

(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
2012 年 8 月 23 日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/111250 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 63/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000242
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 17 日(17.01.2012)
- (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 2011-031748 2011 年 2 月 17 日(17.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日東
電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1
番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 地蔵 真一
(CHIKURA, Shinichi) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木
市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内
Osaka (JP). 浜田 敏充(HAMADA, Toshimitsu)
[JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1
番 2 号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 別府 雅
志(BEPPU, Masashi) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木
市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内
Osaka (JP). 宇田 康弘(UDA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒
5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日

東電工株式会社内 Osaka (JP). 高田 政勝
(TAKATA, Masakatsu) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨
木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内
Osaka (JP). 山根 英之(YAMANE, Hideyuki) [JP/JP];
〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
日東電工株式会社内 Osaka (JP). 吉田 和仁
(YOSHIDA, Kazuhito) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨
木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内
Osaka (JP).

(74) 代理人: 鎌田 耕一, 外(KAMADA, Koichi et al.);
〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 4 丁目 3 番
2 5 号梅田プラザビル別館 8 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, 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,

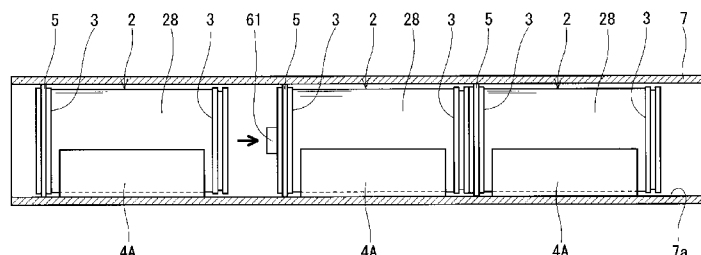
[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR LOADING SEPARATION MEMBRANE ELEMENT, AND SEPARATION MEMBRANE MODULE

(54) 発明の名称: 分離膜エレメント装填方法および分離膜モジュール

[図5]

FIG.5



(57) Abstract: When a separation membrane element (2) comprising a separation membrane is loaded in a cylindrical pressure vessel (7), the separation membrane element (2) is inserted into the pressure vessel (7) first so that the separation membrane element (2) is put onto a lubricative board (4A) in the pressure vessel (7). Next, the separation membrane element (2) is moved in an axial direction of the pressure vessel (7) while the board (4A) is slid on an inner circumferential surface (7a) of the pressure vessel (7). According to the method of the present invention, the separation membrane element (2) may be moved easily in the pressure vessel (7) by the board (4A).

(57) 要約: 分離膜を含む分離膜エレメント(2)を筒状の圧力容器(7)内に装填する際に、まず、圧力容器(7)内で分離膜エレメント(2)が潤滑性のボード(4A)に乗せられるように分離膜エレメント(2)を圧力容器(7)内に挿入する。ついで、ボード(4A)を圧力容器(7)の内周面(7a)上に滑らせながら分離膜エレメント(2)を圧力容器(7)の軸方向に移動させる。この方法によれば、ボード(4A)により圧力容器(7)内で分離膜エレメント(2)を容易に移動させることができる。



WO 2012/111250 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：分離膜エレメント装填方法および分離膜モジュール 技術分野

[0001] 本発明は、筒状の圧力容器内に分離膜エレメントを装填する方法、およびこの方法により得られる分離膜モジュールに関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば海水淡水化処理や超純水の製造などに用いられる分離膜モジュールが知られている（例えば、特許文献1参照）。この分離膜モジュールでは、一般的に、筒状の圧力容器内に複数本の分離膜エレメントが一行に装填される。そして、分離膜モジュールの一方の端部から圧力容器内に原水が供給されると、その原水が分離膜エレメントの分離膜によって透過水と濃縮水とに分離され、それらが分離膜モジュールの他方の端部から別々に排出される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-220104号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来は外径が8インチの分離膜エレメントが主流であったが、近年では外径が16～24インチと大型の分離膜エレメントが開発されてきている。しかしながら、このような大型の分離膜エレメントは重量が従来と比べて格段に大きいために、分離膜エレメントを圧力容器内に装填したり圧力容器から取り出したりすることが困難である。

[0005] 本発明は、このような事情に鑑み、分離膜エレメントを圧力容器内に装填する際の作業性を向上させることができる方法を提供するとともに、この方法により得られる分離膜モジュールを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記課題を解決するために、本発明は、分離膜を含む分離膜エレメントを筒状の圧力容器内に装填する方法であって、前記圧力容器内で前記分離膜エレメントが潤滑性のボードに寄せられるように前記分離膜エレメントを前記圧力容器内に挿入し、前記ボードを前記圧力容器の内周面上に滑らせながら前記分離膜エレメントを前記圧力容器の軸方向に移動させる、分離膜エレメント装填方法を提供する。

[0007] また、本発明は、筒状の圧力容器と、前記圧力容器内に装填された、分離膜を含む分離膜エレメントと、前記分離膜エレメントと前記圧力容器の内周面との間に配置された、前記分離膜エレメントを乗せた状態で前記圧力容器の内周面上を摺動可能な潤滑性のボードと、を備える、分離膜モジュールを提供する。

発明の効果

[0008] 上記の装填方法によれば、ボードにより圧力容器内で分離膜エレメントを容易に移動させることができるため、分離膜エレメントを圧力容器内に装填する際の作業性を向上させることができる。また、圧力容器から分離膜エレメントを取り出す際には、装填時に使用したボードを同じように使用して分離膜エレメントを容易に移動させることができるため、分離膜エレメントを圧力容器から取り出す際の作業性をも向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1実施形態に係る分離膜モジュールの正面断面図

[図2]図1のII-II線に沿った側面断面図

[図3]分離膜エレメントの一例であるスパイラル型分離膜エレメントの構成図

[図4]図4A～4Dはボードの断面形状のパターンを示す図

[図5]第1実施形態において圧力容器内に分離膜エレメントを装填する途中の状態を示す図

[図6]本発明の第2実施形態において圧力容器内に分離膜エレメントを装填した後の状態を示す図

[図7]図7Aは第2実施形態に用いられるボードの平面図、図7Bは同ボード

の正面図

[図8]シール部材の双方の先端部の拡大図

[図9]本発明の第3実施形態において圧力容器内に分離膜エレメントを装填した後の状態を示す図

[図10]図10Aは第3実施形態に用いられるボードの平面図、図10Bは同ボードの正面断面図

[図11]変形例のボードの平面図

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明は本発明の一例に関するものであり、本発明はこれらによって限定されるものではない。

[0011] (第1実施形態)

図1に、本発明の第1実施形態に係る分離膜モジュール1を示す。この分離膜モジュール1は、ベッセルと呼ばれる筒状の圧力容器7と、圧力容器7内に装填された複数本の分離膜エレメント2とを備えている。

[0012] 圧力容器7の両端には、円盤状のキャップ8、9が取り付けられている。一方(図1では左側)のキャップ8には、原水を圧力容器7内に供給するための供給管81が中心からずれた位置に設けられている。他方(図1では右側)のキャップ9には、透過水を取り出すための第1排出管91が中心に設けられており、濃縮水を取り出すための第2排出管92が中心からずれた位置に設けられている。すなわち、圧力容器7内には、一方のキャップ8から他方のキャップ9に向かう原水の流れが形成される。なお、供給管81および第2排出管92は、圧力容器7に設けられていてもよい。

[0013] 本実施形態では、分離膜エレメント2として、スパイラル型の逆浸透膜エレメントが用いられている。ただし、分離膜エレメント2は、例えばスパイラル型の限外濾過膜エレメントであってもよいし、その他の円筒形エレメントであってもよい。

[0014] 各分離膜エレメント2は、集水管として機能する中心管21と、中心管2

1の回りに巻き回された積層体22と、積層体22を挟んで配置された一对の端部材3と、積層体22を取り囲む外装材28とを有している。一对の端部材3は、積層体22がテレスコピック状に伸張することを防止する役割も果たす。

[0015] 本実施形態では、一对の端部材3のうちの上流側の端部材3に、シール部材として、分離膜エレメント2と圧力容器7の内周面7aとの隙間を原水の上流側の圧力を利用してシールする断面略U字状のパッキン5が装着されている。また、本実施形態では、各端部材3が中心管21にそれらの端面が略一致するように固定されていて、隣り合う分離膜エレメント2同士が連結器61によって連結されたときに端部材3同士が密着するようになっている。なお、最上流側に位置する分離膜エレメント2の中心管21にはプラグ62が取り付けられ、最下流側に位置する分離膜エレメント2の中心管21は第2の連結器63によって第1排出管91と連結される。

[0016] 図3に示すように、各分離膜エレメント2の中心管21には、内部に濾過水を流入させる複数の導入孔が形成されている。

[0017] 積層体22は、巻き回される方向が一方の対辺方向となる矩形状をなしており、透過水流路材24の両面に分離膜23が重ね合わされた膜リーフと、原水流路材25とを含む。膜リーフは、一方向に開口する袋状となるように分離膜23同士が3辺で接合された構成を有しており、その開口が中心管21の導入孔と連通している。透過水流路材24は、例えば樹脂からなる網であり、互いに接合される分離膜同士の間には透過水を流すための流路を形成する。原水流路材25は、例えば樹脂からなる網（透過水流路材24よりも網目の大きな網）であり、巻き回される膜リーフの周回部分同士の間には原水を流すための流路を形成する。

[0018] 分離膜23を構成する材料としては、低圧化に優れた芳香族ポリアミド系、透過性に優れたポリビニルアルコール系、ナノフィルトレーション膜に好適なスルホン化ポリエーテルスルホン系などが挙げられる。

[0019] 図1に戻って、一对の端部材3は、相互に同一の形状を有している。具体

的に、各端部材 3 は、中心管 2 1 の端部に外側から嵌合する内側筒部 3 1 と、内側筒部 3 1 を離間しながら取り囲む、内側筒部 3 1 と同心の外側筒部 3 2 とを有している。内側筒部 3 1 と外側筒部 3 2 は、放射状に配置された複数のリブ（図示せず）によって互いに連結されている。リブ同士の間の空間は、端部材 3 を貫通して原水を流通させる流通口を構成する。

[0020] 外側筒部 3 2 の外周面には、全周に亘って径方向外側に開口する環状溝 3 5 が形成されており、この環状溝 3 5 内にパッキン 5 が配置されている。また、外側筒部 3 2 には、外装材 2 8 を保持するための段差が形成されている。このため、外装材 2 8 は、一对の端部材 3 に挟持される。

[0021] ただし、一对の端部材 3 は、必ずしも相互に同一の形状を有している必要はなく、例えば、下流側の端部材 3 には環状溝 3 5 が形成されていなくてもよい。あるいは、パッキン 5 が下流側の端部材 3 のみに装着されていて、上流側の端部材 3 には環状溝 3 5 が形成されていなくてもよい。

[0022] さらに、本実施形態では、各分離膜エレメント 2 と圧力容器 7 の内周面 7 a との間に潤滑性のボード 4 A が配置されている。このボード 4 A は、分離膜エレメント 2 を乗せた状態で圧力容器 7 の内周面 7 a 上を摺動可能なものである。

[0023] ボード 4 A は、例えばポリプロピレン（P P）などの自己潤滑性のある樹脂で構成されていてもよい。あるいは、ボード 4 A は、基材に自己潤滑性のある樹脂がコーティングされたものであってもよい。そのような樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、シリコン、ポリエチレン、ポリアセタール、ナイロンなどが挙げられる。

[0024] ボード 4 A は、外装材 2 8 を支持するように配置される。本実施形態では、ボード 4 A は、扁平な矩形板状をなしており、図 2 に示すように圧力容器 7 の内周面 7 a に沿って湾曲した状態に維持されている。ボード 4 A の長さは、外装材 2 8 の軸長と同じかそれよりも僅かに短い程度であることが好ましい。ボード 4 A の幅は、円筒状となるように外装材 2 8 の周長と一致していてもよいが、外装材 2 8 の下側部分を覆うように外装材 2 8 の周長の 1 /

3～1／2であることが好ましい。また、ボード4 Aは、圧力容器7の内径と外装材2 8の外径との差と略等しいまたはそれよりも僅かに小さい厚さを有している。

[0025] 図4 Aに示すように、ボード4 Aにおける圧力容器7の内周面7 aに接触する摺動面4 aは、フラットであってもよい。ただし、圧力容器7の内周面7 aに対する摩擦係数を低減させるという観点からは、摺動面4 aには凹凸が形成されていることが好ましい。例えば、摺動面4 aは、図4 Bに示すように半球状の突起を有する形状であってもよいし、図4 Cに示すように三角形状の突起を有する形状であってもよいし、図4 Dに示すように四角形状の突起を有する形状であってもよい。

[0026] 次に、図5を参照して、ボード4 Aを使用して分離膜エレメント2を圧力容器7内に装填する方法を説明する。

[0027] まず、分離膜エレメント2の下方に当該分離膜エレメント2を下方から包むようにボード4 Aを配置した状態で、より詳しくは、外装材2 8の下側部分に密着するようにボード4 Aを湾曲させた状態で、分離膜エレメント2を圧力容器7内に挿入する。これにより、圧力容器7内で分離膜エレメント2がボード4 Aに乗せられる。

[0028] ついで、ボード4 Aを圧力容器7の内周面7 a上に滑らせながら分離膜エレメント2を圧力容器7の軸方向に移動させて、分離膜エレメント2を正規の位置に配置する。

[0029] このような方法で分離膜エレメント2を圧力容器7内に装填すれば、ボード4 Aにより圧力容器7内で分離膜エレメント2を容易に移動させることができるため、分離膜エレメント2を圧力容器7内に装填する際の作業性を向上させることができる。また、メンテナンス時などに圧力容器7から分離膜エレメント2を取り出す際には、装填時に使用したボード4 Aを同じように使用して分離膜エレメント2を容易に移動させることができるため、分離膜エレメント2を圧力容器7から取り出す際の作業性をも向上させることができる。

[0030] なお、分離膜エレメント 2 は必ずしも一对の端部材 3 を有している必要はなく、例えば、積層体 2 2 および外装材 2 8 が中心管 2 1 の全長に亘って設けられていてもよい。

[0031] (第 2 実施形態)

次に、図 6 ならびに図 7 A および 7 B を参照して、本発明の第 2 実施形態に係る分離膜モジュールを説明する。なお、第 2 実施形態の分離膜モジュールは、第 1 実施形態の分離膜モジュール 1 と比べて使用するボードが異なるだけであるので、以下ではボードについてのみを説明する。この点は、後述する第 3 実施形態でも同様である。また、本実施形態では、図 6 での原水の流れ方向が図 1 と同様に左から右であることを前提とするが、図 6 での原水の流れ方向は図 1 とは逆に右から左であってもよい。

[0032] 本実施形態では、分離膜エレメント 2 と圧力容器 7 の内周面 7 a との間に、第 1 ボード 4 B と第 2 ボード 4 C の 2 種類の潤滑性のボードが配置されている。第 1 ボード 4 B および第 2 ボード 4 C は、各分離膜エレメント 2 の一对の端部材 3 のそれぞれを支持するように配置される。

[0033] 具体的には、第 2 ボード 4 C は、最下流側に位置する分離膜エレメント 2 における下流側の端部材 3 に対応して配置され、第 1 ボード 4 B は、それ以外の分離膜エレメント 2 の端部材 3 に対応して配置される。なお、第 1 ボード 4 B は、隣り合う分離膜エレメント 2 の互いに対向する端部材 3 の双方を支持し得る大きさを有しており、隣り合う分離膜エレメント 2 で共有される。

[0034] 第 1 ボード 4 B および第 2 ボード 4 C は、第 1 実施形態のボード 4 A と同様の材料で構成され、扁平な矩形板状をなしている。第 1 ボード 4 B および第 2 ボード 4 C の幅は、円筒状となるように端部材 3 の周長と一致していてもよいが、端部材 3 の下側部分を覆うように端部材 3 の周長の $1/3 \sim 1/2$ であることが好ましい。また、第 1 ボード 4 B および第 2 ボード 4 C は、圧力容器 7 の内径と端部材 3 の外径との差と略等しい厚さを有している。

[0035] 第 1 ボード 4 B には、例えばゴムからなる棒状のシール部材 4 2 が取り付

けられている。すなわち、第1ボード4 Bおよびシール部材4 2は、本発明のシーリングボードを構成する。シール部材4 2は、第1ボード4 Bと別に作製された後に第1ボード4 Bに接合されてもよいが、第1ボード4 Bと一体的に成型することも可能である。

[0036] 第1ボード4 Bは、より詳しくは、各分離膜エレメント2における上流側の端部材3の真下に位置する主部4 1 aと、主部4 1 aから分離膜エレメント2の端面を超えて外側に延びる外側張り出し部4 1 bと、主部4 1 aから内側に延びる内側張り出し部4 1 cとからなる。上述したシール部材4 2は、主部4 1 aに固定される。

[0037] 外側張り出し部4 1 bの長さは、端部材3の厚さよりも十分に大きく設定されている。これにより、第1ボード4 Bは、上述したように、各分離膜エレメント2における上流側の端部材3だけでなく、この分離膜エレメント2に隣接する分離膜エレメント2における下流側の端部材3をも支持できる。

[0038] さらに、本実施形態では、外装材2 8を支持するための台座部4 3が内側張り出し部4 1 cに設けられている。台座部4 3は、第1ボード4 Bと一体的に成型されてもよいし、第1ボード4 Bと別に作製された後に第1ボード4 Bに接合されてもよい。なお、台座部4 3は、外側張り出し部4 1 bに設けられていてもよい。

[0039] 上述したシール部材4 2は、各分離膜エレメント2における上流側の端部材3の環状溝3 5に嵌め込まれることによって、分離膜エレメント2と圧力容器7の内周面との隙間をシール可能なリング状となる。

[0040] シール部材4 2の双方の先端部4 2 a, 4 2 bは、圧力容器7の軸方向に互いに重合可能な形状に形成されていることが好ましい。これを実現するには、例えば、図8に示すように先端部4 2 a, 4 2 b同士が係合可能となるようにそれらを軸方向の反対側から削って、互いに重合する薄肉部4 2 c, 4 2 dを形成すればよい。ただし、薄肉部4 2 c, 4 2 dの合計の厚さは、削っていないところの厚さと同じかよれよりも大きいことが好ましい。

[0041] 一方、第2ボード4 Cには、当該第2ボード4 Cの全幅に亘って端部材3

の環状溝 3 5 に嵌り込む突条部 4 9 のみが設けられている。

[0042] 次に、第 1 ボード 4 B および第 2 ボード 4 C を使用して分離膜エレメント 2 を圧力容器 7 内に装填する方法を説明する。なお、以下では、一例として図 6 の左側から右側に向かって最下流側に位置する分離膜エレメント 2 を最初に装填する方法を説明するが、図 6 の右側から左側に向かって最上流側に位置する分離膜エレメント 2 を最初に装填することも可能である。

[0043] まず、最下流側に位置する分離膜エレメント 2 の下流側の端部材 3 の下方に当該端部材 3 を下方から包むように第 2 ボード 4 C を配置するとともに、上流側の端部材 3 の下方に当該端部材 3 を下方から包むように第 1 ボード 4 B を配置する。また、第 1 ボード 4 B に取り付けられたシール部材 4 2 を端部材 3 の環状溝 3 5 に嵌め込んでリング状にする。その状態で、分離膜エレメント 2 を第 2 ボード 4 C 側から圧力容器 7 内に挿入する。これにより、圧力容器 7 内で分離膜エレメント 2 が第 2 ボード 4 C および第 1 ボード 4 B に乗せられる。

[0044] 次に、最下流側に位置する分離膜エレメント 2（以下、「第 1 の分離膜エレメント 2」という。）に隣接する分離膜エレメント 2（以下、「第 2 の分離膜エレメント 2」という。）の下流側の端部材 3 を、既に圧力容器 7 内に挿入された、圧力容器 7 の内周面 7 a に沿って湾曲した状態の第 1 ボード 4 B に乗せる。また、先ほどと同様にして、上流側の端部材 3 の下方に第 1 ボード 4 B を配置する。そして、第 2 ボード 4 C および第 1 ボード 4 B を圧力容器 7 の内周面 7 a 上に滑らせながら第 1 の分離膜エレメント 2 を圧力容器 7 の軸方向に移動させるとともに、第 2 の分離膜エレメント 2 を圧力容器 7 内に挿入する。

[0045] 上記の作業を繰り返すことにより、全ての分離膜エレメント 2 を圧力容器 7 内に装填することができる。なお、隣り合う分離膜エレメント 2 を圧力容器 7 の外側で連結し、それらの互いに対向する端部材 3 の双方を同時に第 1 ボード 4 B で包み込むようにしてもよい。

[0046] 本実施形態でも、第 1 実施形態と同様に、分離膜エレメント 2 を圧力容器

7内に装填する際の作業性および分離膜エレメント2を圧力容器7から取り出す際の作業性の双方を向上させることができる。

[0047] また、本実施形態では、棒状のシール部材42が採用されている。例えば、図1に示すような当初からリング状のパッキン5では、パッキン5を環状溝35よりも径の大きな部分を通過させる必要があるため、パッキン5の装着にかなりの労力を要する。これに対し、棒状のシール部材42であれば、シール部材42を環状溝35に沿って曲げるだけで簡単に装着することができる。

[0048] さらに、本実施形態では、外側張り出し部41bが分離膜エレメント2の端面を超えて延びているので、上流側の分離膜エレメント2を取り出せば、外側張り出し部41bが露出する。このため、分離膜エレメント2の取り出し時には、外側張り出し部41bの先端を掴んで分離膜エレメント2を引き出すことができ、分離膜エレメント2を圧力容器7から取り出す際の作業性をさらに向上させることができる。

[0049] さらに、内側張り出し部41cには台座部43が設けられているので、外側張り出し部41bを引っ張る際に台座部43が端部材3に係合する役割を果たす。

[0050] (第3実施形態)

次に、図9ならびに図10Aおよび10Bを参照して、本発明の第3実施形態に係る分離膜モジュールを説明する。本実施形態では、第1ボード41Bの代わりに、形状が少し変わっただけの第3ボード4Dが用いられている。本実施形態のその他の構成は、第2実施形態と同様である。

[0051] 具体的に、第3ボード4Dでは、外側張り出し部41bが、先端を掴んで持ち上げることができるように十分長く、かつ、先端に向かって先細りとなる形状に形成されている。また、外側張り出し部41bの先端には、指をかけるための穴44が形成されている。

[0052] このような構成であれば、外側張り出し部41bの先端を掴んで分離膜エレメント2を引き出す際に、外側張り出し部41bの先端に容易に力をかけ

ることができる。

[0053] (その他の実施形態)

前記第2および第3実施形態では、第1ボード4 Bまたは第3ボード4 Dにシール部材4 2が1つだけ取り付けられていたが、図1 1に示すように、シール部材4 2は、隣り合う分離膜エレメント2の互いに対向する双方の端部材3の環状溝3 5に嵌り込むように、第1ボード4 Bまたは第3ボード4 Dに2つ取り付けられていてもよい。このようになっていれば、連結器6 1(図1 参照)を用いなくても第1ボード4 Bまたは第3ボード4 Dによって隣り合う分離膜エレメント2同士を連結することが可能になる。

[0054] また、圧力容器7内に装填される分離膜エレメント2の本数は必ずしも複数本である必要はなく、1本であってもよい。

符号の説明

- [0055]
- 1 分離膜モジュール
 - 2 分離膜エレメント
 - 3 端部材
 - 3 5 環状溝
 - 4 A～4 D ボード
 - 4 1 a 主部
 - 4 1 b 外側張り出し部
 - 4 2 シール部材
 - 4 2 a, 4 2 b 先端部
 - 4 4 穴

請求の範囲

- [請求項1] 分離膜を含む分離膜エレメントを筒状の圧力容器内に装填する方法であって、
- 前記圧力容器内で前記分離膜エレメントが潤滑性のボードに寄せられるように前記分離膜エレメントを前記圧力容器内に挿入し、前記ボードを前記圧力容器の内周面上に滑らせながら前記分離膜エレメントを前記圧力容器の軸方向に移動させる、分離膜エレメント装填方法。
- [請求項2] 前記分離膜エレメントは、前記分離膜を取り囲む外装材を含み、
- 前記ボードは、前記外装材を支持するように配置される、請求項1に記載の分離膜エレメント装填方法。
- [請求項3] 前記分離膜エレメントは、前記分離膜を挟んで配置された一対の端部材を含み、
- 前記ボードは、前記一対の端部材のそれぞれを支持するように配置される、請求項1に記載の分離膜エレメント装填方法。
- [請求項4] 前記一対の端部材のうちの少なくとも一方の端部材の外周面には、全周に亘って径方向外側に開口する環状溝が形成されており、
- 前記ボードは、当該ボードに前記環状溝に嵌め込まれることによってリング状となる棒状のシール部材が取り付けられたシーリングボードを含む、請求項3に記載の分離膜エレメント装填方法。
- [請求項5] 前記シール部材の双方の先端部は、前記圧力容器の軸方向に互いに重合可能な形状に形成されている、請求項4に記載の分離膜エレメント装填方法。
- [請求項6] 前記シーリングボードは、前記端部材の真下に位置する部分から前記分離膜エレメントの端面を超えて延びる張り出し部を有している、請求項4または5に記載の分離膜エレメント装填方法。
- [請求項7] 前記張り出し部の先端には、指をかけるための穴が形成されている、請求項6に記載の分離膜エレメント装填方法。
- [請求項8] 筒状の圧力容器と、

前記圧力容器内に装填された、分離膜を含む分離膜エレメントと、
前記分離膜エレメントと前記圧力容器の内周面との間に配置された、
前記分離膜エレメントを乗せた状態で前記圧力容器の内周面上を摺動可能な潤滑性のボードと、
を備える、分離膜モジュール。

[請求項9] 前記分離膜エレメントは、前記分離膜を取り囲む外装材を含み、
前記ボードは、前記外装材を支持するように配置される、請求項8
に記載の分離膜モジュール。

[請求項10] 前記分離膜エレメントは、前記分離膜を挟んで配置された一对の端部材を含み、
前記ボードは、前記一对の端部材のそれぞれを支持するように配置される、請求項8に記載の分離膜モジュール。

[請求項11] 前記一对の端部材のうちの少なくとも一方の端部材の外周面には、
全周に亘って径方向外側に開口する環状溝が形成されており、
前記ボードは、当該ボードに前記環状溝に嵌め込まれることによってリング状となる棒状のシール部材が取り付けられたシーリングボードを含む、請求項10に記載の分離膜モジュール。

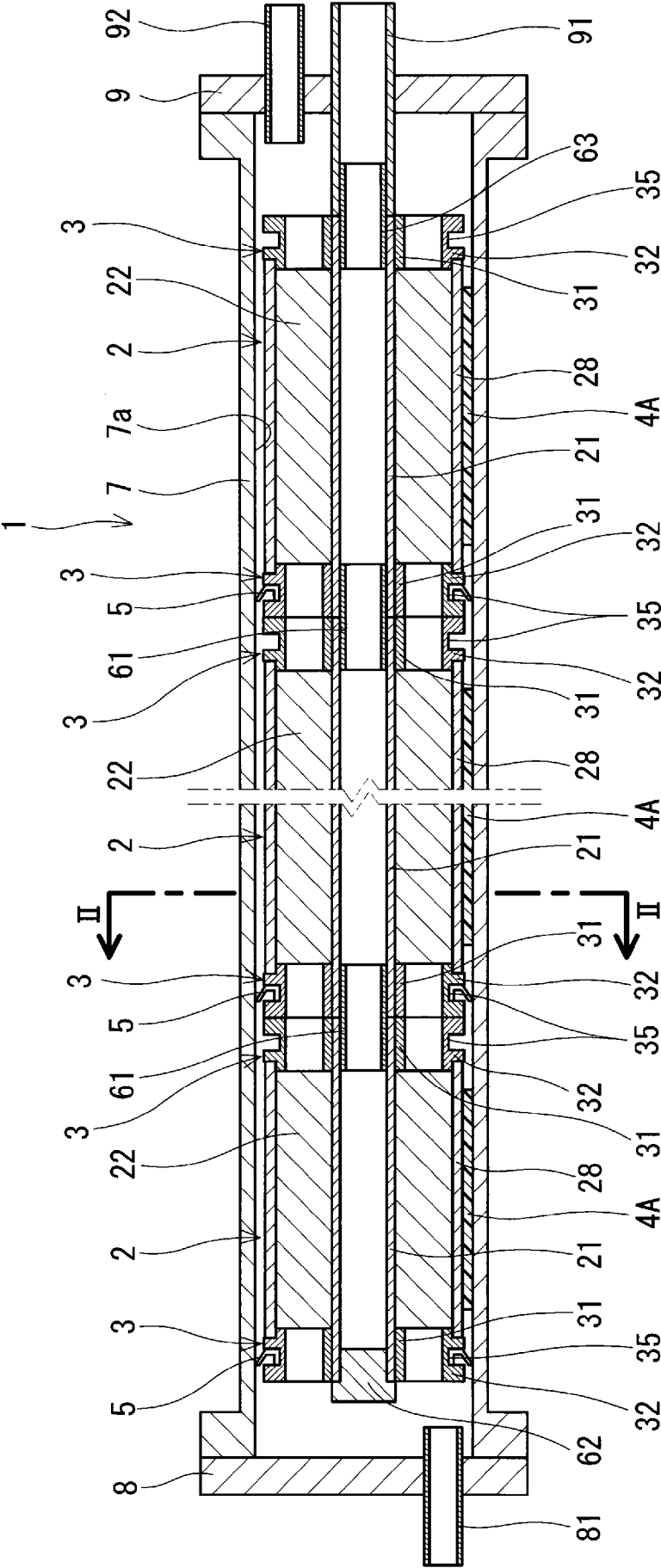
[請求項12] 前記シール部材の双方の先端部は、前記圧力容器の軸方向に互いに重合可能な形状に形成されている、請求項11に記載の分離膜モジュール。

[請求項13] 前記シーリングボードは、前記端部材の真下に位置する部分から前記分離膜エレメントの端面を超えて延びる張り出し部を有している、請求項11または12に記載の分離膜モジュール。

[請求項14] 前記張り出し部の先端には、指をかけるための穴が形成されている、請求項13に記載の分離膜モジュール。

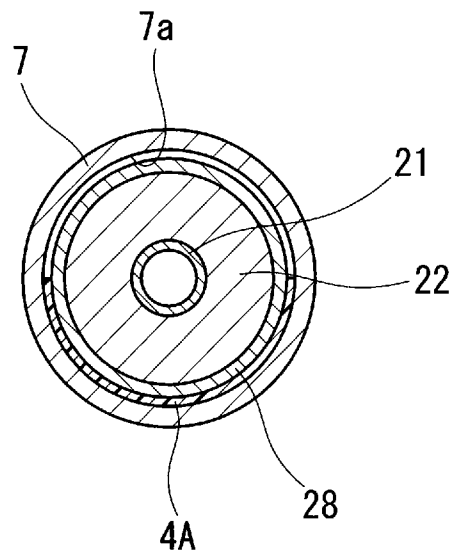
[図1]

FIG.1



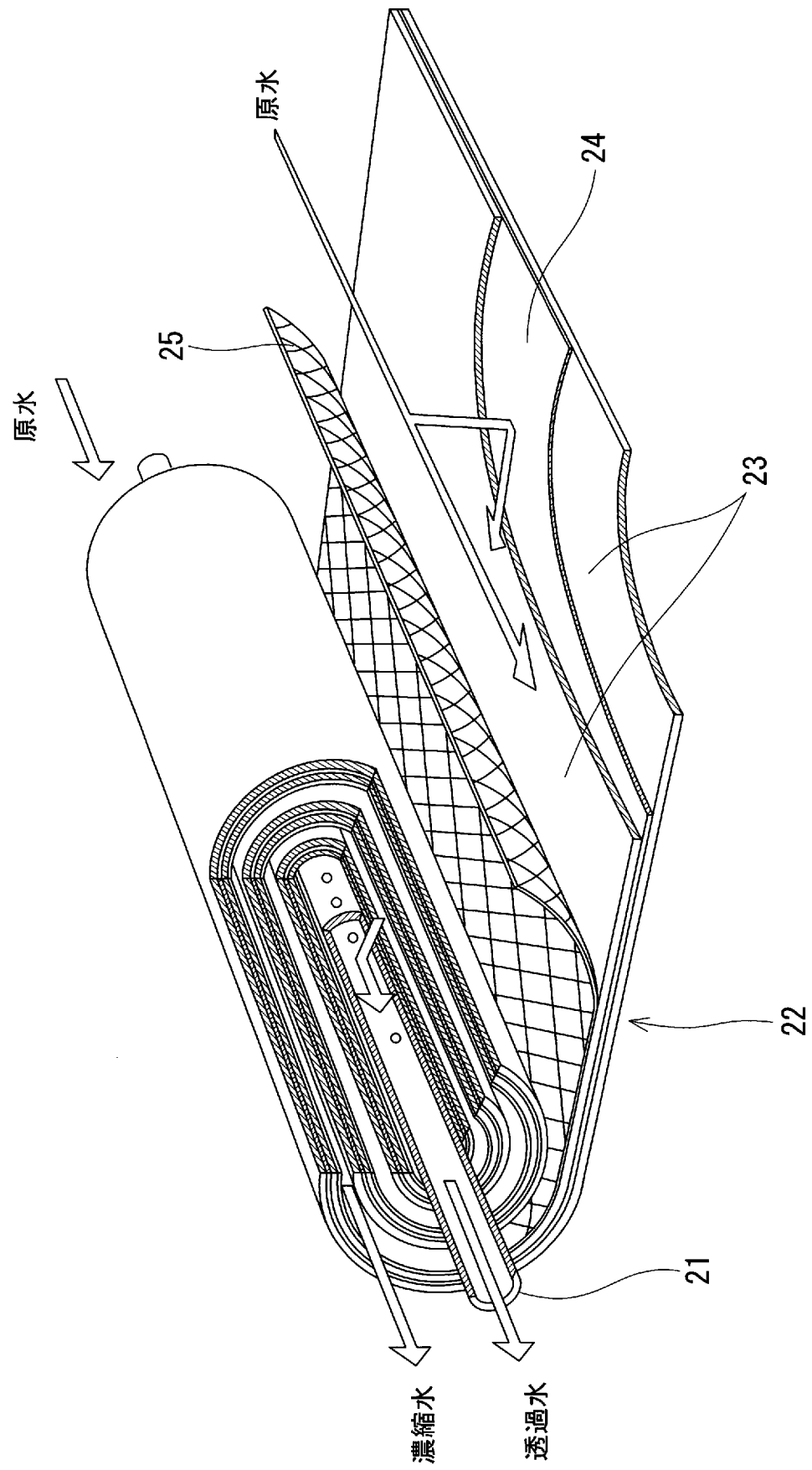
[図2]

FIG.2



[図3]

FIG.3



[図4]

FIG.4A

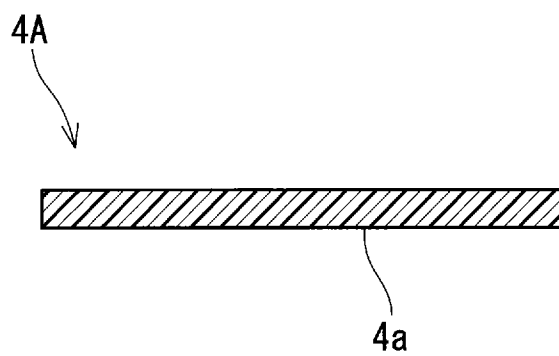


FIG.4B

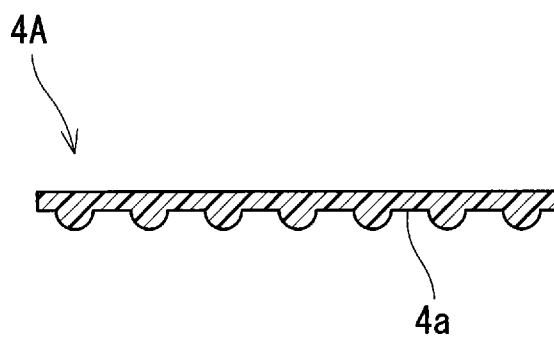


FIG.4C

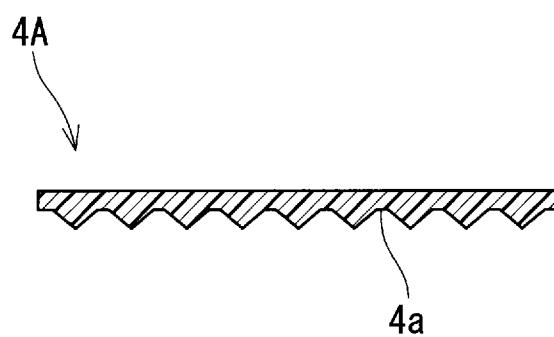
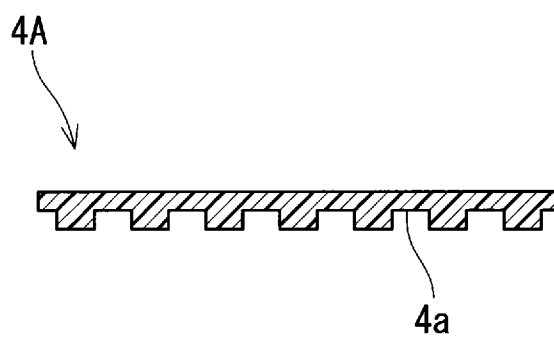
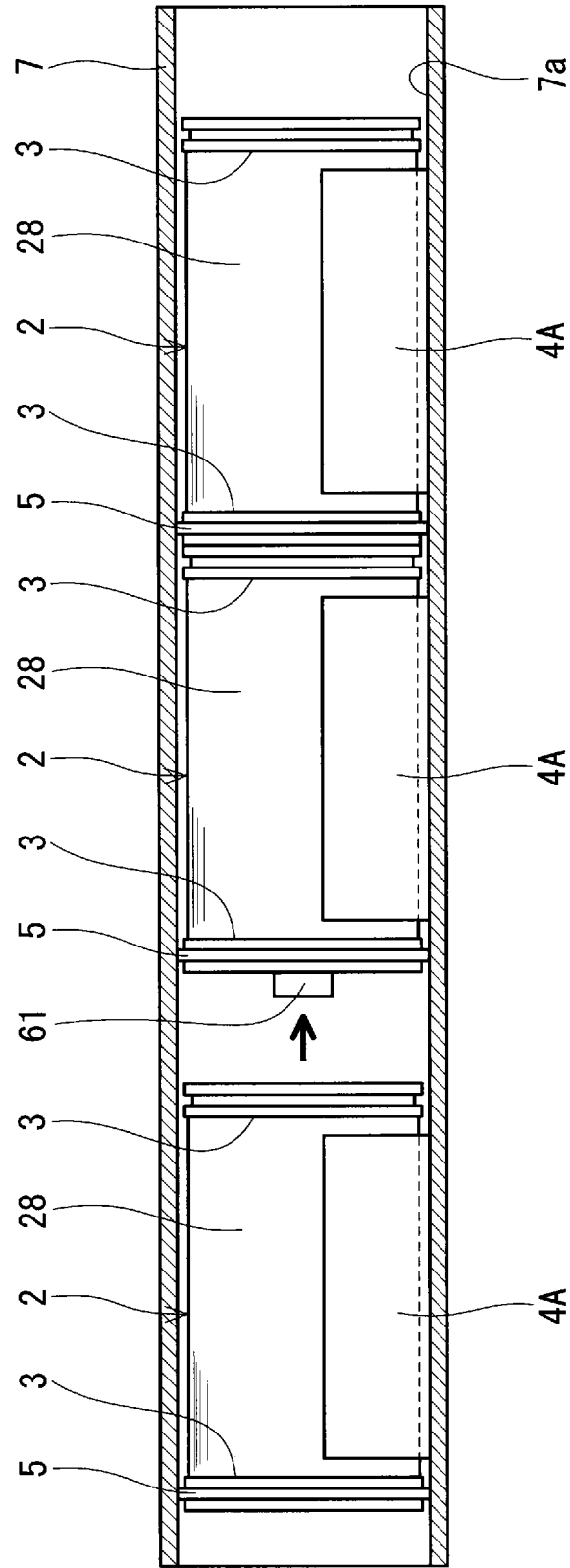


FIG.4D



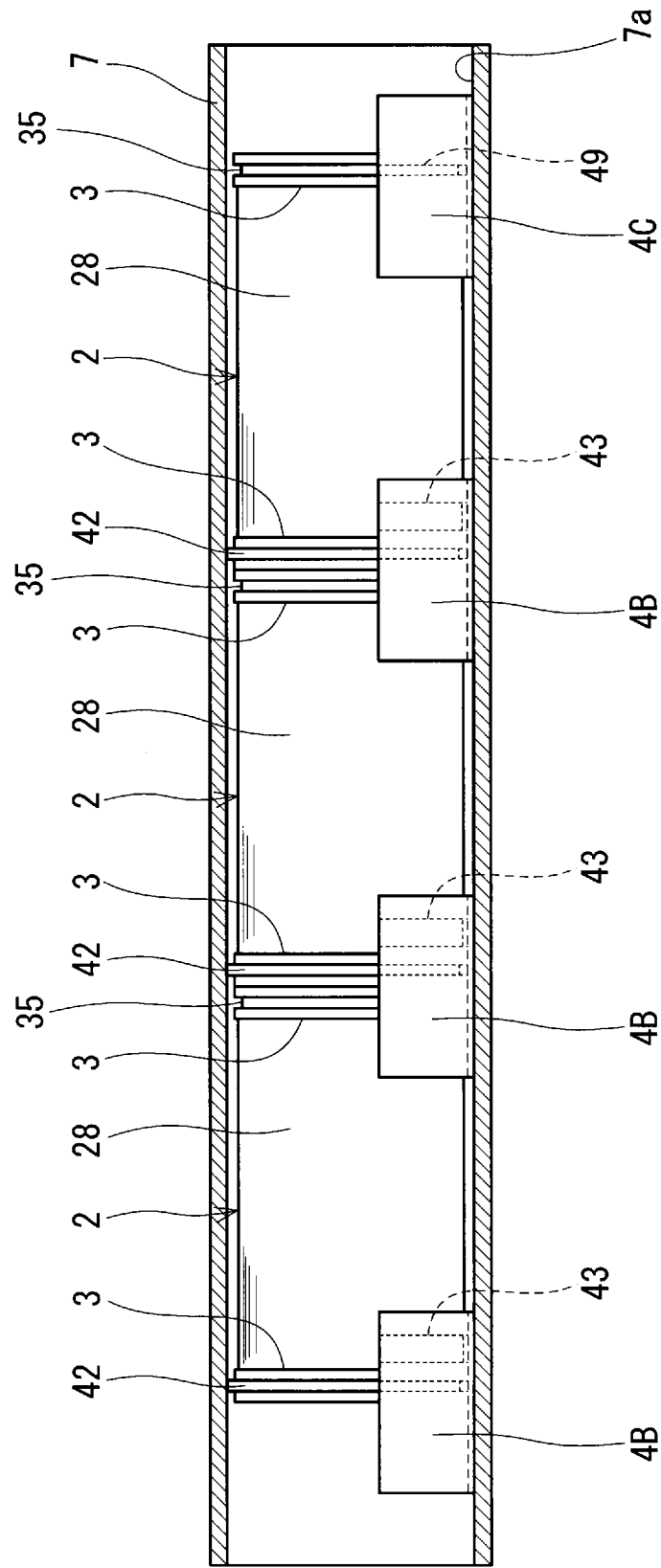
[図5]

FIG.5



[図6]

FIG.6



[図7]

FIG.7A

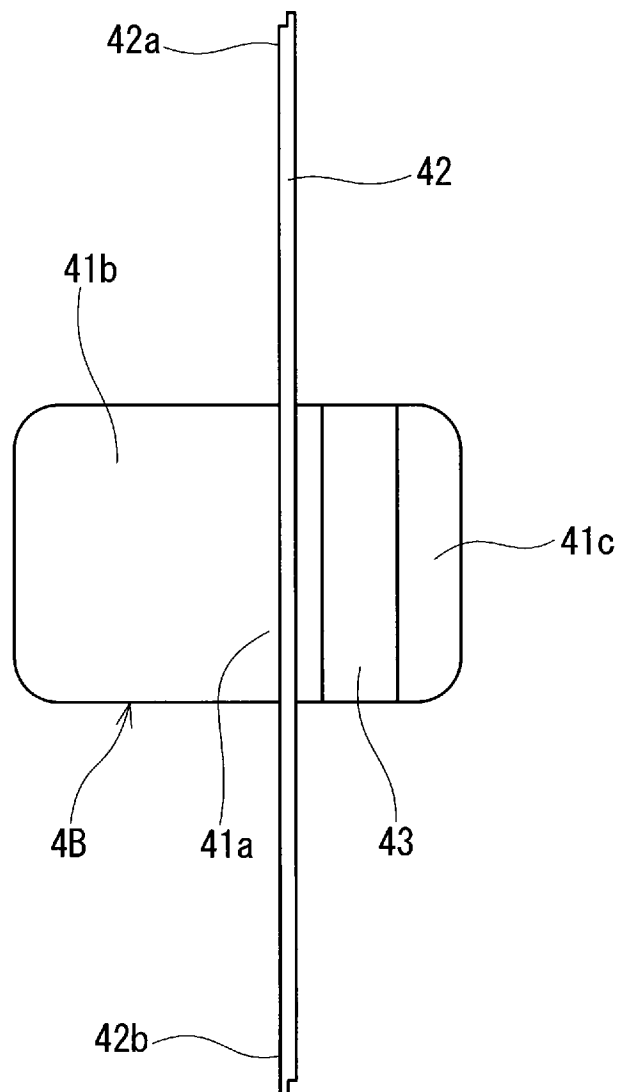
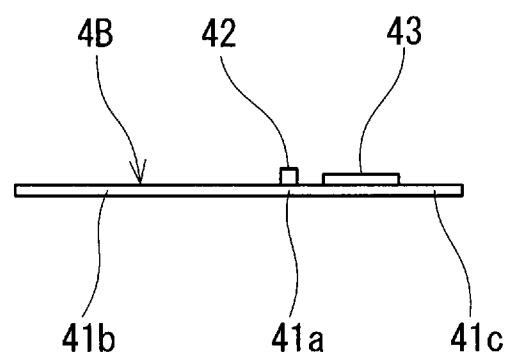
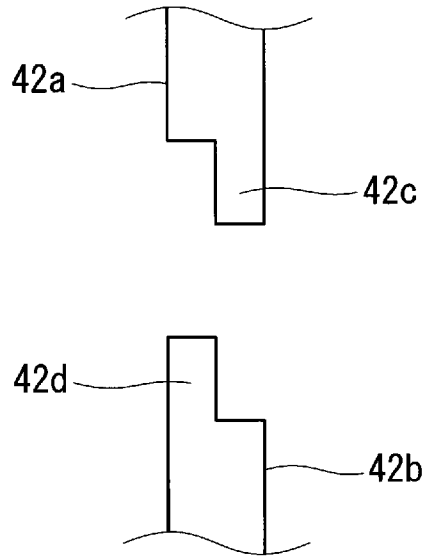


FIG.7B

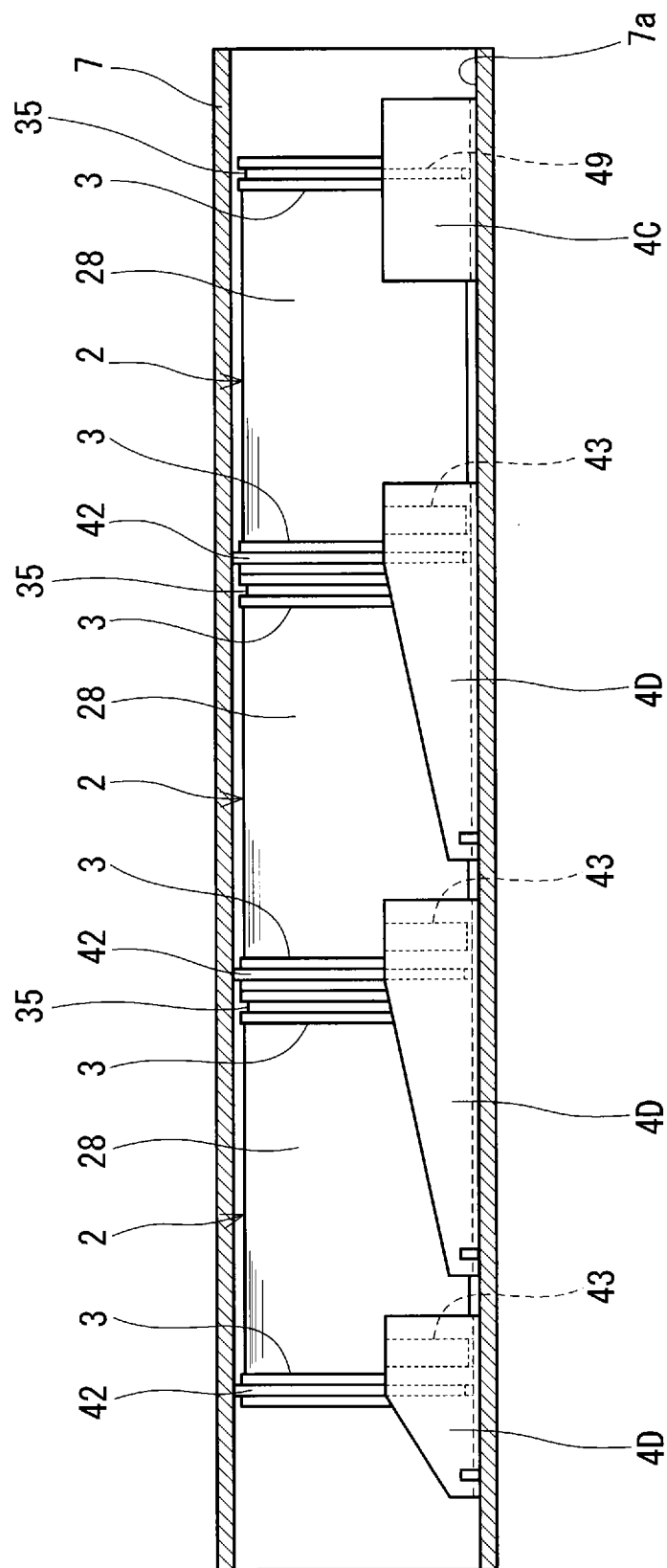


[図8]

FIG.8



[図9]



[図10]

FIG.10A

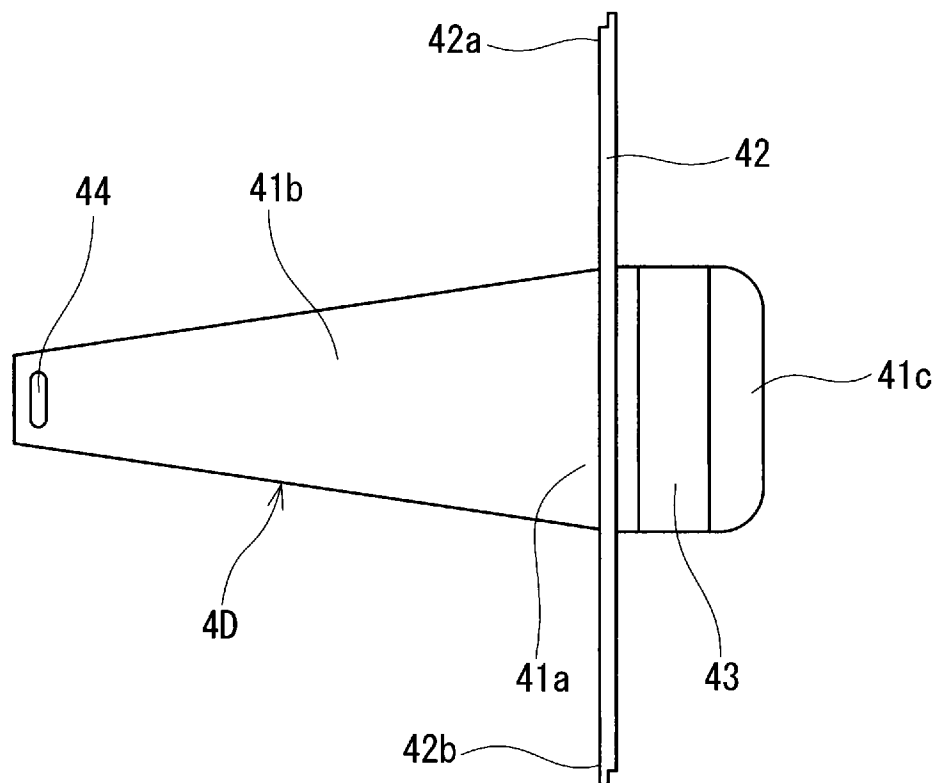
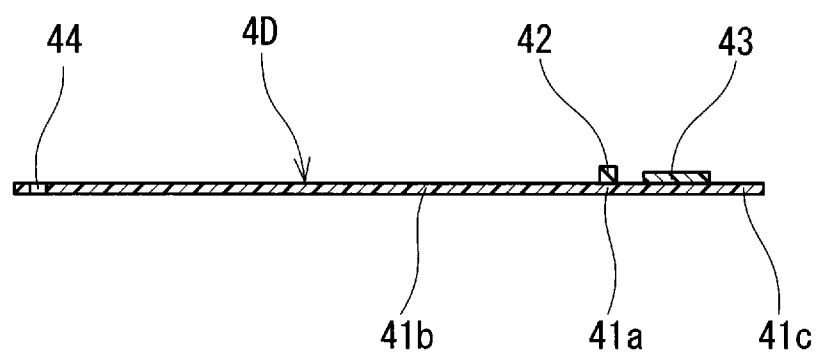
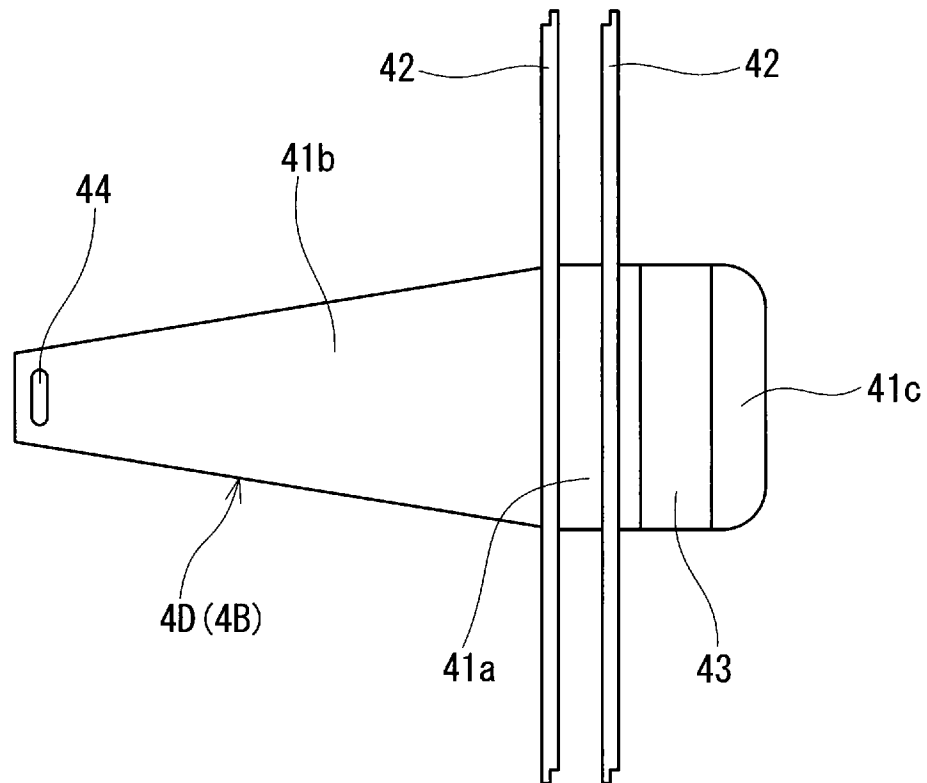


FIG.10B



[図11]

FIG.11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D63/00 (2006.01) 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)

B01D61/00-71/82

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 11-319506 A (Toyobo Co., Ltd.), 24 November 1999 (24.11.1999), claim 5 (Family: none)	1-14
A	JP 60-54711 A (Toray Industries, Inc.), 29 March 1985 (29.03.1985), claims (Family: none)	1-14

☐ 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
04 April, 2012 (04.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D63/00(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B01D61/00-71/82

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 11-319506 A（東洋紡績株式会社）1999.11.24, 請求項5 （ファミリーなし）	1-14
A	JP 60-54711 A（東レ株式会社）1985.03.29, 特許請求の範囲 （ファミリーなし）	1-14

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

「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

0 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

吉岡 沙織

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1

4 D

3 6 4 6