

(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2005-271017

(P2005-271017A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int.Cl.⁷

B23K 11/11

F I

B23K 11/11 530

テーマコード (参考)

4E065

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-86118 (P2004-86118)
 (22) 出願日 平成16年3月24日 (2004.3.24)

(71) 出願人 000100861
 アイダエンジニアリング株式会社
 神奈川県相模原市大山町2番10号
 (74) 代理人 100093218
 弁理士 長島 悦夫
 (74) 代理人 100090479
 弁理士 井上 一
 (74) 代理人 100090387
 弁理士 布施 行夫
 (74) 代理人 100090398
 弁理士 大淵 美千栄
 (72) 発明者 土田 師文
 神奈川県相模原市若松3-31-6

最終頁に続く

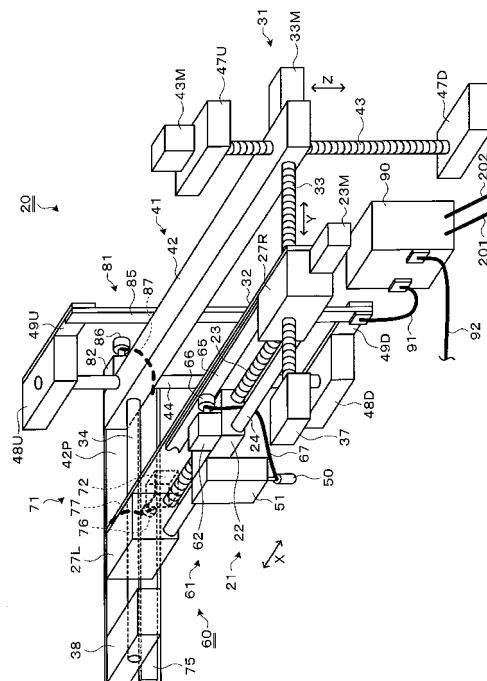
(54) 【発明の名称】 自動溶接機の給電方法および給電装置。

(57) 【要約】

【課題】 溶接用電極の円滑で確実な移動可能でかつ安定給電可能とする。

【解決手段】 X軸用中間給電路手段61の接触器66と溶接用電極50と、給電路部材65と上流側接触器76とをそれぞれに常時電気接続し、Y軸用中間給電路手段71の給電路部材75と上流側接触器86と、Z軸用中間給電路手段81の給電路部材85と溶接用電源装置90(91)とを常時電気接続し、移動時に進退動用アクチュエータ(62)が接触器(66)を退動させて両者(66, 65)を非接触状態に、給電時に接触器(66)を進動させて両者(66, 65)を接触状態に切換えて溶接用電源装置90から溶接用電極50に溶接用電源を供給可能に形成した。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極移動機構によって溶接用電極を溶接位置に移動させ、溶接用電源装置から溶接用電極に中間給電路手段を介して溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電方法であって、

前記溶接用電極の移動中は前記中間給電路手段を構成する給電路要素間を機械的に非接触状態とすることで前記溶接用電源装置と前記溶接用電極との電氣的接続を解除し、

前記溶接用電極が前記溶接位置に停止している期間中に前記中間給電路手段を構成する給電路要素間を機械的に接触状態とすることで前記溶接用電源装置と前記溶接用電極とを電氣的に接続しかつ前記溶接用電源装置から前記溶接用電極に溶接用電源を供給する、
ことを特徴とする自動溶接機の給電方法。

10

【請求項 2】

電極移動機構によって溶接用電極を駆動軸の軸線方向に移動させて溶接位置に位置決め可能で、溶接用電源装置から溶接用電極に中間給電路手段を介して溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電装置であって、

前記中間給電路手段を、前記駆動軸に並行配設された給電路部材と、前記駆動軸に往復移動可能に装着されたスライダーと、このスライダーに取付けられた接触器と、スライダーとともに前記軸線方向に移動可能でかつ接触器を給電路部材に対して進退動可能な進退動用アクチュエータとを備え、

給電路部材を前記溶接用電源装置側に電氣的に常時接続しかつ接触器を前記溶接用電極側に電氣的に常時接続するとともに、機械的非接触モードにおいて進退動用アクチュエータが接触器を退動させて接触器と給電路部材とを非接触状態に切換え可能かつ機械的接触モードにおいて接触器を進動させて接触器と給電路部材とを接触状態に切換えることで前記溶接用電源装置から前記溶接用電極に溶接用電源を供給可能に形成した、ことを特徴とする自動溶接機の給電装置。

20

【請求項 3】

互いに直交する 3 つの駆動軸を含み溶接用電極を 3 次元方向に移動可能な電極移動機構によって溶接用電極を溶接位置に位置決めし、溶接用電源装置から溶接用電極に中間給電路手段を介して溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電装置であって、

30

前記中間給電路手段を各駆動軸に対応させた X 軸用中間給電路手段と Y 軸用中間給電路手段と Z 軸用中間給電路手段とから構成し、

X 軸用中間給電路手段の接触器と前記溶接用電極とを電氣的に常時接続しかつ給電路部材と Y 軸用中間給電路手段の接触器とを電氣的に常時接続し、Y 軸用中間給電路手段の給電路部材と Z 軸用中間給電路手段の接触器とを電氣的に常時接続し、かつ Z 軸用中間給電路手段の給電路部材と前記溶接用電源装置とを電氣的に常時接続するとともに、

機械的非接触モードにおいて各軸に対応する進退動用アクチュエータが当該各接触器を退動させて当該接触器と対応給電路部材とを非接触状態に切換え可能に形成し、機械的接触モードにおいて各軸に対応する進退動用アクチュエータが当該各接触器を進動させて当該接触器と対応給電路部材とを接触状態に切換えることで前記溶接用電源装置から前記溶接用電極に溶接用電源を供給可能に形成した、ことを特徴とする自動溶接機の給電装置。

40

【請求項 4】

前記進退動用アクチュエータが前記スライダー側に固着されたシリンダとこのシリンダ内に進退動可能に嵌装されたピストンとを含むシリンダ装置から形成され、かつピストンの先端部に取付けられた接触器と対応する給電路部材または溶接用電極とが可撓性に富んだ電路要素材で常時接続されている、請求項 2 または請求項 3 に記載された自動溶接機の給電装置。

【請求項 5】

電極移動機構によって溶接用電極を溶接位置に移動させ、溶接用電極に接近配設されかつ電氣的に常時接続された溶接用電源装置に中間給電路手段を介して元電源を供給するこ

50

とで溶接用電源装置から溶接用電極に溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電方法であって、

前記溶接用電極の移動中は前記中間給電路手段を構成する給電路要素間を機械的に非接触状態とすることで前記元電源と前記溶接用電源装置との電氣的接続を解除し、

前記溶接用電極が前記溶接位置に停止している期間中に前記中間給電路手段を構成する給電路要素間を機械的に接触状態とすることで前記元電源と前記溶接用電源装置とを電氣的に接続しかつ前記溶接用電源装置から前記溶接用電極に溶接用電源を供給する、ことを特徴とする自動溶接機の給電方法。

【請求項 6】

互いに直交する 3 つの駆動軸を含み溶接用電極を 3 次元方向に移動可能な電極移動機構によって溶接用電極を溶接位置に位置決めし、溶接用電極に接近配設されかつ電氣的に常時接続された溶接用電源装置に中間給電路手段を介して元電源を供給することで溶接用電源装置から溶接用電極に溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電装置であって、

前記中間給電路手段を各駆動軸に対応させた X 軸用中間給電路手段と Y 軸用中間給電路手段と Z 軸用中間給電路手段とから構成し、

X 軸用中間給電路手段の接触器と前記溶接用電源装置とを電氣的に常時接続しかつ給電路部材と Y 軸用中間給電路手段の接触器とを電氣的に常時接続し、Y 軸用中間給電路手段の給電路部材と Z 軸用中間給電路手段の接触器とを電氣的に常時接続し、かつ Z 軸用中間給電路手段の給電路部材と前記元電源とを電氣的に常時接続するとともに、

機械的非接触モードにおいて各軸に対応する進退動用アクチュエータが当該各接触器を退動させて当該接触器と対応給電路部材とを非接触状態に切換え可能に形成し、機械的接触モードにおいて各軸に対応する進退動用アクチュエータが当該各接触器を進動させて当該接触器と対応給電路部材とを接触状態に切換えることで前記溶接用電源装置に前記元電源を供給することで溶接用電源装置から溶接用電極に溶接用電源を供給可能に形成した、ことを特徴とする自動溶接機の給電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極移動機構によって溶接用電極を溶接位置に移動させ、溶接用電源装置から溶接用電極に中間給電路手段を介して溶接用電源を供給しつつ、または中間給電路手段を介して元電源が供給された溶接用電源装置から溶接用電極に溶接用電源を供給しつつ、溶接する自動溶接機の給電方法および給電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電極移動機構によって溶接用電極を溶接位置に移動させ、溶接用電源装置から溶接用電極に溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電装置が知られている。この給電装置は、溶接用電源装置を電極移動機構とは切り離れた固定側に配設した固定側配設型と、可動側である溶接用電極に溶接用電源装置を接近配設した可動側配設型とに大別される。

【0003】

例えば、固定側配設型を示す図 5 において、電極移動機構 20P は溶接用電極 50P を 1 軸（X 軸）方向に往復移動可能な 1 次元移動方式である。駆動軸（ねじ軸）23P は、X 軸方向に離隔配設された軸受ブロック 27PL、27PR に可逆回転可能に装着され、この駆動軸 23P には X スライダー 22P が X 軸方向に移動可能に螺合されている。モータ（図示省略）によって駆動軸 23P を回転制御することで、X スライダー 22P を移動できかつ溶接用電極 50P を X 軸方向の各溶接ポイントに順番に位置決めすることができ。なお、図 5 では周り止め手段（例えば、ガイドバー）等は図示省略してある。

【0004】

固定配設された溶接用電源装置 90P には、図示しない元電源設備から給電ケーブル 2

10

20

30

40

50

0 1 P, 2 0 2 Pを通して元電源 P W R (例えば、A C 2 2 0 V)が供給され、給電線 9 1 P, 9 2 P間に溶接用電源(例えば、D C 1 5 V)を生成出力することができる。給電線 9 1 PはX軸用中間給電路手段 6 1 P(6 5 P)を介して溶接用電極 5 0 Pに接続され、給電線 9 2 Pは図示しないワーク(被溶接物)に接続される。

【0 0 0 5】

ここに、X軸用中間給電路手段 6 1 Pは、固定側の溶接用電源装置 9 0 Pと可動側の溶接用電極 5 0 Pとの中間にあつて相対移動する両者(9 0 P—5 0 P)を電氣的に接続する手段で、伸縮自在な給電線(ケーブル)6 5 Pを利用した構造とされている。すなわち、給電線 6 5 Pは、ループ状とされかつ複数のガイドリング 6 8 Rを介してガイドワイヤー 6 8 Wにガイド(摺動自在案内)されている。したがって、固定側の溶接用電源装置 9 0 Pと可動側の溶接用電極 5 0 Pとの相対移動を給電線 6 5 PのX軸方向に伸縮により吸収できるから、X軸方向の任意の位置に位置付けされた溶接用電極 5 0 Pに溶接用電源を供給しつつ、溶接(例えば、1打点3秒)を行うことができる。

10

【0 0 0 6】

一方の可動側配設型は、溶接用電源装置 9 0 PをX軸スライダ 2 2 Pに搭載させかつ給電線 9 1 Pを溶接用電極 5 0 Pに直接接続してある。したがって、X軸用中間給電路手段 6 1 Pは図5の場合同様な構造であるが、1対の給電線 6 5 Pには固定側である元電源設備(2 0 1 P, 2 0 2 P)から供給される元電源(例えば、A C 2 2 0 V)が流れる。すなわち、固定側配設型の場合のように直流低電圧電源つまり溶接用電源(例えば、D C 1 5 V)を流すことがないので、電気・磁氣的に安定した給電を円滑に行える。なお、この可動側配設型については、固定側配設型の場合(図5)から容易に想到できるので、図示は省略した。

20

【0 0 0 7】

給電の安定化、円滑化に関しては、例えば、第1の溶接電極に対する給電線と第2の溶接電極に対する給電線とを撚り合わせるとともに、各給電線を介して供給される溶接用電流が互いに逆極性となるよう給電する給電方法(装置)が提案(特許文献1を参照。)されている。これによれば、少ない芯線数で給電ケーブルの脈動(キック)を防止でき、強磁界やノイズの発生を抑制できるとされている。

【特許文献1】特開2 0 0 0 - 2 8 0 0 7 7号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 8】

ところで、自動溶接機の溶接高速化や大電流化に対する要請は一段と強まっている。例えば、1打点1秒の溶接や1 0 0 0 0 A以上の溶接電流が求められ、これに応える場合には給電線 6 5 Pの外径が大きく(例えば、3 5 ~ 5 0 m m)なり、大重量(例えば、3 0 0 k g)になる。この重厚長大化要請に加え、溶接用電極 5 0 Pの移動・位置決めに関する高速制御性(例えば、3 0 0 m S e c以内で位置決めする。)が求められる。

【0 0 0 9】

この条件下での本出願人の試行によれば、給電線 6 5 Pのイナーシャが大きくなるので、モータ回転制御による移動・位置決め制御の精度および速度を所定の範囲に担保するためには制御装置等の高級化およびコスト高を招く。特に、溶接用電極 5 0 Pの移動中に給電線 6 5 Pが大きく振れ(暴れ)る現象が生じる。すると、給電線 6 5 Pが他の構造物(6 8 W, 2 2 P等)にからまってしまうので、給電線 6 5 P自体が伸縮できなくなる。また、位置決め終了の際には大きな衝撃力を誘発するので、給電線 6 5 P等に傷がついたり、変形・破損が生じる。

40

【0 0 1 0】

これら現象や不都合は、いずれも、電極移動機構 2 0 Pによる溶接用電極 5 0 Pの円滑移動を妨げる。これでは、本来的目的(溶接)を達成できない。装置的損害は当然に生じる。以上の不都合・不利・損害は、溶接用電極 5 0 Pの移動範囲の拡大化や、溶接用電極 5 0 Pの多次元方向移動の場合に顕著になる。

50

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、溶接用電極の円滑で確実な移動を保障しつつ安定した給電を行うことができる自動溶接機の給電方法および給電装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 の発明に係る自動溶接機の給電方法は、電極移動機構によって溶接用電極を溶接位置に移動させ、溶接用電源装置から溶接用電極に中間給電回路手段を介して溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電方法であって、溶接用電極の移動中は中間給電回路手段を構成する給電回路要素間を機械的に非接触状態とすることで溶接用電源装置と溶接用電極との電氣的接続を解除し、溶接用電極が溶接位置に停止している期間中に中間給電回路手段を構成する給電回路要素間を機械的に接触状態とすることで溶接用電源装置と溶接用電極とを電氣的に接続しかつ溶接用電源装置から溶接用電極に溶接用電源を供給する方法である。 10

【 0 0 1 3 】

また、請求項 2 の発明に係る自動溶接機の給電装置は、電極移動機構によって溶接用電極を駆動軸の軸線方向に移動させて溶接位置に位置決め可能で、溶接用電源装置から溶接用電極に中間給電回路手段を介して溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電装置であって、中間給電回路手段を、駆動軸に並行配設された給電回路部材と、駆動軸に往復移動可能に装着されたスライダと、このスライダに取付けられた接触器と、スライダとともに軸線方向に移動可能でかつ接触器を給電回路部材に対して進退動可能な進退動用アクチュエータとを備え、給電回路部材を溶接用電源装置側に電氣的に常時接続しかつ接触器を溶接用電極側に電氣的に常時接続するとともに、機械的非接触モードにおいて進退動用アクチュエータが接触器を退動させて接触器と給電回路部材とを非接触状態に切換え可能かつ機械的接触モードにおいて接触器を進動させて接触器と給電回路部材とを接触状態に切換えることで溶接用電源装置から溶接用電極に溶接用電源を供給可能に形成されている。 20

【 0 0 1 4 】

また、請求項 3 の発明に係る自動溶接機の給電装置は、互いに直交する 3 つの駆動軸を含み溶接用電極を 3 次元方向に移動可能な電極移動機構によって溶接用電極を溶接位置に位置決めし、溶接用電源装置から溶接用電極に中間給電回路手段を介して溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電装置であって、中間給電回路手段を各駆動軸に対応させた X 軸用中間給電回路手段と Y 軸用中間給電回路手段と Z 軸用中間給電回路手段とから構成し、X 軸用中間給電回路手段の接触器と溶接用電極とを電氣的に常時接続しかつ給電回路部材と Y 軸用中間給電回路手段の接触器とを電氣的に常時接続し、Y 軸用中間給電回路手段の給電回路部材と Z 軸用中間給電回路手段の接触器とを電氣的に常時接続し、かつ Z 軸用中間給電回路手段の給電回路部材と溶接用電源装置とを電氣的に常時接続するとともに、機械的非接触モードにおいて各軸に対応する進退動用アクチュエータが各接触器を退動させて当該接触器と対応給電回路部材とを非接触状態に切換え可能な固定側配設型に形成され、機械的接触モードにおいて各軸に対応する進退動用アクチュエータが各接触器を進動させて当該接触器と対応給電回路部材とを接触状態に切換えることで溶接用電源装置から溶接用電極に溶接用電源を供給可能に形成されている。 30 40

【 0 0 1 5 】

また、請求項 4 の発明に係る自動溶接機の給電装置は、進退動用アクチュエータをスライダ側に設けたシリンダ装置（シリンダ、ピストン）から形成しかつピストン先端に取付けた接触器と対応給電回路部材（または、溶接用電極）とを可撓性に富んだ電路要素材で常時接続したものである。

【 0 0 1 6 】

さらに、請求項 5 の発明に係る自動溶接機の給電方法は、請求項 1 の発明に係る固定側配設型における給電方法に対して、可動側配設型における給電方法で、溶接用電極の移動中は中間給電回路手段の給電回路要素間を機械的に非接触状態として元電源と溶接用電源装置 50

との電氣的接続を解除し、溶接用電極の停止期間中に中間給電路手段の給電路要素間を機械的に接触状態として元電源と溶接用電源装置とを電氣的に接続しかつ溶接用電源装置から溶接用電極に溶接用電源を供給することを特徴とする。

【0017】

さらにまた、請求項6の発明に係る自動溶接機の給電装置は、請求項5の発明に係る給電方法を実施するためのもので、請求項3の発明に係る固定側配設型に対する可動側配設型でかつ3次元方式で、基本的構成・機能は請求項3の発明の場合と同様に形成されている。

【発明の効果】

【0018】

請求項1の発明に係る自動溶接機の給電方法によれば、中間給電路手段の給電路要素間を機械的に非接触状態として溶接用電極を移動させるので円滑で確実な移動を保障することができるとともに、停止期間中に給電路要素間を機械的に接触状態として溶接用電源と溶接用電極とを電氣的に接続するので安定した給電を行える。

【0019】

また、請求項2の発明に係る自動溶接機の給電装置によれば、機械的非接触モードにおいて接触器と給電路部材とを非接触状態に切換え、機械的接触モードにおいて接触器と給電路部材とを接触状態に切換えることで溶接用電源から溶接用電極に給電するので、請求項1の発明の場合と同様な効果を奏することができることに加え、さらに溶接大電流化が容易で、中間給電路手段の動作安定化および長寿命化を図れる。

【0020】

また、請求項3の発明に係る自動溶接機の給電装置によれば、機械的非接触モードにおいて接触器と給電路部材とを非接触状態に切換え、機械的接触モードにおいて接触器と給電路部材とを接触状態に切換えることで溶接用電源から溶接用電極に給電する固定側配設型であるので、請求項2の発明の場合と同様に溶接用電極の円滑で確実な移動を保障しつつ安定した給電を行うことができることに加え、特に溶接用電極の3次元方向の移動および位置決めを確実に行える。

【0021】

また、請求項4の発明に係る自動溶接機の給電装置によれば、請求項2および請求項3の発明の場合と同様な効果を奏することができることに加え、さらに構造簡単で進退動制御が容易である。

【0022】

さらに、請求項5の発明に係る自動溶接機の給電方法によれば、各軸用の中間給電路手段の各給電路要素間を機械的に非接触状態として溶接用電極を移動させるので円滑で確実な移動を保障することができるとともに、停止期間中に当該各給電路要素間を機械的に接触状態として溶接用電源と溶接用電極とを電氣的に接続するので安定した給電を行える。

【0023】

さらに、請求項6の発明に係る自動溶接機の給電装置によれば、機械的非接触モードにおいて各軸用の接触器と給電路部材とを非接触状態に切換え、機械的接触モードにおいて接触器と給電路部材とを接触状態に切換えることで溶接用電源から溶接用電極に給電する可動側配設型であるので、請求項5の発明の場合と同様な効果を奏することができることに加え、さらに溶接大電流化が容易で、中間給電路手段の動作安定化および長寿命化を図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0025】

(第1の実施の形態)

本自動溶接機10の給電装置は、本給電方法を実施するために好適な固定側配設型で、図1～図3に示す如く、中間給電路手段60を各駆動軸23, 33, 43に対応させたX

10

20

30

40

50

軸用中間給電路手段 6 1 と Y 軸用中間給電路手段 7 1 と Z 軸用中間給電路手段 8 1 とから構成し、X 軸用中間給電路手段 6 1 の接触器 6 6 と溶接用電極 5 0 とを電氣的に常時接続しかつ給電路部材 6 5 と Y 軸用中間給電路手段 7 1 の接触器 7 6 とを電氣的に常時接続し、Y 軸用中間給電路手段 7 1 の給電路部材 7 5 と Z 軸用中間給電路手段 8 1 の接触器 8 6 とを電氣的に常時接続しかつ Z 軸用中間給電路手段 8 1 の給電路部材 8 5 と溶接用電源装置 9 0 (9 1) とを電氣的に常時接続するとともに、機械的非接触モード (移動時) において各軸 [X (Y , Z)] に対応する進退動用アクチュエータ (6 2) が接触器 (6 6) を退動させて当該接触器 (6 6) と対応給電路部材 (6 5) とを非接触状態に切換え可能で、機械的接触モード (給電時) において進退動用アクチュエータ (6 2) が接触器 (6 6) を進動させて当該接触器 (6 6) と対応給電路部材 (6 5) とを接触状態に切換え溶接用電源装置 9 0 から溶接用電極 5 0 に溶接用電源を供給可能に形成されている。 10

【 0 0 2 6 】

図 1 , 図 2 において、自動溶接機 1 0 は、電極移動機構 2 0 と溶接用電極 5 0 と中間給電路手段 6 0 と溶接用電源装置 9 0 と運転制御装置 (1 0 0) とを具備し、電極移動機構 2 0 によって溶接用電極 5 0 を駆動軸 (X , Y , Z) の軸線方向に移動させて溶接位置に位置決め可能かつ溶接用電源装置 9 0 から溶接用電極 5 0 に中間給電路手段 6 0 を介してワーク (被溶接物) に溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成されている。

【 0 0 2 7 】

また、電極移動機構 2 0 は、溶接用電極 5 0 を 3 次元 (X 軸 , Y 軸 , Z 軸) 方向へ移動する方式とされ、X 軸移動機構 2 1 , Y 軸移動機構 3 1 および Z 軸移動機構 4 1 から形成されている。この実施の形態では、X 軸移動機構 2 1 は Y 軸移動機構 3 1 の負荷となり、Y 軸移動機構 3 1 (X 軸移動機構 2 1 を含む。) は Z 軸移動機構 4 1 の負荷となるので、基礎的な Z 軸移動機構 4 1 から説明する。 20

【 0 0 2 8 】

図 2 において、Z 軸移動機構 4 1 は、Z スライダー 4 2 , Z 駆動軸 4 3 , Z 駆動モータ 4 3 M および Z ガイドバー 4 4 等を含み、Z スライダー 4 2 を Z 軸 (図で上下) 方向へ往復移動させることができる。

【 0 0 2 9 】

Z スライダー 4 2 は、その左側が上下のブロック 4 8 U , 4 8 D に立設保持された Z ガイドバー 4 4 に上下方向摺動自在に装着され、その右側は上下軸受ブロック 4 7 U , 4 7 D に可逆回転可能に装着された Z 駆動軸 (ねじ軸) 4 3 に Z 軸方向移動可能に螺合されている。Z 駆動モータ 4 3 M の回転駆動により Z 駆動軸 4 3 を回転させることで、Z スライダー 4 2 を Z 軸方向に往復移動させることができる。Z スライダー 4 2 の左端側には Z 連結横板部材 4 2 P が固着されている。なお、右端側の Z 連結横板部材 4 2 P については図示省略した。 30

【 0 0 3 0 】

Y 軸移動機構 3 1 は、Y スライダー 3 2 , Y 駆動軸 3 3 , Y 駆動モータ 3 3 M および Y ガイドバー 3 4 等を含み、Y スライダー 3 2 を Y 軸 (図で左右) 方向に往復移動させることができる。

【 0 0 3 1 】

Y スライダー 3 2 は、帯板形状で、左側軸受ブロック 2 7 L と右側軸受ブロック 2 7 R とに渡設されている。左側軸受ブロック 2 7 L は、Y ガイドバー 3 4 にその長手方向に摺動可能に装着されている。この Y ガイドバー 3 4 は、一端が Z 連結横板部材 4 2 P の先端側ブロック 3 8 に保持されかつ他端が Z スライダー 4 2 の左端 (基端) に保持されている。また、右側軸受ブロック 2 7 R は、Y 駆動軸 3 3 にその長手方向に移動可能に螺合されている。この Y 駆動軸 3 3 は、軸受ブロック 3 7 と Z スライダー 4 2 の右端とに可逆回転可能に装着されている。なお、軸受ブロック 3 7 は、Z 連結横板部材 4 2 P と対向する Z 連結横板部材 (図示省略) に固着されている。

【 0 0 3 2 】

したがって、Y スライダー 3 2 は、Y 駆動モータ 3 3 M の回転駆動により Y 駆動軸 3 3 50

を可逆回転することで、Y軸方向に往復移動する。しかも、Zスライダ４２とともにZ軸方向に同期移動する。

【００３３】

X軸移動機構２１は、Xスライダ２２，X駆動軸２３，X駆動モータ２３MおよびXガイドバー２４等を含み、Xスライダ２２をX軸方向に往復移動させることができる。このX軸移動機構２１は、Zスライダ４２とともにZ軸方向に同期移動しかつYスライダ３２とともにY軸方向に同期移動する。

【００３４】

すなわち、Xスライダ２２は、左右の軸受ブロック２７L，２７Rに渡設されたXガイドバー２４にX軸方向へ摺動可能に装着されかつX駆動軸（ねじ軸）２３にその長手方向に移動可能に螺合されている。つまり、Xスライダ２２は、X駆動モータ２３Mの回転駆動によりX駆動軸２３を可逆回転することで、X軸方向に往復移動される。

【００３５】

したがって、X軸移動機構２１，Y軸移動機構３１およびZ軸移動機構４１を任意の順序あるいは同時に移動駆動させれば、溶接用電極５０を３次元（X軸，Y軸，Z軸）方向へ移動して所定ポイント（溶接位置）に位置決めすることができる。

【００３６】

次に、溶接用電極５０は、Xスライダ２２に一体的に固着された電極保持部５１に取り付けられ、ワークに接触された状態でかつ溶接電流の供給により、スポット溶接を実行することができる。溶接用電極５０の先端形状は、所定のナゲットを形成することができる形態（形状・大きさ）に選択加工されている。後記するX軸用中間給電回路手段６１の一部を形成する給電線６７との電氣的接続を除いて、溶接用電極５０は電氣的絶縁状態としてX軸移動機構２１〔２２（５１）〕に装着されている。

【００３７】

溶接用電源装置９０は、電源ケーブル２０１，２０２を介して元電源設備（図示省略）から供給された元電源PWR（AC220V）を入力として、給電線９１，９２間に溶接用電源（DC15～25V）を生成出力することができる。溶接時間（100mSec）中に10000Aの溶接電流を流すことができる。給電線（バス）９２はワーク（固定側溶接電極）に接続される。なお、給電線９１（９２）を陽極（または陰極）側にするか選択切換えることができる。

【００３８】

中間給電回路手段６０は、X軸用中間給電回路手段６１，Y軸用中間給電回路手段７１およびZ軸用中間給電回路手段８１から形成され、この３者の全てを電氣的接続状態とすることにより、溶接用電源装置９０から溶接用電極５０に溶接電源を供給することができる。

【００３９】

Z軸用中間給電回路手段８１は、図２に示すように、導電性帯板材からなる給電回路部材（給電回路要素）８５と、Z軸方向にZスライダ４２と同期移動可能な接触器（給電回路要素）８６と、この接触器８６を給電回路部材８５に向う方向に進退動させる進退動用アクチュエータ（８２）と、給電線８７とを含み、溶接用電源装置９０（９１）とY軸用中間給電回路手段７１（７５）との中間に配設され両者（９０，７１）を機械的に接触（非接触）状態として電氣的に接続（遮断）可能に形成されている。

【００４０】

給電回路部材８５は、低電気抵抗材料（例えば、銅合金材料）から形成され、基端部が上下ブロック４８U，４８Dに固着された１対のブラケット４９U，４９Dの先端間に、Z駆動軸４３と並行な姿勢でかつ電氣的絶縁維持状態で取付けられている。給電回路部材８５が高剛性でかつ強固に支持されているので、従来例の問題点（振れや暴れの発生）を一掃できると理解される。なお、給電回路部材８５（７５，６５）の形態や材料は、上記内容に限定されない。

【００４１】

そして、給電回路部材８５の下端部と溶接用電源装置９０の給電線９１とは、電氣的に常

10

20

30

40

50

時接続されている。なお、給電線 9 1 は、図 2 では表示単純化と説明便宜のために単なる太実線で記載してあるが、実際には多数の銅線を編んだ薄板带状で外周面は電気絶縁膜で被服されている。給電線 9 2 および他の給電線（電路要素材）6 7, 7 7, 8 7 も可撓性に富んだ同様な構造である。

【0042】

進退動用アクチュエータは、Z スライダー（4 2）側に固着されたシリンダ 8 3 とこのシリンダ内に進退動可能に嵌装されたピストン 8 4 とを含むシリンダ装置 8 2 から形成されている。図 1 に示すソレノイドを含むドライバ 8 2 S を作動（逆作動）させることで、進退動用アクチュエータ（8 2）はピストン 8 4（先端部に取付けられた接触器 8 6）を給電部材 8 5 に向う方向に進動（退動）させることができる。つまり、接触器 8 6 を給電部材 8 5 に機械（物理）的に接触（非接触）させることができる。

10

【0043】

この進退動する接触器 8 6 は、Z スライダー 4 2（シリンダ装置 8 2）とは電氣的に絶縁されているが、Y 軸用中間給電部材 7 1 の一部を形成する給電部材 7 5 とは給電線 8 7 を用いて電氣的に常時接続されている。接触器 8 6 の外径はピストン外径より遥かに大きく形成され、対応する給電部材 8 5 との接触面積を十分な給電量を流すことができる。接触器 7 6, 6 6 の場合も同様である。なお、給電線 8 7 は、上記の通り可撓性に富んだ電路要素材からなる。

【0044】

Y 軸用中間給電部材 7 1 は、導電性帯板材からなる給電部材（給電要素）7 5 と、Y 軸方向に Y スライダー 3 2 と同期移動可能な接触器（給電要素）7 6 と、この接触器 7 6 を給電部材 7 5 に向う方向に進退動させる進退動用アクチュエータ（7 2）と、給電線 7 7 とを含み、Z 軸用中間給電部材 8 1（8 6）と X 軸用中間給電部材 6 1（6 5）との中間に装着され、両者（8 1, 6 1）を機械的に接触（非接触）状態として電氣的に接続（遮断）可能に形成されている。

20

【0045】

給電部材 7 5 は、Y 駆動軸 3 3 と並行な姿勢でかつ電氣的に絶縁維持させた状態で Z 連結横板部材 4 2 P の下端側に取り付けられている。そして、給電部材 7 5 の基端部と Z 軸用中間給電部材 8 1 の接触器 8 6 とは、上記の通り、給電線 8 7 を介して電氣的に常時接続されている。

30

【0046】

進退動用アクチュエータは、Y スライダー（3 2）側に固着されたシリンダ 7 3 とこのシリンダ内に進退動可能に嵌装されたピストン 7 4 とを含むシリンダ装置 7 2 から形成されている。図 2 では、Y スライダー 3 2 の裏面側に取り付けられている。図 1 に示すソレノイドを含むドライバ 7 2 S を作動（逆作動）させることで、進退動用アクチュエータ（7 2）がピストン 7 4（先端部に取付けられた接触器 7 6）を給電部材 7 5 に向う方向に進動（退動）させ、接触器 7 6 を給電部材 7 5 に機械（物理）的に接触（非接触）させることができる。

【0047】

この進退動する接触器 7 6 は、Y スライダー 3 2（シリンダ装置 7 2）とは電氣的絶縁状とされているが、X 軸用中間給電部材 6 1 の一部を形成する給電部材 6 5 とは給電線 7 7 を用いて電氣的に常時接続されている。

40

【0048】

X 軸用中間給電部材 6 1 は、導電性帯板材からなる給電部材（給電要素）6 5 と、X 軸方向に X スライダー 2 2 と同期移動可能な接触器（給電要素）6 6 と、この接触器 6 6 を給電部材 6 5 に向う方向に進退動させる進退動用アクチュエータ（6 2）と、給電線 6 7 とを含み、Y 軸用中間給電部材 7 1（7 6）と溶接用電極 5 0 とを機械的に接触（非接触）状態として電氣的に接続（遮断）可能に形成されている。

【0049】

給電部材 6 5 は、X 駆動軸 2 3 と並行な姿勢でかつ電氣的に絶縁維持させた状態で帯

50

板形状の Y スライダー 32 の上端側に取付けられている。そして、X 軸用中間給電回路手段 61 の接触器 66 は X スライダー 22 (およびシリンダ装置 62) とは電氣的絶縁状とされているが、接触器 66 と溶接用電極 50 とは X 軸用中間給電回路手段 61 の一部を形成する給電線 67 を介して電氣的に常時接続されている。

【0050】

進退動用アクチュエータは、X スライダー (22) 側に固着されたシリンダ 63 とこのシリンダ内に進退動可能に嵌装されたピストン 64 とを含むシリンダ装置 62 から形成されている。図 1 に示すソレノイドを含むドライバ 62S を作動 (逆作動) させることで、進退動用アクチュエータ (62) は、ピストン 64 (先端部に取り付けられた接触器 66) を給電回路部材 65 に向う方向に進動 (退動) させ、接触器 66 を給電回路部材 65 に機械 (物理) 的に接触 (非接触) させることができる。

10

【0051】

図 1 において、運転制御装置を形成するコンピュータ 100 は、CPU 101, ROM 102, RAM 103, 記憶保持可能なメモリ (例えば、強誘電体メモリ) 104, 操作部 (PNL) 105, 表示部 (IND) 106, 複数の入出力ポート (I/O) 111 ~ 114 および外部との通信用インターフェース (I/F) 108 を備え、自動溶接機 (10) 全体を駆動制御しつつ移動・給電・溶接運転を司る。

【0052】

メモリ 104 内には、溶接用電極 50 を位置付けるポイント (溶接ポイント) を 3 次元軸座標として定義された移動情報等をステップ毎にまとめて記憶するポイントテーブル 104T が設けてある。

20

【0053】

この第 1 の実施形態では、詳細は後記するスタートポイント確認手段 (101, 102), 次ポイント読込手段 (101, 102), 非接触モード切換制御手段 (101, 102), エラー表示制御手段 (101, 102), 非接触状態確認手段 (101, 102), 次ポイント移動制御手段 (101, 102), 位置決め完了確認手段 (101, 102), 接触モード切換制御手段 (101, 102), 接触状態確認手段 (101, 102), 電源投入制御手段 (101, 102), 溶接完了確認手段 (101, 102), 電源遮断制御手段 (101, 102), 溶接工程終了確認手段 (101, 102) およびエンドポイント移動制御手段 (101, 102) の如く、項目の後ろに (101, 102) と附記された手段は、それぞれに、当該制御プログラムを格納させた ROM 102 とプログラムの実行機能を有する CPU 101 から形成されているものとする。つまり、構成要素を主にソフトウェア的に構築してある。なお、各制御プログラムの格納場所は ROM 102 でなくてもよい。

30

【0054】

各軸用モータ 23M, 33M, 43M は、各駆動回路 (ドライバ) 23D, 33D, 43D および入出力ポート 111 を介して接続されている。各エンコーダ 23E, 33E, 43E は、フィードバック信号を生成する。各駆動回路 (ドライバ) 23D, 33D, 43D は、位置信号を目標値としかつフィードバック信号を受けて、各軸用モータ 23M, 33M, 43M を回転制御して各軸用移動機構 21, 31, 41 を駆動制御する。

40

【0055】

入出力ポート 112 を介して接続された各進退動アクチュエータ (62, 72, 82) は、対応する各ドライバ (ソレノイド) 62S, 72S, 82S が作動 (逆作動) されることで、各接触器 66, 76, 86 を進動 (退動) させることができる。対応する給電回路部材 65, 75, 85 との接触圧は、シリンダ装置 62, 72, 82 に供給される作動用空気圧により一定に保持される。確実に安定した給電を行える。

【0056】

入出力ポート 113 を介して接続されたセンサー 69, 79, 89 は、各接触器 66, 76, 86 と対応給電回路部材 65, 75, 85 との接触状態 (非接触状態) を検出するものである。

50

【 0 0 5 7 】

ここにおいて、運転指令が入力されると、図 3 に示す運転制御プログラムが起動する。まず、スタートポイント確認手段 (1 0 1 , 1 0 2) が、電極移動機構 2 0 が初期状態にありかつ溶接用電極 5 0 がスタートポイントにあるか否かを判別する [図 3 の S T (ステップ) 1 0]。

【 0 0 5 8 】

Y E S 判別された場合に、次ポイント読込手段 (1 0 1 , 1 0 2) が、ポイントテーブル 1 0 4 T から次のポイント P i を読み込む (S T 1 1)。溶接用電極 5 0 の移動開始準備が整う。すると、非接触モード切換制御手段 (1 0 1 , 1 0 2) が働き、非接触モードに切換える (S T 1 2)。すなわち、図 1 の入出力ポート 1 1 2 を介して各ドライバ (ソレノイド) 6 2 S , 7 2 S , 8 2 S に退動信号 (非作動信号) を一斉に出力する。すると、各シリンダ装置 6 2 , 7 2 , 8 2 が、ピストン 6 4 , 7 4 , 8 4 をシリンダ 6 3 , 7 3 , 8 3 内に引き込む。つまり、その先端に取付けられた各接触器 6 6 , 7 6 , 8 6 を退動させる。

10

【 0 0 5 9 】

したがって、各接触器 6 6 , 7 6 , 8 6 が対応給電路部材 6 5 , 7 5 , 8 5 と離隔するので、機械的に非接触状態になる。これは、非接触状態確認手段 (1 0 1 , 1 0 2) によって確認される (S T 1 3)。センサー 6 9 , 7 9 , 8 9 の出力から確認する。なお、万が一、非接触状態でない接触器があった場合には、エラー表示制御手段 (1 0 1 , 1 0 2) が働き、表示部 1 0 6 にエラー表示する (S T 1 4)。この場合、オペレータは現場確認すべきである。

20

【 0 0 6 0 】

なお、溶接用電源装置 9 0 を O F F (S T 2 2) させた後に、非接触モード切換制御手段 (1 0 1 , 1 0 2) を自動的に働かせて非接触モードに切換えるように構築する場合は、S T 1 2 , S T 1 3 , S T 1 4 の各工程を、S T 2 1 と S T 2 3 との間で実行させることが望ましい。

【 0 0 6 1 】

さて、非接触状態が確認された場合 (S T 1 3 で Y E S) には、次ポイント移動制御手段 (1 0 1 , 1 0 2) が働く。つまり、各駆動回路 2 3 D , 3 3 D , 4 3 D に当該各軸方向に移動させるべき信号 (位置信号) を出力する。これにより、各サーボモータ (駆動モータ) 2 3 M , 3 3 M , 4 3 M が回転制御して、溶接用電極 5 0 の移動・位置決め制御を行う。つまり、X 軸移動機構 2 1 , Y 軸移動機構 3 1 , Z 軸移動機構 4 1 が一斉に起動して、溶接用電極 5 0 を目標位置 (次ポイント P i) に移動・位置決めしかつそこに停止させることができる。

30

【 0 0 6 2 】

各中間給電路手段 6 1 , 7 1 , 8 1 を構成する給電路部材 (給電路要素) 6 5 , 7 5 , 8 5 と接触器 (給電路要素) 6 6 , 7 6 , 8 6 とが非接触状態であるから、安定した制御により溶接用電極 5 0 を高速かつ円滑に移動させられる。振動や騒音も防止でき、機械的な摩耗も極減できる。もとより、従来例の問題点 (給電ケーブルの振れ、絡み付き等) を一掃することができる。

40

【 0 0 6 3 】

位置決め完了確認手段 (1 0 1 , 1 0 2) により位置決め完了が確認 (S T 1 6 で Y E S) されると、接触モード切換制御手段 (1 0 1 , 1 0 2) が働き、接触モードに切換える (S T 1 7)。すなわち、進動信号 (作動信号) を各ドライバ (ソレノイド) 6 2 S , 7 2 S , 8 2 S に出力すると、各シリンダ装置 6 2 , 7 2 , 8 2 が、ピストン 6 4 , 7 4 , 8 4 をシリンダ 6 3 , 7 3 , 8 3 外に突出させる。つまり、各接触器 6 6 , 7 6 , 8 6 を進動させる。

【 0 0 6 4 】

したがって、各接触器 6 6 , 7 6 , 8 6 が対応する給電路部材 6 5 , 7 5 , 8 5 と接近し、最終的には一定圧で接触状態になる。これは、接触状態確認手段 (1 0 1 , 1 0 2)

50

がセンサー 69, 79, 89 の出力から確認する (ST18)。なお、接触状態でない接触器があった場合には、エラー表示制御手段 (101, 102) が働き、表示部 106 にエラー表示する (ST19)。この場合も、オペレータは現場確認すべきである。

【0065】

かくして、各接触器 (給電路要素) 66, 76, 86 と対応給電路部材 (給電路要素) 65, 75, 85 とが機械的に接触するので、各軸用中間給電路手段 61, 71, 81 がはじめて電氣的に接続状態になる。いわゆる 1 つの連続電路となる。

【0066】

すると、電源投入制御手段 (101, 102) が、入出力ポート 114 から溶接用電源装置 90 に電源投入信号を出力する。ON 状態とされた溶接用電源装置 90 (給電線 91) から生成出力された溶接用電源は、Z 軸用中間給電路手段 81 の給電路部材 85 → 接触器 86 → 給電線 87 → Y 軸用中間給電路手段 71 の給電路部材 75 → 接触器 76 → 給電線 77 → X 軸用中間給電路手段 61 の給電路部材 65 → 接触器 66 → 給電線 67 を経て、溶接用電極 50 に供給される。この実施の形態では、100mSec、10000A のスポット溶接がなされる。

【0067】

溶接完了確認手段 (101, 102) が溶接完了の確認をする (ST21 で YES) と、電源遮断制御手段 (101, 102) が入出力ポート 114 から電源遮断信号を出力 (ST22) する。溶接用電源装置 90 (給電線 91) は、停止 (OFF) する。以上で次ポイント Pi のスポット溶接が完了する。ST10 ~ ST22 までの所要時間は、1 秒以内である。いわゆる 1 打点 1 秒の実現である。

【0068】

引続き、溶接工程終了確認手段 (101, 102) が、ポイントテーブル 104 T を参照して溶接工程 (全ポイントの溶接) が終了したか否かを判別する (ST23)。NO 判別された場合は、その次のポイント Pi + 1 のために ST11 に戻る。YES 判別された場合は、非接触モード切換制御手段 (101, 102) とエンドポイント移動制御手段 (101, 102) とが働き、中間給電路手段 60 (61, 71, 81) を非接触状態に切換えた後に電極移動機構 20 (21, 31, 41) を駆動させて溶接用電極 50 をエンドポイント Pe d へ移動させる (ST24, ST25)。

【0069】

しかして、第 1 の実施の形態では、溶接用電極 50 の移動中は中間給電路手段 60 (例えば、61) を構成する給電路要素 (65, 66) 間を機械的に非接触状態とすることで溶接用電源装置 90 と溶接用電極 50 との電氣的接続を解除し、溶接用電極 50 が溶接位置に停止している期間中に給電路要素 (65, 66) 間を機械的に接触状態として溶接用電源装置 90 と溶接用電極 50 とを電氣的に接続しかつ溶接用電源装置 90 から溶接用電極 50 に溶接用電源を供給する給電方法であるから、溶接用電極 50 の円滑な移動および安定した給電を行える。

【0070】

また、互いに直交する 3 つの駆動軸を含みかつ機械的非接触状態で移動駆動可能な電極移動機構 20 によって溶接用電極 50 を 3 次元方向の溶接位置へ移動・位置決めし、溶接用電源装置 90 から位置決め停止後に機械的・電氣的に接続された中間給電路手段 60 を介して溶接用電極 50 に溶接用電源を供給しつつ溶接する自動溶接機の給電装置であるから、溶接用電極 50 の移動高速化および給電量増大化 (大電流化) を容易に達成できるとともに、従来問題点を一掃できるから本給電方法を確実に実行できる。

【0071】

中間給電路手段 60 (61, 71, 81) が、各駆動軸 (23, 33, 43) に対応させた X 軸用中間給電路手段 61 と Y 軸用中間給電路手段 71 と Z 軸用中間給電路手段 81 とから構成され、X 軸用中間給電路手段 61 の接触器 66 と溶接用電極 50 とを給電線 67 で電氣的に常時接続しかつ給電路部材 65 と上流側の接触器 76 とを給電線 77 で電氣的に常時接続し、Y 軸用中間給電路手段 71 の給電路部材 75 と上流側の接触器 86 とを

給電線 87 で電氣的に常時接続しかつ Z 軸用中間給電路手段 81 の給電路部材 85 と溶接用電源装置 90 とを給電線 91 で電氣的に常時接続するとともに、機械的非接触モードにおいて進退動用アクチュエータ [62 (72 , 82)] が接触器 [66 (76 , 86)] を退動させて接触器と対応給電路部材 (65) とを非接触状態に切換え、機械的接触モードにおいて各接触器を進動させて接触器と対応給電路部材とを接触状態に切換えることで溶接用電源装置 90 から溶接用電極 50 に溶接用電源を供給可能に形成された給電装置であるから、中間給電路手段 60 の動作安定化および長寿命化を図れる。特に溶接用電極 50 の 3 次元方向の移動および位置決めを確実にできる。

【 0072 】

また、機械的な接触 (通電) モード時にのみに各接触器 66 , 76 , 86 と対応給電路部材 65 , 75 , 85 とが接触状態となりかつ非接触 (移動) モード時には非接触状態に保持されるので、これら給電路要素の形態や大きさを、移動時の振れ問題等の心配しないで溶接電流の観点のみから一義的に選択決定することができる。すなわち、装置構築上の負担を大幅に削減しつつ、溶接電流の大電流化が極めて容易になる。

【 0073 】

また、各接触器 66 , 76 , 86 と各対応給電路部材 65 , 75 , 85 とは非接触 (移動) モード時に非接触状態に保持されるから、電極移動機構 20 (21 , 31 , 41) の稼働時負荷を大幅に軽減できる。したがって、移動・位置決め制御性が一段と向上しかつ駆動制御回路 (23D , 33D , 43D) の過度な高級化を必要としない。さらに、電極移動機構 20 の摩擦消耗が非常に小さく、長寿命である。

【 0074 】

また、非接触移動方式の電極移動機構 20 と溶接時給電方式の中間給電路手段 60 との組合せにより、従来問題点の一掃化はもとより、1打点1秒の高速な自動溶接機 10 の確立および普及に大きく貢献することができる。

【 0075 】

さらに、進退動用アクチュエータがシリンダ装置 (シリンダ , ピストン) から形成されているので、構造簡単で進退動制御が容易である。しかも、一定圧での接触ができるから給電効率が高くかつ安定給電ができる。

【 0076 】

さらに、ピストンの先端部に取付けられた接触器 (66 , 76 , 86) と対応給電路部材 65 , 75 (または、溶接用電極 50) とが可撓性に富んだ電路要素材 (67 , 77 , 87) で常時接続されているので、接触器の進退動を円滑に行える。

【 0077 】

さらに、各制御手段がコンピュータ 100 の構成要素を利用した構成であるから、具現化が容易で、設備経済を低減できかつ適応性が広い。

【 0078 】

(第 2 の実施の形態)

この第 2 の実施の形態は、図 4 に示す如く、電極移動機構 20 が 1 次元 (X 軸用) 方式とされ、第 1 の実施の形態の場合と同じ固定側配設型である。

【 0079 】

図 4 において、中間給電路手段 60 が、駆動軸 23 に並行配設された給電路部材 65 と、駆動軸 23 に往復移動可能に装着されたスライダ 22 と、このスライダ 22 に取付けられた接触器 66 と、スライダ 22 とともに X 方向に移動可能でかつ接触器 66 を給電路部材 65 に対して進退動可能な進退動用アクチュエータ (例えば、62) とを備え、給電路部材 65 を溶接用電源装置 90 (給電線 91) 側に電氣的に常時接続しかつ接触器 66 を溶接用電極 50 側に給電線 67 を用いて電氣的に常時接続した構成とされている。

【 0080 】

図 4 中の軸受ブロック 27L , 27R は駆動軸 23 を回転可能に保持する。92 はワーク (被溶接物) に接続される一方極用の給電線である。なお、スライダ 22 を X 軸方向に摺動自在に案内するガイドバー等々は図示省略してある。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

そして、機械的非接触（移動）モードにおいて、進退動用アクチュエータ（ 6 2 ）が接触器 6 6 を退動させて、接触器 6 6 と給電路部材 6 5 とを非接触状態に切換える。また、機械的接触（給電）モードにおいて、接触器 6 6 を進動させて接触器 6 6 と給電路部材 6 5 とを接触状態に切換えることで、溶接用電源装置 9 0 （ 9 1 ）から溶接用電極 5 0 に溶接用電源を供給可能に形成されている。

【 0 0 8 2 】

すなわち、かかる第 2 の実施形態では、中間給電路手段 6 0 の給電路要素（ 6 5 , 6 6 ）間を機械的に非接触状態として溶接用電極 5 0 を移動させるので円滑で確実な移動を保障することができるとともに、停止期間中に給電路要素（ 6 5 , 6 6 ）間を機械的に接触状態として溶接用電源装置 9 0 （ 9 1 ）と溶接用電極 5 0 とを電氣的に接続するので安定した給電を行える。さらに、溶接大電流化が容易で、中間給電路手段 6 0 の動作安定化および長寿命化を図れる。

10

【 0 0 8 3 】

しかも、第 1 の実施形態（ 3 次元移動方式 ）の場合に比較して、他 2 軸用移動機構や中間給電路手段が負荷として重畳されないので、一段と構造簡素化を図れるとともに、一層の高速かつ高電流型の自動溶接機を確立できる。

【 0 0 8 4 】

なお、他 1 軸用移動機構および中間給電路手段を組合せれば、 2 次元移動方式を確立でき、この場合にも本発明（請求項 1 , 請求項 2 ）は適応される。

20

【 0 0 8 5 】

（第 3 の実施の形態）

この第 3 の実施の形態は、第 1 の実施形態の場合（固定側配設型）とは異なる可動側配設型である。ただし、基本的構造・機能は第 1 の実施形態の場合（図 1 ~ 図 3 ）と同様（乃至、それから容易に想起することができる。）であるから図示省略したが、以下では各構成要素の符号については図 1 ~ 図 3 に示した符号と同じ符号を用いて説明する。

【 0 0 8 6 】

すなわち、自動溶接機 1 0 の給電装置は、互いに直交する 3 つの駆動軸（ 2 3 , 3 3 , 4 3 ）を含み溶接用電極 5 0 を 3 次元方向に移動可能な電極移動機構 2 0 によって溶接用電極 5 0 を溶接位置に位置決めし、溶接用電極 5 0 に接近配設されかつ電氣的に常時接続された溶接用電源装置 9 0 に中間給電路手段 6 0 を介して元電源（ P W R ）を供給することで、溶接用電源装置 9 0 （ 9 1 ）から溶接用電極 5 0 に溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成されている。

30

【 0 0 8 7 】

図 2 を参考すれば、溶接用電源装置 9 0 を X スライダ 2 2 に搭載（例えば、電極保持部 5 1 内に格納）させかつ給電線 9 1 を溶接用電極 5 0 に機械的・電氣的に常時接続する。また、図 2 において溶接用電源装置 9 0 を配設していた位置に、元電源 P W R を供給する元電源設備（図示省略）を配設しかつ元電源線（ 2 0 1 , 2 0 2 ）を Z 軸用中間給電路手段（ 8 1 , 8 1 ）の給電路部材（ 8 5 , 8 5 ）に機械的・電氣的に常時接続する。

【 0 0 8 8 】

ここに、中間給電路手段 6 0 を各駆動軸 2 3 , 3 3 , 4 3 に対応させた 1 対の X 軸用中間給電路手段 6 1 , 6 1 と 1 対の Y 軸用中間給電路手段 7 1 , 7 1 と 1 対の Z 軸用中間給電路手段 8 1 , 8 1 とから構成する。2 極性の元電源用 2 線である各給電線 2 0 1 , 2 0 2 に対応させるためである。また、溶接用電源の一方極性用電路（ 9 2 ）を中間給電路手段を介して戻す場合には、各 3 対の各中間給電路手段 6 1 , 7 1 , 8 1 を設けた構成とすればよい。ただし、この第 3 の実施形態では、溶接用電源の一方極性用電路（ 9 2 ）をケーブルタイプとして直接ワークに連結可能に形成したので、各 2 対とされている。

40

【 0 0 8 9 】

すなわち、X 軸用中間給電路手段 6 1 , 6 1 の接触器 6 6 , 6 6 と溶接用電源装置 9 0 （ 9 1 , 9 2 ）とを電氣的に常時接続しかつ給電路部材 6 5 , 6 5 と Y 軸用中間給電路手

50

段 7 1 , 7 1 の接触器 7 6 , 7 6 とを電氣的に常時接続し、Y 軸用中間給電路手段 7 1 , 7 1 の給電路部材 7 5 , 7 5 と Z 軸用中間給電路手段 8 1 , 8 1 の接触器 8 6 , 8 6 とを電氣的に常時接続し、かつ Z 軸用中間給電路手段 8 1 , 8 1 の給電路部材 8 5 , 8 5 と元電源 [給電線 2 0 1 , 2 0 2] とを電氣的に常時接続する。

【 0 0 9 0 】

ここに、機械的非接触モードにおいて、各軸（例えば、X 軸）に対応する進退動用アクチュエータ（ 6 2 , 6 2 ）が各接触器 6 6 , 6 6 を退動させて当該接触器 6 6 , 6 6 と対応給電路部材 6 5 , 6 5 とを非接触状態に切換え可能に形成されている。

【 0 0 9 1 】

また、機械的接触モードにおいて、各軸（例えば、X 軸）に対応する進退動用アクチュエータ（ 6 2 , 6 2 ）が各接触器 6 6 , 6 6 を進動させて当該接触器 6 6 , 6 6 と対応給電路部材 6 5 , 6 5 とを接触状態に切換えることで、溶接用電源装置 9 0 に元電源 P W R を供給することで溶接用電源装置 9 0 （給電線 9 1 ）から溶接用電極 5 0 に溶接用電源を供給可能に形成されている。他の給電線 9 2 は、直接にワークに接続される。

10

【 0 0 9 2 】

かかる第 3 の実施形態によれば、電極移動機構 2 0 によって溶接用電極 5 0 を溶接位置に移動させ、溶接用電極 5 0 に接近配設されかつ電氣的に常時接続された溶接用電源装置 9 0 に中間給電路手段 6 0 を介して元電源を供給することで溶接用電源装置 9 0 から溶接用電極 5 0 に溶接用電源を供給しつつ溶接可能に形成された自動溶接機の給電方法を実施することができる。

20

【 0 0 9 3 】

すなわち、溶接用電極 5 0 の移動中は中間給電路手段を構成する給電路要素間を機械的に非接触状態とすることで元電源（ 2 0 1 , 2 0 2 ）と溶接用電源装置 9 0 との電氣的接続を解除し、溶接用電極 5 0 が溶接位置に停止している期間中に中間給電路手段を構成する給電路要素間を機械的に接触状態とすることで元電源と溶接用電源装置 9 0 とを電氣的に接続しかつ溶接用電源装置 9 0 から溶接用電極 5 0 に溶接用電源を供給する。

【 0 0 9 4 】

しかして、この第 3 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態の場合と同様に、各軸用の中間給電路手段の各給電路要素間を機械的に非接触状態として溶接用電極を移動させるので円滑で確実な移動を保障することができるとともに、停止期間中に各給電路要素間を機械的に接触状態として溶接用電源と溶接用電極 5 0 とを電氣的に接続するので安定した給電を行える。

30

【 0 0 9 5 】

さらに、機械的非接触モードにおいて各軸用の接触器と給電路部材とを非接触状態に切換え、機械的接触モードにおいて接触器と給電路部材とを接触状態に切換えることで溶接用電源から溶接用電極に給電するので、溶接大電流化が容易で、中間給電路手段の動作安定化および長寿命化を図れる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 9 6 】

本発明は、自動溶接機の溶接用電極を円滑かつ安定させて移動可能でかつ確実な給電ができるから、高速化および大電流化を図るに極めて有効であるとともに、溶接時間の短縮および生産コストの大幅軽減に大きく貢献できる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 7 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る自動溶接機全体を説明するためのブロック図である。

【図 2】同じく、給電装置を説明するための外観斜視図である。

【図 3】同じく、動作を説明するためのフローチャートである。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態に係る給電装置を説明するための外観斜視図である。

【図 5】従来例を説明するための図である。

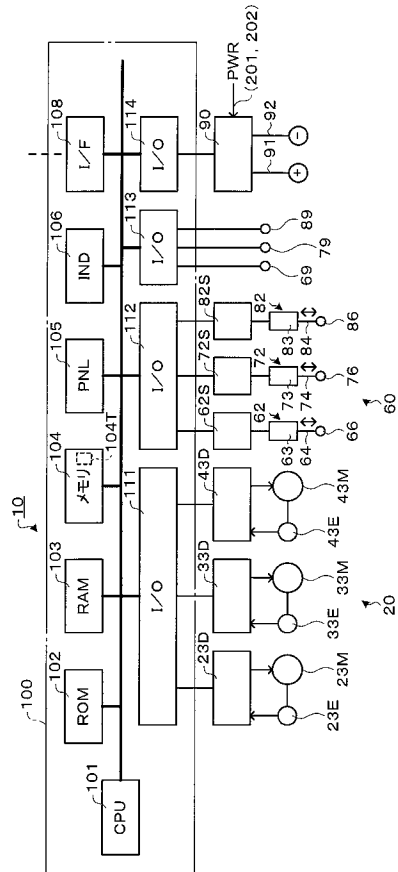
50

【符号の説明】

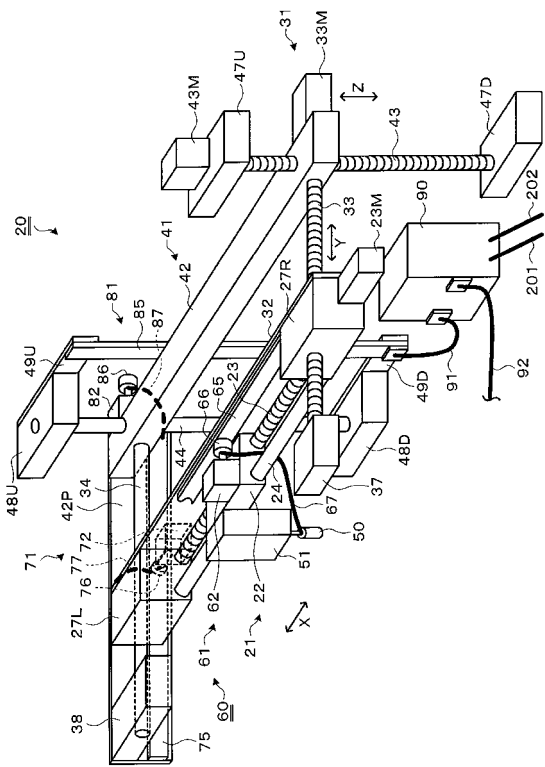
【0098】

10	自動溶接機	
20	電極移動機構	
21	X軸移動機構	
22	Xスライダ	
23	X駆動軸	
23M	X駆動モータ	
24	Xガイドバー	
31	Y軸移動機構	10
32	Yスライダ	
33	Y駆動軸	
33M	Y駆動モータ	
34	Yガイドバー	
41	Z軸移動機構	
42	Zスライダ	
43	Z駆動軸	
43M	Z駆動モータ	
44	Zガイドバー	
50	溶接用電極	20
60	中間給電路手段	
61	X軸用中間給電路手段	
62	シリンダ装置（進退動用アクチュエータ）	
65	給電路部材（給電路要素）	
66	接触器（給電路要素）	
67	給電線	
71	Y軸用中間給電路手段	
72	シリンダ装置（進退動用アクチュエータ）	
75	給電路部材（給電路要素）	
76	接触器（給電路要素）	30
77	給電線	
81	Z軸用中間給電路手段	
82	シリンダ装置（進退動用アクチュエータ）	
85	給電路部材（給電路要素）	
86	接触器（給電路要素）	
87	給電線	
90	溶接用電源装置（溶接用電源）	
91	給電線	
92	給電線	
100	コンピュータ（運転制御装置）	40
104T	ポイントテーブル	
201	給電ケーブル（元電源）	
202	給電ケーブル（元電源）	

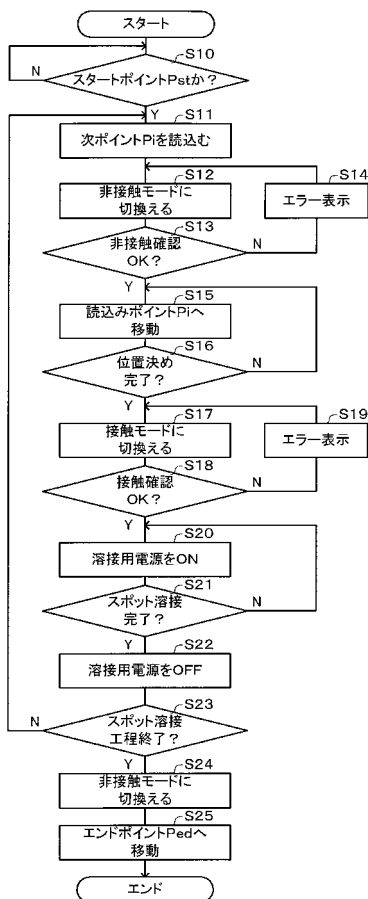
【図 1】



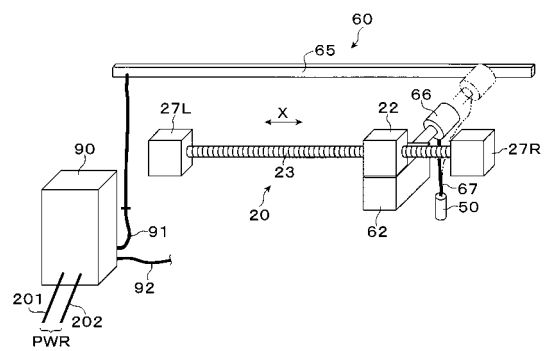
【図 2】



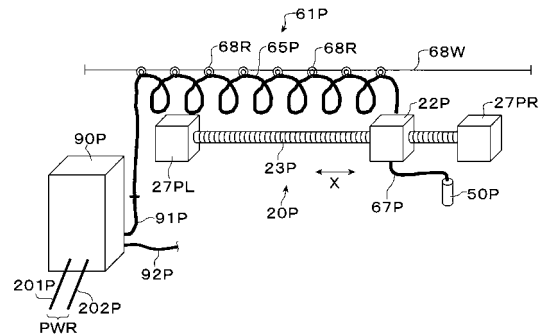
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 小清水 孝志

神奈川県相模原市淵野辺 3 - 1 2 - 5 メイクファイブ 3 0 1

(72)発明者 石田 謹章

神奈川県相模原市横山台 1 - 3 1 - 9 - 1 0 5

Fターム(参考) 4E065 AA01 DA00