

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4446945号  
(P4446945)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int.Cl. F 1  
E O 2 D 17/20 (2006.01) E O 2 D 17/20 1 0 6

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-271255 (P2005-271255)	(73) 特許権者	301031392 独立行政法人土木研究所 茨城県つくば市南原1番地6
(22) 出願日	平成17年9月20日(2005.9.20)	(74) 代理人	100080115 弁理士 五十嵐 和壽
(65) 公開番号	特開2006-132312 (P2006-132312A)	(72) 発明者	丸山 清輝 新潟県妙高市錦町2丁目6番8号 独立行政法人土木研究所内
(43) 公開日	平成18年5月25日(2006.5.25)		
審査請求日	平成19年9月20日(2007.9.20)		
(31) 優先権主張番号	特願2004-292460 (P2004-292460)		
(32) 優先日	平成16年10月5日(2004.10.5)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

審査官 砂川 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 壁面式地下水排除工法及び該工法に用いられる集水ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

地すべり斜面内の地下水を排除する工法であって、地すべり斜面内を横断するように透水性のよい壁体としての集水ユニットを設置し、この集水ユニットは、横方向に連結した複数の中空箱体からなるユニット単体であり、これらユニット単体の地すべり斜面上方を向いた側壁に多数設けた集水孔で地すべり斜面の水みちからの地下水を集水するとともに、この集水した地下水を隣接するユニット単体同士の側壁下端部に連通して設けた通水孔を通して一側のユニット単体から他側のユニット単体へ通水し、さらに他側のユニット単体と連通して設けた集水マスへ導き、この集水マスから排水管を経て地すべり地外へ排除することを特徴とする壁面式地下水排除工法。

【請求項2】

請求項1に記載の地すべり斜面内の地下水を排除する工法に用いられる集水ユニットであって、横方向に連結した中空箱体からなるユニット単体を複数具え、これらユニット単体の地すべり斜面上方を向いた側壁には地すべり斜面の水みちからの地下水を集水する集水孔が多数設けられているとともに、隣接するもの同士ではその側壁下端部に設けた通水孔で連通しており、この通水孔を通して一側のユニットから他側のユニットへ通水が可能になっていることを特徴とする集水ユニット。

【請求項3】

請求項2に記載の集水ユニットを構成するユニット単体であって、内部が空洞となった縦細長形状を呈し、横断面が長方形の箱本体を有し、該箱本体の長手方向の一側壁には

集水孔が多数穿設されているとともに、短手方向の一側壁又は両側壁の下端部には通水孔が穿設され、さらに前記箱本体の下端部には先細形状の先端部が設けられているとともに、短手方向の一側壁には雌係合部が、他側壁には該雌係合部に係合可能な雄係合部が設けられていることを特徴とするユニット単体。

【請求項 4】

ユニット単体が縦方向にも複数連結され、該連結部には上位のユニット単体から下位のユニット単体へ通水が可能な通水口が設けられている請求項 2 記載の集水ユニット。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の集水ユニットを構成するユニット単体であって、上下端部の少なくともいずれかに通水口が穿設され、該通水口を連通させて上位のユニット単体と下位のユニット単体の対向端部が連結部材により連結されていることを特徴とするユニット単体。

10

【請求項 6】

連結部材が横断面長方形の箱本体の長手方向の一側壁及び他側壁にそれぞれ一部を外方に突出させて配置された連結板と、該連結板を介して上下の箱本体の対向する上下端部を連結する連結具からなっている請求項 5 記載のユニット単体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、地すべり斜面内の地下水を排除する壁面式地下水排除工法及び該工法に用いられる集水ユニットに関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

地すべり防止工法として、地下水を排除する横ボーリング工、集水井工などがある。これらの工法は、例えば横ボーリング工を図 5 に示すように地すべり斜面内に横方向にボーリング孔を掘削し、その中に集水管を設置して地下水を集水し、排水路等に排出して排除するものである。しかしながら、これらの工法では、現場に横ボーリングや集水井などの地下水排除施設を設置してもそれらが点として配置されるために集水量が少なく、効率よく地下水を集水・排除できない場合がある。そこで、これまでは、さらに横ボーリングや集水井などの地下水排除施設を増設する方法により、地すべり斜面内の地下水排除量を増やしてきた。このため、地すべり防止工事費用が増大する場合が生じており、より効率的な地下水排除工法の開発が課題となっていた。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

そこでこの発明は、前記従来技術の問題点を解決し、既存の工法に比べてより効率的に地すべり斜面内の地下水を集水・排除でき、効率よく地下水排除が行える壁面式地下水排除工法及び該工法に用いられる集水ユニットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

前記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、地すべり斜面内の地下水を排除する工法であって、地すべり斜面内を横断するように透水性のよい壁体としての集水ユニットを設置し、この集水ユニットは、横方向に連結した複数の中空箱体からなるユニット単体であり、これらユニット単体の地すべり斜面上方を向いた側壁に多数設けた集水孔で地すべり斜面の水みちからの地下水を集水するとともに、この集水した地下水を隣接するユニット単体同士の間壁下端部に連通して設けた通水孔を通して一側のユニット単体から他側のユニット単体へ通水し、さらに他側のユニット単体と連通して設けた集水マスへ導き、この集水マスから排水管を経て地すべり地外へ排除するようにしたものである。

40

【0005】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の地すべり斜面内の地下水を排除する工法に用いられる集水ユニットであって、横方向に連結した中空箱体からなるユニット単体を複

50

数具え、これらユニット単体の地すべり斜面上方を向いた側壁には地すべり斜面の水みちからの地下水を集水する集水孔が多数設けられているとともに、隣接するもの同士ではその側壁下端部に設けた通水孔で連通しており、この通水孔を通して一側のユニットから他側のユニットへ通水が可能になっていることを特徴とする。

【0006】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の集水ユニットを構成するユニット単体であって、内部が空洞となった縦細長形状を呈し、横断面が長方形の箱本体を有し、該箱本体の長手方向の一側壁には集水孔が多数穿設されているとともに、短手方向の一側壁又は両側壁の下端部には通水孔が穿設され、さらに前記箱本体の下端部には先細形状の先端部が設けられているとともに、短手方向の一側壁には雌係合部が、他側壁には該雌係合部に係合可能な雄係合部が設けられていることを特徴とする。

10

【0007】

請求項4に記載の発明は、請求項2において、ユニット単体が縦方向にも複数連結され、該連結部には上位のユニット単体から下位のユニット単体へ通水が可能な通水口が設けられていることを特徴とする。請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の集水ユニットを構成するユニット単体であって、上下端部の少なくともいずれかに通水口が穿設され、該通水口を連通させて上位のユニット単体と下位のユニット単体の対向端部が連結部材により連結されていることを特徴とする。請求項6に記載の発明は、請求項5において、連結部材が横断面長方形の箱本体の長手方向の一側壁及び他側壁にそれぞれ一部を外方に突出させて配置された連結板と、該連結板を介して上下の箱本体の対向する上下端部を連結する連結具からなっていることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0008】

請求項1に記載の発明は、前記のように地すべり斜面内の地下水を排除する工法であって、地すべり斜面内を横断するように透水性のよい壁体としての集水ユニットを設置し、この集水ユニットは、横方向に連結した複数の中空箱体からなるユニット単体であり、これらユニット単体の地すべり斜面上方を向いた側壁に多数設けた集水孔で地すべり斜面の水みちからの地下水を集水するとともに、この集水した地下水を隣接するユニット単体同士の側壁下端部に連通して設けた通水孔を通して一側のユニット単体から他側のユニット単体へ通水し、さらに他側のユニット単体と連通して設けた集水マスへ導き、この集水マスから排水管を経て地すべり地外へ排除し、集水に際しては面としての集水が可能となるので、従来点として配置される地下水排除施設による工法に比べて集水量を多くすることができ、効率よく地下水排除が行える。また、地すべり防止工事費用も従来に比して増大することがないという効果がある。請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明に用いるのに最適な集水ユニットを提供することができる効果がある。請求項3に記載の発明は、雄雌係合部を係合して横方向に連結することにより請求項2に記載の集水ユニットを容易に構成することができる効果がある。請求項4ないし6に記載の発明によれば、深度の深い地下水を排除しようとする場合であっても、ユニット単体を適宜にその深度に合わせることができ、施工性に優れたものとなるとともに、ユニット単体の分解が可能であるから現場への運搬等にも便利であるという効果がある。

30

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

この発明の一実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0010】

図1は、一実施の形態を示す一部破断で透視的な概略斜視図である。1は地すべり斜面2を有する地山で、地すべり斜面2内には透水性のよい壁体として集水ユニット3等が該斜面内を横断するようにそのほぼ全高が埋設されて設置されている。集水ユニット3等の設置に際しては地下水を集水し易いように地すべり斜面2の水みちと一致させることが必要である。そのため、図示したように地下水面5が集水ユニット3等の高さのほぼ中間位置となるように集水ユニット3等を設置するのが好ましい。6はすべり面を示す。また、

50

設置向きは集水ユニット3の地すべり斜面上方を向いた側壁が地すべり斜面2の水みちと対向すればよく、垂直あるいは若干傾斜しても構わない。

【0011】

集水ユニット3は図2にその構成部材の1つであるユニット単体を示すように、これらユニット単体7が複数、例えば6～7個、横方向に連結して構成されている。集水ユニット3を構成するユニット単体7は内部が空洞となった縦細長形状を呈し、横断面が長方形の箱本体8を有し、設置に際し地すべり斜面上方を向く長手方向の一側壁には集水孔10が多数穿設されている。これら多数の集水孔10でユニット単体7内への集水を可能にしている。箱本体8の集水孔10が穿設された長手方向の一側壁と対向する長手方向の他側壁及び短手方向の両側壁には前記のような集水孔10は穿設されていない。箱本体8の下端部の前記側壁に集水孔がないのは該部が地下水面5より下方位置となって設けても事実上集水に影響がないからである。また、箱本体8の短手方向の一側壁又は両側壁の下端部には隣接するユニット単体7同士を連通して通水を可能とする通水孔11が穿設されている。この通水孔11により一側にあるユニット単体から他側にあるユニット単体へ通水が可能となる。

10

【0012】

集水ユニット3は、土工で用いる矢板を打設する要領で地すべり斜面2に連続的に設置できる構造を有している。すなわち、ユニット単体7の箱本体8の下端部には打設し易いように先細形状の尖端部12が設けられている。また、箱本体8の短手方向の一側壁には雌係合部としての雌フランジ部14が前後壁面方向に張り出して設けられているとともに、他側壁には該雌フランジ部に嵌合して係合可能で上下にスライド可能な雄係合部としての雄フランジ部15が同様に設けられている。このような構造の集水ユニット3を地すべり斜面2に打設して設置するには、該地すべり斜面の地表面において隣接するユニット単体7同士を、対向する一方のユニット単体7の雌フランジ部14に他方のユニット単体7の雄フランジ部15を係合し、かつスライドするように、矢板を打設する要領で打設する。このような要領で順次横方向に打設していくと集水ユニット3が構築できる。

20

【0013】

他側にあるユニット単体7と連通して該ユニット単体とほぼ同高の中空円筒状の集水マス17が設けられている。集水マス17は集水ユニット3内を流下してきた地下水を排水管18に導くためのものである。集水マス17の下端部には排水管18の一端が連通して接続され、該排水管の他端は地すべり斜面2の地表面に設けた排水路19に接続されている。排水管18は地すべり斜面2の地表面からボーリング孔を掘削しその中に設置され、集水ユニット3により集水された地下水を地表面に設置された排水路19に導く。

30

【0014】

前記のような地下水排除施設において、地すべり斜面2の水みちを流下してきた地下水は集水ユニット3の対向する側壁全面で堰き止められて、集水ユニット3を構成する各ユニット単体7の箱本体8の側壁に多数設けられた集水孔10から空洞となった内部に集水される。集水ユニット3内に入った地下水は一側にあるユニット単体7から他側にあるユニット単体7へその側壁下端部に設けた通水孔11を通して通水され、さらに集水マス17へ導かれる。そして集水マス17へ導かれた地下水は、ここからさらに排水管18に導かれたうえ排水路19に流れて地すべり地外へ排除される。

40

【0015】

このように地すべり斜面2内の水みちを流下している地下水を地すべり斜面2に横断的に設置した集水ユニット3の対向する側壁全面で集水することができ、従来のボーリング孔の中に設置した集水管を用いる地下水排除施設に比べて格段に効率よく地下水排除が行える。

【0016】

集水に際しては前記のように一旦、集水ユニット3の対向する側壁全面で堰き止め、その側壁にある集水孔10から集水し、いわば面としての集水となるので、従来の点としての集水に比べて集水量を多く確保することができ、集水効率がよい。しかも、集水した

50

地下水を一側から他側のユニット単体 7 へ通水した後、集水マス 17 に導き、ここから排水管 18 及び排水路 19 を経て排水するようにしたので、排水管 18 も地すべり斜面 2 内には共通の 1 個のみ配設すればよく、従来のボーリング孔や集水管のように多数配設する必要がない。そのため、地すべり防止工事の費用を安く抑えることができる。

【0017】

図 3, 4 は、集水ユニットのユニット単体の変形例を示し、この例ではユニット単体が複数、例えば 2 ~ 5 個、縦方向に連結して構成されている。すなわち、図 2 に示す集水ユニット 3 のユニット単体 7 を用いた地下水排除では、ユニット単体 7 が縦方向に 1 個の構成からなるものであるため、深度の深い地下水を排除しようとする場合、ユニット単体 7 自体の長さをそれ相当に長くしなければならず、現場への運搬等に不便であるばかりでなく、施工にも困難が伴う。そこで、この例のユニット単体 17a, 17b... は深度に応じて縦方向に幾つでも連結できるように工夫している。図 3 は最下位のユニット単体 17a とその上位ユニット単体 17b が連結された状態を示し、図 4 は、上位ユニット単体 17b を連結する前の最下位のユニット単体 17a を示す。

10

【0018】

ユニット単体 17a, 17b... もユニット単体 7 の箱本体 8 と同様な箱本体 18a, 18b を有し、その基本構造は変わらない。ユニット単体 17a は最下位用であるから下端部に打設し易いように先細形状の尖端部 22 が設けられている。また、箱本体 18a の短手方向の一側壁には雌係合部としての雌フランジ部 24 が前後壁面方向に張り出して設けられているとともに、他側壁には該雌フランジ部に嵌合して係合可能で上下にスライド可能な雄係合部としての雄フランジ部 25 が設けられている。ユニット単体 17b はユニット単体 17a の上位用であるから下端部に尖端部は設けられておらず、上下端とも開口し、該開口部が地下水をユニット単体 17b からユニット単体 17a へ通すための通水口 26, 27 となっている。そのほかの集水孔 20 や通水孔 21 などの構成はユニット単体 7 と同様であるので、同様の部分には同一符号に 10 をプラスして示す。

20

【0019】

また、通水口 27 が形成されたユニット単体 17a の上端部と、該部と対向し、通水口 26 が形成されたユニット単体 17b の下端部は互いの端面を突き合わせるようにして連結されている。連結は両端部間にわたって両箱本体 18a, 18b の長手方向の一側壁及び他側壁に配置された連結板 31 と連結具によってなされている。すなわち、連結に際しては、まず多数のねじ孔 32 を穿設した連結板 31 の下半部をユニット単体 17a の箱本体 18a の長手方向の一側壁及び他側壁の上端部に形成したねじ孔 23 と対応するように配置した後、両ねじ孔に連結具として、例えば図示省略したねじを螺合して連結する。そして前記のようにユニット単体 17a に連結され、上半部が外部に突出した連結板 31 の該上半部に対してユニット単体 17b の下端開口部を嵌合してその両端面を付き合わせたうえ、連結板 31 の上半部とユニット単体 17b の箱本体 18b の長手方向の一側壁及び他側壁の上端部に形成したねじ孔 28 と対応するように配置し、前記と同様にねじを螺合して連結する。これにより図 4 から図 3 のようにユニット単体 17a に対してユニット単体 17b が縦方向に連結された状態となる。ここでは 2 段連結として説明したが、必要に応じてユニット単体 17b にさらにユニット単体を順次 3 段、4 段... と連結することができる。勿論、ユニット単体 17a, 17b... の場合も、ユニット単体 7 と同様に横方向に、複数連結する。

30

40

【0020】

このようなユニット単体 17a, 17b... の縦方向への複数連結を可能とすることにより、深度の深い地下水を排除しようとする場合であっても、適宜にその深度に合わせたユニット単体とすることができ、施工性に優れたものとなる。また、縦方向の長さが短いユニット単体ですむから、連結する前では分解状態に置くことが可能で、現場への運搬等にも便利である。

【0021】

この変形例で示す連結部材としての連結板 31 及び連結具としてのねじ等はあくまでも

50

好ましい一例を示すものであって、これ以外のものを用いてもよいことはいうまでもない。連結具としてのねじもほかにボルトナット等の同効の連結具で置き換えてもよい。

【0022】

前記の実施の形態で示したユニット単体7, 17a, 17b...もあくまでも一例を示したものであり、これ以外の形状、構造のものを排除するものではない。その他、実施に際しては特許請求の範囲に記載した事項の範囲内において適宜にその設計を変更、修正を行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】この発明の一実施の形態を示す一部破断で透視的な概略斜視図である。

10

【図2】同上の集水ユニットを構成するユニット単体の一部破断した斜視図である。

【図3】ユニット単体の変形例を示す斜視図である。

【図4】同上の上位ユニット単体を連結する前の最下位のユニット単体を示す斜視図である。

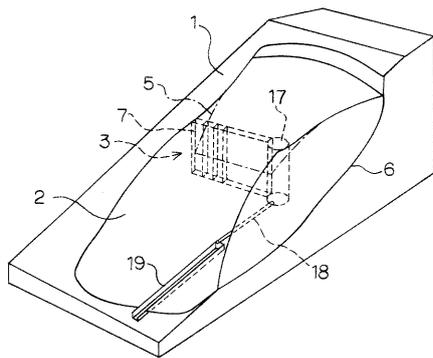
【図5】従来例を示す概略図である。

【符号の説明】

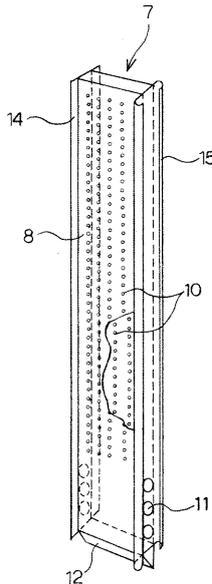
【0024】

- |                 |                    |    |
|-----------------|--------------------|----|
| 1 地山            | 2 地すべり斜面           |    |
| 3 集水ユニット        | 5 地下水面             |    |
| 6 すべり面          | 7, 17a, 17b ユニット単体 | 20 |
| 8, 18a, 18b 箱本体 | 10, 20 集水孔         |    |
| 11, 21 通水孔      | 12, 22 尖端部         |    |
| 14, 24 雌フランジ部   | 15, 25 雄フランジ部      |    |
| 17 集水マス         | 18 排水管             |    |
| 19 排水路          |                    |    |

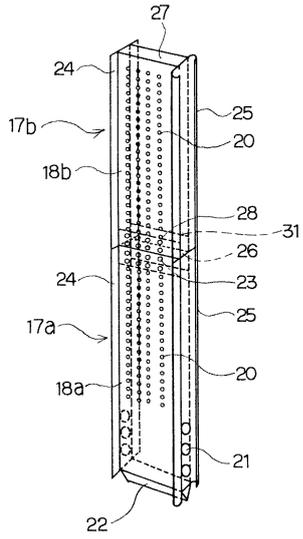
【図1】



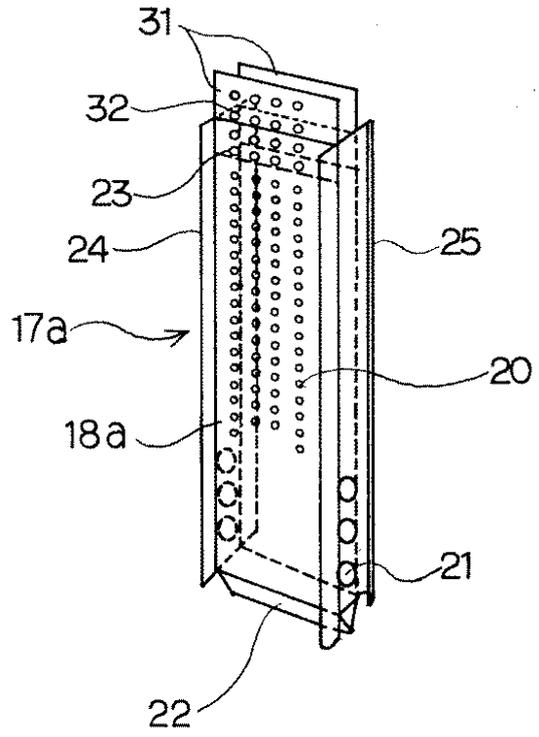
【図2】



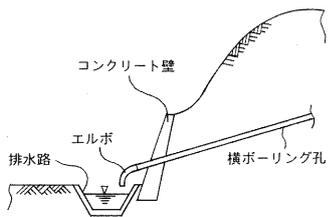
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特公昭50 - 23524 (JP, B2)  
特許第2853760 (JP, B2)  
特開2001 - 131961 (JP, A)  
特開昭63 - 044006 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02D 3/10  
E02D 5/02 - 5/20  
E02D 17/20  
E02D 29/02