

(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
2019年12月19日(19.12.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/239476 A1

(51) 国際特許分類:
B60H 1/00 (2006.01) *F24F 12/00* (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022375

(22) 国際出願日: 2018年6月12日(12.06.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

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

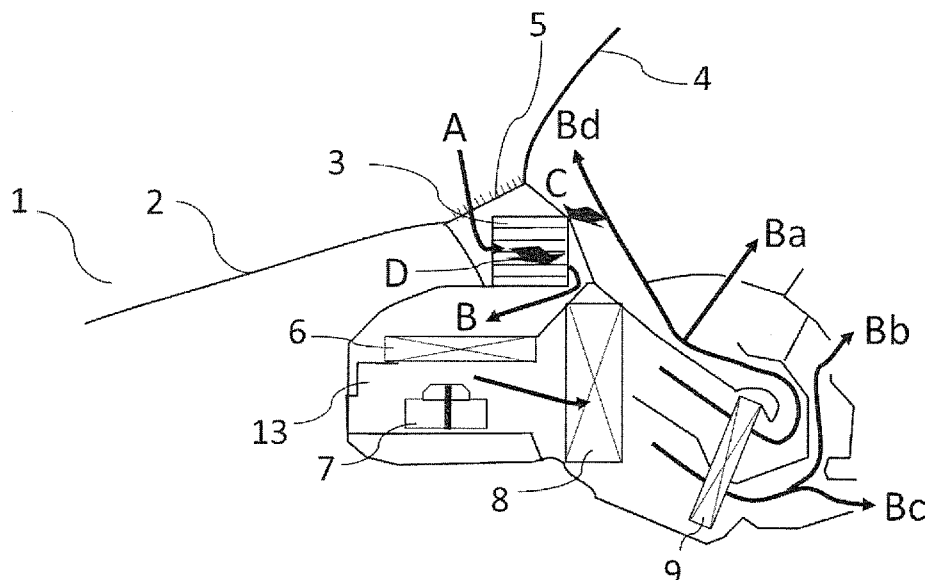
(72) 発明者: 栗原 幸大 (KURIHARA, Kota); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7

番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 和久 宏之(WAKU, Hiroyuki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 清水 彰則(SHIMIZU, Akinori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 和田 昇(WADA, Noboru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:曾我 道治, 外(SOGA, Michiharu et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング 8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).

(54) Title: ELECTRIC VEHICLE

(54) 発明の名称: 電気自動車



(57) **Abstract:** The objective of the present invention is to provide an electric vehicle that suppresses a decrease in driving distance by improving air-conditioning efficiency. This electric vehicle (1) is provided with: an outside air communication passage (13) that has an outside air intake port (5) for introducing outside air (A) from the outside of the vehicle, and communicates the outside and the inside of the vehicle; and a total heat exchanger (3) which is provided in the outside air communication passage (13) and which exchanges total heat between the outside air (A) which is introduced from the

(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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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, 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))

outside air intake port (5) and return air (c) which is returned from the inside of the vehicle after air conditioning inside the vehicle is performed by using the outside air (A). The total heat exchanger (3) has: a first heat exchange air duct (31) that guides, into the vehicle, the outside air (A) introduced from the outside air intake port (5); and a second heat exchange air duct(32) that guides the return air (C) from the inside of the vehicle to the outside of the vehicle.

(57) 要約: この発明は、空調効率を向上させて、走行距離の低下を抑制する、電気自動車を提供することを目的としている。電気自動車(1)は、車両の外部から外気Aを取り込む外気取込口(5)を有し、外部と車内とを連絡する、外気連絡通路(13)と、外気連絡通路(13)内に設けられ、外気取込口(5)から取り込んだ外気(A)と、外気(A)を用いて車内の空気調和を行った後に車内から戻ってくる還気(C)との間で、全熱交換を行う全熱交換器(3)とを備えている。全熱交換器(3)は、外気取込口(5)から取り込んだ外気(A)を車内に導く第1熱交換風路(31)と、還気(C)を車内から車両の外部に導く第2熱交換風路(32)とを有している。

明 細 書

発明の名称：電気自動車

技術分野

[0001] この発明は電気自動車に関し、特に、全熱交換器を備えた電気自動車に関するものである。

背景技術

[0002] 地球温暖化対策として、自動車の二酸化炭素排出量を削減する要求が高まっている。そのため、電動コンプレッサが搭載された電気自動車の普及が拡大している。また、車内空間を快適に保つため、電気自動車には、空調装置が搭載されている。例えば、特許文献1は、電気自動車に、暖房装置として、電気ヒーターおよび燃料ヒーターの両方を搭載することを提案している。電気ヒーターは、車に搭載された蓄電池の電力を用いて、車室の暖房を行う。燃料ヒーターは、カセットボンベに封入された燃料ガスを燃料として用いて、車室の暖房を行う。特許文献1では、蓄電池の蓄電量に応じて、電気ヒーターでの暖房と燃料ヒーターでの暖房との切り替えを行っている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-163412号公報（第3頁44～49行、図1）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、このような電気自動車においては、ガソリン車と異なり、エンジンからの排熱を暖房に使用できない。そのため、車載の蓄電池の電力を電気ヒーターに使用した場合、蓄電池の消費電力量が増加して、走行距離の低下を招く虞がある。また、カセットボンベに封入した燃料ガスを用いる場合には、燃料ガスを燃焼させるための燃焼装置も搭載する必要がある。その結果、カセットボンベ及び燃焼装置の搭載によって、電気自動車の総重量

が増加して、蓄電池の消費電力量が増加して、走行距離が低下してしまう虞がある。

[0005] この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、空調効率を向上させて、走行距離の低下を抑制する、電気自動車を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] この発明は、車両の外部から外気を取り込む外気取入口を有し、前記外部と車内とを連絡する、外気連絡通路と、前記外気連絡通路内に設けられ、前記外気取入口から取り込んだ前記外気と、前記外気を用いて前記車内の空気調和を行った後に前記車内から戻ってくる還気との間で、全熱交換を行う全熱交換器とを備えた、電気自動車である。

発明の効果

[0007] この発明に係る電気自動車は、全熱交換器を備えているので、空調効率を向上させて、走行距離の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明の実施の形態1に係る電気自動車の構成を示す模式図である。
[図2]この発明の実施の形態1に係る電気自動車に搭載された全熱交換器の一例を模式的に示す斜視図である。
[図3]この発明の実施の形態2に係る電気自動車に搭載された全熱交換器を示す断面図である。
[図4]この発明の実施の形態3に係る電気自動車の構成を示す模式図である。
[図5]この発明の実施の形態3に係る電気自動車に搭載された全熱交換器を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明に係る電気自動車に関する好適な実施の形態について、図面を用いて説明する。ただし、実施の形態に関する各図面に記載の構成は、この発明を限定するものではない。

[0010] 実施の形態 1.

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る電気自動車 1 の構成の一例を示す模式図である。図 1 に示す電気自動車 1 は、フードパネル 2、全熱交換器 3、ウィンドウフロントガラス 4、外気取込口 5、フィルタ 6、ファンモーター 7、エバポレータ 8 及び電気ヒーター 9 を備えて構成されている。また、図 1 には示していないが、電気自動車 1 は、車両を走行させる動力源としての電動モーターと、電動モーターに電力を供給する車載の電池とを有している。

[0011] 以下、図 1 に示した各構成要素について説明する。

[0012] フードパネル 2 は、電気自動車 1 のボンネットを構成する薄板軟鋼板から構成されている。フードパネル 2 は、電気自動車 1 の前方部分の外郭を形成している。電気自動車 1 のボンネット内部に設けられたモータールームには、電動モーターと、電動モーターの走行用駆動力を作り出すための電動コンプレッサ等の部品とが搭載されている。フードパネル 2 は、それらの部品を上部から覆っている。

[0013] 全熱交換器 3 は、車両の外部から取り込んだ外気に対して、全熱交換を行う。電気自動車 1 は、外気を取り込んで、車内の空気調和を行っている。全熱交換器 3 は、外部と車内とを連絡する外気連絡通路 13 内に設けられている。全熱交換器 3 は、外気取込口 5 から取り込んだ外気と、当該外気を用いて車内で空気調和を行った後に車内から戻ってくる還気との間で、全熱交換を行う。ここで、全熱交換とは、顕熱と潜熱とを合わせた全熱を熱交換することをいう。なお、顕熱は温度に相当し、潜熱は湿度に相当する。全熱交換器 3 の構成および動作については後述する。

[0014] ウィンドウフロントガラス 4 は、電気自動車 1 の車内の運転席前方及び助手席前方と外部とを隔てている部品である。ウィンドウフロントガラス 4 は、ガラス板から構成されている。

[0015] 外気取込口 5 は、フードパネル 2 とウィンドウフロントガラス 4 との間に設置されている。外気取込口 5 は、外気を車内に導入するための取込口であ

る。外気取込口 5 は、車幅方向に延びる横型の取込口から構成されている。外気取込口 5 は、外気連絡通路 1 3 の入り口に設置されている。外気取込口 5 から取り込まれた外気は、外気連絡通路 1 3 を通って、車内まで導入される。なお、外気取込口 5 は、横型に限定されるものではなく、車両の前後方向に延びる縦型でもよい。また、外気取込口 5 の個数は単数でも複数でもよい。

[0016] なお、図 1 において、矢印 A は、外気の流れを示し、矢印 B は、全熱交換器 3 から車内に供給される給気の流れを示す。以下では、矢印 A で示される外気を「外気 A」と呼び、矢印 B で示される給気を「給気 B」と呼ぶこととする。なお、給気 B は、矢印 B a ~ B d で示されるように、1 以上の流れに分割されて、用途に応じた箇所に供給される。また、矢印 C は、車内から戻ってくる還気の流れを示し、矢印 D は、外部に排出される排気の流れを示す。以下では、矢印 C で示される還気を「還気 C」と呼び、矢印 D で示される排気を「排気 D」と呼ぶこととする。なお、還気 C は、図示しない排気通路を通して、全熱交換器 3 に導入される。

[0017] フィルタ 6 は、外気連絡通路 1 3 内に設置され、外気 A に含まれる砂塵、塵埃等を捕集する。図 1 では、フィルタ 6 は、全熱交換器 3 の後段に設置されているが、フィルタ 6 の設置位置は、これに限定されるものではない。フィルタ 6 は、例えば、全熱交換器 3 と外気取込口 5 との間に設置されていても良い。

[0018] ファンモーター 7 は、外気連絡通路 1 3 内に設置されている。ファンモーター 7 は、フィルタ 6 とエバポレータ 8 との間に配置されている。ファンモーター 7 は、送風を生成するファンと、当該ファンを回転駆動するモーターとを備えて構成されている。ファンモーター 7 は、モーターによりファンを回転駆動させることで、フィルタ 6 を通過した給気 B をエバポレータ 8 に送るための送風を生成する。

[0019] エバポレータ 8 は、外気連絡通路 1 3 内に設置されている。エバポレータ 8 は、液化した冷媒が流れる管を内部に備えている。冷媒は、電動コンプレ

ッサにより圧縮されることで液化し、エバポレータ 8 の管内を流れる。このとき、液化された冷媒がエバポレータ 8 の管内で蒸発する。当該蒸発による気化熱により、エバポレータ 8 を通過する給気 B が冷却される。エバポレータ 8 は、車内を冷房するときに駆動される。エバポレータ 8 は、車載電池の電力を消費して、冷房を行う。

[0020] 電気ヒーター 9 は、外気連絡通路 13 内に設置されている。電気ヒーター 9 は、給気 B を加熱するための装置である。電気ヒーター 9 は、エバポレータ 8 の後段に設置されている。電気ヒーター 9 は、車内を暖房するときに駆動される。電気ヒーター 9 は、車載電池の電力を消費して、暖房を行う。

[0021] なお、エバポレータ 8 の駆動と電気ヒーター 9 の駆動との切替えについては、運転者または同乗者によるスイッチ操作によって行ってもよく、あるいは、車内に温度センサを設けておき、温度センサによって検出された温度が予め設定されたしきい値よりも高い場合にはエバポレータ 8 を駆動させ、当該温度が当該しきい値以下の場合には電気ヒーター 9 を駆動させるようにすればよい。

[0022] 次に、全熱交換器 3 の構成および動作について説明する。図 2 は、全熱交換器 3 の一例を模式的に示す斜視図である。図 2 に示すように、全熱交換器 3 は、内部に、第 1 熱交換風路 31 (A→B) と第 2 熱交換風路 32 (C→D) とを備えて構成されている。第 1 熱交換風路 31 は、外気 A が車内に給気 B として導入されるための風路である。第 2 熱交換風路 32 は、車内からの還気 C が排気 D として車外へ排出されるための風路である。

[0023] 全熱交換器 3 は、図 2 に示すように、複数の仕切部材 33 と、複数の間隔保持部材 34 とを備えて、構成されている。

[0024] 仕切部材 33 は、外気 A が流れる第 1 熱交換風路 31 と還気 C が流れる第 2 熱交換風路 32 とを仕切るための部材である。すなわち、1 枚の仕切部材 33 の表面を流れる外気 A と裏面を流れる還気 C との間、あるいは、その逆で、仕切部材 33 を介して顕熱と潜熱の交換が行われる。そのため、仕切部材 33 は、熱伝導性を有している。仕切部材 33 は、例えば、紙製の矩形の

平板から構成される。各仕切部材 3 3 は、図 2 に示すように積層されている。

[0025] 間隔保持部材 3 4 は、積層された仕切部材 3 3 の間に配置される。間隔保持部材 3 4 は、積層された仕切部材 3 3 の間の間隔を保持するための部材である。また、間隔保持部材 3 4 は、第 1 熱交換風路 3 1 の方向と第 2 の熱交換風路 3 2 の方向とを定義する。間隔保持部材 3 4 は、紙製の矩形の板から構成されている。図 2 に示すように、間隔保持部材 3 4 は、連続した山形状に形成されている。各間隔保持部材 3 4 の形成方法としては、例えば、まず、矩形の紙に対して、並行な複数の折り目線の位置を決定する。これらの折り目線は、交互に山折り線と谷折り線として用いられる。当該矩形の紙を、山折り線および谷折り線に基づいて、交互に山折りと谷折りになるように折り加工する。これにより、図 2 に示す、連続した山形状の間隔保持部材 3 4 が得られる。

[0026] このように、間隔保持部材 3 4 を山形状に形成することで、間隔保持部材 3 4 部分には、折り目線の向きに沿って、外気 A および還気 C が通過することが可能な、山型の隙間が形成される。この隙間が、上述した第 1 熱交換風路 3 1 (A→B) と第 2 熱交換風路 3 2 (C→D) とになる。このとき、外気 A の流れと還気 C の流れとが混じらないように、第 1 熱交換風路 3 1 (A→B) の向きと第 2 熱交換風路 3 2 (C→D) の向きとは、ねじれのある関係にあることが望ましい。従って、間隔保持部材 3 4 の配置の向きは、交互に異なるように設定されている。具体的には、1 つの層の間隔保持部材 3 4 の配置の向きに対して、その上下の層の間隔保持部材 3 4 の配置の向きは、上から見た場合、90° 異なり、垂直に交差しているように見える。

[0027] 全熱交換器 3 は、第 1 熱交換風路 3 1 を流れる外気 A と、第 2 熱交換風路 3 2 を流れる還気 C との間で全熱交換を行う。図 2 の場合、第 1 熱交換風路 3 1 (A→B) は、電気自動車 1 の前後方向に給気 B を通風し、第 2 熱交換風路 3 2 (C→D) は、電気自動車 1 の車幅方向に還気 C を通風する。図 2 の例では、第 1 熱交換風路 3 1 と第 2 熱交換風路 3 2 とが、全熱交換器 3 内

で、ねじれの位置関係に配置されている。

[0028] 図2の例においては、第1熱交換風路31の方向が、電気自動車1の車両の前後方向になるように設置され、また、第2熱交換風路32の方向が、電気自動車1の車幅方向になるように設置されている。また、図1に示すように全熱交換器3は、外気取込口5の風下側に設置される。全熱交換器3は、外気Aを全熱交換して給気Bを生成する。給気Bは、フィルタ6、エバポレータ8及び電気ヒーター9を通過して、車内の1以上の箇所に導入される。導入される箇所は、例えば、矢印Ba～Bdで示される4か所である。1つ目は、矢印Baで示すように、運転席の運転者と助手席の同乗者の顔付近に送出される。2つ目は、矢印Bbで示すように、運転席と助手席の足元に送出される。3つ目は、矢印Bcで示すように、後部座席に送出させる。4つ目は、矢印Bdで示すように、デフロストの用途として、ウィンドウフロントガラス4に送出される。なお、給気Bが導入される箇所は、矢印Ba～Bdで示される位置に限定されない。また、給気Bは、矢印Ba～Bdで示される位置のすべてに必ずしも供給されることはなく、この中の少なくとも1箇所に供給されるようにしてもよい。

[0029] 例えば、冬季のように、第1熱交換風路31を通風する外気Aが低温低湿である場合、第2熱交換風路32を通風する車内からの還気Cは高温高湿である。そのため、低温低湿の外気Aは、第1熱交換風路31を通風する際に、高温高湿の還気Cと全熱交換される。その結果、給気Bは、外気Aよりも高温高湿になった状態で、電気ヒーター9に通風される。したがって、外気Aをそのまま加熱するよりも、低い消費電力量で、外気Aを目標温度に温調することができる。したがって、電気自動車の消費電力量を削減でき、走行距離の低下を抑制できる。また、このとき、全熱交換することにより、相対湿度も増加しているため、車内の乾燥を防止して、快適性を高めることができる。

[0030] 例えば、夏季のように、第1熱交換風路31を通風する外気Aが高温高湿である場合、第2熱交換風路32を通風する車内からの還気Cは低温低湿で

ある。そのため、高温高湿の外気Aは、第1熱交換風路31を通風する際に、低温低湿の還気Cと全熱交換される。その結果、給気Bは、外気Aよりも低温低湿になった状態で、エバポレータ8に通風される。したがって、外気Aをそのまま冷却するよりも、低い消費電力量で、外気Aを目標温度に冷調することができる。したがって、電気自動車の消費電力量を削減でき、走行距離の低下を抑制できる。また、このとき、全熱交換することにより、相対湿度も低下しているため、車内の湿度の上昇を防止して、快適性を高めることができる。

[0031] 全熱交換器3は紙製である。すなわち、全熱交換器3は、例えば、和紙、濾紙、洋紙等の紙類の多孔質部材から構成されている。このように、全熱交換器3は、紙製が好適であるが、その場合に限定されない。全熱交換器3は、例えば、多孔質部材に、例えば塩化リチウム等の吸湿性を有する塩を含浸させたもの、あるいは、多孔質部材にシリカゲルまたはゼオライトをコーティングしたものから構成するようにしてもよい。さらには、全熱交換器3を、ガーゼ、木綿布、不織布等の布類、または、セラミックス等の薄板類を用いて構成しても良い。ただし、紙類は、布およびセラミックスと比較して、軽量である。そのため、全熱交換器3を紙製とした場合、全熱交換器3の重量を、より軽量化することができる。したがって、電気自動車1に搭載した際に、電気自動車1の総重量が軽くなることで、走行時の消費電力を低減でき、走行距離を延ばすことができる。従って、全熱交換器3を、布またはセラミックスで構成する場合においても、出来るだけ軽量の布またはセラミックスを用いることが望ましい。

[0032] 以上のように、本実施の形態1に係る電気自動車1によれば、全熱交換器3により、外気Aと還気Cとを全熱交換することができる。そのため、空調効率が向上して、電気自動車1の暖房負荷および冷房負荷を低減することができる。したがって、電気ヒーター9およびエバポレータ8の消費電力量を抑制できるため、冷房または暖房に使用する電池の消費量を低減できるので、走行距離の低下を抑制することができる。また、本実施の形態1では、上

記の特許文献 1 に記載の電気自動車のように、カセットボンベ及び燃焼装置などを搭載する必要がない。そのため、電気自動車の総重量の増加を抑制し、走行距離の低下を抑制することができる。また、全熱交換器 3 は、紙類からできているため、軽量であり、部品重量を削減できることから、走行距離の低下をさらに抑制することができる。

[0033] 実施の形態 2.

外気取込口 5 から外気を導入する際、雨天の場合は、雨水が外気に同伴されて導入される。その結果、全熱交換器 3 を紙で作製した場合には、全熱交換器 3 が水に濡れて変形してしまう可能性がある。

[0034] そのため、本実施の形態 2 においては、全熱交換器 3 に、防水性を持たせている。他の構成については、実施の形態 1 と同じであるため、ここでは、その説明を省略する。

[0035] 具体的には、全熱交換器 3 を、防水性を有した紙類から構成する。これにより、水に濡れても、全熱交換器 3 の強度は低下せず、変形などの問題は起こらない。

[0036] また、外気の温度が低いときに、全熱交換器 3 の第 1 熱交換風路 3 1 が結氷することがあるが、本実施の形態 2 では、全熱交換器 3 が防水性を有しているため、氷が融解した場合も濡れることなく、変形しない。

[0037] なお、雨水及び氷が融解したことで発生する水は、通常の電気自動車 1 に既設されている外気取込口 5 の近傍の排水機構から排水される。

[0038] 図 3 は、本実施の形態 2 に係る、防水性を有した全熱交換器 3 の別の例を示した図である。図 3 においては、防水対策として、全熱交換器 3 が、筐体 1 0、雨水捕集部材 1 1 及び排気用ファンモーター 1 2 を備えている。

[0039] 筐体 1 0 は、全熱交換器 3 を内部に収納し、全熱交換器 3 を固定している構造体である。筐体 1 0 は、防水性を有した材質で構成されている。筐体 1 0 は、例えば矩形の箱型形状を有している。筐体 1 0 は、図 1 の全熱交換器 3 の設置位置と同じ位置に配置される。筐体 1 0 は、外気取込口 1 0 1、給気排出口 1 0 2、還気取込口 1 0 3、排気排出口 1 0 4、排水口 1 0 5 及び

排気用ファンモーター 12 が設けられている。

[0040] 外気取込口 101 には、外気取込口 5 から導入された外気が導入される。外気取込口 101 の直下には、雨水捕集部材 11 が備えられている。雨水捕集部材 11 は雨水等を捕集するものである。雨水捕集部材 11 は、雨水等が溜まるように、凹形状を有している。雨水捕集部材 11 に溜まった雨水等は、排水口 105 から、筐体 10 の外部に排水される。排水口 105 から排水された雨水等は、電気自動車 1 に既設されている排水機構から車外へ排水される。

[0041] 外気 A は、筐体 10 の外気取込口 101 から、筐体 10 内に侵入する。このとき、外気 A とともに侵入した雨水は、雨水捕集部材 11 に捕集される。その結果、外気 A から雨水が除去される。こうして、雨水が除去された外気 A は、全熱交換器 3 の第 1 熱交換風路 31 (A→B) を通り、給気排出口 102 から、車内へと続く外気連絡通路 13 に導入される。

[0042] 一方、車内の還気 C は、筐体 10 の還気取込口 103 から、筐体 10 内に導入される。その後、還気 C は、排気用ファンモーター 12 によって、全熱交換器 3 の第 2 熱交換風路 32 (C→D) を通風され、排気排出口 104 を介して、筐体 10 内から排気される。なお、図 3 の例では、排気用ファンモーター 12 が、排気排出口 104 に設置されているが、その場合に限定されない。排気用ファンモーター 12 は、例えば、全熱交換器 3 の還気取込口 103 側に設置されていてもよい。

[0043] 図 3 の例では、上述したように、雨水捕集部材 11 が、電気自動車 1 に既設の排水機構を利用するように構成した。しかしながら、その場合に限定されず、全熱交換器 3 又は全熱交換器 3 を固定するための筐体 10 に、車外への排水機構を設けるようにしてもよい。

[0044] なお、外気取込口 101 および給気排出口 102 は、外気 A 及び給気 B が筐体 10 の内部を通過するための入口および出口を構成している。また、還気取込口 103 および排気排出口 104 は、還気 C および排気 D が筐体 10 の内部を通過するための入口および出口を構成している。このとき、筐体 1

0の内部で、外気A、給気B、還気C、排気Dとが混合しないように、外気取進口101と全熱交換器10との間、給気排出口102と全熱交換器10との間、還気取進口103と全熱交換器10との間、および、排気排出口104と全熱交換器10との間に、それぞれ、外気A、給気B、還気C、排気Dが通過するためのダクトをさらに設けるようにしてもよい。

[0045] 以上のように、本実施の形態2においても、実施の形態1と同様に、全熱交換器3を設けるようにしたので、空調効率が向上して、走行距離の低下を抑制することができる。

[0046] さらに、本実施の形態2においては、全熱交換器3が防水性を有しているため、水に濡れても、全熱交換器3の強度は低下せず、全熱交換器3が変形するなどの問題が起きることを防止することができる。

[0047] 実施の形態3.

図4は、この発明の実施の形態3に係る電気自動車1の構成を示す断面図である。図4の構成は、基本的に、図1に示した実施の形態1の構成と同じである。図4と図1との違いは、図4においては、第1熱交換風路31の第1取進口301が、外気取進口5と対向するように配置されている点である。他の構成は、図1と同じであるため、ここでは、その説明を省略する。

[0048] 図2に示すように、第1熱交換風路31は、外気Aを外部から取り込む第1取進口301を備えている。実施の形態1では、第1の取進口301と外気取進口5とが対向しておらず、両者の間には、予め設定された角度が設けられている。一方、本実施の形態3では、図4に示すように、全熱交換器3の第1取進口301と外気取進口5とが互いに対向するように配置されている。そのため、本実施の形態3においては、外気取進口5を通過した瞬間の外気Aの速度ベクトル方向と、第1熱交換風路31の方向とが平行となる。従って、外気取進口5から取り込まれた外気Aの流れは、途中で曲がることなく、そのまま一直線状に、第1取進口301から、第1熱交換風路31に導入される。その結果、外気Aが全熱交換器3に導入される際の圧力損失を削減することができる。これにより、全熱交換器3の全熱交換効率及び電気

自動車 1 の送風機動力を削減することができる。したがって、電気自動車 1 の消費電力量を削減でき、走行距離の低下を抑制できる。

[0049] 図 4 においては、第 1 熱交換風路 3 1 (A→B) は、電気自動車 1 の前後方向を通風し、第 2 熱交換風路 3 2 (C→D) は電気自動車 1 の車幅方向を通風する。しかしながら、この場合に限定されない。例えば、図 5 の変形例に示すように、第 1 熱交換風路 3 1 の通風の方向と第 2 熱交換風路 3 2 の通風の方向とが、共に、車両の前後方向になるように、全熱交換器 3 を配置するようにしてもよい。図 5 の例について、以下に説明する。

[0050] まず、図 2 に示すように、第 2 熱交換風路 3 2 は、空気調和を行った後の排気 D を車内から排出する第 1 排出口 3 0 2 を備えている。図 5 の例では、第 1 取入口 3 0 1 が、第 1 排出口 3 0 2 と外気取入口 5 との間に位置するように、全熱交換器 3 が配置されている。

[0051] 図 5 の例では、第 1 取入口 3 0 1 は、車両の前後方向に対して 45° の傾きを有するとともに、車両の高さ方向に対して 45° の傾きを有するように、固定されている。また、第 1 排出口 3 0 2 は、車両の前後方向に対して 45° の傾きを有するとともに、車両の高さ方向に対して 45° の傾きを有するように、固定されている。ここで、第 1 取入口 3 0 1 と第 1 排出口 3 0 2 とは、図 2 に示すように、全熱交換器 3 の隣り合った面にそれぞれ配置されている。従って、第 1 取入口 3 0 1 と第 1 排出口 3 0 2 とは、90° の角度を成すように配置されている。

[0052] このように全熱交換器 3 を配置することにより、図 5 に示すように、第 1 熱交換風路 (A→B) を通る外気 A および給気 B は電気自動車 1 の前後方向に通風され、第 2 熱交換風路 3 2 (C→D) を通る還気 C および排気 D は、電気自動車 1 の前後方向に通風されるようになる。なお、図 5 の例においても、図 4 の例と同様に、全熱交換器 3 の第 1 取入口 3 0 1 と外気取入口 5 とが互いに対向するように配置されている。そのため、図 5 の例においても、外気取入口 5 を通過した瞬間の外気 A の速度ベクトル方向と、第 1 熱交換風路 3 1 の方向とが平行となる。従って、外気取入口 5 から取り込まれた外気

Aの流れは、途中で曲がることなく、そのまま一直線状に、第1取込口301から、第1熱交換風路31に導入される。その結果、外気Aが全熱交換器3に導入される際の圧力損失を削減することができる。

[0053] 以上のように、本実施の形態3においても、実施の形態1と同様に、全熱交換器3を設けるようにしたので、空調効率が向上して、走行距離の低下を抑制することができる。

[0054] さらに、本実施の形態3においては、図4および図5に示されるように、第1熱交換風路31の第1取込口301が、外気取込口5と対向するように、全熱交換器3を配置するようにしたので、外気Aが全熱交換器3に導入される際の圧力損失を削減することができる。これにより、全熱交換器3の全熱交換効率及び電気自動車1の送風機動力を削減することができる。したがって、電気自動車1の消費電力量をさらに削減でき、走行距離の低下をさらに抑制することができる。

[0055] なお、上記の実施の形態1～3においては、「エバポレータ8」を冷房に用いて、「電気ヒーター9」を暖房に用いる例について説明したが、この場合に限らず、例えば、ヒートポンプ方式による冷暖房装置、電気温水ヒーター（PTC）方式の冷暖房装置などの他の装置を用いて冷暖房を行うようにしてもよい。また、これらの場合においても、上記の実施の形態1～3と同様の効果が得られることは言うまでもない。

符号の説明

[0056] 1 電気自動車、2 フードパネル、3 全熱交換器、4 ウィンドウフロントガラス、5 外気取込口、6 フィルタ、7 ファンモーター、8 エバポレータ、9 ヒーター、10 筐体、11 雨水捕集部材、12 排気用ファンモーター、13 外気連絡通路、31 第1熱交換風路、32 第2熱交換風路、33 仕切部材、34 間隔保持部材、101 外気取込口、102 給気排出口、103 還気取込口、104 排気排出口、105 排水口、301 第1取込口、302 第1排出口。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の外部から外気を取り込む外気取入口を有し、前記外部と車内とを連絡する、外気連絡通路と、
前記外気連絡通路内に設けられ、前記外気取入口から取り込んだ前記外気と、前記外気を用いて前記車内の空気調和を行った後に前記車内から戻ってくる還気との間で、全熱交換を行う全熱交換器とを備えた、
電気自動車。
- [請求項2] 前記全熱交換器は、紙から構成されている、
請求項1に記載の電気自動車。
- [請求項3] 前記全熱交換器を構成している前記紙は防水性を有している、
請求項2に記載の電気自動車。
- [請求項4] 前記全熱交換器は、
前記外気取入口から取り込んだ前記外気を前記車内に導く第1熱交換風路と、
前記還気を前記車内から前記外部に導く第2熱交換風路とを有する、
請求項1から3までのいずれか1項に記載の電気自動車。
- [請求項5] 前記第1熱交換風路および前記第2熱交換風路は、前記全熱交換器内でねじれの位置関係に配置されている、
請求項4に記載の電気自動車。
- [請求項6] 前記第1熱交換風路は、前記外気を前記第1熱交換風路に取り込む第1取入口を備え、
前記第1取入口は、前記外気取入口に対向するように配置されている、
ことを特徴とする請求項4または5に記載の電気自動車。
- [請求項7] 前記第2熱交換風路は、前記外気を前記第2熱交換風路から排出する第1排出口を備え、

前記第 1 取込口は、前記第 1 排出口と前記外気取込口との間に配置されている、

請求項 6 に記載の電気自動車。

[請求項 8]

前記全熱交換器を内部に収納する筐体と、

前記筐体に設けられ、前記外気取込口から侵入した雨水を捕集する雨水捕集部材と

をさらに備えた、

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の電気自動車。

[請求項 9]

車両の動力源である電動モーターに電力を供給する車載の電池と、

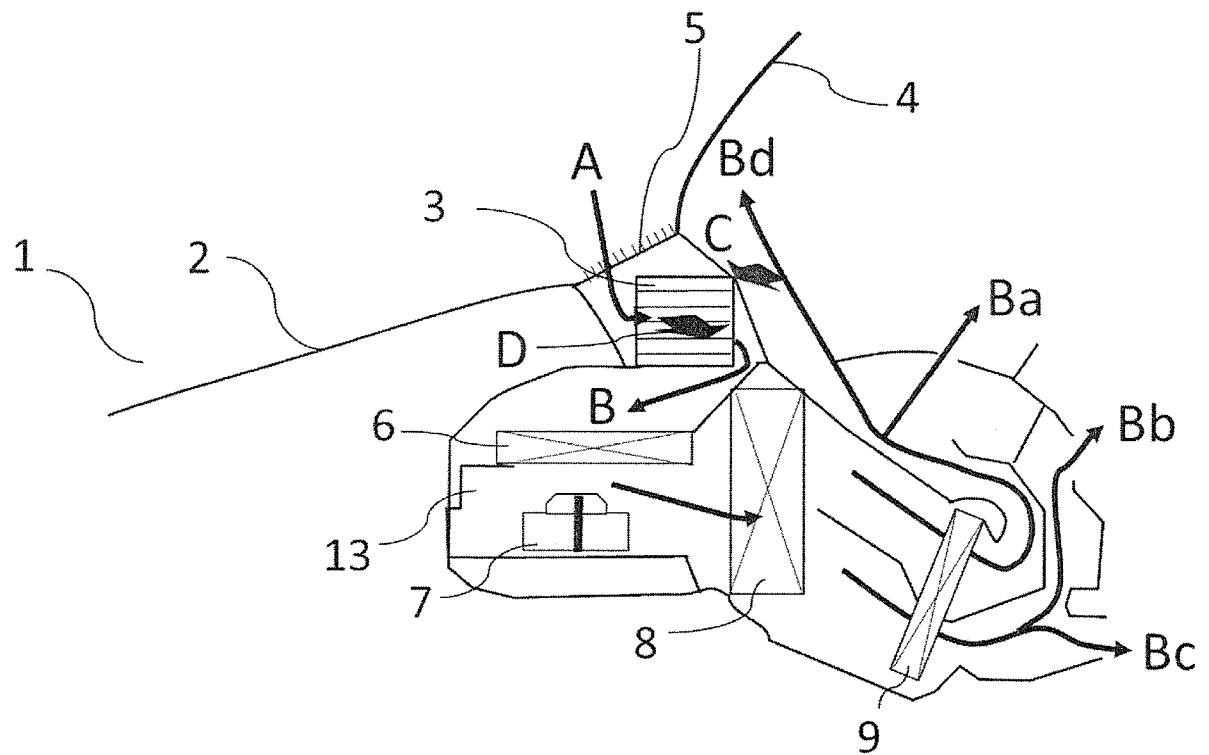
前記電池の電力を消費して前記車内の暖房を行う電気ヒーターと、

前記電池の電力を消費して前記車内の冷房を行うエバポレータと

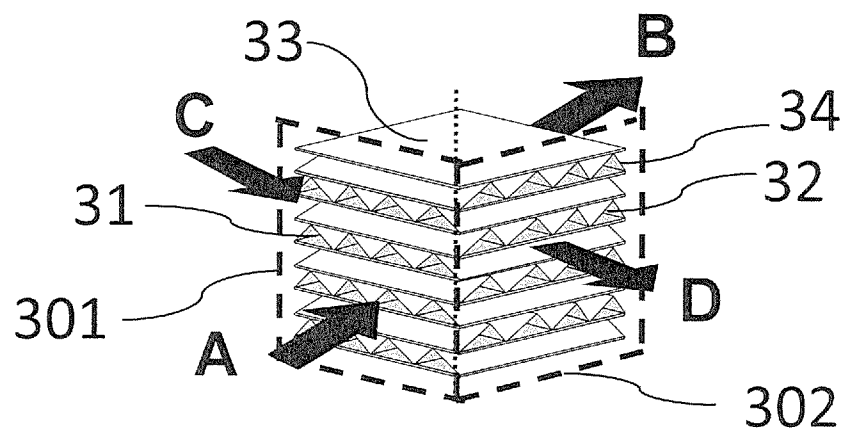
を備えた、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項に記載の電気自動車

。

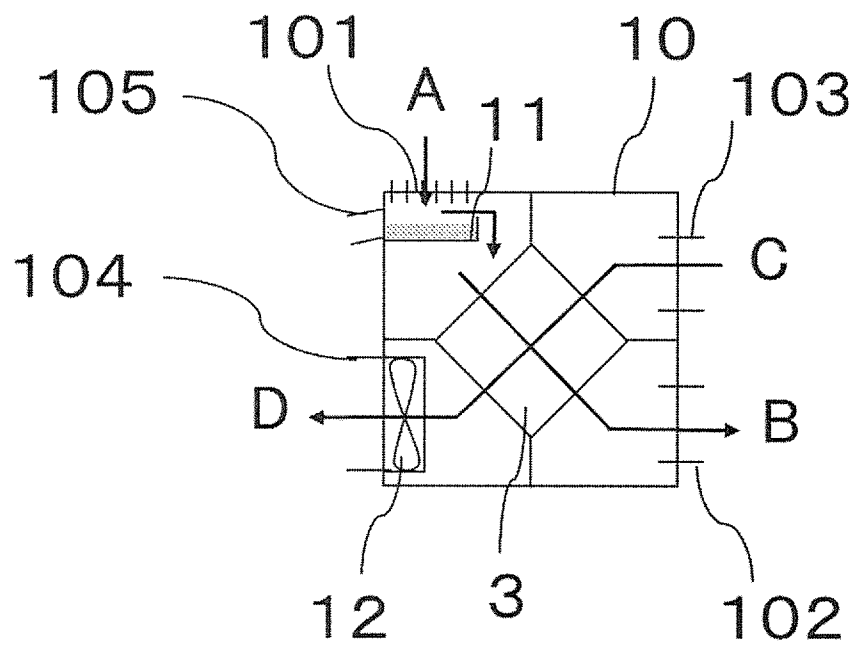
[図1]



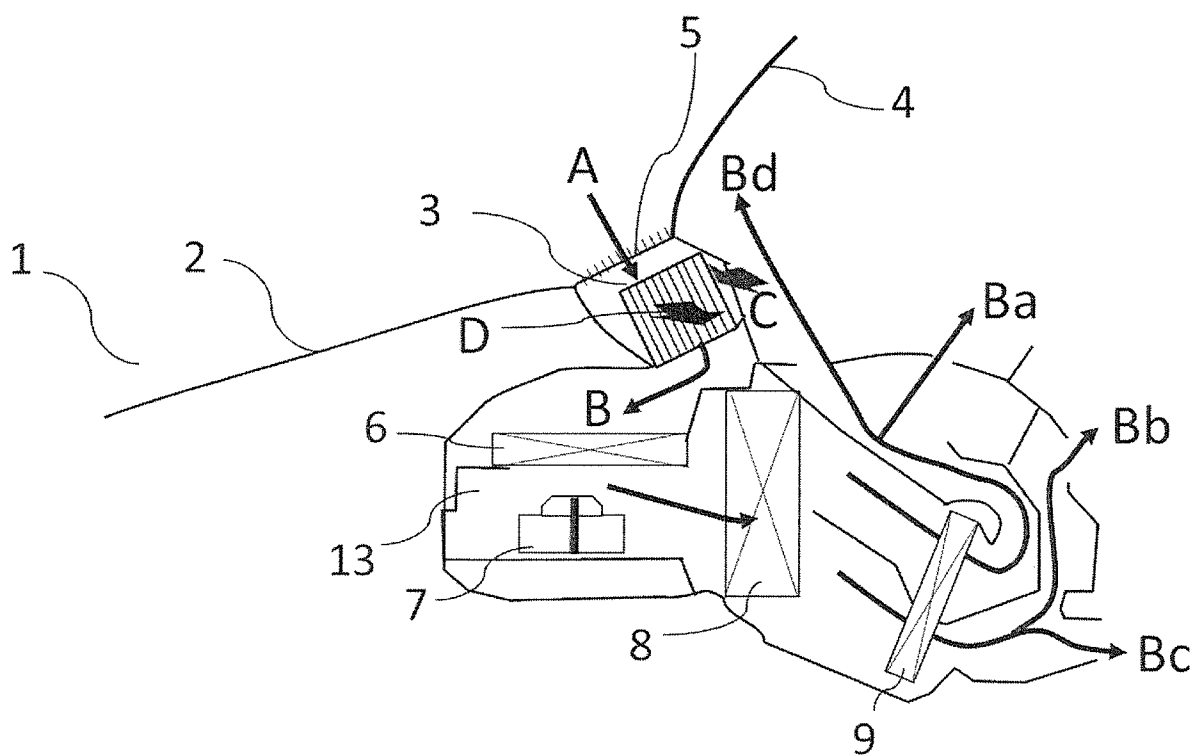
[図2]



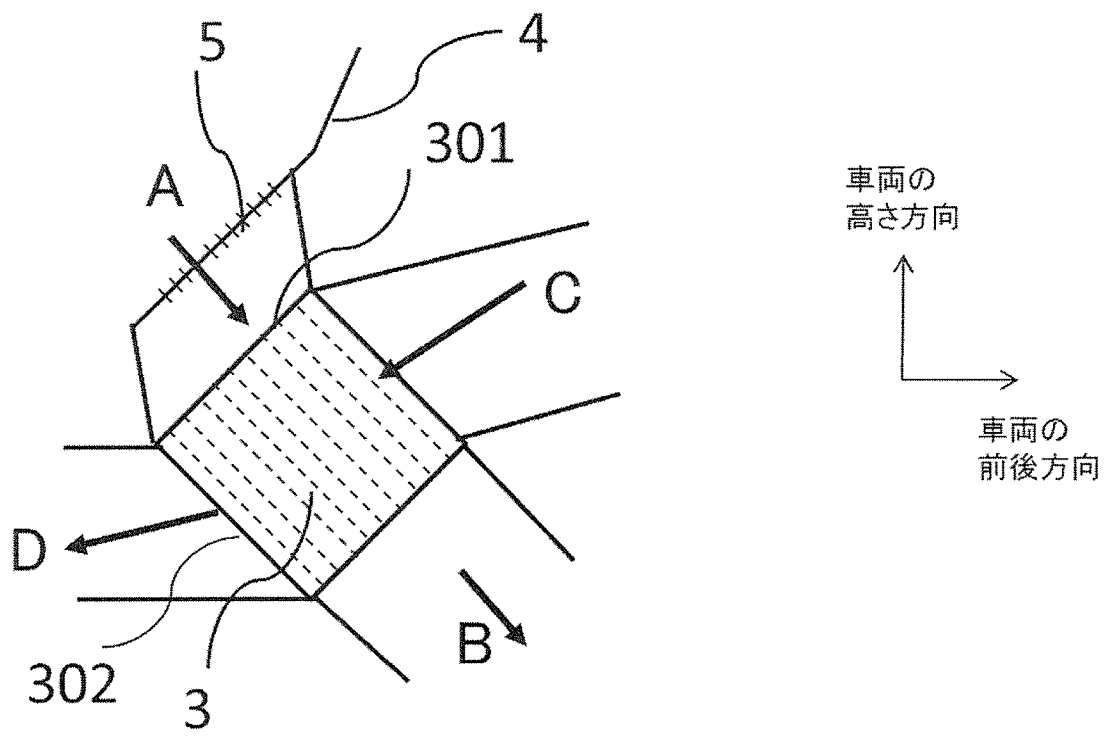
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/022375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60H1/00 (2006.01) i, B60H1/22 (2006.01) i, F24F12/00 (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, B60H1/22, F24F12/00

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 Y	JP 10-16531 A (DENSO CORPORATION) 20 January 1998, paragraphs [0009]-[0020], fig. 1, 2 (Family: none)	1-2 3-9
Y	JP 2011-163651 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 25 August 2011, paragraphs [0004], [0017]-[0019], fig. 1, 2 & US 2011/0192579 A1, paragraphs [0020]-[0022], fig. 1, 2	3-9
Y	JP 2011-169560 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 01 September 2011, paragraphs [0004], [0023], [0024], fig. 2 (Family: none)	8-9



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
27.08.2018

Date of mailing of the international search report
04.09.2018

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/JP2018/022375

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-107612 A (PANASONIC CORPORATION) 06 June 2013, paragraphs [0016]-[0021], fig. 3 (Family: none)	9
A	JP 5-147423 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 15 June 1993, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2010-76506 A (CALSONIC KANSEI CORPORATION) 08 April 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 120152/1975 (Laid-open No. 33851/1977) (DIESEL KIKI CO., LTD.) 10 March 1977, entire text, all drawings (Family: none)	1-9

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, B60H1/22(2006.01)i, F24F12/00(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, B60H1/22, F24F12/00

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	JP 10-16531 A（株式会社デンソー）1998.01.20, 段落0009-0020, 第1-2図（ファミリーなし）	1-2 3-9
Y	JP 2011-163651 A（三菱電機株式会社）2011.08.25, 段落0004, 0017-0019, 第1-2図 & US 2011/0192579 A1, 段落0020-0022, FIG. 1-2	3-9
Y	JP 2011-169560 A（三菱電機株式会社）2011.09.01, 段落0004, 0023-0024, 第2図（ファミリーなし）	8-9

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

27.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

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
Y	JP 2013-107612 A (パナソニック株式会社) 2013.06.06, 段落 0016-0021, 第3図 (ファミリーなし)	9
A	JP 5-147423 A (日本電装株式会社) 1993.06.15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
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)	1-9
A	日本国実用新案登録出願50-120152号(日本国実用新案登録出願公開52-33851号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ディーゼル機器株式会社) 1977.03.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9