

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4051260号
(P4051260)

(45) 発行日 平成20年2月20日(2008.2.20)

(24) 登録日 平成19年12月7日(2007.12.7)

(51) Int. Cl.

F I

BO1D 29/11	(2006.01)	BO1D 29/10	51OD
BO1D 29/66	(2006.01)	BO1D 29/10	51OF
BO1D 29/90	(2006.01)	BO1D 29/10	52OA
BO1D 29/94	(2006.01)	BO1D 29/10	52OB
		BO1D 29/10	53OA

請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-310706 (P2002-310706)
 (22) 出願日 平成14年10月25日(2002.10.25)
 (65) 公開番号 特開2004-141785 (P2004-141785A)
 (43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)
 審査請求日 平成17年1月31日(2005.1.31)

(73) 特許権者 397003404
 A J パーステック株式会社
 東京都杉並区宮前4丁目27番6号
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 ▲高▼塚 三雄
 東京都杉並区宮前3丁目9番25号

審査官 本間 友孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ろ過装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

溶解性不純物を含む原水をろ過するろ過装置であって、
金網状部材から構成された円筒状のフィルタと、
 このフィルタを取り囲み密閉するハウジングと、
 前記フィルタの内側の原水室に加圧された原水を供給する原水供給手段と、
 前記フィルタの外側のろ液室からろ液を排出する排出手段と、
 前記原水室内に設けられ、フィルタ内面に対向した位置で開口する吸引ノズルと、
 この吸引ノズルに接続されるとともに排泥弁を有し、排泥弁を介し吸引ノズルから吸い
 込んだ洗浄排水を外部へ排出する洗浄水排出手段と、
 前記原水室が加圧状態にあるときに、前記洗浄水排出手段の排泥弁を開き吸引ノズルか
 ら洗浄排水を吸引する制御を行う吸引制御手段と、
 前記吸引ノズルを前記フィルタ内面に沿って移動させるノズル移動手段と、
 前記ろ液室内にあって、前記吸引ノズルに対向する位置に配置され、逆洗水を吐出する
 逆洗ノズルと、
 前記洗浄水排出手段の排泥弁が開いているときに、前記逆洗ノズルに逆洗水を加圧供給
 する逆洗水供給手段と、
 前記逆洗ノズルを前記吸引ノズルに同期して移動させる逆洗ノズル移動手段と、
 を有し、
 前記吸引ノズルおよび逆洗ノズルは、前記フィルタの軸方向および周方向の両方に同期

して移動することで前記フィルタに対し螺旋状に移動することで、フィルタ内面に付着する懸濁物ケーキを吸い込み除去するとともに、原水に含まれる溶解性の不純物に起因してフィルタのろ液側に懸濁物が付着するバックロッキングを防止することを特徴とするろ過装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の濾過装置において、

前記洗浄水排出手段の排泥弁が開いているときに、前記逆洗ノズルに逆洗水を供給する洗浄工程と、前記洗浄水排出手段の排泥弁が開いているときに、前記逆洗ノズルに逆洗水を供給しない洗浄工程と、の両方を実施することを特徴とするろ過装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、効果的なフィルタの洗浄が行えるろ過装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、水中の懸濁物質などの除去に各種のろ過装置が使用されている。スクリーンシリンダ型ろ過器と呼ばれるものがあり、円筒密閉ハウジング内に円筒スクリーン（所定孔径の円筒状のフィルタ）を配置し、これによつてろ過を行う。すなわち、フィルタの内側から原水を圧送し、フィルタの外側に処理水を得る。そして、このスクリーンシリンダ型ろ過器では、フィルタの内側に螺旋状に移動可能な洗浄ノズルが位置しており、この洗浄ノズルの排出路が断続的又は連続的に開放されるようになっている。洗浄ノズルを開放することで、原水圧力によって洗浄ノズルからの吸引が発生し、これによつて、フィルタ内面にろ過分離された懸濁物ケーキがフィルタ内面から除去される。

【0003】

このようなスクリーンシリンダ型ろ過器では、ろ過継続中に弁の切換（洗浄ノズルの排出路の開放）によりフィルタの洗浄が行え、効果的なろ過物の排除が行える。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、原水中の懸濁物の量や、原水性状によっては、上述のような洗浄ノズルによる吸引だけでは、十分なフィルタの洗浄を行えない場合もある。例えば、製紙工場における白水などは、繊維状の懸濁物質を多量に含むとともに溶解性の不純物も多量に含まれる。このため、ろ過を継続していると、フィルタ内面の懸濁物ケーキを十分除去できなかつたり、フィルタの外面に懸濁物の一部が付着堆積するバックロッキング現象が発生する場合もある。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、より効果的なフィルタ洗浄が行えるろ過装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、溶解性不純物を含む原水をろ過するろ過装置であつて、金網状部材から構成された円筒状のフィルタと、このフィルタを取り囲み密閉するハウジングと、前記フィルタの内側の原水室に加圧された原水を供給する原水供給手段と、前記フィルタの外側のろ液室からろ液を排出する排出手段と、前記原水室内に設けられ、フィルタ内面に対向した位置で開口する吸引ノズルと、この吸引ノズルに接続されるとともに排泥弁を有し、排泥弁を介し吸引ノズルから吸い込んだ洗浄排水を外部へ排出する洗浄水排出手段と、前記原水室が加圧状態にあるときに、前記洗浄水排出手段の排泥弁を開き吸引ノズルから洗浄排水を吸引する制御を行う吸引制御手段と、前記吸引ノズルを前記フィルタ内面に沿って移動させるノズル移動手段と、前記ろ液室内にあって、前記吸引ノズルに対向する位置に配置され、逆洗水を吐出する逆洗ノズルと、前記洗浄水排出手段の排泥弁が開いているときに、前記逆洗ノズルに逆洗水を加圧供給する逆洗水供給手段と、前記逆洗ノズルを前記吸

10

20

30

40

50

引ノズルに同期して移動させる逆洗ノズル移動手段と、を有し、前記吸引ノズルおよび逆洗ノズルは、前記フィルタの軸方向および周方向の両方に同期して移動することで前記フィルタに対し螺旋状に移動することで、フィルタ内面に付着する懸濁物ケーキを吸い込み除去するとともに、原水に含まれる溶解性の不純物に起因してフィルタのろ液側に懸濁物が付着するバッククロッキングを防止することを特徴とする。

【0007】

このように、本発明によれば、吸引ノズルの吸引にあわせて逆洗ノズルからの逆洗水の噴射をあわせて行う。これによって、原水の性状によって吸引ノズルからの吸引だけではフィルタの洗浄が十分に行えない場合において、十分な洗浄を行うことができる。すなわち、フィルタのろ液側に懸濁物が付着するバッククロッキングを確実に防止することができる。また、吸引ノズルと、逆洗ノズルを同期して移動させるため、十分な速度の逆洗水の噴射および吸引ノズルによる吸引を維持しながら、効果的な洗浄が行える。

10

【0008】

また、前記洗浄水排出手段の排泥弁が開いているときに、前記逆洗ノズルに逆洗水を供給する洗浄工程と、前記洗浄水排出手段の排泥弁が開いているときに、前記逆洗ノズルに逆洗水を供給しない洗浄工程と、の両方を実施することが好適である。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。図1、図2は、実施形態に係るろ過装置の全体構成を示す図である。

20

【0010】

装置ハウジング1は、円筒状で内部を密閉する構成となっており、一端側（図における左側）が半径の小さな小径部、他端側（図における右側）が半径の大きな大径部になっている。この装置ハウジング1の小径部側（図における左端）の端部には、椀形状のハウジンググリッド2が設けられ、この小径側端部を閉じている。装置ハウジング1の小径部の一部には、原水流入口3が設けられている。この原水流入口3は、外方に向けたパイプ状で、その先端がフランジ状になっており、ここに原水流入管が接続される。また、装置ハウジング1の大径部の一部には、ろ液流出口4が設けられている。このろ液流出口4は、外方に向けたパイプ状で、その先端がフランジ状になっており、ここにろ液排出管が接続される。

30

【0011】

装置ハウジング1の小径部内には、粗スクリーンシリンダ9が装置ハウジングと同心状に配置されている。この粗スクリーンシリンダ9は、粗大固形物を分離するためのもので、パンチングメタルなどで形成され、原水中の粗大固形物をその外表面において分離除去する。装置ハウジング1の小径部における粗スクリーンシリンダ9の外方が原水室5であるが、本実施形態では、粗スクリーンシリンダ9のろ液は、次段の細スクリーンシリンダ10の原水であり、細スクリーンシリンダ10の内側室までを原水室5とする。また、原水室5の粗スクリーンシリンダ9の外側空間は、図における右側（大径部側）が細スクリーンシリンダ遮蔽板25で仕切られており、一方原水室5の図における左側（装置ハウジンググリッド2側）は、原水流入室遮蔽板26によって仕切られている。装置ハウジング1の大径側には、粗スクリーン9とほぼ同一径の細スクリーンシリンダ10が設けられており、この細スクリーンシリンダ10の図における右側端は、止水フランジ7によって閉じられている。この細スクリーンシリンダ10は、金網状の部材で構成され、その目開きは、10～500μm程度（600～30メッシュ程度）のものが採用される。材質は、例えばステンレス鋼である。

40

【0012】

従って、原水流入口3から加圧供給された原水は、粗スクリーンシリンダ9を外側から内側に向けて抜け、その後細スクリーンシリンダ10内に至り、これを内側から外側に向けて抜ける。そして、粗スクリーンシリンダ9を外側から内側に向けて抜ける際に1次ろ過が行われ、大きな懸濁物が除去され、その後細スクリーンシリンダ10を内側から外側に

50

向けて抜ける際に細スクリーンシリンダ10による2次ろ過が行われる。そして、そのろ液がろ液流出口4から処理水として排出される。

【0013】

粗スクリーンシリンダ9および細スクリーンシリンダ10の中心部には、止水フランジ7からその全域に延びるとともに、原水流入室遮蔽板26を貫通するパイプ状のサクシヨンスキャナ20が設けられている。このサクシヨンスキャナ20の止水フランジ側の端部は閉塞されているとともに、その周面の一部には半径方向に延び細スクリーンシリンダ10の内面近傍で開口する吸引ノズル23が設けられている。また、この例では、サクシヨンスキャナ20の細スクリーンシリンダ10の軸方向中央部に該当する位置には前述の吸引ノズル23とは、180度異なる半径方向に向けて延び細スクリーンシリンダ10の内面近傍で開口するもう1つの吸引ノズル23が設けられている。すなわち、サクシヨンスキャナ20には、半径方向で180度異なり、軸方向で細スクリーンシリンダ10の軸方向長さの約1/2異なる位置に吸引ノズル23が内部が連通する状態で接続される。このサクシヨンスキャナ20の装置ハウジングリッド2側の端部は原水流入室遮蔽板26を貫通したところ(少し先)で開口している。

10

【0014】

このサクシヨンスキャナ20が開口する装置ハウジングリッド2と原水流入室遮蔽板26で仕切られた空間はフラッシング室8となっている。このフラッシング室8には、粗スクリーンシリンダ9および細スクリーンシリンダ10とほぼ同径の円筒状スクリーンが配置されている。この円筒状スクリーンの開口部の径は、粗スクリーンシリンダ9の開口よりもさらに大きい。また、フラッシング室8の装置ハウジング1には、排泥ポート27が設けられており、この排泥ポート27には自動排泥弁28が排泥管を介し接続されている。なお、自動排泥弁28には、図示を省略した排泥管が接続されている。

20

【0015】

従って、原水室5が加圧状態にある時に、排泥弁28を開くことで、吸引ノズル23に細スクリーンシリンダ10の内面に付着している懸濁物ケーキが吸い込まれ、これがサクシヨンスキャナ20、フラッシング室8、自動排泥弁28を介し排出される。

【0016】

また、装置ハウジング1内のろ液室6の左側の部分(小径部に近い部分)には、ろ液噴射電動ポンプ29の吸い込み側に接続された開口が設けられている。ろ液噴射電動ポンプ29の吐き出し側は、装置ハウジング1の右側端壁の外側に設けられた密閉状の逆洗用ろ液室22に接続されている。そして、この洗浄用ろ液室22が、逆洗用の配管を介し、逆洗ノズル24に接続されている。この逆洗ノズル24は上述した吸引ノズル23に細スクリーンシリンダ10を挟んで対向する位置に設けられている。すなわち、2つの逆洗ノズルが、半径方向で180度異なり、軸方向で細スクリーンシリンダ10の軸方向長さの約1/2異なる位置に設けられている。

30

【0017】

また、洗浄用ろ液室22から逆洗ノズル24に至る配管は、2本有り、それぞれが中心側部分で反対側(180度異なる位置)からろ液室6内に入り、その後それぞれ半径方向外側に延び、さらに軸方向に延びることによって細スクリーンシリンダ10の外側の所定位置の逆洗ノズル24に接続されている。また、配管の先端部分(左側部分)は、閉じるとともに、周方向に延びる配管で接続している。これによって、2つの逆洗ノズル24における圧力を同等にするとともに強度を十分なものになっている。

40

【0018】

また、サクシヨンスキャナ20の細スクリーンシリンダ10側の端部(右側端部)は、閉じられているが、この端部には、連結シャフト14が接続され、これが洗浄用ろ液室22内を貫通して右方向に延びている。この連結シャフト14は、装置ハウジング1の軸方向の中心に位置している。また、連結シャフト14の止水フランジ7を貫通する部分は、シール材によってシールされており、原水がここから漏れないようになっている。

【0019】

50

また、連結シャフト14の右側端部は、電動ギアモータ11のドライブシャフト12が連結されている。従って、電動ギアモータ11を駆動することでドライブシャフト12、連結シャフト14が回転する。また、ドライブシャフト12と連結シャフト14の接続部の近辺には、リミットスイッチ用ディスク13が設けられ、このリミットスイッチ用ディスク13の外側の所定位置には、一對のリミットスイッチ15が設けられている。すなわち、一對のリミットスイッチ15は、連結シャフト14の軸方向において、所定距離離れてA点(左側)およびB点(右側)にそれぞれ設置されており、かつリミットスイッチ用ディスク13が軸方向に移動した場合に接触するようになっている。そこで、連結シャフト14を軸方向に移動した場合に、リミットスイッチ用ディスク13が一對のリミットスイッチ15に接触することで、リミットスイッチ15の間隔に対応した距離の移動を検知することができる。

10

【0020】

また、ドライブシャフト12は、その周囲にねじが形成されたねじ軸となっている。そして、ドライブシャフト12は、電動ギアモータ11の近傍において固定のナット30を貫通している。従って、ドライブシャフト12はその回転に従って、左右方向に移動する。なお、ドライブシャフト12と、ナット30は、ボールねじとすることが好適である。

【0021】

そして、上述のように、ドライブシャフト12は、連結シャフト14を介し、サクシヨンスキャナ20の端部に固定されている。そこで、電動ギアモータ12の回転によって、サクシヨンスキャナ20は回転しながら軸方向に移動する。そこで、吸引ノズルは、細スクリーンシリンダ10の内面に沿って螺旋状に移動する。そして、この軸方向に移動により、リミットスイッチ用ディスク13が移動して、A点およびB点に至ったことを検出できるため、ドライブシャフトをA点B点間に移動できる。なお、リミットスイッチ用ディスク13がA点に位置したときに、左側の吸引ノズル23が細スクリーンシリンダ10の左端に位置し、リミットスイッチ用ディスク13がB点に位置したときに右側の吸引ノズル23が細スクリーンシリンダ10の右端に位置する。これによって、一對の吸引ノズル23を、細スクリーンシリンダ10の内面全体に沿って移動することができる。

20

【0022】

また、連結シャフト14には、第1逆洗ノズル駆動用ギア16が設けられている。この第1逆洗ノズル駆動用ギア16は、連結シャフト14に固定された中心ギアと、この中心ギアの周辺にかみ合わされる一對の周辺ギアからなっている。このため、連結シャフト14の回転によって中心ギアが回転し、さらに周辺ギアが回転する。第1逆洗ノズル駆動用ギア16の周辺ギアには、連結シャフト14と平行して伸びる一對の逆洗ノズル駆動用ギアシャフト17が固定されており、この一對の逆洗ノズル駆動用ギアシャフト17に第2逆洗ノズル駆動用ギア18が接続されている。この第2逆洗ノズル駆動用ギア18は、一對の逆洗ノズル駆動用ギアシャフト17に接続される一對の周辺ギアと、この周辺ギアにかみ合う中央ギアを有している。そして、この中央ギアには逆洗ノズルスピンドル19が固定されている。この逆洗ノズルスピンドル19は、中空のパイプ状であり、左方向に伸び、逆洗用ろ液室22を通過して、左端が装置ハウジング1のろ液室6内に至っている。そして、左端部に一對の逆洗ノズル24に接続される逆洗水配管が接続されており、かつこの逆洗水配管と逆洗用ろ液室19を連通するための連通路が内部に形成されている。従って、ろ過液噴射電動ポンプ29からのろ液は逆洗用ろ液室22から、一旦逆洗ノズルスピンドル内の通路、引き回し配管を経て逆洗ノズル24に至る。

30

40

【0023】

また、逆洗ノズルスピンドル19の中空部内には、左端が止水フランジ7に固定され右端が円盤状の逆洗ノズルスピンドル固定軸21が配置されている。なお、この逆洗ノズルスピンドル固定軸21の左端円盤は、装置ハウジング1の右端から右方向に伸びる固定フレームに固定されている。

【0024】

そこで、連結シャフト14の回転は、第1逆洗ノズル駆動ギア16、逆洗ノズル駆動ギア

50

シャフト 17、第 2 逆洗ギア駆動ギア 18、逆洗ノズルスピンドル 19 に伝えられる。そこで、第 1 第 2 逆洗ノズル駆動ギア 16 の構成ギアを同一とすることで、両ギアの回転数は同一となり、連結シャフトの回転と同じ回転速度で逆洗ノズルスピンドル 19 が回転する。また、第 1 逆洗ノズル駆動ギア 16 の中心ギアは、連結シャフト 14 に固定されているため、第 1 逆洗ノズル駆動ギア 16 は、連結シャフト 14 とともに軸方向に移動する。従って、逆洗ノズル 24 は、吸引ノズル 23 と全く同一の螺旋運動を行う。

【 0 0 2 5 】

図 3、図 4 は、それぞれ図 1、図 2 に対応する部分の図であり、ドライブシャフト 12、連結シャフト 14、サクシヨンスキャナ 20、吸引ノズル 23、第 1 逆洗ノズル駆動用ギア 16、逆洗ノズル駆動用ギアシャフト 17、第 2 逆洗ノズル駆動用ギア 18、逆洗ノズルスピンドル 19、逆洗ノズル 24 が右方向に移動した状態を示している。

10

【 0 0 2 6 】

このような装置において、原水は、原水ポンプ（図示せず）によって、原水流入口 3 に供給される。そこで、原水は、原水室 5 から粗スクリーンシリンダ 9 を外から内を通過し、その後右に移動して細スクリーンシリンダ 10 を内から外に向けて抜け、ろ液室 6 に至る。そして、ろ液室 6 からろ液流出口 4 を経て外部に排出される。このような処理の継続によって、細スクリーンシリンダ 10 の内面に懸濁物が捕集され、堆積してくる。そして、これによって細スクリーンシリンダ 10 での圧力損失が大きくなっていく。

【 0 0 2 7 】

このため、細スクリーンシリンダ 10 の圧力損失が一定以上になった場合には、細スクリーンシリンダ 10 の洗浄を行う。なお、圧力損失は、細スクリーンシリンダ 10 の前後（内側と外側）における圧力を計測すればよいが、流入原水の圧力と、吐出されるろ液の圧力を計測することによってもよい。

20

【 0 0 2 8 】

そして、洗浄工程では、自動排泥弁 28 を開くとともに、ろ液噴射電動ポンプ 29 を駆動し、かつ電動ギアモータ 11 を駆動する。これによって、逆洗ノズル 24 からろ液が噴射された状態で、吸引ノズル 23 からの排泥が行われるとともに、この逆洗ノズルと吸引ノズル 23 が螺旋状に移動する。

【 0 0 2 9 】

これによって、細スクリーンシリンダ 10 の内面側からの吸引排泥と、外側からのろ液噴射による洗浄の両方が行われ、細スクリーンシリンダ 10 の効果的な洗浄が行われる。

30

【 0 0 3 0 】

この洗浄工程は、数 10 秒で終了し、またろ過処理に戻る。なお、洗浄工程において、軸方向に A 点から B 点までの移動を片道だけ行えばよいが、1 往復としても数往復としてもよい。

【 0 0 3 1 】

このように、本実施形態によれば、吸引ノズル 23 の吸引にあわせて逆洗ノズル 24 からの逆洗水の噴射をあわせて行う。これによって、原水の性状によって吸引ノズルからの吸引だけではフィルタの洗浄が十分に行えない場合において、十分な洗浄を行うことができる。すなわち、細スクリーンシリンダ 10 のろ液室 6 側に懸濁物が付着するバックロッキングを確実に防止することができる。また、吸引ノズル 23 と、逆洗ノズル 24 を同期して移動させるため、十分な速度の逆洗水の噴射および懸濁物ケーキの吸引が行える。従って、比較的高濃度の懸濁物質を含む製紙工場の白水などに効果的に適用できる。

40

【 0 0 3 2 】

なお、上述の説明では、シールや、ガイドについての説明を一部省略したが、水が漏れないようなシールや軸方向の移動を確実にするためのガイドなどは適宜設ける必要がある。

【 0 0 3 3 】

また、細スクリーンシリンダ 10 等のメッシュの大きさは、原水の性状などに応じて適宜選択すればよい。また、細スクリーンシリンダ 10 の圧力損失に代えて、タイマにより定期的に洗浄を実施してもよい。

50

【 0 0 3 4 】

さらに、洗浄工程において、ろ液の性状が悪化する可能性もある。そこで、洗浄工程においては、ろ液を原水側に返送することもできる。

【 0 0 3 5 】

また、吸引ノズル 2 3、逆洗ノズル 2 4 は、1 つでもよいし、3 以上でもよい。さらに、逆洗ノズル 2 4 からの噴射は洗浄工程において毎回行う必要はなく、吸引のみを実施する洗浄工程を設けてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、粗スクリーンシリンダ 9 を設けずに 1 回のみろ過を行ってもよい。さらに、逆洗ノズル 2 4 および吸引ノズル 2 3 の移動機構は必ずしも本実施形態の構成に限定されることはない。

10

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、吸引ノズルの吸引にあわせて逆洗ノズルからの逆洗水の噴射をあわせて行う。これによって、原水の性状によって吸引ノズルからの吸引だけではフィルタの洗浄が十分に行えない場合において、十分な洗浄を行うことができる。すなわち、フィルタのろ液側に懸濁物が付着するバッククロッキングを確実に防止することができる。また、吸引ノズルと、逆洗ノズルを同期して移動させるため、十分な速度の逆洗水の噴射および吸引ノズルによる吸引を維持しながら、効果的な洗浄が行える。

【図面の簡単な説明】

20

【図 1】 実施形態に係るろ過装置の左側部分の構成を示す図である。

【図 2】 実施形態に係るろ過装置の右側部分の構成を示す図である。

【図 3】 図 1 に対応する左側部分の図であって、ノズルが左側に移動した状態を示す図である。

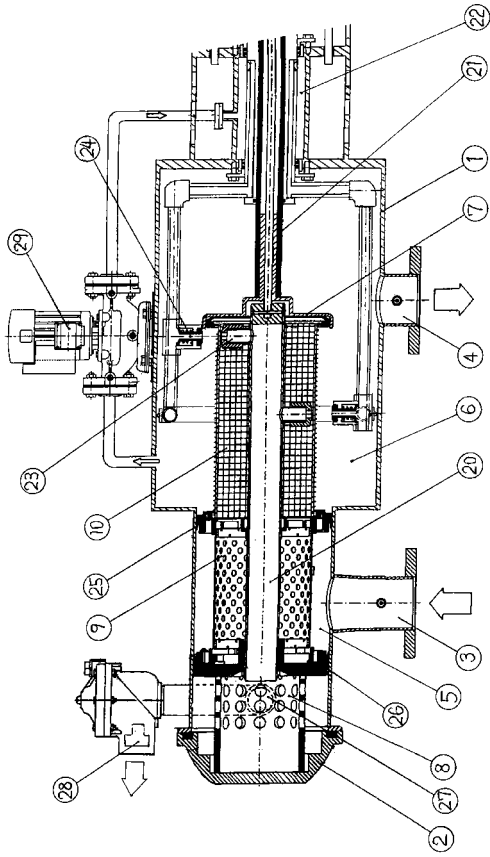
【図 4】 図 2 に対応する右側部分の図であって、ノズルが左側に移動した状態を示す図である。

【符号の説明】

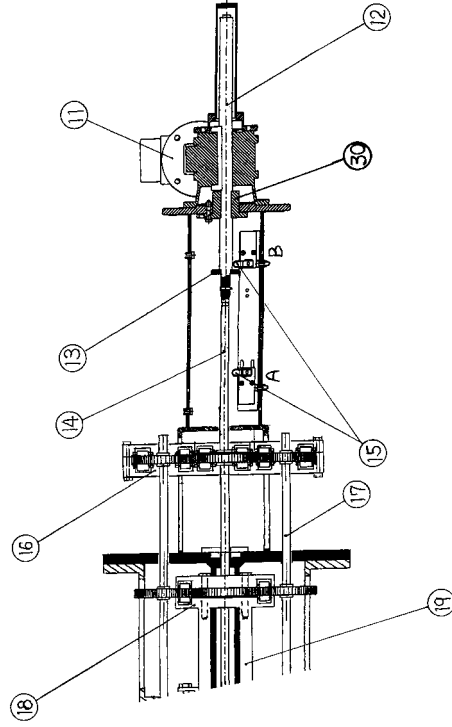
1 装置ハウジング、3 原水流入口、4 ろ液流出口、5 原水室、6 ろ液室、10 細スクリーンシリンダ、11 電動ギアモータ、14 連結シャフト、23 吸引ノズル、24 逆洗ノズル、28 自動排泥弁、29 ろ液噴射電動ポンプ。

30

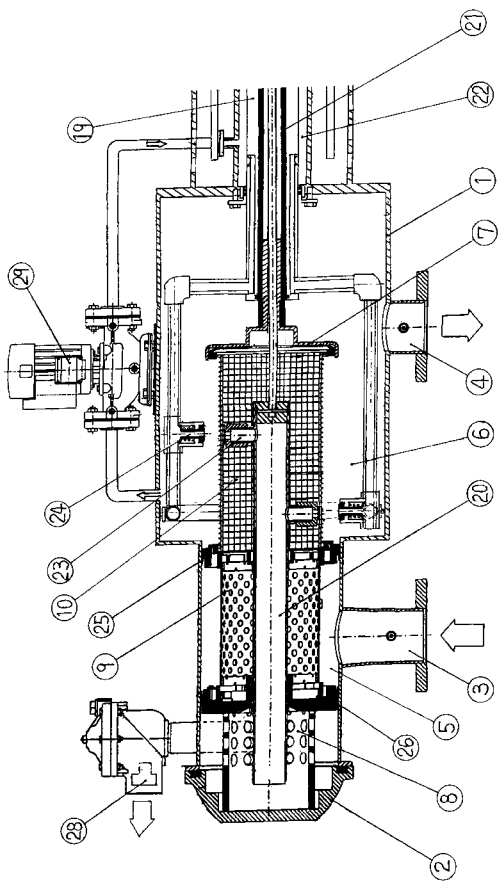
【図1】



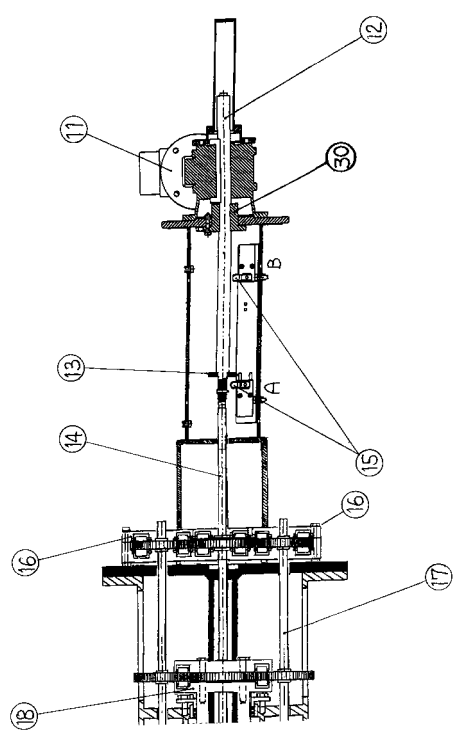
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 0 1 D	29/38	5 1 0 C
B 0 1 D	29/38	5 2 0 C
B 0 1 D	29/42	5 0 1 C
B 0 1 D	29/42	5 2 0

(56)参考文献 特公昭40-013118(JP,B1)
実公昭44-003739(JP,Y1)
特開昭49-017566(JP,A)
実公昭54-033658(JP,Y1)
実開昭62-174609(JP,U)
実開昭63-144811(JP,U)
特開平09-327608(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

B01D 29/00-29/96