

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7509727号  
(P7509727)

(45)発行日 令和6年7月2日(2024.7.2)

(24)登録日 令和6年6月24日(2024.6.24)

(51)国際特許分類		F I			
B 2 3 K	9/29 (2006.01)	B 2 3 K	9/29	L	
B 2 3 K	9/16 (2006.01)	B 2 3 K	9/16	M	

請求項の数 7 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-129975(P2021-129975)	(73)特許権者	000001199 株式会社神戸製鋼所
(22)出願日	令和3年8月6日(2021.8.6)		兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2 番4号
(65)公開番号	特開2023-23972(P2023-23972A)	(74)代理人	110002000 弁理士法人栄光事務所
(43)公開日	令和5年2月16日(2023.2.16)	(72)発明者	陳 朱耀 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
審査請求日	令和5年9月1日(2023.9.1)	(72)発明者	黒澤 瑛介 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
		審査官	杉田 隼一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 シールド治具及びガスシールドアーク溶接装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

金属製の溶加材を溶融及び凝固させて溶着ビードを形成するシールド溶接用の溶接トーチに取り付けられるシールド治具であって、

前記溶接トーチの径方向外側に設けられ、外周面が円筒状の環状部材と、

前記環状部材の前記外周面の外側に、前記環状部材との間に径方向隙間を有して配置され、上部に蓋部を有し底部に開口を有する環状空間を画成する外殻部材と、

前記環状空間にシールドガスを供給するガス供給部材と、  
を備え、

前記溶接トーチの軸方向に垂直な断面において、前記開口の断面積が前記環状部材の断面積より小さく、

前記外殻部材の底部に、前記溶接トーチの軸方向に沿って前記断面積が漸減する窄み部が形成されている、

シールド治具。

## 【請求項2】

前記溶接トーチの外周径を  $d_0$ 、前記環状部材の外周径を  $d_1$ 、前記外殻部材の内周径を  $d_2$  としたときに、

$$d_1 - d_0 > d_2 - d_1$$

が成立する、請求項1に記載のシールド治具。

## 【請求項3】

10

20

$$d_0 > d_2 - d_1$$

が成立する、請求項 2 に記載のシールド治具。

【請求項 4】

前記環状空間に前記シールドガスの流れ方向をらせん状にする整流部が設けられている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のシールド治具。

【請求項 5】

前記環状部材は、断熱部材を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のシールド治具。

【請求項 6】

前記溶加材は純チタン又はチタン合金である、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のシールド治具。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のシールド治具を備えるガスシールドアーク溶接装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シールド治具及びガスシールドアーク溶接装置に関する。

【背景技術】

【0002】

溶接部にシールドガス（不活性ガス）を供給して、溶接部を空気から遮蔽して酸化を防止するガスシールドアーク溶接が知られている。このようなガスシールドアーク溶接に用いるガスシールド用の溶接トーチが、例えば特許文献 1 に記載されている。

【0003】

特許文献 1 の溶接トーチは、溶接トーチに設けるシールドガス通路と、溶接ビードの断面形状を制御する制御ガス通路とを、各々独立した通路とし、溶接アーク部を中心として溶接進行方向に対し前後対称の位置に、上記したそれぞれの通路を縦 1 列に配列した構成となっている。これによれば、狭開先の溶接において、前方シールドガス流路と後方シールドガス流路を設けてガスの流速をコントロールすることで、溶着ビードの断面形状と溶け込みを改善する、と特許文献 1 に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平 1 - 4 8 6 7 8 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、活性金属からなる母材又は溶加材（溶接ワイヤ）を用いてガスシールドアーク溶接する場合、活性金属は、大気との親和力が高温時に特に強くなり、空気中の酸素、窒素と反応して酸化物、窒化物を形成しやすくなる。そのため、溶接後の酸化物、窒化物の形成部分の硬化及び脆弱化が顕著となる。そこで、活性金属をガスシールドアーク溶接する場合、一般的には大気と活性金属との接触を避けるために、アフターシールド用の治具を用い、溶接トーチ付近の局部的なガスシールドを実施している。ところが、純チタン又はチタン合金等の溶加材を溶融させて積層造形する際には、アフターシールド用の治具を用いただけでは造形体への酸素及び窒素の侵入を規定値以下に抑えることは依然として困難となる。

【0006】

例えば、溶接の進行方向における前方には、空気、母材などの他の部材に付着した酸素、窒素が存在し、これらの巻き込みを防ぐことが困難である。また、現行のシールド治具は、シールドガスで覆われるシールド範囲が狭いため、積層造形の際に、溶接中の溶着ビードに隣接して高温になった周囲の溶着ビードのガスシールド性まで担保することは困難

10

20

30

40

50

となる。さらに、溶接の進行方向によっては、ガスシールド性が不十分となり、マニュアルによる積層造形に制限が生じる可能性がある。

【0007】

そこで本発明は、ガスシールドアーク溶接時において、常に安定して広い範囲のガスシールド性を担保できるシールド治具及びガスシールドアーク溶接装置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】

【0008】

本発明は下記の構成からなる。

(1) 金属製の溶加材を溶融及び凝固させて溶着ビードを形成するシールド溶接用の溶接トーチに取り付けられるシールド治具であって、

前記溶接トーチの径方向外側に設けられ、外周面が円筒状の環状部材と、

前記環状部材の前記外周面の外側に、前記環状部材との間に径方向隙間を有して配置され、上部に蓋部を有し底部に開口を有する環状空間を画成する外殻部材と、

前記環状空間にシールドガスを供給するガス供給部材と、  
を備え、

前記溶接トーチの軸方向に垂直な断面において、前記開口の断面積が前記環状部材の断面積より小さい、  
シールド治具。

(2) (1)に記載のシールド治具を備えるガスシールドアーク溶接装置。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ガスシールドアーク溶接時において、常に安定して広い範囲のガスシールド性を担保できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、ガスシールドアーク溶接装置の概略構成図である。

【図2】図2は、溶接トーチの先端のシールドノズル、及びシールドノズルの外周に設けられるシールド治具の斜視図である。

【図3】図3は、シールドノズルの内部構造を示す概略断面図である。

【図4】図4は、シールド治具の内部構造を示す概略断面図である。

【図5】図5は、図4に示す溶接トーチ及びシールド治具のV-V線に沿った概略断面図である。

【図6】図6は、溶接中の溶接トーチと、シールド治具によるシールドガスの流れを模式的に示す説明図である。

【図7】図7は、シールド治具の外殻部材の内側の環状空間に整流部を設けた構成を示す概略斜視図である。

【図8】図8は、シールド治具から噴射されるシールドガスの様子を示す説明図で、(A)はシールド治具の底部における一部断面図であり、(B)は形成されるガスカートの(A)に示すVIII-VIII線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

本発明に係るシールド治具は、ここではガスシールドアーク溶接により積層造形物を造形する場合を例に説明するが、本発明はこれに限らない。

【0012】

図1は、ガスシールドアーク溶接装置の概略構成図である。

積層造形物の製造装置であるガスシールドアーク溶接装置100は、溶接ロボット11と、ロボット駆動部13と、溶加材供給部15と、シールドガス供給部17と、溶接電源部19と、制御部21と、を備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

溶接ロボット 1 1 は、多関節ロボットであり、先端軸に溶接トーチ 2 3 が支持される。溶接トーチ 2 3 の位置及び姿勢は、ロボットアームの自由度の範囲で 3 次元的に任意に設定可能となっている。溶接トーチ 2 3 は、溶加材供給部 1 5 から連続供給される溶加材 M を溶接トーチ先端から突出した状態に保持する。

## 【 0 0 1 4 】

シールドガス供給部 1 7 は、不活性ガスを溶接部に供給する。M I G 溶接ではアルゴン、ヘリウム（又はこれらの混合ガス）、あるいは、これに酸素、炭酸ガスのような活性ガスを少量添加したガスをシールドガスとして用いる。一方、M A G 溶接では炭酸ガス、アルゴンと炭酸ガスの混合ガスをシールドガスとし、T I G 溶接ではアルゴンガスを用いる。さらに、レーザ溶接では、窒素、アルゴン、ヘリウム等をシールドガスとする。

10

## 【 0 0 1 5 】

溶接トーチ 2 3 は、金属製の溶加材 M を溶融及び凝固させて溶着ビードを形成するシールド溶接用の溶接トーチである。具体的に溶接トーチ 2 3 は、シールドガス供給部 1 7 から供給されるシールドガスを受けるシールドノズル 2 5 を有し（図 2、図 3 参照）、シールドノズル 2 5 からシールドガスが溶接部に供給される。アーク溶接法としては、被覆アーク溶接又は炭酸ガスアーク溶接等の消耗電極式、T I G 溶接又はプラズマアーク溶接等の非消耗電極式のいずれであってもよく、作製する積層造形物に応じて適宜選定される。

## 【 0 0 1 6 】

溶加材 M を溶融させる熱源としては、上記したアークに限らない。例えば、アークとレーザとを併用した加熱方式、プラズマを用いる加熱方式、電子ビーム又はレーザを用いる加熱方式等、他の方式による熱源を採用してもよい。電子ビーム又はレーザにより加熱する場合、加熱量をさらに細かく制御でき、溶着ビードの状態をより適正に維持して、積層造形物の更なる品質向上に寄与できる。

20

## 【 0 0 1 7 】

溶加材は、例えば純チタン又はチタン合金により構成された、チタン及びチタン合金溶接用の溶接ワイヤが用いられる（例えば、J I S Z 3 3 3 1 参照）。溶加材が純チタン又はチタン合金であれば、溶接母材がチタン系材料の場合でも適切な溶接を行うことができる。なお、溶加材は上記材料に限らず、他の材料であってもよい。

## 【 0 0 1 8 】

溶接トーチ 2 3 の外周には、シールド治具 3 1 が取り付けられている。シールド治具 3 1 は、シールドガス供給部 1 7 からシールドガスが供給され、溶接部に向けてシールドガスを噴射する。シールド治具 3 1 の詳細は後述する。

30

## 【 0 0 1 9 】

ロボット駆動部 1 3 は、制御部 2 1 からの指示を受けて、溶接ロボット 1 1 の各部を駆動し、必要に応じて溶接電源の出力を制御する。

## 【 0 0 2 0 】

制御部 2 1 は、C P U、メモリ、ストレージ等を備えるコンピュータ装置により構成され、予め用意された駆動プログラム、又は所望の条件で作成した駆動プログラムを実行して、溶接ロボット 1 1 等の各部を駆動する。これにより、駆動プログラムに応じて溶接トーチ 2 3 が移動して、ベースプレート 2 9 上に複数層の溶着ビード B を積層することで、多層構造の積層造形物が造形される。

40

## 【 0 0 2 1 】

図 2 は、溶接トーチ 2 3 の先端のシールドノズル 2 5、及びシールドノズル 2 5 の外周に設けられるシールド治具 3 1 の斜視図である。

上述したように、シールドガス供給部 1 7 は、溶接トーチ 2 3 及びシールド治具 3 1 の双方にシールドガスを供給する。溶接トーチ 2 3 のシールドノズル 2 5 は、ノズル先端部で溶加材 M を突出させるとともに、シールドガス供給部 1 7 から供給されたシールドガス G 1 を下方の溶接部に向けて噴射する。

## 【 0 0 2 2 】

50

図3は、シールドノズル25の内部構造を示す概略断面図である。

ここで示すシールドノズル25は消耗電極式である。シールドノズル25の内部には、コンタクトチップ27が配置され、溶融電流が給電される溶加材Mがコンタクトチップ27に保持される。溶接トーチ23は、溶加材Mを保持しつつ、シールドガス雰囲気中で溶加材Mの先端からアークを発生する。この溶加材Mは、図1に示す溶接口ポット11の一部に取り付けた不図示の繰り出し機構により溶接トーチ23に送給される。溶接トーチ23が移動しつつ、連続送給される溶加材Mを溶融及び凝固させることで、ベースプレート29上に溶加材Mの溶融凝固体である溶着ビードBが形成される。このとき、溶接トーチ23からは、シールドガス供給部17から供給されたシールドガスG1が、シールドノズル25の内部に画成された内部空間S1を通過して噴射され、溶加材Mをシールドする。

10

【0023】

また、図2に示すシールド治具31にはガス供給管33が接続される。ガス供給管33の先端は、シールド治具31の上面を貫通して治具内部に挿入され、環状の中空パイプ35に接続されている。中空パイプ35は、治具内部の下方に開口37を有する環状空間S2の上方に配置され、その全周にわたって均等間隔で、複数の噴射口35aが形成されている。ガス供給管33から供給されたシールドガスは、中空パイプ35の噴射口35aから上方に向けて噴射されて、その後、環状空間S2の開口37から下方に向けて噴射される。

【0024】

図4は、シールド治具31の内部構造を示す概略断面図である。

20

シールド治具31は、溶接トーチ23の先端に設けられたシールドノズル25の外周に設けられ、環状部材39と、外殻部材41と、ガス供給管33及び中空パイプ35からなるガス供給部材43とを備える。

【0025】

環状部材39は、溶接トーチ23のシールドノズル25の径方向外側に設けられ、外側筐体39aと、外側筐体39aの内部に充填される断熱部材39bを備える。外側筐体39aは、中心にシールドノズル25が挿入される環状板部39a1と、環状板部39a1の外周に接続され、外周面が円筒状の円筒状板部39a2とを有する。環状部材39とシールドノズル25とは、溶接、ねじ止め、クランプ機構等の適宜な方法によって固定されている。

30

【0026】

断熱部材39bは、例えば、ガラスウール、ステンレス、セラミックス等の断熱材によって構成されるが、その材料は特に限定されない。環状部材39は、外側筐体39aと断熱部材39bとが個別に配置される以外にも、素材自体が断熱性を有する一体型の固形部材によって構成されていてもよい。環状部材39が断熱部材39bを含むため、溶接により発生する熱が周囲部材に及ぶことを抑制できる。

【0027】

外殻部材41は、環状部材39の円筒状板部39a2の外側に、環状部材39との間に径方向隙間を有して配置される。外殻部材41は、上部に蓋部41aを有し、底部に開口37を有する。これにより、環状部材39の外側を覆う環状空間S2が画成される。外殻部材41は、板金で一体に形成してもよく、中実体を切削する等して形成してもよい。

40

【0028】

本構成のシールド治具31では、外殻部材41の底部に、溶接トーチ23の軸方向に沿って断面積が漸減する窄み部45が形成されている。この窄み部45の形成に伴って、環状部材39の底部にも、これと対応する窄み部47が形成されている。窄み部45と窄み部47との間の径方向隙間は周方向に沿って一定であり、底部以外の径方向隙間の大きさ $(d2 - d1) / 2$ と等しく設定されている。なお、シールド治具31は、窄み部45、47の存在しないストレート形状の円筒体で構成されていてもよい。

【0029】

ガス供給部材43を構成する前述した中空パイプ35は、シールドガス供給部17から

50

供給されたシールドガスを環状空間 S 2 に上向きの噴射口 3 5 a から供給する。噴射口 3 5 a から噴射されたシールドガスは、環状空間 S 2 の中空パイプ 3 5 の上方で攪拌された後、中空パイプ 3 5 の下方へ流れる。そして、環状空間 S 2 で周方向にムラのない均一な流れとなって、環状空間 S 2 の底面に形成された開口 3 7 に向かう。なお、環状空間 S 2 内にシールドガスを周方向にムラなく供給できれば、中空パイプ 3 5 を省略した構成にしてもよい。

#### 【 0 0 3 0 】

シールド治具 3 1 からのシールドガスの噴出口となる開口 3 7 は、周方向に連続した環状形状を有している。このため、開口 3 7 から下方に向けて噴射されたシールドガス G 2 は、円筒状のガス流（以下、ガスカートンともいう）を形成する。開口 3 7 は、周方向に沿って形成された環状形状を有するが、開口 3 7 の形状は特に限定されない。例えば、開口 3 7 を周方向に沿った複数のスリットで区画して、スリットによりシールドガスの流れを先細りにしてシールドガスの流速をさらに向上させた構成にしてもよい。

10

#### 【 0 0 3 1 】

次に、シールド治具 3 1 の寸法に関する特徴について説明する。

本構成のシールド治具 3 1 においては、環状部材 3 9 と外殻部材 4 1 の相対的なサイズが次の関係を満たすように設計されている。

図 5 は、図 4 に示す溶接トーチ 2 3 及びシールド治具 3 1 の V - V 線に沿った概略断面図である。

図 5 に示すように、溶接トーチ 2 3 の軸方向に垂直な断面において、環状空間 S 2 の断面積を  $A_s$ 、環状部材 3 9 の断面積を  $A_k$  としたときに、下記 ( 1 ) 式が成立する。

20

$$A_k > A_s \quad \dots ( 1 )$$

この ( 1 ) 式の関係は、溶接トーチ 2 3 のどの高さ位置においても満足される。

#### 【 0 0 3 2 】

具体的には、図 4 に示すように、溶接トーチ 2 3 ( シールドノズル 2 5 ) の外周径を  $d_0$ 、環状部材 3 9 の外周径を  $d_1$ 、外殻部材 4 1 の内周径を  $d_2$  としたときに、下記 ( 2 ) 式及び ( 3 ) 式が成立する。

$$d_1 - d_0 > d_2 - d_1 \quad \dots ( 2 )$$

$$d_0 > d_2 - d_1 \quad \dots ( 3 )$$

#### 【 0 0 3 3 】

本構成でのシールドガスの供給源は、図 2 に示す単一のシールドガス供給部 1 7 となっている。そのため、シールドガス供給部 1 7 は、溶接トーチ 2 3 とシールド治具 3 1 のそれぞれに同じガス供給圧でシールドガスを供給している。シールドガス供給部 1 7 は、溶接トーチ 2 3 からのシールドガス G 1 の供給を、安定的に一定の規定量で保持されるように、溶接トーチ 2 3 へのシールドガスの供給を一定の供給圧に設定している。したがって、シールド治具 3 1 は、溶接トーチ 2 3 のガス供給圧と同じガス供給圧を受けてシールドガス G 2 を噴射するため、環状空間 S 2 の断面積  $A_s$  が小さいほど、シールドガスの流速が速くなる。

30

#### 【 0 0 3 4 】

図 6 は、溶接中の溶接トーチ 2 3 と、シールド治具 3 1 によるシールドガスの流れを模式的に示す説明図である。

40

溶接トーチ 2 3 が移動して、ベースプレート 2 9 上に複数層の溶着ビード B を積層することで、多層構造の積層造形物 W が造形される。この際、溶接トーチ 2 3 の先端のシールドノズル 2 5 からは、シールドガス G 1 が噴射される。また、シールド治具 3 1 は、環状空間 S 2 に供給されたシールドガス G 2 を、開口 3 7 から溶接部 ( 溶接トーチ 2 3 の先端側 ) に向けて環状に噴射する。

#### 【 0 0 3 5 】

シールド治具 3 1 が、上記した ( 2 ) 式及び ( 3 ) 式を満足することにより、開口 3 7 から噴射されたシールドガス G 2 は環状のガスカートンを形成する。また、シールドガス G 2 は、形成したそのガスカートンの内部に溶接トーチ 2 3 から噴射されたシールドガス

50

G 1 を閉じ込めるとともに、外部からの空気 A i r の流入を遮断する。これにより、溶接トーチ 2 3 から噴射されるシールドガス G 1 の滞留を促して、溶接部におけるガスシールド効果が高められる。以上より、溶接中の溶着ビード B が、外部の空気、他の部材に付着した酸素、窒素などから効果的に隔離され、積層造形物 W への侵入を抑制できる。

#### 【 0 0 3 6 】

一方、シールド治具 3 1 が上記した ( 2 ) 式及び ( 3 ) 式を満足せず、環状空間 S 2 の断面積 A s が環状部材 3 9 の断面積 A k より大きい場合には、シールドガスが滞留し続けることがないため、シールド性を向上するために大流量のシールドガスが必要となる。

しかし、本構成のシールド治具 3 1 は、シールドガス G 2 のガスカートエンと、ガスカートエン内に供給されるシールドガス G 2 によって、少ないガス量であっても確実なシールド性が得られる。その結果、シールドガスの消費量を抑えつつ、広範囲なガスシールド効果が得られる。

10

#### 【 0 0 3 7 】

さらに、本構成のシールド治具 3 1 は、外殻部材 4 1 と環状部材 3 9 との底部に窄み部 4 5 , 4 7 が形成されているため、シールド治具 3 1 からのシールドガス G 2 の噴射方向が、溶接トーチ 2 3 の側に近づく方向となる。その結果、溶接トーチ 2 3 からのシールドガス G 1 が溶接部に当たる位置と、シールド治具 3 1 からのシールドガス G 2 が溶接部に当たる位置とが近づき、シールドガスの滞留効果を高めることが期待できる。

#### 【 0 0 3 8 】

次に、シールド治具 3 1 の変形例について説明する。

20

図 7 は、シールド治具の外殻部材 4 1 の内側の環状空間 S 2 に整流部 4 8 を設けた構成を示す概略斜視図である。図 7 においては、ガス供給部材の下側部分のみを示している。

#### 【 0 0 3 9 】

変形例のシールド治具 3 1 A は、外殻部材 4 1 の内側の環状空間 S 2 に整流部 4 8 を設けている他は、前述したシールド治具 3 1 と同じ構成である。整流部 4 8 は、環状空間 S 2 におけるシールドガス G 2 の流れを螺旋状にする。整流部 4 8 は、例えば環状部材 3 9 ( 円筒状板部 3 9 a 2 ) の外周面と外殻部材 4 1 の内周面との間に、複数のフィン 4 9 を配置することにより形成できる。フィン 4 9 は、周方向に沿って等間隔に配置され、複数列の螺旋状のガス流路 5 1 を画成する。各ガス流路 5 1 を流れるシールドガス G 2 は、フィン 4 9 によって流れ方向が規制されて、開口 3 7 から螺旋状の気流となって噴射される。これにより、円環状のガスカートエンが形成される。

30

#### 【 0 0 4 0 】

整流部 4 8 は、フィン 4 9 により構成されるが、これに限らない。例えば、環状部材 3 9 の外周面又は外殻部材 4 1 の内周面に、ライフレングのような螺線状の孔又は溝を形成してもよい。また、整流部 4 8 は、シールドガスを噴射する複数の噴射ノズルを、周方向に噴射方向を傾けた状態で環状空間 S 2 の底部に配置した構成にしてもよい。

#### 【 0 0 4 1 】

図 8 は、シールド治具 3 1 A から噴射されるシールドガス G 2 の様子を示す説明図で、( A ) はシールド治具 3 1 A の底部における一部断面図であり、( B ) は形成されるガスカートエンの ( A ) に示す VIII - VIII 線断面図である。

40

#### 【 0 0 4 2 】

図 8 の ( A ) に示すように、環状空間 S 2 の開口 3 7 から噴射されるシールドガス G 2 は、前述した整流部 4 8 によって螺旋状の流れとなったガスカートエン C T を形成し、図 8 の ( B ) に示すように、断面が連続した円環状となる。

この螺旋状の流れを有するガスカートエン C T によれば、シールドガスに回転動作が加わるため、溶接部への空気の流入をより確実に防止でき、溶接部のガスシールド効果を更に向上できる。また、シールドガスが回転しながら噴出するため、シールドガスの配管内における残存空気の巻き込みを防止できる。

#### 【 0 0 4 3 】

なお、溶接時に発生するヒュームは、別途、ガスカートエン内に吸引経路を設けて吸引し

50

てもよい。

【 0 0 4 4 】

以上説明したシールド治具 3 1 , 3 1 A によれば、溶接トーチ 2 3 を中心とする円筒形状を有するため、溶接トーチ 2 3 を中心とする環状のガスカートンが形成される。このため、溶接トーチ 2 3 の任意の移動方向に対するガスシールド効果が得られ、溶接トーチ 2 3 の軌道に制約を及ぼすことがなくなる。例えば、溶接トーチ 2 3 の進行方向に応じて設けられるピフォアシールド、アフターシールドに比べて、溶接トーチ 2 3 の移動方向の制約を抑制できるため、施工自由度の高い溶接が可能となる。

【 0 0 4 5 】

このように、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、実施形態の各構成を相互に組み合わせること、及び明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

10

【 0 0 4 6 】

以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

( 1 ) 金属製の溶加材を溶融及び凝固させて溶着ビードを形成するシールド溶接用の溶接トーチに取り付けられるシールド治具であって、

前記溶接トーチの径方向外側に設けられ、外周面が円筒状の環状部材と、

前記環状部材の前記外周面の外側に、前記環状部材との間に径方向隙間を有して配置され、上部に蓋部を有し底部に開口を有する環状空間を画成する外殻部材と、

前記環状空間にシールドガスを供給するガス供給部材と、

20

を備え、

前記溶接トーチの軸方向に垂直な断面において、前記開口の断面積が前記環状部材の断面積より小さい、

シールド治具。

このシールド治具によれば、環状空間から噴射されるシールドガスが、外部からの空気流入を遮断するとともに、溶接トーチから噴射されるシールドガスの滞留を促して、ガスシールド効果を高められる。そして、環状空間の断面積が環状部材の断面積よりも小さいため、溶接部に向けて広範囲にシールドガスを流す構成よりもシールドガスを節約できる。

【 0 0 4 7 】

( 2 ) 前記溶接トーチの外周径を  $d_0$ 、前記環状部材の外周径を  $d_1$ 、前記外殻部材の内周径を  $d_2$  としたときに、

$$d_1 - d_0 > d_2 - d_1$$

が成立する、( 1 ) に記載のシールド治具。

30

このシールド治具によれば、環状部材の外周と溶接トーチの外周との径方向長さの差が、環状空間の径方向の幅より大きいため、溶接トーチから環状空間の径方向の幅より離れた位置からシールドガスを噴射できる。これにより、溶接トーチを中心とする空間にシールドガスを滞留させることができる。

【 0 0 4 8 】

( 3 )  $d_0 > d_2 - d_1$

が成立する、( 2 ) に記載のシールド治具。

40

このシールド治具によれば、環状空間の径方向の幅が溶接トーチの外周径より小さくなることで、環状空間からシールドガスが噴射する流速を高められ、ガスシールド効果を向上できる。

【 0 0 4 9 】

( 4 ) 前記環状空間に前記シールドガスの流れ方向をらせん状にする整流部が設けられている、( 1 ) ~ ( 3 ) のいずれか 1 つに記載のシールド治具。

このシールド治具によれば、溶接部への空気の流入をより確実に防止でき、溶接部のガスシールド効果を更に向上できる。また、シールドガスが回転しながら噴出するため、シールドガスの配管内における残存空気の巻き込みを防止できる。

【 0 0 5 0 】

50

(5) 前記外殻部材の底部に、前記溶接トーチの軸方向に沿って前記断面積が漸減する窄み部が形成されている、(1)～(4)のいずれか1つに記載のシールド治具。

このシールド治具によれば、溶接トーチから噴射されるシールドガスと、環状空間から噴射されるシールドガスとが、互いに衝突する地点が、溶接トーチの側に近づくことになり、シールドガスの滞留効果が更に高められる。

【0051】

(6) 前記環状部材は、断熱部材を含む、(1)～(5)のいずれか1つに記載のシールド治具。

このシールド治具によれば、溶接により発生する熱が周囲部材に及ぶことを抑制できる。

【0052】

(7) 前記溶加材は純チタン又はチタン合金である、(1)～(6)のいずれか1つに記載のシールド治具。

このシールド治具によれば、酸素及び窒素の侵入の影響を受けやすい溶接母材であっても、高品位な溶接を行うことができる。

【0053】

(8) (1)～(7)のいずれか1つに記載のシールド治具を備えるガスシールドアーク溶接装置。

このガスシールドアーク溶接装置によれば、高いシールド性が得られ、安定したガスシールドアーク溶接が可能となる。

【符号の説明】

【0054】

11 溶接ロボット

13 ロボット駆動部

15 溶加材供給部

17 シールドガス供給部

19 溶接電源部

21 制御部

23 溶接トーチ

25 シールドノズル

27 コンタクトチップ

29 ベースプレート

31 シールド治具

33 ガス供給管

35 中空パイプ

35 a 噴射口

37 開口

39 環状部材

39 a 外側筐体

39 a 1 環状板部

39 a 2 円筒状板部

39 b 断熱部材

41 外殻部材

43 ガス供給部材

45, 47 窄み部

48 整流部

49 フィン

51 ガス流路

100 ガスシールドアーク溶接装置

B 溶着ビード

M 溶加材

10

20

30

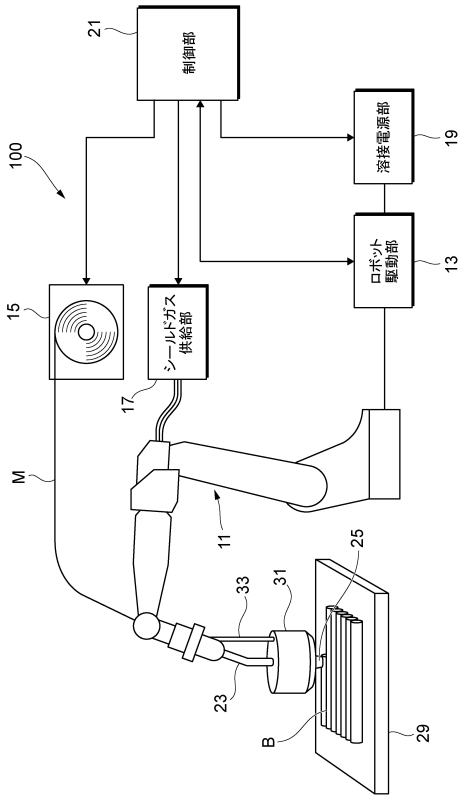
40

50

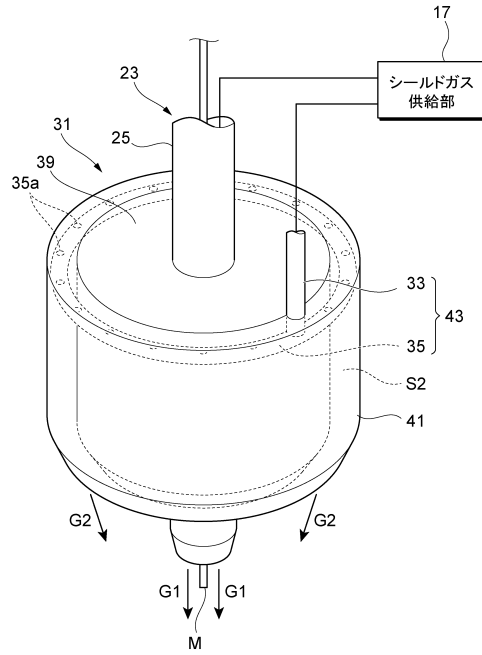
W 積層造形物

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

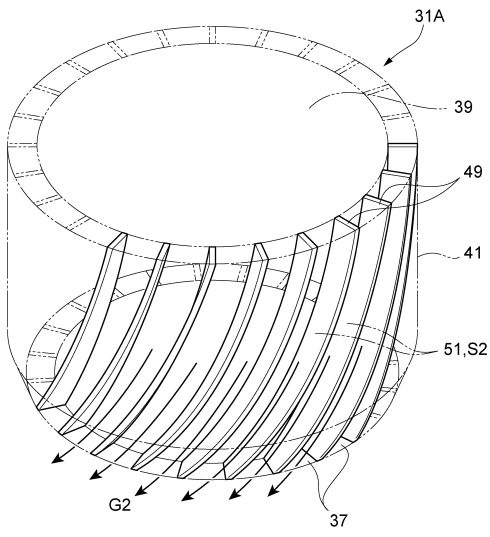
30

40

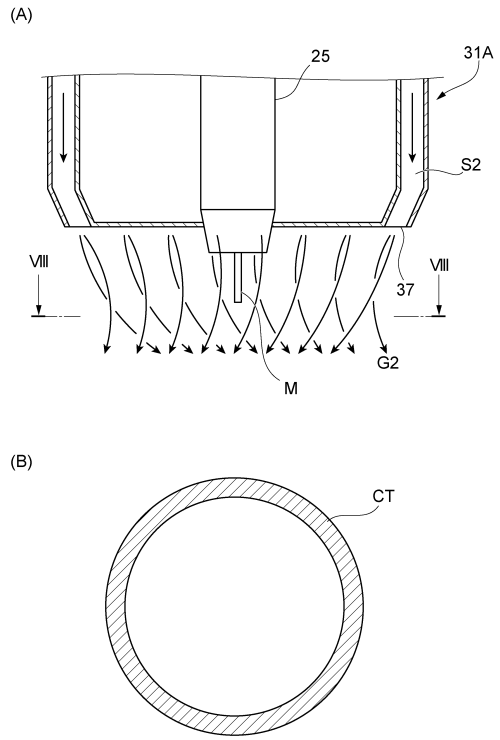
50



【 図 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実公昭52-031717(JP, Y1)  
国際公開第2011/030738(WO, A1)  
実開昭49-128825(JP, U)  
特表2009-534535(JP, A)  
特開2009-072802(JP, A)  
特公昭55-016755(JP, B1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B23K 9/29  
B23K 9/16