

(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2017-1068

(P2017-1068A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 26/046 (2014.01)	B 2 3 K 26/046	4 E 1 6 8
B 2 3 K 26/14 (2014.01)	B 2 3 K 26/14	
B 2 3 K 26/282 (2014.01)	B 2 3 K 26/282	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-119046 (P2015-119046)	(71) 出願人	000004064 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
(22) 出願日	平成27年6月12日 (2015.6.12)	(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	高木 哲二 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内
		(72) 発明者	土屋 幸史 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内
		Fターム(参考)	4E168 BA23 BA25 BA30 CA13 CB03 CB07 CB11 FB03 KA13 KB03

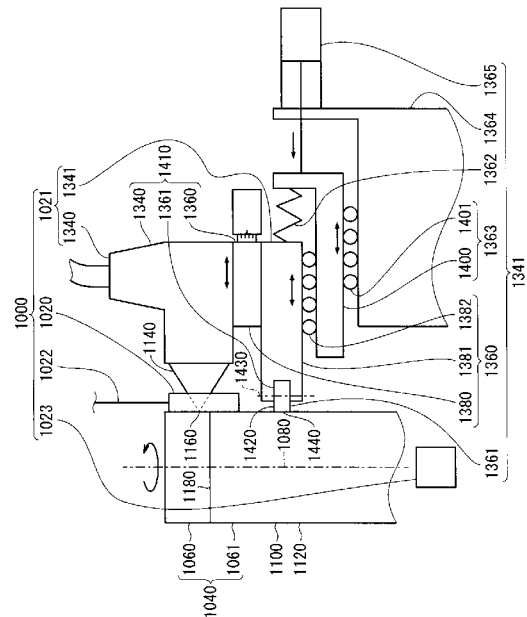
(54) 【発明の名称】 レーザー溶接装置および接合体を生産する方法

(57) 【要約】

【課題】ワークの表面からレーザー光を放射する加工ヘッドまでの距離を維持し、ワークの表面を溶接線に沿って均一にレーザー溶接する。

【解決手段】レーザー溶接装置は、加工ヘッド、維持機構及び走査機構を備える。加工ヘッドは、レーザー光を放射する。維持機構は、ワークの表面から加工ヘッドまでの距離を一定に維持する。走査機構は、レーザー光の照射点でワークの表面を走査させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザー光を放射する加工ヘッドと、
ワークの表面から前記加工ヘッドまでの距離を一定に維持する維持機構と、
レーザー光の照射点にワークの表面を走査させる走査機構と、
を備える
レーザー溶接装置。

【請求項 2】

前記維持機構は、
ワークの表面に接触し前記加工ヘッドに結合され前記加工ヘッドと結合体を構成する接触子と、
ワークの表面からの距離が変化する方向に前記結合体を可動にする可動化機構と、
ワークの表面からの距離が短くなる方向に前記結合体を弾性的に押圧する押圧機構と、
を備える
請求項 1 のレーザー溶接装置。

【請求項 3】

表面を有し、前記表面が接触領域、非接触領域、開口および排気口を有し、前記接触領域がワークの表面に接触し、前記非接触領域がワークの表面に接触せず、前記開口が前記接触領域に囲まれ、前記接触領域がワークの表面に接触した場合にワークの表面で前記開口が閉塞され、前記排気口が前記非接触領域に囲まれ、凹部が形成され、前記凹部が前記開口に露出し、前記凹部が前記排気口に通じ、前記排気口から前記開口が見通される雰囲気保持治具と、
前記雰囲気保持治具にシールドガスを供給し、前記凹部を経由して前記排気口までシールドガスを流す供給機構と、
をさらに備え、
前記加工ヘッドは、前記排気口にレーザー光を入射させ、前記排気口から前記凹部を経由して前記開口までレーザー光を伝搬させ、前記開口を閉塞するワークの表面にレーザー光を照射する
を備える請求項 1 または 2 のレーザー溶接装置。

【請求項 4】

前記雰囲気保持治具に排気路が形成され、
前記排気路は、前記凹部から前記排気口へ至り、前記排気口に近づくにつれて広がる区間を有する
請求項 3 のレーザー溶接装置。

【請求項 5】

ワークの表面が、円周面状である外周面を有し、
前記走査機構が、前記雰囲気保持治具およびレーザー光の照射点をワークにおける周方向にワークの外周面に対して相対移動させる回転機構であり、
前記接触領域がワークの外周面に接触する
請求項 3 または 4 のレーザー溶接装置。

【請求項 6】

(a) 第 1 の構造物、第 2 の構造物および請求項 1 から 5 までのいずれかのレーザー溶接装置を準備する工程と、
(b) 前記レーザー溶接装置を用いて前記第 1 の構造物を前記第 2 の構造物にレーザー溶接し接合体を作製する工程と、
を備える接合体を生産する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザー溶接装置および接合体を生産する方法に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

円筒状のワークの外周面を周方向に伸びる溶接線に沿ってレーザー溶接する場合は、円筒状のワークの外周面にレーザー光を照射しながら円筒状のワークを中心軸の周りに回転させ円筒状のワークの外周面をレーザー光の照射点で周方向に走査することが多い。特許文献1に記載された技術は、その一例である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-058124号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載された技術に代表される従来の技術においては、円筒状のワークの外周面を周方向に伸びる溶接線に沿ってレーザー溶接できるが、レーザー溶接を均一に行うことができない場合がある。レーザー溶接を均一に行うことができないのは、円筒状のワークの外周面が完全な円周面でない等の原因により、円筒状のワークの外周面からレーザー光を放射する加工ヘッドまでの距離が変動し、レーザー光が円筒状のワークの外周面において焦点を結ぶ状態を維持できないためである。この問題は、円筒状のワークの外周面を溶接線に沿ってレーザー溶接する場合だけでなく、円筒状でないワークの表面を溶接線

20

【0005】

本発明は、この問題を解決するためになされる。本発明が解決しようとする課題は、ワークの表面からレーザー光を放射する加工ヘッドまでの距離を一定に維持し、ワークの表面を溶接線に沿って均一にレーザー溶接することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

レーザー溶接装置は、加工ヘッド、維持機構及び走査機構を備える。加工ヘッドは、レーザー光を放射する。維持機構は、ワークの表面から加工ヘッドまでの距離を一定に維持する。走査機構は、レーザー光の照射点にワークの表面を走査させる。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、ワークの表面からレーザー光を放射する加工ヘッドまでの距離が維持され、ワークの表面が溶接線に沿って均一にレーザー溶接される。

【0008】

これらのおよびこれら以外の本発明の目的、特徴、局面および利点は、添付された図面とともに下記の発明の詳細な説明を考慮することにより、さらに明白になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】レーザー溶接装置およびワークを示す模式図である。

40

【図2】雰囲気保持治具およびワークを示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

1 概略

図1は、レーザー溶接装置およびワークを示す模式図である。

【0011】

レーザー溶接装置1000は、図1に示されるように、雰囲気保持治具1020、照射機構1021、供給機構1022および回転機構1023を備える。ワーク1040は、図1に示されるように、円板状の構造物1060および円筒状の構造物1061を備える。

50

【 0 0 1 2 】

レーザー溶接装置 1 0 0 0 においては、回転機構 1 0 2 3 がワーク 1 0 4 0 の中心軸 1 0 8 0 の周りにワーク 1 0 4 0 を回転させ、照射機構 1 0 2 1 が雰囲気保持治具 1 0 2 0 を経由してワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 にレーザー光 1 1 4 0 を照射する。これにより、雰囲気保持治具 1 0 2 0 およびレーザー光 1 1 4 0 の照射点 1 1 6 0 がワーク 1 0 4 0 における周方向にワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 に対して相対移動し、ワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 がワーク 1 0 4 0 における周方向にレーザー光 1 1 4 0 の照射点 1 1 6 0 で走査され、円板状の構造物 1 0 6 0 がワーク 1 0 4 0 における周方向の全体にわたって円筒状の構造物 1 0 6 1 にレーザー溶接される。回転機構 1 0 2 3 は、ワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 をワーク 1 0 4 0 における周方向にレーザー光 1 1 4 0 の照射点 1 1 6 0 に走査させる走査機構をなす。ワーク 1 0 4 0 の中心軸 1 0 8 0 の周りにワーク 1 0 4 0 を回転させることに代えて、または、ワーク 1 0 4 0 の中心軸 1 0 8 0 の周りにワーク 1 0 4 0 を回転させることに加えて、ワーク 1 0 4 0 の中心軸 1 0 8 0 の周りに雰囲気保持治具 1 0 2 0 およびレーザー光 1 1 4 0 の照射点 1 1 6 0 を回転させることにより、雰囲気保持治具 1 0 2 0 およびレーザー光 1 1 4 0 の照射点 1 1 6 0 をワーク 1 0 4 0 における周方向にワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 に対して相対移動させてもよい。

10

【 0 0 1 3 】

レーザー溶接装置 1 0 0 0 においては、雰囲気保持治具 1 0 2 0 がワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 に密着し、供給機構 1 0 2 2 が雰囲気保持治具 1 0 2 0 に窒素ガスを供給する。これにより、レーザー光 1 1 4 0 の照射点 1 1 6 0 の近傍から窒素ガス以外のガスが排除され、ワーク 1 0 4 0 の酸化等の雰囲気に起因するワーク 1 0 4 0 の変質が抑制される。窒素ガスが他の種類のシールドガスに変更されてもよい。例えば、窒素ガスがアルゴンガス、ヘリウムガス等に変更されてもよい。雰囲気保持治具 1 0 2 0 は、ワーク 1 0 4 0 の全体を覆うことなく、レーザー光 1 1 4 0 の照射点 1 1 6 0 の付近のみを局所的に覆う。このことは、レーザー溶接装置 1 0 0 0 を小型にし消費されるシールドガスを減らすことに寄与する。

20

【 0 0 1 4 】

ワーク 1 0 4 0 においては、円板状の構造物 1 0 6 0 が円筒状の構造物 1 0 6 1 の一端 1 1 8 0 に仮装着される。ワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 は、ワーク 1 0 4 0 の表面 1 1 0 0 の一部を占め、円周面状である。レーザー溶接装置 1 0 0 0 は、円筒容器状の接合体を生産するために用いられる。円筒容器状の接合体は、レーザー溶接装置 1 0 0 0 を用いて円板状の構造物 1 0 6 0 を円筒状の構造物 1 0 6 1 の一端 1 1 8 0 にレーザー溶接することにより生産される。円筒容器状の接合体は、市場に流通する製品または中間製品であってもよいし、市場に流通する製品または中間製品を生産する途上で生産される仕掛品であってもよい。

30

【 0 0 1 5 】

2 雰囲気保持治具

図 2 は、雰囲気保持治具およびワークを示す模式図であり、断面図である。

【 0 0 1 6 】

雰囲気保持治具 1 0 2 0 の表面 1 2 0 0 は、図 2 に示されるように、接触領域 1 2 2 0 、非接触領域 1 2 2 1 、開口 1 2 2 2 および排気口 1 2 2 5 を有する。雰囲気保持治具 1 0 2 0 には、凹部 1 2 4 0 および排気路 1 2 4 3 が形成される。

40

【 0 0 1 7 】

接触領域 1 2 2 0 は、ワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 に接触する。非接触領域 1 2 2 1 は、ワーク 1 0 4 0 の表面 1 1 0 0 に接触しない。

【 0 0 1 8 】

開口 1 2 2 2 は、接触領域 1 2 2 0 に囲まれる。接触領域 1 2 2 0 がワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 に接触した場合は、ワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 で開口 1 2 2 2 が閉塞される。凹部 1 2 4 0 は開口 1 2 2 2 に露出するが、開口 1 2 2 2 がワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 で閉塞された場合は、開口 1 2 2 2 を経由して凹部 1 2 4 0 から窒素ガス

50

が流出することが抑制され、開口 1 2 2 2 を経由して凹部 1 2 4 0 に大気が流入することが抑制される。

【 0 0 1 9 】

排気口 1 2 2 5 は、非接触領域 1 2 2 1 に囲まれる。これにより、ワーク 1 0 4 0 と干渉せずに排気口 1 2 2 5 から窒素ガスを排出できる。

【 0 0 2 0 】

排気路 1 2 4 3 は、第 1 の区間 1 2 8 0 および第 2 の区間 1 2 8 1 を有する。第 1 の区間 1 2 8 0 は、凹部 1 2 4 0 寄りにあり、一定の径を有する。第 1 の区間 1 2 8 0 が省略されてもよい。第 2 の区間 1 2 8 1 は、排気口 1 2 2 5 寄りにあり、排気口 1 2 2 5 に近づくにつれて大きくなる径を有する。したがって、第 2 の区間 1 2 8 1 は、排気口 1 2 2 5 に近づくにつれて広がる。

10

【 0 0 2 1 】

供給機構 1 0 2 2 が雰囲気保持治具 1 0 2 0 に窒素ガスを供給した場合は、凹部 1 2 4 0 を経由して排気口 1 2 2 5 まで窒素ガスが流れる。凹部 1 2 4 0 に流入した窒素ガスは、排気路 1 2 4 3 を通って排気口 1 2 2 5 から流出する。これにより、凹部 1 2 4 0 から窒素ガス以外のガスが排除される。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示される排気のための構造によれば、窒素ガス以外のガスが凹部 1 2 4 0 から効率的に排除される。しかし、排気のための構造が変更されてもよい。例えば、排気路 1 2 4 3 以外の排気路が形成されてもよい。

20

【 0 0 2 3 】

開口 1 2 2 2 は、排気口 1 2 2 5 から見通される。このため、照射機構 1 0 2 1 が排気口 1 2 2 5 にレーザー光 1 1 4 0 を入射させた場合は、排気口 1 2 2 5 から排気路 1 2 4 3 および凹部 1 2 4 0 を順次に経由して開口 1 2 2 2 を閉塞するワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 までレーザー光 1 1 4 0 を伝搬させることができ、開口 1 2 2 2 を閉塞するワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 にレーザー光 1 1 4 0 を照射できる。

【 0 0 2 4 】

3 照射機構

照射機構 1 0 2 1 は、図 1 に示されるように、加工ヘッド 1 3 4 0 および維持機構 1 3 4 1 を備える。

30

【 0 0 2 5 】

加工ヘッド 1 3 4 0 は、レーザー光 1 1 4 0 を放射する。加工ヘッド 1 3 4 0 が放射するレーザー光 1 1 4 0 は、焦点を結ぶように収束させられる。

【 0 0 2 6 】

維持機構 1 3 4 1 は、ワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 から加工ヘッド 1 3 4 0 までの距離を一定に維持する。これにより、ワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 が完全な円周面でない場合でも、レーザー光 1 1 4 0 がワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 において焦点を結ぶように照射機構 1 0 2 1 が調整された後は、レーザー光 1 1 4 0 がワーク 1 0 4 0 の外周面 1 1 2 0 において焦点を結ぶ状態が維持され、円板状の構造物 1 0 6 0 がワーク 1 0 4 0 における周方向の全体にわたって円筒状の構造物 1 0 6 1 に均一にレーザー溶接される。

40

【 0 0 2 7 】

維持機構 1 3 4 1 は、ステージ 1 3 6 0、ローラー 1 3 6 1、コイルばね 1 3 6 2、第 1 の台 1 3 6 3、第 2 の台 1 3 6 4 およびエアシリンダー 1 3 6 5 を備える。ステージ 1 3 6 0 は、テーブル 1 3 8 0、ベース 1 3 8 1 および車輪 1 3 8 2 を備える。第 1 の台 1 3 6 3 は、本体 1 4 0 0 および車輪 1 4 0 1 を備える。

【 0 0 2 8 】

加工ヘッド 1 3 4 0 は、テーブル 1 3 8 0 の上面に結合される。ローラー 1 3 6 1 は、ベース 1 3 8 1 に結合される。ローラー 1 3 6 1 は、ステージ 1 3 6 0 を介して加工ヘッド 1 3 4 0 に結合される。これにより、加工ヘッド 1 3 4 0、ステージ 1 3 6 0 および口

50

ローラー 1361 からなる結合体 1410 が形成され、加工ヘッド 1340、ステージ 1360 およびローラー 1361 を一体的に動かすことができる。

【0029】

ステージ 1360 においては、ベース 1381 の上面にテーブル 1380 が載せられ、ベース 1381 に対してテーブル 1380 が可動になっている。ベース 1381 に対してテーブル 1380 が動く方向は、ワーク 1040 における径方向のみに制限される。レーザー溶接装置 1000 においては、レーザー溶接に先立って、レーザー光 1140 がワーク 1040 の外周面 1120 において焦点を結ぶようにレーザー光 1140 の焦点位置が微調整される。焦点位置の微調整においては、ローラー 1361 をワーク 1040 の外周面 1120 に接触させた状態においてレーザー光 1140 がワーク 1040 の外周面 1120 において焦点を結ぶようにベース 1381 に対するテーブル 1380 の位置が微調整される。焦点位置の微調整が完了した後は、ベース 1381 に対してテーブル 1380 が固定される。

10

【0030】

ステージ 1360 は、焦点位置を微調整するために設けられる。このため、加工ヘッド 1340 において焦点位置を微調整できる場合等においては、ステージ 1360 が省略されローラー 1361 が加工ヘッド 1340 に直接的に結合されてもよいし、ローラー 1361 がステージ 1360 以外の構成物を介して加工ヘッド 1340 に結合されてもよい。

【0031】

ローラー 1361 は、ワーク 1040 の外周面 1120 に接触し、ワーク 1040 の外周面 1120 の位置を検出する。

20

【0032】

ローラー 1361 は、円板状の回転体 1420 を備える。回転体 1420 は、回転体 1420 の中心軸 1430 の周りに回転できるようにベース 1381 に結合される。回転体 1420 の中心軸 1430 は、ワーク 1040 の中心軸 1080 と平行をなす。維持機構 1341 がワーク 1040 の外周面 1120 から加工ヘッド 1340 までの距離を一定に維持する場合は、回転体 1420 の外周面 1440 がワーク 1040 の外周面 1120 に接触し、ワーク 1040 の回転に応じて回転体 1420 も回転する。回転体 1420 が回転することにより、ワーク 1040 の外周面 1120 に傷がつきにくくなる。円板状の回転体 1420 が球状の回転体に置き換えられてもよい。ワーク 1040 が硬い場合、ワーク 1040 の外周面 1120 が滑りやすい場合等においては、ローラー 1361 のような回転する接触子が回転しない接触子に置き換えられてもよい。

30

【0033】

ローラー 1361 は、レーザー光 1140 の照射点 1160 から見てワーク 1040 における軸方向下側にある。ローラー 1361 がレーザー光 1140 の照射点 1160 から見てワーク 1040 における軸方向上側にあってもよい。

【0034】

車輪 1382 は、ベース 1381 の下面に装着される。ステージ 1360 は、第 1 の台 1363 の上面に乗せられる。車輪 1382 は、ベース 1381 の下面と第 1 の台 1363 の上面との間にある。これにより、ステージ 1360 がワーク 1040 における径方向に第 1 の台 1363 に対して可動になり、結合体 1410 がワーク 1040 の外周面 1120 からの距離が変化する方向に可動になる。車輪 1382 が他の種類の可動化機構に置き換えられてもよい。例えば、車輪 1382 がリニアガイド等に置き換えられてもよい。

40

【0035】

コイルばね 1362 の伸縮方向は、ワーク 1040 における径方向と一致する。コイルばね 1362 の一端は、ベース 1381 に結合される。コイルばね 1362 の一端がベース 1381 以外の結合体 1410 の構成物に結合されてもよい。例えば、コイルばね 1362 の一端がテーブル 1380 または加工ヘッド 1340 に結合されてもよい。コイルばね 1362 の他端は、第 1 の台 1363 に結合される。コイルばね 1362 は、ワーク 1040 における径方向内側にステージ 1360 を弾性的に押圧する。これにより、ワーク

50

1040の外周面1120からの距離が短くなる方向に結合体1410が弾性的に押圧され、ローラー1361がワーク1040の外周面1120に接触する状態が維持される。コイルばね1362が他の種類の押圧機構に置き換えられてもよい。例えば、コイルばね1362が板ばね、ゴム片等に置き換えられてもよい。

【0036】

車輪1401は、本体1400の下面に装着される。第1の台1363は、第2の台1364の上面に乗せられる。車輪1401は、本体1400の下面と第2の台1364の上面との間にある。これにより、第1の台1363がワーク1040における径方向に第2の台1364に対して可動になり、第1の台1363および結合体1410がワーク1040における径方向に可動になる。

10

【0037】

エアシリンダー1365は、第1の台1363をワーク1040における径方向に動かす。エアシリンダー1365は、レーザー溶接が行われる場合に第1の台1363を溶接位置まで前進させ、溶接が行われない場合に第1の台1363を退避位置まで後退させる。第1の台1363が溶接位置に配置された場合は、ローラー1361がワーク1040の外周面1120に接触する。第1の台1363が退避位置に配置された場合は、ローラー1361がワーク1040の外周面1120から離れる。エアシリンダー1365が他の種類の移動機構に置き換えられてもよい。例えば、エアシリンダー1365が電磁アクチュエーターに置き換えられてもよい。

20

【0038】

4 レーザー溶接装置の転用

レーザー溶接装置1000は、円筒容器状の接合体以外の接合体の生産にも転用される。一般的に言えば、レーザー溶接装置1000は、一の構造物が他の構造物にレーザー溶接された接合体の生産に転用される。レーザー溶接装置1000が転用される場合は、ワークの表面の形状に適合する接触領域を有する雰囲気保持治具が準備される。溶接線の形状が環状でない場合は、回転機構1023が、回転以外の動きをワークにさせる機構に置き換えられる。

【0039】

上記の発明の詳細な説明は、全部の局面において例示であって本発明を限定しない。したがって、本発明の範囲からはずれることなく無数の修正および変形が案出されうる。

30

【符号の説明】

【0040】

- 1000 レーザー溶接装置
- 1020 雰囲気保持治具
- 1021 照射機構
- 1022 供給機構
- 1023 回転機構
- 1040 ワーク
- 1340 加工ヘッド
- 1341 維持機構
- 1361 ローラー
- 1362 コイルばね

40

ワークの表面に接触し前記加工ヘッドに結合され前記加工ヘッドと結合体を構成する接触子と、

ワークの表面からの距離が変化する方向に前記結合体を可動にする可動化機構と、

ワークの表面からの距離が短くなる方向に前記結合体を弾性的に押圧する押圧機構と、
を備える

レーザー溶接装置。

【請求項 2】

前記雰囲気保持治具に排気路が形成され、

前記排気路は、前記凹部から前記排気口へ至り、前記排気口に近づくにつれて広がる区
間を有する

請求項 1 のレーザー溶接装置。

【請求項 3】

ワークの表面が、円周面状である外周面を有し、

前記走査機構が、前記雰囲気保持治具およびレーザー光の照射点をワークにおける周方
向にワークの外周面に対して相対移動させる回転機構であり、

前記接触領域がワークの外周面に接触する

請求項 1 または 2 のレーザー溶接装置。

【請求項 4】

(a) 第 1 の構造物、第 2 の構造物および請求項 1 から 3 までのいずれかのレーザー溶接
装置を準備する工程と、

(b) 前記レーザー溶接装置を用いて前記第 1 の構造物を前記第 2 の構造物にレーザー溶
接し接合体を作製する工程と、

を備える接合体を生産する方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

レーザー溶接装置は、加工ヘッド、維持機構、走査機構、雰囲気保持治具および供給機
構を備える。加工ヘッドは、レーザー光を放射する。維持機構は、ワークの表面から加工
ヘッドまでの距離を一定に維持する。走査機構は、レーザー光の照射点にワークの表面を
走査させる。雰囲気保持治具は、表面を有する。表面は、接触領域、非接触領域、開口お
よび排気口を有する。接触領域は、ワークの表面に接触する。非接触領域は、ワークの表
面に接触しない。開口は、接触領域に囲まれ、接触領域がワークの表面に接触した場合に
ワークの表面で閉塞される。排気口は、非接触領域に囲まれる。雰囲気保持治具には、凹
部が形成される。凹部は、開口に露出し、排気口に通じる。排気口からは開口が見通され
る。供給機構は、雰囲気保持治具にシールドガスを供給し、凹部を経由して排気口までシ
ールドガスを流す。

加工ヘッドは、排気口にレーザー光を入射させ、排気口から凹部を経由して開口までレ
ーザー光を伝搬させ、開口を閉塞するワークの表面にレーザー光を照射する。

維持機構は、接触子、可動化機構および押圧機構を備える。接触子は、ワークの表面に
接触し加工ヘッドに結合され加工ヘッドと結合体を構成する。可動化機構は、ワークの表
面からの距離が変化する方向に結合体を可動にする。押圧機構は、ワークの表面からの距
離が短くなる方向に結合体を弾性的に押圧する。