

(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
2018年5月24日(24.05.2018)



(10) 国際公開番号

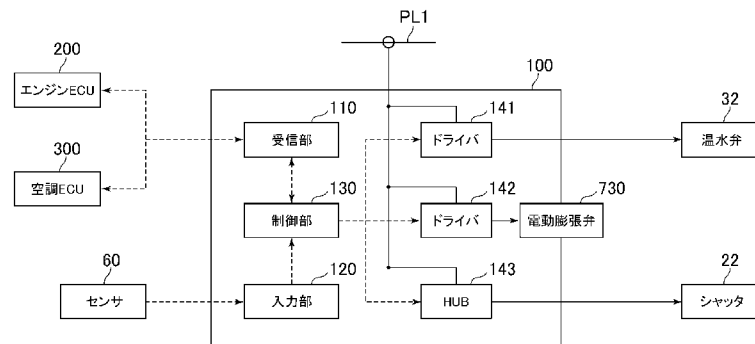
WO 2018/092438 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/32 (2006.01) *B60K 11/04* (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/035801
- (22) 国際出願日: 2017年10月2日(02.10.2017)
- (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 2016-222174 2016年11月15日(15.11.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 坂根 裕之 (SAKANE, Hiroyuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 徹, 外 (KAMATA, Toru et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦1-1-1 名古屋インターシティ3階 TMI 総合法律事務所 名古屋オフィス Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: CONTROL MODULE

(54) 発明の名称: 制御モジュール

【図6】



22... SHUTTER
32... HOT-WATER VALVE
60... SENSOR
110... RECEPTION UNIT
120... INPUT UNIT
130... CONTROL UNIT
141, 142... DRIVER
200... ENGINE ECU
300... AIR-CONDITIONING ECU
730... ELECTRIC EXPANSION VALVE

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a control module capable of properly linking the operation of a plurality of devices for adjusting the flow of a refrigerant, cooling water, and air in a heat exchange unit. This control module (100) comprises: a reception unit (110) which receives, from at least one electronic control unit (200, 300) provided in a vehicle (50), a control signal for controlling the operation of at least one device among a refrigerant control device (730, 730M), a cooling water control device (32), and an air control device (21, 22, 40); and a control unit (130) which

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), 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))

performs linking control to cause at least two devices among the refrigerant control device, the cooling water control device, and the air control device to operate while linked to each other on the basis of the control signal.

(57) 要約: 本開示の目的は、熱交換ユニットにおける冷媒、冷却水、及び空気の流れを調整するための複数の装置の動作を、適切に連動させることのできる制御モジュールを提供することにある。制御モジュール(100)は、冷媒制御装置(730、730M)、冷却水制御装置(32)、及び空気制御装置(21、22、40)のうち、少なくとも1つの装置の動作を制御するための制御信号を、車両(50)に設けられた少なくとも1つの電子制御ユニット(200、300)から受信する受信部(110)と、前記冷媒制御装置、前記冷却水制御装置、及び前記空気制御装置のうちの少なくとも2つの装置を、制御信号に基づいて互いに連動して動作させる連動制御を行う制御部(130)と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 制御モジュール

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年11月15日に出願された日本国特許出願2016-222174号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

技術分野

[0002] 本開示は、車両に設けられる熱交換ユニットの制御を行う制御モジュールに関する。

背景技術

[0003] 車両には複数の熱交換器が備えられる。このような熱交換器としては、例えば、内燃機関用の冷却水と空気との間で熱交換を行うためのラジエータや、空調用の冷媒と空気との間で熱交換を行うための室外熱交換器等が挙げられる。これら複数の熱交換器のうちのいくつかは、全体がユニット化され熱交換ユニットとして構成されることが多い。熱交換ユニットは、空気の流れ方向に沿って複数の熱交換器を重ねた状態で、車両の前方側部分に配置されるのが一般的である。

[0004] 熱交換ユニットを通る冷媒の流れは、多くの場合、車両に設けられる車両用空調装置が所望の性能を発揮するように調整される。このような冷媒流れの調整は、例えば空調制御用に設けられた空調ECUが、冷凍サイクルにおけるコンプレッサの回転数や電動膨張弁の開度等を制御することにより行われる。

[0005] また、熱交換ユニットを通る冷却水の流れは、多くの場合、車両に設けられる内燃機関の温度が適温に維持されるように調整される。このような冷却水流れの調整は、内燃機関の制御用に設けられたエンジンECUが、冷却水を送り出すウォーターポンプの回転数や、流路を切り換えるための切り換え弁の動作等を制御することにより行われる。

[0006] 下記特許文献 1 には、上記のように空調 ECU（空調コントロールユニット）及びエンジン ECU（エンジンコントロールユニット）のそれぞれによって動作を制御されるように構成された、熱交換ユニットの例が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献 1：特開 2008-302721 号公報

発明の概要

[0008] 熱交換器ユニットには、上記のコンプレッサやウォーターポンプの他にも、3 流体（冷媒、冷却水、空気）のそれぞれの流れを調整するための複数の装置が必要となる。熱交換器ユニットにおける冷媒と空気との熱交換、及び、冷却水と空気との熱交換が効率的に行われるためには、これら複数の装置の動作がばらばらに行われるのではなく、互いに連動して行われることが望ましい。

[0009] 上記特許文献 1 に記載されている構成の熱交換ユニットにおいて、上記のような連動を実現するためには、主に冷媒の流れを制御する空調 ECU と、主に冷却水の流れを制御するエンジン ECU との間で、双方向の通信を行う必要がある。しかしながら、ECU 間の通信における遅延が発生すると、流体を制御する各種装置が適切なタイミングで動作しなくなってしまう。その結果、例えば、特定の時点におけるシャッタ開度が不適切であることに起因して冷媒圧力が上昇し過ぎてしまい、コンプレッサが緊急停止してしまうような事態も発生し得る。

[0010] 本開示の目的は、熱交換ユニットにおける冷媒、冷却水、及び空気の流れを調整するための複数の装置の動作を、適切に連動させることのできる制御モジュールを提供することにある。

[0011] 本開示に係る制御モジュールは、車両に設けられる熱交換ユニットの制御を行う制御モジュールである。上記熱交換ユニットは、空調用の冷媒と空気との熱交換を行う第 1 熱交換器と、冷却水と空気との熱交換を行う第 2 熱交

換器と、第1熱交換器を通る冷媒の流れを調整するための装置である冷媒制御装置と、第2熱交換器を通る冷却水の流れを調整するための装置である冷却水制御装置と、第1熱交換器及び第2熱交換器を通る空気の流れを調整するための装置である空気制御装置と、を備えるものである。制御モジュールは、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置のうち、少なくとも1つの装置の動作を制御するための制御信号を、車両に設けられた少なくとも1つの電子制御ユニットから受信する受信部と、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置のうちの少なくとも2つの装置を、制御信号に基づいて互いに連動して動作させる連動制御を行う制御部と、を備える。

[0012] このような構成の制御モジュールを備えた熱交換ユニットでは、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置のうち少なくとも一部の装置の動作が、車両に設けられた電子制御ユニット（ECU）によって直接行われるのではなく、制御モジュールを介して行われる。制御モジュールの制御部は、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置のうちの少なくとも2つの装置を、電子制御ユニットからの制御信号に基づいて互いに連動して動作させる連動制御を行う。

[0013] 制御モジュールは、車両用空調装置の動作のみを考慮する空調ECUや、内燃機関の動作のみを考慮するエンジンECUに比べて、熱交換ユニットにおいて3つの流体の状態を比較的正確に把握することができるものである。このような制御モジュールの制御部が、空調ECU等に代わって連動制御を行うので、各種流体の流れをより適切に調整することができる。更に、ECU間の通信遅延によって各種装置の動作タイミングがずれてしまうことが無いので、より適切な制御を実現することができる。

[0014] 本開示によれば、熱交換ユニットにおける冷媒、冷却水、及び空気の流れを調整するための複数の装置の動作を、適切に連動させることのできる制御モジュールが提供される。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、第1実施形態に係る制御モジュールを備えた熱交換ユニットが

、車両に搭載された状態を模式的に描いた図である。

[図2]図2は、図1の熱交換ユニットを上方側から見て模式的に描いた図である。

[図3]図3は、車両に搭載されている車両用空調装置の全体構成を示す図である。

[図4]図4は、図3の車両用空調装置のうち、室外用熱交換器と電動膨張弁との構成を示す図である。

[図5]図5は、熱交換ユニット及びその周囲の構成を模式的に示すブロック図である。

[図6]図6は、制御モジュールの内部構成を模式的に示すブロック図である。

[図7]図7は、制御モジュールの制御部等によって実行される処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]図8は、第2実施形態に係る熱交換ユニットのうち、室外用熱交換器、電動膨張弁、及び電動ファンの構成を示す図である。

[図9]図9は、熱交換ユニット及びその周囲の構成を模式的に示すブロック図である。

[図10]図10は、制御モジュールの内部構成を模式的に示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、添付図面を参照しながら本実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

[0017] 第1実施形態に係る制御モジュール100は、車両50に設けられる熱交換ユニット10の制御を行うための装置として構成されている。制御モジュール100の説明に先立ち、先ず熱交換ユニット10の構成について説明する。図1及び図2に示されるように、熱交換ユニット10は複数の熱交換器（室外用熱交換器740とラジエータ31）を組み合わせるユニット化したものである。熱交換ユニット10は、車両50のエンジンルームER内に設

置されている。

[0018] 室外用熱交換器 740 は、後に説明する車両用空調装置 70（図 3 を参照）の一部を成すものである。室外用熱交換器 740 は、フロントグリルの開口 OP からエンジンルーム ER 内に導入された空気と、車両用空調装置 70 を循環する冷媒との間での熱交換を行うための熱交換器として構成されている。室外用熱交換器 740 は、本実施形態における「第 1 熱交換器」に該当するものである。

[0019] ラジエータ 31 は、内燃機関であるエンジン 51 を通って循環する冷却水を、空気との熱交換によって冷却するための熱交換器である。ラジエータ 31 は、室外用熱交換器 740 の後方側となる位置に配置されている。このため、フロントグリルの開口 OP からエンジンルーム ER 内に導入された空気は、上記のように室外用熱交換器 740 を通って冷媒との熱交換に供された後、ラジエータ 31 を通って冷却水との熱交換に供される。ラジエータ 31 は、本実施形態における「第 2 熱交換器」に該当するものである。

[0020] 熱交換ユニット 10 は、上記のラジエータ 31 及び室外用熱交換器 740 に加えて、シャッタ 21 と、電動ファン 40 と、シュラウド 43 と、電動膨張弁 730 と、温水弁 32 と、を備えている。

[0021] シャッタ 21 は、開口 OP からエンジンルーム ER 内に導入される空気の流量を調整するための装置であって、所謂グリルシャッタと称されるものである。シャッタ 21 は、室外用熱交換器 740 よりも前方側となる位置に配置されている。シャッタ 21 の開度が変わると、室外用熱交換器 740 及びラジエータ 31 のそれぞれを通る空気の流量が変化する。

[0022] 図 2 に示されるように、シャッタ 21 の近傍にはシャッタアクチュエータ 22 が設けられている。シャッタアクチュエータ 22 は、シャッタ 21 の開度を調整するための電動の駆動装置である。シャッタアクチュエータ 22 の動作は後述の制御モジュール 100 によって制御される。上記のように、シャッタ 21 及びシャッタアクチュエータ 22 は、室外用熱交換器 740（第 1 熱交換器）及びラジエータ 31（第 2 熱交換器）を通る空気の流れを調整

するための装置であって、本実施形態における「空気制御装置」に該当するものである。

[0023] 電動ファン４０は、室外用熱交換器７４０及びラジエータ３１を通過する空気の流れを作り出すための電動のファンである。電動ファン４０は、ラジエータ３１よりも後方側となる位置に配置されている。電動ファン４０は、空気の流れを作り出すための回転翼４１と、回転翼４１を回転させるための回転電機であるファンモータ４２とによって構成されている。ファンモータ４２の回転数が変化すると、室外用熱交換器７４０及びラジエータ３１を通る空気の流量が変化する。このような電動ファン４０は、先に説明したシャッタ２１及びシャッタアクチュエータ２２と共に、本実施形態における「空気制御装置」に該当するものである。

[0024] シュラウド４３は、電動ファン４０の周囲を後方側から覆うように設けられた部材である。電動ファン４０によって引き込まれる空気は、シュラウド４３によって室外用熱交換器７４０及びラジエータ３１に効率よく導かれる。

[0025] 電動膨張弁７３０は、室外用熱交換器７４０と共に、車両用空調装置７０の一部を成す装置である。後に説明するように、電動膨張弁７３０は、冷凍サイクルにおいて冷媒の圧力を低下させる膨張弁として機能するものである。電動膨張弁７３０の開度は制御モジュール１００によって制御される。電動膨張弁７３０によって、室外用熱交換器７４０を通る経路で循環する冷媒の流れが調整される。このような電動膨張弁７３０は、本実施形態における「冷媒制御装置」に該当するものである。

[0026] 温水弁３２は、ラジエータ３１とエンジン５１との間で冷却水が循環する流路（不図示）の途中に設けられた電動の開閉弁である。本実施形態では、温水弁３２はラジエータ３１と隣接する位置に設けられている。温水弁３２が閉状態になると、ラジエータ３１に対する冷却水の供給が停止される。温水弁３２の動作は制御モジュール１００によって制御される。このような温水弁３２は、ラジエータ３１（第２熱交換器）を通る冷却水の流れを調整す

るための装置であって、本実施形態における「冷却水制御装置」に該当するものである。

[0027] 車両用空調装置 70 の構成について、図 3 を参照しながら説明する。車両用空調装置 70 は、冷媒が循環する冷凍サイクルとして構成されている。車両用空調装置 70 は、冷媒流路 710 と、コンプレッサ 720 と、電動膨張弁 750 と、室内用熱交換器 760 と、電動膨張弁 730 と、室外用熱交換器 740 と、を備えている。図 3 に示されるように、車両用空調装置 70 はその一部（室外用熱交換器 740 等）が車両 50 のエンジンルーム ER 内に配置されており、他部（室内用熱交換器 760 等）が車両 50 の車室 IR 内に配置されている。

[0028] 冷媒流路 710 は、冷媒を循環させるために環状に配置された配管である。これから説明するコンプレッサ 720 等は、いずれもこの冷媒流路 710 に沿って配置されている。

[0029] コンプレッサ 720 は、冷媒を圧送し冷媒流路 710 において循環させるための装置である。コンプレッサ 720 が駆動されているときには、コンプレッサ 720 において圧縮され高温高圧となった冷媒が電動膨張弁 750 側に向けて送り出される。

[0030] 電動膨張弁 750 は、冷媒流路 710 のうちコンプレッサ 720 よりも下流側となる位置に設けられている。電動膨張弁 750 は、当該位置において冷媒流路 710 の流路断面積を絞ることにより、通過する冷媒の圧力を低下させるものである。電動膨張弁 750 は不図示の電動アクチュエータによって不図示の弁体を動作させ、その開度を変化させる。

[0031] 冷媒流路 710 のうち電動膨張弁 750 の近傍となる位置には、電動膨張弁 750 を迂回するように冷媒を流すためのバイパス流路 751 が設けられている。バイパス流路 751 の途中には電磁開閉弁 752 が設けられている。電磁開閉弁 752 が閉状態のときには、冷媒は電動膨張弁 750 を通る経路で冷媒流路 710 を循環する。電磁開閉弁 752 が開状態のときには、冷媒は電動膨張弁 750 を殆ど通らず、バイパス流路 751 を通る経路で冷媒

流路 710 を循環する。

[0032] 室内用熱交換器 760 は、冷媒流路 710 のうち電動膨張弁 750 よりも下流側となる位置に設けられている。室内用熱交換器 760 は、車室 I R に吹き出される空気と、冷媒流路 710 を循環する冷媒との間で熱交換を行うための熱交換器である。車両用空調装置 70 は、室内用熱交換器 760 において空気を加熱又は冷却することにより車室 I R 内の空調を行う。

[0033] 電動膨張弁 730 は、既に述べたように熱交換ユニット 10 の一部を成すものであって、冷媒流路 710 のうち室内用熱交換器 760 よりも下流側となる位置に設けられている。電動膨張弁 730 は、当該位置において冷媒流路 710 の流路断面積を絞ることにより、通過する冷媒の圧力を低下させるものである。電動膨張弁 730 は電動アクチュエータ 730 M（図 3 では不図示、図 4 を参照）によって不図示の弁体を動作させ、その開度を変化させる。

[0034] 冷媒流路 710 のうち電動膨張弁 730 の近傍となる位置には、電動膨張弁 730 を迂回するように冷媒を流すためのバイパス流路 731 が設けられている。バイパス流路 731 の途中には電磁開閉弁 732 が設けられている。電磁開閉弁 732 が閉状態のときには、冷媒は電動膨張弁 730 を通る経路で冷媒流路 710 を循環する。電磁開閉弁 732 が開状態のときには、冷媒は電動膨張弁 730 を殆ど通らず、バイパス流路 731 を通る経路で冷媒流路 710 を循環する。

[0035] 室外用熱交換器 740 は、既に述べたように熱交換ユニット 10 の一部を成すものである。室外用熱交換器 740 は、冷媒流路 710 のうち電動膨張弁 730 よりも下流側となる位置であり、コンプレッサ 720 よりも上流側となる位置に設けられている。室外用熱交換器 740 の具体的な構成については後に説明する。

[0036] 車両用空調装置 70 によって車室 I R 内の暖房が行われる際には、電磁開閉弁 732 が閉状態に切り換えられ、電磁開閉弁 752 が開状態に切り換えられる。冷媒は、電動膨張弁 730 を通る経路で冷媒流路 710 を循環し、

電動膨張弁 730 を通る際においてその温度及び圧力を低下させる。つまり、車室 I R 内の暖房が行われる際には、電動膨張弁 730 は冷凍サイクルの「膨張弁」として機能する。

[0037] 室外用熱交換器 740 には、電動膨張弁 730 を通過した低温低圧の冷媒が供給される。室外用熱交換器 740 では、低温の冷媒によって空気からの吸熱が行われ、これにより冷媒が蒸発する。つまり、車室 I R 内の暖房が行われる際には、室外用熱交換器 740 は冷凍サイクルの「蒸発器」として機能する。

[0038] 室外用熱交換器 740 を通過した冷媒は、コンプレッサ 720 において圧縮され、その温度及び圧力を上昇させた状態で下流側に送り出される。高温高圧となった冷媒は、バイパス流路 751 を経て室内用熱交換器 760 に供給される。

[0039] 室内用熱交換器 760 では、冷媒から空気への放熱が行われ、これにより冷媒が凝縮する。つまり、車室 I R 内の暖房が行われる際には、室内用熱交換器 760 は冷凍サイクルの「凝縮器」として機能する。空気は、室内用熱交換器 760 における熱交換によってその温度を上昇させた後、空調風として車室 I R 内に吹き出される。

[0040] 室内用熱交換器 760 を通過した冷媒は、冷媒流路 710 を通って再び電動膨張弁 730 に到達する。図 3 では、車室 I R 内の暖房が行われる際において上記のように冷媒が循環する経路が、複数の矢印で示されている。

[0041] 車両用空調装置 70 によって車室 I R 内の冷房が行われる際には、電磁開閉弁 732 が開状態に切り換えられ、電磁開閉弁 752 が閉状態に切り換えられる。当該状態においては、冷媒流路 710 を循環する冷媒は電動膨張弁 730 をバイパスして流れる一方で、電動膨張弁 750 を通るようになる。冷媒は、電動膨張弁 750 を通る際においてその温度及び圧力を低下させる。つまり、車室 I R 内の冷房が行われる際には、電動膨張弁 750 が冷凍サイクルの「膨張弁」として機能する。

[0042] 室内用熱交換器 760 には、電動膨張弁 730 を通過した低温低圧の冷媒

が供給される。室内用熱交換器 760 では、低温の冷媒によって空気からの吸熱が行われ、これにより冷媒が蒸発する。つまり、車室 I R 内の冷房が行われる際には、室内用熱交換器 760 が冷凍サイクルの「蒸発器」として機能する。

[0043] また、室外用熱交換器 740 では、冷媒から空気への放熱が行われる。つまり、車室 I R 内の暖房が行われる際には、室外用熱交換器 740 は冷凍サイクルの「凝縮器」として機能する。このとき、コンプレッサ 720 よる冷媒の圧縮が、室外用熱交換器 740 の下流側ではなく上流側において行われるように、冷媒の流れる経路が不図示の配管や切換え弁等によって予め変更されるような構成としてもよい。

[0044] 室外用熱交換器 740 の具体的な構成について、図 4 を参照しながら説明する。室外用熱交換器 740 は、一对のタンク 741、742 と、これらの間に配置されたコア部 743 とを備えている。タンク 741、742 は、いずれも上下方向に伸びるように形成された細長い形状の容器である。タンク 741、742 には、冷媒流路 710 を循環する冷媒が一時的に貯えられる。

[0045] コア部 743 は、室外用熱交換器 740 において冷媒と空気との熱交換が行われる部分である。コア部 743 には、複数のチューブ及びフィンが（いずれも不図示）配置されている。チューブは、例えば断面が扁平形状の管であって、その内部には冷媒が通る流路が形成されている。複数のチューブは、いずれもタンク 741 とタンク 742 との間を繋いでおり、互いの主面を対向させた状態で上下に積層するように配置されている。

[0046] フィンは、金属板を波状に折り曲げることにより形成されたものであって、積層されたそれぞれのチューブの間に配置されている。波状であるフィンのそれぞれの頂部は、チューブの外表面に対して当接しており、且つろう接されている。このため、暖房時において室外用熱交換器 740 を通過する空気の熱は、チューブを介して冷媒に伝達されるだけでなく、フィン及びチューブを介しても冷媒に伝達される。つまり、フィンによって空気との接触面

積が大きくなっており、冷媒と空気との熱交換が効率よく行われる。尚、上記のようなフィン及びチューブを有するコア部 743 の構成としては公知のものを採用し得るので、その詳細な図示及び説明については省略する。

[0047] タンク 741 及びタンク 742 の内部空間は、不図示のセパレータによって上下に分かれるように仕切られている。室外用熱交換器 740 を通る冷媒は、タンク 741 とタンク 742 との間を複数回行き来しながら、コア部 743 における熱交換に供される。

[0048] タンク 741 の側方（コア部 743 とは反対側）には、モジュレータタンク 770 が設けられている。モジュレータタンク 770 は、上下方向に伸びるように形成された細長い形状の容器であって、タンク 741 と平行に並ぶように配置されている。

[0049] モジュレータタンク 770 とタンク 741 との間は、接続配管 771、772、773 によって接続されている。室外用熱交換器 740 を通る冷媒は、接続配管 771、772、773 からモジュレータタンク 770 を経由しながら、上記のようにタンク 741 とタンク 742 との間を複数回行き来する。モジュレータタンク 770 には液相の冷媒が貯えられている。気液混合の状態で流れている冷媒は、モジュレータタンク 770 を通過する際ににおいて気液が分離された状態となる。

[0050] 本実施形態では、電動膨張弁 730 の電動アクチュエータ 730M がモジュレータタンク 770 の上端に取り付けられている。これにより、電動膨張弁 730 とモジュレータタンク 770 とが一体となっている。電動膨張弁 730 のうち流路断面積を絞るための弁体（不図示）は、電動アクチュエータ 730M の直下となる位置に設けられており、モジュレータタンク 770 の内部に配置されている。

[0051] 電動アクチュエータ 730M には、電動アクチュエータ 730M を動作させるための回路基板 BD1 が設けられている。回路基板 BD1 には、電動アクチュエータ 730M を動作させるために必要な構成部品その他、制御モジュール 100 の構成部品も配置されている。つまり、本実施形態に係る制御モ

ジュール１００は、冷媒制御装置である電動膨張弁７３０と一体に構成されている。

[0052] 図５を参照しながら、制御モジュール１００を含む熱交換ユニット１０、及びその周囲の構成について説明する。既に述べたように、熱交換ユニット１０はその全体が車両５０のエンジンルームＥＲ内に配置されている。

[0053] エンジンルームＥＲ内には、熱交換ユニット１０における３流体（冷媒、冷却水、空気）の流れを制御するために必要な複数のセンサが配置されている。このようなセンサとしては、例えば、冷媒流路７１０の各部における冷媒の圧力を測定する圧力センサや、各部における冷媒の温度を測定する温度センサ、シャッタ２１の開度を測定する開度センサ等が挙げられる。それぞれのセンサで測定された値は、電気信号（検知信号）として制御モジュール１００に入力される。図５においては、これら複数のセンサが、符号６０が付された単一のブロックとして描かれている。以下では、これら複数のセンサのことを総じて「センサ６０」とも表記する。

[0054] 車両５０の車室ＩＲには、エンジンＥＣＵ２００と空調ＥＣＵ３００とが配置されている。これらはいずれも、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、通信インタフェース等を有するコンピュータシステムとして構成されている。エンジンＥＣＵ２００及び空調ＥＣＵ３００は、いずれも本実施形態における「電子制御ユニット」に該当するものである。

[0055] エンジンＥＣＵ２００は、エンジン５１の制御を行うための制御装置である。エンジンＥＣＵ２００は、エンジン５１とラジエータ３１との間で循環する冷却水の流量の調整や、温水弁３２の動作制御、シャッタ２１の開度の調整、及び電動ファン４０の回転数の調整等を行う。尚、エンジンＥＣＵ２００によって行われる制御のうち一部の制御（例えばシャッタアクチュエータ２２の動作制御）は、制御モジュール１００を介して行われる。

[0056] エンジンＥＣＵ２００と制御モジュール１００の間では、ＬＩＮ等のネットワークを介した通信が行われる。制御モジュール１００は、エンジンＥＣＵ２００から送信される制御信号を受信し、当該制御信号に基づいて各種

機器（シャッタアクチュエータ２２等）の動作制御を行う。ただし、制御モジュール１００は、常に制御信号の通りに各種機器の動作制御を行うのではなく、制御信号に示される制御とは異なる制御を行うことがある。詳細については後に説明する。

[0057] 空調ＥＣＵ３００は、車両用空調装置７０の制御を行うための制御装置である。空調ＥＣＵ３００は、車両用空調装置７０を構成する各種の機器（電動膨張弁７３０）のそれぞれの動作を制御することにより、車室ＩＲ内の空調を適切に行う。尚、空調ＥＣＵ３００によって行われる制御のうち一部の制御（例えば電動膨張弁７３０の動作制御）は、制御モジュール１００を介して行われる。

[0058] 空調ＥＣＵ３００と制御モジュール１００の間では、ＬＩＮ等のネットワークを介した通信が行われる。制御モジュール１００は、空調ＥＣＵ３００から送信される制御信号を受信し、当該制御信号に基づいて各種機器（電動膨張弁７３０等）の動作制御を行う。ただし、制御モジュール１００は、常に制御信号の通りに各種機器の動作制御を行うのではなく、制御信号に示される制御とは異なる制御を行うことがある。詳細については後に説明する。

[0059] 車両５０には、各種機器に電力を供給するための電源系統が複数設けられている。図５に示されるように、制御モジュール１００には電源系統ＰＬ１からの電力が供給されており、エンジンＥＣＵ２００には電源系統ＰＬ２からの電力が供給されており、空調ＥＣＵ３００には電源系統ＰＬ３からの電力が供給されている。

[0060] 電源系統ＰＬ１は、車両５０に設けられたバッテリー（不図示）からの電力が直接供給される電源系統である。このため、車両５０のイグニッションスイッチ（不図示）がオンであるかオフであるかに拘らず、制御モジュール１００には電源系統ＰＬ１からの電力が常に供給されている。

[0061] 電源系統ＰＬ２は、車両５０に設けられたオルタネータ（不図示）からの電力が供給される電源系統である。このため、車両５０のイグニッションス

イッチがオンとされ、エンジン５１が動作しているときには、エンジンＥＣＵ２００には電源系統ＰＬ２からの電力が供給される。一方、車両５０のイグニッションスイッチがオフとされ、エンジン５１が停止しているときには、エンジンＥＣＵ２００には電源系統ＰＬ２からの電力が供給されない。

[0062] 電源系統ＰＬ３は、電源系統ＰＬ１と同様に、車両５０に設けられたバッテリーからの電力が直接供給される電源系統である。このため、車両５０のイグニッションスイッチがオンであるかオフであるかに拘らず、空調ＥＣＵ３００には電源系統ＰＬ３からの電力が常に供給されている。

[0063] 図６を参照しながら、制御モジュール１００の構成について説明する。制御モジュール１００は、受信部１１０と、入力部１２０と、制御部１３０と、ドライバ１４１、１４２と、ＨＵＢ１４３とを備えている。

[0064] 受信部１１０は、エンジンＥＣＵ２００及び空調ＥＣＵ３００のそれぞれから、各種機器の動作を制御するための制御信号を受信する部分である。当該制御信号は、これまでに説明した冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置の動作を制御するための信号である。尚、本実施形態では、エンジンＥＣＵ２００及び空調ＥＣＵ３００からなる２つのＥＣＵから制御信号が送信され、当該制御信号が受信部１１０によって受信される。このような態様に替えて、単一のＥＣＵからの制御信号が、受信部１１０によって受信されるような態様であってもよい。

[0065] また、本実施形態では、シャッタアクチュエータ２２の動作を制御するための制御信号、及び温水弁３２の動作を制御するための制御信号が、エンジンＥＣＵ２００から送信され受信部１１０によって受信される。また、電動膨張弁７３０の動作を制御するための制御信号が空調ＥＣＵ３００から送信され、受信部１１０によって受信される。つまり、複数の装置の動作を制御するための制御信号が受信部１１０によって受信される。このような態様に替えて、受信部によって受信される制御信号は単一の装置の動作を制御するためのものであってもよい。

[0066] 入力部１２０は、センサ６０からのそれぞれの検知信号が入力される部分

である。後に説明するように、制御モジュール１００は、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置に含まれる複数の装置の動作を連動させる制御（以下では「連動制御」とも称する）を行うように構成されている。入力部１２０に入力される検知信号には、この連動制御を行うために必要なセンサからの検知信号が含まれる。連動制御を行うために必要なセンサからの検知信号は、他のＥＣＵ（電子制御ユニット）を介することなく、それぞれのセンサから制御モジュール１００に対して直接入力される。通信によるタイムラグが生じないので、制御モジュール１００は、各種センサにおける測定値を瞬時に把握することができる。

[0067] 制御部１３０は、後述のドライバ１４１等を介して、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置に含まれる各種機器の動作を制御する部分である。エンジンＥＣＵ２００や空調ＥＣＵ３００から受信された制御信号は、受信部１１０から制御部１３０へと入力される。また、センサ６０から入力された各種の検知信号は、入力部１２０から制御部１３０へと入力される。制御部１３０は、入力された制御信号及び検知信号に基づいて、後に説明する連動制御を行う。

[0068] ドライバ１４１は、温水弁３２に駆動用電流を供給するための部分である。ドライバ１４１には、動作用の電力として電源系統ＰＬ１からの電力が供給されている。ドライバ１４１には不図示のスイッチング素子が設けられている。ドライバ１４１には、電源系統ＰＬ１からの駆動用電流を温水弁３２に供給するための回路が形成されており、当該回路の開閉がスイッチング素子によって切り換えられる。制御部１３０からの信号によってスイッチング素子が閉状態とされると、温水弁３２が動作して閉状態となり、ラジエータ３１に対する冷却水の供給が停止される。制御部１３０からの信号によってスイッチング素子が開状態とされると、温水弁３２が開状態となり、ラジエータ３１に対する冷却水の供給が開始される。

[0069] ドライバ１４２は、電動膨張弁７３０の電動アクチュエータ７３０Ｍに駆動用電流を供給するための部分である。ドライバ１４２には、動作用の電力

として電源系統P L 1からの電力が供給されている。ドライバ1 4 2には、電動アクチュエータ7 3 0 Mに供給される駆動用電流の大きさを調整するための回路が形成されている。電動アクチュエータ7 3 0 Mに供給される駆動用電流の大きさは、制御部1 3 0からの信号によって調整される。電動アクチュエータ7 3 0 Mに供給される駆動用電流が大きくなると、電動膨張弁7 3 0の開度が大きくなる。電動アクチュエータ7 3 0 Mに供給される駆動用電流が小さくなると、電動膨張弁7 3 0の開度が小さくなる。

[0070] H U B 1 4 3は所謂集線装置である。H U B 1 4 3には、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置に含まれる各種機器の一部に繋がる信号線が接続される。本実施形態では、シャッタアクチュエータ2 2に繋がる信号線がH U B 1 4 3に接続されている。また、H U B 1 4 3には、動作用の電力として電源系統P L 1からの電力が供給されている。

[0071] 制御部1 3 0は、シャッタアクチュエータ2 2に対して（駆動用の電流ではなく）制御用の信号のみを送信することにより、シャッタアクチュエータ2 2の動作を制御するように構成されている。シャッタアクチュエータ2 2には、その動作を制御するためのドライバ（不図示）が内蔵されている。当該ドライバは、制御部1 3 0からH U B 1 4 3を介して送信される制御用の信号に基づいて動作し、シャッタ2 1の開度を調整する。H U B 1 4 3に繋がる機器の数は、本実施形態のように1つであってもよく、2つ以上であってもよい。

[0072] また、H U B 1 4 3が設けられておらず、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置に含まれる各種機器の全てが、本実施形態における温水弁3 2のように、ドライバを介して制御部1 3 0に接続されているような態様であってもよい。制御部1 3 0と各種機器との間における通信のタイムラグが問題となるような場合には、このような構成の方が好ましい。

[0073] 上記とは逆に、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置に含まれる各種機器の全てが、本実施形態におけるシャッタアクチュエータ2 2のように、H U B 1 4 3を介して制御部1 3 0に接続されているような態様で

あってもよい。制御モジュール１００や熱交換ユニット１０の拡張性に鑑みれば、このような構成の方が好ましい。

[0074] 連動制御を行うに当たり、制御部１３０で実行される具体的な処理の流れについて説明する。図７には３つのフローチャートＦＣ１、ＦＣ２、ＦＣ３が示されている。左側に示されるフローチャートＦＣ１は、エンジンＥＣＵ２００によって行われる処理の流れを示している。尚、エンジンＥＣＵ２００においては、フローチャートＦＣ１に示される処理と並行して複数の処理が行われているのであるが、当該処理については図示を省略している。

[0075] 真ん中に示されるフローチャートＦＣ２は、空調ＥＣＵ３００によって行われる処理の流れを示している。尚、空調ＥＣＵ３００においては、フローチャートＦＣ２に示される処理と並行して複数の処理が行われているのであるが、当該処理については図示を省略している。

[0076] 右側に示されるフローチャートＦＣ３は、制御部１３０によって行われる処理の流れを示している。尚、制御部１３０においては、フローチャートＦＣ３に示される処理と並行して複数の処理（例えば、温水弁３２の開度を調整するための処理）が行われているのであるが、当該処理については図示を省略している。

[0077] フローチャートＦＣ１、フローチャートＦＣ２、及びフローチャートＦＣ３のそれぞれに示される一連の処理は、いずれも、所定の制御周期が経過する毎に繰り返し実行されている。

[0078] フローチャートＦＣ１について説明する。最初のステップＳ０１では、シャッタ２１の開度についての目標値がエンジンＥＣＵ２００によって算出される。当該目標値は、例えばエンジン５１の動作状態や、エンジン５１とラジエータ３１との間を循環する冷却水の温度等に基づいて算出される。

[0079] ステップＳ０１に続くステップＳ０２では、ステップＳ０１で算出されたシャッタ２１の開度の目標値が、エンジンＥＣＵ２００から制御モジュール１００に向けた制御信号として送信される。

[0080] フローチャートＦＣ２について説明する。最初のステップＳ１１では、電

電動膨張弁 730 の開度についての目標値が空調 ECU 300 によって算出される。当該目標値は、例えば室外用熱交換器 740 の表面温度や、空調風の設定温度等に基づいて算出される。

[0081] ステップ S 11 に続くステップ S 12 では、ステップ S 11 で算出された電動膨張弁 730 の開度の目標値が、制御信号として空調 ECU 300 から制御モジュール 100 に向けた制御信号として送信される。

[0082] フローチャート FC 3 について説明する。最初のステップ S 21 では、ステップ S 12 で送信された電動膨張弁 730 の開度の目標値が、受信部 110 によって受信される。ステップ S 21 に続くステップ S 22 では、電動膨張弁 730 の開度を上記目標値に一致させるよう、電動アクチュエータ 730M の制御が開始される。既に述べたように、当該制御は、制御部 130 がドライバ 142 に制御用の信号を送信することにより行われる。

[0083] ステップ S 22 に続くステップ S 23 では、ステップ S 21 で受信された電動膨張弁 730 の開度の目標値が、前回の制御周期において受信された目標値から変更されたか否かが判定される。

[0084] 電動膨張弁 730 の開度の目標値が変更されていない場合には、ステップ S 25 に移行する。ステップ S 25 では、ステップ S 02 で送信されたシャッタ 21 の開度の目標値が、受信部 110 によって受信される。その後、ステップ S 25 に続くステップ S 26 では、シャッタ 21 の開度を上記目標値に一致させるよう、シャッタアクチュエータ 22 の制御が開始される。既に述べたように、当該制御は、制御部 130 が HUB 144 を介して制御用の信号を送信することにより行われる。

[0085] ステップ S 23 から、上記のようにステップ S 24 を経ることなくステップ S 25、ステップ S 26 と移行した場合には、冷媒流路 710 を循環する冷媒の状態は平衡状態となっており、比較的安定した状態となっている。この場合、上記のような制御が行われる結果、電動膨張弁 730 の開度は、空調 ECU 300 によって算出された開度に一致した状態とされる。また、シャッタ 21 の開度は、エンジン ECU 200 によって算出された開度に一致

した状態とされる。

[0086] ステップS 2 3において、電動膨張弁 7 3 0の開度の目標値が変更されていた場合には、ステップS 2 4に移行する。ステップS 2 4に移行したということは、冷媒流路 7 1 0を循環する冷媒の状態は平衡状態からずれ始めているということである。この場合には、エンジンE C U 2 0 0によって算出されたシャッタ 2 1の開度の目標値、すなわち、エンジン 5 1の状態のみを考慮して決定された開度の目標値は、車両用空調装置 7 0にとっては適切な開度ではない可能性がある。

[0087] そこで、ステップS 2 4では、シャッタ 2 1の開度についての補正量が算出される。制御モジュール 1 0 0では、電動膨張弁 7 3 0の開度と、シャッタ 2 1の開度についての補正量との関係が予めマップとして記憶されている。ステップS 2 4では、当該マップを参照することにより、シャッタ 2 1の開度についての補正量が算出される。

[0088] ステップS 2 4における補正量の算出は、センサ 6 0からの信号に基づいて行われてもよい。例えば、シャッタ 2 1の実際の開度を測定するためのセンサからの信号や、外気温センサからの信号、車速センサからの信号等に基づいて、補正量の算出が行われることとしてもよい。

[0089] ステップS 2 4の処理の後にはステップS 2 5に移行する。ステップS 2 3から、このようにステップS 2 4を経てステップS 2 5、ステップS 2 6と移行した場合には、ステップS 2 6では、シャッタ 2 1の開度を補正後の目標値（つまり、ステップS 2 5で受信された目標値に、ステップS 2 4で算出された補正値を加えた値）に一致させるよう、シャッタアクチュエータ 2 2の制御が開始される。

[0090] 本実施形態では、制御信号に基づいて調整される電動膨張弁 7 3 0の開度が小さくなるほど、シャッタ 2 1の開度が大きくなるように、上記の補正量が算出される。換言すれば、電動膨張弁 7 3 0の開度が大きくなるほど、シャッタ 2 1の開度が小さくなるように、上記の補正量が算出される。このように、本実施形態では電動膨張弁 7 3 0の開度に応じたシャッタ 2 1の開度

の調整が行われる。

- [0091] 電動膨張弁 730 の開度が小さくなり、室外用熱交換器 740 における吸熱量が増加した場合には、シャッタ 21 の開度が大きくなることにより、シャッタ 21 を通過する空気の流量が大きくなる。逆に、電動膨張弁 730 の開度が大きくなり、室外用熱交換器 740 における吸熱量が低下した場合には、シャッタ 21 の開度が小さくなることにより、シャッタ 21 を通過する空気の流量が小さくなる。
- [0092] このような制御が行われることにより、室外用熱交換器 740 における冷媒の圧力や温度の急激な変化が抑制される。このため、例えばコンプレッサ 720 が緊急停止してしまうような事態が防止される。
- [0093] 以上のように、本実施形態に係る制御モジュール 100 の制御部 130 では、室外用熱交換器 740 の動作と、シャッタ 21 の動作とを互いに連動させる制御、すなわち連動制御が実行される。連動制御においては、シャッタ 21 の開度が必要に応じて補正されるので、熱交換ユニット 10 における空気及び冷媒の流れをより適切に調整することができる。尚、シャッタ 21 の動作を制御するにあたっては、上記のように制御信号に示されるシャッタ 21 の動作を制御部 130 が補正するような処理が行われてもよいが、シャッタ 21 の動作の全てを、上位 ECU からの制御信号とは独立に制御部 130 が決定するような態様であってもよい。例えば、エンジン ECU 200 からはシャッタ 21 を動作させるような制御信号が送信されていない場合であっても、必要に応じて制御部 130 がシャッタ 21 を動作させる処理を行うような態様であってもよい。
- [0094] また、室外用熱交換器 740 の動作と、シャッタ 21 の動作とが、いずれも制御部 130 によって制御されるので、ECU 間の通信遅延によってそれぞれの装置の動作タイミングがずれてしまうことがなく、より適切な制御を実現することが可能となっている。
- [0095] 更に、連動制御において室外用熱交換器 740 の動作を制御するための第 1 処理（ステップ S22）と、シャッタアクチュエータ 22 の動作を制御す

るための第2処理（ステップS26）とが、本実施形態では単一の前記制御周期に含まれる期間内において実行される。このため、第1処理と第2処理とをほぼ同時のタイミングで実行することができる。

[0096] また、第1処理の実行タイミングと第2処理の実行タイミングとをずらすこともできる。例えば、ステップS22の処理が最初に実行されてから、制御周期が所定回数経過した後に、ステップS26の処理が開始されることとしてもよい。換言すれば、制御周期が所定回数経過するまでの間は、ステップS26の処理がスキップされることとしてもよい。これにより、第1処理及び第2処理のそれぞれを適切なタイミングで実行することが可能となる。

[0097] 尚、上記の第1処理において動作が制御される装置（第1装置）、及び上記の第2処理において動作が制御される装置（第2装置）としては、熱交換システム10に含まれる冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置の中から、それぞれ任意の装置を選択することができる。これにより、連動制御において複数の装置を動作させるための各処理が、単一の前記制御周期に含まれる期間内において実行されることとすればよい。

[0098] 制御モジュール100は、エンジン51の動作のみを考慮するエンジンECU200や、車両用空調装置70の動作のみを考慮する空調ECU300に比べて、熱交換ユニット10において3つの流体の状態を比較的正確に把握することができるものである。このような制御モジュール100の制御部130が、空調ECU300等に代わって連動制御を行うので、各種流体の流れをより適切に調整することができる。

[0099] 本実施形態では、冷媒制御装置の1つである電動膨張弁730の動作と、空気制御装置の1つであるシャッタアクチュエータ22の動作とを連動させるように、上記の連動制御が行われる。上記に示される連動制御の対象となる複数の機器の組み合わせはあくまで一例であって、上記とは異なる組み合わせとなるように任意に設定してもよい。また、3つ以上の機器を連動させるような連動制御が行われることとしてもよい。

[0100] 例えば、冷却水制御装置の1つである温水弁32の動作と、空気制御装置

の１つであるシャッタ２１の動作とを連動させる様に、連動制御が行われることとしてもよい。具体的には、シャッタ２１が閉じられた際に温水弁３２を閉状態に切り換えることで、エンジン５１の暖機をより迅速に行うことが可能となる。

[0101] また、冷媒制御装置の１つである電動膨張弁７３０の動作と、冷却水制御装置の１つである温水弁３２の動作とを連動させる様に、連動制御が行われることとしてもよい。具体的には、室外用熱交換器７４０の除霜を行う際において、電動膨張弁７３０の開度を大きくするとともに温水弁３２を開状態とすることで、冷却水の熱を利用した迅速な除霜を行うことが可能となる。この場合、エンジンＥＣＵ２００からは温水弁３２を開状態とするような制御信号が送信されなくても、制御部１３０は、温水弁３２を開状態とする制御を行うこととなる。

[0102] 本実施形態では、制御モジュール１００がエンジンルームＥＲ内に配置されており、電動膨張弁７３０やシャッタアクチュエータ２２等と近い位置においてこれらの制御を行うように構成されている。このため、エンジンＥＣＵ２００や空調ＥＣＵ３００が電動膨張弁７３０等の制御を直接行うような構成に比べて、車室ＩＲから電動膨張弁７３０等に向けて引き回されるハーネスの数を減らすことができる。

[0103] 制御モジュール１００は電動膨張弁７３０の回路基板ＢＤ１上に構成されており、電動膨張弁７３０と一体に構成されている。このため、冷媒制御装置の１つである電動膨張弁７３０の動作制御を、空調ＥＣＵ３００からの制御信号を受信した直後において迅速に開始することができる。制御モジュール１００は、冷媒制御装置、冷却水制御装置、空気制御装置のうち、電動膨張弁７３０とは異なる他の機器と一体に構成されていてもよい。ただし、制御モジュール１００が一体とされる機器は、連動制御において互いに連動して動作する複数の装置のうちの１つであることが好ましい。

[0104] 本実施形態では、車両５０のエンジン５１が停止した状態においても電力を供給し得る電源系統ＰＬ１から、連動制御を行うために必要な全ての電力

が制御モジュール１００に供給されており、当該電力がドライバ１４１、１４２、及びＨＵＢ１４３に分配されている。このため、エンジン５１が停止した状態においても連動制御を行うことができる。

[0105] ところで、エンジン５１が停止した状態においても電動膨張弁７３０等の制御を実行可能とする構成としては、例えば、エンジンＥＣＵ２００及び空調ＥＣＵ３００のそれぞれに、電源系統ＰＬ１からの電力が供給される構成とすることも考えられる。しかしながら、そのような構成においては、イグニッションスイッチがオフの状態消費される待機電力が増加してしまうので好ましくない。本実施形態の構成によれば、ＥＣＵにおける待機電力が抑制されるという効果も得られる。

[0106] 第２実施形態について説明する。以下では、第１実施形態と異なる点についてのみ説明し、第１実施形態と共通する点については適宜説明を省略する。

[0107] 図８に示されるように、第２実施形態に係る熱交換ユニット１０Ａにおいては、電動ファン４０に、ファンモータ４２を動作させるための回路基板ＢＤ２が設けられている。回路基板ＢＤ２には、ファンモータ４２を動作させるために必要な構成部品その他、本実施形態に係る制御モジュール１００Ａの構成部品も配置されている。つまり、制御モジュール１００Ａは、空気制御装置である電動ファン４０と一体に構成されている。制御モジュール１００Ａと電動膨張弁７３０との間は、不図示の通信線によって繋がれている。図８においては、電動ファン４０が有する回転翼４１の図示が省略されている。

[0108] 制御モジュール１００Ａを含む熱交換ユニット１０Ａ、及びその周囲の構成は、図９に示されるようなものとなっている。本実施形態では、空気制御装置の１つである電動ファン４０の動作と、冷却水制御装置の１つである温水弁３２の動作と、冷媒制御装置の１つである電動膨張弁７３０の動作とが、制御モジュール１００Ａによって制御される。

[0109] 図１０に示されるように、制御モジュール１００Ａは、ドライバ１４１、

１４４、及びＨＵＢ１４５を備えている。ドライバ１４１には、第１実施形態と同様に温水弁３２が接続されている。

[0110] ドライバ１４４は、電動ファン４０のファンモータ４２に駆動用電流を供給するための部分である。ドライバ１４４には、動作用の電力として電源系統ＰＬ１からの電力が供給されている。ドライバ１４４には、ファンモータ４２に供給される駆動用電流の大きさを調整するための回路が形成されている。ファンモータ４２に供給される駆動用電流の大きさは、制御部１３０からの信号によって調整される。ファンモータ４２に供給される駆動用電流が大きくなると、回転翼４１の回転数が大きくなる。ファンモータ４２に供給される駆動用電流が小さくなると、回転翼４１の回転数が小さくなる。

[0111] ＨＵＢ１４５は、第１実施形態のＨＵＢ１４３と同様の集線装置である。ＨＵＢ１４５には、冷媒制御装置、冷却水制御装置、及び空気制御装置に含まれる各種機器の一部に繋がる信号線が接続される。本実施形態では、電動膨張弁７３０の電動アクチュエータ７３０Ｍに繋がる信号線がＨＵＢ１４５に接続されている。また、ＨＵＢ１４５には、動作用の電力として電源系統ＰＬ１からの電力が供給されている。

[0112] 本実施形態では、空気制御装置の１つである電動ファン４０の動作と、冷媒制御装置の１つである電動膨張弁７３０の動作とを連動させるように、連動制御が行われる。

[0113] 本実施形態でも第１実施形態と同様に、車両５０のエンジン５１が停止した状態においても電力を供給し得る電源系統ＰＬ１から、連動制御を行うために必要な全ての電力が制御モジュール１００に供給されており、当該電力がドライバ１４１、１４２、及びＨＵＢ１４５に分配されている。このため、エンジン５１が停止した状態においても連動制御を行うことができる。

[0114] 例えば、エンジン５１が停止した状態における車室ＩＲ内の空調（プレ空調）を行う際において、電動膨張弁７３０の開度に応じて電動ファン４０の回転数を変化させるような連動制御を行うことができる。これにより、電動ファン４０の回転数を常に一定とするような制御に比べて、電動ファン４０

における消費電力を抑制することができる。

[0115] 以上、具体例を参照しつつ本実施形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素およびその配置、条件、形状などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

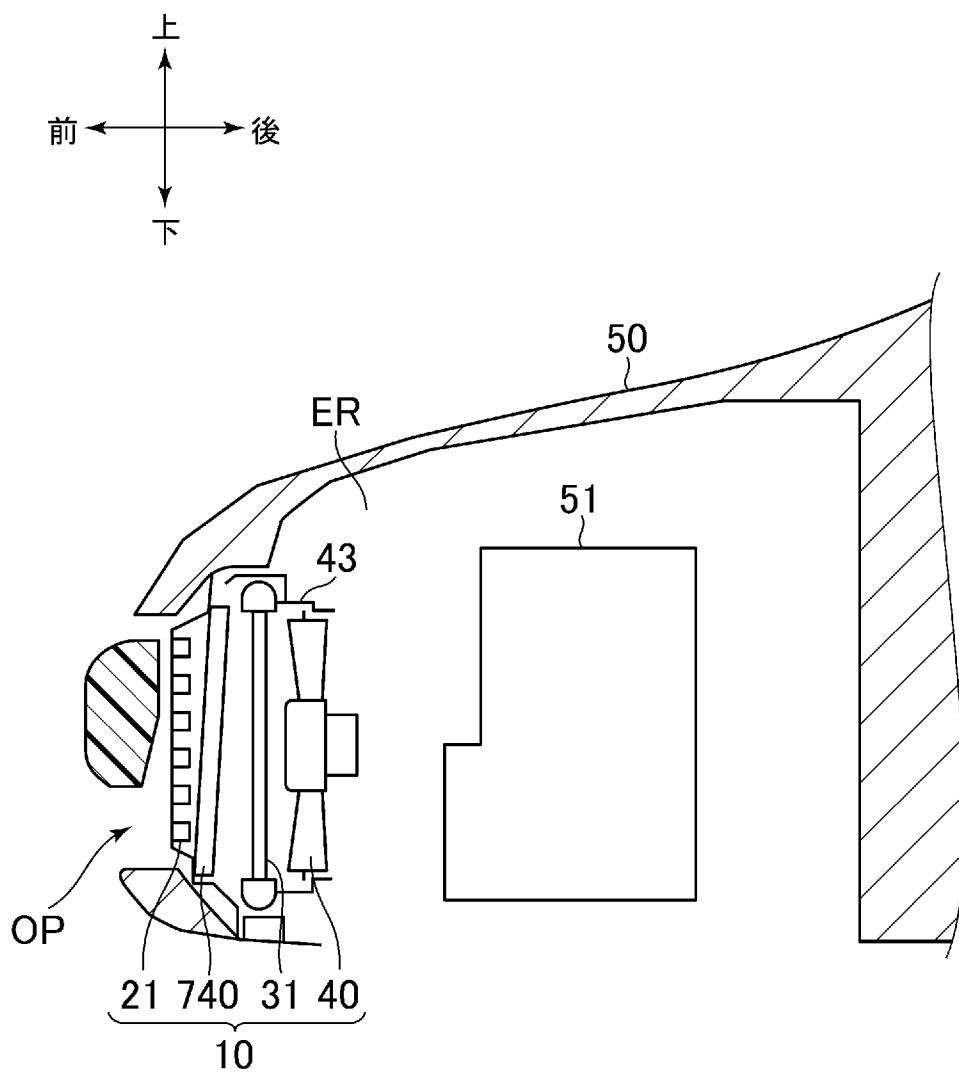
請求の範囲

- [請求項1] 車両（５０）に設けられる熱交換ユニット（１０，１０Ａ）の制御を行う制御モジュール（１００，１００Ａ）であって、
- 前記熱交換ユニットは、
- 空調用の冷媒と空気との熱交換を行う第１熱交換器（７４０）と、
- 冷却水と空気との熱交換を行う第２熱交換器（３１）と、
- 前記第１熱交換器を通る冷媒の流れを調整するための装置である冷媒制御装置（７３０，７３０Ｍ）と、
- 前記第２熱交換器を通る冷却水の流れを調整するための装置である冷却水制御装置（３２）と、
- 前記第１熱交換器及び前記第２熱交換器を通る空気の流れを調整するための装置である空気制御装置（２１，２２，４０）と、を備えるものであり、
- 前記冷媒制御装置、前記冷却水制御装置、及び前記空気制御装置のうち、少なくとも１つの装置の動作を制御するための制御信号を、前記車両に設けられた少なくとも１つの電子制御ユニット（２００，３００）から受信する受信部（１１０）と、
- 前記冷媒制御装置、前記冷却水制御装置、及び前記空気制御装置のうちの少なくとも２つの装置を、前記制御信号に基づいて互いに連動して動作させる連動制御を行う制御部（１３０）と、を備える制御モジュール。
- [請求項2] 前記連動制御を行うために必要な全ての電力が、前記車両の内燃機関が停止した状態においても電力を供給し得る電源系統（ＰＬ１）から供給されるように構成されている、請求項１に記載の制御モジュール。
- [請求項3] 前記冷媒制御装置、前記冷却水制御装置、及び前記空気制御装置のうち、前記連動制御において互いに連動して動作する装置の少なくとも１つと一体に構成されている、請求項１に記載の制御モジュール。

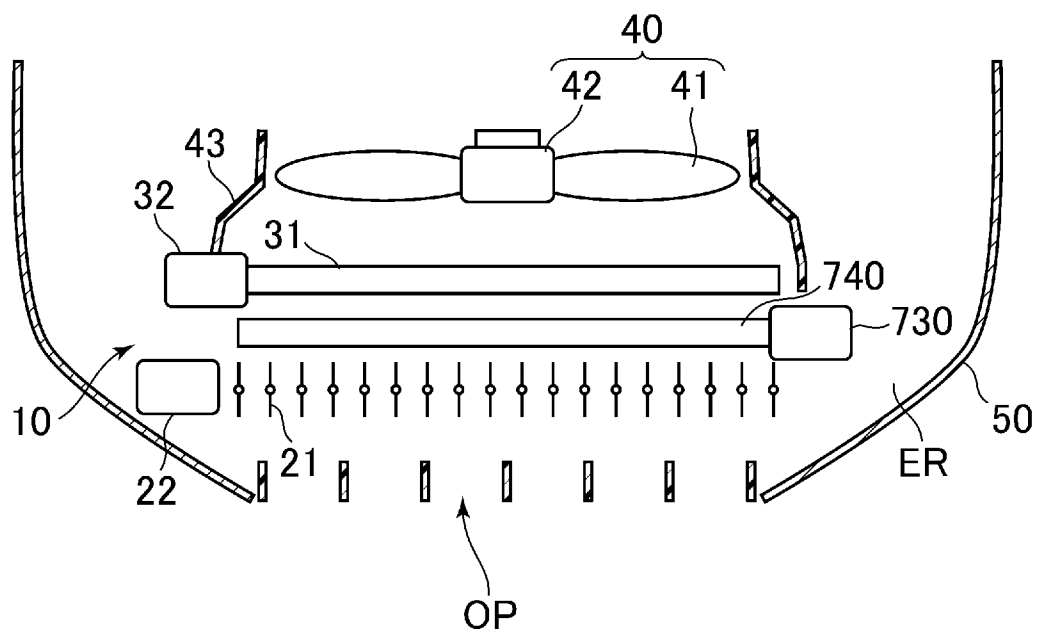
- [請求項4] 前記冷媒制御装置と一体に構成されており、
当該冷媒制御装置は車両用空調装置に設けられた電動膨張弁（730）である、請求項3に記載の制御モジュール。
- [請求項5] 前記連動制御を行うために必要なセンサ（60）からの検知信号が入力される部分、である入力部（120）を更に備え、
前記入力部には、前記検知信号が、前記電子制御ユニットを介することなく前記センサから直接入力される、請求項3に記載の制御モジュール。
- [請求項6] 前記制御部は、前記連動制御を行うために必要な処理を、所定の制御周期が経過する毎に繰り返し実行するものであって、
前記冷媒制御装置、前記冷却水制御装置、及び前記空気制御装置のうち、前記連動制御において互いに連動して動作する2つの装置を、それぞれ第1装置及び第2装置としたときに、
前記連動制御において前記第1装置の動作を制御するための第1処理と、前記連動制御において前記第2装置の動作を制御するための第2処理とが、単一の前記制御周期に含まれる期間内において実行されるように構成されている、請求項1に記載の制御モジュール。
- [請求項7] 前記第1熱交換器は、前記車両に設けられた車両用空調装置が車室内の暖房を行う際の蒸発器として機能するものであり、
前記連動制御において、前記制御部は、
冷媒が流れる経路に設けられた電動膨張弁の動作と、
前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器を通過する空気の流量を調整するシャッタ（21）の動作と、を互いに連動させる、請求項1に記載の制御モジュール。
- [請求項8] 前記制御部は、
前記制御信号に基づいて調整される前記電動膨張弁の開度に応じて、前記シャッタの開度を調整する、請求項7に記載の制御モジュール。

- [請求項9] 前記制御部は、
 前記電動膨張弁の開度が小さくなると、前記シャッタの開度を大きくする、請求項8に記載の制御モジュール。
- [請求項10] 前記制御部は、
 前記冷媒制御装置、前記冷却水制御装置、及び前記冷媒制御装置のうちの少なくとも1つの装置に対し、制御用の信号を送信することによって、当該装置の制御を行うように構成されている、請求項1に記載の制御モジュール。
- [請求項11] 前記冷媒制御装置、前記冷却水制御装置、及び前記冷媒制御装置のうちの少なくとも1つの装置に対し、制御用の信号を送信するための集線装置（143，145）を更に備える、請求項10に記載の制御モジュール。

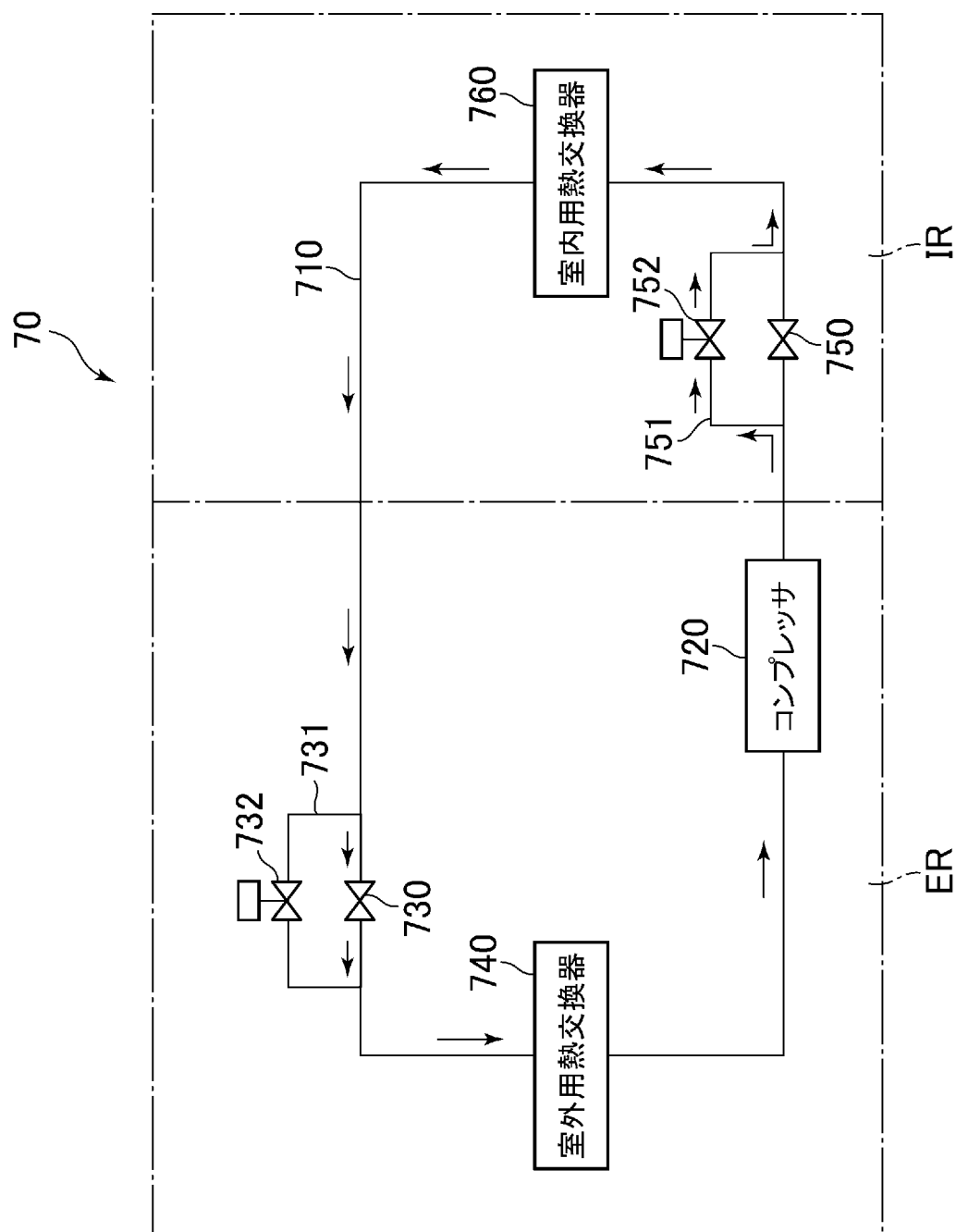
[図1]



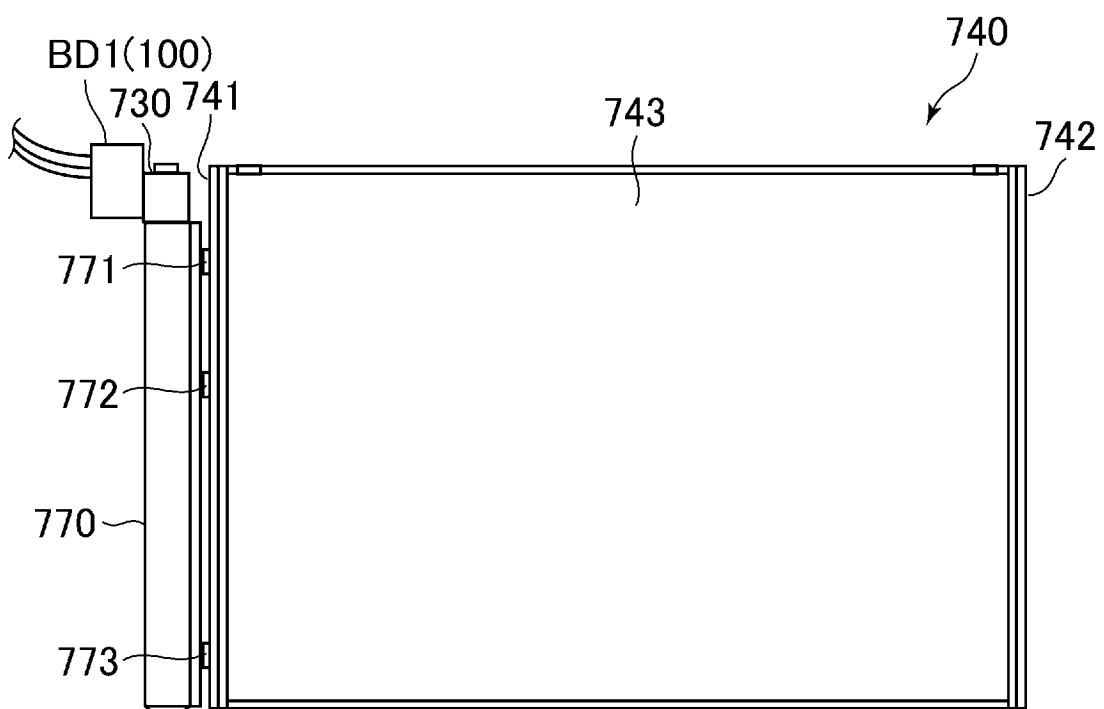
[図2]



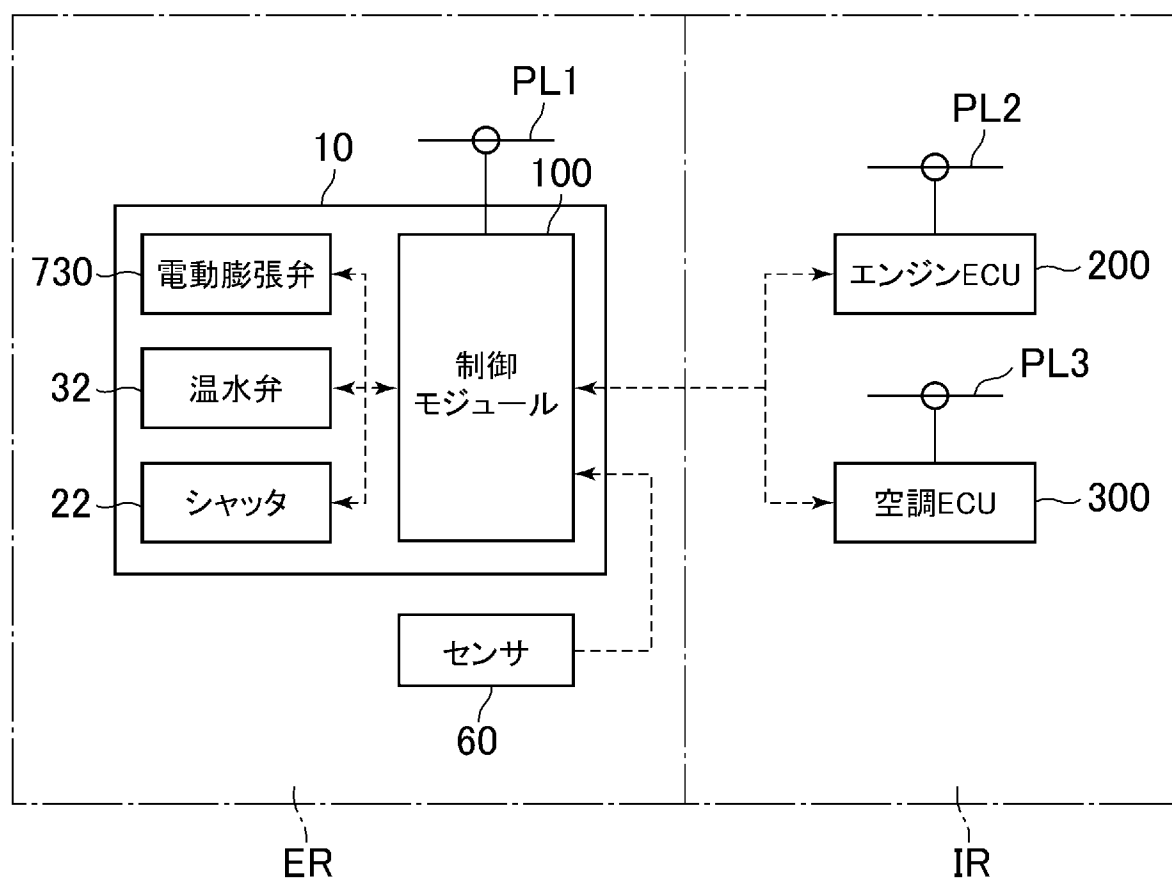
[図3]



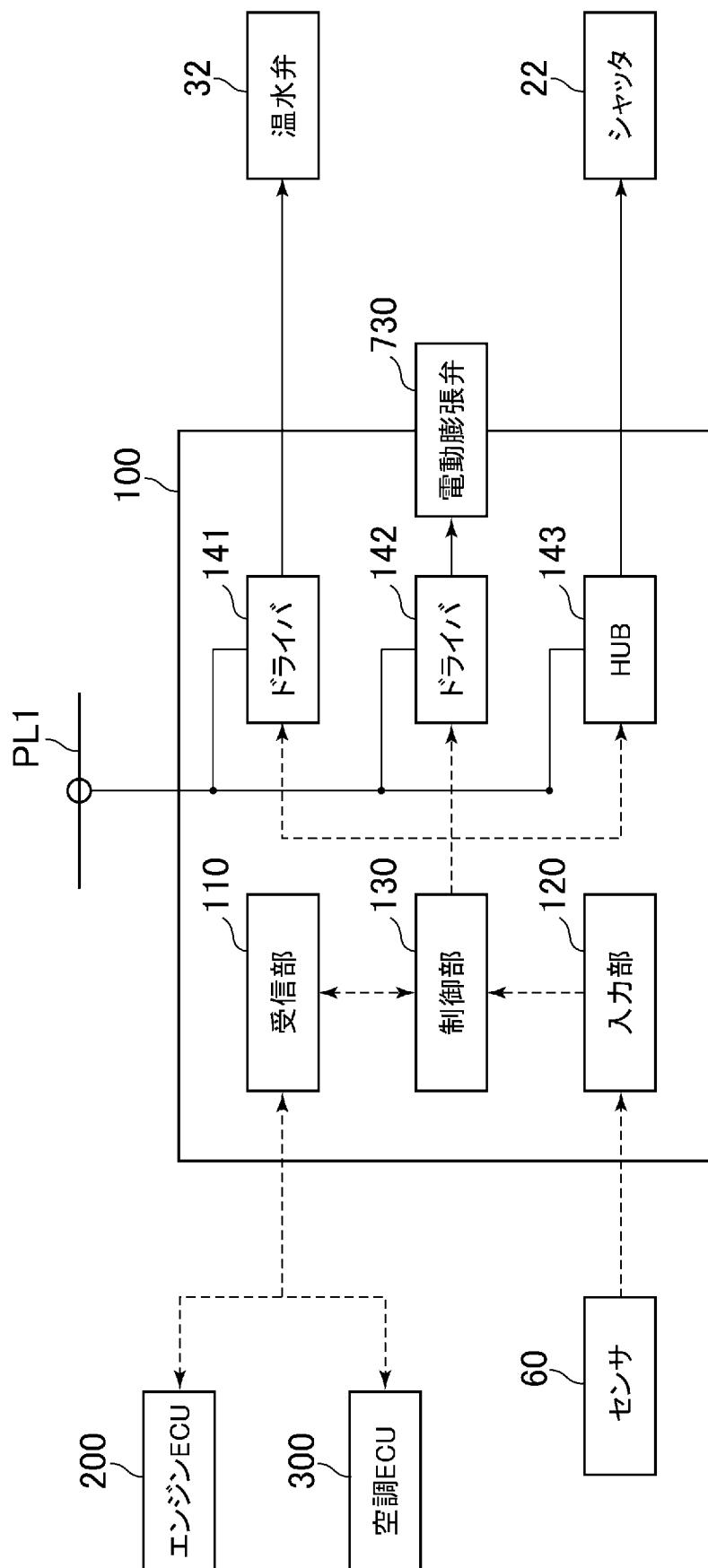
[図4]



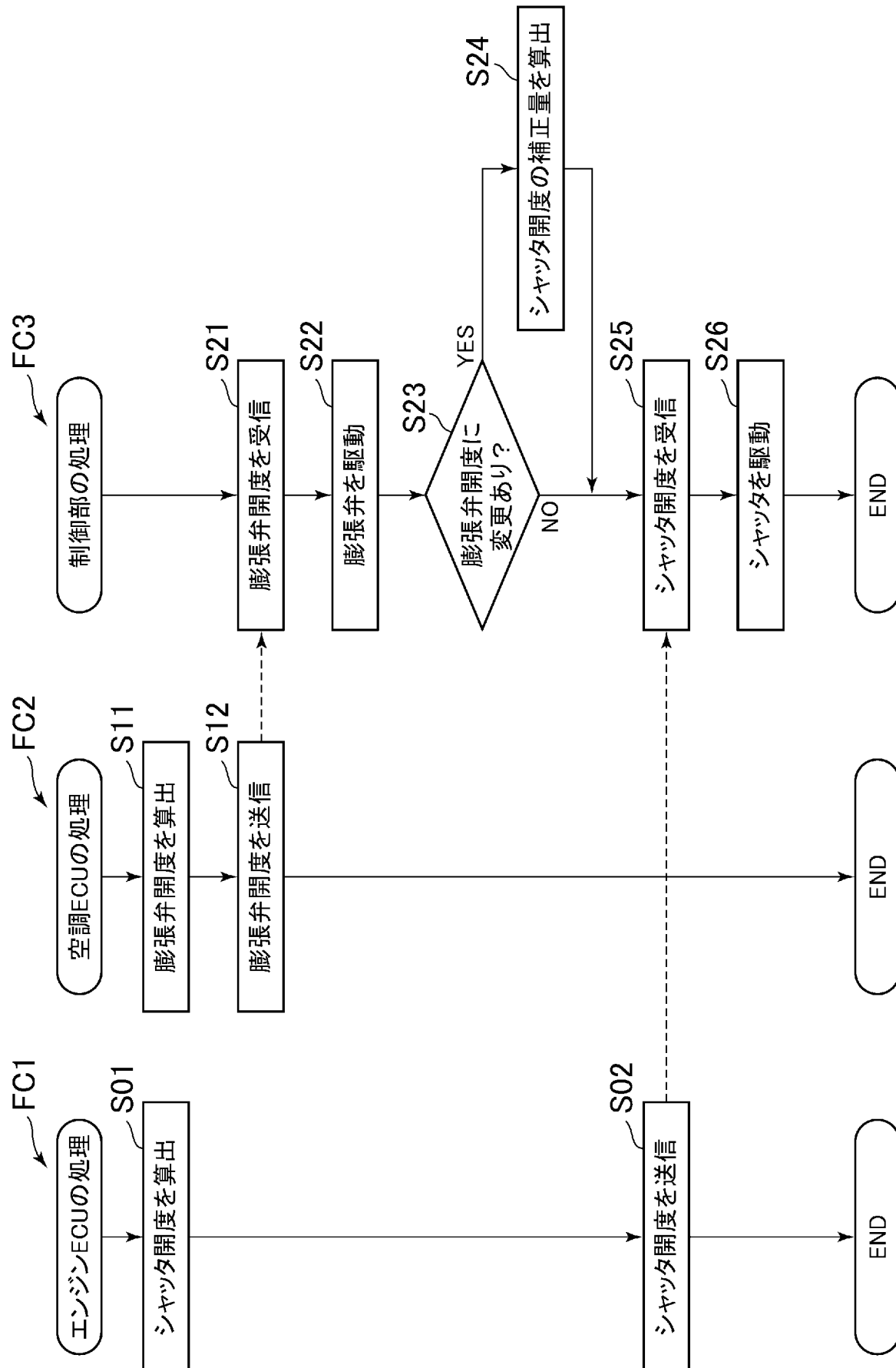
[図5]



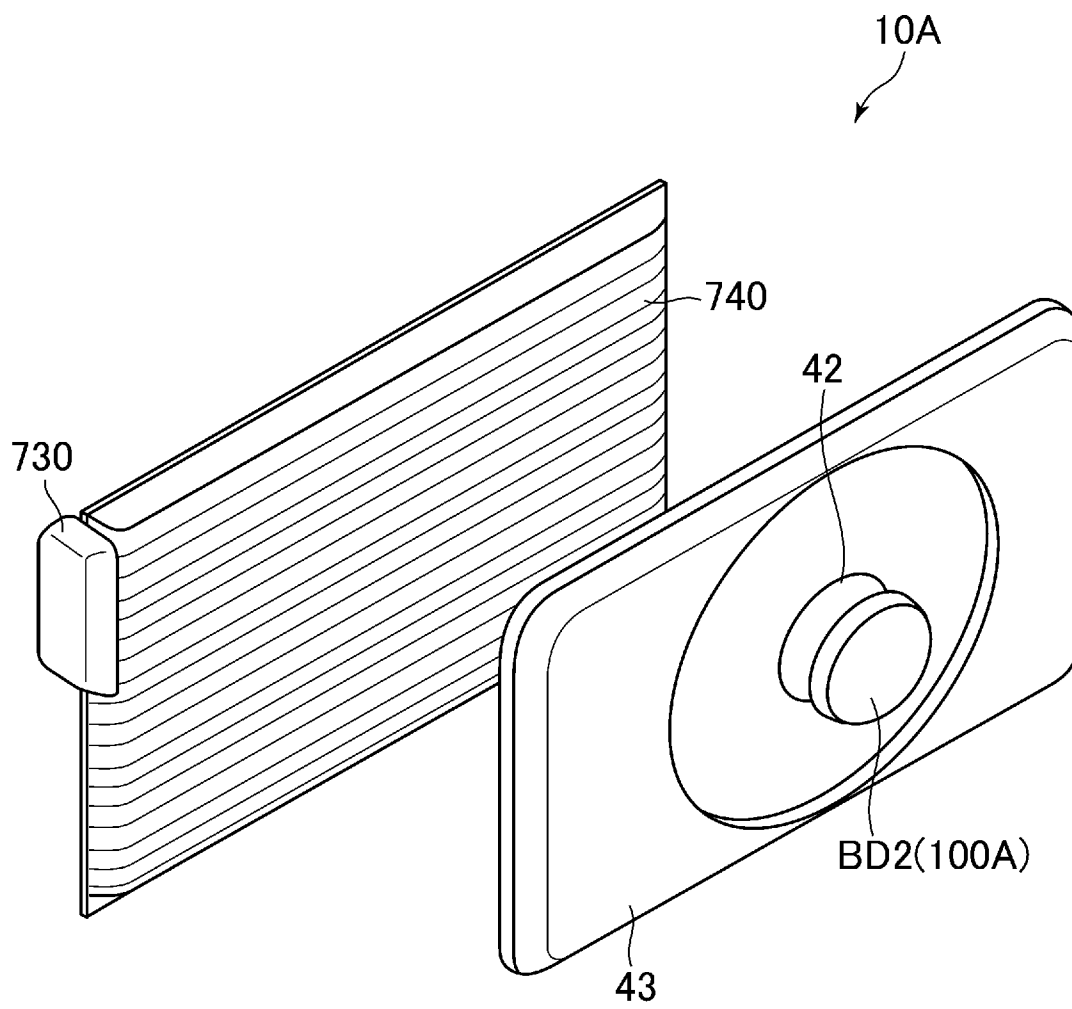
[図6]



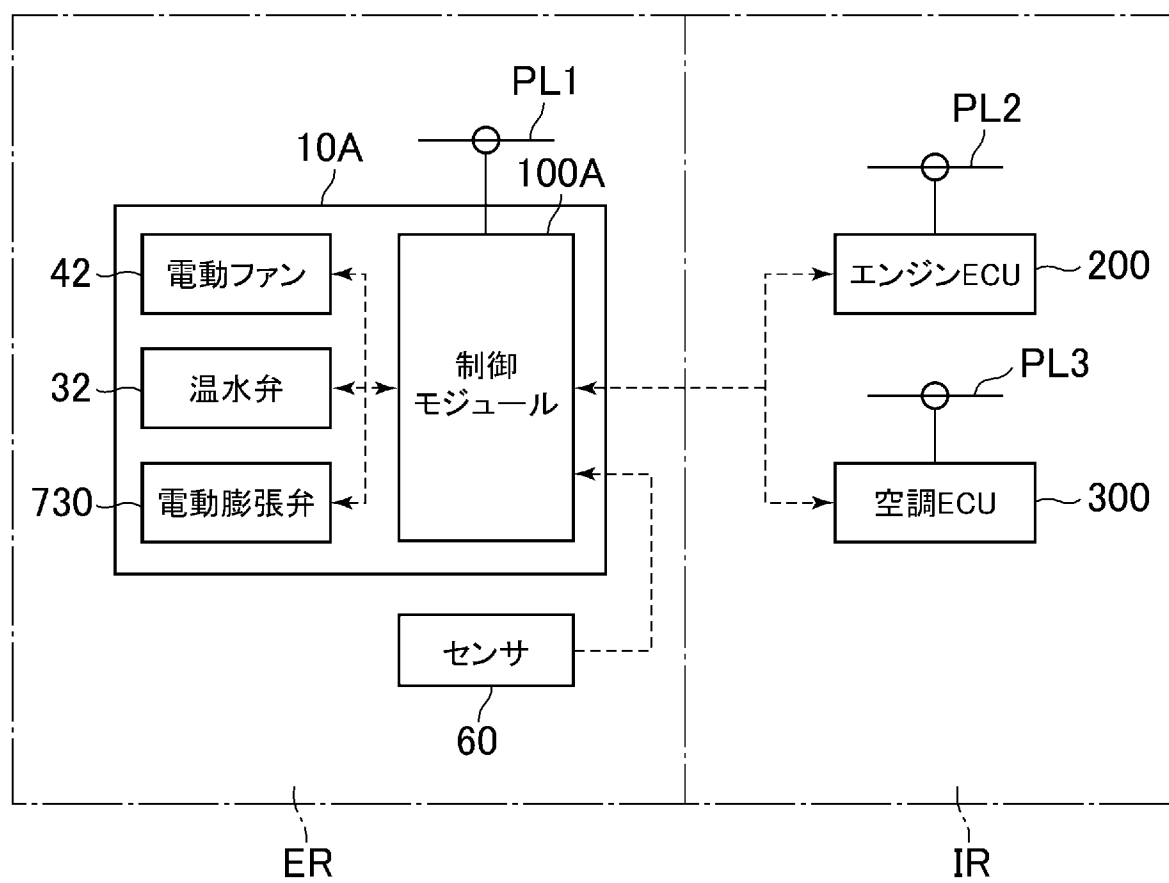
[図7]

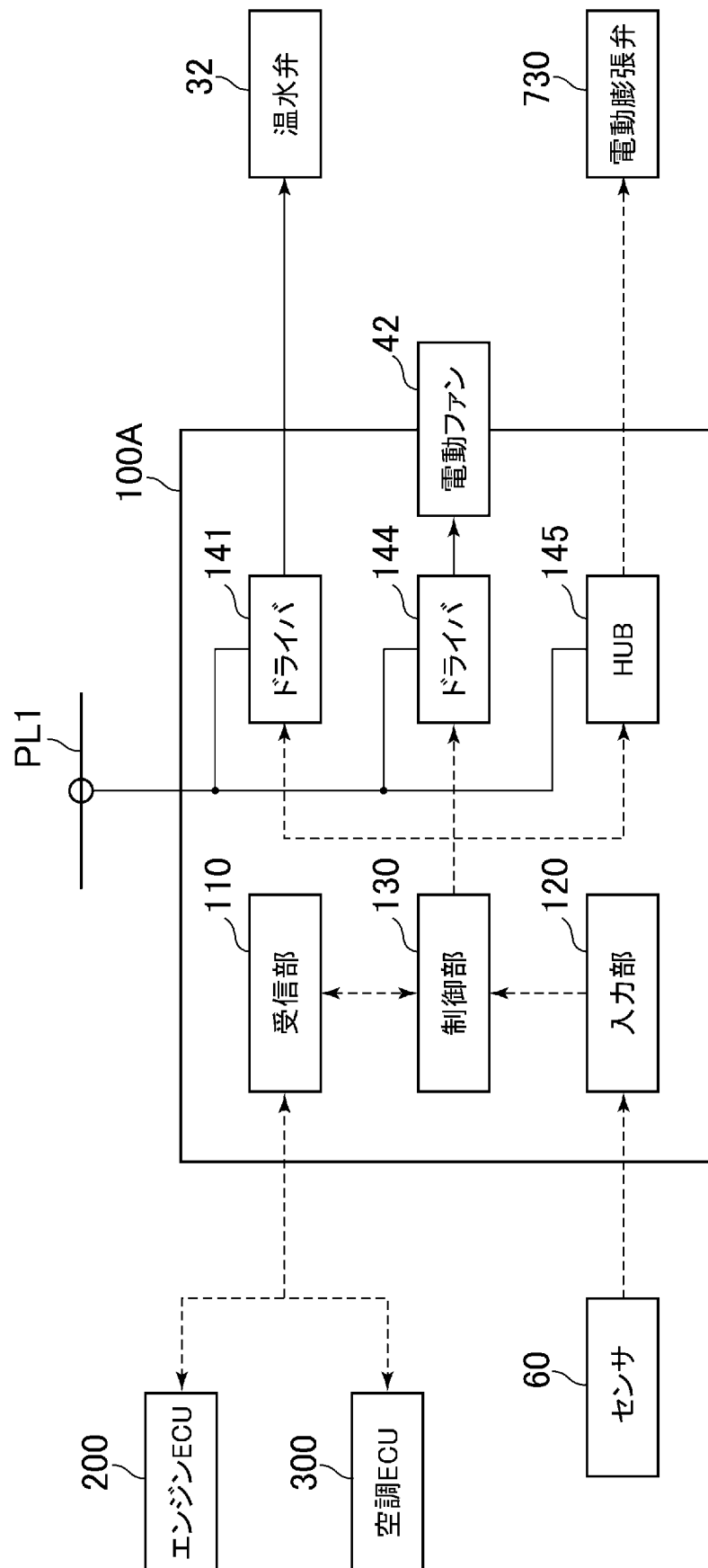


[図8]



[図9]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035801

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60H1/32 (2006.01) i, B60H1/22 (2006.01) i, B60K 11/04 (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)

Int. Cl. B60H1/32, B60H1/22, B60K11/04

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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 2004-268778 A (CALSONIC KANSEI CORP.) 30 September 2004, paragraphs [0020]-[0049], fig. 1-4 (Family: none)	1, 6, 10-11 2-5 7-9
Y	JP 2011-68155 A (DENSO CORP.) 07 April 2011, paragraphs [0037], fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2014-6020 A (FUJI KOKI CORP.) 16 January 2014, paragraph [0025], fig. 1 & US 2013/0340860 A1, paragraph [0029], fig. 1 & EP 2679935 A2	3-5



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

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/JP2017/035801

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-118120 A (T RAD CO., LTD.) 30 June 2014, entire text, all drawings (Family: none)	7-9
A	JP 2003-170733 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 17 June 2003, paragraphs [0022]-[0039], fig. 5-8 (Family: none)	1-11
A	JP 2014-223867 A (CALSONIC KANSEI CORP.) 04 December 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/32(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, B60K11/04(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. B60H1/32, B60H1/22, B60K11/04

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2004-268778 A（カルソニックカンセイ株式会社）2004.09.30, 段落0020-0049, 第1-4図（ファミリーなし）	1, 6, 10-11 2-5 7-9
Y	JP 2011-68155 A（株式会社デンソー）2011.04.07, 段落0037, 第1図（ファミリーなし）	2
Y	JP 2014-6020 A（株式会社不二工機）2014.01.16, 段落0025, 第1図 & US 2013/0340860 A1, 段落0029, FIG. 1 & EP 2679935 A2	3-5

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

14.12.2017

国際調査報告の発送日

26.12.2017

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）

田中 一正

3M

3532

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
A	JP 2014-118120 A (株式会社ティラド) 2014. 06. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	7-9
A	JP 2003-170733 A (本田技研工業株式会社) 2003. 06. 17, 段落 0 0 2 2 - 0 0 3 9, 第 5 - 8 図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2014-223867 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2014. 12. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11