

(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2月6日(06.02.2020)



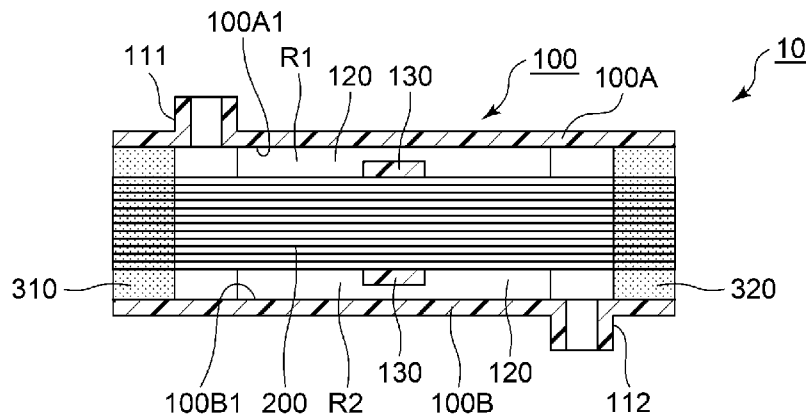
(10) 国際公開番号

WO 2020/026875 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 53/22 (2006.01) *H01M 8/04* (2016.01)
B01D 53/26 (2006.01) *H01M 8/04119* (2016.01)
B01D 63/02 (2006.01) *H01M 8/04291* (2016.01)
F24F 6/04 (2006.01) *H01M 8/10* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/028703
- (22) 国際出願日: 2019年7月22日(22.07.2019)
- (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 2018-142504 2018年7月30日(30.07.2018) 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12番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 榎本 政巳 (ENOMOTO, Masami);
 〒4371507 静岡県菊川市赤土2000 N O K株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務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, 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, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(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 stabilize the orientation of hollow fiber membranes even without inserting a hollow fiber membrane bundle into a tube. A hollow fiber membrane module 10 provided with a tubular case 100, a hollow fiber membrane bundle 200, and a pair of sealing secured parts 310, 320, the hollow fiber membrane module 10 being such that a membrane-external flow path that passes along the outer-wall-surface side of hollow fiber membranes and a membrane-internal flow path that passes through the hollow interior of the hollow fiber membranes are formed, moist air flows through the membrane-external flow path, and dry air flows through the membrane-internal flow path, whereby moisture on the moist-air side is supplied to the dry-air side due to a membrane separation action of the hollow fiber membranes, wherein the hollow fiber membrane module 10 is characterized in that: a plurality of spaces R1, R2 are provided between a case inner wall surface and the hollow fiber membrane bundle 200; and a restriction unit (beam-form part 130) for restricting the hollow fiber membranes from advancing into the spaces R1, R2 is partially provided in a respective manner between each of the spaces R1, R2 and the hollow fiber membrane bundle 200.

WO 2020/026875 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 筒に中空糸膜束を挿入させなくても、各中空糸膜の姿勢を安定させることのできる中空糸膜モジュールを提供する。筒状のケース100と、中空糸膜束200と、一对の封止固定部310, 320と、を備え、各中空糸膜の外壁面側を通る膜外流路と、各中空糸膜の中空内部を通る膜内流路とが形成され、前記膜外流路に湿潤空気が流され、前記膜内流路に乾燥空気が流されることにより、各中空糸膜の膜分離作用により湿潤空気側の水分が乾燥空気側に供給される中空糸膜モジュール10であって、ケース内壁面と中空糸膜束200との間には、空間R1, R2が複数設けられると共に、各々の空間R1, R2と中空糸膜束200との間には、中空糸膜が空間R1, R2内に進入することを規制する規制部(梁状部130)がそれぞれ部分的に設けられてい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、加湿装置や除湿装置に用いることができる中空糸膜モジュールに関する。

背景技術

[0002] 例えば、固体高分子型の燃料電池においては、電解質膜を加湿させるために、中空糸膜モジュールを用いた加湿装置が設けられている。図6を参照して、従来例に係る中空糸膜モジュールについて説明する。図6は従来例に係る中空糸膜モジュールの正面図である。

[0003] 従来例に係る中空糸膜モジュール500は、筒状のケース510と、ケース510内に收容される中空糸膜束520とを備えている。この中空糸膜モジュール500においては、各中空糸膜の外壁面側を通る膜外流路と、各中空糸膜の中空内部を通る膜内流路とが形成される。そして、中空糸膜の素材として、親水性の材料を用いることによって、中空糸膜モジュール500を加湿装置として利用することが可能となる。すなわち、膜外流路に湿潤空気が流れるようにし、膜内流路に乾燥空気が流れるようにすると、中空糸膜による膜分離作用によって、湿潤空気側の水分が乾燥空気側に供給され、乾燥空気を加湿させることが可能となる。なお、湿潤空気側は水分が奪われるため、湿潤空気を乾燥させるための除湿装置として利用することも可能である。

[0004] 以上のような中空糸膜モジュール500において、加湿効率を高めるためには、ケース510内に收容される中空糸膜全体の膜面積に対して、膜分離作用に寄与する膜面積の割合を如何に大きくすることができるかが重要である。そして、ケース510には、図6中、ケース510の上部と下部に、それぞれ湿潤空気の供給口511と排出口512が設けられている。ケース510の内壁面全体に中空糸膜束520の外周面が密着していると、供給口5

11の付近と排出口512の付近に、流体の流れが集中してしまい易い。そこで、図示の従来例に係る中空糸膜モジュール500においては、ケース510の内壁面に、流体の流れを整える整流用突起513が複数設けられている。この整流用突起513は、ケース510の内壁面と中空糸膜束520との間に空間（隙間）Rを確保せしめるように中空糸膜束520の外周面に向かって突出すると共に、ケース510の一端側から他端側（図中、紙面の手前側から奥側）に向かって伸びるように設けられている。このような整流用突起513が設けられることによって、供給口511の付近と排出口512の付近に、流体の流れが集中してしまうことが抑制でき、膜分離作用に寄与する膜面積の割合を大きくすることが可能となっている。

[0005] しかしながら、上記の中空糸膜モジュール500のように、空間Rを設けた場合には、中空糸膜の一部が空間Rに進入するように変形することによって、中空糸膜同士の間には大きな隙間が形成される場合がある。これにより、湿潤空気が、大きな隙間を抜けて、供給口511から排出口512に流れてしまい、膜分離作用に寄与しない膜面積が増加してしまうことがある。そこで、従来、樹脂製のメッシュで作製された筒530に、中空糸膜束520を挿入させた状態で、中空糸膜束520をケース510に収容させていた。この筒530は、メッシュを筒状にして、端同士を熱溶着することに製作している。そのため、筒530の製作コストが高だけでなく、筒530に中空糸膜束520を挿入させる作業コストも必要になっていた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-283292号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の目的は、筒に中空糸膜束を挿入させなくても、各中空糸膜の姿勢を安定させることのできる中空糸膜モジュールを提供することにある。

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、

筒状のケースと、

前記ケース内に収容される複数の中空糸膜からなる中空糸膜束と、

前記ケースの一端側と他端側で、各中空糸膜の中空内部を開放させた状態で前記ケースの両端の開口部をそれぞれ封止し、かつ前記中空糸膜束を前記ケースに対して固定する一対の封止固定部と、

を備え、各中空糸膜の外壁面側を通る膜外流路と、各中空糸膜の中空内部を通る膜内流路とが形成され、前記膜外流路に湿潤空気が流され、前記膜内流路に乾燥空気が流されることにより、各中空糸膜の膜分離作用により湿潤空気側の水分が乾燥空気側に供給される中空糸膜モジュールであって、

前記ケース内壁面と前記中空糸膜束との間には、前記ケースの一端側から他端側に向かって湿潤空気が流れる流路となる空間が複数設けられると共に、

各々の前記空間と前記中空糸膜束との間には、前記中空糸膜が前記空間内に進入することを規制する規制部がそれぞれ部分的に設けられていることを特徴とする。

[0010] 本発明によれば、ケース内壁面と中空糸膜束との間には、ケースの一端側から他端側に向かって湿潤空気が流れる流路となる空間が複数設けられている。そのため、湿潤空気の流れが、いずれかの箇所に集中してしまうことを抑制することができる。また、規制部が設けられているため、中空糸膜が空間内に進入してしまうことが規制され、中空糸膜が変形してしまうことを抑制することができる。これにより、各中空糸膜の姿勢を安定させることができる。従って、中空糸膜同士の間大きな隙間が形成されてしまうことを抑制することができる。

[0011] 前記ケースには、該ケースの一端側に偏った位置に設けられる膜外流路入口と、該ケースの他端側に偏った位置であって、前記中空糸膜束を介して前

記膜外流路入口とは反対側に設けられる膜外流路出口とが設けられると共に、

前記ケース内壁面のうち前記膜外流路入口の開口部を含む部分と前記中空系膜束との間に前記空間が設けられ、かつ、前記ケース内壁面のうち前記膜外流路出口の開口部を含む部分と前記中空系膜束との間にも前記空間が設けられているとよい。

[0012] これにより、膜外流路入口及び膜外流路出口の付近に湿潤空気の流れが集中してしまうことを抑制することができる。

[0013] 前記ケースは、対向する一对の板状部と、これら一对の板状部の両側をそれぞれ繋ぐ一对の側壁面部と、を備え、

前記一对の板状部の一方に前記膜外流路入口が設けられ、他方に前記膜外流路出口が設けられると共に、

前記中空系膜束は、前記一对の側壁面部の内壁面には接触し、前記一对の板状部の内壁面には接触しないことにより前記空間が設けられているよい。

[0014] これにより、膜外流路入口が設けられている板状部と中空系膜束との間には空間が設けられ、かつ膜外流路出口が設けられている板状部と中空系膜束との間には空間が設けられると共に、中空系膜束と一对の側壁面部との間には空間（隙間）は形成されない。従って、膜外流路入口側の空間から膜外流路出口側の空間に湿潤空気が流れる際においては、中空系膜束と一对の側壁面部との間から湿潤空気が抜けてしまうことはなく、中空系膜束全体に亘って湿潤空気が流れて行く。

[0015] 前記一对の板状部の内壁面には、前記空間を確保せしめるように前記中空系膜束の外周面に向かって突出すると共に、前記ケースの一端側から他端側に向かって伸び、流体の流れを整える複数の整流用突起がそれぞれ設けられているとよい。

[0016] また、前記規制部は、前記整流用突起と前記側壁面部との間、及び、隣り合う整流用突起間を繋ぐ梁状部であるとよい。

[0017] なお、上記各構成は、可能な限り組み合わせ採用し得る。

発明の効果

[0018] 以上説明したように、本発明によれば、筒に中空糸膜束を挿入させなくても、各中空糸膜の姿勢を安定させることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [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平面図である。

[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正面図である。

[図3]図3は本発明の実施例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は本発明の実施例に係るケースの斜視図である。

[図5]図5は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールを用いた加湿装置の主要構成を示す模式的断面図である。

[図6]図6は従来例に係る中空糸膜モジュールの正面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 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。本実施例に係る中空糸膜モジュールは、例えば、固体高分子型の燃料電池において、電解質膜を加湿させるための加湿装置として好適に用いることができる。ただし、除湿装置としても利用することができる。

[0021] (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正面図であり、図1中、中空糸膜モジュールを左側から見た図に相当する。図3は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールの模式的断面図であり、図1中のA-A断面図である。図4は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールに備えられるケースの斜視図である。図5は本発明の実施例に係る中空糸膜モジュールを加湿装

置として用いた場合の模式的断面図である。

[0022] <加湿装置>

本実施例に係る中空糸膜モジュールを加湿装置として用いた場合について、特に、図5を参照して説明する。中空糸膜モジュール10は、筒状のケース100と、ケース100内に收容される複数の中空糸膜からなる中空糸膜束200と、ケース100の一端側と他端側で、中空糸膜束200を固定する一对の封止固定部310、320とを備えている。このように構成される中空糸膜モジュール10においては、各中空糸膜の外壁面側を通る膜外流路（図5中の実線矢印S1、S2参照）と、各中空糸膜の中空内部を通る膜内流路（図5中、点線矢印T0、T1参照）とが形成される。

[0023] ケース100には、膜外流路に対して湿潤空気を供給するための膜外流路入口となる供給口111と、湿潤空気（乾燥された後の湿潤空気）を排出するための膜外流路出口となる排出口112が設けられている。また、中空糸膜モジュール10は、ケース100の他端側（封止固定部320が設けられている側）の開口部から乾燥空気が供給され、ケース100の一端側（封止固定部310が設けられている側）の開口部から乾燥空気（加湿された後の乾燥空気）が排出されるように用いられる。

[0024] <中空糸膜モジュール>

中空糸膜モジュール10について、より詳細に説明する。上記の通り、中空糸膜モジュール10は、ケース100と、中空糸膜束200と、一对の封止固定部310、320とを備えている。中空糸膜束200は、複数（数百本から数万本程度）の中空糸膜が束にされた構成である。中空糸膜の素材としては、親水性の素材が用いられる。例えば、溶解拡散により水分を透過する特性を有するナフィオンや、孔径制御による毛管凝縮機構により水分を透過する特性を有するPPSU（ポリフェニルスルホン）などを好適に用いることができる。これらの材料は、低溶出性であり、かつ強度も高いため、加湿装置や除湿装置に好適に用いることができる。一对の封止固定部310、320は、ケース100の一端側と他端側で、各中空糸膜の中空内部を開放

させた状態でケース100の両端の開口部をそれぞれ封止し、かつ中空糸膜束200をケース100に対して固定している。これらの封止固定部310, 320は、エポキシ樹脂などのポッティング材料が硬化することにより構成される。

[0025] <ケース>

ケース100について、より詳細に説明する。ケース100は、対向する一对の板状部100A, 100Bと、これら一对の板状部100A, 100Bの両側をそれぞれ繋ぐ一对の側壁面部100C, 100Dとを備えている。そして、一方の板状部100Aに膜外流路入口となる供給口111が設けられ、他方の板状部100Bに膜外流路出口となる排出口112が設けられている。供給口111は、ケース100の一端側に偏った位置に設けられており、排出口112は、ケース100の他端側に偏った位置であって、中空糸膜束200を介して供給口111とは反対側に設けられている。また、一对の板状部100A, 100Bの内壁面には、空間R1, R2を確保せしめるように中空糸膜束200の外周面に向かって突出する整流用突起120がそれぞれ設けられている。なお、本実施例においては、各板状部100A, 100Bに、それぞれ2か所の整流用突起120が設けられている。これら複数の整流用突起120は、ケース100の一端側から他端側に向かって伸び、流体の流れを整える役割を担っている。

[0026] そして、中空糸膜束200は、一对の側壁面部100C, 100Dの内壁面100C1, 100D1には接触し、上記の整流用突起120が設けられていることにより、一对の板状部100A, 100Bの内壁面100A1, 100B1には接触しない。これにより、上記の空間R1, R2が設けられている。つまり、ケース内壁面のうち供給口111の開口部を含む部分（板状部100Aの内壁面100A1）と中空糸膜束200との間に空間R1が設けられ、かつ、ケース内壁面のうち排出口112の開口部を含む部分（板状部100Bの内壁面100B1）と中空糸膜束200との間にも空間R2が設けられている。このように、ケース内壁面と中空糸膜束200との間に

は、ケース100の一端側から他端側に向かって湿潤空気が流れる流路となる空間R1、R2が複数設けられている。

[0027] そして、各々の空間R1、R2と中空糸膜束200との間には、中空糸膜が空間R1、R2内に進入することを規制する規制部としての梁状部130がそれぞれ部分的に設けられている。より具体的には、梁状部130は、整流用突起120と側壁面部100C、100Dとの間、及び、隣り合う整流用突起120間を繋ぐように設けられている。なお、本実施例に係るケース100は、樹脂成形品である。すなわち、一对の板状部100A、100B、一对の側壁面部100C、100D、複数の整流用突起120及び複数の梁状部130を一体に備えるケース100を、金型を用いた樹脂成形によって得ることができる。

[0028] <加湿（除湿）メカニズム>

本実施例に係る中空糸膜モジュール10における加湿（除湿）メカニズムについて説明する。上記の通り、本実施例に係る中空糸膜モジュール10においては、中空糸膜束200における各中空糸膜の外壁面側を通る膜外流路と、各中空糸膜の中空内部を通る膜内流路とが形成されている。膜外流路は、供給口111から中空糸膜束200における各中空糸膜の外壁面側を通り、排出口112から排出されていく流路である（図5中の実線矢印S1、S2参照）。膜内流路は、ケース100の他端側から中空糸膜束200における各中空糸膜の中空内部を通り、ケース100の一端側から排出されていく流路である（図5中の点線矢印T0、T1参照）。

[0029] 本実施例においては、膜外流路に湿潤空気が流れるようにし、膜内流路に乾燥空気が流れるように、中空糸膜モジュール10は用いられる。これにより、中空糸膜による膜分離作用によって、湿潤空気側の水分が乾燥空気側に供給され、乾燥空気は加湿される。湿潤空気側は水分が奪われるため、湿潤空気は乾燥される。従って、加湿装置または除湿装置として用いることが可能となる。なお、板状部100Aと梁状部130との間、及び板状部100Bと梁状部130との間には、それぞれ隙間が確保されているため、湿潤空

気が空間 R 1, R 2 を流れる際に、各梁状部 1 3 0 が支障になることはない。

[0030] <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 1 0 によれば、ケース 1 0 0 の内壁面と中空糸膜束 2 0 0 との間には、ケース 1 0 0 の一端側から他端側に向かって湿潤空気が流れる流路となる空間 R 1, R 2 が複数設けられている。そのため、湿潤空気の流れが、いずれかの箇所に集中してしまうことを抑制することができ、ケース 1 0 0 の一端側から他端側の全域に亘って、中空糸膜束 2 0 0 内に湿潤空気を流れ易くすることで、膜分離作用に寄与する膜面積の割合を大きくすることができる。そして、本実施例に係る中空糸膜モジュール 1 0 においては、ケース 1 0 0 に、規制部としての梁状部 1 3 0 が設けられているため、中空糸膜が空間 R 1, R 2 内に進入してしまうことが規制され、中空糸膜が変形してしまうことを抑制することができる。これにより、各中空糸膜の姿勢を安定させることができる。そのため、中空糸膜同士の間には大きな隙間が形成されてしまうことを抑制することができる。従って、空間 R 1 から空間 R 2 に向かって中空糸膜間に形成された隙間を抜けてしまうことを抑制することができる。この点からも、膜分離作用に寄与する膜面積の割合を大きくすることができる。

[0031] また、空間 R 1 は、ケース内壁面のうち供給口 1 1 1 の開口部を含む部分（板状部 1 0 0 A の内壁面 1 0 0 A 1）と中空糸膜束 2 0 0 との間に設けられ、かつ、空間 R 2 は、ケース内壁面のうち排出口 1 1 2 の開口部を含む部分（板状部 1 0 0 B の内壁面 1 0 0 B 1）と中空糸膜束 2 0 0 との間に設けられている。これにより、供給口 1 1 1 及び排出口 1 1 2 の付近に湿潤空気の流れが集中してしまうことを抑制することができる。

[0032] 更に、本実施例に係る中空糸膜モジュール 1 0 においては、中空糸膜束 2 0 0 と一对の側壁面部 1 0 0 C, 1 0 0 D との間には空間（隙間）は形成されない。これにより、供給口 1 1 1 側の空間 R 1 から排出口 1 1 2 側の空間 R 2 に湿潤空気が流れる際においては、中空糸膜束 2 0 0 と一对の側壁面部

100C, 100Dとの間から湿潤空気が抜けてしまうことはなく、中空糸膜束200全体に亘って湿潤空気が流れて行く。従って、膜分離作用に寄与する膜面積の割合を大きくすることができる。

[0033] (その他)

上記実施例においては、膜外流路を流れる湿潤空気と、膜内流路を流れる乾燥空気が逆方向となるように構成する場合を示した。しかしながら、膜外流路を流れる湿潤空気と、膜内流路を流れる乾燥空気が同方向となるようにすることもできる。例えば、膜内流路に対しては、点線の矢印とは反対方向に乾燥空気を流すようにすることもできる。ただし、加湿効率及び除湿効率を高めるためには、逆方向にするほうがよい。また、上記実施例においては、梁状部130は、ケース100における一端側と他端側の間の中央付近の一か所にのみ設ける場合を示した。しかしながら、梁状部130については、ケース100における一端側と他端側の間の複数個所に設けることもできる。

符号の説明

- [0034] 10 中空糸膜モジュール
- 50 第1ヘッド
 - 51 供給口
 - 52 排出口
 - 60 第2ヘッド
 - 61 排出口
 - 62 供給口
 - 100 ケース
 - 100A, 100B 板状部
 - 100A1, 100B1 内壁面
 - 100C, 100D 側壁面部
 - 100C1, 100D1 内壁面
 - 111 供給口

- 1 1 2 排出口
- 1 2 0 整流用突起
- 1 3 0 梁状部
- 2 0 0 中空糸膜束
- 3 1 0, 3 2 0 封止固定部
- R 1, R 2 空間

請求の範囲

[請求項1]

筒状のケースと、

前記ケース内に收容される複数の中空糸膜からなる中空糸膜束と、
前記ケースの一端側と他端側で、各中空糸膜の中空内部を開放させた状態で前記ケースの両端の開口部をそれぞれ封止し、かつ前記中空糸膜束を前記ケースに対して固定する一対の封止固定部と、

を備え、各中空糸膜の外壁面側を通る膜外流路と、各中空糸膜の中空内部を通る膜内流路とが形成され、前記膜外流路に湿潤空気が流され、前記膜内流路に乾燥空気が流されることにより、各中空糸膜の膜分離作用により湿潤空気側の水分が乾燥空気側に供給される中空糸膜モジュールであって、

前記ケース内壁面と前記中空糸膜束との間には、前記ケースの一端側から他端側に向かって湿潤空気が流れる流路となる空間が複数設けられると共に、

各々の前記空間と前記中空糸膜束との間には、前記中空糸膜が前記空間内に進入することを規制する規制部がそれぞれ部分的に設けられていることを特徴とする中空糸膜モジュール。

[請求項2]

前記ケースには、該ケースの一端側に偏った位置に設けられる膜外流路入口と、該ケースの他端側に偏った位置であって、前記中空糸膜束を介して前記膜外流路入口とは反対側に設けられる膜外流路出口とが設けられると共に、

前記ケース内壁面のうち前記膜外流路入口の開口部を含む部分と前記中空糸膜束との間に前記空間が設けられ、かつ、前記ケース内壁面のうち前記膜外流路出口の開口部を含む部分と前記中空糸膜束との間にも前記空間が設けら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]

前記ケースは、対向する一対の板状部と、これら一対の板状部の両側をそれぞれ繋ぐ一対の側壁面部と、を備え、

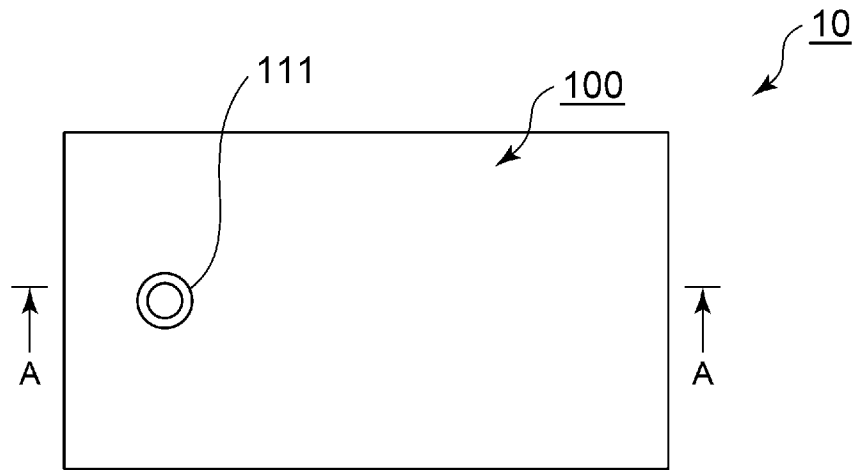
前記一对の板状部の一方に前記膜外流路入口が設けられ、他方に前記膜外流路出口が設けられると共に、

前記中空糸膜束は、前記一对の側壁面部の内壁面には接触し、前記一对の板状部の内壁面には接触しないことにより前記空間が設けられていることを特徴とする請求項2に記載の中空糸膜モジュール。

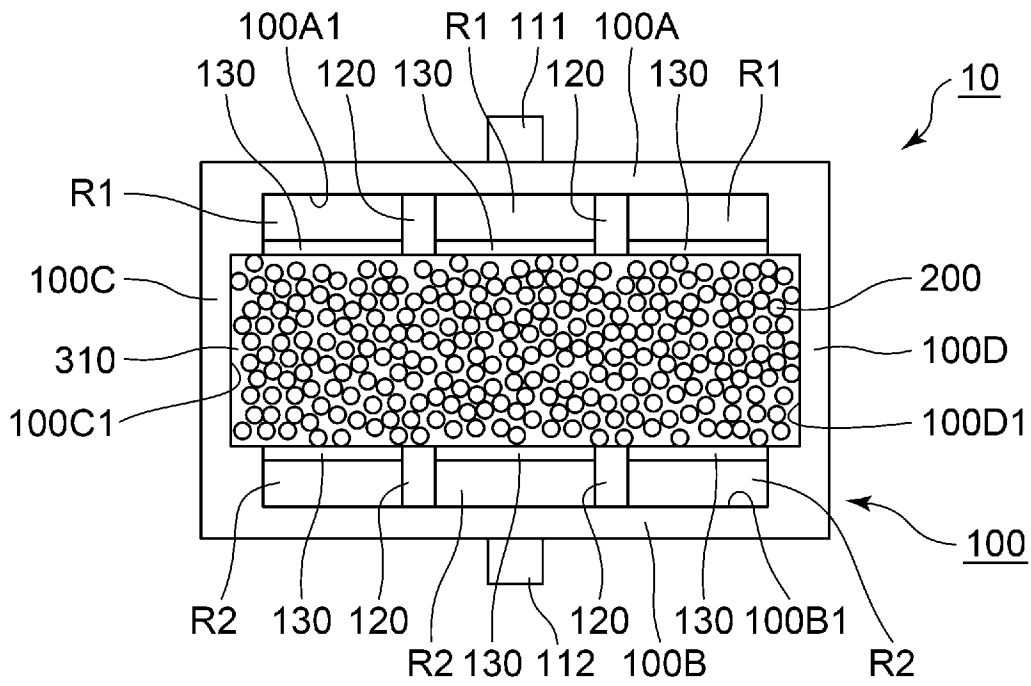
[請求項4] 前記一对の板状部の内壁面には、前記空間を確保せしめるように前記中空糸膜束の外周面に向かって突出すると共に、前記ケースの一端側から他端側に向かって伸び、流体の流れを整える複数の整流用突起がそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項1, 2または3に記載の中空糸膜モジュール。

[請求項5] 前記規制部は、前記整流用突起と前記側壁面部との間、及び、隣り合う整流用突起間を繋ぐ梁状部であることを特徴とする請求項4に記載の中空糸膜モジュール。

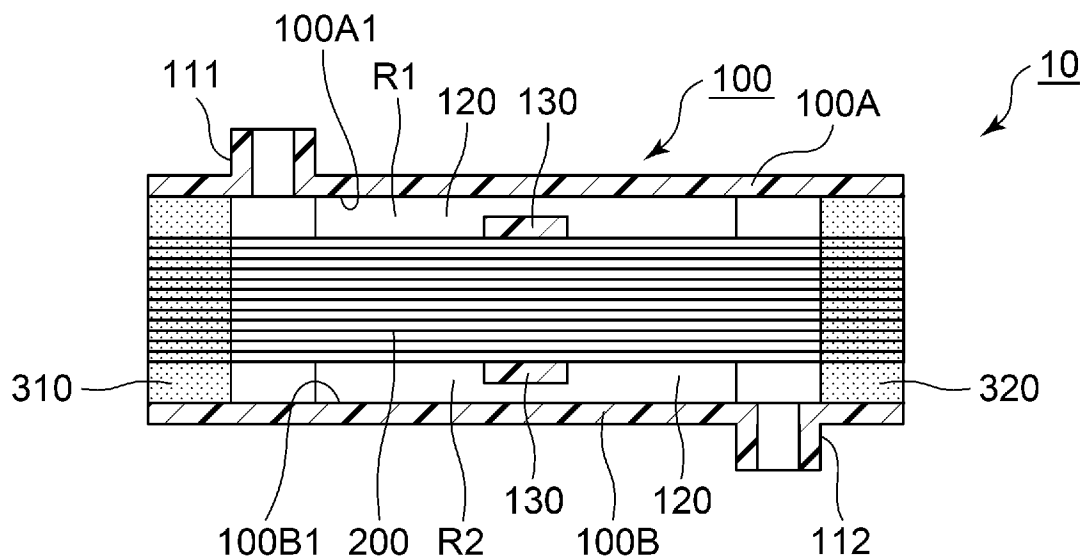
[図1]



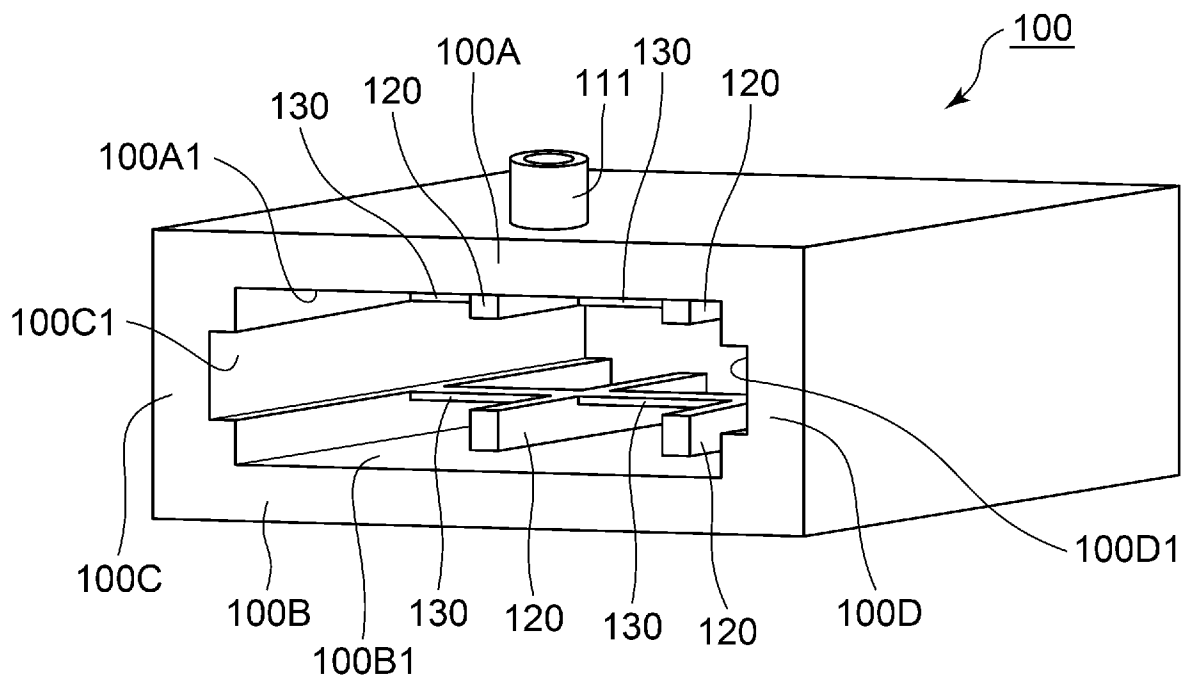
[図2]



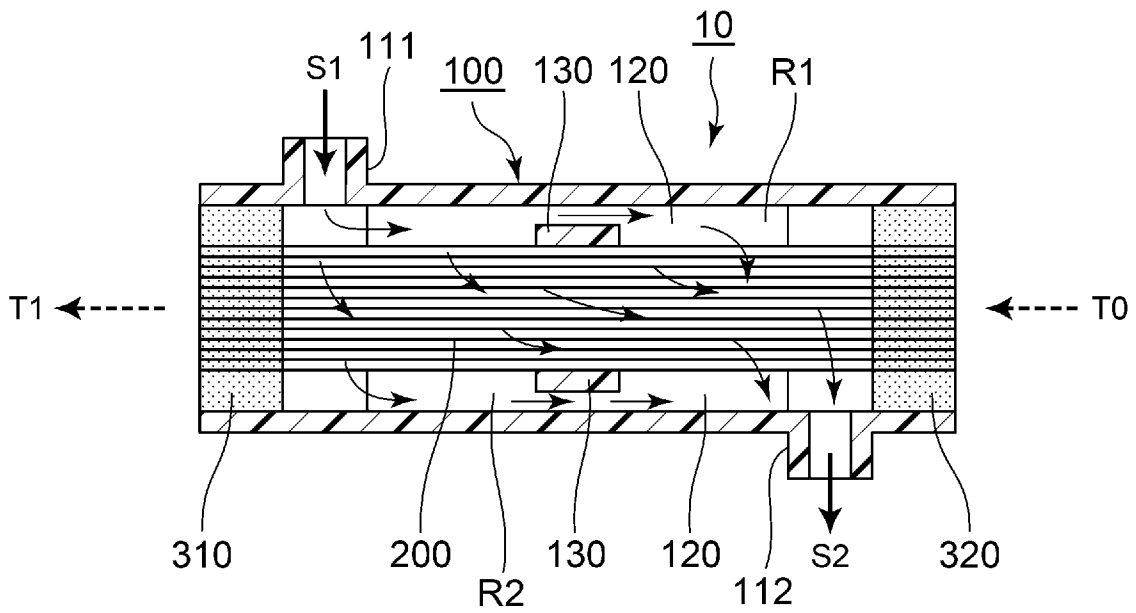
[図3]



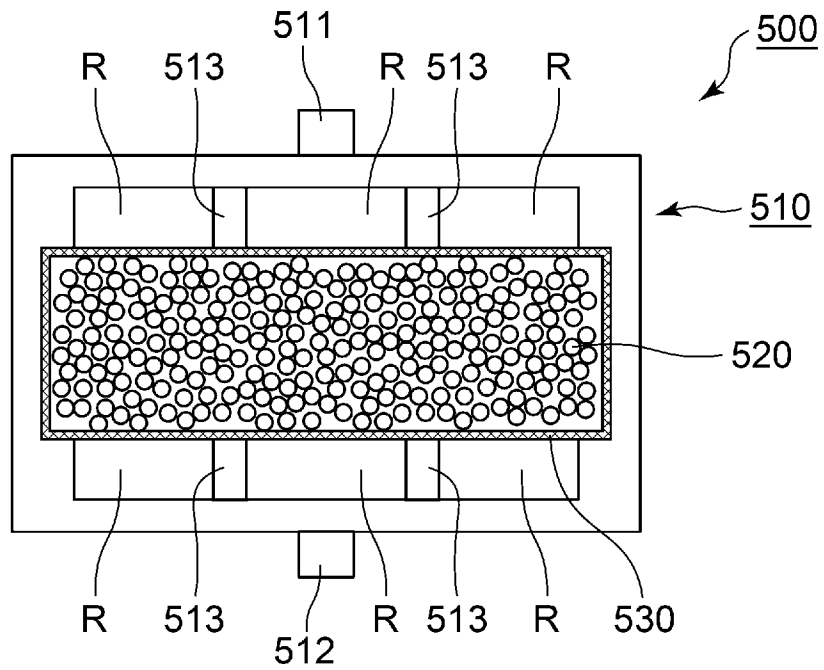
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01D53/22 (2006.01) i, B01D53/26 (2006.01) i, B01D63/02 (2006.01) i, F24F6/04 (2006.01) i, H01M8/04 (2016.01) i, H01M8/04119 (2016.01) i, H01M8/04291 (2016.01) i, H01M8/10 (2016.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B01D53/22, B01D53/26, B01D63/02, F24F6/04, H01M8/04, H01M8/04119, H01M8/04291, H01M8/10

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2004-2024 78 A (NOK CORP.) 22 July 2004, claims 1-2, 6, paragraphs [0001], [0012]-[0014], [0016]-[0020], [0026]-[0027], [0029]-[0052], [0084]-[0099], fig. 1-3, 11-14 (Family: none)	1-3
A		4-5
A	JP 2011-141083 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 21 July 2011, claim 1, paragraphs [0001], [0012]-[0013], [00019]-[0037], fig. 1-3 (Family: none)	1-5

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
03 October 2019 (03.10.2019)

Date of mailing of the international search report
15 October 2019 (15.10.2019)

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/JP2019/028703

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 2016-35895 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 17 March 2016, claim 1, paragraphs [0001], [0004]-[0005], [0016]-[0017], [0035]-[0078], fig. 1-7 & US 2016/0036075 A1, claim 1, paragraphs [0002], [0004]-[0005], [0017]-[0018], [0050]-[0095], fig. 1-7 & DE 102014225273 A1 & KR 10-2016-0015541 A & CN 105322202 A	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 79135/1989 (Laid-open No. 19535/1991) (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INCORPORATED) 26 February 1991, claim 1, page 1, line 18 to page 2, line 4, page 4, lines 1-16, page 6, line 3 to page 9, line 15, page 13, line 19 to page 14, line 16, fig. 1-2 (Family: none)	1-5

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. B01D53/22(2006.01)i, B01D53/26(2006.01)i, B01D63/02(2006.01)i, F24F6/04(2006.01)i, H01M8/04(2016.01)i, H01M8/04119(2016.01)i, H01M8/04291(2016.01)i, H01M8/10(2016.01)i</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. B01D53/22, B01D53/26, B01D63/02, F24F6/04, H01M8/04, H01M8/04119, H01M8/04291, H01M8/10</p>											
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019年										
<p>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）</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p>											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X A	JP 2004-202478 A (NOK株式会社) 2004.07.22, [請求項1] ~ [請求項2]、[請求項6]、[0001]、[0012] ~ [0014]、[0016] ~ [0020]、[0026] ~ [0027]、[0029] ~ [0052]、[0084] ~ [0099]、[図1] ~ [図3]、[図11] ~ [図14]（ファミリーなし）	1-3 4-5									
A	JP 2011-141083 A (本田技研工業株式会社) 2011.07.21, [請求項1]、[0001]、[0012] ~ [0013]、[0019] ~ [0037]、[図1] ~ [図3]（ファミリーなし）	1-5									
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>									
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align:center;">03.10.2019</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align:center;">15.10.2019</p>									
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align:center;">日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p style="text-align:center;">増田 健司</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3421</p>									
		4D	4156								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-35895 A (現代自動車株式会社) 2016.03.17, [請求項1]、 [0001]、[0004]～[0005]、[0016]～[0017]、 [0035]～[0078]、[図1]～[図7] & US 2016/0036075 A1, 請求項1, [0002], [0004]-[0005], [0017]-[0018], [0050]- [0095], FIG. 1-7 & DE 102014225273 A1 & KR 10-2016-0015541 A & CN 105322202 A	1-5
A	日本国実用新案登録出願 1-79135 号(日本国実用新案登録出願公開 3-19535 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 (大日本インキ化学工業株式会社) 1991.02.26, 実用 新案登録請求の範囲1、第1頁第18行～第2頁第4行、第4頁第 1～16行、第6頁第3行～第9頁第15行、第13頁第19行～ 第14頁第16行、第1図～第2図 (ファミリーなし)	1-5