

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3607088号
(P3607088)

(45) 発行日 平成17年1月5日(2005.1.5)

(24) 登録日 平成16年10月15日(2004.10.15)

(51) Int.Cl.⁷C O 2 F 3/34
B O 1 D 24/00

F I

C O 2 F 3/34 1 O 1 D
B O 1 D 29/08 5 1 O A
B O 1 D 29/08 5 2 O A
B O 1 D 29/08 5 4 O A

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-249335
 (22) 出願日 平成10年9月3日(1998.9.3)
 (65) 公開番号 特開2000-70990(P2000-70990A)
 (43) 公開日 平成12年3月7日(2000.3.7)
 審査請求日 平成14年12月11日(2002.12.11)

前置審査

(73) 特許権者 000133032
 株式会社タクマ
 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目3番23号
 (74) 代理人 100090505
 弁理士 中尾 充
 (72) 発明者 煙▲崎▼ 正之
 兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号
 株式会社タクマ内
 (72) 発明者 宍田 健一
 兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号
 株式会社タクマ内

審査官 加藤 幹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃水中の窒素及び懸濁物質の連続同時除去方法並びに除去システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下水二次処理水を供給被処理水として、水素供与体を添加し、ろ材連続逆洗機能を有する移床式上向流ろ過装置に送入し、さらに前記ろ過装置から排出される逆洗排水の一部を返送して前記供給被処理水中に添加することにより、下水二次処理水中の窒素成分を生物的に分解するとともに懸濁物質をろ過して除去する、ことを特徴とする下水二次処理水中の窒素及び懸濁物質の連続同時除去方法。

【請求項2】

水素供与体としてメタノールを用いることを特徴とする請求項1に記載の下水二次処理水中の窒素及び懸濁物質の連続同時除去方法。

【請求項3】

下水二次処理水を供給被処理水として処理するシステムであって、移床式上向流ろ過装置と、前記ろ過装置に供給する下水二次処理水に水素供与体を供給する装置と、前記ろ過装置から排出される逆洗排水を返送して供給下水二次処理水中に添加する装置とからなる、ことを特徴とする下水二次処理水中の窒素及び懸濁物質の連続同時除去システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、下水、し尿などの生活廃水、産業廃水、埋立地浸出水等の二次処理水、とくに下水の二次処理水を移床式上向流ろ過装置に供給して、混入する窒素成分

を 20

生物的に分解し懸濁物質をろ過する、下水二次処理水中の窒素窒素成分及び懸濁物質の連続同時除去方法及び除去システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

下水などの廃水中に含まれる窒素成分の除去には、主に廃水を硝化菌と脱窒菌とに順次作用させて生物的に分解、除去する方法が用いられている。このうち代表的な窒素除去プロセスとして、廃水の二次処理を含め硝化、脱窒の機能を分離して処理する硝化・脱窒システム、硝化液を脱窒工程に循環する脱窒・硝化システムなどのプロセスがあげられる。また、下水の二次処理水などを処理するために、既設の処理装置の後段に新しく固定床生物膜ろ過装置を設け、二次処理水に水素供与体としてメタノールを添加し脱窒処理を行う方法も広く実施されている。

10

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記の窒素成分除去プロセスは、運転コストは低く押さえられるが長い処理滞留時間を要する割に窒素除去率がそれ程高くないとか、窒素除去率は高いが過剰な生物膜が形成されて閉塞しやすく、剥離した生物膜が処理水中に混入するとか、ろ床の閉塞はないが逆に生物保持量が小さいなど、いずれも一長一短である。一方、移床式上向流砂ろ過器は、ろ床での生物保持が困難であり、通常のろ過速度では十分な窒素除去が行えない。本発明者は、主に下水の二次処理水などを対象に効率のよい脱窒及び同時に懸濁物質を除去する方法とそのシステムを研究した結果、本発明を完成することができた。

20

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明の要点を図面を参照して説明する。本発明は、窒素化合物や懸濁物質（S）を含む下水二次処理水を供給被処理水として、水素供与体を添加し、ろ材連続洗機能を有する移床式上向流ろ過装置 1 に送入し、さらにろ過装置 1 から排出される逆洗排水の一部を供給下水二次処理水中に返送して添加することにより、下水二次処理水の窒素成分を生物的に分解するとともに懸濁物質をろ過して除去することを特徴とする下水二次処理水中の窒素及び懸濁物質の連続同時除去方法を提供する。水素供与体としてはメタノールが好適である。また、本発明は、主要部分が移床式上向流ろ過装置 1、ろ過装置 1 に供給する前記下水二次処理水に水素供与体を給する装置 2、及びろ過装置 1 から排出される逆洗排水を供給下水二次処理水側に返送して添加する逆洗排水返送装置 3 とからなることを特徴とする下水二次処理の脱窒及び懸濁物質の連続同時除去システムを提供する。

S
逆
れ
二
と
る
床
供
に
水

30

【 0 0 0 5 】

【発明の実施の形態】

本発明を図面を参照し実施形態例をあげながら具体的に説明する。図 1 は本発明一実施形態例を示すフローシートである。以下、本発明において供給被処理水とる下水二次処理水を「原水」という。

の
な

【 0 0 0 6 】

まず、本発明において用いられる前記 3 装置のうちの移床式上向流ろ過装置 1 について簡単に説明する。ろ過装置 1 は、ろ過操作を実施しつつ同時にろ材を連続的に洗浄することのできる連続式ろ過装置であって、従来から廃水处理等に広く使用されている。この種のろ過装置については、特公昭 56 - 51808 号公報などに記載されている。本発明に用いる場合、ろ材として生物付着能の高いものを用いると逆洗時に十分なる材の洗浄が行えず、結果として処理水中に剥離した生物膜が混入するトラブルが考えられる。本発明においては、脱窒に関与する生物はろ材間の空隙に保持される形となるため、ろ過性能を考慮すれば通常本装置で用いられている砂をろ材とすることが望ましい。

40

【 0 0 0 7 】

図 1 に示した実施形態例において、ろ過装置 1 の本体は、筒状の胴部 4 と逆コーン状の底部 5 とからなる槽に、前記ろ材を充填してろ過床 6 とし、原水供給管 7 により供給される

50

原水を、ろ過床の下部に設けた原水分配管 8 から供給して上向きにろ過床 6 内を通過させ、ろ過した処理水は上部から集水トラフ 9 にオーバーフローさせ処理水排出管 10 を通して系外に導出するものである。一方、ろ材は、ろ過床 6 からコーン状部分 5 へと下降し、最下部のコーン頂点にあたる部分の空気吹込管 11 の先端 12 から吹込まれる空気に伴われ、周辺の水とともにエアリフト管 13 を上昇しながら空気と水とで混合逆洗される。さらにろ材は、分離器 14 で水とは分離され、ろ材はサンドウォッシャー 15 を下降し上昇するろ過水と対向流で逆洗され、再びろ過床 6 上部へと戻される。ろ材と分離したエアリフト管 13 およびサンドウォッシャー 15 からの逆洗水は、多量の生物体を含んで酸化還元電位が低下しており、逆洗排水管 16 によりろ過装置 1 外に導出される。本発明が比較的小量の原水の脱窒・SS 除去処理を対象とする場合には、単一ろ過槽を使用するが、大量の原水を処理するには複数の単位ろ過槽（モジュール）をまとめ、マルチモジュール型として利用することができる。

10

【0008】

ろ過装置 1 に供給される原水は、あらかじめ水素供与体供給装置 2 により、本実施形態例では原水供給管 7 において水素供与体供給管 17 から水素供与体を添加される。水素供与体としては、菌種に応じてアルコール類、カルボン酸類等の有機物質が考えられるが、菌種が適合すれば実用上メタノールが好適である。必要な添加量は、一般には

$$\text{メタノール濃度 (mg/l)} = 2.47 \times \text{NO}_3 - \text{N (mg/l)} + 1.53 \times \text{NO}_2 - \text{N (mg/l)} + 0.87 \times \text{DO (mg/l)}$$

で表される。通常、硝酸性窒素の 3 倍のメタノール濃度で添加すればよい。また、加えてリンを除去したい場合には、凝集剤としてポリ塩化アルミニウムや塩化第 2 鉄を添加すればよい。

20

【0009】

本発明では、さらにろ過装置 1 の逆洗排水を逆洗排水返送管 18 を経て原水に添加する。すなわち、ろ材洗浄後、ろ過装置 1 外に排出された逆洗排水は、逆洗排水管 16 を経て排出されるが、そのうちの一部が逆洗排水返送管 18 を経て原水供給側に返送され、本実施形態例では原水供給管 7 において原水に混合される。逆洗排水の返送方法は逆洗排水返送用ポンプ 19 を用い、直接逆洗排水をポンプアップする方法、一旦受槽または水槽を設け、そこからポンプアップする方式、原水ポンプによるエゼクタ方式等を採用することができる。また、前記の添加物の原水への添加順、原水との混合手段等に特別の制限はない。

30

【0010】

さて、前記の水素供与体および逆洗排水を含む原水は、原水供給管 7 を経て原水分配管 8 からろ過床 6 下部に送入される。原水がろ過床 6 内を上昇する間に、添加された逆洗排水中の脱窒菌（生物）は、ろ材に付着、保持され、脱窒に必要な水素を水素供与体から得て、硝酸性窒素を生物的に分解、脱窒して増殖する。他方原水中の SS はろ材によりろ過除去され、目的の処理が遂行される。ろ材の逆洗は処理工程と並行して連続的に行われる。ろ過装置 1 底部近くの生物を多く保持したろ材は、空気吹込管 11 から送られた空気によって水とともにエアリフト管 13 に吸入されて管内を上昇する過程で同伴する水と空気とにより逆洗され、分離器 14 内に排出されて水及び空気と分離され、さらにサンドウォッシャー 15 を下降する過程で上昇水により逆洗される。前記の逆洗の過程で SS 及びろ材に付着していた生物は水側に移行し、ろ材はろ過性能を回復する。排出される逆洗排水は生物量が豊富で酸化還元電位が低い。本発明においてはその一部が、逆洗排水返送装置により原水中に返送される。原水に対する返送逆洗排水の容積割合（返送率）は、1～150%、好ましくは 5～100% である。返送率は、原水の性状により逆洗排水中の生物量等が異なるために、対象水ごとに最適値が異なる。

40

【0011】

【発明の効果】

本発明に係る窒素及び懸濁物質の連続同時除去方法及びそのシステムにおいては、ろ過操作とろ材の逆洗操作とが並行して連続的に進められるので、生物膜の発生によるろ過床の閉塞がなく、長期連続操業を実施できる。また、ろ過床内で増殖し

、
に
た

50

生物が豊富に含まれ酸化還元電位の低い逆洗排水が原水中に返送されるので、原水がろ過床に到達するまでの間にも脱窒が進行し、さらにろ過床においても生物量増加して脱窒速度を増大する効果がある。さらに逆洗排水中の生物をろ床内に返・保持できるため、生物の馴致期間を短縮でき、また逆洗排水中のBODを水素与体として利用できることから、添加する水素与体量を低減するすることができる。

水
が
送
供
き

【図面の簡単な説明】

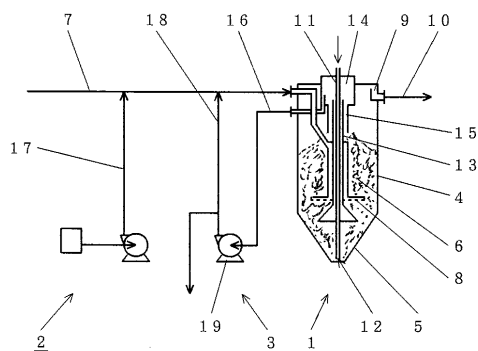
【図1】本発明の一実施形態例を示すフローシート

【符号の説明】

- 1：移床式上向流ろ過装置 2：水素供与体供給装置
3：逆洗排水返送装置 4：ろ過装置の本体胴部 5：ろ過装置本体底部
6：ろ過床 7：原水供給管 8：原水分配管 9：集水トラフ
10：処理水排出管 11：空気吹込管 12：空気吹込管先端
13：エアリフト管 14：分離器 15：サンドウォッシャー
16：逆洗排水管 17：水素供与体供給管 18：逆洗排水返送管
19：逆洗排水返送回ポンプ

10

【図1】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭56-026593(JP,A)
特開昭61-153195(JP,A)
特公昭56-051808(JP,B1)
特公昭63-031280(JP,B1)
特開平01-266897(JP,A)
特開平06-154788(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C02F 3/34

B01D 24/00