

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4472969号
(P4472969)

(45) 発行日 平成22年6月2日 (2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日 (2010.3.12)

(51) Int. Cl.

F I

B23K 9/073 (2006.01)

B23K 9/073 560

H02M 7/06 (2006.01)

H02M 7/06 H

H02M 7/48 (2007.01)

H02M 7/48 M

請求項の数 24 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-389380 (P2003-389380)
 (22) 出願日 平成15年11月19日 (2003.11.19)
 (65) 公開番号 特開2004-167603 (P2004-167603A)
 (43) 公開日 平成16年6月17日 (2004.6.17)
 審査請求日 平成18年10月6日 (2006.10.6)
 (31) 優先権主張番号 10/300211
 (32) 優先日 平成14年11月19日 (2002.11.19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 591203428
 イリノイ トゥール ワークス インコー
 ポレイティド
 アメリカ合衆国, イリノイ 60025-
 5811, グレンビュー, ウェスト レイ
 ク アベニュー 3600
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100108383
 弁理士 下道 晶久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スナバー回路付き電源

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バス、複数のスイッチ、および出力部を含むインバータ電力回路と、
 前記インバータと前記バスとに接続されたバスインダクタと、
 前記複数のスイッチに接続され、スナバーインダクタ、スナバーコンデンサ、リカバリ
 スイッチおよび少なくとも一つのフリーホイール回路を含むスナバー回路と、
 スナバーコンデンサ電圧フィードバック回路と、
 制御回路と、を備え、
 前記スナバー回路における前記リカバリスイッチは、前記スナバーインダクタおよび前
 記スナバーコンデンサに接続され、リカバリスイッチ制御入力を有し、
 前記スナバー回路における前記フリーホイール回路は、前記スナバーインダクタおよび
 少なくとも一つのフリーホイールスイッチを有し、
 前記スナバーコンデンサ電圧フィードバック回路は、前記スナバーコンデンサに接続さ
 れ、スナバーコンデンサ電圧に応じたスナバーコンデンサ電圧フィードバック出力を有し
 、
 前記制御回路は、入力として前記スナバーコンデンサ電圧フィードバック出力を有し、
 出力として前記リカバリスイッチ制御入力に接続された制御信号を有する比較回路を含む
 、
 ことを特徴とする溶接型電源。

【請求項 2】

前記リカバリ回路、前記スナバーコンデンサ、前記複数のスイッチの中の少なくとも一つ、前記出力部および前記スナバーインダクタが、電流パスを形成し、

前記フリーホイール回路が、前記スナバーインダクタ、前記少なくとも一つのフリーホイールスイッチ、前記出力部および前記複数のスイッチの中の少なくとも一つを含む、請求項 1 に記載の溶接型電源。

【請求項 3】

前記インバータが、2つの電流パスを有するHブリッジであり、

前記複数のスイッチが、少なくとも4つのスイッチを含み、

前記少なくとも一つのフリーホイールスイッチが、各々が前記電流パスの一つに関連する2つのフリーホイールスイッチを含む、

10

請求項 2 に記載の溶接型電源。

【請求項 4】

前記2つのフリーホイールスイッチが、単一方向のスイッチである、

請求項 3 に記載の溶接型電源。

【請求項 5】

前記パスを横断し、かつ前記インバータ電力回路に並列に接続される、少なくとも一つのコンデンサ回路と、前記バスインダクタに直列な変圧器2次側および整流器と、を備え、前記直列結合が、前記コンデンサ回路に並列である、

請求項 3 に記載の溶接型電源。

【請求項 6】

20

前記スナバーコンデンサと前記バスのレールとの間に配置されたダイオードを備えた、請求項 5 に記載の溶接型電源。

【請求項 7】

前記リカバリスイッチが、IGBTである、

請求項 3 に記載の溶接型電源。

【請求項 8】

出力部を供給すべくバスを逆転し、

前記バスと前記出力部を安定化し、かつ

前記インバータをスナバーし、スナバーコンデンサ電圧が閾値を越えたときエネルギーを回復し、リカバリスイッチがターンオフされたとき電流をフリーホイールする、ことを特徴とする溶接型電力の供給方法。

30

【請求項 9】

回復は、スイッチをターンオンすることを含み、

前記スイッチ、スナバーコンデンサ、複数のインバータスイッチの中の少なくとも一つ、前記出力部、およびスナバーインダクタは、電流パスを形成し、

さらに、フリーホイールは、複数のフリーホイールスイッチの中の少なくとも一つをターンオンすることを含み、

さらに、フリーホイール電流パスは、前記スナバーインダクタ、前記少なくとも一つのフリーホイールスイッチ、前記出力部、複数のインバータスイッチの中の少なくとも一つを含む、

40

請求項 8 に記載の溶接型電力の供給方法。

【請求項 10】

逆転は、2つの電流パスと少なくとも4つのスイッチを有するHブリッジを逆転することを含み、

さらに、前記少なくとも一つのフリーホイールスイッチは、各々が前記電流パスの1つに関連する2つのフリーホイールスイッチを含む、

請求項 9 に記載の溶接型電力の供給方法。

【請求項 11】

前記バス電圧を発生するためAC信号の変形と整流を含む、

請求項 8 に記載の溶接型電力の供給方法。

50

【請求項 1 2】

回復は、スナバーインダクタ、リカバリスイッチ、スナバーコンデンサ、前記出力部、および複数のインバータスイッチの中の少なくとも一つを含む、電流パスの形成を含む、請求項 8 に記載の溶接型電力の供給方法。

【請求項 1 3】

バスを逆転し、出力部に出力電力を供給するインバータ手段と、
複数のスイッチをスナバーするスナバー手段と、
エネルギーを蓄え、回復する蓄積手段と、
前記蓄積手段に接続され該蓄積手段を含む電流パスを可能または不能にする手段と、
前記蓄積手段を含むフリーホイール電流パスを可能にする手段と、 10
スナバーコンデンサに接続され、スナバーコンデンサ電圧を示す信号を供給するフィードバック手段と、
前記信号に応答して、前記電流パスを可能または不能にする手段と前記フリーホイール電流を可能にする手段とを制御する制御手段と、
を備えたことを特徴とする溶接型電源。

【請求項 1 4】

前記インバータ手段は、複数のスイッチを含み、
さらに、前記蓄積手段、前記インバータ手段の一部、および前記電流パスを可能または不能にする手段は、電流パスを形成し、
さらに、前記フリーホイール電流パスは、前記蓄積手段、前記出力部、前記インバータ 20
手段の一部を含む、
請求項 1 3 に記載の溶接型電源。

【請求項 1 5】

前記インバータ手段は、2つの電流パスを有するHブリッジであり、
前記複数のスイッチは、少なくとも4つのスイッチを含み、
前記少なくとも一つのフリーホイールスイッチは、各々が前記電流パスの一つに関連する2つのフリーホイールスイッチを含む、
請求項 1 4 に記載の溶接型電源。

【請求項 1 6】

前記2つのフリーホイールスイッチがSCRである、 30
請求項 1 5 に記載の溶接型電源。

【請求項 1 7】

前記バスを横断し、かつ前記インバータ手段に並列に接続され、エネルギーを蓄積する少なくとも一つ的手段を含み、
バスインダクタに直列結合した変圧器の2次側と整流器とを含み、
前記直列結合は前記少なくとも一つの蓄積手段に並列である、
請求項 1 6 に記載の溶接型電源。

【請求項 1 8】

前記蓄積し回復する手段と、前記電流パスを可能または不能にする手段と、前記複数のスイッチの中の少なくとも2つとが、電流パスを形成する、 40
請求項 1 7 に記載の溶接型電源。

【請求項 1 9】

前記電流パスを可能または不能にする手段は、IGBTである、
請求項 1 8 に記載の溶接型電源。

【請求項 2 0】

出力部を供給するためバスを逆転するインバータ手段と、
前記バスと前記出力部とを安定化する安定化手段と、
スナバーコンデンサ電圧が閾値を越えたときエネルギーを回復する手段と、リカバリスイッチがターンオフとされたとき電流をフリーホイールする手段とを含む、インバータをスナバーするスナバー手段と、 50

を備えたことを特徴とする溶接型電力の供給方法。

【請求項 2 1】

前記回復手段が、スナバーインダクタを含む電流パスを可能または不能にするスイッチ手段、スナバーコンデンサおよびインバータ手段の一部を含み、

前記フリーホイール手段が、複数のフリーホイールスイッチの中の少なくとも一つを含み、

フリーホイール電流パスが、スナバーインダクタ、少なくとも一つのフリーホイールスイッチ、前記出力部、および複数のインバータスイッチの中の少なくとも一つを含む、請求項 2 0 に記載の溶接型電源。

【請求項 2 2】

10

前記インバータ手段は、2つの電流パスおよび少なくとも4つのスイッチを有するHブリッジを逆転するものを含み、

前記少なくとも一つのフリーホイールスイッチは、各々が前記電流パスの一つに関連する2つのフリーホイールスイッチを含む、

請求項 2 1 に記載の溶接型電源。

【請求項 2 3】

前記バス電圧を生成するためAC信号を変形し整流する手段をさらに備える、

請求項 2 2 に記載の溶接型電源。

【請求項 2 4】

前記回復手段が、スナバーインダクタ、スナバーコンデンサ、リカバリスイッチ、前記出力部および少なくとも2つのインバータスイッチを含む、電流パスを含む、請求項 2 0 に記載の溶接型電源。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は概して溶接型電源の技術に関し、特に、エネルギー回復するスナバー回路付き溶接型電源に関する。

【背景技術】

【0002】

多様な構成や用途を有する溶接型電力を発生する電源はたくさんある。溶接型電源は、この明細書で用いられるように、溶接型電力を供給する電源を含む。溶接型電力は、この明細書で用いられるように、溶接、プラズマまたは加熱の電力を指す。

30

【0003】

TIG（ティグ）溶接は、一つがよく知られた溶接処理であり、Miller MaxStar 200（商標）のようなスイッチ式電源を用いてよく行われる。スイッチ式溶接型電源は、多様な電力トポロジ（形態）や制御スキーム（構成）を用いて作られている。スイッチ式溶接型電源の大部分のものは、電圧スパイクのようなものからスイッチを保護する役割を果たす、スイッチ用の、スナバー回路を有する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

スナバー回路の一つの不利な点は、スナバー回路が損失と熱とを増大しがちなことにある。したがって、さもなければ（スナバー回路を設けなければ）使用されないエネルギーを回復する、スナバー回路付き溶接型電源を提供することが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1形態によれば、溶接型電源は、インバータ電力回路、バスインダクタ、スナバー回路、スナバーコンデンサ電圧フィードバック回路および制御回路を含む。インバータ回路は、バス、複数のスイッチおよび出力を含む。バスインダクタは、インバータおよびバスに接続されている。スナバー回路は、複数のスイッチに接続されている。また、

50

スナバー回路は、スナバーインダクタ、絶縁ダイオード、スナバーインダクタとスナバーコンデンサとの間に接続されたりリカバリスイッチを含む。少なくとも一つのフリーホイール回路は、スナバーインダクタおよび少なくとも一つのフリーホイールスイッチを含む。スナバーコンデンサ電圧フィードバック回路は、スナバーコンデンサに接続され、制御回路にスナバーコンデンサ電圧フィードバック出力を供給する。制御回路は、スナバーコンデンサ電圧フィードバックと閾値とを比較する比較回路を含む。比較の出力はリカバリスイッチを制御する。

【 0 0 0 6 】

本発明の第2形態によれば、溶接型電源は、バスを逆転し、出力部に出力電力を供給するインバータ手段を含む。複数のスイッチをスナバーするスナバー手段は、エネルギーを蓄積し回復する手段、蓄積手段を含む電流バスを開閉する手段を含む。スナバー手段は、また、蓄積手段を含むフリーホイール電流バスを可能にする手段を含む。スナバーコンデンサ電圧を示す信号を供給するフィードバック手段は、スナバーコンデンサおよびスナバー制御手段、特に電流バスを開閉する手段、に接続される。

10

【 0 0 0 7 】

本発明の第3形態によれば、溶接型電力を供給する溶接型電源は、出力を供給するためバスを逆転する手段と、バスと出力部とを安定化する安定化手段とを含む。インバータをスナバーするスナバー手段は、スナバーコンデンサ電圧が閾値を越えたときエネルギーを回復する手段と、リカバリスイッチがターンオフされたとき電流をフリーホイールする手段とを含む。

20

【 0 0 0 8 】

溶接型電源を提供する方法は、出力を供給するためバスを逆転するステップ、バスと出力部とを安定化するステップ、およびインバータをスナバーするステップを含む。スナバーするステップは、スナバーコンデンサ電圧が閾値を越えたときエネルギーを回復するステップと、リカバリスイッチがターンオフされたとき電流をフリーホイールするステップとを含む。

【 0 0 0 9 】

一実施形態によれば、リカバリスイッチ、スナバーコンデンサ、複数のスイッチの中の少なくとも一つ、負荷または出力部、およびスナバーインダクタは、電流バスを形成する。また、フリーホイール回路は、スナバーインダクタ、少なくとも一つのフリーホイールスイッチ、出力部、複数のスイッチの中の少なくとも一つを含む。

30

【 0 0 1 0 】

インバータは、他の代替例において、2つの電流バスを有するHブリッジである。複数のスイッチは、少なくとも4つのスイッチを含み、少なくとも一つのフリーホイールスイッチは、各々がHブリッジ電流バスの一つに関連する2つのフリーホイールスイッチを含む。

【 0 0 1 1 】

種々の実施形態において、2つのフリーホイールスイッチは、SCRであり、および/または回復スイッチは、IGBTである。

【 0 0 1 2 】

40

溶接型電源はまた、バスを横断して接続され、インバータ電力回路に並列な、少なくとも一つのコンデンサ回路を含む。変圧器の2次側と整流器は、バスインダクタと直列であり、この直列結合はまた、代替例において、コンデンサ回路に並列である。

【 0 0 1 3 】

ダイオードは、さらなる代替例において、スナバーコンデンサとバスのレールとの間に配置される。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の基本的特徴および利点は、以下に添付図面を参照しつつ詳細に説明する本発明の実施の形態および添付する特許請求の範囲から当業者に明確になろう。

【 0 0 1 5 】

50

本発明の少なくとも一実施形態を詳細に説明する前に、本発明がその応用において以下の記載で明示するかまたは図で例示する構成の細部や要素の配置に限定されないことは理解されるべきことである。本発明は、他の実施形態に適用でき、種々な方法で実施または実行することができる。本明細書で使用される表現法および用語法は記述を目的とするためのものであり、限定と見なされるべきものではないこともまた理解されるべきことである。図中、同一参照番号は同一要素を示すために使用されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明は、TIG（ティグ）溶接、特別な電力回路および制御構成に関連して例示されるが、本発明が、他のトポロジー（形態）、回路および制御構成で実施でき、かつ他の応用のために使用され得ることは、最初に理解されるべきである。

10

【0017】

概して、本発明は、エネルギーを回復（リカバリ）するスナバー回路付きスイッチ式溶接型電源を提供する。特に、好ましい実施形態は、スナバーコンデンサの電圧が予め決定された所定の電圧（一実施形態において300ボルト）を越えたときスナバーコンデンサからエネルギーを回復するスナバー回路を含むインバータベースの溶接型電源を提供する。このエネルギーはスイッチと直列のスナバーインダクタ（すなわち、スナバー回路の一部を形成するインダクタ）を用いて回復される。このスイッチがオンのとき、スナバーインダクタ、スイッチ、スナバーコンデンサ（すなわち、スナバー回路の一部であるコンデンサ）、インバータブリッジの「オン」LEGおよび出力部を含む回路を完成する。

20

【0018】

このスイッチは、スナバーコンデンサ電圧が閾値を越えたときターンオンされ、この電圧が前記閾値あるいは（好ましい実施形態では、比較器のヒステリシスは2つの閾値を提供する）他の閾値より下がったときターンオフされる。スイッチがオンである間、電流は、スナバーコンデンサからエネルギーを回復してインダクタを流れる。スイッチがターンオフされると、インダクタに蓄えられたエネルギーは、（エネルギーが回復されるまで）フリーホイールのパス（通路）を通して出力部に戻される。

【0019】

図1は本発明のブロック図である。図1を参照すると、本発明による溶接型電源100は、入力電力回路104に供給される入力電源をAC電源102（他の実施形態ではDC電源が使用できる）から受ける。（ここで使用される回路は、アナログおよび/またはデジタルコンポーネント、電源または制御要素および/またはマイクロプロセッサまたはその一部を含む。）入力電力回路104は、好ましくは従来技術に一貫性を有し、整流器、半ブリッジインバータ、変圧器および整流器を含む。入力、DCバスを発生させるため、整流され、インバート（極性変換：逆転）され、変圧されそして整流される。

30

【0020】

他の実施形態では、ACまたはDCを受け、バスを提供し、または入力信号を変形するプリ調節器を含む入力電力回路が提供される。

【0021】

バスは、何れの方法を用いて発生してもよく、好ましい実施形態ではインバータを含み、出力電力回路106に供給される。コントローラ108は、アーク110に溶接型電源を供給するため出力電力回路106（および要求される他の制御可能なステージ）を制御する。コントローラ（または制御回路）108が、ユーザにより選択された出力を供給するために出力電力回路106を制御する特定の手法は、好ましくは従来技術と一貫したものであるが、如何なる一般的な制御構成を使用してもよい。（スナバー回路に特定の制御について以下に説明する。）出力電流の大きさは、LEMからの電流フィードバックを用いた、従来技術において知られている方法のように、入力電力回路半ブリッジのPWMおよび、例えばユーザ設定点を用いて制御される。

40

【0022】

図2は本発明によるスナバー回路付き出力インバータの回路図である。図2は変圧器 /

50

整流器 104 および出力電力回路 106 の一実施形態に係る回路図を示す。変圧器 / 整流器 104 は、トランス 1 次側 (図示せず)、トランス 2 次側 201 および整流ダイオード 203、204 を含む。出力スタビライザ 205 は、特に AC 出力を伴う極性変化時に、出力を安定化 (アーク電流の維持を補助) する。これらの要素は、電源出力回路 106 へ供給される DC バスを発生させるため、従来技術でよく知られた方法で働き合う。

【0023】

電源出力回路 106 は、従来技術と一貫性をもって、スイッチ 206、207、208 および 209 を含む全 H ブリッジインバータを含む。コンデンサ 210 (好ましい実施形態では $2.2\mu\text{F}$) は、出力部での極性変化の後に溶接アークを起こすために低インピーダンス電源を発生する。他の実施形態は、半ブリッジまたは用語コンデンサに含まれる分離コンデンサまたは並列コンデンサ等のような他のコンデンサ回路を含む他のトポロジを用いたものを含む。

10

【0024】

インバータは、従来技術で知られた方法で制御され、交流電流出力は、対角線対におけるスイッチ 206 ~ 209 をターンオンおよびターンオフすることにより供給される。例えば、スイッチ 206 と 209 がオンのとき、電流はトーチ (電極側) からワークピース (加工物) に流れる。電流の流れを逆にするため、スイッチ 206 と 209 はターンオフされ、スイッチ 207 と 208 はターンオンされる。スイッチは AC 出力を発生するためこのように交互にターンオンされターンオフされる。与えられた極性の DC 出力は、スイッチ対の一つのみをターンオンすることによって供給できる。

20

【0025】

スナバー回路は、本発明にしたがって、インバータに接続され、スナバーインダクタ 212、リカバリスイッチ 213、スナバーコンデンサ 215 (好ましい実施形態において $2.2\mu\text{F}$)、ダイオード 216、および一対のステアリング SCR 218 と 219 を含む。この動作について以下に簡単に説明する。ここで使用されている、「接続され」とは、直接的または間接的、電氣的または機能的接続の意味を含む。

【0026】

インバータスイッチ 206 ~ 209 は、2つのスイッチがオフになるようにタイミングづけられ、他の一対がターンオフになる前に短時間 (例えば、 $3\sim 5\mu\text{sec}$) の遅れがある。この時間中、バスインダクタ 205 (すなわち、出力を安定化するインダクタ) および他のシステムインダクタンスは、バス上で発生することとなる電圧スパイクを引起す。このスパイクは、スイッチ 206 ~ 209 に不利に影響を及ぼし得る。そして、このスパイクは、スナバー回路によりスナバー (制御または減少) される。さらに、本発明にしたがって、エネルギーは回復され、負荷に供給される。

30

【0027】

特に、スナバーコンデンサ上の電圧が閾値 (好ましくは 300 ボルト) を越えるとき、リカバリスイッチ 213 は閉じる。リカバリスイッチ 213 が閉じるとき、そして何れかのインバータ対が閉じるとき、バス、閉じたインバータスイッチ、負荷、インダクタ 212 およびスナバーコンデンサ 215 を含む電流パスは閉じる (または通電可能となる)。このように、電流はスナバーインダクタ 212 において流れを開始する。

40

【0028】

スナバーコンデンサ電圧が 300 ボルトより下に減少したとき、スイッチ 213 は開き、電流の通過を不能にする。インダクタ 212 を通って流れる電流は、ステアリングすなわちフリーホイール SCR 218 および 219 (他の単一方向のスイッチも使用できる) の一つを通して流れ、それゆえインダクタ 212 からの電流は負荷を横断して (に跨って) 供給される。SCR およびダイオード 220 は、電流が負荷を通ることなしにフリーホイールしないように使用される。したがって、SCR 218 は、スイッチ 206 および 209 の電流パスに関連し、SCR 219 は、スイッチ 207 および 208 の電流パスに関連する。他のスイッチ形式が代替実施形態において使用される。スイッチは、ここで使用されるように、最小限電流パスを可能とするデバイスを含む。

50

【 0 0 2 9 】

コントローラ 1 0 8 (図 1) は、電圧と電流フィードバックを受ける。電流フィードバックは、入力電力回路 1 0 4 の P W M を制御するために使用され、電圧フィードバックはリカバリスイッチ 2 1 3 を制御するために使用される。(他の制御機能は、これらまたは他のフィードバックパラメータを使用する。) 好ましくは、コントローラ 1 0 8 は、電圧フィードバック信号(または dV/dt 、 $V \cdot V$ 、 V の積分等のようなその関数)と閾値を代表する信号とを比較する比較回路を含む。この閾値は、工場側またはユーザ側で設定でき、あるいは処理で設定を変更できる。この種々の制御局面は、互いに依存または独立している。それらは、単一または複数のコントローラによって一つまたはそれより多くのボード上で制御できる。

10

【 0 0 3 0 】

比較回路は、ここで使用されているように、2つ以上の値を比較するデジタル、アナログ、または他の回路の何れを含んでもよい。コントローラ、または制御回路は、ここで使用されているように、デジタルとアナログ回路、分離した回路または一体形回路、マイクロプロセッサ、D I P 等、および、電源のような装置を制御するために使用される1つまたは複数のボード上に配置されたソフトウェア、ハードウェアおよびファームウェアを含む。

【 0 0 3 1 】

本発明は、他の構成、溶接型電源の他のステージ、または他の応用において、上述したスナバー回路を用いて実施可能である。

20

【 0 0 3 2 】

本発明の意図する範囲内で本発明に対し種々の変更が可能である。したがって、本発明にしたがって、上述した目的と利点を十分に満たす溶接型電源のための方法と装置が提供されることは明白である。本発明は特定の実施形態に関連して説明されたが、多くの代替、変更、変形が当業者に明白となることは明らかである。したがって、このような代替、変更、変形の全ては、添付する特許請求の範囲に記載の請求項に係る発明の精神およびその範囲内に包含されるものと解する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】本発明のブロック図である。

30

【図 2】本発明によるスナバー回路付き出力インバータの回路図である。

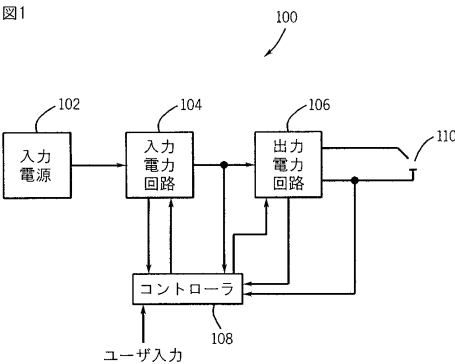
【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

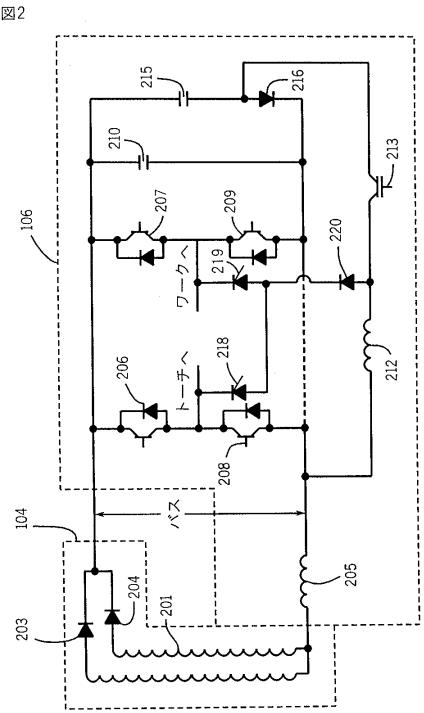
- 1 0 0 ... 溶接型電源
- 1 0 2 ... 入力電源
- 1 0 4 ... 入力電力回路
- 1 0 6 ... 出力電力回路
- 1 0 8 ... コントローラ
- 1 1 0 ... アーク
- 2 0 1 ... トランス 2 次側
- 2 0 3、2 0 4、2 1 6 ... ダイオード
- 2 0 5 ... インダクタ (スタビライザ)
- 2 0 6、2 0 7、2 0 8、2 0 9、2 1 3 ... スイッチ
- 2 1 0、2 1 5 ... コンデンサ
- 2 1 2 ... インダクタ
- 2 1 8、2 1 9 ... S C R

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 アラン マンザ

アメリカ合衆国, ウィスコンシン 5 4 9 4 4 , ホートンビル, オークウッド ドライブ ウエス
ト 9 3 6 0

審査官 青木 正博

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 2 4 8 6 3 (J P , A)

特開平 1 1 - 0 0 8 9 7 8 (J P , A)

特開平 0 8 - 2 0 5 5 5 0 (J P , A)

特開昭 6 3 - 2 8 3 4 6 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 3 K 9 / 0 0 - 1 0 / 0 2

H 0 2 M 7 / 0 6

H 0 2 M 7 / 4 2 - 7 / 9 8