

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7592540号
(P7592540)

(45)発行日 令和6年12月2日(2024.12.2)

(24)登録日 令和6年11月22日(2024.11.22)

(51)国際特許分類		F I	
E 0 2 D	5/26 (2006.01)	E 0 2 D	5/26
E 0 2 D	5/56 (2006.01)	E 0 2 D	5/56
E 0 2 D	5/60 (2006.01)	E 0 2 D	5/60
E 0 2 D	5/72 (2006.01)	E 0 2 D	5/72
E 0 2 D	7/22 (2006.01)	E 0 2 D	7/22
請求項の数 5 (全8頁)			
(21)出願番号	特願2021-67683(P2021-67683)	(73)特許権者	591226586 兼松サステック株式会社 東京都中央区日本橋浜町三丁目3番2号
(22)出願日	令和3年4月13日(2021.4.13)	(74)代理人	100082418 弁理士 山口 朔生
(65)公開番号	特開2022-162718(P2022-162718 A)	(74)代理人	100167601 弁理士 大島 信之
(43)公開日	令和4年10月25日(2022.10.25)	(74)代理人	100201329 弁理士 山口 真二郎
審査請求日	令和5年12月19日(2023.12.19)	(74)代理人	100220917 弁理士 松本 忠大
		(72)発明者	竹田 雅春 東京都中央区日本橋浜町三丁目3番2号 兼松サステック株式会社内
		審査官	荒井 良子
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 杭打設用ケーシング及び杭打設工法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

円筒状のケーシング本体と、
前記ケーシング本体の下端付近の外周に放射状に複数設ける掘削フィンと、からなり、
前記掘削フィンは、下方から上方にかけて前記ケーシング本体から離れる方向に傾斜した傾斜部を有する断面三角形状である、
杭打設用ケーシング。

【請求項2】

請求項1に記載の杭打設用ケーシングにおいて、
前記ケーシング本体の下部に、ケーシング掘削刃を設けることを特徴とする、
杭打設用ケーシング。

10

【請求項3】

請求項1又は2に記載の杭打設用ケーシングにおいて、
前記ケーシング本体の前記掘削フィンの下部に、前記ケーシング本体の外周から水平に突設する平板状の転圧翼を有することを特徴とする、
杭打設用ケーシング。

【請求項4】

請求項1又は2に記載の杭打設用ケーシングを用いた杭打設工法であって、
先端に先端掘削具を設けた杭を前記杭打設用ケーシングに挿入し、
前記杭打設用ケーシングを回転し、前記杭打設用ケーシングと前記杭を地盤中に貫入し、

20

前記杭打設用ケーシングのみを回転させながら引き上げて、前記掘削フィンにより、貫入した前記杭の周囲の土砂を掘削して落下させながら前記杭打設用ケーシングを引き抜き、前記杭を地盤中に残置することを特徴とする、杭打設工法。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の杭打設用ケーシングを用いた杭打設工法であって、先端に先端掘削具を設けた杭を前記杭打設用ケーシングに挿入する挿入工程と、前記杭打設用ケーシングを回転し、前記杭打設用ケーシングと前記杭を地盤中に貫入する貫入工程と、

前記杭打設用ケーシングのみを回転させながら所定の高さまで引き上げて、前記掘削フィンにより、貫入した前記杭の周囲の土砂を掘削して落下させる、掘削工程と、

前記杭打設用ケーシングを押し下げて、前記転圧翼によって前記杭の周囲の土砂を転圧する転圧工程と、

前記掘削工程と、前記転圧工程を、地盤中に残置した前記杭の略全長に亘って繰り返して行うことを特徴とする、

杭打設工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、杭打設用ケーシング及び杭打設工法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、小規模住宅を支える支持杭として、鋼管杭やコンクリートパイルと比較してコストが安く、自然材であるため環境にも優しい木杭の需要が高まっている。

【0003】

木杭はねじり力に弱いため、そのまま鋼管杭のように回転圧入をすることができない。このため、例えば特許文献 1 のように、先端に掘削具を設けた木杭をケーシング（スリーブ管）と一体として回転圧入し、ケーシングのみを回収して木杭を残置する地盤補強工法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2012 - 214993 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 の地盤補強工法は、ケーシングを回収することで地盤と木杭周面との間に空隙が生じ、施工時に木杭が空隙内で傾き、安定しないおそれがある。

【0006】

本発明は、杭を回転圧入するとともに、安定した状態とすることができる、杭打設用ケーシング及び杭打設工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】

上記目的を達成するためになされた本願の第 1 発明は、円筒状のケーシング本体と、前記ケーシング本体の下端付近の外周に放射状に複数設ける掘削フィンと、からなり、前記掘削フィンは、下方から上方にかけて前記ケーシング本体から離れる方向に傾斜した傾斜部を有する、杭打設用ケーシングを提供する。

本願の第 2 発明は、第 1 発明の杭打設用ケーシングにおいて、前記ケーシング本体の下部に、ケーシング掘削刃を設けることを特徴とする、杭打設用ケーシングを提供する。

本願の第 3 発明は、第 1 発明又は第 2 発明の杭打設用ケーシングにおいて、前記ケーシ

10

20

30

40

50

ング本体の前記掘削フィンの下部に、前記ケーシング本体の外周から水平に突設する平板状の転圧翼を有することを特徴とする、杭打設用ケーシングを提供する。

本願の第４発明は、第１発明又は第２発明の杭打設用ケーシングを用いた杭打設工法であって、先端に先端掘削具を設けた杭を前記杭打設用ケーシングに挿入し、前記杭打設用ケーシングを回転し、前記杭打設用ケーシングと前記杭を地盤中に貫入し、前記杭打設用ケーシングのみを回転させながら引き上げて、前記掘削フィンにより、貫入した前記杭の周囲の土砂を掘削して落下させながら前記杭打設用ケーシングを引き抜き、前記杭を地盤中に残置することを特徴とする、杭打設工法を提供する。

本願の第５発明は、第３発明の杭打設用ケーシングを用いた杭打設工法であって、先端に先端掘削具を設けた杭を前記杭打設用ケーシングに挿入する挿入工程と、前記杭打設用ケーシングを回転し、前記杭打設用ケーシングと前記杭を地盤中に貫入する貫入工程と、前記杭打設用ケーシングのみを回転させながら所定の高さまで引き上げて、前記掘削フィンにより、貫入した前記杭の周囲の土砂を掘削して落下させる掘削工程と、前記杭打設用ケーシングを押し下げて、前記転圧翼によって前記杭の周囲の土砂を転圧する転圧工程と、前記掘削工程と、前記転圧工程を、地盤中に残置した前記杭の略全長に亘って繰り返して行うことを特徴とする、杭打設工法を提供する。

【発明の効果】

【０００８】

本発明は、上記した課題を解決するための手段により、次のような効果の少なくとも一つを得ることができる。

(１) ケーシング本体と先端掘削具とともに、杭を回転圧入できる。

(２) 掘削フィンにより掘削された土砂が下方に落下して杭と孔壁との空隙を埋めるため、土砂により杭を拘束し、杭が安定した状態となる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明の杭打設用ケーシングの説明図（１）

【図２】本発明の杭打設用ケーシングと杭の説明図

【図３】本発明の杭打設用ケーシングと先端掘削具の平面図（１）

【図４】本発明の杭打設用ケーシングを用いた杭打設工法の説明図（１）

【図５】本発明の杭打設用ケーシングの説明図（２）

【図６】本発明の杭打設用ケーシングと先端掘削具の平面図（２）

【図７】本発明の杭打設用ケーシングを用いた杭打設工法の説明図（２）

【図８】本発明の杭打設用ケーシングの説明図（３）

【発明を実施するための形態】

【００１０】

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。

【００１１】

[実施例１]

[１] 杭打設用ケーシングの構成

< １ > 全体構成

本発明の杭打設用ケーシングは、ケーシング本体１とケーシング本体１の外周に設ける掘削フィン２とからなる（図１）。

ケーシング本体１は、木杭３を内挿する。木杭３の先端（下端）にはケーシング連結部４２を有する先端掘削具４を固定し、ケーシング連結部４２とケーシング本体１に設けた凸片１１と、ケーシング本体１の正回転により連結、逆回転により連結解除する構成により、ケーシング本体１と先端掘削具４とを係合する。ただし、この構成に限らず、ケーシング本体１と先端掘削具４との係合は、正回転により連結、逆回転により連結解除する構成であれば適宜用いることができる。

以下に各構成部品を説明する。

なお、本実施例及び後述する実施例２は木杭３として説明するが、木製に限らず、鋼管

10

20

30

40

50

やコンクリート製の杭にも本発明は適用可能である。

【 0 0 1 2 】

< 2 > ケーシング本体

ケーシング本体 1 は、木杭 3 を内挿可能な内径を有する鋼管からなる。

ケーシング本体 1 は、打設する木杭 3 よりも長尺とする。

【 0 0 1 3 】

< 3 > 掘削フィン

掘削フィン 2 は、ケーシング本体 1 の下端付近の外周に放射状に複数設ける金属製の部材である。

掘削フィン 2 は、下方から上方にかけてケーシング本体 1 から離れる方向に傾斜した傾斜部 2 1 を有する、断面三角形形状とする。

10

【 0 0 1 4 】

[2] 杭打設用ケーシングを用いた杭打設工法

次に、本発明の杭打設用ケーシングを用いた杭打設工法を説明する。

【 0 0 1 5 】

< 1 > 木杭、先端掘削具

木杭 3 は、従来用いられている杉や唐松等からなる木製の杭であり、特別な加工を要しない。

先端掘削具 4 は、木杭 3 の先端（下端）を嵌挿して固定する鋼製の部材である。

本実施例においては、螺旋状の掘削刃 4 1 を有するが、従来、回転圧入杭に用いられている先端刃部材を適宜利用してもよい。

20

ただし、掘削フィン 2 の最大掘削径 r_1 は、先端掘削具 4 の最大掘削径 r_2 よりも大きくする。

【 0 0 1 6 】

< 2 > 工程

< 2 . 1 > 貫入工程

木杭 3 を挿入し、下端を先端掘削具 4 と連結したケーシング本体 1 を杭打機（図示せず）によって把持して地盤中に正回転させながら回転圧入する。木杭 3 はケーシング本体 1 に内挿された状態で、ケーシング本体 1、先端掘削具 4 と共に貫入される。

ケーシング本体 1 の下端には先端掘削具 4 を連結しているため、ケーシング本体 1 の回転に伴って先端掘削具 4 も回転して地盤を掘削し、容易に回転圧入することができる。

30

回転圧入時のねじり力は、杭打機により把持したケーシング本体 1 と、ケーシング本体 1 と連結した先端掘削具 4 に作用するが、杭打機により把持していない木杭 3 には作用しない。そして、ケーシング本体 1 と先端掘削具 4 はいずれも鋼製のため、ねじり力によって変形、破損することがなく、ケーシング本体 1 と先端掘削具 4 とともに、木杭 3 を回転圧入できる。また、回転圧入であるため、先行掘りが不要となり、排土が発生することなく、無騒音、無振動で施工することができる。

ケーシング本体 1 の外周に設ける掘削フィン 2 は、傾斜部 2 1 が上方から下方にかけてケーシング本体 1 側に傾斜しているため、周囲の地盤を必要以上に乱すことがない。

【 0 0 1 7 】

40

< 2 . 2 > ケーシング本体による周囲の地盤の掘削工程

先端掘削具 4 が支持層に到達するまでケーシング本体 1 を回転圧入した後、ケーシング本体 1 を逆回転して先端掘削具 4 との連結を解除する。

そして、ケーシング本体 1 を引上げながら回転させることで、掘削フィン 2 により周囲の地盤を掘削する。

木杭 3 はケーシング本体 1 に内挿しており、また先端掘削具 4 も木杭 3 より大径のため、ケーシング本体 1 をそのまま引き上げると、木杭 3 と掘削でできた孔壁との間には空隙が生じ、木杭 3 が空隙内で傾き、安定しないおそれがある。本発明においては、大径の掘削フィン 2 により掘削された土砂が下方に落下してこの空隙を埋めて木杭 3 を拘束するため、木杭 3 が安定した状態となる。

50

【 0 0 1 8 】

[実施例 2]

< 1 > 転圧翼

杭打設用ケーシングのケーシング本体 1 には、掘削フィン 2 の下部に転圧翼 5 を設けてもよい（図 5）。

転圧翼 5 は、ケーシング本体 1 の外周に水平に突設する金属製の平板である。転圧翼 5 の最大径 r_3 は、掘削フィン 2 の最大掘削径 r_1 よりも小さく、先端掘削具 4 の最大掘削径 r_2 と略同一とする（図 6）。

転圧翼 5 は、ケーシング本体 1 の周方向に連続させず、間隔 S を設ける。

【 0 0 1 9 】

< 2 > 転圧翼による転圧工程

杭打設用ケーシングに転圧翼 5 を設けた場合は、まず先端掘削具 4 が支持層に到達するまでケーシング本体 1 を回転圧入して木杭 3 を地盤中に貫入した後、ケーシング本体 1 を逆回転して先端掘削具 4 との連結を解除し、ケーシング本体 1 を引上げながら回転させることで、掘削フィン 2 により周囲の地盤を掘削する（図 7（a））。転圧翼 5 は間隔 S を設けて立設するため、掘削フィン 2 により掘削された土砂は間隔 S を通じて下方に落下し、木杭 3 を孔壁との間の隙間を埋める。

そして、所定の高さまでケーシング本体 1 を引上げた後、ケーシング本体 1 を押し下げて、転圧翼 5 により、転圧翼 5 下方の土砂を転圧する（図 7（b））。土砂を転圧することにより、木杭 3 の拘束力が増し、より安定した状態とすることができる。

転圧後は、前回よりも高い位置まで、ケーシング本体 1 を引上げながら回転させて、掘削フィン 2 により周囲の地盤を掘削し（図 7（c））、ケーシング本体 1 を押し下げて、転圧翼 5 により転圧を行う（図 7（d））。転圧翼 5 は間隔 S を設けて立設するため、ケーシング本体 1 を回転し、転圧翼 5 の位置を前回の転圧時には間隔 S だった箇所に合わせて転圧することで、より均一に木杭 3 の周囲を転圧することができる。

そして、この周囲の掘削工程と転圧工程を繰り返すことにより、木杭 3 の全長に亘って周囲の土砂を転圧することができ、土砂による木杭 3 の拘束力が大きくなり、安定した支持構造とすることができる。

【 0 0 2 0 】

[実施例 3]

< 1 > ケーシング掘削刃

ケーシング本体 1 の下部には、ケーシング掘削刃 6 を設けてもよい（図 8）。

ケーシング掘削刃 6 の最大掘削径は、掘削フィンよりも小さくする。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 1 】

1 ... ケーシング本体、 1 1 ... 凸片

2 ... 掘削フィン、 2 1 ... 傾斜部

3 ... 木杭

4 ... 先端掘削具、 4 1 ... 掘削刃、 4 2 ... ケーシング連結部

5 ... 転圧翼

6 ... ケーシング掘削刃

10

20

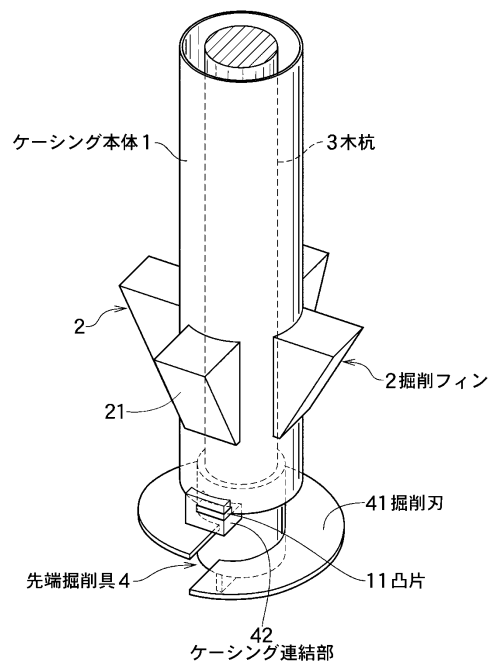
30

40

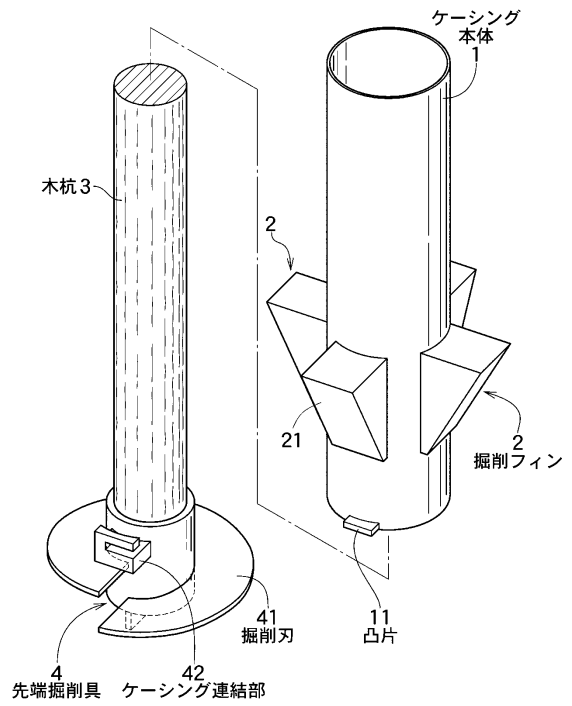
50

【図面】

【図 1】



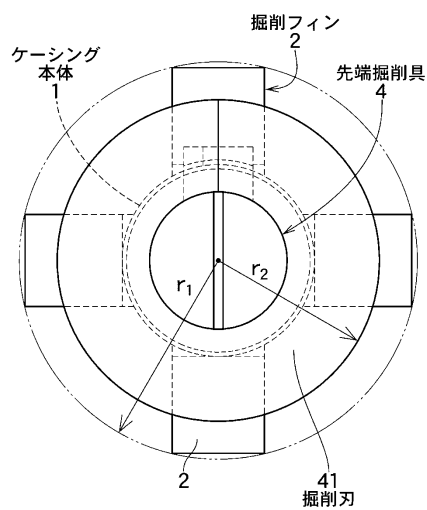
【図 2】



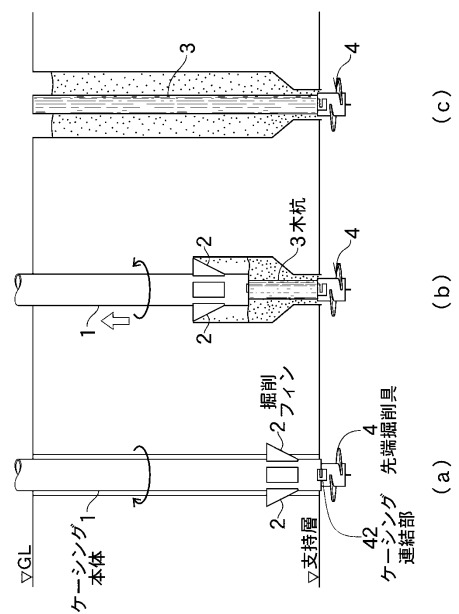
10

20

【図 3】



【図 4】

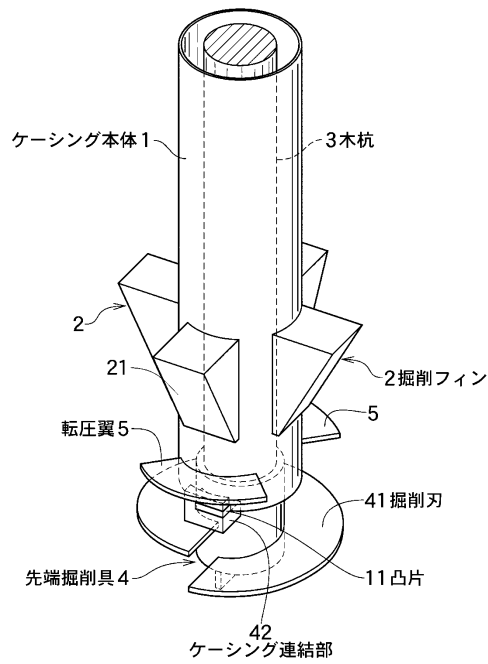


30

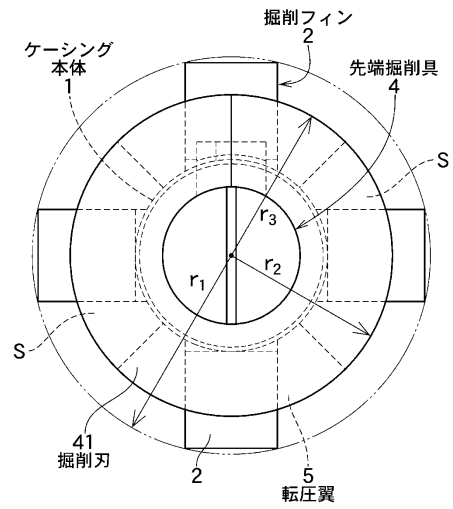
40

50

【図 5】



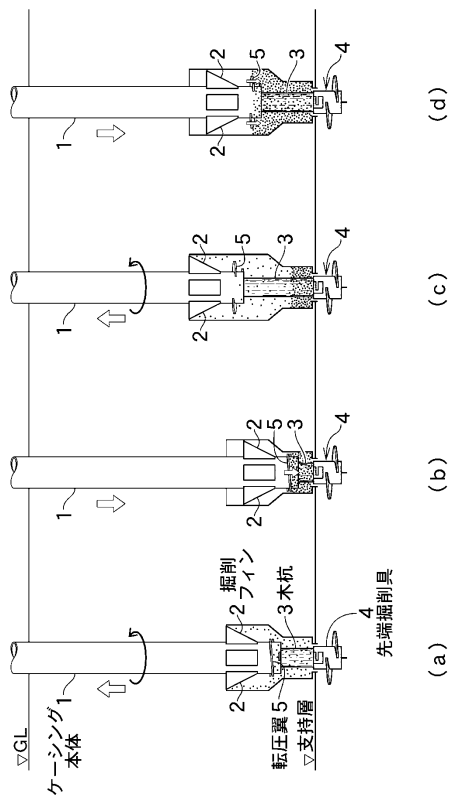
【図 6】



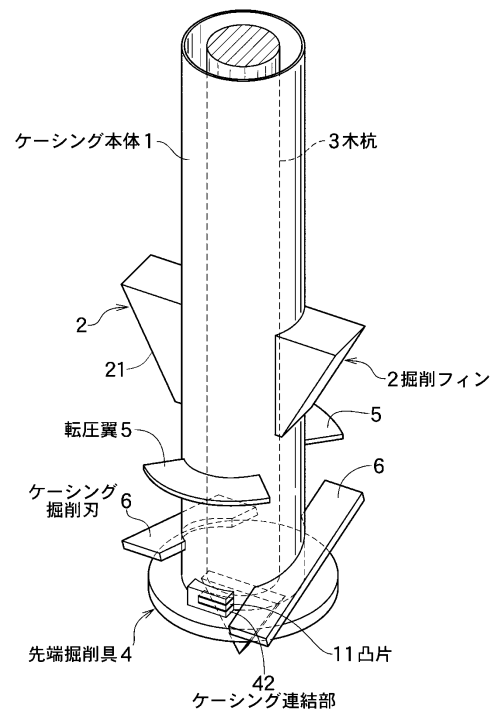
10

20

【図 7】



【図 8】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 5 1 8 5 0 (J P , A)
 特開 2 0 2 0 - 0 0 2 5 9 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 0 5 2 5 3 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 1 3 3 2 8 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 9 9 2 0 6 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 0 4 2 4 3 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 E 0 2 D 5 / 2 2 - 1 3 / 1 0