

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3657698号
(P3657698)

(45) 発行日 平成17年6月8日(2005.6.8)

(24) 登録日 平成17年3月18日(2005.3.18)

(51) Int. Cl.⁷

C02F 1/463
C02F 1/465

F I

C O 2 F 1/46 1 O 2

請求項の数 3 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-164005 (22) 出願日 平成8年6月25日(1996.6.25) (65) 公開番号 特開平10-5766 (43) 公開日 平成10年1月13日(1998.1.13) 審査請求日 平成15年3月24日(2003.3.24)</p>	<p>(73) 特許権者 000194893 ホシザキ電機株式会社 愛知県豊明市栄町南館3番の16 (74) 代理人 100098431 弁理士 山中 郁生 (74) 代理人 100097009 弁理士 富澤 孝 (74) 代理人 100105751 弁理士 岡戸 昭佳 (72) 発明者 薩来 玲香 愛知県豊明市栄町南館3番の16 ホシザ キ電機株式会社内 審査官 富永 正史</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電解処理による汚濁水浄化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気浮選法により汚濁水中の汚濁成分をフロックとして凝集し除去する汚濁水浄化装置において、

汚濁水を貯蔵する電解槽と、

前記電解槽に設けられた複数の不溶性の陽極と、

前記陽極と対向するように設けられた複数の陰極と、

を備え、

前記陽極と前記陰極は交互に配置され、

前記電解槽の陽極と陰極との間には電解槽を仕切る隔膜を設け、当該隔膜の下端と前記電解槽の底部との間には汚濁水が通過する間隙が設けられ、

前記電解槽は蓋部を有し、前記隔膜は、前記電解槽の蓋部から該電解槽の底部に向けて形成され、且つ前記隔膜で仕切られた電解槽の空間ごとにフロックを排出するフロック排出口を有していることを特徴とする電解処理による汚濁水浄化装置。

【請求項2】

電気浮選法により汚濁水中の汚濁成分をフロックとして凝集し除去する汚濁水浄化装置において、

汚濁水を貯蔵する電解槽と、

前記電解槽に設けられた複数の不溶性の陽極と、

前記陽極と対向するように設けられた複数の陰極と、

10

20

を備え、

前記陽極と前記陰極は交互に配置され、

前記電解槽の陽極と陰極との間には電解槽を仕切る隔膜を設け、当該隔膜の下端と前記電解槽の底部との間には汚濁水が通過する間隙が設けられ、

前記隔膜は、波状の起伏を有し、

前記電解槽は蓋部を有し、前記隔膜は、前記電解槽の蓋部から該電解槽の底部に向けて形成され、且つ前記隔膜で仕切られた電解槽の空間ごとにフロックを排出するフロック排出口を有していることを特徴とする電解処理による汚濁水浄化装置。

【請求項 3】

前記電解槽は、前記隔膜により仕切られた空間ごとに、沈殿物を排出する沈殿除去口を有し、且つ電解槽の底部は該沈殿除去口に向けて下り勾配を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電解処理による汚濁水浄化装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、河川水などの汚濁物質を含有する汚濁水を電気浮選法で除濁、殺菌を行い、汚濁水を浄化する電解処理による汚濁水浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、汚濁水浄化方法として電解処理などを利用した様々な装置が考案されている。例えば、特開平 4 - 2 4 4 2 9 1 号公報に電解処理法による汚濁水浄化装置が開示されているが、この装置は、可溶性の電極を用いたもので、溶けた電極成分の金属イオン（例えば、アルミニウムイオン等）が凝集剤となり汚濁水中の水中介在物（汚濁物質）を凝集しフロックとして浮上させ除去するものである。

20

また、不溶性電極を用いて電気浮選法により汚濁水を浄化する方法も知られている。この電気浮選法は、水を電気分解することによって生ずる水素ガスや酸素ガスが、汚濁水の原水中に浮遊している汚濁成分を凝集させて、粗大粒子（以下「フロック」という。）として水の上に浮き上がらせて原水中から除去する方法である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

30

しかしながら、特開平 4 - 2 4 4 2 9 1 号公報に記載されているような電解処理法による汚濁水浄化装置では、可溶性の電極を用いるために、装置を使用することにより、電極が溶解していくという欠点を持ち合わせている。このため、定期的に電極を交換しなければならないという問題があった。

また、可溶性電極を用いると処理水中に可溶性電極から溶解した金属イオンが含まれるため、飲料水に使用するためには金属イオンを処理水中から除かなければならないという問題もあった。

【0004】

さらに、可溶性電極から溶解した金属イオンと汚濁水中に含まれる塩素イオンとにより金属塩化物が生成するため、汚濁水中に含有される塩素イオンが減少し、殺菌効果が低下する問題もあった。

40

また、不溶性電極を用いた浄化装置では、従来は陽極に陰極を対向して設けているだけなので、水の殺菌に有効な有効塩素の生成効率が悪いという問題があった。

そこで、本発明は、河川水などの汚濁物質を含有する汚濁水を、不溶性の電極を用いた電気浮選法でも除濁、殺菌が確実にでき、十分に原水の浄化ができる汚濁水浄化装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明の電解処理による汚濁水浄化装置では、電気浮選法により汚濁水中の汚濁成分をフロックとして凝集し除去するために、汚

50

濁水を貯蔵する電解槽と、前記電解槽に設けられた複数の不溶性の陽極と、前記陽極と対向するように設けられた複数の陰極とを備え、前記陽極と前記陰極は交互に配置され、前記電解槽の陽極と陰極との間には電解槽を仕切る隔膜を設け、当該隔膜の下端と前記電解槽の底部との間には汚濁水が通過する間隙が設けられ、前記電解槽は蓋部を有し、前記隔膜は、前記電解槽の蓋部から該電解槽の底部に向けて形成され、且つ前記隔膜で仕切られた電解槽の空間ごとにフロックを排出するフロック排出口を有している構成となっている。

【0006】

また、請求項2に記載の発明の電解処理による汚濁水浄化装置では、電気浮選法により汚濁水中の汚濁成分をフロックとして凝集し除去するために、汚濁水を貯蔵する電解槽と、前記電解槽に設けられた複数の不溶性の陽極と、前記陽極と対向するように設けられた複数の陰極とを備え、前記陽極と前記陰極は交互に配置され、前記電解槽の陽極と陰極との間には電解槽を仕切る隔膜を設け、当該隔膜の下端と前記電解槽の底部との間には汚濁水が通過する間隙が設けられ、前記隔膜は、波状の起伏を有し、前記電解槽は蓋部を有し、前記隔膜は、前記電解槽の蓋部から該電解槽の底部に向けて形成され、且つ前記隔膜で仕切られた電解槽の空間ごとにフロックを排出するフロック排出口を有している構成となっている。

10

【0007】

また、請求項3に記載の発明の電解処理による汚濁水浄化装置では、請求項1又は2に記載の構成に加え、前記電解槽は、前記隔膜により仕切られた空間ごとに、沈殿物を排出する沈殿除去口を有し、且つ電解槽の底部は該沈殿除去口に向けて下り勾配を有する構成となっている。

20

【0008】

上記の構成を有する請求項1に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、不溶性の陽極と陰極とを用いることにより、電極の溶解が防止でき、電極の交換が不要になる。また、処理水中に電極から溶解した金属イオンが含まれないので、金属イオンの除去が不要になる。さらに、陽極と陰極とを交互に配置しているため、水の電気分解の効率がよくなり、電気浮選法によるフロックの生成率も上昇し、汚濁物質を含有する汚濁水から確実に汚濁成分を除去することができる。また、不溶性の陽極と陰極とを使用していることから、電極から溶解した金属イオンと汚濁水中に含まれる塩素イオンが反応して金属塩化合物を作ることがないので、塩素イオンが減少せず汚濁水中に含まれる塩素を有効に活用して殺菌することができる。さらに、不溶性の陽極と陰極とを交互に複数配置しているため、陽極と汚濁水中に含まれる塩素イオンの接触面積が拡大し、有効塩素の生成効率も向上し、水中に存在する多くの菌を死滅させることができ、さらに、汚濁水には凝集剤などを加えないので、凝集剤による水の汚染も防止することができる。

30

また、請求項1に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、下部に間隙を有する隔壁を電解槽に設けているので、隔膜を境にして汚濁水の流れが上下方向で逆流する。従って、陽極及び陰極で発生した気体と水中介在物との接触を促し電気浮選法によるフロックの生成効率の向上及び汚濁水の殺菌も十分にできる。

また、請求項1に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、隔膜で仕切られた空間ごとにフロック排出口を有するので、フロックの排出が確実にできる。

40

【0009】

【0010】

また、請求項2に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、不溶性の陽極と陰極とを用いることにより、電極の溶解が防止でき、電極の交換が不要になる。また、処理水中に電極から溶解した金属イオンが含まれないので、金属イオンの除去が不要になる。さらに、陽極と陰極とを交互に配置しているため、水の電気分解の効率がよくなり、電気浮選法によるフロックの生成率も上昇し、汚濁物質を含有する汚濁水から確実に汚濁成分を除去することができる。また、不溶性の陽極と陰極とを使用していることから、電極から溶解した金属イオンと汚濁水中に含まれる塩素イオンが反応して金属塩化合物を作

50

ることがないので、塩素イオンが減少せず汚濁水中に含まれる塩素を有効に活用して殺菌することができる。さらに、不溶性の陽極と陰極とを交互に複数配置しているため、陽極と汚濁水中に含まれる塩素イオンの接触面積が拡大し、有効塩素の生成効率も向上し、水中に存在する多くの菌を死滅させることができ、さらに、汚濁水には凝集剤などを加えないので、凝集剤による水の汚染も防止することができる。

また、請求項 2 に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、下部に間隙を有する隔壁を電解槽に設けているので、隔膜を境にして汚濁水の流れが上下方向で逆に流れる。従って、陽極及び陰極で発生した気体と水中介在物との接触を促し電気浮選法によるフロックの生成効率の向上及び汚濁水の殺菌も十分にできる。

さらに、請求項 2 に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、前記隔膜が波状の起伏を有するので、水の流れを乱し、水中介在物と陽極及び陰極で発生した気体の接触を促しフロックの生成効率の及び汚濁水の殺菌も十分できる。

また、請求項 2 に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、隔膜で仕切られた空間ごとにフロック排出口を有するので、フロックの排出が確実になる。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 3 に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、隔膜によって仕切られた空間ごとに沈殿除去口を有し、且つ電解槽の底部が沈殿除去口に向かって下り勾配を有するので、沈殿物の排出が容易になる。

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して、本発明の一実施の形態である電解処理による汚濁水浄化装置について説明する。図 1 は、本実施の形態の電解処理による汚濁水浄化装置の全体構成を示す図である。

図 1 に示すように、汚濁水の原水の流入を制御する制御バルブ 1 は、原水を圧送するポンプ 2 に配管 3 によって接続され、該ポンプ 2 は、配管 4 によって原水中に含まれる比較的大きな介在物を除去する予備沈殿槽 5 に接続されている。

予備沈殿槽 5 の具体的構成は図示しないが、予備沈殿槽 5 中には板又は網を用いた傾斜板を設け、原水中に含まれる比較的大きな介在物を沈殿させて除去し、後述する電解処理の浄化効率を高めるために設けられているものである。

前記予備沈殿槽 5 は、配管 6 によって電解槽 7 に接続されている。電解槽 7 では、原水

【 0 0 1 3 】

また、電解槽 7 には、電気浮選法によって生じたフロックを排出するフロック排出口 8 と浄化殺菌された処理水が排出される処理水排出口 9 と電解槽 7 の底に沈殿した沈殿物を排出する沈殿除去口 10 とが設けられている。

電解槽 7 の処理水排出口 9 は、配管 11 によって処理水タンク 12 に接続され、処理水タンク 12 には、処理水タンク 12 中への処理水の貯蔵量を検出する水位センサー 13 が設けられている。水位センサー 13 は、検出信号を伝送するケーブル 14 によって、汚濁水浄化装置全体の制御を行う制御装置 15 に接続されている。なお、制御装置 15 は、前記制御バルブ 1 の図示外の駆動回路、前記ポンプ 2、電解槽 7 の陽極 16 及び陰極 17 にも各々接続されている。制御装置 15 の構成については、図示しないが、CPU、RAM、ROM 及び外部装置との入出力回路等により構成されている。

【 0 0 1 4 】

次いで、第 1 の実施の形態である汚濁水浄化装置の主要部である電解槽 7 について、図 2 及び図 3 を参照して説明する。図 2 は電解槽 7 の正面図、図 3 は電解槽 7 の右側面図である。

電解槽 7 の外観形状は、略直方体形状をしており、図 2 に示す左側壁 20 及び右側壁 21 と、図 3 に示す前壁 22 及び後壁 23 とによって側壁部が構成され、図 2 に示すように、電解槽 7 の上部を蓋部 24 により塞がれ、底部 25 により電解槽 7 の底が塞がれている。また、前記左側壁 20 の下部には、電気浮選法により浄化される汚濁水の原水を電解槽

10

20

30

40

50

7に取り入れる原水流入口26が設けられており、原水流入口26には、予備沈殿槽5から原水を導水する配管6が接続されている。さらに、前記右側壁21の上部には、電気浮選法により生成したフロック27を排出するフロック排出口8が設けられ、該右側壁21の下部には、電解槽7の底部25に沈殿した沈殿物を排出する沈殿除去口10が設けられ、前記フロック排出口8と沈殿除去口10の中間部のフロック排出口8寄りには、浄化殺菌された処理水を排出する処理水排出口9が設けられている。また、前記沈殿除去口10には、沈殿除去口10の開閉を行う開閉弁28が設けられている。

【0015】

次に、電解槽7に設けられている陽極16及び陰極17について説明する。電解槽7の内側には、図2に示すように、左側壁20の内面に沿って陽極16aが設けられ、電解槽7の略中央部には陽極16bが設けられ、さらに、陽極16bの右側の右側壁21に対向した位置には陽極16cが設けられている。これらの陽極16a乃至16cは、前壁22から後壁23まで延設されており、図3に示す電解槽7の側面図に波線で示されるように、略正方形の不溶性の材質による板材で構成されている。その材質は、例えば、プラチナ(Pt)、イリジウム(Ir)等を主成分とする貴金属元素を焼成被覆したチタン板などが好適である。

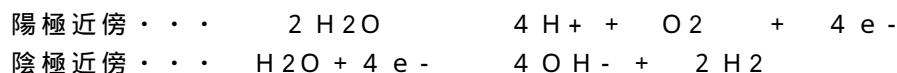
陰極17は、図2に示すように、電解槽7の右側壁21の内側に陰極17aが設けられ、前記陽極16bと陽極16cの間には陰極17bが設けられ、前記陽極16aと陽極16bの間には陰極17cが設けられている。これらの陰極17a乃至17cは、前記陽極16a乃至16cと同様の材質及び形状に形成されており、陽極16a乃至16cと陰極17a乃至17cとの間隔は略均一の間隔になるように電解槽7中に交互に配置されている。また、図3に示すように陽極16a乃至16c及び陰極17a乃至17cの下部には、原水が通過するための間隙29が形成され、また、陽極16a乃至16c及び陰極17a乃至17cの上部には、処理水及びフロック29が通過する間隙30が設けられている。従って、各電極の上下方向長は、処理水排出口9と沈殿除去口10の間の長さと同様に形成されている。

【0016】

次に、第1の実施の形態の電解処理による汚濁水処理装置の動作について説明する。先ず、制御装置15の制御により、制御バルブ1が開かれポンプ2が起動すると、汚濁水の原水は制御バルブ1から導水され、配管3を介してポンプ2によって、配管4を経て予備沈殿槽5をまで圧送される。予備沈殿槽5では、原水に含まれる比較的大きな介在物が沈殿除去される。その後、原水は配管6を経て電解槽7の原水流入口26に流入する。電解槽7の中では、原水は底部25に沿って間隙29を通過して、各電極の間に図2に示す矢印Aに沿って流入する。各電極間に入った原水は電極間を通り抜けて上昇し、図2に示す矢印Bに沿って処理水排出口9に向かって流れていく。

【0017】

このとき、制御装置15の制御により、電解槽7の内部の原水には2~4A/dm²程度の電流が流れるように、陰極17a乃至17cに対して、陽極16a乃至16cの電位が高くなるように所定の電圧を印加している。従って、水の電気分解が下記のように生じている。



ここで、原水中の濁度成分はコロイド状となって帯電して原水中に存在しているが、上記の水の電気分解により、帯電を失う一方、陽極16a乃至16cからは酸素ガスが、陰極17a乃至17cからは水素ガスが発生しているため、これらのガスが原水中の濁度成分と接触し、濁度成分をフロック27として処理水の上に浮上させる。そして、フロック27は、処理水の処理水排出口9への流れに従って、処理水上に浮いたままフロック排出口8へと流されて行きフロック排出口8から排出され除去される。従って、原水中の濁度成分が除去され原水は浄化される。

【0018】

10

20

30

40

50

また、原水中に存在している菌は、前記電解槽 7 の内部での原水への前記 2 ~ 4 A / d m² 程度の電流の通電により死滅する。また、原水中に存在する塩素イオンが電解により次亜塩素酸となり、前記菌死滅の 2 次的要因ともなる。従って、前記電解槽 7 中では、原水中の菌を死滅させることができ殺菌ができる。

さらに、電解槽 7 の底部 2 5 に溜まった沈殿物は、適宜、沈殿除去口 1 0 に設けた開閉弁 2 8 を開くことにより、沈殿除去口 1 0 から排出することができる。

電解槽 7 によって処理された水は、処理水排出口 9 から配管 1 1 を経て処理水タンク 1 2 に貯えられる。そして、処理水タンク 1 2 に設けた水位センサー 1 3 からの出力信号により、制御装置 1 5 は、制御バルブ 1 の開閉や、ポンプ 2 の駆動を行う、また、前記陽極 1 6 及び陰極 1 7 間への電圧の制御を行って、原水中に流れる電流値を一定に制御する。

10

【 0 0 1 9 】

以上説明したように、本実施の形態の電解処理による汚濁水浄化装置では、不溶性の材質からなる陽極 1 6 a 乃至 1 6 c と陰極 1 7 a 乃至 1 7 c とを複数交互に配置して、各電極間に汚濁水の原水を通過させるので、発生した気体と汚濁水中の介在物（汚濁物質）との接触を促し、汚濁物質を含有する原水から電気浮選法により汚濁物質を除去することが確実にできる。

また、原水中への電流の通電により、原水中に存在する多くの菌を死滅させることができるだけでなく、陽極と陰極とを交互に配置しているので有効塩素の生成効率も向上し、水中に存在する多くの菌を死滅させることが可能になる。

さらに、各陽極 1 6 a 乃至 1 6 c 及び各陰極 1 7 a 乃至 1 7 c に不溶性電極を用いることにより、電気分解によって電極が溶出することがないので、電極の交換の必要がなくなり、また、凝集剤などを原水に加えないため、凝集剤による水の汚染を考慮する必要がなくなるという効果を有する。

20

【 0 0 2 0 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について、図 4 を参照して説明する。第 2 の実施の形態では、前記第 1 の実施の形態と異なるのは、電解槽の底部の形状及び陽極 1 6 及び陰極 1 7 の長さのみであり、他の構成は前記と同様であるので同一部分については説明を省略する。

図 4 に示すように、第 2 の実施の形態の電解槽 3 1 の底部 3 2 は沈殿除去口 1 0 に向けて下り勾配で傾斜している。また、陽極 1 6 a 乃至 1 6 c 及び陰極 1 7 a 乃至 1 7 c は、右側壁 2 1 に近づくに従って上下方向長が長くなっている。

30

この第 2 の実施の形態の電解槽 3 1 の底部 3 2 は沈殿除去口 1 0 に向けて下り勾配で傾斜しているため、原水の流れが乱れ、且つ原水の流れと底部 3 2 の傾斜により、沈殿物が沈殿除去口 1 0 に向けて流れて行き、沈殿除去口 1 0 の近傍に溜まり易くなる。よって、開閉弁 2 8 を開くことにより、沈殿物を容易に排出することができる。

【 0 0 2 1 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について、図 5 及び図 6 を参照して説明する。図 5 は電解槽 3 3 の正面図、図 6 は電解槽 3 3 の右側面図である。第 3 の実施の形態では、前記第 1 の実施の形態と異なるのは、電解槽の構成のみであり、他の構成は前記と同様であるので同一部分については説明を省略する。

40

図 5 に示すように電解槽 3 3 の外観形状は、略直方体形状をしており、図 5 に示す左側壁 3 4 及び右側壁 3 5 と、図 6 に示す前壁 3 6 及び後壁 3 7 とによって側壁部が構成され、図 5 に示すように、電解槽 3 3 の上部を蓋部 3 8 により塞がれ、底部 3 9 により電解槽 3 3 の底が塞がれている。また、前記左側壁 3 4 の上部には、汚濁水の原水を電解槽 3 3 に取り入れる原水流入口 4 0 が設けられており、原水流入口 4 0 には、予備沈殿槽 5 から原水を導水する配管 6 が接続されている。さらに、前記右側壁 3 5 の上部には、電気浮選法により生成したフロック 2 7 を排出するフロック排出口 4 1 が設けられ、該右側壁 3 5 の下部には、浄化殺菌された処理水を排出する処理水排出口 4 2 が設けられている。また、前壁 3 6 の下部中央には電解槽 3 3 の底部 3 9 に沈殿した沈殿物を排出する沈殿除去口 4 3 が設けられ、該沈殿除去口 4 3 には、沈殿除去口 4 3 の開閉を行う開閉弁 4 4 が設け

50

られている。また、処理水排出口 4 2 に接続された屈曲した配管 4 5 の底部にも電解槽 3 3 の底部 3 9 に沈殿した沈殿物を排出する沈殿除去口 4 6 が設けられ、該沈殿除去口 4 6 には、沈殿除去口 4 6 の開閉を行う開閉弁 4 7 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

次に、電解槽 3 3 に設けられている陽極及び陰極について説明する。電解槽 3 3 の内側には、図 5 に示すように、左側壁 3 4 の内面に沿って陽極 4 8 a が設けられ、右側壁 3 5 の内面に沿って陰極 4 9 a が設けられている。陽極 4 8 a 及び陰極 4 9 a の間には、陽極 4 8 a 側に下部が電解槽 3 3 の底部 3 9 に接していない非電導性仕切板 5 0 が配置され、陰極 4 9 a 側には下部が電解槽 3 3 の底部 3 9 に接している非電導性仕切板 5 1 が配置されている。この非電導性仕切板 5 0 , 5 1 は、前記陽極 4 8 a 及び陰極 4 9 a と平行に電解槽 3 3 の前壁 3 6 から後壁 3 7 まで各々延設されている。また、非電導性仕切板 5 0 の図 5 における左側面には陰極 4 9 c が固定され、右側面には陽極 4 8 b が固定されている。さらに、非電導性仕切板 5 1 の図 5 における左側面には陰極 4 9 b が固定され、右側面には陽極 4 8 c が固定されている。従って、各陽極及び陰極は各々対向するように配置されている。ここで、前記非電導性仕切板 5 0 , 5 1 の材質は、電氣的に絶縁特性を有するものであれば足り、例えば、ベークライト板、プラスチック樹脂、ガラス板、アクリル板、セラミック板等、絶縁性及び耐水性を有するものであればその材質は問わない。また、陽極 4 8 a 乃至 4 8 b、陰極 4 9 a 乃至 4 9 c は第 1 の実施の形態の電極と材質は同じである。

10

【 0 0 2 3 】

第 3 の実施の形態の電解槽 3 3 では、原水流入口 4 0 から流入した原水は電解槽 3 3 の底部 3 9 方向に流れ、図 5 に示す矢印 C に沿って非電導性仕切板 5 0 の下を通過し、その後矢印 D に沿って上昇し、次いで矢印 E に沿って非電導性仕切板 5 1 の上部を越えた後、矢印 F に沿って下降して矢印 G に沿って処理水排出口 4 2 から排出される。従って、原水は、下降及び上昇を繰り返しながら処理されるので、原水中に電気分解により発生した酸素ガス及び水素ガスを十分に攪拌混合することができる。また、原水の処理経路も長くとることができる。従って、発生気体と水中介在物との接触を促し電気浮選法による汚濁水の汚濁成分の除去が十分でき、通電及び発生した次亜塩素酸による殺菌も十分できる。

20

【 0 0 2 4 】

次に、本発明の第 4 の実施の形態について、図 7 及び図 8 を参照して説明する。図 7 は電解槽 5 2 の正面図、図 8 は電解槽 5 2 の右側面図である。第 4 の実施の形態では、前記第 1 の実施の形態と異なるのは、電解槽の構成のみであり、他の構成は前記と同様であるので同一部分については説明を省略する。

30

図 7 に示すように電解槽 5 2 の外観形状は、略直方体形状をしており、図 7 に示す左側壁 5 3 及び右側壁 5 4 と、図 8 に示す前壁 5 5 及び後壁 5 6 とによって側壁部が構成され、図 7 に示すように、電解槽 5 2 の上部を蓋部 5 7 により塞がれ、底部 5 8 により電解槽 5 2 の底が塞がれている。また、前記左側壁 5 3 の上部には、汚濁水の原水を電解槽 5 2 に取り入れる原水流入口 5 9 が設けられており、原水流入口 5 9 には、予備沈殿槽 5 から原水を導水する配管 6 が接続されている。さらに、前記右側壁 5 4 の上部には、電気浮選法により生成したフロック 2 7 を排出するフロック排出口 6 0 が設けられ、該右側壁 5 4 の上方寄りの中央部には、浄化殺菌された処理水を排出する処理水排出口 6 1 が設けられている。

40

【 0 0 2 5 】

次に、電解槽 5 2 に設けられている陽極及び陰極について説明する。電解槽 5 2 の内側には、図 7 に示すように、左側壁 5 3 の内面に沿って陽極 6 2 a が設けられ、右側壁 5 4 の内面に沿って陰極 6 3 a が設けられている。また、電解槽 5 2 には、陽極 6 2 a と対向するように陰極 6 3 b が設けられ、また、陰極 6 3 a と対向するように陽極 6 2 b が設けられ、陽極 6 2 a , 6 2 b 及び陰極 6 3 a , 6 3 b は電解槽 5 2 の前壁 5 5 から後壁 5 6 まで各々平行に延設され、底部 5 8 とともに接しており、底部 5 8 との間には隙間はなく、上部に間隙 6 4 が形成されている。

50

また、陽極 6 2 a と陰極 6 3 b との間には非浸透性の隔膜 6 5 a が下部間隙 6 6 を有して配置されており、また、陽極 6 2 b と陰極 6 3 b との間にも非浸透性の隔膜 6 5 b が前記同様に配置されており、さらに、陽極 6 2 b と陰極 6 3 a との間にも非浸透性の隔膜 6 5 c が前記同様に配置されている。

【 0 0 2 6 】

また、電解槽 5 2 の前壁 5 5 の下部には電解槽 5 2 の底部 5 8 に沈殿した沈殿物を排出する沈殿除去口 6 7 a 乃至 6 7 c が、各電極で仕切られた空間ごとに設けられ、各沈殿除去口 6 7 a 乃至 6 7 c には、沈殿除去口の開閉を行う開閉弁 6 8 が各々設けられている。

第 4 の実施の形態の電解槽 5 2 では、原水は図 7 に示す矢印 G, H, I, J, K の順に流れるので、隔膜 6 5 a 乃至 6 5 c の左右で原水の流れが上下方向において逆に流れる。従って、原水中に電気分解により発生した酸素ガス及び水素ガスを十分に攪拌混合することができ、発生した気体と原水中の水中介在物の接触が促される。また、原水の処理経路も長くとることができる。従って、電気浮選法による汚濁水の汚濁成分の除去と、通電及び発生した次亜塩素酸による殺菌が十分にできる。

【 0 0 2 7 】

尚、第 5 の実施の形態として、図 9 に示す隔膜 6 5 a ' 乃至 6 5 c ' のように隔膜を折り曲げて隔膜 6 5 a ' 乃至 6 5 c ' の表面に略波状の起伏を持たせるようにしても良い。このようにすることによって、原水の流れに乱れが生じ、原水中に電気分解により発生した酸素ガス及び水素ガスを更に十分に攪拌混合することができ、発生した気体と原水中の水中介在物の接触が促される。従って、電気浮選法による汚濁水の汚濁成分の除去が確実にになり、また、通電により発生した次亜塩素酸の原水への攪拌混合も十分にでき殺菌もより確実にできる。

【 0 0 2 8 】

さらに、第 6 の実施の形態として図 1 0 及び図 1 1 に示す隔膜 6 5 a " 乃至 6 5 c " のように、隔膜 6 5 a " 乃至 6 5 c " を蓋部 5 7 まで延設し、電解槽 5 2 内に隔膜 6 5 a " 乃至 6 5 c " によって区切られた空間毎に、前壁 5 5 の上部にフロック排出口 6 0 a 乃至 6 0 d を各々設けてもよい。このような構成にすることにより、フロックの排出が確実にできるようになる。

また、図 1 2 に示す第 7 の実施の形態のように、電解槽 5 7 の底部 5 8 を沈殿排出口 6 7 a 乃至 6 7 c に向けて下り勾配を有するように形成してもよい。このようにすることによって、沈殿物が沈殿排出口 6 7 a 乃至 6 7 c に向けて集まりやすく、沈殿排出口 6 7 a 乃至 6 7 c から排出し易くなる。

【 0 0 2 9 】

【 発明の効果 】

以上述べたように、上記の構成を有する請求項 1 に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、不溶性の陽極と陰極を用いることにより、電極の溶解が防止でき、電極の交換が不要になる。また、処理水中に電極から溶解した金属イオンが含まれないので、金属イオンの除去が不要になる。さらに、陽極と陰極とを交互に配置しているので、水の電気分解の効率がよくなり、電気浮選法によるフロックの生成率も上昇し、汚濁物質を含有する汚濁水から確実に汚濁成分を除去することができる。また、不溶性の陽極と陰極と使用していることから、電極から溶解した金属イオンと汚濁水中に含まれる塩素イオンとが反応して金属塩化合物を作ることがないので、塩素イオンが減少せず汚濁水中に含まれる塩素を有効に活用して殺菌することができる。さらに、不溶性の陽極と陰極とを交互に複数配置しているため、陽極と汚濁水中に含まれる塩素イオンの接触面積が拡大し、有効塩素の生成効率も向上し、水中に存在する多くの菌を死滅させることができ、さらに、汚濁水には凝集剤などを加えないので、凝集剤による水の汚染も防止することができる。

また、請求項 1 に記載の発明の電解処理による汚濁水浄化装置では、下部に間隙を有する隔壁を電解槽に設けているので、隔膜を境にして汚濁水の流れが上下方向で逆に流れる。従って、陽極及び陰極で発生した気体と水中介在物との接触を促し電気浮選法によるフロックの生成効率を向上させることができる。また、汚濁水の殺菌も十分にできる。

10

20

30

40

50

また、請求項 1 に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、隔膜で仕切られた空間ごとにフロック排出口を有するので、フロックの排出が確実にできる。

【 0 0 3 0 】

【 0 0 3 1 】

また、上記の構成を有する請求項 2 に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、不溶性の陽極と陰極を用いることにより、電極の溶解が防止でき、電極の交換が不要になる。また、処理水中に電極から溶解した金属イオンが含まれないので、金属イオンの除去が不要になる。さらに、陽極と陰極とを交互に配置しているので、水の電気分解の効率がよくなり、電気浮選法によるフロックの生成率も上昇し、汚濁物質を含有する汚濁水から確実に汚濁成分を除去することができる。また、不溶性の陽極と陰極とを使用していることから、電極から溶解した金属イオンと汚濁水中に含まれる塩素イオンとが反応して金属塩化合物を作ることがないので、塩素イオンが減少せず汚濁水中に含まれる塩素を有効に活用して殺菌することができる。さらに、不溶性の陽極と陰極とを交互に複数配置しているため、陽極と汚濁水中に含まれる塩素イオンの接触面積が拡大し、有効塩素の生成効率も向上し、水中に存在する多くの菌を死滅させることができ、さらに、汚濁水には凝集剤などを加えないので、凝集剤による水の汚染も防止することができる。

10

また、請求項 2 に記載の発明の電解処理による汚濁水浄化装置では、下部に間隙を有する隔壁を電解槽に設けているので、隔膜を境にして汚濁水の流れが上下方向で逆に流れる。従って、陽極及び陰極で発生した気体と水中介在物との接触を促し電気浮選法によるフロックの生成効率を向上させることができる。また、汚濁水の殺菌も十分にできる。

20

さらに、請求項 2 に記載の発明の電解処理による汚濁水浄化装置では、前記隔膜が略波状の起伏を有するので、水の流れを乱し、水中介在物と陽極及び陰極で発生した気体の接触を促しフロックの生成効率を向上させることができる。

また、請求項 2 に記載の構成を有する電解処理による汚濁水浄化装置では、隔膜で仕切られた空間ごとにフロック排出口を有するので、フロックの排出が確実にできる。

【 0 0 3 2 】

また、請求項 3 に記載の発明の電解処理による汚濁水浄化装置では、隔膜によって仕切られた空間ごとに沈殿除去口を有し、且つ電解槽の底部が沈殿除去口に向かって下り勾配を有するので、沈殿物の排出が容易にできる。

【図面の簡単な説明】

30

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態の電解処理による汚濁水浄化装置の全体の構成を示す図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態に使用される電解槽の縦断面図である。

【図 3】 本発明の第 1 の実施の形態に使用される電解槽の右側面図である。

【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態に使用される電解槽の縦断面図である。

【図 5】 本発明の第 3 の実施の形態に使用される電解槽の縦断面図である。

【図 6】 本発明の第 3 の実施の形態に使用される電解槽の右側面図である。

【図 7】 本発明の第 4 の実施の形態に使用される電解槽の縦断面図である。

【図 8】 本発明の第 4 の実施の形態に使用される電解槽の右側面図である。

【図 9】 本発明の第 5 の実施の形態に使用される電解槽の縦断面図である。

40

【図 10】 本発明の第 6 の実施の形態に使用される電解槽の縦断面図である。

【図 11】 本発明の第 6 の実施の形態に使用される電解槽の右側面図である。

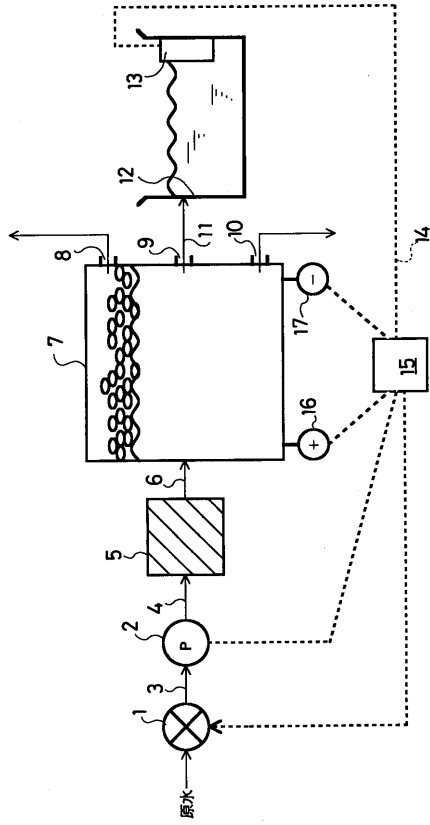
【図 12】 本発明の第 7 の実施の形態に使用される電解槽の斜視図である。

【符号の説明】

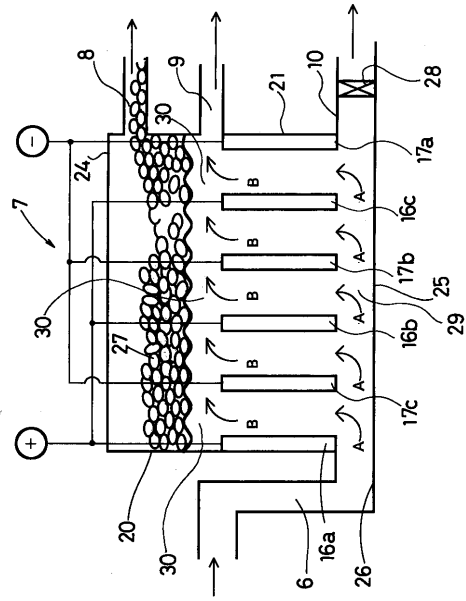
7・・・電解槽、8, 41・・・フロック排出口、9, 42, 61・・・処理水排出口、10, 43・・・沈殿除去口、16a, 16b, 16c・・・陽極、17a, 17b, 17c・・・陰極、25, 32, 39, 58・・・底部、48a, 48b, 48c・・・陽極、49a, 49b, 49c・・・陰極、50, 51・・・非電導性仕切板、60a, 60b, 60c, 60d・・・フロック排出口、62a, 62b・・・陽極、63a, 63b・・・陰極、65a, 65b, 65c・・・隔膜

50

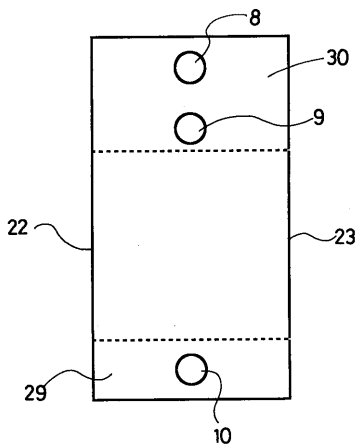
【 図 1 】



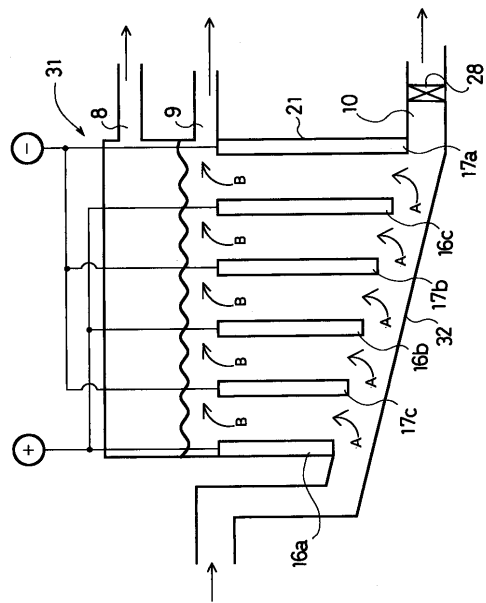
【 図 2 】



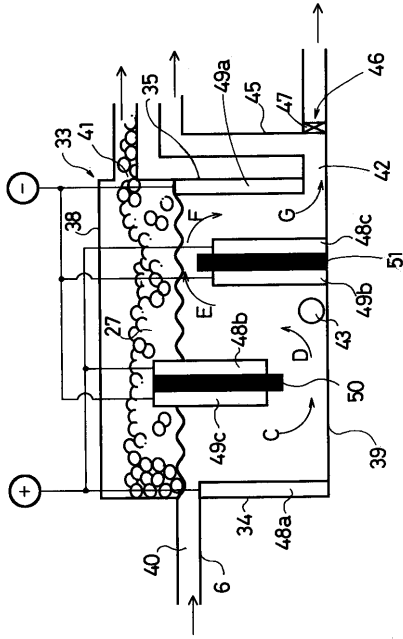
【 図 3 】



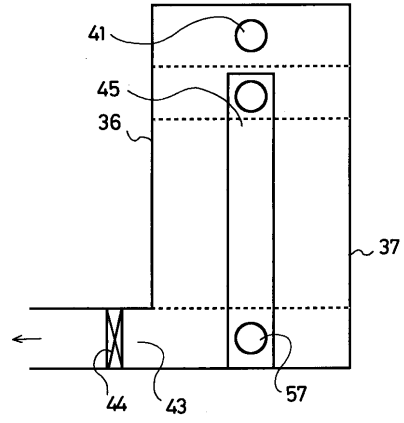
【 図 4 】



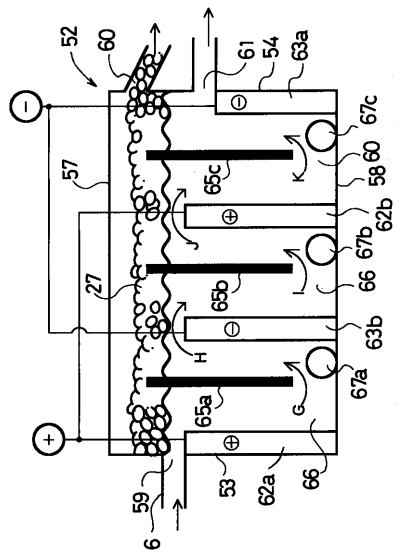
【 図 5 】



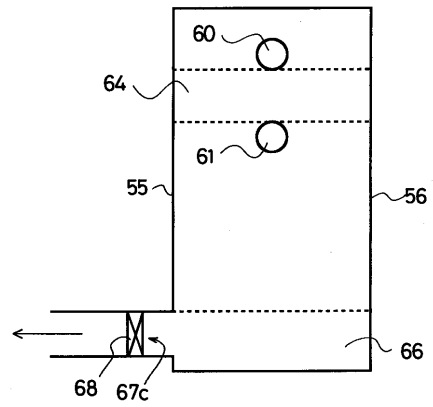
【 図 6 】



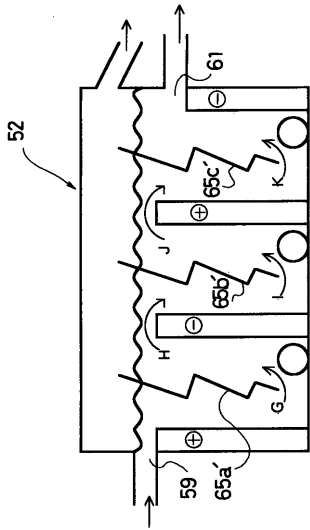
【 図 7 】



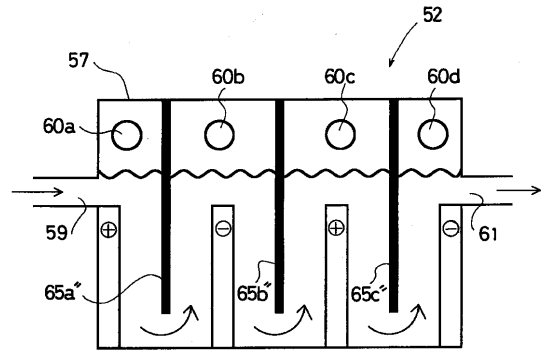
【 図 8 】



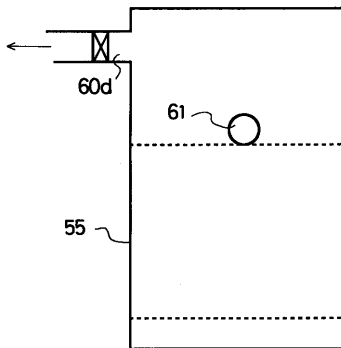
【 図 9 】



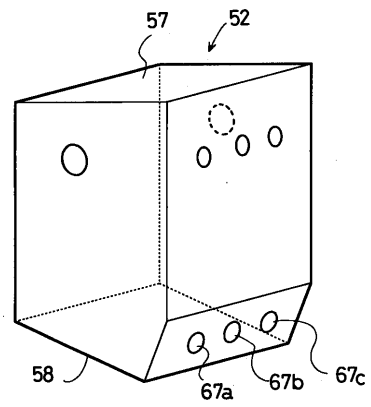
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭48-070362(JP,A)
特開昭52-113548(JP,A)
実開昭53-140738(JP,U)
特開平04-141291(JP,A)
特開平06-023367(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C02F 1/463

C02F 1/465