

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6587996号  
(P6587996)

(45) 発行日 令和1年10月9日(2019.10.9)

(24) 登録日 令和1年9月20日(2019.9.20)

|                         |                  |                 |
|-------------------------|------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl.            | F I              |                 |
| <b>B30B 9/16</b>        | <b>(2006.01)</b> | B30B 9/16       |
| <b>B30B 9/18</b>        | <b>(2006.01)</b> | B30B 9/18       |
| <b>C02F 11/12</b>       | <b>(2019.01)</b> | C02F 11/12      |
| <b>B01D 29/90</b>       | <b>(2006.01)</b> | B01D 29/42 501A |
| <b>B01D 24/42</b>       | <b>(2006.01)</b> | B01D 29/42 510  |
| 請求項の数 5 (全 19 頁) 最終頁に続く |                  |                 |

(21) 出願番号 特願2016-189445 (P2016-189445)  
 (22) 出願日 平成28年9月28日(2016.9.28)  
 (65) 公開番号 特開2018-51582 (P2018-51582A)  
 (43) 公開日 平成30年4月5日(2018.4.5)  
 審査請求日 平成31年3月5日(2019.3.5)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 591030651  
 水 i n g 株式会社  
 東京都港区港南一丁目7番18号  
 (74) 代理人 100091498  
 弁理士 渡邊 勇  
 (74) 代理人 100118500  
 弁理士 廣澤 哲也  
 (72) 発明者 板山 倫也  
 東京都港区港南一丁目7番18号 水 i n g 株式会社内

審査官 山下 浩平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリュープレス、およびスクリュープレスの運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体含有物が投入されるる過筒と、  
 前記過筒内で、該過筒と同心状に配置され、前記液体含有物を所定の移送方向に移送する第1スクリューおよび第2スクリューと、  
 前記第1スクリューを回転させる第1回転機構と、  
 前記第1スクリューとは独立に前記第2スクリューを回転させる第2回転機構と、を備え、  
 前記第2スクリューは、前記移送方向において前記第1スクリューの下流側に配置されており、  
 前記第1スクリューは、円錐台形状の第1スクリュー軸と、該第1スクリュー軸の外面に固定された第1スクリュー羽根とを有し、  
 前記第2スクリューは、円筒形状の第2スクリュー軸と、該第2スクリュー軸の外面に固定された第2スクリュー羽根とを有し、  
 前記第2回転機構は、前記第2スクリューを前記第1スクリューとは異なる回転速度で回転させることが可能であり、  
 前記第2スクリュー羽根の巻き方向は、前記第1スクリュー羽根の巻き方向とは逆であることを特徴とするスクリュープレス。

【請求項2】

前記第2スクリュー羽根のピッチは、前記第1スクリュー羽根のピッチよりも小さいこ

とを特徴とする請求項 1 に記載のスクリープレス。

【請求項 3】

前記第 2 回転機構は、前記第 2 スクリューの回転方向を前記第 1 スクリューの回転方向に対して同方向または逆方向に切り替え可能であるように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のスクリープレス。

【請求項 4】

前記第 2 回転機構は、前記第 2 スクリューを回転させるための駆動機と、前記駆動機の電流および/またはトルクを検出可能な検出器と、を有しており、

前記第 2 スクリューの回転方向は、前記駆動機の電流および/またはトルクに基づいて切り替えられることを特徴とする請求項 3 に記載のスクリープレス。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のスクリープレスの運転方法であって、

前記第 2 スクリューを回転させずに、前記第 1 スクリューを回転させることにより、前記ろ過筒内の前記液体含有物を前記第 2 スクリューに移送して、前記第 2 スクリュー軸の周りにプラグケーキを形成し、

前記プラグケーキが形成された後で、前記第 2 スクリューを回転させて、前記ろ過筒からプラグケーキを排出することを特徴とする運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、汚泥などの液体含有物を圧搾して該液体含有物から液体を分離するスクリープレスに関する。さらに、本発明は、スクリープレスの運転方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、上下水処理場、し尿処理場などの液体処理施設から排出される汚泥（液体含有物）を圧搾して、該汚泥から水を分離する（すなわち、脱水する）装置として、スクリープレスが知られている。このスクリープレスは、スクリーン（多孔板）から形成されたろ過筒と、ろ過筒の内部に配置されたスクリーとを備える。スクリーは、ろ過筒と同心状に配置されたスクリー軸と、スクリー軸の外面に固定されたスクリー羽根と、を有している。スクリー軸に連結された回転機構によって、スクリー羽根を回転させることにより、ろ過筒に投入された汚泥を圧搾し、脱水する。ろ過筒の下流側開口端には、汚泥を堰き止める背圧板が配置され、この背圧板により、回転するスクリー羽根により送られてくるケーキ（脱水された汚泥）を滞留させ、ケーキからなるプラグ（栓）を形成する。このプラグが後から送り込まれるケーキに背圧を加えて、ケーキをさらに圧搾することにより、ろ過筒内の汚泥の含水率を低下させる。

30

【0003】

プラグが形成される位置にはスクリー羽根は設けられておらず、スクリー軸のみが存在する。プラグを形成するケーキ（以下、「プラグケーキ」と称する）は、後から送り込まれるケーキによって背圧板に押し付けられ、少しずつろ過筒の下流側開口端から排出される。ろ過筒内のケーキに加えられる背圧の大きさは、ろ過筒の下流側開口端に対する背圧板の位置（すなわち、プラグケーキが排出される排出口の大きさ）とプラグケーキの量とにより決定され、プラグケーキの量はプラグ長さにより決定される。プラグ長さは、スクリー羽根の終端から背圧板までの距離であり、プラグケーキの長さと同義である。適切なプラグ長さは、ろ過筒に投入される汚泥の性状（例えば、粘度、含水率など）によって変わる。そこで、特許文献 1 に開示されているように、プラグ長さを調節する機構が従来から提案されている。

40

【0004】

プラグ長さを大きくした状態でプラグケーキの含水率が低下すると、円筒状のプラグケーキが硬化し、背圧板に突き当たったプラグケーキを円滑にろ過筒から排出することができなくなることがある。また、プラグケーキとスクリー軸とが供回りして、プラグケー

50

キをろ過筒から排出できなくなることもある。これらの問題を解決するために、上記特許文献1に記載の脱水プレスは、スクリー軸をその軸方向に移動させる移動装置を備えている。移動装置でスクリー軸をろ過筒に対して移動させることで、低含水率のプラグケーキをろ過筒から押し出す（すなわち、排出する）ことができる。さらに、スクリー軸をその軸方向に移動させることにより、ろ過筒内のケーキにさらなる圧力を加えることが可能となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平11-347796号公報

10

【特許文献2】特開2012-532号公報

【特許文献3】特開昭61-162298号公報

【特許文献4】特開昭58-32599号公報

【特許文献5】特開昭59-191593号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、スクリー軸をその軸方向に移動させる移動装置を備えたスクリープレスには、次のような問題点がある。

(i) 移動装置は、重量物であるスクリー軸と該スクリー軸に連結された回転装置とを同時に移動させながら、ろ過筒内のケーキを圧縮するときの反力も受けるため、大きな推力を必要とする。このため、高出力の移動装置が必要となり、スクリープレス全体の大型化および製造コスト増を招いてしまう。

20

(ii) 移動装置によって移動するスクリー軸はろ過筒の端部の壁を貫通するため、止水性を持ち、かつ、スクリー軸の回転運動と直進運動を同時に受ける軸受をろ過筒の壁に配置する必要がある。このような軸受は、その構造が特殊であり、高価である。

(iii) スクリー羽根およびろ過筒は、それらの間に微小な隙間を介して配置される。したがって、スクリー軸が移動装置によって移動するときに、スクリー羽根がろ過筒に接触しないように、高い精度で、移動装置を製作する必要がある。

(iv) スクリー軸をろ過筒の排出側に向かって移動させると、汚泥の投入部にスクリー羽根がなくなるため、ろ過筒に投入された汚泥を移送することができなくなり、汚泥の脱水効率が低下する。

30

(v) 汚泥のろ過中、ろ過筒の内面には濃縮された汚泥の層が形成され、この汚泥の層はスクリー羽根により掻き取られながら移送される。しかしながら、汚泥の投入部にスクリー羽根がなくなると、汚泥の層がスクリー羽根によって掻き取られず、その部分はろ過面として機能しなくなる。

(vi) スクリー軸がスライドするため、スクリー軸のストローク分のスペースが必要になる。その結果、スクリープレス全体の大型化を招いてしまう。

(vii) 脱水効率を高めるために高い背圧をろ過筒内のケーキに加えると、ケーキとスクリーとが供回りしてしまい、スクリープレスの運転が継続できなくなる。ろ過筒内のケーキに加えるべき適正な背圧は、ろ過筒に投入される汚泥の性状（例えば、粘度、含水率など）に影響されるため一定でないことが多い。そのため、ろ過筒内のケーキに適正な背圧を加えるためには、背圧板の微妙な調整が必要である。しかしながら、背圧板は直線的な移動のみが許容されており、かつ汚泥の投入口とは離れた位置に配置されているので、この背圧板とスクリーの回転では、ろ過筒内のケーキに加えられる背圧の微妙な調整が困難である。

40

【0007】

特許文献2および特許文献3は、ろ過筒内のケーキに加えられる背圧を調整するために、ろ過筒の投入部側に配置された第1スクリーと、汚泥の移送方向において、この第1スクリーの下流側に配置された第2スクリーとを備えた装置を記載している。

50

## 【0008】

特許文献2に記載された脱水装置では、第2スクリーウの回転速度を調整することにより、ケーシング（上記ろ過筒に相当する）から排出されるケーキの量を調整することができる。さらに、この脱水装置では、ケーシングの下流端に設けられた圧力調整ガイドの長さを調整することにより、第2スクリーウに対して前進・後退可能な抵抗体（上記背圧板に相当する）に押し付けられる脱水ケーキに加えらるる背圧を調整することができる。しかしながら、圧力調整ガイドの長さを変更するには、脱水装置を停止して、大掛かりな作業を行う必要がある。そのため、ケーシングに投入される汚泥の性状に応じて、ケーシング内のケーキに加えらるる背圧を適時調整することが困難である。さらに、第2スクリーウの羽根の巻数が多いため、高い粘性を有する汚泥を脱水処理する場合は、第2スクリーウにケーキが付着して、このケーキと第2スクリーウとが供回りしてしまう。

10

## 【0009】

特許文献3に記載のスクリーウプレスでは、第1段スクリーウによって圧搾されたケーキの圧力を検出する圧力検出器の出力信号と、ろ過筒から排出されたる液の流量を検出する流量検出器の出力信号とに基づいて、ろ過筒内のケーキに加えらるる背圧を調整する。したがって、このスクリーウプレスには、特許文献2に記載の抵抗体が不要である。しかしながら、このスクリーウプレスは、特許文献2に記載の脱水装置と同様に、第2段スクリーウに設けられた羽根の巻数が多いため、スクリーウプレスで、高い粘性を有する汚泥の脱水処理を行う場合に、ケーキと第2段スクリーウとが供回りしてしまう。また、特許文献3に記載のスクリーウプレスでは、ろ過筒内のケーキに高い背圧が加わると、供回りを避けるために、ケーキをろ過筒から排出するように構成されているため、高い背圧をろ過筒内のケーキに加えることが困難であり、脱水効率を高めることができない。

20

## 【0010】

特許文献4および特許文献5に記載されたスクリーウプレス型脱水機も、2つのスクリーウ軸を備えている。しかしながら、排出側のスクリーウ軸は、外筒（上記ろ過筒に相当する）の排出口に向かってその軸径が拡大する円錐台形状を有している。そのため、ろ過筒内のケーキとスクリーウ軸とが供回りしたときに、背圧を低減してケーキを外筒から強制的に排出することができない。

## 【0011】

そこで、本発明は、液体含有物から液体を分離する効率を高めることができ、かつスクリーウをろ過筒に対して移動させることなく、プラグケーキをろ過筒から排出することができるスクリーウプレスを提供することを目的とする。さらに、本発明は、このスクリーウプレスの運転方法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】

## 【0012】

本発明の一参考例は、液体含有物が投入されるろ過筒と、前記ろ過筒内で、該ろ過筒と同心状に配置され、前記液体含有物を所定の移送方向に移送する第1スクリーウおよび第2スクリーウと、前記第1スクリーウを回転させる第1回転機構と、前記第1スクリーウとは独立に前記第2スクリーウを回転させる第2回転機構と、を備え、前記第2スクリーウは、前記移送方向において前記第1スクリーウの下流側に配置されており、前記第1スクリーウは、円錐台形状の第1スクリーウ軸と、該第1スクリーウ軸の外面に固定された第1スクリーウ羽根とを有し、前記第2スクリーウは、円筒形状の第2スクリーウ軸と、該第2スクリーウ軸の外面に固定された第2スクリーウ羽根とを有し、前記第2回転機構は、前記第2スクリーウを前記第1スクリーウとは異なる回転速度で回転させることが可能であり、前記第2スクリーウ羽根の巻数は、3巻未満であることを特徴とするスクリーウプレスである。

40

## 【0013】

本発明の一参考例は、前記第2スクリーウ羽根の巻数は、2巻き以上であることを特徴とする。

## 【0014】

50

本発明の一態様は、液体含有物が投入されるろ過筒と、前記ろ過筒内で、該ろ過筒と同心状に配置され、前記液体含有物を所定の移送方向に移送する第1スクリュウおよび第2スクリュウと、前記第1スクリュウを回転させる第1回転機構と、前記第1スクリュウとは独立に前記第2スクリュウを回転させる第2回転機構と、を備え、前記第2スクリュウは、前記移送方向において前記第1スクリュウの下流側に配置されており、前記第1スクリュウは、円錐台形状の第1スクリュウ軸と、該第1スクリュウ軸の外面に固定された第1スクリュウ羽根とを有し、前記第2スクリュウは、円筒形状の第2スクリュウ軸と、該第2スクリュウ軸の外面に固定された第2スクリュウ羽根とを有し、前記第2回転機構は、前記第2スクリュウを前記第1スクリュウとは異なる回転速度で回転させることが可能であり、前記第2スクリュウ羽根の巻き方向は、前記第1スクリュウ羽根の巻き方向とは逆であることを特徴とするスクリュウプレスである。

10

## 【0015】

本発明の好ましい態様は、前記第2スクリュウ羽根のピッチは、前記第1スクリュウ羽根のピッチよりも小さいことを特徴とする。

本発明の一参考例は、前記第2スクリュウの上流側での第2スクリュウ羽根のピッチは、前記第2スクリュウの下流側での第2スクリュウ羽根のピッチよりも大きいことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記第2回転機構は、前記第2スクリュウの回転方向を前記第1スクリュウの回転方向に対して同方向または逆方向に切り替え可能であるように構成されていることを特徴とする。

20

本発明の好ましい態様は、前記第2回転機構は、前記第2スクリュウを回転させるための駆動機と、前記駆動機の電流および/またはトルクを検出可能な検出器と、を有しており、前記第2スクリュウの回転方向は、前記駆動機の電流および/またはトルクに基づいて切り替えられることを特徴とする。

## 【0016】

本発明の他の態様は、上記スクリュウプレスの運転方法であって、前記第2スクリュウを回転させずに、前記第1スクリュウを回転させることにより、前記ろ過筒内の前記液体含有物を前記第2スクリュウに移送して、前記第2スクリュウ軸の周りにプラグケーキを形成し、前記プラグケーキが形成された後で、前記第2スクリュウを回転させて、前記ろ過筒からプラグケーキを排出することを特徴とする運転方法である。

30

## 【0017】

本発明の一参考例は、前記第2スクリュウの回転速度を変更することにより、前記プラグケーキの排出量を調整することを特徴とする。

本発明の一参考例は、前記第2スクリュウの回転と停止とを交互に繰り返す間欠運転を行うことにより、前記第1スクリュウにより圧搾される前記液体含有物に加えられる背圧を調整することを特徴とする。

本発明の一参考例は、前記第2スクリュウの回転方向を変更することにより、前記第1スクリュウにより圧搾される前記液体含有物に加えられる背圧を調整することを特徴とする。

本発明の一参考例は、前記第2スクリュウの回転方向は、前記第2駆動機構の駆動機の電流および/またはトルクに基づいて変更されることを特徴とする。

40

## 【発明の効果】

## 【0018】

本発明によれば、第1スクリュウとは独立して回転可能な第2スクリュウの回転速度を制御することによって、ろ過筒内の液体含有物に加えられる背圧を調整することができるので、液体含有物から液体を分離する効率を高めつつ、ケーキと第2スクリュウとの供回りを防止することができる。さらに、第2スクリュウを第1スクリュウとは独立して回転させることにより、プラグケーキをろ過筒から円滑に排出することができる。したがって、第1スクリュウおよび第2スクリュウをろ過筒に対して移動させることなく、プラグケーキをろ過筒から排出することができる。さらに、第1スクリュウおよび第2スクリュウ

50

がる過筒に対して移動しないので、第1スクリーユ羽根および第2スクリーユ羽根を常にる過筒のスクリーン面全体と対向させることができる。その結果、る過筒のスクリーン面全体を使用して液体含有物から液体を分離することが可能となり、液体含有物から液体を分離する効率を向上させることができる。

さらに、第2スクリーユ羽根の巻数が3巻未満である構成によれば、プラグケーキを短時間でる過筒から排出することができる。したがって、スクリーユプレスで液体が分離される液体含有物が高い粘性を有している場合でも、プラグケーキが第2スクリーユと供回りする前に、プラグケーキをる過筒から排出することができる。

さらに、第2スクリーユ羽根の巻き方向が第1スクリーユ羽根の巻き方向と異なる構成によれば、第2スクリーユは、プラグケーキをる過筒から排出するために、第1スクリーユとは逆方向に回転させられる。したがって、第1スクリーユの回転によって圧搾される液体含有物と、第2スクリーユによって回転されるプラグケーキとは、逆回転方向に互いに押し合うため、プラグケーキと第2スクリーユとの供回りを防止できる。その結果、液体含有物に高い背圧を加えながら、スクリーユプレスを運転することが可能になるので、液体含有物から液体を分離する効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】一実施形態に係るスクリーユプレスを示す模式図である。

【図2】図1に示される第2スクリーユの概略断面図である。

【図3】第2スクリーユ羽根の巻数を説明するための模式図である。

【図4】他の実施形態に係るスクリーユプレスを示す模式図である。

【図5】図4に示される第2スクリーユの概略断面図である。

【図6】図1に示されるスクリーユプレスの動作を説明する図である。

【図7】図1に示されるスクリーユプレスの動作を説明する図である。

【図8】図1に示されるスクリーユプレスの動作を説明する図である。

【図9】他の実施形態に係る第2スクリーユを示した模式図である。

【図10】さらに他の実施形態に係るスクリーユプレスを示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、一実施形態に係るスクリーユプレスを示す模式図である。図1に示されるスクリーユプレスは、円筒状のスクリーンケーシング(る過筒)1と、スクリーンケーシング1内で、該スクリーンケーシング1と同心状に配置され、汚泥(液体含有物)を所定の移送方向Dに移送する第1スクリーユ3および第2スクリーユ4と、第1スクリーユ3を回転させる第1回転機構7と、第1スクリーユ3とは独立に第2スクリーユ4を回転させる第2回転機構20と、を備えている。スクリーンケーシング1は、パンチングメタルなどのスクリーン(多孔板)から形成されている。スクリーンケーシング1の上流側端部には、汚泥の投入口2が形成されている。投入口2からスクリーンケーシング1に投入された汚泥は、回転する第1スクリーユ3および第2スクリーユ4によりスクリーンケーシング1内で所定の移送方向Dに移送される。さらに、スクリーユプレスは、第1回転機構7と第2回転機構20の動作を制御する制御部6を有する。

【0021】

第2スクリーユ4は、第1スクリーユ3とは独立に回転可能なように、第1スクリーユ3に連結されている。第1スクリーユ3および第2スクリーユ4は、スクリーンケーシング1および排出チャンバー33をそれぞれ貫通して延びている。排出チャンバー33は、スクリーンケーシング1に接続されている。この排出チャンバー33に、後述するプラグケーキがスクリーンケーシング1から排出される。第2スクリーユ4の軸方向の長さは、第1スクリーユの軸方向の長さよりも短い。第1スクリーユ3は、汚泥の移送方向Dにおける下流側に向かってその径が徐々に大きくなる円錐台形状(テーパ形状)の第1スクリーユ軸3Aと、第1スクリーユ軸3Aの外面に固定された第1スクリーユ羽根3Bとを有

10

20

30

40

50

している。第2スクリュー4は、円筒形状の第2スクリュー軸4Aと、第2スクリュー軸4Aの外面に固定された第2スクリュー羽根4Bとを有している。

【0022】

スクリーンケーシング1の上流側の端部は閉塞壁8によって密封されている。第1スクリュー軸3Aの一方の端部（移送方向Dにおける上流側端部）はこの閉塞壁8を貫通して延びている。この閉塞壁8には、該閉塞壁8と第1スクリュー軸3Aとの間の隙間をシールする水封装置10が設置されている。閉塞壁8を貫通して延びる第1スクリュー軸3Aの上流側端部は、ベース（図示せず）に設置された軸受11, 12により軸方向の移動を拘束されながら回転自在に支持されている。なお、軸受11, 12の一方を省略することができる。

10

【0023】

第1スクリュー軸3Aの上流側端部は、第1スクリュー3を回転させるための第1回転機構7に連結されている。本実施形態では、第1回転機構7は、第1駆動機（例えば、電動機）14と、第1駆動機14の回転軸に固定されたスプロケット15と、第1スクリュー軸3Aに固定されたスプロケット16と、これらスプロケット15, 16に巻きかけられたチェーン17とを備える。スプロケット16は、上記軸受11, 12の間に位置している。第1回転機構7の第1駆動機14を駆動すると、この第1駆動機14の回転軸に固定されたスプロケット15が回転し、チェーン17を介して第1スクリュー軸3Aに固定されたスプロケット16を回転させる。その結果、第1スクリュー3が第1回転機構7により回転させられる。第1駆動機14は、制御部6に接続され、制御部6は、第1駆動機14の動作を制御することができるように構成されている。

20

【0024】

図示はしないが、第1駆動機14の回転軸を、減速機を介して第1スクリュー軸3Aに連結してもよい。あるいは、第1駆動機14の回転軸を、直接第1スクリュー軸3Aに連結してもよい。

【0025】

図2は、図1に示される第2スクリュー4の概略断面図である。図2に示されるように、第2スクリュー軸4Aは、中空構造を有している。第1スクリュー軸3Aの他方の端部（移送方向Dにおける下流側端部）には、円筒形状の第2スクリュー軸4Aに挿入される縮径部3Cが形成されている。縮径部3Cを第1スクリュー軸3Aに形成することによって、第1スクリュー軸3Aには、その軸方向と垂直な壁面3Dが形成される。縮径部3Cは、円筒形状の第2スクリュー軸4Aに挿入され、第2スクリュー軸4Aの内壁4Cに固定されたすべり軸受30, 31に回転自在に支持されている。このような構成で、第1スクリュー3は、第2スクリュー4と回転可能に連結される。

30

【0026】

図2に示されるように、第1スクリュー軸3Aの縮径部3Cが第2スクリュー軸4の内部に挿入された状態で、第2スクリュー軸4Aの上流側端部は、第1スクリュー軸3Aの壁面3Dと接触している。一実施形態では、第2スクリュー軸4Aの上流側端部と第1スクリュー軸3Aの壁面3Dとの間に、わずかな隙間が形成されてもよい。この場合、スクリーンケーシング1内の汚泥がすべり軸受30と縮径部3Cとの間の隙間を通過することを阻止するシール構造（例えば、ラビリンス構造）を、すべり軸受30および/または縮径部3Cに設けてもよい。

40

【0027】

図1および図2に示されるように、第2スクリュー4の第2スクリュー軸4Aは、第1スクリュー軸3Aと同心状に配置される。第2スクリュー軸4Aの外径は第1スクリュー軸3Aの最大径と同一である。第2スクリュー軸4Aは、排出チャンバー33の壁33Aを貫通して延びている。第2スクリュー軸4Aの上流側端部は、上記すべり軸受30, 31を介して第1スクリュー軸3Aに回転自在に支持され、第2スクリュー軸4Aの下流側端部は、ベース（図示せず）に設置された軸受22, 23により軸方向の移動を拘束されながら回転自在に支持されている。なお、軸受23を省略することができる。

50

## 【 0 0 2 8 】

第2スクリーウ軸4Aの下流側端部は、第2スクリーウ4を回転させるための第2回転機構20に連結されている。本実施形態では、第2回転機構20は、第2駆動機(例えば、電動機)24と、第2駆動機24の回転軸に固定された sprocket 25と、第2スクリーウ軸4Aに固定された sprocket 26と、これら sprocket 25, 26に巻きかけられたチェーン27とを備える。sprocket 26は、軸受22, 23の間の位置している。第2回転機構20の第2駆動機24を駆動すると、この第2駆動機24の回転軸に固定された sprocket 25が回転し、チェーン27を介して第2スクリーウ軸4Aに固定された sprocket 26を回転させる。その結果、第2スクリーウ4が第2回転機構20により回転させられる。

10

## 【 0 0 2 9 】

第2駆動機24は、上記制御部6に接続される。第2駆動機24には、インバータ(図示せず)が内蔵されており、制御部6は、インバータを介して第2駆動機24の動作を制御することができるように構成されている。すなわち、制御部6は、インバータを介して第2駆動機24の回転速度および回転方向を制御することができる。第2駆動機24は、第2スクリーウ4を第1スクリーウ3とは独立して回転させることが可能である。なお、上記第1駆動機14も、該第1駆動機14の回転速度および回転方向を変更可能なインバータを内蔵していることが好ましい。

## 【 0 0 3 0 】

図示はしないが、第2駆動機24の回転軸を、減速機を介して第2スクリーウ軸4Aに連結してもよい。あるいは、第2駆動機24の回転軸を、直接第2スクリーウ軸4Aに連結してもよい。

20

## 【 0 0 3 1 】

第1スクリーウ羽根3Bは、第1スクリーウ軸3Aの軸方向に沿って螺旋状に延びており、第2スクリーウ羽根4Bは、第2スクリーウ軸4Aの軸方向に沿って螺旋状に延びている。第1スクリーウ羽根3Bが固定されている第1スクリーウ3の部分と、第2スクリーウ羽根4Bが固定されている第2スクリーウ4の部分の合計した長さは、スクリーウケーシング1の軸方向の長さと同じか、または長い。

## 【 0 0 3 2 】

スクリーウケーシング1の内面と第1スクリーウ羽根3Bとの間には微小な隙間が形成されており、第1スクリーウ羽根3Bはスクリーウケーシング1に接触することなく回転することができるようになっている。同様に、スクリーウケーシング1の内面と第2スクリーウ羽根4Bとの間には微小な隙間が形成されており、第2スクリーウ羽根4Bはスクリーウケーシング1に接触することなく回転することができるようになっている。スクリーウケーシング1の上流側端部に形成された投入口2からスクリーウケーシング1に投入された汚泥を、回転する第1スクリーウ羽根3Bおよび第2スクリーウ羽根4Bによって排出チャンバ33に向かって(すなわち、移送方向Dに)移送することができる。

30

## 【 0 0 3 3 】

本実施形態では、第2スクリーウ羽根4Bの巻き方向(すなわち、螺旋方向)は、第1スクリーウ羽根3Bの巻き方向とは逆である。したがって、投入口2から投入された汚泥を、排出チャンバ33へ送り出すときは、図1に示されるように、第2スクリーウ4を第1スクリーウ3とは逆方向に回転させることになる。

40

## 【 0 0 3 4 】

第2スクリーウ羽根4Bの巻き方向を、第1スクリーウ羽根3Bの巻き方向と同じにしてもよい。この場合、投入口2から投入された汚泥を、排出チャンバ33へ送り出すときは、第2スクリーウ4を第1スクリーウ3と同方向に回転させることになる。第2スクリーウ羽根4Bの巻き方向が第1スクリーウ羽根3Bの巻き方向と同じである実施形態については後述する。

## 【 0 0 3 5 】

図2に示されるように、第2スクリーウ羽根4BのピッチP1は、第1スクリーウ羽根

50



3 BのピッチP 2よりも小さい(すなわち、 $P 1 < P 2$ )。さらに、第2スクリーウ羽根4 Bは、その巻数が3巻き未満である。図3は、第2スクリーウ羽根4 Bの巻数を説明するための模式図である。図3に示されるように、螺旋状に延びる第2スクリーウ羽根4 Bの巻数は、該第2スクリーウ羽根4 Bが始点S 1から点S 2まで第1スクリーウ軸4 Aの周りを360°進んだときに、1巻きとカウントする。図3に示される第2スクリーウ4では、第2スクリーウ羽根4 Bの巻数は、2巻きである。

【0036】

図1に示されるように、スクリーンケーシング1は、第1スクリーウ3が配置された脱水領域1 Aと、第2スクリーウ4が配置されたプラグ形成領域1 Bとに分割される。脱水領域1 Aで汚泥が移送される空間は、スクリーンケーシング1の内面と、第1スクリーウ羽根3 Bと、第1スクリーウ軸3 Aとによって形成される。この移送空間の断面積は、図1に示すように、汚泥の移送方向Dに沿って漸次減少する。したがって、投入口2から投入された汚泥がこの移送空間を第1スクリーウ羽根3 Bによって移送されるに従って、汚泥は圧搾され、脱水される。スクリーンケーシング1のスクリーン(多孔板)を通過したる液は、スクリーンケーシング1の下方に配置されたる液受け3 8によって回収される。液受け3 8には、ドレイン3 9が接続されており、る液受け3 8によって回収されたる液は、ドレイン3 9を介してスクリーウプレスから排出される。

10

【0037】

プラグ形成領域1 Bで汚泥が移送される空間は、スクリーンケーシング1の内面と、第2スクリーウ羽根4 Bと、第2スクリーウ軸4 Aとによって形成される。図1に示すように、この移送空間の断面積は一定である。プラグ形成領域1 Bでは、脱水領域1 Aで脱水された汚泥(すなわち、ケーキ)によって、プラグケーキが形成される。プラグケーキを形成する方法については後述する。

20

【0038】

図4は、他の実施形態に係るスクリーウプレスを示す模式図である。図5は、図4に示される第2スクリーウ4の概略断面図である。特に説明しない本実施形態の構成は、図1に示される実施形態の構成と同一であるため、その重複する説明を省略する。図4に示されるスクリーウプレスは、第1回転機構7が第1スクリーウ3の上流側端部ではなく、下流側端部に連結されている点で、図1に示されるスクリーウプレスとは異なる。

【0039】

図4および図5に示されるように、第1スクリーウ軸3 Aの縮径部3 Cは、円筒形状の第2スクリーウ軸4 Aを貫通して延びており、第2スクリーウ軸4 Aの後端から突出している。第1回転機構7の軸受1 1, 1 2は、この第2スクリーウ軸4 Aの後端から突出する縮径部3 Cを回転可能に支持している。縮径部3 Cに固定されたスプロケット1 6は、軸受1 1, 1 2の間に配置される。閉塞壁8を貫通して延びる第1スクリーウ軸3の上流側端部は、軸受3 6により回転自在に支持されている。このような構成により、第2の回転機構2 0は、第2スクリーウ4を、第1回転機構7により回転させられる第1スクリーウとは独立に回転させることができる。

30

【0040】

上述した実施形態のスクリーウプレスは、第1スクリーウ3および第2スクリーウ4をスクリーンケーシング1に対して軸方向に移動させる移動機構を持たない。すなわち、スクリーンケーシング1と、第1スクリーウ3および第2スクリーウ4との相対位置は固定されている。したがって、移動機構が設けられる従来のスクリーウプレスと比較して、スクリーウプレス全体をコンパクトに構成することができる。さらに、第1スクリーウ3および第2スクリーウ4がスクリーンケーシング1に対して軸方向に移動しないので、第1スクリーウ羽根3 Bおよび第2スクリーウ羽根4 Bを常にスクリーンケーシング1のスクリーン面全体と対向させることができる。その結果、スクリーンケーシング1の全体を使用して汚泥を脱水することができるので、汚泥の脱水効率(すなわち、液体含有物から液体を分離する効率)を向上させることができる。

40

【0041】

50

次に、図 1 に示されるスクリープレスの運転方法について、図 6 乃至図 8 を参照して説明する。図 6 乃至図 8 は、図 1 に示されるスクリープレスの動作を説明するための図である。以下では、図 1 に示されるスクリープレスの運転方法が説明されるが、同様の運転方法で、図 4 に示されるスクリープレスを運転することができる。

【 0 0 4 2 】

図 6 に示されるように、制御部 6 は、第 2 スクリュー 4 を停止させた状態で、第 1 回転機構 7 を駆動させて第 1 スクリュー 3 を回転させる。次いで、投入口 2 から汚泥（液体含有物）をスクリーンケーシング 1 内に投入する。上述したように、スクリーンケーシング 1 に対する第 1 スクリュー 3 の軸方向の位置は固定されているので、投入口 2 の下には常に第 1 スクリュー羽根 3 B が存在する。したがって、投入口 2 から投入された汚泥は、その場に滞ることなく、回転する第 1 スクリュー羽根 3 B によって第 2 スクリュー 4 に向かって（すなわち、移送方向 D に）移送される。

10

【 0 0 4 3 】

第 1 スクリュー 3 が配置される脱水領域 1 A では、汚泥が移送される空間の断面積は、移送方向 D に沿って漸次減少する。したがって、脱水領域 1 A を移送されるに従って汚泥は圧搾され、汚泥に含まれる水はスクリーンケーシング 1 によってろ過される。スクリーンケーシング 1 の内面に堆積した汚泥の層は、回転する第 1 スクリュー羽根 3 B によって掻き取られるので、脱水領域 1 A におけるスクリーンケーシング 1 の内面（ろ過面）は常に良好な状態に維持される。

【 0 0 4 4 】

汚泥がスクリーンケーシング 1 の脱水領域 1 A を移送される間に、汚泥は脱水されてケーキとなり、第 2 スクリュー 4 が配置されたプラグ形成領域 1 B に送り込まれる。図 6 に示されるように、運転当初は、第 2 スクリュー 4 は回転していない（すなわち、停止している）ので、プラグ形成領域 1 B 内のケーキは排出チャンバー 3 3 に排出されず、該プラグ形成領域 1 B に滞留する。ケーキは第 2 スクリュー 4 上に徐々に蓄積され、脱水領域 1 A からプラグ形成領域 1 B に移送される汚泥（以下、「後続のケーキ」と称する）によって第 2 スクリュー羽根 4 B に押し付けられる。プラグ形成領域 1 B 内のケーキは、第 2 スクリュー羽根 4 B によって移動を妨げられることで圧搾され、低含水率のケーキとなる。この低含水率のケーキが、後続のケーキの移動を妨げるプラグケーキを形成する。第 2 スクリュー軸 4 A の周りに形成されたプラグケーキによって、後続のケーキには背圧が加えられ、該後続のケーキはさらに圧搾される。プラグ形成領域 1 B でプラグケーキから分離された水は、上記ろ液受け 3 8 によって回収され、ドレイン 3 9 を介してスクリープレスから排出される。

20

30

【 0 0 4 5 】

スクリープレスの運転が継続されるにしたがって、プラグケーキは、第 2 スクリュー軸 4 A の全周に亘って均一に形成される。その結果、図 6 に示されるように、後続のケーキを確実に堰き止めるプラグケーキが第 2 スクリュー軸 4 A の周りに形成される。したがって、後続のケーキの含水率が高い場合でも、プラグ形成領域 1 B に形成されたプラグケーキによって、後続のケーキを確実に堰き止めることができるので、後続のケーキの片流れを防止することができる。この「片流れ」とは、プラグケーキよりも高い含水率を有する後続のケーキがプラグ形成領域 1 B をそのまま通過して排出チャンバー 3 3 に排出されてしまうことを意味する。

40

【 0 0 4 6 】

図 7 に示されるように、プラグケーキが形成された後、制御部 6 は、第 2 スクリュー 4 を第 1 スクリュー 3 の回転方向とは逆方向に回転させ、第 2 スクリュー羽根 4 B によってプラグケーキを少しずつ排出チャンバー 3 3 に送り出す（すなわち、排出する）。このように、プラグケーキの形成とプラグケーキの排出とが連続的に行なわれるので、常にプラグ形成領域 1 B にプラグケーキが存在する状態で、スクリープレスを運転することができる。

【 0 0 4 7 】

50

第2スクリーユ4上のプラグケーキは、後続のケーキに背圧を加えながら、第2回転機構20によって回転される第2スクリーユ4の第2スクリーユ羽根4Bによって排出チャンパー33に排出される。制御部6は、第2スクリーユ4の回転速度を変更することによって、排出チャンパー33に排出されるプラグケーキの量を調整することができる。より具体的には、制御部6が第2スクリーユ4の回転速度を低下させると、プラグケーキの排出量が減少し、制御部6が第2スクリーユ4の回転速度を増加させると、プラグケーキの排出量が増加する。プラグケーキの排出量が減少すると、後続のケーキが脱水領域1Aに滞留して、該後続のケーキに加えられる背圧が増加する。したがって、制御部6が第2スクリーユ4の回転速度を低下させることにより、後続のケーキの含水率を低下させることができる。一実施形態では、第2スクリーユ4の回転と停止とを交互に繰り返す間欠運転を行うことにより、後続のケーキに加えられる背圧を調整してもよい。

10

**【0048】**

このように、本実施形態では、第2スクリーユ4を第1スクリーユ3の回転方向とは逆向きに回転させることにより、第1スクリーユ3および第2スクリーユ4をスクリーンケーシング1に対して移動させることなく、低含水率のプラグケーキをスクリーンケーシング1から除去することができる。その結果、従来のスクリーユプレスに設けられた移動装置でスクリーユ軸をスクリーンケーシングの開口端部に向かって移動させたときと同様の効果が得られる。さらに、本実施形態によれば、スクリーンケーシング1の排出側端部には、背圧板などの抵抗体を設ける必要がない。したがって、プラグケーキをスクリーンケーシング1から円滑に排出チャンパー33に排出することができる。さらに、背圧板や背

20

**【0049】**

第2スクリーユ4の第2スクリーユ羽根4BのピッチP1(図2参照)は、第1スクリーユ3の第1スクリーユ羽根3BのピッチP2よりも小さい(すなわち、 $P1 < P2$ )。このように、第2スクリーユ羽根4BのピッチP1を第1スクリーユ羽根3BのピッチP2よりも小さくすると、第2スクリーユ4が1回転する間に排出チャンパー33に排出されるプラグケーキの移送距離が短くなるので、脱水領域1A内のケーキに加えられる背圧をより細やかに調整することが可能になる。

**【0050】**

従来のスクリーユプレスでは、円筒形状に圧搾されたプラグケーキが硬くなりすぎると、この硬化したプラグケーキがスクリーンケーシングを閉塞させ、スクリーンケーシングから排出できなくなる。さらに、この硬化したプラグケーキがスクリーユと供回りしてしまう。その結果、スクリーユプレスの運転が継続できなくなる。本実施形態のスクリーユプレスでは、第2スクリーユ4の第2スクリーユ羽根4Bの巻き方向は、第1スクリーユ3の第1スクリーユ羽根3Bの巻き方向とは逆である。したがって、プラグ形成領域1Bに形成されたプラグケーキを排出チャンパー33に排出するときは、図7に示されるように、第2スクリーユ4を、第1スクリーユ3の回転方向と逆方向に回転させる。第2スクリーユ4とは逆方向に回転する第1スクリーユ3によってケーキがプラグケーキに押し付けられると、第2スクリーユ4の回転方向とは逆方向の力がプラグケーキに加えられる。その結果、プラグ形成領域1B内のプラグケーキと第2スクリーユ4との供回り、および/または脱水領域1A内のケーキと第1スクリーユ3との供回りが防止されるので、汚泥に高い背圧を加えながら、スクリーユプレスを運転することが可能になる。

30

40

**【0051】**

第2スクリーユ羽根4Bの巻数が3巻き以上であると、プラグ形成領域1Bに形成されたプラグケーキを排出チャンパー33に移送する時間が長くなる。プラグケーキの粘性が高い場合は、プラグケーキが第2スクリーユ4と供回りするおそれがある。本実施形態では、第2スクリーユ羽根4Bの巻数が3巻未満であるので、プラグケーキを短時間でスクリーンケーシング1から排出することができる。したがって、スクリーユプレスで脱水される汚泥が高い粘性を有している場合でも、プラグケーキが第2スクリーユ4とともに回

50

転する前に、プラグケーキをスクリーンケーシング 1 から排出することができる。第 2 スクリュー羽根 4 B の巻数が 1 巻きである場合は、プラグケーキが後続のケーキによって排出チャンバー 3 3 に押し出されて、後続のケーキに効果的に背圧を加えることができなくなるおそれがある。したがって、第 2 スクリュー羽根 4 B の巻数は、2 巻き以上で 3 巻き未満が好ましい。

#### 【 0 0 5 2 】

図 8 に示されるように、第 2 スクリュー 4 を第 1 スクリュー 3 と同一方向に回転させてもよい。第 2 スクリュー 4 を第 1 スクリュー 3 と同一方向に回転させると、プラグ形成領域 1 B に形成されたプラグケーキが脱水領域 1 A に向かって押し出され、脱水領域 1 A のケーキにより大きな背圧を加えることができる。その結果、汚泥の脱水効率を向上させることができる。

10

#### 【 0 0 5 3 】

第 2 スクリュー 4 を第 1 スクリュー 3 と同一方向に長時間回転させると、脱水領域 1 A 内のケーキが第 1 スクリュー 3 と供回りするおそれがある。したがって、第 2 スクリュー 4 を第 1 スクリュー 3 と同一方向にある程度の時間だけ回転させた後で、第 2 スクリュー 4 の回転方向を、第 1 スクリュー 3 の回転方向とは逆向きに戻す（図 7 参照）。本実施形態のスクリュープレスは、プラグケーキの排出を妨げる背圧板のような抵抗体を有していないので、第 2 スクリュー 4 は、スクリーコンベアのように、プラグケーキを円滑に排出チャンバー 3 3 に排出することができる。このように、制御部 6 が第 2 スクリュー 4 の回転方向を変更することにより、脱水領域 1 A で第 1 スクリュー 3 により圧搾される汚泥に加えられる背圧を調整することができる。プラグケーキを排出チャンバー 3 3 に確実に排出するために、第 2 スクリュー 4 の第 2 スクリュー羽根 4 B の後端がスクリーンケーシング 1 の開口端部からやや突出するように構成してもよい。

20

#### 【 0 0 5 4 】

制御部 6 が第 2 スクリュー 4 の回転速度および回転方向を変更することにより、従来のスクリュープレスでは達成することができない低含水率にまで汚泥を脱水することができる。すなわち、第 2 スクリュー 4 を停止させた状態で、第 1 スクリュー 3 を回転させてプラグケーキを第 2 スクリュー軸 4 A の周りに形成する。次いで、第 2 スクリュー 4 を正方向（第 1 スクリュー 3 の回転方向とは逆方向）に回転させてプラグケーキを排出チャンバー 3 3 に排出しながら、スクリーンケーシング 1 内の汚泥を圧搾して脱水処理を行う。汚泥の脱水処理中に、第 2 スクリュー 4 を逆方向（第 1 スクリュー 3 の回転方向と同一方向）に回転させて、脱水領域 1 A 内のケーキをさらに低含水率にまで脱水させ、その後、第 2 スクリュー 4 を正方向に回転させて、低含水率のプラグケーキを排出チャンバー 3 3 に排出するようにしてもよい。このような第 2 スクリュー 4 の回転方向を変更する動作は、汚泥の性状に応じた間隔で定期的に行なうことが好ましい。

30

#### 【 0 0 5 5 】

図 6 乃至図 8 に示されるように、第 2 回転機構 2 0 の第 2 駆動機 2 4 は、該第 2 駆動機 2 4 の電流値および/またはトルクを検出可能な検出器 2 8 を有していてもよい。検出器 2 8 は、信号線（図示せず）を介して制御部 6 に接続されている。第 2 駆動機 2 4 の電流値および/またはトルクは、第 2 スクリュー 4 を回転させるために第 2 駆動機 2 4 にかかる負荷と相関関係がある。したがって、制御部 6 が検出器 2 8 から送られる電流値および/またはトルクの出力信号に基づいて第 2 スクリュー 4 の回転方向を変更することにより、第 2 駆動機 2 4 にかかる負荷に応じて第 2 スクリュー 4 の回転方向を切り替えることができる。このように、第 2 スクリュー 4 の回転方向を、第 2 駆動機 2 4 の電流値および/またはトルクに基づいて変更してもよい。

40

#### 【 0 0 5 6 】

図 9 は、他の実施形態に係る第 2 スクリュー 4 を示した模式図である。図 9 に示される第 2 スクリュー 4 の第 2 スクリュー羽根 4 B のピッチは、汚泥の移送方向 D における上流側と下流側で異なっている。より具体的には、第 2 スクリュー羽根 4 B の上流側のピッチ P 1 ' は、第 2 スクリュー羽根 4 B の下流側のピッチ P 1 ' ' よりも大きい（すなわち、

50

$P1' > P1''$  )。このように、上流側のピッチ  $P1'$  を下流側のピッチ  $P1''$  よりも大きくすると、第1スクリー3の回転により脱水領域1Aからプラグ形成領域1Bに移送されたケーキを、プラグ形成領域1Bに徐々に滞留させることができる。その結果、脱水領域1A内のケーキに加えられる背圧が急激に上昇しないので、脱水領域1A内のケーキが第1スクリー3と供回りすることを効果的に防止することができる。

【0057】

図10は、さらに他の実施形態に係るスクリープレスを示した模式図である。特に説明しない本実施形態の構成は、図1に示される実施形態の構成と同一であるため、その重複する説明を省略する。図10に示されるスクリープレスは、第2スクリー4の第2スクリー羽根4Bの巻き方向(すなわち、螺旋方向)が第1スクリー3の第1スクリー羽根3Bの巻き方向と同一である点で、図1に示されるスクリープレスとは異なる。

10

【0058】

本実施形態では、第2スクリー羽根4Bの巻き方向は、第1スクリー羽根3Bの巻き方向と同一である。したがって、投入口2から投入された汚泥を、排出チャンバー33へ送り出すときは、図10に示されるように、第2スクリー4を第1スクリー3とは同一方向に回転させることになる。プラグケーキを短時間でスクリーンケーシング1から排出するために、第2スクリー羽根4Bの巻数は3巻未満である。さらに、第2スクリー羽根4Bの巻数は、後続のケーキに効果的に背圧を加えるために、2巻以上であることが好ましい。図10に示した第2スクリー羽根4Bの巻数は2巻である。

20

【0059】

次に、図10に示されるスクリープレスの運転方法について説明する。最初に、制御部6は、第2スクリー4を停止させた状態で、第1回転機構7を駆動させて第1スクリー3を回転させる。次いで、投入口2から汚泥(液体含有物)をスクリーンケーシング1内に投入し、この汚泥を、回転する第1スクリー羽根3Bによって第2スクリー4に向かって(すなわち、移送方向Dに)移送する。

【0060】

上述したように、第1スクリー3が配置される脱水領域1Aを移送される間に、汚泥は脱水されてケーキとなり、第2スクリー4が配置されたプラグ形成領域1Bに送り込まれる。運転当初は、第2スクリー4は回転していない(すなわち、停止している)ので、プラグ形成領域1B内のケーキは排出チャンバー33に排出されず、該プラグ形成領域1Bに滞留する。その結果、後続のケーキの移動を妨げるプラグケーキがプラグ形成領域1Bに形成される。第2スクリー軸4Aの周りに形成されたプラグケーキによって、後続のケーキには背圧が加えられるので、該後続のケーキをさらに圧搾することができる。

30

【0061】

プラグケーキが形成された後、制御部6は、第2スクリー4を第1スクリー3の回転方向と同一方向に回転させ、第2スクリー羽根4Bによってプラグケーキを少しずつ排出チャンバー33に送り出す(すなわち、排出する)。このように、プラグケーキの形成とプラグケーキの排出とが連続的に行なわれるので、常にプラグ形成領域1Bにプラグケーキが存在する状態で、スクリープレスを運転することができる。

40

【0062】

第2スクリー4上のプラグケーキは、後続のケーキに背圧を加えながら、第2回転機構20によって回転される第2スクリー4の第2スクリー羽根4Bによって排出チャンバー33に排出される。図10に示されるスクリープレスも、制御部6は、第2スクリー4の回転速度を変更することによって、排出チャンバー33に排出されるプラグケーキの量を調整することができる。より具体的には、制御部6が第2スクリー4の回転速度を低下させると、プラグケーキの排出量が減少し、制御部6が第2スクリー4の回転速度を増加させると、プラグケーキの排出量が増加する。プラグケーキの排出量が減少すると、後続のケーキが脱水領域1Aに滞留して、該後続のケーキに加えられる背圧が増加

50

する。したがって、制御部 6 が第 2 スクリュー 4 の回転速度を低下させることにより、後続のケーキの含水率を低下させることができる。一実施形態では、第 2 スクリュー 4 の回転と停止とを交互に繰り返す間欠運転を行うことにより、後続のケーキに加えられる背圧を調整してもよい。

【 0 0 6 3 】

本実施形態でも、第 1 スクリュー 3 および第 2 スクリュー 4 をスクリーンケーシング 1 に対して移動させることなく、低含水率のプラグケーキをスクリーンケーシング 1 から除去することができる。その結果、従来のスクリープレスに設けられた移動装置でスクリー軸をスクリーンケーシングの開口端部に向かって移動させたときと同様の効果が得られる。さらに、本実施形態でも、スクリーンケーシング 1 の排出側端部には、背圧板などの抵抗体を設ける必要がない。したがって、プラグケーキをスクリーンケーシング 1 から円滑に排出チャンバー 3 3 に排出することができる。さらに、背圧板や背圧板の作動機構が不要であるため、スクリープレスを安価に製作することが可能になる。

10

【 0 0 6 4 】

第 2 スクリュー 4 を第 1 スクリュー 3 と逆方向に回転させてもよい。第 2 スクリュー 4 を第 1 スクリュー 3 と逆方向に回転させると、プラグ形成領域 1 B に形成されたプラグケーキが脱水領域 1 A に向かって押し出され、脱水領域 1 A のケーキにより大きな背圧を加えることができる。その結果、汚泥の脱水効率を向上させることができる。

【 0 0 6 5 】

さらに、第 2 スクリュー 4 を第 1 スクリュー 3 と逆方向に回転させると、第 2 スクリュー 4 によって回転されるプラグ形成領域 1 B 内のプラグケーキと、第 1 スクリュー 3 によって回転させられる脱水領域 1 A 内のケーキとは、逆回転方向で互いに押し合う。その結果、プラグ形成領域 1 B 内のプラグケーキと第 2 スクリュー 4 との供回り、および脱水領域 1 A 内のケーキと第 1 スクリュー 3 との供回りを防止しながら、脱水領域 1 A 内のケーキに大きな背圧を加えることができるので、低含水率にまで汚泥を脱水することができる。しかしながら、脱水領域 1 A 内のケーキに加えられる背圧が高すぎると、スクリーンケーシング 1 のスクリーン（多孔板）からケーキが漏洩することがある。したがって、第 2 スクリュー 4 を第 1 スクリュー 3 と逆方向にある程度の時間だけ回転させた後で、第 2 スクリュー 4 の回転方向を、第 1 スクリュー 3 の回転方向と同一の方向に戻す。このように、制御部 6 が第 2 スクリュー 4 の回転方向を変更することにより、脱水領域 1 A で第 1 スクリュー 3 により圧搾される汚泥に加えられる背圧を調整することができる。プラグケーキを排出チャンバー 3 3 に確実に排出するために、第 2 スクリュー 4 の第 2 スクリュー羽根 4 B の後端がスクリーンケーシング 1 の開口端部からやや突出するように構成してもよい。

20

30

【 0 0 6 6 】

図 1 に示されるスクリープレスと同様に、制御部 6 が第 2 スクリュー 4 の回転速度および回転方向を変更することにより、従来のスクリープレスでは達成することができない低含水率にまで汚泥を脱水することができる。第 2 スクリュー 4 の回転方向を変更する動作は、汚泥の性状に応じた間隔で定期的に行なうことが好ましい。あるいは、第 2 スクリュー 4 の回転方向を、検出器 2 8 から制御部 6 に送られる第 2 駆動機 2 4 の電流値および/またはトルクに基づいて変更してもよい。

40

【 0 0 6 7 】

図 2 を参照して説明されたように、第 2 スクリュー羽根 4 B のピッチは、好ましくは、第 1 スクリュー羽根 3 B のピッチよりも小さい。図 9 を参照して説明されたように、第 2 スクリュー羽根 4 B の上流側のピッチを、第 2 スクリュー羽根 4 B の下流側のピッチよりも大きくしてもよい。図示はしないが、図 1 0 に示されるスクリープレスの第 1 回転機構 7 を、図 4 および図 5 参照して説明されたスクリープレスのように、第 1 スクリュー 3 の下流側端部に連結してもよい。

【 0 0 6 8 】

上述した実施形態のスクリープレスは、液体含有物の一例である汚泥から液体である

50

水を分離するために用いられているが、このスクリープレスは汚泥以外の液体含有物から液体を分離するために用いてもよい。例えば、果実、油等の食品の処理、および古紙の再生処理などの工業製品の処理にも、上述の実施形態に係るスクリープレスを用いることができる。食品の処理では、果実、種子などの原料（液体含有物）を圧搾して、果汁、油などの液体を原料から分離するためにスクリープレスが用いられる。古紙の再生処理では、古紙を水および薬品などの液体と混合して、古紙を繊維状物質にほぐす。スクリープレスは、繊維状物質と液体の混合物（液体含有物）を圧搾して、繊維状物質を混合物から分離するために用いられる。

【 0 0 6 9 】

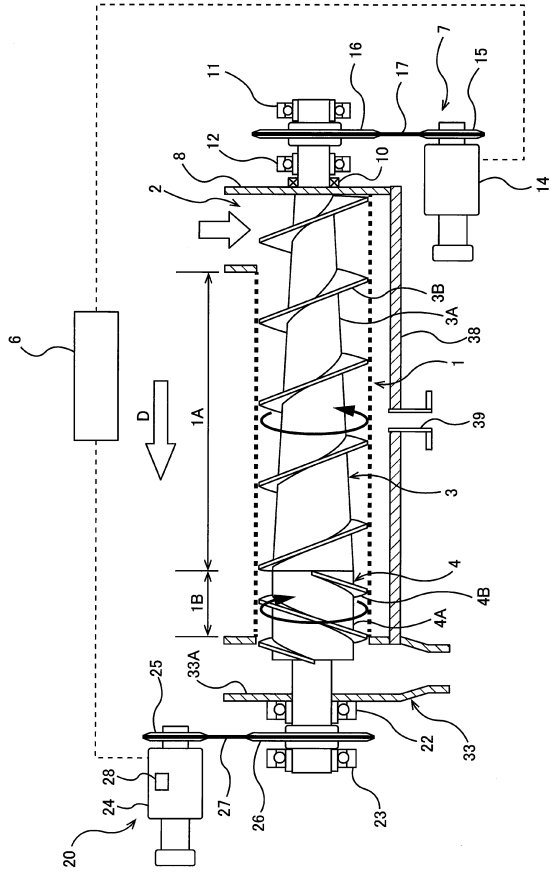
上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうることである。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲に解釈されるものである。

【 符号の説明 】

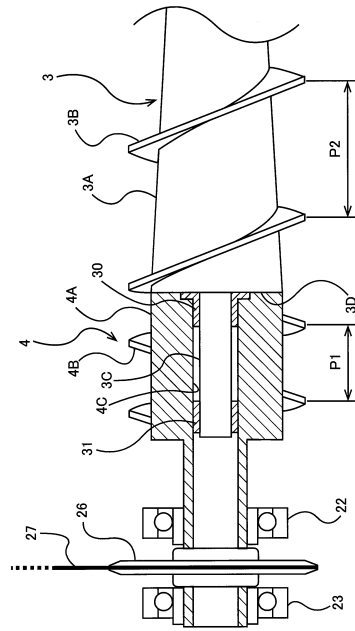
【 0 0 7 0 】

|           |                 |    |
|-----------|-----------------|----|
| 1         | スクリーンケーシング（ろ過筒） |    |
| 1 A       | 脱水領域            |    |
| 1 B       | プラグ形成領域         | 20 |
| 2         | 投入口             |    |
| 3         | 第1スクリー          |    |
| 3 A       | 第1スクリー軸         |    |
| 3 B       | 第1スクリー羽根        |    |
| 3 C       | 縮径部             |    |
| 3 D       | 壁面              |    |
| 4         | 第2スクリー          |    |
| 4 A       | 第2スクリー軸         |    |
| 4 B       | 第2スクリー羽根        |    |
| 6         | 制御部             | 30 |
| 7         | 第1回転機構          |    |
| 8         | 閉塞壁             |    |
| 1 0       | 水封装置            |    |
| 1 1 , 1 2 | 軸受              |    |
| 1 4       | 第1駆動機           |    |
| 1 5 , 1 6 | スプロケット          |    |
| 1 7       | チェーン            |    |
| 2 0       | 第2回転機構          |    |
| 2 2 , 2 3 | 軸受              |    |
| 2 4       | 第2駆動機           | 40 |
| 2 5 , 2 6 | スプロケット          |    |
| 2 7       | チェーン            |    |
| 2 8       | 検出器             |    |
| 3 0 , 3 1 | すべり軸受           |    |
| 3 3       | 排出チャンバー         |    |
| 3 6       | 軸受              |    |
| 3 8       | ろ液受け            |    |
| 3 9       | ドレイン            |    |

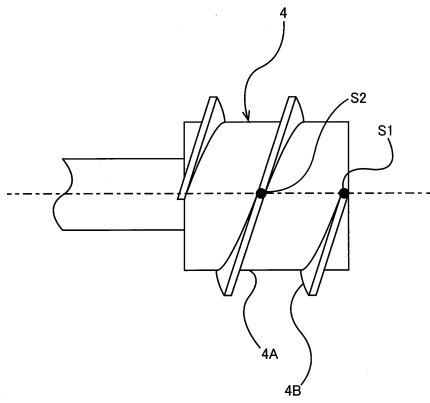
【図 1】



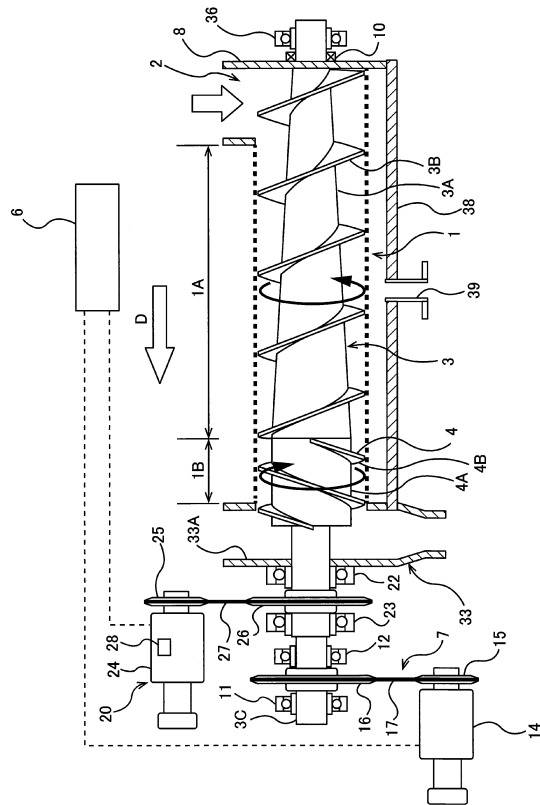
【図 2】



【図 3】

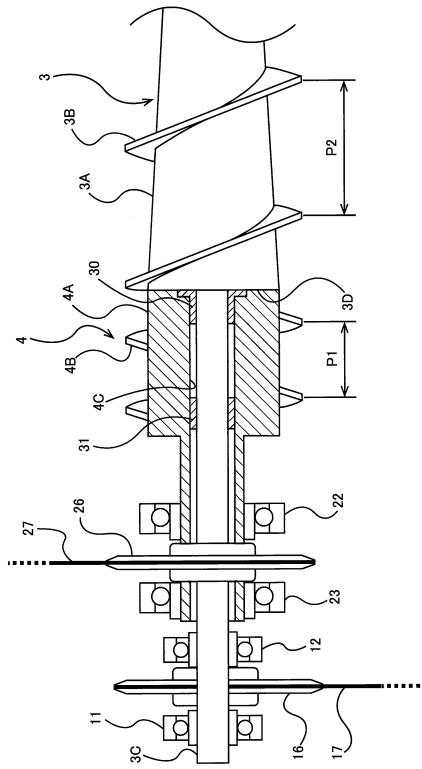


【図 4】

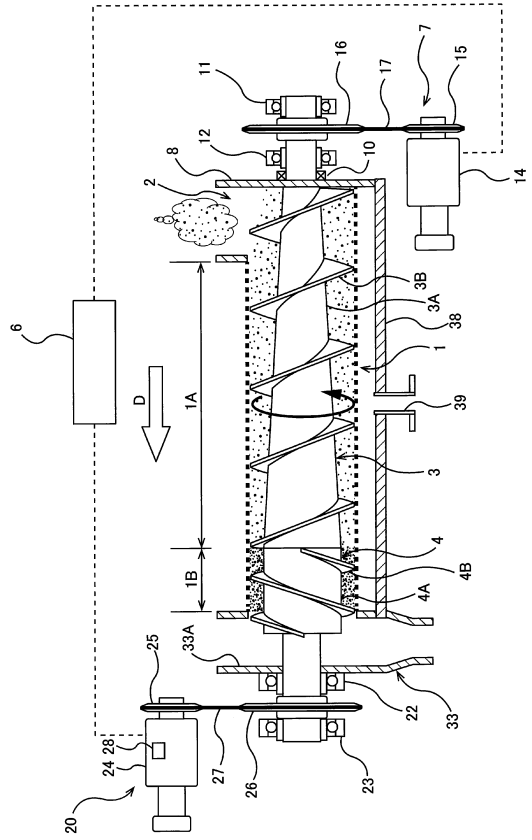




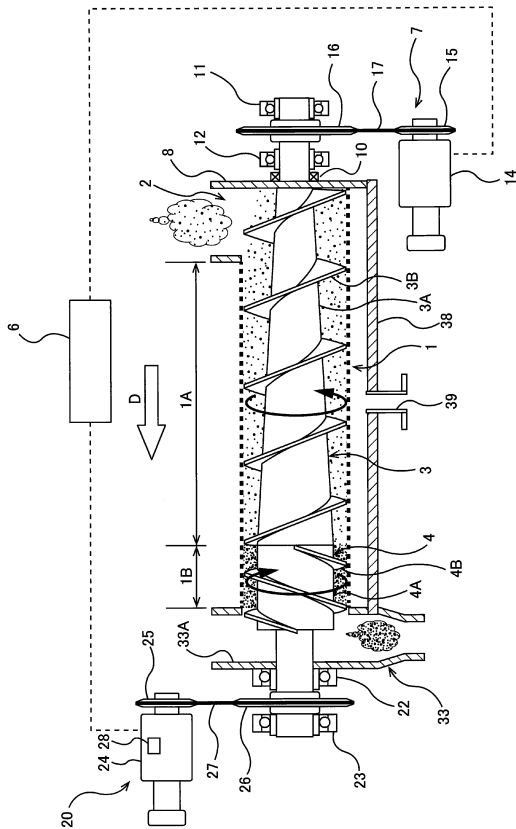
【図5】



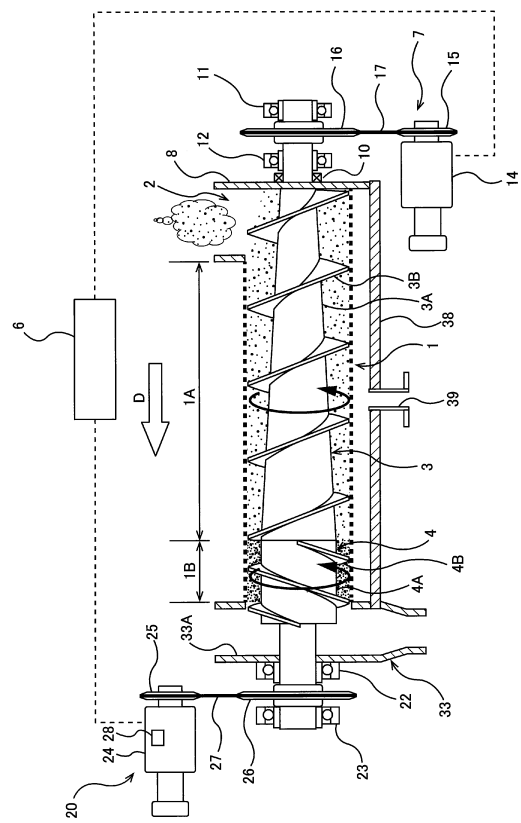
【図6】



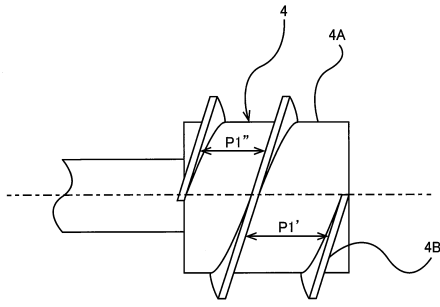
【図7】



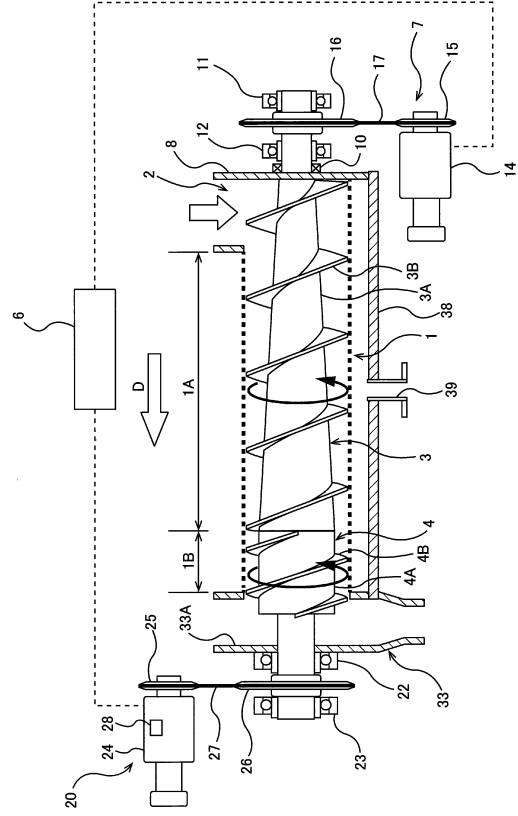
【図8】



【図 9】



【図 10】



---

 フロントページの続き

|                      |                  |                      |              |          |
|----------------------|------------------|----------------------|--------------|----------|
| (51) Int.Cl.         |                  | F I                  |              |          |
| <i>B 0 1 D 29/92</i> | <i>(2006.01)</i> | <i>B 0 1 D 29/42</i> | <i>5 2 0</i> |          |
| <i>B 0 1 D 24/44</i> | <i>(2006.01)</i> | <i>B 0 1 D 29/36</i> |              | <i>A</i> |
| <i>B 0 1 D 29/94</i> | <i>(2006.01)</i> | <i>B 0 1 D 29/30</i> | <i>5 0 1</i> |          |
| <i>B 0 1 D 24/48</i> | <i>(2006.01)</i> |                      |              |          |
| <i>B 0 1 D 29/60</i> | <i>(2006.01)</i> |                      |              |          |
| <i>B 0 1 D 29/17</i> | <i>(2006.01)</i> |                      |              |          |
| <i>B 0 1 D 29/25</i> | <i>(2006.01)</i> |                      |              |          |
| <i>B 0 1 D 29/37</i> | <i>(2006.01)</i> |                      |              |          |

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

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
 B 3 0 B 9 / 1 2、 9 / 1 6  
 B 0 1 D 2 3 / 0 0 - 3 5 / 0 4、 3 5 / 0 8 - 3 7 / 0 8  
 C 0 2 F 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 0