

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6027391号  
(P6027391)

(45) 発行日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日(2016.10.21)

(51) Int.Cl.

F 1

E O 2 D 27/12 (2006.01)

E O 2 D 27/12

Z

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-231860 (P2012-231860)	(73) 特許権者	000000446
(22) 出願日	平成24年10月19日(2012.10.19)		岡部株式会社
(65) 公開番号	特開2014-84573 (P2014-84573A)		東京都墨田区押上2丁目8番2号
(43) 公開日	平成26年5月12日(2014.5.12)	(74) 代理人	100074192
審査請求日	平成27年8月25日(2015.8.25)		弁理士 江藤 剛
		(74) 代理人	100121496
			弁理士 中島 重雄
		(72) 発明者	角屋 治克
			東京都墨田区押上2丁目8番2号 岡部株
			式会社内
		(72) 発明者	渡辺 亨
			東京都墨田区押上2丁目8番2号 岡部株
			式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 杭頭接合構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鋼管コンクリート杭または鋼管杭における杭頭部の鋼管外周面に沿って複数の杭頭鉄筋接合部材を設けた杭頭接合構造であって、

前記杭頭鉄筋接合部材は、杭頭鉄筋が挿入される筒状体と、一端側が前記筒状体をその両側から挟むような状態で設けられていると共に、他端側が前記鋼管外周面に溶着された一対の接続板とで構成し、

前記一対の接続板は、それぞれ、独立しており、かつ、前記筒状体から前記鋼管に向かうに従って下端部が徐々に下方へ拡幅する形状に形成され、

前記筒状体は、前記杭頭鉄筋の下端部が挿入される上部から下部まで貫通する貫通孔が形成されており、前記杭頭鉄筋の下端部が前記筒状体の貫通孔の下部、及び、前記一対の接続板の下端部よりも突出可能に形成されていることを特徴とする杭頭接合構造。

【請求項 2】

請求項 1 記載の杭頭接合構造において、

前記一対の接続板の一端側は、前記筒状体の長手方向の中心線を超えて延出し、前記一対の接続板では、それぞれ、その内側面と前記筒状体の外周面とにより前記鋼管側および前記鋼管側とは反対側の 2 箇所を隅を形成しており、それら全ての隅を溶着することを特徴とする杭頭接合構造。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の杭頭接合構造において、

10

20

前記筒状体は、その内部に前記杭頭鉄筋の雄ネジ部に螺合する雌ネジ部が形成されていることを特徴とする杭頭接合構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鋼管コンクリート杭または鋼管杭等の鋼管を使用した杭の杭頭部の鋼管外周面に沿って複数の杭頭鉄筋接合部材を設けた杭頭接合構造に関する。

【背景技術】

【0002】

杭とフーチング（基礎コンクリート）とは、杭頭部に設けた複数本の杭頭鉄筋をフーチング内に定着することで結合される。また、杭に関し、近年、需要が増えつつある鋼管コンクリート杭や鋼管杭は、杭体の耐力が高いことから、他の杭よりも杭頭部に作用する曲げモーメントが大きくなるとともに、各杭頭鉄筋に生じる引張力も大きくなる。

【0003】

これら鋼管コンクリート杭などの杭頭接合構造としては、直接、杭頭部の鋼管外周面に杭頭鉄筋を溶接するのが一般的だが、上述したように杭頭鉄筋に生じる引張力が大きいことから、溶接性が懸念される太径の鉄筋や高強度材の鉄筋を採用することが難しい。故に、杭頭部の鋼管外周面に沿って、多数の杭頭鉄筋が設けられることになり、溶接や配筋などの作業性が悪い。

【0004】

このようなことから、一端側に杭頭鉄筋が接続される接続部材を鋼管外周面に溶着させた杭頭接合構造が数多く開示されている（例えば、特許文献1～3参照。）。これら杭頭接合構造は、杭頭部の鋼管外周面から離れた位置に杭頭鉄筋を設けるため、杭頭鉄筋に生じる引張力が小さくなり、杭頭鉄筋の本数を減らすことができる。また、鋼管外周面に杭頭鉄筋を直接溶接しなくて済むため、太径や高強度材の杭頭鉄筋を採用し易くなるという効果がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特公平03-054736号公報

【特許文献2】特開2001-182079号公報

【特許文献3】特開2002-115248号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記特許文献1～3に記載の杭頭接合構造では、それぞれ次のような問題点がある。

【0007】

（1）特許文献1に記載の杭頭接合構造の問題点

（i）平板がカプラーの中心（杭頭鉄筋に生じる引張力の中心）線から鋼管（杭）側の周面位置に溶着されているため、杭頭部に曲げモーメントが作用した際、その溶接部には局所的に応力が集中してしまい、その溶接部の破壊が懸念され、より多くの溶接量が必要になる。

（ii）平板が鋼管外周面に溶着される構成であることから、杭頭部に曲げモーメントが作用した際、鋼管自体が面外変形するのを防ぐために平板の高さ（鉛直方向の長さ）を大きくして、溶接長さを長くする必要がある。

（iii）平板が応力を負担する構成であることから、平板自体が面外変形するのを防ぐために平板の板厚を厚くする必要があり、板厚が薄い鋼管に溶接する際に欠陥が生じ易い。また、平板に面外方向のせん断力が作用した際、平板と鋼管との溶接部には曲げなどの力も負荷されるため、より多くの溶接量が必要になる。

(iv) 杭頭鉄筋に太径や高強度材を採用した場合、その杭頭鉄筋が備える耐力に対して十分に応力伝達できるだけの接合（溶接）耐力が必要になるため、平板とカプラー、鋼管外周面との溶接長さが長くなり、カプラーの全長や平板の高さを大きくする必要がある。

【0008】

(2) 特許文献2, 3に記載の杭頭接合構造の問題点

(i) 杭頭部に曲げモーメントが作用した際、杭頭鉄筋に生じる引張力や圧縮力は支圧板やナット（座金）を介して接続部材の上面または下面のみに作用するため、接続部材と鋼管との溶接部には局所的に応力が集中してしまい、その溶接部の破壊が懸念され、その破壊を防止するためにはより多くの溶接量が必要になる。

(ii) 接続部材の内部に充填されるコンクリートや固化材と杭頭鉄筋とが接触状態であるため、杭頭鉄筋に引張力が生じた際に、その接触している周囲のコンクリート等に割裂が生じてしまい、接続部材自体の変形や、鋼管との溶接部に悪影響を及ぼす虞がある。つまり、コンクリート等による拘束効果が低減する虞がある。

【0009】

そこで、本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、鋼管や接続部材における接合部（溶接部）の溶接量を必要以上に多くすることなく所定の接合強度を確保し、杭とフーチングとの間の応力伝達を効率良く行うことができる杭頭接合構造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】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明に係る杭頭接合構造は、鋼管コンクリート杭または鋼管杭における杭頭部の鋼管外周面に沿って複数の杭頭鉄筋接合部材を設けた杭頭接合構造であって、前記杭頭鉄筋接合部材は、杭頭鉄筋が挿入される筒状体と、一端側が前記筒状体をその両側から挟むような状態で設けられていると共に、他端側が前記鋼管外周面に溶着された一対の接続板とで構成し、前記一対の接続板は、それぞれ、独立しており、かつ、前記筒状体から前記鋼管に向かうに従って下端部が徐々に下方へ拡幅する形状に形成され、前記筒状体は、前記杭頭鉄筋の下端部が挿入される上部から下部まで貫通する貫通孔が形成されており、前記杭頭鉄筋の下端部が前記筒状体の貫通孔の下部、及び、前記一対の接続板の下端部よりも突出可能に形成されていることを特徴とする。

ここで、前記一対の接続板の一端側は、前記筒状体の長手方向の中心線を超えて延出し、前記一対の接続板では、それぞれ、その内側面と前記筒状体の外周面とにより前記鋼管側および前記鋼管側とは反対側の2箇所に隅を形成しており、それら全ての隅を溶着すると良い。

また、前記筒状体は、その内部に前記杭頭鉄筋の雄ネジ部に螺合する雌ネジ部が形成されていると良い。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る杭頭接合構造では、杭頭鉄筋が挿入される筒状体と、一端側が筒状体をその両側から挟むような状態で設けられていると共に、他端側が鋼管外周面に溶着された一対の接続板とで杭頭鉄筋接合部材を構成したため、鋼管や杭頭鉄筋接合部材における接合部（溶接部）の溶接量を必要以上に多くすることなく所定の接合強度を確保できる共に、杭とフーチングとの間で効率良く応力伝達を行うことができる。

特に、本発明に係る杭頭接合構造では、一対の接続板は、それぞれ、独立しており、かつ、筒状体から鋼管に向かうに従って下端部が徐々に下方へ拡幅する形状に形成され、筒状体は、杭頭鉄筋の下端部が挿入される上部から下部まで貫通する貫通孔が形成されており、杭頭鉄筋の下端部が筒状体の貫通孔の下部、及び、前記一対の接続板の下端部よりも突出可能に形成されているため、接続板と鋼管との溶接長を確保しつつも、下側のナットの取り付け作業スペースを確保することができる。その結果、杭頭部における掘削土量を減らすことができ、さらに作業性が向上する。

【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明に係る杭頭接合構造の一例を示す正面図である。

【図 2】その杭頭接合構造の左側面図である。

【図 3】その杭頭接合構造における A - A 線断面図である。

【図 4】その杭頭接合構造の拡大平面図である。

【図 5】他の筒状体を使用した杭頭接合構造の拡大平面図である。

【図 6】さらに他の筒状体を使用した杭頭接合構造の拡大平面図である。

【図 7】接続板の形状の違いによる掘削土量の差を示す正面図である。

【図 8】杭頭接合構造の他の例を示す拡大平面図である。

【図 9】杭頭接合構造のさらに他の例を示す拡大平面図である。

【図 10】杭頭接合構造のさらに他の例を示す拡大平面図である。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 3 】

次に、本発明に係る杭頭接合構造の実施形態について、図面を参照して説明する。

図 1 ~ 図 3 に示すように、この杭頭接合構造は、鋼管コンクリート杭（SC 杭）または鋼管杭（S 杭）等の鋼管 11 を使用した杭 1 における杭頭部の鋼管外周面に沿って 60 度や 90 度等の適宜間隔で杭頭鉄筋接合部材 2 を複数設けたもので、杭頭鉄筋接合部材 2 に杭頭鉄筋 3 を挿入して螺合すると共に、ナット 41 で締め付けて結合するように構成されている。杭頭鉄筋 3 は、図示しない基礎コンクリートのフーチング内に挿入されて定着することで杭 1 と基礎コンクリートとを結合するもので、ここでは一例としてネジ鉄筋（異形棒鋼）を使用している。なお、図 1 ~ 図 3 では、説明の便宜上、杭 1 の杭頭部に 1 つの杭頭鉄筋接合部材 2 のみ図示していないが、実際には、鋼管 11 の外周面に沿って適宜間隔で複数設けられている。

## 【 0 0 1 4 】

杭頭鉄筋接合部材 2 は、筒状体 21 と、一对の接続板 22、22 とで構成されている。筒状体 21 は、杭頭鉄筋 3 の雄ネジ部 31 が挿入されるもので、図 4 等 に示すように外周面が六角形である一方、その内周面には、杭頭鉄筋 3 の雄ネジ部 31 に螺合する雌ネジ部 21a が形成されている。ここで、筒状体 21 について、このように雌ネジ部 21a が内部に形成されたものを用いれば、杭頭部に曲げモーメントが作用した際、杭頭鉄筋 3 に生じる引張力や圧縮力が、筒状体 21 を介して一对の接続板 22、22 の上下方向全長に亘ってそれぞれ作用することになり、接続板 22、22 と鋼管 11 との溶接部 53 には局所的に応力が集中することはないので好適である。なお、後述する雌ネジ部 21a が内部に形成されていない筒状体であっても、杭頭鉄筋 3 に生じる引張力や圧縮力が、接続板 22、22 の上面または下面のみでなく筒状体にも作用するため、溶接部 53 に局所的に応力が集中することを抑制できる。

## 【 0 0 1 5 】

一对の接続板 22、22 は、それぞれ、一端側（筒状体 21 側）が筒状体 21 をその両側から挟むように溶着されていると共に、他端側（鋼管 11 側）が鋼管 11 の外周面に溶着されている。ここで、一对の接続板 22、22 は、図 1 や図 3 に示すように、その正面視の形状を筒状体 21 から鋼管 11 に向かうに従って下端部が徐々に下方へ拡幅する形状にすることにより、筒状体 21 と鋼管 11 への応力伝達に必要な溶接長を確保している。また、一对の接続板 22、22 の一端側は、筒状体 21 の長手方向の中心線 21c を超え、少なくとも筒状体 21 において鋼管 11 から最遠の外周面、すなわち図 4 では六角形の筒状体 21 の最遠角部 21b 以上、延出させている。つまり、この杭頭鉄筋接合部材 2 では、図 1 に示すように正面視した場合に、一对の接続板 22、22 から筒状体 21 の最遠角部 21b が突出しないように構成されている。

## 【 0 0 1 6 】

そして、一对の接続板 22、22 と筒状体 21 との接合は、図 4 等 に示すように、一对の接続板 22、22 の内側面と六角形の筒状体 21 の外周面とがそれぞれ形成する鋼管 11 側の隅（すみ）と、鋼管 11 側とは反対側の隅（すみ）の 2 箇所をすみ肉溶接等により

10

20

30

40

50

溶着する。つまり、筒状体 2 1 は、一对の接続板 2 2 , 2 2 にその両側を挟まれた状態で、かつ、4 箇所溶着されることになる。なお、図上、各 2 箇所の 5 1 , 5 2 が一对の接続板 2 2 , 2 2 と筒状体 2 1 との間の溶接部である。

【 0 0 1 7 】

そのため、この杭頭鉄筋接合部材 2 を使用した実施形態の杭頭接合構造によれば、2 枚の接続板 2 2 , 2 2 を使用して筒状体 2 1 を鋼管 1 1 に接合しているので、杭頭鉄筋に結合されるカブラーを 1 枚の平板で鋼管に溶接する特許文献 1 の従来技術に比べて、杭頭鉄筋 3 を介し基礎コンクリートから鋼管 1 1 へ応力が伝達される際、鋼管 1 1 を面外へ曲げる力が 2 枚の接続板 2 2 , 2 2 に分散されることになり、平板の高さを大きくすることなく耐力・剛性ともに強固な接合部を形成できることになる。

10

【 0 0 1 8 】

また、この杭頭鉄筋接合部材 2 では、一对の接続板 2 2 , 2 2 が平行に取り付けられているので、施工時に杭 1 に対して一对の接続板 2 2 , 2 2 を垂直に取り付けることが容易になるという効果も得られる。また、1 枚の平板とカブラーを溶接する特許文献 1 の従来技術に比べて、この杭頭鉄筋接合部材 2 では、2 枚の接続板 2 2 , 2 2 と筒状体 2 1 とを使用するので、接続板 2 2 , 2 2 の板厚を薄くすることができ、溶接施工が容易で品質の良い溶接部を確保できると共に、特許文献 2 に開示された U 字状プレートのように折曲げ成形によって生じる有害な塑性化部分がこの杭頭鉄筋接合部材 2 には設けられない。また、図 4 等に示すように、筒状体 2 1 の外側面は六角であるため、一对の接続板 2 2 , 2 2 の内側面との間の隅（すみ）に自然に開先が形成され、溶接作業が容易になると共に、品質の良い杭頭鉄筋接合部材 2 を製造できる。

20

【 0 0 1 9 】

また、一对の接続板 2 2 , 2 2 と筒状体 2 1 とは、図 4 等に示すように、それぞれ、2 箇所の溶接部 5 1 , 5 2 で溶着され、合計 4 箇所で溶着されることになるので、1 枚の平板とカブラーを溶接する特許文献 1 の従来技術に比べてより多くの溶接長が得られる。そのため、鋼管 1 1 に対する溶接長を確保しつつ、筒状体 2 1 およびそれに溶着される部分の接続板 2 2 , 2 2 の上下方向の長さを短くすることができる。

【 0 0 2 0 】

さらに、この杭頭鉄筋接合部材 2 では、基礎コンクリートの打設時には、図 4 等に示すように一对の接続板 2 2 , 2 2 と杭 1 との間の空間（空隙）2 3 にコンクリートが詰まることになる。そのため、一对の接続板 2 2 , 2 2 に応力が伝達された場合には、一对の接続板 2 2 , 2 2 がその空間 2 3 内に充填されたコンクリートを拘束した状態で一体的に抵抗するので、杭頭鉄筋接合部材 2 や鋼管 1 1 が面外に変形し難くなる。また、一对の接続板 2 2 , 2 2 と鋼管 1 1 の間の空間 2 3 に充填されたコンクリートは、筒状体 2 1 によって定着体である杭頭鉄筋 3 とは直接接しないため、杭頭鉄筋 3 に引張力が生じたとしても割裂が生じることはなく、コンクリートによる拘束効果が低減するような虞がない。

30

【 0 0 2 1 】

また、この杭頭鉄筋接合部材 2 では、一对の接続板 2 2 , 2 2 と六角形の筒状体 2 1 との間が 4 箇所で溶着されるだけでなく、各接続板 2 2 , 2 2 それぞれにおける 2 箇所の溶接部 5 1 , 5 2 は、図 4 に示すように、筒状体 2 1 の長手方向の中心線 2 1 c を通り、各接続板 2 2 , 2 2 に対し垂直な平面に対し、線対称の位置に設けられる。そのため、杭頭鉄筋 1 1 および筒状体 2 1 に作用する引張力に対し、その中心線 2 1 c を挟んだ各接続板 2 2 , 2 2 における 2 箇所の溶接部 5 1 , 5 2 がそれぞれ反力として作用することになる。即ち、中心線 2 1 c から鋼管側の周面位置に溶着される溶接部 5 2 , 5 2 だけでなく、それら位置とは線対称の位置にある鋼管側とは反対側の溶接部 5 1 , 5 1 も反力として作用することから、杭頭部に曲げモーメントが作用しても、溶接部 5 2 , 5 2 に局所的に応力が集中することはなく、期待する溶接耐力を十分に発揮できる。

40

【 0 0 2 2 】

また、一对の接続板 2 2 , 2 2 それぞれの他端側は、図 4 等に示すように開先加工されており、鋼管 1 1 の外周面との間で形成される外側の隅（すみ）を溶込み溶接により溶接

50

して、溶接部 5 3 を形成している。なお、鋼管 1 1 の外周面は湾曲しているので、接続板 2 2 , 2 2 の他端側の開先加工は省略しても良い。また、一对の接続板 2 2 , 2 2 それぞれにおいて、鋼管 1 1 の外周面との間で形成される外側の隅(すみ)と内側の隅(すみ)の 2 箇所を、すみ肉溶接等により溶接しても良い。

#### 【0023】

なお、上記の説明では、筒状体 2 1 は、図 1 ~ 図 4 に示すように、外周面が六角形で、その内周面に雌ネジ部 2 1 a が形成されているものとして説明したが、本発明では、これに限らず、図 5 に示すように、外周面が円形で、その内周面には雌ネジ部 2 1 a ' が形成された筒状体 2 1 ' でも良いし、図 6 に示すように、外周面が円形もしくは図 1 ~ 図 4 に示す筒状体 2 1 のように六角形等の多角形で、その内周面には雌ネジ部が形成されてない筒状体 2 1 " でも良い。ただし、図 6 に示す筒状体 2 1 " の場合、内周面に雌ネジ部が形成されてないため、杭頭鉄筋 3 を連結する場合には、図 7 に示すように、筒状体 2 1 " の上下でナット 4 1 , 4 2 により締め付ける必要がある。そのため、図 7 で右側に示す正面視で方形の接続板 2 2 ' よりも、図 7 で左側に示す正面視で下端部が筒状体 2 1 " から鋼管 1 1 に向かうに従って下端部が徐々に下方へ拡幅する接続板 2 2 の方が、接続板 2 2 と鋼管 1 1 との溶接長を確保しつつも、下側のナット 4 2 の取り付け作業スペースを確保することができる。その結果、杭頭部における掘削土量を減らすことができ、さらに作業性が向上する。なお、図 7 では、杭頭鉄筋として、外周面が竹節状の異形鉄筋の杭頭鉄筋 3 ' を使用している。

#### 【0024】

また、図 8 に示すように、一对の接続板 2 2 , 2 2 と鋼管 1 1 との間の接合部分にそれぞれ裏当て金 2 4 , 2 4 を設けて溶込み溶接等を行っても良い。裏当て金 2 4 , 2 4 を使用して溶込み溶接等を行うことにより、溶接品質の良い杭頭鉄筋接合部材 2 を製造できる。また、図 8 に示すように一对の接続板 2 2 , 2 2 それぞれと裏当て金 2 4 , 2 4 とをすみ肉溶接してさらに溶接部 5 4 , 5 4 を設けても良い。なお、この場合、筒状体は、図 8 に示す筒状体 2 1 " に限らず、図 1 ~ 図 4 に示す筒状体 2 1 や図 5 に示す筒状体 2 1 ' も使用でき、このことは後述する図 9 および図 10 でも同様である。

#### 【0025】

また、本発明では、図 1 ~ 図 8 に示すように接続板 2 2 , 2 2 ' の一端部は、筒状体 2 1 , 2 1 ' , 2 1 " の最遠端まで延出する必要はなく、接続板 2 2 , 2 2 ' が筒状体 2 1 , 2 1 ' , 2 1 " を両側から挟んだ状態で接合または一体成形できれば十分であるため、例えば、図 9 に示すように筒状体 2 1 " の中心線 2 1 c " 付近まで延出していれば良い。

#### 【0026】

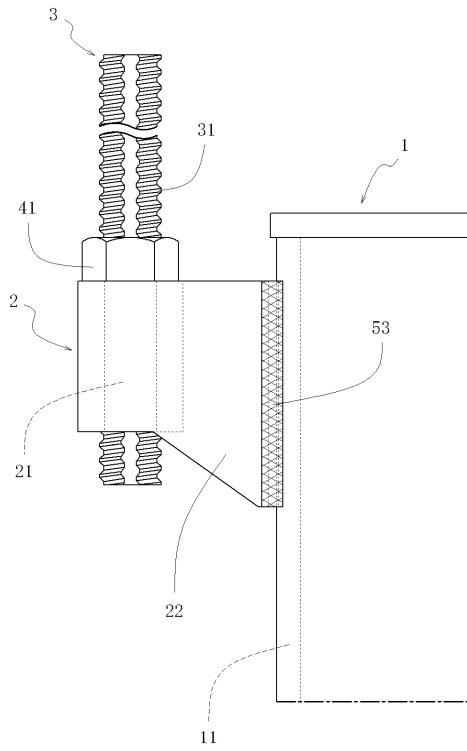
また、図 1 ~ 図 9 に示すように平板状の接続板 2 2 , 2 2 ' ではなく、図 10 に示すように、湾曲した一对の接続板 2 2 " , 2 2 " を使用することもできる。湾曲した一对の接続板 2 2 " , 2 2 " を使用することで、接続板 2 2 " , 2 2 " の他端側と鋼管 1 1 の外周面との間に自然に開先が形成されるため、開先加工の手間を省略でき、作業性が向上する。また、鋼管 1 1 に対する一对の接続板 2 2 " , 2 2 " の他端部の溶接間距離が大きくなるので、この点でも、鋼管 1 1 の面外変形に対する抵抗が増大する。

#### 【符号の説明】

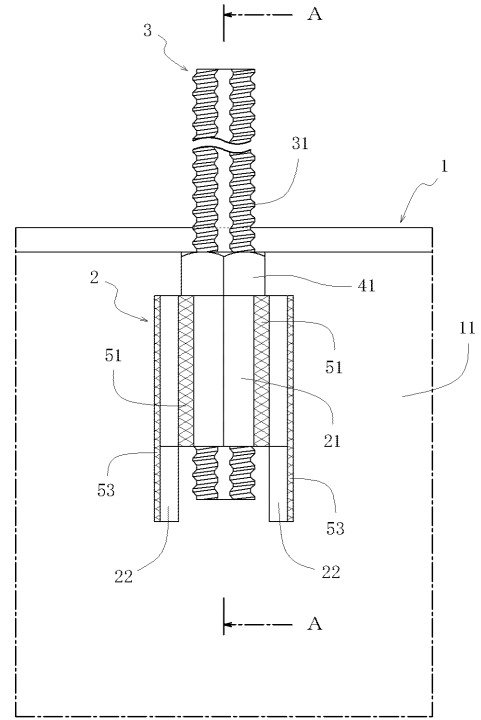
#### 【0027】

1 ... 杭、1 1 ... 鋼管、2 , 2 ' ... 杭頭鉄筋接合部材、2 1 , 2 1 ' , 2 1 " ... 筒状体、2 1 a , 2 1 a ' ... 雌ネジ部、2 2 , 2 2 ' , 2 2 " ... 接続板、3 , 3 ' ... 杭頭鉄筋、3 1 ... 雄ネジ部、5 1 , 5 2 , 5 3 , 5 4 ... 溶接部。

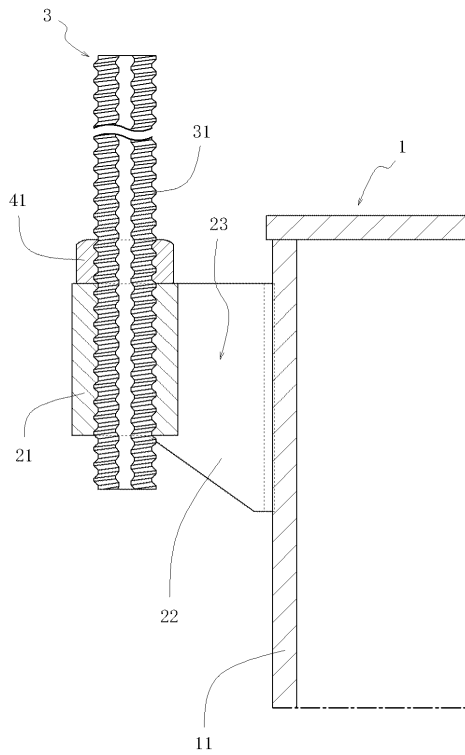
【図 1】



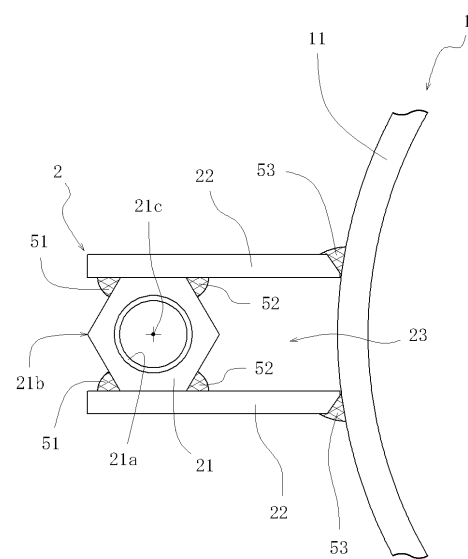
【図 2】



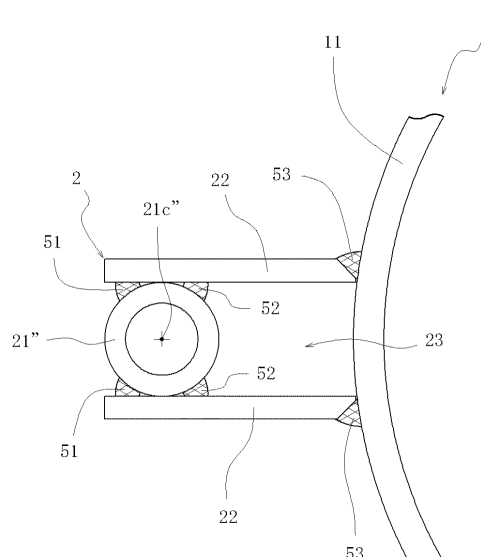
【図 3】



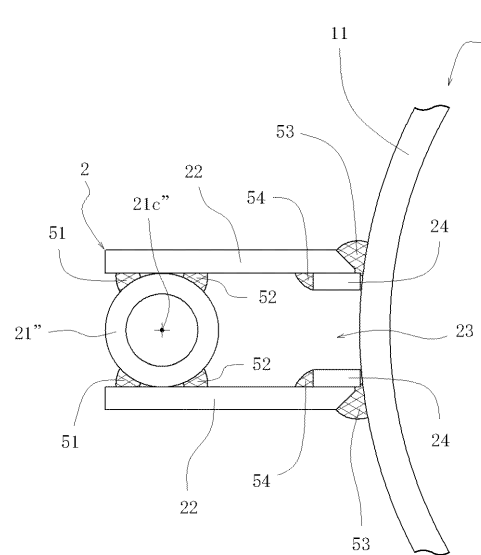
【図 4】



【 図 6 】

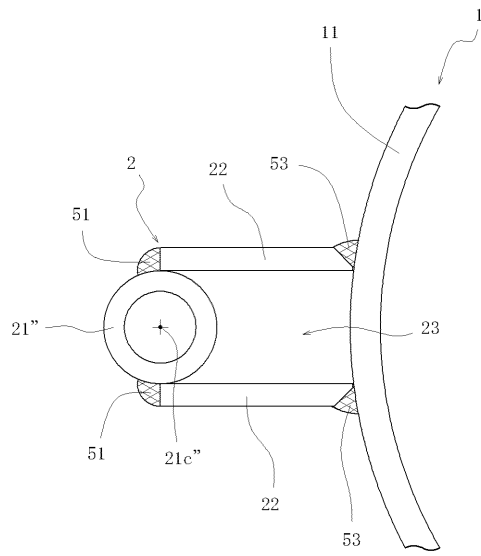


【 図 8 】

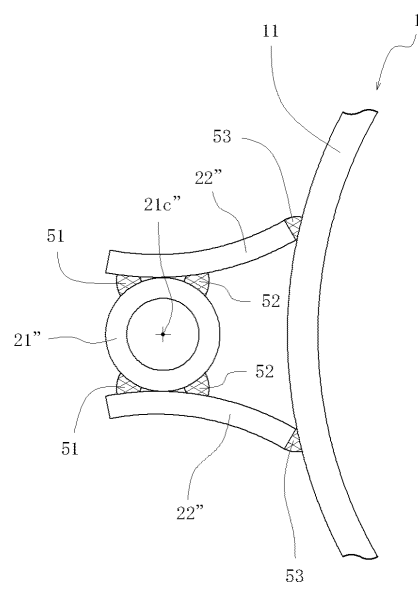




【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 平山 貴章  
東京都墨田区押上2丁目8番2号 岡部株式会社内  
(72)発明者 諏訪 裕哉  
東京都墨田区押上2丁目8番2号 岡部株式会社内

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 特開2011-106240(JP,A)  
特開2003-049437(JP,A)  
特開昭62-153418(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
E02D 27/00 ~ 27/52  
E02D 5/22 ~ 5/80