(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5176116号
(P5176116)
(45)発行日　平成25年4月3日(2013.4.3)　(24)登録日　平成25年1月18日(2013.1.18)

(51)Int.Cl.　　F I
*E02D 13/00 (2006.01)*　　E02D 13/00　Z
*E02D 13/10 (2006.01)*　　E02D 13/10

請求項の数 4　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2010-274050 (P2010-274050)
(22)出願日　平成22年11月22日 (2010.11.22)
(65)公開番号　特開2012-112224 (P2012-112224A)
(43)公開日　平成24年6月14日 (2012.6.14)
審査請求日　平成23年2月28日 (2011.2.28)

(73)特許権者　391002122
調和工業株式会社
東京都品川区大崎１丁目６番４号
(72)発明者　井上　敏男
東京都品川区大崎１丁目６番４号　調和工業株式会社内
(72)発明者　横山　博康
東京都品川区大崎１丁目６番４号　調和工業株式会社内

審査官　福島　浩司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】調心機能を備えた鋼管杭用チャック装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
把持すべき鋼管杭に１本の直径を想定し、この直径の両端部それぞれに位置せしめて、固定挟持部材と可動挟持部材とを備えた挟圧機構を配設した鋼管杭用チャック装置において、
前記直径の片方の端部に配設した挟圧機構は、鋼管杭の管壁の内側に位置する固定挟持部材と、管壁の外側に位置する可動挟持部材とを備えており、
前記直径の他方の端部に配設した挟圧機構は、管壁の内側に位置する可動挟持部材と、管壁の外側に位置する固定挟持部材とを備えていることを特徴とする、調心機能を備えた鋼管杭用チャック装置。
【請求項２】
把持すべき鋼管杭の直径を想定し、この直径の両端部それぞれに位置せしめて、固定挟持部材と可動挟持部材とを備えた挟圧機構を配設した鋼管杭用チャック装置において、
１本の鋼管杭に対してＮ本の直径を想定し、
前記Ｎ本の直径それぞれについて、直径の片方の端部に配設した挟圧機構は、管壁の内側に位置する固定挟持部材と、管壁の外側に位置する可動挟持部材とを備えており、
前記直径の他方の端部に配設した挟圧機構は、管壁の内側に位置する可動挟持部材と、管壁の外側に位置する固定挟持部材とを備えていることを特徴とする、調心機能を備えた鋼管杭用チャック装置。ただし、Ｎは２ないし６である。
【請求項３】

前記挟圧機構の複数個を支持するチャックベースが設けられていて、
前記チャックベースに、把持すべき鋼管杭の直径方向と平行な案内手段が設けられるとともに、
前記挟圧機構のそれぞれに、前記案内手段に適合するスライダが設けられており、
かつ、それぞれの挟圧機構をチャックベースに対して固定する手段が設けられていることを特徴とする、請求項１又は請求項２の何れかに記載の調心機能を備えた鋼管杭用チャック装置。
【請求項４】
前記挟圧機構の複数個を支持するチャックベースが設けられていて、
上記チャックベースの上方に、該チャックベースと同心に、シャフトを連結し得るようになっており、
前記チャックとシャフトとを一体的に結合すると、杭打ち用やっとことして機能することを特徴とする、請求項１又は請求項２に記載の調心機能を備えた鋼管杭用チャック装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、杭打抜機に装着されて鋼管杭を把持するチャック装置に係り、特に振動式の杭打抜機に好適である。
【背景技術】
【０００２】
振動杭打抜機によって鋼管杭を打ち込み又は引き抜く場合、起振機に装着されたチャック装置によって鋼管杭を把持する。
チャックによる鋼管杭の把持には各種の方式が有るが、一般的に言えば、管径が特に大きい場合は１本の鋼管杭に複数個の起振機を装着し、管径が特に小さい場合は１個の起振機に装着された１組のチャックに設けられている１個の挟圧機構によって該１本の鋼管杭を把持する。
これら特大，特小の場合を除いて、現行の鋼管杭の打ち抜き工事においては、１個の起振機に偶数個の挟圧機構を設け、鋼管杭の管壁の周囲の偶数箇所を挟圧把持している。
奇数箇所を挟圧把持できない訳ではないが、偶数箇所を把持する方が荷重の分布を均斉ならしめ易いからである。
【０００３】
図４は２個の挟圧機構を備えた鋼管杭用チャックの公知例を示す模式的な正面図であって、図の左半部は鋼管杭４だけを切断して描いてある。
この図４は、鋼管杭４の中心線Ｚ－Ｚを含む面で切断してある。従って、該鋼管杭４の左右方向の幅寸法は直径に相当する。
このチャック装置１は、図外の起振機の下端面に装着されていて、該起振機から与えられた振動を鋼管杭４に伝える。
【０００４】
この例の挟圧機機構２は、鋼管杭４の管壁の内側に位置せしめた固定挟持部材２ａと、該鋼管杭４の管壁の外側に位置せしめた可動挟持部材２ｂとを備えている。
前記の固定挟持部材２ａは、当該チャック装置１のフレームに対して固定されており、
前記の可動挟持部材２ｂは、チャックレバー２ｃを介してチャックシリンダ２ｄで駆動され、往復矢印ｆ－ｒのように前後進せしめられる。
矢印ｆ方向に前進した可動挟持部材２ｂは、固定挟持部材２ａとの間に鋼管杭４を挟みつけて、これを把持する。
本図４に描かれている挟圧機構３も、上記挟圧機構２と同様に固定挟持部材３ａと可動挟持部材３ｂとチャックレバー（図において隠れている）とによって構成されている。
斑点を付して描くとともに符号ｔを付して示した部材は、耐摩耗性の焼入硬鋼製のピースであって、クラッチ爪と呼ばれている。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】　特開平７－１５８０６７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
前掲の図４に示した従来例のチャック装置において、２個の可動挟持部材２ｂ，３ｂをそれぞれ矢印ｒ方向に後退させた状態の平面図を模式的に描くと図５（Ａ）のごとくである。

チャック装置によって鋼管杭４を把持するには、予め、このように可動挟持部材２ｂ，３ｂを後退させておいてから、２個の固定挟持部材２ａ，３ａを鋼管杭４の中へ差し入れる。

この操作を円滑に行なうには、固定挟持部材２ａ，３ａと鋼管杭４との間に間隙ｇを設けておかねばならない。

実際問題としては、鋼管杭の寸法がＪＩＳによって規定されているから、図示の寸法Ｌを適宜に設定して、間隙寸法ｇを３ｍｍ～５ｍｍならしめる。
【０００７】
図５（Ａ）に示したように固定挟持部材２ａ，３ａを鋼管杭４の中へ差し込んだ後に、１対の可動挟持部材２ｂ，３ｂをそれぞれ矢印ｆ方向に前進させて鋼管杭４を挟圧把持すると、前記の間隙ｇに相当する寸法だけ鋼管杭が歪まされるという問題が有る。

次に、図５（Ｂ）を参照して鋼管杭が歪まされるメカニズムを解析する。

この図５（Ｂ）は、読図を容易ならしめるため歪み量を拡大誇張して描いてある。

仮想線で描いた同心円Ｆは鋼管杭の自由形状を表している。その内周面と固定挟持部材２ａ，３ａとの間には、先に説明した間隙ｇが形成されている。

１対の可動挟持部材２ｂ，３ｂをそれぞれ付記矢印Ｐのように前進させて鋼管杭を押圧すると、該鋼管杭は左右両側から押し潰されて、縦長の楕円形状Ｄに歪まされる。
【０００８】
最近、振動杭打抜技術の進歩により、杭に与えられる振動エネルギー量が増加した。このため、鋼管杭の被挟圧部が変形したり損傷したりすることが問題になっている。

静的な状態で考察すると、図５（Ｂ）の楕円形Ｄのように鋼管杭が歪まされても、応力の最大値が弾性限度以内であれば、挟持を解除すると鋼管杭の形状は復元する。

しかし、上記の静的な応力に振動応力が加わると永久歪を生ずる虞が有る。本発明者の経験によれば、現に鋼管杭の被把持部分の破損例が発生しているから、振動杭打時の複合応力が降伏点を超えているものと推測される。

把持による静的応力を軽減させようとして挟圧力を弱めるとチャックと管壁との間に滑りを生じて発熱する（現に、赤熱が目視確認されている）。

更に、前述したように間隙ｇを有する状態から、鋼管杭を歪ませて把持すると、起振機に対する鋼管杭の同心性が損なわれる。起振機が発生する振動の作用線と鋼管杭とが心狂いすると、杭の打設が正確に行なわれない上に、杭の把持箇所が損耗しやすい。
【０００９】
以上はチャックで把持された杭が楕円状に歪む問題について考察したのであるが、杭の剛性が大きくて歪みが小さい場合にも不具合を生じる。この問題を以下に説明する。

鋼管杭の肉厚寸法は管径に応じて複数種類ずつ規定されている。

例えば管径６００Φの鋼管杭の肉厚は９，１２，１４，又は１６ｍｍ、

管径１８００Φの鋼管杭の肉厚は１９，２２，２５ｍｍというように、管径が大きくなるに従って肉厚寸法も大きくなる。

風力発電機の支柱のように管径が数メートルになると、肉厚寸法も例えば５０ｍｍというように大きくなる。厚さ５０ｍｍの鋼板は剛性が非常に大きく、先に述べた間隙寸法ｇ（３～５ｍｍ）を歪ませることは容易でない。

鋼管杭がチャックされて楕円状に歪むのも困るが、歪んでくれなければ均一かつ正確に把持することができない。

すなわち、チャック装置で鋼管杭を把持しようとした場合、操作の初期には間隙寸法ｇが無ければチャック装置を鋼管杭に嵌め合わせることができない。しかし、操作の途中でこの間隙寸法ｇを、何らかの形で消失させなければ該鋼管杭を正確に位置決めすることができず、確実に把持することもできない。以下、具体的に説明する。

【００１０】

（図５（Ａ）参照）この従来例の鋼管杭用チャック装置において、図示の間隙寸法ｇが必要であることは既に述べた通り（段落０００６）である。

この間隙寸法ｇを設けた状態から、可動挟持部材２ｂ，同３ｂそれぞれを矢印ｆ方向に前進させて鋼管杭４を挟みつけると、図５（Ｂ）に示したように該鋼管杭が楕円状に変形するという不具合を生じることは先に述べた（段落０００７及び段落０００８）とおりである。

以上は鋼管杭が一時的に又は永久的に歪んだ場合である。しかし、鋼管杭が大径厚肉で剛性が大きくて、容易に歪まない場合について考察すると次の如くである。

【００１１】

鋼管杭の剛性が著しく大きい場合は、図５（Ａ）に示した状態から可動挟持部材２ｂ及び同３ｂを、それぞれ矢印ｆ方向に前進させて鋼管杭４に当接させても、間隙寸法ｇが若干減少しても０にはならない。

このため、１対の可動挟持部材２ｂと同３ｂとだけで鋼管杭４の外周面を挟みつけているだけであって、固定挟持部材２ａ及び同３ａが遊んでいる状態になる。

固定挟持部材が遊んでいると、一つには鋼管杭４が位置決めされないので不安定である。

さらにもう一つには、鋼管杭に対する挟持部材の接触面積が不足して把持が不確実になる。すなわち、鋼管杭と挟持部材との接触面に滑りを生じて発熱し、鋼管杭に対して所要の振動エネルギーに伝達が行なわれ得ない。

【００１２】

さらに、従来例の鋼管杭用チャックは、鋼管杭の直径寸法に適合させて構成されており、例えば管径５００ｍｍの杭を把持するように構成されたチャックで管径８００ｍｍの杭を把持することは出来ない。

このように、従来例のチャック装置は管径を規制された単能機器であって汎用性に欠けていた。

【００１３】

本発明は前述の事情に鑑みて為されたものであって、その目的は、鋼管杭の真円度を損なわず、かつ、鋼管杭とチャック爪との間に間隙を有する状態で該鋼管杭を把持した場合、操作者が特に意識しなくても、起振機に対して鋼管杭が正確に心合わせされる機能（調心機能）を有するチャック装置を提供することを目的とする。

杭の材質が硬くて脆い場合は、その真円度が歪まされると亀裂を生じる。従って、前記の「真円度を損なわないこと」は、亀裂防止を意味する。

さらに本発明はチャック装置の汎用性を向上させ、１基のチャック装置によって大小複数種類の管径の鋼管杭を把持し得るように改良する。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

前記の目的を達成するために創作した本発明装置のポイントは、固定挟持部材と可動挟持部材との配置を工夫して、鋼管杭を押し潰す形の押圧力を加えることなく、該鋼管杭を位置決めして、その管壁を挟圧できる構造を考え出した。

【００１５】

前述の原理に基づいて請求項１の発明に係る鋼管杭用チャック装置の構成は、把持すべき鋼管杭に１本の直径を想定し、この直径の両端部それぞれに位置せしめて、固定挟持部材と可動挟持部材とを備えた挟圧機構を配設した鋼管杭用チャック装置において、

前記直径の片方の端部に配設した挟圧機構は、鋼管杭の管壁の内側に位置する固定挟持部材と、管壁の外側に位置する可動挟持部材とを備えており、
前記直径の他方の端部に配設した挟圧機構は、管壁の内側に位置する可動挟持部材と、管壁の外側に位置する固定挟持部材とを備えていることを特徴とする。
本発明において直径とは、次の通りである。
ａ．横断面が円形をなす通常の鋼管杭においては、該円形の幾何学的な直径。
ｂ．横断面が円形でない異形鋼管杭においては、該横断面の中心点を通る径（さしわたし）、詳しくは、管壁との交点を両端とする線分。

【００１６】

請求項２の発明に係る鋼管杭用チャック装置の構成は、前記請求項１の発明における１対の挟圧機構をＮ対設けたものと見ることができる。
すなわち、把持すべき鋼管杭の直径を想定し、この直径の両端部それぞれに位置せしめて、固定挟持部材と可動挟持部材とを備えた挟圧機構を配設した鋼管杭用チャック装置において、
１本の鋼管杭に対してＮ本の直径を想定し、
前記Ｎ本の直径それぞれについて、直径の片方の端部に配設した挟圧機構は、管壁の内側に位置する固定挟持部材と、管壁の外側に位置する可動挟持部材とを備えており、
前記直径の他方の端部に配設した挟圧機構は、管壁の内側に位置する可動挟持部材と、管壁の外側に位置する固定挟持部材とを備えていることを特徴とする。ただし、Ｎは２若しくは３、又は４である。

【発明の効果】

【００１７】

請求項１に係る鋼管杭用チャック装置を適用すると、
２組の挟圧機構それぞれに設けられている可動挟持部材を後退させると、該可動挟持部材が固定挟持部材から離間して間隙を生じるから、迅速容易に鋼管杭に嵌め合わせることができる。
鋼管杭に嵌め合わせてから前記それぞれの可動挟持部材を前進させ、鋼管杭に当接せしめて押圧すると該鋼管杭が歪むことなく挟圧把持される。
詳しくは、鋼管杭の中心とチャック装置の中心とが僅少寸法（数ミリメートル）相対的に変位するが、該鋼管杭の真円度は損なわれない。
特に、本発明装置（請求項１）によって鋼管杭を把持する場合、操作者が特に意識しなくても、起振機と鋼管杭とが、その把持方向について自動的に心合わせされる（自動調心機能）。

【００１８】

請求項２の発明に係る鋼管杭用チャック装置を適用すると、前記請求項１におけると同様の作用，効果が得られる上に、挟圧箇所の局部的な面圧が軽減されるので、鋼管杭の損耗がいっそう抑制される。
特に、本発明装置（請求項２）によって鋼管杭を把持する場合、操作者が特に意識しなくても、起振機と鋼管杭とが、水平方向３６０度（全方位）について自動的に心合わせされる（自動調心機能）。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】　本発明の１実施形態における部分断面正面図である。
【図２】　前記実施形態における鋼管杭把持操作を説明するための工程図である。
【図３】　（Ｂ）は前記と異なる実施形態の模式的な平面図、（Ａ）は比較のために示した前記実施形態の模式的な平面図である。
【図４】　鋼管杭用チャック装置の公知例を示す部分切断平面図である。
【図５】　前記公知例における課題を説明するための模式的な平面図である。
【図６】　前掲の図１と異なる実施形態における模式的な部分断面正面図である。
【図７】　上記図６の要部拡大詳細図である。

【図８】　本発明を適用して構成した杭打ち用やっとこの模式図である。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
図１は本発明のＩ実施形態を示す部分断面正面図であって、この実施形態に係る鋼管杭用チャック装置５は、前掲の図４に示した公知例の鋼管杭用チャックに本発明を適用して改良したものである。
次に、本図１（実施形態）が図４（公知例）に比して異なる点、すなわち本発明を適用して改良した事項を抽出して説明する。
前記公知例（図４）は２組の挟圧機構２，３を備えていた。
本実施形態（図１）も２組の挟圧機構６，７を備えている。
そして、本実施形態における挟圧機構６は、公知例の挟圧機構２と同様の構成である。
ポイントは、本実施形態における挟圧機構７が、公知例の挟圧機構３に比して、概要的に鏡像対称（左右勝手違い）になっていることである。
【００２１】
図４（公知例）における挟圧機構２は、鋼管杭４の内側に固定挟持部材２ａを位置せしめ、外側に可動挟持部材２ｂを位置せしめている。
一方、挟圧機構３は、鋼管杭４の内側に固定挟持部材３ａを位置せしめ、外側に可動挟持部材３ｂを位置せしめている。
上述した公知例における２組の挟圧機構６、７の内部構造を、
内側……固定挟持部材、
外側……可動挟持部材、
と総括すれば、双方の挟圧機構６、７は同一構造である。
しかし図４から理解されるように、これら１対の挟圧機構６と同７とが鋼管杭の右側管壁と左側管壁とに向かい合って配置されているので、その投影形状は鏡像対称である。
すなわち、図の中心線Ｚ－Ｚに鏡を立てて挟圧機構２の反射像を見ると、挟圧機構３の実像と同じ形に見える。
【００２２】
図１に示した本実施形態のチャック装置５においては、挟圧機構６の投影図形と、挟圧機構７の投影図形とが同じである。
このため、公知例におけるがごとき、
内側……固定挟持部材、
外側……可動挟持部材、
という総括関係は成立せず、この関係は挟圧機構６についてのみ成立し、
挟圧機構７においては、
内側……可動挟持部材、
外側……固定挟持部材、
になっている。
この実施形態（図１）において挟圧機構６と挟圧機構７とに共通する構成は、
図において右側……可動挟持部材、
図において左側……固定挟持部材、
という配置である。
【００２３】
図１において鋼管杭４の上端部付近は切断して描かれている。切断面に現れている左右の管壁を結ぶ水平線を想定すると、鋼管杭４の直径に相当する。
上記仮想の直径の右端部付近に挟圧機構６が、左端部付近に挟圧機構７が、それぞれ配設されている。
前記２組の挟圧機構の内、片方に挟圧機構６は、鋼管杭４を把持したとき管壁の内側に位置する固定挟持部材６ａと、管壁の外側に位置する可動挟持部材６ｂとを備えており、
他方の挟圧機構７は、鋼管杭４を把持したとき管壁の内側に位置する可動挟持部材７ｂと、管壁の外側に位置する固定挟持部材７ａとを備えている。

【００２４】
図２（Ａ）は、把持すべき鋼管杭４の寸法と本発明装置の構成部材の配置との関係を説明するための模式的な平面図である。
鋼管杭４の寸法はＪＩＳで規定されている。本発明装置を設計するに当たっては、把持すべき杭の直径寸法Ｄｐに基づく（Ｄｐは、内径と外径との平均値とする）。
１対の固定挟持部材６ａ，７ａの鋼管挟持面の間隔寸法Ｄｃを、前記寸法Ｄｐと等しく設定する。
図２（Ｂ）に示したように、それぞれの固定挟持部材６ａ，７ａに対向離間させて、可動挟持部材６ｂ，７ｂを配設する。
前述のようにＤｃ＝Ｄｐであるから、鋼管杭４は別段の外力を受けずに１対の固定挟持部材６ａ，７ａに当接することができる。
前記可動挟持部材６ｂ，７ｂは、それぞれ往復矢印ｆ－ｒのように前後進駆動される。
【００２５】
図２（Ｂ）の状態から、２個の可動挟持部材６ｂ，７ｂのそれぞれを矢印ｆ方向に前進させて鋼管杭４に当接させると、既に無理なく固定挟持部材６ａ，７ａに当接していた鋼管杭４の管壁は、そのまま無理なく挟みつけられる。
図２（Ｃ）は、鋼管杭４が可動挟持部材６ｂ，７ｂによって矢印Ｐのごとく押圧，挟持された状態を表している。
図２（Ａ）→（Ｂ）→（Ｃ）の流れを把持操作の工程図として眺めると、図２（Ｃ）の状態で鋼管杭４が、その真円度を損なうことなく挟圧把持されることを理解し得る。
【００２６】
図３（Ａ）は、前掲の図１に示した実施形態を模式的に描いた平面図であって、請求項１に対応している。
すなわち、鋼管杭４に１本の直径α－βを想定し、この直径の両端部付近に挟圧機構６と挟圧機構７とが配置されていて、それぞれの挟圧機構は固定挟持部材と可動挟持部材とを備えている。
図３（Ｂ）は前記と異なる実施形態を示す模式的な平面図であって請求項２に対応している。
１本の直径α－β、並びに直径の端部β付近に設けた挟圧機構６及び端部α付近に設けた挟圧機構７は、前記実施形態（図３（Ａ））におけると同様の構成部分である。
本実施形態においては、前記の直径α－βと角θで交わる直径γ－δを併せて想定する。
そして、直径の端部γ付近に、前記挟圧機構６と同様の挟圧機構６′を設けるとともに、直径の端部δ付近に、前記挟圧機構７と同様の挟圧機構７′を設ける。
【００２７】
図３（Ｂ）の構成によると、図３（Ａ）の構成に比して挟圧機構の設置個数が２倍であるから、各挟圧機構によって挟圧される鋼管杭の局部的な面圧が低くても強固に把持することができ、鋼管杭の被把持部の損耗が軽減される。
図３（Ｂ）の実施形態においては、鋼管杭を把持する場合、該鋼管杭の中へ２個の固定挟持部材６ａを挿入しなければならないので、２本の直径の交角θを余り大きく設定できず、９０度以内であることが望ましい。
図３（Ｂ）の実施形態においては２本の直径を想定して、２×２＝４組の挟圧機構を設けた。図示を省略するが３本の直径を想定して３×２＝６組の挟圧機構を設けることも可能である。
しかし、前述のごとく直径相互の交角θを９０度以内に収めねばならないから、余り多数の挟圧機構を配設することは適当でない。直径の想定は最大限４本に留めることが望ましい。
【００２８】
次に、本実施形態における調心機能（操作者が特に意識しなくても、起振機に対して鋼管杭が正確に心合わせされる機能）について述べる。

図３（Ｂ）において符号Ｏを付して示した点を起振機の中心であるとする。
設計段階において、鋼管杭４を前記の点Ｏに対して同心に位置せしめた状態を想定し、この仮想の鋼管杭に密着せしめるように固定挟持部材６ａ、同６ａ、同７ａ及び同７ａを配設する。
このように構成しておくと、図３（Ｂ）の状態で、把持しようとする実体の鋼管杭４と８個の挟持部材それぞれとの間に間隙が有っても、４個の可動挟持部材（６ｂ、７ｂ）をそれぞれ矢印ｆ方向に前進させて鋼管杭４の管壁を挟みつけると、該鋼管杭は４個の固定挟持部材（６ａ，７ａ）によって位置決めされ、前記の点Ｏに対して同心になる。
以上のようにして、操作者が特に意識しなくても、把持対象物である鋼管杭が起振機に対して正確に同心となる。

【００２９】
図６は前掲の図１と異なる実施形態に係るチャック装置８を示す模式的な断面図である。
この実施形態においても，２組の挟圧機構９，同１０を設け、
上記の各挟圧機構９，１０がそれぞれ固定挟持部材９ａ．１０ａと可動挟持部材９ｂ，１０ｂとを備え、
かつ、片方の挟圧機構９の固定挟持部材９ａが鋼管杭の内側に位置するとともに、可動挟持部材９ｂが鋼管杭４の外側に位置し、かつ他方の挟圧機構１０の固定挟持部材１０ａが鋼管杭の外側に位置するとともに、可動挟持部材１０ｂが鋼管杭の内側に位置しているという基本的な構成は、前掲の図１と同様である。

【００３０】
本図６の実施形態が前掲の図１比して異なるところは次のとおりである。
（ａ）　チャック装置が、Ｅ字形の一体フレーム８ａを備えていること。
（ｂ）　挟圧機構９の可動挟持部材９ｂが、前記一体フレーム８ａに穿たれた凹円柱面８ｂに収納されるとともに、挟圧機構１０の可動挟持部材１０ｂが、前記一体フレーム８ａに穿たれた凹円柱面８ｃに収納されていること。
このように可動挟持部材がフレームの中に埋設された構成のチャック装置は、埋設形チャック又は直押し形チャックと呼ばれて公知である。本実施形態（図６）は、固定挟持部材と可動挟持部材との配置に新規な特徴が有る。これを簡単に表せば図の左方から順次に、可動挟持部材９ｂ、固定挟持部材９ａ、可動挟持部材１０ｂ、固定挟持部材１０ａという配列になっている。
更に簡単にいえば、可動・固定・可動・固定という配列である。
（注）固定・可動、固定・可動と配列しても同じである。

【００３１】
前記の凹円柱面８ｃは有底の穴である。凹円柱面８ｂは無底の孔であるが、その一端を塞ぎ板８ｄで覆われている。

【００３２】
図６に示した挟圧機構９の拡大詳細を図７に示す。この図７も、構造機能が分かり易いように模式化して描いてあり、作動油の管路は省略してある。
一体フレーム８ａと、凹円柱面８ｂと、可動挟持部材９ｂとは、図６について説明した構成部分である。
スライドシリンダ９ｄは前記凹円柱面８ｂの中に摺動可能に嵌合されている。
上記スライドシリンダ９ｄの中に固定ピストン９ｃが収納されていて、そのピストンロッドは一体フレーム８ａに対して固定的に連結されている。
（注）固定ピストンとは、チャックのフレームに対して固定されている故の名称である。
符号８ｆを付して示したのはエアー室であり、エアー通路８ｇによって大気に連通されている。
符号９ｆを付して示したのは交換可能な爪部材である。

【００３３】

シリンダボトム室９ｅに圧力油が注入されると、スライドシリンダ９ｄは図の右方へ押動され、爪部材９ｆが右方へ押し付けられる。
シリンダヘッド室９ｇに圧力油が注入されると、スライドシリンダ９ｄは図の左方へ押動され、爪部材９ｆが左方へ後退せしめられる。
【００３４】
本図７に示した実施形態によると、図１の実施形態におけると同様の自動調心機能が果たされ、しかもチャック装置が小形に構成され、かつ強固である。
【００３５】
図２に示した実施形態の変形例について考察する。
図２（Ｂ）に示されている挟持部材７ｂ・７ａ・６ｂ・６ａの配列順序に着目すると、先に段落００３０の１１行目に記載したように、可動・固定・可動・固定になっている。
この実施形態においては４個の挟持部材の内の２個を固定挟持部材とし、２個を可動挟持部材とすることによって、
イ．鋼管杭に変形を生じさせない（楕円形に圧し潰さない）こと、及び、
ロ．該鋼管杭を位置決めすること、
を両立せしめている。
ここに上記ロ項の「鋼管杭を位置決めすること」について、この位置決め効果を得るために必要な最小限の条件は、「４個の挟持部材の内の１個を固定挟持部材にすること」である。
これを普遍的に言えば、４個の挟持部材の内の１個若しくは２個を固定挟持部材とし、他の３個若しくは２個を可動挟持部材とすることによって「鋼管杭に変形を生じさせることなく、該鋼管杭を位置決めする」という効果が得られる。
【００３６】
次に、大小各種寸法の鋼管杭に適応する構成について、前掲の図１を援用して以下に説明する（請求項３に対応）。
符号１２を付して示したのはチャックベースであって、図外の起振機に対して固着される。
このチャックベース１２に、挟圧機構６，７の案内手段として、水平な案内レール１２ａが設けられている。
図において鋼管杭４が垂直に支持されているから、前記案内レールの方向は該鋼管杭４の長手方向に直交し、その直径方向と平行である。
一方、挟圧機構６、及び挟圧機構７のそれぞれにはスライダ１２ｂが設けられていて、これらの挟圧機構はスライダを介して案内レールにより図の左右（鋼管杭４の直径方向）に案内される。
【００３７】
以上に説明した案内手段は、特に大径厚肉で剛性の大きい鋼管杭を把持する場合に格別な効果を発揮する。
先に＜発明が解決しようとする課題＞の欄で述べたように、管径数メートルに及ぶ鋼管杭においては、チャックと杭との嵌合に必要な３～５ｍｍの間隙寸法ｇとの関係において、杭を歪ませて間隙を消失させることが至難である。
しかも実際の杭打作業には、鋼管杭の製造寸法誤差という問題が加わってくる。
鋼管杭・鋼管矢板標準製作仕様書によれば、管の外径の寸法許容差は±０．５％であるが、肉厚寸法の＋誤差は規制されていない。（管径数メートルの鋼管杭の肉厚寸法には２～３ｍｍの誤差が有り得る）。
本発明によれば、鋼管杭の肉厚寸法誤差を吸収して正確に位置決めし、過大な局部的応力を生じさせず、確実に把持することができる。次の段落で詳しく説明する。
【００３８】
図１は、本発明の実施例であって１対の固定挟持部材６ａ，７ａを備えている。
双方の固定挟持部材の挟持面間隔寸法ψは、先に述べた案内レール１２ａとスライダ１２ｂとの作用によって増減調節可能である。

一方、鋼管杭４の管径寸法にも肉厚寸法にも、なにがしかの製造誤差が有る。
そこで鋼管杭４の寸法を実測して、前記の挟持面間隔寸法ψを、実測した管径寸法に合わせるように調節する。この操作の調節精度は、誤差１ｍｍ未満が望ましい。
なお、この場合の管径寸法とは、外径寸法と内径寸法との算術平均である。
先に述べたように（図５（Ａ）参照）間隙寸法ｇ（３～５ｍｍ）が無ければ、鋼管杭を固定，可動挟持部材の間へ差し入れることができない。
本例においては可動挟持部材６ｂ及び同７ｂを、それぞれ矢印ｒ方向（図の右方）へ後退せしめることにより、固定挟持部材６ａ及び同７ａとの間に３～５ｍｍの間隙を生じさせて鋼管杭を差し入れる。
鋼管杭４を差し入れた後、後退させていた可動挟持部材６ｂ及び同７ｂをそれぞれ矢印ｆ方向に前進せしめ、該鋼管杭を挟圧して把持する。
前記の挟持面間隔寸法ψの精度が１ｍｍ未満であれば、鋼管杭に対して１ｍｍ以上の歪みを生ぜしめる虞れ無く、充分な圧力で挟持することができる。
この故に、歪ませることの至難な大径厚肉の鋼管杭であっても、正確に位置決めして、確実に把持することができる。

【００３９】

本発明を適用することによって大径厚肉の鋼管杭を正確，確実に把持できることは以上に述べた如くであるが、従来技術によっては大径厚肉の鋼管杭を正確，確実に把持できなかったことを次に検証する。
図４（従来例参照）、２個の固定挟持部材２ａ，同３ａの間隔寸法Ωを増減調節することは可能である。ただし、鋼管杭の内壁面に対する間隙寸法３～５ｍｍを形成しなければ、固定挟持部材と可動挟持部材との間に鋼管杭を差し入れることができない（図５（Ａ）を参照して既述）。
前記の間隙寸法３～５ｍｍを設けた状態で、可動挟持部材２ｂ，３ｂをそれぞれ矢印ｆ方向に前進させた場合は、次のイ，ロの何れか（又は、その両方）となる。
イ．　チャックシリンダによる挟圧力に比して鋼管杭の剛性が比較的に小さい場合、
先に図５（Ｂ）を参照して説明したように、鋼管杭が楕円状に歪む。
ロ．　チャックシリンダによる挟圧力に比して鋼管杭の剛性が比較的に大きい場合、
前記３～５ｍｍの間隙寸法が若干減少するが０にはならず、鋼管杭は外周面を２個の可動挟持部材２ｂ及び同３ｂだけで挟みつけられた状態になる。
この状態では固定挟持部材２ａ，３ａが遊んでいるので、正確な位置決めも為されず、確実な把持も為されない。

【００４０】

次に、図１に示した実施形態に基づいて、その変形例について考察する。
いま仮に、鋼管杭４の真円度を歪ませないことのみを求めるならば、４個の挟持部材の全部を可動挟持部材にすれば良い。
しかし乍ら、挟持部材が全部可動挟持部材であると、鋼管杭４を位置決めすることが出来ない。
さらに考察を進めて「鋼管杭を位置決めするための、最少限に必要な条件」を考えると「４個の挟持部材中の何れか１個が固定挟持部材であること」である。
すなわち、図１に示した構成を変形して、固定挟持部材６ａ又は同７ａの何れか片方を可動挟持部材と置換しても、鋼管杭４に対して真円度を歪ませる力を及ぼすことなく、該鋼管杭を位置決めすることができ、本発明と均等であって、その技術的範囲に属するものである。
ただし、挟持圧力が等しいものとすれば、可動挟持部材は固定挟持部材に比して大形大重量であって製造コストが高いから、特殊な目的（例えば本発明に抵触することの回避）が無い限り、経済的に不利であって推奨できない。

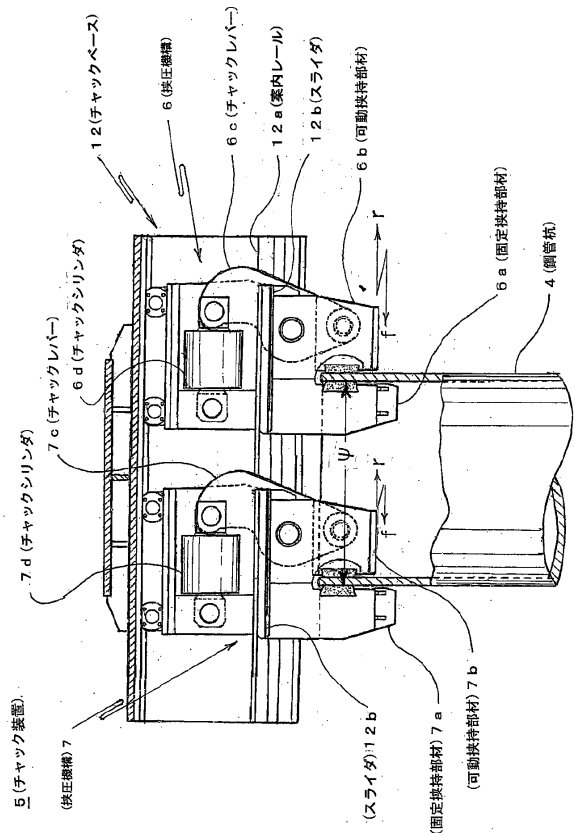
【００４１】

本発明を実施する際、前記の案内手段は案内レールに限らず、案内溝，若しくは案内バーであっても良い。要は、挟圧機構６，７のそれぞれが水平方向に平行移動し得る構造で

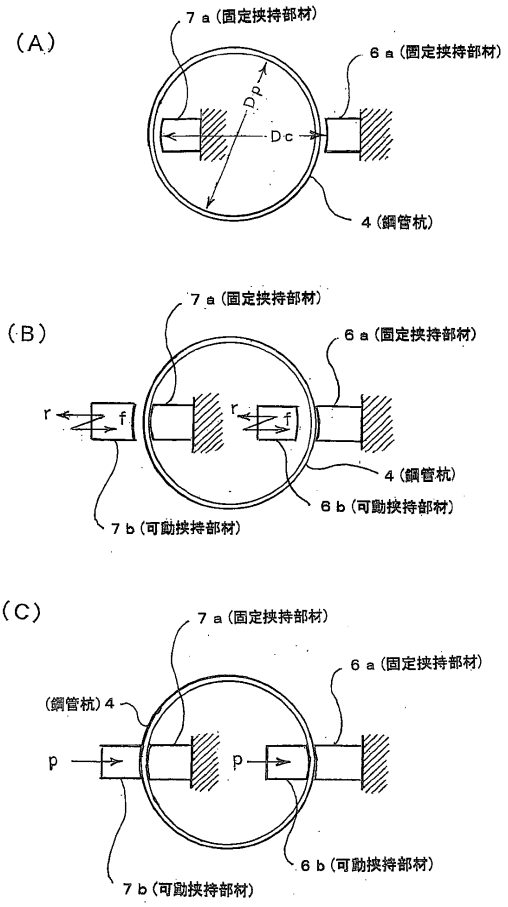
あれば良い。
本発明装置を使用する際、鋼管杭４の径寸法に応じて１対の挟圧機構の間隔寸法を調節した後、チャックベース１２に対する挟圧機構６，７それぞれの位置を固定する。
図示を省略したが本実施形態においては、固定手段としてボルト・ナットを設けてある。
本発明を実施する際、チャックベースに対して挟圧機構を固定する手段は、ボルト部材に限らず、適宜の公知部材を応用することがでる。
【００４２】
図８は、本発明を適用して構成した杭打用やっとこの１実施形態を示す模式図である。
通例の用語としての「やっとこ」とは鋏形の工具を言うが、マグローヒル科学技術用語辞典には「物体を保持する種々の工具の総称」という意味も有る旨が記載されている。
杭打業界における術語としての「やっとこ」は「杭を把持して継ぎ柄を形成する工具」の意に用いられ、例えば水底に杭を打ち込む際、杭打機を水面上に位置せしめたままで、杭用チャックを水底付近まで降下させる場合に用いられる。
【００４３】
図８において鎖線枠で囲み、符号Ｆ１を付した機器は前掲の図１に示した実施形態に係るチャック装置５である。本図８の外観において、チャックベース２１と、固定挟持部材７ａと、可動挟持部材６ｂとが現われている。
請求項１又は請求項２に係るチャック装置５で鋼管杭４を把持するので、該鋼管杭を歪ませようとする力が働かず、自動調心機能（段落００１７及び同００１８にて既述）が発揮されて、無理なく均一かつ確実に把持される。図示の垂直線Ｚは中心線である。
このチャック装置のチャックベースの上方に、チャック装置５と同心にシャフト２１が連結されてやっとこ２０を形成している。
また、運搬，保管に便なる如く、シャフト２１とチャック装置のチャックベース１２とは着脱可能な構造であることが望ましい。
本例においては、フランジ・ボルトナット継手で連結した。
【００４４】
杭打ち用の起振機２３は、緩衝バネ２４及びハンガ２５を介して水面よりも上方に吊持されていて、該起振機２３の下方に鋼管杭用チャック２２が装着されている。
この鋼管杭用チャック２２は、従来例の鋼管杭用チャックであっても良く、また本発明を適用した鋼管杭用チャックであっても良い。即ち任意型式り鋼管杭用チャックである。
符号２２の鋼管杭用チャックが従来例のものである場合は、シャフト２１の上端部分を該鋼管杭用チャック２２に合わせて加工し、補強しておくことが望ましい。
【００４５】
本図８に示した実施形態において、本発明を適用して構成されたチャック装置５は、鋼管杭に対して過大な局部的応力を与えることなく均一かつ確実に、しかも自動的に心合わせして把持している。
起振機２は水面上方に位置し、やっとこ２０を介してチャック装置５を水底近くまで降下させ、鋼管杭４を水底に打ち込むことができる。
【符号の説明】
【００４６】
１…チャック装置
２，３…挟圧機構
２ａ，３ａ…固定挟持部材
２ｂ，３ｂ…可動挟持部材
４…鋼管杭
５…チャック装置
６，７…挟圧機構
６ａ，７ａ…固定挟持部材
６ｂ，７ｂ…可動挟持部材

６ｃ，７ｃ…チャックレバー
６ｄ，７ｄ…チャックシリンダ
８…チャック装置
８ａ…Ｅ字形一体フレーム
８ｂ，８ｃ…凹円柱面
８ｄ…塞ぎ板
８ｆ…エアー室
８ｇ…エアー通路
９，１０…挟圧機構
９ａ，１０ａ…固定挟持部材
９ｂ，１０ｂ…可動挟持部材
９ｃ…固定ピストン
９ｄ…スライドシリンダ
９ｅ…シリンダボトム室
９ｆ…交換可能な爪部材
９ｇ…シリンダヘッド室
１２…チャックベース
１２ａ…案内レール
１２ｂ…スライダ
２０…やっとこ
２１…シャフト
２２…任意の鋼管杭用チャック
２３…起振機
Ｄ…挟圧されて歪んだ鋼管杭
Ｄｃ…２個の固定挟持部材管の距離寸法
Ｄｐ…鋼管杭の直径寸法
Ｆ…鋼管杭の自由形状
ｆ…可動挟持部材の前進方向
ｇ…間隙寸法
Ｌ…２個の固定挟持部材の距離寸法
Ｏ…起振機の中心点
Ｐ…可動挟持部材の押圧方向
ｒ…可動挟持部材の後退方向
α－β…鋼管杭について想定した直径
γ－δ…鋼管杭について想定した、前記と異なる直径
θ…２本の直径の交角

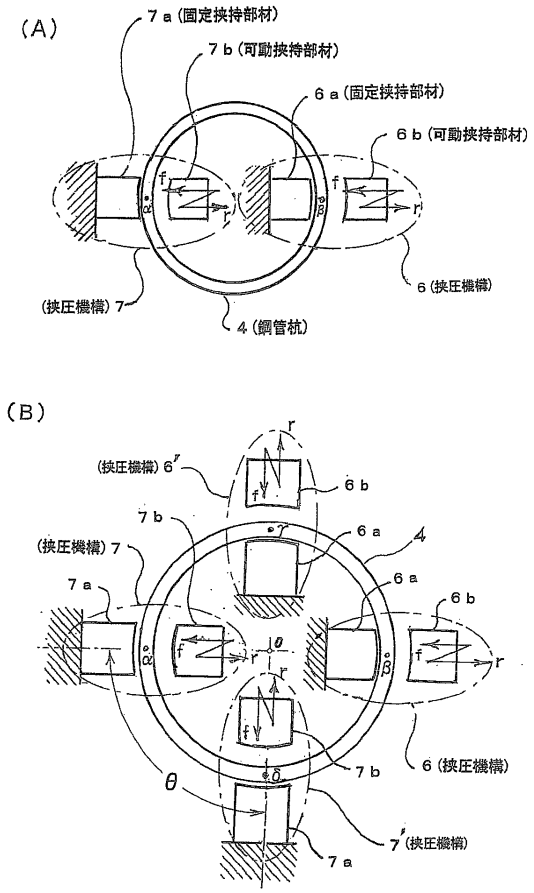
【図１】


１２(チャックベース)
６(挟圧機構)
６ｃ(チャックレバー)
１２ａ(案内レール)
１２ｂ(スライダ)
６ｂ(可動挟持部材)
６ａ(固定挟持部材)
４(鋼管杭)
７ｄ(チャックシリンダ)
７ｃ(チャックレバー)
７ｄ(チャックシリンダ)
５(チャック装置)
(挟圧機構)７
(スライダ)１２ｂ
(固定挟持部材)７ａ
(可動挟持部材)７ｂ

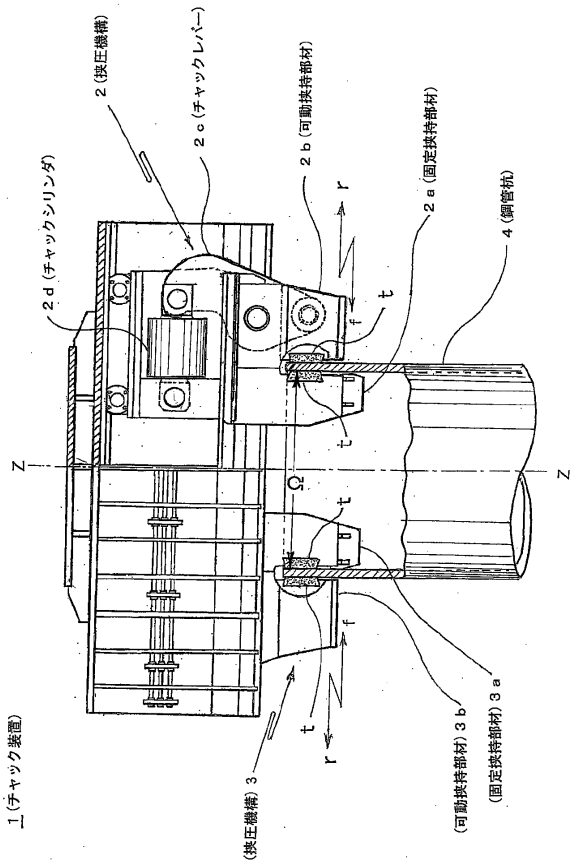
【図２】


(A)
７ａ(固定挟持部材)
６ａ(固定挟持部材)
Dp
Dc
４(鋼管杭)
(B)
７ａ(固定挟持部材)
６ａ(固定挟持部材)
４(鋼管杭)
６ｂ(可動挟持部材)
７ｂ(可動挟持部材)
(C)
７ａ(固定挟持部材)
６ａ(固定挟持部材)
(鋼管杭)４
６ｂ(可動挟持部材)
７ｂ(可動挟持部材)

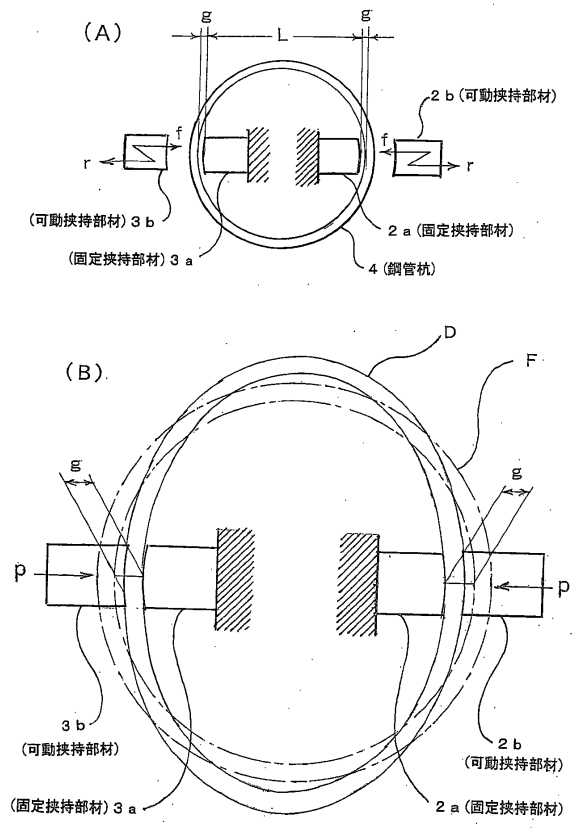
【図３】


(A)
７ａ(固定挟持部材)
７ｂ(可動挟持部材)
６ａ(固定挟持部材)
６ｂ(可動挟持部材)
(挟圧機構)７
４(鋼管杭)
６(挟圧機構)
(B)
(挟圧機構)６′
６ｂ
７ｂ
(挟圧機構)７
６ａ
４
７ａ
θ
７′(挟圧機構)

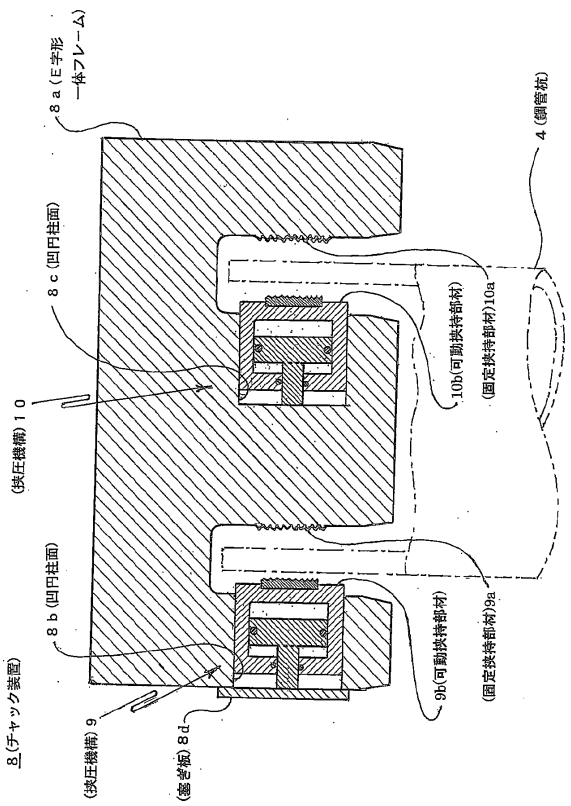
【図４】


２(挟圧機構)
２ｃ(チャックレバー)
２ｂ(可動挟持部材)
２ａ(固定挟持部材)
４(鋼管杭)
２ｄ(チャックシリンダ)
Z
Z
１(チャック装置)
(挟圧機構)３
(可動挟持部材)３ｂ
(固定挟持部材)３ａ

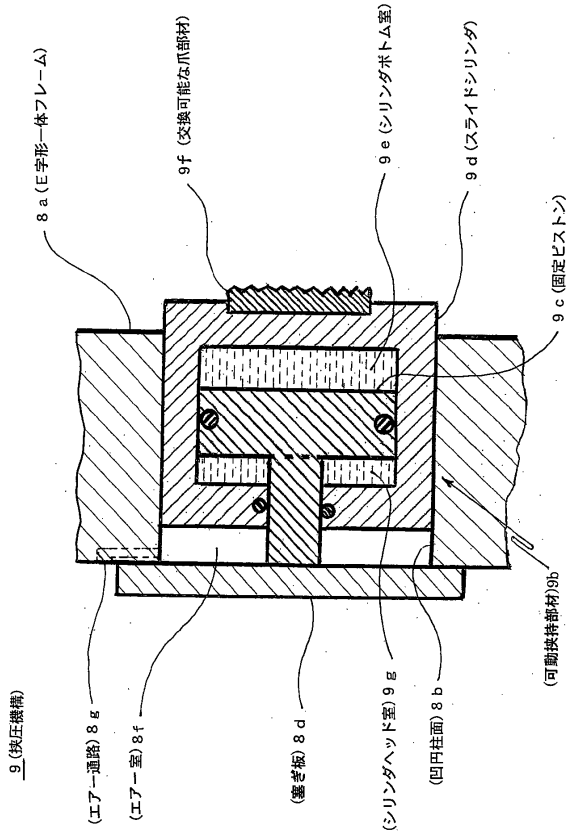
【図５】


(A)
g
L
g
2ｂ(可動挟持部材)
f
f
r
r
(可動挟持部材)３ｂ
2ａ(固定挟持部材)
(固定挟持部材)３ａ
4(鋼管杭)
(B)
D
F
g
g
p
p
3ｂ
(可動挟持部材)
2ｂ
(可動挟持部材)
(固定挟持部材)３ａ
2ａ(固定挟持部材)

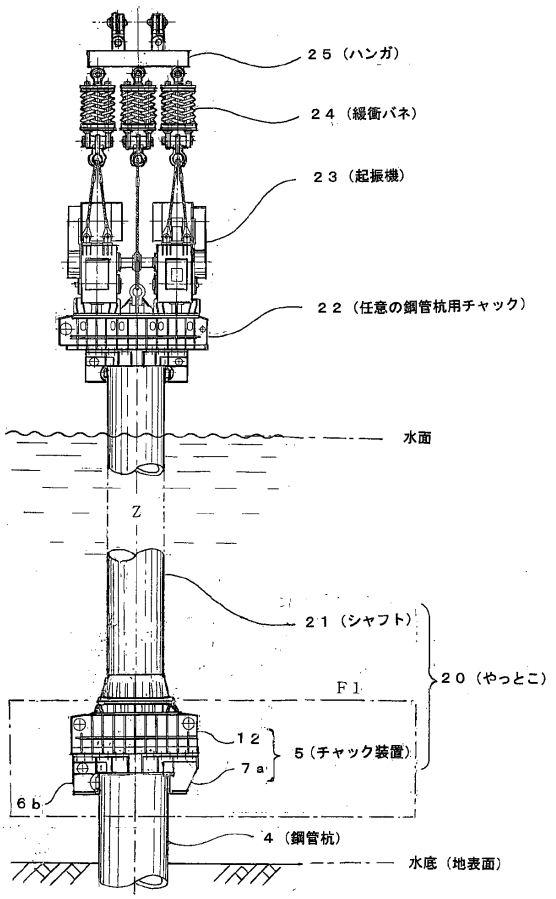
【図６】


8ａ(E字形一体フレーム)
4(鋼管杭)
8ｃ(凹円柱面)
10b(可動挟持部材)
(固定挟持部材)10a
(挟圧機構)１０
8ｂ(凹円柱面)
8(チャック装置)
9b(可動挟持部材)
(固定挟持部材)9a
(挟圧機構)９
(塞ぎ板)８ｄ

【図７】


8ａ(E字形一体フレーム)
9f(交換可能な爪部材)
9ｅ(シリンダボトム室)
9ｄ(スライドシリンダ)
9ｃ(固定ピストン)
(可動挟持部材)9b
9(挟圧機構)
(エアー通路)８ｇ
(エアー室)８ｆ
(塞ぎ板)８ｄ
(シリンダヘッド室)９ｇ
(凹円柱面)８ｂ

【図８】


２５(ハンガ)
２４(緩衝バネ)
２３(起振機)
２２(任意の鋼管杭用チャック)
水面
Z
２１(シャフト)
２０(やっとこ)
F1
１２
５(チャック装置)
７ａ
６ｂ
４(鋼管杭)
水底(地表面)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１５８０６７（ＪＰ，Ａ）
実開昭６４－０２８４３４（ＪＰ，Ｕ）
特開２００９－１６７７７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０２Ｄ ７／００－１３／１０
Ｅ０２Ｄ ５／２２－５／８０