

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4104471号
(P4104471)

(45) 発行日 平成20年6月18日(2008.6.18)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int.Cl. F I
E O 2 D 5/80 (2006.01) E O 2 D 5/80 Z

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-60339 (P2003-60339)	(73) 特許権者	000206211 大成建設株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号
(22) 出願日	平成15年3月6日(2003.3.6)	(73) 特許権者	596103422 上越鉄工株式会社 新潟県上越市中郷区松崎4 0 4 番地2
(65) 公開番号	特開2004-270228 (P2004-270228A)	(73) 特許権者	000177656 山▲崎▼建設株式会社 東京都中央区日本橋小舟町1 0 番 9 号
(43) 公開日	平成16年9月30日(2004.9.30)	(74) 代理人	100082418 弁理士 山口 朔生
審査請求日	平成18年2月10日(2006.2.10)	(74) 代理人	100099450 弁理士 河西 祐一
		(74) 代理人	100114867 弁理士 横山 正治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グラウンドアンカーの施工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

亀裂性の大きい岩盤を削孔してできる孔内に緊張材を挿入し、孔内にグラウトを充填して緊張材を定着させるグラウンドアンカーの施工方法において、
岩盤を削孔機具にて削孔してグラウンドアンカー孔を造成し、
前記削孔機具を引抜いた後に前記グラウンドアンカー孔を保護するための保孔管を前記グラウンドアンカー孔内に挿入し、
前記緊張材及び緊張材を包囲するように設けた膨張性の袋体を前記保孔管内に挿入し、
前記保孔管を引き抜きながら前記グラウトを前記袋体内に加圧充填し、
前記グラウトを養生後、前記緊張材を仮緊張し、
前記保孔管を全部引き抜いてから、前記緊張材を緊張して岩盤に定着させることを特徴とする、
グラウンドアンカーの施工方法。

【請求項2】

請求項1記載のグラウンドアンカーの施工方法において、
前記緊張材を複数の膨張性の袋体で包囲し、
前記緊張材の定着部側端部に最も近い位置の先端袋体が露出するまで前記保孔管を引抜いた後に、前記先端袋体に前記グラウトを加圧充填し、
前記先端袋体よりも孔口側に配置した前記袋体に対して、前記保孔管の引抜きと前記グラウトの加圧充填を順次繰り返すことを特徴とする、

グラウンドアンカーの施工方法。

【請求項3】

請求項1又は2記載のグラウンドアンカーの施工方法において、前記グラウンドアンカーは、岩盤と前記グラウンドアンカーが定着する定着部及び定着部から孔口部までの自由長部からなり、前記自由長部は大径削孔体にて削孔させ、前記定着部は、前記大径削孔体内を貫通可能な小径削孔体を前記大径削孔体より突出させながら岩盤を削孔させて造成することを特徴とする、グラウンドアンカーの施工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、地盤を削孔した孔内にグラウトを充填し、緊張材を孔内に挿入して定着させるグラウンドアンカーの施工方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

山間部における斜面や、崩落または崩壊のおそれのある法面の防護工として、また仮設土留壁の土留支保工としてグラウンドアンカーが施工されている。現在使用されているグラウンドアンカーは多岐にわたり、工事期間のみ地盤内に定着させておく仮設アンカーや工事期間終了後も地盤内に残置させておく永久アンカーに大別される。

また、グラウンドアンカーは一般に、定着部（アンカーテンドン）、自由長部（引張り部）及びアンカー頭部から構成され、定着部と定着地盤との定着方式により3つの定着機構に大別できる。すなわち、アンカーテンドン周面と定着地盤との摩擦抵抗によりアンカー引抜力を定着地盤に伝達する摩擦型アンカー、アンカーテンドン部を大きく拡孔しアンカーテンドンに作用する受働土圧にてアンカー引抜力に抵抗する支圧型アンカー、上記摩擦型と支圧型を併用した複合型アンカーなどである。

グラウンドアンカーの施工方法は、アンカー孔を削孔して孔内に緊張材（テンドン）を挿入し、グラウト材を充填し、グラウトの硬化を待って緊張材を定着させることによりおこなわれる。ここで、図6に示すように、玉石層や砂礫層、開口亀裂性が多く透水係数の大きな地盤cを対象にアンカー工法を使用する場合には、定着用グラウトaの地盤内への拡散逸失を防止するためにバリアグラウトbをアンカー孔内に充填後、定着用グラウトaの充填をおこなう方法が特許文献1に開示されている。

【0003】

【特許文献1】

特開平10-168876号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前記した従来のグラウンドアンカーの施工方法にあっては、次のような問題点がある。

<イ> 亀裂性の大きい地盤（岩盤）などにアンカー孔を削孔した後に緊張材（テンドン）を挿入する場合、孔壁が自立できずに崩落する可能性が高く、緊張材を所定の深さに挿入するのが困難となる。

<ロ> 亀裂性の大きい地盤（岩盤）などにアンカー孔を削孔した後にグラウトを充填した場合に、亀裂内にグラウトが拡散逸失し易く、充填グラウト量が設計時の計画充填量に比べて多くなるという問題が生じ易い。

【0005】

【発明の目的】

本発明は上記したような従来の問題を解決するためになされたもので、亀裂性の大きい地盤（岩盤）などにおいてもアンカー孔壁を保護することにより緊張材を挿入し易いグラウンドアンカーの施工方法を提供することを目的とする。また、亀裂性の大きい地盤（岩盤）などにおいても亀裂内にグラウトが拡散逸失し難いグラウンドアンカーの施工方法を提

10

20

30

40

50

供することを目的とする。さらに、定着部を多段階に造成して確実に荷重を分散させることで大きなアンカー耐力を得ることができるグラウンドアンカーの施工方法を提供することを目的とする。

本発明は、これらの目的の少なくとも一つを達成するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記のような目的を達成するために、本発明のグラウンドアンカーの施工方法は、亀裂性の大きい岩盤を削孔してできる孔内に緊張材を挿入し、孔内にグラウトを充填して緊張材を定着させるグラウンドアンカーの施工方法において、岩盤を削孔機具にて削孔してグラウンドアンカー孔を造成し、前記削孔機具を引抜いた後に前記グラウンドアンカー孔を保護するための保孔管を前記グラウンドアンカー孔内に挿入し、前記緊張材及び緊張材を包囲するように設けた膨張性の袋体を前記保孔管内に挿入し、前記保孔管を引き抜きながら前記グラウトを前記袋体内に加圧充填し、前記グラウトを養生後、前記緊張材を仮緊張し、前記保孔管を全部引き抜いてから、前記緊張材を緊張して岩盤に定着させることを特徴とするグラウンドアンカーの施工方法である。

10

【0007】

また、前記するグラウンドアンカーの施工方法は、前記緊張材を複数の膨張性の袋体で包囲し、前記緊張材の定着部側端部に最も近い位置の先端袋体が露出するまで前記保孔管を引抜いた後に、前記先端袋体に前記グラウトを加圧充填し、前記先端袋体よりも孔口側に配置した前記袋体に対して、前記保孔管の引抜きと前記グラウトの加圧充填を順次繰り返すことを特徴とするグラウンドアンカーの施工方法を使用することができる。

20

【0008】

さらに、前記するグラウンドアンカーの施工方法において、前記グラウンドアンカーは、岩盤と前記グラウンドアンカーが定着する定着部及び定着部から孔口部までの自由長部からなり、前記自由長部は大径削孔体にて削孔させ、前記定着部は、前記大径削孔体内を貫通可能な小径削孔体を前記大径削孔体より突出させながら岩盤を削孔させて造成することを特徴とするグラウンドアンカーの施工方法を使用することもできる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

30

【0010】

<イ>グラウンドアンカー

本発明の施工方法により施工するグラウンドアンカー1の構造の実施例について、図2に示す。

本発明で対象とするグラウンドアンカー1は、特に亀裂性の大きい岩盤6などに使用するものである。

グラウンドアンカー1は、グラウンドアンカー孔2削孔後に緊張材11を孔内に挿入し、孔内にグラウト5を充填することにより施工される。特に亀裂性の大きい岩盤6や砂礫質土などに施工する場合には、充填したグラウト5の亀裂内(又は砂礫内)への拡散逸失を防止するために緊張材11を包囲するように後述する公知の袋体4を設けるのが好ましい(図1参照)。

40

ここで、緊張材11としては鋼線や鋼棒のほか、グラスファイバーや炭素繊維などの連続繊維補強材を使用することができる。

また、本発明の施工方法では、グラウンドアンカー孔2を保護するための後述する保孔管3をグラウンドアンカー孔2削孔後速やかにグラウンドアンカー孔2内へ挿入する工程を特徴の一つとしている。すなわち、削孔機具7にてグラウンドアンカー孔2を削孔して削孔機具7を引抜いた後で保孔管3を挿入するまでの短期間は岩盤6の自立性に期待して孔壁の崩壊を起こさず、また速やかに保孔管3を挿入することでグラウンドアンカー孔2の形状を確保するものである。

【0011】

50

グラウンドアンカー孔 2 の削孔に使用する削孔機具 7 としては、例えば二重管方式のロータリーパーカッションを使用することができる。グラウンドアンカー 1 を岩盤 6 と定着する定着部 1 2 とアンカー孔口部から定着部 1 2 までの自由長部 1 3 とに分けた場合には、例えば、自由長部 1 3 までは二重管の外管となる大径削孔体 7 1 にて削孔し、定着部 1 2 は大径削孔体 7 1 の内部を貫通可能に設けた内管となる小径削孔体 7 2 にて削孔させることができる。

【 0 0 1 2 】

< ロ > 保孔管

保孔管 3 はグラウンドアンカー孔 2 削孔後の孔壁の崩壊を防止し、緊張材 1 1 (テンドン) の挿入路を確保するためにグラウンドアンカー孔 2 内に設ける管である。削孔機具 7 を引抜いた後に速やかに保孔管 3 をグラウンドアンカー孔 2 内に挿入するが、削孔機具 7 を引抜き後、保孔管 3 挿入までの短期間は岩盤 6 の自立性に期待する。

保孔管 3 はできるだけ薄肉に製作するのが好ましい。緊張材 1 1 の保孔管 3 内への挿入を容易ならしめるためである。

また、保孔管 3 は鋼製材料のほか、プラスチック性材料などにより製作することができる。

【 0 0 1 3 】

< ハ > 袋体

袋体 4 は、緊張材 1 1 を包囲するように設けてその内部にグラウト 5 を充填することにより、グラウト 5 が岩盤 6 亀裂内に拡散逸失するのを防止するために設けるものである。

ここで、袋体 4 は膨張性と高い張力性能を備えた材料にて製作するのが好ましい。すなわち、袋体 4 内にグラウト 5 を加圧充填して袋体 4 が膨張することによりグラウンドアンカー定着部 1 2 の断面積が拡大して孔壁との摩擦面積を増大させることができる。

上記の特性に鑑みて、袋体 4 は例えばアラミド繊維系織布などにより製作することができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の施工方法においては、複数の袋体 4 を使用することもできる。すなわち、緊張材 1 1 の定着部 1 2 側端部に最も近い位置の先端袋体 4 から順に第 1 袋体 4 1、第 2 袋体 4 2、第 3 袋体 4 3、・・・、第 n - 1 袋体 4 4、第 n 袋体 4 5 というように複数の袋体 4 にて緊張材 1 1 を包囲させておき、第 1 袋体 4 1 から順次グラウト 5 を加圧充填していくことができる。袋体 4 の使用数量は単数でも良く、2 つ以上の任意の数量でも良い。例えば n 個の袋体 4 を使用する場合においては、保孔管 3 を第 2 袋体 4 2 まで引抜いた後に第 1 袋体 4 1 にグラウトを加圧充填し、第 1 袋体 4 1 を膨張させて岩盤 6 と接着させる。以降、同様の方法により、第 3 袋体 4 3 まで保孔管 3 を引抜いて第 2 袋体 4 2 にグラウト 5 を加圧充填させ、その後もかかる工程を繰り返し、最後に自由長部 1 3 の第 n 袋体 4 5 にグラウト 5 を加圧充填してグラウンドアンカー 1 の全長にわたってのグラウト 5 の充填が完了できる。

なお、図 1 の実施例は、定着部 1 2 を第 1 袋体 4 1 及び第 2 袋体 4 2 にて構成させ、自由長部 1 3 を第 3 袋体 4 3 にて構成させた場合を示している。

【 0 0 1 5 】

【 実施例 1 】

以下、図 3、図 4、図 5 を参照しながら本発明のグラウンドアンカーの施工方法の実施例 1 について説明する。なお、図 3 に実施例 1 の施工方法フローを示す。

【 0 0 1 6 】

< イ > 大径削孔体削孔及び小径削孔体削孔 (図 4 (a)、(b))

削孔機具 7 の構成機具であるボーリングマシンを所定位置に設置し、位置や角度を確認した後にグラウンドアンカー孔 2 の削孔を開始する。ここで、削孔機具 7 はボーリングマシン、大径削孔体 7 1 であるロータリーパーカッション二重管や小径削孔体 7 2 などにより構成される。

グラウンドアンカー 1 の自由長部 1 3 の削孔は、大径削孔体 7 1 (ロータリーパーカッシ

10

20

30

40

50

ョン二重管)にておこなう。自由長部 1 3 の削孔完了後は、清水にて孔内を十分に洗浄して孔内のスライム除去をするのが好ましい。

【 0 0 1 7 】

次に、大径削孔体 7 1 内を貫通可能な小径削孔体 7 2 を大径削孔体 7 1 から突出させながらグラウンドアンカー 1 の定着部 1 2 の削孔をおこなう。かかる削孔は、地山(岩盤 6)に影響の少ないロータリー削孔方式にておこなうのが好ましい。削孔完了後は、孔内を清水にて十分に洗浄し、定着部 1 2 孔内のスライムを除去する。また、圧力エアーにより孔内をフラッシングすることもできる。

なお、自由長部 1 3 の削孔を大径削孔体 7 1 にておこない、定着部 1 2 の削孔を小径削孔体 7 2 にておこなう方法は削孔方法の一つの実施例であり、かかる方法に拘泥するものではない。したがって、例えば定着部 1 2 が長くなる場合には定着部 1 2 の途中まで大径削孔体 7 1 にて削孔するなど、現地の岩盤 6 特性や削孔長などの条件に応じて適宜削孔機具 7 及び削孔方法を調整するのが好ましい。

【 0 0 1 8 】

<ロ>保孔管挿入(図 4(c))

グラウンドアンカー孔 2 の削孔完了後、削孔機具 7 を引抜くとともに速やかに保孔管 3 を孔内に挿入するのが好ましい。ここで、削孔機具 7 の引抜き方法としては、例えば、小径削孔体 7 2 の削孔完了まで自由長部 1 3 に大径削孔体 7 1 を残置させておき、小径削孔体 7 2 の削孔完了後に大径削孔体 7 1 と小径削孔体 7 2 を同時に引抜くことができる。保孔管 3 はグラウンドアンカー孔 2 先端(定着部 1 2 の端部)まで挿入するのがよい。岩盤 6 が亀裂性の大きな性状を呈している場合であっても、自立性においては他の砂礫質地盤等に比べて優れているため、ある程度の期間(削孔機具 7 引抜き後、保孔管 3 挿入完了までの期間)は岩盤 6 の自立性に期待することができ、孔壁の崩壊を防ぐことが可能である。

【 0 0 1 9 】

<ハ>保孔管一部引抜きと第 1 袋体グラウト充填(図 5(a))

保孔管 3 にて孔壁を保護した後、緊張材 1 1 とその周囲を包囲するように設けた複数の袋体 4 を孔内に挿入する。

次に、保孔管 3 を第 2 袋体 4 2 付近まで引抜くとともに定着部 1 2 の端部に位置する第 1 袋体 4 1 内にグラウト 5 を加圧充填して第 1 袋体 4 1 を膨張拡大させ周囲の岩盤 6 と接合させる。ここで、グラウト材は所定配合にて混合させることができる。また、グラウト 5 の加圧充填時における充填量の管理は、磁気流量計にておこなうことができる。

グラウト 5 の養生期間をまち、緊張材 1 1 の仮緊張をおこなう。ここで、グラウト 5 の養生期間は例えば 4 日以上とし、また現場採取供試体の圧縮試験にて所望強度の発現の有無を確認するのが好ましい。かかる養生期間中は緊張材 1 1 (テンドン)を移動させたり衝撃を加えないように養生をおこなう。

【 0 0 2 0 】

<ニ>保孔管一部引抜きと第 2 袋体グラウト充填(図 5(b))

さらに、保孔管 3 を第 3 袋体 4 3 付近まで引抜くとともに第 2 袋体 4 2 内にグラウト 5 を加圧充填して第 2 袋体 4 2 を膨張拡大させ周囲の岩盤 6 に接触させる。本実施例では定着部 1 2 を二つの袋体 4 にて造成する例を示しているが、定着部 1 2 の長さに応じて定着部 1 2 を造成する袋体 4 自体の長さ及び数量を調整することができる。また、上記のように、グラウト 5 の養生をまって緊張材 1 1 の仮緊張をおこなうのがよい。

【 0 0 2 1 】

<ホ>保孔管一部引抜きと第 3 袋体グラウト充填(図 5(c))

実施例 1 においては、保孔管 3 を全部引抜き、自由長部 1 3 に位置する第 3 袋体 4 3 にグラウト 5 を加圧充填して第 3 袋体 4 3 を膨張拡大させ周囲の岩盤 6 に接触させる。

上記したように、定着部 1 2 及び自由長部 1 3 の長さや袋体 4 の数量に応じて上記の工程は増減し、例えば第 n 袋体 4 5 が自由長部 1 3 の端部に位置する場合には、保孔管 3 を全部引抜いた後に第 n 袋体 4 5 にグラウト 5 を加圧充填することとなる。

グラウト 5 の養生をまち、グラウト 5 が所望強度に達した後は緊張材 1 1 に緊張力を導入

10

20

30

40

50

する。

上記のように、多段階に分けて緊張材 1 1 の仮緊張をおこなうのは定着部 1 2 を複数設けることで確実に荷重の分散を図ることができ、アンカー耐力を向上させるためである。特に、本発明の施工方法の対象地盤は亀裂性の大きな岩盤 6 であることから岩盤 6 の一箇所にアンカー張力を伝達するよりも岩盤 6 の複数箇所に伝達する方が施工の安全性やアンカー耐力の面で効果が大きい。

なお、かかる多段階施工による荷重分散効果を実現できるのは、上記のように段階的に保孔管 3 を引抜きながら袋体 4 にグラウト 5 を充填する方法により、グラウンドアンカー孔 2 の孔壁を保孔管 3 にて保護し、各段階におけるグラウト 5 の養生期間が確保できるからである。

グラウンドアンカー孔口部には支圧板及びアンカーヘッドを設け、例えばアンカーヘッドに備えた楔溝を貫通させた緊張材 1 1 を楔にて固定し定着させる。かかるアンカーヘッドはヘッドキャップにて包囲させるなどしてアンカーヘッドの防錆処理をおこなうのが好ましい。

【 0 0 2 2 】

【実施例 2】

亀裂性の大きい岩盤 6 にグラウンドアンカー 1 を造成する本発明のグラウンドアンカー 1 の施工方法においては、岩盤 6 を任意の削孔機具 7 にて削孔してグラウンドアンカー孔 2 を造成する。次に削孔機具 7 を引抜き、孔内に速やかに保孔管 3 を挿入し、かかる保孔管 3 内に緊張材 1 1 および緊張材 1 1 を包囲するように設けた袋体 4 を挿入する。

次に保孔管 3 を引抜きながら袋体 4 内にグラウト 5 を加圧充填し、緊張材 1 1 を緊張して岩盤 6 に定着させる。

実施例 1 とは異なり、実施例 2 では削孔機具 7 を大径削孔体 7 1 及び小径削孔体 7 2 に限定するものではない。したがって、一つの削孔機具 7 (削孔体) のみでグラウンドアンカー孔 2 を削孔することもできるし、また、逆に大径削孔体 7 1 内を貫通可能な小径削孔体 7 2 に加えて、かかる小径削孔体 7 2 内を貫通可能な第 2 小径削孔体などを併設した削孔機具 7 を使用してグラウンドアンカー孔 2 を削孔することもできる。

【 0 0 2 3 】

【発明の効果】

本発明のグラウンドアンカーの施工方法は以上説明したようになるから次のような効果を得ることができる。

<イ> アンカー孔壁の崩壊がおき難いため、緊張材 (テンドン) を比較的短時間にかつ容易に挿入することが可能となる。

<ロ> 保孔管を使用することで先に充填したグラウトの養生期間を確保することができる。このため、確実に荷重の分散をおこなうことができ、アンカー耐力を向上させることが可能となる。

<ハ> 亀裂性の大きい岩盤においても充填グラウトが亀裂内に逸失していき難いため、グラウト充填量の管理が容易となり、施工コストの低廉化を図ることができる。

<ニ> アンカー孔壁を安定させることができ、グラウンドアンカー体の品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のグラウンドアンカーの施工方法を説明した断面図。

【図 2】本発明のグラウンドアンカーの施工方法により造成したグラウンドアンカーの構造を説明した断面図。

【図 3】本発明のグラウンドアンカーの施工方法の実施例をフローで説明した説明図。

【図 4】図 3 のフローを説明した断面図であり、(a) 大径削孔体削孔を説明した断面図。(b) 小径削孔体削孔を説明した断面図。(c) 保孔管挿入を説明した断面図。

【図 5】図 3 のフローを説明した断面図であり、(a) 保孔管一部引抜きと第 1 袋体 (定着部) グラウト充填を説明した断面図。(b) 保孔管一部引抜きと第 2 袋体 (定着部) グラウト充填を説明した断面図。(c) 保孔管全部引抜きと第 3 袋体 (自由長部) グラウト

10

20

30

40

50

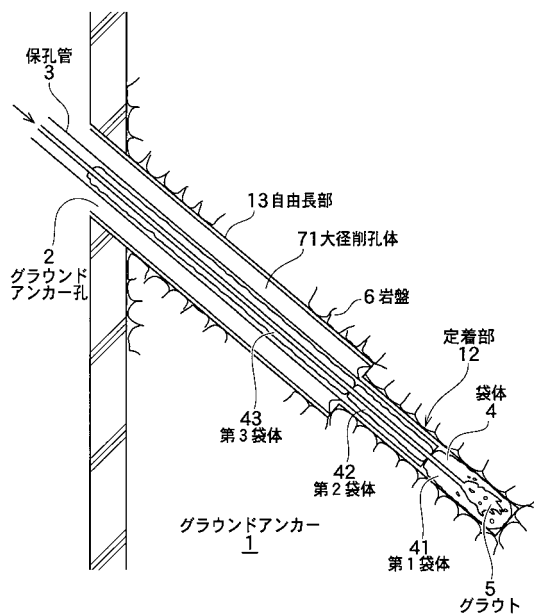
充填を説明した断面図。

【図6】従来のグラウンドアンカーの施工方法により造成されたグラウンドアンカーの構造の実施例を説明した斜視図。

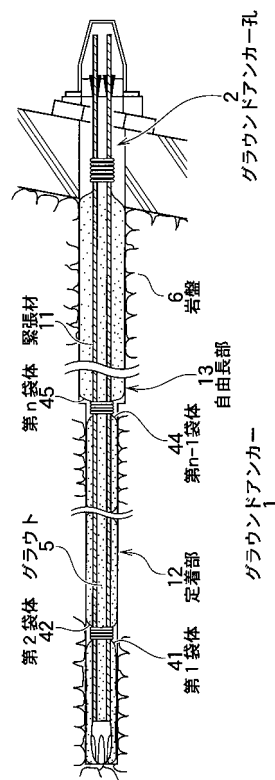
【符号の説明】

- 1・・・グラウンドアンカー
- 11・・・緊張材
- 12・・・定着部
- 13・・・自由長部
- 2・・・グラウンドアンカー孔
- 3・・・保孔管
- 4・・・袋体
- 5・・・グラウト
- 6・・・岩盤
- 71・・・大径削孔体
- 72・・・小径削孔体

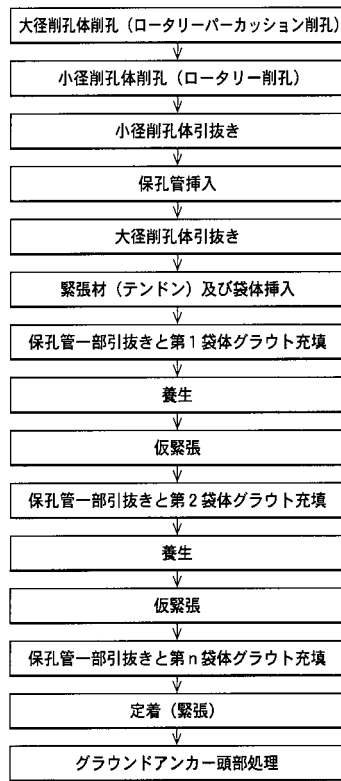
【図1】



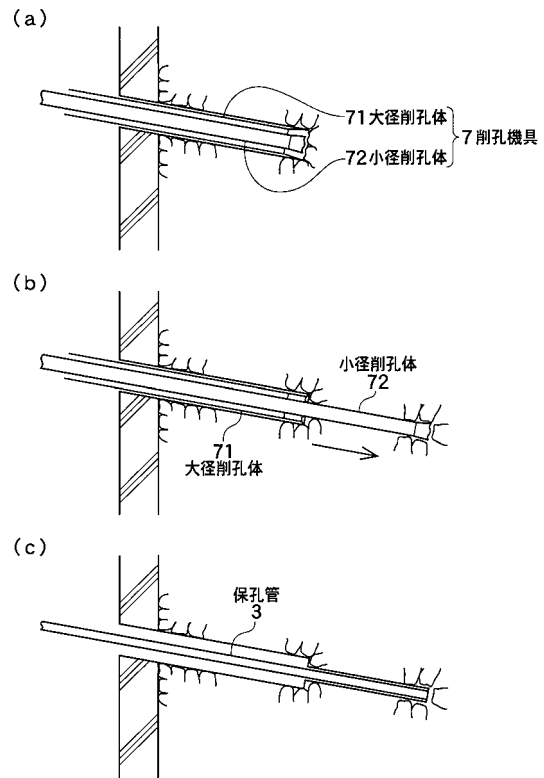
【図2】



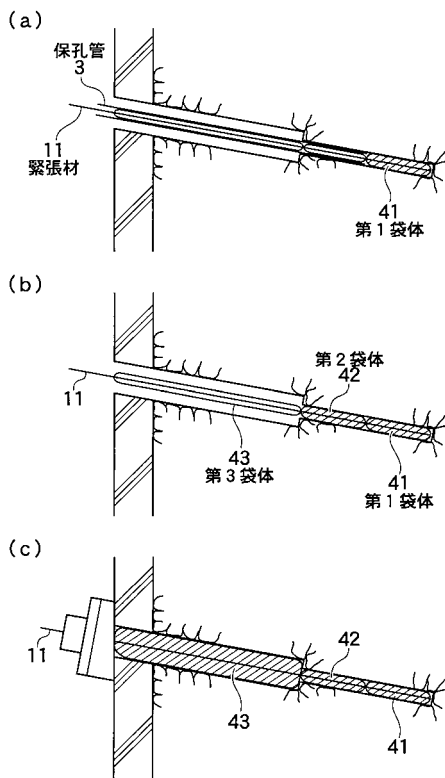
【 図 3 】



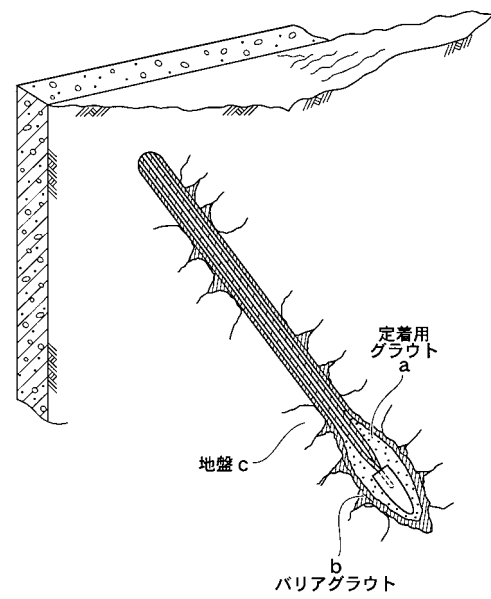
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 玉村良
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 館克彦
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 亀田徹也
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 青木智幸
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 桑田尚史
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 瀧治雄
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 相浦宣宏
新潟県中頸城郡中郷村大字松崎404-2 上越鉄工株式会社内
- (72)発明者 明石孝二
東京都中央区日本橋小舟町10-9 山崎建設株式会社内

審査官 本郷 徹

- (56)参考文献 特開平01-146012(JP,A)
特開昭49-056410(JP,A)
実公昭47-003306(JP,Y1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02D 5/80