

(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2009-270429

(P2009-270429A)

(43) 公開日 平成21年11月19日(2009.11.19)

(51) Int.Cl.

E02D 5/24 (2006.01)

F 1

E02D 5/24 103

テーマコード (参考)

2D041

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-88756 (P2009-88756)
 (22) 出願日 平成21年4月1日(2009.4.1)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-100100 (P2008-100100)
 (32) 優先日 平成20年4月8日(2008.4.8)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000006655
 新日本製鐵株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (72) 発明者 高木 優任
 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新
 日本製鐵株式会社内
 (72) 発明者 森安 俊介
 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新
 日本製鐵株式会社内

最終頁に続く

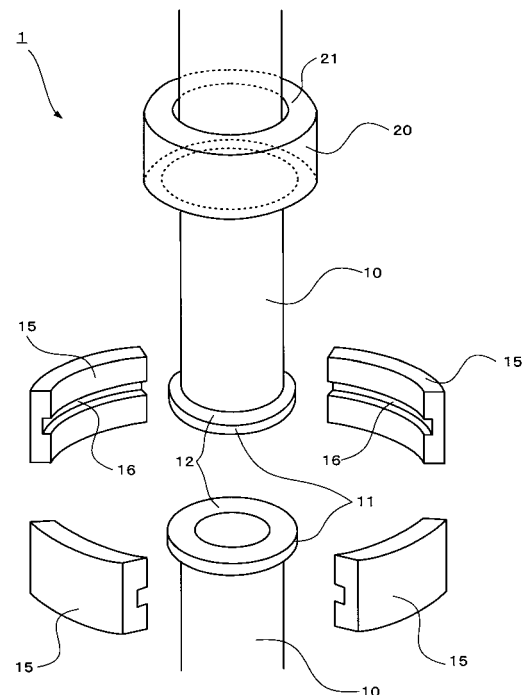
(54) 【発明の名称】 鋼管の継手構造

(57) 【要約】

【課題】 輸送効率のよい小型化された機械式継手を提供し、さらに、施工現場における鋼管の接続作業を効率よく迅速かつ低コストで実施できる機械式継手を提供する。

【解決手段】 2つの鋼管を直列に接続する継手構造であって、2つの鋼管の端部にそれぞれ設けられた、鋼管の外周面よりも外側に突出する一対の突出部と、2つの鋼管の端部同士を突き合わせた状態において、前記一対の突出部の外側から装着され、内周面に前記一対の突出部を受容させる溝が形成された複数の接続部材と、前記一対の突出部に装着された前記複数の接続部材の外側に装着される筒状の固定部材を備えることを特徴とする、鋼管の継手構造を提供する。これにより、ネジ・ボルト等を用いずに、構造が簡単で、コスト削減を図ることが可能となる鋼管の継手構造が提供される。また、施工現場における鋼管の接続作業を効率よく迅速に低コストで実施することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの鋼管を直列に接続する継手構造であって、

2つの鋼管の端部にそれぞれ設けられた、鋼管の外周面よりも外側に突出する一对の突出部と、

2つの鋼管の端部同士を突き合わせた状態において、前記一对の突出部の外側から装着され、内周面に前記一对の突出部を受容させる溝が形成された複数の接続部材と、

前記一对の突出部に装着された前記複数の接続部材の外側に装着される筒状の固定部材を備えることを特徴とする、鋼管の継手構造。

【請求項 2】

前記突出部は、前記鋼管の端部に取り付けられた円盤状部材、リング状部材あるいは円弧状部材により構成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の鋼管の継手構造。

【請求項 3】

前記複数の接続部材は円弧形状を有しており、各接続部材を組み合わせることにより、鋼管の外周面を囲む円環形状が構成されることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の鋼管の継手構造。

【請求項 4】

前記固定部材の上端には、前記突出部に装着された接続部材の上面に当接可能な係止部が設けられていることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の鋼管の継手構造。

【請求項 5】

前記一对の突出部の一方の対向面には凸部が設けられ、他方の対向面には前記凸部を受容可能な凹部が設けられていることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の鋼管の継手構造。

【請求項 6】

前記固定部材の下端には、前記突出部に装着された接続部材の下面に架け留める突起部が設けられていることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の鋼管の継手構造。

【請求項 7】

前記一对の突出部の対向面は互いに適合する形状であり、一方の対向面は凹球面形状、他方の対向面は凸球面形状であることを特徴とする、請求項 1 ～ 6 に記載の鋼管の継手構造。

【請求項 8】

一方の前記突出部の対向面には鋼管の中心に向かって深くなる勾配を有する十字型形状溝が形成され、他方の前記突出部の対向面には前記十字型形状溝に適合する形状であり、鋼管の中心に向かって高くなる勾配を有する十字型凸部が形成されることを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の鋼管の継手構造。

【請求項 9】

一方の前記突出部の対向面には鋼管の中心に向かって浅くなる勾配を有する十字型形状溝が形成され、他方の前記突出部の対向面には前記十字型形状溝に適合する形状であり、鋼管の中心に向かって低くなる勾配を有する十字型凸部が形成されることを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の鋼管の継手構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、杭などに使用する鋼管を直列に接続する機械式の継手構造に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、鋼管杭は、建設現場等の施工現場において複数の鋼管を長手方向に直列に接続することにより製造される。この場合、鋼管同士の接続には溶接が利用されている。しかし、施工現場における鋼管の溶接には、火気の使用が制限される施工現場では作業が難しいことや、気象条件や溶接工等の技術者の技能に影響される部分が多いこと、さらに、

10

20

30

40

50

溶接作業や溶接後の溶接部分の検査等に多くの手間や時間がかかるという問題があった。

【0003】

そこで、近年、溶接作業を行うことなく、機械式継手を用いて複数の鋼管同士を接続する方法が実施されている。例えば、特許文献1にはあらかじめ鋼管の端部に取り付けられた継手鋼管と円弧状継手およびボルト等を用いて、機械的に鋼管同士を接続させる鋼管の継手構造が記載されている。また、非特許文献1には、端板、接続プレートおよび接続ボルトを用いたトリプルプレートジョイントが公開されている。さらに、非特許文献2には、油圧ジャッキ、内リングおよび外リングを用いたペアリングジョイント（無溶接継手）が公開されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-291543号公報

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】トリプルプレートジョイント（日本ヒューム株式会社カタログ）

【非特許文献2】ペアリングジョイント（ジャパンパイル株式会社カタログ）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

上記特許文献1に記載された鋼管の継手構造を用いて鋼管を接続する場合、鋼管に取り付けられた継手にボルト用の穴を設け、ボルトを取り付けている。また、上記非特許文献1に記載されたトリプルプレートジョイントを用いて鋼管を接続する場合、接続のためのプレートを鋼管端部の端板に穴をあけて、ボルトによって取り付けている。しかし、これらの継ぎ手構造では、ボルトとボルト穴の位置あわせに手間がかかる。加えて、鋼管接続部に穴を開けることによる鋼管および鋼管接続部の強度の低下が懸念され、さらに、ボルト部分への応力集中による接続後の鋼管の強度の低下が懸念されるといった問題点がある。

【0007】

また、上記非特許文献2に記載されたペアリングジョイントを用いて鋼管を接続する場合、くさびを油圧ジャッキを用いて押し込み、内リングおよび外リングを固定するため、油圧ジャッキが施工で必要になり、施工に手間がかかるという問題点がある。

30

【0008】

さらに、建設現場等において鋼管を直列に接続する場合、継手部で折れ曲がったようになるいわゆる「角折れ」等の発生による鋼管の強度の低下を生じないように、接続後の鋼管にはある程度以上の直線性を保持させる必要がある。そのため、上記特許文献1、非特許文献1および非特許文献2に記載された鋼管の継手構造では、接続時、鋼管端部の接続用端板（突出部）の製作精度や取り付け精度に高い精度が要求されていた。しかし、接続用端板の製作精度や取り付け精度を上げることは、製作の効率化の妨げとなり、またコスト上昇の原因となるといった問題点がある。

40

【0009】

そこで、上記問題点に鑑み、本発明の目的は、製作・輸送の効率がよく、ネジ・ボルト等を用いない小型化された機械式継手を提供し、さらに、施工現場における鋼管の接続作業を効率よく迅速に実施できる鋼管の継手構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、2つの鋼管を直列に接続する継手構造であって、2つの鋼管の端部にそれぞれ設けられた、鋼管の外周面よりも外側に突出する一对の突出部と、2つの鋼管の端部同士を突き合わせた状態において、前記一对の突出部の外側から装着され、内周面に前記一对の突出部を受容させる溝が形成された複数の接続部材と、前記一对の突出部に装

50

着された前記複数の接続部材の外側に装着される筒状の固定部材を備えることを特徴とする、鋼管の継手構造が提供される。

【0011】

前記突出部は、前記鋼管の端部に取り付けられた円盤状部材、リング状部材あるいは円弧状部材により構成されることとしてもよい。

【0012】

前記複数の接続部材は円弧形状を有しており、各接続部材を組み合わせることにより、鋼管の外周面を囲む円環形状が構成されることとしてもよい。

【0013】

前記固定部材の上端には、前記突出部に装着された接続部材の上面に当接可能な係止部が設けられていることとしてもよい。

10

【0014】

前記一对の突出部の一方の対向面には凸部が設けられ、他方の対向面には前記凸部を受容可能な凹部が設けられていることとしてもよい。

【0015】

前記固定部材の下端には、前記突出部に装着された接続部材の下面に架け留める突起部が設けられていることとしてもよい。

【0016】

また、前記一对の突出部の対向面は互いに適合する形状であり、一方の対向面は凹球面形状、他方の対向面は凸球面形状であってもよい。

20

【0017】

また、一方の前記突出部の対向面には鋼管の中心に向かって深くなる勾配を有する十字型形状溝が形成され、他方の前記突出部の対向面には前記十字型形状溝に適合する形状であり、鋼管の中心に向かって高くなる勾配を有する十字型凸部が形成されていてもよい。

【0018】

また、一方の前記突出部の対向面には鋼管の中心に向かって浅くなる勾配を有する十字型形状溝が形成され、他方の前記突出部の対向面には前記十字型形状溝に適合する形状であり、鋼管の中心に向かって低くなる勾配を有する十字型凸部が形成されていてもよい。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、ネジ・ボルト等を用いずに、構造が簡単で、かつ直線性の調整が容易にでき、コスト削減を図ることが可能となる鋼管の継手構造が提供される。本発明によれば、施工現場における鋼管の接続作業を効率よく迅速に低コストで実施することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる継手構造1を斜め上方から見た斜視図である。

。

【図2】鋼管10の中央部分における、継手構造1の縦断面図である。

【図3】上に配置された鋼管10の下端と下に配置された鋼管10の上端を突き合わせた状態を示す説明図である。

40

【図4】上下の突出部11の外側から接続部材15を装着した状態を示す説明図である。

【図5】接続部材15の外側に筒状の固定部材20を装着した状態を示す説明図である。

【図6】突出部11として上下の各鋼管10にあらかじめ設ける部材の例を示す説明図である。

【図7】突出部11として上下の各鋼管10にあらかじめ設ける部材の例を示す説明図である。

【図8】第2の実施の形態にかかる鋼管10の機械式継手1'の継手構造を斜め上方から見た斜視図である。

【図9】鋼管10の中央部分における、継手構造1'の縦断面図である。

50

【図 10】第 3 の実施の形態にかかる鋼管 10 の継手構造 1' を斜め上方から見た斜視図である。

【図 11】図 10 に示した固定部材 20' の A-A 断面図である。

【図 12】図 10 に示した鋼管 10 に取り付けられた接続部材 15' の B-B 断面図である。

【図 13】図 10 に示した鋼管 10 の中央部分における、継手構造 1' の縦断面図である。

【図 14】第 4 の実施の形態にかかる継手構造 50 の説明図である。

【図 15】第 5 の実施の形態にかかる継手構造 60 の説明図である。

【図 16】第 6 の実施の形態にかかる継手構造 70 の説明図である。

【図 17】第 7 の実施の形態にかかる継手構造 80 の説明図である。

【図 18】第 8 の実施の形態にかかる継手構造 90 の説明図である。

【図 19】第 9 の実施の形態にかかる継手構造 100 の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0022】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態にかかる継手構造 1 を斜め上方から見た斜視図である。この継手構造 1 により、上下に直列に配置された 2 つの円筒形状の鋼管 10 の端部同士（上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置された鋼管 10 の上端）が接続され、図 1 は、継手構造 1 を分解した状態を示している。図 2 は、鋼管 10 の中央部分における、継手構造 1 の縦断面図である。図 3～5 は、継手構造 1 によって 2 つの鋼管 10 を接続する工程の説明図であり、図 3 は、上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置された鋼管 10 の上端を突き合わせた状態を示し、図 4 は、上下の突出部 11 の外側から接続部材 15 を装着した状態を示し、図 5 は、接続部材 15 の外側に筒状の固定部材 20 を装着した状態を示している。

【0023】

上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置された鋼管 10 の上端には、各鋼管 10 の外周面よりも外側に突出する突出部 11 が対をなして設けられている。この実施の形態では、外径が鋼管 10 の外径よりも大きく、内径が鋼管 10 の内径よりも小さいリング状部材 12 が、上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置された鋼管 10 の上端にそれぞれ取り付けられてあり、これらリング状部材 12 の外側部分が、上下の鋼管 10 の外周面よりも外側に突出する突出部 11 となっている。

【0024】

これら突出部 11 の周りには、4 つの接続部材 15 が配置される。各接続部材 15 は円弧形状を有しており、これら各接続部材 15 を組み合わせることにより、鋼管 10 の外周面を囲む円環形状を構成することができる。これら各接続部材 15 の内周面には、上下一対の突出部 11 を重ね合わせた状態で、それら一对の突出部 11 を一体的に受容させる溝 16 がそれぞれ設けられている。各接続部材 15 を組み合わせて鋼管 10 の外周面を囲む円環形状を構成した際には、各接続部材 15 の内周面に設けられた各溝 16 が、一つの環状の溝を形成することとなる。

【0025】

上に配置された鋼管 10 には、円筒状の固定部材 20 が、上下動自在に取り付けてある。この固定部材 20 の内径は、先に説明した各接続部材 15 を組み合わせることにより構成される円環形状の外側に固定部材 20 を装着できる大きさを有しており、各接続部材 15 により構成された円環形状を、固定部材 20 の内部に保持できるようになっている。

【0026】

固定部材 20 の上端には、固定部材 20 の内面から内方へ突出する係止部 21 が設けられている。この係止部 21 の先端は、先に説明した各接続部材 15 を組み合わせることにより構成される円環形状の上面に当接可能な位置まで内側に突出している。

【0027】

以上のように説明してきた構成要素によって構成される本発明の第 1 の実施の形態にかかる鋼管 10 の継手構造 1 において、先ず、図 3 に示されるように、上下の鋼管 10 の端部同士を突き合わせる。すると、上下の鋼管 10 の端部に設けられた突出部 11 (リング状部材 12) が一体化させられることとなる。

【0028】

次に、図 4 に示されるように、突出部 11 の周りに配置された 4 つの円弧状接続部材 15 に設けられた溝 16 に、上記一体化させられた突出部 11 を受容させるように突出部 11 に接続部材 15 をかぶせる。すると、一体化させられた突出部 11 が溝 16 に受容されることによって、鋼管 10 長手方向に関して接合されることとなる。

【0029】

次に、図 5 に示されるように、上の鋼管 10 に上下動自在に取り付けられた筒状の固定部材 20 を、突出部 11 を一体化させた後の接続部材 15 を外側から覆うように装着する。すると、固定部材 20 によって、接続部材 15 は鋼管 10 に固定させられることとなる。このとき、固定部材 20 には、上端に固定部材 20 の内面から内方へ突出する係止部 21 が設けられているため、係止部 21 が接続部材 15 の上端に当接し、固定部材 20 が接続部材 15 から落下してしまうことはない。

【0030】

上述した作業の結果、接続部材 15 および固定部材 20 によって、溶接あるいはネジ等を利用することなく、簡単な構成で上下の鋼管 10 の接続が効率的にできる継手構造 1 が構成されることとなる。

また、鋼管 10 の長手方向端部にリング状部材 12 が取り付けられた状態で鋼管 10 同士が接続部材 15 によって接続されるため、鋼管 10 端部の潰れが防止され、かつ鋼管長手方向にかかる圧縮力を効率よく伝達することが可能となる。

一方、上下の鋼管 10 同士はリング状部材 12 が接続部材 15 によって一体化され、さらに接続部材 15 が固定部材 20 により鋼管 10 に固定されるため、鋼管長手方向に引張荷重がかかった場合であってもその引張荷重が各鋼管 10 に伝達されることとなる。

【0031】

つまり、実際に施工現場において鋼管 10 を用いて作業を行う場合に、本実施の形態にかかる鋼管 10 の継手構造 1 を用いて上下の鋼管 10 同士を接続すると、鋼管長手方向にかかる圧縮力および引張荷重を十分に伝達するような鋼管 10 の接続がなされ、接続された鋼管 10 を杭等として用いることができる。その際、鋼管長手方向にかかる圧縮力および引張荷重を十分に伝達するため、利用する鋼管 10 の部材数を削減することができる。さらに、本実施の形態にかかる鋼管 10 の継手構造 1 を用いることで、溶接等と比べ特殊技術を必要とせず、低コストでコンパクトな継手構造により、簡単かつ迅速に鋼管 10 同士を接続することができる。

【0032】

なお、本実施の形態においては、突出部 11 として上下の各鋼管 10 にあらかじめ設ける部材をリング状であるリング状部材 12 として説明してきたが、本発明はこれに限られるものではない。

そこで、図 6 および図 7 において、突出部 11 として上下の各鋼管 10 に設ける部材の例を示す。例えば、突出部 11 として上下の各鋼管 10 に取り付けられる部材は、図 6 に示されるような円盤状部材 17 や、図 7 に示されるような円弧状部材 18 であってもよい。

また、本実施の形態において、接続部材 15 の形状として円弧状であるとし、その数は 4 つであるとして説明してきたが、接続部材 15 は上下それぞれの鋼管 10 端部の突出部 11 を一体化させるような溝 16 を有するものであれば良く、その形状は円弧状に限られず

10

20

30

40

50

、またその数は4つに限定されるものではない。

【0033】

(第2の実施の形態)

図8は本発明の第2の実施の形態にかかる鋼管10の機械式継手1'の継手構造を斜め上方から見た斜視図である。この継手構造1'により、上下に直列に配置された2つの鋼管10の端部同士(上に配置された鋼管10の下端と下に配置された鋼管10の上端)が接続され、図8は、継手構造1を分解した状態を示している。図9は、鋼管10の中央部分における、継手構造1'の縦断面図である。

なお、本実施の形態においては、上記第1の実施の形態での鋼管10の端部に突出部11を有する部材として取り付けられたリング状部材12に相当する部分にのみ上記第1の実施の形態との相違点があり、他の部分の部材等は同様であるためそれらの説明については省略する。

【0034】

接続対象である2つの鋼管10のうち上の鋼管10には、凹部25'を備えた凹付リング状部材25があらかじめ取り付けられている。また、もう一方の下の鋼管10には、凸部26'を備えた凸付リング状部材26があらかじめ取り付けられている。ここで、凹部25'は凸部26'を挿入できる大きさを有している。なお、各リング状部材25および26の径方向端部は、上記第1の実施の形態と同様に鋼管10の外周面よりも外側に突出する突出部11を有している。

【0035】

以上のように説明してきた構成要素によって構成される本発明の第2の実施の形態にかかる鋼管10の継手構造1'において、接続対象である2本の鋼管10の端部にあらかじめ取り付けられた凹付リング状部材25と凸付リング状部材26が重なり合うように2本の鋼管10の端部を突き合わせる。その際に、凹部25'に凸部26'が受容されるように凹付リング状部材25と凸付リング状部材26を重ねる。

【0036】

その後、接続部材15に設けられた溝16に凹付リング状部材25および凸付リング状部材26の各鋼管10の外周面からの突出部11をはめ込み、上下それぞれの鋼管10に設けられている突出部11を一体化させる。そして、その後、固定部材20を接続部材15の外周を覆うように取り付ける。このとき、固定部材20には上記第1の実施の形態同様、上端に固定部材20の内面から内方へ突出する係止部21が設けられているため、固定部材20の上端の係止部21が接続部材15の上端に当接し、固定部材20が接続部材15から離隔してしまうことはない。さらに、凹部25'と凸部26'が一体的に重なり、かみ合っているため、上の鋼管10が回転した場合に、下の鋼管10も回転することとなる。

【0037】

上述してきた第2の実施の形態にかかる鋼管の継手構造1'を利用し複数の鋼管10を接続し、施工現場において、杭等としてその接続した複数の鋼管10を地盤に回転させながら打ち込んでいく場合がある。このとき、接続した複数の鋼管10のうちの1本を回転させた場合に、その回転が杭全体(接続された全ての鋼管10)に伝わることとなり、効率よく杭等を地盤に打ち込むことが可能となる。

【0038】

(第3の実施の形態)

図10は、本発明の第3の実施の形態にかかる鋼管10の継手構造1''を斜め上方から見た斜視図である。この継手構造1''により、上下に直列に配置された2つの円筒形状の鋼管10の端部同士(上に配置された鋼管10の下端と下に配置された鋼管10の上端)が接続され、図10は、継手構造1''を分解した状態を示している。

【0039】

図11は、図10に示した固定部材20'のA-A断面図である。固定部材20'の外周下端部に突起部41が4箇所設けられ、その突起部41同士の間隔は均等となっている

。

また、図 12 は、図 10 に示した鋼管 10 に取り付けられた接続部材 15' の B-B 断面図である。図 12 に示すように、4 つの接続部材 15' は鋼管 10 にスリット 42 を設けた状態でリング状部材 12 を固定している。このときスリット 42 は、図 11 に示すように、突起部 41 に対応するように、鋼管 10 外周部に 4 箇所、各スリット 42 間が均等となるように設けられている。

また、図 13 は、鋼管 10 の中央部分における、継手構造 1' の縦断面図である。

【0040】

なお、本実施の形態においては、上述した第 1 および第 2 の実施の形態と異なる部分についてのみ説明し、共通する各構成等については省略する。ここでは、第 3 の実施の形態における接続部材 15' および固定部材 20' について説明する。

【0041】

2 本の鋼管 10 があらかじめ結合部材として取り付けられたリング状部材 12 を重ねた状態になっており、上記第 1 および第 2 の実施の形態同様、4 つの円弧状である接続部材 15' が、2 枚のリング状部材 12 を固定する状態となっている。ただし、第 3 の実施の形態において接続部材 15' は、鋼管 10 に取り付けられた際に、図 10 に示すように、各接続部材 15' 同士の間にスリット 42 が設けられるような大きさおよび形状となっている。また、上に配置された鋼管 10 には、あらかじめ円筒状の固定部材 20' が用意されており、固定部材 20' 外周部には、鋼管長手方向および鋼管の径中心方向に突出した突起部 41 が設けられている。ここでスリット 42 の幅は、突起部 41 の幅よりも広がっている。

【0042】

上記のように構成された本発明の第 3 の実施の形態にかかる鋼管の機械式継手 1' の継手構造において、4 つの接続部材 15' によって 2 本の鋼管 10 のリング状部材 12 が一体的に固定される。そして、固定部材 20' が接続部材 15' を覆うことによって、接続部材 15' が鋼管 10 に固定され、鋼管 10 同士が接続されることとなる。この固定部材 20' が接続部材 15' を覆う際に、固定部材 20' に設けられた突起部 41 をスリット 42 に通過させることによって固定部材 20' を接続部材 15' にかぶせることが可能となる。さらに、固定部材 20' を接続部材 15' にかぶせた後に、固定部材 20' を回転させて突起部 41 の位置をスリット 42 の位置とずらす。これにより、突起部 41 が接続部材 15' の下面に架け留めて、接続部材 15' は鋼管 10 に固定されることとなる。

【0043】

その結果、図 13 に示されるように、リング状板 20 を有する 2 本の鋼管 10 は、接続部材 15' および固定部材 20' を介して接続され、さらに鞘状の固定部材 20' に設けられた係止部 21 および突起部 41 によって、接続部材 15' が上下から抑えられることにより、鋼管 10 接続部に固定され、より外れにくくなる。

【0044】

(第 4 の実施の形態)

図 14 は、本発明の第 4 の実施の形態にかかる継手構造 50 の説明図である。図 14 (a) は継手構造 50 を斜め上方から見た斜視図である。継手構造 50 により、上下に直列に配置された 2 つの円筒形状の鋼管 10 の端部同士 (上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置した鋼管 10 の上端) が接続される。図 14 (a) は、継手構造 50 を分解した状態を示している。また、図 14 (b) は鋼管 10 の接続時の継手構造 50 の鋼管水平方向断面図であり、図 14 (c) は鋼管 10 接続時の継手構造 50 の鋼管長手方向断面拡大図である。即ち、図 14 (b) は図 14 (c) における A-A 断面を示している。なお、本実施の形態においては、上記第 1 の実施の形態での鋼管 10 の端部に突出部 11 を有する部材として取り付けられたリング状部材 12 に相当する部分にのみ上記第 1 の実施の形態との相違点があるため、他の部材等についての説明は省略する。

【0045】

上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置された鋼管 10 の上端には、各鋼管 10 の外

周面よりも外側に突出する突出部 11 が対を成して設けられている。第 4 の実施の形態では、外径が鋼管 10 の外径よりも大きく、接合対象面が球面形状である凸球面円盤 51 と凹球面円盤 52 が鋼管 10 の端部に取り付けられている。なお、上に配置された鋼管 10 の下端には凸球面円盤 51 が下に凸となるように取り付けられ、下に配置された鋼管 10 の上端には凹球面円盤 52 が上に凹となるように取り付けられる。ここで、凸球面円盤 51 と凹球面円盤 52 の形状は、これらを重ね合わせて接合した場合に適合するような形状となっている。即ち、凸球面円盤 51 と凹球面円盤 52 の接合対象面の曲率は等しい。なお、凸球面円盤 51 と凹球面円盤 52 の外側部分が、上下の鋼管 10 の外周面よりも外側に突出する突出部 11 となっている。また、凸球面円盤 51 と凹球面円盤 52 の曲率は、継手構造 50 を構成する鋼管 10 の材質や断面積等によって好適なものを適宜定めればよい。

10

【0046】

以上のように説明した構成要素によって構成される本発明の第 4 の実施の形態にかかる継手構造 50 において、接続対象である 2 本の鋼管 10 の端部にあらかじめ取り付けられた凸球面円盤 51 と凹球面円盤 52 が重なり合うように上下 2 本の鋼管 10 の端部（上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置した鋼管 10 の上端）を突き合わせる。

【0047】

その後、接続部材 15 に設けられた溝 16 に凸球面円盤 51 と凹球面円盤 52 の各鋼管 10 の外周面からの突出部 11 をはめ込み、上下それぞれの鋼管 10 に設けられている突出部 11 を一体化させる。そして、固定部材 20 を接続部材 15 の外周を覆うように取り付ける。このとき、固定部材 20 には上記第 1 の実施の形態同様、上端に固定部材 20 の内面から内方へ突出する係止部 21 が設けられているため、固定部材 20 の上端の係止部 21 が接続部材 15 の上端に当接し、固定部材 20 が接続部材 15 から離隔してしまうことはない。

20

【0048】

また、上述したように接続された継手構造 50 においては、凸球面円盤 51 と凹球面円盤 52 を重ね合わせて 2 本の鋼管 10 を接続しているため、接続後の鋼管 10 の継手部において上下鋼管の角折れが発生した場合にも、上側の鋼管 10 を凹球面円盤 52 に沿って滑らせるように動かし、直線性を保持するように簡単に矯正することが可能となる。なお、本実施の形態では、上に配置された鋼管 10 の下端に凸球面円盤 51 が下に凸となるように取り付けられ、下に配置された鋼管 10 の上端には凹球面円盤 52 が取り付けられる事としたが、本発明はこれに限られず、上に配置された鋼管 10 の下端に凹球面円盤 52 が取り付けられ、下に配置された鋼管 10 の上端に凸球面円盤 51 が取り付けられてもよい。但し、上下鋼管の角折れが発生した際の矯正作業の容易性から、上に配置された鋼管 10 の下端に凸球面円盤 51 が下に凸となるように取り付けられ、下に配置された鋼管 10 の上端には凹球面円盤 52 が取り付けられることが好ましい。

30

【0049】

（第 5 の実施の形態）

図 15 は、本発明の第 5 の実施の形態にかかる継手構造 60 の説明図である。図 15（a）は継手構造 60 を斜め上方から見た斜視図である。継手構造 60 により、上下に直列に配置された 2 つの円筒形状の鋼管 10 の端部同士（上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置した鋼管 10 の上端）が接続される。図 15（a）は、継手構造 60 を分解した状態を示している。また、図 15（b）は鋼管 10 の接続時の継手構造 60 の鋼管水平方向断面図であり、図 15（c）は鋼管 10 接続時の継手構造 60 の鋼管長手方向断面拡大図である。即ち、図 15（b）は図 15（c）における B-B 断面を示し、図 15（c）は図 15（b）における B'-B' 断面を示している。なお、本実施の形態においては、上記第 1 の実施の形態での鋼管 10 の端部に突出部 11 を有する部材として取り付けられたリング状部材 12 に相当する部分にのみ上記第 1 の実施の形態との相違点があるため、他の部材等についての説明は省略する。

40

【0050】

50

第5の実施の形態では、外径が鋼管10の外径よりも大きく、内径が鋼管10の内径よりも小さく、鋼管接続時に突き合わせる面（接合対象面）が球面形状である凸球面リング61と凹球面リング62が鋼管10の端部に取り付けられている。上に配置された鋼管10の下端には凸球面リング61が下に凸となるように取り付けられ、下に配置された鋼管10の上端には凹球面リング62が上に凹となるように取り付けられる。ここで、凸球面リング61と凹球面リング62の形状は、これらを重ね合わせて接合した場合に適合するような形状となっている。なお、凸球面リング61と凹球面リング62の外側部分が、上下の鋼管10の外周面よりも外側に突出する突出部11となっている。また、凸球面リング61と凹球面リング62の曲率は、継手構造60を構成する鋼管10の材質や断面積等によって好適なものを適宜定めればよい。

10

【0051】

以上のように説明した構成要素によって構成される本発明の第5の実施の形態にかかる継手構造60において、接続対象である2本の鋼管10の端部にあらかじめ取り付けられた凸球面リング61と凹球面リング62が重なり合うように上下2本の鋼管10の端部（上に配置された鋼管10の下端と下に配置した鋼管10の上端）を突き合わせる。その後の鋼管10同士の接続過程については上記第4の実施の形態と同様なので説明は省略する。

【0052】

上述したように接続された継手構造60においては、凸球面リング61と凹球面リング62を重ね合わせて2本の鋼管10を接続しているため、接続後の鋼管10の継手部において上下鋼管の角折れが発生した場合にも、上側の鋼管10を凹球面リング62に沿って滑らせるように動かし、直線性を保持するように簡単に矯正することが可能となる。

20

【0053】

（第6の実施の形態）

図16は、本発明の第6の実施の形態にかかる継手構造70の説明図である。図16（a）は継手構造70を斜め上方から見た斜視図である。継手構造70により、上下に直列に配置された2つの円筒形状の鋼管10の端部同士（上に配置された鋼管10の下端と下に配置した鋼管10の上端）が接続される。図16（a）は、継手構造70を分解した状態を示している。また、図16（b）は鋼管10の接続時の継手構造70の鋼管水平方向断面図であり、図16（c）は鋼管10接続時の継手構造70の鋼管長手方向断面拡大図である。即ち、図16（b）は図16（c）におけるC-C断面を示し、図16（c）は図16（b）におけるC'-C'断面を示している。なお、本実施の形態においては、上記第1の実施の形態での鋼管10の端部に突出部11を有する部材として取り付けられたリング状部材12に相当する部分にのみ上記第1の実施の形態との相違点があるため、他の部材等についての説明は省略する。

30

【0054】

第6の実施の形態では、外径が鋼管10の外径よりも大きく、十字形状の十字形突起71が形成され、接合対象面が平面である凸十字突起付円盤72と、十字形状の十字溝73が形成された平面形状である凹十字溝付円盤74が鋼管10の端部に取り付けられている。なお、上に配置された鋼管10の下端には凸十字突起付円盤72が、十字形突起71が下に凸となるように取り付けられ、下に配置された鋼管10の上端には凹十字溝付円盤74が、十字溝73が上に凹となるように取り付けられる。ここで、凸十字突起付円盤72と凹十字溝付円盤74の形状は、これらを重ね合わせて接合した場合に適合するような形状となっている。また、凸十字突起付円盤72と凹十字溝付円盤74の外側部分が、上下の鋼管10の外周面よりも外側に突出する突出部11となっている。ここで、十字形突起71・十字溝73の形状は、継手構造70を構成する鋼管10の材質や断面積等によって好適なものを適宜定めればよい。本実施の形態では十字形突起71の形状は鋼管10の中心に向かって高くなる勾配が形成される形状とし、十字溝73の形状は鋼管10の中心に向かって深くなる勾配が形成される形状としている。

40

【0055】

以上のように説明した構成要素によって構成される本発明の第6の実施の形態にかかる継

50

手構造 70 において、接続対象である 2 本の鋼管 10 の端部にあらかじめ取り付けられた凸十字突起付円盤 72 と凹十字溝付円盤 74 を、十字形突起 71 と十字溝 73 が重なり合うように突き合わせる。即ち、図 16 (a) に示すように、上下 2 本の鋼管 10 の端部（上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置した鋼管 10 の上端）を突き合わせる。このとき、十字形突起 71 は十字溝 73 にはめ込まれるように凸十字突起付円盤 72 と凹十字溝付円盤 74 は重ね合わされる。なお、その後の鋼管 10 同士の接続過程については上記第 4 の実施の形態と同様なので説明は省略する。

【0056】

上述したように接続された継手構造 70 においては、接続後の鋼管 10 の継手部において上下鋼管 10 の設置ずれが発生した場合でも、十字形突起 71 および十字溝 73 の方向に沿って滑らせるように動かすことにより、上下互いの鋼管 10 が正しい位置に修正されやすくなる。また、十字形突起 71 と十字溝 73 が重なり合うように鋼管 10 同士が接続されているため、一方の鋼管 10 に加わった回転力が他方の鋼管 10 に効率的に伝達されることとなる。そのため、第 2 の実施の形態と同様、接続した複数の鋼管 10 を地盤に回転させながら打ち込んでいく場合に、効率的に杭等（接続された鋼管 10）を打ち込むことができる。

【0057】

（第 7 の実施の形態）

図 17 は、本発明の第 7 の実施の形態にかかる継手構造 80 の説明図である。図 17 (a) は継手構造 80 を斜め上方から見た斜視図である。継手構造 80 により、上下に直列に配置された 2 つの円筒形状の鋼管 10 の端部同士（上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置した鋼管 10 の上端）が接続される。図 17 (a) は、継手構造 80 を分解した状態を示している。また、図 17 (b) は鋼管 10 の接続時の継手構造 80 の鋼管水平方向断面図であり、図 17 (c) は鋼管 10 接続時の継手構造 80 の鋼管長手方向断面拡大図である。即ち、図 17 (b) は図 17 (c) における D-D 断面を示し、図 17 (c) は図 17 (b) における D'-D' 断面を示している。なお、本実施の形態においては、上記第 1 の実施の形態での鋼管 10 の端部に突出部 11 を有する部材として取り付けられたリング状部材 12 に相当する部分にのみ上記第 1 の実施の形態との相違点があるため、他の部材等についての説明は省略する。

【0058】

第 7 の実施の形態では、外径が鋼管 10 の外径よりも大きく、内径が鋼管 10 の内径よりも小さい、接合対象面が平面である凸突起付リング 81 と凹溝付リング 82 が鋼管 10 の端部に取り付けられている。凸突起付リング 81 には、接合対象面上の円周方向に 90° 間隔で 4 ヶ所に突起 83 が形成され、凹溝付リング 82 には、接合対象面上の円周方向に 90° 間隔で 4 ヶ所に溝 84 が形成されている。上に配置された鋼管 10 の下端には凸突起付リング 81 の突起 83 が下に凸となるように取り付けられ、下に配置された鋼管 10 の上端には凹溝付リング 82 の溝 84 が上に凹となるように取り付けられる。ここで、凸突起付リング 81 と凹溝付球面リング 82 の形状は、これらを重ね合わせて接合した場合に適合するような形状となっている。なお、凸突起付リング 81 と凹溝付リング 82 の外側部分が、上下の鋼管 10 の外周面よりも外側に突出する突出部 11 となっている。また、凸突起付リング 81 と凹溝付リング 82 の形状・大きさ等は、継手構造 80 を構成する鋼管 10 の材質や断面積等によって好適なものを適宜定めればよい。本実施の形態では突起 83 の形状は鋼管 10 の中心に向かって高くなる勾配が形成される形状とし、溝 84 の形状は鋼管 10 の中心に向かって深くなる勾配が形成される形状としている。

【0059】

以上のように説明した構成要素によって構成される本発明の第 7 の実施の形態にかかる継手構造 80 において、接続対象である 2 本の鋼管 10 の端部にあらかじめ取り付けられた凸突起付リング 81 と凹溝付リング 82 を付き合わせる。即ち、突起 83 と溝 84 が重なり合うように上下 2 本の鋼管 10 の端部（上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置した鋼管 10 の上端）を突き合わせる。このとき、突起 83 は溝 84 にはめ込まれるように凸

突起付リング 8 1 と凹溝付リング 8 2 は重ね合わされる。なお、その後の鋼管 1 0 同士の接続過程については上記第 4 の実施の形態と同様なので説明は省略する。

【0060】

上述したように接続された継手構造 8 0 においては、接続後の鋼管 1 0 の継手部において上下鋼管 1 0 の設置ずれが発生した場合でも、突起 8 3 と溝 8 4 の方向に沿って滑らせるように動かすことにより、上下互いの鋼管 1 0 が正しい位置に修正されやすくなる。また、突起 8 3 と溝 8 4 が重なり合うように鋼管 1 0 同士が接続されているため、一方の鋼管 1 0 に加わった回転力が他方の鋼管 1 0 に効率的に伝達されることとなる。そのため、第 2 の実施の形態と同様、接続した複数の鋼管 1 0 を地盤に回転させながら打ち込んでいく場合に、効率的に杭等（接続された鋼管 1 0）を打ち込むことができる。

10

【0061】

（第 8 の実施の形態）

図 1 8 は、本発明の第 8 の実施の形態にかかる継手構造 9 0 の説明図である。図 1 8（a）は継手構造 9 0 を斜め上方から見た斜視図である。継手構造 9 0 により、上下に直列に配置された 2 つの円筒形状の鋼管 1 0 の端部同士（上に配置された鋼管 1 0 の下端と下に配置した鋼管 1 0 の上端）が接続される。図 1 8（a）は、継手構造 9 0 を分解した状態を示している。また、図 1 8（b）は鋼管 1 0 の接続時の継手構造 9 0 の鋼管水平方向断面図であり、図 1 8（c）は鋼管 1 0 接続時の継手構造 9 0 の鋼管長手方向断面拡大図である。即ち、図 1 8（b）は図 1 8（c）における E－E 断面を示し、図 1 8（c）は図 1 8（b）における E'－E' 断面を示している。なお、本実施の形態においては、上記第 1 の実施の形態での鋼管 1 0 の端部に突出部 1 1 を有する部材として取り付けられたリング状部材 1 2 に相当する部分にのみ上記第 1 の実施の形態との相違点があるため、他の部材等についての説明は省略する。

20

【0062】

第 8 の実施の形態では、外径が鋼管 1 0 の外径よりも大きく、十字形状の十字形突起 9 1 が形成され、接合対象面が球面形状である凸十字突起付球面円盤 9 2 と、十字形状の十字溝 9 3 が形成された球面形状である凹十字溝付球面円盤 9 4 が鋼管 1 0 の端部に取り付けられている。ここで、図 1 8（c）に示すように、十字形突起 9 1 は鋼管 1 0 の中心に近づくほど高さの上昇する曲線状の勾配を有しており、十字溝 9 3 は鋼管 1 0 の中心に近づくほど高さが低くなるような曲線状の勾配を有している。なお、上に配置された鋼管 1 0 の下端には凸十字突起付球面円盤 9 2 が下に凸となるように取り付けられ、下に配置された鋼管 1 0 の上端には凹十字溝付球面円盤 9 4 が上に凹となるように取り付けられる。ここで、凸十字突起付球面円盤 9 2 と凹十字溝付球面円盤 9 4 の形状は、これらを重ね合わせて接合した場合に適合するような形状となっている。なお、凸十字突起付球面円盤 9 2 と凹十字溝付球面円盤 9 4 の外側部分が、上下の鋼管 1 0 の外周面よりも外側に突出する突出部 1 1 となっている。また、凸十字突起付球面円盤 9 2・凹十字溝付球面円盤 9 4 の曲率や、十字形突起 9 1・十字溝 9 3 の形状は、継手構造 9 0 を構成する鋼管 1 0 の材質や断面積等によって好適なものを適宜定めればよい。本実施の形態では十字形突起 9 1 の形状は鋼管 1 0 の中心に向かって高くなる勾配が形成される形状とし、十字溝 9 3 の形状は鋼管 1 0 の中心に向かって深くなる勾配が形成される形状としている。

30

40

【0063】

以上のように説明した構成要素によって構成される本発明の第 8 の実施の形態にかかる継手構造 9 0 において、接続対象である 2 本の鋼管 1 0 の端部にあらかじめ取り付けられた凸十字突起付球面円盤 9 2 と凹十字溝付球面円盤 9 4 を、十字形突起 9 1 と十字溝 9 3 が重なり合うように突き合わせる。即ち、図 1 8（a）に示すように、上下 2 本の鋼管 1 0 の端部（上に配置された鋼管 1 0 の下端と下に配置した鋼管 1 0 の上端）を突き合わせる。このとき、十字形突起 9 1 は十字溝 9 3 にはめ込まれるように凸十字突起付球面円盤 9 2 と凹十字溝付球面円盤 9 4 は重ね合わされる。なお、その後の鋼管 1 0 同士の接続過程については上記第 4 の実施の形態と同様なので説明は省略する。

【0064】

50

上述したように接続された継手構造 90 においては、上記第 4 および第 5 の実施の形態と同様、接続後の鋼管 10 の継手部において上下鋼管の角折れが発生した場合にも、上側の鋼管 10 を凹十字溝付球面円盤 94 に沿って滑らせるように動かし、直線性を保持するように簡単に矯正することが可能となる。また、接続後の鋼管 10 の継手部において上下鋼管 10 の設置ずれが発生した場合でも、十字形突起 91 と十字溝 93 の方向に沿って滑らせるように動かすことにより、上下互いの鋼管 10 が正しい位置に修正されやすくなる。さらに、十字形突起 91 と十字溝 93 が重なり合うように鋼管 10 同士が接続されているため、一方の鋼管 10 に加わった回転力が他方の鋼管 10 に効率的に伝達されることとなる。

【0065】

(第 9 の実施の形態)

図 19 は、本発明の第 9 の実施の形態にかかる継手構造 100 の説明図である。図 19 (a) は継手構造 100 を斜め上方から見た斜視図である。継手構造 100 により、上下に直列に配置された 2 つの円筒形状の鋼管 10 の端部同士 (上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置した鋼管 10 の上端) が接続される。図 19 (a) は、継手構造 100 を分解した状態を示している。また、図 19 (b) は鋼管 10 の接続時の継手構造 100 の鋼管水平方向断面図であり、図 19 (c) は鋼管 10 接続時の継手構造 100 の鋼管長手方向断面拡大図である。即ち、図 19 (b) は図 19 (c) における F-F 断面を示し、図 19 (c) は図 19 (b) における F'-F' 断面を示している。なお、本実施の形態においては、上記第 1 の実施の形態での鋼管 10 の端部に突出部 11 を有する部材として取り付けられたリング状部材 12 に相当する部分にのみ上記第 1 の実施の形態との相違点があるため、他の部材等についての説明は省略する。

【0066】

第 9 の実施の形態では、外径が鋼管 10 の外径よりも大きく、内径が鋼管 10 の内径よりも小さく、鋼管接続時に突き合わせる面 (接合体正面) が球面形状である凸突起付球面リング 101 と凹溝付球面リング 102 が鋼管 10 の端部に取り付けられている。凸突起付球面リング 101 には、接合対象面上の円周方向に 90° 間隔で 4ヶ所に球面突起 103 が形成され、凹溝付球面リング 102 には、接合対象面上の円周方向に 90° 間隔で 4ヶ所に球面溝 104 が形成されている。上に配置された鋼管 10 の下端には凸突起付球面リング 101 が下に凸となるように取り付けられ、下に配置された鋼管 10 の上端には凹溝付球面リング 102 が上に凹となるように取り付けられる。ここで、凸突起付球面リング 101 と凹溝付球面リング 102 の形状は、これらを重ね合わせて接合した場合に適合するような形状となっている。また、図 19 (c) に示すように、球面突起 103 は鋼管 10 の中心に近づくほど高さの上昇する曲線状の勾配を有しており、球面溝 104 は鋼管 10 の中心に近づくほど高さが低くなるような曲線状の勾配を有している。なお、凸突起付球面リング 101 と凹溝付球面リング 102 の外側部分が、上下の鋼管 10 の外周面よりも外側に突出する突出部 11 となっている。また、凸突起付球面リング 101 と凹溝付球面リング 102 の曲率は、継手構造 100 を構成する鋼管 10 の材質や断面積等によって好適なものを適宜定めればよい。ここで、本実施の形態では球面突起 103 の形状は鋼管 10 の中心に向かって高くなる勾配が形成される球面形状とし、球面溝 104 の形状は鋼管 10 の中心に向かって深くなる勾配が形成される球面形状としている。

【0067】

以上のように説明した構成要素によって構成される本発明の第 9 の実施の形態にかかる継手構造 100 において、接続対象である 2 本の鋼管 10 の端部にあらかじめ取り付けられた凸突起付球面リング 101 と凹溝付球面リング 102 を付き合わせる。即ち、球面突起 103 と球面溝 104 が重なり合うように上下 2 本の鋼管 10 の端部 (上に配置された鋼管 10 の下端と下に配置した鋼管 10 の上端) を突き合わせる。このとき、球面突起 103 は球面溝 104 にはめ込まれるように凸突起付球面リング 101 と凹溝付球面リング 102 は重ね合わされる。なお、その後の鋼管 10 同士の接続過程については上記第 4 の実施の形態と同様なので説明は省略する。

【0068】

上述したように接続された継手構造100においては、上記実施の形態と同様、接続後の鋼管10の継手部において上下鋼管の角折れが発生した場合にも、上側の鋼管10を凹溝付球面リング102に沿って滑らせるように動かし、直線性を保持するように簡単に矯正することが可能となる。また、球面突起103と球面溝104が重なり合うように鋼管10同士が接続されているため、一方の鋼管10に加わった回転力が他方の鋼管10に効率的に伝達されることとなる。そのため、第2の実施の形態と同様、接続した複数の鋼管10を地盤に回転させながら打ち込んでいく場合に、効率的に杭等（接続された鋼管10）を打ち込むことができる。

【0069】

以上、本発明の実施の形態の一例を説明したが、本発明は図示の形態に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0070】

例えば、上記第1～第9の実施の形態において、接続部材15の形状を円弧状、固定部材20の形状を鞘状円筒形としたが、それぞれ鋼管10の外周形状等により適宜変更可能である。また、上記第6の実施の形態～第9の実施の形態において、一方の突出部に設けられる突起の形状は鋼管の中心に向かって高くなる勾配を有する形状とし、他方の突出部に設けられる溝の形状は鋼管の中心に向かって深くなる勾配を有する形状としたが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば、一方の突出部に設けられる突起の形状は鋼管の中心に向かって低くなる勾配を有する形状とし、他方の突出部に設けられる溝の形状は鋼管の中心に向かって浅くなる勾配を有する形状としてもよい。

また、上記第2の実施の形態においては、一方の凹付リング状部材25に凹部25'および凸付リング状板26に凸部26'が設けられることとしているが、凹部25'および凸部26'の数は1つに限定されることはなく、複数でもよい。また、その大きさ・形状についても、適宜、好適な大きさ・形状とすればよい。

第3の実施の形態においては、接続部材15'同士の隙間の4箇所をスリット42とし、それにあわせて固定部材20'の下端部に4つの突起部41を設けることとしたが、この突起部41およびスリット42の数は適宜変更可能である。

さらに、第1～第9の実施の形態を上述してきたが、これらを組み合わせて用いることも当然考えられる。

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明は、杭などに使用する鋼管の継手構造に適用できる。

【符号の説明】

【0072】

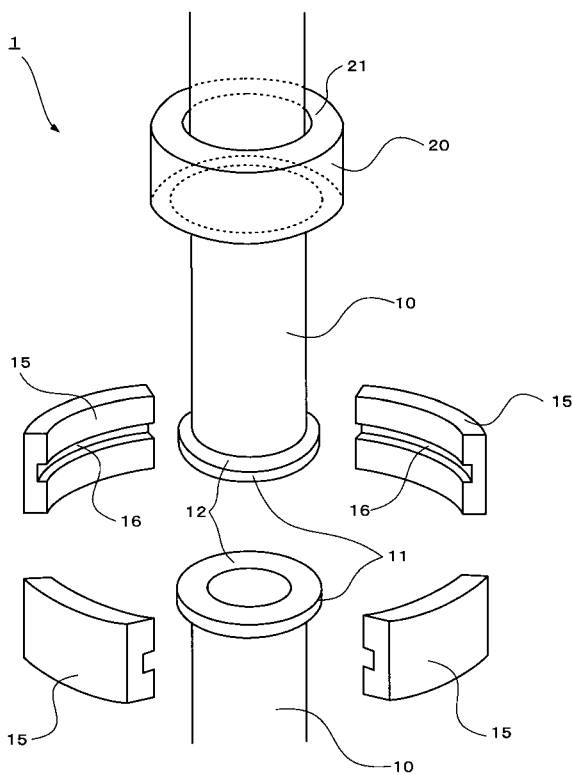
- 1、1'、1''、50、60、70、80、90、100…継手構造
- 10…鋼管
- 11…突出部
- 12…リング状部材
- 15、15'…接続部材
- 16…溝
- 20、20'…固定部材
- 25…凹付リング状部材
- 25'…凹部
- 26…凸付リング状部材
- 26'…凸部
- 41…突起部
- 42…スリット

- 5 1 … 凸球面円盤
- 5 2 … 凹球面円盤
- 6 1 … 凸球面リング
- 6 2 … 凹球面リング
- 7 1 … 十字形突起
- 7 2 … 凸十字突起付円盤
- 7 3 … 十字溝
- 7 4 … 凹十字溝付円盤
- 8 1 … 凸突起付リング
- 8 2 … 凹溝付リング
- 8 3 … 突起
- 8 4 … 溝
- 9 1 … 十字形突起
- 9 2 … 凸十字突起付球面円盤
- 9 3 … 十字溝
- 9 4 … 凹十字溝付球面円盤
- 10 1 … 凸突起付球面リング
- 10 2 … 凹溝付球面リング
- 10 3 … 球面突起
- 10 4 … 球面溝

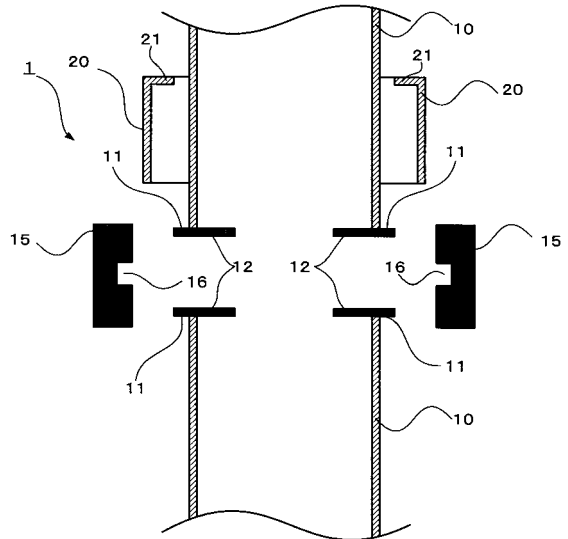
10

20

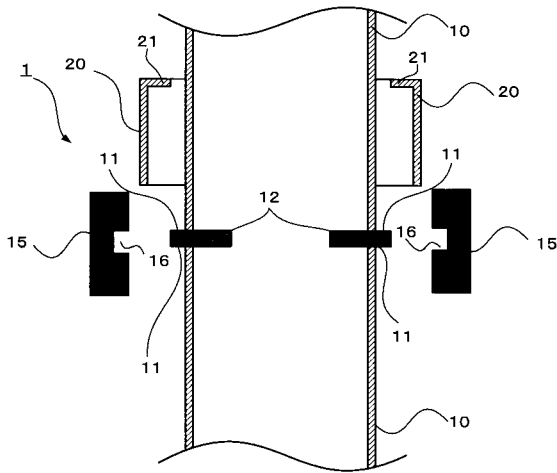
【図 1】



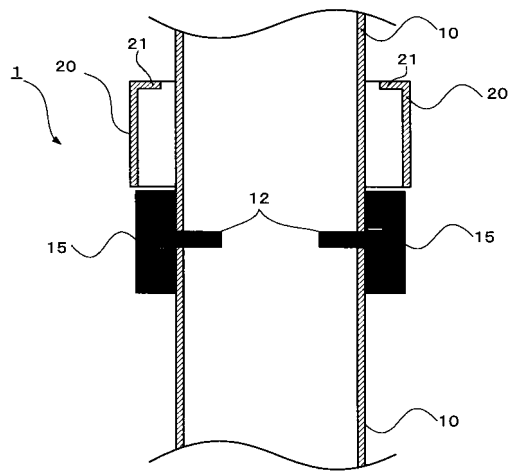
【図 2】



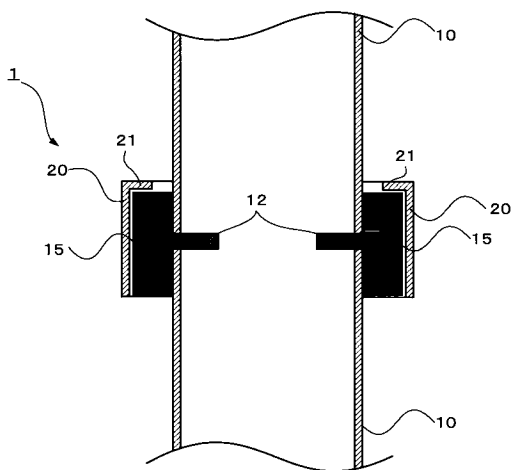
【 図 3 】



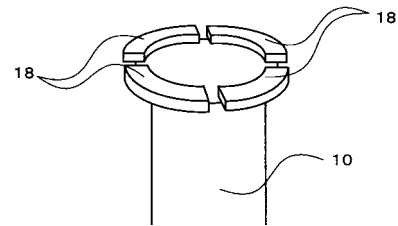
【図 4】



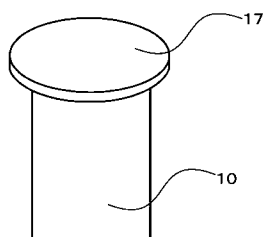
【 図 5 】



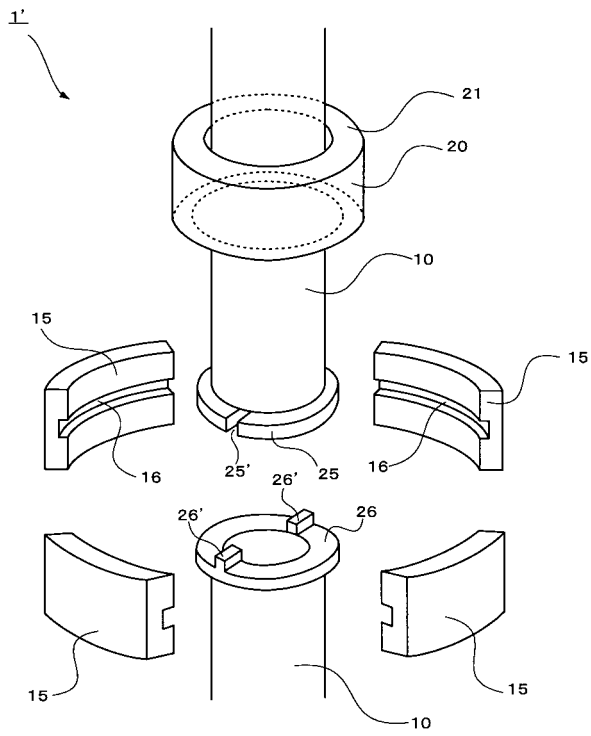
【 図 7 】



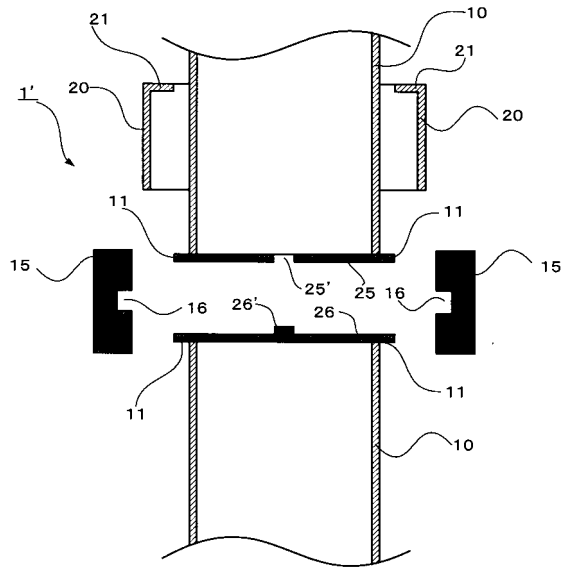
【图 6】



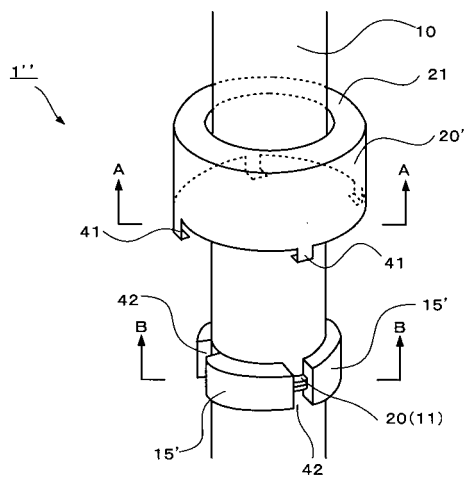
【図 8】



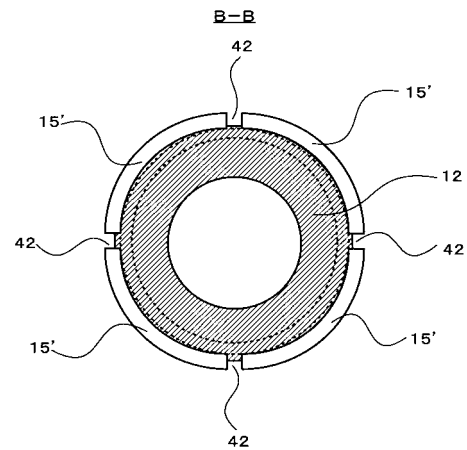
【図 9】



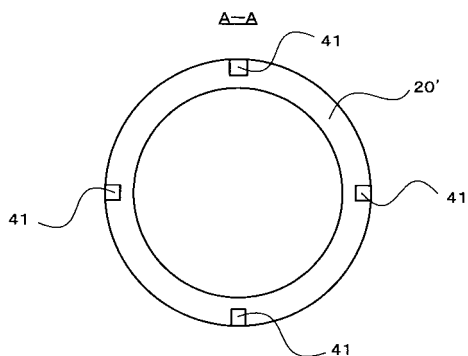
【図 10】



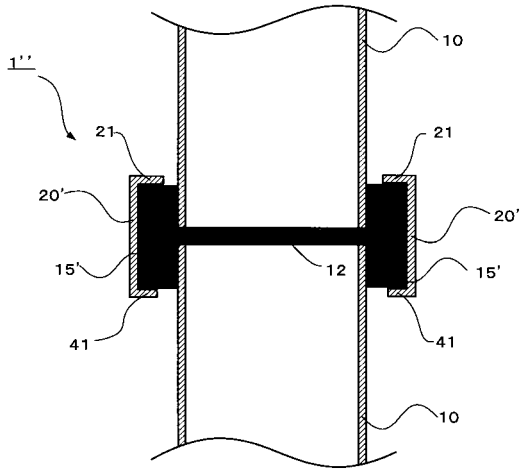
【図 12】



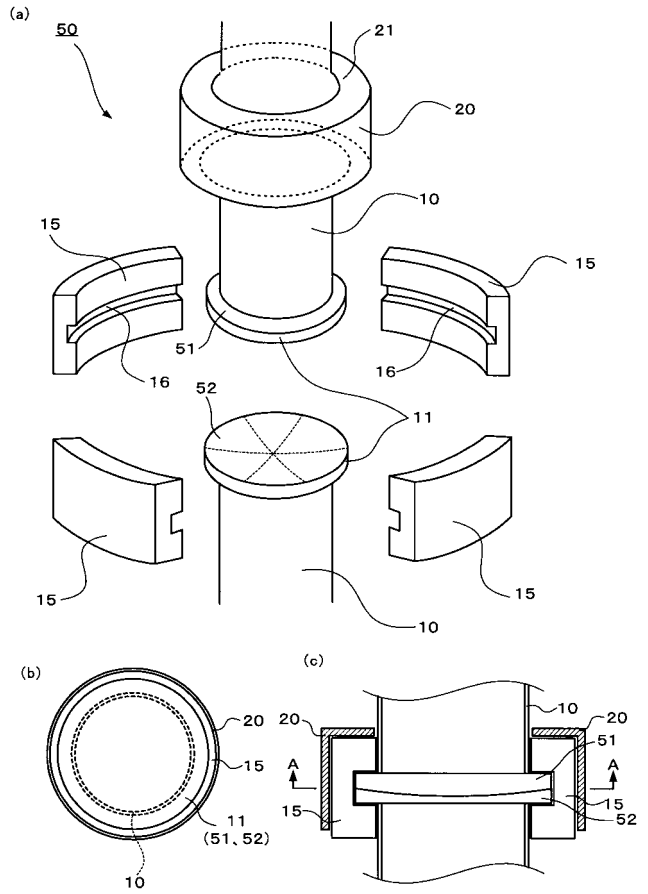
【図 11】



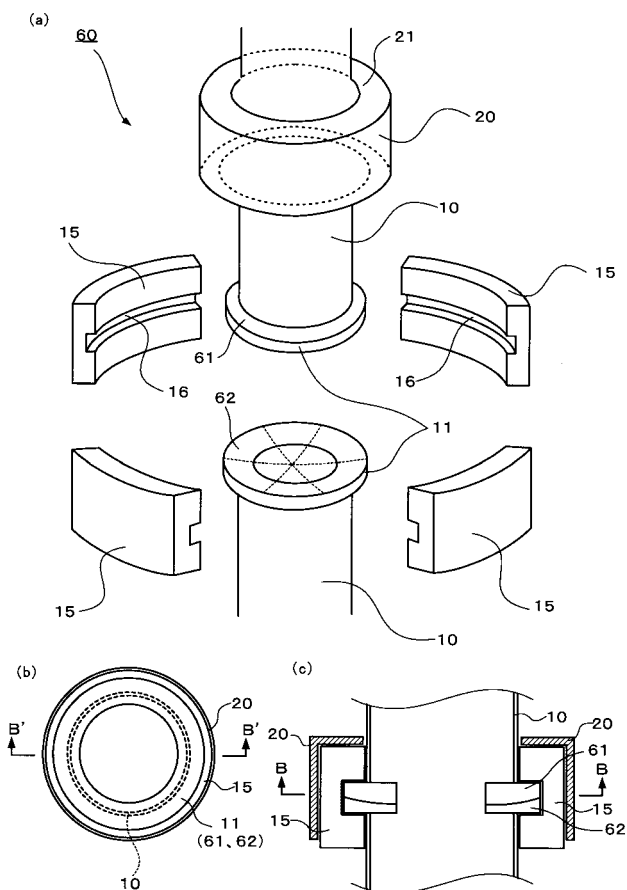
【図 13】



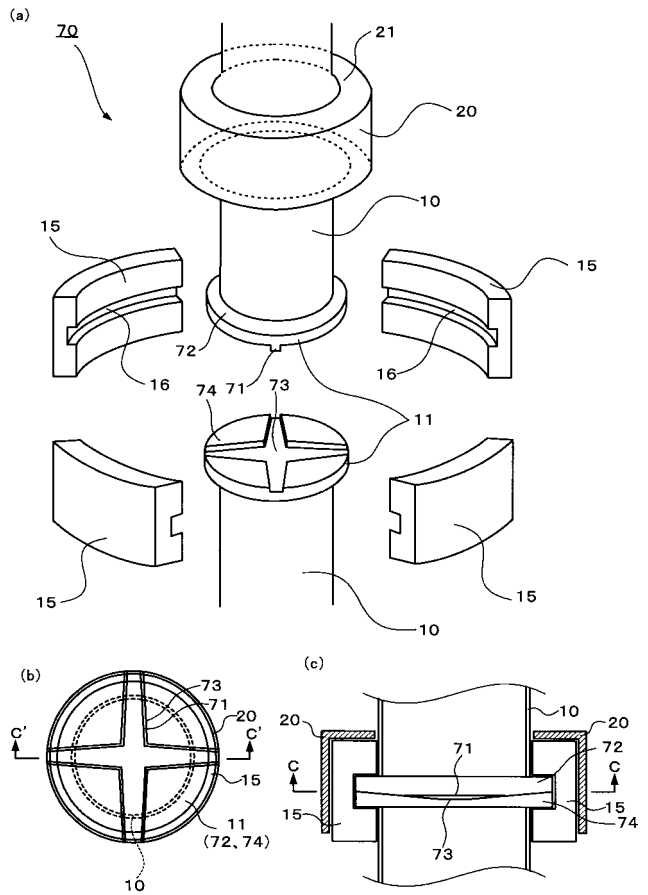
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【図 18】

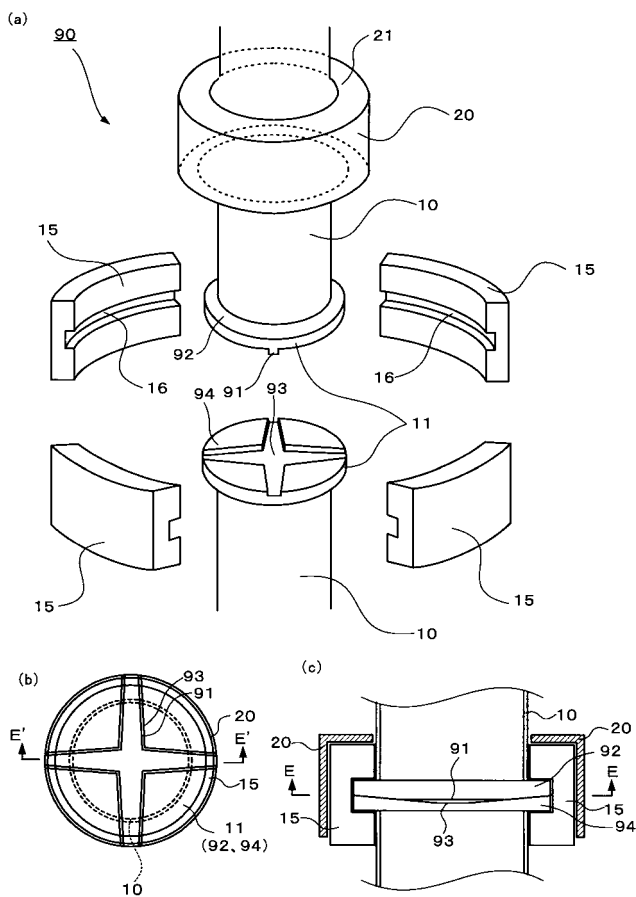


Figure 1 consists of three schematic diagrams labeled (a), (b), and (c).
 (a) is an exploded perspective view of a ring-shaped device 100. It shows a central shaft 10 with a ring 11 mounted on it. The ring 11 has four protrusions 101, 102, 103, and 104. A sleeve 20 is shown above the ring 11, with a central hole 21. Four curved segments 15 are shown around the ring 11, each with a protrusion 16 that fits into the ring 11. The segments 15 are arranged to form a ring around the shaft 10.
 (b) is a top view of the ring 11. It shows the four protrusions 101, 102, 103, and 104, and the four curved segments 15. The segments 15 are arranged to form a ring around the shaft 10.
 (c) is a cross-sectional view of the ring 11 and sleeve 20. It shows the ring 11 with protrusions 101, 102, 103, and 104, and the sleeve 20 with a central hole 21. The segments 15 are shown around the ring 11, with force F applied to them. The segments 15 are arranged to form a ring around the shaft 10.

フロントページの続き

(72)発明者 西海 健二

東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内

(72)発明者 井口 公一

東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内

Fターム(参考) 2D041 AA02 BA19 BA32 BA33 DB02 DB13