(19)日本国特許庁(JP)　(12)登録実用新案公報(U)　(11)実用新案登録番号
実用新案登録第3251916号
(U3251916)
(45)発行日　令和7年7月9日(2025.7.9)　(24)登録日　令和7年7月1日(2025.7.1)

(51)Int.Cl.　　F I
E02D 5/24 (2006.01)　E02D 5/24
E02D 35/00 (2006.01)　E02D 35/00

評価書の請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 10 頁）

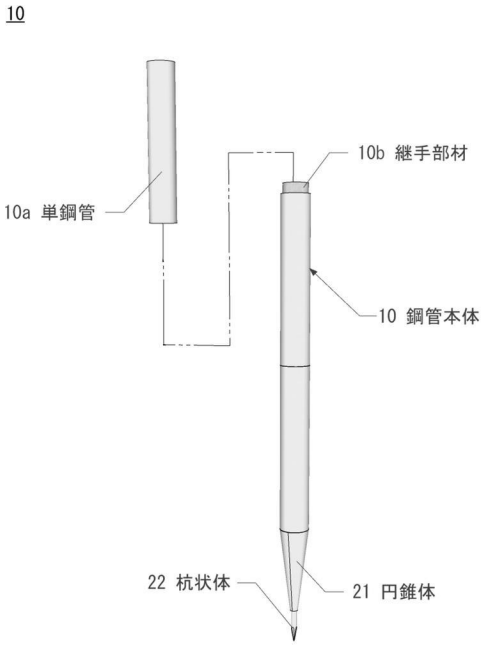
(21)出願番号　実願2025-1395(U2025-1395)
(22)出願日　令和7年5月2日(2025.5.2)

(73)実用新案権者　515329654
三勝建設株式会社
東京都足立区南花畑二丁目３２番１５号
(74)代理人　100201329
弁理士　山口　真二郎
(74)代理人　100167601
弁理士　大島　信之
(74)代理人　100220917
弁理士　松本　忠大
(72)考案者　塗矢　修三
東京都足立区南花畑二丁目３２番１５号
三勝建設株式会社内
(72)考案者　金　哲鎬
東京都足立区南花畑二丁目３２番１５号
三勝建設株式会社内

最終頁に続く

(54)【考案の名称】小口径鋼管杭及び建物基礎の支持構造

(57)【要約】　（修正有）
【課題】地中障害物がある地盤でも効率よく施工でき、高い支持力を発揮可能な小口径鋼管杭及び建物基礎の支持構造を提供する。
【解決手段】小口径鋼管杭は、複数の円筒状の単鋼管１０ａを長手方向に連結してなる鋼管本体１０と、鋼管本体１０の先端に設けた先端部と、を備え、先端部が、先細りの円錐体２１と、円錐体２１の内部に配置し円錐体２１の先端から突出した杭状体２２と、を具備し、杭状体２２が、円柱状の杭本体と、杭本体の先端から先細りに突出する貫入端と、を有する。建物基礎の支持構造は、建物の基礎下に設けた施工空間から支持層にわたって延在する小口径鋼管杭と、小口径鋼管杭の頭部と基礎の底面の間に介挿した支持台と、施工空間内に充填した埋戻材と、を備え、小口径鋼管杭と支持台を介して建物の荷重を支持する。
【選択図】図２



【実用新案登録請求の範囲】
【請求項１】
複数の円筒状の単鋼管を長手方向に連結してなる鋼管本体と、
前記鋼管本体の先端に設けた先端部と、を備え、
前記先端部が、先細りの円錐体と、前記円錐体の内部に配置し前記円錐体の先端から突出した杭状体と、を具備し、
前記杭状体が、円柱状の杭本体と、前記杭本体の先端から先細りに突出する貫入端と、を有することを特徴とする、
小口径鋼管杭。
【請求項２】
前記円錐体のテーパ角が、前記貫入端の先端角より小さいことを特徴とする、
請求項１に記載の小口径鋼管杭。
【請求項３】
前記円錐体のテーパ角が、前記貫入端の先端角より大きいことを特徴とする、
請求項１に記載の小口径鋼管杭。
【請求項４】
前記先端部が、前記円錐体の内部を横断方向に遮蔽する受板を備え、
前記受板の底面が前記杭本体の頭部に当接することを特徴とする、
請求項２又は３に記載の小口径鋼管杭。
【請求項５】
前記先端部が、前記円錐体の内面と前記杭本体の外面を連結する複数の補強リブを備えることを特徴とする、
請求項４に記載の小口径鋼管杭。
【請求項６】
前記杭状体が、エアハンマー用のチゼルであることを特徴とする、
請求項１に記載の小口径鋼管杭。
【請求項７】
建物の基礎下に設けた施工空間から支持層にわたって延在する請求項２又は３に記載の小口径鋼管杭と、
前記小口径鋼管杭の頭部と前記基礎の底面の間に介挿した支持台と、
前記施工空間内に充填した埋戻材と、を備え、
前記小口径鋼管杭と前記支持台を介して建物の荷重を支持したことを特徴とする、
建物基礎の支持構造。
【考案の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本考案は小口径鋼管杭及び建物基礎の支持構造に関し、特に地中障害物がある地盤でも効率よく施工でき、高い支持力を発揮可能な小口径鋼管杭及び建物基礎の支持構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
建物の敷地が軟弱地盤や締固めが不十分な盛土地盤の場合、地盤が不均一に沈下して建物が傾斜する不同沈下が生じることがある。不同沈下した建物の傾斜を修復するには、沈下した基礎をジャッキアップすることで、不同沈下によって傾いた建物を水平に戻す。これらの沈下修復工法には、アンダーピニング工法、耐圧版工法、ポイントジャッキ工法などの各種工法がある。
このうちアンダーピニング工法は、基礎下を掘削して施工空間を設け、基礎に反力を取って油圧ジャッキで小口径鋼管杭を地盤に圧入し、先端を支持層まで到達させ、これを支持杭として基礎をジャッキアップして沈下を補正する工法である。ジャッキアップ後は、小口径鋼管杭の頭部と基礎の間にスペーサを挿入し、小口径鋼管杭の先端支持力と周面摩

擦力とで建物の荷重を支持する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００７－１８２７４１号公報
【特許文献２】特開２０１７－２１０７１８号公報
【考案の概要】
【考案が解決しようとする課題】
【０００４】
埋立地や解体跡地等の造成地では、支持層までの地中にコンクリートガラ、石塊、大型廃棄物等の障害物が埋没している場合がある。小口径鋼管杭の先端がこれらの障害物に突き当たると、圧入が阻害され、支持層までの到達が困難となる。
特に、アンダーピニング工法は、建物の基礎下での施工となるため、先行ボーリングができず、小口径鋼管杭の圧入後に初めて障害物の存在を把握するケースが少なくない。この場合、施工の途中で、圧入位置や施工方法の再検討を求められるため、手戻りが大きく、施工の遅延と施工コストの増加を招く可能性がある。
【０００５】
本考案の目的は、以上のような問題点を解決するための小口径鋼管杭及び建物基礎の支持構造を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本考案の小口径鋼管杭は、複数の円筒状の単鋼管を長手方向に連結してなる鋼管本体と、杭本体の先端に設けた先端部と、を備え、先端部が、先細りの円錐体と、円錐体の内部に配置し円錐体の先端から突出した杭状体と、を具備し、杭状体が、円柱状の杭本体と、杭本体の先端から先細りに突出する貫入端と、を有することを特徴とする。
【０００７】
本考案の小口径鋼管杭は、円錐体のテーパ角が、貫入端の先端角より小さくてもよい。
【０００８】
本考案の小口径鋼管杭は、円錐体のテーパ角が、貫入端の先端角より大きくてもよい。
【０００９】
本考案の小口径鋼管杭は、先端部が、円錐体の内部を横断方向に遮蔽する受板を備え、受板の底面が杭本体の頭部に当接していてもよい。
【００１０】
本考案の小口径鋼管杭は、先端部が、円錐体の内面と杭本体の外面を連結する複数の補強リブを備えていてもよい。
【００１１】
本考案の小口径鋼管杭は、杭状体が、エアハンマー用のチゼルであってもよい。
【００１２】
本考案の建物基礎の支持構造は、建物の基礎下に設けた施工空間から支持層にわたって延在する小口径鋼管杭と、小口径鋼管杭の頭部と基礎の底面の間に介挿した支持台と、施工空間内に充填した埋戻材と、を備え、小口径鋼管杭と支持台を介して建物の荷重を支持したことを特徴とする。
【考案の効果】
【００１３】
本考案の小口径鋼管杭及び建物基礎の支持構造は、上記の構造より、以下の効果の少なくとも１つを備える。
＜１＞先端部が円錐体と杭状体を備える構成からなるため、コンクリートガラ等の障害物が地中に存在する場合であっても、杭状体が先行して障害物内に貫入し、円錐体が貫入部を押し広げることで、障害物を破壊又は貫通可能となり（図５）、障害物による圧入阻害のリスクを低減することができる。これによって、先行ボーリングが困難なアンダーピニ

ング工法において、障害物の存在による施工の中断や手戻りを防止し、工期の遅延やコスト増加のリスクを抑制することができる。
＜２＞傾斜勾配を備える円錐体が地盤を押し広げながら進むことで、ストレート鋼管に比べて少ない力で地中へ圧入できる。このため、施工が容易で施工効率が高い。
＜３＞円錐体の外周面に作用する周面摩擦力によって、支持層内で高い鉛直支持力を発揮することができる。
＜４＞粘性土地盤の場合、円錐体のテーパ角度を大きく設計して、円錐体の周辺地盤の締め固め効果と周面摩擦力を主に発揮し、ガラ層が厚い地盤や砂質土地盤の場合、円錐体のテーパ角度を小さく設計して、杭状体の貫通力と先端支持力を主に発揮することができる。このように、円錐体のテーパ角度や貫入端の長さを選択することで、地盤の状態に応じた最適な支持構造を設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】
【図１】本考案の建物基礎の支持構造の説明図
【図２】本考案の小口径鋼管杭の説明図
【図３】先端部の説明図（１）
【図４】先端部の説明図（２）
【図５】先端部の機能の説明図
【図６】支持台の説明図
【図７】実施例２の説明図

【考案を実施するための形態】

【００１５】
以下、図面を参照しながら本考案の小口径鋼管杭及び建物基礎の支持構造について詳細に説明する。なお、本発明において「上」「下」「頭部」「先端」「底」等の方向性の用語は、小口径鋼管杭の頭部を上に、先端を下に向けて地中に貫入した状態における各方向を意味する。

【実施例１】

【００１６】
＜１＞建物基礎の支持構造（図１）
建物基礎の支持構造Ａ（以下単に「支持構造Ａ」という）は、アンダーピニング工法によって構築した支持構造である。
支持構造Ａは、建物の基礎Ｂ下に設けた施工空間Ｄから支持層Ｃにわたって延在し、小口径鋼管杭１と、支持台Ａ１と、埋戻材Ａ２と、を少なくとも備える。
小口径鋼管杭１は、頭部が建物の施工空間Ｄ内に位置し、先端が支持層Ｃ内に位置する。
支持台Ａ１は、小口径鋼管杭１の頭部と基礎Ｂの底面の間に介在する。
埋戻材Ａ２は、施工空間Ｄ内に充填する。
本考案の支持構造Ａは、小口径鋼管杭１の先端に設けた円錐体２１の周面摩擦力により、高い支持力性能を確保可能な構造に１つの特徴を備える。

【００１７】
＜２＞小口径鋼管杭（図２）
小口径鋼管杭１は、先端支持力と周面摩擦力によって建物の荷重を支持する部材である。
小口径鋼管杭１は、鋼管本体１０と、鋼管本体１０の先端に設けた先端部２０と、を少なくとも備える。
鋼管本体１０は、複数の円筒状の単鋼管１０ａを長手方向に連結してなる。詳細には、地盤に圧入した単鋼管１０ａの頭部に円環状の継手部材１０ｂを溶接し、継手部材１０ｂを介して上部に単鋼管１０ａを継ぎ足して溶接することで、鋼管本体１０の長さを延長する。
本例では単鋼管１０ａとして、一般構造用炭素鋼管（ＪＩＳ　Ｇ　３４４４）を採用す

る。単鋼管１０ａの長さは任意であるが、施工空間Ｄの高さとジャッキＦによる圧入作業との関係で、概ね６０～７０ｃｍ程度が望ましい。

【００１８】

＜３＞先端部（図３、４）

先端部２０は、鋼管本体１０の先端に設ける構造である。

先端部２０は、鋼管本体１０の最先端を構成する単鋼管１０ａの先端に設け、先細りの円錐体２１と、円錐体２１の先端から突出した杭状体２２と、を少なくとも備える。本例では更に、受板２３と、保持板２４と、複数の補強リブ２５と、を備える。

本例では、杭状体２２の先端約１／３を円錐体２１の先端側に突出させる。

【００１９】

＜３．１＞円錐体（図３、４）

円錐体２１は、地中への圧入補助機能と支持層Ｃ内における支持機能を兼備する構造である。

円錐体２１は、円錐状の中空構造からなる。

本例では、円錐体２１が、縦に２分割した半円錐の組合せからなり、２つの半円錐を組合せ、継ぎ目を溶接して円錐体２１を構成する。円錐体２１は、先端を切り欠き、内部に杭状体２２を配置して、杭状体２２の先端を円錐体２１の先端から突出させる。

本例における円錐体２１のテーパ角は、約１５°である。

【００２０】

＜３．２＞杭状体（図３、４）

杭状体２２は、先端部２０における突出構造である。

杭状体２２は、円柱状の杭本体２２ａと、杭本体２２ａの先端から先細りに突出する貫入端２２ｂと、を少なくとも備える。本例では更に、杭本体２２ａの頭部から全長１／５程度の位置に、環状に突起した鍔部２２ｃを設ける。

本例では、杭状体２２として、エアハンマー用のスチールチゼルを採用する。スチールチゼルは、貫入端２２ｂの貫入性能が高く、既製品であるため入手しやすく、破損時の交換が容易である。

本例における貫入端２２ｂの先端角は、約２０°である。

【００２１】

＜３．３＞受板、保持板、補強リブ（図３、４）

受板２３、保持板２４、及び複数の補強リブ２５は、先端部２０の内部補強構造である。

受板２３は、円錐体２１の内部空間を横断方向に遮蔽する円形の鋼板からなる。受板２３は、円錐体２１の内面に全周溶接して固定する。受板２３は、円錐体２１内において、底面で杭本体２２ａの頭部を支持する。受板２３の中央には、杭状体２２の頭部を嵌合する受孔２３ａを設けてもよい。

保持板２４は、円錐体２１の内部空間を横断方向に遮蔽する円形の鋼板からなる。保持板２４は、円錐体２１の内面に全周溶接して固定する。保持板２４は、中央に杭本体２２ａを挿通する保持孔２４ａを備え、保持孔２４ａ付近の底面で杭本体２２ａの鍔部２２ｃを支持する。

補強リブ２５は、円錐体２１の内部空間において、受板２３と保持板２４の間に配置し、杭本体２２ａの外面と円錐体２１の内面に部分溶接して固定する。

【００２２】

＜３．４＞先端部の機能（図５）

本考案の小口径鋼管杭１は、先端部２０の円錐体２１が傾斜勾配を備えるため、ストレート鋼管に比べて地中への圧入抵抗が小さい。特に本例では、円錐体２１のテーパ角（約１５°）が、貫入端２２ｂの先端角（約２０°）より小さいため、円錐体２１の円錐面による抵抗が少なく、圧入が容易である。

また、圧入時に先端部２０が地中の障害物Ｅに接触した場合、鋭利な貫入端２２ｂが障害物Ｅ内に貫入し、円錐体２１が貫入部を更に押し開くことで、障害物Ｅを破壊又は貫通

して、支持層Ｃまで到達することができる。このため、特にガラ層が厚い地盤に有効である。

更に、支持層Ｃへ到達後は、円錐体２１の外周面が支持層Ｃ内で周面摩擦力を発揮することで、高い鉛直支持力を確保することができる。

【００２３】

＜４＞支持台（図６）

支持台Ａ１は、ジャッキアップした基礎Ｂの高さを保持する部材である。

本例では、支持台Ａ１が、天板Ａ１１と、底板Ａ１２と、天板Ａ１１と底板Ａ１２を接続する４本の支柱Ａ１３と、を備える。支柱Ａ１３のボルトバーにナットを螺着する構造を採用することで、ジャッキアップ後の天板Ａ１１と底板Ａ１２の間隔（支持台Ａ１の高さ）を保持することができる。

ただし、支持台Ａ１は上記に限らず、例えばジャッキアップ後に小口径鋼管杭１の頭部と基礎Ｂの底面の間にスペーサを挿入してもよい。

【００２４】

＜５＞埋戻材

埋戻材Ａ２は、施工空間Ｄ内に充填する部材である。

本例では、埋戻材Ａ２としてセメントミルクを採用する。ただし、セメントミルクに限らず、掘削土、改良土、流動化処理土、砂利・砕石、モルタル、コンクリート、又はこれらの組合せであってもよい。

【００２５】

＜６＞施工方法

支持構造Ａは、例えば以下の手順で施工することができる。

建物の基礎Ｂ直下の地盤を掘削し、施工空間Ｄを形成する。施工空間Ｄの広さは任意であるが、例えば、基礎下に幅：奥行：深さ＝１ｍ×１ｍ×１．５ｍ程度の空間を確保すると作業効率が高い。

施工空間Ｄの底面に、先端部２０付きの単鋼管１０ａを立て込み、単鋼管１０ａの頭部と基礎Ｂの底面の間にジャッキＦを介挿し、基礎Ｂの底面に反力を取って地中へ圧入する。

先行して圧入した単鋼管１０ａの頭部に、継手部材１０ｂを溶接し、継手部材１０ｂ上に後続する単鋼管１０ａの先端を溶接して地盤へ圧入する。同様の作業を繰り返して、先端部２０を支持層Ｃに到達させる。

支持層Ｃへ到達後、小口径鋼管杭１の頭部に支持台Ａ１を設置し、天板Ａ１１と底板Ａ１２の間にジャッキＦを介挿して、天板Ａ１１を介して基礎Ｂを押し上げる。

基礎Ｂを所定の高さへ押し上げたら、支柱Ａ１３のナットを締結して天板Ａ１１と底板Ａ１２の間隔を固定し、ジャッキＦを支持台Ａ１から取り外す。

最後に、施工空間Ｄ内に埋戻材Ａ２を充填し、支持台Ａ１ごと施工空間Ｄを埋め戻す。

【実施例２】

【００２６】

[円錐体のテーパ角が大きい実施例]（図７）

本例では、円錐体２１のテーパ角を実施例１より大きくする。詳細には、円錐体２１のテーパ角を約２２°とし、貫入端２２ｂの先端角（約２０°）より大きく設計する。

本例では、円錐体２１の長さが短くなるため、杭状体２２を実施例１より先端側に突出させ、受板２３の底面で杭本体２２ａの頭部を支持し、円錐体２１の先端で鍔部２２ｃの上面を支持する。本例では、杭状体２２の突出長は先端側約４／５である。

本例では、円錐体２１のテーパ角（約２２°）が、貫入端２２ｂの先端角（約２０°）より大きいため、圧入時に円錐体２１の外周面が周辺地盤を押し広げることによる締固め効果が高く、円錐体２１の周面摩擦力によって高い鉛直支持力を確保することができる。

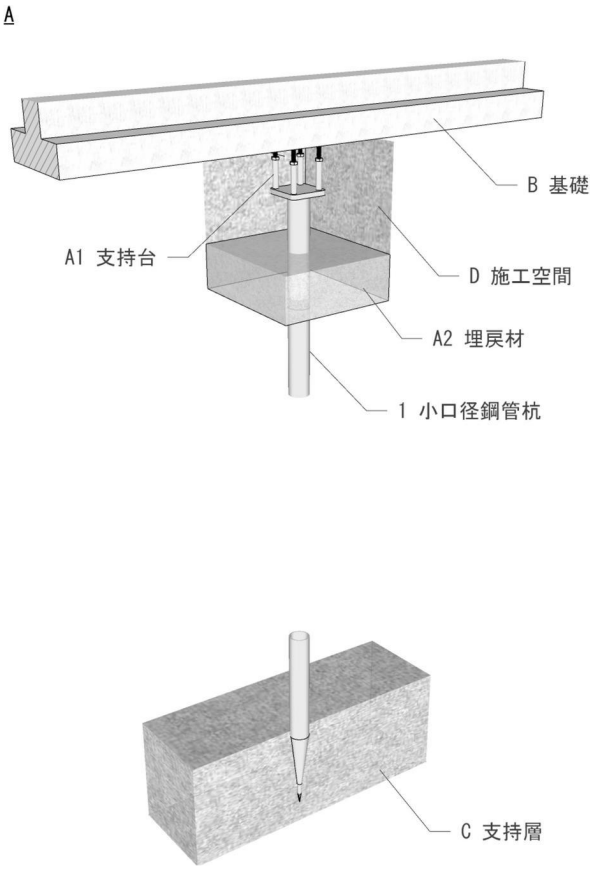
【符号の説明】

【００２７】

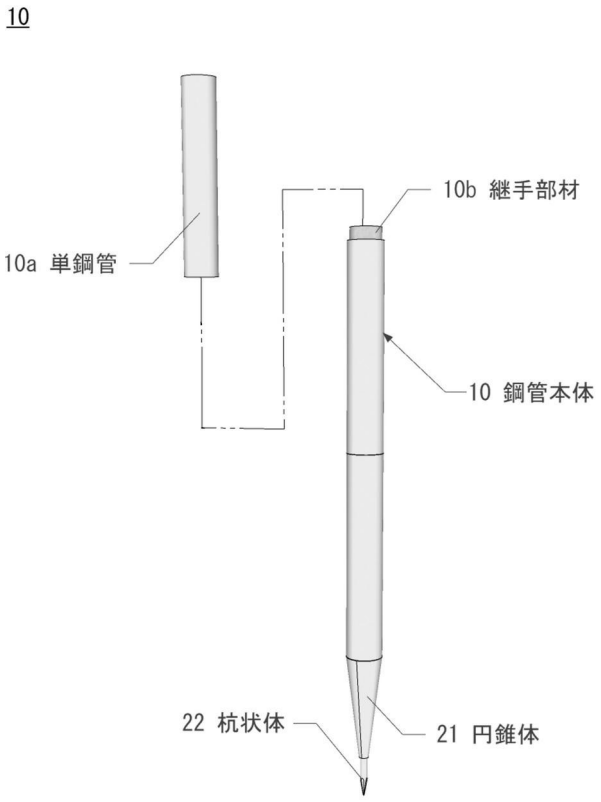
１　小口径鋼管杭

１０　鋼管本体
１０ａ　単鋼管
１０ｂ　継手部材
２０　先端部
２１　円錐体
２２　杭状体
２２ａ　杭本体
２２ｂ　貫入端
２２ｃ　鍔部
２３　受板
２３ａ　受孔
２４　保持板
２４ａ　保持孔
２５　補強リブ
Ａ　建物基礎の支持構造
Ａ１　支持台
Ａ１１　天板
Ａ１２　底板
Ａ１３　支柱
Ａ２　埋戻材
Ｂ　基礎
Ｃ　支持層
Ｄ　施工空間
Ｅ　障害物

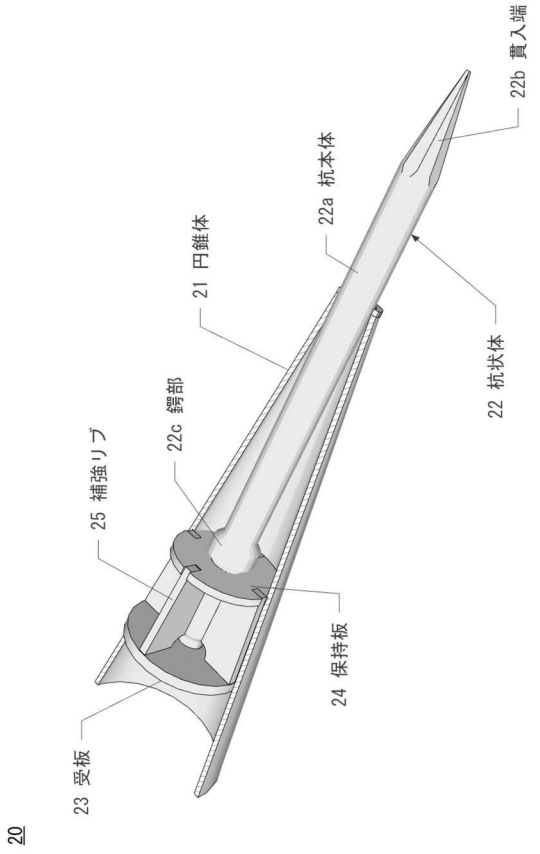
【図１】



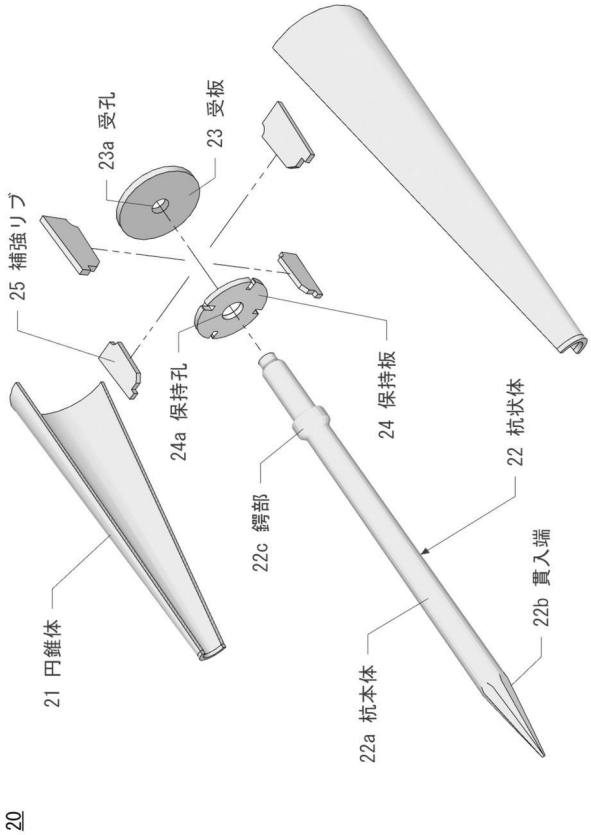
【図２】



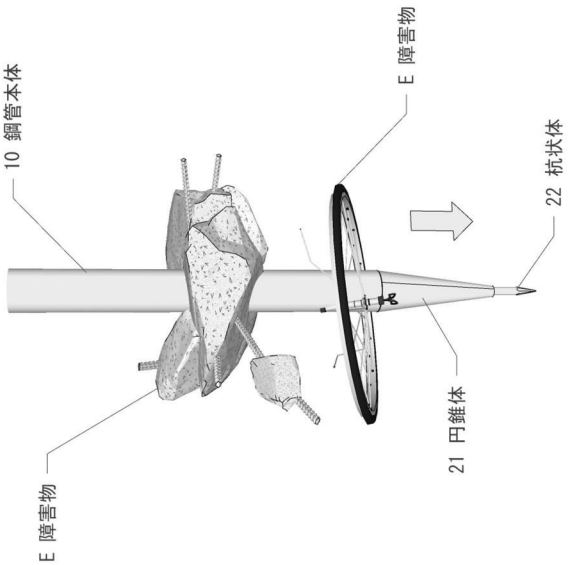
【図３】


20
23 受板
25 補強リブ
22c 鍔部
21 円錐体
22a 杭本体
22b 貫入端
24 保持板
22 杭状体

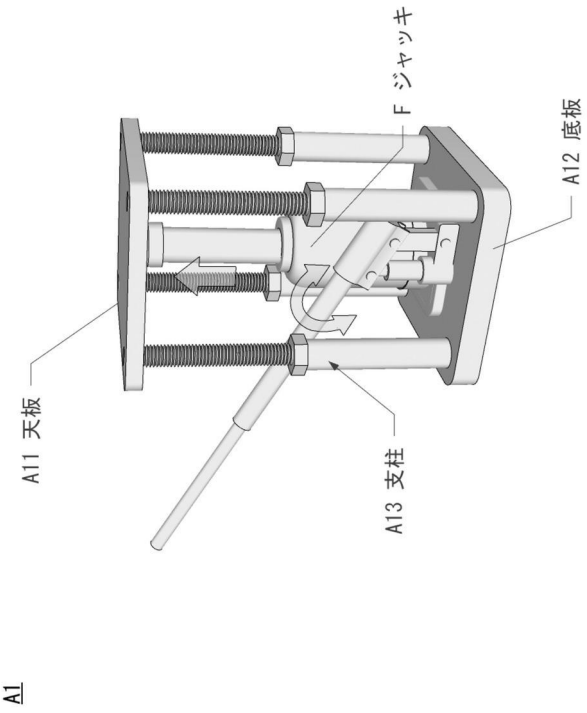
【図４】


20
25 補強リブ
23a 受孔
23 受板
24a 保持孔
24 保持板
22c 鍔部
22 杭状体
21 円錐体
22a 杭本体
22b 貫入端

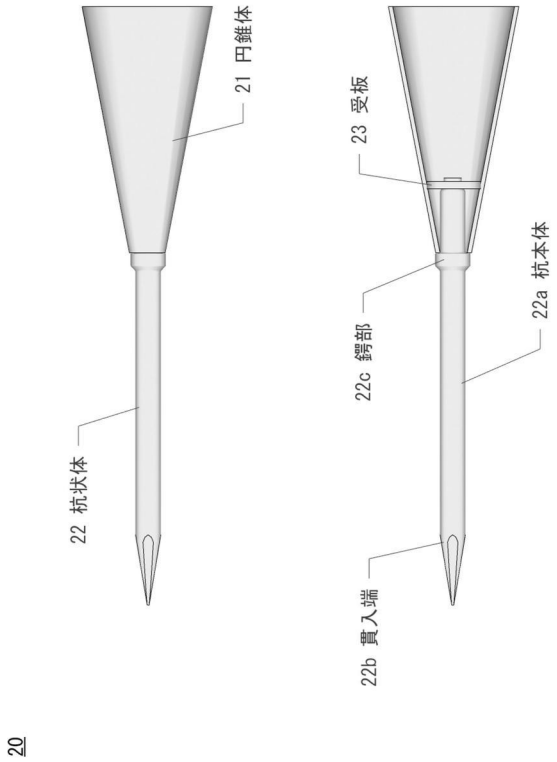
【図５】


10 鋼管本体
E 障害物
22 杭状体
E 障害物
21 円錐体

【図６】


A1
F ジャッキ
A12 底板
A11 天板
A13 支柱

【図７】



フロントページの続き

(72)考案者　阪井　勝利
神奈川県横浜市栄区金井町３３番地　株式会社協伸建材興業内