(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3634374号
(P3634374)
(45)発行日　平成17年3月30日(2005.3.30)　(24)登録日　平成17年1月7日(2005.1.7)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B03B　5/62　B03B　5/62

請求項の数 12　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平7-528608
(86)(22)出願日　平成6年9月22日(1994.9.22)
(65)公表番号　特表平8-512246
(43)公表日　平成8年12月24日(1996.12.24)
(86)国際出願番号　PCT/EP1994/003167
(87)国際公開番号　WO1995/030486
(87)国際公開日　平成7年11月16日(1995.11.16)
審査請求日　平成13年6月25日(2001.6.25)
(31)優先権主張番号　P4415647.2
(32)優先日　平成6年5月4日(1994.5.4)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者
ハンス・フーバー・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング・マシイネン-ウント・アンラーゲンバウ
ドイツ連邦共和国、デー-９２３３４　ベルヒング、マリアヒルフストラーセ、３-５
(74)代理人
弁理士　江崎　光史
(74)代理人
弁理士　三原　恒男
(74)代理人
弁理士　奥村　義道

最終頁に続く

(54)【発明の名称】有機物質で汚染された無機物質粒子を含む懸濁液から無機物質粒子を分離するための装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

有機物質で汚染された無機物質粒子を含む懸濁液から無機物質粒子を、特に浄化装置において有機物質で汚染された砂を含む懸濁液から砂を分離するための装置であって、横断面が円形である容器（１）を備え、この容器の上部には懸濁液を導入する装入装置（19）と、有機物質および液体を取り去る装置（29）とが、かつ容器（１）の下部には無機物質粒子の排出装置（32）と、無機物質粒子の一部を無機物質粒子層（14）から前記排出装置（32）に向けて移送するバイパス通路（38）とが設けられた装置において、

容器（１）の下部でかつ排出装置（32）の上方に有孔底部（８）が設けられると共に、上方に流れる液体でもって流動化される無機物質粒子層（14）が有孔底部（８）上に流動床として形成され、容器（１）は、前記無機物質粒子層（14）の広がりの上限（15）の直ぐ上に位置する有機物質（18）用の捕集室（17）を有し、有機物質および液体を取り去る装置（29）は、実質的に捕集室（17）から来る有機物質（18）用の第一の排出装置（58）と、実質的に捕集室（17）から来る液体用の第二の排出装置（59）とを有し、容器（１）の内側には、被駆動攪拌アーム（43,44）を有する攪拌機（40）が設けられ、この攪拌アームは無機物質粒子層（14）の下部で有孔底部の直ぐ上に回転するように配置されおよび／または無機物質粒子層の上方にかつ無機物質粒子層と有機物質用の捕集室（17）の間の境界の近くに回転するように配置されることを特徴とする装置。

【請求項２】

装入装置（19）は容器（１）の上部中央に設けられ、かつスピン室（22）、降下管（23）

およびトランペット状のディフューザ（24）を有することを特徴とする請求の範囲１による装置。
【請求項３】
無機物質粒子層（14）の広がりの上限（15）の直ぐ上に位置する有機物質用の捕集室（17）は横断面が上方に向けて広がっていることを特徴とする請求の範囲１による装置。
【請求項４】
容器（１）には、無機物質粒子層（14）の上方で回転するように配置された撹拌アーム（44）の下方でかつ撹拌アームに対向する水平な支持板（45）が設けられていることを特徴とする請求の範囲１による装置。
【請求項５】
有孔底部（８）は二重壁であり、上方の壁（９）は全面にわたって一様に設けられた多数の切り通し（10）を有し、下方の壁（11）は閉鎖されたものであり、またバイパス（38）として、有孔底部（８）を垂直方向に貫通する管（39）が設けられていることを特徴とする請求の範囲１による装置。
【請求項６】
上方に流れる液体を無機物質粒子層（14）に供給する、ポンプ（13）を有する液体用導管（12）が二重壁の有孔底部（８）に接続されていることを特徴とする請求の範囲５による装置。
【請求項７】
容器（１）には、円筒状のインサート（51）が有孔底部（８）上に設けられていることを特徴とする請求の範囲１から６までのいずれか１つに記載の装置。
【請求項８】
無機物質粒子層（14）がほぼ20から40cmの流動高さを有することを特徴とする請求の範囲１から７までのうちの一つによる装置。
【請求項９】
有孔底部（８）を貫通する管（39）に弁（48）が設けられかつ容器（１）には無機物質粒子層（14）に挿入される圧力ゾンデ（49）が設けられ、弁（48）は無機物質粒子層（14）の流動高さを一定に保つために圧力ゾンデ（49）で計測された無機物質粒子層（14）の静的圧力に基づいて制御されることを特徴とする請求の範囲５または８による装置。
【請求項１０】
有孔底部（８）には、戻り洗浄する浄化装置（56）が設けられていることを特徴とする請求の範囲５による装置。
【請求項１１】
有機物質用の第一の排出装置（58）が、捕集室（17）内に連通する管（60）を有することを特徴とする請求の範囲１による装置。
【請求項１２】
有機物質用の第一の排出装置（58）が、捕集室（17）の中へほぼ垂直に突出する吸込み導管（63）を有することを特徴とする請求の範囲１による装置。
【発明の詳細な説明】
本発明は、円形構造様式の容器を備え、この容器はその上方範囲に容器に懸濁液を導入するための装入装置を有し、また容器の下方の範囲に配置された無機物質用の排出装置と、有機物質と液体を取り去るための装置とを備えた装置に関する。
特に、浄化装置の砂トラップからまたは水路掃除のときに水路スクリーンから取り出される物質または掃除機から取り出されるような道路の塵埃が、砂、石等の形態の無機物質のほかに、しばしば著しい割合の有機物質を含む。無機物質をごみ捨場に供給するかまたは他の仕方で再使用することができるようにするために、それをある程度まで有機物質から取り出して、価格上好都合な廃棄物処理を実施できなければならない。
冒頭に述べた種類の装置は、ドイツ連邦共和国特許公開42 24 047から知られている。この装置は垂直軸線に対し同心に形成された容器を有し、この容器はその上方範囲に中心に配置された装入装置を有する。装入装置はスピン室、降下管およびトランペット状のディ

フューザを有するので、ここでコアンダ効果が充分に利用される。この装置は、まず第一に円形砂鉢内でならびに円形構造様式の砂選別機内で液体と砂の混合物から砂を選別することに向けられている。重力作用で容器の下方範囲に集合する砂がスクリュウコンベヤ装置の形態の排出装置を経て排出される。特に浄化装置からの砂および有機物質が多かれ少なかれ互いに付着するので、大部分の有機物質が砂と共に除去されて排出される。浮上または浮遊状態になる非常に細かく分配された有機物質のみが、容器の溢流部に達して液体と一緒に連行される。

定期刊行物コレスポンデンツ汚水1/94、第48～53頁（Klinger,Barth「浄化装置用の砂リサイクル設備の開発」）から、多数の個々の設備部分が前後して接続されて組み合わされている砂リサイクル設備が知られている。このように、第一に、大部分をふるい分けるために処理される物質が振動篩に供給される。出口側に接続された上昇流選別機には、振動篩を通過した物質が水と共に送りこまれて有機物質が砂部分から分離される。この送りこみは液圧サイクロンを経て上昇流選別機へ行われる。最後に、不釣り合い駆動部を有する排水スクリーンが使用される。この管プロセス技術的な経費は、複雑な分離供給の場合には不当性を理由づけることができるだろう。しかしながら、浄化装置から砂を処理するためには、できるだけ安い経費と価格上好都合な作業方法に到達しようと努める。周知の設備は比較的大きな装入量に決められ、より小さい装入量および／または不連続な運転方法で移送したり使用したりすることが困難になる。そのほか、浄化装置に特別な砂と水の混合物を加工できる可能性が与えられない。

それ故、本発明は、例えば浄化装置でたまるような有機物質で汚染された砂と水の混合物を、有機物質が無機物質から適当に分離されるように処理できることにより、有機物質を浄化装置で再処理することができかつ無機物質を再利用にまたは価格上好都合な保管場所に導くことができる、冒頭に述べた種類の装置を準備することを課題の基礎としている。

この課題は、本発明により、容器の下部でかつ排出装置の上方に有孔底部が設けられると共に、上方に流れる液体でもって流動化される無機物質粒子層が有孔底部上に流動床として形成され、容器は、前記無機物質粒子層の広がりの上限の直ぐ上に位置する有機物質用の捕集室を有し、有機物質および液体を取り去る装置は、実質的に捕集室から来る有機物質用の第一の排出装置と、実質的に捕集室から来る液体用の第二の排出装置とを有し、容器の内側には、被駆動攪拌アームを有する攪拌機が設けられ、この攪拌アームは無機物質粒子間の下部で有孔底部の直ぐ上に回転するように配置されおよび／または無機物質粒子層の上方にかつ無機物質粒子層と有機物質用の捕集室の間の境界の近くに回転するように配置されることにより達成される。

本発明は、有機物質と無機物質の間の著しく有効な分離を実施する思想から出発している。この目的のために、容器の内側範囲に、流動化された砂層を流動床として維持し、その際それにより与えられる砂粒子の運動により、有機物質が無機物質からはぎ取られ、粉砕されそして上方に向かって排出されることにより有機物質を液体と共に取り去ることができる。装入装置を経て運び入れられた、有機物質で汚染された砂と水の混合物が特にコアンダ効果を利用しながら容器に送り込まれ、その際下降管における垂直なスピン流がかなりの程度まで水平なスピン流に転換される。すでにこの特別な種類の装入により、有機物質と無機物質が互いに動かされることになる。しかしながら、通常に形成された装入装置でも、比較的高い密度の粒子および比較的大きな粒子が容器の下部に到達してその量を増し、一方比較的小さい密度の小さい粒子が有利にも流れに追従し、そして容器の溢流部を形成する装置で取り去られる。流動化された砂層は有機物質に次のように作用する。すなわち、この有機物質は、そのより大きな粒子が流動化された砂層の中へ侵入する限りでは、この砂層から上方へ向かって再び外へ押されるので、有機物質が流動化された砂層の上方にたまり、一方無機物質、したがって砂は流動化された砂層の中へ移住してこの砂層を補強する。砂層が補強または濃密化されることにより再び浄化効果が高められるので、ここには自己補強作用を認めることができる。流動化された砂層は、有孔底部にわたって分配されて面を越えて流れ出る上方へ向けられた流れにより運動状態に保たれる。それによって、砂の流動床が生ずる。上昇水流の無負荷管速度は特に５～15m/hである。砂層の密

度が高いため、より小さい密度のすべての物質、したがって特に有機物質が砂層の上に析出する。砂層の流動高さを一定に保つために、砂の一部が常に再び取り去られるが、これは連続的にまたは不連続的に行うことができる。バイパスは有孔底部を橋渡しするのに役立つかまたは砂の一部を砂層から容器の下方範囲に移して、流動化された砂層の流動高さをほぼ一定に保つのに役立つ。バイパスは同様に、無機物質の比較的大きい粒子、例えば石も下方へ通過させるのに適しているので、この石を細かな無機物質である砂と共に排出することができる。

容器は、流動化された砂層の広がりの上限に、上方で隣接していて、上に向かって広がっている横断面の有孔底部用捕集室を有する。広がっている横断面のうち、流動化された砂層に上方で隣接している捕集室の少なくとも下部が検知される。横断面が拡大しているため上昇水流の流速が減少し、その結果非常に細かい粉砕された有機部分のみが浮上または浮遊状態になり、一方より大きい有機部分が下方に沈下して流動化された砂層の上で再び粉砕され、ついには上方へ浮上する。同時に、上方へ向かって減少する流速が無機物質の極度に細かい部分の浮上を阻止する。したがって、小さい砂粒子は上方へ排出されないで、下方へ沈下することができる。その上、容器がこの範囲でもすでに述べた上方に向かって広がる形状を有する限りでは、上昇水流の流速が有孔底部のすぐ上で最大である。有孔底部の上方の範囲にあるこの一様な力強い貫流により、ここでは流動化された砂層のより大きな石も動かされるか或いは運動状態に保たれ、ついにはバイパスの範囲に侵入して、その限りでは砂層から取り除くことができる。容器が下方から上方へ、連続して円錐形に広がっている形状を有することは完全に可能である。これは有利である。なぜなら、浄化装置の実状により装置への供給が、有力な部分が水からなる砂と水の混合物で頻繁に行われるからである。容器の上部のこの大きな容積により条件づけられてかつ特別な装入装置のゆえに、流動化された砂層の範囲における割合が不利に変化することもなく、本装置にいっそう大きな混合量を供給することができる。また、装置は装入量の変動に鈍感でもある。装置は連続的にまたは不連続的に運転することができる。装置は流通量が小さい場合でも大きい場合でも適当な設計で利用可能である。装置に関する経費は、いずれにせよこれまで知られた設備と比較して少ない。このことから、浄化技術の分野の前提である価格上好都合な処理も得られる。その上、有機物質は比較的清潔である。有機物質が排出装置から排出されるときに、無機物質にせいぜいのところ５％またはそれ以下の有機物質が付着する程度の規模を完全に達成できる。

容器には攪拌機を設けることができ、この攪拌機は、流動化された砂層の下方範囲におよび／または捕集室の下方範囲に回転するように配置された攪拌アームを有する。一方の攪拌アームは有孔底部のすぐ近くに存在していて二つの機能を果たす。その攪拌アームは流動化された砂層の下方範囲に通路が形成されるのを阻止しかつ砂層がここでも一様に貫流されるように寄与する。その間に形成される通路は攪拌アームにより再び粉砕される。他方では、たまたま流動化された砂層の下方範囲にまで侵入する有機成分、とりわけ紙または葉のような面部分が押し止められ、攪拌アームの運動によりはがし取られそして上昇水流で上方へ運ばれる。他方の攪拌アームは、流動化された砂層の上方に砂層と捕集室の間の境界近くに存在している。他方の攪拌アームは、その回転運動中、砂層の上方に存在する有機物を弛緩させるので、これがほぐされて浮上し、それにより上から沈下する新しい砂がこの層を突き破って流動化された砂層の中へ移住することができる。最後に、攪拌運動により、この範囲の有機成分が機械的な負荷を受けてその大きさが減少するので、この有機物質が液体と共に排出される。

容器には、水平に方向づけられた状態で閉鎖した表面をもった支持板が設けられかつ攪拌機の攪拌アームに付設されている。この支持板は垂直方向の容器の横断面の一部分しかふさがないことはわかりきったことである。しかしながら、この支持板を配置すると、容器内のこの支持板には沈下する無機物質、したがって砂が載ることになる。攪拌アームは、流動化された砂層のいわば成分ではないこの載っている砂内を回転しそしてそのとき砂に機械的に負荷をかけるので、この摩擦運動により有機物質の特に有効な引き離しが行われる。同時に、攪拌アームの回転運動により砂に向かって搬送作用をしようとするので、こ

の砂はその都度支持板の縁を越えて流動化された砂層の範囲へ入ることができる。それと共に、支持板は、常に再び、容器内で沈下する他の物質のために収容能力をもって存在している。支持板の上方で、いわば、機械的な洗浄および浄化階段がなし遂げられる。

有孔底部は二重壁に形成するのが目的にかなっている。有孔底部は、その上方に向けられた壁に、面にわたって一様に分配されて配置された多数の切り通しを有する。その下方の壁は閉鎖された状態に形成されている。バイパスとして、有孔底部を垂直方向に通る管を設けることができ、この管は特に有孔底部の中心に設けられている。この管は単純な切り通しによって代替することもできるが、その自由な横断面は、砂層の流動化のための上昇水流が流れ出る分配配置された多数のノズル状の切り通しより著しく大きい。二重壁の有孔底部は、砂層の流動化のための上向きの流れを発生させるためにポンプを有する液体用導管に接続されている。ポンプの制御を経て、砂層の流動高さの調整が行われる。上昇水流が流れ出るための有孔底部の切り通しは、1㎜またはそれ以下の直径を有することができる。この切り通しの自由横断面は有孔底部の全面の１％と10％の間にある。また、有孔底部は開口を有する膜で覆うこともでき、それらの開口は、上昇水流がポンプを経て供給されるときにのみ切り通しが開くように逆止弁の仕方で形成されている。装置が運転されない停止時間の間、砂層が今やその上側でも閉じられた底部に沈下する。それによって、砂が有孔底部の内部へ移ることが阻止される。

容器には、有孔底部に付設されかつ流動化された砂層の広がりを制限するのに役立つほぼ円筒状のインサートを設けることができる。このインサートは交換可能に形成することができる。種々の直径を有する種々のインサートを同一の不変の容器に選択的に入れて、この方法で種々の大きさのまたは種々の装入量の価格上好都合な装置を用意することができる。

インサートが円筒形状を有する場合には、流出速度がその高さに関しておよびそれと共に流動化された砂層の流動高さに関して一定である。円筒状のインサートは、特に簡単な構成において、支持板も担持することができるが、この支持板はこの場合には環状に形成するのが目的にかなっている。

図示した種々の実施形態において、流動化された砂層はほぼ20～40㎝の流動高さを有することができ、それでもって、流動化された砂層の範囲に侵入する比較的大きな有機粒子も確実に粉砕されてこれから再び上方へ排出されるように確保される。

有孔底部を貫通する管に弁を設けかつ容器には流動化された砂層に関連して圧力ゾンデを設けることができ、その際弁は圧力ゾンデを経て、流動化された砂層の流動高さを一定に維持するように制御可能である。このようにして、流動化された砂層の流動高さを監視し、制御しそして一定に維持することができる。流動化された砂層の流体静力学的な圧力は圧力ゾンデを用いて測定される。圧力が次第に高まることにより砂層の濃密化が信号化されるので、それによって管内の弁を開けるかまたはより多く開けなければならず、また逆に閉めるかまたはより多く閉じなければならない。しかしながら、砂層の流動高さを水位管で測定することもできる。

有孔底部には、逆洗浄する浄化装置を設けることができるが、この浄化装置は有孔底部に接線方向に作用しかつ逆洗浄により、有孔底部の内部に侵入する砂を導き出すことができる。

種々の実施形態における装置の整然たる機能は、供給される有機成分と液体の装入量の規模に強く左右される。装入量が増加すると、砂の流動床にたまる有機物質が、常に大きくなる割合で液体と共に容器から排出される。他方では、液圧の負荷が小さいと、有機物質が容器に集積される。大きな液圧負荷が有機物質の排出に関して有利であるが、砂の支援という点に関しては、増大した細かい砂が液体と共に排出されるという不利益が生ずる。細かい砂の損失を決められた限度内に維持するためには、装入量は容器寸法によってはあまり大きくしてはならない。浄化装置の運転に通例必要な砂の分離度を確保するために、容器の貫流可能な容積対装入量の比率はほぼ20l/（$sec.m^3$）を守らなければならない。貫流のために自由になる容器の容積は運転中減少してゆく。なぜなら、比較的大きな有機物質が容器内にたまるからである。この欠点に対抗するために、有機物質と液体を取り去る

ための装置が分割され、したがって実質的に有機物質のための第一の排出装置と実質的に液体のための第二の排出装置が設けられでいる。有機物質を取り去る作業は時間内に間隔を置いて不連続的に行うのが好ましい。
有機物質のための第一の排出装置は有機物質用の捕集室の範囲の容器の壁部分を貫き通る管を有することができ、この管は捕集室に対して計画された高さに配置されている。管または引き続く導管内の弁は不連続的な運転に役立つ。
しかしながら、有機物質のための第一の排出装置は、捕集室の中へほぼ垂直に上から突出する吸込み導管を有することもでき、その上この吸込み導管は高さを可変に調整して、有機物質を目標通りに捕集室の位置決めした深さから取り去ることができる。
図示の装置は全く異なる仕方で運転することができる。有利な運転方法は、容器がまず液体、有機物質および無機物質で満たされるときに明らかになる。それから、装置が運転され、すなわち流動床が築かれて攪拌機が始動される。そのとき、砂が浄化され、有機物質が上方へ運動し砂が下方へ運動する。浄化された砂の分離と排出が引き続く。最後に、有機物質が取り去られるのが目的にかなっている。液体を取り去る作業は、連続的に装入しながら連続的に行われる。
本発明をいろいろな実施例によりさらに説明しかつ述べる。図面において、
第１図は装置の第一の実施形態の概略垂直断面を示し、
第２図は第１図による装置の平面図を示し、
第３図は装置の第二の実施形態の第１図と同様な図を示し、
第４図は第三の実施形態の同様な図を示し、
第５図は装置の他の実施形態を示し、
第６図は装置の他の実施形態を示し、
第７図は装置の他の形成可能性を示し、
第８図は有孔底部の概略平面図を示し、
第９図は装置の他の実施形態を示す。
第１図には、装置の本質的な要素を示してある。垂直な軸線２を有する容器１が設けられている。この容器１は、軸線２に対し回転対称に形成されている。容器１はその下方範囲に、上方に向かって円錐形に広がる壁部分３を有し、この壁部分３には上方に向かって円筒状の形状をもつ壁部分４が隣接している。容器１には、蓋５が設けられている。容器の直径は一メートル以上になり得る。設置のために、直立脚６を設けることができる。
容器１の下方範囲７には、有孔底部８が水平に配向されて示されている。この有孔底部８は二重壁に形成されている。上方に向けられた壁９は切り通し10を有し、これらの切り通しは面にわたって一様に分配されて配置されたノズルの形態に形成することができる。下方に向けられた壁11は閉鎖状態に形成されている。壁９と11の間の中間空間は導管12に接続されており、この導管12にはポンプ13が設けられており、液体が導管12を経て壁９と11の間の有孔底部８の内部に導かれる。この液体は切り通し10を通って容器内を上方に向かって出る。有孔底部８の上方には流動化された砂層14が設けられており、この砂層14は有孔底部８から流出する上昇水により運動状態に保たれる。砂層14は、線として示してある境界15まで行っている流動高さを有する。流動化された砂層14内で運動する砂粒子16は誇張して大きく示してある。容器内に存在する砂の量に応じて、流動化された砂層14は多かれ少なかれ上方に向かってその高さが増加する。砂層14の境界15の上方には、有機材料18のための捕集室17が設けられている。
図示の装入装置19を経て、矢印20による有機物質で汚染された砂と水の混合物が装置または容器に供給される。入口管21がスピン室22に接線方向に開口しており、このスピン室22は下方に向かって下降管23に移行しており、この下降管23にはトランペット状のディフューザ24が接続している。それで以て、液体、有機物質および無機物質からなる混合物が矢印25によるスピン流となって容器１の中へ入れられ、そして捕集室17で多かれ少なかれ矢印26により放射状に分配される。ディフューザ24は水位27の下方に配置されている。水位27は、有機物質18や液体を導き去るための装置29で溢流部28により適応する。溢流28は排出管30に導かれる。

容器１の上方範囲７には、追加して、蓋５を貫通する注入管31を設けることができる。ここでは、浄化されてない砂混合物、特に道路の塵埃を注入することができ、それからこの塵埃は液体の中にも到達して適当に処理される。
容器１の下方範囲には、有孔底部８の下方に、無機物質の排出装置32が設けられている。この排出装置32は、特にハウジング34、軸35および搬送螺旋36を有するスクリュウコンベヤ33として形成することができる。自明のことであるが、矢印37による無機物質を取り去ることができるように、連続的にまたは不連続的に運転できるスクリュウコンベヤ33または排出装置32の駆動装置を設けることができる。無機物質、すなわち砂層14の範囲に蓄積される砂粒子16が、流動化された砂層14から下方に向かって貫流することができそれと同時に有孔底部８を通過することができるようにするために、例えば有孔底部８を垂直方向に通過する管39の形態のバイパス38を設けてある。管39は容器の軸線２に対し同心であり、一方では壁９と11の間の有孔底部８の内部空間を遮断しかつ他方では砂粒子16が流動化された砂層14の範囲から排出装置32の範囲に侵入できるので、このようにして流動化された砂層14の流動高さを境界15まで一定に保つことができる可能性がある。
容器１におよび軸線２に対し同心に攪拌機40が設けられており、この攪拌機は、モータ42を経て駆動される垂直軸41を有する。軸41には、有孔底部８の直ぐ上方に配置された攪拌アーム43が取り付けてある。一つまたは複数の攪拌アーム43を設けることができる。攪拌アーム43によれば、比較的おそい回転時に、有孔底部８の上方の流動化された砂層14の範囲には、上昇流のための通路が形成できないようにするかまたはそのような通路は直ちに破壊されることが実現される。この場合、砂層14の砂粒子16が攪拌アーム43により機械的に負荷をかけられ、それで以て擦られて浄化される。軸41に他の攪拌アーム44を取り付けることができ、この攪拌アーム44は砂層14の上方境界15に付設した状態におよびそれと共に捕集室17の下方範囲に配置されかつ作用する。この攪拌アーム44は、有機物質18が砂層14にあまりにも緊密に沈積されるの阻止しそしてこの場合も有機物質18を常に運動状態に保ち、粉砕しそして徹底的に混合するという役目をもっている。このことは、一方では、上から下りてくる砂粒子16が有機物質18を通って砂層14の範囲に入り込むことができるようにするのに役立つ。他方では、他の粉砕された有機物質18の浮上可能性が改善されるので、この有機物質が捕集室17で浮かび上がりそしてそれを最後に溢流部28を越えて運び去ることができる。
第１図による装置は次のように運転することができる。
容器１には、砂層14が流動化されて存在している。ポンプ13と導管12を経て液体が有孔底部８の切り通し９から上方に向かって配送され、それによって砂層14が適当にその高さを増加し、そしてこの高さが保たれる。今や、液体が矢印20による有機的に汚染された無機物質と共に装入装置19を経て供給されて、矢印25と26により示されているように、スピン状に分配されながら水位27の下に達する。粒子の大きさに応じて、これらの粒子は捕集室17内で運動する。より大きな粒子はより小さな粒子よりもいっそう急速に沈下する。砂粒子16が沈下して、流動化された砂層14の範囲に達し、それによりここでは砂の量が増加する。有機物質18は捕集室17の内側を運動し、その際さらにいっそう大きな粒子が細かい粒子よりいっそう速く下方に沈下する。しかしながら、有機物質18は大部分が境界15の上方で砂層14上にたまる。細かな有機物質18は上昇流と共に溢流部28を経て排出され、一方より大きい粒子の有機物質は破られて粉砕され、ついには同様に、有孔底部８を通って上昇した上を流れる水により一緒に排出されるようにそのような浮遊状態を達成する。攪拌機40はそのアーム43および44でもってその都度の層の浄化と運動に寄与する。管39を通って砂粒子16が砂層14から下方へ通り抜けて移動する。この浄化された砂は排出装置32で上方へ排出されて外部へ搬送される。これは、砂層14の境界15までの流動高さができるだけ一定に保たれるように行われる。
第３図による実施形態は、広範囲において第一に第１図による実施形態と同様に構成できるので、その記載を参照することができる。しかしながら、ここでは攪拌機40は単に攪拌アーム44だけが設けられている短く形成された軸41を有し、攪拌アーム44は流動化された砂層14の境界15のすぐ下方で作用する。この攪拌アーム44に付設して支持板45が設けられ

ており、この支持板は実際流動化された砂層14の内側に配置されているが、その表面に流動化された砂層14により捕らえられない物質が載ることができる。この載っている物質は攪拌アーム44で動かされ、互いに擦り合い、粉砕されそして分離され、その際この物質の搬送作用も、物質がいっそう大きな半径に変位しそして最後に支持板45の縁46を越えることができるように行われる。この越える材料は、流動化された砂層14の中へ組み込まれるかなりの程度まできれいにされた砂粒子16であるが、一方有機物質は攪拌機44の運動によりその粉砕後捕集室17において浮上する。

有孔底部８はここでは通り抜けるように形成されている。バイパス38として、砂層14の範囲でこれに接続されているバイパスライン47が役立ち、有孔底部８を迂回して容器１の下方範囲７に開口しているので、ここで通り抜ける砂は排出装置32により排出することができる。制御された調整のために、バイパスライン47に弁48が配置されている。

第４図に示した装置の実施形態は、下方から上方に向かって円錐形に広がる横断面が形成された容器１を有する。円筒形に形成された溢流部28を経て排出管30への連結がある。攪拌機40は攪拌アーム43と44を有する。容器１の壁には流動化された砂層14の範囲に圧力ゾンデ49が設けられており、この圧力ゾンデは導線50を経て弁48と接続しており、この弁はここでは有孔底部８を貫通する管39の中心に格納されている。圧力ゾンデ49を用いて、砂層14の範囲の静的圧力が監視される。砂層14が上方に向かって膨張するための尺度である圧力が増加すると、弁48が開かれたり逆に閉じられたりするので、このようにして境界15までの砂層14の流動高さを一定に保つことができる。容器１の横断面が下方から上方に向かって増加するので、速度が下方から上方に向かって適当に減らされるので、有機物質18のみが細かに分配された形で溢流部28を経て排出される。

第５図による実施形態は、第４図による実施形態に対して独自性を有する。ほぼ円筒状に形成されかつその上方の範囲に、支持板45の機能を果たすリング面52に移行しているインサート51が設けられている。ここでも、攪拌機40の攪拌アーム44に付設されている。インサート51の直径と有孔底部８の直径は互いに合わせてある。流動化された砂層14は実質的にインサート51の高さを越えて広がっている。この構成には、インサート51および適合した有孔底部８を容器１に交換可能に設けて、種々の装入量のための種々の規模の装置を自由に使うことができるという利点がある。砂層14を上方境界15まで膨張させることにより、ここではいわば砂床14内に上昇流速度の二つの速度範囲が形成される。

第６図は第５図による装置を示すが、比較的小さい直径を有しかつ有孔底部８に付設されたインサート51を備えており、その外径はこの位置における容器１の関連する直径より小さい。それと共に、バイパス38の機能を果たす環状の通り抜け面53ができるので、砂粒子16が砂層14から矢印54により移りそして排出装置32の範囲に達することができる。

第７図による装置の実施形態は前述した装置の実施形態と広い部分で一致しているので、ここにおいて参照することができる。容器１はここではかなりの程度まで円筒状の貫通するハウジングを、少なくとも砂層14と捕集室17の範囲に有する。ここでも、支持面45は攪拌機40の攪拌アーム44と協働する。

第８図は上方の壁９を有する有孔底部８の平面図を示すが、ノズル状の切り通し10が一様に分配されて配置されている。中心には、バイパス38を形成する管39が設けられている。ここには二本の導管12が示されており、これらの導管を経て通常の運転中液体がポンプ13を経て壁９と11の間の有孔底部８の内部へ到達しそして切り通し10を経て上昇流水として追い出される。有孔底部に対し接線方向に、戻し洗浄する浄化装置56の二本の浄化導管55が示されており、これらの浄化導管は壁９と11の間の有孔底部８の内部空間に接線方向に接続されている。概略的にのみ示した接続部57を経て、通常の運転中有孔底部８に入り込んだ砂が洗浄されるので、そのとき流動化された砂層14の一様な構造が通常の運転中再び可能になる。

第９図は、実質的に第５図の実施形態にうわのせする装置を示す。しかしながら、ここでは、実質的に液体中の有機物質を取り去るための第一の排出装置58が設けられている。第二の排出装置59は実質的に液体を取り去るのに役立つが、その際ここでも有機物質が液体と共に取り去られる。したがって、装置29は、合目的に種々に運転することができる二つ

の分離された排出装置に分割されている。排出装置58は不連続的にかつ排出装置59は連続的に運転されるのが好都合である。別個の第一の排出装置58は、有機物質が捕集室17にあまり多く集中するのを避けるのに役立つ。なぜなら、そうしないと、特に装入量が多い場合に、一方では無機物質の汚染度が増加し、したがって砂の意図した浄化が不十分に行われ、他方では増大した細かい砂が液体を経て排出されるからである。これを阻止するために、別個の第一の排出装置58が設けられており、この排出装置は固定配置された管60を有することができ、この管60は容器１の壁部分４を貫通しそれと共に有機物質のための捕集室17に直接接続部を有する。管60には弁61を配置して、矢印62により有機物質を不連続的に取り去ることができるようにするのが目的にかなっている。固定配置された管60の代わりに、点線で示してある吸込み導管63を設けることもできる。捕集室17に上方からほぼ垂直に突入するこの吸込み導管63を経て、有機物質を矢印64の方向に取り去ることができる。吸込み導管63または捕集室17の中へ突入するその端部を複合矢印65により高さ調整可能に配置して、捕集室17の種々の深さの有機物質を取り去ることができる。有機物質を不連続的に取り去ることは、特に攪拌機40の停止時間に実施することができるので、捕集室17の範囲で軸41に他の攪拌アーム66を配置した場合でも、この攪拌アーム66の下方でも吸引を行うことができる。

基本的には、装置29を二つの別々の排出装置58と59に分割することは装置の全ての実施形態で可能であり、その際排出装置58は常に流動化された砂層14に対して一定の間隔に配置して、有機物質を取り去る際にできるだけわずかな砂を一緒に搬出するようにしなければならない。

【図１】

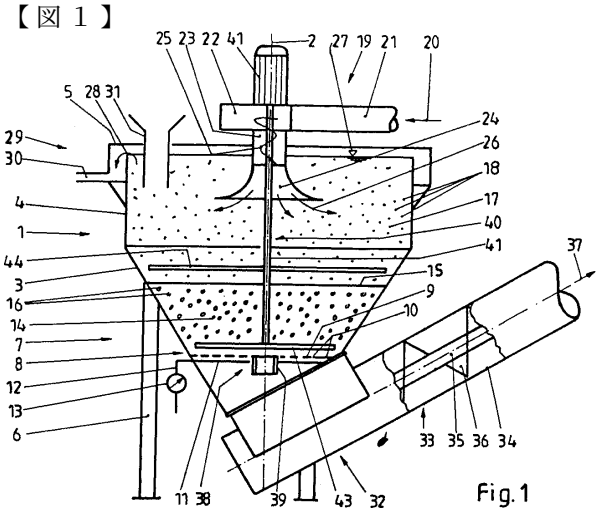


Fig.1

【図２】

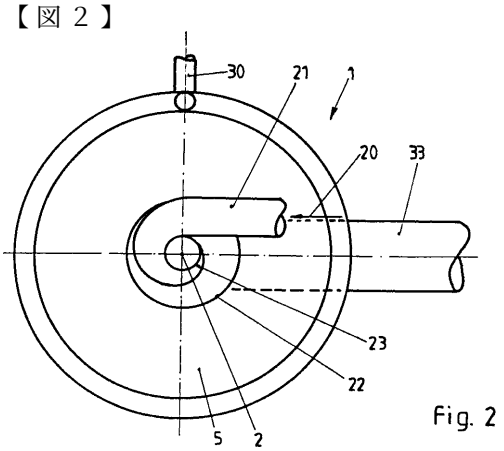


Fig. 2

【図３】

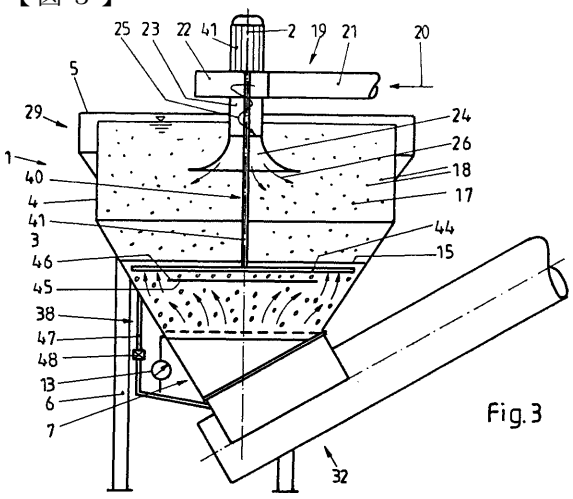


Fig.3

【図４】

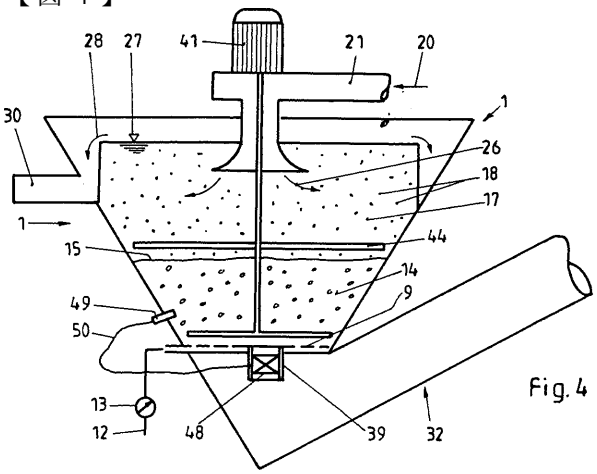


Fig.4

【図５】

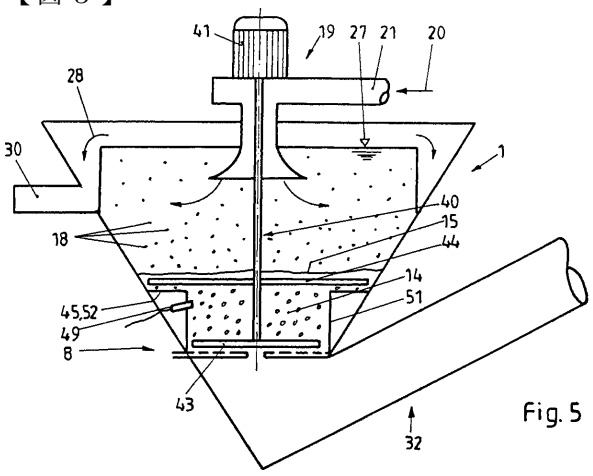


Fig.5

【図６】

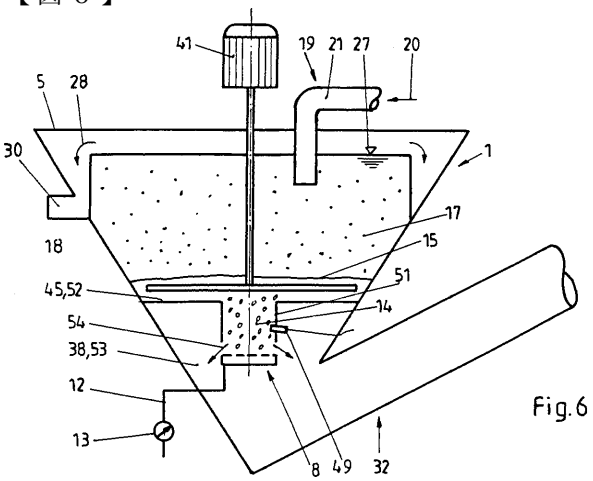


Fig.6

【図７】

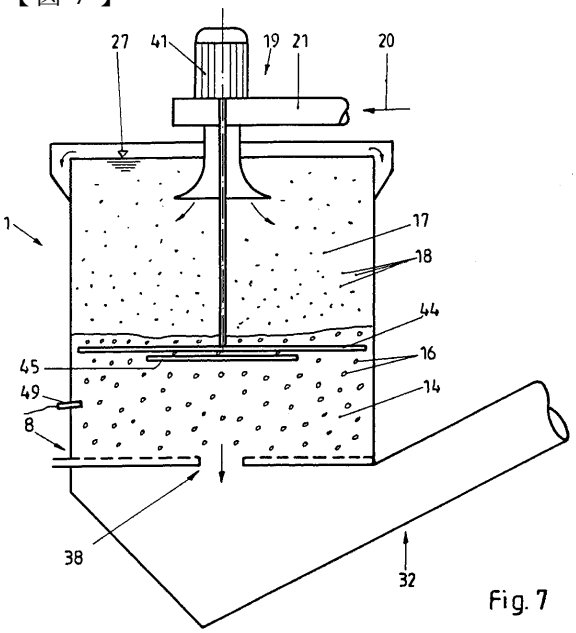


Fig. 7

【図８】

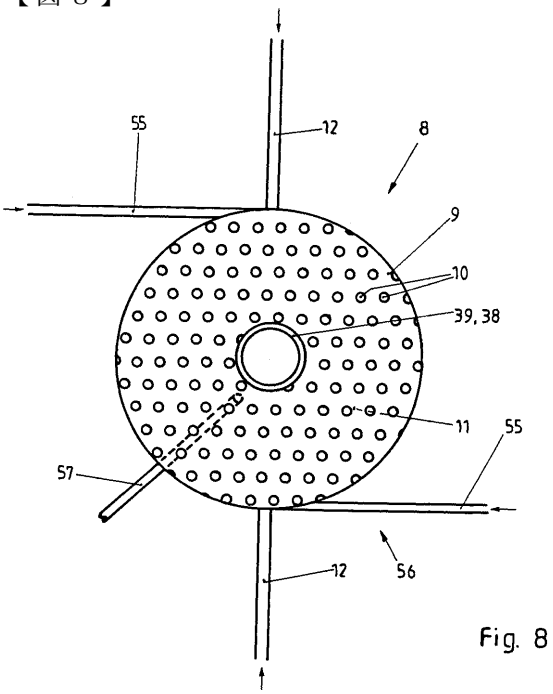


Fig. 8

【図９】

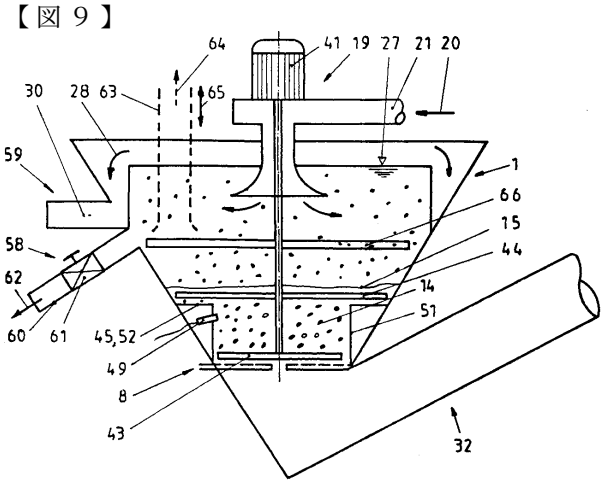


Fig. 9

フロントページの続き

(72)発明者　グリーンベルガー・ヨハン
ドイツ連邦共和国、デー－９１１６１　ヒルポルトシュタイン、マルクアルトショルツ、エー５

審査官　豊永　茂弘

(56)参考文献　特開昭４９－０１９６５１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－１３７４１４（ＪＰ，Ａ）
特表平０６－５１１１９９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２５８７６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
B03B 1/00 - 13/06