

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7041006号

(P7041006)

(45)発行日 令和4年3月23日(2022.3.23)

(24)登録日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(51)国際特許分類

F I

G 0 9 B 19/24 (2006.01)

G 0 9 B

19/24

Z

G 0 9 B 9/00 (2006.01)

G 0 9 B

9/00

A

B 2 3 K 9/14 (2006.01)

B 2 3 K

9/14

Z

B 2 3 K 31/00 (2006.01)

B 2 3 K

31/00

Z

請求項の数 20 外国語出願 (全18頁)

(21)出願番号 特願2018-104450(P2018-104450)

(22)出願日 平成30年5月31日(2018.5.31)

(65)公開番号 特開2018-205740(P2018-205740

A)

(43)公開日 平成30年12月27日(2018.12.27)

審査請求日 令和3年4月5日(2021.4.5)

(31)優先権主張番号 62/513,584

(32)優先日 平成29年6月1日(2017.6.1)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 15/696,495

(32)優先日 平成29年9月6日(2017.9.6)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(73)特許権者 510202156

リンカーン グローバル, インコーポレ

イテッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 0

6 7 0, サンタ フェ スプリングズ, ノ

ーウオーク・ブルヴァード 9 1 6 0

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ダレン バトリック カポーニ

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 0 3 9

, ノース リッジヴィル, グリーンビュー

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 模擬被覆金属アーク溶接を支援するばね付勢式チップアセンブリ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被覆金属アーク溶接作業の模擬的な再現を支援するチップアセンブリであって、
 基端と、先端と、前記基端の近くのロックスリーブとを有する細長い模擬電極チップと、
 第1の端部および第2の端部を有する圧縮ばねであって、前記第1の端部が、前記模擬電
 極チップの前記基端と接するように構成された圧縮ばねと、
 前記圧縮ばね、および前記模擬電極チップの前記ロックスリーブを囲むように構成された
 ロックカップと、
 オリフィスを有するハウジングと、
 を含み、

前記ハウジングは、前記模擬電極チップの前記先端を前記ハウジングの前記オリフィスに
 通して前記ロックスリーブまで受け入れることで、前記模擬電極チップ、前記圧縮ばね、
 および前記ロックカップを前記ハウジング内に入れ込むように構成され、結果として、前
 記圧縮ばね、前記ロックカップ、および前記ロックスリーブは前記ハウジングの内部に存
 在し、前記模擬電極チップの大部分は、前記ハウジングから外に突出し、
 前記ロックスリーブおよび前記ロックカップは、互いに対して回転して、ロック位置とロ
 ック解除位置との間で切り換わるのを可能にするように構成される、チップアセンブリ。

【請求項 2】

プレート溶接クーボンの模擬被覆金属アーク溶接で使用するために、前記ロック位置によ
 り、前記圧縮ばねが、前記ロックカップ内で最大限に圧縮した状態で保持され、その一方

で、前記模擬電極チップは、前記ロックカップおよび前記ハウジングに対して不動の状態
で保持される、請求項 1 に記載のチップアセンブリ。

【請求項 3】

前記ロック解除位置により、前記圧縮ばねは、前記模擬電極チップの前記先端が、前記ハウジングに向かって押し込まれたときに、前記圧縮ばねが縮むのを可能にし、前記圧縮ばねが伸長して、前記模擬電極チップの前記先端を前記ハウジングから遠ざかる方向に押しやることを可能にする自由状態に置かれ、その結果、模擬被覆金属アーク溶接作業中に、前記模擬電極チップが、パイプ溶接クーポンに係合したときに、パイプに対して実際の被覆金属アーク溶接作業を行った感覚を模擬的に再現するように、触感フィードバックが見習い溶接工にもたらされる、請求項 1 に記載のチップアセンブリ。

10

【請求項 4】

前記ハウジングは、模擬被覆金属アーク溶接作業で使用するために、模擬溶接ツールに取り外し可能に取付くように構成される、請求項 1 に記載のチップアセンブリ。

【請求項 5】

前記模擬電極チップの少なくとも前記先端は、模擬被覆金属アーク溶接作業中に、前記模擬電極チップと溶接クーポンとの間のスリップを軽減するように構成された材料からなる、請求項 1 に記載のチップアセンブリ。

【請求項 6】

前記圧縮ばねの少なくとも一部分は、ポリエーテルイミドからなる、請求項 1 に記載のチップアセンブリ。

20

【請求項 7】

前記模擬電極チップの少なくとも一部分は、ポリオキシメチレンからなる、請求項 1 に記載のチップアセンブリ。

【請求項 8】

被覆金属アーク溶接作業の模擬的な再現を支援するチップアセンブリであって、基端と、先端と、前記基端の近くのスリーブとを有する細長い模擬電極チップと、第 1 の端部および第 2 の端部を有する圧縮ばねであって、前記第 1 の端部が、前記模擬電極チップの前記基端と接するように構成された圧縮ばねと、前記圧縮ばねの圧縮量を検出し、前記圧縮ばねの前記圧縮量を示す信号を生成するために、前記圧縮ばねの前記第 2 の端部と接するように構成された圧力センサトランスデューサと、

30

前記圧力センサトランスデューサ、前記圧縮ばね、および前記模擬電極チップの前記スリーブを囲むように構成されたカップと、オリフィスを有するハウジングと、

を含み、前記ハウジングは、前記模擬電極チップの前記先端を前記ハウジングの前記オリフィスに通して前記スリーブまで受け入れることで、前記模擬電極チップ、前記圧縮ばね、前記圧力センサトランスデューサ、および前記カップを前記ハウジング内に入れ込むように構成され、結果として、前記圧力センサトランスデューサ、前記圧縮ばね、前記カップ、および前記スリーブは前記ハウジングの内部に存在し、前記模擬電極チップの大部分は、前記ハウジングから外に突出する、チップアセンブリ。

40

【請求項 9】

前記圧縮ばねの前記圧縮量を示す前記信号は、少なくとも 1 つの模擬アーク特性を示す、請求項 8 に記載のチップアセンブリ。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つの模擬アーク特性には、アーク電圧、アーク電流、アーク長さ、および消弧の少なくとも 1 つがある、請求項 9 に記載のチップアセンブリ。

【請求項 11】

前記スリーブおよび前記カップは、互いに対して回転して、ロック位置とロック解除位置との間で切り換わるのを可能にするように構成される、請求項 8 に記載のチップアセンブリ。

50

【請求項 1 2】

プレート溶接クーポンに対する模擬被覆金属アーク溶接作業中に使用するために、前記ロック位置により、前記圧縮ばねが、前記カップ内で最大限に圧縮した状態で保持され、その一方で、前記模擬電極チップは、前記カップおよび前記ハウジングに対して不動の状態で保持される、請求項 1 1 に記載のチップアセンブリ。

【請求項 1 3】

前記ロック解除位置により、前記圧縮ばねは、前記模擬電極チップの前記先端が、前記ハウジングに向かって押し込まれたときに、前記圧縮ばねが縮むのを可能にし、前記圧縮ばねが伸長して、前記模擬電極チップの前記先端を前記ハウジングから遠ざかる方向に押しやることを可能にする自由状態に置かれ、その結果、模擬被覆金属アーク溶接作業中に、前記模擬電極チップが、パイプ溶接クーポンに係合したときに、パイプに対して実際の被覆金属アーク溶接作業を行った感覚を模擬的に再現するように、触感フィードバックが見習い溶接工にもたらされる、請求項 1 1 に記載のチップアセンブリ。

10

【請求項 1 4】

被覆金属アーク溶接作業の模擬的な再現を支援する模擬溶接ツールであって、見習い溶接工によって保持されるように構成されたハンドルと、前記ハンドルに動作可能に連結され、動的溶接状態を溶接シミュレータに知らせるように構成されたトリガと、

チップアセンブリを有する模擬棒電極と、

を含み、

20

前記チップアセンブリは、

基端と、先端と、前記基端の近くのロックスリーブとを有する細長い模擬電極チップと、

第 1 の端部および第 2 の端部を有する圧縮ばねであって、前記第 1 の端部が、前記模擬電極チップの前記基端と接するように構成された圧縮ばねと、

前記圧縮ばね、および前記模擬電極チップの前記ロックスリーブを囲むように構成されたロックカップと、

オリフィスを有するハウジングと、

を含み、

前記ハウジングは、前記模擬電極チップの前記先端を前記ハウジングの前記オリフィスに通して前記ロックスリーブまで受け入れることで、前記模擬電極チップ、前記圧縮ばね、および前記ロックカップを前記ハウジング内に入れ込むように構成され、結果として、前記圧縮ばね、前記ロックカップ、および前記ロックスリーブは前記ハウジングの内部に存在し、前記模擬電極チップの大部分は、前記ハウジングから外に突出し、

30

前記ロックスリーブおよび前記ロックカップは、互いに対して回転して、ロック位置とロック解除位置との間で切り換わるのを可能にするように構成される、模擬溶接ツール。

【請求項 1 5】

プレート溶接クーポンに対する模擬被覆金属アーク溶接作業で使用するために、前記ロック位置により、前記圧縮ばねが、前記ロックカップ内で最大限に圧縮した状態で保持され、その一方で、前記模擬電極チップは、前記ロックカップおよび前記ハウジングに対して不動の状態で保持される、請求項 1 4 に記載の模擬溶接ツール。

40

【請求項 1 6】

前記ロック解除位置により、前記圧縮ばねは、前記模擬電極チップの前記先端が、前記ハウジングに向かって押し込まれたときに、前記圧縮ばねが縮むのを可能にし、前記圧縮ばねが伸長して、前記模擬電極チップの前記先端を前記ハウジングから遠ざかる方向に押しやることを可能にする自由状態に置かれ、その結果、模擬被覆金属アーク溶接作業中に、前記模擬電極チップが、パイプ溶接クーポンに係合したときに、パイプに対して実際の被覆金属アーク溶接作業を行った感覚を模擬的に再現するように、触感フィードバックが見習い溶接工にもたらされる、請求項 1 4 に記載の模擬溶接ツール。

【請求項 1 7】

3次元空間の少なくとも位置および向きに関して前記模擬溶接ツールを追跡する際に、前

50

記溶接シミュレータを手助けする少なくとも１つのセンサをさらに含む、請求項１４に記載の模擬溶接ツール。

【請求項１８】

実際の棒電極の消耗を模擬的に再現するために、前記見習い溶接工が前記トリガを動かしたのを受けて、前記模擬棒電極を前記見習い溶接工に向かって後退させるように構成されたアクチュエータアセンブリをさらに含む、請求項１４に記載の模擬溶接ツール。

【請求項１９】

前記溶接シミュレータと無線で通信するように構成された通信モジュールをさらに含む、請求項１４に記載の模擬溶接ツール。

【請求項２０】

前記模擬溶接ツールと前記溶接シミュレータとの間で接続されたケーブルを介して、前記溶接シミュレータと通信するように構成された通信モジュールをさらに含む、請求項１４に記載の模擬溶接ツール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

関連出願の相互参照／参照による援用

本米国特許出願は、参照により、その全体を本明細書に援用される、２０１７年６月１日に出願された米国仮特許出願第６２／５１３，５８４号明細書の優先権および利益を主張するものである。「仮想現実パイプ溶接シミュレータ（Virtual Reality Pipe Welding Simulator）」と題して、２００９年７月１０日に出版され、２０１４年１２月２３日に登録された米国特許第８，９１５，７４０号明細書は、参照により、その全体を本明細書に援用される。

【０００２】

本発明の実施形態は、模擬溶接に関連するシステム、装置、および方法に関する。より具体的には、本発明の実施形態は、ばね付勢式チップアセンブリによる被覆金属アーク溶接（ＳＭＡＷ）作業の模擬的な再現を支援するシステム、装置、および方法に関する。

【背景技術】

【０００３】

特定の溶接接合（例えば、ＳＭＡＷパイプ溶接）では、溶接プロセスにおいて、使用者は、使用する電極を介して加工物の溶接接合部に触れる必要がある。適切なアーク距離を見つけるために、溶接接合部に加えられる理想的な圧力がある。現在の専門溶接工は、適切なアーク長さおよび溶着速度を得るために、電極を第１の接点を越えて接合部に送る。溶接見習いを訓練するために、ＳＭＡＷパイプ溶接プロセスを模擬的に再現するのは困難なことがある。今日の模擬／仮想溶接訓練システムの場合、模擬ＳＭＡＷツールの一部として設けられた模擬電極チップは、剛性が高い傾向がある。これは、ＳＭＡＷ作業の模擬的な再現を非現実的なものにする。例えば、電極のスリップが、溶接クーポンで発生することがあり、その場合に、圧力を基本とした溶接技術が存在せず、適切に溶着されない。ＳＭＡＷパイプ溶接プロセスをより現実的に模擬再現する方法が求められている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００４】

本発明の実施形態は、見習い溶接工を訓練するために、被覆金属アーク溶接（ＳＭＡＷ）作業の模擬的な再現を支援するばね付勢式チップアセンブリを含む。ばね付勢式チップアセンブリは、溶接クーポンでのスリップを軽減し、圧力を基本とした触感フィードバックを見習い溶接工にもたらす細長い模擬電極チップを含む。

【０００５】

一実施形態は、被覆金属アーク溶接（ＳＭＡＷ）作業の模擬的な再現を支援するチップアセンブリを含む。チップアセンブリは、基端と、先端と、基端の近くのロックスリーブとを有する細長い模擬電極チップを含む。チップアセンブリはまた、第１の端部および第２

10

20

30

40

50

の端部を有する圧縮ばねを含む。第1の端部は、電極チップの基端と接するように構成される。チップアセンブリは、圧縮ばね、および電極チップのロックスリーブを囲むように構成されたロックカップをさらに含む。チップアセンブリはまた、オリフィスを有するハウジングを含む。ハウジングは、電極チップの先端をハウジングのオリフィスに通してロックスリーブまで受け入れることで、電極チップ、圧縮ばね、およびロックカップをハウジング内に入れ込むように構成される。結果として、圧縮ばね、ロックカップ、およびロックスリーブはハウジングの内部に存在し、電極チップの大部分は、ハウジングから外に突出する。ロックスリーブおよびロックカップは、互いに対して回転して、ロック位置とロック解除位置との間で切り換わるのを可能にするように構成される。一実施形態では、プレート溶接クーポンの模擬被覆金属アーク溶接で使用するために、ロック位置により、圧縮ばねが、ロックカップ内で最大限に圧縮した状態で保持され、その一方で、電極チップは、ロックカップおよびハウジングに対して不動の状態で保持される。ロック解除位置により、圧縮ばねは自由状態に置かれる。自由状態により、電極チップの先端がハウジングに向かって押し込まれたときに、圧縮ばねが縮むことが可能になる。また、自由状態により、圧縮ばねが伸長して、電極チップの先端をハウジングから遠ざかる方向に押しやるのが可能になる。その結果、模擬被覆金属アーク溶接作業中に、電極チップが、パイプ溶接クーポンに係合したときに、パイプに対して実際の被覆金属アーク溶接作業を行った感覚を模擬的に再現するように、触感フィードバックが見習い溶接工にもたらされる。一実施形態では、ハウジングは、SMAW作業で使用するために、模擬溶接ツールに取り外し可能に取付くように構成される。一実施形態では、電極チップの先端は、模擬SMAW作業中での電極チップと溶接クーポンとの間のスリップを軽減するように構成された材料からなる。例えば、電極チップの少なくとも一部分は、ポリオキシメチレンからなることができる。一実施形態では、圧縮ばねの少なくとも一部分は、ポリエーテルイミドからなる。

【0006】

一実施形態は、被覆金属アーク溶接作業の模擬的な再現を支援するチップアセンブリを含む。チップアセンブリは、基端と、先端と、基端の近くのスリーブとを有する細長い模擬電極チップを含む。チップアセンブリはまた、第1の端部および第2の端部を有する圧縮ばねを含む。第1の端部は、電極チップの基端と接するように構成される。チップアセンブリは、圧縮ばねの圧縮量を検出し、圧縮ばねの圧縮量を示す信号を生成するために、圧縮ばねの第2の端部と接するように構成された圧力センサトランスデューサをさらに含む。チップアセンブリはまた、圧力センサトランスデューサ、圧縮ばね、および電極チップのスリーブを囲むように構成されたカップを含む。チップアセンブリは、オリフィスを有するハウジングをさらに含む。ハウジングは、電極チップの先端をハウジングのオリフィスに通してスリーブまで受け入れることで、電極チップ、圧縮ばね、圧力センサトランスデューサ、およびカップをハウジング内に入れ込むように構成される。結果として、圧力センサトランスデューサ、圧縮ばね、カップ、およびスリーブはハウジングの内部に存在し、電極チップの大部分はハウジングから外に突出する。一実施形態では、圧縮ばねの圧縮量を示す信号は、少なくとも1つの模擬アーク特性を示す。模擬アーク特性には、例えば、アーク電圧、アーク電流、アーク長さ、または消弧があり得る。一実施形態では、スリーブおよびカップは、互いに対して回転して、ロック位置とロック解除位置との間で切り換わるのを可能にするように構成される。一実施形態では、プレート溶接クーポンの模擬被覆金属アーク溶接で使用するために、ロック位置により、圧縮ばねが、ロックカップ内で最大限に圧縮した状態で保持され、その一方で、電極チップは、ロックカップおよびハウジングに対して不動の状態で保持される。ロック解除位置により、圧縮ばねは、自由状態に置かれる。自由状態により、電極チップの先端がハウジングに向かって押し込まれたときに、圧縮ばねが縮むことが可能になる。また、自由状態により、圧縮ばねが伸長して、電極チップの先端をハウジングから遠ざかる方向に押しやるのが可能になる。その結果、模擬被覆金属アーク溶接作業中に、電極チップがパイプ溶接クーポンに係合したときに、パイプに対して実際の被覆金属アーク溶接作業を行った感覚を模擬的に再現するよ

10

20

30

40

50

うに、触感フィードバックが見習い溶接工にもたらされる。

【 0 0 0 7 】

一実施形態は、SMAW作業の模擬的な再現を支援する模擬溶接ツールを含む。模擬溶接ツールは、見習い溶接工によって保持されるように構成されたハンドルと、ハンドルに動作可能に連結され、動的溶接状態を溶接シミュレータに知らせるように構成されたトリガとを含む。模擬溶接ツールはまた、チップアセンブリを有する模擬棒電極を含む。チップアセンブリは、基端と、先端と、基端の近くのロックスリーブとを有する細長い模擬電極チップを含む。チップアセンブリはまた、第1の端部および第2の端部を有する圧縮ばねを含む。第1の端部は、電極チップの基端と接するように構成される。チップアセンブリは、圧縮ばね、および電極チップのロックスリーブを囲むように構成されたロックカップをさらに含む。チップアセンブリはまた、オリフィスを有するハウジングを含む。ハウジングは、電極チップの先端をハウジングのオリフィスに通してロックスリーブまで受け入れることで、電極チップ、圧縮ばね、およびロックカップをハウジング内に入れ込むように構成される。結果として、圧縮ばね、ロックカップ、およびロックスリーブは、ハウジングの内部に存在し、電極チップの大部分はハウジングから外に突出する。ロックスリーブおよびロックカップは、互いに対して回転して、ロック位置とロック解除位置との間で切り換わるのを可能にするように構成される。一実施形態では、プレート溶接クーポンの模擬被覆金属アーク溶接で使用するために、ロック位置により、圧縮ばねが、ロックカップ内で最大限に圧縮した状態で保持され、その一方で、電極チップは、ロックカップおよびハウジングに対して不動の状態で保持される。ロック解除位置により、圧縮ばねは自由状態に置かれる。自由状態により、電極チップの先端が、ハウジングに向かって押し込まれたときに、圧縮ばねが縮むことが可能になる。また、自由状態により、圧縮ばねが伸長して、電極チップの先端をハウジングから遠ざかる方向に押しやることが可能になる。その結果、模擬被覆金属アーク溶接作業中に、電極チップが、パイプ溶接クーポンに係合したときに、パイプに対して実際の被覆金属アーク溶接作業を行った感覚を模擬的に再現するように、触感フィードバックが見習い溶接工にもたらされる。一実施形態では、模擬溶接ツールは、3次元空間の少なくとも位置および向きに関して模擬溶接ツールを追跡する際に、溶接シミュレータを手助けする少なくとも1つのセンサを含む。一実施形態では、模擬溶接ツールは、実際の棒電極の消耗を模擬的に再現するために、見習い溶接工がトリガを動かしたのを受けて、模擬棒電極を見習い溶接工に向かって後退させるように構成されたアクチュエータアセンブリを含む。一実施形態では、模擬溶接ツールは、溶接シミュレータと通信するように構成された通信モジュールを含む。通信は、無線とするか、または模擬溶接ツールと溶接シミュレータとの間で接続されたケーブルを介することができる。

【 0 0 0 8 】

包括的発明概念の様々な態様が、例示的な実施形態の以下の詳細な説明、特許請求の範囲、および添付図面から容易に明らかになるであろう。

【 0 0 0 9 】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を構成する添付図面は、本開示の様々な実施形態を示している。図示した要素境界（例えば、四角形、四角形群、または他の形状）は、境界の一実施形態を表すことが理解されよう。一部の実施形態では、1つの要素は、複数の要素として設計することができるし、または複数の要素は、1つの要素として設計することができる。一部の実施形態では、別の要素の内部構成要素として示した要素は、外部構成要素として使用することができ、逆も同様である。さらに、要素は、一定の縮尺で作図されないことがある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 模擬 SMAW 作業を支援するばね付勢式チップアセンブリの第 1 の実施形態の分解図を示している。

【 図 2 】 図 1 の実施形態の第 1 の組立図を示している。

【 図 3 】 図 1 の実施形態の第 2 の組立図を示している。

【図４】図１～図３のばね付勢式チップアセンブリの組立実施形態の一部分のロック形態を示している。

【図５】図１～図３のばね付勢式チップアセンブリの組立実施形態の一部分のロック解除形態を示している。

【図６】図１～図３のばね付勢式チップアセンブリの組立実施形態の断面図を示している。

【図７】模擬ＳＭＡＷ作業を支援するばね付勢式チップアセンブリの第２の実施形態の分解図を示している。

【図８】図１～図３のばね付勢式チップアセンブリを有する模擬溶接ツールの実施形態の第１の図を示している。

【図９】図８の模擬溶接ツールの第２の図を示している。

10

【図１０】模擬ＳＭＡＷ作業を支援するのに使用されるパイプ溶接クーポンの実施形態を示している。

【図１１】図８および図９の模擬溶接ツールと図１０のパイプ溶接クーポンとを対応させた一実施形態を示している。

【図１２】溶接シミュレータによって支援される模擬ＳＭＡＷ作業中に、見習い溶接工が、図１０のパイプ溶接クーポンに対して図８および図９の模擬溶接ツールを使用する例を示している。

【図１３】図１２の溶接シミュレータを有する訓練用溶接システムの実施形態のブロック図を示している。

【図１４】ばね付勢式チップアセンブリを組み立てる方法の第１の実施形態の流れ図を示している。

20

【図１５】ばね付勢式チップアセンブリを組み立てる方法の第２の実施形態の流れ図を示している。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

ばね付勢式チップアセンブリによる被覆金属アーク溶接（ＳＭＡＷ）作業の模擬的な再現を支援するシステム、装置、および方法の実施形態が開示される。一実施形態では、チップアセンブリを有する模擬溶接ツールを含む溶接シミュレータが用意される。チップアセンブリは、基端と、先端と、基端の近くのロックスリーブとを有する細長い模擬電極チップを含む。圧縮ばねは、電極チップの基端と接するように構成される。ロックカップは、圧縮ばねおよびロックスリーブを囲むように構成される。オリフィスを有するハウジングは、電極チップの先端をオリフィスに通してロックスリーブまで受け入れることで、電極チップ、圧縮ばね、およびロックカップをハウジングの内部に入れ込むように構成される。ロックスリーブおよびロックカップは、互いに対して回転して、ロック位置とロック解除位置との間で切り換わるのを可能にするように構成される。

30

【００１２】

本明細書における例および図は単なる例示であり、本発明を限定することを意図するものではなく、本発明は、特許請求の範囲および趣旨によって判断される。ここで各図を参照して、表示したものは、本発明の例示的な実施形態を示すことのみを目的とし、本発明を限定することを目的としたものではなく、図１は、模擬ＳＭＡＷ作業を支援するばね付勢式チップアセンブリ１００の第１の実施形態の分解図を示している。

40

【００１３】

図１を参照すると、チップアセンブリ１００は、細長い模擬電極チップ１１０を含む。電極チップ１１０は、基端１１２と、先端１１４と、基端１１２の近くのロックスリーブ１１６とを有する。チップアセンブリ１００はまた、第１の端部１２２および第２の端部１２１を有する圧縮ばね１２０を含む。第１の端部１２２は、電極チップ１１０の基端１１２と接するように構成されている。例えば、図１に示すように、雄／雌タイプの連結が形成される。チップアセンブリ１００は、圧縮ばね１２０と電極チップ１１０のロックスリーブ１１６とを囲むように構成されたロックカップ１３０を含む。

【００１４】

50

チップアセンブリ 100 は、オリフィス 142 を有するハウジング 140 を含む。ハウジング 140 は、電極チップ 110 の先端 114 をオリフィス 142 に通して、ロックスリーブ 116 まで受け入れることで、電極チップ 110、圧縮ばね 120、およびロックカップ 130 をハウジング 140 の内部に入れ込むように構成されている。図 2 および図 3 に示すように、電極チップ 110、圧縮ばね 120、およびロックカップ 130 をハウジング 140 の内部に組み込んだ状態で、電極チップ 110 の大部分は、オリフィス 142 を抜けてハウジング 140 から突出している。図 2 は、図 1 の実施形態の第 1 の組立図を示し、図 3 は、図 1 の実施形態の第 2 の組立図を示している。

【0015】

一実施形態によれば、ロックスリーブ 116 およびロックカップ 130 は、互いに対して回転して、ロック位置とロック解除位置との間で切り換わるのを可能にするように構成されている。図 4 は、図 1 ~ 図 3 のばね付勢式チップアセンブリ 100 の組立実施形態の一部分のロック形態 400 を示し、電極チップ 110 およびロックカップ 130 をロック位置で示している。図 5 は、図 1 ~ 図 3 のばね付勢式チップアセンブリ 100 の組立実施形態の一部分のロック解除形態 500 を示し、電極チップ 110 およびロックカップ 130 をロック解除位置で示している。

10

【0016】

図 4 では、圧縮ばね 120 はロック位置にあり、ロックカップ 130 およびロックスリーブ 116 によって圧縮され、全体的に囲まれているため、図 4 では見えない。一実施形態では、圧縮ばね 120 は、ロック位置で最大限に圧縮された状態にあり、電極チップ 110 は、ロックカップ 130 およびハウジング 140 に対して不動の状態にある（ロックされている）。ロック位置にするために、一実施形態において、使用者は、電極チップ 110 が進む限り、電極チップ 110 をハウジング 140 に押し込み、次いで、電極チップ 110 をロックカップ 130 に対して回転させる。図 4 に示すように、ロックスリーブ 116 の一部分は、ロックカップ 130 のスロットと係合して、チップアセンブリ 100 をロック位置に置く。他の実施形態によれば、他の同等のロック形態も同様に可能である。このように、ロック位置が、模擬 SMAW プレート溶接作業を支援するためにもたらされる。

20

【0017】

図 5 では、圧縮ばね 120 は、圧縮ばね 120 を自由状態に置くロック解除位置にある。図 5 に示すように、ロックスリーブ 116 は、もはやロックカップ 130 のスロットと係合していない。自由状態により、電極チップ 110 の先端 114 がハウジング 140 に向かって押し込まれたときに（例えば、見習い溶接工が、チップアセンブリ 100 が取付けられた模擬溶接ルールによる模擬 SMAW パイプ溶接作業中に、電極チップ 110 の先端 114 をパイプ溶接クーポンの接合部に押し込むときに）、圧縮ばね 120 が縮むことが可能になる。また、自由状態により、（例えば、見習い溶接工が、模擬 SMAW パイプ溶接作業中に、チップアセンブリ 100 が取付けられた模擬溶接ツールをパイプ溶接クーポンの接合部から遠ざかる方向に引き寄せたときに）圧縮ばね 120 が伸長して、電極チップ 110 の先端 114 をハウジング 140 から遠ざかる方向に押しやることが可能になる。このように、模擬 SMAW 作業中に、電極チップ 110 がパイプ溶接クーポンに係合したときに、パイプに対して実際の SMAW 作業を行った感覚を模擬的に再現するように、触感フィードバックが見習い溶接工にもたらされる。

30

40

【0018】

図 6 は、図 1 ~ 図 3 のばね付勢式チップアセンブリ 100 の組立実施形態の断面図を示している。図 6 に示すように、ハウジング 140 は、本明細書において後で説明するように、チップアセンブリ 100 が、模擬溶接ツールに着脱されるのを可能にする取付け可能部分 600 を含む。図 6 の取付け可能部分 600 は、クリップ式またはスナップ式構造の形態をとる。他の実施形態によれば、他の同等の取付け可能部分の構造も同様に可能である。

【0019】

電極チップ 110 は、模擬 SMAW 作業中に、電極チップ 110 と溶接クーポンとの間のスリップを軽減するように構成された材料からなる。例えば、一実施形態では、電極チッ

50

プ 1 1 0 の少なくとも先端 1 1 4 は、ポリオキシメチレン材料からなる。ポリオキシメチレン材料は、所望通りにスリップを軽減する。一実施形態によれば、圧縮ばね 1 2 0 の少なくとも一部分は、ポリエーテルイミド材料からなる。ポリエーテルイミド材料は、模擬 S M A W 作業に適用するための望ましい圧縮ばね特性をもたらす。他の実施形態によれば、他の同等の材料も同様に可能である。

【 0 0 2 0 】

図 7 は、模擬 S M A W 作業を支援するばね付勢式チップアセンブリ 7 0 0 の第 2 の実施形態の分解図を示している。図 7 のチップアセンブリ 7 0 0 は、圧力センサトランスデューサ 7 1 0 をさらに含むことを除いて、前の図のチップアセンブリ 1 0 0 と同様である。圧力センサトランスデューサ 7 1 0 は、圧縮ばね 1 2 0 の圧縮量を検出し、圧縮ばね 1 2 0 の圧縮量を示す信号を生成するために、圧縮ばね 1 2 0 の第 2 の端部 1 2 1 と接するように構成されている。一実施形態によれば、圧力センサトランスデューサ 7 1 0 は、圧電技術を使用する。他の実施形態によれば、圧力センサトランスデューサ 7 1 0 は、他のタイプのセンサおよびトランスデューサ技術を使用することができる。カップ 1 3 0 は、圧力センサトランスデューサ 7 1 0、圧縮ばね 1 2 0、および電極チップ 1 1 0 のスリーブ 1 1 6 を囲むように構成されている。ハウジング 1 4 0 は、図 1 ~ 図 3 のものと同様の態様で、電極チップ 1 1 0、圧縮ばね 1 2 0、圧力センサトランスデューサ 7 1 0、およびカップ 1 3 0 をハウジングの内部に入れ込むように構成されている。

10

【 0 0 2 1 】

一実施形態では、チップアセンブリ 7 0 0 のカップ 1 3 0 およびスリーブ 1 1 6 は、図 1 ~ 図 3 のものと同様のロックカップおよびロックスリーブである。しかし、代替実施形態では、チップアセンブリ 7 0 0 のカップ 1 3 0 およびスリーブ 1 1 6 は、本明細書で前述した、ロック位置とロック解除位置との間で切り換わる能力が備わっていない。その代わりに、電極チップ 1 1 0 は、模擬 S M A W パイブ溶接作業を支援するために、常にロック解除され、（本明細書で前述した）自由状態にある。

20

【 0 0 2 2 】

一実施形態によれば、圧縮ばね 1 2 0 の圧縮量を示す、圧力センサトランスデューサ 7 1 0 によって生成される信号は、少なくとも 1 つの模擬アーク特性を示す。模擬アーク特性は、アーク電圧、アーク電流、アーク長さ（アーク距離）、または消弧とすることができる。信号は、（有線または無線で）溶接シミュレータに供給することができ、本明細書において後で説明するように、溶接シミュレータは、信号を少なくとも 1 つのアーク特性に相関させ、その相関関係に基づいて応答を生成する。様々な実施形態によれば、信号は、アナログ信号および/またはデジタル信号とすることができる。

30

【 0 0 2 3 】

図 8 は、図 1 のばね付勢式チップアセンブリ 1 0 0 または図 7 のばね付勢式チップアセンブリ 7 0 0 を有する模擬溶接ツール 8 0 0 の実施形態の第 1 の図を示している。図 9 は、図 8 の模擬溶接ツール 8 0 0 の一部分の第 2 の図を示している。模擬溶接ツール 8 0 0 は、見習い溶接工によって保持されるように構成されたハンドル 8 1 0 を含む。模擬溶接ツール 8 0 0 はまた、ハンドル 8 1 0 に動作可能に連結され、動的溶接状態を溶接シミュレータに知らせるように構成されたトリガ 8 2 0 を含む。例えば、一実施形態では、見習い溶接工がトリガ 8 2 0 を押下すると、電気信号が、有線または無線のいずれかで、模擬溶接ツール 8 0 0 から溶接シミュレータに送られて、模擬（例えば、仮想現実）溶接作業を作動させる。溶接シミュレータは、本明細書において後でさらに詳細に説明される。ハンドル 8 1 0 およびトリガ 8 2 0 は、一実施形態では右利きの見習い溶接工用に、別の実施形態では左利きの見習い溶接工用に構成することができる。

40

【 0 0 2 4 】

模擬溶接ツール 8 0 0 はまた、ばね付勢式チップアセンブリ 1 0 0 またはばね付勢式チップアセンブリ 7 0 0 が一部分に取付けられた模擬棒電極 8 3 0 を含む。様々な実施形態によれば、チップアセンブリ 1 0 0 またはチップアセンブリ 7 0 0 は、本明細書で前述した通りであり、チップアセンブリ 1 0 0 またはチップアセンブリ 7 0 0 の取付け可能部分 6

50

００（例えば、図６および図７も参照のこと）により取付く（および取り外し可能）。一実施形態によれば、取付け可能部分６００は、模擬溶接ツール８００にクリップ式に、またはスナップ式に留まるように構成されている。他の実施形態では、取付け可能部分は、模擬溶接ツールにねじ込む、または模擬溶接ツールにスライドロックするように構成することができる。他の取付け可能な実施形態も同様に可能である。さらに、一実施形態では、チップアセンブリ１００またはチップアセンブリ７００は、模擬溶接ツール８００に結合するアダプタとして構成される。模擬溶接ツール８００はまた、例えば、他のタイプの溶接または切断を模擬的に再現するための他のアダプタツール形態の取付けを支援することもできる。

【００２５】

模擬溶接ツール８００は、見習い溶接工が、トリガ８２０を動かした（例えば、押下した、または引き寄せた）のを受けて、模擬棒電極８３０を見習い溶接工に向かって後退させる、または引っ込めるように構成されたアクチュエータアセンブリ８４０を含む。模擬棒電極８３０を後退させる、または引っ込めることで、ＳＭＡＷ作業中の実際の棒電極の消耗が模擬的に再現される。一実施形態によれば、アクチュエータアセンブリ８４０は電気モータを含む。

【００２６】

一実施形態では、模擬溶接ツール８００は、３次元空間の少なくとも位置および向きに関して模擬溶接ツール８００を追跡する際に、溶接シミュレータを手助けする少なくとも１つのセンサ８５０を含む。特定の実施形態によれば、センサおよび追跡技術は、例えば、加速度計、ジャイロ、マグネット、導電性コイル、レーザ、超音波、高周波装置、および走査システムの１つまたは複数を含むことができる。空間追跡能力を有する溶接シミュレータの例は、参照により、その全体を本明細書に援用される米国特許第８，９１５，７４０号明細書で説明されている。

【００２７】

一実施形態では、模擬溶接ツール８００は、溶接シミュレータと通信するように構成された通信モジュール８６０を含む。様々な実施形態によれば、模擬溶接ツール８００と溶接シミュレータとの間の通信は、無線か（例えば、高周波または赤外線による）、または有線手段か（例えば、電気ケーブルによる）のいずれかで行うことができる。通信モジュール８６０は、トリガ８２０が動かされたときに生成される電気信号の模擬溶接ツール８００から溶接シミュレータへの通信を容易にすることができる。通信モジュール８６０はまた、センサ８５０によって生成されるセンサ信号（模擬溶接ツール８００の位置および向きを示す）の模擬溶接ツール８００から溶接シミュレータへの通信を容易にすることもできる。一実施形態では、通信モジュール８６０は、警告および警報信号の溶接シミュレータから模擬溶接ツール８００への通信を容易にすることができる。例えば、模擬溶接ツール８００は、警告および警報信号を受けて、見習い溶接工に警告し、警報を出す発光ダイオード（ＬＥＤ）および／または音生成トランスデューサを含むことができる。

【００２８】

図１０は、模擬ＳＭＡＷパイプ溶接作業を支援するのに使用されるパイプ溶接クーポン１０００の実施形態を示している。パイプ溶接クーポン１０００は、クーポン１０００の周囲を囲む接合部１０１０を含む。図１１は、図８および図９の模擬溶接ツール８００と図１０のパイプ溶接クーポン１０００とを対応させた、模擬ＳＭＡＷパイプ溶接作業の一部としての接合部１０１０の溶接を模擬的に再現する一実施形態を示している。模擬溶接ツール８００のばね付熱式チップアセンブリは、溶接クーポンでのスリップを軽減し、圧力を基本とした触感フィードバックを見習い溶接工にもたらし。

【００２９】

図１２は、溶接シミュレータ１２００によって支援される模擬ＳＭＡＷ作業中に、見習い溶接工１１００が、図１０のパイプ溶接クーポン１０００に対して図８および図９の模擬溶接ツール８００を使用する例を示している。図１２に示すように、パイプ溶接クーポン１０００は、パイプ溶接クーポンを見習い溶接工１１００にとっての所望の位置に保持す

10

20

30

40

50

る溶接スタンド 1110 によって支持されている。図 12 では、見習い溶接工 1100 は、表示装置が取付けられた仮想現実溶接ヘルメットまたはフェイス (FMDD) 1120 を着用しており、FMDD 1120 は、模擬溶接ツール 800 と共に、溶接シミュレータ 1200 に通信可能に接続している。特定の実施形態では、溶接シミュレータ 1200 は、見習い溶接工 1100 が、模擬溶接ツール 800 を使用して、パイプ溶接クーポン 1000 に対して模擬 SMAW パイプ溶接を実施するときに、FMDD 1120 内の表示装置で見習い溶接工 1100 が見ることができる拡張現実および/または仮想現実環境を見習い溶接工にもたす。再度、模擬溶接ツール 800 のばね付勢式チップアセンブリは、模擬被覆金属アーク溶接作業中に、電極チップがパイプ溶接クーポン 1000 に係合したときに、パイプに対して実際の被覆金属アーク溶接作業を行った感覚を模擬的に再現するように、圧力を基本とした触感フィードバックを見習い溶接工 1100 にもたす。

10

【0030】

図 13 は、図 12 の溶接シミュレータ 1200、溶接クーポン 1000、溶接テーブル/スタンド 1110、FMDD 1120、および模擬溶接ツール 800 を含む訓練用溶接システム 1300 の実施形態のブロック図を示している。溶接シミュレータ 1200 は、プログラム可能なプロセッサを基本としたサブシステム (PPS) 1210、空間追跡装置 (ST) 1220、溶接ユーザインターフェイス (WUI) 1230、および観測表示装置 (ODD) 1240 を含む。PPS 1210、ST 1220、WUI 1230、ODD 1240 (さらには、FMDD 1120、溶接クーポン 1000、および溶接テーブル/スタンド 1110) の実施形態の詳細な説明は、参照により、その全体を本明細書に援用される米国特許第 8,915,740 号明細書に見ることができる。なお、対応する構成要素に対して、本明細書で使用したものと異なる参照数字が、米国特許第 8,915,740 号明細書で使用されていることがある。

20

【0031】

本明細書において前述したように、一実施形態によれば、圧縮ばね 120 の圧縮量を示す、圧力センサトランスデューサ 710 によって生成される信号は、少なくとも 1 つの模擬アーク特性を示す。模擬アーク特性は、例えば、アーク電圧、アーク電流、アーク長さ (アーク距離)、または消弧とすることができる。信号は、(有線または無線で) 溶接シミュレータ 1200 に供給することができ、溶接シミュレータ 1200 は、信号を少なくとも 1 つのアーク特性に相関させ、その相関関係に基づいて応答を生成する。様々な実施形態によれば、信号は、アナログ信号および/またはデジタル信号とすることができる。

30

【0032】

例えば、信号は、電極チップ 110 が、パイプ溶接クーポン 1000 の接合部 1010 に極端に押し込められたことと、現実世界において、アークが結果として消失したことを意味する「消弧」特性に相関することができる。別の例として、信号は、アーク距離が短すぎる、または遠すぎることを、見習い溶接工が、適切なアーク距離を出すために、接合部 1010 に対する模擬溶接ツール 800 の位置を調整しなければならないことを意味する「アーク距離」特性に相関することができる。一実施形態によれば、溶接シミュレータ 1200 は、そのようなアーク特性に基づいて、様々な警報および警告を見習い溶接工に出すことができる。また、溶接シミュレータ 1200 は、見習い溶接工が、様々なアーク特性に対して「定められた限界から外れた」場合に、見習い溶接工の成績にペナルティを適用することができる。

40

【0033】

図 14 は、ばね付勢式チップアセンブリ 100 を組み立てる方法 1400 の第 1 の実施形態の流れ図を示している。図 14 のブロック 1410 で、基端の近くにロックスリーブを有する、細長い模擬電極チップの基端に圧縮ばねの第 1 の端部を接触させる。ブロック 1420 で、圧縮ばねと模擬電極チップの少なくともロックスリーブとをロックカップで取り囲む。ブロック 1430 で、圧縮ばね、ロックカップ、およびロックスリーブがハウジングの内部に存在して、模擬電極チップの大部分が、オリフィスを通してハウジングから外に突出するように、電極チップ、圧縮ばね、およびロックカップを (連結され、取り囲

50

まれるように）オリフィスを有するハウジングに挿入する。ブロック１４１０～１４３０は、ばね付勢式チップアセンブリ１００の最終的な同じ組立形態が得られる所与の順序で、または別の順序で実施することができる。

【００３４】

図１５は、ばね付勢式チップアセンブリ７００を組み立てる方法１５００の第２の実施形態の流れ図を示している。ブロック１５１０で、基端の近くにロックスリーブを有する、細長い模擬電極チップの基端に圧縮ばねの第１の端部を接触させる。ブロック１５２０で、圧力センサトランスデューサを圧縮ばねの第２の端部に接触させる。ブロック１５３０で、圧力センサトランスデューサと、圧縮ばねと、模擬電極チップの少なくともロックスリーブとをロックカップで取り囲む。ブロック１５４０で、圧縮ばね、圧力センサトランスデューサ、ロックカップ、およびロックスリーブがハウジングの内部に存在して、電極チップの大部分が、オリフィスを通してハウジングから外に突出するように、電極チップ、圧縮ばね、圧力センサトランスデューサ、およびロックカップを（連結され、取り囲まれるように）オリフィスを有するハウジングに挿入する。ブロック１５１０～１５４０は、ばね付勢式チップアセンブリ７００の最終的な同じ組立形態が得られる所与の順序で、または別の順序で実施することができる。

【００３５】

開示した実施形態が、かなり細部にわたって図示および説明されたが、これは、特許請求の範囲をそのような細部に制限する、または何らかの形で限定することを意図するものではない。当然のことながら、主題の様々な態様を説明するために、構成要素または方法の想定可能なあらゆる組み合わせを説明することは不可能である。したがって、本開示は、図示および説明された特定の細部または用例に限定されない。すなわち、本開示は、特許請求の範囲内に入り、米国特許法第１０１条の法定主題要件を満たす変更、修正、および変形を包含することを意図されている。特定の実施形態の上記の説明は、例として提示された。当業者は、提示された開示から、包括的発明概念および付随する利点を理解するだけでなく、さらに、開示した構造および方法に対する種々の明白な変更および修正を発見するであろう。したがって、添付の特許請求の範囲およびその等価物によって規定される包括的発明概念の趣旨および範囲内に入るそのような変更および修正のすべてを包含することが図られている。

【符号の説明】

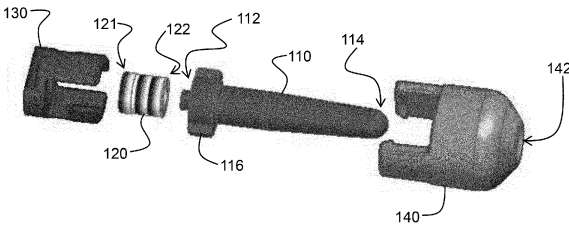
【００３６】

- １００ チップアセンブリ
- １１０ 電極チップ
- １１２ 基端
- １１４ 先端
- １１６ ロックスリーブ
- １２０ 圧縮ばね
- １２１ 第２の端部
- １２２ 第１の端部
- １３０ ロックカップ
- １４０ ハウジング
- １４２ オリフィス
- ４００ ロック形態
- ５００ ロック解除形態
- ６００ 取付け可能部分
- ７００ チップアセンブリ
- ７１０ 圧力センサトランスデューサ
- ８００ 模擬溶接ツール
- ８１０ ハンドル
- ８２０ トリガ

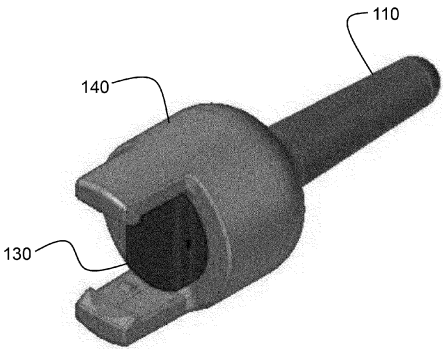
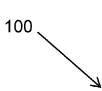
8 3 0	模擬棒電極	
8 4 0	アクチュエータアセンブリ	
8 5 0	センサ	
8 6 0	通信モジュール	
1 0 0 0	パイプ溶接クーポン	
1 0 1 0	接合部	
1 1 0 0	見習い溶接工	
1 1 1 0	溶接スタンド	
1 1 2 0	F M D D	
1 2 0 0	溶接シミュレータ	10
1 2 1 0	P P S	
1 2 2 0	S T	
1 2 3 0	W U I	
1 2 4 0	O D D	
1 4 0 0	方法	
1 4 1 0	ブロック	
1 4 2 0	ブロック	
1 4 3 0	ブロック	
1 5 0 0	方法	
1 5 1 0	ブロック	20
1 5 2 0	ブロック	
1 5 3 0	ブロック	
1 5 4 0	ブロック	

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

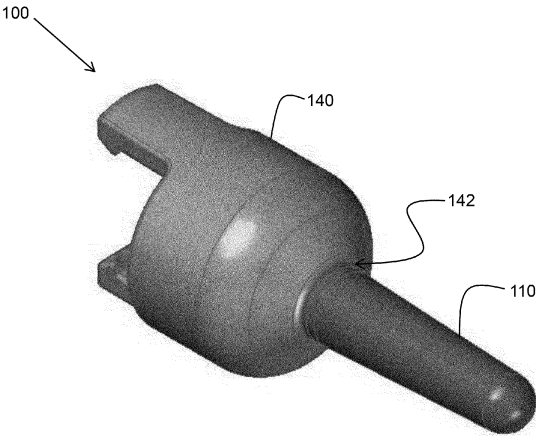
20

30

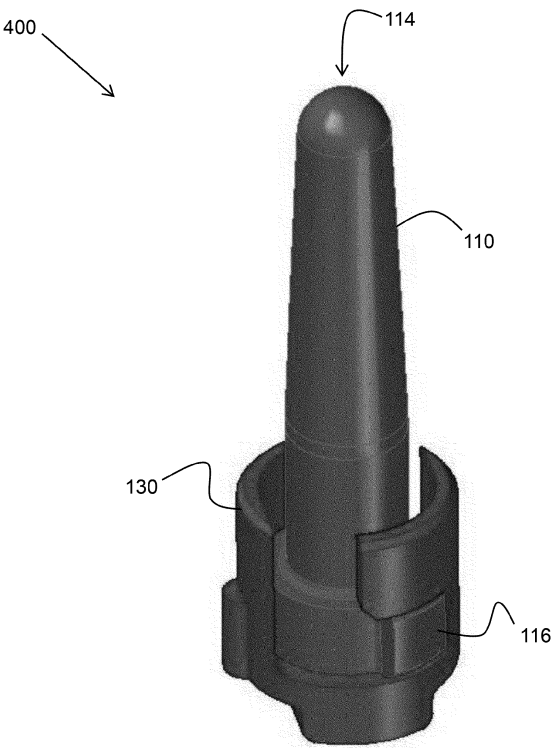
40

50

【図 3】



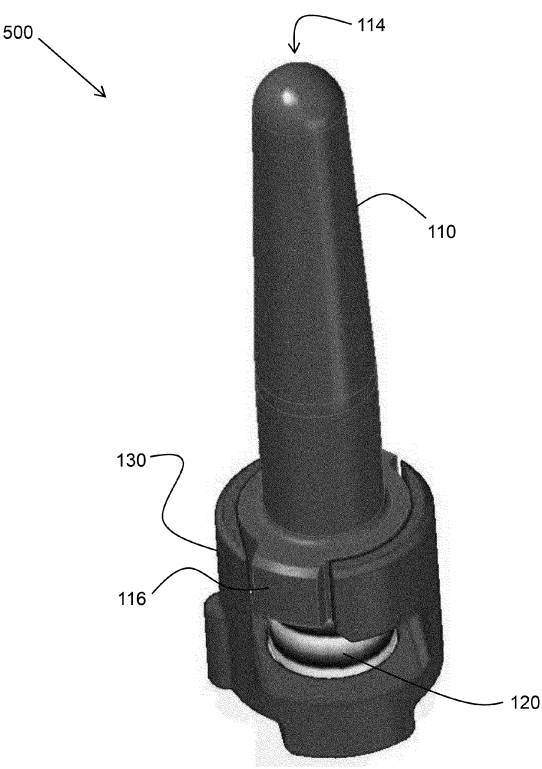
【図 4】



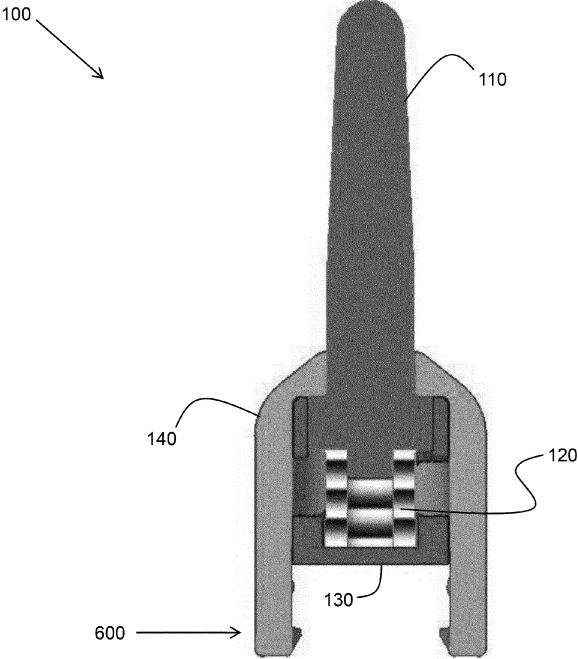
10

20

【図 5】



【図 6】

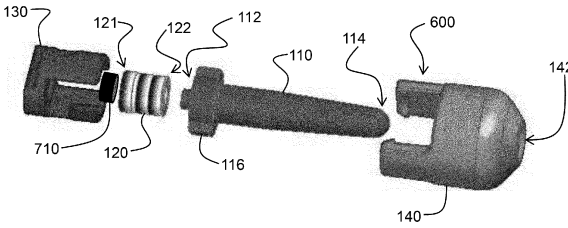


30

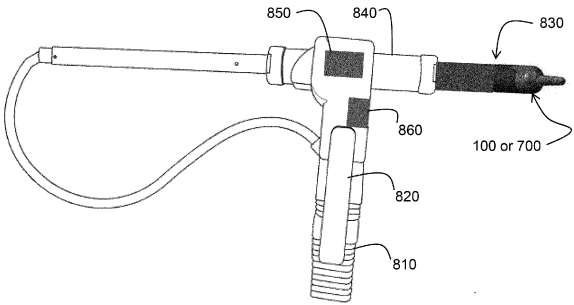
40

50

【図 7】

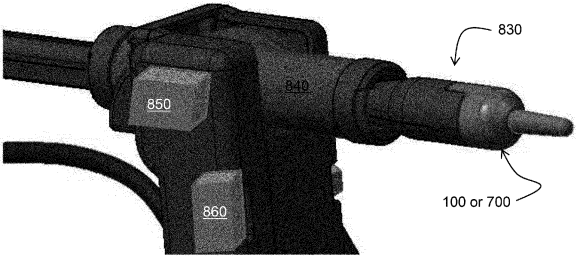


【図 8】

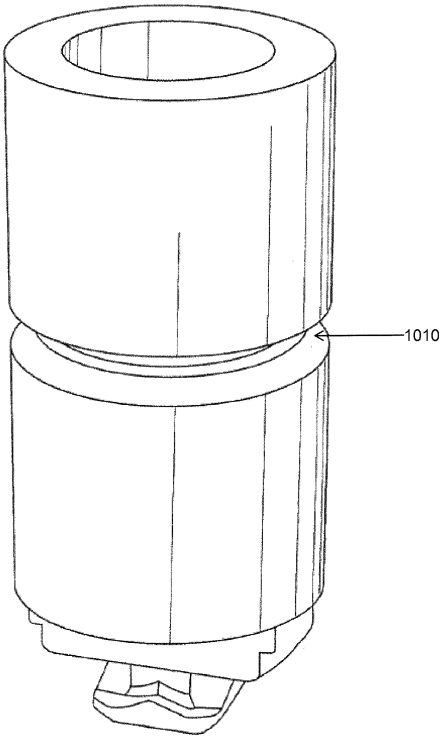


10

【図 9】



【図 10】



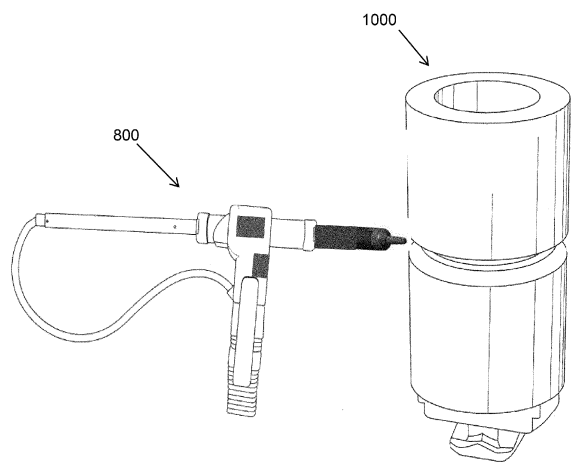
20

30

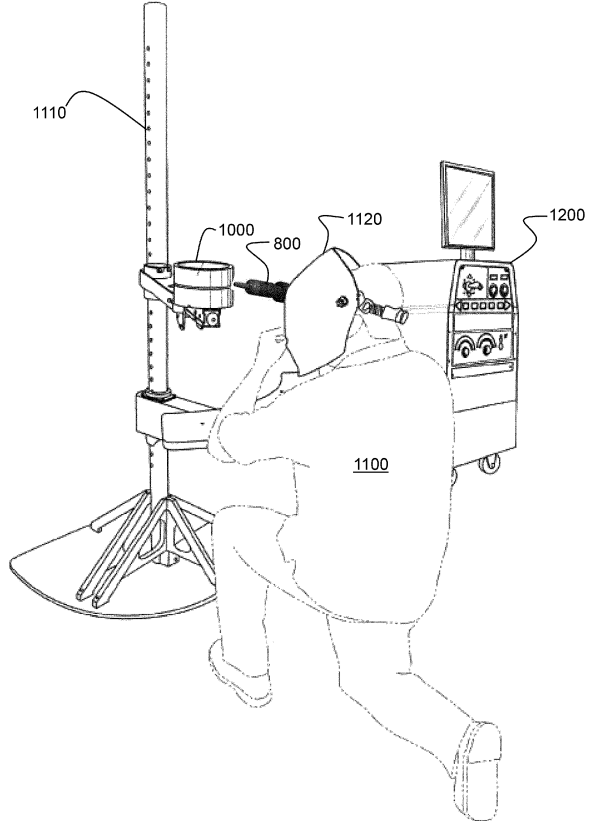
40

50

【図 1 1】



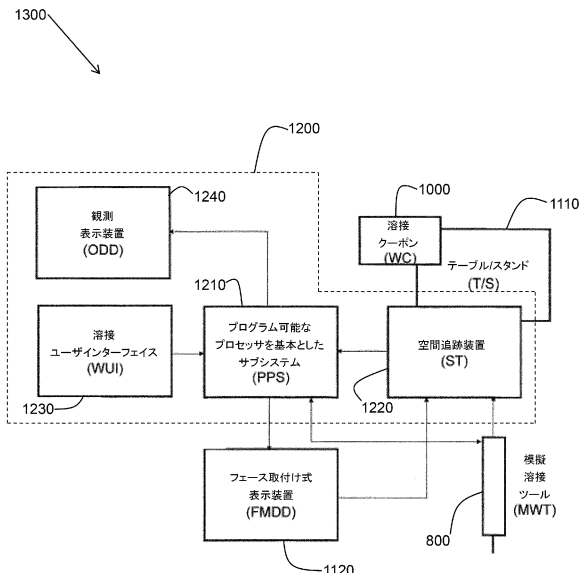
【図 1 2】



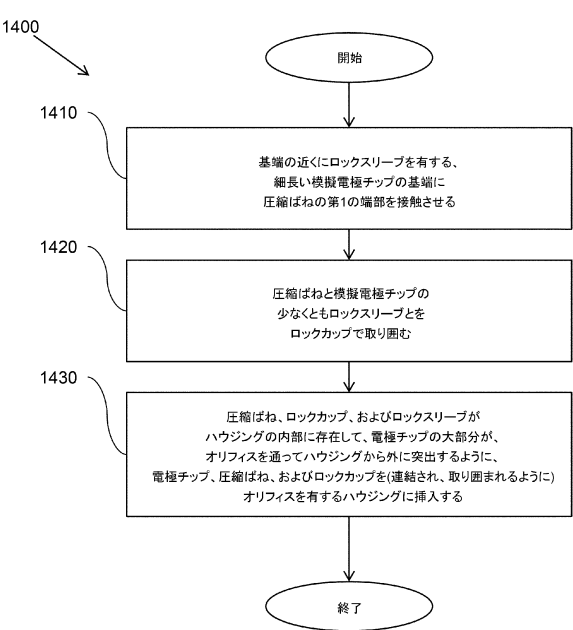
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

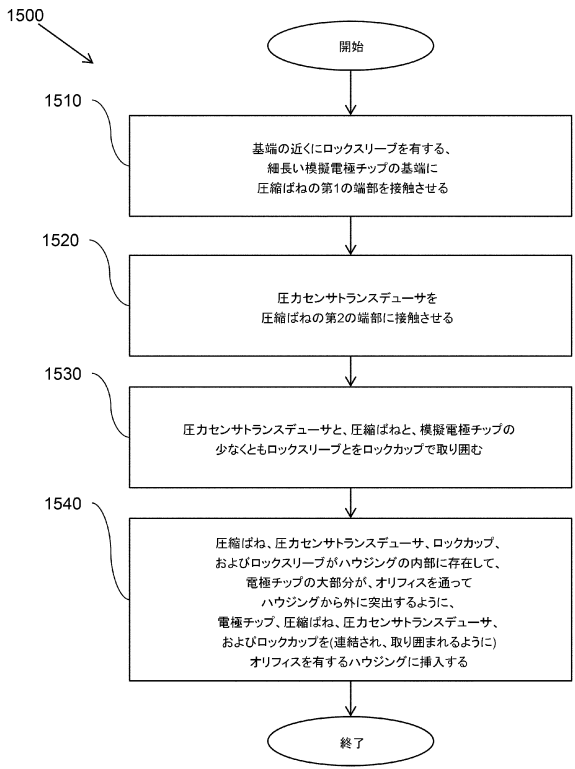


30

40

50

【図 15】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

トレイル 6 0 9 5

(72)発明者 アンドリュー スティーブン コーシャー

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 0 9 4 , ウィロビー , ライオンズ アヴェニュー 4 1 6 3

(72)発明者 ブルース ジョン チャントリー

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 3 9 , ソロン , アウトリー パーク ドライヴ 3 3 6 0 7

(72)発明者 ウィリアム トーマス マッシューズ

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 0 2 6 , チェスターランド , ヴァレー ヴィスタ ドライヴ 1 2 3 7 0

(72)発明者 ブライアン メース

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 1 3 , クリーヴランド , ウェスト 2 8 ス ストリート 1 7 6 2

(72)発明者 マシュー エイケン ダウニー

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 1 3 , クリーヴランド , ウェスト スーペリア アヴェニュー 7 4 0 , スイート 8 1 0

(72)発明者 ゲイリー マイケル トッド

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 0 7 7 , ペインズヴィル タウンシップ , セダー クリーク コート 1 3 6 0

(72)発明者 ジェイソン エー . スケールズ

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 0 8 1 , ペリー , ホワイトエンジェル ドライヴ 4 6 7 0

(72)発明者 サラ エヴァンズ

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 2 3 1 , ガレッツヴィル , ブロージアス ロード 1 1 5 6 1

(72)発明者 ジョン トーマス ブロンストラップ

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 4 1 , ブラックスヴィル , カルヴァン ドライヴ 1 2 2 0 0

審査官 宮本 昭彦

(56)参考文献 特表 2 0 1 4 - 5 1 6 4 2 0 (J P , A)

米国特許第 2 3 3 3 1 9 2 (U S , A)

実開昭 5 9 - 5 4 1 7 1 (J P , U)

米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 1 6 9 2 0 5 (U S , A 1)

藤田 紀勝 , 溶接技能パラメータに基づく溶接訓練学習システム , 電子情報通信学会論文誌 (J90-D) , 日本 , 社団法人電子情報通信学会 , 2007年09月01日 , 第9号 , 第2522 ~ 2529頁

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 B 1 / 0 0 - 9 / 5 6

G 0 9 B 1 7 / 0 0 - 1 9 / 2 6

B 2 3 K 9 / 1 4

B 2 3 K 3 1 / 0 0