(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
2014 年 9 月 12 日(12.09.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/136423 A1

(51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) *B60H 1/03* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001131

(22) 国際出願日: 2014 年 3 月 3 日(03.03.2014)

(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 2013-044130 2013 年 3 月 6 日(06.03.2013) JP

(71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 野田 圭俊(NODA, Yoshitoshi). 寺田 智裕(TERADA, Tomohiro). 谷口 勝志(TANIGUCHI, Katsuji). 黒田 健太朗(KURODA, Kentaro).

(74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿１－２３－７ 新宿ファーストウェスト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, 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, LT, 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, 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:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: VEHICULAR AIR CONDITIONING DEVICE, AND COMPONENT UNIT THEREOF

(54) 発明の名称 : 車両用空調装置およびその構成ユニット

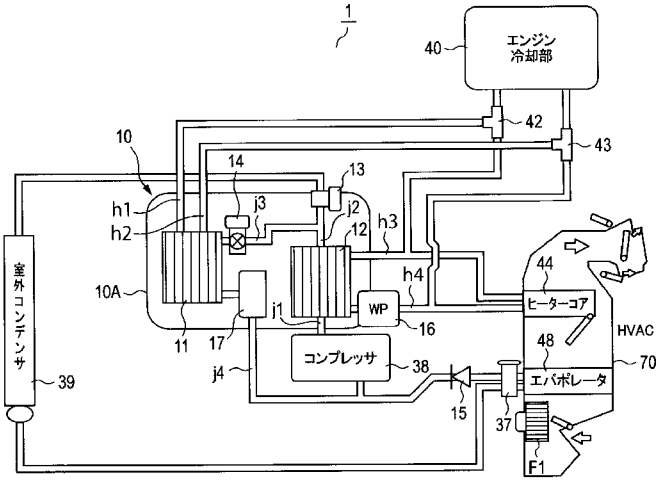


FIG. 1:
38 Compressor
39 Outdoor condenser
40 Engine cooling unit
44 Heater core
48 Evaporator

(57) Abstract: Provided is a vehicular air conditioning device capable of heating the cabin interior with high efficiency even when the outside air temperature is low such that not much exhaust heat can be obtained from a heat generating component of a vehicle. The vehicular air conditioning device is provided with: a first water-refrigerant heat exchanger that vaporizes refrigerant by exchanging heat between the refrigerant of low temperature and low pressure in a heat pump and a cooling fluid for the heat generating component of the vehicle; and a second water-refrigerant heat exchanger that condenses the refrigerant by exchanging heat between the refrigerant of high temperature and high pressure in the heat pump and a cooling fluid for heat transport. The vehicular air conditioning device is configured such that the second water-refrigerant heat exchanger is connected, in a cooling fluid circulable manner, to a heater core for providing heat to air supplied into the cabin. The first water-refrigerant heat exchanger is connected, in a cooling fluid circulable manner, to a passageway for cooling the heat generating component without passing through the heater core.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/136423 A1

外気温が低く、車両の発熱部品から多くの排熱を得られない場合でも、高い効率で車室内の暖房を行うことのできる車両用空調装置を提供すること。この車両用空調装置は、ヒートポンプにおける低温低圧の冷媒と車両の発熱部品の冷却液との間で熱を交換して冷媒を気化させる第１水冷媒熱交換器と、ヒートポンプにおける高温高圧の冷媒と熱輸送用の冷却液との間で熱を交換して冷媒を凝縮させる第２水冷媒熱交換器と、を具備し、第２水冷媒熱交換器は、車室内へ送られる空気に熱を与えるヒーターコアと冷却液を循環可能に接続され、第１水冷媒熱交換器は、ヒーターコアを介さずに、発熱部品の冷却用の通路と冷却液を循環可能に接続されている、構成を採る。

明　細　書

発明の名称 ： 車両用空調装置およびその構成ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、車両用空調装置および車両用空調装置の構成ユニットに関する。

背景技術

[0002] 従来、ヒートポンプを利用して車室内の冷房および暖房を行う車両用空調装置が提案されている（例えば特許文献１を参照）。

[0003] また、以前より、エンジン冷却液の熱を利用して車室内の暖房を行う車両用空調装置がある。さらに、エンジン冷却液をヒートポンプの高温高圧冷媒によりさらに加熱して、この冷却液で車室内の暖房を行う車両用空調装置の提案もある（例えば特許文献１の図１８）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平８－１９７９３７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、エンジン冷却液の熱を利用して車室内の暖房を行う従来の車両用空調装置では、エンジン冷却液の水温が高くない場合に、車室内を暖房することができないという課題がある。

[0006] 近年では、エンジンの高効率化に伴って、エンジン稼働中でもエンジン冷却液の水温が余り高くならない車両がある。さらに、アイドリングストップ車、ＨＥＶ（Hybrid Electric Vehicle）、Ｐ－ＨＥＶ（Plug-in Hybrid Electric Vehicle）などでは、エンジンの稼働が間欠的になることで、エンジン冷却液の水温が余り高くならない状況がしばしば生じる。

[0007] 一方、エンジン冷却液をヒートポンプの高温高圧冷媒によりさらに加熱して、この冷却液で車室内の暖房を行う上記従来の車両用空調装置では、エン

ジン冷却液の水温が余り高くならない状況でも、車室内の暖房を行うことが可能となる。しかしながら、このような車両用空調装置では、外気温が低く、エンジン冷却液の水温が余り高くない場合に、暖房効率が低下するということが分かった（詳細は、図５および図６を用いて後述する）。

[0008] このような課題は、電気自動車において、走行用の電力を供給する二次電池、または、走行用の電気モータ等、エンジン以外の発熱部品から排熱を得て暖房に利用する場合にも、同様に生じる。

[0009] 本発明の目的は、外気温が低く、車両の発熱部品から多くの排熱を得られない場合でも、高い効率で車室内の暖房を行うことの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

[0010] 本発明の一態様に係る車両用空調装置は、ヒートポンプにおける低温低圧の冷媒と車両の発熱部品の冷却液との間で熱を交換して冷媒を気化させる第１水冷媒熱交換器と、前記ヒートポンプにおける高温高圧の冷媒と熱輸送用の冷却液との間で熱を交換して冷媒を凝縮させる第２水冷媒熱交換器と、を具備し、前記第２水冷媒熱交換器は、車室内へ送られる空気に熱を与えるヒーターコアと冷却液を循環可能に接続され、前記第１水冷媒熱交換器は、前記ヒーターコアを介さずに、前記発熱部品の冷却用の通路と冷却液を循環可能に接続されている、構成を採る。

[0011] 本発明の一態様に係る車両用空調装置の構成ユニットは、ヒートポンプにおける低温低圧の冷媒と冷却液との間で熱を交換して冷媒を気化させる第１水冷媒熱交換器と、前記ヒートポンプにおける高温高圧の冷媒と冷却液との間で熱を交換して冷媒を凝縮させる第２水冷媒熱交換器と、前記第１水冷媒熱交換器および前記第２水冷媒熱交換器を収容して一体化する筐体と、前記第１水冷媒熱交換器の冷却液の入口を前記筐体の外部に導く第１導入管と、前記第１水冷媒熱交換器の冷却液の出口を前記筐体の外部に導く第１導出管と、前記第２水冷媒熱交換器の冷却液の入口を前記筐体の外部に導く第２導入管と、前記第２水冷媒熱交換器の冷却液の出口を前記筐体の外部に導く第

２導出管と、を具備する構成を採る。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、外気温が低く、車両の発熱部品から多くの排熱を得られない場合でも、高い効率で車室内の暖房を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施の形態の車両用空調装置を示す構成図

[図2]エンジン冷却液の中温時における暖房モードの動作を説明する図

[図3]エンジン冷却液の中温時における除湿モードの動作を説明する図

[図4]エンジン冷却液の高温時における暖房モードの動作を説明する図

[図5]エンジン冷却液の中温時における本実施の形態（Ａ）と従来例（Ｂ）との暖房効率を説明する図

[図6]エンジン冷却液の中温時における本実施の形態（Ａ）と比較例（Ｂ）との暖房効率を説明する図

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0015] 図１は、本発明の実施の形態の車両用空調装置を示す構成図である。

[0016] 本発明の実施形態の車両用空調装置１は、エンジン（内燃機関）を有する車両に搭載されて、車室内の暖房、除湿および冷房を行う装置である。

[0017] 実施形態の車両用空調装置１は、構成ユニット１０、コンプレッサ（圧縮機）３８、エンジン冷却部４０、三方弁４２，４３、ヒーターコア４４、エバポレータ４８、膨張弁３７、室外コンデンサ３９、逆止弁１５、および、これらの間を結ぶ冷却液の配管および冷媒配管等を具備する。ヒーターコア４４と、エバポレータ４８とは、ＨＶＡＣ（Heating, Ventilation, and Air Conditioning）７０の吸気通路内に配置される。ＨＶＡＣ７０には、吸気を流すファンＦ１が設けられている。

[0018] コンプレッサ３８は、エンジンの動力または電気により駆動して、吸入した冷媒を高温高圧に圧縮して吐出する。圧縮された冷媒は、構成ユニット１０へ送られる。

[0019] エンジン冷却部４０は、エンジンの周囲に冷却液を流すウォータジャケットと、ウォータジャケットに冷却液を流すポンプとを具備し、ウォータジャケットに流れる冷却液へエンジンから熱を放出させる。ポンプは、例えば、エンジンの動力により回転する。エンジン冷却部４０には、エンジンの排熱の量が多くなった場合に、熱を外気に放出するラジエータが備わっていてもよい。

[0020] ヒーターコア４４は、冷却液と空気との間で熱交換を行う機器であり、車室内へ空気を供給するＨＶＡＣ７０の吸気通路内に配置される。ヒーターコア４４には、加熱された冷却液が供給され、暖房運転時に車室内へ送られる吸気に熱を放出する。

[0021] 三方弁４２，４３は、エンジン冷却部４０の冷却液の通路を、構成ユニット１０側へ連通させるか、ヒーターコア４４の側へ連通させるかを切り替える弁である。なお、この切り替えを行う手段としては、三方弁に限られず、例えば複数の弁を組み合わせて構成することもできる。三方弁４２，４３は、例えば電気的な制御により、上記の切り替えを行うことができる。

[0022] エバポレータ４８は、低温低圧の冷媒と、空気との間で熱交換を行う機器であり、ＨＶＡＣ７０の吸気通路内に配置される。エバポレータ４８には、冷房運転時または除湿運転時に低温低圧の冷媒が流され、車室内へ供給される吸気を冷却する。

[0023] 膨張弁３７は、高圧の冷媒を低温低圧に膨張して、エバポレータ４８に吐出する。膨張弁３７は、エバポレータ４８に近接して配置されている。

[0024] 室外コンデンサ３９は、冷媒を流す通路と、空気を流す通路とを有し、例えばエンジンルーム内の車両の先頭付近に配置されて、冷媒と外気との間で熱交換を行う。室外コンデンサ３９には、冷房モードおよび除湿モードのときに、高温高圧の冷媒が流されて、冷媒から外気へ熱を排出させる。室外コンデンサ３９には、例えば、ファンにより外気が吹き付けられる。

[0025] 構成ユニット１０は、筐体１０Ａにより覆われて一体的に構成されている。構成ユニット１０には、第１水冷媒熱交換器１１と、第２水冷媒熱交換器

１２と、開閉弁１３と、電磁弁付き膨張弁１４と、ウォータポンプ１６と、アキュムレータ１７とが含まれる。

[0026] 第１水冷媒熱交換器１１は、低温低圧の冷媒を流す通路と、冷却液を流す通路とを有し、冷媒と冷却液との間で熱交換を行う。第１水冷媒熱交換器１１には、所定の運転モードのときに、低温低圧の冷媒が供給され、且つ、エンジン冷却部４０との間で冷却液が循環的に流されて、冷却液から低温低圧冷媒へ熱を移動させる。

[0027] 第２水冷媒熱交換器１２は、高温高圧の冷媒を流す通路と、冷却液を流す通路とを有し、冷媒と冷却液との間で熱交換を行う。第２水冷媒熱交換器１２には、所定の運転モードのときに、ヒーターコア４４との間で冷却液が循環的に流されて、高温高圧冷媒から冷却液へ熱を放出させる。

[0028] 第１水冷媒熱交換器１１の冷却液の入口と出口とにそれぞれ接続されている２つの配管ｈ１，ｈ２は、そのまま筐体１０Ａの外部まで延設されて、三方弁４２，４３に接続されている。

[0029] 第２水冷媒熱交換器１２の冷却液の入口と出口とにそれぞれ接続されている２つの配管ｈ３，ｈ４には、何れか一方にウォータポンプ１６が設けられている。これら２つの配管ｈ３，ｈ４は、筐体１０Ａの外部まで延設されて、ヒーターコア４４に接続されている。また、これら２つの配管ｈ３，ｈ４の途中には、エンジン冷却部４０から三方弁４２，４３を介して延設された配管が合流接続されている。

[0030] ウォータポンプ１６は、例えば電気的な駆動により、第２水冷媒熱交換器１２とヒーターコア４４との間で冷却液を循環させることが可能なポンプである。

[0031] 第２水冷媒熱交換器１２の冷媒の入口に接続されている冷媒配管ｊ１は、筐体１０Ａの外部まで延設されてコンプレッサ３８の吐出口に接続されている。第２水冷媒熱交換器１２の冷媒の出口に接続されている冷媒配管ｊ２は、筐体１０Ａの内部で２つに分岐している。そして、分岐した内の一方の冷媒配管は、開閉弁１３を介して、筐体１０Ａの外部まで延設されている。分

岐した内の他方の冷媒配管ｊ３は、電磁弁付き膨張弁１４を介して第１水冷媒熱交換器１１の冷媒の入口に接続されている。

[0032] 第１水冷媒熱交換器１１の冷媒の出口に接続されている冷媒配管ｊ４は、アキュムレータ１７を介して筐体１０Ａの外部まで延設され、コンプレッサ３８の冷媒吸入口に接続されている。コンプレッサ３８の冷媒吸入口には、エバポレータ４８の冷媒配管も合流接続されている。

[0033] 開閉弁１３は、例えば電気的な制御により、冷媒配管の開閉を切り替える弁である。

[0034] 電磁弁付き膨張弁１４は、例えば電気的な制御により、冷媒配管の開閉を切り替えられるとともに、開としたときに膨張弁として機能する弁である。

[0035] アキュムレータ１７は、第１水冷媒熱交換器１１を通過した気化した冷媒と未気化の冷媒とを分離して、気化した冷媒のみをコンプレッサ３８へ送る。

[0036] 逆止弁１５は、コンプレッサ３８とエバポレータ４８との間に設けられ、室外コンデンサ３９およびエバポレータ４８に冷媒が流されない運転モードのときに、冷媒の逆流を防ぐ弁である。

[0037] この逆止弁１５は、次のような効果をもたらす。例えば、開閉弁１３が閉じられて、第１水冷媒熱交換器１１と第２水冷媒熱交換器１２とを通る冷媒回路に冷媒が流される運転モードを考察する。この運転モードでは、開閉弁１３が閉じられていることで、室外コンデンサ３９とエバポレータ４８とを通る冷媒回路は遮断される。しかしながら、この場合でも、外気が低いと、外気にさらされた室外コンデンサ３９等で冷媒が寝込んでしまい、室外コンデンサ３９およびエバポレータ４８における冷媒圧力が低くなることがある。そして、この圧力低下があると、第１水冷媒熱交換器１１および第２水冷媒熱交換器１２の冷媒回路に流れている冷媒が、エバポレータ４８側の冷媒回路へ逆流してしまう。この結果、第１水冷媒熱交換器１１と第２水冷媒熱交換器１２とを通る冷媒回路の冷媒量が最適な範囲から逸脱してしまい、このヒートポンプサイクルの効率が低下してしまう。しかしながら、逆止弁１

５があることで、このような不都合を回避することができる。

[0038] 次に、車両用空調装置１の動作について説明する。

[0039] ［エンジン冷却液の中温時における暖房モード］

図２は、エンジン冷却液の中温時における暖房モードの動作を説明する図である。

[0040] エンジン冷却液が中温時（例えば６０℃未満）において暖房モードの運転が要求された場合には、図２に示すように、開閉弁１３が閉、電磁弁付き膨張弁１４が開、ウォータポンプ１６がオン作動、三方弁４２，４３の通路が第１水冷媒熱交換器１１側に切り替えられる。

[0041] さらに、コンプレッサ３８が作動することで、冷媒は、第２水冷媒熱交換器１２、電磁弁付き膨張弁１４、第１水冷媒熱交換器１１、アキュムレータ１７、および、コンプレッサ３８を、この順で循環的に流れる。

[0042] その際、コンプレッサ３８により圧縮された高温高圧冷媒は、第２水冷媒熱交換器１２にて冷却液へ熱を放出して凝縮する。また、電磁弁付き膨張弁１４により膨張された低温低圧冷媒は、第１水冷媒熱交換器１１にて冷却液から熱を吸収して気化する。

[0043] 冷却液は、２経路に分かれて各々独立的に流れる。第１経路の冷却液は、エンジン冷却部４０と第１水冷媒熱交換器１１との間を循環的に流れる。第１経路の冷却液は、エンジン冷却部４０においてエンジンを冷却し、第１水冷媒熱交換器１１において低温低圧の冷媒に熱を放出する。

[0044] 第２経路の冷却液は、ウォータポンプ１６により第２水冷媒熱交換器１２とヒーターコア４４との間を循環的に流れる。第２経路の冷却液は、第２水冷媒熱交換器１２において高温高圧の冷媒から熱を吸収し、ヒーターコア４４において車室内へ送られる吸気へ熱を放出する。

[0045] これにより、車室内の暖房が行われる。

[0046] ［エンジン冷却液の中温時における除湿モード］

図３は、エンジン冷却液の中温時における除湿モードの動作を説明する図である。

[0047] エンジン冷却液が中温時（例えば６０℃未満）において除湿モードの運転が要求された場合には、図２の中温時の暖房モードの状態から、開閉弁１３が開に切り替えられる。

[0048] この開閉弁１３の切り替えにより、図２の中温時の暖房モードの冷媒の流れに加えて、コンプレッサ３８、第２水冷媒熱交換器１２、室外コンデンサ３９、膨張弁３７、および、エバポレータ４８を、この順で循環する冷媒の流れが生じる。

[0049] そして、この冷媒の流れにより、エバポレータ４８に低温低圧の冷媒が流れて、車室内へ送られる吸気の除湿を行うことができる。

[0050] ［エンジン冷却液の高温時における暖房モード］

図４は、エンジン冷却液の高温時における暖房モードの動作を説明する図である。

[0051] エンジン冷却液が高温時（例えば６０℃以上）において暖房モードの運転が要求された場合には、図４に示すように、開閉弁１３が開、電磁弁付き膨張弁１４が閉、ウォータポンプ１６が作動オフ、三方弁４２，４３の通路がヒーターコア４４側に切り替えられる。

[0052] この切り替えにより、高温の冷却液がヒーターコア４４を流れて、車室内へ送られる吸気を温めることができる。

[0053] また、除湿等が必要な場合には、コンプレッサ３８が作動することで、冷媒は、第２水冷媒熱交換器１２、室外コンデンサ３９、膨張弁３７、エバポレータ４８、および、コンプレッサ３８を、この順で循環的に流れる。

[0054] その際、コンプレッサ３８により圧縮された高温高圧冷媒は、冷却液の流れない第２水冷媒熱交換器１２をほぼ熱交換なく通過し、室外コンデンサ３９にて外気に熱を放出して凝縮する。次いで、膨張弁３７により膨張された低温低圧冷媒は、エバポレータ４８にて車室内へ送られる吸気から熱を吸収して気化する。これにより、吸気の除湿を行うことができる。

[0055] 冷房モードのときには、図４の冷媒と冷却液の流れのまま、ヒーターコア４４の扉が閉じられる。これにより、ＨＶＡＣ７０を通過する吸気は、エバ

ポレータ４８により冷却されて、ヒーターコア４４を通過せずに、そのまま車室内へ送られて、車室内を冷房することができる。

[0056] ［暖房効率の比較１］

図５は、エンジン冷却液の中温時における本実施の形態（Ａ）と従来例（Ｂ）との暖房効率を説明する図である。図５においては、冷却液の流れを示す矢印の傍らに、各部に流れる冷却液の安定的な温度の一例を示す。

[0057] ここでは、アイドリングストップ或いは電気モータ走行との併用等によりエンジン４０Ａの温度が余り高くなく、且つ、外気温が低い状況を想定し、本実施の形態の中温時の暖房モード（Ａ）と、従来例の暖房モード（Ｂ）との比較を行う。

[0058] 図５（Ｂ）の従来例は、コンプレッサ５１、コンデンサとして機能する水冷媒熱交換器５２、膨張弁５３、エバポレータとして機能する室外熱交換機５４からなるヒートポンプシステムを有する構成である。エンジン冷却液は、水冷媒熱交換器５２で加熱されてヒーターコア４４に送られる。この構成は、特許文献１の図１８の構成に対応している。

[0059] 図５（Ａ）に示すように、本実施の形態のエンジン冷却液の中温時における暖房モードでは、エバポレータとして機能する第１水冷媒熱交換器１１に、中程度の温度の冷却液が供給される。このため、第１水冷媒熱交換器１１において、低温低圧の冷媒と冷却液との安定的に且つ高効率の熱交換が行われ、低温低圧の冷媒を容易に気化させることができる。

[0060] これにより、ヒートポンプシステムが効率良く稼働して、少ない電力消費で、第１水冷媒熱交換器１１から第２水冷媒熱交換器１２へ大きな熱量を移動することができる。よって、第２水冷媒熱交換器１２は高温に維持され、ヒーターコア４４に高温の冷却液を供給して車室内を十分に温めることができる。

[0061] 一方、図５（Ｂ）の従来例では、エバポレータとして機能する室外熱交換機５４には低温の外気が供給されるため、低温低圧の冷媒に安定的に熱を与えることができず、ヒートポンプシステムを高効率に稼働することが困難に

なる。

[0062] このため、コンデンサとして機能する水冷媒熱交換器５２を高温に維持することが困難となる。さらに、エンジン４０Ａの温度が低いことで、水冷媒熱交換器５２、ヒーターコア４４、およびエンジン４０Ａを循環して流れる冷却液の温度はさほど高くならず、ヒーターコア４４による車室内の暖房効率が低くなる。

[0063] これらの比較から、本実施の形態のエンジン冷却液の中温時における暖房モードは、従来例と比較して暖房効率が高くなることが分かる。

[0064] また、図５（Ｂ）の従来例では、ヒーターコア４４を流れる冷却液の量が、エンジン４０Ａの冷却液ポンプの回転数に依存する。一方、本実施の形態の車両用空調装置では、ヒーターコア４４の冷却液の流量を、エンジン４０Ａの冷却液の流量と独立して制御することができる。したがって、本実施の形態では、アイドリングストップなどでエンジン４０Ａが停止したときでも、ヒーターコア４４に冷却液を流して車室内の暖房能力を維持することができる。

[0065] ［暖房効率の比較２］

図６は、エンジン冷却液の中温時における本実施の形態（Ａ）と比較例（Ｂ）との暖房効率を説明する図である。図６においては、冷却液の流れを示す矢印の傍らに、各部に流れる冷却液の安定的な温度の一例を示す。また、図６（Ｂ）においては、冷却液の非安定的な温度を括弧書きで示している。

[0066] 図６（Ｂ）の比較例は、本実施の形態と同様のヒートポンプシステムを有する一方、冷却液をヒーターコア４４、第１水冷媒熱交換器１１、エンジン４０Ａの冷却通路、第２水冷媒熱交換器１２に、この順で循環して流すようにした構成である。

[0067] 図６（Ｂ）の比較例において、コンプレッサ３８を本実施の形態と同様に駆動し、且つ、ヒーターコア４４に本実施の形態と同様に高温（例えば非安定的な温度（１）７０℃）の冷却液を供給した場合を想定する。

[0068] 図６（Ｂ）の比較例では、ヒーターコア４４を通過した冷却液は、第１水

冷媒熱交換器１１に送られる。よって、上記想定の場合、第１水冷媒熱交換器１１に入力される冷却液の温度は、本実施の形態よりも高くなる（例えば非安定的な温度（１）５０℃）。その結果、第１水冷媒熱交換器１１を通過してエンジン４０Ａに送られる冷却液の温度も、本実施の形態よりも高くなる（例えば非安定的な温度（１）２５℃）。

[0069] ここで、エンジン４０Ａの温度が低いと、第１水冷媒熱交換器１１から送られてくる冷却液とエンジン４０Ａとの温度差が小さくなることから、エンジン４０Ａから冷却液への放熱量が小さくなる。さらに、図６（Ｂ）の比較例では、エンジン４０Ａの冷却液は第２水冷媒熱交換器１２へ送られる。このため、上記想定の場合、第２水冷媒熱交換器１２へ入力される冷却液の温度は、本実施の形態よりも低くなる（例えば非安定的な温度（１）４０℃）。

[0070] この結果、第２水冷媒熱交換器１２から出力される冷却液は、上記想定の高い温度が維持できずに温度が低くなる（例えば非安定的な温度（２）６５℃）。

[0071] このような作用により、図６（Ｂ）の比較例の各部の冷却液の安定的な温度は、本実施の形態との比較で、ヒーターコア４４側で低くなり、エンジン４０Ａ側で高くなる。つまり、図６（Ｂ）の比較例は、本実施の形態のエンジン冷却液の中温時における暖房モードに比べて、暖房効率が低くなることが分かる。

[0072] また、図６（Ｂ）の比較例では、ヒーターコア４４の冷却液の流量が、エンジン４０Ａの冷却液ポンプの回転数に依存する。一方、本実施の形態の車両用空調装置では、エンジン４０Ａの冷却液の流量と独立して、ヒーターコア４４の冷却液の流量を制御することができる。したがって、本実施の形態では、例えば、アイドリングストップなどでエンジン４０Ａが停止したときでも、ヒーターコア４４に冷却液を流して車室内の暖房を継続して暖房能力を維持することができる。

[0073] ［実施の形態の効果］

以上のように、本実施の形態の車両用空調装置１によれば、外気温が低く、エンジンの温度が余り高くない場合でも、高い効率で車室内の暖房を行うことができる。

[0074] また、本実施の形態の車両用空調装置１は、従前の空調設備を有する車両に対して、構成ユニット１０を追加して配管の接続を変えるだけで、車両用空調装置１を搭載できるという効果がある。例えば、従前の車両の中には、温暖時にヒートポンプを使用して車室内の冷房を行う一方、寒冷時にはエンジン冷却液の熱を利用して車室内の暖房を行うようにした空調設備を有するものがある。このような空調設備は、室外コンデンサ３９、コンプレッサ３８、膨張弁３７、エバポレータ４８、エンジン冷却部４０、および、ヒーターコア４４を具備する。よって、このような車両に対しては、構成ユニット１０を追加して、配管接続を変更するだけで、本実施の形態の車両用空調装置１を実現することができる。

[0075] また、本実施の形態の車両用空調装置１によれば、比較例２の空調装置と比べた場合に、次のような優位性がある。ここで、比較例２の空調装置としては、冷房運転時に冷媒から外気に熱を排出させる室外熱交換機（本実施の形態の室外コンデンサ３９に相当）を、暖房運転時に外気から冷媒に熱を取り込むエバポレータとして使用する車両用空調装置を想定する。室外熱交換機をエバポレータとして使用して、低温低圧の冷媒に熱を取り込むことで、ヒートポンプにより車室内の暖房を行うことができる。

[0076] 比較例２の構成では、温暖時にコンデンサとして使用するように設計された室外交換機を、寒冷時にエバポレータとして使用することになる。これら２つの使用条件は大きく異なるため、比較例２の構成では、室外熱交換機をエバポレータとして使用する場合に、熱交換の効率が上がらないという課題が生じる場合がある。例えば、室外熱交換機に霜および凍結が生じやすいという課題が生じることがある。また、高温高圧冷媒に適合させた冷媒通路が、低温低圧に膨張された冷媒に適合せずに、十分な熱交換量が得られないという課題が生じることがある。

[0077] しかしながら、本実施の形態の車両用空調装置１によれば、室外コンデンサ３９をエバポレータとして使用することはなく、暖房運転時には、エンジン冷却液が供給される第１水冷媒熱交換器１１により低温低圧冷媒との熱交換を行わせて、冷媒の気化を行わせる。よって、暖房運転時における低温低圧冷媒への熱の供給および低温低圧冷媒の気化を簡単確実に行うことができ、暖房能力の向上を図ることができる。

[0078] 以上、本発明の各実施の形態について説明した。

[0079] なお、上記実施の形態で説明した具体的な構成は一例であり、様々に変更することが可能である。例えば、構成ユニット１０のアキュムレータ１７は、第１水冷媒熱交換器１１による冷媒の気化が十分に行えることから、省略することができる。また、開閉弁１３、および、ウォータポンプ１６は、構成ユニット１０に含めずに、構成ユニット１０の外部に設けてもよい。また、電磁弁付き膨張弁１４は、開閉弁と膨張弁とからなる２つの部品に代替してもよく、逆止弁１５は電磁開閉弁に代替してもよい。

[0080] さらに、上記実施の形態では、室外コンデンサ３９へ高温高圧冷媒を供給する経路として、第２水冷媒熱交換器１２を通過させる経路を例にとって説明した。しかしながら、冷媒の通路はコンプレッサ３８の後段で２分岐させて、コンプレッサ３８から吐出した冷媒を、室外コンデンサ３９又は第２水冷媒熱交換器へ切り替えて送るように構成することもできる。

[0081] また、上記実施の形態では、エンジン冷却液の通路を切り替える構成（三方弁４２，４３）を含んでいるが、この構成を省略してもよい。

[0082] また、上記実施の形態では、車両の加熱部品としてエンジンを例にとって説明した。しかしながら、車両の加熱部品は、電気自動車における走行用の電気モータ、走行用の電力を供給する二次電池など、様々な加熱部品を採用してもよい。

[0083] ２０１３年３月６日出願の特願２０１３－０４４１３０の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明は、エンジン車、電気自動車、或いは、ＨＥＶ車など各種車両に搭載される車両用空調装置に利用できる。

符号の説明

[0085] １　車両用空調装置

１０　構成ユニット

１１　第１水冷媒熱交換器

１２　第２水冷媒熱交換器

１３　開閉弁

１４　電磁弁付き膨張弁

１５　逆止弁

１６　ウォータポンプ

３７　膨張弁

３８　コンプレッサ

３９　室外コンデンサ

４０　エンジン冷却部

４２，４３　三方弁

４４　ヒーターコア

４８　エバポレータ

７０　ＨＶＡＣ

ｈ１　配管（第１導入管）

ｈ２　配管（第１導出管）

ｈ３　配管（第２導入管）

ｈ４　配管（第２導出管）

ｊ１　冷媒配管（冷媒導入管）

ｊ４　冷媒配管（冷媒導出管）

請求の範囲

[請求項1] ヒートポンプにおける低温低圧の冷媒と車両の発熱部品の冷却液との間で熱を交換して冷媒を気化させる第１水冷媒熱交換器と、

前記ヒートポンプにおける高温高圧の冷媒と熱輸送用の冷却液との間で熱を交換して冷媒を凝縮させる第２水冷媒熱交換器と、

を具備し、

前記第２水冷媒熱交換器は、車室内へ送られる空気に熱を与えるヒーターコアと冷却液を循環可能に接続され、

前記第１水冷媒熱交換器は、前記ヒーターコアを介さずに、前記発熱部品の冷却用の通路と冷却液を循環可能に接続されている、

車両用空調装置。

[請求項2] 前記第１水冷媒熱交換器および前記第２水冷媒熱交換器は、筐体に収容されてユニットを構成し、

前記ユニットには、冷媒を圧縮するコンプレッサが含まれない、

請求項１記載の車両用空調装置。

[請求項3] 前記第１水冷媒熱交換器および前記ヒーターコアに冷却液を流すポンプを更に具備する、

請求項１記載の車両用空調装置。

[請求項4] 車室内へ送られる吸気から熱を吸収して冷媒を気化させるエバポレータと、

前記エバポレータを通って冷媒を循環させる第１冷媒回路と、

前記エバポレータを通らずに前記第１水冷媒熱交換器および前記第２水冷媒熱交換器を通って冷媒を循環させる第２冷媒回路と、

前記ヒートポンプの冷媒の経路を前記第１冷媒回路と前記第２冷媒回路とに切り替え可能な切替手段と、

を更に具備する請求項１記載の車両用空調装置。

[請求項5] 冷媒から外気に熱を放出させて冷媒を凝縮させる室外コンデンサを更に具備し、

前記室外コンデンサを通って冷媒を循環させる第１冷媒回路と、

前記室外コンデンサを通らずに前記第１水冷媒熱交換器および前記第２水冷媒熱交換器を通って冷媒を循環させる第２冷媒回路と、

前記ヒートポンプの冷媒の経路を前記第１冷媒回路と前記第２冷媒回路とに切り替え可能な切替手段と、

を更に具備する請求項１記載の車両用空調装置。

[請求項6] ヒートポンプにおける低温低圧の冷媒と冷却液との間で熱を交換して冷媒を気化させる第１水冷媒熱交換器と、

前記ヒートポンプにおける高温高圧の冷媒と冷却液との間で熱を交換して冷媒を凝縮させる第２水冷媒熱交換器と、

前記第１水冷媒熱交換器および前記第２水冷媒熱交換器を収容して一体化する筐体と、

前記第１水冷媒熱交換器の冷却液の入口を前記筐体の外部に導く第１導入管と、

前記第１水冷媒熱交換器の冷却液の出口を前記筐体の外部に導く第１導出管と、

前記第２水冷媒熱交換器の冷却液の入口を前記筐体の外部に導く第２導入管と、

前記第２水冷媒熱交換器の冷却液の出口を前記筐体の外部に導く第２導出管と、

を具備する車両用空調装置の構成ユニット。

[請求項7] 前記第２水冷媒熱交換器へ前記筐体の外部から高温高圧の冷媒を導入する冷媒導入管と、

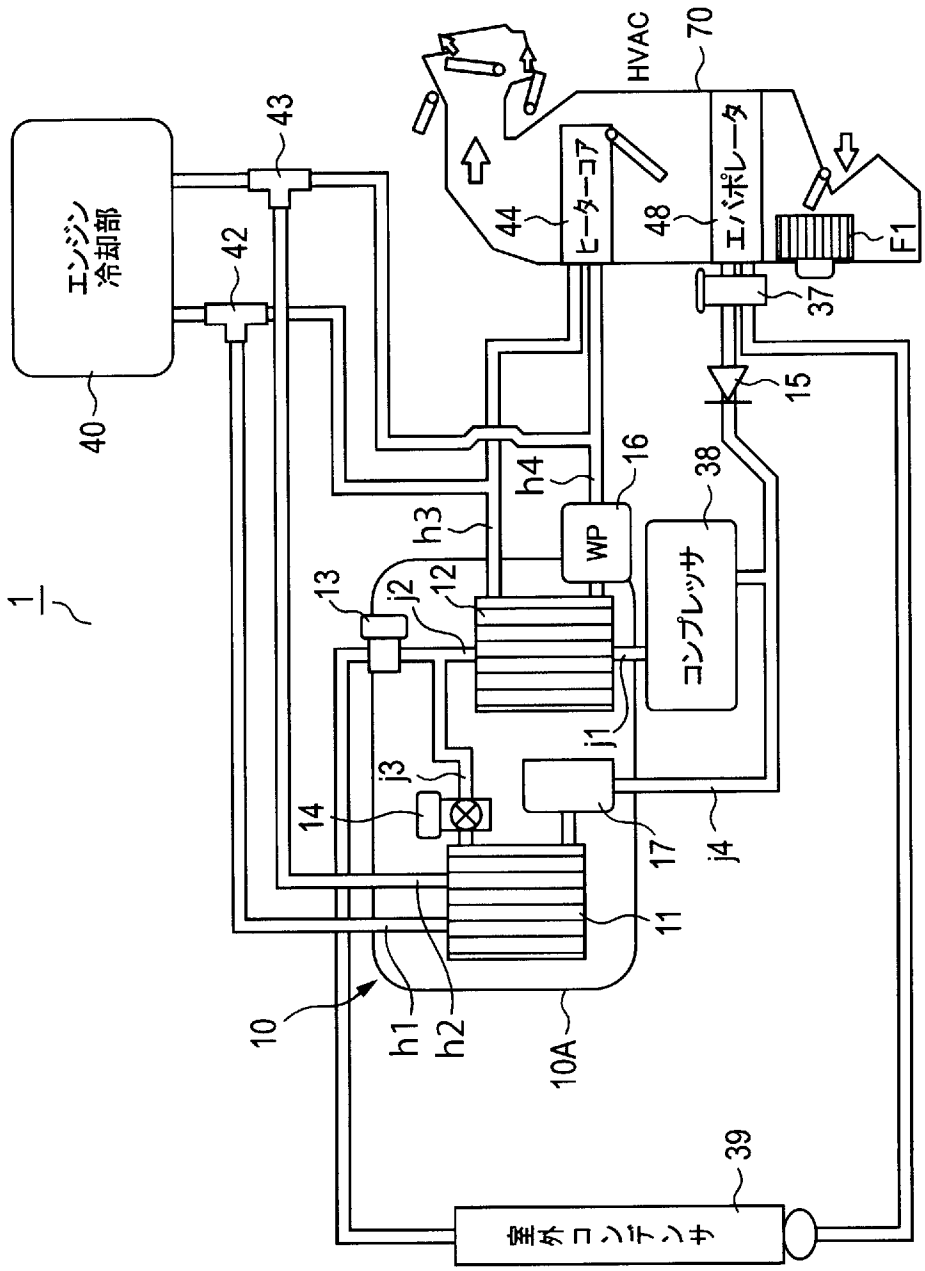
前記第１水冷媒熱交換器から前記筐体の外部へ低圧の冷媒を導出する冷媒導出管と、

を更に具備する請求項６記載の車両用空調装置の構成ユニット。

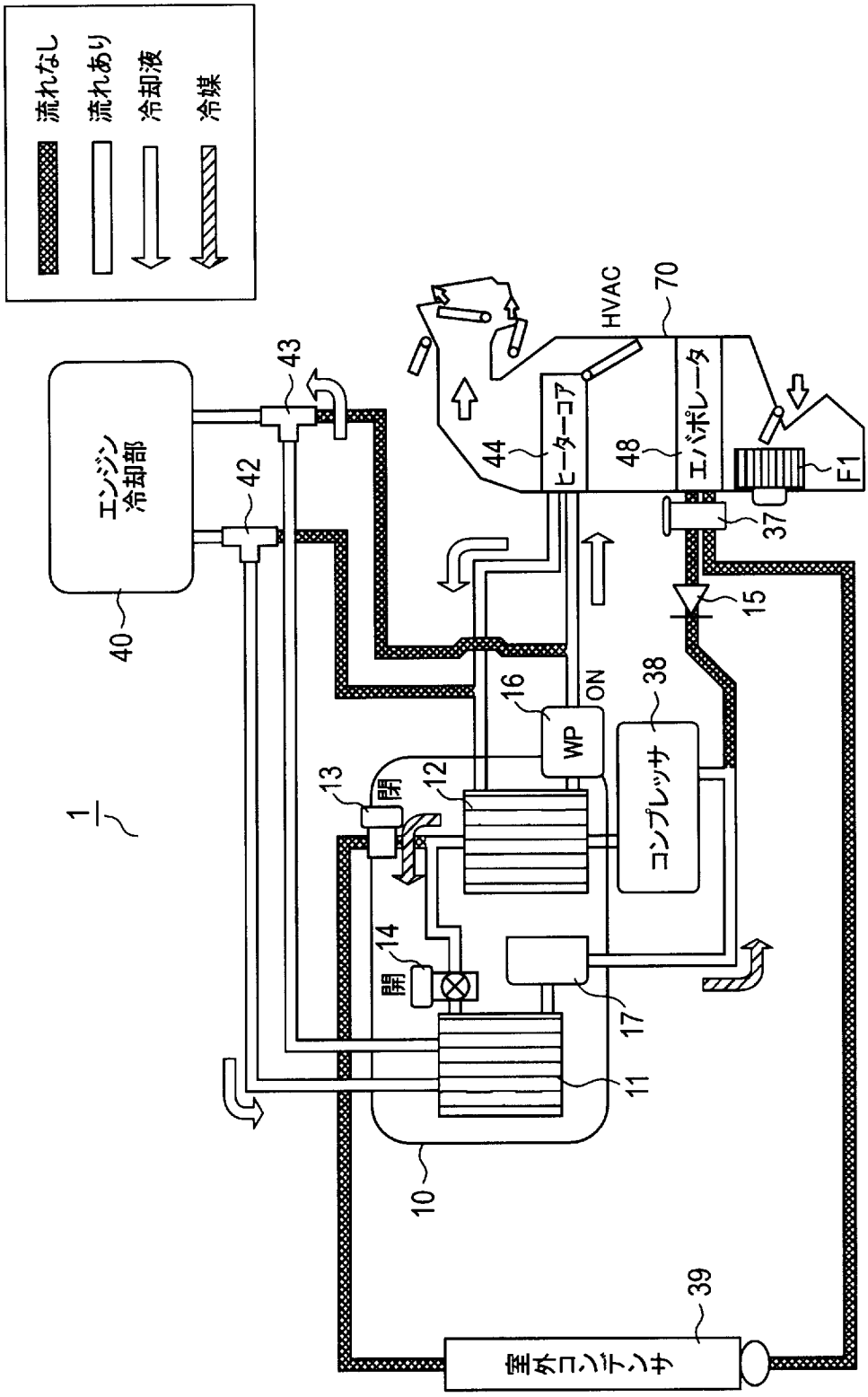
[請求項8] 前記ユニットには、冷媒を圧縮するコンプレッサが含まれない、

請求項６記載の車両用空調装置の構成ユニット。

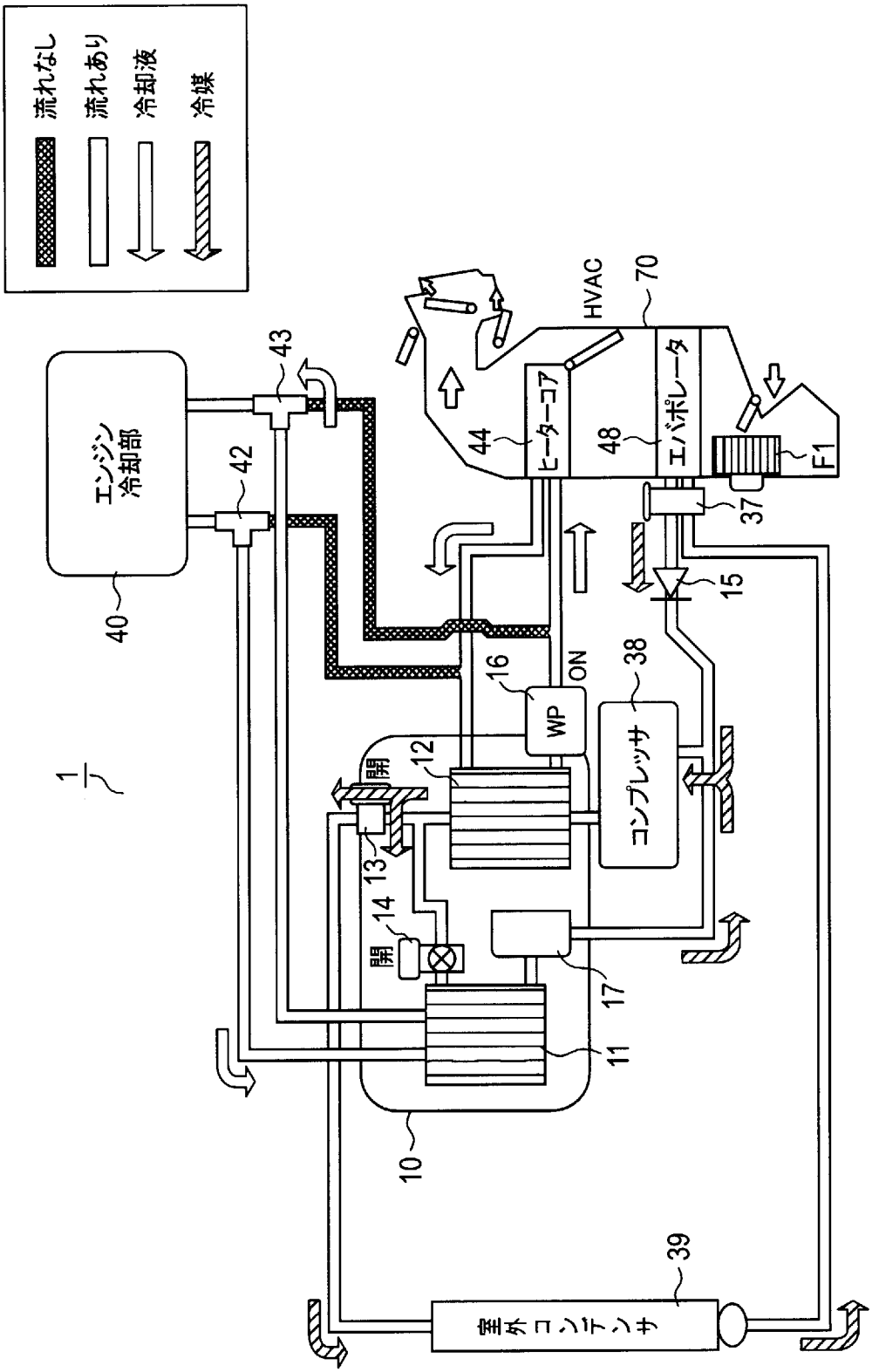
[図1]


HVAC
70
エンジン冷却部
43
42
40
44
ヒーターコア
48
エバポレータ
F1
37
15
38
16
WP
コンプレッサ
h4
h3
13
j2
12
j1
j3
14
17
j4
11
10
h1
h2
10A
39
室外コンデンサ
1

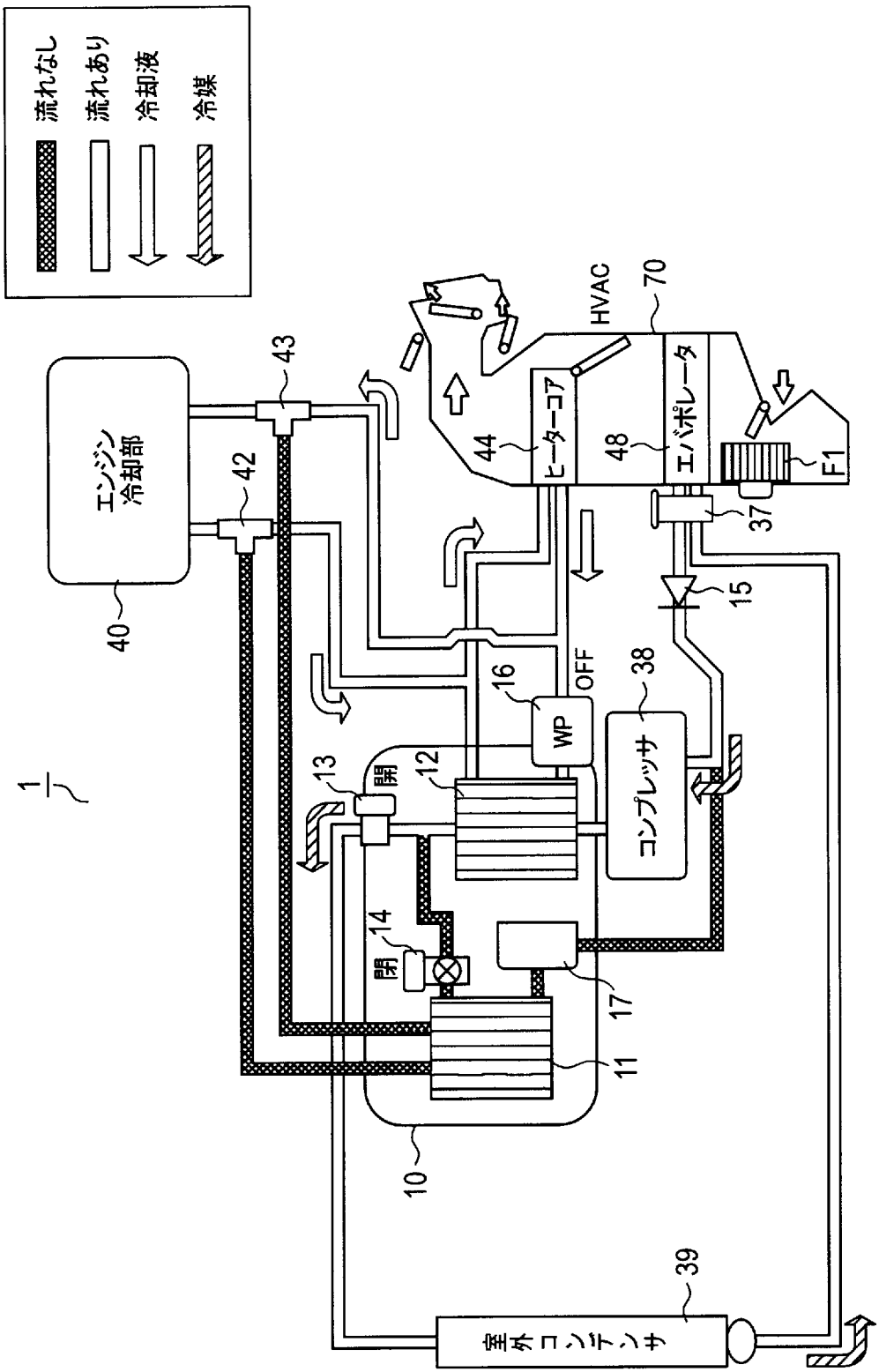
[図2]


流れなし
流れあり
冷却液
冷媒
エンジン冷却部
40
42
43
HVAC
70
ヒーターコア
44
エバポレータ
48
F1
37
15
1
16
WP
ON
38
コンプレッサ
13
閉
12
14
開
17
11
10
室外コンデンサ
39

[図3]


流れなし
流れあり
冷却液
冷媒
エンジン冷却部
40
42
43
HVAC
70
ヒーターコア
44
エバポレータ
48
F1
37
15
16
WP
ON
38
コンプレッサ
12
開
13
14
開
17
11
10
1
39
室外コンデンサ

[図4]


流れなし
流れあり
冷却液
冷媒
エンジン冷却部
HVAC
70
43
42
40
44
ヒーターコア
48
エバポレータ
F1
37
15
16
WP
OFF
38
コンプレッサ
1
13
開
12
14
閉
17
11
10
39
室外コンデンサ

[図5]

図 5A

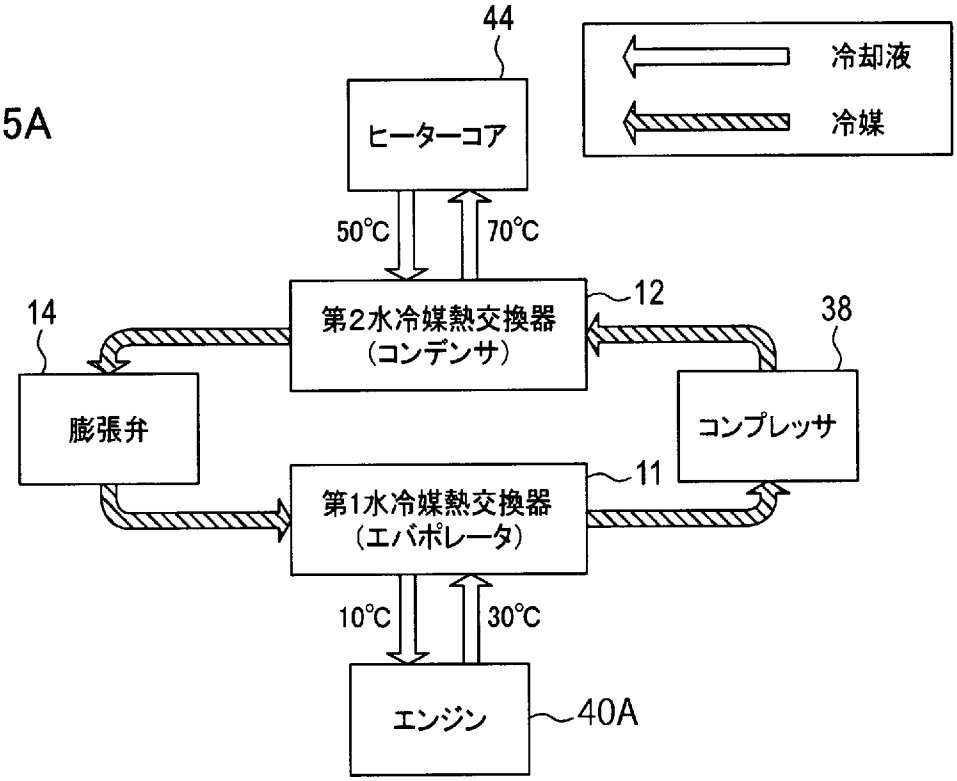
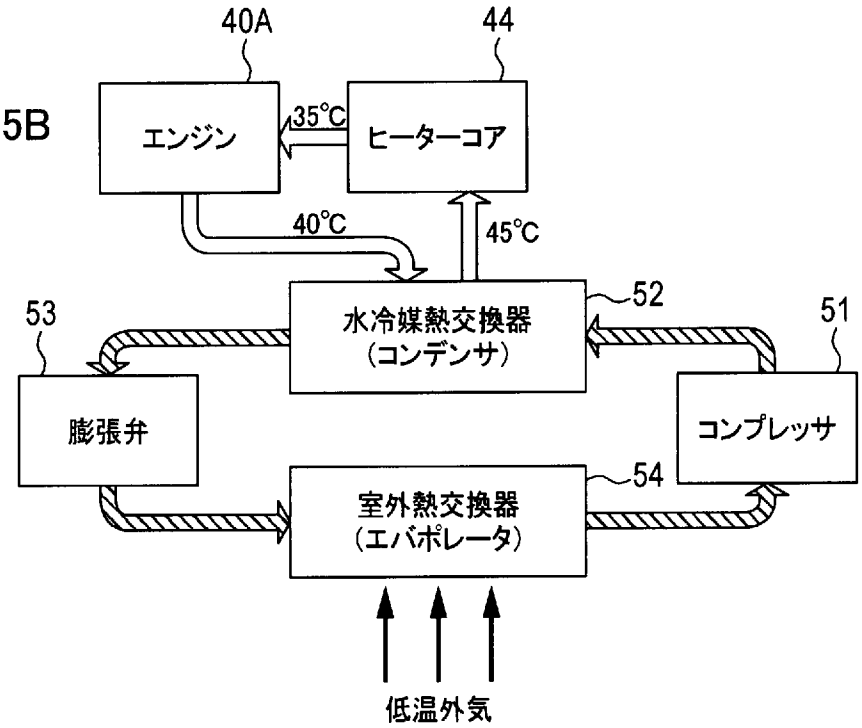

44
ヒーターコア
冷却液
冷媒
50℃
70℃
12
第2水冷媒熱交換器
(コンデンサ)
14
38
膨張弁
コンプレッサ
11
第1水冷媒熱交換器
(エバポレータ)
10℃
30℃
エンジン
40A

図 5B


40A
44
エンジン
35℃
ヒーターコア
40℃
45℃
52
水冷媒熱交換器
(コンデンサ)
53
51
膨張弁
コンプレッサ
54
室外熱交換器
(エバポレータ)
低温外気

[図6]

図 6A

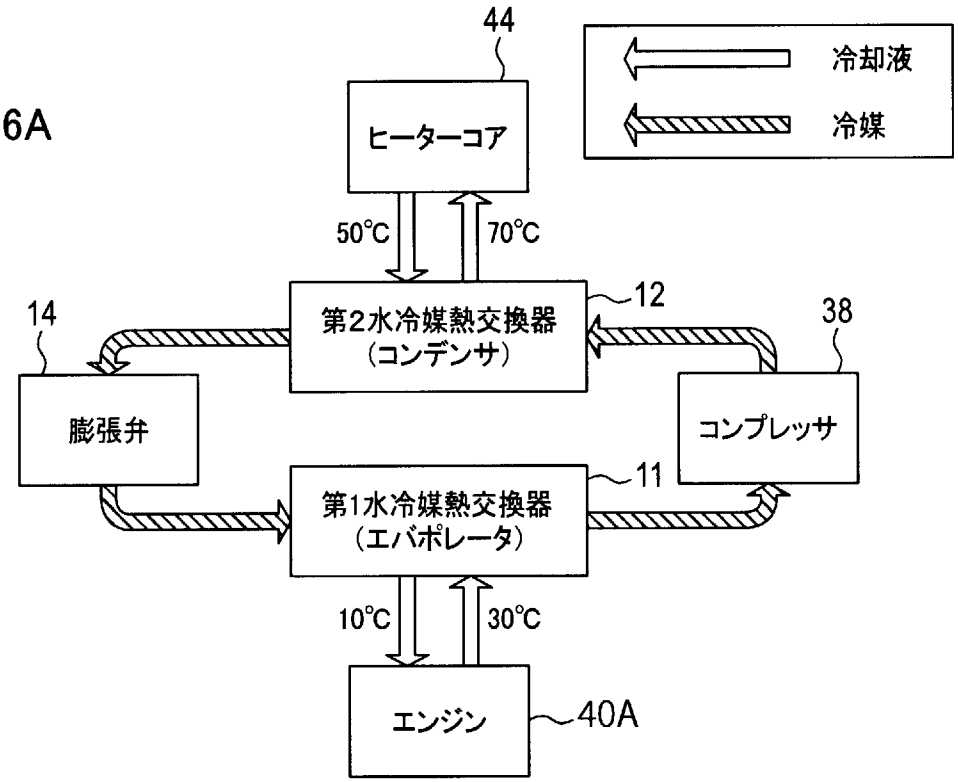
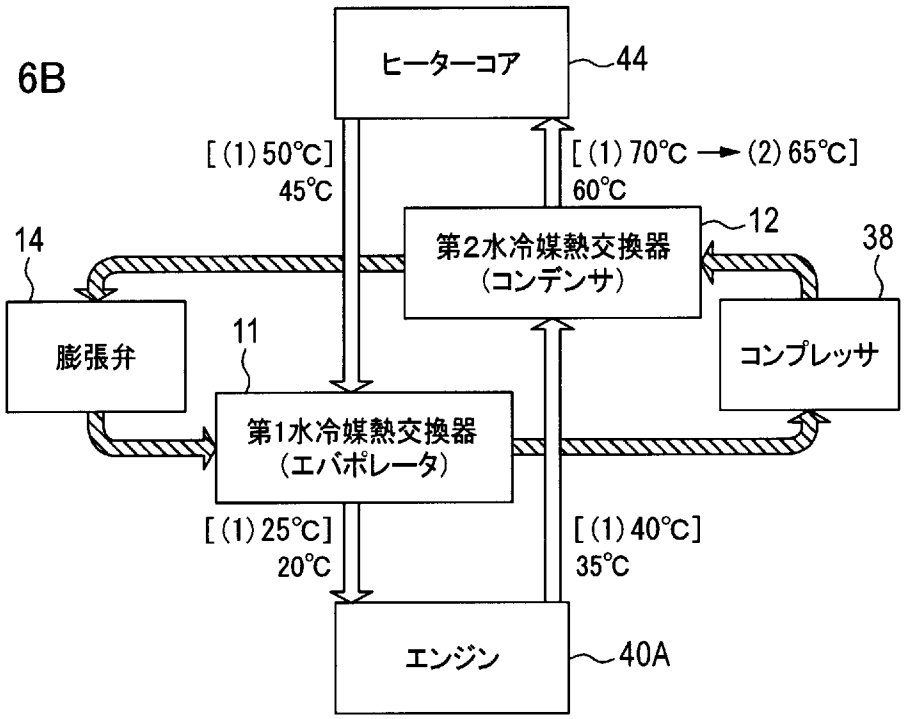

44
ヒーターコア
冷却液
冷媒
50℃
70℃
14
第2水冷媒熱交換器
(コンデンサ)
12
38
膨張弁
コンプレッサ
第1水冷媒熱交換器
(エバポレータ)
11
10℃
30℃
エンジン
40A

図 6B


ヒーターコア
44
[(1) 50℃]
45℃
[(1) 70℃ → (2) 65℃]
60℃
14
第2水冷媒熱交換器
(コンデンサ)
12
38
膨張弁
11
コンプレッサ
第1水冷媒熱交換器
(エバポレータ)
[(1) 25℃]
20℃
[(1) 40℃]
35℃
エンジン
40A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/001131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60H1/22(2006.01)i, *B60H1/03*(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)
B60H1/22, B60H1/03

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	US 6640889 B1 (Visteon Global Technologies, Inc.), 04 November 2003 (04.11.2003), column 4, line 5 to column 5, line 36; fig. 1 to 3 & DE 10309781 A & FR 2836657 A	1,3-5 2,6-8
X Y	JP 2010-260449 A (Nippon Soken, Inc.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0063] to [0077]; fig. 5 to 6 & US 2010/0281901 A1	1,3,5 2,6-8
X Y	JP 11-286211 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 October 1999 (19.10.1999), entire text (Family: none)	1,3 2,6-8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
25 March, 2014 (25.03.14)	08 April, 2014 (08.04.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/001131

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 2005-524573 A (Modine Manufacturing Co.), 18 August 2005 (18.08.2005), paragraphs [0042] to [0053]; fig. 1 to 4 & US 6516623 B1 & WO 2003/095250 A1	2,6-8
Y	WO 2012/021104 A1 (SCANIA CV AB), 16 February 2012 (16.02.2012), page 5, line 17 to page 6, line 21; fig. 2 & US 2013/0118707 A1 & JP 2013/543458 A	2,6-8
Y	JP 2011-105151 A (Hitachi, Ltd.), 02 June 2011 (02.06.2011), paragraph [0028] & US 2012/0222446 A1 & EP 2502767 A1	2,6-8
Y	JP 49-104335 A (Honda R & D Co., Ltd.), 02 October 1974 (02.10.1974), page 1, lower right column, line 17 to page 2, upper left column, line 10; fig. 1 to 2 (Family: none)	2,6-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００１１３１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60H1/22(2006.01)i, B60H1/03(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.　B60H1/22, B60H1/03

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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	US 6640889 B1 (Visteon Global Technologies, Inc.)2003.11.04, 第4欄第5行-第5欄第36行,図1-3 & DE 10309781 A & FR 2836657 A	1,3-5 2,6-8
X Y	JP 2010-260449 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2010.11.18, 【0063】-【0077】,図5-6 & US 2010/0281901 A1	1,3,5 2,6-8
X Y	JP 11-286211 A (松下電器産業株式会社) 1999.10.19, 全文（ファミリーなし）	1,3 2,6-8

☑　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	国際調査報告の発送日
２５．０３．２０１４	０８．０４．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　3M　３１１７
小野田　達志
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 2005-524573 A (モーディーン・マニュファクチャリング・カンパニー) 2005.08.18, 【0042】-【0053】,図 1-4 & US 6516623 B1 & WO 2003/095250 A1	2,6-8
Y	WO 2012/021104 A1 (SCANIA CV AB) 2012.02.16, 第 5 頁第 17 行-第 6 頁第 21 行,図 2 & US 2013/0118707 A1 & JP 2013/543458 A	2,6-8
Y	JP 2011-105151 A (株式会社日立製作所) 2011.06.02, 【0028】 & US 2012/0222446 A1 & EP 2502767 A1	2,6-8
Y	JP 49-104335 A (株式会社本田技術研究所) 1974.10.02, 第 1 頁右下欄第 17 行-第 2 頁左上欄第 10 行,第 1-2 図 (ファミリーなし)	2,6-8