

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6203594号
(P6203594)

(45) 発行日 平成29年9月27日(2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(51) Int.Cl.

F I

H02M 3/28 (2006.01)
B23K 9/073 (2006.01)H02M 3/28 C
B23K 9/073 560
B23K 9/073 530
H02M 3/28 H

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-211789 (P2013-211789)
(22) 出願日 平成25年10月9日(2013.10.9)
(65) 公開番号 特開2015-76988 (P2015-76988A)
(43) 公開日 平成27年4月20日(2015.4.20)
審査請求日 平成28年8月5日(2016.8.5)(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

審査官 麻生 哲朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アーク溶接機用電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直流電源を交流電源に変換する第1の直流 - 交流変換器と、

第1の直流 - 交流変換器からの交流電源を直流電源に変換する第1の交流 - 直流変換器と、

正極性電圧と第1の負極性電圧とに交互に変化する交流電圧に、第1の交流 - 直流変換器の出力直流電圧を変換して、1対の出力端子に供給する第2の直流 - 交流変換器と、前記1対の出力端子に接続され、前記第2の直流 交流変換器の交流電圧を溶接負荷に供給する1対のケーブルと、前記正極性電圧から前記第1の負極性電圧への移行時から前記第1の負極性電圧の期間よりも短い期間に亘って、第2の負極性電圧を前記溶接負荷に前記1対の出力端子及び前記1対のケーブルを介して供給する重畳電源と、

前記1対のケーブルに誘起された電圧に起因して前記重畳電源の電圧が予め定めた電圧を超えたとき、前記1対のケーブル間の電圧を前記第1の交流 - 直流変換器の入力側に回生する回生回路とを、

有するアーク溶接機用電源装置。

【請求項2】

請求項1記載のアーク溶接機用電源装置において、前記回生回路は、前記1対のケーブル間の電圧がスイッチング素子を介して一次側に供給され、二次側が前記第1の交流 - 直流変換器の入力側に接続された変圧器を有し、前記スイッチング素子が、前記重畳電源の

10

20

電圧が予め定めた電圧を超えたときに、少なくともオンされるアーク溶接機用電源装置。

【請求項 3】

直流電源を交流電源に変換する第 1 の直流 - 交流変換器と、

第 1 の直流 - 交流変換器からの交流電源を直流電源に変換する第 1 の交流 - 直流変換器と、

正極性電圧と第 1 の負極性電圧とに交互に変化する交流電圧に、第 1 の交流 - 直流変換器の出力直流電圧を変換して、1 対のケーブルを介して溶接負荷に供給する第 2 の直流 - 交流変換器と、

前記正極性電圧から前記第 1 の負極性電圧への移行時から前記第 1 の負極性電圧の期間よりも短い期間に亘って、第 2 の負極性電圧を前記溶接負荷に前記 1 対のケーブルを介して供給する重畳電源と、

前記 1 対のケーブルに誘起された電圧に起因して前記重畳電源の電圧が予め定めた電圧を超えたとき、前記 1 対のケーブル間の電圧を前記第 1 の交流 - 直流変換器の入力側に回生する回生回路とを、

有し、

前記回生回路は、前記重畳電源を兼用するもので、前記第 1 の直流 - 交流変換器の入力側に接続された第 1 のインバータと、第 1 のインバータの出力が一方の巻線に供給される変圧器と、前記第 2 の交流 - 直流変換器と、この第 2 の交流 - 直流変換器と並列に接続された前記 1 対のケーブル間の電圧が供給され、その出力を前記変圧器の他方の巻線に供給する第 2 のインバータとを、有し、前記重畳電源を兼用する前記回生回路が、前記重畳電源として動作するとき、第 1 のインバータが動作し、前記回生回路として動作するとき、第 2 のインバータが動作するアーク溶接機用電源装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載のアーク溶接機用電源装置において、前記第 1 のインバータは、第 1 のスイッチング素子と、この第 1 のスイッチング素子に逆並列に接続された第 1 のダイオードとを、少なくとも 2 組備えた第 1 の双方向インバータで構成され、前記第 2 のインバータは、第 2 のスイッチング素子と、この第 2 のスイッチング素子に逆並列に接続された第 2 のダイオードとを、少なくとも 2 組備えた第 2 の双方向インバータで構成され、

前記第 1 のインバータの前記第 1 のスイッチング素子が動作すると共に、前記第 2 のインバータの前記第 2 のスイッチング素子がオフに制御されることにより、前記重畳電源を兼用する前記回生回路が、前記重畳電源として動作し、

前記 1 対のケーブルに誘起された電圧に起因して前記重畳電源の電圧が予め定めた電圧を超えたとき、前記第 2 のインバータの第 2 のスイッチング素子が動作すると共に、前記第 1 のインバータの前記第 1 のスイッチング素子がオフに制御されることにより、前記重畳電源を兼用する前記回生回路が、前記回生回路として動作するアーク溶接機用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アーク溶接機用電源装置に関し、特に、交流アーク溶接用の電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、交流アーク溶接用の電源装置としては、例えば特許文献 1 に開示されているようなものがある。特許文献 1 の技術によれば、交流電源からの交流電圧を直流電源が直流電圧に変換する。変換された直流電圧を直流 - 交流変換器が、正極性電圧と負極性電圧とに交互に変化する交流電圧に変換して、トーチと母材とからなる溶接負荷に供給する。溶接負荷に供給されている正極性電圧から負極性電圧に移行するときから、負極性電圧の期間よりも短い期間に亘って、アーク切れを防止するために、重畳電源が負極性電圧を溶接負荷に供給する。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4323136号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に開示されているような交流アーク溶接機では、ケーブルを介して正極性電圧と負極性電圧とを溶接負荷に供給するが、このケーブルが長いと、そのリアクタンスによって電圧が誘起され重畳電源の出力電圧が上昇することがある。重畳電源の出力電圧が予め定めた電圧を超えて上昇したとき、直流-交流変換器や重畳電源を停止させていた。その結果、溶接が停止し、溶接作業の能率が低下していた。

10

【0005】

本発明は、重畳電源の出力電圧が上昇したとき、回生動作させて、重畳電源の電圧を低下させて、溶接装置を停止させることを少なくし、溶接作業の能率を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様のアーク溶接機用電源装置は、直流電源を交流電源に変換する第1の直流-交流変換器を有している。直流電源としては、例えば商用交流電源を整流及び平滑したものを使用することができる。第1の直流-交流変換器としては、例えばインバータと絶縁変圧器とを有するものを使用することができる。第1の直流-交流変換器からの交流電源を第1の交流-直流変換器が直流電源に変換する。第1の交流-直流変換器としては、例えば整流回路と平滑回路とを有するものを使用することができる。平滑回路としては、例えば平滑用リアクトルを使用することができる。第1の交流-直流変換器の出力直流電圧を、正極性電圧と負極性電圧とに交互に変化する交流電圧に第2の直流-交流変換器が変換して、1対の出力端子に供給する。1対の出力端子に接続された1対のケーブルが、前記第2の直流-交流変換器の交流電圧を溶接負荷に供給する。第2の直流-交流変換器としては、例えば交互にオン、オフされる1対の半導体スイッチング素子を使用することができる。溶接負荷としては、例えば母材とトーチとを使用することができる。前記正極性電圧から前記負極性電圧への移行時から前記負極性電圧の期間よりも短い期間に亘って、重畳電源が第2の負極性電圧を前記溶接負荷に前記1対の出力端子及び前記1対のケーブルを介して供給する。第2の負極性電圧は、例えば第1の直流-交流変換器に供給される直流電源や第1の直流-交流変換器の出力から得た直流電源を半導体スイッチング素子によってオン、オフすることによって得ることができる。前記1対のケーブルに誘起された電圧に起因して前記重畳電源の電圧が予め定めた電圧を超えたとき、回生回路が、前記1対のケーブル間の電圧を前記第1の交流-直流変換器の入力側に回生する。

20

30

【0007】

このように構成されたアーク溶接機用電源装置では、1対の出力端子に接続された1対のケーブルに誘起された電圧に起因して前記重畳電源の電圧が予め定めた電圧を超えたとき、前記ケーブルに誘起された電圧が回生回路によって第1の交流-直流変換器の入力側に回生されるので、1対のケーブル間の電圧は直ちに予め定めた電圧よりも低下する。その結果、アーク溶接機用電源装置を停止させる必要が無く、溶接作業の能率が低下することを防止できる。しかも、1対のケーブルに誘起された電圧を回生させているので、直流電源での電力消費を低下させることもできる。

40

【0008】

前記回生回路は、変圧器を有するものとする。変圧器は、一次側巻線と二次側巻線とを有し、一次側巻線に、前記1対のケーブル間の電圧がスイッチング素子を介して供給される。二次側巻線が第1の交流-直流変換器の入力側に接続されている。前記スイッチング素子は、前記重畳電源の電圧が予め定めた電圧を超えたときに、少なくとも

50

オンされる。スイッチング素子はオン状態を維持することもできるし、オン、オフを繰り返すものとすることもできる。

【 0 0 0 9 】

この構成では、スイッチング素子がオン状態となることにより、変圧器の1次巻線に電流が流れ、2次巻線に電圧が誘起され、これが第1の交流 - 直流変換器の入力側に回生される。この回生回路を重畳電源と別個に設けているので、既存のアーク溶接機用電源装置に大きな改造を行わずに、ケーブルに誘起された高電圧に基づくアーク用溶接機電源の運転停止を防止することができる上に、アーク溶接機用電源装置の省電力化を図ることができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の態様のアーク溶接機用電源装置は、上記の態様における第1及び第2の直流 交流変換器、第1及び第2交流 直流変換器と、重畳電源と、回生回路とを、有している。前記回生回路は、前記重畳電源を兼用するものとすることができる。この場合、第1の直流 - 交流変換器の入力側に第1のインバータが接続される。第1のインバータの出力が変圧器の一方の巻線に供給され、この変圧器の他方の巻線の出力が第2の交流 - 直流変換器に供給される。第1のインバータとしては公知の種々のものを使用することができる、例えばフルブリッジ型やハーフブリッジ型のものを使用することができる。第2の交流 - 直流変換器としても、公知の種々のものを使用することができる、例えばブリッジ型の整流回路を使用することができる。この第2の交流 - 直流変換器と並列に第2のインバータが接続されている。第2のインバータには、前記1対のケーブル間の電圧が供給される。第2のインバータの出力が前記変圧器の他方の巻線に供給される。前記重畳電源を兼用する前記回生回路が、重畳電源として動作するとき、第1のインバータが動作する。前記回生回路として動作するとき、第2のインバータが動作する。

【 0 0 1 1 】

この構成では、重畳電源として使用する場合、第1のインバータによって、第1の直流 - 交流変換器に供給される直流電源が交流電源に変換されて、変圧器の一方の巻線に供給され、変圧器の他方の巻線の出力が第2の交流 - 直流変換器によって直流電源に変換される。この直流電源に基づいて第2の負極性電圧が生成される。回生回路として動作する場合、1対のケーブル間に誘起された電圧が第2のインバータによって交流電圧に変換され、変圧器の他方の巻線に供給され、一方の巻線に誘起された交流が、第1の直流 - 交流変換器の入力側に回生される。このように重畳電源と回生回路とを兼用させるように構成しているので、1つの変圧器を重畳電源と回生回路とで共用することができ、コストの低減を図ることができる。

【 0 0 1 2 】

更に、前記第1のインバータは、第1のスイッチング素子と、この第1のスイッチング素子に逆並列に接続された第1のダイオードとを、少なくとも2組備えた第1の双方向インバータで構成することができる。この場合、前記第2のインバータは、第2のスイッチング素子と、この第2のスイッチング素子に逆並列に接続された第2のダイオードとを、少なくとも2組備えた第2の双方向インバータで構成される。前記第1のインバータの前記第1のスイッチング素子が動作すると共に、前記第2のインバータの前記第2のスイッチング素子がオフに制御されることにより、前記重畳電源を兼用する前記回生回路が、前記重畳電源として動作する。前記1対のケーブルに誘起された電圧に起因して前記重畳電源の電圧が予め定めた電圧を超えたとき、前記第2のインバータの第2のスイッチング素子が動作すると共に、前記第1のインバータの前記第1のスイッチング素子がオフに制御されることにより、前記重畳電源を兼用する前記回生回路が、前記回生回路として動作する。このように構成すると、第1及び第2のインバータを双方向インバータによって構成しているので、別途交流 - 直流変換器を設ける必要が無く、回路構成を簡略化することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

以上のように、本発明によれば、ケーブルに誘起された電圧による電圧上昇に基づくアーク溶接機用電源装置の停止を回生動作によって回避することができる上に、回生動作に基づく省電力化を図ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1の実施形態のアーク溶接機用電源装置のブロック図である。

【図2】図1のアーク溶接機用電源装置の動作説明図である。

【図3】本発明の第2の実施形態のアーク溶接機用電源装置のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

本発明の第1の実施形態のアーク溶接機用電源装置1は、図1に示すように、整流部2を有している。整流部2は、例えば三相交流電源端子4a、4b、4cから連動開閉スイッチ6を介して供給された三相交流電圧を整流するもので、例えば全波整流回路または半波整流回路を使用することができる。整流された三相交流電圧は、平滑手段、例えば平滑用コンデンサ8によって平滑される。この整流部2及び平滑用コンデンサ8によって直流電源部が構成されている。

【0016】

この直流電源部からの直流が、第1の直流-交流変換器、例えばインバータ10の2つの入力端子10a、10bに供給される。入力端子10aが正極で、入力端子10bが負極である。インバータ10は、複数、例えば4個の半導体スイッチング素子、例えばIGBT14を例えばフルブリッジ形態に接続したものである。これらIGBT12は、制御回路16からの制御信号に応じてオン、オフ制御され、直流電源を交流電源に変換して、2つの出力端子10c、10dに出力する。

20

【0017】

インバータ10の2つの出力端子10c、10dに生成された交流は、絶縁手段、例えば変圧器20が有する1次巻線20pの両端間に供給される。変圧器20は、2次巻線20sも有しており、この2次巻線20sは、中間タップ20tを有している。2次巻線20sの両端間に、第1の交流-直流変換器、例えば整流回路22の2つの入力端子22a、22bが接続されている。整流回路22は、複数、例えば4つのダイオード24をブリッジ接続した全波整流回路で、その出力端子22c、22dは、リアクトル26a、26bを介して第2の直流-交流変換器、例えばスイッチング回路28の2つの入力端子28a、28bに接続されている。リアクトル26a、26bは同一の鉄心に巻回されたものである。入力端子28aが正極であり、入力端子28bが負極である。

30

【0018】

スイッチング回路28は、2つの入力端子28a、28b間に半導体スイッチング素子、例えばIGBT30a、30bのコレクタ-エミッタ導電路を直列に接続し、両IGBT30の接続点を一方の出力端子28cに接続し、変圧器20の2次巻線20sの中間タップ20tを他方の出力端子28dに接続したものである。出力端子28cが正極または負極であり、出力端子28cが中間タップ20tの基準電位である。IGBT30a、30bは、制御回路32からの制御信号によってIGBT30aがオンの時、IGBT30bがオフとなり、IGBT30aがオフの時、IGBT30bがオンであることを繰り返すように、制御されている。

40

【0019】

これら出力端子28c、28dは、1対のケーブル34a、34bを介して溶接負荷、例えば母材36とトーチ38とに接続されている。例えば、出力端子28cは、ケーブル34aを介して母材36に接続され、出力端子28dは、ケーブル34bを介してトーチ38に接続されている。

【0020】

従って、連動開閉スイッチ6を閉じることによって、商用交流電源が整流回路2及び平滑用コンデンサ8によって直流電源に変換されると、この直流電源は、さらにインバータ

50

10によって交流電源に変換され、変圧器20を介して整流回路22に供給され、ここで整流された後、リアクトル26a、26bを介してスイッチング回路28に供給される。IGBT30aがオンで、IGBT30bがオフの時、図2(a)に符号Pで示す正極性電圧が母材36及びトーチ38に印加されることが繰り返され、IGBT30aがオフで、IGBT30bがオンの時、図2(a)に符号N1で示す第1の負極性電圧が母材36及びトーチ38に印加されることが繰り返され、母材36とトーチ38間にアークが発生する。

【0021】

図2(a)に示すように正極性電圧Pから負極性電圧Nに遷移するときに、アーク切れが発生しやすい。これを防止するために、第1の負極性電圧N1の印加と同期して同図(10b)に示すように第2の負極性電圧N1を第1の負極性電圧Nに重畳することが行われている。第2の負極性電圧N1は、第1の負極性電圧Nと同期して重畳され、その発生期間は、第1の負極性電圧N1よりも短い期間である。

【0022】

第2の負極性電圧N1を母材36とトーチ38に供給するために、重畳電源、例えば補助電源40が、このアーク溶接機用電源装置1には設けられている。補助電源40は、変圧器42を有し、その1次巻線42pは、半導体スイッチング素子、例えばIGBT44のコレクタ-エミッタ導電路に直列に接続されている。この直列回路は、補助電源40の入力端子40a、40bを介してインバータ10の入力端子10a、10bに接続されている。従って、IGBT44がオンの時、整流回路2及び平滑用コンデンサ8からなる直(20流電源部から直流電源が、1次巻線42pに供給される。変圧器42の2次巻線42sの一端には、整流手段、例えばダイオード46のアノードが接続されている。ダイオード46のカソードと2次巻線42sの他端との間に平滑用コンデンサ48と抵抗器50との並列回路が接続されている。IGBT44は、制御回路52からの制御信号に基づいてオン、オフを繰り返しており、これによって変圧器42の2次巻線42sに誘起された電圧がダイオード46によって整流され、平滑用コンデンサ48によって平滑される。

【0023】

ダイオード46のカソードは、スイッチング素子、例えばIGBT54のコレクタ-エミッタ導電路と抵抗器56との直列回路を介して補助電源40の出力端子40cに接続されている。補助電源40の出力端子40dは、変圧器42の2次巻線42sの他端に接続(30されている。出力端子40cが正極性で、出力端子40dが負極性である。出力端子40cは、スイッチング回路28の出力端子28dに接続され、出力端子40dは、スイッチング回路28の入力端子28bに接続されている。IGBT54は、制御回路58からの制御信号に基づいてオン、オフ制御される。制御回路58は、IGBT30a、30bを制御する制御回路32と協働して、IGBT30bがオンになると同時にIGBT54をオンするように制御信号を発生する。これによって、図2(b)に示すように第2の負極性電圧N2を母材36とトーチ38との間に繰り返し印加する。なお、符号60で示すダイオードは、逆流防止用である。なお、IGBT54のコレクタには、逆流防止用ダイオード61を介してリアクトル26aによって平滑された整流回路22の出力も供給されている。40

【0024】

出力端子28c、28dと母材36及びトーチ38とは、ケーブル34a、34bを介して接続されているが、母材36及びトーチ38とアーク溶接機用電源装置1とが離れた場所に設置されることがある。この場合、ケーブル34a、34bの長さが長くなり、そのインダクタンスが大きくなる。その結果、ケーブル34a、34bに誘起された電圧が大きくなり、出力端子28c、28d間の電圧が大きくなることがある。従来、このような場合、アーク溶接機用電源装置1を停止させていたが、これでは頻繁にアーク溶接機用電源装置1を停止させる必要があり、作業能率が低下する。

【0025】

そこで、このアーク溶接機用電源装置1では、ケーブル34a、34bに誘起された電(50

圧を低下させて、アーク溶接機用電源装置 1 が停止することを防止するために、ケーブル 3 4 a、3 4 b に誘起された電圧をインバータ 1 0 の入力側に回生させている。

【0026】

即ち、スイッチング回路 2 8 の入力端子 2 8 a は逆流阻止ダイオード 6 1 を介して IGBT 5 4 のコレクタとダイオード 4 6 のカソードの接続点に接続されており、この接続点が、回生回路 6 3 の入力端子 6 3 a に接続されている。また、補助電源 4 0 の出力端子 4 0 d に回生回路 6 3 の入力端子 6 3 b が接続されている。これら入力端子 6 3 a、6 3 b は、絶縁手段、例えば絶縁変圧器 6 4 の 1 次巻線 6 4 p と半導体スイッチング素子、例えば IGBT 6 6 のコレクタ - エミッタ導電路との直列回路の両端に接続されている。IGBT 6 6 は、制御回路 6 8 の制御信号によってオン、オフ制御される。

10

【0027】

制御回路 6 8 は、スイッチング回路 2 8 の入力端子 2 8 a、2 8 b 間の電圧を検出している電圧検出器 7 0 が、入力端子 2 8 a、2 8 b 間の電圧が図 2 (c) に示すように予め定めた基準電圧を超えている期間、同図 (d) に示すように IGBT 6 6 をオンさせる。変圧器 6 4 は 2 次巻線 6 4 s を有している。2 次巻線 6 4 s には、IGBT 6 6 のオンによって、電圧が誘起される。2 次巻線 6 4 s の一端は、ダイオード 7 2 を介して回生回路 6 3 の出力端子 6 3 c に接続され、2 次巻線 6 4 s の他端は、回生回路 6 3 の出力端子 6 3 d に接続されている。ダイオード 7 2 は、2 次巻線 6 4 側にアノードが位置し、出力端子 6 3 c 側にカソードが位置するように 2 次巻線 6 4 の一端と出力端子 6 3 c との間に接続されている。出力端子 6 3 c は正極性で、出力端子 6 3 d は負極性である。これら出力端子 6 3 c は、インバータ 1 0 の入力端子 1 0 a に接続され、出力端子 6 3 d はインバータ 1 0 の入力端子 1 0 b に接続されている。

20

【0028】

変圧器 6 4 の 2 次巻線 6 4 s に誘起された電圧はダイオード 7 2 によって整流され、インバータ 1 0 の入力端子 1 0 a、1 0 b 間に印加される。即ち、回生動作が行われる。これによって、出力端子 2 8 c、2 8 d 間の電圧は低下し、ケーブル 3 4 a、3 4 b が長いことに起因して、アーク溶接機用電源装置 1 が停止することを防止できるし、回生することによって省電力化を図ることができる。

【0029】

本発明の第 2 の実施形態のアーク溶接機用電源装置 1 a を図 3 に示す。このアーク溶接機用電源装置 1 a は、第 1 の実施形態のアーク溶接機用電源装置 1 における補助電源 4 0 と回生回路 6 3 とを兼用した兼用回路 4 0 0 を設けた以外、第 1 の実施形態のアーク溶接機用電源装置 1 の構成と同一である。同一部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

30

【0030】

兼用回路 4 0 0 は、第 1 の実施形態のアーク溶接機用電源装置 1 の補助電源 4 0 において使用した変圧器 4 2 を、回生回路においても使用するように構成してある。変圧器 4 2 の 1 次巻線 4 2 p の両端は、インバータ 8 0 の 2 つの出力側に接続されている。即ち、インバータ 8 0 は、複数、例えば 4 つの半導体スイッチング素子、例えば IGBT 8 2 をブリッジ接続したもので、その 2 つの出力側に 1 次巻線 4 2 p の両端が接続されている。このインバータ 8 0 の 2 つの入力側が、兼用回路 4 0 0 の入出力端子 4 0 0 a、4 0 0 b を兼用し、入出力端子 4 0 0 a がインバータ 1 0 の入力端子 1 0 a に接続され、入出力端子 4 0 0 b がインバータ 1 0 の入力端子 1 0 b に接続されている。各 IGBT 8 2 は、制御回路 8 3 によってオン、オフ制御され、インバータ 1 0 の入力端子 1 0 a、1 0 b から供給された直流を交流に変換して、変圧器 4 2 の 1 次巻線 4 2 p に供給する。

40

【0031】

各 IGBT 8 2 は、上述した各 IGBT 1 4、3 0 a、3 0 b では説明を省略したが、IGBT 8 2 のコレクタ - エミッタ導電路には、ダイオード 8 4 が、逆並列に、即ちコレクタ側にカソードが、エミッタ側にアノードが位置する状態に、接続されている。これらダイオード 8 4 は、この実施形態では、ブリッジ回路からなる整流回路を構成しており、

50

インバータ 80 の 2 つの出力側から交流が供給されると、これを整流して、インバータ 10 の入力端子 10 a、10 b に供給する。従って、インバータ 80 は、双方向インバータとして機能する。

【0032】

このように、インバータ 80 において、IGBT 82 によって構成されたブリッジ回路と、IGBT 82 に逆並列接続されたダイオード 84 によって構成された整流回路とは、IGBT 82 のブリッジ回路の入力側が、ダイオード 84 によるブリッジ回路の整流回路の出力側となり、IGBT 82 のブリッジ回路の出力側が、ダイオード 84 によるブリッジ回路の整流回路の出力側となるように、並列に接続されている。

【0033】

変圧器 42 の 2 次巻線 42 s の両端は、インバータ 86 の 2 つの出力側に接続されている。即ち、インバータ 86 も、複数、例えば 4 つの半導体スイッチング素子、例えば IGBT 88 をブリッジ接続したもので、その 2 つの出力側に 2 次巻線 42 s の両端が接続されている。このインバータ 86 の 2 つの入力側の一方が IGBT 54 のコレクタ側に接続され、他方が兼用回路 400 の一方の出力端子 400 d に接続されている。他方の出力端子 400 c は、抵抗器 56 を介して IGBT 54 のエミッタに接続されている。各 IGBT 88 も、制御回路 83 によってオン、オフ制御され、ダイオード 61 を介して供給されたスイッチング回路 28 の入力端子 28 a、28 b から供給された直流を交流に変換して、変圧器 42 の 2 次巻線 42 s に供給する。制御回路 83 は、電圧検出器 70 が予め定めた基準電圧を超えていることを検出している期間、各 IGBT 88 をオン、オフ制御する。

【0034】

各 IGBT 88 にそれぞれ逆並列に接続されたダイオード 90 も、ブリッジ回路の整流回路を構成し、変圧器 42 の 2 次巻線 42 s から供給された交流を直流に変換して、コンデンサ 48 及び抵抗器 50 の並列回路に供給する。インバータ 86 も、双方向インバータであって、IGBT 88 によって構成されたブリッジ回路と、IGBT 88 に逆並列接続されたダイオード 90 によって構成された整流回路とは、IGBT 88 のブリッジ回路の入力側が、ダイオード 90 によるブリッジ回路の整流回路の出力側となり、IGBT 88 のブリッジ回路の出力側が、ダイオード 90 によるブリッジ回路の整流回路の出力側となるように、並列に接続されている。

【0035】

このアーク溶接機用電源装置 1 a では、通常、兼用回路 400 を補助電源として使用しており、IGBT 82 のオン、オフ制御が行われている。これによって、変圧器 42 の 1 次巻線 42 p に交流が印加される。このとき、インバータ 86 の各 IGBT 88 は全てオフで、変圧器 42 s に誘起された交流は、各ダイオード 90 によって整流され、コンデンサ 48 によって平滑され、IGBT 54 のコレクタ - エミッタ導電路とダイオード 60 との直列回路に供給される。以下、第 1 の実施形態と同様に制御回路 58 がスイッチング回路 28 の IGBT 30 a、30 b を制御して、第 2 の負極性電圧を母材 36 とトーチ 38 とに印加する。

【0036】

一方、電圧検出器 70 がスイッチング回路 28 の入力端子 28 a、28 b 間の電圧が第 1 の実施形態のアーク溶接機用電源装置 1 と同様に基準電圧を超えたことを検出したとき、制御回路 83 は、インバータ 80 の各 IGBT 82 をオフとし、インバータ 86 の各 IGBT 88 のオン、オフ制御を開始する。これによって、スイッチング回路 28 の入力端子 28 a、28 b 間の電圧が交流電圧に変換され、変圧器 42 の 2 次巻線 42 s に印加され、変圧器 42 の 1 次巻線 42 p に誘起された交流電圧が、インバータ 80 のダイオード 84 によって整流され、インバータ 10 の入力端子 10 a、10 b に供給される。即ち、回生動作が行われる。

【0037】

このアーク溶接機用電源装置 1 a では、補助電源と回生回路とを兼用回路 400 によ

10

20

30

40

50

て兼用しているのので、使用する変圧器が、変圧器 42 のみであり、構成を簡略化することができる上に、アーク溶接機用電源装置 1 a を小型化することができる。

【 0 0 3 8 】

第 1 の実施形態では、スイッチング回路 28 の入力端子 28 a、28 b 間の電圧が基準電圧を超えている期間、I G B T 66 をオンさせたが、オン、オフを繰り返すようにすることもできる。また、第 1 及び第 2 の実施形態では、インバータ 10 は 4 つの I G B T 14 を使用したフルブリッジ構成としたが、2 つの I G B T を使用したハーフブリッジ構成とすることもできる。また、第 1 の実施形態の補助電源 40 においてダイオード 46 のみで整流したが、4 つのダイオードを使用したブリッジ構成の整流回路を使用することもできる。同様に回生回路 63 においてダイオード 72 に代えて、4 つのダイオードを使用したブリッジ構成の整流回路を使用することもできる。また、第 2 の実施形態では、インバータ 80、86 は 4 つの I G B T 82、84 によるフルブリッジ構成のものとしたが、2 つの I G B T を使用したハーフブリッジ構成のインバータを使用することもできる。但し、ダイオード 84、90 によるブリッジ回路による整流回路は、そのまま使用する。両実施形態では、スイッチング素子として I G B T を使用したが、これに代えて M O S F E T またはバイポーラトランジスタを使用することもできる。

10

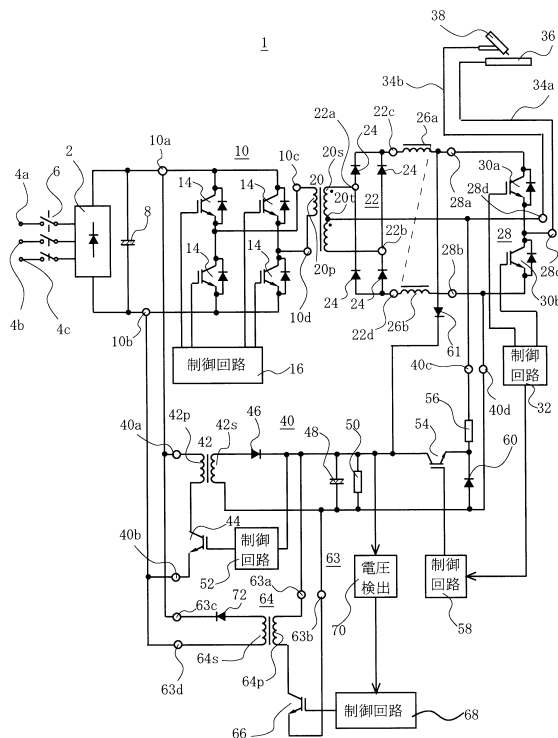
【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

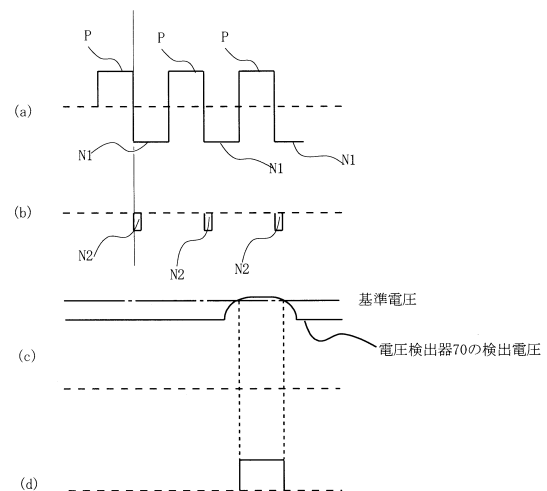
- 10 インバータ（第 1 の直流 - 交流変換器）
- 22 整流回路（第 1 の交流 - 直流変換器）
- 28 スwitching回路（第 2 の直流 - 交流変換器）
- 34 a 34 b ケーブル
- 36 母材（溶接負荷）
- 40 回生回路
- 38 トーチ（溶接負荷）

20

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭63-309373(JP,A)
特開平02-041777(JP,A)
特開平08-107683(JP,A)
特開平07-096367(JP,A)
実開平05-033640(JP,U)
特開平03-007073(JP,A)
特開2007-318893(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0000900(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02M	3/28
B23K	9/073