

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3948779号
(P3948779)

(45) 発行日 平成19年7月25日(2007.7.25)

(24) 登録日 平成19年4月27日(2007.4.27)

(51) Int. Cl.		F I		
CO2F	1/463	(2006.01)	CO2F	1/46 1O2
CO2F	1/465	(2006.01)	CO2F	1/46 CDQ
CO2F	1/46	(2006.01)	CO2F	3/30 ZABC
CO2F	3/30	(2006.01)		

請求項の数 4 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-65083 (22) 出願日 平成9年3月18日(1997.3.18) (65) 公開番号 特開平10-258285 (43) 公開日 平成10年9月29日(1998.9.29) 審査請求日 平成15年11月5日(2003.11.5)</p>	<p>(73) 特許権者 000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 (74) 代理人 100065248 弁理士 野河 信太郎 (72) 発明者 山本 康次 奈良県橿原市葛本町670-10 (72) 発明者 森泉 雅貴 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 (72) 発明者 福本 明広 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 審査官 田口 昌浩</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 汚水処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

汚水を嫌気処理する嫌気槽と、好気性微生物が付着した多数の濾材が配置された好気濾床が設けられ、前記嫌気槽にて嫌気処理された汚水を好気処理すると共に物理的な濾過作用も有する生物膜濾過槽と、汚水中のリン酸を除去するための脱リン装置とを備え、

前記脱リン装置は、鉄またはアルミニウムからなる電極を有し該電極に電流を印加して鉄イオンまたはアルミニウムイオンを溶出して前記生物膜濾過槽へ供給することを特徴とする汚水処理装置。

【請求項2】

前記電極を溶出装置に配設すると共に、前記溶出装置からの汚水を生物膜濾過槽へ供給する供給手段と、前記生物膜濾過槽の汚水を溶出装置へ移送する移送手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の汚水処理装置。

【請求項3】

供給手段が、溶出装置と生物膜濾過槽との間に設けられた供給管からなる請求項2記載の汚水処理装置。

【請求項4】

移送手段が、生物膜濾過槽と溶出装置との間に設けられた移送管と、この移送管に接続された移送用ポンプとからなる請求項2記載の汚水処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

本発明は污水处理装置に関し、さらに詳しくは、汚水中のリン酸を除去するための装置が組み込まれた污水处理装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

小さな敷地面積で効率よく窒素を除去する方法として、近年、生物膜濾過法が注目されている。この生物膜濾過法は、濾材の表面に微生物を付着させ、この濾材を配設した生物膜濾過槽に汚水を通して処理する方法であり、生物膜濾過槽内の微生物を高濃度に維持できるため、生物膜濾過槽体積当たりの処理能力が高く、小さな敷地面積内に装置を設置できるという利点を有する。

10

【0003】

しかし、生物膜濾過法はリンを十分に除去することができないものであった。そこで、リン酸と反応してこれを凝集、沈殿させるための $FeCl_3$ などの凝集剤を添加することが考えられる。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、 $FeCl_3$ は $Fe^{3+} + 3Cl^-$ となるため、 $3Cl^-$ の不要な不純物を添加することになり、生物膜濾過槽内の微生物に悪影響を与えるおそれがあった。また、生物膜濾過槽内における汚水の処理に伴って汚水が次第に酸性となり、生物膜濾過槽内における微生物の活性度が低下して処理能力が低下するという問題があった。

20

【0005】

本発明は、高いリン除去能力及び污水处理能力を有する生物膜濾過法による污水处理装置を提供することを課題とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本発明の1つの観点によれば、汚水を嫌気処理する嫌気槽と、好気性微生物が付着した多数の濾材が配置された好気濾床が設けられ、前記嫌気槽にて嫌気処理された汚水を好気処理すると共に物理的な濾過作用も有する生物膜濾過槽と、汚水中のリン酸を除去するための脱リン装置とを備え、前記脱リン装置は、鉄またはアルミニウムからなる電極を有し該電極に電流を印加して鉄イオンまたはアルミニウムイオンを溶出して前記生物膜濾過槽へ供給することを特徴とする污水处理装置が提供される。

30

【0008】

脱リン装置は、汚水中のリン酸を除去するためのものであり、脱リン装置としては、例えば、鉄またはアルミニウムからなる電極を有し、該電極に電流を印加して鉄イオンまたはアルミニウムイオンを溶出する溶出装置からなる。

【0009】

電極は少なくとも一対、設けられる。一対の電極は例えば、両方とも鉄及びアルミニウムのうちの1つから、または一方が鉄及びアルミニウムのうちの1つから他方が不溶性金属から構成される。

【0010】

前者の場合は、所望により電極の極性反転を行うことで、電極からのイオン溶出が起らなくなる電極の不動態化を防止することができる。また、後者の場合は、鉄及びアルミニウムのうちの1つから構成された電極を陽極とし、不溶性金属から構成された電極を陰極とする。ここで、不溶性金属から構成された電極としては、例えば銀や白金などの電極がある。

40

【0011】

溶出装置にて溶出した鉄イオンまたはアルミニウムイオンは生物膜濾過槽へ供給されて、生物膜濾過槽で好気処理される。これにより、汚水中の不溶性リン化合物は生物膜濾過槽の濾材にトラップされるので、汚水中のリン酸イオンの濃度を従来よりも低減させることができる。

50

【 0 0 1 2 】

生物膜濾過槽で好気処理に付された後の汚水は、後述のように再び脱リン装置へ移送されてもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る汚水処理装置は、生物膜濾過槽の汚水を溶出装置へ移送する移送手段をさらに備えているのが好ましい。そのように構成されていると、生物膜濾過槽で好気処理に付された後の汚水は、この移送手段により、再び脱リン装置へ移送されて、さらなる脱リン処理を受けることができる。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る汚水処理装置の供給手段としては、例えば、溶出装置と生物膜濾過槽との間に設けられた供給管が用いられる。このような供給手段を備えていると、その供給管を通して、汚水が溶出装置から生物膜濾過槽へ自然流下やポンプ送出などで供給される。

10

【 0 0 1 5 】

本発明に係る汚水処理装置の移送手段としては、例えば、生物膜濾過槽と溶出装置との間に設けられた移送管と、この移送管に接続された移送用ポンプとからなるものが用いられる。このような移送手段を備えていると、そのポンプにより生物膜濾過槽から汲み上げられた汚水がその移送管を通して溶出装置へ移送される。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の 1 つの実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、これによって本発明が限定されるものではない。

20

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、本発明の 1 つの実施の形態に係る脱リン装置としての溶出装置 D は、流量調整機能のある汚水処理装置としての合併処理浄化槽 1 に組み込まれて用いられている。

【 0 0 1 8 】

この浄化槽 1 の内部は、尿尿廃水と生活廃水との混合した汚水が流入する流入側から、汚水処理ずみの水を外部へ放流する放流側にかけて、汚水浄化処理の工程順に応じて複数の槽が区画形成された槽構造にされている。

【 0 0 1 9 】

2 は流入側の最前部に区画形成された第 1 嫌気槽（夾雑物除去槽）である。この第 1 嫌気槽 2 では、尿尿廃水や生活廃水の中に混入されており浄化処理できない夾雑物を沈殿分離させて除去する。

30

【 0 0 2 0 】

また、第 1 嫌気槽 2 には嫌気性微生物の濾床である嫌気濾床 3 が設けられており、その嫌気濾床 3 に微生物を棲息させることで嫌気処理を行うようにされている。嫌気濾床 3 は、流入水や逆洗廃水が一時的に流入した際の水流によって沈殿物が巻き上げられて浮遊物質となって次の槽へ流出するのを抑えて、次の槽の負荷を下げるることができる。

【 0 0 2 1 】

4 は第 1 嫌気槽 2 に隣接して区画形成された次の嫌気槽としての第 2 嫌気槽である。この第 2 嫌気槽 4 では、嫌気濾床 5 に嫌気性微生物を棲息させることで嫌気処理を行うようにされている。

40

【 0 0 2 2 】

10 は第 2 嫌気槽 4 に隣接して区画形成された次の生物膜濾過槽である。この生物膜濾過槽 10 には好気性微生物の濾床である好気濾床 11 が設けられており、その好気濾床 11 に好気性微生物を棲息させることで好気処理を行うようにされている。

【 0 0 2 3 】

生物膜濾過槽 10 における好気濾床 11 には多数の濾材 11 a が配置してあり、濾材 11 a に付着した微生物が、BOD 成分等を分解したり浮遊物質（SS）化したりしてこれらを濾材 11 a に捕捉する。生物膜濾過槽 10 は物理的な濾過作用も有しており、ここでも

50

SSを捕捉する。また、生物膜濾過槽10では、窒素を硝酸に変える硝酸菌や亜硝酸菌の働きでアンモニア性窒素を硝酸性窒素に変える(硝化反応)。

【0024】

12は生物膜濾過槽10に隣接して区画形成された次の処理水槽である。この処理水槽12では、生物膜濾過槽10で好気処理され、生物膜濾過槽10から流入してきた汚水を静置貯蔵させて、沈殿物と上澄み水とに分離する。

【0025】

図2に拡大して示すように、溶出装置Dは、溶出槽39と、この溶出槽39に配された長方形板状の1組の鉄電極40・41と、これらの電極40・41間に電流を印加する直流電源42と、制御部(図示略)とを備えている。なお、電極40・41は陽極も陰極もとも

10

【0026】

溶出槽39には、流入してきた、処理すべき汚水が溜められる。電極40・41は、電気分解によりリン酸と反応する鉄イオンを溶出させる。制御部は、これらの電極40・41間に印加する電流の制御を行うことにより溶出槽39での前記鉄イオンの溶出量を制御する。

【0027】

溶出槽39は、生物膜濾過槽10の上部に設けられている。溶出槽39には、電極40・41にばっ気を行うためのばっ気管45と、このばっ気管45に給気するためのブローア46とが取り付けられている。なお、図2において、17は第2嫌気槽4と生物膜濾過槽10との間に形成された隔壁、22は生物膜濾過槽10の下部に配設された散気管、23は生物膜濾過槽10と処理水槽12との間に形成された隔壁、24は生物膜濾過槽10と処理水槽12とを連通させる連通部を示す。

20

【0028】

溶出槽39では電極40・41から鉄イオン Fe^{2+} が溶解し、ばっ気管45により酸素を処理水中に供給する。 Fe^{2+} は、溶存酸素を利用して酸化処理されて Fe^{3+} になりながら第1嫌気槽2へ送られ、オルトリン酸 PO_4^{3-} と反応して難溶性のリン酸鉄塩となる。そして、このリン酸鉄塩は、第1嫌気槽2に存在するSS分を核にして凝集し、大きなフロックになり、沈殿して槽底部に堆積する。

【0029】

第1嫌気槽2の槽底部に堆積した、脱リン汚泥分を含む夾雑物は、第1嫌気槽2の嫌気濾床3のない部分から、バキュームカーにより定期的に(通常、1年当たり1回程度の割合で)汲み出される。

30

【0030】

この浄化槽1はさらに、溶出装置Dにおける処理後の汚水を生物膜濾過槽10へ供給するための供給手段としての供給管50を備えている。すなわち、供給管50は溶出装置Dに連通して降下するように設けられ、その下端が生物膜濾過槽10の上部に位置している。この供給管50を通して、汚水が溶出装置Dから生物膜濾過槽10へ自然流下で供給される。

【0031】

この浄化槽1はさらに、供給管50により溶出装置Dから生物膜濾過槽10へ送られた汚水を溶出装置Dへ移送するための移送手段を備えている。この移送手段は、溶出装置Dに連通して降下するように設けられ、その下端が生物膜濾過槽10の上部に位置するようにされた移送管51と、この移送管51に接続された移送用ポンプ52とからなる。このポンプ52により生物膜濾過槽10から汲み上げられた汚水は移送管51を通して溶出装置Dへ返送される。

40

【0032】

この浄化槽1の機能をさらに詳しく説明する。溶出装置Dにおいて電極40・41に定電流を印加し、鉄とリンとのモル比 Fe/P が1~2になるように調整する。生物膜濾過槽10には、第2嫌気槽4からの汚水を流入させる。そして、その汚水を生物膜濾過槽10

50

に通すことで、アンモニア性窒素を硝酸性窒素に変える硝化反応が進行する。すなわち、Nを含む有機物及び NH_4^+ イオンがそれぞれ NO_3^- イオンや NO_2^- イオンに変化する。

【0033】

次いで、その処理水を移送管51とポンプ52とで溶出装置Dへ移送する。溶出装置Dで脱リンされた後の汚水は、供給管50を通して再び生物膜濾過槽10へ自然流下で供給される。以上のような循環操作が所定回数繰り返される。生物膜濾過槽10での硝化反応の効率はこの循環操作の回数が多いほど高くなる。

【0034】

ここで、第2嫌気槽4から生物膜濾過槽10へ流入する単位時間当たりの汚水の流量をQとすると、脱リン処理装置Dと生物膜濾過槽10との間を循環する汚水の流量は2Q以上にされる。

10

【0035】

生物膜濾過槽10における好気濾床11を構成する濾材11aに付着した付着物(FeとPとの化合物や有機物など)は、定期的に逆洗を行うことで洗浄し、また、生物膜濾過槽10の底部に溜まった汚泥を抜き取る。その抜き取った汚泥は第1嫌気槽2へ戻す。

【0036】

また、生物膜濾過槽10から流出した処理水は、さらに第1嫌気槽2へ戻される。第1嫌気槽2において、 NO_3^- イオンや NO_2^- イオンを N_2 ガスに変化させる脱窒反応が起こる。

20

【0037】

この脱リン処理装置Dと生物膜濾過槽10との間の処理水の循環操作により、FeとPとの化合物は好気濾床11を構成する濾材11aに効率よくトラップされて、処理水中のリン酸濃度を所望の値まで低減することができた。その除去率は90%以上であった。

【0038】

この浄化槽1の生物膜濾過槽10における流入水及び流出水の水質を、図3の実測値の表で示す。ここで、「流入水」とは、第2嫌気槽4から生物膜濾過槽10へ流入する処理水を意味し、「流出水」とは、溶出装置Dと生物膜濾過槽10との間で前記循環操作が所定回数繰り返された後に生物膜濾過槽10から処理水槽12へ流出する処理水を意味する。また、T-Pは全リン濃度、T-Nは全窒素濃度を表す。各数字の単位はmg/lである。

30

【0039】

【発明の効果】

請求項1の発明によれば、鉄イオンまたはアルミニウムイオンを生物膜濾過槽へ供給するので、汚水中の不溶性リン化合物は生物膜濾過槽にトラップされ、汚水中のリン酸イオンの濃度を従来よりも低減させることができる。さらに、鉄イオンまたはアルミニウムイオンを溶出させるので、従来のような不要な不純物が供給されることがない。

【0040】

請求項2の発明によれば、電極を溶出装置に配設すると共に、溶出装置からの汚水を生物膜濾過槽へ供給する供給手段と、生物膜濾過槽の汚水を溶出装置へ移送する移送手段を設けたので、生物膜濾過槽で好気処理に付された後の汚水は、再び溶出装置へ移送された、さらなる脱リン処理を受けることができる。

40

【0041】

請求項3の発明によれば、供給手段が、生物膜濾過槽と溶出装置との間に設けられた供給管からなるので、その供給管を通して、汚水が溶出装置から生物膜濾過槽へ自然流下やポンプ送出などで供給されることで、請求項1または2記載の発明が奏する前記効果を簡単な構成で確保することができる。

【0042】

請求項4の発明によれば、移送手段が、生物膜濾過槽と溶出装置との間に設けられた移送

50

管と、この移送管に接続された移送用ポンプとからなるので、そのポンプにより生物膜濾過槽から汲み上げられた汚水がその移送管を通して溶出装置へ移送されることで、請求項2または3記載の発明が奏する前記効果を簡単な構成で確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の1つの実施の態様に係る汚水処理装置としての合併処理浄化槽の概略系統図である。

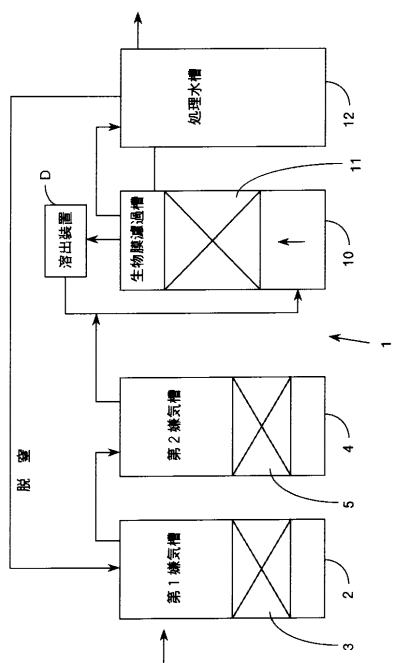
【図2】 図1の汚水処理装置の一部を拡大した垂直縦断面図である。

【図3】 図1の汚水処理装置による処理水の水質を示す実測値の表である。

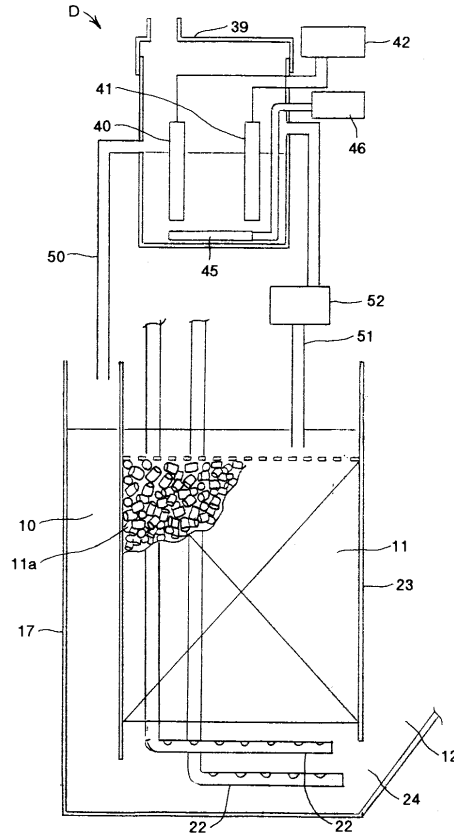
【符号の説明】

- 2 第1嫌気槽
- 4 第2嫌気槽
- 10 生物膜濾過槽
- 12 処理水槽
- D 溶出装置（脱リン装置）
- 50 供給管（供給手段）
- 51 移送管（移送手段）
- 52 移送用ポンプ

【図1】



【図2】



【 図 3 】

生物膜濾過槽の流入水及び流出水の水質

	T - P	T - N	$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	$\text{NO}_2^- - \text{N}$	$\text{NO}_3^- - \text{N}$	$\text{PO}_4^{3-} - \text{N}$
流入水	5.0	46.9	23.3	0	1.5	5.0
流出水	0.5	31.5	3.0	2.5	26.0	0.4

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 108296 (JP, A)
特開平05 - 104087 (JP, A)
特開昭62 - 282692 (JP, A)
特開昭63 - 137795 (JP, A)
特開平9 - 155392 (JP, A)
実開平6 - 11899 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 1/463
C02F 1/46 CDQ
C02F 1/465
C02F 3/30 ZAB