

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-501068

(P2019-501068A)

(43) 公表日 平成31年1月17日(2019.1.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60H 1/03 (2006.01)	B60H 1/03 Z	3L092
F25B 1/00 (2006.01)	F25B 1/00 399Y	3L211
F25B 27/02 (2006.01)	F25B 1/00 321K	
F25B 13/00 (2006.01)	F25B 27/02 Z	
F25B 39/00 (2006.01)	F25B 1/00 101E	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-535137 (P2018-535137)
 (86) (22) 出願日 平成29年7月10日 (2017.7.10)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年7月5日 (2018.7.5)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2017/007344
 (87) 国際公開番号 W02018/012818
 (87) 国際公開日 平成30年1月18日 (2018.1.18)
 (31) 優先権主張番号 10-2016-0087338
 (32) 優先日 平成28年7月11日 (2016.7.11)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 516011246
 ハンオン システムズ
 大韓民国, テジョン 306-230, デ
 ドクーグ, シンイルソ-ロ, 95
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 ファン, イン グク
 大韓民国, 34325, デジョン, デドク
 -グ, シンイルソ-ロ, 95
 (72) 発明者 イ, ヘ ジュン
 大韓民国, 34325, デジョン, デドク
 -グ, シンイルソ-ロ, 95
 Fターム(参考) 3L092 AA02 AA14 BA05 BA12 BA15
 BA16 BA23 BA26 BA27 CA04
 DA01 DA03 FA22 FA23 FA27
 最終頁に続く

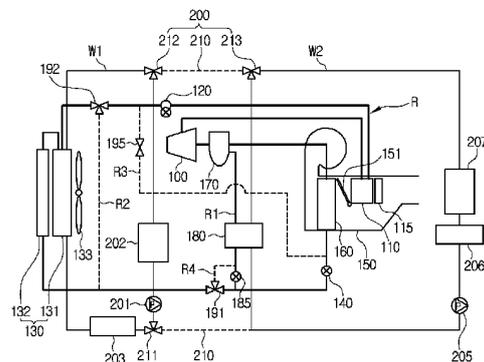
(54) 【発明の名称】 車両用ヒートポンプシステム

(57) 【要約】

【課題】 暖房モード時には、電装品の廃熱だけでなくバッテリーの廃熱を利用して暖房性能を向上させ、冷房モード時には、バッテリーを冷却してバッテリーの熱管理を可能とする車両用ヒートポンプシステムを提供する

【解決手段】 本発明の車両用ヒートポンプシステムは、冷媒循環ラインに圧縮機、室内熱交換器、室外熱交換器、膨張手段、蒸発器が連結される車両用ヒートポンプシステムにおいて、冷媒循環ラインに第1バイパスラインを介して並列に連結されるチラーと、室外熱交換器と車両の電装品とを連結して冷却水を循環させる第1冷却水ラインと、チラーと車両のバッテリーとを連結して冷却水を循環させる第2冷却水ラインと、第1冷却水ラインと第2冷却水ラインとを連結し、第1、2冷却水ラインの間における冷却水の流れを調節する冷却水調節手段と、を備え、チラーを用いて、暖房モード時には電装品やバッテリーの廃熱を回収し、冷房モード時にはバッテリーを冷却してバッテリーの熱管理を可能とすることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷媒循環ライン (R) に圧縮機 (1 0 0)、室外熱交換器 (1 3 0)、膨張手段、蒸発器 (1 6 0) が連結される車両用ヒートポンプシステムにおいて、

前記冷媒循環ライン (R) に第 1 バイパスライン (R 1) を介して並列に連結されるチラー (1 8 0) と、

前記室外熱交換器 (1 3 0) と車両の電装品 (2 0 2) とを連結して冷却水を循環させる第 1 冷却水ライン (W 1) と、

前記チラー (1 8 0) と車両のバッテリー (2 0 7) とを連結して冷却水を循環させる第 2 冷却水ライン (W 2) と、

前記第 1 冷却水ライン (W 1) と第 2 冷却水ライン (W 2) とを連結し、第 1、2 冷却水ラインの間 (W 1、W 2) における冷却水の流れを調節する冷却水調節手段 (2 0 0) と、を備え、

前記チラー (1 8 0) を用いて、暖房モード時には電装品 (2 0 2) の廃熱やバッテリー (2 0 7) の廃熱を回収し、冷房モード時にはバッテリー (2 0 7) を冷却してバッテリー (2 0 7) の熱管理を可能とすることを特徴とする車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 2】

前記冷却水調節手段 (2 0 0) は、

前記第 1 冷却水ライン (W 1) と第 2 冷却水ライン (W 2) とを並列に連結して前記室外熱交換器 (1 3 0)、電装品 (2 0 2)、チラー (1 8 0)、バッテリー (2 0 7) を並列に構成する連結ライン (2 1 0) と、

前記第 1、2 冷却水ライン (W 1、W 2) と連結ライン (2 1 0) との分岐箇所に設けられて冷却水の流れを調節する弁と、からなることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 3】

前記連結ライン (2 1 0) は、前記電装品 (2 0 2) の入出口側の第 1 冷却水ライン (W 1) と前記チラー (1 8 0) の入出口側の第 2 冷却水ライン (W 2) とを並列に連結することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 4】

前記弁は、

前記電装品 (2 0 2) の入出口側の第 1 冷却水ライン (W 1) と前記連結ライン (2 1 0) との分岐箇所にそれぞれ設けられる第 1、2 冷却水方向切換弁 (2 1 1、2 1 2) と、

前記チラー (1 8 0) の入口側の第 2 冷却水ライン (W 2) と前記連結ライン (2 1 0) との分岐箇所に設けられる第 3 冷却水方向切換弁 (2 1 3) と、からなることを特徴とする請求項 3 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 5】

前記室外熱交換器 (1 3 0) は、

前記冷媒循環ライン (R) の冷媒と前記第 1 冷却水ライン (W 1) の冷却水とを熱交換させる電装ラジエータ (1 3 1) と、

前記冷媒循環ライン (R) の冷媒と空気とを熱交換させる空冷熱交換器 (1 3 2) と、からなることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 6】

前記電装ラジエータ (1 3 1) および空冷式熱交換器 (1 3 2) は、

送風ファン (1 3 3) から送風される空気の流動方向に一直線上に配置されることを特徴とする請求項 5 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 7】

前記第 1 冷却水ライン (W 1) には、冷却水を循環させる第 1 ウォータポンプ (2 0 1) と、冷却水を保存するリザーバタンク (2 0 3) とが設けられ、

前記第 2 冷却水ライン (W 2) には、冷却水を循環させる第 2 ウォータポンプ (2 0 5) が設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記第 2 冷却水ライン (W 2) には、前記バッテリー (207) に循環する冷却水を加熱する加熱手段 (206) が設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 9】

前記チラー (180) の入口側の第 1 バイパスライン (R 1) には、冷媒を膨張させる膨張流路 (186) と、前記膨張流路 (186) をバイパスするバイパス流路 (187) とを有する膨張弁 (185) が設けられ、
前記チラー (180) に流動する冷媒を選択的に膨張させることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

10

【請求項 10】

前記膨張弁 (185) は、前記膨張流路 (186) を開閉する電磁弁 (189) をさらに備えることを特徴とする請求項 9 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 11】

前記膨張弁 (185) は、前記チラー (180) の一方の側に結合されることを特徴とする請求項 9 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 12】

前記第 1 バイパスライン (R 1) は、前記室外熱交換器 (130) の出口側の冷媒循環ライン (R) から分岐されて前記蒸発器 (160) の出口側の冷媒循環ライン (R) と合流するように連結されて、前記室外熱交換器 (130) を通過した冷媒が前記蒸発器をバイパスするように構成され、

20

前記第 1 バイパスライン (R 1) に分岐される前の冷媒循環ライン (R) と膨張弁 (185) のバイパス流路 (187) とを連結する補助バイパスライン (R 4) が設けられ、
前記冷媒循環ライン (R) と補助バイパスライン (R 4) との分岐箇所には、第 1 冷媒方向切換弁 (191) が設けられることを特徴とする請求項 9 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項 13】

冷房モード状態におけるバッテリー (207) の冷却時、前記室外熱交換器 (130) で冷却された冷却水は第 1 冷却水ライン (W 1) の電装品 (202) 側へ、前記チラー (180) で冷却された冷却水は第 2 冷却水ライン (W 2) のバッテリー (207) 側へそれぞれ独立して循環するように、前記冷却水調節手段 (200) が制御され、前記膨張弁 (185) は冷媒を膨張させるように制御され、前記第 1 冷媒方向切換弁 (191) は補助バイパスライン (R 4) を閉塞するように制御されて、
前記チラーを用いてバッテリー (207) を冷却することを特徴とする請求項 12 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

30

【請求項 14】

冷房モード状態におけるバッテリー (207) の冷却時、前記室外熱交換器 (130) で冷却された冷却水が第 1 冷却水ライン (W 1) の電装品 (202) と第 2 冷却水ライン (W 2) のバッテリー (207) との両方を循環するように、前記冷却水調節手段 (200) が制御され、前記膨張弁 (185) は膨張流路 (186) を閉塞するように制御され、前記第 1 冷媒方向切換弁 (191) は補助バイパスライン (R 4) を閉塞するように制御されて、
前記室外熱交換器 (130) を用いてバッテリー (207) を冷却することを特徴とする請求項 12 に記載の車両用ヒートポンプシステム。

40

【請求項 15】

暖房モード状態における廃熱回収時、前記電装品 (202) で加熱された冷却水と前記バッテリー (207) で加熱された冷却水とが第 2 冷却水ライン (W 2) のチラー (180) 側へ循環するように、前記冷却水調節手段 (200) が制御され、前記膨張弁 (185) は膨張流路 (186) を閉塞するように制御され、前記第 1 冷媒方向切換弁 (191) は補助バイパスライン (R 4) を開放するように制御されて、

50

前記電装品（２０２）及びバッテリー（２０７）を用いて廃熱を回収することを特徴とする請求項１２に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項１６】

暖房モード状態における廃熱回収時、前記電装品（２０２）で加熱された冷却水のみが第２冷却水ライン（Ｗ２）のチラー（１８０）側へ循環するように、前記冷却水調節手段（２００）が制御され、前記膨張弁（１８５）は膨張流路（１８６）を閉塞するように制御され、前記第１冷媒方向切換弁（１９１）は補助バイパスライン（Ｒ４）を開放するように制御されて、

前記電装品（２０２）を用いて廃熱を回収することを特徴とする請求項１２に記載の車両用ヒートポンプシステム。

10

【請求項１７】

暖房モード状態における廃熱回収時、前記バッテリー（２０７）で加熱された冷却水のみが第２冷却水ライン（Ｗ２）のチラー（１８０）側へ循環するように、前記冷却水調節手段（２００）が制御され、前記膨張弁（１８５）は膨張流路（１８６）を閉塞するように制御され、前記第１冷媒方向切換弁（１９１）は補助バイパスライン（Ｒ４）を開放するように制御されて、

前記バッテリー（２０７）を用いて廃熱を回収することを特徴とする請求項１２に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項１８】

前記圧縮機（１００）と室外熱交換器（１３０）との間に室内熱交換器（１１０）を配備することを特徴とする請求項１に記載の車両用ヒートポンプシステム。

20

【請求項１９】

冷房モード状態におけるバッテリー（２０７）の冷却時、前記室外熱交換器（１３０）で冷却された冷却水は第１冷却水ライン（Ｗ１）の電装品（２０２）側へ、前記チラー（１８０）で冷却された冷却水は第２冷却水ライン（Ｗ２）のバッテリー（２０７）側へそれぞれ独立して循環するように、前記冷却水調節手段（２００）が制御されることを特徴とする請求項１に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項２０】

冷房モード状態におけるバッテリー（２０７）の冷却時、前記室外熱交換器（１３０）で冷却された冷却水が第１冷却水ライン（Ｗ１）の電装品（２０２）と第２冷却水ライン（Ｗ２）のバッテリー（２０７）との両方を循環するように、前記冷却水調節手段（２００）が制御されることを特徴とする請求項１に記載の車両用ヒートポンプシステム。

30

【請求項２１】

暖房モード状態における廃熱回収時、前記電装品（２０２）で加熱された冷却水と前記バッテリー（２０７）で加熱された冷却水が第２冷却水ライン（Ｗ２）のチラー（１８０）側へ循環するように、前記冷却水調節手段（２００）が制御されることを特徴とする請求項１に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【請求項２２】

暖房モード状態における廃熱回収時、前記電装品（２０２）で加熱された冷却水が第２冷却水ライン（Ｗ２）のチラー（１８０）側へ循環するように、前記冷却水調節手段（２００）が制御されることを特徴とする請求項１に記載の車両用ヒートポンプシステム。

40

【請求項２３】

暖房モード状態における廃熱回収時、前記バッテリー（２０７）で加熱された冷却水が第２冷却水ライン（Ｗ２）のチラー（１８０）側へ循環するように、前記冷却水調節手段（２００）が制御されることを特徴とする請求項１に記載の車両用ヒートポンプシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、車両用ヒートポンプシステムに係り、さらに詳しくは、室外熱交換器（電装ラジエータ）と電装品とを連結する第１冷却水ラインと、チラーとバッテリーとを連結する第

50

2 冷却水ラインと、を設け、第 1、2 冷却水ラインを連結して冷却水の流れを調節する冷却水調節手段を設けることにより、チラーを用いて、暖房モード時には電装品の廃熱だけでなくバッテリーの廃熱を利用し、冷房モード時にはバッテリーを冷却してバッテリーの熱管理を可能とする両用ヒートポンプシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両用空調装置は、通常、車室内を冷房するための冷房システムと、車室内を暖房するための暖房システムと、を備えてなる。冷房システムは、冷媒サイクルの蒸発器側において、蒸発器の外側を経る空気を蒸発器の内部を流れる冷媒と熱交換させて冷気に切り換えて、車室内を冷房するように構成されており、暖房システムは、冷却水サイクルのヒータコア側において、ヒータコアの外側を経る空気をヒータコアの内部を流れる冷却水と熱交換させて温気に切り換えて、車室内を暖房するように構成されている。

一方、上述した車両用空調装置とは異なるもので、単一の冷媒サイクルを用いて冷媒の流動方向を切り換えることにより、冷房および暖房を選択的に行えるヒートポンプシステムが適用されているが、例えば、2つの熱交換器、すなわち、空調ケースの内部に設けられて車室の室内に送風される空気と熱交換させるための室内熱交換器と、空調ケースの外部において熱交換を行うための室外熱交換器と、冷媒の流動方向が切換え可能な方向調節弁と、を備える。このため、方向調節弁による冷媒の流動方向に応じて、冷房モードの動作中には室内熱交換器が冷房用熱交換器として機能し、暖房モードの動作中には室内熱交換器が暖房用熱交換器として機能する。

【0003】

このような車両用ヒートポンプシステムとして各種のものが提案されているが、その代表例を図 1 に示す。

図 1 に示す車両用ヒートポンプシステムは、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機 30 と、圧縮機 30 から吐出される冷媒を放熱する室内熱交換器 32 と、並列構造に設けられて室内熱交換器 32 を通過した冷媒を選択的に通過させる第 1 膨張弁 34 および第 1 バイパス弁 36 と、第 1 膨張弁 34 または第 1 バイパス弁 36 を通過した冷媒を室外において熱交換させる室外熱交換器 48 と、室外熱交換器 48 を通過した冷媒を蒸発させる蒸発器 60 と、蒸発器 60 を通過した冷媒を気相および液相の冷媒に分離するアキュムレータ (Accumulator) 62 と、蒸発器 60 に供給される冷媒と圧縮機 30 へ戻る冷媒とを熱交換させる内部熱交換器 50 と、蒸発器 60 に供給される冷媒を選択的に膨張させる第 2 膨張弁 56 と、第 2 膨張弁 56 と並列に設けられて室外熱交換器 48 の出口側とアキュムレータ 62 の入口側とを選択的に連結する第 2 バイパス弁 58 と、を備えている。

【0004】

図 1 における図面符号 10 は、室内熱交換器 32 および蒸発器 60 が組み込まれる空調ケースを、図面符号 12 は、冷氣および温気の混合量を調節する温度調節扉を、図面符号 20 は、空調ケースの入口に設けられる送風機をそれぞれ示す。

上述の構成を有する従来の車両用ヒートポンプシステムによれば、暖房モード (ヒートポンプモード) の動作中には、第 1 バイパス弁 36 および第 2 膨張弁 56 は閉弁し、第 1 膨張弁 34 および第 2 バイパス弁 58 は開弁する。また、温度調節扉 12 は、図 1 に示すように動作する。このため、圧縮機 30 から吐出される冷媒は、室内熱交換器 32、第 1 膨張弁 34、室外熱交換器 48、内部熱交換器 50 の高圧部 52、第 2 バイパス弁 58、アキュムレータ 62 および内部熱交換器 50 の低圧部 54 をこの順に経て圧縮機 30 へ戻る。すなわち、室内熱交換器 32 が暖房器として機能し、室外熱交換器 48 は蒸発器として機能する。

【0005】

冷房モードの動作中には、第 1 バイパス弁 36 および第 2 膨張弁 56 は開弁し、第 1 膨張弁 34 および第 2 バイパス弁 58 は閉弁する。なお、温度調節扉 12 は、室内熱交換器 32 の通路を閉塞する。このため、圧縮機 30 から吐出される冷媒は、室内熱交換器 32、第 1 バイパス弁 36、室外熱交換器 48、内部熱交換器 50 の高圧部 52、第 2 膨張弁 5

10

20

30

40

50

6、蒸発器60、アキュムレータ62および内部熱交換器50の低圧部54をこの順を経て圧縮機30へ戻る。このとき、温度調節扉12によって閉鎖された室内熱交換器32は暖房モード時と同様に暖房器として機能する。

【0006】

しかしながら、車両用ヒートポンプシステムは、暖房モードの際に空調ケース10の内部に設けられた室内熱交換器32が暖房器の役割、すなわち、放熱して暖房を行い、室外熱交換器48は、空調ケース10の外部、すなわち、車両のエンジンルームの前方側に設けられて外気との熱交換を行う蒸発器の役割、すなわち、吸熱をするが、このとき、外気温が氷点下になった場合や室外熱交換器48に着霜が発生した場合、室外熱交換器48が吸熱をほとんど行わず、このため、システム内の冷媒の温度および圧力が低下して車室内

10

に吐出される空気の温度が落ちて暖房性能が低下してしまうという問題があった。上述した問題を解決するために、本出願人により先出願された韓国特許登録番号第1342931号（発明の名称：車両用ヒートポンプシステム）は、室外熱交換器への着霜時、除霜モードを実行して冷媒が室外熱交換器をバイパスし、熱供給手段（チラー）を用いて車両電装品の廃熱を回収することにより、室外熱交換器への着霜時はもとより外気温が氷点下である場合にも暖房を行い続けることができるようにしたものである。

【0007】

しかしながら、従来のヒートポンプシステムは、室外熱交換器の着霜や外気温条件に応じて冷媒が室外熱交換器をバイパスし、熱源として車両電装品の廃熱だけを使用することになるが、このとき、電装品の廃熱回収量が十分ではないが故に暖房性能が低下してしまうという問題があり、車室内の温度を維持するためにさらに正温度係数（PTC）ヒータを作動させなければならないという問題があった。

20

また、従来のヒートポンプシステムは、冷暖房モードのみを実行するだけのものであって、車両のバッテリーの熱管理機能を有していないので、その結果、バッテリーの冷却のために別途の装置を構成しなければならないという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】韓国特許登録番号第1342931号（発明の名称：車両用ヒートポンプシステム）

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、室外熱交換器（電装ラジエータ）と電装品とを連結する第1冷却水ラインと、チラーとバッテリーとを連結する第2冷却水ラインと、を設け、第1、2冷却水ラインを連結して冷却水の流れを調節する冷却水調節手段を設けることにより、チラーを用いて、暖房モード時には、電装品の廃熱だけでなくバッテリーの廃熱を利用して暖房性能を向上させ、冷房モード時には、バッテリーを冷却してバッテリーの熱管理を可能とする車両用ヒートポンプシステムを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の車両用ヒートポンプシステムは、冷媒循環ラインに圧縮機、室内熱交換器、室外熱交換器、膨張手段、蒸発器が連結される車両用ヒートポンプシステムにおいて、冷媒循環ラインに第1バイパスラインを介して並列に連結されるチラーと、室外熱交換器と車両の電装品とを連結して冷却水を循環させる第1冷却水ラインと、チラーと車両のバッテリーとを連結して冷却水を循環させる第2冷却水ラインと、第1冷却水ラインと第2冷却水ラインとを連結し、第1、2冷却水ラインの間における冷却水の流れを調節する冷却水調節手段と、を備え、チラーを用いて、暖房モード時には電装品やバッテリーの廃熱を回収し、冷房モード時にはバッテリーを冷却してバッテリーの熱管理を可

50

能とすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、室外熱交換器（電装ラジエータ）と電装品とを連結する第1冷却水ラインと、チラーとバッテリーとを連結する第2冷却水ラインと、を設け、第1、2冷却水ラインとを連結して冷却水の流れを調節する冷却水調節手段を設けることにより、チラーを用いて、暖房モード時には、電装品の廃熱だけでなくバッテリーの廃熱を利用して暖房性能を向上させ、冷房モード時には、バッテリーを冷却してバッテリーの熱管理が可能である。また、電装ラジエータを用いて電装品はもとよりバッテリーをも冷却することができるので、バッテリーの冷却のために別途のラジエータを設けることなく既存の電装品冷却用の電装ラジエータを利用することができ、これによりコスト低減が可能となる。さらに、電装ラジエータとチラーおよび加熱手段を用いてバッテリーの冷却だけでなく加熱をも行うことにより、バッテリーの温度を最適に維持してバッテリーの効率を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】従来の車両用ヒートポンプシステムを示す構成図である。

【図2】本発明に係る車両用ヒートポンプシステムを示す構成図である。

【図3】本発明に係る車両用ヒートポンプシステムの冷房モード状態でチラーを用いたバッテリーの冷却時の作動状態を示す構成図である。

20

【図4】本発明に係る車両用ヒートポンプシステムの冷房モード状態で電装ラジエータを用いたバッテリーの冷却時の作動状態を示す構成図である。

【図5】本発明に係る車両用ヒートポンプシステムの暖房モード状態で電装品およびバッテリーの廃熱回収時の作動状態を示す構成図である。

【図6】本発明に係る車両用ヒートポンプシステムの暖房モードの状態で電装品の廃熱回収時の作動状態を示す構成図である。

【図7】本発明に係る車両用ヒートポンプシステムの暖房モードの状態でバッテリーの廃熱回収時の作動状態を示す構成図である。

【図8】本発明に係る車両用ヒートポンプシステムにおけるチラーおよび膨張弁を示す斜視図である。

30

【図9】図8の膨張弁をチラー側から見た斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

本発明に係る車両用ヒートポンプシステムは、冷媒循環ラインRに圧縮機100、室内熱交換器110、室外熱交換器130、膨張手段、蒸発器160が連結されたものであって、電気自動車またはハイブリッド自動車に適用されることが好ましい。

膨張手段は、室内熱交換器110と室外熱交換器130との間の冷媒循環ラインRに設けられる第1膨張手段120と、室外熱交換器130と蒸発器160との間の冷媒循環ラインRに設けられる第2膨張手段140とで構成される。

40

また、冷媒循環ラインR上には、第2膨張手段140および蒸発器160をバイパスする第1バイパスラインR1と、室外熱交換器130をバイパスする第2バイパスラインR2とがそれぞれ並列に連設され、第1バイパスラインR1にはチラー180が設けられる。

したがって、冷房モード時には、図3に示すように、圧縮機100から排出された冷媒が、室内熱交換器110、第1膨張手段120（未膨張）室外熱交換器130、第2膨張手段140（膨張）、蒸発器160、圧縮機100をこの順に循環するように、冷媒の流れが制御され、この際、室内熱交換器110および室外熱交換器130は凝縮器として機能し、蒸発器160は蒸発器として機能する。

【0014】

暖房モード（ヒートポンプモード）時には、図5に示すように、圧縮機100から排出さ

50

れた冷媒が、室内熱交換器 110、第 1 膨張手段 120 (膨張)、室外熱交換器 130、第 1 バイパスライン R1 のチラー 180、圧縮機 100 をこの順に循環するように、冷媒の流れが制御され、この際、室内熱交換器 110 は凝縮器として機能し、室外熱交換器 130 は蒸発器として機能しており、第 2 膨張手段 140 および蒸発器 160 への冷媒供給がなされない。

一方、暖房モードにおいて車室内の除湿時には、冷媒循環ライン R を循環する冷媒の一部が、後述する除湿ライン R3 を介して蒸発器 160 に供給されることにより、車室内の除湿が行われる。

【0015】

以下、ヒートポンプシステムの各構成要素について詳細に説明する。

まず、冷媒循環ライン R 上に設けられた圧縮機 100 は、エンジン (内燃機関) またはモータなどから動力を伝達されて駆動しつつ冷媒を吸入して圧縮した後、高温高圧の気体状態で排出される。

圧縮機 100 は、冷房モード時には、蒸発器 160 側から排出された冷媒を吸入、圧縮して室内熱交換器 110 側に供給し、暖房モード時には、室外熱交換器 130 側から排出されて第 1 バイパスライン R1 を通過した冷媒を吸入、圧縮して室内熱交換器 110 側へ供給する。

さらに、暖房モードのうちの除湿モード時には、後述する除湿ライン R3 を介して第 1 バイパスライン R1 および蒸発器 160 に同時に冷媒が供給されるため、この場合、圧縮機 100 は、第 1 バイパスライン R1 および蒸発器 160 を通過した後に合流された冷媒を吸入、圧縮して室内熱交換器 110 側へ供給する。

【0016】

室内熱交換器 110 は、空調ケース 150 の内部に設けられるとともに、圧縮機 100 の出口側の冷媒循環ライン R と連結されて、空調ケース 150 内を流動する空気と圧縮機 100 から排出された冷媒とを熱交換させる。

また、蒸発器 160 は、空調ケース 150 の内部に設けられるとともに、圧縮機 100 の入口側の冷媒循環ライン R と連結されて、空調ケース 150 内を流動する空気と、圧縮機 100 に流動する冷媒とを熱交換させる。

室内熱交換器 110 は、冷房モード時および暖房モード時のいずれにも凝縮器として機能し、蒸発器 160 は、冷房モード時には蒸発器として機能し、暖房モード時には冷媒供給がなされずに作動停止し、除湿モード時には冷媒の一部が供給されて蒸発器として機能する。

また、室内熱交換器 110 および蒸発器 160 は、空調ケース 150 の内部に互いに所定の距離だけ離間して設けられるが、空調ケース 150 内の空気の流動方向の上流側から蒸発器 160 および室内熱交換器 110 がこの順に設けられる。

【0017】

このため、蒸発器 160 が蒸発器として機能する冷房モード時には、図 3 に示すように、第 2 膨張手段 140 から排出された低温低圧の冷媒が蒸発器 160 に供給され、このとき、ブローア (図示せず) を介して空調ケース 150 の内部を流動する空気が、蒸発器 160 を通過する過程で蒸発器 160 の内部の低温低圧の冷媒と熱交換して冷風に切り換わり、その後、車室内に吐出されて車室内を冷房する。

室内熱交換器 110 が凝縮器として機能する暖房モード時には、図 5 に示すように、圧縮機 100 から排出された高温高圧の冷媒が室内熱交換器 110 に供給され、このとき、ブローア (図示せず) を介して空調ケース 150 の内部を流動する空気が、室内熱交換器 110 を通過する過程で室内熱交換器 110 の内部の高温高圧の冷媒と熱交換して温風に切り換わり、その後、車室内に吐出されて車室内を暖房する。

また、空調ケース 150 の内部において蒸発器 160 と室内熱交換器 110 との間には、室内熱交換器 110 をバイパスする空気の量と室内熱交換器 110 を通過する空気の量とを調節する温度調節扉 151 が設けられる。

【0018】

10

20

30

40

50

温度調節扉 151 は、室内熱交換器 110 をバイパスする空気のと室内熱交換器 110 を通過する空気のとを調節することで空調ケース 150 から吐出される空気の温度を適切に調節することができる。

このとき、冷房モード時に、図 3 に示すように、温度調節扉 151 により室内熱交換器 110 の前方側の通路を完全に閉塞すると、蒸発器 160 を通過した冷風が室内熱交換器 110 をバイパスして車室内に供給されることにより最大冷房が行われ、一方、暖房モード時には、図 5 に示すように、温度調節扉 151 により室内熱交換器 110 をバイパスする通路を完全に閉塞すると、全ての空気が凝縮器として機能する室内熱交換器 110 を通過しつつ温風に切り換わり、この温風が車室内に供給されることにより最大暖房が行われる。

また、室外熱交換器 130 は、空調ケース 150 の外部に設けられて冷媒循環ライン R と連結されており、冷媒循環ライン R の冷媒と後述する第 1 冷却水ライン W1 の冷却水とを熱交換させる電装ラジエータ 131 と、冷媒循環ライン R の冷媒と空気とを熱交換させる空冷熱交換器 132 と、で構成される。

【0019】

ここで、室外熱交換器 130 である、電装ラジエータ 131 および空冷式熱交換器 132 は、車両のエンジンルームの前方側に設けられており、また、電装ラジエータ 131 および空冷式熱交換器 132 は、送風ファン 133 から送風される空気の流動方向に一直線上に配置される。

このため、電装ラジエータ 131 では冷媒と冷却水および空気が互いに熱交換され、空冷熱交換器 132 では冷媒と空気が互いに熱交換される。

室外熱交換器 130 は、冷房モード時には室内熱交換器 110 と同様に凝縮器として機能し、暖房モード時には室内熱交換器 110 と相反する蒸発器として機能する。

さらに、第 1 膨張手段 120 は、室内熱交換器 110 と室外熱交換器 130 との間の冷媒循環ライン R 上に設けられており、冷房モードまたは暖房モードに応じて室外熱交換器 130 側へ供給される冷媒を選択的に膨張させる。

【0020】

第 1 膨張手段 120 は、オリフィス付開閉弁で構成されるもので、すなわち、開閉弁の開放時には、冷媒を未膨張状態で流動させ、閉鎖時には、開閉弁に備えられたオリフィスを用いて冷媒を膨張させて流動させる。

オリフィス付開閉弁は公知のものなので詳細な構造についての説明は省略する。

また、第 1 バイパスライン R1 は、室外熱交換器 130 の出口側の冷媒循環ライン R から分岐されて蒸発器 160 の出口側の冷媒循環ライン R と合流するように連結されて、室外熱交換器 130 を通過した冷媒が蒸発器 160 をバイパスするように構成される。

もちろん、室外熱交換器 130 を通過した冷媒が第 1 バイパスライン R1 に流動する場合、第 2 膨張手段 140 および蒸発器 160 をバイパスする。

【0021】

図示の通り、第 1 バイパスライン R1 は、第 2 膨張手段 140 および蒸発器 160 と並列に設けられる。すなわち、第 1 バイパスライン R1 の入口側は、室外熱交換器 130 と第 2 膨張手段 140 とを連結する冷媒循環ライン R と連結され、出口側は、蒸発器 160 と圧縮機 100 とを連結する冷媒循環ライン R と連結される。

これにより、冷房モード時には、室外熱交換器 130 を通過した冷媒が第 2 膨張手段 140 および蒸発器 160 側へ流動するものの、暖房モード時には、室外熱交換器 130 を通過した冷媒が第 1 バイパスライン R1 を介して圧縮機 100 側へ直ちに流動して第 2 膨張手段 140 および蒸発器 160 をバイパスする。

ここで、冷房モードおよび暖房モードに応じて冷媒の流れ方向を切り換える役割は、第 1 冷媒方向切換弁 191 によって行われる。

【0022】

もちろん、第 1 冷媒方向切換弁 191 だけでなく後述する第 2 冷媒方向切換弁 192、開閉弁 195、第 1、2 膨張手段 120、140 を含む部品を、制御部（図示せず）が制御

10

20

30

40

50

することにより、冷房モードおよび暖房モードに応じてヒートポンプシステムを循環する冷媒の流れを制御する。

また、冷媒循環ラインRには、第1膨張手段120を通過した冷媒が室外熱交換器130をバイパスするように第2バイパスラインR2が並列に設けられる。すなわち、第2バイパスラインR2は、室外熱交換器130の入口側の冷媒循環ラインRと出口側の冷媒循環ラインRとを連結して室外熱交換器130と並列に設けられており、これにより冷媒循環ラインRを循環する冷媒が室外熱交換器130をバイパスする。

さらに、冷媒循環ラインRを循環する冷媒が第2バイパスラインR2に選択的に流動するように冷媒の流動方向を切り換える第2冷媒方向切換弁192が設けられる。第2冷媒方向切換弁192は、第2バイパスラインR2と冷媒循環ラインRとの分岐箇所に設けられ、室外熱交換器130または第2バイパスラインR2に冷媒が流れるように冷媒の流れ方向を切り換える。

【0023】

さらにまた、冷媒循環ラインR上には、暖房モード時に車室内の除湿を行えるように、冷媒循環ラインRを循環する冷媒の一部を蒸発器160側へ供給する除湿ラインR3が設けられる。

除湿ラインR3は、第1膨張手段120を通過した低温冷媒の一部を蒸発器160側へ供給するように設けられる。

すなわち、除湿ラインR3は、第1膨張手段120の出口側の冷媒循環ラインRと蒸発器160の入口側の冷媒循環ラインRとを連結するように設けられる。

図示の通り、除湿ラインR3の入口は、第1膨張手段120と室外熱交換器130との間の冷媒循環ラインRに連結されることにより、第1膨張手段120を通過した後に室外熱交換器130に流入する前の冷媒の一部が、除湿ラインR3に流動して蒸発器160側へ供給される。

言い換えれば、暖房モードの動作中、除湿モード時に、圧縮機100、室内熱交換器110、第1膨張手段120を通過した冷媒が2つに分岐されて、一方の冷媒は室外熱交換器130側へ循環し、他方の冷媒は除湿ラインR3を介して蒸発器160側へ循環し、それぞれ分岐されて循環した冷媒は、圧縮機100の入口側で合流する。

【0024】

また、除湿ラインR3上には、車室内の除湿モード時にのみ第1膨張手段120を通過した冷媒の一部が除湿ラインR3に流動できるように、除湿ラインR3を開閉する開閉弁195が設けられる。

開閉弁195は、除湿モード時にのみ除湿ラインR3を開放し、除湿モードではない場合には除湿ラインR3を閉塞する。

除湿ラインR3の出口は、蒸発器160の入口側の冷媒循環ラインRと連結されていて、除湿ラインR3を通過した冷媒は、直ちに蒸発器160に流入する。

また、冷媒循環ラインRには、第1バイパスラインR1を介してチラー180が並列に連結される。

チラー180は、第1バイパスラインR1上に設けられ、第1バイパスラインR1を流動する冷媒と、電装品202やバッテリー207を循環する冷却水とを熱交換させる。

チラー180は、後述する第2冷却水ラインW2と連結される冷却水熱交換部と、第1バイパスラインR1と連結される冷媒熱交換部と、で構成される。

【0025】

このため、冷房モード時には、第1バイパスラインR1に冷媒が流れないが、冷房モード状態におけるバッテリー207の冷却時には、第1バイパスラインR1に冷媒が流れ、このとき、チラー180は、第1バイパスラインR1の冷媒と第2冷却水ラインW2の冷却水とを熱交換させて冷却水を冷却することでバッテリー207を冷却することができ、すなわち、バッテリー207の熱管理が可能となる。

暖房モード時には、第1バイパスラインR1に冷媒が流れ、このとき、チラー180は、第1バイパスラインR1の冷媒と電装品202およびバッテリー207を循環する冷却水と

10

20

30

40

50

を熱交換させることで電装品 202 の廃熱はもとよりバッテリー 207 の廃熱をも利用することができるので、暖房性能を向上させることができる。

【0026】

このように、室外熱交換器 130 の着霜や外気温度の条件に基づいて冷媒が室外熱交換器 130 をバイパスするモードにおいても、チラー 180 を用いて電装品 202 の廃熱およびバッテリー 207 の廃熱を利用することができるので、熱源不足による室内吐出温度の変化を最小限に抑えることができ、これにより電気加熱式ヒータ 115 の使用頻度を減らして消費電力を削減することができ、さらに電気自動車やハイブリッド自動車の走行距離をも増大させることができる。

また、室外熱交換器 130 と車両の電装品 202 とを連結して冷却水を循環させる第 1 冷却水ライン W1 と、チラー 180 と車両のバッテリー 207 とを連結して冷却水を循環させる第 2 冷却水ライン W2 と、が設けられる。

さらに、第 1 冷却水ライン W1 には、冷却水を循環させる第 1 ウォータポンプ 201 と、冷却水を保存するリザーバタンク 203 とが設けられ、第 2 冷却水ライン W2 には、冷却水を循環させる第 2 ウォータポンプ 205 が設けられる。

【0027】

つまり、第 1 冷却水ライン W1 には、第 1 ウォータポンプ 201、電装品 202、室外熱交換器 130 の電装ラジエータ 131、リザーバタンク 203 が冷却水の流れ方向に沿ってこの順に連結され、第 2 冷却水ライン W2 には、第 2 ウォータポンプ 205、バッテリー 207、チラー 180 が冷却水の流れ方向に沿ってこの順に連結される。

なお、第 2 冷却水ライン W2 には、バッテリー 207 に循環する冷却水を加熱する加熱手段 206 が設けられる。

すなわち、外気温が低い条件、例えば、外気温が氷点下に下がった場合のようにバッテリー 207 の昇温が必要な条件下では、加熱手段 206 を用いてバッテリー 207 に循環する冷却水を加熱することにより、バッテリー 207 の温度を最適に保ってバッテリー 207 の効率を向上させる。

【0028】

加熱手段 206 としては、電気加熱式ヒータを使用することが好ましく、電装品 202 としては、代表的にモータ、インバータなどが挙げられる。

一方、加熱手段 206 は、バッテリー 207 の入口側の第 2 冷却水ライン W2 に設けられることが好ましい。

そして、第 1 冷却水ライン W1 と第 2 冷却水ライン W2 とを連結し、第 1、2 冷却水ライン W1、W2 の間における冷却水の流れを調節する冷却水調節手段 200 が設けられて、チラー 180 を用いて、加熱モード時には電装品 202 の廃熱やバッテリー 207 の廃熱を回収し、冷房モード時にはバッテリー 207 を冷却してバッテリー 207 の熱管理が可能である。

冷却水調節手段 200 は、第 1 冷却水ライン W1 と第 2 冷却水ライン W2 を並列に連結して室外熱交換器 130、電装品 202、チラー 180、バッテリー 207 を並列に構成する連結ライン 210 と、第 1、2 冷却水ライン W1、W2 と連結ライン 210 との分岐箇所 に設けられて冷却水の流れを調節する弁と、からなる。

【0029】

連結ライン 210 は、電装品 202 の入出口側の第 1 冷却水ライン W1 とチラー 180 の入出口側の第 2 冷却水ライン W2 とを並列に連結する。

より詳細には、連結ライン 210 は、リザーバタンク 203 と第 1 ウォータポンプ 201 との間の第 1 冷却水ライン W1 と、チラー 180 と第 2 ウォータポンプ 205 との間の第 2 冷却水ライン W2 とを互いに連結するラインと、電装品 202 と電装ラジエータ 131 との間の第 1 冷却水ライン W1 と、バッテリー 207 とチラー 180 との間の第 2 冷却水ライン W2 とを互いに連結するラインと、で構成されるもので、第 1 冷却水ライン W1 と第 2 冷却水ライン W2 とを並列に連結する。

弁は、電装品 202 の入出口側の第 1 冷却水ライン W1 と連結ライン 210 との分岐箇所

10

20

30

40

50

にそれぞれ設けられる第 1、2 冷却水方向切換弁 2 1 1、2 1 2 と、チラー 1 8 0 の入口側の第 2 冷却水ライン W 2 と連結ライン 2 1 0 との分岐箇所に設けられる第 3 冷却水方向切換弁 2 1 3 と、からなる。

第 1、2、3 冷却水方向切換弁 2 1 1、2 1 2、2 1 3 は、三方弁になっており、前述した第 1、2 の冷媒方向切換弁 1 9 1、1 9 2 も三方弁になっている。

【0030】

したがって、図 3 乃至図 7 のように、弁の制御により、第 1 冷却水ライン W 1 と第 2 冷却水ライン W 2 との間における冷却水の流れを多様に調節することができる。

図 3 および図 4 は、冷房モード状態におけるバッテリー 2 0 7 の冷却時の作動状態を示す。

まず、図 3 に示すように、室外熱交換器 1 3 0 の電装ラジエータ 1 3 1 で冷却された冷却水は第 1 冷却水ライン W 1 の電装品 2 0 2 側へ、チラー 1 8 0 で冷却された冷却水は第 2 冷却水ライン W 2 のバッテリー 2 0 7 側へそれぞれ独立して循環するように、冷却水調節手段 2 0 0 が制御される。

すなわち、第 1 冷却水ライン W 1 と第 2 冷却水ライン W 2 とにより冷却水がそれぞれ独立して循環することにより、電装ラジエータ 1 3 1 で冷却されて循環する冷却水により電装品 2 0 2 が冷却され、チラー 1 8 0 で冷却されて循環する冷却水によりバッテリー 2 0 7 が冷却される。

【0031】

このとき、冷媒のチラー 1 8 0 側への循環が行われるように制御される。

図 3 のような条件下では外気温が高いので、電装ラジエータ 1 3 1 で冷却された冷却水の温度がバッテリー 2 0 7 の冷却のための必要温度条件を満たしていないため、第 1 冷却水ライン W 1 と第 2 冷却水ライン W 2 とを独立して稼働してチラー 1 8 0 を用いてバッテリー 2 0 7 を冷却する。

図 4 に示すように、室外熱交換器 1 3 0 で冷却された冷却水が第 1 冷却水ライン W 1 の電装品 2 0 2 と第 2 冷却水ライン W 2 のバッテリー 2 0 7 との両方を循環するように、冷却水調節手段 2 0 0 が制御される。

つまり、外気温が高くないため電装ラジエータ 1 3 1 で冷却された冷却水の温度がバッテリー 2 0 7 の冷却のための必要温度条件を満足している場合であって、電装ラジエータ 1 3 1 で冷却された冷却水を電装品 2 0 2 とバッテリー 2 0 7 とに循環させて電装品 2 0 2 とバッテリー 2 0 7 とを冷却する。

このとき、冷却水のチラー 1 8 0 側への循環は行われぬ。

【0032】

図 5 乃至図 7 は、暖房モード状態における廃熱回収時の作動状態を示す。先ず、図 5 に示すように、電装品 2 0 2 で加熱された冷却水とバッテリー 2 0 7 で加熱された冷却水とが第 2 冷却水ライン W 2 のチラー 1 8 0 側へ循環するように、冷却水調節手段 2 0 0 が制御される。

図 5 のような場合は、電装品 2 0 2 とバッテリー 2 0 7 との両方が十分発熱して電装品 2 0 2 側の廃熱とバッテリー 2 0 7 側の廃熱との両方を利用する場合である。

図 6 に示すように、電装品 2 0 2 で加熱された冷却水のみが第 2 冷却水ライン W 2 のチラー側循環するように、冷却水調節手段 2 0 0 が制御される。

図 6 のような場合は、電装品 2 0 2 は発熱しているがバッテリー 2 0 7 は十分発熱していないため、電装品 2 0 2 側の廃熱だけを利用した場合である。

図 7 に示すように、バッテリー 2 0 7 で加熱された冷却水のみが第 2 冷却水ライン W 2 のチラー 1 8 0 側へ循環するように、冷却水調節手段 2 0 0 が制御される。

図 7 の場合は、バッテリー 2 0 7 は発熱しているが電装品 2 0 2 は十分発熱していないため、バッテリー 2 0 7 側の廃熱だけを利用した場合である。

【0033】

一方、バッテリー 2 0 7 の昇温が必要な条件下では、加熱手段 2 0 6 を作動させてバッテリー 2 0 7 を昇温させ、ヒートポンプシステムへの熱供給も可能である。

そして、チラー 1 8 0 の入口側の第 1 バイパスライン R 1 には、冷媒を膨張させる膨張流

10

20

30

40

50

路 186 と、膨張流路 186 をバイパスするバイパス流路 187 とを有する膨張弁 185 が設けられて、チラー 180 に流動する冷媒を選択的に膨張させる。

膨張弁 185 は、図 8 に示すように、チラー 180 の一方の側に結合されており、膨張流路 186 を開閉する電磁弁 189 をさらに備える。

図 8 に示すように、膨張弁 185 において、膨張流路 186 の入口とバイパス流路 187 の入口とは分離構成されているが、膨張流路 186 の出口とバイパス流路 187 の出口とは合流して 1 つになる（図 9 参照）。

【0034】

また、電磁弁 189 は、膨張流路 186 を選択的に開閉する。すなわち、膨張流路 186 は、条件に応じて開度が変化するが、このとき、膨張流路 186 が開放されている条件下においても、電磁弁 189 を用いて閉塞することができる。

一方、バイパス流路 187 を流動する冷媒は膨張流路 186 をバイパスするので、未膨張状態でチラー 180 に流動する。

また、膨張弁 185 には、のチラー 180 から排出された冷媒が通過する冷媒通路 188 が形成される。

膨張弁 185 においては、膨張流路 186 の出口とバイパス流路 187 の出口とが 1 つになってチラー 180 の冷媒入口（図示せず）と連結され、冷媒通路 188 は、チラー 180 の冷媒出口（図示せず）と連結される。

さらに、チラー 180 には、第 2 冷却水ライン W2 が連結される冷却水入口 181 と冷却水出口 182 とが形成される。

【0035】

また、チラー 180 には、第 1 バイパスライン R1 に分岐される前の冷媒循環ライン R と膨張弁 185 のバイパス流路 187 とを連結する補助バイパスライン R4 が設けられる。

冷媒循環ライン R と補助バイパスライン R4 との分岐箇所には第 1 冷媒方向切換弁 191 が設けられる。

第 1 冷媒方向切換弁 191 は、冷房モード時には、補助バイパスライン R4 を閉鎖して室外熱交換器 130 から排出された冷媒を第 2 膨張手段 140 および蒸発器 160 側へ流動させ、暖房モード時には、補助バイパスライン R4 を開放して室外熱交換器 130 から排出された冷媒を未膨張状態でチラー 180 側へ流動させる。

もちろん、冷房モード時にバッテリー 207 の冷却が必要な場合には、電磁弁 189 を用いて膨張弁 185 の膨張流路 186 を開放して室外熱交換器 130 から排出された冷媒の一部を膨張させた後、チラー 180 に流動させる。

【0036】

このように、チラー 180 の入口側に、膨張流路 186 を開閉する電磁弁 189 とバイパス流路 187 とを有する膨張弁 185 を設けることにより、冷房モード時には、冷媒の一部を膨張させてチラー 180 に供給できるので、バッテリー 207 の冷却が可能であり、暖房モード時には、バイパス流路 187 を介して膨張流路 186 をバイパスした冷媒をチラー 180 に供給できるので、廃熱を回収することができる。

また、圧縮機 100 の入口側の冷媒循環ライン R 上にはアキュムレータ 170 が設けられる。

【0037】

アキュムレータ 170 は、圧縮機 100 に供給される冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに気液分離し、気相冷媒のみを圧縮機 100 に供給できるようにする。

さらに、空調ケース 150 の内部には、室内熱交換器 110 の下流側に隣接した箇所に、暖房性能を向上させるための電気加熱式ヒータ 115 がさらに設けられる。

つまり、車両の起動の初期に補助熱源として電気加熱式ヒータ 115 を作動させることにより、暖房性能を向上させることができる。また、暖房熱源が不足している場合にも、電気加熱式ヒータ 115 を作動させることができる。

電気加熱式ヒータ 115 としては、PTC ヒータを使用することが好ましい。

10

20

30

40

50

一方、第2膨張手段140は、前述した膨張弁185の如く膨張流路を開閉可能な電磁弁とバイパス流路とを有する構造で構成される。このとき、除湿ラインR3は、第2膨張手段140のバイパス流路を介して蒸発器160と連結される。

【0038】

以下、本発明に係る車両用ヒートポンプシステムの作用について説明する。

イ．冷房モード状態でチラーを用いたバッテリー冷却時の作動状態（図3）

冷房モードにおける冷媒の流れは、圧縮機100、室内熱交換器110、第1膨張手段120（未膨張）、室外熱交換器130、第2膨張手段140（未膨張）、蒸発器160、再び圧縮機100に循環し、この過程で車室内冷房を行う。

このとき、チラー180を用いたバッテリー207の冷却時には、第1バイパスラインR1に設けられた膨張弁185の膨張流路186が電磁弁189により開放され、第1冷媒方向切換弁191は補助バイパスラインR4を閉塞する。

これにより、室外熱交換器130を通過した冷媒のうちの一部は、第1バイパスラインR1に流動して膨張弁185で膨張された後、チラー180を経て圧縮機100に循環する。

【0039】

冷却水の流れは、図3に示すように、冷却水調節手段200により連結ライン210が閉鎖されて第1冷却水ラインW1と第2冷却水ラインW2とが独立して構成される。

したがって、第1冷却水ラインW1においては、冷却水が第1ウォータポンプ201、電装品202、室外熱交換器130の電装ラジエータ131、リザーバタンク203、再び第1ウォータポンプ201に循環し、この過程で、電装ラジエータ131で冷媒と空気との熱交換により冷却された冷却水が電装品202を冷却する。

第2冷却水ラインW2においては、冷却水が第2ウォータポンプ205、加熱手段206（未作動）、バッテリー207、チラー180、再び第2ウォータポンプ205に循環し、この過程で、チラー180で冷媒との熱交換により冷却された冷却水がバッテリー207を冷却する。

このように、チラー180を用いたバッテリー207の冷却は、外気温が高いため電装ラジエータ131で冷却された冷却水の温度がバッテリー207の冷却のための必要温度条件を満たしていない場合に行われる。

【0040】

ロ．冷房モード状態で電装ラジエータを用いたバッテリーの冷却時の作動状態（図4）

冷房モードにおける冷媒の流れは、圧縮機100、室内熱交換器110、第1膨張手段120（未膨張）、室外熱交換器130、第2膨張手段140（膨張）、蒸発器160、再び圧縮機100に循環し、この過程で車室内冷房を行う。

このとき、電装ラジエータ131を用いたバッテリー207の冷却時には、第1バイパスラインR1に設けられた膨張弁185の膨張流路186が電磁弁189により閉鎖され、第1冷媒方向切換弁191は補助バイパスラインR4を閉塞する。

冷却水の流れは、図4に示すように、冷却水調節手段200により連結ライン210が開放され、第2冷却水ラインW2においてチラー180が連結された区間が閉鎖されて、第1冷却水ラインW1にバッテリー207が並列に連結される形で構成される。

【0041】

したがって、第1冷却水ラインW1においては、冷却水が第1ウォータポンプ201、電装品202、室外熱交換器130の電装ラジエータ131、リザーバタンク203、再び第1ウォータポンプ201に循環し、この過程で、電装ラジエータ131で冷媒と空気との熱交換により冷却された冷却水が電装品202を冷却する。

このとき、第1冷却水ラインW1のリザーバタンク203を通過した冷却水の一部は、連結ライン210および第2冷却水ラインW2を介して第2ウォータポンプ205、加熱手段206（未作動）、バッテリー207を循環し、この過程で、電装ラジエータ131で冷却された冷却水を用いてバッテリー207を冷却する。

このように、電装ラジエータ131を用いたバッテリー207の冷却は、外気温が高くない

10

20

30

40

50

条件下で電装ラジエータ 131 で冷却された冷却水の温度がバッテリー 207 の冷却のための必要温度条件を満たしている場合に行われる。

【0042】

八．暖房モード状態における電装品 202 およびバッテリー 207 の廃熱回収時の作動状態（図 5）

暖房モードにおける冷媒の流れは、圧縮機 100、室内熱交換器 110、第 1 膨張手段 120 膨張、室外熱交換器 130、第 1 バイパスライン R1、チラー 180、再び圧縮機 100 に循環し、この過程で車室内暖房を行う。

このとき、第 1 バイパスライン R1 に設けられた膨張弁 185 の膨張流路 186 が電磁弁 189 により閉鎖され、第 1 冷媒方向切換弁 191 は補助バイパスライン R4 を開放する

。冷却水の流れは、図 5 に示すように、冷却水調節手段 200 により連結ライン 210 が開放され、第 1 冷却水ライン W1 において電装ラジエータ 131 とリザーバタンク 203 とが連結された区間が閉鎖されて、第 2 冷却水ライン W2 に電装品 202 が並列に連結される形で構成される。

【0043】

したがって、第 2 冷却水ライン W2 においては、冷却水が第 2 ウォータポンプ 205、加熱手段 206（未作動）、バッテリー 207、チラー 180、再び第 2 ウォータポンプ 205 に循環し、この過程で、バッテリー 207 で加熱された冷却水がチラー 180 で冷媒と熱交換しながらバッテリー 207 の廃熱を回収する。

このとき、第 1 冷却水ライン W1 の第 1 ウォータポンプ 201、電装品 202 を通過した冷却水は、チラー 180 に循環し、この過程で、電装品 202 で加熱された冷却水がチラー 180 で冷媒と熱交換しながら電装品 202 の廃熱を回収する。

すなわち、第 2 冷却水ライン W2 の第 2 ウォータポンプ 205 およびバッテリー 207 を通過した冷却水と、第 1 冷却水ライン W1 の第 1 ウォータポンプ 201 および電装品 202 を通過した冷却水とは、互いに逆方向に流動しながら合流した後、チラー 180 を通過して電装品 202 の廃熱およびバッテリー 207 の廃熱を全て回収する。

このように、電装品 202 およびバッテリー 207 の廃熱の回収は、電装品 202 とバッテリー 207 との両方が十分発熱した場合に行われる。

【0044】

二．暖房モード状態における電装品 202 の廃熱回収時の作動状態（図 6）

暖房モードにおける冷媒の流れは、圧縮機 100、室内熱交換器 110、第 1 膨張手段 120 膨張、室外熱交換器 130、第 1 バイパスライン R1、チラー 180、再び圧縮機 100 に循環し、この過程で車室内暖房を行う。

このとき、第 1 バイパスライン R1 に設けられた膨張弁 185 の膨張流路 186 が電磁弁 189 により閉鎖され、第 1 冷媒方向切換弁 191 は補助バイパスライン R4 を開放する

。冷却水の流れは、図 6 に示すように、冷却水調節手段 200 により連結ライン 210 が開放され、第 1 冷却水ライン W1 において電装ラジエータ 131 とリザーバタンク 203 とが連結されて区間が閉鎖され、第 2 冷却水ライン W2 においては、第 2 ウォータポンプ 205、加熱手段 206、バッテリー 207 が連結されて区間が閉鎖されて、第 1 ウォータポンプ 201、電装品 202、チラー 180 が直列に連結される形で構成される。

したがって、冷却水が第 1 ウォータポンプ 201、電装品 202、チラー 180、再び第 1 ウォータポンプ 201 に循環し、この過程で、電装品 202 で加熱された冷却水がチラー 180 で冷媒と熱交換しながら電装品 202 の廃熱だけを回収する。

このように、電装品 202 の廃熱回収は、電装品 202 は発熱し、バッテリー 207 は十分発熱していないため、電装品 202 側の廃熱のみを使用する場合に行われる。

【0045】

ホ．暖房モード状態におけるバッテリー 207 の廃熱回収時の作動状態（図 7）

暖房モードにおける冷媒の流れは、圧縮機 100、室内熱交換器 110、第 1 膨張手段 1

10

20

30

40

50

20 (膨張)、室外熱交換器130、第1バイパスラインR1、チラー180、再び圧縮機100に循環し、この過程で車室内暖房を行う。

このとき、第1バイパスラインR1に設けられた膨張弁185の膨張流路186が電磁弁189により閉鎖され、第1冷媒方向切換弁191は補助バイパスラインR4を開放する。

冷却水の流れは、図7に示すように、冷却水調節手段200により連結ライン210が閉鎖され、第1ウォータポンプ201が稼働停止すると共に第1冷却水ラインW1も閉鎖されて、冷却水の第2冷却水ラインW2への循環のみが行われる。

【0046】

したがって、冷却水が第2ウォータポンプ205、加熱手段206 (未作動)、バッテリー207、チラー180、再び第2ウォータポンプ205に循環し、この過程で、バッテリー207で加熱された冷却水がチラー180で冷媒と熱交換しながらバッテリー207の廃熱だけを回収する。

このように、バッテリー207の廃熱回収は、バッテリー207は発熱し、電装品202は十分発熱していないため、バッテリー207側の廃熱のみを使用する場合に行われる。

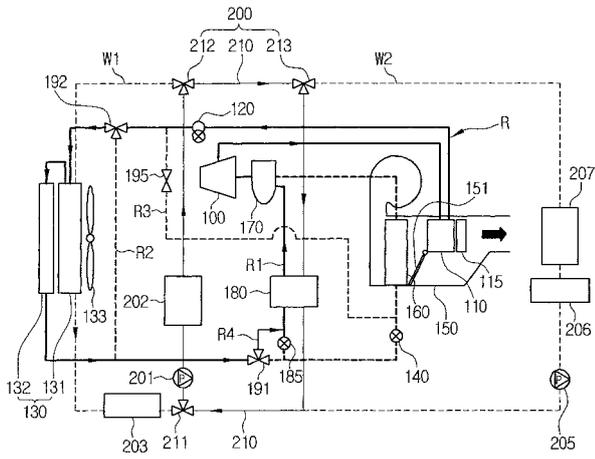
また、バッテリー207の昇温が必要な条件下では、加熱手段206を作動させてバッテリー207を昇温させ、ヒートポンプシステムへの熱供給も可能である。

【符号の説明】

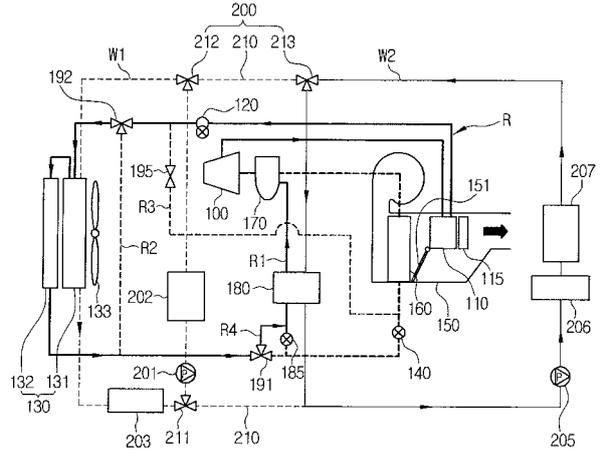
【0047】

100	圧縮機	20
110	室内熱交換器	
120	第1膨張手段	
130	室外熱交換器	
131	電装ラジエータ	
132	空冷式熱交換器	
133	送風ファン	
140	第2膨張手段	
150	空調ケース	
151	温度調節扉	
160	蒸発器	30
180	チラー	
191	第1冷媒方向切換弁	
192	第2冷媒方向切換弁	
195	開閉弁	
201	第1ウォータポンプ	
202	電装品	
203	リザーバタンク	
205	第2ウォータポンプ	
206	加熱手段	
207	バッテリー	40
211	第1冷却水方向切換弁	
212	第2冷却水方向切換弁	
213	第3冷却水方向切換弁	
R1	第1バイパスライン	
R2	第2バイパスライン	
W1	第1冷却水ライン	

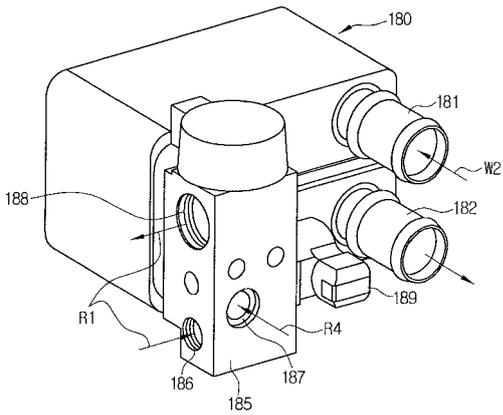
【図6】



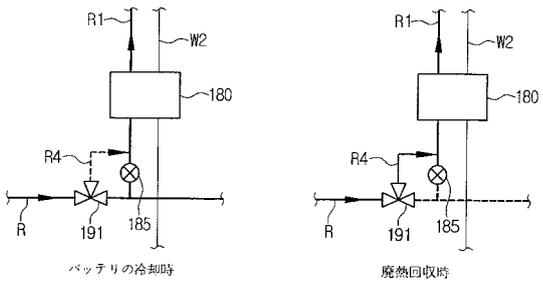
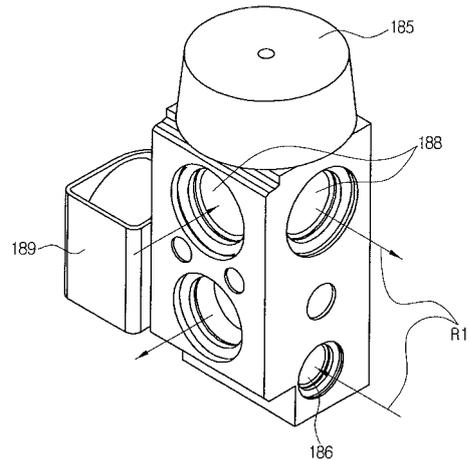
【図7】



【図8】



【図9】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2017/007344
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60H 1/00(2006.01)i, F25B 41/00(2006.01)i, F25B 27/02(2006.01)i, F25B 41/04(2006.01)i, F25B 41/06(2006.01)i</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) B60H 1/00; F25B 30/02; B60H 1/32; F25B 27/02; B60H 1/22; B60H 1/03; F25B 41/00; F25B 41/04; F25B 41/06 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: coolant circulation line, coolant line, chiller, battery, vehicle and valve		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2015-0026176 A (HALLA VISTEON CLIMATE CONTROL CORP.) 11 March 2015 See paragraphs [0020]-[0056] and figures 2-5.	1-23
A	KR 10-2015-0098984 A (HANON SYSTEMS) 31 August 2015 See paragraphs [0030]-[0057] and figures 4, 5.	1-23
A	KR 10-2016-0009779 A (DOOWON CLIMATE CONTROL CO., LTD.) 27 January 2016 See paragraphs [0089]-[0109] and figures 6, 7.	1-23
A	KR 10-2016-0048237 A (HANON SYSTEMS) 04 May 2016 See paragraphs [0059]-[0080] and figures 2-5.	1-23
A	KR 10-1416357 B1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 08 July 2014 See paragraphs [0042]-[0066] and figures 1-6.	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 25 SEPTEMBER 2017 (25.09.2017)		Date of mailing of the international search report 26 SEPTEMBER 2017 (26.09.2017)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/007344

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0026176 A	11/03/2015	NONE	
KR 10-2015-0098984 A	31/08/2015	KR 10-1731294 B1	28/04/2017
KR 10-2016-0009779 A	27/01/2016	NONE	
KR 10-2016-0048237 A	04/05/2016	NONE	
KR 10-1416357 B1	08/07/2014	CN 103673170 A	26/03/2014
		DE 102012113103 A1	13/03/2014
		JP 2014-051269 A	20/03/2014
		KR 10-2014-0032801 A	17/03/2014
		US 2014-0069123 A1	13/03/2014
		US 2016-0116192 A1	28/04/2016
		US 2017-0158022 A1	08/06/2017

국제조사보고서		국제출원번호 PCT/KR2017/007344
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))		
B60H 1/00(2006.01)i, F25B 41/00(2006.01)i, F25B 27/02(2006.01)i, F25B 41/04(2006.01)i, F25B 41/06(2006.01)i		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류들 기재) B60H 1/00; F25B 30/02; B60H 1/32; F25B 27/02; B60H 1/22; B60H 1/03; F25B 41/00; F25B 41/04; F25B 41/06		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 냉매순환라인, 냉각수라인, 필터, 배터리, 차량 및 밸브		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2015-0026176 A (한라비스테온공조 주식회사) 2015.03.11 단락 [0020]-[0056] 및 도면 2-5 참조.	1-23
A	KR 10-2015-0098984 A (한온시스템 주식회사) 2015.08.31 단락 [0030]-[0057] 및 도면 4, 5 참조.	1-23
A	KR 10-2016-0009779 A (주식회사 두원공조) 2016.01.27 단락 [0089]-[0109] 및 도면 6, 7 참조.	1-23
A	KR 10-2016-0048237 A (한온시스템 주식회사) 2016.05.04 단락 [0059]-[0080] 및 도면 2-5 참조.	1-23
A	KR 10-1416357 B1 (현대자동차주식회사) 2014.07.08 단락 [0042]-[0066] 및 도면 1-6 참조.	1-23
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리:		
"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 복려 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌	"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌	
국제조사의 실제 완료일 2017년 09월 25일 (25.09.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 09월 26일 (26.09.2017)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이현길 전화번호 +82-42-481-8525	

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/007344

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0026176 A	2015/03/11	없음	
KR 10-2015-0098984 A	2015/08/31	KR 10-1731294 B1	2017/04/28
KR 10-2016-0009779 A	2016/01/27	없음	
KR 10-2016-0048237 A	2016/05/04	없음	
KR 10-1416357 B1	2014/07/08	CN 103673170 A DE 102012113103 A1 JP 2014-051269 A KR 10-2014-0032801 A US 2014-0069123 A1 US 2016-0116192 A1 US 2017-0158022 A1	2014/03/26 2014/03/13 2014/03/20 2014/03/17 2014/03/13 2016/04/28 2017/06/08

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
F 2 5 B 41/04 (2006.01)	F 2 5 B 13/00	J
B 6 0 H 1/22 (2006.01)	F 2 5 B 39/00	G
	F 2 5 B 39/00	A
	F 2 5 B 1/00	1 0 1 J
	F 2 5 B 41/04	A
	B 6 0 H 1/22	6 5 1 C

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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

Fターム(参考) 3L211 BA02 BA34 DA21 DA46 GA23 GA26 GA93