

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5477373号
(P5477373)

(45) 発行日 平成26年4月23日 (2014. 4. 23)

(24) 登録日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(51) Int. Cl.

F 1

CO2F 11/12 (2006.01)
BO1D 29/17 (2006.01)
BO1D 29/25 (2006.01)
BO1D 29/37 (2006.01)
BO1D 33/04 (2006.01)

CO2F 11/12 Z A B D
 BO1D 29/30 5 O 1
 BO1D 33/04 A
 BO1D 33/06 C
 BO1D 36/02

請求項の数 12 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-504772 (P2011-504772)
 (86) (22) 出願日 平成22年2月1日 (2010. 2. 1)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/051346
 (87) 国際公開番号 W02010/106838
 (87) 国際公開日 平成22年9月23日 (2010. 9. 23)
 審査請求日 平成24年2月1日 (2012. 2. 1)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-67380 (P2009-67380)
 (32) 優先日 平成21年3月19日 (2009. 3. 19)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-226833 (P2009-226833)
 (32) 優先日 平成21年9月30日 (2009. 9. 30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000197746
 株式会社石垣
 東京都中央区京橋1丁目1番1号
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100100712
 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一
 (74) 代理人 100098327
 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 濃縮装置一体型スクリープレス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

連続的に汚泥を濃縮し、濃縮汚泥として排出する連続式濃縮装置であって、濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量を平準化する排出量平準化部を備えたものと、

前記濃縮装置に連設され、濃縮装置から排出された濃縮汚泥を連続的に移送する容積型ポンプと、

前記容積型ポンプの吐出側に連設され、濃縮汚泥を圧搾脱水するスクリープレスと、を備えた濃縮装置一体型スクリープレス。

【請求項 2】

前記濃縮装置は、外筒スクリーンと、該外筒スクリーン内で回転する、スクリー羽根を螺旋状に巻き掛けたスクリー軸と、を備えた回転濃縮機であり、

前記排出量平準化部は、前記スクリー軸とともに回転する堰板と、該堰板に形成した、最下点の高さが前記スクリー軸の回転に伴って漸減する開口と、から構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の濃縮装置一体型スクリープレス。

【請求項 3】

前記堰板の開口は、前記スクリー羽根の羽根終端縁を基点とした前記スクリー軸の回転方向の所定角度範囲において、半径方向外側の開口縁が、回転方向後方に向かって前期堰板の外周縁に漸近するように形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の濃縮装置一体型スクリープレス。

【請求項 4】

前記濃縮装置は、外筒スクリーンと、該外筒スクリーン内で回転する、スクリュウ羽根を螺旋状に巻き掛けたスクリュウ軸と、を備えた回転濃縮機であり、

前記排出量平準化部は、前記スクリュウ羽根の内周部に開口を形成し、その開口幅を排出側に向かって徐々に増大させていくことにより構成されていることを特徴とする請求項1に記載の濃縮装置一体型スクリュウプレス。

【請求項5】

前記スクリュウ羽根の開口は、その最下点の高さが前記スクリュウ軸の回転に伴って漸減するように形成されていることを特徴とする請求項4に記載の濃縮装置一体型スクリュウプレス。

【請求項6】

前記スクリュウ羽根の開口は、前記スクリュウ羽根の半径方向内側端縁を前記スクリュウ軸から切り離すことにより形成されていることを特徴とする請求項4又は5に記載の濃縮装置一体型スクリュウプレス。

【請求項7】

薬液供給管が、前記スクリュウ軸に内設されて、前記外筒スクリーンと前記スクリュウ軸との間に画成された濃縮室の終端部に複数のノズル孔を開口しており、

非透過性の環状筒が、前記外筒スクリーンにおける前記スクリュウ羽根の最終ピッチに対応する領域に設けられている

ことを特徴とする請求項2乃至6の何れか1項に記載の濃縮装置一体型スクリュウプレス。

【請求項8】

前記濃縮装置は、ベルト型濃縮機であり、

前記排出量平準化部は、

前記ベルト型濃縮機の排出部に連設された濃縮汚泥貯槽と、

該濃縮汚泥貯槽の槽底部に横設された駆動軸と、該駆動軸に互いに逆方向に巻き掛けた一对のスクリュウ羽根と、前記駆動軸に連結した駆動機と、を備えた掻寄機と、

前記駆動機の回転方向及び回転数を制御することで、濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量を平準化する制御装置と、

を備えていることを特徴とする請求項1に記載の濃縮装置一体型スクリュウプレス。

【請求項9】

前記容積型ポンプは、一軸ネジポンプで構成され、

該一軸ネジポンプは、ロータと、該ロータを内設したケーシングと、を備え、

前記ケーシングは、一端側に開口する吸込口と、他端側を拡開して形成した圧入室と、を有しており、

前記圧入室の側壁に、前記スクリュウプレスに接続される吐出口が形成されていることを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項に記載の濃縮装置一体型スクリュウプレス。

【請求項10】

前記濃縮装置と前記容積型ポンプとの接続部に、ポリ鉄供給ポンプを接続し、

前記一軸ネジポンプの圧入室に延設された、前記ロータを駆動するロータ駆動軸に攪拌翼を止着したことを特徴とする請求項9に記載の濃縮装置一体型スクリュウプレス。

【請求項11】

前記一軸ネジポンプの圧入室に複数の吐出口を形成し、各吐出口に複数のスクリュウプレスをそれぞれ接続したことを特徴とする請求項9又は10に記載の濃縮装置一体型スクリュウプレス。

【請求項12】

前記濃縮装置を、前記スクリュウプレスの上方又は側方に配置したことを特徴とする請求項1乃至11の何れか1項に記載の濃縮装置一体型スクリュウプレス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

この発明は、下水、し尿、集落排水、工場等の排水処理施設から発生する汚泥を濃縮する濃縮装置と、濃縮した汚泥を圧搾脱水するスクリープレスと、を備えた濃縮装置一体型スクリープレスに関する。

【背景技術】

【0002】

下水汚泥など含水率が高く流動性の高い汚泥を脱水する場合は、予め汚泥から水分を分離して、流動性の低い濃縮汚泥としておく必要がある。特に、汚泥をスクリープレスで圧搾脱水する場合は、通常、濃縮装置で濃縮した濃縮汚泥を一旦貯留槽に貯めておき、そこから取り出した汚泥に凝集剤を添加して再度汚泥の凝集を行った後、スクリープレスで脱水する。

10

【0003】

特許第3797551号公報は、スクリープレスの脱水効率を上げるために汚泥を濃縮する回転濃縮機を開示している。

【0004】

特許第3680994号公報は、回転濃縮機で濃縮した汚泥を一旦貯留槽に貯めておき、その貯留槽から取り出した濃縮汚泥をスクリープレスに圧入する下水汚泥の処理方法を開示している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

濃縮汚泥を貯留槽に貯めておき、そこから取り出した汚泥に凝集剤を添加して再度汚泥の凝集を行った後脱水する方法では、濃縮工程、凝集調質工程、脱水工程等の各工程の処理が種々の要因によって整合しなくなった場合等、処理の連続性が低下した場合に、濃縮汚泥が貯留槽に長時間滞留することがある。濃縮汚泥が長時間滞留すると、濃縮汚泥の腐敗が進行して、その脱水性が低下するため、スクリープレスにおける脱水効率が低下するという問題があった。

【0006】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、濃縮装置による汚泥濃縮とスクリープレスによる圧搾脱水との連続性を高めて、高い脱水効率を実現することが可能な、省スペースの濃縮装置一体型スクリープレスを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様は、連続的に汚泥を濃縮し、濃縮汚泥として排出する連続式濃縮装置であって、濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量を平準化する排出量平準化部を備えたものと、濃縮装置に連設され、濃縮装置から排出された濃縮汚泥を連続的に移送する容積型ポンプと、容積型ポンプの吐出側に連設され、濃縮汚泥を圧搾脱水するスクリープレスと、を備えた濃縮装置一体型スクリープレスである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る濃縮装置一体型スクリープレスにより、汚泥を濃縮し圧搾脱水する汚泥処理のフローチャートである。

40

【図2】図2は、第1実施形態に係る濃縮装置一体型スクリープレスの縦断側面図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る濃縮装置一体型スクリープレスにより、汚泥を濃縮し圧搾脱水する汚泥処理のフローチャートである。

【図4】図4は、第1実施形態に係る回転濃縮機の縦断面図である。

【図5】図5は、図4のV矢視図であり、第1実施形態に係る回転濃縮機に嵌着した出口外筒フランジの正面図である。

【図6】図6は、第1実施形態に係る回転濃縮機の濃縮室の後端部の斜視図である。

【図7】図7は、第1実施形態に係る回転濃縮機の、スクリー羽根の終端縁と堰板に形

50

成された渦巻き状開口との位置関係を示す概念図であり、図４のVII矢視図である。

【図８】図８は、スクリー羽根の終端縁および堰板に形成された渦巻き状開口の位置と、濃縮室のスクリー羽根の最終ピッチ間に残る濃縮汚泥の汚泥界面の位置との関係が、スクリー軸の回転に伴ってどのように変化するかを示す概念図である。

【図９】図９は、第１実施形態に係る圧入ポンプとしての一軸ネジポンプの縦断面図である。

【図１０】図１０は、第１実施形態に係るスクリープレスの縦断面図である。

【図１１】図１１は、第１実施形態に係る濃縮装置一体型スクリープレスの性能試験の結果を表すグラフである。

【図１２】図１２は、第１実施形態の変形例に係る濃縮装置の排出量平準化部の構成を示す斜視図である。

10

【図１３】図１３は、本発明の第２実施形態に係る濃縮装置一体型スクリープレスの縦断側面図である。

【図１４】図１４は、第２実施形態に係るベルト型濃縮機の側面図である。

【図１５】図１５は、図１４のXV矢視図であり、第２実施形態に係るベルト型濃縮機から排出された濃縮汚泥を受ける濃縮汚泥貯槽の側面図である。

【図１６】図１６は、図１５のXVI矢視図である。

【図１７】図１７は、回転円筒型濃縮機の一例を示す回転ドラム型濃縮機の縦断面図である。

【図１８】図１８は、遠心型濃縮機の一例を示す遠心分離装置の縦断面図である。

20

【図１９】図１９は、多重円盤外筒型濃縮機の一例を示す固液分離装置の縦断面図である。

【図２０】図２０は、回転円盤型濃縮機の一例を示す連続濃縮機の縦断面図である。

【図２１】図２１は、スクリープレスの入口側に濃縮装置を配置した例を示す濃縮装置一体型スクリープレスの縦断側面図である。

【図２２】図２２は、外筒スクリーン固定式のスクリープレスの側面に、圧入ポンプを介して、濃縮装置を接続した例を示す濃縮装置一体型スクリープレスの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態を説明する。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲の記載に基づいて定められるべきであり、以下の実施形態のみに制限されない。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

30

【００１０】

図１は、本発明の実施形態にかかる濃縮装置一体型スクリープレスＳにより、汚泥を濃縮し圧搾脱水する汚泥処理のフローチャートである。原汚泥を供給する汚泥供給ポンプ６は、汚泥供給管７を介して凝集装置１０に接続されている。汚泥供給管７には、薬品供給ポンプ８からの薬品供給管９が接続されている。凝集装置１０の下流には、連続的に汚泥を濃縮し、濃縮汚泥として排出する連続式濃縮装置２が配設されている。濃縮装置２の排出部には、濃縮装置から排出された濃縮汚泥を連続的に移送する圧入ポンプ４が連設されている。ポリ鉄供給ポンプ１２からのポリ鉄供給管１３は、圧入ポンプ４に連結したシュート３の下部側壁に接続されており、濃縮装置２から排出された濃縮汚泥に、ポリ硫酸鉄等の無機凝集剤を添加できる構成となっている。圧入ポンプ４の吐出部には、濃縮汚泥を圧搾脱水するスクリープレス１が接続されている。本発明の実施形態にかかる濃縮装置一体型スクリープレスＳは、上記濃縮装置２、シュート３、圧入ポンプ４、およびスクリープレス１から構成されている。

40

【００１１】

上記濃縮装置一体型スクリープレスＳによる汚泥処理においては、汚泥供給ポンプ６から供給される下水汚泥等の原汚泥に、薬品供給ポンプ８から供給される高分子凝集剤を添加して、これを凝集装置１０の攪拌機１１で攪拌混合し、凝集フロックを造粒させる。

50

この凝集調質した汚泥を濃縮装置 2 に供給し、含水率が高く流動性の高い汚泥から水分を分離して、流動性の低い濃縮汚泥を得る。濃縮装置 2 から排出された濃縮汚泥は、シュート 3 で受けて圧入ポンプ 4 に供給する。圧入ポンプ 4 の吸込側では、ポリ鉄供給ポンプ 1 2 から供給されるポリ硫酸鉄等の無機凝集剤を、濃縮汚泥に添加する。そして添加した無機凝集剤と濃縮汚泥とを、圧入ポンプ 4 で混練してフロックを強固に形成したのち、スクリープレス 1 に圧入して圧搾脱水する。なお、スクリープレス 1 に供給する濃縮汚泥には、無機凝集剤の代わりに高分子凝集剤を添加して、破壊されたフロックを再生するようにしても良い。

【 0 0 1 2 】

< 第 1 実施形態 >

図 2 は、本発明の第 1 実施形態にかかる濃縮装置一体型スクリープレス S 1 の縦断面図である。濃縮装置一体型スクリープレス S 1 は、上記濃縮装置一体型スクリープレス S の濃縮装置 2 として、回転濃縮機 5 を採用したものである。すなわち、濃縮装置一体型スクリープレス S 1 は、スクリープレス 1 と、スクリープレス 1 に載置された回転濃縮機 5 と、回転濃縮機 5 の排出部に接続され、回転濃縮機 5 から排出される濃縮汚泥を受けるシュート 3 と、スクリープレス 1 の始端部に垂設され、シュート 3 が受けた濃縮汚泥をスクリープレス 1 に圧入する圧入ポンプ 4 と、を備えている。シュート 3 は、圧入ポンプ 4 の吸込側に接続され、スクリープレス 1 は、圧入ポンプ 4 の吐出側に連設されている。

【 0 0 1 3 】

図 3 は、上記濃縮装置一体型スクリープレス S 1 により、汚泥を濃縮し圧搾脱水する汚泥処理のフローチャートであり、図 1 において濃縮装置一体型スクリープレス S を、上記濃縮装置一体型スクリープレス S 1 に置き換えたものに相当する。濃縮装置一体型スクリープレス S 1 では、薬品供給管 9 から分岐した薬品供給管 9 a が、回転濃縮機 5 の排出側に接続されており、回転濃縮機 5 は、水分を分離した濃縮汚泥に、薬品供給管 9 a から供給される高分子凝集剤を添加して、濃縮工程で破壊されたフロックの二次凝集を行った後に、濃縮汚泥を連続的に排出するようになっている。

【 0 0 1 4 】

図 4 は、回転濃縮機 5 の縦断面図である。回転濃縮機 5 は、略水平な中心軸を持つ外筒スクリーン 1 4 と、外筒スクリーン 1 4 内に同軸配置され、外筒スクリーン 1 4 の中心軸周りに回転する、スクリー羽根 1 5 を螺旋状に巻き掛けたスクリー軸 1 6 と、外筒スクリーン 1 4 の入口側端部および出口側端部にそれぞれ嵌着した円盤状の入口外筒フランジ 1 7 および出口外筒フランジ 1 8 と、を備えている。スクリー羽根 1 5 の半径方向外側端縁 1 5 c は、外筒スクリーン 1 4 の内周面に摺接する。外筒スクリーン 1 4 の内周面とスクリー軸 1 6 の外周面との間には、スクリー羽根 1 5 で螺旋状に仕切られた濃縮室 1 9 が形成されている。

【 0 0 1 5 】

スクリー軸 1 6 の入口側端部は、フロントフレーム 2 0 に支架された汚泥供給管 2 1 によって回動自在に軸支されている。また、外筒スクリーン 1 4 の入口外筒フランジ 1 7 は、汚泥供給管 2 1 によって回動自在に枢支されている。

【 0 0 1 6 】

スクリー軸 1 6 の内部には、濃縮室 1 9 と汚泥供給管 2 1 とを連通する汚泥供給路 2 2 が形成されている。汚泥供給路 2 2 の一端は、スクリー軸 1 6 の外周面に設けられた複数の供給口 2 2 a として濃縮室 1 9 に開口しており、他端は、スクリー軸 1 6 の入口端側に開口する開口 2 2 b となっている。凝集装置 1 0 から供給された凝集調質汚泥は、汚泥供給管 2 1 および汚泥供給路 2 2 を介して濃縮室 1 9 の始端側（図 4 左側）に供給される。

【 0 0 1 7 】

図 5 は、図 4 の V 矢視図であり、外筒スクリーン 1 4 に嵌着した出口外筒フランジ 1 8 の正面図である。出口外筒フランジ 1 8 には、濃縮室 1 9 で濃縮した濃縮汚泥をシュート

10

20

30

40

50

3へ排出するための複数の排出口23が円周方向に沿って設けられている。各排出口23は、円周方向に延びた形状を有しており、その半径方向外側の開口縁は、外筒スクリーン14の内周面に沿っている。

【0018】

また、外筒スクリーン14の出口外筒フランジ18には、図4に示すように、外筒駆動軸24が連結されている。外筒駆動軸24は、リアフレーム25に支架した軸受26に軸支されている。スクリュー軸16の後端部には、スクリュー駆動軸27が連結されている。スクリュー駆動軸27は、外筒駆動軸24内に挿通されている。スクリュー駆動軸27の先端部は、リアフレーム25に設けた架台28の軸受29に軸支されている。外筒スクリーン14の外筒駆動軸24およびスクリュー軸16のスクリュー駆動軸27には、それぞれスプロケット30, 31が嵌着されており、図2に示した駆動機32, 33で外筒スクリーン14およびスクリュー軸16を逆方向に差速回転させるように構成されている。外筒スクリーン14とスクリュー軸16とは、同一方向に差速回転させてもよいが、外筒スクリーン14とスクリュー軸16とを逆方向に回転させれば、外筒スクリーン14に対するスクリュー羽根15の相対的な回転数を高め、スクリュー羽根15の半径方向外側端縁15cが外筒スクリーン14のスクリーン面内面に摺接する回数(頻度)を増加させることができる。これにより、目詰りしようとするろ過面が効率的に再生され、ろ液の排出が促進されるので、濃度の低い汚泥を大量に処理することが可能になる。なお、濃縮される原液によっては、外筒スクリーン14のろ過面が目詰まりした時点で、差速回転を行いつつろ過面を洗浄するようにしても良い。外筒スクリーン14の下方には、分離排出されたる液を受けるろ液受槽34が配設されている。ろ液受槽34に排出されたる液の一部をシュート3内へ供給することにより、シュート3内での濃縮汚泥のブリッジの発生を防止し、濃縮汚泥を圧入ポンプ4へスムーズに供給することが可能になる。外筒スクリーン14の周囲には、外筒スクリーン14に沿って洗浄管35が配設されており、外筒スクリーン14を回転させながら洗浄液をスプレーして、ろ過面の目詰まりを解消するように構成されている。

【0019】

濃縮室19の終端部におけるスクリュー軸16には、図4に示すように、円板状の堰板36が嵌着されて、スクリュー軸16とともに回転(同期回転)するようになっている。堰板36は、外筒スクリーン14の出口外筒フランジ18に略平行に近接して設けられている。堰板36の外周縁36bは、外筒スクリーン14の後述する環状筒40の内面に摺接する。

【0020】

図6は、濃縮室の後端部の斜視図である。堰板36には、渦巻き状の開口37が形成されている。図7は、スクリュー羽根の終端縁15aと堰板36に形成された渦巻き状開口37との位置関係を示す概念図であり、スクリュー軸16の図4のVII矢視図に相当する。堰板36の開口37よりも半径方向外側の部分で構成される堰36aは、その高さt(堰36aの半径方向外側周縁部から半径方向内側の開口周縁部までの半径方向の幅)が、スクリュー羽根15の終端縁15aを基点とした回転方向の所定角度範囲 α において、回転方向後方(図7で時計回り)に向かって略一定の減少率で漸減するように形成されている。換言すれば、堰板36の開口37は、スクリュー羽根15の羽根終端縁15aを基点とした、スクリュー軸16の回転方向の所定角度範囲 α において、回転方向後方に向かって半径方向外側の開口縁37dが堰板36の外周縁36bに漸近している。また、開口37の開口度は、回転方向後方に向かって略一定の増加率で漸増する。開口度とは、開口37の半径方向内側の開口縁37cから半径方向外側の開口縁37dまでの半径方向の幅を意味する。本実施形態では、スクリュー羽根15の終端縁15aから回転方向前方約10度の位置に、開口37の始端部37aを設け、終端縁15aから回転方向後方約270度の位置に、開口37の終端部37bを設け、終端縁15aを基点とした回転方向約280度の角度範囲に堰36aを形成しており、当該角度範囲において、堰36aの高さtを回転方向後方に向かって漸減させ、開口37の開口度を回転方向後方に向かって漸増させて

いる。

【0021】

堰板36および渦巻き状の開口37は、スクリー軸16とともに回転する。開口37は、堰36aの高さtが回転方向後方に向かって略一定の減少率で漸減するように形成されているので、スクリー軸16が一定速度で回転方向に回転する場合、開口37の最下点の高さhも、スクリー軸16の回転に伴って略一定の減少率で減少していく。ところで、スクリー羽根15の最終ピッチ間の濃縮室19にある濃縮汚泥は、最終的に堰36aを越流して排出されるものであるため、濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量（以下、単に排出量という）は、開口37の最下点の高さhの減少率に応じて変化する。本実施形態では、スクリー軸16が、図7に示した状態から回転方向に約330度回転する間、高

10

【0022】

従来、スクリー羽根15の最終ピッチ間の濃縮汚泥は、スクリー羽根15が一回転するごとに間欠的または断続的に排出されていた。より詳細には、例えば、スクリー羽根15の終端縁15aと濃縮汚泥とが図7の左図の位置関係にあるとすると、その時点から、終端縁15aがスクリー軸16の回転軸直下の位置に移動するまでの間に、つまり、スクリー軸16が回転方向に約50度回転する間に、スクリー羽根15の最終ピッチ間の濃縮汚泥はほぼ全て排出され、その後スクリー軸16が回転してスクリー羽根

20

【0023】

図8は、スクリー羽根15の終端縁15aおよび堰板36に形成された渦巻き状開口37の位置と、濃縮室19のスクリー羽根15の最終ピッチ間に残る濃縮汚泥の汚泥界面の位置との関係が、スクリー軸16の回転に伴ってどのように変化するかを示す概念図である。

30

【0024】

図8の(a)は、スクリー羽根15の終端縁15aの位置が、垂直線Xより約60度回転方向後方にある状態を示す。この時点では、スクリー羽根15の最終ピッチ間の汚泥は未だ排出されず、汚泥界面の高さは最大値h1となっている。スクリー羽根15の最終ピッチよりも排出側では、濃縮汚泥の排出は終了しており、堰板36に設けた開口37の終端部37bは、汚泥界面から離れるように移動している。

【0025】

図8の(b)は、スクリー軸16および堰板36が、(a)の状態から約30度回転した状態を示す。スクリー羽根15の終端縁15aは、垂直線Xより約30度回転方向後方に位置している。このとき、スクリー羽根15の最終ピッチ間の汚泥は、終端縁15aを超えて、スクリー羽根15の最終ピッチよりも排出側の空隙に流入している。そして濃縮汚泥界面の高さh2が、開口37の最下点である始端部37aにおける堰36a（堰高さt2）より高くなると、濃縮汚泥が始端部37aから越流する。

40

【0026】

図8の(c)は、スクリー軸16および堰板36が、(b)の状態から更に約60度回転した状態を示す。スクリー羽根15の終端縁15aは、垂直線Xより約30度回転方向前方に位置している。このとき、濃縮汚泥界面の高さh3が、開口37の最下点における堰36a（堰高さt3）より高くなり、濃縮汚泥が堰36aから越流する。越流に伴って、汚泥界面の高さh3は減少してゆく。

【0027】

50

図 8 の (d) は、スクリー軸 1 6 および堰板 3 6 が、(c) の状態から更に約 9 0 度回転した状態を示す。スクリー羽根 1 5 の終端縁 1 5 a は、垂直線 X より約 1 2 0 度回転方向前方に位置している。このとき、濃縮汚泥界面の高さ h_4 が、開口 3 7 の最下点における堰 3 6 a (堰高さ t_4) より高くなり、濃縮汚泥が堰 3 6 a から越流する。越流に伴って、汚泥界面の高さ h_4 は減少してゆく。

【 0 0 2 8 】

図 8 の (e) は、スクリー軸 1 6 および堰板 3 6 が、(d) の状態から更に約 9 0 度回転した状態を示す。スクリー羽根 1 5 の終端縁 1 5 a は、垂直線 X より約 2 1 0 度回転方向後方に位置している。このとき、開口 3 7 の最下点である終端部 3 7 b (堰高さ t_5) から、残りの濃縮汚泥が排出され、汚泥界面の高さは h_5 となる。スクリー軸 1 6 に同期して回転する堰板 3 6 を、スクリー羽根 1 5 の終端縁 1 5 a からの角度によって堰高さが減少するように構成しているので、濃縮汚泥を一定の流量で排出することが可能になっている。

【 0 0 2 9 】

また、スクリー軸 1 6 の後端部およびスクリー駆動軸 2 7 の内部には、図 4 に示すように、濃縮室 1 9 の終端部に二次凝集用の凝集剤を供給するための薬液供給管 3 8 が設けられている。薬液供給管 3 8 の一端は、薬品供給管 9 a に接続され、他端は、スクリー軸 1 6 の後端部外周面において濃縮室 1 9 の終端部に向けて開口する複数のノズル孔 3 9 となっている。また、図 4 及び図 6 に示すように、外筒スクリーン 1 4 のスクリー羽根 1 5 の最終ピッチに対応する領域には、非透過性の環状筒 4 0 が連設されている。ノズル孔 3 9 から環状筒 4 0 内の濃縮汚泥に無機凝集剤を供給し、この無機凝集剤と濃縮汚泥とを環状筒 4 0 の内周面に沿って回転させながらスクリー羽根 1 5 で攪拌し、濃縮汚泥の二次凝集を行う。スクリー軸 1 6 の後端部外周面に設けられたノズル孔 3 9 から凝集剤を添加するので、環状筒 4 0 内で凝集剤成分の混合性が増加し、濃縮室 1 9 内での濃縮工程で破壊されたフロックの二次凝集が効率的に行える。当該二次凝集を経た濃縮汚泥をスクリープレス 1 に圧入すれば、スクリープレス 1 における圧搾脱水の効率が向上する。

【 0 0 3 0 】

図 9 は、圧入ポンプ 4 としての一軸ネジポンプ 4 1 の縦断面図である。一軸ネジポンプ 4 1 は、回転濃縮機 5 から排出された濃縮汚泥をスクリープレス 1 に圧入する圧入ポンプ 4 として機能する。一軸ネジポンプ 4 1 は、ロータ 4 2 と、ロータ 4 2 が内設されたケーシング 4 3 と、ケーシング 4 3 の下端側を拡開して形成された圧入室 4 4 と、圧入室 4 4 の下端に連設された駆動機 4 7 と、を備える。圧入室 4 4 は拡開しており、その内部には、駆動機 4 7 の駆動軸 4 5 が延設されている。駆動軸 4 5 の上端は、ロータ 4 2 に連結されている。また、駆動軸 4 5 には、半径方向に突出した複数の攪拌翼 4 6 が止着されている。ケーシング 4 3 の上端側に開口した吸込口 4 8 には、回転濃縮機 5 から排出された濃縮汚泥を受けるシュート 3 が接続されている。シュート 3 には、ポリ鉄供給ポンプ 1 2 のポリ鉄供給管 1 3 が接続されている。回転濃縮機 5 から排出された濃縮汚泥には、ポリ鉄供給管 1 3 を介してポリ硫酸鉄等の無機凝集剤が添加され、これがロータ 4 2 と攪拌翼 4 6 とで攪拌・混練される。これにより、濃縮汚泥中に強固で均一な凝集フロックを形成しつつ、濃縮汚泥を脈動なくスクリープレス 1 に圧入することができる。

【 0 0 3 1 】

圧入室 4 4 の側壁には、水平方向に開口する吐出口 4 9 が設けられている。吐出口 4 9 には、スクリープレス 1 の供給路 5 8 が接続されており、スクリープレス 1 に強固で均一なフロックを形成した濃縮汚泥を圧入することが可能となっている。なお、圧入室 4 4 の側壁に、複数の吐出口 4 9 を形成し、各吐出口 4 9 に複数のスクリープレス 1 をそれぞれ連設しても良い。これにより、回転濃縮機 5 の汚泥処理量がスクリープレス 1 のそれに比較して大きい場合でも、回転濃縮機 5 に複数のスクリープレス 1 を接続することにより、汚泥処理量の整合を得ることができる。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態では、圧入ポンプ 4 として一軸ネジポンプ 4 1 を採用したが、圧入ポンプ 4 はこれに限定されず、種々の形式のポンプを用いることができる。一軸ネジポンプのほか、ダイヤフラムポンプ、チューブラポンプ、ピストンポンプ等の容積型ポンプは、濃縮装置から排出された濃縮汚泥を破壊しないため好ましい。特に、一軸ネジポンプは、上記のごとく、汚泥の排出が連続的で排出量が平準化されること、また、回転式であるため、移送汚泥に凝集剤を添加して攪拌することができることなどの利点を有しているため、最も好ましい。

【 0 0 3 3 】

図 1 0 は、スクリープレスの一部縦断側面図である。スクリープレス 1 は、側面にろ過面を有する円筒状の外筒スクリーン 5 0 と、外筒スクリーン 5 0 内で回転する、スクリー羽根 5 1 を螺旋状に巻き掛けたスクリー軸 5 2 と、を備えている。外筒スクリーン 5 0 の内周面とスクリー軸 5 2 の外周面との間には、スクリー羽根 5 1 で螺旋状に仕切られたろ過室 5 3 が形成されている。ろ過室 5 3 は、供給側（図 1 0 で右側）から排出側（図 1 0 で左側）に向かって縮小している。外筒スクリーン 5 0 の供給側端部には、入口フランジ 5 4 が嵌着されている。入口フランジ 5 4 には、スプロケット 5 5 が外嵌されており、スプロケット 5 5 は、フロントフレーム 5 6 に載置した正逆転可能な外筒駆動機 5 7 に連動連結されている。スクリー軸 5 2 の供給側端部の内部には、ろ過室 5 3 に濃縮汚泥を供給するための供給路 5 8 が形成されている。供給路 5 8 の一端は、スクリー軸 5 2 の外周面に設けられた複数の供給口 5 9 としてろ過室 5 3 の始端部に開口している。スクリー軸 5 2 の排出側端部には、スクリー駆動軸 6 0 が連結されている。スクリー駆動軸 6 0 には、スプロケット 6 1 が嵌着されており、スプロケット 6 1 には、スクリー駆動機 6 2 が連動連結されている。ろ過室 5 3 の排出口 6 3 には、背圧調整用のプレッサー 6 4 が対設されている。プレッサー 6 4 には、摺動シリンダー 6 5 が連結されており、摺動シリンダー 6 5 は、リアフレーム 6 6 に配設した移動軸 6 7 に摺動自在に支架してある。スクリー駆動軸 6 0 は、リアフレーム 6 6 に設けた軸受 6 8 に軸支されている。スクリープレス 1 のスクリー軸 5 2 は、一軸ネジポンプ 4 1 の吐出口 4 9 に摺接されており、無機凝集剤を添加してフロックを強固にした濃縮汚泥が、一軸ネジポンプ 4 1 からスクリープレス 1 に圧入される。なお、外筒スクリーン 5 0 の下方には、ろ液受槽 6 9 が配設されている。外筒スクリーン 5 0 の周囲には、外筒スクリーン 5 0 に沿って洗浄管 7 0 が配設されており、外筒スクリーン 5 0 を回転させながら洗浄液をスプレーし、ろ過面の目詰まりを解消するように構成されている。スクリープレス 1 の終端部には、脱水汚泥のケーキ受槽 7 1 が配設されている。

【 0 0 3 4 】

本実施形態によれば、回転濃縮機 5 を、一軸ネジポンプ 4 1 を介して、スクリープレス 1 に直接接続しているので、汚泥を回転濃縮機 5 で濃縮した後直ちにスクリープレス 1 で圧搾脱水することができる。濃縮した汚泥を貯留槽に長時間滞留させる必要がなく、汚泥の腐敗が進行して脱水効率が低下する現象が発生することもない。すなわち、本実施形態の濃縮装置一体型スクリープレス S 1 によれば、回転濃縮機 5 とスクリープレス 1 とを直接接続することにより汚泥を濃縮後直ちに脱水するので、濃縮汚泥の腐敗等を発生させることなく、脱水効率を向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

また、濃縮装置一体型スクリープレス S 1 によれば、回転濃縮機 5 において、濃縮汚泥に高分子凝集剤を添加して、濃縮工程で破壊されたフロックの二次凝集を行うので、スクリープレス 1 における圧搾脱水の効率は更に向上する。また、濃縮装置一体型スクリープレス S 1 によれば、回転濃縮機 5 から排出された濃縮汚泥に無機凝集剤を添加し、これを一軸ネジポンプ 4 1 のロータ 4 2 と攪拌翼 4 6 とで攪拌・混練するので、濃縮汚泥中に強固で均一なフロックを形成しつつ、脈動のない濃縮汚泥をスクリープレス 1 に圧入することができる。すなわち、本実施形態の濃縮装置一体型スクリープレス S 1 によれば、含水率が高く流動性の高い汚泥を効率的に濃縮・脱水して、低含水率の脱水ケーキを得ることができる。

【 0 0 3 6 】

さらに、本実施形態の濃縮装置一体型スクリーブプレス S 1 は、濃縮装置、濃縮汚泥貯留槽、及び脱水設備のための大きな設置面積を必要としない。よって、従来の濃縮装置と脱水装置とを組合せたシステムと比較して、設置面積が格段に小さくなり、省スペースを実現する。また、濃縮装置一体型スクリーブプレス S 1 では、後述の通り、回転濃縮機 5 から排出される濃縮汚泥の排出量を平準化することができるので、濃縮汚泥を受けるシュート 3 の容積を小さくすることができる。これにより、更に、省スペースを実現する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態の回転濃縮機 5 は、濃縮装置としては、サイズが小さくコンパクトであり、電動機容量も小さく省電力である。また、回転濃縮機 5 は、スクリュウ軸 1 6 の回転数を制御することにより、容易に濃縮濃度を調節することができる。また、スクリーブプレス 1 は、ベルト型脱水機や遠心脱水機等の従来の連続式脱水機と比較して、サイズが小さくコンパクトであり、電動機容量も小さく省電力である。また、スクリーブプレス 1 は、安定運転の制御が容易で脱水効率が高い。この回転濃縮機 5 とスクリーブプレス 1 とを直接接続したことで、汚泥処理がさらに省スペース、省エネルギーで高効率になる。

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態の濃縮装置一体型スクリーブプレス S 1 は、略水平なスクリュウ軸 1 6 に濃縮用スクリュウ羽根 1 5 を備えた回転濃縮機 5 と、略水平なスクリュウ軸 5 2 に圧搾用スクリュウ羽根 5 1 を供えたスクリーブプレス 1 とを一体化したものである。従って、水平スクリュウ軸に圧搾用スクリュウ羽根を備えた水平円筒スクリーンと、垂直スクリュウ軸に移送用スクリュウ羽根を備えた垂直円筒スクリーンと、を連設した場合のように、比重の大きい固形物を含む汚泥が、垂直円筒スクリーンの汚泥供給口近傍に沈殿堆積する問題は生じない。

【 0 0 3 9 】

さらに、本実施形態の回転濃縮機 5 は、濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量を平準化する排出量平準化部として、スクリュウ軸 1 6 とともに回転する堰板 3 6 と、堰板 3 6 に形成された渦巻き状の開口 3 7 と、を備える。開口 3 7 は、その外側の部分で構成される堰 3 6 a の高さ t が、スクリュウ羽根 1 5 の終端縁 1 5 a を基点とした回転方向の所定角度範囲 α において、回転方向後方に向かって略一定の減少率で漸減するように形成されている。従って、スクリュウ軸 1 6 が一定速度で回転するとき、開口 3 7 の最下点の高さ h もスクリュウ軸 1 6 の回転に伴って略一定の減少率で減少していき、濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量も略一定となる。これにより、濃縮汚泥の排出量の脈動が防止され、濃縮汚泥の排出量が平準化される。すなわち、スクリーブプレス 1 へ供給される濃縮汚泥の供給量、圧入圧、性状等が平準化され、回転濃縮機 5 による汚泥濃縮とスクリーブプレス 1 による圧搾脱水との連続性が向上する。これにより、スクリーブプレス 1 における脱水効率が向上するので、ばらつきのない低含水率の脱水ケーキを効率よく得ることができる。なお、堰板 3 6 の開口 3 7 の形状は、半径方向外側の開口縁 3 7 d が渦巻き状であり、開口 3 7 の最下点の高さがスクリュウ軸 1 6 の回転に伴って漸減するように構成されていれば、その開口度は特に限定されない。

【 0 0 4 0 】

本実施形態にかかる濃縮装置一体型スクリーブプレス S 1 の性能試験を行った。濃縮装置一体型スクリーブプレス S 1 および比較例としての従来の高効率型スクリーブプレスのそれぞれについて、下記表 1 の性状を有する 2 種類の消化汚泥を用いて濃縮および脱水を行い、得られたケーキの含水率（%W.B.）および処理量（kg/h）を比較した。

【 0 0 4 1 】

【表 1】

		重力濃縮消化汚泥	機械濃縮消化汚泥
汚泥 性状	TS %	1.0%相当	1.5%相当
	VTS %	69	67
	繊維 %	9	5

【 0 0 4 2 】

表 1 の重力濃縮消化汚泥を用いた場合の比較結果を図 1 1 の (a) に、表 1 の機械濃縮消化汚泥を用いた場合の比較結果を図 1 1 の (b) に示す。

10

いずれの消化汚泥の場合でも、濃縮装置一体型スクリープレス S 1 の方が、従来の高効率型スクリープレスよりも優れた性能を発揮していることがわかる。すなわち、濃縮装置一体型スクリープレス S 1 は、同じ処理量の条件下では、より低い含水率のケーキを得ることができ、同じ含水率の条件下では、より多くの処理量を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

< 変形例 >

図 1 2 は、第 1 実施形態の変形例にかかる濃縮装置の排出量平準化部の構成を示す斜視図である。第 1 実施形態の排出量平準化部は、スクリー軸 1 6 とともに回転する堰板 3 6 と渦巻き状の開口 3 7 とを備えたものであったが、図 1 1 に示すように、スクリー羽根 1 5 ' の内周部に開口 3 7 ' を形成し、その開口幅を排出側に向かって徐々に増大させていく構成としてもよい。

20

【 0 0 4 4 】

本変形例では、スクリー羽根 1 5 ' の半径方向内側端縁 1 5 b をスクリー軸 1 6 から切り離して、スクリー軸 1 6 の外周面とスクリー羽根 1 5 ' の半径方向内側端縁 1 5 b との間に開口 3 7 ' を形成し、その開口幅 (スクリュー軸 1 6 の外周面からスクリー羽根 1 5 ' の半径方向内側端縁 1 5 b までの半径方向の幅) を排出側に向かって徐々に増大させている。

【 0 0 4 5 】

すなわち、本変形例にかかるスクリー羽根 1 5 ' は、堰 3 6 a と同様に、その高さ t_a (スクリュー羽根 1 5 ' の半径方向外側端縁 1 5 c から半径方向内側端縁 1 5 b までの半径方向の幅) が、回転方向の所定角度範囲 α において、回転方向後方に向かって略一定の減少率で漸減するように形成されている。スクリー羽根 1 5 ' を、スクリー軸 1 6 の中心軸方向に沿ってその排出側から入口側 (図 1 2 において右側から左側方向) を眺めたとき、スクリー羽根 1 5 ' の半径方向内側端縁 1 5 b の形状は、第 1 実施形態の渦巻き状開口 3 7 の半径方向外側の開口縁 3 7 d の形状に略一致する。換言すれば、スクリー羽根 1 5 ' の半径方向内側端縁 1 5 b が描く螺旋曲線を、スクリー軸 1 6 の中心軸に垂直な平面に投影すれば、渦巻き状開口 3 7 の半径方向外側の開口縁 3 7 d の渦巻き曲線と略一致する。

30

【 0 0 4 6 】

従って、スクリー軸 1 6 が一定速度で回転するとき、半径方向内側端縁 1 5 b の最下点の高さ h は、スクリー軸 1 6 の回転に伴って略一定の減少率で減少していき、濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量も略一定となる。これにより、濃縮汚泥の排出量の脈動が防止され、濃縮汚泥の排出量が平準化される。すなわち、スクリープレス 1 へ供給される濃縮汚泥の供給量、圧入圧、性状等が平準化され、スクリープレス 1 における脱水効率が向上するので、ばらつきのない低含水率の脱水ケーキを効率よく得ることができる。

40

上記の通り、本変形例によれば、堰板 3 6 を設けることなく、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

< 第 2 実施形態 >

50

図 1 3 は、本発明の第 2 実施形態にかかる濃縮装置一体型スクリープレス S 2 の縦断側面図である。濃縮装置一体型スクリープレス S 2 は、濃縮装置 2 が、回転濃縮機 5 ではなく、ベルト型濃縮機 8 1 と濃縮汚泥貯槽 8 2 とから構成されている点で、第 1 実施形態と異なる。

【 0 0 4 8 】

濃縮装置一体型スクリープレス S 2 は、スクリープレス 1 と、スクリープレス 1 の前段に配設されたベルト型濃縮機 8 1 と、ベルト型濃縮機 8 1 の排出部に配設された濃縮汚泥貯槽 8 2 と、濃縮汚泥貯槽 8 2 の排出部に接続され、濃縮汚泥貯槽 8 2 から排出される濃縮汚泥を受けるシュート 3 と、スクリープレス 1 の始端部に垂設され、シュート 3 が受けた濃縮汚泥をスクリープレス 1 に圧入する圧入ポンプ 4 と、を備えている。

10

【 0 0 4 9 】

図 1 4 は、ベルト型濃縮機 8 1 の側面図である。ベルト型濃縮機 8 1 は、緊張ロール 8 4 と、駆動ロール 8 5 と、緊張ロール 8 4 と駆動ロール 8 5 との間に走行自在に掛け回された無端ベルト 8 6 とを有する。無端ベルト 8 6 のろ過面 8 6 a は、汚泥排出側（図 1 4 において右側）に向かって上り勾配となるように設置される。ろ過面 8 6 a の上面には、複数のすき返し装置 8 7 が摺接しており、ろ過面 8 6 a の裏面には、複数のウェッジワイヤー 8 8 が摺接している。複数のウェッジワイヤー 8 8 には、無端ベルト 8 6 の走行方向に沿って細長孔が形成されている。当該細長孔を排出側に向かって順次孔径または幅を小さくすることにより、ろ過面 8 6 a を、汚泥供給側（図 1 4 において左側）から汚泥排出側に向かって、初期濃縮ゾーン A、中期濃縮ゾーン B、及び後期濃縮ゾーン C の順に 3 つのゾーンに区画する。

20

【 0 0 5 0 】

ベルト型濃縮機 8 1 では、凝集調質汚泥を給泥装置 8 9 から無端ベルト 8 6 の初期濃縮ゾーン A に供給して固液分離を行う。すき返し装置 8 7 は、無端ベルト 8 6 のろ過面 8 6 a に摺接して、ろ過面 8 6 a 上の濃縮汚泥を反転させると同時に、濃縮汚泥を掻取って、ろ過面 8 6 a を再生する。これにより、濃縮汚泥が反転し、水分を多く含む汚泥面を下にして、再生されたろ過面 8 6 a 上に再び載置されるので、反転効果とすき返し効果で濃縮濃度が向上する。無端ベルト 8 6 を駆動ロール 8 5 で反転させる時、濃縮汚泥を濃縮汚泥貯槽 8 2 に排出する。なお、無端ベルト 8 6 の反転部には、蛇行修正装置 9 1 およびベルト洗浄装置 9 2 が設けられている。ウェッジワイヤー 8 8 の下方には、ウェッジ洗浄装置 9 3 が設けられている。尚、ベルト型濃縮機としては、相互に隣接して配置する複数の金属線材で、複数の開孔を有するろ過面を形成したものも公知である。

30

【 0 0 5 1 】

図 1 5 は、ベルト型濃縮機 8 1 から排出された濃縮汚泥を受ける濃縮汚泥貯槽 8 2 の側面図であり、図 1 4 の X V 矢視図に相当する。図 1 6 は、図 1 5 の X V I 矢視図である。濃縮汚泥貯槽 8 2 は、無端ベルト 8 6 を駆動ロール 8 5 で反転させるベルト型濃縮機 8 1 の排出部の下方に配設されている。濃縮汚泥貯槽 8 2 は、平面視が略長方形の箱型形状で、側面視は略漏斗状に形成されている。濃縮汚泥貯槽 8 2 には、掻寄機 9 5 が設けられており、掻寄機 9 5 は、濃縮汚泥貯槽 8 2 の槽底部の長手方向に横設した駆動軸 9 6 と、駆動軸 9 6 に互いに逆方向に巻き掛けた一対のスクリー羽根 9 7、9 8 と、駆動軸 9 6 に連結した駆動機 9 9 と、を備えている。無端ベルト 8 6 の幅一杯に広がった濃縮汚泥は、無端ベルト 8 6 が駆動ロール 8 5 で反転されることによって、無端ベルト 8 6 から落下し、濃縮汚泥貯槽 8 2 に排出される。濃縮汚泥貯槽 8 2 に排出された濃縮汚泥は、掻寄機 9 5 により破碎されつつ槽底中央部に掻き寄せられる。

40

【 0 0 5 2 】

濃縮汚泥貯槽 8 2 の槽底中央部には、図 1 5 に示すように、排出口 1 0 0 が開口しており、排出口 1 0 0 には、正面視漏斗状で側面視が長方形に形成されたシュート 3 が取り付けられている。掻寄機 9 5 により破碎されつつ槽底中央部に掻き寄せられた濃縮汚泥は、掻寄機 9 5 によってシュート 3 に押込まれ、垂設した一軸ネジポンプ 4 の吸込口 4 8 に供給されるようになっている。掻寄機 9 5 は、制御装置（不図示）により、駆動機 9 9 の

50

回転方向・回転数を制御することにより、スクリー羽根 97, 98 の回転方向・回転数を制御して、排出口 100 からシュート 3 に排出される濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量を平準化している。これにより、濃縮装置一体型スクリープレス S2 は、濃縮装置一体型スクリープレス S1 と同様の効果を得ることができる。すなわち、濃縮装置から排出される濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量が平準化され、これにより一軸ネジポンプ 4 を介してスクリープレス 1 へ供給される濃縮汚泥の供給量、圧入圧、性状等が平準化され、スクリープレス 1 における脱水効率が向上するので、ばらつきのない低含水率の脱水ケーキを効率よく得ることができる。

【0053】

また、本実施形態によれば、流動性が低い濃度 4 % 以上の高濃縮汚泥でも、掻寄機 95 で破碎しつつシュート 3 に押込み、一軸ネジポンプ 4 で連続的にスクリープレス 1 に圧入することが可能になるので、スクリープレス 1 での脱水効率をより向上させることが可能になる。

【0054】

さらに、本実施形態によれば、ベルト型濃縮機 81 および濃縮汚泥貯槽 82 を、一軸ネジポンプ 41 を介して、スクリープレス 1 に直接接続しているので、汚泥をベルト型濃縮機 81 で濃縮した後直ちにスクリープレス 1 で圧搾脱水することができる。濃縮した汚泥を貯留槽に長時間滞留させる必要がなく、汚泥の腐敗が進行して脱水効率が低下する現象が発生することもない。すなわち、本実施形態の濃縮装置一体型スクリープレス S2 によれば、ベルト型濃縮機 81 および濃縮汚泥貯槽 82 とスクリープレス 1 とを直接接続することにより汚泥を濃縮後直ちに脱水するので、濃縮汚泥の腐敗等を発生させることなく、脱水効率を向上させることができる。

【0055】

また、濃縮汚泥貯槽 82 から排出された濃縮汚泥に無機凝集剤を添加し、一軸ネジポンプ 41 のロータ 42 と攪拌翼 46 とで攪拌・混練するので、濃縮汚泥中に強固で均一なフロックを形成しつつ、脈動のない濃縮汚泥をスクリープレス 1 に圧入することができる。すなわち、本実施形態の濃縮装置一体型スクリープレス S2 によれば、含水率が高く流動性の高い汚泥を濃縮・脱水し、低含水率の脱水ケーキを得ることができる。

【0056】

さらに、本実施形態の濃縮装置一体型スクリープレス S2 は、濃縮装置、濃縮汚泥貯留槽、及び脱水設備のための大きな設置面積を必要としない。よって、従来の濃縮装置と脱水装置とを組合せたシステムと比較して、設置面積が格段に小さくなり、省スペースを実現する。

【0057】

以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載された単なる例示に過ぎず、本発明はそれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲内において種々改変することができる。例えば、濃縮装置としては、第 1 実施形態の回転濃縮機や、第 2 実施形態のベルト式濃縮機と濃縮汚泥貯槽とが一体となったもののほか、回転円筒型濃縮機、遠心型濃縮機、多重円盤外筒型濃縮機、又は回転円板型濃縮機等を使用することも可能である。

【0058】

回転円筒型濃縮機としては、例えば、図 17 に示すように、ケーシング 101 の内部に配置したドラムスクリーン 102 に円筒状のスパイラル 103 を配設し、ドラムスクリーン 102 の一端側に汚泥投入口 104 と他端側に汚泥排出口 105 を設け、ケーシング 101 の下流側に分離液排出口 106 を配設した回転ドラム型濃縮機 107 が考えられる。

【0059】

遠心型濃縮機としては、例えば、図 18 に示すように、重質分出口 111 と軽質分出口 112 とを有するケーシング 113 に回転筒状体のボウル 114 を配設し、ボウル 114 に差速回転させるスクリーコンベア 115 を内設して、被処理液の供給ノズル 116 をスクリーコンベア 115 の胴部に設けた遠心分離装置 117 が考えられる。

【 0 0 6 0 】

多重円盤外筒型濃縮機としては、例えば、図 1 9 に示すように、複数の固定リング 1 2 1 と遊動リング 1 2 2 とで形成された円筒状体の内部にスクリュコンベア 1 2 3 を配置した固液分離部を、ケーシング 1 2 4 の内部中央に配設し、ケーシング 1 2 4 の左側下部に汚泥水の流入口 1 2 5 を形成し、右側下部に固形分の排出口 1 2 6 を形成し、中央下部に分離水分の排水口 1 2 7 を形成したスクリュプレス形状の固液分離装置 1 2 8 が考えられる。

【 0 0 6 1 】

そして、回転円板型濃縮機としては、例えば、図 2 0 に示すように、濃縮槽 1 3 1 に回転可能なハニカムスクリーン 1 3 2 を配設し、濃縮槽 1 3 1 の一方の側部にフロック化汚泥の供給口 1 3 3 を設け、他方の側部に濃縮汚泥の排出口 1 4 4 を設けた汚泥濃縮装置 1 4 5 が考えられる。

10

【 0 0 6 2 】

また、上記実施形態では、スクリュプレス 1 の外筒スクリーン 5 0 は、正逆回転可能な外筒駆動機 5 7 により回転するようになっていたが、外筒スクリーンは固定式のものであってもよい。

【 0 0 6 3 】

さらに、上記実施形態では、各種濃縮機をスクリュプレスの上部に搭載しているが、濃縮装置の配置はこれに限定されない。図 2 1 に示すように、スクリュプレス 1 の入口側に濃縮装置 2 を配置してもよいし、図 2 2 に示すように、外筒スクリーン固定式のスクリュプレス 1 の側面に、圧入ポンプ 4 を介して、濃縮装置 2 を接続してもよい。

20

【 0 0 6 4 】

本出願は、2009年3月19日に出願された日本国特許願第2009-067380号および2009年9月30日に出願された日本国特許願第2009-226833号に基づく優先権を主張しており、これらの出願の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

【産業上の利用可能性】

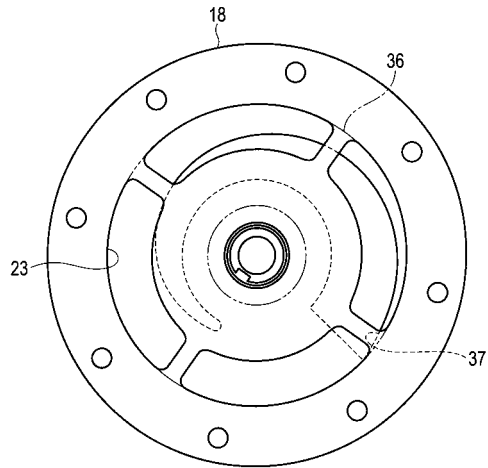
【 0 0 6 5 】

本発明に係る濃縮装置一体型スクリュプレスは、濃縮汚泥の単位時間当たりの排出量を平準化する排出量平準化部を備えているため、スクリュプレスへ供給される濃縮汚泥の供給量、圧入圧、性状等が平準化され、濃縮装置による汚泥濃縮とスクリュプレスによる圧搾脱水との連続性が向上する。これにより、スクリュプレスにおける脱水効率が向上し、ばらつきのない低含水率の脱水ケーキを効率よく得ることができる。

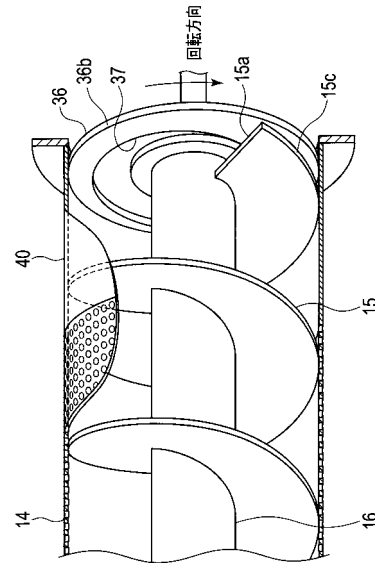
30

本発明に係る濃縮装置一体型スクリュプレスは、下水、し尿、集落排水、工場等の排水処理施設に設置すれば、省スペースの濃縮脱水設備となる。

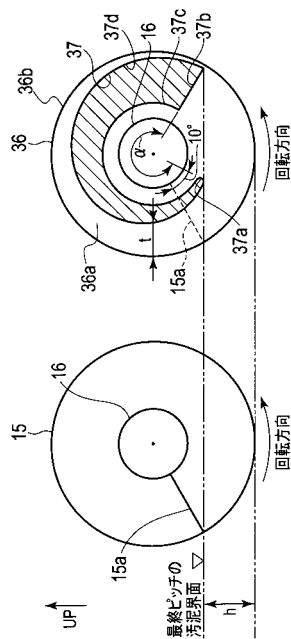
【図 5】



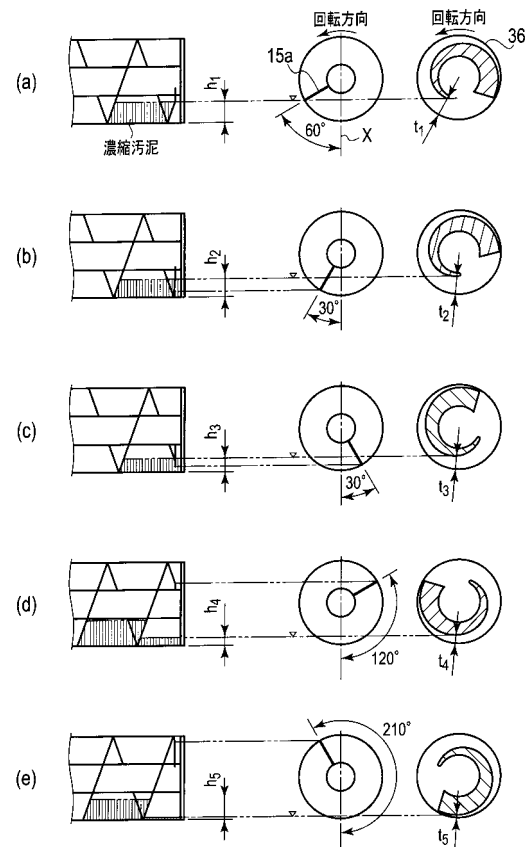
【図 6】



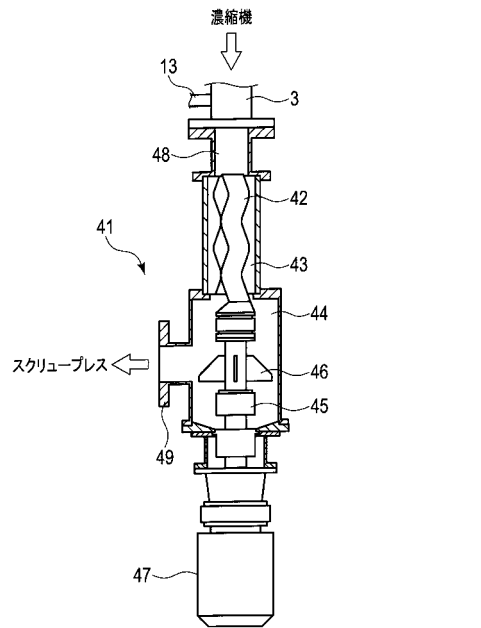
【図 7】



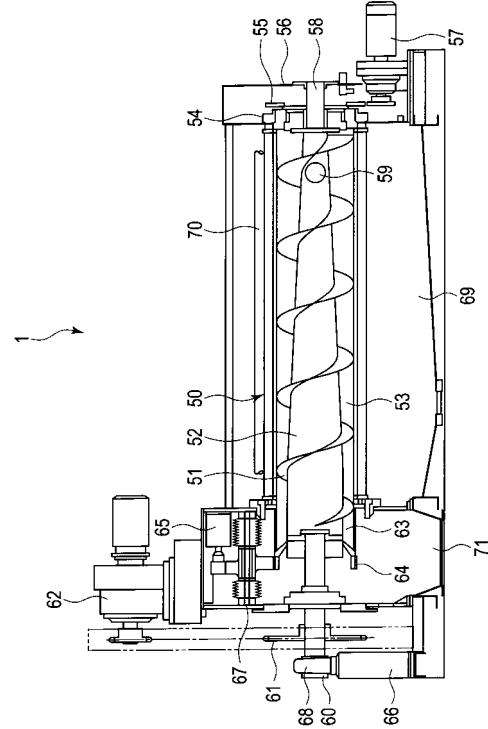
【図 8】



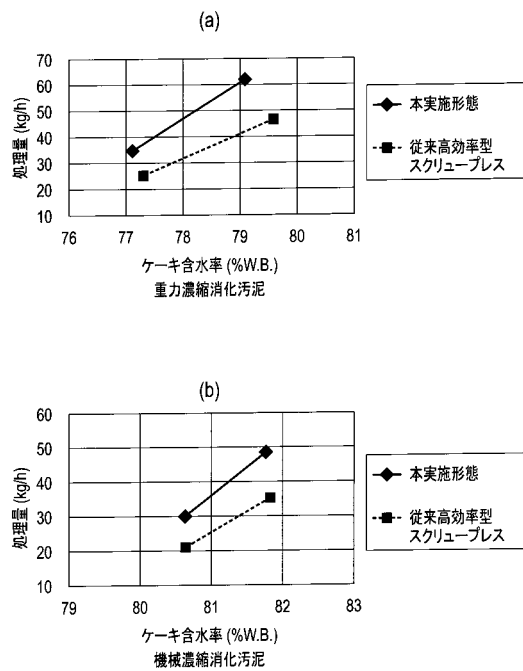
【図 9】



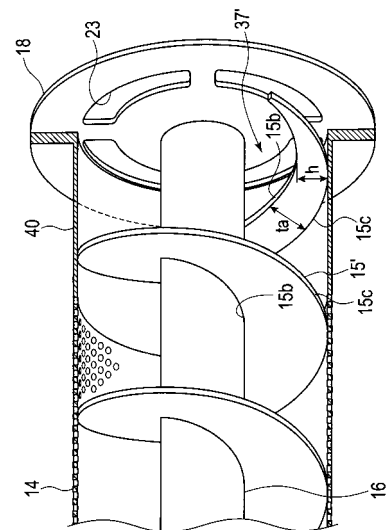
【図 10】



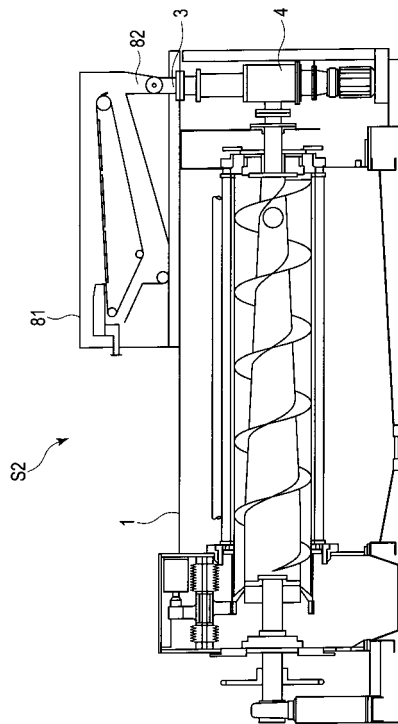
【図 11】



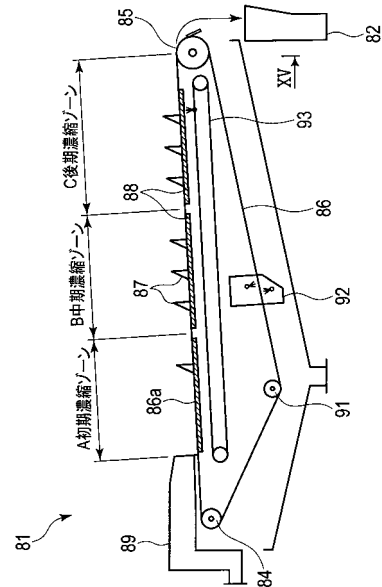
【図 12】



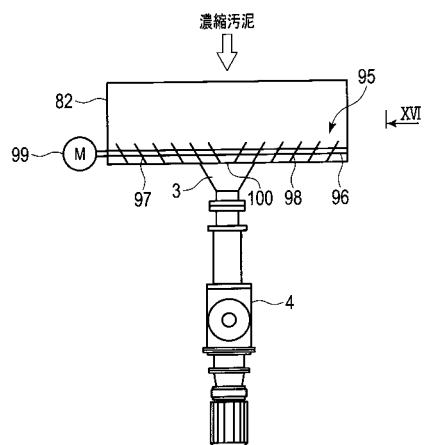
【図 13】



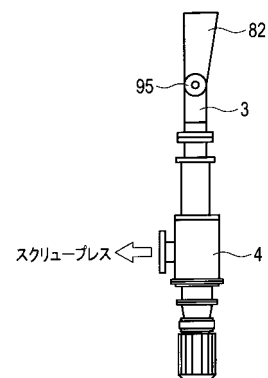
【図 14】



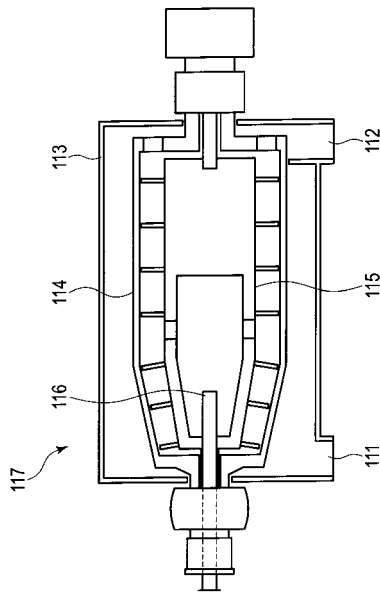
【図 15】



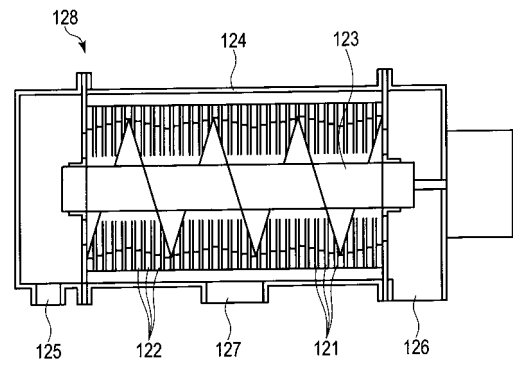
【図 16】



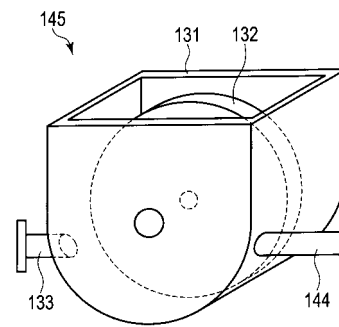
【図 18】



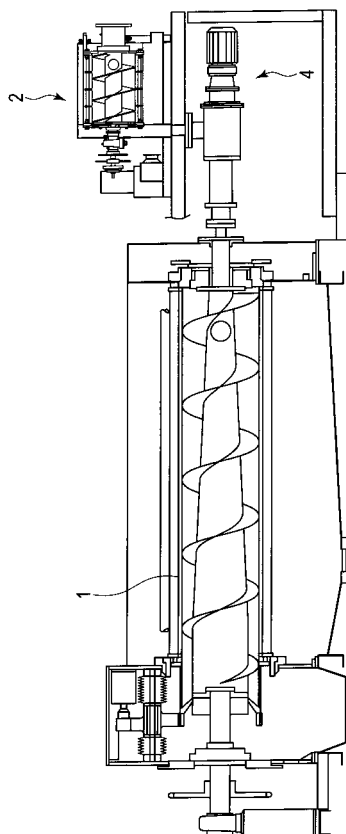
【図 19】



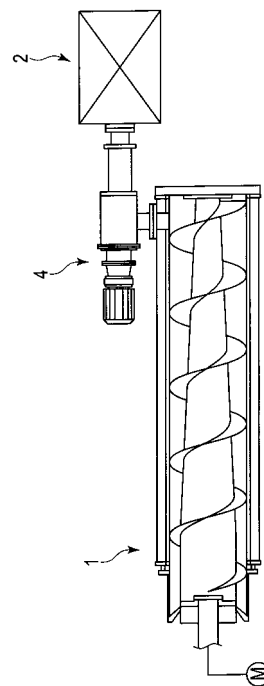
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 0 1 D	33/06	(2006.01)	B 3 0 B	3/00	A
B 0 1 D	36/02	(2006.01)	B 3 0 B	9/18	
B 3 0 B	3/00	(2006.01)	B 3 0 B	9/14	B
B 3 0 B	9/18	(2006.01)	B 3 0 B	9/14	A
B 3 0 B	9/14	(2006.01)			

- (72)発明者 山下 学
香川県坂出市江尻町4 8 3 - 1 6 株式会社石垣 坂出工場内
- (72)発明者 宮脇 将温
香川県坂出市江尻町4 8 3 - 1 6 株式会社石垣 坂出工場内
- (72)発明者 片山 雅義
香川県坂出市江尻町4 8 3 - 1 6 株式会社石垣 坂出工場内

審査官 北村 龍平

- (56)参考文献 特開2 0 0 5 - 2 7 0 8 0 6 (J P , A)
特開2 0 0 5 - 0 3 4 7 7 4 (J P , A)
特開昭6 0 - 0 4 8 1 9 9 (J P , A)
特開2 0 0 4 - 5 3 0 5 5 3 (J P , A)
特開2 0 0 3 - 2 2 5 5 1 6 (J P , A)
特開平0 7 - 0 6 8 3 0 0 (J P , A)
特開平1 1 - 2 1 6 5 9 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

C 0 2 F	1 1 / 0 0	-	1 1 / 1 2
B 0 1 D	2 9 / 0 0	-	2 9 / 4 8
B 3 0 B	1 / 0 0	-	7 / 0 4
	9 / 0 0	-	9 / 3 2
	1 2 / 0 0	-	1 3 / 0 0
	1 5 / 3 0	-	1 5 / 3 4