

(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
2021年7月22日(22.07.2021)



(10) 国際公開番号

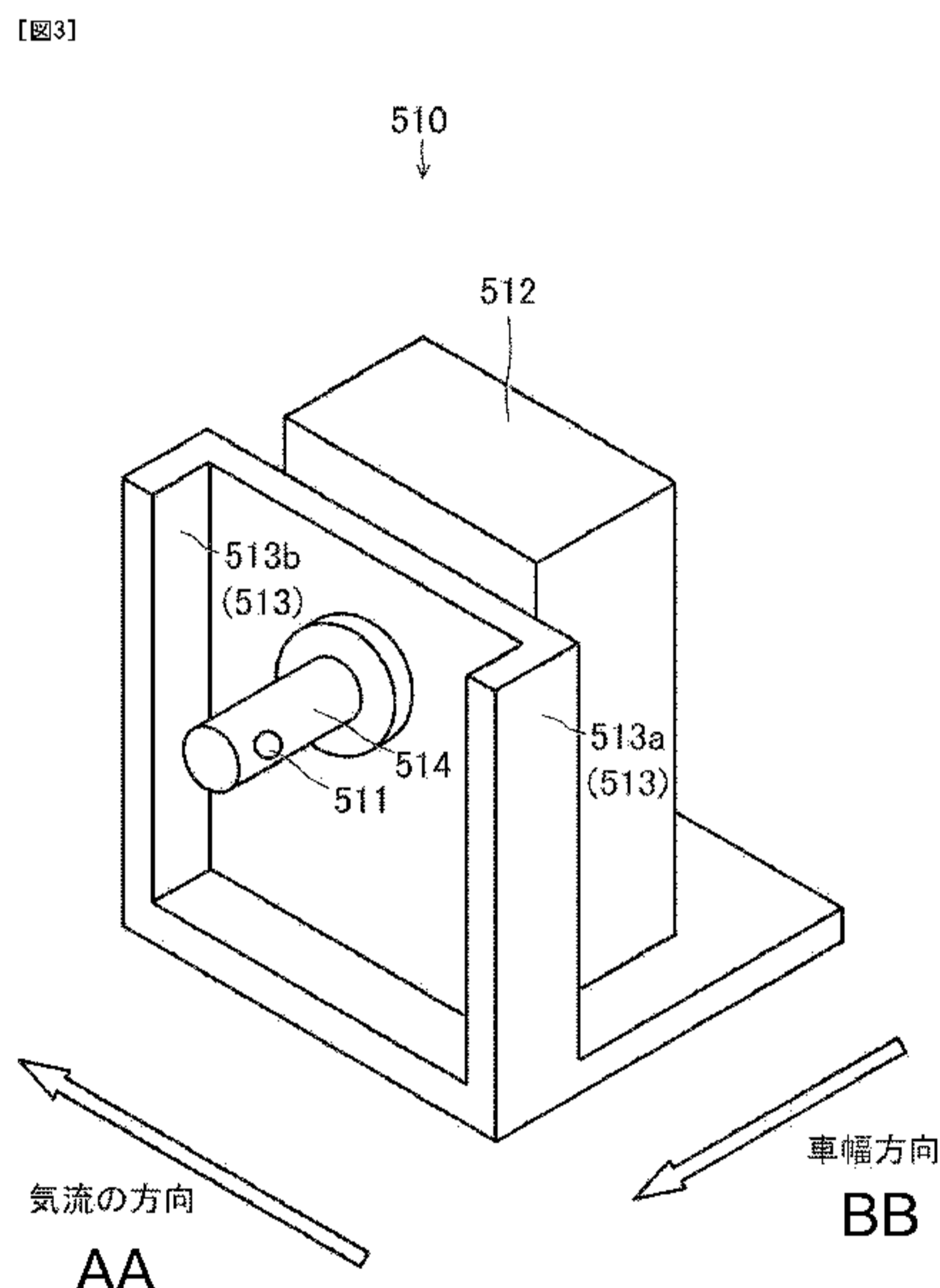
WO 2021/144907 A1

- (51) 国際特許分類:

<i>F25B 49/02</i> (2006.01)	<i>B60H 1/00</i> (2006.01)
<i>F25B 1/00</i> (2006.01)	<i>F24F 11/36</i> (2018.01)
- (72) 発明者:新宮 和平(SHINGU Wahei); 〒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).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/001227
- (74) 代理人:木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2020年1月16日(16.01.2020)
- (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).
- (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, 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,

(54) Title: AIR CONDITIONING DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用空調装置



AA Direction of airflow
BB Vehicle widthwise direction

(57) Abstract: This air conditioning device for a vehicle is equipped with: a casing which demarcates an indoor unit chamber which is connected to the vehicle compartment of the vehicle; an indoor heat exchanger which is positioned in the indoor unit chamber and through which a coolant containing carbon dioxide flows; a cooperating device which, along with the indoor heat exchanger, forms a refrigeration cycle device through which the coolant circulates; an indoor fan which is positioned in the indoor unit chamber and forms an airflow which causes air which has flowed into the indoor

WO 2021/144907 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

unit chamber from the vehicle compartment to pass through the indoor heat exchanger and flow again into the vehicle compartment; and a first gas sensor (510) which detects the concentration of carbon dioxide gas at a position which is downstream from the indoor heat exchanger along the path of the airflow. The first gas sensor (510) has a response unit (511) which causes a reaction according to the concentration of carbon dioxide gas, and a first wind shield (513a) which prevents the airflow from striking the response unit (511).

(57) 要約 : 車両用空調装置は、車両の車室と連通する室内機室を画定しているケーシングと、室内機室に配置され、二酸化炭素を含む冷媒が内部を流れる室内熱交換器と、冷媒が循環する冷凍サイクル装置を室内熱交換器と共に構成する協働機器と、室内機室に配置され、車室から室内機室に流入した空気が室内熱交換器を通過して再び車室に流出する気流を形成する室内ファンと、気流の経路上における室内熱交換器よりも下流の位置において、二酸化炭素ガスの濃度を検出する第1ガスセンサ(510)とを備える。第1ガスセンサ(510)は、二酸化炭素ガスの濃度に応じた反応を生じる感応部(511)と、感応部(511)に気流が当たることを妨げる第1防風板(513a)とを有する。

明 細 書

発明の名称： 車両用空調装置

技術分野

[0001] 本開示は、車両用空調装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1に開示されているように、冷媒に二酸化炭素を用いた冷凍サイクル装置によって車室を空調する車両用空調装置が知られている。冷凍サイクル装置は、車室の空気と冷媒とを熱交換させる室内熱交換器を有する。

[0003] また、上記車両用空調装置は、室内熱交換器を通過する気流を形成する室内ファンと、その気流の流れの方向に関して室内熱交換器よりも下流の位置において二酸化炭素ガスの濃度を検出するガスセンサと、ガスセンサの検出結果を用いて、室内熱交換器から冷媒が漏れ出たか否かを判定する制御装置とを備える。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第00／59748号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記車両用空調装置の構成では、室内熱交換器を通過した気流が直接的にガスセンサに当たる。このことは、ガスセンサによる検出の精度を低下させる要因となる。

[0006] 本開示の目的は、冷媒の漏出に起因する二酸化炭素ガスの濃度を精度よく検出できる車両用空調装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本開示に係る車両用空調装置は、車両の車室と連通する室内機室を画定しているケーシングと、前記室内機室に配置され、二酸化炭素を含む冷媒が内部を流れる室内熱交

換器と、

前記冷媒が循環する冷凍サイクル装置を前記室内熱交換器と共に構成する協働機器と、

前記室内機室に配置され、前記車室から前記室内機室に流入した空気が前記室内熱交換器を通過して再び前記車室に流出する気流を形成する室内ファンと、

前記気流の経路上における前記室内熱交換器よりも下流の位置において、二酸化炭素ガスの濃度を検出する第1ガスセンサと、

を備え、

前記第1ガスセンサが、

二酸化炭素ガスの濃度に応じた反応を生じる感応部と、

前記感応部に前記気流が当たることを妨げる防風板と、

を有する。

発明の効果

[0008] 上記構成によれば、防風板が、感応部に気流が当たることを妨げるので、第1ガスセンサにおいて、冷媒の漏出に起因する二酸化炭素ガスの濃度を精度よく検出できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態1に係る鉄道車両用空調装置の構成の一部を示す概念図

[図2]実施形態1に係るケーシングの内部を示す平面図

[図3]実施形態1に係る第1ガスセンサの外観を示す斜視図

[図4]実施形態1に係る第1ガスセンサと第1室内ファンとの位置関係を示す概念図

[図5]実施形態2に係る第1ガスセンサの構成を示す概念図

[図6]実施形態3に係る冷媒漏出監視処理のフローチャート

[図7]実施形態3に係るエマージェンシー制御のフローチャート

[図8]実施形態4に係るエマージェンシー制御のフローチャート

[図9]実施形態5に係るケーシングの内部を示す平面図

[図10]実施形態5に係る冷媒漏出監視処理のフローチャート

[図11]実施形態6に係る冷媒漏出監視処理のフローチャート

[図12]実施形態7に係る鉄道車両用空調装置の構成の一部を示す概念図

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照し、車両が鉄道車両である場合を例に挙げて、実施形態1〜7に係る鉄道車両用空調装置について述べる。図中、同一又は対応する部分に同一の符号を付す。

[0011] [実施形態1]

図1は、本実施形態に係る鉄道車両用空調装置800の構成の一部を示す概念図である。鉄道車両用空調装置800は、鉄道車両900において人が乗るために画定された車室としての客室910を空調するものである。

[0012] 鉄道車両用空調装置800は、二酸化炭素を含む冷媒（以下、二酸化炭素冷媒と記す。）が内部を流れる室内熱交換器130を備える。室内熱交換器130は、二酸化炭素冷媒を用いて冷凍サイクルを構成する冷凍サイクル装置100の一部である。

[0013] なお、二酸化炭素冷媒としては、不燃性及び地球温暖化係数の低さの観点から、二酸化炭素を主成分とするもの、具体的には、冷媒番号がR744である、純度99.9%以上の二酸化炭素が好ましい。

[0014] また、鉄道車両用空調装置800は、室内熱交換器130が配置される空間である室内機室710を画定しているケーシング700を備える。室内機室710は、客室910と連通する。

[0015] また、鉄道車両用空調装置800は、室内機室710に配置されている室内ファン310を備える。室内ファン310は、客室910から室内機室710に流入した空気が室内熱交換器130を通過して再び客室910に流出する気流ACを形成する。

[0016] 以下では、気流ACを構成する空気のうち、客室910から室内熱交換器130に向かって室内機室710に流入する空気をリターン（return）空気RAと呼ぶ。また、室内熱交換器130を通過した後に室内機室710から

客室 910 に流出する空気をサプライ (supply) 空気 SA と呼ぶ。

[0017] リターン空気 RA は、客室 910 と連通しているダクト (duct) であるリターンダクト 920 を通って室内機室 710 に流入する。サプライ空気 SA は、客室 910 と連通しているもう 1 つのダクトであるサプライダクト 930 を通って、室内機室 710 から客室 910 に流出する。

[0018] また、鉄道車両用空調装置 800 は、リターンダクト 920 と室内機室 710 との境界部分に設けられたダンパ (damper) であるリターンダンパ 410 と、サプライダクト 930 と室内機室 710 との境界部分に設けられたダンパであるサプライダンパ 420 とを備える。

[0019] リターンダンパ 410 は、客室 910 から室内機室 710 への、気流 AC を形成する空気、即ちリターン空気 RA の流入を許容する開状態と、その流入を阻止する閉状態とに切り替え可能である。また、リターンダンパ 410 は、開状態においては、リターン空気 RA の流量を調整することができる。

[0020] サプライダンパ 420 は、室内機室 710 から客室 910 への、気流 AC の流出を許容する開状態と、その流出を阻止する閉状態とに切り替え可能である。また、サプライダンパ 420 は、開状態においては、サプライ空気 SA の流量を調整することができる。

[0021] また、鉄道車両用空調装置 800 は、客室 910 の空気を車外に排出する排気ファン 330 を備える。ここで“車外”とは、鉄道車両 900 及びケーシング 700 の外部を指す。

[0022] 以下では、排気ファン 330 によって客室 910 から車外に排出される空気を排出空気 EA と呼ぶ。排出空気 EA は、客室 910 に連通しているダクトである排気ダクト 940 を通じて車外に排出される。排気ダクト 940 は、リターンダクト 920 及びサプライダクト 930 とは独立したダクトである。

[0023] なお、図 1 では、鉄道車両用空調装置 800 の機能の理解を容易にするために、リターンダクト 920、サプライダクト 930、排気ダクト 940、及びケーシング 700 の位置及び延在方向を実際のものとは異ならせて示し

ている。ケーシング700は、鉄道車両900の屋根に配置されていてもよいし、鉄道車両900の床下に配置されていてもよい。

[0024] 次に、図2を参照し、ケーシング700内における部材の配置を具体的に説明する。

[0025] 図2に示すように、ケーシング700に收容されている冷凍サイクル装置100は、冷凍サイクルを構成する第1冷凍サイクル装置100aと、第1冷凍サイクル装置100aとは独立して冷凍サイクルを構成する第2冷凍サイクル装置100bとを有する。

[0026] 第1冷凍サイクル装置100aは、二酸化炭素冷媒を圧縮する第1圧縮機110aと、圧縮された二酸化炭素冷媒を凝縮させる第1室外熱交換器120aと、凝縮された二酸化炭素冷媒を膨張させる図示せぬ第1膨張器と、膨張された二酸化炭素冷媒を蒸発させる第1室内熱交換器130aと、第1室内熱交換器130aを経た二酸化炭素冷媒から液体を分離させて気体を第1圧縮機110aに戻す第1アキュムレータ140aとを含む。

[0027] また、第1冷凍サイクル装置100aは、内部を二酸化炭素冷媒が流れる第1冷媒配管150aを含む。第1冷媒配管150aは、第1圧縮機110a、第1室外熱交換器120a、第1膨張器、第1室内熱交換器130a、及び第1アキュムレータ140aを接続することにより、二酸化炭素冷媒が流れる閉回路を構成している。

[0028] なお、第1圧縮機110a、第1室外熱交換器120a、第1膨張器、第1アキュムレータ140a、及び第1冷媒配管150aは、第1冷凍サイクル装置100aを第1室内熱交換器130aと共に構成する協働機器である。

[0029] 第2冷凍サイクル装置100bは、二酸化炭素冷媒を圧縮する第2圧縮機110bと、圧縮された二酸化炭素冷媒を凝縮させる第2室外熱交換器120bと、凝縮された二酸化炭素冷媒を膨張させる図示せぬ第2膨張器と、膨張された二酸化炭素冷媒を蒸発させる第2室内熱交換器130bと、第2室内熱交換器130bを経た二酸化炭素冷媒から液体を分離させて気体を第2

圧縮機 110b に戻す第2アキュムレータ 140b とを含む。

[0030] また、第2冷凍サイクル装置 100b は、内部を二酸化炭素冷媒が流れる第2冷媒配管 150b を含む。第2冷媒配管 150b は、第2圧縮機 110b、第2室外熱交換器 120b、第2膨張器、第2室内熱交換器 130b、及び第2アキュムレータ 140b を接続することにより、二酸化炭素冷媒が流れる閉回路を構成している。

[0031] なお、第2圧縮機 110b、第2室外熱交換器 120b、第2膨張器、第2アキュムレータ 140b、及び第2冷媒配管 150b は、第2冷凍サイクル装置 100b を第2室内熱交換器 130b と共に構成する協働機器である。

[0032] また、鉄道車両用空調装置 800 は、第1室内熱交換器 130a と、図1に示した客室 910 の空気との熱交換を促進する第1室内ファン 310a、及び第2室内熱交換器 130b と、図1に示した客室 910 の空気との熱交換を促進する第2室内ファン 310b を備える。

[0033] 第1室内ファン 310a は、一部のリターン空気 RA が第1室内熱交換器 130a を通過した後、サプライ空気 SA として図1に示す客室 910 に戻る気流 AC を形成する。第2室内ファン 310b は、残部のリターン空気 RA が第2室内熱交換器 130b を通過した後、サプライ空気 SA として図1に示す客室 910 に戻る気流 AC を形成する。

[0034] 第1室内ファン 310a は、自己が形成する気流 AC の流れの方向に関して、第1室内熱交換器 130a よりも下流の位置に配置されている。第2室内ファン 310b は、自己が形成する気流 AC の流れの方向に関して、第2室内熱交換器 130b よりも下流の位置に配置されている。

[0035] 第1室内熱交換器 130a と第2室内熱交換器 130b とによって、図1に示した室内熱交換器 130 が構成されている。また、第1室内ファン 310a と第2室内ファン 310b とによって、図1に示した室内ファン 310 が構成されている。図1には、理解を容易にするために、第1室内ファン 310a が形成する気流 AC と、第2室内ファン 310b が形成する気流 AC

とを、1本の気流ACとして示した。

[0036] また、鉄道車両用空調装置800は、第1室内ファン310aが形成する気流ACの経路上に配置された第1ヒータ200aと、第2室内ファン310bが形成する気流ACの経路上に配置された第2ヒータ200bとを備える。

[0037] 第1ヒータ200aは、第1室内熱交換器130aと第1室内ファン310aとの間に配置されている。第2ヒータ200bは、第2室内熱交換器130bと第2室内ファン310bとの間に配置されている。第1ヒータ200a及び第2ヒータ200bの各々は、自己を通過するリターン空気RAを加温する。

[0038] また、鉄道車両用空調装置800は、車外の空気である外気と、第1室外熱交換器120a及び第2室外熱交換器120bとの熱交換を促進する室外ファン320を備える。室外ファン320は、外気が第1室外熱交換器120a及び第2室外熱交換器120bを通過して再び車外に戻る、図示せぬ気流を形成する。

[0039] ケーシング700は、図1にも示した室内機室710の他に、室外ファン320が配置される室外機室720、及び排気ファン330が配置される排気室730を内部に画定している。室内機室710、室外機室720、及び排気室730は互いに気密に構成されている。

[0040] 室外機室720には、室外ファン320の他に、第1圧縮機110a、第2圧縮機110b、第1室外熱交換器120a、第2室外熱交換器120b、第1アキュムレータ140a、及び第2アキュムレータ140bが配置されている。

[0041] また、室内機室710は、第1室内熱交換器130a及び第1ヒータ200aが配置される第1リターン室711と、第2室内熱交換器130b及び第2ヒータ200bが配置される第2リターン室712と、第1室内ファン310a及び第2室内ファン310bが配置されるサプライ室713とに区分されている。

[0042] 第1リターン室711とサプライ室713とは、第1室内ファン310aを通じて連通している。第2リターン室712とサプライ室713とは、第2室内ファン310bを通じて連通している。

[0043] また、鉄道車両用空調装置800は、室内機室710のうちの第1リターン室711における気流ACが通過する位置に配置されたダンパであるフレッシュダンパ431と、室内機室710のうちの第2リターン室712における気流ACが通過する位置に配置されたダンパであるフレッシュダンパ432とを備える。

[0044] フレッシュダンパ431及び432の各々は、ケーシング700及び図1に示す車室910の外部から室内機室710への外気の流入を許容する開状態と、その流入を阻止する閉状態とに切り替え可能である。以下では、フレッシュダンパ431及び432の各々を通じて取り込まれる外気をフレッシュ(fresh)空気FAと呼ぶ。フレッシュダンパ431及び432の各々は、開状態においては、フレッシュ空気FAの流量を調整することができる。

[0045] 次に、冷凍サイクル装置100からの二酸化炭素冷媒の漏出を検知するための構成について説明する。

[0046] 既述のように、冷凍サイクル装置100では、冷媒として二酸化炭素冷媒を用いている。そこで、本実施形態に係る鉄道車両用空調装置800は、仮に冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏出したとしても、その漏出を迅速かつ正確に検知できる構成を備える。以下、具体的に説明する。

[0047] 図1に示すように、鉄道車両用空調装置800は、冷凍サイクル装置100からの二酸化炭素冷媒の漏出を検出するために、室内機室710内における気流ACの経路上に設けられた第1ガスセンサ510を備える。第1ガスセンサ510は、気流ACの経路上における室内熱交換器130よりも下流の位置において、二酸化炭素ガスの濃度を検出する。

[0048] 図2に示すように、具体的には、第1ガスセンサ510は、第1室内ファン310aが形成する気流ACの経路上における、第1室内ファン310aよりも下流の位置に配置されている。このため、第1ガスセンサ510を、

第1室内ファン310a及び第1室内熱交換器130aよりも上流の位置に配置する構成に比べると、冷凍サイクル装置100からの二酸化炭素冷媒の漏出を迅速に検知できる。

[0049] 具体的には、第1ガスセンサ510は、サプライ室713における第1室内ファン310aに面する位置に配置されている。より具体的には、図4に示すように、第1室内ファン310aは、気流ACを構成する空気を吹き出す吹き出し口311を有し、その吹き出し口311に面する位置に、第1ガスセンサ510が配置されている。

[0050] 以上のように、気流ACの経路上に第1ガスセンサ510が配置されている場合、第1ガスセンサ510に当たる気流ACの風速の速さは、第1ガスセンサ510の検出の精度を低下させる要因となる。特に、第1室内ファン310aの吹き出し口311に面する位置においては、気流ACの経路上における他の位置よりも気流ACの風速が速い。そこで、本実施形態に係る第1ガスセンサ510は、気流ACが当たることを妨げることにより検出の精度の低下を抑える構成を備える。以下、具体的に説明する。

[0051] 図3は、第1ガスセンサ510の外観を示す斜視図である。第1ガスセンサ510は、二酸化炭素ガスの濃度に応じた反応を生じる感応部511と、感応部511での反応に基づいて二酸化炭素ガスの濃度の検出結果を出力する本体部512と、感応部511に気流ACが当たることを妨げる防風板513とを有する。

[0052] 本体部512が、図2に示したケーシング700に固定される。また、第1ガスセンサ510は、本体部512から、気流ACと交差する交差方向としての車幅方向に突出した突出部514を有する。ここで“車幅方向”とは、図1に示した鉄道車両900の幅方向を指す。図2に示した第1室内ファン310aの吹き出し口に面する位置において、車幅方向は気流ACと直交する。

[0053] 感応部511は、突出部514に設けられている。つまり、感応部511は、本体部512から、気流ACと直交する方向に突出した位置に配置され

ている。防風板513は、各々本体部512から車幅方向に突出している第1防風板513a及び第2防風板513bを有する。第1防風板513a及び第2防風板513bは、互いに気流ACの方向に向かい合っている。気流ACの方向に関して、第1防風板513aと第2防風板513bとの間に、感応部511が配置されている。

[0054] 第1防風板513aと第2防風板513bのうち、気流ACの流れに関して上流に位置する方の第1防風板513aは、感応部511と、図2に示した第1室内ファン310aとの間に配置されている。このため、第1防風板513aが、感応部511に気流ACが当たることを妨げる。これにより、感応部511に当たる気流ACの風速が低減され、かつ感応部511の位置の気流ACが適度に攪拌される。この結果、第1ガスセンサ510による検出の精度が高められる。

[0055] また、一对の第1防風板513a及び第2防風板513bのうち、気流ACの流れに関して下流に位置する方の第2防風板513bも、感応部511の位置の気流ACを適度に攪拌させる役割を果たすため、第1ガスセンサ510による検出の精度の向上に寄与している。但し、第2防風板513bは、省略してもよい。

[0056] 図4を参照し、第1ガスセンサ510と第1室内ファン310aとの上下方向の位置関係について説明する。図4では、第1室内ファン310aの吹き出し口311の、上下方向の中心位置を仮想直線VLで表している。第1ガスセンサ510は、仮想直線VLよりも下方に配置されている。つまり、第1ガスセンサ510の感応部511は、吹き出し口311の上下方向の中心位置よりも下方に配置されている。

[0057] 二酸化炭素ガスは空気よりも重いため、仮に二酸化炭素冷媒の漏出に起因して気流ACに二酸化炭素ガスが含まれている場合、その二酸化炭素ガスは下方に移動しようとする。そこで、感応部511を吹き出し口311の上下方向の中心位置よりも下方に配置することで、気流AC中の二酸化炭素ガスの大部分を感応部511に向かわせることができる。このため、第1ガスセ

ンサ510において二酸化炭素ガスの濃度を精度よく検出できる。

[0058] 図1に戻り、説明を続ける。鉄道車両用空調装置800は、第1ガスセンサ510の検出結果を用いて、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かの判定（以下、冷媒漏出判定と記す。）を行う制御装置600を備える。制御装置600は、二酸化炭素冷媒が漏れ出たと判定した場合には、客室910における二酸化炭素ガスの濃度の上昇を抑制するエマージェンシー制御と、二酸化炭素冷媒が漏れ出た旨の警告を発する警告制御との少なくとも一方を行う。

[0059] 以上説明したように、本実施形態によれば、第1防風板513aが、感応部511に気流ACが当たることを妨げるので、第1ガスセンサ510において、二酸化炭素冷媒の漏出に起因する二酸化炭素ガスの濃度を精度よく検出できる。このため、制御装置600で行われる冷媒漏出判定の正確性が、従来よりも高められる。

[0060] [実施形態2]

以下、第1ガスセンサ510の構成の好ましい変形例について述べる。

[0061] 図5に示すように、本実施形態に係る第1ガスセンサ510では、第1防風板513aが、突出部514よりも車幅方向に出っ張っている。このため、感応部511に気流ACが直接当たることが、第1防風板513aによって阻止される。これにより、第1ガスセンサ510による検出の精度をより高めることができる。

[0062] また、第2防風板513bも、突出部514よりも車幅方向に出っ張っている。このため、一对の第1防風板513a及び第2防風板513bによって、感応部511の位置の気流ACが攪拌される。このことも、第1ガスセンサ510の検出の精度の向上に寄与している。但し、既述のように第2防風板513bは、省略してもよい。

[0063] [実施形態3]

以下、図1に示した制御装置600の動作の具体例を述べる。制御装置600は、上述した冷媒漏出判定がリアルタイムに繰り返される冷媒漏出監視

処理を行う。以下、図6及び図7を参照し、冷媒漏出監視処理を説明する。

[0064] 図6に示すように、まず、制御装置600は、第1ガスセンサ510に二酸化炭素ガスの濃度の検出を開始させる（ステップS11）。以降、第1ガスセンサ510は、二酸化炭素ガスの濃度をリアルタイムに繰り返し検出する。

[0065] 次に、制御装置600は、第1ガスセンサ510から検出結果Csを取得し（ステップS12）、検出結果Csの上昇率と、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出たことを表す予め定められた閾値Thとを比較する（ステップS13）。本実施形態では、閾値Thは10000 [ppm/h] であるが、閾値Thは特に限定されない。

[0066] ここで“検出結果Csの上昇率”とは、今回の検出結果Csの値と、前回の検出結果Csの値との差分又はその差分に比例する物理量を指す。“前回の検出結果Csの値”とは、1サンプリング周期前の時刻における検出結果Csの値を意味する。但し、検出結果Csの初期値はゼロとする。

[0067] 制御装置600は、検出結果Csの上昇率が閾値Th以下である場合は（ステップS13；NO）、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出ていないと判定する。そして、制御装置600は、二酸化炭素冷媒が漏れたか否かの監視を継続するため、再びステップS12に戻る。なお、ステップS12とステップS13とのループは、第1ガスセンサ510の検出のサンプリング周期毎に繰り返される。

[0068] 一方、制御装置600は、検出結果Csの上昇率が閾値Thを超える場合は（ステップS13；YES）、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出たと判定する。そして、制御装置600は、客室910における二酸化炭素ガスの濃度の上昇を抑制するエマージェンシー制御を開始する（ステップS14）。以下、図7を参照し、エマージェンシー制御について具体的に説明する。

[0069] 図7に示すように、制御装置600は、現在客室910の空調が行われている場合は、まず空調を停止させる（ステップS21）。具体的には、制御

装置600は、図2に示した第1圧縮機110a及び第2圧縮機110bを停止させる。これにより、冷凍サイクル装置100における二酸化炭素冷媒の循環が停止するので、二酸化炭素冷媒の漏出がひどくなることを抑制できる。また、制御装置600は、図2に示した第1室内ファン310a、第2室内ファン310b、及び室外ファン320も停止させる。

[0070] 次に、制御装置600は、図1に示すリターンダンパ410を閉状態に切り替え、かつ図1に示すサプライダンパ420並びに図2に示すフレッシュダンパ431及び432を開状態に切り替えた状態で、図1に示す排気ファン330を作動させる（ステップS22）。

[0071] 図1に示すように、排気ファン330を作動させることで、排出空気EAが排気ダクト940を通じて車外に排出される。客室910に存在する二酸化炭素ガスも排出空気EAとして排出されるので、客室910における二酸化炭素ガスの濃度の上昇が抑えられる。

[0072] また、排気ファン330は、図2に示すフレッシュ空気FAを客室910に引き込む役割も果たす。つまり、排出空気EAの排出に伴って、客室910の気圧が低下する。すると、その気圧の低下に伴い、図2に示すフレッシュ空気FAがフレッシュダンパ431及び432の各々を通じて室内機室710に流入し、かつ室内機室710及び図1に示すサプライダンパ420を通過して、客室910に流入する。このようにして、客室910にフレッシュ空気FAが流入するので、客室910における二酸化炭素ガスの濃度の上昇が抑えられる。

[0073] 図6に戻って説明を続ける。制御装置600は、以上のようにしてエマージェンシー制御を開始した後（ステップS14）、再び第1ガスセンサ510から検出結果Csを取得し（ステップS15）、検出結果Csの上昇率が閾値Thを超えるか否かを判定する（ステップS16）。

[0074] 制御装置600は、検出結果Csの上昇率が閾値Thを超えている場合は（ステップS16；YES）、冷凍サイクル装置100からの二酸化炭素冷媒の漏出がまだ終了していないので、エマージェンシー制御を継続すべく、

ステップS 15に戻る。なお、ステップS 15とステップS 16とのループは、第1ガスセンサ510の検出のサンプリング周期毎に繰り返される。

[0075] 一方、制御装置600は、検出結果Csの上昇率が閾値Th以下である場合は（ステップS 16；NO）、冷凍サイクル装置100からの二酸化炭素冷媒の漏出が終了したとみなすことができるので、エマージェンシー制御を終了する（ステップS 17）。

[0076] 具体的には、制御装置600は、図1に示すサプライダンパ420を閉状態に切り替え、かつ図1に示す排気ファン330を停止させる。室内機室710と客室910とを断絶するために、図1に示すリターンダンパ410は、閉状態のままにしておくことが好ましいが、開状態に切り替えてもよい。また、図2に示すフレッシュダンパ431及び432は開状態のままにしておくことが好ましいが、閉状態に切り替えてもよい。

[0077] 以上で、二酸化炭素冷媒漏れ判定処理を終える。なお、制御装置600は、冷凍サイクル装置100の修理が完了するまでは、空調の再開は行わない。

[0078] [実施形態4]

上記実施形態3に係るエマージェンシー制御では、フレッシュダンパ431及び432を通じて客室にフレッシュ空気FAを流入させたが、エマージェンシー制御においてフレッシュダンパ431及び432は必ずしも開状態に切り替えなくてもよい。以下、その具体例を述べる。

[0079] 図8に、本実施形態に係るエマージェンシー制御のフローチャートを示す。本実施形態では、制御装置600は、空調を停止させた後（ステップS 31）、図1に示すリターンダンパ410及びサプライダンパ420、並びに図2に示すフレッシュダンパ431及び432のすべてを閉状態に切り替えた状態で、図1に示す排気ファン330を作動させる（ステップS 32）。

[0080] リターンダンパ410及びサプライダンパ420を閉状態に切り替えることで、室内機室710と客室910との連通が断たれる。また、フレッシュダンパ431及び432を閉状態に切り替えるので、たとえ排気ファン33

0によって客室910が減圧されても、室内機室710から客室910に向かう空気の流れが形成されにくい。

[0081] このため、冷凍サイクル装置100から漏れ出た二酸化炭素冷媒が、室内機室710から客室910に流出することを阻止できる。従って、客室910における二酸化炭素ガスの濃度の上昇が抑えられる。

[0082] なお、客室910に、外部に通じる図示せぬ吸気口が設けられている場合は、その吸気口から客室910に外気が流入する。また、客室910に、外部に通じる図示せぬ窓が設けられている場合は、その窓から客室910に外気が流入する。また、客室910に、乗客が乗降するための図示せぬ乗降扉が設けられている場合は、鉄道車両900が駅に到着した際に、乗降扉から客室910に外気が流入する。これにより、客室910における二酸化炭素ガスの濃度が低減される。

[0083] [実施形態5]

上記実施形態1-4では、第1ガスセンサ510の検出結果を用いて、二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かの判定を行う構成を例示した。気流ACの流れの方向に関して室内熱交換器130よりも上流の位置に第2ガスセンサをさらに配置し、第1ガスセンサ510の検出結果及び第2ガスセンサの検出結果を用いて、二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かの判定を行ってもよい。以下、その具体例を述べる。

[0084] 図9に示すように、本実施形態に係る鉄道車両用空調装置800は、第1ガスセンサ510とは別に、第1リターン室711に配置された第2ガスセンサ520をさらに備える。

[0085] 第2ガスセンサ520は、第1室内ファン310aが形成する気流ACの経路上における、第1室内熱交換器130aよりも上流の位置において、二酸化炭素ガスの濃度を検出する。第2ガスセンサ520も、図3及び図5に示す第1ガスセンサ510と同じ構成を備える。

[0086] 本実施形態では、図1に示した制御装置600が、第1ガスセンサ510の検出結果及び第2ガスセンサ520の検出結果を用いて、上述した冷媒漏

出判定がリアルタイムに繰り返される冷媒漏出監視処理を行う。以下、図10を参照し、具体的に説明する。

[0087] 図10に示すように、まず、制御装置600は、第1ガスセンサ510及び第2ガスセンサ520に、二酸化炭素ガスの濃度の検出を開始させる（ステップS41）。以降、第1ガスセンサ510及び第2ガスセンサ520は、各々の位置において、二酸化炭素ガスの濃度をリアルタイムに繰り返し検出する。

[0088] なお、第1ガスセンサ510及び第2ガスセンサ520の検出のサンプリング周期は、15秒以下であることが好ましく、10秒以下であることがより好ましく、3秒以下であることがより好ましい。

[0089] 次に、制御装置600は、第1ガスセンサ510から検出結果 C_s を取得し、かつ第2ガスセンサ520から検出結果 C_r を取得する（ステップS42）。

[0090] そして、制御装置600は、第1ガスセンサ510の検出結果 C_s から、第2ガスセンサ520の検出結果 C_r を引き算し、その引き算の結果の値 $C_s - C_r$ と、予め定められた第1閾値 Th_1 との比較によって、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かを判定する（ステップS43）。

[0091] なお、制御装置600は、第1ガスセンサ510の検出結果 C_s と、第2ガスセンサ520から検出結果 C_r とをそれぞれリアルタイムに取得し、かつ同じ時刻に検出された検出結果 C_s と C_r との差を算出する。

[0092] 以下、第1ガスセンサ510の検出結果 C_s と、第2ガスセンサ520の検出結果 C_r との差 $C_s - C_r$ の値によって、二酸化炭素冷媒の漏れを検知できる理由を説明する。

[0093] 図9において、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出ていない場合は、第1室内ファン310aが形成する気流ACの経路上における、第2ガスセンサ520から第1ガスセンサ510までの間に二酸化炭素ガスの濃度を上昇させる要因が存在しない。このため、第1ガスセンサ510

の検出結果 C_s と、第2ガスセンサ520の検出結果 C_r とが同じ又は近い値を示す。従って、差 $C_s - C_r$ は、ゼロ又は小さい値となる。

[0094] これに対し、冷凍サイクル装置100、とりわけ、第1室内熱交換器130a又は第1冷媒配管150aから二酸化炭素冷媒が漏出した場合、第1ガスセンサ510の検出結果 C_s に、その漏出した二酸化炭素冷媒に由来する二酸化炭素ガスの濃度が加味される。一方、その漏出の直後の時点では、第1室内熱交換器130a及び第1冷媒配管150aよりも上流に位置する第2ガスセンサ520の検出結果 C_r には、その漏出した二酸化炭素冷媒に由来する二酸化炭素ガスの濃度が未だ反映されていない。従って、差 $C_s - C_r$ は、大きい値となる。

[0095] そこで、制御装置600は、差 $C_s - C_r$ の値を、気流ACを構成する空気中における二酸化炭素ガスの濃度の、二酸化炭素冷媒の漏れに起因する増分を表す第1閾値 T_{h1} と比較することで、二酸化炭素冷媒の漏れを検知できる。

[0096] 図10に戻って説明を続ける。制御装置600は、差 $C_s - C_r$ の値が第1閾値 T_{h1} 以下である場合は（ステップS43；NO）、第1ガスセンサ510の検出結果 C_s と、第2ガスセンサ520の検出結果 C_r とが同じ又は近い値を示すので、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出ていないと判定する。

[0097] そして、制御装置600は、二酸化炭素冷媒が漏れたか否かの監視を継続するため、再びステップS42に戻る。なお、ステップS42とステップS43とのループは、第1ガスセンサ510及び第2ガスセンサ520の検出のサンプリング周期毎に繰り返される。

[0098] 一方、制御装置600は、差 $C_s - C_r$ の値が第1閾値 T_{h1} を超える場合は（ステップS43；YES）、第1ガスセンサ510の検出結果 C_s に、二酸化炭素冷媒に由来する二酸化炭素ガスの濃度が加味されていることを表すので、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出たと判定する。

- [0099] そこで、制御装置600は、客室910における二酸化炭素ガスの濃度の上昇を抑制するエマージェンシー制御を開始する（ステップS44）。なお、エマージェンシー制御の具体的な内容は、図7又は図8に示したとおりである。
- [0100] 次に、制御装置600は、第1ガスセンサ510から検出結果Csを取得し（ステップS45）、第1ガスセンサ510の検出結果Csと、予め定められた第2閾値Th2とを比較する（ステップS46）。第2閾値Th2は、冷凍サイクル装置100からの二酸化炭素冷媒の漏出が終了したとみなすことができる程度に小さい値である。
- [0101] つまり、ステップS46は、エマージェンシー制御を終了させるか否かの判定（以下、終了判定と記す。）を表す。以上のように、制御装置600は、エマージェンシー制御を開始した後、第1ガスセンサ510の検出結果Csと第2ガスセンサ520の検出結果Crのうち、第1ガスセンサ510の検出結果Csのみを用いて終了判定を行う。
- [0102] これは、ステップS46の終了判定の時点では、リターンダンパ410が閉状態に切り替えられているため、第2ガスセンサ520の周囲には気流ACが殆ど形成されず、二酸化炭素冷媒の漏出が終了しても、第2ガスセンサ520の検出結果Crが変動しにくいためである。一方、第1ガスセンサ510の位置には、室内熱交換器130を通過したフレッシュ空気FAが流れるので、第1ガスセンサ510の検出結果Csを用いて、二酸化炭素冷媒の漏出が終了したか否かを検知できる。
- [0103] 制御装置600は、第1ガスセンサ510の検出結果Csが第2閾値Th2を超えている場合は（ステップS46；YES）、冷凍サイクル装置100からの二酸化炭素冷媒の漏出がまだ終了していないので、エマージェンシー制御を継続すべく、ステップS45に戻る。なお、ステップS45とステップS46とのループは、第1ガスセンサ510の検出のサンプリング周期毎に繰り返される。
- [0104] 一方、制御装置600は、第1ガスセンサ510の検出結果Csが第2閾

値 T_{h2} 以下である場合は（ステップ S46；NO）、冷凍サイクル装置 100 からの二酸化炭素冷媒の漏出が終了したとみなすことができるので、エマージェンシー制御を終了する（ステップ S47）。

[0105] 以上説明した実施形態によれば、次の効果が得られる。

[0106] 冷凍サイクル装置 100 から二酸化炭素冷媒が漏れ出ていない場合は、第 1 ガスセンサ 510 の検出結果 C_s と第 2 ガスセンサ 520 の検出結果 C_r とが同じ又は近い値を示す一方で、仮に冷凍サイクル装置 100 から二酸化炭素冷媒が漏れ出た場合、その時点では、第 1 ガスセンサ 510 の検出結果 C_s が、第 2 ガスセンサ 520 の検出結果 C_r よりも大きくなる。このため、制御装置 600 は、上記差 $C_s - C_r$ の値によって、二酸化炭素冷媒の漏れを精度良く検知できる。

[0107] また、制御装置 600 は、ステップ S43 において、第 1 ガスセンサ 510 の検出結果 C_s から第 2 ガスセンサ 520 の検出結果 C_r を引き算することで、第 1 ガスセンサ 510 の検出結果 C_s から、客室 910 に居る人の呼気に由来する二酸化炭素ガスの濃度をキャンセルすることができる。つまり、客室 910 における乗車率の変動に伴って、人の呼気に由来する二酸化炭素ガスの濃度が変動しても、その変動の影響が、第 1 ガスセンサ 510 の検出結果 C_s と第 2 ガスセンサ 520 の検出結果 C_r との差 $C_s - C_r$ には、表れにくい。

[0108] 従って、冷凍サイクル装置 100 から二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かの判定の厳しさを、人の呼気に由来する二酸化炭素ガスの濃度の変動に応じて切り替える必要がない。このため、二酸化炭素冷媒の漏れを簡単に検出できる。

[0109] [実施形態 6]

上記実施形態 5 では、第 1 ガスセンサ 510 の検出結果 C_s と、第 2 ガスセンサ 520 の検出結果 C_r との差 $C_s - C_r$ によって、二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かの判定を行ったが、その判定に用いる物理量は差 $C_s - C_r$ に限られない。

- [0110] 図11に示すように、本実施形態では、制御装置600は、既述のステップS42の後、差 $C_s - C_r$ の上昇率と、予め定められた第3閾値 T_{hA} との比較によって、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かを判定する（ステップS51）。
- [0111] ここで、“差 $C_s - C_r$ の上昇率”とは、今回の差 $C_s - C_r$ の値と、前回の差 $C_s - C_r$ の値との差分又はその差分に比例する物理量を指す。“前回の差 $C_s - C_r$ の値”とは、1サンプリング周期前の時刻における差 $C_s - C_r$ の値を意味する。
- [0112] 冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出ていない場合は、差 $C_s - C_r$ の値が時間的に殆ど変化しないので、差 $C_s - C_r$ の上昇率は、ゼロ又はゼロに近い値となる。一方、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出ている場合、差 $C_s - C_r$ の上昇率は、二酸化炭素冷媒の漏出の激しさを表すため、大きな値となる。
- [0113] そこで、制御装置600は、差 $C_s - C_r$ の上昇率が、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出ていることを表す第3閾値 T_{hA} 以上である場合は（ステップS51；YES）、ステップS44に進む。
- [0114] 一方、制御装置600は、差 $C_s - C_r$ の上昇率が、第3閾値 T_{hA} 未満である場合は（ステップS51；NO）、冷凍サイクル装置100から二酸化炭素冷媒が漏れ出たとは言えないので、ステップS42に戻る。
- [0115] また、本実施形態では、制御装置600は、既述のステップS45の後、 C_s の上昇率と、予め定められた第4閾値 T_{hB} 以下との比較によって、二酸化炭素冷媒の漏出が終了したか否かを判定する（ステップS52）。
- [0116] ここで、“ C_s の上昇率”とは、今回の C_s の値と、前回の C_s の値との差分又はその差分に比例する物理量を指す。“前回の C_s の値”とは、1サンプリング周期前の時刻における C_s の値を意味する。
- [0117] 二酸化炭素冷媒の漏出が終了しつつあるときは、二酸化炭素冷媒の漏出量の上昇率が負の値を示す。そこで、制御装置600は、 C_s の上昇率が、二酸化炭素冷媒の漏出が終了しつつあることを表す負の第4閾値 T_{hB} 以下で

ある場合は（ステップS52；YES）、ステップS47に進み、Csの勾配が第4閾値ThBより大きい場合は（ステップS52；NO）、ステップS45に戻る。他の構成及び作用効果は、実施形態5と同様である。

[0118] [実施形態7]

図9には、第2ガスセンサ520が室内機室710に配置された構成を例示したが、第2ガスセンサ520は、客室910に配置されていてもよい。

[0119] 図12に示すように、本実施形態では、第2ガスセンサ520が、客室910の内部における、サプライ空気SAが直接当たる箇所以外の箇所に、配置される。二酸化炭素ガスの比重は空気の比重よりも大きいので、第2ガスセンサ520は、客室910の床面、座席の下部等に配置してもよい。他の構成及び作用効果は、実施形態5と同様である。

[0120] 以上、実施形態1-7について説明した。以下に述べる変形も可能である。

[0121] 上記実施形態1及び2において、図3-図5には、第1防風板513aに向かい合う第2防風板513bを示したが、第2防風板513bは省略してもよい。

[0122] 上記実施形態5では、差Cs-Crの値によって、二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かの判定を行い、上記実施形態6では、差Cs-Crの上昇率によって、二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かの判定を行ったが、二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かの判定に用いる物理量は差Cs-Cr及び差Cs-Crの上昇率に限られない。差Cs-Crに依存するあらゆる物理量を、二酸化炭素冷媒が漏れ出たか否かの判定に用いることができる。

[0123] 本明細書において、鉄道車両とは、電車に限らず、新幹線、モノレール、その他の、軌道に沿って進行する車両を含む概念とする。また、ケーシング700が設置される車両は、鉄道車両に限られず、バスその他の自動車であってもよい。

[0124] 本開示は、本開示の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされる。また、上述した実施形態は、本開示を説明する

ためのものであり、本開示の範囲を限定するものではない。本開示の範囲は、実施形態ではなく、請求の範囲によって示される。請求の範囲内及びそれと同等の開示の意義の範囲内で施される様々な変形が、本開示の範囲内とみなされる。

産業上の利用可能性

[0125] 本開示に係る車両用空調装置は、車両において人が乗るために画定された車室の空調に利用することができる。

符号の説明

[0126] 100…冷凍サイクル装置、100a…第1冷凍サイクル装置、100b…第2冷凍サイクル装置、110a…第1圧縮機、110b…第2圧縮機、120a…第1室外熱交換器、120b…第2室外熱交換器、130…室内熱交換器、130a…第1室内熱交換器、130b…第2室内熱交換器、140a…第1アキュムレータ、140b…第2アキュムレータ、150a…第1冷媒配管、150b…第2冷媒配管、200a…第1ヒータ、200b…第2ヒータ、310…室内ファン、310a…第1室内ファン、310b…第2室内ファン、311…吹き出し口、320…室外ファン、330…排気ファン、410…リターンダンパ、420…サプライダンパ、431、432…フレッシュダンパ、510…第1ガスセンサ、511…感応部、512…本体部、513…防風板、513a…第1防風板、513b…第2防風板、514…突出部、520…第2ガスセンサ、600…制御装置、700…ケーシング、710…室内機室、711…第1リターン室、712…第2リターン室、713…サプライ室、720…室外機室、730…排気室、800…鉄道車両用空調装置（車両用空調装置）、900…鉄道車両（車両）、910…客室（車室）、920…リターンダクト、930…サプライダクト、940…排気ダクト、AC…気流、EA…排出空気、FA…フレッシュ空気、RA…リターン空気、SA…サプライ空気。

請求の範囲

[請求項1]

車両の車室と連通する室内機室を画定しているケーシングと、
前記室内機室に配置され、二酸化炭素を含む冷媒が内部を流れる室内熱交換器と、

前記冷媒が循環する冷凍サイクル装置を前記室内熱交換器と共に構成する協働機器と、

前記室内機室に配置され、前記車室から前記室内機室に流入した空気が前記室内熱交換器を通過して再び前記車室に流出する気流を形成する室内ファンと、

前記気流の経路上における前記室内熱交換器よりも下流の位置において、二酸化炭素ガスの濃度を検出する第1ガスセンサと、

を備え、

前記第1ガスセンサが、

二酸化炭素ガスの濃度に応じた反応を生じる感応部と、

前記感応部に前記気流が当たることを妨げる防風板と、

を有する、車両用空調装置。

[請求項2]

前記室内ファンが、前記気流の流れの方向に関して前記室内熱交換器よりも下流の位置に配置され、かつ前記第1ガスセンサが、前記気流の流れの方向に関して前記室内ファンよりも下流の位置に配置されており、

前記防風板が、前記感応部と前記室内ファンとの間に配置されている、

請求項1に記載の車両用空調装置。

[請求項3]

前記室内ファンが、前記気流を構成する前記空気を吹き出す吹き出し口を有し、

前記第1ガスセンサの前記感応部が、前記吹き出し口における上下方向の中心位置よりも下方に配置されている、

請求項1又は2に記載の車両用空調装置。

- [請求項4] 前記第1ガスセンサの検出結果の上昇率を用いて、前記冷凍サイクル装置から前記冷媒が漏れ出たか否かの判定を行う制御装置、
をさらに備える、請求項1から3のいずれか1項に記載の車両用空調装置。
- [請求項5] 前記気流の経路上における前記室内熱交換器よりも上流の位置、又は前記車室において、二酸化炭素ガスの濃度を検出する第2ガスセンサと、
前記第1ガスセンサの検出結果及び前記第2ガスセンサの検出結果を用いて、前記冷凍サイクル装置から前記冷媒が漏れ出たか否かの判定を行う制御装置と、
をさらに備える、請求項1から3のいずれか1項に記載の車両用空調装置。
- [請求項6] 前記第1ガスセンサが、
前記ケーシングに固定される本体部と、
前記本体部から、前記気流と交差する交差方向に突出した突出部と、
、
をさらに有し、
前記感応部が、前記突出部に設けられており、
前記防風板が、前記突出部よりも前記交差方向に出っ張っていることにより、前記感応部に前記気流が直接当たることが、前記防風板によって阻止される、
請求項1から5のいずれか1項に記載の車両用空調装置。
- [請求項7] 前記車室から前記室内機室への、前記気流を形成する前記空気の流入を許容する開状態と、該流入を阻止する閉状態とに切り替え可能なリターンダンパと、
前記室内機室から前記車室への、前記気流の流出を許容する開状態と、該流出を阻止する閉状態とに切り替え可能なサプライダンパと、
前記室内機室における前記気流が通過する位置に配置され、前記ケ

ーシング及び前記車室の外部から前記室内機室への外気の流入を許容する開状態と、該流入を阻止する閉状態とに切り替え可能なフレッシュダンパと、

をさらに備え、

前記協働機器が、前記冷媒を圧縮する圧縮機を有し、

前記制御装置が、前記冷凍サイクル装置から前記冷媒が漏れ出たと判定した場合に、前記圧縮機を停止させ、前記リターンダンパを前記閉状態に切り替え、かつ前記サプライダンパ及び前記フレッシュダンパを前記開状態に切り替える、

請求項4又は5に記載の車両用空調装置。

[請求項8]

前記車室から前記室内機室への、前記気流を形成する前記空気の流入を許容する開状態と、該流入を阻止する閉状態とに切り替え可能なリターンダンパと、

前記室内機室から前記車室への、前記気流の流出を許容する開状態と、該流出を阻止する閉状態とに切り替え可能なサプライダンパと、

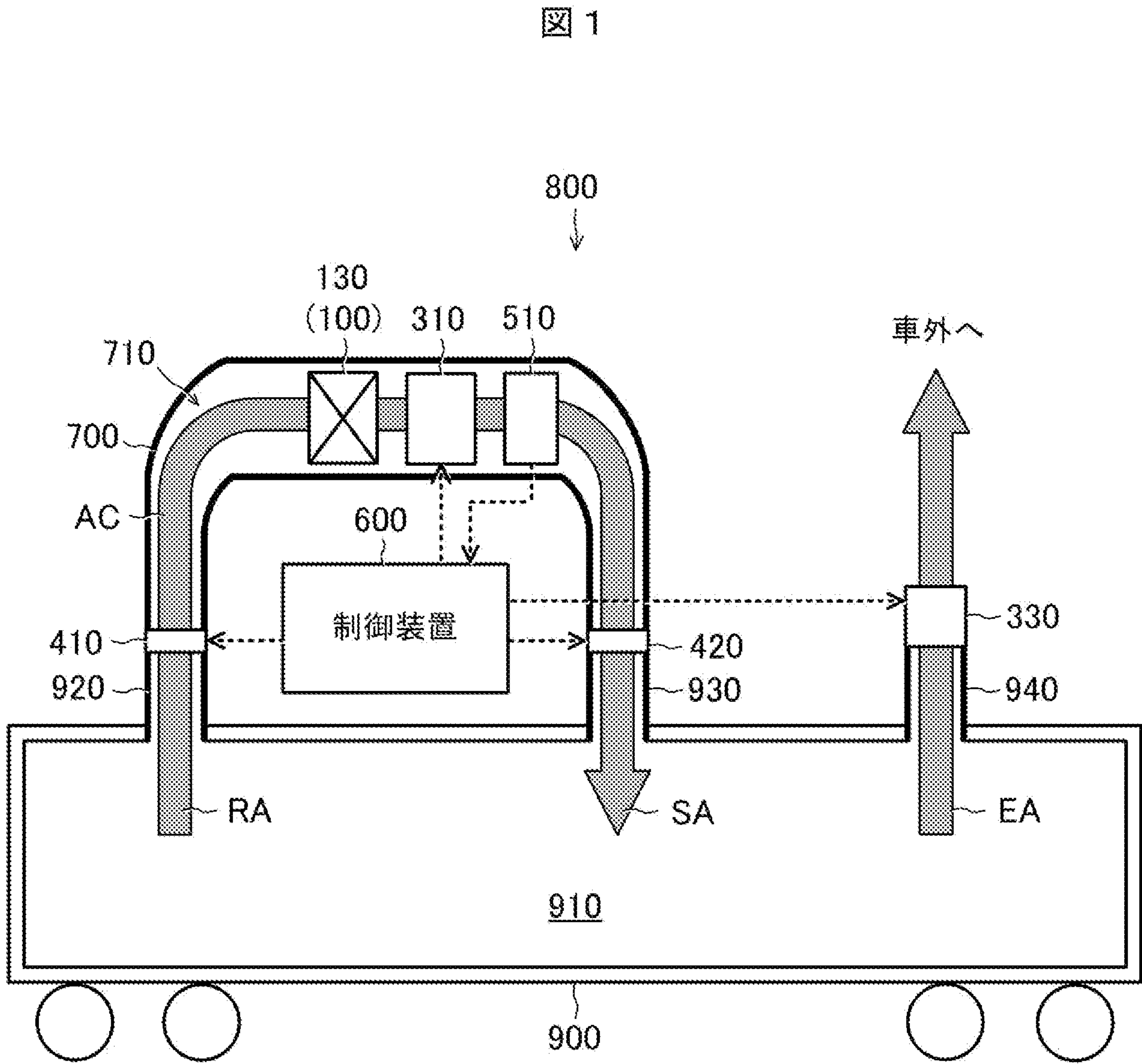
をさらに備え、

前記協働機器が、前記冷媒を圧縮する圧縮機を有し、

前記制御装置が、前記冷凍サイクル装置から前記冷媒が漏れ出たと判定した場合に、前記圧縮機を停止させ、かつ前記リターンダンパ及び前記サプライダンパを前記閉状態に切り替える、

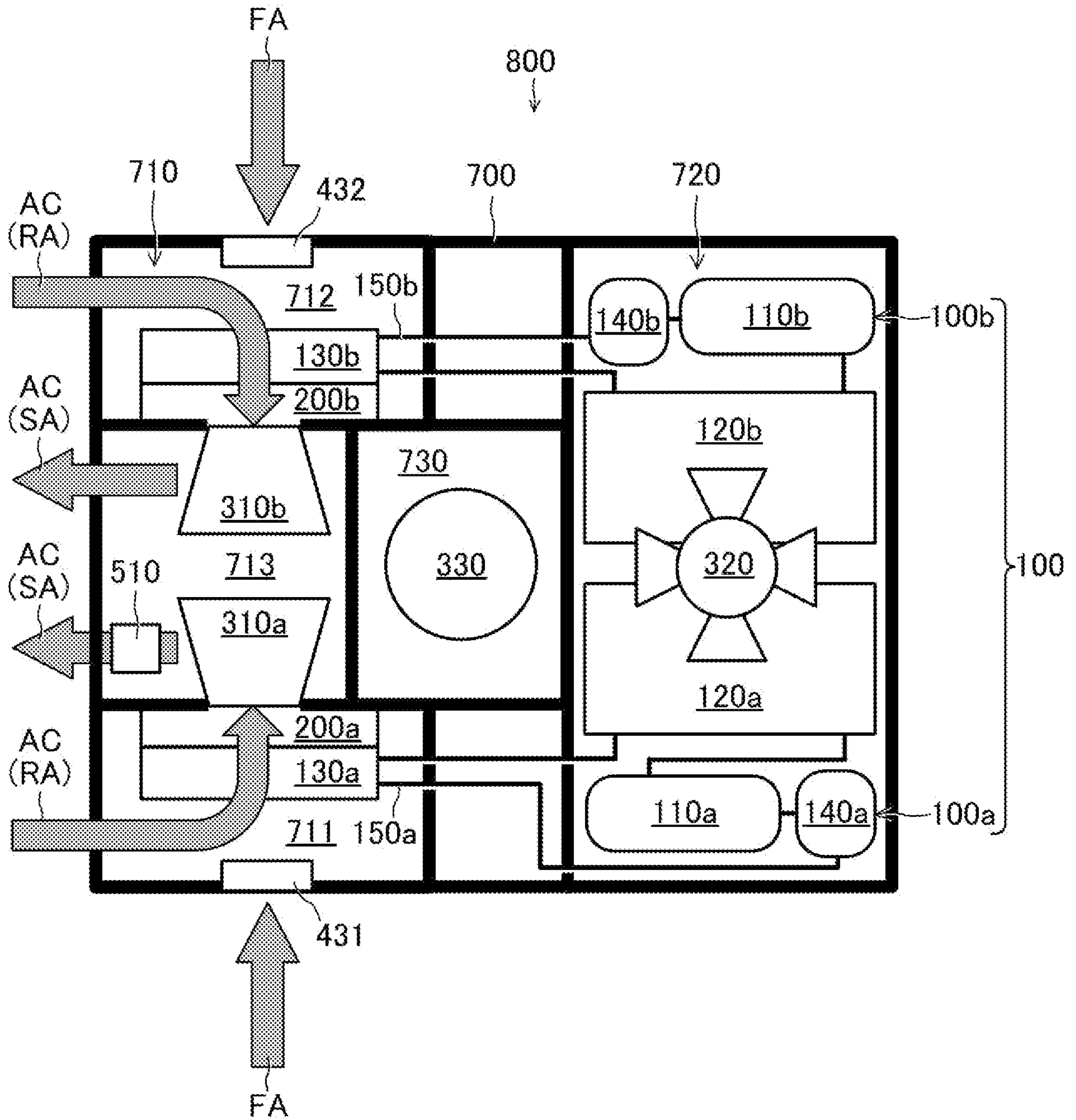
請求項4又は5に記載の車両用空調装置。

[図1]



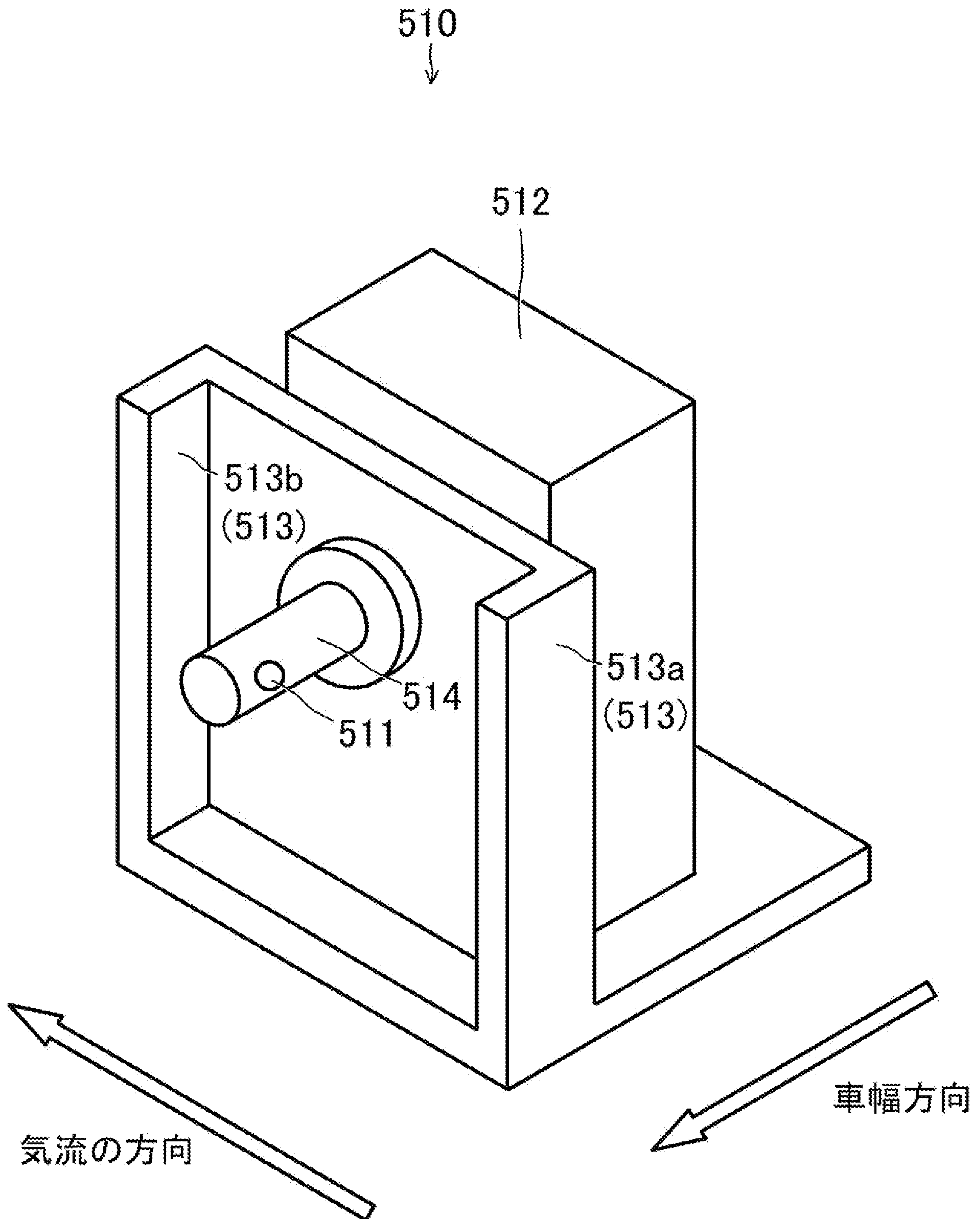
[図2]

図 2



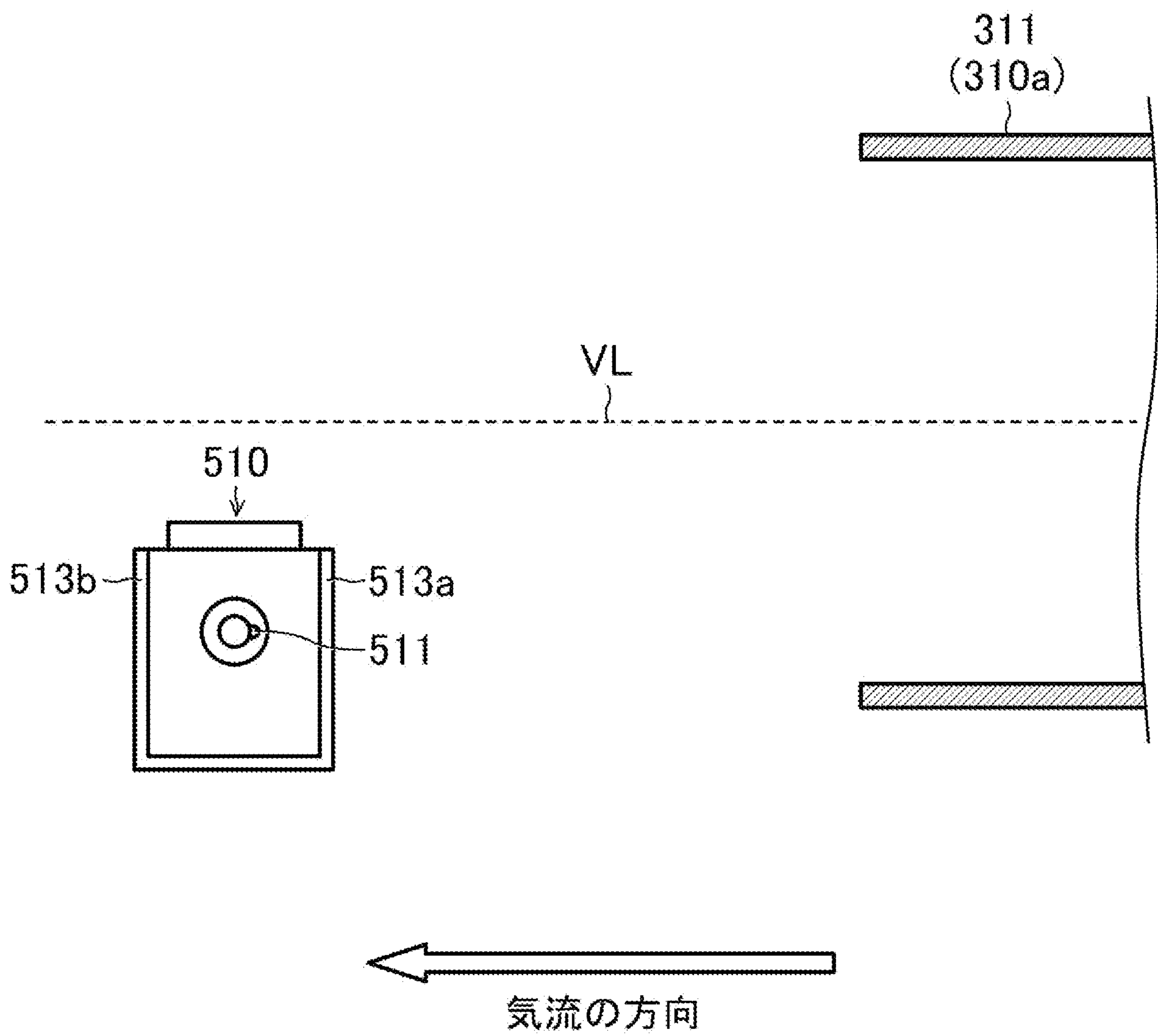
[図3]

図 3



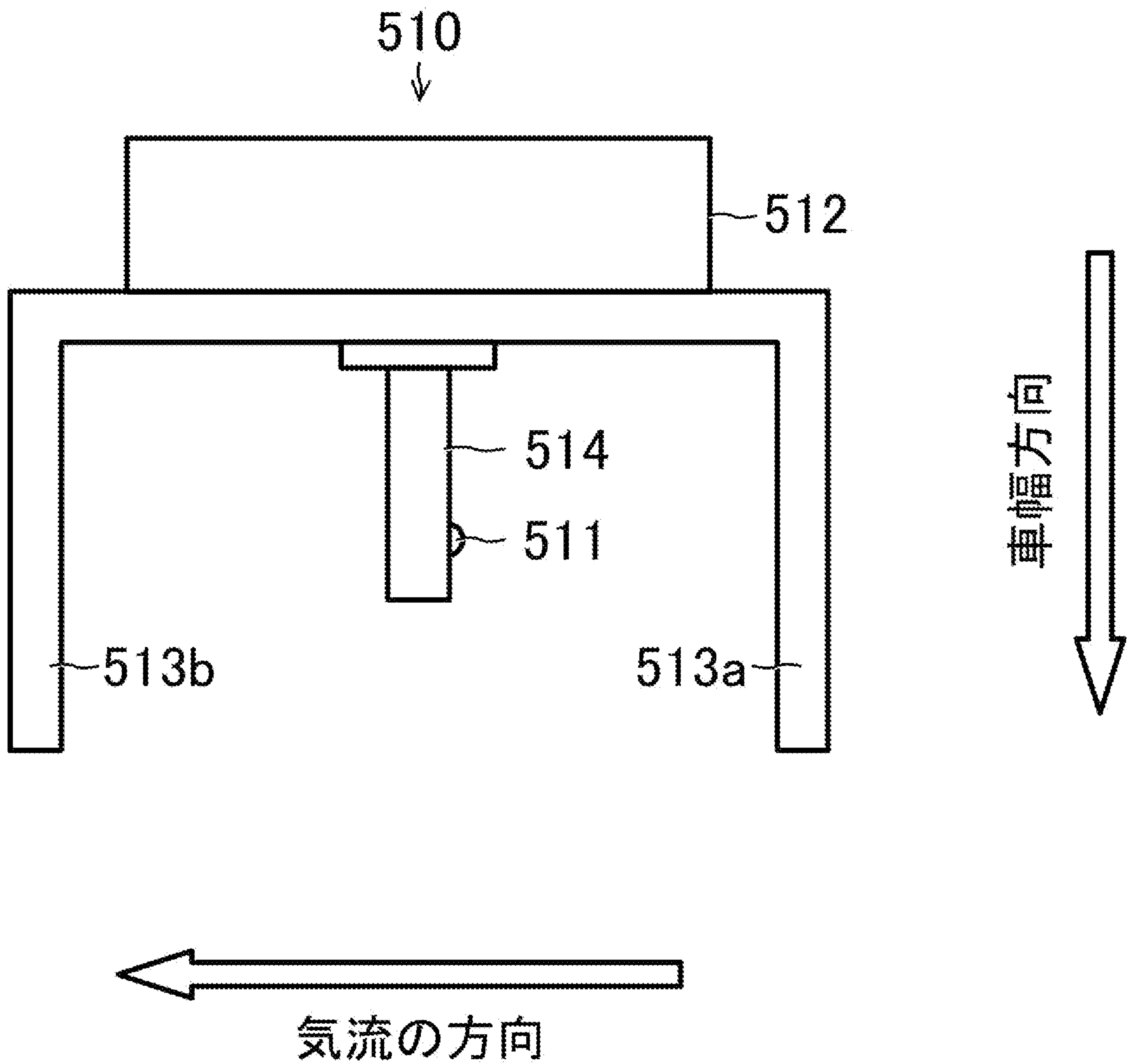
[図4]

図 4



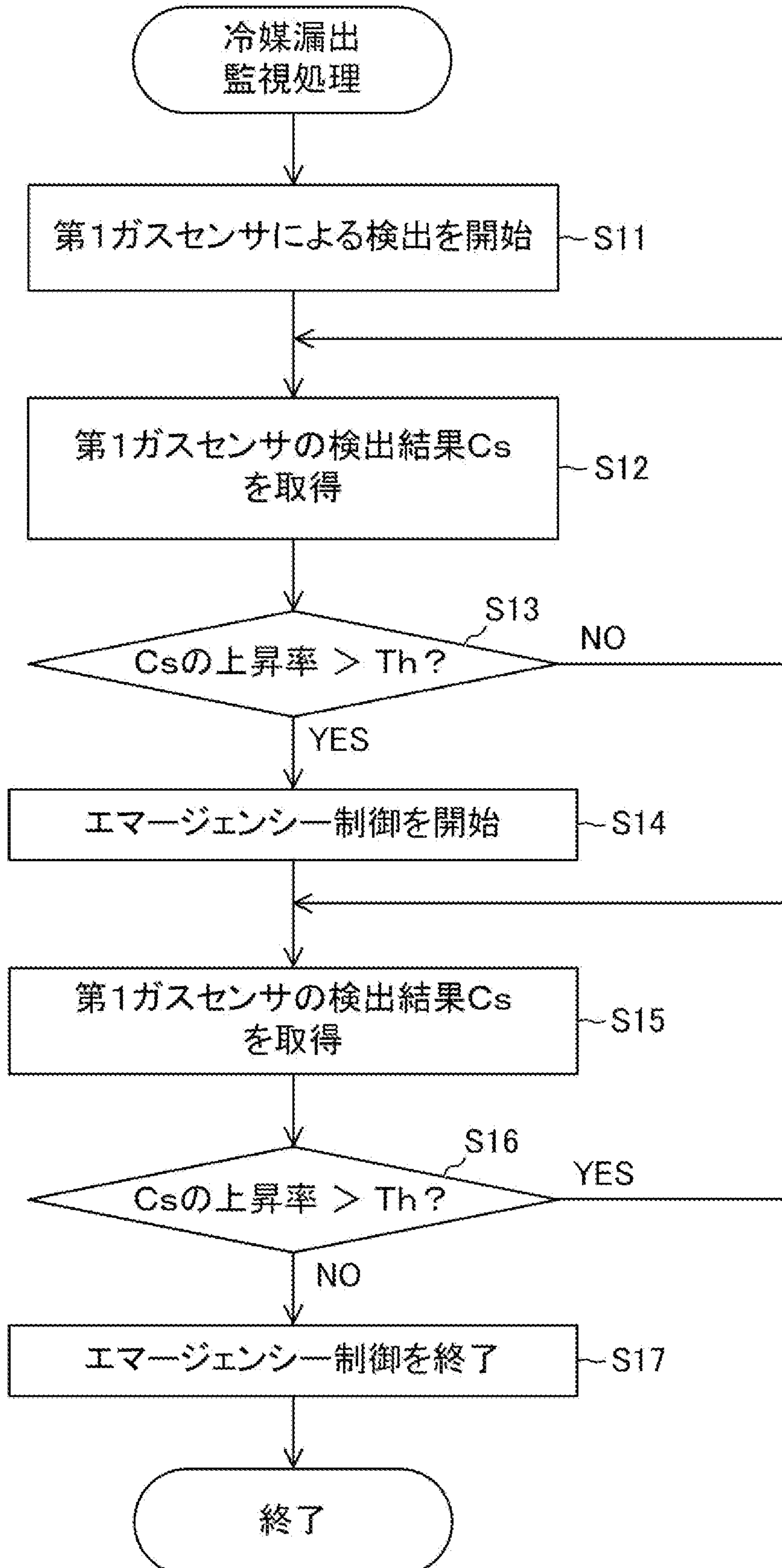
[図5]

図 5



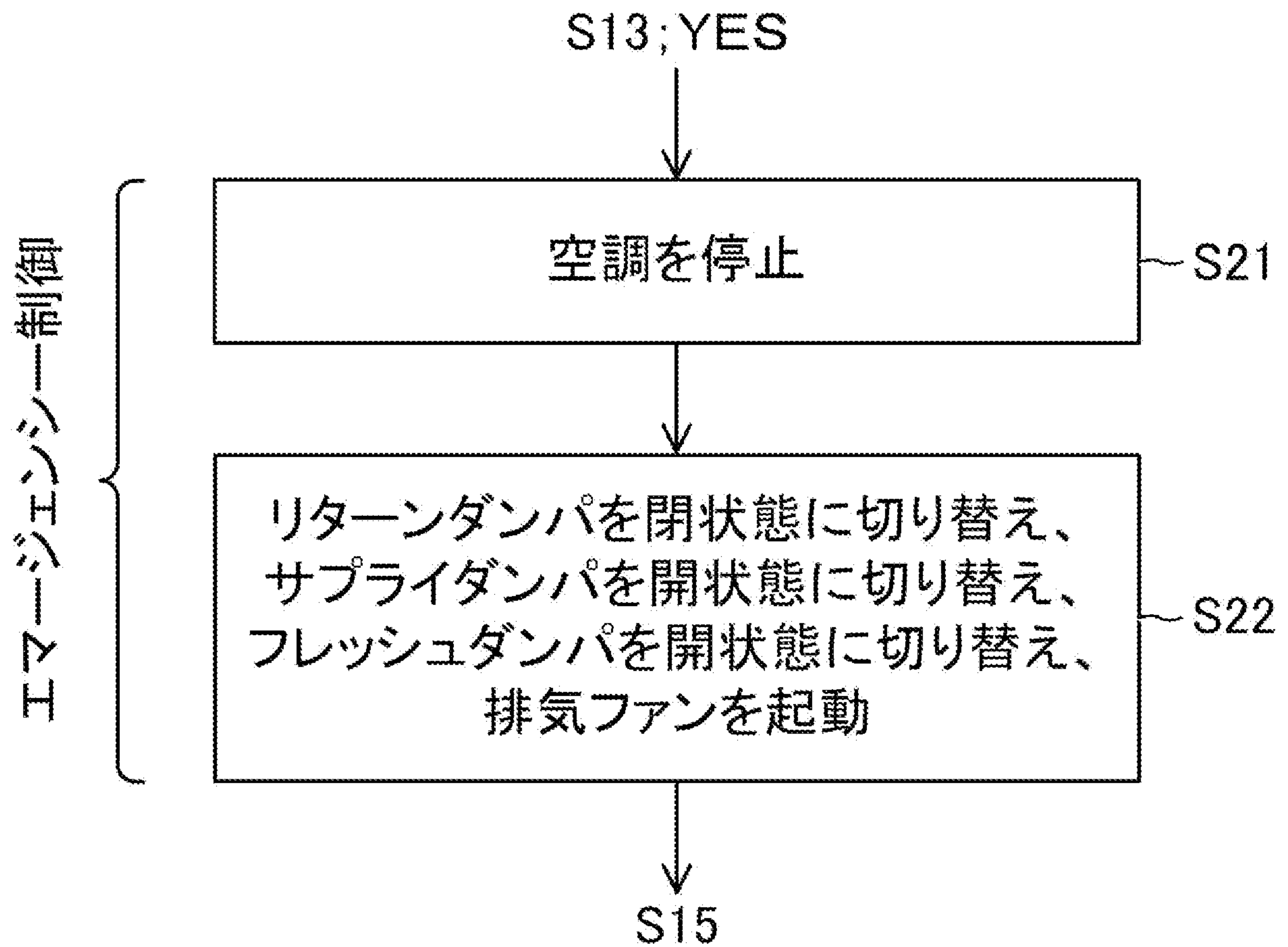
[図6]

図 6



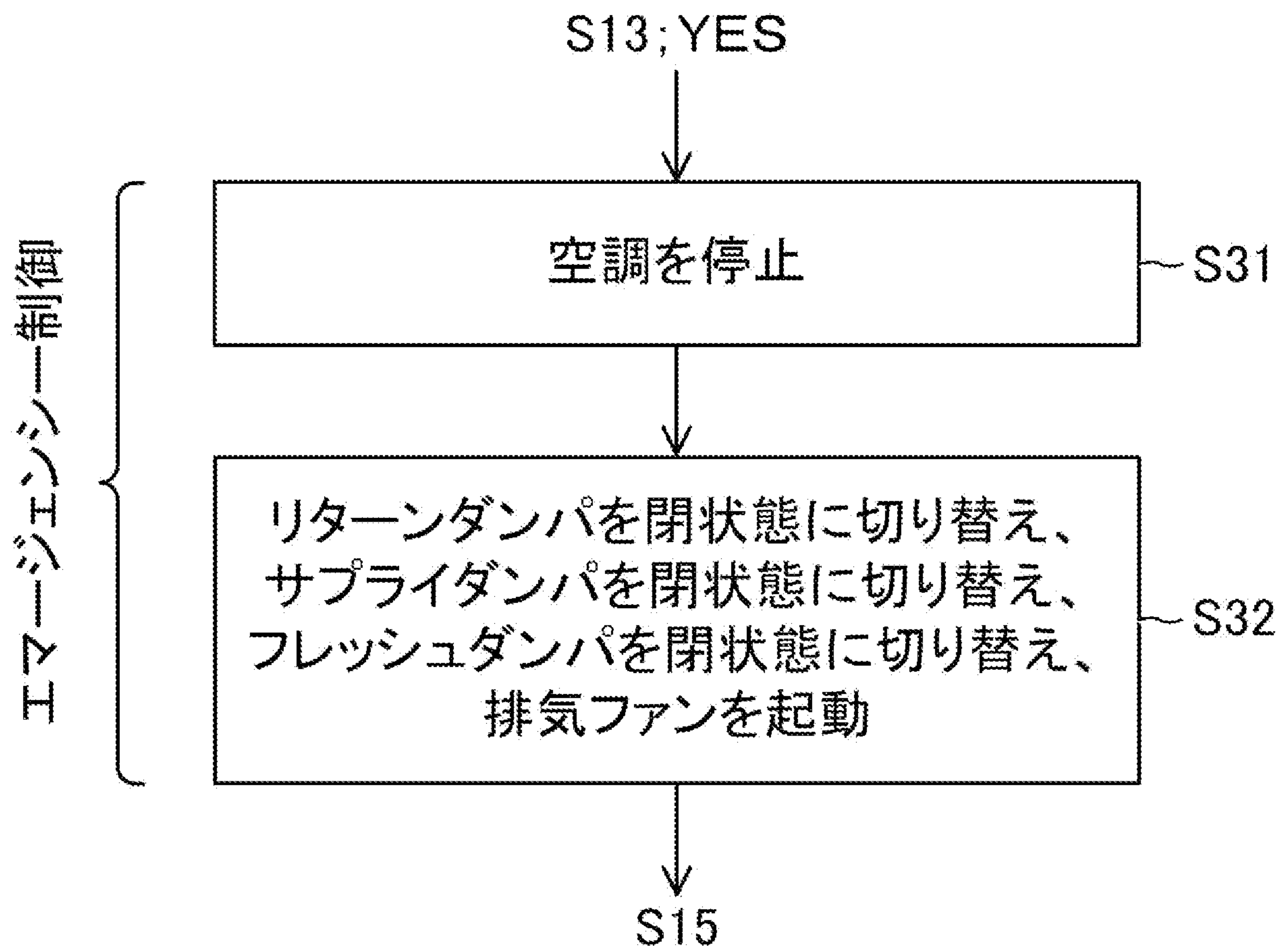
[図7]

図 7



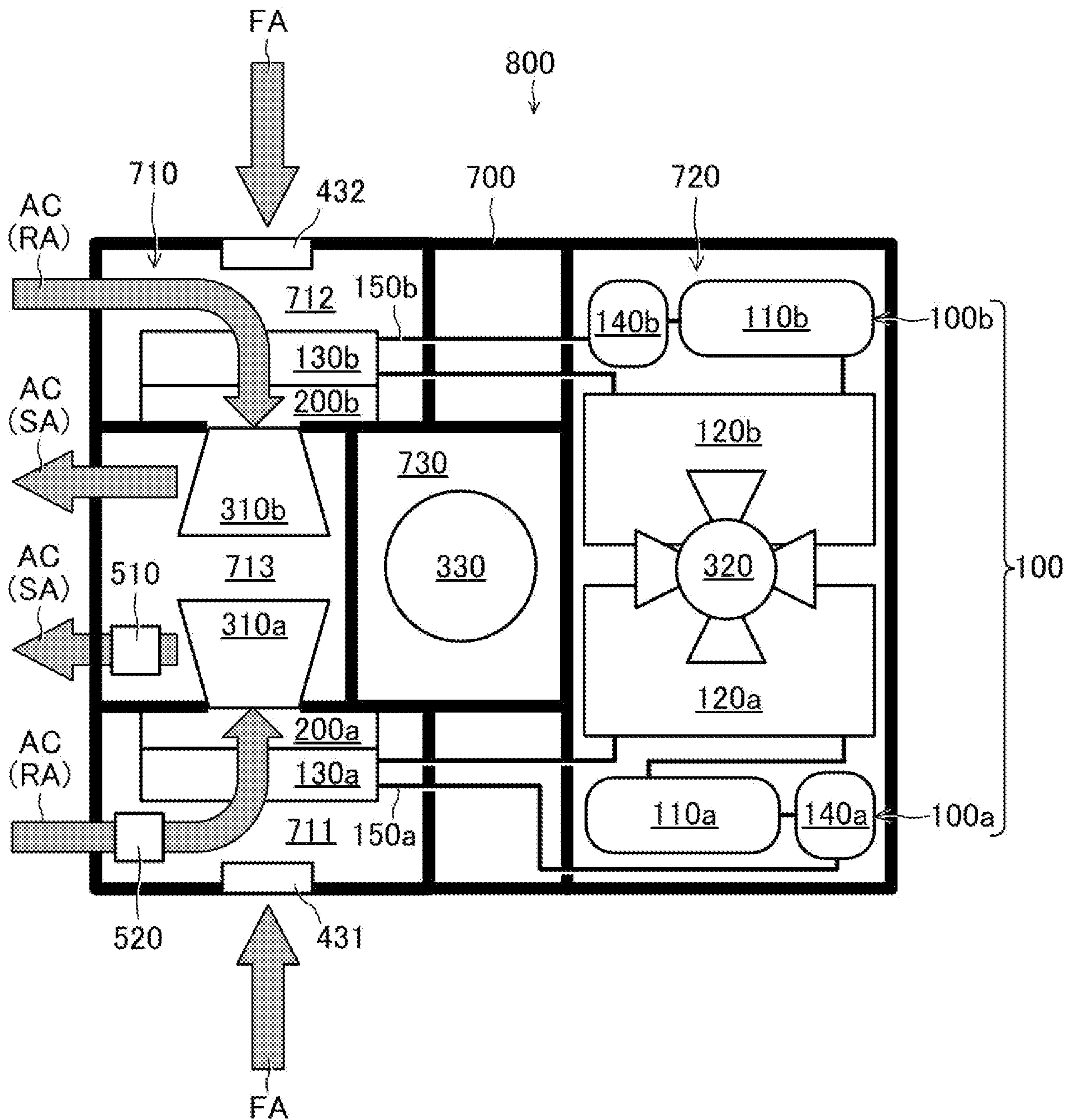
[図8]

図 8



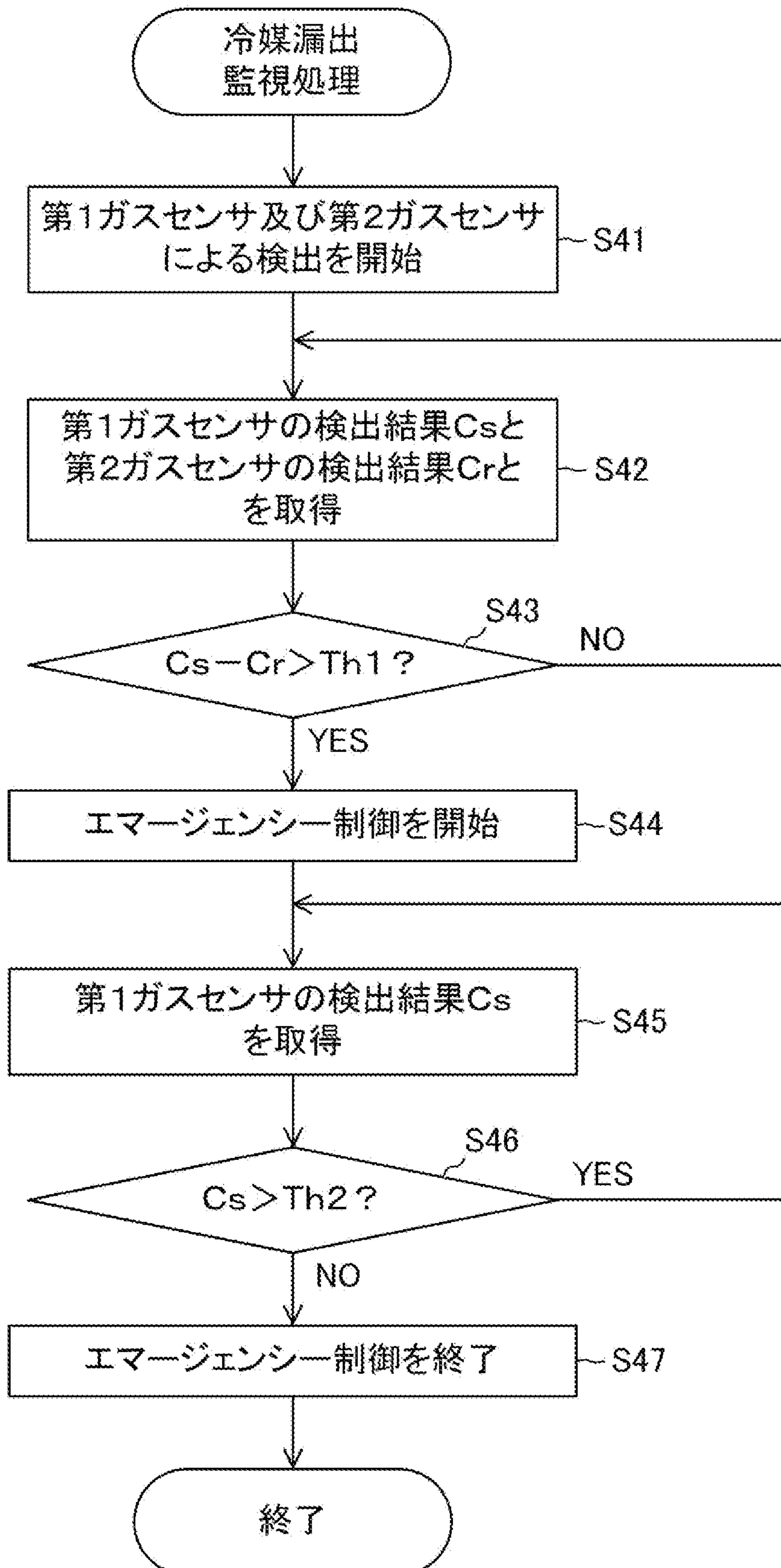
[図9]

図 9



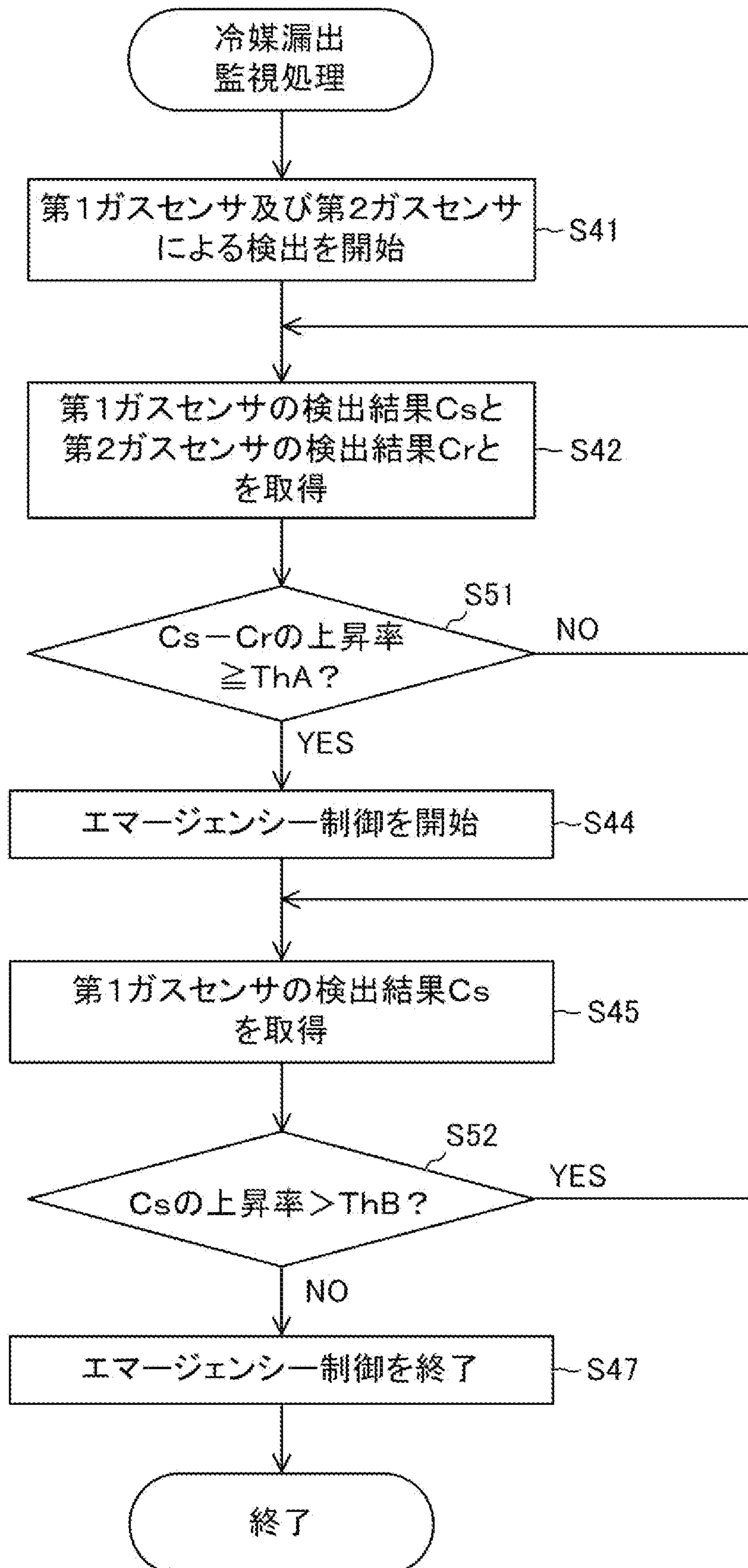
[図10]

図10



[図11]

図 1 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/001227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F25B49/02 (2006.01) i, F25B1/00 (2006.01) i, B60H1/00 (2006.01) i,
F24F11/36 (2018.01) i
FI: B60H1/00 102Z, F24F11/36, F25B1/00 396D, F25B49/02 520M
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. F25B, B60H, F24F, B61D27/00

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
Y	WO 00/59748 A1 (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORPORATION) 12 October 2000, column 1, line 5 to column 13, line 6, fig. 1	1-8
Y	JP 8-5597 A (TOKYO GAS CO., LTD.) 12 January 1996, paragraphs [0013], [0025]-[0033], fig. 1	1-8
Y	JP 2004-196063 A (JAPAN CLIMATE SYSTEMS CORP.) 15 July 2004, paragraph [0029]	4, 6-8
Y	JP 62-138654 A (ISUZU MOTORS LTD.) 22 June 1987, page 1, lower right column, line 18 to page 2, lower left column, line 5	5-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search
26.02.2020

Date of mailing of the international search report
10.03.2020

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/JP2020/001227

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 2008-94340 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 24 April 2008, paragraphs [0008], [0015], [0019], fig. 1	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/001227

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 00/59748 A1	12.10.2000	(Family: none)	
JP 8-5597 A	12.01.1996	(Family: none)	
JP 2004-196063 A	15.07.2004	(Family: none)	
JP 62-138654 A	22.06.1987	(Family: none)	
JP 2008-94340 A	24.04.2008	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 49/02(2006.01)i; F25B 1/00(2006.01)i; B60H 1/00(2006.01)i; F24F 11/36(2018.01)i FI: B60H1/00 102Z; F24F11/36; F25B1/00 396D; F25B49/02 520M</p>																																
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F25B; B60H; F24F; B61D27/00</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																						
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																															
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年																															
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年																															
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																															
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>WO 00/59748 A1（株式会社 ボッシュ オートモーティブ システム）12.10.2000 (2000 - 10 - 12) 第1欄第5行-第13欄第6行、図1</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 8-5597 A（東京瓦斯株式会社）12.01.1996（1996 - 01 - 12） 段落0013, 0025-0033、図1</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2004-196063 A（株式会社日本クライメイトシステムズ）15.07.2004（2004 - 07 - 15） 段落0029</td> <td>4, 6-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 62-138654 A（いすゞ自動車株式会社）22.06.1987（1987 - 06 - 22） 第1頁右下欄第18行-第2頁左下欄第5行</td> <td>5-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008-94340 A（日産自動車株式会社）24.04.2008（2008 - 04 - 24） 段落0008, 0015, 0019、図1</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			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	WO 00/59748 A1（株式会社 ボッシュ オートモーティブ システム）12.10.2000 (2000 - 10 - 12) 第1欄第5行-第13欄第6行、図1	1-8	Y	JP 8-5597 A（東京瓦斯株式会社）12.01.1996（1996 - 01 - 12） 段落0013, 0025-0033、図1	1-8	Y	JP 2004-196063 A（株式会社日本クライメイトシステムズ）15.07.2004（2004 - 07 - 15） 段落0029	4, 6-8	Y	JP 62-138654 A（いすゞ自動車株式会社）22.06.1987（1987 - 06 - 22） 第1頁右下欄第18行-第2頁左下欄第5行	5-8	Y	JP 2008-94340 A（日産自動車株式会社）24.04.2008（2008 - 04 - 24） 段落0008, 0015, 0019、図1	8	* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
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	WO 00/59748 A1（株式会社 ボッシュ オートモーティブ システム）12.10.2000 (2000 - 10 - 12) 第1欄第5行-第13欄第6行、図1	1-8																														
Y	JP 8-5597 A（東京瓦斯株式会社）12.01.1996（1996 - 01 - 12） 段落0013, 0025-0033、図1	1-8																														
Y	JP 2004-196063 A（株式会社日本クライメイトシステムズ）15.07.2004（2004 - 07 - 15） 段落0029	4, 6-8																														
Y	JP 62-138654 A（いすゞ自動車株式会社）22.06.1987（1987 - 06 - 22） 第1頁右下欄第18行-第2頁左下欄第5行	5-8																														
Y	JP 2008-94340 A（日産自動車株式会社）24.04.2008（2008 - 04 - 24） 段落0008, 0015, 0019、図1	8																														
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																															
“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	“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																															
“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	“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																															
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献																															
“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																																
国際調査を完了した日	26.02.2020	国際調査報告の発送日	10.03.2020																													
名称及びあて先	日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 五十嵐 康弘 3M 7874 電話番号 03-3581-1101 内線 3377																														

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/001227

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 00/59748 A1	12.10.2000	(ファミリーなし)	
JP 8-5597 A	12.01.1996	(ファミリーなし)	
JP 2004-196063 A	15.07.2004	(ファミリーなし)	
JP 62-138654 A	22.06.1987	(ファミリーなし)	
JP 2008-94340 A	24.04.2008	(ファミリーなし)	