

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-13255

(P2015-13255A)

(43) 公開日 平成27年1月22日(2015.1.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
CO2F 3/12 (2006.01)	CO2F 3/12 V	4D006
CO2F 1/44 (2006.01)	CO2F 3/12 S	4D027
CO2F 3/00 (2006.01)	CO2F 1/44 C	4D028
	CO2F 1/44 F	
	CO2F 3/00 D	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)		

(21) 出願番号	特願2013-141156 (P2013-141156)	(71) 出願人	000002130
(22) 出願日	平成25年7月4日 (2013.7.4)		住友電気工業株式会社
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(71) 出願人	513170197
			有限会社エイ・エス・リサーチ
			兵庫県神戸市須磨区高倉町2丁目1-23
			-101
		(71) 出願人	599167021
			株式会社山協製作所
			大阪府寝屋川市▲葛▼原1丁目32番7号
		(74) 代理人	100120329
			弁理士 天野 一規
		(74) 代理人	100159499
			弁理士 池田 義典
		最終頁に続く	

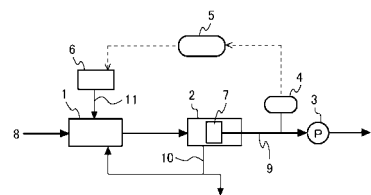
(54) 【発明の名称】 污水浄化処理方法及び污水浄化処理装置

(57) 【要約】

【課題】膜分離活性汚泥法によりポリビニルアルコールを含む污水を浄化処理する際に、ファウリングの発生を抑制し、安定して污水を浄化する污水浄化処理装置を提供する。

【解決手段】本発明に係る污水浄化処理方法は、膜分離活性汚泥法によりポリビニルアルコールを含む污水を浄化処理する方法であって、処理系内に栄養剤を添加する処理方法である。上記栄養剤の添加は、曝気槽で行うとよい。上記栄養剤は、窒素を含有するとよい。上記栄養剤の初期添加量を窒素換算で5%以上25%以下とする。処理後の窒素量を測定する工程を有し、この測定結果により、化学的酸素要求量により効果を確認しつつ栄養剤の添加量を調整するとよい。また、栄養剤の曝気槽への添加は、処理系内に栄養剤を添加する機構によって行なってもよいし、人手によって処理系内に栄養剤を投入してもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

膜分離活性汚泥法（MBR法）によりポリビニルアルコールを含有する汚水を浄化処理する方法であって、

処理系内に栄養剤を添加する汚水浄化処理方法。

【請求項 2】

上記汚水に曝気する微生物処理工程を有し、

上記栄養剤の添加を上記微生物処理工程で行う請求項 1 に記載の汚水浄化処理方法。

【請求項 3】

上記栄養剤が、窒素を含有するものである請求項 1 又は請求項 2 に記載の汚水浄化処理方法。 10

【請求項 4】

処理後の窒素量を測定する工程を有し、

この測定工程で得られた窒素量に基づき栄養剤の添加量を調整する請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の汚水浄化処理方法。

【請求項 5】

上記栄養剤の初期添加量を上記汚水の化学的酸素要求量に対して窒素換算で 5 % 以上 25 % 以下とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の汚水浄化処理方法。

【請求項 6】

膜分離活性汚泥法によりポリビニルアルコールを含有する汚水を浄化処理する装置であって、 20

処理系内に栄養剤を添加する機構を備える汚水浄化処理装置。

【請求項 7】

上記汚水を微生物により処理する曝気槽を備え、

上記曝気槽に栄養剤添加機構が付設されている請求項 6 に記載の汚水浄化処理装置。

【請求項 8】

上記栄養剤が、窒素を含有するものである請求項 6 又は請求項 7 に記載の汚水浄化処理装置。

【請求項 9】

処理後の窒素量及び化学的酸素要求量を測定する測定部をさらに備え、 30

上記測定部で得られた窒素量に基づき栄養剤の添加量を調整する請求項 6、請求項 7 又は請求項 8 に記載の汚水浄化処理装置。

【請求項 10】

上記栄養剤の初期添加量が上記化学的酸素要求量に対して窒素換算で 5 % 以上 25 % 以下である請求項 6 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の汚水浄化処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、汚水浄化処理方法及び汚水浄化処理装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

工業廃水、畜産汚水、下水等の汚水浄化処理では、処理効率の高い活性汚泥法が多く用いられている。特に、処理水と汚泥との分離を従来の沈殿法に代えて精密濾過膜（MF膜）又は限外濾過膜（UF膜）で行う膜分離活性汚泥法（MBR法）が注目されている。このMBR法による浄化処理装置には、曝気槽と膜分離槽とが設けられている別置型のものや、反応槽内に分離膜が浸漬されている一槽式のものなどがある。

【0003】

曝気槽は、大量に繁殖させた微生物に汚水中の有機物を中心とした汚濁物質を捕らえさせ、消費させることで汚水を浄化する槽である。この汚水を浄化する能力を持った微生物の塊を活性汚泥という。また、曝気とは水に空気を送って酸素を供給することである。微 50

生物が生きていくためには酸素が必要な場合があり、活性汚泥法では曝気槽の中に下部からブローで空気を送ったり、表面を攪拌したりして、曝気が行われている。

【0004】

分離膜は、曝気槽において浄化された水（処理水）と活性汚泥とを分離するが、活性汚泥により目詰まり（ファウリング）の発生が不可避免的に生じる。

【0005】

かかるファウリングを防止する手段として、例えば活性汚泥中の油分については、生物分解性や動粘度から、汚水に含まれる油分を除去するための前処理方法や活性汚泥の処理条件を決定することにより、分離膜が油で詰まることなく安定してMBRを運転する方法が提案されている（特開2011-177608号公報）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-177608号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、染色工業等における工業廃水には、ポリビニルアルコール（PVA）が含まれる。PVAは分解しにくく、MBRで汚水浄化する場合、分離膜の一次側に濃縮して付着しやすい。しかもPVAは糊状であるため、短期間で分離膜の目詰まり（ファウリング）を進めてしまう。このため、分離膜の一次側と二次側の差圧上昇を引き起こし、濾過特性を悪化させ、処理水にPVAや他の汚濁物質が流出し、処理水の水質が悪化する。

20

【0008】

上記従来のような分離膜の詰まりを抑制してMBRを運転する方法では、PVAを含む工業廃水の処理への適用は困難であり、PVAによる目詰まりの防止には満足できるものではない。

【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、MBRによりPVAを含む汚水を浄化処理する際に、ファウリングの発生を抑制し、安定して汚水を浄化処理する方法及び装置の提供を目的とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するためになされた発明は、

膜分離活性汚泥法（MBR法）によりポリビニルアルコールを含有する汚水を浄化処理する方法であって、

処理系内に栄養剤を添加する汚水浄化処理方法である。

【0011】

上記課題を解決するためになされた別の発明は、

膜分離活性汚泥法によりポリビニルアルコールを含有する汚水を浄化処理する装置であって、

40

処理系内に栄養剤を添加する機構を備える。

【発明の効果】

【0012】

本発明による汚水浄化処理方法及び汚水浄化処理装置は、PVAを分解する微生物（PVA分解菌）の菌体濃度を上昇させ、かつPVA分解菌の活動を活性化できる。このためPVAの分解が進み、ファウリングが発生しにくくなり、PVAの処理状態を良好に持続することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【0013】

【図1】本発明の一実施形態に係る污水浄化処理装置のブロック図である。

【図2】本発明の他の実施形態に係る污水浄化処理装置のブロック図である。

【図3】本発明の他の実施形態に係る污水浄化処理装置のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

[本発明の実施形態の説明]

上記課題を解決するためになされた発明は、

膜分離活性汚泥法によりポリビニルアルコールを含有する污水を浄化処理する方法であって、

処理系内に栄養剤を添加する污水浄化処理方法である。

【0015】

当該浄化処理方法は、上記処理系内に栄養剤を添加することで、PVA分解菌の活性化と膜分離により菌体濃度を上昇させることができ、かつ、上記栄養剤の添加によりPVA分解菌の活動を活性化できる。このことにより、PVAの分解が進み、ファウリングの発生が抑制される。

【0016】

当該污水浄化処理方法は、上記污水に曝気する微生物処理工程を有し、上記栄養剤の添加を上記微生物処理工程で行うとよい。上記栄養剤の添加を上記微生物処理工程で行うことにより、PVA分解菌の菌体濃度を効果的に上昇させることができ、PVAの分解をより促進することができる。

【0017】

当該污水浄化処理方法は、処理後の窒素量を測定する工程を有し、この測定工程で得られた窒素量に基づき栄養剤の添加量を調整するとよい。処理水の窒素量に応じて添加する栄養剤の添加量を調整することで、PVAの処理状態をより良好に持続することが可能となる。

【0018】

上記課題を解決するためになされた別の発明は、

膜分離活性汚泥法によりポリビニルアルコールを含有する污水を浄化処理する装置であって、

処理系内に栄養剤を添加する機構を備える。

【0019】

当該污水浄化処理装置は、上記栄養剤を添加する機構が上記処理系内に上記栄養剤を添加することで、PVA分解菌の活性度を上げさらに膜分離により菌体濃度を上昇させることができ、かつ、上記栄養剤の添加によりPVA分解菌の活動が活性化される。このことにより、PVAの分解が進み、ファウリングの発生が抑制される。

【0020】

当該污水浄化処理装置は、上記污水を微生物により処理する曝気槽を備え、上記曝気槽に栄養剤添加機構が付設されているとよい。上記栄養剤の添加を微生物により処理される曝気槽又は膜分離槽で行うことにより、PVA分解菌の菌体濃度を効果的に上昇させることができ、よりPVAの分解が進む。

【0021】

当該污水浄化処理装置は、処理後の窒素量及び化学的酸素要求量(COD)を測定する測定部をさらに備え、上記測定部で得られた窒素量に基づき栄養剤の添加量を調整するとよい。処理水のCODを確認しつつ、窒素量により添加する栄養剤の添加量を調整することで、PVAの処理状態をより良好に持続することが可能となる。

【0022】

上記栄養剤は、窒素を含有するとよい。また、上記栄養剤は、少量のリン成分等を含有

10

20

30

40

50

してもよい。上記栄養剤が窒素を含有することで、PVA分解菌の活動をより活性化することができ、PVAの分解を促進することができる。

【0023】

上記栄養剤の初期添加量としては、上記化学的酸素要求量に対して窒素換算で5%以上25%以下が好ましい。上記栄養剤の初期添加量を上記範囲内とすることで、浄化処理開始時のPVA分解菌の活動が活性化され、PVAの分解をより促進することができる。

【0024】

[本発明の実施形態の詳細]

本発明の実施形態に係る污水浄化処理装置及び污水浄化処理方法を以下に図面を参照しつつ説明する。

【0025】

<污水浄化処理装置>

図1の当該污水浄化処理装置は、膜分離活性汚泥法によりポリビニルアルコール（PVA）を含有する污水8を浄化処理する装置であり、処理系内に栄養剤11を添加する栄養剤添加機構6を備える。また、当該污水浄化処理装置は、污水8を微生物により処理する曝気槽1を備え、栄養剤添加機構6が曝気槽1に付設されている。また、当該污水浄化処理装置は、曝気槽1で浄化された污水8を、汚泥10と処理水9とに固液分離する膜分離槽2を備える。また、当該污水浄化処理装置は、処理後の処理水9の窒素量及び化学的酸素要求量（COD）を測定する測定部4をさらに備え、測定部4で得られた窒素量に基づき栄養剤11の添加量を調整する調整部5を備える。

【0026】

（曝気槽）

上記曝気槽1には好気性の微生物を含む汚泥が保持されており、曝気槽1に接続される污水管を介して污水8が曝気槽1内に導入される。続いて、曝気槽1において污水8が生物学的に処理されて処理水9が生成される。曝気槽1は、処理液管によって膜分離槽2に接続されており、曝気槽1において生物学的に処理された水が汚泥を含んだ状態で、処理液管を介して膜分離槽2に供給される。なお、曝気槽1に導入される污水8は、PVAが含まれている工業廃水である。

【0027】

（膜分離槽）

上記膜分離槽2には分離膜7が液中に浸漬されて設けられている。膜分離槽2は、この分離膜7により汚泥10と処理水9とを固液分離する。膜分離槽2は、汚泥返送管によって曝気槽1に接続されており、分離膜7によって分離された汚泥10は、汚泥返送管を介して曝気槽1へ返送される。また、余剰の汚泥10は、汚泥返送管から引き抜かれる。また、分離膜7によって分離された処理水9は、吸引ポンプ3によって当該污水浄化処理装置外へ排出される。

【0028】

分離膜7としては、通常MBRに使用される膜であれば特に限定されず、精密濾過膜（MF膜）又は限外濾過膜（UF膜）を用いることができる。具体的には、分離膜7として、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩素化ポリエチレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリフッ化ビニリデン系樹脂、ポリ四弗化エチレン樹脂、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、酢酸セルロース、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、セラミック等から形成された多孔質膜等を用いることができる。

【0029】

また、分離膜7の形態は、平膜又は中空糸膜のいずれの形態であってもよい。平膜とは、平面状又はシート状に成形した膜である。中空糸膜とは、内部が内径3mm程度以下の空洞である糸状の膜である。

【0030】

なお、膜分離槽2の底部には散気管を設けて、分離膜7を曝気洗浄できるようにしている。

10

20

30

40

50

【0031】

(栄養剤添加機構)

上記栄養剤添加機構6は、栄養剤11を曝気槽1内へ連続添加する。栄養剤添加機構6から曝気槽1へ添加する栄養剤11の添加量は、調整部5によって制御される。

【0032】

汚泥10には、PVA分解に関与する微生物である*Pseudomonas*属又は*Xanthomonas*属等の細菌などが含まれている。ここでは、これらの細菌を「PVA分解菌」と呼ぶ。栄養剤11を曝気槽1又は膜分離槽2へ添加することにより、PVA分解菌の活性が上がり、汚水8中のPVA成分の分解が促進される。これにより、未分解のPVAが低減されるので、上記膜分離槽2の分離膜7の膜面への未分解のPVAの付着が低減され、分離膜7の膜差圧の上昇が抑制される。その結果、分離膜7の分離性能の低下が抑制される。

10

【0033】

上記栄養剤添加機構6が添加する栄養剤11は、窒素を含有する窒素化合物である尿素、アンモニア、モノエタノールアミン、アミノ酸、硫酸アンモニウム、塩化アンモニウム、硝酸アンモニウム、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド等である。栄養剤11には、DAP(*Diammonium phosphate*; リン酸水素二アンモニウム)等のリン成分が少量添加されていてもよい。

【0034】

(測定部)

上記測定部4は、膜分離槽2から排出される処理水9の一部を採取し、処理水9の窒素量を測定し、その測定結果を調整部5へ通知する。また、上記測定部4は、処理水9のCODも測定して、その測定結果を調整部5へ通知する。

20

【0035】

なお、図1では、測定部4が、膜分離槽2から排出される処理水9を測定する構成としているが、膜分離槽2内の処理水9の窒素量及びCODを測定する構成としてもよいし、吸引ポンプ3から排出された後の処理水9の窒素量及びCODを測定する構成としてもよい。

【0036】

(調整部)

上記調整部5は、当該污水浄化処理装置の運転開始時には、曝気槽1へ導入される汚水8のCODに対して過剰の量の栄養剤11を添加するように、栄養剤添加機構6を制御する。運転開始時に、栄養剤添加機構6から過剰に添加させる栄養剤11の量の下限としては、汚水8のCODに対して窒素換算で5%の量が好ましく、10%の量がより好ましい。また、このとき過剰に添加させる栄養剤11の量の上限としては、汚水8のCODに対して窒素換算で25%の量が好ましく、20%の量がより好ましい。栄養剤11の添加量が上記下限未満であると、当該污水浄化処理装置の運転開始時におけるPVAの分解量が少なくなり、未分解のPVAが膜分離槽2の分離膜7に付着するおそれがある。また、栄養剤11の添加量が上記上限を超えると、窒素分が汚染物として処理水9に含まれて排水されるおそれがある。

30

40

【0037】

また、当該污水浄化処理装置の運転開始後は、上記調整部5は、測定部4から通知される処理水9の窒素量及びCODに応じて、栄養剤添加機構6が曝気槽1へ添加する栄養剤11の添加量を制御する。具体的には、上記調整部5は、CODの値が低下していることを確認し、そのCOD値に対する窒素量が多い場合には、栄養剤添加機構6が曝気槽1へ添加する栄養剤11の単位時間当たりの添加量を減らすように制御する。そして、栄養剤添加機構6が曝気槽1へ添加する栄養剤11の単位時間当たりの添加量を時間と共に減らしていき、最終的にその添加量が一定値に収斂するように制御する。

【0038】

当該污水浄化処理装置の運転当初に過剰の量の栄養剤11を曝気槽1に添加することで

50

、速やかに P V A 分解菌の菌体濃度が上昇する。菌体濃度が上昇した結果、P V A の分解がより進むようになる。一度 P V A の分解が進み始めると、菌体濃度を維持するのに必要な栄養剤があればよいので、栄養剤を過剰に添加する必要がなくなる。そのため、運転開始後は、栄養剤 1 1 の添加量を減少させるように制御している。

【0039】

＜污水浄化処理方法＞

当該污水浄化処理方法は、膜分離活性汚泥法によりポリビニルアルコール（P V A）を含有する污水を浄化処理する方法であって、処理系内に栄養剤 1 1 を添加するものである。当該污水浄化処理方法は、污水 8 に曝気する微生物処理工程を有し、この微生物処理工程で栄養剤 1 1 の添加を行う。また、当該污水浄化処理方法は、処理後の窒素量及び化学的酸素要求量（C O D）を測定する工程を有し、この測定工程で得られた窒素量に基づき栄養剤 1 1 の添加量を調整する。

10

【0040】

（微生物処理工程）

上記微生物処理工程では、当該污水浄化処理装置の運転開始時には、曝気槽 1 へ污水 8 を導入した後、栄養剤添加機構 6 が、污水 8 の化学的酸素要求量（C O D）に対して過剰の量の栄養剤 1 1 を曝気槽 1 へ添加する。

【0041】

当該污水浄化処理装置の運転中は、曝気槽 1 内の污水 8 の温度が、P V A の分解が進むのに適切な温度に維持される。このときの曝気槽 1 内の污水 8 の温度の下限としては、2 5℃が好ましく、2 7℃がより好ましい。また、このときの曝気槽 1 内の污水 8 の温度の上限としては、3 8℃が好ましく、3 5℃がより好ましい。曝気槽 1 内の污水 8 の温度が上記下限未満のときには、P V A が分解されにくくなるおそれがある。また、曝気槽 1 内の污水 8 の温度が上記上限を超えたときにも、P V A が分解されにくくなるおそれがある。具体的には、3 0℃を目標として曝気槽 1 内の污水 8 の温度を制御するとよい。

20

【0042】

当該污水浄化処理装置の運転開始後も、継続して栄養剤添加機構 6 が曝気槽 1 へ栄養剤 1 1 を添加する。このとき、調整部 5 によって決定される単位時間当たりの量に従って、栄養剤 1 1 が栄養剤添加機構 6 から曝気槽 1 へ添加される。

【0043】

栄養剤 1 1 が曝気槽 1 へ添加されることにより、曝気槽 1 内の P V A 分解菌の活性が上がり、污水 8 中の P V A 成分の分解が促進される。これにより、曝気槽 1 で浄化された後の処理水 9 の C O D は、污水 8 の C O D に対して大きく低下する。

30

【0044】

（C O D 測定工程）

上記 C O D 測定工程では、測定部 4 が処理水 9 の一部を採取し窒素量及び C O D を測定する。測定部 4 は、その測定結果を調整部 5 へ通知する。

【0045】

（栄養剤添加量調整工程）

上記栄養剤添加量調整工程では、調整部 5 が、処理水 9 の C O D が低下していることを確認すると、処理水 9 の窒素量を低減させるために、栄養剤添加機構 6 から曝気槽 1 へ添加する栄養剤 1 1 の単位時間当たりの量を時間と共に減らしていくように制御する。このとき、調整部 5 は、測定部 4 で測定された窒素量に応じて、曝気槽 1 へ添加する栄養剤 1 1 の単位時間当たりの量を決定する。調整部 5 は、最終的に栄養剤 1 1 の単位時間当たりの添加量が一定値に収斂するように制御する。

40

【0046】

このように、当該污水浄化処理装置は、処理水 9 の窒素量を過剰な窒素量と考え、C O D が低下したことを確認しつつ、注入窒素量が過剰にならないように窒素の注入量（栄養剤 1 1 の添加量）を補正している。例えば、調整部 5 は、処理水 9 の窒素量が 1 0 0 m g / L であった場合に栄養剤 1 1 の添加量を 1 0 0 m g / L 減らすような制御をする。

50

【0047】

なお、処理水9中に亜硝酸態窒素(NO_2-N)が残留している場合には、 NO_2-N により発生するCODを含む値が処理水9のCOD値として計測されるため、調整部5は、 NO_2-N により発生するCODを計算して処理水9のCODの測定値を補正する。

【0048】

〔利点〕

当該污水浄化処理装置は、栄養剤添加機構6が曝気槽1へ栄養剤11を添加することにより、PVA分解菌の菌体濃度を上昇させることができ、かつ栄養剤11の添加によりPVA分解菌の活動が活性化されるので、PVAの分解が進み、分離膜のファウリングの発生が抑制される。

10

【0049】

また、当該污水浄化処理装置は、曝気槽1に添加する栄養剤11が窒素を含有しているので、PVAの分解を促進させることができる。

【0050】

また、当該污水浄化処理装置は、栄養剤11の初期添加量を、污水8のCODに対して過剰に添加することで、当該污水浄化処理装置の運転開始時のPVA分解菌の活動を活性化させ、PVAの分解を促進するとともに、その後、処理水9のCOD及び窒素量に応じて添加する栄養剤11の量を制御することにより、PVA分解菌が活性化された状態を維持しながら、処理水の窒素量を減らし、かつCODが低下していることを確認する。

【0051】

20

〔他の実施形態〕

今回開示された実施形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【0052】

上記実施形態では、污水8を直接曝気槽1に導入する構成としたが、一般的に用いられるスクリーンにより污水8に含まれる固形物を分離し、その固形物を除去した後の污水8を曝気槽1へ導入する構成としてもよい。これにより、固形物の混入による分離膜7のファウリングの発生を予防できる。

30

【0053】

また、上記実施形態では、栄養剤添加機構6によって栄養剤11を自動的に曝気槽1に添加する構成としたが、栄養剤添加機構6ではなく、手動によって栄養剤11を曝気槽1へ投入する構成としてもよい。具体的には、運転開始時は、過剰の量の栄養剤11を手動で薬品袋より取り出して曝気槽1へ投入し、運転開始後は、調整部5によって算出された添加量の栄養剤11を手動で薬品袋より計量して、曝気槽1へ投入する。

【0054】

また、上記実施形態では、測定部4を処理系内に常設する構成としたが、例えばハンディメータなどにより処理水9の窒素量及びCODを適時サンプリングする構成としてもよい。

40

【0055】

また、上記実施形態では、栄養剤11を曝気槽1へ添加する構成としたが、栄養剤11を膜分離槽2へ添加する構成としてもよく、また曝気槽1及び膜分離槽2の両方へ添加する構成としてもよい。

【0056】

また、上記実施形態では、曝気槽1により污水8を浄化する構成としたが、図2に示す污水浄化処理装置のように、嫌気槽12、無酸素槽13及び好気槽14により浄化する構成としてもよい。なお、図2では、図1と同じ構成部分には同じ符号を付し、説明を省略する。図2では、好気槽14に栄養剤11を添加する構成としているが、無酸素槽13に栄養剤11を添加する構成としてもよいし、好気槽14及び無酸素槽13の両方に栄養剤

50

11を添加する構成としてもよい。この構成とすることにより、PVA分解菌をより活性化させることができ、浄化効率を向上させることができる。

【0057】

また、上記実施形態では、運転開始時に過剰の量の栄養剤11を添加することによりPVA分解菌が活性化し、その後栄養剤11の添加量を減らすことにより処理水9の過剰となった窒素量が低下するが、当該污水浄化処理装置の処理系内に脱窒層を設けて過剰の窒素を低下させてもよい。

【0058】

また、図1や図2では、膜分離槽2を反応槽とは別に設ける別置型としたが、反応槽内に分離膜を設ける一槽式の構成としてもよい。

10

【0059】

図3に、曝気槽15内に分離膜16を設けた一槽式の污水浄化処理装置のブロック図を示す。図3では、図1と同じ構成部分には同じ符号を付し、説明を省略する。図3の分離膜16の形態は中空糸膜である。このように一槽式とした場合、分離膜16によって分離した汚泥を反応槽に返送する機構を設ける必要がなく、污水浄化処理装置を小型で簡単な構造とすることができる。

【実施例】

【0060】

以下、実施例によって本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

20

【0061】

污水浄化処理装置に導入する污水として、染色工場の廃水（生物化学的酸素要求量（BOD）濃度390mg/L）を用い、污水浄化処理装置における水理学的滞留時間を72時間とした。運転開始時には、曝気槽内の活性汚泥を、被処理水の活性汚泥浮遊物質（MLSS）濃度が8000mg/Lとなるように供給した。また、運転中の被処理水のMLSS濃度が7000～12000mg/Lとなるように、適宜、活性汚泥の引き抜きを行った。

【0062】

〔実施例1〕

図1に示す膜分離活性汚泥法による污水浄化処理装置を用いて上記污水の浄化処理を行った。膜分離槽の分離膜として、公称孔径0.1μmのポリフッ化ビニリデン（PVDF）の精密ろ過膜を装着した中空糸膜エレメントを用いた。

30

【0063】

運転開始時に、污水のCOD（1100mg/L）の20%の窒素分を含む尿素を栄養剤として曝気槽に添加した。運転開始後は、膜分離槽で分離された後の処理水のCOD及び窒素量に応じて栄養剤の単位時間当たりの添加量を低減しながら、継続して栄養剤を曝気槽へ添加した。運転中、曝気槽内及び膜分離槽内の水温は、30℃に維持した。

【0064】

〔比較例1〕

従来の活性汚泥法により、上記污水の浄化処理を行った。すなわち、污水を曝気槽で浄化した後、その曝気槽で浄化した水を沈殿池に供給し、沈殿池で活性汚泥を自然に沈降させて上澄み液と分離し、その上澄み液を処理水として得た。

40

【0065】

〔比較例2〕

実施例1と同様の膜分離活性汚泥法による污水浄化処理装置を用いて、栄養剤を曝気槽へ添加せずに上記污水の浄化処理を行った。実施例1とは、栄養剤を添加しない点のみが異なる。

【0066】

（BODの測定）

上記実施例1及び比較例2について、24日間以上運転した後の污水浄化処理装置から

50

排出される処理水のBODをJIS K-0102（工場排水試験方法）に沿って測定した。

【0067】

（CODの測定）

上記実施例1、比較例1及び比較例2について、24日間以上運転した後の污水浄化処理装置から排出される処理水のCODをJIS K-0102（工場排水試験方法）に沿って測定した。実施例1及び比較例2については、膜分離槽内の水のCODも求めた。実施例1及び比較例2では、膜分離槽中の浮遊物質（SS）を1μm濾紙にて濾過した濾過水を分析してCODを求めた。

【0068】

（PVAの測定）

上記実施例1、比較例1及び比較例2について、24日間以上運転した後の污水浄化処理装置から排出される処理水中のPVAを硼酸添加沃素比色法により測定した。実施例1及び比較例2については、膜分離槽内の水中のPVAも求めた。

【0069】

表1に、これらの測定結果を示す。表1には、上記実施例1、比較例1及び比較例2の污水浄化処理装置に導入した污水（原水）についての測定値も示す。なお、表1において、「栄養剤添加MBR」とは実施例1の污水浄化処理装置を示し、「活性污泥法沈殿池」とは比較例1の従来の活性污泥法による污水浄化処理装置の沈殿池を示し、「栄養剤添加なしMBR」とは比較例2の污水浄化処理装置を示している。

【0070】

【表1】

	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	PVA (mg/L)
原水	390	1100	600
栄養剤添加MBR膜分離槽	-	190	7
栄養剤添加MBR処理水	<1	40	9
活性污泥法沈殿池	-	480	450
栄養剤添加なしMBR膜分離槽	-	2200	2100
栄養剤添加なしMBR処理水	10	160	110

【0071】

なお、表1に記載の「<1」は、測定装置の最小計測値以下であったことを示すものであり、実施例1のBODが1mg/L以下であったことを示している。また、表1において、MBRの膜分離槽内のBOD、及び従来の活性污泥法の沈殿池のBODは、測定していないことを示している。

【0072】

また、原水、膜分離槽内の水、各污水浄化処理装置で処理された処理水について、水温及びpH値も測定したが、水温は、いずれも20℃以上30℃以下の範囲内の温度であり、pH値は、いずれも7.5以上8.6以下の範囲内の値であった。

【0073】

表1の結果より、膜分離活性污泥法（MBR法）による污水浄化処理装置を用いた場合は、従来の沈殿法による污水浄化処理装置を用いた場合に比べて、COD及びPVAが共に小さく、膜分離活性污泥法（MBR法）を用いることにより処理水のCOD及びPVAを大きく低減できることがわかる。

【0074】

MBRにおける栄養剤の添加の有無についてみると、栄養剤を添加しない場合に比べて、栄養剤を添加した場合のCODが低下しており、PVAについては著しく（1/10以下に）低下していることがわかる。窒素を含有する尿素を栄養剤として添加したことにより、PVA分解菌の活性が上がりPVA成分の分解が促進されたためであり、栄養剤の添

10

20

30

40

50

加がPVAの分解の促進に大きく影響を与えていることがわかる。

【0075】

また、栄養剤の添加の有無を異ならせたMBRの場合について、污水浄化処理装置の運転前後における分離膜の膜差圧を確認したところ、栄養剤を添加した場合には、污水浄化処理装置の運転前後において分離膜の膜差圧の変化が確認できなかったのに対し、栄養剤を添加しなかった場合には、運転後の膜差圧が、運転前の膜差圧に比べて0.34kPa/d上昇していた。これは、栄養剤を添加しなかった場合には、未分解のPVAが膜一次側に濃縮し分離膜に付着したと考えられ、この結果から、栄養剤の添加により分離膜のファウリングの発生を予防できるといえる。

【0076】

<栄養剤添加量による影響の検討>

実施例1では、運転開始から14日経過後以降は、栄養剤の添加量が、1時間当たり污水のCODの5～10%の窒素分を含む量に収斂した。

【0077】

実施例1において、運転開始時の栄養剤の添加量を污水のCODの20%の窒素分を含む量としたところ、運転開始から14日経過後以降に、栄養剤の添加量が、1時間当たり污水のCODの5～10%の窒素分を含む量に収斂した。この場合、運転開始から14日経過後の処理水のPVAは9mg/Lであり、実施例1と同様のPVAの低下があった。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明の污水浄化処理方法及び污水浄化処理装置は、上述のようにPVAの分解を促進させ、ファウリングの発生を抑制し、PVAの処理状態を良好に持続させることができるので、例えば、PVAを含む工業廃水等が多量に含まれる污水を処理する污水浄化処理装置等として好適に用いられる。

【符号の説明】

【0079】

- 1 曝気槽
- 2 膜分離槽
- 3 吸引ポンプ
- 4 測定部
- 5 調整部
- 6 栄養剤添加機構
- 7 分離膜
- 8 污水
- 9 処理水
- 10 汚泥
- 11 栄養剤
- 12 嫌気槽
- 13 無酸素槽
- 14 好気槽
- 15 曝気槽
- 16 分離膜

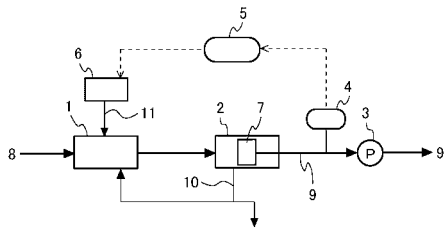
10

20

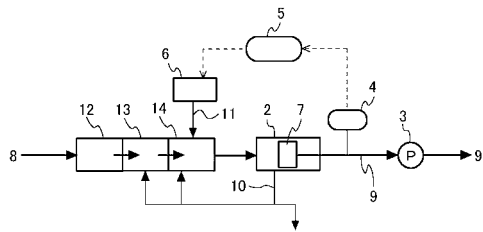
30

40

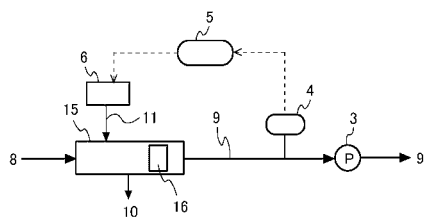
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100158540
弁理士 小川 博生

(74)代理人 100106264
弁理士 石田 耕治

(74)代理人 100176876
弁理士 各務 幸樹

(74)代理人 100177976
弁理士 根木 義明

(74)代理人 100117167
弁理士 塩谷 隆嗣

(72)発明者 小松 真郎
兵庫県神戸市須磨区高倉町2丁目1-23-101 有限会社エイ・エス・リサーチ内

(72)発明者 水谷 貞三
大阪府寝屋川市▲葛▼原1丁目32番7号 株式会社山協製作所内

(72)発明者 森田 徹
大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目950番地 住友電気工業株式会社内

(72)発明者 牛越 健一
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内

Fターム(参考) 4D006 GA06 GA07 HA93 JA31A KA01 KB22 KB23 MA01 MA03 MC03
MC18 MC22 MC23 MC24 MC29 MC39 MC62 PA01 PB08 PB24
PC62
4D027 CA00
4D028 AB00 AC06 BA00 BB07 BC17 BD17 CA00 CC00