

(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
2020年12月10日(10.12.2020)



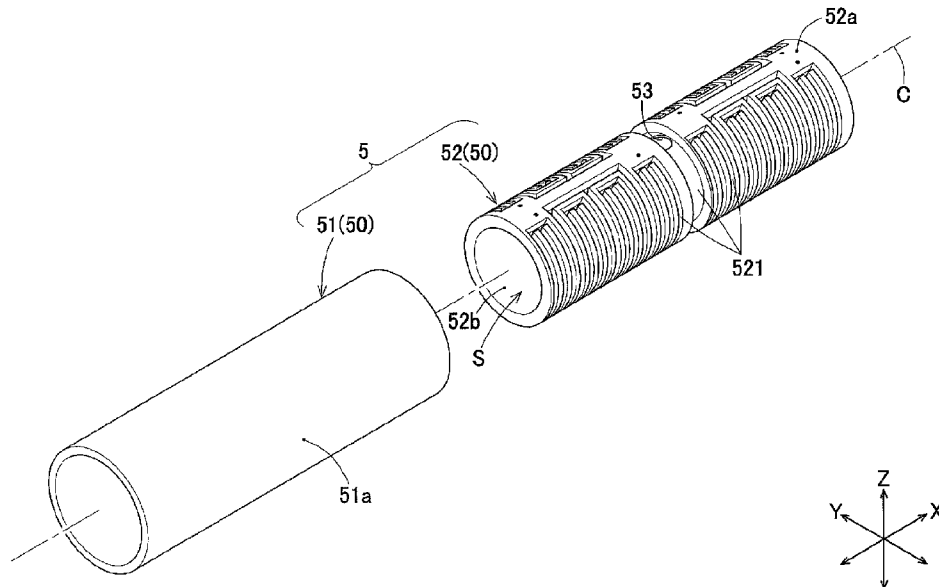
(10) 国際公開番号

WO 2020/246412 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 9/02 (2006.01) *F28F 3/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/021530
- (22) 国際出願日: 2020年6月1日(01.06.2020)
- (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 2019-105205 2019年6月5日(05.06.2019) JP
- (71) 出願人:株式会社日阪製作所(HISAKA WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒5300057 大阪府大阪市北区曾根崎二丁目1 2番7号 Osaka (JP).
- (72) 発明者:田中 信雄(TANAKA, Nobuo); 〒5780973 大阪府東大阪市東鴻池町2丁目1番4 8号 株式会社日阪製作所 鴻池事業所内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 藤本 パートナーズ (FUJIMOTO & PARTNERS); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場1丁目1 5番1 4号 堺筋稲畑ビル2階 Osaka (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: PLATE HEAT EXCHANGER AND DISTRIBUTOR FOR PLATE HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: プレート式熱交換器、及びプレート式熱交換器用の分配器



(57) Abstract: This plate heat exchanger is characterized by being provided with: a heat exchanger body in which a plurality of first flow passages are formed by stacking a plurality of heat transfer plates in a prescribed direction; and a distributor that distributes a first fluid, wherein the heat transfer plates each have a through-hole at a corresponding position, a connection space to be connected with the first flow passages is formed when the through-holes are aligned, the distributor has a cylindrical wall that includes a plurality of cylindrical parts surrounding a hollow part and stacked in a



WO 2020/246412 A1

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

thickness direction, the cylindrical wall has distribution flow passages in two or more cylindrical parts, and the distribution flow passages include distribution parts through which the first fluid flowing in from the hollow part is distributed in a prescribed direction on in a direction opposite thereto and include a plurality of outlets connected with one or the other side of the distribution parts and connected with the connection space or the first flow passages.

(57) 要約：本発明は、複数の伝熱プレートが所定方向に重ね合わされることで複数の第一流路が形成される熱交換器本体と、第一流体を分配する分配器と、を備え、各伝熱プレートは、対応する位置に貫通孔を有し、各貫通孔が連なることで各第一流路と連通する連通空間が形成され、分配器は、中空部を囲み且つ厚さ方向に重なる複数の筒状部を含む筒状壁を有し、筒状壁は、二つ以上の筒状部内に分配流路を有し、分配流路は、中空部から流入した第一流体を所定方向の一方と他方とに分配する分配部と、分配部の一方側又は他方側とそれぞれ連通すると共に連通空間又は第一流路と連通する複数の流出部と、を含む、ことを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

プレート式熱交換器、及びプレート式熱交換器用の分配器

関連出願の相互参照

[0001] 本願は、日本国特願2019-105205号の優先権を主張し、日本国特願2019-105205号の内容は、引用によって本願明細書の記載に組み込まれる。

技術分野

[0002] 本発明は、蒸発器や凝縮器として用いられるプレート式熱交換器、及びプレート式熱交換器用の分配器に関するものである。

背景技術

[0003] 従来から、流体を蒸発させる蒸発器又は流体を凝縮させる凝縮器として用いられるプレート式熱交換器が知られている（特許文献1参照）。このプレート式熱交換器は、図26～図28に示すように、複数の伝熱プレート101を備える。これら複数の伝熱プレート101が各伝熱プレート101の厚さ方向に重ね合わされることによって、蒸発又は凝縮の対象となる第一流体Aを流通させる第一流路F aと、第一流体Aを蒸発又は凝縮させる第二流体Bを流通させる第二流路F bと、が形成される。この第二流体Bは、第一流体Aとの熱交換の対象となる流体である。また、複数の伝熱プレート101が重ね合わされることによって、第一流路F aと連通し且つ第一流路F aに第一流体Aを流入させる第一流体供給路F a 1と、第一流路F aと連通し且つ第一流路F aから第一流体Aを流出させる第一流体排出路F a 2と、第二流路F bと連通し且つ第二流路F bに第二流体Bを流入させる第二流体供給路F b 1と、第二流路F bと連通し且つ第二流路F bから第二流体Bを流出させる第二流体排出路F b 2とが形成される。

[0004] 複数の伝熱プレート101のそれぞれは、矩形状のプレートであり、両面に複数の凹条及び凸条を有する。これら複数の伝熱プレート101が重ね合

わされたときに隣り合う伝熱プレート101の凸条同士が交差衝合することによって、隣り合う伝熱プレート101間に第一流路F a又は第二流路F bが形成される。このプレート式熱交換器100では、第一流路F aと第二流路F bとが伝熱プレート101を境にして交互に形成されている。

[0005] また、複数の伝熱プレート101のそれぞれは、四隅に貫通孔を有する。これら四隅の貫通孔は、第一貫通孔102、第二貫通孔103、第三貫通孔104、及び、第四貫通孔105である。このため、複数の伝熱プレート101が重ね合わされることで、第一貫通孔102がX軸方向に連なって第一流体供給路F a 1が形成される。また、第二貫通孔103がX軸方向に連なって第一流体排出路F a 2が形成される。また、第三貫通孔104がX軸方向に連なって第二流体供給路F b 1が形成される。また、第四貫通孔105がX軸方向に連なって第二流体排出路F b 2が形成される。

[0006] このように構成されるプレート式熱交換器100では、第一流体供給路F a 1に供給された第一流体Aは、第一流路F aに流入して該第一流路F aを流通した後、第一流体排出路F a 2に流出する。また、第二流体供給路F b 1に供給された第二流体Bは、第二流路F bに流入して該第二流路F bを流通した後、第二流体排出路F b 2に流出する。このとき、第一流路F aを流れる第一流体Aと第二流路F bを流れる第二流体Bとが伝熱プレート101を介して熱交換することによって、第一流体Aが蒸発又は凝縮する。

[0007] 一般に、プレート式熱交換器100において、重ね合わされる伝熱プレート101の数が増えると、熱交換に寄与する伝熱面積の合計が大きくなるため、熱交換性能が向上するとされている。

[0008] しかし、上記のプレート式熱交換器100において伝熱プレート101の数が増えると、第一流体供給路F a 1が長くなって該第一流体供給路F a 1を流通する第一流体Aの流通抵抗が大きくなることで複数の第一流路F aに対する第一流体Aの分配ムラが生じ、これにより、熱交換性能が低下する。

[0009] 詳しくは、第一流体供給路F a 1が伝熱プレート101の重ね合わせ方向に長くなると、第一流体Aが第一流体供給路F a 1を流通する際の流通抵抗

が大きくなる。このため、プレート式熱交換器100において重ね合わされる伝熱プレート101の数が多くなると、前記流通抵抗によって、第一流体供給路F a 1の入口側における第一流路F aへの第一流体Aの流入量と、第一流体供給路F a 1の奥側における第一流路F aへの第一流体Aの流入量とが不均一になる。即ち、プレート式熱交換器100において、重ね合わせる伝熱プレート101が多くなると、流通抵抗に起因する第一流体Aの分配ムラが生じる。この分配ムラが生じると、分配ムラのない場合に比べ、プレート式熱交換器100の熱交換性能が低下する。

[0010] このように、プレート式熱交換器100において、重ね合わされる伝熱プレート101の数を多くすることによる熱交換性能（蒸発性能或いは凝縮性能）の向上には限界がある。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：日本国特開平11-287572号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] そこで、本発明は、複数の第一流路に対する第一流体の分配ムラを抑えることのできるプレート式熱交換器、及びプレート式熱交換器用の分配器を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明に係るプレート式熱交換器は、

それぞれが所定方向と直交する面方向に広がる複数の伝熱プレートを有し、これら複数の伝熱プレートが前記所定方向に重ね合わされていることによって第一流体を流通させる第一流路と第二流体を流通させる第二流路とが各伝熱プレートを境に交互に並ぶように複数の第一流路と少なくとも一つの第二流路とが形成されている熱交換器本体と、

前記第一流体を前記複数の第一流路に分配する分配器と、を備え、

前記複数の伝熱プレートの中の連続して並ぶ二つ以上の伝熱プレートのそれぞれは、前記所定方向から見て相互に重なる位置に貫通孔を有し、

前記連続して並ぶ二つ以上の伝熱プレートは、各貫通孔が前記所定方向に連なることによって各第一流路と連通する連通空間を形成し、

前記分配器は、前記連通空間内において前記所定方向に延び且つ前記熱交換器本体の外部から供給される前記第一流体が流通する中空部を囲む筒状壁であって、該筒状壁の厚さ方向に積層される複数の筒状部を備える筒状壁を有し、

前記筒状壁は、前記複数の筒状部のうちの前記厚さ方向に連続して重なる二つ以上の筒状部内に前記第一流体が流通可能な分配流路を有し、

前記分配流路は、

前記中空部から該分配流路に流入した前記第一流体を前記所定方向の一方と他方とに分配する分配部であって、前記第一流体が前記一方に流出する一方側分配部出口及び前記第一流体が前記他方に流出する他方側分配部出口を含む分配部と、

前記一方側分配部出口又は前記他方側分配部出口と直接又は間接にそれぞれ連通すると共に、少なくとも前記厚さ方向における最も外側の筒状部を貫通することにより前記連通空間又は前記第一流路とそれぞれ連通する複数の流出部と、を含み、

前記複数の流出部は、前記所定方向に間隔をあけて配置されている。

[0014] 前記プレート式熱交換器では、

前記分配流路は、前記中空部と連通する開口部と、前記筒状壁の周方向に沿って延びると共に前記開口部と前記分配部とを接続する接続流路と、を含んでもよい。

[0015] また、前記プレート式熱交換器では、

前記分配部は、前記中空部と連通して該中空部から該分配部に前記第一流体を流入させる分配部入口を含み、

前記分配器は、前記筒状壁の前記中空部における前記分配部入口と対応す

る位置に配置される方向変更部材を有し、

前記方向変更部材は、前記中空部と前記分配部入口とを連通させ且つ前記第一流体が流通可能な内部空間を有し、該内部空間を通過させることによって前記第一流体の流れ方向を前記分配部入口位置における前記筒状壁の厚さ方向に沿った向きにしてもよい。

[0016] また、前記プレート式熱交換器では、

前記熱交換器本体は、前記連通空間と前記第一流路との境界位置に、該連通空間から該第一流路に前記第一流体が流入するときに通過する開口部を有し、

各開口部では、前記熱交換器本体において前記第一流体が流通したときに前記連通空間と前記第一流路との間で差圧が生じてもよい。

[0017] また、本発明に係るプレート式熱交換器用の分配器は、

それぞれが所定方向と直交する面方向に広がる複数の伝熱プレートを有し、これら複数の伝熱プレートが前記所定方向に重ね合わされていることによって第一流体を流通させる第一流路と第二流体を流通させる第二流路とが各伝熱プレートを境に交互に並ぶように複数の第一流路と少なくとも一つの第二流路とが形成されている熱交換器本体を備えるプレート式熱交換器において、前記複数の伝熱プレートのうちの連続して並ぶ二つ以上の伝熱プレートのそれぞれが有する貫通孔が前記所定方向に連なることによって形成される連通空間であって各第一流路と連通する連通空間に配置することにより、前記第一流体を前記複数の第一流路に分配可能なプレート熱交換器用の分配器であって、

前記連通空間に配置されたときに、前記所定方向に延び且つ前記プレート式熱交換器の外部から供給される前記第一流体が流通する中空部を囲む筒状壁を備え、

前記筒状壁は、該筒状壁の厚さ方向に重なる複数の筒状部を備えると共に、前記複数の筒状部のうちの前記厚さ方向に連続して重なる二つ以上の筒状部内に前記第一流体が流通可能な分配流路を有し、

前記分配流路は、

前記中空部から該分配流路に流入した前記第一流体を前記所定方向の一方と他方とに分配する分配部であって、前記第一流体が前記一方に流出する一方側分配部出口及び前記第一流体が前記他方に流出する他方側分配部出口を含む分配部と、

前記一方側分配部出口又は前記他方側分配部出口と直接又は間接にそれぞれ連通すると共に、少なくとも前記厚さ方向における最も外側の筒状部を貫通することで前記連通空間又は前記第一流路と連通可能な複数の流出部と、を含み、

前記複数の流出部は、前記所定方向に間隔をあけて配置されている。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]図 1 は、本実施形態に係るプレート式熱交換器の斜視図である。
- [図2]図 2 は、前記プレート式熱交換器の正面図である。
- [図3]図 3 は、構成を一部省略した前記プレート式熱交換器の分解斜視図である。
- [図4]図 4 は、図 2 の | V - | V 位置における断面の模式図である。
- [図5]図 5 は、図 4 において分配器を取り外した状態の図である。
- [図6]図 6 は、図 2 の V | - V | 位置における断面の模式図である。
- [図7]図 7 は、前記分配器の斜視図である。
- [図8]図 8 は、前記分配器の分解斜視図である。
- [図9]図 9 は、前記分配器を流入開口の開口方向から見た図である。
- [図10]図 1 0 は、図 9 の X - X 位置における断面図である。
- [図11]図 1 1 は、図 9 の X | - X | 位置における断面図である。
- [図12]図 1 2 は、前記分配器の外側筒状部の斜視図である。
- [図13]図 1 3 は、前記分配器の分配流路を説明するための図である。
- [図14]図 1 4 は、図 1 3 の一部拡大図である。
- [図15]図 1 5 は、前記分配流路を説明するための図である。
- [図16A]図 1 6 A は、分配器から流出した第一流体が第一流路に流入する経路

を示す模式図である。

[図16B]図16Bは、上流端開口部の開口面積を設定する際に用いられる第一流体の流路断面積を説明するための概念図である。

[図17]図17は、他実施形態に係る分配器の流入開口の開口方向から見た図である。

[図18]図18は、図17のXV|||—XV|||位置の断面図である。

[図19]図19は、前記分配器の分配流路を説明するための図である。

[図20]図20は、方向変更部材の斜視図である。

[図21]図21は、方向変更部材の斜視図である。

[図22]図22は、方向変更部材の配置状態を説明するための断面図である。

[図23]図23は、複数の分配器の設置状態を説明するための図である。

[図24]図24は、他実施形態に係る分配流路の構成を説明するための一部拡大断面図である。

[図25]図25は、他実施形態に係る分配流路の流入開口の開口方向を説明するための一部拡大断面図である。

[図26]図26は、従来のプレート式熱交換器の正面図である。

[図27]図27は、図26のXXV||—XXV||位置の断面の模式図である。

[図28]図28は、図26のXXV|||—XXV|||位置の断面の模式図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の一実施形態について、図1～図16を参照しつつ説明する。

[0020] 本実施形態に係るプレート式熱交換器（以下、単に「熱交換器」とも称する。）は、第一流体を第二流体と熱交換させることによって蒸発又は凝縮させる。この熱交換器は、図1～図6に示すように、それぞれが所定方向と直交する面方向に広がる複数の伝熱プレート21を有する熱交換器本体2と、熱交換器本体2の内部に配置されて第一流体Aを分配する分配器5と、を備

える。尚、図3～図6においては、構成を理解し易くするために、伝熱プレート21は、凹凸が省略されて模式的に記載されている。

[0021] 熱交換器本体2は、所定方向に重ね合わされている複数（本実施形態においては、四つ以上）の伝熱プレート21と、伝熱プレート21間のそれぞれに配置される複数のガスケット22と、重ね合わされている複数の伝熱プレート21（伝熱プレート群21A）を所定方向の両側から挟み込む一対のエンドプレート23、24と、を有する。この熱交換器本体2では、第一流体Aが流れる第一流路R_a又は第二流体Bが流れる第二流路R_bが所定方向に重ね合わされている複数の伝熱プレート21の各伝熱プレート間に形成されている。本実施形態の伝熱プレート21は、矩形状のプレートである。

[0022] 尚、以下の説明では、伝熱プレート21の重ね合わせ方向（前記所定方向）を直交座標系におけるX軸方向とし、伝熱プレート21の短辺方向を直交座標系のY軸方向とし、伝熱プレート21の長辺方向を直交座標系のZ軸方向とする。

[0023] 複数の伝熱プレート21のうちのX軸方向に連続して並ぶ二つ以上の伝熱プレート21のそれぞれは、X軸方向から見て重なる位置に貫通孔（第一孔211）を有する。これら連続して並ぶ二つ以上の伝熱プレート21は、各第一孔211がX軸方向に連なることによって第一流路R_aと連通する連通空間R_{a1}を形成する（図5参照）。本実施形態の熱交換器本体2では、各伝熱プレート21が第一孔211を有し、連通空間R_{a1}が、伝熱プレート群21AのX軸方向における一端から他端まで延びている。

[0024] 具体的に、各伝熱プレート21は、金属製のプレートであり、Z軸方向に長尺な矩形状である。X軸方向における伝熱プレート21の各面には、多数の凸部及び凹部が形成されている。本実施形態の凸部は、Y-Z面（Y軸方向とZ軸方向とを含む面）に沿って延びることで凸条を構成している。また、凹部も、Y-Z面に沿って延びることで凹条を構成している。

[0025] この伝熱プレート21は、平坦な金属プレートがプレス加工されることによって形成されている。このため、X軸方向における伝熱プレート21の一

方の面の凸条（凸部）と他方の面の凹条（凹部）とが伝熱プレート 21 の同じ部位に形成されている。即ち、伝熱プレート 21 の該部位において、前記一方の面が凸条（凸部）211 を構成している場合には、前記他方の面が凹条（凹部）212 を構成し、前記一方の面が凹条（凹部）を構成している場合には、前記他方の面が凸条（凸部）を構成している。

[0026] また、各伝熱プレート 21 は、四隅に貫通孔（第一孔 211、第二孔 212、第三孔 213、第四孔 214）を有する（図 3 参照）。本実施形態の各貫通孔 211、212、213、214 のそれぞれは、丸孔である。また、これら第一孔 211、第二孔 212、第三孔 213、及び第四孔 214 の直径（孔径）は同じである。

[0027] ガスケット 22 は、伝熱プレート 21 間に挟み込まれて各伝熱プレート 21 と密接することで、伝熱プレート 21 間に第一流体 A 又は第二流体 B が流れる流路等を画定すると共に、該流路等の液密性を確保する。このガスケット 22 は、少なくとも一つの無端環状の部位を有する。

[0028] 一对のエンドプレート 23、24 のそれぞれは、伝熱プレート 21 と対応した形状の板状部材である。これら一对のエンドプレート 23、24 は、伝熱プレート群 21A、即ち、重ね合わされた複数（本実施形態の例では、200 枚）の伝熱プレート 21 を強固に挟み込むため、強度が十分に確保された厚板状の部材である。これら一对のエンドプレート 23、24 のうちの一方のエンドプレート 23 は、伝熱プレート 21 の各貫通孔（第一孔 211、第二孔 212、第三孔 213、第四孔 214）と対応する位置に貫通孔 231、232、233、234 を有する。本実施形態の一对のエンドプレート 23、24 のそれぞれは、矩形板状である。そして、一方のエンドプレート 23 は、四隅に貫通孔 231、232、233、234 を有する。

[0029] 以上の各構成 21、22、23、24 を有する熱交換器本体 2 では、隣り合う伝熱プレート 21 間のそれぞれにガスケット 22 が挟み込まれるように複数の伝熱プレート 21 が重ね合わされて伝熱プレート群 21A が構成される。また、熱交換器本体 2 では、一对のエンドプレート 23、24 が伝熱プ

レート群21AをX軸方向の外側から挟み込んだ状態で長ボルト25によってボルト締結されている。これにより、熱交換器本体2において、隣り合う伝熱プレート21の凸条同士が交差衝合すると共にガスケット22が挟み込まれている各伝熱プレート21に密接する。その結果、伝熱プレート21間等に液密性が確保された領域が形成される。この液密性が確保された領域は、第一流路Ra、第二流路Rb、連通空間Ra1等の第一流体A又は第二流体Bの流れる領域である。前記領域についての詳細は、以下の通りである。

[0030] 図4～図6に示すように、熱交換器本体2において、第一流路Ra又は第二流路Rbが隣り合う伝熱プレート21間のそれぞれに形成されている。これら第一流路Raと第二流路Rbとは、伝熱プレート21を境にしてX軸方向に交互に並んでいる。即ち、熱交換器本体2は、複数の第一流路Raと、少なくとも一つの第二流路Rbと、を有する。本実施形態の熱交換器本体2では、第一流体Aが、第一流路RaをZ軸方向の一方（図4における上方）に向けて流れ、第二流体Bが、第二流路RbをZ軸方向の他方（図6における下方）に向けて流れる。

[0031] また、熱交換器本体2において、第一孔211がX軸方向に連なることで、各第一流路Raと連通し且つ分配器5が配置される連通空間Ra1が形成される。この連通空間Ra1は、伝熱プレート群21AにおけるX軸方向の一方の端から他方の端まで延びている。連通空間Ra1のX軸方向の一方（図5における左方）の端は、一方のエンドプレート23の貫通孔231を通じて外部空間と連通し、X軸方向の他方（図5における右方）の端は、他方のエンドプレート24又は該エンドプレート24の直前の伝熱プレート（貫通孔211、212、213、214を有しない伝熱プレート）に当接している。

[0032] また、熱交換器本体2において、第二孔212がX軸方向に連なることで、各第一流路Raと連通し且つ各第一流路Raから流出する第一流体Aを合流させて伝熱プレート群21AのX軸方向の一方の端まで案内する第一流体排出路Ra2が形成される。この第一流体排出路Ra2は、伝熱プレート群

21AにおけるX軸方向の一方の端から他方の端まで延びている。第一流体排出路Ra2のX軸方向の一方の端は、一方のエンドプレート23の貫通孔232を通じて外部空間と連通し、X軸方向の他方の端は、他方のエンドプレート24又は該エンドプレート24の直前の伝熱プレートに当接している。

[0033] また、熱交換器本体2において、図6に示すように、第三孔213がX軸方向に連なることで、各第二流路Rbに連通し且つ外部から供給された第二流体Bを各第二流路Rbに流入させる第二流体供給路Rb1が形成される。この第二流体供給路Rb1は、伝熱プレート群21AにおけるX軸方向の一方の端から他方の端まで延びている。第二流体供給路Rb1のX軸方向の一方の端は、一方のエンドプレート23の貫通孔233を通じて外部空間と連通し、X軸方向の他方の端は、他方のエンドプレート24又は該エンドプレート24の直前の伝熱プレートに当接している。

[0034] また、熱交換器本体2において、第四孔214がX軸方向に連なることで、各第二流路Rbに連通し且つ各第二流路Rbから流出する第二流体Bを合流させて伝熱プレート群21AのX軸方向の一方の端まで案内する第二流体排出路Rb2が形成される。この第二流体排出路Rb2は、伝熱プレート群21AにおけるX軸方向の一方の端から他方の端まで延びている。第二流体排出路Rb2のX軸方向の一方の端は、一方のエンドプレート23の貫通孔234を通じて外部空間と連通し、X軸方向の他方の端は、他方のエンドプレート24又は該エンドプレート24の直前の伝熱プレートに当接している。

[0035] 分配器5は、熱交換器本体2の外部から供給された第一流体Aを複数の第一流路Raのそれぞれに分配する。分配器5は、図3、図4、図7～図12に示すように、連通空間Ra1においてX軸方向に延び且つ熱交換器本体2の外部から供給される第一流体Aが流通する中空部Sを囲む筒状の壁（筒状壁）を有する。本実施形態の筒状壁は円筒形状であり、分配器5は、筒状壁のみによって構成されている。即ち、本実施形態の分配器（筒状壁）5は、

円筒形状である。

[0036] また、分配器 5 は、径方向（筒状壁の厚さ方向）に重なる複数の筒状部 5 0 を有する。この分配器 5 は、複数の筒状部 5 0 のうちの径方向に連続して重なる少なくとも二つの筒状部 5 0 内に第一流体 A が流通可能な分配流路 6 を有する（図 1 0 及び図 1 1 参照）。

[0037] 本実施形態の分配器 5 は、X 方向において連通空間 R a 1 の一方の端から他方の端まで延びている。即ち、X 軸方向における分配器 5 の一方の端は、一方のエンドプレート 2 3 の貫通孔 2 3 1 に位置し、X 軸方向における分配器 5 の他方の端は、他方のエンドプレート 2 4 又は該エンドプレート 2 4 の直前の伝熱プレートに当接している。そして、分配器 5 の中空部 S は、一方のエンドプレート 2 3 の貫通孔 2 3 1 を通じて熱交換器本体 2 の外部空間と連通している。本実施形態の分配器 5 は、径方向に重なる二つの筒状部 5 0（外側筒状部 5 1、内側筒状部 5 2）を有する。これら径方向に重なっている状態の二つの筒状部 5 1、5 2 内に分配流路 6 が形成されている。

[0038] 外側筒状部 5 1 は、円筒形状の部材である。外側筒状部 5 1 の外径は、伝熱プレート 2 1 の第一孔 2 1 1 の直径より小さい。これにより、分配器 5 が連通空間 R a 1 に配置された状態において、外側筒状部 5 1 の外周面 5 1 a と各伝熱プレート 2 1 の第一孔 2 1 1 の開口周縁部との間に隙間 G が形成されている（図 4 参照）。尚、本実施形態の熱交換器 1 では、例えば、分配器 5 の X 軸方向の端にフランジを設け、一方のエンドプレート 2 3 の貫通孔 2 3 1 の開口周縁部に該フランジを固定することによって前記隙間 G を維持している。

[0039] また、外側筒状部 5 1 は、複数の貫通孔 5 1 1 を有する。これら複数の貫通孔 5 1 1 のそれぞれは、分配流路 6 を流れた第一流体 A が分配器 5 の外側に流れ出す孔である。

[0040] 複数の貫通孔 5 1 1 は、分配流路 6 の下流端（流出部 6 1 6：図 1 4 参照）と対応する位置に配置されている。これら複数の貫通孔 5 1 1 は、X 軸方向に間隔をあけて配置されている。本実施形態の外側筒状部 5 1 では、Z 軸

方向の他方側の部位（図12における下方側の部位）において、X軸方向の全域に延びるように貫通孔511の列が形成されている。そして、外側筒状部51において、X軸方向に間隔をあけて並ぶ複数（図12に示す例では16個）の貫通孔511によって構成される貫通孔511の列が、周方向に間隔をあけて複数（図12に示す例では二列）配置されている。

[0041] 内側筒状部52は、外側筒状部51の内側に配置される円筒形状の部材であり、外側筒状部51の内径に対応した外径を有する。この内側筒状部52は、分配流路6に応じた形状の溝521を外周面52aに有する。また、内側筒状部52は、内周面52bによって中空部Sを画定している（囲む）。また、内側筒状部52は、中空部Sと溝521内とを連通する流入開口53を有する。

[0042] 以上の内側筒状部52が外側筒状部51の内側に配置される、即ち、外側筒状部51と内側筒状部52とが径方向に重なることにより、内側筒状部52の溝521における径方向外側の開口が外側筒状部51の内周面51bによって覆われる。この溝521と内周面51bとによって囲まれた空間（領域）が分配流路6として機能する。

[0043] 分配流路6は、中空部Sから流入した第一流体Aを、少なくとも一回、X軸方向の一方と他方とに分配し、X軸方向に並ぶ複数の第一流路R_aのそれぞれと対応する位置において分配器5から流出させる。

[0044] この分配流路6は、図13～図15にも示すように、第一分配部（分配部）603と、複数の流出部616と、を含む。また、分配流路6は、流入開口部（開口部）601と、第一接続流路（接続流路）602と、を含む。第一分配部603は、分配流路6に流入した第一流体AをX軸方向の一方と他方とに分配する。複数の流出部616は、第一分配部603と直接又は間接にそれぞれ導通すると共に外側筒状部51を貫通することにより連通空間R_{a1}又は対応する第一流路R_aとそれぞれ連通する。流入開口部601は、分配器5の中空部Sと連通する。第一接続流路602は、分配器5の周方向に沿って延びると共に、流入開口部601と第一分配部603とを接続する

- 。
- [0045] 尚、図13は、分配器5を、流入開口53の中心と周方向の反対位置を通るようにX軸方向（分配器5の中心軸C方向：図7参照）に切断して展開した状態における分配流路6の経路パターンを示す図である。図14は、図13の一部拡大図である。図15は、分配器5を、内側筒状部52の流入開口53の中心を通るようにX軸方向に切断して展開した状態における分配流路6の経路パターンを示す図である。
- [0046] 本実施形態の分配流路6は、該分配流路6の上流端から下流端に向けて順に、流入開口部601と、第一接続流路602と、第一分配部603と、第一分配流路604と、周方向分配部605と、周方向分配流路606と、第二分配部607と、第二分配流路608と、第二接続流路609と、第三分配部610と、第三分配流路611と、第三接続流路612と、第四分配部613と、第四分配流路614と、第四接続流路615と、流出部616と、を含む。
- [0047] この分配流路6は、図13において、流入開口53（流入開口部601）の中心を通して周方向に延びる仮想線C1を対象軸として略線対称である。また、分配流路6は、前記中心を通してX軸方向に延びる仮想線C2を対象軸として略線対称である。このため、以下では、図13～図15を参照しつつ、流入開口部601から一つの流出部616までの第一流体Aの流通経路について詳細に説明する。
- [0048] 流入開口部601は、分配流路6の上流端であり、中空部Sと連通することで中空部Sを流れる第一流体Aを分配流路6内に流入させる。この流入開口部601は、内側筒状部52の流入開口53によって構成されている。本実施形態の流入開口部601は、X軸方向における分配器5の中央位置に配置されている。
- [0049] 第一接続流路602は、周方向に沿って延びることで流入開口部601と第一分配部603とを接続する。本実施形態の第一接続流路602は、流入開口部601から周方向の一方（図13における右方）と他方（図13にお

ける左方) とにそれぞれ延びている。即ち、二つの第一接続流路 602 が配置されている。

[0050] 第一分配部 603 は、該第一分配部 603 に流入した第一流体 A を X 軸方向の一方 (図 13 における上方) と他方 (図 13 における下方) とに分配する。具体的に、第一分配部 603 は、流入開口部 601 に対して周方向の反対側に配置され、第一流体 A が流入する第一分配部入口 (分配部入口) 6031 と、第一流体 A が X 軸方向の一方に流出する一方側出口 (一方側分配部出口) 6032 と、第一流体 A が X 軸方向の他方に流出する他方側出口 (他方側分配部出口) 6033 と、を含む。

[0051] 本実施形態の第一分配部 603 は、流入開口部 601 から周方向の一方に延びる第一接続流路 602 と連通する第一分配部入口 6031a と、流入開口部 601 から周方向の他方に延びる第一接続流路 602 と連通する第一分配部入口 6031b と、を含む。即ち、第一分配部 603 は、二つの第一分配部入口 6031a、6031b を含む。

[0052] 第一分配流路 604 は、第一分配部 603 から X 軸方向の一方と他方とのそれぞれに延びている。即ち、一つの第一分配部 603 に対して一对の第一分配流路 604 が配置されている。具体的に、一对の第一分配流路 604 のうちの一方の第一分配流路 604a は、第一分配部 603 の一方側出口 6032 から X 軸方向の一方に延びている。また、一对の第一分配流路 604 のうちの他方の第一分配流路 604b は、第一分配部 603 の他方側出口 6033 から X 軸方向の他方に延びている。これら一方の第一分配流路 604a と他方の第一分配流路 604b とは、同じ長さである。

[0053] 周方向分配部 605 は、第一分配流路 604 と連通し、該第一分配流路 604 から流入する第一流体 A を周方向の一方と他方とに分配する。具体的に、周方向分配部 605 は、第一分配部 603 と X 軸方向に間隔をあけた位置に配置され、第一流体 A が流入する周方向分配部入口 6051 と、第一流体 A が周方向の一方に流出する一方側出口 6052 と、第一流体 A が周方向の他方に流出する他方側出口 6053 と、を含む。

- [0054] 周方向分配流路606は、周方向分配部605から周方向の一方と他方とのそれぞれに延びている。即ち、一つの周方向分配部605に対して一对の周方向分配流路606が配置されている。具体的に、一对の周方向分配流路606のうち一方の周方向分配流路606aは、周方向分配部605の一方側出口6052から周方向の一方に延びている。また、一对の周方向分配流路606のうち他方の周方向分配流路606bは、周方向分配部605の他方側出口6053から周方向の他方に延びている。これら一方の周方向分配流路606aと他方の周方向分配流路606bとは、同じ長さである。
- [0055] 第二分配部607は、周方向分配流路606と連通し、該周方向分配流路606から流入する第一流体AをX軸方向の一方と他方とに分配する。具体的に、第二分配部607は、周方向分配部605と周方向に間隔をあげた位置に配置され、第一流体Aが流入する第二分配部入口6071と、第一流体AがX軸方向の一方に流出する一方側出口6072と、第一流体AがX軸方向の他方に流出する他方側出口6073と、を含む。
- [0056] 第二分配流路608は、第二分配部607からX軸方向の一方と他方とのそれぞれに延びている。即ち、一つの第二分配部607に対して一对の第二分配流路608が配置されている。具体的に、一对の第二分配流路608のうち一方の第二分配流路608aは、第二分配部607の一方側出口6072からX軸方向の一方に延びている。また、一对の第二分配流路608のうち他方の第二分配流路608bは、第二分配部607の他方側出口6073からX軸方向の他方に延びている。これら一方の第二分配流路608aと他方の第二分配流路608bとは、同じ長さである。
- [0057] 第二接続流路609は、周方向に延びることで第二分配流路608と第三分配部610とを接続する。本実施形態の第二接続流路609は、第二分配流路608の下流端から周方向の他方に延びている。
- [0058] 第三分配部610は、第二接続流路609と連通し、該第二接続流路609から流入する第一流体AをX軸方向の一方と他方とに分配する。具体的に、第三分配部610は、第二分配流路608の下流端と周方向に間隔をあげ

た位置に配置され、第一流体 A が流入する第三分配部入口 6 1 0 1 と、第一流体 A が X 軸方向の一方に流出する一方側出口 6 1 0 2 と、第一流体 A が X 軸方向の他方に流出する他方側出口 6 1 0 3 と、を含む。

[0059] 第三分配流路 6 1 1 は、第三分配部 6 1 0 から X 軸方向の一方と他方とのそれぞれに延びている。即ち、一つの第三分配部 6 1 0 に対して一对の第三分配流路 6 1 1 が配置されている。具体的に、一对の第三分配流路 6 1 1 のうちの一方の第三分配流路 6 1 1 a は、第三分配部 6 1 0 の一方側出口 6 1 0 2 から X 軸方向の一方に延びている。また、一对の第三分配流路 6 1 1 のうちの他方の第三分配流路 6 1 1 b は、第三分配部 6 1 0 の他方側出口 6 1 0 3 から X 軸方向の他方に延びている。これら一方の第三分配流路 6 1 1 a と他方の第三分配流路 6 1 1 b とは、同じ長さである。

[0060] 第三接続流路 6 1 2 は、周方向に延びることで第三分配流路 6 1 1 と第四分配部 6 1 3 とを接続する。本実施形態の第三接続流路 6 1 2 は、第三分配流路 6 1 1 の下流端から周方向の一方に延びている。

[0061] 第四分配部 6 1 3 は、第三接続流路 6 1 2 と連通し、該第三接続流路 6 1 2 から流入する第一流体 A を X 軸方向の一方と他方とに分配する。具体的に、第四分配部 6 1 3 は、第三分配流路 6 1 1 の下流端と周方向に間隔をあげた位置に配置され、第一流体 A が流入する第四分配部入口 6 1 3 1 と、第一流体 A が X 軸方向の一方に流出する一方側出口 6 1 3 2 と、第一流体 A が X 軸方向の他方に流出する他方側出口 6 1 3 3 と、を含む。

[0062] 第四分配流路 6 1 4 は、第四分配部 6 1 3 から X 軸方向の一方と他方とのそれぞれに延びている。即ち、一つの第四分配部 6 1 3 に対して一对の第四分配流路 6 1 4 が配置されている。具体的に、一对の第四分配流路 6 1 4 のうちの一方の第四分配流路 6 1 4 a は、第四分配部 6 1 3 の一方側出口 6 1 3 2 から X 軸方向の一方に延びている。また、一对の第四分配流路 6 1 4 のうちの他方の第四分配流路 6 1 4 b は、第四分配部 6 1 3 の他方側出口 6 1 3 3 から X 軸方向の他方に延びている。これら一方の第四分配流路 6 1 4 a と他方の第四分配流路 6 1 4 b とは、同じ長さである。

- [0063] 第四接続流路615は、周方向に延びることで第四分配流路614と流出部616とを接続する。本実施形態の第四接続流路615は、第四分配流路614の下流端から周方向の他方に延びている。
- [0064] 流出部616は、分配流路6の下流端であり、連通空間Ra1又は第一流路Raと連通することで分配流路6を流れた第一流体Aを連通空間Ra1又は第一流路Raに流出させる。この流出部616は、外側筒状部51の貫通孔511によって構成されている。
- [0065] 本実施形態の分配流路6は、以上のように構成される流入開口部601から流出部616までの流通経路を、流出部616の数と同じ数（本実施形態の例では32本）備える。そして、分配流路6において、これら流出部616の数に応じた数の流通経路それぞれは、同じ距離である。
- [0066] 以上のように構成される熱交換器1において、一方のエンドプレート23の貫通孔231に接続された配管等から貫通孔231を通じて分配器5の中空部Sに第一流体Aが供給されると、第一流体Aは、中空部SをX軸方向の他方に向けて流れる。そして、第一流体Aは、中空部SのX軸方向の中間部に配置された流入開口53（流入開口部601）に到達すると、該流入開口53（流入開口部601）から分配流路6に流入する。
- [0067] 分配流路6に流れ込んだ第一流体Aは、流入開口部601から周方向に延びる二つの第一接続流路602をそれぞれ流れて第一分配部603に流入し、該第一分配部603によってX軸方向の一方と他方とに分配される。
- [0068] 第一分配部603によって分配された第一流体Aは、該第一分配部603から延びる一对の第一分配流路604をそれぞれ流れ、第一分配部603に対してX軸方向の一方に間隔をあけて配置される周方向分配部605と、X軸方向の他方に間隔をあけて配置される周方向分配部605と、にそれぞれ流入し、各周方向分配部605によって周方向の一方と他方とに分配される。
- [0069] 各周方向分配部605によって分配された第一流体Aは、対応する周方向分配流路606をそれぞれ流れて該周方向分配流路606が接続される第二

分配部607に流入し、該第二分配部607によってX軸方向の一方と他方とに分配される。

[0070] 各第二分配部607によって分配された第一流体Aは、対応する第二分配流路608と該第二分配流路608から周方向に延びる第二接続流路609とを順に流れ、該第二分配部607に対してX軸方向の一方に間隔をあけた位置に配置される第三分配部610と、X軸方向の他方に間隔をあけた位置に配置される第三分配部610と、にそれぞれ流入し、各第三分配部610によってX軸方向の一方と他方とに分配される。

[0071] 続いて、各第三分配部610によって分配された第一流体Aは、対応する第三分配流路611と該第三分配流路611から周方向に延びる第三接続流路612とを順に流れ、該第三分配部610に対してX軸方向の一方に間隔をあけた位置に配置される第四分配部613と、X軸方向の他方に間隔をあけた位置に配置される第四分配部613と、にそれぞれ流入し、各第四分配部613によってX軸方向の一方と他方とに分配される。

[0072] さらに、各第四分配部613によって分配された第一流体Aは、対応する第四分配流路614と該第四分配流路614から周方向に延びる第四接続流路615とを順に流れ、該第四分配部613に対してX軸方向の一方に間隔をあけた位置に配置される流出部616と、X軸方向の他方に間隔をあけた位置に配置される流出部616とに到達する。

[0073] 分配流路6の下流端である複数の流出部616のそれぞれに到達した第一流体Aは、該流出部616を構成する外側筒状部51の各貫通孔511を通じて分配器5の外側（連通空間Ra1）に流出する。

[0074] このように、中空部SのX軸方向の中間部に設けられた流入開口53（流入開口部601）から分配流路6に流入した第一流体Aは、X軸方向の異なる位置に配置された第一分配部603、第二分配部607、第三分配部610、及び第四分配部613のそれぞれによってX軸方向の一方と他方とに分配されることで、分配ムラが抑えられた状態で連通空間Ra1のX軸方向の全域に第一流体Aが供給される。

[0075] 連通空間 R a 1 に流出した第一流体 A は、図 1 6 A に示すように、分配器 5 の周囲の隙間（連通空間 R a 1 を画定する部材との間に形成される隙間）において該分配器 5 の外周面（外側筒状部 5 1 の外周面）5 1 a に沿って流れ、X 軸方向において該第一流体 A が流れ出た貫通孔 5 1 1 と近い位置の第一流路 R a に流れ込む。

[0076] ここで、本実施形態の熱交換器本体 2 における各第一流路 R a の上流端の開口、詳しくは、第一流路 R a と連通空間 R a 1 との境界位置の開口であって、分配流路 6 を経て分配器 5 から連通空間 R a 1 に流れ出た第一流体 A が第一流路 R a に流れ込む際に通過する開口部（上流端開口部）R a O は、熱交換器本体 2 内を第一流体 A が流通しているときに、連通空間 R a 1 と第一流路 R a との間で差圧が生じる大きさ（開口面積）に設定されている。具体的には、開口部 R a O の開口面積が、各貫通孔 5 1 1 から流出して分配器 5 の外周面（外側筒状部の外周面）5 1 a に沿って開口部 R a O に向かう第一流体 A の流路（流路領域）を想定したときの該流路の断面積より小さい。より具体的には、開口部 R a O の開口面積は、図 1 6 B に示す、伝熱プレート 2 1 の第一孔 2 1 1 の内径 β から分配器 5 の外径 α を引いた寸法に、第一流路 R a を規定する二つの伝熱プレート 2 1 間の寸法 γ を掛けた値（流路断面積：図 1 6 B におけるドットで示す領域の面積）より小さい。本実施形態の開口部 R a O では、X 軸方向の開口幅を、第一流路 R a を規定する二つの伝熱プレート 2 1 間の寸法 γ より小さくする（好ましくは、前記伝熱プレート 2 1 間の寸法 γ の半分（即ち、 $\gamma / 2$ ）より小さくする）ことで、開口部 R a O の開口面積を前記流路断面積より小さくし、これにより、前記差圧を生じさせている。尚、前記差圧は、第一流路 R a 内の圧力より連通空間 R a 1 内の圧力が高くなる状態である。

[0077] このため、分配器 5 から流出した第一流体 A が、分配器 5 の周囲の隙間に溜まり、各第一流路 R a の上流端開口部 R a O に対して略一定の圧力がかった状態で第一流体 A が各第一流路 R a に流れ込む。このため、各第一流路 R a に流れ込む第一流体 A の流入量の偏り（ムラ）が抑えられる。

- [0078] 各第一流路 R a に流れ込んだ第一流体 A は、第一流路 R a を Z 軸方向の一方に向けて流れた後、第一流体排出路 R a 2 に流出する。そして、これら各第一流路 R a から流出した第一流体 A は、第一流体排出路 R a 2 においてそれぞれ合流しつつ、第一流体排出路 R a 2 を流れて熱交換器本体 2 の外部に排出される。
- [0079] これに対し、一方のエンドプレート 2 3 の貫通孔 2 3 3 に接続された配管等から第二流体供給路 R b 1 に第二流体 B が供給されると、第二流体 B は、第二流体供給路 R b 1 を通って複数の第二流路 R b のそれぞれに流入する。そして、第二流体 B は、各第二流路 R b を Z 軸方向の他方に向けて流れた後、第二流体排出路 R b 2 に流出する。続いて、これら各第二流路 R b から流出した第二流体 B は、第二流体排出路 R b 2 においてそれぞれ合流しつつ、第二流体排出路 R b 2 を流れて外部に排出される。
- [0080] 熱交換器 1 では、以上のように第一流体 A が第一流路 R a を流通すると共に第二流体 B が第二流路 R b を流通することにより、第一流路 R a と第二流路 R b とを区画する伝熱プレート 2 1 を介して第一流体 A と第二流体 B とが熱交換を行い、第一流体 A が蒸発又は凝縮する。
- [0081] 以上の熱交換器 1 によれば、熱交換器本体 2 の外部から分配器 5 の中空部 S に供給された第一流体 A が複数の流出部 6 1 6 から流出して各第一流路 R a に到達するまでの間に分配流路 6 の分配部 6 0 3、6 0 7、6 1 0、6 1 3 によって X 軸方向の一方と他方とにそれぞれ分配される構成である。このため、流通経路の距離が第一流体の入口から離れた第一流路ほど大きくなる従来のプレート式熱交換器（図 2 7 参照）に比べ、中空部 S の入口から各第一流路 R a までの第一流体 A の流通経路同士の距離の差が抑えられる。これにより、第一流体 A の熱交換器本体 2 への入口からの流通経路同士の距離の差に（流通抵抗）に起因する各第一流路 R a への第一流体 A の分配ムラ（即ち、複数の第一流路 R a に対する第一流体 A の分配ムラ）が抑えられる。
- [0082] また、本実施形態の熱交換器 1 では、分配流路 6 が、中空部 S と連通する流入開口部 6 0 1 と、分配器 5 の周方向に沿って延びると共に流入開口部 6

01と第一分配部603とを接続する第一接続流路602と、を含んでいる。このため、中空部SをX軸方向に流れる第一流体Aがこの流通方向の流れ成分（速度成分）を持ったまま流入開口部601から分配流路6に流入しても、第一流体Aが周方向に沿って延びる第一接続流路602を流れた後に第一分配部603に入ること、該第一分配部603に流入する第一流体Aの流れにおいてX軸方向の流れ成分が無くなる（又は少なくなる）。これにより、第一分配部603が流入してきた第一流体AをX軸方向の一方と他方に分配したときの一方側出口6032から流出する第一流体Aの流量と、他方側出口6033から流出する第一流体Aの流量との差が抑えられる（又は無くなる）。その結果、各第一流路Raに対する第一流体Aの分配ムラがより効果的に抑えられる。

[0083] また、本実施形態の熱交換器1において、各第一流路Raの上流端開口部Ra0では、熱交換器本体2に第一流体Aが流通したときに連通空間Ra1と第一流路Raとの間で差圧が生じる。

[0084] このため、流出部616の数より第一流路Raの数が多い場合のように、一つの流出部616から流出した第一流体Aが該流出部616と対応する位置の複数の第一流路Raのそれぞれに流入する際に、一つの流出部616から前記対応する位置の各上流端開口部Ra0までの距離に差があったとしても、前記差圧が生じるため、連通空間Ra1に溜まった第一流体Aが同じ圧力が加わった状態で各上流端開口部Ra0を通過して前記対応する複数の第一流路Raのそれぞれに流入する。これにより、流出部616の数より第一流路Raの数が多い構成であっても、各第一流路Raへの第一流体Aの流入量の差が抑えられる。その結果、複数の第一流路Raに対する第一流体Aの分配ムラが好適に抑えられる。

[0085] 尚、本発明のプレート式熱交換器及び分配器は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を追加することができ、また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の

構成に置き換えることができる。さらに、ある実施形態の構成の一部を削除することができる。

[0086] 分配流路6の具体的な構成は限定されない。例えば、上記実施形態の分配流路6は、周方向に延びる仮想線C1やX軸方向に延びる仮想線C2を対象軸とした線対称な構成（図13参照）であるが、この構成に限定されない。分配流路6は、非対称な経路パターンであってもよい。分配流路6において、流入開口部601から各流出部616までの流通経路同士の距離の差が無い又は従来のプレート式熱交換器（図26～図28参照）より小さければよい。

[0087] また、上記実施形態の分配流路6において、流入開口部601から各流出部616までの第一流体Aの流通経路同士の距離はそれぞれ同じであるが、この構成に限定されない。分配流路6において、流入開口部601から各流出部616までの流通経路の距離は、異なってもよい。例えば、全ての流通経路の距離が異なってもよく、複数の流通経路のうちの一部の流通経路の距離が異なってもよい。この構成においても、流入開口部601から各流出部616までの流通経路同士の距離の差が無い又は従来のプレート式熱交換器（図26～図28参照）より小さければよい。

[0088] また、上記実施形態の分配流路6は、複数の分配部（上記実施形態の例では、一つの第一分配部603、四つの第二分配部607、八つの第三分配部610、十六の第四分配部613）を含むが、この構成に限定されない。分配流路6は、少なくとも一つの分配部を含んでいればよい。

[0089] かかる構成によっても、第一流体AがX軸方向の一方と他方とに分配されることで、一方のエンドプレート23の貫通孔231から各第一流路R_aまでの第一流体Aの流通経路同士の距離の差を抑えることができる。即ち、一方のエンドプレート23の貫通孔231から各第一流路R_aまでの流通経路のうち最短流通経路と最長流通経路との長さ（経路長）の差を、図26～図28に示すような、第一流体Aの入口から第一流路F_aまでの流通経路の距離が該入口から所定方向（伝熱プレート101の重ね合わせ方向）に離れ

た第一流路 F a ほど大きくなる従来のプレート式熱交換器 100 に比べ、小さくすることができ、これにより、流通抵抗等に起因した複数の第一流路 R a に対する第一流体 A の分配ムラを抑えることができる。

[0090] また、上記実施形態の分配流路 6 は、第一流体 A を分配器 5 の周方向の一方と他方とに分配する周方向分配部 605 を含んでいるが、この構成に限定されない。分配流路 6 は、周方向分配部 605 を含まない構成でもよい。

[0091] 上記実施形態の分配器 5 では、分配流路 6 の最初の分配部（第一分配部 603）の上流に周方向に沿った方向に延びる流路（第一接続流路 602）が配置されているが、この構成に限定されない。例えば、図 17～図 19 に示すように、分配流路 6 の上流端に分配部（第一分配部 603）が配置される構成でもよい。即ち、分配流路 6 は、第一分配部 603 が上流端に配置され、該第一分配部 603 の第一分配部入口 6031 が中空部 S と連通する構成でもよい。この場合、内側筒状部 52 の流入開口 53 が第一分配部 603 の第一分配部入口 6031 を構成する。

[0092] この構成の場合、分配器 5 は、図 20～図 22 に示すような、中空部 S における流入開口 53（第一分配部入口 6031）と対応する位置に配置される方向変更部材 7 を有することが好ましい。この方向変更部材 7 は、中空部 S と流入開口 53（第一分配部入口 6031）とを連通させ且つ第一流体 A が流通可能な内部空間 S1 を有し、該内部空間 S1 を通過させることによって第一流体 A の流れ方向を分配器 5 の径方向（流入開口 53 の位置における分配器（筒状壁）5 の厚さ方向）に沿った向きに変更する。

[0093] 具体的に、方向変更部材 7 は、第一流体 A が流通可能な内部空間 S1 を画定する本体 70 と、本体 70 の外部空間と内部空間 S1 とを連通させる第一開口 71 と、第一開口 71 と異なる位置に配置され且つ本体 70 の外部空間と内部空間 S1 とを連通させる第二開口 72 と、を有する。

[0094] 本体 70 は、流入開口 53 と対応する位置の中空部 S に応じた形状を有する。即ち、本体 70 は、内側筒状部 52 に内嵌可能な形状である。

[0095] 第一開口 71 は、本体 70 において、方向変更部材 7 が分配器 5 の中空部

Sに配置された状態のときに該中空部Sを流れる第一流体Aが内部空間S1に流入可能な位置に配置されている。この第一開口71は、該第一開口71から流れ込んだ第一流体Aが内部空間S1において流れる距離を確保するために、第二開口72から離れた位置に配置されている。例えば、図20及び図22に示す方向変更部材7では、第一開口71は、流入開口53と対向する第二開口72に対し、分配器5の中心軸Cより離れた位置（図22における中心軸Cより下方位置）に配置される。この方向変更部材7の内部空間S1において、第一流体Aが、流入開口53（第二開口72）に向けて径方向（詳しくは、流入開口53位置における分配器5の厚さ方向）に沿って流れる距離が大きくなるほど、流入開口53に流入するときの第一流体Aの流れにおいて中心軸C方向の流れ成分（速度成分）が小さくなる又は無くなる。具体的に、第一流体Aが内部空間S1を流れる距離は、流入開口53の直径の10倍以上が好ましい。

[0096] 第二開口72は、本体70において、方向変更部材7が分配器5の中空部Sに配置された状態のときに流入開口53と対向又は直接連通する位置に配置される。

[0097] 尚、複数の分配器5が並んだ状態で熱交換器1の連通空間Ra1に配置される場合があるため（図23参照）、方向変更部材7は、中空部Sにおいて第一流体Aが方向変更部材7の位置を中心軸C方向に通過できる構成が好ましい。例えば、図20に示す方向変更部材7では、二つの第一開口71は、方向変更部材7が分配器5の中空部Sに配置された状態のときに中心軸C方向に対向する位置に配置されている。また、図21に示す方向変更部材7では、方向変更部材7が分配器5の中空部Sに配置された状態のときに、中心軸Cを挟んで流入開口53と反対側の位置において内側筒状部52の内周面52bとの間に隙間ができる形状を本体70が有している。

[0098] 以上の方向変更部材7によれば、図17～図19に示す構成のように中空部Sを流れる第一流体Aが分配流路6の第一分配部603に直接流入する構成であっても、方向変更部材7が中空部Sにおける第一分配部入口6031

の直前（第一分配部入口6031と対応する位置）に配置されていることで、第一分配部603（第一分配部入口6031）には、分配器5の径方向に沿った流れの第一流体Aが流入する。即ち、中心軸C方向（分配器5が連通空間Ra1に配置されたときにX軸方向と一致する方向）の流れ成分（速度成分）が無い又は少ない状態の第一流体Aが第一分配部603に流入する。これにより、第一分配部603によって第一流体AをX軸方向の一方と他方とに分配したときの一方側出口6032から流出する第一流体Aの流量と、他方側出口6033から流出する第一流体Aの流量との差が抑えられ（又は無くなり）、その結果、各第一流路Raに対する第一流体Aの分配ムラが効果的に抑えられる。

[0099] 上記実施形態の分配器5では、流入開口53が中心軸C方向の中央に配置されているが、この構成に限定されない。流入開口53は、X軸方向の何れの位置に配置されてもよい。この場合、分配流路6が、流入開口部601から各流出部616までの流通経路同士の距離が同じ又は従来のプレート式熱交換器より小さくなる経路パターンであればよい。

[0100] 上記実施形態の熱交換器1は、一つの分配器5を備えているが、この構成に限定されない。熱交換器1において伝熱プレート21の数が多く、熱交換器1のX軸方向の寸法が大きい、即ち、連通空間Ra1のX軸方向の長さ寸法が大きい場合には、複数（図23に示す例では二つ）の分配器5が中心軸C方向に並べられた状態で連通空間Ra1に配置されてもよい。即ち、熱交換器1は、複数の分配器5を備えてもよい。

[0101] 上記実施形態の分配器5は、中心軸C方向の両端が開口する筒状であるが、この構成に限定されない。分配器5は、中心軸C方向の一方の端が閉塞された、いわゆる有底筒状であってもよい。

[0102] また、上記実施形態の分配器5は、円筒形状であるが、この構成に限定されない。分配器5は、断面が多角形の角筒形状や、断面が楕円の筒形状等であってもよい。即ち、分配器5は、中空部Sを有すると共に、外部から中空部Sに第一流体Aを供給可能で且つ第一流体Aが中空部Sを流通可能な構成

であればよい。

[0103] また、上記実施形態の分配器5では、分配流路6が、内側筒状部52の外周面52aに形成された溝521と、外側筒状部51の内周面51bとによって構成（画定）されているが、この構成に限定されない。例えば、分配流路6は、外側筒状部51の内周面51bに形成された溝と内側筒状部52の外周面52aとによって構成されてもよい。また、分配流路6は、外側筒状部51の内周面51bと内側筒状部52の外周面52aとのそれぞれに形成された溝によって構成されてもよい。

[0104] また、上記実施形態の分配器5は、二つの筒状部50（外側筒状部51と内側筒状部52）を有しているが、この構成に限定されない。分配器5は、筒状壁の厚さ方向（上記実施形態の例では径方向）に重なる三つ以上の筒状部50を有していてもよい。

[0105] この場合、分配流路6は、径方向に連続して重なる三つ以上の筒状部50内に形成、即ち、径方向に連続して重なる三つ以上の筒状部50によって形成されていてもよい。例えば、図24に示すように、径方向に重なる三つの筒状部（外側筒状部51、中間筒状部55、内側筒状部52）を有する場合に、中間筒状部55が上記実施形態の経路パターン（図13参照）と同じ形状のスリット（上記実施形態の溝521が厚さ方向に貫通したものに相当）521aを有し、該スリット521aの径方向外側を外側筒状部51の内周面51bが塞ぎ、該スリット521aの径方向内側を内側筒状部52の外周面52aが塞ぐことによって、分配流路6が構成されていてもよい。

[0106] また、上記実施形態の分配器5では、第一流体Aが径方向（筒状壁の厚さ方向）に開口する流入開口53から分配流路6に流入するが、この構成に限定されない。例えば、図25に示すように、第一流体Aが分配器5の中心軸C方向に開口する流入開口53から分配流路6に流入する構成でもよい。

[0107] また、上記実施形態の分配器5では、外側筒状部51においてX軸方向に並ぶ貫通孔511（流出部616）の数は、第一流路Raの数より少ないが、この構成に限定されない。外側筒状部51においてX軸方向に並ぶ貫通孔

5 1 1 の数は、第一流路 R a の数と同じ、又は第一流路 R a の数より多くてもよい。

[0108] 上記実施形態の熱交換器 1 では、分配器 5 と、連通空間 R a 1 を画定する部材等との間に隙間が形成されているが、この構成に限定されない。分配器 5 と連通空間 R a 1 を画定する部材との間に隙間がなくてもよい。この場合、分配流路 6 の流出部 6 1 6 から流出した第一流体 A は、直接第一流路 R a に流入する。

[0109] また、上記実施形態の熱交換器 1 では、長ボルト 2 5 によるボルト締結を解除して一对のエンドプレート 2 3、2 4 を離間させることで、伝熱プレート群 2 1 A の X 軸方向の挟み込みが解放され、これにより、伝熱プレート 2 1 やガスケット 2 2、分配器 5 等が交換可能となる構成であるが、この構成に限定されない。熱交換器 1 は、伝熱プレート群 2 1 A の周囲がロウ付けによって各流路（第一流路 R a、第二流路 R b 等）が液密に密閉された構成でもよい。

[0110] 上記実施形態の分配器 5 は、熱交換器 1 の構成要素の一つであるが、この構成に限定されない。分配器 5 は、従来のプレート式熱交換器（上記実施形態の熱交換器本体 2 のみで構成されるプレート式熱交換器）の第一流体供給路（各第一流路 R a に第一流体 A を供給する流路：上記実施形態の連通空間 R a 1 に相当）に、後付けで配置される構成でもよい。

[0111] 以上より、本発明によれば、複数の第一流路に対する第一流体の分配ムラを抑えることのできるプレート式熱交換器、及びプレート式熱交換器用の分配器を提供することができる。

[0112] 本発明に係るプレート式熱交換器は、
それぞれが所定方向と直交する面方向に広がる複数の伝熱プレートを有し、これら複数の伝熱プレートが前記所定方向に重ね合わされていることによって第一流体を流通させる第一流路と第二流体を流通させる第二流路とが各伝熱プレートを境に交互に並ぶように複数の第一流路と少なくとも一つの第二流路とが形成されている熱交換器本体と、

前記第一流体を前記複数の第一流路に分配する分配器と、を備え、

前記複数の伝熱プレートの中の連続して並ぶ（隣接する）二つ以上の伝熱プレートのそれぞれは、前記所定方向から見て相互に重なる位置に貫通孔を有し、

前記連続して並ぶ二つ以上の伝熱プレートは、各貫通孔が前記所定方向に連なることによって各第一流路と連通する連通空間を形成し、

前記分配器は、前記連通空間内において前記所定方向に延び且つ前記熱交換器本体の外部から供給される前記第一流体が流通する中空部を囲む筒状壁であって、該筒状壁の厚さ方向に積層される複数の筒状部を備える筒状壁を有し、

前記筒状壁は、前記複数の筒状部のうちの前記厚さ方向に連続して重なる（隣接する）二つ以上の筒状部内に前記第一流体が流通可能な分配流路を有し、

前記分配流路は、

前記中空部から該分配流路に流入した前記第一流体を前記所定方向の一方と他方とに分配する分配部であって、前記第一流体が前記一方に流出する一方側分配部出口及び前記第一流体が前記他方に流出する他方側分配部出口を含む分配部と、

前記一方側分配部出口又は前記他方側分配部出口と直接又は間接にそれぞれ連通すると共に、少なくとも前記厚さ方向における最も外側の筒状部を貫通することにより前記連通空間又は前記第一流路とそれぞれ連通する複数の流出部と、を含み、

前記複数の流出部は、前記所定方向に間隔をあけて配置されている。

[0113] このように、熱交換器本体の外部から分配器の中空部に供給された第一流体が複数の流出部から流出して各第一流路に到達するまでの間に分配流路の分配部によって所定方向（伝熱プレートの重ね合わせ方向）の一方と他方とに分配される構成とすることで、中空部の入口から各第一流路までの第一流体の流通経路同士の距離の差を、流通経路の距離が第一流体の入口から離れ

た第一流路ほど大きくなる従来のプレート式熱交換器（図27参照）に比べ、抑えることができる。これにより、第一流体の熱交換器本体への入口からの流通経路同士の距離の差に（流通抵抗）に起因する各第一流路への第一流体の分配ムラ（即ち、複数の第一流路に対する第一流体の分配ムラ）を抑えることができる。

[0114] 前記プレート式熱交換器では、

前記分配流路は、前記中空部と連通する開口部と、前記筒状壁の周方向に沿って延びると共に前記開口部と前記分配部とを接続する接続流路と、を含んでもよい。

[0115] かかる構成によれば、中空部を所定方向に流通する第一流体がこの流通方向の流れ成分（速度成分）を持ったまま開口部から分配流路に流入しても、第一流体が前記周方向に沿って延びる接続流路を流れた後に分配部に入ること、分配部に流入する第一流体の流れにおいて前記所定方向の流れ成分が無くなる（又は少なくなる）。これにより、分配部が流入してきた第一流体を所定方向の一方と他方とに分配したときの一方側分配部出口から流出する第一流体の流量と、他方側分配部出口から流出する第一流体の流量との差が抑えられ（又は無くなり）、その結果、各第一流路に対する第一流体の分配ムラがより効果的に抑えられる。

[0116] また、前記プレート式熱交換器では、

前記分配部は、前記中空部と連通して該中空部から該分配部に前記第一流体を流入させる分配部入口を含み、

前記分配器は、前記筒状壁の前記中空部における前記分配部入口と対応する位置に配置される方向変更部材を有し、

前記方向変更部材は、前記中空部と前記分配部入口とを連通させ且つ前記第一流体が流通可能な内部空間を有し、該内部空間を通過させることによって前記第一流体の流れ方向を分配部入口位置における前記筒状壁の厚さ方向に沿った向きにしてもよい。

[0117] このように、筒状壁において中空部を流通する第一流体が直接分配部に流

入する構成であっても、方向変更部材が中空部における分配部入口の直前（分配部入口と対応する位置）に配置されていることで、分配部（分配部入口）には、前記筒状壁の厚さ方向に沿った流れの第一流体が流入する、即ち、所定方向の流れ成分が無い（又は少ない）状態の第一流体が流れこむ。これにより、分配部によって第一流体を分配したときの一方側分配部出口から流出する第一流体の流量と、他方側分配部出口から流出する第一流体の流量との差が抑えられ（又は無くなり）、その結果、各第一流路に対する第一流体の分配ムラがより効果的に抑えられる。

[0118] また、前記プレート式熱交換器では、

前記熱交換器本体は、前記連通空間と前記第一流路との境界位置のそれぞれに、該連通空間から該第一流路に前記第一流体が流入するときに通過する開口部を有し、

各開口部では、前記熱交換器本体において前記第一流体が流通したときに前記連通空間と前記第一流路との間で差圧が生じてよい。

[0119] かかる構成によれば、流出部の数より第一流路の数が多い場合のように、一つの流出部から流出した第一流体が該流出部と対応する位置の複数の第一流路のそれぞれに流入する際に、一つの流出部から前記対応する位置の各開口部までの距離に差があったとしても、前記差圧が生じるため、連通空間に溜まった第一流体が同じ圧力が加わった状態で各開口部を通過して前記対応する複数の第一流路のそれぞれに流入する。これにより、流出部の数より第一流路の数が多い構成であっても、各第一流路への第一流体の流入量の差が抑えられ、その結果、複数の第一流路に対する第一流体の分配ムラが好適に抑えられる。

[0120] 本発明に係るプレート式熱交換器用の分配器は、

それぞれが所定方向と直交する面方向に広がる複数の伝熱プレートを有し、これら複数の伝熱プレートが前記所定方向に重ね合わされていることによって第一流体を流通させる第一流路と第二流体を流通させる第二流路とが各伝熱プレートを境に交互に並ぶように複数の第一流路と少なくとも一つの第

二流路とが形成されている熱交換器本体を備えるプレート式熱交換器において、前記複数の伝熱プレートのうちの連続して並ぶ（隣接する）二つ以上の伝熱プレートのそれぞれが有する貫通孔が前記所定方向に連なることにより、前記第一流体を前記複数の第一流路に分配可能なプレート熱交換器用の分配器であって、

前記連通空間に配置されたときに、前記所定方向に延び且つ前記プレート式熱交換器の外部から供給される前記第一流体が流通する中空部を囲む筒状壁を備え、

前記筒状壁は、該筒状壁の厚さ方向に積層される複数の筒状部によって構成されると共に、前記複数の筒状部のうちの前記厚さ方向に連続して重なる（隣接する）二つ以上の筒状部内に前記第一流体が流通可能な分配流路を有し、

前記分配流路は、

前記中空部から該分配流路に流入した前記第一流体を前記所定方向の一方と他方とに分配する分配部であって、前記第一流体が前記一方に流出する一方側分配部出口及び前記第一流体が前記他方に流出する他方側分配部出口を含む分配部と、

前記一方側分配部出口又は前記他方側分配部出口と直接又は間接にそれぞれ連通すると共に、少なくとも前記厚さ方向における最も外側の筒状部を貫通することで前記連通空間又は前記第一流路と連通可能な複数の流出部と、を含み、

前記複数の流出部は、前記所定方向に間隔をあけて配置されている。

[0121] かかる構成によれば、プレート式熱交換の連通空間に配置することで、熱交換器本体の外部から分配器の中空部に供給された第一流体が複数の流出部から流出して各第一流路に到達するまでの間に分配流路の分配部によって所定方向（伝熱プレートの重ね合わせ方向）の一方と他方とに分配され、中空部の入口から各第一流路までの第一流体の流通経路同士の距離の差が、流通

経路の距離が第一流体の入口から離れた第一流路ほど大きくなる分配器の無いプレート式熱交換器（図27参照）に比べ、抑えられる。これにより、第一流体のプレート式熱交換器への入口からの流通経路の距離の差に（流通抵抗）に起因する各第一流路への第一流体の分配ムラ（即ち、複数の第一流路に対する第一流体の分配ムラ）が抑えられる。

[0122] 本発明を表現するために、上述において図面を参照しながら実施形態を通して本発明を適切且つ十分に説明したが、当業者であれば上述の実施形態を変更及び／又は改良することは容易に成し得ることであると認識すべきである。従って、当業者が実施する変更形態又は改良形態が、請求の範囲に記載された請求項の権利範囲を離脱するレベルのものでない限り、当該変更形態又は当該改良形態は、当該請求項の権利範囲に包括されると解釈される。

符号の説明

[0123] 1…熱交換器、2…熱交換器本体、5…分配器、50…筒状部、51…外側筒状部（筒状部）、51a…外側筒状部の外周面、51b…外側筒状部の内周面、511…外側筒状部の貫通孔、52…内側筒状部、52a…内側筒状部の外周面、52b…内側筒状部の内周面、521…溝、53…流入開口、55…中間筒状部、6…分配流路、601…流入開口部（開口部）、602…第一接続流路、603…第一分配部（分配部）、6031…第一分配部入口（分配部入口）、6031a、6031b…第一分配部入口、6032…一方側出口（一方側分配部出口）、6033…他方側出口（他方側分配部出口）、604…第一分配流路、604a…一方の第一分配流路、604b…他方の第一分配流路、605…周方向分配部、6051…周方向分配部入口、6052…一方側出口、6053…他方側出口、606…周方向分配流路、606a…一方の周方向分配流路、606b…他方の周方向分配流路、607…第二分配部、6071…第二分配部入口、6072…一方側出口、6073…他方側出口、608…第二分配流路、608a…一方の第二分配流路、608b…他方の第二分配流路、609…第二接続流路、610…第三分配部、6101…第三分配部入口、6102…一方側出口、6103…

他方側出口、611…第三分配流路、611a…一方の第三分配流路、611b…他方の第三分配流路、612…第三接続流路、613…第四分配部、6131…第四分配部入口、6132…一方側出口、6133…他方側出口、614…第四分配流路、614a…一方の第四分配流路、614b…他方の第四分配流路、615…第四接続流路、616…流出部、7…方向変更部材、70…本体、71…第一開口、72…第二開口、21…伝熱プレート、21A…伝熱プレート群、211…第一孔（貫通孔）、212…第二孔、213…第三孔、214…第四孔、22…ガスケット、23…一方のエンドプレート、231、232、233、234…一方のエンドプレートの貫通孔、24…他方のエンドプレート、25…長ボルト、100…プレート式熱交換器、101…伝熱プレート、102…第一貫通孔、103…第二貫通孔、104…第三貫通孔、105…第四貫通孔、A…第一流体、B…第二流体、C…中心軸、C1、C2…仮想線、Fa…第一流路、Fa1…第一流体供給路、Fa2…第一流体排出路、Fb…第二流路、Fb1…第二流体供給路、Fb2…第二流体排出路、G…隙間、Ra…第一流路、Ra1…連通空間、Ra2…第一流体排出路、RaO…上流端開口部（開口部）、Rb…第二流路、Rb1…第二流体供給路、Rb2…第二流体排出路、S…中空部、S1…内部空間、 α …分配器の外径、 β …第一孔の内径、 γ …第一流路を規定する二つの伝熱プレート間の寸法

請求の範囲

[請求項1]

それぞれが所定方向と直交する面方向に広がる複数の伝熱プレートを有し、これら複数の伝熱プレートが前記所定方向に重ね合わされていることによって第一流体を流通させる第一流路と第二流体を流通させる第二流路とが各伝熱プレートを境に交互に並ぶように複数の第一流路と少なくとも一つの第二流路とが形成されている熱交換器本体と、

前記第一流体を前記複数の第一流路に分配する分配器と、を備え、前記複数の伝熱プレートのうちの連続して並ぶ二つ以上の伝熱プレートのそれぞれは、前記所定方向から見て相互に重なる位置に貫通孔を有し、

前記連続して並ぶ二つ以上の伝熱プレートは、各貫通孔が前記所定方向に連なることによって各第一流路と連通する連通空間を形成し、

前記分配器は、前記連通空間内において前記所定方向に延び且つ前記熱交換器本体の外部から供給される前記第一流体が流通する中空部を囲む筒状壁であって、該筒状壁の厚さ方向に積層される複数の筒状部を備える筒状壁を有し、

前記筒状壁は、前記複数の筒状部のうちの前記厚さ方向に連続して重なる二つ以上の筒状部内に前記第一流体が流通可能な分配流路を有し、

前記分配流路は、

前記中空部から該分配流路に流入した前記第一流体を前記所定方向の一方と他方とに分配する分配部であって、前記第一流体が前記一方に流出する一方側分配部出口及び前記第一流体が前記他方に流出する他方側分配部出口を含む分配部と、

前記一方側分配部出口又は前記他方側分配部出口と直接又は間接にそれぞれ連通すると共に、少なくとも前記厚さ方向における最も外側の筒状部を貫通することにより前記連通空間又は前記第一流路とそ

れぞれ連通する複数の流出部と、を含み、

前記複数の流出部は、前記所定方向に間隔をあけて配置されている、プレート式熱交換器。

[請求項2] 前記分配流路は、前記中空部と連通する開口部と、前記筒状壁の周方向に沿って延びると共に前記開口部と前記分配部とを接続する接続流路と、を含む、請求項1に記載のプレート式熱交換器。

[請求項3] 前記分配部は、前記中空部と連通して該中空部から該分配部に前記第一流体を流入させる分配部入口を含み、

前記分配器は、前記筒状壁の前記中空部における前記分配部入口と対応する位置に配置される方向変更部材を有し、

前記方向変更部材は、前記中空部と前記分配部入口とを連通させ且つ前記第一流体が流通可能な内部空間を有し、該内部空間を通過させることによって前記第一流体の流れ方向を前記分配部入口位置における前記筒状壁の厚さ方向に沿った向きにする、請求項1に記載のプレート式熱交換器。

[請求項4] 前記熱交換器本体は、前記連通空間と前記第一流路との境界位置に、該連通空間から該第一流路に前記第一流体が流入するときに通過する開口部を有し、

各開口部では、前記熱交換器本体において前記第一流体が流通したときに前記連通空間と前記第一流路との間で差圧が生じる、請求項1～3のいずれか1項に記載のプレート式熱交換器。

[請求項5] それぞれが所定方向と直交する面方向に広がる複数の伝熱プレートを有し、これら複数の伝熱プレートが前記所定方向に重ね合わされていることによって第一流体を流通させる第一流路と第二流体を流通させる第二流路とが各伝熱プレートを境に交互に並ぶように複数の第一流路と少なくとも一つの第二流路とが形成されている熱交換器本体を備えるプレート式熱交換器において、前記複数の伝熱プレートのうちの連続して並ぶ二つ以上の伝熱プレートのそれぞれが有する貫通孔が

前記所定方向に連なることによって形成される連通空間であって各第一流路と連通する連通空間に配置することにより、前記第一流体を前記複数の第一流路に分配可能なプレート熱交換器用の分配器であって、

前記連通空間に配置されたときに、前記所定方向に延び且つ前記プレート式熱交換器の外部から供給される前記第一流体が流通する中空部を囲む筒状壁を備え、

前記筒状壁は、該筒状壁の厚さ方向に重なる複数の筒状部を備えると共に、前記複数の筒状部のうちの前記厚さ方向に連続して重なる二つ以上の筒状部内に前記第一流体が流通可能な分配流路を有し、

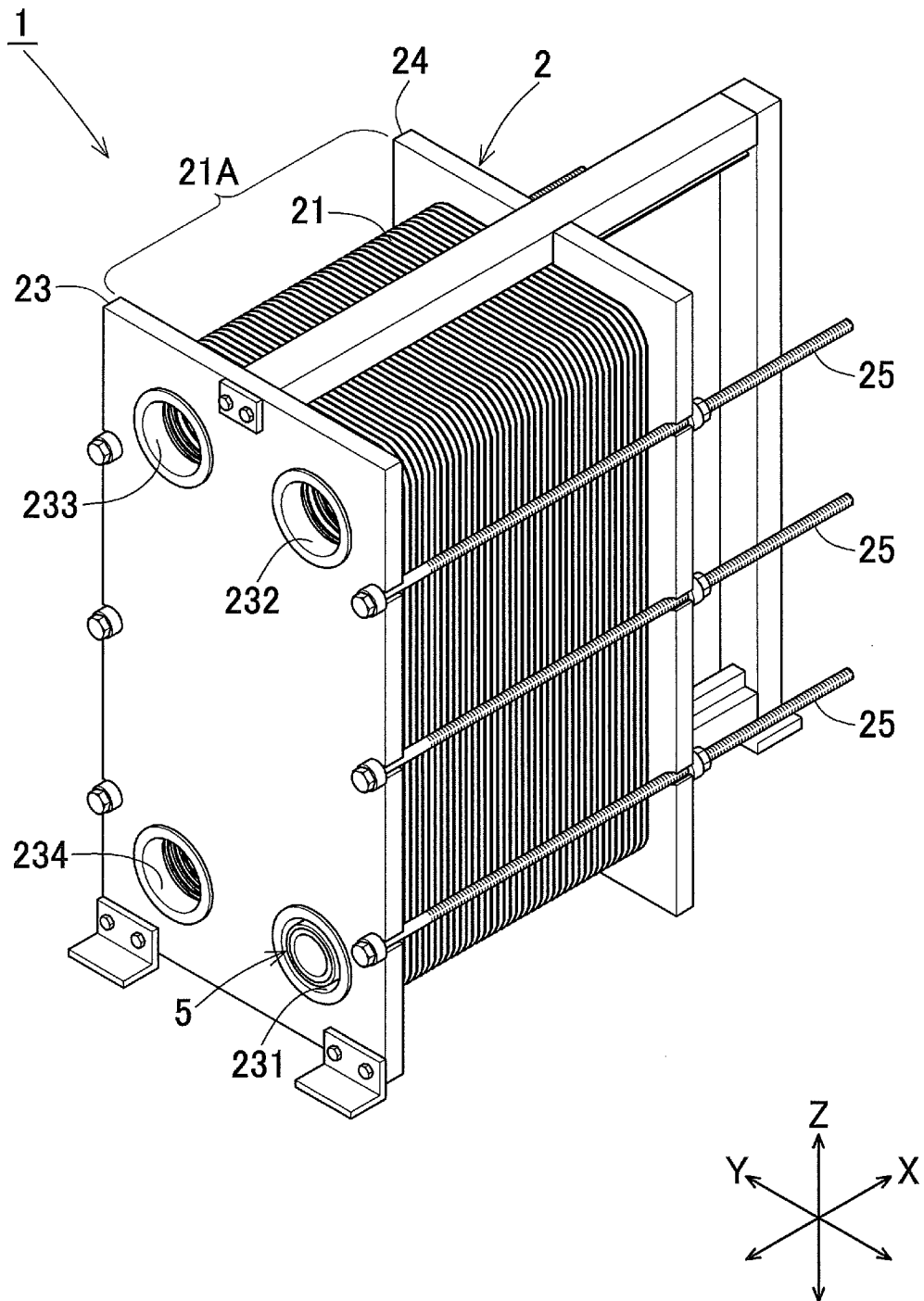
前記分配流路は、

前記中空部から該分配流路に流入した前記第一流体を前記所定方向の一方と他方とに分配する分配部であって、前記第一流体が前記一方に流出する一方側分配部出口及び前記第一流体が前記他方に流出する他方側分配部出口を含む分配部と、

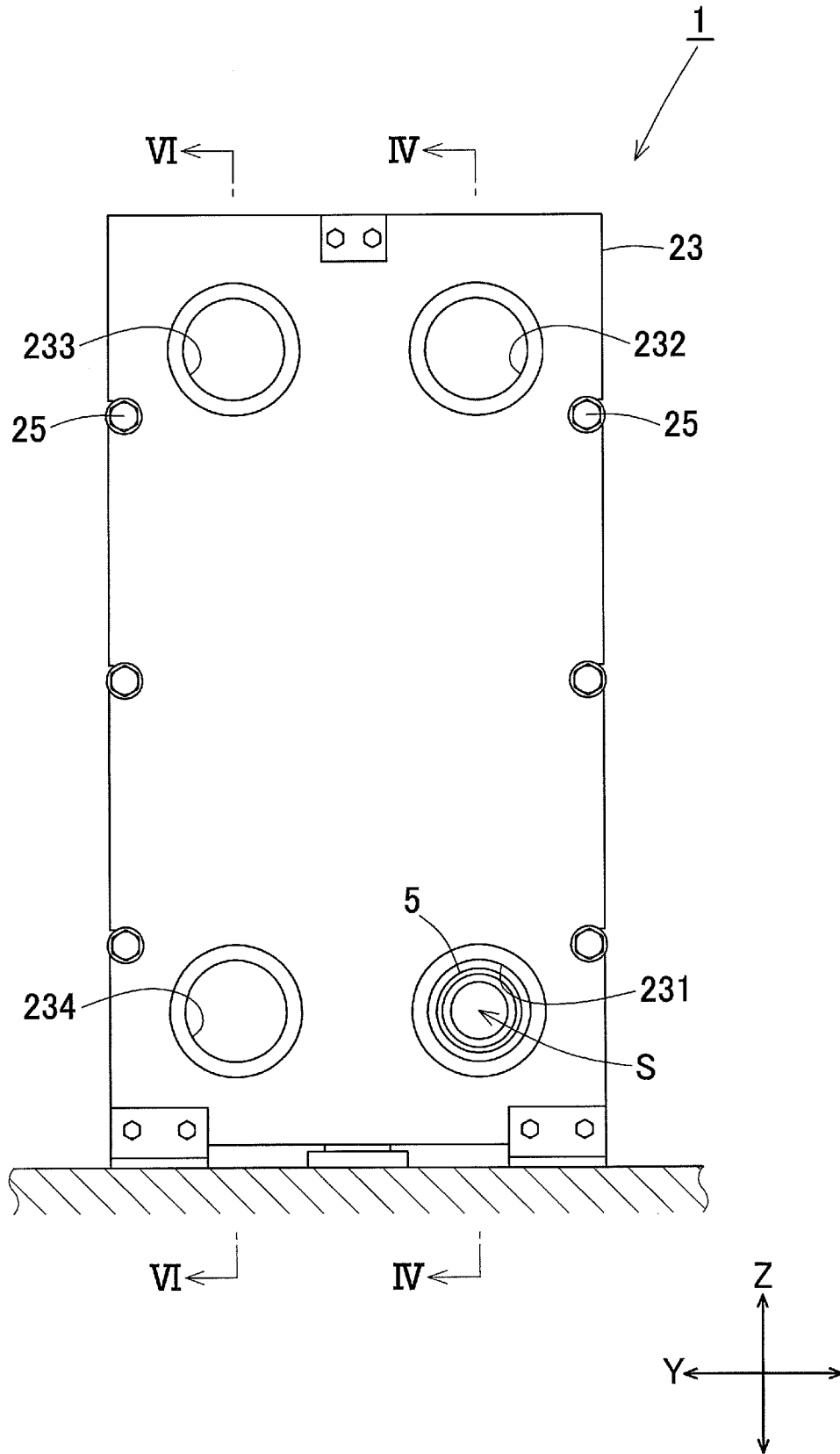
前記一方側分配部出口又は前記他方側分配部出口と直接又は間接にそれぞれ連通すると共に、少なくとも前記厚さ方向における最も外側の筒状部を貫通することで前記連通空間又は前記第一流路と連通可能な複数の流出部と、を含み、

前記複数の流出部は、前記所定方向に間隔をあけて配置されている、プレート式熱交換器用の分配器。

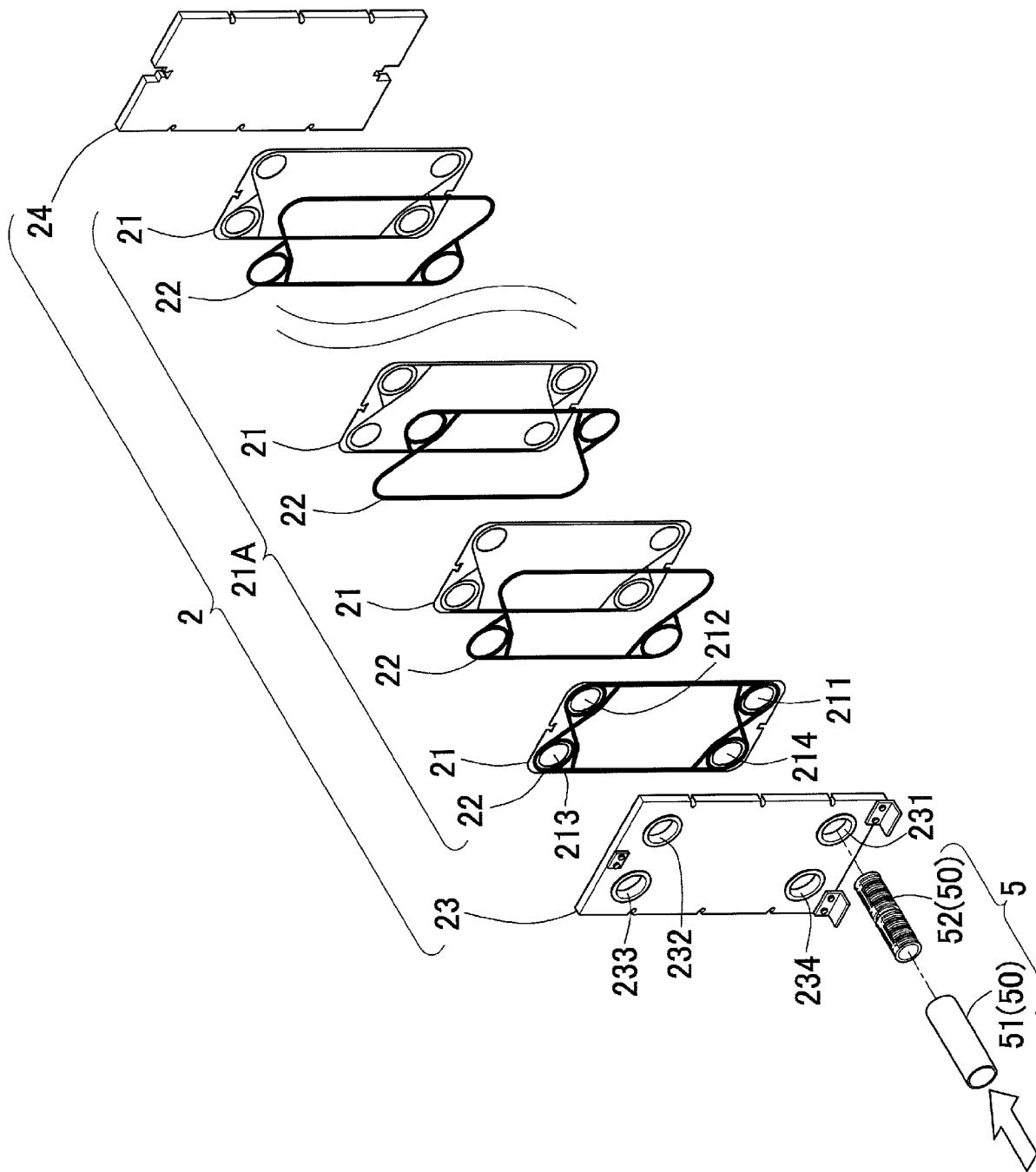
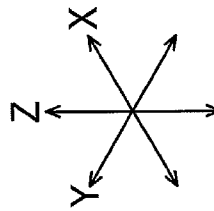
[図1]



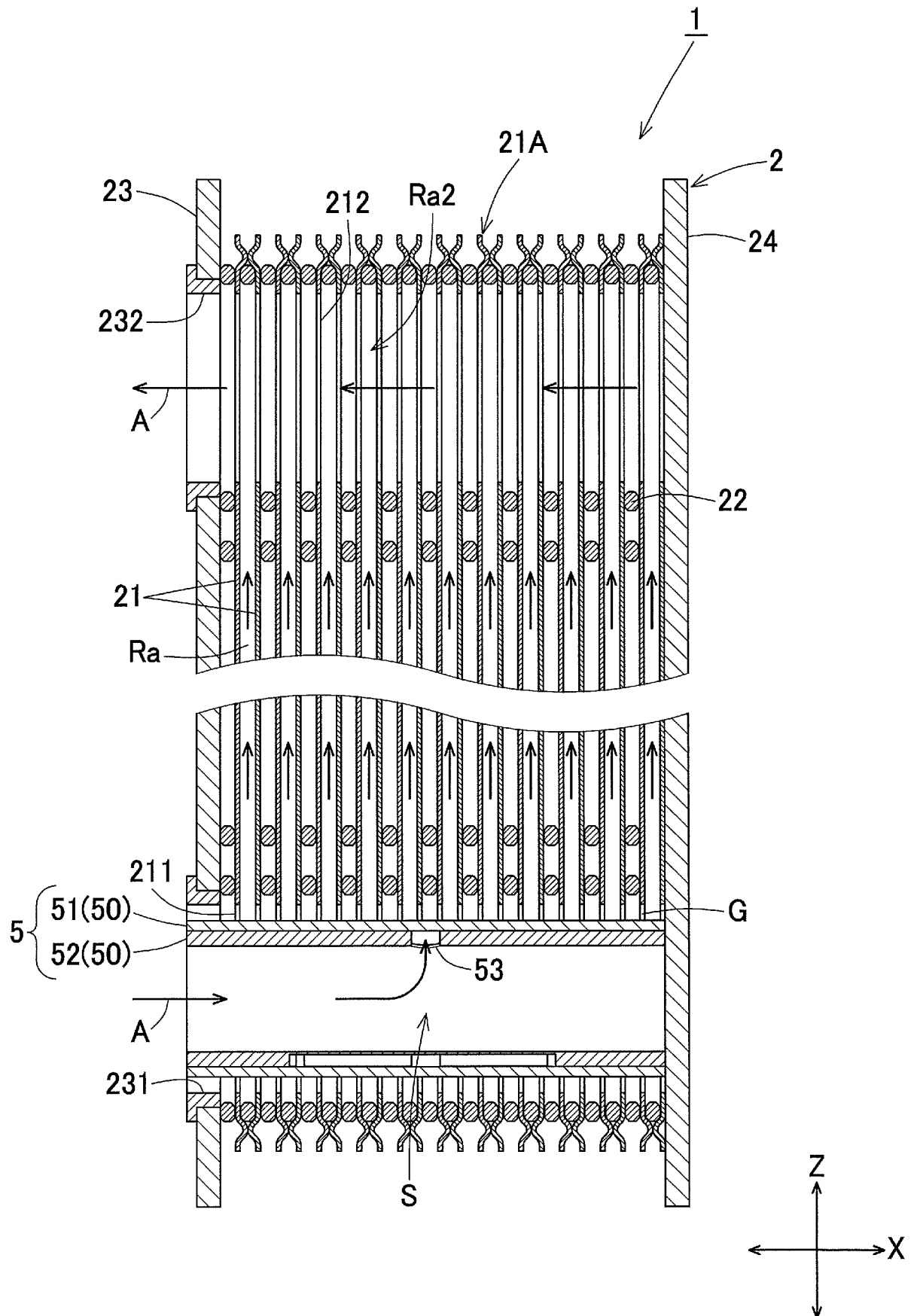
[図2]



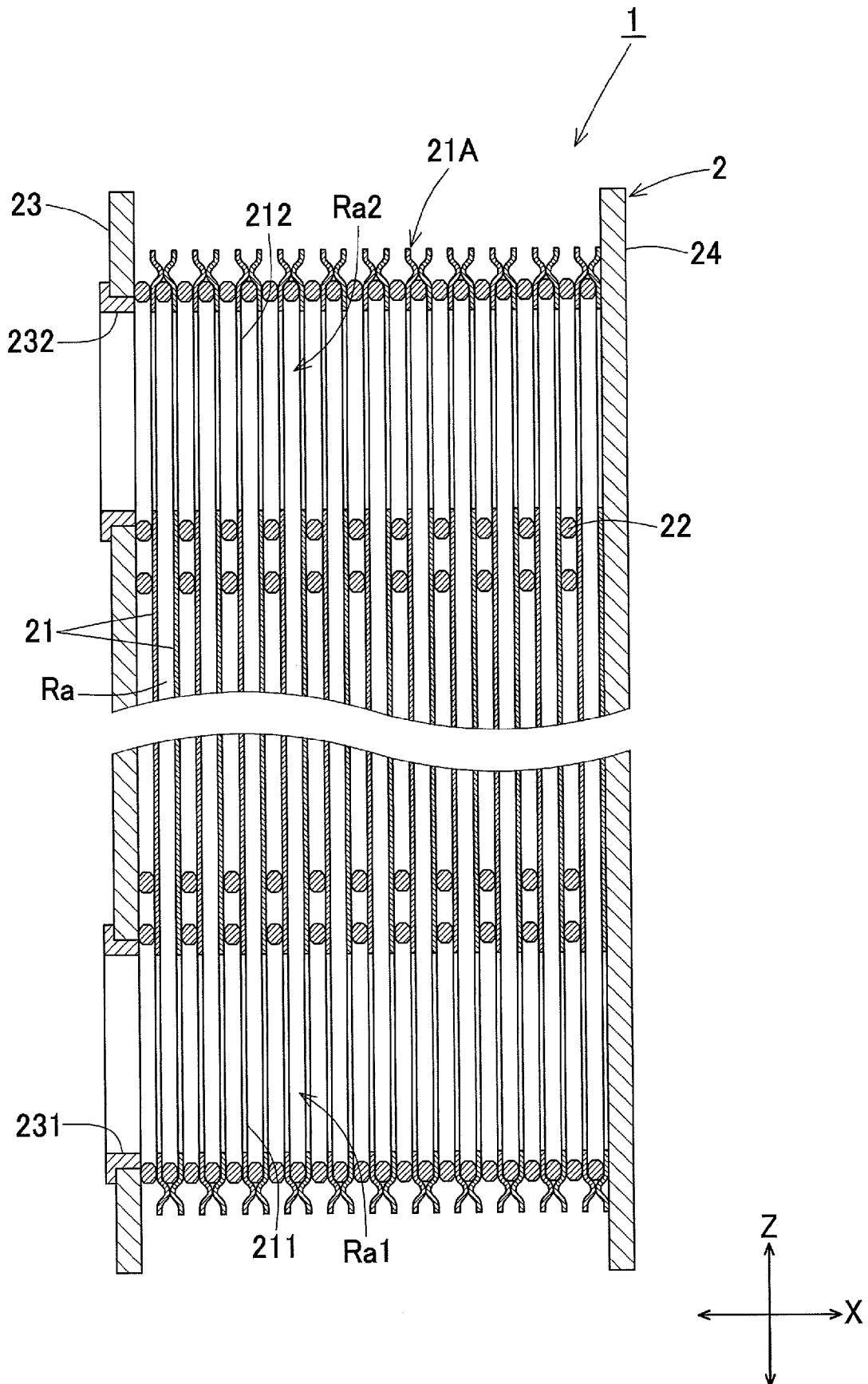
[図3]



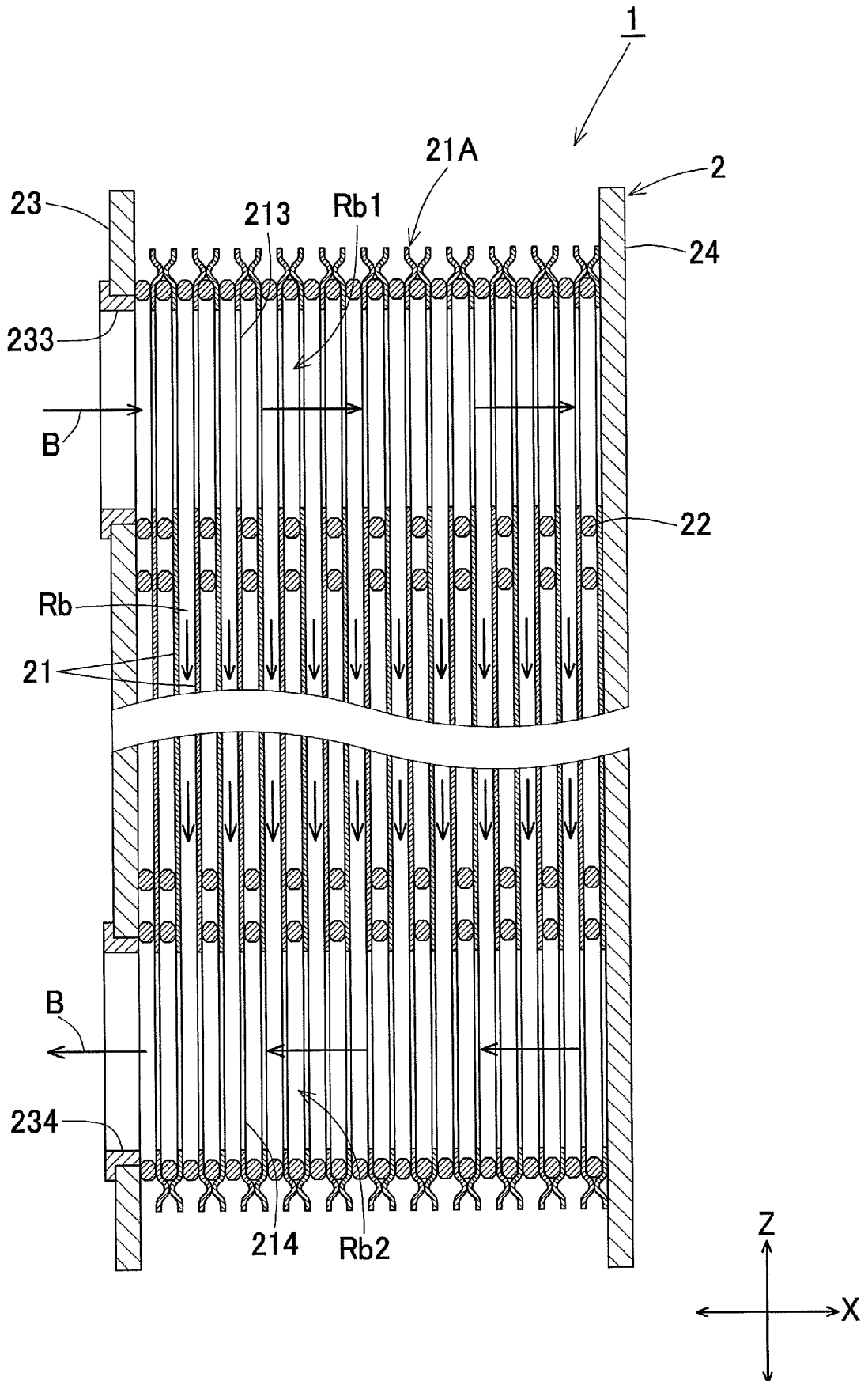
[図4]



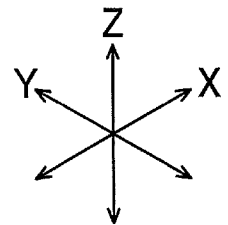
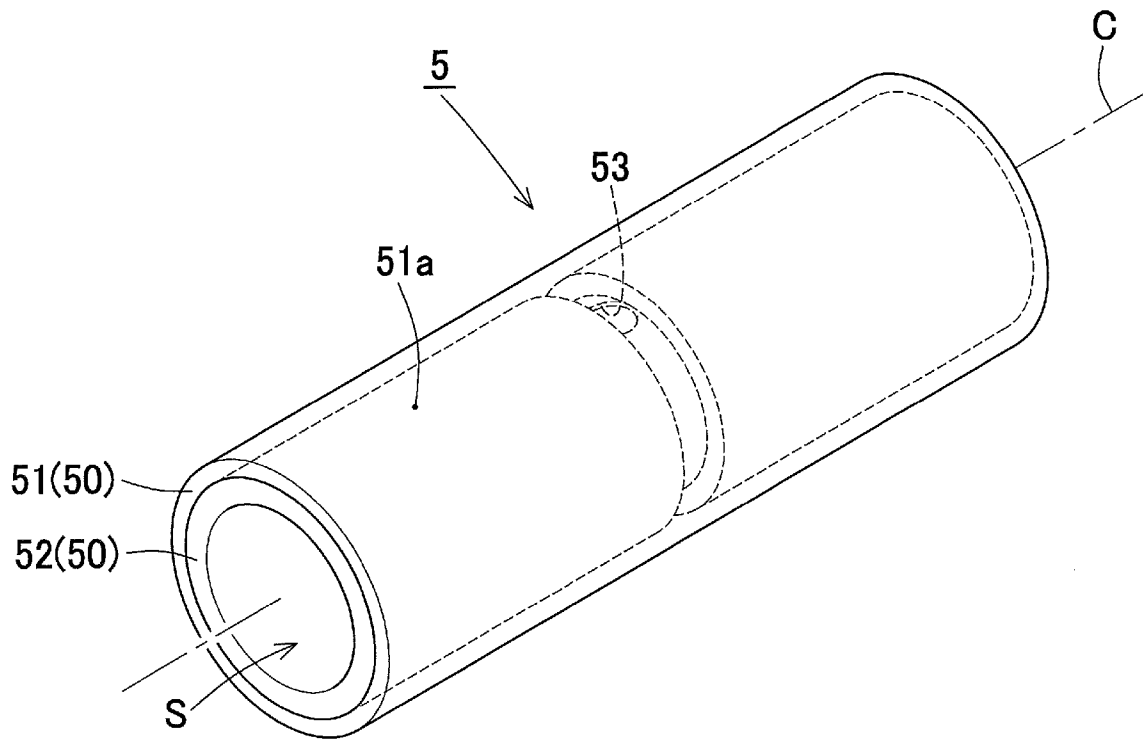
[図5]



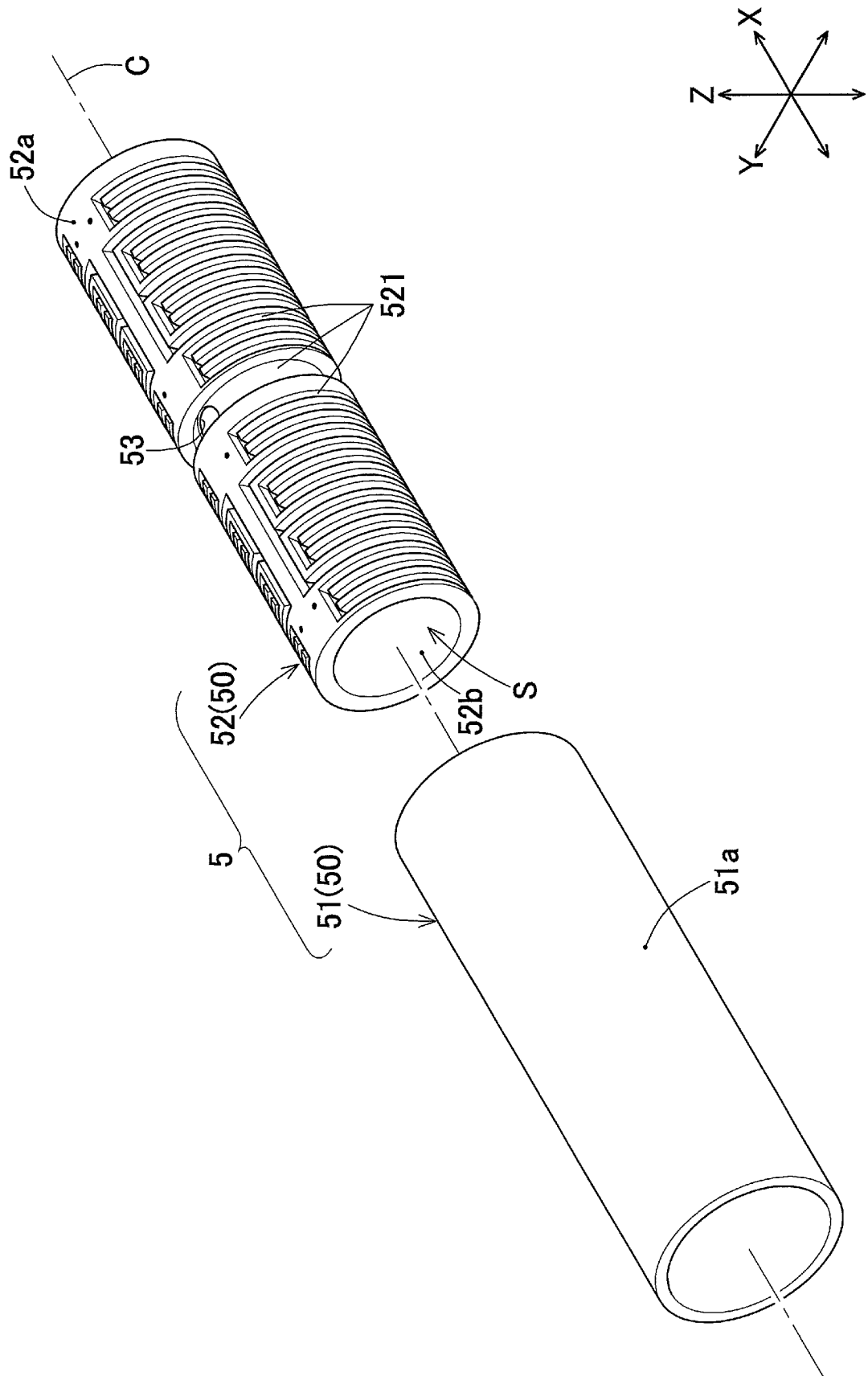
[図6]



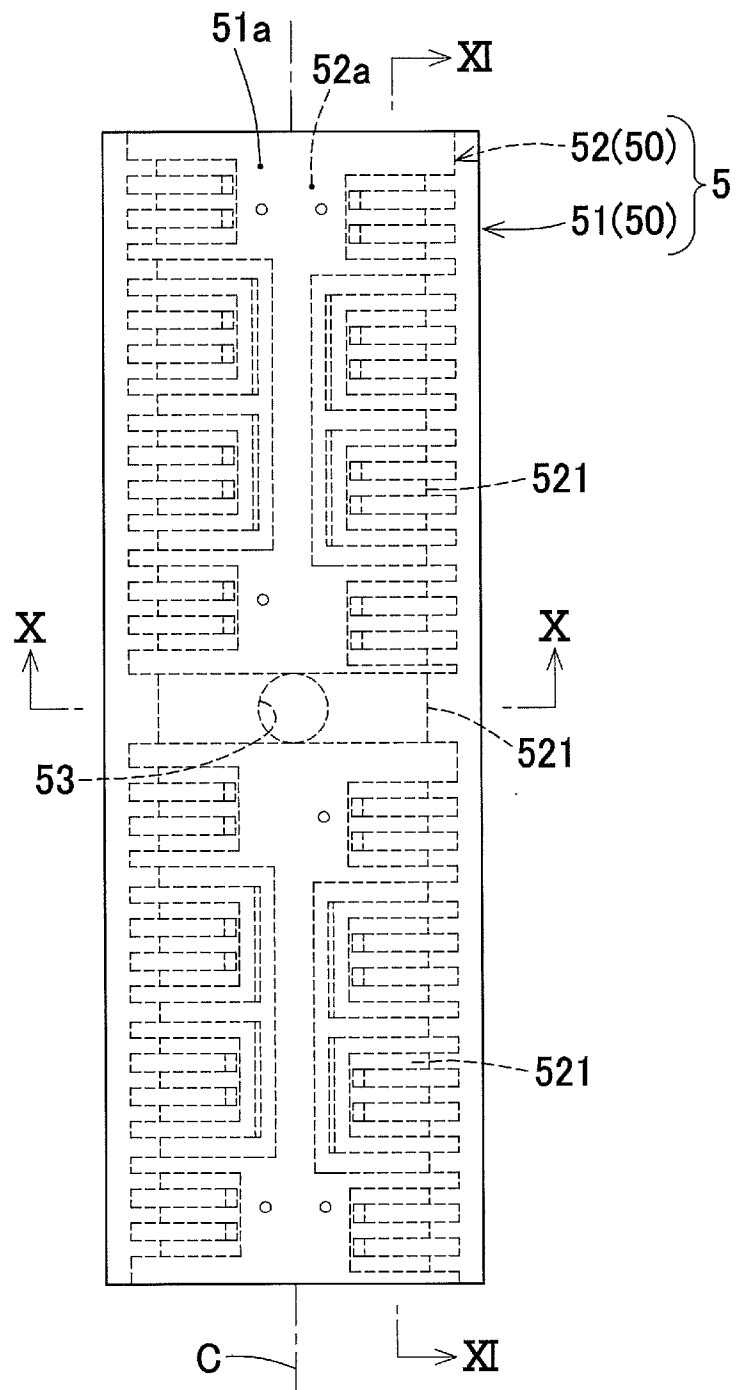
[図7]



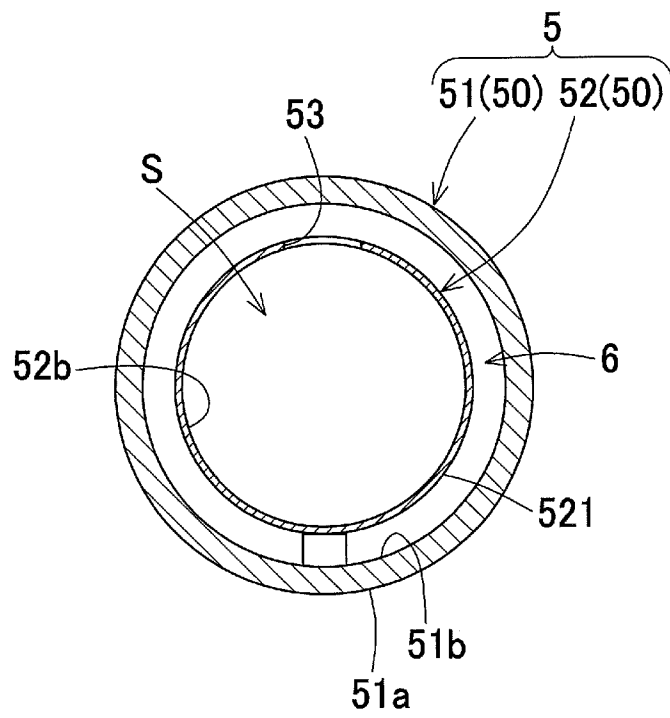
[図8]



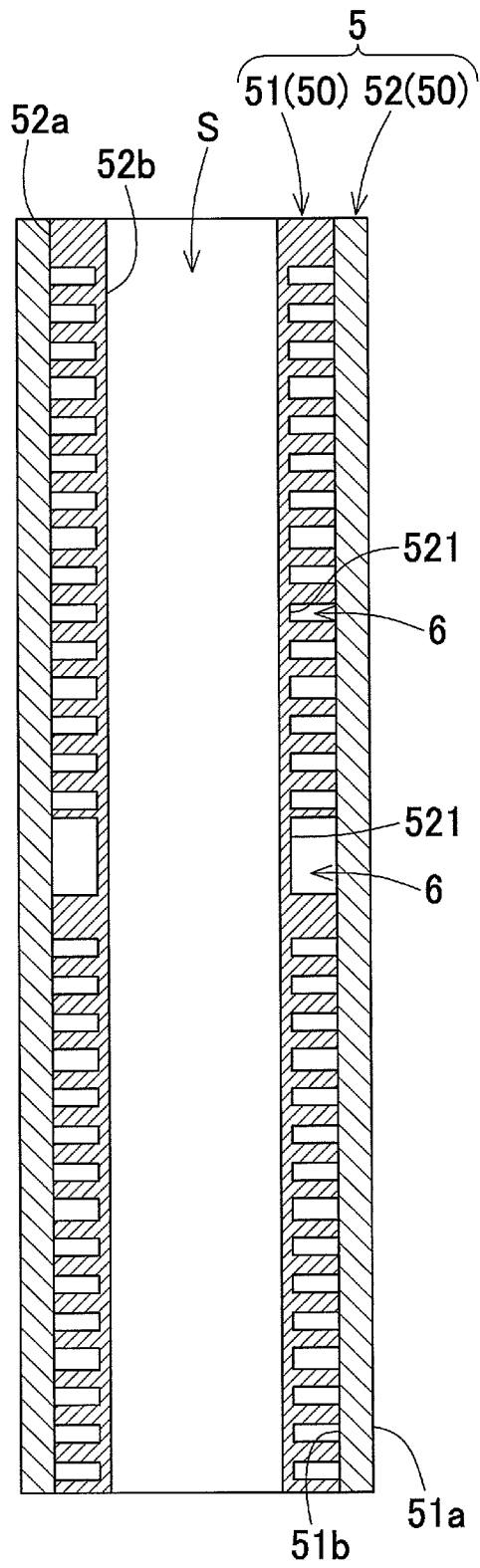
[図9]



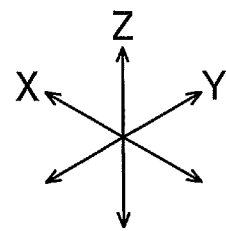
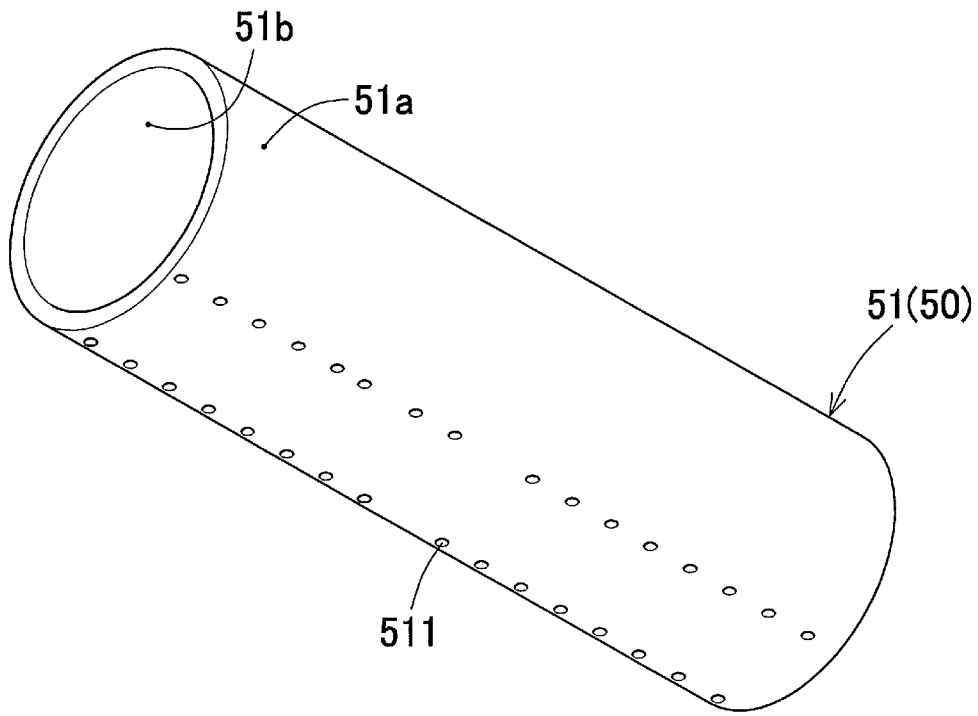
[図10]



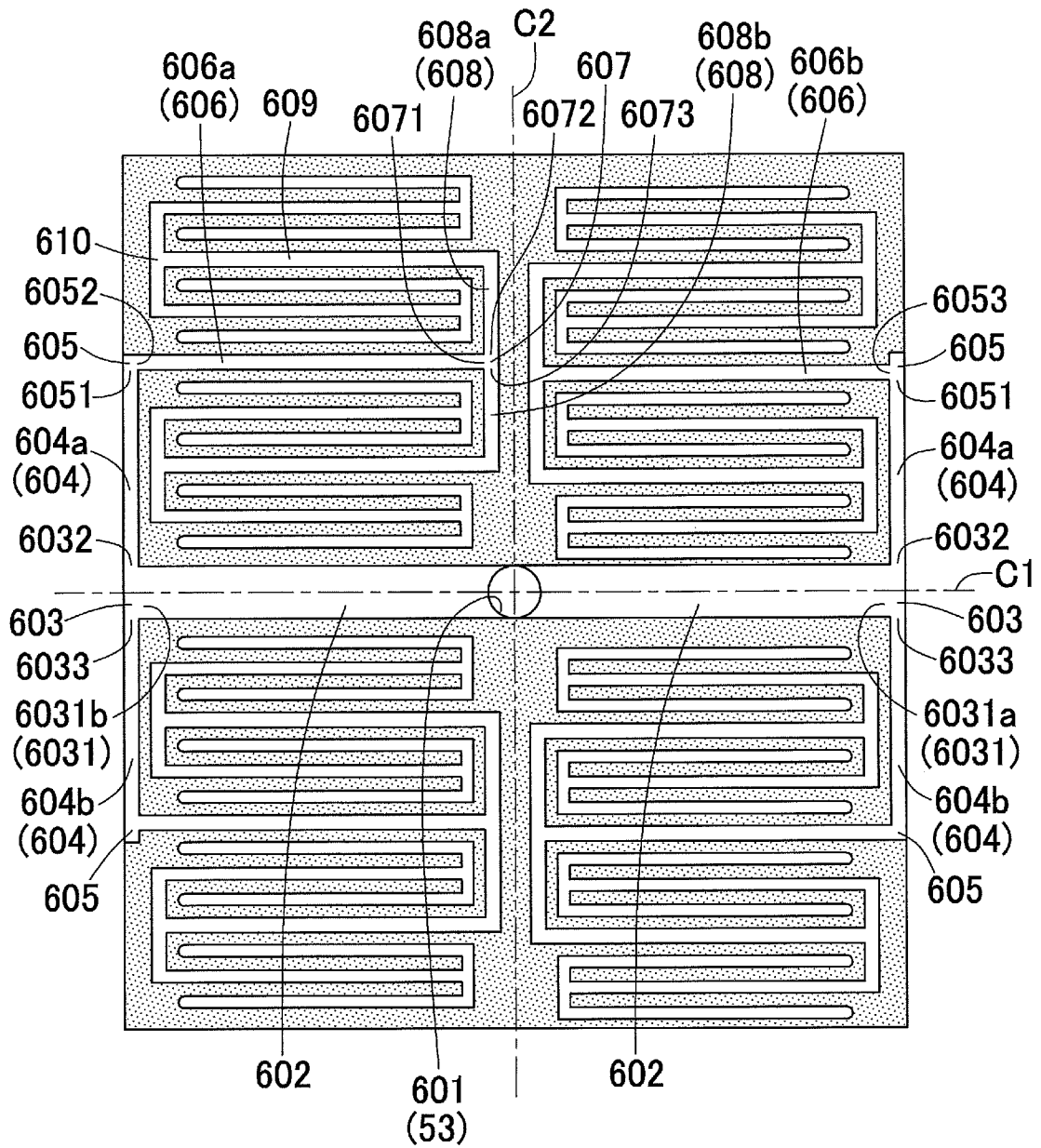
[図11]



[図12]

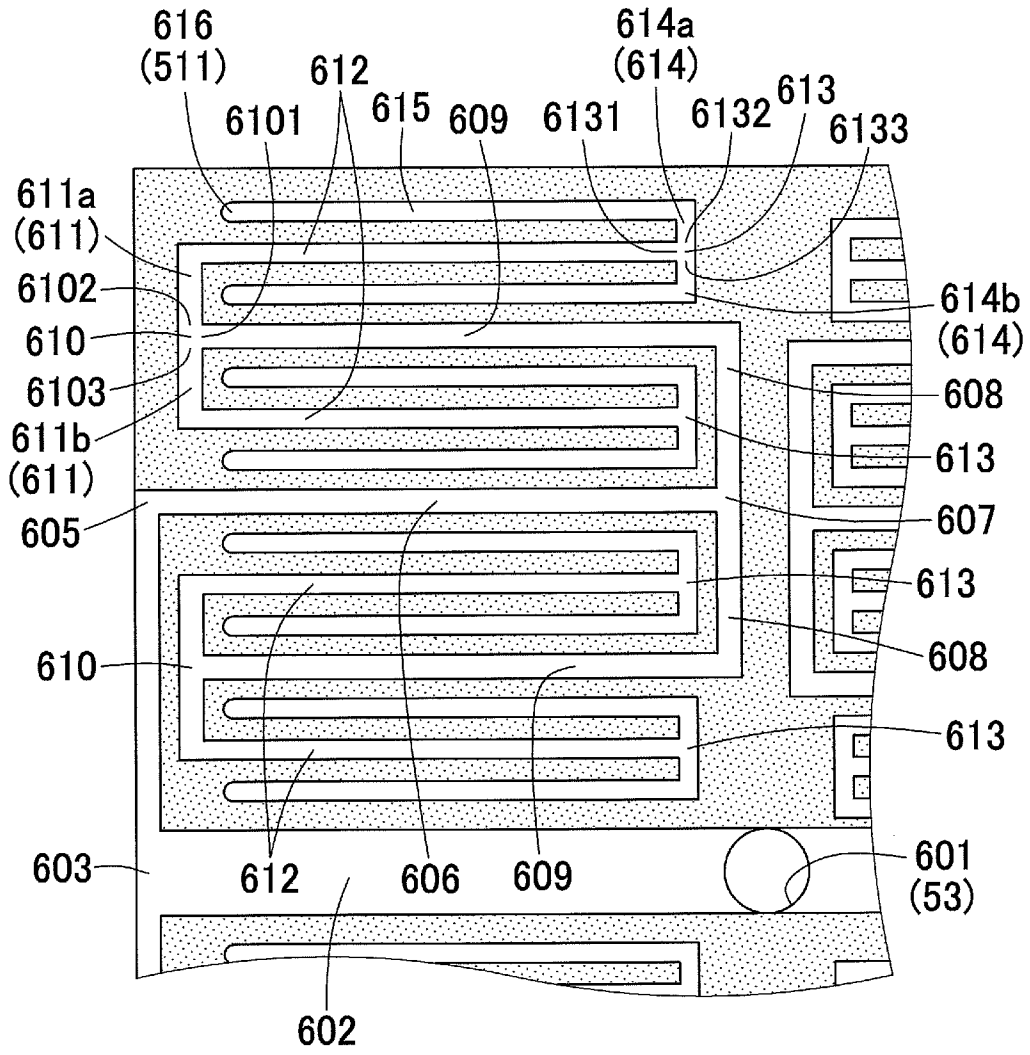


[図13]

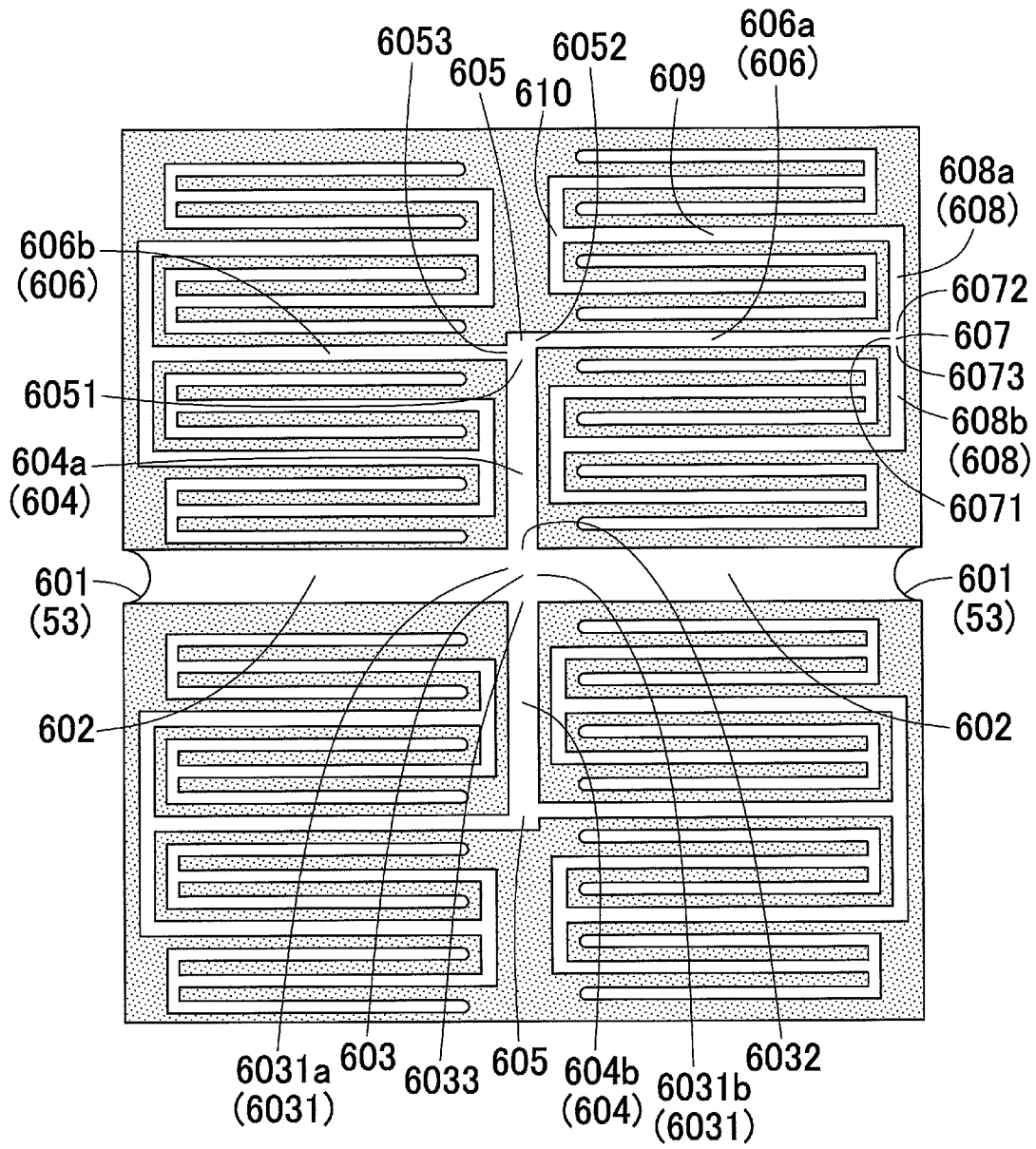


X
↑
↓

[図14]

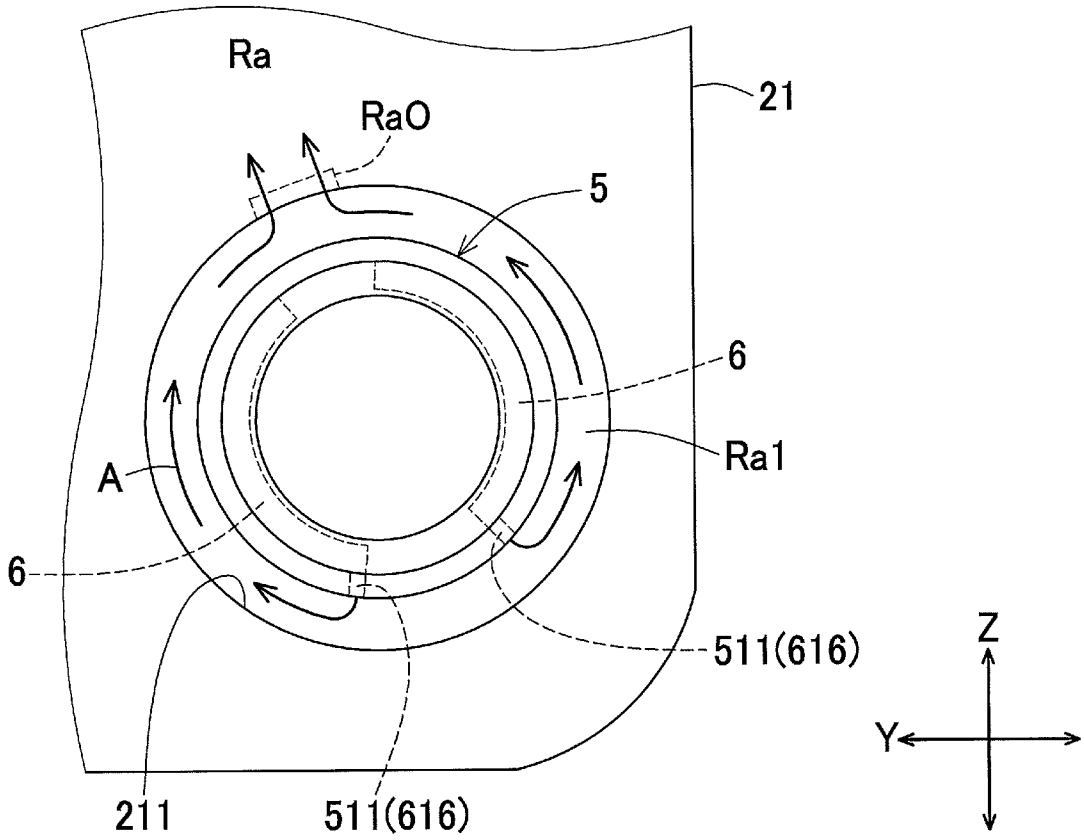


[図15]

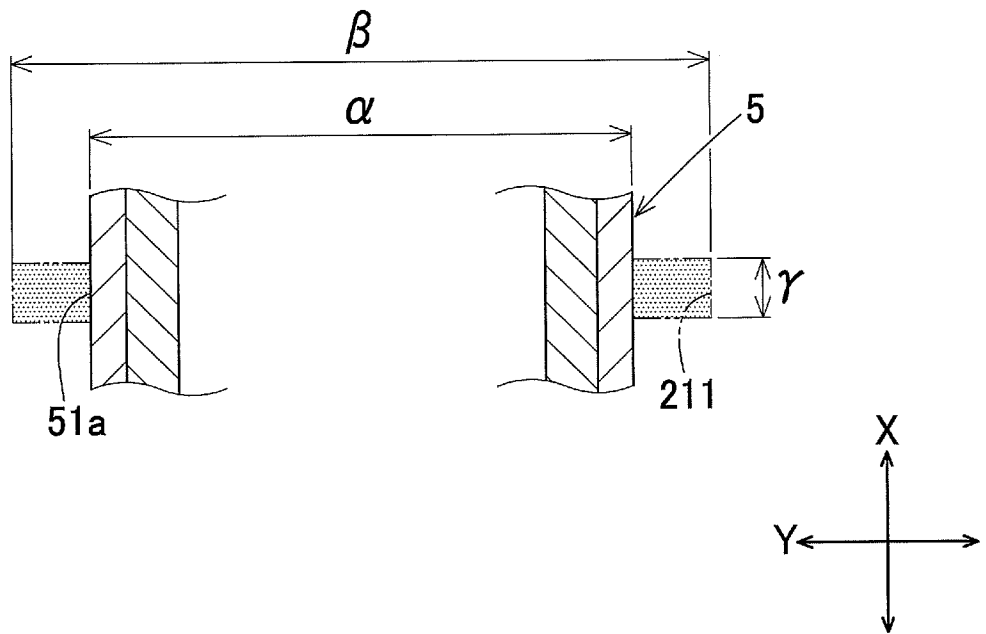


X

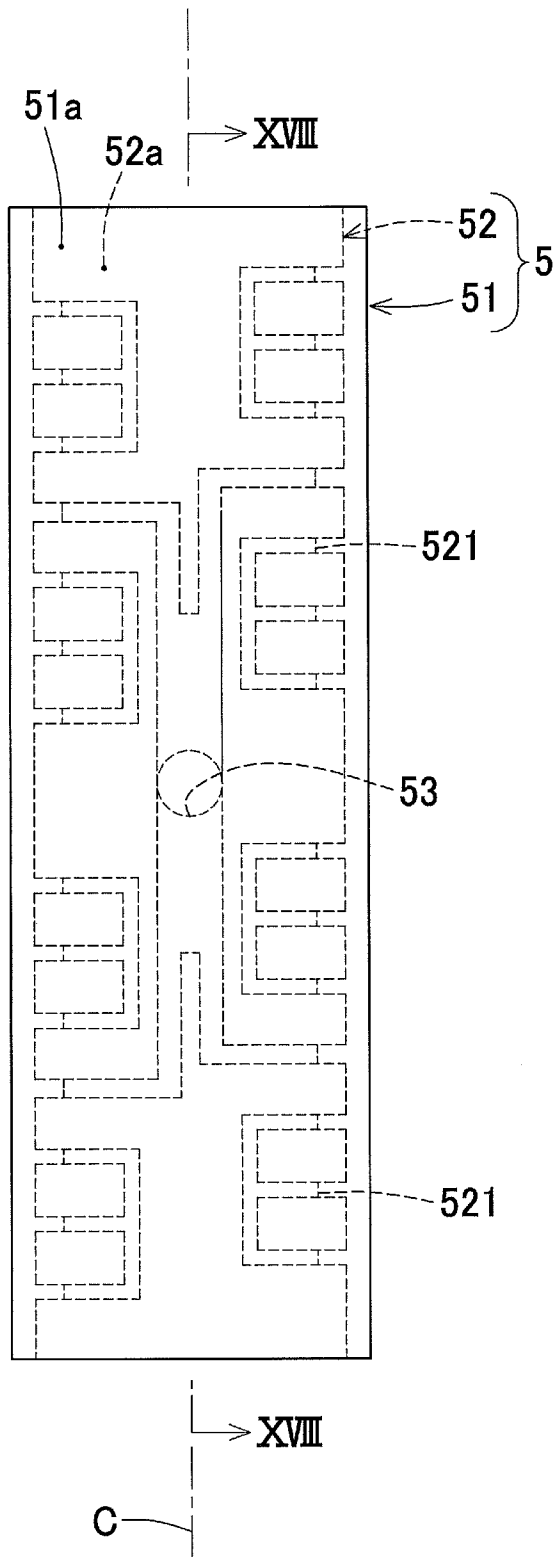
[図16A]



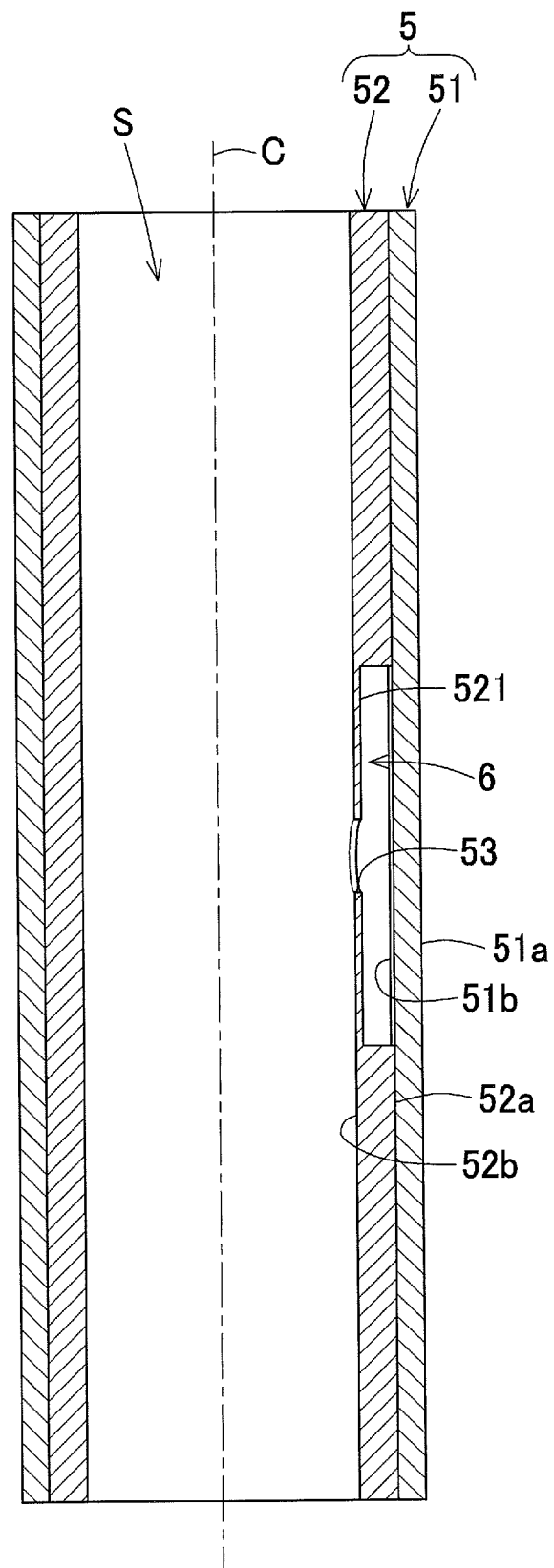
[図16B]



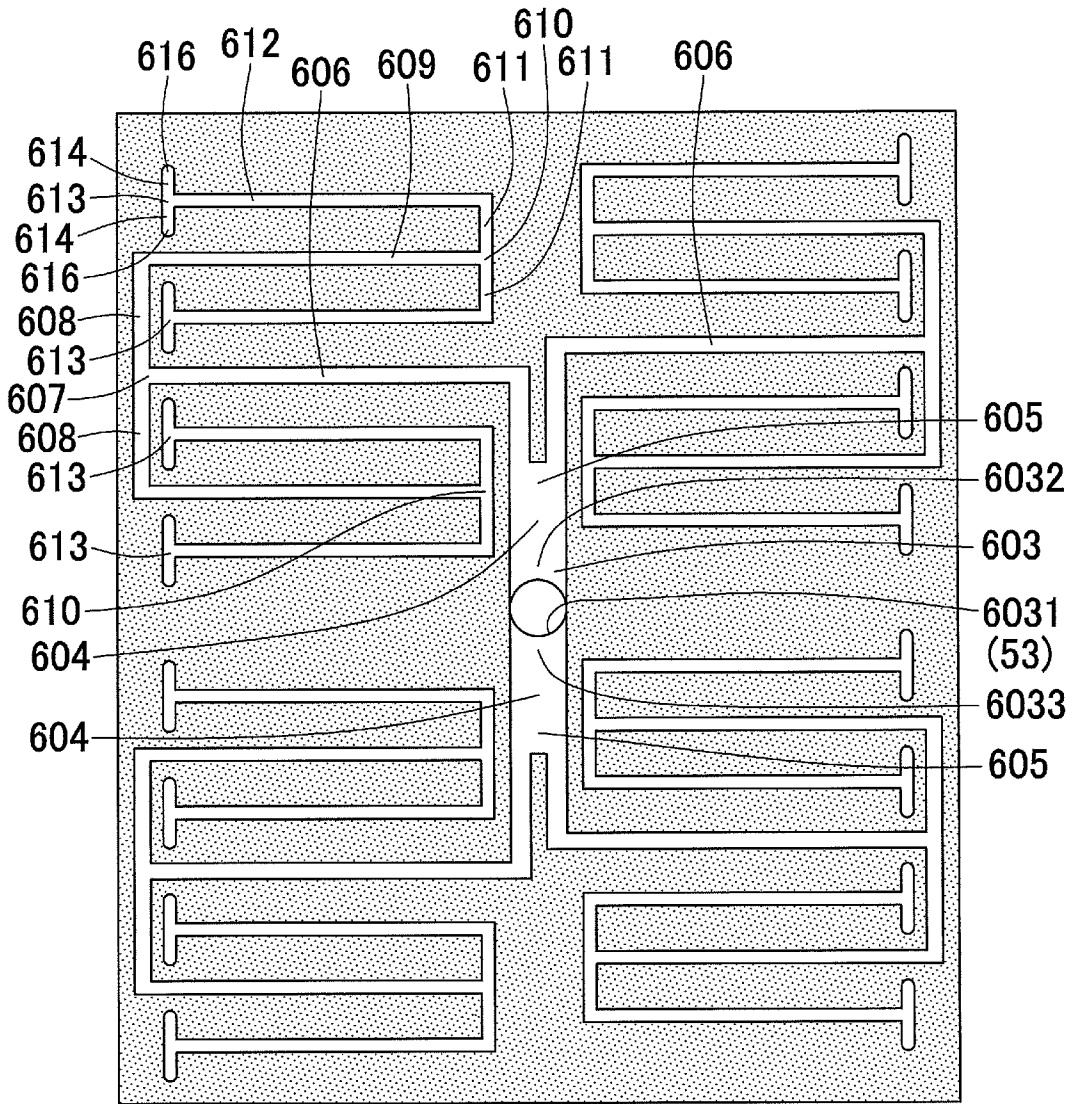
[図17]



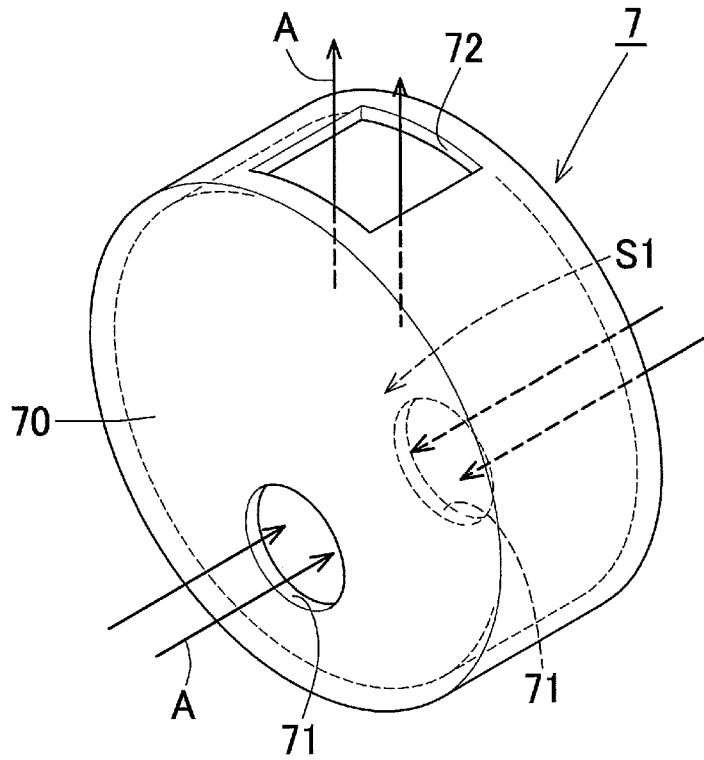
[図18]



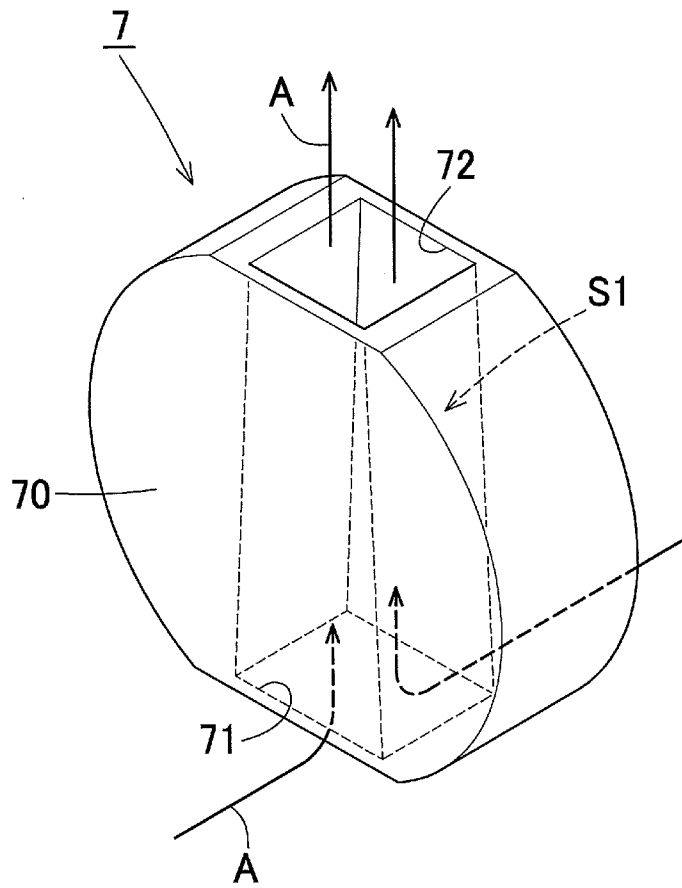
[図19]



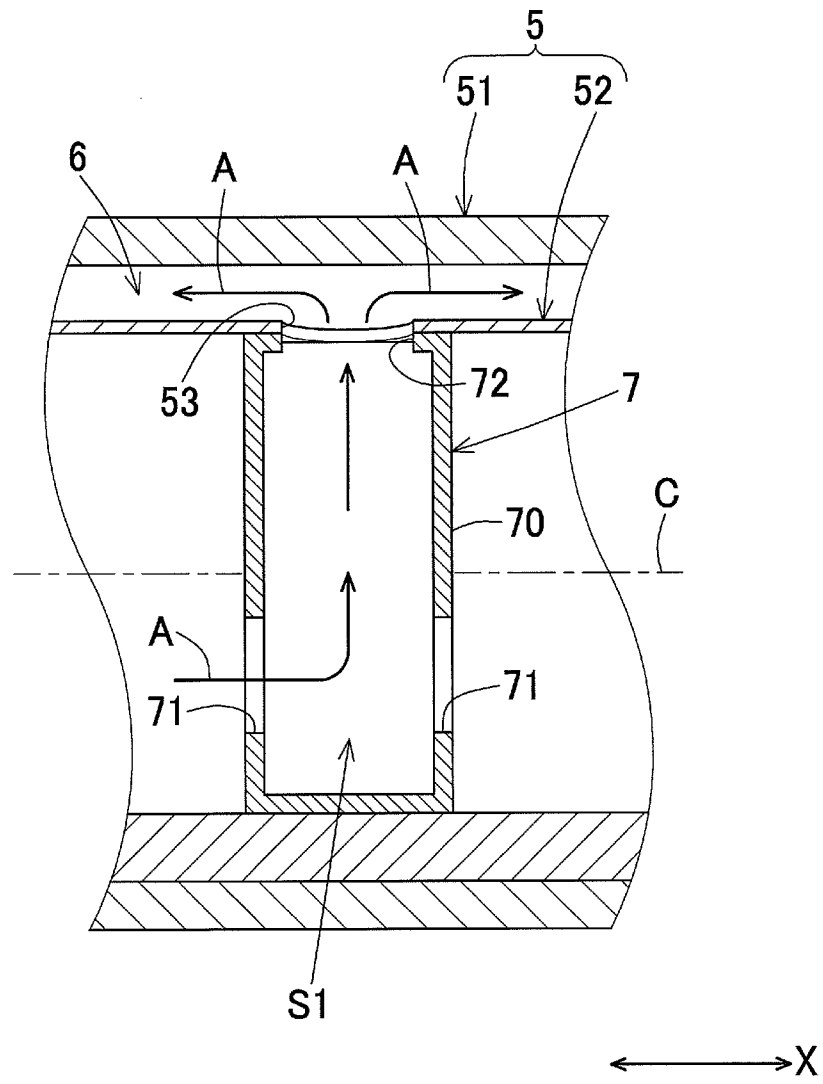
[図20]



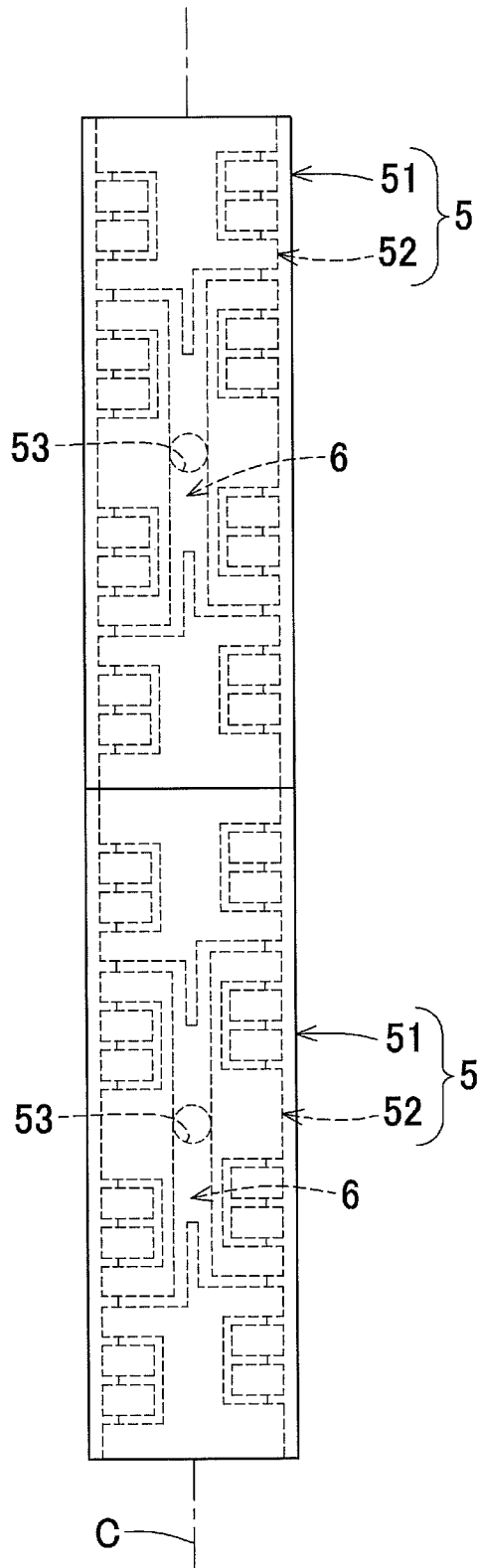
[図21]



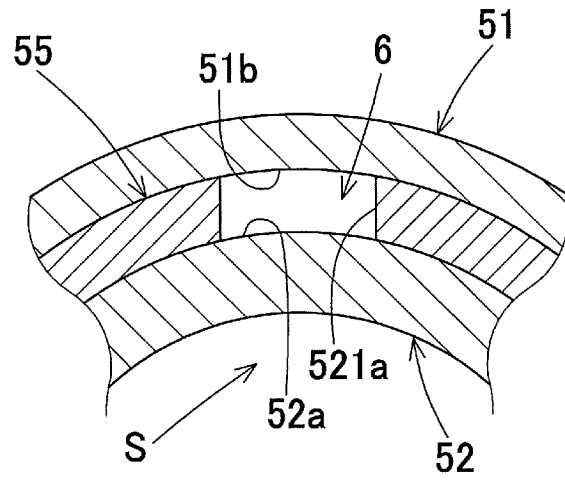
[図22]



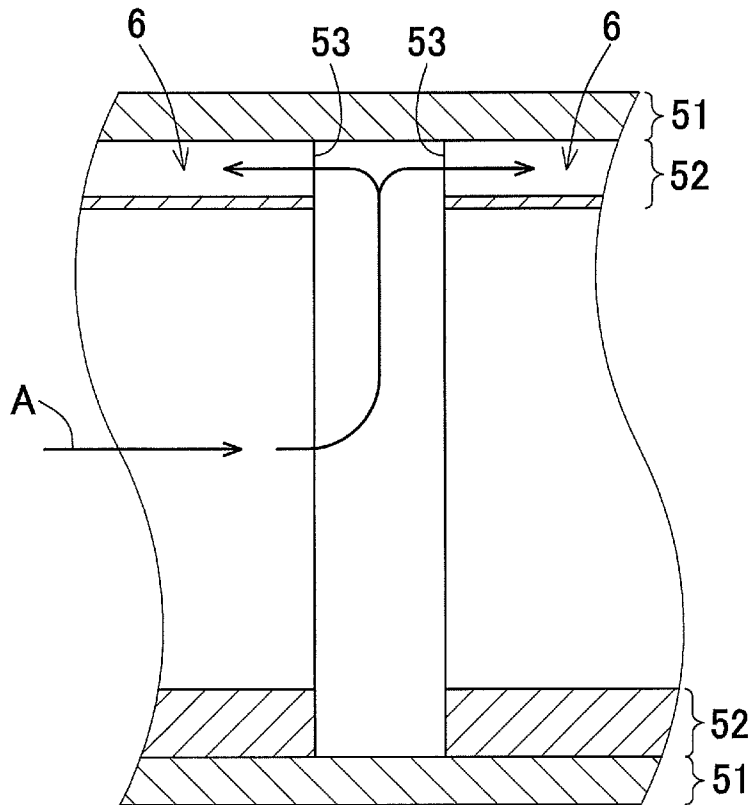
[図23]



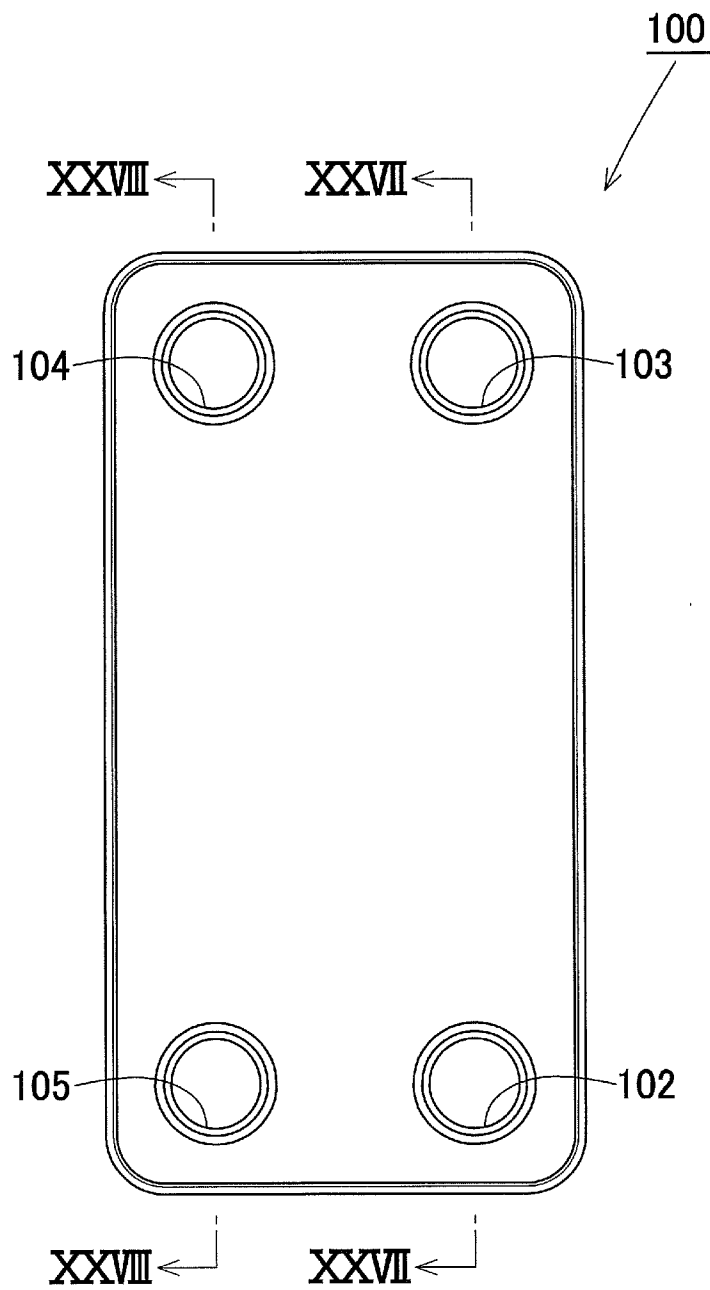
[図24]



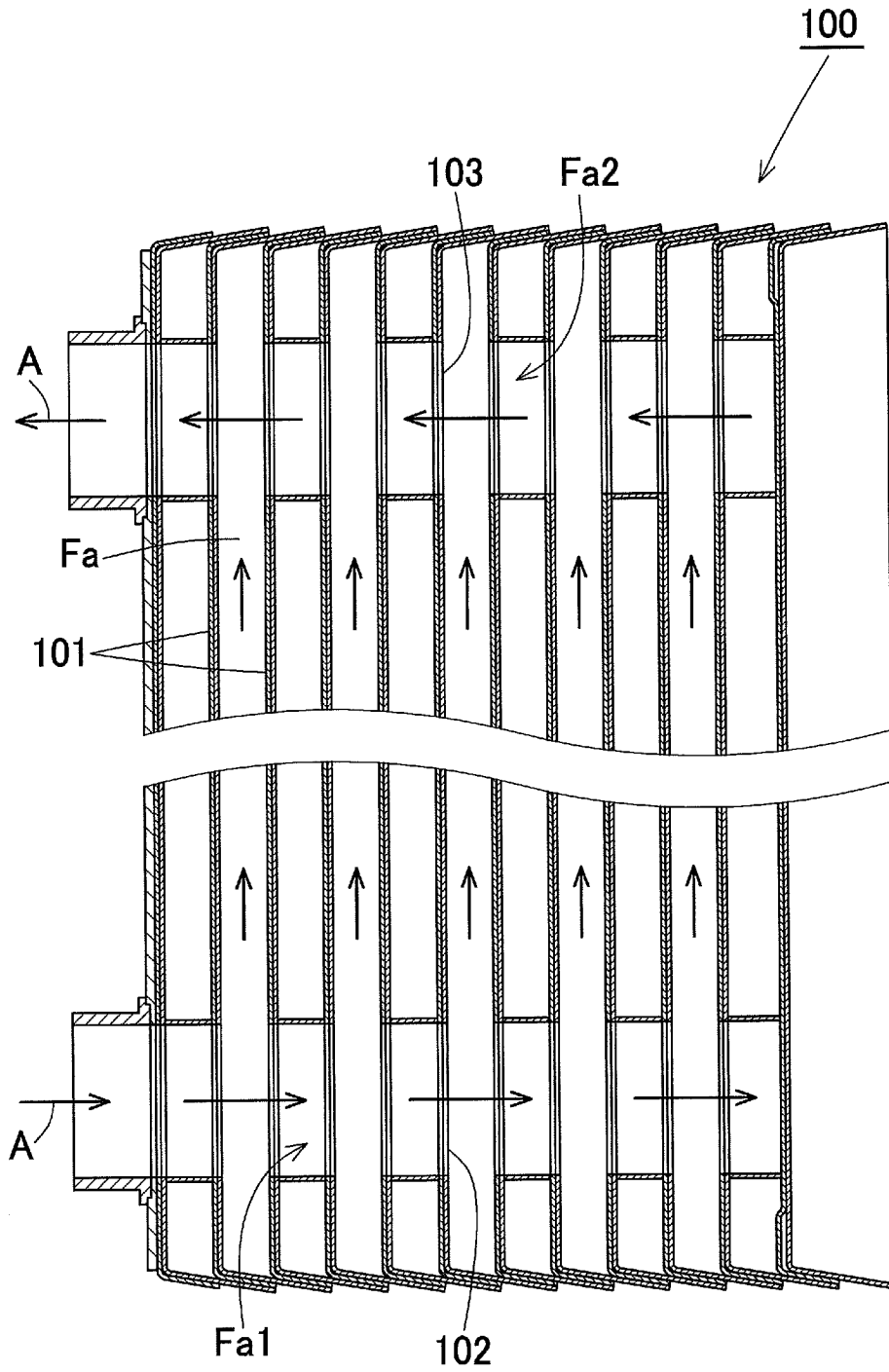
[図25]



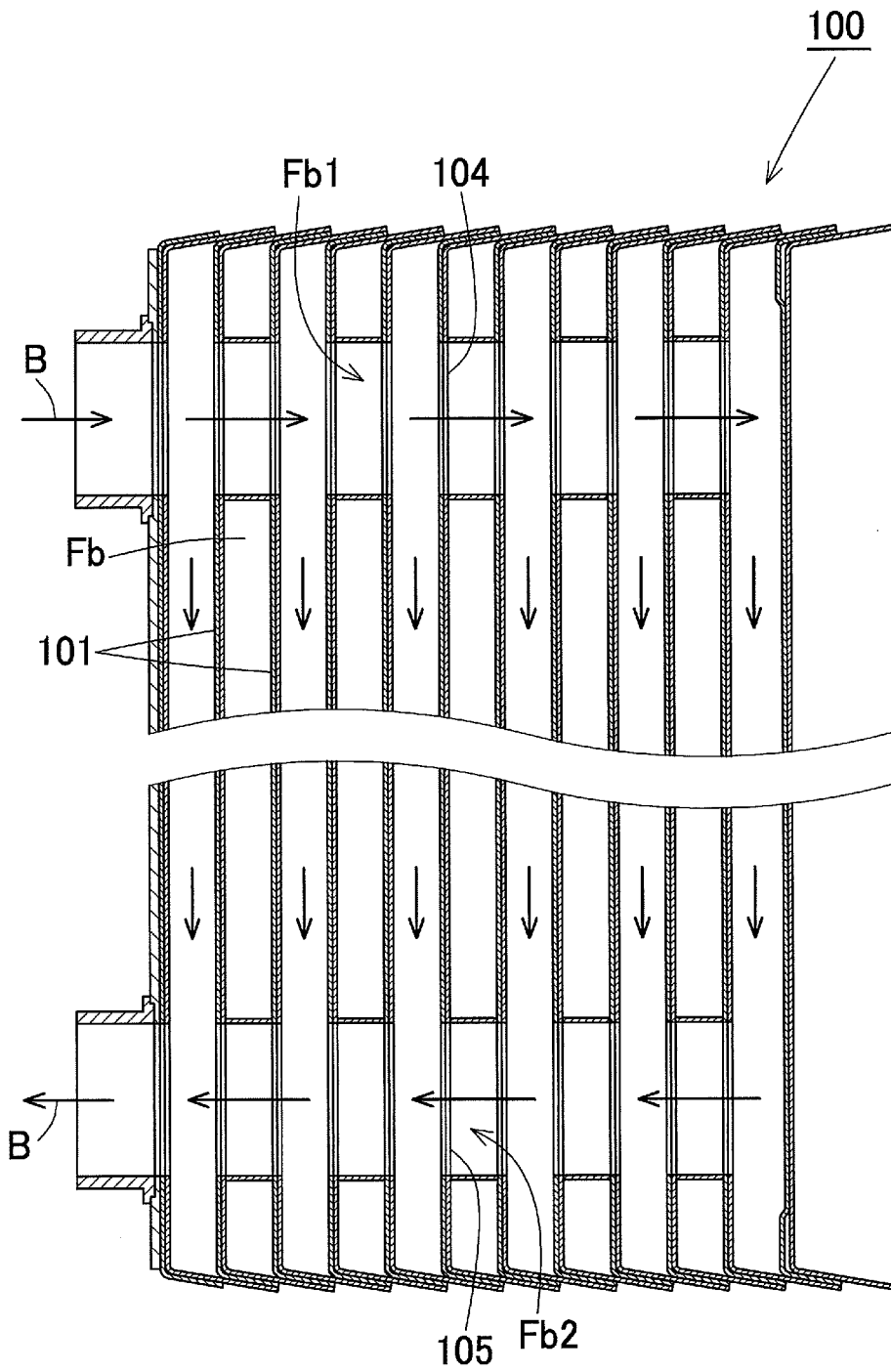
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/021530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. F28D9/02(2006.01) i, F28F3/08(2006.01) i FI: F28D9/02, F28F3/08301Z 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. F28D9/02, F28F3/08 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Published examined utility model applications of Japan</td> <td>1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td>1971-2020</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td>1996-2020</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td>1994-2020</td> </tr> </table> Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020	Registered utility model specifications of Japan	1996-2020	Published registered utility model applications of Japan	1994-2020		
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996											
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020											
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020											
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020											
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 4-86492 A (HISAKA WORKS LTD.) 19.03.1992 (1992-03-19), page 1, lower left column, line 15 to page 4, upper left column, line 7, fig. 1-3	1-2, 4-5 3										
Y	JP 2016-23926 A (HAMILTON SUNDSTRAND SPACE SYSTEMS INTERNATIONAL, INC.) 08.02.2016 (2016-02-08), paragraphs [0001]-[0030], fig. 1A-9	1-2, 4-5										
A	JP 2011-503509 A (SWEP INTERNATIONAL AB) 27.01.2011 (2011-01-27), entire text, all drawings	1-5										
A	US 2017/0227303 A1 (HAMILTON SUNDSTRAND CORPORATION) 10.08.2017 (2017-08-10), entire text, all drawings	1-5										
A	US 2014/0345837 A1 (HAMILTON SUNDSTRAND CORPORATION) 27.11.2014 (2014-11-27), entire text, all drawings	1-5										
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.												
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.												
* Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>“&” document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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	“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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	“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)	“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	“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family	“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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											
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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											
“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)	“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											
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family											
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 22.07.2020		Date of mailing of the international search report 11.08.2020										
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/JP2020/021530

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 58-11395 A (SUDDEUTSCHE KUHLEFABRIK JULIUS FR. BEHR GMBH & CO. KG) 22.01.1983 (1983-01-22), entire text, all drawings	1-5
A	JP 10-300384 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 13.11.1998 (1998-11-13), entire text, all drawings	1-5
A	JP 2002-62082 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 28.02.2002 (2002-02-28), entire text, all drawings	1-5
A	WO 2013/191056 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 27.12.2013 (2013-12-27), entire text, all drawings	1-5
A	JP 2555249 Y2 (HISAKA WORKS LTD.) 19.11.1997 (1997-11-19), entire text, all drawings	1-5
A	US 2018/0156544 A1 (CARRIER CORPORATION) 07.06.2018 (2018-06-07), entire text, all drawings	1-5
P, A	WO 2019/121557 A1 (VALEO SYSTEMS THERMIQUES) 27.06.2019 (2019-06-27), entire text, all drawings	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/021530

JP 4-86492 A	19.03.1992	(Family: none)
JP 2016-23926 A	08.02.2016	US 2016/0025420 A1 paragraphs [0026]-[0041], fig. 1A-9 EP 2977707 A1
JP 2011-503509 A	27.01.2011	US 2012/0061064 A1 WO 2009/062738 A1 KR 10-2010-0088630 A CN 101868686 A
US 2017/0227303 A1	10.08.2017	CN 107044746 A
US 2014/0345837 A1	27.11.2014	EP 2806244 A1
JP 58-11395 A	22.01.1983	US 4430868 A DE 3126838 C1 FR 2509447 A1 FR 2539856 A1 FR 2539857 A1
JP 10-300384 A	13.11.1998	(Family: none)
JP 2002-62082 A	28.02.2002	(Family: none)
WO 2013/191056 A1	27.12.2013	US 2015/0168081 A1 WO 2013/190617 A1 EP 2878911 A1 CN 104380027 A
JP 2555249 Y2	19.11.1997	(Family: none)
US 2018/0156544 A1	07.06.2018	WO 2017/004058 A1 CN 107850396 A
WO 2019/121557 A1	27.06.2019	FR 3075346 A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F28D 9/02(2006.01)i; F28F 3/08(2006.01)i FI: F28D9/02; F28F3/08 301Z		
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）） F28D9/02; F28F3/08 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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 4-86492 A (株式会社日販製作所) 19.03.1992 (1992 - 03 - 19) 第1頁左下欄第15行-第4頁左上欄第7行, 第1-3図	1-2, 4-5 3
Y	JP 2016-23926 A (ハミルトン サンドストランド スペース システムズ インターナショナル, インコーポレイテッド) 08.02.2016 (2016 - 02 - 08) 段落[0001]-[0030], 図1A-9	1-2, 4-5
A	JP 2011-503509 A (スウェット インターナショナル アクティエボラージュ) 27.01.2011 (2011 - 01 - 27) 全文, 全図	1-5
A	US 2017/0227303 A1 (HAMILTON SUNDSTRAND CORPORATION) 10.08.2017 (2017 - 08 - 10) 全文, 全図	1-5
A	US 2014/0345837 A1 (HAMILTON SUNDSTRAND CORPORATION) 27.11.2014 (2014 - 11 - 27) 全文, 全図	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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 “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抵触するものではなく、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 22.07.2020	国際調査報告の発送日 11.08.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 藤原 弘 3L 3928 電話番号 03-3581-1101 内線 3337	

C. 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
A	JP 58-11395 A (ズユートドイツエ・キューレルフアブリーク・ユリウス・エフェル・ペール・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンクテル・ハフツング・ウント・コ ンパニ・コマンデイトゲゼルシャフト) 22.01.1983 (1983 - 01 - 22) 全文, 全図	1-5
A	JP 10-300384 A (ダイキン工業株式会社) 13.11.1998 (1998 - 11 - 13) 全文, 全図	1-5
A	JP 2002-62082 A (ダイキン工業株式会社) 28.02.2002 (2002 - 02 - 28) 全文, 全図	1-5
A	WO 2013/191056 A1 (三菱電機株式会社) 27.12.2013 (2013 - 12 - 27) 全文, 全図	1-5
A	JP 2555249 Y2 (株式会社日阪製作所) 19.11.1997 (1997 - 11 - 19) 全文, 全図	1-5
A	US 2018/0156544 A1 (CARRIER CORPORATION) 07.06.2018 (2018 - 06 - 07) 全文, 全図	1-5
P, A	WO 2019/121557 A1 (VALEO SYSTEMS THERMIQUES) 27.06.2019 (2019 - 06 - 27) 全文, 全図	1-5

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/021530

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 4-86492 A	19.03.1992	(ファミリーなし)	
JP 2016-23926 A	08.02.2016	US 2016/0025420 A1 段落[0026]-[0041], 図1A-9 EP 2977707 A1	
JP 2011-503509 A	27.01.2011	US 2012/0061064 A1 WO 2009/062738 A1 KR 10-2010-0088630 A CN 101868686 A	
US 2017/0227303 A1	10.08.2017	CN 107044746 A	
US 2014/0345837 A1	27.11.2014	EP 2806244 A1	
JP 58-11395 A	22.01.1983	US 4430868 A DE 3126838 C1 FR 2509447 A1 FR 2539856 A1 FR 2539857 A1	
JP 10-300384 A	13.11.1998	(ファミリーなし)	
JP 2002-62082 A	28.02.2002	(ファミリーなし)	
WO 2013/191056 A1	27.12.2013	US 2015/0168081 A1 WO 2013/190617 A1 EP 2878911 A1 CN 104380027 A	
JP 2555249 Y2	19.11.1997	(ファミリーなし)	
US 2018/0156544 A1	07.06.2018	WO 2017/004058 A1 CN 107850396 A	
WO 2019/121557 A1	27.06.2019	FR 3075346 A1	