

(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9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/154465 A1

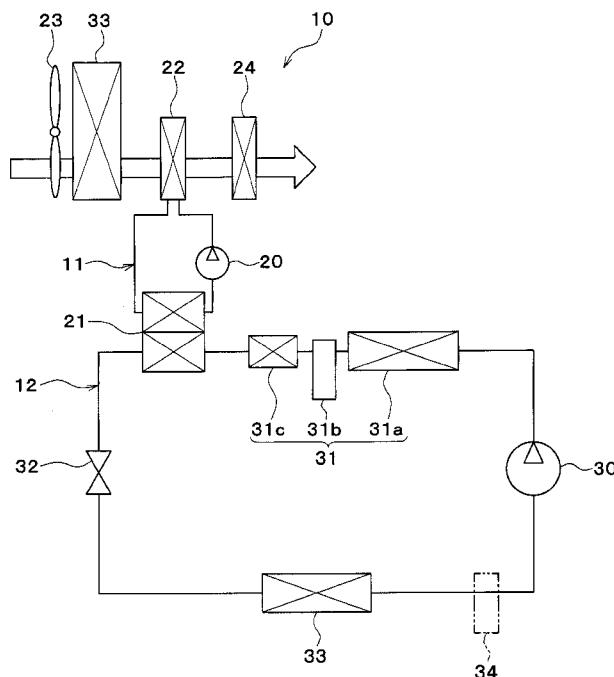
- (51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) F28D 1/04 (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01) F28F 1/02 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01) F28F 1/40 (2006.01)
F25B 29/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005060
- (22) 国際出願日: 2017年2月13日(13.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-046796 2016年3月10日(10.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 慧伍(SATO Keigo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 加藤 吉毅(KATO Yoshiki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 竹内 雅之(TAKEUCHI Masayuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 金 順姫(JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, NL, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 空調装置



(57) Abstract: Provided is an air conditioning device comprising: a refrigeration cycle (12) having a supercooling heat exchanger (21) for supercooling a refrigerant, the heat of which has been dissipated by a high-pressure-side heat exchanger, by subjecting the refrigerant to heat exchange with a heat medium; a blower (23) for delivering air to an air passage in an air conditioning casing (51); air coolers (33, 87) arranged in the air passage and cooling air; a heater core (24) disposed in the air passage at a position downstream of the air coolers in the air flow direction and heating the air having been cooled by the air coolers; an auxiliary air heater (22) disposed in the air passage at a position downstream of the air coolers in the air flow direction and upstream of the air heater in the air flow direction, and subjecting the air having been cooled by the air coolers to heat exchange with the heat medium, thereby heating the air; and a flow rate adjustment section (20) for adjusting the flow rate of the heat medium circulating between the supercooling heat exchanger and the auxiliary air heater.

(57) 要約: 空調装置は、高圧側熱交換器で放熱された冷媒を熱媒体と熱交換させて過冷却する過冷却用熱交換器(21)を有する冷凍サイクル(12)と、空調ケーシング(51)の空気通路に空気を送風する送風機(23)と、空気通路に配置され、空気を冷却する空気冷却器(33、87)と、空気通路において空気冷却器の空気流れ下流側に配置され、空気加熱器の空気流れ上流側に配置され、空気冷却器で冷却された空気を熱媒体と熱交換させて加熱する補助空気加熱器(22)と、過冷却用熱交換器と補助空気加熱器との間で循環する熱媒体の流量を調節する流量調節部(20)とを備える。

空気流れ下流側に配置され、空気冷却器で冷却された空気を加熱するヒータコア(24)と、空気通路において空気冷却器の空気流れ下流側かつ空気加熱器の空気流れ上流側に配置され、空気冷却器で冷却された空気を熱媒体と熱交換させて加熱する補助空気加熱器(22)と、過冷却用熱交換器と補助空気加熱器との間で循環する熱媒体の流量を調節する流量調節部(20)とを備える。

WO 2017/154465 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：空調装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2016年3月10日に出願された日本特許出願2016-046796号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、空調対象空間を空調する空調装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、特許文献1には、空調ダクト内に設けられた蒸発器で空気を冷却し、蒸発器の空気流れ下流側に設けたヒータコアで蒸発器から流出した空気を加熱して空調風の温度調節を行う車両用空調装置が記載されている。

[0004] この従来技術では、冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、過冷却用熱交換器、減圧装置および蒸発器で構成されている。凝縮器は、圧縮機から吐出された冷媒を外気との熱交換により凝縮液化させる。過冷却用熱交換器は、凝縮器で凝縮された液相冷媒を更に冷却する。蒸発器は、減圧装置が減圧した冷媒を蒸発気化させる。

[0005] 過冷却用熱交換器は、空調ダクト内における、蒸発器よりも空気流れ下流側、かつヒータコアよりも空気流れ上流側の部位に配置されている。ヒータコアは、エンジンを冷却する冷却水が内部を流れる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-9652号公報

発明の概要

[0007] 上記従来技術では、蒸発器で冷却された空気を過冷却用熱交換器およびヒータコアで再加熱する。そのため、蒸発器で冷却された空気をヒータコアのみで再加熱する場合と比較して、ヒータコアで必要となる空気の加熱量を低

減できる。

[0008] しかしながら、本開示の発明者らの検討によれば、上記従来技術では、過冷却用熱交換器を流れる冷媒の流量が圧縮機の回転数に応じて決まってしまう。一般的に、圧縮機の回転数は、蒸発器の目標温度等に応じて決定される。そのため、過冷却用熱交換器を流れる冷媒の流量が、過冷却用熱交換器で必要となる空気加熱量とは無関係に決定されるので、過冷却用熱交換器における空気加熱量を適切に制御することができないという問題がある。

[0009] 本開示は上記点に鑑みて、過冷却用熱交換器で熱交換された熱量を利用して、車室内へ送風される空気を適切に加熱可能な空調装置を提供することを目的とする。

[0010] 本開示の一つの特徴例による空調装置は、

冷媒を吸入して吐出する圧縮機と、圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる高圧側熱交換器と、高圧側熱交換器で放熱された冷媒と熱媒体とを熱交換させることによって、高圧側熱交換器で放熱された冷媒を過冷却する過冷却用熱交換器とを有する冷凍サイクルと、

空調対象空間へ吹き出される空気が流れる空気通路を形成する空調ケーシングと、

空気通路に空気を送風する送風機と、

空気通路に配置され、空気を冷却する空気冷却器と、

空気通路において空気冷却器の空気流れ下流側に配置され、空気冷却器で冷却された空気を加熱する空気加熱器と、

空気通路において空気冷却器の空気流れ下流側かつ空気加熱器の空気流れ上流側に配置され、空気冷却器で冷却された空気を熱媒体と熱交換させて加熱する補助空気加熱器と、

過冷却用熱交換器と補助空気加熱器との間で循環する熱媒体の流量を調節する流量調節部とを備える。

[0011] これによると、補助空気加熱器において、過冷却用熱交換器で熱交換された熱量を利用して、車室内へ送風される空気を加熱できる。そして、流量調

節部が、過冷却用熱交換器と補助空気加熱器との間で循環する熱媒体の流量を調節するので、補助空気加熱器において、車室内へ送風される空気を適切に加熱することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]第1実施形態における車両用空調装置を示す全体構成図である。
- [図2]第1実施形態における室内空調ユニットを示す断面図である。
- [図3]第1実施形態における補助空気加熱器のチューブを示す斜視図である。
- [図4]図3のⅠⅤ－ⅠⅤ断面図である。
- [図5]図3のⅤ－Ⅴ断面図である。
- [図6]第1実施形態における補助空気加熱器のチューブの変形例を示す斜視図である。
- [図7]第1実施形態における補助空気加熱器のチューブを成形する際に用いる円管部材を示す斜視図である。
- [図8]図7の円管部材の加工過程における形状を示す斜視図である。
- [図9]第1実施形態における車両用空調装置の電気制御部を示すブロック図である。
- [図10]第2実施形態における室内空調ユニットを示す断面図である。
- [図11]第3実施形態における車両用空調装置を示す全体構成図である。
- [図12]第4実施形態における車両用空調装置を示す全体構成図である。
- [図13]第5実施形態における車両用空調装置を示す全体構成図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 以下、実施形態について図に基づいて説明する。以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

[0014] (第1実施形態)

図1に示す車両用空調装置10は、空調対象空間である車室内を適切な温度に調整するために用いられる。車両用空調装置10は、冷却水回路11および冷凍サイクル12を備えている。冷却水回路11には冷却水が循環する

。冷凍サイクル１２は蒸気圧縮式冷凍機である。

[0015] 冷却水は、熱媒体としての流体である。例えば、冷却水は、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体である。冷却水回路１１は、熱媒体が循環する熱媒体回路である。冷却水の熱伝達率は、空気の熱伝達率よりも非常に大きい。

[0016] 冷却水回路１１は、ポンプ２０、過冷却用熱交換器２１および補助空気加熱器２２を有している。ポンプ２０は、冷却水を吸入して吐出する電動ポンプである。ポンプ２０は、エンジンの駆動力をベルトを介して動力伝達することによって駆動されるベルト駆動式ポンプであってもよい。

[0017] 過冷却用熱交換器２１は、冷凍サイクル１２の冷媒から吸熱して冷却水を加熱する冷却水加熱器である。補助空気加熱器２２は、過冷却用熱交換器２１で加熱された冷却水と室内送風機２３によって送風される空気とを熱交換させて、車室内へ送風される空気を加熱する空気加熱器である。

[0018] ポンプ２０、過冷却用熱交換器２１および補助空気加熱器２２は、冷却水回路１１に直列に配置されている。

[0019] 冷凍サイクル１２は、圧縮機３０、凝縮器３１、過冷却用熱交換器２１、膨張弁３２、および蒸発器３３を有している。冷凍サイクル１２の冷媒はフロン系冷媒である。冷凍サイクル１２は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルである。

[0020] 圧縮機３０は、電池から供給される電力によって駆動される電動圧縮機であり、冷凍サイクル１２の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。圧縮機３０は、エンジンの駆動力によってエンジンベルトで駆動されるベルト駆動式圧縮機であってもよい。

[0021] 凝縮器３１は、圧縮機３０から吐出された高圧冷媒と車室外の空気（以下、外気と言う。）とを熱交換させることによって高圧冷媒を凝縮させる高圧側熱交換器である。凝縮器３１は、圧縮機３０から吐出された高圧冷媒と冷却水とを熱交換させることによって高圧冷媒を凝縮させてもよい。

[0022] 凝縮器３１は、凝縮部３１ａ、貯液部３１ｂおよび過冷却部３１ｃを有す

るサブクールコンデンサである。凝縮部 31 a は、圧縮機 30 から吐出された高圧冷媒と外気とを熱交換させることによって高圧冷媒を凝縮させる。貯液部 31 b は、凝縮部 31 a から流出した気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して、分離された液相冷媒を過冷却部 31 c 側に流出させる気液分離部である。過冷却部 31 c は、貯液部 31 b から流出した液相冷媒と外気とを熱交換させることによって液相冷媒を過冷却する。

[0023] これにより、冷凍サイクル 12 は、レシーバーサイクルを構成している。冷凍サイクル 12 は、アキュムレータサイクルを構成していてもよい。すなわち、貯液部 31 b および過冷却部 31 c の代わりに、図 1 中に二点鎖線で示すように貯液器 34 が設けられていてもよい。貯液器 34 は、蒸発器 33 から流出した気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して、分離された気相冷媒を圧縮機 30 側に流出させる気液分離器である。

[0024] 過冷却用熱交換器 21 は、凝縮器 31 から流出した液相冷媒と冷却水回路 11 の冷却水とを熱交換させることによって液相冷媒を過冷却する熱交換器である。過冷却用熱交換器 21 を流れる冷媒の熱伝達率は、冷却水の熱伝達率よりも非常に小さい。

[0025] 膨張弁 32 は、過冷却用熱交換器 21 から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧部である。膨張弁 32 は、蒸発器 33 出口側冷媒の温度および圧力に基づいて蒸発器 33 出口側冷媒の過熱度を検出する感温部を有する温度式膨張弁である。すなわち、膨張弁 32 は、蒸発器 33 出口側冷媒の過熱度が予め定めた所定範囲となるように機械的機構によって絞り通路面積を調節する温度式膨張弁である。膨張弁 32 は、電氣的機構によって絞り通路面積を調節する電気式膨張弁であってもよい。

[0026] 蒸発器 33 は、膨張弁 32 で減圧膨張された低圧冷媒と車室内へ送風される空気とを熱交換させることによって低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器である。蒸発器 33 は、車室内へ送風される空気を冷却する空気冷却器である。

[0027] 図 2 に示すように、蒸発器 33 および補助空気加熱器 22 は、室内空調ユ

ニット５０のケーシング５１に收容されている。ケーシング５１の内部には、空気が流れる空気通路が形成されている。

[0028] ケーシング５１内において空気流れ最上流部には、図示しない内外気切替箱および室内送風機２３が配置されている。図２では、室内送風機２３を模式的に図示している。内外気切替箱は、車室内の空気（以下、内気と言う。）と外気とを切替導入する内外気切替部である。

[0029] 室内送風機２３は、内外気切替部によって導入された空気を吸入してケーシング５１内の空気通路に送風する。ケーシング５１内において室内送風機２３の空気流れ下流側には、蒸発器３３、補助空気加熱器２２およびヒータコア２４が配置されている。補助空気加熱器２２およびヒータコア２４は、蒸発器３３よりも空気流れ下流側に配置されている。ヒータコア２４は、補助空気加熱器２２よりも空気流れ下流側に配置されている。

[0030] ヒータコア２４は、エンジンを冷却するエンジン冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させて空気を加熱する空気加熱用熱交換器である。

[0031] ケーシング５１内において蒸発器３３の空気流れ下流側には、冷風バイパス通路５２が形成されている。冷風バイパス通路５２は、蒸発器３３通過後の冷風が補助空気加熱器２２およびヒータコア２４を迂回して流れる通路である。

[0032] 蒸発器３３と補助空気加熱器２２およびヒータコア２４との間には、エアミックスドア５３が配置されている。エアミックスドア５３は、冷風バイパス通路５２と補助空気加熱器２２およびヒータコア２４側の通風路の開度を調整することにより、補助空気加熱器２２およびヒータコア２４に流入する冷風と冷風バイパス通路５２を通過する冷風との流量割合を調整する流量割合調整部である。

[0033] エアミックスドア５３は、ケーシング５１に対して回転可能に支持された回転軸と、回転軸に結合されたドア基板部とを有する回転式ドアである。

[0034] ケーシング５１内において、補助空気加熱器２２およびヒータコア２４を通過した温風と冷風バイパス通路５２を通過した冷風とが混合されて、車室

内空間に吹き出される空調風の温度調整がなされる。したがって、エアミックスドア53の開度位置を調整することによって、空調風の温度を所望温度に調整できる。

[0035] ケーシング51の空気流れ最下流部には、デフロスタ開口部54、フェイス開口部55、フット開口部56Aおよびリヤフット開口部56Bが形成されている。

[0036] デフロスタ開口部54は、図示しないデフロスタダクトを介して、図示しないデフロスタ吹出口に接続されている。デフロスタ吹出口は車室内空間に配置されている。デフロスタ吹出口から車両窓ガラスの内面に向けて空調風が吹き出される。

[0037] フェイス開口部55は、図示しないフェイスダクトを介して、図示しないフェイス吹出口に接続されている。フェイス吹出口は車室内空間に配置されている。フェイス吹出口から乗員の上半身側に向けて空調風が吹き出される。

[0038] フット開口部56Aは、図示しないフットダクトに接続されている。フットダクトは下方に向かって延びている。フットダクトの先端部のフット吹出口から前席乗員の足元部に向けて空調風が吹き出される。

[0039] リヤフット開口部56Bは、図示しないリヤフットダクトに接続されている。リヤフットダクトは車両後方へ延びている。リヤフットダクトの先端部のリヤフット吹出口から後席乗員の足元部に向けて空調風が吹き出される。

[0040] デフロスタ開口部54は、デフロスタドア57によって開閉される。フェイス開口部55、フット開口部56Aおよびリヤフット開口部56Bは、フェイス・フットドア58によって開閉される。

[0041] フェイス・フットドア58は、フット通路入口部59を開閉することによって、フット開口部56Aおよびリヤフット開口部56Bを開閉する。フット通路入口部59は、フェイス開口部55近傍からフット開口部56Aおよびリヤフット開口部56Bに至る空気通路の入口部である。

[0042] デフロスタドア57およびフェイス・フットドア58は、ケーシング51

に対して回転可能に支持された回転軸と、回転軸に結合されたドア基板部とを有する回転式ドアである。

[0043] 図3に示すように、補助空気加熱器22は、冷却水が流れるチューブ221を有している。補助空気加熱器22は、複数本のチューブ221の内部を流れる冷却水と、チューブ221の外部を流れる空気とを熱交換させる。

[0044] 図4に示すように、チューブ221の両端部の断面形状は正円形状になっている。図5に示すように、チューブ221のうち両端部同士の間部位の断面形状は長円形状になっている。チューブ221のうち両端部同士の間部位は、平坦な扁平面221aを有している。

[0045] 図3に示すように、チューブ221のうち両端部同士の間部位は、扁平面221a同士が向かい合うように屈曲している。図3の例では、チューブ221の屈曲部は1箇所であるが、図6に示すように、チューブ221の屈曲部は複数箇所あってもよい。

[0046] 図4、図5に示すように、チューブ221の内周面には、チューブ221の内方側に向かって突出する多数の突起部221bが形成されている。

[0047] チューブ221の成形方法を説明する。まず、図7に示す円管部材221Aを用意する。円管部材221Aの断面形状は正円形状になっている。円管部材221Aの内周面には、円管部材221Aの内方側に向かって突出する多数の突起部221bが予め形成されている。

[0048] 次に、図8に示すように円管部材221Aのうち両端部以外の部位を潰して扁平化する。これにより、円管部材221Aのうち両端部以外の部位の断面形状が長円形状になり、円管部材221Aのうち両端部以外の部位に平坦な扁平面221aが形成される。

[0049] このとき、円管部材221Aの内周面において多数の突起部221bが支柱の役割を果たすことによって、円管部材221Aのうち両端部以外の部位が潰れすぎることを防止できる。

[0050] そして、円管部材221Aのうち扁平面221aが形成された部位を、扁平面221a同士が向かい合うように曲げ加工することによって、チューブ

２２１が成形される。

- [0051] 次に、車両用空調装置１０の電気制御部を図９に基づいて説明する。制御装置６０は、ＣＰＵ、ＲＯＭおよびＲＡＭ等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されている。制御装置６０は、ＲＯＭ内に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行う。制御装置６０の出力側には各種制御対象機器が接続されている。制御装置６０は、各種制御対象機器の作動を制御する制御部である。
- [0052] 制御装置６０によって制御される制御対象機器は、ポンプ２０、室内送風機２３、圧縮機３０、室内空調ユニット５０のエアミックスドア５３等である。
- [0053] 制御装置６０の入力側には、内気温度センサ６１、外気温度センサ６２、日射センサ６３、蒸発器温度センサ６４、冷却水温度センサ６５、ヒータコア温度センサ６６等のセンサ群の検出信号が入力される。
- [0054] 内気温度センサ６１は、内気の温度を検出する内気温度検出部である。外気温度センサ６２は、外気の温度を検出する外気温度検出部である。日射センサ６３は、車室内の日射量を検出する日射量検出部である。
- [0055] 蒸発器温度センサ６４は、蒸発器３３から吹き出される吹出空気温度ＴＥを検出する蒸発器温度検出部である。具体的には、蒸発器温度センサ６４は、蒸発器３３の熱交換フィン温度を検出するフィンサーミスタである。蒸発器温度センサ６４は、蒸発器３３を流通する冷媒の温度を検出する冷却水温度センサであってもよい。
- [0056] 冷却水温度センサ６５は、冷却水回路１１を流れる冷却水の温度を検出する冷却水温度検出部である。
- [0057] ヒータコア温度センサ６６は、ヒータコア２４の温度を検出する熱交換器温度検出部である。例えば、ヒータコア温度センサ６６は、ヒータコア２４を流れるエンジン冷却水の温度を検出する冷却水温度センサである。ヒータコア温度センサ６６は、ヒータコア２４の熱交換フィンの温度を検出するフィンサーミスタであってもよい。

- [0058] 蒸発器温度センサ 64 は、蒸発器 33 から吹き出される吹出空気温度 T_E （実質的には、蒸発器温度）を検出する蒸発器温度検出部である。冷却水温度センサ 65 は、エンジン EG から流出した冷却水の冷却水温度 T_W を検出する冷却水温度検出部である。ヒータコア温度センサ 66 は、ヒータコア 24 から吹き出される吹出空気温度 T_H （実質的には、ヒータコア温度）を検出するヒータコア温度検出部である。
- [0059] 蒸発器温度センサ 64 は、具体的には、蒸発器 33 の熱交換フィン温度を検出している。蒸発器温度センサ 64 は、蒸発器 33 のその他の部位の温度を検出する温度検出部であってもよい。蒸発器温度センサ 64 は、蒸発器 33 を流通する冷媒の温度を検出する温度検出部であってもよい。
- [0060] ヒータコア温度センサ 66 は、具体的には、ヒータコア 24 の熱交換フィン温度を検出している。ヒータコア温度センサ 66 は、ヒータコア 24 のその他の部位の温度を検出する温度検出部であってもよい。ヒータコア温度センサ 66 は、ヒータコア 24 を流通する冷却水の温度を検出する温度検出部であってもよい。
- [0061] 制御装置 60 の入力側には、操作パネル 69 に設けられた各種空調操作スイッチからの操作信号が入力される。例えば、操作パネル 69 は、車室内前部の計器盤付近に配置されている。
- [0062] 操作パネル 69 に設けられた各種空調操作スイッチは、車室内温度設定スイッチ、オートスイッチ、エアコンスイッチ、風量設定スイッチおよび空調停止スイッチ等である。
- [0063] 車室内温度設定スイッチは、乗員の操作によって車室内目標温度 T_{set} を設定する目標温度設定手段である。オートスイッチは、空調の自動制御を設定または解除するスイッチである。エアコンスイッチは、冷房または除湿の作動・停止を切り替えるスイッチである。風量設定スイッチは、室内送風機から送風される風量を設定するスイッチである。空調停止スイッチは、空調を停止させるスイッチである。
- [0064] 各スイッチは、機械的に押し込まれることによって電気接点を導通させる

方式のプッシュスイッチでもよいし、静電パネル上の所定の領域に触れられることによって反応するタッチスクリーン方式でもよい。

[0065] 制御装置 60 は、外気温度と車室内吹出空気の目標吹出温度 T_{AO} とに基づいて空調モードを決定する。目標吹出温度 T_{AO} は、内気の温度を速やかに乗員の所望の目標温度 T_{set} に近づけるために決定される値であって、下記数式 $F1$ により算出される。

[0066]
$$T_{AO} = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times T_s + C \quad \dots F1$$

この数式において、 T_{set} は車室内温度設定スイッチによって設定された車室内の目標温度であり、 T_r は内気温度センサ 61 によって検出された内気温度であり、 T_{am} は外気温度センサ 62 によって検出された外気温度であり、 T_s は日射センサ 63 によって検出された日射量である。 K_{set} 、 K_r 、 K_{am} 、 K_s は制御ゲインであり、 C は補正用の定数である。

[0067] 制御装置 60 は、目標吹出温度 T_{AO} に基づいて目標蒸発器温度 T_{EO} を決定する。目標蒸発器温度 T_{EO} は、蒸発器 33 における冷媒蒸発温度の目標値である。目標吹出温度 T_{AO} が上昇するに伴って、目標蒸発器温度 T_{EO} を上昇させる。

[0068] 制御装置 60 は、蒸発器 33 から吹き出される吹出空気温度 T_E が目標蒸発器温度 T_{EO} に近づくように圧縮機 30 の回転数を決定する。これにより、冷凍サイクル 12 の冷媒流量が制御される。

[0069] 次に、上記構成における作動を説明する。エンジンが作動している状態において制御装置 60 がポンプ 20 および圧縮機 30 を作動させると、過冷却用熱交換器 21 が凝縮器 31 から流出した液相冷媒を過冷却するので、冷凍サイクル 12 のサイクル効率を向上できる。

[0070] 過冷却用熱交換器 21 では、液相冷媒が冷却水回路 11 の冷却水に放熱するので、冷却水回路 11 の冷却水が加熱される。補助空気加熱器 22 は、過冷却用熱交換器 21 で加熱された冷却水と蒸発器 33 通過後の冷風とを熱交換させて蒸発器 33 通過後の冷風を加熱する。これにより、ヒータコア 24

で蒸発器 33 通過後の冷風を再加熱するために必要となる熱量を低減できる。

- [0071] 制御装置 60 がポンプ 20 の回転数を制御することによって、過冷却用熱交換器 21 および補助空気加熱器 22 を流れる冷却水の流量が調節され、過冷却用熱交換器 21 および補助空気加熱器 22 の熱交換量が調節される。
- [0072] 過冷却用熱交換器 21 および補助空気加熱器 22 を流れる冷却水の流量は、冷凍サイクル 12 の冷媒流量に対して独立に制御される。そのため、過冷却用熱交換器 21 および補助空気加熱器 22 の熱交換量を適切に調節できるので、補助空気加熱器 22 において車室内へ送風される空気を適切に加熱できる。
- [0073] 補助空気加熱器 22 における冷却水の熱伝達率は、過冷却用熱交換器 21 における冷媒の熱伝達率と比較して非常に大きい。そのため、補助空気加熱器 22 では、車室内へ送風される空気が、熱伝達率が非常に大きい冷却水と熱交換することとなる。したがって、補助空気加熱器 22 の体格が小さくても必要な熱交換能力を確保できるので、補助空気加熱器 22 の体格を小型化して室内空調ユニット 50 の構成を簡素化できる。
- [0074] 本実施形態では、過冷却用熱交換器 21 は、高圧側熱交換器 31 で放熱された冷媒と冷却水とを熱交換させることによって、高圧側熱交換器 31 で放熱された冷媒を過冷却する。補助空気加熱器 22 は、空調ケーシング 51 の空気通路において蒸発器 33 の空気流れ下流側かつヒータコア 24 の空気流れ上流側に配置されている。ポンプ 20 は、過冷却用熱交換器 21 と補助空気加熱器 22 との間で循環する冷却水の流量を調節する。
- [0075] これによると、補助空気加熱器 22 において、過冷却用熱交換器 21 で熱交換された熱量を利用して、車室内へ送風される空気を加熱できる。そして、ポンプ 20 が、過冷却用熱交換器 21 と補助空気加熱器 22 との間で循環する冷却水の流量を調節するので、補助空気加熱器 22 において、車室内へ送風される空気を適切に加熱することが可能になる。
- [0076] 冷却水の熱伝達率は、過冷却用熱交換器 21 における冷媒の熱伝達率より

も大きいので、補助空気加熱器 22 の体格を小型化しても必要な熱交換量を得ることができる。冷却水の熱伝達率は、過冷却用熱交換器 21 における冷媒の熱伝達率よりも大きいので、補助空気加熱器 22 の通風抵抗を小さくするために補助空気加熱器 22 の空気通路を拡大しても必要な熱交換量を得ることができる。

[0077] 本実施形態では、制御装置 60 は、蒸発器 33 で冷却された空気を加熱するために必要な熱量が多くなるにつれて、補助空気加熱器 22 を流れる冷却水の流量が増加するようにポンプ 20 の作動を制御する。

[0078] これによると、蒸発器 33 で冷却された空気を加熱するために必要な熱量が多い場合、補助空気加熱器 22 における熱交換量が増加するので、ヒータコア 24 における空気の加熱量が増加することを抑制できる。

[0079] 蒸発器 33 で冷却された空気を加熱するために必要な熱量が多い場合とは、例えば暖房負荷が高い場合である。暖房負荷が高い場合とは、例えば目標吹出温度 T_{AO} が高い場合である。目標吹出温度 T_{AO} が高い場合とは、例えば外気温度が低い場合である。

[0080] 外気温度が低い場合、蒸発器 33 に要求される除湿能力が低くなるため、制御装置 60 は圧縮機 30 の回転数を低くして冷凍サイクル 12 の冷媒流量を少なくする。このとき、補助空気加熱器 22 における熱交換量を増加させることによって、冷凍サイクル 12 の効率を向上できる。

[0081] 本実施形態では、制御装置 60 は、蒸発器 33 で冷却された空気を加熱するために必要な熱量が少なくなるにつれて、補助空気加熱器 22 を流れる冷却水の流量が減少するようにポンプ 20 の作動を制御する。

[0082] これによると、蒸発器 33 で冷却された空気を加熱するために必要な熱量が少ない場合、補助空気加熱器 22 における熱交換量が減少するので、蒸発器 33 で冷却された空気を補助空気加熱器 22 で過剰に加熱してしまうことを抑制できる。

[0083] 蒸発器 33 で冷却された空気を加熱するために必要な熱量が少ない場合とは、例えば暖房負荷が低い場合である。暖房負荷が低い場合とは、例えば目

標吹出温度 T_{AO} が低い場合である。目標吹出温度 T_{AO} が低い場合とは、例えば外気温度が高い場合である。

- [0084] 外気温度が高い場合、蒸発器 33 に要求される除湿能力が高くなるため、制御装置 60 は圧縮機 30 の回転数を高くして冷凍サイクル 12 の冷媒流量を多くする。このとき、補助空気加熱器 22 における熱交換量を減少させることによって、蒸発器 33 で冷却された空気を補助空気加熱器 22 で過剰に加熱してしまうことを抑制できる。
- [0085] 例えば、最大冷房時に、蒸発器 33 で冷却された空気が補助空気加熱器 22 で過剰に再加熱されて目標吹出温度 T_{AO} よりも高温になってしまうことを抑制できる。
- [0086] 本実施形態では、制御装置 60 は、冷媒の流量が多くなるにつれて、過冷却用熱交換器 21 を流れる冷却水の流量が減少するようにポンプ 20 の作動を制御する。これによると、冷媒の流量が多い場合、過冷却用熱交換器 21 における熱交換量が過剰になることを抑制できる。
- [0087] 本実施形態では、制御装置 60 は、冷媒の流量が少なくなるにつれて、過冷却用熱交換器を流れる冷却水の流量が増加するようにポンプ 20 の作動を制御する。これによると、冷媒の流量が少ない場合、過冷却用熱交換器における熱交換量が不足することを抑制できる。
- [0088] 本実施形態では、チューブ 221 のうち、その両端部間に位置する部位は、扁平面 221a を有する扁平形状になっており、且つ扁平面同士が向かい合いうように屈曲した形状になっている。
- [0089] このようなチューブ 221 は、非常に容易な加工によって成形可能である。また、チューブ 221 の両端部の断面形状は正円形状になっているので、冷却水回路 11 の冷却水ホースをチューブ 221 に接続する作業が非常に簡単である。
- [0090] 本実施形態では、チューブ 221 のうち、その両端部間に位置する部位の内面には突起部 221b が形成されている。これによると、突起部 221b によってチューブ 221 内面の表面積が拡大されるので、チューブ 221 の

伝熱面積を拡大できる。また、チューブ 2 2 1 を扁平形状に加工するときに突起部 2 2 1 b が支柱の役割を果たすので、チューブ 2 2 1 が潰れすぎて不良成形品となることを抑制できる。

[0091] (第 2 実施形態)

上記実施形態では、補助空気加熱器 2 2 は、ケーシング 5 1 内においてエアミックスドア 5 3 とヒータコア 2 4 との間に配置されているが、本実施形態では、図 1 0 に示すように、補助空気加熱器 2 2 は、ケーシング 5 1 内において蒸発器 3 3 とエアミックスドア 5 3 との間に配置されている。本実施形態においても、上記実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0092] (第 3 実施形態)

本実施形態では、図 1 1 に示すように、冷凍サイクル 1 2 において、圧縮機 3 0 の冷媒吐出側かつ凝縮器 3 1 の冷媒入口側に高圧側熱交換器 7 0 が配置されている。

[0093] 高圧側熱交換器 7 0 は、圧縮機 3 0 から吐出された高圧冷媒とヒータコア冷却水回路 7 1 の冷却水とを熱交換させることによって高圧冷媒を凝縮させる熱交換器である。

[0094] ヒータコア冷却水回路 7 1 は、ヒータコアポンプ 7 2 を有している。ヒータコアポンプ 7 2 は、冷却水を吸入して吐出する電動ポンプである。ヒータコアポンプ 7 2 は、エンジンの駆動力をベルトを介して動力伝達することによって駆動されるベルト駆動式ポンプであってもよい。

[0095] 本実施形態では、ヒータコア 2 4 は、ヒータコア冷却水回路 7 1 において高圧側熱交換器 7 0 で加熱された冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させて空気を加熱する。

[0096] 本実施形態においても、上記実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0097] (第 4 実施形態)

本実施形態では、図 1 2 に示すように、冷却水回路 1 1 にエンジン冷却回路 7 4 を接続可能になっている。

- [0098] エンジン冷却回路 74 は、エンジン 75、エンジンポンプ 76、ラジエータ 77、サーモスタット 78 を有している。エンジン 75 は、暖機を必要とする暖機対象機器である。エンジンポンプ 76 は、冷却水を吸入して吐出する電動ポンプである。エンジンポンプ 76 は、エンジン 75 の駆動力をベルトを介して動力伝達することによって駆動されるベルト駆動式ポンプであってもよい。
- [0099] ラジエータ 77 は、冷却水と外気とを熱交換させる熱交換器である。サーモスタット 78 は冷却水温度応動弁である。冷却水温度応動弁は、温度によって体積変化するサーモワックスによって弁体を変位させて冷却水流路を開閉する機械的機構を備える弁である。
- [0100] エンジン冷却回路 74 は、切替弁 79 を介して冷却水回路 11 に接続されている。切替弁 79 は、エンジン冷却回路 74 と冷却水回路 11 とを流体的に接続する状態と、流体的に遮断する状態とを切り替える。切替弁 79 の作動は、制御装置 60 によって制御される。切替弁 79 は、エンジン 75 を流れる冷却水の流量を調節するエンジン流量調節部である。切替弁 79 は、暖機対象機器を流れる冷却水の流量を調節する機器流量調節部である。
- [0101] 本実施形態では、過冷却用熱交換器 21 で冷媒から放熱された熱を利用してエンジン 75 を暖機できる。
- [0102] エンジン冷却回路 74 に EGR クーラが配置されていてもよい。EGR クーラは、エンジンの吸気側に戻される排気ガスと冷却水とを熱交換して排気ガスを冷却する熱交換器である。
- [0103] EGR クーラでは、排気再循環ガスによって冷却水が加熱される。そのため、EGR クーラで加熱された冷却水を暖房等に利用することが可能である。すなわち、排気再循環ガスの熱を暖房等に利用することが可能である。
- [0104] しかしながら、EGR クーラに流入する冷却水の温度が低すぎると、EGR クーラで排気再循環ガスが冷却される際に凝縮水が発生するので腐食が発生しやすくなる。そのため、冷却水の温度がある程度上昇するまでは、EGR クーラに冷却水を流入させることができないので排気再循環ガスの熱を暖

房等に利用できないのみならず、冷却水による排気ガスの冷却ができないため、排気ガスをエンジンに再循環させることができずに燃費向上効果を得ることもできない。

[0105] すなわち、EGRクーラは、流入する冷却水が所定温度以上であることが要求される。このような機器に対しては、所定温度以上の冷却水を早期に流入させることが望ましい。したがって、EGRクーラは、暖機を必要とする暖機対象機器である。

[0106] エンジン冷却回路74にEGRクーラが配置されている場合、過冷却用熱交換器21で冷媒から放熱された熱を利用してEGRクーラを暖機できる。

[0107] 本実施形態では、制御装置60は、冷凍サイクル12の冷媒の流量が多くなるにつれて、エンジン75等の暖機対象機器を流れる冷却水の流量が増加するように切替弁79の作動を制御する。

[0108] これによると、冷凍サイクル12の冷媒の流量が多くて過冷却用熱交換器21における熱交換量を多く確保できる場合、エンジン75等の暖機対象機器の暖機能力を高くできる。エンジン75の暖機能力を高くすることによって燃費を向上させることができる。

[0109] (第5実施形態)

本実施形態では、図13に示すように、凝縮器31は、圧縮機30から吐出された高圧冷媒と、凝縮器冷却水回路80の冷却水とを熱交換させる。蒸発器33は、膨張弁32で減圧膨張された低圧冷媒と蒸発器冷却水回路85の冷却水とを熱交換させる。

[0110] 凝縮器冷却水回路80には、凝縮器ポンプ81および第2ラジエータ82が配置されている。凝縮器ポンプ81は、冷却水を吸入して吐出する電動ポンプである。凝縮器ポンプ81は、エンジン75の駆動力をベルトを介して動力伝達することによって駆動されるベルト駆動式ポンプであってもよい。第2ラジエータ82は、凝縮器冷却水回路80の冷却水と外気とを熱交換させる熱交換器である。

[0111] これにより、凝縮器31の凝縮部31aおよび過冷却部31cと第2ラジ

エータ 8 2 との間で冷却水が循環する。

[0112] 蒸発器冷却水回路 8 5 には、蒸発器ポンプ 8 6 およびクーラコア 8 7 が配置されている。蒸発器ポンプ 8 6 は、冷却水を吸入して吐出する電動ポンプである。蒸発器ポンプ 8 6 は、エンジン 7 5 の駆動力をベルトを介して動力伝達することによって駆動されるベルト駆動式ポンプであってもよい。

[0113] クーラコア 8 7 は、凝縮器冷却水回路 8 0 の冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させる熱交換器である。本実施形態では、蒸発器 3 3 の代わりにクーラコア 8 7 が室内空調ユニット 5 0 のケーシング 5 1 に収容されている。

[0114] 本実施形態においても、上記実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0115] (他の実施形態)

上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

[0116] (1) 上記各実施形態では、冷却水回路 1 1 を循環する冷却水として冷却水を用いているが、油などの各種媒体を冷却水として用いてもよい。

[0117] 冷却水として、ナノ流体を用いてもよい。ナノ流体とは、粒子径がナノメートルオーダーのナノ粒子が混入された流体のことである。ナノ粒子を冷却水に混入させることで、エチレングリコールを用いた冷却水（いわゆる不凍液のように凝固点を低下させる作用効果に加えて、次のような作用効果を得ることができる。

[0118] すなわち、特定の温度帯での熱伝導率を向上させる作用効果、冷却水の熱容量を増加させる作用効果、金属配管の防食効果やゴム配管の劣化を防止する作用効果、および極低温での冷却水の流動性を高める作用効果を得ることができる。

[0119] このような作用効果は、ナノ粒子の粒子構成、粒子形状、配合比率、付加物質によって様々に変化する。

[0120] これによると、熱伝導率を向上させることができるので、エチレングリコ

ールを用いた冷却水と比較して少ない量の熱媒体であっても同等の冷却効率を得ることが可能になる。

[0121] また、熱媒体の熱容量を増加させることができるので、熱媒体自体の蓄冷熱量を増加させることができる。熱媒体自体の蓄冷熱量は、顕熱による蓄冷熱量である。

[0122] 蓄冷熱量を増加させることにより、圧縮機 30 を作動させない状態であっても、ある程度の時間は蓄冷熱を利用した機器の冷却、加熱の温調が実施できるため、車両用空調装置 10 の省動力化が可能になる。

[0123] ナノ粒子のアスペクト比は 50 以上であるのが好ましい。十分な熱伝導率を得ることができるからである。なお、アスペクト比は、ナノ粒子の縦×横の比率を表す形状指標である。

[0124] ナノ粒子としては、Au、Ag、Cu および C のいずれかを含むものを用いることができる。具体的には、ナノ粒子の構成原子として、Au ナノ粒子、Ag ナノワイヤー、カーボンナノチューブ（いわゆる CNT）、グラフェン、グラファイトコアシェル型ナノ粒子、および Au ナノ粒子含有 CNT などを用いることができる。グラファイトコアシェル型ナノ粒子とは、上記原子を囲むようにカーボンナノチューブ等の構造体があるような粒子体のことである。

[0125] （２）上記各実施形態の冷凍サイクル 12 では、冷媒としてフロン系冷媒を用いているが、冷媒の種類はこれに限定されるものではなく、二酸化炭素等の自然冷媒や炭化水素系冷媒等を用いてもよい。

[0126] （３）上記各実施形態の冷凍サイクル 12 は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成しているが、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超える超臨界冷凍サイクルを構成していてもよい。

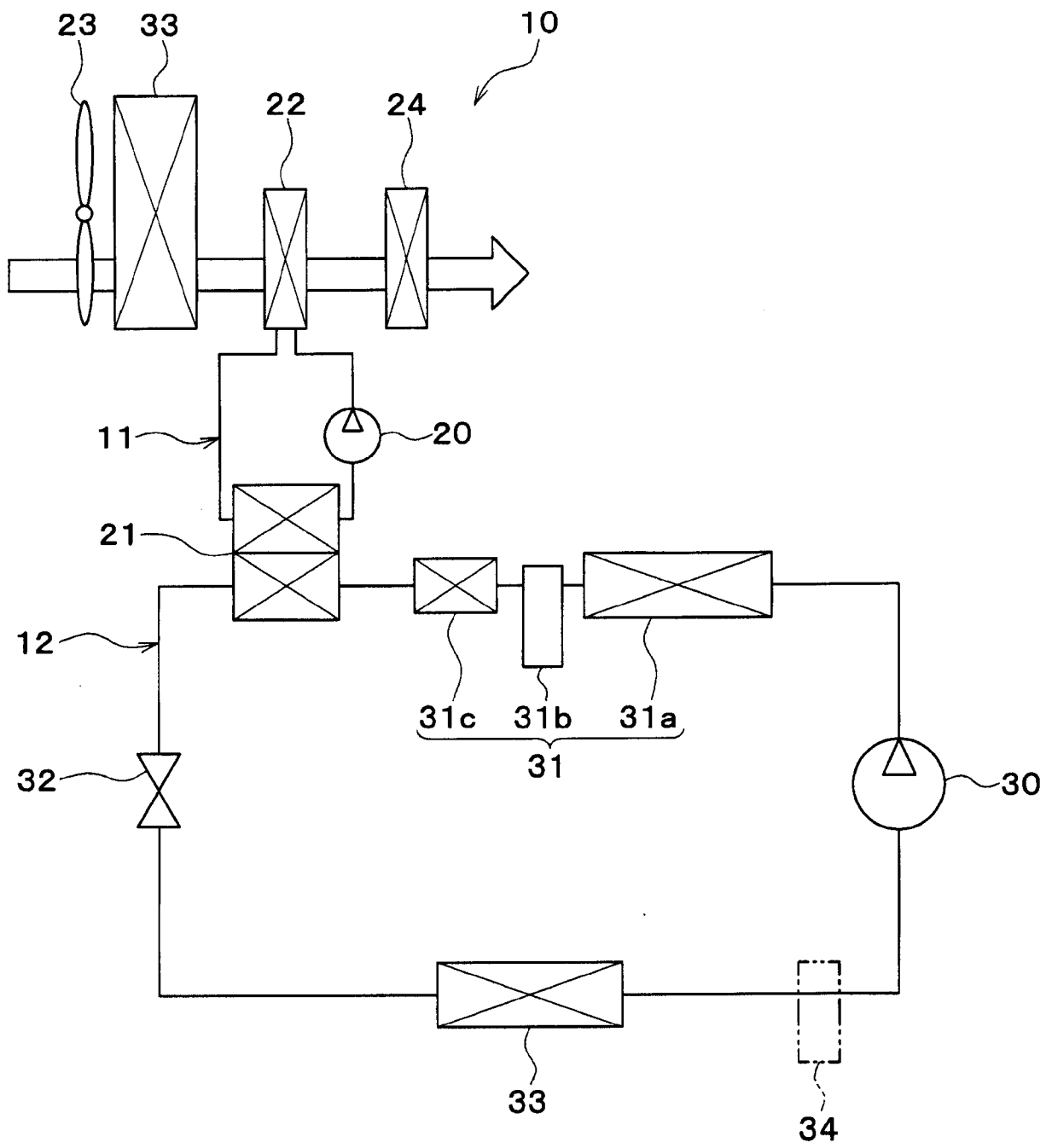
[0127] （４）上述の各実施形態では、車両用空調装置 10 について説明したが、これに限定されず、例えば、上記実施形態を据置型の空調装置に変形可能である。

請求の範囲

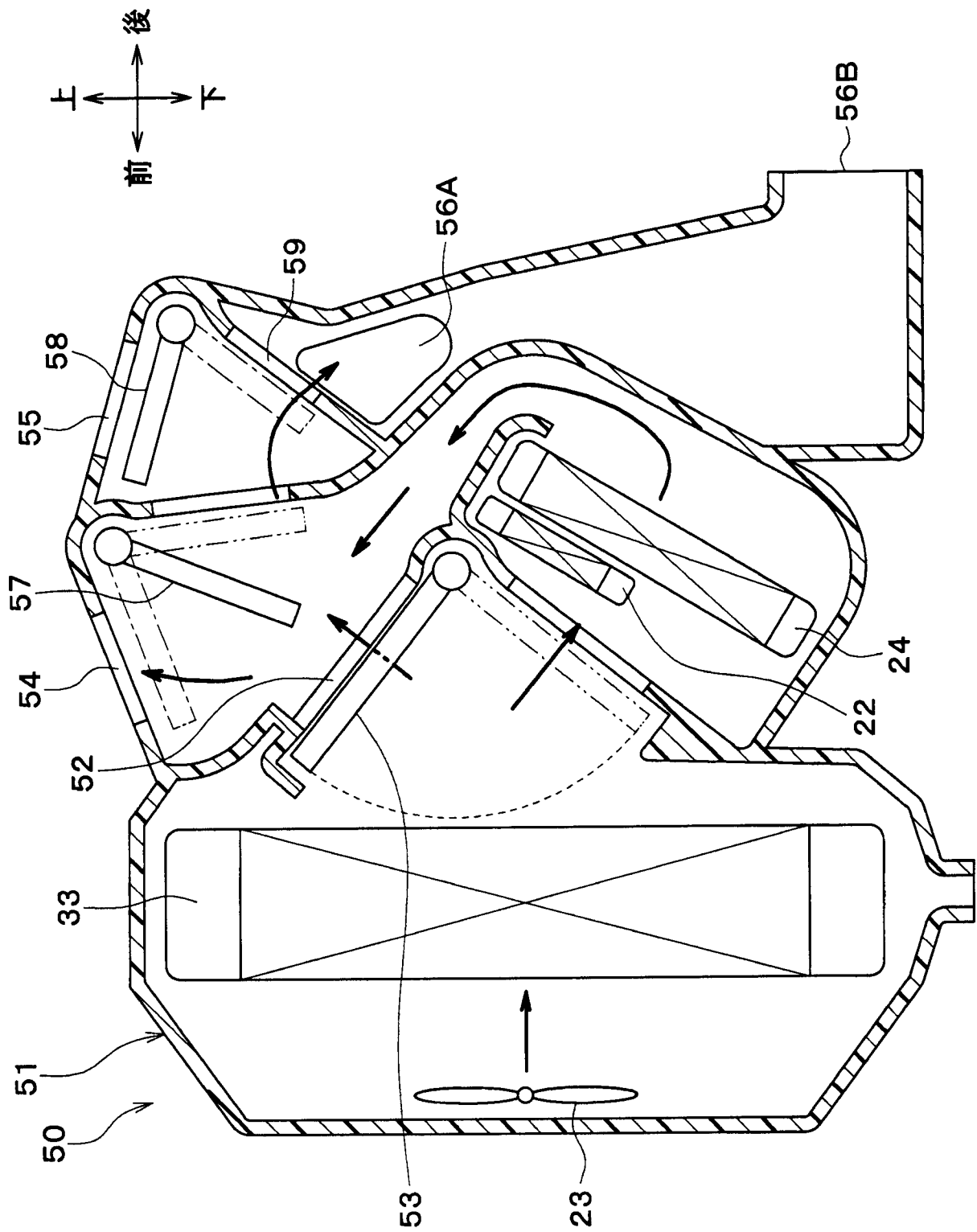
- [請求項1] 冷媒を吸入して吐出する圧縮機（30）と、前記圧縮機から吐出された前記冷媒を放熱させる高圧側熱交換器（31）と、前記高圧側熱交換器で放熱された前記冷媒と熱媒体とを熱交換させることによって、前記高圧側熱交換器で放熱された前記冷媒を過冷却する過冷却用熱交換器（21）とを有する冷凍サイクル（12）と、
- 空調対象空間へ吹き出される空気が流れる空気通路を形成する空調ケーシング（51）と、
- 前記空気通路に空気を送風する送風機（23）と、
- 前記空気通路に配置され、前記空気を冷却する空気冷却器（33、87）と、
- 前記空気通路において前記空気冷却器の空気流れ下流側に配置され、前記空気冷却器で冷却された前記空気を加熱する空気加熱器（24）と、
- 前記空気通路において前記空気冷却器の空気流れ下流側かつ前記空気加熱器の空気流れ上流側に配置され、前記空気冷却器で冷却された前記空気を前記熱媒体と熱交換させて加熱する補助空気加熱器（22）と、
- 前記過冷却用熱交換器と前記補助空気加熱器との間で循環する前記熱媒体の流量を調節する流量調節部（20）とを備える空調装置。
- [請求項2] 前記空気冷却器（33、87）で冷却された前記空気を加熱するために必要な熱量が多くなるにつれて、前記補助空気加熱器を流れる前記熱媒体の流量が増加するように前記流量調節部（20）の作動を制御する制御部（60）を備える請求項1に記載の空調装置。
- [請求項3] 前記空気冷却器（33、87）で冷却された前記空気を加熱するために必要な熱量が少なくなるにつれて、前記補助空気加熱器を流れる前記熱媒体の流量が減少するように前記流量調節部（20）の作動を制御する制御部（60）を備える請求項1に記載の空調装置。

- [請求項4] 前記冷媒の流量が多くなるにつれて、前記過冷却用熱交換器を流れる前記熱媒体の流量が減少するように前記流量調節部（20）の作動を制御する制御部（60）を備える請求項1に記載の空調装置。
- [請求項5] 前記冷媒の流量が少なくなるにつれて、前記過冷却用熱交換器を流れる前記熱媒体の流量が増加するように前記流量調節部（20）の作動を制御する制御部（60）を備える請求項1に記載の空調装置。
- [請求項6] 前記過冷却用熱交換器で熱交換された前記熱媒体は、暖機を必要とする暖機対象機器（75）に流れるようになっており、
前記暖機対象機器を流れる前記熱媒体の流量を調節する機器流量調節部（79）と、
前記冷媒の流量が多くなるにつれて、前記暖機対象機器を流れる前記熱媒体の流量が増加するように前記機器流量調節部（79）の作動を制御する制御部（60）とを備える請求項1に記載の空調装置。
- [請求項7] 前記過冷却用熱交換器で熱交換された前記熱媒体は、エンジン（75）に流れるようになっており、
前記エンジンを流れる前記熱媒体の流量を調節するエンジン流量調節部（79）と、
前記冷媒の流量が多くなるにつれて、前記エンジンを流れる前記熱媒体の流量が増加するように前記エンジン流量調節部（79）の作動を制御する制御部（60）とを備える請求項1に記載の空調装置。
- [請求項8] 前記補助空気加熱器は、内部に前記熱媒体が流れるチューブ（221）を有しており、
前記チューブ（221）のうち、その両端部同士の間位置する部位は、扁平部（221）を有する扁平形状になっており、且つ前記扁平部同士が向かい合いように屈曲した形状になっている請求項1ないし7のいずれか1つに記載の空調装置。
- [請求項9] 前記チューブ（221）のうち前記両端部間に位置する部位の内面には突起部（221b）が形成されている請求項8に記載の空調装置。

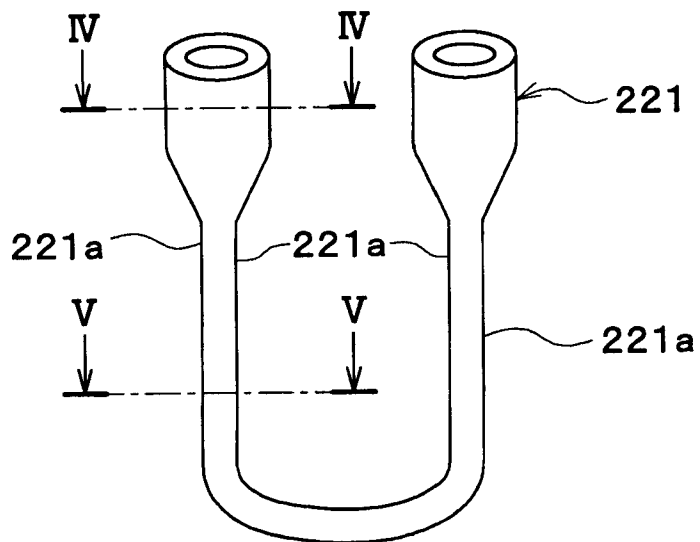
[図1]



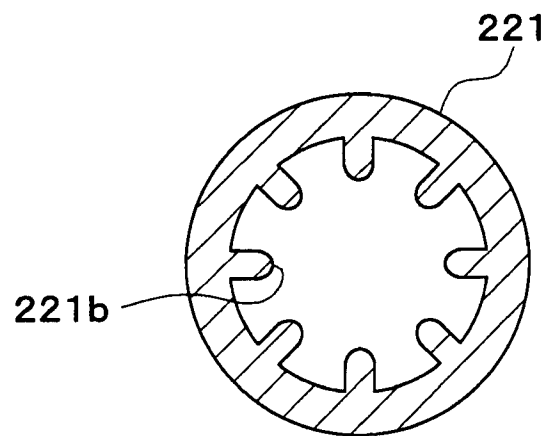
[図2]



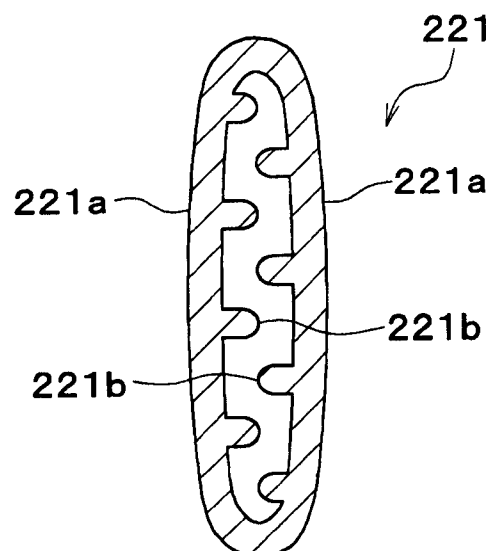
[図3]



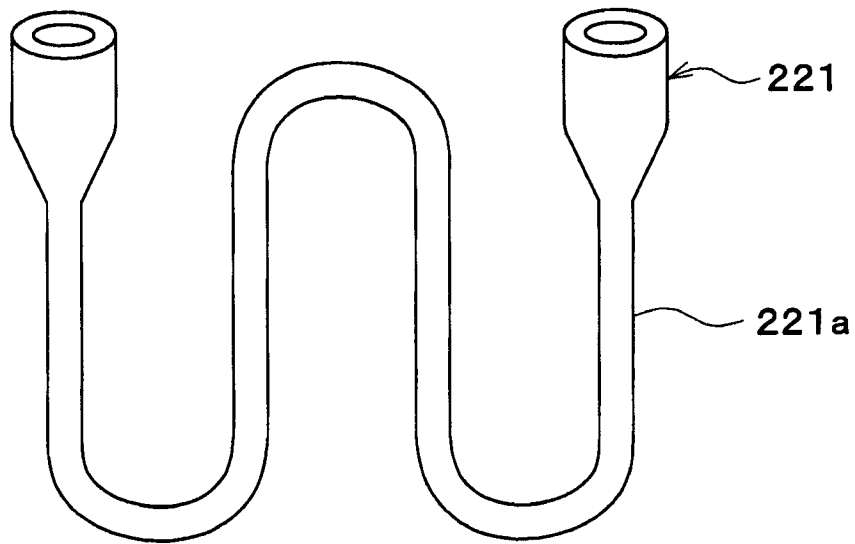
[図4]



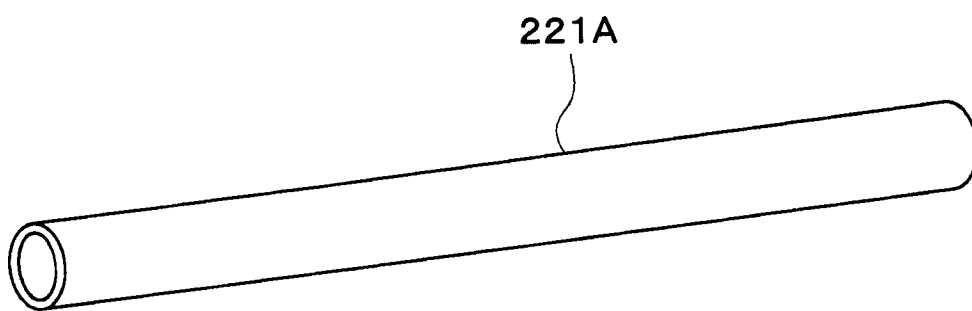
[図5]



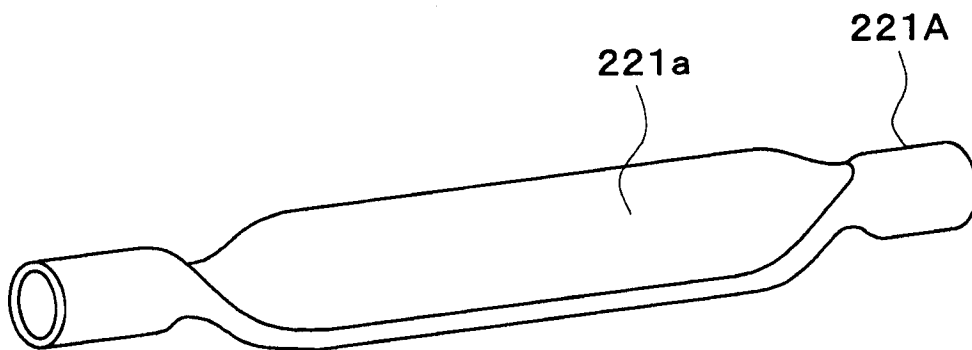
[図6]



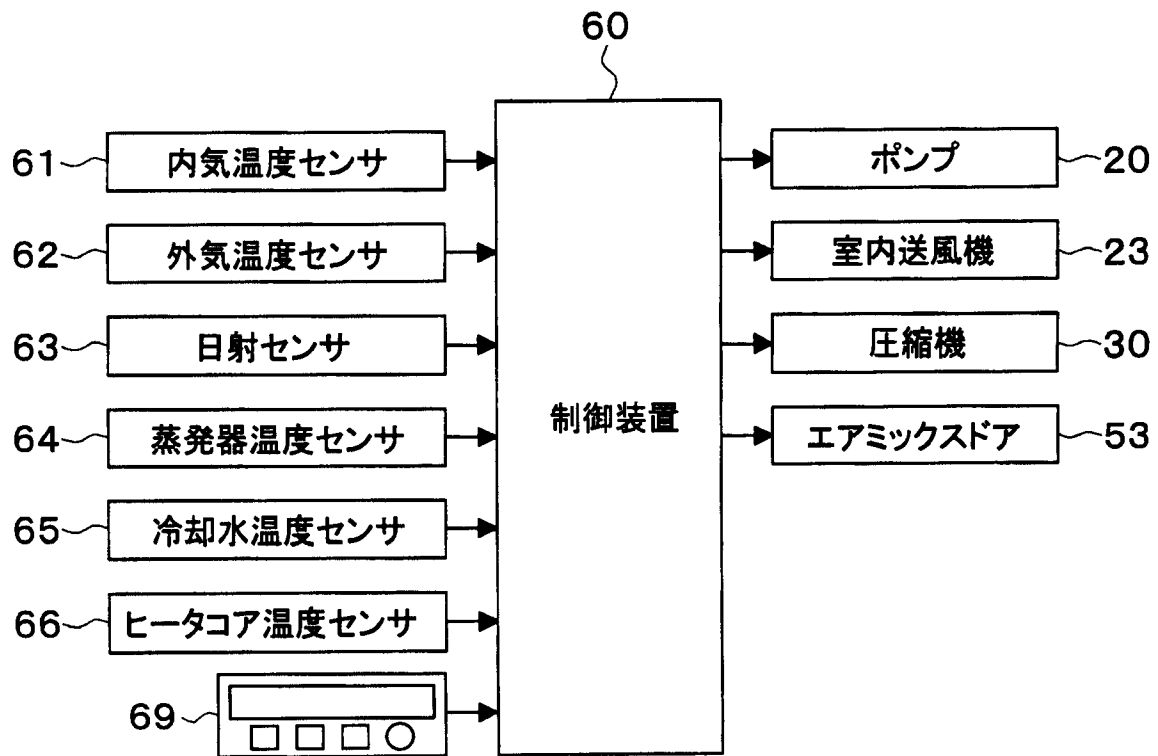
[図7]



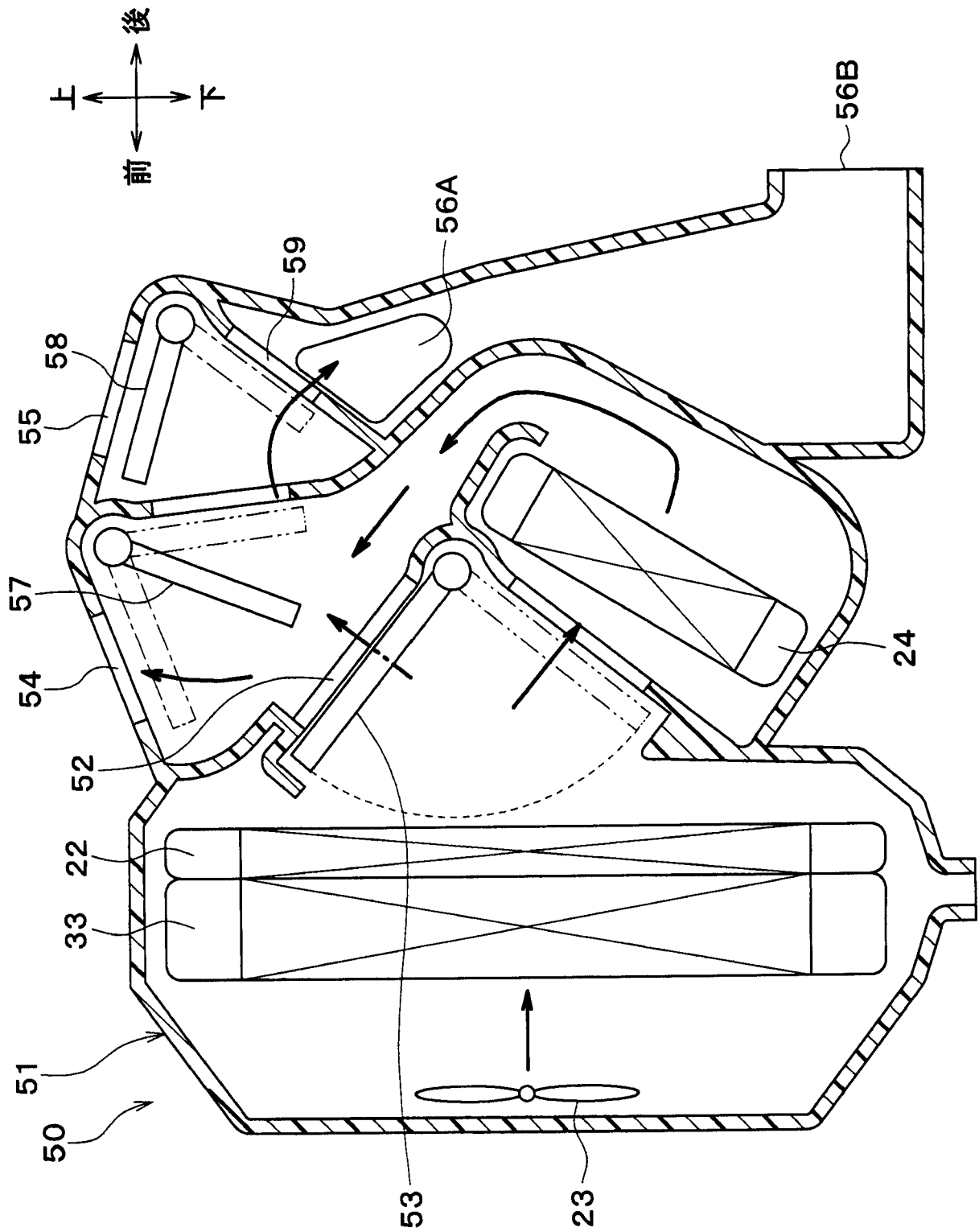
[図8]



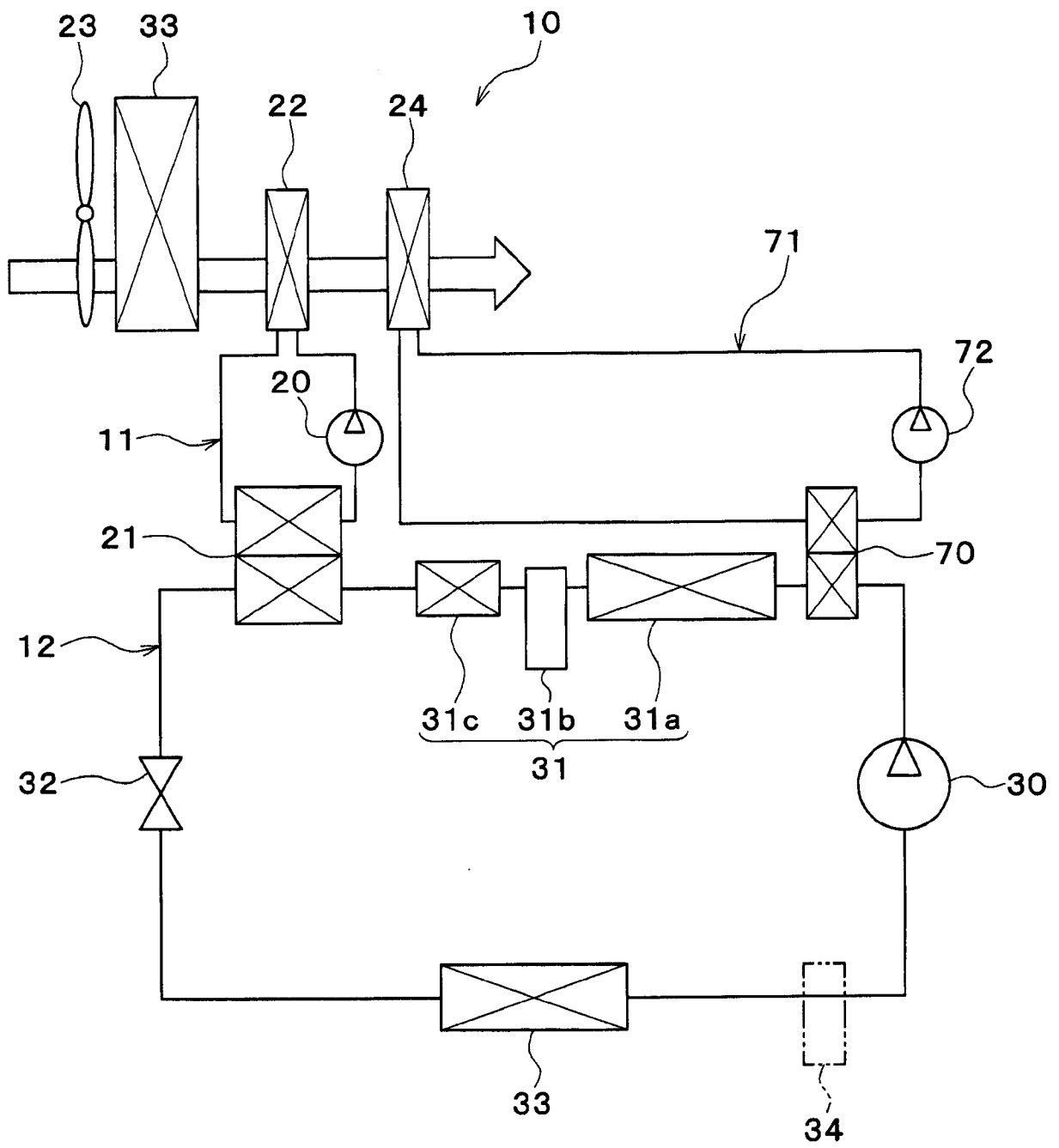
[図9]



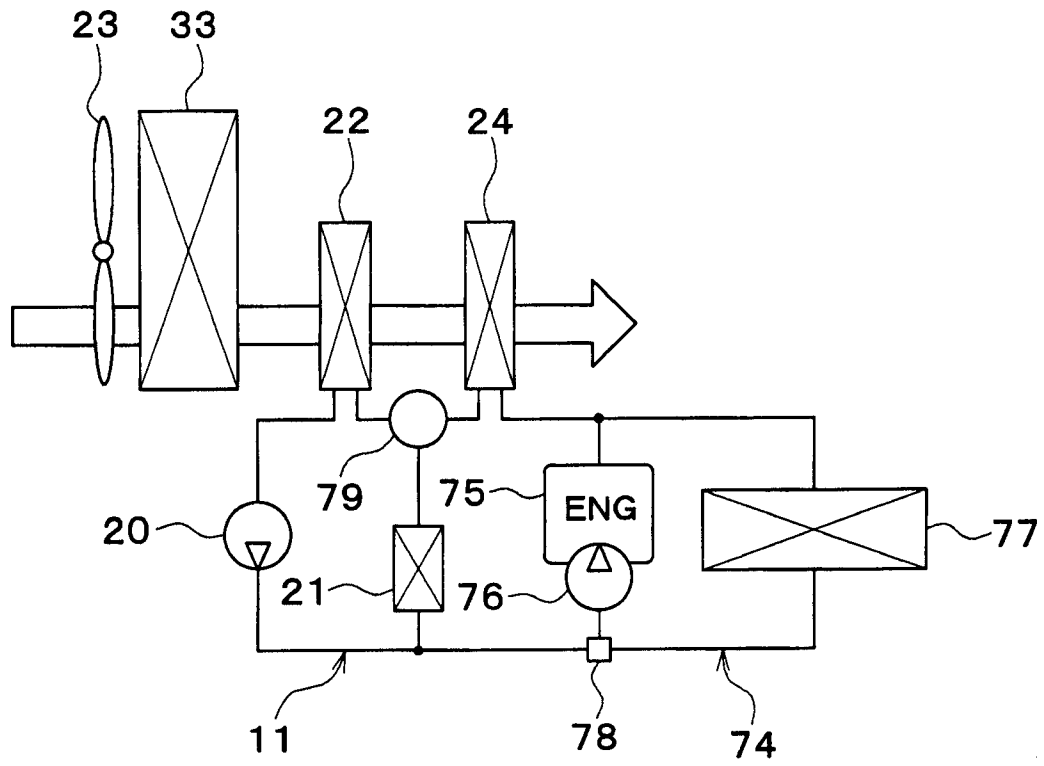
[図10]



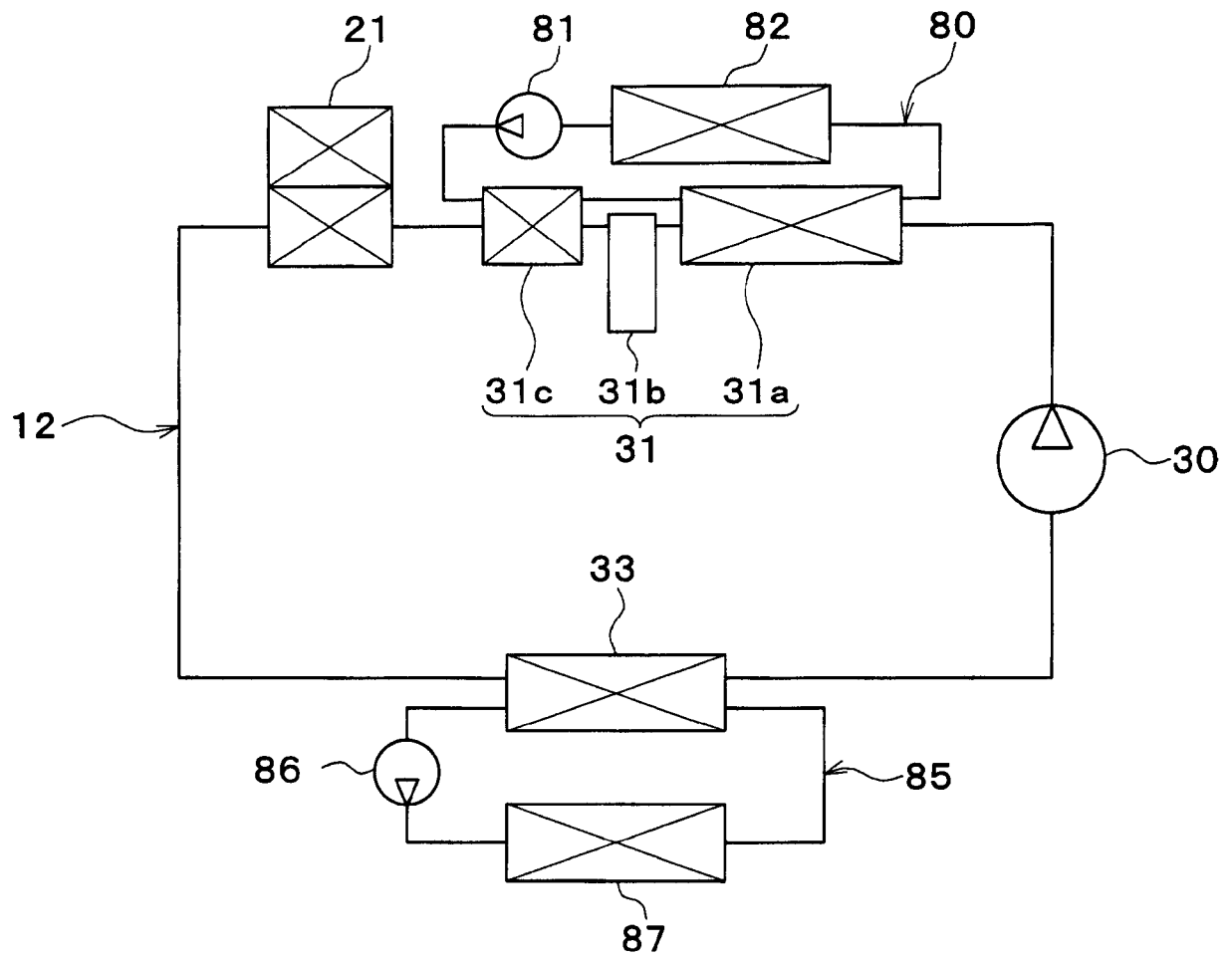
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/22(2006.01)i, B60H1/00(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B29/00(2006.01)i, F28D1/04(2006.01)i, F28F1/02(2006.01)i, F28F1/40(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)

B60H1/22, B60H1/00, F25B1/00, F25B29/00, F28D1/04, F28F1/02, F28F1/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2015-9652 A (Denso Corp.), 19 January 2015 (19.01.2015), paragraph [0025]; fig. 1 (Family: none)	1, 8-9 2-7
Y	JP 2014-69639 A (Denso Corp.), 21 April 2014 (21.04.2014), paragraphs [0154] to [0157]; fig. 1, 10 (Family: none)	1, 8-9
Y	JP 2015-128926 A (Denso Corp.), 16 July 2015 (16.07.2015), paragraph [0067] (Family: none)	1, 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
24 April 2017 (24.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005060

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 38224/1982 (Laid-open No. 142578/1983) (Honda Motor Co., Ltd.), 26 September 1983 (26.09.1983), specification, page 4, lines 2 to 9; fig. 2 & US 4534507 A column 4, lines 54 to 62; fig. 2	8-9
Y	JP 2-192818 A (Showa Aluminum Corp.), 30 July 1990 (30.07.1990), page 2, upper right column, line 17 to lower left column, line 10; fig. 4 to 5 (Family: none)	9
A	WO 2014/175254 A1 (Sanden Corp.), 30 October 2014 (30.10.2014), entire text; all drawings & US 2016/0185185 A1 entire text; all drawings & DE 112014002131 T5 & CN 105163964 A	1-9
A	JP 2007-278624 A (Denso Corp.), 25 October 2007 (25.10.2007), entire text; all drawings & US 2008/0041071 A1 entire text; all drawings & DE 102007016298 A1	1-9
A	JP 2010-115993 A (Denso Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 4-361824 A (Showa Aluminum Corp.), 15 December 1992 (15.12.1992), entire text; all drawings (Family: none)	8-9
A	JP 2013-88045 A (Hitachi Appliances, Inc.), 13 May 2013 (13.05.2013), entire text; all drawings (Family: none)	8-9

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, B60H1/00(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B29/00(2006.01)i,
F28D1/04(2006.01)i, F28F1/02(2006.01)i, F28F1/40(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, B60H1/00, F25B1/00, F25B29/00, F28D1/04, F28F1/02, F28F1/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2015-9652 A（株式会社デンソー）2015.01.19, 段落0025, 図1（ファミリーなし）	1, 8-9 2-7
Y	JP 2014-69639 A（株式会社デンソー）2014.04.21, 段落0154- 0157, 図1, 10（ファミリーなし）	1, 8-9
Y	JP 2015-128926 A（株式会社デンソー）2015.07.16, 段落0067 （ファミリーなし）	1, 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	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

24.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

河内 誠

3M

3631

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	日本国実用新案登録出願 57-38224 号(日本国実用新案登録出願公開 58-142578 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 (本田技研工業株式会社) 1983. 09. 26, 明細書第 4 ページ第 2 - 9 行, 第 2 図 & US 4534507 A, 第 4 欄第 5 4 - 6 2 行, 第 2 図	8 - 9
Y	JP 2-192818 A (昭和アルミニウム株式会社) 1990. 07. 30, 公報第 2 ページ右上欄第 1 7 行-左下欄第 1 0 行, 第 4 - 5 図 (ファミリーなし)	9
A	WO 2014/175254 A1 (サンデン株式会社) 2014. 10. 30, 全文, 全図 & US 2016/0185185 A1, 全文, 全図 & DE 112014002131 T5 & CN 105163964 A	1 - 9
A	JP 2007-278624 A (株式会社デンソー) 2007. 10. 25, 全文, 全図 & US 2008/0041071 A1, 全文, 全図 & DE 102007016298 A1	1 - 9
A	JP 2010-115993 A (株式会社デンソー) 2010. 05. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 4-361824 A (昭和アルミニウム株式会社) 1992. 12. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8 - 9
A	JP 2013-88045 A (日立アプライアンス株式会社) 2013. 05. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8 - 9