

(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2019-60221

(P2019-60221A)

(43) 公開日 平成31年4月18日 (2019.4.18)

(51) Int.Cl.

E 0 2 F 3 / 9 2 (2006.01)

F I

E O 2 F 3 / 9 2

A

E O 2 F 3 / 9 2

H

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2018-76578 (P2018-76578)
 (22) 出願日 平成30年4月12日 (2018.4.12)
 (11) 特許番号 特許第6456007号 (P6456007)
 (45) 特許公報発行日 平成31年1月23日 (2019.1.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2017-181870 (P2017-181870)
 (32) 優先日 平成29年9月22日 (2017.9.22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 317014840
 手塚 隆
 栃木県宇都宮市築瀬4-5-9
 (74) 代理人 100092808
 弁理士 羽鳥 亘
 (74) 代理人 100140981
 弁理士 柿原 希望
 (72) 発明者 手塚 隆
 栃木県宇都宮市築瀬4-5-9

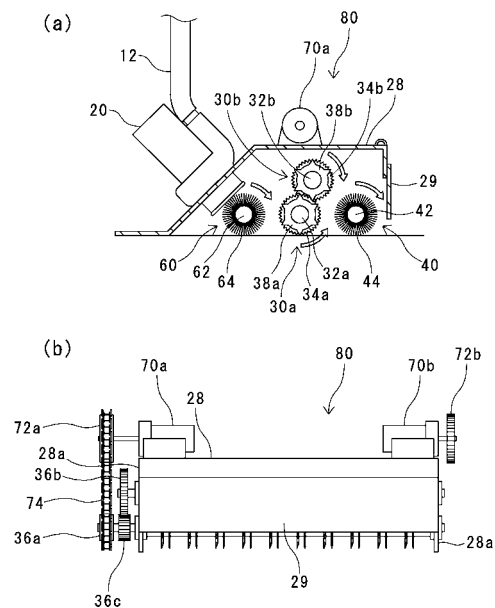
(54) 【発明の名称】 攪拌剥離式吸引装置、攪拌剥離式吸引システム及び攪拌剥離式吸引工法

(57) 【要約】

【課題】水生植物等の異物を細かに切断して吸引する攪拌剥離式吸引装置、攪拌剥離式吸引システム及び攪拌剥離式吸引工法を提供する。

【解決手段】この攪拌剥離式吸引装置80は、前面視で下から上に回転する第1の切断ローラ30aと、この第1の切断ローラ30aの上方に位置し前面視で上から下の方向に回転する第2の切断ローラ30bとを有している。そして、これら第1、第2の切断ローラ30a、30bが水底に堆積もしくは繁茂している水生植物等の異物をポンプ部20が吸引可能なサイズに切断する。このためポンプ部20の吸引口に異物が詰まることがなく、ポンプ部20の吸引能力を良好な状態で維持することができる。これにより、底泥の吸引作業を長時間連続して行うことができる。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水面に位置する台船から水底に吊り下げて底泥を水ごと吸引する吸引装置であって、
前方に位置し底泥を攪拌する攪拌ローラと、
前記攪拌ローラの後方に位置し複数の円板刃が周面に設けられた第 1 の切断ローラと、
前記第 1 の切断ローラの上方に位置し複数の円板刃が周面に設けられた第 2 の切断ローラと、
前記第 1 の切断ローラと第 2 の切断ローラの後方に吸引口が位置し底泥を水ごと吸引するポンプ部と、
前記ポンプ部と接続し吸引した底泥を前記台船側に送る送水ホースと、を有し、
前記第 1 の切断ローラは前面視で下から上に回転するとともに、前記第 2 の切断ローラは前面視で上から下に回転し、
前記第 1 の切断ローラと第 2 の切断ローラの間隙に巻き込んだ異物を前記第 1 の切断ローラと第 2 の切断ローラの円板刃が切断することを特徴とする攪拌剥離式吸引装置。

10

【請求項 2】

第 2 の切断ローラの回転速度が第 1 の切断ローラの回転速度よりも遅いことを特徴とする請求項 1 記載の攪拌剥離式吸引装置。

【請求項 3】

ポンプ部の前に設けられ、前記ポンプ部の吸引口に付着した異物を除去する剥離ローラをさらに有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の攪拌剥離式吸引装置。

20

【請求項 4】

前面と底面が開口し上面と奥面と両側面とが閉塞した筐体部を有し、
さらに、前記筐体部の前面にスライド可能に設置され、前記前面の開口の幅を変化させるスライド板を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の攪拌剥離式吸引装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の攪拌剥離式吸引装置と、
水面に位置するとともに前記攪拌剥離式吸引装置を水底に吊り下げる台船と、
陸側に設けられた底泥処理装置と、
前記攪拌剥離式吸引装置が吸引した底泥を前記底泥処理装置に送るホース部材と、
前記攪拌剥離式吸引装置を移動させるための移動手段と、を有することを特徴とする攪拌剥離式吸引システム。

30

【請求項 6】

移動手段が、ワイヤによって攪拌剥離式吸引装置を牽引して移動させる牽引手段もしくは前記攪拌剥離式吸引装置に一端が固定したシャフトを押し引きして移動させるシャフト式移動手段であることを特徴とする請求項 5 記載の攪拌剥離式吸引システム。

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 に記載の攪拌剥離式吸引システムを用いた攪拌剥離式吸引工法であって、

40

台船を水面の所定の位置に配置するステップと、

前記台船から攪拌剥離式吸引装置を水底に下ろすステップと、

前記攪拌剥離式吸引装置を動作させ、攪拌ローラが底泥を攪拌して掻き上げ、第 1 の切断ローラと第 2 の切断ローラとが異物を切断し、前記ポンプ部が底泥と切断された異物と水とを吸引するステップと、

吸引した底泥と切断された異物と水とをホース部材を介して底泥処理装置に圧送するステップと、

前記底泥処理装置が底泥を異物と水から分離して回収するステップと、

前記攪拌剥離式吸引装置を水底で移動させるステップと、有することを特徴とする攪拌剥離式吸引工法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、貯水池や池、湖沼等の底に溜まった底泥を水ごと吸引して、底泥を分離回収する攪拌剥離式吸引装置、攪拌剥離式吸引システム及び攪拌剥離式吸引工法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故により放射性物質が広範囲に放出され、その除染が大きな問題となっている。尚、これら放射性物質は雨水によって徐々に湖沼等に運ばれ細かな泥に吸着された状態で底に堆積する。よって、湖沼等の除染にはこれら放射性物質が吸着した底泥を回収し、処理することが重要である。

10

【0003】

このような湖沼等の底泥の浚渫装置として、例えば下記〔特許文献1〕に記載の発明が挙げられる。この〔特許文献1〕に記載の発明は、湖沼の水面にベース船を浮かべ、このベース船から吸引ポンプを搭載した吸引体を吊下げ、湖沼の底に堆積した底泥を水ごと吸引して陸側の処理装置に圧送する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-80797号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、湖沼等の底には枯死した植物が堆積していたり、水草や抽水植物の根等が生い茂っている場合が多く、〔特許文献1〕に記載の吸引体ではこれらの異物が吸引口を詰まらせて吸引能力を著しく悪化させる。このため、定期的に吸引体を引き上げて吸引口に詰まった異物を除去する必要がある、作業効率が極めて悪いという問題点がある。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、水生植物等の異物を細かに切断して吸引する攪拌剥離式吸引装置、攪拌剥離式吸引システム及び攪拌剥離式吸引工法の提供を目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、

(1) 水面に位置する台船10から水底に吊り下げて底泥を水ごと吸引する吸引装置であって、

前方に位置し底泥を攪拌する攪拌ローラ40と、前記攪拌ローラ40の後方に位置し複数の円板刃34aが周面に設けられた第1の切断ローラ30aと、前記第1の切断ローラ30aの上方に位置し複数の円板刃34bが周面に設けられた第2の切断ローラ30bと、前記第1の切断ローラ30aと第2の切断ローラ30bの後方に吸引口が位置し底泥を水ごと吸引するポンプ部20と、前記ポンプ部20と接続し吸引した底泥を前記台船10側に送る送水ホース12と、を有し、

40

前記第1の切断ローラ30aは前面視で下から上に回転するとともに、前記第2の切断ローラ30bは前面視で上から下に回転し、

前記第1の切断ローラ30aと第2の切断ローラ30bの間に巻き込んだ異物を前記第1の切断ローラ30aと第2の切断ローラ30bの円板刃34a、34bが切断することを特徴とする攪拌剥離式吸引装置80を提供することにより、上記課題を解決する。

(2) 第2の切断ローラ30bの回転速度が第1の切断ローラ30aの回転速度よりも遅いことを特徴とする上記(1)記載の攪拌剥離式吸引装置80を提供することにより、上記課題を解決する。

50

(3) ポンプ部 20 の前に設けられ、前記ポンプ部 20 の吸引口に付着した異物を除去する剥離ローラ 60 をさらに有することを特徴とする上記(1)または(2)に記載の攪拌剥離式吸引装置 80 を提供することにより、上記課題を解決する。

(4) 前面と底面が開口し上面と奥面と両側面 28a とが閉塞した筐体部 28 を有し、さらに、前記筐体部 28 の前面にスライド可能に設置され、前記前面の開口の幅を変化させるスライド板 29 を備えたことを特徴とする上記(1)乃至(3)のいずれかに記載の攪拌剥離式吸引装置 80 を提供することにより、上記課題を解決する。

(5) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載の攪拌剥離式吸引装置 80 と、水面に位置するとともに前記攪拌剥離式吸引装置 80 を水底に吊り下げる台船 10 と、陸側に設けられた底泥処理装置 14 と、前記攪拌剥離式吸引装置 80 が吸引した底泥を前記底泥処理装置 14 に送るホース部材と、前記攪拌剥離式吸引装置 80 を移動させるための移動手段 50 と、を有することを特徴とする攪拌剥離式吸引システム 100 を提供することにより、上記課題を解決する。

(6) 移動手段 50 が、ワイヤ 54 によって攪拌剥離式吸引装置 80 を牽引して移動させる牽引手段 50a もしくは前記攪拌剥離式吸引装置 80 に一端が固定したシャフト 56 を押し引きして移動させるシャフト式移動手段 50b であることを特徴とする上記(5)記載の攪拌剥離式吸引システム 100 を提供することにより、上記課題を解決する。

(7) 上記(5)または(6)に記載の攪拌剥離式吸引システム 100 を用いた攪拌剥離式吸引工法であって、

台船 10 を水面の所定の位置に配置するステップと、

前記台船 10 から攪拌剥離式吸引装置 80 を水底に下ろすステップと、

前記攪拌剥離式吸引装置 80 を動作させ、攪拌ローラ 40 が底泥を攪拌して掻き上げ、第 1 の切断ローラ 30a と第 2 の切断ローラ 30b とが異物を切断し、前記ポンプ部 20 が底泥と切断された異物と水とを吸引するステップと、

吸引した底泥と切断された異物と水とをホース部材を介して底泥処理装置 14 に圧送するステップと、

前記底泥処理装置 14 が底泥を異物と水から分離して回収するステップと、

前記攪拌剥離式吸引装置 80 を水底で移動させるステップと、有することを特徴とする攪拌剥離式吸引工法を提供することにより、上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る攪拌剥離式吸引装置は、前面視で下から上に回転する第 1 の切断ローラと、この第 1 の切断ローラの上方に位置し前面視で上から下の方向に回転する第 2 の切断ローラとを有している。そして、これら第 1、第 2 の切断ローラが水生植物等の異物をポンプ部が吸引可能なサイズに切断する。このためポンプ部の吸引口に異物が詰まることがなく、ポンプ部の吸引能力を良好な状態で維持することができる。これにより、底泥の吸引作業を長時間連続して行うことができる。

また、本発明に係る攪拌剥離式吸引装置は、上面、奥面、両側面が閉塞し、前面開口部はスライド板によって適度な開口幅に調整されるから、攪拌剥離式吸引装置外の底泥を舞い上げることがなく、底泥の堆積状態を維持し効果的に回収を行う事ができる。また、水の透明度を維持することができる。

また、本発明に係る攪拌剥離式吸引装置は、スライド板により前面開口部の開口幅を増減することができるため、送水する底泥の濃度を調整することができる。

また、本発明に係る攪拌剥離式吸引システム及び攪拌剥離式吸引工法は、上記の攪拌剥離式吸引装置を有するため、底泥の吸引作業を効率良く長時間連続して行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明に係る攪拌剥離式吸引システムの全体を示す図である。

【図 2】他の移動手段を備えた本発明に係る攪拌剥離式吸引システムを示す図である。

【図 3】本発明に係る攪拌剥離式吸引装置を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 4】本発明に係る攪拌剥離式吸引装置の第 1、第 2 の切断ローラを示す図である。

【図 5】本発明に係る攪拌剥離式吸引装置の攪拌ローラの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明に係る攪拌剥離式吸引装置 80、攪拌剥離式吸引システム 100 及び攪拌剥離式吸引工法の実施の形態について図面に基づいて説明する。ここで、図 1、図 2 は本発明に係る攪拌剥離式吸引システム 100 の全体を示す図である。また、図 3 (a) は本発明に係る攪拌剥離式吸引装置 80 の内部構造を示す模式断面図であり、図 3 (b) は攪拌剥離式吸引装置 80 を前面から見た図である。また、図 4 は攪拌剥離式吸引装置 80 の内部の第 1 の切断ローラ 30 a、第 2 の切断ローラ 30 b を前面側から見た略図である。また、図 5 は攪拌剥離式吸引装置 80 の攪拌ローラ 40 の例を示す図である。

10

【0011】

図 1 に示す本発明に係る攪拌剥離式吸引システム 100 は、貯水池、池、湖沼、掘等の底泥を水ごと吸引するものであり、水面に位置する台船 10 と、この台船 10 から水底に吊り下げられる攪拌剥離式吸引装置 80 と、陸側に設けられた底泥処理装置 14 と、攪拌剥離式吸引装置 80 と底泥処理装置 14 とを繋ぐホース部材と、台船 10 や陸地に設置され攪拌剥離式吸引装置 80 を移動させるための移動手段 50 と、を有している。尚、ホース部材は、台船 10 に周知の中継ポンプ 16 を設置して、攪拌剥離式吸引装置 80 と接続した送水ホース 12 と、底泥処理装置 14 と接続した中継ホース 18 とを中継ポンプ 16 を介して接続して構成することが好ましい。この構成によれば、中継ポンプ 16 が攪拌剥離式吸引装置 80 の吸引した底泥等の圧送を補助するため、ホース部材の総延長が長い場合でも底泥等の底泥処理装置 14 への圧送を滞りなく行うことができる。

20

【0012】

また、台船 10 は作業者が主に攪拌剥離式吸引装置 80 の操作や移動を行う足場であり、フロート等で水面に浮かせても良いし、水上に陸側から鋼材を架け渡すなどして、水面に固定しても良い。

【0013】

また、底泥処理装置 14 は攪拌剥離式吸引装置 80 が水ごと吸引した底泥を分離回収するものであり、如何なる装置を用いても良い。尚、一般的な底泥処理装置 14 は、吸引した底泥と異物等とを分離する周知の分離手段と、底泥と水とを分離する周知の底泥分離手段と、分離した底泥を脱水して回収する周知の脱水手段と、を有している。

30

【0014】

また、移動手段 50 は攪拌剥離式吸引装置 80 の水底での移動等を行うものであり如何なる装置を用いても構わない。ここで、移動手段 50 の好適な一例として、牽引手段 50 a 及びシャフト式移動手段 50 b の構成に関して説明する。先ず牽引手段 50 a は、攪拌剥離式吸引装置 80 と接続したワイヤ 54 と、このワイヤ 54 の巻上、巻伸ばしが可能なクレーン 52 とを有している。この構成ではクレーン 52 の倒伏動作とワイヤ 54 の巻上、巻伸ばし動作により、攪拌剥離式吸引装置 80 の吊下げ、吊上げ、水底での前方及び横方向の移動を行うことができる。また、底泥の回収を行う湖沼を挟むようにして牽引手段 50 a を 2 台設け、攪拌剥離式吸引装置 80 を前進、後退可能とするようにしても良い。

40

【0015】

また、シャフト式移動手段 50 b は図 2 に示すように攪拌剥離式吸引装置 80 の例えば筐体部 28 にシャフト 56 の一端が固定され、このシャフト 56 を台船 10 もしくは陸地から押し引きすることで攪拌剥離式吸引装置 80 を移動させる。尚、シャフト式移動手段 50 b では攪拌剥離式吸引装置 80 の吊下げ、吊上げを周知のウインチ等を行うようにしても良い。さらに、移動手段 50 は牽引手段 50 a とシャフト式移動手段 50 b とを組み合わせ、例えば攪拌剥離式吸引装置 80 の前進は牽引手段 50 a を用いて行い、攪拌剥離式吸引装置 80 の後退はシャフト式移動手段 50 b を用いて行うようにしても良い。そして、特に攪拌剥離式吸引装置 80 の前進、後退が可能な移動手段 50 を用いた構成では、攪拌剥離式吸引装置 80 の横位置を順次ずらすことで底泥の浚渫を連続して効率良く行

50

う事ができる。

【0016】

次に、本発明の特徴的な構成である攪拌剥離式吸引装置80に関して説明する。本発明に係る攪拌剥離式吸引装置80は、前述の台船10から水底に吊り下げて底泥を水ごと吸引するものであり、筐体部28と、この筐体部28の前方に位置し底泥を攪拌する攪拌ローラ40と、攪拌ローラ40の後方に位置し複数の円板刃34aが周面に設けられた第1の切断ローラ30aと、第1の切断ローラ30aの上方に位置し複数の円板刃34bが周面に設けられた第2の切断ローラ30bと、これら第1の切断ローラ30aと第2の切断ローラ30bの後方に位置し底泥を水ごと吸引するポンプ部20と、このポンプ部20と接続し吸引した底泥を台船10側に送る送水ホース12と、を有している。また、攪拌剥離式吸引装置80は、ポンプ部20の前に設けられ、ポンプ部20の吸引口に付着した異物を除去する剥離ローラ60をさらに有していても良い。

10

【0017】

また、攪拌剥離式吸引装置80を構成する筐体部28は、図3(a)、(b)に示すように、攪拌ローラ40の前方に位置する前面と底面とが開口し、上面と奥面と両側面28aとが閉塞し、さらに奥面が斜面となった箱型を呈している。そして、この斜面にポンプ部20が吸引口を内側にして固定する。また、筐体部28の前面の開口部には、スライド板29がスライド可能に設置される。そして、スライド板29の位置を下げて前面開口部の開口幅を狭めて固定することで、攪拌剥離式吸引装置80が取り込む底泥の比率を増やし、底泥処理装置14に送る底泥の濃度を上昇させることができる。また、スライド板29の位置を上げ前面開口部の開口幅を広げて固定することで、底泥の厚みが厚い場合に対応することができる。また、水の取り込み量を増やして底泥処理装置14に送る底泥の濃度を低下させることができる。

20

【0018】

尚、筐体部28は上面、奥面、両側面28aが閉塞し、前面開口部はスライド板29によって適度な開口幅に調整されるから、攪拌剥離式吸引装置80内で攪拌された底泥は筐体部28内からほとんど漏れず、底泥の効果的な回収を行うことができる。また筐体部28内の攪拌ローラ40、切断ローラ30a、30b等の回転によって生じる水流は筐体部28が遮蔽するため、外部の底泥を舞い上げることがなく、底泥の堆積状態を維持して効果的な浚渫を行う事ができる。また、底泥の舞い上げを防止することで水の透明度を維持することができる。特に底泥が放射性物質を含んでいる場合には、これら放射性物質を再拡散することなく、効率的な除染を行うことができる。

30

【0019】

また、筐体部28の上面には、図3、図4に示すように、第1の切断ローラ30a、第2の切断ローラ30bを回転させる第1のモータ70aと、攪拌ローラ40と剥離ローラ60とを回転させる第2のモータ70bとが固定する。

【0020】

攪拌ローラ40は、図5に示すように円柱状のローラ42と、このローラ42の周面に設置された攪拌部材44と有している。尚、攪拌部材44の形状に関しては特に限定はなく、図5(a)に示すようにワイヤブラシとしても良いし、図5(b)に示すように板状体としても良い。また、図5(c)に示すように板刃としても良い。さらに、攪拌ローラ40を付け替え可能としても良い。この構成によれば、例えば藻などの沈水植物が多い場合にはワイヤブラシの攪拌ローラ40を用い、ガマや葦のような抽水植物が多い場合には板刃の攪拌ローラ40を用いるなど、水底の環境、特に水草の種類や繁茂状態に応じて適切な攪拌ローラ40を選択することができる。

40

【0021】

そして、攪拌ローラ40はベアリング等の周知の軸受を介して筐体部28に回転可能に軸着される。尚、攪拌ローラ40の設置位置は固定式としても良いし、筐体部28の上下方向や斜め方向に位置調整を可能としても良い。また、ローラ42の一端には歯車46が固定され、この歯車46はチェーン等の図示しない動力伝達機構を介して第2のモータ7

50

0 bの減速歯車72 bと接続する。そして、第2のモータ70 bが回転動作することで、その回転力は減速歯車72 b、動力伝達機構、歯車46を介して攪拌ローラ40に伝達し、これにより攪拌ローラ40が回転する。尚、このときの攪拌ローラ40の回転方向は図3の矢印に示す、前面視で上から下に回転する方向が好ましい。

【0022】

また、第1の切断ローラ30 a、第2の切断ローラ30 bは、円柱状のローラ32 a、32 bと、このローラ32 a、32 bの周面に略等間隔で設置された複数の円板刃34 a、34 bと、この円板刃34 a、34 bの近傍に設置されたスクレイパ38 a、38 bと、を有している。尚、円板刃34 a、34 bは水生植物等の異物を切断するためのものであり、その設置間隔は概ね5 cm ~ 15 cm程度が好ましい。また、スクレイパ38 a、38 bは水生植物等の異物を引っ掛けて引き込んだり、破碎したりする機能を有する。

10

【0023】

そして、第1、第2の切断ローラ30 a、30 bの両端は周知の軸受を介して筐体部28に回転可能に軸着される。このとき、第2の切断ローラ30 bは、第1の切断ローラ30 aの上方、例えば真上や斜め前方に設置する。また、第1の切断ローラ30 aと第2の切断ローラ30 bとの設置間隔は、第1の切断ローラ30 aの円板刃34 aと第2の切断ローラ30 bの円板刃34 bとが側面視で重なる位置とすることが好ましい。よって、円板刃34 a、34 b、スクレイパ38 a、38 bの位置は第1の切断ローラ30 aと第2の切断ローラ30 bとで軸線方向に若干ずらして構成することが好ましい。また、円板刃34 aと円板刃34 bとは近接して配置することが好ましく、図4に示すように、一方の円板刃34 a(34 b)とスクレイパ38 a(38 b)との間に他方の円板刃34 b(34 a)を位置させることが最も好ましい。この構成によれば、第1、第2の切断ローラ30 a、30 bが巻き込んだ水生植物等の異物を下側の円板刃34 aと上側の円板刃34 bとが挟み込んで効果的に切断することができる。

20

【0024】

また、第1、第2の切断ローラ30 a、30 bの一端には歯車36 a、36 bが固定され、この歯車36 a、36 bは動力伝達機構74を介して第1のモータ70 aの減速歯車72 aと接続する。尚、ここでは減速歯車72 aと第1の切断ローラ30 aの歯車36 aとを動力伝達機構74としてのチェーンを介して接続し、第2の切断ローラ30 bの歯車36 bは第1の切断ローラ30 aに固定した伝達歯車36 cを介して接続する例を示している。そして、第1のモータ70 aが回転動作することで、その回転力は減速歯車72 a、チェーン(動力伝達機構74)、歯車36 aを介して第1の切断ローラ30 aに伝達し、これにより第1の切断ローラ30 aが回転する。尚、このときの第1の切断ローラ30 aの回転方向は図3の矢印に示す前面視で下から上に回転する方向とする。また、第1の切断ローラ30 aが回転することで伝達歯車36 cが回転し、この回転力は伝達歯車36 cと噛合する歯車36 bによって第2の切断ローラ30 bに伝達し、これにより第2の切断ローラ30 bが図3の矢印に示す第1の切断ローラ30 aとは逆方向の前面視で上から下の方向に回転する。

30

【0025】

またこのとき、歯車36 bのギア比を伝達歯車36 cよりも大きくするなどして、第2の切断ローラ30 bの回転速度を第1の切断ローラ30 aの回転速度より遅くすることが好ましい。この構成によれば第1の切断ローラ30 aの円板刃34 aと第2の切断ローラ30 bの円板刃34 bとが異なる速度で回転し、異物等に対する切断能力をさらに向上させることができる。また、下側の第1の切断ローラ30 aの回転速度を速くすることで、第1の切断ローラ30 aが底泥を攪拌する役割も果たすことができる。尚、第1の切断ローラ30 aと第2の切断ローラ30 bとの回転速度の比は、1:4 ~ 1:8程度が好ましく、1:6程度が最も好ましい。

40

【0026】

また、剥離ローラ60は円柱状のローラ62と、このローラ64の周面に設置された剥離部材64と、を有している。そして、剥離ローラ60の両端は周知の軸受を介して筐体

50

部 2 8 に回転可能に軸着される。このときの剥離ローラ 6 0 の位置は剥離部材 6 4 がポンプ部 2 0 の吸引口に接触もしくは近接する位置とする。尚、剥離部材 6 4 に関しては特に限定はなく、合成樹脂製のブラシやヘラ部材等を用いることができる。そして、剥離ローラ 6 0 の一端には図示しない歯車が固定され、この歯車はチェーン等の図示しない動力伝達機構を介して第 2 のモータ 7 0 b の減速歯車 7 2 b と接続する。そして、第 2 のモータ 7 0 b が回転動作することで、その回転力は減速歯車 7 2 b、動力伝達機構、歯車を介して剥離ローラ 6 0 に伝達し、これにより剥離ローラ 6 0 が回転する。尚、このときの剥離ローラ 6 0 の回転方向に特に限定はないが、図 3 の矢印に示す前面視で上から下に回転する方向が機械構成上好ましい。

【 0 0 2 7 】

また、ポンプ部 2 0 に関してはある程度の粘性を有する流動体を吸引可能な物であれば特に限定はなく、中でも周知の水中サンドポンプを用いることが特に好ましい。

【 0 0 2 8 】

次に、本発明に係る攪拌剥離式吸引装置 8 0 と攪拌剥離式吸引システム 1 0 0 の動作及びこれらを用いた本発明に係る攪拌剥離式吸引工法に関して説明する。

【 0 0 2 9 】

先ず、底泥処理装置 1 4 を浚渫を行う貯水池、池、湖沼、掘等の陸側に設置する。次に、攪拌剥離式吸引装置 8 0 及び中継ポンプ 1 6 を搭載した台船 1 0 を水面の所定の位置に配置する。このときの台船 1 0 の設置方法には特に限定はない。次に、中継ポンプ 1 6 と攪拌剥離式吸引装置 8 0 とを送水ホース 1 2 で接続し、中継ポンプ 1 6 と底泥処理装置 1 4 とを中継ホース 1 8 で接続する。次に、作業者はスライド板 2 9 の位置を調整し、前面開口部の開口幅を適切なものとする。

【 0 0 3 0 】

次に、作業者が移動手段 5 0 等を操作して攪拌剥離式吸引装置 8 0 を台船 1 0 から水底に下ろす。次に作業者が攪拌剥離式吸引システム 1 0 0 を動作させる。これにより、攪拌剥離式吸引装置 8 0 の第 1 のモータ 7 0 a と第 2 のモータ 7 0 b とが回転動作し、攪拌ローラ 4 0 と剥離ローラ 6 0 とが前面視で上から下に回転する。また、第 1 の切断ローラ 3 0 a が前面視で下から上に回転し、第 2 の切断ローラ 3 0 b が前面視で上から下に回転する。また、ポンプ部 2 0、中継ポンプ 1 6 が稼働して吸引動作を行う。これにより、攪拌ローラ 4 0 が水底に堆積した底泥、土砂等の堆積物を攪拌し第 1 の切断ローラ 3 0 a 側に舞い上げるとともに、水生植物や枯れ枝等の植物性堆積物、ゴミ等の異物を舞い上げもしくは引き抜いて第 1 の切断ローラ 3 0 a 側に送る。そして、舞い上げられた底泥や土砂等の比較的粒子の細かなものは第 1 の切断ローラ 3 0 a 及び第 2 の切断ローラ 3 0 b の間隙を通過してポンプ部 2 0 側に移動する。また、水生植物、植物性堆積物、ゴミ等の異物は第 1 の切断ローラ 3 0 a と第 2 の切断ローラ 3 0 b の間隙に巻き込まれ、第 1 の切断ローラ 3 0 a の円板刃 3 4 a と第 2 の切断ローラ 3 0 b の円板刃 3 4 b によって適度な長さに切断される。そして、後方のポンプ部 2 0 側に排出される。尚、前述のように筐体部 2 8 の上面、奥面、両側面 2 8 a は閉塞されているから、舞い上げられた底泥等が筐体部 2 8 の外側に漏れることはほとんど無く、水の透明度を維持しながら作業することができる。

【 0 0 3 1 】

ポンプ部 2 0 はこれら底泥及び切断された異物等を水ごと吸引し送水ホース 1 2 を通して中継ポンプ 1 6 側に圧送する。尚、異物は前述のように第 1、第 2 の切断ローラ 3 0 a、3 0 b によって適度な大きさに切断されているため、ポンプ部 2 0 の吸引口に引っ掛かることはない。また、仮にポンプ部 2 0 の吸引口に引っ掛かった場合でも剥離ローラ 6 0 がこれを除去し第 1、第 2 切断ローラ 3 0 a、3 0 b の側に送る。そして、第 1、第 2 の切断ローラ 3 0 a、3 0 b によって再度、切断処理される。これにより、ポンプ部 2 0 の吸引口に異物が詰まることはなく、ポンプ部 2 0 の吸引能力を良好な状態で維持することができる。そして、作業者は移動手段 5 0 を適宜操作して攪拌剥離式吸引装置 8 0 を水底で移動させる。これにより、新たな底泥がスライド板 2 9 で制限された前面開口部を通して筐体部 2 8 内に取り込まれ、連続して吸引、圧送される。

【 0 0 3 2 】

ポンプ部 2 0 によって吸引された底泥、土砂、水、異物等は、送水ホース 1 2 を通って中継ポンプ 1 6 に送られ、中継ホース 1 8 を介して底泥処理装置 1 4 に圧送される。そして先ず、篩や遠心分離装置等の周知の分離手段によって異物や小石、砂等が分離除去される。次に、沈殿槽などの周知の底泥分離手段に溜められ、例えば凝集剤が投入される。これにより、底泥が凝集沈殿し水と分離する。分離した水は放水管 1 5 を通して元の池等に放流される。また、沈殿濃縮した底泥は例えば脱水手段に送られて脱水された後、回収され、然るべき処理に付される。

【 0 0 3 3 】

以上のように、本発明に係る攪拌剥離式吸引装置 8 0 は、前面視で下から上に回転する第 1 の切断ローラ 3 0 a と、この第 1 の切断ローラ 3 0 a の上方に位置し前面視で上から下の方向に回転する第 2 の切断ローラ 3 0 b とを有している。そして、これら第 1、第 2 の切断ローラ 3 0 a、3 0 b が水底に堆積もしくは繁茂している水生植物等の異物をポンプ部 2 0 が吸引可能なサイズに切断する。このためポンプ部 2 0 の吸引口に異物が詰まることがなく、ポンプ部 2 0 の吸引能力を良好な状態で維持することができる。これにより、底泥の吸引作業を長時間連続して行うことができる。

10

【 0 0 3 4 】

また、本発明に係る攪拌剥離式吸引装置 8 0 は、第 1、第 2 の切断ローラ 3 0 a、3 0 b の前側に攪拌ローラ 4 0 を有している。この攪拌ローラ 4 0 は水底に堆積した底泥、土砂等の堆積物を攪拌してポンプ部 2 0 での吸引を補助するとともに、水生植物や枯れ枝等の植物性堆積物、ゴミ等の異物を舞い上げもしくは引き抜いて第 1 の切断ローラ 3 0 a 側に送る。これにより、第 1、第 2 の切断ローラ 3 0 a、3 0 b への負荷が軽減し、異物の切断を円滑に行うことができる。

20

【 0 0 3 5 】

このとき、本発明に係る攪拌剥離式吸引装置 8 0 は、筐体部 2 8 の上面、奥面、両側面 2 8 a が閉塞されているため、筐体部 2 8 内で攪拌された底泥等が筐体部 2 8 の外側に漏れることは無く、湖沼の透明度を維持しながら作業することができる。また、底泥の堆積状態を維持して効果的な回収作業を行う事ができる。特に底泥が放射性物質を含んでいる場合には、これら放射性物質を再拡散することなく、効率的な除染を行うことができる。さらに、底泥の厚み等に応じてスライド板 2 9 の位置を調整し前面開口部の開口幅を最適化することで、適した濃度の底泥を底泥処理装置 1 4 側へ圧送することができる。

30

【 0 0 3 6 】

またさらに、本発明に係る攪拌剥離式吸引装置 8 0 は、ポンプ部 2 0 の吸引口の近傍に剥離ローラ 6 0 を有している。この剥離ローラ 6 0 はポンプ部 2 0 の吸引口をスイープして、仮に異物がポンプ部 2 0 の吸引口に引っ掛かった場合でもこれを除去することができる。これにより、底泥の吸引作業を安定して長時間連続して行うことができる。

【 0 0 3 7 】

そして、この攪拌剥離式吸引装置 8 0 を備えた本発明に係る攪拌剥離式吸引システム 1 0 0 及び攪拌剥離式吸引工法は、底泥の吸引作業を効率良く長時間連続して行うことができる。

40

【 0 0 3 8 】

尚、本例で示した攪拌剥離式吸引装置 8 0、攪拌剥離式吸引システム 1 0 0 の各部の形状、構成、動作機構、配置、配管経路等は一例であり、本発明は本発明の要旨を逸脱しない範囲で変更して実施することが可能である。

【 符号の説明 】

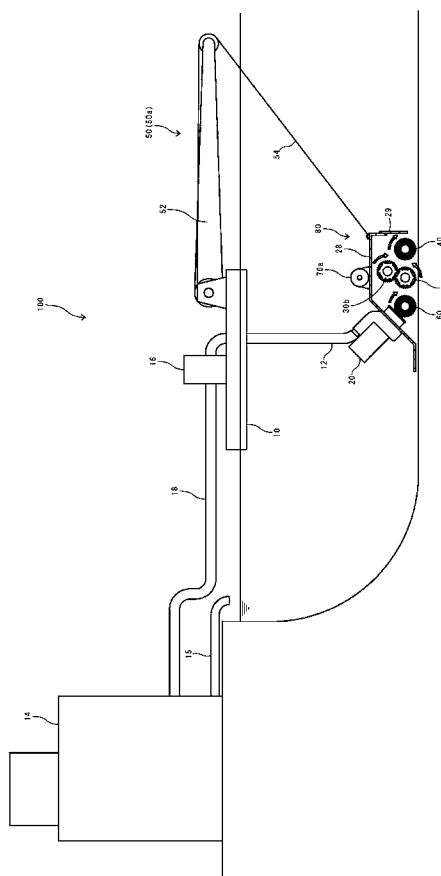
【 0 0 3 9 】

1 0	台 船
1 2	送 水 ホ ー ス
1 4	底 泥 処 理 装 置
2 0	ポ ン プ 部

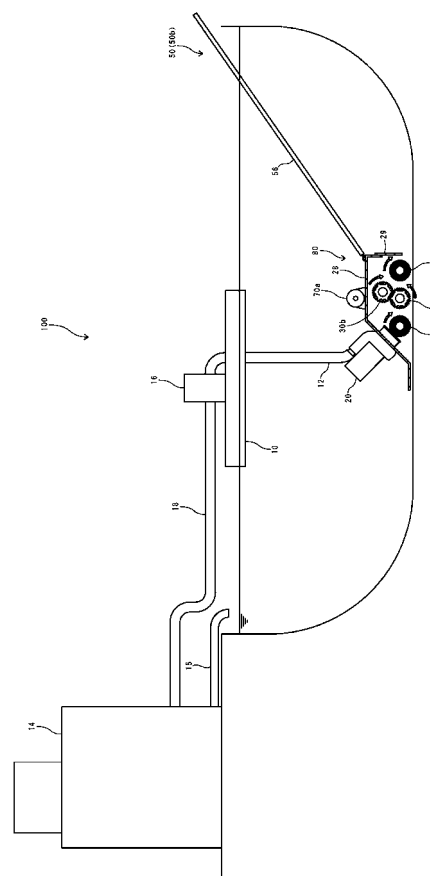
50

- 2 8 筐体部
- 2 8 a 側面
- 2 9 スライド板
- 3 0 a 第 1 の切断ローラ
- 3 0 b 第 2 の切断ローラ
- 3 4 a、3 4 b 円板刃
- 4 0 攪拌ローラ
- 5 0 移動手段
- 5 0 a 牽引手段
- 5 0 b シャフト式移動手段
- 5 4 ワイヤ
- 5 6 シャフト
- 6 0 剥離ローラ
- 8 0 攪拌剥離式吸引装置
- 1 0 0 攪拌剥離式吸引システム

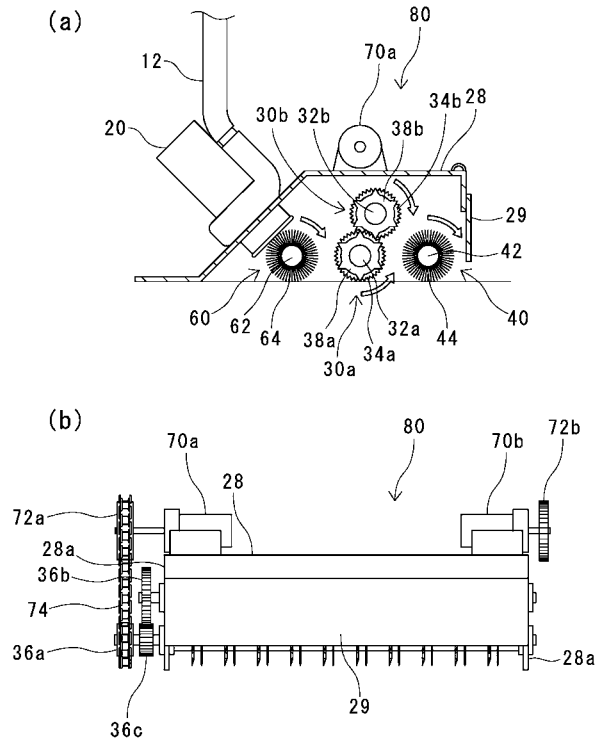
【 図 1 】



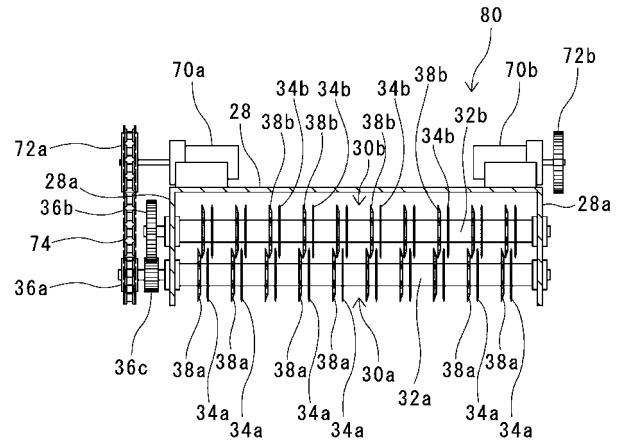
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

