

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5121985号  
(P5121985)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>BO1D 24/00 (2006.01)</b>	BO1D 29/08	530D
<b>BO1D 29/01 (2006.01)</b>	BO1D 29/04	510A
<b>BO1D 24/46 (2006.01)</b>	BO1D 29/04	520D
<b>BO1D 29/66 (2006.01)</b>	BO1D 29/04	530A
<b>BO1D 29/64 (2006.01)</b>	BO1D 29/08	520C

請求項の数 4 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-159332 (P2011-159332)	(73) 特許権者	390014074 前澤工業株式会社 東京都中央区新川一丁目5番17号
(22) 出願日	平成23年7月20日(2011.7.20)	(74) 代理人	100086210 弁理士 木戸 一彦
(62) 分割の表示	特願2007-104439 (P2007-104439) の分割	(74) 代理人	100128358 弁理士 木戸 良彦
原出願日	平成19年4月12日(2007.4.12)	(72) 発明者	石田 進 東京都中央区新川一丁目5番17号 前澤工業株式会社内
(65) 公開番号	特開2011-245483 (P2011-245483A)	(72) 発明者	山西 義人 東京都中央区新川一丁目5番17号 前澤工業株式会社内
(43) 公開日	平成23年12月8日(2011.12.8)	審査官	増田 健司
審査請求日	平成23年8月2日(2011.8.2)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	特願2006-117520 (P2006-117520)		
(32) 優先日	平成18年4月21日(2006.4.21)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 濾過装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

濾過容器の内部下方に設けられた濾材支持板と、該濾材支持板の上部に充填された濾材と、前記濾過容器の中央部に設けられた濾材攪拌用のスクリーリボン型攪拌機と、前記濾材の充填部より上方に設けられた処理水流入部と、前記濾過容器の下方に設けられた逆洗水導入部及び洗浄排水排出部とを備え、前記スクリーリボン型攪拌機は、内部に空気通路を有する回転軸と、該回転軸の周壁から径方向に突出してスクリーリボンを支持するとともに前記回転軸の空気通路に連通する空気通路を内部に有する複数のスクリー支持部材と、該スクリー支持部材に設けられた複数の散気孔と、前記回転軸の空気通路から供給された散気空気を前記スクリー支持部材の空気通路を介して前記散気孔から散気する散気空気供給手段とを備えていることを特徴とする濾過装置。

【請求項2】

前記濾材の充填部より上方に排水トラフを設けると共に、該排水トラフから前記濾材が流出することを防止する上部濾材支持板を備えていることを特徴とする請求項1記載の濾過装置。

【請求項3】

前記濾過容器は、前記濾材の充填部と前記原水流入部との間に設けられて中央部に前記スクリーリボン型攪拌機の回転軸の貫通部を有するスクリーンと、前記回転軸と一体に回転して前記スクリーンに捕捉された夾雑物を掻取るスクレーパーと、前記スクレーパーに掻取られた夾雑物を濾過容器外へ排出するスクリーンかす排出部とを備えたことを特徴と

する請求項 1 又は 2 記載の濾過装置。

【請求項 4】

前記濾過容器が密閉容器であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項記載の濾過装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、濾過装置に係り、特に、夾雑物を多く含み、SS 濃度の高い原水の浄化に適した濾過装置に関する。

【背景技術】

【0002】

夾雑物を多く含み、SS 濃度の高い原水を処理する濾過装置では、濾材が閉塞しないように、濾材の上部にスクリーンを配設するとともに原水を巡回させて夾雑物を捕捉するようにしたものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。10

【0003】

また、散気手段や逆洗水導入部を設け、原水の浄化処理を行う一方、目詰まりした濾材の洗浄再生処理を行えるようにした濾過装置もある（例えば、特許文献 2 参照。）。10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 4 - 225804 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 144230 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上述の特許文献 1 の濾過装置では、濾過処理の継続に伴ってスクリーンが目詰まりすることから、スクリーンを頻繁に洗浄しなければならなかった。また、特許文献 2 の濾過装置では、スクリーンやスクレーパーがないことから、SS 濃度の高い原水を処理する際には、濾材が目詰まりしないように頻繁に濾材の洗浄再生処理を行わなければならなかった。30

【0006】

そこで本発明は、夾雑物を多く含み SS 濃度の高い原水であっても、効率よく濾過処理することができ、また、スクリーンや濾材を極力目詰まりさせないコンパクトな濾過装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するため、本発明における濾過装置の構成は、濾過容器の内部下方に設けられた濾材支持板と、該濾材支持板の上部に充填された濾材と、前記濾過容器の中央部に設けられた濾材攪拌用のスクリーリボン型攪拌機と、前記濾材の充填部より上方に設けられた処理水流入部と、前記濾過容器の下方に設けられた逆洗水導入部及び洗浄排水排出部とを備え、前記スクリーリボン型攪拌機は、内部に空気通路を有する回転軸と、該回転軸の周壁から径方向に突出してスクリーリボンを支持するとともに前記回転軸の空気通路に連通する空気通路を内部に有する複数のスクリー支持部材と、該スクリー支持部材に設けられた複数の散気孔と、前記回転軸の空気通路から供給された散気空気を前記スクリー支持部材の空気通路を介して前記散気孔から散気する散気空気供給手段とを備えていることを特徴としている。40

【0008】

また、前記濾材の充填部より上方に排水トラフを設けると共に、該排水トラフから前記濾材が流出することを防止する上部濾材支持板を備えていること、前記濾過容器は、前記濾材の充填部と前記原水流入部との間に設けられて中央部に前記スクリーリボン型攪拌50

機の回転軸の貫通部を有するスクリーンと、前記回転軸と一体に回転して前記スクリーンに捕捉された夾雑物を掻取るスクレーパーと、前記スクレーパーに掻取られた夾雑物を濾過容器外へ排出するスクリーンかす排出部とを備えたこと、前記濾過容器が密閉容器であることを特徴としている。

【発明の効果】

【0009】

本発明の濾過装置は、スクリーリボン型攪拌機に散気孔を設けて濾材の攪拌と散気とを同時に行えるので、濾材の洗浄を少ない空気量で効率よく行うことができる。また、上部濾材支持板を設けることにより、濾過効率に優れた比重が1程度の不織布等からなる濾材を使用することができる。さらに、上部にスクリーン及びスクレーパーを設けることにより、スクリーンの目詰まりを防止しながら比較的大きな夾雑物を取り除くことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の濾過装置を使用した排水処理装置の一形態例を示す系統図である。

【図2】前濾過装置の一形態例を示す縦断面図である。

【図3】生物膜リアクターの一形態例を示す縦断面図である。

【図4】後濾過装置の一形態例を示す縦断面図である。

【図5】後濾過装置の他の形態例を示す縦断面図である。

【図6】円筒形の濾過容器を使用した濾過装置の一例を示す断面平面図である。

【図7】角筒形の濾過容器を使用した濾過装置の一例を示す断面平面図である。

20

【図8】濾過池内に複数の濾過装置を設置した例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1は本発明の濾過装置を使用した排水処理装置の一形態例を示す系統図、図2は前濾過装置の一形態例を示す縦断面図、図3は生物膜リアクターの一形態例を示す縦断面図、図4は後濾過装置の一形態例を示す縦断面図である。

【0012】

まず、本形態例に示す排水処理装置1は、図1に示されるように、取水部10と、前濾過装置20と、生物膜リアクター30と、後濾過装置40と、塩素混和槽50と、給水装置60とを順に設け、さらに、原水を前濾過装置20、生物膜リアクター30、後濾過装置40、塩素混和槽50に順に送液する原水ポンプ71と、前記塩素混和槽50から給水装置60へ濾過水を送液する給水ポンプ72と、前記前濾過装置20及び後濾過装置40に逆洗水を送液する逆洗ポンプ73と、前記前濾過装置20及び後濾過装置40に空洗用の空気を送る空洗ブロワ74と、生物膜リアクター30に散気用の空気を送る散気ブロワ75とを備えている。

30

【0013】

前濾過装置20は、図2に示されるように、密閉容器20aと、該密閉容器20aの内部上方に設けられ、中心に向けて漸次凹となるホッパー状のスクリーン21と、該密閉容器20aの内部下方に設けられ、通水構造を有する濾材支持板22と、前記スクリーン21の上方に設けられた原水流入部20bと、濾材支持板22の下方に設けられた濾過水導出部20cと、前記濾材支持板22と前記スクリーン21との間に充填された濾材23とを備えている。

40

【0014】

また、前記スクリーン21の上面には、該スクリーン21に捕捉された夾雑物を掻取って中央に掻き寄せるスクレーパー24が回転可能に設けられるとともに、前記スクリーン21の中央部分には、スクレーパー24によって掻き寄せられた夾雑物を排出するためのスクリーンかす排出部25が前記密閉容器20aの底部を貫通して設けられている。さらに、前記密閉容器20aの下方には、空洗管20dに接続する散気手段26と、逆洗水導入部20eと、洗浄排水排出部20fとが設けられている。

【0015】

50

前記密閉容器 20 a の上方に設けられた原水流入部 20 b は、前記原水ポンプ 7 1 及び経路 7 6 を介して前記取水部 1 0 に、密閉容器 20 a の下方に設けられた前記濾過水導出部 20 c は経路 7 7 及び送液弁を介して前記生物膜リアクター 3 0 の上部にそれぞれ接続されている。原水流入部 20 b は、この原水流入部 20 b から密閉容器 20 a 内に導入される原水の流れによってスクレーパー 2 4 を回転させることができる状態に設けられている。例えば、密閉容器 20 a が円筒形の場合は、該密閉容器 20 a の上部に接線方向に原水を流入させるように原水流入部 20 b を設けて密閉容器 20 a 内に旋回流を形成させることにより、この旋回流でスクレーパー 2 4 を回転させることができる。

【 0 0 1 6 】

スクレーパー 2 4 は、スクリーンかす排出部 2 5 の上端に挿入される回転支軸 2 4 a に、スクリーン 2 1 の上面に沿って、斜めに放射状に形成された複数の翼部 2 4 b が取り付けられたもので、スクレーパー 2 4 が回転することにより、スクリーン 2 1 に捕捉された夾雑物が中央側にかき寄せられる形状となっている。また、密閉容器 20 a の天井部には、監視窓 2 7 と、吸・排気管 2 8 と、レベルセンサ 2 9 とが設けられている。

10

【 0 0 1 7 】

濾材支持板 2 2 は、直径 3 mm 程度の複数の穴を備えたパンチングメタルや、ウエッジワイヤスクリーンで形成されている。前記スクリーン 2 1 と濾材支持板 2 2 との間に充填される濾材 2 3 は、原水の性状に応じて任意のものが使用可能であり、大きさも形状も任意であるが、例えば、適当な大きさの不織布を用いることができる。また、濾材支持板 2 2 の上面又は下面の前記スクリーンかす排出部 2 5 の周囲には、前記散気手段 2 6 がリング状に設けられている。

20

【 0 0 1 8 】

前記空洗管 2 0 d には、前記空洗ブロワ 7 4 から経路 7 8 a を介して空気が供給され、また、逆洗水導入部 2 0 e には、前記逆洗ポンプ 7 3 によって前記塩素混和槽 5 0 から逆洗水が経路 7 9 及び逆洗弁 7 9 a を介して供給される。さらに、スクリーン 2 1 に捕捉された夾雑物は、前記スクリーンかす排出部 2 5 から、経路 8 0 及びスクリーンかす排出弁 8 0 a を介して前記取水部 1 0 に戻され、前記洗浄排水も、前記洗浄排水排出部 2 0 f から、経路 8 1 及び洗浄排水弁 8 1 a を介して前記取水部 1 0 に戻される。

【 0 0 1 9 】

なお、原水が大量の夾雑物を含んでいるときには、スクリーンかす排出部 2 5 の下端部に貯留部を設けることにより、取水部 1 0 への排出頻度を少なくすることができる。

30

【 0 0 2 0 】

生物膜リアクター 3 0 は流動床式で、図 3 に示されるように、密閉容器 3 0 a の内部上方と内部下方とにそれぞれ設けた担体支持板 3 1 , 3 1 の間に生物担体 3 2 を充填し、上部の担体支持板 3 1 の上方に前濾過装置 2 0 で濾過処理した濾過水が流入する濾過水流入部 3 0 b を、下部の担体支持板 3 1 の下方に生物処理を行った生物処理水を導出する生物処理水導出部 3 0 c をそれぞれ備えるとともに、密閉容器 3 0 a の下部には、前記生物担体 3 2 を流動状態とするための空気を噴出する散気手段 3 3 が設けられている。

【 0 0 2 1 】

密閉容器 3 0 a の濾過水流入部 3 0 b は、前記経路 7 7 を介して前記前濾過装置 2 0 に、生物処理水導出部 3 0 c は経路 8 2 及び生物処理水導出弁 8 2 a を介して前記後濾過装置 4 0 にそれぞれ接続されている。また、密閉容器 3 0 a の天井部には、監視窓 3 4 と、排気弁 3 5 と、背圧弁 3 6 と、レベルセンサ 3 7 とが設けられ、前記背圧弁 3 6 によって密閉容器 3 0 a 内は 3 0 k P a 程度の内圧に維持され、さらに、前記排気弁 3 5 により吸排気できる構造となっている。また、レベルセンサ 3 7 によって水位を検知し、検知した水位に応じて排気弁 3 5 を開閉することにより水位を一定に保つようになっている。

40

【 0 0 2 2 】

密閉容器 3 0 a の下部には、ドレン排出部 3 0 d が設けられ、該ドレン排出部 3 0 d と前記生物処理水導出部 3 0 c とは、ドレン排出弁 3 0 e と前記生物処理水導出弁 8 2 a の開閉操作によって切り替わり、生物処理水は前記経路 8 2 を介して前記後濾過装置 4 0 に

50

送液される。また、前記散気手段 33 は、下方の担体支持板 31 の上面又は下面に設けられ、この散気手段 33 には、密閉容器 30 a の下方に設けられた前記散気ブロワ 75 に接続された散気管 30 f から空気が供給される。

#### 【0023】

各担体支持板 31 は、直径 8 mm 程度の複数の穴を備えたパンチングメタル等で形成されている。生物担体 32 は、比重 1 程度で、大きさが 3 ~ 20 mm 程度の各種担体を任意に選択できるが、例えば、直径 10 mm、長さ 10 mm 程度の中空円筒状に形成された発泡ポリプロピレン製で、比重が 0.95 ~ 1.05 の範囲の生物担体を使用することができる。さらに、生物担体 32 の充填量を流動化層の約 70 ~ 80 % とすることで、担体同士の擦れ合いが起こり、生物膜の肥大化を防止することができ、流動化した生物担体 32 が担体支持板 31 に衝突することにより、担体支持板 31 が閉塞することも防止できる。また、担体支持板 31 は、密閉容器 30 a の内部を上下に仕切るように設けずに、密閉容器 30 a への流入部や流出部のそれぞれを覆うように設けることも可能である。例えば、濾過水流入部 30 b の先端部にパンチングメタルで形成した筒状体等を取り付けることにより、密閉容器 30 a の内部上方の全面に担体支持板を設けることなく、濾過水流入部 30 b からの生物担体 32 の流出を防止することができる。

10

#### 【0024】

なお、本形態例では、生物膜リアクター 30 を、上部に濾過水流入部 30 b を、下部に生物処理水導出部 30 c をそれぞれ設けた下向流方式としたが、下部の担体支持板 31 の下方に濾過水流入部 30 b を、上部の担体支持板 31 の上方に生物処理水導出部 30 c をそれぞれ設けた上向流方式の生物膜リアクターを採用することもできる。

20

#### 【0025】

後濾過装置 40 は、図 4 に示されるように、密閉容器 40 a と、該密閉容器 40 a の内部上方に設けられたスクリーン 41 と、該スクリーン 41 の上方に設けられた生物処理水流入部 40 b と、密閉容器 40 a の内部下方に設けられた通水構造を有する濾材支持板 42 と、該濾材支持板 42 の下方に設けられた濾過水導出部 40 c と、濾材支持板 42 とスクリーン 41 との間に充填される濾材 43 と、密閉容器 40 a の中央部分に配設されたスクリーリボン型攪拌機 44 と、スクリーリボン型攪拌機 44 の回転軸 44 a に取り付けられ、前記スクリーン 41 の上面に摺接してスクリーン 41 に捕捉された夾雑物を掻取るスクレーパー 45 と、スクリーン 41 の周囲に設けられたスクリーンかす排出部 40 d と、密閉容器 40 a の下部に設けられた逆洗水導入部 40 e 及び、洗浄排水排出部 40 f とを備えている。

30

#### 【0026】

前記密閉容器 40 a の上方に設けられた生物処理水流入部 40 b は、前記経路 82 を介して前記生物膜リアクター 30 に、密閉容器 40 a の下方に設けられた前記濾過水導出部 40 c は、経路 83 及び送液弁を介して前記塩素混和槽 50 がそれぞれ接続されている。密閉容器 40 a の天井部には、吸・排気管 46 と、レベルセンサ 47 と、スクリーリボン型攪拌機 44 の駆動装置 48 が設けられ、駆動装置 48 には、スイベルジョイント 49 を介して密閉容器 40 a 内に突出する回転軸 44 a が連結され、前記スイベルジョイント 49 には回転軸 44 a に空気を送る空洗管 78 b が連結されている。また、密閉容器 40 a の下部に設けられた前記逆洗水導入部 40 e と洗浄排水排出部 40 f とは、排出弁 40 g と導入弁 40 h とを切り替え開閉することにより切り替わり、逆洗水は、経路 84 及び前記逆洗ポンプ 73 を介して前記塩素混和槽 50 から供給され、洗浄排水は洗浄排水排出部 40 f、排出弁 40 g 及び経路 85 を介して前記取水部 10 に戻される。

40

#### 【0027】

スクリーリボン型攪拌機 44 の回転軸 44 a は空気通路を有する中空部材によって形成されており、該回転軸 44 a の周壁からは径方向に複数のスクリー支持部材 44 b が突出してスクリーリボン 44 c を支持している。該スクリー支持部材 44 b は、内部に前記回転軸 44 a の空気通路に連通する空気通路を有する中空部材で形成されており、スクリー支持部材 44 b の下部や側方部分には、スイベルジョイント 49 から各空気通

50

路を介して供給される空気を噴出する複数の散気孔 4 4 d が設けられている。すなわち、このスクリーリボン型攪拌機 4 4 は、回転するスクリーリボン 4 4 c によって濾材 4 3 を攪拌する攪拌手段と、散気孔 4 4 d から空洗用空気を噴出する散気空気供給手段とを兼ねている。なお、空洗管 7 8 b を、回転軸 4 4 a の下端部の中心にスイベルジョイントを介さずに上向きに挿入した状態とすることも可能であり、これにより、空洗管 7 8 b と回転軸 4 4 a との接続構造を簡素化することができる。

【 0 0 2 8 】

スクリーン 4 1 は、中心部が密閉容器 4 0 a の天井部側に突出する円錐状に形成され、中央には前記回転軸 4 4 a の挿通孔が形成されている。また、スクリーン 4 1 の外周には、夾雑物をスクリーンかす排出部 4 0 d にガイドするための凹溝 4 1 a が形成されている。スクリーン 4 1 に捕捉された夾雑物は、凹溝 4 1 a、スクリーンかす排出部 4 0 d、経路 8 6 及び排出弁 8 6 a を介して前記取水部 1 0 に戻される。また、後濾過装置 4 0 に用いられる濾材 4 3 は、前濾過装置 2 0 に用いられる濾材 2 3 と同様のものを使用可能であり、例えば前記不織布を使用することができる。

10

【 0 0 2 9 】

塩素混和槽 5 0 は、貯槽 5 0 a と、攪拌装置 5 0 b と塩素貯留タンク 5 0 c とを備えた周知のもので、塩素処理を行った処理水は、給水ポンプ 7 2 及び経路 8 7 を介して給水装置 6 0 に導入され、該給水装置 6 0 から経路 8 8 に送液される。また、塩素混和槽 5 0 の処理水の一部は、前記逆洗ポンプ 7 3 を介して前濾過装置 2 0 及び後濾過装置 4 0 に送られ、逆洗水として利用される。

20

【 0 0 3 0 】

このように形成した排水処理装置 1 を用いて原水を処理する際には、まず前濾過装置 2 0 の送液弁を開、吸排気弁を閉、空洗弁を閉とし、スクリーンかす排出弁 8 0 a は適宜閉状態とする。原水は、原水ポンプ 7 1 によって取水部 1 0 から汲み上げられ、経路 7 6 を通って前濾過装置 2 0 の原水流入部 2 0 b に供給される。原水流入部 2 0 b から密閉容器 2 0 a 内に流入した原水は、密閉容器 2 0 a に流入し、例えば円筒形の密閉容器 2 0 a の接線方向に流入して旋回流を形成し、スクレーパー 2 4 を回転させる。原水中の比較的大きな夾雑物は、原水がスクリーン 2 1 を通過する際に、該スクリーン 2 1 の上面に捕捉される。捕捉された夾雑物はスクレーパー 2 4 によって中央に掻き寄せられ、スクリーンかす排出部 2 5 内を流下し、スクリーンかす排出弁 8 0 a が開いたときにスクリーンかす排出部 2 5 から排出され、経路 8 0 を介して前記取水部 1 0 に戻される。このスクリーンかす排出弁 8 0 a の開閉は、タイマーやスクリーン 2 1 での差圧により行うことができる。スクリーン 2 1 を通過した原水は、スクリーン 2 1 と濾材支持板 2 2 との間に充填された濾材 2 3 の層を通過することにより、原水中の細かい懸濁成分が捕捉され、原水ポンプ 7 1 からの送水圧によって濾過水導出部 2 0 c から経路 7 7 を介して生物膜リアクター 3 0 へ送液される。

30

【 0 0 3 1 】

また、タイマーや濾過抵抗（原水流入部 2 0 b と濾過水導出部 2 0 c との差圧）の上昇により、前濾過装置 2 0 の洗浄工程が開始される。洗浄工程では、まず、原水ポンプ 7 1 を停止させ、送液弁を閉じ、レベルセンサ 2 9 で容器内の水位を測定しながらスクリーンかす排出弁 8 0 a を開、吸・排気管 2 8 の吸排気弁を開とし、密閉容器 2 0 a の上部に 2 0 0 m m 程度の空間ができるまで水位を下げてスクリーンかす排出弁 8 0 a を閉とする。次に、経路 7 8 の空洗弁を開くとともに空洗ブロア 7 4 を運転し、例えば空洗速度 2 m / 分で 3 分間程度の空洗を行う。次いで、吸排気弁を閉、空洗弁を開、スクリーンかす排出弁 8 0 a 及び洗浄排水弁 8 1 a を開とし、空洗ブロア 7 4 を運転しながら排水する。さらに、吸排気弁、空洗弁、スクリーンかす排出弁 8 0 a、洗浄排水弁 8 1 a を開、送液弁を閉とした状態で空洗ブロア 7 4 を運転し、さらに逆洗ポンプ 7 3 を、例えば、水洗速度 1 m / 分で 4 分間程度運転し、前濾過装置 2 0 の空洗と逆洗とを行う。このような洗浄工程が終了したら、水張りを行って所定時間静置した後、濾過工程を再開する。

40

【 0 0 3 2 】

50

前濾過装置 20 での濾過工程では、原水の流入を密閉容器 20 a の接線方向にすることで、スクレーパー 24 を回転させてスクリーンかすを掻き寄せ、ホッパー状に形成したスクリーン 21 からスクリーンかす排出部 25 に良好に排出させることができるので、粗大な夾雑物が多く流れ込むことがあっても、安定した濾過を行うことができる。なお、スクレーパー 24 を原水の流れて回転させずに、モータ等の駆動装置で適宜回転させるようにしてもよい。また、濾材 23 を S S 抑留量の多い不織布で形成することにより、濾過継続時間を長くすることができるとともに高速濾過が可能となる。さらに、前濾過装置 20 を密閉構造とすることにより、空洗ブロワ 74 によって短時間且つ確実な空洗及び排水ができる。

#### 【 0033 】

前濾過装置 20 で濾過処理された濾過水は、ドレン排出弁 30 e を閉、生物処理水導出弁 82 a を開とした生物膜リアクター 30 の濾過水流入部 30 b に経路 77 を介して送られる。生物膜リアクター 30 は、前記背圧弁 36 の開閉により密閉容器 30 a 内を 30 k P a 程度の内圧に維持するとともに、必要に応じて排気弁 35 を開とすることで容器内の水位が所定水位に保たれる。また、散気ブロワ 75 から散気管 30 f、散気手段 33 を介して生物担体 32 に空気が供給される。

#### 【 0034 】

前記前濾過装置 20 で濾過された濾過水は、担体支持板 31, 31 の間に充填された生物担体 32 の層を通過し、生物処理されて生物処理水導出部 30 c から導出される。また、排水処理装置の停止時等、必要に応じてドレン排出弁 30 e を開、濾過水導出弁 82 a を閉とすることにより、ドレンを排出することができる。

#### 【 0035 】

この生物膜リアクター 30 では、比重が 1 程度の生物担体 32 を使用していることから、散気によって生物担体 32 が良好に流動し、濾床の閉塞を防止しながら活性の高い濾床を維持することができるとともに、濾床を洗浄する必要もない。また、この生物担体 32 の流動により、担体支持板 31, 31 が擦られ、担体支持板 31, 31 の閉塞を有効に防止することができる。さらに、密閉容器 30 a 内を 30 k P a に保持していることから、後続する後濾過装置 40 への生物処理水の供給を良好に行え、また、圧力下の曝気であることから、水深を浅くしても、空気溶解効率を高くすることができる。

#### 【 0036 】

生物処理水は、生物処理水導出部 30 c から導出され、排出弁 40 g、導入弁 40 h を閉、送液弁を開とした後濾過装置 40 の濾過水流入部 40 b に経路 82 を介して導入される。濾過水流入部 40 b から流入した生物処理水は、スクリーン 41 を通過する際に夾雑物が捕捉され、スクリーン 41 と濾材支持板 42 との間に充填された濾材 43 の層を通過することにより、懸濁成分が濾別される。

#### 【 0037 】

また、タイマーや濾過抵抗（濾過水流入部 40 b と濾過水導出部 40 c との差圧）の上昇により、後濾過装置 40 の洗浄工程が開始される。洗浄工程では、生物処理水導出部 30 c からの送液を停止し、スクリーンかすの排出弁 86 a を開としてレベルセンサ 47 により容器内を空洗水位に設定した後、排出弁 86 a を閉、吸・排気管 46 の吸排気弁を開とし、空洗管 78 b の空洗弁を開とするとともに空洗ブロワ 74 と、スクリーリボン型攪拌機 44 の駆動装置 48 とを運転する。スクリーリボン型攪拌機 44 の回転数を毎分約 1 ~ 20 回転程度とし、濾材 43 を攪拌しながら、スクリーリボン型攪拌機 44 の複数の散気孔 44 d から濾材 43 に空気を送って空洗する。さらに、吸排気弁、空洗弁、スクリーンかすの排出弁 86 a、排出弁 40 g を開、経路 82 の送液弁を閉とし、空洗ブロワ 74 と逆洗ポンプ 73 を運転し、空洗するとともに逆洗する。また、スクリーリボン型攪拌機 44 の回転に伴ってスクレーパー 45 が回転し、スクリーン 41 に捕捉された夾雑物が外周側の凹溝 41 a に集められ、スクリーンかす排出部 40 d から経路 86 を介して前記取水部 10 に戻される。このような洗浄工程が終了したら、水張りを行って所定時間静置した後、濾過工程を再開する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

このように、後濾過装置 4 0 では、スクリーリボン型攪拌機 4 4 を回転させながら回転軸 4 4 a に空気を供給し、スクリー支持部材 4 4 b の散気孔 4 4 d から空気を噴出させることにより、水平方向及び垂直方向の空洗を行うことができ、攪拌の効果と相俟って少ない空気量で効果的に濾材 4 3 の空洗を行うことができる。また、スクレーパー 4 5 を回転軸 4 4 a とともに回転させることから、夾雑物が多く流入することがあっても、スクリーン 4 1 の目詰まりを防止して安定した濾過運転を行うことができる。また、密閉構造であることから、空洗ブロー 7 4 による短時間且つ確実な排水ができる。

## 【 0 0 3 9 】

なお、散気孔 4 4 d は、全てのスクリー支持部材 4 4 b に設ける必要はなく、最下部の 1 本のスクリー支持部材 4 4 b のみに散気孔 4 4 d を設けても十分な効果が得られる。また、必要に応じて、最下部の 1 本のスクリー支持部材 4 4 b と同じ水平レベルで、回転軸 4 4 a を挟んで対称の位置にスクリー支持部材 4 4 b と同一形状の管を取付け、ここに散気孔 4 4 d を設けることもできる。さらに、回転軸 4 4 a を濾材支持板 4 2 の下方まで突き出し、ここに、散気孔 4 4 d を有する管を水平方向に取り付けることで、濾材支持板 4 2 の空気洗浄を行うことも可能である。但し、各スクリー支持部材 4 4 b における液深がそれぞれ異なることから、スクリー支持部材 4 4 b の基部に調圧装置を設けて上下各スクリー支持部材 4 4 b の散気孔 4 4 d から均等に散気できるようにすることが好ましく、また、調圧装置により、下方の散気孔 4 4 d からの散気量を上方の散気孔 4 4 d からの散気量に比べて多くするなどの調整を行うこともできる。

## 【 0 0 4 0 】

さらに、スクリー支持部材 4 4 b の基部に逆止弁を設け、回転軸 4 4 a 内に容器内の液が浸入しないようにすることが好ましく、前記調圧装置として逆止弁の機能を有する調圧装置を用いることもできる。また、散気孔 4 4 d は、直径 1 ~ 5 mm 程度のキリ穴でもよいが、スリットで形成することもでき、散気孔 4 4 d に逆止弁の機能を有する散気装置を取り付けることも可能である。

## 【 0 0 4 1 】

後濾過装置 4 0 で濾過された濾過水は、経路 8 3 を介して前記塩素混和槽 5 0 に送られ、塩素貯留タンク 5 0 c から塩素注入ポンプ 5 0 d で注入された次亜塩素酸ナトリウム水溶液等の塩素剤とともに、攪拌装置 5 0 b で良く混合される。塩素処理された水は、給水ポンプ 7 2 及び経路 8 7 を介して給水装置 6 0 に導入され、調圧用コンプレッサー 6 0 a で圧力が調整され、処理水として経路 8 8 に送液される。

## 【 0 0 4 2 】

本発明の濾過装置を使用した排水処理装置は上述のように形成されることにより、前濾過装置 2 0 , 生物膜リアクター 3 0 、後濾過装置 4 0 の構造をシンプルにでき、処理水量 2 0 ~ 1 0 0 m<sup>3</sup> / 日規模ならばコンパクトで且つ安価な装置を提供することができる。また、原水を原水ポンプ 7 1 の送水圧で前濾過装置 2 0 から生物膜リアクター 3 0 を介して後濾過装置 4 0 へ順次供給できることから、後工程へ送水するための水頭を確保する必要がなくなり、各装置の高さを低く、例えば 3 m 以下に抑えることができる。これにより、排水処理装置全体を工場で製作し、そのまま現場まで運搬することが可能になり、工事期間の短縮、製造コストの削減を図ることができる。

## 【 0 0 4 3 】

さらに、原水ポンプ 7 1 の圧力で原水を前濾過装置 2 0 から塩素混和槽 5 0 まで送液する構造となっていることから、中継槽や中継ポンプが不要となり、制御が容易になるとともに、排水処理装置をコンパクトにすることができ、車載型の装置にすることもできる。これにより、河川、湖沼、公園内の池等の浄化装置として、あるいは浚渫時の泥水処理として、比較的短期間の利用にも採用することができる。

## 【 0 0 4 4 】

また、下水の中継ポンプ場で雑用水を製造するために使用するとき、濾過装置の洗浄操作で排出される排水を流入下水が流れる取水部に戻してもまったく問題はないが、河川

10

20

30

40

50



等の浄化、泥水処理を行う場合は、洗浄排水を一時的に貯留し、凝集沈殿、脱水等を行う汚泥処理装置を付加することが好ましい。また、ビルや工場内の雑用水製造や排水処理にも適用できる。

【0045】

本形態例に例示した排水処理装置は、塩素混和槽の水位によって原水ポンプの運転を制御し、原水ポンプの運転に合わせて各装置を運転することが好ましい。また、夜間の休止や、日・祭日、あるいは連休による休止期間には、生物リアクターの活性の維持、凍結防止、汚泥の腐敗等を考慮し、自動的に間欠的な運転を行って捨水する待機モードを組み込むと好適である。待機モードでは、生物膜リアクターの曝気量を通常の3分の1程度に絞り込んでランニングコストの削減を図ることができる。

10

【0046】

また、後濾過装置におけるスクリーリボンはシングル構造のものに限らずダブル構造のものでも良く、装置が大きくなる場合には、内外に複数のリボンを設けると効果的である。さらに、回転軸に薬液やスチームを供給することによって薬液洗浄やスチーム洗浄も可能であり、効果的に薬液や熱を伝えることができ、滅菌効果を高めることができる。

【0047】

さらに、滅菌処理は、次亜塩素酸ナトリウム水溶液などの塩素剤を注入する方式として、残留塩素により滅菌効果の持続を図っているが、使用する目的によっては、UV滅菌等を行ってもよい。

【0048】

また、取水部10から取水した原水が夾雑物や懸濁物質を含んでいない場合には、前濾過装置20を省略しても生物膜リアクター30の運転にはほとんど影響がないため、前濾過装置20を省略して排水処理装置の更なる小型化、簡素化を図ることができる。さらに、装置高さに特に制限がなく、各容器を高く形成して適当な水頭が得られる場合には、前濾過装置20、生物膜リアクター30及び後濾過装置40を密閉容器で形成する必要はなく、容器上部を開放させるようにしてもよい。また、前濾過装置20のスクレーパー24は、モータ等の駆動装置で回転させるようにしてもよい。

20

【0049】

図5は、後濾過装置として使用する濾過装置の他の形態例を示す縦断面図である。なお、以下の説明において、前記形態例に示した各構成要素と同一の構成要素には、それぞれ同一符号を付して詳細な説明は省略する。

30

【0050】

本形態例に示す濾過装置は、濾材43として比重が大きな砂を使用した砂濾過装置に適用した例を示している。濾材43の比重が大きい場合は、容器40a内の濾材充填部より上方に洗浄排水を排出するための排水トラフ41b及び排水管41cを設けおけばよく、スクリーンや濾材支持板を省略することができる。また、図示は省略するが、濾材43として比重が1程度の不織布を使用するときには、前記排水トラフ41b及び排水管41cから濾材43が流出しないように、容器上部の適宜な位置に濾材支持板を設けておけばよい。

【0051】

図6及び図7は、前記前濾過装置や後濾過装置の断面平面図を示すものであって、図6は濾過装置90の濾過容器90aとして円筒形の容器を使用した例を、図7は角筒形の濾過容器90bを使用した例をそれぞれ示している。このように、前濾過装置や後濾過装置の濾過容器には、円筒形や角筒形をはじめとして各種形状のものを任意に用いることができる。このとき、処理量や濾材の種類、濾過容器90a、90bの高さ等の条件、さらに、スクリーリボン型攪拌機を備えた後濾過装置ではスクリーリボン型攪拌機の直径と濾過容器90a、90bの内面との距離を適切に設定することにより、濾過容器の形状に関係なく同等の濾過性能を得ることができる。また、角筒形の濾過容器の場合、必要に応じて容器コーナー部に仕切部材を設けて水平断面形状を円筒形に近付けるようにしてもよい。

40

50

## 【 0 0 5 2 】

また、図 8 は濾過池内に複数の濾過装置を設置した例を示している。大都市における大規模な下水処理場では、急速砂濾過設備として水平断面積  $50\text{ m}^2$  ( $7.1\text{ m} \times 7.1\text{ m}$ ) のコンクリート製の濾過池が設けられていることが多い。このような濾過池 9 1 に前述の後濾過装置 4 0 を適用する場合、スクリーリボン型攪拌機 4 4 の直径は、公道上の搬送を考慮すると最大で  $2800\text{ mm}$  程度となることから、濾過池 9 1 の内部を仕切板 9 2 によって 4 個の区画 9 3 に分割し、各区画 9 3 内にそれぞれスクリーリボン型攪拌機 4 4 等の後濾過装置に必要な機材を設置する。仕切板 9 2 は、各区画 9 3 を完全に仕切って各区画 9 3 を独立させた状態としてもよいが、濾材を通過させずに通水性を有する多孔板やネットで仕切板 9 2 を形成することにより、濾材の分布を平均化して濾過池 9 1 内における濾過処理を安定して行うことができる。なお、濾材の種類や濾床高さ等の条件によっては仕切板 9 2 を省略することもできる。また、濾過池 9 1 内の水の流れを考慮して隣接するスクリーリボン型攪拌機 4 4 の回転方向を逆方向に設定することもできる。

10

## 【 0 0 5 3 】

図 8 に示すように、複数の濾過池 9 1 を有する設備の場合、濾材の洗浄は 1 池ずつ順番に行うようにする。洗浄頻度は、原水の性状や濾過速度等の条件によって異なるが、通常は 1 日あたり 2 ~ 4 回程度であるから、逆洗ポンプや空洗ブロワ等の洗浄設備は、4 ~ 8 池に対して一式設ければよいことになる。これを 1 系列とすれば、1 系列あたりの処理水量は  $200,000 \sim 400,000\text{ m}^3 / \text{日}$  となる。大都市における下水処理場の処理規模は、 $200,000 \sim 1,000,000\text{ m}^3 / \text{日}$  程度であることから、1 ~ 3 系列で対応可能となる。

20

## 【 0 0 5 4 】

なお、図 8 では後濾過装置 4 0 を適用した例を挙げたが、前述の前濾過装置 2 0 も同様にして適用可能である。このように、既存のコンクリート躯体の濾過池に対しても、濾過池内を仕切板によって適当な大きさに区画することで本発明の濾過装置を適用可能であるから、大掛かりな工事を行うことなく低コストで既存設備の濾過機能を改善することができる。

## 【 符号の説明 】

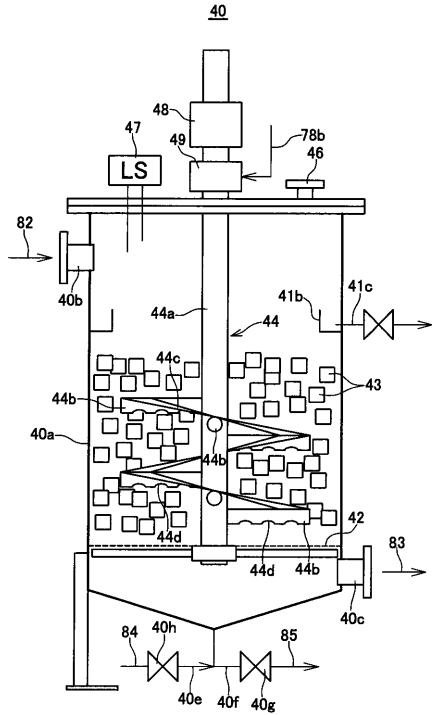
## 【 0 0 5 5 】

1 ... 排水処理装置、1 0 ... 取水部、2 0 ... 前濾過装置、2 0 a ... 密閉容器、2 0 b ... 原水流入部、2 0 c ... 濾過水導出部、2 1 ... スクリーン、2 2 ... 濾材支持板、2 3 ... 濾材、2 4 ... スクレーパー、3 0 ... 生物膜リアクター、3 0 a ... 密閉容器、3 0 b ... 濾過水流入部、3 0 c ... 生物処理水導出部、3 1 ... 担体支持板、3 2 ... 生物担体、3 3 ... 散気手段、4 0 ... 後濾過装置、4 0 a ... 密閉容器、4 0 b ... 濾過水流入部、4 0 c ... 濾過導出部、4 1 ... スクリーン、4 2 ... 濾材支持板、4 3 ... 濾材、4 4 ... スクリーリボン攪拌機、4 5 ... スクレーパー、5 0 ... 塩素混和槽、9 0 a , 9 0 b ... 濾過容器、9 1 ... 濾過池、9 2 ... 仕切板

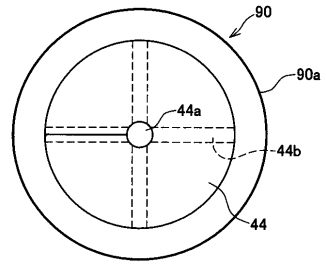
30



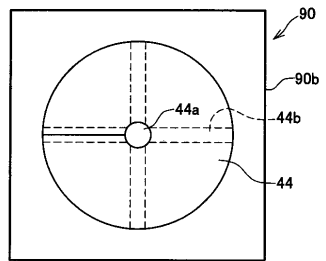
【 図 5 】



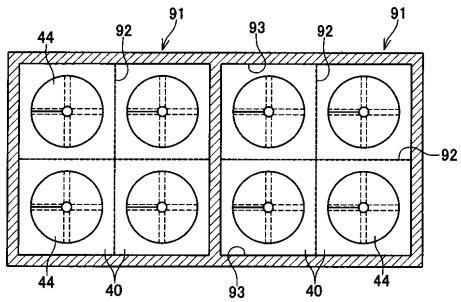
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
<i>B 0 1 D</i>	<i>29/62</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 1 D 29/08 5 4 0 A</i>
<i>B 0 1 D</i>	<i>24/44</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 1 D 29/38 5 1 0 B</i>
<i>B 0 1 D</i>	<i>29/94</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 1 D 29/38 5 2 0 C</i>
<i>B 0 1 F</i>	<i>7/24</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 1 D 29/38 5 4 0</i>
<i>B 0 1 F</i>	<i>7/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 1 D 29/38 5 5 0 A</i>
<i>B 0 1 D</i>	<i>29/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 1 D 29/38 5 8 0 A</i>
			<i>B 0 1 D 29/38 5 8 0 F</i>
			<i>B 0 1 D 29/38 5 8 0 Z</i>
			<i>B 0 1 D 29/42 5 2 0</i>
			<i>B 0 1 F 7/24</i>
			<i>B 0 1 F 7/32 A</i>
			<i>B 0 1 D 29/00 B</i>

- (56) 参考文献 特開平 1 1 - 0 7 7 0 7 5 ( J P , A )  
 特開平 0 9 - 0 2 4 2 1 2 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 4 - 3 2 1 8 9 3 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 1 - 2 3 9 1 1 2 ( J P , A )  
 特開平 0 9 - 2 3 4 3 0 9 ( J P , A )  
 特開平 1 0 - 2 3 0 1 0 6 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 5 - 1 5 2 7 7 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 1 - 2 7 6 8 6 4 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 4 - 0 2 4 9 2 0 ( J P , A )  
 国際公開第 0 1 / 8 3 0 7 6 ( W O , A 1 )  
 特開 2 0 0 5 - 1 0 3 4 8 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 4 - 1 6 0 4 3 2 ( J P , A )

## (58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

*B 0 1 D 2 4 / 0 0*  
*B 0 1 D 2 4 / 4 4*  
*B 0 1 D 2 4 / 4 6*  
*B 0 1 D 2 9 / 0 0*  
*B 0 1 D 2 9 / 0 1*  
*B 0 1 D 2 9 / 6 2*  
*B 0 1 D 2 9 / 6 4*  
*B 0 1 D 2 9 / 6 6*  
*B 0 1 D 2 9 / 9 4*  
*B 0 1 F 7 / 2 4*  
*B 0 1 F 7 / 3 2*