

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第6271069号
(P6271069)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

(51) Int.Cl.	F 1
BO 1 D 24/02 (2006.01)	BO 1 D 23/00
BO 1 D 29/00 (2006.01)	BO 1 D 29/30
BO 1 D 29/17 (2006.01)	CO 2 F 11/12
BO 1 D 29/25 (2006.01)	
BO 1 D 29/37 (2006.01)	

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-151672 (P2017-151672)
(22) 出願日	平成29年8月4日(2017.8.4)
審査請求日	平成29年11月2日(2017.11.2)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	000150844 株式会社鶴見製作所 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号
(74) 代理人	100104433 弁理士 宮園 博一
(72) 発明者	中野 剛 大阪府大阪市鶴見区鶴見4-16-40 株式会社鶴見製作所内
(72) 発明者	大村 将洋 大阪府大阪市鶴見区鶴見4-16-40 株式会社鶴見製作所内
審査官 神田 和輝	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固液分離装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸を含み、供給された被処理物を前記回転軸の回転に伴い送るスクリュと、前記スクリュの一端近傍に設けられる被処理物の主被処理物供給口と、前記スクリュの他端近傍に設けられる被処理物の排出口と、前記回転軸を回転させる駆動部と、前記スクリュを取り囲むように配置された複数の固定板と、隣接する前記固定板の間に配置された可動板とを含み、隣接する前記固定板間にろ過溝が形成された積層状ろ体と、被処理物の副被処理物供給口を含み、前記積層状ろ体の途中に配置される筒形状の第1パイプ部材と、を備える、固液分離装置。

10

【請求項 2】

前記副被処理物供給口の開口面積は、前記主被処理物供給口の開口面積以上である、請求項1に記載の固液分離装置。

【請求項 3】

前記第1パイプ部材を、前記回転軸の軸方向の両側から接触状態で挟み込む一対のフランジをさらに備える、請求項1または2に記載の固液分離装置。

【請求項 4】

前記一対のフランジの一方は、前記固定板に対向して配置され、前記一対のフランジの他方は、前記可動板に対向して配置されている、請求項3に記載の固液分離装置。

20

【請求項 5】

前記第1パイプ部材は、前記回転軸の軸方向に延びる筒形状の第1部分と、前記副被処理物供給口が設けられ、前記第1部分の外表面から前記軸方向に交差する方向へ突出して延びる筒形状の第2部分とを一体的に含む、請求項1～4のいずれか1項に記載の固液分離装置。

【請求項 6】

前記第1パイプ部材に加えて、凝集剤または洗浄水の補助供給口を含み、前記積層状ろ体の途中に配置される筒形状の第2パイプ部材を備える、請求項1～5のいずれか1項に記載の固液分離装置。

【請求項 7】

前記第2パイプ部材は、凝集剤を供給する前記補助供給口を含み、前記排出口側の前記回転軸の端部近傍に配置され、

前記第2パイプ部材の前記排出口側には、前記スクリュにより被処理物を攪拌する攪拌領域が設けられている、請求項6に記載の固液分離装置。

【請求項 8】

前記第1パイプ部材は、前記回転軸の軸方向において、前記積層状ろ体の全長の3分の1以上2分の1以下の距離だけ、前記積層状ろ体の前記主被処理物供給口側の端部から離間した位置に配置されている、請求項1～7のいずれか1項に記載の固液分離装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【0001】

この発明は、固液分離装置に関し、特に、積層状ろ体を備える固液分離装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、積層状ろ体を備える固液分離装置が知られている（たとえば、特許文献1参照）。

。

【0003】

上記特許文献1には、スクリュと、スクリュを取り囲むように配置された積層状ろ体とを備える固液分離装置が開示されている。固液分離装置には、スクリュの一端近傍に被処理物の流入口が設けられ、スクリュの他端近傍に被処理物の排出口が設けられている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献1】特開平5-228695号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記特許文献1のような従来の固液分離装置では、被処理物の性状によっては、流入口から排出口までの途中（スクリュの上流部分）で固液分離処理が略完了してしまい、固液分離処理が略完了してから排出口まで（スクリュの下流部分）において、固液分離処理が略なされていないという問題点がある。すなわち、従来の固液分離装置では、装置全体の長さに対して固液分離処理を行う部分が限られており、装置全体を有効活用して被処理物の処理量を更に増加させることができていた。

40

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、装置全体を有効活用して被処理物の処理量を増加させることが可能な固液分離装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するために、この発明の一の局面における固液分離装置は、回転軸を含

50

み、供給された被処理物を回転軸の回転に伴い送るスクリュと、スクリュの一端近傍に設けられる被処理物の主被処理物供給口と、スクリュの他端近傍に設けられる被処理物の排出口と、回転軸を回転させる駆動部と、スクリュを取り囲むように配置された複数の固定板と、隣接する固定板の間に配置された可動板とを含み、隣接する固定板間にろ過溝が形成された積層状ろ体と、被処理物の副被処理物供給口を含み、積層状ろ体の途中に配置される筒形状の第1パイプ部材と、を備える。

【0008】

この発明の一の局面による固液分離装置では、上記のように、被処理物の副被処理物供給口を含み、積層状ろ体の途中に配置される筒形状の第1パイプ部材を設ける。これにより、主被処理物供給口の下流側の副被処理物供給口を介して、積層状ろ体に追加で被処理物を供給することができるので、固液分離装置により、積層状ろ体の略全域で固液分離処理を行うことができる。このため、装置全体を有効活用して被処理物の処理量を増加させることができるので、積層状ろ体の途中において、追加で被処理物を供給することができるので、固液分離処理により流動性が低下した被処理物の流動性を向上させることができるので、その結果、被処理物による固液分離装置の閉塞（積層状ろ体の詰まり）を抑制することができる。

10

【0009】

上記一の局面による固液分離装置では、好ましくは、副被処理物供給口の開口面積は、主被処理物供給口の開口面積以上である。このように構成すれば、追加の被処理物の供給量を比較的大きく確保することができるので、被処理物の主被処理物供給口から被処理物の排出口までの間ににおいて処理量を増加させて、より効果的に固液分離処理を行うことができる。

20

【0010】

上記一の局面による固液分離装置では、好ましくは、第1パイプ部材を、回転軸の軸方向の両側から接触状態で挟み込む一対のフランジをさらに備える。このように構成すれば、フランジを介して容易に第1パイプ部材を取り付けることができる。

【0011】

この場合、好ましくは、一対のフランジの一方は、固定板に対向して配置され、一対のフランジの他方は、可動板に対向して配置されている。このように構成すれば、固定板と可動板とが交互に並ぶ順番を変えることなく、固定板と可動板とに挟まれる任意の位置に第1パイプ部材を配置することができる。また、他の固定板と可動板との間の位置に、容易に第1パイプ部材の配置を変更することができる。

30

【0012】

上記一の局面による固液分離装置では、好ましくは、第1パイプ部材は、回転軸の軸方向に延びる筒形状の第1部分と、副被処理物供給口が設けられ、第1部分の外表面から軸方向に交差する方向へ突出して延びる筒形状の第2部分とを一体的に含む。このように構成すれば、積層状ろ体から離れる方向に延びる第2部分から、被処理物を第1部分に容易に送ることができる。

【0013】

上記一の局面による固液分離装置では、好ましくは、第1パイプ部材に加えて、凝集剤または洗浄水の補助供給口を含み、積層状ろ体の途中に配置される筒形状の第2パイプ部材を備える。このように構成すれば、凝集剤を供給する場合には、積層状ろ体の途中において凝集剤を被処理物に供給することができるので、流動性を保持しながら所定の含水率まで下げられた被処理物に対して凝集剤を注入することで、被処理物の固分の粒子と、凝集剤の粒子との接触機会を増やす事ができ、より効果的に凝集処理を行うこととなり、被処理物の固液分離処理をより効果的に行うことができる。また、洗浄水を供給する場合には、積層状ろ体の内部から積層状ろ体を洗浄することができるので、積層状ろ体を効果的に洗浄することができる。

40

【0014】

この場合、好ましくは、第2パイプ部材は、凝集剤を供給する補助供給口を含み、排出

50

口側の回転軸の端部近傍に配置され、第2パイプ部材の排出口側には、スクリュにより被処理物を攪拌する攪拌領域が設けられている。このように構成すれば、被処理物が排出口に到達する前に、攪拌領域において、凝集剤と被処理物とを攪拌することができるので、凝集処理された被処理物を排出口から排出することができる。

【0015】

上記一の局面による固液分離装置では、好ましくは、第1パイプ部材は、回転軸の軸方向において、積層状ろ体の全長の3分の1以上2分の1以下の距離だけ、積層状ろ体の主被処理物供給口側の端部から離間した位置に配置されている。このように構成すれば、固液分離処理が略完了する位置である、積層状ろ体の全長の3分の1以上2分の1以下の距離だけ積層状ろ体の主被処理物供給口側の端部から離間した位置に合わせて、追加の被処理物を供給することができるので、装置全体を有効活用して被処理物の処理量をより増加させることができる。また、被処理物の流動性を向上させて被処理物による固液分離装置の閉塞（積層状ろ体の詰まり）をより抑制することができる。10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、上記のように、装置全体を有効活用して被処理物の処理量を増加させることができ可能な固液分離装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態によるスクリュ式濃縮装置の全体構成を示した側面図である。20

【図2】本発明の第1実施形態によるスクリュ式濃縮装置のパイプ部材を示した模式的な断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態によるスクリュ式濃縮装置のスペーサを示した斜視図である。

【図4】本発明の第1実施形態によるスクリュ式濃縮装置のパイプ部材を示した斜視図である。

【図5】本発明の第1実施形態によるスクリュ式濃縮装置および回転体式脱水装置の全体構成を示した側面図である。

【図6】本発明の第1実施形態による回転体式脱水装置の積層状回転ろ体の分解斜視図である。30

【図7】本発明の第2実施形態によるスクリュ式濃縮装置の全体構成を示した側面図である。

【図8】本発明の第3実施形態によるスクリュ式脱水装置の全体構成を示した側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

【第1実施形態】

図1～図6を参照して、本発明の第1実施形態について説明する。

【0020】

（スクリュ式濃縮装置の構成）

本発明の第1実施形態によるスクリュ式濃縮装置100は、図1に示すように、被処理物の主供給口11aを含む供給部材1と、スクリュ2と、積層状ろ体3と、被処理物の副供給口42aを含む第1パイプ部材4と、第1パイプ部材4の後述するX方向の両端にそれぞれ設けられるフランジ5およびフランジ6と、被処理物の排出口71を含む外枠7と、モータ8と、を備えている。スクリュ2は、直線状に延びる棒状の回転軸21を含んでいる。回転軸21は、略水平方向に延びている。スクリュ式濃縮装置100は、特許請求の範囲の「固液分離装置」の一例である。主供給口11aは、特許請求の範囲の「主被処理物供給部材」である。40

理物供給口」の一例である。副供給口 42a は、特許請求の範囲の「副被処理物供給口」の一例である。モータ 8 は、特許請求の範囲の「駆動部」の一例である。

【0021】

以下では、回転軸 21 の軸方向（スクリュ 2 が延びる方向）を X 方向として説明する。また、X 方向のうち、主供給口 11a から排出口 71 に向かう方向、すなわち、被処理物がスクリュ 2 により移動される方向を X1 方向とし、その逆方向を X2 方向として説明する。また、上下方向を Z 方向として説明する。また、X 方向および Z 方向に直交する方向を Y 方向とする。

【0022】

スクリュ式濃縮装置 100 は、被処理物に対して、主に重力ろ過による濃縮処理を行うように構成されている。また、スクリュ式濃縮装置 100 は、濃縮処理した被処理物を排出して、スクリュ式濃縮装置 100 の後段に設けられる回転体式脱水装置 101 に供給するように構成されている。回転体式脱水装置 101 は、濃縮処理された被処理物に対して、主に圧搾ろ過による脱水処理を行うように構成されている。

10

【0023】

なお、重力ろ過とは、例えば、細かな隙間などにより液分（ろ液）をこし取るようなろ過であり、被処理物の液分に作用する重力により、固体成分と液体成分とを分離させるろ過である。また、圧搾ろ過とは、被処理物を加圧（圧搾）することにより、被処理物から液体成分を絞り出すろ過である。

【0024】

20

被処理物とは、水（液体成分）と固体成分との混合物である。たとえば、被処理物は、汚泥である。濃縮処理とは、凝集された被処理物の含水率を、被処理物の流動性を保持しながら、所定の含水率（たとえば約 94 ~ 約 98 %、より好ましくは、約 96 %）まで低下させる処理である。なお、スクリュ式濃縮装置 100 は、固液分離処理の前段階で凝集処理を行う凝集部（図示せず）から被処理物が供給される。凝集部から供給される被処理物の含水率は、たとえば、約 98.0 ~ 約 99.5 % である。また、脱水処理とは、被処理物の流動性を失わせて被処理物の容積を小さくし、濃縮処理よりも含水率をさらに低下させる処理である。脱水処理により、被処理物の含水率は、たとえば、約 70 ~ 約 88 % まで低下する。なお、脱水処理された被処理物は、回転体式脱水装置 101 から脱水ケキ（図示せず）として排出される。

30

【0025】

供給部材の構成

図 1 に示すように、供給部材 1 は、中空の管状の部材である。具体的には、供給部材 1 は、上端に主供給口 11a が設けられ、上下方向（Z 方向）に延びる円筒形状の第 1 部分 11 と、第 1 部分 11 の下端に一体的に接続され、X1 方向側が開放された第 2 部分 12 とを含んでいる。主供給口 11a は、スクリュ 2 の X2 方向側の端部近傍に設けられている。第 2 部分 12 の内側には、スクリュ 2 の X2 方向側の端部が配置されている。供給部材 1 の X2 方向側には、モータ 8 が配置されている。

【0026】

40

スクリュの構成

図 1 に示すように、スクリュ 2 は、回転軸 21 と、羽根部 22 とを含んでいる。回転軸 21 は、第 2 部分 12 を X 方向に貫通している。スクリュ 2 は、回転軸 21 の X2 方向端部においてモータ 8 に接続され、モータ 8 から駆動力を得て回転するように構成されている。スクリュ 2 は、回転軸 21 の回転に伴って羽根部 22 を回転させることにより、主供給口 11a から供給された被処理物を、X1 方向（回転体式脱水装置 101 側）に送るよう構成されている。また、回転軸 21 は、スクリュ式濃縮装置 100 と回転体式脱水装置 101 とが並ぶ方向（A 方向）に延びている。

【0027】

羽根部 22 は、回転軸 21 の外周面に設けられている。また、羽根部 22 は、回転軸 21 の軸方向（X 方向）に向けて螺旋状に延びている。また、羽根部 22 は、1 つの連続し

50

た羽根により形成されており、回転軸 2 1 の軸方向 (X 方向) のピッチが略等間隔になるように形成されている。なお、スクリュ 2 は、分割された複数の羽根により構成されてもよい。

【0028】

積層状ろ体の構成

図 1 に示すように、積層状ろ体 3 は、全体として、スクリュ 2 を取り囲むようにスクリュ 2 を内側に配置するとともに、X 方向に延びる筒形状を有している。

【0029】

図 1 に示すように、積層状ろ体 3 は、X 方向において、供給部材 1 の X 1 方向端部の近傍から、スクリュ式濃縮装置 100 と回転体式脱水装置 101 との接触面の近傍までの範囲に設けられている。

10

【0030】

図 2 に示すように、積層状ろ体 3 は、複数の固定板 3 1 と、複数のスペーサ 3 2 と、複数の可動板 3 3 とを含んでおり、固定板 3 1 と可動板 3 3 とが X 方向に交互に積層された積層構造を有している。

【0031】

固定板の構成

図 2 に示すように、固定板 3 1 は、X 方向に略直交する方向に延びる円環形状を有している。すなわち、固定板 3 1 は、中心に固定板 3 1 を X 方向に貫通する円形状の貫通穴 3 1 a を有している。なお、固定板 3 1 は、動くことがないように、固定板 3 1 の外縁部の複数箇所に接触する外枠 7 により、固定されている。

20

【0032】

貫通穴 3 1 a には、スクリュ 2 が通されている。貫通穴 3 1 a は、固定板 3 1 が回転するスクリュ 2 に接触することのない所定の大きさを有している。すなわち、貫通穴 3 1 a の内周半径は、スクリュ 2 の回転中心軸線 から羽根部 2 2 の最外縁部 (羽根部 2 2 の内で最も回転軸 2 1 から離間した部分) までの距離よりも大きい。

【0033】

固定板 3 1 は、外縁部近傍に、固定板 3 1 を X 方向に貫通し、スペーサ 3 2 が取り付けられるネジ穴 3 1 b を有している。ネジ穴 3 1 b は、1 つの固定板 3 1 に、半径方向に所定間隔を隔てて複数設けられている。

30

【0034】

スペーサの構成

図 3 に示すように、スペーサ 3 2 は、X 方向に延びる雄ネジ部 3 2 a と、X 1 方向側から雄ネジ部 3 2 a の一端を支持する柱形状の本体部 3 2 b とを有している。本体部 3 2 b は、X 方向において厚み t 1 を有している。

【0035】

図 2 に示すように、スペーサ 3 2 は、固定板 3 1 の X 1 方向側から、ネジ穴 3 1 b に取り付けられている。スペーサ 3 2 の X 1 方向側の表面には、スペーサ 3 2 が取り付けられている固定板 3 1 とは異なる他の固定板 3 1 が接触状態で配置されている。すなわち、スペーサ 3 2 は、X 方向に隣接する 2 つの固定板 3 1 を、互いに隙間 t 1 だけ離れさせる機能を有している。スペーサ 3 2 、および、固定板 3 1 の雄ネジ部 3 2 a は、それぞれ、固定板 3 1 の周方向に複数設けられている。なお、雄ネジ部 3 2 a (図 3 参照) の X 方向の長さは、固定板 3 1 の厚みよりも短い。

40

【0036】

可動板の構成

図 2 に示すように、可動板 3 3 は、X 方向に略直交する方向に延びる円環形状を有している。すなわち、可動板 3 3 は、中心に固定板 3 1 を X 方向に貫通する円形状の貫通穴 3 3 a を有している。

【0037】

貫通穴 3 3 a には、スクリュ 2 が通されている。貫通穴 3 3 a は、回転するスクリュ 2

50

に可動板33が接触可能な所定の大きさを有している。すなわち、貫通穴33aの内周半径は、スクリュ2の回転中心軸線から羽根部22の最外縁部（羽根部22の中で最も回転軸21から離間した部分）までの距離よりも小さい。また、可動板33は、X方向に隣接する2つの固定板31の間に配置されている。また、可動板33のX方向の厚みt2は、X方向に隣接する2つの固定板31の間隔t1（スペーサ32の本体部32b（図3参照）の厚みt1）よりも小さい。また、可動板33は、固定板31のように、外枠7（図1参照）により固定されることなく、移動可能に構成されている。

【0038】

詳細には、可動板33は、スクリュ2の回転に伴い、羽根部22により、X方向に直交し、回転中心軸線から離間する方向に偏心した状態で移動（回転）されるとともに、可動板33を挟み込む2つの固定板31の間で羽根部22によりX方向に移動（揺動）されるように構成されている。

10

【0039】

ろ過溝およびろ水流出溝の構成

図2に示すように、隣接する固定板31間には、スペーサ32により、隙間t1のろ過溝Sが形成されている。また、X方向において、隣接する固定板31間のろ過溝Sの可動板33を除く部分には、隙間（t1-t2）のろ水流出溝Gが形成されている。ろ水流出溝Gとは、X方向に隣接して配置される2つの固定板31と、可動板33との間の隙間部分である。

【0040】

20

スクリュ式濃縮装置100は、スクリュ2を回転させることにより、ろ過溝S（ろ水流出溝G）にろ液を通過させることによって、被処理物から液体成分を分離するように構成されている。この際、スクリュ式濃縮装置100は、スクリュ2を回転させることにより、2つの固定板31の間で可動板33を継続的に動かし続けることが可能に構成されている。このため、ろ水流出溝G（ろ過溝S）の目詰まりを抑制可能に構成されている。すなわち、スクリュ式濃縮装置100は、ろ水流出溝G（ろ過溝S）のセルフクリーニングを行うように構成されている。

【0041】

第1パイプ部材の構成

図1に示すように、第1パイプ部材4は、概して、筒形状を有する部材であり、積層状ろ体3の途中において、スクリュ式濃縮装置100に追加で被処理物を供給するための部材である。このため、第1パイプ部材4は、積層状ろ体3の途中に設けられている。

30

【0042】

詳細には、第1パイプ部材4は、被処理物の排出口71よりも、被処理物の主供給口11aの近くに配置されている。また、第1パイプ部材4は、回転軸21の軸方向（X方向）において、積層状ろ体3の全長L1の略3分の1の距離L2だけ、積層状ろ体3の主供給口11a側の端部から離間した位置に配置されている（L2（1/3）L1）。

【0043】

図2に示すように、第1パイプ部材4は、第1部分41と、第2部分42とを一体的に含んでいる。

40

【0044】

第1部分41は、円筒形状を有しており、回転軸21の軸方向（X方向）に延びている。すなわち、第1部分41は、第1部分41をX方向に貫通する円形状の貫通穴41aを有している。第1部分41（貫通穴41a）には、スクリュ2が通されている。貫通穴41aは、回転するスクリュ2に接触することのない所定の大きさ（内径）を有している。

【0045】

第2部分42は、第1部分41の外表面から回転軸21の軸方向（X方向）に交差する方向へ突出して延びている。

【0046】

詳細には、第2部分42は、円筒形状を有している。また、第2部分42は、上下方向

50

(Z方向)に伸びている。すなわち、第2部分42は、第2部分42をZ方向に貫通する円形状の貫通穴42bを有している。また、第2部分42は、下端が第1部分41に一体的に接続されている。また、第2部分42は、第1部分41のX方向の略中央で接続されている。したがって、第1パイプ部材4は、第1部分41および第2部分42により、逆T字形状に形成されている。第2部分42の貫通穴42bは、第1パイプ部材4の内側において、第1部分41の貫通穴41aに上方から連通している。

【0047】

図1に示すように、第2部分42の上端には、副供給口42aが設けられている。副供給口42a(第2部分42の上端)には、被処理物を供給するための図示しない供給管が接続される。副供給口42aの開口面積S1は、供給部材1の主供給口11aの開口面積S2に略等しい。開口面積S1とは、水平方向に延びるとともに、第2部分42を横切る平坦面により、第2部分42の断面を取得した場合に、円環形状の断面部の内側の開口面積である。また、開口面積S2とは、水平方向に延びるとともに、供給部材1の第1部分11を横切る平坦面により、第1部分11の断面を取得した場合に、円環形状の断面部の内側の開口面積である。

【0048】

フランジの構成

図4に示すように、フランジ5とフランジ6とは、ともに円環形状を有しており、互いに同一形状を有している。すなわち、フランジ5とフランジ6とは、一対の構成である。フランジ5とフランジ6とは、回転軸21の軸方向(X方向)の両側から第1パイプ部材4を接触状態で挟み込んでいる。

【0049】

フランジ5の構成

図2に示すように、フランジ5は、第1パイプ部材4のX2方向側に配置されている。フランジ5の外径(X方向に直交する方向の大きさ)は、第1パイプ部材4の第1部分41の外径よりも大きい。

【0050】

図2に示すように、フランジ5は、フランジ5をX方向に貫通する円形状の貫通穴51と、第1パイプ部材4側(X1方向側)の側面5aに設けられ、X2方向に窪む凹部52と、外枠7(図1参照)に接触する凸部53(図4参照)とを有している。

【0051】

貫通穴51には、スクリュ2が通されている。貫通穴51は、回転するスクリュ2に接触することのない所定の大きさ(内径)を有している。

【0052】

凹部52は、第1パイプ部材4の第1部分41のX2方向の端部の外表面に沿った形状を有しており、第1部分41と嵌合している。フランジ5は、第1パイプ部材4に嵌合した状態で、第1パイプ部材4に対して固定されている。一例ではあるが、フランジ5は、第1パイプ部材4に嵌合した状態で溶接するか、あるいは図示しないネジなどの固定部材により、第1パイプ部材4に固定されるように構成されている。

【0053】

フランジ5は、X方向において、可動板33に対向して配置されている。詳細には、フランジ5のX2方向側の側面5bには、可動板33が対向して配置されている。つまり、フランジ5は、交互に配列された固定板31および可動板33のうちの可動板33とX方向に隣接するように設けられている。フランジ5の側面5bには、X2方向側に雄ネジ部32aを有するスペーサ32が側面5bに接触状態で配置されている。なお、フランジ5に接触するスペーサ32は、フランジ5に対して固定されている。一例ではあるが、スペーサ32は、図示しないネジなどの固定部材により、フランジ5に固定されるように構成されている。

【0054】

図4に示すように、凸部53は、複数設けられている。凸部53は、フランジ5の外縁

10

20

30

40

50

部からフランジ 5 の半径方向 (X 方向に直交する方向) に突出している。複数の凸部 5 3 は、フランジ 5 の周方向に等角度間隔で配置されている。

【0055】

図 4 に示すように、複数の凸部 5 3 は、それぞれ、最外縁部 (半径方向においてスクリュ 2 (図 2 参照) の回転中心軸線 (図 2 参照) から最も離れた部分) に外枠 7 (図 1 参照) に接触する接触面 5 3 a を有している。複数の接触面 5 3 a は、回転中心軸線 を中心とする共通の円弧上に位置している。

【0056】

フランジ 5 には、X 方向に延びる丸棒部材 7 0 を通すための貫通穴を有する固定部 5 0 が下端に設けられている。なお、丸棒部材 7 0 は、固定板 3 1 にも通されており、フランジ 5 と固定板 3 1 とを互いに固定している。

【0057】

フランジ 6 の構成

図 2 に示すように、フランジ 6 は、上記の通り、フランジ 5 と同一形状を有しているため、以下では、フランジ 5 と異なる点について説明する。

【0058】

フランジ 6 は、貫通穴 6 1 と、凹部 6 2 と、接触面 6 3 a を有する凸部 6 3 (図 4 参照) とを有している。フランジ 6 は、X 方向において、固定板 3 1 に対向して配置されている。詳細には、フランジ 6 の X 1 方向側の側面 6 a には、固定板 3 1 が対向して接触状態で配置されている。つまり、フランジ 6 は、交互に配列された固定板 3 1 および可動板 3 3 のうちの固定板 3 1 と X 方向に隣接するように設けられている。なお、フランジ 6 に接触する固定板 3 1 は、フランジ 6 に対して固定されている。一例ではあるが、固定板 3 1 は、図示しないネジなどの固定部材により、フランジ 6 に固定されるように構成されている。フランジ 6 には、X 方向に延びる丸棒部材 7 0 を通すための貫通穴を有する固定部 6 0 が下端に設けられている。

【0059】

外枠の構成

図 1 に示すように、外枠 7 は、積層状ろ体 3 を外側から取り囲む骨組み構造を有している。外枠 7 は、固定板 3 1 の外縁部と、フランジ 5 の凸部 5 3 の接触面 5 3 a と、フランジ 6 の凸部 6 3 の接触面 6 3 a とに接触することにより、積層状ろ体 3 と、フランジ 5 と、フランジ 6 と、フランジ 5 およびフランジ 6 とが固定されている第 1 パイプ部材 4 とを互いに固定している。また、外枠 7 の X 1 方向の端部 (スクリュ 2 の X 1 方向の端部近傍) には、被処理物をスクリュ式濃縮装置 1 0 0 から排出する排出口 7 1 が設けられている。排出口 7 1 から排出された被処理物は、回転体式脱水装置 1 0 1 に供給される。

【0060】

(回転体式脱水装置の構成)

回転体式脱水装置 1 0 1 は、図 5 に示すように、複数の回転体 1 0 2 と、回転体 1 0 2 を駆動させるモータ (図示せず) とを備えている。

【0061】

回転体 1 0 2 は、積層状回転ろ体 1 0 3 と、積層状回転ろ体 1 0 3 に挿通され、Y 方向に延びる回転軸 1 0 4 とを含んでいる。

【0062】

積層状回転ろ体 1 0 3 (回転体 1 0 2) は、被処理物を排出口 1 0 5 に送るように、排出口 1 0 5 に向かって上下 2 列に複数配置されている。詳細には、下の積層状回転ろ体 1 0 3 は、互いに同方向 (図 5 において時計回り方向) に回転することにより、被処理物を排出口 1 0 5 に送るように構成されている。また、上列の積層状回転ろ体 1 0 3 は、互いに下の積層状回転ろ体 1 0 3 とは逆方向 (図 5 において反時計回り方向) に回転することにより、被処理物を排出口 1 0 5 に送るように構成されている。

【0063】

図 6 に示すように、積層状回転ろ体 1 0 3 は、複数の中径円板 3 1 、複数の小径

10

20

30

40

50

円板ろ片 132、および、複数の大径円板ろ片 133 の 3 種の円環形状のろ片を含んでいる。積層状回転ろ体 103 は、Y 方向に並ぶ複数の中径円板ろ片 131 間に、大径円板ろ片 133 および小径円板ろ片 132 を交互に配置（積層）することにより構成されている。

【0064】

中径円板ろ片 131 には、一方表面および他方表面に、それぞれ、凸部 131a および凸部 131b が設けられている。なお、凸部 131a の突出量は、凸部 131b の突出量と比較して極めて大きい。隣接する中径円板ろ片 131 間には、凸部 131a および凸部 131b が互いに当接することより、ろ液を排出するろ過溝（図示せず）が形成されている。

10

【0065】

小径円板ろ片 132 には、凸部 131a および凸部 131b に係合する切欠部 132a が設けられている。

【0066】

大径円板ろ片 133 には、凸部 131a および凸部 131b に嵌合する貫通穴 133a が設けられている。

【0067】

（第 1 実施形態の効果）

第 1 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【0068】

第 1 実施形態では、上記のように、被処理物の副供給口 42a を含み、積層状ろ体 3 の途中に配置される筒形状の第 1 パイプ部材 4 を設ける。これにより、主供給口 11a の下流側の副供給口 42a を介して、積層状ろ体 3 に追加で被処理物を供給することができる。スクリュ式濃縮装置 100 により、積層状ろ体 3 の略全域で固液分離処理を行うことができる。このため、スクリュ式濃縮装置 100 の全体を有効活用して被処理物の処理量を増加させることができる。また、積層状ろ体の途中において、追加で被処理物を供給することができるので、固液分離処理により流動性が低下した被処理物の流動性を向上させることができる。その結果、被処理物によるスクリュ式濃縮装置 100 の閉塞（積層状ろ体 3 の詰まり）を抑制することができる。

20

【0069】

第 1 実施形態では、上記のように、副供給口 42a の開口面積 S1 を、主供給口 11a の開口面積 S1 と等しくする。これにより、追加の被処理物の供給量を比較的大きく確保することができるので、被処理物の主供給口 11a から被処理物の排出口 71 までの間ににおいて処理量を増加させて、より効果的に固液分離処理を行うことができる。

30

【0070】

第 1 実施形態では、上記のように、第 1 パイプ部材 4 を、回転軸 21 の軸方向の両側から接触状態で挟み込む一対のフランジ 5 および 6 を設ける。これにより、フランジ 5 および 6 を介して容易に第 1 パイプ部材 4 を取り付けることができる。

【0071】

第 1 実施形態では、上記のように、フランジ 5 を、固定板 31 に対向して配置し、フランジ 6 を、可動板 33 に対向して配置する。これにより、固定板 31 と可動板 33 とが交互に並ぶ順番を変えることなく、固定板 31 と可動板 33 とに挟まれる任意の位置に第 1 パイプ部材 4 を配置することができる。また、他の固定板 31 と可動板 33 との間の位置に、容易に第 1 パイプ部材 4 の配置を変更することができる。

40

【0072】

第 1 実施形態では、上記のように、第 1 パイプ部材 4 に、回転軸 21 の軸方向に延びる筒形状の第 1 部分 41 と、副供給口 42a が設けられ、第 1 部分 41 の外表面から軸方向に交差する方向へ突出して延びる筒形状の第 2 部分 42 を一体的に設ける。これにより、積層状ろ体 3 から離れる方向に延びる第 2 部分 42 から、被処理物を第 1 部分 41 に容易に送ることができる。

50

【0073】

第1実施形態では、上記のように、第1パイプ部材4を、回転軸21の軸方向において、積層状ろ体3の全長の略3分の1の距離だけ、積層状ろ体3の主供給口11a側の端部から離間した位置に配置する。これにより、固液分離処理が略完了する位置である、積層状ろ体3の全長の3分の1以上2分の1以下の距離だけ積層状ろ体3の主供給口11a側の端部から離間した位置に合わせて、追加の被処理物を供給することができるので、スクリュ式濃縮装置100の全体を有効活用して被処理物の処理量をより増加させることができ。また、被処理物によるスクリュ式濃縮装置100の閉塞（積層状ろ体3の詰まり）をより抑制することができる。

【0074】

10

[第2実施形態]

次に、図7を参照して、本発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態では、第1パイプ部材4を備える上記第1実施形態の構成に加えて、第2パイプ部材204を備える例について説明する。

【0075】

(スクリュ式濃縮装置の構成)

図7に示すように、第2実施形態によるスクリュ式濃縮装置200は、第2パイプ部材204と、第2パイプ部材204のX方向の両端にそれぞれ設けられるフランジ205およびフランジ206とを備えている。なお、スクリュ式濃縮装置200は、特許請求の範囲の「固液分離装置」の一例である。

20

【0076】

第2パイプ部材204は、第1パイプ部材4と同一形状を有しているため、形状についての説明は省略する。また、フランジ205およびフランジ206も、フランジ5およびフランジ6と同一形状を有しているため、形状についての説明は省略する。

【0077】

第2パイプ部材204は、積層状ろ体3の途中において、スクリュ式濃縮装置200に凝集剤を供給するための部材である。このため、第2パイプ部材204は、積層状ろ体3の途中に設けられている。また、第2パイプ部材204は、第1パイプ部材4の下流に設けられている。また、第2パイプ部材204は、排出口71側の回転軸21の端部近傍に配置されている。

30

【0078】

第2パイプ部材204は、凝集剤を供給する補助供給口204aを含んでいる。なお、補助供給口204aは、第1パイプ部材4の副供給口42aに対応する位置に設けられている。

【0079】

第2パイプ部材204の排出口71側（下流側）には、スクリュ2により被処理物を攪拌する攪拌領域R（二点鎖線で囲まれた部分）が設けられている。すなわち、第2パイプ部材204の下流側には、スクリュ2の一部が配置されており、第2パイプ部材204のX1方向端部の下流側に配置されたスクリュ2の一部により、スクリュ式濃縮装置200は、排出口71から被処理物を排出する前に、被処理物と、第2パイプ部材204を介して供給された凝集剤とを攪拌し、被処理物をフロック化するように構成されている。

40

【0080】

第2実施形態のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

【0081】

(第2実施形態の効果)

第2実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【0082】

第2実施形態では、上記のように、第1パイプ部材4に加えて、凝集剤の補助供給口204aを設け、積層状ろ体3の途中に配置される筒形状の第2パイプ部材204を設ける。これにより、凝集剤を供給する場合には、積層状ろ体3の途中において流動性を保持し

50

ながら所定の含水率まで下げられた被処理物に対して凝集剤を供給することができるので、被処理物の固分の粒子と、凝集剤の粒子との接触機会を増やす事ができ、より効果的に凝集処理を行い、被処理物の固液分離処理をより効果的に行うことができる。

【0083】

第2実施形態では、上記のように、第2パイプ部材204に、凝集剤を供給する補助供給口204aを設け、排出口71側の回転軸21の端部近傍に配置され、第2パイプ部材204の排出口71側には、スクリュ2により被処理物を攪拌する攪拌領域Rを設ける。これにより、被処理物が排出口71に到達する前に、攪拌領域Rにおいて、凝集剤と被処理物とを攪拌することができるので、凝集処理された被処理物を排出口71から排出することができる。

10

【0084】

第2実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

【0085】

【第3実施形態】

次に、図8を参照して、本発明の第3実施形態について説明する。この第3実施形態では、被処理物の濃縮処理を行うスクリュ式濃縮装置100が、第1パイプ部材4を備える上記第1実施形態とは異なり、被処理物の脱水処理を行うスクリュ式脱水装置300が、第1パイプ部材4を備える例について説明する。なお、スクリュ式脱水装置300は、特許請求の範囲の「固液分離装置」の一例である。

【0086】

20

(スクリュ式脱水装置の構成)

図8に示すように、第3実施形態によるスクリュ式脱水装置300は、スクリュ302と、背圧板9とを備えている。

【0087】

スクリュ302は、回転軸21と、羽根部322とを含んでいる。スクリュ302は、回転軸21のX1方向端部(第1実施形態とは逆側の端部)においてモータ8に接続され、モータ8から駆動力を得て回転するように構成されている。

【0088】

羽根部322は、回転軸21の外周面に設けられている。また、羽根部322は、回転軸21の軸方向(X方向)に向けて螺旋状に延びている。また、羽根部322は、1つの連続した羽根により形成されている。また、羽根部322は、第1実施形態の羽根部22とは異なり、回転軸21の軸方向(X方向)のピッチが下流側(X1方向側)に向かうにつれて徐々に小さくなるように形成されている。このため、スクリュ302は、羽根部322により、下流側に向かうにつれて、被処理物への圧力を順次高めていくように構成されている。

30

【0089】

背圧板9は、回転軸21のX1方向端部近傍に設けられている。背圧板9は、回転軸21に沿ってX方向の所定範囲を移動可能に構成されている。背圧板9は、移動により、被処理物の搬送経路を狭める所定位置に配置される。背圧板9は、スクリュ302により排出口300a近傍まで搬送された被処理物を圧縮するように構成されている。

40

【0090】

第3実施形態のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

【0091】

(第3実施形態の効果)

第3実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【0092】

第3実施形態では、上記第1実施形態と同様に、被処理物の副供給口42aを含み、積層状ろ体3の途中に配置される筒形状の第1パイプ部材4を設ける。これにより、スクリュ式脱水装置300の全体を有効活用して被処理物の処理量を増加させることができる。

【0093】

50

第3実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

【0094】

(変形例)

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更(変形例)が含まれる。

【0095】

たとえば、上記第1～第3実施形態では、副供給口の開口面積と、主供給口の開口面積とを、同じにした例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、副供給口の開口面積を、主供給口の開口面積よりも大きくしてもよいし、小さくしてもよい。

10

【0096】

また、上記第1～第3実施形態では、第1パイプ部材および第2パイプ部材と、フランジとを別体により構成した例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、第1パイプ部材および第2パイプ部材と、フランジとを一体的に構成してもよい。

【0097】

また、上記第1～第3実施形態では、第1パイプ部材および第2パイプ部材に、フランジを設けた例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、第1パイプ部材および第2パイプ部材に、フランジを設けなくてもよい。

【0098】

20

また、第2実施形態では、第2パイプ部材から凝集剤を供給した例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、凝集剤に代えて、第2パイプ部材から洗浄水(メンテナンス用の水)を供給してもよい。また、第2パイプ部材を複数(2つ)設けて、洗浄水および凝集剤の両方を供給してもよい。

【0099】

また、第2実施形態では、第2パイプ部材を第1パイプ部材の下流側に配置した例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、第2パイプ部材を第1パイプ部材の上流側に配置してもよい。

【0100】

また、第1～第3実施形態では、第1パイプ部材を、回転軸の軸方向において、積層状ろ体の全長の略3分の1の距離だけ、積層状ろ体の主供給口側の端部から離間した位置に配置した例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、第1パイプ部材が積層状ろ体の途中に配置されているのであれば、いずれの位置に配置されていてもよい。なお、好ましくは、第1パイプ部材を、回転軸の軸方向において、積層状ろ体の全長の5分の1以上5分の4以下の距離だけ、積層状ろ体の主供給口側の端部から離間した位置に配置するのがよい。さらに好ましくは、第1パイプ部材を、回転軸の軸方向において、積層状ろ体の全長の4分の1以上5分の3以下の距離だけ、積層状ろ体の主供給口側の端部から離間した位置に配置するのがよい。一層好ましくは、第1パイプ部材を、回転軸の軸方向において、積層状ろ体の全長の3分の1以上2分の1以下の距離だけ、積層状ろ体の主供給口側の端部から離間した位置に配置するのがよい。

30

【0101】

また、第1～第3実施形態では、第1パイプ部材の主供給口側のフランジを可動板に対向するように配置し、第1パイプ部材の排出口側のフランジを固定板に対向するように配置した例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、第1パイプ部材の主供給口側のフランジを固定板に対向するように配置し、第1パイプ部材の排出口側のフランジを可動板に対向するように配置してもよい。

40

【0102】

また、第1～第3実施形態では、第1パイプ部材を、第1部分と第2部分とにより構成した例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、第1パイプ部材を、第1部分のみにより構成してもよい。但し、この場合、副被処理物供給口を第1部分に設ける。

50

【0103】

また、第1および第2実施形態では、スクリュ式濃縮装置の後段（下流側）に、脱水装置として、回転体式脱水装置を設けた例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、スクリュ式濃縮装置の後段（下流側）に、脱水装置として、ベルト式や遠心分離式の脱水装置などの回転体式濃縮装置以外の方式の脱水装置を設けてもよい。

【符号の説明】

【0104】

2、302 スクリュ

3 積層状ろ体

4 第1パイプ部材

10

5、6、205、206 フランジ

8 モータ（駆動部）

11a 主供給口（主被処理物供給口）

21 回転軸

31 固定板

33 可動板

41 第1部分

42 第2部分

42a 副供給口（副被処理物供給口）

71 排出口

20

100、200 スクリュ式濃縮装置（固液分離装置）

204 第2パイプ部材

204a 補助供給口

300 スクリュ式脱水装置（固液分離装置）

R 搅拌領域

S ろ過溝

【要約】

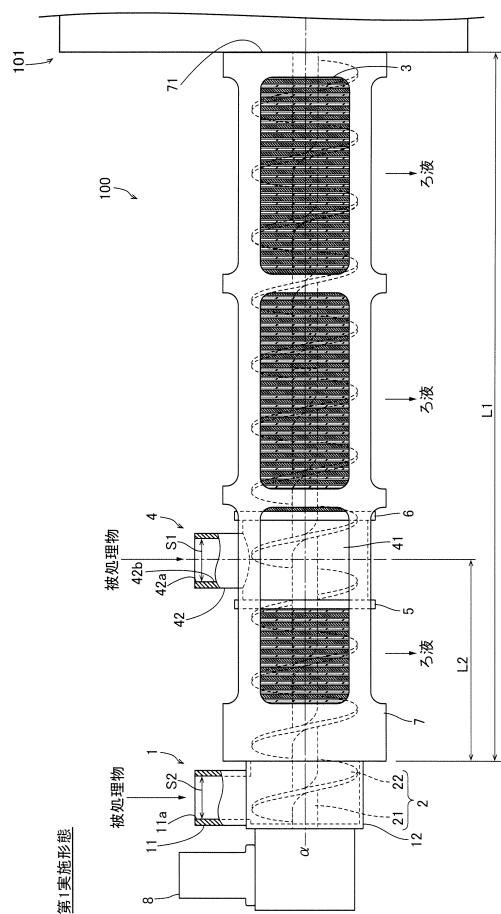
【課題】装置全体を有効活用して被処理物の処理量を増加させることが可能な固液分離装置を提供する。

【解決手段】このスクリュ式濃縮装置（固液分離装置）100は、回転軸21を含み、供給された被処理物を回転軸21の回転に伴い送るスクリュ2と、スクリュ2の一端近傍に設けられる被処理物の主供給口11aと、スクリュ2の他端近傍に設けられる被処理物の排出口71と、回転軸21を回転させるモータ8と、スクリュ2を取り囲むように配置された複数の固定板31と、隣接する固定板31の間に配置された可動板33とを含み、隣接する固定板31間にろ過溝Sが形成された積層状ろ体3と、被処理物の副供給口42aを含み、積層状ろ体3の途中に配置される筒形状の第1パイプ部材4と、を備える。

【選択図】図1

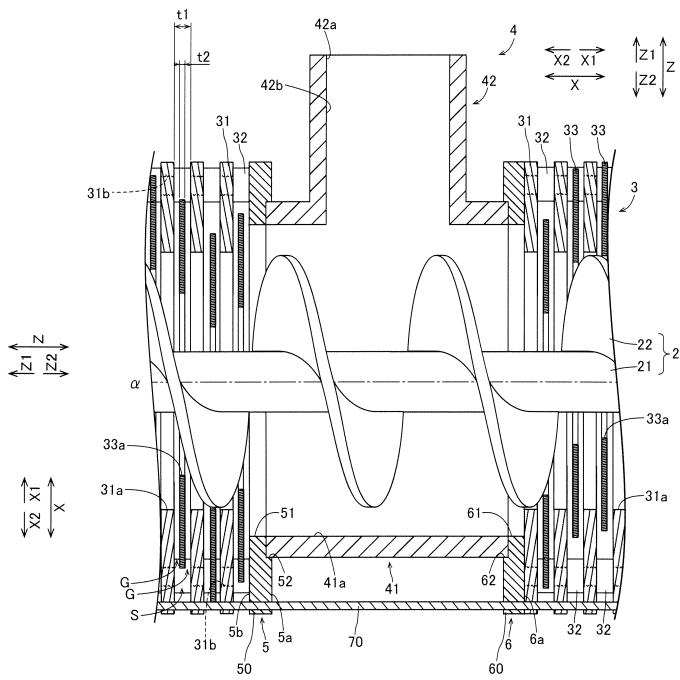
30

【図1】

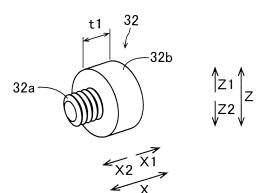


第1実施形態

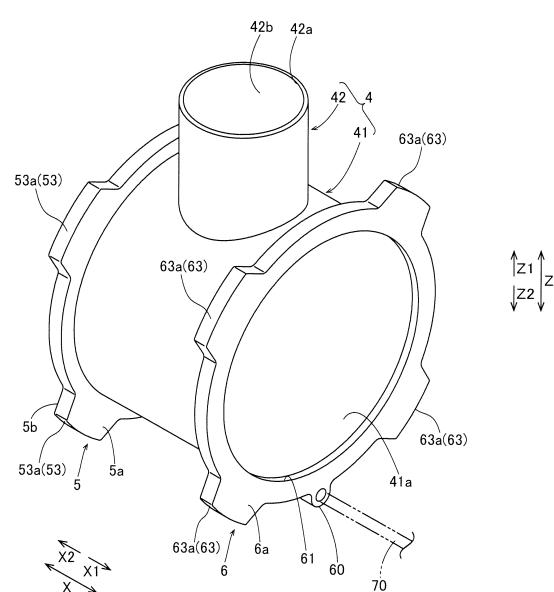
【図2】



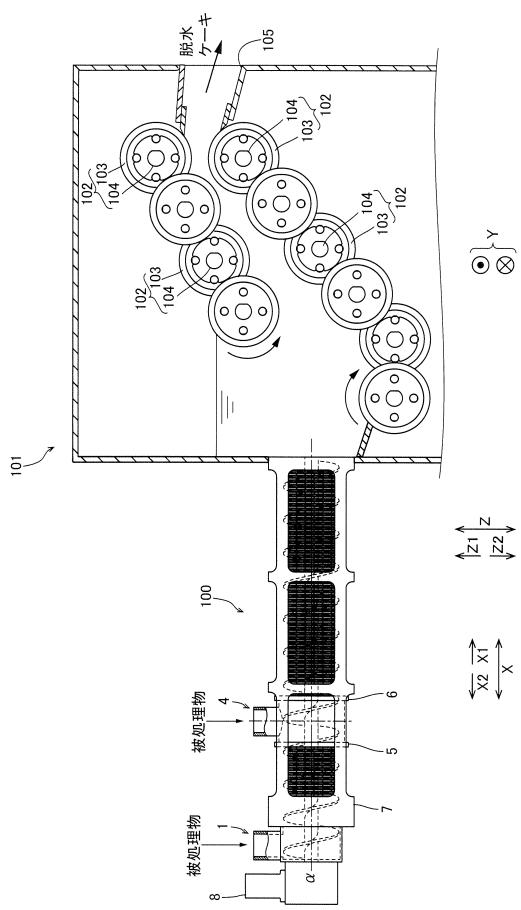
【図3】



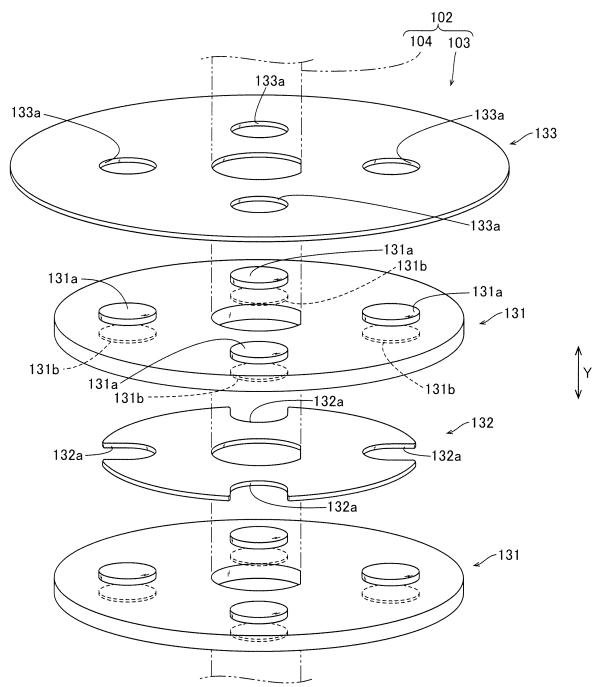
【図4】



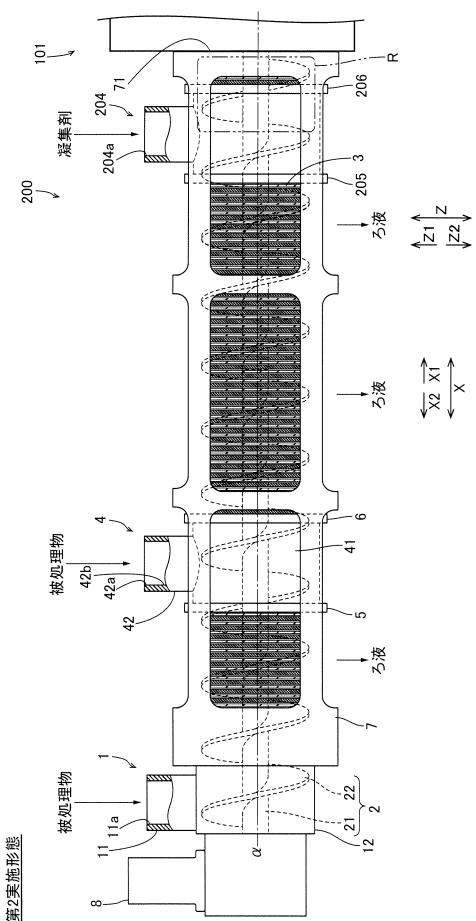
【図5】



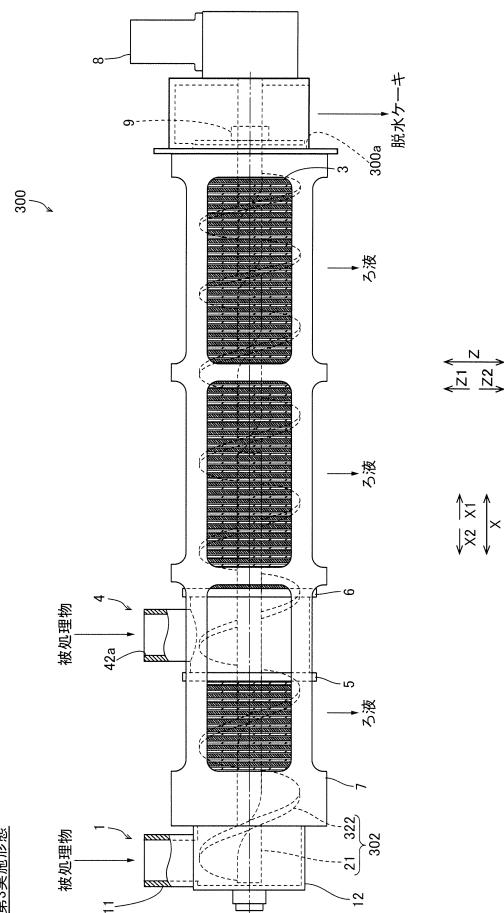
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 02 F 11/12 (2006.01)

(56)参考文献 実開昭52-47586 (JP, U)
特開2005-218888 (JP, A)
韓国登録特許第981926 (KR, B1)
特開2003-211198 (JP, A)
特開平4-73285 (JP, A)
特開昭60-147299 (JP, A)
特開平5-228695 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 01 D 29/00
B 01 D 29/17
B 01 D 29/25
B 01 D 29/37
C 02 F 11/12
DWP I (Derwent Innovation)