

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4911033号
(P4911033)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 3 K 9/00 (2006.01)

B 2 3 K 9/00 3 3 0 A

B 2 3 K 9/095 (2006.01)

B 2 3 K 9/00 3 3 0 B

B 2 3 K 9/12 (2006.01)

B 2 3 K 9/095 5 0 5 C

B 2 3 K 9/23 (2006.01)

B 2 3 K 9/12 3 3 1 S

B 2 3 K 103/02 (2006.01)

B 2 3 K 9/23 F

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-540409 (P2007-540409)
 (86) (22) 出願日 平成19年4月11日(2007.4.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/057964
 (87) 国際公開番号 W02008/047488
 (87) 国際公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)
 審査請求日 平成19年9月6日(2007.9.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-284538 (P2006-284538)
 (32) 優先日 平成18年10月19日(2006.10.19)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 藤原 潤司
 大阪府豊中市稲津町三丁目1番1号 松下
 溶接システム株式会社内
 (72) 発明者 川本 篤寛
 大阪府豊中市稲津町三丁目1番1号 松下
 溶接システム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アーク溶接装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶接ワイヤと母材との間でアークを発生させて溶接を行うアーク溶接装置であって、
 前記溶接ワイヤの材質あるいは母材の材質を設定するための材質設定部と、
 前記材質設定部が設定する材質に基づいて溶接スタート期間と前記溶接スタート期間の後の
 定常溶接期間と前記定常溶接期間の後の溶接エンド期間での溶接電流及び溶接速度を時
 系列的に制御する信号を出力する溶接条件制御部と、
 溶接電流を制御するスイッチング素子と、
 前記溶接条件制御部からの信号に基づいて前記スイッチング素子を制御する出力制御部と
 、
 前記溶接ワイヤを送給するための溶接トーチを保持するマニピュレータと、
 前記溶接条件制御部からの信号に基づいて前記マニピュレータの動作を制御することで溶
 接速度を制御するロボット制御部とを備え、
 前記材質設定部が設定する溶接ワイヤの材質あるいは母材の材質に応じて、前記溶接ス
 タート期間および前記溶接エンド期間では前記定常溶接期間とは異なる溶接電流および溶接
 速度により溶接を行うものであり、前記材質設定部が設定する溶接ワイヤの材質あるいは
 母材の材質がアルミを主成分とするものである場合には、前記溶接スタート期間では、前
 記定常溶接期間の溶接電流よりも高い溶接電流となるように溶接電流を制御し、前記定常
 溶接期間の溶接速度よりも低い溶接速度となるように溶接速度を制御する第1の制御と、
 前記材質設定部が設定する溶接ワイヤの材質あるいは母材の材質が鉄を主成分とするもの

である場合には、前記溶接スタート期間では、前記定常溶接期間の溶接電流よりも低い溶接電流となるように溶接電流を制御し、前記定常溶接期間の溶接速度よりも低い溶接速度となるように溶接速度を制御する第2の制御を有し、前記材質設定部が設定する溶接ワイヤの材質あるいは母材の材質が、アルミを主成分とするものであるのか鉄を主成分とするものであるのかに基づいて、前記第1の制御と前記第2の制御を使い分けて溶接を行うアーク溶接装置。

【請求項2】

前記材質設定部が設定する溶接ワイヤの材質あるいは母材の材質がアルミを主成分とするものである場合、前記溶接スタート期間内において、前記定常溶接期間の溶接電流よりも高い溶接開始位置での溶接電流を、前記定常溶接期間の溶接電流に向かって低減するように制御し、前記定常溶接期間の溶接速度よりも低い前記溶接開始位置での溶接速度を、前記定常溶接期間の溶接速度に向かって増加するように制御する請求項1記載のアーク溶接装置。

10

【請求項3】

前記材質設定部が設定する溶接ワイヤの材質あるいは母材の材質がアルミを主成分とするものである場合、前記溶接スタート期間内において、前記定常溶接期間の溶接電流よりも高い溶接開始位置での溶接電流を一定に維持した後に前記定常溶接期間の溶接電流に向かって低減するように制御し、前記定常溶接期間の溶接速度よりも低い前記溶接開始位置での溶接速度を一定に維持した後に前記定常溶接期間の溶接速度に向かって増加するように制御する請求項1記載のアーク溶接装置。

20

【請求項4】

前記溶接スタート期間内において、前記溶接開始位置から前記溶接スタート期間内の所定の溶接位置まで、あるいは、前記溶接開始位置から前記溶接スタート期間内で所定の長さの溶接を行うまで、あるいは、溶接を開始してから前記溶接スタート期間内で所定の時間が経過するまで、溶接電流と溶接速度とを一定に維持するように制御する請求項3記載のアーク溶接装置。

【請求項5】

溶接電流と溶接速度の制御に加えて、前記溶接電流に対応したアーク長を維持するように溶接電圧を制御する請求項1から4のいずれか1項に記載のアーク溶接装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、消耗電極である溶接ワイヤを送給しながらアーク溶接を行うアーク溶接制御方法およびアーク溶接装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のアーク溶接では、アルミを溶接する場合、溶接のスタート期間では溶接電圧と溶接ワイヤ送給速度を定常溶接期間と同じにする。そして、溶接のエンド期間では、クレータの発生を抑制するために、溶接電圧を定常溶接期間のレベルからクレータ処理レベルまで減少させると共に、溶接ワイヤの送給速度を溶接電圧の減少に応じて減少させる。従来のアーク溶接については、例えば特許文献1が知られている。

40

【0003】

上記従来のアーク溶接では、図8Aから図8Cに示すように、溶接始端部103では溶接電圧と溶接ワイヤ送給速度とが定常溶接期間TNと同じであるので、アルミなどの固有抵抗率の低い母材101を溶接する場合、溶接始端部103の付近では熱不足により溶け込み不足が発生することがある。そして、ビード幅が狭く、ビード高さが高く、溶け込みが浅く、ビードのなじみがないビード外観になることがある。

【0004】

また、溶接終端部におけるクレータ102の発生を軽減することは、溶接電圧とワイヤ送給速度の制御により可能である。しかし、定常溶接期間TNの溶接電圧V1とワイヤ送

50

給速度 WS_1 が、溶接終了点で溶接電圧 V_2 とワイヤ送給速度 WS_2 になるように調整するだけでは、クレータ102を安定に形成することができない場合がある。その理由としては、エンド期間 T_E において定常溶接期間 T_N と同じ溶接速度で溶接ワイヤを溶接方向に移動させる場合、溶接ワイヤ送給速度を WS_1 から WS_2 に減速すると、溶接ワイヤの供給量が減少してビード幅が細くなりすぎるからである。従って、溶接始端部から終端部に至る全溶接長において溶接品質を確保できる溶接方法が望まれている。

【特許文献1】日本特許出願特開平1-107968号公報

【発明の開示】

【0005】

本発明は、溶接ワイヤと母材との間でアークを発生させて溶接を行うアーク溶接装置であって、溶接ワイヤの材質あるいは母材の材質に応じて、定常溶接期間の前の溶接スタート期間と、定常溶接期間の後の溶接エンド期間では、定常溶接期間と異なる溶接電流および溶接速度により溶接を行う。この溶接電流と溶接速度を適切に設定することにより、溶接始端部から溶接終端部に至る全溶接長において、溶接品質を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明の実施の形態について、図1Aから図7Bを用いて説明する。アルミなどの固有抵抗率が低い材質に有効なアーク溶接については実施の形態1で説明し、鉄やステンレスなどの固有抵抗率が高い材質に有効なアーク溶接については実施の形態2で説明する。

【0007】

(実施の形態1)

アルミなどの固有抵抗率が低い材質に有効なアーク溶接制御方法およびアーク溶接装置について、以下、図1Aから図5を用いて説明する。

【0008】

図1Aおよび図1Bはそれぞれ、溶接電流と溶接速度の溶接位置に対する変化を示す。

【0009】

図1Aおよび図1Bにおいて、溶接開始位置 PS で溶接が開始される。溶接電流は、溶接開始位置 PS から溶接位置 P_1 までの溶接スタート期間 TS では、定常溶接期間 T_N の溶接電流 IN よりも高い溶接電流になるように制御される。また、溶接速度(溶接ワイヤの溶接方向への移動速度)は、溶接スタート期間 TS では、定常溶接期間 T_N の溶接速度 SN よりも低い溶接速度になるように制御される。

【0010】

図1Aおよび図1Bに示すように、溶接電流は溶接開始位置 PS で IN より高い値の IS に設定される。溶接電流は、溶接スタート期間 TS 内で、 IS から IN に一定の割合で徐々に低減するように制御される。また、溶接速度は溶接開始位置 PS で SN より低い値の SS に設定される。溶接速度は、溶接スタート期間 TS 内で、 SS から SN に一定の割合で徐々に増加するように制御される。溶接速度を、徐々に増加させることで、急激に増加させる場合に比べて溶接状態が安定し、ビード外観を良くすることができる。溶接電流と溶接速度を変化させる割合は、母材の状態や溶接条件等により各々適切に定められる。

【0011】

溶接スタート期間 TS において、上記のように溶接電流や溶接速度を制御することで、アルミを主成分とする母材に急峻に熱を入れることができ、母材が加熱され、母材の溶融が進行し、十分な溶け込みを得ることができる。そして、溶接位置が定常溶接期間 T_N が始まる P_1 に到達する時には、母材への入熱は十分にされており、溶け込みが安定している状態で、溶接電流は IN になり溶接速度は SN になる。

【0012】

アルミを主成分とする母材を溶接する場合、アルミは、固有抵抗率が低く、熱伝導性が良く熱が逃げやすいので、従来の制御方法では、溶接始端部付近はビード幅が狭く、ビー

10

20

30

40

50

ド高さが高く、溶け込みが浅く、ビードのなじみがないビード形成が行われる。しかし、本実施の形態のアーク溶接制御方法によれば、溶接開始部で母材に急峻に熱を入れることができ、ビード幅が広く、ビード高さが低く、溶け込みが深く、ビードのなじみが出るようなビード形成を確保することができる。

【 0 0 1 3 】

なお、上記の溶接電流と溶接速度の制御に、溶接電圧の制御を加えることで更に良好なビード外観を得ることが可能である。具体的には、溶接電流に対応したアーク長を維持するように溶接電圧を制御することで良好なビード外観を得る。溶接電圧の制御を行うことでビード形成状態や溶接状態に対して入熱調整の裕度が広がるので、溶接品質を向上させることができる。

10

【 0 0 1 4 】

次に、図 2 A および図 2 B を用いて、溶接スタート期間の、図 1 A および図 1 B とは異なる溶接電流と溶接速度の制御の例を説明する。図 2 A および図 2 B はそれぞれ、溶接電流と溶接速度の溶接位置に対する変化を示す。

【 0 0 1 5 】

図 2 A および図 2 B に示すように、溶接スタート期間 T_S を、溶接開始位置 P_S から溶接位置 P_2 までの期間 T_{S1} と、溶接位置 P_2 から溶接位置 P_3 までの期間 T_{S2} とに分ける。溶接電流は、期間 T_{S1} では定常溶接期間 T_N の溶接電流 I_N より高い溶接電流 I_S を一定に維持するように制御され、期間 T_{S2} では I_S から I_N に一定の割り合いで徐々に減少するように制御される。また、溶接速度は、期間 T_{S1} では定常溶接期間 T_N の溶接速度 S_N より低い溶接速度 S_S を一定に維持するように制御され、期間 T_{S2} では、 S_S から S_N に一定の割り合いで徐々に増加するように制御される。

20

【 0 0 1 6 】

上記のように制御することで、図 1 A および図 1 B に示される場合よりも更に急峻に母材に熱を入れることができるので、母材が加熱され、母材の溶融が進行され、十分な溶け込みを得ることができる。その結果、溶接始端部に良好な外観のビードを得る。

【 0 0 1 7 】

そして、溶接位置が定常溶接期間 T_N が始まる P_3 に到達する時には、母材への入熱は十分にされており、溶け込みが安定している状態で、溶接電流は I_N になり溶接速度は S_N になる。

30

【 0 0 1 8 】

溶接電流と溶接速度の制御に加えて、溶接電圧を制御することは、図 1 A および図 1 B に示される場合と同様に可能である。

【 0 0 1 9 】

次に、図 3 A および図 3 B を用いて、溶接電流と溶接速度の制御の例について説明する。図 3 A および図 3 B はそれぞれ、溶接電流と溶接速度の溶接位置に対する変化を示す。溶接開始位置 P_S から P_{11} までの制御は、図 1 A および図 1 B に示すものと同様なので説明は省略する。

【 0 0 2 0 】

図 3 A および図 3 B に示すように、溶接位置 P_{11} から溶接終了点 P_E までの溶接エンド期間 T_E で、溶接電流は、定常溶接期間 T_N の溶接電流 I_N よりも低い溶接電流 I_E になるように、一定の割合で徐々に減少するように制御される。また、溶接速度は、溶接エンド期間 T_E で、定常溶接期間 T_N の溶接速度 S_N よりも低い溶接速度 S_E になるように、一定の割合で徐々に減少するように制御される。

40

【 0 0 2 1 】

上記制御を行うことにより、母材への入熱を徐々に低減させ、定常溶接期間 T_N と同等のビード幅を維持しながら溶け込みを浅くし、クレータ中央部の掘れ込みを抑制することができる。

【 0 0 2 2 】

溶接電流と溶接速度の制御に加えて、溶接電圧を制御することは、図 1 A および図 1 B

50

に示される場合と同様に可能である。

【 0 0 2 3 】

次に、図 4 A および図 4 B を用いて、溶接開始位置 P S から溶接終了位置 P E までの溶接電流と溶接速度の制御の例について説明する。図 4 A および図 4 B はそれぞれ、溶接電流と溶接速度の溶接位置に対する変化を示す。溶接開始位置 P S から溶接位置 P 1 1 までの制御は図 2 A および図 2 B に示すものと同様なので説明は省略する。

【 0 0 2 4 】

図 4 A および図 4 B に示すように、溶接位置 P 1 1 から溶接終了位置 P E までの溶接エンド期間 T E を、溶接位置 P 1 1 から溶接位置 P 1 2 までの期間 T E 1 と、溶接位置 P 1 2 から溶接終了位置 P E までの期間 T E 2 とに分ける。溶接電流は、期間 T E 1 では、定常溶接期間 T N の溶接電流 I N から、I N より低い溶接電流 I E に一定の割合で徐々に減少するように制御され、期間 T E 2 では、溶接電流 I E を一定に維持するように制御される。

10

【 0 0 2 5 】

また、溶接速度は、期間 T E 1 では、定常溶接期間 T N の溶接速度 S N から、S N より低い溶接速度 S E に一定の割合で徐々に減少するように制御され、期間 T E 2 では、溶接速度 S E を一定に維持するように制御される。

【 0 0 2 6 】

上記制御を行うことにより、母材への入熱を十分に低減させて溶接を終了することができるので、定常溶接期間 T N と同等のビード幅を維持しながら溶け込みを浅くし、更にクレータ中央部の掘れ込みを抑制することができる。

20

【 0 0 2 7 】

溶接電流と溶接速度の制御に加えて、溶接電圧を制御することは、図 1 A および図 1 B に示される場合と同様に可能である。

【 0 0 2 8 】

図 5 は、本発明の実施の形態 1 および実施の形態 2 で使用されるアーク溶接装置の構成を示す。アーク溶接装置は主に溶接機 2 0 とロボット 2 1 とで構成される。

【 0 0 2 9 】

溶接機 2 0 において、入力電源 1 からの電力は 1 次整流部 2 で整流され、スイッチング素子 3 により交流に変換され、トランス 4 により降圧され、2 次整流部 5 およびインダクタ (D C L) 6 により整流され、溶接ワイヤ 1 4 と母材 1 7 との間に印加される。また、溶接機 2 0 は、スイッチング素子 3 を制御するための出力制御部 7 と、出力制御部 7 に制御信号を出力する溶接条件制御部 8 と、溶接ワイヤ 1 4 の材質あるいは母材 1 7 の材質を設定するための材質設定部 9 と、ワイヤ送給装置 1 3 を制御するためのワイヤ送給制御部 1 1 とを備えている。溶接ワイヤとしては、母材 1 7 と同じ材質の溶接ワイヤが使用される。

30

【 0 0 3 0 】

ロボット 2 1 は、主にマニピュレータ 1 2 とロボット制御部 1 0 とから構成される。マニピュレータ 1 2 には、ワイヤ送給装置 1 3 および溶接トーチ 1 5 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

40

材質設定部 9 は母材 1 7 の材質を設定し、設定した材質に対応する信号を溶接条件制御部 8 に出力する。溶接条件制御部 8 は、この信号に基づいて予め材質毎に設定されている溶接スタート期間 T S における溶接電流を制御する信号と、定常溶接期間 T N における溶接電流を制御する信号と、溶接エンド期間 T E における溶接電流を制御する信号を出力制御部 7 に出力する。出力制御部 7 は、溶接条件制御部 8 からの信号に基づいてスイッチング素子 3 を制御することで、溶接電流を制御する。

【 0 0 3 2 】

また、溶接条件制御部 8 は、材質設定部 9 からの信号に基づいて予め材質毎に設定されている溶接スタート期間 T S における溶接速度を制御する信号と、定常溶接期間 T N における溶接速度を制御する信号と、溶接エンド期間 T E における溶接速度を制御する信号を

50

ロボット制御部 10 に出力する。ロボット制御部 10 は、溶接条件制御部 8 からの信号に基づいてマニピュレータ 12 を制御することで、母材 17 の溶接方向に対する溶接速度、すなわち、溶接ワイヤ 14 の溶接方向に対する移動速度を制御する。

【0033】

また、溶接条件制御部 8 は、溶接電流と一元関係にある溶接ワイヤ 14 の送給速度を制御する信号をワイヤ送給制御部 11 に出力し、ワイヤ送給制御部 11 は溶接条件制御部 8 からの信号に基づいてワイヤ送給装置 13 を制御することで溶接ワイヤ 14 の送給速度を制御する。

【0034】

例えば、材質設定部 9 において、溶接ワイヤ 14 の材質あるいは母材 17 の材質がアルミを主成分とする材質であることが設定されると、図 1 A および図 1 B、図 2 A および図 2 B、図 3 A および図 3 B、あるいは図 4 A および図 4 B に示される溶接電流および溶接速度の制御が実行される。

10

【0035】

なお、図 5 で示すアーク溶接装置を構成する各構成部は、各々単独に構成してもよいし、複数の構成部を複合して構成してもよい。また、図 5 で示すアーク溶接装置において、材質設定部 9 は、アルミを主成分とする材質であるのか、あるいは鉄、ステンレスであるのかを選択可能な構成としてもよい。

【0036】

以上のように、本実施の形態のアーク溶接制御方法およびアーク溶接制御装置によれば、例えば、重ねすみ肉や水平すみ肉溶接を行う際に、溶接ワイヤ 14 の材質あるいは母材 17 の材質の固有抵抗率に応じて、溶接スタート期間 T_S および / または溶接エンド期間 T_E において、定常溶接期間 T_N の溶接電流 I_N や溶接速度 S_N とは異なる溶接電流や溶接速度でアーク溶接を行う。これにより、溶接始端部から溶接終端部に至る全溶接長において均質な溶接品質を実現することができる。

20

【0037】

なお、図 2 A、図 2 B および図 4 A、図 4 B おいて、溶接スタート期間の期間 T_{S1} では溶接電流および溶接速度を一定に制御する例を示したが、期間 T_{S1} に替えて、溶接開始位置から所定の長さ溶接を行うまで、あるいは、溶接を開始してから所定の時間が経過するまで、溶接電流や溶接速度を一定に維持するように制御してもよい。

30

【0038】

また、図 4 A および図 4 B において、溶接エンド期間の期間 T_{E2} では溶接電流および溶接速度を一定に制御する例を示したが、期間 T_{E2} に替えて、溶接終了位置 P_E に至るまでの所定の溶接長さを溶接する期間、あるいは、溶接終了位置 P_E に至るまでの所定の時間の間は、溶接電流や溶接速度を一定に維持するように制御してもよい。

【0039】

本実施の形態において、溶接電流や溶接速度を一定の割り合いで変化するように制御する、すなわち、直線状に溶接電流や溶接速度を変化させる例を示したが、直線状に限らず、曲線状や変曲点をもった直線状あるいは変曲点をもった曲線状に変化するように制御してもよい。

40

【0040】

(実施の形態 2)

鉄やステンレスなどの固有抵抗率が高い材質に有効なアーク溶接について、以下、図 6 A から図 7 B を用いて説明する。本実施の形態において、実施の形態 1 と同様の箇所には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0041】

図 6 A および図 6 B はそれぞれ、溶接電流と溶接速度の溶接位置に対する変化を示す。図 6 A および図 6 B において、溶接開始位置 P_S で溶接が開始される。溶接電流は、溶接開始位置 P_S から溶接位置 P_4 までの溶接スタート期間 T_S では、定常溶接期間 T_N の溶接電流 I_N よりも低い溶接電流になるように制御される。また、溶接速度は、溶接スター

50

ト期間 T_S では、定常溶接期間 T_N の溶接速度 S_N よりも低い溶接速度になるように制御される。

【 0 0 4 2 】

図 6 A および図 6 B に示すように、溶接電流は、溶接開始位置 P_S で I_N より低い値の I_{S2} に設定される。溶接電流は、溶接スタート期間 T_S 内で、 I_{S2} から I_N に一定の割り合いで徐々に増加するように制御される。また、溶接速度は、溶接開始位置 P_S で S_N より低い値の S_S に設定される。溶接速度は、溶接スタート期間 T_S 内で、 S_S から S_N に一定の割り合いで徐々に増加するように制御される。溶接速度を、徐々に増加させることで、急激に増加させる場合に比べて溶接状態が安定し、ビード外観を良くすることができる。

10

【 0 0 4 3 】

溶接スタート期間 T_S において、上記のように溶接電流や溶接速度を制御することで、鉄やステンレスを主成分とする母材に徐々に入熱することができ、母材がゆっくり加熱され、適正な溶け込みを得ることができる。そして、溶接位置が溶接位置 P_4 に到達する時には、母材への入熱は適度にされており、溶け込みが安定している状態で、溶接電流は I_N になり溶接速度 S_N になる。かくして、溶接開始時に母材へ適切に入熱することができ、ビード幅の均質性を安定に確保できる。

【 0 0 4 4 】

溶融金属は入熱の高いところに引かれやすい性質があるので、従来の制御方法では、溶接開始位置 P_S において母材へ熱が入り過ぎて定常溶接期間 T_N の溶融金属が溶接開始位置 P_S の方向に引かれて溶接始端部付近のビード幅が広く、定常溶接期間 T_N の開始部分のビードが細くなり、すなわち、くびれたビード形成状態になることがある。しかし、本実施の形態のアーク溶接制御方法によれば、溶接開始部で母材へ適切に入熱することができ、定常溶接期間 T_N の溶融金属が溶接開始位置 P_S の方向へ引かれ難く、従って、ビード幅の均質性を安定して確保することができる。

20

【 0 0 4 5 】

溶接電流と溶接速度の制御に加えて、溶接電圧を制御することは、実施の形態 1 と同様に可能である。

【 0 0 4 6 】

次に、図 7 A および図 7 B に示す溶接電流や溶接速度の制御の例について説明する。図 7 A および図 7 B はそれぞれ、溶接電流と溶接速度の溶接位置に対する変化を示す。

30

【 0 0 4 7 】

図 7 A および図 7 B に示すように、溶接スタート期間 T_S を、溶接開始位置 P_S から溶接位置 P_5 までの期間 T_{S3} と、溶接位置 P_5 から溶接位置 P_6 までの期間 T_{S4} とに分ける。溶接電流は、期間 T_{S3} では定常溶接期間 T_N の溶接電流 I_N より低い溶接電流 I_{S2} を一定に維持するように制御され、期間 T_{S4} では I_{S2} から I_N に一定の割り合いで徐々に増加するように制御される。また、溶接速度は、期間 T_{S3} では定常溶接期間 T_N の溶接電流 I_N より低い溶接速度 S_S を一定に維持するように制御され、期間 T_{S4} では S_S から S_N に一定の割り合いで徐々に増加するように制御される。このように制御することで、徐々に入熱することができ、母材がゆっくり加熱され、図 6 A および図 6 B に示す場合よりも更に適正な溶け込みを得ることができる。そして、溶接位置 P_6 に到達する時には、母材への入熱は適正にされており、溶け込みが安定している状態で、溶接電流は I_N になり溶接速度は S_N になる。かくして、溶接開始時に母材へ適切に入熱することができ、ビード幅の均質性を安定に確保できる。溶接電流と溶接速度の制御に加えて、溶接電圧を制御することは、実施の形態 1 と同様に可能である。

40

【 0 0 4 8 】

また、溶接エンド期間での溶接電流および溶接速度の制御については、実施の形態 1 と同様に行うことができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 9 】

50

本発明のアーケ溶接制御方法およびアーケ溶接装置は、均質な溶接品質を実現できるので産業上有用である。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1A】実施の形態1の制御例1における溶接位置に関する溶接電流の変化を示す図

【図1B】実施の形態1の制御例1における溶接位置に関する溶接速度の変化を示す図

【図2A】実施の形態1の制御例2における溶接位置に関する溶接電流の変化を示す図

【図2B】実施の形態1の制御例2における溶接位置に関する溶接速度の変化を示す図

【図3A】実施の形態1の制御例3における溶接位置に関する溶接電流の変化を示す図

【図3B】実施の形態1の制御例3における溶接位置に関する溶接速度の変化を示す図

【図4A】実施の形態1の制御例4における溶接位置に関する溶接電流の変化を示す図

【図4B】実施の形態1の制御例4における溶接位置に関する溶接速度の変化を示す図

【図5】本発明の実施の形態1および実施の形態2におけるアーケ溶接装置の概略構成を示す図

【図6A】実施の形態2の制御例における溶接位置に関する溶接電流の変化を示す図

【図6B】実施の形態2の制御例における溶接位置に関する溶接速度の変化を示す図

【図7A】実施の形態2の別の制御例における溶接位置に関する溶接電流の変化を示す図

【図7B】実施の形態2の別の制御例における溶接位置に関する溶接速度の変化を示す図

【図8A】従来例における溶接位置に関する溶接電圧の変化を示す図

【図8B】従来例における溶接位置に関する溶接ワイヤ送給速度の変化を示す図

【図8C】従来例における溶接位置に関する溶接状態を示す図

【符号の説明】

【0051】

3 スイッチング素子

7 出力制御部

8 溶接条件制御部

9 材質設定部

10 ロボット制御部

11 ワイヤ送給制御部

12 マニピュレータ

13 ワイヤ送給装置

14 溶接ワイヤ

15 溶接トーチ

16 溶接アーケ

17 母材

20 溶接機

21 ロボット

101 母材（被溶接物）

102 クレータ（溶接終端部）

103 溶接始端部

TN 定常溶接期間

TS 溶接スタート期間

TE 溶接エンド期間

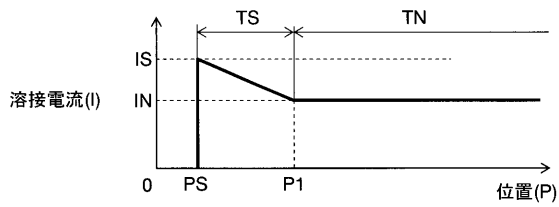
10

20

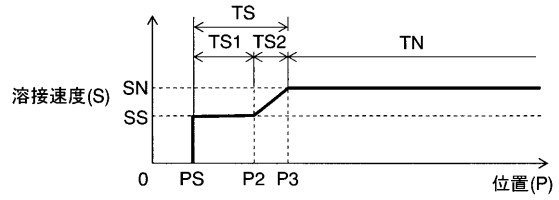
30

40

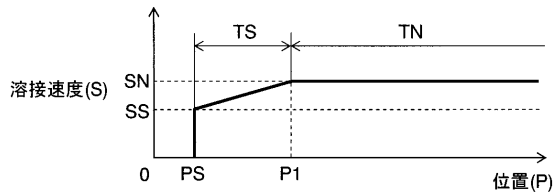
【図 1 A】



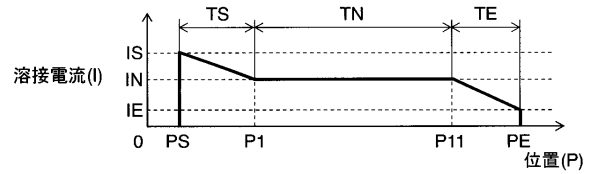
【図 2 B】



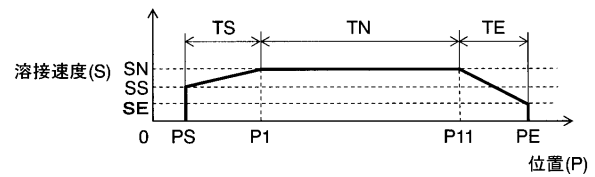
【図 1 B】



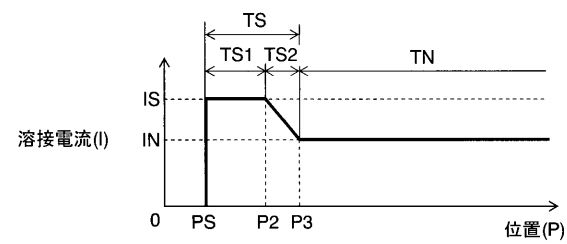
【図 3 A】



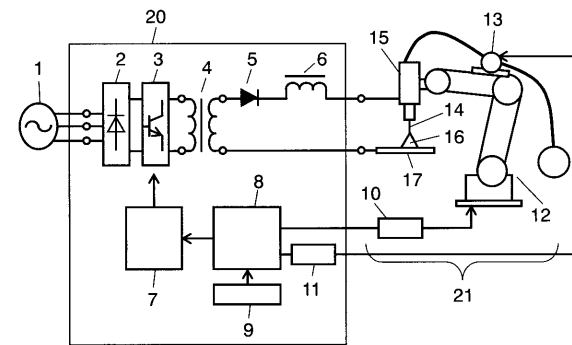
【図 3 B】



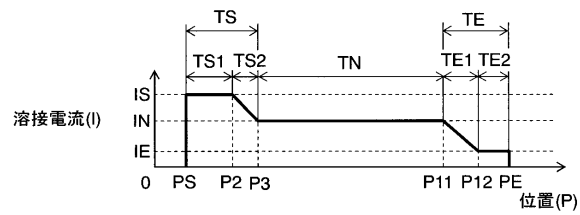
【図 2 A】



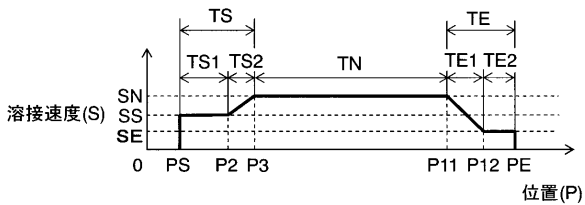
【図 5】



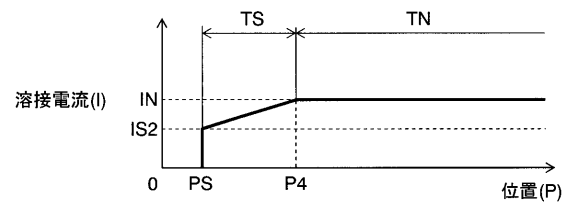
【図 4 A】



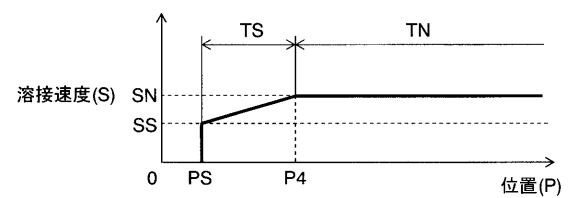
【図 4 B】



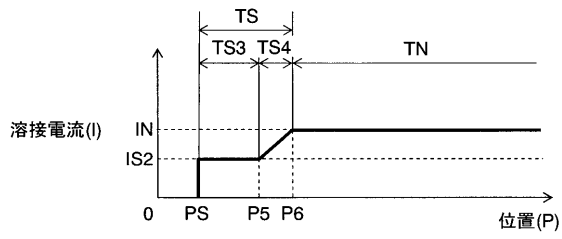
【図 6 A】



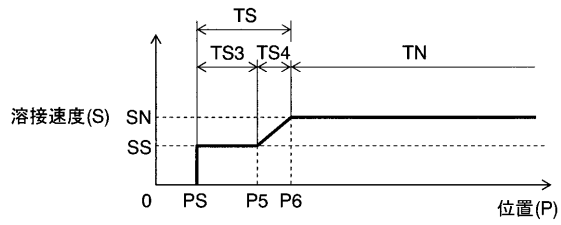
【図 6 B】



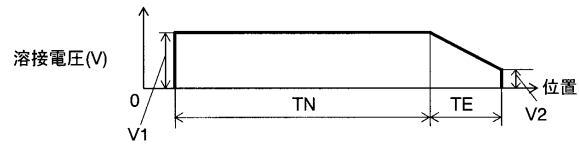
【図 7 A】



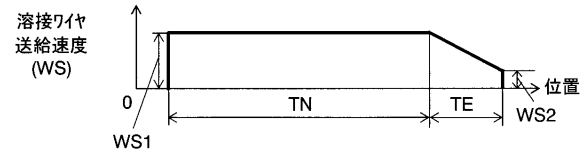
【図 7 B】



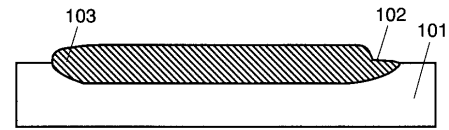
【図 8 A】



【図 8 B】



【図 8 C】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 3 K 103/10 (2006.01) B 2 3 K 103:02
B 2 3 K 103:10

(72)発明者 中川 晶
大阪府豊中市稲津町三丁目 1 番 1 号 松下溶接システム株式会社内

審査官 中島 昭浩

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 7 4 5 2 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 5 9 8 3 8 (J P , A)
特開昭 5 7 - 1 0 6 4 7 2 (J P , A)
特開昭 5 8 - 1 3 2 3 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23K 9/00
B23K 9/095
B23K 9/12
B23K 9/23