

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-209465
(P2004-209465A)

(43) 公開日 平成16年7月29日(2004.7.29)

(51) Int. Cl.⁷

C02F 3/32
A01G 31/00
B01D 21/00
B01D 21/02
B01D 21/24

F I

C O 2 F 3/32
A O 1 G 31/00 6 O 4
A O 1 G 31/00 6 O 6
B O 1 D 21/00 C
B O 1 D 21/00 D

テーマコード (参考)

2 B 3 1 4
4 D O 2 4
4 D O 4 O
4 D O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-340843 (P2003-340843)
(22) 出願日 平成15年9月30日 (2003. 9. 30)
(31) 優先権主張番号 特願2002-367600 (P2002-367600)
(32) 優先日 平成14年12月19日 (2002. 12. 19)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000140694
株式会社加藤建設
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字下市場
1 9 番地の 1
(74) 代理人 100096459
弁理士 橋本 剛
(74) 代理人 100086232
弁理士 小林 博通
(72) 発明者 牧野 昌己
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江字下市場 1 9
番地の 1 株式会社加藤建設内
(72) 発明者 小倉 雄次郎
愛知県海部郡蟹江町大字蟹江字下市場 1 9
番地の 1 株式会社加藤建設内

最終頁に続く

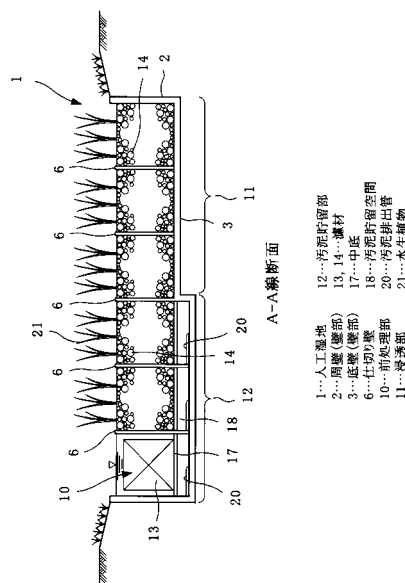
(54) 【発明の名称】 湿地型水質浄化処理システム

(57) 【要約】

【課題】 湿地型水質浄化処理システムでの二次的不
具合とされる汚泥の処理を効率よく行えるようにする。

【解決手段】 人工湿地 1 の流入側から放流側に向か
って幾重にも蛇行した水路を形成し、その蛇行水路を汚
濁水が流れる過程で水平浸透と鉛直浸透を反復させるこ
とで汚濁水を浄化する。人工湿地 1 の少なくとも一部に
おいて底部 3 よりも上方位置に水および汚泥が通過可能
な中底 1 7 を設置して二重底構造とするとともに、その
底部 3 と中底 1 7 との間の空間を汚泥貯留空間 1 8 とす
る。汚泥貯留空間 1 8 に汚泥排出管 2 0 を予め臨ませて
おき、汚泥貯留空間 1 8 に堆積した汚泥を人工湿地 1 の
下部から負圧吸引力等にて外部に排出できる構造とした

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

汚濁水が供給される人工湿地の流入側から放流側に向かって幾重にも蛇行した水路を形成するとともに、その蛇行水路を汚濁水が流れる過程で水平浸透と鉛直浸透を反復させることで蛇行水路の放流側に向かって漸次汚濁水の浄化を促進するようになっていて、

さらに、上記人工湿地の少なくとも一部において底部よりも上方位置に水および汚泥が通過可能な中底を設置して二重底構造とするとともに、その底部と中底との間の空間を汚泥貯留空間とし、

この汚泥貯留空間に堆積した汚泥を人工湿地の下部から外部に排出可能としたことを特徴とする湿地型水質浄化処理システム。

10

【請求項 2】

人工湿地は不透水性の壁部で仕切られた槽状のものであって、内部に濾材を敷き詰めた上でそれに水生植物を植えたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の湿地型水質浄化処理システム。

【請求項 3】

上記内部に敷き詰める濾材の少なくとも一部は、炭、鉱物、人工物等の多孔質材で構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の湿地型水質浄化処理システム。

【請求項 4】

蛇行水路のうち上流側の一部が砂泥分離を目的とした前処理部となっているとともに、それ以外の部分が浸透部となっていて、

20

前処理部単独でまたは浸透部のうちその上流側の少なくとも一部が前処理部とともに二重底構造に基づく汚泥貯留空間を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の湿地型水質浄化処理システム。

【請求項 5】

一端を汚泥貯留空間に臨ませた汚泥排出管の他端が人工湿地以外の部分に開口していて、この開口部から汚泥貯留空間の汚泥を排出するようになっていて、これを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の湿地型水質浄化処理システム。

【請求項 6】

汚泥排出管の他端開口部に負圧吸引手段を接続して、汚泥貯留空間の汚泥を負圧吸引力にて強制排出することが可能となっていることを特徴とする請求項 5 に記載の湿地型水質浄化処理システム。

30

【請求項 7】

汚泥排出管の他端開口部からの汚泥の排出に先立って、その汚泥排出管を用いて汚泥貯留空間に洗浄媒体を吹き込むことにより、汚泥貯留空間の上方の濾材の洗浄が可能となっていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の湿地型水質浄化処理システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、人工湿地（ウエットランド）を利用した湿地型水質浄化処理システムに関し、特に河川水や湖沼水等の水質浄化を目的とした湿地型水質浄化処理システムでの二次的不具合とされる汚泥の処理を効率よく行うと共に、水に含まれる臭い成分や着色成分を除去を可能にし、工場排水の脱臭、脱色処理を行なうことのできるようにしたものである。

40

【背景技術】**【0002】**

この種の湿地型水質浄化処理システムとして特許文献 1 ~ 3 等に記載のものが提案されている。これらの従来システムでは、いずれも人工湿地に沈水植物、浮葉植物、抽水植物等の多用な水生植物を繁茂させ、水生植物自体の養分吸収と、水生植物を基本とする付着生物群による養分吸収や硝化、脱窒および水生植物で水流が弱まることによるリン分の沈殿等の複合作用をもって水質浄化を促進することを基本としている。そして、有機物以外の臭い成分や着色成分等を除去するためには、活性炭処理やオゾン処理による専用の脱

50

色、脱色装置を必要とした。

【特許文献1】特開平8-10796号公報（図1）

【特許文献2】特開平8-66676号公報（図2）

【特許文献3】特開2000-5777号公報（図1及び図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記のような従来のシステムでは、長期間の稼働による汚泥の発生が不可避であり、稼働中の自己消化によりある程度減量できるものの、汚泥の堆積による浄化能力の低下が危惧される。そのため、多くの場合には、一定周期で人工湿地における礫や人工メディア等の濾材を取り出した上で施設外で洗浄することが行われているが、作業がきわめて煩雑であるばかりでなく、洗浄水による二次的汚染が発生することとなって好ましくない。また、上記従来のシステムでは水に含まれている臭い成分や着色成分等を除去するのが難しかった。脱臭や脱色を行なうためには、専用の活性炭処理装置やオゾン処理装置を必要とし、これら装置は水に圧力を掛けたり、オゾンを発生させるために大量の電気を必要としランニングコストが高くなるという問題点があった。

10

【0004】

本発明は以上のような課題に着目してなされたものであり、稼働中の水質浄化に伴って発生する汚泥を分離回収し、この汚泥を効率よく外部に排出できるようにし、もって人工湿地本来の水質浄化性能を長期にわたって安定して維持できるようにした構造を提供しようとするものである。また、本発明は、水質浄化のための濾材として木炭や竹炭等の炭、ゼオライト等の鉱物、セラミック等の人工物のような多孔質材を用いることにより、水に含まれている臭い成分や着色成分等を吸着除去し、工場排水等が含まれている水の脱臭や脱色等を可能にしたものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に記載の発明は、汚濁水が供給される人工湿地の流入側から放流側に向かって幾重にも蛇行した水路を形成するとともに、その蛇行水路を汚濁水が流れる過程で水平浸透と鉛直浸透を反復させることで蛇行水路の放流側に向かって漸次汚濁水の浄化を促進するようになっているものとする。その上で、上記人工湿地の少なくとも一部において底部よりも上方位置に水および汚泥が通過可能な中底を設置して二重底構造とするとともに、その底部と中底との間の空間を汚泥貯留空間とし、この汚泥貯留空間に堆積した汚泥を人工湿地の下部から外部に排出可能としたことを特徴とする。

30

【0006】

もちろん、必要であれば人工湿地の全てに二重底構造に基づく汚泥貯留空間を設けてもよい。また、汚泥の堆積状況を定量的に確認できるように汚泥確認孔等を付設しておくことが望ましい。

【0007】

上記人工湿地は、例えばコンクリートや防水シート等の不透水性の壁部で仕切られた槽状のものとし、その内部に濾材を敷き詰めた上でそれに沈水植物、浮葉植物、抽水植物等の多用な水生植物を植えて繁茂させるものとする。

40

【0008】

内部に敷き詰める濾材の少なくとも一部に、炭（木炭や竹炭等）、鉱物（ゼオライト等）、人工物（セラミック等）の多孔質材を使用することにより、水に臭い成分や着色成分等が含まれている場合でも、これら臭い成分や着色成分等を前記濾材で吸着除去することができる。

【0009】

蛇行水路のうち上流側の一部が砂泥分離を目的とした前処理部となっているとともに、それ以外の部分が浸透部となっていて、前処理部が単独で、もしくは浸透部のうちその上流側の少なくとも一部が前処理部とともに二重底構造に基づく汚泥貯留空間を備えている

50

ことが浄化効率の一層の促進の上で望ましい。

【0010】

汚泥排出のための具体的構造としては、例えば一端を汚泥貯留空間に臨ませた汚泥排出管の他端が人工湿地以外の部分に開口していて、この開口部から汚泥貯留空間の汚泥を排出するものとする。

【0011】

より具体的には、上記汚泥排出管の他端開口部にバキューム車等の負圧吸引手段を接続して、汚泥貯留空間の汚泥を負圧吸引力にて強制排出するものとする。

【0012】

この場合、上記汚泥排出管の他端開口部からの汚泥の排出に先立って、その汚泥排出管を用いて汚泥貯留空間に圧縮空気等の洗浄媒体を吹き込むことにより、汚泥貯留空間の上方の濾材の洗浄が可能となっていることがより望ましい。

【0013】

したがって、本発明では、水質浄化に伴って発生した汚泥は沈降して、濾材から分離するような形態で下段の汚泥貯留空間に堆積する。汚泥貯留空間に堆積・貯留された汚泥は、例えばその汚泥貯留空間に予め臨ませてある汚泥排出管を使って負圧吸引力等を作用させれば、外部に簡単に強制排出される。しかも、その汚泥排出作業をシステムの稼働中に行ったとしても何ら不具合は生じない。

【発明の効果】

【0014】

請求項1, 2に記載の発明によれば、汚泥貯留空間に堆積した汚泥をきわめて容易に外部に取り出すことができるので、汚泥処理の作業性を大幅に改善できるとともに、従来のような二次的汚染の問題も全く発生することがなく、また人工湿地本来の水質浄化機能を長期にわたって安定して維持できることから、結果として同一面積での浄化能力を飛躍的に向上させることができる効果がある。

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、内部に敷き詰める濾材の少なくとも一部に、炭、鉱物、人工物等の多孔質材を構成したので、被処理水に臭い成分や着色成分等が含まれている場合でも、これら臭い成分や着色成分等を前記多孔質材の濾材で吸着除去することができる。従って、被処理水に含まれる臭い成分や着色成分等を除去するため、例えばオゾン等を使用する専用の脱臭、脱色装置が不必要になる共に、上記オゾン等を使用する脱臭、脱色装置のように大量の電気を必要としないので、ランニングコストを安くすることができる。

【0016】

請求項4に記載の発明によれば、砂泥分離と水生植物による生物的処理とを併用したことによって、汚濁水の水質浄化機能が一段と向上する利点がある。

【0017】

請求項5に記載の発明によれば、汚泥貯留空間に堆積した汚泥を汚泥排出管をもって排出するようにしたので、汚泥の排出を一段と簡単に且つ効率よく行うことができ、特に請求項6に記載のように負圧吸引手段をもって汚泥を強制排出するにすればその効果が一段と顕著となる。

【0018】

請求項7に記載の発明によれば、汚泥排出管を使って人工湿地の濾材までも洗浄できるようにしたので、汚泥排出効率が一段と向上するとともに、濾材の清浄化によって人工湿地本来の水質浄化性能も一段と向上する利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1～5は本発明に係る湿地型水質浄化処理システムの好ましい実施の形態を示す図であり、特に図1はその概略平面図を、図2～5は図1におけるA-A線、B-B線、C-C線およびD-D線に沿った断面図をそれぞれ示している。

10

20

30

40

50

【0020】

図1, 2に示すように、本システムでの主体となる人工湿地(ウエットランド)1はコンクリート壁や防水シート等の不透水性(遮水性)のある周壁2および底壁3をもって矩形槽状のものとして構築されて地中に埋められている。そして、例えば河川から引き込んだ汚濁水を原水として流入口4から流入させる一方、その人工湿地1での水質浄化後の処理水を放流口5から再び河川に放流するようになっている。

【0021】

人工湿地1の内部は互いに平行な複数の仕切り壁6, 6...によって仕切られているとともに、各仕切り壁6, 6...の一端部が互い違いとなるように交互に切除されていることから、これら複数の仕切り壁6, 6...によって人工湿地1の流入口4側から放流口5側に向かって幾重にも蛇行した蛇行水路7が形成されていて、人工湿地1内での水の滞留時間を可及的に長く確保するように配慮されている。なお、各仕切り壁6, 6...のうち部分的に切除された部分をもって形成された開放部6aは水の流れが大きく方向転換する折り返し部に相当していて、その開放部6aでの水路幅は他の部分よりも狭められている。

【0022】

また、人工湿地1の内部は仕切り壁6, 6...と交差するように交互に配置した複数の下部浸透板8, 8...と上部越流板9, 9...とによって細かく仕切られている。図3~5から明らかなように、これらの下部浸透板8, 8...と上部越流板9, 9...は蛇行水路7を流れる水を堰止めてその人工湿地1での滞留時間を可及的に長くするためのものであり、下部浸透板8, 8...はその下方側でのみ水の流通を許容し、逆に上部越流板9, 9...はその上方側でのみ水の流通を許容することになる。したがって、人工湿地1内の水は流入口4から放流口5側に向かって流れる過程で、蛇行水路7に沿った水平浸透と下部浸透板8, 8...や上部越流板9, 9...を乗り越える際の鉛直浸透とを何回も繰り返すことになる。

【0023】

図1, 2に示すように、人工湿地1のうち流入口4に近い上流側の一部が前処理部10となっているとともに、それ以外の部分が浸透部11となっていて、同時に前処理部10のほか浸透部11のうち上流側の一部が汚泥貯留部12となっている前処理部10は図3にも示すように、汚濁度合いが大きな原水に含まれる汚泥を沈降させて積極的にその砂泥分離を促進し且つ汚濁度合いが高い原水を生物分解によって浄化してその汚濁負荷を軽減することを目的とするものであり、したがって前処理部10では比較的目詰まりの少ない濾材(浄化メディア)13として例えば繊維状や板状等のプラスチック濾材が収容される。一方、浸透部11では図5に示すように多孔質の如き形態でその空隙度合いを大きく確保するために濾材14として礫、砂利、粒状のプラスチック濾材、やし繊維のほかに、炭(木炭や竹炭等)、鉱物(ゼオライト等)、人工物(セラミック等)の極く小さい無数の小孔を有する多孔質材が使用される。上記炭、鉱物、人工物の多孔質材を使用することにより、水に臭い成分や着色成分等が含まれている場合でも、これら臭い成分や着色成分等を前記濾材で吸着除去することができる。上記炭、鉱物、人工物の多孔質材は、単独で使用しても、或いは礫、砂利、粒状のプラスチック濾材、やし繊維等に混ぜて使用しても良い。

【0024】

上記前処理部10のほか浸透部11の一部を含んでなる汚泥貯留部12では、図2~4のほか図5に示すように底壁よりも上方位置に所定ピッチで設けたバー状の架台15と網状もしくは格子状の受け板16が設けられていて、これら架台15と受け板16とにより水と汚泥の通過を許容する中底17が形成されている。これにより、前処理部10や浸透部12の一部を含む汚泥貯留部12では実質的に二重底構造となっており、中底17よりも下方に濾材13や14が落下しないようにその中底17によって濾材13, 14が支えられているとともに、底壁3と中底17との間の空間が汚泥貯留空間18となっている。そして、少なくとも浸透部11には、人工湿地の周囲の生態系との整合性を保つべく例えばヨシ、ガマ、アヤメ、ショウブ等の水生植物21を濾材14に植え込んである。これにより、植物の栄養吸収効果による処理と濾材14の泥砂捕集による濾過および生物学的な

10

20

30

40

50

質浄化処理とが並行して行われることになる。

【0025】

ここで、前処理部10の長さや汚泥貯留部12の長さは原水の汚濁度合いに応じてその増減が可能である。また、汚泥貯留部12に相当する前処理部10および浸透部11の一部にはその複数箇所に汚泥確認孔として図6に示すような汚泥確認パイプ19が設けられており、その先端を汚泥貯留空間18に臨ませてある。これにより、ゾーンメーターや汚泥検知器をもって汚泥の堆積・貯留状態を観察・確認することができるようになっている。なお、汚泥確認パイプ19の不使用时にはその上端開口部が図示しないキャップで塞がれて異物等の浸入を防止するようになっている。

【0026】

したがって、本実施の形態の人工湿地1によれば、図1～5に示すように流入口4から放流口5側に向かって汚濁水が流れる過程で、蛇行水路7に沿った水平浸透と下部浸透板8, 8...や上部越流板9, 9...を乗り越える際の鉛直浸透とが何回も繰り返されることで水質の浄化が行われる。特に、前処理部10や浸透部11の一部を含んでなる汚泥貯留部12では相対的に水の汚濁度合いが大きいために濾材13, 14による砂泥分離が促進されて、沈降により濾材13, 14を通過した汚泥のみが下方の汚泥貯留空間18に堆積することになる一方、浸透部11では水が濾材14を通過する際にその浄化が行われる。

【0027】

ここで、先に述べたよう蛇行水路7の折り返し部すなわち各仕切り壁6, 6...のうち部分的に切除された開放部6aでその水路幅を他の部分よりも狭めているのは、折り返し部での流速を相対的に大きくしてその部分での汚泥の集中的な沈降滞留を回避するためである。

【0028】

前処理部10や浸透部11の一部を含んでなる汚泥貯留部12において、その汚泥貯留空間18には汚泥排出管20を設けてある。この汚泥排出管20は図6, 7に示すようにその先端部を複数の枝管20a, 20a...に分岐させてあるとともに、汚泥貯留空間18での開口面積を可及的に大きく確保するために枝管20aの先端面を斜めにカットして上向きに開口させてある。汚泥排出管20の他端は図6に示すように人工湿地1の外部に引き出された上で、例えば負圧吸引手段であるバキューム車22側の吸引ホースと接続可能なように所定の継手23となっている。

【0029】

したがって、人工湿地1の汚泥貯留空間18に汚泥が堆積したならば、図6に示すように、人工湿地1を稼働させたままで上記のように汚泥排出管20にバキューム車22側のホースを接続した上で負圧吸引力にて強制排出すれば、人工湿地1内で分離回収された汚泥をきわめて効率よく排出することができる。もちろん、バキューム車22等によらずに例えばサイフォン式等の自然式手法にて排出するようにしてもよい。

【0030】

一方、図6に示すようにバキューム車22とともにコンプレッサ24を用意し、バキューム車22による汚泥の強制排出に先立って、コンプレッサ24から汚泥排出管20の内部に洗浄媒体として圧縮空気を吹き込んで図6の汚泥貯留部12相当部での濾材13, 14を洗浄することが有効である。すなわち、図6, 7に示すように汚泥排出管20の先端開口部から上向きに圧縮空気を噴射して濾材13, 14に付着している汚泥を洗い落とし、それらの汚泥が汚泥貯留空間18に沈降するまで静置させる。そして、所定時間経過後に上記のようにバキューム車22にて汚泥を吸引するようにすれば、濾材13, 14の洗浄と汚泥の排出を続けて行うことができ、人工湿地1のより長期間の連続稼働が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明に係るシステムの好ましい実施の形態を示す平面説明図。

【図2】図1のA-A線に沿う断面説明図。

10

20

30

40

50

【図3】図1のB-B線に沿う断面説明図。

【図4】図1のC-C線に沿う断面説明図。

【図5】図1のD-D線に沿う断面説明図。

【図6】図2の要部を拡大した機能説明図。

【図7】図6の要部平面説明図。

【符号の説明】

【0032】

1 ... 人工湿地

2 ... 周壁（壁部）

3 ... 底壁（壁部）

4 ... 流入口

5 ... 放流口

6 ... 仕切り壁

7 ... 蛇行水路

8 ... 下部浸透板

9 ... 上部越流板

10 ... 前処理部

11 ... 浸透部

12 ... 汚泥貯留部

13, 14 ... 濾材

17 ... 中底

18 ... 汚泥貯留空間

20 ... 汚泥排出管

21 ... 水生植物

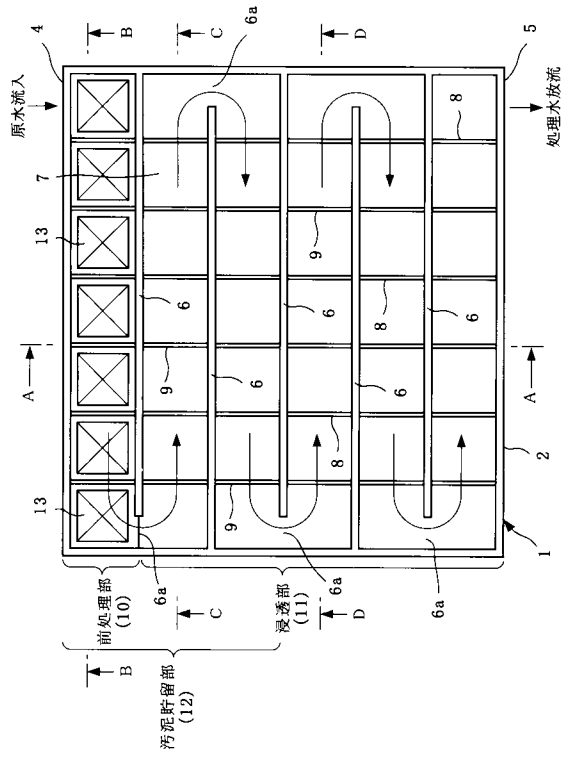
22 ... バキューム車（負圧吸引手段）

24 ... コンプレッサ

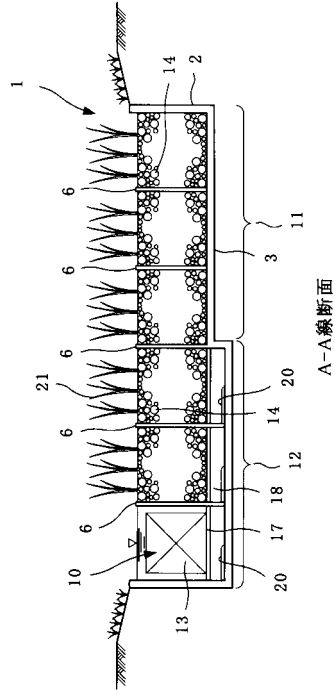
10

20

【 図 1 】

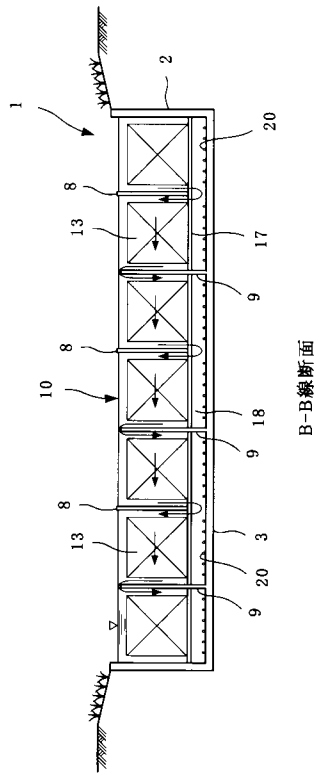


【 図 2 】



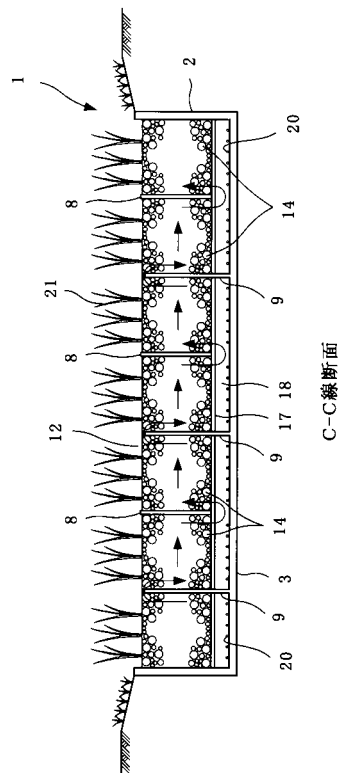
- 1...人工湿地
- 2...周壁(壁部)
- 3...底壁(壁部)
- 6...仕切壁
- 10...前処理部
- 11...浸透部
- 12...汚泥貯留部
- 13, 14...濾材
- 17...中底
- 18...汚泥貯留空間
- 20...汚泥排出管
- 21...水生植物

【 図 3 】



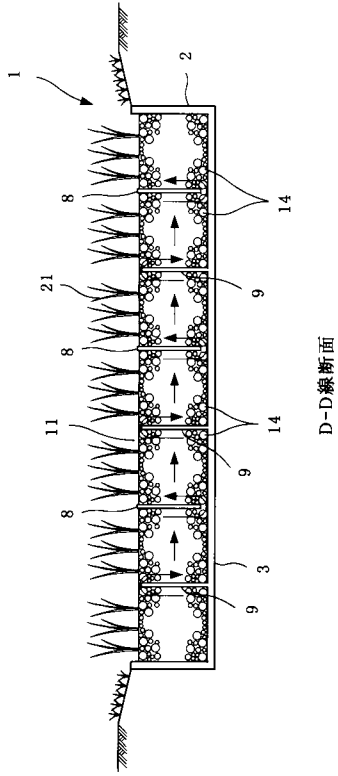
B-B線断面

【 図 4 】

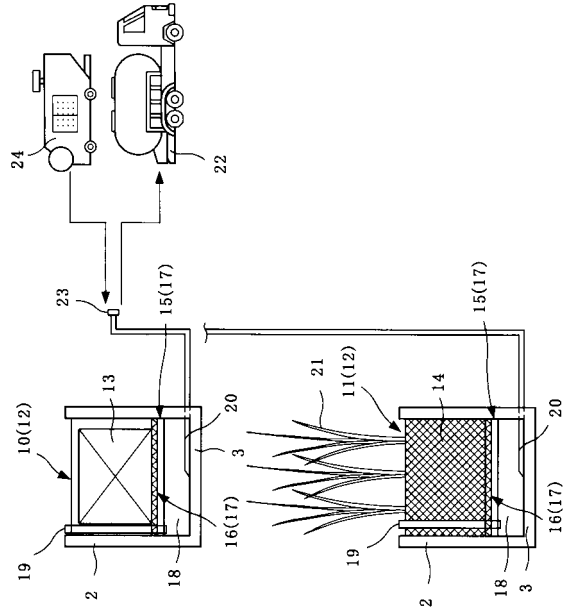


C-C線断面

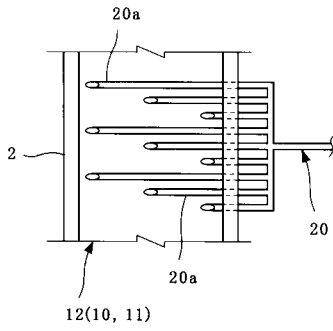
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 0 1 D 24/02	B 0 1 D 21/02	P
B 0 1 D 24/46	B 0 1 D 21/02	Q
B 0 1 D 29/62	B 0 1 D 21/02	S
C 0 2 F 1/28	B 0 1 D 21/24	M
E 0 2 B 3/00	C 0 2 F 1/28	Z A B F
	E 0 2 B 3/00	
	B 0 1 D 23/10	B
	B 0 1 D 23/24	Z

(72)発明者 石濱 謙一

愛知県海部郡蟹江町大字蟹江字下市場19番地の1 株式会社加藤建設内

Fターム(参考) 2B314 MA27 MA62 NA09 NB18 NC07 NC38 NC49 ND05 ND07 ND15
 ND27 PA12 PB08 PC03 PC16 PC18 PC19 PC22 PC24 PD64
 4D024 AA05 BA01 BA03 BA07 BB01 CA01 CA07 DB03 DB12 DB14
 4D040 CC02 CC09
 4D041 BA01 BA21 BA28 BA29 BB02 BB03 BB04 BB08 BB09 BB10
 BB22 BC01 BC22 CB00 CB04 CC08