

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4838425号
(P4838425)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int.Cl. F I
B 2 3 K 11/24 (2006.01)
 B 2 3 K 11/24 3 9 4
 B 2 3 K 11/24 3 1 5

請求項の数 9 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-609221 (P2000-609221)	(73) 特許権者	501385086
(86) (22) 出願日	平成12年3月31日(2000.3.31)		エルドーガン カラカス
(65) 公表番号	特表2002-540948 (P2002-540948A)		ドイツ連邦共和国 ブルクヴェーデル リ
(43) 公表日	平成14年12月3日(2002.12.3)		ンデンアレー 11
(86) 国際出願番号	PCT/EP2000/002841		Lindenallee 11, D-30
(87) 国際公開番号	W02000/059673		938 Burgwedel, Germa
(87) 国際公開日	平成12年10月12日(2000.10.12)		ny
審査請求日	平成19年3月26日(2007.3.26)	(74) 代理人	100061815
(31) 優先権主張番号	199 23 172.9		弁理士 矢野 敏雄
(32) 優先日	平成11年5月20日(1999.5.20)	(74) 代理人	100099483
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 久野 琢也
		(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抵抗溶接方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流電流による抵抗溶接方法であって、
 溶接電極に印加される直流電圧の極性を決定する方法において、
 溶接電極における直流電圧の極性を、先行する溶接プロセス中に検出された溶接プロセスの1つのパラメータに依存して制御手段により溶接過程の前に決定し、
 前記溶接プロセスは1つまたは複数の溶接過程を含む、
 ことを特徴とする抵抗溶接方法。

【請求項 2】

溶接プロセスの1つのパラメータを測定し、溶接電極における直流電圧の極性選択に使用
 する、請求項 1 記載の方法。 10

【請求項 3】

溶接プロセスの測定されたパラメータから、別のパラメータを計算し、電極における直
 流電圧の極性選択に使用する、請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】

溶接プロセスのパラメータは、
 ・溶接電極の温度、または、
 ・直流電圧を先行する極性反転してから、極性反転しない極性によって溶接された溶接時
 間の全体持続時間、または、
 ・直流電圧の先行する極性反転から、極性反転しない極性によって形成された溶接接合部 20

、とりわけ溶接スポットまたは溶接シームの数、または、
・溶接接合部の多数が形成される間に、電極が正に極性付けられていた持続時間と、溶接接合部の多数が形成される間に、当該電極が負に極性付けられていた持続時間との比、または、
・溶接すべき材料の厚さ、
を含む、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 5】

電極における直流電圧の極性を、溶接過程の大部分の間、または所定の時間インターバルで次のように選択する、すなわち電極が正に極性付けられている間の溶接時間の和が、当該電極が負に極性付けられている間の溶接時間の和に実質的に等しいように選択する、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の方法。

10

【請求項 6】

制御手段と接続された入力装置を介して溶接プロセスの 1 つのパラメータを外部入力する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

溶接電極の温度を無接触で、赤外線ビームを測定するための手段によって測定する、請求項 2 記載の方法。

【請求項 8】

前記赤外線ビームを測定するための手段は赤外線カメラを含む、請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

20

溶接電極における直流電圧の極性を、溶接プロセス中に検出された溶接プロセスの 1 つのパラメータに依存して制御手段により溶接過程の後に決定し、

当該決定した極性により後続の溶接過程を実行する、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項 1 の上位概念に記載された形式の抵抗溶接方法に関する。

直流による抵抗溶接では、溶接電極が不均等に加熱される。ここで正の極性を有する溶接電極は負の極性を有する溶接電極よりも高温になる。その原因はペルティエ熱とジュール熱のためである。正に極性付けられた電極が一方でだけ加熱されることにより、この電極の使用時間ないし使用量が減少する。このことはとりわけ、熱伝導性の高い材料、例えばアルミニウムを溶接する場合に当てはまる。

30

この欠点を回避するために、交流を溶接に使用することが公知である。

交流による抵抗溶接方法および装置は、DE 4 1 1 3 1 1 7 C 1 から公知である。この方法では溶接トランスの一次側でまず、正の中間周波電流パルスシーケンスが形成され、引き続き負の中間周波電流パルスシーケンスが形成され、トランスの二次側に接続された溶接電極に供給される。従って溶接電極は交流である。この公知の方法の欠点は、溶接トランスが中間周波電流パルスだけではなく、生じた低周波の電流も伝達しなければならないことである。なぜなら溶接交流電流はトランスの一次側で得られるからである。このために必要な溶接トランスは大きく、重量があり、製造にコストがかかる。原則的に溶接交流電流は公知の装置では矩形の曲線形状を有していない。なぜなら溶接トランスの伝達特性がこのような曲線形状を許容しないからである。

40

類似の装置が DE 3 0 0 5 0 8 3 C 2 および EP 0 2 6 1 3 2 8 A 1 から公知である。

DE 4 4 4 0 3 5 1 C 1 により、請求項 1 の上位概念に記載された形式の抵抗溶接方法が公知である。この方法では、溶接交流電流を形成するために溶接電極に印加される直流電圧が極性反転される。これにより結果として交流電流が形成され、この交流電流の正と負の半波は実質的に矩形形状である。この刊行物の記載によればこのことにより、溶接スポットが比較的暖かい正の電極に向かってシフトされて形成される。そのため溶接すべき材料が相互に当接する接触面が非対称になる。このことは溶接接合の安定度を損なう。さらにこの刊行物から公知の方法によって溶接電極の不均等な摩耗が回避される。不均等な

50

摩耗が生じると、電極の使用時間ないし使用量が減少する。

【 0 0 0 2 】

D E 4 4 4 0 3 1 5 C 1 から公知の方法を実施するための装置は D E 2 9 5 0 8 8 6 8 U 1 により公知である。

U S - A - 4 4 0 9 4 6 1 により、自動スパイクマシンでもスパイクの抵抗溶接方法が公知である。この方法では、多数のスパイクが溶接装置の溶接電極に、回転ディスクによって供給され、一対のワイヤに溶接される。この公知の方法では、溶接電極に印加される直流電圧が各溶接過程の前に制御されずに極性反転される。

【 0 0 0 3 】

本発明の課題は、請求項 1 の上位概念記載の方法において、電極の大きな使用時間ないし使用量が達成され、簡単に実施することができるように構成することである。

この課題は、請求項 1 記載の構成によって解決される。

本発明によれば、溶接電極における直流電圧の極性が各溶接過程の前後で、制御手段により溶接プロセス中に検出された少なくとも 1 つのパラメータに依存して選択される。溶接過程とは、溶接接合が溶接すべき材料間で形成される、すなわち溶接スポットまたは溶接シームが形成される過程であると理解されたい。

例えば 2 つの溶接電極（以下簡単に電極と称する）の温度を測定するれば、正の電極が負の電極よりも過度に加熱されており、2 つの電極間の温度差が所定の値を上回ることが分かる。この場合、電極における直流電圧を次の溶接過程の前に、すなわち例えば次の溶接スポットの形成の前に反転する。これにより差し当たり負に極性付けられており、次に正に極性付けられる電極が比較的強く加熱される。

驚くべきことには、本発明の方法により電極の使用時間ないし使用量が格段に向上され、しかも D E 4 4 4 0 3 1 5 1 C 1 から公知のような溶接過程の極性反転が必要ない。

本発明の方法により、電極が均等に摩耗するようになる。このことは早期の摩耗を阻止し、電極の交換に起因する装備時間を減少させる。このようにして溶接プロセスがさらに安価になる。さらに本発明の方法は簡単であり、僅かな装置コストで実施することができる。

溶接プロセスの少なくとも 1 つのパラメータを検出することは、溶接過程中、すなわち溶接スポットの形成中にパラメータを検出することと、本来の溶接過程の前または後でパラメータを検出することを含む。従って例えば溶接電極の温度を、溶接過程の前中後で検出することができる。少なくとも 1 つのパラメータを溶接過程中に検出し、少なくとも 1 つの別のパラメータを溶接過程の前ないしは後で検出することもできる。

本発明の改善形態では、溶接プロセスの少なくとも 1 つのパラメータを測定し、電極における直流電圧の極性選択に使用する。この実施形態では、極性の選択が溶接プロセスの測定されたパラメータに依存して行われる。パラメータは本発明では溶接過程中に、すなわち例えば溶接スポットの形成時に測定される。しかしパラメータを溶接過程の前および/または後で測定することもできる。

別の改善形態によれば、溶接プロセスの測定された少なくとも 2 つのパラメータから別のパラメータが計算され、溶接電極における直流電圧の極性選択に使用される。従ってこの実施形態では極性選択のために、測定されたパラメータだけでなく、測定されたパラメータから導出されたパラメータも使用される。

本発明によれば、溶接プロセスの任意の適切なパラメータが極性選択に対する基礎として、各溶接過程の前ないしは後で使用できる。有利には溶接プロセスのパラメータは少なくとも、

- ・溶接電極の温度、および/または、
- ・溶接電極の摩耗度、および/または、
- ・直流電圧を先行する極性反転してから、極性反転しない極性によって溶接された溶接時間の全体持続時間、および/または、
- ・直流電圧の先行する極性反転から、極性反転しない極性によって形成された溶接接合部、とりわけ溶接スポットまたは溶接シームの数、および/または、

・溶接接合部の多数が形成される間に、電極が正に極性付けられていた持続時間と、溶接接合部の多数が形成される間に、当該電極が負に極性付けられていた持続時間との比、および／または、

・溶接すべき材料の厚さおよび／または材質、を含む。

これらのパラメータは、それ自体単独でもまたは相互の組合せでも、電極の極性選択に対する信頼すべき基礎を提供する。

【 0 0 0 4 】

しかし電極の極性を、溶接過程の大部分において溶接プロセスの少なくとも1つのパラメータに依存して所定の順序で切り替えることもできる。これは実施形態で行われている。極性反転は例えば各第2，第3，第n番目の溶接過程後に行うことができる。または任意の適切な順序で行うことができる。

別の有利な実施形態では、溶接電極における直流電圧の極性を溶接接合部の多数を形成する間、または所定の時間インターバルの間、次のように選択する。すなわち電極が正に極性付けられていた溶接時間の和が、当該電極が負に極性付けられていた溶接時間の和と実質的に等しくなるように選択する。従ってこの実施形態では、電極が正の極性と負の極性により同様に同等に負荷され、従って不均一な摩耗が特に確実に回避される。

【 0 0 0 5 】

本発明の方法の別の改善形態では、制御手段と接続された入力装置を介して、溶接プロセスの少なくとも1つのパラメータを外部から入力することができる。この実施形態では例えば、溶接すべき材料の厚さおよび／または材質を外部から操作者により入力することができ、それ自体だけで、または別の測定されたパラメータと関連して、溶接電極における直流電圧の極性選択に使用することができる。

溶接電極の摩耗度は、任意の適切な手段により検出することができる。改善形態によれば、溶接電極の摩耗度は光学手段によって検出される。

溶接電極の温度は、任意の適切な手段により検出することができる。実施形態によれば、溶接電極の温度は無接触で測定され、とりわけ赤外線ビームを測定するための手段、例えば赤外線カメラによって測定される。

本発明を以下、添付図面に基づいて詳細に説明する。図面には本発明の方法を実施するための装置が示されている。

図面には一般的に2により、アルミニウム板4，6を抵抗溶接するための装置が示されており、この装置は溶接電極8，10を有する。溶接電極8，10は装置12と接続されており、この装置は、実質的に矩形の正および負の半波を有する溶接交流電流を形成するために、極性反転される直流電圧を溶接電極8，10に印加する。この装置12の構成は当業者には公知であり、従ってここでは詳細に説明しない。

本発明によれば、溶接電極8，10における直流電圧の極性が溶接過程の前ないし後で、例えば溶接スポットの形成の前ないし後で、溶接プロセス中に検出された少なくとも1つのパラメータに依存して選択される。極性の選択は実施例では制御手段14により制御されて行われる。

制御手段14は測定手段16と接続されている。この測定手段は実施例では溶接電極の温度を温度センサ18，20を介して溶接プロセスのパラメータとして測定し、制御手段14に供給する。溶接電極8，10の温度に加えて、測定手段はさらに任意の他の適切な溶接プロセスのパラメータを測定することができる。これらは例えば、直流電圧が以前に極性反転されてから極性を変化せずに溶接された溶接時間の全体持続時間、および／または直流電圧が以前に極性反転されてから極性を変化せずに形成された溶接スポットの数、および／または電極が溶接スポットの多数が形成される際に正に極性付けられていた持続時間と、この電極が溶接スポットの多数が形成される際に負に極性付けられていた持続時間との比である。付加的に制御手段14は溶接プロセスの測定されたパラメータからさらに別のパラメータを計算することができる。

溶接プロセスのパラメータ、例えば溶接すべきアルミニウム板4，6の材質および／また

10

20

30

40

50

は厚さを外部入力するために、装置 2 はキーボードの形態の入力装置 22 を有し、この入力装置は制御手段 14 と接続されている。

本発明の方法は、図示の装置 2 により次のように実施される。

例えばアルミニウム板 4, 6 を多数の溶接スポットにより相互に接合すべき場合、溶接過程の開始前に入力装置 22 を介して溶接すべきアルミニウム板の材質および / または厚さを外部入力することができる。これに続いて、制御手段 14 は電極 18, 20 における直流電圧の極性を選択し、装置 12 を次のように制御する。すなわちこの装置 12 が選択された極性を備える直流電圧を溶接電極 8, 10 に印加し、第 1 の溶接スポットが形成されるように制御する。冷えている場合、または溶接電極がまだ摩耗していない場合には、第 1 の溶接過程に対する直流電圧の極性は任意である。

10

溶接過程の間、測定手段 16 は溶接電極 18, 20 の温度を測定する。例えばまず溶接電極 8 が正に極性付けられており、溶接電極 8, 10 の温度測定によって、溶接電極 8 が溶接電極 10 より強く加熱されており、溶接電極 8, 10 間の温度差が所定の値を上回っていることが判明すると、制御手段 14 は装置 12 を次のように制御する。すなわち装置 12 が溶接電極 8, 10 における直流電圧を極性反転するように制御する。これにより次の溶接スポットの形成時には溶接電極 10 が正に極性付けられる。

溶接電極 8, 10 の温度測定によって、溶接電極 8, 10 に不均等な加熱が発生していないか、ないしは溶接電極 8, 10 間の温度差が所定の値を上回っていないことが判明すると、溶接電極 8, 10 の極性は変化しないままに留まることができる。従って制御手段 14 による、直流電圧の極性反転のための装置 12 の制御は行われぬ。

20

相応にして、溶接電極 8, 10 の極性は各溶接過程の前、すなわち各溶接スポットを形成する前に選択される。例えば最初の 10 個の溶接スポットの形成中に、直流電圧の極性が変化せずに留まり、第 11 番目の溶接スポットの形成前での溶接電極 8, 10 の温度測定によって、溶接電極 8, 10 間の温度差が所定の値を上回っていることが判明すると、制御手段 14 はこれに基づいて溶接電極 8, 10 における直流電圧が極性反転されるように装置 12 を制御する。

溶接電極 8, 10 の温度に加えて、または温度の代わりに場合によっては、溶接プロセスの上記パラメータ並びに任意の他の適切なパラメータを、溶接電極 8, 10 における直流電圧の選択に対する基礎として、各溶接過程の前ないしは後で使用することができる。

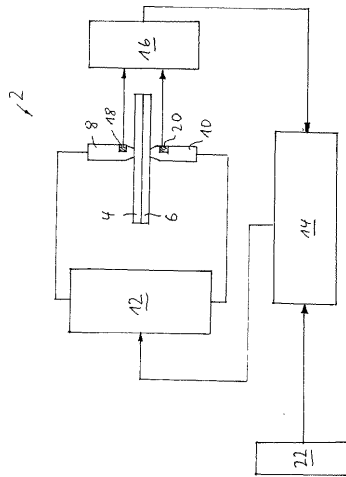
本発明の方法により、溶接電極 8, 10 の一方だけの摩耗が確実に回避され、溶接電極 8, 10 の使用時間ないし使用量が向上する。これにより、早期の摩耗に起因する溶接電極 8, 10 の交換による装備時間が低減され、溶接プロセス全体をさらに安価に構成することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の方法を実施するための装置の概略図である。

12



フロントページの続き

(72)発明者 エルドーガン カラカス
ドイツ連邦共和国 ブルクヴェーデル クラインブルクヴェーデラー シュトラーセ 12

審査官 松本 公一

(56)参考文献 特開昭62-127179(JP,A)
特開平03-118984(JP,A)
特開平09-168871(JP,A)
特開平10-128553(JP,A)
特開平10-191656(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23K 11/00-11/36