

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4045713号
(P4045713)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 3 K 9/12 (2006.01)

B 2 3 K 9/12 3 3 1 K

B 2 3 K 9/12 3 0 1 H

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-21649 (P2000-21649)
 (22) 出願日 平成12年1月31日(2000.1.31)
 (65) 公開番号 特開2001-212671 (P2001-212671A)
 (43) 公開日 平成13年8月7日(2001.8.7)
 審査請求日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 笹野 良郎
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

審査官 中島 昭浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動機用溶接機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶接ツールを移動させる自動機と、前記自動機の動作を制御する制御装置と、前記溶接ツールへ接続された溶接電源と、前記溶接ツールまたはその近傍へ溶着金属を送給する溶着金属送給部と、前記溶着金属送給部の動作を制御する溶着金属送給制御装置を備え、前記制御装置と前記溶着金属送給制御装置を接続し、制御装置から溶着金属送給にかかる制御信号を溶着金属送給制御装置へ出力する自動機用溶接機であって、前記溶接電源と前記溶着金属送給制御装置を接続し、前記溶接電源から溶着金属送給にかかる制御信号を前記溶着金属送給制御装置へ出力する自動機用溶接機。

【請求項 2】

溶着金属送給制御装置を溶接電源の内部に配置した請求項 1 記載の自動機用溶接機。

【請求項 3】

溶着金属送給にかかる制御信号として、溶着金属の送給速度に対応した信号が溶着金属送給制御装置へ出力される請求項 1 または 2 に記載の自動機用溶接機。

【請求項 4】

制御装置の制御命令として、溶接電源制御命令と、溶着金属送給制御命令を有し、前記溶着金属送給制御命令は溶接電源制御命令とは独立して記録及び動作させる請求項 1 から 3 の何れかに記載の自動機用溶接機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、溶接ツール、例えば溶接トーチを自動機、例えばロボットで移動制御し溶接を行う自動機用溶接機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のロボット等自動機での溶接は、手で行なう溶接と基本的に同一の溶接電源の制御であった。ロボットの役割は、ワークに対する溶接トーチの相対位置を如何に正確に保持するかということであり、手作業に比べて速い速度でトーチを正確に動作させることである。溶接から見れば、繰り返し動作に対する正確さが重要である。そして、手作業に比べ、自動機での溶接が高速溶接可能なのは、高速になるほどワークとトーチの位置のばらつきに対する許容度が少なくなるので、人手による溶接中のトーチの把持と移動が難しくなるが、機械であれば実現が容易であることによる。

10

【0003】

また、溶接中は溶接ワイヤ及びロウ材であるフィラーなどの溶着金属の送給量が、主として溶接電流で定められ、溶接開始時と終了時を除けば一定量を送ることが求められていた。

【0004】

電極部の電圧はアーク電圧と電極抵抗で定まるので、電極に与えられる熱量は電流で制御される。発生した熱量で溶着金属を溶融させるのであるから、電流に対し溶着金属の送給量が定まる。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、発生した熱量が溶着金属の溶融に常に一定割合で使用されていれば問題ないが、溶接ヶ所にギャップがある場合、また板の厚さのアンバランス、大きな開先で開先位置によって熱の吸収が均一でない場合などや、または冶金的に熱を開先位置によって積極的に変化させたい場合などがあり、このような場合、発生させる熱量に対し溶着金属の送給量を変化させてより高品位の溶接を実現させることが望まれていたが、上述したように送給量の制御を行なっていなかった。

【0006】

本発明は溶接中の溶接条件に溶着金属量を加え、これを溶接電流、溶接電圧と共に適正な値に制御できる自動機用溶接機を提供するものである。

30

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために請求項1記載の本発明は、溶接ツールを移動させる自動機と、前記自動機の動作を制御する制御装置と、前記溶接ツールへ接続された溶接電源と、前記溶接ツールまたはその近傍へ溶着金属を送給する溶着金属送給部と、前記溶着金属送給部の動作を制御する溶着金属送給制御装置を備え、前記制御装置と前記溶着金属送給制御装置を接続し、制御装置から溶着金属送給にかかる制御信号を溶着金属送給制御装置へ出力する自動機用溶接機であって、前記溶接電源と前記溶着金属送給制御装置を接続し、前記溶接電源から溶着金属送給にかかる制御信号を前記溶着金属送給制御装置へ出力する自動機用溶接機である。

40

【0009】

請求項2記載の本発明は、溶着金属送給制御装置を溶接電源の内部に配置した請求項1記載の自動機用溶接機である。

【0010】

請求項3記載の本発明は、溶着金属送給にかかる制御信号として、溶着金属の送給速度に対応した信号が溶着金属送給制御装置へ出力される請求項1または2に記載の自動機用溶接機である。

【0011】

請求項4記載の本発明は、制御装置の制御命令として、溶接電源制御命令と、溶着金属

50

送給制御命令を有し、前記溶着金属送給制御命令は溶接電源制御命令とは独立して記録及び動作させる請求項 1 から 3 の何れかに記載の自動機用溶接機である。

【0012】

【発明の実施の形態】

上記構成により、溶接対象物である溶接ワークの形状や溶接ヶ所と溶接ツールの位置関係等これらの状況に対応して動作プログラムを入力されている制御装置から溶着金属送給制御装置に信号を出力するので、高品位な溶接を行うための溶着金属の送給が行える。

【0013】

さらに、溶接電源からの溶接電流や溶接電圧の情報を加えた溶着金属の送給制御を行うことにより、より一層、溶接の品位を上げることができる。

10

【0014】

(実施の形態)

以下、本発明の実施の形態例について説明する。

【0015】

なお、以下に述べる例では消耗電極式の自動機用溶接機について説明するが例えば非消耗電極式のもの等他の方式の溶接機に適用が可能である。

【0016】

図 1 は溶着金属送給装置を示す。11 が送給部本体である。12 は溶着金属を保持する部分である。13 は溶着金属である溶接ワイヤーのスプールである。14 は溶接ワイヤーを送る送給モーターである。16 はスプールより供給される溶接ワイヤーである。15 は溶接ワイヤーを駆動する部分でモーター 14 の回転力をワイヤーの送給動力に変換する。17 は溶接ワイヤーで図示されてない溶接トーチへ送られる。18 は電極に溶接電流と電圧を供給するトーチケーブルである。19 は送給モーターの駆動ケーブルである。モーター 14 がサーボモーターの場合はエンコーダ信号線が駆動ケーブル 19 に含まれる。

20

【0017】

図 2 は参考例を示す。21 は図 1 で説明した溶着金属送給装置である。22 は溶着金属送給制御装置で、23 は溶接電源である。26 は溶接電源から与えられる送給モータ速度信号である。28 はロボットから電源に与えられる信号ケーブルである。

【0018】

図 3 は本発明の実施例である。本例では自動機としてロボットを用いた例を説明する。31 は溶接電源、32 は溶着金属送給制御装置、33 はロボット制御装置である。ロボット制御装置 33 より溶接電源 31 に制御ケーブル 34 が、溶着金属送給制御装置 32 に制御ケーブル 35 が接続される。溶接電源 31 と溶着金属送給制御装置 32 とを結ぶ制御ケーブル 36 は溶接電源 31、ロボット制御装置 33、溶着金属送給制御装置 32 の具体制御方式で必要である場合と不要である場合に分かれる。

30

【0019】

ロボット制御装置 33 が積極的に溶接電源 31 を制御する場合は制御ケーブル 36 は不要であるが、逐一、溶接電源 31 を制御しない場合は制御ケーブル 36 は必要である。即ち溶接電流に対応した送給モーター回転量は制御ケーブル 36 で指示され、ロボット制御装置 33 が制御ケーブル 35 で微調整を行う。

40

【0020】

非溶接中であれば、ロボット制御装置 33 が直接制御ケーブル 35 により溶着金属送給制御装置 32 に送給モーター制御量を指示する。

【0021】

送給モーターにサーボモーターを使用した場合は、回転量だけでなく回転角度を制御することが可能になる。回転角度を制御することで溶接ワイヤーの突き出し量及び引き込み量が分かる。

【0022】

これによりワイヤーアース方による接触センサーの高精度化と高速化が図れる。即ちワイヤーを送り出し、ワークとの接触が検出されればワイヤーの送給を停止する。ロボットの

50

腕が移動する従来の方式とワイヤーが動作する場合を比べると、明らかに慣性の大きさが異なるので、ワイヤーの移動量を用いる方が高速送りが可能であり、また停止時の停止誤差も小さい。

【0023】

図4は溶接ロボットシステムへ用いた本発明の実施例である。41はロボット本体、本実施例では溶接電源31は溶着金属送給制御装置を内蔵している。42は溶接トーチでロボットの手首に把持されている。43はロボットケーブルでロボット本体とロボット制御装置を接続する。本例の要点は溶接電源31に内蔵されているが、このことにより、ユニットの点数及びケーブル数が少なくなる

図5を用いて、次に制御の方法について述べる。この図にはロボット動作命令と溶接電源制御命令と溶着金属送給制御命令の代表例を示す。「MOVE P1」は「ロボットが記憶している位置P1へ行け」という命令であり、「MOVE L」はロボットが把持しているトーチ先端が直線で動作せよという命令である。MSPDはトーチ先端の移動速度を指定する命令であり、WAITは指定の数値の間、トーチ先端の移動を待てという命令である。つまりロボット動作命令とは、ロボットに把持された溶接トーチ先端の運動を指示するものである。

【0024】

AMPは溶接電流を指定された数値になるように指示する命令であり、VOLTは電圧指示命令である。GASはシールドガスのオン、オフを指示する命令で、ARCは溶接トーチに電流と電圧を加えるか除去するかを指示する命令である。つまり、溶接電源を動作させるための命令群である。

【0025】

FSPDは溶接ワイヤーの送り量を指示する命令であり、FSPDRは溶接ワイヤーの送り量を指定された数値の割合だけ変化させるものである。FSPDはロボット制御装置が直接溶接電源をきめ細かく制御する場合に必要である。FSTPは溶接ワイヤーの送給を停止する命令、FSTRTは溶接ワイヤーの送給を開始する命令である。FWVRは送給量を間欠的に変化させる命令である。これにより溶接ビード外観に模様を付けることが出来る。「FWVR +10 1.5-10 1.0」は「指示されている電流を10%上げて1.5秒間維持し、次に10%下げて1.0秒間維持しこれを繰り返す」という命令である。即ち送給モーターを制御する命令群である。ここでの要点は溶接電源制御命令と溶着金属送給制御命令が独立して使用可能ということである。この効果を図6で示す。

【0026】

図6の命令を順に説明する。トーチ先端の速度を30(m/分)にて、位置P1に移動せよ。シールドガスを出せ。電流は350Aで電圧は25.0Vとせよ。トーチ先端移動速度は1.0m/分とせよ。0.5秒待って溶接を開始せよ。P2の位置へトーチ先端を直線で移動せよ。溶接電流を350Aとせよ。P3の位置へ移動せよ。ワイヤー送給量を10%上げて1.5秒間維持して、ワイヤー送給量を10%下げて1秒間維持する動作を繰り返せ。という命令である。明らかに分かるようにFWVRを有効にした区間だけ、溶接ビードにうろこ模様が残る。これは通常の溶接条件、即ち電流、電圧、速度と独立した動作である。

【0027】

図6では溶着量を交互に変化させてうろこ模様を作る例を示したが、もちろん交互に変化させないことも可能である。溶接開先にギャップがあり、熱量は多くしたくないが、溶着金属量は少し増やしたいというような場合、入熱を変えずに送給量を変えることが可能になる。

【0028】

【発明の効果】

本発明によれば溶着金属送給量を、従来の溶接条件とは独立に制御できる。

【0029】

これにより溶接電極で発生し、溶接母材と溶着金属へ供給する入熱に対し、溶着金属量を

10

20

30

40

50

独立に変化させることが可能になり、ワーク形状に対し高品質の溶接を提供できる。

【0030】

また溶接ワイヤーの移動量を直接制御できるので、ロボットを動作させるより高速で高精度なワイヤーアース方接触検出センサーが構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】溶着金属送給装置の構成図

【図2】溶接電源と溶着金属送給装置の構成図

【図3】本発明の実施の形態例における溶接電源と溶着金属送給装置の構成図

【図4】本発明の実施の形態例におけるロボット溶接システムの構成図

【図5】図4におけるロボット溶接システムでの各種命令例を説明した図

10

【図6】図4におけるロボット溶接システムでの命令例を説明した図

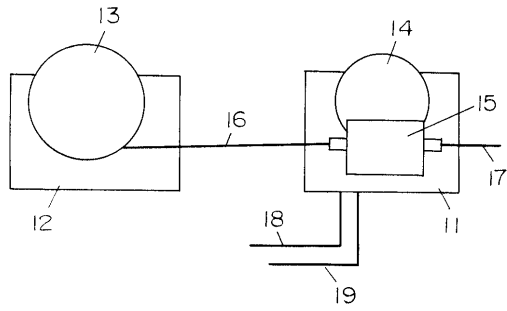
【符号の説明】

- 1 1 送給部本体
- 1 4 送給モーター
- 1 7 溶接ワイヤー
- 1 8 トーチケーブル
- 1 9 駆動ケーブル
- 2 1 溶着金属送給装置
- 2 2 溶着金属送給制御装置
- 2 3 溶接電源
- 2 4 溶接ワイヤー
- 2 6 送給モーター速度信号
- 2 8 信号ケーブル
- 3 1 溶接電源
- 3 2 溶着金属送給制御装置
- 3 3 ロボット制御装置
- 3 4 制御ケーブル
- 3 5 制御ケーブル
- 3 6 制御ケーブル
- 4 1 ロボット
- 4 2 溶接トーチ
- 4 3 ロボットケーブル

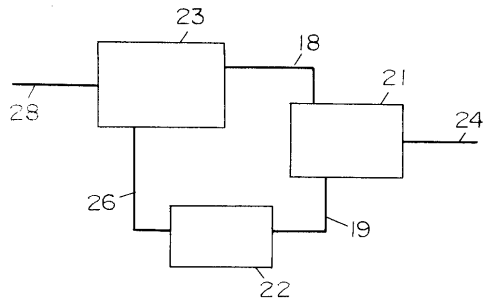
20

30

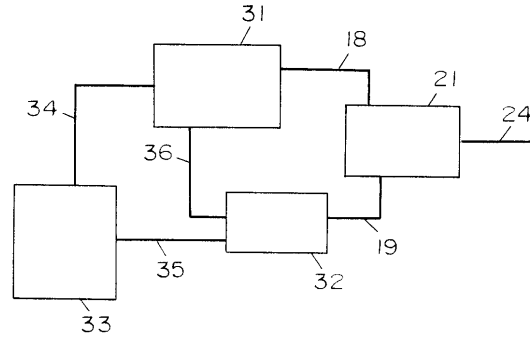
【図 1】



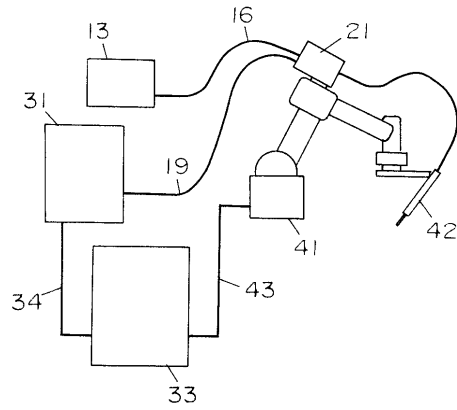
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

ロボット動作命令	電源制御命令	送給制御命令
MOVE P1	AMP 350	FSPD 3000
MOVE P2	VOLT 23.5	FSPDR 10
MSPD 1.5	GAS ON	FSTP
WAIT 0.5	ARC ON	FSTRT
.	.	FWVR +10 1.5 -10 1.0
.	.	.
.	.	.

【図 6】

```

MSPD 30
MOVE P1
GAS ON
AMP 300
VOLT 25.0
MSPD 1.0
WAIT 0.5
ARC ON
MOVE P2
AMP 350
MOVE P3
FWVR +10 1.5 -10 1.0
.
.

```

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-295143 (JP, A)
特開平02-165869 (JP, A)
実開平05-013669 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23K 9/12