

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3755037号

(P3755037)

(45) 発行日 平成18年3月15日(2006.3.15)

(24) 登録日 平成18年1月6日(2006.1.6)

(51) Int. Cl.	F I	
B O 1 D 35/02 (2006.01)	B O 1 D 35/02	R
B O 1 D 35/22 (2006.01)	B O 1 D 35/22	
E O 2 B 11/00 (2006.01)	E O 2 B 11/00	Z
E O 2 D 17/20 (2006.01)	E O 2 D 17/20	I O 6
F 1 6 L 43/00 (2006.01)	F 1 6 L 43/00	
請求項の数 5 (全 7 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-264950 (P2002-264950)	(73) 特許権者	301031392
(22) 出願日	平成14年9月11日(2002.9.11)		独立行政法人土木研究所
(65) 公開番号	特開2004-885 (P2004-885A)		茨城県つくば市南原1番地6
(43) 公開日	平成16年1月8日(2004.1.8)	(74) 代理人	100080115
審査請求日	平成14年9月11日(2002.9.11)		弁理士 五十嵐 和壽
(31) 優先権主張番号	特願2002-109179 (P2002-109179)	(74) 代理人	100071478
(32) 優先日	平成14年4月11日(2002.4.11)		弁理士 佐田 守雄
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	丸山 清輝
			新潟県新井市錦町2-6-8 独立行政法 人土木研究所 新潟試験所内
		審査官	森 健一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地下水排除施設用集水管の目詰まり防止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一端が閉塞され、他端が開口した集水管が地山の地下水面より下方位置に、土壁面から他端開口部を突出させた状態で下向き傾斜で埋設され、この集水管にはストレーナが穿設されているとともに、前記集水管より小径若しくは同径に形成された略S字状の延長管が集水管からの地下水を貯留したうえサイホンの作用で排出可能に接続して設置され、この延長管は、一端部が集水管の他端開口部に接続され、他端部が下向きに開口し、かつ中間部が略U字状の地下水貯留部に形成されており、該貯留部の底部の高さが集水管の他端開口部の高さより低く、貯留部の他端側頂部の高さが集水管の一端閉塞部の高さよりも低く、かつ集水管の他端開口部の高さが貯留部の他端側頂部の高さよりも低くなっており、前記延長管と集水管の接続部付近から集水管内に向けて集水管内の気圧を負圧にならないように常に大気圧に調整する通気管が設置されていることを特徴とする地下水排除施設用集水管の目詰まり防止装置。

【請求項2】

両端が開口した集水管が水田や畑のある地表面より下方位置に、一端開口部が地表面から突出し、他端開口部が土壁面から他端開口部を突出させた状態で下向き傾斜で埋設され、この集水管にはストレーナが穿設されているとともに、前記集水管より小径若しくは同径に形成された略S字状の延長管が集水管からの地下水を貯留したうえサイホンの作用で排出可能に接続して設置され、この延長管は、一端部が集水管の他端開口部に接続され、他端部が下向きに開口し、かつ中間部が略U字状の地下水貯留部に形成されており、該貯

10

20

留部の底部の高さが集水管の他端開口部の高さより低く、貯留部の他端側頂部の高さが集水管の一端開口部の高さよりも低く、かつ集水管の他端開口部の高さが貯留部の他端側頂部の高さよりも低くなっていることを特徴とする地下水排除施設用集水管の目詰まり防止装置。

【請求項 3】

延長管の他端開口部に第 2 の延長管が枢支軸により水平位置より上方の位置と下方の位置に揺動可能に接続され、前記枢支軸に釣合重りが取り付けられてなり、前記第 2 の延長管は、上方の位置となつていてときに延長管から送られてくる地下水で満たされると、釣合重りに打ち克って下方の位置にもたらされ、サイホンによる地下水の排出を可能とする一方、地下水の排出が終了すると、釣合重りにより上方の位置にもたらされるようになってい

10

【請求項 4】

釣合重りは、枢支軸に交叉する向きに固定された取付軸上を移動可能になっている請求項 3 記載の地下水排除施設用集水管の目詰まり防止装置。

【請求項 5】

枢支軸に交叉する向きに固定された取付軸にケースが取り付けられ、該ケース内に釣合重りが転動自在に収容されている請求項 3 記載の地下水排除施設用集水管の目詰まり防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

この発明は、地下水排除施設用集水管内に付着・堆積する目詰まり物質を、集水された地下水とともに自動的に地表に排出する装置に関するもので、地すべり防止工事で設置される集水井、横ボーリングなどの地下水排除施設や、水田や畑の暗渠に利用できる。

【0002】

【従来の技術】

地すべり対策技術の一つに、ストレーナを施した地下水集水管を地中に埋設し、該集水管を通じて地下水を地表に排出することで、地下水位を低下させ、地すべりの発生を抑制する方法がある。この地下水集水管を用いた地すべり対策は多数の地域において実施されているが、ストレーナの目詰まりによる地下水排除機能の低下が確認されており、地すべり抑止効果への影響が危惧されている（目詰まりを生じさせている物質は土木研究所の研究により主に地下水中の鉄分を利用する鉄細菌が生成していることが確認されている）。低下した地下水排除機能を回復するため、これまでは高水圧水により地下水集水管の内壁を洗浄することで該集水管内に付着・堆積した目詰まり物質の除去を行っている。しかしながら、高水圧水による洗浄に関しては、地下水集水管の定期的なメンテナンスに起因する維持管理費用の増大が生じており、合理的な地下水集水管の機能維持管理技術の開発が課題となっている。

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

そこでこの発明は、前記のような従来の課題を解決するために案出したもので、安価で動力や複雑な機械的構造を用いることなく、集水管内で生成される目詰まり物質を速やかに地表に排出し、集水管の目詰まりを防止することができる地下水排除施設用集水管の目詰まり防止装置を提供することを目的とする。

40

【0004】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、請求項 1 に記載した発明は、一端が閉塞され、他端が開口した集水管が地山の地下水面より下方位置に、土壁面から他端開口部を突出させた状態で下向き傾斜で埋設され、この集水管にはストレーナが穿設されているとともに、前記集水管より小径若しくは同径に形成された略 S 字状の延長管が集水管からの地下水を貯留したうえサイホンの作用で排出可能に接続して設置され、この延長管は、一端部が集水管の他端

50

開口部に接続され、他端部が下向きに開口し、かつ中間部が略U字状の地下水貯留部に形成されており、該貯留部の底部の高さが集水管の他端開口部の高さより低く、貯留部の他端側頂部の高さが集水管の一端閉塞部の高さよりも低く、かつ集水管の他端開口部の高さが貯留部の他端側頂部の高さよりも低くなっており、前記延長管と集水管の接続部付近から集水管内に向けて集水管内の気圧を負圧にならないように常に大気圧に調整する通気管が設置されていることを特徴とする。

【0005】

請求項2に記載した発明は、両端が開口した集水管が水田や畑のある地表面より下方位置に、一端開口部が地表面から突出し、他端開口部が土壁面から他端開口部を突出させた状態で下向き傾斜で埋設され、この集水管にはストレーナが穿設されているとともに、前記集水管より小径若しくは同径に形成された略S字状の延長管が集水管からの地下水を貯留したうえサイホンの作用で排出可能に接続して設置され、この延長管は、一端部が集水管の他端開口部に接続され、他端部が下向きに開口し、かつ中間部が略U字状の地下水貯留部に形成されており、該貯留部の底部の高さが集水管の他端開口部の高さより低く、貯留部の他端側頂部の高さが集水管の一端開口部の高さよりも低く、かつ集水管の他端開口部の高さが貯留部の他端側頂部の高さよりも低くなっていることを特徴とする。

【0007】

請求項3に記載した発明は、請求項1又は2において、延長管の他端開口部に第2の延長管が枢支軸により水平位置より上方の位置と下方の位置に揺動可能に接続され、前記枢支軸に釣合重りが取り付けられてなり、前記第2の延長管は、上方の位置となっており、ときに延長管から送られてくる地下水で満たされると、釣合重りに打ち克って下方の位置にもたらされ、サイホンによる地下水の排出を可能とする一方、地下水の排出が終了すると、釣合重りにより上方の位置にもたらされるようになってい

【0008】

【発明の実施の形態】

この発明の実施の形態を、添付図面を参照して説明する。図1は地すべり用に地山に設置した実施の形態1を示す。1は地山で、該地山には地下水面よりやや下方位置において集水管2が土壁面3から一部突出した状態で埋設されている。集水管2は中空円筒管からなり、土砂が入らないように一端が閉塞され、他端が突出して開口され、図のように一端から他端に向け下向き傾斜に配置されている。集水管2の長さ方向にはストレーナ4が所定の間隔で複数個、穿設されている。集水管2の他端開口部には複数個のエルボ管5a～5eを用いて略S字状の延長管7が接続されている。すなわち、延長管7はエルボ管5a、垂直向き短管6a、エルボ管5b、水平向き短管6b、エルボ管5c、垂直向き短管6c、エルボ管5d、水平向き短管6d、エルボ管5e、垂直向き短管6eが順次連結されて構成されており、エルボ管5aの一端部が集水管2の他端開口部に接続され、短管6eの他端部が下向きに開口し、かつエルボ管5a、短管6a、エルボ管5b、短管6b、エルボ管5c、短管6c、エルボ管5d、短管6d、エルボ管5eからなる中間部が略U字状の地下水貯留部に形成されている。短管6eの下向き開口は排水路8に臨んでいる。

【0009】

エルボ管5aの上部から集水管2内に向けて通気管10が挿入されている。通気管10は集水管2内に貯留された地下水が排水され易いように集水管2内の気圧を負圧にならないように常に大気圧に調整するものである。通気管10は小径中空管からなり、集水管2内では留め具11で留められて支持され、一端が集水管2の一端閉塞部の近くで開口し、他端がエルボ管5aを貫通して外部に突出したうえ、下向きに開口している。この通気管10とエルボ管5aの貫通部には図示しないシール部材が配設されている。

【0010】

延長管 7 の短管 6 b の高さ（前記地下水貯留部の底部の高さ） h_1 は集水管 2 の下端側となる他端開口部の高さ h_2 より低く、短管 6 d の高さ（前記地下水貯留部の他端側頂部の高さ） h_3 は集水管 2 の一端閉塞部の高さ h_4 より低く、かつ短管 6 e の下端開口部の高さ h_5 は短管 6 b の高さ h_1 より低くなっている。これにより集水管 2 内に集水された地下水はサイホンの作用（原理）により集水管 2 内に付着・堆積した目詰まり物質とともに、断続的に地表面に勢いよく排水されるようになる。

【 0 0 1 1 】

すなわち、地下水はストレーナ 4 から集水管 2 内に流入して貯留され、貯留された地下水の水面の高さが延長管 7 の短管 6 d より高くなった時点でサイホンの作用により延長管 7 の短管 6 e の下端開口部から勢いよくどっと流れて排水される。その際、集水管 2 内に生成された目詰まり物質も地下水とともに排出される。その後、貯留された地下水の水面が短管 6 b の高さ h_1 まで下がり、短管 6 d に空気が流入しサイホンの作用が成立しなくなり、地下水の流出が止まる。そして、再び地下水の貯留が始まり、同様なことが繰り返される。

【 0 0 1 2 】

図 2 は農業用の水田や畑に用いる場合の実施の形態 2 を示す。この実施の形態 2 において実施の形態 1 と異なるところは、集水管 2 2 の一端が開口し、該開口部にエルボ管 2 3 を介して空気取入管 2 5 が上向きに接続され、該上端開口部が水田や畑 2 1 のある地表面に開口している点である。そのほかの構成は実施の形態 1 と同様であるので、同様の部分に同一符号を付して説明を簡略する。前記においては空気取入管 2 5 を設けたが、集水管 2 2 の一端開口部を一体に延長して延長管部とし、水田や畑のある地表面に開口するようにしてもよい。また、空気取入管 2 5 又は前記延長管部は集水管 2 2 と必ずしも同径でなくともよく、これよりも小径でもよい。

【 0 0 1 3 】

この実施の形態 2 においても、ストレーナ 4 から集水管 2 2 内に流入して貯留され、貯留された地下水の水面の高さが延長管 7 の短管 6 d より高くなった時点でサイホンの作用により延長管 7 の短管 6 e の下端開口部から勢いよくどっと流れて排水され、その際に集水管 2 2 内に付着した目詰まり物質は地下水とともにきれいに排出され、実施の形態 1 と同様な作用が期待できる。

【 0 0 1 4 】

図 3 は実施の形態 3 を示す。この実施の形態 3 は実施の形態 1 を改良したものであり、延長管 7 の短管 6 e の下端開口部には第 2 の延長管 1 3 が接続されている。すなわち、第 2 の延長管 1 3 はエルボ管 5 f、水平向き短管 6 f 及び短管 6 g が順次連結されて構成されており、短管 6 g は短管 6 f に対して枢支軸 1 4 を介して水平位置より実線で示す上方の位置と鎖線で示す下方の位置とに揺動可能となっている。また両管 6 g、6 f の接続部は図示省略したジャバラ状体など可撓性のある部材で構成され、揺動時の両管における水密を保っている。

【 0 0 1 5 】

枢支軸 1 4 は排水路 8 に設置した支持スタンド 1 5 で支持されているとともに、その軸端部には所定長さの取付軸 1 6 の基端が直交する向きに固定されている。取付軸 1 6 の先端側にはストッパ 1 7 が固定され、該ストッパと先端間の取付軸 1 6 上には釣合重り 1 8 が矢印で示すように往復動自在に取り付けられている。そのほかの構成は実施の形態 1 と同様であるので、同様の部分に同一符号を付して説明を簡略する。

【 0 0 1 6 】

前記のような実施の形態によれば、第 2 の延長管 1 3 の短管 6 g が実線で示す上方の位置となっている状態で、集水管 2 から流入した地下水は、延長管 7 を通り、第 2 の延長管 1 3 内に貯留される。第 2 の延長管 1 3 内の地下水が少ない場合には重り 1 8 は下方の位置にある。地下水が第 2 の延長管 1 3 内を徐々に満たすにつれ短管 6 g の重さと重り 1 8 とのバランスが崩れ、短管 6 g が枢支軸 1 4 を支点に転倒を開始する。そのとき、重り 1 8 は持ち上がり、取付軸 1 6 上をストッパ 1 7 側に移動し、バランスがさらに崩れるように

10

20

30

40

50

作用する。そして、短管 6 g 内が地下水で満たされるようになると、その地下水流量の重さが重り 1 8 に打ち克って短管 6 g の転倒が確実なものとなり、短管 6 g は鎖線で示す下方の位置にもたらされる。それと同時に第 2 の延長管 1 3 内に貯留された地下水は短管 6 g の下端開口部から勢いよく排出され、その際に延長管 7 の上方屈曲部（短管 6 d、エルボ管 5 d、5 e 付近）内に負圧が生じる。その結果、該上方屈曲部内から集水管 2 内に貯留されていた地下水が延長管 7 の下端方向に吸引され、サイホンが形成される。

【0017】

このサイホンの形成により、集水管 2 内に貯留された地下水は、一気に集水管 2 内に堆積した目詰まり物質とともに短管 6 g の下端開口部から排出される。その後、第 2 の延長管 1 3 内の地下水が減少するにつれ、短管 6 g の重さと重りとのバランスが崩れ、短管 6 g が枢支軸 1 4 を支点に起き上がりを開始する。そのとき、重り 1 8 は元の位置側に傾き、取付軸 1 6 上をストッパ 1 7 から離れる側に移動し、バランスがさらに崩れるように作用する。このことにより、短管 6 g の起き上がりが確実なものになり、短管 6 g は元の位置に戻る。

【0018】

このように図 1 に示す実施の形態 1 では集水管 2 内に集水される地下水の量が少ない場合、管内の空気が地下水に連行されずサイホンが形成されにくいことがあるが、この実施の形態では管内に貯留された地下水が排出されるときに生じる負圧を利用して集水管 2 内の流量が少ない場合でもサイホンが形成されるので、地下水の排出がより効果的に行える。

【0019】

図 4 は実施の形態 3 で示した釣合重りの変形例であり、この変形例では取付軸 1 6 の先端に中空の密閉ケース 1 9 が設けられ、該ケース内には釣合重り 1 8 a が矢印で示すように取付軸 1 6 の軸線方向に転動自在に収容されている。重り 1 8 a は例えば 1 個又は複数個の金属球からなり、取付軸 1 6 が実線のように下方に位置している状態ではケース 1 9 の先端側に位置し、取付軸 1 6 が鎖線のように上方に位置している状態では転動してケース 1 9 の基端側に位置し、このようにケース内を転動することにより、アンバランス作用を生ぜしめるものである。そのほかの構成は実施の形態 3 と同様であるので、同様の部分に同一符号を付して説明を簡略する。この変形例の場合にも前記と同様な作用効果が期待できるのに加え、転動する重り 1 8 a が密閉ケース 1 9 内に収容されているために作動不良を起こすことがなく、故障の少ない機構となるという効果が期待できる。

【0020】

尚、前記各実施の形態では集水管 2、2 2、延長管 7、第 2 の延長管 1 3、通気管 1 0、空気取入管 2 5 の材質を特定していないが、塩化ビニール管など樹脂管で製作するのが腐食性や経済性（費用）などの観点から好ましい。また、集水管 2、2 2 の形状やそこに設けられるストレーナ 4 の大きさ個数等、延長管 7、第 2 の延長管 1 3 の形状や構成部材等も任意であり、実施に際して適宜にその設計を変更したり修正したりすることが可能である。

【0021】

【発明の効果】

請求項 1、2 の発明は前記のようであって、通気管等により集水管内の気圧を調整し、集水管内に貯留した地下水をサイホンの作用で断続的に勢いよく地表面に排出させることができる。すなわち、排出水の掃流力を利用して目詰まり物質も同時に地表面に排出させることで、集水管の目詰まりを防止するとともに、地下水排除に関する当初機能の維持を実現するものである。また、装置的にも安価で動力や複雑な機械的構造を用いる必要がなく、きわめて実用的で産業上利用価値が高い。請求項 3～5 の発明は、集水管内の地下水の流量が少ない場合でもサイホンが形成されるので、地下水の排出がより効果的に行えるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の地すべり用に地山に設置した実施の形態 1 を示す概要図である。

【図 2】農業用に田畑に設置した実施の形態 2 を示す概要図である。

10

20

30

40

50

【図 3】実施の形態 1 を改良した実施の形態 3 を示す概要図である。

【図 4】実施の形態 3 の変形例を示す概要図である。

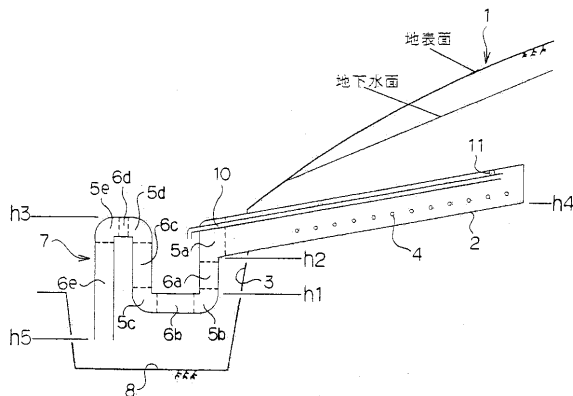
【符号の説明】

- 1 地山
- 2 集水管
- 3 土壁面
- 4 ストレーナ
- 5 a ~ 5 f エルボ管
- 6 a ~ 6 g 短管
- 7 延長管
- 8 排水路
- 10 通気管
- 11 留め具
- 13 第 2 の延長管
- 14 枢支軸
- 15 支持スタンド
- 16 取付軸
- 17 ストップ
- 18, 18 a 釣合重り
- 19 中空ケース
- 22 集水管
- 23 エルボ管
- 25 空気取入管

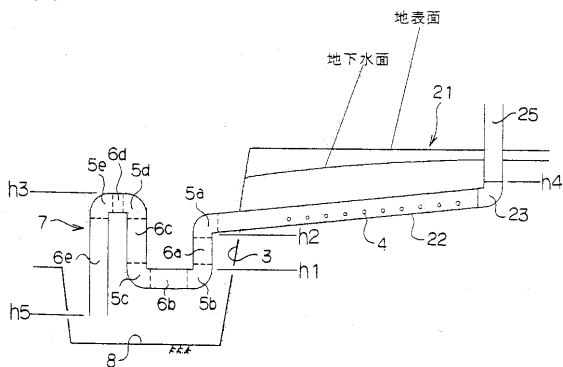
10

20

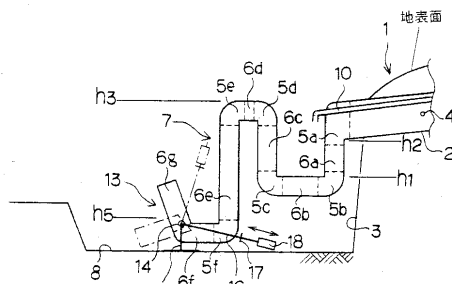
【図 1】



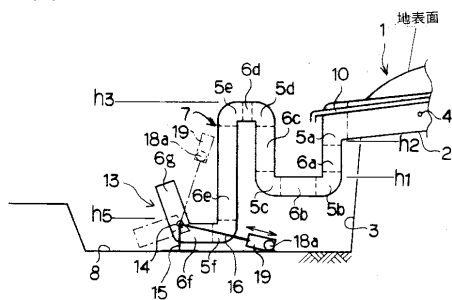
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 L 55/24 (2006.01) F 1 6 L 55/24 A

(56) 参考文献 特開昭 6 3 - 1 6 7 8 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 4 0 6 7 4 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
E02D 17/20
B01D 35/02