

(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2013-202538
(P2013-202538A)

(43) 公開日 平成25年10月7日(2013.10.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
CO2F 3/06 (2006.01)	CO2F 3/06	4D003
CO2F 3/10 (2006.01)	CO2F 3/10 Z	4D027
CO2F 3/00 (2006.01)	CO2F 3/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-75042 (P2012-75042)	(71) 出願人	390021348 フジクリーン工業株式会社
(22) 出願日	平成24年3月28日 (2012. 3. 28)		愛知県名古屋市千種区今池4丁目1番4号
		(74) 代理人	100105120 弁理士 岩田 哲幸
		(74) 代理人	100106725 弁理士 池田 敏行
		(72) 発明者	清原 洋太 愛知県知立市山屋敷町山鼻33番地 フジ クリーン工業株式会社水環境研究所内
		(72) 発明者	鈴木 栄一 愛知県知立市山屋敷町山鼻33番地 フジ クリーン工業株式会社水環境研究所内

最終頁に続く

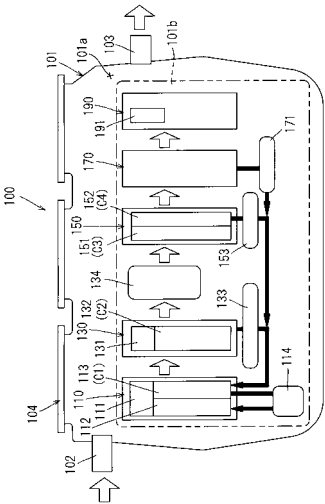
(54) 【発明の名称】 水処理装置

(57) 【要約】

【課題】 網様の接触材が充填される充填領域を備えた水処理装置において、当該接触材の生物膜保持性を向上させるのに有効な技術を提供する。

【解決手段】 本発明にかかる水処理装置100は、収容空間101aを有する処理槽本体101と、被処理水を処理するべく収容空間101aに設けられた水処理部101bと、水処理部101bのうち網様のろ材（接触材）C3が充填された接触ばっ気部151と、当該ろ材が所定の表面粗さを有するように設定することで、当該ろ材の生物膜保持性を高めるための生物膜保持機構と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

収容空間を有する処理槽本体と、
被処理水を処理するべく前記収容空間に設けられた水処理部と、
前記水処理部のうち網様の接触材が複数充填された接触材充填領域と、
前記接触材が所定の表面粗さを有するように設定することで、当該接触材の生物膜保持性を高めるための生物膜保持機構と、
を備えていることを特徴とする水処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の水処理装置であって、
前記生物膜保持機構は、前記接触材の使用開始時期に当該接触材に付着する生物膜の付着速度を高め、これにより前記生物膜保持性を高める生物膜付着速度設定部を含むことを特徴とする水処理装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の水処理装置であって、
前記生物膜保持機構は、前記接触材に付着した生物膜が前記接触材充填領域の被処理水の水温上昇時期に剥離するのを抑制し、これにより前記生物膜保持性を高める生物膜剥離抑制部を含むことを特徴とする水処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のうちのいずれか一項に記載の水処理装置であって、
前記接触材は、発泡材料を含む熱可塑性樹脂の樹脂成形によって形成され、
前記生物膜保持機構は、樹脂成形時の前記発泡材料の発泡によって前記接触材が前記所定の表面粗さを有するように設定された接触材表面の凹凸構造として構成されることを特徴とする水処理装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のうちのいずれか一項に記載の水処理装置であって、
前記接触材は、前記所定の表面粗さが略 20 [μm] を上回る値となるように構成されていることを特徴とする水処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のうちのいずれか一項に記載の水処理装置であって、
前記接触材充填領域は、前記水処理部のうち被処理水の好気処理を行う好気処理領域として構成され、前記接触材が当該接触材の流動が阻止された固定化状態で前記好気処理領域に充填されていることを特徴とする水処理装置。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の水処理装置であって、
前記接触材は網様ロール状に構成され、当該接触材の複数がそれぞれの筒軸が互いに同方向に向かうように前記好気処理領域に規則的に充填された構成であることを特徴とする水処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、接触材が充填される充填領域を備えた水処理装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

特開平 2002 - 239570 号公報には、流入排水を処理する水処理装置が開示されている。この水処理装置では、生物膜処理槽に接触材が充填されており、充填された当該接触材に付着した生物膜を介して、所望の好気処理が行われるように構成されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

50

【特許文献1】特開2002-239570号公報

【0004】

上記のような接触材が充填される充填領域を備えた水処理装置においては、当該水処理装置の処理条件や使用環境等の変動要因によって、充填材における生物膜の保持性能が低下することが懸念される。具体的には、接触材の初期の使用開始時期において、当該接触材に生物膜が十分に付着するまでに要する期間が長くなる（運転開始の生物膜付着性の立ち上がりが遅くなる）という現象や、或いは被処理水の水温が大幅に上昇したり下降したりする時期において、接触材に既に付着している生物膜が剥離するという現象が起こり得る。従って、この種の水処理装置の設計に際しては、接触材の生物膜保持性の改善が要請される。一方で、水処理装置に用いる接触材としては、網様の形態の接触材の汎用性が高い。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、網様の接触材が充填される充填領域を備えた水処理装置において、当該接触材の生物膜保持性を向上させるのに有効な技術を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するために、請求項にかかる本発明が構成される。

20

【0007】

本発明にかかる水処理装置は、処理槽本体、水処理部、接触材充填領域及び生物膜保持機構を含む。処理槽本体は収容空間を有し、この収容空間に、被処理水を処理するための水処理部が設けられている。接触材充填領域は、水処理部のうち網様の接触材が複数充填された領域として構成される。この接触材充填領域は、被処理水の固液分離処理を行うための領域、被処理水の嫌気処理を行うための領域、被処理水の好気処理を行うための領域等、水処理に関する種々の領域として構成され得る。生物膜保持機構は、網様の接触材が所定の表面粗さを有するように設定することで、当該接触材の生物膜保持性を高めるための機構として構成される。これにより、生物膜保持機構によって網様の接触材の生物膜保持性を高めることが可能となる。なお、ここでいう「生物膜保持性」には、接触材に付着する生物膜の付着し易さとしての性能や、接触材に一旦付着した生物膜が当該接触材から剥離する剥離し難さとしての性能が包含される。また、ここでいう「接触材」には、生物膜を生成、付着させるための、或いは生物膜の生成、付着の可能性を有する各種の支持体が包含される。

30

【0008】

本発明にかかる水処理装置の更なる形態では、生物膜保持機構は生物膜付着速度設定部を含む構成であるのが好ましい。この生物膜付着速度設定部は、接触材の使用開始時期に当該接触材に付着する生物膜の付着速度を高め、これにより生物膜保持性を高める機能を果たす。本構成によれば、特に接触材の使用開始時期において、接触材に生物膜を付着させ易くすることによって接触材の生物膜保持性を高めるのに有効である。

40

【0009】

本発明にかかる水処理装置の更なる形態では、生物膜保持機構は生物膜剥離抑制部を含む構成であるのが好ましい。この生物膜剥離抑制部は、接触材に付着した生物膜が、即ち接触材に既に付着した状態の生物膜が接触材充填領域の被処理水の水温上昇時期に剥離するのを抑制し、これにより生物膜保持性を高める機能を果たす。本構成によれば、特に接触材充填領域の被処理水の水温上昇時期において、接触材に一旦付着した生物膜を当該接触材から剥離し難くすることによって、接触材の生物膜保持性を高めるのに有効である。

【0010】

本発明にかかる水処理装置の更なる形態では、接触材は、発泡材料を含む熱可塑性樹脂の樹脂成形によって形成され、生物膜保持機構は、樹脂成形時の発泡材料の発泡によって

50

接触材が前記所定の表面粗さを有するように設定された接触材表面の凹凸構造として構成されるのが好ましい。これにより、接触材が所定の表面粗さを有する構成を樹脂成形によって簡便に実現することができる。

【0011】

本発明にかかる水処理装置の更なる形態では、接触材の表面粗さが20[μm]を上回る値となるように構成されるのが好ましい。これにより、接触材表面の面粗度を高め、また表面積を増大させることによって、生物膜保持性を向上させるのに有効である。

【0012】

本発明にかかる水処理装置の更なる形態では、接触材充填領域は、水処理部のうち被処理水の好気処理を行う好気処理領域として構成され、接触材が当該接触材の流動を防止する固定化状態で好気処理領域に充填されているのが好ましい。これにより、被処理水の好気処理に用いる固定型の接触材において、当該接触材の生物膜保持性を向上させることが可能となる。また、流動型の接触材(担体)に比べて、接触材自体のコストや、流動する接触材の流出する固定部材のコストを低く抑えることができる。また固定化状態で充填することにより、接触材において生物膜量を高く保持して水処理性能を増大し、一方、接触材の流出防止のための構造を簡素化することができて合理的である。なお固定化状態で充填する場合、好気処理に際してのばっ気による水流に沿って接触材が流動しない構造となるため、接触材の表面の相対的な水流速度が高くなり易い。この点、従来の固定化構造では、充填当初の生物膜付着速度が向上しにくく、また環境変化に応じて生物膜が剥離し易くなる。換言すれば、流動型の接触材に比して、処理性能に変動をきたしやすい問題点が想定される。この点、本発明に係る生物膜保持性を高く設定できる点、あるいは生物膜付着速度を高められる点、あるいは生物膜の剥離を抑制する点を、当該固定化状態で接触材を充填する態様に適宜に用いることにより、上記のような従来の問題が効果的に解消されることになる。

【0013】

本発明にかかる水処理装置の更なる形態では、接触材は網様ロール状に構成され、当該接触材の複数がそれぞれの筒軸が互いに同方向に向かうように好気処理領域に規則的に充填された構成であるのが好ましい。これにより、特に網様ロール状の接触材では、被処理水が筒内を筒軸に沿って流通することができるため、被処理水との接触効率を高めるのに効果的である。一方、当該網様ロール状の接触材につき、当該接触材に形成される生物膜に対する処理水の流通接触面積を実質的に極大化させる見地より、好気処理領域内に不規則に充填する構成も可能である。

【発明の効果】

【0014】

以上のように、本発明によれば、網様の接触材が充填される充填領域を備えた水処理装置において、当該接触材の生物膜保持性を向上させることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明にかかる水処理装置100の処理フローを示す図である。

【図2】図1中の水処理装置100の複数の水処理要素のうち好気ろ床槽150、処理水槽170及び消毒槽190の構成の概要を示す図である。

【図3】図2中の好気ろ床槽150の接触ばっ気部151に充填されたる材C3の斜視図である。

【図4】実施例及び比較例の接触材について、運転開始時からの水中のアンモニア態窒素濃度(NH₄-N)の経日変化(データB)を示す図である。

【図5】実施例及び比較例の接触材について、水温上昇時期における水中のアンモニア態窒素濃度(NH₄-N)の経日変化(データD)を示す図である。

【図6】実施例及び比較例の接触材について、水温上昇時期である5月28日におけるアンモニア態窒素濃度(NH₄-N)の経時的な変化を示す図である。

【図7】実施例及び比較例の接触材について、水温上昇時期後の安定時期である7月26

10

20

30

40

50

日におけるアンモニア態窒素濃度（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）の経時的な変化を示す図である。

【図 8】各実施例に際しての水温上昇の態様を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本発明における一実施の形態の水処理装置の構成等を図面に基づいて説明する。なお、本実施の形態は、一般家庭、集合住宅等から排出される原水（「排水」ないし「被処理水」ともいう）を水処理領域に受け入れて処理する水処理装置について説明するものである。

【0017】

本発明にかかる水処理装置 100 の概略フローが図 1 に示されている。図 1 に示すように、本実施の形態の水処理装置 100 は、当該水処理装置 100 の躯体としての処理槽本体 101 を有する。この水処理装置 100 は、尿尿と併せて生活雑排水（生活系の污水）を処理する水処理装置であり、「浄化槽」ないし「合併処理浄化槽」とも称呼される。

【0018】

処理槽本体 101 は、典型的には、いずれも半割れ状に成形された上槽及び下槽が互いに突き合わせられることで槽状に構成されており、当該処理槽本体 101 に中空の収容空間 101a が形成されている。収容空間 101a には、後述する水処理部 101b（「水処理機構」ともいう）が設けられている。ここでいう処理槽本体 101、収容空間 101a 及び水処理部 101b がそれぞれ、本発明における「処理槽本体」、「収容空間」及び「水処理部」に相当する。

【0019】

処理槽本体 101 は、流入管 102、流出管 103 及びマンホール部 104 を備えている。流入管 102 は、処理前の原水を処理槽本体 101 の内部空間に導入するための開口部分として構成される。流出管 103 は、処理後の水が処理槽本体 101 の内部空間から導出するための開口部分として構成される。マンホール部 104 は、入槽用、内部点検用、清掃用のマンホールが形成された部位として構成される。

【0020】

なお、本明細書中では、処理槽本体 101 及び各水処理要素のうち、マンホール部 104 側が槽上方ないし槽上部として規定され、またその反対側が槽下方、槽下部ないし槽底部として規定される。また、処理槽本体 101 のうちの流入管 102 側が上流側として規定され、また流出管 103 側が下流側として規定される。また、マンホール部 104 の延在面に沿った水平方向と交差する方向（典型的には、直交する方向）が鉛直方向（「槽上下方向」ともいう）として規定される。

【0021】

水処理部 101b は、その水処理要素として、沈殿分離槽 110、嫌気ろ床槽 130、好気ろ床槽 150、処理水槽 170、消毒槽 190 を含む。この水処理部 101b では、流入管 102 を通じて処理槽本体 101 内に流入した被処理水は、まず最初に沈殿分離槽 110 で処理され、その後に、嫌気ろ床槽 130、好気ろ床槽 150、処理水槽 170 及び消毒槽 190 で順次処理され、最終的に流出管 103 を通じて処理槽本体 101 外へと流出する。この場合、水処理装置 100 は、処理槽本体 101 外へと流出した水をそのまま放流するように構成された浄化槽として構成されてもよいし、或いは処理槽本体 101 外へと流出した水をトイレや散水用の水として再利用する水再利用装置として構成されてもよい。

【0022】

沈殿分離槽 110 は、ピークカット部 111、汚泥貯留部 112 及び沈殿分離部 113 を備えている。ピークカット部 111 は、沈殿分離槽 110 の槽上部（汚泥貯留部 112 及び沈殿分離部 113 の上方）の空間であり、流入水量に応じて水位が変動する部位として構成されている。これにより、流入水量が増えた場合の水位変動がピークカット部 111 によって吸収される。沈殿分離部 113 は、流入管 102 からの流入水に含まれる汚泥（固形物）を分離する機構を果たす。この沈殿分離部 113 は、典型的には多面ホッパー

10

20

30

40

50

形状の区画壁を有し、この区画壁によって区画された区画領域は、水面に沿った断面積が槽底部に向かうにつれて縮小するように構成されている。従って、この区画領域での沈降分離作用によって流入水中の汚泥が分離されて集められる。沈殿分離部 113 で分離された汚泥は、エアリフト方式の移送ポンプとしての汚泥循環ポンプ 114 を介して汚泥貯留部 112 へ移送される。

【0023】

一方で、沈殿分離部 113 で汚泥が分離された後の水は、嫌気ろ床槽 130 へ流出する。汚泥貯留部 112 は、沈殿分離部 113 と連通しており、分離後の汚泥を貯留する機構を果たす。この汚泥貯留部 112 には、典型的なろ材として網様ないし線状の樹脂が不規則に網目状になったヘチマ様のろ材 C1 のための充填領域が設けられており、また当該充填領域の下方に、常時にばっ気攪拌を行うための散気管（図示省略）が設置されている。当該充填領域には、複数のろ材 C1 が当該ろ材の流動が阻止された固定化状態で充填されている。

10

【0024】

嫌気ろ床槽 130 は、ピークカット部 131 及び嫌気ろ床 132 を備えている。ピークカット部 131 は、嫌気ろ床槽 130 の槽上部（嫌気ろ床 132 の上方）の空間であり、前述のピークカット部 111 と同様に、流入水量に応じて水位が変動する部位として構成されている。嫌気ろ床 132 は、槽内水に含まれる有機汚濁物質を嫌気処理（還元）する機能、及び水を濾過処理する機能を果たす。また、後述の循環水に含まれる硝酸態窒素を窒素ガスに還元する脱窒処理が行われる。この目的のため、嫌気ろ床 132 には有機汚濁物質を嫌気処理する嫌気性微生物が付着する複数の嫌気ろ材 C2 が当該ろ材の流動が阻止された固定化状態で充填されている。この嫌気ろ材 C2 は、典型的には網様円筒状のろ材として構成される。槽内水が嫌気ろ床 132（嫌気ろ材 C2）を下向きに流れる際、濾過処理によって嫌気汚泥（固形物）が捕捉されるとともに、BOD の除去が行なわれる。

20

【0025】

嫌気ろ床 132 で分離され、槽底部に堆積した嫌気汚泥は、エアリフト方式の移送ポンプとしての嫌気汚泥移送ポンプ 133 を介して沈殿分離槽 110 の汚泥分離部 113 へ移送される。これにより当該沈殿分離部 113 において嫌気汚泥の分離処理が行われる。結果的には、沈殿分離部 113 と嫌気ろ床 132 との間で汚泥分離処理が繰り返し行われるため、汚泥分離効果を高めることが可能となる。なお、嫌気汚泥移送ポンプ 133 は、後述する好気ろ床槽 150 の生物ろ過部 152 の逆洗運転時に用いる逆洗ポンプ 153 と連動して作動するように構成されるのが好ましい。

30

【0026】

一方で、嫌気ろ床 132 で嫌気汚泥が分離された後の水は、エアリフト方式の移送ポンプとしてのピークカット移送ポンプ 134 を介して好気ろ床槽 150 へ移送され、また嫌気ろ床槽 130 と好気ろ床槽 150 とを区画する隔壁には戻り堰が設けられている。好気ろ床槽 150 から嫌気ろ床槽 130 へと戻る水量が戻り堰を介して調整されることによって、嫌気ろ床槽 130 から好気ろ床槽 150 への移送水量が調整される。これに伴い、沈殿分離槽 110 と同様に、嫌気ろ床槽 130 の水位が変動する。

【0027】

図 2 が参照されるように、好気ろ床槽 150 は、接触ばっ気部 151 及び生物ろ過部 152 を備えている。また、これら接触ばっ気部 151 及び生物ろ過部 152 は、互いに並置され、且つ槽上部（水面付近）及び槽底部において連通している。即ち、接触ばっ気部 151 及び生物ろ過部 152 は、槽上部が区画壁の上部に形成された開口部 155 を通じて連通しており、槽底部が区画壁の下部に形成された開口部 156 を通じて連通している。接触ばっ気部 151 には、典型的なろ材として網様ないしヘチマ様の複数のろ材 C3 が当該ろ材の流動が阻止された固定化状態で充填されており、このろ材 C3 に対して槽底部に設けられた散気管 154 から全面ばっ気され、槽内水が上向きに流れるように構成されている。ここでいう接触ばっ気部 151 は、被処理水の好気処理を行う好気処理領域であり、且つろ材 C3 の充填領域であり、本発明における「接触材充填領域」及び「好気処理

40

50

領域」に相当する。一方で、生物ろ過部 152 には、中空円筒状の複数の担体 C4 が当該担体の流動が阻止された固定化状態で充填されている。

【0028】

上記構成によれば、接触ばっ気部 151 でのばっ気による水流によって、接触ばっ気部 151 では、槽底部からろ材 C3 の充填領域を通過して槽上部へと上向きの水流が形成され、また生物ろ過部 152 では、槽上部から担体 C4 の充填領域を通過して槽底部へと下向きの水流が形成される。これにより、接触ばっ気部 151 と生物ろ過部 152 との間で循環流が形成され、接触ばっ気部 151 において BOD 除去と硝化反応が行われ、また生物ろ過部 152 において SS の捕捉が行われる。生物ろ過部 152 の槽底部は、区画壁の下部に形成された開口部 157 を通じて処理水槽 170 の槽底部と連通しており、生物ろ過部 152 の水が処理水槽 170 へ移流するように構成されている。

10

【0029】

なお、本実施の形態では、上記の担体 C4 の閉塞を防止するために、生物ろ過部 152 の下方に逆洗管が設けられており、逆洗運転時に当該逆洗管から定期的な送気が行われることによって、生物ろ過部 152 内の水が攪拌混合され、この攪拌混合によって担体 C4 から污泥が剥離する。剥離した污泥を含む水は、エアリフト方式の移送ポンプとしての逆洗ポンプ 153 によって生物ろ過部 152 の上方から揚水され、沈殿分離槽 110 の沈殿分離部 113 へと循環移送されて、当該沈殿分離部 113 において污泥の分離処理が行われる。

20

【0030】

処理水槽 170 では、その槽底部から流入した水が処理水槽 170 内を上向きに流れつつ一旦貯留される。その後、処理水槽 170 内の水は、処理水槽 170 と消毒槽 190 とを区画する区画壁に設けられた移流堰 172 を通じて消毒槽 190 へと移流する。このとき、この移流堰 172 の堰高さに基づいて、嫌気ろ床槽 130 からのピークカット移送水量が調整される。処理水槽 170 の槽底部の水は、エアリフト方式の移送ポンプとしての循環ポンプ 171 によって揚水され、沈殿分離槽 110 へと循環されるように構成されている。

30

【0031】

消毒槽 190 は、消毒処理を行うための固形消毒剤が充填された薬剤筒 191 を備えている。消毒槽 190 内の水は、この薬剤筒 191 から溶出した消毒剤によって消毒処理され、消毒処理後の水は、流出管 103 を通じて処理槽本体 101 外へと放流される。なお、本構成に関連して、消毒槽 190 の下流に、更に別の槽、例えば放流用のポンプが設置された放流ポンプ槽などを設けてもよい。

40

【0032】

ところで、上記構成の水処理装置 100 では、屋外に設置され年間を通じて連続的に使用されるため、水処理条件や使用環境等が変動する場合が想定される。そして、このような変動要因により、好気ろ床槽 150 の接触ばっ気部 151 に充填されたるろ材 C3 の生物膜保持性が低下することが懸念される。具体的には、ろ材 C3 の使用開始時から当該ろ材 C3 に生物膜が十分に付着するまでの要する期間が長くなる（運転開始の生物膜付着性の立ち上がりが遅くなる）という問題や、一年のうち水温が大幅に上昇したり下降したりする時期において、ろ材 C3 に既に付着している生物膜が剥離するという問題が起こり得る。要するに、ここでいう「生物膜保持性」には、使用初期の接触材に付着する生物膜の付着し易さとしての性能や、接触材に一旦付着した生物膜が当該接触材から剥離する剥離し難さとしての性能が包含される。そこで、この種の水処理装置の設計に際しては、水処理条件や使用環境等の変動要因によって、ろ材 C3 のような接触材の生物膜保持性の低下を阻止することが要請される。

50

【0033】

本発明者らは、上記の問題点に鑑みて鋭意検討した結果、本実施の形態の接触ばっ気部 151 に充填されるろ材 C3 として適用可能な接触材として、生物膜保持性を従来品よりも向上させた接触材 C3 を開発することに成功した。この接触材 C3 は、熱可塑性樹脂の

60

押出成形によって網様ロール状に成形されており、図3が参照されるように全体として円筒形状（外径：D1、内径：D2、円筒高さ：H、筒軸：A）であり、特にその表面が所定の表面粗さ（「面粗度」ともいう）を有する構成になっている。ここでいう接触材C3が、本発明における「接触材」に相当する。

【0034】

上記構成の接触材C3は、相対的に空隙率が低い領域である密部（筒壁部）と、相対的に空隙率が高い領域である空疎部（筒内空間）を備え、密部が主に生物膜を保持する機能を果たすのに対し、空疎部は被処理水の流通経路を確保する機能を果たす。従って、複数の接触材C3を充填する場合、当該複数の接触材は、流動が阻止された固定化状態で充填されているのが好ましい。これにより、当該接触材の生物膜保持性を向上させることが可能であるとともに、流動型の接触材（担体）に比べて、接触材自体のコストや、流動する接触材の流出する固定部材のコストを低く抑えることができる。また、当該複数の接触材のそれぞれの筒軸Aが互いに同方向に向かうように規則的に充填されるのが好ましい。これにより、特に網様ロール状の接触材C3では、被処理水が筒内を筒軸Aに沿って流通することができるため、被処理水との接触効率を高めるのに効果的である。

【0035】

<表面粗さ>

本発明者らは、本実施の形態の接触材C3（以下、「実施例の接触材」ともいう）及び従来の接触材（以下、「比較例の接触材」ともいう）の表面粗さ（Ra）をそれぞれ、JIS B 0601：2001の規格に基づいて、触針式表面粗さ測定機を用いて測定した。ここでいう表面粗さ（Ra）が、本発明における「表面粗さ」に相当する。その結果、比較例の接触材の表面粗さが、 6.4 （平均値） ± 3.3 （標準偏差） $[\mu\text{m}]$ であるのに対して、実施例の接触材の表面粗さは、 56.6 （平均値） ± 14.2 （標準偏差） $[\mu\text{m}]$ であった。これらの測定値はいずれも、試料の測定長さ、オフカット波長を $8[\text{mm}]$ とし、3サンプルについて測定した結果である。上記の測定結果に基づいた場合、比較例の接触材は、実施例の接触材に比べて表面が平滑で凹凸の度合いが低く、また表面積が小さいことが確認された。なお、実施例の接触材の上記の表面粗さは、発泡材料を含む熱可塑性樹脂の押出成形によって形成される接触材につき、樹脂成形時の発泡材料の発泡によって接触材表面に形成される凹凸構造によって構成されるのが好ましい。従って、ここでいう接触材表面の凹凸構造が、本発明の「生物膜保持機構」、「生物膜付着速度設定部」及び「生物膜剥離抑制部」を構成する。典型的には、熱可塑性樹脂に対する発泡材料の添加量や発泡条件等を、結果的に得られる接触材の表面粗さに基づいて適宜に設定することができる。これにより接触材が所定の表面粗さを有する構成を樹脂形成によって簡便に実現することができる。

【0036】

ここで、上記の実施例及び比較例の接触材を実際に使用した場合の水処理性能について説明する。この水処理性能は、例えば運転開始時の接触材の立ち上がり性能（以下、「第1の水処理性能」ともいう）と、接触材の生物膜保持性能（以下、「第2の水処理性能」ともいう）とに大別される。

【0037】

<第1の水処理性能>

本実施の形態では、運転開始時に接触材に付着した生物膜付着量（データA）、及び運転開始時からの水中のアンモニア態窒素濃度（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）の経日変化（データB）に基づいて、第1の水処理性能を評価した。

【0038】

データAに関しては、嫌気ろ床槽130を想定した第1処理槽（容量： 50L ）、好気ろ床槽150を想定した第2処理槽（容量： 20L ）、処理水槽170を想定した第3処理槽（容量： 20L ）からなる実験槽（総容量： 90L ）を2基準備し、一方の実験槽を実施例用とし、他方の実験槽を比較例用とした。実施例用の実験槽では、円筒形状（外径： $100[\text{mm}]$ 、内径： $65[\text{mm}]$ 、長さ： $100[\text{mm}]$ 、平均線径： $1.5[\text{m}]$

m]) の接触材 C を第 2 処理槽に 12 個充填して、14 [L / min] の散気を行った。一方、比較例用の実験槽では、接触材 C と同一寸法の従来の接触材を第 2 処理槽に 12 個充填して、14 [L / min] の散気を行った。そして、実際の生活排水を 50 L / 日の供給速度でそれぞれの実験槽の第 1 処理槽へ流入させ、また第 3 処理槽の水の一部を第 1 処理槽へ循環させた。この場合の目視による接触材の生物膜付着状態をデータ A とした。このデータ A によれば、実施例の接触材での生物膜付着量が 20 日目までの間、比較例の場合に比べて明らかに多いことが確認された。従って、データ A に基づいた場合、実施例の接触材の方が比較例の接触材よりも運転開始時の生物膜付着速度が高く、運転開始の立ち上がり性能が優れていると評価することができる。

【 0039 】

データ B に関しては、データ A の場合と同一の実験槽で同一の処理を行った場合の、水中のアンモニア態窒素濃度の経日変化をデータ B (実施例 : ○プロット、比較例 : ■プロット) とした。図 4 が参照されるように、このデータ B によれば、運転開始時から 20 日目のアンモニア態窒素濃度は、実施例の接触材の場合には、ほぼゼロになったのに対して、比較例の接触材の場合には、およそ 10 [mg / L] の濃度となった。これは、上述のデータ A のように、実施例の方が比較例よりも運転開始時の生物膜付着速度が高くなったことが要因になっている。従って、データ B に基づいた場合、実施例の方が比較例よりも運転開始時の硝化性能の立ち上がりが早く、運転開始の立ち上がり性能が優れていると評価することができる。

【 0040 】

< 第 2 の水処理性能 >

本実施の形態では、水温上昇時期に接触材に付着している生物膜付着量 (データ C) 、水温上昇時期の水中のアンモニア態窒素濃度 ($\text{NH}_4\text{-N}$) の経日変化 (データ D) 、硝化速度 (データ E) 、及び汚泥量 (データ F) に基づいて、第 2 の水処理性能を評価した。

【 0041 】

データ C に関しては、データ A の場合と同一の実験槽で同一の処理を行った場合、水温が 20 [] を超えることとなる水温移行時期である 5 月において、目視による接触材の生物膜付着状態をデータ C とした。なお、この水温上昇態様については図 8 に示されている。このデータ C によれば、この水温上昇時期に実施例の接触材での生物膜付着量が、比較例の接触材の場合に比べて急激に減少したことが確認された。従って、データ C に基づいた場合、実施例の接触材の方が比較例の接触材よりも当該接触材からの生物膜の剥離量が少なく、水温上昇時期 (図 8 参照) の生物膜保持性能が優れていると評価することができる。

【 0042 】

データ D に関しては、データ C の場合と同一の実験槽で同一の処理を行った場合の、水温上昇時期における水中のアンモニア態窒素濃度の経日変化をデータ D (実施例 : ○プロット、比較例 : ■プロット) とした。図 5 が参照されるように、このデータ D によれば、5 月中旬 ~ 6 月中旬のアンモニア態窒素濃度は、実施例の接触材の場合には、1 [mg / L] 程度の濃度であったのに対して、比較例の接触材の場合には、5 [mg / L] 以上の濃度となった。これは、上述のデータ B のように、実施例の接触材の方が比較例の接触材よりも当該接触材からの生物膜の剥離量が少なくなったことが要因になっている。従って、データ D に基づいた場合、実施例の接触材の方が比較例の接触材よりも水温上昇時期 (図 8 参照) の硝化性能が優れていると評価することができる。

【 0043 】

データ E に関しては、まずデータ C の場合と同一の実験槽において、流入及び循環を停止した状態で、槽内のアンモニア態窒素濃度が約 20 mg / L となるように NH_4Cl を添加し、槽内水を 5 月 28 日及び 7 月 26 日において一定時間毎に採取して、アンモニア態窒素濃度 ($\text{NH}_4\text{-N}$) の経時的な変化を導出した。この算出結果については、図 6 のグラフ (5 月 28 日) 及び図 7 のグラフ (7 月 26 日) が参照される。そして、これら図

10

20

30

40

50

6 及び図 7 のそれぞれのグラフの傾きから算出した硝化速度をデータ E (実施例：○プロット、比較例：■プロット)とした。このデータ E では、水温上昇時期である 5 月 28 日の硝化速度は、実施例の接触材の場合が、接触材のかさ容量 1 m^3 あたり $0.30 [\text{kg} - \text{N} / \text{日}]$ であり、比較例の接触材の場合の $0.18 [\text{kg} - \text{N} / \text{日}]$ の約 1.7 倍であった。これに対して、水温上昇時期後の安定時期である 7 月 26 日の硝化速度は、実施例の接触材の場合が、接触材のかさ容量 1 m^3 あたり $0.29 [\text{kg} - \text{N} / \text{日}]$ であり、比較例の接触材の場合の $0.28 [\text{kg} - \text{N} / \text{日}]$ と殆ど差がなかった。従って、データ E によれば、実施例の接触材を使用することによって、水温上昇時期 (図 8 参照) の硝化速度の悪化を防止することができ、実施例の接触材の方が比較例の接触材よりも水温上昇時期の硝化性能が優れていると評価することができる。

10

【0044】

データ F に関しては、データ C の場合と同一の実験槽で同一の処理を約 300 日行った場合に最終的に槽内に残存した汚泥量 (汚泥総量) をデータ F とした。このデータ F では、汚泥量 (乾燥重量) は、比較例の接触材の場合の $0.46 [\text{kg}]$ に対して、実施例の接触材の場合が $0.35 [\text{kg}]$ であった。従って、データ F によれば、実施例の接触材を賜与することによって、汚泥発生量を抑えることができる。これは、実施例の接触材の方が生物付着性の増大によるバイオマス (生物総量) の増加によって汚泥減容の速度が上昇したためであり、生物膜保持性能が優れていると評価することができる。

【0045】

上記のように、実施例の接触材の性能評価に基づいた場合、当該接触材の使用開始時期において、当該接触材に生物膜を付着させ易くすることによって、また被処理水の水温上昇時期において、当該接触材に一旦付着した生物膜を当該接触材から剥離し難くすることによって、当該接触材の生物膜保持性を高めることが可能であることが確認された。この評価結果に基づいた場合、被処理水の水温下降時期 (秋季) においても、図 8 に示す被処理水の水温上昇時期と同様に、接触材の生物膜保持性を高めることが可能である。

20

【0046】

なお、上述の表面粗さの値に基づいた場合、本実施の形態は、接触材の表面粗さが $20 [\mu\text{m}]$ を上回るように構成することができる。これにより、接触材表面の面粗度を高め、また表面積を増大させることによって、生物膜保持性を向上させるのに有効である。より好ましくは、接触材の表面粗さが略 $40 [\mu\text{m}]$ 以上となるように構成することができる。これにより、接触材の生物膜保持性を更に向上させることが可能となる。

30

【0047】

〔他の実施の形態〕

なお、本発明は上記の実施の形態のみに限定されるものではなく、種々の応用や変形が考えられる。例えば、上記実施の形態を応用した次の各形態を実施することもできる。

【0048】

上記実施の形態では、水処理装置 100 の複数の水処理要素のうち、特に好気処理領域である接触ばっ気部 151 に充填されるろ材の構成に対し、本発明にかかる接触材を適用する場合について記載したが、本発明では、当該接触材を接触ばっ気部 151 とは別の領域に充填される充填物 (ろ材、担体等) の構成に適用することもできる。上記構成の水処理装置 100 においては、例えば汚泥貯留部 112 に充填されるろ材 C1 や、生物ろ過部 152 に充填される担体 C4 に代えて、本発明にかかる接触材を充填することができる。なお、接触材は網様であればよく、充填領域や処理条件などの要請等に応じて、網様であって空隙率が可変となるように構成された接触材や、網様であって空隙率が概ね一樣となるように構成された接触材を使用することができる、このとき、接触材の形状は、円柱形、多角柱形、円形、三角形、四角形、楕円形、波形、ハニカム形等、各種の形状の接触材を選択することができる。また、接触材の材質は、典型的にはポリエチレン樹脂や、ポリプロピレン樹脂などの樹脂材料であるのが好ましい。

40

【0049】

また、上記実施の形態では、接触材が所定の表面粗さとなるように設定された接触材表

50

面の凹凸構造を、樹脂成形時の発泡材料の発泡によって形成する場合について記載したが、本発明では、樹脂成型後の機械加工等によって接触材表面の所定の凹凸構造を形成するようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

また、上記実施の形態の水処理装置 1 0 0 では、水処理部 1 0 1 b が、沈殿分離槽 1 1 0、嫌気ろ床槽 1 3 0、好気ろ床槽 1 5 0、処理水槽 1 7 0、消毒槽 1 9 0 の各処理要素によって構成される場合について記載したが、本発明では、水処理部 1 0 1 b の処理要素の数や種類に関しては必要に応じて種々選択が可能である。例えば、水処理部に夾雑物除去槽、嫌気ろ床槽、接触ろ床槽、処理水槽及び消毒槽が含まれる水処理装置において、好気処理領域としての接触ろ床槽に充填されるろ材として、本発明にかかる接触材を適用することができる。さらに接触材 C 3 については、上記態様では、規則的な充填状態の構成にて説明したが、生物膜保持性よりも、生物膜に対する処理水の実質的な接触面積の極大化を重視する場合には、当該接触材を不規則に充填する態様であってもよい。

10

【 0 0 5 1 】

また、上記実施の形態では、一般家庭、集合住宅等から排出される原水进行处理する水処理装置 1 0 0 について記載したが、本発明は、一般家庭、集合住宅以外に、商業施設、公共施設、工場等の設備から排出される原水进行处理する水処理装置に対しても適用可能とされる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

20

- 1 0 0 ... 水処理装置
- 1 0 1 ... 処理槽本体
- 1 0 1 a ... 収容空間
- 1 0 1 b ... 水処理部
- 1 0 2 ... 流入管
- 1 0 3 ... 流出管
- 1 0 4 ... マンホール部
- 1 1 0 ... 沈殿分離槽
- 1 1 1 ... ピークカット部
- 1 1 2 ... 污泥貯留部
- 1 1 3 ... 沈殿分離部
- 1 1 4 ... 污泥循環ポンプ
- 1 3 0 ... 嫌気ろ床槽
- 1 3 1 ... ピークカット部
- 1 3 2 ... 嫌気ろ床
- 1 3 3 ... 嫌気污泥移送ポンプ
- 1 3 4 ... ピークカット移送ポンプ
- 1 5 0 ... 好気ろ床槽
- 1 5 1 ... 接触ばっ気部
- 1 5 2 ... 生物ろ過部
- 1 5 3 ... 逆洗ポンプ
- 1 5 4 ... 散気管
- 1 5 5 , 1 5 6 , 1 5 7 ... 開口部
- 1 7 0 ... 処理水槽
- 1 7 1 ... 循環ポンプ
- 1 7 2 ... 移流堰
- 1 9 0 ... 消毒槽
- 1 9 1 ... 薬剤筒
- C 1 ... ろ材
- C 2 ... 嫌気ろ材

30

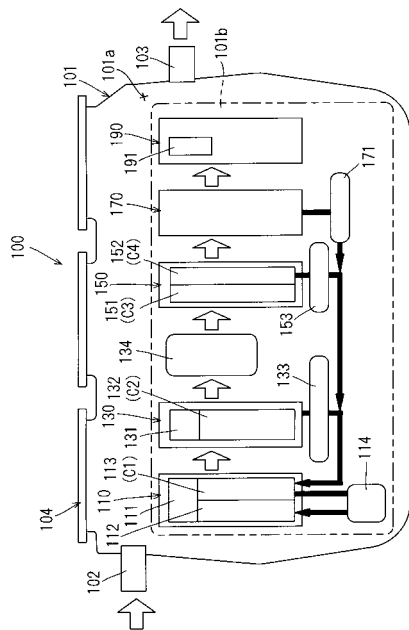
40

50

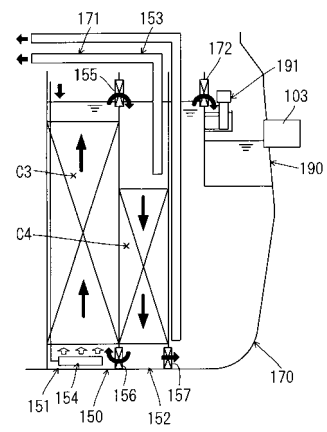
C 3 ... 3 材 (接触材)

C 4 ... 担体

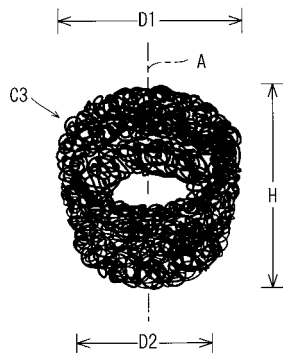
【 図 1 】



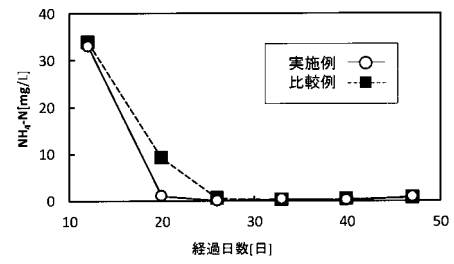
【 図 2 】



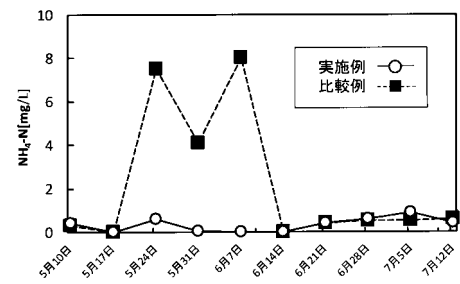
【図3】



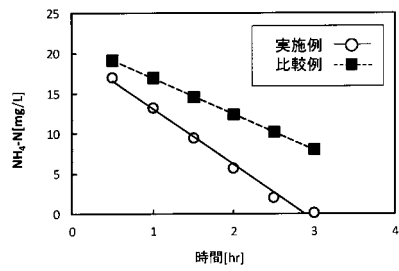
【図4】



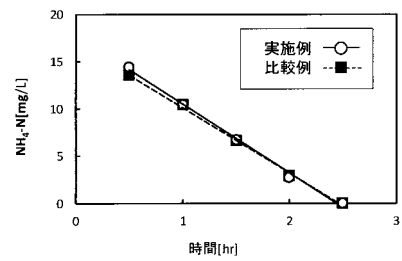
【図5】



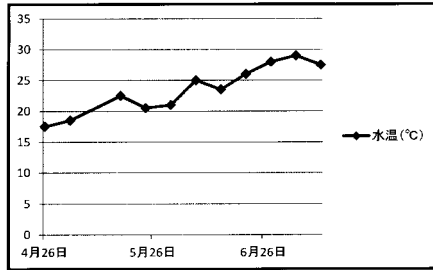
【図6】



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 田畑 洋輔
愛知県知立市山屋敷町山鼻 3 3 番地 フジクリーン工業株式会社水環境研究所内

(72)発明者 岩間 俊之
愛知県知立市山屋敷町山鼻 3 3 番地 フジクリーン工業株式会社水環境研究所内

(72)発明者 戸苅 淳
愛知県知立市山屋敷町山鼻 3 3 番地 フジクリーン工業株式会社水環境研究所内

(72)発明者 倉地 誠
愛知県知立市山屋敷町山鼻 3 3 番地 フジクリーン工業株式会社水環境研究所内

(72)発明者 荒谷 裕治
愛知県知立市山屋敷町山鼻 3 3 番地 フジクリーン工業株式会社水環境研究所内

F ターム(参考) 4D003 AA01 AB02 BA01 BA02 CA08 DA19 EA01 EA14 EA16 EA19
EA30 FA06
4D027 AB07 AB12 AB14