

(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2012-148333

(P2012-148333A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.

B23K 9/12 (2006.01)

F1

B23K 9/12 303E

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-10538 (P2011-10538)
 (22) 出願日 平成23年1月21日 (2011.1.21)

(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 上園 敏郎
 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

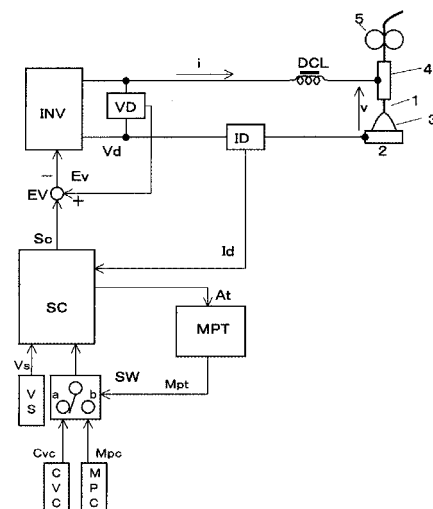
(54) 【発明の名称】 消耗電極アーク溶接の溶着防止方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明では、消耗電極アーク溶接における溶接終了時の溶着防止を抑制する、溶着防止方法を提供する。

【解決手段】 溶接電源に溶接終了指令が入力されるとモータに停止指令を出力し、溶接ワイヤが停止したときのワイヤ燃え上がり高さが所定値になるように溶接電源の出力をアンチスチック制御する消耗電極アーク溶接の溶着防止方法において、前記アンチスチック制御が終了した時点から予め定めた溶着防止期間は、アンチスチック電圧より低い溶着防止電圧を出力し、前記溶着防止期間は、短絡電流が予め定めた短絡基準電流値未満のとき傾きが正の上昇特性となり、短絡基準電流値以上のとき傾きが零及び負のフラット特性となる外部特性を形成する、ことを特徴とする消耗電極アーク溶接の溶着防止方法である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶接電源に溶接終了指令が入力されるとモータに停止指令を出力し、溶接ワイヤが停止したときのワイヤ燃え上がり高さが所定値になるように溶接電源の出力をアンチスチック制御する消耗電極アーク溶接の溶着防止方法において、前記アンチスチック制御が終了した時点から予め定めた溶着防止期間は、アンチスチック電圧より低い溶着防止電圧を出力し、前記溶着防止期間は、短絡電流が予め定めた短絡基準電流値未満のとき傾きが正の上昇特性となり、短絡基準電流値以上のとき傾きが零及び負のフラット特性となる外部特性を形成する、ことを特徴とする消耗電極アーク溶接の溶着防止方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、消耗電極アーク溶接における溶接終了時の溶着防止の制御に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ミグ、マグ溶接等の消耗電極式アーク溶接では、溶接のアンチスチック制御終了後にトーチを移動させたとき、手ぶれ等により溶接ワイヤが被加工物に短絡し溶着することが多々ある。この不具合に対してアンチスチック制御終了後に所定期間だけ溶接ワイヤにアンチスチック電圧より低い電圧を出力し、溶接ワイヤが被加工物の溶融池に短絡し溶着したとき低い電圧を印加して溶接ワイヤを溶着から解除していた。

20

【0003】

図4は従来技術の消耗電極アーク溶接の溶着防止方法を実施するための溶接電源の電気接続図である。同図において主電源回路 I N V は、3相200V等の商用電源を入力としてインバータ制御による出力制御を行い、溶接電流及び溶接電圧を出力する。出力電圧検出回路 V D は、主電源回路 I N V の出力電圧を検出して出力電圧検出信号 V d として出力する。出力電流検出回路 I D は、主電源回路 I N V の出力電流を検出して出力電流検出信号 I d として出力する。

【0004】

図4に示す出力電圧設定回路 V S は、予め定めた出力電圧設定信号 V s を出力し、定電圧特性設定回路 C V C は、予め定めた定電圧特性設定信号 C v c を出力する。外部特性制御回路 S C は、出力電圧設定信号 V s 、定電圧特性設定信号 C v c 及び出力電流検出信号 I d を入力とし演算を行い、図3に示す第1の定電圧特性 L 1 の外部特性を形成する外部特性制御信号 S c を出力する、と共にアンチスチック処理が終了するとアンチスチック処理終了信号 A t を出力する。

30

【0005】

溶着防止期間設定回路 M P T は、アンチスチック処理終了信号 A t の入力に応じて予め定めた期間、溶着防止期間設定信号 M p t を出力する。外部特性制御回路 S C は、溶着防止期間設定信号 M p t が入力しているとき、図3に示す第1の定電圧特性 L 1 を所定電圧降圧させた第2の定電圧特性 L 2 の外部特性を形成する外部特性制御信号 S c を出力する。

40

【0006】

図5は、従来技術のアンチスチック処理終了後に溶接ワイヤが溶融池に短絡し溶着したとき溶接ワイヤに所定の電圧を印加して溶接ワイヤを溶着解除するときの波形図である。図5において、同図(A)は出力電圧信号 V d を示し、同図(B)は出力電流信号 I d を示し、同図(C1)～(C5)は溶接ワイヤが溶融池から溶着解除するときの状態を示す。以下、図5を参照して従来技術の動作について説明する。

【0007】

外部特性制御回路 S C は、溶着防止期間設定信号 M p t の入力に応じて図3に示す第1の定電圧特性 L 1 を降圧させた第2の定電圧特性 L 2 になる外部特性制御を行う。例えば

50

、負荷電圧 20 V のとき 14 V に降圧する。

【0008】

溶着防止期間中の時刻 $t = t_1$ において、溶接トーチ 4 を所定の位置に移動させる際に手ぶれ等により溶接ワイヤ 1 が被加工物 2 に長く短絡し強く溶着した状態にあり、図 5 (B) に示す出力電流検出信号 I_d は次第に増加し、同図 (A) に示す出力電圧検出信号 I_d は短絡状態にあるために数 V 程度の低い値になり、時刻 $t = t_2$ において、出力電流検出信号 I_d の値が所定の基準電流値より大きくなると同図 (C2) に示すようにアークが発生する。

【0009】

アークが発生した状態で溶接ワイヤ 1 を被加工物 2 から引き上げることで、時刻 $t = t_3$ において溶接ワイヤ 1 が被加工物 2 の溶融池から離脱する。そして、時刻 $t = t_4$ において、アーク長が更に長くなるとアークが消弧する。このとき、図 3 に示す第 2 の定電圧特性 12 の動作点は、例えば、C 点から A 点に移動し、図 5 (A) に示す出力電圧検出信号 I_d の値は、時刻 $t = t_2 \sim t_4$ の間、増加する。

【0010】

時刻 $t = t_4 \sim t_5$ で溶接トーチ 4 を移動中に、溶接ワイヤ 1 が再度被加工物 2 に短く短絡し弱く溶着しても、図 5 (B) に示すように出力電流検出信号 I_d は急激に増加し、その後、時刻 $t = t_6$ において、出力電流検出信号 I_d の値が所定の基準電流値より大きくなると同図 (C2) に示すようにアークが発生する。このとき、短い短絡にも関わらず長い短絡と同様の短絡電流が流れる。

【0011】

アークが発生中に再度溶接ワイヤ 1 を被加工物 2 から引き上げることで、溶接ワイヤ 1 が被加工物 2 の溶融池から離脱する。そして、時刻 $t = t_7$ において、アーク長が更に長くなるとアークが消弧する。

【0012】

上述において、溶接ワイヤ 1 と被加工物 2 との短絡の長さに関係なく、短絡の初期の電流上昇速度が速いので、短い短絡で弱く溶着しても大きな短絡電流が流れるので溶接ワイヤ 1 が被加工物 2 の溶融池から離脱するときにスパッタが多く発生し、被加工物に多くのスパッタが付着して溶接不良を招いてしまう。

【0013】

特許文献 1 に記載されたパルスアーク溶接電源装置の出力制御方法では、外部特性を制御することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献 1】特開 2002-283050 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

消耗電極式アーク溶接では、アンチスチック制御が終了した直後に溶接トーチを移動する際に、手ぶれ等により溶接ワイヤの先端が被加工物の溶融池に短絡して溶着することが多々ある。この不具合に対して、従来では溶着を防止するためにアンチスチック制御が終了した直後に所定期間だけ溶接ワイヤにアンチスチック電圧より低い電圧を印加し、溶接ワイヤが被加工物に溶着したとき溶接ワイヤを溶着解除していた。

【0016】

しかし、移動中の溶接ワイヤの短絡には、長い短絡又は短い短絡の短絡状態が発生し強い溶着と軽い溶着とが生じる。このとき、従来の溶着防止方法では、短い短絡で弱く溶着したときでも大きな短絡電流が流れるので、溶接ワイヤを被加工物の溶融池から離脱するとき、スパッタが多く発生し放電痕が被加工物に付着して溶接不良を招いてしまう。

【0017】

そこで、本発明では、溶接ワイヤの短絡状態に関係なく、溶接ワイヤが被加工物の溶融池から離脱するときにスパッタが発生しにくい溶着防止方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、溶接電源に溶接終了指令が入力されるとモータに停止指令を出力し、溶接ワイヤが停止したときのワイヤ燃え上がり高さが所定値になるように溶接電源の出力をアンチスチック制御する消耗電極アーク溶接の溶着防止方法において、前記アンチスチック制御が終了した時点から予め定めた溶着防止期間は、アンチスチック電圧より低い溶着防止電圧を出力し、前記溶着防止期間は、短絡電流が予め定めた短絡基準電流値未満のとき傾きが正の上昇特性となり、短絡基準電流値以上のとき傾きが零及び負のフラット特性となる外部特性を形成する、ことを特徴とする消耗電極アーク溶接の溶着防止方法である。

10

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、溶着防止期間の溶接電源の外部特性を上昇特性とフラット特性とで形成することで、溶接ワイヤの短絡期間が長くなり強く溶着するとき、外部特性をフラット特性に成るように制御して溶接ワイヤに高い出力電圧を印加することで、短絡時に大きな電流が流れ強い溶着でも容易に溶着解除できる。逆に、溶接ワイヤの短絡期間が短くなり弱く溶着するとき、外部特性を上昇特性に成るように制御して溶接ワイヤに印加する出力電圧を低くすることで、弱い溶着を小さな電流で溶断できるので、溶接ワイヤを被加工物の溶融池から離脱するときに発生するスパッタを大きく減少できる。

20

上述より、短絡状態に応じて溶接ワイヤに印加する溶着防止電圧を最適化できるので、溶接ワイヤの溶着から解除の時に発生するスパッタが抑制でき溶接品質の向上に繋がる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の実施形態に係る消耗電極アーク溶接の溶着防止方法を実施するための溶接電源の電気接続図である。

【図2】実施形態の動作を説明する波形図である。

30

【図3】実施形態の外部特性図である。

【図4】従来技術の消耗電極アーク溶接の溶着防止方法を実施するための溶接電源の電気接続図である。

【図5】従来技術の動作を説明する波形図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1、図2及び図3を参照して本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明の実施形態に係る消耗電極アーク溶接の溶着防止方法を実施するための溶接電源の電気接続図である。同図において、図4に示す従来技術の溶接電源の電気接続図と同一符号の構成物は、同一動作を行うので説明は省略し、符号の相違する構成物についてのみ説明する。

40

【0022】

図1に示す外部特性傾き設定回路MPCは、予め定めた外部特性傾き設定信号Mpcを出力する。このとき、図3に示す外部特性L3の傾きが正の上昇特性のとき、1V～3V／100Aが望ましく。傾きが零又は負のフラット特性のとき0V～3V／100Aが望ましい。

【0023】

図1に示す溶着防止期間設定回路MPTは、アンチスチック処理終了信号Atの入力に応じて溶着防止期間設定信号Mptを出力する。切換回路SWは、溶着防止期間設定信号Mptに応じて定電圧特性設定信号Cvcと外部特性傾き設定信号Mpcとに切り換える

50

。

【0024】

図1に示す外部特性制御回路SCは、アンチスチック処理が終了するとアンチスチック処理終了信号Atを溶着防止期間設定回路MPTに出力する、と共に溶着防止期間中は出力電圧設定信号Vs、外部特性傾き設定信号Mpc及び出力電流検出信号Idを入力とし演算を行い、図3に示す外部特性L3の傾きが正の上昇特性と傾きが零又は負のフラット特性となる外部特性を形成する外部特性制御信号Scを出力する。

【0025】

図2は、本発明の実施形態の動作を説明する波形図である。図2において、同図(A)は出力電圧信号Vdを示し、同図(B)は出力電流信号Idを示し、同図(C1)～(C5)は溶接ワイヤが溶融池に短絡と短絡解除するときの状態を示す。以下、図2を参照して本発明の実施形態の動作について説明する。

10

【0026】

図1に示す切換回路SWは、溶着防止期間設定信号MptがLowレベルのときa接点の定電圧特性設定信号Cvcを選択し、Highレベルのときa接点からb接点に切り換えて外部特性傾き設定信号Mpcを選択する。

【0027】

アンチスチック処理が終了し、図2に示す溶着防止期間中の時刻 $t = t_1$ において、溶接トーチ4を所定の位置に移動させる際に手ぶれ等により、溶接ワイヤ1が被加工物2に長く短絡すると、図3に示す外部特性L3の正の上昇特性で短絡制御を行う。

20

【0028】

図2に示す時刻 $t = t_1 \sim t_2$ の短絡において、図3に示す外部特性L3の正の上昇特性に応じて図2(B)に示す出力電流検出信号Idの値は次第に増加し、正の上昇特性からB点を経由して零のフラット特性のC点に移行し、時刻 $t = t_2$ においてアークが発生する。このとき、外部特性L3の零のフラット特性により、時刻 $t = t_2 \sim t_3$ の図3(A)の出力電圧信号Vdの値が大きく溶接ワイヤ1の燃え上がりが大きくなる。

【0029】

この大きな燃え上がり状態で溶接ワイヤ1を被加工物2から引き上げると、溶接ワイヤ1が被加工物2の溶融池から容易に離脱する。そして、時刻 $t = t_3$ において、図3に示す外部特性L3の零のフラット特性から正の上昇特性に戻り、溶接ワイヤ1を被加工物2から更に引き上げて負荷を大きくすると、正の上昇特性に応じて出力電流検出信号Idの値が急激に減少しアークが速やかに消弧する。

30

上述より、長い短絡で溶接ワイヤ1が被加工物2に強く溶着しても、外部特性L3の零のフラット特性で溶接ワイヤ1を大きく燃え上がらせるので溶着が容易に解除できる。

【0030】

溶着防止期間中の溶接トーチ4の移動中において、時刻 $t = t_5$ で溶接ワイヤ1が再度被加工物2に短く短絡すると、図3に示す外部特性L3の正の上昇特性で短絡制御を行う。

。

【0031】

図2に示す時刻 $t = t_5 \sim t_6$ において、図3に示す外部特性L3の正の上昇特性に応じて図2(B)に示す出力電流検出信号Idの値は増加する。しかし、短絡期間が短いと図3に示す正の上昇特性で短絡制御を行い、時刻 $t = t_6$ において正の上昇特性でアークが発生する。このとき、外部特性L3の正の上昇特性により、出力電流検出信号Idの値の増加が抑制され溶接ワイヤ1の燃え上がりが小さくなる。

40

【0032】

溶接ワイヤ1が被加工物2に短く短絡し軽く溶着したとき、小さな燃え上がりでも溶接ワイヤ1を被加工物2の溶着から解除できるので、溶着解除のときに発生するスパッタが抑制できる。そして、時刻 $t = t_6$ において、図3に示す外部特性L3の正の上昇特性領域で溶接ワイヤ1を被加工物2から更に引き上げて負荷を大きくすると、アークが速やかに消弧する。

50

【0033】

上述より、溶着防止期間の溶接電源の外部特性を正の上昇特性と零のフラット特性とで形成することで、溶接ワイヤ1が被加工物2に強く溶着したとき溶接ワイヤ1に高い溶着防止電圧を印加されるので強い溶着でも容易に溶着が解除できる。逆に、溶接ワイヤ1が弱く溶着すると、溶接ワイヤに低い溶着防止電圧を印加させて溶着を解除するので、溶接ワイヤ1を被加工物2から離脱するときに発生するスパッタを大きく減少でき、溶接品質の向上に繋がる。

【0034】

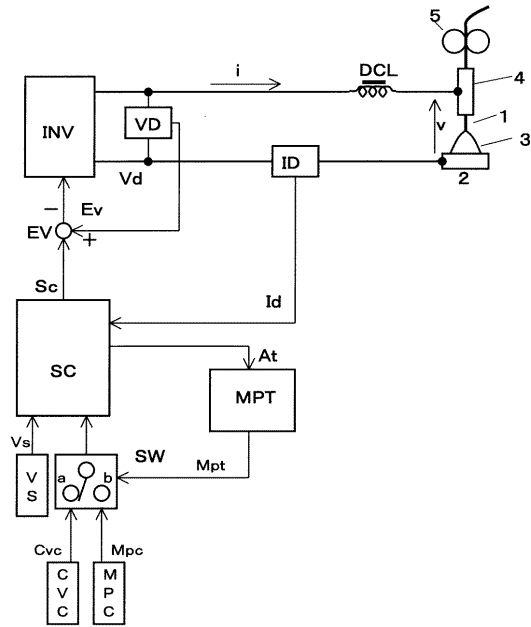
上述において、図3に示す外部特性L3を零のフラット特性としたが、負のフラット特性（例えば、 $0\text{V} \sim -3\text{V} / 100\text{A}$ ）にしてもよい。更に、外部特性L3の溶着防止電圧の範囲において、正の上昇特性のとき $10\text{V} \sim 15\text{V}$ の範囲、零のフラット特性のとき 15V が望ましく、この値にすると溶着防止効果及びスパッタ抑制効果が大きい。

【符号の説明】

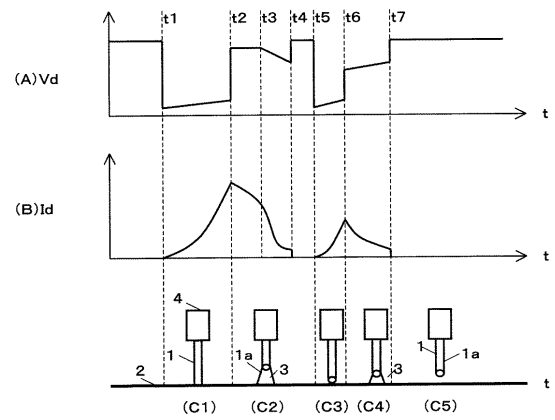
【0035】

1	非消耗電極	
2	母材	
3	アーク	
4	溶接トーチ	
5	モータ	
A t	アンチスチック処理終了信号	20
C V C	定電圧特性設定回路	
C v c	定電圧特性設定信号	
E V	電圧誤差増幅回路	
E v	電圧誤差増幅信号	
I D	出力電流検出回路	
I d	出力電流検出信号	
I N V	主電源回路	
M P C	外部特性傾き設定回路	
M p c	外部特性傾き設定信号	
M P T	溶着防止期間設定回路	30
M p t	溶着防止期間設定信号	
S C	主制御回路	
S c	主制御信号	
S W	切換回路	
T S	起動回路	
T s	起動信号	
V D	出力電圧検出回路	
V d	出力電圧検出信号	
V S	出力電圧設定回路	
V s	出力電圧設定信号	40

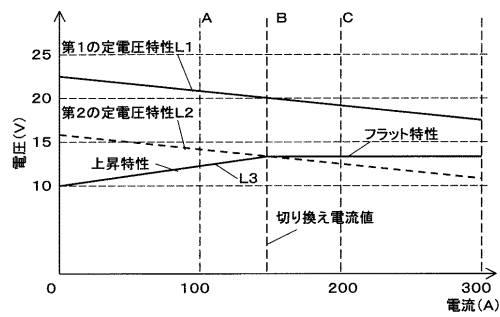
【図 1】



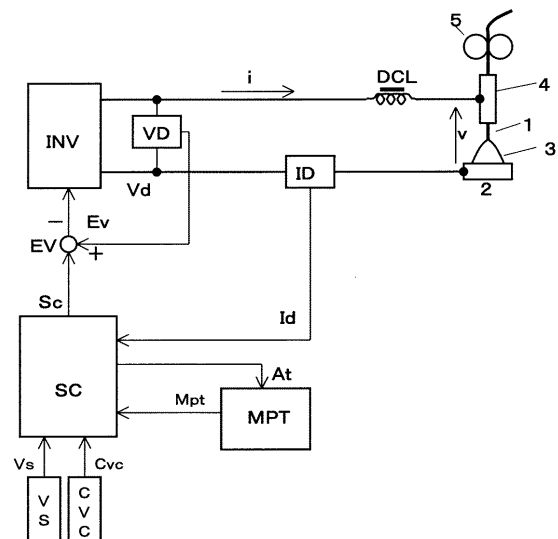
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

