

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4698990号
(P4698990)

(45) 発行日 平成23年6月8日(2011.6.8)

(24) 登録日 平成23年3月11日(2011.3.11)

(51) Int.Cl.	F 1
B 23 K 9/06	(2006.01) B 23 K 9/06
B 23 K 9/073	(2006.01) B 23 K 9/073 535
B 23 K 9/09	(2006.01) B 23 K 9/09
B 23 K 9/095	(2006.01) B 23 K 9/095 501Z

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-266616 (P2004-266616)
(22) 出願日	平成16年9月14日 (2004.9.14)
(65) 公開番号	特開2006-82091 (P2006-82091A)
(43) 公開日	平成18年3月30日 (2006.3.30)
審査請求日	平成19年7月12日 (2007.7.12)

(73) 特許権者	000144393 株式会社三社電機製作所 大阪府大阪市東淀川区西淡路3丁目1番5 6号
(74) 代理人	100090310 弁理士 木村 正俊
(72) 発明者	森本 猛 大阪府大阪市東淀川区西淡路3丁目1番5 6号 株式会社三社電機製作所内
(72) 発明者	檀上 謙三 大阪府大阪市東淀川区西淡路3丁目1番5 6号 株式会社三社電機製作所内
(72) 発明者	池尻 裕司 大阪府大阪市東淀川区西淡路3丁目1番5 6号 株式会社三社電機製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】溶接機用電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

商用交流電源が供給される電源入力端子と、
前記電源入力端子に接続された主電源スイッチと、
溶接プロセス及び各種のパラメータを含む溶接条件が供給され、供給された前記溶接条件に従った溶接出力を出力する溶接機用電源部と、
前記溶接条件を設定する操作パネル部と、
記憶手段と、

前記主電源スイッチがターンオフされたとき、前回設定されていた前記溶接条件である前溶接条件を前記記憶手段に記憶させ、前記主電源スイッチがターンオンされたとき、前記記憶手段から前記前溶接条件を読み出して前記電源部に供給する手段と、

前記操作パネル部によって設定された複数種類の前記溶接条件を登録溶接条件として前記記憶手段に記憶させ、前記登録溶接条件のうち1つを読み出して、前記溶接機用電源部に供給する手段とを、

具備し、

ピーク電流に対する溶接条件が設定されるとき、前記ピーク電流に対応するベース電流、初期電流、クレータ電流及びアフターフロー時間が自動的に設定され、ホットスタート電流、パルス幅、プリフロー時間、アップスロープ時間及びダウンスロープ時間が予め決定された固定値に設定される

溶接機用電源装置。

【請求項 2】

商用交流電源が供給される電源入力端子と、
 前記電源入力端子に接続された主電源スイッチと、
 溶接プロセス及び各種のパラメータを含む溶接条件が供給され、供給された前記溶接条件に従った溶接出力を出力する溶接機用電源部と、

前記溶接条件を設定する操作パネル部と、

記憶手段と、

前記主電源スイッチがターンオフされたとき、前回設定されていた前記溶接条件である前溶接条件を前記記憶手段に記憶させ、前記主電源スイッチがターンオンされたとき、前記記憶手段から前記前溶接条件を読み出して前記電源部に供給する手段と、

前記操作パネル部によって設定された複数種類の前記溶接条件を登録溶接条件として前記記憶手段に記憶させ、前記登録溶接条件のうち 1 つを読み出して、前記溶接機用電源部に供給する手段とを、具備し、ピーク電流に対する溶接条件が設定されるとき、前記ピーク電流に対応するベース電流、初期電流、クレータ電流、アフターフロー時間、アップスロープ時間及びダウンスロープ時間が自動的に設定され、ホットスタート電流、パルス幅及びプリフロー時間が、予め決定された固定値に設定される
 溶接機用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、溶接機用電源装置に関し、特に各種の溶接プロセス、溶接プロセスにおける各種のパラメータ値を含む溶接条件の設定に関する。

【背景技術】

【0002】

溶接には、手溶接、直流 TIG 溶接、交流 TIG 溶接等の様々な方式がある。これらの各方式に対応した溶接機用電源装置が使用されている。その基本となる構成は、概ね次のようなものである。商用交流電圧が、入力側整流器及び平滑用コンデンサによって直流電圧に変換される。この直流電圧がインバータによって高周波電圧に変換される。この高周波電圧が変圧器によって所定の電圧に変圧される。変圧された高周波電圧は、出力側整流器によって直流電圧に変換され、負荷に供給される。必要に応じて、この直流電圧が低周波の交流電圧に変換されて、負荷に供給される。この電源装置では、インバータによって直流電圧を高周波電圧に変換しているので、小型の変圧器を使用することができ、電源装置全体を小型化することができる。

【0003】

手溶接を行う場合、溶接機用電源装置は、図 4 に符号イで示すように、出力電圧が変動しても、出力電流が一定である定電流出力特性を備えている。この出力電流値を設定する出力電流設定器が、手溶接機用電源装置のパネルに設けられている。また、手溶接の場合、溶接の開始時や、例えばトーチと母材とからなる負荷が短絡しているときに、図 4 に符号ロで示すように、出力電流よりも大きな電流を流して、アークを良好に発生させるホットスタートを行うことがある。このホットスタート時に流す電流を設定するためのホットスタート設定器がパネルに設けられている。また、パネルには、出力電圧や出力電流を表示する表示器も設けられている。

【0004】

直流 TIG 溶接は、例えばステンレスの溶接に適し、図 5 (b) に符号イで示すような定電流出力特性を備えている。また、同図に符号ロで示すように、手溶接と同様にホットスタートを必要とすることもある。直流 TIG 溶接では、平坦な母材を溶接する場合には、図 5 (b) に符号イで示すように出力電流を一定値とする。しかし、パイプのような母材を溶接する場合には、特にパイプの底を溶接する場合には、一定の出力電流を供給すると、パイプからの溶融物が母材から落下し、再溶接を行うことが必要になったり、トーチの TIG 溶接電極に溶融物が付着し、溶接電極が損傷する可能性がある。そこで、図 5 (

10

20

30

40

50

a) に示すように、出力電流をパルス電流にし、ベース電流 I_B が流れているとき、例えばパイプの底部に形成された溶融池を冷却し、この溶融池から溶融物が落下したり、トーチの溶接電極に溶融物が付着するのを防止している。

【0005】

TIG溶接では、アークの発生法として、溶接電極と母材とを短絡させて、これらに低電流を流した後、溶接電極を母材から離して、両者の間にアークを発生させるタッチスタート法と、溶接電極を母材から予め離しておいて、両者の間に例えば1乃至3MHzで、5乃至20kVの高周波、高電圧を印加して、アークを発生させる高周波スタート法がある。

【0006】

直流TIG溶接機用電源装置のパネルには、出力電流を設定するための出力電流設定器、ホットスタート設定器が設けられている。さらに、図5(a)に示すようなパルス電流を出力電流として供給するときの初期電流 I_S から、最大パルス電流（設定された出力電流） I_P まで立ち上げるアップスロープ時間 T_U と、最大パルス電流 I_P から溶接終了時に流すクレータ電流 I_C まで低下させるダウンスロープ時間 T_D とを、それぞれ設定するアップスロープ、ダウンスロープ時間設定器も、パネルに設けられている。さらに、最大パルス電流 I_P とベース電流 I_B との周期 F を定める、このパルス電流の周波数を設定するパルス周波数設定器と、パルス電流を供給するか直流電流を供給するかを切り換えるパルス切換器とが、パネルに設けられている。また、タッチスタートと高周波スタートとの切換を行うアークスタート切換器も、パネルに設けられている。この他に、出力電圧及び出力電流を表示する表示器もパネルに設けられている。

10

【0007】

交流TIG溶接は、例えばアルミニウムを溶接する場合に使用される。アルミニウムは、融点の高い酸化皮膜を有しているので、直流電源装置を用いて母材を正極に、溶接電極を負極として電流を流した場合（正極性の場合）、母材が高温にならず、溶接を行うことができない。そのため、母材を負極に、電極を正極として（負極性）、電流を流すと、母材から熱電子が放出され、酸化被膜が除去され（クリーニング効果）、溶接が可能となる。但し、正極性とした場合、電極を冷却する冷却効果がある。そこで、交流TIG溶接の場合、クリーニング効果と冷却効果の双方が得られる。図6に示すように、正極性の時間と負極性の時間とを調整することによって、両効果を所望の状態にできる。

20

【0008】

交流TIG溶接、直流TIG溶接の双方に使用できるようにした交直TIG溶接機が存在する。交直TIG溶接機用電源装置のパネルには、直流TIG溶接用に、出力電流の設定器、ホットスタート設定器、アップスロープ時間及びダウンスロープ時間設定器、パルス周波数設定器、パルス電流の有無を切り換えるパルス切換器、タッチスタートと高周波スタートとの切換を行うアークスタート切換器、出力電圧、出力電流の表示器が設けられており、交流TIG溶接用に、交流溶接時の電圧の周波数を設定する周波数設定器と、正極性と負極性との比率を設定する波形バランス設定器も設けられている。

30

【0009】

上記の各種の方式に対応する各別の溶接機用電源装置を準備することは費用が嵩み、また各溶接機用電源装置の保管、運搬の点でも問題がある。そこで、上記の各種の溶接方式に適合するように設定条件を切換えて使用できるように構成された溶接機用電源装置が提案された。

40

【0010】

このような溶接機用電源装置として、例えば、特許文献1に開示されているようなものがある。この溶接機用電源装置では、パネルに、プロセス設定用押釦スイッチ、電流モード設定用押釦スイッチ、パルスモード用押釦スイッチ、交直切換用押釦スイッチ、設定部が設けられている。これらスイッチ及び設定部の操作によって、手溶接、直流TIG（高周波スタート）、交流TIG（高周波スタート）、TIG溶接（タッチスタート）のうち選択された溶接方式において必要な各種パラメータが設定される。

50

【0011】

【特許文献1】特開2003-136241号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

このような従来の溶接機用電源装置では、溶接を行うときに、この電源装置をターンオンした後、溶接作業の開始に先立って毎回、プロセス設定用押釦スイッチ、電流モード設定用押釦スイッチ、パルスマード用押釦スイッチ、交直切換用押釦スイッチ、設定部を操作することによって、溶接プロセスの設定、設定された溶接プロセスにおける各種のパラメータの値の設定を行う必要があり、準備作業が非常に煩雑で面倒であった。

10

【0013】

本発明は、溶接プロセスや各種パラメータの設定を簡略化することによって、溶接作業開始時の準備作業を簡略化した溶接機用電源装置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】

【0014】

本発明の一態様の溶接機用電源装置は、商用交流電源が供給される電源入力端子と、前記電源入力端子に接続された主電源スイッチと、溶接プロセス及び各種のパラメータを含む溶接条件が供給され、供給された前記溶接条件に従った溶接出力を出力する溶接機用電源部と、前記溶接条件を設定する操作パネル部と、記憶手段と、前記主電源スイッチがターンオフされたとき、前回に使用されていた前記溶接条件である前溶接条件を前記記憶手段に記憶させ、前記主電源スイッチがターンオンされたとき、前記記憶手段から前記前溶接条件を読み出して前記電源部に供給する手段と、前記操作パネル部によって設定された複数種類の前記溶接条件を登録溶接条件として前記記憶手段に記憶させ、前記登録溶接条件のうち1つを読み出して、前記溶接機用電源部に供給する手段とを、具備し、ピーク電流に対する溶接条件が設定されるとき、前記ピーク電流に対応するベース電流、初期電流、クレータ電流及びアフターフロー時間が自動的に設定され、ホットスタート電流、パルス幅、プリフロー時間、アップスロープ時間及びダウンスロープ時間が予め決定された固定値に設定される。

20

【0015】

本発明の他の態様の溶接機用電源装置は、商用交流電源が供給される電源入力端子と、前記電源入力端子に接続された主電源スイッチと、溶接プロセス及び各種のパラメータを含む溶接条件が供給され、供給された前記溶接条件に従った溶接出力を出力する溶接機用電源部と、前記溶接条件を設定する操作パネル部と、記憶手段と、前記主電源スイッチがターンオフされたとき、前回に使用されていた前記溶接条件である前溶接条件を前記記憶手段に記憶させ、前記主電源スイッチがターンオンされたとき、前記記憶手段から前記前溶接条件を読み出して前記電源部に供給する手段と、前記操作パネル部によって設定された複数種類の前記溶接条件を登録溶接条件として前記記憶手段に記憶させ、前記登録溶接条件のうち1つを読み出して、前記溶接機用電源部に供給する手段とを、具備し、ピーク電流に対する溶接条件が設定されるとき、前記ピーク電流に対応するベース電流、初期電流、クレータ電流、アフターフロー時間、アップスロープ時間及びダウンスロープ時間が自動的に設定され、ホットスタート電流、パルス幅及びプリフロー時間が、予め決定された固定値に設定される。

30

【発明の効果】

【0019】

このような溶接機用電源装置では、溶接を行うときにいちいち面倒な溶接プロセスおよび各種パラメータの設定値を含む溶接条件を設定する必要がなく、溶接を直ぐに開始することができ、作業効率がよい。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1に示す本発明の1実施形態の溶接機用電源装置は、手溶接、直流TIG溶接、交直

50

TIG溶接のいずれのモードでも使用できるもので、本発明の溶接機用電源装置全体の主電源スイッチ1と、交流信号、例えば商用交流電圧が入力される電源入力端子30とを有している。この電源入力端子30は、実際には2つの端子からなり、単相商用交流電圧が供給されている。しかし、三相商用交流電圧を使用することもできる。その場合、電源入力端子30は3つの端子からなる。この電源入力端子30は、入力側交流-直流変換部に供給され、ここで直流信号、例えば直流電圧に変換される。入力側交流-直流変換部32としては、整流器と平滑コンデンサとを使用することができる。

【0021】

入力側交流-直流変換部32からの直流電圧は、定電圧装置34に供給される。定電圧装置34は、スイッチング手段、例えばチョッパ回路36を含んでいる。チョッパ回路36は、制御信号が或る状態の間、導通する半導体スイッチング素子、例えばIGBT、電力FETまたは電力バイポーラトランジスタを有している。このチョッパ回路36は、チョッパ制御手段、例えばチョッパ駆動回路38が供給する制御信号、例えばPWM駆動信号によってオン、オフ制御される。駆動回路38は、CPU40からの指令に従って、駆動信号を発生する。電源入力端子30における入力電圧が入力電圧検出器41によって検出される。この入力電圧を表す入力電圧検出信号をA/D変換器42がデジタル入力電圧検出信号に変換し、CPU40に供給する。同様にチョッパ回路36の出力電圧が出力電圧検出器43によって検出される。この出力電圧を表す出力電圧検出信号をA/D変換器44がデジタル出力電圧検出信号に変換し、CPU40に供給する。CPU40は、デジタル入力及び出力電圧検出信号と、記憶手段、例えばメモリ45に記憶されているデータとに基づいて、演算処理を行い、チョッパ出力電圧が予め定めた電圧となるように、駆動回路38が生成するPWM駆動信号を制御している。従って、電源入力端子30に供給される電圧が、例えば200Vまたは400Vのように異なる電圧のいずれであっても、定電圧装置34は、予め定めた一定電圧を出力する。

【0022】

この定電圧装置34の出力電圧は、直流-高周波変換部、例えば高周波インバータ46に供給される。このインバータ46は、上述したような半導体スイッチング素子を例えばフルブリッジ接続しており、これら半導体スイッチング素子が、インバータ制御手段、例えばインバータ駆動回路47からの制御信号、例えばPWM駆動信号に基づいてオン、オフ制御され、例えば十数kHz乃至数100kHzの高周波電圧に変換される。インバータ駆動回路47には、後述するようにCPU40から指令が与えられる。なお、高周波インバータ46に代えてチョッパ回路を使用することもできる。

【0023】

この高周波電圧は、変圧器48に供給され、ここで所定の値の高周波電圧に変圧され、出力側高周波-直流変換部50に供給され、直流電圧に変換される。高周波-直流変換部50としては、整流器と平滑リアクトルとを有するものを使用することができる。

【0024】

この出力側高周波-直流変換部50からの直流電圧は、交流-直流切換部52に供給される。この切換部52は、上述したような半導体スイッチング素子を例えばフルブリッジ接続したインバータを含んでいる。これら半導体スイッチング素子が、切換部制御手段、例えば切換部用駆動回路54からの制御信号、例えばPWM駆動信号によってオン、オフ制御される。駆動回路54は、CPU40から交流切換指令が与えられると、高周波インバータ46の出力電圧よりも低い周波数、例えば十数Hz乃至200Hzの交流電圧を発生するように、各半導体スイッチング素子を、制御信号、例えばPWM駆動信号によってPWM制御する。また、CPU40から直流切換指令が供給されているとき、駆動回路54は、半導体スイッチング素子のうち、後述する負荷を挟んで直列に接続されている2つの半導体スイッチング素子を継続的にオンとして、直流電圧を継続的に負荷に供給する。なお、負荷に供給する直流電圧の極性を正極性とするか、負極性とするかによって、オンさせる2つの半導体スイッチング素子の形式が変更される。

【0025】

10

20

30

40

50

交流 - 直流切換部 5 2 としては、上記のもののに他に、出力側高周波 - 直流変換部 5 0 を正極側出力端子と負極側出力端子と帰還端子とを備えるものに構成し、正極側出力端子を 1 つのチョッパ回路を介して負荷の一端に接続し、負極側出力端子を別の 1 つのチョッパ回路を介して負荷の一端に接続し、帰還端子を負荷の他方の端子に接続し、交流電圧を供給する場合には、2 つのチョッパ回路を交互にオン、オフさせ、直流電圧を供給する場合には、チョッパ回路のいずれかを継続的にオンさせるものを使用してもよい。

【 0 0 2 6 】

交流 - 直流切換部 5 2 の出力電圧（負荷電圧）は、出力端子 5 5 に供給される。この出力端子 5 5 は、実際には正負 2 つの端子からなり、その一方が負荷である母材に接続され、他方が母材との間にアークを発生する溶接電極に接続されている。

10

【 0 0 2 7 】

交流 - 直流切換部 5 2 の出力電圧は、出力電圧検出器 5 6 によって検出される。その出力電圧検出信号は、A / D 変換器 5 8 によってデジタル出力電圧検出信号に変換され、C P U 4 0 に供給される。同様に、交流 - 直流切換部 5 2 の出力電流（負荷電流）は、出力電流検出器 6 0 によって検出される。その出力電流検出信号は、A / D 変換器 6 2 によってデジタル出力電流検出信号に変換され、C P U 4 0 に供給される。C P U 4 0 は、これらデジタル出力電圧検出信号またはデジタル出力電流検出信号に基づいて、出力電圧および / または出力電流を予め定めた値になるように、インバータ駆動回路 4 7 に P W M 駆動信号を発生させる指令を該インバータ駆動回路 4 7 に与えている。

【 0 0 2 8 】

出力端子 5 5 には、高周波発生装置 6 4 が設けられている。この高周波発生装置 6 4 は、例えば周波数が 1 乃至 3 M H z で、電圧が 5 乃至 2 0 k V の高周波電圧を予め定めた比較的短い時間、2 つの出力端子 5 5 間に与えて、母材と溶接電極との間にアークを発生させる。この高周波発生装置 6 4 の起動、停止の制御は、C P U 4 0 によって行われている。

20

【 0 0 2 9 】

C P U 4 0 は、手溶接、T I G 溶接（高周波スタート）、T I G 溶接（タッチスタート）、交直 T I G 溶接のいずれにも対応できるようにプログラムされている。また、高周波発生装置 6 4 は、容易に着脱できるように、必要に応じてこの電源装置のケース 9 4 に取り付けられる。

30

【 0 0 3 0 】

この電源装置を動作させる場合、種々のパラメータの設定が必要であり、例えば第 1 のパラメータとして、基準電流信号がある。これは、手溶接や T I G 溶接の場合に行う定電流制御において、負荷電流として供給しようとする電流を表すもので、操作子、例えば第 1 のパラメータ指令器、具体的には 1 つの出力設定器 6 6 によって、設定され、A / D 変換器 6 8 によってデジタル基準電源信号に変換されて、C P U 4 0 に供給される。設定器 6 6 は、エンコーダ型のもので、設定のモード等を切り換えるための押釦スイッチ 7 0 を兼備えている。

【 0 0 3 1 】

C P U 4 0 には、操作子、例えばモード設定手段、具体的にはプロセス設定用押釦スイッチ 7 2 と、プロセス表示器 7 4 とが設けられている。プロセス表示器 7 4 は、手溶接、T I G 溶接（高周波スタート）、T I G 溶接（タッチスタート）に対応した 3 つの表示灯 7 4 a 乃至 7 4 c を有している。プロセス設定用押釦スイッチ 7 2 を初期状態から一度押すと、C P U 4 0 は手溶接モードを指令し、そのことを表すように表示灯 7 4 a が点灯する。手溶接モードからさらにプロセス設定用押釦スイッチ 7 2 を押すと、C P U 4 0 は、T I G 溶接（高周波スタート）モードに切り換えられ、そのことを表すように表示灯 7 4 b が点灯する。T I G 溶接（高周波スタート）モードにおいて、プロセス設定用押釦スイッチ 7 2 を一度押すと、T I G 溶接（タッチスタート）モードになり、そのことを表すように表示灯 7 4 c が点灯する。

40

【 0 0 3 2 】

50

C P U 4 0 には、操作子、例えば第2のパラメータ指令器、具体的には電流モード設定用押釦スイッチ76と、電流モード表示器78が設けられている。電流モード表示器78は、4つの電流モードに対応した4つの表示器78a乃至78dからなる。初期状態から、電流モード設定用押釦スイッチ76を押すと、C P U 4 0 は予め定められた電流を負荷に出力する標準モードを指令し、そのことを表す表示灯78aが点灯する。標準モードにおいて、さらに電流モード設定用押釦スイッチ76を押すと、スロープモードにC P U 4 0 がなる。スロープモードは、溶接初期電流が流れた後、予め設定された電流に向かって負荷電流が徐々に増加するアップスロープと、溶接終了時に、予め設定された電流からクレータ電流に負荷電流を徐々に減少させるダウンスロープとの傾きを変化させるものである。このときは、スロープモードにあることを表す表示灯78bが点灯する。スロープモードにおいて、電流モード設定用押釦スイッチ76を押すと、C P U 4 0 はスロープモードを繰り返すリピートモードに切り換えられ、そのことを表すように表示灯78cが点灯する。リピートモードにおいて、電流モード設定用押釦スイッチ76を押すと、短時間負荷電流を流し、母材の仮付けを行うスポットモードにC P U 4 0 が切り換えられ、そのことを表示灯78dを点灯させることによって表示する。

【0033】

C P U 4 0 には、操作子、例えば第3のパラメータ指令器、具体的にはパルスモード用押釦スイッチ80と、パルスモード表示器82とが設けられている。パルスモード用押釦スイッチ80を押すと、負荷電流がパルス電流となるパルスモードとなり、そのことが表示器82を点灯させることによって表示される。さらに、パルスモード用押釦スイッチ80を押すと、パルスモードが解除され、負荷電流が直流電流となる。パルスモードが解除された旨を表すために、パルスモード表示器82が消灯する。

【0034】

C P U 4 0 には、操作子、例えば第4のパラメータ指令器、具体的には交直切換用押釦スイッチ84と、交直表示器86が設けられている。交直表示器86は、直流TIGモードと交流TIGモードに対応した表示灯86a、86bからなる。交直切換用押釦スイッチ84が押されると、直流TIGモードとなり、そのことを表すために表示灯86aが点灯する。さらに、交直切換用押釦スイッチ84が押されると、交流TIGモードとなり、そのことを表すために表示灯86bが点灯する。

【0035】

C P U 4 0 には、出力モード表示器88が設けられている。出力モード表示器88は、14個の表示灯88a乃至88nからなり、表示灯88aは、イナートガスが溶接前から供給されるプリフロー状態に設定されるとき点灯される。表示灯88bは、ホットスタート電流が設定されるとき点灯される。表示灯88cは、初期電流が設定されるとき点灯される。表示灯88dは、アップスロープ時間が設定されるとき点灯される。表示灯88eは、パルス電流の値が設定されるとき、点灯される。表示灯88fは、ベース電流が設定されるとき、点灯される。表示灯88gは、スポット電流の停止時間が設定されるとき点灯される。表示灯88hは、パルス幅が設定されるとき点灯される。表示灯88iは、パルス周波数が設定されるとき点灯される。表示灯88jは、交流溶接時の周波数が設定されるときに点灯される。表示灯88kは、交流溶接時の正負の波形バランスが設定されるとき点灯される。表示灯88lは、ダウンスロープ時間が設定されるとき点灯される。表示灯88mは、クレータ電流が設定されるとき点灯される。表示灯88nは、イナートガスが溶接後に流されるポストフローに設定されたときに点灯する。

【0036】

これらの値の設定には、上述した設定器66が使用され、設定された値を表示するために出力表示器90が設けられている。また、設定された値が、どのような種類のものであるかを表示するために出力設定表示器92が設けられている。出力設定表示器92は、電流、比率(パーセント)、時間、周波数に対応する表示灯92a乃至92dからなる。

【0037】

このような設定器や表示器は、一般に図2(a)に示すようにケース94に設けられた

10

20

30

40

50

表示、操作パネル 9 6 上に配置されている。操作パネル 9 6 の正面図を図 3 に示す。この操作パネル 9 6 は、ケース 9 4 の上部正面に斜め下方を下端が向くように形成された凹所内に配置された概略矩形の形状のものである。

【 0 0 3 8 】

この操作パネル 9 6 と間隔をおいて平行に、カバー、例えば防滴、防塵用の透明または半透明カバー 9 8 が取り付けられている。操作パネル 9 6 の上端には、図 2 (b) に示すように外方に突出する回転軸 1 0 0 が設けられ、これら回転軸がケース 9 4 の凹所の側壁に形成された挿通孔（図示せず）に挿通されて、図 2 (a) に矢印で示す方向及びその反対方向にカバー 9 8 が回転自在である。従って、カバー 9 8 は、パネルを閉じた状態と開いた状態とにすることができる。

10

【 0 0 3 9 】

カバー 9 8 の下方にはパネル 9 6 側に向けて窪んだ凹所があり、この凹所に対応するパネルには図 1 に示す押釦スイッチ 7 0 を兼備えた設定器 6 6 が配置されている。この設定器 6 6 から操作棒 6 6 a が上記凹所に向かって伸延し、その先端部に短円柱状の操作部 6 6 b が形成され、この操作部 6 6 b は、カバー 9 8 が閉じた状態においても、操作部 6 6 b を操作可能に、カバー 9 8 から一部が突出している。操作部 6 6 b をパネル側に押すことによって設定器の切換用押釦スイッチ 7 0 が動作し、操作部 6 6 b を操作棒 6 6 a の回りに回転させることによって設定器 6 6 が動作する。この操作部 6 6 b は、カバー 9 8 の外部に突出するために、カバー 9 8 に形成された開口 1 0 2 に挿通されている。この開口 1 0 2 は、カバー 9 8 を開くときに操作部 6 6 b が邪魔にならないように、また防塵、防滴効果を損なわないような大きさに形成されている。

20

【 0 0 4 0 】

設定された溶接プロセス、その溶接プロセスにおける各種のパラメータの設定値、電流モード等の溶接条件は、記憶手段、例えばメモリ 1 0 5 に一括して記憶される。メモリ 1 0 5 には、ある特定の溶接条件で溶接を終えた後、あるいは溶接条件を設定した後、溶接機用電源装置の主電源スイッチ 1 をターンオフすると、前回の溶接時の溶接条件、設定された溶接条件が自動的に記憶され、保持される。

20

【 0 0 4 1 】

メモリ 1 0 5 には、さらに操作パネル 9 6 で設定される各種の溶接プロセス、接続された溶接プロセスにおける各種のパラメータの設定値を含む各種の設定条件が登録されて記憶される。登録には操作パネル 9 6 に設けられた各種設定用押釦で溶接プロセス、各種パラメータの設定値を含む溶接条件を設定した後、溶接条件記憶用押釦 1 0 6 を押し、設定器 6 6 を操作して登録番号を指定し、設定器 6 6 で押釦スイッチ 7 0 を押すことにより、上記の設定された溶接条件が指定された登録番号に登録されて記憶される。その後、溶接機用電源装置の主電源スイッチ 1 はターンオフされ、オフ状態または待機状態になる。

30

【 0 0 4 2 】

上記のように構成された溶接機用電源装置において、手溶接を行う場合の各種設定は、例えば次のようにして行われる。カバー 9 8 を開き、プロセス設定用押釦スイッチ 7 2 を押して、手溶接モードを選択する。このとき表示灯 7 4 a が点灯する。このとき設定器 6 6 の操作部 6 6 b を押すことによって、設定用押釦スイッチ 7 0 が動作し、表示灯 8 8 b が点灯し、ホットスタート電流の設定状態をあることを表す。また、表示灯 9 2 a が点灯し、設定される値が電流であることを表す。そして設定器 6 6 の操作部 6 6 b を操作することによってホットスタート電流の値が設定され、その値が出力表示器 9 0 に表示される。さらに、設定器 6 6 の操作部 6 6 b を押すことによって設定用押釦スイッチ 7 0 を動作させると、表示灯 8 8 f が点灯し、溶接電流の設定状態であることを表示する。さらに、設定される値が電流であることを表示するために、表示灯 9 2 a が点灯する。そして、設定器 6 6 の操作部 6 6 b を操作することによって、溶接電流が設定され、その値が出力表示器 9 0 に表示される。これによって、手溶接の場合の設定は終了する。

40

【 0 0 4 3 】

直流 T I G 溶接で高周波スタートの設定は、例えば次のようにして行われる。カバー 9

50

8を開き、プロセス設定用押釦スイッチ72を押して、高周波スタートを選択する。これによって表示灯74bが点灯する。さらに電流モード設定用押釦スイッチ76を押して、所望の溶接モードを選択する。ここでは、スロープモードが選択された仮定する。このとき、表示灯78bが点灯する。さらにパルスモード押釦スイッチ80を押して、パルスモードを選択する。このとき表示灯82が点灯する。さらに、交直切換用押釦スイッチ84を押して、直流溶接を選択する。このとき、表示灯86aが点灯する。

【0044】

次に設定器66を押すことによって設定用押釦スイッチ70を動作させると、表示灯88bが点灯し、ホットスタート電流設定状態であることを表示し、表示灯92aが点灯し、設定される値が電流であることを表示する。そして、設定器66の操作部66bが操作されて、ホットスタート電流が設定され、その値が出力表示器90に表示される。 10

【0045】

さらに、設定器66を押すことによって設定用押釦スイッチ70を動作させると、表示灯88cが点灯し、初期電流設定状態であることを表示し、表示灯92aが点灯し、設定される値が電流であることを表示する。そして、設定器66の操作部66bが操作されて、初期電流が設定され、その値が出力表示器90に表示される。

【0046】

さらに、設定器66を押すことによって設定用押釦スイッチ70を動作させると、表示灯88dが点灯し、アップスロープ時間設定状態であることを表示し、表示灯92cが点灯し、設定される値が時間であることを表示する。そして、設定器66の操作部66bが操作されて、アップスロープ時間が設定され、その値が出力表示器90に表示される。 20

【0047】

さらに、設定器66を押すことによって設定用押釦スイッチ70を動作させると、表示灯88eが点灯し、ピーク電流設定状態であることを表示し、表示灯92aが点灯し、設定される値が電流であることを表示する。そして、設定器66の操作部66bが操作されて、ピーク電流が設定され、その値が出力表示器90に表示される。

【0048】

さらに、設定器66を押すことによって設定用押釦スイッチ70を動作させると、表示灯88fが点灯し、ベース電流設定状態であることを表示し、表示灯92aが点灯し、設定される値が電流であることを表示する。そして、設定器66の操作部66bが操作されて、ベース電流が設定され、その値が出力表示器90に表示される。 30

【0049】

さらに、設定器66を押すことによって設定用押釦スイッチ70を動作させると、表示灯88hが点灯し、パルス幅設定状態であることを表示し、表示灯92bが点灯し、設定される値が比率(パーセント)であることを表示する。そして、設定器66の操作部66bが操作されて、パルス幅が設定され、その値が出力表示器90に表示される。

【0050】

さらに、設定器66を押すことによって設定用押釦スイッチ70を動作させると、表示灯88iが点灯し、パルス周波数設定状態であることを表示し、表示灯92dが点灯し、設定される値が周波数であることを表示する。そして、設定器66の操作部66bが操作されて、周波数が設定され、その値が出力表示器90に表示される。 40

【0051】

さらに、設定器66を押すことによって設定用押釦スイッチ70を動作させると、表示灯88lが点灯し、ダウンスロープ設定状態であることを表示し、表示灯92cが点灯し、設定される値が時間であることを表示する。そして、設定器66の操作部66bが操作されて、ダウンスロープ時間が設定され、その値が出力表示器90に表示される。

【0052】

さらに、設定器66を押すことによって設定用押釦スイッチ70を動作させると、表示灯88mが点灯し、クレータ電流設定状態であることを表示し、表示灯92aが点灯し、設定される値が電流であることを表示する。そして、設定器66の操作部66bが操作さ 50

れて、クレータ電流が設定され、その値が出力表示器 90 に表示される。以上のようにして、直流 TIG 高周波スタートの設定が終了する。なお、104a は、アップ用押釦スイッチで、これを 1 回押すことによって設定用押釦スイッチ 70 を 1 回動作させる機能を持たせている。また、104b はダウン用押釦スイッチで、これを 1 回押すことにより、設定用押釦スイッチ 70 が 1 回前に押された状態（表示灯 88 の点灯と、設定可能な状態）に戻すことができる。

【0053】

交流 TIG 高周波スタートの設定は、上記直流 TIG 高周波スタートの設定において、交直切換押釦スイッチ 84 の操作までは同一であり、交直切換押釦スイッチ 84 の操作時に交流溶接を選択する。このとき、交流 TIG 高周波スタートモードとなり、表示器 86b が点灯する。その後、パルス周波数モードまでは、直流 TIG 高周波スタートと同様に設定が行われ、その後、設定器 66 を押して設定用押釦スイッチ 70 を動作させると、表示灯 88j が点灯し、交流周波数設定状態であることが表示される。また、表示灯 92d が点灯し、設定される値が周波数であることを表示する。設定器 66 の操作部 66b を操作することによって交流周波数が設定され、その値が出力表示器 90 に表示される。

10

【0054】

さらに、設定器 66 を押して設定用押釦スイッチ 70 を動作させると、表示灯 88k が点灯し、交流波形バランス設定状態であることが表示される。また、表示灯 92b が点灯し、設定される値が比率（パーセント）であることを表示する。設定器 66 の操作部 66b を操作することによって交流周波数バランスが設定され、その値が出力表示器 90 に表示される。これによって交流 TIG 高周波スタートの設定が終了する。

20

【0055】

TIG 溶接であってタッチスタートの設定は、カバー 98 を開き、プロセス設定用押釦スイッチ 72 を押して、タッチスタートを選択する。このとき表示灯 74c が点灯する。以下、上記の高周波スタートの場合と同様に設定を行う。

【0056】

上記のように設定された溶接プロセス、その溶接プロセスにおける各種のパラメータの設定値の溶接条件で溶接が行われる。溶接作業の終了後あるいは各種の溶接条件を設定した後、溶接機用電源装置の主電源スイッチ 1 をターンオフしたとき、上記の設定された溶接プロセス、各種のパラメータの設定値を含む溶接条件はメモリ 105 に記憶され、保持される。例えば、高周波 TIG プロセスでの溶接作業終了後、主電源スイッチ 1 をターンオフし、後刻溶接作業のために主電源スイッチ 1 をターンオンすると、自動的に前の溶接作業の高周波 TIG 溶接の設定になり、各種パラメータも前の溶接作業時の設定値となり、その溶接条件で行われる。

30

【0057】

前回の溶接作業時とは異なる溶接条件で溶接を行う場合もあり得ることは云うまでもない。この場合は、当然溶接条件の変更が必要になる。このような状況に対処するため、本発明の溶接機用電源装置は操作パネル 96 で設定された複数種類の溶接プロセス、設定された溶接プロセスにおける電流モードの設定、各種パラメータの設定値を含む複数種類の溶接条件を一括してメモリ 105 に登録して記憶する機能を有している。

40

【0058】

複数種類の溶接条件をメモリ 105 に登録して記憶させるには、溶接プロセスの設定、設定された溶接プロセスにおける電流モードの設定、各種パラメータの設定を実行した後、記憶指示手段、例えば溶接条件記憶用押釦スイッチ 106 を押し、設定器 66 を操作して登録番号を設定し、設定器 66 により押釦スイッチ 70 を押すことにより、上記複数種類の溶接条件が各登録番号に各別に登録され、記憶される。

【0059】

前回の溶接作業における溶接条件とは異なる溶接条件で溶接を行う必要のあるときは、前述の登録された各種の溶接条件から所望の溶接条件を呼出して溶接を行う。このためには、呼出指示手段、例えば呼出し用押釦スイッチ 107 を押し、設定器 66 を操作して登

50

録番号を指定する。設定器 6 6 により押釦スイッチ 7 0 を押すことにより、指定された所望の溶接条件が呼出され、その溶接条件で溶接が行われる。

【0060】

溶接に当たって、前回の溶接作業の溶接条件、登録された複数の溶接条件のいずれも適用することができない場合、溶接プロセスの設定から順に全パラメータの値を設定する。この場合、溶接プロセスとして例えば標準 TIG を選択したとき、ベース電流、初期電流、クレータ電流、アフターフロー時間の各パラメータはピーク電流の設定値に連動して自動的に設定され、ホットスタート電流、パルス幅、プリフロー時間、アップスロープ時間、ダウンスロープ時間の各パラメータは、それぞれ予め決定された設定値に固定される。また、ピーク電流の設定値に連動して、他のパラメータ、例えばアップスロープ時間、ダウンスロープ時間を自動的に設定するパラメータに加えることもできる。

10

【0061】

上記のピーク電流の設定に対応して各パラメータは一例として次のように設定される。

設定されたピーク電流 : IP

ベース電流 : IB = (1/4) × IP

初期電流 : IS = (1/3) × IP

クレータ電流 : IC = (1/3) × IP

アフターフロー時間 : IP = 5 ~ 200 A で、5.0 ~ 30.0 秒の範囲で自動設定

ホット電流 : 20 A (固定値)

パルス幅 : デューティサイクル 50 %

20

プリフロー時間 : 0.1 秒

アップスロープ時間 : TU = (1/100) × IP

ダウンスロープ時間 : TD = (2/100) × IP

【0062】

上記の実施の形態では、手溶接と、TIG 溶接との場合について説明したが、これに限ったものではなく、MIG 溶接や MAG 溶接にも、本発明を適用することができる。また、設定器 6 6 は、操作部 6 6 b を回転させるものとしたが、操作部を摺動させるものとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0063】

30

【図 1】本発明の溶接機用電源装置の一実施形態のブロック図である。

【図 2】図 1 の溶接機用電源装置のパネル部分を含む部分概略縦断面図及びこのパネル部分に使用されるカバーの正面図である。

【図 3】図 1 の溶接機用電源装置のパネル部分の正面図である。

【図 4】溶接機用電源装置の手溶接時の出力電圧と出力電流との関係を示す図である。

【図 5】直流 TIG 溶接機の出力電流の波形図と、同出力電圧と出力電流との関係を示す図である。

【図 6】交流 TIG 溶接機の電流波形図である。

【符号の説明】

【0064】

40

1 主電源スイッチ

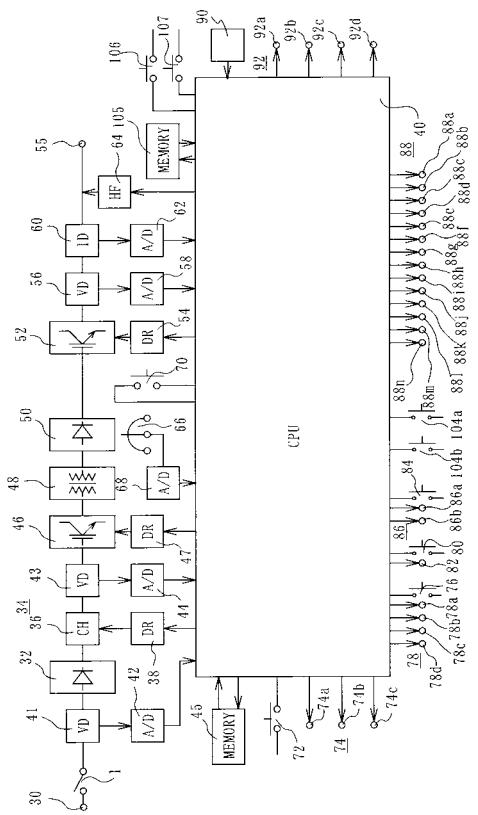
96 操作パネル

105 メモリ

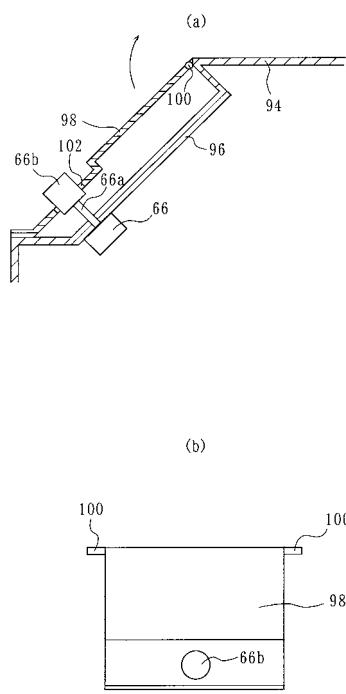
106 記憶用押釦スイッチ

107 呼出し用押釦スイッチ

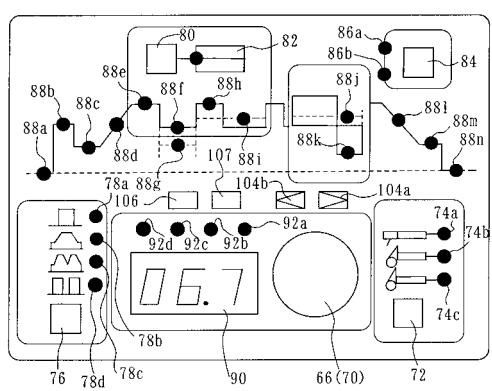
【 図 1 】



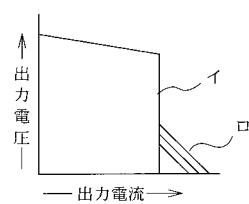
【 図 2 】



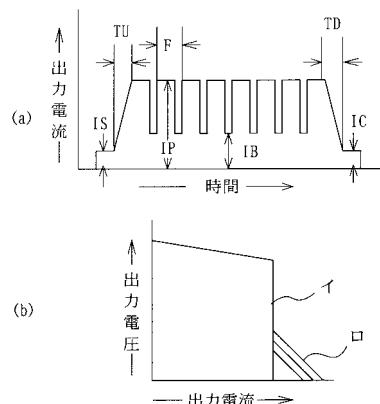
【図3】



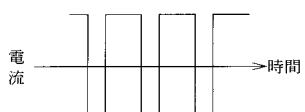
〔 4 〕



【 図 5 】



(6)



フロントページの続き

(72)発明者 池田 哲朗

大阪府大阪市東淀川区西淡路3丁目1番56号 株式会社三社電機製作所内

(72)発明者 石井 秀雄

大阪府大阪市東淀川区西淡路3丁目1番56号 株式会社三社電機製作所内

審査官 齊藤 公志郎

(56)参考文献 特公平03-069621 (JP, B2)

特開平08-243744 (JP, A)

特開2003-136241 (JP, A)

特開昭63-165946 (JP, A)

特開平08-137625 (JP, A)

特開昭58-025871 (JP, A)

特開平04-258375 (JP, A)

特開2001-259838 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K 9/00-32