

(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
2017年12月14日(14.12.2017)



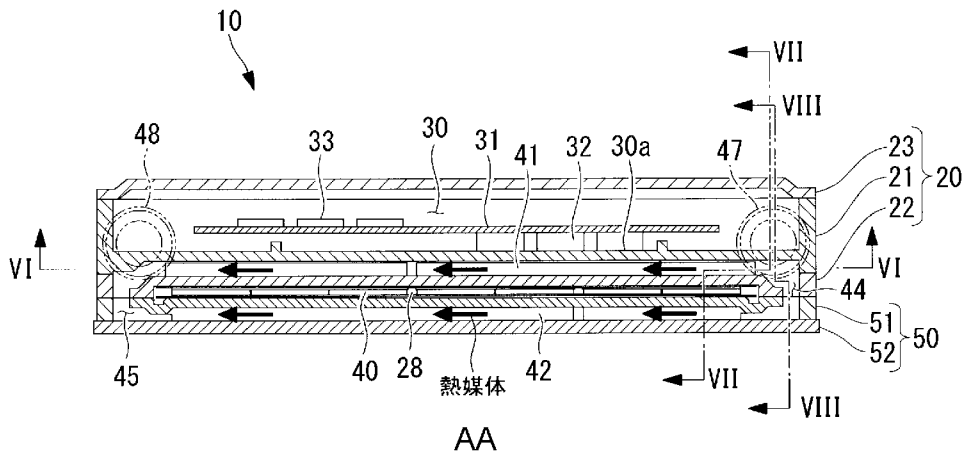
(10) 国際公開番号

WO 2017/212665 A1

- (51) 国際特許分類: *B60H 1/22* (2006.01) *F24H 3/04* (2006.01) [JP/JP]; 〒4528561 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081340 (72) 発明者: 足立 知康 (ADACHI, Tomoyasu); 〒4528561 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地 三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社内 Aichi (JP).
- (22) 国際出願日: 2016年10月21日(21.10.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 藤田 考晴 (FUJITA, Takaharu); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (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,
- (30) 優先権データ: 特願 2016-116317 2016年6月10日(10.06.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES AUTOMOTIVE THERMAL SYSTEMS CO., LTD.)

(54) Title: HEATING MEDIUM HEATING DEVICE AND VEHICLE AIR CONDITIONER USING SAME

(54) 発明の名称: 熱媒体加熱装置およびこれを用いた車両用空調装置



AA Heating medium

(57) Abstract: This heating medium heating device (10) comprises: a PTC heater (40); a first heating medium distribution box (20) tightly sealed to one surface side of the PTC heater (40) and having a first heating medium distribution path (41) formed therein; a second heating medium distribution box (50) that is tightly sealed to the other surface side of the PTC heater (40) and having a second heating medium distribution path (42) formed therein, and which is connected to the first heating medium distribution box (20); an inlet header space (44) and outlet header space (45) that respectively



WO 2017/212665 A1

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, 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 :

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

connect the upstream ends and downstream ends of the first and second heating medium distribution paths (41, 42); an inlet unit (47) that feeds the heating medium into the inlet header space (44); and an outlet unit (48) that discharges the heating medium from the outlet header space (45).

(57) 要約 : 熱媒体加熱装置 (10) は、PTCヒータ (40) と、このPTCヒータ (40) の一面側に密着して内部に第1の熱媒体流通路 (41) が形成された第1の熱媒体流通ボックス (20) と、PTCヒータ (40) の他面側に密着して内部に第2の熱媒体流通路 (42) が形成され、且つ第1の熱媒体流通ボックス (20) に接合される第2の熱媒体流通ボックス (50) と、前記第1および第2の熱媒体流通路 (41, 42) の上流側端部同士および下流側端部同士をそれぞれ連通させるインレットヘッダ空間 (44) およびアウトレットヘッダ空間 (45) と、前記インレットヘッダ空間 (44) に熱媒体を流入させるインレット部 (47) と、前記アウトレットヘッダ空間 (45) から前記熱媒体を流出させるアウトレット部 (48) と、を備えて構成されている。

明 細 書

発明の名称：熱媒体加熱装置およびこれを用いた車両用空調装置 技術分野

[0001] 本発明は、P T C (Positive Temperature Coefficient：正温度特性) ヒータを用いて熱媒体を加熱する熱媒体加熱装置およびこれを用いた車両用空調装置に関するものである。

背景技術

[0002] エンジンの排熱を車内暖房に利用することが難しいハイブリッド車両や、エンジンを備えない電動車両等においては、車内にある空気加温用の放熱器に供給する熱媒体（エンジン冷却水やブライン等の液体）を専用の熱媒体加熱装置で加熱している。この熱媒体加熱装置として、特許文献1～3に開示されているようなP T Cヒータを適用したものが知られている。P T Cヒータは、正特性サーミスタ素子、所謂P T C素子を発熱要素としており、薄い平板状に形成できるため、熱媒体加熱装置を薄くコンパクトに構成できるという利点がある。

[0003] 特許文献1～3に開示されている熱媒体加熱装置は、それぞれ内部に熱媒体流通路が形成された第1の熱媒体流通ボックスと第2の熱媒体流通ボックスとの間にP T Cヒータを挟んで密着させたものである。熱媒体は、まず第1の熱媒体流通ボックスの熱媒体流通路を一端から他端まで流れた後、Uターンして第2の熱媒体流通ボックスの熱媒体流通路を一端から他端、そして他端から一端にUターンするように流れることにより、P T Cヒータの両面と熱交換して加熱されるようになっている。

[0004] また、第1の熱媒体流通ボックスと第2の熱媒体流通ボックスの一方に、P T Cヒータを制御する基板および発熱性のある電子部品（I G B T，F E T等）を収容する基板収容部が筐体状に形成され、ここに収容された電子部品と熱媒体との間で熱交換させることにより、当該電子部品から発せられる熱が冷却されるようになっている。

[0005] さらに、第1の熱媒体流通ボックスの熱媒体流通路に熱媒体を流入させるインレット部と、第2の熱媒体流通ボックスの熱媒体流通路から熱媒体を流出させるアウトレット部とが、それぞれ第1または第2の熱媒体流通ボックスの側面に形成されている。このインレット部とアウトレット部は、熱媒体循環回路を構成するホース部材を接続可能な形状となっている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特許第4981386号公報
特許文献2：特許第5535740号公報
特許文献3：特許第5535742号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1～3に開示されている熱媒体加熱装置は、上述のように、その内部で熱媒体が2度Uターンするように流れる構造であるため、熱媒体の圧力損失が大きい。したがって、熱媒体の流量を確保するために、例えば熱媒体を熱媒体加熱装置に圧送するポンプを大型化しなければならないという課題があった。

[0008] また、第1または第2の熱媒体流通ボックスの側面に形成されたインレット部とアウトレット部には、所定の太さのホース部材を接続可能にするべく、ある程度の径を付与する必要がある、このために第1または第2の熱媒体流通ボックスの厚さを大きくせざるを得ず、これによって熱媒体加熱装置の厚さ（高さ）寸法のコンパクト性が損なわれてしまうという課題があった。

[0009] 本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、熱媒体加熱装置の内部における熱媒体の圧力損失を低減させるとともに、熱交換効率を高め、併せて熱媒体加熱装置のコンパクト化を図ることのできる熱媒体加熱装置およびこれを用いた車両用空調装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するため、本発明は、以下の手段を採用する。

即ち、本発明の第1態様に係る熱媒体加熱装置は、PTCヒータと、前記PTCヒータの一面側に密着して内部に第1の熱媒体流路が形成された第1の熱媒体流通ボックスと、前記PTCヒータの他面側に密着して内部に第2の熱媒体流路が形成され、且つ前記第1の熱媒体流通ボックスに接合される第2の熱媒体流通ボックスと、前記第1および第2の熱媒体流路の上流側端部同士および下流側端部同士をそれぞれ連通させるインレットヘッダ空間およびアウトレットヘッダ空間と、前記インレットヘッダ空間に熱媒体を流入させるインレット部と、前記アウトレットヘッダ空間から前記熱媒体を流出させるアウトレット部と、を備えたものである。

[0011] 上記構成の熱媒体加熱装置によれば、インレット部からインレットヘッダ空間に流入した熱媒体は、第1の熱媒体流通ボックスに形成された第1の熱媒体流路と、第2の熱媒体流通ボックスに形成された第2の熱媒体流路とに分流し、それぞれ同一方向に流れてPTCヒータと熱交換して加熱された後、アウトレットヘッダ空間で合流し、アウトレット部から流出して熱媒体加熱装置の下流側に接続された放熱器に流れる。

[0012] 本構成によれば、熱媒体加熱装置の内部に形成された第1および第2の熱媒体流路を熱媒体が直線的且つ同一方向に流れ、Uターンする流れが存在しないため、熱媒体の圧力損失を低減させることができる。

[0013] 前記構成の熱媒体加熱装置において、前記インレットヘッダ空間および前記アウトレットヘッダ空間は、それぞれ前記第1および第2の熱媒体流路の流路幅方向に沿って形成され、且つ前記第1および第2の熱媒体流路の流路幅の全幅に亘って延在する構成としてもよい。

[0014] 本構成によれば、インレット部からインレットヘッダ空間に流入した熱媒体は、縮流や変向されることなく、速やかに第1の熱媒体流路と第2の熱媒体流路の全幅まで広がって流れる。また、第1の熱媒体流路と第2の熱媒体流路を流れ終わった熱媒体は、速やかにアウトレットヘッダ空間に纏められてアウトレット部から流出する。このため、熱媒体の圧力損失をよ

り低減させることができる。

[0015] 前記構成の熱媒体加熱装置において、前記インレットヘッダ空間の内面の、前記インレット部寄りの位置に、前記インレット部からの前記熱媒体の流入方向と交わる向きに延びる突起部が形成された構成としてもよい。

[0016] 本構成によれば、インレット部からインレットヘッダ空間に流れる熱媒体の一部が突起部に当たることにより、第1および第2の熱媒体流通路の比較的手前側の範囲に流れ込みやすくなる。このため、第1および第2の熱媒体流通路の通路幅の全域に亘ってより均等に熱媒体を流し込むことができ、これによって熱交換効率を高めることができる。

[0017] 前記構成の熱媒体加熱装置において、前記インレット部および前記アウトレット部は、平面視でそれぞれの軸線方向が前記インレットヘッダ空間および前記アウトレットヘッダ空間の軸線方向の略延長線上に位置するように配置されるとともに、前記突起部は、前記インレットヘッダ空間の内面における前記第1および第2の熱媒体流通路に対して離反する側に形成された構成としてもよい。

[0018] 本構成によれば、インレット部およびアウトレット部が熱媒体加熱装置の両端部から長手方向に向かって突出しない構成となるため、熱媒体加熱装置の長手方向のコンパクト化を図ることができる。

また、インレット部から流入し、そのまま直線的にインレットヘッダ空間の奥側に流れようとする熱媒体の一部が突起部に当たることにより、その流れの向きを変えられて第1および第2の熱媒体流通路の比較的手前側の範囲に誘導される。このため、第1および第2の熱媒体流通路の通路幅の全域に亘って熱媒体をより均等に流し込むことができ、これによって熱交換効率を高めることができる。

[0019] 前記構成の熱媒体加熱装置において、前記第1の熱媒体流通ボックスまたは前記第2の熱媒体流通ボックスのいずれか一方は、前記PTCヒータの制御用の電子部品を収容する電子部品収容ボックス部材を備え、前記インレット部および前記アウトレット部は、前記電子部品収容ボックス部材に設けら

れている構成としてもよい。

[0020] 本構成によれば、第1または第2の熱媒体流通ボックスを構成する複数のボックス構成部材のうち、最も厚さ（高さ）寸法の大きな電子部品収容ボックス部材にインレット部とアウトレット部とが設けられる。このため、所定の太さのホース部材を接続可能にするべく、インレット部およびアウトレット部にある程度の径を付与しても、これに起因して第1または第2の熱媒体流通ボックスの厚さ寸法が大きくなることはない。これにより、熱媒体加熱装置の厚さ（高さ）寸法のコンパクト化を図ることができる。

[0021] 前記構成の熱媒体加熱装置において、前記インレットヘッダ空間を流れる前記熱媒体の流入温度を検知する流入温度検知センサ、または前記アウトレットヘッダ空間を流れる前記熱媒体の流出温度を検知する流出温度検知センサの少なくとも一方を備えた構成としてもよい。

[0022] 本構成によれば、電子部品収容室の近傍に配置されたインレットヘッダ空間およびアウトレットヘッダ空間に流入温度検知センサおよび流出温度検知センサが設けられる。このため、これらの温度検知センサによる温度検知精度を高めるとともに、これらの温度検知センサを電子部品収容室に他の電子部品と一緒に収容することができ、電子部品類を1つに纏めることによって熱媒体加熱装置のコンパクト化を図ることができる。

[0023] 前記構成の熱媒体加熱装置において、前記流入温度検知センサまたは前記流出温度検知センサの少なくとも一方は、前記熱媒体の流れが当たる斜面状の壁面の近傍に設けられた構成としてもよい。

[0024] 本構成によれば、熱媒体の流れが当たることによって該熱媒体の温度が良好に伝達なされる部位に温度検知センサが設けられるため、熱媒体の温度検知精度を高めることができる。熱媒体の流れが当たる部位は斜面状であるため、熱媒体の流れに大きな抵抗が付与されることはない。

[0025] 本発明の第2態様に係る車両用空調装置は、外気または車室内空気循環させるブロアと、該ブロアの下流側に設けられる冷却器と、該冷却器の下流側に設けられる放熱器と、を備え、前記放熱器に、前記のいずれかに記載の熱

媒体加熱装置により加熱された前記熱媒体が循環可能に構成されたものであり、これによって前述の作用・効果を奏することができる。

発明の効果

[0026] 以上のように、本発明に係る熱媒体加熱装置およびこれを用いた車両用空調装置によれば、熱媒体加熱装置の内部における熱媒体の圧力損失を低減させるとともに、熱交換効率を高め、併せて熱媒体加熱装置のコンパクト化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の一実施形態に係る車両用空調装置の概略構成図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る熱媒体加熱装置の斜視図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る熱媒体加熱装置の正面図である。

[図4]図3のIV-IV矢視による熱媒体加熱装置の平面図である。

[図5]図4のV-V線に沿う熱媒体加熱装置の縦断面図である。

[図6]図5のVI-VI線に沿う熱媒体加熱装置の横断面図である。

[図7]図5のVII-VII線に沿う熱媒体加熱装置の縦断面図である。

[図8]図4および図5のVIII-VIII線に沿う熱媒体加熱装置の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

図1には、本実施形態に係る車両用空調装置の概略構成図が示されている。この車両用空調装置1は、例えばハイブリッド車両、あるいは電動車両の空調装置であり、外気または車室内空気を取り込んで温調し、それを車室内へと導く空気流路2を形成するためのケーシング3を備えている。

[0029] ケーシング3の内部には、空気流路2の上流側から下流側にかけて順次、外気または車室内空気を吸い込み、それを下流側へと圧送するブロア4と、ブロア4により圧送される空気を冷却する冷却器5と、冷却器5を通過して冷却された空気を加熱する放熱器6と、放熱器6を通過する空気量と放熱器6をバイパスして流れる空気量との割合を調整し、その下流側でミックスさ

れる空気の温度を調節するエアミックスダンパ7と、が設置される。

[0030] ケーシング3の下流側は、図示省略の吹き出しモード切替ダンパおよびダクトを介して温調された空気を車室内に吹き出す、図示省略の複数の吹き出し口へと接続される。冷却器5は、図示省略の圧縮機、凝縮器、膨張弁と共に冷媒回路を構成し、膨張弁で断熱膨張された冷媒を蒸発させることにより、そこを通過する空気を冷却するものである。

[0031] 放熱器6は、タンク8、ポンプ9、図示省略のエンジンおよび本発明に係る熱媒体加熱装置10と共に熱媒体循環回路11を構成している。この熱媒体循環回路11を流れる熱媒体としては、ハイブリッド車両のエンジン冷却水が利用されている。エンジンを備えない電動車両の場合はブライン等が用いられる。熱媒体循環回路11は、ハイブリッド運転時等、熱媒体であるエンジン冷却水の温度がさほど上昇しない時に、熱媒体加熱装置10によってエンジン冷却水を加熱し、この加熱したエンジン冷却水をポンプ9により熱媒体循環回路11に循環させることによって、ケーシング3内にて放熱器6を通過する空気を加温するものである。

[0032] 図2は熱媒体加熱装置10の斜視図、図3は熱媒体加熱装置10の正面図、図4は図3のIV-IV矢視による熱媒体加熱装置10の平面図であり、図5は図4のV-V線に沿う熱媒体加熱装置10の縦断面図である。なお、以下の説明では、図2中に示すX、Y、Z方向が、それぞれ熱媒体加熱装置10の「長手方向」、「短手方向」、「厚さ方向」と定義付けられている。

[0033] 図2～図5、および図6～図8にも示すように、この熱媒体加熱装置10は、例えば3つのボックス構成部材21、22、23が重ね合わせられて筐体状に構成された第1の熱媒体流通ボックス20と、2つのボックス構成部材51、52が重ね合わせられて筐体状に構成され、かつ第1の熱媒体流通ボックス20の下面に液密的に接合された第2の熱媒体流通ボックス50と、これら第1および第2の熱媒体流通ボックス20、50の間に挟装されたPTCヒータ40とを備えて構成されている。

[0034] 第1の熱媒体流通ボックス20は、平面視で長形状の電子部品収容ボッ

クス21の下面に、同じく長方形状を有する上部熱媒体流通ボックス22が液密的に接合され、電子部品収容ボックス21の上面に上部蓋部材23が液密的に被装された構成である。また、第2の熱媒体流通ボックス50は、上部熱媒体流通ボックス22と同じく長方形状を有する下部熱媒体流通ボックス51の下面に下部蓋部材52が液密的に被装された構成である。これらのボックス構成部材21, 22, 23, 51, 52は、アルミニウム合金等の熱伝導性材料により形成されている。

[0035] 図2に示すように、上部蓋部材23は複数の固定ボルト25で電子部品収容ボックス21の上面に締結され、上部熱媒体流通ボックス22と下部熱媒体流通ボックス51と下部蓋部材52は複数の固定ボルト26で電子部品収容ボックス21の下面に締結されている。これにより、各ボックス構成部材21, 22, 23, 51, 52が一体化されている。各ボックス構成部材21, 22, 23, 51, 52の接合面には液状ガスケットが塗布されてシールされている。

[0036] PTCヒータ40は、上部熱媒体流通ボックス22および下部熱媒体流通ボックス51よりも小さい長方形状かつ平板形状を有している。図5および図7に示すように、上部熱媒体流通ボックス22の下面に形成されたトレー状の凹部が下部熱媒体流通ボックス51の平坦な上面によって密閉されることでPTCヒータ収容室28が形成され、ここにPTCヒータ40が収容されている。PTCヒータ40の上面と下面は、それぞれ薄い熱伝達シートや熱伝達ペースト等を介して上部熱媒体流通ボックス22の下面と下部熱媒体流通ボックス51の上面とに熱伝達可能に密着している。

[0037] 図5、図7、図8に示すように、電子部品収容ボックス21の内部は電子部品収容室30とされ、ここにPTCヒータ40を制御する制御基板（電子部品）31が格納設置される。制御基板31は、IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor：絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ）や、FET（Field effect transistor：電界効果トランジスター）といった発熱性のある電子部品32や、他の電子部品33、および制御回路、電源回路等が組

み込まれたものである。

[0038] 電子部品収容ボックス 21（電子部品収容室 30）の底面は平坦な電子部品冷却壁部 30a となっている。図 5 に示すように、制御基板 31 は、図示しない固定構造によって電子部品冷却壁部 30a よりも高い位置に固定され、発熱性のある電子部品 32 は制御基板 31 の下面側に配設され、図示しない絶縁層を介して電子部品冷却壁部 30a に熱伝達可能に接触している。図 2 に示すように、電子部品収容ボックス 21 の一端面には配線導出部 35 が形成され、制御基板 31 から延出する配線部材 36 が、この配線導出部 35 から外部に導出される。

[0039] 図 5、図 7、図 8 に示すように、第 1 の熱媒体流通ボックス 20 を構成する電子部品収容ボックス 21 の下面に形成されたトレー状の凹部が上部熱媒体流通ボックス 22 の平坦な上面によって密閉されることで第 1 の熱媒体流通ボックス 20 の内部に第 1 の熱媒体流路 41 が形成されている。上部熱媒体流通ボックス 22 の上面には、その長手方向に沿って複数の放熱フィン 22a が形成されており（図 6～図 8 参照）、これらの放熱フィン 22a によって第 1 の熱媒体流路 41 が複数の平行する流路に区切られている。

[0040] また、第 2 の熱媒体流通ボックス 50 を構成する下部熱媒体流通ボックス 51 の下面に形成されたトレー状の凹部が下部蓋部材 52 の平坦な上面によって密閉されることで第 2 の熱媒体流通ボックス 50 の内部に第 2 の熱媒体流路 42 が形成されている。下部熱媒体流通ボックス 51 の下面には、その長手方向に沿って複数の放熱フィン 51a が形成されており（図 7、図 8 参照）、これらの放熱フィン 51a によって第 2 の熱媒体流路 42 が複数の平行する流路に区切られている。

[0041] 上記のように、平坦な形状をした PTC ヒータ収容室 28 および PTC ヒータ 40 を挟むようにして、同じく平坦な形状をした第 1 の熱媒体流路 41 と第 2 の熱媒体流路 42 とが形成されている。そして、図 5、図 6、および図 8 に示すように、第 1 の熱媒体流路 41 と第 2 の熱媒体流路 42 の上流側端部同士および下流側端部同士をそれぞれ連通させるインレットへ

ッダ空間44およびアウトレットヘッダ空間45が形成されている。これらのヘッダ空間44, 45は、図6中に二点鎖線で示すように、平面視で熱媒体加熱装置10の長手方向両端部に形成されており、それぞれ第1および第2の熱媒体流通路41, 42の流路幅方向（短手方向）に沿い、且つ第1および第2の熱媒体流通路41, 42の流路幅Wの全幅に亘って延在している。

[0042] さらに、インレットヘッダ空間44とアウトレットヘッダ空間45とに、それぞれ熱媒体が循環する熱媒体循環回路11（図1参照）を接続可能にするインレット部47およびアウトレット部48が設けられている。これらのインレット部47およびアウトレット部48は、熱媒体循環回路11を構成するホース部材を接続可能なユニオンジョイント状であり、図2および図7、図8等に示すように、電子部品収容ボックス21に一体的に形成され、電子部品収容ボックス21の内部に形成された電子部品収容室30の厚さ（高さ）範囲と重なるように設けられている（図5、図7、図8参照）。

[0043] また、図6に示すように、インレット部47およびアウトレット部48は、平面視で、それぞれの軸線方向47a, 48aがインレットヘッダ空間44およびアウトレットヘッダ空間45の軸線方向44a, 45aの略延長線上に位置するように配置されている。つまり、平面視で、インレット部47はインレットヘッダ空間44に直線的に繋がり、アウトレット部48はアウトレットヘッダ空間45に直線的に繋がっている。

[0044] さらに、インレットヘッダ空間44の内面の、インレット部47寄りの位置、且つ第1および第2の熱媒体流通路41, 42に対して離反する側に、第1および第2の熱媒体流通路41, 42に向かって延びる突起部55が形成されている。この突起部55の高さは、例えばインレット部47の内径、あるいはインレットヘッダ空間44の通路幅の10~40%程度に設定されている。

[0045] 図8に示すように、側面視でインレット部47は、その軸線方向47aがインレットヘッダ空間44の上方を通過するように位置付けられている。イ

ンレット部47の内部奥側の通路内には斜面状の壁面である斜面部56が形成されており、インレット部47から流入した熱媒体は斜面部56に当たって下方に流れを変向され、インレットヘッダ空間44に流入するようになっている。

[0046] 図示しないが、アウトレット部48も同様に、その軸線方向がアウトレットヘッダ空間45の上方を通過するように位置付けられており、アウトレット部48の内部奥側の通路内に斜面部（非図示）が形成されている。熱媒体はアウトレットヘッダ空間45から上方に流れて斜面部に当たり、その流れの向きを変えられてアウトレット部48から流出する。

[0047] 図4および図7、図8に示すように、インレットヘッダ空間44には流入温度検知センサ58が設けられ、アウトレットヘッダ空間45には流出温度検知センサ59が設けられている。これらの温度検知センサ58、59は、それぞれビス60で前述の斜面部56の近傍に固定されている。流入温度検知センサ58はインレットヘッダ空間44を流れる熱媒体の流入温度を検知し、流出温度検知センサ59はアウトレットヘッダ空間45を流れる熱媒体の流出温度を検知するセンサである。

[0048] 以上のように構成された熱媒体加熱装置10において、図1に示す熱媒体循環回路11を流れる熱媒体は、図6および図8に示すように、熱媒体加熱装置10のインレット部47から流入してインレットヘッダ空間44に導かれる。その後、熱媒体は第1および第2の熱媒体流通路41、42に分流し、さらにそれぞれの熱媒体流通路41、42の放熱フィン22a、51aの間の流路に分流して同一方向（図5および図6中で右側から左側）に流れる。

[0049] この時に熱媒体はPTCヒータ40と熱交換して加熱される。このように第1および第2の熱媒体流通路41、42を通過した熱媒体はアウトレットヘッダ空間45で合流し、アウトレット部48から流出して熱媒体加熱装置10の下流側に接続された放熱器6に流れ、加熱された熱媒体の熱が車室内の暖房に供される。

- [0050] 一方、電子部品收容ボックス21の電子部品收容室30に收容された制御基板31に搭載されて電子部品冷却壁部30aに接している発熱性のある電子部品32は、電子部品冷却壁部30aを介して第1の熱媒体流通路41を流れる熱媒体と熱交換することにより、その熱を冷却される。したがって、熱媒体は、PTCヒータ40によって加熱されると同時に、電子部品32の熱によっても加熱される。
- [0051] 本構成の熱媒体加熱装置10によれば、熱媒体加熱装置10の内部に形成された第1および第2の熱媒体流通路41、42を、熱媒体が直線的且つ同一方向に流れ、Uターンする流れが存在しないため、熱媒体の圧力損失を低減させることができる。
- [0052] インレットヘッダ空間44およびアウトレットヘッダ空間45は、それぞれ第1および第2の熱媒体流通路41、42の流路幅Wの方向に沿い、且つその流路幅Wの全幅に亘って延在している。このため、インレット部47からインレットヘッダ空間44に流入した熱媒体は、縮流や変向されることなく、速やかに第1の熱媒体流通路41と第2の熱媒体流通路42の全幅まで広がって流れる。また、第1の熱媒体流通路41と第2の熱媒体流通路42を流れ終わった熱媒体は、速やかにアウトレットヘッダ空間45に纏められてアウトレット部48から流出する。このため、熱媒体の圧力損失をより低減させることができる。
- [0053] インレット部47およびアウトレット部48は、平面視（図6参照）でそれぞれの軸線方向47a、48aがインレットヘッダ空間44およびアウトレットヘッダ空間45の軸線方向44a、45aの略延長線上に位置するように配置されている。このため、インレット部47およびアウトレット部48が熱媒体加熱装置10の両端部から長手方向に向かって突出しない構成となっており、これによって熱媒体加熱装置10の長手方向のコンパクト化を図ることができる。
- [0054] また、インレット部47から流入した熱媒体は、そのまま直線的にインレットヘッダ空間44の奥まで流れようとするが、インレットヘッダ空間44

の内面に形成された突起部55により、インレット部47から流入した熱媒体の一部が流れの向きを変えられて第1および第2の熱媒体流通路41, 42の比較的手前側の範囲に誘導される。このため、第1および第2の熱媒体流通路41, 42の流路幅Wの全域に亘ってより均等に熱媒体を流し込むことができ、これによって熱媒体をPTCヒータ40と効率良く熱交換させて熱媒体加熱装置10の熱交換効率を高めることができる。

[0055] さらに、この熱媒体加熱装置10では、第1の熱媒体流通ボックス20を構成する3つのボックス構成部材21, 22, 23のうち、内部に電子部品収容室30が設けられて厚み（高さ）寸法の最も大きな電子部品収容ボックス21にインレット部47とアウトレット部48とが設けられており、図5、図7、図8に示すように、インレット部47（アウトレット部48）が電子部品収容室30の厚さ（高さ）範囲に重なっている。

[0056] 本構成によれば、第1または第2の熱媒体流通ボックス20, 50を構成する複数のボックス構成部材21, 22, 23, 51, 52のうち、最も厚さ（高さ）寸法の大きな電子部品収容ボックス21にインレット部47とアウトレット部48とが設けられる。このため、所定の太さのホース部材を接続可能にするべくインレット部47およびアウトレット部48にある程度の径を付与しても、これに起因して第1または第2の熱媒体流通ボックス20, 50の厚さ寸法が大きくなることはない。これにより、熱媒体加熱装置10の厚さ（高さ）寸法のコンパクト化を図ることができる。

[0057] また、この熱媒体加熱装置10は、インレットヘッダ空間44を流れる熱媒体の流入温度を検知する流入温度検知センサ58と、アウトレットヘッダ空間45を流れる熱媒体の流出温度を検知する流出温度検知センサ59を備えている。即ち、電子部品収容室30の近傍に配置されたインレットヘッダ空間44およびアウトレットヘッダ空間45に流入温度検知センサ58および流出温度検知センサ59が設けられている。このため、これらの温度検知センサ58, 59による温度検知精度を高めるとともに、これらの温度検知センサ58, 59を電子部品収容室30に他の電子部品と一緒に収容するこ

とができ、電子部品類を1つに纏めることによって熱媒体加熱装置のコンパクト化を図ることができる。

[0058] 流入温度検知センサ58および流出温度検知センサ59は、熱媒体の流れが当たる斜面部56の近傍に設けられている。即ち、熱媒体の流れが激みなく当たることによって該熱媒体の温度が良好に伝達なされる部位にこれらの温度検知センサ58、59が設けられるため、熱媒体の温度検知精度を高めることができる。熱媒体の流れが当たる斜面部56は斜面状であるため、熱媒体の流れに大きな抵抗が付与されることはない。

[0059] 以上説明したように、本実施形態に係る熱媒体加熱装置10、およびこれを用いた車両用空調装置1によれば、熱媒体加熱装置10の内部における熱媒体の圧力損失を低減させるとともに、熱交換効率を高め、併せて熱媒体加熱装置10のコンパクト化を図ることができる。

[0060] なお、本発明は上記実施形態の構成のみに限定されるものではなく、適宜変更や改良を加えることができ、このように変更や改良を加えた実施形態も本発明の権利範囲に含まれるものとする。

例えば、本発明に係る熱媒体加熱装置10の内部形状やレイアウト等は、特許請求の範囲を逸脱しない範囲であれば変更してもよい。

また、本発明に係る車両用空調装置1の構成は、必ずしも図1に記載された構成の通りである必要はなく、その構成部品やレイアウトは適宜変更することができる。

符号の説明

- [0061] 1 車両用空調装置
4 ブロア
5 冷却器
6 放熱器
10 熱媒体加熱装置
11 熱媒体循環回路
20 第1の熱媒体流通ボックス

- 2 1 電子部品収容ボックス
- 3 1 制御基板（電子部品）
- 3 2 電子部品
- 3 3 電子部品
- 4 0 PTCヒータ
- 4 1 第1の熱媒体流通路
- 4 2 第2の熱媒体流通路
- 4 4 インレットヘッダ空間
- 4 5 アウトレットヘッダ空間
- 4 7 インレット部
- 4 8 アウトレット部
- 5 0 第2の熱媒体流通ボックス
- 5 5 突起部
- 5 6 斜面部（斜面状の壁面）
- 5 8 流入温度検知センサ
- 5 9 流出温度検知センサ
- W 熱媒体流通路の流路幅

請求の範囲

- [請求項1] PTCヒータと、
前記PTCヒータの一面側に密着して内部に第1の熱媒体流通路が形成された第1の熱媒体流通ボックスと、
前記PTCヒータの他面側に密着して内部に第2の熱媒体流通路が形成され、且つ前記第1の熱媒体流通ボックスに接合される第2の熱媒体流通ボックスと、
前記第1および第2の熱媒体流通路の上流側端部同士および下流側端部同士をそれぞれ連通させるインレットヘッダ空間およびアウトレットヘッダ空間と、
前記インレットヘッダ空間に熱媒体を流入させるインレット部と、
前記アウトレットヘッダ空間から前記熱媒体を流出させるアウトレット部と、
を備えた熱媒体加熱装置。
- [請求項2] 前記インレットヘッダ空間および前記アウトレットヘッダ空間は、それぞれ前記第1および第2の熱媒体流通路の流路幅方向に沿って形成され、且つ前記第1および第2の熱媒体流通路の流路幅の全幅に亘って延在している請求項1に記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項3] 前記インレットヘッダ空間の内面の、前記インレット部寄りの位置に、前記インレット部からの前記熱媒体の流入方向と交わる向きに延びる突起部が形成された請求項1または2に記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項4] 前記インレット部および前記アウトレット部は、平面視でそれぞれの軸線方向が前記インレットヘッダ空間および前記アウトレットヘッダ空間の軸線方向の略延長線上に位置するように配置されるとともに、
前記突起部は、前記インレットヘッダ空間の内面における前記第1および第2の熱媒体流通路に対して離反する側に形成されている請求項3に記載の熱媒体加熱装置。

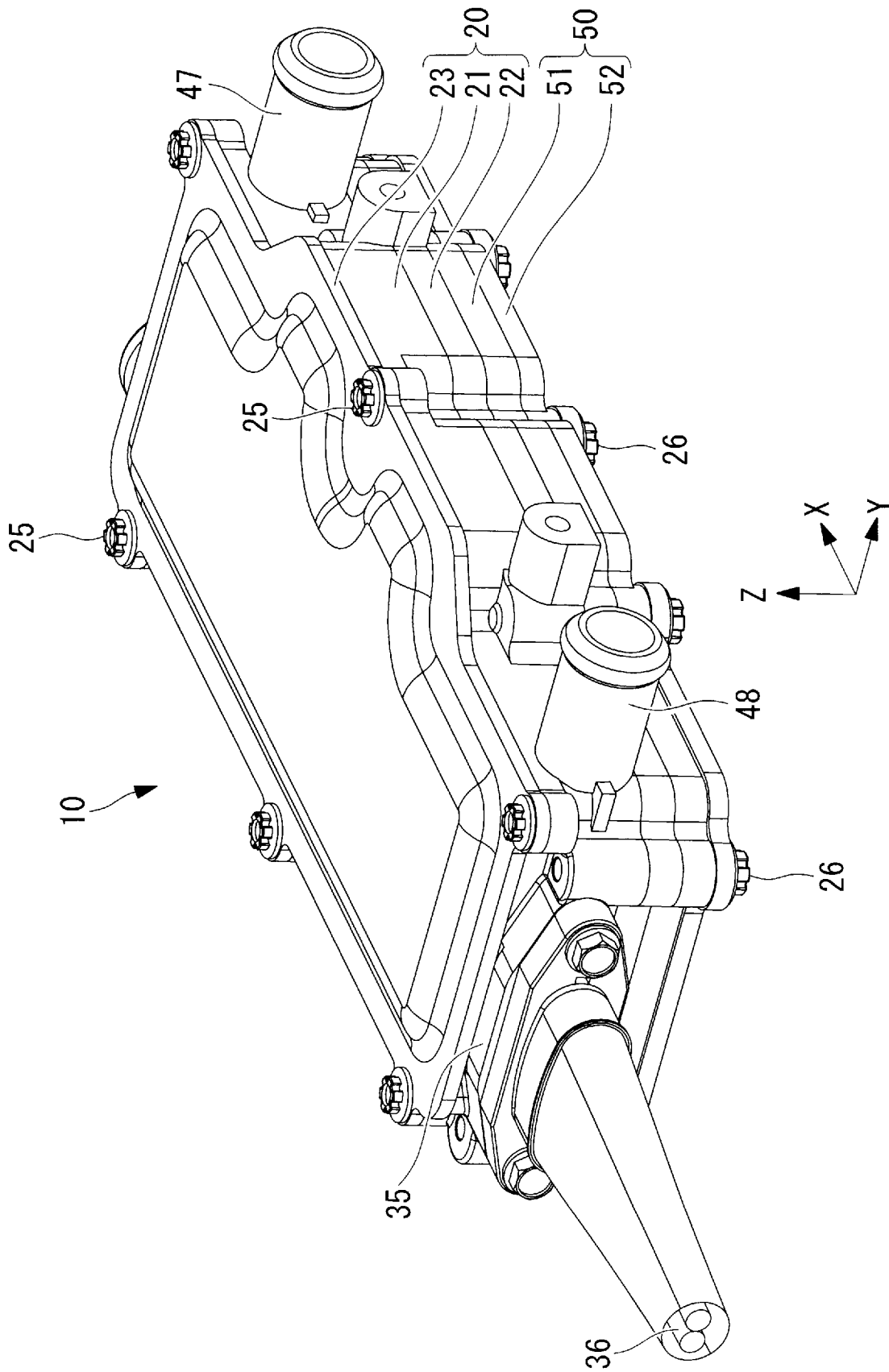
- [請求項5] 前記第1の熱媒体流通ボックスまたは前記第2の熱媒体流通ボックスのいずれか一方は、前記PTCヒータの制御用の電子部品を収容する電子部品収容ボックス部材を備え、
前記インレット部および前記アウトレット部は、前記電子部品収容ボックス部材に設けられている請求項1から4のいずれかに記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項6] 前記インレットヘッダ空間を流れる前記熱媒体の流入温度を検知する流入温度検知センサ、または前記アウトレットヘッダ空間を流れる前記熱媒体の流出温度を検知する流出温度検知センサの少なくとも一方を備えた請求項5に記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項7] 前記流入温度検知センサまたは前記流出温度検知センサの少なくとも一方は、前記熱媒体の流れが当たる斜面状の壁面の近傍に設けられた請求項6に記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項8] 外気または車室内空気循環させるブロアと、該ブロアの下流側に設けられる冷却器と、該冷却器の下流側に設けられる放熱器と、を備え、
前記放熱器に、請求項1から7のいずれかに記載の熱媒体加熱装置により加熱された前記熱媒体が循環可能に構成された車両用空調装置。

補正された請求の範囲
[2017年10月5日 (05.10.2017) 国際事務局受理]

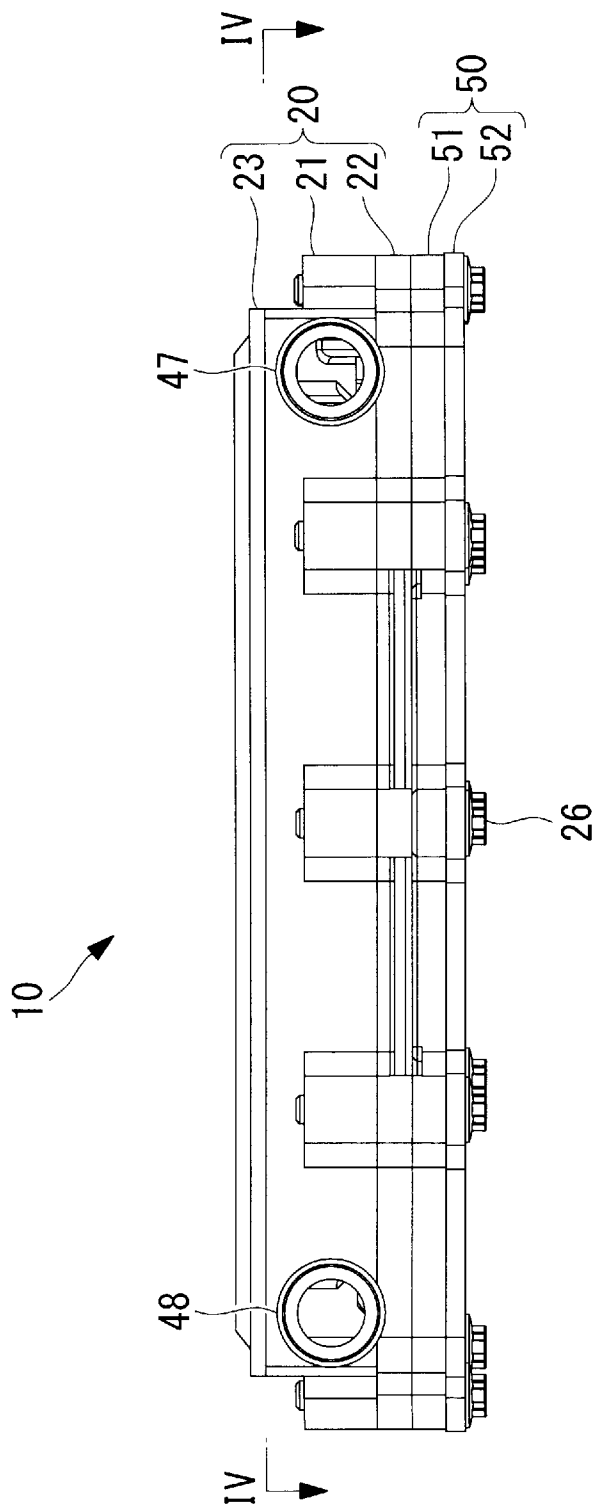
- [請求項1] (補正後) PTCヒータと、
前記PTCヒータの一面側に密着して内部に第1の熱媒体流通路が形成された第1の熱媒体流通ボックスと、
前記PTCヒータの他面側に密着して内部に第2の熱媒体流通路が形成され、且つ前記第1の熱媒体流通ボックスに接合される第2の熱媒体流通ボックスと、
前記第1および第2の熱媒体流通路の上流側端部同士および下流側端部同士をそれぞれ連通させるインレットヘッダ空間およびアウトレットヘッダ空間と、
前記インレットヘッダ空間に熱媒体を流入させるインレット部と、
前記アウトレットヘッダ空間から前記熱媒体を流出させるアウトレット部と、
を備え、
前記インレット部および前記アウトレット部は、平面視でそれぞれの軸線方向が前記インレットヘッダ空間および前記アウトレットヘッダ空間の軸線方向の略延長線上に位置するように配置されるとともに、
前記突起部は、前記インレットヘッダ空間の内面における前記第1および第2の熱媒体流通路に対して離反する側に形成されている熱媒体加熱装置。
- [請求項2] 前記インレットヘッダ空間および前記アウトレットヘッダ空間は、それぞれ前記第1および第2の熱媒体流通路の流路幅方向に沿って形成され、且つ前記第1および第2の熱媒体流通路の流路幅の全幅に亘って延在している請求項1に記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項3] 前記インレットヘッダ空間の内面の、前記インレット部寄りの位置に、前記インレット部からの前記熱媒体の流入方向と交わる向きに延びる突起部が形成された請求項1または2に記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項4] (削除)

- [請求項5] (補正後) 前記第1の熱媒体流通ボックスまたは前記第2の熱媒体流通ボックスのいずれか一方は、前記PTCヒータの制御用の電子部品を収容する電子部品収容ボックス部材を備え、
前記インレット部および前記アウトレット部は、前記電子部品収容ボックス部材に設けられている請求項1から3のいずれかに記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項6] 前記インレットヘッダ空間を流れる前記熱媒体の流入温度を検知する流入温度検知センサ、または前記アウトレットヘッダ空間を流れる前記熱媒体の流出温度を検知する流出温度検知センサの少なくとも一方を備えた請求項5に記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項7] 前記流入温度検知センサまたは前記流出温度検知センサの少なくとも一方は、前記熱媒体の流れが当たる斜面状の壁面の近傍に設けられた請求項6に記載の熱媒体加熱装置。
- [請求項8] (補正後) 外気または車室内空気循環させるブロアと、該ブロアの下流側に設けられる冷却器と、該冷却器の下流側に設けられる放熱器と、を備え、
前記放熱器に、請求項1から3又は5から7のいずれかに記載の熱媒体加熱装置により加熱された前記熱媒体が循環可能に構成された車両用空調装置。

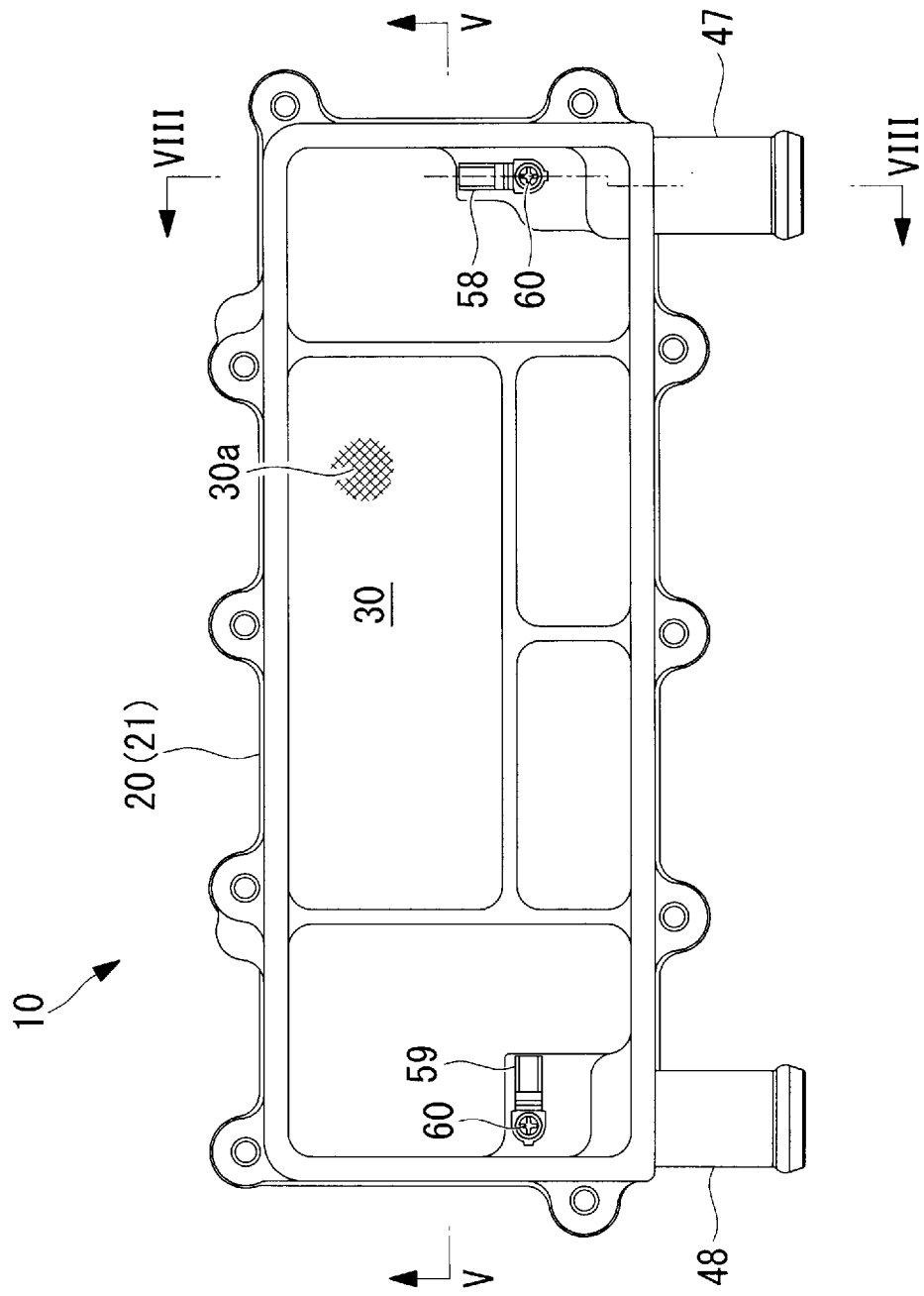
[図2]



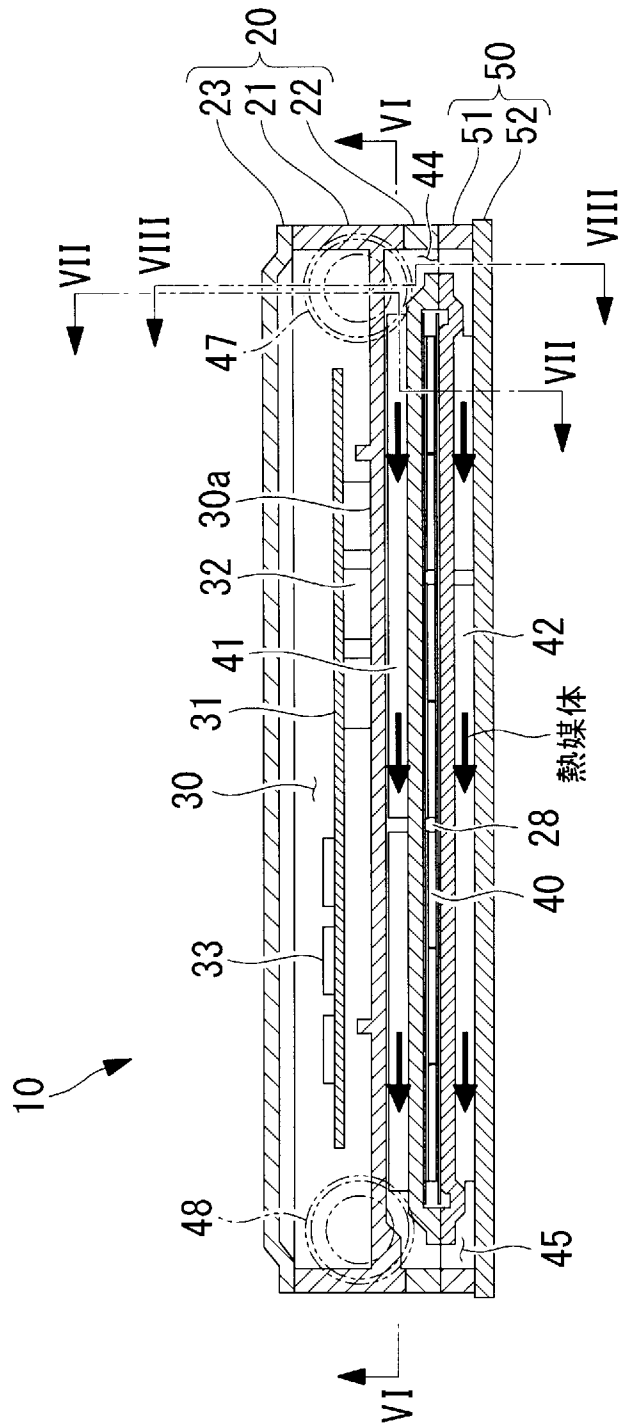
[図3]



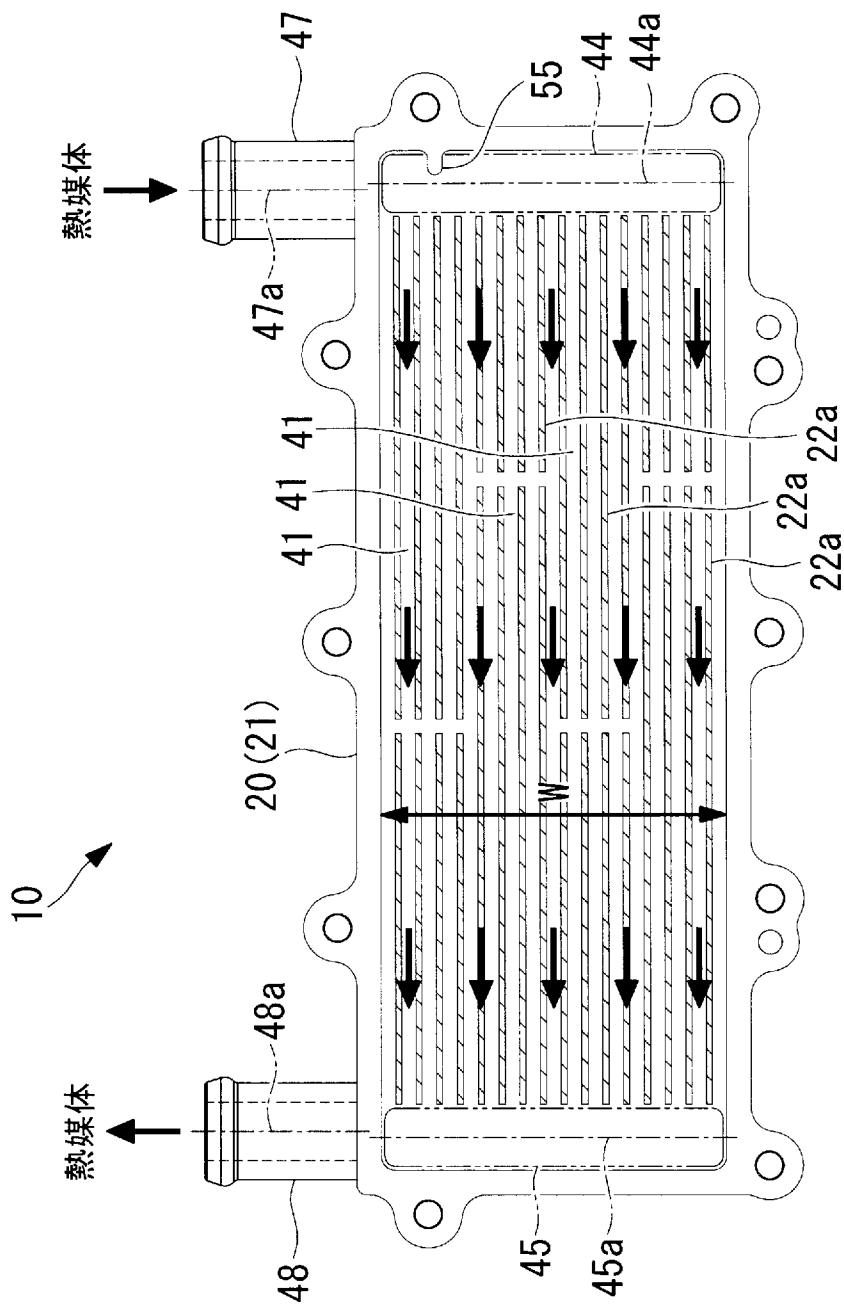
[図4]



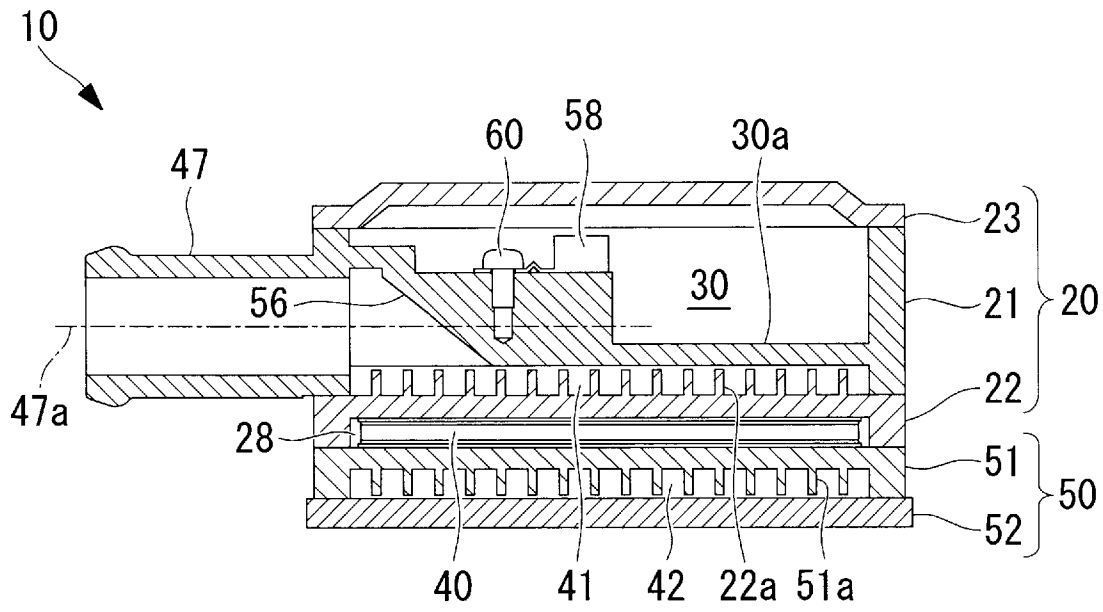
[図5]



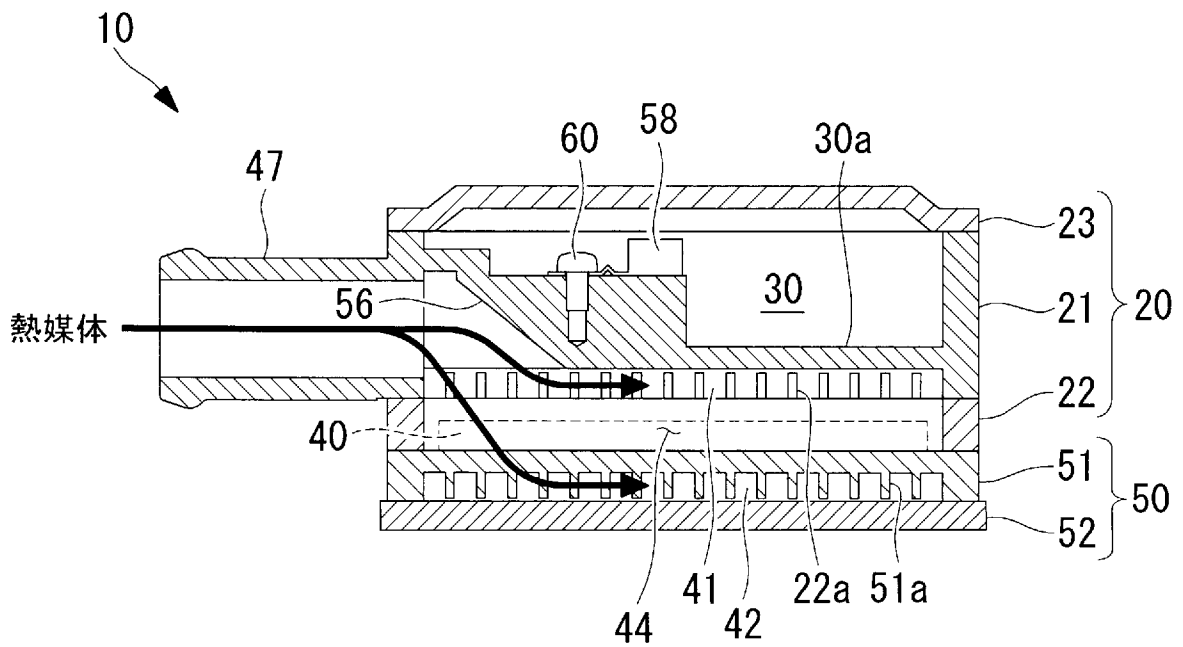
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081340

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60H1/22(2006.01) i, F24H3/04(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>B60H1/22, F24H3/04</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:15%;">Category*</th> <th style="width:65%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y A</td> <td>JP 2014-129090 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), paragraphs [0018] to [0046]; fig. 1 to 9 (Family: none)</td> <td align="center">1-3, 5-6, 8 4, 7</td> </tr> <tr> <td align="center">Y A</td> <td>JP 2011-152907 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 11 August 2011 (11.08.2011), paragraphs [0021] to [0048]; fig. 1 to 7 & US 2011/0180617 A1 paragraphs [0028] to [0055] & EP 2353898 A1</td> <td align="center">1-3, 5-6, 8 4, 7</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	JP 2014-129090 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), paragraphs [0018] to [0046]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-3, 5-6, 8 4, 7	Y A	JP 2011-152907 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 11 August 2011 (11.08.2011), paragraphs [0021] to [0048]; fig. 1 to 7 & US 2011/0180617 A1 paragraphs [0028] to [0055] & EP 2353898 A1	1-3, 5-6, 8 4, 7
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y A	JP 2014-129090 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), paragraphs [0018] to [0046]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-3, 5-6, 8 4, 7									
Y A	JP 2011-152907 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 11 August 2011 (11.08.2011), paragraphs [0021] to [0048]; fig. 1 to 7 & US 2011/0180617 A1 paragraphs [0028] to [0055] & EP 2353898 A1	1-3, 5-6, 8 4, 7									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 16 December 2016 (16.12.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 27 December 2016 (27.12.16)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081340

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 2012-131433 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 July 2012 (12.07.2012), paragraphs [0048] to [0056]; fig. 7 to 8 (Family: none)	3, 5-6, 8
Y	JP 2013-56641 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 28 March 2013 (28.03.2013), paragraphs [0032] to [0034]; fig. 4 to 6 & US 2014/0037277 A1 paragraphs [0045] to [0047] & WO 2013/035475 A1 & DE 112012003753 T & CN 103561976 A	6, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B60H1/22(2006.01)i, F24H3/04(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. B60H1/22, F24H3/04											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y A	JP 2014-129090 A（三菱重工業株式会社）2014.07.10, 【0018】 - 【0046】段落, 図1-9（ファミリーなし）	1-3, 5-6, 8 4, 7									
Y A	JP 2011-152907 A（三菱重工業株式会社）2011.08.11, 【0021】 - 【0048】段落, 図1-7 & US 2011/0180617 A1, 【0028】 - 【0055】段落 & EP 2353898 A1	1-3, 5-6, 8 4, 7									
Y	JP 2012-131433 A（三菱重工業株式会社）2012.07.12, 【0048】 - 【0056】段落, 図7-8（ファミリーなし）	3, 5-6, 8									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献									
「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 16.12.2016	国際調査報告の発送日 27.12.2016										
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） 佐藤 正浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M	9333								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2013-56641 A (三菱重工業株式会社) 2013.03.28, 【0032】-【0034】 段落, 図 4-6 & US 2014/0037277 A1, 【0045】 - 【0047】 段落 & WO 2013/035475 A1 & DE 112012003753 T & CN 103561976 A	6, 8