

(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2017-193880

(P2017-193880A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.

E02D 5/80 (2006.01)

F1

E02D 5/80 102

テーマコード (参考)

2D041

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-85146 (P2016-85146)
 (22) 出願日 平成28年4月21日 (2016.4.21)

(71) 出願人 511033597
 株式会社中藏
 京都府京都市中京区西ノ京池ノ内町24番
 地の12
 (74) 代理人 100080182
 弁理士 渡辺 三彦
 (72) 発明者 福島 信夫
 京都市中京区西ノ京池ノ内町24-12
 株式会社中藏内
 (72) 発明者 深川 良一
 滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大
 学 びわこ・くさつキャンパス内
 Fターム(参考) 2D041 GA03 GB01 GC14

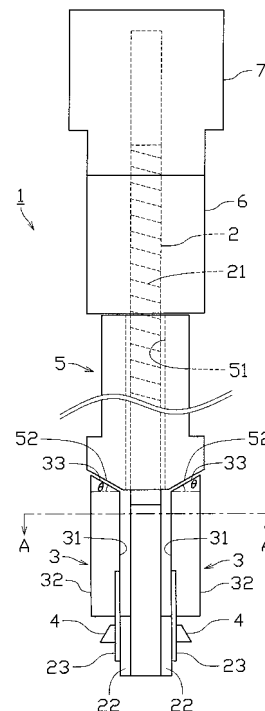
(54) 【発明の名称】 アースアンカー及びアースアンカーの定着方法

(57) 【要約】

【課題】 長期耐久性に優れており、簡易且つ強固に地盤に定着させることができるアースアンカー及びアースアンカーの定着方法を提供する。

【解決手段】 外周面に雄ねじ21が形成されている引張りロッド21と、引張りロッド2の先端側に回転可能に取り付けられ複数の定着部材3と、定着部材3が所定角度以上は拡翼しないように規制するストッパ部4と、引張りロッド2の径よりも大径の貫通孔51を有するように中空状に形成され、引張りロッドを貫通孔51内に挿通させた状態で引張りロッドの軸方向に移動可能な楔管5と、内周面に引張りロッドの雄ねじ21と螺合可能な雌ねじを有し、引張りロッド2に対してねじ込まれることにより引張りロッド2の軸方向の先端側へ移動して、楔管5の後端側から楔管5を複数の定着部材3に対して押し込むことで、複数の定着部材3を拡翼させるねじ管6とを備えるアースアンカー1。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の長さを有し、外周面に雄ねじが形成されている引張りロッドと、

前記引張りロッドの先端側に一端側がそれぞれ回動可能に取り付けられ、他端側がそれぞれ前記引張りロッドに対して近接している閉鎖状態から前記引張りロッドに対して離隔する方向へ拡翼し、前記他端側の先端部は、前記閉鎖状態において前記引張りロッドと対向する腹部側よりも反対側の背部側の方が長尺になるように傾斜面が形成されている複数の定着部材と、

前記定着部材が所定角度以上は拡翼しないように規制するストッパ部と、

前記引張りロッドの径よりも大径の貫通孔を有するように中空状に形成され、前記引張りロッドを前記貫通孔内に挿通させた状態で前記引張りロッドの軸方向に移動可能な楔管と、

内周面に前記引張りロッドの前記雄ねじと螺合可能な雌ねじを有し、前記引張りロッドに対してねじ込まれることにより前記引張りロッドの軸方向の先端側へ移動して、前記楔管の後端側から前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むことで、前記複数の定着部材を拡翼させるねじ管と、を備えることを特徴とするアースアンカー。

【請求項 2】

前記引張りロッドを後端側へ瞬間的に移動させるための逆打撃を加える逆打撃手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のアースアンカー。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のアースアンカーを用いたアースアンカーの定着方法であって、地盤に掘削孔を形成する掘削工程と、

前記アースアンカーを前記掘削孔内に前記定着部材を前記閉鎖状態で、前記引張りロッドの先端側から挿入する挿入工程と、

前記楔管の先端が前記定着部材の前記傾斜面と当接するように前記楔管を前記引張りロッドに差し込む差込工程と、

前記ねじ管の位置が前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込む直前の初期位置にくるように、前記引張りロッドの前記雄ねじに前記雌ねじを螺合させる初期位置設定工程と、

前記引張りロッドを地表側に引張ると共に、前記ねじ管を前記引張りロッドに対してねじ込むことにより前記引張りロッドの軸方向の先端側へ移動させ、前記楔管の後端側から前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むことで、前記複数の定着部材を拡翼させて、前記アースアンカーを前記地盤に定着させる定着工程と、を含むことを特徴とするアースアンカーの定着方法。

【請求項 4】

前記定着工程では、前記定着部材が一定の角度まで拡翼した後は、前記逆打撃手段によって前記引張りロッドを後端側へ瞬間的に移動させるための逆打撃を加えることを特徴とする請求項 3 に記載のアースアンカーの定着方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、盛土や切土の法面が地盤の緩み等によって崩れないように補強を行う際等に使用されるアースアンカー及びアースアンカーの定着方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、宅地造成等に伴って、盛土や切土によって形成された人工的斜面（法面）が、地震等による地盤の緩み等によって崩壊することを防止するために、法面を安定化するための様々な手法が提案されている。このような法面の安定化のための手法としては、例えば、アースアンカー工法が知られている。

【0003】

このアースアンカー工法は、例えば、ワイヤロープ等を係留して落石防護網を地盤にしっかりと固定させることによって法面を安定化させたり、或いは、擁壁を地盤にしっかりと固定させるため等に用いられるものである。一般的なアースアンカー工法では、例えば、法面にボーリングマシンによって複数の掘削孔を形成し、これらの掘削孔にアースアンカーをそれぞれ挿入して地盤に定着させた後、地盤表面に露出したそれぞれのアースアンカーの頭部に定着金具をそれぞれ取り付けて、最後に、それぞれの定着金具同士を互いにワイヤロープ等で連結させて落石防護網を地盤に固定することによって法面を安定化させている。

【 0 0 0 4 】

このようなアースアンカー工法に用いるアースアンカーとして、本発明者らは、土壌の性状に拘わらず確実に地盤に定着させることができ、施工も簡易且つ迅速に行うことができるアースアンカーを提案している（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 のアースアンカーは、掘削孔内に挿入される所要長さの引っ張りロッドと、この引っ張りロッドの先端部に設けられた取付部と、前記引っ張りロッドの円周方向に等配され、前記取付部にそれぞれ一端部が回動可能に取着されて、引っ張りロッドに対して拡開する複数本の棒状定着部材と、前記引っ張りロッド先端部の取付部に設けられ、棒状定着部材の拡開動作を規制するストッパ部と、前記引っ張りロッドに固設され、前記棒状定着部材を、引っ張りロッドに対して拡開する方向へ付勢する弾発手段と、この弾発手段の付勢力に抗して、前記棒状定着部材が前記引っ張りロッドに対して拡開するのを阻止し棒状定着部材を引っ張りロッドに対して閉じた状態に拘束する拘止手段と、この拘止手段による前記棒状定着部材の拘束状態を解除して、前記弾発手段の付勢力によって棒状定着部材を一気に拡開させる拘束解除手段とを備えている。

10

20

【 0 0 0 5 】

このような特許文献 1 のアースアンカーを用いた工法では、棒状定着部材の側を前方にして引っ張りロッドを掘削孔内に挿入した後、拘束解除手段によって拘止手段による棒状定着部材の拘束状態を解除すると、弾発手段によって複数本の棒状定着部材が拡開する方向へ付勢され、各棒状定着部材の先端部が掘削孔の周壁面に押し付けられ突き刺さる。これと同時にもしくはその直後に、引っ張りロッドを地表側に引っ張ると、各先端部が掘削孔の周壁面に突き刺さった複数本の棒状定着部材が大きく拡開することにより、アースアンカーを地盤に簡易且つ迅速に定着させることができる。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 5 - 0 1 4 1 8 0 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献 1 のアースアンカーでは、棒状定着部材を拡開させるために、板バネ等の弾発手段の付勢力を用いているので、長期耐久性が低いという問題がある。

40

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであって、長期耐久性に優れており、簡易且つ強固に地盤に定着させることができるアースアンカー及びアースアンカーの定着方法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 】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、本発明に係るアースアンカーは、所定の長さを有し、外周面に雄ねじが形成されている引っ張りロッドと、前記引っ張りロッドの先端側に一端側がそれぞれ回動可能に取り付けられ、他端側がそれぞれ前記引っ張りロッドに対して近接している閉鎖状態から前記引っ張りロッドに対して離隔する方向へ拡翼し、前記他端側の先端部は、前記閉鎖状態において前記引っ張りロッドと対向する腹部側よりも反対側の背部側の方が長

50

尺になるように傾斜面が形成されている複数の定着部材と、前記定着部材が所定角度以上は拡翼しないように規制するストッパ部と、前記引張りロッドの径よりも大径の貫通孔を有するように中空状に形成され、前記引張りロッドを前記貫通孔内に挿通させた状態で前記引張りロッドの軸方向に移動可能な楔管と、内周面に前記引張りロッドの前記雄ねじと螺合可能な雌ねじを有し、前記引張りロッドに対してねじ込まれることにより前記引張りロッドの軸方向の先端側へ移動して、前記楔管の後端側から前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むことで、前記複数の定着部材を拡翼させるねじ管と、を備えることを特徴としている。

【0010】

また、本発明に係るアースアンカーは、前記引張りロッドを後端側へ瞬間的に移動させるための逆打撃を加える逆打撃手段を備えることを特徴としている。

10

【0011】

また、本発明に係るアースアンカーの定着方法は、地盤に掘削孔を形成する掘削工程と、前記アースアンカーを前記掘削孔内に前記定着部材を前記閉鎖状態で、前記引張りロッドの先端側から挿入する挿入工程と、前記楔管の先端が前記定着部材の前記傾斜面と当接するように前記楔管を前記引張りロッドに差し込む差込工程と、前記ねじ管の位置が前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込む直前の初期位置にくるように、前記引張りロッドの前記雄ねじに前記雌ねじを螺合させる初期位置設定工程と、前記引張りロッドを地表側に引張ると共に、前記ねじ管を前記引張りロッドに対してねじ込むことにより前記引張りロッドの軸方向の先端側へ移動させ、前記楔管の後端側から前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むことで、前記複数の定着部材を拡翼させて、前記アースアンカーを前記地盤に定着させる定着工程と、を含むことを特徴としている。

20

【0012】

また、本発明に係るアースアンカーの定着方法は、前記定着工程では、前記定着部材が一定の角度まで拡翼した後は、前記逆打撃手段によって前記引張りロッドを後端側へ瞬間的に移動させるための逆打撃を加えることを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係るアースアンカーの定着方法によれば、所定の長さを有し、外周面に雄ねじが形成されている引張りロッドと、前記引張りロッドの先端側に一端側がそれぞれ回動可能に取り付けられ、他端側がそれぞれ前記引張りロッドに対して近接している閉鎖状態から前記引張りロッドに対して離隔する方向へ拡翼する複数の定着部材と、前記引張りロッドの径よりも大径の貫通孔を有するように中空状に形成され、前記引張りロッドを前記貫通孔内に挿通させた状態で前記引張りロッドの軸方向に移動可能な楔管と、内周面に前記引張りロッドの前記雄ねじと螺合可能な雌ねじを有し、前記引張りロッドに対してねじ込まれることにより前記引張りロッドの軸方向の先端側へ移動して、前記楔管の後端側から前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むことで、前記複数の定着部材を拡翼させるねじ管とを備えているので、地盤に形成した掘削孔内に前記定着部材を閉鎖状態で、前記引張りロッドの先端側から挿入し、前記ねじ管を前記引張りロッドに対してねじ込んで、前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むことによって、前記複数の定着部材を拡翼させて地盤に定着させることができる。このように本発明に係るアースアンカーでは、定着部材を拡翼させるためにパネ等の部材を用いる必要がなく、ねじ管を引張りロッドに対してねじ込んで、楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むことによって、定着部材を拡翼させることができるので、長期耐久性に優れており、簡易且つ強固に地盤に定着させることができる。また、本発明に係るアースアンカーは、定着部材が所定角度以上は拡翼しないように規制するストッパ部を備えているので、地盤への定着を安定的に行うことができると共に、定着部材が必要以上に拡翼して破損すること等を防止することができる。

30

40

【0014】

また、本発明に係るアースアンカーによれば、引張りロッドを後端側へ瞬間的に移動さ

50

せるための逆打撃を加える逆打撃手段を備えているので、定着部材が大きく拡翼する拡翼後期の段階において、地盤中の土等からの抵抗で、楔管を定着部材に対して押し込むことが困難な場合等に、逆打撃手段によって引張りロッドに対して逆打撃を加えることで、引張りロッドを後端側へ瞬間的に移動させることにより、容易にねじ管を引張りロッドに対してねじ込んで、楔管を定着部材に対して押し込むことができる。これにより、本発明に係るアースアンカーでは、ストッパ部によって規制される段階まで定着部材を確実にかつ効率的に拡翼させることができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係るアースアンカーの定着方法によれば、地盤に掘削孔を形成し、アースアンカーを前記掘削孔内に前記定着部材を前記閉鎖状態で、前記引張りロッドの先端側から挿入し、前記楔管の先端が前記定着部材の前記傾斜面と当接するように前記楔管を前記引張りロッドに差し込み、前記ねじ管の位置が前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込む直前の初期位置にくるように、前記引張りロッドの前記雄ねじに前記雌ねじを螺合させ、前記引張りロッドを地表側に引張ると共に、前記ねじ管を前記引張りロッドに対してねじ込むことにより前記引張りロッドの軸方向の先端側へ移動させ、前記楔管の後端側から前記楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むことで、前記複数の定着部材を拡翼させて、前記アースアンカーを前記地盤に定着させるので、定着部材を拡翼させるためにバネ等の部材を用いる必要がなく、ねじ管を引張りロッドに対してねじ込んで、楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むことによって、定着部材を拡翼させることができるため、長期耐久性に優れており、簡易且つ強固に地盤に定着させることができる。また、本発明に係るアースアンカーの定着方法では、ねじ管を引張りロッドに対してねじ込んで、楔管を前記複数の定着部材に対して押し込むだけでなく、同時に引張りロッドを地表側に引張るので、定着部材を地盤中の土等からの抵抗を軽減させるような所望の軌跡に沿って効率的に拡翼させることができる。また、本発明に係るアースアンカーの定着方法では、ねじ管を引張りロッドに対してねじ込んで、楔管を複数の定着部材に対して押し込むことによって、定着部材を拡翼させて、アースアンカーを地盤に定着させるので、掘削孔に注入されるモルタルが固まるまで待つ必要がなく、工期を短縮することができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明に係るアースアンカーの定着方法によれば、定着部材が一定の角度まで拡翼した後は、逆打撃手段によって引張りロッドを後端側へ瞬間的に移動させるための逆打撃を加えるので、地盤中の土等からの抵抗で、楔管を定着部材に対して押し込むことが困難な場合（定着部材を地盤中に突き刺させ拡翼させていくことが困難な場合）等でも、引張りロッドを後端側へ瞬間的に移動させることにより、容易にねじ管を引張りロッドに対してねじ込んで、楔管を定着部材に対して押し込むことができ、定着部材を確実にかつ効率的に拡翼させて地盤に定着させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るアースアンカーの閉鎖状態の一例を示す概略模式図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係るアースアンカーの拡翼状態の一例を示す概略模式図である。

【 図 3 】 図 1 における A - A 線断面図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態に係るアースアンカーの定着方法における拡翼前（定着工程前）の工程の一例を示す概略断面図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態に係るアースアンカーの定着方法における拡翼段階の工程（定着工程）の一例を示す概略断面図である。

【 図 6 】 本発明に係るアースアンカーの定着方法の初期位置設定工程について説明するための概略模式図である。

【 図 7 】 本発明に係るアースアンカーの定着方法の定着工程における拡翼動作の一例について説明するための概略模式図である。

【図 8】本発明に係るアースアンカーの定着方法の定着工程における定着状態について説明するための概略模式図である。

【図 9】本発明に係るアースアンカーの定着方法の定着工程における定着部材の拡翼動作の軌跡の一例を示す概略図である。

【図 10】本発明に係るアースアンカーの引張りロッドの先端に取り付けられるカプセル部材の一例を示す図であって、(a)は概略斜視図であり、(b)は概略水平断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態に係るアースアンカー 1 について、図面を参照しつつ説明する。アースアンカー 1 は、例えば、盛土や切土の法面が地盤の緩み等によって崩れないように補強を行う際等に使用されるものであって、図 1 に示すように、所定の長さを有し、外周面に雄ねじ 21 が形成されている引張りロッド 2 と、引張りロッド 2 の先端側に一端側がそれぞれ回動可能に取り付けられていることによって拡翼可能な複数の定着部材 3 と、定着部材 3 が所定角度以上は拡翼しないように規制するストッパ部 4 と、引張りロッド 2 の径よりも大径の貫通孔 51 を有するように中空状に形成されている楔管 5 と、内周面に引張りロッド 2 の雄ねじ 21 と螺合可能な雌ねじ（不図示）を有するねじ管 6 等を備えている。また、本実施形態に係るアースアンカー 1 では、地盤へ定着させる際に、引張りロッド 2 を後端側へ瞬間的に移動させるための逆打撃を加える逆打撃手段としての機能（バックハンマー機能）を有するボーリングマシン 7 を備えている。

【0019】

引張りロッド 2 は、後述する掘削孔内に挿入されるものであって、例えば、長尺な円柱状に形成されており、その全長は挿入される掘削孔の長さに対応するように形成されている。この引張りロッド 2 では、図 3 に示すように、複数の定着部材 3 を取り付け易いように、先端側の断面は一辺が円柱状に形成されている部分の径と略同じ長さを有する正方形状になるように形成されている。尚、引張りロッド 2 の形状は、これに限定されるものではなく、先端側も円柱状に形成されていても良い。

【0020】

引張りロッド 2 では、先端側の各外周面に、略矩形状の金属片 22 がそれぞれ一体的に固設されている。金属片 22 には、折り曲げ可能な薄板状に形成されている金属製薄板 23 の一方の片面側（内面側）における高さ方向の下約半分にあたる前半部が、例えば、溶接によって固着されている。また、金属製薄板 23 の他方の片面側（外面側）における高さ方向の上約半分にあたる後半部は、定着部材 3 の一端側の腹部 31 に設けられた金属製薄板 23 の厚みと同程度の切り欠き部分に嵌め込まれた状態で溶接によって固着されている。これにより、金属製薄板 23 の高さ方向の上約半分にあたる後半部の内側面は、定着部材 3 の腹部 31 の面とフラットな状態になっている。

【0021】

定着部材 3 は、例えば、回動して地盤に定着するために必要な所定の長さを有する棒状の部材であって、引張りロッド 2 の周方向に等配されて 4 本設けられている。尚、図 3 以外の図面では、説明の便宜のため、2 本の定着部材 3 のみを図示し、他の 2 本については省略している。定着部材 3 は、その一端側が引張りロッド 2 の先端側の金属片 22 に金属製薄板 23 を介して回動可能に取り付けられている。これにより、それぞれの定着部材 3 は、金属製薄板 23 が高さ方向の略中央部分で折り曲がることによって、図 1 に示すように、定着部材 3 の他端側がそれぞれ引張りロッド 2 に対して近接している閉鎖状態から図 2 に示すように、他端側が引張りロッド 2 に対して離隔する方向へ拡翼するように構成されている。尚、拡翼とは、定着部材 3 の他端側が引張りロッド 2 から離隔するように定着部材 3 が一端側を基点として回動することを意味するものである。

【0022】

また、定着部材 3 の他端側の先端部には、図 1 に示すように、閉鎖状態において引張りロッド 2 と対向する腹部 31 側よりも反対側の背部 32 側の方が長尺になるように傾斜面

33が形成されている。つまり、図1において、傾斜面33は、腹部31から背部32へ向かって上向きに傾斜するように形成されている。この傾斜面33の傾斜角度 θ としては、例えば、30～60度の範囲くらいに設定されており、定着部材が前記閉鎖状態の際に、後述する楔管5の先端のガイド面52と対向し、重なり合って当接するように構成されている。尚、傾斜面33は、必ずしも全体が平面である必要はなく、若干の曲面を有するように形成されていても良い。

【0023】

また、定着部材3は、地盤中で拡翼する際の抵抗を小さくするために、図3に示すように、背部32側の横断面形状が長さ方向の全体にわたって、又は長さ方向の一部において山形状又は三角形に形成されている。これにより、定着部材3は、地盤中の土等に食い込みながら拡翼する際の抵抗を小さくすることができるので、地盤中での拡翼が容易になる。尚、本実施形態では、アースアンカー1は、4本の定着部材3を備えている場合を例にしているが、定着部材3の個数は4本に限定されるものではなく、少なくとも2本以上設けられていれば良い。また、本実施形態のアースアンカー1では、定着部材3を回動可能に構成するために、折り曲げ可能な金属製薄板23を用いる場合を例にしているが、定着部材3を回動させるための構成はこれに限定されるものではなく、例えば、ヒンジ等を用いて、定着部材3の一端側を軸回転させるように構成しても良い。

【0024】

ストッパ部4は、定着部材3が所定の回動角度 α 以上は拡翼しないように規制するためのものであって、図1及び図2に示すように、引張りロッド2の先端側の金属片22に溶着されている金属製薄板23の外側面における高さ方向の前半部にそれぞれ固着されている。従って、金属製薄板23がその略中央部分で折れ曲がることによりその折曲位置を中心として回動した定着部材3は、図2に示すように、その後端面がストッパ部4に当接することによって停止し、引張りロッド2に対して所定の回動角度 α を超えて拡翼しないように構成されている。尚、定着部材3の回動が規制される所定の回動角度 α は、特に限定されるものではないが、強固にアースアンカー1を地盤に定着できるように、60～90度の範囲で停止するようにストッパ部4が設けられていることが好ましい。

【0025】

楔管5は、図1及び図2に示すように、引張りロッド2の径よりも大径の貫通孔51を有するように中空状に形成されており、引張りロッド2を貫通孔51内に挿通させた状態で、引張りロッド2の軸方向に沿って移動可能なように構成されている。また、この楔管5は、先端に定着部材3が閉鎖状態の際に定着部材3の傾斜面33と重なり合うように当接するガイド面52を有している。このガイド面52は、内側から外側へ向けて後端側へ傾斜面33の傾斜角度 θ と略同様の角度だけ傾斜するように形成されている。これにより、楔管5を複数の定着部材3に対して押し込んだ際に、ガイド面52から傾斜面33に対して水平方向への力が加わることによって、それぞれの定着部材3は効率良くスムーズに拡翼し始めることができるようになっている。

【0026】

ねじ管6は、詳しくは図示しないが、内周面に引張りロッド2の外周面に形成されている雄ねじ21と螺合可能な雌ねじが形成されているナット状の部材である。従って、ねじ管6は、図1及び図2に示すように、引張りロッド2の雄ねじ21に螺合された状態で、引張りロッド2に対してねじ込まれることにより、引張りロッド2の軸方向の先端側へ移動することができるようになっている。

【0027】

また、ねじ管6には、詳しくは図示しないが、例えば、ねじ管6の回転を測定するための回転検出器を設けておくようにしても良い。これにより、アースアンカー1では、例えば、ねじ管6の位置が楔管5を複数の定着部材3に対して押し込む直前の初期位置にくる状態からのねじ管6の回転を測定することにより、ねじ管6が初期位置から引張りロッド2の軸方向の先端側へ移動した距離（変位）がわかるので、予めねじ管6の初期位置からの回転数又は軸方向への変位と、定着部材3の拡翼角度との関係を求めておくことで、回

10

20

30

40

50

転検出器から得られる測定値に基づいて、定着部材 3 がどのくらい拡翼したかを把握することができる。従って、作業者は、アースアンカー 1 を地盤に定着させる際に定着部材 3 の拡翼状態を確認しながら、作業を行うことができるので、定着部材 3 がストッパ部 4 によって規制される所定角度 α まで拡翼したことも把握することができ、必要以上にねじ管 6 を引張りロッド 2 に対してねじ込むことを回避し、定着部材 3 等の破損等を防止することができる。

【 0 0 2 8 】

ボーリングマシン 7 は、引張りロッド 2 を後端側へ瞬間的に移動させるための逆打撃を加える逆打撃手段としての機能（バックハンマー機能）を有するものである。ここでは、ボーリングマシン 7 として、逆打撃機能と共に、引張りロッド 2 の地表側への引き上げ動作及びねじ管 6 の引張りロッド 2 に対するねじ込み動作も同時に 1 台で行うことができるように、引張りロッド 2 の引き上げ動作を行うための力を加えるフィード機能、及び、ねじ管 6 のねじ込み動作を行うための力を加える回転機能を備えているものを用いている。このようなボーリングマシン 7 としては、例えば、ESD 4011（株式会社エムズ製）等の従来公知のボーリングマシンを用いることができる。尚、ボーリングマシン 7 自体は、従来公知のものであり、ここではその詳細な機構等についての説明は省略する。

10

【 0 0 2 9 】

以下、このようなアースアンカー 1 を用いた本発明に係るアースアンカーの定着方法の一例について、図面を参照しつつ説明する。まず、図 4（a）に示すように、法面や石積み擁壁等の斜面 11 の地盤 12 に細長い掘削孔 13 を形成する。この掘削工程では、例えば、ボーリングマシン等を用いて削孔を行うことによって掘削孔 13 を形成する。図 4（a）では、ボーリングマシンを用いて、二重管掘削によって掘削孔 13 を形成する場合の様子を示している。二重管掘削では、図 4（a）に示すように、一番外側に中空状の外管（ケーシングパイプ）8 を使用し、その内側に先端にビット 10 が取り付けられている内管 9 が設けられている。そして、ビット 10 を回転させながら、掘り進めていくことによって掘削孔 13 が形成される。この掘削孔 13 は、例えば、長さが数 m ～ 十数 m 程度、径 d が数十 mm ～ 百数十 mm 程度に形成される。このような掘削孔 13 は、斜面 11 の地盤 12 に複数個形成され、例えば、高さ方向に 1.5 m ～ 2.0 m の間隔、水平方向に 3 m ～ 4 m の間隔で千鳥状に配置して複数個の掘削孔 13 を形成する。

20

【 0 0 3 0 】

その後、図 4（b）に示すように、内管 9 及びビット 10 を掘削孔 13 から引き抜く。一方、外管 8 は、定着部材 3 の拡翼のためのスペースを確保しつつ、掘削孔 13 の壁面が壊れることを防止するために、所定距離 h （例えば、1 m 程度）だけ引き上げた状態で残しておく。尚、外管 8 が引き上げられる所定距離 h は、特に限定されるものではなく、掘削孔 13 の長さや定着部材 3 の大きさ等に応じて適宜設定すれば良く、少なくとも定着部材 3 の拡翼動作を阻害しないようにスペースが確保されていれば良い。

30

【 0 0 3 1 】

次に、図 4（c）に示すように、挿入工程では、アースアンカー 1 を掘削孔 13 内に定着部材 3 を閉鎖状態で、引張りロッド 2 の先端側から挿入し、アースアンカー 1 の先端が掘削孔 13 の底部に接触する状態で設置する。そして、図 4（d）及び図 6 に示すように、差込工程では、楔管 5 の貫通孔 51 内に引張りロッド 2 を挿通させた状態で、楔管 5 の先端のガイド面 52 が定着部材 3 の傾斜面 33 と重なり合って当接するように楔管 5 を差し込む。

40

【 0 0 3 2 】

次に、図 4（e）及び図 6 に示すように、初期位置設定工程では、ねじ管 6 の位置が楔管 5 を複数の定着部材 3 に対して押し込む直前の初期位置にくるように、ねじ管 6 の内周面に形成されている雌ねじ（不図示）を引張りロッド 2 の雄ねじ 21 に螺合させた状態で、ねじ込んでいき、ねじ管 6 の先端と楔管 5 の後端が当接する状態に設定する。

【 0 0 3 3 】

その後、図 5（a）及び図 6 に示すように、引張りロッド 2 の地表側への引き上げ動作

50

を行うためのフィード機能、ねじ管 6 のねじ込み動作を行うための回転機能、及び、引張りロッド 2 を後端側（地表側）へ瞬間的に移動させるための逆打撃機能を有するボーリングマシン 7 をセットする。そして、定着工程では、このボーリングマシン 7 を用いて、引張りロッド 2 を地表側に引張ると共に、ねじ管 6 を引張りロッド 2 に対してねじ込むことにより引張りロッド 2 の軸方向の先端側へ移動させ、楔管 5 の後端側から楔管 5 を複数の定着部材 3 に対して押し込むことで、複数の定着部材 3 を拡翼させる。この際、例えば、図 9 に示すように、定着部材 3 の拡翼に伴う地盤中の土等からの抵抗を軽減させるために、定着部材 3 の背部 3 2 側の上端に位置する点 P が所望の軌跡 1 に沿って拡翼するように、引張りロッド 2 を地表側への引き上げ及びねじ管 6 の引張りロッド 2 に対するねじ込みを調整することが好ましい。この軌跡 1 は、図 9 に示すような軌跡に必ずしも一義的に決定されるものではなく、地盤の状況や定着部材の形状等に応じて、好ましい軌跡は変わってくるものであり、予め地盤の硬さ等の調査を行った上で、適宜設定すれば良い。尚、図 9 中の二点鎖線は、定着部材 3 の背部 3 2 側の下端に位置する点 P と上端に位置する点 Q とを結ぶ線分の軌跡を示しており、点 P の位置が Y 軸方向へ移動するに従って、点 Q は X 軸方向へ移動することによって、定着部材 3 が拡翼していく様子を示している。

10

【0034】

また、定着工程では、図 5（b）及び図 7 に示すように、定着部材 3 が一定の角度まで拡翼すると、地盤等の状況によっては、地盤中の土等からの抵抗が大きくなり、引張りロッド 2 を地表側に引張ると共に、ねじ管 6 を引張りロッド 2 に対してねじ込むだけの力では、定着部材 3 を拡翼させることが難しくなる場合がある。この際、例えば、ボーリングマシン 7 の逆打撃機能を用いて、引張りロッド 2 を後端側（地表側）へ瞬間的に移動させるための逆打撃を小刻みに連続的に加える。これにより、瞬間的に定着部材 3 が若干開くので、その瞬間にねじ管 6 を引張りロッド 2 に対してねじ込んでいき、楔管 5 をそれぞれの定着部材 3 に対して押し込むことで、図 5（c）及び図 8 に示すように、それぞれの定着部材 3 をストッパ部 4 によって規制される所定角度 α まで容易に拡翼させ、アースアンカー 1 を地盤 1 2 中に定着させることができる。尚、ボーリングマシン 7 による逆打撃については、最初は小さな力で開始し、定着部材 3 がなかなか拡翼し難い場合には、徐々に逆打撃の力を強めていくことが好ましい。

20

【0035】

その後、図 5（d）に示すように、ボーリングマシン 7、ねじ管 6、楔管 5 等を取り外し、不図示のモルタル注入用ホース等を用いて、掘削孔 1 3 内の引張りロッド 2 の先端側及び定着部材 3 が位置している部分にモルタル 1 4 を充填する。尚、このモルタル 1 4 は、主に引張りロッド 2 の先端側及び定着部材 3 等の錆止めを目的としているので、図 5（d）では、掘削孔 1 3 内の引張りロッド 2 の先端側のみにモルタル 1 4 を充填している例を示しているが、掘削孔 1 3 内に挿入されている引張りロッド 2 の全長にわたってモルタル 1 4 を充填するようにしても良い。また、図 10 に示すように、引張りロッド 2 の先端に予めカプセル部材 1 9 を取り付けおき、そこにモルタル 1 4 を充填するようにしても良い。

30

【0036】

このカプセル部材 1 9 は、例えば、透明な樹脂製の部材であって、図 10 に示すように後端側にアースアンカー 1 の先端側が挿入可能な開口部 1 9 1 を有するように略円筒状に形成されている。また、カプセル部材 1 9 は、掘削孔 1 3 内にアースアンカー 1 の先端側と共に挿入できるように、カプセル部材 1 9 の外径は掘削孔 1 3 の径よりも小径に形成されている。尚、図 10 では、説明の便宜のため、楔管 5 等については省略して図示している。このカプセル部材 1 9 は、図 10 に示すように、定着部材 3 が拡翼する際に定着部材 3 と接触しないように外周面上に定着部材 3 が通過できるスリット状の窓部 1 9 2 が定着部材 3 の個数分だけ形成されている。また、カプセル部材 1 9 の底部には、図 10（b）に示すように、カプセル部材 1 9 内にモルタル 1 4 が注入された際に、掘削孔 1 3 の底部にもモルタル 1 4 が流れ込むように供給孔 1 9 3 が形成されている。このようなカプセル部材 1 9 を予め引張りロッド 2 の先端に取り付けておくことで、アースアンカー 1 では、

40

50

先端側から掘削孔 1 3 内へ挿入する際に定着部材 3 等が掘削孔 1 3 の壁面に接触して壁面が破壊されたりすることを防止することができ、挿入工程を効率良く行うことができる。

【 0 0 3 7 】

その後、図 5 (e) に示すように、斜面 1 1 における地盤 1 2 表面に露出したアースアンカー 1 の頭部の処理を行う。ここでは、例えば、斜面 1 1 に支圧板 1 5 を設置し、その上に台座 1 6 を設けている。そして、引張りロッド 2 の雄ねじ 2 1 と螺合可能な雌ねじを有するナット部材 1 7 を用いて締結することにより、固定した後、キャップ部材 1 8 をアースアンカー 1 の頭部に被せる。その後、複数のアースアンカー 1 を相互にワイヤロープ (不図示) 等で連結させ、格子状にワイヤロープを編成して斜面 1 1 の地盤 1 2 の緩みを防止し安定化させる。

10

【 0 0 3 8 】

尚、本発明の実施の形態は上述の形態に限るものではなく、本発明の思想の範囲を逸脱しない範囲で適宜変更することができる。

【 符号の説明 】

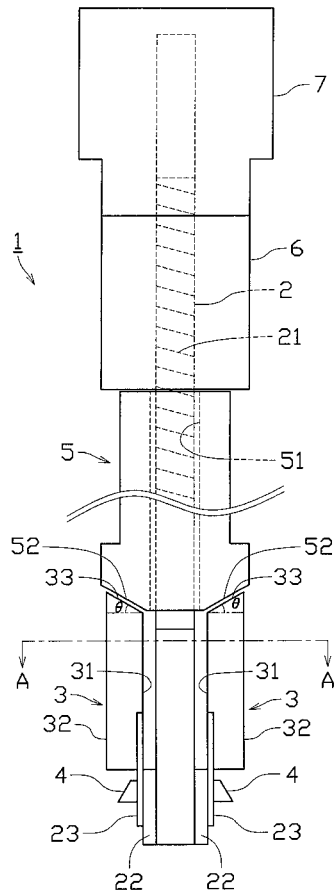
【 0 0 3 9 】

1	アースアンカー
2	引張りロッド
2 1	雄ねじ
3	定着部材
3 1	腹部
3 2	背部
3 3	傾斜面
4	ストッパ部
5	楔管
5 1	貫通孔
5 2	ガイド面
6	ねじ管
7	ボーリングマシン (逆打撃手段)
1 2	地盤
1 3	掘削孔

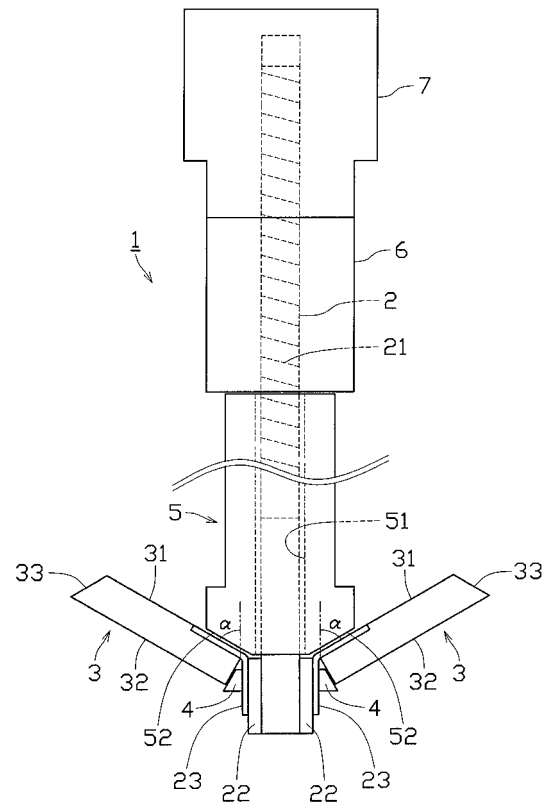
20

30

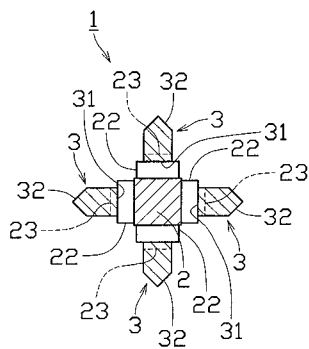
【図 1】



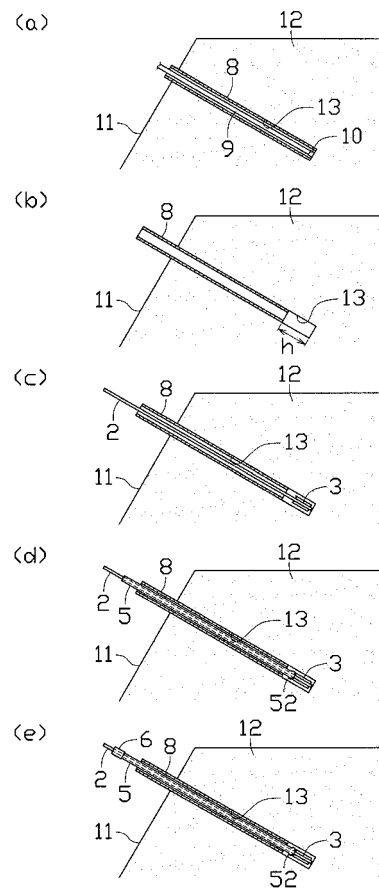
【図 2】



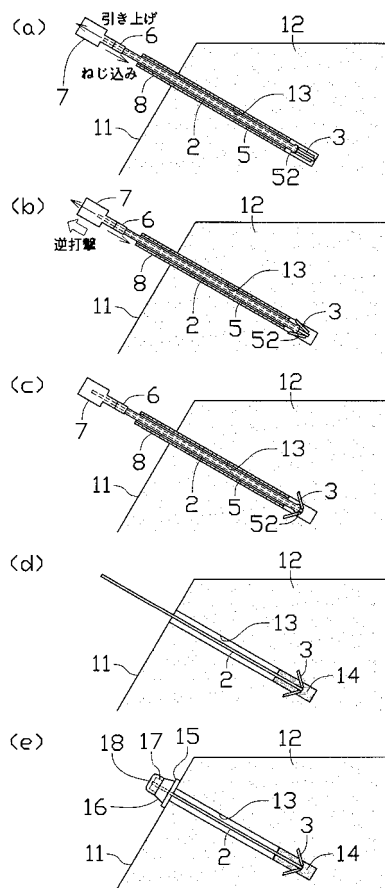
【図 3】



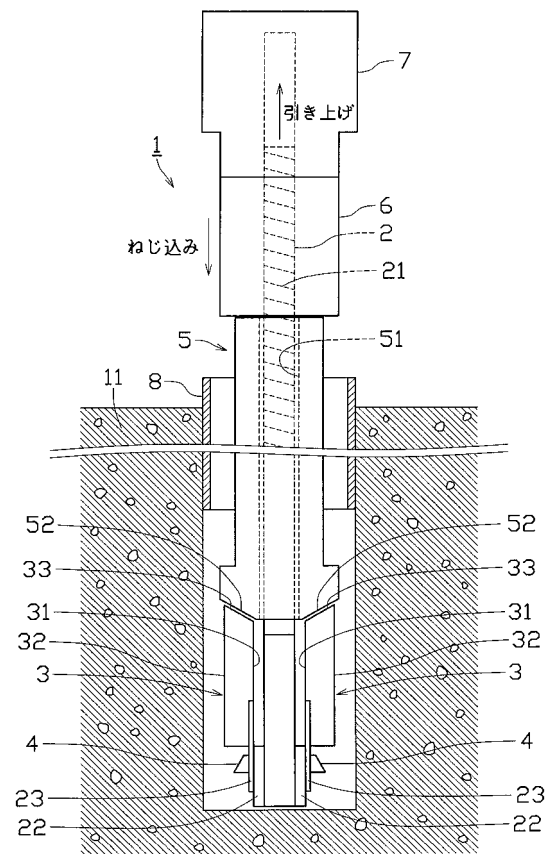
【図 4】



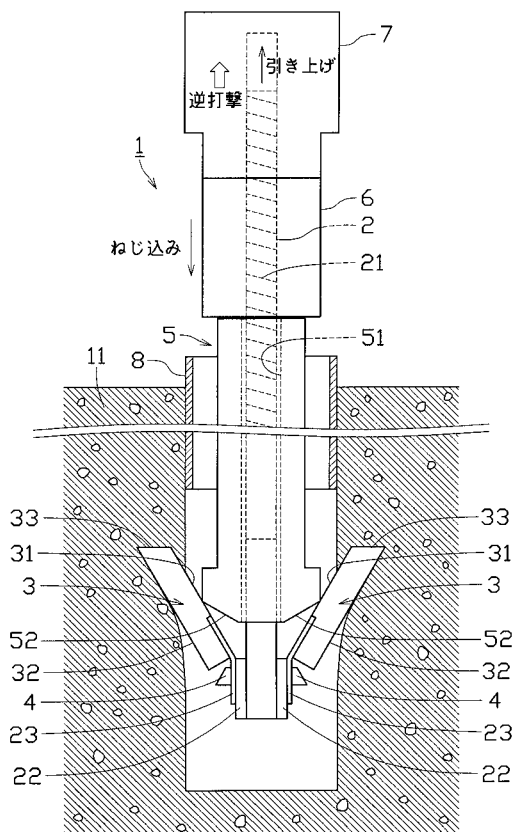
【図 5】



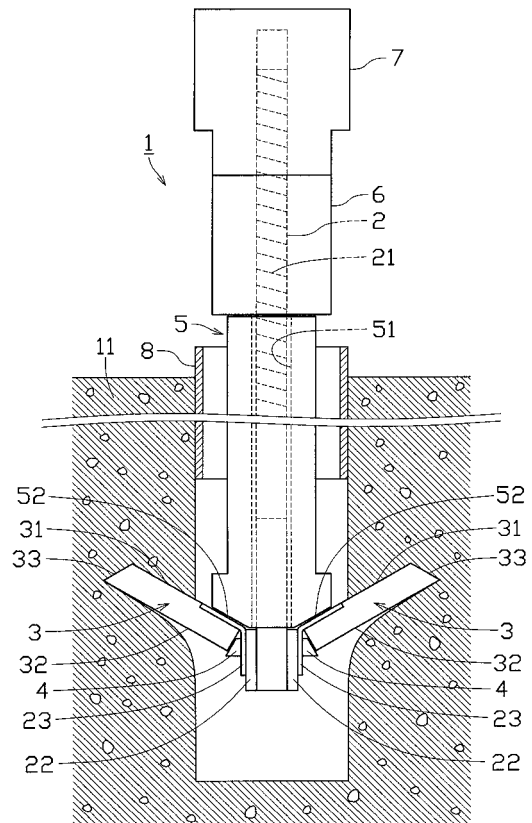
【図 6】



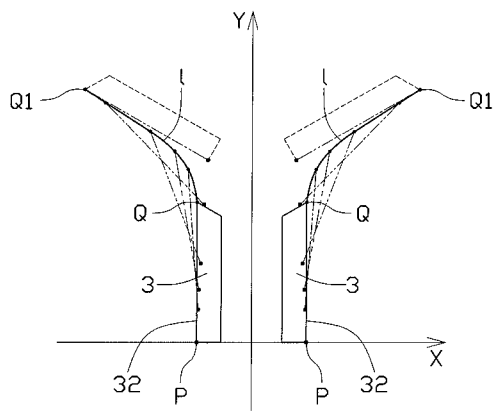
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

