

(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2017-113760

(P2017-113760A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 2 3 K 9/29 (2006.01) B 2 3 K 9/29 F 4 E 0 0 1
 B 2 3 K 9/29 M

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-248891 (P2015-248891)	(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
(22) 出願日	平成27年12月21日(2015.12.21)	(74) 代理人	110002000 特許業務法人栄光特許事務所
		(72) 発明者	竹村 義也 神奈川県藤沢市官前100番1 株式会社神戸製鋼所藤沢事業所内
		(72) 発明者	▲高▼田 篤人 神奈川県藤沢市官前100番1 株式会社神戸製鋼所藤沢事業所内
		Fターム(参考)	4E001 LA01 LA04 LH02 MB02 QA03

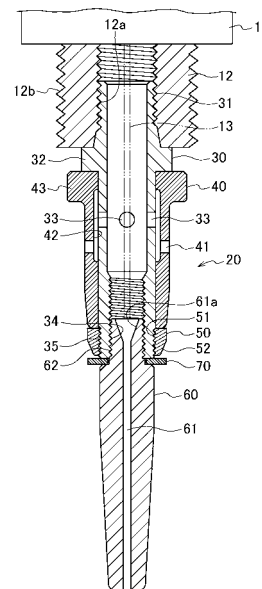
(54) 【発明の名称】 溶接トーチ、溶接ロボット、及び溶接システム

(57) 【要約】

【課題】シールドガス不良を防止しつつ、コンタクトチップとオリフィス支持ナットとの間にスパッタが入り込むのを防止することができる溶接トーチ、溶接ロボット、及び溶接システムを提供する。

【解決手段】トーチ銃身11に取り付けられるチップ20は、トーチ銃身11に取り付けられる筒状のチップボディ30と、チップボディ30の外周に挿入される筒状のオリフィス40と、チップボディ30の先端外周に着脱自在に取り付けられ、オリフィス40をチップボディ30の外周に支持するオリフィス支持ナット50と、チップボディ30の先端内周に着脱自在に取り付けられる筒状のコンタクトチップ60と、チップボディ30とコンタクトチップ60との間に配置される環状のシールド部材70と、を備え、シールド部材70の外径D1は、オリフィス支持ナット50の先端外径D2以上、オリフィス40の外径D3以下に設定される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トーチ銃身と、前記トーチ銃身に取り付けられるチップと、前記トーチ銃身に取り付けられ、前記チップを内部に収容する筒状のノズルと、を備え、ガスシールドアーク溶接に用いられる溶接トーチであって、

前記チップは、

前記トーチ銃身に取り付けられる筒状のチップボディと、

前記チップボディの外周に挿入される筒状のオリフィスと、

前記チップボディの先端外周に着脱自在に取り付けられ、前記オリフィスを前記チップボディの外周に支持するオリフィス支持ナットと、

前記チップボディの先端内周に着脱自在に取り付けられる筒状のコンタクトチップと、

前記チップボディと前記コンタクトチップとの間に配置される環状のシールド部材と、を備え、

前記シールド部材の外径は、前記オリフィス支持ナットの先端外径以上、前記オリフィスの外径以下に設定されることを特徴とする溶接トーチ。

【請求項 2】

前記シールド部材の板厚は、0.5 mm ~ 3.0 mm に設定され、

前記シールド部材の内径は、前記コンタクトチップの着脱部分の外径の 1.5 倍以下に設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の溶接トーチ。

【請求項 3】

前記シールド部材の前記コンタクトチップの先端側の表面は、平面に形成され、

前記平面の表面粗さ (Ra) は、50 μm 以下に設定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の溶接トーチ。

【請求項 4】

前記シールド部材の表面は、純銅又は銅を 50 重量% 以上含む合金で構成されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の溶接トーチ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の溶接トーチを備えることを特徴とする溶接ロボット。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の溶接ロボットと、溶接電源と、を備えることを特徴とする溶接システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ガスシールドアーク溶接に用いる溶接トーチ、溶接ロボット、及び溶接システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の溶接トーチとして、トーチ銃身に接続される筒状のチップボディと、チップボディの外周に先端側から挿入される筒状のオリフィスと、チップボディの先端外周に着脱自在に設けられ、オリフィスをチップボディに支持するオリフィス支持ナットと、チップボディの先端に着脱自在に設けられる筒状のコンタクトチップと、を備えるものが知られている (例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】

また、従来では、回転台上に設けられた長尺ブラシ及び短尺ブラシをノズル内に挿入して回転させることにより、溶接トーチのノズルの内周面及びチップの外周面に付着したスパッタを除去する溶接トーチのノズル清掃装置が知られている (例えば、特許文献 2 参照)。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-233723号公報

【特許文献2】特開平05-138361号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記特許文献1に記載の溶接トーチでは、コンタクトチップとオリフィス支持ナットとの間にスパッタが入り込むため、スパッタの蓄積速度が増加してしまう可能性があり、また、コンタクトチップとオリフィス支持ナットの脱着時にネジ部分にスパッタが噛み込まれて、チップボディが損傷する可能性があった。

10

【0006】

また、上記特許文献2に記載のノズル清掃装置では、コンタクトチップとオリフィス支持ナットとの間に入り込んだスパッタを除去することが困難であるため、清掃回数が増え、溶接機の自動運転の妨げとなっていた。また、清掃回数が増えることによりブラシの摩耗が激しくなるため、ブラシの交換頻度が高く、溶接コストが増加する可能性があった。

【0007】

また、従来では、コンタクトチップの先端から飛来するスパッタを防ぐための部材をノズル内に配置することは、ノズル内のシールドガスの流通を妨げ、シールドガス不良が生じる可能性があるため行われていなかった。

20

【0008】

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、シールドガス不良を防止しつつ、コンタクトチップとオリフィス支持ナットとの間にスパッタが入り込むのを防止することができる溶接トーチ、溶接ロボット、及び溶接システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明に係る溶接トーチは、トーチ銃身と、前記トーチ銃身に取り付けられるチップと、前記トーチ銃身に取り付けられ、前記チップを内部に収容する筒状のノズルと、を備え、ガスシールドアーク溶接に用いられる溶接トーチであって、前記チップは、前記トーチ銃身に取り付けられる筒状のチップボディと、前記チップボディの外周に挿入される筒状のオリフィスと、前記チップボディの先端外周に着脱自在に取り付けられ、前記オリフィスを前記チップボディの外周に支持するオリフィス支持ナットと、前記チップボディの先端内周に着脱自在に取り付けられる筒状のコンタクトチップと、前記チップボディと前記コンタクトチップとの間に配置される環状のシールド部材と、を備え、前記シールド部材の外径は、前記オリフィス支持ナットの先端外径以上、前記オリフィスの外径以下に設定されることを特徴とする。

30

【0010】

また、本発明に係る溶接トーチにおいて、前記シールド部材の板厚は、0.5mm～3.0mmに設定され、前記シールド部材の内径は、前記コンタクトチップの着脱部分の外径の1.5倍以下に設定されることを特徴とする。

40

【0011】

また、本発明に係る溶接トーチにおいて、前記シールド部材の前記コンタクトチップの先端側の表面は、平面に形成され、前記平面の表面粗さ(Ra)は、50μm以下に設定されることを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る溶接トーチにおいて、前記シールド部材の表面は、純銅又は銅を50重量%以上含む合金で構成されることを特徴とする。

【0013】

50

また、本発明に係る溶接ロボットは、溶接トーチを備えることを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る溶接システムは、溶接ロボットと、溶接電源と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、チップボディとコンタクトチップとの間に配置される環状のシールド部材を備え、シールド部材の外径は、オリフィス支持ナットの先端外径以上、オリフィスの外径以下に設定されるため、シールドガス不良を防止しつつ、コンタクトチップとオリフィス支持ナットとの間にスパッタが入り込むのを防止することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る溶接トーチの一実施形態が用いられた溶接ロボットの概略側面図である。

【図2】図1に示す溶接トーチの一部切欠き側面図である。

【図3】図2に示す溶接トーチの分解斜視図である。

【図4】図2に示す溶接トーチのチップの断面図である。

【図5】図2に示す溶接トーチのチップの分解断面図である。

【図6】溶接トーチのコンタクトチップの交換及びチップの清掃を説明するための図であり、(a)はノズルを取り外した状態を示す側面図であり、(b)はチップの外周をブラシで清掃する状態を示す側面図であり、(c)は摩耗したコンタクトチップとシールド部材を取り外した状態を示す側面図であり、(d)は新しいコンタクトチップとシールド部材を取り付ける状態を示す側面図であり、(e)はノズルを取り付けた状態を示す側面図である。

20

【図7】チップの第1変形例を説明する断面図である。

【図8】チップの第2変形例を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明に係る溶接トーチの一実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。

30

【0018】

溶接トーチの構成について

まず、本実施形態の溶接トーチの全体像を把握するために、溶接トーチが用いられた溶接ロボット1について説明する。

【0019】

溶接ロボット1は、図1及び図2に示すように、ワイヤパック2と、トーチケーブル3と、ワイヤ送給装置4と、溶接電源5と、マニピュレータ6と、溶接トーチ10と、を備える。なお、図1中の符号Aは、溶接対象である母材である。

【0020】

ワイヤパック2は、図1に示すように、溶接ワイヤWの供給源であり、所定量の溶接ワイヤWが格納されるものである。溶接ワイヤWは、例えば、銅めっきワイヤ、銅めっきなしワイヤ等を用いることができる。

40

【0021】

トーチケーブル3は、溶接電源5から供給される溶接電流、ワイヤパック2に格納される溶接ワイヤW、及び不図示のシールドガス格納装置から供給されるシールドガスを溶接トーチ10に供給するものである。トーチケーブル3は、一端がワイヤ送給装置4に接続され、他端が溶接トーチ10に接続されている。

【0022】

ワイヤ送給装置4は、トーチケーブル3を介して、溶接ワイヤWをローラ等により繰り出して溶接トーチ10に送給するものである。そして、このワイヤ送給装置4を備えるこ

50

とにより、溶接ワイヤWが溶接トーチ10に自動的に供給される。

【0023】

溶接電源5は、溶接電流の供給源であり、ワイヤ送給装置4及びトーチケーブル3を介して溶接トーチ10に溶接電流を供給する。

【0024】

マニピュレータ6は、先端に溶接トーチ10が取り付けられた多関節ロボットであり、不図示のロボット制御装置により動作が制御される。

【0025】

<溶接トーチ>

溶接トーチ10は、図2及び図3に示すように、マニピュレータ6に取り付けられるトーチ銃身11と、トーチ銃身11に取り付けられるチップ20と、トーチ銃身11に取り付けられ、チップ20を内部に収容する円筒状のノズル21と、を備え、ガスシールドアーク溶接を行うものである。

【0026】

(トーチ銃身)

トーチ銃身11の先端部には、チップ20及びノズル21が取り付けられる円筒状のホルダ12が形成されている。そして、ホルダ12の内周面には、チップ20のチップボディ30を螺合させる雌ねじ部12aが形成され、ホルダ12の外周面には、ノズル21を螺合させる雄ねじ部12bが形成されている。なお、トーチ銃身11には、トーチケーブル3を介して溶接電流、溶接ワイヤW、及びシールドガスが供給されている。

【0027】

また、トーチ銃身11は、ホルダ12内に配置され、溶接ワイヤWをガイドするインナチューブ13を備える。このインナチューブ13は、ホルダ12の先端から突出して設けられており、ホルダ12の雌ねじ部12aにチップボディ30を螺着することにより、チップボディ30内に挿入されるようになっている。

【0028】

(チップ)

チップ20は、図4及び図5に示すように、トーチ銃身11に取り付けられる筒状のチップボディ30と、チップボディ30の外周に先端側から挿入される筒状のオリフィス40と、チップボディ30の先端外周に着脱自在に取り付けられ、オリフィス40をチップボディ30の外周に支持するオリフィス支持ナット50と、チップボディ30の先端内周に着脱自在に取り付けられる筒状のコンタクトチップ60と、チップボディ30とコンタクトチップ60との間に挟み込まれる円環状のシールド部材70と、を備える。

【0029】

(チップボディ)

チップボディ30は、銅等の通電性を有する金属材料からなる円筒形状の部材であり、その後端部の外周面にトーチ銃身11のホルダ12の雌ねじ部12aに螺合する雄ねじ部31が形成されている。また、チップボディ30は、トーチ銃身11のホルダ12の雌ねじ部12aに螺合されると、インナチューブ13の外周面との間に一定の空間を形成する。

【0030】

また、チップボディ30の外周面には、チップボディ30の外周に挿入されたオリフィス40に当接して、オリフィス40の位置決めを行うフランジ部32が形成されている。また、チップボディ30には、オリフィス40側にシールドガスを供給する複数(本実施形態では4つ)の貫通穴33が周方向に等間隔で形成されている。

【0031】

また、チップボディ30の先端部の内周面には、コンタクトチップ60を螺合させる雌ねじ部34が形成されている。また、チップボディ30の先端部の外周面には、オリフィス支持ナット50を螺合させる雄ねじ部35が形成されている。

【0032】

10

20

30

40

50

(オリフィス)

オリフィス40は、セラミック材料からなる円筒形状の部材であり、チップボディ30に装着された状態において、チップボディ30の貫通穴33よりも先端側の位置に、シールドガスをノズル21内に噴出する複数(本実施形態では8つ)のガス噴出穴41が周方向に等間隔で形成されている。

【0033】

また、オリフィス40の内周面には、8つのガス噴出穴41と連通する周溝42が形成されている。この構成により、チップボディ30の貫通穴33から供給されたシールドガスが周溝42を介してガス噴出穴41にスムーズに導かれるので、ガス噴出穴41から噴出されるシールドガスを整流化することができる。

10

【0034】

また、オリフィス40の後端部の外周面には、オリフィス40の外周面とノズル21の内周面との隙間を閉塞するフランジ部43が形成されている。これにより、フランジ部43よりもトーチ銃身11側にスパッタが進入することを防止することができる。

【0035】

そして、オリフィス40は、チップボディ30に装着された状態において、チップボディ30の雄ねじ部35にオリフィス支持ナット50を螺着することにより、チップボディ30のフランジ部32とオリフィス支持ナット50との間に挟み込まれて、チップボディ30に支持される。

【0036】

20

(オリフィス支持ナット)

オリフィス支持ナット50は、銅等の通電性を有する金属材料からなるリング形状の部材であり、その内周面に、チップボディ30の先端部の雄ねじ部35に螺合する雌ねじ部51が形成されている。

【0037】

また、オリフィス支持ナット50の外周面の前側部分には、先端側に向かうに従って縮径するテーパ面52が全周に亘って形成されている。また、オリフィス支持ナット50の外周面の後側部分には、スパナ等の工具を用いて締め付けを行うための2つの平行面が径方向対称に形成されている。そして、オリフィス40は、オリフィス支持ナット50により締め付けられるため、周方向の回転が抑制される。

30

【0038】

また、オリフィス支持ナット50の材料としては、スパッタが付着しにくい材料を用いた方が好ましい。具体的には、スパッタの付着後の清掃実験を行った結果、クロム銅が好適であり、黄銅を用いてもよい。

【0039】

(コンタクトチップ)

コンタクトチップ60は、溶接電流を溶接ワイヤWに供給すると共に、溶接対象の母材Aに溶接ワイヤWをガイドするものである。コンタクトチップ60は、銅等の通電性を有する金属材料で形成されている。

【0040】

40

コンタクトチップ60は、その軸中心に溶接ワイヤWをガイドする導通穴61を有する円筒形状の部材である。導通穴61の後端部には、後側に向かうに従って拡径する誘導テーパ面61aが形成されており、この誘導テーパ面61aにより溶接ワイヤWが導通穴61にスムーズに導入される。

【0041】

また、コンタクトチップ60の後端部の外周面には、チップボディ30の雌ねじ部34に螺合する雄ねじ部62が形成されている。そして、コンタクトチップ60の雄ねじ部62をチップボディ30の雌ねじ部34に螺着することにより、コンタクトチップ60の導通穴61がインナチューブ13の先端開口に対向するように配置される。

【0042】

50

(シールド部材)

シールド部材 70 は、コンタクトチップ 60 の雄ねじ部 62 に後側から挿入される円環状の板部材である。そして、シールド部材 70 がコンタクトチップ 60 の雄ねじ部 62 に挿入された状態で、コンタクトチップ 60 の雄ねじ部 62 をチップボディ 30 の雌ねじ部 34 に螺着することにより、シールド部材 70 がチップボディ 30 とコンタクトチップ 60 との間に挟持される。これにより、シールド部材 70 は、オリフィス 40 及びオリフィス支持ナット 50 よりも前方に配置されている。

【0043】

そして、図 5 に示すように、シールド部材 70 の外径 D_1 は、オリフィス支持ナット 50 の先端外径 D_2 以上、オリフィス 40 の外径 D_3 以下に設定されている。そして、シールド部材 70 の外径 D_1 がオリフィス支持ナット 50 の先端外径 D_2 より小さい場合、チップボディ 30 とオリフィス支持ナット 50 との隙間やチップボディ 30 とオリフィス 40 との隙間にスパッタが入り込み、蓄積することにより、シールドガス不良やスパッタの噛み込みによるチップボディの損傷（自動交換時の停止）が生じてしまう。また、シールド部材 70 の外径 D_1 がオリフィス 40 の外径 D_3 より大きい場合、ノズル 21 内のシールドガスの流れが乱流となるため、シールドガス不良が発生してしまう。

10

【0044】

また、シールド部材 70 の板厚 T は、 $0.5\text{ mm} \sim 3.0\text{ mm}$ に設定されている。そして、シールド部材 70 の板厚 T が 0.5 mm 以上の場合、スパッタ付着時の熱によるシールド部材 70 の歪みを抑制することができる。また、シールド部材 70 の板厚 T が 3.0 mm 以下の場合、シールド部材 70 の外周面にスパッタが付着するのを抑制することができる。

20

【0045】

また、シールド部材 70 の内径 D_4 は、コンタクトチップ 60 の着脱部分である雄ねじ部 62 の外径 D_5 の 1.5 倍以下に設定されている。そして、シールド部材 70 の内径 D_4 が雄ねじ部 62 の外径 D_5 の 1.5 倍以下の場合、シールド部材 70 の径方向のズレを抑制することができ、より対称性を維持したシールドが可能となる。

【0046】

また、本実施形態のシールド部材 70 は、円環状の板部材であるため、シールド部材 70 の前面（シールド部材 70 のコンタクトチップ 60 の先端側の表面）70F 及び後面（シールド部材 70 のコンタクトチップ 60 の後端側の表面）70R は平面にそれぞれ形成されている。そして、シールド部材 70 の前面 70F 及び後面 70R の表面粗さ（ R_a ）は、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下に設定されている。そして、シールド部材 70 の前面 70F 及び後面 70R の表面粗さ（ R_a ）が $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下の場合、シールド部材 70 の前面 70F 及び後面 70R へのスパッタの付着を抑制することができ、さらに、シールド部材 70 の前面 70F 及び後面 70R の表面粗さ（ R_a ）が $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下の場合においては、スパッタの付着をより抑制することができる。このため、例えば、スパッタが付着したとしても、清掃装置のブラシ等で容易に除去することができる。なお、表面粗さ（ R_a ）は、算術平均粗さであって、粗さ曲線から、その平均線の方向に基準長さだけ抜き取り、この抜き取り部分の平均線から測定曲線までの偏差の絶対値を合計し、平均した値である。

30

40

【0047】

なお、スパッタは、発生時、溶融した状態の金属であり、ノズル 21 の内面等の表面に付着し、凝固することで蓄積していく。そして、スパッタが付着する表面の粗さが大きい場合、付着した溶融金属は表面の凹凸に入り込み、凝固後、強固な機械的接合となりやすく、除去が困難になる。

【0048】

また、シールド部材 70 の表面は、純銅又は銅を 50 重量% 以上含む合金で構成されている。これは、シールド部材 70 の全体が純銅又は銅を 50 重量% 以上含む合金で形成される場合と、シールド部材 70 の表面に純銅又は銅を 50 重量% 以上含む合金のコーティングが形成される場合のどちらでもよい。

50

【 0 0 4 9 】

そして、シールド部材 7 0 の表面が純銅又は銅を 5 0 重量 % 以上含む合金で構成される場合、シールド部材 7 0 へのスパッタの付着を抑制することができ、例え、スパッタが付着したとしても、清掃装置のブラシ等で容易に除去することができる。さらに、純銅又は銅を 5 0 重量 % 以上含む合金である場合、溶鉄 - 固体銅間の濡れ性が悪くなるため、付着したスパッタをより剥離しやすくなる。

【 0 0 5 0 】

(ノズル)

ノズル 2 1 は、金属材料からなる円筒形状の部材であり、溶接対象の母材 A に対して、オリフィス 4 0 のガス噴出穴 4 1 から噴出されるアルゴン (Ar) や炭酸ガス (CO₂) 等のシールドガスを噴射するものである。また、ノズル 2 1 は、チップ 2 0 を内部に収容することが可能な内部空間を有する。また、ノズル 2 1 の後端部の内周面には、トーチ銃身 1 1 のノズル 2 1 の雄ねじ部 1 2 b に螺合する雌ねじ部 2 1 a (図 6 (e) 参照) が形成されている。

10

【 0 0 5 1 】

次に、溶接トーチ 1 0 を構成するコンタクトチップ 6 0 の交換及びチップ 2 0 の清掃について説明する。なお、コンタクトチップ 6 0 の導通穴 6 1 の内面が溶接ワイヤ W により摩耗するため、所定の溶接時間経過後にコンタクトチップ 6 0 を交換する必要がある。また、ノズル 2 1 の内面及びチップ 2 0 の外面 (オリフィス 4 0、オリフィス支持ナット 5 0、コンタクトチップ 6 0、及びシールド部材 7 0 の外面) に、溶接時間の経過と共にスパッタが付着するため、これらの面を清掃する必要がある。また、シールド部材 7 0 は、清掃後そのまま使用可能であるが、コンタクトチップ 6 0 の交換の都合上、コンタクトチップ 6 0 と共に交換される。

20

【 0 0 5 2 】

ここでは、溶接トーチ 1 0 を構成するコンタクトチップ 6 0 を自動で交換すると共に、チップ 2 0 の外面を自動で清掃する装置 (以下「交換清掃装置」と呼ぶ) を用いる場合を想定する。交換清掃装置は、例えば、特開 2 0 1 2 - 1 3 0 9 2 8 号公報や特開平 7 - 6 0 4 4 8 号公報に記載される技術を用いてもよいし、他の公知の技術を用いてもよい。なお、コンタクトチップ 6 0 の交換やチップ 2 0 の清掃は、手動で行うことも可能である。その場合は、以下の説明における「交換清掃装置」を「交換清掃者」と読み替える。

30

【 0 0 5 3 】

最初に、交換清掃装置は、ノズル 2 1 を回転させ、ノズル 2 1 をトーチ銃身 1 1 から取り外す (図 6 (a) 参照)。

【 0 0 5 4 】

続いて、交換清掃装置は、金属製のブラシ B をチップ 2 0 の外面に押し当てた状態で、周方向や軸方向に摺動させることでスパッタを除去し、チップ 2 0 の外面を清掃する (図 6 (b) 参照)。なお、図示していないが、取り外したノズル 2 1 の内面も清掃される。

【 0 0 5 5 】

続いて、交換清掃装置は、コンタクトチップ 6 0 を回転させ、チップボディ 3 0 からコンタクトチップ 6 0 をシールド部材 7 0 と共に取り外す (図 6 (c) 参照)。そして、本実施形態の溶接トーチ 1 0 では、オリフィス 4 0 がオリフィス支持ナット 5 0 により支持されているため、コンタクトチップ 6 0 を取り外してもオリフィス 4 0 は落下しない。

40

【 0 0 5 6 】

続いて、交換清掃装置は、新しいコンタクトチップ 6 0 と新しいシールド部材 7 0 を、チップボディ 3 0 の先端に取り付ける (図 6 (d) 参照)。そして、本実施形態の溶接トーチ 1 0 では、シールド部材 7 0 は、チップボディ 3 0 とコンタクトチップ 6 0 との間に挟持される。

【 0 0 5 7 】

続いて、交換清掃装置は、清掃後のノズル 2 1 をトーチ銃身 1 1 に取り付ける (図 6 (e) 参照)。これにより、溶接トーチ 1 0 を構成するコンタクトチップ 6 0 の交換及びチ

50

チップ20の清掃が終了する。

【0058】

以上説明したように、本実施形態の溶接トーチ10によれば、チップボディ30とコンタクトチップ60との間に挟み込まれる円環状のシールド部材70を備え、シールド部材70の外径D1が、オリフィス支持ナット50の先端外径D2以上、オリフィス40の外径D3以下に設定されるため、コンタクトチップ60とオリフィス支持ナット50との間にスパッタが入り込むのを防止することができる。また、ノズル21内のシールドガスの流通を妨げることがないため、シールドガス不良を防止することができる。

【0059】

また、本実施形態の溶接トーチ10によれば、オリフィス40及びオリフィス支持ナット50よりも前方にシールド部材70が配置されるため、オリフィス40及びオリフィス支持ナット50の外周に飛来するスパッタをシールド部材70で防いで、その外周に付着するスパッタを減少させることができる。従って、交換清掃装置のブラシBによるチップ20の清掃時間を短縮することができると共に、ブラシBの摩耗を抑制することができるため、溶接機の自動運転を効率化することができると共に、ブラシBの交換頻度が下がり溶接コストを削減することができる。また、硬いセラミック材料からなるオリフィス40の清掃時間を短縮することができるので、ブラシBの摩耗をより抑制することができる。

【0060】

また、本実施形態の溶接トーチ10によれば、シールド部材70の内径D4が、コンタクトチップ60の雄ねじ部62の外径D5の1.5倍以下に設定されるため、シールド部材70の径方向のズレを抑制することができ、より対称性を維持したシールドが可能となる。

【0061】

また、本実施形態の溶接トーチ10によれば、シールド部材70の前面70F及び後面70Rの表面粗さ(Ra)が、50µm以下に設定されるため、シールド部材70の前面70F及び後面70Rへのスパッタの付着を抑制することができ、例えば、スパッタが付着したとしても、清掃装置のブラシ等で容易に除去することができる。

【0062】

また、本実施形態の溶接トーチ10によれば、シールド部材70の表面が、純銅又は銅を50重量%以上含む合金で構成されるため、シールド部材70へのスパッタの付着を抑制することができ、例えば、スパッタが付着したとしても、清掃装置のブラシ等で容易に除去することができる。

【0063】

次に、本実施形態のチップ20の第1変形例として、図7に示すように、オリフィス支持ナット50の軸方向長さを延長して、オリフィス支持ナット50の前端面をチップボディ30の前端面と面一にしてもよい。この場合、シールド部材70は、チップボディ30及びオリフィス支持ナット50とコンタクトチップ60との間に挟み込まれる構成となる。なお、本変形例では、オリフィス支持ナット50の軸方向長さを延長したが、チップボディ30の軸方向長さを短縮してもよい。

【0064】

次に、本実施形態のチップ20の第2変形例として、図8に示すように、オリフィス支持ナット50の軸方向長さを更に延長して、オリフィス支持ナット50の前端面をチップボディ30の前端面よりも前側に出してもよい。この場合、シールド部材70は、オリフィス支持ナット50とコンタクトチップ60との間に挟み込まれる構成となる。なお、本変形例では、オリフィス支持ナット50の軸方向長さを延長したが、チップボディ30の軸方向長さを短縮してもよい。

【0065】

なお、本発明は上記実施形態に例示したものに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

例えば、上記実施形態では、シールド部材は、独立した部材であるが、これに限定され

10

20

30

40

50

ず、オリフィス支持ナットやコンタクトチップに一体に形成されていてもよい。

【実施例】

【0066】

本発明の作用効果を確認するため、下記表1に示す実施例1～8及び比較例1～3のシールド部材を備える溶接トーチを用意して、それぞれに対して溶接試験を行った。本試験では、1時間の連続溶接と自動清掃（コンタクトチップ交換、ノズル清掃）を10回（計10時間）繰り返し行い、シールドガスのシールド性、連続自動運転性、及びスパッタ付着性を確認した。

【0067】

次に、本試験の溶接条件について説明する。但し、ここで説明する溶接条件は一例であり、本発明の実施形態が以下の溶接条件に限定されるものではない。

[溶接条件]

溶接電流：300A

アーク電圧：32V

溶接速度：30cm/min

ワイヤ突出長さ：25mm

シールドガス：100%CO₂ガス

オリフィスの外径：14mm

オリフィス支持ナットの先端外径：10mm

コンタクトチップの雄ねじ部の外径：6mm

【0068】

【表1】

		シールド部材仕様					シールド性	連続自動運転性	スパッタ付着性
		外径 (mm)	内径 (mm)	板厚 (mm)	材質	表面粗さ (Ra)(μ m)			
1	実施例1	14	7.0	1.0	99%Cu-1%Cr	10	○	○	○
2	実施例2	14	9.5	1.0	99%Cu-1%Cr	10	○	○	△
3	実施例3	14	7.0	3.5	99%Cu-1%Cr	10	○	○	△
4	実施例4	14	7.0	1.0	40%Cu-60%Cr	10	○	○	△
5	実施例5	14	7.0	1.0	99%Cu-1%Cr	40	○	○	○
6	実施例6	14	7.0	1.0	99%Cu-1%Cr	55	○	○	△
7	実施例7	11	7.0	1.0	99%Cu-1%Cr	10	○	○	○
8	実施例8	10	7.0	1.0	99%Cu-1%Cr	10	○	○	○
9	比較例1	9.5	7.0	1.0	99%Cu-1%Cr	10	×	×	—
10	比較例2	15	7.0	1.0	99%Cu-1%Cr	10	×	○	—
11	比較例3	シールド部材なし(従来の溶接トーチ)					×	×	—

【0069】

上記表1におけるシールド性に関しては、溶接部分にピットが発生した場合は、シールドガス不良が発生したとして×とし、ピットが発生しない場合は○とした。また、連続自動運転性に関しては、自動清掃時に運転が停止した場合を×とし、10時間停止しなかった場合を○とした。また、スパッタ付着性に関しては、シールド性及び連続自動運転性が共に○の場合のみ、シールド部材のスパッタ付着量を計測した。シールド部材のスパッタ付着量が3g以下のときは、自動清掃後シールド部材に付着したスパッタが残る可能性が低く、次溶接時にスパッタ付着による堆積をさらに抑制することができる。よって、シールド部材のスパッタ付着量が3g以下の場合、好ましい条件として○とし、3gを超える場合は△とした。

【0070】

表1から明らかなように、実施例1、5、7、8は、シールド性及び連続自動運転性が

共に良好で、スパッタ付着量も 3 g 以下の少量であるので、好ましい条件であることがわかった。

【 0 0 7 1 】

また、実施例 2 は、シールド性及び連続自動運転性が共に良好で、スパッタ付着量が 3 g を超えている。そして、スパッタ付着量が 3 g を超えたのは、実施例 2 のシールド部材の内径がコンタクトチップの雄ねじ部の外径の 1.5 倍 (9 mm) より大きいことから、交換時にシールド部材が径方向へのズレが生じたまま装着されたためと考えられる。

【 0 0 7 2 】

また、実施例 3 は、シールド性及び連続自動運転性が共に良好で、スパッタ付着量が 3 g を超えている。そして、スパッタ付着量が 3 g を超えたのは、実施例 3 のシールド部材の板厚が 3.0 mm より大きいことから、シールド部材の外周面にスパッタが付着したためと考えられる。

【 0 0 7 3 】

また、実施例 4 は、シールド性及び連続自動運転性が共に良好で、スパッタ付着量が 3 g を超えている。そして、スパッタ付着量が 3 g を超えたのは、実施例 4 のシールド部材の材質が銅を 50 重量 % 以下含む合金であることから、スパッタの剥離性が劣っていたためと考えられる。

【 0 0 7 4 】

また、実施例 6 は、シールド性及び連続自動運転性が共に良好で、スパッタ付着量が 3 g を超えている。そして、スパッタ付着量が 3 g を超えたのは、実施例 6 のシールド部材の表面粗さ (Ra) が 50 μm を超えて粗くなったことによって、スパッタの剥離性が劣化したためと考えられる。

【 0 0 7 5 】

また、比較例 1 は、シールド部材の外径がオリフィス支持ナットの先端外径 (10 mm) より小さい場合である。この比較例 1 では、スパッタに対するシールド効果が低いため、オリフィスの外面やコンタクトチップとオリフィス支持ナットとの間にスパッタが蓄積し、シールドガス不良が生じて、最終的にコンタクトチップ交換時に運転が停止した。

【 0 0 7 6 】

また、比較例 2 は、シールド部材の外径がオリフィスの外径 (14 mm) より大きい場合である。この比較例 2 では、スパッタに対するシールド効果は高いものの、シールドガスの流通がシールド部材により妨げられるため、シールドガス不良が生じてしまった。

【 0 0 7 7 】

また、比較例 3 は、シールド部材が用いられない従来の溶接トーチの場合である。この比較例 3 では、溶接を重ねるごとにノズル内にスパッタが蓄積し、シールドガス不良が生じて、最終的にコンタクトチップ交換時に運転が停止した。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

- 10 溶接トーチ
- 11 トーチ銃身
- 20 チップ
- 21 ノズル
- 30 チップボディ
- 40 オリフィス
- 50 オリフィス支持ナット
- 60 コンタクトチップ
- 70 シールド部材
- 70 F 前面 (シールド部材の表面)
- 70 R 後面 (シールド部材の表面)
- D1 シールド部材の外径
- D2 オリフィス支持ナットの先端外径

10

20

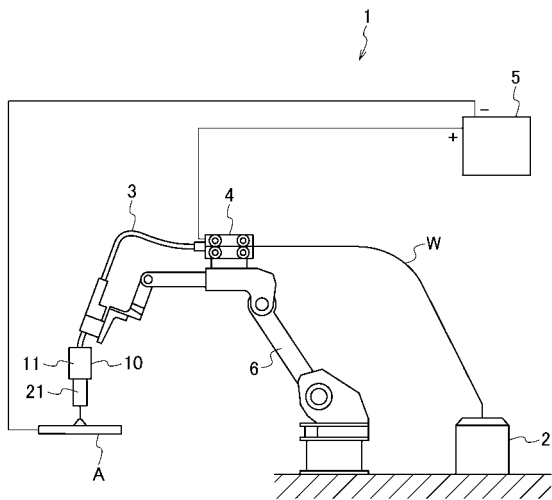
30

40

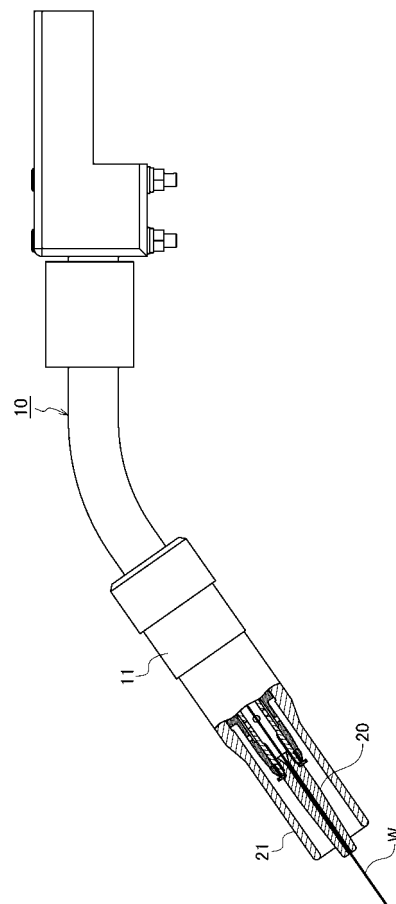
50

- D 3 オリフィスの外径
- D 4 シールド部材の内径
- D 5 コンタクトチップの雄ねじ部の外径
- T シールド部材の板厚

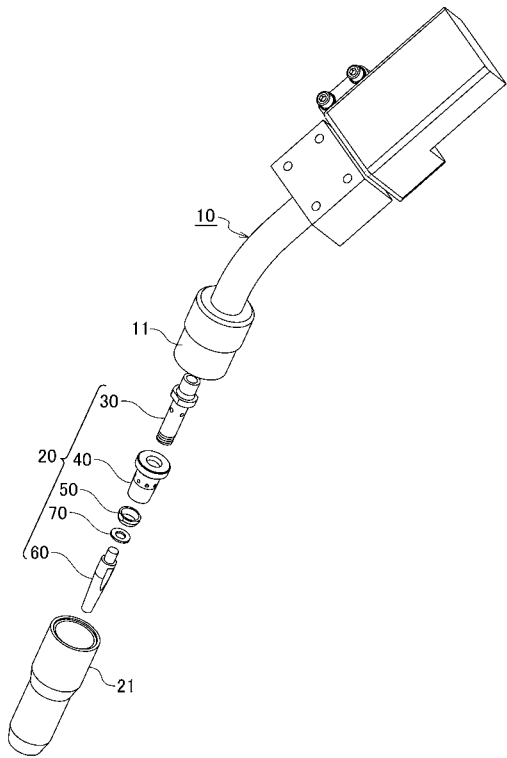
【 図 1 】



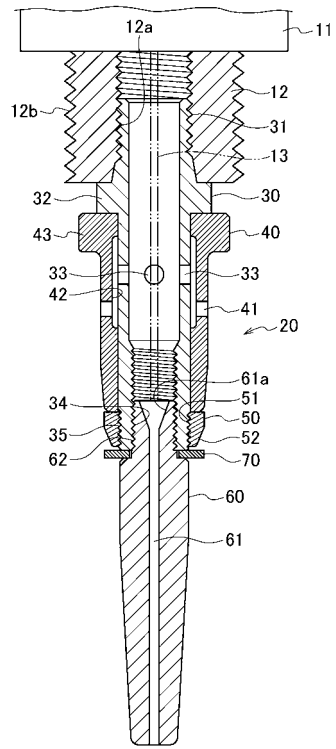
【 図 2 】



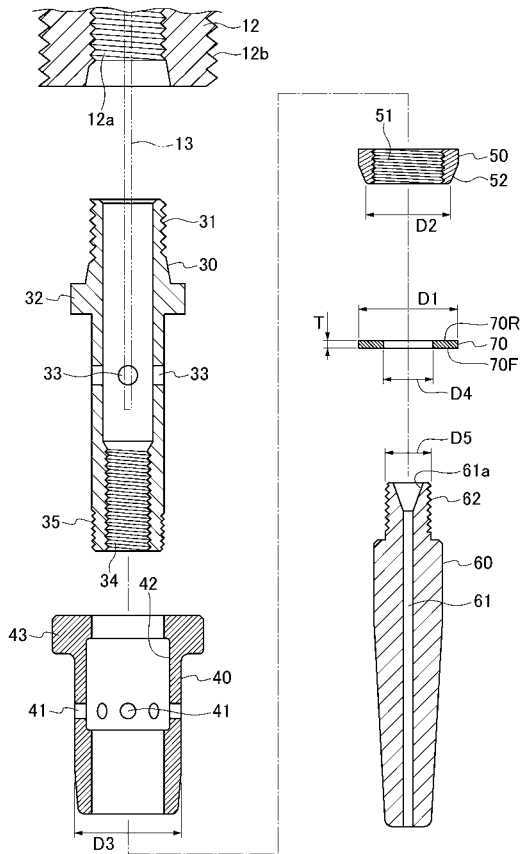
【 図 3 】



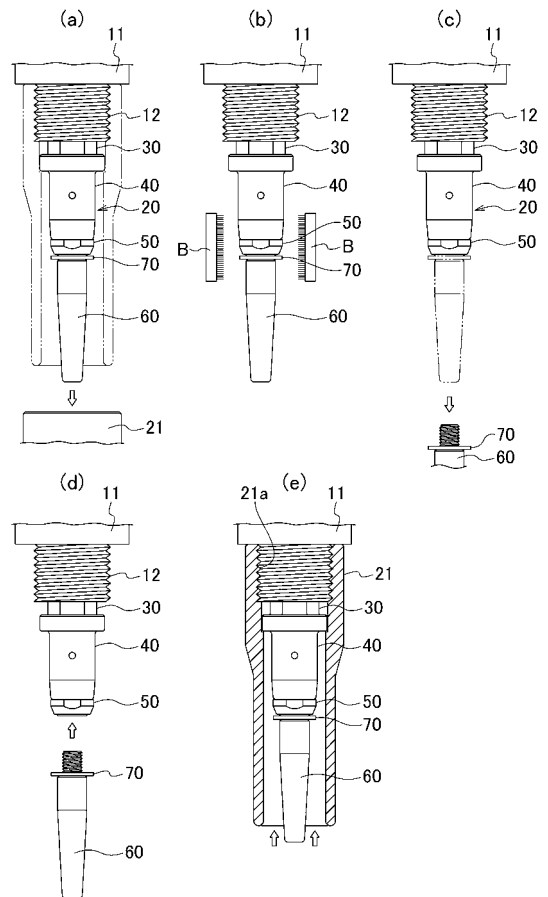
【 図 4 】



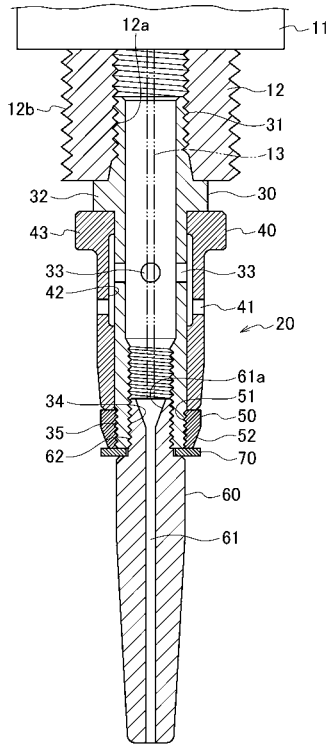
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

