
(57) 要約：熱交換器（３）で熱交換により回収されるエネルギーと、吸込用送風機（１）および吐出用送風機（２）で消費されるエネルギーとを演算し、熱交換により回収されるエネルギーと吸込用送風機（１）および吐出用送風機（２）で消費されるエネルギーとのどちらのエネルギーが大きいと判定する演算部（２２）と、熱交換により回収されるエネルギーより吸込用送風機（１）および吐出用送風機（２）で消費されるエネルギーが大きいと演算部（２２）が判定すると吸込用送風機（１）および吐出用送風機（２）の少なくとも一方を消費エネルギーが小さくなるように制御する制御部（２３）と、を有する制御装置（２４）を備え、車室内に吸入される車室外の空気と車室外へ吐出される車室内空気との温度差あるいは湿度差に起因して電費が悪化することを防止あるいは抑制できるようにする。

明 細 書

発明の名称：車両用熱交換システムおよび車両用空調システム 技術分野

[0001] 本願は、車両に装備される車両用熱交換システムおよび車両用空調システムに関し、例えば、プラグインハイブリッド車、電気自動車等の電動車両に適用すれば特に効を奏する車両用熱交換システムおよび車両用空調システムに関するものである。

背景技術

[0002] 車両用空調システムにおいては、車両の換気による熱損失が大きいため、暖房時の空調および冷房時の空調における消費電気エネルギーが大きい。そこで、空調時の電費を大幅に減少させることが、電動車両の課題となっている。

車両の換気による熱損失を下げるために、従来の車両用空調装置では、車室内の空気が、車室外へ吐出される前に、車室外から車室内に吸入された空気と熱交換するように、直交流型熱交換器が使用される事例がある。（特許文献1を参照）

特許文献1：特許第号5640484号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 従来の車両用空調装置においては、車室内に吸入される車室外の空気（単に「外気」とも言う）と車室外へ吐出される車室内空気（単に「排気」とも言う）との温湿度差が大きい条件下では、前記吐出される「排気」から、前記吸入される「外気」に、車室内の温湿度交換器でその温湿度交換機能によって回収できるエネルギーは、前記「排気」を吐出する送風機および前記「外気」を吸入する送風機で消費されるエネルギーより大きいため、電費改善に貢献する。しかし、前記「外気」と前記「排気」との温湿度差が小さい条件下では、温湿度交換器で前記「排気」から回収できるエネルギーより、前

記送風機で消費されるエネルギーが大きくなるため、逆に電費が悪化すると考えられる。

従って、前記「外気」と前記「排気」との温湿度差あるいは温度差に起因して電費が悪化することを防止あるいは抑制できるようにすることが好ましい。

[0004] 本願は、上記のような実情に鑑みてなされた技術を開示するものであり、車室内に吸入される車室外の空気と車室外へ吐出される車室内空気との温湿度差あるいは温度差に起因して電費が悪化することを防止あるいは抑制できるようにすることを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0005] 本願に開示される車両用熱交換システムは、
車室内の空気と車室外の空気との熱交換を行う熱交換器、
前記熱交換器に車室外の空気を車室内に吸い込み前記熱交換器へ送給する吸込用送風機、
前記吸込用送風機によって送給された前記車室外の前記空気と前記車室内の空気とが前記熱交換器で熱交換された後の空気を車室外に吐出する吐出用送風機、および
前記熱交換器で前記熱交換により回収されるエネルギーと、前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーとを演算し、前記熱交換により回収されるエネルギーと前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーとのどちらのエネルギーが大きいか判定する演算部と、前記熱交換により回収されるエネルギーより前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーが大きいと前記演算部が判定すると前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の少なくとも一方を前記消費されるエネルギーが小さくなるように制御する制御部と、を有する制御装置を備えたものである。

本願に開示される車両用空調システムは、
車室内の空気と車室外の空気との熱交換を行う熱交換器、

前記熱交換器に車室外の空気を車室内に吸い込み前記熱交換器へ送給する吸込用送風機、

前記吸込用送風機によって送給された前記車室外の前記空気と前記車室内の空気とが前記熱交換器で熱交換された後の空気を車室外に吐出する吐出用送風機、および

前記熱交換器で前記熱交換により回収されるエネルギーと、前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーとを演算し、前記熱交換により回収されるエネルギーと前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーとのどちらのエネルギーが大きいか判定する演算部と、前記熱交換により回収されるエネルギーより前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーが大きいと前記演算部が判定すると前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の少なくとも一方を前記消費されるエネルギーが小さくなるように制御する制御部と、を有する制御装置を備えた車両用熱交換システム、および車両の室内の空調を行うヒートポンプシステムを備えているものである。

発明の効果

[0006] 本願に開示される車両用熱交換システムによれば、熱交換器で熱交換により回収されるエネルギーと、吸込用送風機および吐出用送風機で消費されるエネルギーとを演算し、前記熱交換により回収されるエネルギーと前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーとのどちらのエネルギーが大きいか判定する演算部と、前記熱交換により回収されるエネルギーより前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーが大きいと前記演算部が判定すると前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の少なくとも一方を前記消費されるエネルギーが小さくなるように制御する制御部と、を有しているので、車室内に吸入される車室外の空気と車室外へ吐出される車室内空気との温湿度差あるいは温度差に起因して電費が悪化することを防止あるいは抑制できる。

本願に開示される車両用空調システムによれば、熱交換器で熱交換により回収されるエネルギーと、吸込用送風機および吐出用送風機で消費されるエネルギーとを演算し、前記熱交換により回収されるエネルギーと前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーとのどちらのエネルギーが大きいか判定する演算部と、前記熱交換により回収されるエネルギーより前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーが大きいと前記演算部が判定すると前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の少なくとも一方を前記消費されるエネルギーが小さくなるように制御する制御部と、を有している車両用熱交換システム、および車両の室内の空調を行うヒートポンプシステムを備えているので、車室内に吸入される車室外の空気と車室外へ吐出される車室内空気との温湿度差あるいは温度差に起因して電費が悪化することを防止あるいは抑制できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本願の実施の形態1を示す図で、車両用熱交換システムの熱交換器を全熱交換器とした場合のシステム構成の一例を示す図である。

[図2]本願の実施の形態1を示す図で、吸込用送風機から、車両用熱交換システムの熱交換器をバイパスするダクトを通して、ヒートポンプシステムの車室内熱交換器に送風する場合のシステム構成の一例を示す図である。

[図3]本願の実施の形態1を示す図で、図1および図2に基づく動作をフローチャートで例示する動作説明図である。

発明を実施するための形態

[0008] 実施の形態1.

以下、本実施の形態1を、車両用熱交換システムの熱交換器を全熱交換器とした実施例1の場合について、図1から図3によって説明する。

図1および図2には、吸込用送風機1、吐出用送風機2、熱交換器である全熱交換器の別名である温湿度交換要素3（以下、「温湿度交換要素3」と記す）、車室外からの吸込み空気（外気）4、車室内からの吐き出し空気（環気）5、車室外への吐き出し空気（排気）6、車室内への吸込み空気（給気）7、車

室外熱交換器8、車室内凝縮器9、車室内蒸発器10、圧縮機11、冷媒配管12、電子膨張弁14、15、暖房冷房切り替え弁16、車室外の温湿度または温度を検出する第1のセンサ20、車室内の温湿度または温度を検出する第2のセンサ21、演算部22、制御部23、制御装置24、ダクト25、熱交換システムである全熱交換ユニット30（以下、「全熱交換ユニット30」と記す）、およびヒートポンプシステム31が例示されている。

温湿度交換要素3は、空気抵抗体であるので、車室外空気を吸い込み温湿度交換要素3に通流するための吸込用送風機1、車室内空気を温湿度交換要素3に通流して車室外に吐出するための吐出用送風機2が必要であり、これら吸込用送風機1および吐出用送風機2は、電動車両等の車両のバッテリー（図示省略）から電気エネルギーを消費する。

車室外からの吸込み空気4の温湿度を測定する温湿度センサ20と、車室内からの吐出空気5の温湿度を測定する温湿度センサ21とが設けられている。

温湿度交換要素3により、車室内への吐き出し空気5から車室内への吸込み空気7に回収できる全熱エネルギーを算出する演算部22が設けられており、吸込用送風機1、吐出用送風機2で消費する電気エネルギーと、回収できる全熱エネルギーとの大小関係が制御装置24の演算部22で判定され、当該大小関係により吸込用送風機1、吐出用送風機2の動作が制御装置24の制御部23で制御される。

なお、本実施の形態1の事例では、熱交換システムである全熱交換ユニット30は、吸込用送風機1、吐出用送風機2、熱交換器である全熱交換器の別名である温湿度交換要素3、第1のセンサ20、第2のセンサ21、演算部22、制御部23、および制御装置24で構成されている。また、ヒートポンプシステム31は、車室外熱交換器8、車室内凝縮器9、車室内蒸発器10、圧縮機11、冷媒配管12、電子膨張弁14、15、および暖房冷房切り替え弁16で構成されている。

[0009] 車室内に搭載される車両用空調システムは、車室外からの吸込み空気4と、車室内からの吐き出し空気5とが、温湿度交換要素3を介して温湿度交換する全熱交換ユニット30と、冷媒を用いて空調するヒートポンプシステム31とで

構成される。

[0010] 全熱交換ユニット30は、車室外空気4の車室内への導入口（図示省略）若しくは、全熱交換ユニット30における車室内空気を車室外へ吹き出す吹き出し空気6の吹出口（図示省略）、吸込用送風機1、吐出用送風機2、温湿度交換要素3で構成されている。温湿度交換要素3は、周知のように、例えば、2層の空気を隔てる間隔板と、間隔板の間のスペーサ機能を有する保持部を積み上げて構成されている。

[0011] 次いで、本実施の形態1の実施例1の場合の基本的動作を、暖房運転の場合および冷房運転の場合について説明する。

先ず、暖房運転の場合の基本的動作を説明する。

車室外熱交換器8は、冷媒蒸発器であり、冷媒を蒸発させて吸熱し、車室内凝縮器9は、冷媒凝縮器であり、冷媒を凝縮させて放熱することで、車室内への吸込み空気7の温度を上げる機能を有している。

低温で乾燥した外気からの吸込空気4は、温湿度交換器3を通過し、高温多湿の車室内からの吐出空気5と交差することで、顕熱交換と潜熱交換をする。温湿度交換器3で温度と湿度とが上昇した外気からの吸込空気7は、ヒートポンプシステム31に送風され、第二の熱交換器9を通過し、所定温度に空調する。

[0012] 次に、冷房運転の場合の基本的動作を説明する。

第一の熱交換器8は、冷媒凝縮器であり、冷媒を凝縮させて放熱し、車室内蒸発器10は、冷媒凝蒸発器であり、冷媒を蒸発させて吸熱することで外気からの吸込空気の温度を下げる機能を有している。

高温多湿の外気からの吸込空気4は、温湿度交換器3を通過し、低温で乾燥している車室内からの吐出空気5と交差することで、顕熱交換と潜熱交換をする。温湿度交換器3で温度降下、湿度とを下げた外気からの吸込空気7は、ヒートポンプシステム31に送風され、第二の熱交換器9を通過し、所定温度に空調する。

暖房冷房切り替え弁16によって、車室内凝縮器、または車室内蒸発器に送

風する風量の割合を調整することで温調する。

[0013] 次に、車室内に吸入される車室外の空気と車室外へ吐出される車室内空気との温湿度差あるいは温度差に起因して電費が悪化することを防止あるいは抑制できるような制御の事例について説明する。

[0014] 図3において、温湿度交換器3により車室内への吐き出し空気5から車室内への吸込み空気7に回収できる全熱エネルギーを演算部22で算出し、吸込用送風機1、吐出用送風機2で消費する電気エネルギーと、演算部22で算出された回収できる全熱エネルギーとの大小関係を演算部22で判定し、演算部22で判定した当該大小関係により、吸込用送風機1、吐出用送風機2の動作を制御部23で制御する。吸込用送風機1、吐出用送風機2で消費する電気エネルギーの総和が、温湿度交換器3で回収できる全熱エネルギーと比べて大きい場合は、吸込用送風機1、吐出用送風機2を停止、あるいは、吐出用送風機2のみを停止し、車室外からの吸込み空気4を、温湿度交換器3をバイパスして、ヒートポンプシステム31に送風する。

[0015] 温湿度交換器3で回収する全熱エネルギーは、車室外からの吸込み空気4の温湿度を測定する温湿度センサ20と、車室内からの吐出空気5の温湿度を測定する温湿度センサ21を有しており、それらの測定値に基づいてエンタルピーを算出し、その差分に温湿度交換器3の温湿回収効率を掛けた値である。温湿度交換器3の温湿回収効率 η とは、車室内からの吐き出し空気5から、車室外からの吸込み空気4への温湿度交換効率であり、定義式は次の式(1)で算出される。温湿度交換器3の温湿度交換効率は、温湿度交換器3の構造より決まる値であり、演算部22の記憶部がその値を記憶している。

$$\eta = (h_2 - h_1) / (h_3 - h_1) \cdots \text{式(1)}$$

但し、式(1)において、 h_1 ：車室外からの吸込み空気(外気)4のエンタルピー、 h_2 ：車室内への吐き出し空気(給気)5のエンタルピー、 h_3 ：車室内からの吐き出し空気(還気)5のエンタルピーである。

全熱交換ユニット30の成績係数COPは次の式(2)で定義される。

$$\text{COP} = (V \times (h_3 - h_1) \times \eta) / Q \cdots \text{式(2)}$$

但し、式（２）において、 V ：風量、 h_1 ：車室外からの吸込み空気（外気）４のエンタルピー、 h_3 ：車室内からの吐き出し空気（環気）５のエンタルピー、 η ：温湿度回収効率、 Q ：送風機１，２の消費電気エネルギー総和である。

[0016] 成績係数が１より小さい場合は、投入した電気エネルギーに対して回収できる全熱が小さいため、吸込用送風機１、吐出用送風機２を停止、あるいは吐出用送風機２のみを停止し、温湿度交換器３をバイパスする。また、成績係数が１より高くても、冷媒回路から構成されるヒートポンプシステム３１の成績係数より小さい場合は、全熱交換ユニットによる温調に対してヒートポンプシステム３１で温調する方が省エネになるため、全熱交換ユニット３０の吸込用送風機１、吐出用送風機２を停止、あるいは図２に示すように吐出用送風機２は停止し、温湿度交換器３をバイパスして吸込用送風機１でヒートポンプシステム３１に送風し、温調する。

ヒートポンプシステム３１の成績係数とは、車室内凝縮器または車室内蒸発器の暖房/冷房能力を、圧縮機１１、吸込用送風機１の消費電力の総和で割った値である。

[0017] 寒冷地では、温湿度交換器３における吐出空気が露点に達し、温湿度交換器３が結氷する可能性がある。車室内外に設置された温湿度センサ２０、２１の検出値に基づいて、吐出空気が露点に達すると制御装置２４が判断した場合、吸込空気の吸込用送風機１を停止する。そうすることで、吐出空気の温度が露点以上になるように制御可能となり、温湿度交換器の結氷を抑制できる。

[0018] 全熱交換ユニットの成績係数を演算する手段を有し、成績係数が低い場合は吐出用送風機２を停止、あるいは温湿度交換要素３をバイパスする手段を有することで、電動車両の電費の悪化を抑制できる。

吐出空気が露点に達しないように制御することで、温湿度交換要素３の結氷を抑制することが可能となる。

[0019] 以下、図３を使って、図１および図２に例示の車両用空調システムの動作を説明する。

ステップＳＴ１において、制御装置２４が、車室外の温湿度検出する第１のセン

サ20、車室内の温湿度検出する第2のセンサ21の検出データを検出すると、

ステップST2において、演算部22が、温湿度交換要素3で回収できる全熱エネルギーを算出する。

次に、ステップST3において、制御装置24は、演算部22で演算した全熱交換ユニット30の成績係数が1より小さいかどうかを判定し、制御装置24が、演算部22で演算した全熱交換ユニット30の成績係数が1より小さくないと判定すると、

次に、ステップST4において、ヒートポンプシステム31が動作しているかどうかを制御装置24が判定し、ヒートポンプシステム31が動作していないと制御装置24が判定すると、

次に、ステップST5において、制御装置24は、吸込用送風機1、吐出用送風機2を継続して動作させる。

ステップST3において、制御装置24が、演算部22で演算した全熱交換ユニット30の成績係数が1より小さいと判定すると、

次に、ステップST6において、ヒートポンプシステム31が動作しているかどうかを制御装置24が判定し、ヒートポンプシステム31が動作していると制御装置24が判定すると、

次に、ステップST7において、制御装置24が、吐出用送風機2を停止し、温湿度交換要素3をバイパスするダクト25に切り替える。この切り替えの結果、吸込用送風機1からヒートポンプシステム31の車室内蒸発器10に送風される。

ステップST6において、ヒートポンプシステム31が動作していないと制御装置24が判定すると、

次に、ステップST8において、制御装置24は、吸込用送風機1、吐出用送風機2を停止する。

ステップST4において、ヒートポンプシステム31が動作していると制御装置24が判定すると、

次に、ステップST9において、制御装置24は、全熱交換ユニット30の成績係数がヒートポンプシステム31のそれ（成績係数）より小さいかを判定し、全

熱交換ユニット30の成績係数がヒートポンプシステム31の成績係数より小さいと判定すると、

次にステップST10において、制御装置24が、吐出用送風機2を停止し、温湿度交換要素3をバイパスするダクト25に切り替える。この切り替えの結果、吸込用送風機1からヒートポンプシステム31の車室内蒸発器10に送風される。

[0020] なお、本実施の形態における全熱交換ユニット30は、温湿度交換要素3を使用して、顕熱および潜熱の熱交換をする温湿度熱交換装置である全熱交換ユニットの場合について例示したが、温湿度交換要素3の代わりに、顕熱のみを回収できる顕熱交換器とした顕熱交換ユニットとしても、相応の効果を奏する。

以下、温湿度交換要素3の代わりに、顕熱交換器とした顕熱交換ユニットを実施例2として説明する。なお、車両用熱交換システムのシステム構成は、全熱交換ユニットの場合と顕熱交換ユニットの場合も同じである。従って、システム構成図は、実施例2の場合も図1、図2となり、図3の動作フローにおける温湿度センサを顕熱センサ、温湿度交換要素を顕熱交換器、全熱交換ユニットを顕熱交換ユニット、とそれぞれ読み替えればよい。

実施例2の場合に関し、車両用熱交換システムの顕熱交換ユニットについて、全熱交換ユニットを使用した実施例1の場合との違いを述べる。顕熱交換ユニットは、顕熱を交換する顕熱交換器を有し、顕熱交換器は吐出空气の顕熱と吸込空气の顕熱とを交換する。顕熱交換ユニットにおける顕熱を交換する温交換器、顕熱センサは、全熱交換ユニットにおける全熱を交換する温湿度交換器、温湿度センサより安価である。

[0021] 温度交換器3により車室内への吐出空气5から車室内への吸込空气7へ回収できる顕熱エネルギーを算出する演算部22を有しており、吸込用送風機1、吐出用送風機2で消費する電気エネルギーと、回収できる顕熱エネルギーとの大小関係により、吸込用送風機1、吐出用送風機2の動作を制御する。吸込用送風機1、吐出用送風機2で消費する電気エネルギーの総和が、温度交換器3で回収できる顕熱交換エネルギーと比べて大きい場合は、吸込用送風機1、吐出用送

風機2を停止、あるいは、吐出用送風機2のみを停止し、吸込用送風機1から、顕熱交換器である熱交換器3をバイパスするダクト25を通して、ヒートポンプシステム31の車室内熱交換器である車室内蒸発器10に送風する。

[0022] 温度交換器3で回収する顕熱エネルギーは、車室外からの吸込み空気4の温度を測定する温度センサ20と、車室内からの吐出空気5の温度を測定する温度センサ21を有しており、それらの測定値に基づいて顕熱を算出し、その差分に温度交換器3の顕熱回収効率を掛けた値である。顕熱回収効率 η とは、車室内からの吐き出し空気5から、車室外からの吸込み空気4への温度交換効率であり、定義式は式(3)で算出される。温度交換効率は、温度交換器の構造より決まる値であり、演算部22がその値を記憶している。

$$\eta = (T2 - T1) / (T3 - T1) \cdots \text{式(3)}$$

但し、式(3)において、T1: 車室外からの吸込み空気(外気)4の温度、T2: 車室内への吐き出し空気(給気)5の温度、T3: 車室内からの吐き出し空気(還気)5の温度

顕熱交換ユニットの成績係数COPは次の式(4)で定義される。

$$COP = (V \times (T3 - T1) \times \eta) / Q \cdots \text{式(4)}$$

但し、式(4)において、V: 風量、T3: 車室内からの吐き出し空気(還気)5の温度、T1: 車室外からの吸込み空気(外気)4の温度、 η : 温度回収効率、Q: 吸込用送風機1、吐出用送風機2の消費電気エネルギー総和である。

[0023] 成績係数が1より小さい場合は、投入した電気エネルギーに対して回収できる顕熱が小さいため、吸込用送風機1、吐出用送風機2を停止、あるいは、吐出用送風機2のみを停止して、温度交換器3をバイパスする。また、成績係数が1より高くても、冷媒回路から構成されるヒートポンプシステム31の成績係数より小さい場合は、ヒートポンプシステム31で温調する方が省エネになるため、顕熱交換ユニット30の吸込用送風機1、吐出用送風機2を停止、あるいは図2に示すように吐出用送風機2は停止し、吸込用送風機1で、温度交換器3をバイパスして、ヒートポンプシステム31に送風し、温調する。

[0024] ヒートポンプシステム31の成績係数とは、車室内凝縮器または車室内蒸発

器の暖房能力または冷房能力を、圧縮機11、吸込用送風機1の消費電力の総和で割った値である。

[0025] なお、各図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

なお、本願は、様々な例示的な実施の形態及び実施例が記載されているが、1つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。

従って、例示されていない無数の変形例が、本願に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも1つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

符号の説明

[0026] 1:吸込用送風機、2:吐出用送風機、3:温湿度交換要素(顕熱交換器)、4:車室外からの吸込み空気(外気)、5:車室内からの吐き出し空気(環気)、6:車室外への吐き出し空気(排気)、7:車室内への吸込み空気(給気)、8:車室外熱交換器、9:車室内凝縮器、10:車室内蒸発器、11:圧縮機、12:冷媒配管、14, 15:電子膨張弁、16:暖房冷房切り替え弁、20:車室外の温湿度または温度を検出する第1のセンサ、21:車室内の温湿度または温度を検出する第2のセンサ、22:演算部、23:制御部、24:制御装置、25:ダクト、30:全熱交換ユニット、31:ヒートポンプシステム。

請求の範囲

[請求項1]

車室内の空気と車室外の空気との熱交換を行う熱交換器、

前記熱交換器に車室外の空気を車室内に吸い込み前記熱交換器へ送給する吸込用送風機、

前記吸込用送風機によって送給された前記車室外の前記空気と前記車室内の空気とが前記熱交換器で熱交換された後の空気を車室外に吐出する吐出用送風機、および

前記熱交換器で前記熱交換により回収されるエネルギーと、前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーとを演算し、前記熱交換により回収されるエネルギーと前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーとのどちらのエネルギーが大きいか判定する演算部と、前記熱交換により回収されるエネルギーより前記吸込用送風機および前記吐出用送風機で消費されるエネルギーが大きいと前記演算部が判定すると前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の少なくとも一方を前記消費されるエネルギーが小さくなるように制御する制御部と、を有する制御装置を備えた車両用熱交換システム。

[請求項2]

車室内の空気と車室外の空気との熱交換を行う熱交換器、

前記熱交換器に車室外の空気を車室内に吸い込み前記熱交換器へ送給する吸込用送風機、

前記吸込用送風機によって送給された前記車室外の前記空気と前記車室内の空気とが前記熱交換器で熱交換された後の空気を車室外に吐出する吐出用送風機、

車室外の温度または温湿度を検出する第1のセンサ、

車室内の温度または温湿度を検出する第2のセンサ、および

前記第1のセンサの出力と前記第2のセンサの出力とから前記熱交換器で回収できるエンタルピーを演算し、演算された前記エンタルピーが前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の消費電力より小さい

かどうかを判定する演算部と、前記エンタルピーが前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の消費電力より小さいと前記演算部が判定すると前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の少なくとも一方を停止するように制御する制御部と、を有する制御装置を備えた車両用熱交換システム。

[請求項3]

車室内の空気と車室外の空気との熱交換を行う熱交換器、

前記熱交換器に車室外の空気を車室内に吸い込み前記熱交換器へ送給する吸込用送風機、

前記吸込用送風機によって送給された前記車室外の前記空気と前記車室内の空気とが前記熱交換器で熱交換された後の空気を車室外に吐出する吐出用送風機、

車室外の温度または温湿度を検出する第1のセンサ、

車室内の温度または温湿度を検出する第2のセンサ、および

前記第1のセンサの出力と前記第2のセンサの出力とから前記車室外と前記車室内との前記温度の差または前記車室外と前記車室内との前記温湿度の差が所定閾値を下回るかどうかを判定する演算部と、前記差が所定閾値を下回ると前記演算部が判定すると前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の少なくとも一方を停止するように制御する制御部と、を有する制御装置を備えた車両用熱交換システム。

[請求項4]

車室内の空気と車室外の空気との熱交換を行う熱交換器、

前記熱交換器に車室外の空気を車室内に吸い込み前記熱交換器へ送給する吸込用送風機、

前記吸込用送風機によって送給された前記車室外の前記空気と前記車室内の空気とが前記熱交換器で熱交換された後の空気を車室外に吐出する吐出用送風機、

車室外の温度または温湿度を検出する第1のセンサ、

車室内の温度または温湿度を検出する第2のセンサ、および

前記第1のセンサの出力および前記第2のセンサの出力から前記車室外に吐出される空気が露点に達するかどうかを判定する演算部と、前記車室外に吐出される空気が露点に達すると前記演算部が判定すると前記吐出用送風機を停止するように制御する制御部と、を有する制御装置

を備えた車両用熱交換システム。

[請求項5] 前記熱交換器が全熱交換器であり、前記熱交換が顕熱交換および潜熱交換である

ことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の車両用熱交換システム。

[請求項6] 前記熱交換器が顕熱交換器であり、前記熱交換が顕熱交換であることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の車両用熱交換システム。

[請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の車両用熱交換システム、および車両の室内の空調を行うヒートポンプシステムを備えていることを特徴とする車両用空調システム

[請求項8] 前記車両用熱交換システムの成績係数を前記演算部が演算し、前記成績係数が1より小さく、且つ前記ヒートポンプシステムが動作している場合、前記吸込用送風機および前記吐出用送風機の少なくとも一方を、それら送風機の消費エネルギーが小さくなるように前記制御部により制御する

ことを特徴とする請求項7に記載の車両用空調システム。

[請求項9] 前記車両用熱交換システムの成績係数を前記演算部が演算し、前記成績係数が1より小さく、且つ前記ヒートポンプシステムが動作している状態下の場合、前記吐出用送風機を停止する

ことを特徴とする請求項7に記載の車両用空調システム。

[請求項10] 前記車両用熱交換システムの成績係数を前記演算部が演算し、前記成績係数が1より小さく、且つ前記ヒートポンプシステムが動作してい

る場合、前記吐出用送風機を停止し、前記吸込用送風機から、前記ヒートポンプシステムの室内熱交換器に送風する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の車両用空調システム。

[請求項11] 前記吸込用送風機から、前記車両用熱交換システムの前記熱交換器をバイパスするダクトを通して、前記ヒートポンプシステムの車室内熱交換器に送風する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の車両用空調システム。

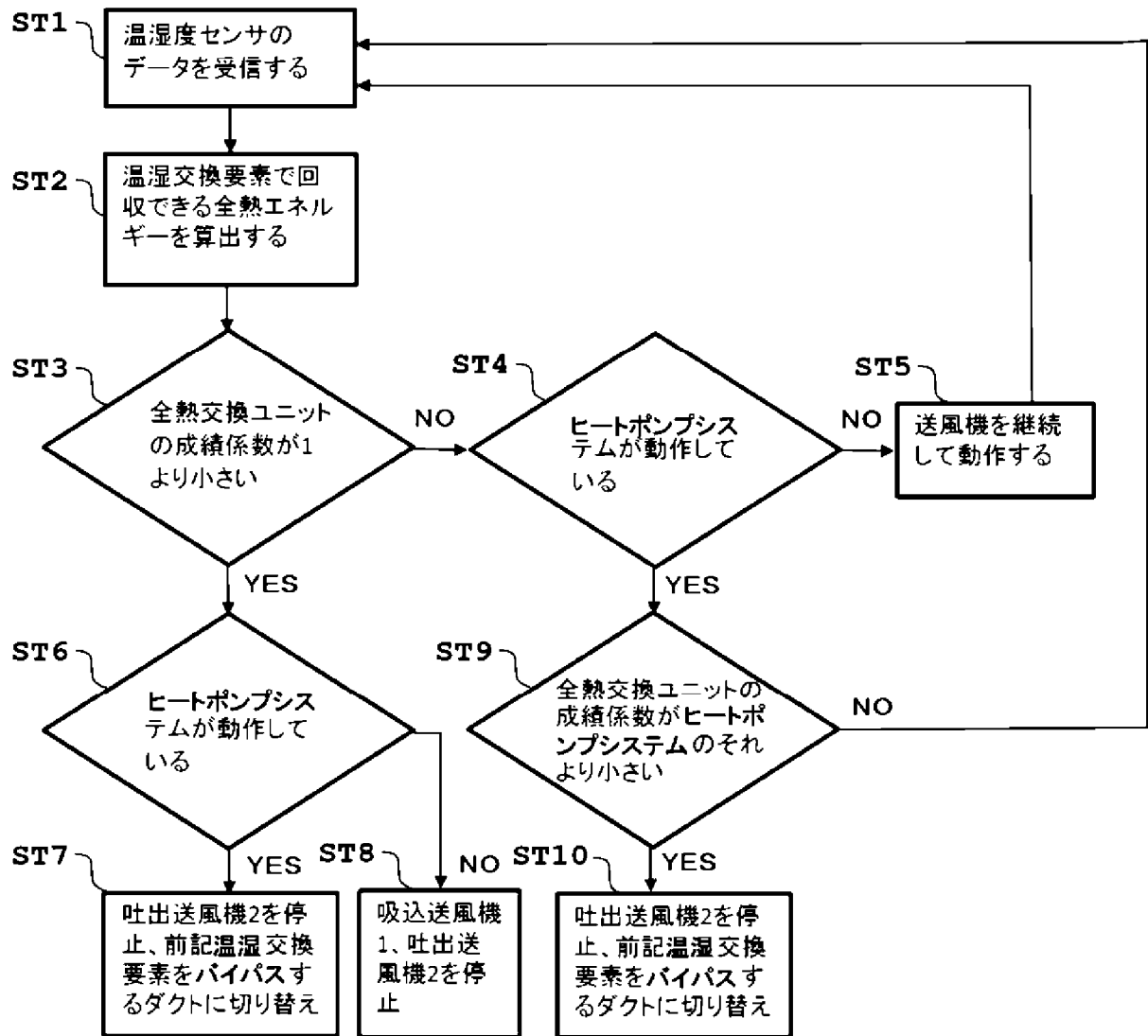
[請求項12] 前記車両用熱交換システムの成績係数を前記演算部が演算し、前記成績係数が 1 より小さく、且つ前記ヒートポンプシステムが動作していない状態下で前記成績係数が 1 より小さい場合、前記吐出用送風機と前記吸込用送風機とを停止する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の車両用空調システム。

[請求項13] 前記ヒートポンプシステムが動作している状態下で、前記車両用熱交換システムの成績係数が、1 より大きく、且つ前記ヒートポンプシステムの成績係数より小さい場合は、前記吐出用送風機を停止することを特徴とする請求項 7 に記載の車両用空調システム。

[図3]

図 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60H1/00 (2006.01) i, B60H1/24 (2006.01) i, F24F7/007 (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. B60H1/00, B60H1/24, F24F7/007

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2012-171522 A (PANASONIC CORP.) 10 September	1, 3-4
Y	2012, paragraphs [0005], [0006], [0012]-[0031],	2, 5-7
A	fig. 1, 2 (Family: none)	8-13
Y	JP 2015-28391 A (PANASONIC CORP.) 12 February	2, 5-7
A	2015, paragraphs [0024]-[0038], fig. 1-3 (Family: none)	8-13
A	JP 2012-1037 A (PANASONIC CORP.) 05 January 2012, entire text, all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2010-76506 A (CALSONIC KANSEI CORP.) 08 April 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-13



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
09.07.2018

Date of mailing of the international search report
17.07.2018

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/JP2018/016284

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 7-223538 A (HITACHI, LTD.) 22 August 1995, entire text, all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 62-123237 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 04 June 1987, entire text, all drawings (Family: none)	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/016284

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

[see extra sheet]

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016284

[continuation of Box No. III]

Claim 1 and claim 4 share a common feature (refer to special page). However, this feature does not make a contribution over the prior art in light of document 1 (JP 2012-171522 A), and thus cannot be said to be a special technical feature. Furthermore, no other identical or corresponding special technical feature exists between these inventions.

Moreover, claim 4 is not a dependent claim of claim 1 and is not substantially identical to or similarly closely related to claim 1. Accordingly, claim 1 and claim 4 are not so linked as to form a single general inventive concept.

The claims are identified as the two inventions having the special features described on the special page.

(Invention 1) Claims 1-3, 5-13

Claims 1 and 3 lack novelty in the light of document 1 and thus do not have a special technical feature. However, claim 2, which is in the same category with claim 1 and includes all invention-defining features of claim 1, has the special technical feature of "a vehicle heat exchange system, comprising a control device including a first sensor for detecting the temperature or temperature/humidity outside the vehicle cabin, a second sensor for detecting the temperature or temperature/humidity inside the vehicle cabin, a computation unit that computes the enthalpy which can be recovered by the heat exchanger from the output of the first sensor and the output of the second sensor and determines whether the computed enthalpy is less than the power consumption of an intake fan and an exhaust fan, and a control unit that performs control by stopping the intake fan and/or the exhaust fan if the computation unit determines that the enthalpy is less than the power consumption of the intake fan and the exhaust fan." Moreover, claims 5-13 are dependent claims of claim 1. Accordingly, claims 1-3 and 5-13 are identified as Invention 1.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016284

(Invention 2) Claim 4

Claim 4 shares with claim 1 identified as Invention 1 the feature of "a vehicle heat exchange system, comprising a heat exchanger that performs heat exchange between air inside the vehicle cabin and air outside the vehicle cabin, an intake fan that takes in air outside the vehicle cabin into the vehicle cabin and supplies the air to the heat exchanger, an exhaust fan that exhausts to outside the vehicle cabin air that has been exchanged by the heat exchanger between the air outside the vehicle cabin that the intake fan had taken in and the air inside the vehicle cabin, and a control device, wherein the control device includes a computation unit and a control unit, and the control unit performs control by reducing consumed energy in accordance with the determination of the computation unit regarding a prescribed condition."

However, in consideration of the content disclosed in document 1, the aforementioned feature does not make a contribution over the prior art, and thus such feature cannot be said to be a special technical feature.

Furthermore, there is no other identical or corresponding special technical feature between these inventions.

Moreover, claim 4 is not a dependent claim of claim 1. Additionally, claim 4 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims identified as Invention 1.

Accordingly, claim 4 cannot be identified as Invention 1.

Claim 4 is identified as Invention 2 due to having the special technical feature of "a control device, including a first sensor for detecting the temperature or temperature/humidity outside the vehicle cabin, a second sensor for detecting the temperature or temperature/humidity inside the vehicle cabin, a computation unit that determines whether the air exhausted to outside the vehicle cabin has reached the dew point from the output of the first sensor and the output of the second sensor, and a control unit that performs control by stopping an exhaust fan if the computation unit determines that the air exhausted to outside the vehicle cabin has reached the dew point."

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/00(2006.01)i, B60H1/24(2006.01)i, F24F7/007(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/00, B60H1/24, F24F7/007

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2012-171522 A（パナソニック株式会社）2012.09.10, 段落0005-0006, 0012-0031, 第1-2図（ファミリーなし）	1, 3-4 2, 5-7 8-13
Y A	JP 2015-28391 A（パナソニック株式会社）2015.02.12, 段落0024-0038, 第1-3図（ファミリーなし）	2, 5-7 8-13
A	JP 2012-1037 A（パナソニック株式会社）2012.01.05, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-13

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

09.07.2018

国際調査報告の発送日

17.07.2018

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 2010-76506 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2010.04.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 7-223538 A (株式会社日立製作所) 1995.08.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 62-123237 A (松下電器産業株式会社) 1987.06.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1と請求項4とは、共通の技術的特徴を有している（特別ページ参照）。しかし、当該技術的特徴は、文献1（JP 2012-171522 A）に照らして先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項4は、請求項1の従属請求項ではなく、実質同一又はそれに準ずる関係にはない。よって、請求項1と請求項4とは、単一の一般的発明概念を形成するように連関していない。

そして、請求の範囲は、特別ページに記載の特別な技術的を有する2の発明に区分される。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(第Ⅲ欄の続き)

(発明 1) 請求項 1－3 及び 5－13

請求項 1 及び 3 は、文献 1 により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。しかしながら、請求項 1 の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの請求項 2 は、「車両用熱交換システムであって、車室外の温度または温湿度を検出する第 1 のセンサ、車室内の温度または温湿度を検出する第 2 のセンサ並びに第 1 のセンサの出力及び第 2 のセンサの出力から熱交換器で回収できるエンタルピーを演算し、演算されたエンタルピーが吸込用送風機及び吐出用送風機の消費電力より小さいかどうかを判定する演算部と、エンタルピーが吸込用送風機および吐出用送風機の消費電力より小さいと演算部が判定すると吸込用送風機及び吐出用送風機の少なくとも一方を停止するように制御する制御部とを有する制御装置を備える」という特別な技術的特徴を有している。さらに、請求項 5－13 は、請求項 1 の従属請求項である。したがって、請求項 1－3 及び 5－13 を発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 4

請求項 4 は、発明 1 に区分された請求項 1 と、「車両用熱交換システムであって、車室内の空気と車室外の空気との熱交換を行う熱交換器、熱交換器に車室外の空気を車室内に吸い込み熱交換器へ送給する吸込用送風機、吸込用送風機によって送給された車室外の空気と車室内の空気とが熱交換器で熱交換された後の空気を車室外に吐出する吐出用送風機及び制御装置を備え、制御装置は、演算部及び制御部を有し、制御部は、演算部が所定条件を判定すると消費されるエネルギーが小さくなるよう制御する」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1 の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項 4 は、請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項 4 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 4 は発明 1 に区分できない。

そして、請求項 4 は、「車室外の温度または温湿度を検出する第 1 のセンサ、車室内の温度または温湿度を検出する第 2 のセンサ並びに第 1 のセンサの出力および第 2 のセンサの出力から車室外に吐出される空気が露点に達するかどうかを判定する演算部と、車室外に吐出される空気が露点に達すると演算部が判定すると、吐出用送風機を停止するように制御する制御部とを有する制御装置」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 2 に区分する。