

(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2011-200867

(P2011-200867A)

(43) 公開日 平成23年10月13日(2011.10.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 3 K 9/12 (2006.01)</b>	B 2 3 K 9/12 3 3 1 S	4 E 0 8 2
<b>B 2 3 K 9/067 (2006.01)</b>	B 2 3 K 9/12 3 0 3 C	
	B 2 3 K 9/067	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-67577 (P2010-67577)  
 (22) 出願日 平成22年3月24日 (2010.3.24)

(71) 出願人 000000262  
 株式会社ダイヘン  
 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号  
 (72) 発明者 井手 章博  
 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号  
 株式会社ダイヘン内  
 (72) 発明者 恵良 哲生  
 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号  
 株式会社ダイヘン内  
 (72) 発明者 久保 輝幸  
 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号  
 株式会社ダイヘン内  
 Fターム(参考) 4E082 AA01 EA02 EF16

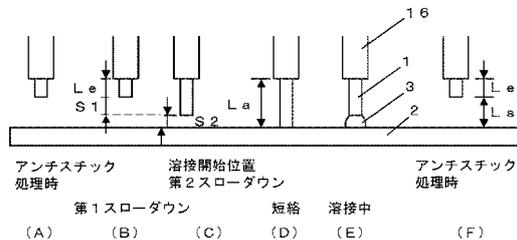
(54) 【発明の名称】 アーク溶接装置

(57) 【要約】

【課題】溶接のタクトタイムを短縮することができ、かつ、アークのスタート性を向上させることができるアーク溶接装置を提供する。

【解決手段】本発明のアーク溶接装置は、溶接口ポット4によって溶接トーチ7が溶接開始位置に達して停止したときに、溶接ワイヤ1の先端部が溶接開始位置から予め定めた第2スローダウン距離S2だけ離れた第2スローダウン開始位置に達するように溶接ワイヤ1を第1スローダウンさせる。そして、溶接トーチ7が溶接開始位置に達して停止したときに、溶接ワイヤ1の第2スローダウンを開始させて、溶接ワイヤ1の先端部を被溶接物2と短絡させてアーク3を発生させている。その結果、溶接ワイヤの先端部を被溶接物と短絡させて発生した種火が消えてしまう不具合が無いために、溶接のタクトタイムを短縮することができ、かつ、アークのスタート性を向上させることができる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

溶接ロボットに設けられた溶接トーチの溶接ワイヤの先端部と被溶接物とを短絡させてアークを発生させるアーク溶接装置において、  
前記溶接ロボットが前記溶接トーチを溶接開始位置へ移動させる溶接トーチ移動手段と、  
前記溶接トーチが前記溶接開始位置に達して停止したときに、前記溶接ワイヤの先端部が溶接開始位置から予め定めた第 2 スローダウン距離だけ離れた第 2 スローダウン開始位置に達するように前記溶接ワイヤを第 1 スローダウンさせる第 1 スローダウン手段と、  
前記溶接トーチが前記溶接開始位置に達して停止したときに、前記溶接ワイヤの第 2 スローダウンを開始させる第 2 スローダウン手段と、  
を備えたことを特徴とするアーク溶接装置。

10

**【請求項 2】**

前記溶接トーチが前記溶接開始位置に達する時刻よりも、予め定めた第 1 スローダウン距離だけ前記溶接ワイヤを前記第 1 スローダウンさせることに要する先行処理時間だけ先行した時刻から前記第 1 スローダウンを開始することを特徴とする請求項 1 記載のアーク溶接装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の第 1 スローダウン距離は、溶接開始時ワイヤ突出長からアンチスチック処理後の溶接ワイヤの突出し長さと前記第 2 スローダウン距離とを差し引いた距離であることを特徴とするアーク溶接装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、溶接ロボットに設けられた溶接トーチから消耗電極（以下、溶接ワイヤという）を送給して溶接を行うアーク溶接装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

図 6 は、一般的なアーク溶接装置の構成図である。同図において、溶接ロボット 4 のマニピュレータ 5 の先端部には溶接トーチ 7 が取付けられていて、溶接ワイヤ 1 がこの溶接トーチ 7 から送給されて、溶接ワイヤ 1 の先端部と被溶接物 2 との間にアーク 3 が発生する。ティーチペンダント 8 から溶接速度設定信号  $U_w$  及び溶接トーチ 7 の動作軌跡データ  $D_w$  がロボット制御装置 9 に入力される。

30

**【0003】**

ワイヤ送給機 11 がマニピュレータ 5 に取り付けられ、図示を省略したワイヤリールから引き出された溶接ワイヤ 1 がワイヤ送給機 11 によって送給されて、ワイヤ送給機 11 と溶接トーチ 7 との間に接続された一線式パワーケーブル 6 内のコイルライナによってガイドされて溶接トーチ 7 に送給される。

**【0004】**

溶接電源 10 は、電流制御手段 12 と送給制御手段 13 とを備えていて、これらの手段は、それぞれロボット制御装置 9 との間に通信回路を有している。電流制御手段 12 は、たとえば複数のトランジスタ素子からなるインバータ制御回路を有している。このインバータ制御回路は、外部から入力される商用電源に対して溶接電流波形制御を行う。電流制御手段 12 は、溶接トーチ 7 の先端に設けられた給電チップを介して、溶接ワイヤ 1 と被溶接物 2 との間に溶接電圧  $V_w$  を印加し、溶接電流  $I_w$  を流す。

40

**【0005】**

送給制御手段 13 は、溶接ワイヤ 1 の送給を行うための送給制御信号  $F_c$  をワイヤ送給機 11 の送給モータに出力する回路である。送給制御信号  $F_c$  は、溶接ワイヤ 1 を送給速度  $W_s$  で供給させる指示を与える信号である。

**【0006】**

ロボット制御装置 9 は、マイクロコンピュータを有する駆動回路 14 及び駆動回路 14

50

に接続された記憶回路 15 を備えている。記憶回路 15 には、溶接ロボット 4 の各種の動作が設定された作業プログラムが記憶されている。ロボット制御装置 9 は、溶接ロボット 4、溶接電源 10 及びティーチペンダント 8 と通信可能である。駆動回路 14 は、後述のロボット移動速度を設定する。ロボット制御装置 9 は、溶接ロボット 4 に対して動作制御信号 M c を与える。この動作制御信号 M c によって、各モータは回転駆動し、溶接トーチ 7 を被溶接物 2 の溶接開始位置に移動させる。さらに、駆動回路 14 は、溶接電源 10 に溶接電源出力制御信号 P c を与える。

#### 【0007】

図 7 を参照して、給電チップ 16 の先端部から溶接ワイヤ 1 の先端部までの長さである溶接ワイヤの突出し長さの変化について説明する。図 7 は、従来技術の溶接ワイヤの突出し長さの変化を説明するための図である。同図 (A) において、溶接トーチ 7 が溶接ロボット 4 によって溶接開始位置に移動されて溶接ロボットが停止する。そして溶接ワイヤ 1 のスローダウンが開始されて、同図 (B) に示すように溶接ワイヤ 1 の先端部と被溶接物 2 とが短絡する。

10

#### 【0008】

短絡と同時に種火アークが発生して溶接電流が流れ始め、溶接ワイヤ 1 の先端部が溶融して、同図 (C) に示すようにアークが発生して、溶接が開始される。このときの溶接ワイヤ 1 のスローダウン速度は、種火アークが発生して溶接ワイヤ 1 の先端部が溶融する速度よりも速い場合、種火アークが消えてしまうので、例えば定常溶接時の送給速度よりもかなり遅い 1 m / 分に設定されている。そして溶接が開始されると、溶接ワイヤの送給速度が定常溶接時の送給速度に切り替わって、溶接トーチ 7 の移動が開始されて溶接が行われる。

20

#### 【0009】

そして、同図 (D) に示すように、溶接終了時に溶接ワイヤ 1 はアンチスチック処理されて、溶接ワイヤ 1 の先端部が被溶接物 2 から L s の長さ、例えば 5 ~ 10 mm だけ燃え上がって、溶接ワイヤの突出し長さが L e に成る。

#### 【0010】

ここで、アンチスチック処理をする理由は次の通りである。ワイヤ送給機に停止信号を入力した後も、送給モータは慣性力によって溶接ワイヤ 1 を送給する。従って、溶接ワイヤ 1 が溶融池に突っ込み、溶融池が冷却すると溶接ワイヤ 1 の先端部が溶着金属に固着 (スチック) してしまう。このスチックを防ぐために、ワイヤ送給機に停止信号を入力した後に、溶接電流値よりも小さい電流を通電することによって溶接ワイヤ 1 を溶融させて、溶接ワイヤ 1 が溶融池に突っ込むことを防止する必要がある。

30

#### 【0011】

次に図 7 (E) に示すように、次の溶接開始位置へ溶接ロボット 4 が溶接トーチ 7 を移動させて、同図 (F) に示すように、溶接ワイヤ 1 を長さ L s だけスローダウンさせて溶接ワイヤ 1 の先端部と被溶接物 2 とを短絡させてアークを発生させている。

#### 【0012】

このように、溶接終了時にアンチスチック処理を行って溶接ワイヤ 1 の先端部を被溶接物 2 から L s の長さだけ燃え上がらせているために、次の溶接開始時には、溶接ロボット 4 が溶接トーチ 7 を溶接開始点まで移動させて溶接ロボット 4 を停止させた後に、この長さ L s だけ溶接ワイヤ 1 のスローダウンを行う必要がある。

40

#### 【0013】

従来、溶接作業のタクトタイムを低減するために、溶接ロボット 4 の溶接トーチ 7 が溶接開始位置に達した後に溶接ワイヤ 1 のスローダウンを行う代わりに、溶接トーチ 7 が溶接開始位置に達する時刻よりも先行して溶接ワイヤ 1 のスローダウンを行って時間を短縮させる溶接ロボットの制御方法が提案されている。この制御方法によって短縮される時間は、溶接ワイヤ 1 のスローダウン速度が例えば 1 m / 分の場合、6 mm のスローダウンを行うとすると、0.36 秒かかるために、各溶接開始時にこの時間が短縮される。

#### 【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0014】

【特許文献1】特許3821404号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

上述した従来の溶接ロボットの制御方法は、溶接ロボット4に設けられた溶接トーチ7が溶接開始位置に達する前に、溶接ワイヤ1のスローダウンを開始して、溶接ワイヤ1の突き出し長さが溶接開始時ワイヤ突出長までスローダウンされた後で溶接ワイヤ1の先端部が溶接開始位置に達している。即ち、溶接ロボット4によって溶接ワイヤ1の先端部が移動されて被溶接物2と短絡させていたので、溶接ロボットの移動速度が速いために短絡後に発生した種火が消えてしまうことがあり、アークのスタート性が悪かった。

10

【0016】

本発明は、溶接のタクトタイムを短縮することができ、かつ、アークのスタート性を向上させることができるアーク溶接装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、溶接ロボットに設けられた溶接トーチの溶接ワイヤの先端部と被溶接物とを短絡させてアークを発生させるアーク溶接装置において、前記溶接ロボットが前記溶接トーチを溶接開始位置へ移動させる溶接トーチ移動手段と、前記溶接トーチが前記溶接開始位置に達して停止したときに、前記溶接ワイヤの先端部が溶接開始位置から予め定めた第2スローダウン距離だけ離れた第2スローダウン開始位置に達するように前記溶接ワイヤを第1スローダウンさせる第1スローダウン手段と、前記溶接トーチが前記溶接開始位置に達して停止したときに、前記溶接ワイヤの第2スローダウンを開始させる第2スローダウン手段と、を備えたことを特徴とするアーク溶接装置である。

20

【0018】

請求項2の発明は、前記溶接トーチが前記溶接開始位置に達する時刻よりも、予め定めた第1スローダウン距離だけ前記溶接ワイヤを前記第1スローダウンさせることに要する先行処理時間だけ先行した時刻から前記第1スローダウンを開始することを特徴とする請求項1記載のアーク溶接装置である。

30

【0019】

請求項3の発明は、請求項2記載の第1スローダウン距離は、溶接開始時ワイヤ突出長からアンチスチック処理後の溶接ワイヤの突き出し長さと前記第2スローダウン距離とを差し引いた距離であることを特徴とするアーク溶接装置である。

【発明の効果】

【0020】

本発明のアーク溶接装置は、溶接ロボットによって溶接トーチが溶接開始位置に達して停止したときに、溶接ワイヤの先端部が溶接開始位置から予め定めた第2スローダウン距離だけ離れた第2スローダウン開始位置に達するように溶接ワイヤを第1スローダウンさせる。そして、溶接トーチ7が溶接開始位置に達して停止したときに、溶接ワイヤの第2スローダウンを開始させて、溶接ワイヤの先端部を被溶接物と短絡させてアークを発生させている。その結果、溶接ワイヤの先端部を被溶接物と短絡させて発生した種火が消えてしまう不具合が無いために、溶接のタクトタイムを短縮することができ、かつ、アークのスタート性を向上させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

50

【図 1】本発明の溶接ワイヤの突出し長さの変化を説明するための図である。

【図 2】本発明のアーク溶接装置の各信号等のタイミングチャートを示す図である。

【図 3】ロボット制御装置と溶接電源における各信号の時間経過を示す図である。

【図 4】図 3 に続くロボット制御装置と溶接電源における各信号の時間経過を示す図である。

【図 5】本発明のアーク溶接装置の動作のステップを示す図である。

【図 6】一般的なアーク溶接装置の構成図である。

【図 7】従来技術の溶接ワイヤの突出し長さの変化を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

10

発明の実施の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。図 1 を参照して、溶接ワイヤの突出し長さの変化について説明する。図 1 は、本発明の溶接ワイヤの突出し長さの変化を説明するための図である。同図 (A) において、前回の溶接終了時に溶接ワイヤ 1 はアンチスチック処理されて、溶接ワイヤ 1 の先端部が被溶接物 2 から例えば 5 ~ 10 m だけ燃え上がっている。

【0023】

同図 (B) に示すように、溶接トーチ 7 が溶接ロボット 4 によって溶接開始位置に移動されるまでに溶接ワイヤ 1 の第 1 スローダウンが開始されて、第 1 スローダウン距離  $S_1$  だけ第 1 スローダウンし、同図 (C) に示すように、溶接トーチ 7 が溶接開始位置に達すると、溶接ロボット 4 が停止する。溶接トーチ 7 が溶接開始位置に達すると、溶接ワイヤ 1 の第 2 スローダウンが開始されて、同図 (D) に示すように溶接ワイヤ 1 の先端部と被溶接物 2 とが短絡する。このときの溶接ワイヤの突出し長さ  $L_a$  (以下、溶接開始時ワイヤ突出長という) は、例えば溶接電流が 100 A ~ 200 A では 15 mm に設定されている。

20

【0024】

短絡と同時に種火アークが発生して溶接電流が流れ始め、溶接ワイヤ 1 の先端部が溶融して、同図 (E) に示すようにアーク 3 が発生して、溶接が開始される。種火アークが発生して溶接ワイヤ 1 の先端部が溶融する速度よりも溶接ワイヤ 1 の第 2 スローダウン速度が速い場合、種火アークが消えてしまうので、溶接ワイヤ 1 の第 2 スローダウン速度は、例えば定常溶接時の送給速度よりもかなり遅い 1 m / 分に設定されている。そして溶接が開始されると、溶接ワイヤの定常溶接時の送給速度が、例えば溶接ワイヤ 1 の直径が 1.2 mm で溶接電流が 100 A のとき、2.2 m / 分に設定されている。そして、溶接トーチ 7 の移動が開始されて溶接が行われる。

30

【0025】

そして、同図 (F) に示すように、溶接終了時に溶接ワイヤ 1 はアンチスチック処理されて、溶接ワイヤ 1 の先端部が被溶接物 2 から  $L_s$  の長さだけ燃え上がって、溶接ワイヤの突出し長さが  $L_e$  に成る。このときの溶接ワイヤの突出し長さ  $L_e$  は、溶接開始時ワイヤ突出長  $L_a$  を例えば 15 mm、アンチスチック処理によって溶接ワイヤ 1 の先端部が燃え上がる長さ  $L_s$  を 6 mm とすると、9 mm と成る。このアンチスチック処理によって溶接ワイヤ 1 の先端部が燃え上がる長さ  $L_s$  は、溶接条件によってばらつきが無く、ほぼ一定に成るように設定されている。

40

【0026】

以下、図 2 ~ 図 4 を参照して、本発明のアーク溶接装置を詳細に説明する。図 2 は本発明のアーク溶接装置の各信号等のタイミングチャートを示す図であり、図 3 及び図 4 はロボット制御装置と溶接電源における各信号の時間経過を示す図である。

【0027】

図 2 及び図 3 に示す時刻  $t_1$  において、ロボット制御装置 9 に起動信号が入力されて溶接ロボット 4 が起動されて、予めティーチングされた経路に従って溶接ロボット 4 のマニピュレータ 5 の先端部に設けられた溶接トーチ 7 の移動が開始される。

【0028】

50

溶接ロボット 4 によって溶接トーチ 7 が溶接開始位置へ達する時刻  $t_4$  よりも先行処理時間  $T_a$  だけ先行した時刻  $t_2$  に、ロボット制御装置 9 が溶接ワイヤ 1 の第 1 スローダウンを開始する第 1 スローダウン開始指令信号を読み込む。時刻  $t_2$  から実際に溶接ワイヤ 1 の第 1 スローダウンを開始する時刻  $t_3$  までには、図 3 に示す期間  $T_{a1}$  乃至  $T_{a4}$  の期間が経過する。

【0029】

即ち、期間  $T_{a1}$  は、時刻  $t_2$  にロボット制御装置 9 が第 1 スローダウン開始指令信号を読み込んでから、内部で処理して溶接電源 10 に対する指令信号に変換して、この指令信号を出力するまでの期間である。期間  $T_{a2}$  は、この指令信号がロボット制御装置 9 から出力されてから通信手段によって溶接電源 10 に伝達されるまでの期間である。期間  $T_{a3}$  は、溶接電源 10 がこのロボット制御装置 9 から伝達された指令信号を受信してから起動して、内部で処理して溶接条件信号に変換してワイヤ送給機 11 に対して溶接ワイヤ 1 の第 1 スローダウンを開始させる第 1 スローダウン開始指令信号に変換して出力するまでの期間である。期間  $T_{a4}$  は、この指令信号が溶接電源 10 から出力されてから通信手段によってワイヤ送給機 11 に伝達されるまでの期間である。

10

【0030】

時刻  $t_3$  において、ワイヤ送給機 11 が第 1 スローダウン開始指令信号を受信して起動し、第 1 スローダウンを開始する。この第 1 スローダウンの速度は、タクトタイムを減少させるためには速い速度が要求されるが、第 1 スローダウンの終了後に第 2 スローダウンの速度に切り換えるために、溶接ワイヤ 1 を送給する送給モータの慣性の影響を受けない程度の速度以下に設定する必要がある。そこで、後述する第 2 スローダウンの速度が例えば  $1\text{ m/分}$  のとき、第 1 スローダウンの速度を  $1\text{ m} \sim 2\text{ m/分}$  に設定すると良い。また、送給モータとして応答性の高いサーボモータを使用するときは、第 1 スローダウンの速度をさらに速くしても良い。

20

【0031】

時刻  $t_4$  において、溶接トーチ 7 が溶接開始位置へ達すると、溶接ワイヤ 1 を第 1 スローダウン距離  $S_1$  だけ第 1 スローダウンさせることが完了する。この第 1 スローダウンの期間は  $T_{a5}$  である。この第 1 スローダウン距離  $S_1$  は、溶接開始時ワイヤ突出長  $L_a$  から前回の溶接終了時のアンチスチック処理後の溶接ワイヤの突出し長さ  $L_e$  と後述する第 2 スローダウン距離  $S_2$  とを差し引いた距離である。例えば溶接開始時ワイヤ突出長を  $15\text{ mm}$ 、アンチスチック処理後の溶接ワイヤの突出し長さ  $L_e$  を  $9\text{ mm}$ 、第 2 スローダウン距離  $S_2$  を  $2\text{ mm}$  とすると、第 1 スローダウン距離  $S_1$  は  $4\text{ mm}$  と成る。

30

【0032】

時刻  $t_4$  において、溶接トーチ 7 の溶接ワイヤ 1 の先端部は、溶接開始位置の真上で、予め定めた第 2 スローダウン距離  $S_2$  だけ被溶接物 2 から離間した第 2 スローダウン開始位置に達している。

【0033】

時刻  $t_4$  において、溶接トーチ 7 と被溶接物 2 との間に溶接電圧  $V_w$  を印加して、第 2 スローダウン距離  $S_2$  だけ溶接ワイヤ 1 の第 2 スローダウンを開始する。短絡後に種火アークが発生して溶接ワイヤ 1 の先端部が溶融する速度よりも溶接ワイヤ 1 の第 2 スローダウン速度が速いと種火アークが消えてしまうので、この溶接ワイヤ 1 の第 2 スローダウン速度は、例えば  $1\text{ m/分}$  に設定されている。

40

【0034】

図 4 に示す時刻  $t_5$  において、溶接ワイヤ 1 の先端部が被溶接物 2 と短絡すると溶接電流  $I_w$  が通電されてアーク 3 が発生する。第 2 スローダウンの期間は  $T_{b1}$  である。

【0035】

時刻  $t_5$  においてアーク 3 が発生してから後述する時刻  $t_6$  において実際に溶接ロボット 4 が再起動されて、溶接ロボット 4 が溶接トーチ 7 の移動を再開し、かつ、溶接ワイヤ 1 の送給速度が定常溶接時の送給速度に切り替わるまでには、期間  $T_{c1}$  乃至  $T_{c3}$  が経過する。

50

## 【0036】

即ち、期間  $T_c 1$  は、溶接ワイヤ 1 の先端部と被溶接物 2 との間にアーク 3 が発生してから、溶接電流検出器によって検出された溶接電流検出信号を内部で処理し、溶接ロボット 4 及びワイヤ送給機 11 に対する指令信号に変換して、この指令信号を出力するまでの期間である。期間  $T_c 2$  は、溶接電源 10 がこの指令信号を出力してから通信手段によってロボット制御装置 9 及びワイヤ送給機 11 に伝達されるまでの期間である。期間  $T_c 3$  は、ロボット制御装置 9 が溶接電源 10 から伝達された指令信号を受信してから再起動して溶接トーチ 7 の移動を再開するまで、及びワイヤ送給機 11 が溶接電源 10 から伝達された指令信号を受信してから溶接ワイヤ 1 の送給速度を定常時の送給速度に切り換えるまでの期間である。

10

## 【0037】

時刻  $t_6$  において実際に溶接ロボット 4 が再起動されて、溶接ロボット 4 が溶接トーチ 7 の移動を再開し、かつ、溶接ワイヤ 1 の送給速度が定常溶接時の送給速度に切り替わり、溶接が行われる。この溶接ワイヤの定常溶接時の送給速度は例えば溶接ワイヤ 1 の直径が 1.2 mm で溶接電流が 100 A のとき、2.2 m / 分に設定されている。

## 【0038】

時刻  $t_7$  において、ロボット制御装置 9 が起動停止指令信号を読み込み、溶接ロボット 4 が起動を停止し、ワイヤ送給機 11 が溶接ワイヤ 1 の送給を停止し、溶接ワイヤ 1 のアンチスチック処理を行って溶接電圧の印加を停止して時刻  $t_8$  に溶接を終了する。

20

## 【0039】

以下、動作を説明する。図 5 は本発明のアーク溶接装置の動作のステップを示す図である。本発明のアーク溶接装置は、同図に示すステップ 1 において、図 2 及び図 3 に示す時刻  $t_1$  に溶接ロボット 4 が起動されて、予めティーチングされた経路に従って溶接トーチ 7 の移動が開始される。

## 【0040】

ステップ 2 において、溶接ロボット 4 によって溶接トーチ 7 が溶接開始位置へ達する時刻  $t_4$  よりも先行処理時間  $T_a$  だけ先行した時刻  $t_2$  に、ロボット制御装置 9 がワイヤ第 1 スローダウン開始指令信号を読み込む。

## 【0041】

ステップ 3 において、時刻  $t_3$  にワイヤ送給機が第 1 スローダウン開始指令信号を受信して起動し、第 1 スローダウンを開始する。

30

## 【0042】

ステップ 4 において、時刻  $t_4$  に溶接トーチ 7 が溶接開始位置へ達して停止すると、第 1 スローダウンを停止する。

## 【0043】

ステップ 5 において、時刻  $t_4$  に溶接トーチ 7 と被溶接物 2 との間に溶接電圧を印加して溶接ワイヤ 1 の第 2 スローダウンを開始する。

## 【0044】

ステップ 6 において、時刻  $t_5$  に溶接ワイヤ 1 の先端部が被溶接物 2 と短絡すると溶接電流が通電されてアーク 3 が発生する。

40

## 【0045】

ステップ 7 において、時刻  $t_6$  に溶接ロボット 4 が再起動されて、溶接ロボット 4 が溶接トーチ 7 の移動を再開し、かつ、溶接ワイヤ 1 の送給速度が定常溶接時の送給速度に変わる。

## 【0046】

ステップ 8 において、時刻  $t_7$  にロボット制御装置 9 が起動停止指令信号を読み込み、溶接ロボット 4 が起動を停止し、ワイヤ送給機 11 が溶接ワイヤ 1 の送給を停止し、溶接ワイヤ 1 のアンチスチック処理を行って溶接電圧の印加を停止して時刻  $t_8$  に溶接を終了する。

## 【0047】

50

このように、本発明のアーク溶接装置は、溶接ロボット4によって溶接トーチ7が溶接開始位置に達して停止したときに、溶接ワイヤ1の先端部が溶接開始位置から予め定めた第2スローダウン距離 $S_2$ だけ離れた第2スローダウン開始位置に達するように溶接ワイヤ1を第1スローダウンさせる。そして、溶接トーチ7が溶接開始位置に達して停止したときに、溶接ワイヤ1の第2スローダウンを開始させて、溶接ワイヤ1の先端部を被溶接物2と短絡させてアーク3を発生させている。その結果、溶接トーチ7が溶接開始位置に達して停止した後にスローダウンを開始する場合と比較して、スローダウンしている時間を短縮することで、溶接のタクトタイムを短縮することができ、かつ、溶接ワイヤ1の先端部を被溶接物2と短絡させて発生した種火が消えてしまう不具合が無いために、アーク3のスタート性を向上させることができる。

10

## 【0048】

さらに、本発明のアーク溶接装置は、溶接ロボットによって溶接トーチが溶接開始位置へ達する時刻 $t_4$ までに溶接ワイヤ1の突き出し長さを溶接開始時ワイヤ突出長まで完全にスローダウンしていないために、従来技術と比較して、溶接トーチ7が溶接開始位置に達するまでに溶接ワイヤ1の先端部が被溶接物2や周辺機器と干渉することを低減することができる。

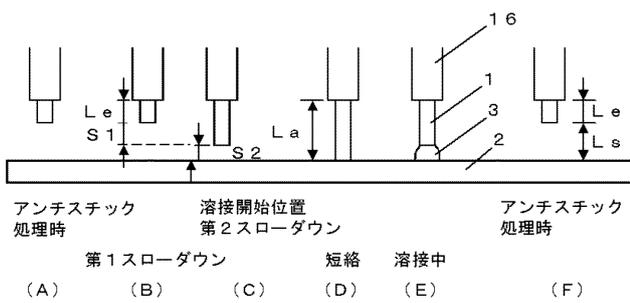
## 【符号の説明】

## 【0049】

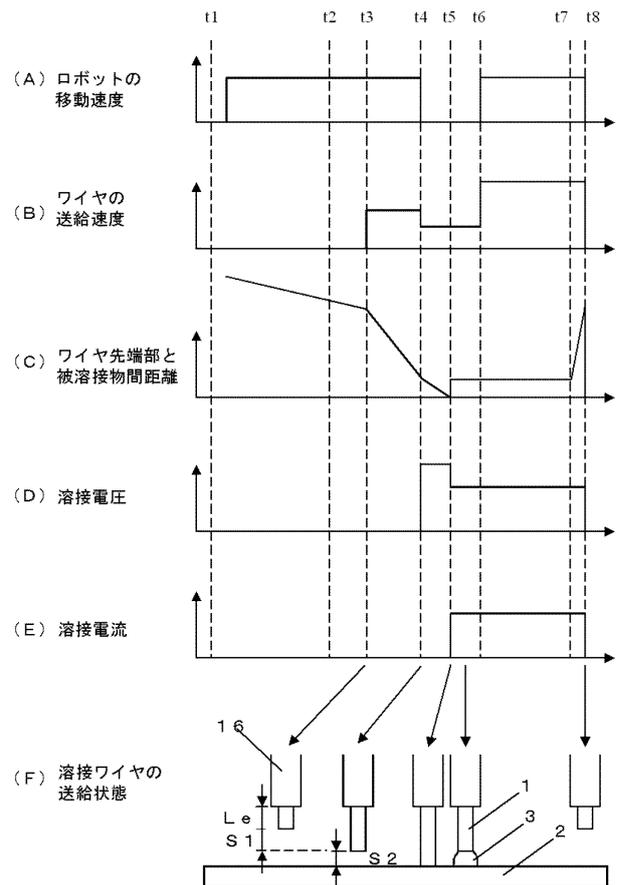
1	溶接ワイヤ	
2	被溶接物	20
3	アーク	
4	溶接ロボット	
5	マニピュレータ	
6	一線式パワーケーブル	
7	溶接トーチ	
8	ティーチペンダント	
9	ロボット制御装置	
10	溶接電源	
11	ワイヤ送給機	
12	電流制御手段	30
13	送給制御手段	
14	駆動回路	
15	記憶回路	
16	給電チップ	
D1	離間距離	
Dw	動作軌跡データ	
Fc	送給制御信号	
Iw	溶接電流	
La	溶接開始時ワイヤ突出長	
Le	アンチスチック処理後の溶接ワイヤの突き出し長さ	40
Mc	動作制御信号	
Pc	溶接電源出力制御信号	
S1	第1スローダウン距離	
S2	第2スローダウン距離	
$t_1 \sim t_{10}$	時刻	
Ta	先行処理時間	
$Ta_1 \sim Ta_5$	期間	
Tb1	期間	
$Tc_1 \sim Tc_3$	期間	
$Td_1 \sim Td_3$	期間	50

U w                    溶接速度設定信号  
 V w                    溶接電圧  
 W s                    送給速度

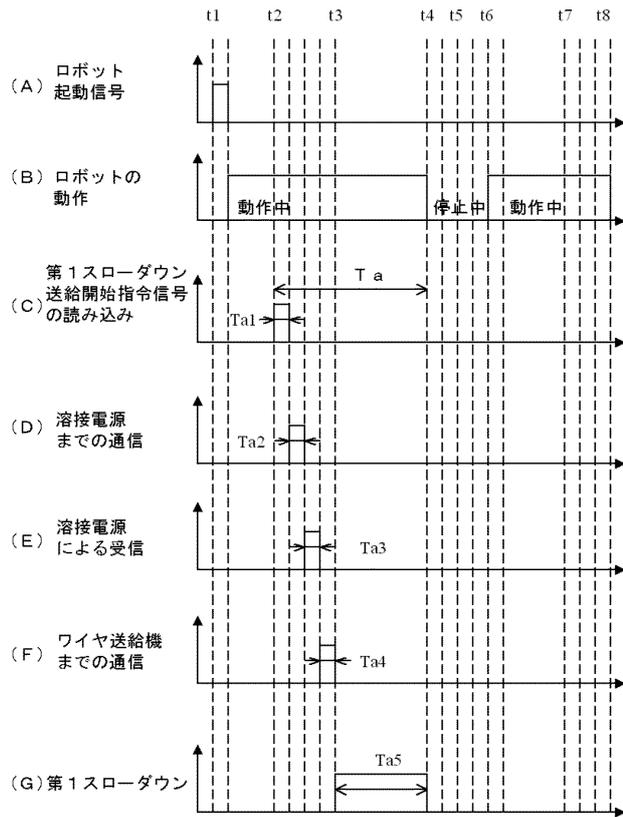
【 図 1 】



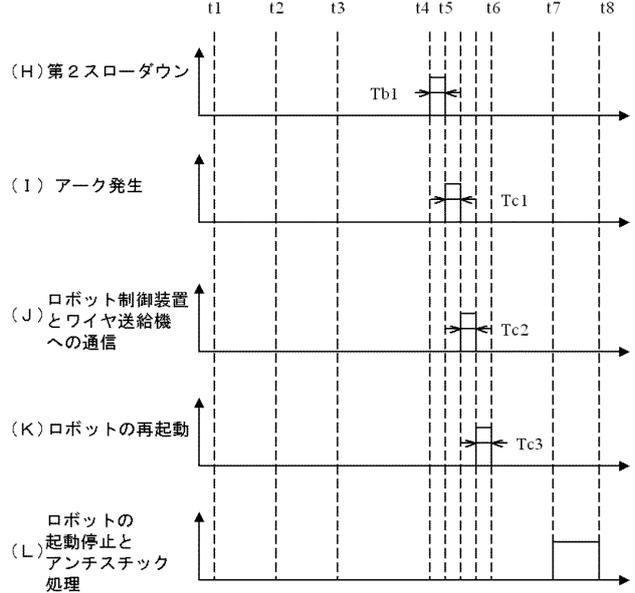
【 図 2 】



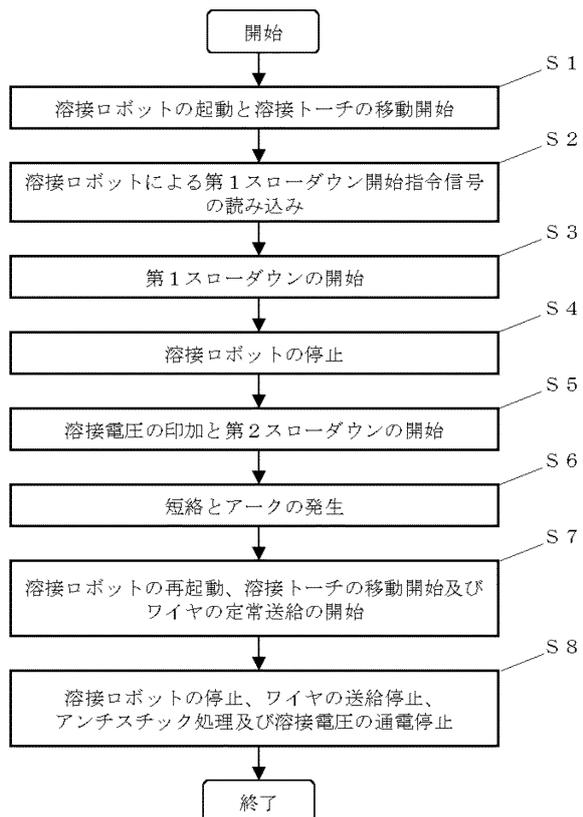
【 図 3 】



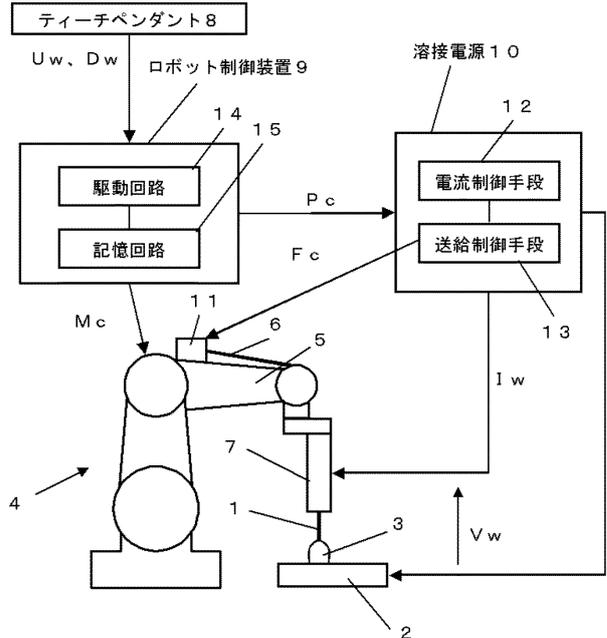
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

