

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6736149号
(P6736149)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月17日(2020.7.17)

(51) Int.Cl. F I
B O 1 D 29/62 (2006.01) B O 1 D 29/38 5 8 O D
A 2 3 L 5/20 (2016.01) A 2 3 L 5/20

請求項の数 7 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2020-518745 (P2020-518745)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成31年4月12日 (2019.4.12)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2019/015933</p> <p>(87) 国際公開番号 W02019/220828</p> <p>(87) 国際公開日 令和1年11月21日 (2019.11.21)</p> <p>審査請求日 令和2年3月30日 (2020.3.30)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2018-93516 (P2018-93516)</p> <p>(32) 優先日 平成30年5月15日 (2018.5.15)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 391021330 株式会社荒井鉄工所 神奈川県高座郡寒川町倉見1415番地1</p> <p>(74) 代理人 100123559 弁理士 梶 俊和</p> <p>(74) 代理人 100177437 弁理士 中村 英子</p> <p>(72) 発明者 荒井 孝一 神奈川県高座郡寒川町倉見1415番地1 株式会社荒井鉄工所内</p> <p>審査官 瀧 恭子</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 せん断部材及び濾過装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

濾過面及び前記濾過面に設けられた複数の濾過孔を有し、1次側に投入された原液を濾過するための濾材と、前記濾材に当接して回転方向に回転することにより前記濾過面を清掃する清掃部材と、前記回転方向に略直交する上下方向を長手方向として前記1次側に設けられ、前記清掃部材が取り付けられる支柱と、前記濾材、前記清掃部材及び前記支柱を収納する筒体と、を備える濾過装置に用いられるせん断部材であって、

前記清掃部材に取り付けられ、前記回転方向の下流側の端部と前記回転方向の上流側の端部とを有するブレードを備え、

前記ブレードは、前記回転方向に略直交する半径方向における前記支柱の外周側の端部によって規定される円と前記濾過面との間に少なくとも前記下流側の端部が配置され、前記下流側の端部と前記濾過面との前記半径方向における距離が前記上流側の端部と前記濾過面との前記半径方向における距離よりも小さくなるように配置される、せん断部材。

【請求項2】

前記ブレードは、前記下流側の端部に、複数の凸部と複数の凹部とが連続した櫛刃状の形状を有する、請求項1に記載のせん断部材。

【請求項3】

前記ブレードは、前記半径方向において前記清掃部材に複数取り付けられる、請求項1又は請求項2に記載のせん断部材。

【請求項4】

濾過面及び前記濾過面に設けられた複数の濾過孔を有し、1次側に投入された原液を濾過するための濾材と、前記濾材に当接して回転方向に回転することにより前記濾過面を清掃する清掃部材と、前記回転方向に略直交する上下方向を長手方向として前記1次側に設けられ、前記清掃部材が取り付けられる支柱と、前記濾材、前記清掃部材及び前記支柱を収納する筒体と、を備える濾過装置に用いられるせん断部材であって、

前記上下方向に伸びる第1の線状部材と、前記第1の線状部材よりも前記回転方向の上流側に設けられ前記上下方向に伸びる第2の線状部材と、を備え、

前記回転方向に略直交する半径方向における前記支柱の外周側の端部によって規定される円と前記濾過面との間に少なくとも前記第1の線状部材が配置され、前記第1の線状部材と前記濾過面との前記半径方向における距離が前記第2の線状部材と前記濾過面との前記半径方向における距離よりも小さくなるように配置される、せん断部材。

10

【請求項5】

濾過面及び前記濾過面に設けられた複数の濾過孔を有し、1次側に投入された原液を濾過するための濾材と、

前記濾材に当接して回転方向に移動することにより前記濾過面を清掃する清掃部材と、前記回転方向に略直交する上下方向を長手方向として前記1次側に設けられ、前記清掃部材が取り付けられる支柱と、

請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のせん断部材と、

前記濾材、前記清掃部材、前記支柱及び前記せん断部材を収納する筒体と、を備える、濾過装置。

20

【請求項6】

前記支柱に取り付けられ、前記筒体の内壁近傍の前記原液を攪拌する攪拌部材を備える、請求項5に記載の濾過装置。

【請求項7】

前記支柱は、前記支柱の中心軸の周りに回転可能である、請求項5又は請求項6に記載の濾過装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、せん断部材及びそのせん断部材を備える濾過装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、濾過装置は、1次側と2次側との境にフィルター等の濾材を備えている。濾過装置は、微細な粒子である分散相を含む気体や液体の分散媒である原液を1次側から供給し、供給された原液を濾材によって濾過することにより、2次側に濾過された濾過液を得る。濾過装置によって行われる濾過の種類は、例えば分級濾過や濃縮濾過、搾汁濾過、うらごし濾過等がある。また、濾過装置は、例えば食品や飲料の製造や電池の製造等、多くの分野にわたり用いられている。

【0003】

濾過装置が備える濾材は、原液を所定のスラリー濃度を有する濾過液に濾過するために、濾過面に複数の濾過孔を有している。また、濾過装置は、濾材が有する複数の濾過孔の目詰まりが発生しないように、1次側において濾材の表面に溜まった残渣を除去するスクレーパー等の清掃部材を備えている(例えば、特許文献1参照。)

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-116411号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

しかしながら、清掃部材によって複数の濾過孔の目詰まりの発生を防止することができているにもかかわらず、次のような現象が発生することによって、濾過装置の2次側において所定のスラリー濃度の濾過液を得ることができなくなる場合がある。すなわち、1次側に次々と供給される原液が濾過され、清掃部材によって除去された残渣が沈降分離することなく濾過面近傍に滞留し、濃度が高くなった原液が濾材の濾過面の周囲に溜まり、略ドーナツ状に所定の厚みの層（以下、濃縮層という）が形成される場合がある。濃縮層が形成されると、濃縮層自体が濾材として機能してしまい、2次側に所定のスラリー濃度の濾過液を得ることができなくなる。このような現象は、原液が高スラリー、高粘性の場合により発生しやすい。また、原液中の分散相が微粒子である場合により発生しやすい。このため、濾過装置において、濃縮層の発生を低減又は防止して、所定のスラリー濃度の濾過液を得ることが望まれている。

10

【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、濾過装置が備える濾材の濾過面周囲の原液の濃縮を低減又は防止するせん断部材及び濾過装置を提供することを例示的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明は以下の構成を有する。

【0008】

[趣旨1]

20

濾過面及び前記濾過面に設けられた複数の濾過孔を有し、1次側に投入された原液を濾過するための濾材と、前記濾材に当接して回転方向に回転することにより前記濾過面を清掃する清掃部材と、前記回転方向に略直交する上下方向を長手方向として前記1次側に設けられ、前記清掃部材が取り付けられる支柱と、前記濾材、前記清掃部材及び前記支柱を収納する筒体と、を備える濾過装置に用いられるせん断部材であって、

前記清掃部材に取り付けられ、前記回転方向の下流側の端部と前記回転方向の上流側の端部とを有するブレードを備え、

前記ブレードは、前記回転方向に略直交する半径方向における前記支柱の外周側の端部によって規定される円と前記濾過面との間に少なくとも前記下流側の端部が配置され、前記下流側の端部と前記濾過面との前記半径方向における距離が前記上流側の端部と前記濾過面との前記半径方向における距離よりも小さくなるように配置される、せん断部材。

30

【0009】

[趣旨2]

前記ブレードは、前記下流側の端部に、複数の凸部と複数の凹部とが連続した櫛刃状の形状を有してもよい。

【0010】

[趣旨3]

前記ブレードは、前記半径方向において前記清掃部材に複数取り付けられてもよい。

【0011】

[趣旨4]

40

濾過面及び前記濾過面に設けられた複数の濾過孔を有し、1次側に投入された原液を濾過するための濾材と、前記濾材に当接して回転方向に回転することにより前記濾過面を清掃する清掃部材と、前記回転方向に略直交する上下方向を長手方向として前記1次側に設けられ、前記清掃部材が取り付けられる支柱と、前記濾材、前記清掃部材及び前記支柱を収納する筒体と、を備える濾過装置に用いられるせん断部材であって、

前記上下方向に伸びる第1の線状部材と、前記第1の線状部材よりも前記回転方向の上流側に設けられ前記上下方向に伸びる第2の線状部材と、を備え、

前記回転方向に略直交する半径方向における前記支柱の外周側の端部によって規定される円と前記濾過面との間に少なくとも前記第1の線状部材が配置され、前記第1の線状部材と前記濾過面との前記半径方向における距離が前記第2の線状部材と前記濾過面との前

50

記半径方向における距離よりも小さくなるように配置される、せん断部材。

【 0 0 1 2 】

[趣旨 5]

濾過面及び前記濾過面に設けられた複数の濾過孔を有し、1次側に投入された原液を濾過するための濾材と、

前記濾材に当接して回転方向に移動することにより前記濾過面を清掃する清掃部材と、前記回転方向に略直交する上下方向を長手方向として前記1次側に設けられ、前記清掃部材が取り付けられる支柱と、

趣旨1から趣旨4のいずれか1項に記載のせん断部材と、

前記濾材、前記清掃部材、前記支柱及び前記せん断部材を収納する筒体と、
を備える、濾過装置。

10

【 0 0 1 3 】

[趣旨 6]

前記支柱に取り付けられ、前記筒体の内壁近傍の前記原液を攪拌する攪拌部材を備えてもよい。

【 0 0 1 4 】

[趣旨 7]

前記支柱は、前記支柱の中心軸の周りに回転可能であってもよい。

【 0 0 1 5 】

(趣旨 2 - 1)

濾過面及び前記濾過面に設けられた複数の濾過孔を有し、1次側に投入された原液を濾過するための濾材と、前記濾材に当接して回転方向に回転することにより前記濾過面を清掃する清掃部材と、前記回転方向に略直交する上下方向を長手方向として前記1次側に設けられ、前記清掃部材が取り付けられる支柱と、前記濾材、前記清掃部材及び前記支柱を収納する筒体と、を備える濾過装置に用いられるせん断部材であって、

前記支柱の前記回転方向に略直交する半径方向における外周側の端部によって規定される円と前記濾過面との間に少なくとも前記回転方向の下流側が配置され、前記回転方向の下流側と前記濾過面との距離が前記回転方向の上流側と前記濾過面との距離よりも小さくなるように配置される、せん断部材。

20

(趣旨 2 - 2)

前記せん断部材は、ブレードであり、前記清掃部材に取り付けられてもよい。

(趣旨 2 - 3)

前記ブレードは、前記回転方向の下流側に、複数の凸部と複数の凹部とが連続した櫛刃状の形状を有してもよい。

(趣旨 2 - 4)

前記ブレードは、前記清掃部材に複数取り付けられてもよい。

(趣旨 2 - 5)

前記せん断部材は、少なくとも2本の線状部材であってもよい。

(趣旨 2 - 6)

濾過面及び前記濾過面に設けられた複数の濾過孔を有し、1次側に投入された原液を濾過するための濾材と、

前記濾材に当接して回転方向に移動することにより前記濾過面を清掃する清掃部材と、前記回転方向に略直交する上下方向を長手方向として前記1次側に設けられ、前記清掃部材が取り付けられる支柱と、

趣旨2-1から趣旨2-5のいずれか1項に記載のせん断部材と、

前記濾材、前記清掃部材、前記支柱及び前記せん断部材を収納する筒体と、
を備える、濾過装置。

(趣旨 2 - 7)

前記支柱に取り付けられ、前記筒体の内壁近傍の前記原液を攪拌する攪拌部材を備えてもよい。

30

40

50

(趣旨 2 - 8)

前記支柱は、前記支柱の中心軸の周りに回転可能であってもよい。

【0016】

本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下添付図面を参照して説明される好ましい実施の形態によって明らかにされるであろう。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、濾過装置が備える濾材の濾過面周囲の原液の濃縮を低減又は防止するせん断部材及び濾過装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0018】

【図1】第1の実施形態の濾過装置を示す縦断面図及び濾過面の拡大縦断面図

【図2】(a)~(d)第1の実施形態の種々の形態のスクレーパー及び攪拌ブレードを示す横断面図及び正面図

【図3】第1の実施形態のシアブレードを示す横断面図及び正面図

【図4】(a)~(d)第1の実施形態の種々の形態のシアブレードを示す横断面図及び正面図

【図5】第2の実施形態の(a)濾過装置の要部を示す縦断面図、(b)シアブレード近傍を示す横断面図

【図6】第3の実施形態の(a)濾過装置の要部を示す縦断面図並びにシアワイヤー近傍を示す上面図、横断面図、(b)筒体内部を示す横断面図

20

【発明を実施するための形態】

【0019】

[第1の実施形態]

<濾過装置>

第1の実施形態に係る濾過装置10の具体的構成について図面を参照しつつ説明する。図1は、第1の実施形態の濾過装置10の構成を示す縦断面図と濾過装置の濾過エレメント130近傍の拡大縦断面図である。濾過装置10は、モータ100と、回転軸105と、原液入口110と、1次側槽部120と、支柱125と、濾材である濾過エレメント130と、清掃部材であるスクレーパー140と、せん断部材であるシアブレード150と、2次側槽部160と、濾過液出口170と、ドレン出口180と、筒体190と、を備える。

30

【0020】

モータ100は、回転軸105を介して支柱125に接続されている。モータ100は、回転軸105を介して支柱125並びに支柱125に取り付けられたスクレーパー140及びシアブレード150を所定の回転方向X(図2参照)及び所定の回転速度で回転させる。モータ100は、支柱125並びに支柱125に取り付けられたスクレーパー140及びシアブレード150を、例えば毎分1~30回転させる。

【0021】

原液入口110は、例えば固体の分散相と例えば気体又は液体の分散媒とからなる原液を1次側槽部120に投入するための開口部である。原液入口110は、回転軸105を中心とした半径方向(以下、単に半径方向という)における筒体190側(外周側)、かつ、濾過エレメント130の上側に設けられている。これにより、1次側槽部120内の原液は、半径方向の外周側から、かつ、上下方向の上側から、圧力が加えられ、濾過エレメント130に向かう流れとなる。

40

【0022】

1次側槽部120は、濾過エレメント130と筒体190とによって形成される空間であり、原液入口110から投入された原液を濾過エレメント130によって濾過するための1次側の空間である。支柱125は、1次側槽部120内に上下方向にわたって設けられ、スクレーパー140及びシアブレード150を取り付けるために設けられている。図

50

1の濾過装置10では、例えば4本の支柱125が設けられている。なお、支柱125の数は4本に限定されない。4本の支柱125は、モータ100によって回転され、1次側槽部120の原液内で回転軸105を中心として回転する。例えば、濾過エレメント130の直径が約75mmの場合、支柱125の半径方向の長さ(幅、短手方向の長さ)は、約10mm以上である。

【0023】

濾過エレメント130は、上面視略円形の円筒形状である。濾過エレメント130は、1次側槽部120の原液を濾過するための濾材であり、濾過エレメント130によって原液が濾過されることにより、2次側槽部160に所定のスラリー濃度の濾過液が得られる。濾過エレメント130は、所定のスラリー濃度の濾過液を得るための複数の孔部である濾過孔131を有する。また、濾過エレメント130の1次側槽部120に対向する面を、以下、濾過面133という。濾過エレメント130の詳細な構成は後述する。

10

【0024】

スクレーパー140は、1次側槽部120内において濾過エレメント130の濾過面133に当接して設けられている。スクレーパー140は、濾過エレメント130によって原液が濾過された後に濾過面133上に残った残渣を除去することにより、濾過エレメント130の濾過孔131の目詰まりを防止する。これにより、1次側槽部120の原液が濾過孔131に円滑に供給される。スクレーパー140の詳細な構成は後述する。

【0025】

シアブレード150は、半径方向において、1次側槽部120内におけるスクレーパー140の近傍に設けられている。シアブレード150は、濾過エレメント130の濾過面133には当接していない。スクレーパー140によって除去された残渣は、沈降分離して上下方向における下方に沈降し、ドレン出口180から不図示の容器に排出される。ここで、原液が高スラリー、高粘性の場合、スクレーパー140によって除去された残渣が沈降分離せずに濾過面133に滞留し、濾過面133近傍で原液の濃度が高くなる現象が発生し、上述した濃縮層が形成され、濃縮層自体が濾材として機能してしまい、2次側に所定のスラリー濃度の濾過液を得ることができなくなる場合がある。シアブレード150は、このような濃縮層の発生を低減又は防止するためのせん断部材である。シアブレード150の詳細な構成は後述する。

20

【0026】

2次側槽部160は、濾過エレメント130内の空間であり、濾過エレメント130によって濾過された濾過液を得るための2次側の空間である。濾過液出口170は、濾過エレメント130によって濾過され、2次側槽部160に得られた濾過液を不図示の貯蔵タンクに放出するための開口部である。ドレン出口180は、濾過処理後に沈降分離された残渣を不図示の容器に排出するための開口部である。

30

【0027】

筒体190は、上面視略円形の円筒形状である。筒体190は、内部に支柱125、濾過エレメント130、スクレーパー140及びシアブレード150を有し、筒体190の内壁191と濾過エレメント130の濾過面133とにより1次側槽部120が形成される。図1に示すように、原液入口110は、筒体190の上部であって濾過エレメント130よりも内壁191に近い側に設けられている。半径方向において、原液は、内壁191側から濾過エレメント130に流れる。なお、内壁191近傍における原液の流れを後流という。

40

【0028】

<濾過エレメント>

図1を用いて、濾過エレメント130の構成を説明する。図1の円で囲った部分は、第1の実施形態の濾過エレメント130の構成を示す拡大縦断面図である。濾過エレメント130は、例えば直径が約75mm以上、上下方向の長さが110mm以上であり、例えばステンレス鋼や Hastelloy 等で形成されている。濾過エレメント130は、円筒部135と、ワイヤー137と、複数の濾過孔131と、濾過面133と、を有する。

50

【0029】

円筒部135は、上面視略円形の円筒形状である。ワイヤー137は、円筒部135の1次側槽部120側にコイル状に捲装される。例えば、図1の濾過装置10の濾過エレメント130では、円筒部135の外周側にワイヤー137がコイル状に捲装される。これにより、上下方向に隣り合うワイヤー137間にスリット状の濾過孔131が複数形成される。濾過孔131の大きさは、濾過液のスラリー濃度に応じて決定され、例えば3~300 μ m以上である。ワイヤー137は、例えば図1に示すように、断面が三角形状となっており、濾過孔131は、上下方向に隣り合うワイヤー137のエッジとエッジとの間に形成される。これにより、濾過抵抗を小さくすることができ、高スラリー、高粘性の原液であっても、所定のスラリー濃度の濾過液を得ることができる。また、濾過面133は、ワイヤー137の断面三角形状の一边が上下方向に連続することによって形成されている。なお、濾過エレメント130の構成はこの構成に限定されず、例えば、ウエッジスクリーンを用いてもよいし、円筒部135自体にレーザ加工やフォトエッチング加工等によって複数の濾過孔131を設ける等、他の構成であってもよい。

10

【0030】

<スクレーパー>

図2を用いて、スクレーパー140の構成を説明する。図2(a)は、第1の実施形態のスクレーパー140の構成を示す図であり、筒体190の横断面図の略4分の1の部分を図示し、スクレーパー140の正面図もあわせて図示している。なお、図面の簡略化のため、図2(a)~(c)には、シアブレード150は図示していない。スクレーパー140は、例えば、ステンレス鋼やカーボン、樹脂等で形成される。スクレーパー140は、支持部141と、刃部143と、を有する。

20

【0031】

支持部141は、1次側槽部120内に設けられた支柱125に例えばボルト等によって取り付けられ、刃部143を支持する。支持部141は、例えば図2(a)に示すようにヒンジである。なお、複数の部材からなるヒンジの場合、各部材の接続部に原液が入り込む場合がある。このため、支持部141の各部材の接続部に原液が入り込むことを防止する場合には、支持部141は、例えば図2(b)に示すように一体型の支持部である固定ブレード141aであってもよい。スクレーパー140の上下方向の長さは支柱125の上下方向の長さよりも短ければよい。このため、1本の支柱125に対して取り付けられるスクレーパー140の数は少なくとも1以上であればよい。

30

【0032】

刃部143は、先端部145と後端部147とを有し、支持部141に例えばボルト等によって取り付けられる。刃部143は、先端部145が回転方向Xの下流側となり、後端部147が回転方向Xの上流側となるように、支持部141に取り付けられる。刃部143の上下方向の長さは支持部141の上下方向の長さと略同じであるが、これに限定されない。刃部143の先端部145は、濾過エレメント130の濾過面133に接しており、先端部145と濾過面133との接点における接線と刃部143とがなす角度が鋭角($<90^\circ$)となるように、支持部141及び刃部143は支柱125に取り付けられている。これにより、スクレーパー140の回転方向Xへの回転動作に応じて、濾過面133上の残渣がスクレーパー140の刃部143によって除去される。更に、このようなスクレーパー140の構成によって、濾過孔131の目詰まりが防止される。

40

【0033】

また、先端部145は、図2(a)に示すように、先端部145が回転方向Xの下流側かつ濾過面133側に向かって傾斜した楔形状となっているが、楔形状でなくてもよい。スクレーパー140の先端部145は、図2(a)に示すように正面視において面形状であってもよいし、凸部と凹部とが連続する櫛刃形状であってもよい。先端部145が櫛刃形状である場合、凸部と凹部の幅や深さ、各凸部及び各凹部の形状等は、どのようなものであってもよい。

【0034】

50

なお、図2(c)に示すように、支持部141がヒンジである場合に、ヒンジの芯棒部にバネ149を設け、刃部143が濾過エレメント130の濾過面133と非接触状態となることを防止するようにしてもよい。

【0035】

< 攪拌ブレード >

なお、図1の濾過装置10が、攪拌部材である攪拌ブレード200を有していてもよい。図2を用いて攪拌ブレード200の構成を説明する。

【0036】

攪拌ブレード200は、1次側槽部120内の後流を円滑にし、原液が内壁191近傍に滞留したり内壁191に付着したりすることを防止するための攪拌部材である。攪拌ブレード200は、先端部201と後端部203とを有する。攪拌ブレード200は、先端部201が内壁191側、後端部203が濾過エレメント130側となるように、後端部203が例えばボルト等により支柱125に取り付けられる。攪拌ブレード200の先端部201は、図2(a)~(c)に示すように、内壁191との間に所定の隙間を形成するように設けられていてもよいし、図2(d)に示すように、内壁191と当接するように設けられていてもよい。なお、図2(d)にはシアブレード150を図示し、図面の見やすさのため一部の符号を省略している。

10

【0037】

また、攪拌ブレード200の先端部201は、図2に示すように、凸部と凹部とが連続する櫛刃形状であってもよいし、櫛刃形状でなくてもよい。先端部201が櫛刃形状である場合、凸部と凹部の幅や深さ、各凸部及び各凹部の形状等は、どのようなものであってもよい。

20

【0038】

< シアブレード >

図3を用いて、第1の実施形態におけるせん断部材であるシアブレード150の構成を説明する。図3は、第1の実施形態のシアブレード150の構成を示す横断面図であり、筒体190の横断面図の略4分の1の部分を図示し、シアブレード150の正面図もあわせて図示している。シアブレード150は、例えば、ステンレス鋼やカーボン、樹脂等で形成される。シアブレード150は、取り付け部151と、本体153と、を有する。取り付け部151は、本体153をスクレーパー140に取り付けるための部材である。

30

【0039】

本体153は、先端部155(回転方向における下流側の端部)と後端部157(回転方向における上流側の端部)とを有し、取り付け部151を介して例えばボルト等によってスクレーパー140の刃部143に取り付けられる。本体153は、先端部155が回転方向Xの下流側となり、後端部157が回転方向Xの上流側となるように、取り付け部151に取り付けられる。本体153は、濾過エレメント130の濾過面133には接しておらず、先端部155と濾過エレメント130の濾過面133との半径方向における距離が、後端部157と濾過エレメント130の濾過面133との半径方向における距離よりも短くなるように取り付けられている。すなわち、先端部155の方が後端部157よりも濾過面133に近い。

40

【0040】

シアブレード150の先端部155とスクレーパー140の先端部145との半径方向における距離(クリアランス)は、筒体190及び濾過エレメント130の直径や原液のスラリー濃度に応じて設定されるものであるが、少なくとも5mm以上確保できればよい。ここで、回転軸105の中心から支柱125の半径方向における外周側の端部までを半径R1として規定される、二点鎖線で示す円を円Cとする。濃縮層は、濾過エレメント130の濾過面133と円Cとの間で発生しやすい。このため、少なくともシアブレード150の先端部155は、濾過面133と円Cとの間に配置される。

【0041】

シアブレード150の先端部155は、図3に示すように、回転方向Xの下流側かつ濾

50

過面 1 3 3 側に向かって傾斜した楔形状となっており、正面視では凸部と凹部とが連続する櫛刃形状となっている。先端部 1 5 5 が櫛刃形状である場合、凸部と凹部の幅や深さ、各凸部及び各凹部の形状等は、どのようなものであってもよい。シアブレード 1 5 0 の先端部 1 5 5 が、濾過エレメント 1 3 0 の濾過面 1 3 3 近傍の残渣が含まれた原液をせん断力によって分断し、分断された原液が後端部 1 5 7 側に流れることにより濃縮層の発生を低減又は防止し、残渣が正常に沈降分離する。なお、先端部 1 5 5 は楔形状でなくてもよい。

【 0 0 4 2 】

(シアブレードの他の実施形態)

図 4 (a) ~ (d) は、シアブレード 1 5 0 の他の実施形態の構成を示す断面図であり、筒体 1 9 0 の横断面図の略 4 分の 1 の部分を図示し、シアブレード 1 5 0 の正面図もあわせて図示している。図 3 では、シアブレード 1 5 0 の先端部 1 5 5 は櫛刃形状であったが、図 4 (a) のように先端部 1 5 5 は面形状であってもよい。また、図 3 ではシアブレード 1 5 0 の後端部 1 5 7 は、円 C 以内に位置していたが、図 4 (a) に示すように、円 C よりも外周側に突出する長さであってもよいし、複数の凸部と複数の凹部とが連続する櫛刃形状であってもよい。

10

【 0 0 4 3 】

また、図 4 (b) に示すように、シアブレード 1 5 0 が、回転軸 1 5 8 とストッパ 1 5 9 とを有する構成としてもよい。回転軸 1 5 8 は、シアブレード 1 5 0 の先端部 1 5 5 に矢印 F 1 方向の力が加えられた場合に、本体 1 5 3 を回転軸 1 5 8 周り (両矢印 r) に回転可能とする。ストッパ 1 5 9 は、本体 1 5 3 が必要以上に回転することを防止するために、後端部 1 5 7 と接触して本体 1 5 3 の回転を所定の位置で停止させるための部材である。

20

【 0 0 4 4 】

また、図 4 (c) に示すように、シアブレード 1 5 0 の後端部 1 5 7 が、複数の下向き片部 1 5 7 d と複数の上向き片部 1 5 7 u とを有する構成であってもよい。下向き片部 1 5 7 d は、後端側が濾過エレメント 1 3 0 に向かう方向に湾曲しており、上向き片部 1 5 7 u は、後端側が濾過エレメント 1 3 0 から離れる方向に湾曲している。更に、図 4 (d) に示すように、シアブレード 1 5 0 の後端部 1 5 7 が、複数の開口 1 5 7 h を有する構成であってもよい。各開口 1 5 7 h は、図 4 (d) に示すように、略矩形形状であってもよいし、例えば円形状、楕円形状等、他の形状であってもよい。また、各開口 1 5 7 h の大きさも同じ大きさでも異なる大きさでもよい。シアブレード 1 5 0 の後端部 1 5 7 をこれらの形状とすることで、後流を攪拌する攪拌部材としても機能し、濾過装置 1 0 の 1 次側槽部 1 2 0 に供給される原液が筒体 1 9 0 の内壁 1 9 1 近傍に滞留したり内壁 1 9 1 に付着したりすることを防止することができる。このため、図 4 (d) のシアブレード 1 5 0 を備える濾過装置 1 0 の場合、攪拌ブレード 2 0 0 を備えなくてもよい。

30

【 0 0 4 5 】

以上、第 1 の実施形態によれば、濾過装置が備える濾材の濾過面周囲の原液の濃縮を低減又は防止するせん断部材及び濾過装置を提供することができる。

【 0 0 4 6 】

[第 2 の実施形態]

第 1 の実施形態では、支柱 1 2 5 にスクレーパー 1 4 0 及びシアブレード 1 5 0 が取り付けられる構成について説明した。第 2 の実施形態では、支柱が支柱の中心軸に対して回転可能であり、その支柱にスクレーパー 1 4 0 及びシアブレード 1 5 0 が取り付けられ、スクレーパー 1 4 0 が濾過エレメント 1 3 0 の濾過面 1 3 3 に当接する際の角度 を所定の角度に設定することが可能な濾過装置 2 0 について説明する。

40

【 0 0 4 7 】

< 濾過装置 >

図 5 は、第 2 の実施形態の濾過装置 2 0 の構成を示す図であり、図 5 (a) は、筒体 1 9 0 の縦断面図、(b) は筒体 1 9 0 内の横断面図の略 4 分の 1 の部分を図示している。

50

なお、第1の実施形態で説明した構成と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。

【0048】

第2の実施形態の濾過装置20は、筒体190内に、回転ピン310と、セットボルト320と、を備える。回転ピン310は、1次側槽部120内に上下方向にわたって設けられ、かつ、図5(b)中、両矢印R方向に回転可能となっている。回転ピン310には、スクレーパー140及びシアブレード150が取り付けられる。回転ピン310が両矢印R方向に回転することによって、スクレーパー140の先端部145が濾過エレメント130の濾過面133に当接する角度を調整し、濾過面133に対するスクレーパー140の位置決めを行うことができる。図5の濾過装置20では、例えば4本の回転ピン310が設けられている。なお、回転ピン310の数は4本に限定されない。

10

【0049】

セットボルト320は、回転ピン310を回転させることにより所定の角度に調整され位置決めされたスクレーパー140が稼働時に両矢印R方向に回転しないように、回転ピン310の回転を制限するためのボルトであり、セットボルト320を締結することによって回転ピン310の回転が制限され固定される。なお、1本の回転ピン310に対して取り付けられるスクレーパー140の数は少なくとも1以上であればよい。なお、他の構成は、第1の実施形態と同様であり、説明を省略する。

【0050】

以上、第2の実施形態によれば、濾過装置が備える濾材の濾過面周囲の原液の濃縮を低減又は防止するせん断部材及び濾過装置を提供することができる。

20

【0051】

[第3の実施形態]

第1の実施形態及び第2の実施形態では、濃縮層を低減又は防止するためのせん断部材として、シアブレード150を例に説明した。第3の実施形態では、せん断部材として線状部材、例えばシアワイヤーを用いた例を説明する。

【0052】

<濾過装置>

図6は、第3の実施形態の濾過装置30の構成を示す図であり、図6(a)は、筒体190の縦断面図を図示し、上部左側に筒体190の上面図を示し、上部右側に筒体190の横断面図を示す。また、筒体190の左側に、シアワイヤー400を示す。図6(b)は、筒体190の横断面図を図示している。なお、第1の実施形態及び第2の実施形態で説明した構成と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。濾過装置30は、例えば第2の実施形態で説明した回転ピン310を備える濾過装置20にせん断部材であるシアワイヤー400を適用した構成を示す。濾過装置30は、濃縮層を低減又は防止するためのせん断部材である線状部材であるシアワイヤー400を備える。

30

【0053】

<シアワイヤー>

第3の実施形態におけるせん断部材であるシアワイヤーについて説明する。シアワイヤー400は、1次側槽部120内に上下方向にわたって設けられている。シアワイヤー400は、例えばステンレス鋼やカーボン等で形成されている。シアワイヤー400は、2本の第1の線状部材であるシアワイヤー400a、第2の線状部材である400bが1組となって、各回転ピン310の間にそれぞれ設けられている。例えば、回転ピン310が4本設けられている場合、シアワイヤー400は計8本設けられる。シアワイヤー400は、スクレーパー140の回転に連動して回転する。

40

【0054】

シアワイヤー400は、回転方向Xにおける下流側にシアワイヤー400aが配置され、回転方向Xにおける上流側にシアワイヤー400bが配置される。シアワイヤー400は、シアワイヤー400aと濾過エレメント130の濾過面133との半径方向における距離が、シアワイヤー400bと濾過エレメント130の濾過面133との半径方向における距離よりも短くなるように配置されている。言い換えれば、回転軸105からシアワ

50

ワイヤー 400 a の位置までの半径 r_a と回転軸 105 からシアワイヤー 400 b の位置までの半径 r_b とが、 $r_b > r_a$ となるように、それぞれ配置されている。1組のシアワイヤー 400 をこのように配置することにより、濃縮層をせん断することができる。なお、1組のシアワイヤー 400 を2本のシアワイヤー 400 a、400 b としたが、3本以上のシアワイヤーとしてもよい。

【0055】

以上、第3の実施形態によれば、濾過装置が備える濾材の濾過面周囲の原液の濃縮を低減又は防止するせん断部材及び濾過装置を提供することができる。

【0056】

[第4の実施形態]

第4の実施形態では、第1、第2の実施形態で説明したシアブレード 150 や第3の実施形態で説明したシアワイヤー 400 の硬度を向上させるための方法について説明する。

【0057】

シアブレード 150 は、高スラリー、高粘度の濃縮層をせん断するため、本体 153 の先端部 155 (刃部) の磨耗を抑制するために先端部 155 の硬度を高くすることが好ましい。このため、第4の実施形態では、本体 153 の少なくとも先端部 155 に硬度を上げる表面硬化処理を施す。硬度を上げる処理としては、例えば DLC (diamond like carbon: ダイヤモンドライクカーボン) コーティングによって先端部 155 の表面に DLC 膜を生成する方法がある。先端部 155 の表面の硬度を上げる処理は、DLC コーティングに限定されず、他の公知の表面硬化処理方法を用いてもよい。

【0058】

また、表面硬化処理を施す部位は、本体 153 の先端部 155 に限定されない。例えば、表面硬化処理を本体 153 全体やシアブレード 150 全体に施してもよい。また、シアワイヤー 400 に表面硬化処理を施してもよい。更に、濾過エレメント 130 の濾過面 133 や筒体 190 の内壁 191 に表面硬化処理を施してもよい。その他、濾過装置 10、20、30 の他の磨耗を抑制したい部位に表面硬化処理を施してもよい。

【0059】

以上、第4の実施形態によれば、濾過装置が備える濾材の濾過面周囲の原液の濃縮を低減又は防止するせん断部材及び濾過装置を提供することができる。

【0060】

以上、本発明の好ましい実施の形態を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、その要旨の範囲内で様々な変形や変更が可能である。

【0061】

濾過装置は、図1等で示したものに限定されず、1次側と2次側との境に濾材を備える濾過装置であればよい。

図1等では、濾過エレメント 130 よりも外周側を1次側槽部 120、内周側を2次側槽部 160 としたが、1次側と2次側とが逆の構成であってもよい。

せん断部材として、ブレードや線状部材を用いて説明したが、これらに限定されない。濾材の濾過面の周囲に濃縮層を発生させない機能を有するものであればよい。

支柱、スクレーパー及びシアブレードを濾過エレメントの周囲に4カ所設けたがこれに限定されず、少なくとも1カ所以上に設けられていればよい。

1つのスクレーパーに1つのシアブレードを設けたが、1つのスクレーパーに2以上のシアブレードを設けてもよい。すなわち、1つのスクレーパーに対して半径方向に二重、三重...等のシアブレードを設けてもよい。

スクレーパーやシアブレード、攪拌ブレードに櫛刃形状を設ける際に、その形状は矩形状であってもよいし、曲線状であってもよい。櫛刃状の切り欠きの深さは、例えば原液の物性や濾過装置の性能等に応じて決定される。

【符号の説明】

【0062】

10、20、30：濾過装置

100：モータ

10

20

30

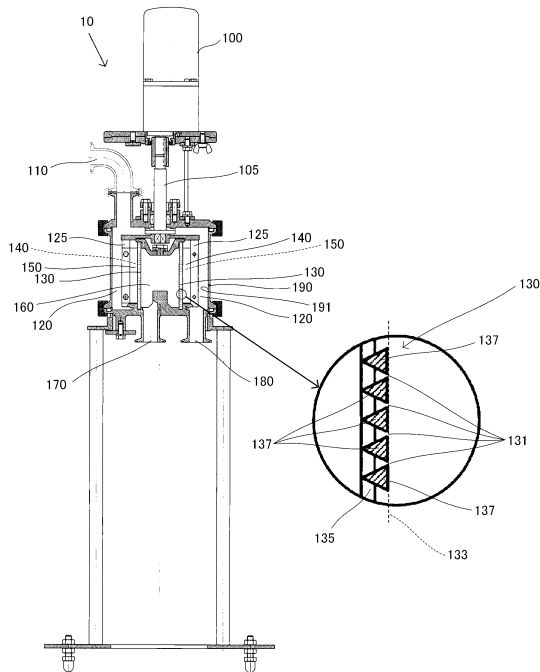
40

50

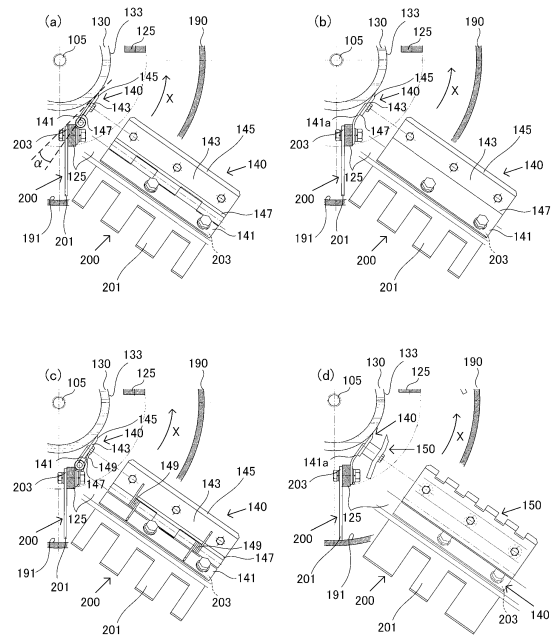
- 105 : 回転軸
- 120 : 1次側槽部
- 130 : 濾過エレメント
- 133 : 濾過面
- 137 : ワイヤー
- 141 : 支持部
- 143 : 刃部
- 147 : 後端部
- 150 : シアブレード
- 153 : 本体
- 157 : 後端部
- 157h : 開口
- 158 : 回転軸
- 160 : 2次側槽部
- 180 : ドレン出口
- 191 : 内壁
- 201 : 先端部
- 310 : 回転ピン
- 400 : シアワイヤー

- 110 : 原液入口
- 125 : 支柱
- 131 : 濾過孔
- 135 : 円筒部
- 140 : スクレーパー
- 141a : 固定ブレード
- 145 : 先端部
- 149 : バネ
- 151 : 取り付け部
- 155 : 先端部
- 157d : 下向き片部
- 157u : 上向き片部
- 159 : ストップ
- 170 : 濾過液出口
- 190 : 筒体
- 200 : 攪拌ブレード
- 203 : 後端部
- 320 : セットボルト
- 400a、400b : シアワイヤー

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-91079(JP,A)
特開2011-98309(JP,A)
実開平1-107413(JP,U)
特開2012-651(JP,A)
特開2003-211292(JP,A)
特開2001-219012(JP,A)
特開2005-113520(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 23/00-35/04、35/08-37/08
A23L 5/00-5/30、29/00-29/10