

(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12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

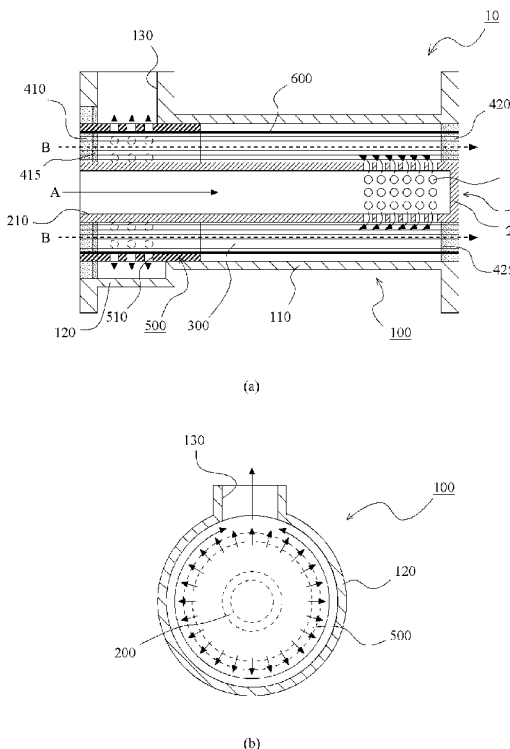
WO 2024/253159 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 63/02 (2006.01) B01D 69/08 (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/020705
(22) 国際出願日: 2024年6月6日(06.06.2024)
(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 2023-094783 2023年6月8日(08.06.2023) JP
(71) 出願人: N O K株式会社(NOK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門 1 丁
目 1 2 番 1 5 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 綱 嶋 俊 一 (TSUNAJIMA, Shunichi);
〒4371507 静岡県菊川市赤土 2 0 0 0 N
O K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); 〒1050001 東京都港区虎ノ
門 五 丁 目 1 1 番 2 号 オ ラ ン ダ ヒ ル ズ 森
タ ワー 1 4 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,

(54) Title: HOLLOW FIBER MEMBRANE MODULE

(54) 発明の名称: 中空糸膜モジュール



(57) Abstract: A hollow fiber membrane module 10 comprises: an outer case 100; an inner case 200; a hollow fiber membrane bundle 300 composed of a plurality of hollow fiber membranes filled in an annular gap between the outer case 100 and the inner case 200; a first sealing part 410; and a second sealing part 420, the hollow fiber membrane module 10 having formed therein a membrane exterior passage, which passes from an opening in the inner case 200, through a first through hole 230, past the exteriors of the plurality of hollow fiber membranes, and to a second through hole 130, and, and a membrane interior passage, which passes through the interiors of the plurality of hollow fiber membranes, said hollow fiber membrane module 10 being characterized in that a cylindrical member 500 having a plurality of third through-holes 510 that form a part of the membrane exterior passage is provided between the hollow fiber membrane bundle 300 and the outer case 100.

(57) 要約: 外ケース 100 と、内ケース 200 と、外ケース 100 と内ケース 200 との間の環状隙間に充填される複数の中空糸膜からなる中空糸膜束 300 と、第 1 封止部 410 と、第 2 封止部 420 と、を備えると共に、内ケース 200 の開口から第 1 の貫通孔 230 を通り、複数の中空糸膜の膜外を通過して第 2 の貫通孔 130 へと至る膜外通路と、複数の中空糸膜の膜内を通る膜内通路と、が形成される中空糸膜モジュール 10 であって、中空糸膜束 300 と外ケース 100 との間には、それぞれ膜外通路の一部となる複数の第 3 の貫通孔 510 を有する筒状部材 500 が設けられることを特徴とする。

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, 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))

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] 燃料電池に用いられる加湿装置には、中空糸膜モジュールが備えられている。図8を参照して従来技術に係る中空糸膜モジュール700について説明する。図8は従来技術に係る中空糸膜モジュールの模式的断面図である。

[0003] 中空糸膜モジュール700は、外ケース710と、外ケース710の内部に配される内ケース720と、外ケース710と内ケース720との間の環状隙間に充填される複数の中空糸膜からなる中空糸膜束730とを備えている。複数の中空糸膜は、その両端において、第1封止部741と第2封止部742によって、各中空糸膜の中空内部を開放させた状態で複数の中空糸膜間の隙間が封止されている。

[0004] そして、内ケース720には第1の貫通孔721が設けられ、かつ外ケース710には第2の貫通孔711が設けられている。これにより、内ケース720の開口から第1の貫通孔721を通り、複数の中空糸膜の膜外を通して第2の貫通孔711へと至る膜外通路（矢印A参照）が形成される。また、複数の中空糸膜の膜内を通る膜内通路（矢印B参照）も形成される。これにより、例えば、膜外通路に湿潤ガスを流し、膜内通路に乾燥ガスを流すことで、湿潤ガスは乾燥され、乾燥ガスは加湿される。このように、乾燥ガスを加湿することができ、燃料電池に用いられる加湿装置として中空糸膜モジュール700が利用されている。

[0005] 以上のように構成される中空糸膜モジュール700においては、膜外通路を流れるガスによって、特に第2の貫通孔711の付近において、中空糸膜は外側に膨らむように揺動してしまう（図中、太い点線参照）。中空糸膜が揺動して充填状態に偏りができると、加湿効率がばらつき易くなるなど品質

に影響が出てしまうため、一般的には、図示のように中空糸膜束 730 をメッシュ 750 で巻いて保護している。しかしながら、近年、燃料電池は大容量化が進んでおり、これに伴い、加湿装置に備えられる中空糸膜モジュールにおいて、より一層の高流量化が求められている。そのため、中空糸膜束 730 をメッシュ 750 で巻くだけでは、中空糸膜の揺動を抑制する対策としては不十分になってきている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2020-16366 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、中空糸膜の揺動を抑制可能とす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

[0008] 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。

[0009] すなわち、本発明の中空糸膜モジュールは、

両端が開口する筒状の外ケースと、

一端が開口し、他端側が閉塞され、かつ前記外ケースの内部に配される筒状の内ケースと、

前記外ケースと前記内ケースとの間の環状隙間に充填される複数の中空糸膜からなる中空糸膜束と、

前記外ケース及び前記内ケースの一端側で、各中空糸膜の中空内部を開放させた状態で前記複数の中空糸膜間の隙間を封止する第 1 封止部と、

前記外ケース及び前記内ケースの他端側で、各中空糸膜の中空内部を開放させた状態で前記複数の中空糸膜間の隙間を封止する第 2 封止部と、

を備えると共に、

前記内ケースには第 1 の貫通孔が設けられ、かつ前記外ケースには第 2 の

貫通孔が設けられることで、前記内ケースの開口から第１の貫通孔を通り、前記複数の中空糸膜の膜外を通して第２の貫通孔へと至る膜外通路と、前記複数の中空糸膜の膜内を通る膜内通路と、が形成される中空糸膜モジュールであって、前記中空糸膜束と前記外ケースとの間には、それぞれ前記膜外通路の一部となる複数の第３の貫通孔を有する筒状部材が設けられることを特徴とする。

[0010] 本発明によれば、筒状部材によって、中空糸膜の揺動を抑制することができる。また、筒状部材には複数の第３の貫通孔が設けられているため、膜外通路を流れる流体の整流効果が発揮される。

発明の効果

[0011] 以上説明したように、本発明によれば、中空糸膜の揺動を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図１]図１は本発明の実施例１に係る中空糸膜モジュールの正面図である。
[図２]図２は本発明の実施例１に係る中空糸膜モジュールの平面図である。
[図３]図３は本発明の実施例１に係る中空糸膜モジュールの模式的断面図である。
[図４]図４は本発明の実施例１に係る中空糸膜モジュールに備えられる筒状部材の変形例を示す正面図である。
[図５]図５は本発明の実施例１に係る筒状部材の説明図である。
[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は本発明の実施例２に係る中空糸膜モジュールの模式的断面図である。
[図８]図８は従来技術に係る中空糸膜モジュールの模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 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、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

[0014] (実施例 1)

図 1 ～図 5 を参照して、本発明の実施例 1 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 1 に係る中空糸膜モジュールの正面図である。図 2 は本発明の実施例 1 に係る中空糸膜モジュールの平面図（上面図）である。図 3 は本発明の実施例 1 に係る中空糸膜モジュールの模式的断面図であり、同図（a）は図 2 中の A A 断面図であり、同図（b）は図 2 中の外ケースの B B 断面図である。なお、図 3（b）においては、内ケースと筒状部材の位置を点線にて示している。図 4 は本発明の実施例 1 に係る中空糸膜モジュールに備えられる筒状部材の変形例を示す正面図である。図 5 は本発明の実施例 1 に係る筒状部材の説明図である。

[0015] <中空糸膜モジュール>

中空糸膜モジュール 10 は、外ケース 100 と、外ケース 100 の内部に配される内ケース 200 と、外ケース 100 と内ケース 200 との間の環状隙間に充填される複数の中空糸膜からなる中空糸膜束 300 とを備えている。外ケース 100 は、両端が開口する筒状の部材により構成される。また、内ケース 200 は、一端が開口（開口部 210 参照）し、他端側が閉塞（閉塞部 220 参照）される筒状の部材により構成される。これら外ケース 100 及び内ケース 200 は剛性の高い材料（例えば、アルミニウムなどの金属や PPS などの硬質樹脂）により構成される。

[0016] また、中空糸膜モジュール 10 は、外ケース 100 及び内ケース 200 の一端側で、各中空糸膜の中空内部を開放させた状態で複数の中空糸膜間の隙間を封止する第 1 封止部 410 を備えている。この第 1 封止部 410 の内側には、中空糸膜が揺れ動いても第 1 封止部 410 との境界面で中空糸膜の破損を抑制するために、シリコンなどの柔軟性の高い材料により構成される保護層 415 が設けられている。

- [0017] 同様に、中空糸膜モジュール１０は、外ケース１００及び内ケース２００の他端側で、各中空糸膜の中空内部を開放させた状態で複数の中空糸膜間の隙間を封止する第２封止部４２０も備えている。この第２封止部４２０の内側にも保護層４２５が設けられている。
- [0018] 中空糸膜の材料としては、ポリフェニルスルホン（ＰＰＳＵ）を好適に用いることができ、第１封止部４１０及び第２封止部４２０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。一般的に、封止部（ポッティング部とも呼ばれる）は、液状のエポキシ樹脂などの材料（ポッティング材料）が硬化することにより得られる。この性質を利用することで、第１封止部４１０及び第２封止部４２０を外ケース１００及び内ケース２００に対して固定することもできる。ただし、硬化させた後の第１封止部４１０及び第２封止部４２０を、別途、接着剤などによって、外ケース１００及び内ケース２００に対して固定することもできる。
- [0019] 上述した内ケース２００には複数の第１の貫通孔２３０が全周に亘って設けられている。これら複数の第１の貫通孔２３０は、内ケース２００において、他端側（閉塞部２２０側）に片寄った位置に設けられている。また、外ケース１００には第２の貫通孔１３０が設けられている。この第２の貫通孔１３０は、一端側（内ケース２００における開口部２１０側）に片寄った位置に設けられている。このような構成により、内ケース２００の開口（開口部２１０）から第１の貫通孔２３０を通り、複数の中空糸膜の膜外を通して第２の貫通孔１３０へと至る膜外通路（図３中、実線で示す矢印Ａ参照）が形成される。ここで、外ケース１００は、第１の円筒部１１０と、第１の円筒部１１０よりも内径が大きな第２の円筒部１２０とを備えている。本実施例においては、上記の第２の貫通孔１３０は、第２の円筒部１２０における周方向の１箇所に設けられている。そして、第２の円筒部１２０の内周面と中空糸膜束３００の外周面との間には比較的大きな隙間が形成される（図３参照）。そのため、膜外通路を流れる流体は、第１の円筒部１１０の内部から第２の円筒部１２０に至ることで、中空糸膜束３００の全周から束の外側

に流れ、その後、第2の貫通孔130へと流れていく（図3（b）参照）。

[0020] また、上記のように構成される中空糸膜モジュール10においては、複数の中空糸膜の膜内を通る膜内通路も形成される（図3（a）中、点線で示す矢印B参照）。

[0021] 以上のように構成され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。例えば、膜内通路に乾燥気体を流し、膜外通路に乾燥気体よりも湿度の高い湿潤気体を流すように構成することで、加湿装置や除湿装置として適用することができる。上記のように構成すれば、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。

[0022] 本実施例に係る中空糸膜モジュール10は、燃料電池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。この場合、燃料電池において発生した湿潤空気が、上記の湿潤気体として利用される。そして、加湿された気体（空気）が、燃料電池に備えられる電解質膜に供給されることで、電解質膜については、湿った状態が維持される。

[0023] 中空糸膜モジュール10においては、複数の中空糸膜の膜内を通る膜内流路と、中空糸膜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、外ケース100の一端側から複数の中空糸膜の中空内部を通して外ケース100の他端側に乾燥気体が行くように構成される（図3中の点線矢印B参照）。また、例えば、膜外流路は、外ケース100の内部を乾燥気体よりも湿度の高い湿潤気体が行くように構成される（図3中の実線矢印A参照）。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 以上のように構成される中空糸膜モジュール10が、高流量の環境下で用いられる場合には、内径が大きな第2の円筒部120において、特に、第2の貫通孔130の付近で中空糸膜が大きく揺れ動いてしまう。そこで、本実施例においては、中空糸膜束300と外ケース100との間に、それぞれ膜外通路の一部となる複数の第3の貫通孔510を有する筒状部材500が設けられる構成を採用している。複数の第3の貫通孔510は、全周に亘って設けられている。筒状部材500も、外ケース100及び内ケース200と同様に、剛性の高い材料（例えば、アルミニウムなどの金属やPPSなどの硬質樹脂）により構成される。すなわち、筒状部材500は、高流量の流体によって、変形したり破損したりしない程度の剛性の高い材料により構成される。

[0027] <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、筒状部材500が設けられることによって、中空糸膜の揺動を抑制することができる。そして、筒

状部材 500 には複数の第 3 の貫通孔 510 が設けられているため、膜外通路を流れる流体の整流効果が発揮される。これにより、中空糸膜に流体が均等に当たるので、圧力損失を抑制することができる。また、加湿装置として用いる場合に、加湿性能の安定化を図ることができる。なお、中空糸膜の揺動をより一層抑制するために、図 3 に示すように、中空糸膜束 300 をメッシュ 600 で巻いて保護する構成を採用することもできる。

[0028] 以下、筒状部材 500 の様々な態様について説明する。筒状部材 500 を樹脂材料により製造する場合には、金型を用いた公知の成形技術により 1 部材からなる筒状部材 500 を得ることができる。また、図 4 に示す変形例に係る筒状部材 500A のように、周方向に分割した構成を採用することもできる。なお、図示の例では 2 分割した例が示されているが、3 分割以上に分割する構成を採用することもできる。このような構成を採用する場合には、金型の小型化を図ることができ、かつ、組み立て性を向上できる効果もある。

[0029] そして、第 3 の貫通孔 510 については、中空糸膜の揺れを抑制させ、かつ、整流機能が効果的に発揮するように設定するのが望ましい。例えば、第 3 の貫通孔 510 における複数の中空糸膜と平行な方向の幅 d は 1 mm 以上 8 mm 以下にするとよい。また、筒状部材 500 の外周面のうち膜外通路に面する面（第 2 の円筒部 120 の内周面と筒状部材 500 との間の空間により形成される膜外通路に面する面）の面積に対する全ての第 3 の貫通孔 510 の総面積の割合（開口率という）を高くすることによって第 3 の貫通孔 510 を通過する流体の流量を多くすることができるが、筒状部材 500 の剛性を確保するために筒状部材 500 の材質等を勘案して開口率を設計することが望ましい。例えば開口率が 30% 以上 90% 以下、好ましくは 30% 以上 60% 以下となるようにするとよい。第 3 の貫通孔 510 の幅 d を小さくした場合は、第 3 の貫通孔 510 の数を多くすることによって所望の開口率になるように設計することができる。なお、図 5 (a) において、範囲 M は、筒状部材 500 の外周面のうち膜外通路に面する面の範囲を示している。

図中範囲Mの左側は第1封止部410と保護層415が設けられる領域であり、範囲Mの右側は第1の円筒部110の内周面が接する領域である。

[0030] また、第3の貫通孔510の幅dが8mm以下であれば、中空糸膜が孔に入り込むことを抑制できるため、その平面形状が限定されることはない。例えば、図5(b)に示す第3の貫通孔510aのように楕円形にしたり、第3の貫通孔510bのように長円形状にしたり、第3の貫通孔510cのように矩形にしたり、第3の貫通孔510dのように円形にしたりすることもできる。ただし、円形にすると応力を分散させ易くなり筒状部材500の強度を高められることから、貫通孔の平面形状は円形とするのが望ましい。また、整流効果を考慮した場合でも、円形とするのが望ましい。一方、貫通孔の平面形状を長円形状とした場合、円形とした場合と比較して隣接する貫通孔間の壁部の面積を小さくすることができるため、開口率を高くしやすい。また、貫通孔の平面形状を長円形状とした場合、矩形とした場合と比較して貫通孔に角部（エッジ部）がなくなるため、貫通孔と中空糸膜の接触により中空糸膜がダメージを受けることや、貫通孔の近傍において筒状部材500の強度が低下することを抑制できる。貫通孔の平面形状を長円形状にする場合、長円形状の長手方向は中空糸膜が延びる方向（図3の左右方向）と交差する方向（好ましくは直交する方向）とするとよい。これにより中空糸膜が揺動して第3の貫通孔510bの内部に入り込んでしまうことを抑制できる。また、第3の貫通孔510の幅dを一定以下にしつつ、開口面積を広くすることができる。

[0031] 更に、第3の貫通孔510における内周面側には、図5(c)に示すように、R面やC面などの面取りを設けるのが望ましい。これにより、中空糸膜表面を傷つけてしまうことをより確実に抑制することができる。なお、図4で示したように周方向に分割した樹脂製の筒状部材500Aを採用すれば、金型成形により面取りを形成することができる。

[0032] （実施例2）

図7には、本発明の実施例2が示されている。上記実施例1では、外ケー

スが1部材により構成される場合を示したが、本実施例においては、外ケースが2部材により構成される場合を示す。その他の基本的な構成および作用については実施例1と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。図7は本発明の実施例2に係る中空糸膜モジュールの模式的断面図である。

[0033] 上記実施例1に示す外ケース100は1部材（1部品）により構成されている。つまり、第1の円筒部110と第2の円筒部120は一体に設けられている。これに対して、本実施例における外ケース100Aは、第1の円筒部110を有する第1外ケース100Xと、第2の円筒部120を有する第2外ケース100Yとを備えている。

[0034] また、本実施例における筒状部材550Aには外向きフランジ部555が設けられている。第1外ケース100Xと第2外ケース100Yとを固定する際に、これらのケースの端面によって、外向きフランジ部555を挟み込むことで、筒状部材550Aを固定することができる。

[0035] なお、上記実施例1の場合には、例えば、外ケース100への筒状部材500の圧入力を高めに設定することで、外ケース100に筒状部材500を固定する構造を採用することができる。これに対して、本実施例の場合には、外向きフランジ部555が第1外ケース100Xと第2外ケース100Yにより挟み込まれることで筒状部材550Aを固定可能なため、実施例1のように筒状部材550Aの圧入力を高く設定する必要はない。従って、中空糸膜モジュールの組み立て性を高めることができる。

[0036] 以上のように構成される本実施例に係る中空糸膜モジュール10においても、上記実施例1と同様の効果を得ることができる。なお、本実施例に係る筒状部材550Aにおいても、図4に示した変形例に係る筒状部材500Aと同様に、周方向に分割した構成を採用することもできる。また、第3の貫通孔510については、実施例1の中で図5を参照して説明した通りである。

[0037] （その他）

上記実施例においては、外ケースと内ケースが円筒状の部材により構成される場合を示した。つまり、複数の中空糸膜に垂直な方向にケースを切断した場合、その内周面と外周面が円形の場合を示した。しかしながら、本発明に適用可能な外ケース及び内ケースの形状は限定されることはない。すなわち、上記の方向にケースを切断した場合、その内周面と外周面の形状は、楕円形、オーバル形状、矩形など各種の形状を採用し得る。筒状部材についても同様に各種の形状を採用することができ、その外周面の形状は外ケースの内周面の形状に適合させればよい。

符号の説明

- [0038] 10 : 中空糸膜モジュール
- 100, 100A : 外ケース
- 100X : 第1外ケース
- 100Y : 第2外ケース
- 110 : 第1の円筒部
- 120 : 第2の円筒部
- 130 : 第2の貫通孔
- 200 : 内ケース
- 210 : 開口部
- 220 : 閉塞部
- 230 : 第1の貫通孔
- 300 : 中空糸膜束
- 410 : 第1封止部
- 415 : 保護層
- 420 : 第2封止部
- 425 : 保護層
- 500, 500A, 550A : 筒状部材
- 510, 510a, 510b, 510c : 第3の貫通孔
- 555 : 外向きフランジ部

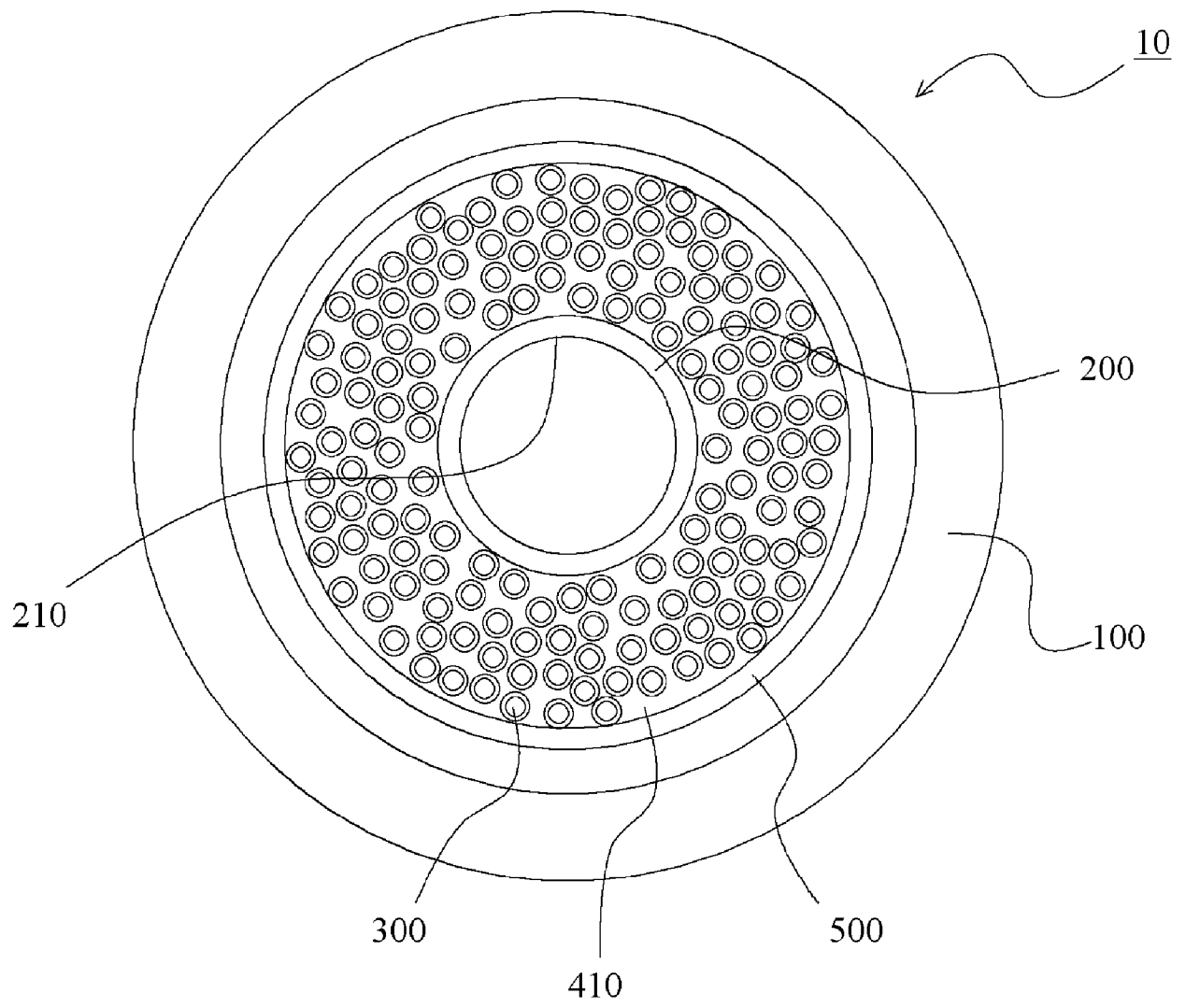
600 : メッシュ

請求の範囲

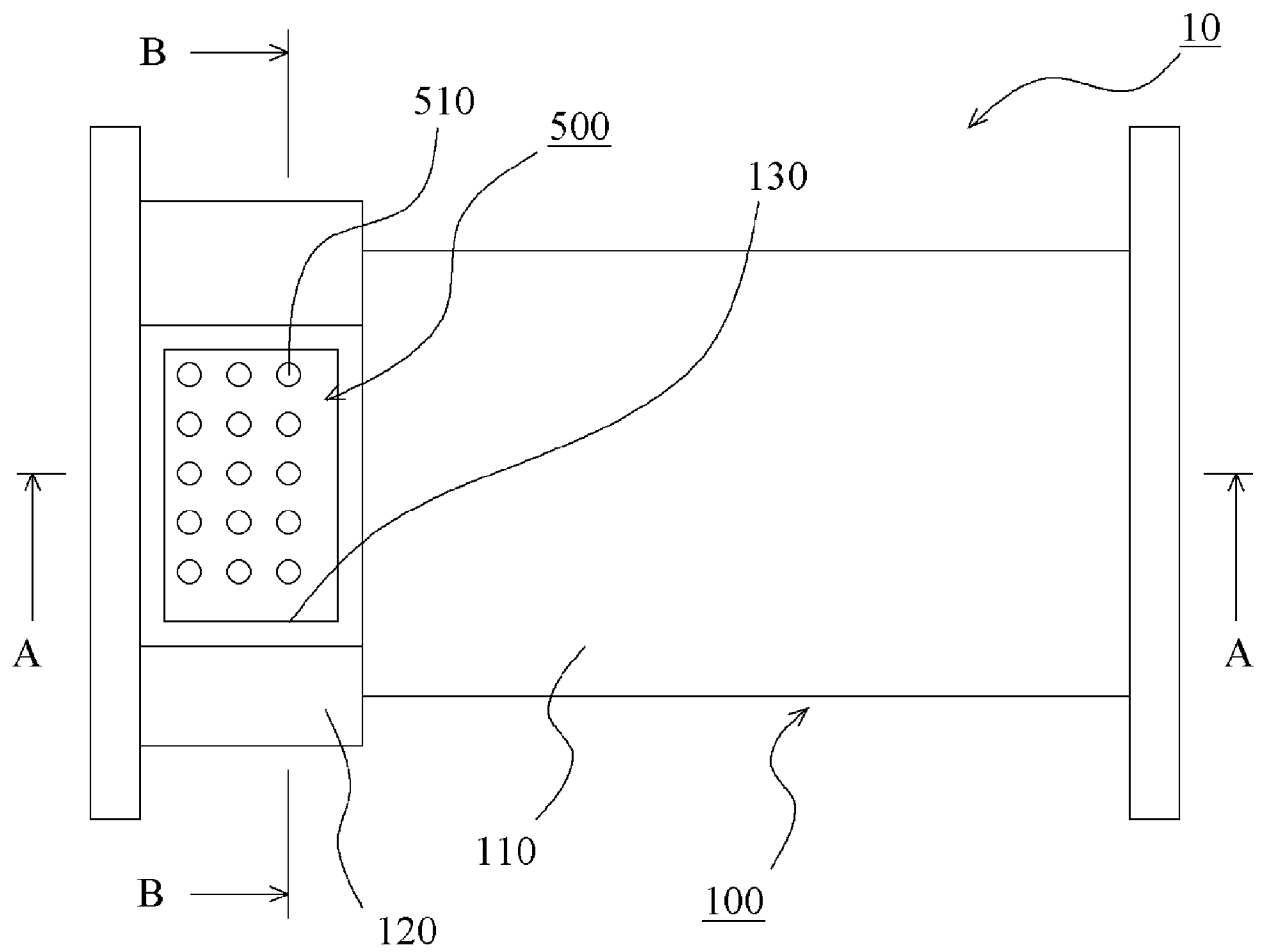
[請求項1]

両端が開口する筒状の外ケースと、
一端が開口し、他端側が閉塞され、かつ前記外ケースの内部に配される筒状の内ケースと、
前記外ケースと前記内ケースとの間の環状隙間に充填される複数の中空糸膜からなる中空糸膜束と、
前記外ケース及び前記内ケースの一端側で、各中空糸膜の中空内部を開放させた状態で前記複数の中空糸膜間の隙間を封止する第1封止部と、
前記外ケース及び前記内ケースの他端側で、各中空糸膜の中空内部を開放させた状態で前記複数の中空糸膜間の隙間を封止する第2封止部と、
を備えると共に、
前記内ケースには第1の貫通孔が設けられ、かつ前記外ケースには第2の貫通孔が設けられることで、前記内ケースの開口から第1の貫通孔を通り、前記複数の中空糸膜の膜外を通して第2の貫通孔へと至る膜外通路と、
前記複数の中空糸膜の膜内を通る膜内通路と、
が形成される中空糸膜モジュールであって、
前記中空糸膜束と前記外ケースとの間には、それぞれ前記膜外通路の一部となる複数の第3の貫通孔を有する筒状部材が設けられることを特徴とする中空糸膜モジュール。

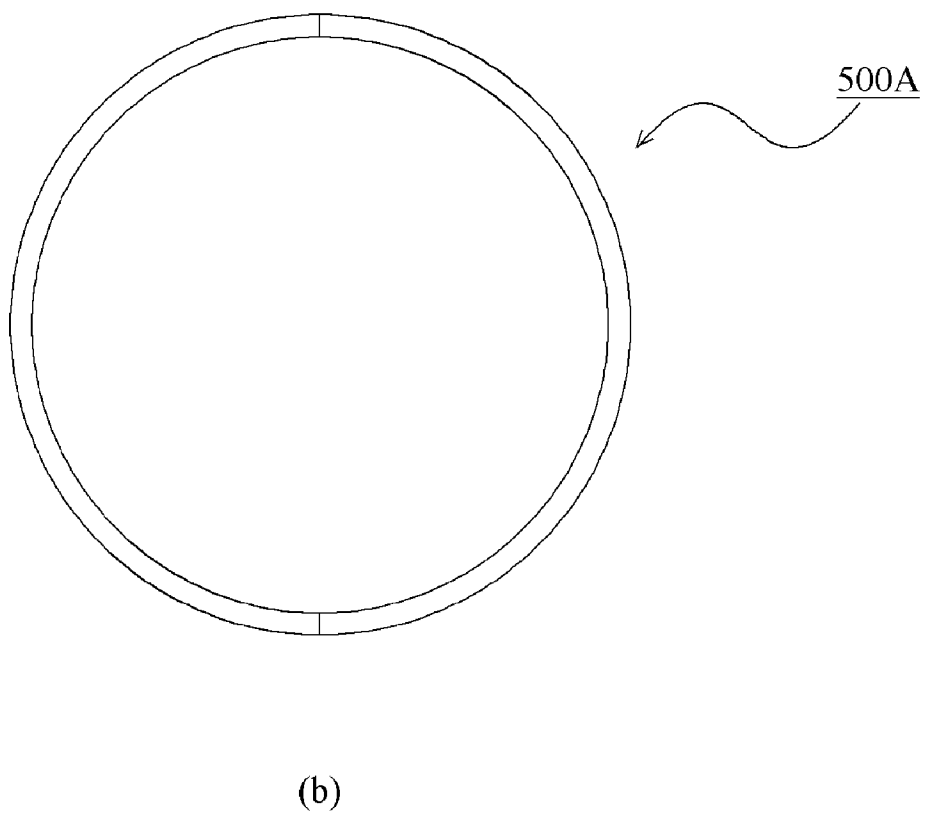
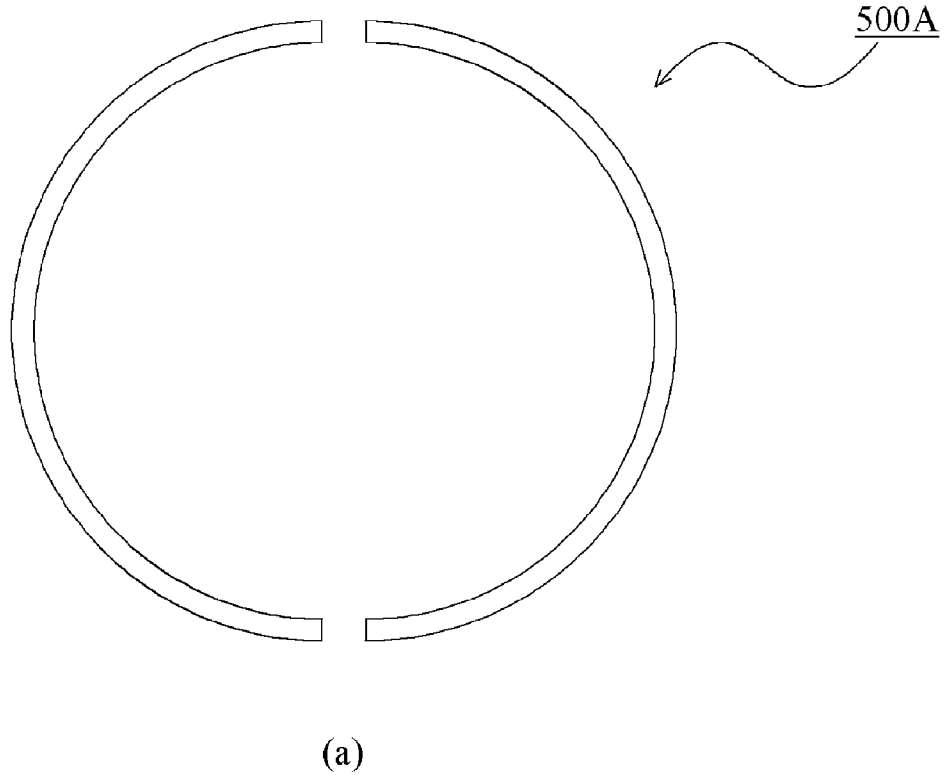
[図1]



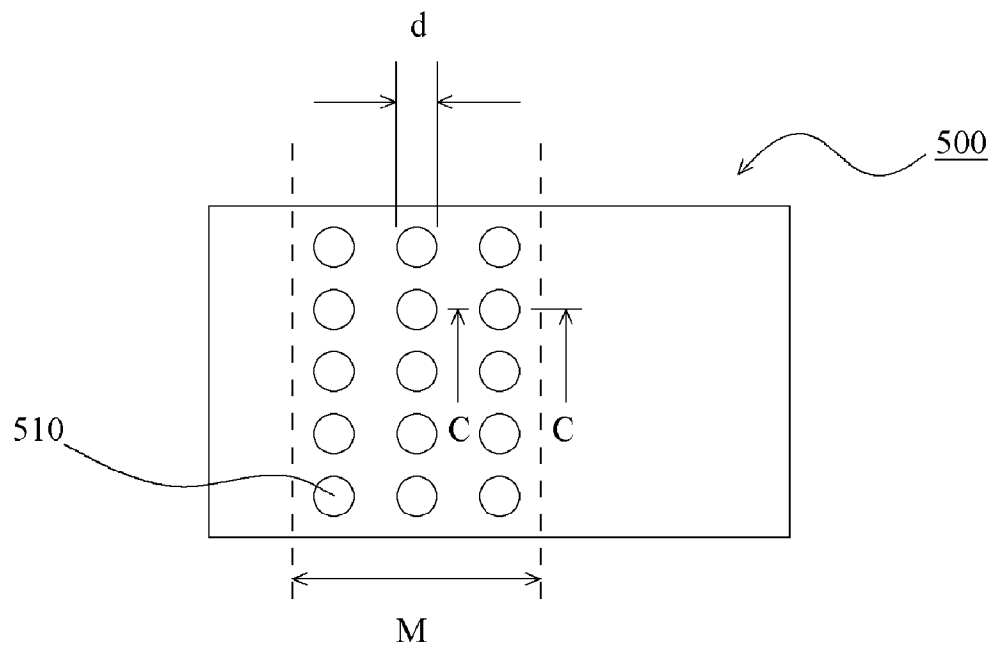
[図2]



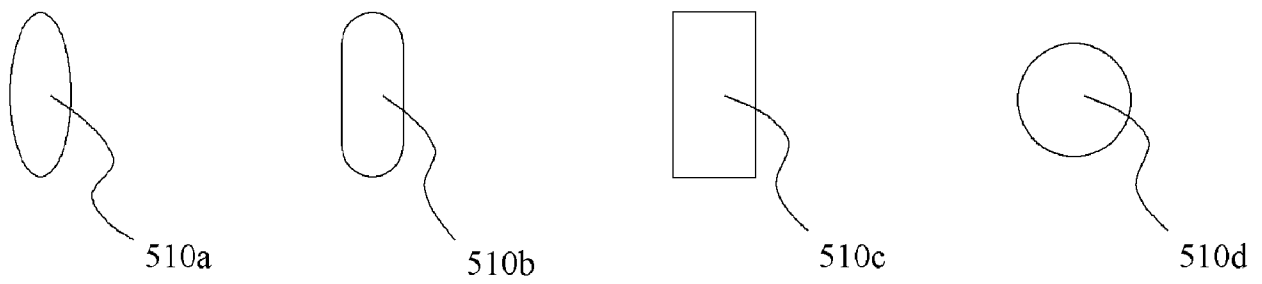
[図4]



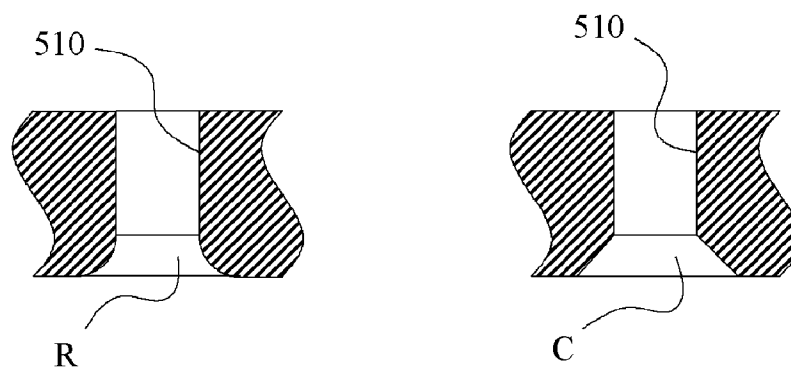
[図5]



(a)

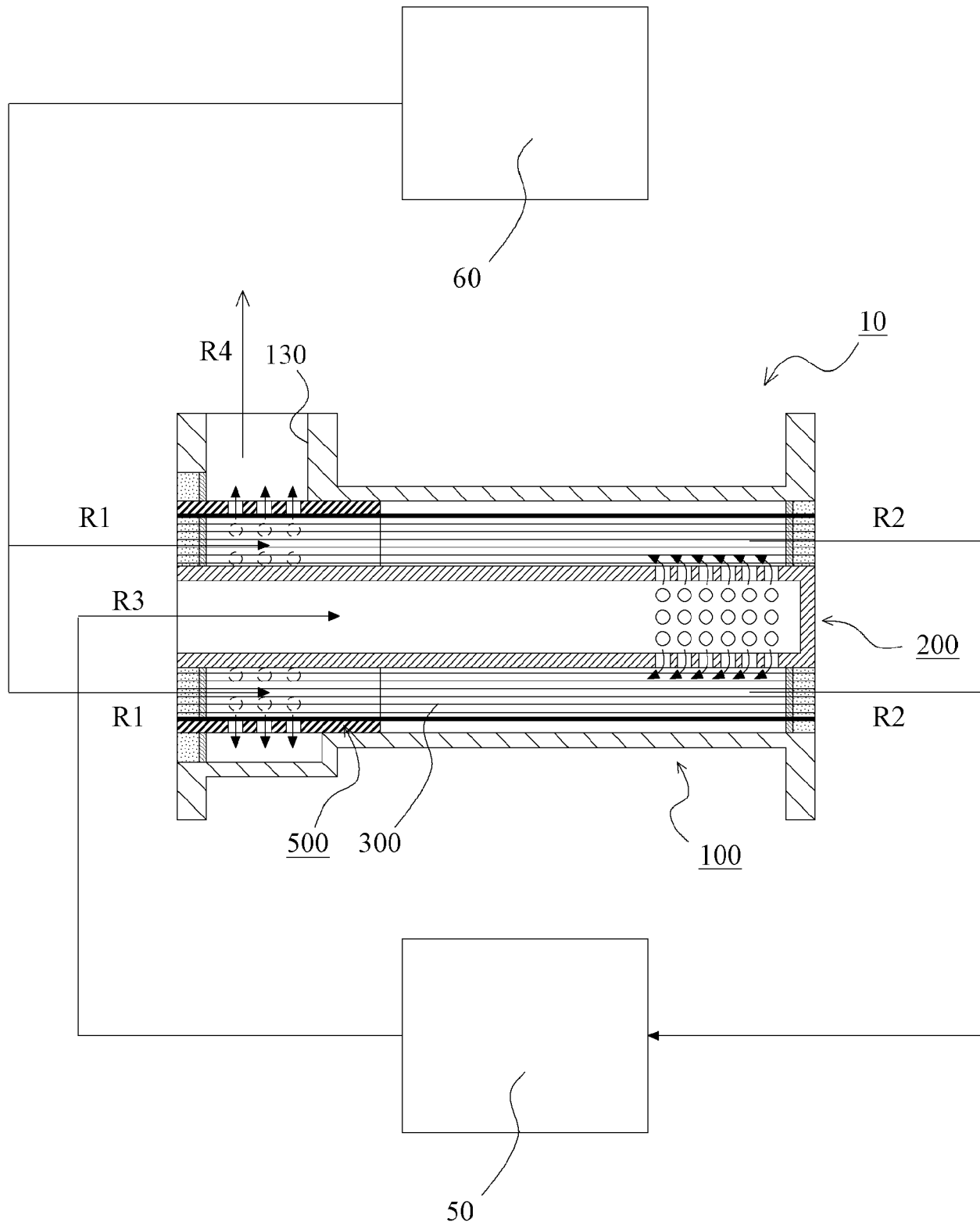


(b)

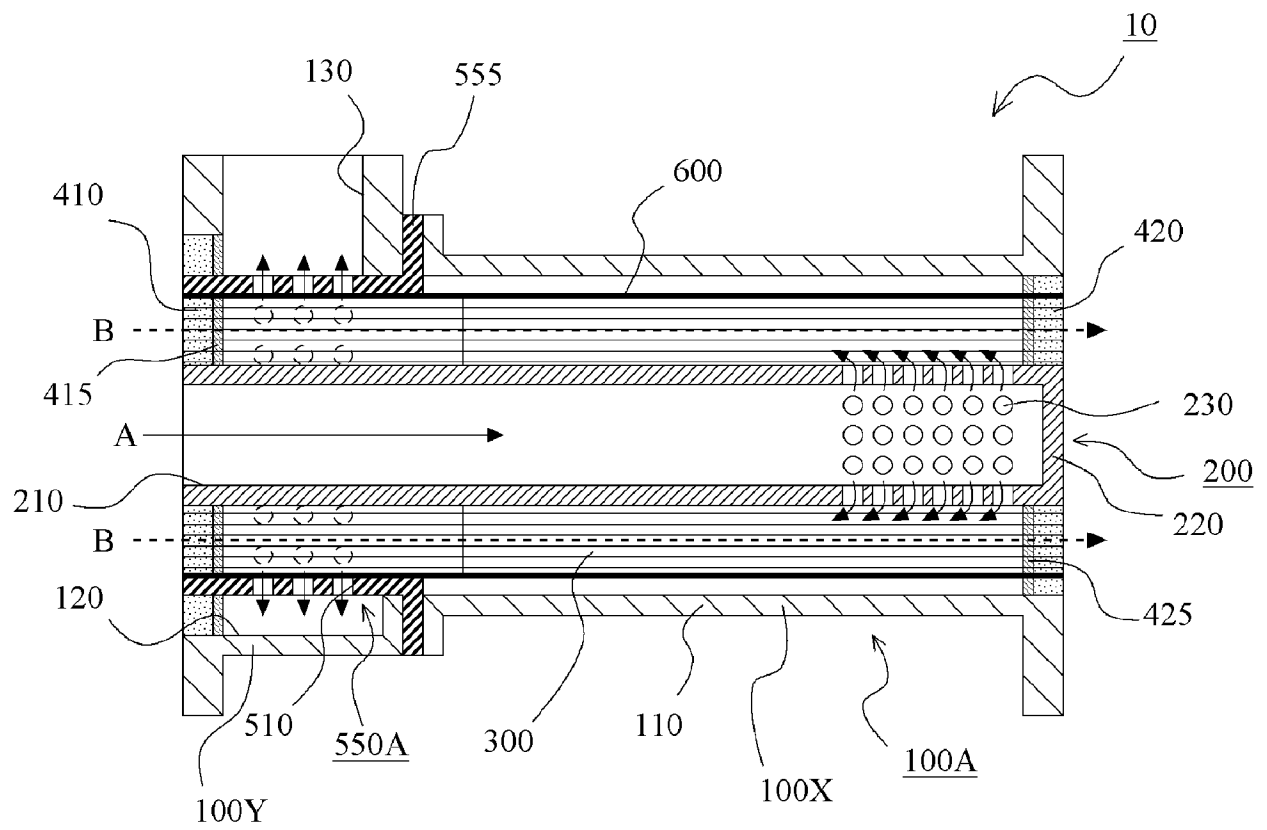


(c)

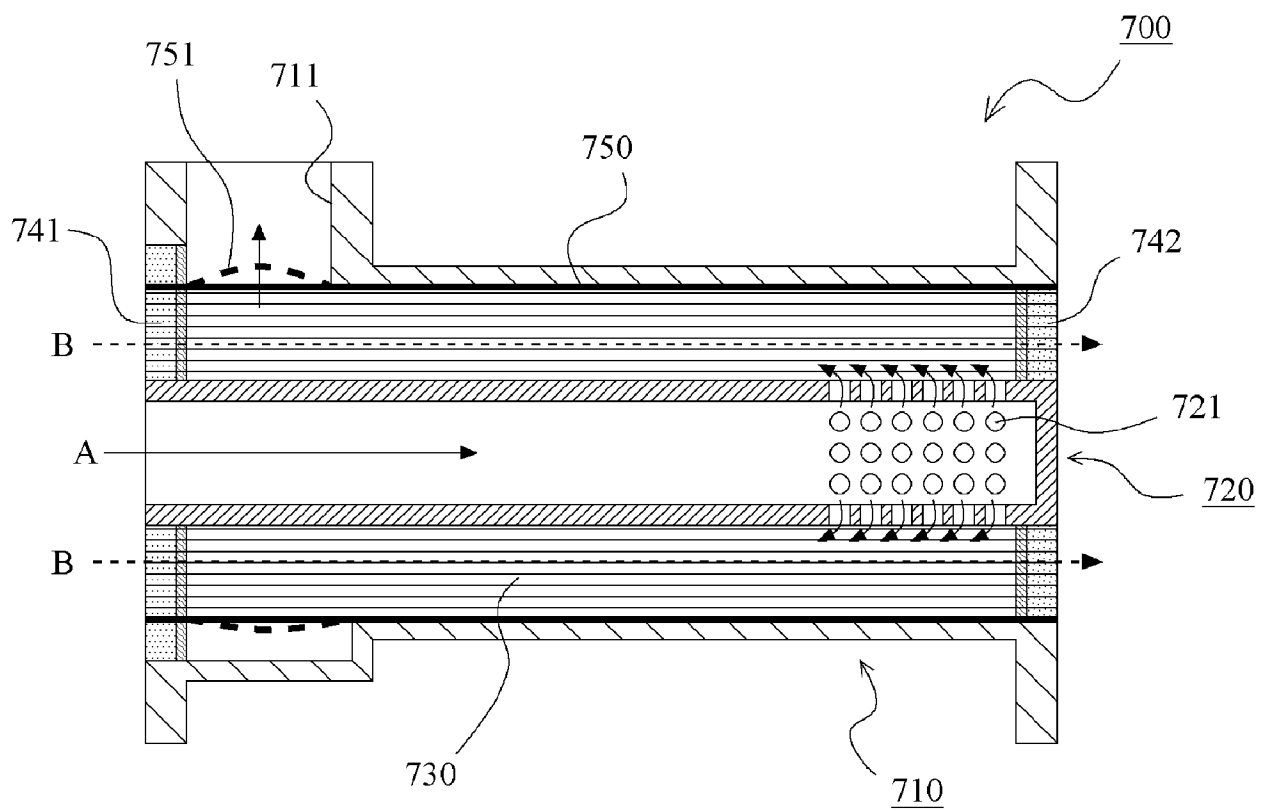
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/020705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01D 63/02 (2006.01)i; B01D 69/08 (2006.01)i FI: B01D63/02; B01D69/08 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) B01D63/02; B01D69/08; H01M8/00 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.
Y	JP 2002-298883 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 11 October 2002 (2002-10-11) claims, paragraphs [0012]-[0022], fig. 1-7	1
Y	JP 2004-006100 A (NOK CORPORATION) 08 January 2004 (2004-01-08) claims, paragraphs [0013]-[0021], fig. 1-10	1
Y	JP 62-204804 A (DAICEL CHEM. IND. LTD.) 09 September 1987 (1987-09-09) claims, p. 1, right column, line 6 to p. 2, lower left column, line 19, fig. 1-2	1
Y	WO 2012/043679 A1 (ASAHI KASEI CHEMICALS CORPORATION) 05 April 2012 (2012-04-05) claims, paragraphs [0038]-[0053], fig. 1-9	1
☐ 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 09 August 2024		Date of mailing of the international search report 27 August 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/020705

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002-298883	A	11 October 2002	(Family: none)	
JP	2004-006100	A	08 January 2004	(Family: none)	
JP	62-204804	A	09 September 1987	(Family: none)	
WO	2012/043679	A1	05 April 2012	KR 10-2013-0041997	A
				CN 103153444	A
				TW 201223625	A

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; B01D 69/08(2006.01)i

FI: B01D63/02; B01D69/08

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））

B01D63/02; B01D69/08; H01M8/00

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
Y	JP 2002-298883 A（本田技研工業株式会社）11.10.2002（2002 - 10 - 11） 特許請求の範囲，[0012]-[0022]，図1-7	1
Y	JP 2004-006100 A（NOK株式会社）08.01.2004（2004 - 01 - 08） 特許請求の範囲，[0013]-[0021]，図1-10	1
Y	JP 62-204804 A（ダイセル化学工業株式会社）09.09.1987（1987 - 09 - 09） 特許請求の範囲，第1頁右欄6行-第2頁左下欄19行，図1-2	1
Y	WO 2012/043679 A1（旭化成ケミカルズ株式会社）05.04.2012（2012 - 04 - 05） 請求の範囲，[0038]-[0053]，図1-9	1

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“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

09.08.2024

国際調査報告の発送日

27.08.2024

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）

池田 周士郎 4D 3909

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/020705

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-298883	A	11.10.2002	(ファミリーなし)	
JP	2004-006100	A	08.01.2004	(ファミリーなし)	
JP	62-204804	A	09.09.1987	(ファミリーなし)	
WO	2012/043679	A1	05.04.2012	KR 10-2013-0041997	A
				CN 103153444	A
				TW 201223625	A