

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4340789号  
(P4340789)

(45) 発行日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl.		F I			
CO2F	3/04	(2006.01)	CO2F	3/04	Z A B
CO2F	3/10	(2006.01)	CO2F	3/10	Z
CO2F	3/34	(2006.01)	CO2F	3/34	1 O 1 B

請求項の数 7 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-8396 (P2004-8396)</p> <p>(22) 出願日 平成16年1月15日(2004.1.15)</p> <p>(65) 公開番号 特開2005-199182 (P2005-199182A)</p> <p>(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)</p> <p>審査請求日 平成19年1月5日(2007.1.5)</p>	<p>(73) 特許権者 501203344 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 茨城県つくば市観音台3-1-1</p> <p>(74) 代理人 100072604 弁理士 有我 軍一郎</p> <p>(72) 発明者 田中 康男 茨城県つくば市池の台2 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構畜産草地研究所内</p> <p>審査官 伊藤 紀史</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】

濾床部、散水部、および覆い部を含む汚水に好気性処理を施す散水濾床型汚水処理装置であって、

該濾床部は、

上端部分が懸架具に懸架又は吊下げられた平面状の可撓性不織布シート製の濾材ユニットを複数枚並行に配置し、かつ並行面のほぼ垂直方向に摺動可能に連結手段を介して固定手段に連結した濾材ユニット群と、

該濾材ユニット群の下方のほぼ水平面に設けられた透水性の網状物と、

該網状物の端部四隅に連結されたロープ状物と、

該濾材ユニット群に付着した汚泥を払い落とすために、該ロープ状物を巻き取ることに  
よって該網状物を引き上げる引き上げ手段と、から成り、

該散水部は、

汚水を送水する散水ポンプと、

該散水ポンプから送水された汚水を該濾材ユニット群の上部ほぼ中央に汚水を散水する  
散布角および散布流量調整可能な汚水散布用ノズルと、

該散水ポンプから該汚水散布用ノズルに汚水を送水する送水配管と、から成り、

該覆い部は、

該濾材ユニット群の上部を覆う天蓋と、

該濾材ユニット群の側方を覆う側壁と、から成ることを特徴とする汚水処理装置。

## 【請求項 2】

該散水部は、さらにタイマおよびインバータを備え、

該污水散布用ノズルからの散布流量は、前記タイマにより周期的に、かつ前記インバータにより前記散水ポンプの回転数を制御することにより数段階に変動し、最大流量時には散布された污水が該天蓋に達するものである請求項 1 に記載の污水处理装置。

## 【請求項 3】

該可撓性不織布シートが、土木工用ポリエステル繊維で構成されたものである請求項 1 または 2 に記載の污水处理装置。

## 【請求項 4】

該懸架具が、土木用合成樹脂ネットで構成されたものである請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の污水处理装置。

## 【請求項 5】

該固定手段が、吊り下げ棒であり、

該連結手段が、樹脂製クリップである請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の污水处理装置。

## 【請求項 6】

該覆い部は、該散水濾床部内の温度を上昇させるために、ボイラ、発電機を含む熱源が排気する高温排気ガスを該散水濾床部下方から導入する排気ガス導入口をさらに具備する請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の污水处理装置。

## 【請求項 7】

該散水部は、

該濾材ユニット群の上方に設けられ、脱室用電子供与液体を貯蔵する貯蔵タンクと、污水の脱室を促進せしめるために該可撓性不織布シートに該脱室用電子供与液体を滴下するための滴下手段と、を含む請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の污水处理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は污水处理技術に関する。殊に、本発明は従来技術における散水濾床技術を高度化したものであって、従来技術の散水濾床装置の欠点を改善し、操作が簡易で、しかも安定した污水处理を実現させるものである。本発明の污水处理装置は単独で用い得るものであると共に、嫌気性処理の後処理装置としての利用も可能である。

## 【背景技術】

## 【0002】

好気性污水处理法の一つである散水濾床法は、従来から様々な分野で利用されてきた技術である。この技術の最大の長所は、運転管理が容易であって、負荷変動に対処でき、性能が安定している点である。また、曝気を行わないので、動力費が安く、発泡によるトラブルの懸念もないと言える。

## 【0003】

もっとも、この散水濾床法の技術には次のような短所があることも知られている。

- 1) 槽内に充填される濾材が汚泥で閉塞され、処理性能が低下することが屡ある。
- 2) 性能を高めるために、従来のような碎石ではなく、プラスチック製の濾材を使用することが多いが、プラスチック製の専用濾材は価格が高い。
- 3) 充填材に均一に污水を散布することは効率の増大、性能の向上のために重要であるが、従来方式では散布面積が広がると、回転アーム方式のような機械装置を用いるか、若しくは三角堰付きの樋を設置して散布を行ってきた。しかし、前者は機械装置部分が増えて装置全体が複雑になること、後者は均一な散布が難しいという難点が存した。
- 4) ハ工が発生することがある。
- 5) 冬期の低温で性能が低下する。

## 【0004】

したがって、上記の短所を補うことがこの技術の更なる発展に繋がると言えよう。

## 【 0 0 0 5 】

ところで、畜舎汚水処理においては、一時期実際に稼働した例があったものの、上述の短所に起因して散水濾床は畜産分野では現在殆ど使用されなくなっている。もしも、これらの短所が改善されれば、今後中小規模向けの安定した処理装置として復活され、その利用度が拡大する可能性があると思定される。また、大規模施設においても、嫌気性処理の後仕上げ処理用装置として効果を発揮する期待がある。

## 【 0 0 0 6 】

この散水濾床法に関する従来技術を補足説明すると、

特開平 1 - 2 8 1 1 9 6 号公報には、充填材として、槽内部に孔径 1 m m 以下の空隙を有する多孔質の合成樹脂体をシート状に形成し、このシートを二つ折りにして丸棒に架けたものを構成単位として、この構成単位を多数配置した散水濾床式汚水処理装置が開示されている。この配置法では二つ折りにしたシートの内面は汚水に直接接触しないため処理効率が低いという課題がある。さらに、この配置法では各構成単位が相互に固定されるため、配置後に生じる汚泥の堆積を除去することができず、結果的に濾過機能の低下を回避することが困難である。また更に、配置した後の構成単位間の位置調整を施すことは配慮されておらず、汚泥堆積によるシートの閉塞を回復するためには汚泥を含まない清浄水で洗浄して濾過機能を回復させる以外に格別な再生手段はない。加えて、多孔質合成樹脂体シートは機械的強度が土木用不織布シートより劣るため、不織布に較べてシートの長さを短くする必要がある。

## 【 0 0 0 7 】

また、長岡技術科学大学の高橋優信らによって開発されたスポンジを濾材とする下水処理装置は、処理槽内に、断面に凹凸を有するスポンジシートを懸垂し、これに汚水を散布する様式からなる装置である（非特許文献 1 参照）。この手段では、スポンジ充填材を所要の形状に加工し、適切な支持材を用いて設置をする必要があり、コストが高くなることが予想される。また、汚泥による濾材の閉塞に対して、その解除機能を備えていないため濾材間の間隔を充分に取る必要があり、充填密度を低く抑えることとなるため、処理性能に限界がある。つまり、処理機能の向上と装置の低コスト化がこの汚水処理技術の課題となる。

## 【 0 0 0 8 】

独立行政法人農業・生物系特定産業研究機構畜産草地研究所の U A S B 法実証プラントでは嫌気性処理の後処理用設備として不織布充填散水濾床を採択して好気性処理を施している（非特許文献 2 , 3 参照）。この散水濾床装置においては、処理槽内に管状に加工された不織布を垂直に多数本挿入することにより、不織布の間に垂直な間隙を形成している。

## 【 0 0 0 9 】

この従来技術を少し詳しく説明すると、図 7（非特許文献 2 における図 1 を再掲）に記載されている通り、畜舎汚水は汚水供給管から汚水貯槽に一旦蓄えられた後、送水ポンプによりスクリーンを介して原水貯槽に蓄えられる。スクリーンは畜舎汚水中の大きなゴミを取り除くものである。

## 【 0 0 1 0 】

ゴミが除かれた畜舎汚水（以下、「原水」と称することがある。）には燐化合物を含む有価物があるため、曝気筒に導いて原水に曝気処理を施し（図 7 ではブローア等からなる曝気手段を利用している）、燐化合物等を沈殿槽に沈澱せしめ分離する。

## 【 0 0 1 1 】

活性汚泥及び有価物がほぼ除かれた原水は U A S B リアクターに導入され、この U A S B リアクターで嫌気性処理が施される。更に散水濾床装置によって好気性処理が施される。嫌気性処理と好気性処理とが施された処理原水は硫黄リアクターによってさらに脱窒及び脱色され、B O D 濃度の低減とともに色も低減した処理水が得られることが報じられている。

## 【 0 0 1 2 】

もっとも、この処理設備には、以下のような問題点がある。

- 1) 不織布を管状に加工するための製造加工コストが高くつく。
- 2) 管状不織布自体には自立性がないから散水濾床内に支持用の構造物を設置する必要がある。そのように構成してもなお完全に垂直に配列することは困難である。
- 3) 単位容積当りの不織布充填密度を高めるためには管の直径を小さくする必要があるが、径5cm以下では管内部に汚泥が蓄積して閉塞の虞が生じる。このため、径5cm以下のものを使用することができず、処理性能に限界がある。
- 4) 充填後は管状濾材の出し入れが困難であり、充填密度の調整は不可能である。
- 5) 万一、汚泥により閉塞した場合、汚泥除去は非常に困難となる。

【0013】

上述したように、散水濾床式汚水処理装置には、その利用を妨げる数々の問題があるが、不織布は例えば硝化細菌のような好気性菌を利用した硝化処理にも適した材料であり、技術的な改良に成功すれば、畜舎汚水の処理にも採用できる可能性を秘めている。

【特許文献1】特開平1-281196号公報

【非特許文献1】日本水環境学会年会講演集、第35回、324頁(演者:高橋優信、長岡技術科学大学)、平成13年、3月14日~16日

【非特許文献2】第58回関東畜産学会大会講演要旨集、12頁(演者:田中康男、畜産草地研究所)2003年11月10日~11日

【非特許文献3】カタログ「モノドレン(登録商標)の構造と規格」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、汚水の好気性処理を行う際に使用する散水濾床装置の改良技術に関する。

【0015】

上述の従来技術における夫々の短所は、そのまま本発明の課題とも言うべきものである。不織布は微生物保持能力が高く、散水濾床の濾材として好適である。

【0016】

不織布をシート状のまま、即ち、格別な加工や複雑な組立を施すことなく使用できれば、不織布の形状維持材や筒状(管状)化加工を不要とすることができ、材料費や加工費を節減できる。また、濾材である不織布シートを上方から吊り下げる方式が採用できると、特別な構造物を介在させずとも、容易に垂直に懸架して配置できる。更に、汚泥による閉塞が起こっても、この汚泥を除去できれば、不織布シートの配置間隔を密にでき、充填面積(不織布シートの充填密度)を大きくして、濾過性能を高めることが可能となる。そして、不織布シートの充填後であってもシート間隔を調整できる構造とすること及び劣化又は破損した不織布シートの一部を新品と交換できることが課題である。

【課題を解決するための手段】

【0017】

これらの散水濾床装置は次のように改良することができる。

【0018】

まず、第1の問題点の解決には、汚水処理槽内部に可撓性の、平面状の不織布シートを設け、上方から懸架するか、又は吊下げる。この場合、懸架手段又は吊下げ手段を工夫すれば隣接する不織布シート間の距離間隔を任意に決め得る。

そして、第2の課題の解決には、不織布シートは可撓性であるから、汚泥が堆積したとき、処理槽内において不織布シートの下端部を固定する代わりに、当該不織布シート下端部を上下し、シートを屈曲することができれば、堆積した汚泥を不織布シートから剥離除去することが可能となる。勿論汚泥剥離には流水等を併用して除去と洗浄との効果を助長することも可能であり、かようにして処理性能の低下に対処できる。

【0019】

不織布シート下端部を上下、前後又は左右に揺動する手段として、後述する図2に示すように、土木用合成樹脂製ネットの如き汚水透過性の部材に連結された巻上手段(ウィン

10

20

30

40

50

チ)が例示でき、当該ネットを適宜上下することにより、汚泥の除去のみならず、汚泥の堆積を回避できる。

【0020】

第3の課題の解決には、散水手段の改良であって、天蓋及び壁面によって濾材上方の空間が覆われた散水濾床式污水处理設備の濾材上部中央に、ホース散水に用いる撒布角調整可能なノズルを上向きに設け、最も広角になるように調整し散布径が最大になるようにする。このように調整すると、散布域の周縁部に散布が偏るので、撒布流量を変動させることにより散布径を数段階に変化させ、散布域全体に均一な散水を行う。このように設定すると、1本のノズル当りの撒布面積を広く取れることから散水濾床の大型化が容易であり、天蓋や周囲壁に汚水が達するように処理設備を設計すると、濾床内で成虫になった「濾床ハエ」の設備外部への逃避飛散を抑制できる。污水处理効率の改善と環境問題を生じさせない効用がある。なお、污水处理流量の変化はインバータとタイマーとを備えた散水ポンプを利用することができる。

10

【0021】

具体的な解決手段は、次の通りである。

【0022】

本発明は、上記の課題を解決するものであり、請求項1に係る発明は、濾床部、散水部、および覆い部を含む汚水に好気性処理を施す散水濾床型污水处理装置である。

【0023】

該濾床部は、上端部分が懸架具に懸架又は吊下げられた平面状の可撓性不織布シート製の濾材ユニットを複数枚並行に配置しかつ並行面のほぼ垂直方向に摺動可能に連結手段を介して固定手段に連結した濾材ユニット群と、該濾材ユニット群の下方のほぼ水平面に設けられた透水性の網状物と、該網状物の端部四隅に連結されたロープ状物と、該濾材ユニット群に付着した汚泥を払い落とすために、該ロープ状物を巻き取ることによって該網状物を引き上げる引き上げ手段と、から成る。

20

【0024】

該散水部は、汚水を送水する散水ポンプと、該散水ポンプから送水された汚水を該濾材ユニット群の上部ほぼ中央に汚水を散水する撒布角および散布流量調整可能な汚水散布用ノズルと、該散水ポンプから該汚水散布用ノズルに汚水を送水する送水配管と、から成る。

30

【0025】

該覆い部は、該濾材ユニット群の上部を覆う天蓋と、該濾材ユニット群の側方を覆う側壁と、から成る。

【0027】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の污水处理装置において、該散水部は、さらにタイマおよびインバータを備え、該汚水散布用ノズルからの散布流量は前記タイマにより周期的にかつ前記インバータにより前記散水ポンプの回転数を制御することにより数段階に変動し最大流量時には散布された汚水が該天蓋に達するものである。

【0028】

請求項3に係る発明は、請求項1または請求項2に記載の污水处理装置において、該可撓性不織布シートが、土木工事用ポリエステル繊維で構成されたものである。

40

【0029】

請求項4に係る発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の污水处理装置において、該懸架具が、土木用合成樹脂ネットで構成されたものである。

【0030】

請求項5に係る発明は、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の污水处理装置において、該固定手段が、吊り下げ棒であり、該連結手段が、樹脂製クリップである。

【0031】

請求項6に係る発明は、請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の污水处理装置において、該覆い部は、該散水濾床部内の温度を上昇させるために、ボイラ、発電機を含む

50

熱源が排気する高温排気ガスを該散水濾床部下方から導入する排気ガス導入口をさらに具備する。

【 0 0 3 2 】

請求項 7 に係る発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の汚水処理装置において、該散水部は、該濾材ユニット群の上方に設けられ、脱窒用電子供与液体を貯蔵する貯蔵タンクと、汚水の脱窒を促進せしめるために該可撓性不織布シートに該脱窒用電子供与液体を滴下するための滴下手段と、を含む。

【発明の効果】

【 0 0 3 5 】

本発明における上記の構成による散水濾床の効果は次の通りである。

1) 不織布シートは繊維がマトリクスを形成しているため、排水が布内部に浸透し、実質的な滞留時間を長くでき、処理効果が高められる。

2) 不織布の繊維の間隙に多量の微生物を保持できる。

3) 不織布シート同士の間隙が垂直に形成されることから、空気の供給が良好に行われるとともに、汚泥が付きにくく、剥離した汚泥が容易に落下して排除され易い。

4) 吊り下げ棒に通したクリップは必要に応じてスライドさせることができ、不織布同士の間隔を容易に調整することが可能である。これにより、運転開始後間隙に汚泥が閉塞し難いように不織布シート間隔を広める調整を施し得る。

5) 不織布は 2 個のクリップのみで吊り下げるので、設置が容易である。また、部分的に取り外す操作も可能かつ容易である。

6) 必要に応じて、不織布シートを屈曲させることにより、万が一汚泥が堆積し閉塞を生じた場合も、付着した汚泥を剥離せしめて機能を復活させることができる。

7) 使用する不織布は土木工事用に供するものであり、機械的強度、耐候性の面で十分な性能を有し、しかも特別な加工を施していないので安価である。

8) 使用する不織布の繊維は、例えばペットボトルの再生利用品であり、「環境保全型商品（エコマーク事務局認定）」として認定されたものである。また、ポリエステル素材であるため廃棄物として焼却される際にポリ塩化ビニルのような塩素ガスが生じる虞は全くない。これらの面からも環境的に優れた資材である。

9) 撒布方式ではノズル当りの撒布面積を広く設定できることから散水濾床の大型化が容易である。

10) 濾床内で成虫になった濾床ハエは内面の側壁や天蓋（上部カバー）下面に一旦留まり隙間から逃げ出す性質があるが、濾床ハエが飛散逃避する前に撒布水によって洗い流し、ハエの飛散を抑制できることから、環境問題が生じない。

11) 必要に応じて、液状の脱窒用電子供与体を脱窒進行部位に滴下し、窒素除去率を効果的に向上せしめることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 6 】

図面を引用して本発明を補説する。

図 1 は本発明の汚水を好気性処理する目的で構成した散水濾床の不織布シートからなる充填材ユニット 30 の形状を示す概略図（正面図及び側面図）である。図において、不織布シート 32 はその上端部が土木用合成樹脂ネットからなる懸架具 34 によって懸架され、不織布シート 32 が下方にずり落ちないように耐候性結束バンドである結束具 36 により結束されている。そして、懸架具の両側には荷役用合成樹脂クリップからなる連結手段 38 が設けられる。プラスチック製結束バンドは材料的に高強度であることから結束手段以外に荷役用合成樹脂クリップの代替部材（連結手段 38）として濾材ユニットの吊り下げにも使用できる。なお、連結手段 38 には吊り下げ棒である固定手段 42（図示せず）と連結させるための穴が設けられている。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、図 1 に示した不織布シート充填材（濾材ユニット 30）が複数枚吊り下げ手段により吊り下げられ、また、充填材ユニット群の下端部において汚水透水性の網状物（土木

10

20

30

40

50

用合成樹脂ネット) 4 4 の端部四隅に設けられたロープ状物 4 6 によって揺動手段(巻上機: ウインチ 4 8) が動作するように各装置・各部材が配置された散水濾床内部の斜視図である。固定手段(吊り下げ棒) 4 2 は散水濾床内部の適切な部位に固定される(図示せず)。ウインチで網状物(土木用合成樹脂ネット) 4 4 を上下させると充填材が屈曲し、付着した汚泥が除去されることが理解できよう。

#### 【0038】

図3は本発明の実施例となる汚水の撒布状況を示す概念図である。図3において、濾床である濾材ユニット群のほぼ中央部に挿入された送水配管 5 4 の先端に散布ノズル 5 2 が設けられている。汚水は図示しないインバータ方式の散水ポンプから送水され、散水流量は変化するように設定できる。濾材ユニット群の上方の空間は覆い部であり天蓋 6 2 及び

10

周囲の側壁 6 4 によって覆われている。この散水手段の改良部分はホース散水に用いる撒布角調整可能なノズルを上向きに設け、しかもインバータ方式の散水ポンプを利用する点である。実際には、撒布流量を変動させながら汚水を散水する。この結果1本のノズル当りの撒布面積を広く取れることから散水濾床の大型化が可能となる。図3では最大流量時、大流量時、中流量時及び小流量時の散布状況を示している。小流量時には濾材の散布ノズル周辺部に汚水が撒かれる程度であるが、最大流量時には汚水は天蓋にまで達し、濾床内で成虫になった「濾床ハエ」を設備外部に逃避飛散させることがないようにハエを叩き落とすことが可能となる。

#### 【0039】

図4は図3に示した散布ノズル 5 2 の構造を詳しく示す断面図である。この散布ノズル 5 2 は芯部部材 5 2 a、外筒部材 5 2 b 及び内筒部材 5 2 c から構成され、それぞれの部材間の間隙を調整することにより散布角度を変化できる公知のノズルである。

20

#### 【0040】

また、図5は、冬季における汚水処理の寒冷対策の一例を示すものであり、ボイラー 6 9 の廃熱を利用して加温する方式を採用した散水濾床型汚水処理装置 6 0 の外観図である。ボイラー 6 9 の排気を本発明の汚水処理装置の濾床装置 6 0 に排気ガスライン 6 8 を介して排気ガス導入口 6 7 から導入することができる。殊に濾床下方に熱源を導入する例を示している。なお、散水濾床型汚水処理装置 6 0 の上部及び下部には排気ガスの導入に伴う通気口 6 6 a、6 6 b が設けられている。

#### 【0041】

さらに、図6は、窒素除去率を向上させる場合の不織布ユニット対の懸架様式とメタノール等液状電子供与体の滴下(供給)手段を示す模式図の例である。不織布シートは2枚づつ対になり、懸架具に懸架されている。2枚の不織布シートは相互に密着ないし近接されて狭い間隙を形成しており、この接触部位に上方からメタノールの如き液状の電子供与体を不織布シートの間隙に流入(注入)せしめ得るように滴下位置を定めている。電子供与対供給手段は、液状電子供与体貯蔵タンクと配管を含む滴下手段とからなり、公知の手法に基づいて、流量を調整しながら滴下できる装置である。例えば、滴下にはポンプを使用できるが、図6のように、恒水位タンクを設けて自然流下で所定流量の滴下ができる。多数の濾材ユニット対に滴下を行う際には園芸用の水遣り点滴ノズルの如き公知の道具を利用できる。

30

40

#### 【0042】

散水濾床のすべての不織布シートからなる濾材ユニットを、図6に示した嫌気性処理可能な濾材ユニット対とする必要はない。つまり散水濾床内の濾材ユニットの一部を嫌気性処理可能な濾材ユニット対とすればよく、目標とする窒素除去率性能の発現に必要な枚数の不織布シートのみを相互に接触させて濾材ユニット対を形成し、密着した部位にメタノール等の電子供与体を注入添加すればよい。

#### 【0043】

このように、好気性処理を主目的とする散水濾床において、通常の好気性処理と、濾材ユニット対を形成し、これに電子供与体を添加する脱窒処理と、を併設した汚水処理設備とすることができる。

50

## 【 0 0 4 4 】

また、散水濾床装置の処理後に、必要に応じて、この脱窒処理用の濾材ユニット対を含む濾床設備を付設することもできる。

## 【実施例】

## 【 0 0 4 5 】

本発明では、既述した独立行政法人農業・生物系特定産業研究機構畜産草地研究所（茨城県つくば市）に設置され、実証プラントとして数年に亘って稼動中である畜舎污水处理システムにおいて、畜舎污水導入装置からUASB法リアクター装置までの設備を既設のままとし、散水濾床式好気性処理設備の散水部及び濾床部を改良して試験をするものである。

10

## 【 0 0 4 6 】

したがって、本発明の実施例は、嫌気性処理用のUASB法リアクター装置における後処理用設備として不織布シートを充填材とする散水濾床を採択して好気性処理を施すものである。

## &lt; 実施例 1 &gt;

改良点を中心に装置を組立てる状況を説明する。

## 【 0 0 4 7 】

## 不織布シートの準備

シート状の、特殊な加工を施していない不織布として種々の合成樹脂からなる繊維があるが、屋外の環境下で、比較的長期間にわたって使用でき、しかも亜硝酸菌を含む微生物に適合できる素材が選ばれなくてはならない。つまり耐候性と微生物適合性が要件になる。さらに機械的強度に優れ、しかも柔軟性を備えていることが組み立てやメンテナンスのうえから望ましい。

20

## 【 0 0 4 8 】

上記の諸条件を満たす素材は、鋭意検討した結果、土木工事に供するペットボトルの再生材料であるポリエステル不織布が好適なものの一つであることが判明した。なお、付言すると、この不織布シートは最終的に廃棄処分する際にも可燃性であり、燃焼時に塩素ガス等の有害物を生じない利点がある。

## ポリエステル不織布の使用例

不織布シートは、厚さ3mm、重量目付(300g/m<sup>2</sup>)、幅200cm、引張り強さ5.9×7.8kN/mである。また、各濾材ユニットは幅2m、長さ2~4mとする。

30

## 【 0 0 4 9 】

## 濾材ユニットの組立

図1及び図2を参照しながら濾材ユニットの組立と濾床内部の構成を説明する。

土木工事用ポリエステル不織布シート32を土木用合成樹脂製ネットからなる懸架具34に図1の側面図に示したように懸架する。結束具36には耐候性結束バンドを用いるとよい。不織布シート32の全幅を結束する必要は必ずしもないので、ずり落ちない程度に結束作業を抑えることができる。例えば幅方向に数箇所結束具で止めることで十分な場合がある。懸架具34の両端に有穴の連結手段38を連結するように繋ぐ。この連結手段38は例えば荷役用合成樹脂クリップとすることができる。連結手段の穴部分に固定手段42である吊り下げ棒を通す。

40

## 【 0 0 5 0 】

濾材ユニット30群の下方に透水性の網状物44を設ける。この網状物44には例えば土木用合成樹脂ネットを用いる。網状物44はほぼ水平に張るようにする。そして網状物の四隅にロープ状物46を左右2本取り付けロープ状物46の他端をウインチのような揺動手段48に網状物44が動作できるように連結する。

## 【 0 0 5 1 】

散水濾床式污水处理装置が稼動すると、場合により濾材ユニットの間に汚泥が堆積するが揺動手段48を動作させて網状物を上下、前後、左右に揺動させると、堆積した汚泥を

50



取り除くことができる。

劣化又は破損の生じた濾材ユニットを交換する場合には、2個の荷役用合成樹脂クリップのネジを緩めるのみで取外しが可能であり、結束バンドを切断して懸架具から不具合の不織布シートを分離し、新しい不織布シートを取付ける。このように部分的な交換が非常に容易であり、互換性があるため補修コストが低減される。

#### <実施例2>

汚水の撒布法については、ホース散水に用いる撒布角調整可能なノズルを濾材上部中央に上向きに設置する。ノズルの撒布角はできるだけ広角に調整する。また、撒布流量はタイマーにより数段階周期的に変化させ、流量を変動させながら汚水を散水する。これはインバータ機能を備えたポンプとタイマーとを組み合わせることにより容易に実現できる。大流量時には周辺部の濾材に散布され、小流量時には中央部に撒布され、その間の流量時には中間部分が撒布される。更に最大流量時には汚水が濾床上部内側壁面及び上部天蓋下面にまで飛散するようにして、天井や内壁に止まっている濾床ハエを水とともに流し落とすようにする。

#### 【0052】

この撒布方法は、インバータ式散水ポンプを用い、また散布ノズルに広範囲に散布できる散布角度調整可能なものを使用するため、両者の機能が相俟って散布流量が大きく変化させ得る利点をもつ。例えば、ノズル当りの撒布面積を広く設定できることから散水濾床の大型化が容易である。言い換えると、畜産農家の規模に応じて基本設計を変更することなく対処できる効用がある。

散水ノズルは噴出口の前面に円盤が配置され、この噴出口と円盤とのクリアランスの調節により散布角が変化する形式の公知のものである。ノズル寸法については最大流量にしたときに濾床上部内壁及び天蓋下面まで水が飛散するものを選択する。なお、ノズルのクリアランスが小さいと閉塞し易いのでクリアランスが3mm以上で異物が通過しやすい構成にすることが肝要である。

#### <実施例3>

冬季においても汚水処理性能を高い水準に保つためには、加温することが有効であることは知られているが、運転コストの上昇を招くことと成る。このため、廃熱が得られるケースにおいては、この廃熱を効果的に利用することが現実的である。例えば、図5に示したように、散水濾床装置60の下部側面にボイラー69等の排気ガス導入口67を設け、高温の排気ガスが充填材下部から導入できるようにする。このようにすることで、ボイラー69等を使用している場所においては排気ガスの熱を散水濾床加温用に有効利用できる。なお、排気ガス流入配管の開口端は下方に向くように設定し、上部から落下する撒布液が排気ガスライン68に混入しないような配慮も必要である。ボイラー69と散水濾床装置60とが近接して設置できる場合は、排気筒を延長し、散水濾床下方に挿入するのみで排気ガスを導入できるが、離れている場合は、排気ガスをファンによって散水濾床まで送気することが必要となる。

#### <実施例4>

図6は、実施例1で使用したのと同じ不織布を用い、2枚の不織布シート32を相互に近接せしめて上部において懸架具34に懸架し、結束具36により結束したものである。この結束によって、2枚の不織布シート間隙72に液状電子供与体80が注入され得る濾材ユニット対70が形成される。この図面では2枚の不織布シート32の間隙を実際よりも広く図解し、2枚から構成されていることを明示しているが、間隙が極めて狭くなるように密着させることが好ましい。この図例も、図3に示したと同様に、濾材ユニット対70は結束バンドや合成樹脂製クリップの如き連結手段38を介して固定手段(吊り下げ棒)42に摺動するように吊り下げられる。

#### 【0053】

濾材ユニット対70の上方に、液状電子供与体80の貯蔵タンク82が設けられ、その貯蔵タンク82から所定量の液状電子供与体が不織布シート間隙72に滴下手段84を介して滴下供給される。図6の例では、液状電子供与体80にメタノール等を使用し、貯蔵

10

20

30

40

50

タンク 8 2 には恒水位タンクを利用し、自然流下により定量滴下注入 8 4 を可能ならしめ、不織布シート間隙 7 2 に液状電子供与体 8 0 を供給できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

ブローアのような積極的な曝気手段を設けずに好気性処理を施す場合、本発明の污水处理装置を利用できる。また、補助的手段を加えることなく垂直にシート状物を垂らす際に、本発明の不織布シートの設置法を利用し、自立性のない濾材の充填法に広く応用することができる。さらに、不織布シートを相互に密接させて接触部を形成し、メタノール等を添加して嫌気性処理を施す利用も可能である。

【 0 0 5 5 】

加えて、濾材ユニット群の充填密度が低いとき、透水性網状物を単に上下に昇降するのみでなく、昇降手段と同様な手段を用い設置場所を変更することにより濾材ユニット（群）又は透水性網状物を前後、左右に揺動することもでき、付着した汚泥を容易に除去できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 6 】

【図 1】本発明の実施例を示す畜舎汚水の処理のための濾床を構成する不織布濾材ユニットの形状を示す概略図である。

【図 2】図 1 に示す不織布濾材が吊下げ手段により吊り下げられ、その下端部において污水透水性の網状物（合成樹脂製ネット）と連結したウインチ（揺動手段）が配置された散水濾床内部の斜視図である。

【図 3】本発明の実施例となる汚水の散布状況を示す概念図である。

【図 4】本発明に供する污水散布用ノズルの構造を示す断面図である。

【図 5】ボイラー廃熱を利用した污水处理装置の外観図である。

【図 6】窒素除去率を向上させる場合の不織布ユニット対の懸架様式とメタノール等液状電子供与体の滴下（供給）手段を示す模式的側面図である。

【図 7】筒状の不織布を濾材とした散水濾床方式污水处理施設をシステムの一部とする従来技術の污水处理施設の試験プラントのシステム全体の污水の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

- 3 0 不織布濾材ユニット
- 3 2 不織布シート（土木工用ポリエステル不織布シート）
- 3 4 懸架具（土木用合成樹脂製ネット）
- 3 6 結束具（耐候性結束バンド）
- 3 8 連結手段（荷役用合成樹脂クリップ）
- 4 0 濾材ユニット群
- 4 2 固定手段
- 4 4 透水性の網状物（土木用合成樹脂ネット）
- 4 6 ロープ状物
- 4 8 昇降手段（巻上機：ウインチ）
- 5 2 散布ノズル
- 5 2 a 散布ノズルの芯部部材
- 5 2 b 散布ノズルの外筒部材
- 5 2 c 散布ノズルの内筒部材
- 5 4 送水配管
- 6 0 散水濾床装置
- 6 2 天蓋
- 6 4 周囲の側壁
- 6 6 a 通気口（排気ガスの排気口）

10

20

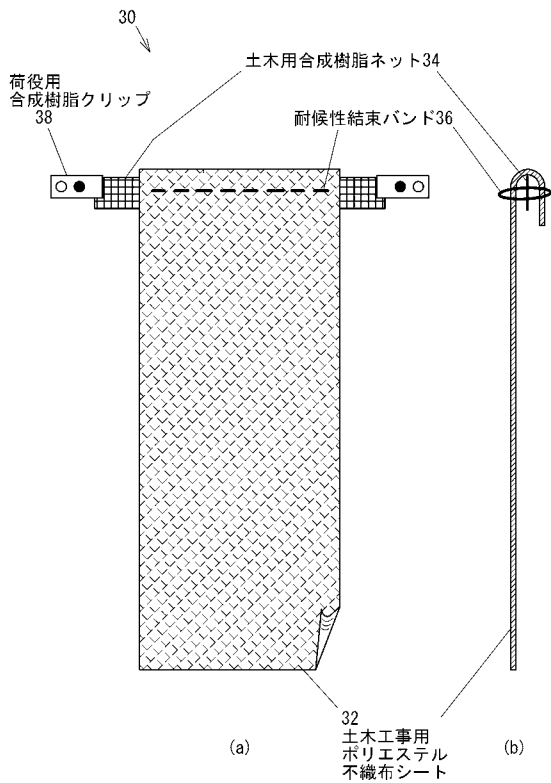
30

40

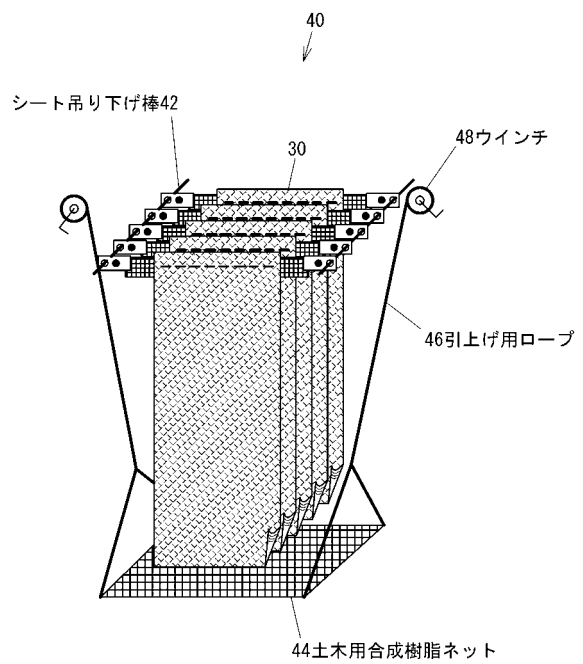
50

- 6 6 b 通気口
- 6 7 排気ガスの導入口
- 6 8 排気管
- 6 9 ボイラー
- 7 0 濾材ユニット対
- 7 2 不織布シート間隙
- 8 0 液状電子供与体（メタノール等）
- 8 2 液状電子供与体の貯蔵タンク
- 8 4 滴下手段

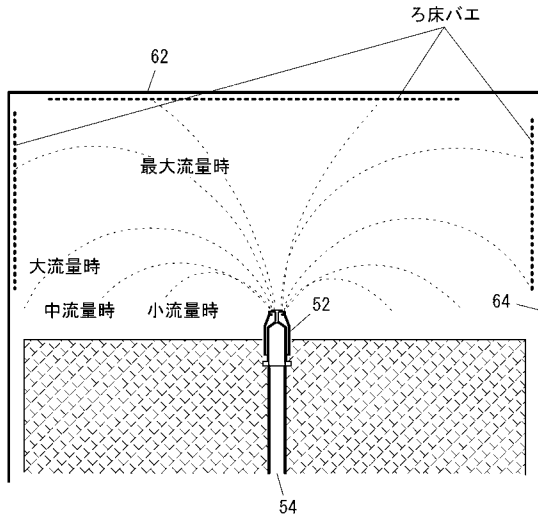
【図1】



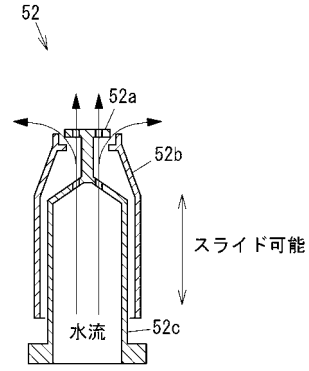
【図2】



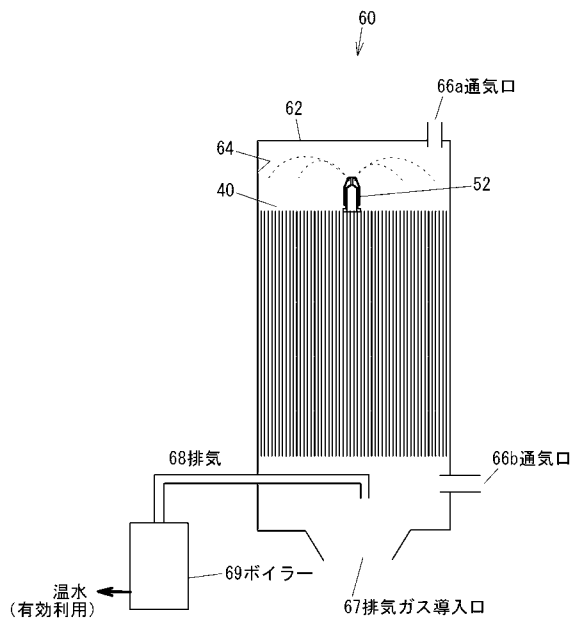
【図3】



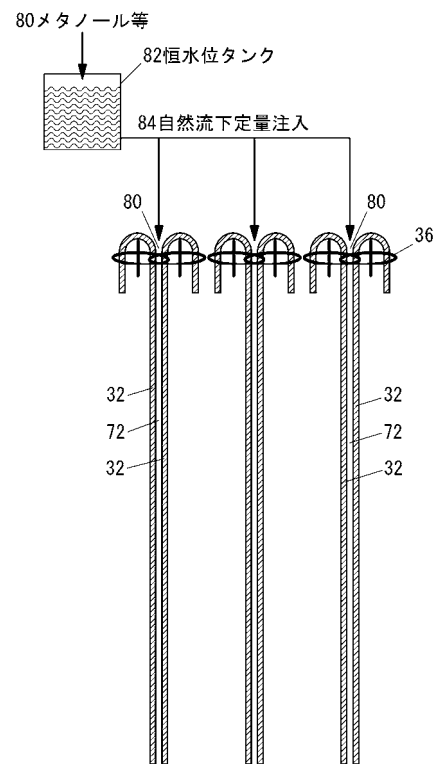
【図4】



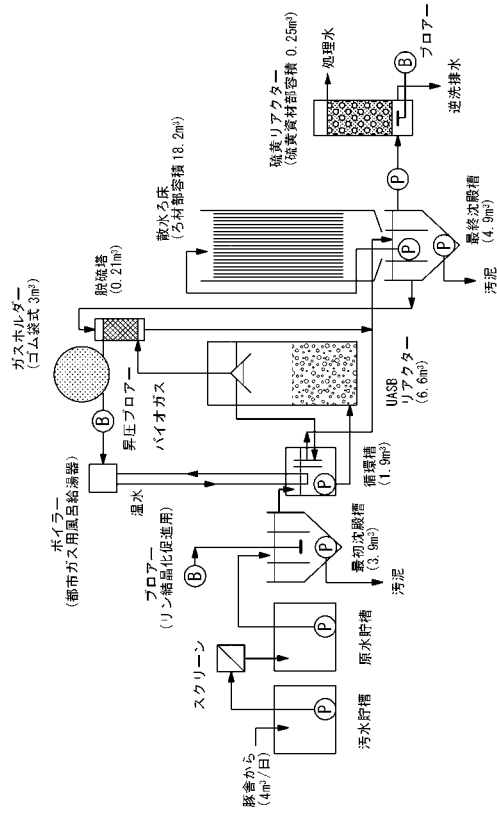
【図5】



【図6】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-028989(JP,A)  
特開昭61-033295(JP,A)  
実開平02-147297(JP,U)  
特開平01-281196(JP,A)  
特開2001-121181(JP,A)  
特開平04-104894(JP,A)  
特開平05-000297(JP,A)  
特公昭45-016677(JP,B1)  
実開昭51-073860(JP,U)  
実開昭60-140698(JP,U)  
特開昭50-035957(JP,A)  
特開平09-155372(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 3/04  
C02F 3/10  
C02F 3/34