

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4633502号
(P4633502)

(45) 発行日 平成23年2月16日 (2011. 2. 16)

(24) 登録日 平成22年11月26日 (2010. 11. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

B 0 3 B 5/32 (2006. 01)

B 0 3 B 5/32

B 0 1 D 21/24 (2006. 01)

B 0 1 D 21/24

M

B 0 1 D 21/26 (2006. 01)

B 0 1 D 21/26

B 0 3 B 5/00 (2006. 01)

B 0 3 B 5/00

A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-57629 (P2005-57629)
 (22) 出願日 平成17年3月2日 (2005. 3. 2)
 (65) 公開番号 特開2006-239546 (P2006-239546A)
 (43) 公開日 平成18年9月14日 (2006. 9. 14)
 審査請求日 平成19年9月14日 (2007. 9. 14)

(73) 特許権者 000005452
 株式会社日立プラントテクノロジー
 東京都豊島区東池袋四丁目5番2号
 (74) 代理人 100102211
 弁理士 森 治
 (72) 発明者 中野 泰典
 兵庫県尼崎市下坂部3丁目4番1号 日立
 機電工業株式会社内
 (72) 発明者 新阜 輝一
 兵庫県尼崎市下坂部3丁目4番1号 日立
 機電工業株式会社内

審査官 谷水 浩一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 砂分離洗浄装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

汚砂混合水が導入される固液分離槽と、該固液分離槽の下に設置される沈降槽とを備えた砂分離洗浄装置において、前記固液分離槽が、接線方向に汚砂混合水を流入させることにより周壁に沿い下降する旋回流を発生させる円筒状の筒壁と、該筒壁の底部に配設された逆さ裁頭円錐状の篩からなる底壁と、該底壁の中心付近の水を外部に排出する排水ダクトとを備え、前記旋回流による遠心力のみを動力として汚砂とごみを比重差分離するとともに底壁の篩に付着したごみを浮上させて当該篩により砂と砂利とを粒径分離するようにし、前記沈降槽が、固液分離槽の底壁の下に設けられた円筒状の筒壁と、該筒壁の接線方向に逆洗浄水を流入させ、前記底壁の下で旋回流を発生させる逆洗浄水管とを備えたことを特徴とする砂分離洗浄装置。

【請求項 2】

前記逆洗浄水管が、固液分離槽と逆方向の旋回流を発生させることを特徴とする請求項1記載の砂分離洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、砂分離洗浄装置に関し、特に、沈砂池等から揚砂された汚砂の臭気を除去するとともに砂中に含まれる夾雑物を高度に除去することを可能とした砂分離洗浄装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、下水処理場や浄水場等の沈砂池からポンプを用いて揚砂された沈砂は、比重差分離、遠心分離等を用いた固液分離装置により固液分離され、砂分のみを回収している。

【0003】

ところで、近年、廃棄物に関する規制が厳しくなり、夾雑物が含まれている沈砂は、産業廃棄物として取り扱われ、その処分コストが膨大となり問題となっている。

一方、沈砂を一般廃棄物として処分（又は再利用）するためには、熱灼減量が10%以下であることに加え、沈砂に含まれる夾雑物を確実に分離除去する必要がある。

10

【0004】

そこで、本件出願人は、下記の特許文献1により、沈砂池等から揚砂された汚砂の臭気を除去するとともに砂中に含まれる夾雑物を高度に除去することを可能とした砂分離洗浄装置を提案している。

この砂分離洗浄装置は、汚砂混合水が導入される固液分離槽と、該固液分離槽の下に設置される沈降槽とを備えた砂分離洗浄装置において、前記固液分離槽が、接線方向に汚砂混合水を流入させることにより周壁に沿い下降する旋回流を発生させる円筒状の筒壁と、該筒壁の底部に配設された逆さ裁頭円錐状の篩からなる底壁と、該底壁の中心付近の水を外部に排出する排水ダクトとを備えている。

この砂分離洗浄装置は、旋回流による遠心力で汚砂とごみとを分散し比重差分離するとともに、底壁の篩により砂と砂利とを粒径分離し、これにより、底壁の中心付近に比重差の大きいごみと砂利とを集め、比重の大きい砂利は底壁中心から沈降槽に落下させて砂と共に回収する一方、比重の小さいごみを効率よく選択的に排水ダクトにより水と共に排出することができる。

20

【0005】

ところで、上記砂分離洗浄装置においては、図5に示すように、底壁4の篩を清掃する手段として、揚砂ポンプの運転完了後、底壁4の裏側から噴射形状が円錐や扇型等の洗浄ノズル13により水を噴射し、逆洗するようにしているが、洗浄ノズル13により水を噴射する際に高圧が必要となるため、逆洗水量が少なくなる。

そのため、転がり落ちるごみが篩から浮かず、排水ダクト5の上向流により吸い上げられないため、篩の開口部41から落ちたごみが砂と共に搬出されるといったデメリットがあった。

30

また、篩面を万遍なく清掃するためには洗浄ノズル13の数量も多くなり、必然的に高価なものとなる他、ノズルが砂で詰まる等のデメリットもあった。

【特許文献1】特願2004-373323号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記従来の砂分離洗浄装置が有する問題点に鑑み、安価な構造で篩面を万遍なく清掃するとともに、落としたごみを篩の開口部で滞留させ、排水ダクトの上向流により吸引し除去することができる砂分離洗浄装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の砂分離洗浄装置は、汚砂混合水が導入される固液分離槽と、該固液分離槽の下に設置される沈降槽とを備えた砂分離洗浄装置において、前記固液分離槽が、接線方向に汚砂混合水を流入させることにより周壁に沿い下降する旋回流を発生させる円筒状の筒壁と、該筒壁の底部に配設された逆さ裁頭円錐状の篩からなる底壁と、該底壁の中心付近の水を外部に排出する排水ダクトとを備え、前記旋回流による遠心力のみを動力として汚砂とごみとを比重差分離するとともに底壁の篩に付着したごみを浮上させて当該篩により砂と砂利とを粒径分離するようにし、前記沈降槽が、固液分離槽

50

の底壁の下に設けられた円筒状の筒壁と、該筒壁の接線方向に逆洗浄水を流入させ、前記底壁の下で旋回流を発生させる逆洗浄水管とを備えたことを特徴とする。

【0008】

この場合において、前記逆洗浄水管が、固液分離槽と逆方向の旋回流を発生することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明の砂分離洗浄装置によれば、旋回流による遠心力で汚砂とごみとを分散し比重差分離するとともに、底壁の篩により砂と砂利とを粒径分離し、これにより、底壁の中心付近に比重差の大きいごみと砂利とを集め、比重の大きい砂利は底壁中心から沈降槽に落下させて砂と共に回収する一方、比重の小さいごみを効率よく選択的に排水ダクトにより水と共に排出することができる。

10

一方、篩の形状を円錐形状とすると、篩の外周部にごみの付着が多くなるが、本発明の砂分離洗浄装置は、沈降槽が、固液分離槽の底壁の下に設けられた円筒状の筒壁と、該筒壁の接線方向に逆洗浄水を流入させ、前記底壁の下で旋回流を発生させる逆洗浄水管とを備えることから、接線方向から給水すると旋回流による遠心力で水は外周側が上に膨れるように力が働き、篩の外周部に付着したごみは万遍なく浮上し、排水ダクトの上向流により吸引し除去することができる。

また、篩の開口率を小さくすると、スクリーン下面はよどみ状態になるため、給水した大部分は中心の開口部からの上昇渦流となって排水され、これにより、篩から転がり落ちたごみはこの開口部付近に滞留し、排水ダクトの上向流により吸引し除去することができる。

20

【0010】

この場合、前記逆洗浄水管が、固液分離槽と逆方向の旋回流を発生することにより、篩面に付着したごみをさらに効率よく除去することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の砂分離洗浄装置の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

【実施例1】

【0012】

30

図1～図4に、本発明の砂分離洗浄装置の一実施例を示す。

この砂分離洗浄装置は、汚砂混合水が導入される固液分離槽1と、該固液分離槽1の下に設置される沈降槽2とを備えている。

そして、この砂分離洗浄装置は、固液分離槽1が、接線方向に汚砂混合水を流入させることにより周壁に沿い下降する旋回流を発生させる円筒状の筒壁3と、該筒壁3の底部に配設された逆さ裁頭円錐状の篩からなる底壁4と、該底壁4の中心付近の水を外部に排出する排水ダクト5とを備えるとともに、前記沈降槽2が、固液分離槽1の底壁4の下に設けられた円筒状の筒壁8と、該筒壁8の接線方向に逆洗浄水を流入させ、前記底壁4の下で旋回流を発生させる逆洗浄水管9とを備えている。

【0013】

40

固液分離槽1の筒壁3の上部には、反転した旋回流を流入させる分離ホッパ6が設けられるとともに、該分離ホッパ6と筒壁3との間を旋回流が通るように汚砂混合水の流入管7が接線方向に接続されている。

流入管7には、ジェットポンプ等の揚砂ポンプ（図示省略）から汚砂混合水が圧送され、また、分離ホッパ6の周囲には、該分離ホッパ6の越流水を受ける環状の越流トラフ61が設置されている。

【0014】

底壁4は、パンチングスクリーン等により篩目が形成されたすり鉢状のものからなり、中央部には開口部41が形成されている。

この底壁4は、コイルばね等によって上下動可能に弾支することも可能であり、これに

50

より、汚砂混合水の投入時に、砂利やごみの衝突、ごみの堆積や旋回流により常に変動する水压等により、底壁４の篩が振動（揺動）し、篩面で捕捉された砂利には常に上下方向の慣性力が働くことになり、篩目への砂利の挟まりを防止することができる。

【００１５】

排水ダクト５は、底壁４の開口部４１の上方に開口する管からなり、排水ダクト５の上方で、側壁の高さによって生じる水面のヘッド差 h によって排水をオーバーフローさせることで、篩目から沈降する砂を吸い込まない程度の吸込流を発生させ、底壁４の中心付近に集まる砂利とごみの内、比重の小さいごみだけを水と共に吸い込んで外部に排出するようにしている。

【００１６】

一方、沈降槽２は、図４にも示すように、固液分離槽１の下に底壁４を境として連続的に形成されており、上部に円筒状の筒壁８が形成されるとともに、下部にはスクリーコンベア１０が一体に配設されている。

沈降槽２の筒壁８には、該筒壁８の接線方向に逆洗浄水を流入させ、固液分離槽の底壁４の下で固液分離槽と逆方向の旋回流を発生させる逆洗浄水管９が、筒壁８の接線方向に接続されている。

逆洗浄水管９は、図２（ａ）に示すように、槽の大きさにより２本～４本又はそれ以上が等間隔に配設されており、揚砂ポンプの運転完了後、固液分離槽の底壁４の下で筒壁８の接線方向から給水することにより底壁４の篩面を清掃することができる。

【００１７】

次に、この砂分離洗浄装置の動作を説明する。

ジェットポンプ等の揚砂ポンプから投入された汚砂混合水を、図１（ａ）に示すように、円筒型の固液分離槽１の接線方向から流入させることで旋回流を発生させる。

ここで発生させた旋回流による遠心力で砂と砂利とごみとが分散され、比重差分離されるとともに、底壁４の円錐篩で砂とごみを粒径分離する。

水流篩効果により円錐篩を通過した砂は沈降槽２に沈降し、スクリーコンベア１０で搬出される。

【００１８】

一方、篩形状を円錐型としたことと旋回流によるスワール効果の相乗作用により、分離されたごみ及び砂利が自然に底壁４の中心付近に集まる。

そして、底壁４の中心で発生させた吸込流によりごみは排水と共に越流させ、また、砂利は底壁４の開口部４１から沈降槽２に落下させ、砂と共に搬出させる。

従来の洗砂機は、砂とごみ、砂利が混在した状態で比重差分離をしていることから、砂の流出を抑えるために、排水ダクト５の吸込流速を大きくすることができなかったが、ここでは砂利とごみの重さが大きく異なるため、従来に比べて吸込流速を大きくすることが可能となり、ごみの除去効率を高めることができる。

また、排水ダクト５の吸込流により沈降槽２内にも流れを生じさせることで、篩の通過流量を増すことができ、篩効果を高めることができる。

【００１９】

他方、運転完了後には、図１（ｂ）に示すように、底壁４を逆洗することで篩面に付着したし渣や砂利を除去するようにする。

篩の形状を円錐形状とすると、篩の外周部にごみの付着が多くなるが、筒壁８の接線方向から給水すると旋回流による遠心力で水は外周側が上に膨れるように力が働き、篩の外周部に付着したごみは万遍なく浮上し、排水ダクト５の上向流により除去される。

また、篩の開口率を小さくすると、スクリーン下面はよどみ状態になるため、給水した大部分は中心の開口部４１からの上昇渦流１１となって排水され、これにより、篩から転がり落ちたごみはこの開口部４１付近に滞留し、排水ダクト５の上向流により吸引除去される。

このとき、旋回流の流速を確保するためには、逆洗浄水管９からの給水量は揚砂水量以上とすることが望ましい。

10

20

30

40

50

【0020】

この場合、揚砂システムとしてジェットポンプシステムを採用している場合は、駆動水ポンプからの高圧水を逆洗浄水管 9 からの逆洗水として供給することができる。

この際、逆洗停止後、サイホン現象で水が逆流し、ポンプやタンクにごみが流入するのを防止するために、逆止弁取付等の考慮が必要である（図 3（a））。

【0021】

その一方で、逆洗水ポンプを揚砂ポンプとは別に設置することもできる。

この際、逆洗水ポンプと固液分離槽用洗浄水ポンプとを兼ねるようにし、汚砂混合水投入時に、図 2（b）に示すように、流入管 7 とは別に設けた洗浄水管 12 により、洗浄水を固液分離槽 1 の接線方向から流入させることもできる。

これにより、揚砂時の槽内攪拌能力が大きくなり、臭気除去性をさらに向上させることが可能である。

また、揚砂完了後、弁を切り替えて逆洗した後、再度弁を切り替え、篩面の上から洗浄水を流入させると、篩面の清掃効果が大きくなる。

これは、篩面の下に繊維類等が滞留していた場合、逆洗浄により、篩面の上に再度繊維類が付着するので、これを洗い流すために行うものである。

この際、逆洗停止後、サイホン現象で水が逆流し、ポンプや貯留槽等にごみが流入するのを防止するために、逆止弁取付等の考慮が必要である（図 3（b））。

なお、使用する水は処理水が望ましいが、処理水源の確保が困難なポンプ場等では、自動ストレーナーを経由させることでごみを除去した汚水を供給することも可能である（図 3（c））。

【0022】

かくして、本実施例の砂分離洗浄装置は、汚砂混合水が導入される固液分離槽 1 と、該固液分離槽 1 の下に設置される沈降槽 2 とを備えた砂分離洗浄装置において、前記固液分離槽 1 が、接線方向に汚砂混合水を流入させることにより周壁に沿い下降する旋回流を発生させる円筒状の筒壁 3 と、該筒壁 3 の底部に配設された逆さ裁頭円錐状の篩からなる底壁 4 と、該底壁 4 の中心付近の水を外部に排出する排水ダクト 5 とを備えることから、旋回流による遠心力で汚砂とごみとを分散し比重差分離するとともに、底壁 4 の篩により砂と砂利とを粒径分離し、これにより、底壁 4 の中心付近に比重差の大きいごみと砂利とを集め、比重の大きい砂利は底壁 4 中心から沈降槽 2 に落下させて砂と共に回収する一方、比重の小さいごみを効率よく選択的に排水ダクト 5 により水と共に排出することができる。

すなわち、従来では、砂とごみ、砂利が混在した状態で比重差分離をしていることから、砂の流出を抑えるために、排水ダクト 5 の吸込流速を大きくすることができなかったが、本実施例では、比重が大きく異なる砂利とごみを比重差分離するため、従来に比べて吸込流速を大きくすることが可能となり、ごみの除去効率を高めることができる。

また、排水ダクト 5 の強い吸込流で沈降槽 2 内の水を吸い込むことにより、底壁 4 の篩通過流量を増やすことができ、これにより、篩効果を高めることができる。

【0023】

一方、篩の形状を円錐形状とすると、篩の外周部にごみの付着が多くなるが、本発明の砂分離洗浄装置は、沈降槽 2 が、固液分離槽の底壁 4 の下に設けられた円筒状の筒壁 8 と、該筒壁 8 の接線方向に逆洗浄水を流入させ、前記底壁 4 の下で旋回流を発生させる逆洗浄水管 9 とを備えることから、接線方向から給水すると旋回流による遠心力で水は外周側が上に膨れるように力が働き、篩の外周部に付着したごみは万遍なく浮上し、排水ダクトの上向流により吸引し除去することができる。

また、篩の開口率を小さくすると、スクリーン下面はよどみ状態になるため、給水した大部分は中心の開口部 41 からの上昇渦流 11 となって排水され、これにより、篩から転がり落ちたごみはこの開口部 41 付近に滞留し、排水ダクト 5 の上向流により吸引し除去することができる。

そして、前記逆洗浄水管 9 が、固液分離槽 1 と逆方向の旋回流を発生することにより、

篩面に付着したごみをさらに効率よく除去することができる。

【0024】

以上、本発明の砂分離洗浄装置について、その実施例に基づいて説明したが、本発明は上記実施例に記載した構成に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において適宜その構成を変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【0025】

本発明の砂分離洗浄装置は、沈砂池等から揚砂された汚砂の臭気を除去するとともに砂中に含まれる夾雑物を高度に除去することができ、また、安価な構造で篩面を万遍なく清掃するとともに、落としたごみを篩の開口部で滞留させ、排水ダクトの上向流により吸引し除去することから、例えば、汚砂を高度に洗浄することにより産業廃棄物の対象から除外するような場合に好適に適用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の砂分離洗浄装置の一実施例を示し、(a)はその通常使用時の断面図、(b)は逆洗時の断面図である。

【図2】(a)は図1(b)のA矢視相当図、(b)は同B矢視相当図である。

【図3】(a)～(c)は、同実施例の砂分離洗浄装置のポンプの使用例を示す説明図である。

【図4】同砂分離洗浄装置を示す全体図である。

20

【図5】従来の砂分離洗浄装置を示す断面図である。

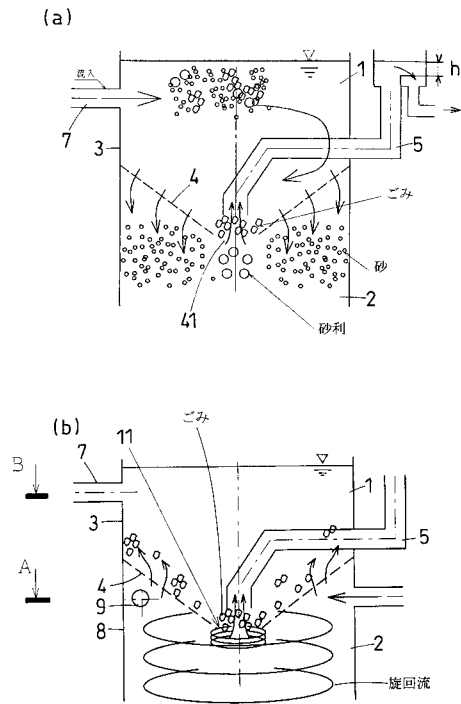
【符号の説明】

【0027】

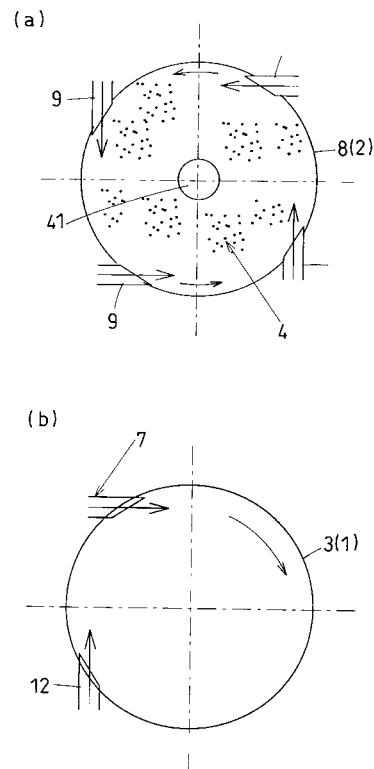
- 1 固液分離槽
- 2 沈降槽
- 3 筒壁（固液分離槽）
- 4 底壁
- 4 1 開口部
- 5 排水ダクト
- 6 分離ホッパ
- 6 1 越流トラフ
- 7 流入管
- 8 筒壁（沈降槽）
- 9 逆洗浄水管
- 10 スクリューコンベア
- 11 上昇渦流
- 12 洗浄水管

30

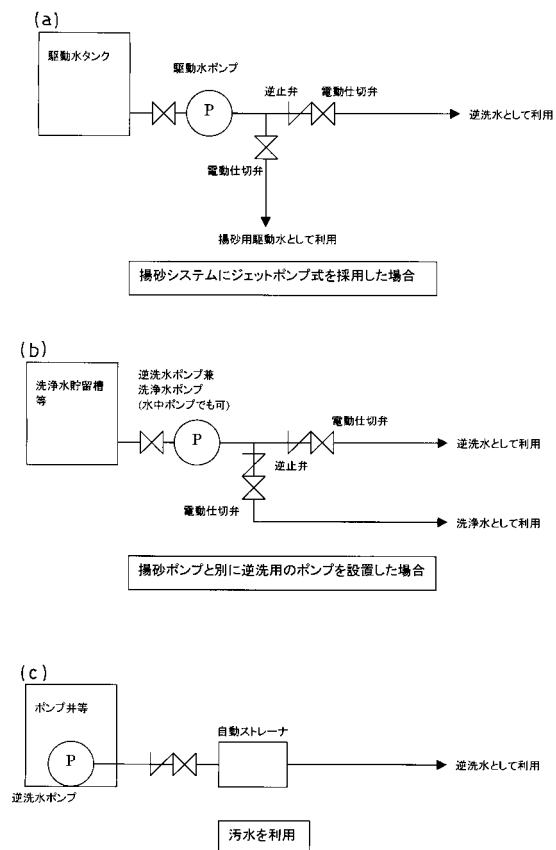
【図 1】



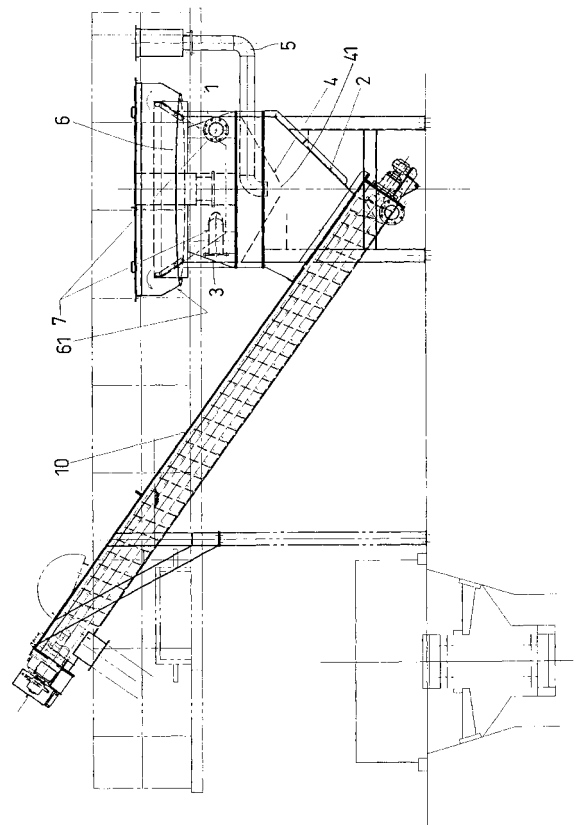
【図 2】



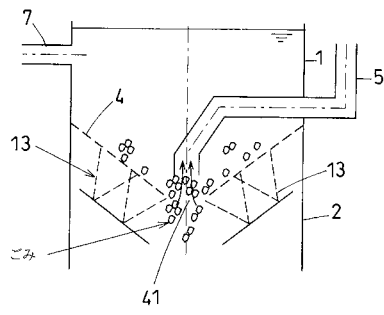
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-177942 (JP, A)
特開昭54-158763 (JP, A)
特開2002-316007 (JP, A)
特開平09-047604 (JP, A)
特開昭54-159772 (JP, A)
特開昭55-044374 (JP, A)
実開昭56-017951 (JP, U)
特開2003-047886 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B03B	1/00-13/06
B01D	21/00-21/34
C02F	11/00-11/20