(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 7 月 21 日(21.07.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/114251 A1

(51) 国際特許分類:
B61D 27/00 (2006.01) *B61C 7/04* (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) *F25B 27/02* (2006.01)
B61C 3/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050643

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 12 日(12.01.2016)

(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 2015-004286 2015 年 1 月 13 日(13.01.2015) JP

(71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 見陣 行隆(MIJIN, Yukitaka); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目１３番５号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目１０番１号 虎ノ門ツインビルディング東棟８階 Tokyo (JP).

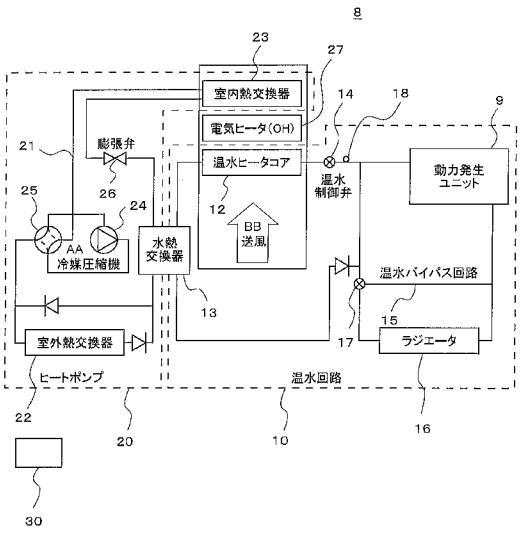
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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),

[続葉有]

(54) **Title**: VEHICLE AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称 : 車両用空調装置



9 Power generating unit
10 Hot-water circuit
12 Hot-water heater core
13 Water heat exchanger
14 Hot-water control valve
15 Hot-water bypass circuit
16 Radiator
20 Heat pump
22 Outdoor heat exchanger
23 Indoor heat exchanger
26 Expansion valve
27 Electric heater (OH)
AA Air
BB Refrigerant compressor

(57) **Abstract**: This vehicle air-conditioning device is provided with a hot-water heater core, a heat pump, an electric heater, and a control device. The hot-water heater core is provided in a hot-water circuit that causes a coolant to circulate to a heat source so as to collect waste heat from the heat source. The hot-water heater core heats air by exchanging heat between the coolant heated by the waste heat from the heat source and the air and uses the heated air to heat the vehicle interior. The heat pump heats air by causing an indoor heat exchanger to exchange heat between a refrigerant discharged from a refrigerant compressor and the air and uses the heated air to heat the vehicle interior. The electric heater heats the vehicle interior by heating air. The control device performs heating by selecting some or all of the hot-water heater core, the heat pump, and the electric heater.

(57) 要約: 熱源に冷却水を循環させて熱源の廃熱を回収する温水回路に設けられ、熱源の廃熱により加熱された冷却水と空気とを熱交換して空気を加熱し、加熱された空気により車内を暖房する温水ヒータコアと、冷媒圧縮機から吐出された冷媒と空気とを室内熱交換器で熱交換させて空気を加熱し、加熱された空気により車内を暖房するヒートポンプと、空気を加熱して車内を暖房する電気ヒータと、温水ヒータコア、ヒートポンプ及び電気ヒータの一部又は全部を選択して暖房を行う制御装置と、を備えたものである。

WO 2016/114251 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 車両用空調装置

技術分野

[0001] 本発明は、熱源の廃熱を回収して空調に利用する車両用空調装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、車両用空調装置における消費エネルギ削減を目的として、鉄道車両のエンジン及び発電機に冷却水を循環させてエンジン及び発電機の廃熱を回収し、廃熱により加熱された温水を車両用空調装置の暖房熱源として使用する場合がある。通常、温水の温度は、エンジンの使用状態に大きく左右され、安定化しない場合が多く、温水が低温の場合には暖房に使用できない。このため、ヒートポンプによる暖房を併用することで、温水使用による省エネを達成しながら、温水が得られない場合にも高品質な暖房を提供するようにした空調装置がある（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００６－２４８２７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献１では、温水の温度が所定温度に到達せず、温水による暖房ができない場合、ヒートポンプを作動させ、ヒートポンプの室内熱交換器によって加熱された空気により暖房を行っている。しかし、温水以外の熱源としてヒートポンプが用いられているのみであるため、以下のような問題があった。すなわち、温水の温度が低く、温水を暖房用の熱源として利用できない場合に、ヒートポンプだけでは必要な暖房能力が得られないことがある。また、例えばヒートポンプの室外熱交換器に霜が付着し、霜を除去するために所謂逆サイクル方式の除霜運転を行う場合、その除霜運転の間、ヒートポ

ンプによる暖房が行えないという問題があった。

[0005] 本発明はこのような点に鑑みなされたもので、暖房用の熱源として温水を利用できない状況でも、必要な暖房能力を得ることが可能な車両用空調装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る車両用空調装置は、熱源に冷却水を循環させて熱源の廃熱を回収する温水回路に設けられ、熱源の廃熱により加熱された冷却水と空気とを熱交換して空気を加熱し、加熱された空気により車内を暖房する温水ヒータコアと、冷媒圧縮機から吐出された冷媒と空気とを室内熱交換器で熱交換させて空気を加熱し、加熱された空気により車内を暖房するヒートポンプと、空気を加熱して車内を暖房する電気ヒータと、温水ヒータコア、ヒートポンプ及び電気ヒータの一部又は全部を選択して暖房を行う制御装置と、を備えたものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、暖房用の熱源として温水を利用できない状況でも、必要な暖房能力を得ることが可能である。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態１に係る車両用空調装置が適用された鉄道車両の全体概略図である。

[図2]本発明の実施の形態１に係る車両用空調装置の構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態１に係る車両用空調装置の制御フローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態１.

図１は、本発明の実施の形態１に係る車両用空調装置が適用された鉄道車両の全体概略図である。

鉄道車両１は、車体の前方及び後方に配設された車軸２ａを介して設けられた軌道走行用の車輪２と、前方に設けられた車輪２を歯車装置３ａ及び車軸２ａを介して回転駆動する電動機３と、電動機３に電力変換装置４ａを介して電力を供給する発電機４と、発電機４を駆動するエンジン５とを備えている。鉄道車両１は更に、電力変換装置４ａと、エンジン５に供給される燃料を貯留する燃料タンク６と、回生電力を回収するとともに電動機３に電力変換装置４ａを介して電力を供給する蓄電装置７と、車両用空調装置８等とを備えて構成されている。そして、発電機４によって発生した駆動電力と蓄電装置７からの電力とが電力変換装置４ａを介して電動機３に供給され、車輪２を回転させるようになっている。

[0010] 車両用空調装置８は、後述のヒートポンプ式冷凍サイクル（以下「ヒートポンプ」という）による冷房を行う一方、発電機４及びエンジン５を備えた動力発生ユニット９から発生する廃熱を回収し、この廃熱で暖房を行うものである。動力発生ユニット９は、本発明に係る熱源を構成している。なお、この熱源は、車輪２を駆動させるための動力源となる発電機４及びエンジン５に限られたものではなく、各車両のサービス機器（電灯や空調装置等）に電力を供給するための給電ユニットであってもよい。

[0011] 図２は、本発明の実施の形態１に係る車両用空調装置の構成を示すブロック図である。以下、本実施の形態１に係る車両用空調装置８の構成について図２を参照して説明する。

[0012] 車両用空調装置８は、図２に示すように、温水回路１０と、ヒートポンプ２０と、制御装置３０等とを備えて構成されている。

[0013] 温水回路１０は、温水ヒータコア１２と、水熱交換器１３と、温水制御弁１４と、温水バイパス回路１５と、ラジエータ１６等とを備えており、これらが配管で接続され、動力発生ユニット９を冷却する冷却水（温水）が流通する構成となっている。

[0014] 温水ヒータコア１２は、温水と空気とを熱交換する熱交換器であり、この熱交換で加熱された空気が車内空調に使用される。水熱交換器１３は、温水

とヒートポンプ２０の冷媒との間で熱交換を行う熱交換器である。温水制御弁１４は、温水を遮断してこの温水が温水ヒータコア１２及び水熱交換器１３に達するのを阻止するものである。また、温水制御弁１４は、動力発生ユニット９からの温水が水熱交換器１３に達するのを阻止することで、動力発生ユニット９から発生する廃熱によりヒートポンプ２０内の冷媒が加温されるのを防止するものである。温水バイパス回路１５は、温水制御弁１４により遮断された温水を動力発生ユニット９側に戻すものである。ラジエータ１６は、水熱交換器１３を通過した温水及び温水制御弁１４により遮断された温水を冷却するものである。ラジエータ１６は、温水の熱を車外に容易に放出可能な配置構造となっている。

[0015] また、温水回路１０には、図２に示すようにサーモ弁１７が設けられている。サーモ弁１７は、温水制御弁１４の閉塞により温水バイパス回路１５側に流された温水の温度又は、水熱交換器１３を通過して動力発生ユニット９側に戻された温水の温度、に応じて、温水の流路を制御するものである。サーモ弁１７は、流入する温水が所定の閾値（例えば７０℃）以上の高温である場合には、温水を全てラジエータ１６側に流して冷却した上で動力発生ユニット９に戻すことにより、動力発生ユニット９のオーバーヒートを未然に防止する。一方、サーモ弁１７は、流入する温水が所定の閾値（例えば６５℃）以下の低温である場合には、温水を全て温水バイパス回路１５に流すことにより、動力発生ユニット９の過冷却を未然に防止する。

[0016] また、温水回路１０において、動力発生ユニット９と温水ヒータコア１２との間の配管には、動力発生ユニット９から発生する廃熱により加温され、温水ヒータコア１２に供給される温水の温度を検知する温度センサ１８が配置されている。

[0017] ヒートポンプ２０は、図２に示すように、水熱交換器１３と、室外熱交換器２２と、室内熱交換器２３と、冷媒を圧縮する冷媒圧縮機２４と、冷房時と暖房時とで冷媒の流路を変更する電動四方弁２５と、膨張弁２６等とを備え、これらが冷媒配管で接続されて冷媒が循環する構成となっている。

[0018] 水熱交換器１３は、温水回路１０の温水とヒートポンプ２０の冷媒との間で熱交換を行うものである。室外熱交換器２２は、ヒートポンプ２０の冷媒と外気との間で熱交換を行って冷媒を冷却するものである。室内熱交換器２３は、ヒートポンプ２０の冷媒と空気との熱交換を行うものであり、冷暖房両用の熱交換器である。室内熱交換器２３は、冷房時は、膨張弁２６で減圧された冷媒と空気との熱交換を行って空気を冷却する。また、室内熱交換器２３は、暖房時は、水熱交換器１３により加温された冷媒と空気との熱交換を行って空気を加熱する。電動四方弁２５は、冷房時と暖房時とで冷媒の流路を変更するものである。かかるヒートポンプ２０により、冷房と暖房との双方を実現させることができる。

[0019] 車両用空調装置８には更に、車内に供給される空気を加熱する電気ヒータ２７が設けられている。

[0020] なお、温水ヒータコア１２、室内熱交換器２３及び電気ヒータ２７によって加熱された空気は、図示されていない送風ファンによって車内に供給され、車内を暖房する。本実施の形態１は、暖房用の熱源を、温水ヒータコア１２を通過する温水と、温水以外の熱源である他熱源（ヒートポンプ２０の室内熱交換器２３と電気ヒータ２７との一方又は両方）とを、必要な暖房能力に応じて適宜選択して用いるようにしている。

[0021] 制御装置３０は、温度センサ１８で検知された温水の温度に基づいて車両用空調装置８の動作を自動的に制御する装置である。具体的には、制御装置３０は、温水の温度が空調暖房を可能とする所定の閾値（２５℃）に満たない場合には暖房用の熱源として温水は使用せず、他熱源を使用して暖房を行う制御を行う。一方、制御装置３０は、温水の温度が所定の閾値（２５℃）以上の場合、暖房用の主熱源として温水を使用する。なお、制御装置３０は暖房に必要な能力演算を行っており、温水だけでは必要な暖房能力を賄うのに不足がある場合には他熱源で補う。

[0022] ところで、ヒートポンプ２０の室外熱交換器２２に霜が付着した場合には、これを除去するための除霜運転が行なわれる。制御装置３０は、除霜運転

時には、電動四方弁２５を図２の点線側に切り替え、冷媒圧縮機２４から吐出された高温冷媒ガスを室外熱交換器２２に供給することにより除霜を行う。

[0023] 制御装置３０は、その機能を実現する回路デバイスのようなハードウェアで構成することもできるし、マイコンやＣＰＵのような演算装置と、その上で実行されるソフトウェアとにより構成することもできる。また、制御装置３０は時間を計時するタイマを備えている。

[0024] 図３は、本発明の実施の形態１に係る車両用空調装置の制御フローチャートである。以下、図３を用いて、本実施の形態１に係る車両用空調装置８の動作について説明する。なお、ここではまず、温水利用不可タイマＴ１及び他熱源利用不可タイマＴ２のそれぞれが初期値の「０」に設定されているものとする。

[0025] 制御装置３０は、ユーザより要求された運転モードが暖房モードの場合（Ｓ１）、温度センサ１８で検知された水温T_{WT}を監視し（Ｓ２）、水温T_{WT}と温水による空調暖房を可能とする閾値（２５℃）とを比較する。制御装置３０は、水温T_{WT}が閾値未満である場合、温水による暖房は行えないと判断し、他熱源による暖房を行うと判断する。

[0026] 続いて、制御装置３０は暖房能力判定１を行う（Ｓ３）。暖房能力判定１では、制御装置３０は、外気温度と室内温度とに基づいて必要な暖房能力を求め、その暖房能力を他熱源であるヒートポンプ２０及び電気ヒータ２７のそれぞれに分担して運転させるための分担割合パターンを演算する。ヒートポンプ２０と電気ヒータ２７とを比べると、同じ暖房能力を得るにあたりヒートポンプ２０の方が消費電力が低く、省エネとなる。このため、ヒートポンプ２０及び電気ヒータ２７のうち、ヒートポンプ２０を暖房用の主熱源として使用し、不足分がある場合には電気ヒータ２７で補足する。

[0027] 具体的には、暖房能力をヒートポンプ２０のみで賄える場合にはヒートポンプ２０のみを運転し、電気ヒータ２７は停止する。外気温度と室内温度との温度差が大きく、必要な暖房能力がヒートポンプ２０のみで賄える暖房能

力を超える場合、不足分の暖房能力を電気ヒータ２７で補う。なお、ヒートポンプ２０が除霜運転中の場合及び故障等の場合には、ヒートポンプ２０を使用できず暖房能力を賄えないため、電気ヒータ２７を暖房用の主熱源として使用することになる。つまり、暖房能力判定１では、必要な暖房能力とヒートポンプ２０の運転状態とに応じてヒートポンプ２０と電気ヒータ２７との一方又は両方を用いて暖房運転を行う。以上の考え方に基づき、暖房能力の分担割合パターンを演算する。

[0028] そして、制御装置３０は温水回路１０の温水制御弁（ＷＳＶ）１４を閉じる（Ｓ４）。これにより、温水ヒータコア１２には温水が流れず、温水による暖房は行われない。一方、温水回路１０において動力発生ユニット９の廃熱を回収した温水はサーモ弁１７の機能により、温度に応じて流路が切り替えられる。すなわち、高温の温水は全てラジエータ１６側に流され、熱を車外に放出して冷却された上で動力発生ユニット９に戻される。一方で、低温の温水は全て温水バイパス回路１５に流されて動力発生ユニット９に戻されることとなる。

[0029] そして、制御装置３０は他熱源を暖房用の熱源として使用するに先立って、他熱源利用不可タイマをチェックする（Ｓ５）。他熱源利用不可タイマが０よりも大きければ、前回、他熱源の運転を停止してからの時間が短いため、短時間後の他熱源の再運転を防止するため、他熱源の再運転を保留とする。ここでは初期値の「０」に設定されているため、Ｓ３の暖房能力判定１で演算したパターンに対応した分担割合で他熱源（ヒートポンプ（Ｈ／Ｐ）２０、電気ヒータ（ＯＨ）２７）の運転を実施し（Ｓ６）、暖房を行う。

[0030] すなわち、ヒートポンプ２０による暖房を行う場合には、電動四方弁２５を図２の実線側に切り替え、冷媒圧縮機２４を起動して冷媒を循環させ、水熱交換器１３で温水と冷媒との間で熱交換を行って冷媒を加温する。そして、加温された冷媒を冷媒圧縮機２４で圧縮し、この高圧の冷媒を室内熱交換器２３に通過させ、空気と熱交換させて空気を加熱し、加熱した空気を車内に送風して暖房する。また、電気ヒータ２７による暖房を行う場合には、電

気ヒータ２７をＯＮし、電気ヒータ２７で温められた空気を車内に送風して暖房する。

[0031] そして、制御装置３０は、温水利用不可タイマＴ１に禁止時間（例えば１０分）を設定し（Ｓ７）、温水利用不可タイマＴ１のカウントダウンを開始する。この第１利用不可タイマは、禁止時間が経過するまでの間に温度センサ１８で検知された水温T_{WT}が閾値以上に上昇しても、温水による暖房を開始せずに他熱源による暖房を継続し、禁止時間が経過すると、温水による暖房に切り替えるものである。これにより、熱源が高頻度に切り替わることを防止している。

[0032] そして、動力発生ユニット９から発生する廃熱により温水回路１０の水温が上昇し、温度センサ１８で検知された水温T_{WT}が閾値（２５℃）以上となると（Ｓ２）、制御装置３０は温水利用不可タイマＴ１をチェックする（Ｓ８）。制御装置３０は、温水利用不可タイマＴ１が０より大きいと判断した場合、つまり禁止時間がまだ経過していない場合には、温水による暖房は不可とし、Ｓ３に移行し、他熱源による暖房を行う。一方、制御装置３０は、温水利用不可タイマＴ１が０と判断した場合、つまり禁止時間が経過した場合には、温水回路１０の温水制御弁（ＷＳＶ）１４が開いているか、閉じているかをチェックする（Ｓ９）。ここでは、温水制御弁１４は閉じられており、他熱源（室内熱交換器２３と電気ヒータ２７との一方又は両方）による暖房が行われているため、制御装置３０はヒートポンプ（Ｈ／Ｐ）２０及び電気ヒータ（ＯＨ）２７による暖房運転を終了し（Ｓ１０）、他熱源利用不可タイマを２分に設定する（Ｓ１１）。

[0033] そして、制御装置３０は、暖房能力判定２を行う（Ｓ１２）。暖房能力判定２は、外気温度と室内温度とに基づいて必要な暖房能力を求め、その暖房能力を温水と他熱源とにそれぞれに分担して運転させるための分担割合パターンを演算する。温水、ヒートポンプ２０及び電気ヒータ２７のうち、省エネ性の高い順に温水、ヒートポンプ２０、電気ヒータ２７であるため、温水を暖房用の主熱源として使用し、不足分がある場合には上記暖房能力判定２

と同様にヒートポンプ２０及び電気ヒータ２７の順で使用するように分担割合パターンを演算する。

[0034] そして、制御装置３０は温水制御弁（ＷＳＶ）１４を開く（Ｓ１３）。これにより、温水が温水ヒータコア１２に供給され、温水ヒータコア１２によって加熱された空気が車内に供給され、温水による暖房が行われる。また、温水制御弁（ＷＳＶ）１４を開くことで、温水ヒータコア１２を通過した温水が水熱交換器１３に供給される。

[0035] そして、制御装置３０は、他熱源利用不可タイマＴ２をチェック（Ｓ１４）し、他熱源利用不可タイマＴ２が０より大きいと判断した場合、つまり前回の他熱源の運転停止から２分経過していない場合には、ヒートポンプ２０と電気ヒータ２７の運転を行わず、温水のみによる暖房を行う。

[0036] 一方、他熱源利用不可タイマＴ２が０の場合、つまり前回の他熱源の運転停止から２分経過した場合には、Ｓ１０の暖房能力判定２で演算した分割割合パターンに基づき、温水による暖房に加えて他熱源（Ｈ／Ｐ、ＯＨ）を使用する場合には他熱源の運転を実施する（Ｓ１５）。一方、他熱源の運転が必要なければ、他熱源の運転は行わない。

[0037] 以上の処理は、室内温度と車内の設定温度との温度差が１℃以上で暖房が必要な場合に行われ、室内温度と車内の設定温度との温度差が１℃未満である場合には、全ての熱源の運転を停止してサーモオフ状態となる。

[0038] また、制御装置３０は、ユーザより要求された運転モードが冷房モードの場合は（Ｓ１）、まず温水回路１０の温水制御弁１４を閉じる（Ｓ１６）。これにより、動力発生ユニット９を通過した温水は、サーモ弁１７の機能により、温度に応じて流路が切り替えられる。すなわち、高温の温水は全てラジエータ１６側に流され、熱を車外に放出して冷却された上で動力発生ユニット９に戻される。一方で、低温の温水は全て温水バイパス回路１５に流されて動力発生ユニット９に戻されることとなる。

[0039] そして、制御装置３０は、ヒートポンプ（Ｈ／Ｐ）２０による冷房運転を開始する（Ｓ１７）。すなわち、電動四方弁２５を図２の点線側に切り替え

、冷媒圧縮機２４を駆動する。これにより冷媒圧縮機２４で圧縮された冷媒は室外熱交換器２２に流入し、空気と熱交換して凝縮液化する。凝縮液化した冷媒は、水熱交換器１３を通過した後、膨張弁２６にて減圧され、その後、室内熱交換器２３に流入する。室内熱交換器２３に流入した冷媒は、空気から熱を受けて蒸発した後、電動四方弁２５を通過して再び冷媒圧縮機２４に吸入される。以上のように冷媒が冷媒回路を循環することにより車内を冷房する。そして、制御装置３０は、温水利用不可タイマを０に設定する（Ｓ１８）とともに、他熱源利用不可タイマを０に設定する（Ｓ１９）。

[0040] 以上説明したように、本実施の形態１によれば、暖房用の熱源として、温水の他に、ヒートポンプ２０と電気ヒータ２７とを使用する構成としたので、温水を利用できない状況でも、継続して暖房運転を行える。また、ヒートポンプ２０を使用できない場合でも、電気ヒータ２７を使用することができる。

[0041] また、温水を熱源としただけでは暖房能力が足りず、ヒートポンプ２０及び電気ヒータ２７を更に熱源として用いるにあたり、ヒートポンプ２０及び電気ヒータ２７の消費電力を考慮して暖房能力の分担を決定するため、省エネに寄与できる。

[0042] また、本実施の形態１の車両用空調装置８は、動力発生ユニット９から発生する廃熱により加温された冷却水（温水）と冷媒との間で熱交換を行う水熱交換器１３と、水熱交換器１３により加温された冷媒と熱交換を行って空気を加熱する室内熱交換器２３と、を有し、この室内熱交換器２３によって加熱された空気により暖房を行うことができる。すなわち、動力発生ユニット９から発生する廃熱のエネルギを、水熱交換器１３を介して室内熱交換器２３に蓄え、この室内熱交換器２３によって安定した快適な温風暖房を実現させることができる。

[0043] なお、本実施の形態１では、ヒートポンプ２０が水熱交換器１３を備えた構成としたが、水熱交換器１３を省略し、冷媒圧縮機２４、電動四方弁２５、室内熱交換器２３、膨張弁２６、室外熱交換器２２を順次接続して冷媒が

循環する構成としてもよい。この場合、冷媒圧縮機２４から吐出された高温冷媒ガスが室内熱交換器２３に流入し、空気と熱交換して空気を加熱し、加熱された空気が車内に供給され、暖房が行われることになる。

[0044] なお、上記実施の形態１における各温度や時間等の具体的数値は一例を示したに過ぎず、それらは実使用条件等に応じて適宜設定すれば良い。

符号の説明

[0045] １　鉄道車両、２　車輪、２ａ　車軸、３　電動機、３ａ　歯車装置、４　発電機、４ａ　電力変換装置、５　エンジン、６　燃料タンク、７　蓄電装置、８　車両用空調装置、９　動力発生ユニット、１０　温水回路、１２　温水ヒータコア、１３　水熱交換器、１４　温水制御弁、１５　温水バイパス回路、１６　ラジエータ、１７　サーモ弁、１８　温度センサ、２０　ヒートポンプ、２２　室外熱交換器、２３　室内熱交換器、２４　冷媒圧縮機、２５　電動四方弁、２６　膨張弁、２７　電気ヒータ、３０　制御装置。

請求の範囲

[請求項1] 熱源に冷却水を循環させて前記熱源の廃熱を回収する温水回路に設けられ、前記熱源の廃熱により加熱された前記冷却水と空気とを熱交換して空気を加熱し、加熱された空気により車内を暖房する温水ヒータコアと、

冷媒圧縮機から吐出された冷媒と空気とを室内熱交換器で熱交換させて空気を加熱し、加熱された空気により車内を暖房するヒートポンプと、

空気を加熱して車内を暖房する電気ヒータと、

前記温水ヒータコア、前記ヒートポンプ及び前記電気ヒータの一部又は全部を選択して暖房を行う制御装置と、

を備えたことを特徴とする車両用空調装置。

[請求項2] 前記制御装置は、前記熱源の廃熱により加熱された前記冷却水の温度が、予め設定された閾値以上の場合に、前記温水ヒータコアを暖房用の主熱源として使用することを特徴とする請求項１記載の車両用空調装置。

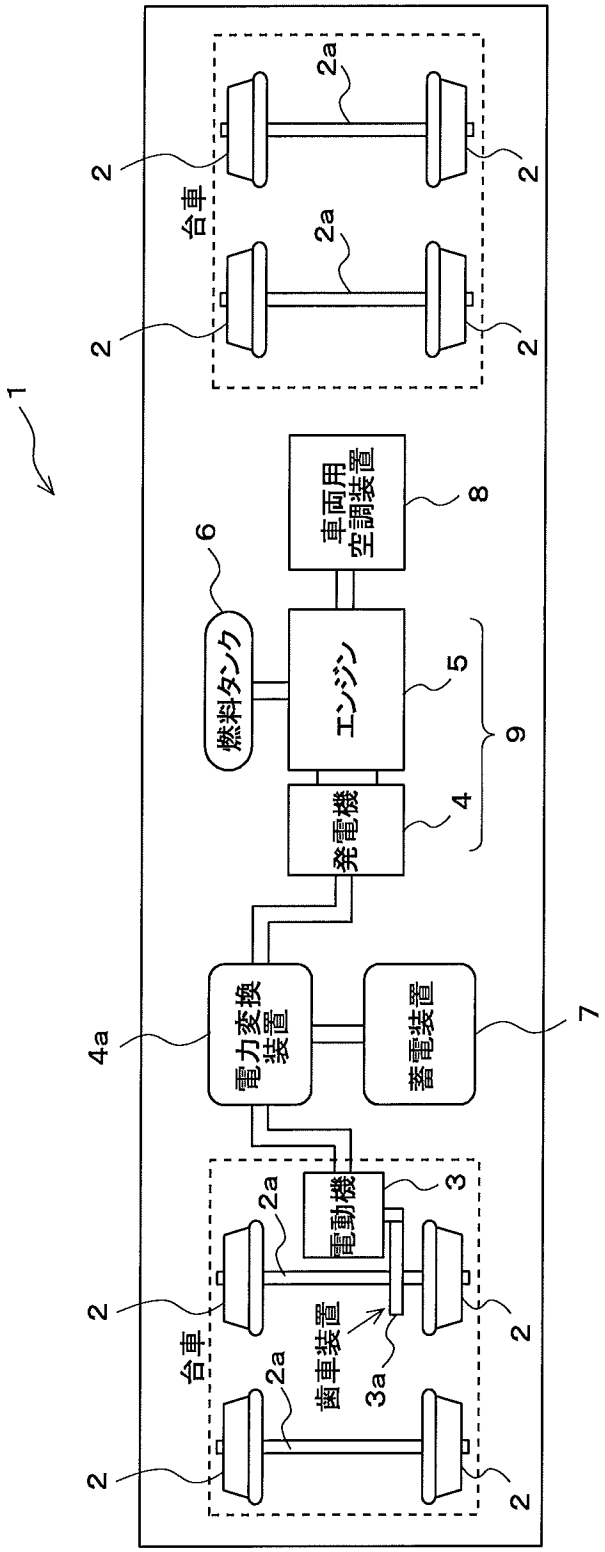
[請求項3] 前記制御装置は、前記温水ヒータコアを暖房用の主熱源として使用するにあたり、必要な暖房能力を前記温水ヒータコアで賄える場合は前記温水ヒータコアだけで賄い、賄えない場合は、不足分を前記ヒートポンプで賄い、前記ヒートポンプでも賄えない場合は、その不足分を前記電気ヒータで賄うように、前記必要な暖房能力を前記温水ヒータコア、前記ヒートポンプ及び前記電気ヒータの順に分担して運転させる請求項２記載の車両用空調装置。

[請求項4] 前記制御装置は、前記熱源の廃熱により加熱された前記冷却水の温度が、予め設定された閾値未満の場合、前記ヒートポンプを暖房用の主熱源として使用することを特徴とする請求項１～請求項３の何れか一項に記載の車両用空調装置。

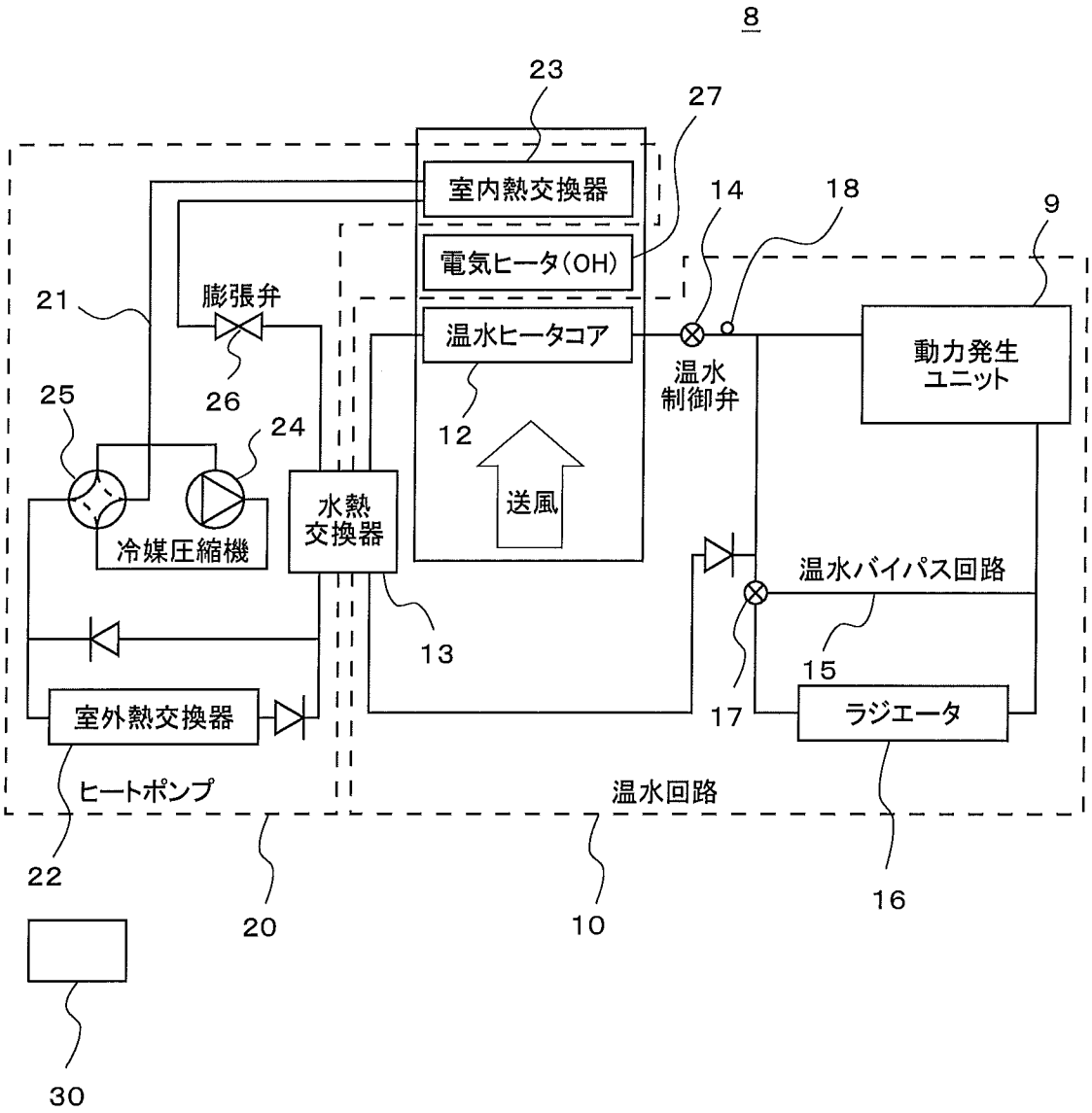
[請求項5] 前記制御装置は、前記ヒートポンプを暖房用の主熱源として使用す

るにあたり、必要な暖房能力を前記ヒートポンプで賄える場合は前記ヒートポンプだけで賄い、賄えない場合は、不足分を前記電気ヒータで賄うように、前記必要な暖房能力を前記ヒートポンプ及び前記電気ヒータの順に分担して運転させることを特徴とする請求項４記載の車両用空調装置。

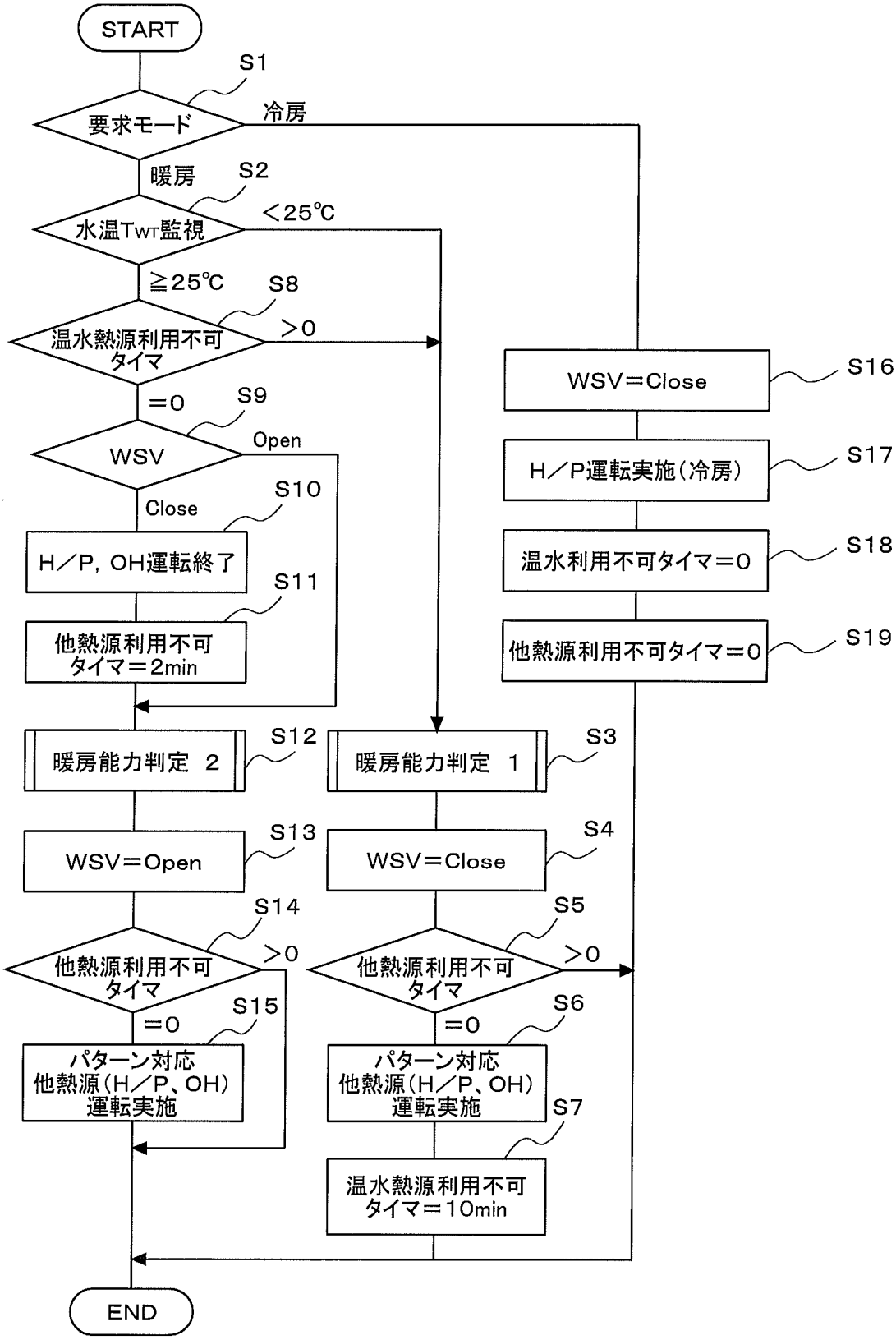
[図1]


1
台車
2
2a
台車
2
2a
車両用空調装置
8
燃料タンク
6
エンジン
5
9
発電機
4
電力変換装置
4a
蓄電装置
7
台車
2
2a
電動機
3
歯車装置
3a
台車
2
2a

[図2]


8
23
27
室内熱交換器
電気ヒータ(OH)
温水ヒータコア
14
18
9
動力発生
ユニット
温水
制御弁
21
膨張弁
26
25
24
12
送風
水熱
交換器
冷媒圧縮機
温水バイパス回路
13
15
17
室外熱交換器
ラジエータ
ヒートポンプ
温水回路
22
20
10
16
30

[図3]


START
S1
要求モード
冷房
暖房
S2
水温TWT監視
＜25℃
≧25℃
S8
温水熱源利用不可タイマ
＞0
＝0
S9
WSV
Open
Close
S10
H／P，OH運転終了
S11
他熱源利用不可タイマ＝2min
S16
WSV＝Close
S17
H／P運転実施（冷房）
S18
温水利用不可タイマ＝0
S19
他熱源利用不可タイマ＝0
S12
暖房能力判定 2
S3
暖房能力判定 1
S13
WSV＝Open
S4
WSV＝Close
S14
他熱源利用不可タイマ
＞0
S5
他熱源利用不可タイマ
＞0
S15
＝0
パターン対応他熱源（H／P、OH）運転実施
S6
＝0
パターン対応他熱源（H／P、OH）運転実施
S7
温水熱源利用不可タイマ＝10min
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/050643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B61D27/00(2006.01)i, *B60H1/22*(2006.01)i, *B61C3/02*(2006.01)i, *B61C7/04*(2006.01)i, *F25B27/02*(2006.01)n

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)
B61D27/00, B60H1/22, B61C3/02, B61C7/04, F25B27/02

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.
X Y A	JP 2008-296646 A (Toyota Motor Corp.), 11 December 2008 (11.12.2008), paragraphs [0020] to [0028]; fig. 2 (Family: none)	1 2,4 3,5
Y	JP 2006-248275 A (Hokkaido Railway Co.), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraphs [0025] to [0030], [0044]; fig. 1 to 6 (Family: none)	2,4

☐ 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
28 March 2016 (28.03.16)	05 April 2016 (05.04.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５０６４３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B61D27/00(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, B61C3/02(2006.01)i, B61C7/04(2006.01)i, F25B27/02(2006.01)n

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.　B61D27/00, B60H1/22, B61C3/02, B61C7/04, F25B27/02

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
X Y A	JP 2008-296646 A（トヨタ自動車株式会社）2008.12.11, 段落[0020]-[0028], 図２（ファミリーなし）	1 2, 4 3, 5
Y	JP 2006-248275 A（北海道旅客鉄道株式会社）2006.09.21, 段落[0025]-[0030], [0044], 図1-6（ファミリーなし）	2, 4

☐　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
２８．０３．２０１６	０５．０４．２０１６

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）　３Ｄ　４８５３
黒田　暁子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４１