

(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2017-196630

(P2017-196630A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B23K 37/02 (2006.01)</b>	B23K 37/02	B 2D041
<b>B23K 9/028 (2006.01)</b>	B23K 9/028	D 4E081
<b>E02D 5/24 (2006.01)</b>	B23K 9/028	K
	B23K 37/02	301A
	E02D 5/24	102

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-87777 (P2016-87777)  
 (22) 出願日 平成28年4月26日 (2016. 4. 26)  
 (11) 特許番号 特許第6131364号 (P6131364)  
 (45) 特許公報発行日 平成29年5月17日 (2017. 5. 17)

(71) 出願人 509053994  
 東京テクノ株式会社  
 東京都町田市相原町3731-6  
 (74) 代理人 110000176  
 一色国際特許業務法人  
 (72) 発明者 富 光秀  
 東京都町田市相原町3731-6 東京テ  
 クノ株式会社内  
 Fターム(参考) 2D041 AA02 BA19 CA01 CB01 DB02  
 4E081 AA12 BA02 BA27 DA11 DA19  
 EA17 EA32 FA14

(54) 【発明の名称】 溶接装置および溶接方法

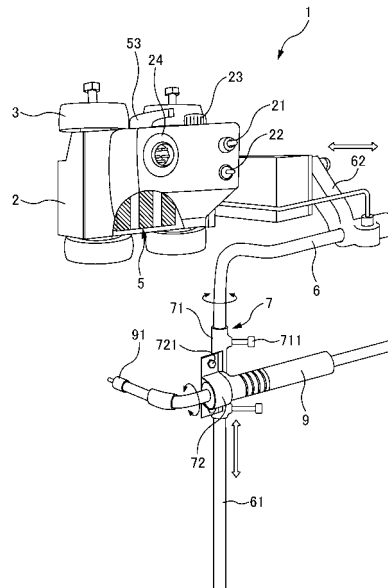
(57) 【要約】

【課題】 手間を要することなく容易に設置が可能で、かつ溶接接合部を均質に仕上げることの可能な溶接装置および溶接装置を用いた溶接方法を提供する

【解決手段】

自走可能な走行体と、溶接トーチを把持するトーチ把持部と、該トーチ把持部と前記走行体を連結するアーム部材と、を備える溶接装置であって、前記走行体に、該走行体の底部を磁力による吸引力が生じる状態と生じない状態に切り替えることが可能な磁石装置を内包する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

自走可能な走行体と、溶接トーチを把持するトーチ把持部と、該トーチ把持部と前記走行体を連結するアーム部材と、を備える溶接装置であって、

前記走行体に、該走行体の底部を磁力による吸引力が生じる状態と生じない状態に切り替えることが可能な磁石装置を内包することを特徴とする溶接装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の溶接装置において、

前記走行体に備える車輪が、前記吸引力が生じた状態の底部が走行面と干渉することなく、かつ、前記走行面に吸引力を作用させることの可能な距離に配置されるよう、調整された径に設定されていることを特徴とする溶接装置。

10

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の溶接装置において、

前記走行面に設置され、前記走行体の自走方向をガイドするガイドレールと、

前記走行体に備えられ、前記ガイドレールに接触するレール接触部を備えることを特徴とする溶接装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の溶接装置を用いて鋼管どうしの突合せ部を溶接するための溶接方法であって、

前記鋼管の周面に、前記底部が磁力による吸引力が生じた状態の走行体を配置し、

前記鋼管の周面を走行面にして、前記トーチ把持部に溶接トーチを把持させた前記走行体を、前記底部に吸引力を維持させつつ溶接方向に沿って自走させることを特徴とする溶接方法。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、互いに対向して開先を形成する鋼材の突合せ部を溶接接合するための溶接装置および溶接方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、工事現場等にて鋼材どうしの突合せ部を溶接接合する方法として、アーク溶接や半自動アーク溶接等の溶接方法が広く知られている。これらの溶接方法は、いずれも溶接工が手作業にて行うことから、溶接技術の熟練工が激減する中、溶接工の技術や経験等によりその品質に大きな差が生じる。

30

**【0003】**

このような中、例えば特許文献 1 には、鋼管杭どうしを溶接接合するための溶接装置が開示されている。特許文献 1 の溶接装置は、鋼管杭の周面に取付けられるガイドレールと、アーク発生部材を備えた自走装置からなり、ガイドレールの表面には、周方向に凹状部が形成され、また、自走装置には、ガイドレールの凹状部に沿って移動するガイドロールと、モーターにより駆動し鋼管杭の周面を移動する車輪が備えられている。自走装置には

40

**【0004】**

上記の溶接装置は、アーク発生部材を備えた自走装置が、ガイドレールに案内されながらモーターにより駆動する車輪によって鋼管杭の周面を自走するから、溶接作業を一定速度で安定して実施することができる。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

**【特許文献 1】** 特開 2012 - 35309 号公報

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし、上記の溶接装置は、車輪と補助車輪により鋼管杭を挟持することにより自走装置を鋼管に据え付ける構造であることから、先端に補助車輪を備えたアームを自走装置に設置しなければならない。このため、母材が大径な鋼管杭である場合には、装備が大掛かりになるだけでなく重量も高むこととなり、取り付け作業が煩雑となりやすい。

**【0007】**

本発明は、かかる課題に鑑みなされたものであって、その主な目的は、手間を要することなく容易に設置が可能で、かつ溶接接合部を均質に仕上げることの可能な溶接装置および溶接装置を用いた溶接方法を提供することである。

10

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

かかる目的を達成するため本発明の溶接装置は、自走可能な走行体と、溶接トーチを把持するトーチ把持部と、該トーチ把持部と前記走行体を連結するアーム部材と、を備える溶接装置であって、前記走行体に、該走行体の底部が磁力による吸引力が生じた状態と生じない状態に切り替えることが可能な磁石装置を内包することを特徴とする。

**【0009】**

上記の溶接装置によれば、磁石装置により走行体の底部を磁力による吸引力が生じた状態にして磁力作用面とすることで、金属よりなる走行面に走行体を引き寄せることができ、安定して走行面に溶接装置を据え付けることができ、また、磁石装置により走行体の底部を磁力による吸引力が生じない状態に切り替えるのみで、容易に溶接装置を走行面から撤去できる。

20

**【0010】**

これにより、溶接装置を鋼板や鋼矢板、鋼管等いずれの形状をなす部材に対しても設置でき、また、溶接装置の据え付けもしくは撤去に要する作業時間を大幅に短縮し、作業効率を向上することが可能となる。

**【0011】**

また、走行体の底部に磁力作用面を形成しつつ、走行体を自走させることができるため、トーチ把持部に把持させた溶接トーチを利用して、鋼管杭の溶接継手だけでなく既設の鉄筋コンクリート橋脚に巻き立てた補強鋼板の溶接接合等、溶接工による手作業では品質確保が困難な現場環境において、溶接工の技能によることなく溶接接合部を効率よく均質に仕上げることが可能となる。

30

**【0012】**

本発明の溶接装置は、前記走行体に備える車輪が、前記吸引力が生じた状態の底部が走行面と干渉することなく、かつ、前記走行面に吸引力を作用させることの可能な距離に配置されるよう、調整された径に設定されていることを特徴とする。

**【0013】**

上記の溶接装置によれば、走行面が鋼管杭のような凸面形状をなす場合であっても、その曲率に応じて、走行体の底部に形成される磁力作用面と走行面との距離を調整できるため、走行体を確実に走行面に引き寄せ、溶接装置を安定して据え付けることが可能となる。

40

**【0014】**

本発明の溶接装置は、前記走行面に設置され、前記走行体の自走方向をガイドするガイドレールと、前記走行体に備えられ、前記ガイドレールに接触するレール接触部を備えることを特徴とする。

**【0015】**

上記の溶接装置によれば、ガイドレールを用いて走行体の自走方向をより正確に案内することができるため、走行体のトーチ把持部に把持させた溶接トーチを利用して溶接作業を実施するにあたり、溶接接合部に位置ずれを生じることなくより高精度に仕上げること

50

が可能となる。

【0016】

本発明の溶接方法は、本発明の溶接装置を用いて鋼管どうしの突合せ部を溶接するための溶接方法であって、前記鋼管の周面に、前記底部が磁力による吸引力が生じた状態の走行体を配置し、前記鋼管の周面を走行面にして、前記トーチ把持部に溶接トーチを把持させた前記走行体を、前記底部に吸引力を維持させつつ溶接方向に沿って自走させることを特徴とする。

【0017】

上記の溶接方法によれば、走行体を一定速度で自走させることができるため、あらかじめ品質確保に最適な速度を設定しておくことにより、鋼管の溶接継手にアンダーカットやオーバーラップ等の溶接欠陥が生じることを抑止し、溶接接合部を健全な状態に仕上げることが可能となる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、走行体に磁石装置を内包するのみの簡略でコンパクトな設備にできるため、走行体の底部に形成される磁力作用面を利用して、いずれの形状の走行面に対しても溶接装置を容易に据え付けることができ、設置および撤去等の作業効率を大幅に向上できるとともに、走行体の底部に磁力作用面を形成した状態で走行面を自走でき、溶接工による手作業では品質確保が困難な現場環境において、溶接接合部を溶接工の技能によることなく均質に仕上げることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の溶接装置の据え付け状況を示す図である。

【図2】本発明の溶接装置の概略を示す図である。

【図3】本発明の溶接装置における走行体の磁石装置の詳細を示す図である。

【図4】本発明の溶接装置における走行体の磁石装置の他の事例を示す図である。

【図5】本発明の溶接装置を用いた溶接作業の詳細を示す図である。

【図6】本発明の溶接装置に用いるガイド部材を示す図である。

【図7】本発明のガイド部材の概略を示す図である。

【図8】本発明の溶接装置をコンクリートパイルに適用した事例を示す図である。

【図9】本発明の車輪の径により走行体の床パネルと走行面との距離を調整する様子を示す図である。

【図10】本発明の溶接装置を既設橋脚の補強工事に適用した事例を示す図である。

【図11】本発明のガイド部材及び走行体に備えるレール接触部の詳細を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1で示すように、鋼管よりなる上杭10と下杭11の突合せ部を接合するに際し、突合せ部に溶接継手を施工する溶接装置1は、走行体2と、溶接トーチ9を把持するトーチ把持部7と、トーチ把持部7と走行体2を連結するアーム部材6を備えている。

【0021】

走行体2は、図2及び図3で示すように、4体の車輪3、車輪3を駆動するモーター等の駆動源4、駆動源4を作動させる作動スイッチ21、走行体2の前進移動または後退移動を切替える方向切替えスイッチ22、走行体2の自走速度を調整する速度調整ダイヤル23、および駆動源4に電力を供給するための電源プラグ24、及び磁石装置5を備えている。

【0022】

磁石装置5は、走行体2の床パネル25の下面に磁力作用面を形成するものであり、図3で示すように、複数の永久磁石51と継鉄板52a、52bを備えている。永久磁石51は、走行体2の床パネル25と平行な方向(図3中の左右方向)に間隔を有して、互いに磁極を逆向きにした状態、つまりS極どうしおよびN極どうしが対向する状態で配置さ

10

20

30

40

50

れるとともに、その間に継鉄板 5 2 a が配置されている。また、複数の永久磁石 5 1 各々と走行パネル 2 5 の間にも、複数の継鉄板 5 2 b が永久磁石 5 1 の配置間隔と同じ間隔を有して配置されている。

【 0 0 2 3 】

このような構成の磁石装置 5 において、走行パネル 2 5 の上面に配置した継鉄板 5 2 b の位置が、図 3 ( a ) で示すように、永久磁石 5 1 と揃って配置された状態では磁力線 M が継鉄板 5 2 b 内に留まり、床パネル 2 5 は磁力による吸引力が生じない状態となる。一方、床パネル 2 5 の上面に配置した継鉄板 5 2 b の位置が、図 3 ( b ) で示すように、永久磁石 5 1 に対してずれて配置された状態では、磁力線 M が継鉄板 5 2 b を経由して走行体 2 の床パネル 2 5 を超える範囲にまで到達し、床パネル 2 5 は磁力による吸引力が生じた状態となる。

10

【 0 0 2 4 】

つまり、磁石装置 5 は、床パネル 2 5 の上面に配置した継鉄板 5 2 b と永久磁石 5 1 との配置を、揃って配置された状態もしくはずれて配置された状態に変更することにより、走行体 2 の床パネル 2 5 を磁力による吸引力が生じた状態もしくは磁力による吸引力が生じない状態に切り替えることができる。そこで、本実施の形態では、図 2 で示すように走行体 2 の表面にレバー 5 3 を設置し、レバー 5 3 の操作により永久磁石 5 1 もしくは床パネル 2 5 の上面に設置した継鉄板 5 2 b の位置を、互いに揃って配置された状態もしくはずれて配置された状態に切り替わるよう構成した。

【 0 0 2 5 】

こうすると、図 1 で示すように、溶接装置 1 を上杭 1 に据え付けたい場合には、レバー 5 3 を操作して走行体 2 の床パネル 2 5 を磁力による吸引力が生じた状態に切り替えることにより、床パネル 2 5 に磁力作用面を形成して走行体 2 を上杭 1 に引き寄せ、車輪 3 を上杭 1 の周面に当接させることができる。そして、作動スイッチ 2 1 にて駆動源 4 を作動させることにより、走行体 2 を上杭 1 に引き寄せつつ、上杭 1 の周面を走行面として自走することが可能となる。

20

【 0 0 2 6 】

なお、走行体 2 の床パネル 2 5 を磁力による吸引力が生じた状態もしくは磁力による吸引力が生じない状態に切り替える操作は、レバー 5 3 に限定されるものではなく、いずれの切り替え手段を採用してもよい。また、磁石装置 5 を構成する永久磁石 5 1 と継鉄板 5 2 a、5 2 b の数量や配置、磁力による吸引力が生じた状態および磁力による吸引力が生じない状態に切り替えるための動作も、上記の構成に限定されるものではない。

30

【 0 0 2 7 】

例えば、図 4 ( a ) で示すように、床パネル 2 5 の上面にこれと平行な方向に 2 体の継鉄板 5 2 b を間隔を有して配置するとともに、これら 2 体の継鉄板 5 2 の上面を跨ぐように永久磁石 5 1 を配置してもよい。こうすると、図 4 ( a ) で示すように、永久磁石 5 1 の N 極と S 極がともに 2 体の継鉄板 5 2 に跨っている状態では、磁力線 M が走行体 2 の床パネル 2 5 にまで到達せず、床パネル 2 5 は磁力による吸引力が生じない状態となる。

【 0 0 2 8 】

しかし、永久磁石 5 1 を 2 体の継鉄板 5 2 b の上面と平行な方向に回転移動し、図 4 ( b ) で示すように、永久磁石 5 1 の N 極が一方の継鉄板 5 2 b の上面に位置する一方で、S 極が他方の継鉄板 5 2 b の上面に位置する状態では、磁力線 M が継鉄板 5 2 b を経由して走行体 2 の床パネル 2 5 を超える範囲まで到達し、床パネル 2 5 は磁力による吸引力が生じた状態となる。このように、床パネル 2 5 の上面に配置した継鉄板 5 2 b に対して、永久磁石 5 1 を回転移動させることにより、走行体 2 の床パネル 2 5 を磁力による吸引力が生じた状態もしくは磁力による吸引力が生じない状態に切り替える構成としてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

アーム部材 6 は、図 2 で示すように、略 S 字状に屈曲された棒状材よりなり、先端部近傍 6 1 が走行体 2 の自走方向と直交するとともに、床パネル 2 5 に対して平行に延在するよう配置されるとともに、基端部近傍 6 2 が走行体 2 の走行方向に位置する側面に設置さ

50

れ、この側面に対して床パネル 25 と直交する方向に移動自在な構造となっている。

【0030】

また、アーム部材 6 の先端部近傍 61 には、溶接トーチ 9 を保持するためのトーチ把持部 7 が設置されている。トーチ把持部 7 は、アーム部材 6 が挿通される筒部 71 と、筒部 71 の外周面に設置された挟持体 72 よりなり、筒部 71 には外周面と内周面を貫通する締め付けボルト 711 が備えられている。これにより、トーチ把持部 7 は、締め付けボルト 711 を緩めるとアーム部材 6 の周面を回転するとともに、アーム部材 6 に沿って走行体 2 の自走方向と直交し床パネル 2 に対して平行な方向に移動し、所望の位置で締め付けボルト 711 を締め付けると、アーム部材 6 に対して固定される。また、挟持体 72 は、2 枚の板材の間に溶接トーチ 9 を挟んで挟持ボルト 721 で締め付けることにより、溶接トーチ 9 が挟持可能に構成されており、挟持ボルト 721 を緩めると、溶接トーチ 9 のノズル 91 をアーム部材 6 の先端部近傍 61 が延在する方向と平行な面内で回転させることができる。

10

【0031】

これにより、図 1 で示すように上杭 1 の周面に走行体 2 を配置した状態において、トーチ把持部 7 をアーム部材 6 に沿って移動することにより、溶接トーチ 9 のノズル 91 を開先 12 近傍に移動できる。また、挟持体 72 に対して溶接トーチ 9 を回転させる、もしくはアーム部材 6 に対して筒部 71 を回転させることにより、開先 12 に対するノズル 91 の向きを調整できる。さらに、アーム部材 6 の基端部近傍 62 を走行体 2 に対して移動させることにより、ノズル 91 と開先 12 との距離を自在に調整できる。

20

【0032】

上述する構成の溶接装置 1 を用いて、鋼管よりなる上杭 10 と下杭 11 の突合せ部に溶接継手を施工する際には、以下の手順にて行う。まず、図 1 で示すように、走行体 2 の自走方向を、上杭 10 と下杭 11 の突合せ部と平行な方向、つまり溶接方向と平行な方向に向けるとともに、アーム部材 6 の先端部近傍 61 が上杭 10 と下杭 11 の突合せ部を跨ぐようにして、走行体 2 を上杭 1 の周面に配置する。この後、レバー 53 を操作して、走行体 2 の床パネル 25 を磁力による吸引力が生じた状態に切り替えて磁力作用面とし、走行体 2 を上杭 10 に引き寄せる。これにより、走行体 2 の車輪 3 が上杭 10 の周面に当接することとなり、溶接装置 1 は上杭 10 に据え付けられる。

【0033】

次に、ノズル 91 が上杭 10 の周面と対向するようにしてトーチ把持部 7 に溶接トーチ 9 を把持させた上で、ノズル 91 が上杭 10 と下杭 11 の突合せ部に形成された開先 12 の所望の高さ位置に配置されるよう、アーム部材 6 に沿ってトーチ把持部 7 の位置調整を行う。そして、挟持体 72 に対する溶接トーチ 9 の回転もしくはアーム部材 6 に対する筒部 71 の回転により、開先 12 に対するノズル 91 の向きを調整するとともに、走行体 2 に対してアーム部材 6 の基端部近傍 62 を移動させ、ノズル 91 と開先 12 との距離が最適な間隔となるよう調整する。

30

【0034】

このように、走行体 2 の自走方向を溶接方向と平行な方向に向けるとともに、アーム部材 6 の先端部近傍が突合せ部を跨ぐようにして走行体 2 を上杭 1 の周面に配置し、溶接装置 1 を据え付けるのみで、アーム部材 6 およびトーチ把持部 7 による位置調整により、溶接トーチ 9 のノズル 91 を開先 12 に対して精度よく配置することが可能となる。

40

【0035】

この後、走行体 2 の作動スイッチ 21 を作動させて走行体 2 を一定速度で自走させるとともに、図示しない溶接電源に電力を供給し、図 5 (a) で示すように、溶接作業を開始する。なお、走行体 2 の自走速度はあらかじめ試験施工を実施し、上杭 10 と下杭 11 の溶接継手に必要な品質を確保するべく、最適な速度を決定しておく、アンダーカットやオーバーラップ等の溶接欠陥を抑止することが可能である。

【0036】

こうして、走行体 2 を上杭 10 周りに自走させつつ溶接作業を行い、走行体 2 が上杭 1

50

0を一周したところで、一旦溶接電源への電力供給を中断するとともに走行体2の走行を停止させる。そして、図5(b)で示すように、溶接トーチ9のノズル91が2層目の2パス目の予定位置に配置されるよう、アーム部材6に沿ってトーチ把持部7の位置調整を行ったうえで、溶接電源への電力の供給を再開するとともに走行体2を走行させ、2層目の溶接作業を再開する。

#### 【0037】

この時、走行体2の方向切替えスイッチ22を操作して、走行体2を後退方向に自走させると、溶接用ケーブル92や図示しない溶接ワイヤ、電源ケーブル26等の線類が上杭10や下杭11に巻きついたり、周辺設備等に絡まることなく、効率よく作業を実施することが可能となる。上記の手順に従って、図5(b)で示すように、2層目の3パス目以降も同様に溶接作業を行えばよい。

10

#### 【0038】

ところで、図1で示すような立設する上杭10の周面を走行体2の走行面とする場合、当然ながら走行体2に重力が作用するため、自走方向が下方に移動しやすく、溶接方向と平行な方向に維持できない場合が生じる。そこで、図6で示すように、走行体2の自走方向をガイドするガイド部材8を用いて溶接作業を行ってもよい。

#### 【0039】

ガイド部材8は、図6で示すように、断面視円弧形状の半割部材よりなる一对のガイド本体81が、蝶番83を介して連結されて、閉状態ではその内径が上杭10の外径と略同径を有する開閉自在なリングとなるように形成されている。また、ガイド本体81には、閉状態において外方に突出する鐳状のガイドレール82が設けられており、走行体2の車輪3をレール接触部とし、車輪3の側面をガイドレール82に接触させつつ走行させることにより、走行体2は常に、このガイドレール82をガイドにして重力等の影響を受けることなく、溶接方向に平行を維持しつつ周回することが可能となる。

20

#### 【0040】

このように、ガイドレール82を用いて走行体2の自走方向をより正確に案内することができるため、走行体2のトーチ把持部7に把持させた溶接トーチ9を利用して溶接作業を実施するにあたり、溶接接合部に位置ずれを生じることなくより高精度に仕上げることが可能となる。

#### 【0041】

このようなガイド部材8は、上杭10に巻き回して閉状態とした後、締付具84を介して上杭10に締め付け固定するものであり、本実施の形態では図7(a)で示すように、締付具84としてフック841とフック841に係止するエビ金ハンドル842を採用している。しかし、ガイド部材8は必ずしも上記の構成に限定されるものではない。例えば、図7(b)で示すように、半割部材よりなる一对のガイド本体81を向かい合せた際の隣り合う端部同士それぞれに、ボルト843およびナット844よりなる締付具84を設置し、ボルト843およびナット844の締結により、上杭10に対してガイド部材を締め付け固定してもよい。

30

#### 【0042】

上述する構成のガイド部材8は、走行体2の自走方向をガイドする機能だけでなく、例えば図8で示すように、コンクリート杭14に設置すると、走行体2をコンクリート杭14に引き寄せるための治具としても機能する。このように機能させる際には、ガイド本体81の幅を少なくとも走行体2の車幅より大きく形成しておくことよい。

40

#### 【0043】

こうすると、図8で示すようなコンクリート杭14の端板どうしを突き合せて溶接継手を施工する場合に、走行体2の床パネル25を磁力による吸引力が生じた状態に切り替えて磁力作用面とすると、走行体2がガイド本体81に引き寄せられて車輪3がガイド本体81の周面に当接する。したがって、溶接装置1をガイド部材8を介してコンクリート杭14に据え付けることができ、走行体2はガイド本体81の周面を走行面として自走できる。

50

## 【 0 0 4 4 】

なお、コンクリート杭 1 4 の端板 1 4 1 近傍には一般に、鋼製の補強バンド 1 4 1 が巻き回されている。したがって、走行体 2 の車幅が補強バンド 1 4 1 の幅内に収まる場合には、必ずしも上記のガイド部材 8 を用いることなく、補強バンド 1 4 1 を利用して走行体 2 をコンクリート杭 1 4 の周面に引き寄せ、溶接装置 1 を据え付けてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

また、溶接装置 1 は、走行体 2 の床パネル 2 5 と走行面との距離を、互いに干渉することなく、かつ、磁力による吸引力を作用させることの可能な程度に保持するよう、径の異なる車輪 3 を複数準備しておき、杭体の断面径に応じて最適な径を有する車輪 3 を使用している。具体的には、走行体 2 の床パネル 2 5 と上杭 1 0 との距離が磁力による吸引力を作用させる最適な距離  $L$  となるよう、大径の上杭 1 0 に使用する場合には図 9 ( a ) のような径の小さい車輪 3 a を採用する。また、小径の上杭 1 0 に使用する場合には、図 9 ( b ) のような径の大きい車輪 3 b を採用する。

10

## 【 0 0 4 6 】

このように、径の異なる車輪 3 を複数準備しておくことにより、溶接作業を行おうとする上杭 1 0 の杭径に応じて適宜車輪 3 を交換するのみの簡略な構成で、確実に走行体 2 を上杭 1 0 に引き寄せ、安定して溶接装置 1 を上杭 1 0 に据え付けることが可能となる。なお、径の異なる車輪 3 を複数備えることに限定されるものではなく、走行体 1 の床パネル 2 5 と走行面との距離を調整する手段は、いずれを採用してもよい。

## 【 0 0 4 7 】

さらに、溶接装置 1 を据え付ける構造物は、必ずしも杭体のような柱状体に限定されるものではない。例えば、コンクリート造の橋脚 1 5 を補強するべく、橋脚 1 5 に巻き回された補強鋼板 1 6 における高さ方向に延在する端面の突き合せ部や周方向に延在する端面の突き合せ部等を溶接接合する際にも、溶接装置 1 を採用できる。そして、周方向に延在する端面の突き合せ部等を溶接接合する際には、前述した杭体の突合せ部に溶接継手を施工する場合と同様の手順で溶接装置 1 を据え付ければよい。

20

## 【 0 0 4 8 】

一方、図 1 0 で示すように、高さ方向に延在する端面の突き合せ部を溶接接合する際には、走行体 2 の自走方向を、補強鋼板 1 6 における端面の突き合せ部 1 6 a の延在方向と平行な方向に向けるとともに、アーム部材 6 の先端部近傍 6 1 が端面の突き合せ部 1 6 a を跨ぐようにして、橋脚 1 5 に巻き回された補強鋼板 1 6 に走行体 2 を配置する。この後、レバー 5 3 を操作して、走行体 2 の床パネル 2 5 を磁力による吸引力が生じた状態に切り替えて磁力作用面とし、走行体 2 を補強鋼板 1 6 に引き寄せる。

30

## 【 0 0 4 9 】

これにより、走行体 2 の車輪 3 が補強鋼板 1 6 の表面に当接することとなり、溶接装置 1 は補強鋼板 1 6 を介して橋脚 1 5 に据え付けられる。この状態で、走行体 2 を端面の突き合せ部 1 6 a と平行に自走させることにより、補強鋼板 1 6 における端面の突き合せ部 1 6 a に溶接接合部を施工することが可能となる。

## 【 0 0 5 0 】

このとき、必ずしもガイド部材 8 は採用しなくてもよいが、採用する場合には図 1 0 で示すように、ガイド部材 8 を長尺な板材よりなるガイド本体 8 1 と、ガイド本体 8 1 に直交して立設するガイドレール 8 2 により構成するとよい。また、走行体 2 には、ガイドレール 8 2 に係合可能な係合部材 1 7 を設け、これをレール接触部とするとよい。

40

## 【 0 0 5 1 】

具体的には、図 1 1 で示すように、ガイド部材 8 のガイドレール 8 2 を断面 T 字状に形成するとともに、走行体 2 に備えた係合部材 1 7 をガイドレール 8 2 に嵌合可能な断面 C 字状に形成する。こうすると、走行体 2 はガイド部材 8 にガイドされながら、補強鋼板 1 6 における端面の突き合せ部に対して常に平行に自走することが可能となる。

るものでもよい。

## 【 0 0 5 2 】

50

上記のとおり、走行体 2 に磁石装置 5 を備えた溶接装置 1 によれば、走行体 2 の床パネル 2 5 を磁力による吸引力が生じた状態にして磁力作用面とすることで、金属よりなる走行面に走行体 2 を引き寄せて、安定して走行面に溶接装置 1 を据え付けることができ、また、磁石装置 5 により走行体 2 の床パネル 2 5 を磁力による吸引力が生じない状態に切り替えるのみで、容易に溶接装置 1 を走行面から撤去できる。

【0053】

これにより、走行面が鋼板や鋼矢板、鋼管等の部材、または構造物の天井や壁等のいずれの表面であっても、溶接装置 1 の据え付けもしくは撤去に要する作業時間を大幅に短縮し、作業効率を向上することが可能となる。

【0054】

また、走行体 2 の床パネル 2 5 に磁力作用面を形成しつつ、走行体 2 を自走させることができる。このため、トーチ把持部 7 に把持させた溶接トーチ 9 を利用して、鋼管よりなる上杭 1 0 および下杭 1 1 の溶接継手だけでなく、コンクリート造の橋脚 1 5 に巻き立てた補強鋼板 1 6 の溶接接合、構造物の天井部や壁部における溶接接合等、溶接工による手作業では品質確保が困難な現場環境においても、溶接工の技能によることなく溶接接合部を効率よく均質に仕上げることが可能となる。

【0055】

なお、本発明の溶接装置 1 および溶接装置 1 を用いた溶接方法は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であることはいうまでもない。

【0056】

例えば、本実施の形態では、走行体 2 の底部として床パネル 2 5 を設けてその上方に磁石装置 5 を設置したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、磁石装置 5 の継鉄板 5 2 b を走行体 2 の底部としてもよい。

【0057】

また、溶接装置 1 を上杭 1 0 に据え付けたが、必ずしもこれに限定されるものではなく、下杭 1 1 に据え付けてもよい。ただし、溶接装置 1 を上杭 1 0 に据え付けると、溶接作業時に飛散するスパッタにより溶接装置 1 が損傷することを回避でき、より効率よく溶接作業を実施できることはいうまでもない。

【0058】

さらに、溶接装置 1 に溶接作業を制御する制御装置を設け、溶接作業を行いながら走行体 2 が上杭 1 0 を一周したところで、走行体 2 の自走を一旦停止するとともに溶接作業を中断し、溶接トーチ 9 のノズル 9 1 が次のパスの予定位置に配置されるようアーム部材 6 に対するトーチ把持部 7 の位置調整を行ったうえで、走行体 2 の後退方向の自走と溶接作業の再開という一連の作業を自動化させてもよい。

【符号の説明】

【0059】

- 1 溶接装置
- 2 走行体
- 2 1 作動スイッチ
- 2 2 方向制御スイッチ
- 2 3 速度調整ダイヤル
- 2 4 電源プラグ
- 2 5 床パネル
- 2 6 電源ケーブル
- 3 車輪
- 4 駆動源
- 5 吸着装置
- 5 1 永久磁石
- 5 2 a 継鉄板

10

20

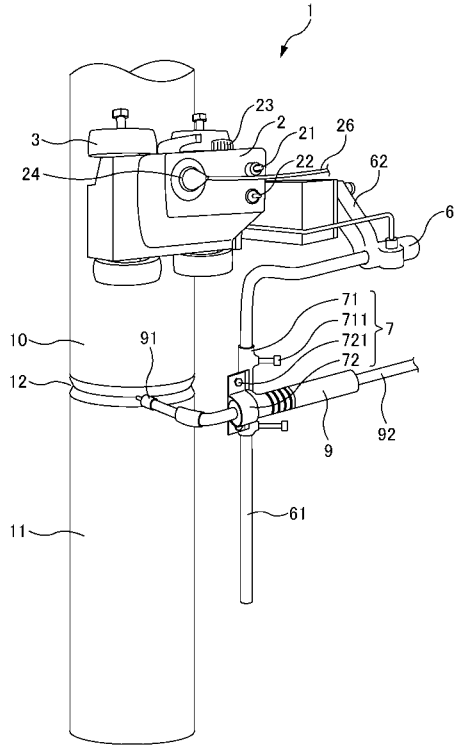
30

40

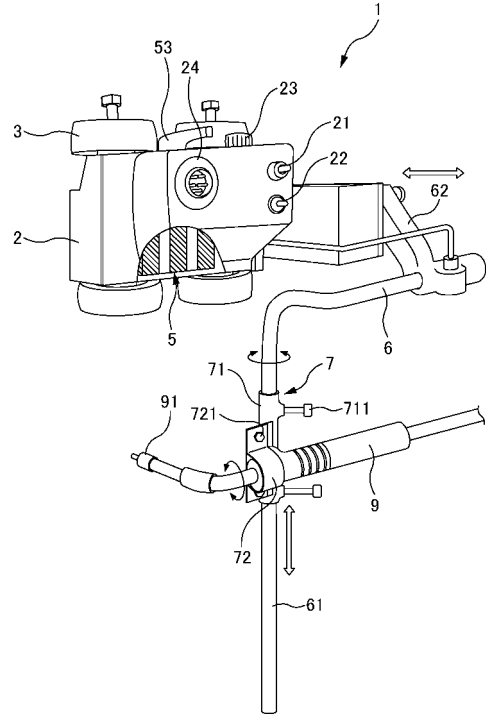
50

5 2 b	継鉄板	
5 3	レバー	
6	アーム部材	
7	トーチ把持部	
7 1	筒部	
7 1 1	締付けボルト	
7 2	挟持体	
7 2 1	挟持ボルト	
8	ガイド部材	
8 1	ガイド本体	10
8 2	ガイドレール	
8 3	蝶番	
8 4	締付具	
8 4 1	フック	
8 4 2	エビ金ハンドル	
8 4 3	締結ボルト	
8 4 4	ナット	
9	溶接トーチ	
9 1	ノズル	
9 2	溶接ワイヤー	20
1 0	上杭	
1 1	下杭	
1 2	開先	
1 3	裏当て金	
1 4	コンクリート杭	
1 4 1	補強バンド	
1 4 2	端板	
1 5	橋脚	
1 6	補強鋼板	
1 6 a	突合せ部	30
1 7	レール接触部	

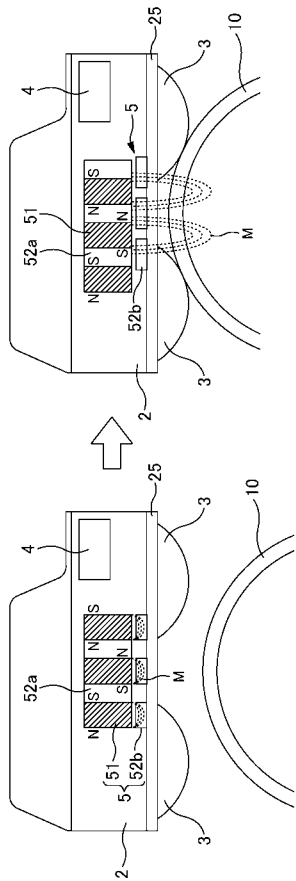
【 図 1 】



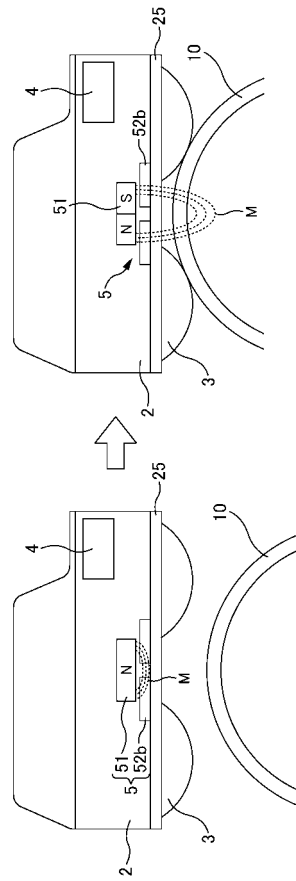
【 図 2 】



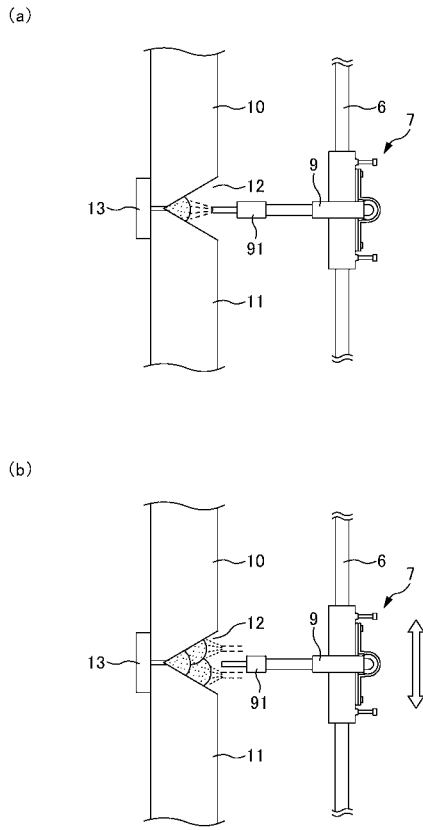
【 図 3 】



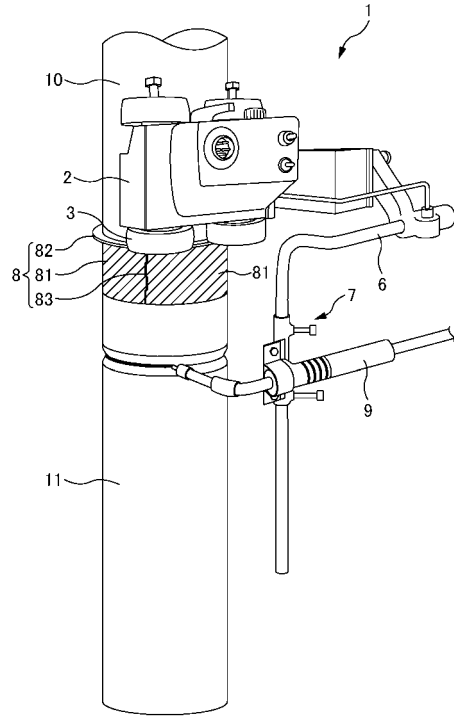
【 図 4 】



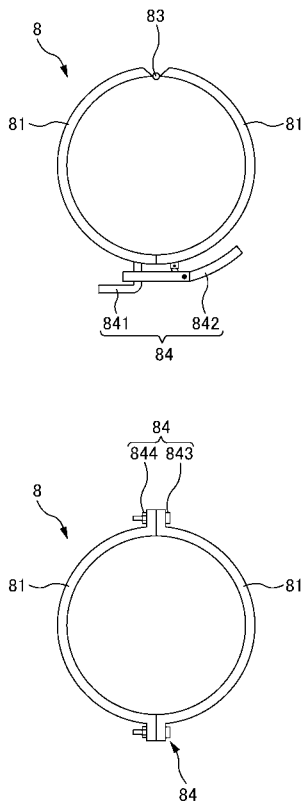
【 図 5 】



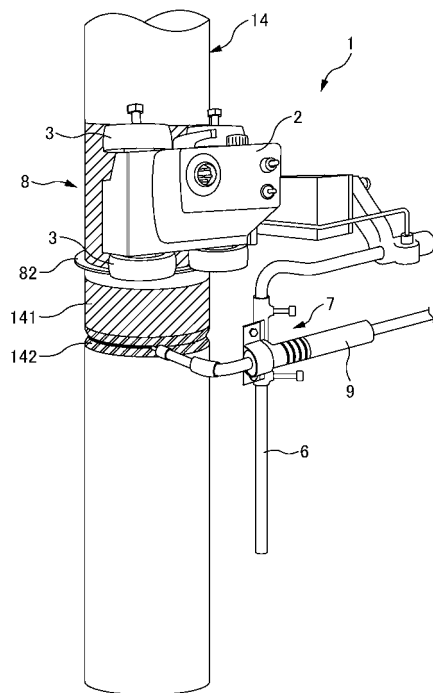
【 図 6 】



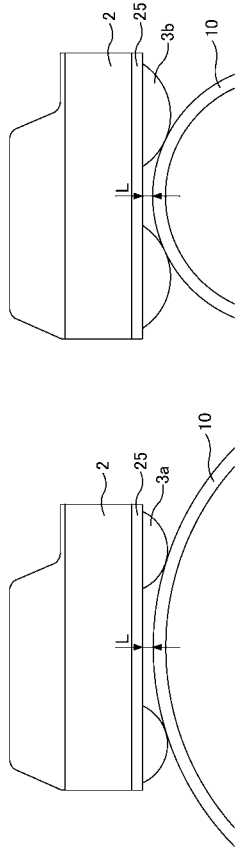
【 図 7 】



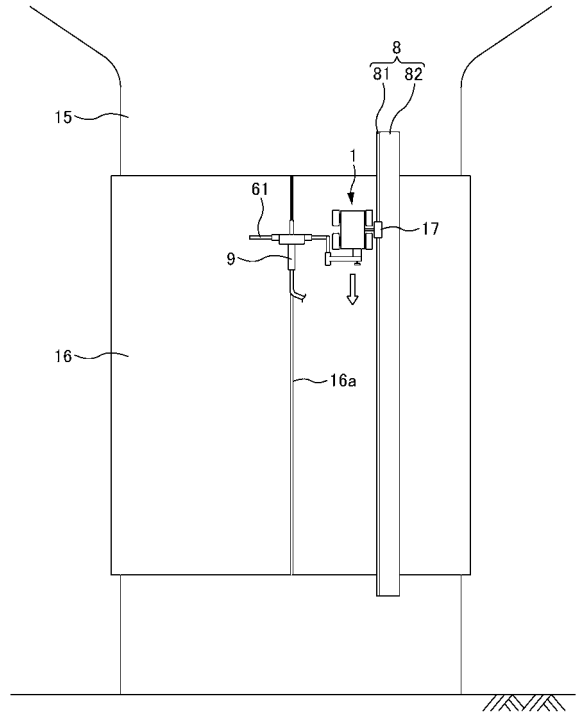
【 図 8 】



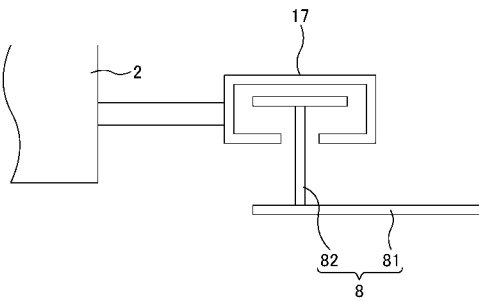
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



## 【手続補正書】

【提出日】平成28年9月28日(2016.9.28)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

自走可能な走行体と、溶接トーチを把持するトーチ把持部と、該トーチ把持部と前記走行体を連結するアーム部材と、を備える溶接装置であって、

前記走行体に、該走行体の底部を磁力による吸引力が生じる状態と生じない状態に切り替えることが可能な磁石装置が内包され、

前記アーム部材は、前記走行体の前記底部と直交する方向に移動自在となるよう、前記走行体に設置され、

前記トーチ把持部は、前記走行体の自走方向に直交し前記底部に対して平行な方向に移動自在となるよう、前記アーム部材に設置されることを特徴とする溶接装置。

【請求項2】

請求項1に記載の溶接装置において、

前記アーム部材は、屈曲部を有する棒状材を備え、前記先端部近傍が、前記走行体の自走方向に直交するとともに前記底部に対して平行に延在し、前記基端部近傍が、前記走行体の側面に設置されており、

前記トーチ把持部は、筒部と、該筒部の外周面に設置された前記溶接トーチを挟持する挟持体を備え、前記筒部が、前記アーム部材に沿って移動可能、かつ周面に対して回動自在に、前記先端部近傍に挿通されることを特徴とする溶接装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の溶接装置において、

走行面に設置され、前記走行体の自走方向をガイドするガイドレールと、

前記走行体に備えられ、前記ガイドレールに接触するレール接触部を備えることを特徴とする溶接装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか1項に記載の溶接装置を用いて鋼管どうしの突合せ部を溶接するための溶接方法であって、

前記鋼管の周面に、前記底部が磁力による吸引力が生じた状態の走行体を配置し、

前記溶接トーチのノズルが、前記突合せ部に形成された開先の位置に配置されるよう、前記トーチ把持部を前記アーム部材に沿って移動させて位置調整を行うとともに、該ノズルと前記開先との距離が最適な間隔となるよう、前記走行体に対して前記アーム部材を移動させて間隔調整したのち、

前記鋼管の周面を走行面にして、前記トーチ把持部に溶接トーチを把持させた前記走行体を、前記底部に吸引力を維持させつつ溶接方向に沿って自走させることを特徴とする溶接方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

かかる目的を達成するため本発明の溶接装置は、自走可能な走行体と、溶接トーチを把持するトーチ把持部と、該トーチ把持部と前記走行体を連結するアーム部材と、を備える溶接装置であって、前記走行体に、該走行体の底部が磁力による吸引力が生じた状態と生

じない状態に切り替えることが可能な磁石装置を内包され、前記アーム部材は、前記走行体の前記底部と直交する方向に移動自在となるよう、前記走行体に設置され、前記トーチ把持部は、前記走行体の自走方向に直交し前記底部に対して平行な方向に移動自在となるよう、前記アーム部材に設置されることを特徴とする。また、前記アーム部材は、屈曲部を有する棒状材を備え、前記先端部近傍が、前記走行体の自走方向に直交するとともに前記底部に対して平行に延在し、前記基端部近傍が、前記走行体の側面に設置されており、前記トーチ把持部は、筒部と、該筒部の外周面に設置された前記溶接トーチを挟持する挟持体を備え、前記筒部が、前記アーム部材に沿って移動可能、かつ周面に対して回動自在に、前記先端部近傍に挿通されることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

さらに、走行面が鋼管杭のような凸面形状をなす場合であっても、その曲率に応じて、走行体の底部に形成される磁力作用面と走行面との距離を調整できるため、走行体を確実に走行面に引き寄せ、溶接装置を安定して据え付けることが可能となる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の溶接装置は、走行面に設置され、前記走行体の自走方向をガイドするガイドレールと、前記走行体に備えられ、前記ガイドレールに接触するレール接触部を備えることを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明の溶接方法は、本発明の溶接装置を用いて鋼管どうしの突合せ部を溶接するための溶接方法であって、前記鋼管の周面に、前記底部が磁力による吸引力が生じた状態の走行体を配置し、前記溶接トーチのノズルが、前記突合せ部に形成された開先の位置に配置されるよう、前記トーチ把持部を前記アーム部材に沿って移動させて位置調整を行うとともに、該ノズルと前記開先との距離が最適な間隔となるよう、前記走行体に対して前記アーム部材を移動させて間隔調整したのち、前記鋼管の周面を走行面にして、前記トーチ把持部に溶接トーチを把持させた前記走行体を、前記底部に吸引力を維持させつつ溶接方向に沿って自走させることを特徴とする。

【手続補正書】

【提出日】平成28年12月19日(2016.12.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自走可能な走行体と、溶接トーチを把持するトーチ把持部と、該トーチ把持部と前記走行体を連結するアーム部材と、を備える溶接装置であって、

前記走行体に、該走行体の底部を磁力による吸引力が生じる状態と生じない状態に切り替えることが可能な磁石装置が内包され、

前記アーム部材は棒状材を備え、該棒状材の先端部近傍が、前記走行体の自走方向に直交するとともに前記底部に対して平行に延在し、該棒状材の基端部近傍が、前記走行体の前記底部と直交する方向に移動自在となるよう、前記走行体に設置され、

前記トーチ把持部は、筒部と、該筒部の外周面に設置された前記溶接トーチを挟持する挟持体を備え、前記走行体の自走方向に直交し前記底部に対して平行な方向に移動自在となるよう、前記筒部が、前記棒状材に沿って移動可能、かつ該棒状材の周面に対して回動自在に、前記棒状材の前記先端部近傍に挿通されることを特徴とする溶接装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の溶接装置において、

走行面に設置され、前記走行体の自走方向をガイドするガイドレールと、

前記走行体に備えられ、前記ガイドレールに接触するレール接触部を備えることを特徴とする溶接装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の溶接装置を用いて鋼管どうしの突合せ部を溶接するための溶接方法であって、

前記鋼管の周面に、前記底部が磁力による吸引力が生じた状態の走行体を配置し、

前記溶接トーチのノズルが、前記突合せ部に形成された開先の位置に配置されるよう、前記トーチ把持部を前記アーム部材に沿って移動させて位置調整を行うとともに、該ノズルと前記開先との距離が最適な間隔となるよう、前記走行体に対して前記アーム部材を移動させて間隔調整したのち、

前記鋼管の周面を走行面にして、前記トーチ把持部に溶接トーチを把持させた前記走行体を、前記底部に吸引力を維持させつつ溶接方向に沿って自走させることを特徴とする溶接方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

かかる目的を達成するため本発明の溶接装置は、自走可能な走行体と、溶接トーチを把持するトーチ把持部と、該トーチ把持部と前記走行体を連結するアーム部材と、を備える溶接装置であって、前記走行体に、該走行体の底部を磁力による吸引力が生じる状態と生じない状態に切り替えることが可能な磁石装置が内包され、前記アーム部材は棒状材を備え、該棒状材の先端部近傍が、前記走行体の自走方向に直交するとともに前記底部に対して平行に延在し、該棒状材の基端部近傍が、前記走行体の前記底部と直交する方向に移動自在となるよう、前記走行体に設置され、前記トーチ把持部は、筒部と、該筒部の外周面に設置された前記溶接トーチを挟持する挟持体を備え、前記走行体の自走方向に直交し前記底部に対して平行な方向に移動自在となるよう、前記筒部が、前記棒状材に沿って移動可能、かつ該棒状材の周面に対して回動自在に、前記棒状材の前記先端部近傍に挿通されることを特徴とする。