



(21)申請案號：111145391

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 28 日

(51)Int. Cl. : **B01D19/00 (2006.01)**

B01D63/02 (2006.01)

B01D71/26 (2006.01)

(30)優先權：2021/12/28 日本

2021-213995

(71)申請人：日商 D I C 股份有限公司 (日本) DIC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：山本航 YAMAMOTO, WATARU (JP)；森野彰規 MORINO, AKINORI (JP)；角木將哉 KADOKI, MASAYA (JP)

(74)代理人：王彥評

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：10 共 44 頁

(54)名稱

脫氣模組及液體的脫氣方法

(57)摘要

本發明之課題在於減少液體的壓力損失。

本發明之解決手段為，一種脫氣模組 1，其具備：管體 2，其形成具有液體供給口 21 及液體排出口 22 之管體內流道 23，並且形成有複數個孔 24；中空絲膜組 3，其以覆蓋複數個孔 24 的方式於管體 2 的外周側配置複數個中空絲膜 31 而成；外殼 4，其收容中空絲膜組 3；分隔部 5，其將外殼 4 內之區域分隔為內部區域 R1 及外部區域 R2，該內部區域 R1 包含複數個中空絲膜 31 之各內周側空間 32，該外部區域 R2 包含複數個中空絲膜 31 之間的膜間空間 S1；外殼 4 的吸氣口 41，其連通於內部區域 R1；擋板 6，其於管體 2 之延伸方向 D 將管體 2 之管體內流道 23 及膜間空間 S1 分隔；及支撐部 7，其配置於擋板 6 之液體排出口 22 側，且將複數個中空絲膜 31 的至少一部分支撐於管體 2。

指定代表圖：

【發明摘要】

【中文發明名稱】

脫氣模組及液體的脫氣方法

【中文】

本發明之課題在於減少液體的壓力損失。

本發明之解決手段為，一種脫氣模組 1，其具備：管體 2，其形成具有液體供給口 21 及液體排出口 22 之管體內流道 23，並且形成有複數個孔 24；中空絲膜組 3，其以覆蓋複數個孔 24 的方式於管體 2 的外周側配置複數個中空絲膜 31 而成；外殼 4，其收容中空絲膜組 3；分隔部 5，其將外殼 4 內之區域分隔為內部區域 R1 及外部區域 R2，該內部區域 R1 包含複數個中空絲膜 31 之各內周側空間 32，該外部區域 R2 包含複數個中空絲膜 31 之間的膜間空間 S1；外殼 4 的吸氣口 41，其連通於內部區域 R1；擋板 6，其於管體 2 之延伸方向 D 將管體 2 之管體內流道 23 及膜間空間 S1 分隔；及支撐部 7，其配置於擋板 6 之液體排出口 22 側，且將複數個中空絲膜 31 的至少一部分支撐於管體 2。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:脫氣模組
- 2:管體
- 3:中空絲膜組
- 4:外殼
- 5:分隔部
- 6:擋板
- 7:支撐部
- 10:上游部
- 11:下游部
- 21:液體供給口
- 22:液體排出口
- 23:管體內流道
- 24:孔
- 25:孔形成部
- 26:第一非孔形成部
- 27:第二非孔形成部
- 31:中空絲膜
- 33:第一端部
- 34:第二端部
- 41:吸氣口
- 42:第一吸氣口
- 43:第二吸氣口
- 51:第一密封部

52:第二密封部

61:內側擋板

62:外側擋板

A:中心軸線

C1:擋板間隙

C2:支撐部間隙

D:延伸方向

G:氣體

L:液體

R1:內部區域

R2:外部區域

S2:液體流通空間

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

脫氣模組及液體的脫氣方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種對液體進行脫氣之脫氣模組及液體的脫氣方法。

【先前技術】

【0002】過往，已知一種脫氣模組，其係使用複數個中空絲膜(hollow fiber membrane)對液體進行脫氣。作為此種脫氣模組，例如具有專利文獻 1 記載的接觸器。專利文獻 1 記載的接觸器具備：管體(pipe)，其開設有孔；複數個中空絲膜，其圍繞管體；擋板，其對液體的液流進行方向轉換；管片，其將複數個中空絲膜的端部固定於管體；殼套，其收容複數個中空絲膜；及吸氣口，其形成於殼套。於該接觸器中，當朝管體供給液體時，液體於擋板之上游側自管體流出後通過複數個中空絲膜之間的膜間空間，且通過擋板與殼套之間，然後通過複數個中空絲膜之間的膜間空間，於擋板的下游側再次流入管體內。此時，藉由自吸氣口對中空絲膜的內腔進行真空吸引，使液體中夾帶之氣體朝中空絲膜的內腔側移動，對液體進行脫氣。然後，將脫氣後的液體自管體排出。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻 1：日本特開 2003-038904 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0004】如專利文獻 1 記載的接觸器，藉由於脫氣模組設置擋板，可提高脫氣模組的脫氣性能。尤其是於大型脫氣模組中效果非常大。

【0005】然而，於專利文獻 1 記載的接觸器中，擋板之下游側的複數個中空絲膜，藉由越過擋板再次流入管體內之液體的液流而被朝管體側擠壓。其結果，存在如下問題：因外周側之中空絲膜潛入內周側的中空絲膜之間等，使得作為液體之流道的複數個中空絲膜之間的膜間空間變窄，進而造成液體的壓力損失增加。

【0006】因此，本發明之課題在於提供一種脫氣模組及液體的脫氣方法，其可減少液體的壓力損失。

[用以解決課題之手段]

【0007】本發明之脫氣模組，其具備：管體，其形成具有液體供給口及液體排出口之管體內流道，並且形成有將管體內流道開放之複數個孔；中空絲膜組，其以覆蓋複數個孔的方式於管體的外周側配置複數個中空絲膜而成；外殼，其與管體的外周面連接以收容中空絲膜組；分隔部，其將外殼內之區域分隔為內部區域及外部區域，該內部區域包含複數個中空絲膜之各內周側空間，該外部區域包含複數個中空絲膜之間的膜間空間；外殼的吸氣口，其連通於內部區域；擋板，其於管體之延伸方向將管體內流道及膜間空間分隔；及支撐部，其

配置於延伸方向之擋板之液體排出口側，且將複數個中空絲膜的至少一部分支撐於管體。

【0008】於該脫氣模組中，藉由自吸氣口對內部區域進行吸氣，並且自液體供給口朝管體內流道供給液體，可對液體進行脫氣。並且，管體內流道及膜間空間係於延伸方向藉由擋板分隔。因此，若自液體供給口朝管體內流道供給液體，則液體於擋板的液體供給口側自管體流出，通過膜間空間，且通過擋板與外殼之間的擋板間隙，然後通過膜間空間，於擋板的液體排出口側再次流入管體。如此，藉由利用擋板使液體的液流複雜化，與不具擋板的情況比較，可提高脫氣性能。

【0009】其中，於擋板的液體排出口側，複數個中空絲膜，藉由越過擋板再次流入管體之液體的液流被朝管體側擠壓。然而，於作為擋板之下游側的擋板的液體排出口側配置有支撐部，該支撐部係將複數個中空絲膜的至少一部分支撐於管體。因此，可抑制外周側的中空絲膜藉由越過擋板再次流入管體的液體的液流而潛入內周側的中空絲膜之間等，造成作為液體流道的膜間空間變窄。其結果，與不配置支撐部的情況比較，可減少液體的壓力損失。

【0010】支撐部也可將複數個中空絲膜全部支撐於管體。於該脫氣模組中，由於支撐部將複數個中空絲膜全部支撐於管體，因此可進一步抑制因越過擋板再次流入管體的液體的液流而造成作為液體流道的膜間空間變窄。

【0011】支撐部也可與外殼分離。於該脫氣模組中，由於支撐部與外殼分離，因此越過擋板的液體可沿外殼的內周面流動至超越支撐部。藉此，可於作為支撐部之下游側的支撐部的液體排出口側，擴大複數個中空絲膜與液體接觸的區域。

【0012】擋板也可與外殼分離。於該脫氣模組中，由於擋板與外殼分離，因此可減少液體通過擋板與外殼之間的擋板間隙時之液體的壓力損失。

【0013】擋板也可於延伸方向將所有膜間空間分隔。於該脫氣模組中，由於擋板於延伸方向將所有膜間空間分隔，因此可於作為擋板之上游側的擋板的液體供給口側，使自管體流出的液體流動至中空絲膜組的外側。藉此，由於可延長複數個中空絲膜與液體的接觸時間，因此可提高液體的脫氣效率。

【0014】也可於中空絲膜組與外殼之間形成可供液體流通的液體流通空間。於該脫氣模組中，由於在中空絲膜組與外殼之間形成有液體流通空間，因此，自管體流出的液體可通過膜間空間流入液體流通空間，然後，自液體流通空間通過膜間空間流入管體。因此，可使液體與複數個中空絲膜接觸，並且可減少液體 L 的壓力損失。

【0015】支撐部也可不配置於液體流通空間。於該脫氣模組中，由於支撐部不配置於液體流通空間，因此與將支撐部配置於液體流通空間的情況比較，可減少通過液體流通空間之液體的壓力損失。

【0016】擋板也可具有：內側擋板，其配置於管體的內周側，且於延伸方向將管體內流道分隔；及外側擋板，其配置於管體的外周側，且於延伸方向將膜間空間分隔。於該脫氣模組中，由於擋板具有配置於管體之內周側的內側擋板及配置於管體之外周側的外側擋板，因此，無需於延伸方向將管體分割而可配置擋板。

【0017】分隔部也可具有：第一密封部，其配置於延伸方向之中空絲膜組的一側的第一端部；及第二密封部，其配置於延伸方向之中空絲膜組的另一側的第二端部，第一密封部及第二密封部，分別於與延伸方向正交的正交截面中，裝填於管體與外殼之間的除了複數個中空絲膜以外的整個區域，管體的複數個孔係形成於延伸方向上的第一密封部與第二密封部之間。於該脫氣模組中，第一密封部及第二密封部，分別於與延伸方向正交的正交截面中，裝填於除了管體與外殼之間的複數個中空絲膜以外的整個區域，且於第一密封部與第二密封部之間形成有管體的複數個孔。因此，藉由第一密封部及第二密封部，可將外殼內的區域分隔為內部區域與外部區域。並且，由於第一密封部及第二密封部係配置於延伸方向上之中空絲膜組的一側的第一端部及另一側的第二端部，因此可使液體於延伸方向之較長範圍內與複數個中空絲膜接觸。

【0018】吸氣口也可具有：第一吸氣口，其形成於延伸方向之第一密封部的與第二密封部相反側；及第二吸氣口，其形成於延伸方向之第二密封部的與第一密封

部相反側。於該脫氣模組中，由於在延伸方向之第一密封部及第二密封部的外側形成有第一吸氣口及第二吸氣口，因此可自複數個中空絲膜的兩端對複數個中空絲膜的各個內周側空間進行吸氣。藉此，可提高液體的脫氣效率。

【0019】本發明之液體的脫氣方法係於前述任一項之脫氣模組中，自吸氣口對內部區域進行吸氣，並且自液體供給口朝管體內流道供給液體。於該液體的脫氣方法中，由於使用前述任一項之脫氣模組對液體進行脫氣，因此可減少液體的壓力損失。

[發明之效果]

【0020】根據本發明，可減少液體的壓力損失。

【圖式簡單說明】

【0021】

圖 1 為實施形態之脫氣模組的示意剖視圖。

圖 2 為沿圖 1 所示之 II-II 線所作的示意剖視圖。

圖 3 為將圖 1 所示之脫氣模組的一部分放大後的示意剖視圖。

圖 4 為將圖 1 所示之脫氣模組的一部分放大後的示意剖視圖。

圖 5 為將圖 1 所示之脫氣模組的一部分放大後的示意剖視圖。

圖 6 為將圖 1 所示之脫氣模組的一部分放大後的示意剖視圖。

圖 7 為說明擋板及支撐部之形成方法的一例的示意

剖視圖。

圖 8 為說明擋板及支撐部之形成方法的一例的示意剖視圖。

圖 9 為顯示比較例 1 之壓力損失的測量結果的曲線圖。

圖 10 為顯示實施例 1 及比較例 1 之壓力損失的測量結果的曲線圖。

【實施方式】

[用以實施發明的形態]

【0022】以下，參照圖式，對實施形態之脫氣模組及液體的脫氣方法進行說明。再者，於全圖中，對相同或等同的部分附加相同符號，且省略重複說明。

【0023】圖 1 為實施形態之脫氣模組的示意剖視圖。圖 2 為沿圖 1 所示之 II-II 線所作的示意剖視圖。圖 3 至圖 6 為將圖 1 所示之脫氣模組的一部分放大後的示意剖視圖。如圖 1 至圖 6 所示，實施形態之脫氣模組 1 係用以對液體 L 進行脫氣的模組。由脫氣模組 1 進行脫氣的液體 L 並無特別限制，例如可為海水、飲用水、純水、超純水等水；用以溶解硫酸銨、界面活性劑等的水溶液；乙醇、烴等有機溶劑；離子性液體等。

【0024】脫氣模組 1 具備管體 2、中空絲膜組 3、外殼(housing)4、分隔部 5、擋板 6 及支撐部 7。

【0025】管體 2 係沿中心軸線 A 直線狀延伸之圓筒狀的構件。在此，將管體 2 呈圓筒狀延伸的方向，意即中心軸線 A 的方向稱為延伸方向 D。管體 2 形成有管體

內流道 23，該管體內流道 23 具有液體供應口 21 及液體排出口 22。管體內流道 23 係藉由管體 2 的內周面形成之可供液體 L 流通的流道。

【0026】於管體 2 形成有將管體內流道 23 開放的複數個孔 24。複數個孔 24 係用以使液體 L 自管體內流道 23 朝管體 2 的外側流出，並且使液體 L 自管體 2 外側朝管體內流道 23 流入的孔。

【0027】管體 2 具有孔形成部 25、第一非孔形成部 26 及第二非孔形成部 27。孔形成部 25 係形成有複數個孔 24 的部分。第一非孔形成部 26 及第二非孔形成部 27 係未形成複數個孔 24 的部分。孔形成部 25 係位於延伸方向 D 之管體 2 的中央部。第一非孔形成部 26 係與延伸方向 D 之孔形成部 25 的液體供給口 21 側鄰接。第二非孔形成部 27 係與延伸方向 D 之孔形成部 25 的液體排出口 22 側鄰接。

【0028】孔形成部 25、第一非孔形成部 26 及第二非孔形成部 27 的內徑及外徑並無特別限制。例如，自增加複數個孔 24 的總面積的觀點考慮，孔形成部 25 之內徑及外徑也可大於第一非孔形成部 26 及第二非孔形成部 27 的內徑及外徑。例如，孔形成部 25、第一非孔形成部 26 及第二非孔形成部 27 也可為不同的構件，且藉由將小徑之第一非孔形成部 26 及第二非孔形成部 27 插入大徑的孔形成部 25 兩端而構成管體 2。

【0029】中空絲膜組 3 係以覆蓋複數個孔 24 的方式於管體 2 的外周側配置複數個中空絲膜 31 而成。即，

中空絲膜組 3 係藉由以覆蓋複數個孔 24 的方式配置於管體 2 之外周側的複數個中空絲膜 31 構成。

【0030】複數個中空絲膜 31，分別為可供氣體 G 穿透而不能供液體 L 通過的中空絲狀的膜。複數個中空絲膜 31 之各個的材料、膜形狀、膜形態等並無特別限制。作為複數個中空絲膜 31 各個的原材料，例如，可列舉出聚丙烯、聚乙烯、聚甲基戊烯等聚烯烴類樹脂；聚二甲基矽氧烷共聚物等矽類樹脂；PTFE、偏二氟乙炔等氟類樹脂。作為複數個中空絲膜 31 之各個的膜形狀(側壁的形狀)，例如可列舉出多孔質膜、微多孔膜、不具多孔質的均質膜(非多孔膜)。作為複數個中空絲膜 31 之各個的膜形態，例如可列舉出膜整體之化學或物理構造均質的對稱膜(均質膜)、膜的化學或物理構造根據膜的部分而不同的非對稱膜(非均質膜)。非對稱膜(非均質膜)係具有非多孔質之緻密層及多孔質的膜。於該情況下，緻密層也可形成於膜之表層部分或多孔質膜內部等膜中的任意部位。非均質膜還包含化學構造不同的複合膜、三層構造的多層構造膜。尤其是使用聚 4-甲基戊烯-1 樹脂的非均質膜，由於具有阻隔液體 L 的緻密層，因此特佳。此外，於用於外部灌流型的情況下，較佳為於外表面形成緻密層。

【0031】複數個中空絲膜 31 之各個的外徑並無特別限制。自增加膜面積的觀點考慮，複數個中空絲膜 31 之各個的外徑，例如，可為 500 μm 以下，較佳為 350 μm 以下，更佳為 250 μm 以下。另一方面，自抑制斷裂的觀

點考慮，複數個中空絲膜 31 之各個的外徑，例如，可為 $50\mu\text{m}$ 以上，較佳為 $150\mu\text{m}$ 以上，更佳為 $200\mu\text{m}$ 以上。

【0032】中空絲膜組 3 係配置於管體 2 的孔形成部 25 的外周側，而不配置於管體 2 之第一非孔形成部 26 及第二非孔形成部 27 的外周側。中空絲膜組 3 係以圍繞孔形成部 25 的方式形成為大致圓筒狀。中空絲膜組 3，例如，藉由織成簾狀的中空絲膜織物 8(參照圖 8)而形成。中空絲膜織物 8 係由作為緯紗的複數個中空絲膜 31 與經紗 9 編織而成的織物。於中空絲膜織物 8 中，複數個中空絲膜 31 係配置為簾狀。鄰接之中空絲膜 31 的間隔，例如可藉由經紗 9 的粗細、中空絲膜織物 8 的編織方式等進行調整。

【0033】於中空絲膜組 3 中，於複數個中空絲膜 31 之間(鄰接的中空絲膜 31 之間)形成有可供液體 L 流通的膜間空間 S1。膜間空間 S1，既形成於管體 2 之圓周方向的複數個中空絲膜 31 之間，也形成於管體 2 之圓周方向的複數個中空絲膜 31 之間。

【0034】外殼 4 係連接於管體 2 的外周面以收容中空絲膜組 3。外殼 4 係形成為沿管體 2 的延伸方向 D 延伸的圓筒狀。外殼 4 之延伸方向 D 的兩端部係與管體 2 的外周面氣密地連接。外殼 4 與管體 2 的連接，例如可藉由熔接、黏接等進行。管體 2 的兩端部，也可不自外殼 4 突出，但於本實施形態中，自其他構件之與管體 2 的連接容易性的觀點考慮，管體 2 的兩端部係自外殼 4

突出。

【0035】於外殼 4 形成有吸氣口 41。吸氣口 41 係用以自外殼 4 進行吸氣的開口。吸氣口 41 係由第一吸氣口 42 及第二吸氣口 43 構成。第一吸氣口 42 及第二吸氣口 43，分別為用以自外殼 4 吸氣的開口。於第一吸氣口 42 及第二吸氣口 43 連接有例如真空泵等吸引裝置(未圖示)。

【0036】於外殼 4 內形成有液體流通空間 S2。液體流通空間 S2 係中空絲膜組 3 與外殼 4 之間的可供液體 L 流通的空間。液體流通空間 S2 係至少於脫氣模組 1 之未使用狀態下形成於中空絲膜組 3 與外殼 4 之間的空間。因此，於脫氣模組 1 的未使用狀態下，中空絲膜組 3 不與外殼 4 的內周面接觸。再者，於脫氣模組 1 之使用後，由於複數個中空絲膜 31 的膨潤，中空絲膜組 3 可能與外殼 4 的內周面接觸。

【0037】分隔部 5 係將外殼 4 內的區域分隔成內部區域 R1 及外部區域 R2。內部區域 R1 係包含複數個中空絲膜 31 之各個的內周側空間 32 的區域。外部區域 R2 係包含膜間空間 S1 的區域。因此，複數個中空絲膜 31 分別成為內部區域 R1 與外部區域 R2 的邊界。並且，複數個中空絲膜 31 分別阻止液體 L 自外部區域 R2 通過內部區域 R1，且容許氣體 G(液體 L 之溶解氣體、液體 L 中含有的氣泡等)自外部區域 R2 通過內部區域 R1。

【0038】分隔部 5 具有第一密封部 51 及第二密封部 52。第一密封部 51 係配置於延伸方向 D 之中空絲膜

組 3 一側的第一端部 33。第一端部 33 係延伸方向 D 之液體供給口 21 側的端部。中空絲膜組 3 的第一端部 33 係藉由第一密封部 51 固定於管體 2 之外周面及外殼 4 的內周面。第二密封部 52 係配置於延伸方向 D 之中空絲膜組 3 另一側的第二端部 34。第二端部 34 係延伸方向 D 之液體排出口 22 側的端部。中空絲膜組 3 的第二端部 34 係藉由第二密封部 52 固定於管體 2 之外周面及外殼 4 的內周面。第一密封部 51 及第二密封部 52 例如由樹脂形成。作為用於第一密封部 51 及第二密封部 52 的樹脂，例如，可列舉出環氧樹脂、胺基甲酸酯樹脂、紫外線硬化型樹脂、聚乙烯或聚丙烯等聚烯烴樹脂。

【0039】第一密封部 51 及第二密封部 52，分別於與延伸方向 D 正交的正交截面中，裝填於管體 2 與外殼 4 之間的除了複數個中空絲膜 31 以外的整個區域。即，第一密封部 51 及第二密封部 52，分別裝填於管體 2 與中空絲膜組 3 之間、複數個中空絲膜 31 之間、及中空絲膜組 3 與外殼 4 之間。並且，複數個中空絲膜 31 之各個的內周側空間 32 係自第一密封部 51 朝液體供給口 21 側開放，並且自第二密封部 52 朝液體排出口 22 側開放。

【0040】第一密封部 51 係配置於延伸方向 D 之孔形成部 25 與第一非孔形成部 26 之間。第二密封部 52 係配置於延伸方向 D 的孔形成部 25 與第二非孔形成部 27 之間。即，管體 2 的複數個孔 24 係形成於延伸方向 D 的第一密封部 51 與第二密封部 52 之間。因此，管體 2

與外殼 4 之間的第一密封部 51 之液體供給口 21 側的區域係作為內部區域 R1。此外，管體 2 與外殼 4 之間的第二密封部 52 之液體排出口 22 側的區域係作為內部區域 R1。

【0041】第一吸氣口 42 係配置於延伸方向 D 之第一密封部 51 的與第二密封部 52 相反側，意即配置於延伸方向 D 之第一密封部 51 的液體供給口 21 側。並且，第一吸氣口 42 係與管體 2 與外殼 4 之間的位於第一密封部 51 之液體供給口 21 側的內部區域 R1 連接。第二吸氣口 43 係配置於延伸方向 D 之第二密封部 52 的與第一密封部 51 相反側，意即配置於延伸方向 D 之第二密封部 52 的液體排出口 22 側。並且，第二吸氣口 43 係與位於管體 2 與外殼 4 之間的位於第二密封部 52 之液體排出口 22 側的內部區域 R1 連通。

【0042】擋板 6 係為了使供給於液體供給口 21 之液體 L 迂回而與複數個中空絲膜 31 接觸，配置於延伸方向 D 之第一密封部 51 與第二密封部 52 之間。其中，將延伸方向 D 之第一密封部 51 與擋板 6 之間的脫氣模組 1 的區域稱為上游部 10，將延伸方向 D 之擋板 6 與第二密封部 52 之間的脫氣模組 1 的區域稱為下游部 11。

【0043】擋板 6 係於延伸方向 D 將管體內流道 23 及膜間空間 S1 分隔。即，管體內流道 23 係於延伸方向 D 藉由擋板 6 分隔。此外，膜間空間 S1 係於延伸方向 D 藉由擋板 6 分隔。因此，自液體供給口 21 供給於管體內流道 23 的液體 L，於上游部 10 中，自管體 2 流出後

通過膜間空間 S1，且通過擋板 6 與外殼 4 之間的擋板間隙 C1，於下游部 11 中，通過膜間空間 S1 後流入管體 2。

【0044】擋板 6 之延伸方向 D 上的位置，可為第一密封件 51 與第二密封件 52 之間的任意位置。例如，自減少迂迴繞過擋板 6 時的液體 L 之壓力損失的觀點考慮，擋板 6 可配置於沿延伸方向 D 將第一密封部 51 與第二密封部 52 之間分割成三部分時的中央部。

【0045】擋板 6 具有內側擋板 61 及外側擋板 62。內側擋板 61 係配置於管體道 2 的內周側，於延伸方向 D 將管體內流道 23 分隔。外側擋板 62 係配置於管體 2 的外周側，於延伸方向 D 將膜間空間 S1 的至少一部分分隔。

【0046】內側擋板 61，既可於延伸方向 D 將管體內流道 23 完全分隔，也可於延伸方向 D 將管體內流道 23 不完全分隔。即，內側擋板 61，也可以不能使液體 L 自上游部 10 之管體內流道 23 通過下游部 11 的管體內流道 23 之方式完全將管體內流道 23 堵塞。此外，內側擋板 61，也可以能使液體 L 自上游部 10 之管體內流道 23 通過下游部 11 的管體內流道 23 之方式部分地將管體內流道 23 堵塞。即使為內側擋板 61 部分地將管體內流道 23 堵塞的構成，由於液體 L 之自上游部 10 之管體內流道 23 朝下游部 11 的管體內流道 23 的通過，藉由內側擋板 61 而被部分地阻擋，因此仍可使供給於液體供給口 21 的液體 L 迂回而與複數個中空絲膜 31 接觸。

【0047】內側擋板 61，例如由樹脂形成。作為用於內側擋板 61 的樹脂，例如，可列舉出聚胺基甲酸酯 (PU)、熱塑性聚胺基甲酸酯 (TPU) 等胺基甲酸酯類樹脂；聚碳酸酯 (PC)；聚氯乙烯 (PVC)、氯乙烯-醋酸乙烯共聚樹脂等氯乙烯類樹脂；聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚甲基丙烯酸乙酯等丙烯酸類樹脂；聚對酞酸乙二醇酯 (PET)、聚對酞酸丁二醇酯、聚對酞酸丙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸丁二醇酯等聚酯類樹脂；尼龍 (註冊商標) 等聚醯胺類樹脂；聚苯乙烯 (PS)、醯亞胺改性聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 樹脂、醯亞胺改性 ABS 樹脂、苯乙烯-丙烯腈共聚 (SAN) 樹脂、丙烯腈-乙炔-丙炔-二烯-苯乙烯 ((acrylonitrile · ethylene-propylene-diene · styrene) (AES)) 樹脂等聚苯乙烯類樹脂；聚乙烯 (PE) 樹脂、聚丙烯 (PP) 樹脂、聚甲基戊烯 (PMP) 樹脂、環烯烴樹脂等烯烴類樹脂；硝酸纖維素、醋酸纖維素等纖維素類樹脂；矽類樹脂；氟類樹脂；聚苯醚 (PPE) 類樹脂等熱塑性樹脂；雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、異氰脲酸酯類環氧樹脂、乙內醯脲類環氧樹脂等之環氧 (EPOXY) 類樹脂；三聚氰胺樹脂及脲醛樹脂等氨基類樹脂；酚醛類樹脂；不飽和聚酯類樹脂等熱硬化性樹脂。其中，較佳可列舉 PP、PE、EPOXY、PC、ABS、PPE、PMMA、PMP、PU。

【0048】外側擋板 62 係既可於延伸方向 D 將膜間空間 S1 完全分隔，也可於延伸方向 D 將膜間空間 S1 不

完全分隔。即，外側擋板 62 也可以液體 L 不能自上游部 10 之膜間空間 S1 通過下游部 11 的膜間空間 S1 的方式將膜間空間 S1 完全堵塞。此外，外側擋板 62 也可以能使液體 L 自上游部 10 之膜間空間 S1 通過下游部 11 的膜間空間 S1 之方式部分地將膜間空間 S1 堵塞。即使為外側擋板 62 部分地將膜間空間 S1 堵塞的構成，由於液體 L 的自上游部 10 之膜間空間 S1 朝下游部 11 的膜間空間 S1 的通過，藉由外側擋板 62 部分地阻擋，因此仍可使供給於液體供給口 21 的液體 L 迂回而與複數個中空絲膜 31 接觸。

【0049】外側擋板 62 係與外殼 4 分離。然而，若於外側擋板 62 與外殼 4 之間的一部分也形成有擋板間隙 C1，則外側擋板 62 也可與外殼 4 抵接。此外，雖然外側擋板 62 不配置於液體流通空間 S2，但若於外側擋板 62 與外殼 4 之間的一部分也形成有擋板間隙 C1，則也可配置於液體流通空間 S2。

【0050】外側擋板 62 係例如由樹脂形成。作為用於外側擋板 62 的樹脂，例如，可列舉出聚胺基甲酸酯 (PU)、熱塑性聚胺基甲酸酯 (TPU) 等胺基甲酸酯類樹脂；聚碳酸酯 (PC)；聚氯乙烯 (PVC)、氯乙烯-醋酸乙烯共聚樹脂等氯乙烯類樹脂；聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚甲基丙烯酸乙酯等丙烯酸類樹脂；聚對酞酸乙二醇酯 (PET)、聚對酞酸丁二醇酯、聚對酞酸丙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸丁二醇酯等聚酯類樹脂；尼龍 (註

冊商標)等聚醯胺類樹脂；聚苯乙烯(PS)、醯亞胺改性聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)樹脂、醯亞胺改性ABS樹脂、苯乙烯-丙烯腈共聚(SAN)樹脂、丙烯腈-乙炔-丙炔-二烯-苯乙烯(AES)樹脂等聚苯乙烯類樹脂；聚乙烯(PE)樹脂、聚丙烯(PP)樹脂、聚甲基戊烯(PMP)樹脂、環烯烴樹脂等烯烴類樹脂；硝酸纖維素、醋酸纖維素等纖維素類樹脂；矽類樹脂；氟類樹脂；聚苯醚(PPE)類樹脂等熱塑性樹脂；雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、異氰脲酸酯類環氧樹脂、乙內醯脲類環氧樹脂等之環氧(EPOXY)類樹脂；三聚氰胺樹脂及脲醛樹脂等氨基類樹脂；酚醛類樹脂；不飽和聚酯類樹脂等熱硬化性樹脂。其中，較佳可列舉PP、PE、PVC、EPOXY、PMP、PU。

【0051】支撐部7係配置於延伸方向D之擋板6的液體排出口22側，將複數個中空絲膜31的至少一部分支撐於管體2。於下游部11中，複數個中空絲膜31藉由流入管體2的液體L的液流被朝管體2側擠壓，使得外周側之中空絲膜31潛入內周側的中空絲膜31之間等，造成作為液體L之流道的膜間空間S1變窄。尤其是，於複數個中空絲膜31分別為具有緻密層的非均質膜的情況、具有 $500\mu\text{m}$ 以下、 $350\mu\text{m}$ 以下或 $250\mu\text{m}$ 以下的外徑之情況下，該傾向變強。因此，支撐部7係於下游部11以抵抗流入管體2之液體L的液流的方式將複數個中空絲膜31的至少一部分支撐於管體2。

【0052】支撐部7係既可將複數個中空絲膜31全

部支撐於管體 2，也可僅將複數個中空絲膜 31 的一部分支撐於管體 2。於本實施形態中，自進一步抑制膜間空間 S1 變窄的觀點考慮，支撐部 7 係將複數個中空絲膜 31 全部支撐於管體 2。

【0053】支撐部 7 只要可支撐複數個中空絲膜 31 的至少一部分，也可為任何形狀、構造等。例如，支撐部 7 係與複數個中空絲膜 31 的至少一部分及管體 2 直接或間接地連接。支撐部 7 與複數個中空絲膜 31 的至少一部分及管體 2 間接地連接係指例如於支撐部 7 與複數個中空絲膜 31 的至少一部分及管體 2 之間可能配置有其他構件的情況等。此外，支撐部 7 也可裝填於管體 2 與中空絲膜組 3 之間的整個區域、及膜間空間 S1 的整個區域。此外，支撐部 7 也可僅裝填於管體 2 與中空絲膜組 3 的一部分及膜間空間 S1 的一部分。

【0054】支撐部 7 係與外殼 4 分離，且於支撐部 7 與外殼 4 之間形成有支撐部間隙 C2。然而，只要不阻止液體 L 相對於支撐部 7 自液體供給口 21 側(擋板 6 側)朝液體排出口 22 側(第二非孔形成部 27 側)的移動、或者於支撐部 7 與外殼 4 之間的一部分也形成有支撐部間隙 C2，則支撐部 7 也可與外殼 4 抵接。於本實施形態中，自減少液體 L 的壓力損失並且延長複數個中空絲膜 31 與液體 L 之接觸時間的觀點考慮，支撐部 7 係自外殼 4 分離。

【0055】支撐部 7 不配置於液體流通空間 S2。然而，若不能阻止液體 L 相對於支撐部 7 自液體供給口 21

側(擋板 6 側)朝液體排出口 22 側(第二非孔形成部 27 側)的移動、或者於支撐部 7 與外殼 4 之間的一部分也形成有支撐部間隙 C2，則支撐部 7 也可配置於液體流通空間 S2。於本實施形態中，自減少液體 L 的壓力損失並且延長複數個中空絲膜 31 與液體 L 的接觸時間的觀點考慮，支撐部 7 不配置於液體流通空間 S2。

【0056】管體 2 之複數個孔 24 係既可形成於延伸方向 D 之支撐部 7 的液體供給口 21 側(擋板 6 側)、及延伸方向 D 之支撐部 7 的液體排出口 22 側(第二非孔形成部 27 側)之雙方，也可僅形成於其中一者。於本實施形態中，自提高液體 L 的脫氣性能的觀點考慮，管體 2 之複數個孔 24 係形成於延伸方向 D 之支撐部 7 的液體供給口 21 側(擋板 6 側)、及延伸方向 D 之支撐部 7 的液體排出口 22 側(第二非孔形成部 27 側)的雙方。

【0057】支撐部 7 之延伸方向 D 的位置，可為擋板 6 與第二非孔形成部 27 之間的任意位置。例如，自高效率地支撐複數個中空絲膜 31 的觀點考慮，支撐部 7 可配置於沿延伸方向 D 將擋板 6 與第二非孔形成部 27 之間分割成三部分時的中央部。

【0058】支撐部 7 係例如由樹脂形成。作為用於支撐部 7 的樹脂，可列舉出例如聚胺基甲酸酯(PU)、熱塑性聚胺基甲酸酯(TPU)等胺基甲酸酯類樹脂；聚碳酸酯(PC)；聚氯乙烯(PVC)、氯乙烯-醋酸乙烯共聚樹脂等氯乙烯類樹脂；聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚甲基丙烯酸乙酯等

丙烯酸類樹脂；聚對酞酸乙二醇酯(PET)、聚對酞酸丁二醇酯、聚對酞酸丙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸丁二醇酯等聚酯類樹脂；尼龍(註冊商標)等聚醯胺類樹脂；聚苯乙烯(PS)、醯亞胺改性聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)樹脂、醯亞胺改性 ABS 樹脂、苯乙烯-丙烯腈共聚(SAN)樹脂、丙烯腈-乙炔-丙炔-二烯-苯乙烯(AES)樹脂等聚苯乙烯類樹脂；聚乙烯(PE)樹脂、聚丙烯(PP)樹脂、聚甲基戊烯(PMP)樹脂、環烯烴樹脂等烯烴類樹脂；硝酸纖維素、醋酸纖維素等纖維素類樹脂；矽類樹脂；氟類樹脂；聚苯醚(PPE)類樹脂等熱塑性樹脂；雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、異氰脲酸酯類環氧樹脂、乙內醯脲類環氧樹脂等之環氧(EPOXY)類樹脂；三聚氰胺樹脂及脲醛樹脂等氨基類樹脂；酚醛類樹脂；不飽和聚酯類樹脂等熱硬化性樹脂。其中，較佳可列舉 PP、PE、PVC、EPOXY、PMP、PU。

【0059】圖 7 及圖 8 為說明擋板 6 及支撐部 7 之形成方法的一例的示意剖視圖。於形成擋板 6 及支撐部 7 時，首先，如圖 7 所示，將樹脂製圓板狀構件 12 嵌入管體 2 之管體內流道 23 內。該圓板狀構件係作為內側擋板 61。

【0060】接著，如圖 7 及圖 8 所示，將中空絲膜織物 8 以覆蓋管體 2 之複數個孔 24 的方式捲繞於管體 2。如上述，中空絲膜織物 8 係使用經紗 9 與作為緯紗之複數個中空絲膜 31 編織而成的織物。此時，於將中空絲

膜織物 8 之捲繞於管體 2 之側的面設為織物內表面 8a 的情況下，於織物內表面 8a 之與外側擋板 62 對應的位置塗布第一熔融樹脂 13，並且於織物內表面 8a 之與支撐部 7 對應的位置塗布第二熔融樹脂 14。然後，將塗布有第一熔融樹脂 13 及第二熔融樹脂 14 的中空絲膜織物 8 捲繞於管體 2。於是，第一熔融樹脂 13 及第二熔融樹脂 14 含浸於內層側的中空絲膜織物 8 及外層側的中空絲膜織物 8，成為裝填於與外側擋板 62 及支撐部 7 對應的位置的狀態。然後，藉由使第一熔融樹脂 13 及第二熔融樹脂 14 硬化，第一熔融樹脂 13 成為外側擋板 62，第二熔融樹脂 14 成為支撐部 7。

【0061】接著，對使用脫氣模組 1 之液體 L 的脫氣方法進行說明。

【0062】自第一吸氣口 42 及第二吸氣口 43 對內部區域 R1 進行吸氣，並且自液體供給口 21 朝管體內流道 23 供給液體 L。自第一吸氣口 42 及第二吸氣口 43 對內部區域 R1 的吸氣，例如可藉由將真空泵等吸引裝置(未圖示)連接於第一吸氣口 42 及第二吸氣口 43，且使該吸引裝置動作而進行。並且，藉由自第一吸氣口 42 及第二吸氣口 43 對內部區域 R1 進行吸氣，包含複數個中空絲膜 31 之各個的內周側空間 32 的內部區域 R1 成為減壓的狀態。

【0063】於是，供給於管體內流道 23 之液體以迂迴繞過擋板 6 的方式，於上游部 10 通過形成於管體 2 的複數個孔 24 自管體 2 流出，然後通過膜間空間 S1。此

時，由於複數個中空絲膜 31 之各個的內周側空間 32 成為減壓的狀態，因此液體 L 的溶解氣體、液體 L 中含有的氣泡等氣體 G 分別通過複數個中空絲膜 31，藉此將液體 L 脫氣。然後，液體 L 通過擋板間隙 C1，於下游部 11 通過膜間空間 S1，自形成於管體 2 的複數個孔 24 流入管體 2。此時，同樣由於複數個中空絲膜 31 之各個的內周側空間 32 成為減壓的狀態，因此液體 L 的溶解氣體、液體 L 中含有的氣泡等氣體 G 分別通過複數個中空絲膜 31，藉此將液體 L 脫氣。然後，被脫氣後流入管體 2 的液體 L 自液體排出口 22 排出。

【0064】如此，於本實施形態的脫氣模組 1 中，自第一吸氣口 42 及第二吸氣口 43 對內部區域 R1 進行吸氣，並且自液體供給口 21 朝管體內流道 23 供給液體 L，藉此可對液體 L 進行脫氣。並且，管體內流道 23 及膜間空間 S1 係於延伸方向 D 藉由擋板 6 分隔。因此，若自液體供給口 21 朝管體內流道 23 供給液體 L，則液體 L 於擋板 6 的液體供給口 21 側自管體 2 流出，通過膜間空間 S1，且通過擋板 6 與外殼 4 之間的擋板間隙 C1，然後通過膜間空間 S1，於擋板 6 的液體排出口 22 側再次流入管體 2。如此，藉由利用擋板 6 使液體 L 的液流複雜化，與不具備擋板 6 的情況比較，可提高脫氣性能。

【0065】在此，於擋板 6 的液體排出口 22 側，複數個中空絲膜 31 藉由越過擋板 6 再次流入管體 2 的液體 L 的液流被朝管體 2 側擠壓。然而，於作為擋板 6 之

下游側的擋板 6 的液體排出口 22 側配置有將複數個中空絲膜 31 的至少一部分支撐於管體 2 的支撐部 7。因此，可抑制因越過擋板 6 再次流入管體 2 的液體 L 的液流，使得外周側之中空絲膜 31 潛入內周側的中空絲膜 31 之間等而造成作為液體 L 的流道的膜間空間 S1 變窄。藉此，與不配置支撐部 7 的情況比較，可減少液體 L 的壓力損失。

【0066】此外，於該脫氣模組 1 中，由於支撐部 7 係將複數個中空絲膜 31 全部支撐於管體 2，因此，可進一步抑制因越過擋板 6 再次流入管體 2 的液體 L 的液流而造成作為液體 L 之流道的膜間空間 S1 變窄。

【0067】此外，於該脫氣模組 1 中，由於支撐部 7 與外殼 4 分離，因此越過擋板 6 的液體 L 可沿外殼 4 的內周面流動至超越支撐部 7。藉此，可於作為支撐部 7 之下游側的支撐部 7 的液體排出口 22 側，擴大複數個中空絲膜 31 與液體 L 接觸的區域。

【0068】此外，於該脫氣模組 1 中，由於擋板 6 與外殼 4 分離，因此可減少液體 L 通過擋板 6 與外殼 4 之間的擋板間隙 C1 時的液體 L 的壓力損失。

【0069】此外，於該脫氣模組 1 中，由於擋板 6 係於延伸方向 D 將膜間空間 S1 全部分隔，因此於作為擋板 6 之上游側的擋板 6 的液體供給口 21 側，可使自管體 2 流出的液體 L 流動至中空絲膜組 3 的外側。藉此，可延長複數個中空絲膜 31 與液體 L 的接觸時間，因此可提高液體 L 的脫氣效率。

【0070】此外，於該脫氣模組 1 中，由於在中空絲膜組 3 與外殼 4 之間形成有液體流通空間 S2，因此自管體 2 流出的液體 L 可通過膜間空間 S1 流入液體流通空間 S2，然後，自液體流通空間 S2 通過膜間空間 S1 流入管體 2。因此，可使液體 L 與複數個中空絲膜 31 接觸，並且可減少液體 L 的壓力損失。

【0071】此外，於該脫氣模組 1 中，由於在液體流通空間 S2 未配置支撐部 7，因此與將支撐部 7 配置於液體流通空間 S2 的情況比較，可減少通過液體流通空間 S2 之液體 L 的壓力損失。

【0072】此外，於該脫氣模組 1 中，由於擋板 6 具有配置於管體 2 之內周側的內側擋板 61 及配置於管體 2 之外周側的外側擋板 62，因此，無需於延伸方向 D 將管體 2 分割而可配置擋板 6。

【0073】此外，於該脫氣模組 1 中，第一密封部 51 及第二密封部 52 係分別於與延伸方向 D 正交的正交截面中，裝填於除了管體 2 與外殼 4 之間的複數個中空絲膜 31 以外的整個區域，且於第一密封部 51 與第二密封部 52 之間形成管體 2 的複數個孔 24。因此，可藉由第一密封部 51 及第二密封部 52 係將外殼 4 內的區域分隔成內部區域 R1 及外部區域 R2。並且，由於第一密封部 51 及第二密封部 52 係配置於延伸方向 D 之中空絲膜組 3 的第一端部 33 及第二端部 34，因此可使液體 L 於延伸方向 D 的較長範圍內與複數個中空絲膜 31 接觸。

【0074】此外，於該脫氣模組 1 中，由於在延伸方

向 D 之第一密封部 51 及第二密封部 52 的外側形成有第一吸氣口 42 及第二吸氣口 43，因此可自複數個中空絲膜 31 的兩端對複數個中空絲膜 31 之各個的內周側空間 32 進行吸氣。藉此，可提高液體 L 的脫氣效率。

【0075】此外，於本實施形態之液體的脫氣方法中，由於使用前述的脫氣模組 1 對液體 L 進行脫氣，因此可減少液體 L 的壓力損失。

【0076】以上，對本發明之較佳實施形態進行了說明，但本發明不限於前述實施形態。例如，於前述實施形態中，對管體及外殼為不同構件的情況進行了說明，但只要無製造上的問題，管體與外殼也可形成一體。

[實施例]

【0077】接著，對本發明之實施例進行說明，但本發明不限於以下的實施例。

【0078】

(實驗 1)

作為實驗 1，使用不具備支撐部之比較例 1 的脫氣模組，對液體的壓力損失進行了測量。比較例 1 的脫氣模組除了不具備支撐部以外，與實施形態之脫氣模組 1 相同。於實驗 1 中，改變供給於脫氣模組之液體的流量，對上游部、擋板與外殼之間的擋板間隙、及下游部之三個部位的液體的壓力損失進行了測量。圖 9 顯示測量結果。圖 9 為顯示比較例 1 中之壓力損失的測量結果的曲線圖。

【0079】如圖 9 所示，液體的壓力損失於上游部及

下游部明顯大於擋板與外殼之間的擋板間隙的壓力損失。此外，液體的壓力損失於下游部明顯大於上游部。根據此種結果，可以認為於下游部中，由於流入管體內之液體的液流將複數個中空絲膜朝管體側擠壓，使得外周側之中空絲膜潛入內周側的中空絲膜之間等，造成膜間空間變窄，其結果，液體的壓力損失增加。

【0080】

(實驗 2)

作為實驗 2，使用比較例 1 之脫氣模組及實施例 1 的脫氣模組，對液體的壓力損失進行了測量。實施例 1 之脫氣模組係與前述實施形態的脫氣模組 1 相同。於實驗 2 中，改變供給於脫氣模組的液體的流量，對自脫氣模組之液體供給口至液體排出口的液體的壓力損失進行了測量。圖 10 顯示測量結果。圖 10 為顯示實施例 1 及比較例 1 之壓力損失的測量結果的曲線圖。

【0081】如圖 10 所示，具有支撐部之實施例 1 的脫氣模組於液體的壓力損失上明顯小於不具有支撐部之比較例 1 的脫氣模組。例如，於將供給於脫氣模組之液體的流量設為 $30\text{m}^3/\text{h}$ 的情況下，實施例 1 之脫氣模組中的液體的壓力損失係較比較例 1 之脫氣模組中的液體的壓力損失減少了 60% 以上。根據此種結果，可以認為藉由具備支撐部，可減少液體的壓力損失。

【符號說明】

【0082】

1:脫氣模組

- 2:管體
- 3:中空絲膜組
- 4:外殼
- 5:分隔部
- 6:擋板
- 7:支撐部
- 8:中空絲膜織物
- 8a:織物內表面
- 9:經紗
- 10:上游部
- 11:下游部
- 12:圓板狀構件
- 13:第一熔融樹脂
- 14:第二熔融樹脂
- 21:液體供給口
- 22:液體排出口
- 23:管體內流道
- 24:孔
- 25:孔形成部
- 26:第一非孔形成部
- 27:第二非孔形成部
- 31:中空絲膜
- 32:內周側空間
- 33:第一端部
- 34:第二端部

- 41:吸氣口
- 42:第一吸氣口
- 43:第二吸氣口
- 51:第一密封部
- 52:第二密封部
- 61:內側擋板
- 62:外側擋板
- A:中心軸線
- C1:擋板間隙
- C2:支撐部間隙
- D:延伸方向
- G:氣體
- L:液體
- R1:內部區域
- R2:外部區域
- S1:膜間空間
- S2:液體流通空間

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種脫氣模組，其具備：

管體，其形成具有液體供給口及液體排出口之管體內流道，並且形成有將前述管體內流道開放之複數個孔；

中空絲膜組，其以覆蓋前述複數個孔的方式於前述管體的外周側配置複數個中空絲膜而成；

外殼，其與前述管體的外周面連接以收容前述中空絲膜組；

分隔部，其將前述外殼內之區域分隔為內部區域及外部區域，該內部區域包含前述複數個中空絲膜之各內周側空間，該外部區域包含前述複數個中空絲膜之間的膜間空間；

前述外殼的吸氣口，其連通於前述內部區域；

擋板，其於前述管體之延伸方向將前述管體內流道及前述膜間空間分隔；及

支撐部，其配置於前述延伸方向之前述擋板之前述液體排出口側，且將前述複數個中空絲膜的至少一部分支撐於前述管體。

【請求項 2】如請求項 1 之脫氣模組，其中前述支撐部，係將前述複數個中空絲膜全部支撐於前述管體。

【請求項 3】如請求項 1 或 2 之脫氣模組，其中前述支撐部，係與前述外殼分離。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項之脫氣模組，其中前述擋板，係與前述外殼分離。

【請求項 5】如請求項 1 至 4 中任一項之脫氣模組，其中前述擋板，係於前述延伸方向將所有前述膜間空間分隔。

【請求項 6】如請求項 1 至 5 中任一項之脫氣模組，其中於前述中空絲膜組與前述外殼之間形成可供液體流通的液體流通空間。

【請求項 7】如請求項 6 之脫氣模組，其中前述支撐部不配置於前述液體流通空間。

【請求項 8】如請求項 1 至 7 中任一項之脫氣模組，其中前述擋板具有：

內側擋板，其配置於前述管體的內周側，且於前述延伸方向將前述管體內流道分隔；及

外側擋板，其配置於前述管體的外周側，且於前述延伸方向將前述膜間空間分隔。

【請求項 9】如請求項 1 至 8 中任一項之脫氣模組，其中前述分隔部係具有：

第一密封部，其配置於前述延伸方向之前述中空絲膜組的一側的第一端部；及

第二密封部，其配置於前述延伸方向之前述中空絲膜組的另一側的第二端部，

前述第一密封部及前述第二密封部，分別於與前述延伸方向正交的正交截面中，裝填於前述管體與外殼之間的除了前述複數個中空絲膜以外的整個區域，

前述管體的前述複數個孔，係形成於前述延伸方向上的前述第一密封部與前述第二密封部之間。

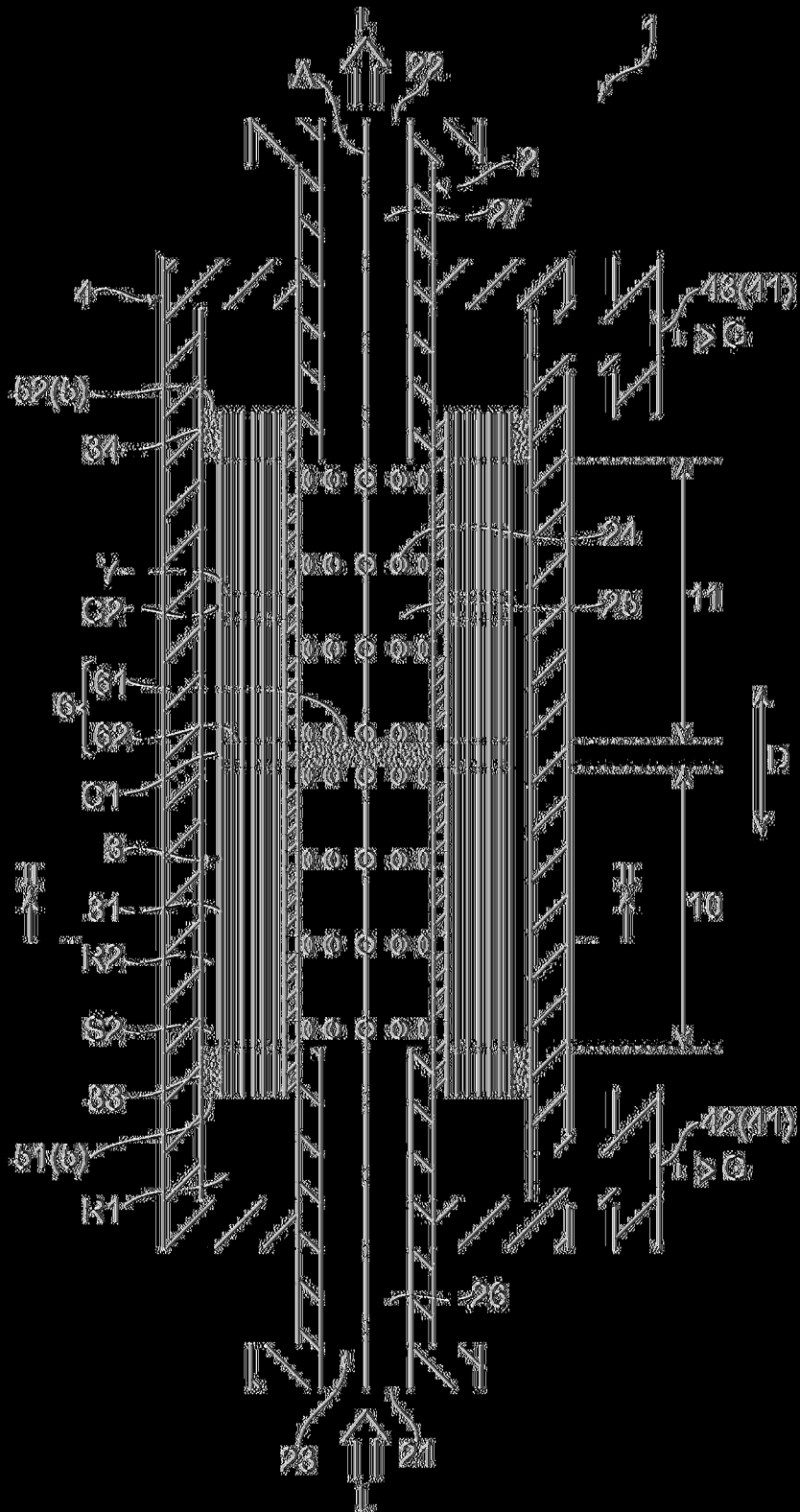
【請求項 10】如請求項 9 之脫氣模組，其中前述吸氣口具有：

第一吸氣口，其形成於前述延伸方向之前述第一密封部的與前述第二密封部相反側；及

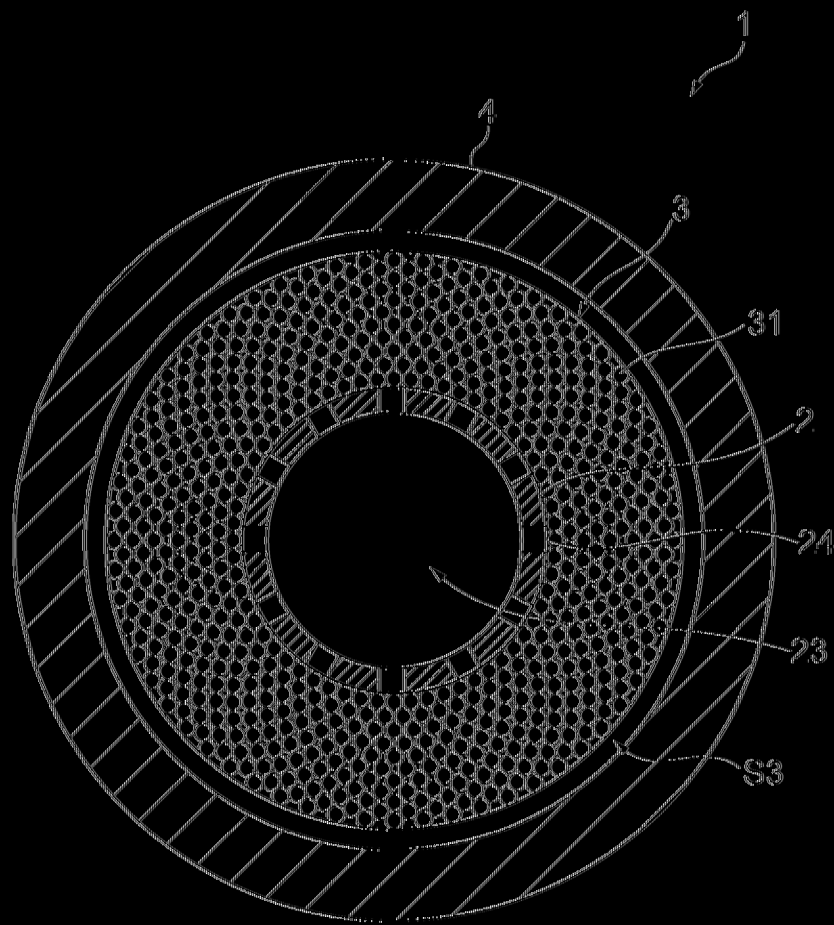
第二吸氣口，其形成於前述延伸方向之前述第二密封部的與前述第一密封部相反側。

【請求項 11】一種液體的脫氣方法，係於請求項 1 至 10 中任一項之脫氣模組中，自前述吸氣口對前述內部區域進行吸氣，並且自前述液體供給口朝前述管體內流道供給液體。

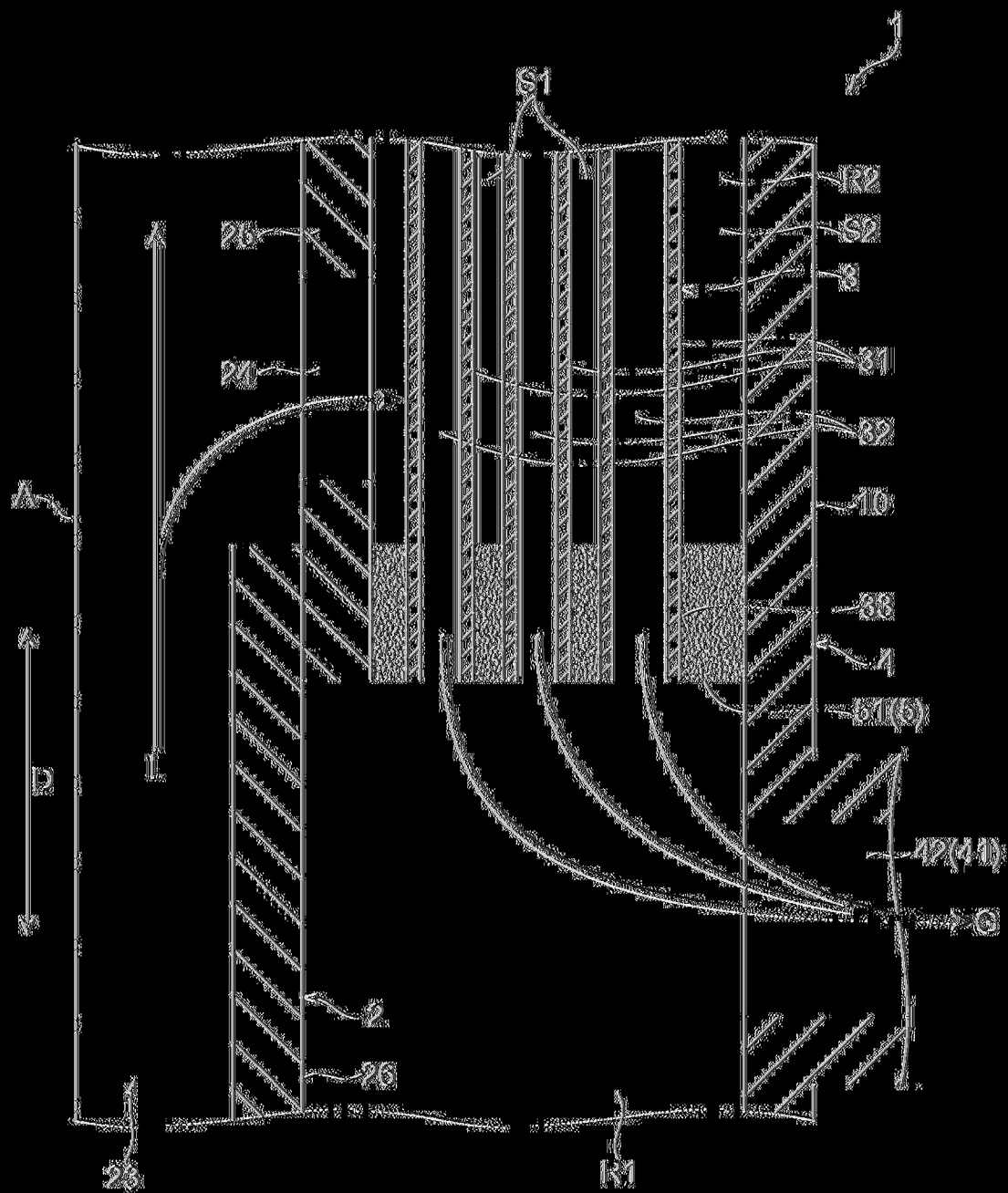
(發明圖式)



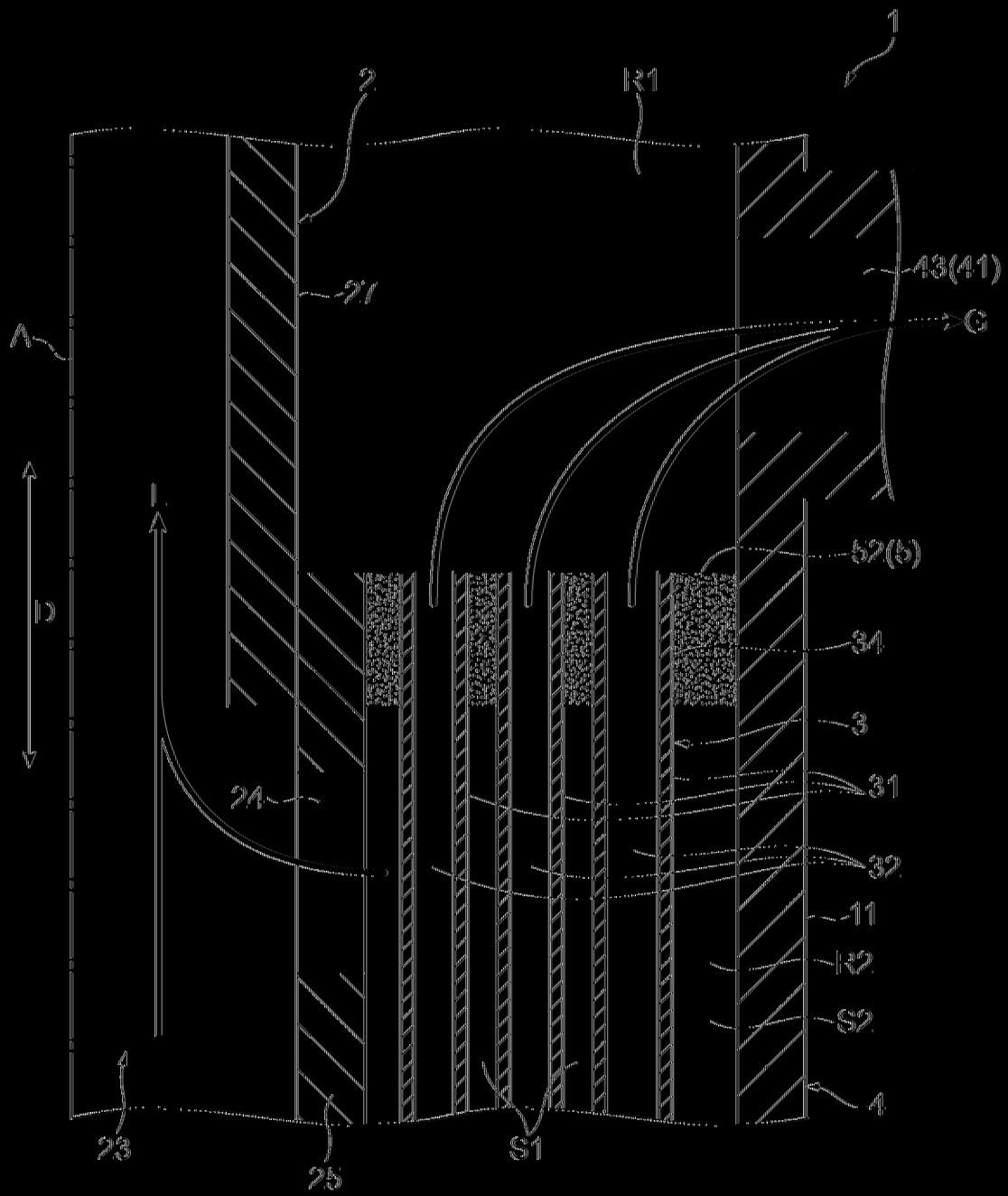
(圖 1)



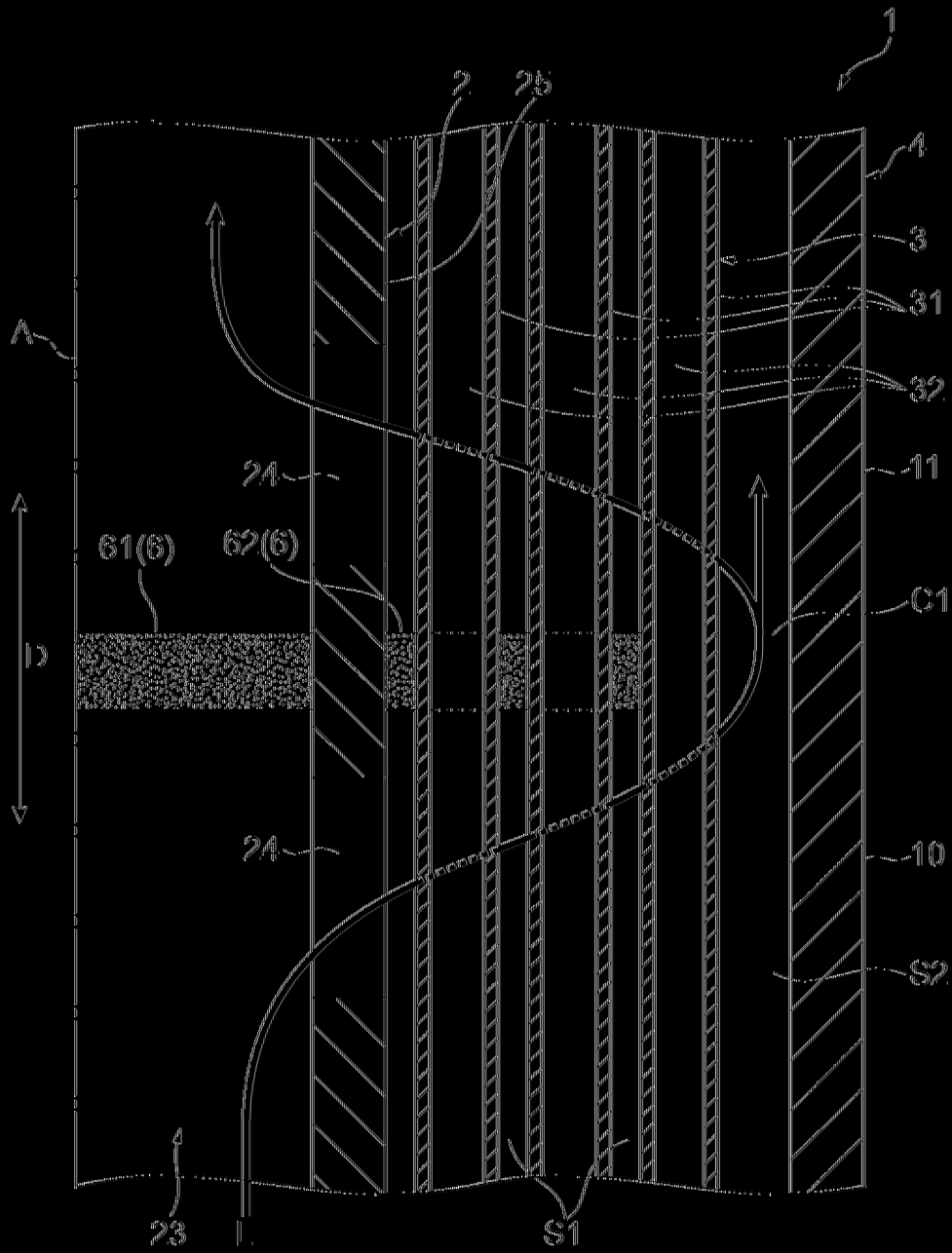
〔圖 2〕



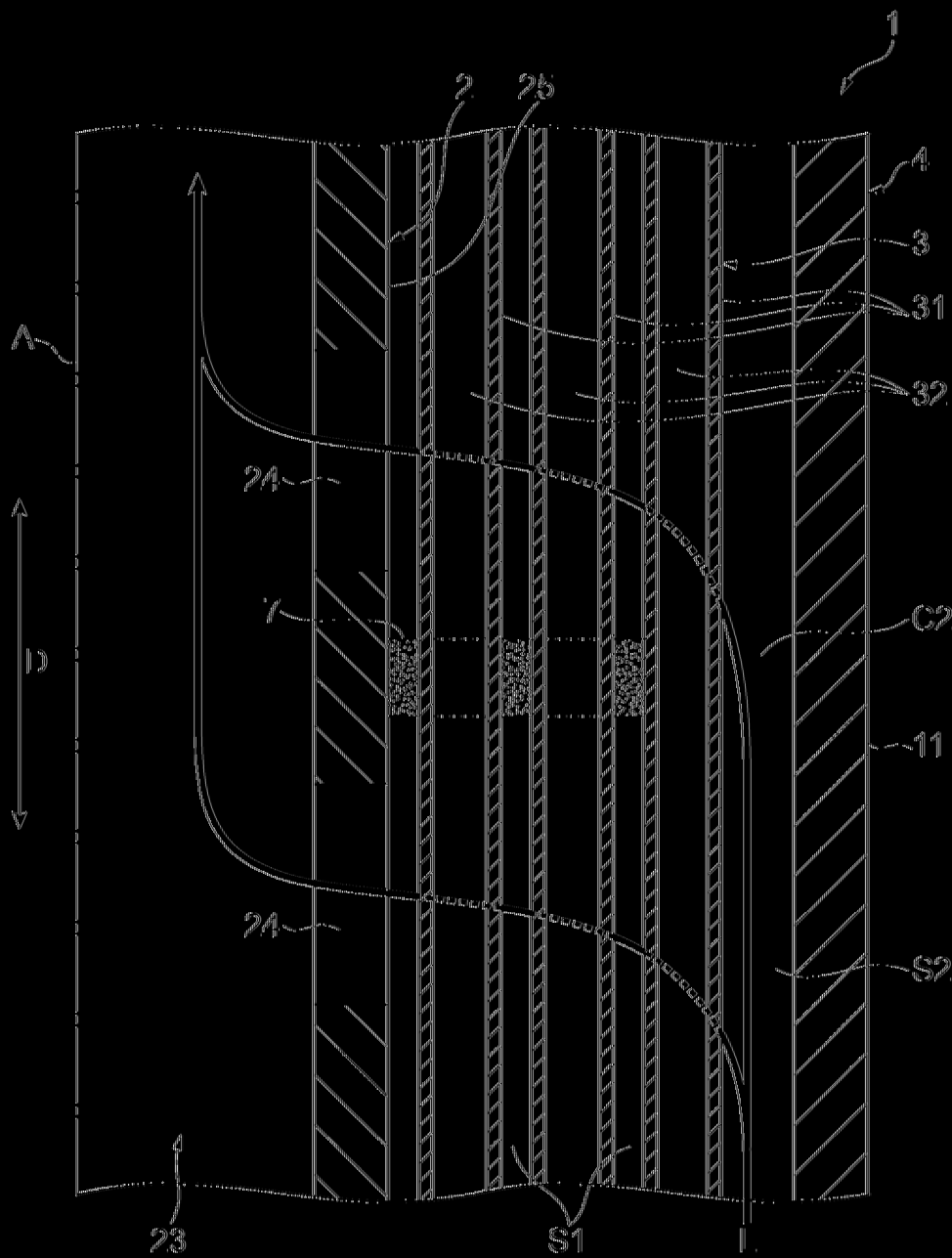
(圖 3)



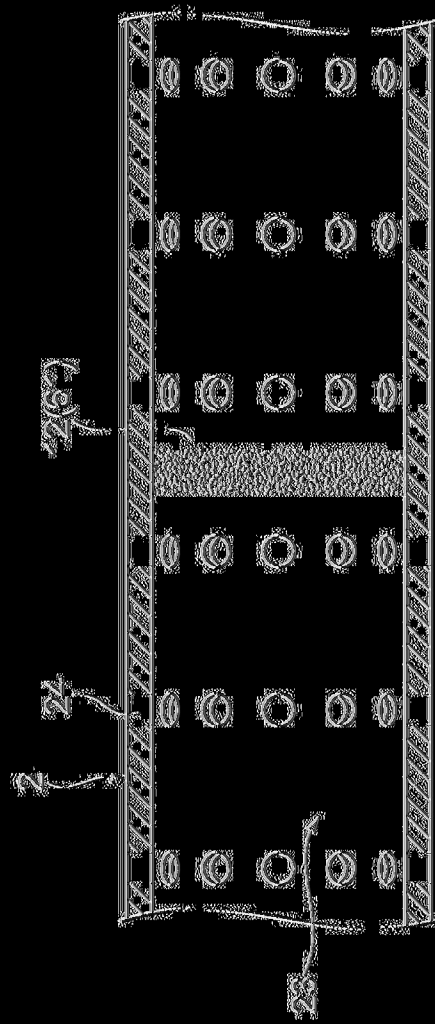
(圖 4)



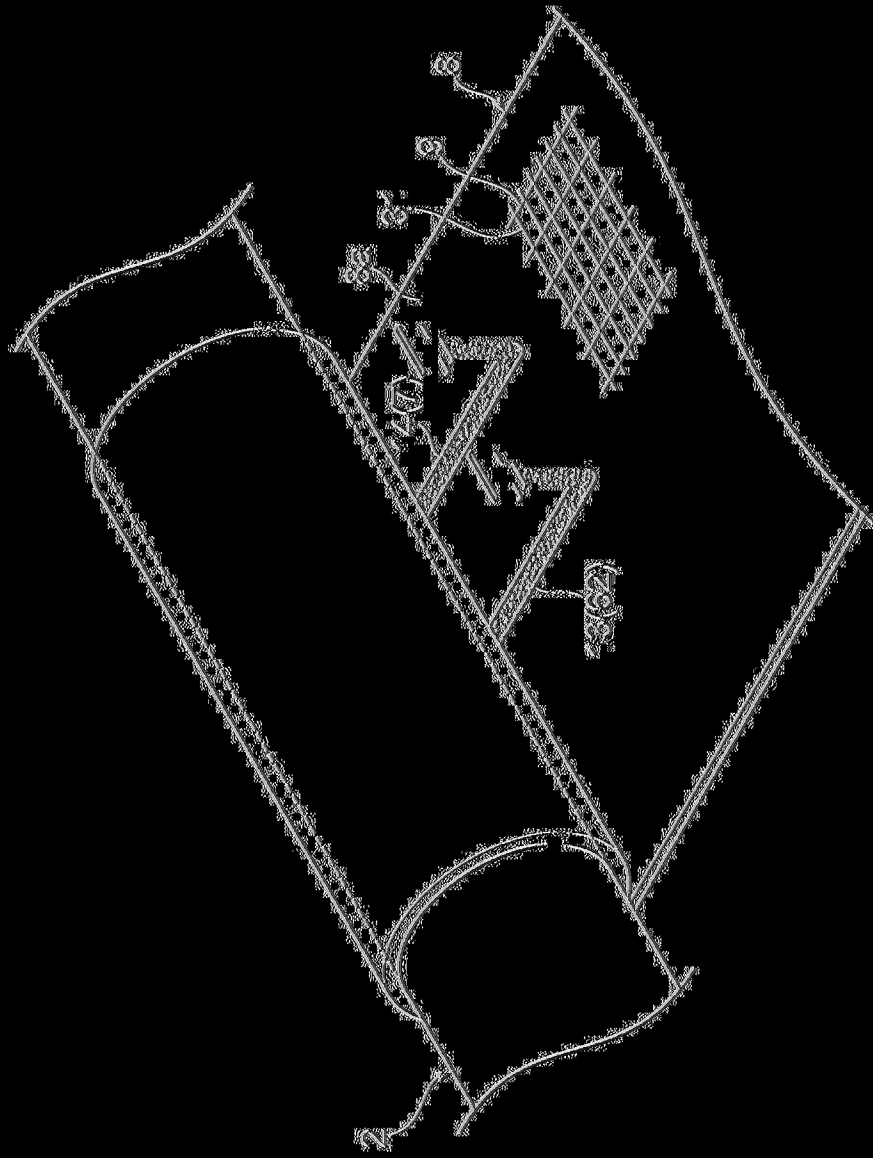
(圖 5)



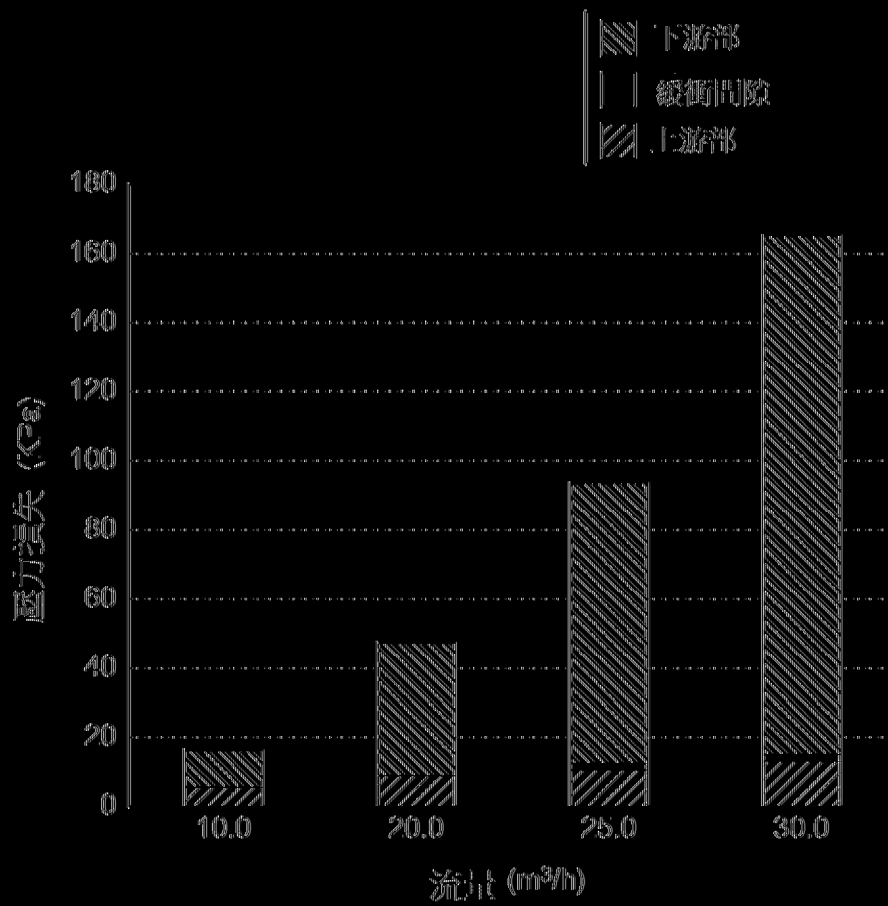
(圖 6)



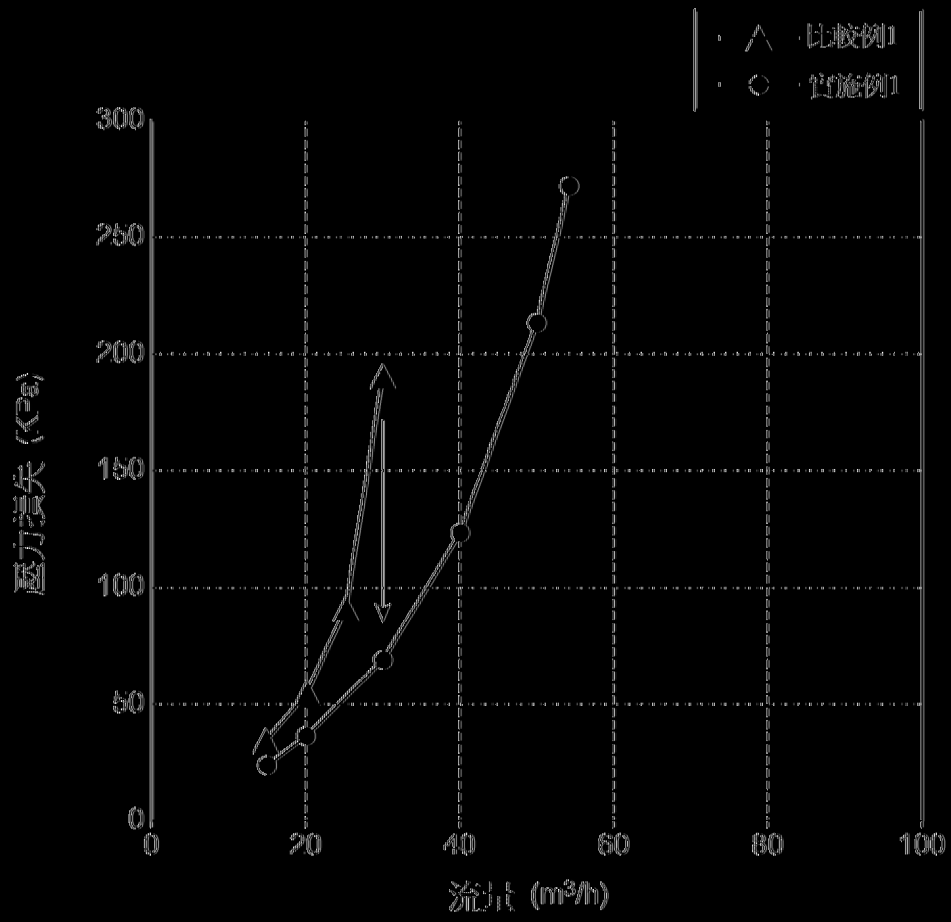
(圖 7)



(圖 8)



(圖 9)



[圖 10]