

[続葉有]

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

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

with respect to the multiple first fluid flow paths and that recovers the first fluid from the multiple fluid flow paths. The intake tank has an inlet into which the second fluid flows, and guides the second fluid that has flowed into the inlet to the inlet side of the second fluid flow path in the heat exchange core. The heat exchanger further comprises a circulation suppression unit (36), which suppresses the second fluid in the intake tank from flowing into the distribution unit or the recovery unit, and the circulation suppression unit and the intake tank are configured as an integrally molded part.

(57) 要約: 第1流体が第1方向に流れる複数の第1流体流路が第2方向に並べられて、複数の流体流路のうち隣り合う2つの流体流路の間には、第3方向に第2流体が流れる第2流体流路を形成する積層熱交換部(24B)と、複数の第1流体流路に対して第1方向に配置されて複数の流体流路に第1流体を分配する分配部(28b)と、複数の第1流体流路に対して第1方向に配置されて複数の流体流路から第1流体を回収する回収部(28a)とを有する熱交換コア(22)と、第2流体が流入する入口を有し、入口に流入した第2流体を熱交換コアのうち第2流体流路の入口側に案内する吸入タンク(21a)と、を備え、複数の第1流体流路を流れる第1流体と第2流体流路を流れる第2流体との間で熱交換する熱交換器は、吸入タンク内の第2流体が分配部或いは回収部に流れ込むことを抑制する流通抑制部(36)を備え、流通抑制部および吸入タンクは、一体成形品として構成される。

明 細 書

発明の名称：熱交換器

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2017年8月31日に提出された日本特許出願番号2017-167567号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、熱交換器に関するものである。

背景技術

[0003] 従来、熱交換器では、冷却水通路を形成する熱交換コアを備え、熱交換コアの入口側開口部には吸入タンクが取り付けられているものがある（例えば、特許文献1参照）。

熱交換コアは、冷却水流路を形成する流路形成部が複数、所定方向に積層されて、かつ複数の流路形成部のうち隣り合う2つの流路形成部の間には、空気流路が形成されている。空気流路は、吸入タンクから流入した過給気を流通させる流路である。このため、熱交換コアは、冷却水流路を流れる冷却水と空気流路を流れる過給気との間の熱交換によって過給気を冷却する。

[0004] 複数の流路形成部の端側には、冷却水流入ノズルを通して流入された冷却水を複数の流路形成部に分配し、複数の流路形成部から冷却水を回収するカップ部が形成されている。カップ部には、空気流路が形成されていない。このため、冷却水と過給気との間の熱交換が行われない。

[0005] そこで、熱交換コアに吸入タンクを保持するためのカシメプレート（すなわち、マニホールド）に壁を設けることにより、吸入タンク内の過給気のカップ部に流れ込むことを防止している。このことにより、熱交換コアにおいて、冷却水によって過給気を冷却する冷却性能が低下することを未然に防いでいる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-117715号公報

発明の概要

[0007] 上記特許文献1の熱交換器では、熱交換が行われないカップ部に過給気の流れ込むことを防止するために壁部が設けられている。このため、熱交換コアの冷却性能を向上させることができる。しかし、発明者の検討によれば、吸入タンク、および熱交換コア以外に、壁部を設ける必要があるため、部品点数が増加する。

[0008] 本開示は、熱交換性能を向上させつつ、部品点数の増加を抑えるようにした熱交換器を提供することを目的とする。

[0009] 本開示の1つの観点によれば、熱交換器は、第1流体が第1方向に流れる複数の第1流体流路が第1方向に交差する第2方向に並べられて、複数の流体流路のうち隣り合う2つの流体流路の間には、第1方向に交差し、かつ第2方向に交差する第3方向に第2流体が流れる第2流体流路を形成する積層熱交換部と、複数の第1流体流路に対して第1方向に配置されて複数の流体流路に第1流体を分配する分配部と、複数の第1流体流路に対して第1方向に配置されて複数の流体流路から第1流体を回収する回収部とを有する熱交換コアと、

第2流体が流入する入口を有し、入口に流入した第2流体を熱交換コアのうち第2流体流路の入口側に案内する吸入タンクと、を備え、

複数の第1流体流路を流れる第1流体と第2流体流路を流れる第2流体との間で熱交換する。この熱交換器は、吸入タンク内の第2流体が分配部或いは回収部に流れ込むことを抑制する流通抑制部を備え、流通抑制部および吸入タンクは、一体成形品として構成されている。

[0010] これによれば、流通抑制部によって第2流体が分配部或いは回収部に流れ込むことが抑制される。これに加えて、流通抑制部および吸入タンクは、一体成形品として構成されている。このため、部品点数の増加を抑えることができる。以上により、熱交換コアの熱交換性能を向上させつつ、部品点数の

増加を抑えるようにした熱交換器を提供することができる。

[0011] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態におけるインタークーラの上面図である。

[図2]第1実施形態におけるインタークーラの側面図であって、図1中Y a 矢視図である。

[図3]第1実施形態における過給気冷却システムの吸気系の構成を示すブロック図である。

[図4]第1実施形態における過給気冷却システムの冷却水回路の構成を示すブロック図である。

[図5]図1中V-V断面図である。

[図6]図2中VI-VI断面図であって、インタークーラのうち中心線Sよりも過給気流れ方向S c 一方側半分を示す部分断面図である。

[図7]図1中Y b 矢視図であって、インタークーラのうち吸入タンク、および排出タンクを除いた図である。

[図8]図1中のインタークーラのY b 矢視図であり、インタークーラのうち吸入タンク、および排出タンクを除いた状態で、かつ2つの枠においてカシメを行う前の状態を示す図である。

[図9]図8中のIX部分の拡大図である。

[図10]図9中の流路管のうちプレート25bを外して流路管の内部構成を示す図である。

[図11]図1中の熱交換コアにおいて積層熱交換部および枠のうち積層方向S a 一方側部分（すなわち、上側の一部分）を除去して流路管の内部構成を示すための斜視図である。

[図12]図1のインタークーラのY a 矢視図であって、インタークーラの長手方向S b 一方側部分を拡大した図である。

[図13]図 6 中のVIII部分拡大図である。

[図14]図 1 3 中のXIV-XIV断面図である。

[図15]図 1 の吸入タンクのうち長手方向S b一方側部分を示す斜視図である。

[図16]図 1 のインタークーラの吸入タンク内の過給気の流れを示す模式図である。

[図17]対比例のインタークーラの吸入タンク内の過給気の流れを示す模式図である。

[図18]図 1 6 中XVIII-XVIII断面図である。

[図19]図 1 中の枠を過給気流れ方向S c一方側から見た図であり、カシメを行う前の状態を示す図である。

[図20A]図 5 中のXX部分拡大図であり、枠のカシメ前の状態を示す図である。

[図20B]図 5 中のXX部分拡大図であり、枠のカシメ後の状態を示す図である。

[図21]第 2 実施形態におけるインタークーラのうち吸入タンクの一部を示す斜視図である。

[図22]第 3 実施形態における吸入タンクの断面図であり、第 1 実施形態の図 1 8 に相当する図である。

[図23]第 4 実施形態におけるインタークーラのうち吸入タンクの一部を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、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、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

[0014] (第 1 実施形態)

本開示の本実施形態について図面に基づいて説明する。本実施形態は、図 1、図 2 のインタークーラ 20 を、車両の過給気冷却システム 1 (図 3 参照) に適用した例について説明する。

[0015] 図 3 の車両のエンジン (すなわち、内燃機関) 10 の吸気系には、エンジ

ン 10 に吸気を過給するための過給機 15 が設けられている。この過給機 15 はエンジン 10 の最高出力を補うために設けられている。つまり、本実施形態における車両は、燃費向上を目的としてエンジン 10 が小排気量化されており、この小排気量化に伴う最高出力の低下を過給機 15 によって補っている。

[0016] 吸気系において過給機 15 よりも吸気流れ下流側には、エンジン 10 への吸気を冷却するインタークーラ 20 が設けられている。このインタークーラ 20 は、過給機 15 によって圧縮された過給気を冷却してエンジン 10 に供給してエンジン 10 への吸気の充填効率を向上させる役割を果たす。

[0017] 図 1、図 2 のインタークーラ 20 の内部には、冷却水回路 60（図 4 参照）を循環する冷却水が流通するようになっている。インタークーラ 20 は、過給機 15 によって圧縮された過給気を、冷却水と熱交換させて過給気を冷却する。冷却水回路 60 には、冷却水を循環させるウォータポンプ 61 と、冷却水の熱を外気に放熱させて冷却水を冷却するラジエータ 62 とが設けられている。

[0018] インタークーラ 20、ウォータポンプ 61、およびラジエータ 62 は、冷却水回路 60 において直列に配置されている。冷却水は、熱を輸送させるための熱媒体であって、例えば、LLC（不凍液）や水等を用いることができる。本実施形態のウォータポンプ 61 は、エンジン 10 から出力される駆動力によって駆動される。

[0019] 次に、本実施形態のインタークーラ 20 の構造の詳細について図 1、図 2、図 5～図 17 を参照して説明する。

[0020] 本実施形態のインタークーラ 20 は、図 1、図 2、および図 5～図 8 に示すように、吸入タンク 21a、排出タンク 21b、および熱交換コア 22 を備える。熱交換コア 22 は、いわゆるドラムカップ型の熱交換器として構成されている。

[0021] 図 8、図 9 に示すように、流路管 23 とアウトフィン 24 とが 1 つずつ交互に積層配置されている。アウトフィン 24 は、複数の流路管 23 のうち隣

り合う流路管 23 の間に配置されている。以下、複数の流路管 23 が積層される第 1 方向を積層方向 S a という。

[0022] 熱交換コア 22 は、複数の流路管 23 の内部をそれぞれ流れる冷却水と、複数の流路管 23 の外部（すなわち、過給気流路 24 A）を流れる過給気とを熱交換させるように構成されている。複数の流路管 23 のうち隣り合う 2 つの流路管 23 の間においてアウトフィン 24 が配置された空間が、過給気が流通する過給気流路 24 A を構成している。

[0023] アウトフィン 24（図 9、図 12 参照）は、冷却水と過給気との間で熱交換させる。アウトフィン 24 は、プレートを波形状に成形したコルゲートフィンである。本実施形態の流路管 23 およびアウトフィン 24 は、アルミニウム等の金属材料によって構成されている。アウトフィン 24 は、流路管 23 にろう付け接合されている。

[0024] 複数の流路管 23 は、それぞれ、図 9、図 10 に示すように、一対のプレート 25 a、25 b を接合することで扁平に形成されている。具体的には、プレート 25 a には、図 10 に示すように、積層方向 S a の他方側に凹む凹部 26 a、26 b が形成されている。

[0025] 図 10 は、流路管 23 の内部を示す断面図であって、後述するインナーフィン 29 a、29 b の図示が省略されている。プレート 25 a の凹部 26 a、26 b がプレート 25 b によって積層方向 S a の他方側から塞がれている。

[0026] 凹部 26 b とプレート 25 b との間は、冷却水が流れる冷却水流路 27 b を往路として構成している。凹部 26 a とプレート 25 b との間は、冷却水が流れる冷却水流路 27 a を復路として構成している。以下、冷却水流路 27 a、27 b を冷却水が流れる第 2 方向を長手方向 S b という。

[0027] 長手方向 S b は、プレート 25 a、25 b の長手方向に一致して、積層方向 S a に交差（具体的には、直交）する方向である。冷却水流路 27 b は、冷却水が長手方向 S b 他方側に流れる。冷却水流路 27 a は、冷却水が長手方向 S b 一方側に流れる。

- [0028] 冷却水流路 27b は、入口 27e から流れる冷却水を U ターン部 27c に導く。U ターン部 27c は、U 字状に屈曲された冷却水流路であって、冷却水流路 27b からの冷却水を U ターンさせる。
- [0029] 冷却水流路 27a は、U ターン部 27c からの冷却水を出口 27d（図 10 参照）に導く。冷却水流路 27a、27b、および U ターン部 27c は、冷却水を流す第 1 流体流路を構成する。入口 27e および出口 27d は、それぞれ、プレート 25a、25b に貫通孔を形成することにより構成されている。
- [0030] 冷却水流路 27a、27b は、仕切部 27f によって区切られている。冷却水流路 27a 内には、インナーフィン 29a（図 11 参照）が配置されている。インナーフィン 29a は、冷却水流路 27a を複数の第 1 冷却水流路に分割するストレート型のフィンである。
- [0031] 冷却水流路 27b には、インナーフィン 29b が配置されている。インナーフィン 29b は、冷却水流路 27b を複数の第 2 冷却水流路に分割するストレート型のフィンである。冷却水流路 27a、27b は、過給気流れ方向 Sc に並べられている。
- [0032] 過給気流れ方向 Sc は、積層方向 Sa に交差（具体的には、直交）し、かつ長手方向 Sb に交差（具体的には、直交）する方向であって、過給気流路 24A にて過給気が流れる方向である。
- [0033] ここで、冷却水流路 27a、27b とアウトフィン 24（すなわち、過給気流路 24A）とが交互に積層方向 Sa に並べられて積層熱交換部 24B（図 12 参照）を構成している。
- [0034] 本実施形態の複数の流路管 23 のうち隣り合う 2 つの流路管 23 の入口 27e を前記隣り合う 2 つの流路管 23 毎に連結することにより分配部 28b を構成する。分配部 28b は、複数の流路管 23 のそれぞれの冷却水流路 27b に冷却水を分配する。分配部 28b は、冷却水配管 30b に接続されている。
- [0035] 複数の流路管 23 のうち隣り合う 2 つの流路管 23 の出口 27d を前記隣

り合う２つの流路管２３毎に連結することにより回収部２８ａを構成する。回収部２８ａは、複数の流路管２３のそれぞれの冷却水流路２７ａから冷却水を回収する。回収部２８ａは、冷却水配管３０ａに接続されている。冷却水配管３０ａ、３０ｂは、冷却水回路６０を構成する。

[0036] 本実施形態では、分配部２８ｂおよび回収部２８ａは、冷却水流路２７ａ、２７ｂ、およびＵターン部２７ｃに対して長手方向Ｓｂ一方側に配置されている。分配部２８ｂおよび回収部２８ａは、過給気流れ方向Ｓｃにオフセットして配置されている。

[0037] 具体的には、分配部２８ｂは、回収部２８ａに対して過給気流れ方向Ｓｃの他方側に配置されている。本実施形態では、分配部２８ｂおよび回収部２８ａは、カップ部（すなわち、分配回収部）２８を構成する。カップ部２８では、複数の流路管２３のうち隣り合う２つの流路管２３が接触している。このため、カップ部２８では、複数の流路管２３のうち隣り合う２つの流路管２３の間には、過給気流路２４Ａ（或いは、アウトフィン２４）が設けられていない。このことにより、カップ部２８は、冷却水および過給気のための熱交換を行わない。

[0038] 熱交換コア２２の積層熱交換部２４Ｂのうち過給気流れ方向Ｓｃ一方側には、空気入口３１ａが設けられている。熱交換コア２２のうち過給気流れ方向Ｓｃ一方側には、吸入タンク２１ａを保持するための保持部（すなわち、カシメプレート）としての枠３２ａが設けられている。

[0039] 本実施形態の枠３２ａは、熱交換コア２２にろう付けによって固定されている。このことにより、枠３２ａは、熱交換コア２２に支持されることになる。枠３２ａは、熱交換コア２２のうち過給気流れ方向Ｓｃ一方側端部にてカップ部２８（すなわち、回収部２８ａ）および積層熱交換部２４Ｂを囲む環状に形成されている。

[0040] 枠３２ａには、カップ部２８および積層熱交換部２４Ｂを囲む環状に形成されている溝部３３ａが設けられている。溝部３３ａ内には、パッキン材３４ａが配置されている。パッキン材３４ａは、枠３２ａおよび吸入タンク２

1 a の環状突起部 2 1 c 間で弾性変形により圧縮された状態で、枠 3 2 a および吸入タンク 2 1 a を間を密閉する。

[0041] 吸入タンク 2 1 a の環状突起部 2 1 c は、空気入口 3 1 a を囲む環状で、かつ過給気流れ方向 S c 他方側に突起するように形成されている。

[0042] 熱交換コア 2 2 の積層熱交換部 2 4 B のうち過給気流れ方向 S c 他方側には、空気出口 3 1 b が設けられている。熱交換コア 2 2 のうち過給気流れ方向 S c 他方側には、排出タンク 2 1 b（すなわち、カシメプレート）としての枠 3 2 b が設けられている。

[0043] 本実施形態の枠 3 2 b は、熱交換コア 2 2 にろう付けによって固定されている。このことにより、枠 3 2 b は、熱交換コア 2 2 に支持されることになる。枠 3 2 b は、熱交換コア 2 2 のうち過給気流れ方向 S c 他方側端部にてカップ部 2 8（すなわち、分配部 2 8 b）および積層熱交換部 2 4 B を囲むように形成されている。

[0044] 枠 3 2 b には、カップ部 2 8 および積層熱交換部 2 4 B を囲む矩形状に形成されている溝部 3 3 b が設けられている。溝部 3 3 b 内には、カップ部 2 8 および積層熱交換部 2 4 B を囲む環状に形成されているパッキン材 3 4 b が配置されている。パッキン材 3 4 b は、枠 3 2 b および排出タンク 2 1 b の環状突起部（図示省略）の間で弾性変形により圧縮された状態で、枠 3 2 b および排出タンク 2 1 b を間を密閉する。

[0045] 排出タンク 2 1 b の環状突起部は、熱交換コア 2 2 の周囲を囲む環状で、かつ過給気流れ方向 S c 他方側一方側に突起するように形成されている。

[0046] 吸入タンク 2 1 a は、熱交換コア 2 2 の空気入口 3 1 a を覆うように形成されて、空気入口 7 0 a および空気出口 7 1 a を有している。空気入口 7 0 a は、過給機 1 5 によって圧縮された過給気が入力される入口である。空気出口 7 1 a は、空気入口 7 0 a に流入された過給気を熱交換コア 2 2 の空気入口 3 1 a に吹き出す出口である。

[0047] 排出タンク 2 1 b は、熱交換コア 2 2 の空気入口 3 1 a を覆うように形成されて、空気出口 7 0 b および空気入口 7 1 b を有している。空気入口 3 1

aは、熱交換コア22の空気出口31bから排出される過給気を吸入される入口である。空気出口70bは、空気入口31aに流入された過給気をエンジン10に導く。

[0048] 枠32aがカシメられて塑性変形されることにより複数の係合部32cが形成される。複数の係合部32cが吸入タンク21aに係合されて枠32aが吸入タンク21aを保持する。このことにより、吸入タンク21aが熱交換コア22の空気入口31aに枠32aを介して保持されることになる。

[0049] 枠32bがカシメられて塑性変形されることにより複数の係合部32cが形成される。複数の係合部32cが排出タンク21bに係合されて枠32bが排出タンク21bを保持する。このことにより、排出タンク21bが熱交換コア22の空気出口31bに枠32bを介して保持されることになる。

[0050] 本実施形態の吸入タンク21aには、第1壁部としての流通抑制壁36が設けられている。流通抑制壁36は、吸入タンク21a内に流れる過給気が回収部28a（すなわち、カップ部28）に流れ込むことを抑制する流通抑制部である。

[0051] 流通抑制壁36は、回収部28aに対して積層熱交換部24B側に配置されている。つまり、流通抑制壁36は、積層熱交換部24Bに対して過給気流れ方向Sc一方側に配置されている。流通抑制壁36のうち積層熱交換部24B側の端部36cと積層熱交換部24Bとの間には、隙間35が形成されている（図18参照）。流通抑制壁36は、過給気流れ方向Scに延出する壁部であって、積層方向Saに亘って形成されている。

[0052] 吸入タンク21aおよび流通抑制壁36は、アルミニウム等の金属材料（或いは、樹脂材料）によって一体に成形されている。つまり、吸入タンク21aおよび流通抑制壁36は、一体成型品として構成されている。

[0053] 排出タンク21bには、流通抑制壁（図示省略）が設けられている。流通抑制壁は、積層熱交換部24Bの空気出口31bから空気出口70bに流れ出る過給気が分配部28b（すなわち、カップ部28）に流れ込むことを抑制する流通抑制部である。

[0054] 流通抑制壁は、分配部 28b に対して積層熱交換部 24B 側に配置されている。つまり、流通抑制壁は、積層熱交換部 24B に対して過給気流れ方向 Sc 他方側に配置されている。流通抑制壁のうち積層熱交換部 24B 側の端部と積層熱交換部 24B との間には、隙間が形成されている。流通抑制壁は、過給気流れ方向 Sc に延出する壁部であって、積層方向 Sa に亘って形成されている。

[0055] 排出タンク 21b および流通抑制壁は、アルミニウム等の金属材料（或いは、樹脂材料）によって一体に成形されている。つまり、排出タンク 21b および流通抑制壁は、一体成型品として構成されている。

[0056] ここで、流通抑制壁は、回収部 28B に対して積層熱交換部 24B 側に配置されている。流通抑制壁のうち積層熱交換部 24B 側の端部と積層熱交換部 24B との間には、隙間が形成されている。

[0057] 次に、本実施形態の過給気冷却システム 1 の作動について説明する。

[0058] まず、ウォータポンプ 61 がエンジン 10 から出力される駆動力によって駆動される。

[0059] この際に、冷却水回路 60 において、ウォータポンプ 61 がラジエータ 62 の出口からの冷却水を吸い込んでインタークーラ 20 を通過させてラジエータ 62 の入口に導く。

[0060] このとき、ラジエータ 62 を通過した冷却水は、冷却水配管 30b を通過してから分配部 28b によって複数の流路管 23 のそれぞれに分配される。複数の流路管 23 のそれぞれに分配された冷却水は、冷却水流路 27b、Uターン部 28c、冷却水流路 27a を通過してから回収部 28a で集合されて冷却水配管 30a を通過してからウォータポンプ 61 の出口に流れる。

[0061] 一方、過給機 15 によって圧縮された過給気が空気入口 70a を通して吸入タンク 21a に流れる。この過給気は、吸入タンク 21a から空気入口 31a、積層熱交換部 24B の過給气流路 24A、空気出口 31b および排出タンク 21b を通過して空気出口 31b からエンジン 10 に流れる。

[0062] ここで、吸入タンク 21a 内の過給気がカップ部 28 に流れることを流通

抑制壁 36 が抑制する。排出タンク 21 b 内の過給気がカップ部 28 に流れることを流通抑制壁が抑制する。

[0063] 以上により、冷却水流路 27 b、Uターン部 28 c、冷却水流路 27 a を冷却水が流れる際に、過給気流路 24 A を通過する過給気と冷却水とが熱交換されることにより、冷却水によって過給気が冷却される。

[0064] 次に、本実施形態のインタークーラ 20 の製造方法について説明する。

[0065] まず、熱交換コア 22、吸入タンク 21 a、および排出タンク 21 b を予め準備する。ここで、熱交換コア 22 としては、枠 32 a、32 b がカップ部 28 および積層熱交換部 24 B に予めろう付けにより接合されたものが用意される。

[0066] 吸入タンク 21 a および流通抑制壁 36 としては、互いに一体化されたものが用意される。排出タンク 21 b および流通抑制壁（図示省略）が互いに一体化されたものが用意される。

[0067] 次に、吸入タンク 21 a の空気出口 71 a が熱交換コア 22 の空気入口 31 a を覆うように吸入タンク 21 a と熱交換コア 22 とを配置する。これに加えて、排出タンク 21 b の空気入口 71 b が熱交換コア 22 の空気出口 31 b を覆うように排出タンク 21 b と熱交換コア 22 とを配置する。

[0068] 次に、枠 32 a の複数の係合部 32 c によって吸入タンク 21 a を熱交換コア 22 に保持させる。さらに、枠 32 b の複数の係合部 32 c によって排出タンク 21 b を熱交換コア 22 に保持させる。

[0069] この際に、流通抑制壁 36 のうち積層熱交換部 24 B 側の端部 36 c と積層熱交換部 24 B との間には、隙間 35 が形成されている。これにより、インタークーラ 20 が完成する。

[0070] 以上説明した本実施形態によれば、インタークーラ 20 は、冷却水が流れる冷却水流路 27 a（27 b）が積層方向 S a に並べられ、複数の冷却水流路 27 a（27 b）のうち隣り合う 2 つの冷却水流路 27 a（27 b）の間には、過給気が流れる過給気流路 24 A が形成されている積層熱交換部 24 B を備える。

- [0071] インタークーラ 20 は、複数の冷却水流路 27 b に冷却水を分配する分配部 28 b と、複数の冷却水流路 27 a から冷却水を回収する回収部 28 a とを有する。分配部 28 b および回収部 28 a は、冷却水流路 27 a、27 b に対して長手方向 S b 一方側に配置されている。
- [0072] 分配部 28 b および回収部 28 a は、過給気流れ方向 S c にオフセットして配置され、かつ過給気流路 24 A が設けられていないカップ部 28 を構成する。インタークーラ 20 は、過給気が流入する入口 70 a を有し、入口 70 a に流入した過給気を熱交換コア 22 のうち過給気流路 24 A の入口側に案内する吸入タンク 21 a を備える。
- [0073] インタークーラ 20 は、複数の冷却水流路 27 a、27 b 内の冷却水と過給気との間で熱交換する。インタークーラ 20 は、吸入タンク 21 a 内に流れる過給気がカップ部 28 に流れ込むことを抑制する流通抑制壁 36 を備える。流通抑制壁 36 および吸入タンク 21 a は、一体成形品として構成されている。
- [0074] 流通抑制壁 36 は、カップ部 28 に過給気が流れことを抑制するため、熱交換コア 22 における冷却水によって過給気を冷却する冷却性能を向上させることができる。
- [0075] これに加えて、本実施形態では、流通抑制壁 36、熱交換コア 22、および吸入タンク 21 a が独立した部品である場合に比べて、インタークーラ 20 を組み付ける際の部品点数を減らすことができる。
- [0076] 以上により、インタークーラ 20 の冷却性能を向上させつつ、部品点数を減らすことができる。
- [0077] 本実施形態では、流通抑制壁 36 のうち積層熱交換部 24 B 側の端部 36 c と積層熱交換部 24 B との間には、隙間 35 が形成されている。このため、プレート 25 a、25 b および流通抑制壁 36 の間に隙間 35 が形成されている。これにより、流通抑制壁 36 がプレート 25 a、25 b に干渉して変形させることにより冷却水および過給気の間での熱交換を阻害することを未然に防ぐことができる。

[0078] 例えば、枠 3 2 a に流通抑制壁 3 6 A を設けた場合には、吸入タンク 2 1 A のうちカップ部 2 8 (すなわち、流通抑制壁 3 6 A) を覆う箇所 1 0 0 には、過給気の渦によって過給気の流れの抵抗を増大させるデッドスペースが生じる (図 1 7 参照)。

[0079] これに対して、本実施形態では、流通抑制壁 3 6 および吸入タンク 2 1 a として一体成形されたものを用いることにより、デッドスペースを削減することができる。

[0080] 特許文献 1 の如く、枠 3 2 a に流通抑制壁 3 6 A を固定してから枠 3 2 a を熱交換コア 2 2 に組み付ける場合には、枠 3 2 a が長手方向 S b において非対称の形状になる。このため、枠 3 2 a を熱交換コア 2 2 に組み付ける方向が組み付け性のネックとなる。

[0081] これに対して、本実施形態では、枠 3 2 a に流通抑制壁 3 6 を固定しないため、枠 3 2 a が長手方向 S b において対称の形状になる。よって、枠 3 2 a を熱交換コア 2 2 に組み付ける方向が組み付け性のネックとならない。

[0082] (第 2 実施形態)

本第 2 実施形態では、上記第 1 実施形態において、枠 3 2 a および流通抑制壁 3 6 の間の隙間 8 0 から過給気がカップ部 2 8 に流れ込むことを抑制する例について図 2 1 を参照して説明する。

[0083] 図 2 1 に本実施形態のインタークーラ 2 0 のうち吸入タンク 2 1 a の長手方向 S b 一方側部分を示す。

[0084] 本実施形態の吸入タンク 2 1 a には、上記第 1 実施形態の吸入タンク 2 1 a において、流通抑制壁 3 7、3 8 が追加されている。

[0085] 流通抑制壁 3 7 は、カップ部 2 8 に対して過給気流れ方向 S c の一方側に配置されて、流通抑制壁 3 6 のうち積層方向 S a 一方側端部 3 6 a から長手方向 S b 一方側に延びるように形成されている第 2 壁部である。流通抑制壁 3 6 のうち積層方向 S a 一方側端部 3 6 a と枠 3 2 a との間に間隔が形成されている。流通抑制壁 3 7 と枠 3 2 a との間に間隔が形成されている。

[0086] 流通抑制壁 3 8 は、カップ部 2 8 に対して過給気流れ方向 S c の一方側に

配置されて、流通抑制壁 36 のうち積層方向 S a 他方側端部 36 b から長手方向 S b 一方側に延びるように形成されている第 3 壁部である。流通抑制壁 36 のうち積層方向 S a 他方側端部 36 b と枠 32 a との間に間隔が形成されている。流通抑制壁 38 と枠 32 a との間に間隔が形成されている。

[0087] 以上により、本実施形態によれば、流通抑制壁 36、37、38 は、カップ部 28 に対して過給気流れ方向 S c の一方側において、コ字状（或いは略 C 字状）に配置されることになる。このため、流通抑制壁 36 のうち積層方向 S a 一方側端部 36 a と枠 32 a との間の間隔から過給気がカップ部 28 に入ることを抑えることができる。流通抑制壁 36 のうち積層方向 S a 他方側端部 36 b と枠 32 a との間の間隔から過給気がカップ部 28 に入ることを抑えることができる。よって、カップ部 28 のうち流通抑制壁 36、37、38 によって囲まれる箇所に過給気が入ることを防ぐことができる。

[0088] （第 3 実施形態）

上記第 1 実施形態では、流通抑制壁 36 と積層熱交換部 24 B との間に積層方向 S a に亘って隙間 35 を形成した例について説明したが、これに代えて、流通抑制壁 36 A のうち積層熱交換部 24 B 側端部を、図 22 に示すように、櫛歯状に形成する本第 3 実施形態について説明する。

[0089] 本実施形態の流通抑制壁 36 のうち積層熱交換部 24 B 側端部は、凸部 39 a と凹部 39 b とが 1 つずつ交互に積層方向 S a に並ぶように形成されている。凸部 39 a は、積層熱交換部 24 B 側（すなわち、過給気流れ方向 S c 他方側）に凸となるように形成されている。凹部 39 b は、積層熱交換部 24 B と反対側（すなわち、過給気流れ方向 S c 一方側）に凹むように形成されている。

[0090] つまり、流通抑制壁 36 のうち積層熱交換部 24 B 側端部には、複数の凸部 39 a が積層方向 S a に並べられ、複数の凸部 39 a のうち隣り合う 2 つの凸部 39 a の間に凹部 39 b が形成される。複数の凸部 39 a は、それぞれ、アウトフィン 24 に接触されている。複数の凹部 39 は、それぞれ、流路管 23 との間に隙間 35 を形成している。

[0091] 以上に説明した本実施形態によれば、インタークーラ 20 は、流通抑制壁 36 のうち積層熱交換部 24 B 端部には、凸部 39 a と凹部 39 b とが積層方向 S a に交互に並べられている。このため、流通抑制壁 36 と積層熱交換部 24 B との間の隙間 35 を小さくすることができる。よって、隙間 35 を通してカップ部 28 に流れる過給気を減らすことができる。

[0092] 本実施形態の流通抑制壁 36 では、凸部 39 a がアウトフィン 24 に接触する一方、凹部 39 b によって流路管 23 との間に隙間 35 を形成している。このため、流通抑制壁 36 と積層熱交換部 24 B との間の隙間 35 を小さくしつつ、流通抑制壁 36 が流路管 23 に干渉することを避けることができる。よって、流通抑制壁 36 が積層熱交換部 24 B に干渉することにより生じる熱交換性の劣化を未然に抑えることができる。

[0093] (第 4 実施形態)

上記第 2 実施形態では、流通抑制壁 36、37、38 を設けた例について説明したが、これに代えて、本第 4 実施形態では、カップ部 28 のうち流通抑制壁 36、37、38 によって囲まれる箇所を肉部 91 によって埋める例について図 23 を参照して説明する。

[0094] 図 23 に本実施形態のインタークーラ 20 のうち吸入タンク 21 a のうち長手方向 S b 一方側部分を示す。

[0095] 本実施形態の吸入タンク 21 a には、上記第 2 実施形態の吸入タンク 21 a において、カップ部 28 のうち流通抑制壁 36、37、38 によって囲まれる箇所が肉部 91 によって埋められている。

[0096] 肉部とは、金属材料、および樹脂材料のうち少なくとも 1 つの材料によって構成されるものである。つまり、カップ部 28 のうち流通抑制壁 36、37、38 によって囲まれる箇所が金属材料および樹脂材料のうち少なくとも 1 つの材料によって埋められるものである。金属材料としては例えば、アルミニウム等が用いられる。このため、カップ部 28 のうち流通抑制壁 36、37、38 によって囲まれる箇所を塞ぐように形成される閉塞部 90 が形成されることになる。

[0097] 以上説明した本実施形態によれば、インタークーラ20では、カップ部28のうち流通抑制壁36、37、38によって囲まれる箇所が肉部91によって埋められている。カップ部28に対して隙間80からの過給気が入ることをより確実に防ぐことができる。

[0098] (他の実施形態) (1) 上記第1～第4実施形態では、本開示の熱交換器として、第1流体としての過給気を第2流体としての冷却水によって冷却するインタークーラ20を用いた例について説明した。しかし、これに代えて、本開示の熱交換器として、第1流体および第2流体の間の熱交換により第1流体を第2流体によって加熱する加熱用熱交換器を用いるようにしてもよい。(2) 上記第1～第4実施形態では、冷却水流路27a、27bに対して長手方向Sb一方側にカップ部28（すなわち、分配部28b、回収部28a）を配置した例について説明したが、これに代えて、次のようにしてもよい。

[0099] すなわち、冷却水流路27a、27bに対して長手方向Sb一方側に分配部28bを配置し、冷却水流路27a、27bに対して長手方向Sb他方側に回収部28aを配置してもよい。

[0100] この場合、2つの流通抑制壁36を吸入タンク21aに設ける。2つの流通抑制壁36のうち一方の流通抑制壁36によって分配部28bに過給気が入ることを抑制させる。2つの流通抑制壁36のうち他方の流通抑制壁36によって回収部28aに過給気が入ることを抑制させる。

(3) 上記第1～第4実施形態では、過給気流れ方向Scの上流側に回収部28aを配置し、過給気流れ方向Scの下流側に分配部28bを配置した例について説明した。しかし、これに代えて、過給気流れ方向Scの上流側に分配部28bを配置して、過給気流れ方向Scの下流側に回収部28aを配置してもよい。

(4) 上記第1～第4実施形態では、冷却水流路27a、27b、1つのUターン部27cによって冷却水流路をU字状に形成した例について説明したが、これに限らず、冷却水流路をW字状に形成してもよい。すなわち、冷却

水をUターンさせるUターン部を複数組み合わせる冷却水流路を構成してもよい。

(5) 上記第4実施形態では、カップ部28のうち流通抑制壁36、37、38によって囲まれる箇所が肉部91によって埋められている例について説明したが、これに限らず、カップ部28のうち流通抑制壁36、37、38および閉塞部90によって囲まれる箇所を中空状に形成してもよい。

(6) なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されるものではない。

(まとめ)

上記第1～第4実施形態、および他の実施形態の一部または全部に記載された第1の観点によれば、熱交換器は、第1流体が第1方向に流れる複数の第1流体流路が第1方向に交差する第2方向に並べられて、複数の流体流路のうち隣り合う2つの流体流路の間には、第1方向に交差し、かつ第2方向に交差する第3方向に第2流体が流れる第2流体流路を形成する積層熱交換部を備える。

[0101] 熱交換器は、複数の第1流体流路に対して第1方向に配置されて複数の流体流路に第1流体を分配する分配部と、複数の第1流体流路に対して第1方向に配置されて複数の流体流路から第1流体を回収する回収部とを有する熱

交換コアを備える。

- [0102] 熱交換器は、第2流体が流入する入口を有し、入口に流入した第2流体を熱交換コアのうち第2流体流路の入口側に案内する吸入タンクを備え、複数の第1流体流路を流れる第1流体と第2流体流路を流れる第2流体との間で熱交換する。
- [0103] 熱交換器は、吸入タンク内の第2流体が分配部或いは回収部に流れ込むことを抑制する流通抑制部を備え、流通抑制部および吸入タンクは、一体成形品として構成されている。
- [0104] 第2の観点によれば、熱交換器は、分配部および回収部は、複数の第1流体流路に対して第1方向の一方側に配置され、かつ第3方向に互いにオフセットして配置されている分配回収部を構成する。
- [0105] 第3の観点によれば、流通抑制部は、分配回収部に対して第1方向の他方側に配置されると共に第2方向に亘って形成されて吸入タンク内の第2流体が分配回収部に流れ込むことを抑制する第1壁部を備える。
- [0106] これにより、第1壁部によって分配部および回収部の双方に第2流体が流れ込むことを抑制することができる。
- [0107] 第4の観点によれば、第1壁部のうち積層熱交換部側の端部は、積層熱交換部との間に間隔を開けている。これにより、第1壁部が積層熱交換部を干渉することを未然に防ぐことができる。
- [0108] 第5の観点によれば、積層熱交換部は、第2方向に並べられて第1流体流路をそれぞれ形成する複数の流路形成部を備え、複数の流路形成部のうち隣り合う2つの流路形成部の間には、第1流体と第2流体との間で熱交換するフィンを収納する第2流体流路が形成されている。
- [0109] 第1壁部のうち積層熱交換部側の端部は、第2方向に並べられて、複数の流路形成部のそれぞれとの間に間隔を開ける複数の間隔形成部と、複数の間隔形成部のうち隣り合う2つの間隔形成部の間に配置されてフィンに接触するフィン接触部とを備える。
- [0110] これにより、第1壁部と積層熱交換部との間の隙間を小さくすることがで

きる。このため、カップ部に第1流体が流れることをより一層抑えることができる。

[0111] 第6の観点によれば、熱交換器は、第3方向のうち第2流体の流れ方向上流側を第3方向一方側とした場合において、熱交換コアに支持されて、熱交換コアのうち第3方向一方側端部にて積層熱交換部および分配回収部を囲むように形成されて吸入タンクを保持する保持部を備える。

[0112] 第1壁部のうち第2方向の一方側端部および保持部の間には間隔が設けられており、第1壁部のうち第2方向の他方側端部および保持部の間には間隔が設けられている。

[0113] 第7の観点によれば、流通抑制部は、分配回収部に対して第3方向一方側に配置されて第1壁部のうち第2方向の一方側端部から第1方向の一方側に延びるように形成されている第2壁部と、分配回収部に対して第3方向一方側に配置されて第1壁部のうち第2方向の他方側端部から第1方向の一方側に延びるように形成されている第3壁部と、を備える。

[0114] これにより、第1壁部のうち第2方向の一方側端部および保持部の間の間隔から第1流体がカップ部に流れることをより抑えるとともに、第1壁部のうち第2方向の他方側端部および保持部の間の間隔から第1流体がカップ部に流れることをより一層抑えることができる。

[0115] 第8の観点によれば、流通抑制部は、分配回収部のうち第1壁部、第2壁部、および第3壁部によって囲まれる部分を塞ぐように形成されている閉塞部を備える。

請求の範囲

[請求項1] 第1流体が第1方向（S b）に流れる複数の第1流体流路（27 a、27 b）が前記第1方向に交差する第2方向（S a）に並べられて、前記複数の流体流路のうち隣り合う2つの流体流路の間には、前記第1方向に交差し、かつ前記第2方向に交差する第3方向（S c）に第2流体が流れる第2流体流路（24 A）を形成する積層熱交換部（24 B）と、前記複数の第1流体流路に対して前記第1方向に配置されて前記複数の流体流路に第1流体を分配する分配部（28 b）と、前記複数の第1流体流路に対して前記第1方向に配置されて前記複数の流体流路から第1流体を回収する回収部（28 a）とを有する熱交換コア（22）と、

前記第2流体が流入する入口（70 a）を有し、前記入口に流入した前記第2流体を前記熱交換コアのうち前記第2流体流路の入口側に案内する吸入タンク（21 a）と、を備え、

前記複数の第1流体流路を流れる前記第1流体と前記第2流体流路を流れる前記第2流体との間で熱交換する熱交換器であって、

前記吸入タンク内の前記第2流体が前記分配部或いは前記回収部に流れ込むことを抑制する流通抑制部（36）を備え、

前記流通抑制部および前記吸入タンクは、一体成形品として構成されている熱交換器。

[請求項2] 前記分配部および前記回収部は、前記複数の第1流体流路に対して前記第1方向の一方側に配置され、かつ前記第3方向に互いにオフセットして配置されている分配回収部（28）を構成する請求項1に記載の熱交換器。

[請求項3] 前記流通抑制部は、前記分配回収部に対して前記第1方向の他方側に配置されると共に前記第2方向に亘って形成されて前記吸入タンク内の前記第2流体が前記分配回収部に流れ込むことを抑制する第1壁部（36）を備える請求項2に記載の熱交換器。

[請求項4] 前記第1壁部のうち前記積層熱交換部側の端部は、前記積層熱交換部との間に間隔を開けている請求項3に記載の熱交換器。

[請求項5] 前記積層熱交換部は、前記第2方向に並べられて前記第1流体流路をそれぞれ形成する複数の流路形成部(23)を備え、前記複数の流路形成部のうち隣り合う2つの流路形成部の間には、前記第1流体と前記第2流体との間で熱交換するフィン(24)を収納する前記第2流体流路が形成されており、

前記第1壁部のうち前記積層熱交換部側の端部は、

前記第2方向に並べられて、前記複数の流路形成部のそれぞれとの間に間隔を開ける複数の間隔形成部(39b)と、

前記複数の間隔形成部のうち隣り合う2つの間隔形成部の間に配置されて前記フィンに接触するフィン接触部(39a)とを備える請求項3に記載の熱交換器。

[請求項6] 前記第3方向のうち前記第2流体の流れ方向上流側を前記第3方向一方側とした場合において、前記熱交換コアに支持されて、前記熱交換コアのうち前記第3方向一方側端部にて前記積層熱交換部および前記分配回収部を囲むように形成されて前記吸入タンクを保持する保持部(32a)を備え、

前記第1壁部のうち前記第2方向の一方側端部(36a)および前記保持部の間には間隔が設けられており、

前記第1壁部のうち前記第2方向の他方側端部(36b)および前記保持部の間には間隔が設けられている請求項3ないし5のいずれか1つに記載の熱交換器。

[請求項7] 前記流通抑制部は、

前記分配回収部に対して前記第3方向一方側に配置されて前記第1壁部のうち前記第2方向の一方側端部から前記第1方向の一方側に延びるように形成されている第2壁部(37)と、

前記分配回収部に対して前記第3方向一方側に配置されて前記第1

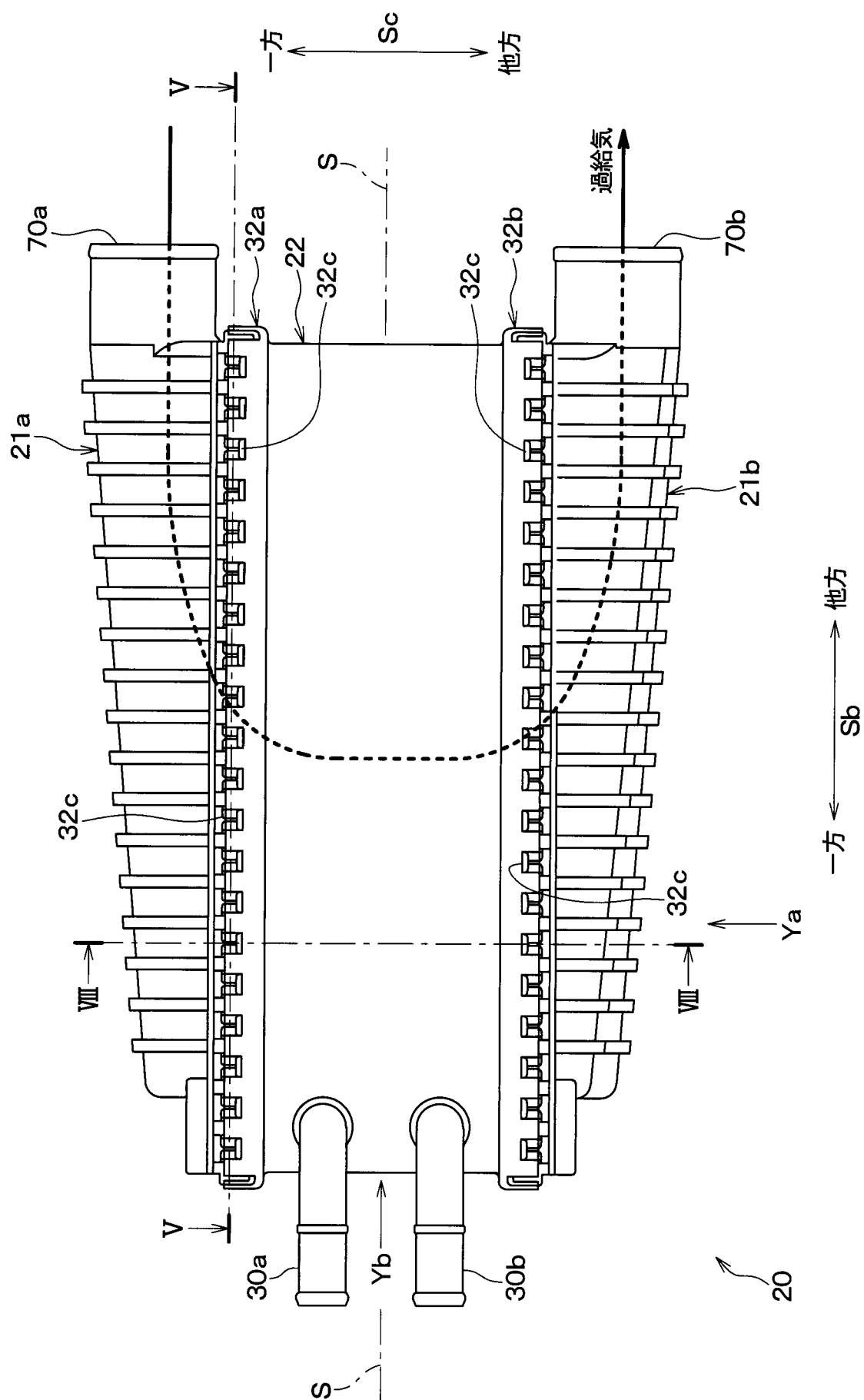
壁部のうち前記第 2 方向の他方側端部（36b）から前記第 1 方向の一方側に延びるように形成されている第 3 壁部（38）と、

を備える請求項 6 に記載の熱交換器。

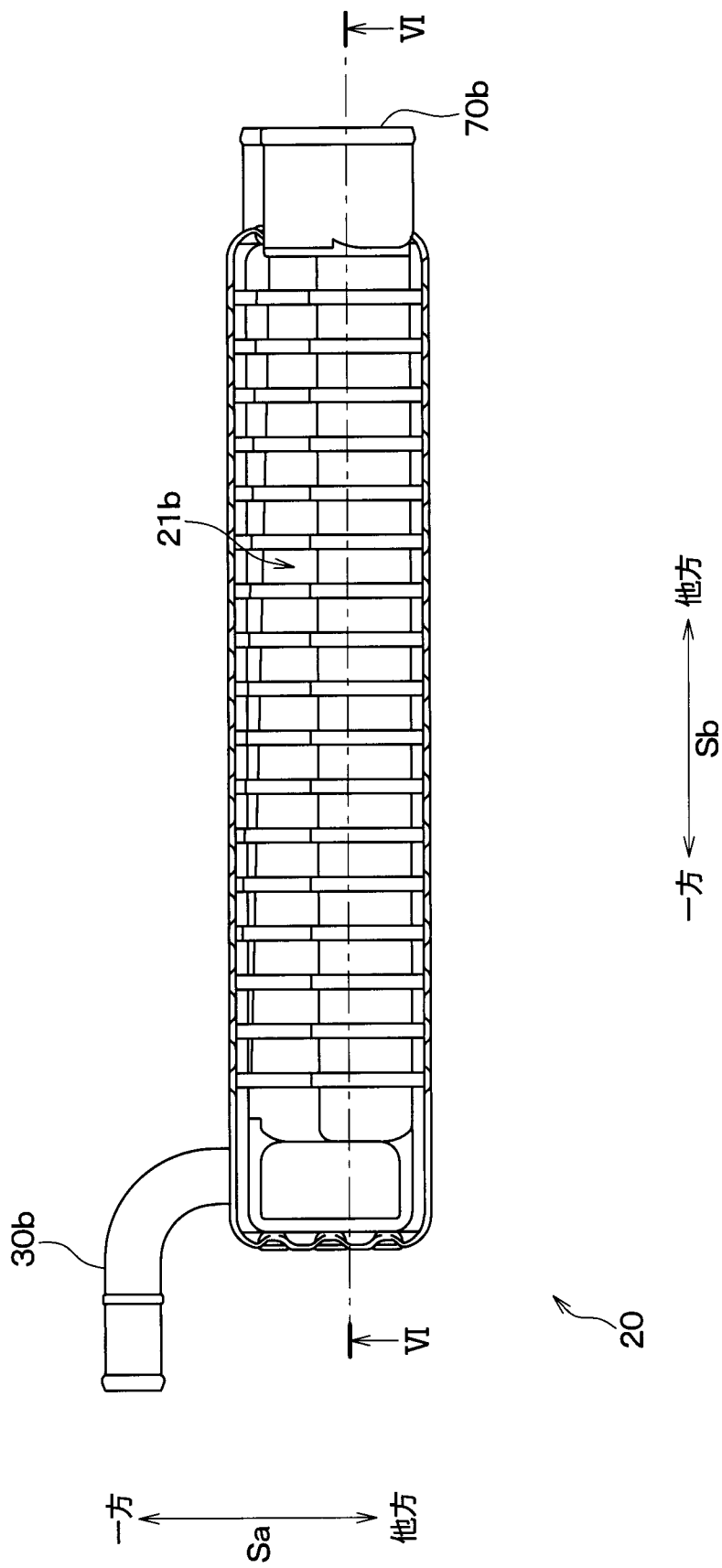
[請求項 8]

前記流通抑制部は、前記分配回収部のうち前記第 1 壁部、前記第 2 壁部、および前記第 3 壁部によって囲まれる部分を塞ぐように形成されている閉塞部（90）を備える請求項 7 に記載の熱交換器。

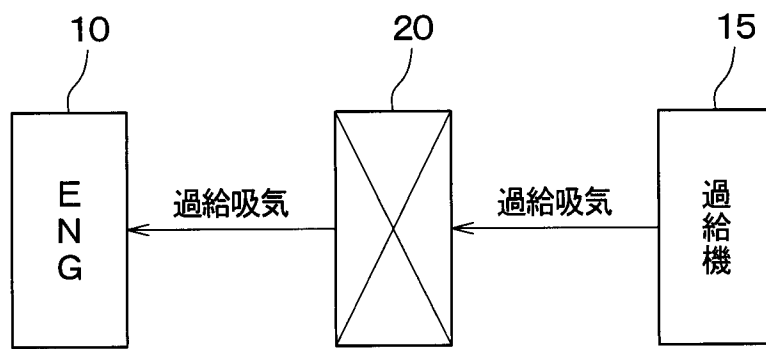
[図1]



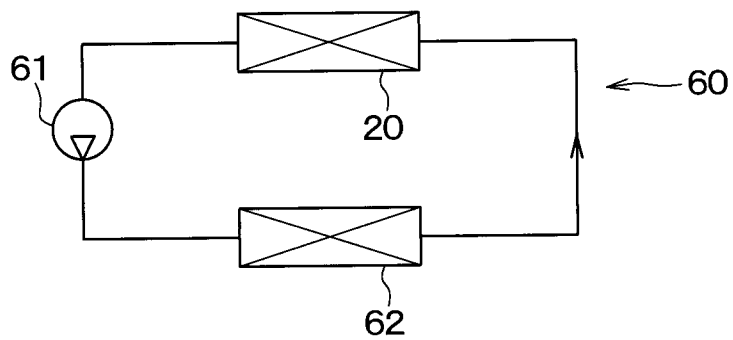
[図2]



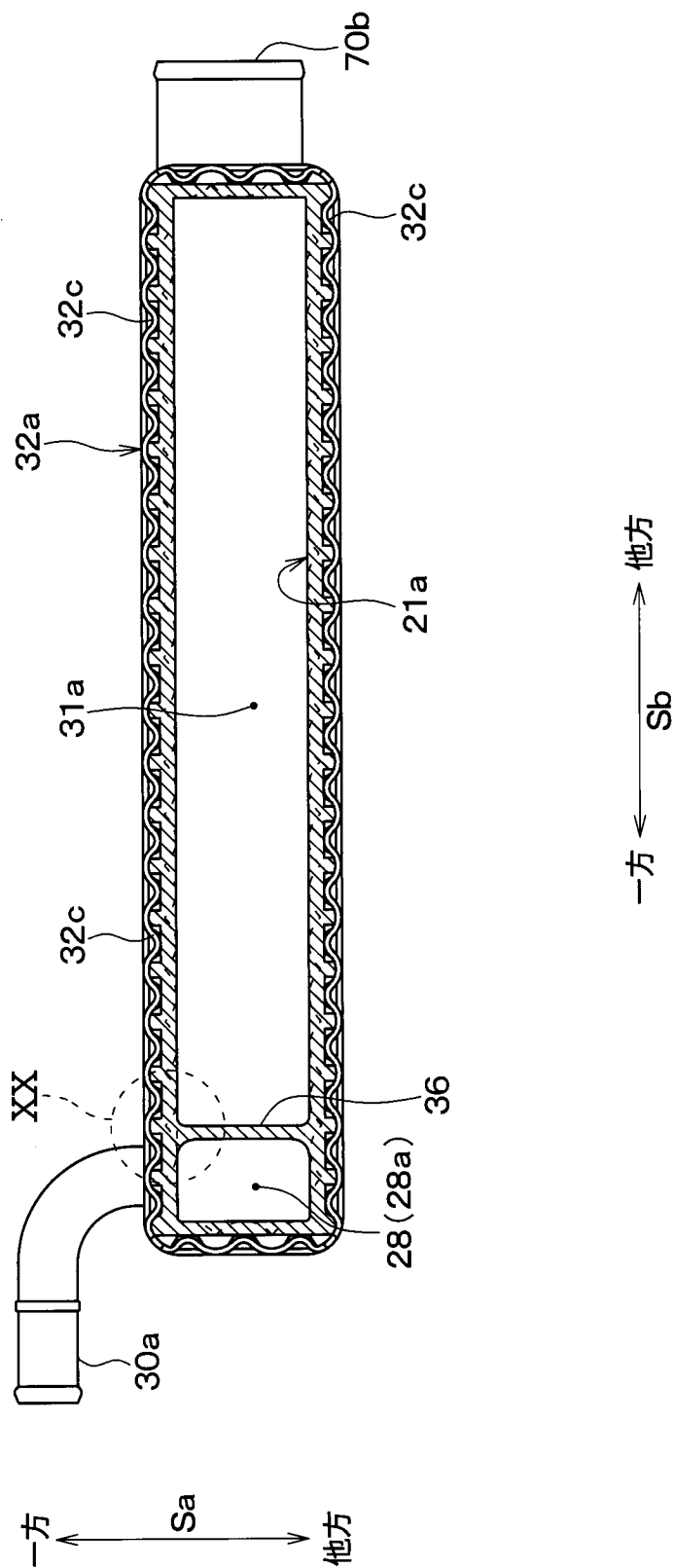
[図3]



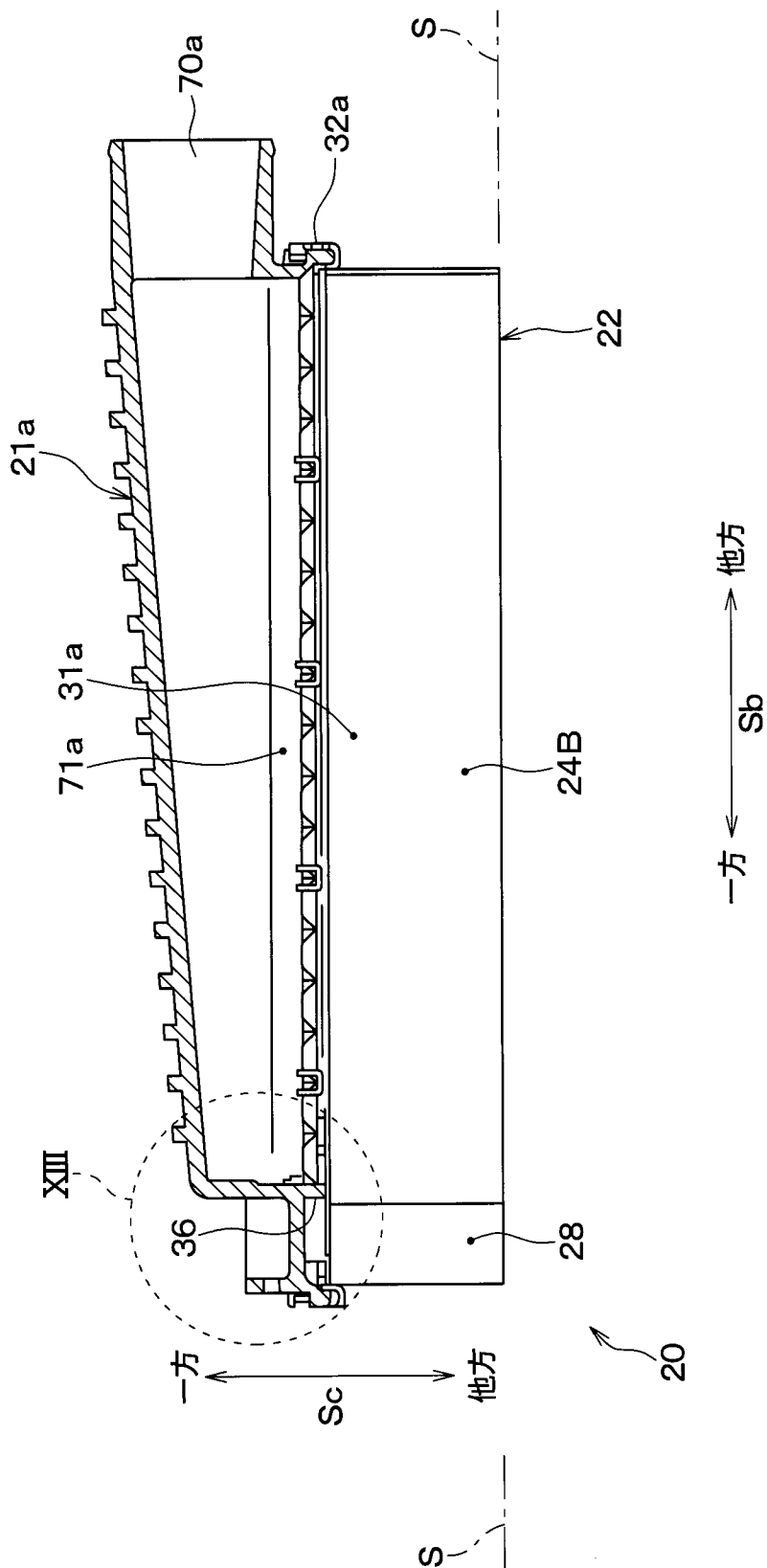
[図4]



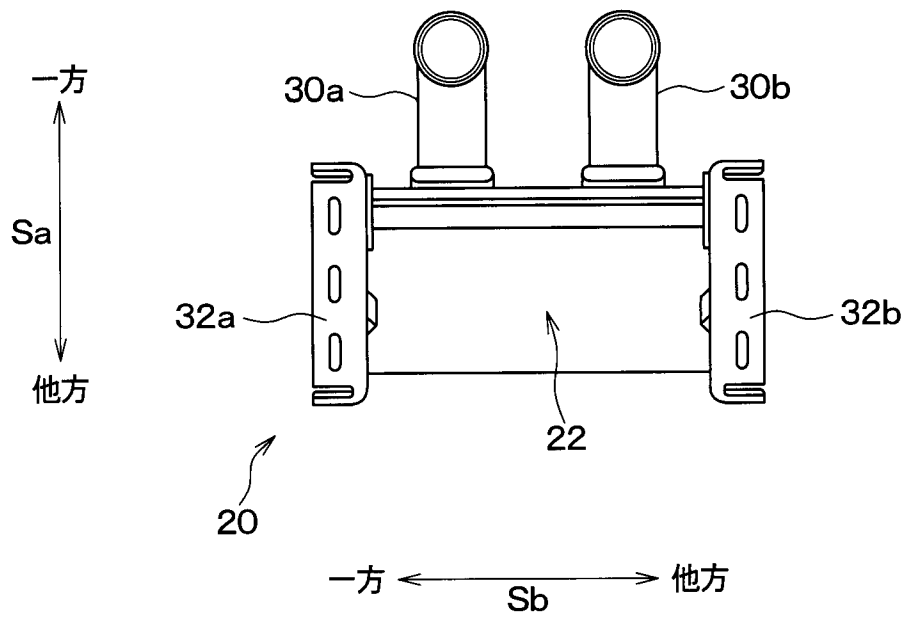
[図5]



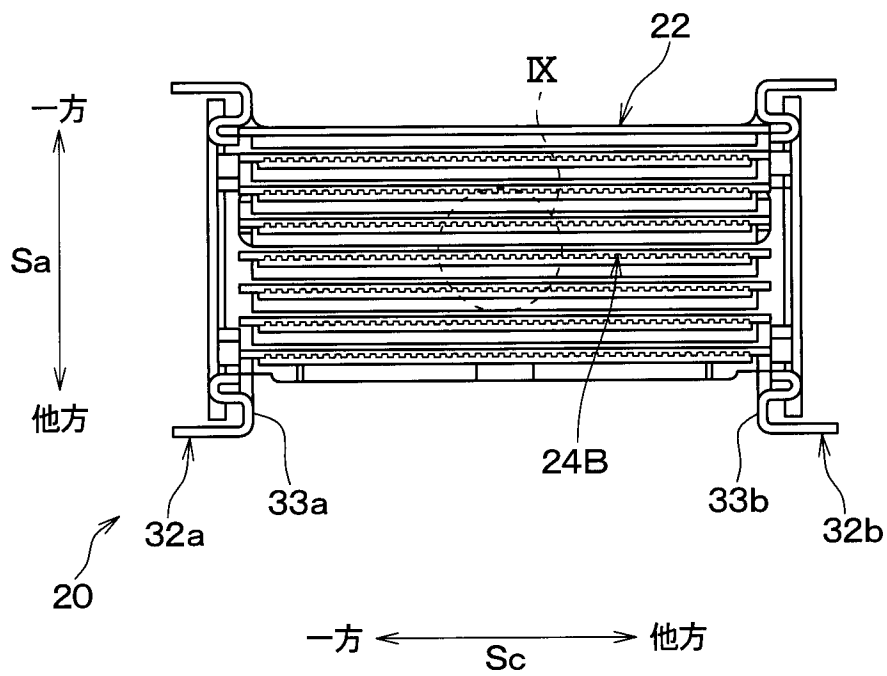
[図6]



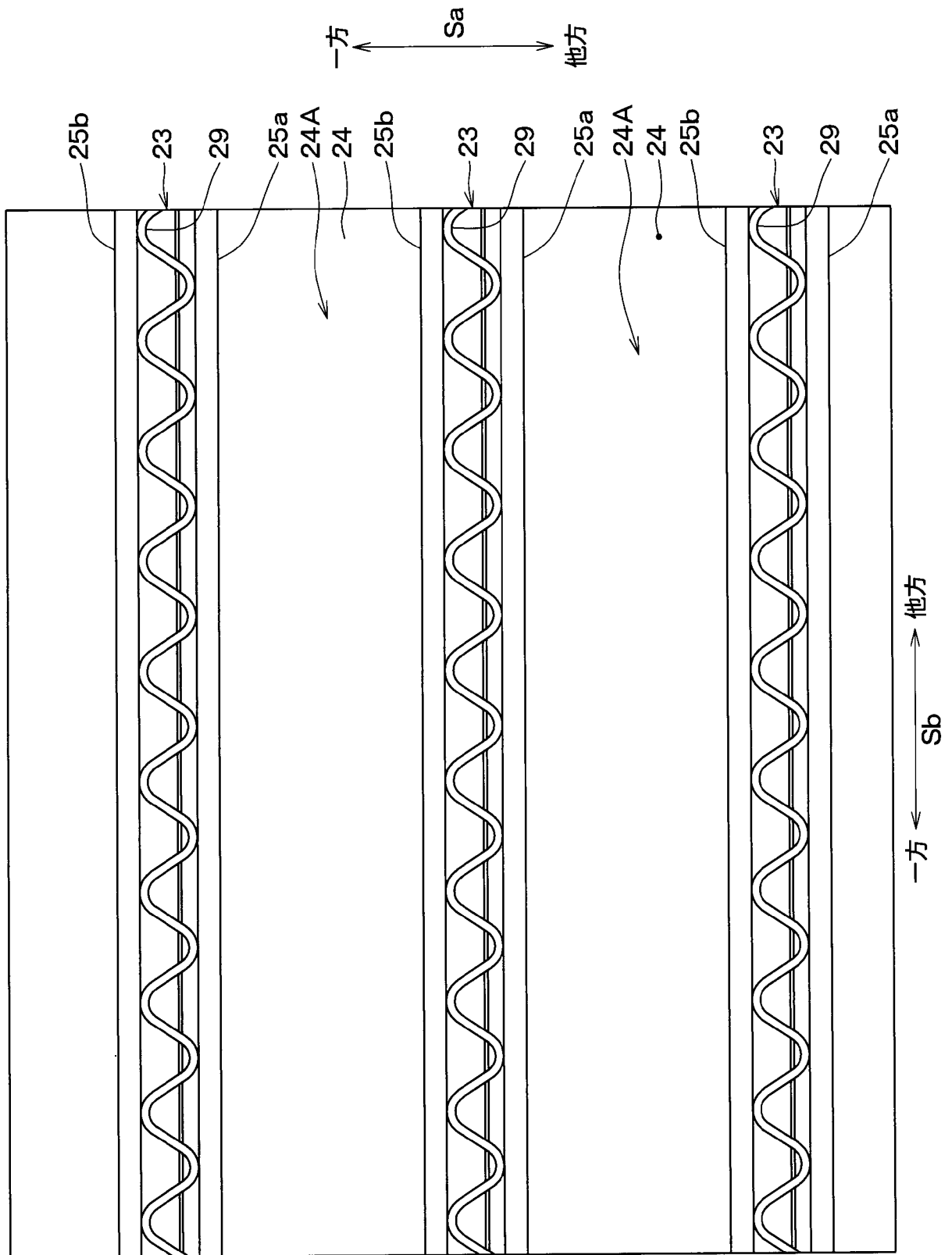
[図7]



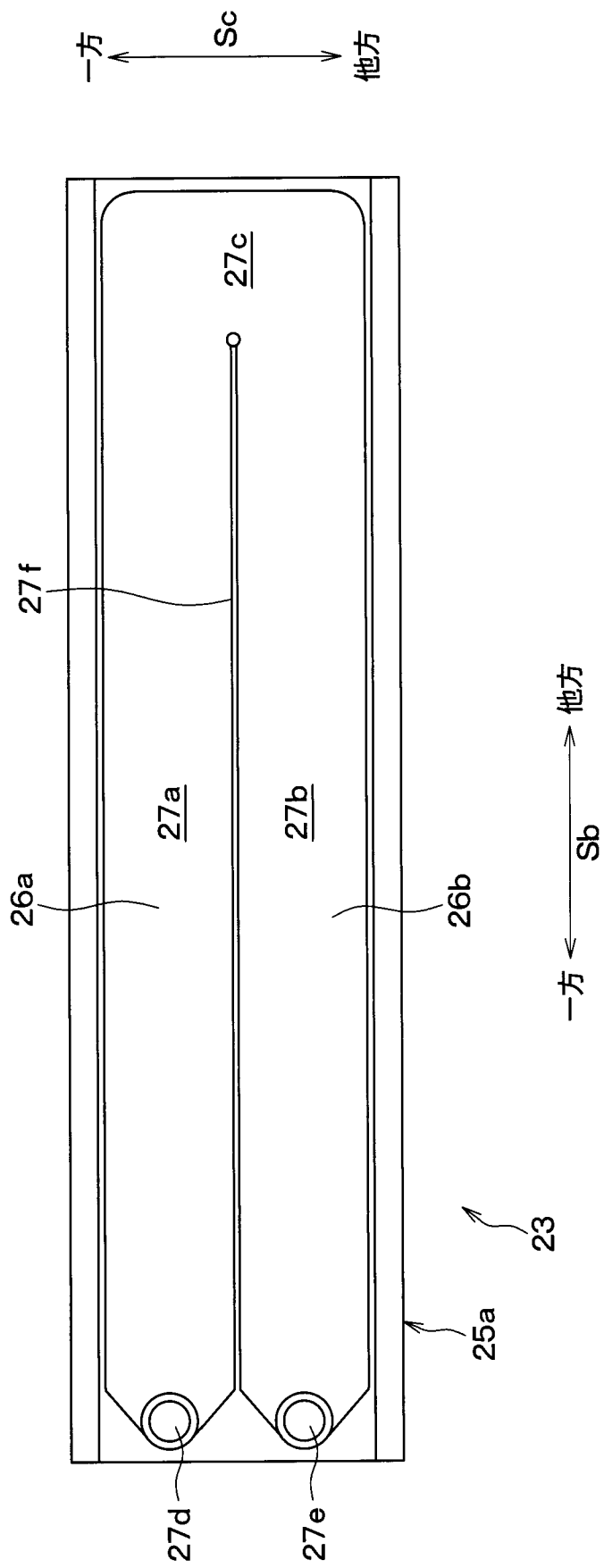
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

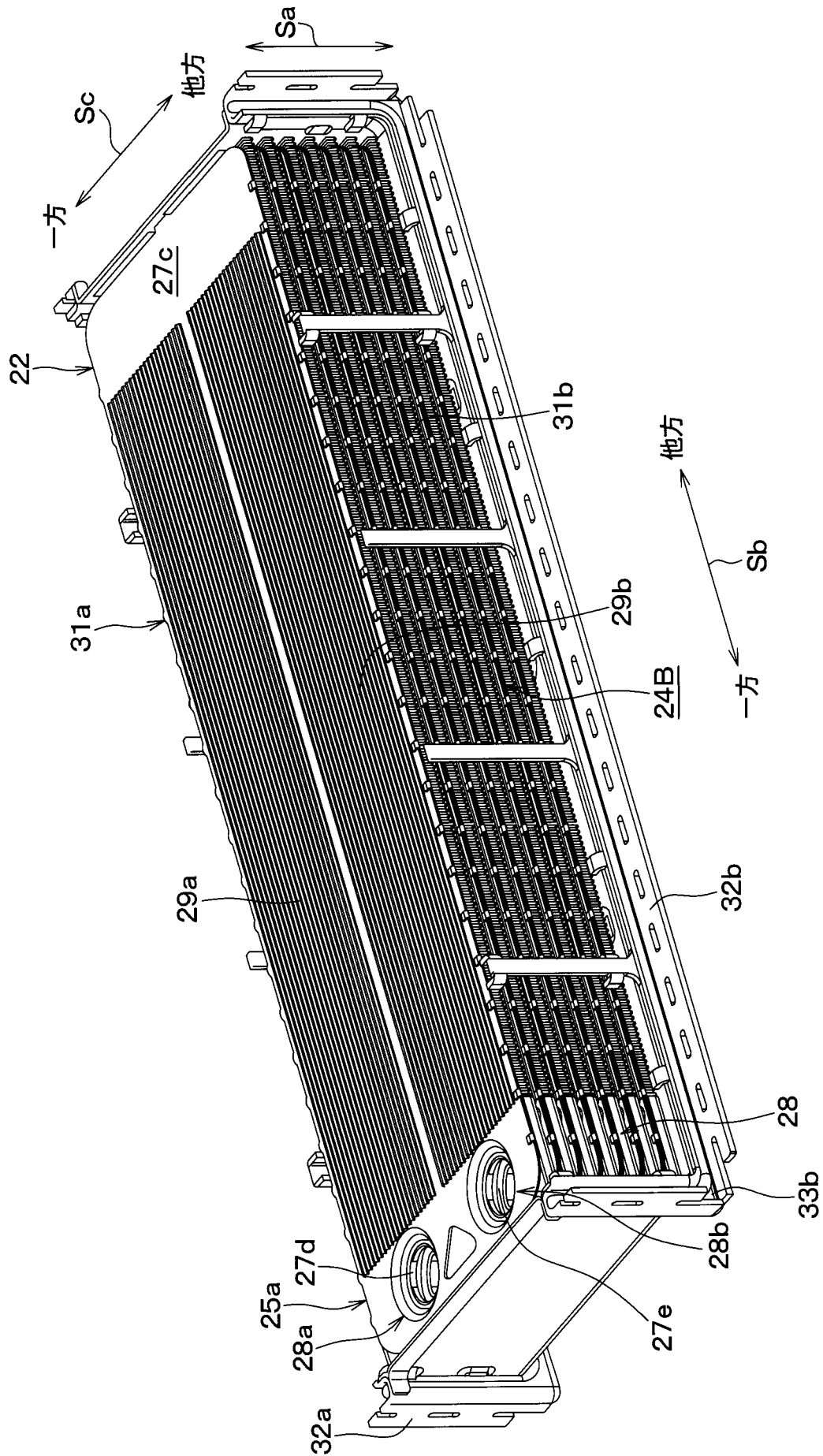
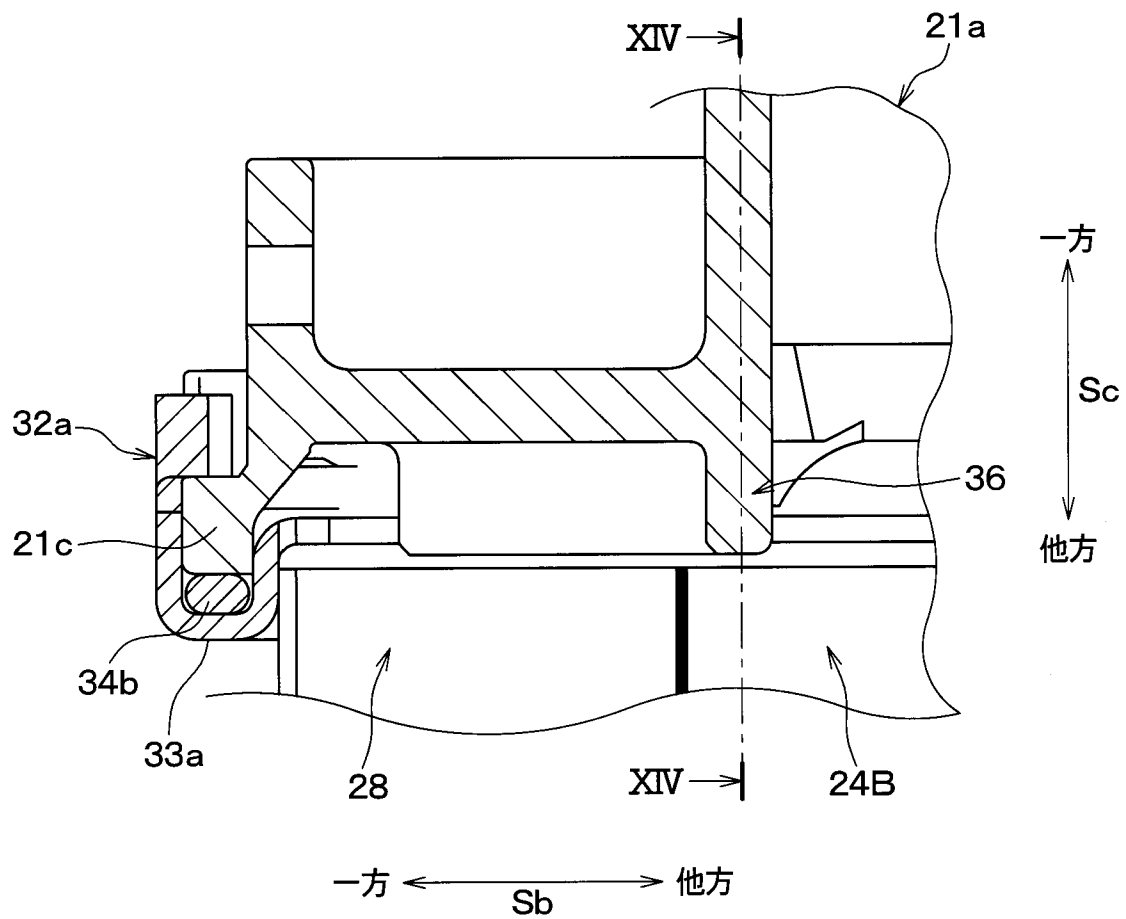
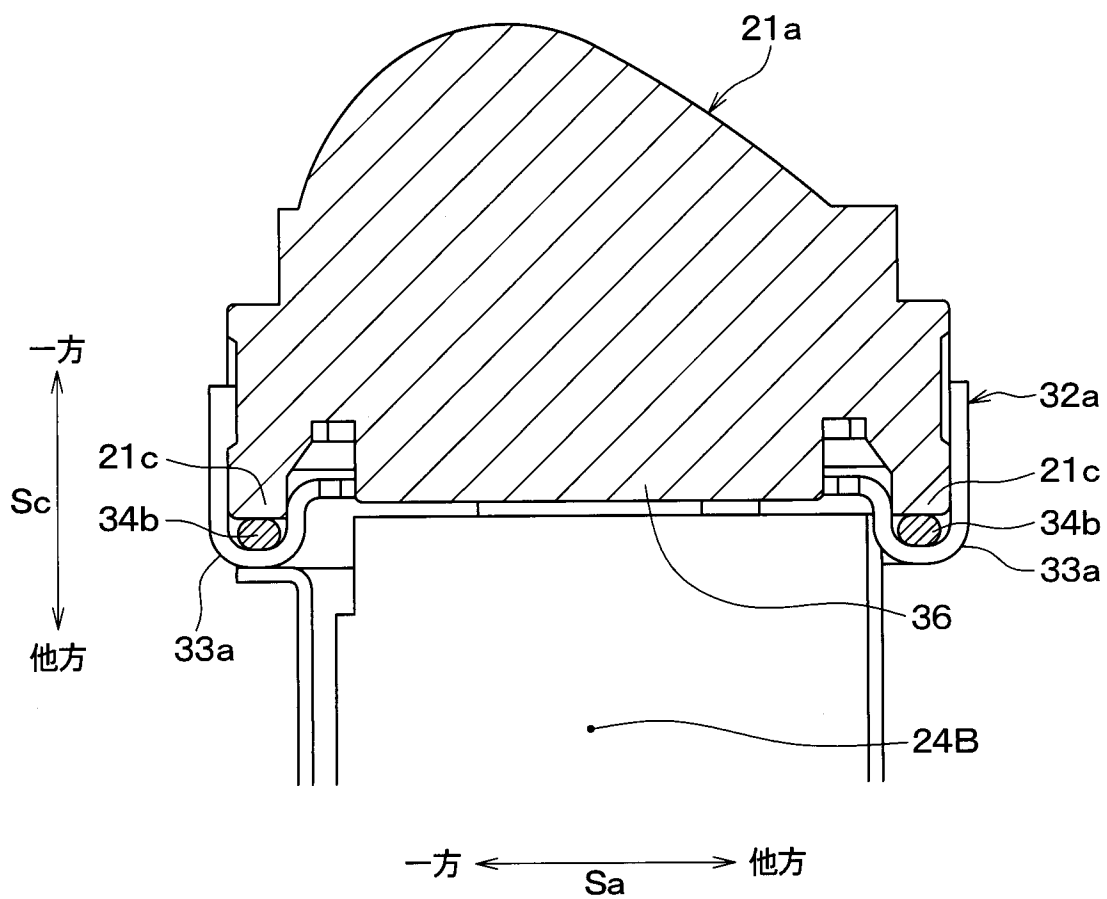


Figure 1 is a cross-sectional view of a multi-layered structure 22. The structure consists of alternating layers 23 and 24. Layer 24 is further divided into sub-layers 24A and 24B. A curved layer 30b is positioned at the top. A vertical arrow Sa indicates a direction from '一方' (one side) to '他方' (the other side). A horizontal arrow Sb indicates a direction from '一方' (one side) to '他方' (the other side). Other labels include 28, 28b, and 32b.

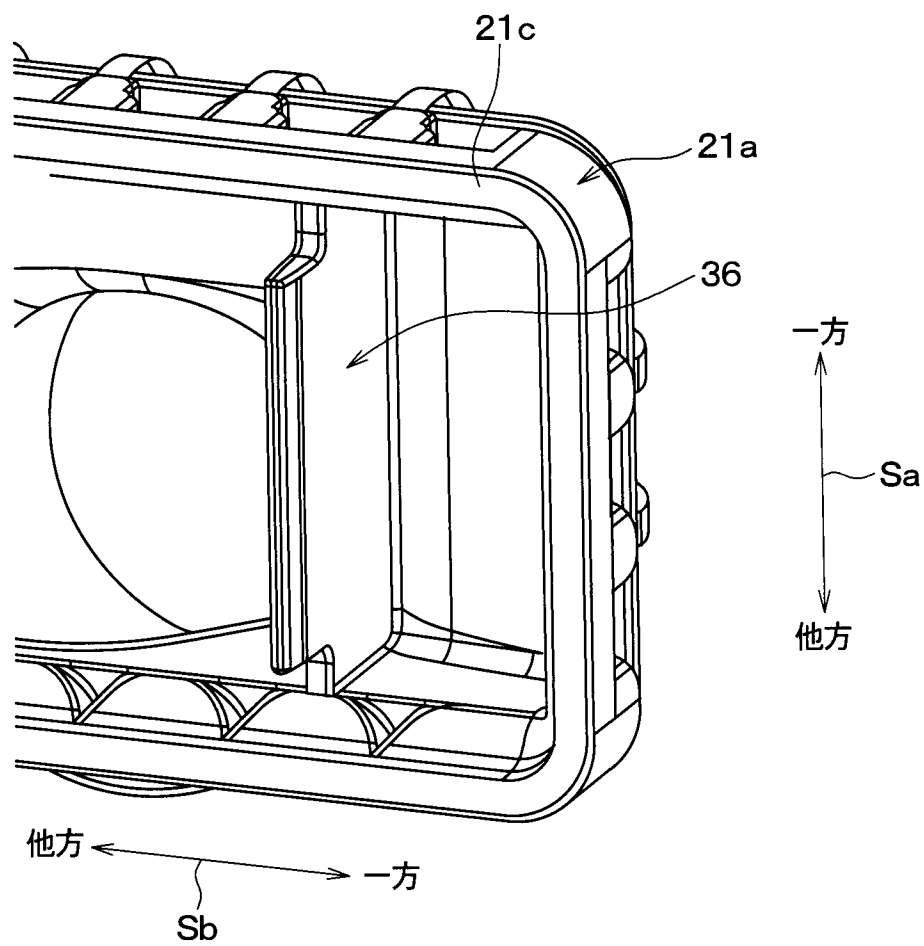
[図13]



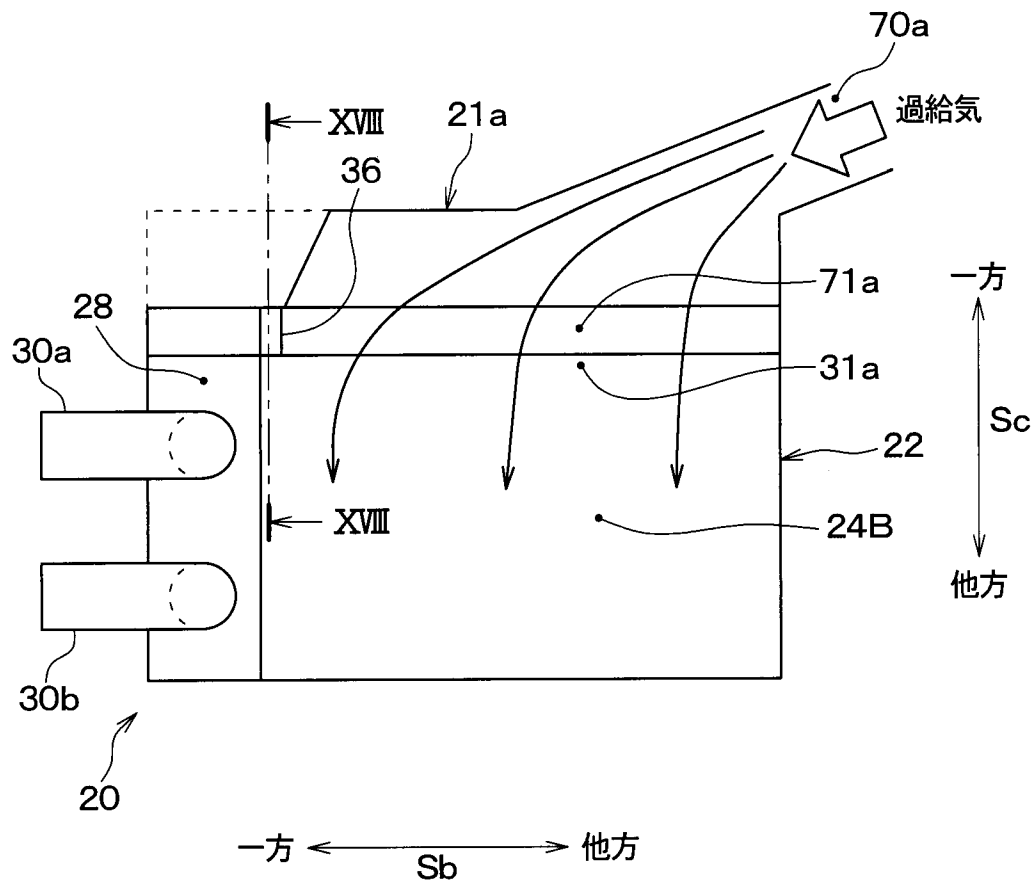
[図14]



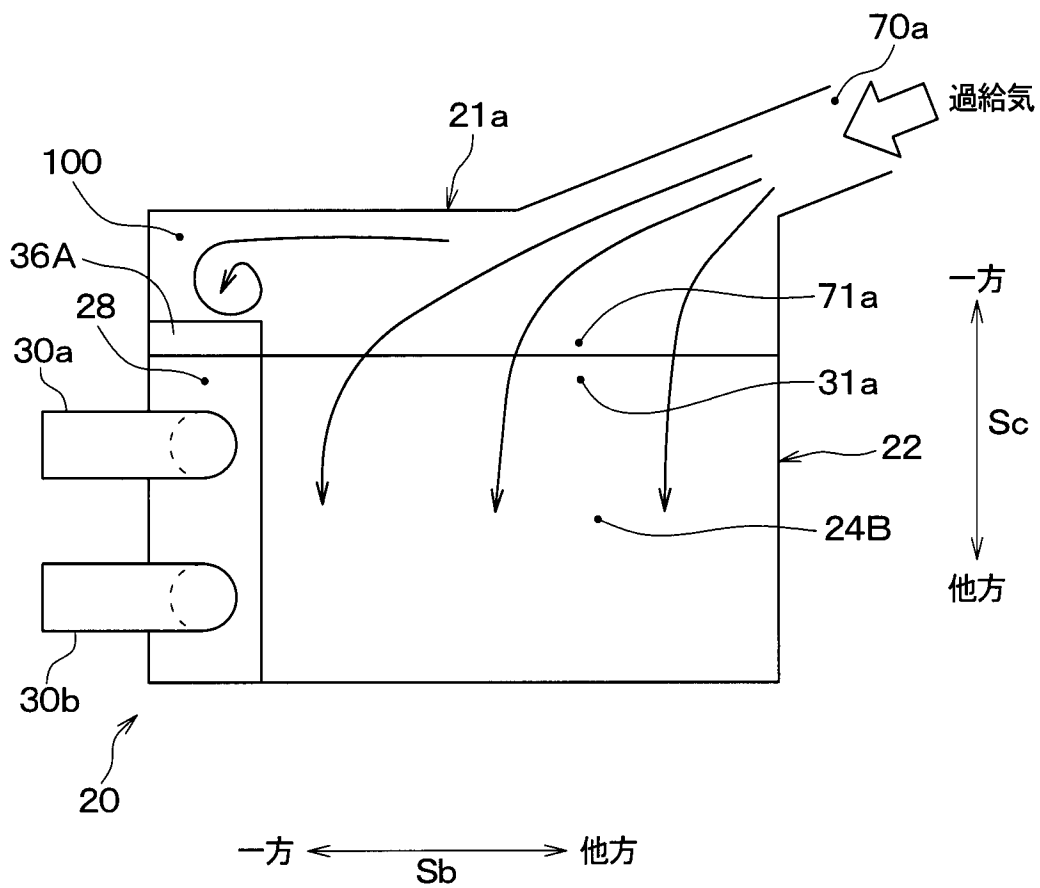
[図15]



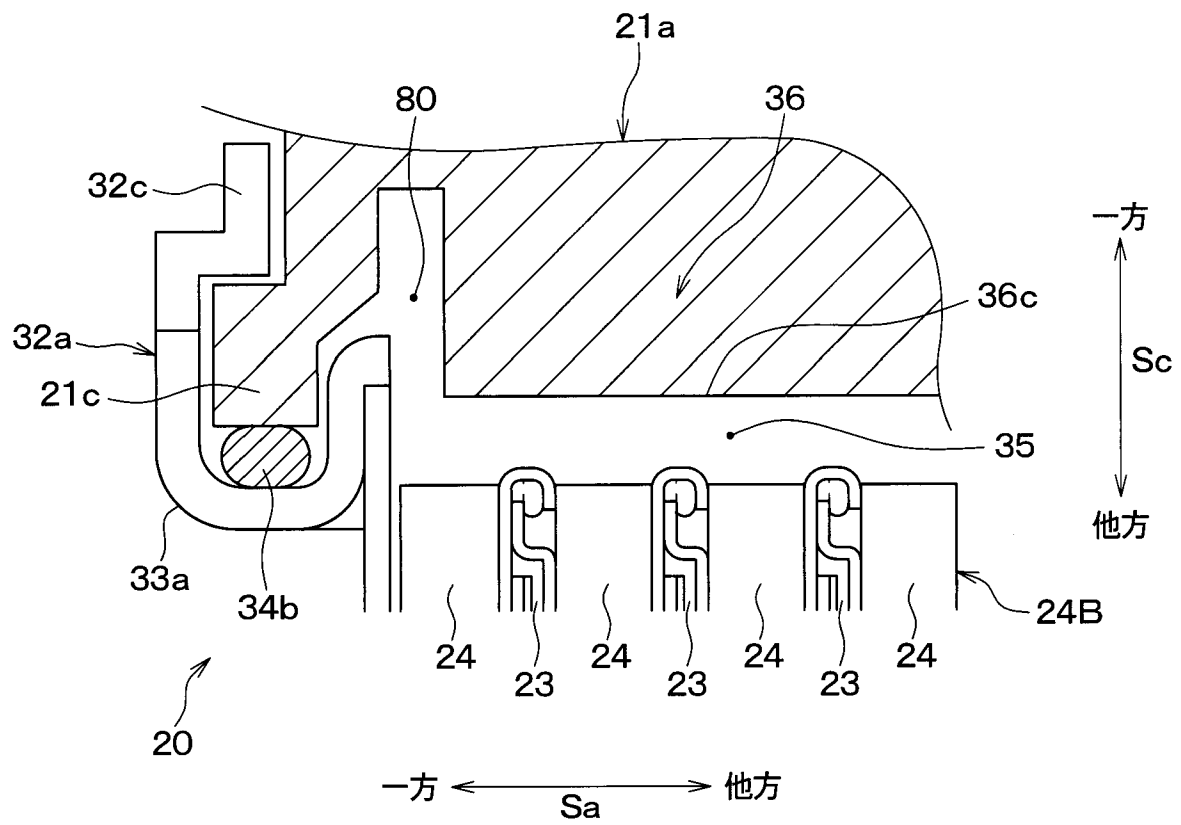
[図16]



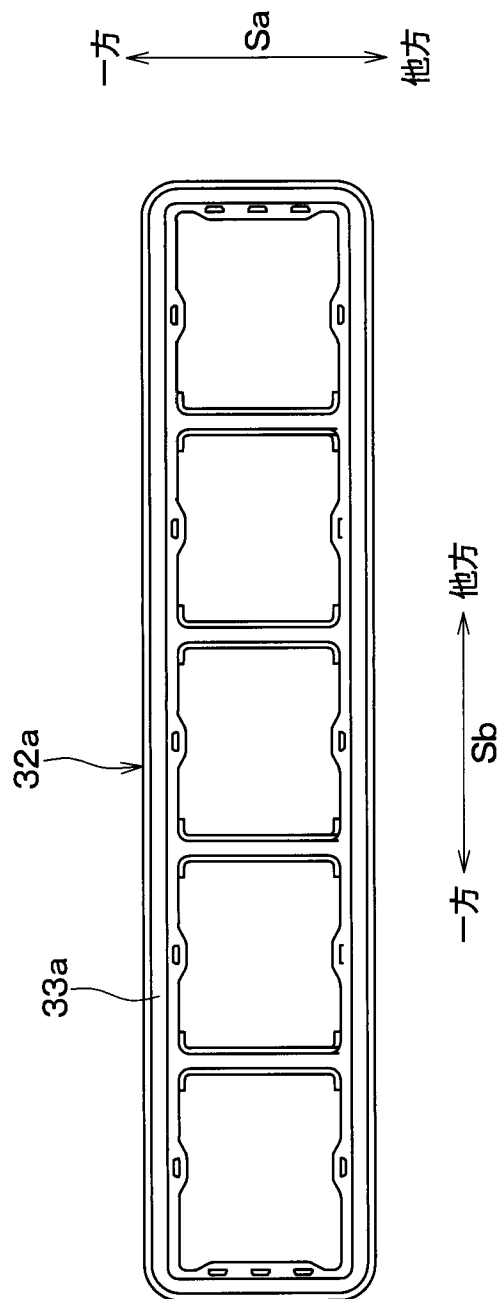
[図17]



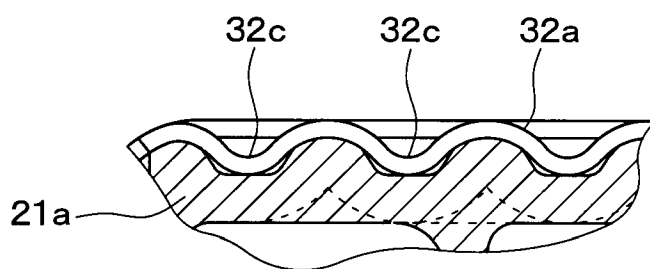
[図18]



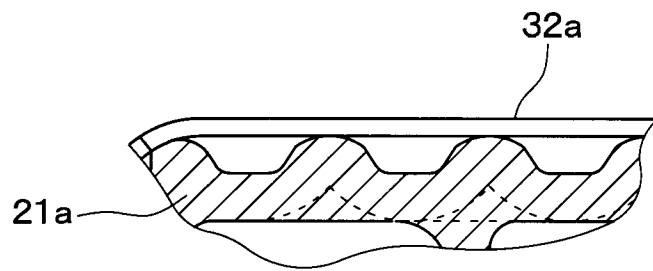
[図19]



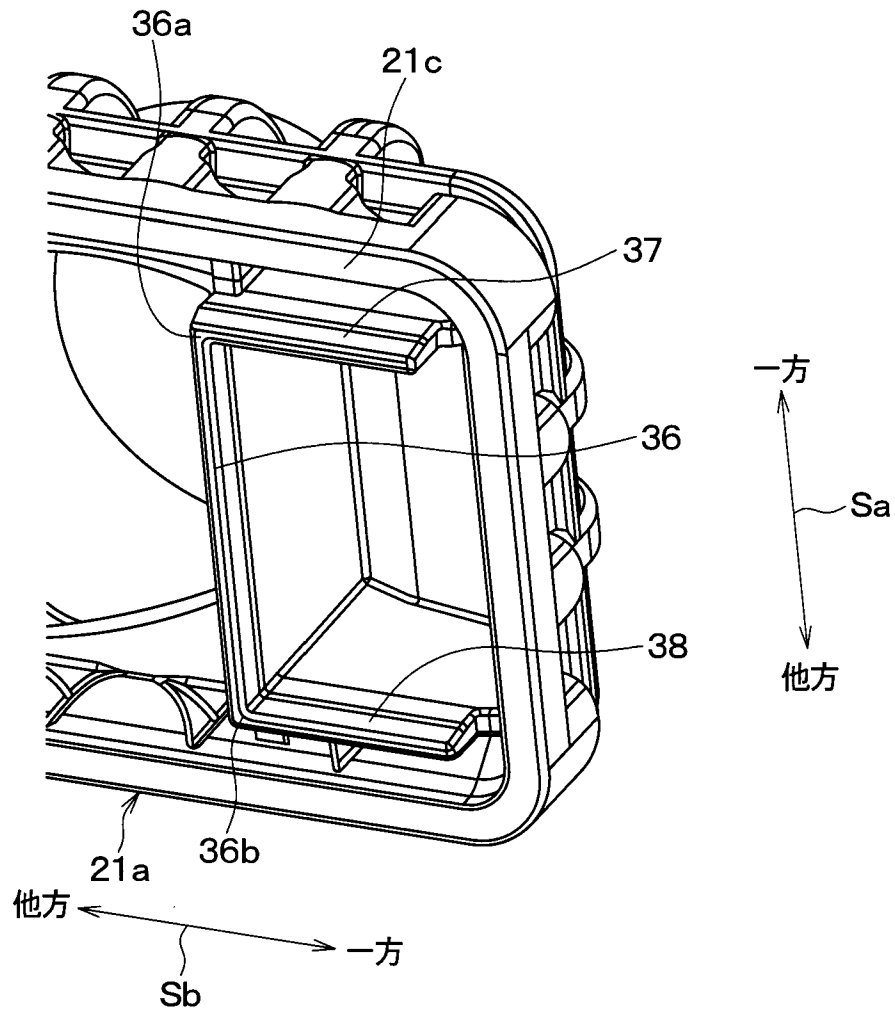
[図20A]



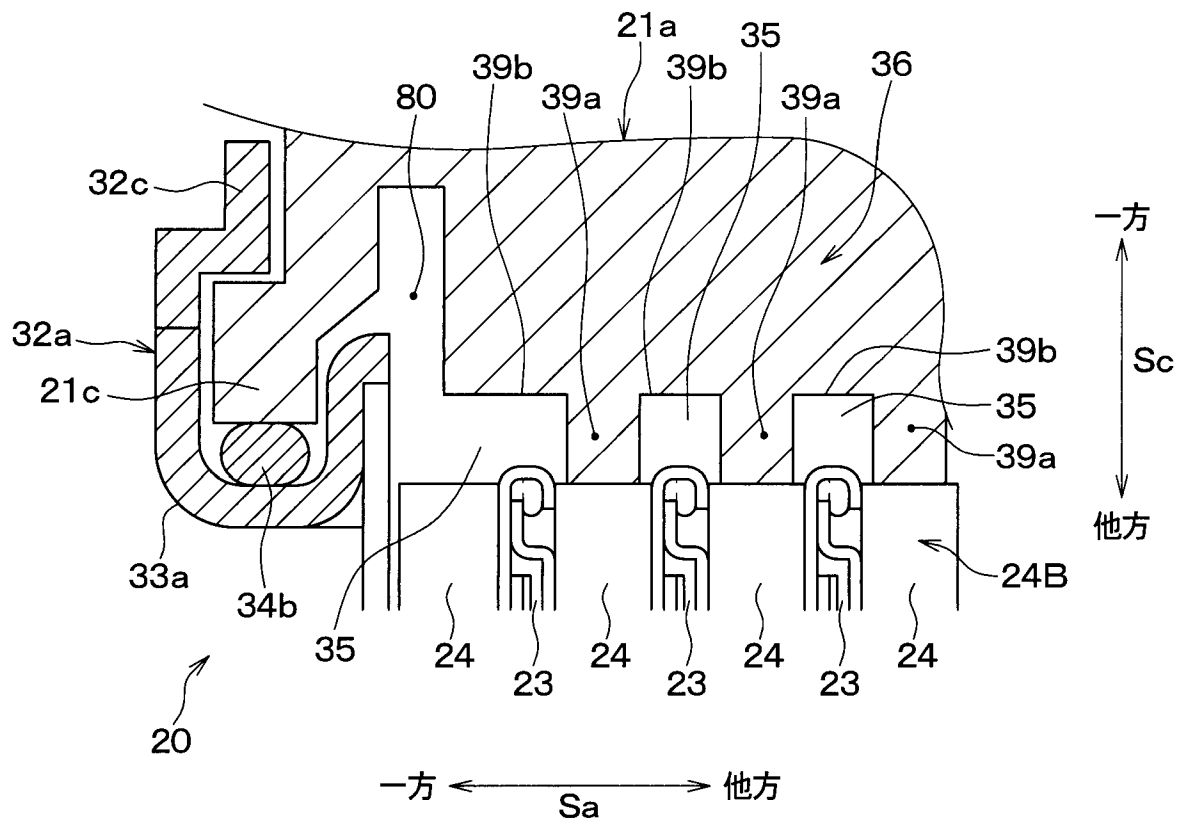
[図20B]



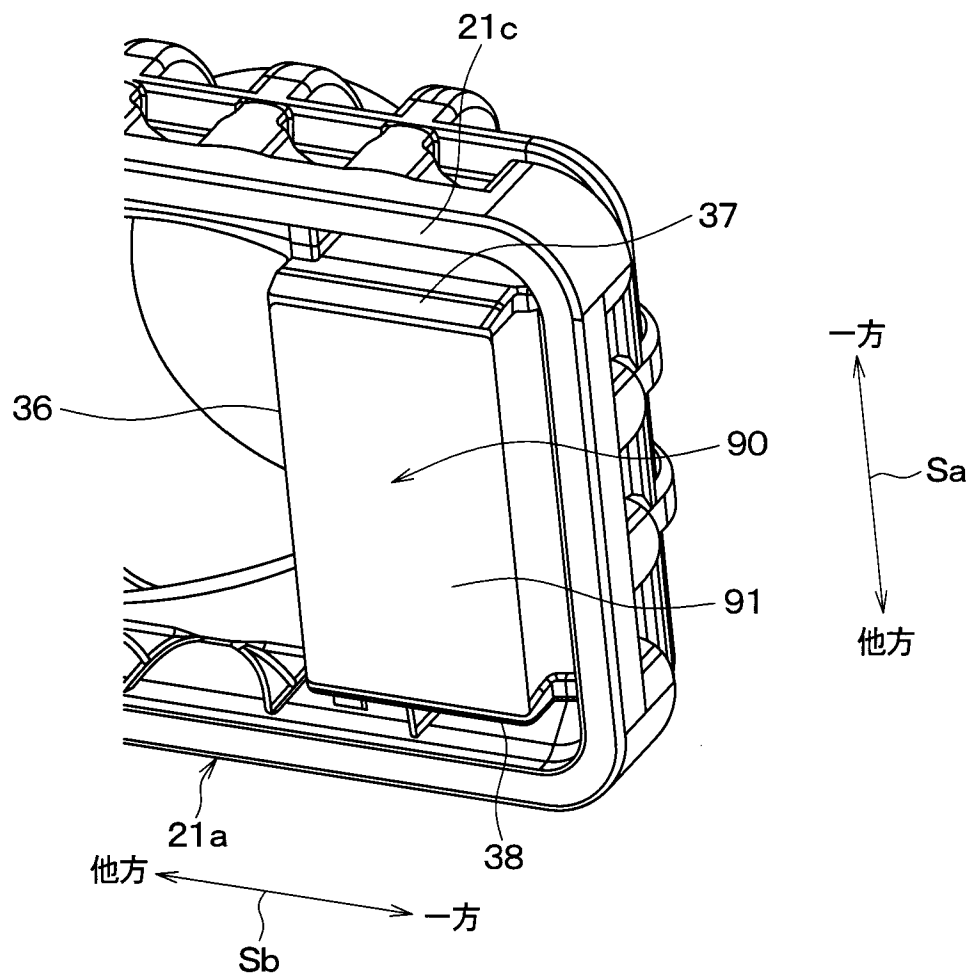
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F28D9/02 (2006.01) i, F28F9/02 (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. F28D1/00-13/00, F28F9/02, F01P3/18, F02B29/04

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 A	JP 2013-147954 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 01 August 2013, paragraphs [0037]-[0046], [0063]-[0064], fig. 9-11, 13 (Family: none)	1-4 5-8
A	FR 2975767 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES) 30 November 2012, fig. 1-2, 4 (Family: none)	1-8
A	US 2011/0168365 A1 (GARRET, Paul et al.) 14 July 2011, fig. 2 & WO 2009/156363 A1 & EP 2310787 A1 & FR 2933175 A1 & CN 102138055 A	1-8
A	DE 102014217312 A1 (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 03 March 2016, fig. 2 (Family: none)	1-8
A	FR 2855604 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 03 December 2004, page 6, line 24 to page 7, line 2, fig. 4 (Family: none)	1-8
A	JP 2011-117715 A (VALEO SYSTEMES THERMIQUES) 16 June 2011, paragraph [0050], fig. 6-8 (Family: none)	1-8

☐ 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
05 November 2018 (05.11.2018)

Date of mailing of the international search report
13 November 2018 (13.11.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F28D9/02 (2006.01)i, F28F9/02 (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. F28D1/00-13/00, F28F9/02, F01P3/18, F02B29/04

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

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 A	JP 2013-147954 A（マツダ株式会社） 2013.08.01, [0037]-[0046], [0063]-[0064], 図9-11, 13 （ファミリーなし）	1-4 5-8
A	FR 2975767 A1（VALEO SYSTEMES THERMIQUES） 2012.11.30, 図1-2, 4（ファミリーなし）	1-8

☒ 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

05.11.2018

国際調査報告の発送日

13.11.2018

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）

笹木 俊男

3M

3750

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	US 2011/0168365 A1 (GARRET, Paul et al.) 2011.07.14, 図 2 & WO 2009/156363 A1 & EP 2310787 A1 & FR 2933175 A1 & CN 102138055 A	1-8
A	DE 102014217312 A1 (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 2016.03.03, 図 2 (ファミリーなし)	1-8
A	FR 2855604 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 2004.12.03, 6 ページ 24 行-7 ページ 2 行, 図 4 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2011-117715 A (ヴァレオ システム テルミク) 2011.06.16, [0050], 図 6-8 (ファミリーなし)	1-8