

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02012/157340

発行日 平成26年7月31日 (2014. 7. 31)

(43) 国際公開日 平成24年11月22日 (2012. 11. 22)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>B09C</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B09B	3/00	304K	4D004
<b>B09C</b>	<b>1/08</b>	<b>(2006.01)</b>	C02F	1/78	ZAB	4D050
<b>C02F</b>	<b>1/78</b>	<b>(2006.01)</b>	C02F	1/72	Z	
<b>C02F</b>	<b>1/72</b>	<b>(2006.01)</b>	A62D	3/34		
<b>A62D</b>	<b>3/34</b>	<b>(2007.01)</b>	A62D	3/38		

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 19 頁) 最終頁に続く

出願番号	特願2013-515035 (P2013-515035)	(71) 出願人	598015084 学校法人福岡大学 福岡県福岡市城南区七隈8丁目19番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2012/057938	(71) 出願人	511118883 内田 正信 福岡県北九州市小倉南区下曾根3-19-31
(22) 国際出願日	平成24年3月27日 (2012. 3. 27)	(71) 出願人	511118894 有限会社ジェーハック 福岡県北九州市若松区ひびきの南1-6-101-602
(31) 優先権主張番号	特願2011-109779 (P2011-109779)	(74) 代理人	100099508 弁理士 加藤 久
(32) 優先日	平成23年5月16日 (2011. 5. 16)	(74) 代理人	100093285 弁理士 久保山 隆
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

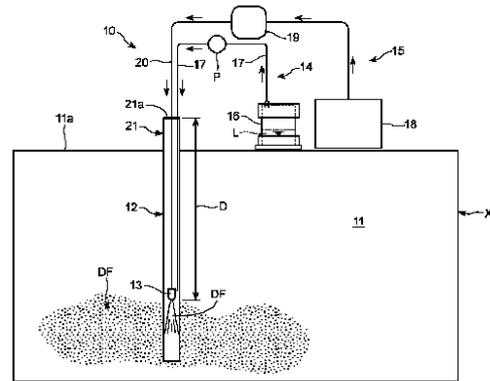
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 環境修復装置及び環境修復方法

(57) 【要約】

最終処分場や不法投棄現場などの汚染地盤全体あるいは汚染水域全体を早期に安定化処理する技術を提供する。

環境修復装置10は、最終処分場Xの地盤11中に形成された縦坑12内に配置されたミスト生成器13と、過酸化水素水Lをミスト生成器13に供給する酸化剤供給手段14と、ミスト生成器13からミスト状酸化剤DFを噴出させるためミスト生成器13へ加圧気体を供給する気体圧送手段15と、を備えている。酸化剤供給手段14は、タンク16内の過酸化水素水LをポンプPによりホース17を介してミスト生成器13へ供給する機能を有する。気体圧送手段15は、コンプレッサ18によって、圧力タンク19内に貯留された圧縮空気を、ホース20を介してミスト生成器13へ送り込む機能を有する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

地盤中に形成された縦坑内に配置可能若しくは水中に浸漬可能なミスト生成器と、酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する酸化剤供給手段と、前記ミスト生成器からミスト状酸化剤を噴出させるため前記ミスト生成器へ加圧気体を供給する気体圧送手段と、を備えたことを特徴とする環境修復装置。

## 【請求項 2】

前記縦坑内に挿入された多孔管内に前記ミスト生成器を配置した請求項 1 記載の環境修復装置。

## 【請求項 3】

前記ミスト生成器の配置深度が変更可能である請求項 1 または 2 記載の環境修復装置。

## 【請求項 4】

前記酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する液体経路及び前記加圧気体を前記ミスト生成器に供給する気体経路の少なくとも一部を可撓性管体で形成した請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の環境修復装置。

## 【請求項 5】

前記液体経路及び前記気体経路に逆止弁を設けた請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の環境修復装置。

## 【請求項 6】

地盤中に形成された縦坑内に配置されたミスト生成器若しくは水域中に浸漬されたミスト生成器からミスト状酸化剤を噴出させ、前記ミスト状酸化剤を前記地盤中若しくは前記水域中に拡散させることを特徴とする環境修復方法。

## 【請求項 7】

前記酸化剤を含む液体として、過酸化水素水若しくはオゾン水の少なくとも一方を用いた請求項 6 記載の環境修復方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、最終処分場あるいは不法投棄現場などに集積された廃棄物中、汚染土壌中あるいは汚染水域中の汚染物質を分解して安定化する環境修復技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

最終処分場や不法投棄現場などに集積された廃棄物中や汚染土壌中で発生する硫化水素やメタンガスなどの汚染物質を分解して廃棄物や土壌を安定化する技術としては、従来、汚染土壌中に空気を吹き込むバイオブスタ工法やスメルウエル工法あるいは汚染土壌中へ直接酸化剤を注入する方法などが知られている（例えば、特許文献 1，2 参照。）。

## 【0003】

バイオブスタ工法やスメルウエル工法は、汚染土壌中に空気を吹き込むことによって土壌内部を好気化させ悪臭を一時的に防止する方法として利用されている。また、特許文献 1 記載の「土壌の修復方法」は難分解性有機物で汚染された土壌に過酸化水素水を散布したり、土壌中に差し込んだパイプを通じて過酸化水素水を圧入したりするという方法であり、特許文献 2 記載の「汚染地盤の浄化方法」は汚染地盤に形成された井戸内に設けた配管を通じて汚染地盤内に過酸化水素水を注入するという方法である。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開平 7 - 7 5 7 7 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 0 - 1 1 5 6 0 4 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 5 】

従来のバイオブースタ工法やスメルウエル工法は、土壌中に空気を吹き込むので最終処分場の地盤内部が乾燥するという問題がある。一方、特許文献 1 , 2 記載の方法においては、汚染地盤中に注入された過酸化水素水が地盤中を拡散する際に、所謂「みずみち」が形成され易く、その後、注入される過酸化水素水は「みずみち」に沿って流れるようになる。このため、過酸化水素水が汚染地盤全体に均等に拡散し難く、汚染地盤全体を早期に安定化処理することが困難である。

## 【 0 0 0 6 】

また、特許文献 1 , 2 記載の方法は、地盤中に存在する汚染気体（硫化水素、メタンガスなど）と過酸化水素水とが接触して当該汚染気体が酸化分解される反応（気液反応）を利用して、気液反応は効率が悪いので、汚染地盤を安定化処理するのに長時間を要している。

10

## 【 0 0 0 7 】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、最終処分場や不法投棄現場などの汚染地盤全体あるいは汚染水域全体を早期に安定化処理することができる技術を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

本発明に係る環境修復装置は、地盤中に形成された縦坑内に配置可能若しくは水中に浸漬可能なミスト生成器と、酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する酸化剤供給手段と、前記ミスト生成器からミスト状酸化剤を噴出させるため前記ミスト生成器へ加圧気体を供給する気体圧送手段と、を備えたことを特徴とする。

20

## 【 0 0 0 9 】

このような構成とすれば、汚染地盤中に形成された縦坑内に配置された（若しくは汚染水域中に浸漬された）ミスト生成器に向かって、酸化剤供給手段及び気体圧送手段からそれぞれ酸化剤を含む液体及び加圧気体を供給することより、ミスト生成器から縦坑内（若しくは水域中）にミスト状酸化剤を噴出させることができ、噴出したミスト状酸化剤は縦坑の内周面から汚染地盤中に拡散して（若しくは水域中に拡散して）地盤中の汚染物質（若しくは水域中の汚染物質）と反応し、これらを酸化分解することができる。ミスト状酸化剤は乾燥ミストであるため、地盤中に「みずみち」を形成することもなく、汚染地盤中の空隙内（若しくは汚染水域中）を隈無く拡散しながら、汚染物質と速やかに反応する結果、汚染地盤全体（汚染水域全体）を早期に安定化処理することができる。また、汚染水域中でミスト生成器を使用した場合、ミスト状酸化剤が微細粒子となって汚染水域中に拡散するため、汚染水に溶解し易く、速やかな酸化により早期に安定化処理を行うことができる。

30

## 【 0 0 1 0 】

この場合、前記縦坑内に挿入された多孔管内に前記ミスト生成器を配置することが望ましい。ここで、前記多孔管とは、管を構成する周壁に管内と管外とを連通する複数の貫通孔が開設された管状の部材をいう。

## 【 0 0 1 1 】

このような構成とすれば、地盤に開設された縦坑内にミスト発生器を配置する場合、地盤土圧や地下水圧などによる縦坑の崩壊や閉塞などを防ぐことができる。また、ミスト生成器から噴出されたミスト状酸化剤は、多孔管に開設されている複数の貫通孔を通過して地盤中へ拡散するので、処理作業が阻害されることもない。

40

## 【 0 0 1 2 】

一方、前記ミスト生成器の配置深度が変更可能であることが望ましい。ここで、ミスト生成器の配置深度とは、縦坑の上端開口部（若しくは縦坑に挿入された多孔管の上端開口部）または汚染水域中に立設された多孔管の上端開口部から、縦坑内（若しくは水域中）に配置（若しくは浸漬）されたミスト生成器までの距離をいう。

## 【 0 0 1 3 】

50

このような構成とすれば、縦坑内におけるミスト生成器の位置を昇降調整することが可能となり、汚染の度合いが高い領域や汚染物質が集中している領域にミスト生成器を配置（若しくは浸漬）してミスト状酸化剤の供給を行うことができるため、処理作業の効率化を図ることができる。

【0014】

また、前記酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する液体経路及び前記加圧気体を前記ミスト生成器に供給する気体経路の少なくとも一部を可撓性管体で形成することもできる。

【0015】

このような構成とすれば、縦坑内に挿入された多孔管が地盤の横方向の変位などによって湾曲した場合でも、当該多孔管内に差し込まれている液体経路及び気体経路も湾曲可能となり、湾曲後においても、液体経路及び気体経路を経由して当該多孔管内に配置されたミスト生成器に酸化剤を含む液体及び加圧気体を供給して稼働させることが可能となるため、地盤の変動に対する適応性が向上する。

10

【0016】

さらに、前記液体経路及び前記気体経路に逆止弁を設けることもできる。

【0017】

このような構成とすれば、地盤中に存在する内部水面にミスト生成器が浸漬された状態で、当該ミスト生成器に対する液体及び気体の供給が停止されたときに、内部水面下の水が逆流してミスト生成器あるいは液体経路や気体経路の内部へ浸入するのを防止することができる。

20

【0018】

次に、本発明の環境修復方法は、地盤中に形成された縦坑内に配置され若しくは水域中に浸漬されたミスト生成器からミスト状酸化剤を噴出させ、前記ミスト状酸化剤を前記地盤中若しくは前記水域中に拡散させることを特徴とする。

【0019】

このような構成とすれば、最終処分場や不法投棄現場などの汚染地盤全体あるいは汚染水域全体を早期に安定化処理することができる。

【0020】

この場合、前記酸化剤を含む液体として、過酸化水素水若しくはオゾン水の少なくとも一方を用いることが望ましい。

30

【0021】

前記酸化剤を含む液体として過酸化水素水を用いた場合は、最終処分場や不法投棄現場などの汚染地盤中に存在する触媒物質、例えば、鉄イオンの存在下でOHラジカルを発生し、強い酸化力を発現する。このため、過酸化水素水を含むミスト状酸化剤の酸化作用により汚染水中の溶存有機物や固体中表面、空隙中の付着有機物ならびに気中悪臭物質を効率的に低分子化したり、無害化したりすることが可能である。また、脱塩素化することにより、例えば、テトラクロロエタン分子を構成する4個の塩素原子のうち1個を脱塩素化することによりトリクロロエタンへと変化する。トリクロロエタンは分解微生物が存在するので、トリクロロエタン分子中の3個の塩素原子を2個、3個と、順次脱塩素化していくことにより、分解性を向上させることができる。また、汚染地盤中や汚染水域中の有機物濃度に追従して、過酸化水素水の送液量、濃度及び空気の押込み圧を変化させることにより、殆どすべての最終処分場や不法投棄現場に十分に対応可能である。

40

【0022】

一方、前記酸化剤を含む液体としてオゾン水を用いた場合、オゾンの自己分解もあり、水への溶解度が過酸化水素に比して低いが、オゾン水は過酸化水素による難分解性有機物を低分子化あるいは脱塩素化した後の易分解性物質、例えば、トリクロロエタンやクロロエタンなどの生物分解過程において必要とされる溶存酸素としての作用効果を得ることができる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 2 3 】

本発明により、最終処分場や不法投棄現場などの汚染地盤全体あるいは汚染水域全体を早期に安定化処理する技術を提供することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態である環境修復装置の概略構成を示す垂直断面図である。

【 図 2 】 図 1 におけるミスト生成器付近の一部拡大図である。

【 図 3 】 本発明のその他の実施形態を示す垂直断面図である。

【 図 4 】 本発明のその他の実施形態を示す垂直断面図である。

【 図 5 】 本発明のその他の実施形態を示す一部省略垂直断面図である。

10

【 図 6 】 図 6 に示すミスト生成器近傍の拡大図である。

【 図 7 】 図 6 に示すミスト生成器に対する酸化剤及び加圧気体の供給を停止した状態を示す図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 2 5 】

1 0 環境修復装置

1 1 , 3 1 地盤

1 1 a 表面

1 2 , 3 2 縦坑

1 2 a 内周面

20

1 3 ミスト生成器

1 3 a 本体部

1 3 b ミスト生成エリア

1 3 c 噴出孔

1 4 酸化剤供給手段

1 5 気体圧送手段

1 6 タンク

1 7 , 2 0 , 3 3 , 3 4 ホース

1 8 コンプレッサ

1 9 圧力タンク

30

2 1 多孔管

2 1 a 上端開口部

2 1 b 周壁

2 1 c 貫通孔

2 1 d 下端開口部

3 0 内部水面

3 5 , 3 6 逆止弁

3 5 a , 3 6 a 弁体

3 5 b , 3 6 b 弁座

D 配置深度

40

D F ミスト状酸化剤

L 過酸化水素水

P ポンプ

X 最終処分場

Y 不法投棄現場

Z 汚染水域

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 6 】

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態について説明する。図 1 に示すように、本実施形態の環境修復装置 1 0 は、最終処分場 X の地盤 1 1 中に形成された縦坑 1 2 内に配置

50

されたミスト生成器 13 と、ミスト生成器 13 に酸化剤を含む液体を供給する酸化剤供給手段 14 と、ミスト生成器 13 からミスト状酸化剤 DF を噴出させるためミスト生成器 13 へ加圧気体を供給する気体圧送手段 15 と、を備えている。

【0027】

酸化剤供給手段 14 は、酸化剤を含む液体である過酸化水素水 L を貯留するタンク 16 と、タンク 16 内の過酸化水素水 L を、ホース 17 を介してミスト生成器 13 へ供給するポンプ P と、で構成されている。タンク 16 及びポンプ P は地上側に配置されている。

【0028】

気体圧送手段 15 は、大気中から取り込んだ空気を圧縮するコンプレッサ 18 と、コンプレッサ 18 で形成された圧縮空気を所定の圧力状態で貯留する圧力タンク 19 と、圧力タンク 19 内の圧縮空気をミスト生成器 13 へ送り込むホース 20 と、によって構成されている。コンプレッサ 18 及び圧力タンク 19 は地上側に配置されている。

【0029】

図 1 に示すように、縦坑 12 内には多孔管 21 が挿入され、地盤 11 の表面 11a より高く突出した位置にある上端開口部 21 から多孔管 21 内へホース 17, 20 が垂下状に差し込まれ、ホース 17, 20 の先端がそれぞれミスト生成器 13 に接続されている。図 2 に示すように、多孔管 21 を構成する円筒状の周壁 21b には、管内と管外とを連通する複数の貫通孔 21c が開設されている。

【0030】

ミスト生成器 13 は、図 2 に示すように、外形が概略砲弾形状をなす本体部 13a 内に空洞状のミスト生成エリア 13b を有し、ミスト生成エリア 13b の先端側から大気中に向かって噴出孔 13c が開設されている。本体部 13a と同軸上をなす位置にてホース 20 の先端部がミスト生成エリア 13b の基端側に接続され、本体部 13a の外周に対し傾斜した姿勢でホース 17 の先端部がミスト生成エリア 13b に接続されている。ミスト生成エリア 13b 内において、ホース 20 の仮想軸心の延長線（図示せず）に対しホース 17 の仮想軸心の延長線（図示せず）が斜めに交差するように構成されている。なお、ミスト生成器 13 はミスト生成手段の一例を示すものであり、これに限定するものではないので、その他の構造を有するミスト生成器を使用することもできる。

【0031】

図 1, 図 2 に示すように、地盤 11 中に形成された縦坑 12 内にミスト生成器 13 を配置した後、ポンプ P 及びコンプレッサ 18 を作動させ、ホース 17 を経由してタンク 16 内の過酸化水素水 L をミスト生成器 13 へ供給するとともに、ホース 20 を経由して加圧気体（圧縮空気）をミスト生成器 13 へ供給すると、ミスト生成器 13 の噴出孔 13c から多孔管 21 内にミスト状酸化剤 DF が噴出する。

【0032】

図 2 に示すように、ミスト生成器 13 から噴出したミスト状酸化剤 DF は多孔管 21 内を拡散しながら、多孔管 21 に開設された多数の貫通孔 21c を通過し、縦坑 12 の内周面 12a から地盤 11 中に拡散していく。この拡散過程において、ミスト状酸化剤 DF は、地盤 11 中に存在する汚染物質（例えば、硫化水素、メタンガス、VOC など）と反応し、これらを酸化分解する。

【0033】

ミスト生成器 13 によって生成されたミスト状酸化剤 DF は乾燥ミストであるため、地盤 11 中に「みずみち」を形成することもなく、汚染地盤 11 中に存在する空隙内を隈無く速やかに拡散しながら、汚染物質と速やかに反応する結果、汚染地盤 12 全体を早期に安定化処理することができる。

【0034】

本実施形態においては、縦坑 12 内に挿入された多孔管 21 内にミスト生成器 13 を配置しているので、縦坑 12 の内周面 12a が多孔管 21 で補強された状態となり、地盤土圧や地下水圧などによって縦坑 12 が崩壊したり、閉塞されたりするのを防止することができる。一方、ミスト生成器 13 から噴出されたミスト状酸化剤 DF は、多孔管 21 に開

10

20

30

40

50

設されている多数の貫通孔 2 1 c を通過して地盤 1 1 中へ拡散するので、処理作業が阻害されることもない。

【 0 0 3 5 】

また、図 1 に示すように、多孔管 2 1 の上端開口部 2 1 a から差し込んだホース 1 7 , 2 0 の垂下部分の長さを増減することにより、ミスト生成器 1 3 の配置深度 D ( 多孔管 2 1 の上端開口部 2 1 a からミスト生成器 1 3 までの距離 ) を変更することができる。即ち、縦坑 1 2 内におけるミスト生成器 1 3 の位置を昇降調整することができるため、地盤 1 1 中において汚染の度合いが高い領域や汚染物質が集中している領域に相当する深さにミスト生成器 1 3 を配置してミスト状酸化剤 D F の供給を行うことが可能であり、処理作業の効率化を図ることができる。

10

【 0 0 3 6 】

本実施形態においては、酸化剤を含む液体として過酸化水素水 L を使用しているが、これに限定するものではないので、オゾン水あるいは過マンガン酸カリウム、次亜塩素酸ナトリウムおよび触媒としてのクエン酸やリン酸なども使用することができる。

【 0 0 3 7 】

次に、図 3 , 図 4 に基づいて、その他の実施形態について説明する。なお、図 3 , 図 4 中において図 1 , 図 2 中の符号と同符号を付している部分は環境修復装置 1 0 の構成部分と同じ構造、機能を有する部分であり、説明を省略する。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示す実施形態は、地盤 3 1 中に内部水面 3 0 が存在する不法投棄現場 Y において環境修復装置 1 0 を使用している。図 3 に示すように、不法投棄現場 Y の地盤 3 1 中に形成された縦坑 3 2 内に多孔管 2 1 が挿入され、この多孔管 2 1 内にミスト生成器 1 3 が配置されている。ミスト生成器 1 3 の配置深度 D は、地盤 3 1 中の内部水面 3 0 より下方にミスト生成器 1 3 が位置するように設定されているため、ミスト生成器 1 3 は多孔管 2 1 内において水中に浸漬された状態となっている。

20

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、ポンプ P 及びコンプレッサ 1 8 を作動させ、ホース 1 7 を経由してタンク 1 6 内の過酸化水素水 L をミスト生成器 1 3 へ供給するとともに、ホース 2 0 を経由して加圧気体 ( 圧縮空気 ) をミスト生成器 1 3 へ供給すると、ミスト生成器 1 3 から多孔管 2 1 内の水中にミスト状酸化剤 D F が噴出する。水中に噴出したミスト状酸化剤 D F は水中に拡散するとともに、多孔管 2 1 の貫通孔 2 1 c ( 図 2 参照 ) を通過して、内部水面 3 0 が存在する地盤 3 1 中に拡散していく。

30

【 0 0 4 0 】

このように、地盤 3 1 中を拡散していくミスト状酸化剤 D F によって地盤 3 1 中及び水中に存在する汚染物質が酸化分解されるので、不法投棄現場 Y の汚染地盤 3 1 及びそこに存在する水域全体を早期に安定化処理することができる。また、コンプレッサ 1 8 により高圧に加圧された空気とともに過酸化水素水 L をミスト生成器 1 3 へ圧送するので、ミスト生成器 1 3 が内部水面 3 0 より下方に位置していても、ミスト状酸化剤 D F を安定的に噴出することができる。その他の作用効果については図 1 , 図 2 に示す実施形態と同様である。

40

【 0 0 4 1 】

次に、図 4 に示す実施形態においては、汚染水域 Z の汚染水 4 1 の水質改善手段として環境修復装置 1 0 を使用している。図 4 に示すように、汚染水域 Z の汚染水 4 1 中に多孔管 2 1 が立設され、この多孔管 2 1 内に通されたホース 1 7 , 2 0 の先端にミスト生成器 1 3 接続されている。ミスト生成器 1 3 の配置深度 D は、汚染水 4 1 中において多孔管 2 1 の下端開口部 2 1 d より下方にミスト生成器 1 3 が位置するように設定されているため、ミスト生成器 1 3 は多孔管 2 1 外で汚染水 4 1 中に浸漬された状態となっている。

【 0 0 4 2 】

図 4 に示すように、ポンプ P 及びコンプレッサ 1 8 を作動させ、ホース 1 7 を経由してタンク 1 6 内の過酸化水素水 L をミスト生成器 1 3 へ供給するとともに、ホース 2 0 を経

50

由して加圧気体（圧縮空気）をミスト生成器 13 へ供給すると、ミスト生成器 13 から汚染水 41 中にミスト状酸化剤 DF が噴出する。汚染水 41 中に噴出したミスト状酸化剤 DF は汚染水 41 中に拡散しながら上昇していくが、その過程において汚染水 41 中に存在する汚染物質が酸化分解されるので、汚染水域 Z 全体を早期に安定化処理することができる。

【0043】

また、コンプレッサ 18 により高圧に加圧された空気とともに過酸化水素水 L をミスト生成器 13 へ圧送するので、ミスト生成器 13 が汚染水 41 中に浸漬された状態にあっても、ミスト状酸化剤 DF を安定的に噴出することができる。その他の作用効果については図 1 ~ 図 3 に示す実施形態と同様である。

10

【0044】

次に、図 5 ~ 図 7 に基づいて、その他の実施形態について説明する。なお、図 5 ~ 図 7 中において図 1 ~ 図 4 中の符号と同符号を付している部分は環境修復装置 10 の構成部分と同じ構造、機能を有する部分であり、説明を省略する。

【0045】

図 5 に示す実施形態においては、地盤 31 中に内部水面 30 が存在する不法投棄現場 Y の当該地盤 31 中に形成された縦坑 32 内に多孔管 21 が挿入され、この多孔管 21 内にミスト生成器 13 が配置されている。また、酸化剤を含む液体をミスト生成器 13 に供給する液体経路であるホース 33 及び加圧気体（圧縮空気）をミスト生成器 13 に供給する気体経路であるホース 34 はいずれも可撓性管体で形成されている。

20

【0046】

さらに、図 6 に示すように、ホース 33, 34 のミスト生成器 13 寄りの部分にそれぞれ逆止弁 35, 36 が配置されている。逆止弁 35, 36 にはそれぞれ弁体 35a, 36a 及び弁座 35b, 36b が内蔵されている。逆止弁 35, 36 の弁体 35a, 36a に対してミスト生成器 13 に向かう方向の圧力が加わると逆止弁 35, 36 は開放し、逆方向の圧力が加わると閉止する。

【0047】

図 5 に示すように、縦坑 32 内に挿入された多孔管 21 が地盤 31 の横方向の変位などによって湾曲した場合、多孔管 21 内に差し込まれているホース 33, 34 はそれに沿うように湾曲可能であるため、多孔管 21 の湾曲後においても、図 6 に示すように、ホース 33, 34 及び逆止弁 33, 34 を経由して、多孔管 21 内に配置されたミスト生成器 13 に酸化剤を含む液体及び加圧気体（圧縮空気）を供給して処理作業を行うことができ、地盤 31 の変動に対する適応性に優れている。

30

【0048】

一方、図 7 に示すように、地盤中に存在する内部水面 30 にミスト生成器 13 が浸漬された状態で、処理作業の中止などにより、当該ミスト生成器 13 に対する液体及び気体の供給が停止された場合は、内部水面 30 の水圧により、逆止弁 35, 36 が直ちに閉止するので、内部水面 30 下の水が逆流してミスト生成器 13 あるいはホース 33, 34 の内部へ浸入するのを防止することができる。なお、ミスト生成器 13 に対する液体及び気体の供給が再開されると逆止弁 35, 36 は直ちに開放されるので、処理作業の再開も容易である。

40

【0049】

なお、図 1 ~ 図 7 に示す実施形態は本発明を例示したものであり、本発明の技術的範囲が図 1 ~ 図 4 に示す実施形態に限定されるものではない。

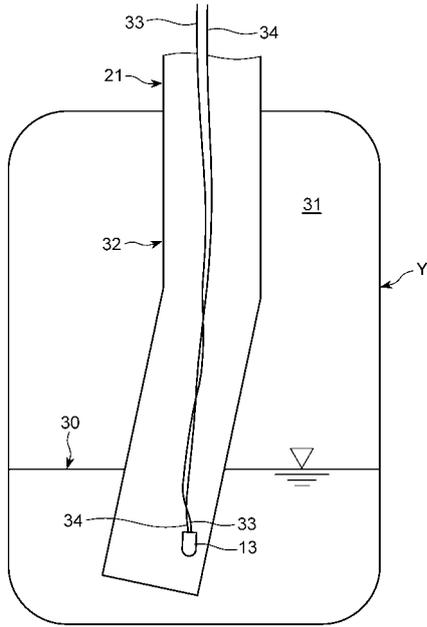
【産業上の利用可能性】

【0050】

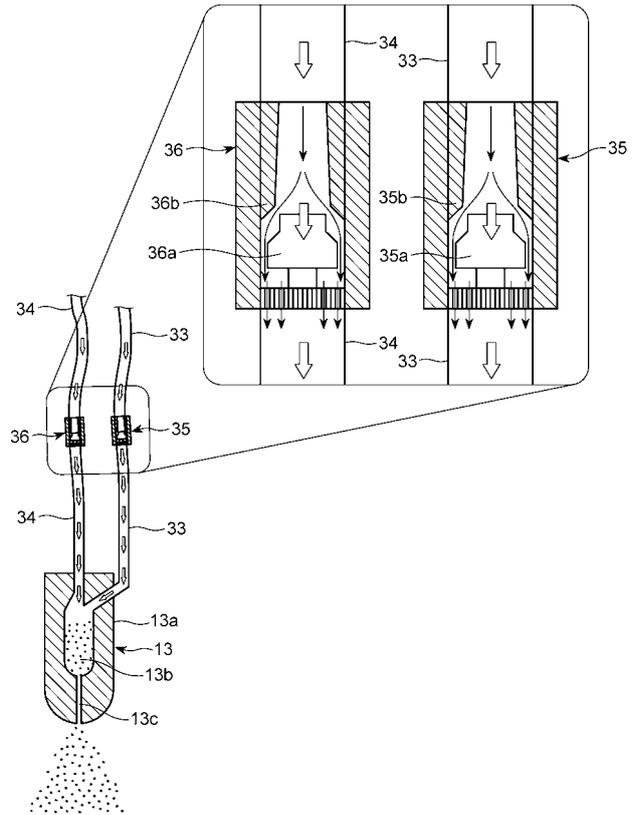
本発明に係る環境修復装置及び環境修復方法は、安定型最終処分場あるいは不法投棄現場などの汚染土壌あるいは汚染水域の安定処理技術として広く利用することができる。



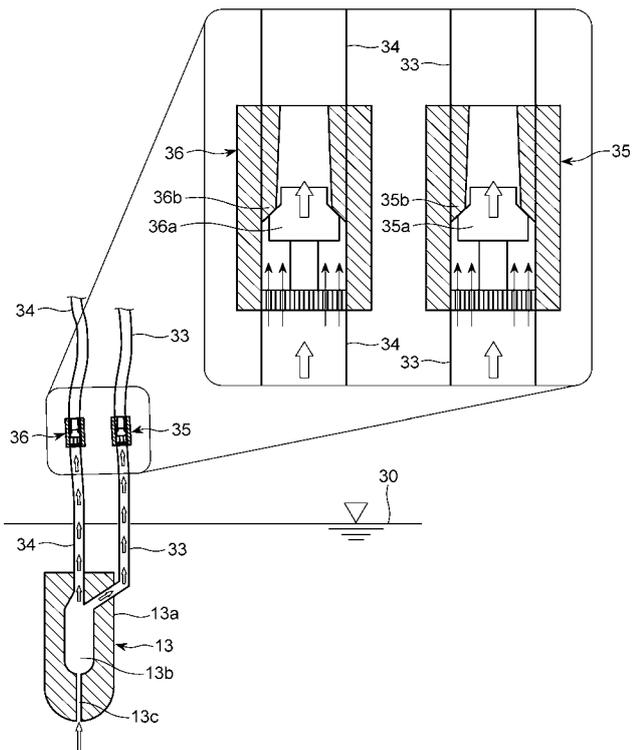
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



## 【手続補正書】

【提出日】平成24年12月13日(2012.12.13)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

地盤中に形成された縦坑内に配置可能若しくは水中に浸漬可能なミスト生成器と、酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する酸化剤供給手段と、前記ミスト生成器からミスト状酸化剤を噴出させるため前記ミスト生成器へ加圧気体を供給する気体圧送手段と、を備え、前記縦坑内に挿入された湾曲の可能性がある多孔管内に前記ミスト生成器を配置し、前記酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する液体経路及び前記加圧気体を前記ミスト生成器に供給する気体経路の少なくとも一部を可撓性管体で形成したことを特徴とする環境修復装置。

【請求項2】

(削除)

【請求項3】

前記ミスト生成器の配置深度が変更可能である請求項1記載の環境修復装置。

【請求項4】

(削除)

【請求項5】

前記液体経路及び前記気体経路に逆止弁を設けた請求項1又は3記載の環境修復装置。

【請求項6】

地盤中に形成された縦坑内に配置されたミスト生成器若しくは水域中に浸漬されたミスト生成器に酸化剤を含む液体及び加圧気体を供給し、前記ミスト生成器からミスト状酸化剤を噴出させ、前記ミスト状酸化剤を前記地盤中若しくは前記水域中に拡散させる環境修復方法であって、前記縦坑内に挿入された湾曲の可能性がある多孔管内に前記ミスト生成器を配置し、前記酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する液体経路及び前記加圧気体を前記ミスト生成器に供給する気体経路の少なくとも一部を可撓性管体で形成したことを特徴とする環境修復方法。

【請求項7】

前記酸化剤を含む液体として、過酸化水素水若しくはオゾン水の少なくとも一方を用いた請求項6記載の環境修復方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

1, 2記載の方法においては、汚染地盤中に注入された過酸化水素水が地盤中を拡散する際に、所謂「みずみち」が形成され易く、その後、注入される過酸化水素水は「みずみち」に沿って流れるようになる。このため、過酸化水素水が汚染地盤全体に均等に拡散し難く、汚染地盤全体を早期に安定化処理することが困難である。

【0006】

また、特許文献1, 2記載の方法は、地盤中に存在する汚染気体(硫化水素、メタンガスなど)と過酸化水素水とが接触して当該汚染気体が酸化分解される反応(気液反応)を利用しているが、気液反応は効率が悪いので、汚染地盤を安定化処理するのに長時間を要している。

[ 0 0 0 7 ]

そこで、本発明が解決しようとする課題は、最終処分場や不法投棄現場などの汚染地盤全体あるいは汚染水域全体を早期に安定化処理することができる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[ 0 0 0 8 ]

本発明に係る環境修復装置は、地盤中に形成された縦坑内に配置可能若しくは水中に浸漬可能なミスト生成器と、酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する酸化剤供給手段と、前記ミスト生成器からミスト状酸化剤を噴出させるため前記ミスト生成器へ加圧気体を供給する気体圧送手段と、を備え、前記縦坑内に挿入された湾曲の可能性がある多孔管内に前記ミスト生成器を配置し、前記酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する液体経路及び前記加圧気体を前記ミスト生成器に供給する気体経路の少なくとも一部を可撓性管体で形成したことを特徴とする。

[ 0 0 0 9 ]

このような構成とすれば、汚染地盤中に形成された縦坑内に配置された（若しくは汚染水域中に浸漬された）ミスト生成器に向かって、酸化剤供給手段及び気体圧送手段からそれぞれ酸化剤を含む液体及び加圧気体を供給することより、ミスト生成器から縦坑内（若しくは水域中）にミスト状酸化剤を噴出させることができ、噴出したミスト状酸化剤は縦坑の内周面から汚染地盤中に拡散して（若しくは水域中に拡散して）地盤中の汚染物質（若しくは水域中の汚染物質）と反応し、これらを

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

酸化分解することができる。ミスト状酸化剤は乾燥ミストであるため、地盤中に「みずみち」を形成することなく、汚染地盤中の空隙内（若しくは汚染水域中）を隈無く拡散しながら、汚染物質と速やかに反応する結果、汚染地盤全体（汚染水域全体）を早期に安定化処理することができる。また、汚染水域中でミスト生成器を使用した場合、ミスト状酸化剤が微細粒子となって汚染水域中に拡散するため、汚染水に溶解し易く、速やかな酸化により早期に安定化処理を行うことができる。

[ 0 0 1 0 ]

また、本発明に係る環境修復装置では、前記縦坑内に挿入された湾曲の可能性がある多孔管内に前記ミスト生成器を配置している。ここで、前記多孔管とは、管を構成する周壁に管内と管外とを連通する複数の貫通孔が開設された管状の部材をいう。

[ 0 0 1 1 ]

このような構成としたことにより、地盤に開設された縦坑内にミスト発生器を配置する場合、地盤土圧や地下水圧などによる縦坑の崩壊や閉塞などを防ぐことができる。また、ミスト生成器から噴出されたミスト状酸化剤は、多孔管に開設されている複数の貫通孔を通過して地盤中へ拡散するので、処理作業が阻害されることもない。

[ 0 0 1 2 ]

一方、前記ミスト生成器の配置深度が変更可能であることが望ましい。ここで、ミスト生成器の配置深度とは、縦坑の上端開口部（若しくは縦坑に挿入された多孔管の上端開口部）または汚染水域中に立設された多孔管の上端開口部から、縦坑内（若しくは水域中）に配置（若しくは浸漬）されたミスト生成器までの距離をいう。

[ 0 0 1 3 ]

このような構成とすれば、縦坑内におけるミスト生成器の位置を昇降調整することが可能となり、汚染の度合いが高い領域や汚染物質が集中している領域にミスト生成器を配置（若しくは浸漬）してミスト状酸化剤の供給を行うことができるため、処理作業の効率化

を図ることができる。

[ 0 0 1 4 ]

また、本発明に係る環境修復装置では、前記酸化剤を含む液体を前記ミスト生成

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

器に供給する液体経路及び前記加圧気体を前記ミスト生成器に供給する気体経路の少なくとも一部を可撓性管体で形成している。

[ 0 0 1 5 ]

このような構成としたことにより、縦坑内に挿入された多孔管が地盤の横方向の変位などによって湾曲した場合でも、当該多孔管内に差し込まれている液体経路及び気体経路も湾曲可能となり、湾曲後においても、液体経路及び気体経路を経由して当該多孔管内に配置されたミスト生成器に酸化剤を含む液体及び加圧気体を供給して稼働させることが可能となるため、地盤の変動に対する適応性が向上する。

[ 0 0 1 6 ]

さらに、前記液体経路及び前記気体経路に逆止弁を設けることもできる。

[ 0 0 1 7 ]

このような構成とすれば、地盤中に存在する内部水面にミスト生成器が浸漬された状態で、当該ミスト生成器に対する液体及び気体の供給が停止されたときに、内部水面下の水が逆流してミスト生成器あるいは液体経路や気体経路の内部へ浸入するのを防止することができる。

[ 0 0 1 8 ]

次に、本発明の環境修復方法は、地盤中に形成された縦坑内に配置されたミスト生成器若しくは水域中に浸漬されたミスト生成器に酸化剤を含む液体及び加圧気体を供給し、前記ミスト生成器からミスト状酸化剤を噴出させ、前記ミスト状酸化剤を前記地盤中若しくは前記水域中に拡散させる環境修復方法であって、前記縦坑内に挿入された湾曲の可能性のある多孔管内に前記ミスト生成器を配置し、前記酸化剤を含む液体を前記ミスト生成器に供給する液体経路及び前記加圧気体を前記ミスト生成器に供給する気体経路の少なくとも一部を可撓性管体で形成したことを特徴とする。

[ 0 0 1 9 ]

このような構成とすれば、最終処分場や不法投棄現場などの汚染地盤全体あるいは汚染水域全体を早期に安定化処理することができる。

[ 0 0 2 0 ]

この場合、前記酸化剤を含む液体として、過酸化水素水若しくはオゾン水の少なくとも一方を用いることが望ましい。

[ 0 0 2 1 ]

前記酸化剤を含む液体として過酸化水素水を用いた場合は、最終処分場や不法投棄現場などの汚染地盤中に存在する触媒物質、例えば、鉄イオンの存在下でOHラジカルを発生し、強い酸化力を発現する。このため、過酸化水素水を含むミスト状酸化剤の酸化作用により汚染水中の溶存有機物や固体中表面、空隙中の付着有機物ならびに気中悪臭物質を効率的に低分子化したり、無害化したりすることが可能である。また、脱塩素化することにより、例えば、テトラクロロエタン分子を構成する4個の塩素原子のうちの1個を脱塩素化することによりトリクロロエタンへと変化する。トリクロロエタンは分解微生物が存在するので、トリクロロエタン分子中の3個の塩素原子を2個、3個と、順次脱塩素化していくことにより、分解性を向上させることができる。また、汚染地盤中や汚染水域中の有機物濃度に追従して、過酸化水素水の送液量、濃度及び空気の押込み圧を変化させることにより、殆どすべての最終処分場や不法投棄現場に十分に対応可能である。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

[0022]

一方、前記酸化剤を含む液体としてオゾン水を用いた場合、オゾンの自己分解もあり、水への溶解度が過酸化水素に比して低いが、オゾン水は過酸化水素による難分解性有機物を低分子化あるいは脱塩素化した後の易分解性物質、例えば、トリクロロエタンやクロロエタンなどの生物分解過程において必要とされる溶存酸素としての作用効果を得ることができる。

発明の効果

[0023]

本発明により、最終処分場や不法投棄現場などの汚染地盤全体あるいは汚染水域全体を早期に安定化処理する技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024]

[図1] 本発明の実施形態である環境修復装置の概略構成を示す垂直断面図である。

[図2] 図1におけるミスト生成器付近の一部拡大図である。

[図3] 本発明のその他の実施形態を示す垂直断面図である。

[図4] 本発明のその他の実施形態を示す垂直断面図である。

[図5] 本発明のその他の実施形態を示す一部省略垂直断面図である。

[図6] 図5に示すミスト生成器近傍の拡大図である。

[図7] 図6に示すミスト生成器に対する酸化剤及び加圧気体の供給を停止した状態を示す図である。

符号の説明

[0025]

10 環境修復装置

11, 31 地盤

11a 表面

12, 32 縦坑

12a 内周面

13 ミスト生成器

13a 本体部

13b ミスト生成エリア

13c 噴出孔

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2012/057938								
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B09C1/02(2006.01)i, A62D3/34(2007.01)i, B09C1/08(2006.01)i, C02F1/72(2006.01)i, C02F1/78(2006.01)i, A62D101/22(2007.01)n</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC										
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>B09C1/02, A62D3/34, B09C1/08, C02F1/72, C02F1/78, A62D101/22</i> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width: 33%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width: 33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width: 33%;"><i>1996-2012</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2012</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2012</i></td> </tr> </table> Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2012</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2012</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2012</i>
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2012</i>							
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2012</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2012</i>							
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
Y	JP 2001-129530 A (Obayashi Corp.), 15 May 2001 (15.05.2001), claims; paragraphs [0011] to [0029]; drawings (Family: none)	1-7								
Y	JP 2000-210599 A (Kuroda Precision Industries Ltd.), 02 August 2000 (02.08.2000), claims; paragraphs [0001], [0011] to [0012], [0015] to [0020], [0028]; drawings (Family: none)	1-7								
Y	JP 2007-296409 A (Nishimatsu Construction Co., Ltd.), 15 November 2007 (15.11.2007), claims; paragraphs [0024] to [0040]; drawings (Family: none)	2, 3								
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.										
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family										
Date of the actual completion of the international search 01 May, 2012 (01.05.12)		Date of mailing of the international search report 15 May, 2012 (15.05.12)								
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer								
Facsimile No.		Telephone No.								

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057938

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-144345 A (Kabushiki Kaisha Minami), 09 June 2005 (09.06.2005), claims; paragraphs [0018] to [0019]; drawings (Family: none)	4
Y	JP 2006-233712 A (Araigumi Co., Ltd.), 07 September 2006 (07.09.2006), claims; paragraphs [0053] to [0058]; drawings (Family: none)	5
A	JP 11-207375 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 03 August 1999 (03.08.1999), claims; paragraphs [0023] to [0032]; drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-131533 A (Toho Gas Co., Ltd.), 26 May 2005 (26.05.2005), claims; paragraphs [0015] to [0031]; drawings (Family: none)	1-7
A	JP 9-225451 A (Canon Inc.), 02 September 1997 (02.09.1997), claims; paragraphs [0029] to [0031]; drawings & US 5888021 A & EP 780166 A1 & DE 69623241 D & DE 69623241 T	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 5 7 9 3 8									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B09C1/02(2006.01)i, A62D3/34(2007.01)i, B09C1/08(2006.01)i, C02F1/72(2006.01)i, C02F1/78(2006.01)i, A62D101/22(2007.01)n											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B09C1/02, A62D3/34, B09C1/08, C02F1/72, C02F1/78, A62D101/22											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2012年	日本国実用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録実用新案公報	1994-2012年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2012年										
日本国実用新案登録公報	1996-2012年										
日本国登録実用新案公報	1994-2012年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 2001-129530 A (株式会社大林組) 2001.05.15, 特許請求の範囲、段落【0011】～【0029】、図面 (ファミリーなし)	1-7									
Y	JP 2000-210599 A (黒田精工株式会社) 2000.08.02, 特許請求の範囲、段落【0001】、【0011】～【0012】、【0015】～【0020】、【0028】、図面 (ファミリーなし)	1-7									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 01.05.2012		国際調査報告の発送日 15.05.2012									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 金 公彦	4 D 8 9 2 5								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3421									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2012/057938
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-296409 A (西松建設株式会社) 2007.11.15, 特許請求の範囲、段落【0024】～【0040】、図面 (ファミリーなし)	2、3
Y	JP 2005-144345 A (株式会社ミナミ) 2005.06.09, 特許請求の範囲、段落【0018】～【0019】、図面 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2006-233712 A (株式会社新井組) 2006.09.07, 特許請求の範囲、段落【0053】～【0058】、図面 (ファミリーなし)	5
A	JP 11-207375 A (住友金属鉱山株式会社) 1999.08.03, 特許請求の範囲、段落【0023】～【0032】、図面 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-131533 A (東邦瓦斯株式会社) 2005.05.26, 特許請求の範囲、段落【0015】～【0031】、図面 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 9-225451 A (キヤノン株式会社) 1997.09.02, 特許請求の範囲、段落【0029】～【0031】、図面 & US 5888021 A & EP 780166 A1 & DE 69623241 D & DE 69623241 T	1-7

## フロントページの続き

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**A 6 2 D 3/38 (2007.01)** A 6 2 D 101:22  
 A 6 2 D 101/22 (2007.01)

(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, T  
 J, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, R  
 O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
 BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, H  
 U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI  
 , NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
 UZ, VC, VN

(74) 代理人 100182567

弁理士 遠坂 啓太

(72) 発明者 樋口 壯太郎

福岡県福岡市城南区七隈八丁目 1 9 番 1 号 学校法人福岡大学内

(72) 発明者 内田 正信

福岡県北九州市小倉南区下曾根 3 - 1 9 - 3 1

(72) 発明者 為田 一雄

福岡県福岡市東区名島 3 - 2 9 - 1 1

F ターム (参考) 4D004 AA41 AB06 CA36 CB42 CB50 CC02 CC11

4D050 AA01 AB19 BB02 BB09 BC02 BD03

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に  
 係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法  
 第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。