

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6806607号
(P6806607)

(45) 発行日 令和3年1月6日 (2021. 1. 6)

(24) 登録日 令和2年12月8日 (2020. 12. 8)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 3 K	9/29	(2006. 01)	B 2 3 K 9/29 N
B 2 3 K	9/32	(2006. 01)	B 2 3 K 9/32 E
B 2 3 K	9/12	(2006. 01)	B 2 3 K 9/12 3 3 1 K

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-59559 (P2017-59559)	(73) 特許権者	000001199
(22) 出願日	平成29年3月24日 (2017. 3. 24)		株式会社神戸製鋼所
(65) 公開番号	特開2018-161662 (P2018-161662A)		兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
(43) 公開日	平成30年10月18日 (2018. 10. 18)	(73) 特許権者	000006655
審査請求日	令和1年7月18日 (2019. 7. 18)		日本製鉄株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
		(74) 代理人	110002000
			特許業務法人栄光特許事務所
		(72) 発明者	黒川 尚重
			兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
		(72) 発明者	泉 敏之
			兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トーチクリーナ、並びに溶接トーチの清掃方法及び制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

消耗式電極を案内すると共に溶接電流を供給するコンタクトチップと、溶接箇所にはシールドガスを噴射するノズルと、をそれぞれ有し、産業用ロボットに搭載される複数の溶接トーチにおける、前記コンタクトチップに付着するスパッタを除去するトーチクリーナであって、

前記各溶接トーチは、前記コンタクトチップの先端が、前記ノズルの先端よりもノズル長手方向に突出するように構成され、

前記トーチクリーナは、

前記複数の溶接トーチを挿入可能な少なくとも1つのトーチ挿入口を有する筐体と、

前記筐体内に配置されて、前記複数の溶接トーチの前記コンタクトチップの対向面間で回転駆動可能な中央スパッタ除去部と、

前記筐体の一辺に沿った方向において、前記中央スパッタ除去部の両側方にそれぞれ配置されて、前記複数の溶接トーチの前記各コンタクトチップの側面と当接可能な一対の側方スパッタ除去部と、

を備えることを特徴とするトーチクリーナ。

【請求項 2】

前記中央スパッタ除去部及び前記側方スパッタ除去部は、それぞれ少なくともブラシを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のトーチクリーナ。

【請求項 3】

10

20

前記側方スパッタ除去部は、前記ブラシと、前記コンタクトチップの側面と当接可能なブレードと、を備えることを特徴とする請求項2に記載のトーチクリーナ。

【請求項4】

前記ブレードの先端は、ブレード延出方向において、前記ブラシの先端よりも1～10mmだけ、前記ブレードの基部側に位置していることを特徴とする請求項3に記載のトーチクリーナ。

【請求項5】

前記コンタクトチップの先端は、前記ノズルの先端より10～70mm突出していることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のトーチクリーナ。

【請求項6】

前記中央スパッタ除去部を回転駆動する駆動部は、前記筐体の外側に配置されることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のトーチクリーナ。

【請求項7】

前記中央スパッタ除去部の回転数は、15～120rpmであることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のトーチクリーナ。

【請求項8】

前記側方スパッタ除去部は、上下方向に変位可能となるように、弾性体を介して前記筐体に固定されていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のトーチクリーナ。

【請求項9】

前記中央スパッタ除去部と前記側方スパッタ除去部の少なくとも一方は、前記コンタクトチップの先端面を清掃することを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のトーチクリーナ。

【請求項10】

請求項1～9のいずれか1項に記載のトーチクリーナを用いた溶接トーチの清掃方法であって、

産業用ロボットに搭載された複数の溶接トーチを前記トーチ挿入口から挿入する工程と、

前記溶接トーチの一方の側面を前記一对の側方スパッタ除去部の一方に接触、摺動させて前記複数の溶接トーチの一方の側面に付着する前記スパッタを除去する工程と、

前記複数の溶接トーチの前記コンタクトチップ間に前記中央スパッタ除去部が位置するように前記複数の溶接トーチを配置し、前記コンタクトチップの対向面を回転する前記中央スパッタ除去部に接触させて前記コンタクトチップの対向面に付着する前記スパッタを除去する工程と、

前記溶接トーチの他方の側面を前記一对の側方スパッタ除去部の他方に接触、摺動させて前記複数の溶接トーチの他方の側面に付着する前記スパッタを除去する工程と、
を備えることを特徴とする溶接トーチの清掃方法。

【請求項11】

前記トーチクリーナによる前記溶接トーチの清掃は、所定長さの前記溶接箇所を溶接するごとに、前記トーチクリーナに移動して行うことを特徴とする請求項10に記載の溶接トーチの清掃方法。

【請求項12】

前記トーチクリーナによる前記スパッタの除去開始の有無は、センサにより判別されることを特徴とする請求項10に記載の溶接トーチの清掃方法。

【請求項13】

前記トーチクリーナによる前記スパッタの除去完了の有無は、センサにより判別されることを特徴とする請求項10～12のいずれか1項に記載の溶接トーチの清掃方法。

【請求項14】

請求項1～9のいずれか1項に記載のトーチクリーナを用いて、産業ロボットのアームに搭載される複数の溶接トーチに付着したスパッタを除去するための前記産業ロボットの

10

20

30

40

50

コンピュータに実行させる制御プログラムであって、

前記産業用ロボットに搭載された前記複数の溶接トーチを前記トーチ挿入口から挿入する手順と、

前記溶接トーチの一方の側面を前記一对の側方スパッタ除去部の一方に接触、摺動させて前記複数の溶接トーチの一方の側面に付着する前記スパッタを除去する手順と、

前記複数の溶接トーチの前記コンタクトチップ間に前記中央スパッタ除去部が位置するように前記複数の溶接トーチを配置し、前記コンタクトチップの対向面を回転する前記中央スパッタ除去部に接触させて前記コンタクトチップの対向面に付着する前記スパッタを除去する手順と、

前記溶接トーチの他方の側面を前記一对の側方スパッタ除去部の他方に接触、摺動させて前記複数の溶接トーチの他方の側面に付着する前記スパッタを除去する手順と、

を備えることを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トーチクリーナ、並びに溶接トーチの清掃方法及び制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ガスシールドアーク溶接は、消耗式電極にコンタクトチップを介して溶接電流を流し、消耗式電極と被溶接部材との間でアークを発生させて、該被溶接部材を溶接するものであり、その際、ノズルからシールドガスを供給して、溶接箇所と空気との接触を防止している。

【0003】

一方、溶接時には、溶融金属の微粒子であるスパッタが発生して、溶接箇所からスパッタが飛散する。そして、飛散したスパッタがノズルの先端やコンタクトチップの先端に付着すると、該シールドガスの流れを乱し、溶接品質に影響を及ぼす。このため、定期的にスパッタを除去してシールド性能を確保する必要がある。

【0004】

特許文献1には、その上端から途中部分までスリット刃が連通形成された円筒形状の回転刃部材と、基板上に板状刃が放射状に配設された先端付着物除去刃と、先端付着物除去刃をその上端に取り付けるコイルスプリングと、回転刃部材を回転させる駆動部と、を有するトーチクリーナが開示されている。このトーチクリーナは、シールドノズルの先端を板状刃に当接させて、回転する回転刃部材の先端をシールドノズル内に挿通させながらアーク溶接用トーチを下降させることで、シールドノズルの先端に付着したスパッタ、及びコンタクトチップの先端に付着したスパッタを除去する。

【0005】

また、近年、作業効率向上のため、溶接ロボットにタンデムトーチを装着したタンデムアーク溶接が行われている。タンデムアーク溶接は、先行電極と後行電極とを所定距離を隔てて配置し、シールドガスをノズルから供給しながら各電極からアークを発生させて溶接するものであり、単電極によるアーク溶接に比較して溶着量が大幅に多く、高能率な溶接が可能となる。

【0006】

特許文献2では、このようなタンデムアーク溶接用トーチにおいて、ノズル内面の清掃が容易に行えるものが開示されている。タンデムアーク溶接用トーチは、2つの電極を1つのノズルに収納するもので、ノズルは、先端部を外向きに開放して電極を露出させる複数のノズル体を有し、トーチ本体は、各ノズル体を開放させる開閉機構を具備している。そして、ノズル体の内面に付着したスパッタ等を除去する際には、ノズル体先端部を外向きに開放してノズル体の内面を外方向に露出させ、回転ブラシ等の清掃具によりノズル体内面に付着したスパッタを除去している。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2011-125901号公報

【特許文献2】特開2010-36241号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、特許文献1に記載のトーチクリーナは、単独の溶接トーチを対象としたものであって、タンデムトーチの効率的な清掃については考慮されていない。また、特許文献2は、ノズル体の内面に付着したスパッタ等の除去を容易にすべく、タンデムアーク溶接用トーチ自体を改良したものであり、トーチクリーナの改良に関するものではない。

10

【0009】

本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、タンデムトーチのような複数の溶接トーチに付着するスパッタの除去を自動で効率的に行うことができるトーチクリーナ、並びに溶接トーチの清掃方法及び制御プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

(1) 消耗式電極を案内すると共に溶接電流を供給するコンタクトチップと、溶接箇所

にシールドガスを噴射するノズルと、をそれぞれ有し、産業用ロボットに搭載される複数の溶接トーチにおける、前記コンタクトチップに付着するスパッタを除去するトーチクリーナであって、

20

前記各溶接トーチは、前記コンタクトチップの先端が、前記ノズルの先端よりもノズル長手方向に突出するように構成され、

前記トーチクリーナは、

前記複数の溶接トーチを挿入可能な少なくとも1つのトーチ挿入口を有する筐体と、

前記筐体内に配置されて、前記複数の溶接トーチの前記コンタクトチップの対向面間で回転駆動可能な中央スパッタ除去部と、

前記中央スパッタ除去部の側方に配置されて、前記コンタクトチップの側面と当接可能な側方スパッタ除去部と、

30

を備えることを特徴とするトーチクリーナ。

(2) 前記中央スパッタ除去部及び前記側方スパッタ除去部は、それぞれ少なくともブラシを備えることを特徴とする(1)に記載のトーチクリーナ。

(3) 前記側方スパッタ除去部は、前記ブラシと、前記コンタクトチップの側面と当接可能なブレードと、を備えることを特徴とする(2)に記載のトーチクリーナ。

(4) 前記ブレードの先端は、ブレード延出方向において、前記ブラシの先端よりも1～10mmだけ、前記ブレードの基部側に位置していることを特徴とする(3)に記載のトーチクリーナ。

(5) 前記コンタクトチップの先端は、前記ノズルの先端より10～70mm突出していることを特徴とする(1)～(4)のいずれかに記載のトーチクリーナ。

40

(6) 前記中央スパッタ除去部を回転駆動する駆動部は、前記筐体の外側に配置されることを特徴とする(1)～(5)のいずれかに記載のトーチクリーナ。

(7) 前記中央スパッタ除去部の回転数は、15～120rpmであることを特徴とする(1)～(6)のいずれかに記載のトーチクリーナ。

(8) 前記側方スパッタ除去部は、上下方向に変位可能となるように、弾性体を介して前記筐体に固定されていることを特徴とする(1)～(7)のいずれかに記載のトーチクリーナ。

(9) 前記中央スパッタ除去部と前記側方スパッタ除去部の少なくとも一方は、前記コンタクトチップの先端面を清掃することを特徴とする(1)～(8)のいずれかに記載の

50

トーチクリーナ。

(10) (1)～(9)のいずれかに記載のトーチクリーナを用いた溶接トーチの清掃方法であって、

産業用ロボットに搭載された複数の溶接トーチを前記トーチ挿入口から挿入する工程と

、
前記溶接トーチの側面を前記側方スパッタ除去部に接触、摺動させて前記複数の溶接トーチの側面に付着する前記スパッタを除去する工程と、

前記複数の溶接トーチの前記コンタクトチップ間に前記中央スパッタ除去部が位置するように前記複数の溶接トーチを配置し、前記コンタクトチップの対向面を回転する前記中央スパッタ除去部に接触させて前記コンタクトチップの対向面に付着する前記スパッタを除去する工程と、

を備えることを特徴とする溶接トーチの清掃方法。

(11) 前記トーチクリーナによる前記溶接トーチの清掃は、所定長さの前記溶接箇所を溶接するごとに、前記トーチクリーナに移動して行うことを特徴とする(10)に記載の溶接トーチの清掃方法。

(12) 前記トーチクリーナによる前記スパッタの除去開始の有無は、センサにより判別されることを特徴とする(10)に記載の溶接トーチの清掃方法。

(13) 前記トーチクリーナによる前記スパッタの除去完了の有無は、センサにより判別されることを特徴とする(10)～(12)のいずれかに記載の溶接トーチの清掃方法。

(14) (1)～(9)のいずれかに記載のトーチクリーナを用いて、産業ロボットのアームに搭載される複数の溶接トーチに付着したスパッタを除去するための前記産業ロボットのコンピュータに実行させる制御プログラムであって、

前記産業用ロボットに搭載された前記複数の溶接トーチを前記トーチ挿入口から挿入する手順と、

前記溶接トーチの側面を前記側方スパッタ除去部に接触、摺動させて前記複数の溶接トーチの側面に付着する前記スパッタを除去する手順と、

前記複数の溶接トーチの前記コンタクトチップ間に前記中央スパッタ除去部が位置するように前記複数の溶接トーチを配置し、前記コンタクトチップの対向面を回転する前記中央スパッタ除去部に接触させて前記コンタクトチップの対向面に付着する前記スパッタを除去する手順と、

を備えることを特徴とする制御プログラム。

【発明の効果】

【0011】

本発明のトーチクリーナによれば、トーチクリーナは、複数の溶接トーチを挿入可能なトーチ挿入口を有する筐体と、複数の溶接トーチのコンタクトチップの対向面間で回転駆動可能な中央スパッタ除去部と、コンタクトチップの側面と当接可能な側方スパッタ除去部と、を備える。これにより、溶接トーチを取り外すことなく、複数の溶接トーチに付着するスパッタ、特に複数の溶接トーチのコンタクトチップの対向面に付着するスパッタを自動で効率的に除去することができる。

【0012】

また、本発明の溶接トーチの清掃方法及び制御プログラムによれば、上記のトーチクリーナを用いて、産業用ロボットに搭載された複数の溶接トーチを、トーチ挿入口から挿入し、溶接トーチの側面を側方スパッタ除去部に接触、摺動させて複数の溶接トーチの側面に付着するスパッタを除去し、回転する中央スパッタ除去部を両コンタクトチップの対向面に接触させてコンタクトチップの対向面に付着するスパッタを除去するので、溶接トーチを取り外すことなく、複数の溶接トーチに付着するスパッタ、特に複数の溶接トーチのコンタクトチップの対向面に付着するスパッタを自動で効率的に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の一実施形態に係るトーチクリーナの斜視図である。

【図 2】図 1 に示すトーチクリーナの側面図である。

【図 3】図 2 に示すトーチクリーナの平面図である。

【図 4 A】図 3 の円 A で囲む部分の拡大図である。

【図 4 B】図 4 A の B-B 断面図である。

【図 4 C】図 4 A の C-C 断面図である。

【図 5】トーチクリーナによるスパッタ除去を含む、溶接動作を示すフローチャートである。

【図 6】トーチクリーナによるスパッタ除去の手順を示すフローチャートである。

【図 7】スパッタを除去する溶接トーチの移動軌跡を説明する側面図である。

10

【図 8】溶接トーチの移動軌跡を説明する図 6 の右側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態に係るトーチクリーナを図面に基づいて詳細に説明する。本実施形態のトーチクリーナは、タンデムトーチのような複数の溶接トーチのコンタクトチップに付着するスパッタを自動的に除去するためのものである。

【0015】

特に、本実施形態のトーチクリーナの対象となる一对の溶接トーチ 101 (101A, 101B) は、図 7 及び図 8 に示すように、所定のトーチ角で取り付け板 102 に固定され、該取り付け板 102 が不図示の産業用ロボットのアームに取り付けられている。そして、産業用ロボットのコンピュータに組み込まれた制御プログラムを実行することで、一对の溶接トーチ 101 は、被溶接部材を溶接すると共に、溶接時に付着したスパッタをトーチクリーナ 10 によって除去される。

20

【0016】

各溶接トーチ 101 は、トーチ本体 103 と、トーチ本体 103 に接続されるコンタクトチップ 104 と、ノズル 106 と、を備える。コンタクトチップ 104 は、溶接電流を図示しない消耗式電極（ワイヤ）に供給すると共に、溶接対象へ消耗式電極を案内する機構を備えている。コンタクトチップ 104 はスパッタの付着防止と付着したスパッタの剥離性の観点から銅製とするのが好ましく、例えば、純銅や Cu-Cr、Cu-Cr-Zr、Cu-W、Cu-Ag 等の銅合金が挙げられる。ノズル 106 は、溶接対象に対して、図示しないガス供給装置から供給されたアルゴン (Ar) や炭酸ガス (CO₂) 等のシールドガスを噴射する機構を備えている。

30

また、本実施形態の溶接トーチ 101 では、コンタクトチップ 104 の先端は、ノズル 106 の先端より 10～70mm だけ突出している。

【0017】

一对の溶接トーチ 101 は、一方の溶接トーチ 101A が先行極を、他方の溶接トーチ 101B が後行極を構成し、ノズル 106 からシールドガスを噴出して溶接箇所をガスシールドしながら、ワイヤと被溶接部材との間にアークを発生させて連続溶接する。その際、溶接箇所から飛散するスパッタがコンタクトチップ 104 やノズル 106 に付着するため、所定長さの溶接箇所を溶接するごとに、溶接トーチ 101 に付着したスパッタを除去する。

40

【0018】

図 1～図 3 に示すように、トーチクリーナ 10 は、上方に向かって開口するトーチ挿入口 12 を有する矩形形状の筐体 11 と、上面視でトーチ挿入口 12 の略中央に配置されて回転駆動される中央スパッタ除去部 20 と、中央スパッタ除去部 20 の X 方向両側に配置される一对の側方スパッタ除去部 30 (30A, 30B) と、筐体 11 の外側に配置されて中央スパッタ除去部 20 を回転駆動する駆動部であるモータ 50 と、を備える。

なお、説明の便宜上、筐体 11 の一辺に沿った方向を X 方向、該一辺と隣り合う他辺に沿った方向を Y 方向、筐体 11 の上下方向を Z 方向とも称す。

【0019】

50

筐体 11 は、平面視において矩形棒状に形成されており、上下方向に貫通する。筐体 11 の下方には、トーチクリーナ 10 で除去された、スパッタを回収するためのスパッタ回収箱 14 が設けられている。

【0020】

また、筐体 11 の側方に配置されたモータ支持台 15 上には、中央スパッタ除去部 20 を回転駆動するためのモータ 50 が配設されている。モータ 50 の回転軸 51 は、筐体 11 の側面 13 を貫通して矩形棒状の筐体 11 の略中央に延設され、その先端に固定された中央スパッタ除去部 20 がモータ 50 で回転駆動される。

【0021】

このように、モータ 50 は、中央スパッタ除去部 20 の側方で、且つ筐体 11 の外側に配置されているので、除去されたスパッタがモータ 50 に付着することが防止され、モータ 50 の耐久性が向上する。

【0022】

中央スパッタ除去部 20 は、所謂、回転ブラシであり、例えば、円筒状回転体の外周面に多数の金属ワイヤ 21 が放射状に植設されている。回転する金属ワイヤ 21 を溶接トーチ 101A、101B に接触させることで、溶接トーチ 101A、101B のコンタクトチップ 104 の対向面 113、114（図 8 参照）に付着したスパッタを除去する。回転ブラシの外径は、溶接トーチ 101A、101B の対向面 113、114 間の距離より短い。金属ワイヤ 21 は、例えば、ステンレスなどの鋼線材、真鍮線材、あるいはアルミニウム線材などが使用可能である。真鍮線材やアルミニウム線材は、鋼線材と比較して剛性が低いのでスパッタ除去力は鋼線材よりも低いがコンタクトチップ 104 が傷つきにくい。使用する金属ワイヤ 21 の材質は、溶接トーチ 101 に付着するスパッタの付着強度に応じて適宜選択される。

【0023】

一对の側方スパッタ除去部 30（30A、30B）は、矩形状の筐体 11 の対向する一对の側面 13 に沿って配設され、一对の側方スパッタ除去部 30 の長手方向は、中央スパッタ除去部 20 の回転軸 51 に対して直交している。側方スパッタ除去部 30B は、回転軸 51 の上方に配置されている。

【0024】

図 4A～図 4C も参照して、側方スパッタ除去部 30 は、略矩形柱状のブラシホルダ 31 と、ブラシホルダ 31 の表側面 31a に固定された固定ブラシ 32 と、ブラシホルダ 31 の下面 31c にボルト 34 で固定された板状のブレード 33 と、を備える。

【0025】

固定ブラシ 32 は、多数の金属ワイヤ 21 が束ねられて断面略扇形に形成された部材であり、その基部 35 がブラシホルダ 31 の表側面 31a に形成された溝 36 に固定されている。固定ブラシ 32 の先端 32a は、多数の金属ワイヤ 21 が放射状に配置されている。側方スパッタ除去部 30 の金属ワイヤ 21 は、ステンレスなどの鋼線材、真鍮線材、あるいはアルミニウム線材などが使用可能であるが、一般的に中央スパッタ除去部 20 の金属ワイヤ 21 より剛性が低い、真鍮線材やアルミニウム線材が用いられる。

【0026】

ブレード 33 は、ブラシホルダ 31 の表側面 31a よりも前方に突出する一方、その先端 33a が、固定ブラシ 32 の先端 32a よりも所定の距離 a だけブレード 33 の基部側に位置するようにして固定されている。所定の距離 a は、1～10mm であり、2～3mm とするのが好ましい。

【0027】

また、ブラシホルダ 31 の裏側面 31b に設けられた一对の有底穴 37 には、筐体 11 の側面 13 との間に弾性体であるコイルバネ 38 が装着され、ブラシホルダ 31 をコイルバネ 38 の弾性力により筐体 11 の側面 13 から離間する方向に付勢している。さらに、ブラシホルダ 31 の裏側面 31b に形成された複数の雌ねじ 39 には、ボルト 42 がそれぞれ螺合して固定されており、各ボルト 42 は、筐体 11 の側面 13 に形成された貫通孔

10

20

30

40

50

13a、及び筐体11の側面13に固定された補強板40に形成された貫通孔40aを貫通し、また、各ボルト42の頭部41が筐体11の外側に配置される。貫通孔40aの内径はボルト42の直径よりも大きく、ボルト42は貫通孔13a、40a内で自由に動くことができる。これにより、側方スパッタ除去部30は、コイルバネ38を介して上下方向に変位可能に筐体11に支持される。

【0028】

次に、トーチクリーナ10により溶接トーチ101に付着したスパッタを除去する方法について、図5～図8を参照して詳述に説明する。なお、図5及び図6に示す工程は、制御プログラムによって実行される。

【0029】

本実施形態のトーチクリーナ10による清掃は、図5のフローチャートに示すように、溶接動作の中で、溶接トーチ101が、所定長さの溶接箇所を溶接するごとに自動的に行われる。

具体的に、溶接が開始されると（ステップS101）、その間、電流、電圧、周波数等の値の検出やショックセンサによる検出等が行われ（ステップS102）、いずれかにエラーが検出された場合には、溶接を停止する（ステップS103）。また、併せて、溶接箇所の合計長さを計測しておき、所定長さとの比較を行い（ステップS104）、合計長さが所定長さに達した場合には、溶接を停止し（ステップS105）、以下に詳述するトーチクリーナ10による清掃を開始する（ステップS106）。その後、トーチクリーナ10による清掃が終了すると、ステップS101に戻って、再度溶接を開始する。

【0030】

図6は、トーチクリーナ10による清掃を実行するフローチャートを示す。なお、以下の中央スパッタ除去部20の駆動、及び、溶接トーチ101の駆動は、制御プログラムによって実行される。

【0031】

まず、ワイヤ逆インチング（ステップS1）してワイヤをコンタクトチップ104内に引き込む。次に、一对の溶接トーチ101A、101Bの両中心線CLを通り、該両中心線CLに垂直な方向が、側方スパッタ除去部30の固定ブラシ32の長手方向と平行となるように、一对の溶接トーチ101A、101Bの姿勢を制御する。

【0032】

そして、一方の側方スパッタ除去部30Aの固定ブラシ32と中央スパッタ除去部20との間の上方のロボット開始点（図7参照）に溶接トーチ101の基準点（ここでは、取付け板102の中間位置）を移動する（ステップS2）。また、併せて、モータ50を始動して中央スパッタ除去部20を回転駆動する（ステップS3）。

なお、図7及び図8は、溶接トーチ101の基準点（取付け板102の中間位置）の軌跡及びコンタクトチップ104を各ステップの表示と共に表している。但し、溶接トーチ101を回動させる際の該基準点の移動については図示省略する。

【0033】

次いで、一对の溶接トーチ101A、101Bを下降させて、コンタクトチップ104をトーチ挿入口12から筐体11内に挿入した後、X方向に移動させて、一对の溶接トーチ101A、101Bの一方の側面111（図7において右側面）を側方スパッタ除去部30Aに接触させる（ステップS4）。なお、ステップS4に至る過程、又は、ステップS4後において、一对の溶接トーチ101A、101Bの一方の側面111はブレード33と垂直となる、即ち、側面111がZ方向に指向するように姿勢が制御されている。

【0034】

そして、一对の溶接トーチ101A、101Bの一方の側面111を側方スパッタ除去部30に押し付けながら上昇させる。これにより、一对の溶接トーチ101A、101Bの一方の側面111が、ブレード33の先端33aに擦り付けられて一方の側面111に付着するスパッタが削ぎ落された後、側方スパッタ除去部30Aの固定ブラシ32の金属ワイヤ21に接触して一方の側面111及びコンタクトチップ104の先端面115に付

10

20

30

40

50

着するスパッタがきれいに除去される（ステップS5）。除去されたスパッタは、落下してスパッタ回収箱14に回収される。

【0035】

このとき、側方スパッタ除去部30Aには、図4Bに示すように、一对の溶接トーチ101A、101Bから上方に向かう力が作用するが、側方スパッタ除去部30Aは、コイルバネ38の弾性力を介して筐体11に取り付けられているので、図4Bに破線で示すように、補強板40の貫通孔41を中心として上下方向に揺動し、過度な力を逃がすので、側方スパッタ除去部30Aや溶接トーチ101A、101Bに損傷を与えることはない。

【0036】

次いで、一对の溶接トーチ101A、101Bを中央スパッタ除去部20の上方位置に移動した後、下降させて、一对の溶接トーチ101A、101Bのコンタクトチップ104の対向面113、114を、回転する中央スパッタ除去部20と対向配置させる（ステップS6）。この際、本実施形態では、一方の溶接トーチ101Aの中心線CLがZ方向を向いた状態で溶接トーチ101を下降させることで、一方の溶接トーチ101Aのコンタクトチップ104の対向面113が中央スパッタ除去部20に接触するようにしている。ただし、下降した後に、溶接トーチ101AをY方向に移動させて、コンタクトチップ104の対向面113を中央スパッタ除去部20に接触させてもよい。また、溶接トーチ101は、X方向に沿って回転させながら下降させてもよい。

【0037】

そして、先行極である一方の溶接トーチ101Aを回転する中央スパッタ除去部20に接触させながら、上昇させて一方の溶接トーチ101Aのコンタクトチップ104の対向面113及び先端面115に付着するスパッタを除去する（ステップS7）。この場合のスパッタ除去では、一方の溶接トーチ101Aのコンタクトチップ104は、一方の溶接トーチ101Aの中心線CLがZ方向に沿った姿勢となる。

【0038】

このとき、中央スパッタ除去部20の回転速度は、15～120rpmとするのが好ましい。回転速度が15rpm未満だと、スパッタ除去力が十分でないため、スパッタが残る虞があり、また、120rpmを超えるとコンタクトチップを損傷させる虞がある。

【0039】

次いで、一对の溶接トーチ101A、101Bを、Y方向に沿って回転させて、他方の溶接トーチ101Bの中心線CLがZ方向を向いた状態から、溶接トーチ101を下降させることで、他方の溶接トーチ101Bのコンタクトチップ104の対向面114が中央スパッタ除去部20に接触するようにしている。なお、ステップS6と同様に、下降した後に、溶接トーチ101BをY方向に移動させてコンタクトチップ104の対向面114を中央スパッタ除去部20に接触させてもよい。また、溶接トーチ101は、X方向に沿って回転させながら下降させてもよい。

そして、他方の溶接トーチ101Bのコンタクトチップ104の対向面114及び先端面115に付着するスパッタを除去する（ステップS8）。この場合のスパッタ除去でも、他方の溶接トーチ101Bのコンタクトチップ104は、他方の溶接トーチ101Bの中心線CLがZ方向に沿った姿勢となる。

【0040】

次いで、一对の溶接トーチ101A、101Bを上昇後、X方向に移動させて、側方スパッタ除去部30Bの固定ブラシ32と中央スパッタ除去部20との間の上方に位置させる。さらに、一对の溶接トーチ101A、101Bを下降させて、コンタクトチップ104をトーチ挿入口12から筐体11内に挿入した後、X方向に移動させて、一对の溶接トーチ101A、101Bの他方の側面112（図7において左側面）を側方スパッタ除去部30Bに接触させる（ステップS9）。なお、ステップS9に至る過程、又は、ステップS9後において、一对の溶接トーチ101A、101Bの他方の側面112はブレード33と垂直となる、即ち、側面112がZ方向に指向するように姿勢が制御されている。

【0041】

その後、一对の溶接トーチ101A, 101Bの他方の側面112を側方スパッタ除去部30Bに押し付けながら上昇させる。これにより、一对の溶接トーチ101A, 101Bの他方の側面112が、側方スパッタ除去部30Bのブレード33の先端33aに擦り付けられて側面112に付着するスパッタが削ぎ落された後、側方スパッタ除去部30Bの固定ブラシ32の金属ワイヤ21に接触して他方の側面112及びコンタクトチップ104の先端面115のスパッタがきれいに除去される（ステップS10）。

【0042】

そして、一对の溶接トーチ101A, 101Bをロボット待機位置に移動した後（ステップS11）、ワイヤイン칭ングして（ステップS12）、ワイヤをコンタクトチップ104から突き出し、所定の長さで切断して次の溶接準備を終了する（ステップS13）。 10

【0043】

なお、トーチクリーナ10には、例えば、各スパッタ除去部20, 30にCCDカメラやレーザ変位センサなどのセンサ（図示せず）を配置して、中央スパッタ除去部20及び側方スパッタ除去部30によるスパッタの除去完了を判別するようにしてもよい。センサは、トーチクリーナ10に限らず、溶接トーチ101に配置されてもよく、その場合、例えば、取り付け板102に配置されてもよい。

【0044】

また、図5では、所定長さの溶接箇所を溶接したごとに、トーチクリーナ10による清掃を行っている。しかしながら、清掃を開始するタイミングは、これに限らず、例えば、溶接トーチ101に配置されたセンサを用いて、現状のコンタクトチップ104の形状を正常なコンタクトチップ104の形状と比較することにより、スパッタの付着状態を判断し、清掃を開始するようにしてもよい。 20

【0045】

以上説明したように、本実施形態のトーチクリーナ10によれば、トーチクリーナ10は、複数の溶接トーチ101A, 101Bを挿入可能なトーチ挿入口12を有する筐体11と、複数の溶接トーチ101A, 101Bのコンタクトチップ104の対向面113, 114間で回転駆動可能な中央スパッタ除去部20と、コンタクトチップ104の側面111, 112と当接可能な側方スパッタ除去部30と、を備える。これにより、溶接トーチ101A, 101Bを取り外すことなく、複数の溶接トーチ101A, 101Bのコンタクトチップ104に付着するスパッタ、特に複数の溶接トーチ101A, 101Bのコンタクトチップ104の対向面113, 114に付着するスパッタを自動で効率的に除去することができる。 30

特に、スパッタの付着量が多いコンタクトチップ104の対向面113, 114は、回転駆動する中央スパッタ除去部20によって清掃されるので、スパッタを確実に除去することができる。

【0046】

また、本実施形態の溶接トーチの清掃方法及び制御プログラムによれば、上記トーチクリーナ10を使用し、産業用ロボットに搭載された複数の溶接トーチ101A, 101Bをトーチ挿入口12から挿入し、溶接トーチ101A, 101Bの側面111, 112を側方スパッタ除去部30に接触、摺動させて複数の溶接トーチ101A, 101Bの側面111, 112に付着するスパッタを除去するとともに、回転する中央スパッタ除去部20をコンタクトチップ104の対向面113, 114に接触させてコンタクトチップ104の対向面113, 114に付着するスパッタを除去する。これにより、溶接トーチ101A, 101Bを取り外すことなく、複数の溶接トーチ101A, 101Bのコンタクトチップ104に付着するスパッタ、特に複数の溶接トーチ101A, 101Bのコンタクトチップ104の対向面113, 114に付着するスパッタを自動で効率的に除去することができる。 40

【0047】

尚、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。 50

例えば、上記の実施形態では、複数の溶接トーチ 101A, 101B の一方の側面 111、複数の溶接トーチ 101A, 101B のコンタクトチップ 104 の対向面 113, 114、及び複数の溶接トーチ 101A, 101B の他方の側面 112 の順でスパッタを除去したが、スパッタの除去順序はこれに限定されず任意に設定することができる。

【0048】

また、中央スパッタ除去部 20 及び側方スパッタ除去部 30 と接触する際の複数の溶接トーチ 101 の姿勢は、効率的にスパッタを除去できれば任意に設定することができ、溶接トーチ 101 の中心線 CL が上下方向に指向した状態でもよいし、清掃される側面が上下方向に指向した状態でもよい。また、溶接トーチ 101 の中心線 CL が傾斜した状態で清掃されてもよい。

10

【0049】

さらに、中央スパッタ除去部 20 や側方スパッタ除去部 30 を用いて、複数の溶接トーチ 101A, 101B のコンタクトチップ 104 の対向面 113, 114 と反対側の外側面を掃除するようにしてもよい。

【0050】

また、中央スパッタ除去部 20 の両側に一对の側方スパッタ除去部 30 を配置するように説明したが、中央スパッタ除去部 20 の片側にのみ配設してもよい。この場合、溶接トーチ 101A, 101B の両側面 111, 112 のスパッタを除去するためには、溶接トーチ 101A, 101B の中心線に対して 180° 反転させる必要がある。

20

【0051】

また、本実施形態では、中央スパッタ除去部 20 は、上面視でトーチ挿入口 12 の略中央に配置されているが、本発明は、これに限定されない。即ち、中央スパッタ除去部 20 は、筐体 11 内に配置されおり、側方スパッタ除去部 30 が、中央スパッタ除去部 20 の側方に配置される構成であればよい。例えば、中央スパッタ除去部 20 は、一对の側方スパッタ除去部 30 の間に配置される構成であればよい。

【0052】

さらに、上記実施形態では、一对の溶接トーチを持ったタンデムトーチについて説明したが、本発明のトーチクリーナは、3 つ以上の溶接トーチを持ったものにも適用することができる。

【0053】

また、コンタクトチップ 104 の先端面の清掃は、中央スパッタ除去部 20 と側方スパッタ除去部 30 の少なくとも一方で行われればよい。

30

加えて、コンタクトチップ 104 の対向面 113、114 の反対側の側面の清掃は、必要に応じて、中央スパッタ除去部 20 で行うようにしてもよい。

【符号の説明】

【0054】

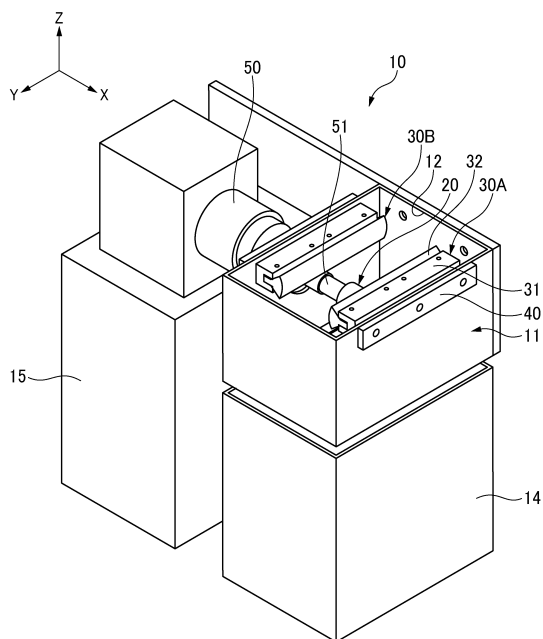
- 10 トーチクリーナ
- 11 筐体
- 12 トーチ挿入口
- 13 側面
- 20 中央スパッタ除去部
- 21 金属ワイヤ
- 30, 30A, 30B 側方スパッタ除去部
- 32 固定ブラシ（ブラシ）
- 32a ブラシの先端
- 33 ブレード
- 33a ブレードの先端
- 38 コイルバネ（弾性体）
- 50 モータ（駆動部）
- 101, 101A, 101B 溶接トーチ

40

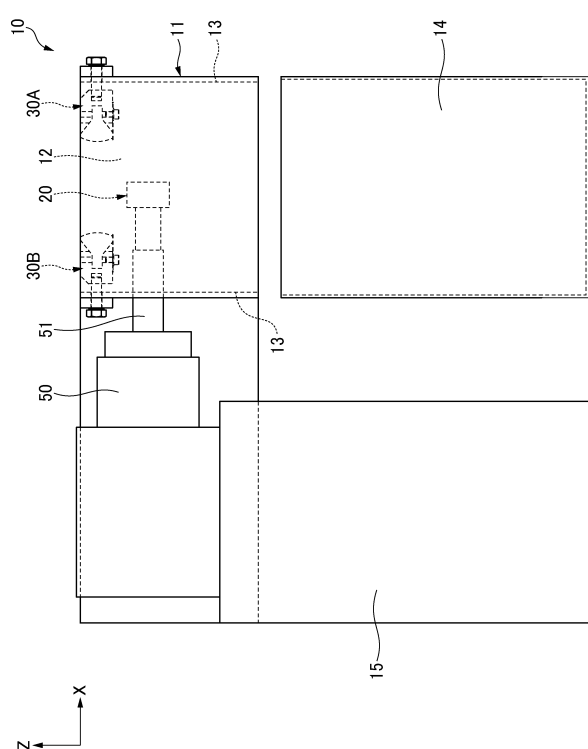
50

- 104 コンタクトチップ
 106 ノズル
 111, 112 溶接トーチの側面
 113, 114 溶接トーチの対向面

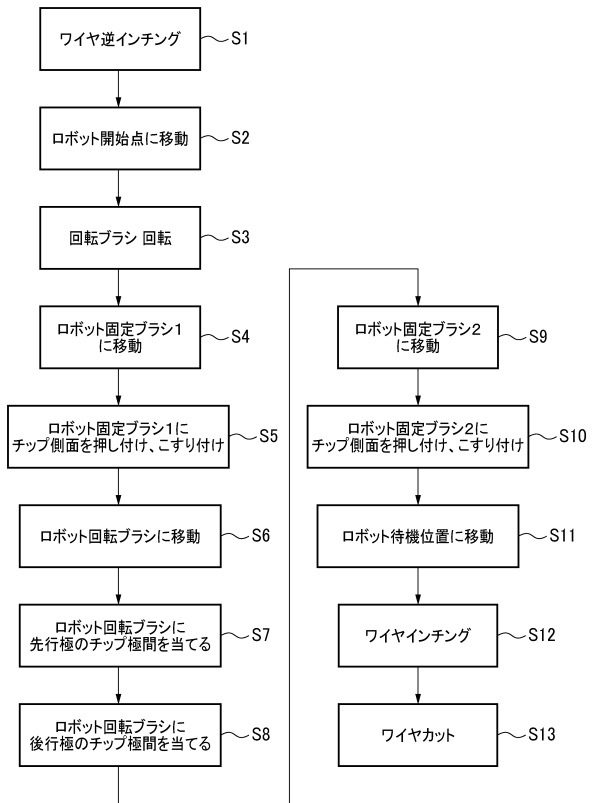
【図 1】



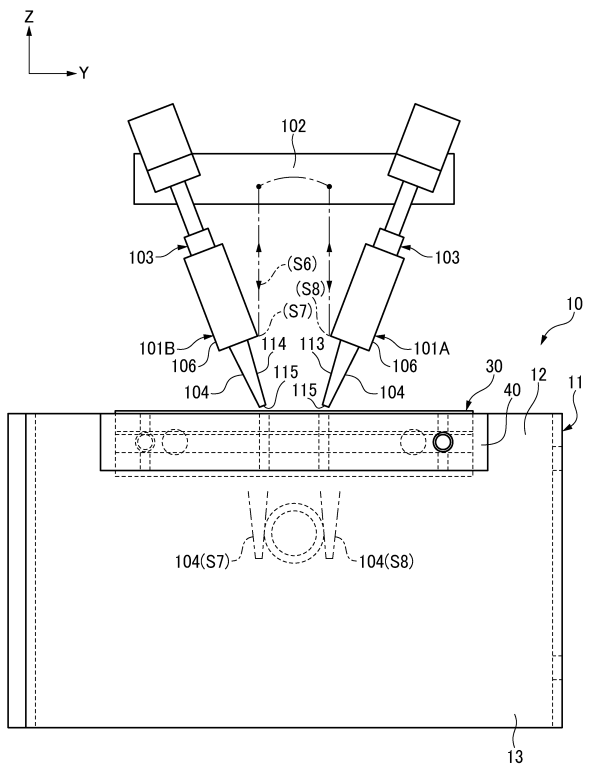
【図 2】



【圖 6】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 長島 稔
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
- (72)発明者 佐藤 哲太
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

審査官 豊島 唯

- (56)参考文献 特開平05-077044 (JP, A)
独国実用新案第20115284 (DE, U1)
特開2010-36241 (JP, A)
特開平5-138361 (JP, A)
特開平8-25045 (JP, A)
特開2002-292470 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23K 9/12 - 9/32