(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7043468号
(P7043468)

(45)発行日　令和4年3月29日(2022.3.29)

(24)登録日　令和4年3月18日(2022.3.18)

(51)国際特許分類
Ｈ０１Ｒ　43/00　(2006.01)

ＦＩ
Ｈ０１Ｒ　43/00　Ｄ

請求項の数　5　（全10頁）

(21)出願番号　特願2019-168978(P2019-168978)
(22)出願日　令和1年9月18日(2019.9.18)
(65)公開番号　特開2021-48023(P2021-48023A)
(43)公開日　令和3年3月25日(2021.3.25)
審査請求日　令和4年1月18日(2022.1.18)
早期審査対象出願

(73)特許権者　000242644
北陸電力株式会社
富山県富山市牛島町１５－１北陸電力株式会社 本店
(73)特許権者　391003406
大阪電具株式会社
兵庫県宝塚市安倉西３丁目８番１４号
(74)代理人　110000796
特許業務法人三枝国際特許事務所
(72)発明者　坪田 崇
富山県高岡市広小路７番１５号 北陸電力株式会社内
(72)発明者　山本 龍弥
富山県高岡市広小路７番１５号 北陸電力株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　接地電極埋設方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
接地電極を地中に差し込む工程と、
前記接地電極の後端部に打ち込み棒を配置し、前記接地電極が所定の埋設深さとなるように、前記打ち込み棒と前記接地電極とを地中に向けて埋め込む工程と、
前記打ち込み棒を抜き取る工程と、
前記抜き取る工程の後に、前記打ち込み棒を抜き取った後の空間にリード線を差し込み、前記リード線と前記接地電極とを電気的に接続する工程と、
を含み、
前記埋め込む工程において、内部に前記打ち込み棒が通された筒状のガイド部材を、前記打ち込み棒と前記接地電極とともに地中に埋め込む、接地電極埋設方法。
【請求項２】
前記リード線の先端に接続されたリード端子が、前記接地電極に形成された接続穴に押し込まれることで、前記リード線と前記接地電極が電気的に接続される請求項１に記載の接地電極埋設方法。
【請求項３】
前記電気的に接続する工程において、前記リード線は筒状のリード端子挿入棒の内部に通され、前記リード端子挿入棒とともに前記リード線が差し込まれる、請求項１または２に記載の接地電極埋設方法。
【請求項４】

前記電気的に接続する工程の後に、前記リード端子挿入棒を抜き取る工程を含む請求項３に記載の接地電極埋設方法。
【請求項５】
前記リード端子挿入棒は前記打ち込み棒を兼ねる、請求項３または４に記載の接地電極埋設方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、接地電極埋設方法に関し、詳しくは、穴を掘らずに接地電極を埋設する方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、電柱には、変圧器、避雷器、高圧機器等の電気設備が取付けられており、この電気設備を落雷や漏電から保護するために、省令により、電気設備を接地することが義務付けられている。接地は、電柱の近傍の地中に埋設された接地電極と、電気設備に設けられた接地用端子とを電線で接続することで行われる（例えば、特許文献１）。
【０００３】
上記の省令によれば、接地電極は地表から７５ｃｍ以上の深さに埋設しなければならないとされている。このため、接地電極の地中への埋め込みは、例えば以下の手順で行われる。まず、地表Ｓから深さ８０ｃｍ程度の穴１を掘り、穴１の底部に棒状の接地電極２を差し込む（図１２）。次いで、接地電極２の後端部に電線４が取付けられたリード端子３を接続する。そして、電線４の後端側を地表に出し、穴１を埋め戻し、電線４を電柱Ｐの電気設備に設けられた接地用端子と接続する。これにより、電気設備が接地電極と接続されて接地される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】特開２０１０－１４６９３８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかし、上記の接地電極埋設方法においては、少なくとも接地電極の埋設深さを有する穴を掘らなくてはならず、工事に手間と時間がかかるという問題がある。
【０００６】
本発明は前記問題に鑑みてなされたものであり、穴を掘る必要がない接地電極埋設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】
【０００７】
本発明による接地電極埋設方法は、接地電極を地中に差し込む工程と、前記接地電極の後端部に打ち込み棒を配置し、前記接地電極が所定の埋設深さとなるように、前記打ち込み棒と前記接地電極とを地中に向けて埋め込む工程と、前記打ち込み棒を抜き取る工程と、前記抜き取る工程の後に、前記打ち込み棒を抜き取った後の空間にリード線を差し込み、前記リード線と前記接地電極とを電気的に接続する工程と、を含む。
【０００８】
上記の構成によれば、穴を掘らずに接地電極を所定の埋設深さまで埋め込むことができる。
【０００９】
好ましい実施形態においては、前記埋め込む工程において、内部に前記打ち込み棒が通された筒状のガイド部材を、前記打ち込み棒と前記接地電極とともに地中に埋め込む。
【００１０】
好ましい実施形態においては、前記リード線の先端に接続されたリード端子が、前記接地

電極に形成された接続穴に押し込まれることで、前記リード線と前記接地電極が電気的に接続される。

【００１１】

好ましい実施形態においては、前記電気的に接続する工程において、前記リード線は筒状のリード端子挿入棒の内部に通され、前記リード端子挿入棒とともに前記リード線が差し込まれる。

【００１２】

好ましい実施形態においては、前記電気的に接続する工程の後に、前記リード端子挿入棒を抜き取る工程を含む。

【００１３】

前記リード端子挿入棒は前記打ち込み棒を兼ねてもよい。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、穴を掘らずに接地電極を所定の埋設深さまで埋め込むことができる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の一実施形態に係る接地電極埋設方法により接地電極が埋設された状態を示す説明図である。

【図２】接地電極が地中に差し込まれた状態を示す説明図である。

【図３】埋め込む工程を示す説明図であり、ガイド部材が地表に立てられた状態を示す図である。

【図４】埋め込む工程を示す説明図であり、打ち込み棒が通された状態を示す図である。

【図５】埋め込む工程を示す説明図であり、打ち込み棒と接地電極とが地中に埋め込まれた状態を示す図である。

【図６】打ち込み棒が抜き取られた状態を示す説明図である。

【図７】リード線と接地電極とを電気的に接続する工程を示す図であり、（Ａ）はリード線が差し込まれた状態を示す説明図、（Ｂ）は要部拡大図である。

【図８】リード線と接地電極とを電気的に接続する工程を示す要部拡大図である。

【図９】リード端子挿入棒が抜き取られた状態を示す図である。

【図１０】リード線に被膜パイプが通された状態を示す図である。

【図１１】（Ａ）はリード端子が接続されたリード線を示す図であり、（Ｂ）はリード線とリード端子の接続構造を示す断面図であり、（Ｃ）はリード線にリード端子挿入棒が通された状態を示す図である。

【図１２】従来技術を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

本発明の一実施形態を図面を参照して説明する。本実施形態の接地電極埋設方法は、図１に示すように、電柱Ｐに取付けられた電気設備を接地するための接地電極１０を、電柱Ｐの周囲の地表Ｓの所定箇所において、所定の埋設深さＬ１に埋設する方法である。なお、以下の説明では、地表Ｓから地中に向かう方向を前側、前側と反対方向を後側といい、接地電極１０の埋設深さＬ１とは、地表Ｓから接地電極１０の後端までの長さをいう。なお、図１～図１０において、接地電極１０、ガイド部材３０、打ち込み棒２０、リード端子挿入棒６０は断面で示されている。また、図１０においては、被膜パイプ４２は断面で示されている。

【００１７】

図１、図２に示すように、埋設される接地電極１０は、スラストパイプとも呼ばれ、金属等の導電性を有する素材からなる長尺状の丸棒である。接地電極１０は、地中に挿入しやすいように先端部１１が先細り形状となっており、後端部１２の後端面１２ａにリード端子５０が連結されるための接続穴１２ｂが形成されている。接地電極１０は全長が７００ｍｍ以上、１０００ｍｍ以下のものが用いられ、本実施形態では全長が７８０ｍｍ、先端

部１１の長さが３００ｍｍ、後端部１２の外径が１４ｍｍに設定されている。
【００１８】
本実施形態の接地電極埋設方法においては、まず、図２に示すように、接地電極１０の少なくとも先端部１１を地中に差し込む工程を行う。具体的には、電柱Ｐの周囲の地表Ｓの所定箇所に接地電極１０の先端部１１を突き立て、接地電極１０の後端面１２ａが地表Ｓから所定の高さｈ１となるように、電動ハンマー１００や金槌により接地電極１０の後端部１２を叩いて地中に差し込む。本実施形態では、高さｈ１を５０ｍｍとしている。
【００１９】
次に、図３～図５に示す埋め込む工程を行う。接地電極１０の後端部１２に打ち込み棒２０を配置し、接地電極１０の後端部１２が所定の埋設深さＬ１となるように、打ち込み棒２０の後端側からの押圧により打ち込み棒２０と接地電極１０とを地中に向けて埋め込む。この際、内部に打ち込み棒２０が通された円筒状のガイド部材３０を、打ち込み棒２０と接地電極１０とともに地中に埋め込む。
【００２０】
詳細には、図３に示すように、円筒状のガイド部材３０を、接地電極１０の地表Ｓから突出した後端部１２に被せるように地表Ｓに立てる。ガイド部材３０は、全長が接地電極１０の埋設深さＬ１よりも長く設定されており、本実施形態では、接地電極１０の埋設深さＬ１を９５０ｍｍ、ガイド部材３０の全長を１２００ｍｍと設定している。ガイド部材３０の中空部３１の内径は、接地電極１０の後端部１２の外径よりも若干大きく設定されており、本実施形態では２０ｍｍとしている。ガイド部材３０は、その素材は問わず、金属、合成樹脂など任意の素材から構成されるが、電動ハンマー１００による衝撃に耐えられる素材であることが好ましく、また、図１に示すように接地電極１０とともに地中に埋設されるため、腐食しにくい素材であることが好ましい。
【００２１】
次に、図４に示すように、ガイド部材３０の中空部３１に打ち込み棒２０を通す。打ち込み棒２０は円柱の棒体であり、その外径は、ガイド部材３０の中空部３１に挿入可能であって、接地電極１０の後端部１２の外径と同じか接地電極１０の後端部１２の外径よりもわずかに大きく設定されている。打ち込み棒２０は、電動ハンマー１００による衝撃に耐えられる素材であれば、金属、合成樹脂など任意の素材から構成される。ガイド部材３０に通された打ち込み棒２０の先端面２１ａが接地電極１０の後端面１２ａに当接した状態で、打ち込み棒２０の後端部２２は、ガイド部材３０の後端から突出している。打ち込み棒２０の全長はガイド部材３０と同じ長さに設定されており、打ち込み棒２０の後端部２２の突出長さｈ２は、地表Ｓから接地電極１０の後端面１２ａまでの高さｈ１と同じになる。
【００２２】
そして、図５に示すように、電動ハンマー１００により打ち込み棒２０の後端面２２ａとガイド部材３０の後端面３２ａとに押圧力を加えることで、ガイド部材３０と打ち込み棒２０とが地中に向けて押し込まれ、打ち込み棒２０に押されて接地電極１０が地中に向けて埋め込まれる。
【００２３】
具体的には、電動ハンマー１００にはホルダー部材１０１が取付けられており、ホルダー部材１０１の前端面１０１ａには、凹穴１０１ｂが設けられている。凹穴１０１ｂに打ち込み棒２０の突出部が差し込まれてその底面に打ち込み棒２０の後端面２２ａが当接し、ホルダー部材１０１の前端面１０１ａにガイド部材３０の後端面３２ａが当接することで、電動ハンマー１００の押圧力がホルダー部材１０１を介してガイド部材３０と打ち込み棒２０とに伝わる。
【００２４】
本実施形態では、ホルダー部材１０１の凹穴１０１ｂの深さを打ち込み棒２０の後端部２２の突出長さｈ２と同じとしている。これにより、ガイド部材３０に対して打ち込み棒２０の後端部２２の突出長さｈ２を５０ｍｍに保った状態で、ガイド部材３０と打ち込み棒

２０とが地中に押し込まれる。ガイド部材３０の後端面３２ａが地表Ｓから所定の高さｈ３となるまでガイド部材３０と打ち込み棒２０とを押し込むことで、接地電極１０は所定の埋設深さＬ１に埋設される。本実施形態では、ガイド部材３０の後端面３２ａの地表Ｓから所定の高さｈ３を２００ｍｍとすることで、接地電極１０の埋設深さＬ１は約９５０ｍｍとなる。

【００２５】

次に、打ち込み棒２０を抜き取る工程を行う。図６は打ち込み棒２０が抜き取られた状態を示している。

【００２６】

そして、打ち込み棒２０を抜き取った後のガイド部材３０の内部の空間にリード線４０を差し込み、リード線４０と接地電極１０とを電気的に接続する工程を行う。

【００２７】

図１１（Ａ）に示すように、リード線４０の先端にはリード端子５０が接続されている。リード端子５０は、金属等の導電性を有する素材からなり、先端部５１が先細り形状となった棒状体である。図１１（Ｂ）に示すように、リード線４０は金属等の素材からなる導線が撚り合わされた撚り線４０ａに絶縁被覆４０ｂを施したものであり、リード端子５０の後端部５２には、穴５２ｂに通されたリード線４０の撚り線４０ａの先端を固定するための圧着固定部分５２ｃが形成されており、これによりリード端子５０にリード線４０が電気的に接続される。なお、リード端子５０のリード線４０との接続は本実施形態に限定されず、リード線４０と電気的に接続できればいずれの構造であってもよく、例えば半田付けにより接続されていてもよい。本実施形態では、リード端子５０の全長は５０ｍｍ程度に設定され、リード端子５０の後端部５２の外径は、接地電極１０の後端面１２ａに設けられた接続穴１２ｂに挿入されたときに、接続穴１２ｂの内周面とリード端子５０の後端部５２の外周面とが接触可能な径に設定されており、接続穴１２ｂの内径と同一か、わずかに大きい径である。

【００２８】

図１１（Ｃ）に示すように、リード線４０は、リード端子挿入棒６０の長さ方向に沿って形成された貫通孔６０ａに通される。本実施形態では、リード端子挿入棒６０は、打ち込み棒２０と同じ長さ及び外径に設定されている。なお、リード端子挿入棒６０を打ち込み棒２０と兼用してもよい。すなわち、打ち込み棒２０にリード線４０が貫通可能な程度の挿入孔が設けられていてもよい。

【００２９】

後述するように、リード端子挿入棒６０の後端側から電動ハンマー１００等で押圧力が加えられるが、この際に邪魔にならないように、リード線４０のリード端子挿入棒６０の後端面６２ａから飛び出る部分は切断される。このとき、リード端子挿入棒６０の挿入孔に位置するリード線４０の後端がリード端子挿入棒６０の貫通孔６０ａの内部に落下せず、リード線４０が貫通孔６０ａに通された状態を保つように、リード線４０は撓みにくい撚り線から構成される。

【００３０】

リード線４０と接地電極１０とを電気的に接続するには、まず、図７（Ａ）に示すように、リード端子挿入棒６０に通されたリード線４０を、ガイド部材３０の内部の空間に挿入する。リード端子５０の後端部５２の外径は接地電極１０の接続穴１２ｂとほぼ同じであるため、図７（Ｂ）に示すように、リード端子５０の後端部５２が接地電極１０の接続穴１２ｂの上端と当接する。さらに、リード端子挿入棒６０の先端面６１ａがリード端子５０の後端面５２ａと当接する。このとき、リード端子挿入棒６０の後端部６２はガイド部材３０の後端から突出している。

【００３１】

そして、リード端子挿入棒６０の後端側から電動ハンマー１００等により押圧力を加えると、図８に示すように、リード端子５０の後端部５２が接地電極１０の接続穴１２ｂに押し込まれ、接地電極１０の接続穴１２ｂの内周面にリード端子５０の後端部５２の外周面

が接触して、接地電極１０とリード端子５０及びリード線４０が電気的に接続される。なお、リード端子５０と接地電極１０との接続の構成は本実施形態に限定されず、リード端子５０と接地電極１０とが電気的に接続できればいずれの構造であってもよい。なお、電動ハンマー１００でリード端子挿入棒６０を押し込む際に、ガイド部材３０が同時に押し込まれてもよい。

【００３２】

次に、リード端子挿入棒６０を抜き取る工程を行う。図９は、リード端子挿入棒６０が抜き取られた状態を示す。

【００３３】

そして、図１０に示すように、電柱Ｐの電気設備と接続するための接続リード線４１をリード線４０の後端と半田付けや圧着端子等により接続する。そして、接続リード線４１の後端側から、接続リード線４１とリード線４０と保護するための被膜パイプ４２を通す。これにより、図１に示すように、接地電極１０が地中に埋め込まれ、接地電極１０と電気設備とが被膜パイプ４２内のリード線４０、４１により接続された状態となる。

【００３４】

本実施形態によれば、従来技術のように接地電極１０を埋設するために穴を掘る必要がない。このように穴を掘らずに接地電極１０を埋設できるため、穴を掘るための土木工事に係る時間やコストを削減できる。

【００３５】

また、ガイド部材３０、打ち込み棒２０、リード端子挿入棒６０の全長を調節することで、接地電極１０を所望の埋設深さに埋め込むことができる。

【００３６】

さらに、打ち込み棒２０をリード端子挿入棒６０として用いる場合には、本実施形態に係る方法を実施するために用意する部品点数が少なくてすむ。

【００３７】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

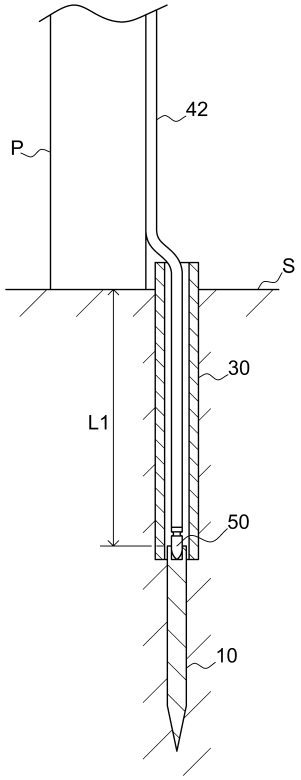
【符号の説明】

【００３８】

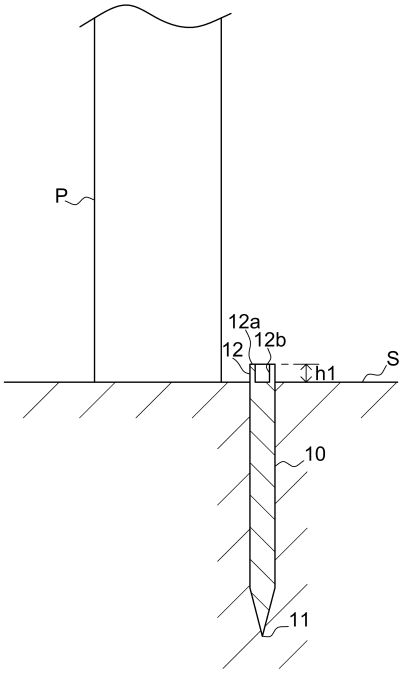
１０　接地電極
１１　先端部
１２　後端部
１２ｂ　接続穴
２０　打ち込み棒
３０　ガイド部材
４０　リード線
５０　リード端子
６０　リード端子挿入棒

【図面】

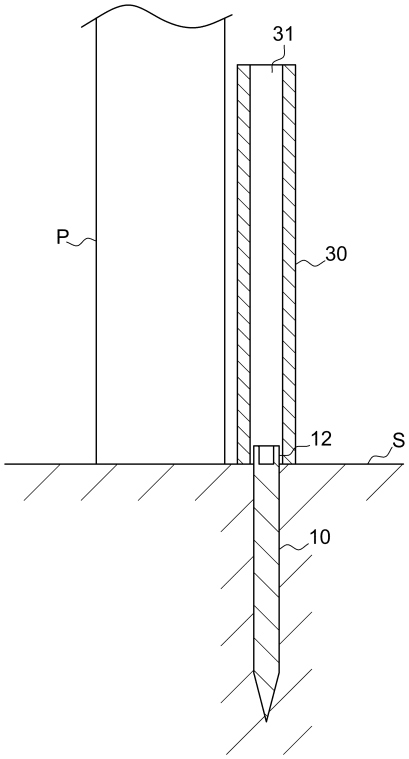
【図１】


42
P
S
30
L1
50
10

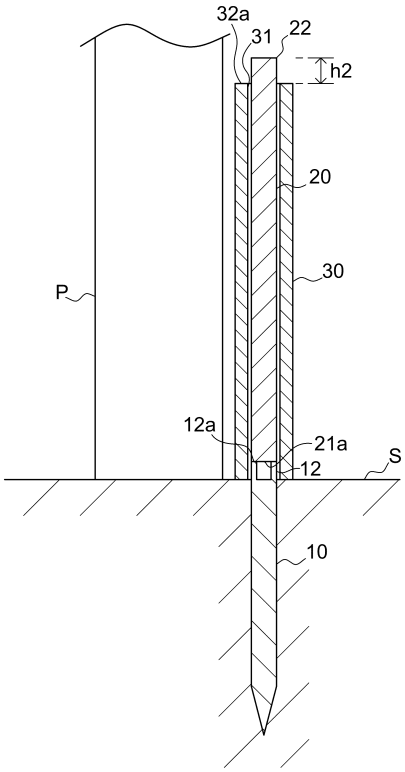
【図２】


P
12a
12
12b
h1
S
10
11

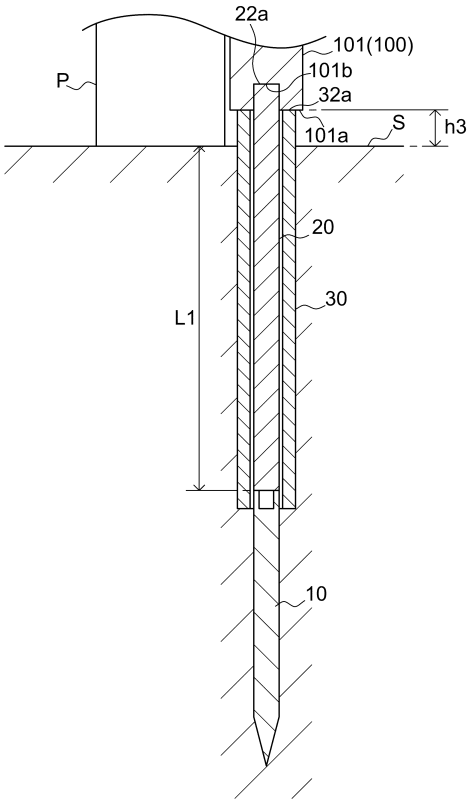
【図３】


31
P
30
12
S
10

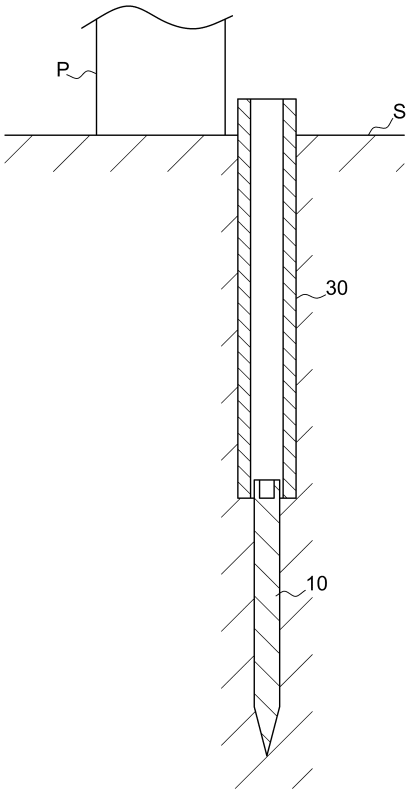
【図４】


32a
31
22
h2
20
P
30
12a
21a
12
S
10

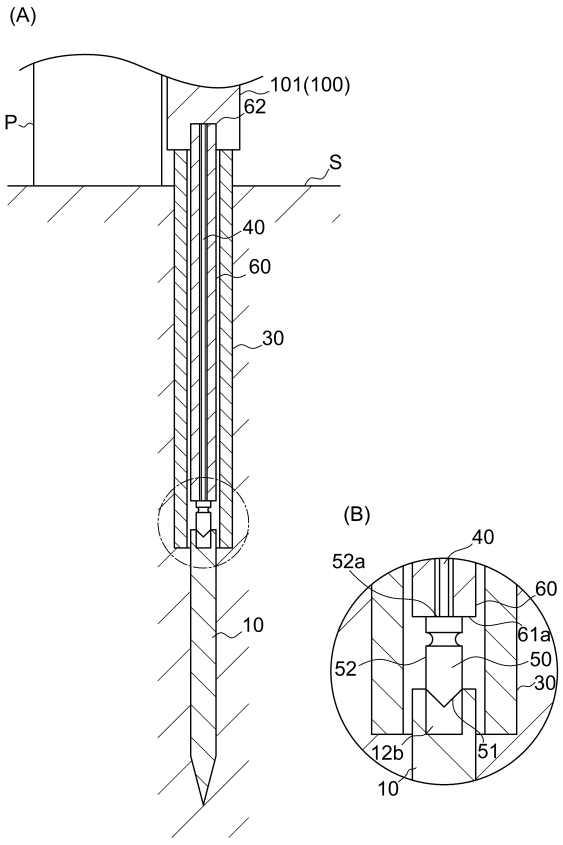
【図５】


22a
101(100)
101b
32a
P
S
h3
101a
20
30
L1
10

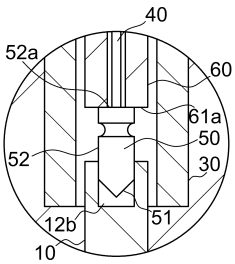
【図６】


P
S
30
10

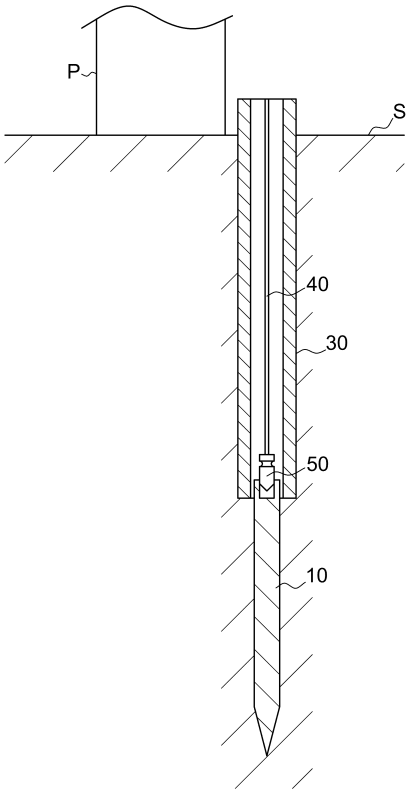
【図７】


(A)
101(100)
62
P
S
40
60
30
10
(B)
40
52a
60
61a
52
50
30
12b
51
10

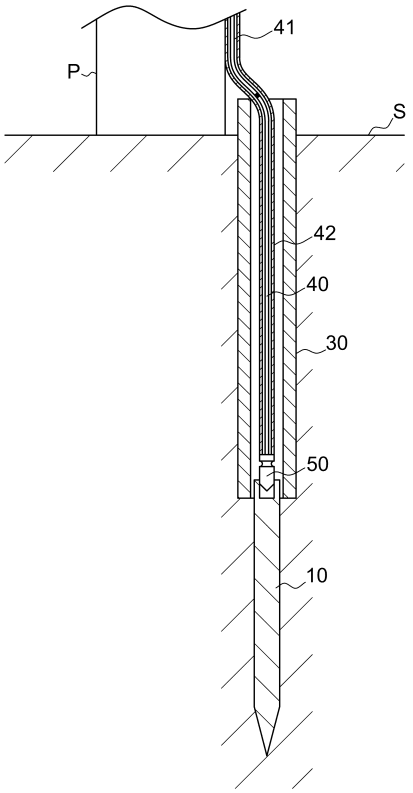
【図８】


40
52a
60
61a
50
52
30
51
12b
10

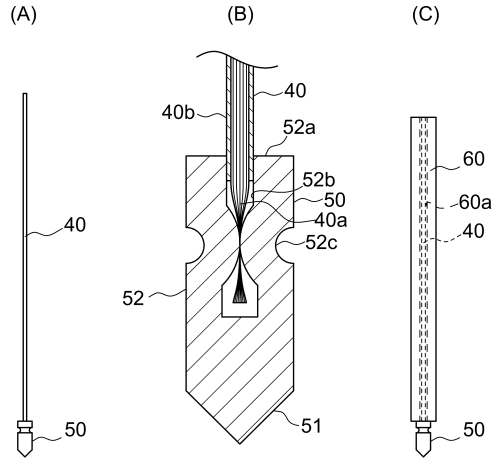
【図９】



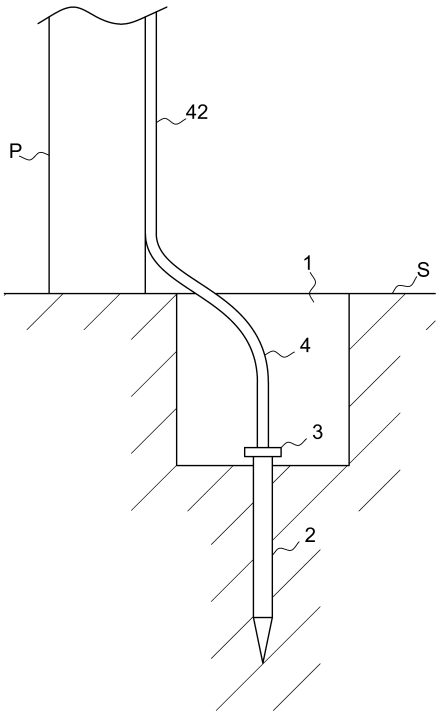
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(72)発明者　梅木 孝幸
兵庫県宝塚市安倉西３－８－１４ 大阪電具株式会社内
(72)発明者　西垣 貴夫
兵庫県宝塚市安倉西３－８－１４ 大阪電具株式会社内
審査官　山下 寿信
(56)参考文献　特公昭４５－０２２６７４（ＪＰ，Ｂ１）
実開昭５５－１２７３８０（ＪＰ，Ｕ）
特開２００５－３１７３００（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－０３４６８１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５４－１４４９５２（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｒ　４３／００
Ｈ０１Ｒ　４／６６