

(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2012-200624

(P2012-200624A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012. 10. 22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B O 1 D 35/02 (2006.01)	B O 1 D 35/02 A	4 D O 6 4
B O 1 D 35/16 (2006.01)	B O 1 D 35/16	
B O 1 D 29/11 (2006.01)	B O 1 D 29/10 5 O 1 C	
B O 1 D 29/64 (2006.01)	B O 1 D 29/10 5 1 O D	
	B O 1 D 29/10 5 2 O C	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-64848 (P2011-64848)
 (22) 出願日 平成23年3月23日 (2011. 3. 23)

(71) 出願人 503164502
 荏原冷熱システム株式会社
 東京都大田区羽田5丁目1番13号
 (71) 出願人 596003856
 東京下水道エネルギー株式会社
 東京都中央区新富一丁目7番4号
 (74) 代理人 100125265
 弁理士 貝塚 亮平
 (74) 代理人 100087066
 弁理士 熊谷 隆
 (74) 代理人 100159503
 弁理士 太田 正人
 (72) 発明者 有馬 賢
 東京都大田区羽田5丁目1番13号 荏原
 冷熱システム株式会社内
 最終頁に続く

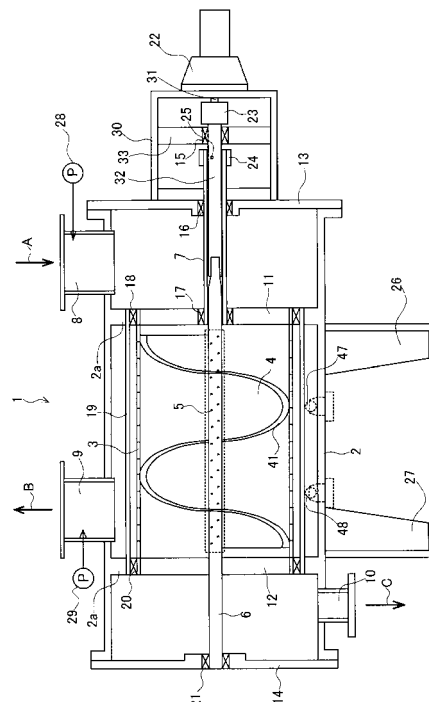
(54) 【発明の名称】 自動ストレーナ

(57) 【要約】

【課題】構造が簡単で、円筒状のエLEMENT内周面に付着した捕捉固形物を清掃部材のみで略確実に除去でき、メンテナンスの容易な自動ストレーナを提供すること。

【解決手段】液流入口8、液流出口9、及び捕捉物排出口10を備えたケーシング2と、多孔が形成された円筒状のエLEMENT3と、ELEMENT3内に回転自在に配置された回転軸6と、回転軸6に装着された第1清掃部材4と、ELEMENT3内面の所定位置の軸方向に配列した複数の突起物5と、駆動装置22と、を備え、液流入口8から流入した液体をELEMENT3内に流入させ、該ELEMENT3内を流過させつつ壁面の多孔を透過させて液体中の固形物を捕捉し、透過液を液流出口9から流出させると共に、第1清掃部材4をELEMENT3内周面に擦走させ、該ELEMENT3内周面に付着した捕捉物を除去し、捕捉物排出口10から外部に排出させ、第1清掃部材4に付着した固形物を突起物5で掻取る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液流入口、液流出口、及び捕捉物排出口を備えたケーシングと、
前記ケーシング内に回転可能に配置され壁面に多孔が形成された円筒状のエLEMENTと

、
前記ELEMENT内に軸方向に沿って回転自在に配置された回転軸と、
前記回転軸に装着され先端部が前記ELEMENT内周面を擦走する第1清掃部材と、
前記ELEMENT内面の所定位置の軸方向に配列した複数の突起物と、
前記回転軸を回転させる駆動装置と、を備え、

前記液流入口から前記ケーシング内に流入した液体を前記ELEMENT内に一端に設けた
開口から流入させ、該ELEMENT内を流過させつつ壁面の多孔を透過させて液体中の固形
物を捕捉し、透過液を前記液流出口から流出させると共に、前記回転軸の回転により前記
第1清掃部材を前記ELEMENT内周面に擦走させ、該ELEMENT内周面に付着した捕捉物
を除去し、該捕捉物を前記ELEMENTの他端に設けた開口から前記ケーシング内に流入さ
せ、前記捕捉物排出口から外部に排出させ、前記第1清掃部材に付着した固形物を該第1
清掃部材が前記突起物を通過する際、該突起物で搔取することを特徴とする自動ストレーナ
。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の自動ストレーナにおいて、

前記複数の突起物は前記ELEMENT内周面の所定位置の軸方向に千鳥足跡状に配列され
ていることを特徴とする自動ストレーナ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の自動ストレーナにおいて、

前記第1清掃部材は、前記回転軸に固定された軸方向に所定螺旋ピッチで形成されたス
クリュー羽根と、前記スクリー羽根の外周部に装着されたブラシと、を備え、

前記回転軸の回転により前記ブラシの先端部が前記ELEMENTの内周面を擦走すると共
に、該ELEMENT内の液体に流過推力を付与することを特徴とする自動ストレーナ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の自動ストレーナにおいて、

前記第1清掃部材のブラシは前記スクリー羽根の外周部長手方向に配列して複数装着
されていることを特徴する自動ストレーナ。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の自動ストレーナにおいて、

前記駆動装置による回転軸の回転方向及び／又は回転数が可変可能になっていることを
特徴とする自動ストレーナ。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の自動ストレーナにおいて、

前記ELEMENTの回転により該ELEMENT外周面を擦走する第2清掃部材を備えている
ことを特徴とする自動ストレーナ。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の自動ストレーナにおいて、

前記回転軸の外周部に同心円状に設けた前記ELEMENTに連結されたELEMENT回転軸
を設け、

前記回転軸と前記ELEMENT回転軸を連結し、前記回転軸の回転力を前記ELEMENT回
転軸に伝達する回転力伝達手段を設けたことを特徴とする自動ストレーナ。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の自動ストレーナにおいて、

前記ケーシングの所定位置には回転する前記ELEMENTの外周面に洗浄液を噴射して該
ELEMENTの全周面を洗浄するための 1 個又は複数の掃除口を備えたことを特徴とする
自動ストレーナ。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の自動ストレーナにおいて、

前記ケーシングの液流入口液圧と前記液流出口液圧を検出する圧力検出端を設け、

前記駆動装置による前記回転軸の回転速度を制御して前記第 1 清掃部材の前記エレメント内周面の擦走速度を制御する制御部を設け、

前記制御部は当該自動ストレーナの運転中に前記ケーシングの液流入口液圧と前記液流出口液圧との差圧が第 1 の所定値以上となった場合に前記第 1 清掃部材の前記エレメント内周面の擦走速度を増速させ、前記差圧値が元の状態に戻ったら前記第 1 清掃部材の前記エレメント内周面の擦走速度を元に戻すことを特徴とする自動ストレーナ。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の自動ストレーナにおいて、

前記液流入口及び前記捕捉物排出口にそれぞれ電磁開閉弁を設け、

前記制御部は前記駆動装置による前記回転軸の回転速度を制御して前記第 1 清掃部材の前記エレメント内周面の擦走速度を制御する擦走速度制御機能と、擦走方向を変える擦走方向変更機能とを備えており、

前記制御部は当該自動ストレーナの運転中に前記ケーシングの液流入口液圧と前記液流出口液圧との差圧が前記第 1 の所定値を越える第 2 の所定値以上となった場合に前記液流入口に設けた電磁開閉弁及び前記捕捉物排出口に設けた電磁開閉弁を閉じ、前記第 1 清掃部材による前記エレメント内周面の擦走を停止させ、その後前記清掃部材を所定速度で所定時間前記エレメント内周面を擦走させると共に、その後前記第 1 清掃部材による前記エレメント内周面の擦走方向を変えて所定時間擦走させ、これを所定回数繰り返した後、元の運転状態に戻る機能を備えていることを特徴とする自動ストレーナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生活排水、下水・海水・河川水・工場排水・オフィスビル排水等の多くの固形物を含む液体中から固形物を除去する自動ストレーナに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のストレーナとして、ケーシング内にろ過用の多数の孔を設けた円筒状のエレメントを固定配備すると共に、該エレメントの各孔で捕捉され内周面に付着する捕捉固形物をエレメント内周面から除去して排出するためのそれ程に強固でない清掃部材のブラシとエレメント外周全長にわたり液体を噴出させるノズルを設け、液体を噴出しながらエレメントを回転させることにより、エレメント外周面全体を洗浄可能にしエレメント内周面に付着した捕捉固形物を除去するようにした構成のストレーナがよく知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001-162114 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記ストレーナは、液体中の固形物や髪の毛、繊維類の量が非常に多い未処理の下水等に適用した場合には、すぐにエレメントの多数の孔が捕捉物で目詰まりし、清掃部材と液体のエレメント外周面への噴射では捕捉固形物を除去しきれず、ストレーナ装置の液体の入口・出口の差圧が上昇して運転不能になる。また、捕捉物をエレメント内周から除去したとしても該除去した固形物である髪の毛、繊維類が清掃部材に堆積し、清掃部材の清掃能力が低下することがある。このように清掃部材の清掃能力が低下した場合は、上記ストレーナ内部の液体を一旦排水した後に、清掃部材に堆積した固形物を除去し、清掃部材の清掃能力を復旧させなければならないという状況であった。更に、エレメ

10

20

30

40

50

ント内面に付着した捕捉固形物を定期的に除去するために、液体をエレメントに向かって噴射する逆洗装置が必要であり、ストレーナ自身の構造が複雑になることに加え、逆洗のためにポンプ等の付帯設備が必要であった。

【0005】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、構造が簡単で、円筒状のエレメント内周面に付着した捕捉固形物を清掃部材のみで略確実に除去でき、メンテナンスの容易な自動ストレーナを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため本発明は、液流入口、液流出口、及び捕捉物排出口を備えたケーシングと、前記ケーシング内に回転可能に配置され壁面に多孔が形成された円筒状のエレメントと、前記エレメント内に軸方向に沿って回転自在に配置された回転軸と、前記回転軸に装着され先端部が前記エレメント内周面を擦走する第1清掃部材と、前記エレメント内面の所定位置の軸方向に配列した複数の突起物と、前記回転軸を回転させる駆動装置と、を備え、前記液流入口から前記ケーシング内に流入した液体を前記エレメント内に一端に設けた開口から流入させ、該エレメント内を流過させつつ壁面の多孔を透過させて液体中の固形物を捕捉し、透過液を前記液流出口から流出させると共に、前記回転軸の回転により前記第1清掃部材を前記エレメント内周面に擦走させ、該エレメント内周面に付着した捕捉物を除去し、該捕捉物を前記エレメントの他端に設けた開口から前記ケーシング内に流入させ、前記捕捉物排出口から外部に排出させ、前記第1清掃部材に付着した固形物を該第1清掃部材が前記突起物を通過する際、該突起物で掻取ることを特徴とする。

【0007】

また、本発明は、上記自動ストレーナにおいて、前記複数の突起物は前記エレメント内周面の所定位置の軸方向に千鳥足跡状に配列されていることを特徴とする。

【0008】

また、本発明は、上記自動ストレーナにおいて、前記第1清掃部材は、前記回転軸に固定された軸方向に所定螺旋ピッチで形成されたスクリュウ羽根と、前記スクリュウ羽根の外周部に装着されたブラシと、を備え、前記回転軸の回転により前記ブラシの先端部が前記エレメントの内周面を擦走すると共に、該エレメント内の液体に流過推力を付与することを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、上記自動ストレーナにおいて、前記第1清掃部材のブラシは前記スクリュウ羽根の外周部長手方向に配列して複数装着されていることを特徴する。

【0010】

また、本発明は、上記自動ストレーナにおいて、前記駆動装置による回転軸の回転方向及び／又は回転数が可変可能になっていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明は、上記自動ストレーナにおいて、前記エレメントの回転により該エレメント外周面を擦走する第2清掃部材を備えていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、上記自動ストレーナにおいて、前記回転軸の外周部に同心円状に設けた前記エレメントに連結されたエレメント回転軸を設け、前記回転軸と前記エレメント回転軸を連結し、前記回転軸の回転力を前記エレメント回転軸に伝達する回転力伝達手段を設けたことを特徴とする。

【0013】

また、本発明は、上記自動ストレーナにおいて、前記ケーシングの所定位置には回転する前記エレメントの外周面に洗浄液を噴射して該エレメントの全周面を洗浄するための1個又は複数の掃除口を備えたことを特徴とする。

【0014】

また、本発明は、上記自動ストレーナにおいて、前記ケーシングの液流入口液圧と前記

液流出口液圧を検出する圧力検出端を設け、前記駆動装置による前記回転軸の回転速度を制御して前記第1清掃部材の前記エレメント内周面の擦走速度を制御する制御部を設け、前記制御部は当該自動ストレーナの運転中に前記ケーシングの液流入口液圧と前記液流出口液圧との差圧が第1の所定値以上となった場合に前記第1清掃部材の前記エレメント内周面の擦走速度を増速させ、前記差圧値が元の状態に戻ったら前記第1清掃部材の前記エレメント内周面の擦走速度を元に戻すことを特徴とする。

【0015】

また、本発明は、上記自動ストレーナにおいて、前記液流入口及び前記捕捉物排出口にそれぞれ電磁開閉弁を設け、前記制御部は前記駆動装置による前記回転軸の回転速度を制御して前記第1清掃部材の前記エレメント内周面の擦走速度を制御する擦走速度制御機能と、擦走方向を変える擦走方向変更機能とを備えており、前記制御部は当該自動ストレーナの運転中に前記ケーシングの液流入口液圧と前記液流出口液圧との差圧が前記第1の所定値を越える第2の所定値以上となった場合に前記液流入口に設けた電磁開閉弁及び前記捕捉物排出口に設けた電磁開閉弁を閉じ、前記第1清掃部材による前記エレメント内周面の擦走を停止させ、その後前記清掃部材を所定速度で所定時間前記エレメント内周面を擦走させると共に、その後前記第1清掃部材による前記エレメント内周面の擦走方向を変え所定時間擦走させ、これを所定回数繰り返した後、元の運転状態に戻る機能を備えていることを特徴とする。

【0016】

また、上記自動ストレーナを運転する自動ストレーナの運転方法であって、第1清掃部材のエレメント内周面の擦走では該エレメント内周に付着した固形物が除去することが困難な程の固形物を含む液体が液流入口から流入した場合、液流入口からの液流入を停止させると共に、前記駆動装置による回転軸の回転を停止させて前記第1清掃部材によるエレメント内周面の擦走を停止させ、その後駆動装置による回転軸の回転数を所定回転数に設定して該回転軸を所定回転数で回転させて第1清掃部材を所定速度でエレメント内周面を擦走させると共に、該回転軸の回転方向を定期的に変えて第1清掃部材によるエレメント内周面の擦走方向を変えて、エレメント内周に付着した固形物を集中的に除去し、その後液流入口からの液流入を再開する。

【0017】

また、上記自動ストレーナを運転する自動ストレーナの運転方法であって、液流入口からの液体流入、ろ過された液体の液流出口、捕捉固形物の捕捉物排出口からの排出を行う通常運転中に、液流入口液圧と液流出口液圧差が所定以上となったら、液流入口からの液体流入を停止させると共に、駆動装置による回転軸の回転を停止させて第1清掃部材によるエレメント内周面の擦走を停止させ、その後駆動装置による回転軸の回転数を所定回転数に設定して該回転軸を所定回転数で回転させて清掃部材を所定速度でエレメント内周面を擦走させると共に、該回転軸の回転方向を定期的に変えて清掃部材によるエレメント内周面の擦走方向を変えて、エレメント内周に付着した固形物を除去する運転を、所定回数繰り返した後、通常運転に戻す。

【0018】

また、上記自動ストレーナを運転する自動ストレーナの運転方法において、液流入口液圧と液流出口液圧差が所定以上となり、上記運転方法を行ってもろ過能力が回復しない場合、液流入口からの液体流入を停止させると共に、駆動装置による回転軸の回転を停止させて第1清掃部材によるエレメント内周面の擦走を停止させ、その後駆動装置による回転軸を所定回転数で所定時間所定方向に回転させてエレメントを回転させ、第2清掃部材によるエレメント外周面を擦走させた後、駆動装置による回転軸を所定回転数で所定時間反対方向に回転させてエレメントを回転させる運転を所定回数繰り返してエレメント外周面に付着した固形物を除去した後、液流入口からの液体流入、ろ過された液体の液流出口、捕捉固形物の捕捉物排出口からの排出を行う通常運転中に戻す。

【発明の効果】

【0019】

本発明は、液流入口からケーシング内に流入した液体をエレメント内に一端に設けた開口から流入させ、該エレメント内を流過させつつ壁面の多孔を透過させて液体中の固形物を捕捉し、透過液を液流出口から流出させると共に、回転軸の回転により清掃部材をエレメント内周面に擦走させ、該エレメント内周面に付着した捕捉物を除去し、該捕捉物をエレメントの他端に設けた開口からケーシング内に流入させ、捕捉物排出口から外部に排出させ、清掃部材に付着した固形物を該清掃部材が突起物を通過する際、該突起物で搔取るので、エレメントによる透過液体中の固形物の捕獲機能を低下させることなく、自動ストレーナのろ過機能を長期間維持できる。

【0020】

また、清掃部材でエレメント内周面に付着した固形物を除去することにより、清掃部材に付着した（絡み付いた）固形物はエレメント内面に設けた突起物を清掃部材が通過するとき、この突起物により搔取られるから、清掃部材のエレメント内面に付着した固形物の除去機能も低下することなく、自動ストレーナのろ過機能を長期間低下させることなく維持できる。

【0021】

また、清掃部材のエレメント内周面に付着した固形物を除去する機能を長期間に渡って低下させないことにより、エレメント内面に付着する固形物を大幅に抑えることが可能となり、外部からの逆洗工程が必要なく、逆洗を行う為のポンプ、配管、電気設備を含めた付帯設備が不要となる。

【0022】

また、本発明に係る自動ストレーナは、液中の固形物の量が非常に多い未処理の下水等を処理液としても支障がなく適用することが可能であり、本自動ストレーナでろ過した下水等の処理液を地域暖房システム等の熱源として、例えば熱交換器に直接流すことにより、有効利用することができ、省エネルギーに大きく貢献することができる。

【0023】

また、処理対象の液体中に固形物の量が非常に多い場合には、清掃部材によるエレメント内周面の擦走のみでは、エレメント内周面に付着した固形物を除去しきれず、エレメント内に残留する捕捉物によりエレメント壁面の多孔が詰まり、ケーシングの液流入口の圧力と液流出口の圧力の差圧が上昇して自動ストレーナの運転不能に至ることになる。この場合、液流入口からの液流入を止め、清掃部材によるエレメント内周面の擦走により残留捕捉物を集中的に除去し、残留捕捉物の除去が終了したら、再び液流入口から液流入させるようにすることで、処理対象の液体中に固形物の量が非常に多い未処理の下水等に対しても本発明に係る自動ストレーナを無人で運転することが可能となる。

【0024】

更に、エレメントの液流入側と液流出側の差圧、即ち液流入口と液流出口との差圧により、エレメント内に残留する固形物の量を判断し、駆動装置に例えばインバータで駆動される交流電動機を用い、該インバータからの駆動電力周波数を調整して回転軸の回転数を調整、即ち清掃物によるエレメント内周面の擦走速度を調整することにより、自動ストレーナ運転時の消費電力を少なく保つことができ、省エネルギーを向上させることが可能となる。

【0025】

また、エレメントの回転により該エレメント外周面を擦走する第2清掃部材を備えているので、エレメントの多孔から滲み出て該エレメント外周面に付着した固形物も除去できるから、固形物がエレメント外周面に付着して自動ストレーナのろ過機能が低下した場合、速やかにろ過能力を回復できる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に係る自動ストレーナの構造を示す縦断面図である。

【図2】本発明に係る自動ストレーナの構造を示す横断面図である。

【図3】本発明に係る自動ストレーナのエレメントの構造を示す図である。

10

20

30

40

50

【図４】本発明に係る自動ストレーナの清掃部材の構造を示す図である。

【図５】本発明に係る自動ストレーナの清掃部材のブラシ及びその取付構造を示す図である。

【図６】本発明に係る自動ストレーナの清掃部材のブラシによるエレメント内周面擦走による捕捉固形物の除去状況を示す図である。

【図７】本発明に係る自動ストレーナのエレメント外周面擦走による清掃部材の取付構成を示す図である。

【図８】本発明に係る自動ストレーナの清掃部材のブラシによるエレメント外周面擦走による捕捉固形物の除去状況を示す図である。

【図９】本発明に係る自動ストレーナの清掃部材用回転軸用スプラインとエレメント用回転軸キーの断面構造を示す図である。

10

【図１０】本発明に係る自動ストレーナのろ過能力回復手順を示す図である。

【図１１】本発明に係る自動ストレーナの分解手順を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。図１及び図２は本発明に係る自動ストレーナの構造例を示す図であり、図１は縦断面図、図２は横断面図である。本自動ストレーナ１は支脚２６、２７により支持され横置きに配置された円筒状のケーシング２を備えている。該ケーシング２の上部には一端部に液流入口８が、該流入口８から他端側に離れた位置に液流出口９が、下部には他端部に捕捉物排出口１０がそれぞれ設けられている。また、ケーシング２の両端部にはそれぞれフランジ１３、フランジ１４が設けられている。３は壁面に多数の固形物捕捉用孔が形成された円筒状のエレメントであり、該エレメント３はその両端部をシール材１８、２０を介してケーシング２内で同心円状に回転自在に且つシールされて配置されている。

20

【００２８】

４はエレメント３の多孔に捕捉され内周面に付着した捕捉固形物を該内周面を擦走することで除去する清掃部材（第１清掃部材）であり、該清掃部材４はスクリーコンベア型であり、ケーシング２内に同心円状で且つ回転自在に配置された清掃部材用回転軸６を具備している。該清掃部材用回転軸６の一端は軸受２１によりフランジ１４に支持され、他端は連結用回転軸３２に連結され、該連結用回転軸３２は軸受１５により支持されている。ここで清掃部材用回転軸６と連結用回転軸３２とで、清掃部材４を回転させる回転軸を構成していることになる。

30

【００２９】

また、軸受１５は支持部材３３を介してスタンド３０に支持されている。そして後に詳述するように該清掃部材用回転軸６にスクリー羽根３９が溶接等で固着され、該スクリー羽根３９の外周部の長手方向は全長に亘って複数に区分され、各区分毎にブラシ４１が固着された構造である。７は清掃部材用回転軸６と同心円状で外周側に位置するエレメント用回転軸であり、ケーシング２内に同心円状で軸受兼シール部材１６、１７を介して回転自在に配置されている。１１はエレメント３の液流入側のステー及びリング、１２はエレメント３の液流出口側のリングである。軸受１５は支持部材３３を介してスタンド３０内に支持配置され、軸受兼シール部材１６はフランジ１３に支持されている。

40

【００３０】

３０は電動機等の駆動装置２２をケーシングに取り付けるためのスタンドであり、該スタンド３０に取り付けた駆動装置２２の回転軸３１にカップリング２３を介して連結用回転軸３２の一端が連結され、該連結用回転軸３２の他端に上述のように清掃部材用回転軸６の一端がスプラインにより連結され（図９（ａ）参照）、駆動装置２２の回転力により清掃部材４が回転するようになっている。また、エレメント用回転軸７と軸受兼シール部材１７はキーにより連結され（図９（ｂ）参照）ている。２４はエレメント動力伝達用半割カップリングであり、エレメント動力伝達用ボルト２５を連結用回転軸３２のネジ孔に捻じ込むことにより、駆動装置２２の回転力を該エレメント動力伝達用半割カップリング

50

24、エレメント動力伝達用ボルト25、エレメント用回転軸7、軸受兼シール部材17、及び液流入側のステー及びリング11を介してエレメント3に伝達し、エレメント3を回転するようになっている。

【0031】

図3はエレメント3の構造を示す図で、図3(a)は一部断面側面図、図3(b)は半右側面図である。エレメント3はパンチングメタル等の多数の固形物捕捉用孔3aが形成されたステンレス鋼板等の板体からなる円筒体であり、その両端部外周と中央部外周にシールリング35が設けられている。なお、図1ではエレメント3の中央部のシールリング35の図示は省略している。このシールリング35とケーシング2の内周突条2aの内周面の間に軸受兼シール部材18、20を介在させて円筒状のエレメント3をケーシング2内に回転自在に配置している。また、エレメント3の外周部には所定間隔で配置されたエレメント支持部材19が籠形状に配置されている。

10

【0032】

また、後に詳述するように、清掃部材用回転軸6、エレメント3、清掃部材4、及びエレメント支持部材19等の組立体が一体としてケーシング2内に収納されおり、該組立体を一体としてケーシング2から容易に引き抜くことができるようになっている。ケーシング2の底部には引拔用ローラ47、48を装着するローラ装着用穴(図示せず)が設けられていて、上記組立体をケーシング2より引き抜く際には、後に詳述するように、該ローラ装着用穴を通して引拔用ローラ47、48を挿入し、該引拔用ローラ47、48の表面でエレメント支持部材19を押圧してケーシング2に装着する。これにより組立体に引拔力が作用すると引拔用ローラ47、48が回転して組立体をスムーズに引き抜くことができる。なお、上記ローラ装着用穴は通常は蓋体で閉塞されている。

20

【0033】

また、エレメント3の内周所定位置の長手方向には清掃部材4のブラシ41(図4、図5に図示)に付着(絡み付いた)した固形物を除去する(掻き取る)ためのリベット型の突起物5が等間隔で配列された一对の突起物取付プレート36、37が配設されている。突起物取付プレート36と突起物取付プレート37はその突起物5が互いに相手の突起物5と突起物5の間に位置するように並んで配置され、全突起物5がエレメント3の内周面の所定位置長手方向に千鳥足跡状(左右に所定の幅をもってジグザグに状)に配列されている。

30

【0034】

図4は清掃部材4の概略構造を示す図であり、図4(a)は側面図、図4(b)は一部切欠右側面図である。図示するように清掃部材4は清掃部材用回転軸6の外周に所定ピッチで螺旋を形成したスクリー羽根39が溶接等で固定されており、該スクリー羽根39の外周部に長手方向全長に亘って複数のブラシ41を配列装着した構造である。ブラシ41は図5に示すようにブラシ取付板42にブラシ材43を固着した構成であり、スクリー羽根39の外周部長手方向全長に亘り複数に区分し、該区分毎にブラシ41をボルト・ナット44で固定している。このようにブラシ41をスクリー羽根39の外周部全長に渡り取り付け付けた状態で、ブラシ41のブラシ材43の先端部はエレメント3の内周面軸方向全長に接触するようになっており、清掃部材用回転軸6を回転することにより、ブラシ材43の先端部はエレメント3の内周面を擦走し、エレメント3の全内面に付着した捕捉固形物を掻取り除去できるようになっている。ブラシ材43の材料としてはエレメント3の内周面に付着した固形物を掻取るのに十分な強度があり、且つ弾性力を有するものであればよい。例えばφ0.6mmのポリプロピレン樹脂材を用いることができる。

40

【0035】

上記のように、清掃部材4を清掃部材用回転軸6の外周に固定されたスクリー羽根39の外周部の長手方向に複数のブラシ41を固着した構造とすることにより、ブラシ41のブラシ材43が磨耗等により損傷し、清掃部材4のエレメント3の内周面に付着した固形物を除去する固形物除去能力が衰えた場合、損傷したブラシ41のみを交換することで、清掃部材4の固形物除去能力を容易に回復させることができる。

50

【0036】

上記のように、清掃部材4のスクリー羽根39の外周部の長手方向全長に渡り複数のブラシ41を配列装着しており、ブラシ材43の先端部がエレメント3の内周面に接触し、軸方向に均等なピッチのスクリー状ブラシを形成した構成であり、該清掃部材4の回転によりブラシ41の先端部がエレメント3の内周面を擦走（擦過洗掃）するようになっている。生活排水、下水・海水・河川水・工場排水・オフィスビル排水等の多くの固形物を含む液体が図1に示す自動ストレーナ1の液流入口8から矢印Aに示すようにケーシング2内に流入すると、エレメント3の液流入口8側の端部開口（ステータ及びリング11の開口）からエレメント3内に流入する。

【0037】

エレメント3内では、スクリーコンベア型の清掃部材4が回転しているから、該液体には流過推力を賦与され、液はエレメント3内を液流入口8側端部から反対側に流過しつつエレメント3の壁面の多孔3aを透過する。液体中の固形物はこの多孔3aで捕捉され、エレメント3の内周面に付着する。透過した液体は液流出口9から矢印Bに示すように流出すると共に、清掃部材4のブラシ41の先端部がエレメント3内周面に沿って擦走するから、多孔3aで捕捉されたエレメント3の内周面に付着した固形物はブラシ41で掻き取り除去され、スクリー状に配列されているブラシ41の回転により移送され、エレメント3の他端の開口部（リング12の開口）から、ケーシング2内に流出し、捕捉物排出口10から矢印Cに示すように自動ストレーナ1の外に排出される。

【0038】

ブラシ41で除去された固形物（特に髪の毛や繊維類）は、ブラシ41のブラシ材43に絡まる等して付着するが、この固形物はブラシ材43が突起物取付プレート36、37に取付けられた突起物5を通過するとき、図6（a）乃至（c）に示すように、突起物5によりブラシ材43から掻取られるから、多量の固形物がブラシ材43に絡み付く等して残留することはない。この時、多数の突起物5全体が上述のように、エレメント3の内周面長手方向に千鳥足跡状に配置されていることから、先にブラシ材43を通過する突起物5によって固形物が掻き取られる。

【0039】

この固形物の掻き取りにより突起物5と突起物5の間に位置したブラシ材43に残った固形物はその絡まり力が緩められ、後に通過する突起物5により容易に掻き取られることになり、ブラシ材43に絡み付いた固形物の殆ど全部が効率よく、掻き取られ除去されることが確認できた。即ち、多数の突起物5を千鳥足跡状にエレメント3の内面所定位置長手方向に配置することにより、単に突起物を長手方向に直線状に配置するのに比べブラシ材43に絡み付いた固形物の殆ど全部が効率良く除去されることが確認できた。

【0040】

ブラシ41のブラシ材43はエレメント3の内周面の多孔3aで捕捉された固形物を掻取るから、この固形物掻取作用を十分に発揮させるには、上述のようにブラシ材43は固形物を掻き取るのに十分な強度が必要であり且つ弾力性（固形物を掻き取って撓んだ後速やかに元の状態に復元する復元力のある）のある部材であることが要求される。ここでは上記のようにφ0.6mmのポリプロピレン樹脂を用いているので、エレメント3の内周面に付着した固形物の掻取能力（捕捉能力）が大幅に向上した。なお、ブラシ材43はエレメント内周面に付着した固形物を掻取る強さと弾力性を有するものであれば、樹脂材に限定されるものではなく、どのような材料であってもよい。

【0041】

また、ブラシ材43に絡み付いた固形物は駆動装置22の回転方向を逆転させてブラシ材43を逆転させることにより、ブラシ材43に絡み付いた固形物を突起物5で効率よく掻き取ることも確認されている。そこで、ブラシ材43に絡み付いた固形物の量が多くなったら、或いは定期的にブラシ材43の回転方向（ブラシ材43のエレメント3の内周面を擦走する方向）を逆転させることにより、ブラシ材43に絡み付いた固形物を突起物5で効率よく掻き取ることができ、ブラシ材43のエレメント3の内周面に付着した固形物

の除去能力を高い状態に維持できる。

【0042】

上記のようにエレメント3の内周面に付着した捕捉固形物は清掃部材4のブラシ41で掻取り除去されるが、完全に除去されずに内周面に残留する固形物もある。この残留固形物は時間の経過と共に多くなり、自動ストレーナ1に流入する液体中の固形物を捕捉するろ過作用を阻害する場合がある。この残留固形物によるろ過作用の阻害は、自動ストレーナ1の液流入口8と液流出口9との圧力差として現われる。そこでここでは、液流入口8と液流出口9にそれぞれ圧力検出端28、圧力検出端29を設け、該圧力検出端28で検出した圧力と圧力検出端29の検出した圧力の圧力差を監視することにより、エレメント3の内周面に堆積する残留固形物の量、即ち自動ストレーナ1のろ過能力を監視している。ろ過能力が所定以下に低下したら下記の実施形態1、2に示すような制御により、ろ過能力を回復させる。

10

【0043】

ここで駆動装置22には、例えば、図示しないインバータ駆動電動機を用い、制御部の制御によりインバータから電動機に出力される駆動電力周波数を変化させることにより、電動機回転数を制御できるように構成する。そして液流入口8に例えば図示しない電磁開閉弁を接続して、該電磁開閉弁を閉じることにより液流入口8から流入する液を停止可能にすると共に、捕捉物排出口10にも電磁開閉弁を接続して、該電磁開閉弁を閉じることにより捕捉物の排出を停止可能にする。

20

【0044】

〔実施形態1〕

そして前記制御部で圧力検出端28と圧力検出端29の圧力差を監視し、該圧力差が第1の所定値以上となったら、エレメント3の内周面に堆積する捕捉固形物の量が所定以上となって自動ストレーナ1のろ過能力の低下したものとして、駆動装置22である電動機の回転数を増してブラシ43のエレメント3内周面を擦走する擦走速度を増速させる。これによりエレメント3の内周面に付着する固形物の除去量が多くなると共に、ブラシ43に絡みついた固形物を突起物5で掻き取る作用も増すから、自動ストレーナ1のろ過能力を速やかに回復させることができる。上記のように液流入口8から流入する液を停止することなく、ブラシ43によるエレメント3の内周面を擦走する擦走速度を増速させることにより、ろ過能力が回復する場合は、圧力検出端28と圧力検出端29の圧力差が下がり、所定の設定値以下となった場合、駆動装置22の回転数を元に戻し、自動ストレーナ1の運転を継続する。このような運転方法を採用することにより、駆動装置22を駆動する電力等のエネルギーが少なく、ろ過能力を最適な状態に維持しながら、自動ストレーナ1を無人で運転することが可能となる。

30

【0045】

〔実施形態2〕

また、上記自動ストレーナにおいて、前記制御部で圧力検出端28と圧力検出端29の圧力差を監視し、該圧力差が前記第1の所定値よりさらに高い圧力差である第2の所定値以上となった場合は、前記液流入口8に接続した電磁開閉弁を閉じて液流入口8からケーシング2内へ流入する液を停止させ、駆動装置22による回転軸21の回転を停止させ、ブラシ43によるエレメント3の内周面の擦走を停止させ、更に前記捕捉物排出口10に接続した電磁開閉弁を閉じて捕捉物の吐出し（排出）を停止する。

40

【0046】

その後駆動装置22である電動機による回転軸31の回転数を所定回転数に設定（通常運転時の回転数より高く設定）して該回転軸31を所定回転数で回転させてブラシ43を所定速度でエレメント3の内周面を擦走させる。そして回転軸31の回転方向を定期的に変えてブラシ43によるエレメント3の内周面の擦走方向を変える。このブラシ43によるエレメント3の内周面の所定速度での擦走とその擦走方向を変える操作を繰り返し、エレメント3の内周に付着した固形物を集中的に除去する。その後液流入口8からの液流入

50

を再開させ、駆動装置 22 による回転軸 21 の回転を通常に戻し、捕捉物排出口 10 からの捕捉物の吐出を開始し、通常の運転に戻す。このような運転方法を採用することにより、一時的に衰えたろ過能力を速やかに回復させ、自動ストレーナ 1 を通常の運転に戻すことが可能となる。

【0047】

図 10 は上記自動ストレーナ 1 のろ過能力を回復させる手順を示す図である。先ずステップ ST1 で圧力検出端 28 で検出する液入口圧力 P_{IN} と圧力検出端 29 で検出する液出口圧力 P_{OUT} の差との差 ($P_{IN} - P_{OUT}$) が所定設定値以上か否かを判断し、所定設定値以上 (Y) であったらステップ ST2 に移行し捕捉物吐出口 10 の捕捉物吐出停止、液流入口 8 への液流入停止、駆動装置 22 の運転停止を行い、ステップ ST3 でこれらの運転停止が確認 (Y) されたらステップ ST4 に移行する。ステップ ST4 では駆動装置 22 の逆転運転を行い、ステップ ST5 ではこの逆転運転が所定設定時間経過したかを判断し、イエス (Y) であったら、ステップ ST6 で駆動装置 22 の逆転運転を停止する。続いてステップ ST7 で駆動装置 22 の正転運転を行い、ステップ ST8 でこの正転運転が所定の設定時間経過したかを判断し、イエス (Y) であったら、ステップ ST8 で駆動装置 22 の正転運転を停止し、ステップ ST10 に移行する。ステップ ST10 では、この所定設定時間の駆動装置 22 の逆転及び正転運転を所定設定回数行った否かを判断し、所定設定回数以上に達したら、ステップ ST11 で、駆動装置運転 (正転運転)、液流入口 8 への液流入、及び捕捉物吐出口 10 に接続された前記電磁開閉弁を開いてから捕捉物吐出を再開する。

【0048】

上記自動ストレーナ 1 を上記のように制御することにより、従来の自動ストレーナのようろ過能力を回復させるための逆洗工程を実行する必要なく、逆洗を行うための大掛かりのポンプ、配管、電気設備等の付帯設備が不要となる。また、圧力検出端 28 と圧力検出端 29 の圧力差である第 1、第 2 の所定値については、実験等により適宜定めればよい。

【0049】

〔実施形態 3〕

上記実施形態 1、2 では、制御部で圧力検出端 28 と圧力検出端 29 の圧力差を監視し、この圧力差が第 1、又は第 2 の所定の圧力差以上となったろ過能力を回復する制御を行っているが、圧力差ではなく、期間毎に手作業で上記ろ過能力を回復する操作を行ってもよい。つまり、自動ストレーナ 1 を第 1 の所定の運転期間が経過したら、手動操作で駆動装置 22 である電動機の回転数を増してブラシ材 43 のエレメント 3 内周面を擦走する擦走速度を増速させ、エレメント 3 の内周面に付着する固形物の除去量を多くすると共に、ブラシ材 43 に絡みついた固形物を突起物 5 で掻き取る量を増加させることにより、自動ストレーナ 1 のろ過能力を速やかに回復させることができる。

【0050】

また、前記第 1 の期間を超える第 2 の所定の運転期間が経過したら、手動操作により前記液流入口 8 に接続した電磁開閉弁を閉じてケーシング 2 内へ流入する液を停止させ、駆動装置 22 である電動機による回転軸 21 の回転を停止させ、ブラシ材 43 によるエレメント 3 の内周面の擦走を停止させ、更に捕捉物排出口 10 に接続した電磁開閉弁を閉じて該捕捉物排出口 10 からの捕捉物の吐出 (排出) を停止する。その後駆動装置 22 である電動機による回転軸 31 の回転数を所定回転数で回転させてブラシ材 43 を所定速度でエレメント 3 の内周面を擦走させる。そして回転軸 31 の回転方向を定期的に変えてブラシ材 43 によるエレメント 3 の内周面の擦走方向を変える。このブラシ材 43 によるエレメント 3 の内周面の所定速度での擦走方向を変える操作を繰り返し、エレメント 3 の内周に付着した固形物を集中的に除去する。その後液流入口 8 からの液流入を再開させ、駆動装置 22 による回転軸 21 の回転を通常に戻し、捕捉物排出口 10 からの捕捉物の吐出を開始し、通常の運転に戻す。

【0051】

エレメント 3 の壁面の多孔 3 a から滲み出てエレメント 3 の外周面に付着する固形物もろ過能力を低下される要因となる。そこでエレメント 3 の外周面に付着する固形物が多くなった場合、該固形物を除去し、ろ過能力を回復させる必要がある。このエレメント 3 の外周面に付着する固形物を除去するために、連結用回転軸 3 2 に設けたボルト 2 5 を振じ込み穴にエレメント動力伝達用ボルト 2 5 を振じ込む。これにより連結用回転軸 3 2 の回転力を該エレメント動力伝達用ボルト 2 5、エレメント動力伝達用半割カップリング 2 4 を介してエレメント用回転軸 7 に伝達することにより、エレメント 3 が回転する。エレメント 3 の外周部には図 7 に示すように、エレメント支持部材 1 9 に取り付けられた先端部がエレメント 3 の外周面に摺接するブラシ材（第 2 清掃部材）4 4 が設けられている。エレメント 3 を回転させることにより、ブラシ材 4 4 よりエレメント 3 外周面を擦走することになり、エレメント 3 の外周面に付着した固形物 m は図 8（a）～（c）に示すように、ブラシ材 4 4 で掻き取られる。

10

【0052】

上記自動ストレーナ 1 のろ過能力を回復させる手順を実行しても、ろ過能力が回復しない場合、上記のように連結用回転軸 3 2 にエレメント動力伝達用ボルト 2 5 を振じ込み、エレメントが回転できるようにする。そしてケーシング 2 内の液体を排出した後、駆動装置 2 2 により、エレメント 3 を回転させながら前記ケーシングの所定位置に設けられた 1 個又は複数の掃除口からエレメント 3 の外周面全面に高圧洗浄液を噴射する。これによりエレメント 3 の外周面全体が高圧洗浄液で洗浄される。

【0053】

20

上記のように本自動ストレーナ 1 のろ過能力が減衰し、上記ろ過能力の自動回復手順を行っても、ろ過能力が回復しない場合、エレメント 3 を回転させながら、エレメント 3 の外周面に高圧洗浄液を噴射してエレメント 3 を洗浄することにより、エレメント 3 の外周面に付着する固形物を除去することができ、自動ストレーナ 1 のろ過能力を回復させることができる。

【0054】

本自動ストレーナ 1 はブラシ材 4 3 やブラシ材 4 4 が磨耗等に劣化した場合、清掃部材回転軸 6、エレメント 3、清掃部材 4、及びエレメント支持部材 1 9 の組立体をケーシング 2 から抜き出し、ブラシ材 4 3 やブラシ材 4 4 を容易に交換できるようになっている。図 11（a）～（c）は上記組立体をケーシング 2 から抜き出す手順を示す図である。まず、同図（a）に示すように、ローラ 4 7、4 8 をケーシング 2 の底部に設けたローラ装着用穴から挿入し、該ローラ 4 7、4 8 を固定した蓋体 4 9、5 0 でローラ装着用穴を閉塞して、蓋体 4 9、5 0 をケーシング 2 に固着する。このローラ 4 7、4 8 の軸と蓋体 4 9、5 0 の間に弾性体を介在させることにより、ローラ 4 7、4 8 の外周面がエレメント支持部材 1 9 を押圧した状態でローラ 4 7、4 8 はケーシング 2 に装着される。続いて、同図（b）に示すように、捕捉物排出口 1 0 側のフランジ 1 4 をケーシング 2 の端部から外す。

30

【0055】

続いて同図（c）に示すように、清掃部材回転軸 6、エレメント 3、清掃部材 4、及びエレメント支持部材 1 9 の組立体を軸方向に引くことにより、清掃部材回転軸 6、エレメント 3、清掃部材 4、及びエレメント支持部材 1 9 の組立体をケーシング 2 から抜き出す。この抜き出しに際して、組立体はエレメント支持部材 1 9 を介して、ローラ 4 7、4 8 にて支持されるから、組立体に引き抜き力が作用するとローラ 4 7、4 8 が回転し、大きい引き抜き力を必要とせず組立体を引き抜くことができる。このとき清掃部材用回転軸 6 とエレメント用回転軸 7 の連結は図 9（a）に示す断面構造のスプライン結合になっており、エレメント用回転軸 7 とシール部材 1 7 の連結は図 9（b）に示す断面構造の軸キー結合となっているので、上記組立体の引き抜きには支障とならない。このように、組立体のケーシング 2 からの引き抜きが容易にできることは、ブラシ材 4 3 やブラシ材 4 4 の交換のみではなく、他の部品の交換、分解洗浄等の作業も容易となる。

40

【0056】

50

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態例では、液流入口８と液流出口９をケーシング２の上面に設置しているが、これに限定されるものではなく、ケーシング２の側面に設置してもよく、この場合においても同等な機能を得ることが可能である。また、エレメントを横置きに配置するか、縦置きに配置するかは、必要に応じて選択するとよい。

【産業上の利用可能性】

【００５７】

本発明は、液流入口からケーシング内に流入した液体をエレメント内に一端に設けた開口から流入させ、該エレメント内を流過させつつ壁面の多孔を透過させて液体中の固形物を捕捉し、透過液を液流出口から流出させると共に、回転軸の回転により清掃部材をエレメント内周面に擦走させ、該エレメント内周面に付着した捕捉物を除去し、該捕捉物をエレメントの他端に設けた開口からケーシング内に流入させ、捕捉物排出口から外部に排出させ、清掃部材に付着した固形物を該清掃部材がエレメント内周面に突出する突起物を通過する際、該突起物で搔取るので、清掃部材には固形物が残留することなく、清掃部材のエレメント内周面に付着する固形物の除去性能を高い状態に維持でき、エレメントによる透過液体中の固形物の捕獲機能を低下させることなく、自動ストレーナのろ過機能を長期間維持できる自動ストレーナとして利用できる。

【符号の説明】

【００５８】

- １ 自動ストレーナ
- ２ ケーシング
- ３ エレメント
- ４ 清掃部材
- ５ 突起物
- ６ 清掃部材用回転軸
- ７ エレメント用回転軸
- ８ 液流入口
- ９ 液流出口
- １０ 捕捉物排出口
- １１ ステータ及びリング
- １２ リング
- １３ フランジ
- １５ 軸受
- １６ 軸受兼びシール部材
- １７ 軸受兼びシール部材
- １８ 軸受兼びシール部材
- １９ エレメント支持部材
- ２０ 軸受兼びシール部材
- ２１ 軸受
- ２２ 駆動装置
- ２３ カップリング
- ２４ エレメント動力伝達用半割カップリング
- ２５ エレメント動力伝達用ボルト
- ２８ 圧力検出端
- ２９ 圧力検出端
- ３０ スタンド
- ３１ 回転軸
- ３２ 連結用回転軸
- ３３ 支持部材

10

20

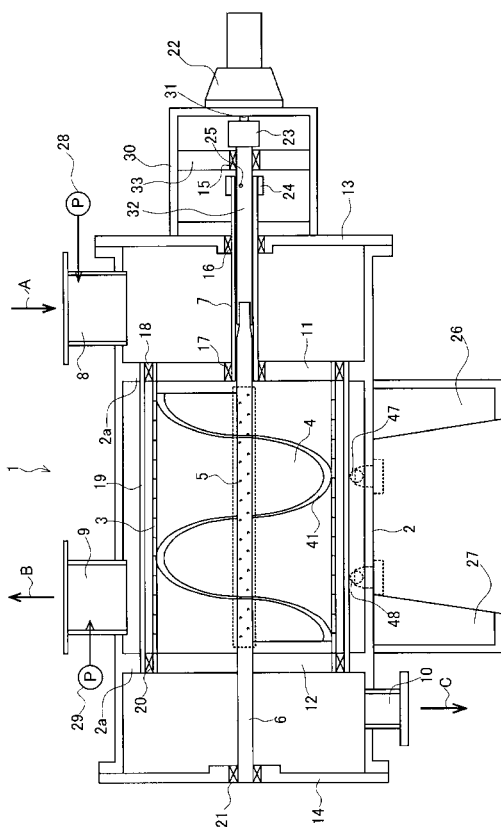
30

40

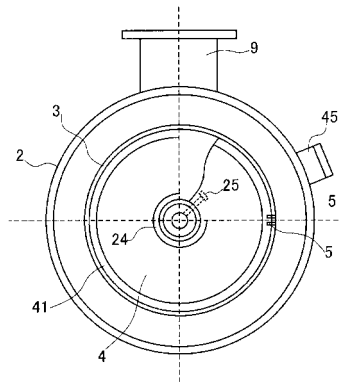
50

- 3 6 突起物取付プレート
- 3 7 突起物取付プレート
- 3 9 スクリュー羽根
- 4 1 ブラシ
- 4 2 ブラシ取付板
- 4 3 ブラシ材
- 4 4 ブラシ材
- 4 5 掃除口
- 4 7 ローラ
- 4 8 ローラ

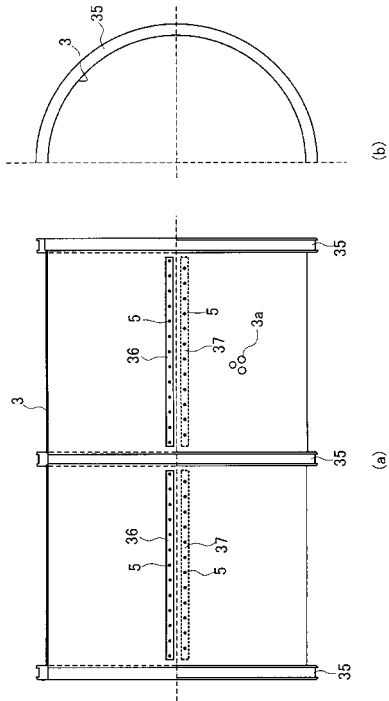
【図 1】



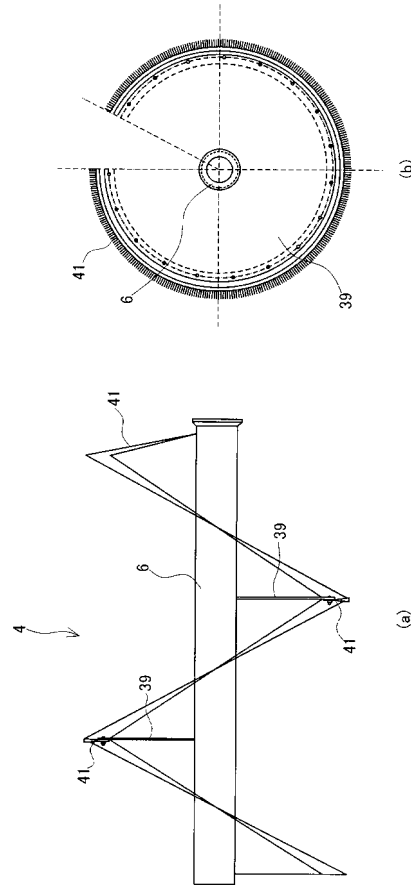
【図 2】



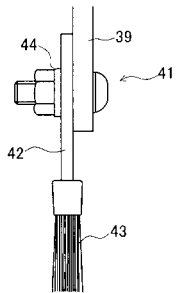
【図 3】



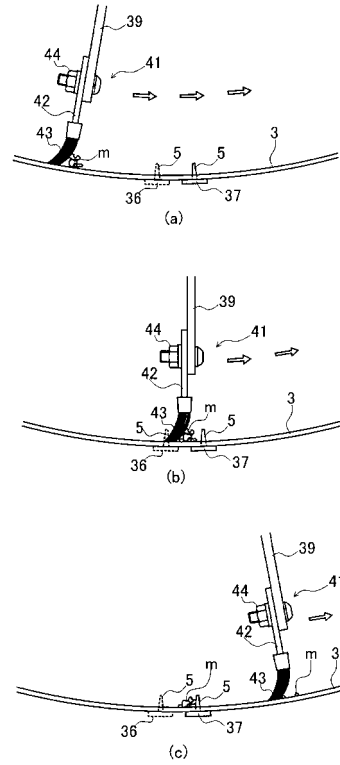
【図 4】



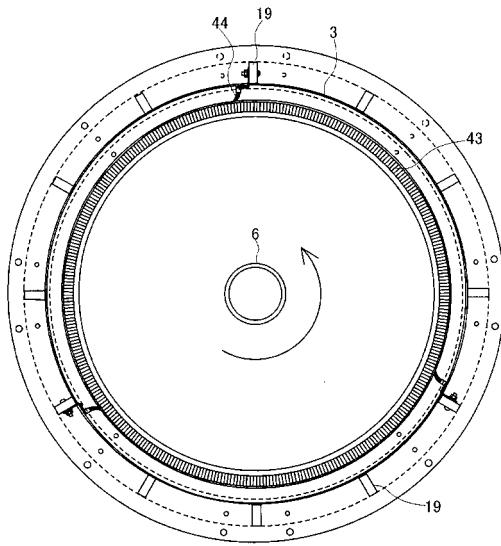
【図 5】



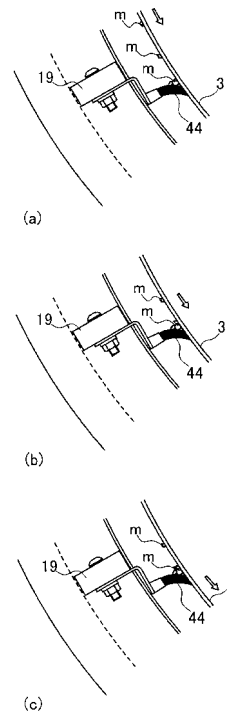
【図 6】



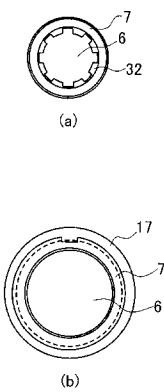
【図 7】



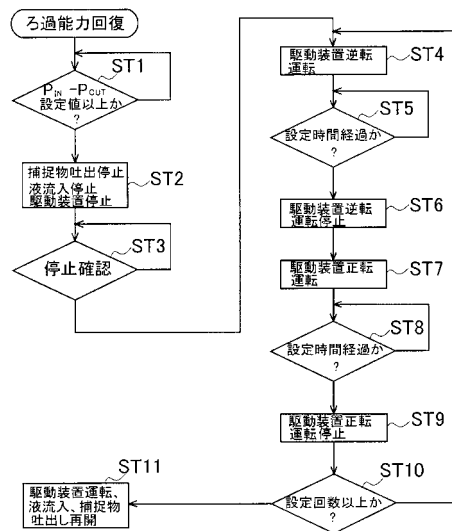
【図 8】



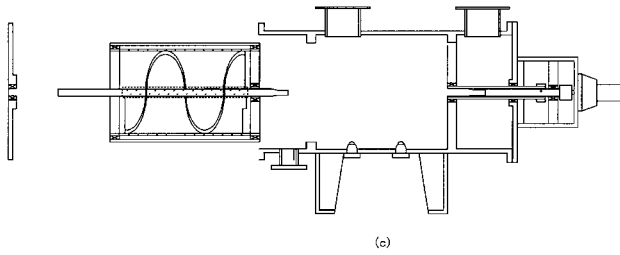
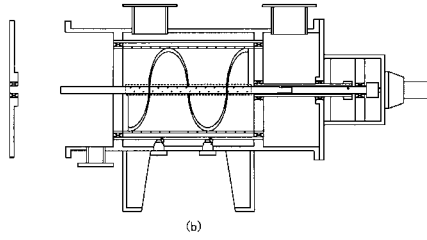
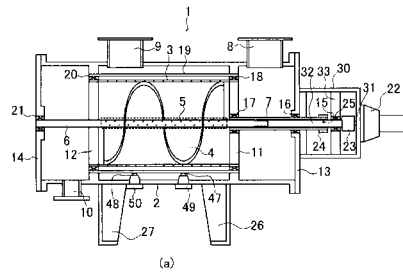
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	B 0 1 D 29/38	5 5 0 B
	B 0 1 D 29/38	5 5 0 C
	B 0 1 D 29/10	5 3 0 A

(72)発明者 栗原 康成
東京都大田区羽田 5 丁目 1 番 1 3 号 荏原冷熱システム株式会社内

(72)発明者 加藤 三郎
東京都大田区羽田 5 丁目 1 番 1 3 号 荏原冷熱システム株式会社内

(72)発明者 櫻井 義紀
東京都中央区新富一丁目 7 番 4 号 阪和ビル 9 階 東京下水道エネルギー株式会社内

(72)発明者 鈴木 録郎
東京都中央区新富一丁目 7 番 4 号 阪和ビル 9 階 東京下水道エネルギー株式会社内

(72)発明者 石川 邦夫
東京都中央区新富一丁目 7 番 4 号 阪和ビル 9 階 東京下水道エネルギー株式会社内

F ターム (参考) 4D064 AA01 BA03 BA14 DC04