

(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
2016 年 5 月 6 日(06.05.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/067598 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *B60H 1/32* (2006.01)
B60H 1/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/005394
- (22) 国際出願日: 2015 年 10 月 27 日(27.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-221499 2014 年 10 月 30 日(30.10.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 高橋 恒吏(TAKAHASHI, Kouji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 加藤 吉毅(KATO, Yoshiki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 梯 伸治(KAKEHASHI, Nobuharu); 〒4488661 愛知県刈谷市

昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

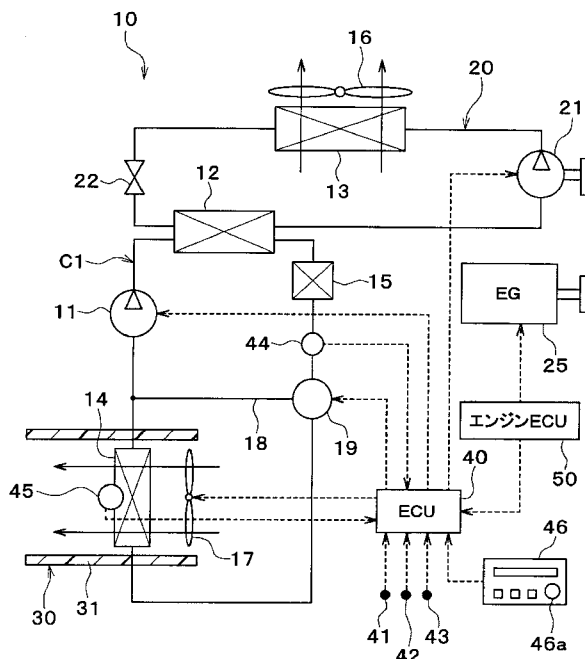
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: COOLING SYSTEM

(54) 発明の名称: 冷却装置

[図1]



50 Engine ECU

(57) Abstract: This cooling system is provided with: a compressor (21) for sucking in and discharging a refrigerant of a refrigeration cycle (20); a pump (11) for sucking in and discharging a heat carrier; a chiller (12) for cooling the heat carrier by exchanging heat between the refrigerant and the heat carrier; a heat carrier-circulating device (14) for circulating the heat carrier cooled by the chiller (12); and a heat carrier temperature-adjusting unit (19 and 40) for adjusting the temperature of the heat carrier such that the temperature of the heat carrier cooled by the chiller (12) is lower than the temperature of the heat carrier in the heat carrier-circulating device (14). For example, the heat carrier temperature-adjusting unit (19 and 40) adjusts the flow rate of the heat carrier flowing into the heat carrier-circulating device (14) to adjust the temperature of the heat carrier.

(57) 要約: 冷却装置は、冷凍サイクル(20)の冷媒を吸入して吐出する圧縮機(21)と、熱媒体を吸入して吐出するポンプ(11)と、冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を冷却するチラー(12)と、チラー(12)で冷却された熱媒体が流通する熱媒体流通機器(14)と、チラー(12)で冷却された熱媒体の温度が、熱媒体流通機器(14)における熱媒体の温度よりも低くなるように熱媒体の温度を調整する熱媒体温度調整装置(19、40)とを備える。例えば、熱媒体温度調整装置(19、40)は、熱媒体流通機器(14)に流入する熱媒体の流量を調整することによって、熱媒体の温度を調整する。

WO 2016/067598 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：冷却装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2014年10月30日に出願された日本特許出願2014-221499号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、冷凍サイクルで冷熱を発生させる冷却装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、特許文献1には、冷凍サイクルで発生させた冷温熱を利用して冷温水を発生させ、この冷温水を複数の車載機器に供給することによって複数の車載機器の温度を調整する車両用温度制御装置が記載されている。

[0004] この従来技術の車両用温度制御装置では、冷水が持つ冷熱を蓄える蓄冷器を備えている。そして、冷凍サイクルの圧縮機が停止して冷熱を発生させることができない場合、蓄冷器で蓄えた冷熱を利用して複数の車載機器の温度を調整可能になっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2011/015426号

発明の概要

[0006] 本開示の発明者らの検討によると、上記従来技術では、冷水が大きな熱容量を持っているので、蓄冷器のみならず冷水自体でも冷熱を蓄えることができる。そして、冷凍サイクルが冷水（熱媒体）の温度を低くするほど蓄冷量を多く確保できる。

[0007] しかしながら、上記従来技術では、冷水の温度が低くなると車載機器（熱媒体流通機器）の温度が低くなり過ぎるおそれがある。例えば、車室内へ送風される空気と冷水とを熱交換させて空気を冷却するクーラコアにおいては

、冷水の温度が低くなると、空気の冷却によって発生する凝縮水が凍結（フロスト）して熱交換の妨げとなるおそれがある。

[0008] 本開示は上記点に鑑みて、熱媒体流通機器の温度が低くなり過ぎることを抑制しつつ蓄冷量を多くすることを目的とする。

[0009] 本開示の一つの態様による冷却装置は、冷凍サイクルの冷媒を吸入して吐出する圧縮機と、熱媒体を吸入して吐出するポンプと、冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を冷却するチラーと、チラーで冷却された熱媒体が流通する熱媒体流通機器と、チラーで冷却された熱媒体の温度が、熱媒体流通機器における熱媒体の温度よりも低くなるように熱媒体の温度を調整する熱媒体温度調整装置とを備える。

[0010] これによると、チラーで冷却された熱媒体の温度が、熱媒体流通機器における熱媒体の温度よりも低くなるので、熱媒体流通機器の温度が低くなり過ぎることを抑制しつつ蓄冷量を多く確保することができる。

[0011] 例えば、熱媒体温度調整装置は、熱媒体流通機器に流入する熱媒体の流量を調整することによって、熱媒体の温度を調整してもよい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態における車両用冷却装置の全体構成図である。

[図2]第1実施形態における車両用冷却装置の空調制御装置が実行する制御処理を示すフローチャートである。

[図3]図2の制御処理の詳細を示すフローチャートである。

[図4]第1実施形態の変形例における車両用冷却装置の全体構成図である。

[図5]第2実施形態における車両用冷却装置の全体構成図である。

[図6]第3実施形態における車両用冷却装置の全体構成図である。

[図7]第3実施形態の変形例における車両用冷却装置の全体構成図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

[0014] (第1実施形態)

以下、第1実施形態を図1～図4に基づいて説明する。図1に示す車両用空調装置10は、車室内空間を冷却する冷却装置である。

[0015] 図1に示すように、車両用空調装置10は、ポンプ11、チラー12、コンデンサ13、クーラコア14および蓄冷器15を備えている。

[0016] ポンプ11は、冷却水（熱媒体）を吸入して吐出する電動ポンプである。冷却水は、熱媒体としての流体である。本実施形態では、冷却水として、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体が用いられている。

[0017] チラー12、クーラコア14および蓄冷器15は、冷却水が流通する冷却水流通機器（熱媒体流通機器）である。

[0018] チラー12は、冷凍サイクル20の低圧側冷媒と冷却水とを熱交換させることによって冷却水の熱を低圧側冷媒に吸熱させて冷却水を冷却する低圧側熱交換器（熱媒体冷却用熱交換器）である。

[0019] コンデンサ13は、冷凍サイクル20の高圧側冷媒と車室外の空気（外気）とを熱交換させることによって高圧側冷媒の熱を外気に放熱させる高圧側熱交換器（放熱機器）である。

[0020] 冷凍サイクル20は、圧縮機21、コンデンサ13、膨張弁22およびチラー12を備える蒸気圧縮式冷凍機である。本実施形態の冷凍サイクル20では、冷媒としてフロン系冷媒を用いており、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。

[0021] 圧縮機21は、エンジン25（内燃機関）によって駆動されるエンジン駆動式圧縮機であり、冷凍サイクル20の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。圧縮機21としては、吐出容量の変化により冷媒吐出能力を調整できる可変容量型圧縮機、あるいは電磁クラッチの断続により圧縮機作動の稼働率を変化させて冷媒吐出能力を調整する固定容量型圧縮機のいずれを使用してもよい。圧縮機21は、電池から供給される電力によって駆動される電動圧縮機であってもよい。

- [0022] コンデンサ 13 は、圧縮機 21 から吐出された高圧側冷媒と外気とを熱交換させることによって高圧側冷媒を凝縮させる凝縮器である。コンデンサ 13 には、室外送風機 16 によって外気が送風される。車両の走行時にはコンデンサ 13 に走行風を当てることができるようになっている。
- [0023] 室外送風機 16 は、コンデンサ 13 へ向けて外気を送風する。室外送風機 16 は、ファンを電動モータにて駆動する電動送風機である。
- [0024] 膨張弁 22 は、コンデンサ 13 から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧装置である。チラー 12 は、膨張弁 22 で減圧膨張された低圧側冷媒と冷却水とを熱交換させることによって低圧側冷媒を蒸発させる蒸発器である。
- [0025] クーラコア 14 は、チラー 12 で冷却された冷却水と、車室内へ送風される空気とを熱交換させることによって空気を冷却する空気冷却用熱交換器である。
- [0026] クーラコア 14 は、室内空調ユニット 30 のケーシング 31 に收容されている。室内空調ユニット 30 は、室内送風機 17 によって送風された空気を温度調整して車室内（空調対象空間）へ吹き出す機能を有している。
- [0027] 室内空調ユニット 30 は、車室内最前部の計器盤（インストルメントパネル）の内側に配置されている。ケーシング 31 は、室内空調ユニット 30 の外殻を形成しているとともに、室内送風機 17 によって送風された空気が流れる空気通路を形成している。
- [0028] 室内送風機 17 は、遠心多翼ファン（シロッコファン）を電動モータ（ブロワモータ）にて駆動する電動送風機である。室内送風機 17 は、クーラコア 14 を流れる空気の流量を調整する空気流量調整部である。
- [0029] 蓄冷器 15 は、冷却水が持つ冷熱を蓄える蓄冷装置である。蓄冷器 15 は、潜熱蓄冷材を有している。潜熱蓄冷材は、液体から固体へ変化する際に吸収する冷熱潜熱を蓄える蓄冷材である。
- [0030] ポンプ 11、チラー 12、クーラコア 14 および蓄冷器 15 は、冷却水回路 C1（熱媒体回路）に配置されている。冷却水回路 C1 は、冷却水がポンプ 11 → チラー 12 → 蓄冷器 15 → クーラコア 14 → ポンプ 11 の順に循環

するように構成されている。

[0031] ポンプ 11 は、冷却水回路 C1 の冷却水流通機器 12、14、15 を流れる冷却水の流量を調整する熱媒体流量調整部である。

[0032] 冷却水回路 C1 には、バイパス流路 18 および三方弁 19 が配置されている。バイパス流路 18 は、クーラコア 14 をバイパスして冷却水が流れる流路である。三方弁 19 は、クーラコア 14 を流れる冷却水とバイパス流路 18 を流れる冷却水との流量割合を調整する流量割合調整部である。三方弁 19 は、クーラコア 14 側の冷却水流路を全閉可能になっている。三方弁 19 は、バイパス流路 18 を全閉可能になっている。

[0033] 三方弁 19 の作動は、空調制御装置 40 によって制御される。三方弁 19 および空調制御装置 40 は、冷却水の温度を調整する冷却水温度調整装置（熱媒体温度調整装置）である。

[0034] 空調制御装置 40 およびエンジン制御装置 50 は、CPU、ROM および RAM 等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成され、その ROM 内に記憶された空調制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された制御対象機器の作動を制御する制御装置である。

[0035] 空調制御装置 40 の出力側には、ポンプ 11、室内送風機 17、室外送風機 16、圧縮機 21 および三方弁 19 等の制御対象機器が接続されている。

[0036] 空調制御装置 40 は、その出力側に接続された各種制御対象機器を制御する制御部（ハードウェアおよびソフトウェア）が一体に構成されている。例えば、空調制御装置 40 のうちポンプ 11 の作動を制御するポンプ制御部、圧縮機 21 の作動を制御する圧縮機制御部、および三方弁 19 の作動を制御する三方弁制御部等が一体に構成されている。

[0037] それぞれの制御対象機器の作動を制御する制御部は、空調制御装置 40 に対して別体で構成されていてもよい。

[0038] 空調制御装置 40 の入力側には、内気センサ 41、外気センサ 42、日射センサ 43、蓄冷温度センサ 44、クーラ温度センサ 45 のセンサ群の検出信号が入力される。

- [0039] 内気センサ４１は、内気温（車室内温度）を検出する検出器（内気温度検出器）である。外気センサ４２は、外気温（車室外温度）を検出する検出器（外気温度検出器）である。日射センサ４３は、車室内の日射量を検出する検出器（日射量検出器）である。
- [0040] 蓄冷温度センサ４４は、蓄冷温度を検出する蓄冷温度検出器である。図１の例では、蓄冷温度センサ４４は、冷却水回路Ｃ１の冷却水温度を検出する検出器（熱媒体温度検出器）である。蓄冷温度センサ４４は、冷却水回路Ｃ１の任意の場所に設置すればよい。図１の例では、蓄冷温度センサ４４は、冷却水回路Ｃ１において蓄冷器１５と三方弁１９との間に配置されている。
- [0041] クーラ温度センサ４５は、クーラコア１４の温度（クーラ温度）を検出するクーラ温度検出器である。図１の例では、クーラ温度センサ４５は、クーラコア１４から吹き出される空気の温度ＴＣ（クーラ温度）を検出するクーラ温度検出器である。
- [0042] なお、内気温、外気温、日射量、蓄冷温度およびクーラ温度を、種々の物理量の検出値に基づいて推定するようにしてもよい。
- [0043] 空調制御装置４０の入力側には、空調操作パネル４６の操作部材からの種々な空調操作信号が入力される。空調操作パネル４６は、車室内の計器盤付近に配置されている。空調操作パネル４６には、車室内の設定温度を設定する温度設定スイッチ４６ａ、圧縮機２１の作動・停止を切り替えるエアコンスイッチ、室内送風機１７の風量を切り替える風量切替スイッチ等が設けられている。
- [0044] エンジン制御装置５０の出力側には、エンジン２５を構成する各種エンジン構成機器（図示せず）が接続されている。各種エンジン構成機器としては、具体的には、エンジン２５を始動させるスタータ、エンジン２５に燃料を供給する燃料噴射弁（インジェクタ）の駆動回路等がある。
- [0045] また、エンジン制御装置５０の入力側には、エンジン制御用の各種センサ群（図示せず）が接続されている。エンジン制御用の各種センサ群としては、具体的には、アクセル開度Ａｃｃを検出するアクセル開度センサ、エンジ

ン回転数 N_e を検出するエンジン回転数センサ、車速 V_v を検出する車速センサ等がある。

[0046] 空調制御装置40およびエンジン制御装置50は、電氣的に接続されて通信可能に構成されている。これにより、一方の制御装置に入力された検出信号あるいは操作信号に基づいて、他方の制御装置が出力側に接続された各種機器の作動を制御することもできる。例えば、空調制御装置40がエンジン制御装置50へエンジン25の要求信号を出力することによって、エンジン25の作動を要求することが可能となっている。

[0047] エンジン制御装置50では、空調制御装置40からのエンジン25の作動を要求する要求信号（作動要求信号）を受信すると、エンジン25の作動の要否を判定し、その判定結果に応じてエンジン25の作動を制御する。

[0048] 次に、上記構成における作動を説明する。空調制御装置40がポンプ11および圧縮機21を作動させると、冷凍サイクル20に冷媒が循環し、冷却水回路C1に冷却水が循環する。

[0049] チラー12では、冷凍サイクル20の冷媒が冷却水回路C1の冷却水から吸熱するので、冷却水回路C1の冷却水が冷却される。チラー12で吸熱した冷媒は、コンデンサ13で外気へ放熱する。これにより、冷却水回路C1の冷却水から吸熱した冷媒が冷却される。

[0050] チラー12で冷却された冷却水回路C1の冷却水は、クーラコア14において、車室内へ送風される空気から吸熱する。これにより、車室内へ送風される空気が冷却される。クーラコア14で冷却された空気は車室内へ吹き出される。これにより、車室内が冷房される。

[0051] すなわち、チラー12は、膨張弁22で減圧膨張された冷媒と車室内へ送風される空気とを、冷却水回路C1の冷却水を介して間接的に熱交換させて、車室内へ送風される空気を冷却する。

[0052] 空調制御装置40は、図2のフローチャートに示す制御処理を実行する。ステップS100では、車室内吹出空気の目標吹出温度 T_{AO} を、以下の数式F1により算出する。

$$T A O = K s e t \times T s e t - K r \times T r - K a m \times T a m - K s \times T s + C \dots (F 1)$$

ここで、 $T s e t$ は車室内温度設定スイッチ46aによって設定された車室内設定温度、 $T r$ は内気センサ41によって検出された車室内温度（内気温）、 $T a m$ は外気センサ42によって検出された外気温、 $T s$ は日射センサ43によって検出された日射量である。 $K s e t$ 、 $K r$ 、 $K a m$ 、 $K s$ は制御ゲインであり、 C は補正用の定数である。

[0053] 目標吹出温度 $T A O$ は、車室内を所望の温度に保つために車両用空調装置10が生じさせる必要のある熱量に相当する。目標吹出温度 $T A O$ は、車両用空調装置10に要求される空調熱負荷に相当する。

[0054] 続くステップS110では、目標クーラ温度 $T C O$ を目標吹出温度 $T A O$ に基づいて算出する。目標クーラ温度 $T C O$ は、クーラコア14から吹き出される空気の目標温度（第2制御温度）である。換言すれば、目標クーラ温度 $T C O$ は、クーラコア14における冷却水の目標温度（第2制御温度）である。

[0055] 具体的には、目標吹出温度 $T A O$ の上昇に伴って、目標クーラ温度 $T C O$ が上昇するように決定される。さらに、目標クーラ温度 $T C O$ は、クーラコア14の着霜（フロスト）を防止するため、着霜温度（ 0°C ）よりも高い所定温度（本実施形態では、 1°C ）以上となるように決定される。

[0056] 蓄冷器15の潜熱蓄冷材の融点は、この目標クーラ温度 $T C O$ 以下となるように設定されている。

[0057] 続くステップS120では、エンジン25が作動状態（ON）であるか否かを、エンジン制御装置50からの入力信号に基づいて判定する。

[0058] エンジン25が作動状態（ON）であると判定した場合、ステップS130へ進み、目標蓄冷温度 $T S O$ を算出する。目標蓄冷温度 $T S O$ は、チラー12から流出した冷却水の目標温度（第1制御温度）である。

[0059] 具体的には、目標吹出温度 $T A O$ の上昇に伴って、目標蓄冷温度 $T S O$ が低下するように決定される。これにより、空調熱負荷が高いほど蓄冷量を多

く確保できる。

[0060] 続くステップS 1 4 0では、圧縮機 2 1の目標冷媒吐出能力を目標蓄冷温度 T_{SO} に基づいて演算する。具体的には、実際の蓄冷温度 T_S が目標蓄冷温度 T_{SO} に近づくように圧縮機 2 1の目標冷媒吐出能力を算出し、算出した目標冷媒吐出能力に基づいて圧縮機 2 1の作動を制御する。実際の蓄冷温度 T_S は、蓄冷温度センサ 4 4が検出した温度である。

[0061] 続くステップS 1 5 0では、ポンプ 1 1の目標冷却水吐出能力（目標回転数）、および三方弁 1 9の目標開度を目標クーラ温度 T_{CO} に基づいて算出し、算出結果に基づいてポンプ 1 1および三方弁 1 9の作動を制御してステップS 1 0 0へ戻る。

[0062] 具体的には、ステップS 1 5 0では、図 3のフローチャートに示す制御処理によって、三方弁 1 9の開度を算出する。ステップS 1 5 1 0では、クーラ要求が大きいかなんかを判定する。具体的には、目標吹出温度 T_{AO} が閾値 α よりも小さく且つ内気温が閾値 β よりも大きい場合、クーラ要求が大きいと判定する。

[0063] クーラ要求が大きいと判定した場合、ステップS 1 5 2 0へ進み、クーラ優先時の三方弁 1 9の開度を算出する。具体的には、バイパス流路 1 8を全閉し、クーラコア 1 4側の冷却水流路を全開する。これにより、バイパス流路 1 8に冷却水が流れず、冷却水の全量がクーラコア 1 4を流れるので、クーラコア 1 4による空気の冷却を蓄冷よりも優先できる。

[0064] 一方、クーラ要求が小さくないと判定した場合、ステップS 1 5 3 0へ進み、実際のクーラ温度 T_C が目標クーラ温度 T_{CO} を上回っているかなんかを判定する。実際のクーラ温度 T_C は、クーラ温度センサ 4 5が検出した温度である。

[0065] クーラ温度 T_C が目標クーラ温度 T_{CO} を上回っていると判定した場合、ステップS 1 5 2 0へ進み、クーラ優先時の三方弁 1 9の開度を算出する。

[0066] 一方、実際のクーラ温度 T_C が目標クーラ温度 T_{CO} を上回っていないと判定した場合、ステップS 1 5 4 0へ進み、蓄冷優先時の三方弁 1 9の開度

を算出する。具体的には、バイパス流路 18 を開け、クーラコア 14 側の冷却水流路の開度を調整する。これにより、バイパス流路 18 に冷却水が流れて、クーラコア 14 を流れる冷却水の流量が減少するので、冷却水回路 C 1 の冷却水の温度を低下させることができ、ひいては蓄冷を優先できる。

[0067] 図 2 のフローチャートにおいて、ステップ S 120 にてエンジン 25 が作動状態 (ON) でないと判定した場合、ステップ S 160 へ進み、エンジン作動要求クーラ温度 TCE を算出する。エンジン作動要求クーラ温度 TCE は、エンジン 25 を作動状態 (ON) にする要求 (エンジン作動要求) をエンジン制御装置 50 に出力するクーラ温度であり、目標クーラ温度 TCO よりも高い温度に設定される。

[0068] 続くステップ S 170 では、ポンプ 11 の冷却水吐出能力 (回転数)、および三方弁 19 の開度を目標クーラ温度 TCO に基づいて算出し、算出結果に基づいてポンプ 11 および三方弁 19 の作動を制御する。

[0069] 続くステップ S 180 では、エンジン作動要求クーラ温度 TCE が目標クーラ温度 TCO を上回っているか否かを判定する。

[0070] エンジン作動要求クーラ温度 TCE が目標クーラ温度 TCO を上回っていると判定した場合、ステップ S 100 へ戻る。

[0071] 一方、エンジン作動要求クーラ温度 TCE が目標クーラ温度 TCO を上回っていないと判定した場合、ステップ S 190 へ進み、エンジン作動要求をエンジン制御装置 50 に出力した後、ステップ S 100 へ戻る。

[0072] 本実施形態では、空調制御装置 40 および三方弁 19 は、チラー 12 で冷却された冷却水の温度が、クーラコア 14 における冷却水の温度よりも低くなるように冷却水の温度を調整する。

[0073] 具体的には、空調制御装置 40 および三方弁 19 は、チラー 12 で熱交換された冷却水の温度が第 1 制御温度 TSO に近づき、クーラコア 14 における冷却水の温度が、第 1 制御温度 TSO よりも高い第 2 制御温度 TCO に近づくように、クーラコア 14 に流入する冷却水の流量を調整する。

[0074] これによると、チラー 12 で冷却された冷却水の温度が、クーラコア 14

における冷却水の温度よりも低くなるので、クーラコア 14 の温度が低くなり過ぎることを抑制しつつ蓄冷量を多く確保することができる。

[0075] 具体的には、空調制御装置 40 および三方弁 19 は、クーラコア 14 に流入する冷却水の流量を調整することによって、冷却水の温度を調整する。

[0076] より具体的には、空調制御装置 40 および三方弁 19 は、クーラコア 14 を流れる冷却水と、バイパス流路 18 を流れる冷却水との流量割合を調整することによって、冷却水の温度を調整する。

[0077] これにより、チラー 12 で冷却された冷却水の温度を、クーラコア 14 における冷却水の温度よりも確実に低くできる。

[0078] 本実施形態では、蓄冷器 15 の蓄冷材は、融点が第 2 制御温度 T_{CO} 以下の潜熱蓄冷材である。このような低融点の潜熱蓄冷材を用いても、クーラコア 14 の温度が低くなり過ぎることを抑制できる。蓄冷器 15 の蓄冷材の融点は第 2 制御温度 T_{CO} 以上であってもよい。

[0079] 本実施形態では、蓄冷器 15 で冷熱を蓄えるのみならず、冷却水の熱容量を利用して冷熱を蓄えることができる。換言すれば、冷却水は、その比熱を利用して冷熱顕熱を蓄える顕熱蓄冷材として機能する。

[0080] したがって、図 4 に示す変形例のように、冷却水回路 C1 に蓄冷器 15 が配置されていなくてもよい。顕熱蓄冷材で冷熱を蓄える場合、空調熱負荷に応じて蓄冷温度を幅広く変化させることができる。したがって、空調熱負荷に応じて蓄冷量を柔軟に変化させることができる。

[0081] (第 2 実施形態)

本実施形態では、冷却水回路 C1 において、蓄冷器 15 がクーラコア 14 と直列に配置されているが、図 5 に示すように、蓄冷器 15 がバイパス流路 18 に配置されていて、クーラコア 14 と並列になっていてもよい。

[0082] (第 3 実施形態)

上記実施形態では、三方弁 19 の作動を制御することによって、チラー 12 で熱交換された冷却水の温度を、クーラコア 14 における冷却水の温度よりも低くするが、本実施形態では、ポンプ 11 の冷却水吐出能力（回転数）

を制御することによって、チラー１２で熱交換された冷却水の温度を、クーラコア１４における冷却水の温度よりも低くする。

[0083] 図６に示すように、本実施形態では、上記実施形態のバイパス流路１８および三方弁１９を備えていない。

[0084] 本実施形態では、空調制御装置４０がポンプ１１の冷却水吐出能力（回転数）を制御することによって、冷却水の温度を調整する。すなわち、空調制御装置４０は、冷却水の温度を調整する冷却水温度調整装置（熱媒体温度調整装置）である。

[0085] 空調制御装置４０は、蓄冷を優先する場合、クーラを優先する場合と比較して、ポンプ１１の冷却水吐出能力を低くする。これにより、ポンプ１１から吐出される冷却水の流量が少なくなり、冷却水回路Ｃ１を循環する冷却水の流量が少なくなる。その結果、チラー１２における冷却水の温度と、クーラコア１４における冷却水の温度との差が大きくなるので、チラー１２で熱交換された冷却水の温度を、クーラコア１４における冷却水の温度よりも低くできる。

[0086] 本実施形態では、蓄冷温度センサ４４は、チラー１２における冷却水の温度（チラー温度）を検出する。空調制御装置４０は、蓄冷温度センサ４４が検出したチラー温度が目標蓄冷温度ＴＳＯに近づくようにポンプ１１の目標冷却水吐出能力を算出し、算出した目標冷却水吐出能力に基づいて、ポンプ１１の作動を制御する。

[0087] 本実施形態においても上記実施形態と同様の作用効果を奏することができる。図７に示す変形例のように、蓄冷器１５がチラー１２に取り付けられていてもよい。

[0088] （他の実施形態）

上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

[0089] （１）上記実施形態では、冷却水回路Ｃ１に、空気を冷却するクーラコア１４が配置されているが、クーラコア１４に限定されることなく、種々の冷

却水流通機器が冷却水回路Ｃ１に配置されていてもよい。例えば、電池やインバーター等の車載機器を冷却するための機器が冷却水回路Ｃ１に配置されていてもよい。

[0090] （２）上記実施形態において、蓄冷器１５は、電池やインバータ等の熱容量の大きな車載機器や、余剰冷却水を溜めるリザーブタンク（顕熱蓄冷器）であってもよい。

[0091] （３）上記実施形態では、蓄冷温度センサ４４は、冷却水回路Ｃ１の冷却水温度を検出するが、蓄冷温度センサ４４は、蓄冷器１５の温度やチラー１２の温度を検出してもよい。

[0092] （４）上記実施形態では、クーラ温度センサ４５は、クーラコア１４から吹き出される空気の温度を検出するが、クーラ温度センサ４５は、クーラコア１４を流れる冷却水の温度を検出してもよい。

[0093] （５）上記第１実施形態において、コンデンサ１３は、圧縮機２１から吐出された高圧側冷媒と外気とを熱交換させることによって高圧側冷媒を凝縮させるが、コンデンサ１３は、圧縮機２１から吐出された高圧側冷媒と、第２の冷却水回路を循環する冷却水とを熱交換させることによって高圧側冷媒を凝縮させるようになっていてもよい。第２の冷却水回路は、冷却水回路Ｃ１とは独立した冷却水回路である。

[0094] さらに、第２の冷却水回路が、冷却水回路Ｃ１と切替弁を介して接続されていて、この切替弁が、冷却水回路Ｃ１および第２の冷却水回路に配置された各冷却水流通機器に対して、第１ポンプ１１によって吸入・吐出される冷却水が循環する場合と、第２ポンプ１２によって吸入・吐出される冷却水が循環する場合とを切り替えるようになっていてもよい。

[0095] （６）上記実施形態では、冷却水回路Ｃ１を流れる熱媒体として冷却水を用いているが、油などの各種媒体を熱媒体として用いてもよい。熱媒体として、エチレングリコール系の不凍液、水、または一定の温度以上に維持された空気等を用いてもよい。

[0096] 熱媒体として、ナノ流体を用いてもよい。ナノ流体とは、粒子径がナノメ

ートルオーダーのナノ粒子が混入された流体のことである。ナノ粒子を熱媒体に混入させることで、エチレングリコールを用いた冷却水（いわゆる不凍液）のように凝固点を低下させる作用効果に加えて、次のような作用効果を得ることができる。

[0097] すなわち、特定の温度帯での熱伝導率を向上させる作用効果、熱媒体の熱容量を増加させる作用効果、金属配管の防食効果やゴム配管の劣化を防止する作用効果、および極低温での熱媒体の流動性を高める作用効果を得ることができる。

[0098] このような作用効果は、ナノ粒子の粒子構成、粒子形状、配合比率、付加物質によって様々に変化する。

[0099] これによると、熱伝導率を向上させることができるので、エチレングリコールを用いた冷却水と比較して少ない量の熱媒体であっても同等の冷却効率を得ることが可能になる。

[0100] また、熱媒体の熱容量を増加させることができるので、熱媒体自体の蓄冷熱量（顕熱による蓄冷熱）を増加させることができる。

[0101] ナノ粒子のアスペクト比は50以上であるのが好ましい。十分な熱伝導率を得ることができるからである。なお、アスペクト比は、ナノ粒子の縦×横の比率を表す形状指標である。

[0102] ナノ粒子としては、Au、Ag、CuおよびCのいずれかを含むものを用いることができる。具体的には、ナノ粒子の構成原子として、Auナノ粒子、Agナノワイヤー、CNT（カーボンナノチューブ）、グラフェン、グラファイトコアシェル型ナノ粒子（上記原子を囲むようにカーボンナノチューブ等の構造体があるような粒子体）、およびAuナノ粒子含有CNTなどを用いることができる。

[0103] （7）上記実施形態の冷凍サイクル20では、冷媒としてフロン系冷媒を用いているが、冷媒の種類はこれに限定されるものではなく、二酸化炭素等の自然冷媒や炭化水素系冷媒等を用いてもよい。

[0104] また、上記実施形態の冷凍サイクル20は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界

圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成しているが、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超える超臨界冷凍サイクルを構成していてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 冷凍サイクル（20）の冷媒を吸入して吐出する圧縮機（21）と、
、
 熱媒体を吸入して吐出するポンプ（11）と、
 前記冷媒と前記熱媒体とを熱交換させて前記熱媒体を冷却するチラー（12）と、
 前記チラー（12）で冷却された前記熱媒体が流通する熱媒体流通機器（14）と、
 前記チラー（12）で冷却された前記熱媒体の温度が、前記熱媒体流通機器（14）における前記熱媒体の温度よりも低くなるように前記熱媒体の温度を調整する熱媒体温度調整装置（19、40）とを備えている冷却装置。
- [請求項2] 前記熱媒体温度調整装置（19、40）は、前記熱媒体流通機器（14）に流入する前記熱媒体の流量を調整することによって、前記熱媒体の温度を調整することを特徴とする請求項1に記載の冷却装置。
- [請求項3] 前記熱媒体温度調整装置（19、40）は、前記チラー（12）で熱交換された前記熱媒体の温度が第1制御温度（TSO）に近づき、前記熱媒体流通機器（14）における前記熱媒体の温度が、前記第1制御温度（TSO）よりも高い第2制御温度（TCO）に近づくように、前記熱媒体流通機器（14）に流入する前記熱媒体の流量を調整することを特徴とする請求項2に記載の冷却装置。
- [請求項4] 前記チラー（12）で熱交換された前記熱媒体が前記熱媒体流通機器（14）をバイパスして流れるバイパス流路（18）を備え、
 前記熱媒体温度調整装置（19、40）は、前記熱媒体流通機器（14）を流れる前記熱媒体と、前記バイパス流路（18）を流れる前記熱媒体との流量割合を調整することによって、前記熱媒体の温度を調整することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の冷却装置。

[請求項5] 前記チラー（１２）で冷却された前記熱媒体の冷熱を蓄える蓄冷材（１５）を備え、

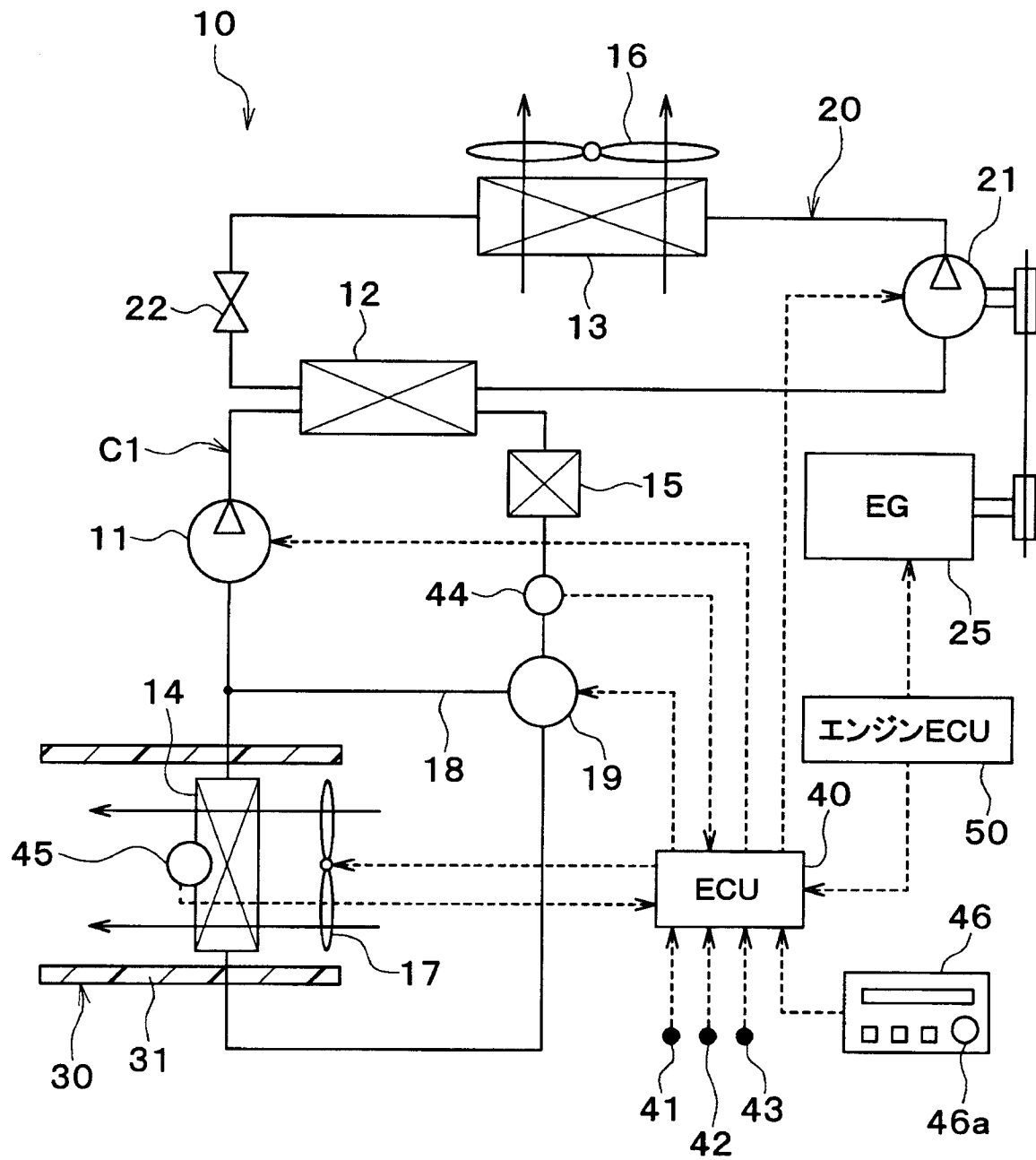
前記蓄冷材（１５）は、融点が前記第２制御温度（ＴＣＯ）以下であり、液体から固体へ変化する際に吸収する冷熱潜熱を蓄える潜熱蓄冷材であることを特徴とする請求項３に記載の冷却装置。

[請求項6] 前記チラー（１２）で冷却された前記熱媒体の冷熱を蓄える蓄冷材（１５）を備え、

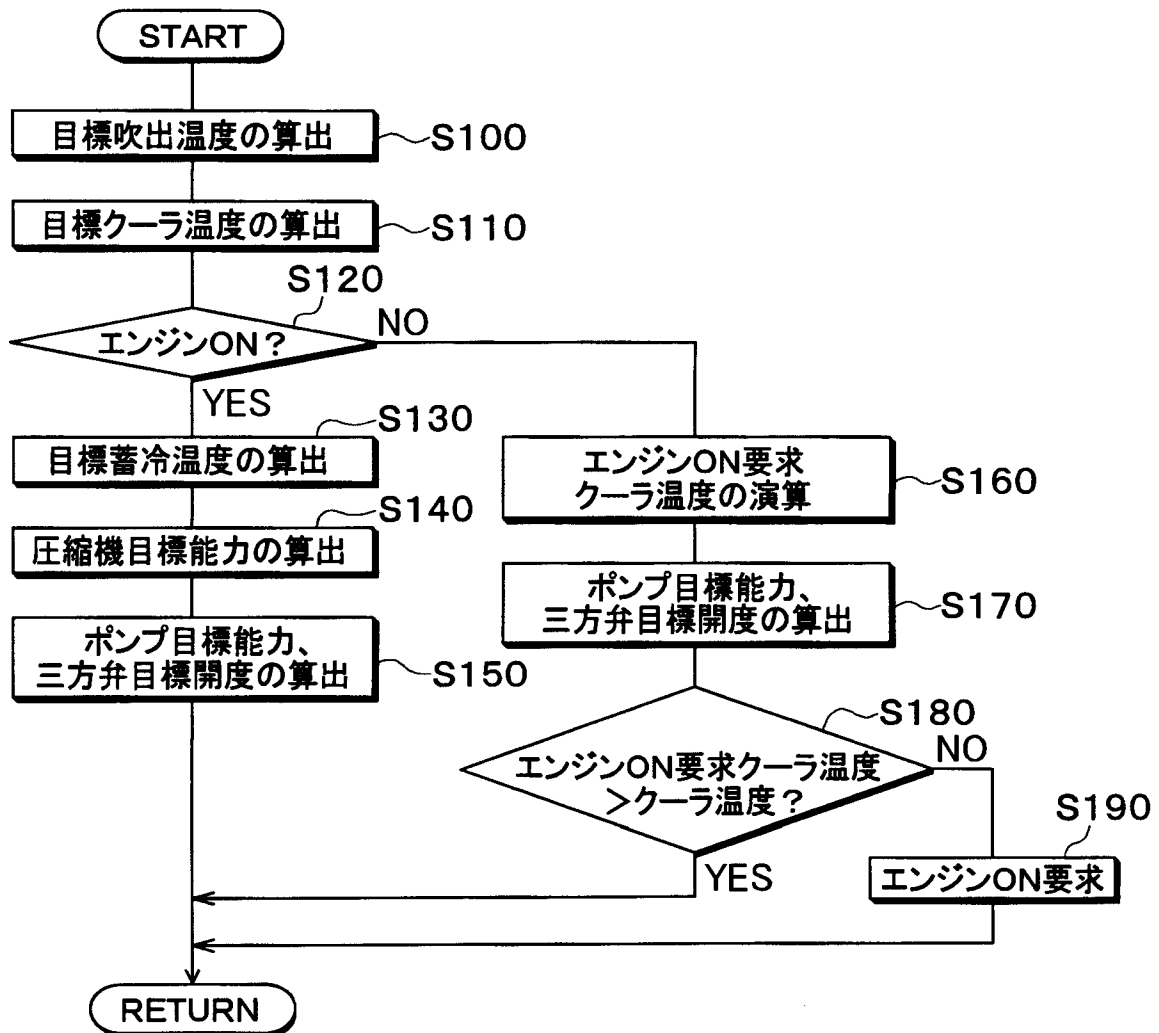
前記蓄冷材（１５）は、前記チラー（１２）に取り付けられていることを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１つに記載の冷却装置。

[請求項7] 前記熱媒体流通機器（１４）は、車室内へ送風される空気を冷却する熱交換器であることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１つに記載の冷却装置。

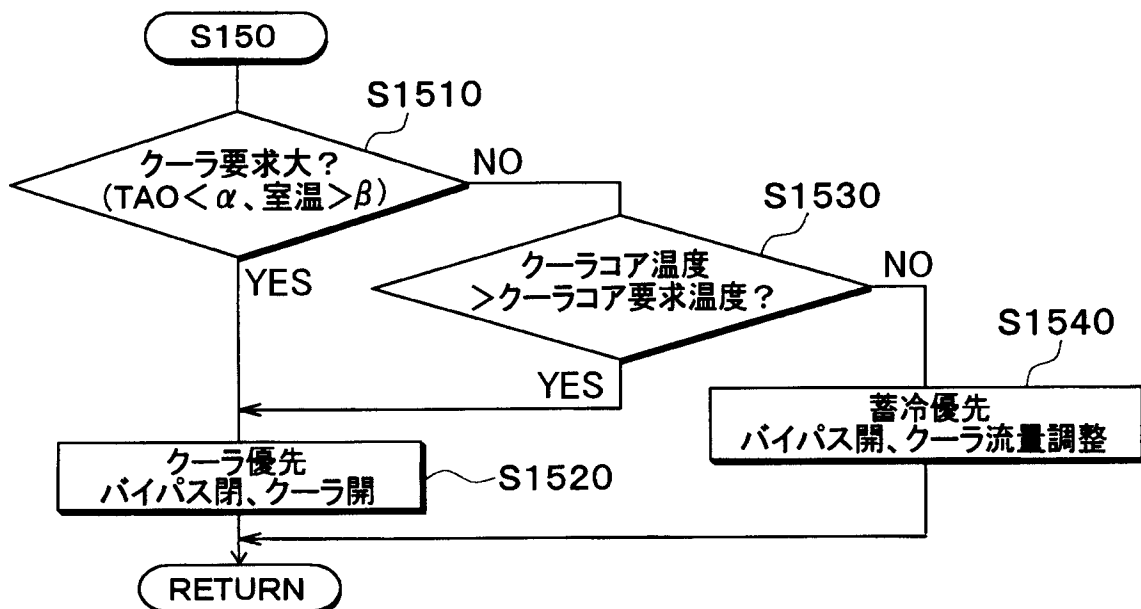
[図1]

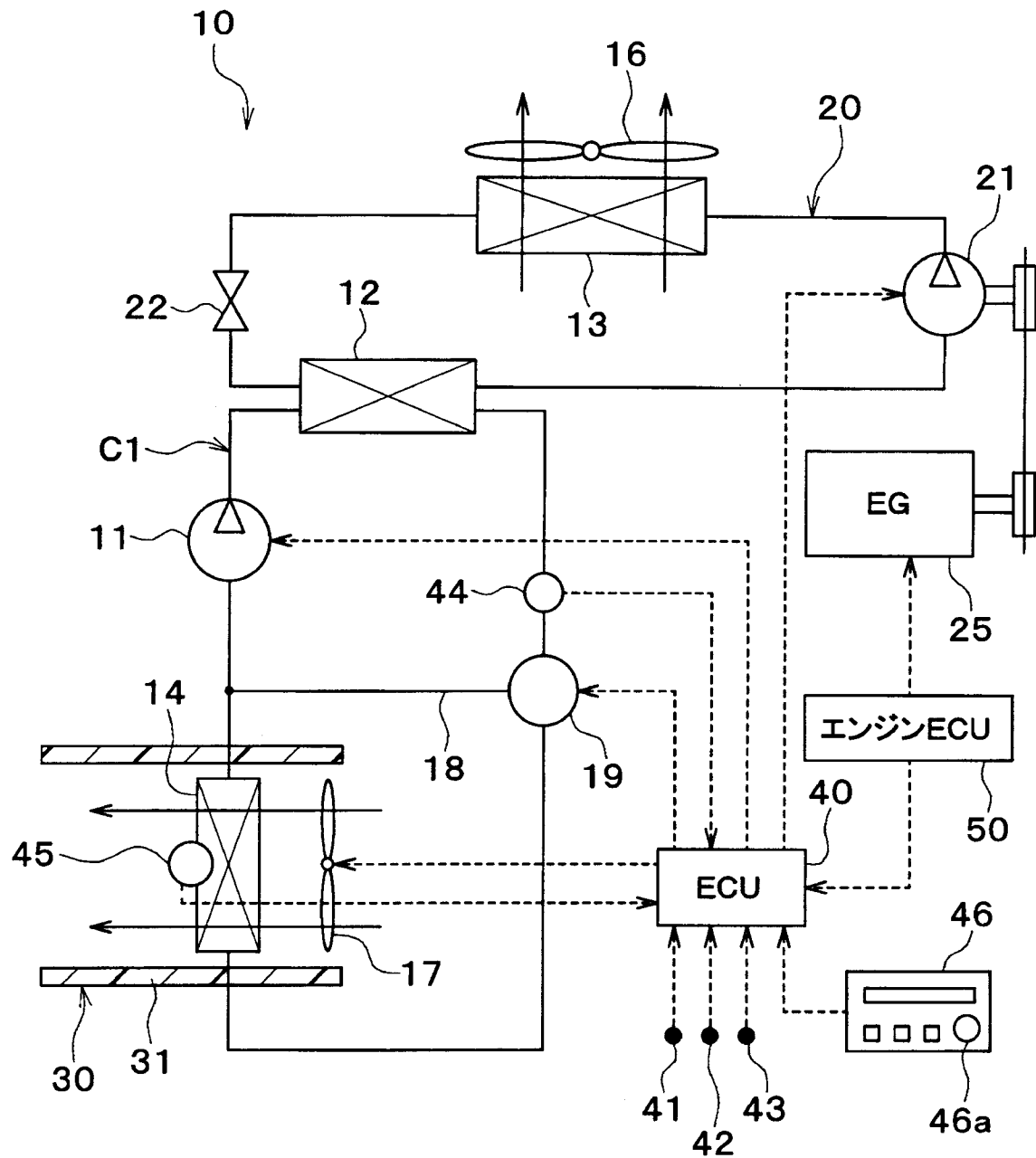


[図2]

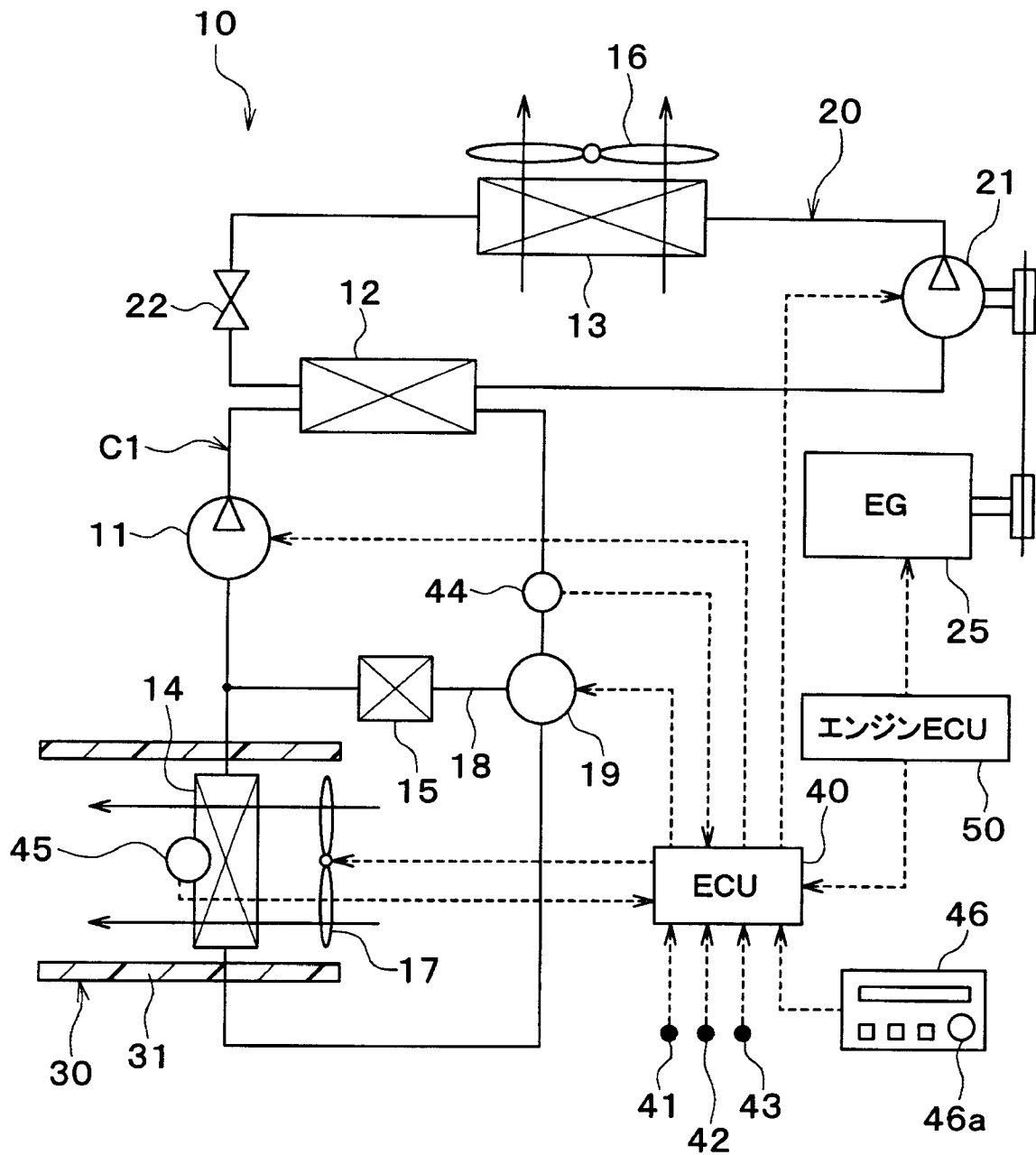


[図3]





[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/005394

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B1/00(2006.01)i, B60H1/08(2006.01)i, B60H1/32(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)

F25B1/00, B60H1/08, B60H1/32

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X Y	JP 2012-11927 A (Panasonic Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraphs [0094] to [0114]; fig. 3 (Family: none)	1-2, 4, 7 3, 5-6
Y	WO 2010/113296 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraph [0070] & US 2012/0006050 A1 paragraph [0088] & EP 2416081 A1 & CN 102378880 A	3, 5-6
Y	JP 60-196558 A (Mitsubishi Corp.), 05 October 1985 (05.10.1985), page 4, upper right column, line 17 to lower left column, line 10; fig. 6 (Family: none)	5-6

☒ 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
21 December 2015 (21.12.15)

Date of mailing of the international search report
28 December 2015 (28.12.15)

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/JP2015/005394

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-125550 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 June 1986 (13.06.1986), fig. 2 (Family: none)	6
A	JP 2010-127282 A (Scania CV AB. (publ)), 10 June 2010 (10.06.2010), fig. 2 & EP 2192286 A2 fig. 2 & CN 101734142 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B1/00(2006.01)i, B60H1/08(2006.01)i, B60H1/32(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（I P C））

Int.Cl. F25B1/00, B60H1/08, B60H1/32

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X Y	JP 2012-11927 A（パナソニック株式会社）2012.01.19, 段落0094-0114, 図3（ファミリーなし）	1-2, 4, 7 3, 5-6
Y	WO 2010/113296 A1（三菱電機株式会社）2010.10.07, 段落0070 & US 2012/0006050 A1, 段落0088 & EP 2416081 A1 & CN 102378880 A	3, 5-6
Y	JP 60-196558 A（三菱商事株式会社）1985.10.05, 公報第4ページ 右上欄第17行-左下欄第10行, 第6図（ファミリーなし）	5-6

☒ 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

2 1 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

河内 誠

3 M

3 6 3 1

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
Y	JP 61-125550 A (三菱重工業株式会社) 1986.06.13, 第2図 (ファ ミリーなし)	6
A	JP 2010-127282 A (スカニア シーブイ アクチボラグ (パブル)) 2010.06.10, 図2 & EP 2192286 A2, 図2 & CN 101734142 A	1-7