し、排気口234から上向きに吹き出される。すなわち、チラーユニット200は、側方から吸い込んだ空気を上方に吹き出すトップフロー型の構造を有している。チラーユニット200の筐体230は、フリークーリングユニット100の筐体130と共通の仕様とすることができる。この場合、筐体230の形状及び外形寸法は、筐体130の形状及び外形寸法と同一となる。

[0037] 熱源機10は、チラーユニット200を下方から支持する架台20を有している。架台20は、チラーユニット200が設置される水平な台部21と、台部21の端部から下方に延びた複数の脚部22と、を有している。台部21の下方には、フリークーリングユニット100を設置可能な空間が確保されている。熱源機10を設置する際には、チラーユニット200は台部21上に設置され、フリークーリングユニット100は台部21の下方、すなわち架台20の内側に設置される。これにより、フリークーリングユニット100及びチラーユニット200は上下2段に設置され、チラーユニット200はフリークーリングユニット100の上方に設置される。鉛直方向に見ると、チラーユニット200の少なくとも一部は、フリークーリングユニッ

ト１００の少なくとも一部と重なる。チラーユニット２００は、フリークーリングユニット１００の真上に設置されるようにしてもよい。この場合、鉛直方向に見ると、チラーユニット２００の全体がフリークーリングユニット１００の全体と重なる。

[0038] ここで、フリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００のそれぞれの物理的な設置面積をいずれも $A1$ とし、フリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００のそれぞれのサービススペースの面積をいずれも $A2$ とする。この場合、フリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００のそれぞれに必要な設置面積 $A3$ は、 $A1$ と $A2$ の和となる（ $A3 = A1 + A2$ ）。本実施の形態では、チラーユニット２００がフリークーリングユニット１００の真上に設置され、チラーユニット２００の全体がフリークーリングユニット１００の全体と重なっている。このため、フリークーリングユニット１００又はチラーユニット２００の一方に必要な設置面積 $A3$ に相当するスペースに、フリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００の双方を設置することができる。

[0039] フリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００が設置された後、フリークーリングユニット１００とチラーユニット２００との間は、熱媒体配管３０１（図２では図示せず）及び必要な電気配線を介して接続される。

[0040] 次に、本実施の形態に係る熱源機１０の動作について説明する。熱源機１０の動作は、大別すると冬期、中間期及び夏期で異なっている。冬期、中間期及び夏期のいずれに該当するかは、例えば外気温度に基づいて判断される。

[0041] 図３は、本実施の形態に係る熱源機１０の冬期における動作の例を示す図である。外気温度が低い冬期には、チラーユニット２００が停止し、フリークーリングユニット１００が運転する。フリークーリングユニット１００のみによって熱媒体回路３００内の第２液状熱媒体が冷却されるため、熱源機１０の運転効率を極めて高くすることができる。フリークーリングユニット

100の運転効率は、外気温度が低いほど高くなる。

[0042] フリークーリングユニット100において、ポンプ111の駆動周波数、ファン116a及びファン116bの回転速度、並びに流量調節弁115の開度は、負荷側熱交換器113から流出した第2液状熱媒体の出口温度に基づき、制御部120により制御される。負荷側熱交換器113で冷却された第2液状熱媒体は、停止状態のチラーユニット200を経由して、不図示の室内機に供給される。

[0043] 図4は、本実施の形態に係る熱源機10の中間期における動作の例を示す図である。中間期には、フリークーリングユニット100及びチラーユニット200の双方が運転する。これにより、熱源機10の負荷の一部がフリークーリングユニット100で処理され、チラーユニット200の負荷が軽減されるため、熱源機10の運転効率を高めることができる。

[0044] 熱源機10から流出する第2液状熱媒体の出口温度は、熱源機10の後段側のチラーユニット200によって調節される。このため、前段側のフリークーリングユニット100では、ポンプ111の駆動周波数及び流量調節弁115の開度がそれぞれ一定の値に設定されるようにしてもよい。本実施の形態では、ファン116a及びファン116bの回転速度は、図6を用いて後述するように、排気温度に基づいて制御される。

[0045] 図5は、本実施の形態に係る熱源機10の夏期における動作の例を示す図である。外気温度が高い夏期には、フリークーリングユニット100が停止し、チラーユニット200が運転する。これにより、フリークーリングユニット100によって第2液状熱媒体を冷却するのが困難となる夏期にも、チラーユニット200によって第2液状熱媒体を冷却することができる。

[0046] 図6は、本実施の形態に係る熱源機10のフリークーリングユニット100の制御部120で実行される制御の流れを示すフローチャートである。図6に示す制御は、フリークーリングユニット100の運転中に所定の時間間隔で繰り返し実行される。

[0047] ステップS1では、制御部120は、チラーユニット200の制御部22

０との通信によって取得される情報に基づき、チラーユニット２００が運転中であるか否かを判定する。チラーユニット２００が運転中である場合にはステップＳ２に進み、チラーユニット２００が停止中である場合には処理を終了する。

[0048] ステップＳ２では、制御部１２０は、外気温度が１０℃以下であるか否かを判定する。ここで、１０℃という値は、第１閾値温度の一例である。外気温度が１０℃以下である場合にはステップＳ３に進み、外気温度が１０℃よりも高い場合にはステップＳ４に進む。

[0049] ステップＳ３では、制御部１２０は、温度センサ１２２ａで検出される排気温度が１５℃以上となるようにファン１１６ａの回転速度を制御するとともに、温度センサ１２２ｂで検出される排気温度が１５℃以上となるようにファン１１６ｂの回転速度を制御する。例えば、制御部１２０は、温度センサ１２２ａで検出される排気温度が１５℃未満である場合にはファン１１６ａの回転速度を上昇させ、当該排気温度が１５℃以上である場合にはファン１１６ａの回転速度を維持する。ここで、１５℃という値は、排気温度の目標温度範囲の下限值の一例である。

[0050] ステップＳ４では、制御部１２０は、外気温度が２０℃以上であるか否かを判定する。ここで、２０℃という値は、第２閾値温度の一例である。外気温度が２０℃以上である場合にはステップＳ５に進み、外気温度が２０℃未満である場合には処理を終了する。

[0051] ステップＳ５では、制御部１２０は、温度センサ１２２ａで検出される排気温度が２５℃以下となるようにファン１１６ａの回転速度を制御するとともに、温度センサ１２２ｂで検出される排気温度が２５℃以下となるようにファン１１６ｂの回転速度を制御する。例えば、制御部１２０は、温度センサ１２２ａで検出される排気温度が２５℃よりも高い場合にはファン１１６ａの回転速度を低下させ、当該排気温度が２５℃以下である場合にはファン１１６ａの回転速度を維持する。ここで、２５℃という値は、排気温度の目標温度範囲の上限値の一例である。

[0052] このように、ステップS 2～ステップS 5では、温度センサ1 2 2 a及び温度センサ1 2 2 bで検出される排気温度に基づいて、ファン1 1 6 a及びファン1 1 6 bの回転速度がそれぞれ制御される。これにより、フリークーリングユニット1 0 0の排気口1 3 4から排出される空気の温度は、目標温度範囲に維持される。フリークーリングユニット1 0 0の排気口1 3 4から排出される空気は、室外空気よりも高温である。このため、図2の太矢印で示したように、フリークーリングユニット1 0 0の排気口1 3 4から排出された空気は上方に流れ、チラーユニット2 0 0に吸い込まれる。特に、本実施の形態ではフリークーリングユニット1 0 0及びチラーユニット2 0 0がいずれもトップフロー型であるため、フリークーリングユニット1 0 0の排気口1 3 4から排出された空気は、より円滑にチラーユニット2 0 0に吸い込まれる。チラーユニット2 0 0に吸い込まれた空気は、チラーユニット2 0 0の熱源側熱交換器2 1 2 a及び熱源側熱交換器2 1 2 bに供給される。

[0053] チラーユニット2 0 0の熱源側熱交換器2 1 2 a及び熱源側熱交換器2 1 2 bに供給される空気の温度が低すぎると、冷媒回路2 1 0の高圧圧力が低下し、冷媒回路2 1 0の運転継続が困難になる場合がある。一方、チラーユニット2 0 0の熱源側熱交換器2 1 2 a及び熱源側熱交換器2 1 2 bに供給される空気の温度が高すぎると、冷媒回路2 1 0の運転効率が低下してしまう場合がある。本実施の形態では、フリークーリングユニット1 0 0から排出される空気の温度が目標温度範囲に維持されるため、熱源側熱交換器2 1 2 a及び熱源側熱交換器2 1 2 bに供給される空気の温度を上記目標温度範囲と同程度に維持することができる。したがって、冷媒回路2 1 0の運転を安定して継続できるとともに、冷媒回路2 1 0の運転効率の低下を抑制することができる。

[0054] 以上説明したように、本実施の形態に係る熱源機1 0は、フリークーリングユニット1 0 0と、チラーユニット2 0 0と、を備えている。フリークーリングユニット1 0 0は、第1液状熱媒体を循環させる熱媒体回路1 1 0と、熱媒体回路1 1 0に設けられ第1液状熱媒体と空気との熱交換を行う熱源

側熱交換器 112a、112b と、第1熱源側熱交換器 112a、112b に空気を供給するファン 116a、116b と、熱媒体回路 110 に設けられ第1液状熱媒体と第2液状熱媒体との熱交換を行う負荷側熱交換器 113 と、を有している。チラーユニット 200 は、冷媒を循環させる冷媒回路 210 と、冷媒回路 210 に設けられ冷媒と空気との熱交換を行う熱源側熱交換器 212a、212b と、熱源側熱交換器 212a、212b に空気を供給するファン 216a、216b と、冷媒回路 210 に設けられ冷媒と第2液状熱媒体との熱交換を行う負荷側熱交換器 214 と、を有している。チラーユニット 200 は、鉛直方向に見たときフリークーリングユニット 100 の少なくとも一部と重なるように、フリークーリングユニット 100 の上方に設置される。ここで、熱源側熱交換器 112a、112b は、第1熱源側熱交換器の一例である。ファン 116a、116b は、第1ファンの一例である。負荷側熱交換器 113 は、第1負荷側熱交換器の一例である。熱源側熱交換器 212a、212b は、第2熱源側熱交換器の一例である。ファン 216a、216b は、第2ファンの一例である。負荷側熱交換器 214 は、第2負荷側熱交換器の一例である。

[0055] この構成によれば、チラーユニット 200 は、鉛直方向に見たときフリークーリングユニット 100 の少なくとも一部と重なるように設置される。このため、熱源機 10 の設置面積の拡大を抑えつつ、フリークーリングユニット 100 及びチラーユニット 200 の双方を設置することができる。したがって、チラーユニットのみで構成された熱源機と比較して、熱源機 10 の単位設置面積当たりの能力を向上できる。

[0056] また、チラーユニット 200 がフリークーリングユニット 100 の下方に設置される場合、チラーユニット 200 からの高温の排気がフリークーリングユニット 100 に吸気されてしまう。このため、フリークーリングユニット 100 の性能が大幅に低下してしまう。これに対し、本実施の形態では、チラーユニット 200 がフリークーリングユニット 100 の上方に設置されるため、チラーユニット 200 からの高温の排気がフリークーリングユニッ

ト１００に吸気されるのを防ぐことができる。フリークーリングユニット１００では冷媒が用いられていないため、熱源側熱交換器１１２a、１１２bでの熱交換量は比較的少なく、フリークーリングユニット１００からの排気の温度はさほど高くない。このため、フリークーリングユニット１００からの排気がチラーユニット２００に吸気されたとしても、チラーユニット２００の性能低下はほとんど生じない。

[0057] また、本実施の形態では、上下２段に設置されるフリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００をモジュール化し、そのモジュールを複数台並列して設置することにより、通常のチラーユニットの台数制御システムと同等のシステムを構築できる。

[0058] さらに、チラーユニット２００がフリークーリングユニット１００の上方に設置されることから、チラーユニット２００を高さの高い位置に設置することができる。一般にフリークーリングユニット１００の高さ寸法は２m以上であるため、フリークーリングユニット１００が地面上に設置されるとすると、チラーユニット２００は地面からの高さが２m以上となる位置に設置される。このため、チラーユニット２００内の圧縮機２１１a、２１１b等の音源から、規格で定められている騒音測定点までの３次元的な距離を長くすることができる。したがって、本実施の形態の熱源機１０では、少なくともチラーユニット２００に関し、規格上の騒音レベルを低下させることができる。また、本実施の形態の熱源機１０では、チラーユニット２００内の音源が人の頭上に位置するため、人が実際に感じる騒音レベルも低下させることができる。

[0059] また、本実施の形態に係る熱源機１０は、台部２１と、台部２１から下方に延びた脚部２２と、を有する架台２０をさらに備えている。チラーユニット２００は台部２１上に設置され、フリークーリングユニット１００は台部２１の下方に設置される。この構成によれば、フリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００の２段設置を容易に実現することができる。

[0060] また、本実施の形態に係る熱源機１０において、フリークーリングユニッ

ト１００は、ファン１１６ a、１１６ bを制御するように構成された制御部１２０をさらに有している。制御部１２０は、チラーユニット２００が運転している場合、熱源側熱交換器１１２ a、１１２ bを通過した空気の温度である排気温度に基づいてファン１１６ a、１１６ bの回転速度を制御する。この構成によれば、チラーユニット２００に吸気される空気の温度を所定の温度範囲内に維持することができる。したがって、チラーユニット２００において、冷媒回路２１０の運転を安定して継続できるとともに、冷媒回路２１０の運転効率の低下を抑制することができる。

[0061] また、本実施の形態に係る熱源機１０において、制御部１２０は、外気温度が第１閾値温度以下である場合、排気温度が目標温度範囲の下限值以上となるようにファン１１６ a、１１６ bの回転速度を制御する。また制御部１２０は、外気温度が第１閾値温度よりも高い第２閾値温度以上である場合、排気温度が目標温度範囲の上限値以下となるようにファン１１６ a、１１６ bの回転速度を制御する。この構成によれば、チラーユニット２００に吸気される空気の温度を所定の温度範囲内に維持することができる。

[0062] また、本実施の形態に係るフリークーリングユニット１００は、第１液状熱媒体を循環させる熱媒体回路１１０と、熱媒体回路１１０に設けられ第１液状熱媒体と空気との熱交換を行う熱源側熱交換器１１２ a、１１２ bと、熱源側熱交換器１１２ a、１１２ bに空気を供給するファン１１６ a、１１６ bと、熱媒体回路１１０に設けられ第１液状熱媒体と第２液状熱媒体との熱交換を行う負荷側熱交換器１１３と、ファン１１６ a、１１６ bを制御するように構成された制御部１２０と、を備えている。制御部１２０は、熱源側熱交換器１１２ a、１１２ bを通過した空気の温度である排気温度に基づいてファン１１６ a、１１６ bの回転速度を制御する。この構成によれば、フリークーリングユニット１００の上方にチラーユニット２００が設置されたとしても、チラーユニット２００に吸気される空気の温度を所定の温度範囲内に維持することができるため、チラーユニット２００の性能低下を防ぐことができる。したがって、熱源機１０の単位設置面積当たりの能力を向上

できる。

[0063] 本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、いずれもトップフロー型であるフリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００を例示したが、フリークーリングユニット１００及びチラーユニット２００の少なくとも一方はサイドフロー型であってもよい。

符号の説明

[0064] １０ 熱源機、２０ 架台、２１ 台部、２２ 脚部、１００ フリークーリングユニット、１０１ 流入口、１０２ 流出口、１１０ 熱媒体回路、１１１ ポンプ、１１２ａ、１１２ｂ 熱源側熱交換器、１１３ 負荷側熱交換器、１１３ａ 第１流路、１１３ｂ 第２流路、１１４ バイパス回路、１１５ 流量調節弁、１１６ａ、１１６ｂ ファン、１２０ 制御部、１２１、１２２ａ、１２２ｂ 温度センサ、１３０ 筐体、１３１ 下部筐体、１３２ 上部筐体、１３３ 吸気口、１３４ 排気口、２００ チラーユニット、２０１ 流入口、２０２ 流出口、２１０ 冷媒回路、２１１ａ、２１１ｂ 圧縮機、２１２ａ、２１２ｂ 熱源側熱交換器、２１３ａ、２１３ｂ 減圧装置、２１４ 負荷側熱交換器、２１４ａ、２１４ｂ 第１流路、２１４ｃ 第２流路、２１５ アクкумуляター、２１６ａ、２１６ｂ ファン、２２０ 制御部、２２１ 温度センサ、２３０ 筐体、２３１ 下部筐体、２３２ 上部筐体、２３３ 吸気口、２３４ 排気口、３００ 熱媒体回路、３０１ 熱媒体配管。

請求の範囲

- [請求項1] 第1液状熱媒体を循環させる熱媒体回路と、前記熱媒体回路に設けられ前記第1液状熱媒体と空気との熱交換を行う第1熱源側熱交換器と、前記第1熱源側熱交換器に空気を供給する第1ファンと、前記熱媒体回路に設けられ前記第1液状熱媒体と第2液状熱媒体との熱交換を行う第1負荷側熱交換器と、を有するフリークーリングユニットと、
- 冷媒を循環させる冷媒回路と、前記冷媒回路に設けられ前記冷媒と空気との熱交換を行う第2熱源側熱交換器と、前記第2熱源側熱交換器に空気を供給する第2ファンと、前記冷媒回路に設けられ前記冷媒と前記第2液状熱媒体との熱交換を行う第2負荷側熱交換器と、を有し、鉛直方向に見たとき前記フリークーリングユニットの少なくとも一部と重なるように前記フリークーリングユニットの上方に設置されるチラーユニットと、
- を備える熱源機。
- [請求項2] 台部と、前記台部から下方に延びた脚部と、を有する架台をさらに備え、
- 前記チラーユニットは前記台部上に設置され、前記フリークーリングユニットは前記台部の下方に設置される請求項1に記載の熱源機。
- [請求項3] 前記フリークーリングユニットは、前記第1ファンを制御するように構成された制御部をさらに有しており、
- 前記制御部は、前記チラーユニットが運転している場合、前記第1熱源側熱交換器を通過した空気の温度である排気温度に基づいて前記第1ファンの回転速度を制御する請求項1又は請求項2に記載の熱源機。
- [請求項4] 前記制御部は、
- 外気温度が第1閾値温度以下である場合、前記排気温度が目標温度範囲の下限値以上となるように前記第1ファンの回転速度を制御し、

前記外気温度が前記第 1 閾値温度よりも高い第 2 閾値温度以上である場合、前記排気温度が前記目標温度範囲の上限値以下となるように前記第 1 ファンの回転速度を制御する請求項 3 に記載の熱源機。

[請求項 5]

第 1 液状熱媒体を循環させる熱媒体回路と、

前記熱媒体回路に設けられ前記第 1 液状熱媒体と空気との熱交換を行う熱源側熱交換器と、

前記熱源側熱交換器に空気を供給するファンと、

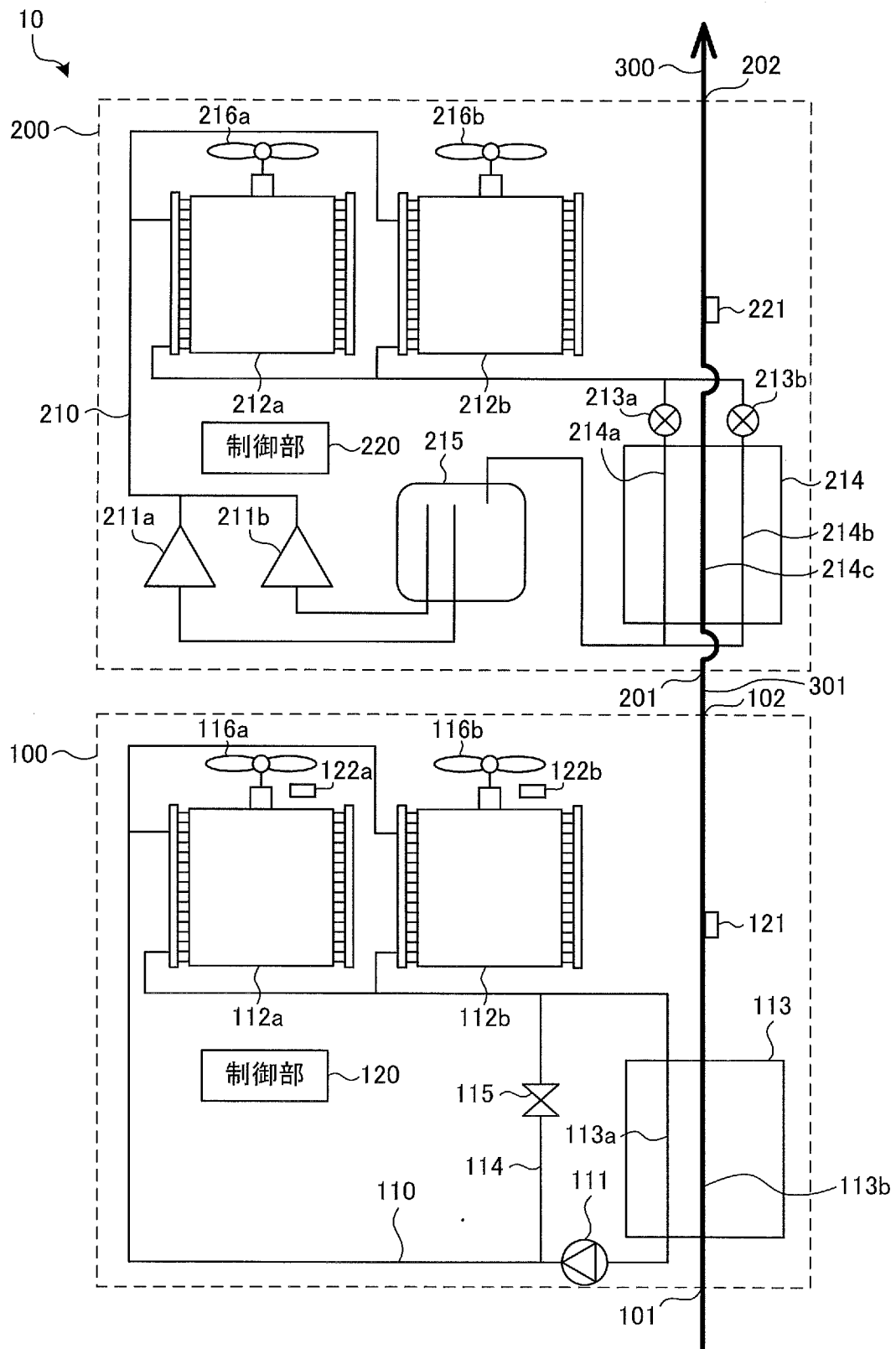
前記熱媒体回路に設けられ前記第 1 液状熱媒体と第 2 液状熱媒体との熱交換を行う負荷側熱交換器と、

前記ファンを制御するように構成された制御部と、

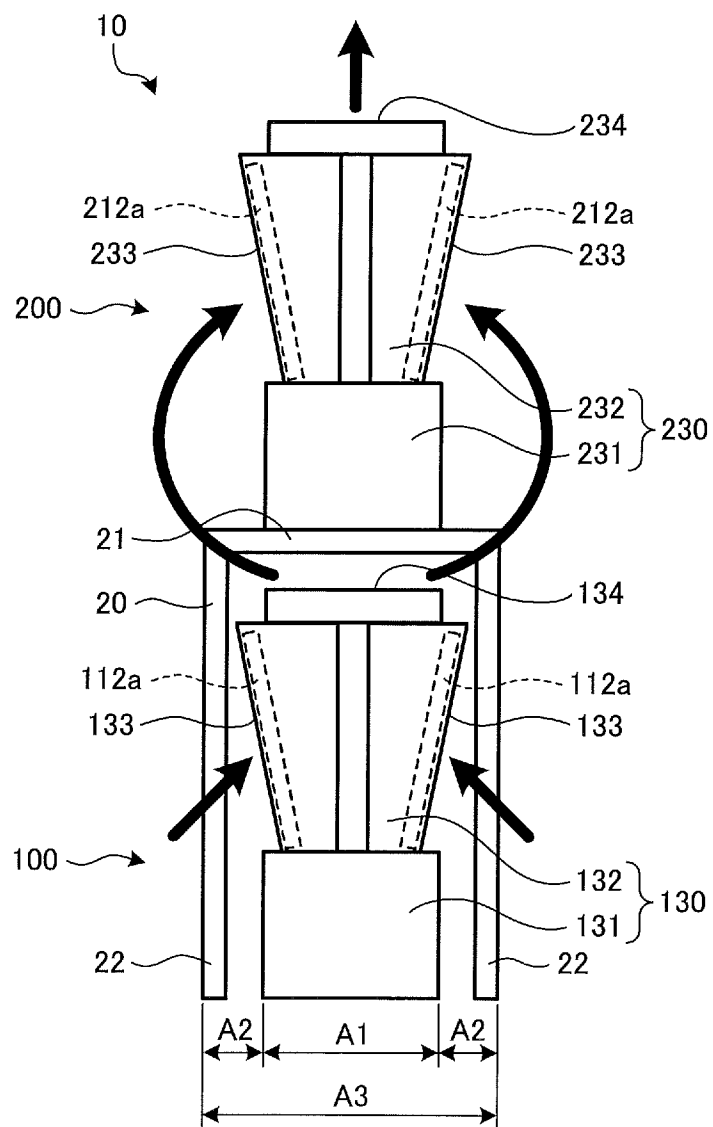
を備え、

前記制御部は、前記熱源側熱交換器を通過した空気の温度である排気温度に基づいて前記ファンの回転速度を制御するフリークーリングユニット。

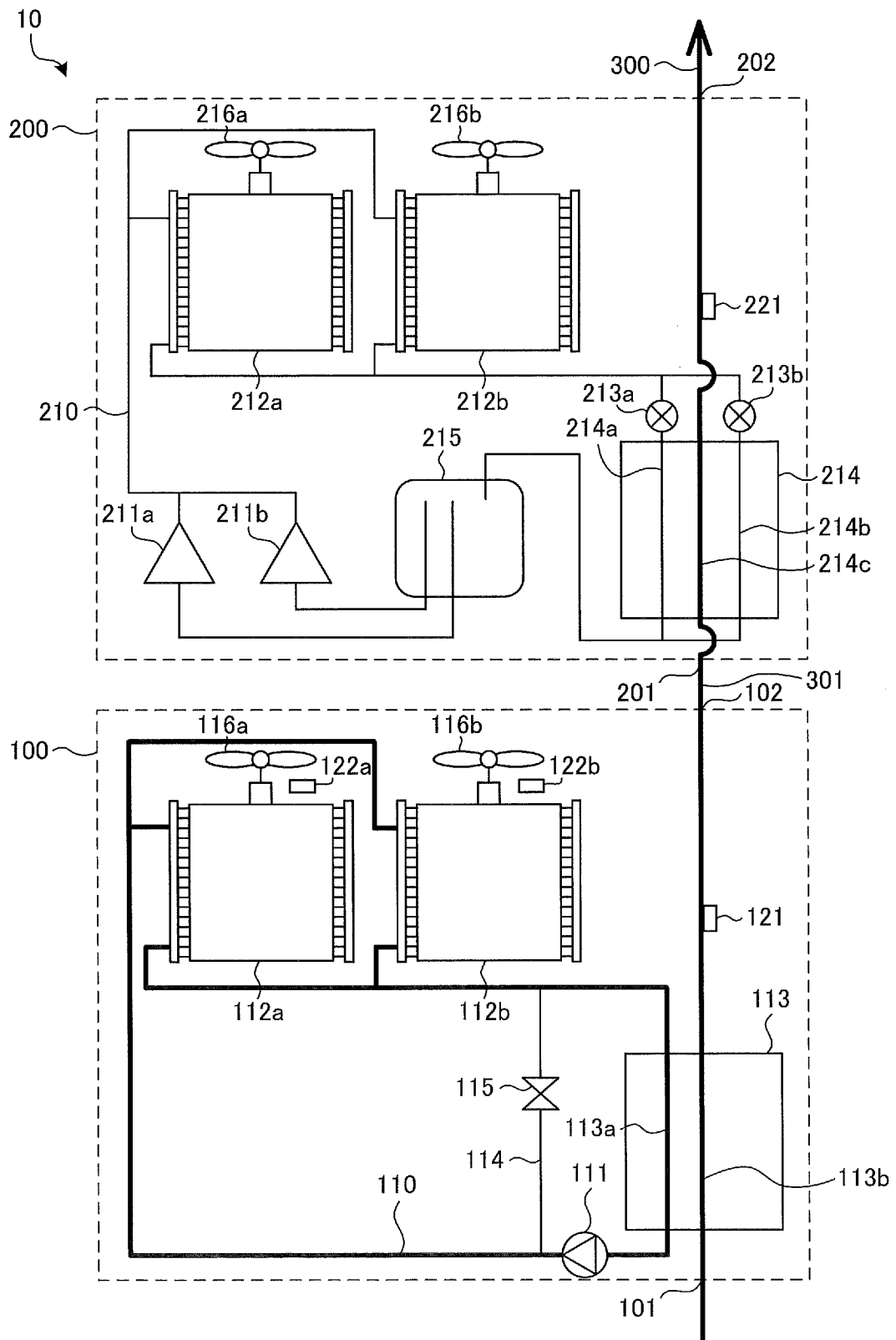
[図1]



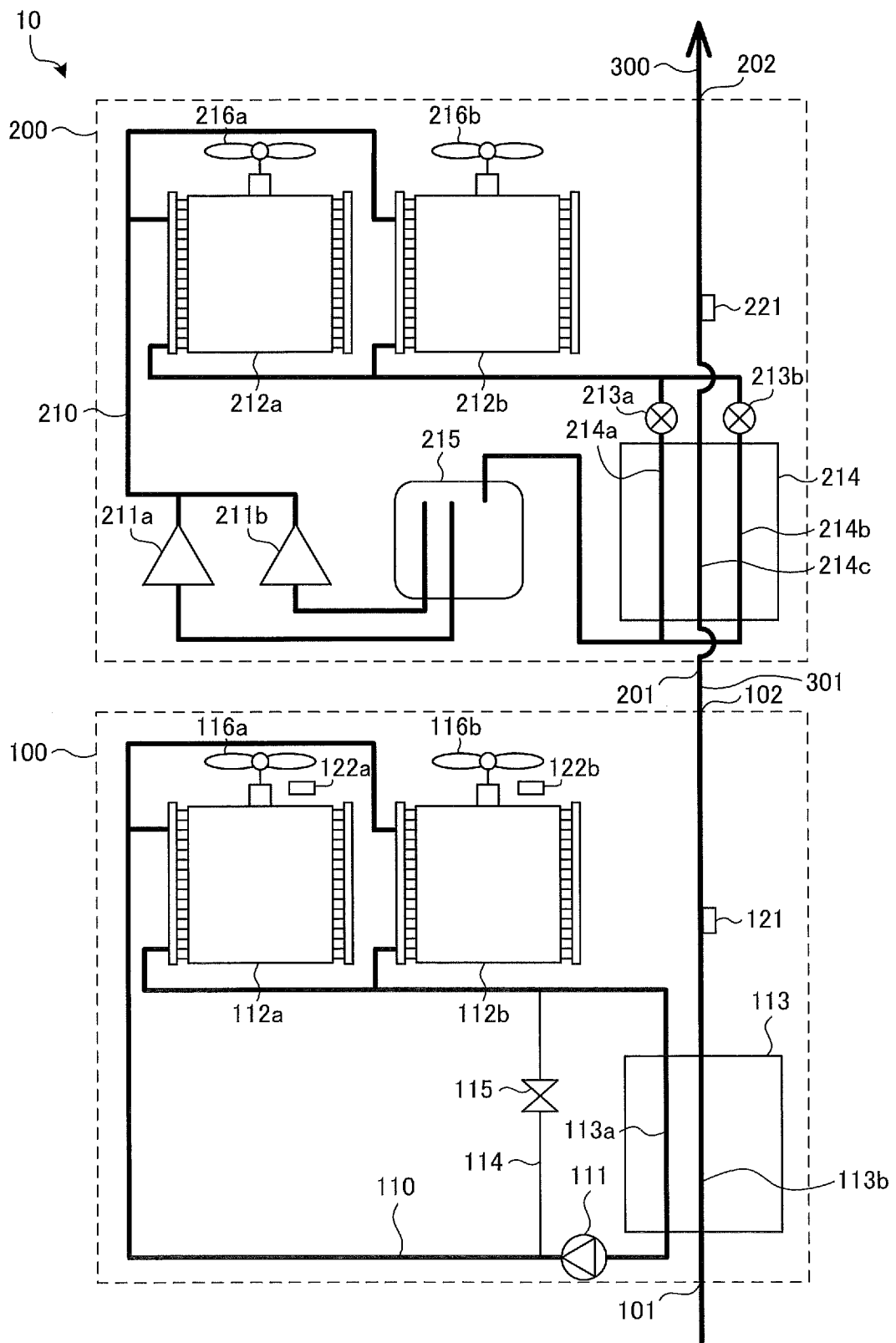
[図2]



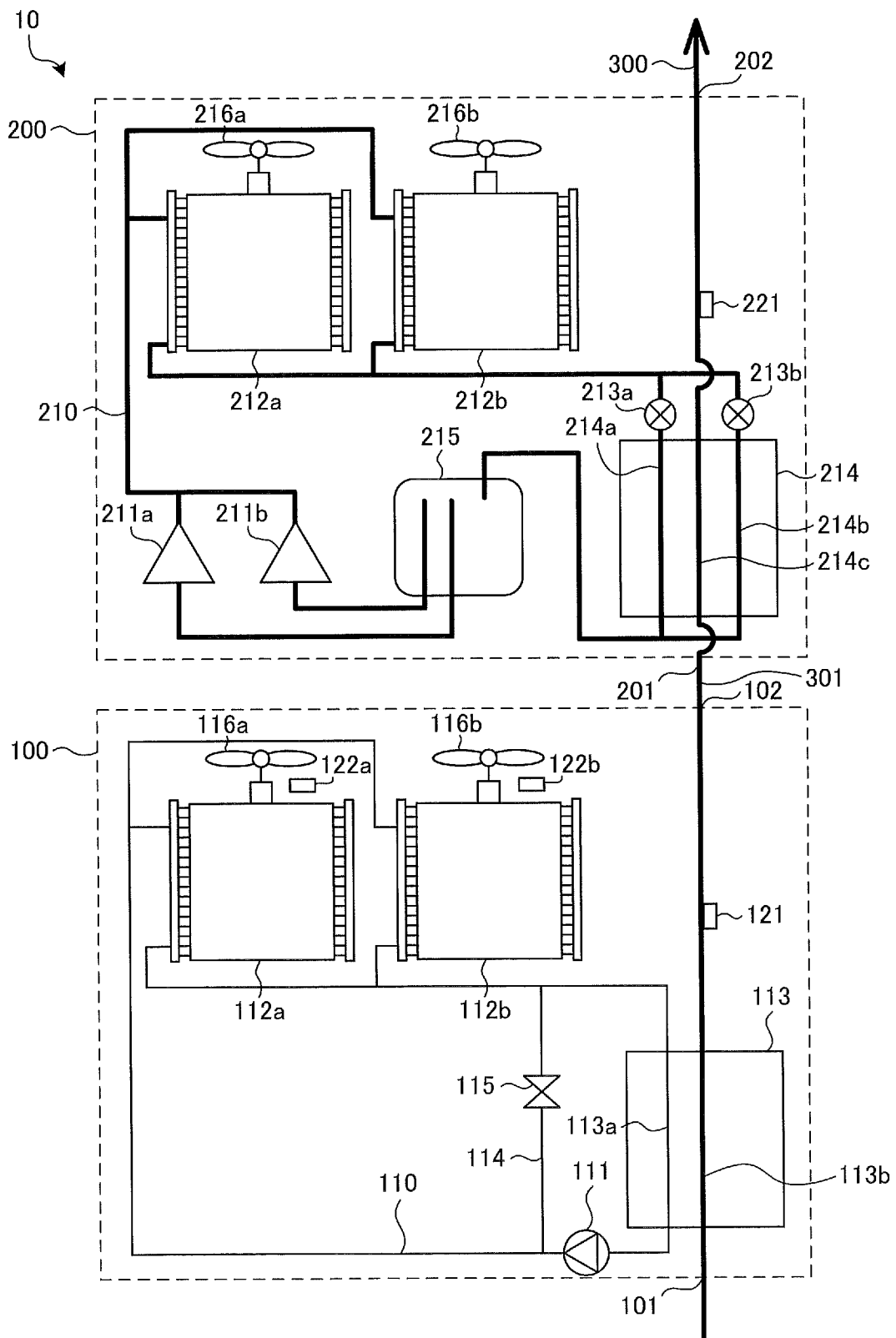
[図3]



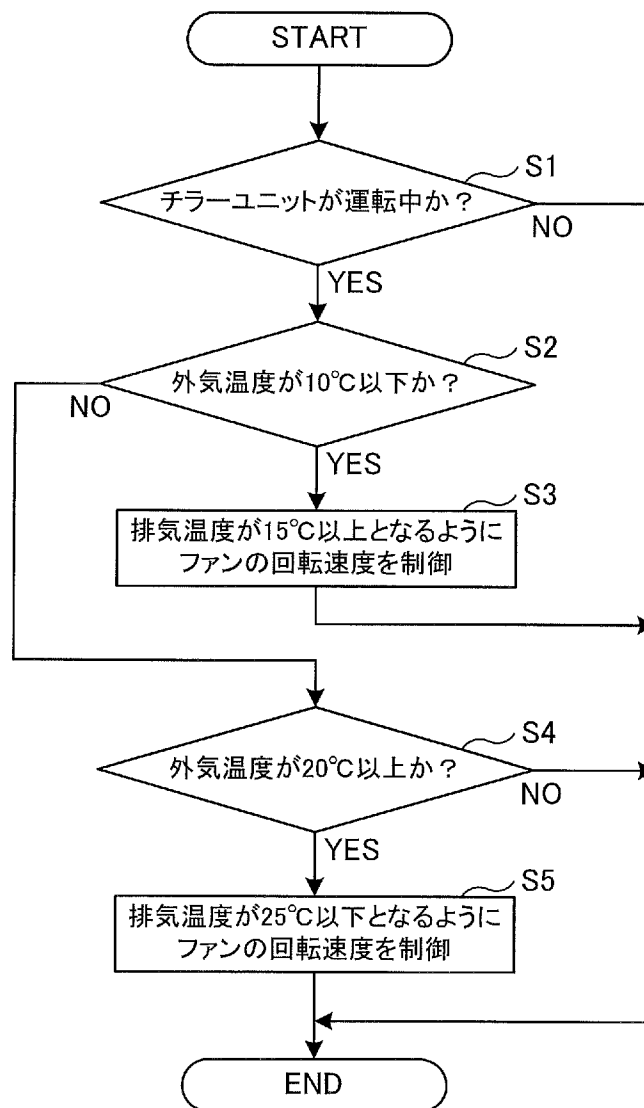
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/030537

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F28D1/04 (2006.01) i, F25B1/00 (2006.01) i, F28F27/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. F28D1/04, F25B1/00, F28F27/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018/0120005 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 03 May 2018, fig. 2, 3 & EP 2233863 A2	1-5
A	CN 106369718 A (SHENZHEN ITEAQ TECH CO., LTD.) 01 February 2017, fig. 1-3 (Family: none)	1-5
A	US 2017/0227263 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 10 August 2017, fig. 2, 3, paragraph [0028] & WO 2017/139488 A1 & TW 201736790 A	1-5
A	US 2015/0216087 A1 (LIEBERT CORPORATION) 30 July 2015, fig. 4, 5 & EP 2389056 A1 & CN 102252371 A	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03.10.2018

Date of mailing of the international search report
16.10.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/030537

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018/073968 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 26 April 2018, fig. 18 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F28D1/04(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F28F27/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F28D1/04, F25B1/00, F28F27/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2018/0120005 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 2018.05.03, 第2-3図 & EP 2233863 A2	1-5
A	CN 106369718 A (SHENZHEN ITEAQ TECH CO LTD) 2017.02.01, 図1 -3 (ファミリーなし)	1-5
A	US 2017/0227263 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 2017.08.10, 第2-3図及び段落28 & WO 2017/139488 A1 & TW 201736790 A	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.10.2018

国際調査報告の発送日

16.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

石黒 雄一

3M

4019

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2015/0216087 A1 (LIEBERT CORPORATION) 2015.07.30, 第4-5 図 & EP 2389056 A1 & CN 102252371 A	1-5
A	WO 2018/073968 A1 (三菱電機株式会社) 2018.04.26, 図18 (ファ ミリーなし)	1-5