

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7190853号  
(P7190853)

(45)発行日 令和4年12月16日(2022.12.16)

(24)登録日 令和4年12月8日(2022.12.8)

(51)国際特許分類	F I	
B 0 1 D 21/18 (2006.01)	B 0 1 D 21/18	A
B 0 1 D 21/08 (2006.01)	B 0 1 D 21/08	B
B 0 1 D 21/01 (2006.01)	B 0 1 D 21/01	A
B 0 1 D 21/24 (2006.01)	B 0 1 D 21/18	F
B 0 1 D 21/06 (2006.01)	B 0 1 D 21/24	V
請求項の数 7 (全12頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2018-176137(P2018-176137)	(73)特許権者	305060154 アルテミラ製缶株式会社 東京都文京区後楽一丁目4番25号
(22)出願日	平成30年9月20日(2018.9.20)	(74)代理人	100149548 弁理士 松沼 泰史
(65)公開番号	特開2020-44510(P2020-44510A)	(74)代理人	100175802 弁理士 寺本 光生
(43)公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(74)代理人	100142424 弁理士 細川 文広
審査請求日	令和3年6月8日(2021.6.8)	(74)代理人	100140774 弁理士 大浪 一徳
		(72)発明者	鷹取 敏治 岡山県岡山市東区瀬戸町南方1500 ニバーサル製缶株式会社 岡山工場内
		(72)発明者	澁藤 暢一 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 シックナー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体およびスラッジが溜められる槽と、  
前記槽の上部に配置され、上下方向に延びる中心軸回りに回転させられる上部レイキと、  
前記槽の上側から前記槽内に吊り下げられて上下方向に延び、前記上部レイキにより跳ね上げ可能とされて、前記スラッジに抜き差しされる軸部材と、を備え、  
前記軸部材は、前記上部レイキによって前記中心軸回りの周方向のうちレイキ回転方向に押されて跳ね上げられ、さらに前記上部レイキが前記レイキ回転方向に回転すると、前記上部レイキとの接触が解除されて、自重により吊り下げ姿勢に戻る、シックナー。

【請求項2】

請求項1に記載のシックナーであって、  
前記槽の底部に配置され、前記中心軸回りに回転させられる下部レイキを備える、シックナー。

【請求項3】

請求項1または2に記載のシックナーであって、  
前記軸部材は筒状であり、前記軸部材の内部を通して、前記槽内にエアが供給される、シックナー。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載のシックナーであって、  
前記軸部材が、水平方向に互いに間隔をあけて複数設けられる、シックナー。

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載のシックナーであって、  
複数の前記軸部材が、前記中心軸に直交する径方向に互いに間隔をあけて配置される、シックナー。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載のシックナーであって、  
複数の前記軸部材は、  
複数の前記軸部材のうち、最も径方向内側に配置される最内周軸部材と、  
複数の前記軸部材のうち、最も径方向外側に配置される最外周軸部材と、  
前記径方向において、前記最内周軸部材と前記最外周軸部材との間に配置される中間軸部材と、を有し、  
前記中間軸部材の下端部が、前記最内周軸部材の下端部よりも下側に位置する、シックナー。

10

## 【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載のシックナーであって、  
複数の前記軸部材は、  
複数の前記軸部材のうち、最も径方向内側に配置される最内周軸部材と、  
複数の前記軸部材のうち、最も径方向外側に配置される最外周軸部材と、  
前記径方向において、前記最内周軸部材と前記最外周軸部材との間に配置される中間軸部材と、を有し、  
前記中間軸部材の下端部が、前記最外周軸部材の下端部よりも下側に位置する、シックナー。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、シックナーに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

シックナーは、例えば工場排液等の液体中に混じる不純物を、高分子凝集剤等でフロック状にして槽内に沈降させ、スラッジ（泥漿、汚泥）として回収する装置である。シックナーは、沈降濃縮装置とも呼ばれる。従来、例えば下記特許文献 1 に記載されるようなシックナーが知られる。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【文献】特開 2017-145511 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

従来のシックナーでは、槽内に溜められるスラッジの内部に、例えば硫化水素等のガスが発生して、スラッジを浮き上がらせてしまうことがある。スラッジが浮き上がると、槽の底部からスラッジを効率よく回収することができない。また、浮き上がったスラッジの上面に液体が流れることで、液体中の不純物が槽内に沈降しにくくなり、不純物が回収しづらくなる。

40

## 【0005】

本発明は、上記事情に鑑み、スラッジがガスにより浮き上がることを抑制して、スラッジの回収効率を向上できるシックナーを提供することを目的の一つとする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明のシックナーの一つの態様は、液体およびスラッジが溜められる槽と、前記槽の

50

上部に配置され、上下方向に延びる中心軸回りに回転させられる上部レイキと、前記槽の上側から前記槽内に吊り下げられて上下方向に延び、前記上部レイキにより跳ね上げ可能とされて、前記スラッジに抜き差しされる軸部材と、を備え、前記軸部材は、前記上部レイキによって前記中心軸回りの周方向のうちレイキ回転方向に押されて跳ね上げられ、さらに前記上部レイキが前記レイキ回転方向に回転すると、前記上部レイキとの接触が解除されて、自重により吊り下げ姿勢に戻る。

【0007】

本発明によれば、中心軸回りに回転する上部レイキによって、軸部材が跳ね上げられ、自重でまた元の位置（吊り下げ姿勢）に戻る。これにより、軸部材がスラッジに対して抜き差しされ、スラッジに切り込みが入れられる。切り込みが入れられることにより、スラッジの内部に溜まったガスが抜かれて、スラッジの浮き上がりが抑制される。つまり、スラッジが槽の底部に沈んだ状態が維持されるので、スラッジを槽の底部から回収する効率が向上される。

10

【0008】

また、スラッジの浮き上がりが抑えられるので、スラッジの上側を流れる排液等の液体中の不純物が、槽内に安定して沈降させられやすくなる。このため、液体中の不純物の回収効率が高められて、シックナーの後工程に不純物が送られることを抑制できる。

【0009】

上記シックナーにおいて、前記槽の底部に配置され、前記中心軸回りに回転させられる下部レイキを備えることが好ましい。

20

【0010】

この場合、下部レイキによってスラッジを集めることができ、槽の底部からスラッジをより回収しやすくなる。

【0011】

上記シックナーにおいて、前記軸部材は筒状であり、前記軸部材の内部を通して、前記槽内にエアが供給されることが好ましい。

【0012】

この場合、軸部材は例えばパイプであり、軸部材の内部を通して槽内に曝気することができる。これにより、スラッジの内部にガスが発生することを抑えられ、スラッジの浮き上がりがより抑制される。

30

【0013】

上記シックナーにおいて、前記軸部材が、水平方向に互いに間隔をあけて複数設けられることが好ましい。

【0014】

この場合、複数の軸部材によって、スラッジに広範囲に切り込みを入れることができ、スラッジ内のガス抜きが効率よく行える。

【0015】

上記シックナーにおいて、複数の前記軸部材が、前記中心軸に直交する径方向に互いに間隔をあけて配置されることが好ましい。

【0016】

この場合、スラッジに、径方向に沿う広範囲にわたって切り込みを入れることができる。スラッジは、径方向の広範囲にわたって浮き上がりが抑制される。したがって、例えば槽の中央部に流入された液体が、径方向に移動して槽の径方向外端部に達するまでの間に、液体中の不純物が槽内により沈降させられやすくなる。

40

【0017】

上記シックナーにおいて、複数の前記軸部材は、複数の前記軸部材のうち、最も径方向内側に配置される最内周軸部材と、複数の前記軸部材のうち、最も径方向外側に配置される最外周軸部材と、前記径方向において、前記最内周軸部材と前記最外周軸部材との間に配置される中間軸部材と、を有し、前記中間軸部材の下端部が、前記最内周軸部材の下端部よりも下側に位置することが好ましい。

50

## 【 0 0 1 8 】

この場合、スラッジの上面のうち、最内周軸部材に切り込まれる部分の上下方向の位置が、中間軸部材に切り込まれる部分の上下方向の位置よりも高くなる。このため、スラッジの上面には、径方向外側へ向かうにしたがい低くなる傾斜面が形成される。槽の中央から槽内に流入した液体が、槽内において径方向外側へ向かうときに、液体中の不純物は、スラッジの傾斜面に沿って下側へと転がりやすくなる。これにより、液体中の不純物の沈降が促されて、回収効率がより高められる。

## 【 0 0 1 9 】

上記シクナーにおいて、複数の前記軸部材は、複数の前記軸部材のうち、最も径方向内側に配置される最内周軸部材と、複数の前記軸部材のうち、最も径方向外側に配置される最外周軸部材と、前記径方向において、前記最内周軸部材と前記最外周軸部材との間に配置される中間軸部材と、を有し、前記中間軸部材の下端部が、前記最外周軸部材の下端部よりも下側に位置することが好ましい。

10

## 【 0 0 2 0 】

この場合、スラッジの上面のうち、最外周軸部材に切り込まれる部分の上下方向の位置が、中間軸部材に切り込まれる部分の上下方向の位置よりも高くなる。このため、スラッジの上面には、径方向外側へ向かうにしたがい高くなる傾斜面が形成される。槽内に沈降させられた不純物は、スラッジの傾斜面によって径方向外側へ流れることが抑制されるので、槽内にとどまりやすくなる。これにより、不純物をスラッジとして回収する効率が高められる。

20

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 1 】

本発明の一つの態様のシクナーによれば、スラッジがガスにより浮き上がることを抑制して、スラッジの回収効率を向上できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態のシクナーを示す上面図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態のシクナーを示す縦断面図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態のシクナーの軸部材を示す側面図である。

【 図 4 】 参考例のシクナーを示す縦断面図である。

30

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 3 】

以下、本発明の一実施形態のシクナー 10 について、図面を参照して説明する。

本実施形態のシクナー 10 は、例えば製缶工場の加工処理水等の排液中に混じる不純物を、高分子凝集剤等でフロック状にして槽 1 内に沈降させ、スラッジ（泥漿、汚泥）S として回収する装置である。シクナー 10 は、沈降濃縮装置と言い換えてもよい。シクナー 10 に送られる排液は、例えば消石灰等を用いて予め PH が調整されている。なお、シクナー 10 に送られる不純物を含む液体 L は、工場排液に限定されるものではない。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、シクナー 10 は、槽 1 と、橋部 5 と、支持軸 6 と、駆動手段（図示省略）と、上部レイキ 2 と、下部レイキ 3 と、軸部材支持部 7 と、軸部材 4 と、エア供給手段（図示省略）と、を備える。

40

## 【 0 0 2 5 】

槽 1 は、有底筒状である。槽 1 の中心軸 C は、鉛直方向（上下方向）に延びる。槽 1 には、液体 L およびスラッジ S が溜められる。槽 1 の容量は、例えば数百トンであり、本実施形態の例では 400 トンである。槽 1 に溜められる液体 L の液面 L S は、水平方向に広がる。

## 【 0 0 2 6 】

本実施形態では、中心軸 C が延びる方向を上下方向と呼ぶ。上下方向のうち、液面 L S が向く方向を上側と呼び、液面 L S が向く方向とは反対方向を下側と呼ぶ。

50

中心軸 C に直交する方向を径方向と呼ぶ。径方向のうち、中心軸 C に接近する方向を径方向内側と呼び、中心軸 C から離れる方向を径方向外側と呼ぶ。

中心軸 C 回りに周回する方向を周方向と呼ぶ。周方向のうち、シクナー 10 の運転時に上部レイキ 2 および下部レイキ 3 が回転させられる方向を、レイキ回転方向 T と呼び、これとは反対の回転方向を、レイキ回転方向 T とは反対方向（反レイキ回転方向）と呼ぶ。本実施形態の例では、図 1 に示すようにシクナー 10 を上から下側に向かって見て（つまりシクナー 10 の上面視で）、レイキ回転方向 T は、周方向のうち時計回りに進む方向である。シクナー 10 を上から下側に向かって見て、反レイキ回転方向は、周方向のうち反時計回りに進む方向である。

【0027】

槽 1 は、周壁 1 a と、底壁 1 b と、底排出口 1 c と、浮き屑排出口 1 d と、オーバーフロー 1 e と、液体流入口（図示省略）と、を有する。

周壁 1 a は、中心軸 C を中心とする円筒状である。底壁 1 b は、中心軸 C を中心とする円板状または円錐状である。底壁 1 b が円錐状の場合、底壁 1 b は、径方向内側へ向かうにしたがい下側へ向けて傾斜するテーパ状である。

【0028】

底排出口 1 c は、槽 1 の底壁 1 b の中央部（中心軸 C 上）に配置される。底排出口 1 c は、底壁 1 b を上下方向に貫通する貫通孔により構成される。底排出口 1 c には、不図示の開閉バルブが設けられる。開閉バルブは、通常の運転時は閉じられており、底排出口 1 c から液体 L 等を排出させるときに開けられる。

【0029】

底排出口 1 c は、例えば 2 年に一度など、定期的に槽 1 内のスラッジ S を回収して槽 1 を清掃およびメンテナンスする際に開けられる。具体的には、まず底排出口 1 c を閉じた状態で、不図示のフィルタプレス装置（加圧ろ過装置）を用いて槽 1 の底部からスラッジ S を汲み取る。槽 1 内から汲み取ったスラッジ S は、フィルタプレス装置により処理される。次いで、槽 1 内に残された液体 L 等を、底排出口 1 c を開けることにより槽 1 の外部に排出させて、槽 1 の清掃およびメンテナンス等を行う。

【0030】

浮き屑排出口 1 d は、槽 1 の上部に配置され、上側に向けて開口する。浮き屑排出口 1 d の開口部は、液面 L S よりも僅かに上側に位置する。浮き屑排出口 1 d は、不図示の浮き屑収集部に接続される。浮き屑排出口 1 d から排出された液面 L S の浮き屑は、浮き屑収集部に集められる。

【0031】

オーバーフロー 1 e は、槽 1 の上部に配置され、上側に向けて開口する。本実施形態の例では、オーバーフロー 1 e が、中心軸 C を中心として周方向に延びる環状の溝である。オーバーフロー 1 e は、周壁 1 a の内周面の上端部に設けられる。オーバーフロー 1 e は、シクナー 10 の後工程の処理槽等の設備に接続される。オーバーフロー 1 e の上下方向の位置に応じて、槽 1 内の液面 L S の上下方向の位置が設定される。

【0032】

特に図示しないが、液体流入口は、槽 1 の上側に配置される。シクナー 10 の上面視で、液体流入口は、槽 1 の略中央部に配置される。不純物を含む液体 L は、シクナー 10 の前工程の設備から液体流入口を通して、槽 1 内に供給される。

【0033】

図 2 に示す矢印 F は、液体流入口から槽 1 内に供給された液体 L の流れの向きを、模式的に表している。槽 1 内に流入した液体 L は、槽 1 の略中央部から径方向外側へ向けて流れていく間に、槽 1 内において不純物が沈降させられる。槽 1 内に沈降した不純物は、スラッジ S となる。不純物が沈降させられた後の液体 L は、オーバーフロー 1 e に流入し、シクナー 10 の後工程の設備に送られる。

【0034】

橋部 5 は、槽 1 の上側に架け渡される。橋部 5 は、槽 1 よりも上側に、作業者が通行可

10

20

30

40

50

能に設けられる足場である。橋部 5 は、中心軸 C 上を通り、径方向に延びる。

支持軸 6 は、橋部 5 に支持されて、上下方向に延びる。支持軸 6 は、中心軸 C と同軸に設けられる。支持軸 6 は、不図示のモータ等の駆動手段により、中心軸 C 回りのレイキ回転方向 T に回転させられる。

【 0 0 3 5 】

上部レイキ 2 は、槽 1 の上部に配置される。上部レイキ 2 は、支持軸 6 に支持され、支持軸 6 とともに中心軸 C 回りのレイキ回転方向 T に回転させられる。上部レイキ 2 の上下方向の位置は、オーバーフロー 1 e の上下方向の位置と略同じである。上部レイキ 2 は、槽 1 の液面 L S に浮かぶ浮き屑を回収して、浮き屑排出口 1 d に排出する。上部レイキ 2 の中心軸 C 回りの回転軌跡は、液面 L S の略全体を覆う円板状となる。

10

【 0 0 3 6 】

上部レイキ 2 は、複数の上部レイキアーム 2 a を有する。上部レイキアーム 2 a は、径方向内端部が支持軸 6 に支持され、支持軸 6 から径方向外側に向けて延びる。本実施形態の例では、上部レイキ 2 が、2 つの上部レイキアーム 2 a を有する。2 つの上部レイキアーム 2 a 同士は、中心軸 C を中心として互いに 180° 回転対称に設けられる。

【 0 0 3 7 】

上部レイキアーム 2 a は、アーム本体 2 b と、浮き屑ガイド部 2 c と、浮き屑捕集部 2 d と、を有する。

アーム本体 2 b は、径方向に沿って延びる。アーム本体 2 b の径方向内端部は、支持軸 6 に支持される。アーム本体 2 b の径方向外端部は、コ口部材を介して周壁 1 a の上端部に支持される。コ口部材は、周壁 1 a の上端部上を周方向に転動自在である。アーム本体 2 b は、浮き屑ガイド部 2 c および浮き屑捕集部 2 d を支持する。

20

【 0 0 3 8 】

浮き屑ガイド部 2 c は、アーム本体 2 b よりもレイキ回転方向 T に配置される。本実施形態の例では、浮き屑ガイド部 2 c が板状であり、浮き屑ガイド部 2 c の一对の板面は、周方向の両側（つまりレイキ回転方向 T および反レイキ回転方向）を向く。浮き屑ガイド部 2 c の下端部は、液面 L S よりも下側に位置する。浮き屑ガイド部 2 c の上端部は、液面 L S よりも上側に位置する。

【 0 0 3 9 】

浮き屑ガイド部 2 c は、径方向内側に向かうにしたがいレイキ回転方向 T に向けて延びる。このため、液面 L S に浮かぶ浮き屑が浮き屑ガイド部 2 c に接触すると、浮き屑ガイド部 2 c のレイキ回転方向 T への移動（中心軸 C 回りの回転）にともなって、浮き屑は径方向外側へ向けて案内される。具体的に、浮き屑ガイド部 2 c は、液面 L S の浮き屑を浮き屑捕集部 2 d へ案内する機能を有する。

30

【 0 0 4 0 】

浮き屑捕集部 2 d は、浮き屑ガイド部 2 c よりも径方向外側に配置される。浮き屑捕集部 2 d は、浮き屑ガイド部 2 c の径方向外側に接続する。シクナー 10 の上面視で、浮き屑捕集部 2 d は、反レイキ回転方向に窪む凹状である。本実施形態の例では、浮き屑捕集部 2 d が板状であり、浮き屑捕集部 2 d の一对の板面は、周方向の両側（レイキ回転方向 T および反レイキ回転方向）を向く部分と、径方向の両側（径方向内側および径方向外側）を向く部分と、を有する。浮き屑捕集部 2 d の下端部は、液面 L S よりも下側に位置する。浮き屑捕集部 2 d の上端部は、液面 L S よりも上側に位置する。

40

【 0 0 4 1 】

浮き屑捕集部 2 d は、浮き屑ガイド部 2 c よりも反レイキ回転方向に配置される。本実施形態の例では、浮き屑捕集部 2 d が、アーム本体 2 b よりも反レイキ回転方向に配置される。浮き屑捕集部 2 d には、液面 L S に浮かぶ浮き屑が一時的に保持される。シクナー 10 の上面視で、浮き屑捕集部 2 d の中心軸 C 回りの回転軌跡は、浮き屑排出口 1 d と重なる。浮き屑捕集部 2 d が浮き屑排出口 1 d 上を通過するとき、浮き屑捕集部 2 d が保持する浮き屑が、浮き屑排出口 1 d へ排出される。

【 0 0 4 2 】

50

下部レイキ 3 は、槽 1 の底部に配置される。下部レイキ 3 は、槽 1 の底壁 1 b の上側に配置され、底壁 1 b と隙間をあけて対向する。下部レイキ 3 は、支持軸 6 に支持され、支持軸 6 とともに中心軸 C 回りのレイキ回転方向 T に回転させられる。下部レイキ 3 は、槽 1 の底部に溜まるスラッジ S を径方向内側へ移動させる機能等を有する。下部レイキ 3 の中心軸 C 回りの回転軌跡は、底壁 1 b の上面の略全体を覆う逆円錐状となる。

【 0 0 4 3 】

下部レイキ 3 は、複数の第 1 下部レイキアーム 3 a と、複数の第 2 下部レイキアーム 3 b と、を有する。

第 1 下部レイキアーム 3 a は、径方向内端部が支持軸 6 に支持され、支持軸 6 から径方向外側に向かうにしたがい上側へ向けて傾斜して延びる。第 1 下部レイキアーム 3 a の径方向外端部は、周壁 1 a に径方向内側から隙間をあけて対向する。特に図示しないが、第 1 下部レイキアーム 3 a は、径方向内端部以外の部位において、上部レイキアーム 2 a と連結される部分を有する。つまり第 1 下部レイキアーム 3 a は、上部レイキアーム 2 a にも支持される。

10

本実施形態の例では、下部レイキ 3 が、2 つの第 1 下部レイキアーム 3 a を有する。2 つの第 1 下部レイキアーム 3 a 同士は、中心軸 C を中心として互いに 180° 回転対称に設けられる。

【 0 0 4 4 】

第 1 下部レイキアーム 3 a は、複数の第 1 歯部 3 c を有する。複数の第 1 歯部 3 c は、第 1 下部レイキアーム 3 a において、互いに径方向に間隔をあけて配列する。第 1 歯部 3 c は、径方向外側へ向かうにしたがいレイキ回転方向 T へ向けて延びる。このため、槽 1 の底部に溜まるスラッジ S が第 1 歯部 3 c に接触すると、第 1 歯部 3 c のレイキ回転方向 T への移動（中心軸 C 回りの回転）にともなって、スラッジ S は径方向内側へ向けて案内される。

20

【 0 0 4 5 】

第 2 下部レイキアーム 3 b は、径方向内端部が支持軸 6 に支持され、支持軸 6 から径方向外側に向かうにしたがい上側へ向けて傾斜して延びる。第 2 下部レイキアーム 3 b の径方向外端部は、第 1 下部レイキアーム 3 a の径方向外端部よりも、径方向内側に位置する。つまり第 2 下部レイキアーム 3 b は、第 1 下部レイキアーム 3 a よりも径方向の長さが短い。

30

【 0 0 4 6 】

本実施形態の例では、下部レイキ 3 が、2 つの第 2 下部レイキアーム 3 b を有する。2 つの第 2 下部レイキアーム 3 b 同士は、中心軸 C を中心として互いに 180° 回転対称に設けられる。第 2 下部レイキアーム 3 b は、第 1 下部レイキアーム 3 a と周方向に間隔をあけて配置される。図示の例では、第 2 下部レイキアーム 3 b と第 1 下部レイキアーム 3 a とが、中心軸 C 回りに 90° ピッチで交互に配置される。

【 0 0 4 7 】

第 2 下部レイキアーム 3 b は、複数の第 2 歯部 3 d を有する。複数の第 2 歯部 3 d は、第 2 下部レイキアーム 3 b において、互いに径方向に間隔をあけて配列する。第 2 歯部 3 d は、径方向外側へ向かうにしたがいレイキ回転方向 T へ向けて延びる。このため、槽 1 の底部に溜まるスラッジ S が第 2 歯部 3 d に接触すると、第 2 歯部 3 d のレイキ回転方向 T への移動（中心軸 C 回りの回転）にともなって、スラッジ S は径方向内側へ向けて案内される。

40

【 0 0 4 8 】

軸部材支持部 7 は、橋部 5 に取り付けられ、槽 1 の上側に位置する。軸部材支持部 7 は、橋部 5 から水平方向に突出して液面 L S の上側に配置され、軸部材 4 を支持する。軸部材支持部 7 は、支持アーム 7 a を有する。支持アーム 7 a は、槽 1 の上側に配置されて、水平方向に延びる。本実施形態では、支持アーム 7 a が径方向に延びており、複数の軸部材 4 を支持する。

【 0 0 4 9 】

50

軸部材 4 は、槽 1 の上側から槽 1 内に吊り下げられて、上下方向に延びる。軸部材 4 は、水平方向に互いに間隔をあけて複数設けられる。本実施形態では、複数の軸部材 4 が、支持アーム 7 a に吊り下げられており、径方向に互いに間隔をあけて配置される。複数の軸部材 4 は、互いに等間隔をあけて配列する。隣り合う軸部材 4 同士の軸間距離（配置ピッチ）は、例えば 150 ~ 250 mm であり、本実施形態では 200 mm である。

【0050】

複数の軸部材 4 は、上端部が支持アーム 7 a に接続され、下端部は自由端とされている。軸部材 4 は、支持アーム 7 a に支持される上端部を中心に回動自在である。具体的に、軸部材 4 は、上下方向に延びる吊り下げ姿勢から、軸部材 4 の上端部回りに、少なくとも周方向（レイキ回転方向 T および反レイキ回転方向）に向けて回動自在である。軸部材 4 は、上端部が液面 L S よりも上側に位置し、下端部が液面 L S よりも下側に位置する。軸部材 4 の下端部は、スラッジ S の内部に配置される。

10

【0051】

軸部材 4 は、上部レイキ 2 により跳ね上げ可能とされている。具体的に、軸部材 4 は、上部レイキ 2 の中心軸 C 回りの回転軌跡と重なって配置される。このため、上部レイキ 2 がレイキ回転方向 T に回転すると、軸部材 4 は上部レイキ 2 と接触し、上部レイキ 2 によってレイキ回転方向 T に押されて、軸部材 4 の上端部回りに回動させられる（つまり跳ね上げられる）。さらに上部レイキ 2 がレイキ回転方向 T に回転すると、軸部材 4 は上部レイキ 2 から離れて（上部レイキ 2 との接触が解除されて）、跳ね上げ姿勢が解除され、軸部材 4 は自重によりまた元の位置（吊り下げ姿勢）に戻る。これにより、軸部材 4 は、スラッジ S に抜き差しされる。具体的には、軸部材 4 が上端部回りに回動することで、軸部材 4 の少なくとも下端部が、スラッジ S に対して切り込みを入れるように抜き差しされる。軸部材 4 が、軸部材 4 の上端部回りに回動可能な角度範囲は、例えば、上下方向（鉛直軸）を基準（0°）として 70 ~ 90° であり、本実施形態の例では 80° である。

20

【0052】

本実施形態では、軸部材 4 が筒状である。軸部材 4 は、例えば金属製のパイプ等である。軸部材 4 は、軸部材支持部 7 の内部を通して、不図示のエアコンプレッサ等のエア供給手段と接続される。これにより、軸部材 4 の内部を通して、槽 1 内にエアが供給される。

【0053】

複数の軸部材 4 は、最内周軸部材 4 a と、最外周軸部材 4 b と、中間軸部材 4 c と、を有する。

30

最内周軸部材 4 a は、複数の軸部材 4 のうち、最も径方向内側に配置される。最内周軸部材 4 a の径方向位置は、第 2 下部レイキアーム 3 b の径方向外端部の径方向位置よりも、径方向内側である。最内周軸部材 4 a は、第 1 軸部材 4 a と言い換えてもよい。

【0054】

最外周軸部材 4 b は、複数の軸部材 4 のうち、最も径方向外側に配置される。最外周軸部材 4 b の径方向位置は、第 2 下部レイキアーム 3 b の径方向外端部の径方向位置よりも、径方向外側である。最外周軸部材 4 b は、第 2 軸部材 4 b と言い換えてもよい。

【0055】

中間軸部材 4 c は、径方向において、最内周軸部材 4 a と最外周軸部材 4 b との間に配置される。中間軸部材 4 c は、第 3 軸部材 4 c と言い換えてもよい。中間軸部材 4 c は、径方向に互いに間隔をあけて複数設けられる。本実施形態の例では、中間軸部材 4 c が 8 つ設けられる。

40

【0056】

複数の中間軸部材 4 c のうち、少なくとも 1 つの中間軸部材 4 c の下端部は、最内周軸部材 4 a の下端部よりも下側に位置する。本実施形態の例では、すべての中間軸部材 4 c の下端部が、最内周軸部材 4 a の下端部よりも下側に位置する。径方向に配列する 8 つの中間軸部材 4 c のうち、径方向内側に配置される 6 つの中間軸部材 4 c においては、一の中間軸部材 4 c の下端部よりも、一の中間軸部材 4 c の径方向外側に隣り合う他の中間軸部材 4 c の下端部が、下側に位置する。

50

## 【 0 0 5 7 】

複数の中間軸部材 4 c のうち、少なくとも 1 つの中間軸部材 4 c の下端部は、最外周軸部材 4 b の下端部よりも下側に位置する。本実施形態の例では、すべての中間軸部材 4 c のうち半数以上の中間軸部材 4 c の下端部が、最外周軸部材 4 b の下端部よりも下側に位置する。径方向に配列する 8 つの中間軸部材 4 c のうち、径方向外側に配置される 3 つの中間軸部材 4 c においては、一の中間軸部材 4 c の下端部よりも、一の中間軸部材 4 c の径方向内側に隣り合う他の中間軸部材 4 c の下端部が、下側に位置する。

## 【 0 0 5 8 】

本実施形態では、複数の軸部材 4 の下端部同士を繋ぐ形状が、下側に向けて凸となる略 V 字状である。

## 【 0 0 5 9 】

以上説明した本実施形態のシクナー 1 0 によれば、中心軸 C 回りに回転する上部レイキ 2 によって、軸部材 4 が跳ね上げられ、自重でまた元の位置（吊り下げ姿勢）に戻る。これにより、軸部材 4 がスラッジ S に対して抜き差しされ、スラッジ S に切り込みが入れられる。切り込みが入れられることにより、スラッジ S の内部に溜まったガスが抜かれて、スラッジ S の浮き上がりが抑制される。つまり、スラッジ S が槽 1 の底部に沈んだ状態が維持されるので、スラッジ S を槽 1 の底部から回収する効率が向上される。

## 【 0 0 6 0 】

また、スラッジ S の浮き上がりが抑えられるので、スラッジ S の上側を流れる排液等の液体 L 中の不純物が、槽 1 内に安定して沈降させられやすくなる。このため、液体 L 中の不純物の回収効率が高められて、シクナー 1 0 の後工程に不純物が送られることを抑制できる。

## 【 0 0 6 1 】

ここで、本実施形態の効果をよりわかりやすくするため、図 4 に示す参考例を参照する。図 4 の参考例では、シクナー 1 0 0 に軸部材 4 が設けられていない。このシクナー 1 0 0 では、スラッジ S の内部に例えば硫化水素等のガス G が発生すると、ガス G がスラッジ S の内部に溜まったままの状態となり、スラッジ S を浮き上がらせてしまう。このため、スラッジ S を槽 1 の底部から効率よく回収することができない。また、浮き上がったスラッジ S の上面に、矢印 F で示すように液体 L が流れることで、液体 L 中の不純物が槽 1 内に沈降しにくくなり、不純物が回収しづらくなる。このような問題点（課題）を、本実施形態のシクナー 1 0 によれば解決できる。

## 【 0 0 6 2 】

また本実施形態では、槽 1 の底部に下部レイキ 3 が配置されて中心軸 C 回りに回転するので、下部レイキ 3 によってスラッジ S を集めることができ、槽 1 の底部からスラッジ S をより回収しやすくなる。

## 【 0 0 6 3 】

また本実施形態では、軸部材 4 が筒状であり、軸部材 4 の内部を通して、槽 1 内にエアが供給される。すなわち、軸部材 4 の内部を通して槽 1 内に曝気することができる。これにより、スラッジ S の内部にガスが発生することを抑えられ、スラッジ S の浮き上がりがより抑制される。

## 【 0 0 6 4 】

また本実施形態では、軸部材 4 が、水平方向に互いに間隔をあけて複数設けられる。このため、複数の軸部材 4 によって、スラッジ S に広範囲に切り込みを入れることができ、スラッジ S 内のガス抜きが効率よく行える。

## 【 0 0 6 5 】

また本実施形態では、複数の軸部材 4 が、中心軸 C に直交する径方向に互いに間隔をあけて配置されるので、スラッジ S に、径方向に沿う広範囲にわたって切り込みを入れることができる。スラッジ S は、径方向の広範囲にわたって浮き上がりが抑制される。したがって、槽 1 の中央部に流入された液体 L が、径方向に移動して、槽 1 の径方向外端部に位置するオーバーフロー 1 e に達するまでの間に、液体 L 中の不純物が槽 1 内により沈降さ

10

20

30

40

50

せられやすくなる。

【 0 0 6 6 】

また本実施形態では、複数の軸部材 4 のうち、中間軸部材 4 c の下端部が、最内周軸部材 4 a の下端部よりも下側に位置する。この場合、スラッジ S の上面のうち、最内周軸部材 4 a に切り込まれる部分の上下方向の位置が、中間軸部材 4 c に切り込まれる部分の上下方向の位置よりも高くなる。このため、スラッジ S の上面には、径方向外側へ向かうにしたがい低くなる傾斜面 I 1 が形成される。槽 1 の中央から槽 1 内に流入した液体 L が、槽 1 内において径方向外側へ向かうときに、液体 L 中の不純物は、スラッジ S の傾斜面 I 1 に沿って下側へと転がりやすくなる。これにより、液体 L 中の不純物の沈降が促されて、回収効率がより高められる。

10

【 0 0 6 7 】

また本実施形態では、複数の軸部材 4 のうち、中間軸部材 4 c の下端部が、最外周軸部材 4 b の下端部よりも下側に位置する。この場合、スラッジ S の上面のうち、最外周軸部材 4 b に切り込まれる部分の上下方向の位置が、中間軸部材 4 c に切り込まれる部分の上下方向の位置よりも高くなる。このため、スラッジ S の上面には、径方向外側へ向かうにしたがい高くなる傾斜面 I 2 が形成される。槽 1 内に沈降させられた不純物は、スラッジ S の傾斜面 I 2 によって径方向外側へ流れることが抑制されるので、槽 1 内にとどまりやすくなる。これにより、不純物をスラッジ S として回収する効率が高められる。

【 0 0 6 8 】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されず、例えば下記に説明するように、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において構成の変更等が可能である。

20

【 0 0 6 9 】

前述の実施形態では、シクナー 1 0 に軸部材支持部 7 が 1 つ設けられる例を挙げたが、軸部材支持部 7 は、周方向に間隔をあけて複数設けられてもよい。この場合、各軸部材支持部 7 に支持される軸部材 4 も、周方向に互いに間隔をあけて複数設けられる。

【 0 0 7 0 】

前述の実施形態では、軸部材 4 が筒状であり、例えば金属製のパイプ等であるが、これに限らない。軸部材 4 は、例えば中実の棒等であってもよい。また、軸部材 4 は金属製に限らない。

【 0 0 7 1 】

その他、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において、前述の実施形態、変形例およびなお書き等で説明した各構成（構成要素）を組み合わせてもよく、また、構成の付加、省略、置換、その他の変更が可能である。また本発明は、前述した実施形態によって限定されず、特許請求の範囲によってのみ限定される。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 2 】

本発明のシクナーによれば、スラッジがガスにより浮き上がることを抑制して、スラッジの回収効率を向上できる。したがって、産業上の利用可能性を有する。

【符号の説明】

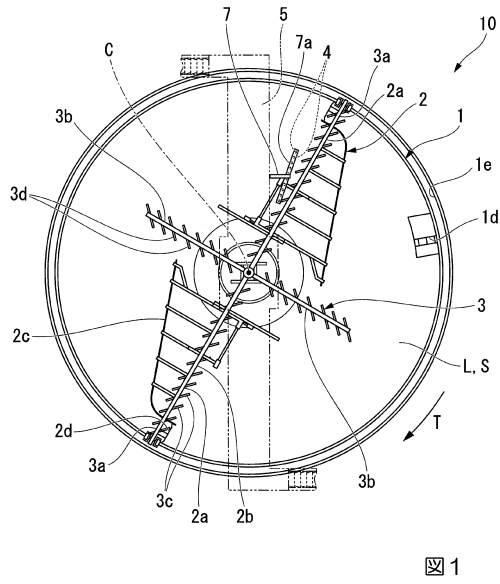
【 0 0 7 3 】

1 ... 槽、2 ... 上部レイキ、3 ... 下部レイキ、4 ... 軸部材、4 a ... 最内周軸部材、4 b ... 最外周軸部材、4 c ... 中間軸部材、1 0 ... シクナー、C ... 中心軸、L ... 液体、S ... スラッジ

40

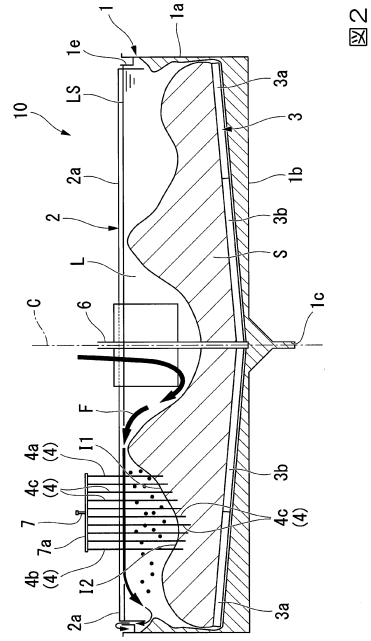
【図面】

【図 1】



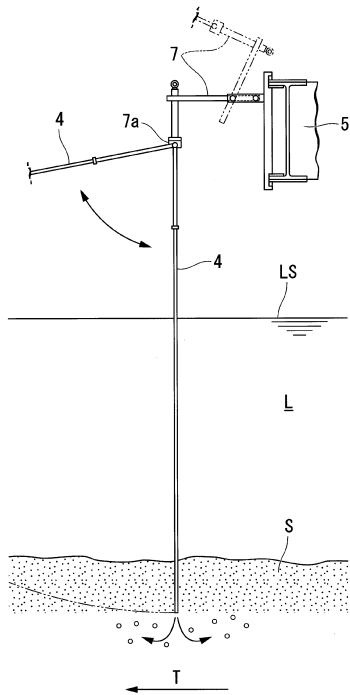
☒ 1

【図 2】



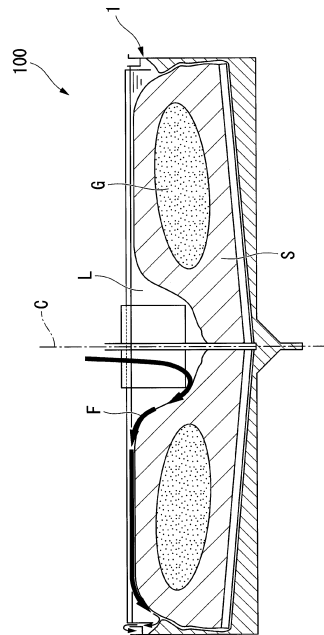
☒ 2

【図 3】



☒ 3

【図 4】



☒ 4

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

B 0 1 D 21/06 A  
B 0 1 D 21/24 Q

岡山県岡山市東区瀬戸町南方 1 5 0 ユニバーサル製缶株式会社 岡山工場内

## (72)発明者 鈴木 謙

岡山県岡山市東区瀬戸町南方 1 5 0 ユニバーサル製缶株式会社 岡山工場内

審査官 富永 正史

## (56)参考文献

特開 2 0 0 8 - 0 4 9 3 2 1 ( J P , A )

特開 2 0 1 1 - 0 0 5 3 7 5 ( J P , A )

実開昭 6 2 - 0 6 2 8 0 6 ( J P , U )

特開 2 0 0 3 - 2 0 0 0 0 6 ( J P , A )

特開 2 0 0 1 - 3 2 1 8 0 0 ( J P , A )

特開 2 0 0 8 - 1 1 9 6 4 3 ( J P , A )

特表 2 0 0 1 - 5 0 0 0 5 6 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

B 0 1 D 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 4

C 0 2 F 1 / 5 2 - 1 / 5 6