

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3897573号
(P3897573)

(45) 発行日 平成19年3月28日(2007.3.28)

(24) 登録日 平成19年1月5日(2007.1.5)

(51) Int. Cl.	F I
CO2F 1/44 (2006.01)	CO2F 1/44 K
BO1D 29/01 (2006.01)	BO1D 29/04 510A
BO1D 29/07 (2006.01)	BO1D 29/04 510C
BO1D 63/02 (2006.01)	BO1D 29/04 510D
BO1D 65/02 (2006.01)	BO1D 29/04 510F

請求項の数 4 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-343793 (P2001-343793)	(73) 特許権者	000006035
(22) 出願日	平成13年11月8日(2001.11.8)		三菱レイヨン株式会社
(65) 公開番号	特開2003-145152 (P2003-145152A)		東京都港区港南一丁目6番41号
(43) 公開日	平成15年5月20日(2003.5.20)	(72) 発明者	矢ノ根 勝行
審査請求日	平成16年10月28日(2004.10.28)		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	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	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】 排水処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

膜分離槽の内部に膜分離装置が配設され、該膜分離装置の下方に散気装置が配設され、該膜分離槽の内側壁と該膜分離装置の間に繊維状夾雑物捕捉手段が配設されているとともに、該繊維状夾雑物捕捉手段を上方から見た際の投影面積が、該膜分離槽の水平方向の断面積に占める割合が、10～70%である排水処理装置。

【請求項2】

膜分離槽の内部に膜分離装置が配設され、該膜分離装置の下方に散気装置が配設され、該膜分離槽の内側壁と該膜分離装置の間に繊維状夾雑物捕捉手段が配設されているとともに、該繊維状夾雑物捕捉手段が、該膜分離装置上端の位置と同じ高さに設けられている排水処理装置。

【請求項3】

前記繊維状夾雑物捕捉手段が、網目状構造体からなる請求項1又は2記載の排水処理装置。

【請求項4】

前記繊維状夾雑物捕捉手段が、液面から水深1m以内の位置に設けられている請求項1～3のいずれかに記載の排水処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は、下排水処理や産業排水処理における固液分離など、特に汚濁性の高い液体の濾過処理に用いられる排水処理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、膜分離の技術は、無菌水、飲料水、高度純水の製造、空気の浄化等に数多く使用されてきたが、これらの用途に加えて、近年では、下水処理場における２次処理、３次処理や、浄化槽における固液分離、産業排水中の懸濁物質の固液分離など、高汚濁性水の処理用途に用いられるようになっている。

【 0 0 0 3 】

排水中には毛髪類や繊維状物が含まれ、特に洗濯排水には比較的長い糸屑等が含まれている。これらの繊維状夾雑物が分離膜に絡み付くと、分離膜全体への散気による洗浄が不均一となり、濾過流量の低下や膜間差圧の上昇が生じる。このような状態を防止する手段として、膜分離装置と散気装置との間に夾雑物の捕捉手段を設けた排水処理装置が特開平 9 - 4 7 7 6 2 号に開示されている。

10

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した手段においては、時間経過にともない排水中の夾雑物が捕捉され、捕捉手段自体が目詰まりを起こす。その結果、捕捉手段によって散気が遮られ、分離膜全体への均一な散気ができなくなる。そして、濾過流量の低下や、膜間差圧の上昇という問題が生じる。

20

【 0 0 0 5 】

また、メンテナンスを行う場合、膜分離装置全体を槽外へ出す必要があり、膜分離装置休止に伴って濾過を中断することから、それに係る時間、費用が余分に発生する問題がある。本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであり、より効果的に夾雑物を捕捉し長期にわたり安定した濾過処理を行うことのできる排水処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明の要旨は、膜分離槽の内部に膜分離装置が配設され、該膜分離装置の下方に散気装置が配設され、該膜分離槽の内側壁と該膜分離装置の間に繊維状夾雑物捕捉手段が配設されているとともに、該繊維状夾雑物捕捉手段を上方から見た際の投影面積が、該膜分離槽の水平方向の断面積に占める割合が、10～70%である排水処理装置である。

30

また、本発明の要旨は、膜分離槽の内部に膜分離装置が配設され、該膜分離装置の下方に散気装置が配設され、該膜分離槽の内側壁と該膜分離装置の間に繊維状夾雑物捕捉手段が配設されているとともに、該繊維状夾雑物捕捉手段が、該膜分離装置上端の位置と同じ高さに設けられている排水処理装置である。

【 0 0 0 7 】

繊維状夾雑物捕捉手段としては、糸状体が好ましく、その密度は $1 \sim 500 \text{ 本} / \text{cm}^3$ であることが好ましい。

40

また、糸状体の例としては網目状構造体が挙げられ、その好適な形状としては平面状、山形状、波形状が挙げられる。また、網目の間隔は $0.5 \sim 10 \text{ mm}$ が好ましい。

【 0 0 0 8 】

また、前記繊維状夾雑物捕捉手段は、液面から水深 1 m 以内の位置に設けられていると、清掃等のメンテナンス作業が容易になるため好ましい。

また、前記膜分離装置が中空糸膜からなると、本発明の効果、すなわち繊維状夾雑物の絡みつき防止の効果がより顕著である。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の形態例を説明するが、本発明がそれらに限定解釈されるものではない。

50

図 1 は、本発明の排水処理装置の一例を示す概略図である。この排水処理装置は、膜分離槽 1 内に設けられた膜分離装置 2 と、この膜分離装置 2 下方に設けた膜洗浄エアバブリング用の散気装置 4 と、膜分離槽 1 内側部と膜分離装置 2 の間に配置された繊維状夾雑物捕捉部 6 と、散気装置 4 に接続されたブロー 5 とから構成されている。膜分離装置 2 は、少なくとも上下が解放され概略直方体の形状をなしており、その内部には図示しないが通常複数個の膜モジュールが配設されている。

【 0 0 1 0 】

被処理液 3 は、散気装置 4 から散気された気泡により生起される気液混合流の流れとして膜分離装置 2 に達し、膜分離装置 2 に配設された膜モジュールの膜面を洗浄した後、膜分離装置 2 の上方で反転して膜分離槽 1 と膜分離装置 2 の間を下降し、再び散気装置 4 へ導かれる。このように膜分離槽 1 内には巡回する被処理液 3 の循環が起きている。

10

【 0 0 1 1 】

この際、繊維状夾雑物捕捉部 6 が存在しない場合、槽内を何度も循環する液の流れに乗って移動する繊維状夾雑物が何度も膜に衝突することから、次第に膜に繊維状夾雑物が絡みつき、成長してしまう。

【 0 0 1 2 】

そこで、膜分離装置 1 と膜分離槽 2 の内壁間に、繊維状夾雑物がより絡みつきやすい繊維状夾雑物捕捉部 6 を配置することにより、旋回流に伴って膜分離装置 2 の上方へ移動した被処理液 3 中の繊維状夾雑物は、膜ではなく繊維状夾雑物捕捉部 6 に捕捉される。

【 0 0 1 3 】

20

繊維状夾雑物捕捉部 6 の形状としては、糸状体が好ましい。糸状体を使用する場合、繊維状夾雑物を捕捉することができ、且つ水中での使用において耐久性に問題のない材質であれば特に限定はされない。

構造の例としては、ステンレス等の金属製または樹脂製のフレームに、ステンレス等の金属性または樹脂製の糸或いは糸束を複数固定したものを挙げることができる。好ましい密度は $1 \sim 500 \text{ 本} / \text{cm}^3$ の範囲であり、特に好ましくは $1 \sim 200 \text{ 本} / \text{cm}^3$ の範囲である。

【 0 0 1 4 】

糸状体は、緊張した状態で配置しても、弛緩させた状態で配置しても構わない。また、糸同士を概略平行に配置することも、交差させるように配置することもできるが、網目状に交絡させた網目状構造体を用いると、繊維状夾雑物を効率よく捕捉できるため好ましい。図 2 ~ 図 5 は本発明の繊維状夾雑物捕捉部 6 に使用する網目状構造体の形態例を示す断面図である。網目状構造体の形状としては、図 2 のような槽底に対して平行な平面状、図 3 のような上に湾曲或いは図 4 のような下に湾曲した山形状、図 5 のような波形状等任意の形状のものを使用できるが、堆積した繊維状夾雑物を簡単に掻き取れ、且つ閉塞が起きにくい波形状であることが好ましい。

30

【 0 0 1 5 】

網目の目幅としては、繊維状夾雑物を捕捉する大きさであれば特に限定はされないが、好ましい目幅は $0.5 \sim 10 \text{ mm}$ の範囲であり、特に好ましくは $0.5 \sim 2 \text{ mm}$ の範囲である。

40

【 0 0 1 6 】

網目状構造体の厚みとしては、繊維状夾雑物が補足できる厚みであれば特に限定されないが、 $0.1 \sim 100 \text{ mm}$ が好ましく、 $1 \text{ mm} \sim 10 \text{ mm}$ がさらに好ましい。

【 0 0 1 7 】

網目状構造体は複数積層して用いることもでき、枚数も任意に設定することができるが、捕捉部の目詰まりによる抵抗の増加と、清掃を行う際の容易性を考慮すると、 $1 \sim 100$ 枚が好ましく、 $1 \sim 10$ 枚がさらに好ましい。

【 0 0 1 8 】

網目状構造体の材質としては、ステンレス製、樹脂製、セラミック等任意のものを使用することができるが、加工性、腐食性の面から考慮するとステンレス製のものを使用するこ

50

とが好ましい。

【0019】

図6～図13は、膜分離槽1を上方から見た際の、繊維状夾雑物捕捉部6の配置例を示した概略図である。繊維状夾雑物捕捉部6は、膜分離槽1の内側壁と膜分離装置2の間に設けてやればよく、図6～図12に示すように、膜分離装置2が存在しない部分の一部に配置しても良いし、図13に示すように膜分離装置2が存在しない部分の全部に配置してもよい。

この際、繊維状夾雑物捕捉部6は、膜分離装置2を中心として対称となる位置に設けると、液の流れのバランスが取れるため好ましい。

【0020】

繊維状夾雑物捕捉手段6を上方から見た際の投影面積が、膜分離槽2の水平方向の断面積に占める割合が少なすぎると繊維状夾雑物を十分に捕捉できず、一方多すぎると液の流れに対する抵抗が大きくなることから、10～70%とすることが好ましく、20～60%とすることがより好ましい。

【0021】

繊維状夾雑物捕捉手段6を配置する際の水深については、図3に示すように、水面よりも下であって、散気装置4から上の位置であれば任意の位置に取り付けることができるが、液面から水深1m以内の位置に設けると、清掃等のメンテナンス作業を行う際に手が届き易くなるため好ましく、さらに具体的には膜分離装置2の上端の位置と同じ高さに設けるとより好ましい。

【0022】

本発明に使用される膜モジュールとしては、平膜タイプ、中空系膜タイプ、管状膜タイプ、袋状膜タイプ等の形状の分離膜を適用することができるが、中でも中空系膜は膜密度が高く、被処理液中で揺動するため繊維状夾雑物が比較的絡みやすく、従って本発明の繊維状夾雑物捕捉手段6による膜への繊維状夾雑物の絡み付きの防止効果がより顕著となる。

【0023】

本発明に使用するその膜の材質としては、セルロース系、ポリオレフィン系、ポリスルホン系、ポリビニルアルコール系、ポリメチルメタクリレート系、ポリビニリデンフルオリド、ポリ4フッ化エチレン、セラミック等を適用することができるが、加工性、散気時の揺れ対応性等の観点から強度の高いポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系素材が好ましく用いられる。

【0024】

また、本発明に使用される膜の孔径としては、特に限定されるものではなく、0.001～1μm程度のもの、あるいはそれ以上の孔径のものをを用いることが可能であり、固液分離の対象となる物質の粒径に応じて選択され、例えば活性汚泥の固液分離に用いるならば、0.5μm以下とするのが好ましく、また、浄水の濾過のように、除菌が必要な場合は0.1μm以下とするのが好ましい。

【0025】

以下、本発明について実施例をあげて説明する。

<実施例1>

平均孔径0.1μmの精密濾過用ポリエチレン中空系膜をスクリーン状に展開固定した中空系膜モジュール（商品名：ステラポアル、三菱レイヨン（株）製）3本を、中空系膜の繊維軸方向の長さが75cmとなり、スクリーンが垂直方向を向き、隣り合うモジュール同士の間隔が6cmとなるように横方向に並べて、長さ80cm、幅20cm、高さ50cmの上下方向を解放したケーシングに納めてなる膜分離装置を活性汚泥槽に浸漬配置した。膜モジュール下方には膜モジュール下端部より45cmの距離に散気装置を設けた。

そして、平板状ステンレス製網目（目の大きさ1mm）を膜分離装置上端に1枚ずつ、繊維状夾雑物捕捉部として、図7に示すように膜分離装置を中心として対称となる2辺に設けた。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

吸引ポンプを用いて膜濾過流束 $L V = 0.5 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{d}$ 、吸引 / 停止間隔 13 分 / 2 分の間欠運転、夾雑物捕捉部の洗浄は行わずに 1 ヶ月間吸引濾過を実施した。運転期間中の活性汚泥槽内の SS 濃度は $8000 \sim 12000 \text{ mg} / \text{L}$ の範囲にあり、また、散気条件は、ブローを用いて空気をケーシングの水平方向の断面積あたり $100 \text{ Nm}^3 / \text{m}^2 / \text{hr}$ の強度で供給した。運転期間中の濾過差圧の挙動を図 15 に示す。

【 0 0 2 7 】

< 比較例 1 >

繊維状夾雑物捕捉部を設けない以外は実施例 1 と同様の膜分離装置を用い、同様の条件にて 3 週間濾過運転を実施した。3 週間後、膜分離装置下部に繊維状の夾雑物が付着し、散気装置からのエアが均一に膜分離装置全体へ送られることを妨げていた。運転期間中の濾過差圧の挙動を図 15 に示す。

10

【 0 0 2 8 】

< 比較例 2 >

繊維状夾雑物捕捉部を膜分離装置と散気管との間に設けた以外は実施例 1 と同様の膜分離装置を用い、同様の条件にて 1 ヶ月濾過運転を実施した。1 ヶ月後、繊維状夾雑物捕捉部に繊維状の夾雑物が付着し、散気装置からのエアが均一に膜分離装置全体へ送られることを妨げていた。運転期間中の濾過差圧の挙動を図 15 に示す。

【 0 0 2 9 】

以上の実施例及び比較例の運転結果より、膜分離槽の内側壁と膜分離装置の間に繊維状夾雑物捕捉手段を設けることにより、膜への繊維状夾雑物の絡みつきを効果的に防止できることがわかる。

20

【 0 0 3 0 】

【 発明の効果 】

本発明の排水処理装置によれば、膜分離槽の内側壁と膜分離装置の間に、繊維状夾雑物が絡みやすい捕捉手段を設けているので、繊維状夾雑物が捕捉手段によって除去される結果、長期間にわたって膜分離装置の閉塞が発生せず、安定した固液分離を行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の排水処理装置の一例を示す概略図である。

30

【 図 2 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の一例を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の別の一例を示す断面図である。

【 図 4 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の別の一例を示す断面図である。

【 図 5 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の別の一例を示す断面図である。

【 図 6 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の配置の一例を示す概略図である。

【 図 7 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の配置の別の一例を示す概略図である。

【 図 8 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の配置の別の一例を示す概略図である。

【 図 9 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の配置の別の一例を示す概略図である。

【 図 10 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の配置の別の一例を示す概略図である。

【 図 11 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の配置の別の一例を示す概略図である。

40

【 図 12 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の配置の別の一例を示す概略図である。

【 図 13 】 本発明の繊維状夾雑物捕捉手段の配置の別の一例を示す概略図である。

【 図 14 】 本発明の排水処理装置の別の一例を示す概略図である。

【 図 15 】 本発明の実施例及び比較例における膜分離装置の差圧挙動を示すグラフである。

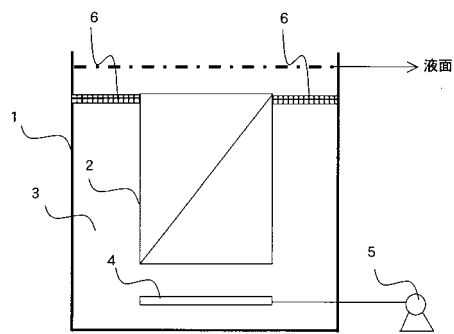
【 符号の説明 】

- 1 膜分離槽
- 2 膜分離装置
- 3 被処理液
- 4 散気装置

50

- 5 ブロー
- 6 繊維状夾雑物捕捉手段

【図 1】



【図 4】



【図 5】



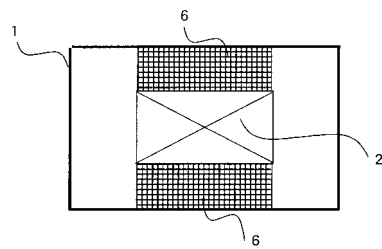
【図 2】



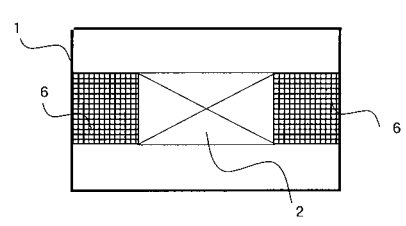
【図 3】



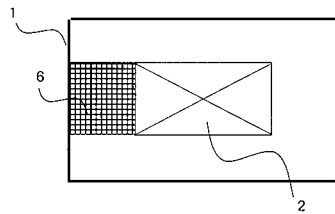
【図 6】



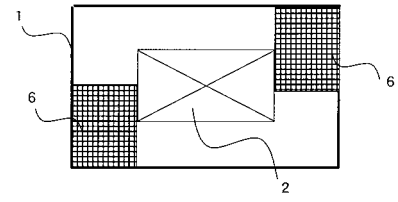
【図7】



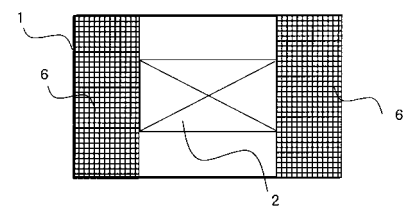
【図8】



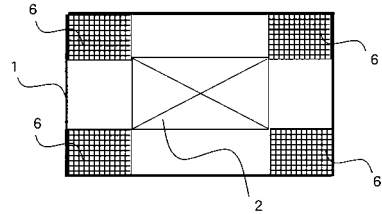
【図9】



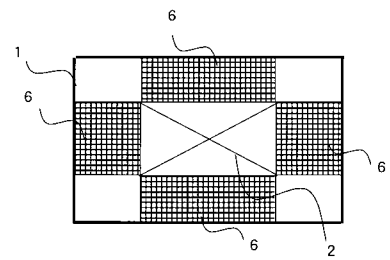
【図10】



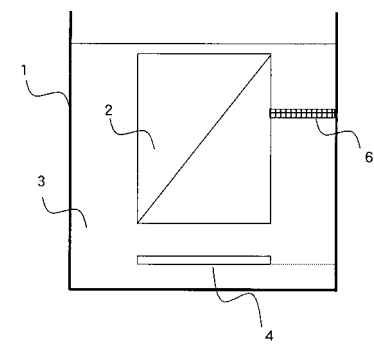
【図11】



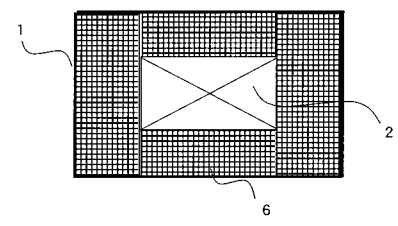
【図12】



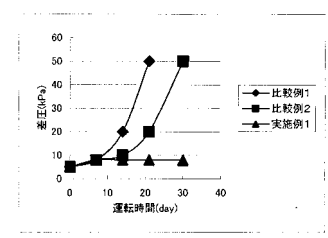
【図14】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

B 0 1 D	29/04	5 3 0 A
B 0 1 D	29/06	5 1 0 A
B 0 1 D	63/02	
B 0 1 D	65/02	5 2 0

審査官 齊藤 光子

(56) 参考文献 特開平 0 9 - 2 6 7 0 9 7 (J P , A)

特開平 0 7 - 2 1 4 0 9 1 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C02F1/44

B01D61/00-61/58