

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3811229号

(P3811229)

(45) 発行日 平成18年8月16日(2006.8.16)

(24) 登録日 平成18年6月2日(2006.6.2)

(51) Int. Cl.

F I

B O 1 D 63/02 (2006.01)

B O 1 D 63/02

B O 1 D 63/00 (2006.01)

B O 1 D 63/00 5 0 0

B O 1 D 63/04 (2006.01)

B O 1 D 63/04

C O 2 F 1/44 (2006.01)

C O 2 F 1/44 K

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-221567

(22) 出願日 平成8年8月22日(1996.8.22)

(65) 公開番号 特開平10-57775

(43) 公開日 平成10年3月3日(1998.3.3)

審査請求日 平成15年7月10日(2003.7.10)

(73) 特許権者 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 小林 真澄

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 宮下 聡史

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 本城 賢治

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中空糸膜モジュール及びこれを用いた中空糸膜モジュールユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平面状に展開した複数の中空糸膜の少なくとも一方の端部が開口状態を保ったまま、固定用樹脂のみでハウジングに液密に固定されてなる中空糸膜モジュールであって、該中空糸膜が、該固定用樹脂及び該ハウジングに設けられたスリットを貫通した状態で、かつその開口部が該固定用樹脂に接触することなく固定されてなる中空糸膜モジュール。

【請求項2】

平面状に展開した複数の中空糸膜の少なくとも一方の端部が開口状態を保ったまま、固定用樹脂でハウジングに液密に固定されてなる中空糸膜モジュールであって、該ハウジングが、該固定用樹脂を保持する堰を有するとともに、該中空糸膜が、該ハウジングに設けられたスリットを貫通した状態で、かつその開口部が該固定用樹脂に接触することなく固定されてなる中空糸膜モジュール。

【請求項3】

前記中空糸膜が編地である請求項1又は2に記載の中空糸膜モジュール。

【請求項4】

直径が5～30mm、長さが30～2000mmである2つのハウジング間に、有効中空糸膜長が200mm～1000mmとなるよう、中空糸膜の両端部をそれぞれ固定したことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の中空糸膜モジュール。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか一項に記載の中空糸膜モジュールの複数個を、その内部に濾液

を導く導水管を有するマンホールに接続固定したことを特徴とする中空系膜モジュールユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液体の濾過を行う中空系膜モジュールに係り、特に汚濁性（殊に有機物の汚濁物質による）の高い液体を濾過するのに適した中空系膜モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、中空系膜モジュールは、無菌水、飲料水、高純度水の製造や空気の浄化といったいわゆる精密濾過の分野において数多く使用されてきたが、近年においては、これら中空系膜モジュールを、下水処理場における二次処理、三次処理や、浄化槽における固液分離、産業廃水中のSS（浮遊懸濁物質）の固液分離、浄水場における河川水の直接濾過、工業用水道水の濾過、プール水の濾過等高汚濁性水の処理用途に用いる検討が行われている。

【0003】

高汚濁性水濾過の用途に好適に用いられる中空系膜モジュールとしては、特開平5-261253号公報、特開平6-342号公報、特開平6-340号公報等に応示されるような、矩形のハウジング（集水管）を有する中空系膜モジュールが挙げられる。

これら矩形のハウジングを有する中空系膜モジュールは、これを複数個結合して中空系膜モジュールユニットとして高汚濁性水の濾過処理を行う際、そのハウジングを縦方向に支持した状態で、濾過槽内に浸漬し、ユニットの下方に配設した散気管よりエアースクラビング洗浄を行いながら、吸引濾過を行うことにより、長期安定して濾過処理を行うことが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した公報に記載される中空系膜モジュールにおいては、図6にそのハウジング部分の断面図を示した如く、その製造は、中空系膜の端を固定用樹脂により封入固定した後、樹脂をカットすることにより中空系膜端部を開口させるため、径の大きなハウジングを用いる必要があり、耐圧性が低下するとともに、この中空系膜モジュールを用いて中空系膜モジュールユニットに組み立てる際、中空系膜モジュールの単位堆積当たりの積層率が低下するといった不都合があった。

【0005】

特に近年においては、FRPにより成型した浄化槽をマンホール内に配設するケースが増加している。このような浄化槽は、マンホールの上方からメンテナンスを行うこととなるため、中空系膜モジュールユニットを用いて濾過処理を行う場合には大きさの制約を受けることとなるため、高い集積率で中空系膜モジュールを集積させることができる中空系膜モジュールユニットが必要となる。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、これらの不都合に鑑みてなされたものであり、耐圧性が高く、特にマンホール等に配設された浄化槽における濾過処理に好適に用いられる中空系膜モジュール及びこれを用いた中空系膜モジュールユニットの提供を目的としてなされたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の中空系膜モジュールは、平面状に展開した複数の中空系膜の少なくとも一方の端部が開口状態を保ったまま、固定用樹脂のみでハウジングに液密に固定される中空系膜モジュールであって、該中空系膜が、該固定用樹脂及び該ハウジングに設けられたスリットを貫通した状態で、かつその開口部が該固定用樹脂に接触することなく固定されてなる中空系膜モジュールである。

また、本発明の中空系膜モジュールは、平面状に展開した複数の中空系膜の少なくとも

10

20

30

40

50

一方の端部が開口状態を保ったまま、固定用樹脂でハウジングに液密に固定されてなる中空系膜モジュールであって、該ハウジングが、該固定用樹脂を保持する堰を有するとともに、該中空系膜が、該ハウジングに設けられたスリットを貫通した状態で、かつその開口部が該固定用樹脂に接触することなく固定されてなる中空系膜モジュールである。

さらに、本発明の中空系膜モジュールユニットは、前述した中空系膜モジュールの複数個を、その内部に濾液を導く導水管を有するマニホールドに接続固定したことを特徴とする。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【 発明の実施の形態 】

以下本発明の中空系膜モジュール及びこれを用いた中空系膜モジュールユニットについて 10  
詳細に説明する。

図 1 は本発明の中空系膜モジュールの一例を示す斜視図である。

本発明の中空系膜モジュールは、ハウジング 1、固定用樹脂 2、中空系膜 3 から構成される。

#### 【 0 0 0 9 】

ハウジング 1 は、筒状の形態を有するとともに、細長いスリット状の開口部を有する。ハウジングの材質としては機械的強度及び耐久性を有するものであれば良く、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂、ABS樹脂、変成PPE樹脂等を用いることができる。

中空系膜モジュールの使用後に焼却処理が必要な場合には、燃焼により有毒ガスを出さず 20  
に完全燃焼させる事のできる炭化水素系の樹脂を材質とするのが好ましい。

#### 【 0 0 1 0 】

ハウジング 1 に設けられたスリット 6 は、外方から中空系膜を挿入でき、かつ中空系が潰れない程度の圧着力で中空系を保持できる幅であることが望ましい。

最適なスリット幅は当然使用する中空系膜の外径によって異なるが、0.3mm～5mmの範囲内とすることが好ましい。

スリット幅が狭く中空系が挿入しにくい場合には、挿入時にスリットを広げるような手段を併用しても良い。

#### 【 0 0 1 1 】

図 1 においては、丸パイプ状のハウジングを例示しているが、角パイプ状のハウジングを用いることもできる。 30

ハウジングは、少なくともその片端が開口した集水口 5 となっており、中空系膜モジュールユニットを作成する際には、ハウジングの集水口を、マニホールドに接続し、マニホールドを吸引することにより濾過処理を行う。

この際、ハウジングの両端に集水口を有する構造とし、ハウジングの両端をマニホールドに接続して固定する構造としてもよい。

#### 【 0 0 1 2 】

中空系膜 3 は、種々のものが使用でき、例えばセルロース系、ポリオレフィン系、ポリビニルアルコール系、PMMA系、ポリスルホン系等の各種材料からなるものが使用できるが、ポリエチレン等の強伸度の高い材質のものをを用いることがが好ましい。 40

なお、濾過膜として使用可能なものであれば、孔径、空孔率、膜厚、外径等には特に制限はない。

#### 【 0 0 1 3 】

中空系膜 3 をスリットに挿入するためには、中空系膜をひき揃え挿入していても良いが、中空系膜を例えば緯糸として用いて編地としたものを一枚、または編地を数枚積層した積層体を使用するのが加工性の面から好適である。

なお、ここでいう編地の積層には、編地を切断せずに適当な長さに折り畳み重ねたものをも包含する。編地の積層（折り畳み）枚数は、編地の厚さ、即ち中空系膜の太さや編地を編成する際の中空系膜の合糸本数によっても変化するが、通常は5枚程度までが良い。

また、中空系膜の膜壁の一部分を隣り合う中空系膜の側壁に接着させた、中空系膜シート 50

状物を一枚、または複数枚積層したものをスリットに挿入しても良い。

【0014】

中空系膜は、スリットからハウジング内に挿入する側の中空系膜端部を、その挿入前に予めカットして開口させておくことにより、工程数を削減させることができる。

図1に示される如く、中空系膜の両端部を別々のハウジングに固定した中空系膜モジュールとする場合や、中空系膜の両端部を同一のハウジングに固定した中空系膜モジュールとする場合には、中空系膜の両端をあらかじめ開口させておく。

【0015】

中空系膜の少なくとも一端を、スリットからハウジング内に挿入した後に、図2に示される如く、中空系膜の固定に用いる粘弾性の比較的高い固定用樹脂を、ハウジングの外方からスリット部分に塗り込んで中空系膜を開口状態で固定化させることにより、ハウジングと中空系膜とを液密に固定する。

固定用樹脂2は、中空系膜間及びスリットに含浸し固化することにより、被処理水と処理水とを液密に仕切り、中空系膜を濾過膜として機能させることができる。

固定用樹脂としては、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン系充填材、各種ホットメルト樹脂等を用いることができる。

【0016】

固定用樹脂によるハウジングと中空系膜との固定は、図3にその断面図を示す如く、堰4を有するハウジングを用いて、堰の内部に固定用樹脂を溜めて固化する方法を用いてもよい。

【0017】

この様に、予め端部を開口させた中空系膜をスリットからハウジング内に挿入した後にスリット部分の樹脂固定を行うことにより、従来法において必要であった、ハウジング内部での、中空系端部開口のための樹脂固定部のカットが必要なく、ハウジングの径を細く設計することができるため、耐圧性を向上させることができる。

また、ハウジングの細径化により、中空系膜モジュールを積層して中空系膜モジュールユニットとして使用した際の集積率を高めることができるため、濾過能力が高く、かつコンパクトな中空系膜モジュールユニットとすることができる。

【0018】

更に、前述したカットの必要がないため、ハウジングの長さをも長く設計することが可能となり、膜面積の高い中空系膜モジュールもしくは中空系膜モジュールユニットとすることができる。

【0019】

本発明の中空系膜モジュールユニットは、前述した中空系膜モジュールの複数個を、固定具を用いて林立させていても良いが、図5に示すような複数の開口部を有し、その内部に開口部から流入する濾過水を連通させる導水管を有するマニホールドを用いて、その開口部にハウジングを挿入することにより中空系膜モジュールを集積させていくと、集積率を高く設計できるとともに、簡便に中空系膜モジュールの交換を行うことができる。

マニホールドに中空系膜モジュールを挿入した中空系膜モジュールユニットの斜視図を図4に示す。

【0020】

本発明の中空系膜モジュールユニットは、中空系膜モジュールの集積率を高く設計できるため、ユニットの大きさの制限を受ける様な場所での濾過処理、特にマンホール内に配設された浄化槽での濾過処理を好適に行うことができる。

【0021】

本発明の中空系膜モジュールユニットを用いてマンホール内の浄化槽での濾過処理を行う場合、そのハウジング長を30mm～2000mmとした中空系膜モジュールを用いることが好ましい。

ハウジングの直径に関しては、中空系膜モジュールの集積率(単位容積あたりに充填できる膜面積)を高く採るためには、ハウジング材に要求される強度を持ち、ハウジング内部

10

20

30

40

50

を流れる流体への抵抗が少なく、加工に大きな支障の無い範囲で、できる限り細いことが好ましく、5～30mmの直径を有する中空系膜モジュールを用いることが好ましい。ハウジング材の肉厚に関しても上記条件を満たしていれば特に制限はない。有効中空系長の範囲は、有効中空系長が200～1000mmの範囲内にある中空系膜モジュールを用いると、マンホール内での濾過処理を好適に行うことができる。

#### 【0022】

本発明の中空系膜モジュールユニットを用いて、例えば5人槽の浄化槽の濾過処理を行う場合、標準的な排水量は $1\text{ m}^3/\text{day}$ である。例えば $0.2\text{ m}^3/\text{day}$  ( $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )の濾過能力を有する中空系膜を用いた場合には、その膜面積が $5\text{ m}^2$ のとなるよう、モジュールを集積化し、中空系膜モジュールユニットの作成を行う。

10

また、膜洗浄用散気管との現場での位置合わせの手間を省くために、予め中空系膜モジュールユニットの下方に散気管を取り付けておいても良い。

#### 【0023】

##### 【発明の効果】

本発明の中空系膜モジュールは、平面状に展開した複数の中空系膜の少なくとも一方の端部が開口状態を保ったまま、固定用樹脂のみでハウジングに液密に固定されてなる中空系膜モジュールであって、該中空系膜が、該固定用樹脂及び該ハウジングに設けられたスリットを貫通した状態で、かつその開口部が該固定用樹脂に接触することなく固定されているので、ハウジングを細く設計することができ、その耐圧性を向上させることができるとともに、中空系膜モジュールユニットを作成する場合に、中空系膜モジュールの集積率の高いユニットとすることができる。また、中空系膜として編み織物とした中空系膜を用いると、中空系膜モジュールへの加工を簡易に行うことができる。

20

また、本発明の中空系膜モジュールは、平面状に展開した複数の中空系膜の少なくとも一方の端部が開口状態を保ったまま、固定用樹脂でハウジングに液密に固定されてなる中空系膜モジュールであって、該ハウジングが、該固定用樹脂を保持する堰を有するとともに、該中空系膜が、該ハウジングに設けられたスリットを貫通した状態で、かつその開口部が該固定用樹脂に接触することなく固定されているので、ハウジングを細く設計することができ、その耐圧性を向上させることができるとともに、中空系膜モジュールユニットを作成する場合に、中空系膜モジュールの集積率の高いユニットとすることができる。また、中空系膜として編み織物とした中空系膜を用いると、中空系膜モジュールへの加工を簡易に行うことができる。

30

#### 【0024】

また、本発明の中空系膜モジュールユニットは、前述した中空系膜モジュールの複数個を、その内部に濾液を導く導水管を有するマニホールドに接続固定したので、耐圧性、濾過処理能力に優れる。

また、その直径が5～30mm、長さが30～2000mmである2つのハウジングに、有効中空系膜長が200mm～1000mmとなるよう、中空系膜の両端部をそれぞれ固定した中空系膜モジュールを用ることにより、マンホール内に設置された浄化槽内での高汚濁水の濾過処理を好適に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

40

【図1】図1は本発明の中空系膜モジュールの一例を示す斜視図である。

【図2】図2は本発明の中空系膜モジュールの一例であり、ハウジング部分の断面構造を示す断面図である。

【図3】図3は本発明の中空系膜モジュールの、ハウジング部分の断面構造の他の一例を示す断面図である。

【図4】図4は本発明の中空系膜モジュールユニットの一例を示す斜視図である。

【図5】図5は、本発明の中空系膜モジュールユニットに用いるマニホールドの一例を示す斜視図である。

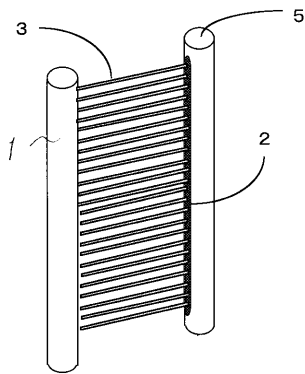
【図6】図6は、従来の中空系膜モジュールの一例を示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

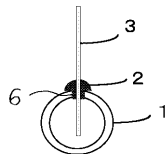
50

- 1 ; ハウジング
- 2 ; 固定用樹脂
- 3 ; 中空糸膜
- 4 ; 堰
- 5 ; 集水口
- 6 ; スリット
- 7 ; 導水管

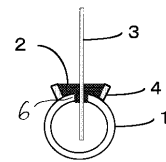
【 図 1 】



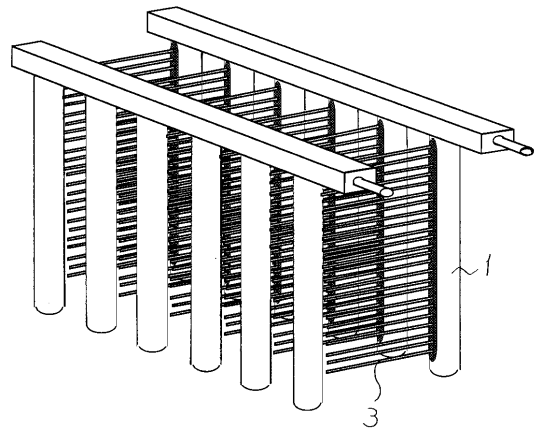
【 図 2 】



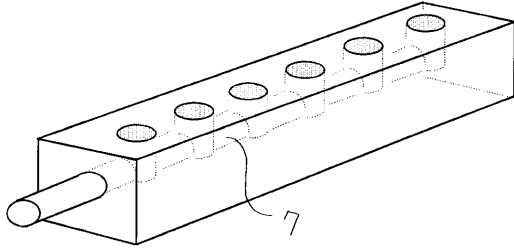
【 図 3 】



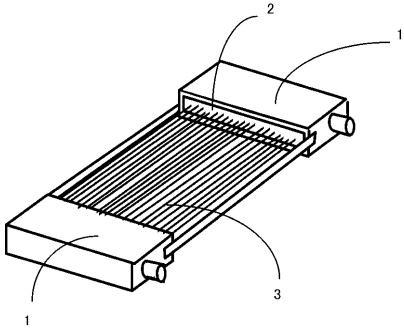
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 矢ノ根 勝行  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内
- (72)発明者 板倉 正則  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内
- (72)発明者 岡崎 博行  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

審査官 加藤 幹

- (56)参考文献 特開平05-220357(JP,A)  
特開平08-024591(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 63/02  
B01D 63/00  
B01D 63/04  
C02F 1/44