

(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2010-29769

(P2010-29769A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B09C 1/00 (2006.01)	B09B 5/00 Z A B S	4 D 0 0 4
C02F 1/28 (2006.01)	C02F 1/28 A	4 D 0 2 5
C02F 1/42 (2006.01)	C02F 1/42 C	4 D 0 5 0
C02F 1/70 (2006.01)	C02F 1/70 Z	4 D 6 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-193627 (P2008-193627)	(71) 出願人	000001063
(22) 出願日	平成20年7月28日 (2008.7.28)		栗田工業株式会社
			東京都新宿区西新宿3丁目4番7号
		(74) 代理人	100086911
			弁理士 重野 剛
		(72) 発明者	橋本 正憲
			東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田
			工業株式会社内
		(72) 発明者	藤本 幸彦
			東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田
			工業株式会社内
		Fターム(参考)	4D004 AA41 AB07 AB10 AC07 CA50
			CB50
			4D025 AA09 AB02 DA02 DA03 DA10
			4D050 AA12 AB00 BA02 CA06 CA08
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 原位置封じ込め工法

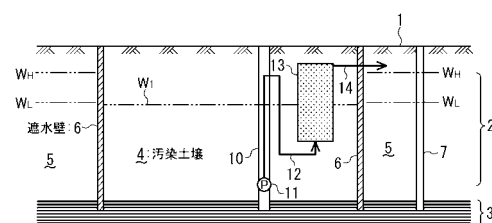
(57) 【要約】

【課題】 遮水壁内側領域からの汚染地下水の外側領域への流出や拡散を防止することができると共に遮水壁外側領域からの内側領域への地下水流入を防止することができる原位置封じ込め工法を提供する。

【解決手段】 地表1から所定深さに不透水層又は難透水層3が存在し、その上側に帯水層2が存在する。遮水壁6によって該汚染土壌4を含む内側領域を周囲の外側領域5から離隔して封じ込める。遮水壁6の内側領域の中央付近に揚水井10が設けられている。この揚水井10内の下部に揚水用ポンプ11が配置されており、配管12を介して浄化手段13の下部へ地下水を送水可能としている。浄化手段13からの浄水流出用配管14の末端のレベルは、外側領域の最高地下水位 W_H よりも高位置に位置している。

【選択図】 図1

第1図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

汚水地区を取り囲むように不透水層又は難透水層に達する遮水壁を構築して汚染土壌を汚染地区内に封じ込める原位置封じ込め工法において、

該遮水壁の内側領域の地下水が通水される地下水浄化手段を設けると共に、

該遮水壁の内側領域の地下水位が遮水壁の外側領域の地下水位以下となるように該浄化手段からの浄水を遮水壁の外側領域に流出させることを特徴とする原位置封じ込め工法。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記内側領域の地下水位が外側領域の最低地下水位以下となるように前記浄化手段からの浄水を前記外側領域に流出させることを特徴とする原位置封じ込め工法。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記内側領域に揚水井を設け、該揚水井内の地下水を揚水して前記浄化手段に通水することを特徴とする原位置封じ込め工法。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、前記浄化手段に揚水井を設け、該揚水井内の地下水位が前記内側領域の地下水位以下となるように該揚水井内の浄水を前記外側領域に流出させることを特徴とする原位置封じ込め工法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項において、前記浄化手段からの浄水を、前記外側領域のうち最高地下水位以上の深さの部位に流出させることを特徴とする原位置封じ込め工法。

20

【請求項 6】

汚水地区を取り囲むように不透水層又は難透水層に達する遮水壁を構築して汚染土壌を汚染地区内に封じ込める原位置封じ込め工法において、

該遮水壁の内側領域の地下水が通水される地下水浄化手段と、該浄化手段からの浄水を該遮水壁の外側領域に流出させる流路とを設けると共に、

該外側領域の地下水位が該内側領域の地下水位以上となったときに、該流路を閉止する閉止手段を設けたことを特徴とする原位置封じ込め工法。

【請求項 7】

30

請求項 6 において、該閉止手段は逆止弁であることを特徴とする原位置封じ込め工法。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 において、前記浄化手段からの浄水を、前記外側領域のうち最高地下水位と最低地下水位との間の深さの部位に流出させることを特徴とする原位置封じ込め工法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、汚染土壌を周囲から離隔して封じ込める原位置封じ込め工法に係り、特に汚染地区を囲むように遮水壁を設ける原位置封じ込め工法に関する。さらに詳しくは、この遮水壁内側から周囲へ流出する地下水を浄化処理するようにした原位置封じ込め工法に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

汚染土を原位置において封じ込めることにより、当該汚染土壌から有害物質が溶出して区域外の地下水を汚染することを防止することが土壤汚染対策法に基づく技術的手法の解説（下記非特許文献 1）に記載されている。同解説の第 111 ページには、「具体的には、汚染土壌の範囲及び当該範囲内における土壤汚染の深さをボーリング調査により確認し、土壤汚染の範囲を囲むようにして、汚染土壌の下で最初の不透水層まで鋼製矢板等の遮水壁を打ち込み、土壤汚染が当該範囲外に拡がるのを防ぐ。さらに当該範囲内に降雨等の

50

浸透による封じ込め内部の地下水位への影響が生じないように、遮水機能を保有する材料で封じ込め上面を覆う。上面は舗装措置と同様に厚さが10cm以上のコンクリートの層、又は厚さが3cm以上のアスファルトの層により覆うものとし、さらに必要に応じて土による覆いの措置を行うこととなる。」「封じ込め内部に異常な水位の上昇を確認した場合は、揚水による水位の低下や、遮水構造の補強等、適切な対策を講じる必要がある。」と記載されている。

【0003】

特開2003-181436では汚染地区を囲むように遮水壁を設け、この汚染地区の中央部で地下水を汲み上げて遮水壁内壁面近傍に戻すと共に、この遮水壁と該中央部との間に設けた浄化手段で地下水を浄化する原位置封じ込め工法が記載されている。

10

【0004】

この特開2003-181436では、遮水壁で囲んだ汚染地区内で水位が異常に上昇すると、遮水壁を溢流して汚染地下水が周囲に拡散するおそれがある。

【0005】

特開2006-305543には、遮水壁の上縁に、遮水壁内側領域から地下水を溢出させる溢出用流出部を設けると共に、この溢出用流出部に地下水浄化手段を設けることが記載されている。

【特許文献1】特開2003-181436

【特許文献2】特開2006-305543

【非特許文献1】土壤汚染対策法に基づく調査及び措置の技術的手法の解説 平成15年9月初版発行 監修：環境省 編・発行：社団法人土壤環境センター

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般に、降雨の有無、海水潮位の変動、季節的な要因、その他人為的な揚水や注水により地下水位が変動する。

【0007】

上記特開2003-181436では、遮水壁の内側領域の地下水位が外側領域よりも上昇した場合、内側領域の汚染地下水が外側領域へ流出するおそれがある。また、遮水壁内外の地下水位差によって内側領域の汚染地下水の一部が不透水層又は難透水層を透過して周囲に拡散するおそれがある。

30

【0008】

上記特開2006-305543では、遮水壁外側領域からの地下水の内側領域への逆流を防止するために、遮水壁外側領域の地下水位の変動を考慮して、溢出用流出部を予想される最高地下水位よりも高位に設ける必要がある。そのため、遮水壁内側領域の地下水位が該流出部近くまで上昇してきた場合において外側領域の地下水位が低いときには、遮水壁内外の地下水位差によって内側領域の汚染地下水の一部が不透水層又は難透水層を透過して周囲に拡散するおそれがある。

【0009】

なお、この溢出用流出部のレベルを低くしたときには、遮水壁外側領域の地下水位が該流出部以上になると、遮水壁外側領域の地下水が内側領域に流入してくることになる。この流入してきた地下水は浄化処理材の阻害性物質（例えば塩分）を含んでいることがある。例えば、浄化材として吸着材を用いる場合、一般に塩類濃度が大きくなるほど吸着量が低下する。実験によれば、塩類の種類にもよるが、電気伝導率がおよそ100mS/mを超えると、吸着材の吸着容量が顕著に低下する。なお、電気伝導率の高い地下水は、臨海部の地域に多く存在する。

40

【0010】

本発明は、上記の問題点を解決し、遮水壁内側領域からの汚染地下水の外側領域への流出や拡散を防止することができる原位置封じ込め工法を提供することを第1の目的とする。

50

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、遮水壁外側領域からの内側領域への地下水流入を防止することができる原位置封じ込め工法を提供することを第 2 の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明（請求項 1）の原位置封じ込め工法は、汚水地区を取り囲むように不透水層又は難透水層に達する遮水壁を構築して汚染土壌を汚染地区内に封じ込める原位置封じ込め工法において、該遮水壁の内側領域の地下水が通水される地下水浄化手段を設けると共に、該遮水壁の内側領域の地下水位が遮水壁の外側領域の地下水位以下となるように該浄化手段からの浄水を遮水壁の外側領域に流出させることを特徴とするものである。

10

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の原位置封じ込め工法は、請求項 1 において、前記内側領域の地下水位が外側領域の最低地下水位以下となるように前記浄化手段からの浄水を前記外側領域に流出させることを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の原位置封じ込め工法は、請求項 1 又は 2 において、前記内側領域に揚水井を設け、該揚水井内の地下水を揚水して前記浄化手段に通水することを特徴とするものである。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 の原位置封じ込め工法は、請求項 1 又は 2 において、前記浄化手段に揚水井を設け、該揚水井内の地下水位が前記内側領域の地下水位以下となるように該揚水井内の浄水を前記外側領域に流出させることを特徴とするものである。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 5 の原位置封じ込め工法は、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項において、前記浄化手段からの浄水を、前記外側領域のうち最高地下水位以上の深さの部位に流出させることを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 の原位置封じ込め工法は、汚水地区を取り囲むように不透水層又は難透水層に達する遮水壁を構築して汚染土壌を汚染地区内に封じ込める原位置封じ込め工法において、該遮水壁の内側領域の地下水が通水される地下水浄化手段と、該浄化手段からの浄水を該遮水壁の外側領域に流出させる流路とを設けると共に、該外側領域の地下水位が該内側領域の地下水位以上となったときに、該流路を閉止する閉止手段を設けたことを特徴とするものである。

30

【 0 0 1 8 】

請求項 7 の原位置封じ込め工法は、請求項 6 において、該閉止手段は逆止弁であることを特徴とするものである。

【 0 0 1 9 】

請求項 8 の原位置封じ込め工法は、請求項 6 又は 7 において、前記浄化手段からの浄水を、前記外側領域のうち最高地下水位と最低地下水位との間の深さの部位に流出させることを特徴とするものである。

40

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

請求項 1 ～ 5 の原位置封じ込め工法にあっては、遮水壁内側領域の地下水を浄化手段で浄化し、遮水壁内側領域の地下水位が遮水壁外側領域の地下水位以下となるように、浄化手段からの浄水を遮水壁外側領域へ流出させるので、遮水壁内側領域の汚染地下水が、不透水層又は難透水層を透過して遮水壁外側領域へ拡散することが防止される。

【 0 0 2 1 】

特に、請求項 2 のように、遮水壁内側領域の地下水位を外側領域の最低地下水位以下とすることにより、汚染地下水の拡散が十分に防止される。

【 0 0 2 2 】

50

請求項 3 によれば、遮水壁内側領域に揚水井を設けるので、この揚水井から該内側領域の地下水サンプルを容易に採取して水質を監視することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 4 によれば、浄化手段に設けた揚水井から浄水のサンプルを容易に採取して水質を監視することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 5 によれば、遮水壁外側領域の地下水位が上昇しても、外側領域の地下水が浄水流出流路を介して内側領域に逆流することが防止される。

【 0 0 2 5 】

請求項 6 の原位置封じ込め工法にあっては、浄水を遮水壁外側領域へ流出させるための流路に閉止手段を設けており、外側領域の地下水位が内側領域の地下水位以上となったときにこの閉止手段によって流路を閉止することができる。これにより、この流路を介して外側領域から内側領域へ地下水が逆流することが防止される。

【 0 0 2 6 】

この閉止手段として、請求項 7 のように逆止弁を用いると、構成がシンプルなものとなる。

【 0 0 2 7 】

請求項 8 によると、遮水壁内側領域の地下水位が外側領域よりも高くなると、該内側領域の地下水が外側領域に流出するので、内側領域の地下水位が過度に上昇することがない。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 8 】

以下、図面を参照して実施の形態について説明する。第 1 図～第 3 図は、それぞれ本発明の実施の形態に係る原位置封じ込め工法が適用された地域を示す断面図である。

【 0 0 2 9 】

〔 第 1 図の実施の形態 〕

図示の通り、地表 1 から所定深さに不透水層又は難透水層 3 が存在し、その上側に帯水層 2 が存在する。

【 0 0 3 0 】

この地域の一部に、土壤汚染対策法で規定される第一種特定有害物質、第二種特定有害物質、第三種特定有害物質や、ダイオキシン類、残留性有機汚染物質（環境ホルモン）などで汚染された汚染土壌 4 が存在している。遮水壁 6 によって該汚染土壌 4 を含む内側領域を周囲の外側領域 5 から隔離して封じ込める。

【 0 0 3 1 】

この遮水壁 6 は、下端が不透水層又は難透水層 3 内に達し、上端は地下水の最高水位より上位の地表近くに位置している。なお、遮水壁 6 の上端は地表 1 に達してもよい。

【 0 0 3 2 】

この遮水壁 6 は、地中に多数のボーリング穿孔を連続列状に施してコンクリートを流し込むことにより構築することができるが、遮水用鋼矢板を打ち込むことにより形成されてもよい。

【 0 0 3 3 】

外側領域 5 には、地下水位を観測するための観測井 7 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

この遮水壁 6 の内側領域の中央付近に揚水井 10 が設けられている。この揚水井 10 内の下部に揚水用ポンプ 11 が配置されており、配管 12 を介して浄化手段 13 の下部へ地下水を送水可能としている。

【 0 0 3 5 】

この浄化手段 13 は、汚染物質の除去ないし分解等による浄化作用を奏する処理剤よりなる。必要に応じ、砂、碎石などの透水性材料が混合される。なお、処理剤としては、第一種特定有害物質の分解材として鉄粉、吸着材として活性炭が例示される。第二種特定有

10

20

30

40

50

害物質の吸着材としては鉄粉、マグネシウム系化合物、ハイドロタルサイト、ヒドロキシアパタイト、イオン交換樹脂などが例示される。還元材としては鉄粉が例示される。第三種特定有害物質、ダイオキシン類、残留性有機汚染物質の吸着材としては活性炭が例示される。

【 0 0 3 6 】

通常、この処理剤等よりなる浄化手段は、容器内に収容されて地中に埋設される。なお、鋼矢板などよりなる板材（図示略）又は防水コンクリート壁によって該容器を構成してもよい。

【 0 0 3 7 】

該容器の底面には、流入口付きの底蓋部が設けられ、この流入口に配管 1 2 が接続されるのが好ましい。

10

【 0 0 3 8 】

該容器の下端は、外側領域 5 の最低地下水位 W_L よりも好ましくは 3 0 c m 以上例えば 3 0 ~ 5 0 0 c m 特に 1 0 0 ~ 5 0 0 c m 程度下位に位置している。

【 0 0 3 9 】

該容器の上端は、外側領域 5 の最高地下水位 W_H よりも上位に位置している。容器の上面は土壌に対し開放していてもよいが、天蓋で覆われているのが好ましい。この容器の上部に浄水流出用の配管 1 4 の基端が接続されている。この配管 1 4 は、遮水壁 6 を貫通して外側領域 5 にまで延在している。この配管 1 4 は好ましくは若干の下り勾配（流水勾配）を有するように引き回されている。配管 1 4 の末端のレベルは、外側領域の最高地下水位 W_H よりも好ましくは 0 ~ 2 0 0 c m 特に 1 0 ~ 1 0 0 c m 高位置に位置している。

20

【 0 0 4 0 】

このように構成された封じ込め構造において、観測井 7 によって遮水壁 6 の外側領域 5 の地下水位を観測し、内側領域の地下水位 W_1 が外側領域 5 の地下水位よりも 0 ~ 1 0 0 c m 特に 1 ~ 5 0 c m 低くなるようにポンプ 1 1 によって揚水を行う。ポンプ 1 1 からの地下水は、浄化手段 1 3 で浄化された後、配管 1 4 から外側領域 5 へ流出する。なお、長期にわたって外側領域 5 の地下水位を観測井 7 で観測し、外側領域 5 の地下水位の最高位 W_H と最低位 W_L とを求めておき、内側領域の地下水位 W_1 が W_L よりも常に 0 ~ 1 0 0 c m 特に 1 ~ 5 0 c m 低くなるようにポンプ 1 1 を作動させてもよい。

【 0 0 4 1 】

30

このように、この実施の形態では、内側領域の地下水位 W_1 を常に外側領域 5 の地下水位以下としているので、内側領域の地下水の一部が不透水層又は難透水層 3 を透過して周囲に拡散することが防止される。また、配管 1 4 の末端を外側領域 5 の最高地下水位 W_H と同位かそれよりも高位としているので、配管 1 4 を介して外側領域 5 から内側領域へ地下水が逆流しない。

【 0 0 4 2 】

この実施の形態では、揚水井 1 0 を設けているので、内側領域の地下水サンプルを容易に採取することができる。

【 0 0 4 3 】

〔 第 2 図の実施の形態 〕

40

第 2 図では、浄化手段 1 3 に揚水井 1 6 を設け、この揚水井 1 6 の下部に揚水用ポンプ 1 7 を設け、このポンプ 1 7 の吐出口に配管 1 4 の基端を接続している。この場合、浄化手段 1 3 を収容した容器の底面は全体又は一部が開放している。天面は開放していても閉じていてもよい。

【 0 0 4 4 】

この実施の形態では、揚水井 1 0、揚水ポンプ 1 1 及び配管 1 2 は設けられていない。

【 0 0 4 5 】

第 2 図のその他の構成は第 1 図と同様であり、同一符号は同一部分を示している。

【 0 0 4 6 】

この第 2 図においては、遮水壁 6 の内側領域の地下水位 W_1 が外側領域 5 の地下水位よ

50

りも $0 \sim 100 \text{ cm}$ 特に $1 \sim 50 \text{ cm}$ 程度低くなるように（又は外側領域 5 の最低地下水位 W_L よりも $0 \sim 100 \text{ cm}$ 特に $1 \sim 50 \text{ cm}$ 程度低くなるように）揚水ポンプ 17 を作動させる。これにより、遮水壁内側領域の地下水の一部が不透水層又は難透水層 3 を透過して周囲に拡散することが防止される。また、配管 14 が外側領域最高地下水位 W_H と同位又はそれよりも高位であるので、外側領域 5 から該配管 14 を介して内側領域へ地下水が逆流しない。

【0047】

この実施の形態では、浄化手段 13 に揚水井 16 を設けているので、この揚水井 16 を介して浄化処理水のサンプルを容易に採取することができる。

【0048】

10

〔第 3 図の実施の形態〕

第 3 図では、浄化手段 13 を収容した容器の上部に配管 14 が接続されると共に、この配管 14 に弁 19 が設けられている。この第 3 図の場合、該容器の底面は開放している。天面は開放していても閉じていてもよい。

【0049】

この実施の形態では、揚水井 10、揚水ポンプ 11 及び配管 12 は設けられていない。また、浄化手段 13 にも揚水井 16 及びポンプ 17 は設けられていない。

【0050】

この第 3 図では、図示は省略するが、観測井 7 の水位を検出する水位計と、この水位計の検出水位が配管 14 の末端のレベル以上となったときに弁 19 を閉弁させる弁駆動装置が設けられている。弁 19 としては電磁弁、電動弁などが好適である。

20

【0051】

配管 14 の末端は、外側領域 5 の最低地下水位 W_L と最高地下水位 W_H との間に位置しており、配管 14 の末端と最低地下水位 W_L との差は $(W_H - W_L)$ の $10 \sim 80 \%$ 特に $20 \sim 60 \%$ とりわけ $30 \sim 50 \%$ 程度が好ましい。

【0052】

第 3 図のその他の構成は第 1, 2 図と同様であり、同一符号は同一部分を示している。

【0053】

この第 3 図の構造では、遮水壁 6 の内側領域の地下水位 W_1 が配管 14 の末端のレベルよりも高くなると、配管 14 を介して浄水が外側領域 5 へ流出する。内側領域の地下水位 W_1 が配管 14 の末端レベルよりも低くなると、浄水の流出は停止する。このように、地下水位 W_1 が配管 14 の末端レベルよりも過度に高くないので、遮水壁内側領域の地下水が不透水層又は難透水層 3 を透過して周囲に拡散することがない。

30

【0054】

また、外側領域 5 の水位が配管 14 の末端のレベル以上になると、弁 19 が閉弁するので、配管 14 を介して外側領域 5 から内側領域へ地下水が逆流しない。

【0055】

第 3 図では、観測井 7 内の水位に応じて弁 19 を開閉制御しているが、弁 19 の代わりに内側領域から外側領域 5 に向う方向への流れを許容し、それとは逆方向の流れを阻止する逆止弁を設けてもよい。このようにすれば、弁制御装置及び水位計が不要となり、構成がシンプルとなる。

40

【0056】

〔外側領域の地下水の水位、水質〕

本発明は、外側領域 5 の地下水位の最高値と最低値との差 $W_H - W_L$ が大きい場合、具体的には 50 cm 以上例えば $50 \sim 200 \text{ cm}$ とりわけ $100 \sim 200 \text{ cm}$ 程度である場合に適用するのに好適である。また、外側領域 5 の地下水の電気伝導率が 100 mS/m 以上例えば $100 \sim 1000 \text{ mS/m}$ 程度である場合に適用するのに好適である。

【0057】

〔その他の実施の形態〕

上記の各実施の形態はいずれも本発明の一例を示すものであり、本発明は上記の実施の

50

形態に限定されるものではない。

【 0 0 5 8 】

上記実施の形態では、配管１４の末端から浄水を遮水壁外側領域５に流出させているが、この外側領域は下水道であってもよい。下水道以外の外側領域５の土壤中に浄水を流出させる場合、配管１４の末端付近に砕石等の透水域を設けてもよい。また、配管１４に多孔管を接続してもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 9 】

【図 1】実施の形態に係る原位置封じ込め工法が適用された地域を示す断面図である。

【図 2】実施の形態に係る原位置封じ込め工法が適用された地域を示す断面図である。

【図 3】実施の形態に係る原位置封じ込め工法が適用された地域を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

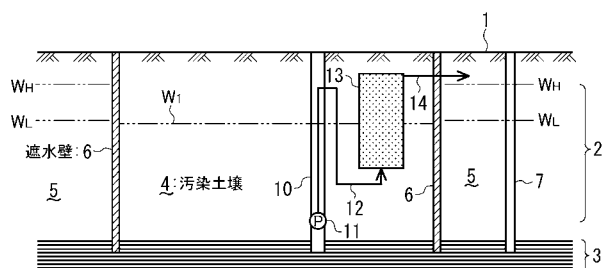
- 1 地表
- 2 帯水層
- 3 不透水層又は難透水層
- 4 汚染土壌
- 5 外側領域
- 6 遮水壁
- 7 観測井
- 10 揚水井
- 13 浄化手段
- 19 弁

10

20

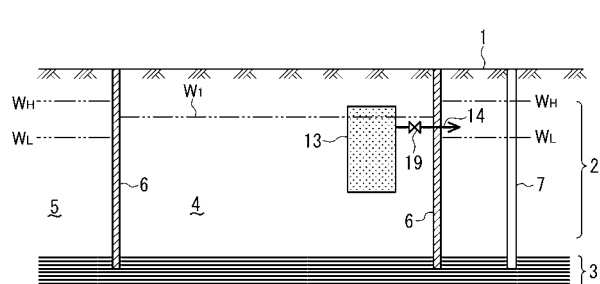
【 ㄨ 1 】

第1図



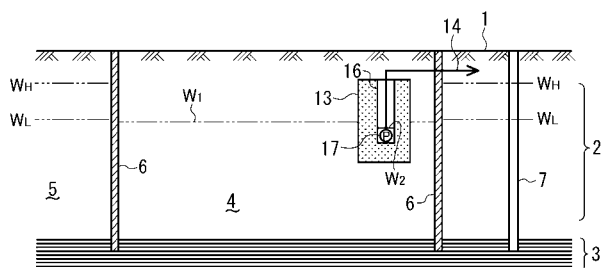
【 圖 3 】

第3図



【 图 2 】

第2図



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D624 AA04 AB00 AB04 AB11 BA02 BA11 BA12 BA14 BA17 DB19
DB22