

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4943988号  
(P4943988)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int.Cl. F I  
**BO1D 24/46 (2006.01)** BO1D 33/36  
**BO1D 33/44 (2006.01)** BO1D 33/06 D  
**BO1D 33/58 (2006.01)**  
**BO1D 33/06 (2006.01)**

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-258147 (P2007-258147)	(73) 特許権者	000165273 月島機械株式会社 東京都中央区佃2丁目17番15号
(22) 出願日	平成19年10月1日(2007.10.1)	(74) 代理人	100082647 弁理士 永井 義久
(65) 公開番号	特開2009-82860 (P2009-82860A)	(72) 発明者	高尾 大 東京都中央区佃2丁目17番15号 月島 機械株式会社内
(43) 公開日	平成21年4月23日(2009.4.23)	(72) 発明者	小野 基巳 東京都中央区佃2丁目17番15号 月島 機械株式会社内
審査請求日	平成22年6月15日(2010.6.15)	(72) 発明者	根尾 航太郎 東京都中央区佃2丁目17番15号 月島 機械株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ろ過装置及びろ過方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

同心状に且つ中心が上下方向に沿うように配置された、円筒状又は円錐状の内側ろ材及び外側ろ材と、

前記内側ろ材と前記外側ろ材との間のろ過空間に設けられた、前記内側ろ材の周りを旋回しながら上昇するように延在された螺旋状の仕切りと、を備え、

前記内側ろ材及び/又は前記外側ろ材をその中心周りに回転する回転駆動源と、を備え、

前記螺旋状の仕切りは回転しないように構成するとともに、

前記ろ過空間の下端側から被処理スラリーを送入して、前記内側ろ材及び前記外側ろ材内を通したろ液を外部に排出するとともに、このろ過により形成されるケーキを前記仕切りに沿って上昇させて前記ろ過空間の上側に排出させるように構成した、ろ過装置であって、

前記ろ過空間から前記ケーキを排出させるための放出口を有するとともに、この放出口の開口面積を前記ろ過空間の背圧と前記放出口の開口面積との相関に基づいて予め設定された面積に調節する開口調節手段と、

前記ろ過空間の背圧を測定する圧力計とを備えており、

ろ過運転開始時、前記ろ過空間の背圧が所定の設定圧となるように、前記開口調節手段によって前記放出口の開口面積を前記予め設定された面積に調節する固定制御を行い、その後ろ過運転中に、ケーキの脱水性状の変動により背圧が変動したとき、前記圧力計によ

10

20

る測定値が前記設定圧となるように、前記開口調節手段によって前記放出口の開口面積を調節するフィードバック制御を行う、背圧制御装置と、  
を備えたことを特徴とする、ろ過装置。

【請求項 2】

前記ろ過空間の上側に前記ろ過空間を上方に延長連続してなる排出空間が設けられ、この排出空間の側面に前記放出口を有するとともに、

前記開口調節手段として、前記放出口と重なる部分の面積が変化するように前記放出口を有する側面に沿って移動自在とされた開口調節体と、この開口調節体の位置検出手段が設けられており、

前記背圧制御手段は、前記位置検出手段による位置検出結果に応じて前記開口調節体を移動させ、前記開口調節体と前記放出口と重なる部分の面積を変化させることにより、前記放出口の開口面積を調節するものである、

請求項 1 記載のろ過装置。

【請求項 3】

同心状に且つ中心が上下方向に沿うように配置された、円筒状又は円錐状の内側ろ材及び外側ろ材と、

前記内側ろ材と前記外側ろ材との間のろ過空間に設けられた、前記内側ろ材の周りを旋回しながら上昇するように延在された螺旋状の仕切りと、を備え、

前記内側ろ材及び / 又は前記外側ろ材をその中心周りに回転する回転駆動源と、を備え、

前記螺旋状の仕切りは回転しないように構成した、ろ過装置を用い、

前記ろ過空間の下端側から被処理スラリーを送入して、前記内側ろ材及び前記外側ろ材内を通したろ液を外部に排出するとともに、このろ過により形成されるケーキを前記仕切りに沿って上昇させて前記ろ過空間の上側に排出させる、ろ過方法であって、

前記ろ過空間から前記ケーキを排出させるための放出口を設けるとともに、この放出口の開口面積を前記ろ過空間の背圧と前記放出口の開口面積との相関に基づいて予め設定された面積に調節する開口調節手段と、

前記ろ過空間の背圧を測定する圧力計とを設け、

ろ過運転開始時、前記ろ過空間の背圧が所定の設定圧となるように、前記開口調節手段によって前記放出口の開口面積を前記予め設定された面積に調節する固定制御を行い、その後ろ過運転中に、ケーキの脱水性状の変動により背圧が変動したとき、前記圧力計による測定値が前記設定圧となるように、前記開口調節手段によって前記放出口の開口面積を調節するフィードバック制御を行う、

ことを特徴とする、ろ過方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ろ過装置及びろ過方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

金属製のスクリーン、網、多孔板等のろ材は、布（繊維）製のものに比べて、運転性、保守性、耐久性等の面で優れており、これを利用したものとしてスクリュースプレスや回転加圧式脱水機等の加圧式ろ過装置がある。この装置は、歴史が古く、非常にシンプルな構造のものであり、低動力・低騒音・低コストなどを特徴とし、固形分濃度の低い難脱水性の固液混合物に適用した場合にも優れた脱水性能が得られることから、下水汚泥脱水分野でも多く用いられている。（例えば、特許文献 1，2 参照）

しかしながら、円筒状の外側ろ材とその内部に挿入されたスクリュースプレスでは、被処理スラリーが入口側から出口側に向かって低速で移送されて行くと同時に、スクリュースプレスの締付力によって発生する圧搾圧力で、連続的に脱水されるが、ろ液は外側ろ材のみより搾り出されるものであるため、外側ろ材の長さの短縮化を図るのが困難

10

20

30

40

50

であり、設備の小型化し難かった。

一方、回転加圧式脱水機においては、脱水ろ過の処理量を向上させるにはディスクの径を大きくする、又は脱水機を複数配置する必要性があり、設備の大型化やコスト増の問題を抱えていた。

そこで、本発明者らは、このような問題点を鑑み、同心状に配置された、円筒状又は円錐状の内側ろ材及び外側ろ材と、これら内側ろ材と外側ろ材との間のろ過空間に設けられた螺旋状の仕切りと、を備え、ろ過空間の一端側から被処理スラリーを送入して、ろ過空間内の他端側からケーキを排出し、内側ろ材及び外側ろ材内を通したろ液を外部に排出する構成のろ過装置であって、内側ろ材及び/又は外側ろ材は軸心周りに回転し、螺旋状の仕切りは回転しない構成とされたろ過装置を提案した(例えば、特許文献3、4参照)。

10

このろ過装置では、背圧を適切に作用させ、十分な圧搾効果を発揮させることにより、より高い脱水性能を発揮させることができるようになる。このため、ケーキ排出流路の断面積を調整する機構を設けることも提案している(特許文献4参照)。

【特許文献1】特開2001-212697号公報

【特許文献2】特開2001-113109号公報

【特許文献3】特開2006-346600号公報

【特許文献4】特開2007-160246号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

20

しかし、単にケーキ排出流路の断面積を調整するだけでは、メンテナンスや故障時等により断面積を変更した場合に再調整が必要になり、高い脱水性能を維持するのが煩雑であるという問題点があった。

そこで、本発明の主たる課題は、高い脱水性能を容易に維持できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決した本発明は、次のとおりである。

<請求項1記載の発明>

同心状に且つ中心が上下方向に沿うように配置された、円筒状又は円錐状の内側ろ材及び外側ろ材と、

30

前記内側ろ材と前記外側ろ材との間のろ過空間に設けられた、前記内側ろ材の周りを旋回しながら上昇するように延在された螺旋状の仕切りと、を備え、

前記内側ろ材及び/又は前記外側ろ材をその中心周りに回転する回転駆動源と、を備え、

前記螺旋状の仕切りは回転しないように構成するとともに、

前記ろ過空間の下端側から被処理スラリーを送入して、前記内側ろ材及び前記外側ろ材内を通したろ液を外部に排出するとともに、このろ過により形成されるケーキを前記仕切りに沿って上昇させて前記ろ過空間の上側に排出させるように構成した、ろ過装置であって、

40

前記ろ過空間から前記ケーキを排出させるための放出口を有するとともに、この放出口の開口面積を前記ろ過空間の背圧と前記放出口の開口面積との相関に基づいて予め設定された面積に調節する開口調節手段と、

前記ろ過空間の背圧を測定する圧力計とを備えており、

ろ過運転開始時、前記ろ過空間の背圧が所定の設定圧となるように、前記開口調節手段によって前記放出口の開口面積を前記予め設定された面積に調節する固定制御を行い、その後ろ過運転中に、ケーキの脱水性状の変動により背圧が変動したとき、前記圧力計による測定値が前記設定圧となるように、前記開口調節手段によって前記放出口の開口面積を調節するフィードバック制御を行う、背圧制御装置と、

を備えたことを特徴とする、ろ過装置。

50

## 【 0 0 0 5 】

(作用効果)

本発明では、メンテナンスや故障時等により開口面積を変更した場合であっても、ろ過運転の際には、背圧制御手段によつてろ過空間の背圧が所定の設定圧となるように、開口調節手段によつて放出口の開口面積を調節することができるため、高い脱水性能を容易に維持できるようになる。

## 【 0 0 0 6 】

## 【 0 0 0 7 】

ここで、背圧と放出口の開口面積との相関はケーキの脱水性状によつて変化する。よつて、予め試験により設定背圧となる放出口の開口面積を求めておき、制御手段がこれを設定面積として、ろ過運転の際に放出口の開口面積を調節するように構成されていると、簡素な装置構成で十分な効果が発揮されるため好ましい。

## 【 0 0 0 8 】

## 【 0 0 0 9 】

また、ケーキの脱水性状はろ過運転中に変動するため、設定背圧となる放出口の開口面積(前述のとおり背圧と放出口の開口面積との相関はケーキの脱水性状により変化する)も変動する。よつて、本項記載のように、背圧を測定して放出口の開口面積をフィードバック制御するのは好ましい。

## 【 0 0 1 0 】

&lt;請求項2記載の発明&gt;

前記ろ過空間の上側に前記ろ過空間を上方に延長連続してなる排出空間が設けられ、この排出空間の側面に前記放出口を有するとともに、

前記開口調節手段として、前記放出口と重なる部分の面積が変化するように前記放出口を有する側面に沿つて移動自在とされた開口調節体と、この開口調節体の位置検出手段とが設けられており、

前記背圧制御手段は、前記位置検出手段による位置検出結果に応じて前記開口調節体を移動させ、前記開口調節体と前記放出口と重なる部分の面積を変化させることにより、前記放出口の開口面積を調節するものである、

請求項1記載のろ過装置。

## 【 0 0 1 1 】

(作用効果)

このように開口調節手段及び背圧制御手段を構成すると、簡素な構成で十分な背圧制御を行うことができるため好ましい。

## 【 0 0 1 2 】

&lt;請求項3記載の発明&gt;

同心状に且つ中心が上下方向に沿うように配置された、円筒状又は円錐状の内側ろ材及び外側ろ材と、

前記内側ろ材と前記外側ろ材との間のろ過空間に設けられた、前記内側ろ材の周りを旋回しながら上昇するように延在された螺旋状の仕切りと、を備え、

前記内側ろ材及び/又は前記外側ろ材をその中心周りに回転する回転駆動源と、を備え

、前記螺旋状の仕切りは回転しないように構成した、ろ過装置を用い、

前記ろ過空間の下端側から被処理スラリーを送入して、前記内側ろ材及び前記外側ろ材内を通したろ液を外部に排出するとともに、このろ過により形成されるケーキを前記仕切りに沿つて上昇させて前記ろ過空間の上側に排出させる、ろ過方法であつて、

前記ろ過空間から前記ケーキを排出させるための放出口を設けるとともに、この放出口の開口面積を前記ろ過空間の背圧と前記放出口の開口面積との相関に基づいて予め設定された面積に調節する開口調節手段と、

前記ろ過空間の背圧を測定する圧力計とを設け、

ろ過運転開始時、前記ろ過空間の背圧が所定の設定圧となるように、前記開口調節手段

10

20

30

40

50

によって前記放出口の開口面積を前記予め設定された面積に調節する固定制御を行い、その後ろ過運転中に、ケーキの脱水性状の変動により背圧が変動したとき、前記圧力計による測定値が前記設定圧となるように、前記開口調節手段によって前記放出口の開口面積を調節するフィードバック制御を行う、

ことを特徴とする、ろ過方法。

【0013】

(作用効果)

請求項1記載の発明と同様の作用効果が奏せられる。

【発明の効果】

【0014】

以上の通り、本発明によれば、高い脱水性能を容易に維持できるようになる、等の利点もたらされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図1～図5は、ろ過装置例を示しており、このろ過装置は、同心状に且つ中心が上下方向に沿うように配置された、それぞれ円筒状をなす内側ろ材1及び外側ろ材2と、これら内側ろ材1と外側ろ材2との間のろ過空間に設けられた、内側ろ材1の周りを回転しながら上昇するように延在された螺旋状の仕切り3と、を備えている。

【0016】

内側及び外側ろ材1, 2に用いられるろ材としては、パンチングメタル、ウェッジワイヤー、金網等のスクリーンの他、ろ布を用いることもできる。また、固液分離がメインとなるろ過空間4の下部にろ過面の開口率が高いウェッジワイヤー、圧搾脱水がメインとなるろ過空間4の上部にケーキとの接触面積の高い(開口率の低い)パンチングメタルを配置してもよい。

【0017】

仕切り3は、図1及び図5に示されるように、内側ろ材1の周りを回転しながら上昇するように延在する螺旋状(つる巻状又はリボンスクリュウ状)をなすものであり、内側ろ材1と外側ろ材2との間に形成される円筒体状のろ過空間4内に、周方向に均等の回転角度差をもって多条(図示例では2条)設けられている。仕切り3の内周縁と外周縁は、それぞれ内側ろ材1及び外側ろ材2のろ過面に近接または接触するようになっている。仕切り3が多条螺旋状に設けられていると、排出ケーキの高さが抑えられ、排出経路の必要高さが低減し、機器全高を低く抑えることができる、排出ケーキのコンベアでの搬送性が向上する、といった利点もたらされる。なお、仕切り3のピッチと、内側ろ材1と外側ろ材2との径方向間隔との比が1～5となるように設計するのが好ましい。

【0018】

以下、更に詳細に説明すると、本装置例は、水平な主支持台40と、主支持台の上方に離間して設けられた、主支持台40により支持される水平な副支持台41とを有している。外側ろ材2は、この主支持台40により回転自在に支持される。具体的には、外側ろ材2の上端には円筒状の支持部2Xが継ぎ足されており、この支持部2X上面に、外側ろ材2と同心をなす環状回転板20(上面が環状回転面を構成する)の内周縁部が連結され、これよりも径方向外側において環状回転板20の下面に、外側ろ材2と同心状に第1の環状ピニオンギヤ21が連結され、この第1の環状ピニオンギヤ21が、主支持台40上に設けられた外側ろ材2と同心状の環状レール22により支持されている。第1の環状ピニオンギヤ21の外周面の歯は、主支持台40に搭載された第1の減速機付モータ(ギアモータ)M1の駆動軸のピニオンギヤG1に噛み合わされている。

【0019】

内側ろ材1の下端部は、仕切り3の下端より下側において、内側及び外側ろ材1, 2間(ろ過空間)の下方開口を塞ぐ環状板6を介して外側ろ材2の下端部に連結一体化されている。よって、第1の減速機付モータM1を駆動させることによって、外側ろ材2のみならず、これに連結された内側ろ材1も一体的に回転駆動されるようになっている。また、

10

20

30

40

50

内側及び外側ろ材 1, 2 の下部連結位置 (環状板 6) よりも上側では、両ろ材 1, 2 は連結されておらず、両ろ材 1, 2 間 (ろ過空間 4) の上方が環状に開口されており、この環状開口を通じて、仕切り 3 が外側ろ材 2 の上端より上側に突出している。仕切り 3 の上端には環状の支持部 3 X が継ぎ足されており、この支持部 3 X の上端が副支持台 4 1 に連結固定されることにより装置上部に吊支持されており、仕切り 3 の下端はろ過空間 4 の下端近傍に位置している。内側ろ材 1 も外側ろ材 2 の上端より上側に突出しており、その上端は副支持台 4 1 により回転可能に軸支されている。このように構造の一体化、片持ち支持化、及び駆動の共通化を図ることにより、メンテナンス性に優れ、部品点数が少なく、組立が容易となる。

#### 【 0 0 2 0 】

主支持台 4 0 の下側には、外側ろ材 2 の周囲及び下側を、ろ液排出空間 1 6 分の隙間を空けて取り囲むように下部ケーシング 4 2 が吊り下げ支持されている。下部ケーシング 4 2 は、ろ液排出空間 1 6 を形成するだけのものとなっており、大きな荷重が加わることはない。

#### 【 0 0 2 1 】

下部ケーシング 4 2 の底部にはろ液排出口 1 3 が設けられている。また、被処理スラリーの送入管路 1 0 が、下部ケーシング 4 2 の外部から下部ケーシング 4 2 の底部を貫通して内側及び外側ろ材 1, 2 の下端部まで、内側及び外側ろ材 1, 2 の中心に沿って延在した後、放射方向に沿って延在し、その先端が内側ろ材 1 を貫通して環状板 6 より上側においてろ過空間 4 に開口している。この送入管路 1 0 には、下部ケーシング 4 2 の外部においてスィベル継手 4 5 が介在されており、管路内部の連通状態を維持したまま内側及び外側ろ材 1, 2 の回転に伴って回転可能となっている。この送入管路 1 0 を介して、被処理スラリーがポンプ (図示せず) により圧送供給される。また、内側ろ材 1 内には送入管路 1 0 が通っているものの、下方に開口しているため、内側ろ材 1 内及び外側ろ材 2 外が共通のろ液排出空間 1 6 に連通する構造となっている。よって、ろ液排出経路がコンパクト且つ簡素である。

#### 【 0 0 2 2 】

ろ過空間 4 の上側 (外側ろ材 2 の上側に等しい) には、ろ過空間 4 をそのまま上方に延長して連続形成した円筒体状の排出空間 4 X が設けられている。排出空間 4 X の上方は仕切り 3 の支持部 3 X の底面により、また内周は内側ろ材 1 の外周面により取り囲まれている。各仕切り 3 は、排出空間 4 X の上端までそれぞれ延在しており、各延在部分の下端から上端までの部分のうち下端部上面に終端壁 3 E がそれぞれ立設されるとともに、終端壁 3 E から上端までの外周面が終端壁 3 E と同じ高さ範囲にわたる周壁 3 R によりそれぞれ覆われており、この周壁 3 R 間の開口部分が、排出空間 4 X の外周面 (側面) に開口する放出口 2 4 として、仕切り 3 の条数分形成される。終端壁 3 E は、仕切り 3 に沿って上昇するケーキを受け止めて放出口 2 4 に押し出す機能を有する。

#### 【 0 0 2 3 】

排出空間 4 X の外周は、円筒状の開口調節体 2 6 により同心状に取り囲まれている。開口調節体 2 6 には、放出口 2 4 と重なる位置に、開口部 2 6 X が形成されており、また環状回転板 2 0 の上方を覆うように環状天板 2 6 P が張り出されている。開口調節体 2 6 は、排出空間 4 X の周方向に回転可能とされており、その上端面には同心状に第 2 の環状ピニオンギヤ 2 7 連結されており、第 2 の環状ピニオンギヤ 2 7 の外周面の歯は、副支持台 4 1 に搭載された第 2 の減速機付モータ M 2 の駆動軸のピニオンギヤ G 2 に噛み合わされている。第 2 の減速機付モータ M 2 の駆動制御により、開口調節体 2 6 を移動させることにより、その開口部 2 6 X 以外の非開口部と放出口 2 4 と重なる部分の面積が変化し、放出口 2 4 の開口面積 (開口部 2 6 X と重なる部分) が調節される。

#### 【 0 0 2 4 】

開口調節体 2 6 の位置検出手段として、近接スイッチ等の非接触センサ 3 0 が設けられている。図示形態では、開口調節体 2 6 の環状天板 2 6 P の上側における適所に、検出部 (検出板) 3 1 を位置調整可能に設けるとともに、開口調節体 2 6 の移動に伴う検出部 3

10

20

30

40

50

1の移動軌跡上に非接触センサ30を設けており、検出部31を非接触センサ30で検出した位置と、開口調節体26の位置との対応に基づいて、開口調節体26の位置、つまり放出口24の開口面積を検出することができる。非接触センサ30は各検出部31の検出信号及び非検出信号を後述の背圧制御手段に出力できるようになっており、背圧制御手段は各信号に応じて第2の減速機付モータM2の駆動制御を行うことにより、放出口24の開口面積に基づいて背圧を調節することが可能である。この放出口24の開口面積を調節する手段が本発明の開口調節手段を構成する。

**【0025】**

検出部31は、少なくとも、放出口24の開口面積が所定の設定面積となる状態で非接触センサ30により検出される位置に設ける。放出口24の設定面積は、ろ過空間4の背圧が所定の設定圧となる面積であり、背圧の設定圧は適宜定めることができるが背圧の最大値(但し、放出口24の開口面積が0の場合を除く)又はその近傍に設定するのが好ましい。背圧と放出口の開口面積との相関はケーキの脱水性状によって変化するため、これらの設定圧及び設定面積は予め試験により求めるのが好ましい。

10

**【0026】**

また、背圧制御を段階的に行う場合(後述するフィードバック制御を含む)には、検出部31を開口調節体26の移動方向に間隔を空けて複数箇所に設けることができる。この場合、検出部31の具体的な位置は、背圧制御の細かさに応じて適宜定めることができるが、少なくとも、放出口24の開口面積が所定の設定面積となる状態で非接触センサ30により検出される基本位置、並びにその一方側近傍の調整位置及び他方側近傍の調整位置に検出部31をそれぞれ設けるのが好ましい。また、放出口24が全開及び全閉となる状態で非接触センサ30により検出される位置にも検出部31をそれぞれ設けると好ましい。なお、上記非接触センサに代えて、公知のロータリーエンコーダや回転角センサを用いて開口調節体26の位置検出を行うこともできる。

20

**【0027】**

他方、前述した環状回転板20は、上面が放出口24の下端と外側ろ材2の上端との間に位置し、平面視で排出空間4Xの周囲を取り囲むように設けられている。環状回転板20の上側に、環状回転板20の内周縁から外周縁まで横切るように排出案内板25が立設されている。排出案内板25の下端は環状回転板20の上面から僅かに離間している。排出案内板25の内方端(環状回転板20の内周側に位置する端部)は、いずれか一つの放出口24における終端壁3Eの外側の側縁に接触されており、外方端は、環状回転板20の外周縁よりも外側に突出して主支持台40に連結されている。排出案内板25は、外方端に向かうにつれて環状回転板20の回転方向後側に位置するように、環状回転板20上をその径方向に対して斜めに横切っている。

30

**【0028】**

また、環状回転板20の上側における、回転方向において放出口24間に位置する部位に、環状回転板20の内周縁から内周縁と外周縁との間の中間位置(例えば中央)まで横切るように外寄せ案内板29が立設されている。外寄せ案内板29の下端は環状回転板20の上面から僅かに離間しており、内方端は(環状回転板20の内周側に位置する端部)は、開口調節体26の外周面に連結されている。また、外寄せ案内板29は、外方端に向かうにつれて環状回転板20の回転方向後側に位置するように、環状回転板20上をその径方向に対して斜めに横切っている。

40

**【0029】**

環状回転板20及び環状天板26Pの外周は、円筒状の上部ケーシング43によって取り囲まれている。上部ケーシング43のうち、排出案内体25の内方端と対応する周方向位置から外方端と対応する周方向位置までの範囲が、排出シュート44として開口されている。なお、図示形態では、上部ケーシング43の上端は副支持台41に、下端は主支持台40に連結されており、副支持台41は上部ケーシング43を介して副支持台41により支持される構造となっている。

**【0030】**

50

他方、ろ過装置には、必要に応じて内側及び外側ろ材 1, 2 を洗浄するために、内側洗浄管 8 及び外側洗浄管 9 がそれぞれ設けられている。内側洗浄管 8 は、図 1 及び図 2 に示されるように、内側ろ材 1 の内周面に沿って設けられており、また、複数の洗浄ノズル 8 A, 8 A, ... が、内側ろ材 1 の内周面に対向するように内側洗浄管 8 に取付けられている。同様に、外側洗浄管 9 は、外側ろ材 2 の外周面に沿って設けられており、また、複数の洗浄ノズル 9 A, 9 A, ... が、外側ろ材 2 の内周面に対向するように外側洗浄管 9 に取付けられている。洗浄液としては、水やアルカリ性の薬品を用いることができる。洗浄に際しては、内側ろ材 1 と外側ろ材 2 を軸回りに回転させながら、複数の洗浄ノズル 8 A, 8 A, ...、9 A, 9 A, ... から洗浄水を高圧噴射する。これによって、内側ろ材 1 と外側ろ材 2 のろ過面が洗浄され、目詰まり防止又は目詰まりの解消が図られる。洗浄の際に噴射された洗浄水は洗浄排水として、ろ液と共に下部ケーシング 4 2 の下部に溜められ、ろ液排出口 1 3 から排出される。

10

#### 【 0 0 3 1 】

さらに、図示しないが、背圧制御を行うための背圧制御手段が設けられている。背圧制御手段はろ過運転の際に第 2 の減速機付モータ M 2 の駆動制御を実行するものである。このような背圧制御手段は、所定のプログラムを記憶・実行するコンピュータ等、公知の制御装置により構成することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

かくして構成されたるろ過装置においては、次のようにろ過操作を行うことができる。すなわち、第 1 の減速機付モータ M 1 を作動させ、内側ろ材 1、外側ろ材 2 及び環状回転板 2 0 を、仕切り 3 の上昇旋回方向と同方向に一体的に回転させるとともに、被処理スラリー送入管路 1 0 を介して被処理スラリーをろ過空間 4 内に圧送する。

20

#### 【 0 0 3 3 】

ろ過空間 4 内に送入された被処理スラリーは、内側ろ材 1 と外側ろ材 2 とにより二面ろ過が行なわれる。より詳細には、被処理スラリー送入管路 1 0 から送入された被処理スラリーは、固形分濃度も低く流動性を持った状態であり、ろ過空間 4 の下部では、内側ろ材 1 と外側ろ材 2 における目開きを介してろ過濃縮が生じる。濃縮の進行により流動性が失われていきケーキが形成される。ケーキは、回転する内側及び外側ろ材 1, 2 との摩擦によりろ過空間 4 の周方向へ移動する。この際、ろ過空間 4 内に螺旋状の仕切り 3 が配置されているため、内側及び外側ろ材 1, 2 に沿って回転するケーキがこの仕切り 3 と干渉することで、また、被処理スラリーの送入圧が下方から加わることで、軸を中心に旋回上昇するようになる。この運動によりろ過空間 4 の下部で固液分離がなされてケーキが形成され、そのケーキがろ過空間 4 の上部で圧搾脱水された後、ろ過空間 4 上部から排出空間 4 X へ押し上げられる。ろ過により内側ろ材 1 内及び外側ろ材 2 外に排出されたる液は、下部ケーシング 4 2 の底部に溜められ、ろ液排出口 1 3 から排出される。

30

#### 【 0 0 3 4 】

各条の仕切り 3 に沿って排出空間 4 X に押し上げられたケーキは、各放出口 2 4 を介して環状回転板 2 0 上にそれぞれ排出される。この際、各放出口 2 4 の回転方向後側において、環状回転板 2 0 上の内周縁から中間位置までに位置するケーキは、外寄せ案内板 2 9 により外周縁側に予め押し出され、各放出口 2 4 の排出位置にはケーキ排出スペースが確保される。環状回転板 2 0 上に載せられたケーキは、環状回転板 2 0 の回転に伴い回転移送される過程で、共通の排出案内体 2 5 により環状回転板 2 0 上から外側の排出シュート 4 4 に押し出されて機外へ排出され、コンベアを介して次の処理工程へ送り出される。

40

#### 【 0 0 3 5 】

一方、かかるろ過運転に際して、背圧制御手段は、ろ過空間の背圧が所定の設定圧となるように放出口 2 4 の開口面積を調節する。具体的に図示形態の場合、背圧制御手段は、非接触センサ 3 0 から非検出信号が入力されているときには第 2 の減速機付モータ M 2 を所定方向に駆動させて開口調節体 2 6 を移動させる。この移動過程で、非接触センサ 3 0 からの入力信号が検出部 3 1 の検出信号に変化した時に、第 2 の減速機付モータ M 2 の駆動を停止させて開口調節体 2 6 の移動を停止させる。これにより、ろ過空間の背圧が所定

50

の設定圧となるように放出口 24 の開口面積が調節される。この制御は、ろ過運転の開始時又はこれに先立って行うのが好ましい。かくして、メンテナンスや故障時等により開口面積を変更した場合であっても、ろ過運転の際には、背圧制御手段によつてろ過空間の背圧が所定の設定圧となるように、開口調節手段によつて放出口 24 の開口面積を調節することができるため、高い脱水性能を容易に維持できるようになる。しかも、上述の形態は、非常に簡素な装置構成及び制御形態で十分な効果を発揮させることができる。

【0036】

ただし、これだけでは、ろ過運転中のケーキの脱水性状の変動により背圧が変動し、脱水性能を安定維持することができないため、ろ過空間 4 の背圧を測定する圧力計（図示せず）を設け、その測定信号を背圧制御手段に出力させるとともに、背圧制御手段が、ろ過運転の際に圧力計から入力される測定値が設定圧となるように、放出口 24 の開口面積を調節する、フィードバック制御の形態を採用することもできる。このようなフィードバック制御を行うことにより、より細かな開口調節を行うことができる。

10

【0037】

より詳細には、前述の非接触センサ 30 及び検出部 31 を組み合わせた位置検出手段を用いる場合は、検出部 31 を開口調節体 26 の移動方向に間隔を空けて複数箇所に設ける必要がある。検出部 31 の数が多いほど細かな背圧制御が可能となる。そして、制御手段は、圧力計の測定圧が設定背圧よりも低いときには、第 2 の減速機付モータ M2 を駆動させ、検出部 31 の検出信号が入力されるまで放出口 24 の開口面積が減少する方向に開口調節体 26 を移動させた後に停止させる。圧力計の測定圧が設定背圧よりも高いときには、開口調節体 26 の移動方向が反対となるだけである。この移動を、開口調節体 26 の移動範囲内（好ましくは検出部 31 を検出可能な範囲内）で、圧力計の測定圧が設定背圧になるまで繰り返し行うことで、より細かな開口調節を行うことができる。

20

【0038】

このようなフィードバック制御は、前述の固定制御に代えて適用することも、また前述の固定制御と組み合わせることもできるが、本発明では、運転開始時に固定制御を行い、その後はフィードバック制御を行う。

【0039】

<その他>

(a) 上記例では、仕切り 3 の内周縁と外周縁は、それぞれ内側ろ材 1 及び外側ろ材 2 のろ過面に近接または接触するようになっているが、固液分離作用は、主にろ過空間 4 の下部、すなわち被処理スラリー送入口 10, 11 側付近で強く発揮されるため、仕切り 3 の内周縁と外周縁は少なくとも被処理スラリーの送入口 10, 11 側付近が内側及び外側ろ材 1, 2 とそれぞれ近接又は接触する構成であればよい。

30

【0040】

(b) 仕切り 3 は、螺旋ピッチをろ過空間 4 内すべてにおいて均一にしてもよいが、必要に応じて、図 6 (a) に示すように、上側にいくにしたがって狭くなるように構成することもできる。また、反対に、螺旋状の仕切り 3 をケーシング 7 の底板 7B 側から上板 7A 側にいくにしたがって、ピッチ間隔が長くなるように構成してもよい。

【0041】

(c) 実施の形態に係るろ過空間 4 は、上から下まで同一の横断面積を有する環状のものを示しているが、ろ過空間 4 の下部は、処理量を確保するために大容量のろ室容積を持たせ、他方、ろ過空間 4 の上部において脱水効率を向上させるために内側及び外側ろ材 1, 2 の半径差を狭めるのも好ましい形態である。

40

具体的には、図 6 (a) に示すように、外側ろ材 2 の形状は同一のまま、被処理スラリー送入側からケーキ排出側に向つて、内側ろ材 1 の半径方向を連続的に拡大していく形状（略円錐形状）、又は図 6 (b) に示すように階段状に拡大していく形状（多段円筒形状）を提案できる。また、図 6 (c) に示すように、内側ろ材 1 の形状は同一のまま、被処理スラリー送入側からケーキ排出側に向つて、外側ろ材 2 の半径方向を連続的に縮小していく形状、又は図 6 (d) に示すように階段状に縮小していく形状も提案することが

50

できる。

【0042】

(d) 内側ろ材1と外側ろ材2とは、同角速度( $^{\circ}/sec$ )で回転させた場合においても、それぞれの半径差分の周速度( $mm/sec$ )が生じるため、ケーキにせん断力が生じて脱水効率が向上される。例えば、繊維分の多い生活污水や混合生活污水が含まれる被処理スラリーに対しては、このせん断力がより効果的である。ケーキ性状によっては、せん断力を加えた場合、ケーキが流動化してしまい、逆に脱水性を損なう場合もあるので、このような場合には周速度差一定で回転させることが好ましい。また、せん断力による脱水効果があり、かつケーキ性状が年間を通してほとんど変化しないケーキについても、周速度差一定で回転させることができる。

10

従来のように、内側ろ材と外側ろ材とを独立駆動する場合には、内側ろ材1と外側ろ材2とに速度差を付けて、回転させることで更に脱水効率を向上させることも可能である。この効果は対象ケーキの性状に依存するため、最適状態で運転する場合はケーキ性状に合わせて内外の速度差を設定することが望ましい。特に、内側ろ材1と外側ろ材2との相対速度が大きい場合、速く回転するろ過面(例えば、内側ろ材1のろ過面)近傍のケーキは、もう一方のろ過面(例えば、外側ろ材2のろ過面)側へ移動する効果が現れ、ケーキ内での混合作用が生じることで、ろ過装置内の含水率分布を均一化することもできる。なお、内側ろ材1と外側ろ材2は、必ずしも両者を回転させる必要はなく、一方のみを回転させるようにしてもよい。

【0043】

20

(f) 本発明では、ろ材1、2の軸心が縦向き(上下方向に沿う)であり装置全体が縦向きに配置され、被処理スラリーが下方から上方に向かって加圧状態で送入するように構成される。これに対して、ろ材1、2の軸心が横向き(水平方向に沿う)であり装置全体が横向きに配置されている場合、被処理スラリーをポンプ圧送することなく、内側ろ材1と外側ろ材2の回転による摩擦力のみで、装置内を移動させてもよいが、ケーキの性状によっては、脱水の進行度とろ室体積のデザインとの釣り合いが取れず、ケーキの充填率が低下する場合がある。この場合、ろ過装置が横向きに配置されている構成(横型)のものでは、ろ液が重力の影響を受けて、充填率の低いケーキに浸出し、排出されるケーキの含水率が上がることがある。これに対して、軸心が縦向きであり装置全体が縦向きに配置され、被処理スラリーが下方から上方に向かって加圧状態で送入するように構成すると、重力を利用してろ液を上方のケーキ排出側に浸出させないようにすることができ、そのため、排出されるケーキの含水率のムラ(分布)をなくし、より均一にすることができる。

30

【0044】

(g) 上記例は、特許文献3及び4に記載のものと異なる形態への適用例であるが、本発明は、特許文献3及び4に記載のものにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】ろ過装置の縦断面図である。

【図2】図1のA部拡大図である。

【図3】図1のB-B断面図である。

40

【図4】図1のC-C断面図である。

【図5】仕切りの斜視図である。

【図6】他のろ過装置の概略を示す縦断面図である。

【符号の説明】

【0046】

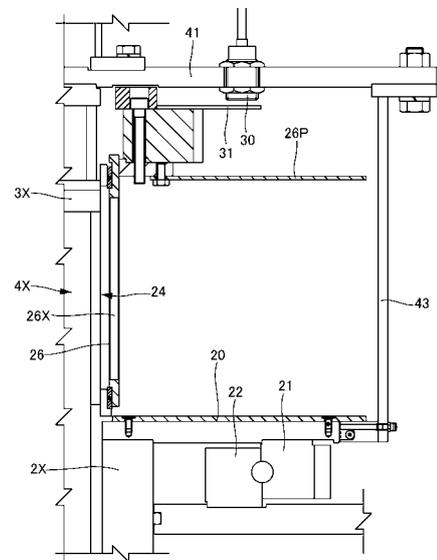
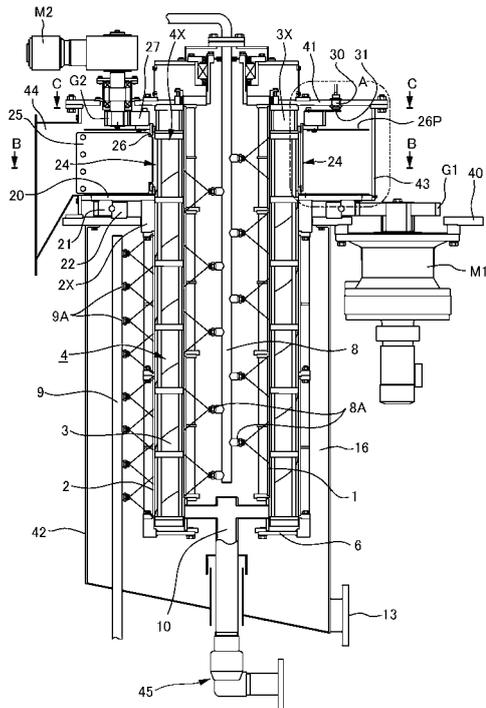
1...内側ろ材、1A...上板、2...外側ろ材、3...仕切り、4...ろ過空間、5...内筒回転軸、7...ケーシング、7A...上板、7B...底板、7C...傾斜面、8...内側洗浄管、9...外側洗浄管、10...被処理スラリー送入管路、13...ろ液排出口、14...ろ過空間出口、16...ろ液排出空間、20...環状回転板、24...放出口、25...排出案内体、26...開口調節体、29...外寄せ案内体、40...主支持台、41...副支持台、42...下部ケーシング、

50

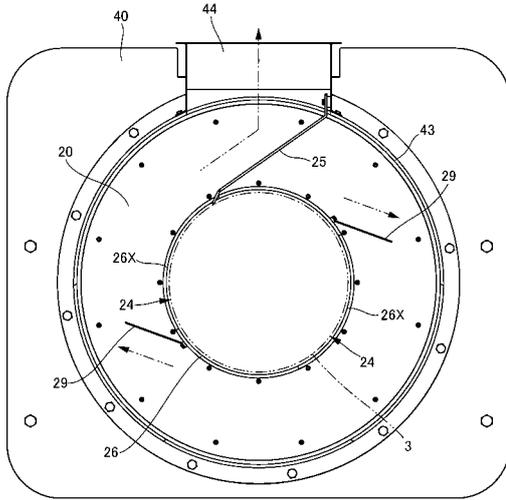
4 3 ...上部ケーシング、4 4 ...排出シュート、4 5 ...スィベル継手。

【図 1】

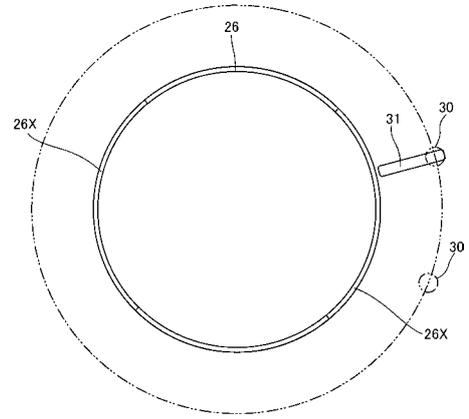
【図 2】



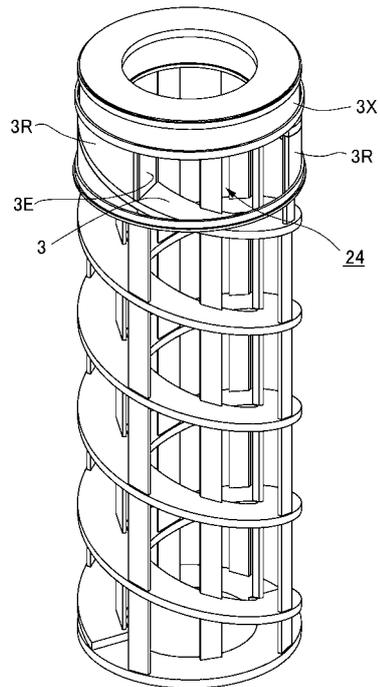
【 図 3 】



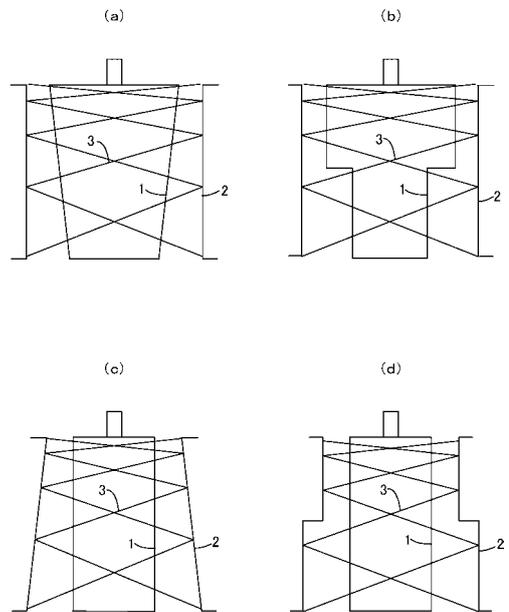
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 野村 康善

東京都中央区佃2丁目17番15号 月島機械株式会社内

審査官 菊谷 純

(56)参考文献 特開2007-181782(JP,A)

特開2004-074066(JP,A)

特開2007-160246(JP,A)

特開2004-130274(JP,A)

特開平07-024223(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 33/00 - 33/82

B01D 24/46