

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-523153
(P2005-523153A)

(43) 公表日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
BO1D 21/02	BO1D 21/02 ZABS	4D059
BO1D 21/24	BO1D 21/02 E	4L055
CO2F 11/12	BO1D 21/24 F	
// D21D 5/00	CO2F 11/12	
	D21D 5/00	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-587517 (P2003-587517)
 (86) (22) 出願日 平成15年4月23日 (2003.4.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年12月14日 (2004.12.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2003/004223
 (87) 国際公開番号 W02003/090894
 (87) 国際公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)
 (31) 優先権主張番号 102 18 377.5
 (32) 優先日 平成14年4月25日 (2002.4.25)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

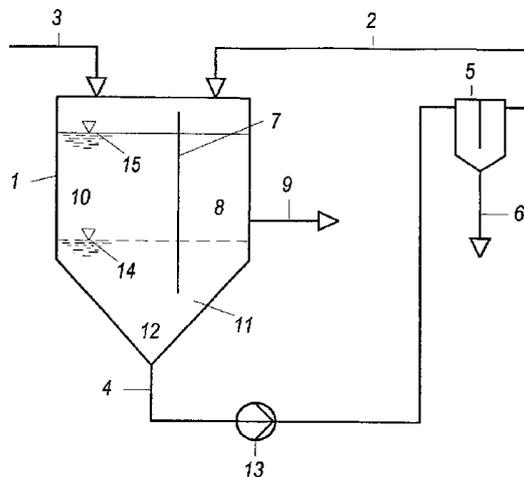
(71) 出願人 592135775
 エルエーアー ゲゼルシャフト フェア
 リサイクリング フォン エネルギー ウ
 ント アプファル エムペーハー
 ドイツ連邦共和国 80333 ミュンヘ
 ン ロットマンシュトラッセ 18
 (74) 代理人 100075188
 弁理士 菊池 武胤
 (74) 代理人 100077872
 弁理士 平山 洲光
 (74) 代理人 100118728
 弁理士 中野 圭二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 重選方法及び装置

(57) 【要約】

本発明は懸濁液からの重選方法及び装置に係わる。受流槽は予め処理され、高比重物質を含有する懸濁液を、重選槽において重比重物質含有率を低減された後、再びこの受流槽に流入する懸濁液流から空間的に分離する分離壁を有する。分離壁は、それぞれの分離ゾーンが受流槽の下部において連通するように、受流槽の深さに一部にわたって延設されている。分離壁の両側における各ゾーンの断面積比は、高比重物質を多く含むゾーンから高比重物質含有率の低い懸濁液を収容しているゾーンへの流入が起こらないように選択されている。本発明の方法では、高比重物質の含有率が低減された流れの一部を受流槽におけるその主流動方向とは交差する方向に取出し、懸濁液流における分離効果の結果、高比重物質含有率がされに低減され、次の工程へ導入される。高比重物質の低い残りの懸濁液流は受流槽出口において高比重物質含有率の高い懸濁液と混合され、再び重選槽へ導入される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高比重物質を含有する未処理懸濁液からの重選方法であって、
高比重物質含有率の大きい未処理懸濁液を受流槽に導入し、
高比重物質を含有する懸濁液を槽から導出して重選槽へ導入し、
高比重物質含有率の小さい処理済懸濁液を重選槽から再び前記受流槽へ還流させ、未処理懸濁液から一部を空間的に分離し、さらに重選処理しながら前記槽を通過させ、
実質的に高比重物質を含有しない処理済液材料を、前記容器における高比重物質含有率の小さい懸濁液の主要流動方向と交差する方向に導出し、
高比重物質含有率の小さい懸濁液の残余の部分流を未処理懸濁液流と混合した状態で前記槽から重選槽へ供給する
ステップから成ることを特徴とする前記重選方法。 10

【請求項 2】

高比重物質含有率の大きい懸濁液と高比重物質含有率の小さい懸濁液を、受流槽の少なくとも空間的に分離された流路において、ほぼ平行に誘導することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

高比重物質含有率の大きい懸濁液を、回転流の形で受流槽へ導入することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

高比重物質含有率の小さい懸濁液を、直線流の形で受流槽へ導入することを特徴とする請求項 3 に記載の方法。 20

【請求項 5】

空間的分離ゾーンからの出口において、常に高比重物質含有率の小さい懸濁液が高比重物質含有率の大きい懸濁液へ流入して、高比重物質含有率の大きい懸濁液が空間的に分離された高比重物質含有率の小さい懸濁液に混入するのを防止することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項または 2 項以上に記載の方法。

【請求項 6】

高比重物質含有率の大きい懸濁液がスラリー化装置から断続的に発生するパルプであり、呼応比重物質含有率の小さい懸濁液が重選槽からのオーバーフローであり、実質的に高比重物質を含有しない処理済液材料が後続の工程へ供給されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項または 2 項以上に記載の方法。 30

【請求項 7】

受流槽と、受流槽から供給され、その排出物が再び受流槽へ還流される重選槽とから成る重選装置であって、受流槽が分離壁を有し、分離壁の一方の側に未処理懸濁液が、他方の側に処理済懸濁液がそれぞれ供給され、分離壁を挟んだ受流槽の両側の断面積の比により、装置の作動中、処理済懸濁液ゾーンからの懸濁液が未処理懸濁液ゾーンへ流入するように構成したことを特徴とする前記重選装置。

【請求項 8】

両ゾーンの合流開口を処理済懸濁液ゾーンの下端に設けたことを特徴とする請求項 7 に記載の装置。 40

【請求項 9】

分離壁が垂直に延設されていることを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

未処理懸濁液が上方から分離壁近傍に供給されることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

【請求項 11】

未処理懸濁液が分離壁と平行に供給されることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

分離壁を斜めに延設したことを特徴とする請求項 7 に記載の装置。 50

【請求項 13】

未処理懸濁液ゾーンへの処理済懸濁液ゾーンの排出口を水平に設けたことを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項 14】

未処理懸濁液ゾーンへの処理済懸濁液ゾーンの排出口を垂直に設けたことを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項 15】

未処理懸濁液ゾーンへの処理済懸濁液ゾーンの排出口を斜め下向きに設けたことを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項 16】

未処理懸濁液ゾーンへの処理済懸濁液ゾーンの排出口が円形断面を有することを特徴とする請求項7に記載の装置。

10

【請求項 17】

未処理懸濁液ゾーンへの処理済懸濁液ゾーンの排出口が楕円形断面を有することを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項 18】

未処理懸濁液ゾーンへの処理済懸濁液ゾーンの排出口が鋭角を有することを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項 19】

重選槽への供給口が水平に配置されていることを特徴とする請求項7に記載の装置。

20

【請求項 20】

受流槽への未処理懸濁液及び処理済懸濁液の供給が、両ゾーンの合流開口への流動が未処理懸濁液ゾーンから起こらないように行われることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項 21】

両ゾーンの合流開口よりも上方における処理済液材料の排出が処理済懸濁液ゾーンから行われることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項 22】

受流槽への未処理懸濁液の供給が合流開口の下方で処理済懸濁液ゾーンに向かって行われることを特徴とする請求項7に記載の装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は懸濁液からの重選方法及び装置に係わる。

【背景技術】

【0002】

例えば廃棄物のような混合物の比重選別に際しては、なお多量の沈積性の物質を含むパ
ルプや懸濁液のようなスラリーが発生する。 40

自治体の生活廃棄物は、Kranert et al.の調査(Kranert, M., Hartmann A., Graul S.(1999) “蒸解物中の砂含有量の測定”。- Bidlingmaier W et al. (Hrsg) 0
RBIT 99 廃棄物の生物学的処理及び環境に関する国際会議議事録Part I, P. 313-31
8-)によれば、廃棄物の25重量%以上にも達する多量の鉱物性高比重物質、例えば、石
、ガラス破片、碎石、砂利、砂を含む。これら鉱物性高比重物質の大部分は生活廃棄物の
比重選別の際に懸濁液中に取込まれ、生物学的利用に供される。

【0003】

Kuebler et al.の調査(Kuebler, H., Nimmrichter, R., Hoppenheidt, K., H
irsh, P., Kottmair, A., Nordsieck, H., Swerev, M., Muecke, W. (1998): 50

“生活廃棄物と商業的有機廃棄物のフル・スケール同時蒸解”：MER 5 Materials and Energy from Refuse 12 - 14 October 1998 議事録、Oostende, Belgium, P. 195 - 202)によれば、生活廃棄物の比重選別から得られるパルプをさらに流体動力学的に重選すると、高比重物質として、被処理廃棄物の約3重量%の湿潤物が分離される。

【0004】

パルプや懸濁液の処理では、沈積し易い物質が問題となる。即ち：

槽内に沈積するだけでなく、配管を詰まらせる一方、
多くの場合、被処理廃棄物の磨耗性が設備の摩損を招く原因となる。

【0005】

比重選別から得られた懸濁液を安心して再利用できるようにするには、沈積し易い物質を懸濁液から分離しなければならない。そのために重選槽が使用される。

10

【0006】

DE 195 05 073 A1は廃棄物から発生するスラリーから高比重物質を分離するフラットボトム液体サイクロンを開示している。フラットボトム・サイクロンと選別管とを組み合わせることによって重選槽の選別能力は向上するが、能率は低下する。

【0007】

比重選別法はDE 42 14 771 A1に開示されている。堆肥化廃棄物から砂などの異物を分離する方法はEP 0 678 085 B1に開示されている。

【0008】

DE 34 44 329 C2は2基の重選槽と複数の受流槽を使用してスラリーを処理するプラントを開示している。

20

【0009】

DE 41 15 920 A1には、液相を還流させない重選方法が開示されている。また、液相を還流させず、受流槽も使用しない重選方法がEPa 86201987.4に開示されている。懸濁液からの重選を前段の初発混合物の処理から切離すため、懸濁液を受流槽に中間貯蔵し、この受流槽から重選槽へ供給する。重選槽から排出される処理済懸濁液をそっくりそのまま後続の工程へ供給するか、または一部を還流させ、あらためて重選槽へ供給することによって重選度を高める。

【0010】

広く普及し、DE 195 05 073 A1に開示されている重選装置は処理済懸濁液の円滑な排出を必要とする。そのためには、枝分かれのない短い排出管が必要である。従って、処理済懸濁液には2通りの技術的解決策がある。即ち、重選槽からの排出物は

30

a) WO 90 / 11144に開示されているように、受流槽へ還流され、受流槽から後段の工程へ供給されるか、

【0011】

解決策a)は、廃棄された時のままの高比重物質を含んだ懸濁液部分が、予め重選槽へ供給されることなく後続の工程へ直接供給されるという欠点を有する。その結果として、沈積し易い物質が次の工程に多量に持込まれ、上述した不都合の原因となる。

40

【0012】

解決策b)は第2の補足的な槽を必要とする。この解決策では、スペース需要が大きくなり、配管が長くなり、部品数が増大し、制御コストが高騰する。究極的には投資コストの増大につながる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

そこで本発明の目的は、僅かのコストで後続工程の高比重物質負荷を軽減できる、スラリーからの重選方法及び装置を提供することにある。

50

この目的は、方法に関しては、請求項 1 に特徴が記載されている方法で、装置に関しては、請求項 7 に特徴が記載されている装置で達成される。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の好ましい実施態様は従属請求項に記載されている通りである。

本発明の方法は本質的には下記の工程を含む：高比重物質含有率の大きい未処理懸濁液を受流槽に導入し、高比重物質を含有する懸濁液を槽から導出して重選槽へ導入し、高比重物質含有率の小さい処理済懸濁液を重選槽から再び前記受流槽へ還流させ、未処理懸濁液から一部を空間的に分離し、さらに重選処理しながら前記槽を通過させ、実質的に高比重物質を含有しない懸濁液を、前記容器における高比重物質含有率の小さい懸濁液の主要流動方向と交差する方向に導出し、高比重物質含有率の小さい懸濁液の残余の部分流を未処理懸濁液流と混合した状態で前記槽から重選槽へ供給する。

【0015】

本発明の方法では、上記解決策 a) 及び b) をそれぞれ回避することができる。本発明の方法では特に、予め少なくとも 1 回、重選槽を通過させることなく、未処理懸濁液が後続の工程へ直接供給されるのを防止することができる。本発明の方法ではまた、補足の槽を省略することができる。後続の工程へ供給される殆ど高比重物質を含有しない懸濁液は、重選槽から還流される懸濁液の主要流れからこの懸濁液部分を取り出すことによって得られ、高比重物質含有率の小さい懸濁液が受流槽内を流動する際にその主要流れ中に分離効果が現れ、主要流れと交差する方向に取り出すことによって、このように取出される懸濁液流れが実質的に高比重物質を含有しないことになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の方法を実行するための装置の実施態様を図 1 に示す。

重選に使用される受流槽 1 は重選槽から還流される処理済懸濁液 2 と高比重物質含有率の大きい未処理懸濁液 3 との混合が起こるように構成され、供給を受ける。受流槽 1 は 4 つの接続部、即ち、未処理懸濁液の取入れ口 3、処理済懸濁液の取入れ口 2、下方ゾーン 1 2 に設けられ、未処理懸濁液と処理済懸濁液の残余との混合物としての懸濁液 4 を取出して重選槽へ供給する取出し口、及び処理済懸濁液ゾーン 8 の領域に設けられ、処理済懸濁液 2 の主要流れと交差する方向に処理済液材料 9 を取出す取出し口を有する。

【0017】

分離効率を高めるため、懸濁液 4 を複数回にわたって重選槽に供給し、未処理懸濁液 3 が後続の工程へ短絡流入するのを防止し、必ず、処理済懸濁液ゾーン 8 から未処理懸濁液ゾーン 10 への流入だけが可能となるようにする。

【0018】

懸濁液 2 が還流される処理済懸濁液ゾーン 8 の構成は、残留している高比重物質が未処理懸濁液 3 と一緒にあらためて重選槽 5 へ供給されることで残留する高比重物質の分離を促進する。

【0019】

受流槽 1 から、高比重物質含有懸濁液 4 が底部域 1 2 において排出され、重選槽 5 へ供給される。重選槽からの排出物 2 は受流槽 1 の上部域 8 へ還流され、分離された高比重物質 6 は重選槽から排出される。

【0020】

処理済懸濁液 2 が既に受流槽 1 のゾーン 10 に存在する未処理懸濁液 3 と混合するのを防止するため、受流槽 1 に分離壁 7 を設ける。分離壁 7 は受流槽 1 を 2 つのゾーン 8, 10 に区分し、それぞれのゾーンは重選槽 5 の供給装置 1 3 への懸濁液流出を可能にする。処理済懸濁液を供給されるゾーン 8 から、後続の工程へ供給するため、処理済液材料 9 が横方向へ、即ち、ゾーン 8 内の処理済懸濁液の垂直な主要流れ方向に対して水平方向へ取出される。

【0021】

処理済懸濁液ゾーン 8 への未処理懸濁液流入を防止するため、未処理懸濁液の流入量が最大、処理済懸濁液 2 の還流量が最少の場合でも、処理済懸濁液ゾーン 8 から未処理懸濁液ゾーン 10 への出口領域において、常に処理済懸濁液ゾーン 8 から未処理懸濁液ゾーン 10 に向かったの流体力学的圧力低下が支配するように分離壁 7 が構成されている。この条件は分離壁の両側における断面積比の設定によって達成される。両側における断面積の比を、処理済懸濁液ゾーン 8 から未処理懸濁液ゾーン 10 への出口が閉ざされたと仮定した場合、最大流入量の未処理懸濁液 3 と重選槽 2 からの最少還流量の懸濁液とがそれぞれ処理済懸濁液ゾーンにおいて未処理懸濁液ゾーンよりも早く、または少なくとも未処理懸濁液ゾーンと同時に液位に達するように設定する。換言すると、常に、ゾーン 8 から出口 11 を通ってゾーン 10 への流れができるように懸濁液流 2、3、4 及び 9 を調整する。 10

【0022】

出口 11 が開放された状態では、重選槽 5 への供給が行われている間、懸濁液は必ず処理済懸濁液ゾーン 8 から未処理懸濁液ゾーン 10 へと流れる。従って、後段の工程へ供給される液材料 9 を含んでいる処理済懸濁液ゾーン 8 へ未処理懸濁液が流入することはあり得ない。

【0023】

さらにまた、処理済懸濁液ゾーン 8 は、このゾーンを流動する過程において懸濁液 2 中に残留する高比重物質がさらに分離され、分離された高比重物質は再び未処理懸濁液ゾーンへ供給される。処理済懸濁液ゾーン 8 における高比重物質は沈積または未処理懸濁液ゾーンへの垂直な還流方向と交差する方向への取出しによってさらに分離される。 20

【0024】

本発明の好ましい実施態様では、処理済懸濁液ゾーン 8 から取出されて後続の工程 9 へ供給される処理済液材料の流量は受流槽へ還流される処理済懸濁液 2 の比較的少ない部分である。また、処理済懸濁液ゾーンの懸濁液流はほぼ垂直に下方へ未処理懸濁液ゾーン 10 に向かって流下する。処理済懸濁液のうち、後段の工程へ供給される分はほぼ垂直な流れに対してこれと交差する方向に取出される。従って、処理済懸濁液 2 中に残留する高比重物質は大部分未処理懸濁液ゾーン 10 へ供給される。

【0025】

好ましくは、処理済懸濁液ゾーン 8 の下端近傍に、未処理懸濁液ゾーンへの出口 11 としての通路を設ける。このようにすれば、分離壁 7 の両側においてほぼ同じ流体力学的圧力が作用するから、分離壁 7 にかかる静力学的負荷を極力小さくすることができる。開口通路は、分離壁の下端が受流槽壁から間隔を保つようにすることによっても形成することができる。このようにすれば、高比重物質が付着沈積し易い開口縁辺の形成を避けることができる。このように構成すれば、処理済懸濁液ゾーン 8 から未処理懸濁液ゾーン 10 への高比重物質の移行が促進される。後段の工程への処理済液材料の取出し口は排出口として機能する出口 11 よりも上方に設ける。 30

【0026】

好ましい実施態様としては、出口 11 の断面形状は、鋭角部分のない円形または楕円形を呈する(図 2)。

【0027】

未処理懸濁液 3 の供給は、沈積し易い物質が重選槽 12 への排出口近傍で濃密になるように、且つ出口 11 において処理済懸濁液ゾーン 8 へ流入しないように配慮されている。つまり、未処理懸濁液ゾーンから処理済懸濁液ゾーン 8 へ懸濁液を圧入するような余計な動力学的圧力は存在しない。 40

【0028】

本発明の実施例及び変更実施態様を添付の図面に従って以下に説明する。

【0029】

実施例 1 (図 1 及び図 2) :

限定条件 :

廃棄物スラリー化装置による廃棄物比重選別から、断続的に高比重物質を含有するスラ 50

リーが形成される。高比重物質含有スラリー 3 の流量は 30 ないし 60 m^3 / h の範囲内で変動する。平均スラリー形成量は約 20 m^3 / h である。

【0030】

構成（図 1 参照）：

高比重物質含有スラリーを処理するための重選槽 5 はポンプ 13 によって連続的に供給を受け、装入能力は 100 ないし 130 m^3 / h である。受流槽としては、下方部分が急傾斜円錐形を呈し、有効容積が 30 m^3 の円筒そうが使用される。槽の円筒部分の内径は 2,986 m（断面積：7 m^2 ）である。重選槽 5 へのスラリー排出は円錐状下方域 12 で行われる。受流槽 1 内の最低液位は槽の円錐状部分の上方に位置する円筒状部分であり、この領域において、後段の工程への処理済液材料取出し 9 が行われる。この取出し 9 は水平方向に、20 m^3 / h の流量で連続的に行われる。

10

【0031】

分離された高比重物質の流量 6 は重選槽へ供給される流量よりもはるかに少ないから、最初の概算において、還流される処理済懸濁液の流量 2 を流量 4 と同じに設定すればよい。

【0032】

実施：

20 m^3 / h の取出しは、未処理懸濁液ゾーン 10 において 80 ないし 110 m^3 / h の流量で流れる処理済懸濁液ゾーン 8 からの垂直方向の流れと交差する水平方向に行われる。

20

【0033】

垂直分離壁 7 は受流槽の最高液位 15 の 30 m^3 上方から円錐状部分にまで達している。分離壁 7 は受流槽円筒状部分の断面積を面 A(16)と面 B(17)とに区分する（図 2 参照）。断面 A(16)を有するゾーンには未処理懸濁液が供給され、断面 B(17)を有するゾーンには重選槽の排出液が還流される。

【0034】

出口 11 を閉じたと仮定して、取出し 9 の流量が 20 m^3 / h 、最大供給 3 が 160 m^3 / h の場合、最少還流量 2 が 100 m^3 / h の場合、処理済懸濁液が存在する断面 B ゾーン 8 の液位が未処理懸濁液ゾーン（断面 A ゾーン）よりも早くまたは少なくとも同時にこの断面ゾーンの液位に達するようにするための条件は： $A/B \geq 2$ （A 対 B の比が 2 またはそれ以上）。この場合、断面 A(16)が 5 m^2 、断面 B(17)が 2 m^2 となる。

30

【0035】

分離壁 7 は、円錐状部分において処理済懸濁液を流出させる出口の開放断面積が 0.05 m^2 となるように円錐状部分内へ延びている。

【0036】

未処理懸濁液 3 の供給も重選槽 5 からの還流も受流槽 1 の上方から行われる。分離壁 7 の近傍において必ず下向きの流れが生ずるようになるため、未処理懸濁液の供給は垂直な分離壁 7 と平行に、且つ分離壁 7 の近傍で行われる。

【0037】

実施例 2（図 3 及び図 4）：

限定条件も、分離壁の作用及び構成も、断面積比も実施例 1 と同じである。重選槽（図示しない）から受流槽 1 への処理済懸濁液還流は上方から行われるが、未処理懸濁液 18 は分離壁 7 よりも下方において接線方向に円錐状部分へ導入される。このような接線方向の流入は、これによって発生する過流によって沈積性の高比重物質の分離を促進する。

40

【0038】

分離壁 7 は実施例 1 の場合と同様に円錐状部分内まで達している。円錐状部分への処理済懸濁液を流出させるための開口 19 は水平な向きを有し、図 4 に示すように、円錐状部分における接線方向の流れから遠い側に設けられている。開口 19 の開放断面積は 0.2 m^2 である。

【0039】

50

後段の工程へ供給される処理済液材料 9 は、実施例 1 において既に述べたように、ゾーン 8 から水平に取出される。この場合、ゾーンにおける主要流れ 8 は垂直な向きを有する。

【 0 0 4 0 】

未処理懸濁液と処理済懸濁液から成る混合懸濁液 4 の（図示しない）重選槽への供給は円錐先端部ではなく、それよりも上方で水平に行われる。これにより、沈積性高比重物質が開口に沈積するのを防止することができる。

【 0 0 4 1 】

実施例 3（図 5 及び図 6）：

限定条件：

廃棄物のスラリー化に伴い、20 ないし 60 m³ / h の可変流量で高比重物質を含む懸濁液を連続的に発生させる。平均流量は約 50 m³ / h である。

【 0 0 4 2 】

構成：

高比重物質を含む懸濁液を処理するための（図示しない）重選槽は重力及び制御装置 27 の作用下に供給を受け、可変装入能力は 110 乃至 150 m³ / h である（図 5 参照）。受流槽としては、下方部分が傾斜し、装入容量が 40 m³ の開放型直方体の槽 22 が使用されている。

【 0 0 4 3 】

槽 22 の上方部分は 8 m²（4 m x 2 m）の断面積を有する。重選槽への懸濁液供給は槽 22 の底部において行われる。

【 0 0 4 4 】

受流槽 22 から後続の工程への処理済液材料 26 の取り出し口は受流槽上半部分にあり、50 m³ / h の流量で連続的に行われる。

【 0 0 4 5 】

分離された高比重物質の流量は重選槽への供給流量 25 よりもはるかに小さいから、還流される処理済懸濁液の最初の近似流量を流量 25 と同じに設定することができる。

【 0 0 4 6 】

実施：

処理済液材料の後段工程への流量 50 m³ / h での連続的供給は、ゾーン 29 から 60 乃至 100 m³ / h の流量で垂直に流れる処理済懸濁液の流れに対して水平方向に行われる。処理済懸濁液ゾーン 29 からの残留懸濁液は、分離壁 23 の下端に形成される通路 30 を通って未処理懸濁液ゾーン 28 へ流入する（図 6 参照）。

【 0 0 4 7 】

受流槽 22 への未処理懸濁液 20 の供給及び重選槽 21 からの還流は分離壁の両側において最高液位よりも上方でおこなわれる（図 5 参照）。図 5 に示すように、傾斜分離壁 23 は槽の最高液位 24 の 40 m³ から、槽のテーパ部分にまでたっしている。分離壁 23 は槽の断面積をその最高液位の高さにおいて、断面 A（28）と断面 B（29）に区分する（図 6 参照）。断面 A ゾーン（28）には未処理懸濁液 20 が供給され、断面 B ゾーン（29）には重選槽の排出液 21 が還流される。

【 0 0 4 8 】

通路（30）を閉じたと仮定して、処理済液材料 26 の流量が 50 m³ / h、最少還流量 21 が 110 m³ / h、最大供給量 20 が 60 m³ / h である場合、処理済懸濁液が存在する断面 B ゾーンの液位が未処理懸濁液ゾーン 20（断面 A ゾーン）よりも早く、または少なくとも同時にゾーン 20 と同じ液位に達するようにするためには、最高液位における両断面積 A、B の比が最小であればよい：A/B = 1（A と B の比が 1 または 1 よりも大きい）。

【 0 0 4 9 】

この場合、断面積 A（28）が 4 m²、断面積 B（29）が 4 m² となるように傾斜分離壁を組み込む。分離壁 23 は、処理済懸濁液を円錐状部分へ供給するための開口 30 の開

10

20

30

40

50

放断面積が 0.3 m^2 となるように分離壁 23 が下方へ延びている。

【0050】

[発明の効果]

利点

本発明の重選の利点として、1基の受流槽を使用し、重選槽からの排出液をこの受流槽へ還流させる場合、処理済懸濁液を未処理懸濁液から分離することができ、未処理懸濁液が後段の工程へ短絡流入することがない。また、重選槽からの還流を複数回繰返すことができる。

【0051】

また、重選槽からの排出懸濁液に残留する固形物を処理済懸濁液ゾーンにおいて有効に分離することにより、増加する高比重物質が重選槽へ還流される。 10

【0052】

その結果、高比重物質の分離度が向上する。従って、典型的には効率が劣るとされる比較的選択的な重選槽をも使用することができる。

【0053】

このように、本発明は1基だけの受流槽と1基だけの重選槽で高い効率を可能にする。その結果、スペース需要を軽減し、部品数を極力少なくし、配管を短縮・単純化することができる。これらの要因は低コストで高品質を達成することにつながる。

【0054】

受流槽への還流と受流槽への被処理懸濁液の繰返し供給が可能であるから、1基の比較的大型の重選槽を使用することで効率を高めることができる。従って、2基の直列重選槽を採用する場合よりもコストを軽減することができる。 20

【図面の簡単な説明】

【0055】

添付図面中：

【図1】重選槽と連通する受流槽の簡略図である。

【図2】分離壁の構成を示すため図1の受流槽の頂部を開放して示す俯瞰図である。

【図3】受流槽の他の実施態様を示す簡略図である。

【図4】分離壁の構成を示すため図3の受流槽の頂部を開放して示す俯瞰図である。

【図5】受流槽のさらに他の実施態様を示す簡略図である。 30

【図6】分離壁の構成を示すため図5の受流槽の頂部を開放して示す俯瞰図である。

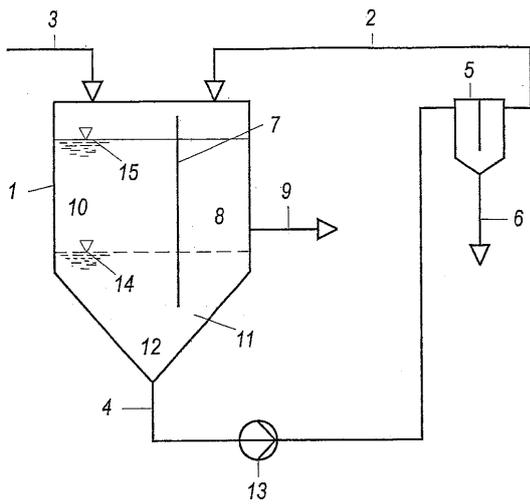
【符号の説明】

【0056】

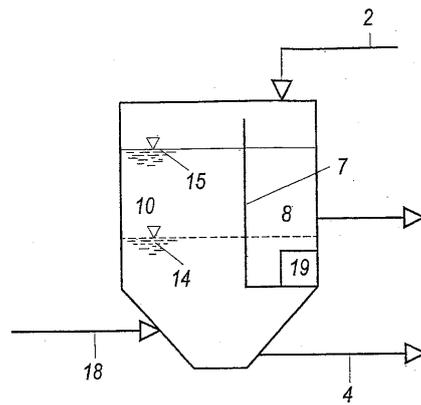
- | | | |
|----|------------|----|
| 1 | 受流槽 | |
| 2 | 処理済懸濁液 | |
| 3 | 未処理懸濁液 | |
| 4 | 懸濁液 | |
| 5 | 重選槽 | |
| 6 | 高比重物質 | |
| 7 | 分離壁 | 40 |
| 8 | 処理済懸濁液ゾーン | |
| 9 | 処理済液材料 | |
| 10 | 未処理懸濁液ゾーン | |
| 11 | 出口 | |
| 12 | 底部域（下方ゾーン） | |
| 13 | 供給装置（ポンプ） | |
| 16 | 断面A | |
| 17 | 断面B | |
| 18 | 未処理懸濁液 | |
| 19 | 開口 | 50 |

- 2 0 未処理懸濁液
- 2 1 重選槽
- 2 2 受流槽
- 2 3 分離壁
- 2 4 最高液位
- 2 5 供給流量
- 2 6 処理済液材料
- 2 7 制御装置
- 2 8 未処理懸濁液ゾーン
- 2 9 処理済懸濁液ゾーン
- 3 0 通路

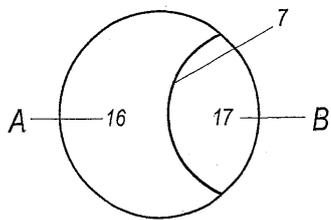
【図1】



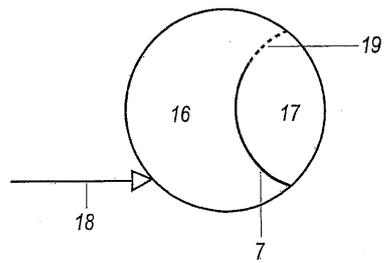
【図3】



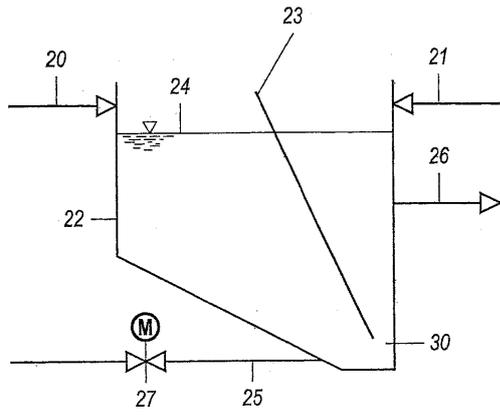
【図2】



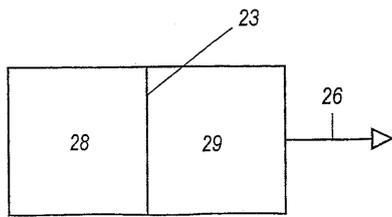
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 國際調查報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/04223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B01D21/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B01D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 226 198 A (MAN WAERME LUFTECHNIK) 15 November 1974 (1974-11-15) page 5, line 16 -page 8, line 7; figure 1	1, 2, 5, 7-11, 13, 14, 19-22
X	US 5 476 583 A (BEARD HAROLD J) 19 December 1995 (1995-12-19) column 2, line 56 -column 4, line 6; figure 2	1, 3, 7, 9-11, 13, 19-22
X	FR 1 516 848 A (LAGROST LUCIEN) 5 February 1968 (1968-02-05) the whole document	1, 2, 4, 7-11, 14, 16, 20, 21
--- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
E earlier document but published on or after the international filing date		*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*&* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 18 August 2003		Date of mailing of the international search report 25/08/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Haderlein, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/04223

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A :	FR 2 666 026 A (SATHA) 28 February 1992 (1992-02-28) the whole document ----	1-22
A	DE 12 50 373 B (SOCIETE AUXILIAIRE DES DISTRIBUTIONS D'EAU) 14 September 1967 (1967-09-14) the whole document ----	12
A	DE 11 18 107 B (JULIUS ROSCHACH) 23 November 1961 (1961-11-23) the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/04223

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2226198	A	15-11-1974	FR 2226198 A1	15-11-1974
US 5476583	A	19-12-1995	US 5360538 A AU 5290693 A WO 9507862 A1	01-11-1994 03-04-1995 23-03-1995
FR 1516848	A	05-02-1968	NONE	
FR 2666026	A	28-02-1992	FR 2666026 A1	28-02-1992
DE 1250373	B		FR 1282625 A US 3216573 A	27-01-1962 09-11-1965
DE 1118107	B	23-11-1961	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/04223

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D21/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 226 198 A (MAN WAERME LUFTECHNIK) 15. November 1974 (1974-11-15) Seite 5, Zeile 16 -Seite 8, Zeile 7; Abbildung 1 ---	1,2,5, 7-11,13, 14,19-22
X	US 5 476 583 A (BEARD HAROLD J) 19. Dezember 1995 (1995-12-19) Spalte 2, Zeile 56 -Spalte 4, Zeile 6; Abbildung 2 ---	1,3,7, 9-11,13, 19-22
X	FR 1 516 848 A (LAGROST LUCIEN) 5. Februar 1968 (1968-02-05) das ganze Dokument --- -/--	1,2,4, 7-11,14, 16,20,21

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. August 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/08/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Haderlein, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/EP 03/04223

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 666 026 A (SATHA) 28. Februar 1992 (1992-02-28) das ganze Dokument ---	1-22
A	DE 12 50 373 B (SOCIETE AUXILIAIRE DES DISTRIBUTIONS D'EAU) 14. September 1967 (1967-09-14) das ganze Dokument ---	12
A	DE 11 18 107 B (JULIUS ROSCHACH) 23. November 1961 (1961-11-23) das ganze Dokument -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/04223

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2226198	A	15-11-1974	FR 2226198 A1	15-11-1974
US 5476583	A	19-12-1995	US 5360538 A AU 5290693 A WO 9507862 A1	01-11-1994 03-04-1995 23-03-1995
FR 1516848	A	05-02-1968	KEINE	
FR 2666026	A	28-02-1992	FR 2666026 A1	28-02-1992
DE 1250373	B		FR 1282625 A US 3216573 A	27-01-1962 09-11-1965
DE 1118107	B	23-11-1961	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 キュプラー, ハンス

ドイツ国 デーエー - 8 0 3 3 3 ミュンヘン ガーベルスベルガーシュトラッセ 8 5

Fターム(参考) 4D059 AA30 BE31 BE46 BE49 BE51

4L055 BA16 BB04 CA03 CB21 FA22