

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3677832号  
(P3677832)

(45) 発行日 平成17年8月3日(2005.8.3)

(24) 登録日 平成17年5月20日(2005.5.20)

(51) Int.CI.<sup>7</sup>

F 1

C02F 3/12  
B03C 1/06C02F 3/12  
B03C 1/06

S

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平7-255025

(22) 出願日

平成7年10月2日(1995.10.2)

(65) 公開番号

特開平9-94593

(43) 公開日

平成9年4月8日(1997.4.8)

審査請求日

平成14年9月30日(2002.9.30)

(73) 特許権者 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(74) 代理人 100068021

弁理士 絹谷 信雄

(72) 発明者 大森 隆生

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石  
川島播磨重工業株式会社 技術研究所内

審査官 富永 正史

(56) 参考文献 特開平5-111689 (JP, A)

特開昭63-080899 (JP, A)

特開平4-349995 (JP, A)

特開平5-104021 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

磁性粉を添加した活性汚泥液が流れる流路に磁石を用いて、活性汚泥と処理水を強制的に分離する磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機において、横断面が略円形を呈する処理槽と、該処理槽内の軸芯部に起立して回転自在に設けられ、その外周部にドーナツ状の流路を形成するための回転ドラムと、該回転ドラムの下部に径方向外方に延出されて上記ドーナツ状の流路の底部を区画する磁石板と、上記ドーナツ状の流路に設けられ、該流路の上流側と下流側とに仕切ると共に下端部が上記磁石板の表面に接して該磁石板に付着する活性汚泥を掻き取るための掻取板と、上記ドーナツ状の流路の上流側に被処理水である活性汚泥液を導入するための活性汚泥液導入手段と、上記ドーナツ状の流路の最下流側に設けられた上記掻取板により掻き取られた活性汚泥を系外に排出するための活性汚泥排出手段と、該活性汚泥排出手段より上流側に設けられた処理水排出手段を備え、上記回転ドラムを回転駆動させて磁石板を回転させ、上記ドーナツ状の流路下に沈降する活性汚泥を上記活性汚泥排出手段により掻き取り排出するように構成した磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機。

## 【請求項2】

上記処理水排出手段と上記活性汚泥排出手段との間に、活性汚泥の逆流防止板が設けられた請求項1記載の磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、磁力をを利用して活性汚泥液から活性汚泥を分離回収するための磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機に係り、特に活性汚泥液中で連続的に活性汚泥の分離回収を行う磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

下水処理のプロセスとしては、図4に示すように、各所から集められた下水は下水処理場29に導かれると、先ず沈砂池30に入り、大きな土砂が除去され、次いでスクリーン(図示せず)に送られて下水中の遺物が除去され、ポンプ(図示せず)により第1沈澱地31へ送られる。ここで細かい沈澱物が除去されて、上澄水は深さ3~5mの散気式曝気槽32へ送られる。

10

#### 【0003】

曝気槽32では、下水処理量の25~35%程度(容積比)の活性汚泥を混和した下水に、処理下水量の3~7倍の空気を槽の上部に設けた散気板34から噴出させると、下水は活性汚泥で分解される。

#### 【0004】

この状態になった曝気液35を第2沈澱地33に流入させて活性汚泥を沈澱させると、その上澄液は非常にきれいなものとなるから、更に塩素を加えて殺菌し、最後にpHを調節すれば無害なものとなる。これを河川または海へ排出するか、場合によっては工業用水として回収再使用するのである。

20

#### 【0005】

上記方式は、水中の浮遊物質を重力の作用によって自然に沈降させることから普通沈澱法(自然沈澱法)と呼ばれる。特に自然沈澱法の第2沈澱地33においては、自然沈降の代わりに、特開昭48-42570号公報に開示されるように、活性汚泥液中に磁性粉を添加混入し、これを磁界に通過させることにより、活性汚泥を凝集させて、活性汚泥液の固液分離を促進させる方法が提案されている。

#### 【0006】

具体的には、特開昭63-59759号公報に開示されているように、磁石を持つ回転体の一部を活性汚泥液が流れる流路に沈めて、直接または間接に活性汚泥を磁着し、強制的に活性汚泥と処理水を分離した後、この回転体を垂直方向に回転させて、回転体に磁着した活性汚泥を液面上に引き上げ、この活性汚泥を連続的に掻き取る方法が提案されている。

30

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記方式であると、活性汚泥を液面上に引き上げるとき、磁石に磁着した活性汚泥は浮力を失うために、その一部は液面下にこぼれ落ちてしまい、回収効率が低下してしまうという問題が生じた。

#### 【0008】

そこで本発明の目的は、上記課題を解決するために、活性汚泥液中で活性汚泥と処理水の分離及び活性汚泥の回収を連続的に行い、磁石に磁着された活性汚泥を液中で回収することができる磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機を提供するものである。

40

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1の発明は、横断面が略円形を呈する処理槽と、該処理槽内の軸芯部に起立して回転自在に設けられ、その外周部にドーナツ状の流路を形成するための回転ドラムと、該回転ドラムの下部に径方向外方に延出されて上記ドーナツ状の流路の底部を区画する磁石板と、上記ドーナツ状の流路に設けられ、該流路の上流側と下流側とに仕切ると共に下端部が上記磁石板の表面に接して該磁石板に付着する活性汚泥を掻き取るための掻取板と、上記ドーナツ状の流路の上流側に被処理水である活性汚泥液を導入するための活性汚泥液導入手段と、上記ドーナツ状の流路の最下流側に設けられた上記掻取板により掻き取られた活性汚泥を系外に排出するための活性汚泥排出手段と、該活性

50

汚泥排出手段より上流側に設けられた処理水排出手段を備え、上記回転ドラムを回転駆動させて磁石板を回転させ、上記ドーナツ状の流路下に沈降する活性汚泥を上記活性汚泥排出手段により掻き取り排出するように構成した磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機である。

#### 【0010】

請求項2の発明は、上記処理水排出手段と上記活性汚泥排出手段との間に、活性汚泥の逆流防止板が設けられた請求項1記載の磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機である。

#### 【0011】

上記構成によれば、活性汚泥液導入手段を経て流入した、磁性粉の混入された活性汚泥液は、回転ドラムによって形成されたドーナツ状の流路を回転ドラムに巻き付くように流れ 10 行き、その間に活性汚泥は磁石板に磁着され、上澄液は処理水排出手段より排出される。また、磁石板に磁着した活性汚泥は、掻取板で掻き取られて、活性汚泥排出手段より排出される。一方、活性汚泥が掻き取られて再生された磁石板は、再び上流端から回転する。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

#### 【0013】

図1は本発明の磁気分離機の概略斜視図を示したもので、図2は図1の回転軸を含むA-A線断面図である。更に、図3は図1に示す逆流防止板の詳細を示す図である。図4は図 20 1に示す汚泥排出手段の詳細を示す図である。

#### 【0014】

図1、図2に示すように、処理槽1はその横断面が略円形を呈する有底筒体状に形成され、その処理槽1内の軸芯部ないし中央部には所定の断面積を有する回転ドラム2が起立して回転自在に設けられている。この回転ドラム2はその頂部に回転駆動軸5が連設されていると共に、下部には軸受6が設けられて、処理槽1の底板7に回転自在に支持されている。この回転ドラム2の外周部には処理槽1の内周壁1aによって区画形成されたドーナツ状の流路3が形成されている。

#### 【0015】

また、回転ドラム2の下部には径方向外方に拡径されて延出された磁石板4が設けられ、この磁石板4は上記ドーナツ状の流路3の底部を区画するように構成されている。

#### 【0016】

また、この磁石板4は回転ドラム2に取り付けられると共に処理槽1の底板7より所定の間隙を隔てて取り付けられており、上記ドーナツ状の流路3の底部を一方向に回転するよう構成されている。上記ドーナツ状の流路3には上流側と下流側とに仕切るとともに磁石板4に付着する活性汚泥cを掻き取るための掻取板8が設けられている。この掻取板8はその一端部9が処理槽1の内周壁1aに固定され、他端10が回転ドラム2の外周部に摺接され、かつ下端部11が磁石板4の表面に摺接するように取り付けられている。また、掻取板8の上端部12はドーナツ状の流路3に形成される処理水位より所定の高さ位置に形成され、ドーナツ状の流路3の上流側と下流側とを的確に仕切るように構成されている。

#### 【0017】

処理槽1にはドーナツ状の流路3の最上流側となる掻取板8の一側面に近接させて被処理水である活性汚泥液sを導入するための活性汚泥導入手段13が設けられている。この活性汚泥導入手段13は図示例にあっては処理槽1に挿通された導入管14によって構成されている。

#### 【0018】

ドーナツ状の流路3の最下流側には掻取板8によって掻き取られた活性汚泥を系外すなわち処理槽1外に排出するための活性汚泥排出手段15が設けられている。この活性汚泥排出手段15は図1、図4に示すようにドーナツ状の流路3の最下流側を形成する掻取板8に近接されて設けられ、処理槽1の側壁1bにこれを貫通して取り付けられた排出管16

10

20

40

50

とこの排出管 16 の内部に設けられたスクリューコンベア 17 とによって構成されている。このスクリューコンベア 17 は図示されないが、駆動源が設けられており、このスクリューコンベア 17 が回転されることによって掻き取られた活性汚泥 c が処理槽 1 外に排出されるように構成されている。

#### 【0019】

処理槽 1 には活性汚泥排出手段 15 より上流側に位置されて活性汚泥 c が取り除かれた上澄の処理水を系外に排出する処理水排出手段 18 が設けられている。この処理水排出手段 18 は図 1、図 2 に示すように処理槽 1 の側壁 1b に取り付けられた排水管 19 によって構成されている。特に、この処理水排出手段 18 は上記活性汚泥排出手段 15 より所定の距離を隔ててその上流側に設けられ、処理水排出手段 18 と活性汚泥排出手段 15との間には掻取板 8 によって磁石板 4 より掻き取られた活性汚泥 c を系外に排出すべく沈降滞留させておくゾーン 3a を形成する。10

#### 【0020】

また、処理水排出手段 18 の下流側に位置されるドーナツ状の流路 3 には上記ゾーン 3a から掻き取られた活性汚泥 c が逆流することを防止するための逆流防止板 20 が設けられている。この逆流防止板 20 はその一端が処理槽 1 の内壁に固定支持され、他端が回転ドラム 2 に摺接して回転ドラム 2 の回転を許容し、上端が処理水の水位より所定の高さ露出し、かつ下端が処理水の上部から半分までの深さに延出されて構成されている。

#### 【0021】

次に実施の形態の作用について説明する。20

#### 【0022】

図 1、図 2 に示すように、処理槽 1 内に活性汚泥導入手段 13 を構成する導入管 14 を介して被処理水としての磁性粉が混入された活性汚泥液 s を導入する。処理槽 1 内に被処理水としての磁性粉が混入された活性汚泥液 s は回転ドラム 2 と処理槽 1 の内周壁に区画されたドーナツ状の流路 3 に沿って流れ、ドーナツ状の流路 3 の上流側から下流側に（矢印 t 方向に）流れる間に、活性汚泥液 s 中の活性汚泥 c は凝集し、その凝集体 k は流路 3 を進むに従って磁石板 4 に、その磁力によって引き付けられながら矢印 d 方向に沈降することになる。活性汚泥 c が沈降除去された上澄水としての処理水は下流側となる処理水排出手段 18 を構成する排水管 19 より系外に取り出されることになる。

#### 【0023】

沈降した凝集体 k は磁石板 4 に磁着され、磁石板 4 は回転駆動軸 5 が図示されない駆動源により回転駆動されると、回転ドラム 2 が回転されることにより、活性汚泥液 s の流れと同一方向の矢印 r 方向に回転されることにより、磁石板 4 上に磁着された活性汚泥 c が磁石板 4 に搬送されて下流側に移動する。30

#### 【0024】

その後、磁石板 4 の回転駆動により、磁石板 4 上に磁着された活性汚泥 c はドーナツ状の流路 3 最下流側に位置される掻取板 8 に当たり、その掻取板 8 によって掻き取られ、活性汚泥排出手段 15 によって系外に排出されることになる。

#### 【0025】

掻取板 8 によって回転駆動する磁石板 4 より掻き取られた活性汚泥 c は掻取板 8 近傍のゾーン 3a の処理水中に掻き寄せられることになり、掻き寄せられた活性汚泥 c は活性汚泥排出手段 15 を構成するスクリューコンベア 17 により強制的に排出管 16 を通して系外に排出されることになる。40

#### 【0026】

特に、本実施の形態にあってはドーナツ状の流路 3 の最下流側を形成する掻取板 8 より所定の距離を隔てて処理水排出手段 18 を設けると共にこの処理水排出手段 18 と掻取板 8 との間に逆流防止板 20 が設けられていることから、掻き取られた活性汚泥 c が上記処理水排出手段 18 側に逆流し、系外に流出することを未然に防止することができ、上澄液のみが処理水排出手段 18 から系外に取り出せる。

#### 【0027】

10

20

30

40

50

尚、本実施の形態にあっては処理槽1は上部が開放された有底筒体状の槽体によって構成されているが、上部にこれを覆って閉じるための蓋体を設けても良いことは勿論である。

【0028】

また、処理槽1を上下方向に多段に重ね合わせて、例えば上部の処理槽の排水管19と下部の処理槽の導入管14を繋いだ多段式磁気分離機を形成すると、活性汚泥cと処理水への分離効率が格段に向上的する。

【0029】

特に、活性汚泥cを活性汚泥液s中で回収することにより、活性汚泥cを液面上に引き上げることがないので、従来のように磁石に磁着した活性汚泥cをこぼして回収効率を低下させてしまうという問題が解消される。

10

【0030】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、濃縮された磁性汚泥を液面上に引き上げないで分離することから、磁石に磁着した活性汚泥を完全に回収できるので、分解効率が高い磁性粉添加活性汚泥の磁気分離機を提供できる。このため、比較的下水処理設備の占有面積を確保できない場所にも下水処理システムを普及させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示した概略斜視図である。

【図2】図1の回転軸を含むA-A線断面図である。

【図3】図1に示す逆流防止板の詳細を示す図である。

20

【図4】図1に示す活性汚泥排出手段の詳細を示す図である。

【図5】従来の下水処理のプロセスを示した概略図である。

【符号の説明】

1 処理槽

2 回転ドラム

3 流路

4 磁石板

5 回転駆動軸

8 搾取板

13 活性汚泥液導入手段

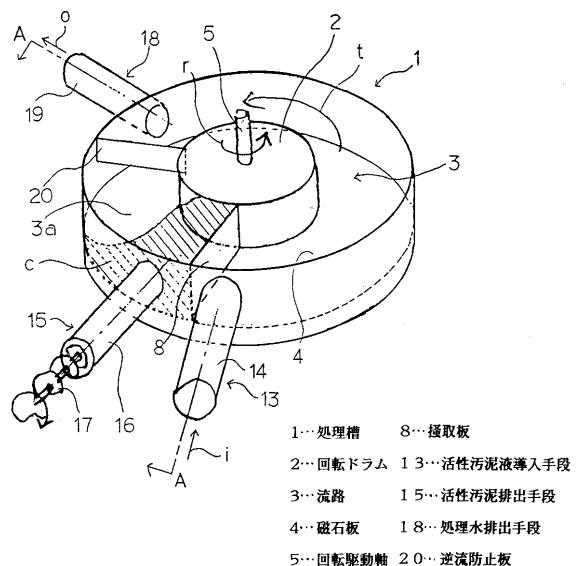
30

15 活性汚泥排出手段

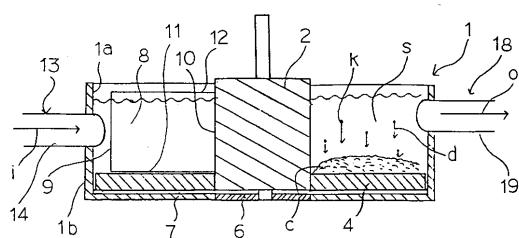
18 処理水排出手段

20 逆流防止板

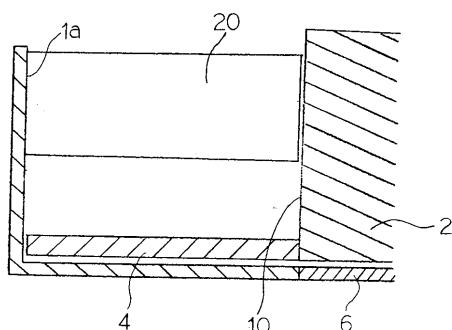
【図1】



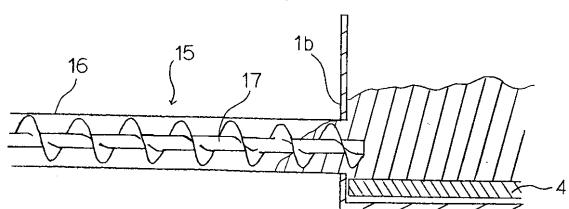
【図2】



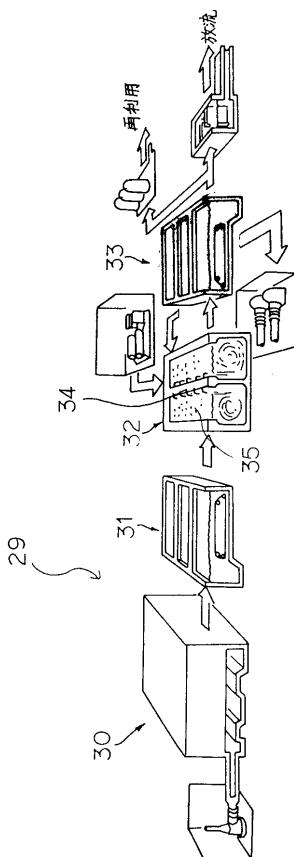
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

C02F 3/12

B03C 1/00-1/32