

明 細 書

発明の名称：車両用空調装置

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12月10日に出願された日本特許出願2014-249628号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、車両に用いられる空調装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、特許文献1には、冷凍サイクルの冷媒と冷却剤とを熱交換させることによって冷却剤を冷却・加熱する冷媒／冷却剤熱交換器と、冷却剤と空気とを熱交換させることによって空気を冷却・加熱する冷却剤／空気熱交換器とを備える自動車の冷暖房装置が記載されている。

[0004] この従来技術では、冷凍サイクルの冷媒が冷却剤を介して空気を冷却・加熱することによって、キャビン冷暖房するようになっている。

[0005] この従来技術では、冷媒／冷却剤熱交換器がエンジンルーム内に配置され、冷却剤／空気熱交換器がキャビン内に配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4718745号公報

発明の概要

[0007] しかしながら、本開示の発明者らの検討によると、上記従来技術では、エンジンルーム内に冷媒／冷却剤熱交換器が配置されることによって衝突安全性が損なわれるおそれがある。すなわち、冷媒／冷却剤熱交換器がエンジンルームの緩衝空間（車両衝突時に潰れる空間）を減少させてしまうので、車両衝突時にキャビンが圧迫されるおそれがある。

[0008] また、上記従来技術では、冷凍サイクルの冷媒が冷却剤を介して空気を冷

却・加熱するので、空気温度制御性が損なわれるおそれがある。すなわち、冷却剤が大きな熱容量を持つので、冷却剤および空気を狙いの温度に変化させるまでに時間がかかってしまい、乗員の空調快適性が損なわれるおそれがある。

[0009] 本開示は上記点に鑑みて、衝突安全性を向上することと、空気温度制御性を向上することとを両立することを目的とする。

[0010] 本開示の一つの態様による車両用空調装置は、冷凍サイクルの冷媒と熱媒体とを熱交換させる第1熱交換器と、車室内空間へ送風される空気と熱媒体とを熱交換させる第2熱交換器と、車室内空間に配置され、空気が流れる空気通路を形成し、第2熱交換器を収容するケーシングとを備える。第1熱交換器は、ケーシングの下方側に配置されており、第1熱交換器とケーシングとの間には、車室内空間とエンジンルームとを仕切る隔壁が介在している。

[0011] これによると、第1熱交換器が、車両前後方向においてエンジンとケーシングの間に挟まれないので、エンジンとケーシングとの間に車両衝突時の緩衝空間を確保できる。そのため、車両が衝突してもエンジンがケーシングを車室内空間に押し出すことを抑制できるので、車両衝突時に車室内空間が圧迫されて乗員を十分に保護できなくなることを抑制できる。

[0012] また、第1熱交換器がケーシングの下方側に配置されているので、第1熱交換器と第2熱交換器との間の熱媒体配管を短くすることができる。そのため、熱媒体を少量化できるので、熱媒体の熱容量を小さく抑えることができ、ひいては熱媒体の熱容量によって空気温度制御性が損なわれることを抑制できる。

[0013] したがって、衝突安全性を向上でき、同時に空気温度制御性を向上できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第1実施形態における車両用空調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空調装置が搭載された車両の断面図である。

[図3]図2の一部拡大図である。

[図4]第1実施形態における車両用空調装置の搭載位置を説明する説明図である。

[図5]比較例における車両用空調装置が搭載された車両の断面図である。

[図6]比較例における車両用空調装置の搭載位置を説明する説明図である。

[図7]第1実施形態における吹出空気温度の時間推移の一例を示すグラフである。

[図8]第2実施形態における車両用空調装置が搭載された車両の断面図である。

[図9]第2実施形態における車両用空調装置の一部模式図である。

[図10]第3実施形態における車両用空調装置の一部模式図である。

[図11]第4実施形態における車両用空調装置が搭載された車両の断面図である。

[図12]第5実施形態における車両用空調装置が搭載された車両の断面図である。

[図13]第6実施形態の第1例における車両用空調装置の一部構成図である。

[図14]第6実施形態の第2例における車両用空調装置の一部構成図である。

発明を実施するための形態

[0015] 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。

[0016] (第1実施形態)

以下、第1実施形態を図1～図7に基づいて説明する。図中、上下前後左右の矢印は、車両の上下前後左右方向を示している。

[0017] 図1に示す車両用空調装置10は、第1ポンプ11、第2ポンプ12、チラー13、コンデンサ14、クーラコア15、ヒータコア16およびラジエータ17を備えている。

[0018] 第1ポンプ11および第2ポンプ12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。

[0019] チラー１３、コンデンサ１４、クーラコア１５、ヒータコア１６およびラジエータ１７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。

[0020] チラー１３およびコンデンサ１４は、冷凍サイクル２０の冷媒と冷却水とを熱交換させる冷媒冷却水熱交換器（第１熱交換器）である。

[0021] チラー１３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。

[0022] コンデンサ１４は、冷凍サイクル２０の高圧側冷媒と冷却水とを熱交換させることによって高圧側冷媒の熱を冷却水に放熱させる高圧側熱交換器（放熱機器）である。

[0023] 冷凍サイクル２０は、圧縮機２１、コンデンサ１４、レシーバ２２、膨張弁２３およびチラー１３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。

[0024] 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、またはエンジンによって駆動される可変容量圧縮機であり、冷凍サイクル２０の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。

[0025] コンデンサ１４は、圧縮機２１から吐出された高圧側冷媒（気相冷媒）と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凝縮器である。レシーバ２２は、コンデンサ１４から流出した気液２相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して、分離された液相冷媒を膨張弁２３側に流出させる気液分離器である。

[0026] 膨張弁２３は、レシーバ２２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１３は、膨張弁２３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。

[0027] クーラコア 15 およびヒータコア 16 は、車室内空間へ送風される空気と冷却水とを熱交換させる空気冷却水熱交換器（第 2 熱交換器）である。

[0028] クーラコア 15 は、チラー 13 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。

[0029] ヒータコア 16 は、コンデンサ 14 で加熱された冷却水と、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加熱する空気加熱用熱交換器である。

[0030] ラジエータ 17 は、冷却水と外気（車室外空気）とを熱交換することによって冷却水の熱を外気に放熱させる放熱器（熱媒体空気熱交換器）である。

[0031] 第 1 ポンプ 11、チラー 13 およびクーラコア 15 は、第 1 冷却水回路 C1（第 1 熱媒体回路）を構成している。第 1 冷却水回路 C1 では、冷却水（第 1 熱媒体）が第 1 ポンプ 11、チラー 13、クーラコア 15、第 1 ポンプ 11 の順に循環する。

[0032] 第 2 ポンプ 12、コンデンサ 14 およびヒータコア 16 は、第 2 冷却水回路 C2（第 2 熱媒体回路）を構成している。第 2 冷却水回路 C2 では、冷却水（第 2 熱媒体）が第 2 ポンプ 12、コンデンサ 14、ヒータコア 16、第 2 ポンプ 12 の順に循環する。

[0033] ラジエータ 17 は、第 1 冷却水回路 C1 および第 2 冷却水回路 C2 の両方に接続されている。ラジエータ 17 は、冷却水の流れにおいて、クーラコア 15 およびヒータコア 16 と並列に配置されている。

[0034] ラジエータ 17 と第 1 冷却水回路 C1 および第 2 冷却水回路 C2 との接続部には、切替弁 25、26 が配置されている。切替弁 25、26 は、ラジエータ 17 が第 1 冷却水回路 C1 に接続されてラジエータ 17 に第 1 冷却水回路 C1 の冷却水が流れる状態と、ラジエータ 17 が第 2 冷却水回路 C2 に接続されてラジエータ 17 に第 2 冷却水回路 C2 の冷却水が流れる状態とを切り替える。

- [0035] 第1冷却水回路C1には、第1開閉弁27が配置されている。第1開閉弁27は、クーラコア15側の冷却水流路を開閉する。切替弁25、26がラジエータ17を第1冷却水回路C1に接続したときに第1開閉弁27がクーラコア15側の冷却水流路を閉じることによって、第1冷却水回路C1の冷却水がクーラコア15をバイパスしてラジエータ17を流れるようにすることができる。
- [0036] 第2冷却水回路C2には、第2開閉弁28が配置されている。第2開閉弁28は、ヒータコア16側の冷却水流路を開閉する。切替弁25、26がラジエータ17を第2冷却水回路C2に接続したときに第2開閉弁28がヒータコア16側の冷却水流路を閉じることによって、第2冷却水回路C2の冷却水がヒータコア16をバイパスしてラジエータ17を流れるようにすることができる。
- [0037] 切替弁25、26、第1開閉弁27および第2開閉弁28の作動は、制御装置（図示せず）によって制御される。
- [0038] 第1冷却水回路C1および第2冷却水回路C2にはリザーブタンク29が接続されている。リザーブタンク29は、余剰冷却水を貯留する冷却水貯留部である。リザーブタンク29は、第1ポンプ11の冷却水吸入側において第1冷却水回路C1に接続されている。リザーブタンク29は、第2ポンプ12の冷却水吸入側において第2冷却水回路C2に接続されている。
- [0039] 図2に示すように、ラジエータ17は、車両1のエンジンルーム2の最前部に配置されている。エンジンルーム2は、エンジン3を収容するエンジン収容空間であり、ファイヤーウォール4よりも車両前方側に形成されている。
- [0040] エンジン3は、ラジエータ17の後方に配置されている。ファイヤーウォール4は、エンジンルーム2と車室内空間5とを仕切る隔壁である。ラジエータ17には、室外送風機18によって外気が送風される。車両の走行時にはラジエータ17に走行風を当てることができるようになっている。
- [0041] 車室内空間5の最前部には計器盤6（インストルメントパネル）が配置さ

れている。計器盤 6 の内側には室内空調ユニット 30 が配置されている。

[0042] 図 3 に示すように、室内空調ユニット 30 はケーシング 31 を有している。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（図示せず）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。

[0043] ケーシング 31 は、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）にて成形されている。室内送風機は、遠心多翼ファン（シロッコファン）を電動モータにて駆動する電動送風機である。

[0044] ケーシング 31 の内部には、クーラコア 15 およびヒータコア 16 が収容されている。クーラコア 15 およびヒータコア 16 は、ケーシング 31 内の空気通路における空気流れ方向にこの順番で配置されている。

[0045] ケーシング 31 内の送風空気流れ最上流側には、内気（車室内空気）と外気（車室外空気）とを切替導入する内外気切替装置としての内外気切替箱（図示せず）が配置されている。

[0046] ケーシング 31 内において、クーラコア 15 の空気流れ下流側には、クーラコア 15 通過後の空気がヒータコア 16 を流れるヒータコア通路 31 a と、クーラコア 15 通過後の空気がヒータコア 16 をバイパスして流れるバイパス通路 31 b とが並列に形成されている。

[0047] ケーシング 31 内において、ヒータコア通路 31 a およびバイパス通路 31 b の空気流れ下流側には、ヒータコア通路 31 a から流出した温風とバイパス通路 31 b から流出した冷風とを混合させる混合空間 31 c が形成されている。

[0048] ケーシング 31 内において、クーラコア 15 の空気流れ下流側であって、ヒータコア通路 31 a およびバイパス通路 31 b の入口側には、エアミックスドア 32 が配置されている。

[0049] エアミックスドア 32 は、ヒータコア通路 31 a とバイパス通路 31 b との風量割合を連続的に変化させる風量割合調整装置である。ヒータコア通路 31 a を通過する空気とバイパス通路 31 b を通過する空気との風量割合に

よって、混合空間 31c にて混合された送風空気の温度が変化する。したがって、エアミックスドア 32 は、混合空間 31c 内の空気温度（車室内へ送風される送風空気の温度）を調整する温度調整部を構成する。

[0050] エアミックスドア 32 は、電動アクチュエータ（図示せず）によって駆動される回転軸と、その共通の回転軸に連結された板状のドア本体部を有して構成される、いわゆる片持ちドアで構成されている。

[0051] ケーシング 31 の空気流れ最下流部には吹出口 31d が形成されている。吹出口 31d は、混合空間 31c の温度調整された空気を、空調対象空間である車室内空間 5 へ吹き出す。

[0052] 吹出口 31d としては、フェイス吹出口、フット吹出口およびデフロスタ吹出口が設けられている。フェイス吹出口は、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出す上半身側吹出口である。フット吹出口は、乗員の足元（下半身）に向けて空調風を吹き出す足元側吹出口（下半身側吹出口）である。デフロスタ吹出口は、車両前面窓ガラス内側面に向けて空調風を吹き出す窓ガラス側吹出口である。

[0053] フェイス吹出口、フット吹出口およびデフロスタ吹出口の空気流れ上流側には、吹出口モードドア（図示せず）が配置されている。吹出口モードドアは、フェイス吹出口、フット吹出口およびデフロスタ吹出口の開口面積を調整することによって吹出口モードを切り替える吹出口モード切替装置である。吹出口モードドアは、電動アクチュエータ（図示せず）によって回転操作される。

[0054] 吹出口モードとしては、フェイスモード、バイレベルモード、フットモード、フットデフロスタモードおよびデフロスタモードがある。

[0055] フェイスモードでは、フェイス吹出口を全開してフェイス吹出口から車室内乗員の上半身に向けて空気を吹き出す。バイレベルモードでは、フェイス吹出口とフット吹出口の両方を開口して車室内乗員の上半身と足元に向けて空気を吹き出す。

[0056] フットモードでは、フット吹出口を全開するとともにデフロスタ吹出口を

小開度だけ開口して、フット吹出口から主に空気を吹き出す。フットデフロスタモードでは、フット吹出口およびデフロスタ吹出口を同程度開口して、フット吹出口およびデフロスタ吹出口の双方から空気を吹き出す。

[0057] デフロスタモードでは、デフロスタ吹出口を全開してデフロスタ吹出口から車両前面窓ガラス内面に空気を吹き出す。

[0058] ケーシング 31 のうちクーラコア 15 の下方側部位には、ドレン水排出口 31 e が形成されている。ドレン水排出口 31 e は、クーラコア 15 で発生した凝縮水（ドレン水）を車外へ排出する凝縮水排出部である。ドレン水排出口 31 e には、凝縮水を車外へ導くドレンホース（図示せず）が接続されている。ドレンホースは、ケーシング 31 内で発生した凝縮水を車外へ排出するための凝縮水排出ホースである。

[0059] 図 2、図 3、図 4 に示すように、ファイヤーウォール 4 には、車両左右方向中央部において室内空調ユニット 30 の直下に向かってトンネル状に膨らむ突起部 4 a が形成されている。突起部 4 a の下方側に形成される空間は、エンジンルーム 2 と連通する車室外空間である。

[0060] 突起部 4 a の下方側における車室外空間（エンジンルーム 2）には、第 1 ポンプ 11、第 2 ポンプ 12、チラー 13 およびコンデンサ 14 等で構成される冷却水回路ユニット WU が配置されている。突起部 4 a は、室内空調ユニット 30 と冷却水回路ユニット WU との間に介在する介在部である。

[0061] 冷却水回路ユニット WU は、室内空調ユニット 30 の下方側に位置する車室外空間に配置されている。冷却水回路ユニット WU は、室内空調ユニット 30 に対してファイヤーウォール 4 で隔てられている。

[0062] 冷却水回路ユニット WU は、車両前後方向においてエンジン 3 と室内空調ユニット 30 の間に挟まれない位置に配置されている。これにより、エンジン 3 と室内空調ユニット 30 との間に車両衝突時の緩衝空間 2 a が形成されている。

[0063] 換言すれば、チラー 13 およびコンデンサ 14 は、ケーシング 31 の下方側に配置されており、チラー 13 およびコンデンサ 14 とケーシング 31 と

の間にはファイヤーウォール4が介在している。これにより、チラー13およびコンデンサ14は、車両前後方向においてエンジン3とケーシング31との間に挟まれないように車室外空間（エンジンルーム2）に配置されている。

[0064] 図5、図6に示す比較例では、冷却水回路ユニットWUは、車両前後方向においてエンジン3と室内空調ユニット30の間に挟まれるようにエンジンルーム2に配置されている。この比較例によると、エンジン3と室内空調ユニット30との間に車両衝突時の緩衝空間を十分に形成することができない。そのため、車両が衝突するとエンジン3が室内空調ユニット30を車室内空間5に押し出してしまうおそれがあるので、車両衝突時に車室内空間5が圧迫されて乗員を十分に保護できなくなるおそれがある。

[0065] これに対して、本実施形態では、冷却水回路ユニットWUが、車両前後方向においてエンジン3と室内空調ユニット30との間に挟まれていないので、エンジン3と室内空調ユニット30との間に車両衝突時の緩衝空間2aを確保できる（図2）。そのため、車両が衝突してもエンジン3が室内空調ユニット30を車室内空間5に押し出すことを抑制できるので、車両衝突時に車室内空間5が圧迫されて乗員を十分に保護できなくなることを抑制できる。

[0066] 図7は、本実施形態における吹出空気温度の時間推移の一例を示すグラフである。図7中の二点鎖線は、図5、図6に示す比較例における吹出空気温度の時間推移の一例を示している。すなわち、この比較例では、冷却水回路ユニットWUが室内空調ユニット30の前方側に位置するエンジンルーム2内に配置されているので、冷却水回路ユニットWUと室内空調ユニット30との間の冷却水配管が長くなってしまふ。そのため、冷却水の量が多くなり、冷却水の熱容量が大きくなってしまふので、冷却水の熱容量によって空気温度制御性が損なわれてしまふ。

[0067] これに対して、本実施形態では、冷却水回路ユニットWUが室内空調ユニット30の下方側に配置されているので、冷却水回路ユニットWUと室内空

調ユニット30との間の冷却水配管を短くすることができる。そのため、冷却水を少量化して、冷却水の熱容量を小さく抑えることができるので、冷却水の熱容量によって空気温度制御性が損なわれることを抑制できる。

[0068] したがって、本実施形態によると、衝突安全性の悪化を抑制することと、空気温度制御性の悪化を抑制することとを両立できる。

[0069] 本実施形態では、冷却水回路ユニットWU（チラー13およびコンデンサ14）は、車両左右方向の中央部に配置されている。これによると、車両前後方向から見たときに冷却水回路ユニットWUが前席の乗員を避けて配置されることになるので、衝突安全性を向上できる。

[0070] （第2実施形態）

本実施形態では、図8、図9に示すように、ケーシング31のドレン水排出口31eから排出された凝縮水がコンデンサ14に導かれるようになっている。図8、図9の太矢印は、凝縮水の流れを模式的に示している。

[0071] 具体的には、ケーシング31のドレン水排出口31eにドレンホース（図示せず）の一端が接続されており、ドレンホースの他端がコンデンサ14に接続されている。ドレンホースによってコンデンサ14に導かれた凝縮水は、コンデンサ14の内部または表面を流れる。これにより、コンデンサ14に導かれた凝縮水によって、コンデンサ14の内部を流れる冷媒および冷却水のうち少なくとも一方が冷却される。

[0072] 本実施形態では、コンデンサ14は、ケーシング31内で発生した凝縮水が重力で落下する位置に配置されている。これにより、凝縮水を利用してコンデンサ14の冷媒冷却能力を向上できる。

[0073] （第3実施形態）

上記第2実施形態では、ドレン水排出口31eからの凝縮水によって、コンデンサ14の内部を流れる冷媒および冷却水のうち少なくとも一方が冷却されるようになっているが、本実施形態では、ドレン水排出口31eからの凝縮水によって、冷凍サイクル20の高圧側冷媒または第2冷却水回路C2の冷却水が冷却されるようになっている。

[0074] 具体的には、図 10 に示すように、ドレンホース 40 に配管 41 が熱伝導可能に接触している。配管 41 には、冷凍サイクル 20 の高圧側冷媒または第 2 冷却水回路 C2 の冷却水が流れる。

[0075] ドレンホース 40 および配管 41 は、ケーシング 31 内で発生した凝縮水と冷媒とを熱交換させる凝縮水冷媒熱交換部、またはケーシング 31 内で発生した凝縮水と冷却水（熱媒体）とを熱交換させる凝縮水冷却水熱交換部（第 3 熱交換器）である。

[0076] 配管 41 のうちドレンホース 40 と接触している部位は、アルミなどの熱伝導率の高い伝属で形成されている。

[0077] ドレンホース 40 のうち配管 41 と接触している部位も、アルミなどの熱伝導率の高い伝属で形成されている。この部位の内壁面には螺旋状の溝または螺旋状の突起が形成されている。これにより、内部を流れる凝縮水が内壁面に広がりやすくなる。ドレンホース 40 の内部に、熱交換を促進する伝熱フィン（インナーフィン）が形成されていてもよい。

[0078] 本実施形態では、ドレンホース 40 および配管 41 は、ケーシング 31 内の凝縮水が重力で落下する位置に配置されている。これにより、凝縮水を利用して高圧側冷媒または冷却水を冷却できる。

[0079] （第 4 実施形態）

本実施形態では、図 11 に示すように、ファイヤーウォール 4 の突起部 4a が、ファイヤーウォール 4 の他の部位に対して分割して形成されている。

[0080] 突起部 4a は、ボルト 45 等の締結手段によって、ファイヤーウォール 4 の他の部位に固定されている。突起部 4a には、室内空調ユニット 30 および冷却水回路ユニット WU がボルト等の締結手段によって固定されている。

[0081] これらの組付手順を説明すると、まず室内空調ユニット 30 および冷却水回路ユニット WU が突起部 4a に組み付けられた後、突起部 4a がファイヤーウォール 4 の他の部位に組み付けられる。

[0082] 本実施形態では、ファイヤーウォール 4 の突起部 4a は、ファイヤーウォール 4 の残余の部位に対して分割されて形成されており、室内空調ユニット

３０（ケーシング３１）および冷却水回路ユニットＷＵ（チラー１３およびコンデンサ１４）は、突起部４ａに固定されている。

[0083] これにより、室内空調ユニット３０および冷却水回路ユニットＷＵを一体的に車両に搭載することができるので、室内空調ユニット３０および冷却水回路ユニットＷＵの車両搭載作業性を向上できる。

[0084] （第５実施形態）

本実施形態では、図１２に示すように、ケーシング３１から凝縮水を排出するドレンホース４０に、第１冷却水排出ホース４６および第２冷却水排出ホース４７が合流している。

[0085] 第１冷却水排出ホース４６は、第１冷却水回路Ｃ１の冷却水（熱媒体）を排出する冷却水排出ホース（熱媒体排出ホース）である。第２冷却水排出ホース４７は、第２冷却水回路Ｃ２の冷却水（熱媒体）を排出する冷却水排出ホース（熱媒体排出ホース）である。

[0086] 第１冷却水排出ホース４６には、第１排出バルブ４８が配置されている。第１排出バルブ４８は、第１冷却水排出ホース４６内の冷却水流路を開閉する。

[0087] 第２冷却水排出ホース４７には、第２排出バルブ４９が配置されている。第２排出バルブ４９は、第２冷却水排出ホース４７内の冷却水流路を開閉する。

[0088] 第１冷却水排出ホース４６、第２冷却水排出ホース４７、第１排出バルブ４８および第２排出バルブ４９は、メンテナンス作業時等、第１冷却水回路Ｃ１および第２冷却水回路Ｃ２から冷却水を排出する際に用いられる。

[0089] 本実施形態では、第１冷却水排出ホース４６および第２冷却水排出ホース４７は、ドレンホース４０に合流されている。

[0090] これによると、車両のアンダーパネル７の下に出るホースの本数を最小にすることができるので、ホースによる車両空力性能の悪化を抑制できるとともに部品点数を削減することができる。

[0091] （第６実施形態）

上記実施形態では、第 1 冷却水回路 C 1 および第 2 冷却水回路 C 2 の両方を備えるが、図 1 3、1 4 に示すように、第 1 冷却水回路 C 1 および第 2 冷却水回路 C 2 のうちいずれか一方の回路を備えていてもよい。

[0092] 図 1 3 の例では第 1 冷却水回路 C 1 を備えており、図 1 4 の例では第 2 冷却水回路 C 2 を備えている。

[0093] 図 1 3 の例では、上記実施形態のコンデンサ 1 4 の代わりに、冷凍サイクル 2 0 の高圧側冷媒と空気とを熱交換させる高圧側熱交換器 5 0 が設けられている。そのため、圧縮機 2 1 から吐出された高圧側冷媒は、空気と熱交換され冷却される。

[0094] 図 1 4 の例では、上記実施形態のチラー 1 3 の代わりに、冷凍サイクル 2 0 の低圧側冷媒と空気とを熱交換させる低圧側熱交換器 5 1 が設けられている。

[0095] 図 1 3、図 1 4 の例で、その他の部分は、前の実施例の同一記号の部分と同じ機能を果たすように構成されている。

[0096] (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。

[0097] (1) 上記実施形態では、第 1 冷却水回路 C 1 および第 2 冷却水回路 C 2 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] （2）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。

[0106] 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）の冷媒と熱媒体とを熱交換させる第1熱交換器（13、14）と、
- 車室内空間（5）へ送風される空気と前記熱媒体とを熱交換させる第2熱交換器（15、16）と、
- 前記車室内空間（5）に配置され、前記空気が流れる空気通路を形成し、前記第2熱交換器（15、16）を収容するケーシング（31）とを備え、
- 前記第1熱交換器（13、14）は、前記ケーシング（31）の下方側に配置されており、
- 前記第1熱交換器（13、14）と前記ケーシング（31）の間には、前記車室内空間（5）とエンジンルーム（2）とを仕切る隔壁（4）が介在している車両用空調装置。
- [請求項2] 前記隔壁（4）のうち、前記ケーシング（31）と前記第1熱交換器（13、14）との間に介在する介在部（4a）は、前記隔壁（4）の残余の部位に対して分割されて形成されており、
- 前記ケーシング（31）および前記第1熱交換器（13、14）は、前記介在部（4a）に固定されていることを特徴とする請求項1に記載の車両用空調装置。
- [請求項3] 前記第1熱交換器（14）は、前記ケーシング（31）内で発生した凝縮水が重力で落下する位置に配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用空調装置。
- [請求項4] 前記ケーシング（31）内で発生した凝縮水と前記冷媒とを熱交換させる凝縮水冷媒熱交換部（40、41）を備え、
- 前記凝縮水冷媒熱交換部（40、41）は、前記ケーシング（31）内の凝縮水が重力で落下する位置に配置されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の車両用空調装置。
- [請求項5] 前記ケーシング（31）内で発生した凝縮水と前記熱媒体とを熱交

換させる第3熱交換器（40、41）を備え、

前記第3熱交換器（40、41）は、前記ケーシング（31）内の凝縮水が重力で落下する位置に配置されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

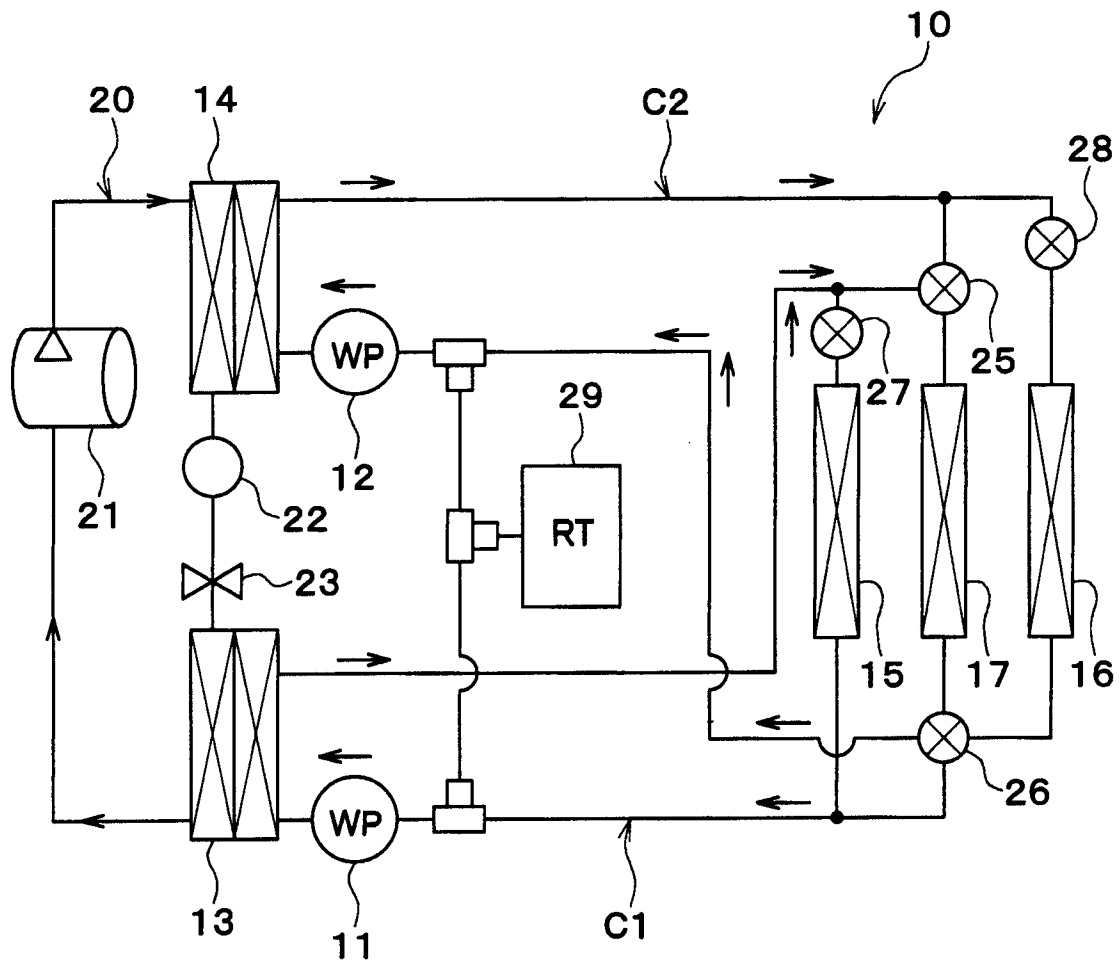
[請求項6] 前記ケーシング（31）内で発生した凝縮水を車外へ排出するための凝縮水排出ホース（40）と、

前記熱媒体を車外へ排出するための熱媒体排出ホース（46、47）とを備え、

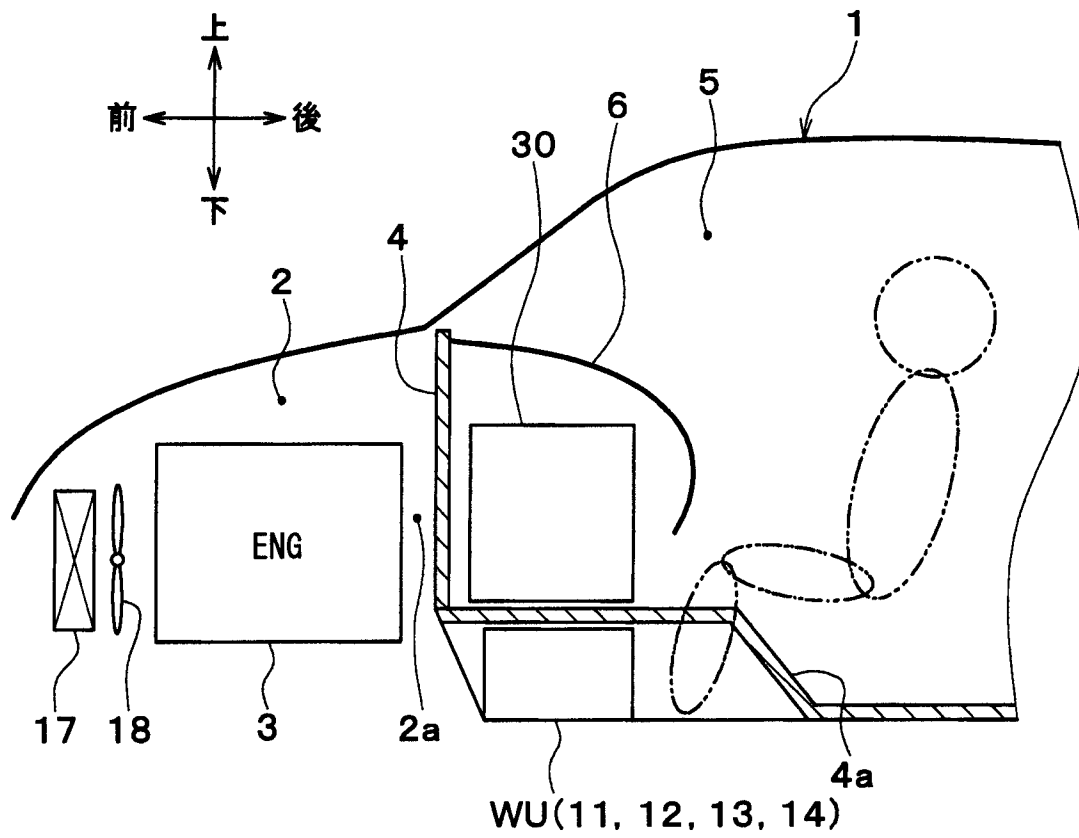
前記熱媒体排出ホース（46、47）は、前記凝縮水排出ホース（40）に合流されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

[請求項7] 前記第1熱交換器（13、14）は、車両左右方向の中央部に配置されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の車両用空調装置。

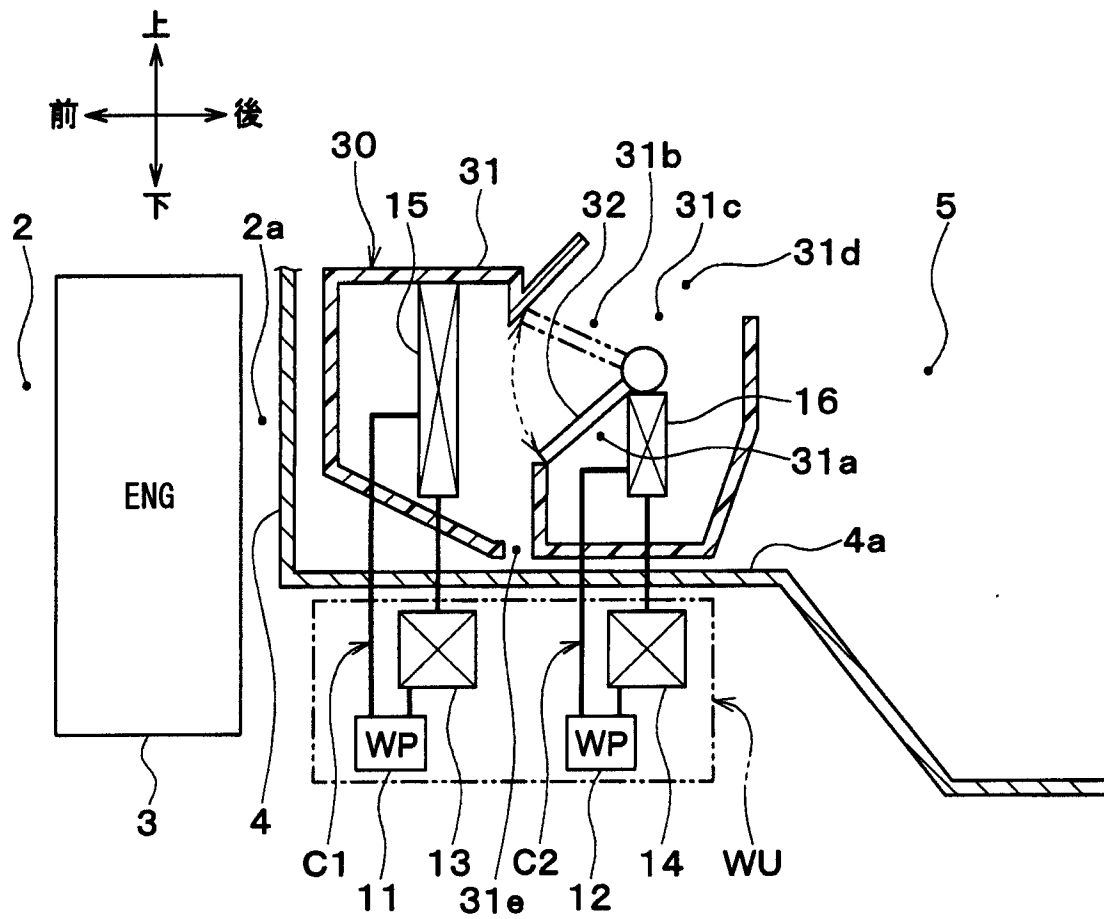
[図1]



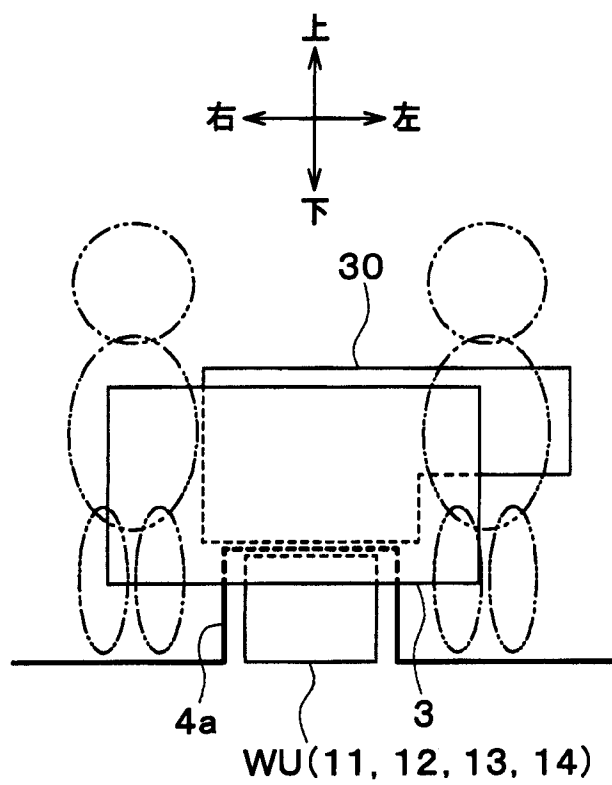
[図2]



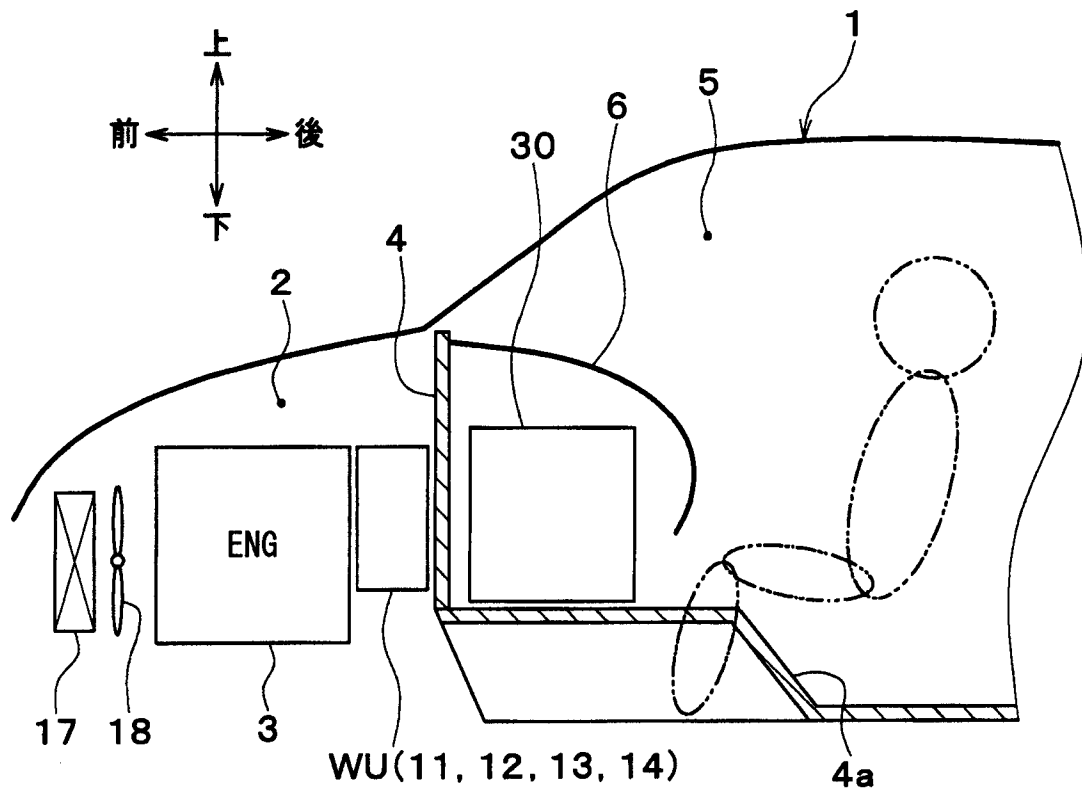
[図3]



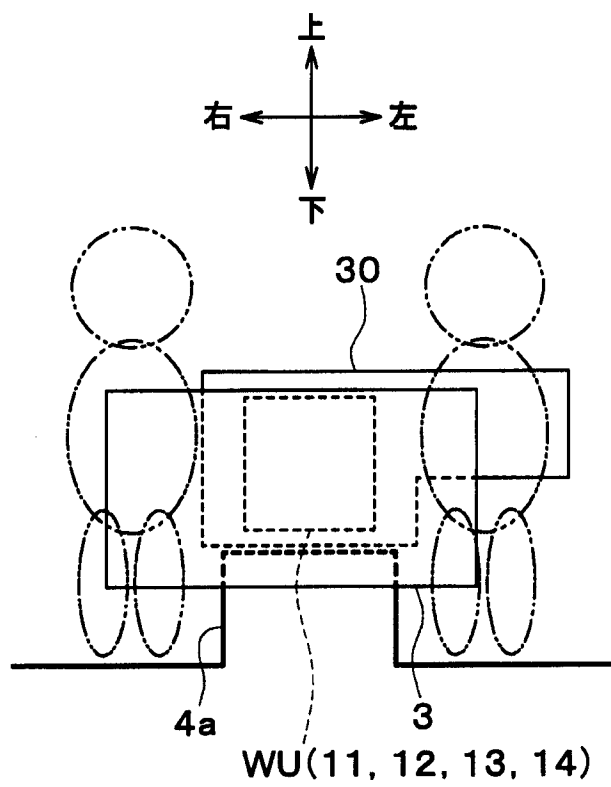
[図4]



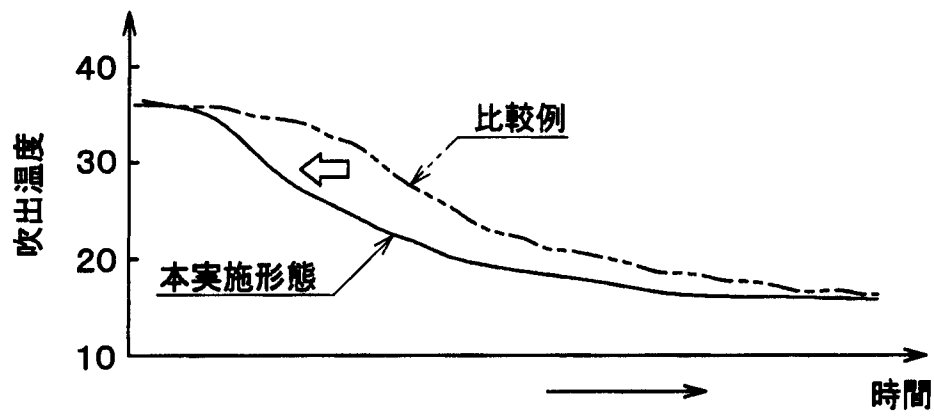
[図5]



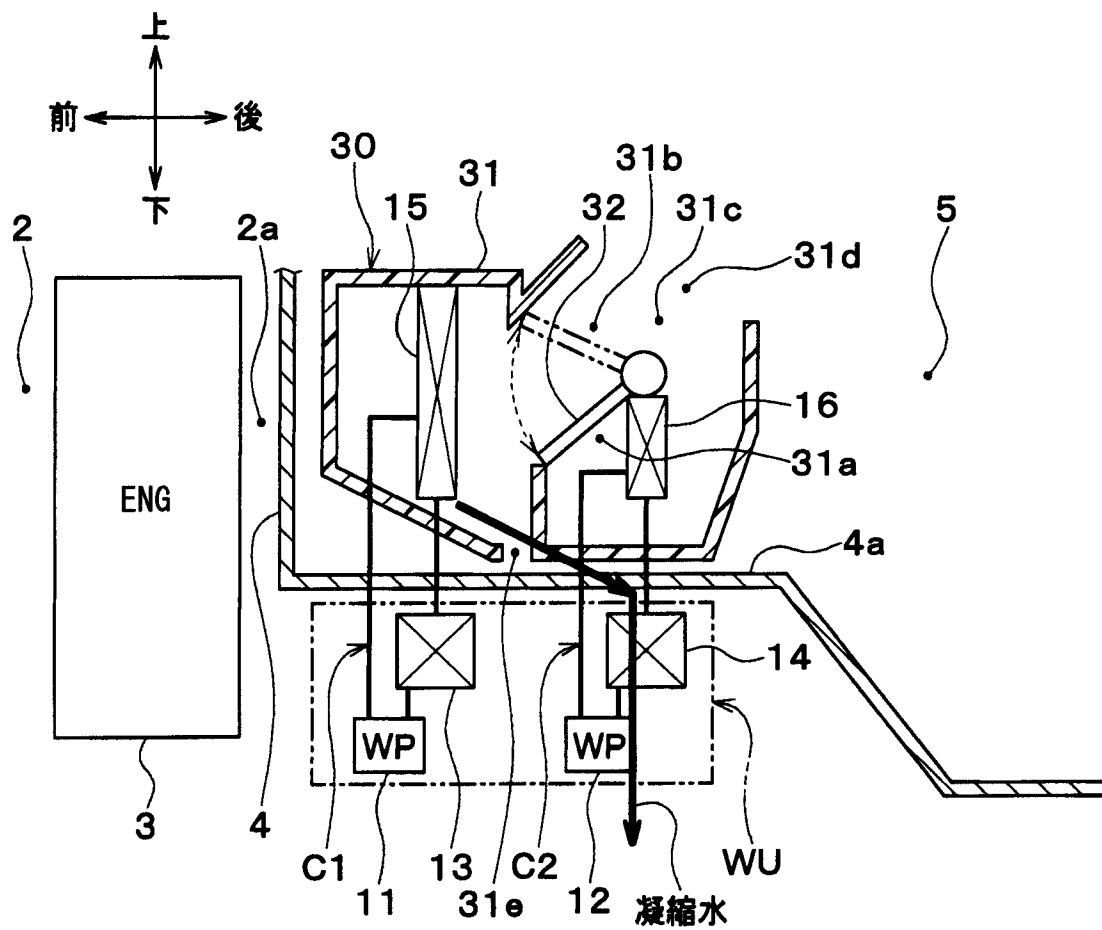
[図6]



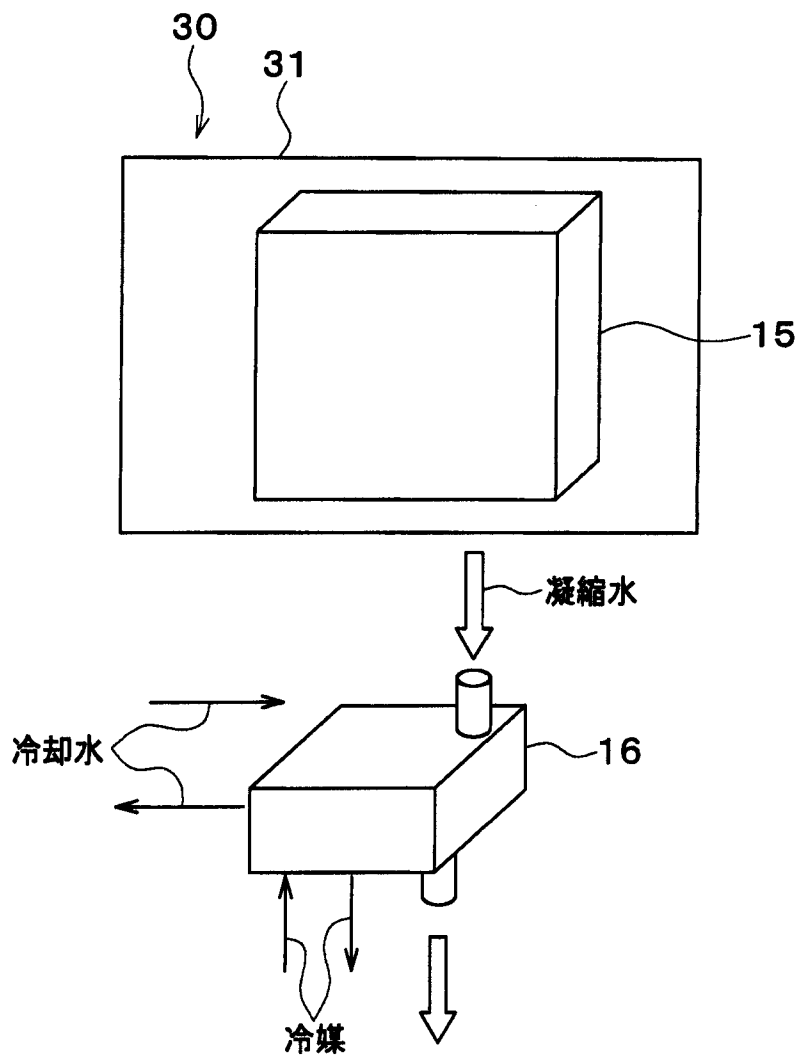
[図7]



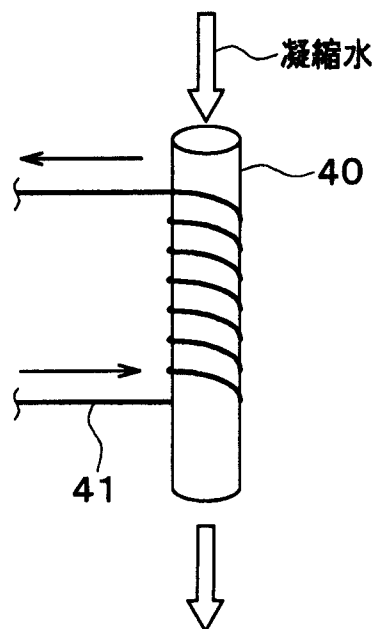
[図8]



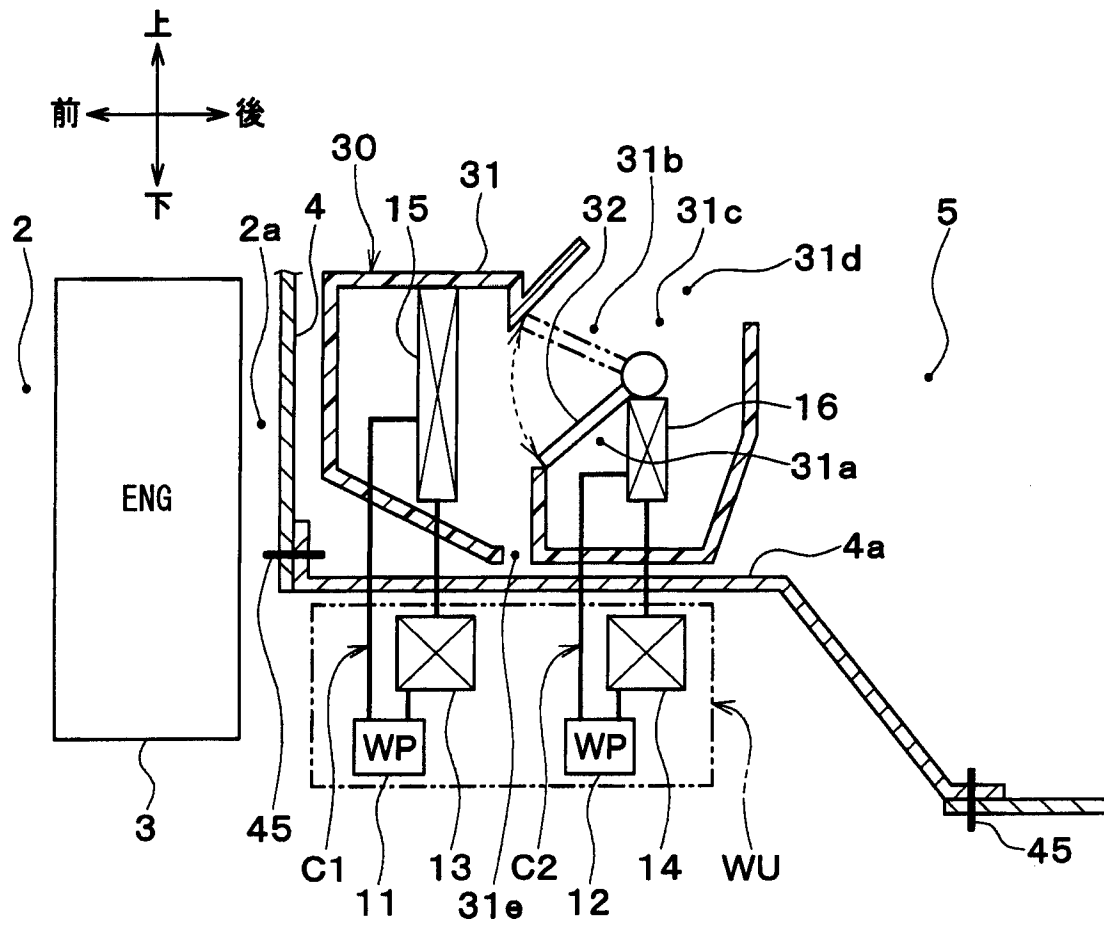
[図9]



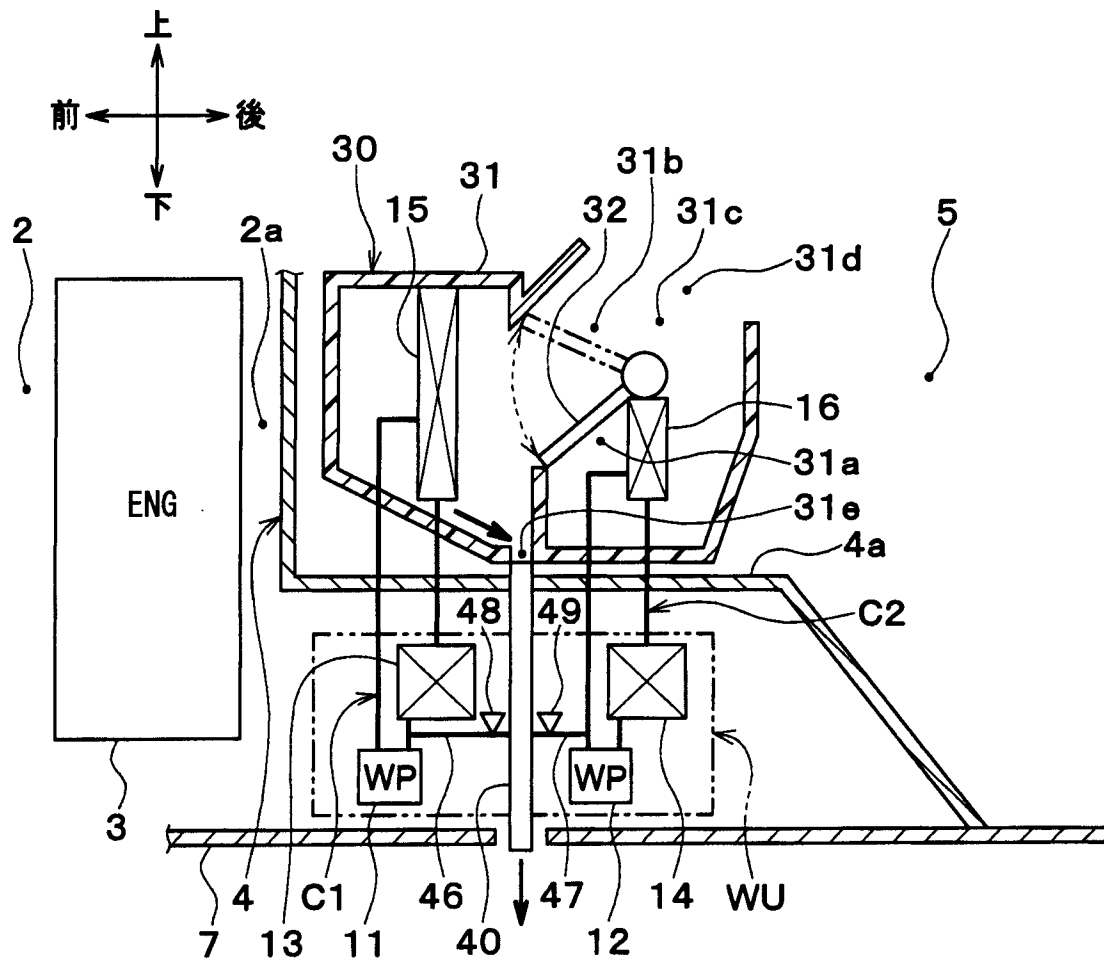
[図10]



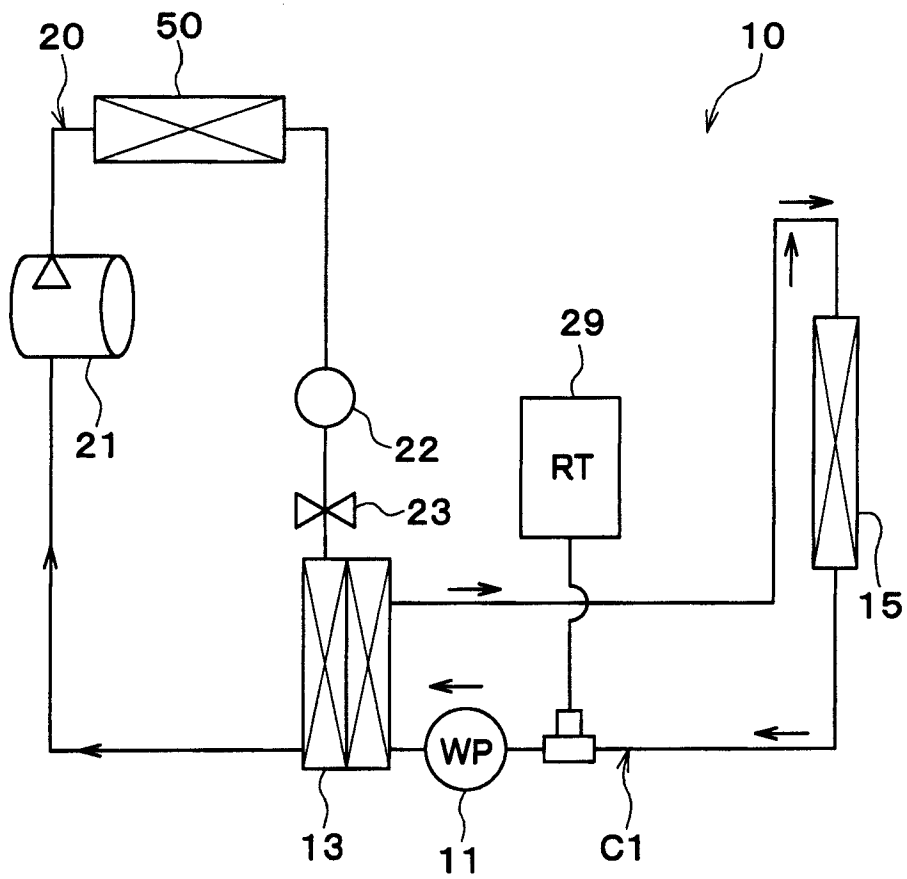
[図11]



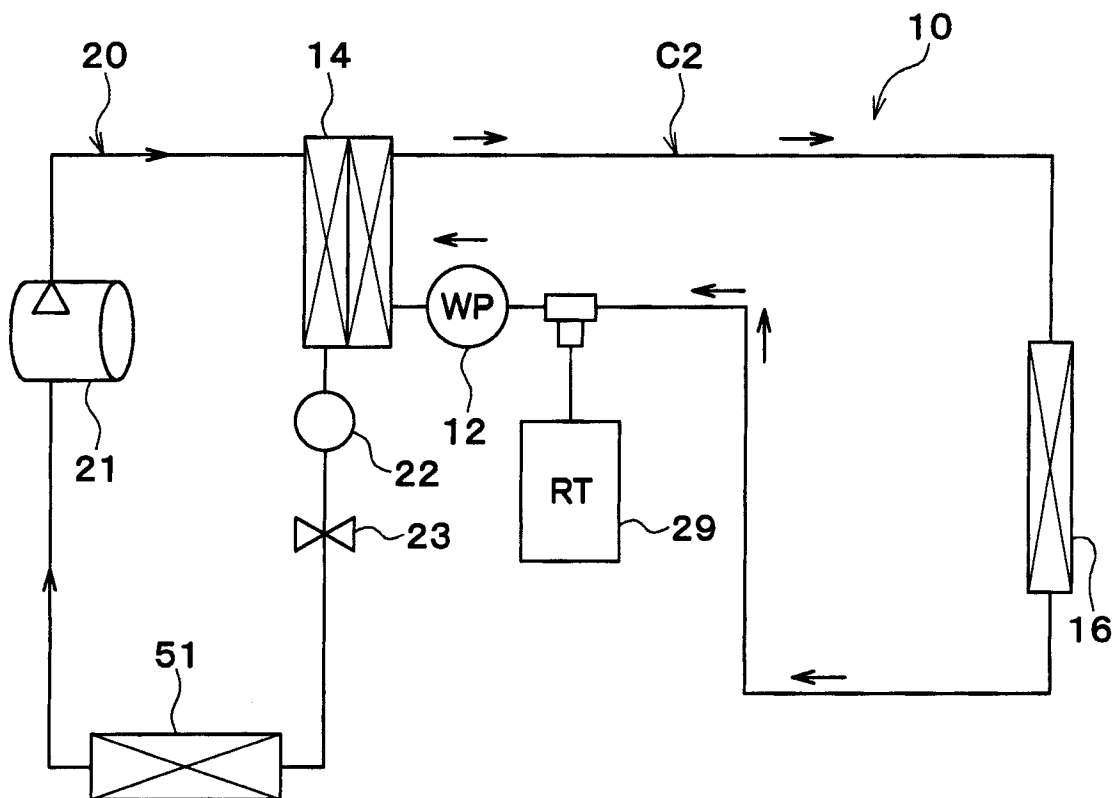
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/005257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/00(2006.01)i, B60H1/03(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)

B60H1/00, B60H1/03, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2009-113610 A (Honda Motor Co., Ltd.), 28 May 2009 (28.05.2009), fig. 6 & US 2009/0113913 A1 fig. 6A	1-7
A	JP 11-301254 A (TGK Co., Ltd.), 02 November 1999 (02.11.1999), fig. 2 (Family: none)	1-7

☐ 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
05 January 2016 (05.01.16)

Date of mailing of the international search report
19 January 2016 (19.01.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/00(2006.01)i, B60H1/03(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（IPC））

Int.Cl. B60H1/00, B60H1/03, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2009-113610 A（本田技研工業株式会社）2009.05.28, 図6 & US 2009/0113913 A1, FIG. 6A	1-7
A	JP 11-301254 A（株式会社テージーケー）1999.11.02, 図2（ファミリーなし）	1-7

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

05.01.2016

国際調査報告の発送日

19.01.2016

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）

久保田 信也

3M

3628

電話番号 03-3581-1101 内線 3377