

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4918397号
(P4918397)

(45) 発行日 平成24年4月18日 (2012. 4. 18)

(24) 登録日 平成24年2月3日 (2012. 2. 3)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 D 7/04 (2006. 01)

C O 2 F 11/00 (2006. 01)

F O 4 D 3/02 (2006. 01)

B O 2 C 18/14 (2006. 01)

B O 2 C 18/18 (2006. 01)

F O 4 D 7/04 R

C O 2 F 11/00 Z A B A

F O 4 D 3/02 B

F O 4 D 7/04 C

B O 2 C 18/14 Z

請求項の数 6 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-115369 (P2007-115369)
 (22) 出願日 平成19年4月25日 (2007. 4. 25)
 (65) 公開番号 特開2008-267367 (P2008-267367A)
 (43) 公開日 平成20年11月6日 (2008. 11. 6)
 審査請求日 平成22年4月5日 (2010. 4. 5)

(73) 特許権者 390014074
 前澤工業株式会社
 東京都中央区新川一丁目5番17号
 (74) 代理人 100086210
 弁理士 木戸 一彦
 (74) 代理人 100128358
 弁理士 木戸 良彦
 (72) 発明者 石田 進
 東京都中央区八重洲2丁目7番2号 前澤
 工業株式会社内
 (72) 発明者 鶴田 和男
 東京都中央区八重洲2丁目7番2号 前澤
 工業株式会社内

審査官 大谷 謙仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 破碎ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送用のスクリューを回転可能に収容したケーシングの一端部又は側周面に吸引口を有し、他端側周面に吐出口を有する破碎ポンプにおいて、前記スクリューの送り出し側に、該スクリューと一体に回転する内刃を設け、該内刃の外周に、回転する前記内刃の外周縁との間で固形物を破碎する外刃を設けるとともに、該外刃の外周部分に前記ケーシングよりも大径の破碎物流入室を設け、該破碎物流入室に前記吐出口を連通させたことを特徴とする破碎ポンプ。

【請求項 2】

前記内刃は、駆動軸の外周に放射状又は螺旋状に設けられた内刃支持部材と、該内刃支持部材の先端に着脱可能に設けられた内刃本体とを有していることを特徴とする請求項 1 記載の破碎ポンプ。

【請求項 3】

前記外刃は、前記内刃の外周に設けられた多孔体、格子体又は螺旋体であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の破碎ポンプ。

【請求項 4】

前記外刃の内周に回り止め突起を設けるとともに、前記内刃の外周に前記回り止め突起が通過可能な突起通過溝を形成したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の破碎ポンプ。

【請求項 5】

10

20

前記スクリュー及び内刃を駆動する駆動軸を反吸引口側に設けられる軸受部材により回転可能に支持し、該軸受部材の外周に設けたフランジを前記破碎物流入室の反スクリュー側に設けたリング状の側板に着脱可能に取り付けるとともに、該側板に設けた軸受部材挿通孔の内径を前記スクリュー及び外刃の外径より大きくしたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の破碎ポンプ。

【請求項 6】

前記ケーシングの周壁に、開閉可能なスクリュー点検口を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項記載の破碎ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、破碎ポンプに関し、例えば、し渣に含まれる固形物や嫌気性汚泥消化槽等から抜き出した汚泥中の固形物を破碎しながら搬送することができる破碎ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

下水、産業排水、畜産排水等の水処理で発生する大量の余剰汚泥を処理する設備として、汚泥を嫌気消化処理するメタン発酵槽と、メタン発酵槽から抜き出した汚泥を濃縮する消化汚泥濃縮手段と、濃縮汚泥に超音波照射処理を行う超音波照射手段とを組み合わせ、濃縮汚泥を超音波照射処理した後にメタン発酵槽に循環して再処理することにより、メタンガス発生量の増大及び汚泥の減量化を図ることが提案されており、濃縮汚泥の循環には、一般に汚泥ポンプが用いられている（例えば、特許文献 1 参照。）。 20

【0003】

一方、液体中に混入する固形物を切断、破碎してポンプ輸送を行う破碎ポンプが知られている。この破碎ポンプは、回転する破碎羽根車の一側面に破碎格子を設けたものであって、破碎羽根車と破碎格子の格子孔とのそれぞれの縁部の間で固形物を破碎するようにしている（例えば、特許文献 2 参照。）。 30

【特許文献 1】特開 2003 - 200198 号公報

【特許文献 2】特公平 6 - 63508 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

しかし、系内に超音波照射手段を単に組み込んだだけでは、濃縮汚泥中に混入した比較的大きな固形物を十分に微細化することが困難であり、メタン発酵効率を十分に高めることができなくなることがあった。また、前記破碎ポンプは、液体中の比較的小さな固形物の破碎は十分に行うことができるが、生ごみ、食品残渣、剪定枝、古紙、敷き藁等の比較的大きな固形物の破碎には適していなかった。

【0005】

そこで本発明は、し渣等の流体中に含まれる比較的大きな固形物の破碎にも適用可能で、汚泥中の比較的小さな固形物の破碎にも適用が可能な破碎ポンプを提供することを目的としている。 40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の破碎ポンプは、搬送用のスクリューを回転可能に収容したケーシングの一端部又は側周面に吸引口を有し、他端側周面に吐出口を有する破碎ポンプにおいて、前記スクリューの送り出し側に、該スクリューと一体に回転する内刃を設け、該内刃の外周に、回転する前記内刃の外周縁との間で固形物を破碎する外刃を設けるとともに、該外刃の外周部分に前記ケーシングよりも大径の破碎物流入室を設け、該破碎物流入室に前記吐出口を連通させたことを特徴としている。

【0007】

さらに、本発明の破碎ポンプは、前記内刃は、駆動軸の外周に放射状又は螺旋状に設け 50

られた内刃支持部材と、該内刃支持部材の先端に着脱可能に設けられた内刃本体とを有していること、前記外刃は、前記内刃の外周に設けられた多孔体、格子体又は螺旋体であること、前記外刃の内周に回り止め突起を設けるとともに、前記内刃の外周に前記回り止め突起が通過可能な突起通過溝を形成したことを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

また、前記スクリュー及び内刃を駆動する駆動軸を反吸引口側に設けられる軸受部材により回転可能に支持し、該軸受部材の外周に設けたフランジを前記破碎物流入室の反スクリュー側に設けたリング状の側板に着脱可能に取り付けるとともに、該側板に設けた軸受部材挿通孔の内径を前記スクリュー及び外刃の外径より大きくしたこと、前記ケーシングの周壁に、開閉可能なスクリュー点検口を設けたことを特徴としている。

10

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 0 9 】

本発明の破碎ポンプによれば、スクリューによって圧送される汚泥やし渣等の流体を搬送、移送する際に、これらの中に含まれる固形物を、回転する内刃と、その外周に配置した外刃とにより破碎するので、内刃と外刃とを適宜選択することにより、大きな固形物も小さな固形物も効率よく破碎することができる。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態 】

【 0 0 1 0 】

図 1 及び図 2 は、本発明の破碎ポンプを、汚泥中に含まれる比較的小さな固形物を破碎しながら汚泥を搬送する汚泥ポンプに適用した一形態例を示すもので、図 1 は断面正面図、図 2 は図 1 のII-II断面図である。

20

【 0 0 1 1 】

この汚泥ポンプ 1 0 は、ポンプ本体 1 1 と、該ポンプ本体 1 1 を駆動する電動機 1 2 とを着脱可能なカップリング 1 3 で連結したものであって、これらをベース 1 4 上に一体的に配置している。ポンプ本体 1 1 は、一端に汚泥吸引口 1 5 が開口した円筒形状のケーシング 1 6 と、該ケーシング 1 6 内に配置されたスクリュー 1 7 と、ケーシング 1 6 の他端に連設された円筒形状の外刃 1 8 と、この外刃 1 8 内に配置された内刃 1 9 と、外刃 1 8 の外周に設けられた破碎汚泥流出室 2 0 と、破碎汚泥流出室 2 0 の上部周面に開口した汚泥吐出口 2 1 と、スクリュー 1 7 及び内刃 1 9 の駆動軸 2 2 を回転可能に支持する軸受部材 2 3 とを有している。また、ケーシング 1 6 の周壁には、開閉可能なスクリュー点検口であるハンドホール 2 4 が設けられ、カップリング 1 3 の周囲にはカバー 1 3 a が設けられている。

30

【 0 0 1 2 】

内刃 1 9 は、駆動軸 2 2 によってスクリュー 1 7 と一体に回転するものであって、駆動軸 2 2 の外周に放射状に固設された内刃支持部材 1 9 a と、内刃支持部材 1 9 a の先端にボルト 1 9 b によって着脱可能に設けられた内刃本体 1 9 c とで形成されており、摩耗した内刃本体 1 9 c をボルト 1 9 b の着脱で簡単に交換できるように形成されている。

【 0 0 1 3 】

外刃 1 8 は、ケーシング 1 6 の内径と同一の内径を有する円筒形状の多孔体からなるもので、多孔体の通孔 1 8 a 内に一部が入り込んだ固形物を回転する内刃本体 1 9 c で破碎するようにしている。また、外刃 1 8 の内周面と、外刃 1 8 の内周に面する軸受部材 2 3 の先端面とには、複数の回り止め突起 1 8 b が設けられるとともに、内刃本体 1 9 c の外周及び内刃支持部材 1 9 a の軸受部材側には、各回り止め突起 1 8 b が通過可能な突起通過溝 1 9 d が形成されている。これらの回り止め突起 1 8 b は、汚泥中の固形物が内刃 1 9 と共回りすることを防止するだけでなく、回り止め突起 1 8 b と突起通過溝 1 9 d とで固形物を破碎する機能も有している。

40

【 0 0 1 4 】

外刃 1 8 の一端（スクリュー側開口端）には、リング状の連結部材 2 5 が接合されており、該連結部材 2 5 は、ボルト 2 5 a によってケーシング 1 6 の端部外周に設けられたリング状の端板 2 6 に着脱可能に取り付けられている。端板 2 6 の外周縁に、外刃 1 8 の外

50

周を囲み、外刃１８との間にリング状の前記破碎污泥流出室２０を形成する円筒形状の外筒２７の一端が接合されるとともに、該外筒２７の他端には軸受部材挿通孔２８ａを有する側板２８が接合されている。また、外筒２７の下部には、破碎污泥流出室２０の下部から污泥を抜き取るためのドレン２９が設けられている。

【００１５】

軸受部材２３は、２個のベアリング３０を介して駆動軸２２を回転可能に保持する軸受本体３１と、該軸受本体３１のケーシング側に取り付けられたオイルシールケース３２と、軸受本体３１の電動機側に取り付けられたベアリング押さえ３３とを有しており、軸受本体３１のスクリー側外周には厚肉部３４が設けられている。厚肉部３４のスクリー側端面には、前記オイルシールケース３２が嵌合してボルト３２ａで固定される嵌合凹部３４ａが設けられ、この嵌合凹部３４ａに嵌入したオイルシールケース３２の外周縁部分にリング３４ｂを介して前記外刃１８の他端（電動機側開口端）が接合されている。また、厚肉部３４の電動機側外周には、前記側板２８にボルト３５ａにより着脱可能に取り付けられるフランジ３５が設けられている。

10

【００１６】

側板２８に設けられた前記軸受部材挿通孔２８ａの内径は、前記厚肉部３４、前記スクリー１７、前記外刃１８及び前記連結部材２５の各外径よりも大きく形成されており、図１に示す組立状態から、カバー１３ａを取り除いてカップリング１３を分解し、電動機１２を移動させた後に前記ボルト２５ａ、３５ａをそれぞれ取り外すことにより、駆動軸２２に一体的に設けられたスクリー１７及び内刃１９と、軸受本体３１に接合された外刃１８及び連結部材２５とを軸受部材２３と一体に抜き取れるように形成されている。

20

【００１７】

このように形成した污泥ポンプ１０は、污泥吸引口１５のフランジ１５ａを污泥を吸引する配管、例えば、メタン発酵槽から污泥を抜き取る配管や前述の污泥濃縮手段から濃縮污泥を導出する配管等にフランジ結合するとともに、污泥吐出口２１のフランジ２１ａを污泥を送り出す配管、例えば、濃縮污泥をメタン発酵槽に循環させる配管や濃縮污泥を超音波照射手段に送り込む配管等にフランジ結合した状態で使用され、污泥吸引口１５から吸引した污泥中に含まれる固形物、例えば、生ごみ、食品残渣、剪定枝、古紙、敷き藁等の比較的大きな固形物を回転する内刃１９と、その外周に固定された外刃１８とで破碎しながら、破碎污泥流出室２０から污泥吐出口２１を介して次工程に送り出す。したがって、他の機械的な破碎手段を必要とせずに污泥ポンプ１０のみで污泥の搬送と破碎とを行うことができ、設備費や運転費の削減を図ることができる。

30

【００１８】

さらに、前述のように、軸受部材２３と一体に外刃１８や内刃１９をポンプ本体１１から抜き取れるように形成することにより、污泥吸引口１５や污泥吐出口２１に接続した配管を固定したままの状態を外刃１８や内刃１９等の点検、補修を行うことができる。また、駆動軸２２を正逆回転可能としておくことにより、ポンプ内での污泥の詰まりを容易に解消できる。

【００１９】

図３乃至図７は、本発明の破碎ポンプの他の形状例をそれぞれ示す説明図である。なお、以下の説明において、前記形態例に示した污泥ポンプの構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

40

【００２０】

まず、図３に示す破碎ポンプ４１は、ケーシング４２の内部に、吸引口１５側が開口した有底円筒状の外刃部材４３を設けるとともに、内刃４４を、スクリー部４４ａとブレード部４４ｂとで形成したものであって、スクリー部４４ａは、污泥の吸引及び吐出を行いながら、その外周縁と外刃部材４３の周壁に形成された複数の通孔４３ａとにより、前記同様に固形物を破碎し、ブレード部４４ｂは、固形物を外刃部材４３の底壁に押し付けながら外刃部材４３の底壁に形成された複数の通孔４３ｂとによって固形物を破碎する。このように、ブレード部４４ｂで固形物を外刃部材４３の底壁に押し付けながら破

50

砕することにより、底壁に設ける通孔 4 3 b の大きさを適切に設定することで固形物をより効果的に破碎することができる。

【 0 0 2 1 】

図 4 に示す破碎ポンプ 4 5 は、ケーシング 4 6 の吸引口 1 5 の反対側に設けた開口 4 6 a から円筒状外刃部材 4 7 及びスクリー型内刃部材 4 8 を一体的に構成した破断刃ユニット 4 9 をケーシング 4 6 内に挿入し、破断刃ユニット 4 9 のフランジ 4 9 a をケーシング 4 6 に着脱可能にボルト結合したものである。このように、汚泥等を搬送するためのスクリーと内刃とを一体化させることもできる。

【 0 0 2 2 】

図 5 に示す破碎ポンプは、ケーシング 5 0 の側周面に吸引口 5 1 を設けるとともに、ケーシング 5 0 の先端に駆動軸 2 2 を軸支する軸受蓋 5 2 を設けて駆動軸 2 2 を両端部で支持するようにしている。このように形成することにより、スクリー 1 7 や内刃 1 9 を長くしても安定した回転状態を得ることができる。また、吸引口 5 1 から流入する固形物は、スクリー 1 7 の先端部（外周縁）と吸引口 5 1 の付根開口部の縁とによって形成される切断部で効率よく破碎されるので、吸引口 5 1 から吸入可能な大きさであれば、スクリー 1 7 を通過して、内刃 1 9 と外刃 1 8 とによって更に細かく破碎することができる。さらに、吸引口付根開口部を吸引口 5 1 よりも大きく形成し、その縁枠に交換可能な外刃を取り付けると効果的である。また、吸引口付根開口部は円形でも良いが、四角形や長円形とすることもできる。

【 0 0 2 3 】

図 6 は外刃の各種形状を示すものであって、図 6 (A) に示す外刃 5 3 は、複数のリング部材 5 3 a を軸方向の連結部材 5 3 b により所定間隔で連結して格子状に形成したものであり、図 6 (B) に示す外刃 5 4 は螺旋部材 5 4 a を軸方向の連結部材 5 4 b 及び両端の支持リング 5 4 c で支持して格子状に形成したものである。このように格子状に形成した外刃 5 3 , 5 4 を使用し、各部材の間隔を適当に設定することにより、処理対象となる各種流体中に含まれる各種固形物の大きさに応じて適切な破碎性能を得ることができる。

【 0 0 2 4 】

図 7 は外刃及び内刃の組み合わせ例を示すもので、外刃 5 5 及び内刃 5 6 は、両者の接触面を円錐面に形成するとともに、外刃 5 5 をスプリング 5 7 によって内刃 5 6 との接触方向に付勢し、外刃 5 5 と内刃 5 6 とを一定の圧力で摺接させるようにしている。これにより、内刃 5 6 が摩耗したときでも一定の破碎能力を維持することができる。

【 0 0 2 5 】

なお、外刃とケーシングとの連結には任意の構造を採用することができるが、外刃のメンテナンスや着脱交換を容易に行える構造とすることが好ましい。

【 0 0 2 6 】

図 8 は前記汚泥ポンプ 1 0 を二段嫌気性汚泥消化設備に適用した例を示す系統図である。この汚泥消化設備は、汚泥の破碎、加水分解、酸発酵を行う前段の酸発酵槽 6 1 と、メタン発酵を行う後段のメタン発酵槽 6 2 と、酸発酵槽 6 1 から汚泥ポンプ 1 0 で引き抜いた汚泥を超音波処理する超音波汚泥処理手段 6 3 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

酸発酵槽 6 1 に流入した汚泥は、酸発酵槽 6 1 で破碎、加水分解、酸発酵といった処理が行われ、底部から破碎機能を有する前記汚泥ポンプ 1 0 に引き抜かれ、汚泥中の固形物が前述のように機械的に破碎処理された後、超音波汚泥処理手段 6 3 に流入する。超音波汚泥処理手段 6 3 での超音波の照射で更に細かく破碎された汚泥は、経路 6 4 に流出し、一部が経路 6 4 a に分岐してメタン発酵槽 6 2 に送られ、残部が経路 6 4 b を通って酸発酵槽 6 1 に循環流入するとともに、その流れで酸発酵槽 6 1 内の攪拌を行う。メタン発酵槽 6 2 と酸発酵槽 6 1 との破碎汚泥量は両経路 6 4 a , 6 4 b にそれぞれ設けた弁の開度を調整することによって適宜設定することができる。また、超音波の照射で破碎しなかった未破碎汚泥は、濃縮された状態となって経路 6 5 から酸発酵槽 6 1 に循環する。さらに、メタン発酵槽 6 2 内の汚泥の一部は経路 6 6 を通り、消化汚泥として酸発酵槽 6 1 に戻

10

20

30

40

50

され、消化汚泥を可溶化し、再び基質として利用可能な状態とすることで、消化率の向上と消化汚泥発生量の削減を図っている。

【 0 0 2 8 】

一般に、メタン発酵槽 6 2 は滞留時間が長く、メタン細菌は絶対嫌気性細菌であることから、メタン発酵槽 6 2 内の点検補修は、極めて困難である。生ごみ、食品残渣、剪定枝、古紙、敷き藁等を含む家畜糞尿、下水汚泥、浄化槽汚泥等のバイオマス資源をメタン発酵することでエネルギーを回収する試みが実施されているが、これらのバイオマス資源には、メタン発酵に適さない夾雑物も多く、かつ、比較的粗大な固形物として存在することから、メタン発酵に長い時間を必要としているのが実情であるが、本形態例に示すように、夾雑物や比較的粗大な固形物を汚泥ポンプ 1 0 で破碎することにより、前述のようなバイオマス資源のメタン発酵を効率よく行うことができる。さらに、汚泥ポンプ 1 0 の後段に超音波汚泥処理手段 6 3 を設けることにより、固形物をより細かく破碎することができるのでメタン発酵効率を更に向上させることが可能となる。

10

【 0 0 2 9 】

図 9 は前記汚泥ポンプ 1 0 を一段の嫌気性汚泥消化槽に適用した例を示す系統図である。本形態例においても、嫌気性汚泥消化槽 7 1 から抜き出した汚泥中の固形物を前記汚泥ポンプ 1 0 で破碎してから超音波汚泥処理手段 7 2 に導入し。超音波処理によって固形物が細かく破碎された汚泥を経路 7 3 に抜き出し、その一部を経路 7 3 a に分岐して取り出し、液肥として利用したり、脱水処理して処分したりする。破碎汚泥の残部は経路 7 3 b を通って嫌気性汚泥消化槽 7 1 に循環する。また、超音波汚泥処理手段 7 2 で十分に破碎できなかった固形物を含む濃縮汚泥は、その一部が経路 7 4 a に分岐してコンポストとして利用されたり、脱水処理されて処分され、残部の濃縮汚泥は経路 7 4 b を通って嫌気性汚泥消化槽 7 1 に循環する。このように、一段の嫌気性汚泥消化槽 7 1 に破碎機能を備えた汚泥ポンプ 1 0 を設置し、汚泥を循環させながら汚泥中の固形物を破碎することにより、前記同様に効率的な汚泥の破碎混合が可能となり、効率的なメタン発酵が可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の破碎ポンプの一形態例を示す断面正面図である。

【図 2】図 1 の II - II 断面図である。

【図 3】破碎ポンプの他の形態例を示す断面正面図である。

30

【図 4】破碎ポンプの更に他の形態例を示す断面正面図である。

【図 5】破碎ポンプの更に他の形態例を示す断面正面図である。

【図 6】外刃の各種形状例を示す概略正面図である。

【図 7】外刃及び内刃の組み合わせ例を示す概略断面正面図である。

【図 8】本発明の汚泥ポンプを二段嫌気性汚泥消化設備に適用した例を示す系統図である。

。

【図 9】本発明の汚泥ポンプを一段の嫌気性汚泥消化槽に適用した例を示す系統図である。

。

【符号の説明】

【 0 0 3 1 】

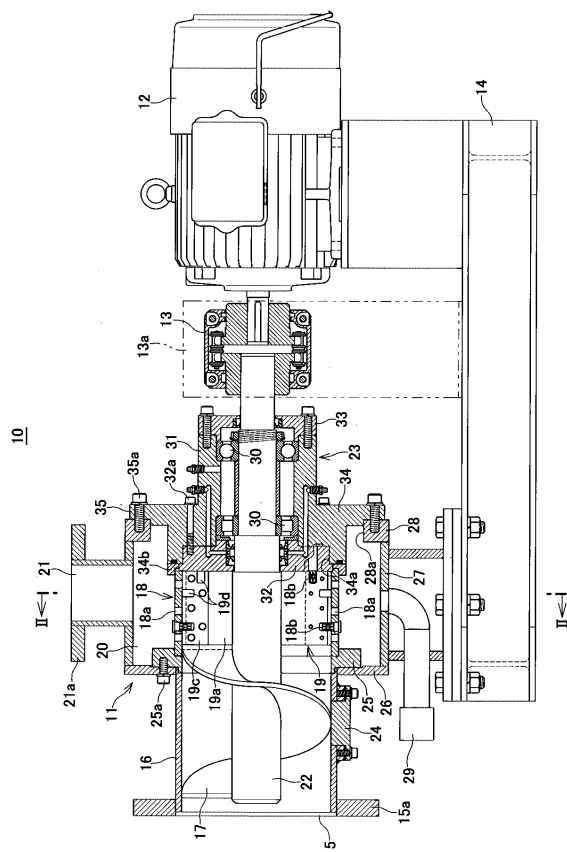
40

1 0 ... 汚泥ポンプ、 1 1 ... ポンプ本体、 1 2 ... 電動機、 1 3 ... カップリング、 1 3 a ... カバー、 1 4 ... ベース、 1 5 ... 汚泥吸引口、 1 5 a ... フランジ、 1 6 ... ケーシング、 1 7 ... スクリュー、 1 8 ... 外刃、 1 8 a ... 通孔、 1 8 b ... 回り止め突起、 1 9 ... 内刃、 1 9 a ... 内刃支持部材、 1 9 b ... ボルト、 1 9 c ... 内刃本体、 1 9 d ... 突起通過溝、 2 0 ... 破碎汚泥流出室、 2 1 ... 汚泥吐出口、 2 1 a ... フランジ、 2 2 ... 駆動軸、 2 3 ... 軸受部材、 2 4 ... ハンドホール、 2 5 ... 連結部材、 2 5 a ... ボルト、 2 6 ... 端板、 2 7 ... 外筒、 2 8 ... 側板、 2 8 a ... 軸受部材挿通孔、 2 9 ... ドレン、 3 0 ... ベアリング、 3 1 ... 軸受本体、 3 2 ... オイルシールケース、 3 2 a ... ボルト、 3 3 ... ベアリング押さえ、 3 4 ... 厚肉部、 3 4 a ... 嵌合凹部、 3 4 b ... リング、 3 5 ... フランジ、 3 5 a ... ボルト、 4 1 ... 汚泥ポンプ、 4 2 ... ケーシング、 4 3 ... 外刃部材、 4 3 a , 4 3 b ... 通孔、 4 4 ... 内刃、 4 4 a ... ス

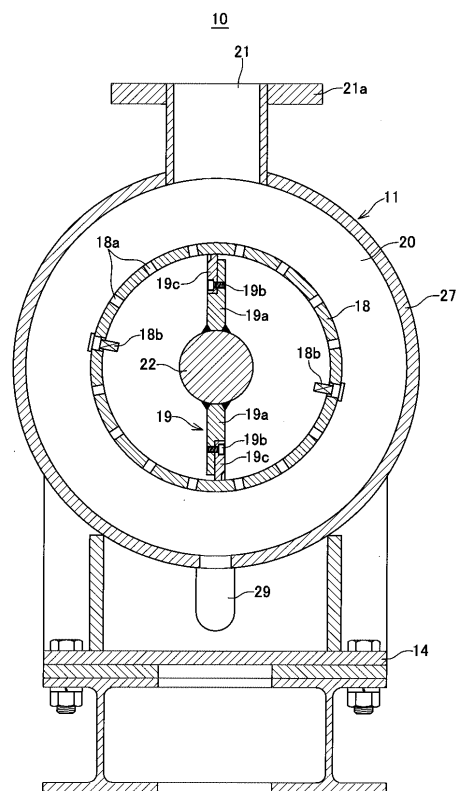
50

クリュー部、44b...ブレード部、45...汚泥ポンプ、46...ケーシング、46a...開口、47...円筒状外刃部材、48...スクリー型内刃部材、49...破断刃ユニット、49a...フランジ、50...ケーシング、51...吸引口、52...軸受蓋、53...外刃、53a...リング部材、53b...連結部材、54...外刃、54a...螺旋部材、54b...連結部材、54c...支持リング、55...外刃、56...内刃、57...スプリング、61...酸発酵槽、62...メタン発酵槽、63...超音波汚泥処理手段、64, 64a, 64b, 65, 66...経路、71...嫌気性汚泥消化槽、72...超音波汚泥処理手段

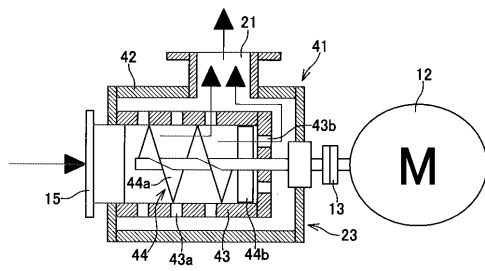
【図1】



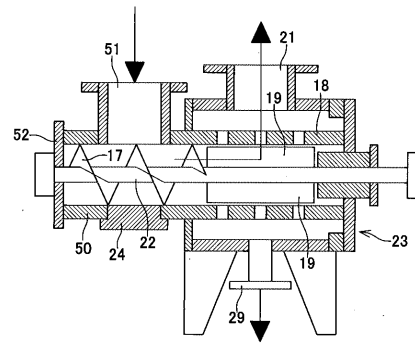
【図2】



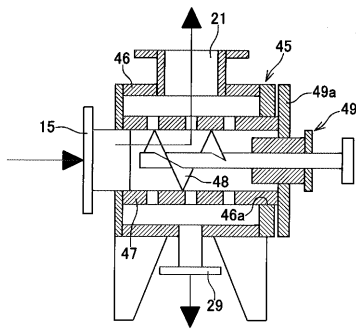
【図 3】



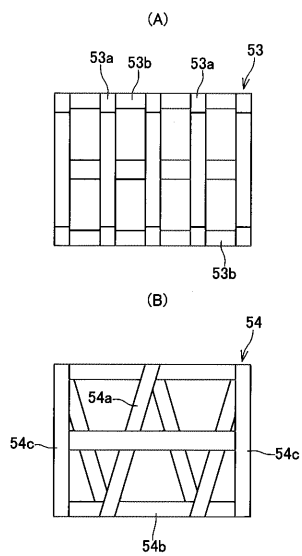
【図 5】



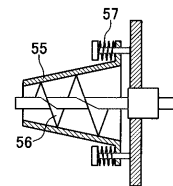
【図 4】



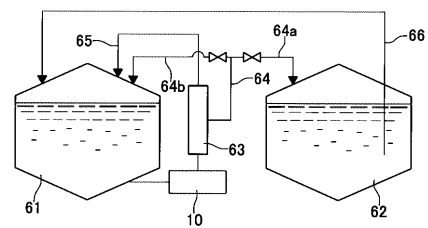
【図 6】



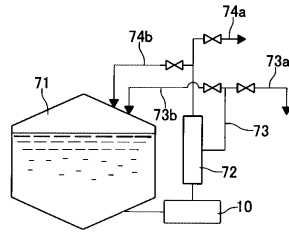
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 0 2 C 18/22 (2006.01) B 0 2 C 18/18 Z
B 0 2 C 18/22

(56)参考文献 実開昭 5 3 - 0 5 6 1 7 4 (J P , U)
実開昭 6 2 - 1 5 6 3 5 3 (J P , U)
実公昭 4 3 - 0 0 6 3 7 4 (J P , Y 1)
特開 2 0 0 3 - 2 0 0 1 9 8 (J P , A)
特公平 0 6 - 0 6 3 5 0 8 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 D 7 / 0 4
B 0 2 C 1 8 / 1 4 - 1 8 / 2 2
C 0 2 F 1 1 / 0 0
F 0 4 D 3 / 0 2