

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5481603号
(P5481603)

(45) 発行日 平成26年4月23日(2014.4.23)

(24) 登録日 平成26年2月21日(2014.2.21)

(51) Int.Cl.

F I

B O I D 63/02 (2006.01)

B O I D 63/02

請求項の数 7 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2013-525819 (P2013-525819)	(73) 特許権者	501434948
(86) (22) 出願日	平成23年8月22日 (2011.8.22)		ヒョスン・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2013-539412 (P2013-539412A)		HYOSUNG CORPORATION
(43) 公表日	平成25年10月24日 (2013.10.24)		大韓民国、ソウル 121-020、マボ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2011/006180		ーク、コンダクードン、ナンバー450
(87) 国際公開番号	W02012/026721	(74) 代理人	100080001
(87) 国際公開日	平成24年3月1日 (2012.3.1)		弁理士 筒井 大和
審査請求日	平成25年3月6日 (2013.3.6)	(74) 代理人	100093023
(31) 優先権主張番号	10-2010-0081589		弁理士 小塚 善高
(32) 優先日	平成22年8月23日 (2010.8.23)	(74) 代理人	100117008
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 筒井 章子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浸漬型中空糸膜モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の間隔で平行に位置した上部ヘッダー及び下部ヘッダーと、
前記上部ヘッダーと前記下部ヘッダーとの間に垂直方向に配列される中空糸膜と、
前記中空糸膜を取り囲むように設置され、前記中空糸膜の長手方向に対して傾いたスリット状の開口部を有する隔膜とを含んでなる浸漬型中空糸膜モジュールにおいて、前記スリット状の開口部は前記隔膜の内側から外側へ下斜めに傾いたことを特徴とする、浸漬型中空糸膜モジュール。

【請求項 2】

前記開口部のスリットの間隔が 0 . 1 c m ~ 3 0 c mであることを特徴とする、請求項 10
1 に記載の浸漬型中空糸膜モジュール。

【請求項 3】

前記隔膜が上部に上部開口部をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の浸漬型中空糸膜モジュール。

【請求項 4】

前記中空糸膜は繊維間の平均距離が 0 . 0 1 m m ~ 5 0 m mであることを特徴とする、請求項 1 に記載の浸漬型中空糸膜モジュール。

【請求項 5】

前記モジュールの内部に形成された上向水流によってクロスフローが形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の浸漬型中空糸膜モジュール。

20

【請求項 6】

前記下部ヘッダーが空気注入部を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の浸漬型中空系膜モジュール。

【請求項 7】

前記スリット状の開口部が前記中空系膜の長手方向に対して 45° 傾いたことを特徴とする、請求項 1 に記載の浸漬型中空系膜モジュール。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、浸漬型中空系膜モジュールに係り、さらに詳しくは、下水処理場及び浄水処理場の濾過などに用いられる浸漬型中空系膜モジュールに関する。

10

【背景技術】**【0002】**

中空系膜モジュール(hollow fiber membrane module)は、表面に数多くの小気孔を有し且つ中空の細繊維である中空系(hollow fiber)を分離膜に利用する濾過処理装置であって、様々な物質が混合されている多成分液体から気孔サイズより大きな物質を排除し、気孔サイズより小さい特定の物質のみを選択的に通過させて効果的に回収する装置である。このような中空系膜モジュールは、無菌水や飲用水などの製造時の限外濾過又は精密濾過分野で広く使われてきた。最近、下水処理場における 2 次、3 次処理や、浄化槽における固液分離などにも様々な適用される。前記下水処理に採用される中空系膜モジュールは、曝気槽に中空系膜が適用される方式によって、外部循環方式とモジュール浸漬方式に分けられる。

20

【0003】

浸漬型分離膜モジュールの下部に隔膜を設置すると、上向水流が形成されてクロスフロー(cross-flow)が形成される。この際、モジュール中の下部ヘッダーと隔膜との間隔を隔てると、密集した中空系束の間に上向水流が流動しない。また、下部ヘッダーと隔膜との間に空間がない場合には、下部ヘッダーに設置された原水流入孔のサイズが中空系束の占有空間によって制約を受けるため、十分な上向水流が形成されないうえ、逆洗浄工程の際に効率が低下する。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

本発明の目的は、中空系膜モジュールの運転効率を高めることができ、逆洗浄工程で中空系膜周囲の高濃度の原水をモジュールの外部へ容易に流出させることができる、浸漬型中空系膜モジュールを提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記目的を達成するための本発明の一つの様相は、所定の間隔で平行に位置した上部ヘッダー及び下部ヘッダーと、前記上部ヘッダーと前記下部ヘッダーとの間に垂直方向に配列される中空系膜と、前記中空系膜を取り囲むように設置され、傾いたスリット状の開口部を有する隔膜とを含んでなることを特徴とする、浸漬型中空系膜モジュールを提供する。

40

【発明の効果】**【0006】**

本発明に係る浸漬型中空系膜モジュールによれば、少量の空気でも分離膜の周囲に上向水流を形成してクロスフロー(cross-flow)濾過を行いうるため、長期運転による分離膜の汚染が減る。よって、化学的又は物理的な洗浄回収が減り、分離膜の寿命が延びるため、浄水又は汚 wastewater 処理場の維持及び保守費用を低下させうる。

【図面の簡単な説明】**【0007】**

50

【図 1】本発明の一具現例に係る浸漬型中空系膜モジュールの概略斜視図である。

【図 2】(a)は開口部 41 の正面に対する部分拡大図、(b)はモジュールを長手方向に切断したときの開口部 41 に対する部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下に添付図面を参照して、本発明の態様についてさらに詳細に説明する。また、本発明の説明にあたり、関連した公知の汎用的な機能又は構成に関する詳細な説明は省略する。

【0009】

本発明の浸漬型中空系膜モジュールは、傾いたスリット状の開口部を有する隔膜を含み、上向水流を加速化させることにより中空系膜モジュールの運転効率を高めることができ、逆洗浄工程の際に中空系膜周囲の高濃度の原水をモジュールの外部へ容易に流出させることができる。

【0010】

図 1 は本発明の一具現例に係る浸漬型中空系膜モジュールの外形を概略的に示す。図 1 を参照すると、本発明で提示する浸漬型中空系膜モジュールは、中空系膜 30 に流入する空気を注入する下部ヘッダー 20 と、中空系膜 30 に連結される上部ヘッダー 10 との間に中空系膜 30 が垂直方向に取り付けられ、前記上部ヘッダー 10 と前記下部ヘッダー 20 との間には、前記中空系膜 30 を取り囲む、傾いたスリット状の開口部 41 を有する隔膜 40 がさらに取り付けられる。

【0011】

前記隔膜 40 は、傾いたスリット状の開口部 41 を有し、濾過工程の際に、モジュール内部で生じた上向水流がモジュールの外部へ広がることなくモジュール外部の原水をモジュールの内部に流入させるので上向水流を加速化させるうえ、逆洗浄工程の際に、モジュールの内部に生じた下向水流と共に中空系膜周囲の高濃度の原水をモジュールの外部へ容易に流出させる。

【0012】

前記スリットの間隔は 0.1 cm ~ 30 cm であることが好ましいが、必ずしもこれに限定されない。

【0013】

図 2 は図 1 による浸漬方中空系膜モジュールの隔膜に形成された、傾いたスリット状の開口部 41 に対する部分拡大図であって、図 2 の (a) は開口部 41 の正面に対する部分拡大図、図 2 の (b) はモジュールを長手方向に切断したときの開口部 41 に対する部分拡大図である。

【0014】

図 2 を参照すると、本発明の一具現例に係る浸漬型中空系膜モジュールの隔膜に形成されたスリット状の開口部 41 は、前記隔膜の内側から外側へ下斜めに傾いた形態であるため、濾過工程の際に、モジュールの内部に生じた上向水流はモジュールの外部に広がることなく、モジュール外部の原水をモジュールの内部に流入させることができることが分かる。また、このような構造により、逆洗浄工程の際に、モジュールの内部に生じた下向水流と共に中空系膜周囲の高濃度の原水をモジュールの外部へ容易に流出させる。

【0015】

前記隔膜は、上部に大きい上部開口部 50 を有しうが、このように大きい上部開口部 50 を形成する場合、下部から注入された空気が上端から外部に抜け出すことが容易であって空気の流れ制御が容易であるという長所を有する。

【0016】

一方、前記中空系膜 30 は、繊維間の平均距離を 0.01 mm ~ 50 mm とすることが好ましいが、必ずしもこれに限定されない。すなわち、中空系膜ができる限り稠密に配列されるようにしなければならないが、これを満たすために膜間間隔を 0.01 mm 以下に狭めると、分離膜の間に原水及び空気の流動が難しいため、膜間閉塞が誘発され易い。ま

10

20

30

40

50

た、50 mm以上に膜間間隔を広めると、モジュールの分離膜充填密度に劣って水処理能力が低下する。

【0017】

前記下部ヘッダー20内には空気注入部（図示せず）が形成されるが、空気注入部には注入される空気の量を均一にするように空気注入を制御する複数の貫通孔が設けられてもよい。

【実施例】

【0018】

以下、本発明の理解を助けるために下記の実施例によって本発明をさらに詳しく説明する。しかしながら、これらの実施例は様々に変形でき、本発明の範囲を限定するものと解釈されてはならない。

【0019】

製造例1：中空系膜モジュールの製造

所定の間隔で平行に位置した上部ヘッダー及び下部ヘッダーと、上部ヘッダーと下部ヘッダーとの間に垂直方向に配列される中空系膜と、中空系膜を取り囲むように設置され、中空系膜の長手方向に対して45°傾いたスリット状の開口部を有する隔膜とを含む、膜面積45 m²の浸漬型中空系膜モジュールを製造した。

【0020】

比較製造例1：中空系膜モジュールの製造

中空系膜の長手方向に対して直角なスリット状の開口部を有する隔膜を含む以外は製造例1と同様にして、浸漬型中空系膜モジュールを製造した。

【0021】

〔浸漬型中空系膜モジュールの性能評価〕

製造例1及び比較製造例1で製造された浸漬型中空系膜モジュールの透水量を測定するために、原水タンクに50 ppmの脱脂粉乳（脱脂粉乳内のタンパク質は、水溶液でタンパク質分子及びタンパク質分子の凝集体として存在し、分離膜の表面に疎水結合で吸着して分離膜の閉塞を引き起こすことがある）を含む純水を満たし、浸漬型中空系膜モジュールを取り付けて380 mmHgの吸入圧で運転しながら周期的に透水量を測定する。結果を下記表1に示す。

【0022】

【表1】

		運転時間							
		0hr	0.5hr	1hr	1.5hr	2hr	4hr	6hr	8hr
製造例1	透水量 (LMH)	312	215	165	153	140	146	153	143
	減少率 (%)	100	69	53	49	45	47	49	46
比較製造例1	透水量 (LMH)	323	230	150	122	109	86	75	81
	減少率 (%)	100	71	46	38	34	27	23	25

表1から分かるように、製造例1で製造された浸漬型中空系膜モジュールは、中空系膜

の長手方向に対して 45° 傾いたスリット状の開口部により、比較製造例1で製造された浸漬型中空糸膜モジュールと比較して、透水性能の減少程度が少なく、耐汚染性が向上した。

【0023】

以上、本発明の好適な具現例を挙げて本発明を詳細に説明したが、本発明は、上記の具体例に限定されず、本発明の技術的思想の範囲内で、本発明の属する技術分野における当業者によって様々な変形が可能であるのは自明である。

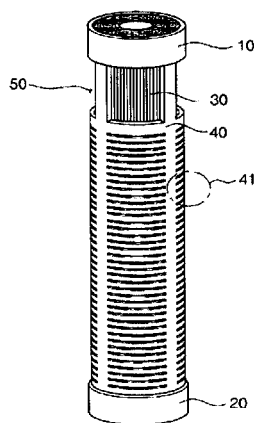
【符号の説明】

【0024】

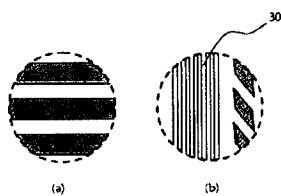
- 10 上部ヘッダー
- 20 下部ヘッダー
- 30 中空糸膜
- 40 隔膜
- 41 スリット状の開口部
- 50 上部開口部

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 モ, チジュン

大韓民国, 4 3 5 - 8 2 7 キョンギド, クンボシ, クワンジョンドン 7 1 0, サンガン アパートメント, ガ ドン 6 0 6

(72)発明者 イム, ソンハン

大韓民国, 4 3 1 - 7 6 0 キョンギド, アニャンシ, トンアंक, ピサンドン, サムスン ラエミアン アパートメント 1 2 3 - 1 7 0 6

(72)発明者 チョン, ユーチョル

大韓民国, 4 3 0 - 0 1 0 キョンギド, アニャンシ, マナंक 5 6 2 - 1 8

(72)発明者 リー, ジュヨンジェ

大韓民国, 1 4 3 - 7 6 0 ソウル, クァンジंक, クウィ 3 - ドン, ヒュンダイ 2 チャアパートメント, 2 0 7 - 1 8 0 5

(72)発明者 キム, ドンソン

大韓民国, 4 3 1 - 8 4 5 キョンギド, アニャンシ, トンアंक, プリムドン, ハンガラム サムスン アパートメント, 2 0 3 - 5 0 1

審査官 富永 正史

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 7 / 0 8 3 4 6 0 (W O , A 1)

特開平 1 0 - 0 5 7 7 7 7 (J P , A)

国際公開第 2 0 0 8 / 0 3 5 5 9 3 (W O , A 1)

特開平 0 9 - 2 2 0 4 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 0 1 D 6 1 / 0 0 - 7 1 / 8 2

C 0 2 F 1 / 4 4