(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
2024年8月29日(29.08.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/176959 A1

(51) 国際特許分類:
*B01D 63/02* (2006.01) *F24F 6/00* (2006.01)
*F16J 15/10* (2006.01) *H01M 8/04119* (2016.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/005461

(22) 国際出願日： 2024年2月16日(16.02.2024)

(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 2023-025249 2023年2月21日(21.02.2023) JP

(71) 出願人：ＮＯＫ株式会社(**NOK CORPORATION**) [JP/JP]；〒1058585 東京都港区芝大門１丁目１２番１５号 Tokyo (JP).

(72) 発明者：伊東 陽祐 (**ITO, Yosuke**)；〒4371507 静岡県菊川市赤土２０００ ＮＯＫ株式会社内 Shizuoka (JP).

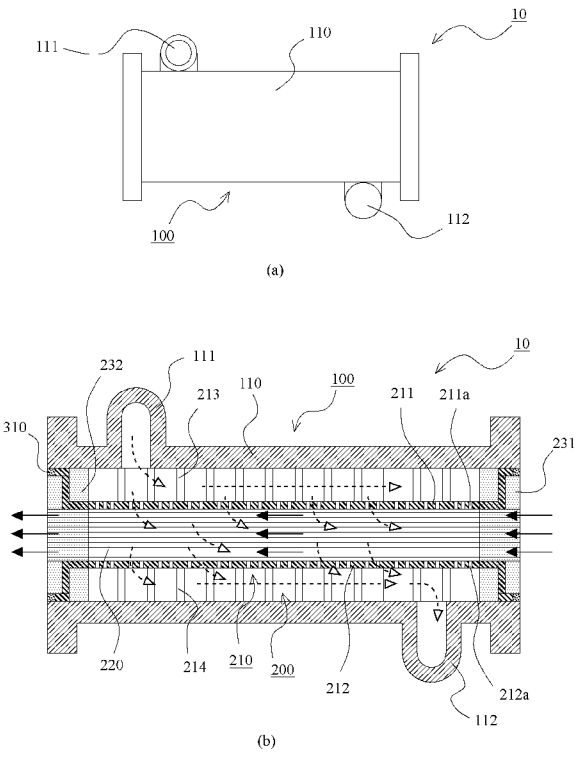
(74) 代理人：弁理士法人秀和特許事務所 (**IP FIRM SHUWA**)；〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目４番１０号 アクロポリス２１ビル８階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,

(54) **Title:** HOLLOW FIBER MEMBRANE MODULE

(54) 発明の名称： 中空糸膜モジュール




(57) **Abstract:** Provided is a hollow fiber membrane module with which it is possible to limit manufacturing costs. The present invention is characterized in that: a case 100 has a first pipe part 111 and a second pipe part 112, and a holding member 210 which holds a plurality of hollow membranes 220 is provided in the case 100; the holding member 210 comprises a first plate part 211 and a second plate part 212 which are provided to as to sandwich the plurality of hollow fiber membranes 220 therebetween, and a connection part 215 which connects the plate parts; and a path from the first pipe part 111 to the first plate part 211 is formed between the first plate part 211 and the case 100, and a path from the second pipe part 112 to the second plate part 212 is formed between the second plate part 212 and the case 100.

WO 2024/176959 A1

［続葉有］

IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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)）

(57) 要約：製造コストの抑制を図ることのできる中空糸膜モジュールを提供する。ケース１００は、第１配管部１１１と第２配管部１１２とを有すると共に、ケース１００内には、複数の中空糸膜２２０を保持する保持部材２１０が備えられており、保持部材２１０は、複数の中空糸膜２２０を挟み込むように設けられる第１板状部２１１及び第２板状部２１２と、これらを連結する連結部２１５と、を備え、第１板状部２１１とケース１００との間で、第１配管部１１１から第１板状部２１１に至る通路が形成され、かつ、第２板状部２１２とケース１００との間で、第２配管部１１２から第２板状部２１２に至る通路が形成されることを特徴とする。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 中空糸膜モジュール

## 技術分野

[0001] 本発明は、中空糸膜モジュールに関する。

## 背景技術

[0002] 自動車用の燃料電池に用いられる加湿装置においては、中空糸膜モジュールが備えられている。このような装置においては、高出力システム向けの需要が高まりつつあり、中空糸膜モジュールも大型化する傾向がある。図７を参照して、従来技術に係る中空糸膜モジュールについて説明する。図７は従来技術に係る中空糸膜モジュールの概略構成図であり、同図（ａ）は中空糸膜モジュールの正面図であり、同図（ｂ）は同図（ａ）中のＢＢ断面図である。

[0003] 従来技術に係る中空糸膜モジュール５００は、中空糸膜モジュール本体５１０と、中空糸膜モジュール本体５１０に取り付けられる一対のカバー部材５２０，５３０とを備えている。中空糸膜モジュール本体５１０は、ケース５１１と、ケース５１１内に収容される複数の中空糸膜５１２とを備えている。ケース５１１は、両端が開口する収容内部を有しており、この収容内部に複数の中空糸膜５１２が収容されている。一対のカバー部材５２０，５３０には、それぞれ流体の出入り口となる開口部５２１，５３１が設けられている。また、ケース５１１には、カバー部材５２０，５３０の内部空間とケース５１１の収容内部とを連通させるための貫通孔５１１ａが複数設けられている。

[0004] また、中空糸膜モジュール本体５１０においては、ケース５１１の一端側と他端側で、複数の中空糸膜５１２の各中空内部を開放させた状態で複数の中空糸膜５１２同士の隙間を封止する一対の封止固定部５１３，５１４が設けられている。ケース５１１の内周面と一対の封止固定部５１３，５１４との間の環状隙間は液状ガスケットにより封止される。

[0005] 以上のように構成される中空糸膜モジュール５００においては、例えば、開口部５２１から開口部５３１へと、複数の中空糸膜５１２の膜外を通るように湿潤ガス流し、封止固定部５１４側から封止固定部５１３側へと、複数の中空糸膜５１２の各中空内部を通るように乾燥ガスを流すことで、乾燥ガスは加湿され、湿潤ガスは乾燥する。

[0006] また、カバー部材５２０，５３０の内部の空間により、流体（上記の例では湿潤ガス）の通路が確保されるため、ケース５１１の収容内部全体に亘って流体が流れるようにすることができる。

[0007] このような構成においては、ケース５１１とカバー部材５２０，５３０との間の空間から外部に流体が漏れないようにする必要がある。そこで、ケース５１１とカバー部材５２０との間の隙間、及びケース５１１とカバー部材５３０との間の隙間を封止するガスケットＧ１，Ｇ２がそれぞれ設けられている。ここで、ケース５１１とカバー部材５２０，５３０は、いずれも樹脂成形品である。大型の中空糸膜モジュール５００の場合には、ケース５１１とカバー部材５２０，５３０も大きくなる。そのため、所望の密封性能を得るために、ケース５１１とカバー部材５２０，５３０において、ガスケットＧ１，Ｇ２が密着する部位の平面度を高めるために、成形後に別途切削加工等を施す必要があった。これにより、製造コストの抑制を図ることが難しかった。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0008] 特許文献1：特開２０１５－１８１９８６号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、製造コストの抑制を図ることのできる中空糸膜モジュールを提供する。

## 課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

[0011] 本発明の中空糸膜モジュールは、

複数の中空糸膜と、

両端が開口する収容内部に前記複数の中空糸膜が収容されるケースと、

前記ケースの一端側と他端側で、前記複数の中空糸膜の各中空内部を開放させた状態で前記複数の中空糸膜同士の隙間を封止する一対の封止固定部と、

を備える中空糸膜モジュールであって、

前記ケースは、

ケース内外を連通し、かつ前記複数の中空糸膜の膜外を流れる流体の通路となる第１配管部と、

ケース内外を連通し、かつ前記複数の中空糸膜の膜外を流れる流体の通路となる第２配管部とを、前記複数の中空糸膜を挟んだ両側にそれぞれ有すると共に、

前記ケース内には、前記複数の中空糸膜を保持する保持部材が備えられており、

前記保持部材は、

前記複数の中空糸膜を挟み込むように設けられ、前記複数の中空糸膜の膜外を通る流体の通路となる複数の貫通孔を有する一対の板状部と、

前記一対の板状部を連結する連結部と、

を備え、

前記一対の板状部のうちの一方の第１板状部と前記ケースとの間で、第１配管部から第１板状部に至る通路が形成され、かつ、前記一対の板状部のうちの他方の第２板状部と前記ケースとの間で、第２配管部から第２板状部に至る通路が形成されることを特徴とする。

[0012] 本発明によれば、ケースに第１配管部と第２配管部が設けられているので、ケースに対してカバー部材を取り付ける構成を採用する場合のように、ガスケットなどを設ける必要がない。そして、ケース内に備えられる保持部材

に備えられた一対の板状部とケースとの間に通路が形成されるため、複数の中空糸膜が備えられた領域全体に亘って流体が流れるようにすることもできる。

[0013] 前記複数の中空糸膜は、前記一対の封止固定部によって、前記保持部材に対して固定されているとよい。

[0014] これにより、一対の封止固定部がそれぞれ独立に移動してしまうことを抑制することができる。

[0015] 第１板状部には、前記ケースの内周面に突き当たり、第１板状部と前記ケースの内周面との間隔を維持する第１支持部が複数設けられ、

第２板状部には、前記ケースの内周面に突き当たり、第２板状部と前記ケースの内周面との間隔を維持する第２支持部が複数設けられるとよい。

[0016] これにより、第１板状部とケースの内周面との間隔、及び第２板状部とケースの内周面との間隔が維持され、かつ第１板状部と第２板状部の変形を抑制することもできる。

前記一対の封止固定部と前記ケースとの間の環状隙間は、弾性体製のシール部によって封止されているとよい。

## 発明の効果

[0017] 以上説明したように、本発明によれば、製造コストの抑制を図ることができる。

## 図面の簡単な説明

[0018] [図1]図１は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールの概略構成図である。

[図2]図２は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールの概略構成図である。

[図3]図３は本発明の実施例に係る保持部材の概略構成図である。

[図4]図４は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールの製造工程図である。

[図5]図５は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールの製造工程図である。

[図6]図６は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールの適用例を示す概略構成図である。

[図7]図７は従来技術に係る中空糸膜モジュールの概略構成図である。

## 発明を実施するための形態

[0019] 以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を、実施例に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定的な記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

[0020] （実施例）

図１～図５を参照して、本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールについて説明する。図１は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールの概略構成図であり、同図（ａ）は中空糸膜モジュールの正面図であり、同図（ｂ）は中空糸膜モジュールの平面図である。図２は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールの概略構成図であり、同図（ａ）は中空糸膜モジュールの側面図であり、同図（ｂ）は図１（ａ）中のＡ１－Ａ１断面図（図１（ｂ）中のＡ２－Ａ２断面図）である。図３は本発明の実施例に係る保持部材の概略構成図であり、同図（ａ）は保持部材の正面図であり、同図（ｂ）は保持部材の平面図であり、同図（ｃ）は保持部材の側面図である。図４及び図５は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールの製造工程図である。なお、図４（ａ）は製造工程中の中間製品の正面図であり、図４（ｂ）（ｃ）及び図５は製造工程中の中間製品の断面図（図１（ａ）中のＡ１－Ａ１断面図（図１（ｂ）中のＡ２－Ａ２断面図）に相当）の一部である。

[0021] ＜中空糸膜モジュール＞

本実施例に係る中空糸膜モジュール１０は、ケース１００と、ケース１００に収容される中空糸膜ユニット２００とを備えている。ケース１００は、筒状のケース本体１１０と、ケース本体１１０に設けられる一対の配管（以下、第１配管部１１１、第２配管部１１２と称する）とを備えている。また、ケース１００は、金型により得られる樹脂成形品であり、ケース本体１１０と第１配管部１１１及び第２配管部１１２は一体に構成されている。ケース本体１１０は、両端が開口しており、その内部は複数の中空糸膜２２０を収容するための収容内部としての役割を担っている。本実施例に係るケース

本体１１０は、一対の平板状の部分と、これらの両側をそれぞれ繋ぐ一対の湾曲状の部分とから構成されており、正面から見るとオーバル形状となっている。

[0022] 第１配管部１１１及び第２配管部１１２は、ケース１００の外部とケース本体１１０の内部とを連通し、複数の中空糸膜２２０の膜外を流れる流体の通路を形成している。また、これら第１配管部１１１及び第２配管部１１２は、ケース本体１１０における一対の平板状の部分の外壁にそれぞれ設けられている。以上のように、ケース内外を連通し、かつ複数の中空糸膜２２０の膜外を流れる流体の通路となる第１配管部１１１と第２配管部１１２は、複数の中空糸膜２２０を挟んだ両側にそれぞれ設けられている。

[0023] 中空糸膜ユニット２００は、保持部材２１０と、保持部材２１０に保持される複数の中空糸膜２２０と、一対の封止固定部２３１，２３２とを備えている。一対の封止固定部２３１，２３２は、ケース１００の一端側と他端側で、複数の中空糸膜２２０の各中空内部を開放させた状態で複数の中空糸膜２２０同士の隙間を封止するように構成されている。なお、中空糸膜２２０の材料としては、ポリフェニルスルホン（ＰＰＳＵ）を好適に用いることができ、封止固定部２３１，２３２の材料としては、エポキシ樹脂を好適に用いることができる。

[0024] 保持部材２１０は、樹脂材料により構成することができる。この保持部材２１０は、複数の中空糸膜２２０を挟み込むように設けられる一対の板状部（以下、第１板状部２１１、第２板状部２１２と称する）と、第１板状部２１１と第２板状部２１２を連結する連結部２１５とを備えている。第１板状部２１１及び第２板状部２１２には、複数の中空糸膜２２０の膜外を通る流体の通路となる複数の貫通孔２１１ａ，２１２ａが設けられている。また、第１板状部２１１及び第２板状部２１２は、保持部材２１０がケース内部（ケース本体１１０の内部）に収容された際に、ケース本体１１０における一対の平板状の部分に対して、それぞれ対向するように構成されている。これにより、第１板状部２１１とケース１００（ケース本体１１０）との間で、

第１配管部１１１から第１板状部２１１に至る通路が形成される。同様に、第２板状部２１２とケース１００との間で、第２配管部１１２から第２板状部２１２に至る通路が形成される。この通路によって、一対の板状部２１１，２１２の間に収容されている複数の中空糸膜２２０の全体に流体を流すことができる。

[0025] また、第１板状部２１１には、ケース１００（ケース本体１１０）の内周面に突き当たり、第１板状部２１１とケース１００の内周面との間隔を維持するピン状の第１支持部２１３が複数設けられている。同様に、第２板状部２１２には、ケース１００の内周面に突き当たり、第２板状部２１２とケース１００の内周面との間隔を維持するピン状の第２支持部２１４が複数設けられている。これにより、第１板状部２１１及び第２板状部２１２の変形が抑制され、かつ、ケース本体１１０における一対の平板状の部分と、一対の板状部（第１板状部２１１及び第２板状部２１２）との間の隙間が安定的に確保される。

[0026] ＜中空糸膜モジュールの製造方法＞

中空糸膜モジュール１０の製造方法について、製造工程の順に説明する。まず、ケース１００（ケース本体１１０）の収容内部に保持部材２１０が挿入される。そして、第１板状部２１１と第２板状部２１２との間であって、連結部２１５の両側に、それぞれ複数の中空糸膜２２０が充填される。図４（ａ）は複数の中空糸膜２２０が充填された後の状態を示している。次に、封止固定部２３１，２３２が形成される。図４及び図５においては、封止固定部２３２の形成過程について示しているが、封止固定部２３１についても同様である。

[0027] まず、エポキシ樹脂などの液状のポッティング材料を充填するための治具４００が、ケース本体１１０の端部に取り付けられる。この状態で、液状のポッティング材料２３２ａが充填される（図４（ｂ）参照）。なお、液状のポッティング材料２３２ａは、治具４００に設けた注入口から注入するようにしてもよいし、第１配管部１１１に管などを通して注入してもよい。また

、液状のポッティング材料２３２ａを注入する時からポッティング材料２３２ａが硬化するまでの間、遠心力等を作用させることで、ポッティング材料２３２ａの液面を所定の位置に維持することができる。

[0028] ポッティング材料２３２ａが硬化した後に、治具４００が取り外される（図４（ｃ）参照）。そして、硬化したポッティング材料２３２ａの一部が複数の中空糸膜２２０の先端の一部と共に切断される。図４（ｃ）の一点鎖線Ｃは、切断面を示している。これにより、複数の中空糸膜２２０は、各中空内部が開放された状態となる一方で、複数の中空糸膜２２０同士の隙間は封止された状態となるような封止固定部２３２が形成される（図５（ａ）参照）。なお、本実施例においては、保持部材２１０の両端部は、複雑な構造となるように構成されている。これにより、硬化後の封止固定部２３２に対して様々な方向に力が作用しても、封止固定部２３２は保持部材２１０の端部に引っかかるようになっている。例えば、図５（ａ）に示すように、保持部材２１０の端部の図中上下に飛び出した部分を介して、ケース１００の端面側と内部側にそれぞれ封止固定部２３２の一部が存在する。そのため、封止固定部２３２が保持部材２１０に対して図中左右方向にずれることはない。従って、保持部材２１０から封止固定部２３２が外れてしまうことはない。

[0029] 封止固定部２３２が形成された後に、ケース本体１１０と封止固定部２３２との接着部が剥がされる。例えば、封止固定部２３２が設けられた後の中間製品を恒温槽に入れて所定時間加熱することで、ケース本体１１０と封止固定部２３２との接着部を剥がすことができる。その後、ケース本体１１０と封止固定部２３２との間の環状隙間にシリコン接着剤などの液状ガスケット３１０が注入される（図５（ｂ）参照）。この液状ガスケット３１０が硬化することで、ケース本体１１０と封止固定部２３２との間の環状隙間は封止された状態となる。すなわち、封止固定部２３２とケース１００（ケース本体１１０）との間の環状隙間は、硬化した液状ガスケット３１０（弾性体製のシール部）によって封止される。

[0030] ここで、ケース本体１１０と封止固定部２３２との接着部を引き剥がした

上で、液状ガスケット３１０により、これらの間の環状隙間を封止する理由について、簡単に説明する。ケース本体１１０と封止固定部２３２は、線膨張係数が異なるため、環境温度に応じて、ケース本体１１０と封止固定部２３２とを引き剥がすような力が生じる。そのため、経時的にケース本体１１０と封止固定部２３２との接着部は剥がれる虞がある。特に、中空糸膜モジュール１０が大型の場合には、線膨張係数の違いは無視できない。そこで、本実施例では、ケース本体１１０と封止固定部２３２との接着部を引き剥がした上で、硬化後も弾性変形可能な液状ガスケット３１０により、これらの間の環状隙間を封止する構成が採用されている。

[0031] ＜中空糸膜モジュールの適用例＞

本実施例に係る中空糸膜モジュール１０の適用例について説明する。本実施例に係る中空糸膜モジュール１０は、加湿装置や除湿装置として適用することができる。この点について簡単に説明する。

[0032] 中空糸膜モジュール１０においては、複数の中空糸膜２２０の膜内を通る膜内流路と、中空糸膜２２０の膜外を通る膜外流路とを備えている。例えば、膜内流路は、ケース１００の一端側から複数の中空糸膜２２０の中空内部を通ってケース１００の他端側に乾燥気体が流れるように構成される（図２（ｂ）中の実線矢印参照）。また、例えば、膜外流路は、第１配管部１１１からケース１００の収容内部を通って第２配管部１１２に乾燥気体よりも湿度の高い湿潤気体が流れるように構成される（図２（ｂ）中の点線矢印参照）。

[0033] なお、特に図示はしないが、ケース１００の両端には、膜内流路に流体を流すための出入り口を備える蓋が取り付けられる。この蓋によって、ケース１００に対する中空糸膜ユニット２００の移動がより確実に抑制される。

[0034] 以上の構成により、中空糸膜による膜分離作用によって、湿潤気体中の水分が乾燥気体内に移動する。従って、乾燥気体については加湿され、湿潤気体については除湿されるため、加湿装置としても除湿装置としても利用することができる。

[0035] 本実施例に係る中空糸膜モジュール１０は、燃料電池５０に備えられる電解質膜を加湿するための加湿装置として好適に用いることができる。図６を参照して、中空糸膜モジュール１０が、そのような加湿装置として利用される場合の構成について説明する。図示のように、コンプレッサー６０によって、乾燥空気が中空糸膜モジュール１０の膜内流路に送られる（矢印Ｒ１参照）。上記の通り、膜内流路を流れる乾燥空気は加湿されて中空糸膜モジュール１０から排出される。この加湿された湿潤空気が燃料電池５０へと送られる（矢印Ｒ２参照）。これにより、燃料電池５０に備えられる電解質膜は、湿った状態が維持される。そして、燃料電池５０内で発生した湿潤空気は、中空糸膜モジュール１０の膜外流路へと送られて（矢印Ｒ３参照）、中空糸膜による膜分離作用により除湿された乾燥空気は中空糸膜モジュール１０から排出される（矢印Ｒ４参照）。なお、燃料電池５０内で発生した湿潤空気は温度が高いが、コンプレッサー６０から送られる乾燥空気の温度が低いため、中空糸膜モジュール１０から排出される湿潤空気の温度は低くなる。このように、中空糸膜モジュール１０は熱交換機能も発揮する。

[0036] ＜本実施例に係る中空糸膜モジュールの優れた点＞

本実施例に係る中空糸膜モジュール１０によれば、ケース１００に第１配管部１１１と第２配管部１１２が設けられている。そのため、ケースに対してカバー部材を取り付ける構成を採用する場合のように、ガスケットなどを設ける必要がない。これにより、ガスケット及びケースとカバー部材とを固定するためのボルトなどが不要となり部品点数が削減するだけでなく、成形品におけるガスケットが密着する部位の平面度を高めるための加工も不要となる。従って、製造コストの抑制を図ることができる。

[0037] そして、ケース１００内に備えられる保持部材２１０に備えられた一対の板状部（第１板状部２１１及び第２板状部２１２）とケース１００との間に通路が形成されるため、複数の中空糸膜２２０が備えられた領域全体に亘って流体が流れるようにすることもできる。従って、加湿効率や除湿効率も高めることができる。

[0038] また、本実施例においては、複数の中空糸膜２２０は、一対の封止固定部２３１，２３２によって、保持部材２１０に対して固定されている。これにより、一対の封止固定部２３１，２３２がそれぞれ独立に移動してしまうことを抑制することができる。従って、中空糸膜２２０が引っ張られたり潰されたりすることが抑制され、中空糸膜２２０への負荷を抑制することができる。

[0039] （その他）

上述の保持部材２１０において、連結部２１５の内部に空洞部２１５ａを設けることで、第１板状部２１１とケース本体１１０との間の通路と、第２板状部２１２とケース本体１１０との間の通路を、連通する構成を採用することも好適である。このような構成を採用すれば、複数の中空糸膜２２０が充填されている領域を通ることなく、第１配管部１１１から第２配管部１１２に直接至る通路が形成される。これにより、例えば、第１配管部１１１から第２配管部１１２に湿潤気体を流す場合に、圧力損失を抑制することができ、中空糸膜２２０への負荷を抑制することができる。勿論、使用条件によっては、必ずしも空洞部２１５ａを設ける必要はない。上記実施例においては、中空糸膜モジュール１０が加湿装置や除湿装置として適用される場合について説明した。しかしながら、本発明の中空糸膜モジュールは、濾過装置（例えば、クロスフロー濾過を行う装置）など、他の用途にも適用し得る。

## 符号の説明

[0040] １０：中空糸膜モジュール

１００：ケース

１１０：ケース本体

１１１：第１配管部

１１２：第２配管部

２００：中空糸膜ユニット

２１０：保持部材

２１１：第１板状部

２１２：第２板状部

２１１ａ，２１２ａ：貫通孔

２１３：第１支持部

２１４：第２支持部

２１５：連結部

２１５ａ　空洞部

２２０：中空糸膜

２３１，２３２：封止固定部

２３２ａ：ポッティング材料

３１０：液状ガスケット

４００：治具

# 請求の範囲

[請求項1] 複数の中空糸膜と、

両端が開口する収容内部に前記複数の中空糸膜が収容されるケースと、

前記ケースの一端側と他端側で、前記複数の中空糸膜の各中空内部を開放させた状態で前記複数の中空糸膜同士の隙間を封止する一対の封止固定部と、

を備える中空糸膜モジュールであって、

前記ケースは、

ケース内外を連通し、かつ前記複数の中空糸膜の膜外を流れる流体の通路となる第１配管部と、

ケース内外を連通し、かつ前記複数の中空糸膜の膜外を流れる流体の通路となる第２配管部とを、前記複数の中空糸膜を挟んだ両側にそれぞれ有すると共に、

前記ケース内には、前記複数の中空糸膜を保持する保持部材が備えられており、

前記保持部材は、

前記複数の中空糸膜を挟み込むように設けられ、前記複数の中空糸膜の膜外を通る流体の通路となる複数の貫通孔を有する一対の板状部と、

前記一対の板状部を連結する連結部と、

を備え、

前記一対の板状部のうちの一方の第１板状部と前記ケースとの間で、第１配管部から第１板状部に至る通路が形成され、かつ、前記一対の板状部のうちの他方の第２板状部と前記ケースとの間で、第２配管部から第２板状部に至る通路が形成されることを特徴とする中空糸膜モジュール。

[請求項2] 前記複数の中空糸膜は、前記一対の封止固定部によって、前記保持

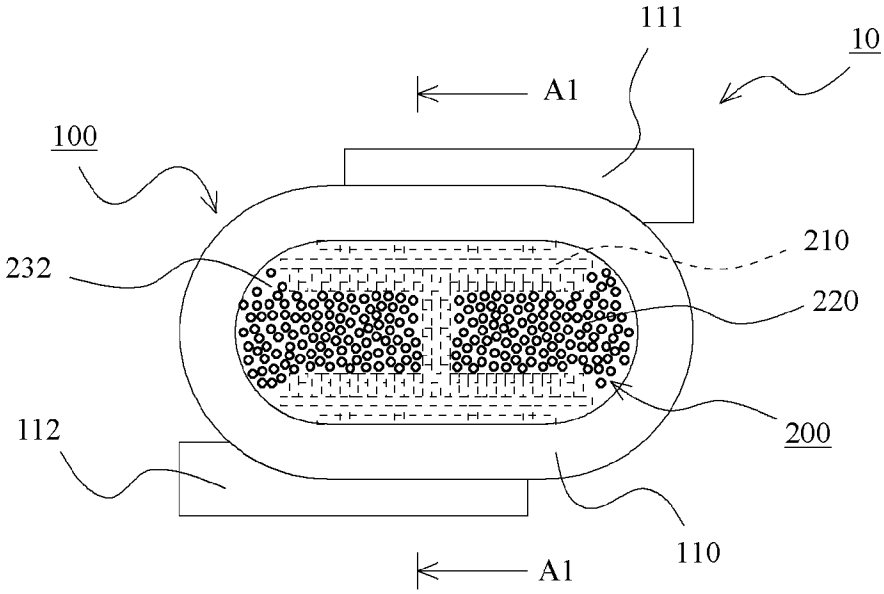
部材に対して固定されていることを特徴とする請求項１に記載の中空糸膜モジュール。

[請求項3] 第１板状部には、前記ケースの内周面に突き当たり、第１板状部と前記ケースの内周面との間隔を維持する第１支持部が複数設けられ、

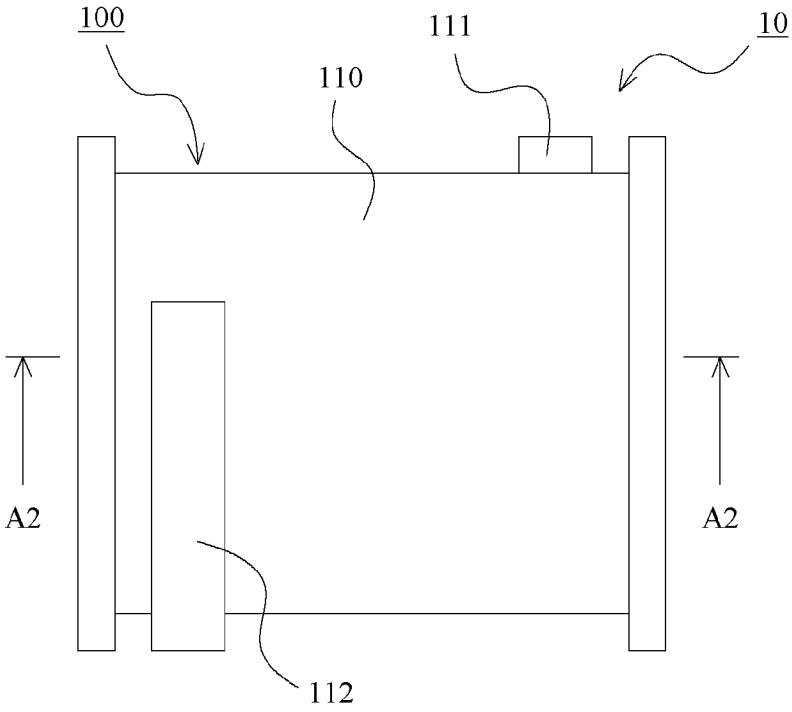
第２板状部には、前記ケースの内周面に突き当たり、第２板状部と前記ケースの内周面との間隔を維持する第２支持部が複数設けられることを特徴とする請求項１または２に記載の中空糸膜モジュール。

[請求項4] 前記一対の封止固定部と前記ケースとの間の環状隙間は、弾性体製のシール部によって封止されていることを特徴とする請求項１または２に記載の中空糸膜モジュール。

[図1]

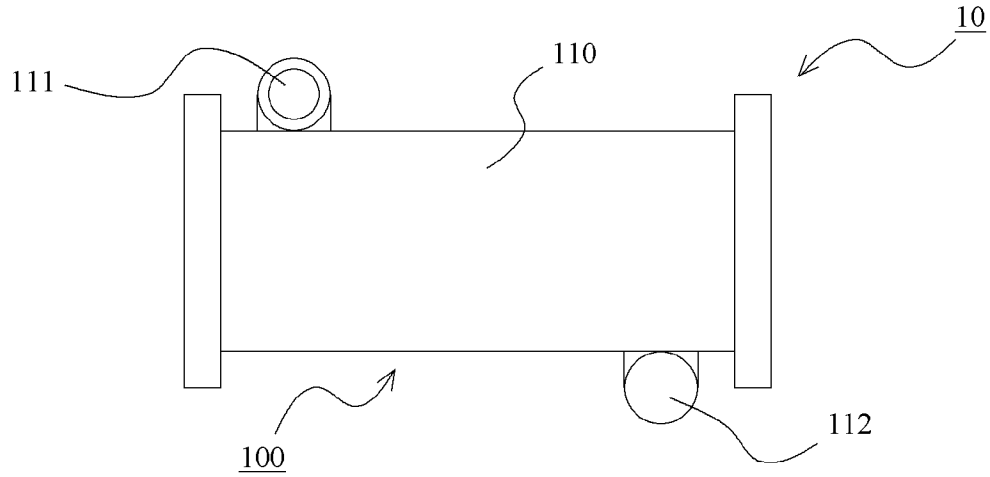



(a)

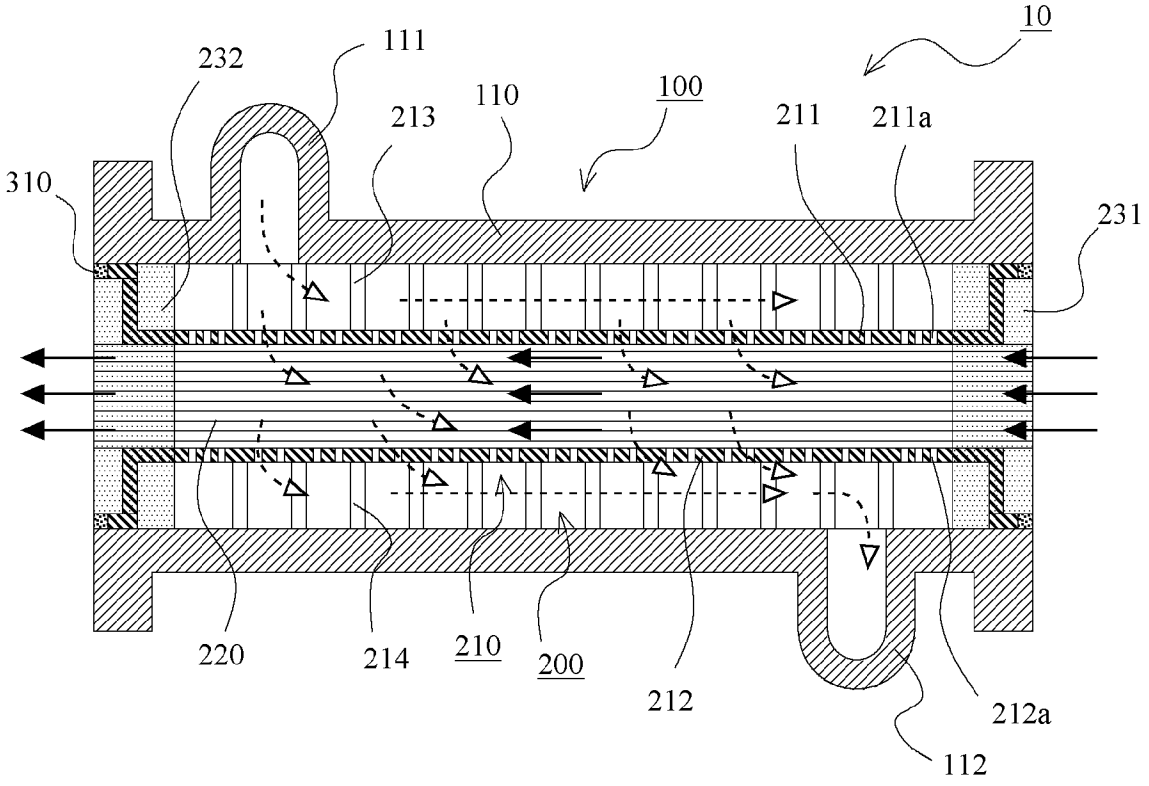



(b)

[図2]

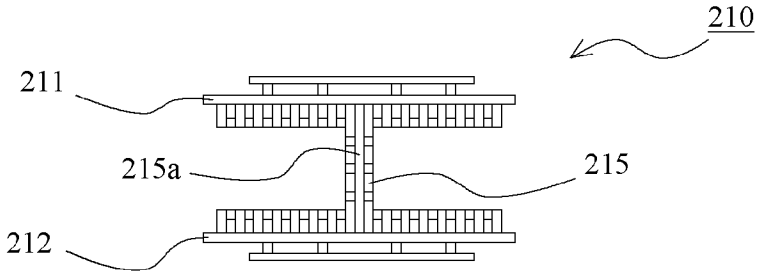

10
111
110
112
100

(a)

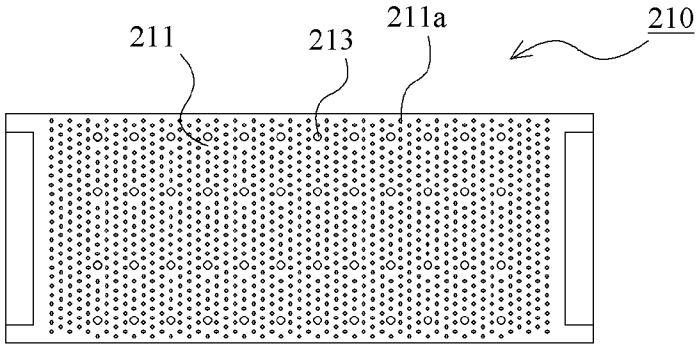

10
232
111
213
110
100
211
211a
310
231
220
214
210
200
212
212a
112

(b)

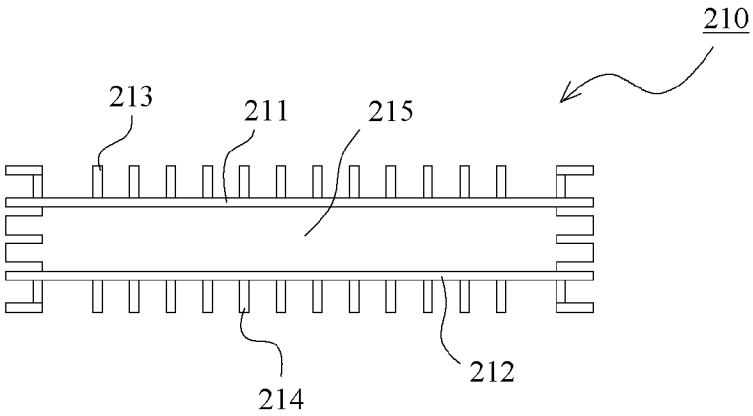
[図3]




(a)

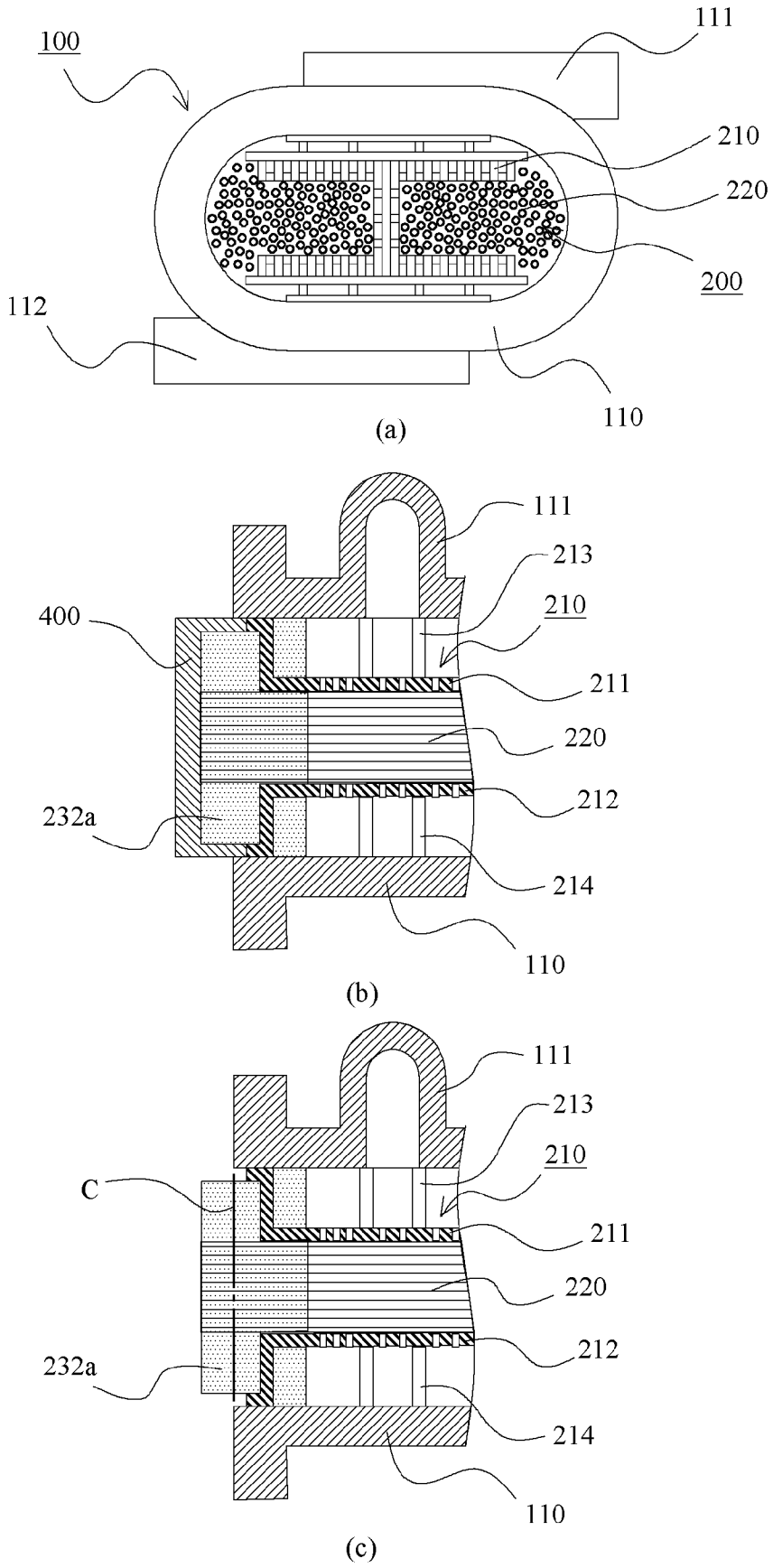



(b)

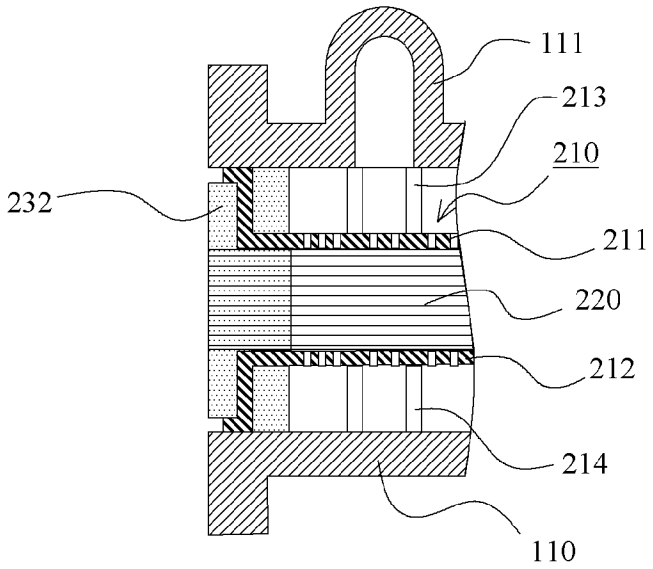



(c)

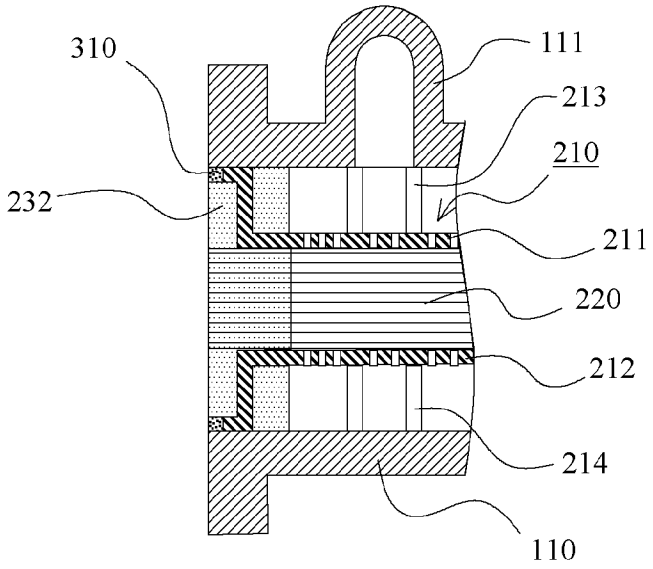
[図4]


100
111
210
220
200
112
110
(a)
111
213
210
400
211
220
212
232a
214
110
(b)
111
213
210
C
211
220
212
232a
214
110
(c)

[図5]

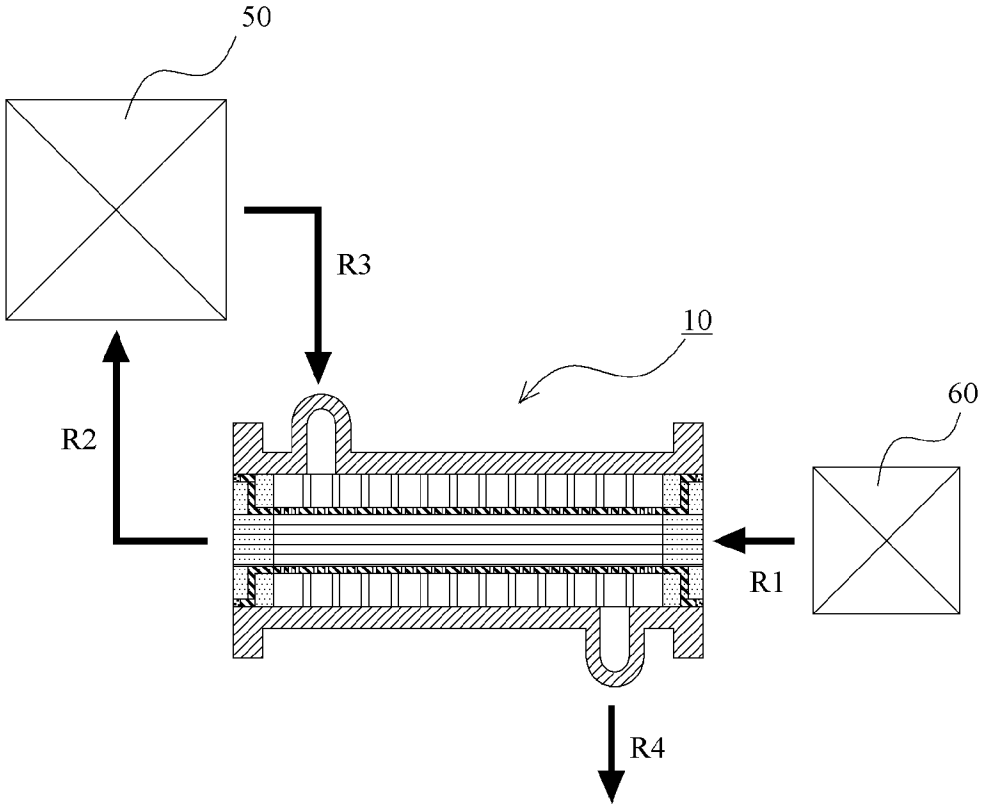

111
213
210
232
211
220
212
214
110

(a)

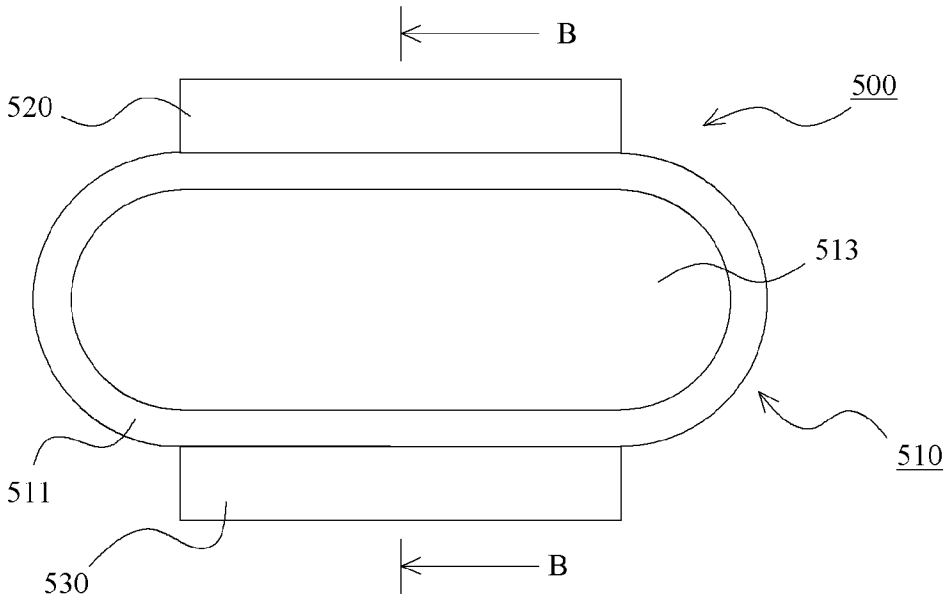

310
111
213
210
232
211
220
212
214
110

(b)

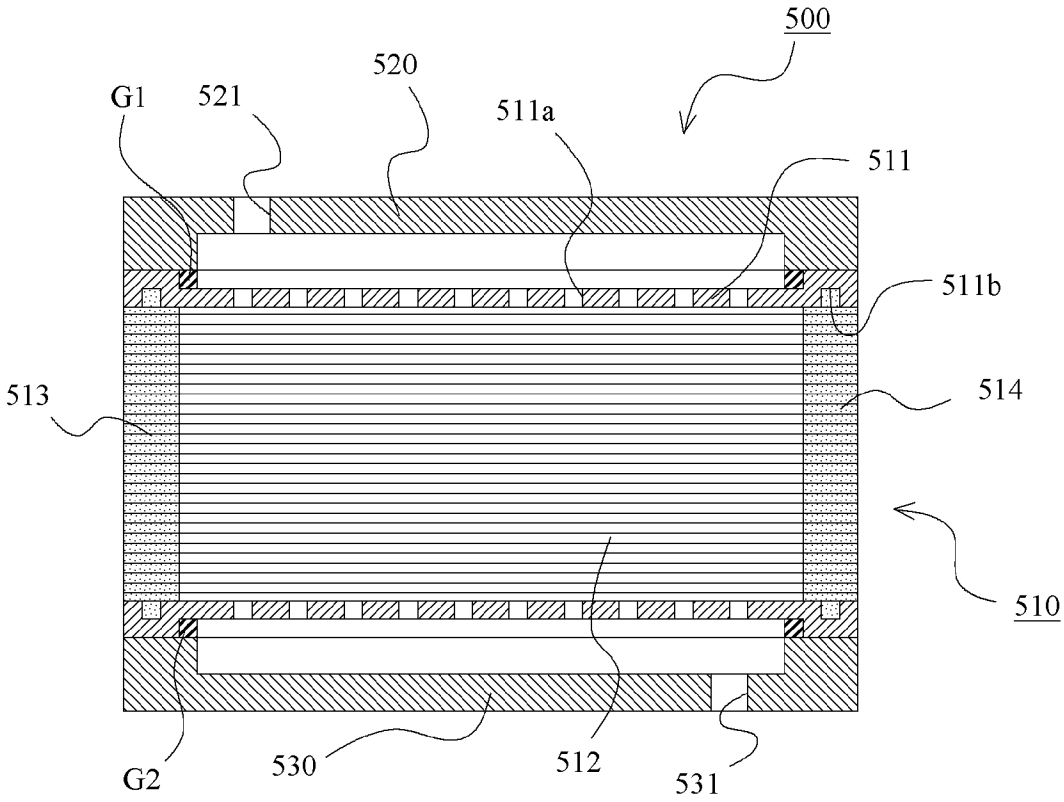
[図6]



[図7]


B
520
500
513
510
511
530
B

(a)


500
520
G1
521
511a
511
511b
513
514
510
G2
530
512
531

(b)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2024/005461**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***B01D 63/02***(2006.01)i; ***F16J 15/10***(2006.01)i; ***F24F 6/00***(2006.01)i; ***H01M 8/04119***(2016.01)i
FI: B01D63/02; H01M8/04119; F24F6/00 Z; F16J15/10 C

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)

B01D53/22,26-28;B01D63/00-02; F16J15/10; F24F6/00; H01M8/04119

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 | JP 2010-167372 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 05 August 2010 (2010-08-05) claims, examples, fig. 4-9 | 1-2, 4 |
| Y | claims, examples, fig. 4-9 | 3 |
| Y | WO 2020/026875 A1 (NOK CORPORATION) 06 February 2020 (2020-02-06) paragraphs [0002]-[0006], fig. 6 | 3 |
| A | WO 2022/255086 A1 (NOK CORPORATION) 08 December 2022 (2022-12-08) claims, paragraphs [0022]-[0027], fig. 1-6 | 1-4 |

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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 |
|---|---|
| **30 April 2024** | **14 May 2024** |

| Name and mailing address of the ISA/JP | Authorized officer |
|---|---|
| **Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2024/005461**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| JP 2010-167372 A | 05 August 2010 | (Family: none) | |
| WO 2020/026875 A1 | 06 February 2020 | US 2020/0353416 A1<br>paragraphs [0002]-[0005], fig. 6<br>EP 3831464 A1<br>CN 111683730 A | |
| WO 2022/255086 A1 | 08 December 2022 | EP 4349466 A1<br>claims, paragraphs [0022]-[0027], fig. 1-6<br>CA 3214464 A1<br>CN 117015431 A | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/005461

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B01D 63/02(2006.01)i; F16J 15/10(2006.01)i; F24F 6/00(2006.01)i; H01M 8/04119(2016.01)i
FI: B01D63/02; H01M8/04119; F24F6/00 Z; F16J15/10 C

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））

B01D53/22,26-28;B01D63/00-02; F16J15/10; F24F6/00; H01M8/04119

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 | １９７１－２０２４年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２４年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２４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 2010-167372 A (東レ株式会社) 05.08.2010 (2010-08-05)<br>[特許請求の範囲]、[実施例]、第４－９図 | 1-2,4 |
| Y | [特許請求の範囲]、[実施例]、第４－９図 | 3 |
| Y | WO 2020/026875 A1 (ＮＯＫ株式会社) 06.02.2020 (2020-02-06)<br>[0002]-[0006], 第6図 | 3 |
| A | WO 2022/255086 A1 (ＮＯＫ株式会社) 08.12.2022 (2022-12-08)<br>請求の範囲, [0022]-[0027], 第1-6図 | 1-4 |

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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 |
|---|---|
| 30.04.2024 | 14.05.2024 |

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）
中村　泰三 4D 9040

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

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/JP2024/005461

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2010-167372 A | 05.08.2010 | （ファミリーなし） | |
| WO 2020/026875 A1 | 06.02.2020 | US 2020/0353416 A1<br>[0002]-[0005], FIG.6<br>EP 3831464 A1<br>CN 111683730 A | |
| WO 2022/255086 A1 | 08.12.2022 | EP 4349466 A1<br>Claims, [0022]-[0027], FIG. 1-6<br>CA 3214464 A1<br>CN 117015431 A | |