



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I797345 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：108121440

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 20 日

(51)Int. Cl. : **B01D63/02 (2006.01)****B01D65/04 (2006.01)****B01D29/66 (2006.01)**

(30)優先權：2018/06/27 日本

2018-122056

(71)申請人：日商可樂麗股份有限公司(日本) KURARAY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：竹下俊光 TAKESHITA, TOSHIMITSU (JP)；三宅孝治 MIYAKE, KOJI (JP)；手島成 TESHIMA, NARU (JP)

(74)代理人：黃政誠；丁國隆

(56)參考文獻：

TW 201729889A

CN 201399324Y

JP H11-33367A

JP H11-33367A

JP 2017-217580A

JP 201851429A

WO 2017086313A1

審查人員：謝育庭

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：11 共 37 頁

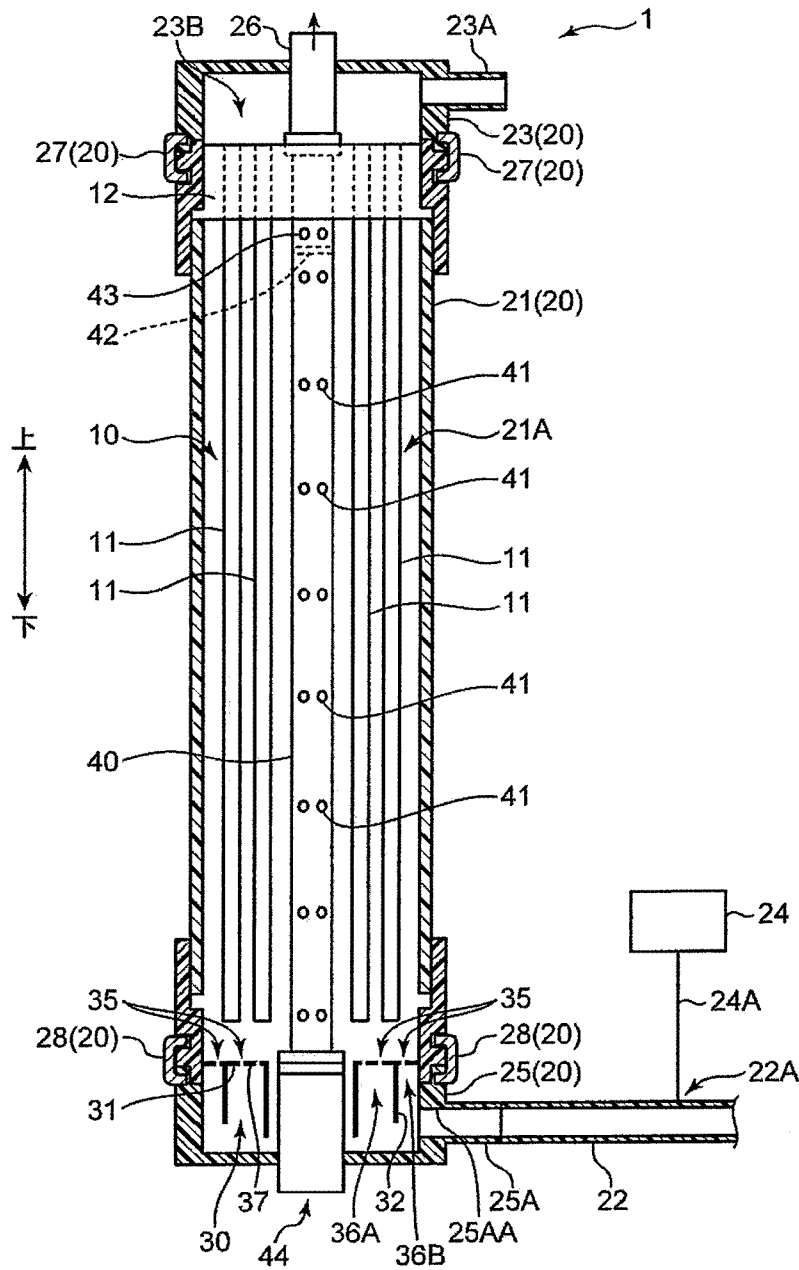
(54)名稱

中空絲膜模組及其洗淨方法

(57)摘要

中空絲膜模組具備：中空絲膜束；外殼，設有前述中空絲膜束的洗淨用氣體的導入口並收容前述中空絲膜束；及散氣構件，具有承接由前述導入口導入的洗淨用氣體之承接面且於前述承接面形成有在所述外殼內使洗淨用氣體朝前述中空絲膜束分散之散氣孔。前述散氣構件具有區隔部，其將前述承接面之下側的空間區隔成內周側空間及包圍前述內周側空間且供從前述導入口導入的洗淨用氣體導入之外周側空間。前述散氣孔係構成使遍布前述外周側空間的洗淨用氣體的至少一部分從前述內周側空間朝前述中空絲膜束分散。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 1 . . . 中空絲膜模組
- 10 . . . 中空絲膜束
- 11 . . . 中空絲膜
- 12 . . . 固定構件
- 20 . . . 外殼
- 21 . . . 外殼本體
- 21A . . . 原水空間
- 22 . . . 排水配管
- 22A . . . 注入口
- 23 . . . 上部蓋
- 23A . . . 過濾水口
- 23B . . . 過濾水空間
- 24 . . . 氣體產生源
- 24A . . . 氣體配管
- 25 . . . 下部蓋
- 25A . . . 排水口(導入口)
- 25AA . . . 頂部
- 26 . . . 空氣洩放管
- 27 . . . 上部聯結器
- 28 . . . 下部聯結器
- 30 . . . 散氣構件
- 31 . . . 本體部
- 32 . . . 區隔部
- 35 . . . 散氣孔
- 36A . . . 內周側空間
- 36B . . . 外周側空間
- 37 . . . 承接面
- 40 . . . 導水管
- 41 . . . 通水孔
- 42 . . . 管隔板
- 43 . . . 空氣洩放孔
- 44 . . . 原水導入口

I797345

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

中空絲膜模組及其洗淨方法

【中文】

中空絲膜模組具備：中空絲膜束；外殼，設有前述中空絲膜束的洗淨用氣體的導入口並收容前述中空絲膜束；及散氣構件，具有承接由前述導入口導入的洗淨用氣體之承接面且於前述承接面形成有在所述外殼內使洗淨用氣體朝前述中空絲膜束分散之散氣孔。前述散氣構件具有區隔部，其將前述承接面之下側的空間區隔成內周側空間及包圍前述內周側空間且供從前述導入口導入的洗淨用氣體導入之外周側空間。前述散氣孔係構成使遍布前述外周側空間的洗淨用氣體的至少一部分從前述內周側空間朝前述中空絲膜束分散。

【指定代表圖】 圖 1。**【代表圖之符號簡單說明】**

1	中空絲膜模組
10	中空絲膜束
11	中空絲膜
12	固定構件
20	外殼
21	外殼本體
21A	原水空間
22	排水配管
22A	注入口
23	上部蓋

23 A	過濾水口
23 B	過濾水空間
24	氣體產生源
24 A	氣體配管
25	下部蓋
25 A	排水口(導入口)
25 A A	頂部
26	空氣洩放管
27	上部聯結器
28	下部聯結器
30	散氣構件
31	本體部
32	區隔部
35	散氣孔
36 A	內周側空間
36 B	外周側空間
37	承接面
40	導水管
41	通水孔
42	管隔板
43	空氣洩放孔
44	原水導入口

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

中空絲膜模組及其洗淨方法

【技術領域】

【0001】本發明係有關一種中空絲膜模組及其洗淨方法。

【先前技術】

【0002】以往，如專利文獻 1 所揭示，在除去水中所含的不純物之過濾處理中，使用中空絲膜模組。依據此中空絲膜模組，藉由使供給到外殼內的原水(過濾前的水)透過中空絲膜，可獲得已除去不純物的過濾水。此處，當利用中空絲膜的過濾處理進行一定的時間時，由於原水中所含的懸浮固體(SS；Suspended Solids)朝膜表面附著量增大，使中空絲膜的過濾能力降低，有必要定期地洗淨膜表面。

專利文獻 1 揭示一種中空絲膜模組，其具備中空絲膜束，收容中空絲膜束的外殼，及配置在外殼內的中空絲膜束之下側的散氣構件。該散氣構件具有圓盤狀的本體部及設置在本體部下面中央之筒狀的氣體承接部。依據此中空絲膜模組，將導入外殼內的洗淨用氣體暫時收容於氣體承接部後朝徑向外側放出，之後可通過散氣孔使洗淨用氣體朝中空絲膜束分散。藉此，可利用氣體對中空絲膜的表面進行洗淨。

在專利文獻 1 所揭示的中空絲膜模組中，洗淨用氣體的導入口設於外殼的下部，但依模組的規格會有在外殼的側部設置導入口的情況。此時，從散氣構件的外周側導入洗淨用氣體，但在專利文獻 1 的散氣構件中，會導致洗淨用氣體在遍布圓周方向整體之前從散氣孔分散，而難以利用氣體對中空絲膜束在圓周方向均

勻地進行洗淨。亦即，在習知的中空絲膜模組中，為了對中空絲膜束在圓周方向均勻地進行氣體洗淨，導致洗淨用氣體的導入口位置受限於外殼的下部。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻 1]日本特開 2016-87567 號公報

【發明內容】

【0004】本發明之目的在於提供一種即便是從散氣構件的外周側導入洗淨用氣體的情況也可利用氣體對中空絲膜束在圓周方向均勻地進行洗淨之中空絲膜模組及其洗淨方法。

【0005】本發明一形態的中空絲膜模組為，外壓過濾型中空絲膜模組，具備：由束狀的中空絲膜構成之中空絲膜束；外殼，設有前述中空絲膜束的洗淨用氣體的導入口並且收容前述中空絲膜束；及散氣構件，具有承接從前述導入口導入的洗淨用氣體之承接面。且在前述承接面形成有於前述外殼內使洗淨用氣體朝前述中空絲膜束分散的散氣孔。前述散氣構件係具有將前述承接面之下側的空間區隔成內周側空間、及包圍前述內周側空間且供從前述導入口導入的洗淨用氣體導入的外周側空間之區隔部。前述散氣孔係構成為使遍布前述外周側空間的洗淨用氣體的至少一部分從前述內周側空間朝前述中空絲膜束分散。

【0006】本發明另一形態之中空絲膜模組的洗淨方法係為洗淨外壓過濾型中空絲膜模組的前述中空絲膜束之方法，前述洗淨外壓過濾型中空絲膜模組具備：外殼，設有洗淨用氣體的導入口；中空絲膜束，收容於前述外殼內；及散氣構件，具有形成有

在前述外殼內使洗淨用氣體朝前述中空絲膜束分散的散氣孔之承接面，且在前述承接面的下側形成有內周側空間及包圍前述內周側空間的外周側空間。關於此方法，通過前述導入口使洗淨用氣體流入於前述散氣構件的前述承接面的下側中之前述外周側空間，使遍布前述外周側空間的洗淨用氣體的至少一部分流入前述內周側空間，使洗淨用氣體通過前述散氣孔朝前述中空絲膜束分散。

【0007】依據本發明，可提供一種即便是從散氣構件的外周側導入洗淨用氣體的情況也可利用氣體在圓周方向對中空絲膜束均勻地進行洗淨之中空絲膜模組及其洗淨方法。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 係示意地表示本發明實施形態 1 的中空絲膜模組的構成之圖。

圖 2 係本發明實施形態 1 中的散氣構件之平面圖。

圖 3 係本發明實施形態 1 中的散氣構件之底面圖。

圖 4 係表示圖 2 中的沿著線段 IV-IV 的散氣構件的剖面之圖。

圖 5 係表示本發明實施形態 1 的中空絲膜模組的洗淨方法之順序的流程圖。

圖 6 係用以說明本發明實施形態 1 的中空絲膜模組之洗淨方法中的充水工程之示意圖。

圖 7 係用以說明本發明實施形態 1 的中空絲膜模組之洗淨方法中的過濾工程之示意圖。

圖 8 係用以說明本發明實施形態 1 的中空絲膜模組之洗淨方

法中的逆洗工程之模式圖。

圖 9 係用以說明本發明實施形態 1 的中空絲膜模組之洗淨方法中的下側起泡工程之示意圖。

圖 10 係用以說明本發明實施形態 1 的中空絲膜模組之洗淨方法中的上側起泡工程之示意圖。

圖 11 係示意地表示本發明其他實施形態的中空絲膜模組的構成圖。

【實施方式】

【0009】以下，依據圖面就本發明實施形態的中空絲膜模組及其洗淨方法作詳細說明。

【0010】

(實施形態 1)

< 中空絲膜模組 >

首先，針對本發明實施形態 1 的中空絲膜模組 1 的整體構成，參照圖 1 作說明。中空絲膜模組 1 係外壓過濾型模組，如圖 1 所示，主要具備由束狀的中空絲膜 11 構成的中空絲膜束 10、外殼 20、散氣構件 30 及導水管 40。「外壓過濾式」係指使原水從中空絲膜 11 的外表面朝內表面透過膜壁而自中空絲膜 11 的內表面側的區域獲得過濾水之過濾方式。以下，針對中空絲膜模組 1 的各構成要素分別作說明。

【0011】中空絲膜束 10 係具有往上下方向延伸的複數個中空絲膜 11、及將複數個中空絲膜 11 彼此捆扎的固定構件 12。如圖 1 所示，中空絲膜束 10 係具有各中空絲膜 11 的上端彼此藉由固定構件 12 固定且各中空絲膜 11 的下端彼此相互未固定的單端未受拘束的構造。中空絲膜 11 的下端雖可例如藉由樹脂

等而被密閉，但未特別限定。又如圖 1 所示，固定構件 12 的外周面係與外殼 20 的內面緊貼。

【0012】關於中空絲膜 11 的素材方面，可使用各種素材，雖例如可使用親水性的聚偏二氟乙烯(PVDF；Poly Vinylidene DiFluoride)。又關於固定構件 12 方面，雖可使用例如環氧系的接著樹脂，但不受此所限定。

【0013】外殼 20 係收容中空絲膜束 10 的中空圓筒狀的容器，如圖 1 所示以沿著上下方向的縱置的姿勢配置。外殼 20 具有外殼本體 21、上部蓋 23、下部蓋 25、上部聯結器(coupling)27、下部聯結器 28。

【0014】外殼本體 21、上部蓋 23 及下部蓋 25 係例如由聚氯乙烯(PVC；Poly Vinyl Chloride)等之樹脂所構成。上部聯結器 27 及下部聯結器 28 係用以將上部蓋 23 及下部蓋 25 固定於外殼本體 21 之環狀的緊固構件。

【0015】外殼本體 21 係往上下方向延伸之中空圓筒狀的構件而將中空絲膜束 10 收容。外殼本體 21 的上端及下端係分別開口，上端開口則藉由固定構件 12 塞住。又外殼本體 21 內的空間係形成充滿原水(利用中空絲膜 11 的過濾對象的水)的原水空間 21A。

【0016】上部蓋 23 係以覆蓋外殼本體 21 的上端開口之方式透過上部聯結器 27 安裝在外殼本體 21 的上端。上部蓋 23 內的空間係形成充滿過濾水之過濾水空間 23B。過濾水空間 23B 係和各中空絲膜 11 的內表面側的空間連通，且相對於原水空間 21A 藉由固定構件 12 液密地區隔。藉此，可防止原水與過濾水混合。如圖 1 所示，在上部蓋 23 的側部設有用以從過濾水空間

23B 將過濾水朝外部取出的過濾水口 23A。

【0017】下部蓋 25 係以塞住外殼本體 21 的下端開口之方式透過下部聯結器 28 安裝在外殼本體 21 的下端。下部蓋 25 內的空間與外殼本體 21 內的空間係相互連通。

【0018】如圖 1 所示，在下部蓋 25 的側部設有用以將外殼 20 內的原水朝外部排出之排水口 25A。排水口 25A 係具有從下部蓋 25 的側面往徑向朝外方向延伸的筒形狀，其內部空間和下部蓋 25 內的空間連通。又在排水口 25A 連接有排水配管 22。

【0019】排水口 25A 係兼為中空絲膜束 10 的洗淨用氣體(例如洗淨用空氣)的導入口。具體言之，如圖 1 所示，在排水配管 22 設有洗淨用氣體的注入口 22A，於此注入口 22A 連接有氣體配管 24A。接著，例如可使在空壓機等之氣體產生源 24 產生之清淨的洗淨用氣體依序通過氣體配管 24A 及排水配管 22 而自導入口 25A 導入於下部蓋 25 內。

【0020】散氣構件 30 係用以使從導入口 25A 導入外殼 20 內的洗淨用氣體朝中空絲膜束 10 分散的構件。藉此，產生從中空絲膜 11 的下端朝上端上升的氣泡，可對中空絲膜 11 進行氣體洗淨。散氣構件 30 係和外殼 20 同樣地例如由 PVC 等之樹脂所構成且配置在比中空絲膜束 10 還下側。此外，針對散氣構件 30 的詳細構造將於後面述及。

【0021】導水管 40 係用以將原水導入於外殼 20 內的構件且配置於外殼 20 內。如圖 1 所示，導水管 40 係貫通下部蓋 25 的下面中央部及散氣構件 30 的中央部並在中空絲膜束 10 的內側往上下方向延伸。導水管 40 係例如為中空圓筒形狀者，且上端被固定於固定構件 12，同時在下端設有原水導入口 44。

【0022】在導水管 40 的壁部，複數個通水孔 41 在長度方向及圓周方向相互空出間隔而形成。從原水導入口 44 導入於導水管 40 內的原水係從導水管 40 的下端朝上端流動並通過通水孔 41 供給到原水空間 21A。

【0023】在導水管 40 的上端附近，設有將管內的空間上下區隔的管隔板 42。通水孔 41 係全部形成於比管隔板 42 還下側的管壁。由於透過此管隔板 42 可將原水擋止，故可防止導水管 40 內的原水從上端洩出。

【0024】如圖 1 所示，導水管 40 中的比管隔板 42 還上側且比固定構件 12 還下側的壁部，形成有空氣洩放孔 43。在導水管 40 的上端連接有和導水管 40 連通的空氣洩放管 26。空氣洩放管 26 係貫通上部蓋 23 的上面中央部。藉此，可使從原水空間 21A 通過空氣洩放孔 43 流入導水管 40 內的空間(比管隔板 42 還靠上側的空間)之空氣通過空氣洩放管 26 往模組外排出。

【0025】其次，針對散氣構件 30 的詳細構造，參照圖 1～圖 4 作說明。圖 2 係散氣構件 30 的平面圖(將散氣構件 30 從上側所觀看的俯視的圖)。圖 3 係散氣構件 30 的底面圖(將散氣構件 30 從下側所觀看的俯視的圖)。圖 4 係沿著圖 2 中的線段 IV-IV 之散氣構件 30 的剖面圖。

【0026】散氣構件 30 係具有承接從導入口 25A 導入的洗淨用氣體之承接面 37 且於承接面 37 形成有在外殼 20 內使洗淨用氣體朝中空絲膜束 10 分散的散氣孔 35 之構件。如圖 1～圖 4 所示，散氣構件 30 具有：具有承接面 37 且形成有複數個散氣孔 35 之圓盤狀的本體部 31；及將承接面 37 之下側的空間區隔成內周側空間 36A 及外周側空間 36B 的區隔部 32。

【0027】如圖 2 及圖 3 所示，本體部 31 係為中央形成有貫通孔 31C 之樹脂製的圓板且具有往中空絲膜束 10 的徑向擴展的形狀。如圖 1 所示，本體部 31 係在比中空絲膜 11 的下端還下側中以和中空絲膜 11 的長度方向垂直之水平姿勢配置。貫通孔 31C 係供導水管 40 插通的部分且其內徑比導水管 40 的外徑還大。此外，本體部 31 不限定於圓板，可使各種形狀者。

【0028】散氣孔 35 係比貫通孔 31C 還小徑的圓形孔且貫通本體部 31 的厚度方向。如圖 2 所示，散氣孔 35 係在比貫通孔 31C 靠徑向外側的區域，在徑向及圓周方向上空出間隔而形成複數個。更具體言之，在分別定義成與本體部 31 同心狀且直徑比貫通孔 31C 還大者為第 1 假想圓 C1、與本體部 31 同心狀且直徑比第 1 假想圓 C1 還大者為第 2 假想圓 C2、及與本體部 31 同心狀且直徑比第 2 假想圓 C2 還大者為第 3 假想圓 C3 之情況，散氣孔 35 係在第 1~第 3 假想圓 C1~C3 上於圓周方向以等間隔形成。

【0029】又如圖 2 所示，散氣孔 35 係在比區隔部 32 還靠徑向內側的區域(內周部 31A)中，比區隔部 32 還靠徑向外側的區域(外周部 31B)還要密集地形成。以下的說明中，有時將形成於內周部 31A 的散氣孔 35 稱為「內側散氣孔 35A」，將形成於外周部 31B 的散氣孔 35 稱為「外側散氣孔 35B」。此外，本實施形態中，複數個散氣孔 35 都具有相同大小及形狀，但不受此所限定，也可具有彼此不同大小及形狀。

【0030】承接面 37 係本體部 31 的下面，亦即本體部 31 中的面向中空絲膜束 10 的相反側之面(外殼 20 的面向下部側的面)。亦即，承接面 37 係與外殼 20 的內底面在上下方向對向。

又承接面 37 係往和中空絲膜 11 的長度方向垂直之水平方向延伸。從導入口 25A 導入外殼 20 內的洗淨用氣體係在被承接面 37 承接後，通過散氣孔 35 朝中空絲膜束 10 分散。

【0031】如圖 3 及圖 4 所示，區隔部 32 係具有直徑比貫通孔 31C 還大的圓筒形狀，且以與本體部 31 同心狀之方式使上端被連接於承接面 37。於承接面 37 的下側，比區隔部 32 還靠徑向內側的空間是內周側空間 36A，而比區隔部 32 還靠徑向外側的空間則為外周側空間 36B。亦即，內周側空間 36A 係位在本體部 31 的內周部 31A 的下側之空間，外周側空間 36B 則係位在本體部 31 的外周部 31B 的下側之空間。在內周側空間 36A 及外周側空間 36B 的每一者中可收容從散氣孔 35 分散前的洗淨用氣體。

【0032】如圖 3 所示，內周側空間 36A 係包圍貫通孔 31C 的俯視呈圓環狀的空間，外周側空間 36B 係包圍內周側空間 36A 的俯視呈圓環狀的空間。又如圖 4 所示，區隔部 32 係具有臨靠外周側空間 36B 且往上下方向延伸的外周面 32A 及臨靠內周側空間 36A 且往上下方向延伸的內周面 32B。

【0033】本實施形態中的區隔部 32 雖為內徑從上端到下端是一定的圓筒形狀者，但不受此所限定，也可以是從上端朝下端擴徑的形狀者，也可以是從上端朝下端縮徑的形狀者。又區隔部 32 未受限於圓筒形狀者，例如可以使用角筒形狀等之各種形狀者。

【0034】散氣構件 30 更具有內筒部 34 及周壁部 33。如圖 3 及圖 4 所示，內筒部 34 係具有和貫通孔 31C 大致同徑的圓筒形狀且以和本體部 31 呈同心狀地使上端連接於承接面 37。透過

設置此內筒部 34，可防止被收容於內周側空間 36A 的洗淨用氣體從貫通孔 31C 溜走。

【0035】如圖 3 所示，周壁部 33 係以沿著本體部 31 的外緣部之方式在圓周方向空出間隔設置複數個(本實施形態中為 4 個)。如圖 4 所示，周壁部 33 係在本體部 31 的外緣部被連接於承接面 37 而從承接面 37 往下側延伸。此外，在本實施形態中，本體部 31、區隔部 32、內筒部 34 及周壁部 33 分別以不同構件形成，但不受此所限定，此等也可被一體形成。

【0036】導入口 25A 係以可往外周側空間 36B 導入洗淨用氣體之方式設在外殼 20(下部蓋 25)的側部。具體言之，如圖 1 所示，導入口 25A 係設置在臨靠外周側空間 36B 的位置且是從導入口 25A 導入的洗淨用氣體會衝撞區隔部 32 的外周面 32A 的位置。本實施形態中，係以導入口 25A 的內周面的頂部 25AA 位在比區隔部 32 的下端還靠上側之方式設置導入口 25A。藉此，可使從導入口 25A 往徑向朝內方向導入外殼 20 內的洗淨用氣體容易衝撞區隔部 32 的外周面 32A。藉此，防止洗淨用氣體直接導入於內周側空間 36A，可確實地將洗淨用氣體導入於外周側空間 36B。如此，中空絲膜模組 1 係成為從散氣構件 30 的外周側朝向徑向內側將洗淨用氣體導入外殼 20 內的構造。

【0037】散氣孔 35 係構成為使遍布外周側空間 36B 的洗淨用空氣的至少一部分從內周側空間 36A 朝中空絲膜束 10 分散。更具體言之，和外周側空間 36B 連通的散氣孔 35(外側散氣孔 35B)的開孔率是形成比和內周側空間 36A 連通的散氣孔 35(內側散氣孔 35A)的開孔率還小。

【0038】此處，外側散氣孔 35B 的開孔率係以所有外側散

氣孔 35B 的面積合計對本體部 31 的外周部 31B 的整體面積之比率來定義。又內側散氣孔 35A 的開孔率，係以所有內側散氣孔 35A 的面積的合計對本體部 31 的內周部 31A 的整體面積之比率來定義。

【0039】如此，透過將外側散氣孔 35B 的開孔率縮小，使得從外周側空間 36B 通過外側散氣孔 35B 分散之洗淨用氣體的量變少。藉此，可使洗淨用氣體在外周側空間 36B 以包圍內周側空間 36A 之方式遍布圓周方向整體(圖 3 中的箭頭 F1)。

【0040】接著，使遍布外周側空間 36B 的整體之洗淨用空氣越過區隔部 32 流入內周側空間 36A(圖 4 中的箭頭 F2)，可使洗淨用氣體從內周側空間 36A 通過內側散氣孔 35A 朝中空絲膜束 10 分散。如此一來，即便是在外殼 20 的側部設置導入口 25A 以從散氣構件 30 的外周側導入洗淨用氣體的情況，亦可減少基於散氣構件 30 的洗淨用氣體之分散量在圓周方向的偏差。其結果，可將中空絲膜束 10 的圓周方向均勻地進行氣體洗淨。

【0041】又散氣孔 35 係以從外周側空間 36B 朝中空絲膜束 10 分散之洗淨用氣體的量變得比從導入口 25A 導入於外周側空間 36B 之洗淨用氣體的量還少之方式形成。具體言之，透過調整外側散氣孔 35B 的開孔率，來自於外周側空間 36B 的洗淨用氣體的分散量成為比朝向外周側空間 36B 之洗淨用氣體的導入量還少。藉此，可使外周側空間 36B 中的洗淨用氣體確實地溢出，可使洗淨用氣體從外周側空間 36B 往內周側空間 36A 確實地流入。

< 中空絲膜模組的洗淨方法 >

【0042】其次，針對本發明實施形態 1 的中空絲膜模組的

洗淨方法，按照圖 5 所示的流程圖作說明。一開始，針對進行此洗淨方法前的利用中空絲膜模組 1 的原水之過濾處理作說明。

【0043】首先，在充水工程(圖 5：S10)中，將從原水槽(未圖示)藉由泵運送的原水從原水導入口 44 往導水管 40 內導入。如圖 6 所示，原水係在導水管 40 內從下端朝上端流動，並且通過通水孔 41 往原水空間 21A 內導入。藉此，原水空間 21A 內被充滿原水。此時，原水空間 21A 內的空氣係伴隨著原水之導入，從空氣洩放孔 43 往導水管 40 內的空間(比管隔板 42 還靠上側的空間)流入，通過空氣洩放管 26 往外殼 20 之外排出。

【0044】其次，過濾工程(圖 5：S20)中，使供給到原水空間 21A 內的原水從中空絲膜 11 的外表面朝內表面透過膜壁。藉此，可獲得已除去 SS 等之不純物的過濾水。如圖 7 所示，過濾水係在從各中空絲膜 11 的上端往過濾水空間 23B 流出後，通過過濾水口 23A 被往外部取出。

【0045】此處，原水中的 SS 係有伴隨過濾時間之經過而附著於中空絲膜 11 的外表面而閉塞中空絲膜 11 的細孔之情況。此時，原水的透過流速降低，使中空絲膜 11 的過濾能力降低。於是，在從過濾開始經過一定時間後，透過實施以下說明的本實施形態的中空絲膜模組的洗淨方法以洗淨中空絲膜束 10。

【0046】關於此洗淨方法，首先，實施逆洗工程(圖 5：S30)。在此工程中，如圖 8 所示，將在空壓機等產生的壓縮空氣通過過濾水口 23A 導入於過濾水空間 23B 內。透過此壓縮空氣，使中空絲膜 11 的內表面側的區域內的過濾水被加壓，從中空絲膜 11 的內表面側朝外表面側擠出過濾水。透過此水壓，可削弱附著於中空絲膜 11 的外表面之 SS 的緊貼力。又原水空間 21A 內的水

係在通過散氣構件 30 的貫通孔 31C 的孔壁面與導水管 40 的外周面之間間隙後，從排水口 25A 往外殼 20 之外排出。

【0047】其次，下側起泡工程(圖 5：S40)按以下的方式實施。首先，於原水空間 21A 內充滿原水的狀態中，如圖 9 所示，將洗淨用氣體(洗淨用空氣)從導入口 25A 導入於外殼 20(下部蓋 25)內。然後，通過導入口 25A 使洗淨用氣體流入於散氣構件 30 的承接面 37 的下側之外周側空間 36B(圖 3、圖 4)。

【0048】此處，以洗淨用氣體衝撞區隔部 32 的外周面 32A 之方式通過導入口 25A 將洗淨用氣體導入外殼 20 內。藉此，防止洗淨用氣體直接導入於內周側空間 36A，可將洗淨用氣體確實地導入於外周側空間 36B。洗淨用氣體係被比區隔部 32 還靠徑向外側的承接面 37 所承接。

【0049】而且，如圖 3 中的箭頭 F1 所示，使洗淨用氣體以在外周側空間 36B 包圍內周側空間 36A 之方式遍布圓周方向整體。如此，之所以能讓洗淨用氣體在外周側空間 36B 遍布圓周方向整體，係因為如上所述外側散氣孔 35B 的開孔率小而抑制從外周側空間 36B 通過外側散氣孔 35B 的洗淨用氣體之分散量的緣故。此外，洗淨用氣體係以遍布外周側空間 36B 整體之方式一邊流動一邊通過外側散氣孔 35B 少量分散。

【0050】又在導入洗淨用氣體之際，將比從外周側空間 36B 通過外側散氣孔 35B 朝中空絲膜束 10 分散之洗淨用氣體的量還多的量之洗淨用氣體導入外周側空間 36B。藉此，可使洗淨用氣體從外周側空間 36B 確實地溢出。接著，如圖 4 中的箭頭 F2 所示，遍布外周側空間 36B 的洗淨用氣體的至少一部分流入內周側空間 36A。

【0051】然後，使流入內周側空間 36A 的洗淨用氣體通過內側散氣孔 35A 朝中空絲膜束 10 分散。又，使未流入內周側空間 36A 而殘留在外周側空間 36B 的洗淨用氣體通過外側散氣孔 35B 朝中空絲膜束 10 分散。藉此，如圖 9 所示，氣泡 B1 從中空絲膜 11 的下端朝上端上升，透過使中空絲膜 11 因氣泡 B1 而搖動，附著於膜表面的 SS 係被剝落。

【0052】其次，在上側起泡工程(圖 5：S50)中，如圖 10 所示，從原水導入口 44 將洗淨用氣體(洗淨用空氣)導入於導水管 40 內。洗淨用氣體係在導水管 40 內上升並衝撞管隔板 42，通過管隔板 42 的正下側的通水孔 41 供給到原水空間 21A 內。藉此，可利用氣泡洗淨中空絲膜 11 的上端附近。又原水空間 21A 內的洗淨用氣體係通過空氣洩放孔 43 流入於導水管 40 內的空間(比管隔板 42 還上側的空間)並通過空氣洩放管 26 往外殼 20 外排出。

【0053】之後，含有從膜表面除去的 SS 的原水從排水口 25A 往外殼 20 之外排出，終了本實施形態的中空絲膜模組的洗淨方法。接著，重新進行上述的充水工程及過濾工程。如此，就本實施形態的中空絲膜模組的洗淨方法而言，藉由將具有區隔部 32 的散氣構件 30 使用於下側起泡工程，即便是從散氣構件 30 外周側導入洗淨用氣體的情況，亦可縮小基於散氣構件 30 的洗淨用氣體之分散量在圓周方向的偏差。因此，成為可在中空絲膜束 10 的圓周方向均勻地進行氣體洗淨。

(其他實施形態)

【0054】此處，就本發明其他實施形態作說明。

【0055】實施形態 1 中，已針對從導入口 25A 導入的洗淨

用氣體衝撞區隔部 32 的外周面 32A 之情況作了說明，但不受此所限定。例如，亦可構成為：將導入口 25A 設在比圖 1 所示的位置還更下側(頂部 25AA 位在比區隔部 32 的下端還下側之方式)，使得洗淨用氣體不衝撞外周面 32A。即便是這情況，透過被導入下部蓋 25 內的洗淨用氣體藉由浮力而上升，還是可將洗淨用氣體導入於外周側空間 36B 內。

【0056】又亦未限定導入口 25A 是被設置在外殼 20 的側部之情況，例如，亦可在外殼 20(下部蓋 25)的下部，以可往外周側空間 36B 導入洗淨用氣體之方式在從中央部往徑向外側偏離的位置設置導入口 25A。

【0057】實施形態 1 中已就形成有內側散氣孔 35A 及外側散氣孔 35B 雙方的情況作了說明，但不受此所限定。例如，亦可在本體部 31 中未形成外側散氣孔 35B 而僅形成有內側散氣孔 35A。即便在此情況，亦可使洗淨用氣體遍布外周側空間 36B 的整體。而且，和實施形態 1 同樣地，可使外從周側空間 36B 越過區隔部 32 流入於內周側空間 36A 的洗淨用氣體朝中空絲膜束 10 分散。

【0058】實施形態 1 中雖已就洗淨用氣體的導入口 25A 兼用作為原水的排出口 25A 之情況作了說明，但不受此所限定。例如也可為洗淨用氣體的導入口與原水的排出口設在外殼 20 中各自的處所。

【0059】實施形態 1 中，已針對從導水管 40 的通水孔 41 向外殼 20 內供給原水的情況作了說明，但不受此所限定。如圖 11 所示的中空絲膜模組 1A，導水管 40 中的形成有通水孔 41 的部位被省略，從設於外殼 20(下部蓋 25)下部的原水導入口導入

原水亦可。

【0060】實施形態 1 中雖已就中空絲膜束 10 具有單端未拘受束的構造之情況作了說明，但不受此所限定，也可為使用兩端固定型的中空絲膜束。

【0061】實施形態 1 已針對僅形成一個區隔部 32 的情況作了說明，但不受此所限定，亦可將直徑相異的複數個區隔部 32 連接於承接面 37。

【0062】實施形態 1 中雖已就實施下側起泡工程及上側起泡工程雙方的情況作了說明，但不受此所限定，也可省略上側起泡工程。又亦未限定於在下側起泡工程之後實施上側起泡工程的順序，亦可在上側起泡工程之後實施下側起泡工程。

【0063】實施形態 1 中雖說明了空氣作為洗淨用氣體的一例，但不受此所限定，也可使用適合於中空絲膜 11 的洗淨之其他種類的氣體。

【0064】此外，概略說明上述實施形態如下。

【0065】上述實施形態的中空絲膜模組係外壓過濾型者，具備：由束狀的中空絲膜構成之中空絲膜束；外殼，設有前述中空絲膜束的洗淨用氣體的導入口並且收容前述中空絲膜束；及散氣構件，具有承接從前述導入口導入的洗淨用氣體之承接面，且在前述承接面形成有於前述外殼內使洗淨用氣體朝前述中空絲膜束分散的散氣孔。前述散氣構件係具有將前述承接面之下側的空間區隔成內周側空間、及包圍前述內周側空間且供從前述導入口導入的洗淨用氣體導入的外周側空間之區隔部。前述散氣孔係構成為使遍布前述外周側空間的洗淨用氣體的至少一部分從前述內周側空間朝前述中空絲膜束分散。

【0066】依據此中空絲膜模組，能此導入外殼內的洗淨用氣體遍布散氣構件的外周側空間，讓遍布此外周側空間的洗淨用氣體往內周側空間流入並從該內周側空間朝中空絲膜束分散。藉此，可防止洗淨用氣體的分散量在圓周方向的偏差。因此，即便是從散氣構件的外周側導入洗淨用氣體的情況，亦可將中空絲膜束的圓周方向均勻地進行氣體洗淨，洗淨用氣體之導入口的位置的自由度變高。

【0067】關於上述中空絲膜模組，亦可為前述導入口係設置於臨靠前述外周側空間的位置。

【0068】依據此構成，因為可容易將洗淨用氣體從導入口朝外周側空間導入，所以可將洗淨用氣體更確實地收容在外周側空間。

【0069】關於上述中空絲膜模組，亦可為前述區隔部係具有臨靠前述外周側空間的外周面。亦可為前述導入口係設置在從前述導入口導入的洗淨用氣體會衝撞前述外周面的位置。

【0070】依據此構成，透過使洗淨用氣體衝撞區隔部的外周面，防止洗淨用氣體直接導入於內周側空間，可確實將洗淨用氣體導入於外周側空間。

【0071】關於上述中空絲膜模組，和前述外周側空間連通的前述散氣孔的開孔率亦可比和前述內周側空間連通的前述散氣孔的開孔率還小。

【0072】依據此構成，透過將從外周側空間通過散氣孔分散之洗淨用氣體的量設定少，可使洗淨用氣體橫互外周側空間的寬廣範圍確實地遍布。

【0073】關於上述中空絲膜模組，前述散氣孔亦能以成為從

前述外周側空間朝前述中空絲膜束分散之洗淨用氣體的量變得比從前述導入口導入於前述外周側空間之洗淨用氣體的量還少之方式形成。

【0074】依據此構成，因為來自於外周側空間的氣體的分散量變得比朝向外周側空間的氣體之導入量還少，所以可使外周側空間中的洗淨用氣體確實地溢出。接著，使從外周側空間溢出的洗淨用氣體流入內周側空間，可使洗淨用氣體從內周側空間通過散氣孔往中空絲膜束分散。

【0075】上述實施形態的中空絲膜模組的洗淨方法係洗淨外壓過濾型中空絲膜模組的前述中空絲膜束之方法，該外壓過濾型中空絲膜模組具備：外殼，設有洗淨用氣體的導入口；中空絲膜束，收容在前述外殼內；及散氣構件，具有形成有在前述外殼內使洗淨用氣體朝前述中空絲膜束分散的散氣孔之承接面，且在前述承接面的下側形成有內周側空間及包圍前述內周側空間的外周側空間。在此方法中，使洗淨用氣體通過前述導入口往前述散氣構件的前述承接面的下側中之前述外周側空間流入，使遍布前述外周側空間的洗淨用氣體的至少一部分流入前述內周側空間，使洗淨用氣體通過前述散氣孔朝前述中空絲膜束分散。

【0076】依據此洗淨方法，使通過導入口流入的洗淨用氣體往散氣構件的外周側空間遍布，可使遍布外周側空間的洗淨用氣體往內周側空間流入並朝中空絲膜束分散。藉此，即便在從散氣構件的外周側導入洗淨用氣體的情況也可防止洗淨用氣體的分散量在圓周方向的偏差。因此，可將中空絲膜束的圓周方向均勻地進行氣體洗淨。

【0077】關於上述中空絲膜模組的洗淨方法，亦可為通過前

述導入口將洗淨用氣體導入於前述外殼內，使洗淨用氣體衝撞臨靠用以區隔前述內周側空間及前述外周側空間之區隔部中的前述外周側空間之外周面。

【0078】藉此，防止洗淨用氣體直接導入於內周側空間，可將洗淨用氣體確實導入於外周側空間。

【0079】關於上述中空絲膜模組的洗淨方法中，亦可為將比從前述外周側空間朝前述中空絲膜束分散之洗淨用氣體的量還多的量之洗淨用氣體導入於前述外周側空間。

【0080】藉此，可使外周側空間中的洗淨用氣體確實地溢出。接著，使從外周側空間溢出的洗淨用氣體往內周側空間流入，可使洗淨用氣體從內周側空間通過散氣孔往中空絲膜束分散。

(實驗例)

【0081】為了確認利用本發明的中空絲膜模組及其洗淨方法之效果，進行了以下的實驗。

首先，準備參照圖 1～圖 4 所說明的中空絲膜模組 1，於外殼 20 內充滿水的狀態中，將 $5\text{Nm}^3/\text{h}$ 的流量之洗淨用空氣導入於下部蓋 25 內。然後，分別測定圖 2 中的符號 P1～P4 所示之從散氣孔 35 分散之洗淨用空氣的流量。符號 P1、P3 所示的散氣孔 35 係形成在比符號 P2、P4 所示的散氣孔 35 還接近導入口 25A 的位置。將散氣構件 30 的直徑設為 230mm，區隔部 32 的外徑設為 164mm，貫通孔 31C 的徑設為 90mm，外側散氣孔 35B(符號 P1、P2)的徑設為 3mm，內側散氣孔 35A(符號 P3、P4)的徑設為 3.5mm。又在比較例方面，使用已從上述中空絲膜模組 1 的散氣構件 30 省略了區隔部 32 者，同樣地測定符號 P1～P4 所示之從散氣孔 35 分散的洗淨用空氣的流量。

【0082】其結果，在使用具有區隔部 32 的中空絲膜模組 1 之情況，從符號 P1 的散氣孔 35 分散的洗淨用空氣的流量為 $0.15\text{Nm}^3/\text{h}$ ，從符號 P2 的散氣孔 35 分散的洗淨用空氣的流量為 $0.14\text{Nm}^3/\text{h}$ ，從符號 P3 的散氣孔 35 分散的洗淨用空氣的流量為 $0.08\text{Nm}^3/\text{h}$ ，從符號 P4 的散氣孔 35 分散的洗淨用空氣的流量為 $0.08\text{Nm}^3/\text{h}$ 。而從 P1 與 P2 之比較及 P3 與 P4 之比較可明白，在散氣構件 30 設有區隔部 32 的情況，來自於散氣孔 35 的空氣分散量在圓周方向的誤差小。

【0083】相對地，在使用省略了區隔部 32 的中空絲膜模組之情況，從符號 P1 的散氣孔 35 分散的洗淨用空氣的流量為 $0.15\text{Nm}^3/\text{h}$ ，從符號 P2 的散氣孔 35 分散的洗淨用空氣的流量為 $0.02\text{Nm}^3/\text{h}$ ，從符號 P3 的散氣孔 35 分散的洗淨用空氣的流量為 $0.20\text{Nm}^3/\text{h}$ ，從符號 P4 的散氣孔 35 分散的洗淨用空氣的流量為 $0.03\text{Nm}^3/\text{h}$ 。從 P1 與 P2 之比較及 P3 與 P4 之比較可明白，在從散氣構件 30 省略了區隔部 32 的情況，來自於散氣孔 35 的空氣分散量在圓周方向的誤差變更大。由此結果，了解到透過使用上述實施形態的中空絲膜模組 1，可抑制基於散氣構件 30 的空氣分散量在圓周方向的偏差。此外，因為內側散氣孔 35A 的徑比外側散氣孔 35B 的徑還大，所以比較例中，成為從符號 P3 的散氣孔 35 分散的洗淨用氣體的流量比從符號 P1 的散氣孔 35 分散的洗淨用氣體的流量還大的結果。

【0084】本次揭示的實施形態及實驗例係應解釋成所有事項是例示且非受限制者。本發明之範圍並非上述說明而是依申請專利範圍所示者，意指包含與申請專利範圍均等的意思及在範圍內的所有變更。

【符號說明】

【0085】

1	中空絲膜模組
10	中空絲膜束
11	中空絲膜
12	固定構件
20	外殼
21	外殼本體
21A	原水空間
22	排水配管
22A	注入口
23	上部蓋
23A	過濾水口
23B	過濾水空間
24	氣體產生源
24A	氣體配管
25	下部蓋
25A	排水口(導入口)
25AA	頂部
26	空氣洩放管
27	上部聯結器
28	下部聯結器
30	散氣構件
31	本體部
31A	內周部

31B	外周部
31C	貫通孔
32	區隔部
32A	外周面
32B	內周面
33	周壁部
34	內筒部
35A	內側散氣孔
35B	外側散氣孔
36A	內周側空間
36B	外周側空間
37	承接面
40	導水管
41	通水孔
42	管隔板
43	空氣洩放孔
44	原水導入口
B1	氣泡
C1	第1假想圓
C2	第2假想圓
C3	第3假想圓

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種中空絲膜模組，係為外壓過濾型中空絲膜模組，具備：

由束狀的中空絲膜構成之中空絲膜束；

外殼，設有前述中空絲膜束的洗淨用氣體的導入口並且收容前述中空絲膜束；及

散氣構件，具有承接從前述導入口導入的洗淨用氣體之承接面，且在前述承接面形成有於前述外殼內使洗淨用氣體朝前述中空絲膜束分散的散氣孔，

前述散氣構件係具有區隔部，前述區隔部係將前述承接面之下側的空間區隔成內周側空間、及包圍前述內周側空間且供從前述導入口導入的洗淨用氣體導入的外周側空間，

前述散氣孔係構成為使遍布前述外周側空間的洗淨用氣體的至少一部分中流入前述內周側空間的洗淨用氣體，從前述內周側空間朝前述中空絲膜束分散。

【第 2 項】如請求項 1 之中空絲膜模組，其中

前述導入口係設置於臨靠前述外周側空間的位置。

【第 3 項】如請求項 1 或 2 之中空絲膜模組，其中

前述區隔部係具有臨靠前述外周側空間的外周面，

前述導入口係設置在從前述導入口導入的洗淨用氣體會衝撞前述外周面的位置。

【第 4 項】如請求項 1 或 2 之中空絲膜模組，其中

和前述外周側空間連通的前述散氣孔的開孔率係比和前述內周側空間連通的前述散氣孔的開孔率還小。

【第 5 項】如請求項 1 或 2 之中空絲膜模組，其中

前述散氣孔係形成為：從前述外周側空間朝前述中空絲膜束分散之洗淨用氣體的量變得比從前述導入口導入於前述外周側空間之洗淨用氣體的量還少。

【第 6 項】一種中空絲膜模組的洗淨方法，係洗淨外壓過濾型中空絲膜模組的中空絲膜束之方法，前述中空絲膜模組具備：

外殼，設有洗淨用氣體的導入口；中空絲膜束，收容在前述外殼內；及散氣構件，具有形成有在前述外殼內使洗淨用氣體朝前述中空絲膜束分散的散氣孔之承接面，且在前述承接面的下側形成有內周側空間及包圍前述內周側空間的外周側空間，

通過前述導入口使洗淨用氣體流入於前述散氣構件的前述承接面的下側之前述外周側空間，

使遍布前述外周側空間的洗淨用氣體的至少一部分流入前述內周側空間，

使洗淨用氣體通過前述散氣孔朝前述中空絲膜束分散。

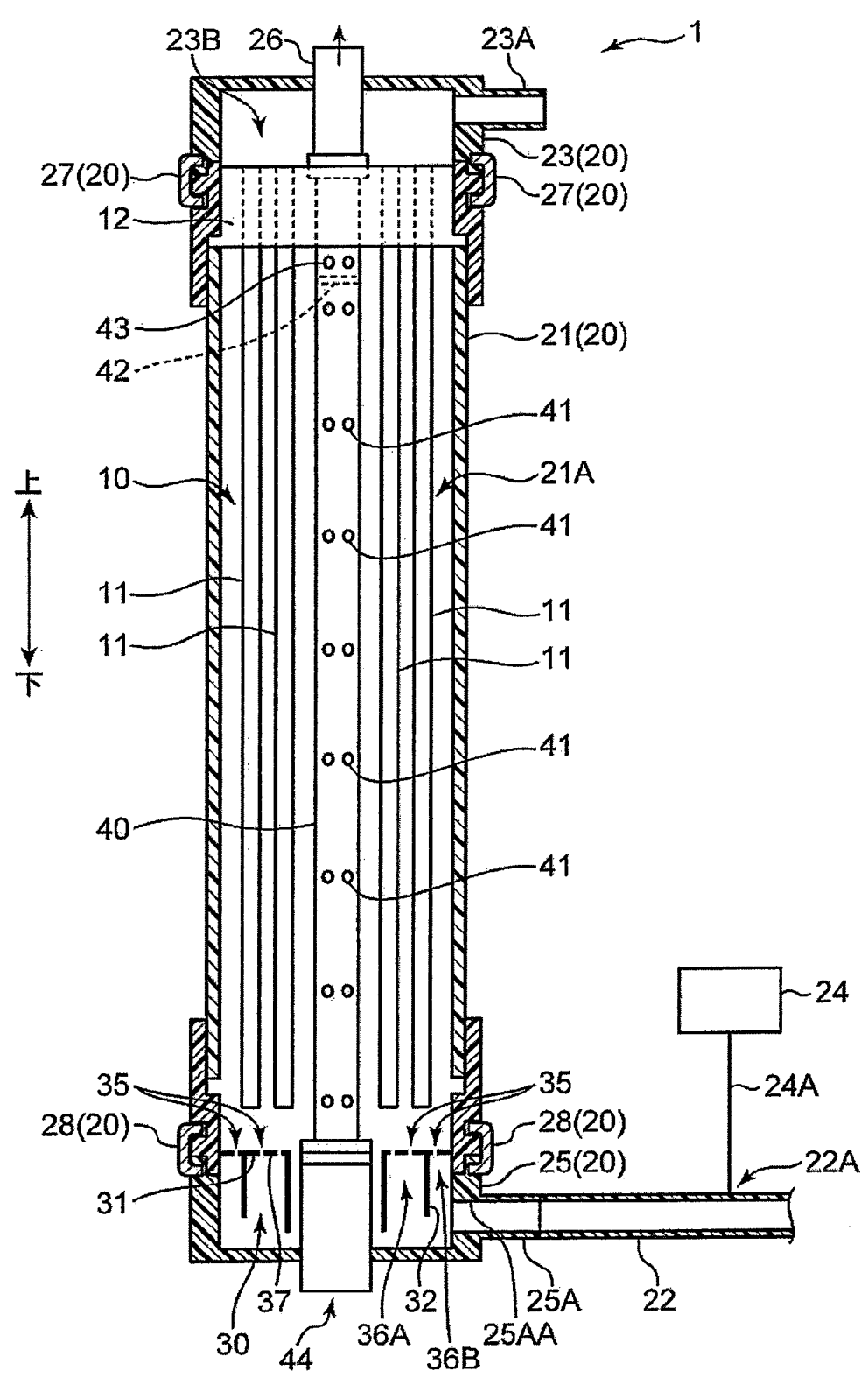
【第 7 項】如請求項 6 之中空絲膜模組的洗淨方法，其中

通過前述導入口將洗淨用氣體導入於前述外殼內，使洗淨用氣體衝撞臨靠用以區隔前述內周側空間及前述外周側空間之區隔部中的前述外周側空間之外周面。

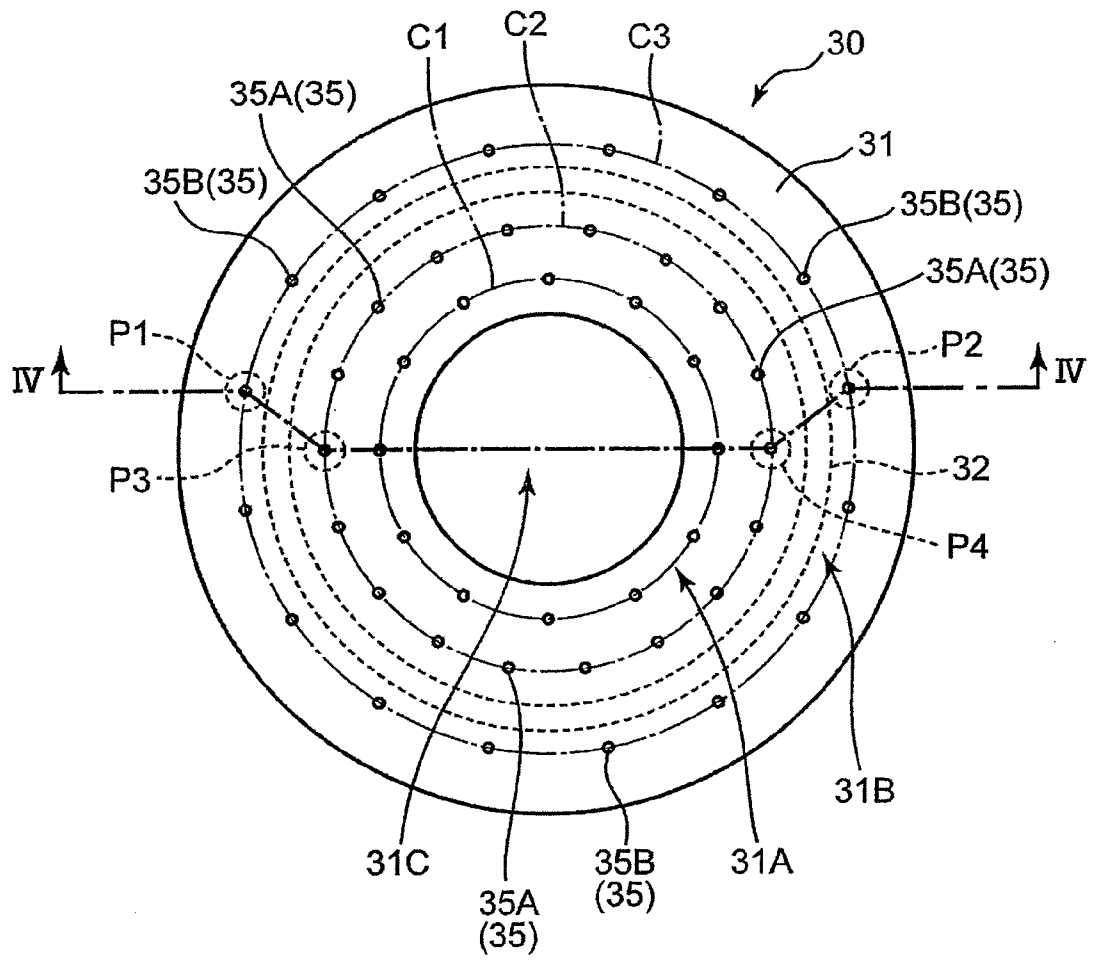
【第 8 項】如請求項 6 或 7 之中空絲膜模組的洗淨方法，其中

將比從前述外周側空間朝前述中空絲膜束分散之洗淨用氣體的量還多的量之洗淨用氣體導入於前述外周側空間。

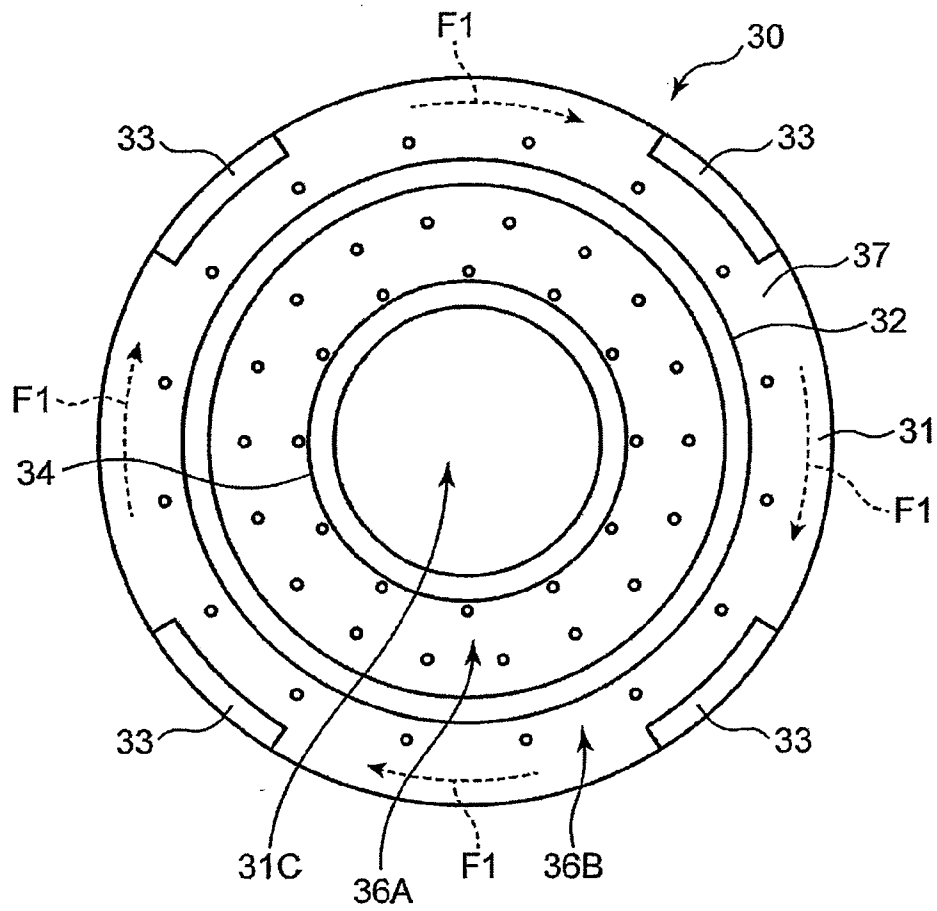
【發明圖式】



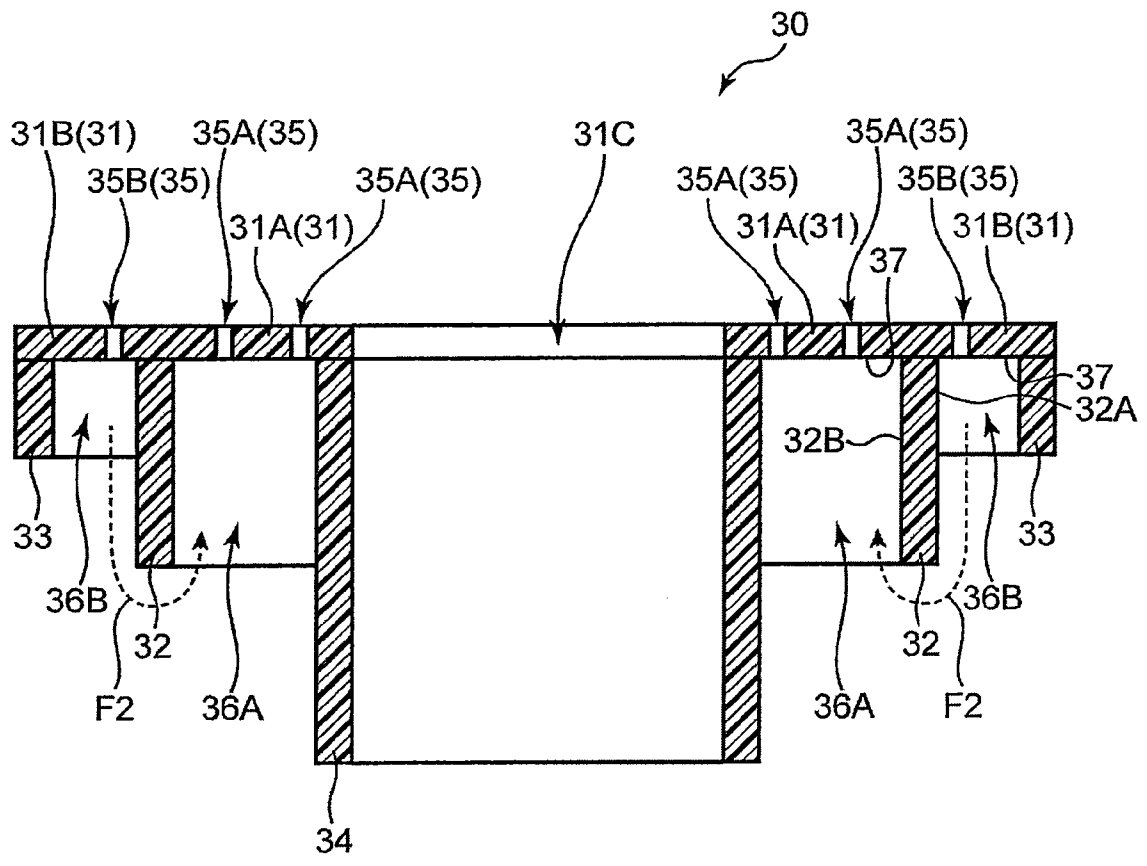
【圖 1】



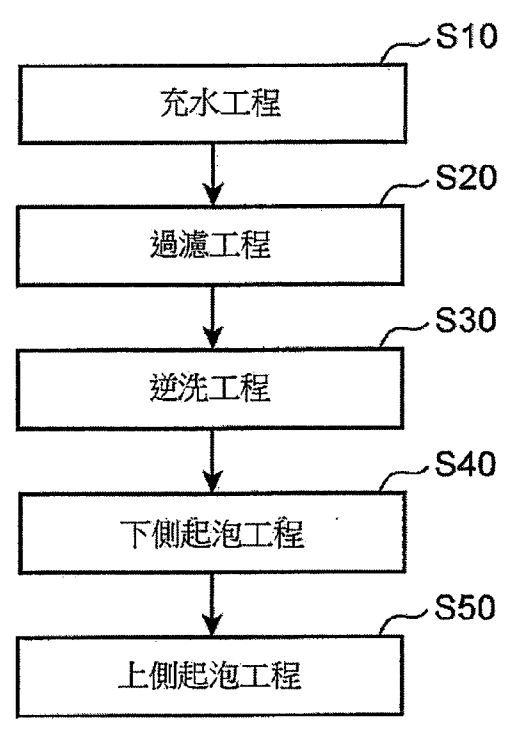
【圖2】



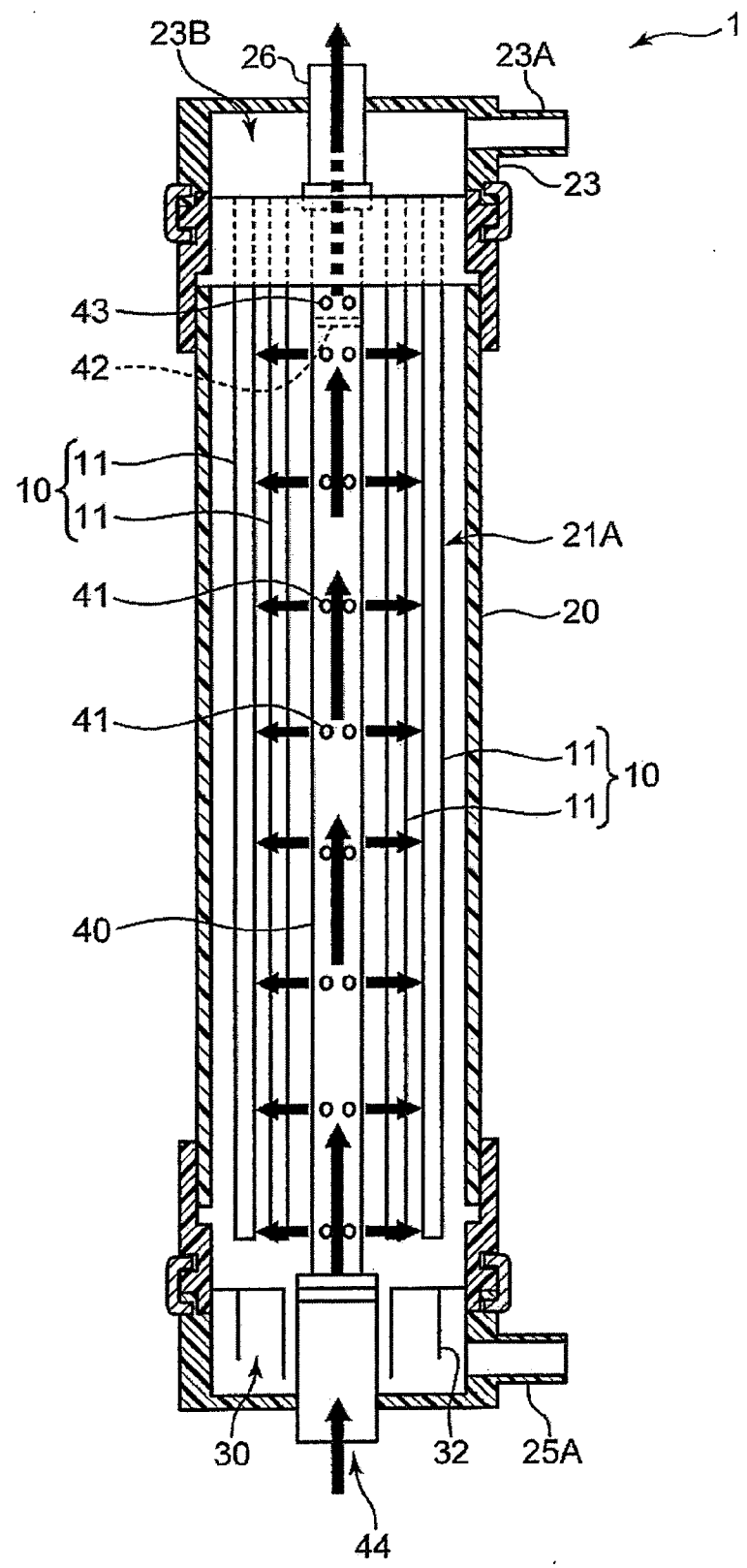
【圖3】



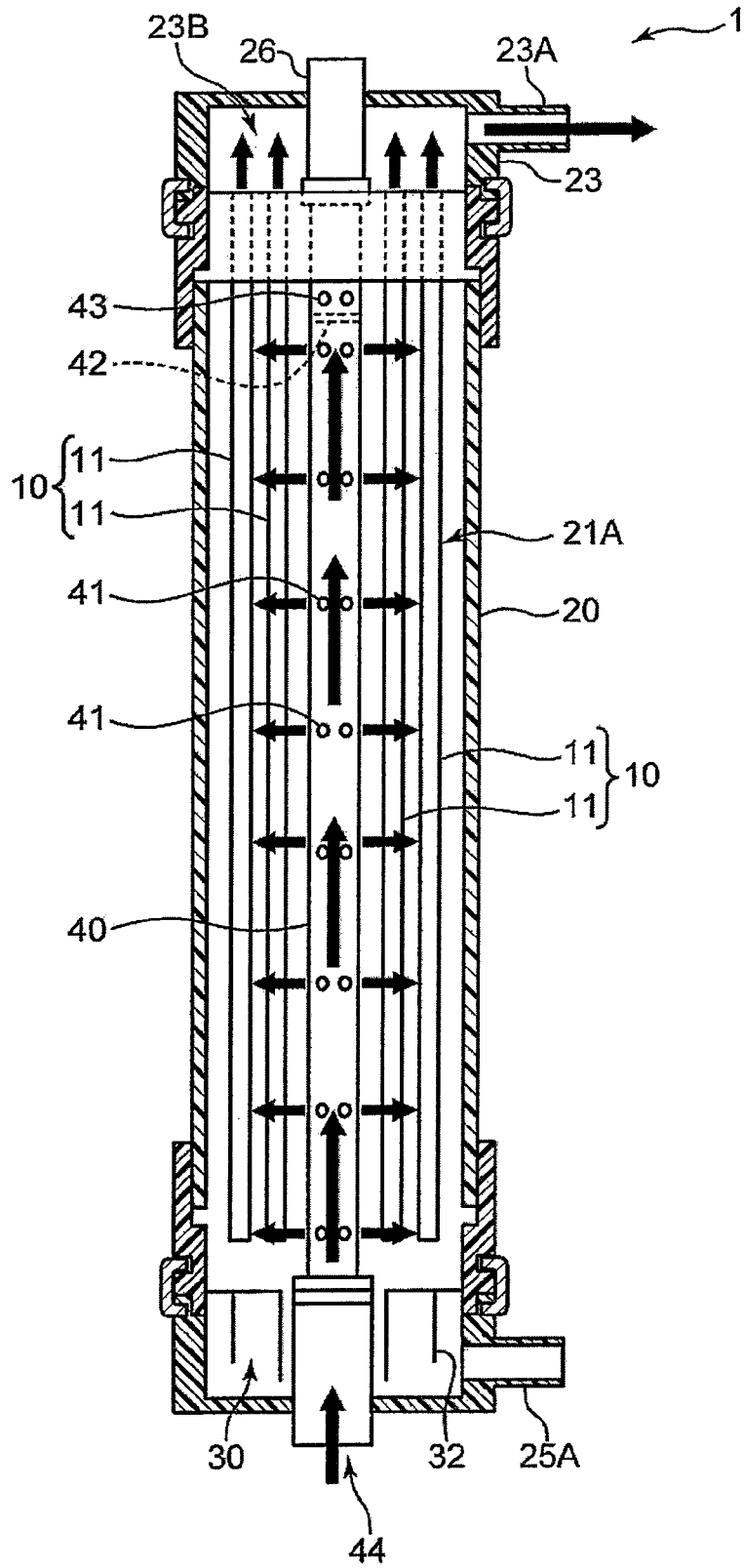
【圖4】



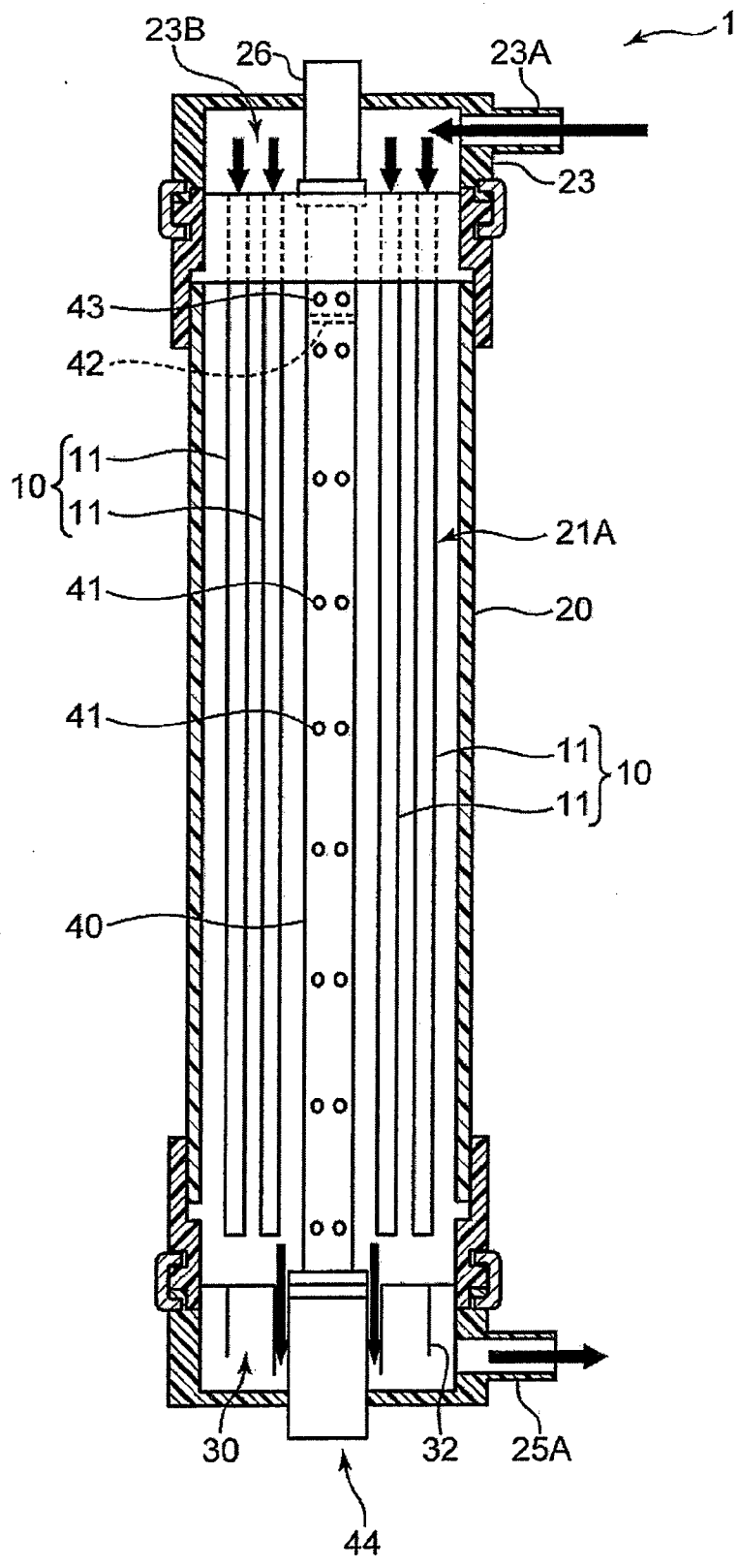
【圖5】



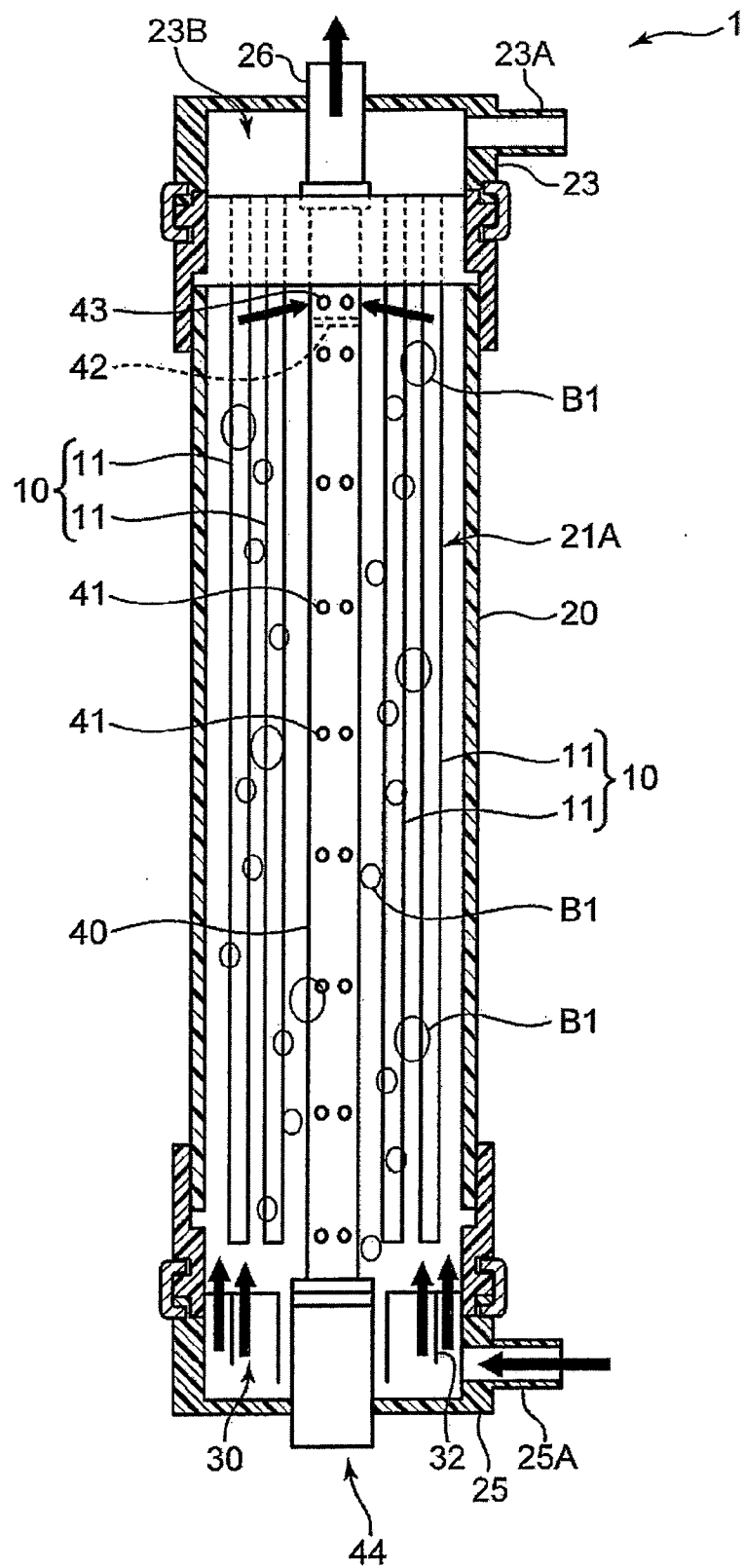
【圖 6】



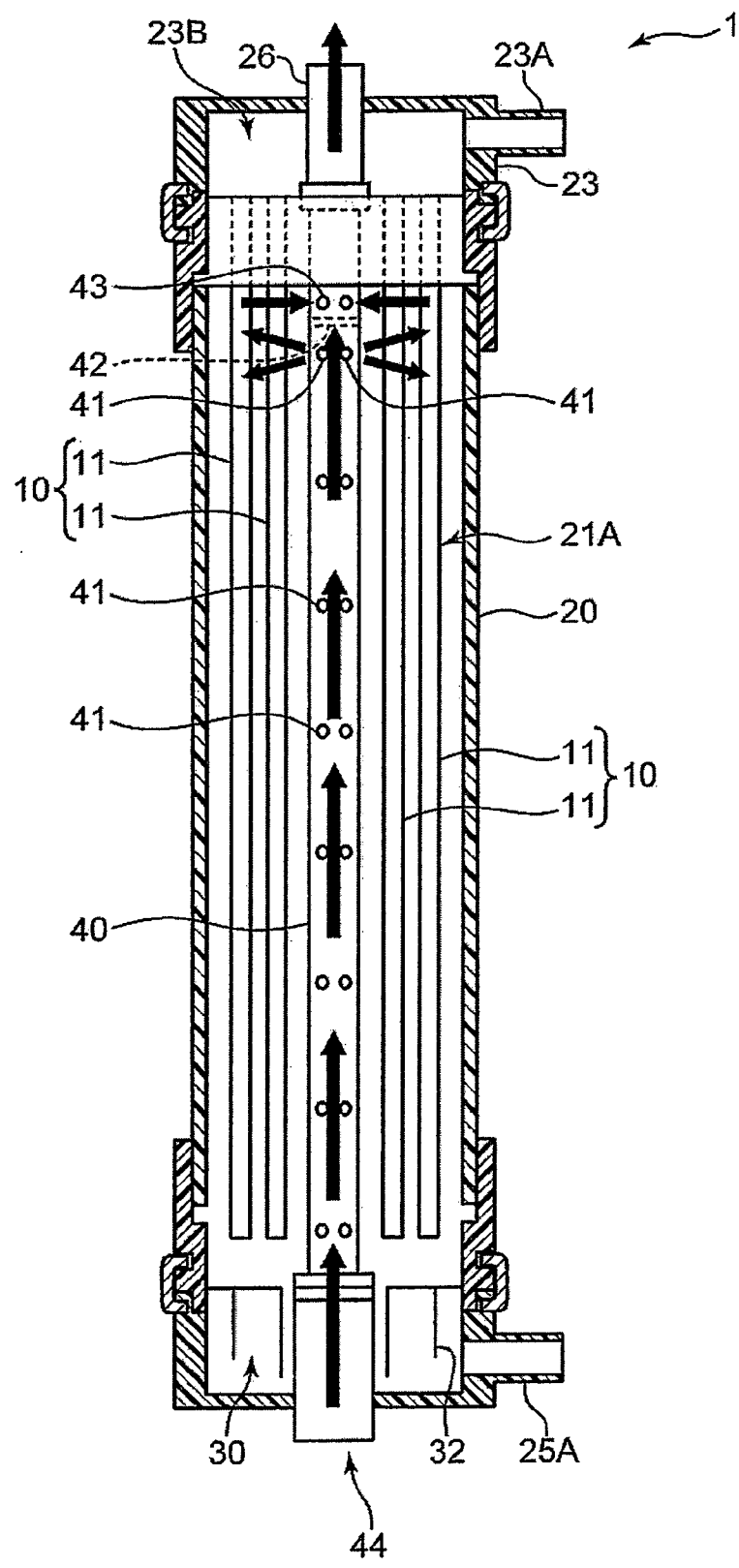
【圖 7】



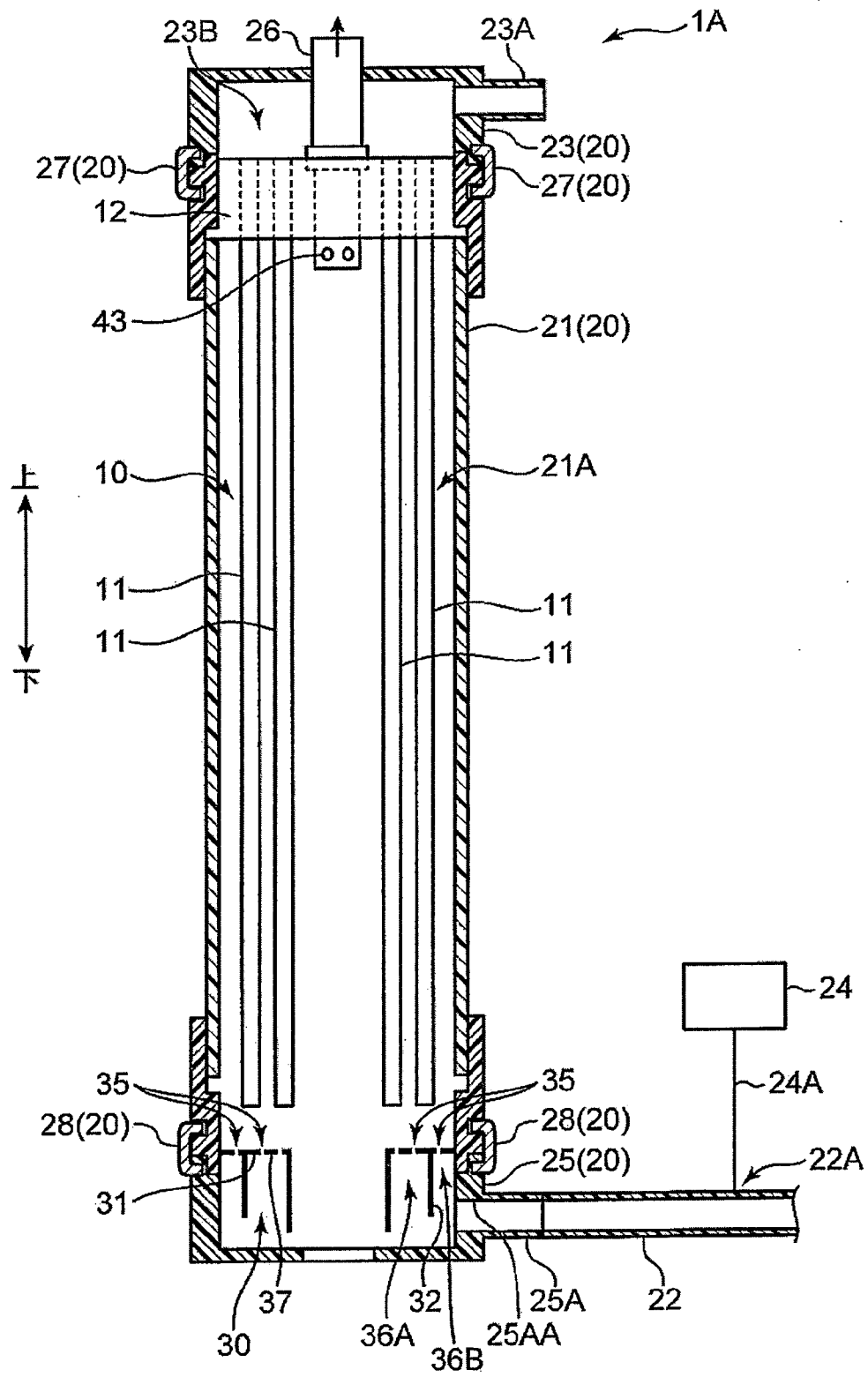
【圖8】



【圖 9】



【圖 10】



【圖 11】