

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】平成24年11月15日(2012.11.15)

【公開番号】特開2011-167064(P2011-167064A)

【公開日】平成23年8月25日(2011.8.25)

【年通号数】公開・登録公報2011-034

【出願番号】特願2011-83892(P2011-83892)

【国際特許分類】

H 02 M 3/28 (2006.01)

H 02 M 9/00 (2006.01)

【F I】

H 02 M 3/28 U

H 02 M 9/00 B

【手続補正書】

【提出日】平成24年9月28日(2012.9.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

トポロジーを有し、前記トポロジーの各ステージが入力信号及び出力信号によって特徴付けられた電気アーク溶接プロセスのための電源であって、

第1の大きさを有する、AC入力信号と第1のDCバス上の第1の固定DC出力信号とを有するコンバータである入力ステージと、

前記第1のDCバス上の前記第1の固定DC出力信号を入力信号として有する非調整型DC/DCコンバータである第2ステージであって、前記第2ステージは、前記電気アーク溶接プロセスからのリアルタイムフィードバック信号によって調整されない非調整の第2ステージであり、前記電源の動作中において一定である所定のデューティサイクルの高周波でスイッチングして前記第2ステージの前記第1の固定DC出力信号を第1の内部高周波AC信号に変換する複数のスイッチからなるネットワークと、一次巻線及び二次巻線を有し、前記第1の内部高周波AC信号とは異なる第2の内部AC信号を生成する絶縁変圧器と、前記第2の内部AC信号を、前記スイッチの前記デューティサイクルに関連する第2の大きさを有する溶接には使用されない第2の固定DC出力信号に変換し、前記第2の大きさは前記第1の大きさ未満であり、前記第2の固定DC出力信号は第2のDCバス上にある整流器と、を有する第2ステージと、

前記第2の固定DC出力信号を入力信号として受け取り、前記電気アーク溶接プロセスからのフィードバック信号によって調整される第3ステージ調整型コンバータであって、前記第2の固定DC出力信号を溶接に使用する出力信号に変換し、前記入力ステージ及び前記第2ステージと分離されかつ異なって前記第2の固定DC出力信号を変換する第3ステージ調整型コンバータと、を備える、

ことを特徴とする電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項2】

前記入力ステージは、整流器と、力率補正コンバータとを含むことを特徴とする請求項1記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項3】

前記力率補正コンバータは、バック+ブーストコンバータ、バックコンバータ、及び、

受動コンバータのいずれかであることを特徴とする請求項 2 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 4】

前記力率補正コンバータは、2 レベルコンバータであることを特徴とする請求項 2 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 5】

前記力率補正コンバータは、能動コンバータであることを特徴とする請求項 2 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 6】

前記 A C 入力は、三相または単相入力であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 7】

前記入力ステージは、制御電圧を有するコントローラと前記第 1 の固定 D C 出力信号から前記制御電圧を生成する電圧回路とを有する調整型コンバータステージを含むことを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 8】

前記調整型コンバータステージは、前記調整型コンバータステージを調整するための、前記第 1 の固定 D C 出力信号からのフィードバック回路を含むことを特徴とする請求項 7 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 9】

前記調整型コンバータステージは、前記調整型コンバータステージを調整するための、前記第 2 の固定 D C 出力信号からのフィードバック回路を含むことを特徴とする請求項 7 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 10】

前記複数のスイッチからなるネットワークは、フルブリッジインバータ、ハーフブリッジインバータ、二重フォワードインバータ、及び、カスケードブリッジのいずれかであることを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 11】

前記デューティサイクルは、約 100 % に固定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 12】

前記デューティサイクルは、前記電源が動作していないときに調節可能であることを特徴とする請求項 1 ~ 11 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 13】

前記高スイッチング周波数は、約 18 kHz より大きいことを特徴とする請求項 1 ~ 12 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 14】

前記一次巻線は、前記二次巻線よりも実質的に多い巻数を有することを特徴とする請求項 1 ~ 13 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 15】

前記第 3 ステージは、チョッパであるであることを特徴とする請求項 1 ~ 14 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 16】

前記電源は、少なくとも 5 KW の出力電力容量を有することを特徴とする請求項 1 ~ 15 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 17】

溶接に適した電流により前記第 3 ステージを調整するための回路を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 16 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 18】

第 1 の A C 電力供給入力信号から、入力信号及び出力信号によって特徴付けられ各ステ

ージを備える電源トポロジーへの調整型溶接出力を供給する方法であって、

(a) 前記電源トポロジーの第 1 ステージへの前記第 1 の A C 電力供給入力信号を第 1 の D C バス上の第 1 の固定 D C バス電圧出力信号に変換する工程と、

(b) 前記電源トポロジーの第 2 ステージへの入力信号としての前記第 1 の固定 D C バス電圧出力信号を、前記第 2 ステージの複数のスイッチのネットワークを用いて、第 2 の A C 信号に変換する工程であって、前記ネットワークは、前記調整型溶接出力からのリアルタイムフィードバック信号によって調整されない非調整のコントローラ出力によって特徴付けられた一定のデューティサイクルを有する工程と、

(c) 前記第 2 の A C 信号を、溶接に用いられない、第 2 の D C バス上の第 2 の固定 D C バス電圧出力信号に整流する工程であって、前記第 2 の固定 D C バス電圧出力信号は、前記第 2 の固定 D C バス電圧信号が前記第 1 の固定 D C バス電圧信号よりも小さくなるように、定数を前記第 1 の D C バスに乗算した積であり、前記第 2 の D C バスは、前記第 2 ステージによって前記第 1 の D C バスから絶縁されている工程と、

(d) 前記電源トポロジーの第 3 ステージへの入力信号としての前記第 2 の固定 D C バス電圧出力信号を溶接に使用される前記第 3 ステージの出力信号に変換する工程であって、前記第 2 の固定 D C バス電圧出力信号は、前記第 1 ステージ及び第 2 ステージと分離されかつ異なって変換される工程と、

(e) 前記第 3 ステージの前記出力信号を前記調整型溶接出力からのフィードバック信号により調整する工程であって、前記第 3 ステージの前記出力信号を所望の調整された溶接出力にする工程と、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 1 9】

前記第 1 ステージは、

(f) 前記第 1 ステージの力率補正する工程、

を更に含むことを特徴とする請求項 1 8 記載の方法。

【請求項 2 0】

前記第 2 ステージは、高周波スイッチインバータであり、絶縁変圧器を含むことを特徴とする請求項 1 8 又は 1 9 記載の方法。

【請求項 2 1】

前記第 2 ステージは、ある巻数比を有する絶縁変圧器を含み、前記定数は、前記巻数比によって、少なくとも部分的に決まることを特徴とする請求項 1 8 ~ 2 0 の何れかに記載の方法。

【請求項 2 2】

前記第 2 ステージは、スイッチングネットワークを含み、前記スイッチングネットワークのスイッチは、一定のデューティサイクルを有することを特徴とする請求項 1 8 ~ 2 1 の何れかに記載の方法。

【請求項 2 3】

前記一定のデューティサイクルは、調整可能であることを特徴とする請求項 2 2 記載の方法。

【請求項 2 4】

前記第 3 ステージは、チョッパであることを特徴とする請求項 1 8 ~ 2 3 の何れかに記載の方法。

【請求項 2 5】

前記調整された溶接電流は、2 K W を超える電力を有することを特徴とする請求項 1 8 ~ 2 4 の何れかに記載の方法。

【請求項 2 6】

前記第 1 ステージは、コントローラ電圧を有するコントローラを有し、

前記方法が、

(f) 前記第 1 の D C バスから前記コントローラ電圧を得る工程を含むことを特徴とする請求項 1 8 ~ 2 5 の何れかに記載の方法。

【請求項 2 7】

前記第3ステージは、コントローラ電圧を有するコントローラを有し、

前記方法が、

(f) 前記第2のDCバスから前記第3ステージのコントローラ電圧の前記コントローラ電圧を得る工程を含むことを特徴とする請求項26に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記第3ステージは、コントローラ電圧を有するコントローラを有し、

前記方法が、

(f) 前記第2のDCバスから前記第3ステージのコントローラ電圧を得る工程を含むことを特徴とする請求項18の何れかに記載の方法。

【請求項 2 9】

トポロジーを有し、前記トポロジーの各ステージが入力信号及び出力信号によって特徴付けられた電気アーク溶接プロセスのための電源であって、

整流器とDC/DCコンバータとを有し、AC入力信号を第1の固定DC出力信号に変換する入力ステージと、

前記電気アーク溶接プロセスからのリアルタイムフィードバック信号によって調整されない、非調整型DC/DCコンバータである第2ステージであって、前記第1の固定DC出力信号のための第1のDCバスである入力と、溶接のために適切でなく、前記第1の固定DC出力信号と電気的に絶縁されており、前記第1の固定DC出力信号に対する所定割合の大きさを有する第2の固定DC出力信号のための第2のDCバスである出力と、を有する第2ステージと、

第3ステージ調整型コンバータであって、前記第2の固定DC出力信号を前記第3ステージへの入力信号として有し、前記第2の固定DC出力信号を溶接に好適な電流出力信号に変換するために前記電気アーク溶接プロセスからのフィードバック信号によって調整され、前記入力ステージ及び前記第2ステージと分離されかつ異なって前記第2の固定DC出力信号を変換する第3ステージと、を備える、

ことを特徴とする電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 0】

前記入力ステージのDC/DCコンバータは、力率補正コンバータを含むことを特徴とする請求項29記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 1】

前記力率補正コンバータは、バック+ブーストコンバータであることを特徴とする請求項30記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 2】

前記力率補正コンバータは、能動コンバータであることを特徴とする請求項30記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 3】

前記AC入力は、三相または単相入力であることを特徴とする請求項29～32の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 4】

前記入力ステージは、制御電圧を有するコントローラと前記第1の固定DC出力信号から前記制御電圧を生成する電圧回路とを有する調整型コンバータステージを含むことを特徴とする請求項29～33の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 5】

前記第2ステージは、インバータであることを特徴とする請求項29～34の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 6】

前記インバータは、高周波スイッチングを伴うスイッチを有し、前記スイッチは、前記スイッチを作動させる一定のデューティサイクルを有することを特徴とする請求項35記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 7】

前記デューティサイクルは、約 100 % に固定されていることを特徴とする請求項 3 6 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 8】

前記デューティサイクルは、調節可能であることを特徴とする請求項 3 6 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 3 9】

前記デューティサイクルは、前記スイッチの位相シフトによって制御されることを特徴とする請求項 3 6 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 4 0】

前記高周波スイッチングの周波数は、約 18 kHz より大きいことを特徴とする請求項 3 6 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 4 1】

前記第 2 ステージは、一次巻線及び二次巻線を有する絶縁変圧器を有することを特徴とする請求項 2 9 ~ 4 0 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 4 2】

前記一次巻線は、前記二次巻線よりも実質的に多い巻数を有し、前記第 2 の固定 DC 出力信号の方が前記第 1 の固定 DC 出力信号よりも小さいことを特徴とする請求項 4 1 記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 4 3】

前記第 3 ステージ調整型コンバータは、チョッパであることを特徴とする請求項 2 9 ~ 4 2 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 4 4】

前記電源は、少なくとも 5 kW の出力電力容量を有することを特徴とする請求項 2 9 ~ 4 3 の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 4 5】

トポロジーを有し、前記トポロジーの各ステージが入力信号及び出力信号によって特徴付けられた電気アーク溶接プロセスのための電源であって、

AC 入力信号を第 1 の固定 DC バス上の第 1 の調整された固定 DC バス電圧出力信号に変換する第 1 の力率補正入力ステージと、

第 2 ステージスイッチングインバータであって、前記第 2 ステージスイッチングインバータへの入力信号としての前記第 1 の調整された固定 DC バス電圧出力信号を、前記第 1 の固定 DC バスと絶縁された第 2 の固定 DC バス上の溶接に使用されない第 2 の固定 DC バス電圧出力信号に変換するための一一定のデューティサイクルで動作する複数のスイッチからなるネットワークを含む一次側及び二次側を有し、前記電気アーク溶接プロセスからのリアルタイムフィードバック信号によって調整されない非調整の第 2 ステージスイッチングインバータであり、前記一次側を特徴付ける一次巻線と前記二次側を特徴付ける二次巻線とを有する絶縁変圧器と一次側のコンデンサ及び二次側のコンデンサを含む複数のコンデンサとを備え、前記ネットワークは前記一次側のコンデンサを横切って動作する、第 2 ステージスイッチングインバータと、

入力信号としての前記第 2 の固定 DC バス電圧出力信号を有し、前記第 2 の固定 DC バス電圧出力信号を溶接に使用する出力信号に変換し、前記電気アーク溶接プロセスからのパラメータのフィードバックによって調整され、前記第 1 の力率補正入力ステージ及び前記第 2 ステージスイッチングインバータと分離されかつ異なって前記第 2 の固定 DC バス電圧出力信号を変換する調整型第 3 ステージコンバータと、を備える、

ことを特徴とする電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 4 6】

前記第 1 の力率補正入力ステージは、整流器と、力率補正コンバータとを含み、

前記調整型第 3 ステージコンバータは、調整型第 3 ステージコンバータを調整し、前記電気アーク溶接プロセスからのフィードバックパラメータを調整される溶接信号に与える

制御回路と波形ジェネレータとを有する、

ことを特徴とする請求項45記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項47】

前記力率補正コンバータは、バック+ブーストコンバータであることを特徴とする請求項45又は46記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項48】

前記力率補正コンバータは、能動コンバータであることを特徴とする請求項45又は46記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項49】

前記調整型第3ステージコンバータは、チョッパであることを特徴とする請求項45~48の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項50】

前記電源は、少なくとも5KWの出力電力容量を有することを特徴とする請求項45~48の何れかに記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項51】

入力信号及び出力信号によって特徴付けられた3つのステージのトポロジーを有する電気アーク溶接プロセスのための電源であって、

第1ステージであって、AC入力信号と、第1の固定DC出力信号と、電圧入力及び前記第1ステージに第1の制御信号を提供するための第1の制御出力を有する第1ステージ用コントローラと、を有する第1ステージと、

第2ステージであって、前記第2ステージへの入力信号としての前記第1の固定DC出力信号に接続された入力と、溶接には使用されず、前記第1の固定DC出力信号とは電気的に絶縁された第2の固定DC出力信号である出力信号と、電圧入力と前記第2ステージに第2の制御信号を提供するための第2の制御出力とを備える第2ステージ用コントローラによって規定される少なくとも100KHZのスイッチング周波数の一定の動作デューティサイクルを有するスイッチを備えるスイッチングネットワークと、を備え、前記電気アーク溶接プロセスからのリアルタイムフィードバック信号によって調整されない非調整である第2ステージと、

第3ステージであって、前記第3ステージへの入力信号としての前記第2の固定DC出力信号に接続された入力と、電圧入力と前記第2の固定DC出力信号を溶接に使用される出力信号に変換するための前記第3ステージに調整された第3の制御信号を提供するための第3の制御出力とを備える第3ステージ用コントローラと、を備え、前記第2の固定DC出力信号の変換は前記第1ステージ及び前記第2ステージとは分離されかつ異なる第3ステージと、を備える、

ことを特徴とする電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項52】

前記第2ステージは、非調整型DC/DC絶縁コンバータであることを特徴とする請求項51記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項53】

前記電気アーク溶接プロセス用電源は、第1のコントローラ電圧を前記コントローラのうちの1つの電圧入力に供給する第1の電源をさらに備えることを特徴とする請求項51又は52に記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項54】

前記第1の電源は、前記第1のコントローラ電圧を前記第2ステージ用コントローラの前記電圧入力に供給することを特徴とする請求項53に記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項55】

前記電気アーク溶接プロセス用電源は、第2のコントローラ電圧を前記第2ステージ用コントローラの前記電圧入力に供給する第2の電源をさらに備えることを特徴とする請求項53に記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 5 6】

前記第1の電源は、前記第1のコントローラ電圧を前記第1の固定DC出力信号から供給することを特徴とする請求項55に記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 5 7】

前記第1の電源は、前記第1のコントローラ電圧を前記第2の固定DC出力信号から供給することを特徴とする請求項55に記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 5 8】

前記第2の電源は、前記第2のコントローラ電圧を前記第2の固定DC出力信号から供給することを特徴とする請求項55に記載の電気アーク溶接プロセス用電源。

【請求項 5 9】

MIG溶接の方法であって、

(a) 被加工物に対して溶接ワイヤを前進させるステップと、

(b) 入力信号及び出力信号によってそれぞれが特徴付けられた3つのステージの電源で溶接出力信号を生成するステップであって、前記3つのステージの電源は、AC入力信号及び第1の固定DC出力信号を有する調整型入力ステージと、非調整型のDC/DCコンバータであり、前記溶接出力信号のリアルタイムフィードバック信号によって調整されないセンターステージと、を備え、前記センターステージは、前記第1の固定DC出力信号を入力信号として有し、かつ、前記第1の固定DC出力信号よりも小さく前記第1の固定DC出力信号から絶縁された第2の固定DC出力信号を有し、前記第2の固定DC出力信号は溶接には使用されない、ステップと、

(c) 出力ステージへの入力信号としての前記第2の固定DC出力信号によって駆動される前記出力ステージを調整することによって前記第2の固定DC出力信号から前記溶接出力信号を生成するステップであって、前記出力ステージは、前記溶接出力信号によって調整され、前記第2の固定DC出力信号を溶接に使用する前記溶接出力信号に変換し、前記出力ステージは、前記入力ステージ及び前記センターステージと分離されかつ異なって前記第2の固定DC出力信号を変換するステージと、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 6 0】

前記センターステージは、非調整型絶縁フルブリッジインバータであることを特徴とする請求項59記載の方法。

【請求項 6 1】

前記溶接出力信号は、DC信号であることを特徴とする請求項59又は60に記載の方法。

【請求項 6 2】

(d) 前記溶接ワイヤの周囲と前記被加工物上に粒状フラックスを供給するステップをさらに備えることを特徴とする請求項59～61の何れかに記載の方法。

【請求項 6 3】

前記溶接ワイヤは、フラックス芯付電極であることを特徴とする請求項59～62の何れかに記載の方法。

【請求項 6 4】

前記第1の固定DC出力信号は、400～500Vで調整かつ制御されることを特徴とする請求項1, 18, 29, 45, 51, 59の何れかに記載の電源。

【請求項 6 5】

トポロジーを有し、前記トポロジーの各ステージが入力信号及び出力信号によって特徴付けられた電気アーク溶接プロセスのための電源であって、

整流器と前段調整型力率補正コンバータとを有し、AC入力信号を第1の大きさの第1の固定DC出力信号に変換する入力ステージと、

前記電気アーク溶接プロセスからのリアルタイムフィードバック信号によって調整されない、非調整型DC/DCコンバータである第2ステージであって、前記第1の固定DC出力信号に接続された入力と、コントローラと、前記第2ステージの入力における前記第

1の固定DC出力信号を第1の内部AC信号に変換するために前記コントローラによって少なくとも100kHzの前記電源の動作中において一定である所定のデューティサイクルの周波数でスイッチングする複数のスイッチのネットワークと、一次巻線及び二次巻線を有し前記第1の内部AC信号とは異なる第2の内部AC信号を作る絶縁変圧器と、前記第2の内部AC信号を前記一次巻線と前記二次巻線との巻数比に関連し前記第1の大きさよりも小さく溶接に用いられない第2の大きさの第2の固定DC出力信号に変換する整流器と、を備える第2ステージと、

第3ステージであって、前記第2の固定DC出力信号を前記第3ステージへの入力信号として有し、前記第2の固定DC出力信号を溶接に使用される出力信号に変換し、前記電気アーク溶接プロセスからのフィードバック信号によって調整され、前記入力ステージ及び前記第2ステージと分離されかつ異なって前記第2の固定DC出力信号を変換する第3ステージと、を備える、

ことを特徴とする電気アーク溶接プロセス用電源。