(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
2021年7月22日(22.07.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/145371 A1

(51) 国際特許分類:
F28D 9/00 (2006.01)
F28F 3/04 (2006.01)
F28F 3/08 (2006.01)
F28F 9/22 (2006.01)
F28F 9/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/001023

(22) 国際出願日： 2021年1月14日(14.01.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

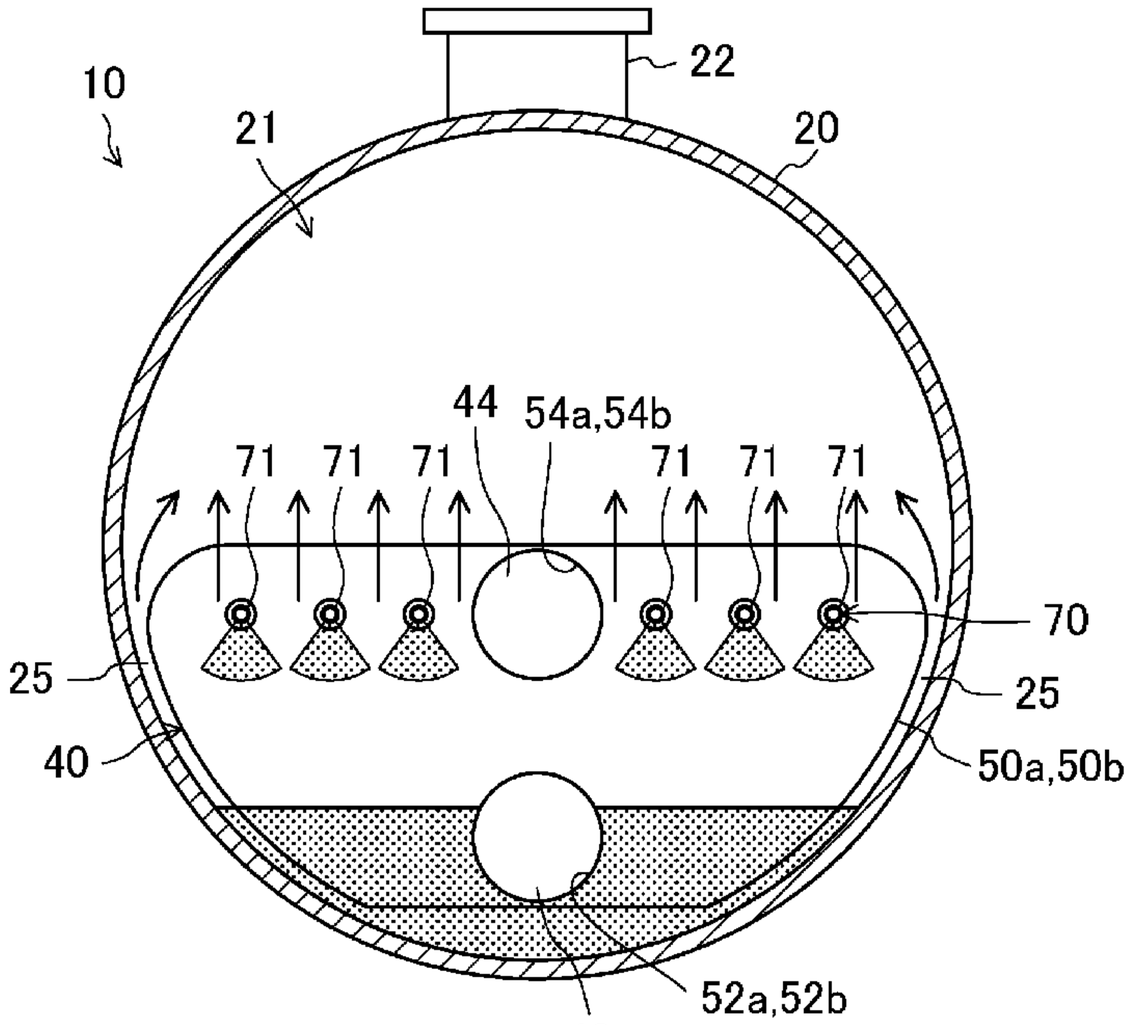
(30) 優先権データ：
特願 2020-003834 2020年1月14日(14.01.2020) JP

(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者: 沼田 光春 (**NUMATA Mitsuharu**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 寺井 航(**TERAI Kou**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 柴田 豊(**SHIBATA Yutaka**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 藤野 宏和(**FUJINO Hirokazu**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎

(54) **Title:** SHELL-AND-PLATE HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称： シェルアンドプレート式熱交換器



(57) **Abstract:** A shell-and-plate heat exchanger (10), wherein a plate laminate (40) is housed in a shell (20). The plate laminate (40) has a plurality of heat exchanger plates (50a, 50b). A plurality of refrigerant flow paths (41) and a plurality of heat medium flow paths (42) are formed in the plate laminate (40). The heat exchanger (10) comprises a supply structure (70) that supplies a refrigerant to the refrigerant flow paths (41) of the plate laminate (40). The supply structure (70) supplies the refrigerant to the refrigerant flow paths (41) in such a manner that the refrigerant flows downward.

［続葉有］

WO 2021/145371 A1

西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜１丁目２番１号 新ダイビル２３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, IT, 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, 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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：シェルアンドプレート式熱交換器（10）では、シェル（20）にプレート積層体（40）が収容される。プレート積層体（40）は、複数の伝熱プレート（50a,50b）を有する。プレート積層体（40）には、冷媒流路（41）と熱媒体流路（42）とが複数ずつ形成される。熱交換器（10）は、プレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ冷媒を供給する供給構造（70）を備える。供給構造（70）は、冷媒流路（41）に対して、冷媒を下方へ流れ落ちるように供給する。

明　細　書

発明の名称 ： シェルアンドプレート式熱交換器

技術分野

[0001]　本開示は、シェルアンドプレート式熱交換器に関するものである。

背景技術

[0002]　特許文献１に開示されているようなシェルアンドプレート式熱交換器が知られている。このシェルアンドプレート式熱交換器は、複数の伝熱プレートによって構成されたプレート積層体と、プレート積層体を収容するシェルとを備える。

[0003]　特許文献１の熱交換器は、満液式の蒸発器である。この熱交換器では、シェル内に貯留された液冷媒にプレート積層体が浸かる。シェル内の液冷媒は、プレート積層体を流れる熱媒体と熱交換して蒸発し、シェルの上部に設けられた冷媒出口を通ってシェルの外部へ流出する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表２００６－５２７８３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　シェルアンドプレート式熱交換器によって構成された流下液膜式の蒸発器は、存在しない。そのため、従来は、シェルアンドプレート式熱交換器の用途が限られていた。

[0006]　本開示の目的は、シェルアンドプレート式熱交換器の用途を拡大することにある。

課題を解決するための手段

[0007]　本開示の第１の態様は、内部空間（21）を形成するシェル（20）と、重ね合わされて互いに接合された複数の伝熱プレート（50a,50b）を有して上記シェル（20）の上記内部空間（21）に収容されるプレート積層体（40）とを備

え、上記シェル（20）の上記内部空間（21）へ流入した冷媒を蒸発させるシェルアンドプレート式熱交換器（10）を対象とする。そして、上記プレート積層体（40）には、上記シェル（20）の上記内部空間（21）に連通して冷媒が流れる冷媒流路（41）と、上記シェル（20）の上記内部空間（21）から遮断されて熱媒体が流れる熱媒体流路（42）とが、上記伝熱プレート（50a,50b）を挟んで隣り合うように複数ずつ形成され、上記冷媒流路（41）に対して冷媒を下方へ流れ落ちるように供給する供給構造（70）を備えることを特徴とする。

[0008] 第１の態様では、プレート積層体（40）の冷媒流路（41）に、供給構造（70）から冷媒が供給される。供給構造（70）がプレート積層体（40）へ供給した冷媒は、冷媒流路（41）を下方へ流れ落ちる過程で、熱媒体流路（42）を流れる熱媒体と熱交換して蒸発する。この態様のシェルアンドプレート式熱交換器（10）は、流下液膜式の蒸発器を構成する。

[0009] 本開示の第２の態様は、上記第１の態様において、上記供給構造（70）は、上記プレート積層体（40）における上記伝熱プレート（50a,50b）の外周縁よりも内側に配置されることを特徴とする。

[0010] 第２の態様では、供給構造（70）が、プレート積層体（40）における伝熱プレート（50a,50b）の外周縁よりも内側に配置される。このため、シェル（20）内におけるプレート積層体（40）の上方の空間が確保され、プレート積層体（40）の上方の空間における冷媒の流速が低く抑えられる。その結果、ガス冷媒と共にシェル（20）から流出する液冷媒の量が低く抑えられ、シェルアンドプレート式熱交換器（10）の性能が向上する。

[0011] 本開示の第３の態様は、上記第２の態様において、上記供給構造（70）は、上記プレート積層体（40）の上記伝熱プレート（50a,50b）を貫通するように形成された冷媒導入路（72）と、上記冷媒導入路（72）を上記冷媒流路（41）に連通させて冷媒を上記冷媒流路（41）へ供給する供給孔（73）とを備えることを特徴とする。

[0012] 第３の態様では、供給構造（70）が冷媒導入路（72）と供給孔（73）とを

備える。供給構造（70）では、冷媒導入路（72）を流れる冷媒が、供給孔（73）を通ってプレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ供給される。

[0013] 本開示の第４の態様は、上記第３の態様において、上記供給構造（70）の上記供給孔（73）は、上記プレート積層体（40）に形成された複数の上記冷媒流路（41）のそれぞれに対応して複数ずつ設けられることを特徴とする。

[0014] 第４の態様では、プレート積層体（40）に形成された複数の冷媒流路（41）のそれぞれに対して、複数の供給孔（73）から冷媒が供給される。そのため、伝熱プレート（50a,50b）の表面または裏面の広い範囲に液冷媒を供給でき、冷媒と熱媒体の熱交換を促進できる。

[0015] 本開示の第５の態様は、上記第３又は第４の態様において、上記冷媒導入路（72）は、上記プレート積層体（40）の複数の上記伝熱プレート（50a,50b）を貫通する冷媒導入管（71）によって形成され、上記供給孔（73）は、上記冷媒導入管（71）を貫通して該冷媒導入管（71）の内面と外面に開口することを特徴とする。

[0016] 第５の態様では、冷媒導入路（72）を形成する冷媒導入管（71）に、供給孔（73）が形成される。供給孔（73）は、冷媒導入管（71）を貫通して冷媒導入路（72）を冷媒流路（41）に連通させる。

[0017] 本開示の第６の態様は、上記第３又は第４の態様において、上記冷媒導入路（72）は、上記プレート積層体（40）の複数の上記伝熱プレート（50a,50b）を接合することによって形成され、上記供給孔（73）は、上記伝熱プレート（50a,50b）を貫通して該伝熱プレート（50a,50b）の表面と裏面に開口することを特徴とする。

[0018] 第６の態様では、接合された複数の伝熱プレート（50a,50b）によって冷媒導入路（72）が形成される。供給孔（73）は、伝熱プレート（50a,50b）を貫通して冷媒導入路（72）を冷媒流路（41）に連通させる。

[0019] 本開示の第７の態様は、上記第２～第６のいずれか一つの態様において、複数の上記供給構造（70）が、上記プレート積層体（40）の上記伝熱プレート（50a,50b）の上向きの縁部に沿って、互いに所定の間隔をおいて設けられ

ることを特徴とする。

[0020] 第７の態様では、シェルアンドプレート式熱交換器（10）に複数の供給構造（70）が設けられる。複数の供給構造（70）は、互いに所定の間隔をおいて配置される。プレート積層体（40）において熱媒体と熱交換して蒸発した冷媒は、複数の供給構造（70）の間を通ってプレート積層体（40）の上方の空間へ流れる。

[0021] 本開示の第８の態様は、上記第７の態様において、上記プレート積層体（40）には、上記伝熱プレート（50a,50b）を貫通するように形成されて上記熱媒体流路（42）に連通する熱媒体導入路（43）及び熱媒体導出路（44）が、上記伝熱プレート（50a,50b）の幅方向の中央部に形成され、上記供給構造（70）は、上記伝熱プレート（50a,50b）の幅方向における上記熱媒体導入路（43）及び上記熱媒体導出路（44）の右側の領域と左側の領域のそれぞれに同数ずつ設けられることを特徴とする。

[0022] 第８の態様のプレート積層体（40）では、伝熱プレート（50a,50b）の幅方向の中央部に熱媒体導入路（43）及び熱媒体導出路（44）が形成される。また、このプレート積層体（40）では、伝熱プレート（50a,50b）の幅方向における熱媒体導入路（43）及び熱媒体導出路（44）の右側の領域と左側の領域のそれぞれに、同数ずつの供給構造（70）が設けられる。このため、伝熱プレート（50a,50b）の表面の広い領域に対して、供給構造（70）から液冷媒を供給できる。

[0023] 本開示の第９の態様は、上記第７又は第８の態様において、冷媒を複数の上記供給構造（70）へ分配する冷媒分配器（30）を備えることを特徴とする。

[0024] 第９の態様において、シェルアンドプレート式熱交換器（10）へ供給される冷媒は、冷媒分配器（30）によって複数の供給構造（70）へ分配され、各供給構造（70）からプレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ供給される。

[0025] 本開示の第１０の態様は、上記第１～第９のいずれか一つの態様において、上記シェル（20）の上記内部空間（21）の底部に液冷媒が溜まるように構

成され、上記プレート積層体（40）は、該プレート積層体（40）の下部が上記内部空間（21）の底部に溜まった液冷媒に浸かるような位置に設けられることを特徴とする。

[0026] 第１０の態様では、プレート積層体（40）の下部が、内部空間（21）の底部に溜まった液冷媒に浸かる。シェル（20）の内部空間（21）では、供給構造（70）からプレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ供給された冷媒と、内部空間（21）の底部の溜まった冷媒とが、熱媒体流路（42）の熱媒体と熱交換して蒸発する。

[0027] 本開示の第１１の態様は、上記第１～第１０のいずれか一つの態様において、上記プレート積層体（40）は、上記伝熱プレート（50a,50b）の下向きの縁部と上記シェル（20）の内面の間に隙間（25）が形成される位置に設けられることを特徴とする。

[0028] 第１１の態様のシェルアンドプレート式熱交換器（10）において、プレート積層体（40）において蒸発した冷媒は、その一部が冷媒流路（41）を通って上方へ流れる一方、残りが冷媒流路（41）からプレート積層体（40）とシェル（20）の間の隙間（25）へ流出して隙間（25）を通って上方へ流れる。そのため、プレート積層体（40）の冷媒流路（41）からのガス冷媒の排出を促進できる。

[0029] 本開示の第１２の態様は、上記第１～第１１のいずれか一つの態様において、気液二相状態の冷媒を液冷媒とガス冷媒に分離し、上記液冷媒を上記供給構造（70）へ供給し、上記ガス冷媒を上記シェル（20）の上記内部空間（21）へ供給する気液分離器（16）を備えることを特徴とする。

[0030] 第１２の態様において、気液分離器（16）は、気液二相状態の冷媒を液冷媒とガス冷媒に分離する。気液分離器（16）は、液冷媒を供給構造（70）へ供給し、ガス冷媒をシェル（20）の内部空間（21）へ供給する。気液分離器（16）から供給構造（70）へ供給された液冷媒は、プレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ供給され、熱媒体と熱交換して蒸発する。気液分離器（16）からシェル（20）の内部空間（21）へ供給されたガス冷媒は、熱媒体との

熱交換によって蒸発した冷媒と共に、シェル（20）から流出する。

[0031] 本開示の第１３の態様は、上記第１～第１２のいずれか一つの態様において、上記シェル（20）は、該シェル（20）の上部に設けられて上記内部空間（21）の冷媒を上記シェル（20）の外部へ導出する冷媒出口（22）を備え、上記シェル（20）の上記内部空間（21）には、上記プレート積層体（40）と上記冷媒出口（22）の間を横断し、上記プレート積層体（40）から上記冷媒出口（22）へ向かって流れる冷媒に含まれる滴状の液冷媒を捕捉するエリミネータ（15）が設けられることを特徴とする。

[0032] 第１３の態様では、シェル（20）の内部空間（21）にエリミネータ（15）が設けられる。プレート積層体（40）から冷媒出口（22）へ向かう冷媒に含まれる滴状の液冷媒は、エリミネータ（15）を通過する際に、エリミネータ（15）に捕捉される。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]図１は、実施形態１のシェルアンドプレート式熱交換器の側面図とI－I断面を示す断面図である。

[図2]図２は、図１のII－II断面を示す、実施形態１のシェルアンドプレート式熱交換器の断面図である。

[図3]図３は、図２のIII－III断面を示す、プレート積層体の断面図である。

[図4]図４は、図２のIV－IV断面を示す、プレート積層体の断面図である。

[図5]図５は、図４のV－V断面を示す、冷媒導入管の断面図である。

[図6]図６は、シェルアンドプレート式熱交換器における冷媒の流れを示す、図２に相当する断面図である。

[図7]図７は、実施形態２のプレート積層体の図３に相当する断面を示す断面図である。

[図8]図８は、図９のIX－IX断面を示す、実施形態３のシェルアンドプレート式熱交換器の断面図である。

[図9]図９は、図８のVIII－VIII断面を示す、実施形態３のシェルアンドプレート式熱交換器の断面図である。

[図10]図１０は、実施形態３の供給構造の平面図である。

[図11]図１１は、図１０のXI－XI断面を示す、実施形態３の供給構造の断面図である。

[図12]図１２は、その他の実施形態の第１変形例のシェルアンドプレート式熱交換器の、図１のI－I断面に相当する断面を示す断面図である。

[図13]図１３は、その他の実施形態の第２変形例のシェルアンドプレート式熱交換器の、図１のI－I断面に相当する断面を示す断面図である。

[図14]図１４は、その他の実施形態の第３変形例のシェルアンドプレート式熱交換器の、図２に相当する断面を示す断面図である。

[図15]図１５は、その他の実施形態の第３変形例のシェルアンドプレート式熱交換器の、図２に相当する断面を示す断面図である。

[図16]図１６は、その他の実施形態の第４変形例のシェルアンドプレート式熱交換器の、図２に相当する断面を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0034] 《実施形態１》

実施形態１について説明する。本実施形態のシェルアンドプレート式熱交換器（10）（以下では、「熱交換器」という）は、流下液膜式の蒸発器である。本実施形態の熱交換器（10）は、冷凍サイクルを行う冷凍装置の冷媒回路に設けられ、冷媒によって熱媒体を冷却する。なお、熱媒体としては、水とブラインが例示される。

[0035] 図１に示すように、本実施形態の熱交換器（10）は、シェル（20）と、プレート積層体（40）とを備える。プレート積層体（40）は、シェル（20）の内部空間（21）に収容される。また、熱交換器（10）は、供給構造（70）を構成する複数（本実施形態では六本）の冷媒導入管（71）と、一つの冷媒分配器（30）とを備える。

[0036] －シェル－

シェル（20）は、両端が閉塞された円筒状に形成される。シェル（20）は、その長手方向が横方向となる姿勢で設置される。シェル（20）の頂部には

、シェル（20）の内部空間（21）から冷媒を導出するための冷媒出口（22）が設けられる。冷媒出口（22）は、図１におけるシェル（20）の右端付近に設けられる。冷媒出口（22）は、配管を介して冷凍装置の圧縮機に接続される。

[0037] シェル（20）には、熱媒体入口（23）と、熱媒体出口（24）とが設けられる。熱媒体入口（23）と熱媒体出口（24）のそれぞれは、管状の部材である。熱媒体入口（23）と熱媒体出口（24）のそれぞれは、シェル（20）の図１における左端部を貫通し、プレート積層体（40）に接続される。熱媒体入口（23）は、プレート積層体（40）の熱媒体導入路（43）に接続し、熱媒体をプレート積層体（40）へ供給する。熱媒体出口（24）は、プレート積層体（40）の熱媒体導出路（44）に接続し、プレート積層体（40）から熱媒体を導出する。

[0038] －プレート積層体－

図１に示すように、プレート積層体（40）は、積層された複数の伝熱プレート（50a,50b）によって構成される。プレート積層体（40）は、伝熱プレート（50a,50b）の積層方向が横方向となる姿勢で、シェル（20）の内部空間（21）に収容される。

[0039] 図２に示すように、プレート積層体（40）を構成する伝熱プレート（50a,50b）は、概ね半円形の板状の部材である。プレート積層体（40）は、伝熱プレート（50a,50b）の円弧状の縁部が下向きとなる姿勢で、シェル（20）の内部空間（21）の底部寄りに配置される。

[0040] 図示しないが、シェル（20）の内面には、プレート積層体（40）を支持する突起状の支持部が設けられる。シェル（20）の内部空間（21）に収容された状態で、プレート積層体（40）はシェル（20）の内面から離間しており、プレート積層体（40）を構成する伝熱プレート（50a,50b）の下向きの縁部とシェル（20）の内面との間に隙間（25）が形成される。

[0041] 図３に示すように、プレート積層体（40）には、互いに形状が異なる第１プレート（50a）と第２プレート（50b）とが、伝熱プレートとして設けられ

る。プレート積層体（40）は、第１プレート（50a）と第２プレート（50b）とを複数ずつ備える。プレート積層体（40）では、第１プレート（50a）と第２プレート（50b）が交互に積層される。以下の説明では、第１プレート（50a）と第２プレート（50b）のそれぞれについて、図３における左側の面を表（おもて）面とし、図３における右側の面を裏面とする。

[0042] 〈冷媒流路、熱媒体流路〉

図３に示すように、プレート積層体（40）では、伝熱プレート（50a,50b）を挟んで冷媒流路（41）と熱媒体流路（42）とが複数ずつ形成される。冷媒流路（41）と熱媒体流路（42）は、伝熱プレート（50a,50b）によって互いに仕切られる。

[0043] 冷媒流路（41）は、第１プレート（50a）の表面と第２プレート（50b）の裏面に挟まれた流路である。冷媒流路（41）は、シェル（20）の内部空間（21）に連通する。熱媒体流路（42）は、第１プレート（50a）の裏面と第２プレート（50b）の表面に挟まれた流路である。熱媒体流路（42）は、シェル（20）の内部空間（21）から遮断される一方、シェル（20）に取り付けられた熱媒体入口（23）及び熱媒体出口（24）と連通する。

[0044] 〈ディンプル〉

図２及び図３に示すように、第１プレート（50a）及び第２プレート（50b）には、多数のディンプル（61）が形成される。第１プレート（50a）のディンプル（61）は、第１プレート（50a）の表面側に膨出する。第２プレート（50b）のディンプル（61）は、第２プレート（50b）の裏面側に膨出する。

[0045] 〈熱媒体導入路、熱媒体導出路〉

第１プレート（50a）には、入口凸部（51a）と出口凸部（53a）とが形成される。入口凸部（51a）と出口凸部（53a）のそれぞれは、第１プレート（50a）の表面側に膨出した円形の部分である。入口凸部（51a）と出口凸部（53a）のそれぞれは、第１プレート（50a）の幅方向の中央部に形成される。入口凸部（51a）は、第１プレート（50a）の下部に形成される。出口凸部（53a）は、第１プレート（50a）の上部に形成される。入口凸部（51a）の中心部に

は、第１入口孔（52a）が形成される。出口凸部（53a）の中心部には、第１出口孔（54a）が形成される。第１入口孔（52a）と第１出口孔（54a）のそれぞれは、第１プレート（50a）を厚さ方向に貫通する円形の孔である。

[0046] 第２プレート（50b）には、入口凹部（51b）と出口凹部（53b）とが形成される。入口凹部（51b）と出口凹部（53b）のそれぞれは、第２プレート（50b）の裏面側に膨出した円形の部分である。入口凹部（51b）と出口凹部（53b）のそれぞれは、第２プレート（50b）の幅方向の中央部に形成される。入口凹部（51b）は、第２プレート（50b）の下部に形成される。出口凹部（53b）は、第２プレート（50b）の上部に形成される。入口凹部（51b）の中心部には、第２入口孔（52b）が形成される。出口凹部（53b）の中心部には、第２出口孔（54b）が形成される。第２入口孔（52b）と第２出口孔（54b）のそれぞれは、第２プレート（50b）を厚さ方向に貫通する円形の孔である。

[0047] 第２プレート（50b）において、入口凹部（51b）は、第１プレート（50a）の入口凸部（51a）に対応する位置に形成され、出口凹部（53b）は、第１プレート（50a）の出口凸部（53a）に対応する位置に形成される。また、第２プレート（50b）において、第２入口孔（52b）は、第１プレート（50a）の第１入口孔（52a）に対応する位置に形成され、第２出口孔（54b）は、第１プレート（50a）の第１出口孔（54a）に対応する位置に形成される。第１入口孔（52a）と第２入口孔（52b）は、それぞれの直径が互いに実質的に等しい。第１出口孔（54a）と第２出口孔（54b）は、それぞれの直径が互いに実質的に等しい。

[0048] プレート積層体（40）において、各第１プレート（50a）の周縁部は、その第１プレート（50a）の裏面側に隣接する第２プレート（50b）の周縁部と溶接によって全周に亘って接合される。また、プレート積層体（40）では、各第１プレート（50a）の第１入口孔（52a）が、その第１プレート（50a）の表面側に隣接する第２プレート（50b）の第２入口孔（52b）と重なり合い、重なり合った第１入口孔（52a）と第２入口孔（52b）の縁部が溶接によって全周に亘って接合される。また、プレート積層体（40）では、各第１プレート

（50a）の第１出口孔（54a）が、その第１プレート（50a）の表面側に隣接する第２プレート（50b）の第２出口孔（54b）と重なり合い、重なり合った第１出口孔（54a）と第２出口孔（54b）の縁部が溶接によって全周に亘って接合される。

[0049] プレート積層体（40）では、各第１プレート（50a）の入口凸部（51a）及び第１入口孔（52a）と、各第２プレート（50b）の入口凹部（51b）及び第２入口孔（52b）とによって、熱媒体導入路（43）が形成される。また、プレート積層体（40）では、各第１プレート（50a）の出口凸部（53a）及び第１出口孔（54a）と、各第２プレート（50b）の出口凹部（53b）及び第２出口孔（54b）とによって、熱媒体導出路（44）が形成される。

[0050] 熱媒体導入路（43）と熱媒体導出路（44）のそれぞれは、プレート積層体（40）における伝熱プレート（50a,50b）の積層方向に延びる通路である。熱媒体導入路（43）は、シェル（20）の内部空間（21）から遮断された通路であり、全ての熱媒体流路（42）を熱媒体入口（23）に連通させる。熱媒体導出路（44）は、シェル（20）の内部空間（21）から遮断された通路であり、全ての熱媒体流路（42）を熱媒体出口（24）に連通させる。

[0051] 〈第１円形孔、第２円形孔〉

図２及び図４に示すように、第１プレート（50a）には、複数（本実施形態では、六つ）の第１円形孔（55a）が形成される。第１円形孔（55a）は、第１プレート（50a）を厚さ方向に貫通する円形の孔である。第１プレート（50a）には、第１円形孔（55a）と同数の第１平坦部（56a）が形成される。各第１平坦部（56a）は、対応する一つの第１円形孔（55a）の周囲を囲う平坦な部分である。

[0052] 図２に示すように、複数の第１円形孔（55a）は、第１プレート（50a）の上側の縁部に沿って、第１プレート（50a）の幅方向（図２における左右方向）に一列に配置される。複数の第１円形孔（55a）は、互いに所定の間隔をおいて配置される。第１プレート（50a）では、図２における第１出口孔（54a）の左側の領域と右側の領域のそれぞれに、第１円形孔（55a）が同数ずつ（

本実施形態では、三つずつ）形成される。各第１円形孔（55a）の最上部から第１プレート（50a）の上縁までの距離は、第１出口孔（54a）の最上部から第１プレート（50a）の上縁までの距離よりも長い。

[0053] 図２及び図４に示すように、第２プレート（50b）には、複数（本実施形態では、六つ）の第２円形孔（55b）が形成される。第２円形孔（55b）は、第２プレート（50b）を厚さ方向に貫通する円形の孔である。第２プレート（50b）には、第２円形孔（55b）と同数の第２平坦部（56b）が形成される。各第２平坦部（56b）は、対応する一つの第２円形孔（55b）の周囲を囲う平坦な部分である。

[0054] 図２に示すように、複数の第２円形孔（55b）は、第２プレート（50b）の上側の縁部に沿って、第２プレート（50b）の幅方向（図２における左右方向）に一列に配置される。複数の第２円形孔（55b）は、互いに所定の間隔をおいて配置される。第２プレート（50b）では、図２における第２出口孔（54b）の左側の領域と右側の領域のそれぞれに、第２円形孔（55b）が同数ずつ（本実施形態では、三つずつ）形成される。各第２円形孔（55b）の最上部から第２プレート（50b）の上縁までの距離は、第２出口孔（54b）の最上部から第２プレート（50b）の上縁までの距離よりも長い。

[0055] 第２プレート（50b）において、第２円形孔（55b）は、第１プレート（50a）の第１円形孔（55a）に対応する位置に形成される。第１円形孔（55a）と第２円形孔（55b）は、それぞれの直径が互いに実質的に等しい。プレート積層体（40）では、各第１プレート（50a）の第１円形孔（55a）が、その第１プレート（50a）の裏面側に隣接する第２プレート（50b）の第２円形孔（55b）と重なり合い、重なり合った第１円形孔（55a）と第２円形孔（55b）の縁部が溶接によって全周に亘って接合される。

[0056] －供給構造－

本実施形態の熱交換器（10）では、六本の冷媒導入管（71）が、プレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ冷媒を供給する供給構造（70）を構成する。

[0057] 図１及び図４に示すように、冷媒導入管（71）は、円管状の部材である。冷媒導入管（71）の内部空間は、冷媒導入路（72）である。図１に示すように、冷媒導入管（71）は、プレート積層体（40）を伝熱プレート（50a,50b）の積層方向に貫通するように設けられる。冷媒導入管（71）の先端は、閉塞されている。冷媒導入管（71）の基端は、図１におけるシェル（20）の左端部を貫通し、シェル（20）の外部に露出する。

[0058] 図２及び図４に示すように、冷媒導入管（71）は、重なり合った第１プレート（50a）の第１円形孔（55a）と第２プレート（50b）の第２円形孔（55b）とに挿し通される。また、各冷媒導入管（71）は、それぞれが対応する第１円形孔（55a）及び第２円形孔（55b）を貫通する。本実施形態のプレート積層体（40）において、六本の冷媒導入管（71）は、それぞれの軸方向が実質的に水平で、且つ互いに実質的に平行となる姿勢で設置される。また、六本の冷媒導入管（71）は、伝熱プレート（50a,50b）の幅方向に互いに所定の間隔をおいて一列に配置される。

[0059] 図４に示すように、冷媒導入管（71）では、プレート積層体（40）の冷媒流路（41）を横切る部分のそれぞれに供給孔（73）が複数ずつ（本実施形態では、三つずつ）形成される。供給孔（73）は、冷媒導入管（71）を径方向に貫通し、冷媒導入管（71）の内面と外面に開口する。供給孔（73）は、冷媒導入管（71）の内部の冷媒導入路（72）を、冷媒導入管（71）の外部の冷媒流路（41）と連通させる。

[0060] 図５に示すように、冷媒導入管（71）のうち冷媒流路（41）を横切る部分のそれぞれでは、三つの供給孔（73）が下向きに形成される。本実施形態の冷媒導入管（71）では、冷媒流路（41）を横切る部分のそれぞれに、真下を向く供給孔（73）と、右斜め下を向く供給孔（73）と、左斜め下を向く供給孔（73）とが形成される。

[0061] －冷媒分配器－

冷媒分配器（30）は、熱交換器（10）へ供給される冷媒を全ての冷媒導入管（71）へ分配するための部材である。

[0062] 図１に示すように、冷媒分配器（30）は、分配器本体（31）と冷媒入口（32）とを備え、シェル（20）の外部に配置される。分配器本体（31）は、中空の部材であって、シェル（20）の外部に露出した各冷媒導入管（71）の基端に接続する。冷媒入口（32）は、短い円管状の部材であって、分配器本体（31）に接続される。分配器本体（31）は、冷媒入口（32）から流入した冷媒を、全ての冷媒導入管（71）へ分配する。

[0063] －熱交換器における冷媒と熱媒体の流れ－

本実施形態の熱交換器（10）における冷媒と熱媒体の流れについて説明する。

[0064] 〈冷媒の流れ〉

熱交換器（10）へは、冷媒回路の膨張機構を通過した気液二相状態の低圧冷媒が供給される。熱交換器（10）へ供給される冷媒は、冷媒分配器（30）の冷媒入口（32）から分配器本体（31）へ流入し、複数（本実施形態では、六本）の冷媒導入管（71）に分配される。

[0065] 各冷媒導入管（71）の冷媒導入路（72）へ流入した冷媒は、各供給孔（73）から対応するプレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ向けて供給される。その際、冷媒は、冷媒流路（41）に臨む第１プレート（50a）の表面と第２プレート（50b）の裏面とに向かって散布される。また、図６に示すように、冷媒は、各冷媒流路（41）に対応する三つの供給孔（73）から、下向きに扇状に散布される。なお、図６では、伝熱プレート（50a,50b）のディンプル（61）の図示を省略している。

[0066] 冷媒流路（41）へ供給された冷媒は、第１プレート（50a）の表面または第２プレート（50b）の裏面を伝って流れ落ち、その過程で熱媒体流路（42）を流れる熱媒体から吸熱して蒸発する。本実施形態の伝熱プレート（50a,50b）には、多数のディンプル（61）が形成されている。伝熱プレート（50a,50b）を伝って下方へ流れる液冷媒は、ディンプル（61）に当たって左右方向へ拡散する。そのため、伝熱プレート（50a,50b）の表面または裏面のうち液冷媒と接触する領域が拡大され、また、液冷媒が伝熱プレート（50a,50b）の表面

または裏面に留まる時間が長くなる。

[0067] 図６に示すように、シェル（20）の内部空間（21）の底部には、伝熱プレート（50a,50b）を伝って流れ落ちる過程で蒸発しなかった液冷媒が溜まる。そのため、プレート積層体（40）は、その下部が液冷媒に浸かった状態になる。プレート積層体（40）のうち液冷媒に浸かった部分では、冷媒流路（41）を満たす液冷媒が熱媒体流路（42）の熱媒体によって加熱されて蒸発する。

[0068] 図６に矢印で示すように、冷媒流路（41）において生じたガス冷媒は、冷媒流路（41）を上方へ向かって流れ、伝熱プレート（50a,50b）の幅方向に並んだ冷媒導入管（71）の間を通って、プレート積層体（40）の上方の空間に流れ込む。また、冷媒流路（41）において生じたガス冷媒の一部は、横方向に流れてプレート積層体（40）とシェル（20）の間の隙間（25）に流入し、この隙間（25）を通ってプレート積層体（40）の上方の空間に流れ込む。

[0069] プレート積層体（40）の上方の空間に流れ込む冷媒は、微細な滴状の液冷媒を含んでいる。一方、プレート積層体（40）の上方の空間は、比較的広い空間であるため、この空間を流れる冷媒の流速は比較的低くなる。そのため、冷媒に含まれた滴状の液冷媒の大部分は、重力によって下方に落下する。プレート積層体（40）の上方の空間へ流入した冷媒は、冷媒出口（22）を通ってシェル（20）の外部へ流出する。シェル（20）の外部へ流出した冷媒は、冷凍装置の圧縮機に吸入される。

[0070] 〈熱媒体の流れ〉

熱交換器（10）へ供給される熱媒体は、熱媒体入口（23）を通ってプレート積層体（40）の熱媒体導入路（43）へ流入し、各熱媒体流路（42）へ分配される。各熱媒体流路（42）へ流入した熱媒体は、伝熱プレート（50a,50b）の幅方向へ広がりつつ、概ね上方へ向かって流れる。熱媒体流路（42）を流れる過程で、熱媒体は、冷媒流路（41）を流れる冷媒へ放熱する。その結果、熱媒体の温度が低下する。

[0071] 各熱媒体流路（42）を流れる間に冷却された熱媒体は、熱媒体導出路（44

）へ流入し、他の熱媒体流路（42）を通過した熱媒体と合流する。その後、熱媒体導出路（44）の熱媒体は、熱媒体出口（24）を通って熱交換器（10）の外部へ流出し、空気調和などに利用される。

[0072] －実施形態１の特徴（１）－

本実施形態のシェルアンドプレート式熱交換器（10）は、冷媒流路（41）へ冷媒を供給する供給構造（70）を備える。冷媒流路（41）へ供給された冷媒は、伝熱プレート（50a,50b）を伝って下方へ流れ落ちる過程で、熱媒体流路（42）を流れる熱媒体と熱交換して蒸発する。本実施形態のシェルアンドプレート式熱交換器（10）は、流下液膜式の蒸発器として機能する。

[0073] －実施形態１の特徴（２）－

ここで、流下液膜式の蒸発器として用いられるシェルアンドプレート式熱交換器において、プレート積層体（40）に冷媒を供給する供給構造（70）を、シェル（20）内におけるプレート積層体（40）の上方に配置したと仮定する。プレート積層体（40）の上方に供給構造（70）を配置すると、シェル（20）内におけるプレート積層体（40）の上方の空間が狭くなり、プレート積層体（40）の上方の空間における冷媒の流速が上昇するおそれがある。

[0074] プレート積層体（40）から上方に流れるガス冷媒には、滴状の液冷媒が含まれる。そして、プレート積層体（40）の上方の空間における冷媒の流速が上昇すると、重力によって落下せずにガス冷媒と共に流れる液滴が増える。その結果、ガス冷媒と共にシェル（20）から流出する液冷媒の量が増加し、熱交換器（10）の性能が低下する。

[0075] 一方、本実施形態の熱交換器（10）では、供給構造（70）が、プレート積層体（40）における伝熱プレート（50a,50b）の外周縁よりも内側に配置される。このため、シェル（20）内におけるプレート積層体（40）の上方の空間が確保され、プレート積層体（40）の上方の空間における冷媒の流速が低く抑えられる。その結果、ガス冷媒と共にシェル（20）から流出する液冷媒の量が低く抑えられ、熱交換器（10）の性能が向上する。

[0076] －実施形態１の特徴（３）－

本実施形態の供給構造（70）は、冷媒導入路（72）と、供給孔（73）とを備える。冷媒導入路（72）は、プレート積層体（40）の伝熱プレート（50a,50b）を貫通するように形成される。供給孔（73）は、冷媒導入路（72）を冷媒流路（41）に連通させて冷媒を冷媒流路（41）へ供給する。

[0077] 本実施形態の供給構造（70）では、冷媒導入路（72）を流れる冷媒が、供給孔（73）を通ってプレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ供給される。

[0078] －実施形態１の特徴（４）－

本実施形態の供給構造（70）では、供給孔（73）が、プレート積層体（40）に形成された複数の冷媒流路（41）のそれぞれに対応して複数ずつ設けられる。

[0079] 本実施形態の熱交換器（10）では、プレート積層体（40）に形成された複数の冷媒流路（41）のそれぞれに対して、複数の供給孔（73）から冷媒が供給される。そのため、伝熱プレート（50a,50b）の表面または裏面の広い範囲に液冷媒を供給でき、冷媒と熱媒体の熱交換を促進できる。

[0080] －実施形態１の特徴（５）－

本実施形態の供給構造（70）では、冷媒導入路（72）が冷媒導入管（71）によって形成される。冷媒導入管（71）は、プレート積層体（40）の複数の伝熱プレート（50a,50b）を貫通する。供給孔（73）は、冷媒導入管（71）を貫通し、冷媒導入管（71）の内面と外面に開口する。

[0081] 本実施形態の供給構造（70）では、冷媒導入路（72）を形成する冷媒導入管（71）に、供給孔（73）が形成される。供給孔（73）は、冷媒導入管（71）を貫通して冷媒導入路（72）を冷媒流路（41）に連通させる。

[0082] －実施形態１の特徴（６）－

本実施形態の熱交換器（10）は、複数の供給構造（70）を備える。複数の供給構造（70）が、プレート積層体（40）の伝熱プレート（50a,50b）の上向きの縁部に沿って、互いに所定の間隔をおいて設けられる。

[0083] 本実施形態の熱交換器（10）には、複数の供給構造（70）が設けられる。複数の供給構造（70）は、互いに所定の間隔をおいて配置される。プレート

積層体（40）において熱媒体と熱交換して蒸発した冷媒は、複数の供給構造（70）の間を通ってプレート積層体（40）の上方の空間へ流れる。

[0084] －実施形態１の特徴（７）－

本実施形態のプレート積層体（40）には、熱媒体導入路（43）及び熱媒体導出路（44）が形成される。熱媒体導入路（43）と熱媒体導出路（44）のそれぞれは、伝熱プレート（50a,50b）を貫通するように形成され、熱媒体流路（42）に連通する。熱媒体導入路（43）と熱媒体導出路（44）のそれぞれは、伝熱プレート（50a,50b）の幅方向の中央部に形成される。供給構造（70）は、伝熱プレート（50a,50b）の幅方向における熱媒体導入路（43）及び熱媒体導出路（44）の右側の領域と左側の領域のそれぞれに、同数ずつ設けられる。

[0085] 本実施形態のプレート積層体（40）では、伝熱プレート（50a,50b）の幅方向の中央部に熱媒体導入路（43）及び熱媒体導出路（44）が形成される。また、このプレート積層体（40）では、伝熱プレート（50a,50b）の幅方向における熱媒体導入路（43）及び熱媒体導出路（44）の右側の領域と左側の領域のそれぞれに、同数ずつの供給構造（70）が設けられる。このため、伝熱プレート（50a,50b）の表面の広い領域に対して、供給構造（70）から液冷媒を供給できる。

[0086] －実施形態１の特徴（８）－

本実施形態の熱交換器（10）は、冷媒を複数の供給構造（70）へ分配する冷媒分配器（30）を備える。

[0087] 本実施形態の熱交換器（10）へ供給される冷媒は、冷媒分配器（30）によって複数の供給構造（70）へ分配され、各供給構造（70）からプレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ供給される。

[0088] －実施形態１の特徴（９）－

本実施形態の熱交換器（10）は、シェル（20）の内部空間（21）の底部に液冷媒が溜まるように構成される。プレート積層体（40）は、プレート積層体（40）の下部が内部空間（21）の底部に溜まった液冷媒に浸かるような位

置に設けられる。

[0089] 本実施形態の熱交換器（10）では、プレート積層体（40）の下部が、内部空間（21）の底部に溜まった液冷媒に浸かる。シェル（20）の内部空間（21）では、供給構造（70）からプレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ供給された冷媒と、内部空間（21）の底部の溜まった冷媒とが、熱媒体流路（42）の熱媒体と熱交換して蒸発する。

[0090] －実施形態１の特徴（１０）－

本実施形態のプレート積層体（40）は、伝熱プレート（50a,50b）の下向きの縁部とシェル（20）の内面の間に隙間（25）が形成される位置に設けられる。

[0091] 本実施形態の熱交換器（10）において、プレート積層体（40）において蒸発した冷媒は、その一部が冷媒流路（41）を通って上方へ流れる一方、残りが冷媒流路（41）からプレート積層体（40）とシェル（20）の間の隙間（25）へ流出して隙間（25）を通って上方へ流れる。そのため、プレート積層体（40）の冷媒流路（41）からのガス冷媒の排出を促進できる。

[0092] 《実施形態２》

実施形態２について説明する。本実施形態の熱交換器（10）は、実施形態１の熱交換器（10）において、供給構造（70）を変更したものである。ここでは、本実施形態の熱交換器（10）について、実施形態１の熱交換器（10）と異なる点を説明する。

[0093] －供給構造－

図７に示すように、本実施形態の供給構造（70）では、冷媒導入管（71）が省略され、プレート積層体（40）の伝熱プレート（50a,50b）によって冷媒導入路（72）が形成される。また、本実施形態の供給構造（70）では、プレート積層体（40）の伝熱プレート（50a,50b）に供給孔（73）が形成される。

[0094] 〈冷媒導入路〉

本実施形態の第１プレート（50a）には、複数（本実施形態では、六つ）の円形凸部（57a）が形成される。円形凸部（57a）は、第１プレート（50a）の

表面側に膨出した円形の部分である。本実施形態の第１プレート（50a）では、円形凸部（57a）の周囲を囲うように第１平坦部（56a）が形成される。また、本実施形態の第１プレート（50a）では、円形凸部（57a）に第１円形孔（55a）が形成される。本実施形態の第１プレート（50a）における第１円形孔（55a）の位置は、実施形態１の第１プレート（50a）における第１円形孔（55a）の位置と実質的に同じである。

[0095] 本実施形態の第２プレート（50b）には、複数（本実施形態では、六つ）の円形凹部（57b）が形成される。円形凹部（57b）は、第２プレート（50b）の裏面側に膨出した円形の部分である。本実施形態の第２プレート（50b）では、円形凹部（57b）の周囲を囲うように第２平坦部（56b）が形成される。また、本実施形態の第２プレート（50b）では、円形凹部（57b）に第２円形孔（55b）が形成される。本実施形態の第２プレート（50b）における第２円形孔（55b）の位置は、実施形態１の第２プレート（50b）における第２円形孔（55b）の位置と実質的に同じである。

[0096] 実施形態１のプレート積層体（40）と同様に、第１円形孔（55a）と第２円形孔（55b）は、それぞれの直径が互いに実質的に等しい。本実施形態のプレート積層体（40）では、各第１プレート（50a）の第１円形孔（55a）が、その第１プレート（50a）の表面側に隣接する第２プレート（50b）の第２円形孔（55b）と重なり合い、重なり合った第１円形孔（55a）と第２円形孔（55b）の縁部が溶接によって全周に亘って接合される。

[0097] 本実施形態のプレート積層体（40）において、各第１プレート（50a）の第１平坦部（56a）は、その第１プレート（50a）の裏面側に位置する第２プレート（50b）の第２平坦部（56b）と接する。そして、互いに接する第１平坦部（56a）と第２平坦部（56b）は、ロウ付けによって接合される。なお、互いに接する第１平坦部（56a）と第２平坦部（56b）は、溶接によって接合されてもよい。

[0098] 本実施形態のプレート積層体（40）では、各第１プレート（50a）の円形凸部（57a）及び第１入口孔（52a）と、各第２プレート（50b）の円形凹部（57

b）及び第２入口孔（52b）とによって、冷媒導入路（72）が形成される。冷媒導入路（72）は、プレート積層体（40）における伝熱プレート（50a,50b）の積層方向に延びる通路である。冷媒導入路（72）は、プレート積層体（40）の熱媒体流路（42）と、シェル（20）の内部空間（21）との両方から遮断された通路である。プレート積層体（40）に形成された複数（本実施形態では、六つ）の冷媒導入路（72）は、配管等を介して冷媒分配器（30）の分配器本体（31）に接続される。

[0099] 〈供給孔〉

図７に示すように、本実施形態の供給孔（73）は、伝熱プレート（50a,50b）に形成される。

[0100] 具体的に、第１プレート（50a）では、円形凸部（57a）の斜面部の下部に供給孔（73）が形成される。供給孔（73）は、第１プレート（50a）を厚さ方向に貫通する。この供給孔（73）は、第１プレート（50a）の表面と裏面とに開口し、第１プレート（50a）の表面が臨む冷媒流路（41）を冷媒導入路（72）に連通させる。

[0101] また、第２プレート（50b）では、円形凹部（57b）の斜面部の下部に供給孔（73）が形成される。供給孔（73）は、第２プレート（50b）を厚さ方向に貫通する。この供給孔（73）は、第２プレート（50b）の表面と裏面とに開口し、第２プレート（50b）の裏面が臨む冷媒流路（41）を冷媒導入路（72）に連通させる。

[0102] －熱交換器における冷媒の流れ－

熱交換器（10）へ供給される冷媒は、冷媒分配器（30）の冷媒入口（32）から分配器本体（31）へ流入し、複数（本実施形態では、六つ）の冷媒導入路（72）に分配される。各冷媒導入路（72）へ流入した冷媒は、各供給孔（73）から対応するプレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ向けて供給される。その際、冷媒は、冷媒流路（41）に臨む第１プレート（50a）の表面と第２プレート（50b）の裏面とに向かって散布される。

[0103] －実施形態２の特徴－

本実施形態の供給構造（70）において、冷媒導入路（72）は、プレート積層体（40）の複数の伝熱プレート（50a,50b）を接合することによって形成される。また、この供給構造（70）において、供給孔（73）は、伝熱プレート（50a,50b）を貫通し、伝熱プレート（50a,50b）の表面と裏面に開口する。

[0104] 本実施形態の供給構造（70）では、接合された複数の伝熱プレート（50a,50b）によって冷媒導入路（72）が形成される。供給孔（73）は、伝熱プレート（50a,50b）を貫通して冷媒導入路（72）を冷媒流路（41）に連通させる。従って、本実施形態によれば、熱交換器（10）に新たな部材を追加することなく、熱交換器（10）に供給構造（70）を設けることができる。

[0105] 《実施形態３》

実施形態３について説明する。本実施形態の熱交換器（10）は、実施形態１の熱交換器（10）において、プレート積層体（40）及び供給構造（70）の構造を変更したものである。ここでは、本実施形態の熱交換器（10）について、実施形態１の熱交換器（10）と異なる点を説明する。

[0106] 図８及び図９に示すように、本実施形態の熱交換器（10）において、供給構造（70）は、シェル（20）の内部空間（21）におけるプレート積層体（40）の上方に配置される。本実施形態の供給構造（70）は、プレート積層体（40）を構成する伝熱プレート（50a,50b）の上縁に近接する位置に設けられる。

[0107] －プレート積層体－

図９に示すように、本実施形態の熱交換器（10）では、プレート積層体（40）を構成する伝熱プレート（50a,50b）が実施形態１と異なる。本実施形態の第１プレート（50a）では、第１円形孔（55a）及び第１平坦部（56a）が省略される。また、本実施形態の第２プレート（50b）では、第２円形孔（55b）及び第２平坦部（56b）が省略される。

[0108] －供給構造－

図１０及び図１１に示すように、本実施形態の供給構造（70）は、一つの分配トレイ（75）と、複数の散布トレイ（76）と、一つの入口管（77）とを

備える。

[0109] 〈分配トレイ〉

分配トレイ（75）は、上面が開口した細長い直方体状の部材である。分配トレイ（75）の長さは、プレート積層体（40）の全長（伝熱プレート（50a,50b）の積層方向の長さ）と概ね等しい（図８を参照）。分配トレイ（75）の底板には、複数の分配孔（75a）が形成される。分配孔（75a）の数は、散布トレイ（76）の数と一致する。分配孔（75a）は、分配トレイ（75）の底板を貫通する円形の孔である。複数の分配孔（75a）は、分配トレイ（75）の長手方向に沿って、互いに一定の間隔をおいて一列に配置される。なお、分配トレイ（75）の上面は、閉塞していてもよい。

[0110] 〈散布トレイ〉

散布トレイ（76）は、上面が開口した細長い直方体状の部材である。散布トレイ（76）の長さは、プレート積層体（40）の全幅（伝熱プレート（50a,50b）の横幅）と概ね等しい（図９を参照）。散布トレイ（76）の底板には、複数の散布孔（76a）が形成される。散布孔（76a）は、散布トレイ（76）の底板を貫通する円形の孔である。複数の散布孔（76a）は、散布トレイ（76）の長手方向に沿って、互いに一定の間隔をおいて一列に配置される。なお、散布トレイ（76）の上面は、閉塞していてもよい。ただし、その場合でも、散布トレイ（76）の上面のうち分配トレイ（75）の直下に位置する部分は、開口している必要がある。

[0111] 複数の散布トレイ（76）は、分配トレイ（75）の下方に配置される。各散布トレイ（76）の長辺は、分配トレイ（75）の長辺と実質的に直交する。複数の散布トレイ（76）は、それぞれの長辺が互いに平行となる姿勢で、分配トレイ（75）の長手方向に互いに一定の間隔をおいて配置される。各散布トレイ（76）の長手方向の中央は、対応する１つの分配孔（75a）の下方に位置する。このように、供給構造（70）では、散布トレイ（76）と分配孔（75a）が一対一に対応する。

[0112] 〈入口管〉

入口管（77）は、熱交換器（10）へ供給された冷媒を分配トレイ（75）へ導入するための管である。入口管（77）は、分配トレイ（75）の一方の短辺側の側壁に接続され、この側壁を貫通して分配トレイ（75）の内側に開口する。

[0113] 〈供給構造の配置〉

上述したように、本実施形態の供給構造（70）は、プレート積層体（40）の上方に配置される。

[0114] 図８に示すように、供給構造（70）は、分配トレイ（75）の長手方向がシェル（20）の長手方向と実質的に平行となる姿勢で、シェル（20）の内部空間（21）に設置される。供給構造（70）の入口管（77）は、図８におけるシェル（20）の左端部を貫通し、シェル（20）の外部へ延びる。図９に示すように、分配トレイ（75）は、プレート積層体（40）の幅方向の中央に配置される。

[0115] 各散布トレイ（76）は、プレート積層体（40）を構成する伝熱プレート（50a,50b）の上縁に沿って配置される。各散布トレイ（76）の底面は、伝熱プレート（50a,50b）の上縁と向かい合う。各散布トレイ（76）の底面は、伝熱プレート（50a,50b）の上縁と実質的に平行である。

[0116] －供給構造における冷媒の流れ－

熱交換器（10）へ供給される冷媒は、供給構造（70）の入口管（77）を通って分配トレイ（75）に流入する。分配トレイ（75）に流入した冷媒は、各散布トレイ（76）に分配される。具体的に、分配トレイ（75）に流入した冷媒は、分配孔（75a）を通って下方へ流れ落ち、各分配孔（75a）に対応する散布トレイ（76）に流入する。

[0117] 各散布トレイ（76）では、分配トレイ（75）から流入した冷媒が、各散布孔（76a）を通って下方へ流れ落ちる。各散布トレイ（76）は、プレート積層体（40）の幅方向の実質的な全体に対して冷媒を供給する。散布トレイ（76）の散布孔を通過した冷媒は、プレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ流入し、伝熱プレート（50a,50b）を伝って流れ落ちる過程で熱媒体と熱交換し

て蒸発する。

[0118] 《その他の実施形態》

実施形態１～３の熱交換器（10）については、次のような変形例を適用してもよい。なお、以下の変形例は、熱交換器（10）の機能を損なわない限り、適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。

[0119] －第１変形例－

実施形態１～３の熱交換器（10）は、エリミネータ（15）を備えていてもよい。エリミネータ（15）は、ガス冷媒と共に流れる滴状の液冷媒を捕捉するための部材である。このエリミネータ（15）は、例えば金属製のメッシュを積層することによって形成された厚板状に形成され、その厚さ方向に冷媒が通過可能である。

[0120] 図１２に示すように、エリミネータ（15）は、シェル（20）の内部空間（21）に収容される。このエリミネータ（15）は、シェル（20）の内部空間（21）におけるプレート積層体（40）の上側の部分を横断するように設置される。

[0121] 本変形例の熱交換器（10）において、プレート積層体（40）から冷媒出口（22）へ向かうガス冷媒は、エリミネータ（15）を通過する。その際に、ガス冷媒に含まれる滴状の液冷媒は、エリミネータ（15）に付着してガス冷媒と分離される。エリミネータ（15）を通過したガス冷媒は、冷媒出口（22）を通ってシェル（20）の外部へ流出する。一方、エリミネータ（15）に捕捉された液冷媒は、比較的大きな液滴となって下方へ落下する。

[0122] －第２変形例－

実施形態１～３の熱交換器（10）は、気液分離器（16）を備えていてもよい。

[0123] 図１３に示すように、気液分離器（16）は、容器状に形成された部材であって、内部に導入された気液二相状態の冷媒を液冷媒とガス冷媒に分離する。気液分離器（16）の底部には、液出口（17）が設けられる。気液分離器（16）の上部には、ガス出口（18）が設けられる。

[0124] 気液分離器（16）は、シェル（20）の内部空間（21）に収容され、プレート積層体（40）の上方に設置される。本変形例の熱交換器（10）では、冷媒入口（32）が気液分離器（16）に接続される。また、本変形例の熱交換器（10）では、冷媒分配器（30）がシェル（20）の内部空間（21）に収容される。気液分離器（16）の液出口（17）は、配管を介して冷媒分配器（30）の分配器本体（31）に接続される。気液分離器（16）のガス出口（18）は、シェル（20）の内部空間（21）に開口する。

[0125] 熱交換器（10）へ供給される気液二相状態の冷媒は、冷媒入口（32）を通って気液分離器（16）へ流入し、液冷媒とガス冷媒に分離される。気液分離器（16）の液冷媒は、液出口（17）を通って冷媒分配器（30）へ流入し、プレート積層体（40）の冷媒流路（41）へ供給される。気液分離器（16）のガス冷媒は、ガス出口（18）を通ってシェル（20）の内部空間（21）へ流入し、プレート積層体（40）において蒸発したガス冷媒と共に、冷媒出口（22）を通ってシェル（20）から流出する。

[0126] －第３変形例－

実施形態１～３の熱交換器（10）において、プレート積層体（40）を構成する伝熱プレート（50a,50b）には、ディンプル（61）に代えて、細長い畝状の凹凸が繰り返し形成された凹凸パターン（62）が形成されていてもよい。

[0127] 例えば、図１４に示すように、伝熱プレート（50a,50b）に形成される凹凸パターン（62）は、凹凸の稜線が伝熱プレート（50a,50b）の幅方向に延びる形状であってもよい。また、図１５に示すように、伝熱プレート（50a,50b）に形成される凹凸パターン（62）は、左右に折れ曲がるように蛇行した形状であってもよい。これらの凹凸パターン（62）は、ディンプル（61）と同様に、伝熱プレート（50a,50b）を伝って下方へ流れる液冷媒を左右方向へ拡散する。

[0128] －第４変形例－

実施形態１～３の熱交換器（10）において、プレート積層体（40）を構成する伝熱プレート（50a,50b）の形状は、半円形に限定されない。

[0129] 例えば、図１６に示すように、伝熱プレート（50a,50b）は、楕円形状に形成されていてもよい。また、図示しないが、伝熱プレート（50a,50b）は、円形状に形成されていてもよい。

[0130] －第５変形例－

実施形態１～３の熱交換器（10）において、プレート積層体（40）を構成する複数の伝熱プレート（50a,50b）は、ロウ付けによって互いに接合されていてもよい。

[0131] 以上、実施形態および変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なことが理解されるであろう。また、以上の実施形態および変形例は、本開示の対象の機能を損なわない限り、適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。また、明細書および特許請求の範囲の「第１」、「第２」、「第３」…という記載は、これらの記載が付与された語句を区別するために用いられており、その語句の数や順序までも限定するものではない。

産業上の利用可能性

[0132] 以上説明したように、本開示は、シェルアンドプレート式熱交換器について有用である。

符号の説明

[0133] 10 シェルアンドプレート式熱交換器

15 エリミネータ

16 気液分離器

20 シェル

21 内部空間

22 冷媒出口

25 隙間

30 冷媒分配器

40 プレート積層体

41 冷媒流路

42　熱媒体流路

43　熱媒体導入路

44　熱媒体導出路

50a　第１プレート（伝熱プレート）

50b　第２プレート（伝熱プレート）

70　供給構造

71　冷媒導入管

72　冷媒導入路

73　供給孔

請求の範囲

[請求項1] 内部空間（21）を形成するシェル（20）と、

重ね合わされて互いに接合された複数の伝熱プレート（50a,50b）を有して上記シェル（20）の上記内部空間（21）に収容されるプレート積層体（40）とを備え、

上記シェル（20）の上記内部空間（21）へ流入した冷媒を蒸発させるシェルアンドプレート式熱交換器であって、

上記プレート積層体（40）には、上記シェル（20）の上記内部空間（21）に連通して冷媒が流れる冷媒流路（41）と、上記シェル（20）の上記内部空間（21）から遮断されて熱媒体が流れる熱媒体流路（42）とが、上記伝熱プレート（50a,50b）を挟んで隣り合うように複数ずつ形成され、

上記冷媒流路（41）に対して冷媒を下方へ流れ落ちるように供給する供給構造（70）を備える

ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項2] 請求項１において、

上記供給構造（70）は、上記プレート積層体（40）における上記伝熱プレート（50a,50b）の外周縁よりも内側に配置される

ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項3] 請求項２において、

上記供給構造（70）は、

上記プレート積層体（40）の上記伝熱プレート（50a,50b）を貫通するように形成された冷媒導入路（72）と、

上記冷媒導入路（72）を上記冷媒流路（41）に連通させて冷媒を上記冷媒流路（41）へ供給する供給孔（73）とを備える

ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項4] 請求項３において、

上記供給構造（70）の上記供給孔（73）は、上記プレート積層体（

40）に形成された複数の上記冷媒流路（41）のそれぞれに対応して複数ずつ設けられる

ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項5] 請求項３又は４において、

上記冷媒導入路（72）は、上記プレート積層体（40）の複数の上記伝熱プレート（50a,50b）を貫通する冷媒導入管（71）によって形成され、

上記供給孔（73）は、上記冷媒導入管（71）を貫通して該冷媒導入管（71）の内面と外面に開口する

ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項6] 請求項３又は４において、

上記冷媒導入路（72）は、上記プレート積層体（40）の複数の上記伝熱プレート（50a,50b）を接合することによって形成され、

上記供給孔（73）は、上記伝熱プレート（50a,50b）を貫通して該伝熱プレート（50a,50b）の表面と裏面に開口する

ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項7] 請求項２乃至６のいずれか一つにおいて、

複数の上記供給構造（70）が、上記プレート積層体（40）の上記伝熱プレート（50a,50b）の上向きの縁部に沿って、互いに所定の間隔をおいて設けられる

ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項8] 請求項７において、

上記プレート積層体（40）には、上記伝熱プレート（50a,50b）を貫通するように形成されて上記熱媒体流路（42）に連通する熱媒体導入路（43）及び熱媒体導出路（44）が、上記伝熱プレート（50a,50b）の幅方向の中央部に形成され、

上記供給構造（70）は、上記伝熱プレート（50a,50b）の幅方向における上記熱媒体導入路（43）及び上記熱媒体導出路（44）の右側の

領域と左側の領域のそれぞれに同数ずつ設けられる
ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項9] 請求項７又は８において、
冷媒を複数の上記供給構造（70）へ分配する冷媒分配器（30）を備える
ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項10] 請求項１乃至９のいずれか一つにおいて、
上記シェル（20）の上記内部空間（21）の底部に液冷媒が溜まるように構成され、
上記プレート積層体（40）は、該プレート積層体（40）の下部が上記内部空間（21）の底部に溜まった液冷媒に浸かるような位置に設けられる
ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項11] 請求項１乃至１０のいずれか一つにおいて、
上記プレート積層体（40）は、上記伝熱プレート（50a,50b）の下向きの縁部と上記シェル（20）の内面の間に隙間（25）が形成される位置に設けられる
ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

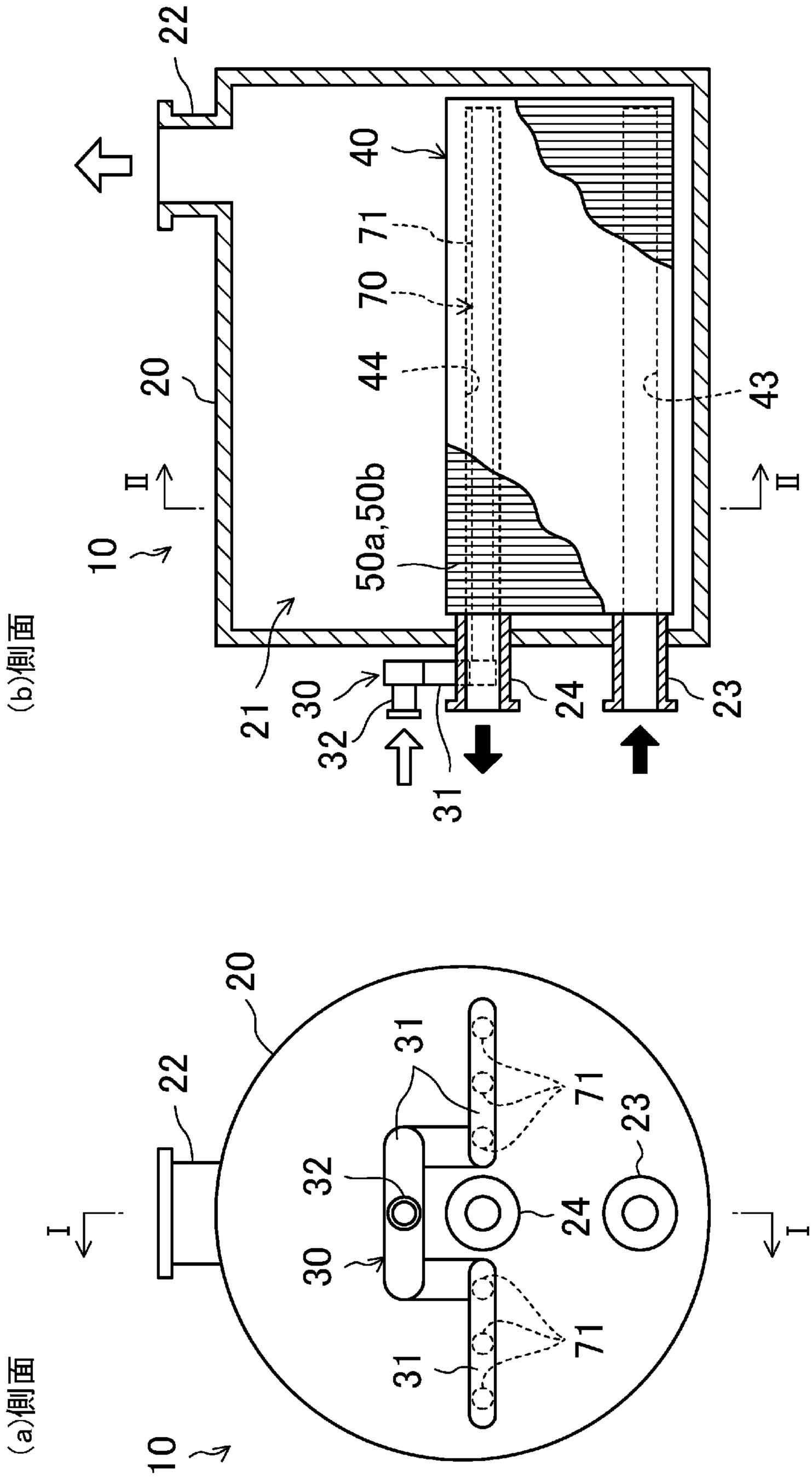
[請求項12] 請求項１乃至１１のいずれか一つにおいて、
気液二相状態の冷媒を液冷媒とガス冷媒に分離し、上記液冷媒を上記供給構造（70）へ供給し、上記ガス冷媒を上記シェル（20）の上記内部空間（21）へ供給する気液分離器（16）を備える
ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

[請求項13] 請求項１乃至１２のいずれか一つにおいて、
上記シェル（20）は、該シェル（20）の上部に設けられて上記内部空間（21）の冷媒を上記シェル（20）の外部へ導出する冷媒出口（22）を備え、
上記シェル（20）の上記内部空間（21）には、上記プレート積層体

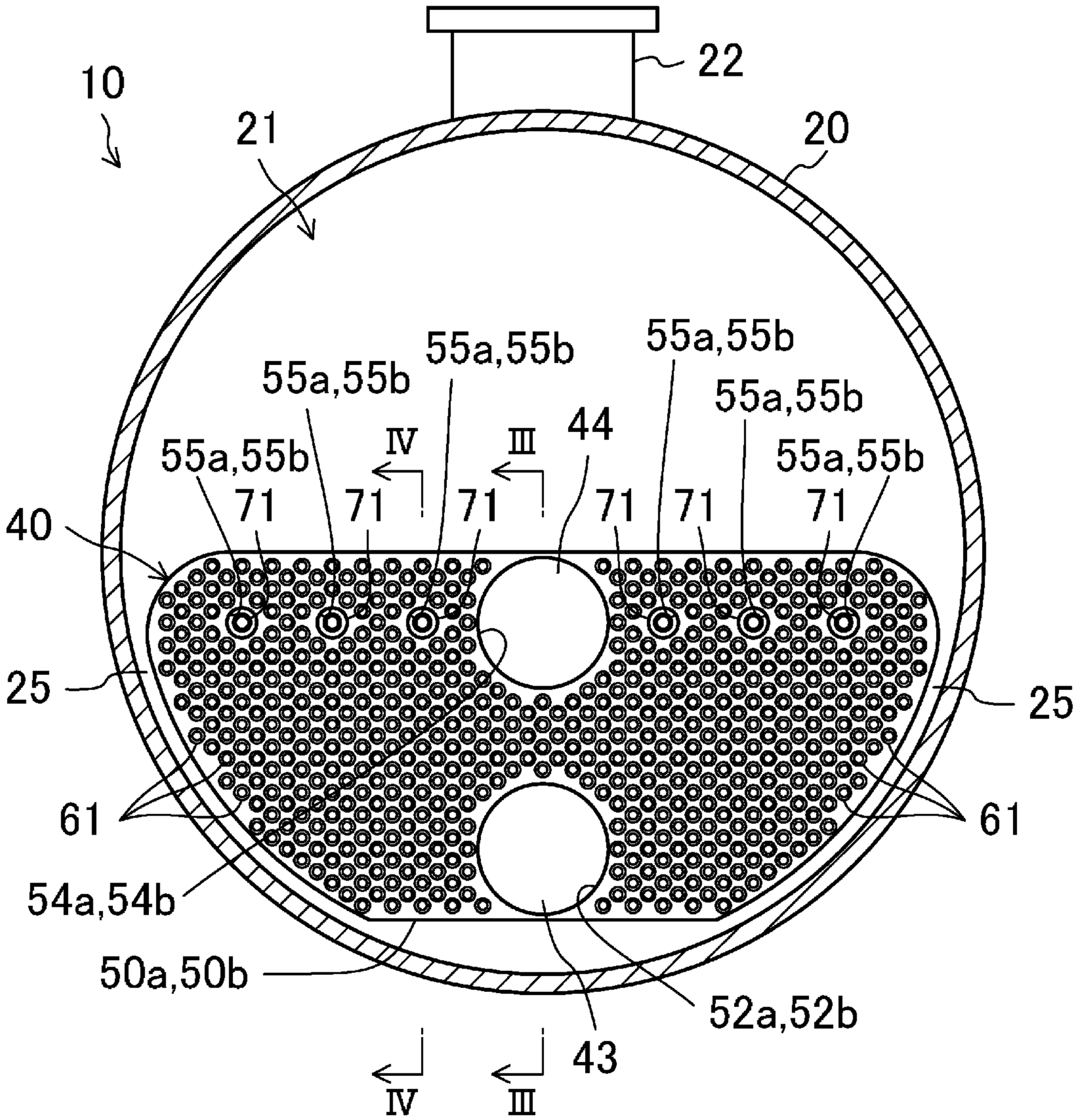
（40）と上記冷媒出口（22）の間を横断し、上記プレート積層体（40）から上記冷媒出口（22）へ向かって流れる冷媒に含まれる滴状の液冷媒を捕捉するエリミネータ（15）が設けられる

ことを特徴とするシェルアンドプレート式熱交換器。

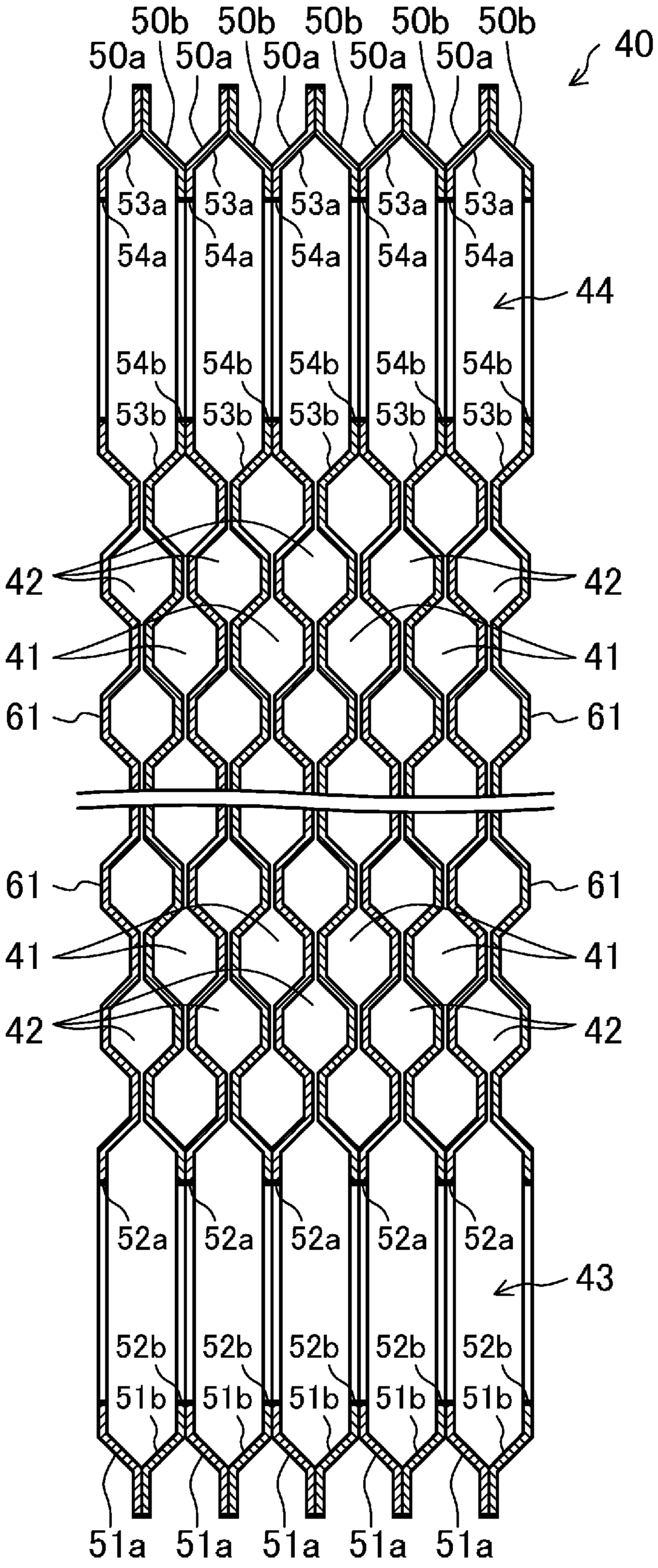
[図1]


(b)側面
22
40
71
70
20
44
43
II
II
10
50a,50b
21
30
32
24
23
31
(a)側面
20
22
31
71
23
32
24
30
31
71
I
I
10

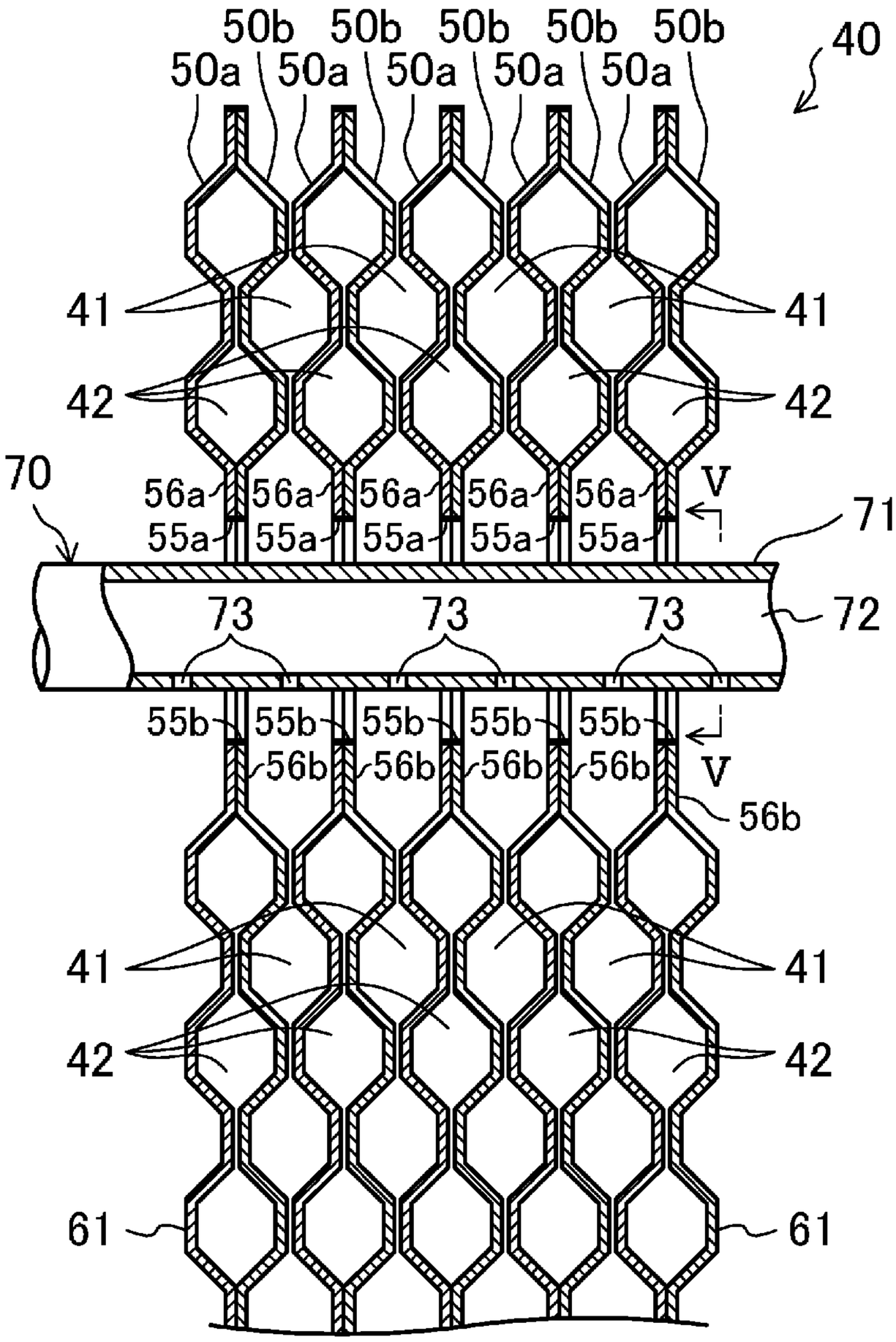
[図2]


10
21
22
20
55a,55b
55a,55b
55a,55b
55a,55b
55a,55b
55a,55b
Ⅳ
Ⅲ
44
71
71
71
71
71
71
40
25
25
61
61
54a,54b
50a,50b
52a,52b
43
Ⅳ
Ⅲ

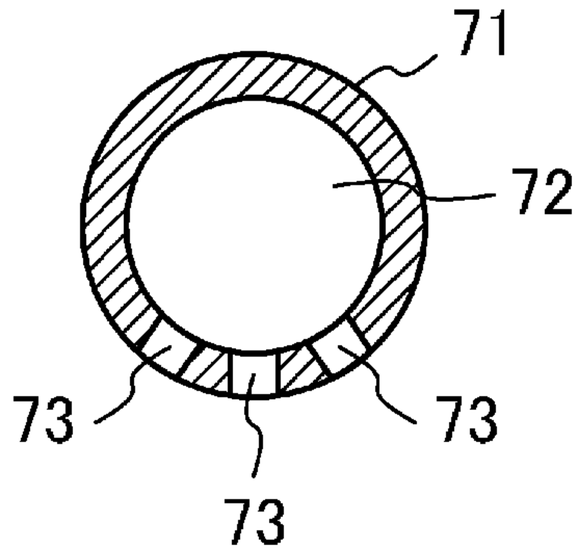
[図3]



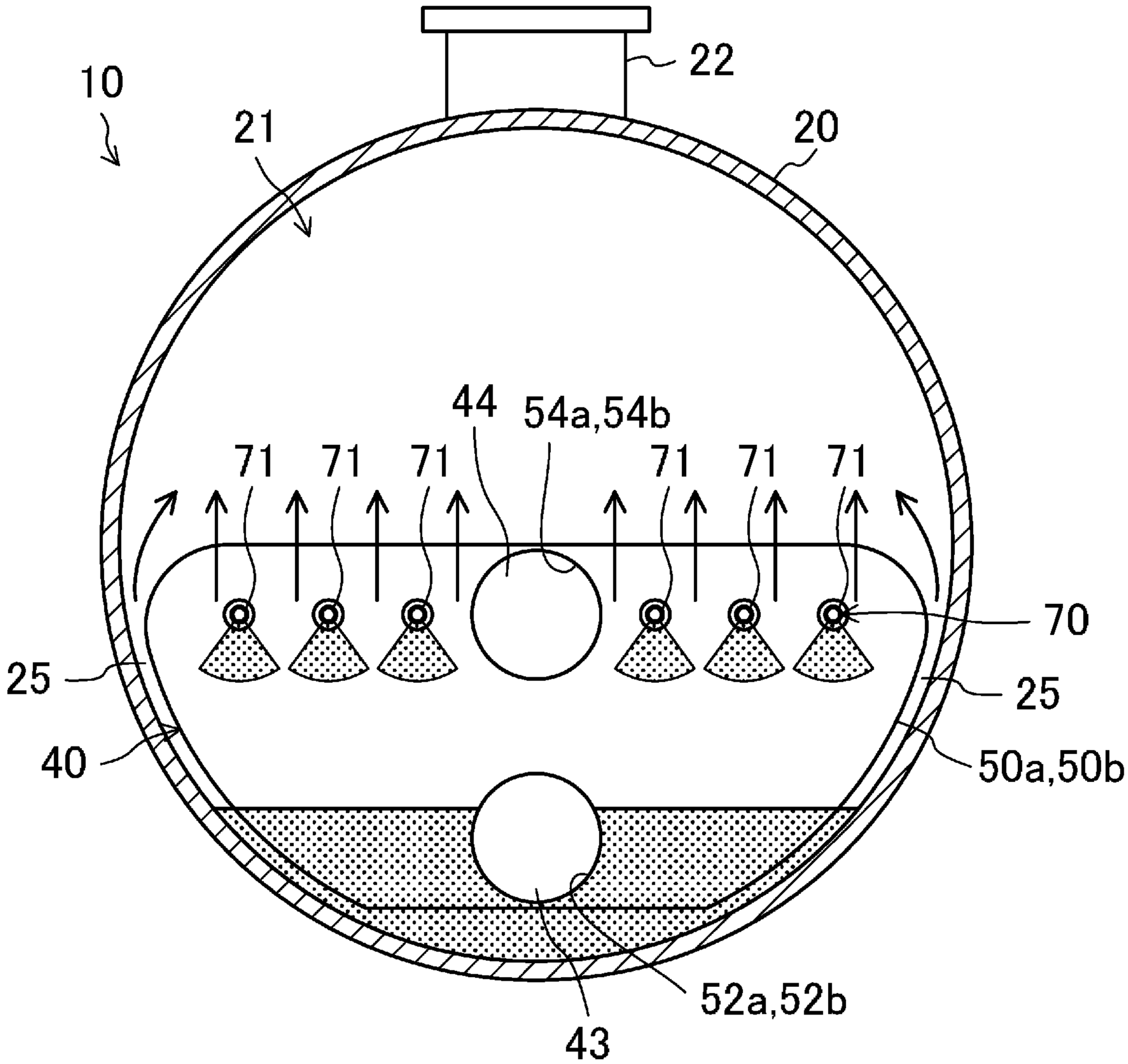
[図4]



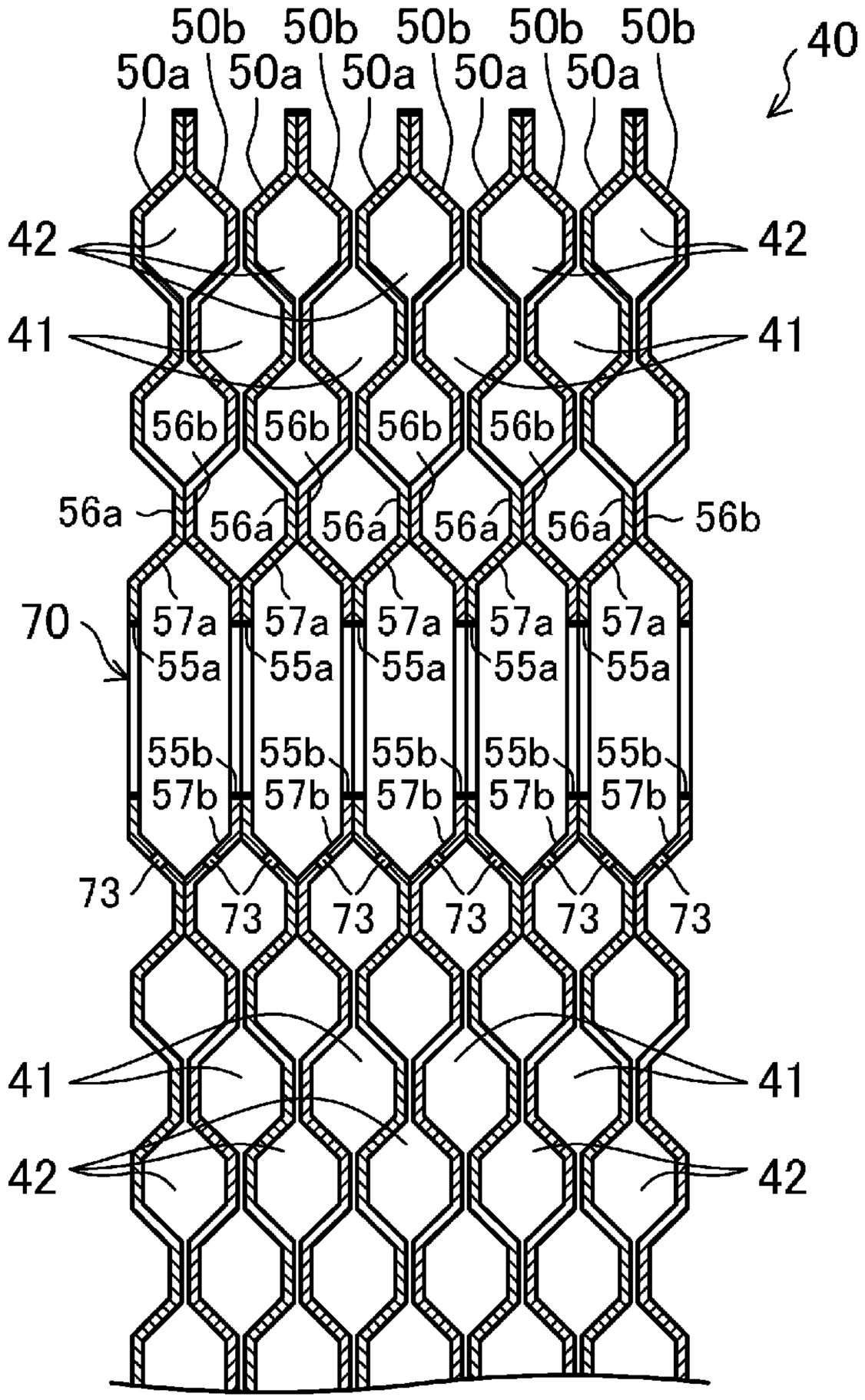
[図5]



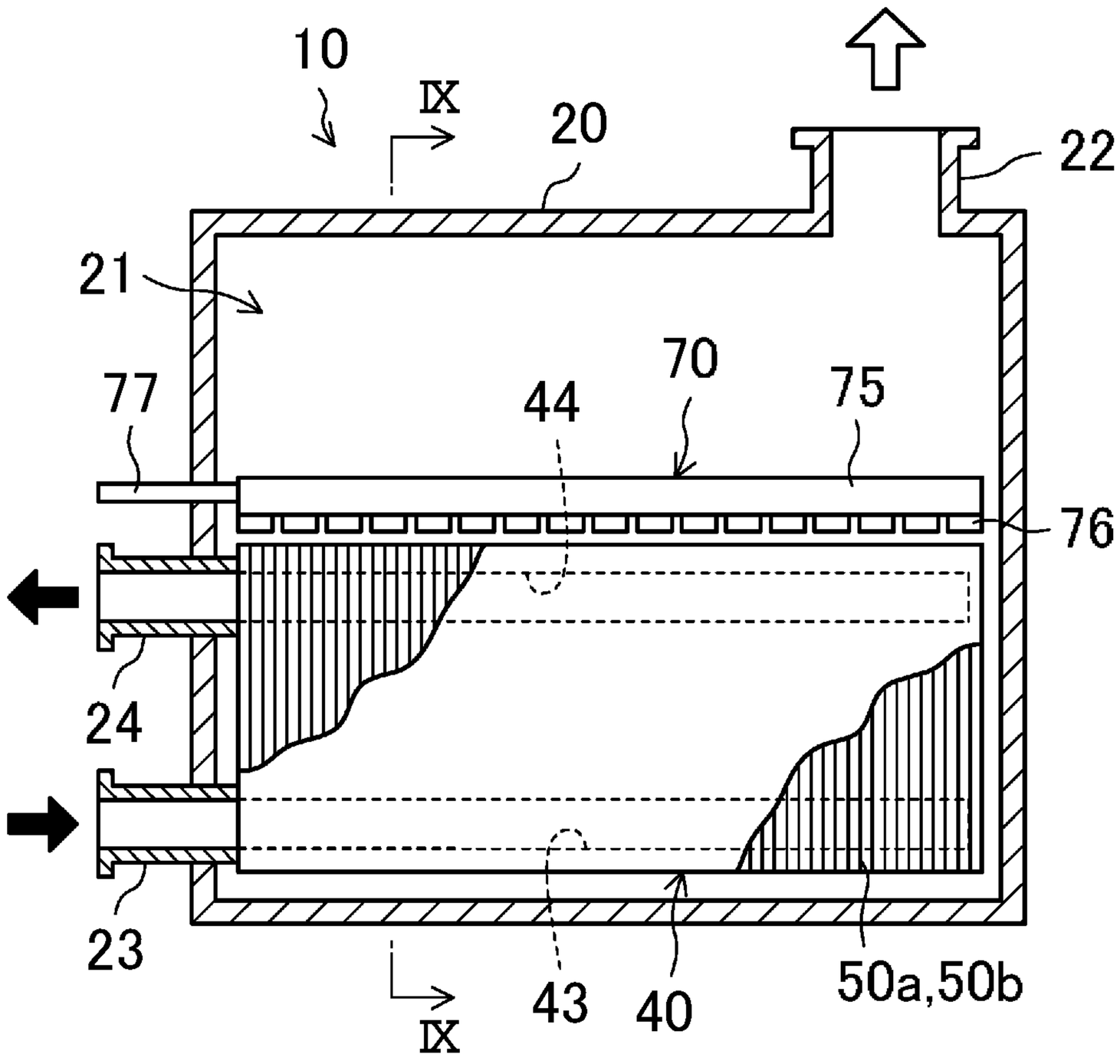
[図6]


10
21
22
20
44
54a,54b
71
71
71
71
71
71
70
25
25
40
50a,50b
52a,52b
43

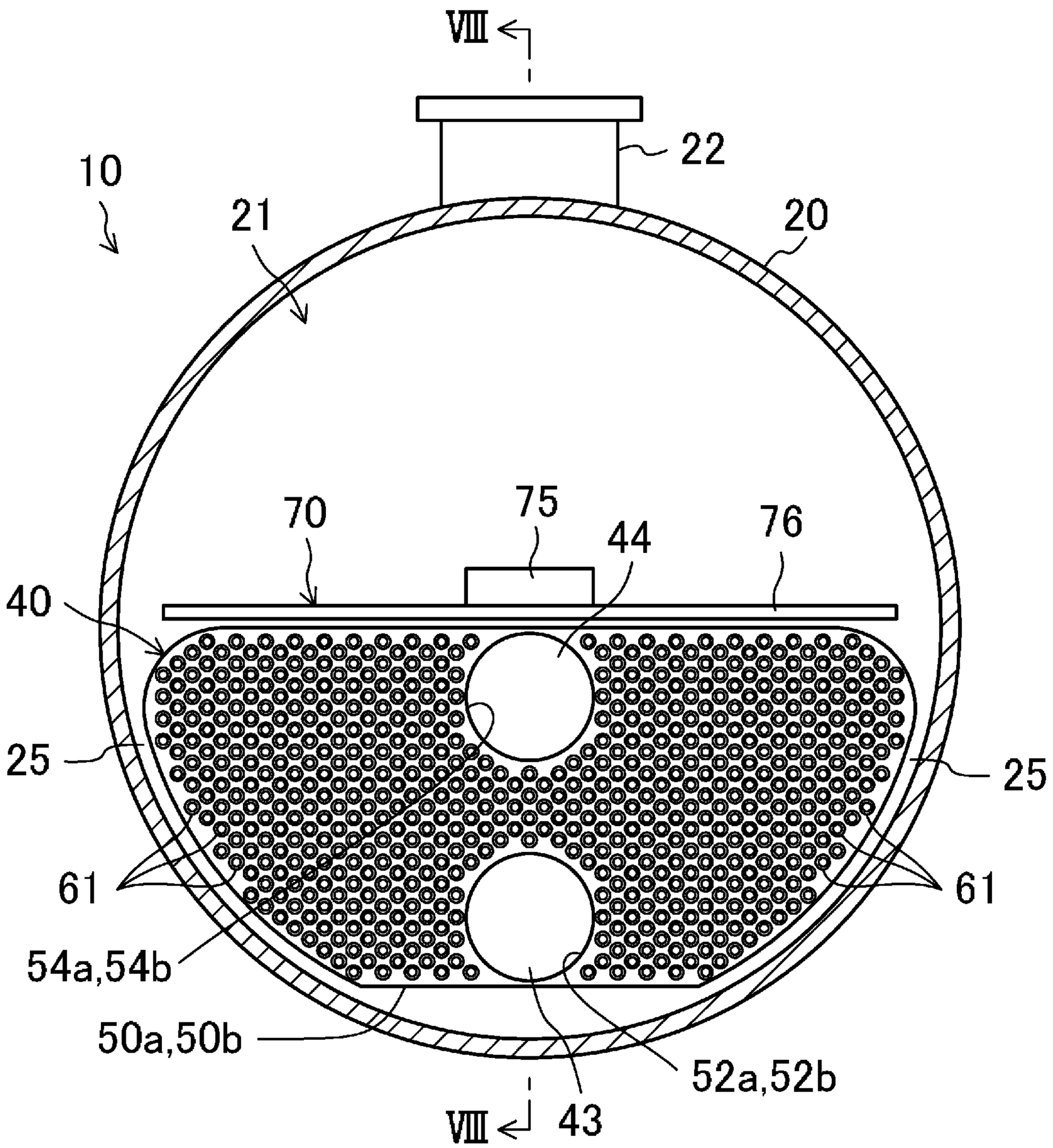
[図7]



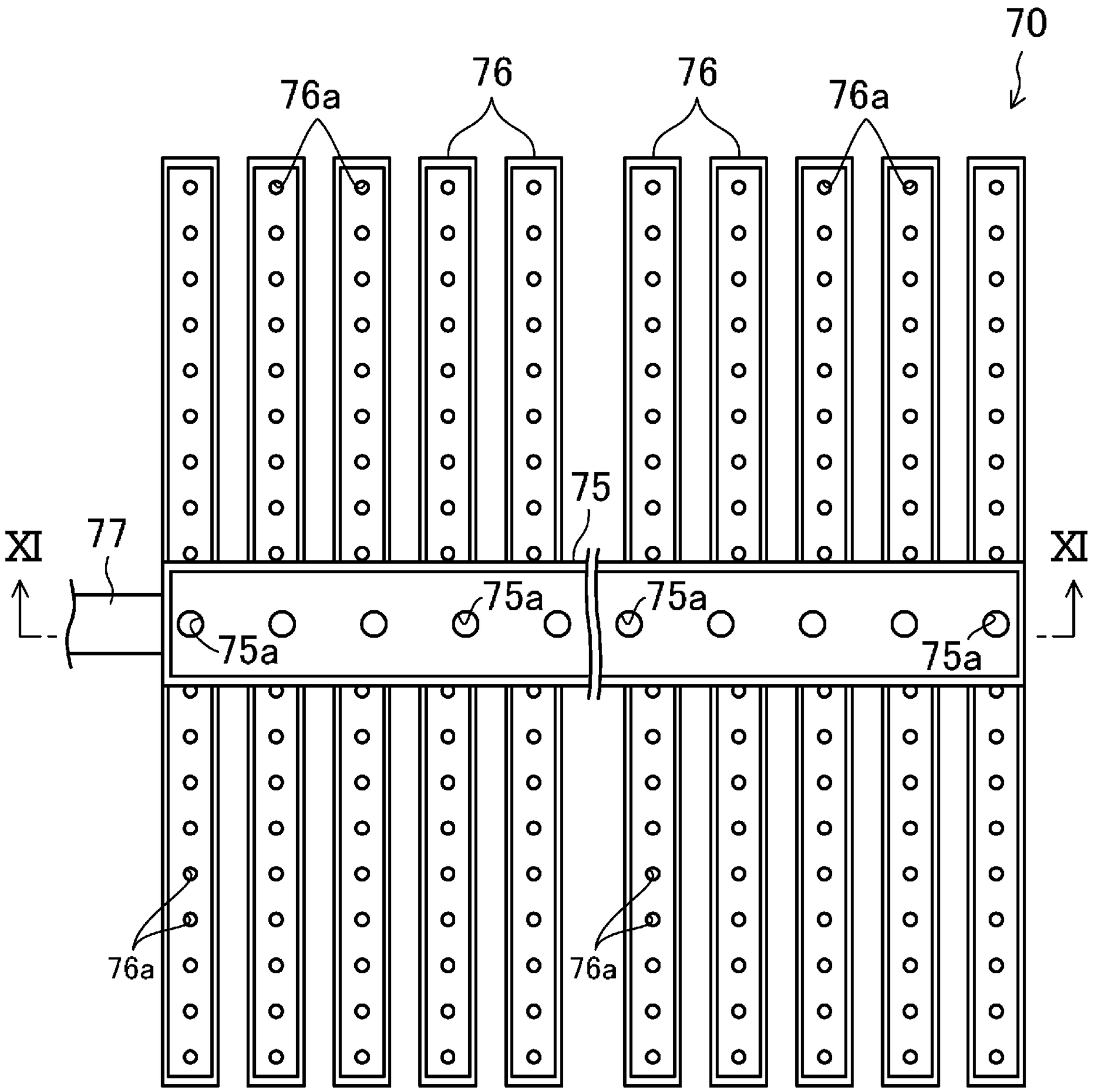
[図8]



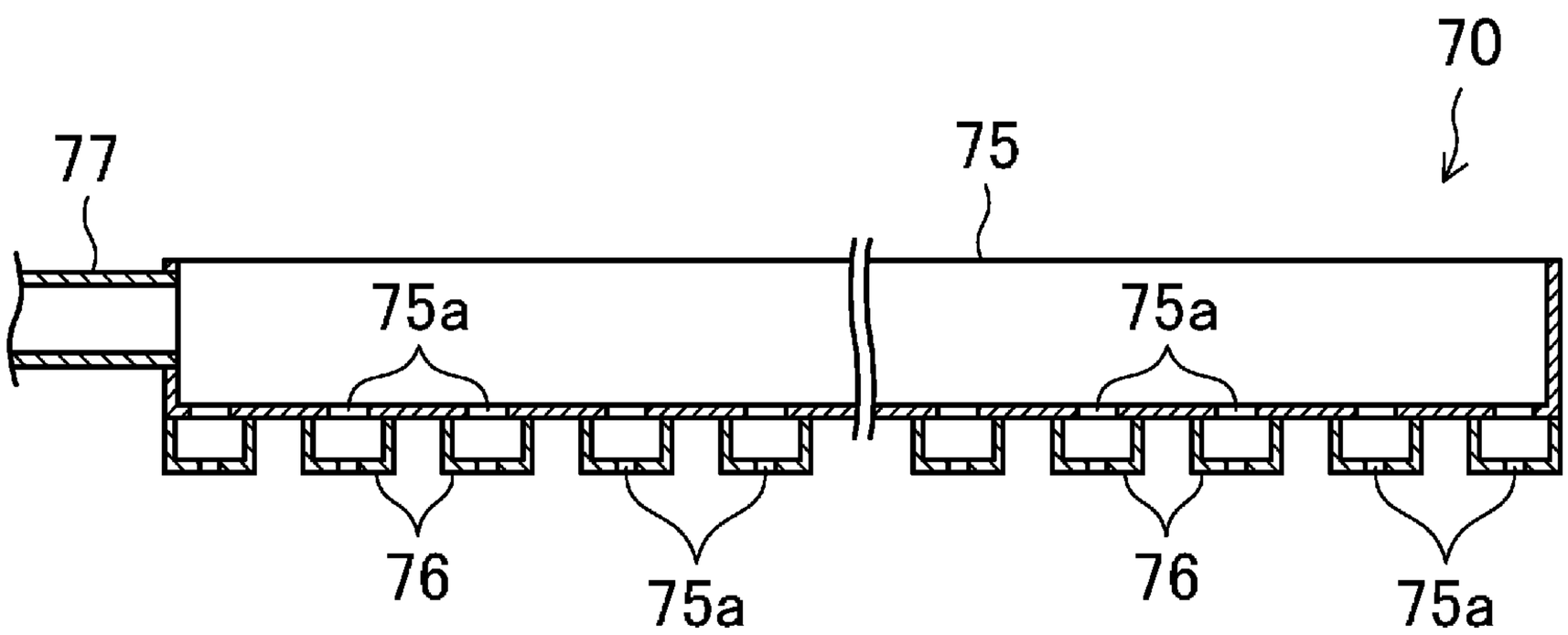
[図9]


VIII
10
21
22
20
70
75
44
76
40
25
25
61
61
54a,54b
50a,50b
52a,52b
VIII
43

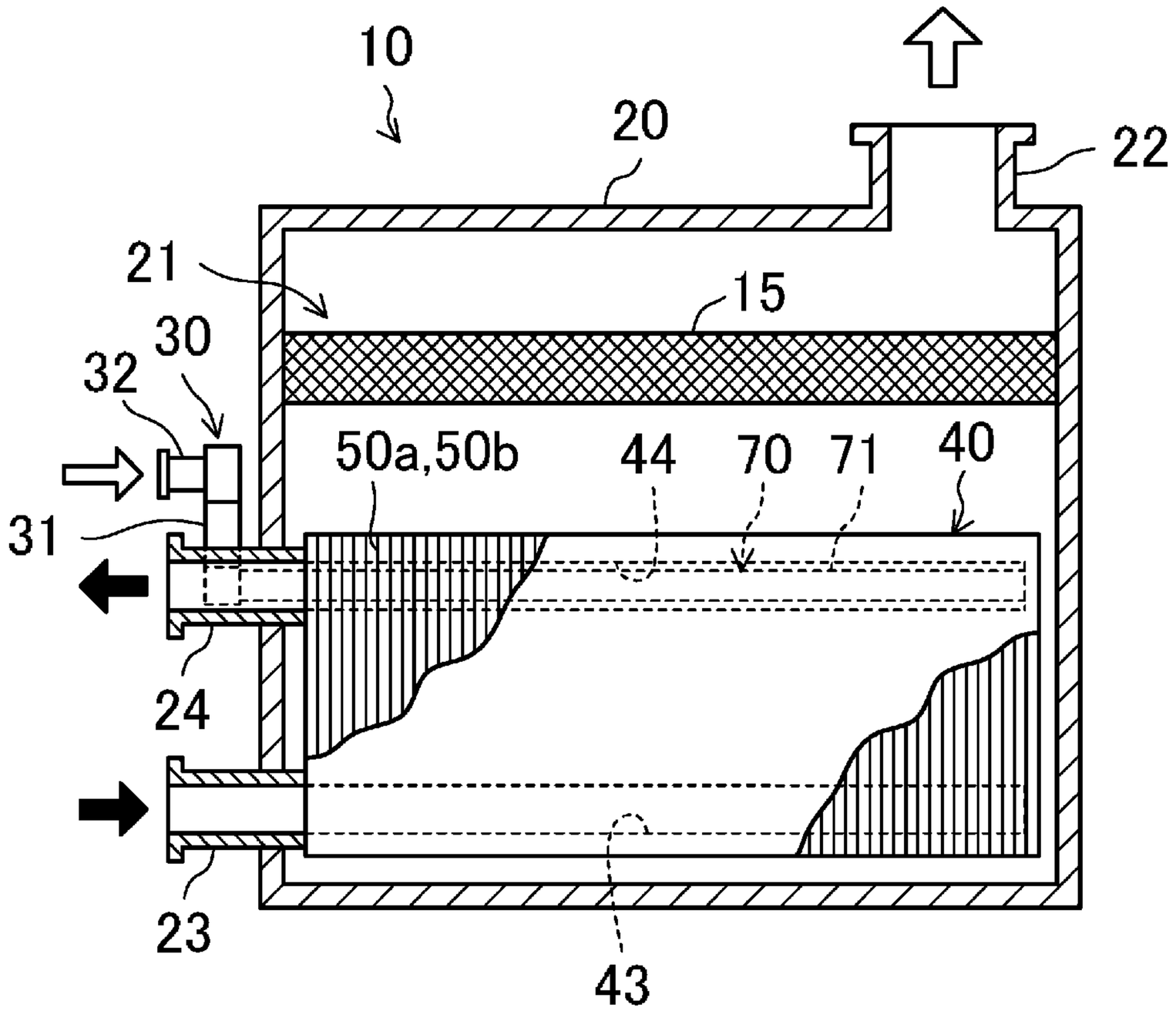
[図10]


70
76a
76
76
76a
XI
77
75
XI
75a
75a
75a
75a
76a
76a

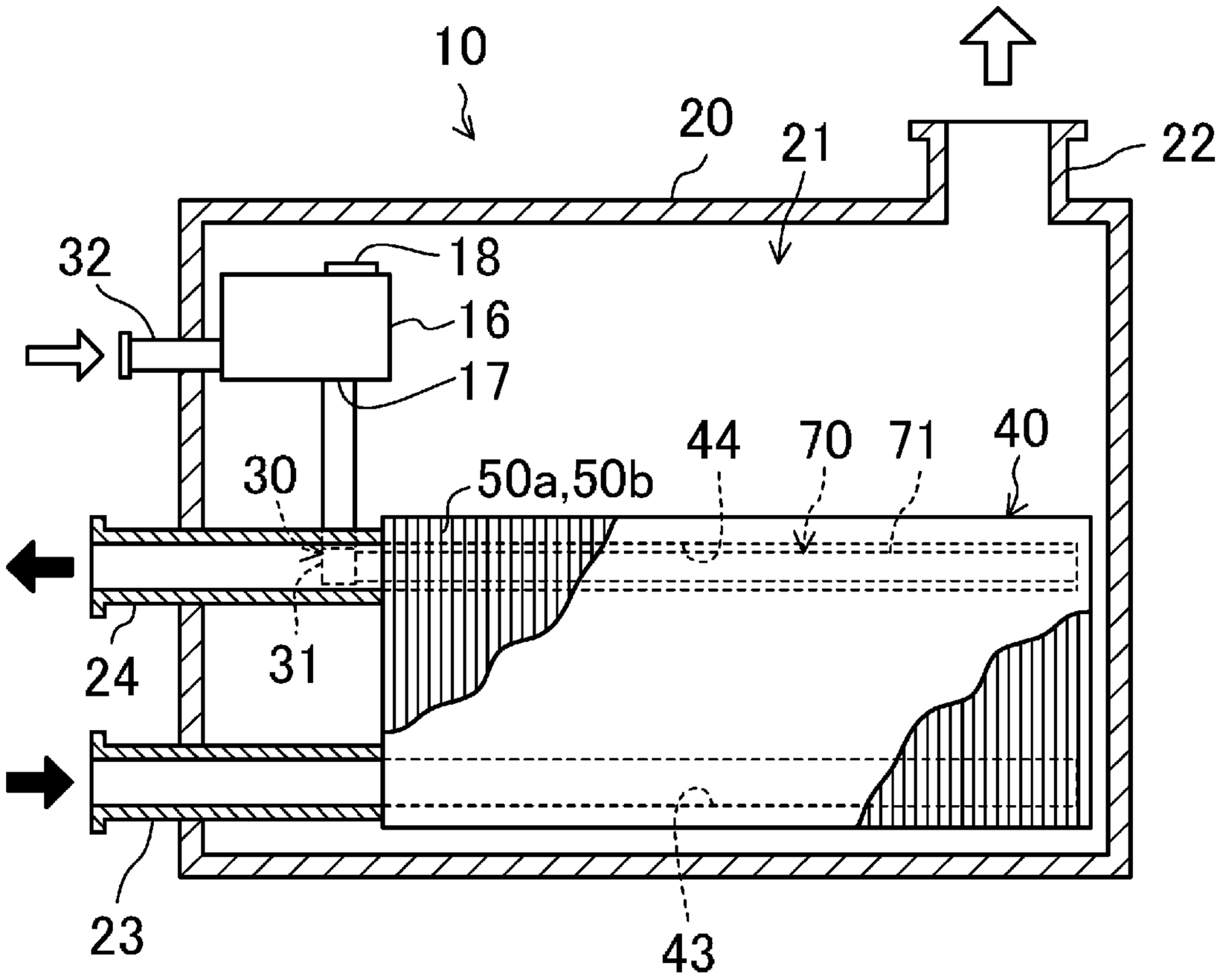
[図11]


70
77
75
75a
75a
76
76
75a
75a

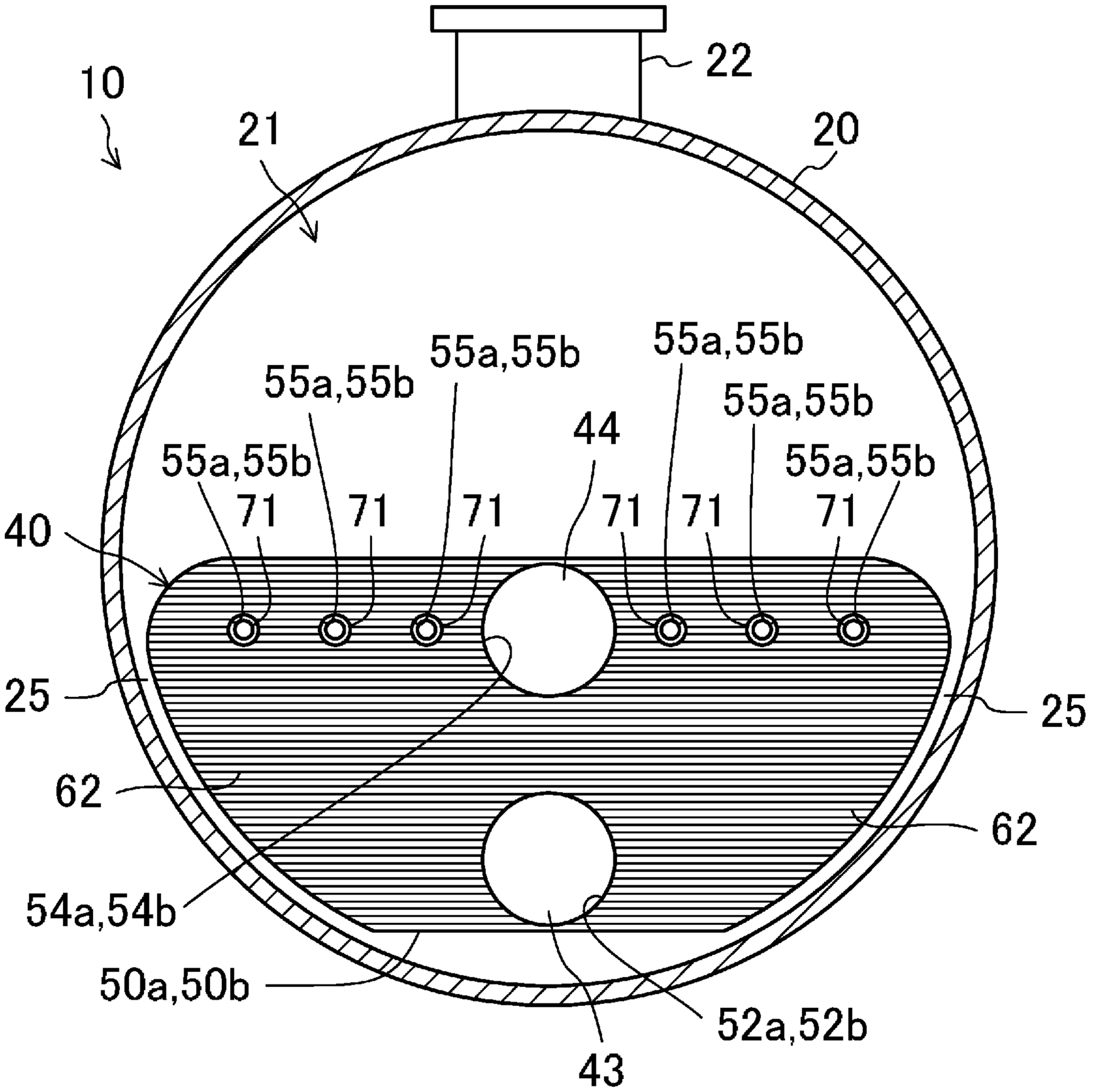
[図12]


10
20
22
21
15
30
32
50a,50b
44
70
71
40
31
24
23
43

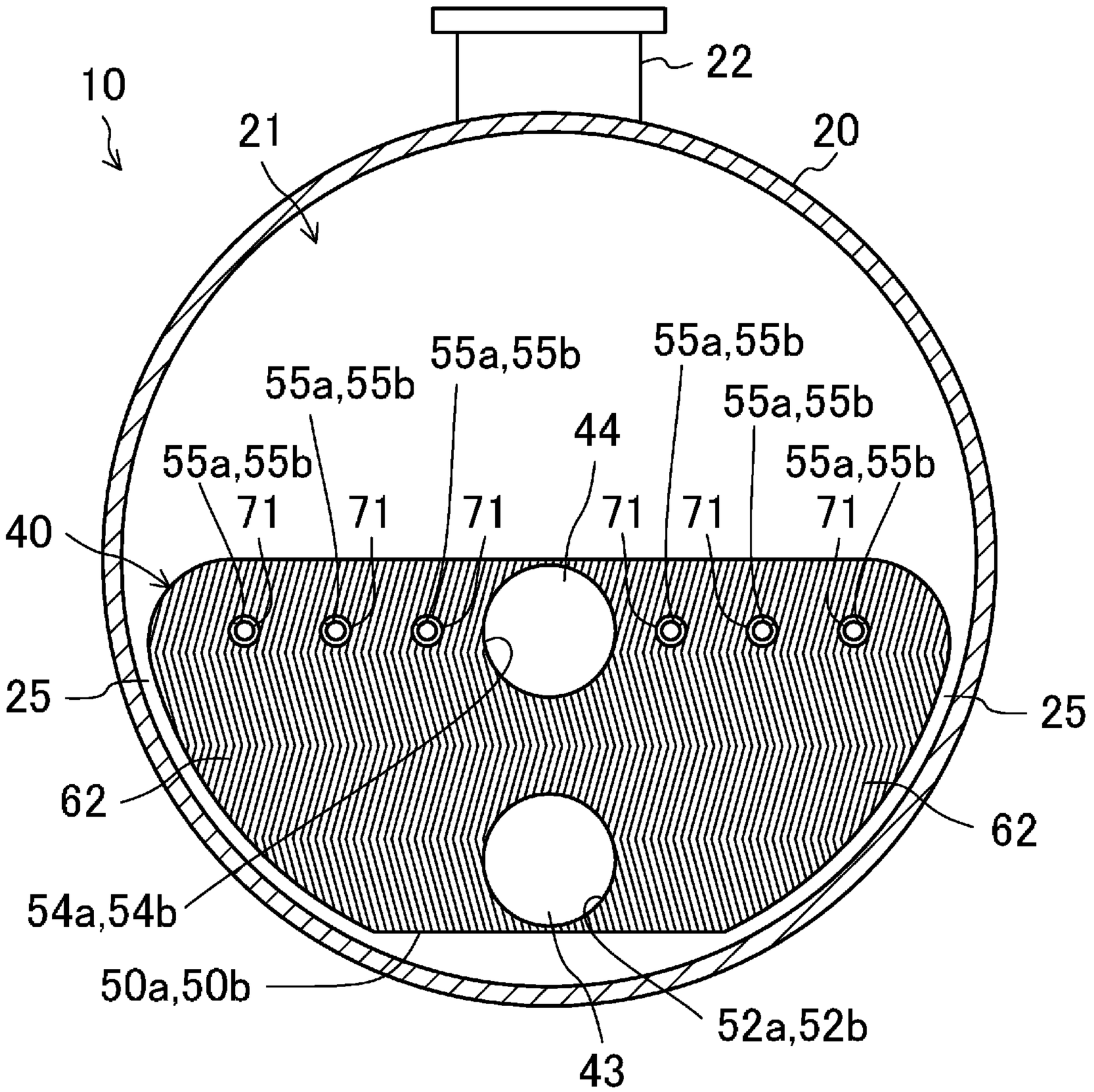
[図13]


10
20
21
22
32
18
16
17
44
70
71
40
30
50a,50b
24
31
23
43

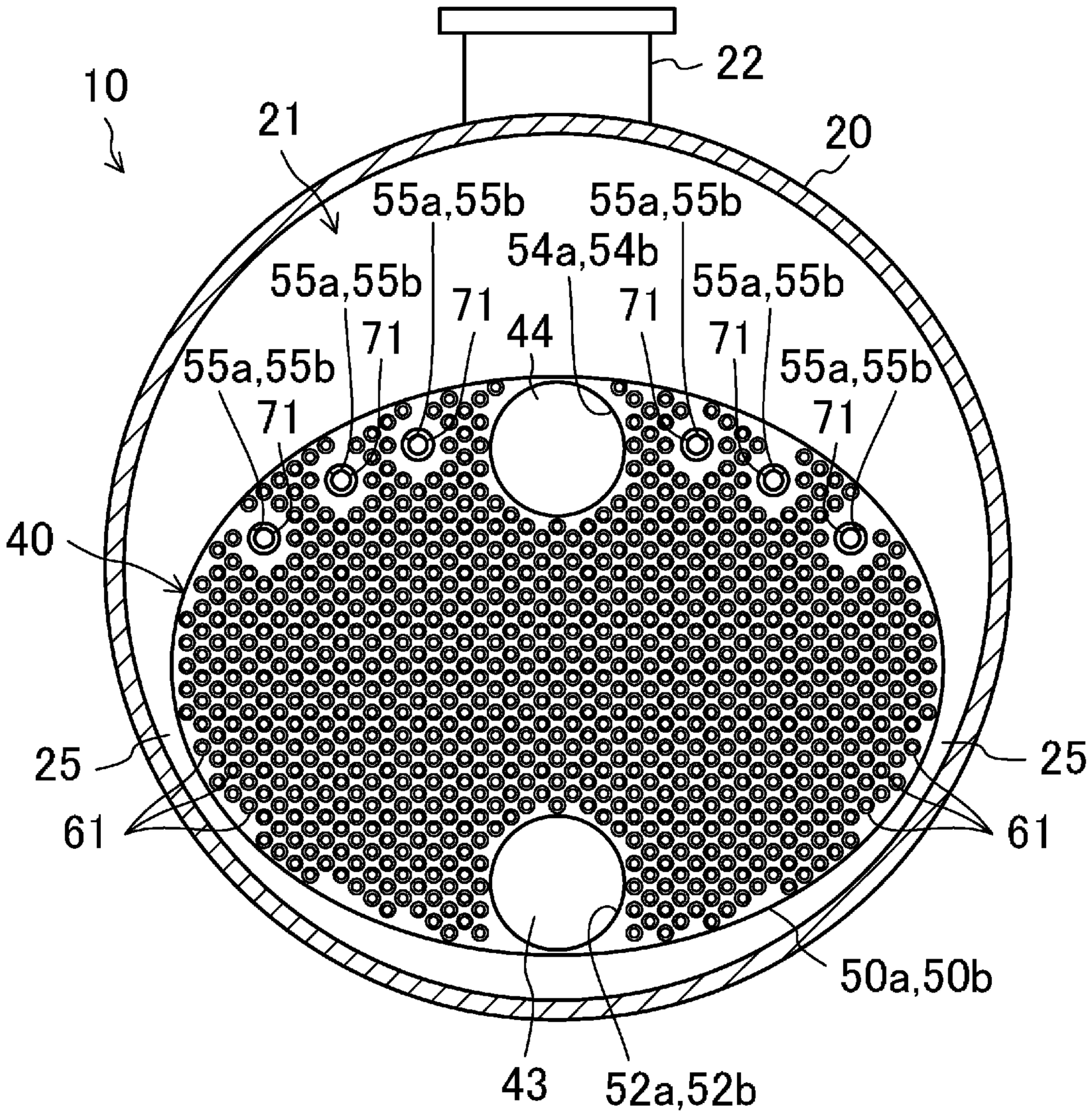
[図14]


10
21
22
20
55a,55b
55a,55b
55a,55b
55a,55b
55a,55b
55a,55b
44
71
71
71
71
71
71
40
25
25
62
62
54a,54b
50a,50b
52a,52b
43

[図15]


10
21
22
20
55a,55b
55a,55b
55a,55b
55a,55b
55a,55b
55a,55b
44
71
71
71
71
71
71
40
25
25
62
62
54a,54b
50a,50b
52a,52b
43

[図16]


10
21
22
20
55a,55b
55a,55b
54a,54b
55a,55b
55a,55b
71
71
71
44
71
55a,55b
71
55a,55b
71
40
25
25
61
61
50a,50b
43
52a,52b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/001023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F28D 9/00(2006.01)i; F28F 3/04(2006.01)i; F28F 3/08(2006.01)i; F28F 9/22(2006.01)i; F28F 9/26(2006.01)i
FI: F28F9/22; F28F3/08 311; F28F3/04 B; F28D9/00; F28F9/26
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)
F28D9/00; F28F3/04; F28F3/08; F28F9/22; F28F9/26

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2012-57900 A (MAYEKAWA MFG., CO., LTD.) 22 March 2012 (2012-03-22) paragraphs [0030]-[0050], fig. 1-2	1 2-5, 7-13 6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4502/1991 (Laid-open No. 108174/1992) (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 18 September 1992 (1992-09-18) paragraphs [0012]-[0013], fig. 1-4	2-5, 7-13
Y	JP 2016-14495 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 28 January 2016 (2016-01-28) paragraphs [0041]-[0043], fig. 2-4	12-13
Y	US 2013/0319039 A1 (SONNINEN, Jyrki) 05 December 2013 (2013-12-05) paragraph [0052], fig. 2-3	13

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 February 2021 (15.02.2021)	09 March 2021 (09.03.2021)
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/JP2021/001023

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 7-503057 A (ALFA-LAVAL THERMAL AB) 30 March 1995 (1995-03-30) page 3, lower right column, line 3 to page 6, lower left column, line 22, fig. 1-4	1-13
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 14101/1989 (Laid-open No. 109171/1990) (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 30 August 1990 (1990-08-30) specification, page 5, line 13 to page 8, line 9, fig. 1-5	1-13
A	JP 54-84648 A (HISAKA WORKS, LTD.) 05 July 1979 (1979-07-05) page 2, lower right column, line 1 to page 4, upper right column, line 11, fig. 1-9	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/001023

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-57900 A	22 Mar. 2012	(Family: none)	
JP 4-108174 U1	18 Sep. 1992	(Family: none)	
JP 2016-14495 A	28 Jan. 2016	US 2017/0153061 A1 paragraphs [0049]-[0051], fig. 2-4 WO 2016/002723 A1 EP 3165851 A1 CN 106662381 A	
US 2013/0319039 A1	05 Dec. 2013	WO 2012/107645 A1 EP 2673576 A1 CN 103477164 A	
JP 7-503057 A	30 Mar. 1995	US 5509471 A column 2, line 31 to column 6, line 43, fig. 1-4 WO 1993/014363 A1	
JP 2-109171 U1	30 Aug. 1990	(Family: none)	
JP 54-84648 A	05 Jul. 1979	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/001023

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F28D 9/00(2006.01)i; F28F 3/04(2006.01)i; F28F 3/08(2006.01)i; F28F 9/22(2006.01)i; F28F 9/26(2006.01)i
FI: F28F9/22; F28F3/08 311; F28F3/04 B; F28D9/00; F28F9/26

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））

F28D9/00; F28F3/04; F28F3/08; F28F9/22; F28F9/26

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	JP 2012-57900 A (株式会社前川製作所) 22.03.2012 (2012-03-22) 段落[0030]-[0050],図1-2	1
Y		2-5,7-13
A		6
Y	日本国実用新案登録出願3-4502号(日本国実用新案登録出願公開4-108174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（三菱重工業株式会社）18.09.1992 (1992-09-18) 段落[0012]-[0013],図1-4	2-5,7-13
Y	JP 2016-14495 A (ダイキン工業株式会社) 28.01.2016 (2016-01-28) 段落[0041]-[0043],図2-4	12-13
Y	US 2013/0319039 A1 (SONNINEN, Jyrki) 05.12.2013 (2013-12-05) 段落[0052],図2-3	13
A	JP 7-503057 A (アルファーラヴァル　サーマル　アーベー) 30.03.1995 (1995-03-30) 第3ページ右下欄第3行-第6ページ左下欄第22行,図1-4	1-13

☑ 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	国際調査報告の発送日
15.02.2021	09.03.2021

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）
西塚　祐斗 3L 1144
電話番号 03-3581-1101 内線 3337

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/001023

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
A	日本国実用新案登録出願1-14101号(日本国実用新案登録出願公開2-109171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（三菱重工業株式会社）30.08.1990（1990-08-30）明細書第5ページ第13行-第8ページ第9行,図1-5	1-13
A	JP 54-84648 A（株式会社日阪製作所）05.07.1979（1979-07-05） 第2ページ右下欄第1行-第4ページ右上欄第11行,第1-9図	1-13

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/JP2021/001023

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-57900 A	22.03.2012	（ファミリーなし）	
JP 4-108174 U1	18.09.1992	（ファミリーなし）	
JP 2016-14495 A	28.01.2016	US 2017/0153061 A1 段落[0049]-[0051],図2-4 WO 2016/002723 A1 EP 3165851 A1 CN 106662381 A	
US 2013/0319039 A1	05.12.2013	WO 2012/107645 A1 EP 2673576 A1 CN 103477164 A	
JP 7-503057 A	30.03.1995	US 5509471 A 第2欄第31行-第6欄第43行, 図1-4 WO 1993/014363 A1	
JP 2-109171 U1	30.08.1990	（ファミリーなし）	
JP 54-84648 A	05.07.1979	（ファミリーなし）	