

(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2004-268123
(P2004-268123A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 9/073	B 2 3 K 9/073 5 6 0	4 E 0 8 2
B 2 3 K 9/10	B 2 3 K 9/073 5 4 0	
	B 2 3 K 9/10 A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-65585 (P2003-65585)	(71) 出願人	390014568 東芝プラントシステム株式会社 東京都大田区蒲田五丁目37番1号
(22) 出願日	平成15年3月11日(2003.3.11)	(74) 代理人	100078765 弁理士 波多野 久
		(74) 代理人	100078802 弁理士 関口 俊三
		(72) 発明者	大江 武 東京都大田区蒲田五丁目37番1号 東芝 プラント建設株式会社内
		Fターム(参考)	4E082 AA04 AA08 BA04 EA03 EA04 FA01 FA04 FA12

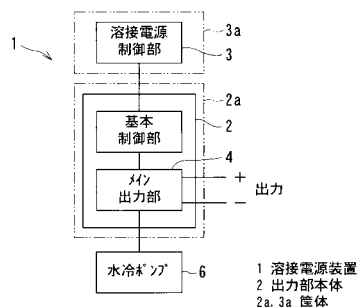
(54) 【発明の名称】 溶接用電源装置

(57) 【要約】

【課題】 溶接の方式、種類、容量等に対応して変化する制御用機能部を、メイン出力部および基本制御用機能部に分割した独立体として任意的に接続可能とし、機能の多様化、最適状態の維持、定格出力向上、適用方法の拡大、安定化対策等が有効的に図れるようにする。

【解決手段】 出力部本体2と溶接電源制御部3とを備え、これらが各々別個の筐体2a, 3aに収納され、出力部本体2は、トランスおよびリアクタを有するメイン出力部4および外部からの指令に基づいてメイン出力部4による電流値および電圧値を制御する基本制御部5を有する。メイン出力部4には、トランスおよびリアクタ、その他各種半導体部品等を冷却するための冷却手段が備えられ、その冷却手段として例えば水冷ポンプ6から冷却水が供給され、水冷による冷却が行なわれる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トランスおよびリアクタを有するメイン出力部および外部からの指令に基づいて前記メイン出力部による電流値および電圧値を制御する基本制御部を有する出力部本体と、溶接方式、種類および容量の少なくともいずれかの要素に対応する制御指令を前記出力部本体に出力する溶接電源制御部とを備え、これら出力部本体と溶接電源制御部とを交換可能に組合せることにより、前記複数の溶接方式、種類および容量に対応する制御出力を選択し得る構成としたことを特徴とする溶接用電源装置。

【請求項 2】

前記出力部本体を、低電流域に対応する定格出力抑制型の小型かつ軽量の構成として複数台備え、これらの出力部本体の前記溶接電源制御部への接続数を選択可能とした請求項 1 記載の溶接用電源装置。 10

【請求項 3】

前記メイン出力部は直流電源を備えるとともに、このメイン出力部から出力される直流電流をオン・オフするスイッチング回路を備え、前記溶接電源制御部は前記スイッチング回路の制御機能を備えたものとすることにより、交流溶接相当の出力制御を可能とした請求項 1 記載の溶接用電源装置。

【請求項 4】

前記溶接電源制御部として、TIG 溶接、MIG 溶接および被覆溶接の少なくともいずれかの種類に対応する制御指令出力用のものを 2 以上備えたことを特徴とする請求項 1 記載の溶接用電源装置。 20

【請求項 5】

前記溶接電源制御部として、自動溶接、半自動溶接、手溶接の少なくともいずれかの方式に対応する制御指令出力用のものを 2 以上備えたことを特徴とする請求項 1 記載の溶接用電源装置。

【請求項 6】

前記メイン出力部は、発熱体を水による冷却または温水による加温が可能な通水式ヒートシンクに取付けた構造と、内部雰囲気循環用のファンとの、少なくともいずれかを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の溶接用電源装置。

【請求項 7】

前記溶接電源制御部は、外部装置との通信機能を備え、遠隔管理可能である請求項 1 記載の溶接用電源装置。 30

【請求項 8】

前記電源制御部と前記メイン出力部との間、または前記外部装置と前記溶接電源制御部との間を、ノイズフィルタを有する通信電線または光ファイバで接続したことを特徴とする請求項 1 または 7 に記載の溶接用電源装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、アーク溶接に適用される溶接電流の出力機能およびその制御機能を備えた溶接用電源装置に係り、特にメイン出力部および基本的な制御部と、溶接機側に対応するインターフェイス等の機能別対応型の溶接電源制御部とを組合せて構成される機能別分割型の溶接用電源装置に関する。 40

【0002】**【従来の技術】**

一般に溶接用電源装置は、自動溶接、半自動溶接、手溶接等の溶接方式の違いによって構成が各々異なり、また MIG 溶接、TIG 溶接、被覆溶接等の溶接種類の違いによっても構成が各々異なる。さらに大出力の電流を要する溶接の場合には大容量が必要なことからサイズの大きい電源装置が適用され、比較的小出力の場合には効率を考慮してサイズの小さい電源装置が適用される。 50

【0003】

このように溶接の方式、種類、容量等によって構成が種々異なる溶接用電源装置にあって、従来の各種溶接用電源装置では、それぞれの電源装置毎に、出力部および制御部の全ての機能部が一つの筐体に一体に組込まれ、それにより1台の電源装置として提供されている。一例として、自動溶接用電源装置においては、1台の装置中に出力部と、基本的な制御機能部にインターフェイスが含まれた溶接電源制御部とが一体に設けられている。このような自動溶接装置は、手溶接用として兼用することは困難であり、また、その逆の場合も同様に兼用困難である。したがって、ユーザにおいては、溶接方式、種類、容量等に応じた必要出力の電源装置を用途に応じて用意する必要があり、しかもこのような各種サイズ・重量の電源装置に対応する収納スペースの確保、運搬等の作業等に困難性があり、特に溶接態様の種類が増大している近時にあっては、多くの不利・不便が発生している。

10

【0004】

なお近年、自動溶接の分野においては、複数の溶接ヘッドを選択的に接続可能とした電源装置（例えば特許文献1参照）、あるいはインバータを用いて異なる入力電圧に対応できるようにした電源装置（例えば特許文献2参照）等、種々の制御機能を有するものが提案されている。

【0005】

しかし、これら各種機能の溶接用電源装置においても、1台の装置中に出力部と、基本的な制御機能部にインターフェイスが含まれた溶接電源制御部とが一体に設けられているため、上述した多くの不利・不便を防止するに至っていない。

20

【0006】

【特許文献1】

特開平06-23550号公報

【0007】

【特許文献2】

特開平8-214556号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

従来の各種溶接用電源装置においては、溶接の方式、種類、容量等によって構成が種々異なり、各電源装置毎に、出力部および制御部の全ての機能部が一つの筐体に一体に組込まれ、それにより1台の電源装置として構成されているため、電源装置を用途に応じて用意する必要があり、しかも収納スペースの確保、運搬等の作業等にも困難性を来している。

30

【0009】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、溶接の方式、種類、容量等に対応して変化する制御用機能部を、メイン出力部および基本制御用機能部に対して分割した独立体として任意に接続可能とし、機能の多様化、最適状態の維持、定格出力向上、適用方法の拡大、安定化対策等が有効的に図れる溶接用電源装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、請求項1に係る発明では、トランスおよびリアクタを有するメイン出力部および外部からの指令に基づいて前記メイン出力部による電流値および電圧値を制御する基本制御部を有する出力部本体と、溶接方式、種類および容量の少なくともいずれかの要素に対応する制御指令を前記出力部本体に出力する溶接電源制御部とを備え、これら出力部本体と溶接電源制御部とを交換可能に組合せることにより、前記複数の溶接方式、種類および容量に対応する制御出力を選択し得る構成としたことを特徴とする溶接用電源装置を提供する。

40

【0011】

請求項2に係る発明では、前記出力部本体を、低電流域に対応する定格出力抑制型の小型かつ軽量の構成として複数台備え、これらの出力部本体の前記溶接電源制御部への接続数を選択可能とした請求項1記載の溶接用電源装置を提供する。

50

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に係る発明では、前記メイン出力部は直流電源を備えるとともに、このメイン出力部から出力される直流電流をオン・オフするスイッチング回路を備え、前記溶接電源制御部は前記スイッチング回路の制御機能を備えたものとすることにより、交流溶接相当の出力制御を可能とした請求項 1 記載の溶接用電源装置を提供する。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に係る発明では、前記溶接電源制御部として、T I G 溶接、M I G 溶接および被覆溶接の少なくともいずれかの種類に対応する制御指令出力用のものを 2 以上備えたことを特徴とする請求項 1 記載の溶接用電源装置を提供する。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に係る発明では、前記溶接電源制御部として、自動溶接、半自動溶接、手溶接の少なくともいずれかの方式に対応する制御指令出力用のものを 2 以上備えたことを特徴とする請求項 1 記載の溶接用電源装置を提供する。

【 0 0 1 5 】

請求項 6 に係る発明では、前記メイン出力部は、発熱体を水による冷却または温水による加温が可能な通水式ヒートシンクに取付けた構造と、内部雰囲気循環用のファンとの、少なくともいずれかを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の溶接用電源装置を提供する。

【 0 0 1 6 】

請求項 7 に係る発明では、前記溶接電源制御部は、外部装置との通信機能を備え、遠隔管理可能である請求項 1 記載の溶接用電源装置を提供する。

【 0 0 1 7 】

請求項 8 に係る発明では、前記電源制御部と前記メイン出力部との間、または前記外部装置と前記溶接電源制御部との間を、ノイズフィルタを有する通信電線または光ファイバで接続したことを特徴とする請求項 1 または 7 に記載の溶接用電源装置を提供する。

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明に係る溶接用電源装置の一実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 9 】

第 1 実施形態 (図 1)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態による溶接用電源装置を示す機能構成図である。本実施形態は基本的構成についてのものである。

【 0 0 2 0 】

本実施形態の溶接電源装置 1 は大別して、出力部本体 2 と溶接電源制御部 3 とを備え、これらが各々別個の筐体 2 a , 3 a に収納されている。

【 0 0 2 1 】

出力部本体 2 は、トランスおよびリアクタを有するメイン出力部 4 および外部からの指令に基づいてメイン出力部 4 による電流値および電圧値を制御する基本制御部 5 を有する。メイン出力部 4 には、トランスおよびリアクタ、その他各種半導体部品等を冷却するための冷却手段が備えられ、その冷却手段として例えば水冷ポンプ 6 から冷却水が供給され、水冷による冷却が行なわれる。なお、冷却方式としては、後述の第 6 実施形態において詳しく説明する。

【 0 0 2 2 】

溶接電源制御部 3 は、インターフェイスおよびスイッチ類を備え、自動溶接、半自動溶接、手溶接等の溶接方式、M I G 溶接、T I G 溶接、被覆溶接等の溶接種類、さらに大容量または小容量等の溶接要素に関し、実際に利用される溶接機に基づいて、いずれかの要素に対応する制御指令を出力部本体 2 に出力する。

【 0 0 2 3 】

これら出力部本体 2 と溶接電源制御部 3 とは、交換可能に組合せることにより、複数の溶接方式、種類および容量に対応する制御出力を選択し得るものとされている。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

そして、溶接時においては、選定された溶接方式、溶接の種類および容量に対応する溶接電源制御部 3 からの制御指令に基づき、出力部本体 2 の基本制御部が駆動され、その制御方法に従ってメイン出力部 4 から溶接用電流としての直流電流がパワーケーブルを介して出力される。

【0025】

本実施形態によれば、溶接電源装置 1 を出力部本体 2 と溶接電源制御部 3 とのパーツとして分割し、これらを溶接方式、溶接の種類および容量に対応した組合せとして所定の条件に対応した種々の溶接を容易に行なうことができる。そして、このように機能別分割型の構成とすることにより、例えば狭い作業エリアにおいてはパーツ毎で並べ置きをして作業することができ、従来の一形式構成の溶接電源では収納できないような狭い環境においても、容易に搬入して作業を行なうことが可能となる。

10

【0026】

また、外部からの溶接波形制御が容易であり、手溶接を主とする作業に対しても、最小の設備で自動溶接機導入が可能である。すなわち、従来空冷式では部品レイアウトが重要であり、各パーツを分解することができず、また、メイン出力部、溶接電源制御部、インターフェイス等が一体式であるため、自動溶接制御ではインターフェイスを介してのみ溶接条件の変更が可能であったのに対し、これらを回避することができる。

【0027】

このように、本実施形態においては、溶接の方式、種類、容量等に対応して変化する制御用機能部である溶接電源制御部 3 を、メイン出力部 4 および基本制御用機能部としての基本制御部 5 に対して分割した独立体とし、任意に接続可能とすることによって機能の多様化、最適状態の維持、定格出力向上、適用方法の拡大、安定化対策等が有効的に図れるものとなる。

20

【0028】

第 2 実施形態 (図 2)

第 2 実施形態以下の各実施形態は、詳細な具体例についてのものである。図 2 は、第 2 実施形態による溶接用電源装置を示す機能構成図である。なお、以下の実施形態においては、第 1 実施形態と同様の構成については、図 2 以下に、図 1 と同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0029】

本実施形態は、第 1 実施形態で示した構成において、出力部本体 2 を、低電流域に対応する定格出力抑制型の小型かつ軽量の構成として複数台備え、これらの出力部本体 2 の溶接電源制御部 3 に対する接続数を選択可能としたものである。

30

【0030】

このような構成において、溶接作業を低い電流域で行なう場合には、出力部本体 2 を単体または少数として使用することにより、定格出力を抑えて小型・軽量とする。また、溶接作業を高い電流域で行なう場合には、出力部本体 2 を複数台組合せることにより、定格出力を上げ、高い電流域での溶接作業への対応を可能とする。

【0031】

すなわち、従来では全ての溶接電源制御部と出力部とが一体であることから、制御部出力容量を上げるためには大きいサイズの溶接用電源装置を用意する必要があり、収容スペースや重量が大きくなる一方、低電流域作業用の小型な溶接用電源装置についても溶接電源制御部と出力部とが一体であるため、これを複数備えたとしても高出力用として即座に適用することは難しく、例えば主に低い電流域で作業を行なう現場で高い電流域が必要になった場合には、結局別に大容量の溶接電源装置を用意する必要があったのに対し、本実施形態によれば、そのような不具合を解消し、機能の多様化として定格出力を向上することができる。

40

【0032】

第 3 実施形態 (図 3)

図 3 は、本発明の第 3 実施形態による溶接用電源装置を示す機能構成図である。

50

【0033】

本実施形態は、メイン出力部4が直流電源(DC電源)を備えるとともに、このメイン出力部から出力される直流電流をオン・オフするスイッチング回路7を備え、溶接電源制御部3はスイッチング回路7の制御機能を備えたものとしている。これにより、交流溶接相当の出力制御を可能としている。なお、スイッチング回路7は、複数のメイン出力部4からの出力を同時に処理できる構成とされている。

【0034】

このように、本実施形態によれば、多数台のメイン出力部4にスイッチング回路を外部で接続することにより、交流溶接相当の出力制御が容易に行なえるようになる。すなわち、交流溶接機の場合、内部にスイッチング回路を有し、従来では交流溶接を行なうためには専用溶接電源が必要であったのに対し、本実施形態ではスイッチング回路7およびその制御用装置を外部設置とすることにより、直流溶接機用制御装置の機能多様化を可能とし、これにより適用方法の拡大が図れる。

10

【0035】

第4実施形態(図4)

図4は、本発明の第4実施形態による溶接用電源装置を示す機能構成図である。本実施形態は、溶接の種類に対応する制御指令出力用の溶接電源制御部を2以上備えている。すなわち、本実施形態では、溶接電源制御部3として、TIG溶接用電源制御部3AおよびMIG溶接用電源制御部3Bを備え、これらを出力部本体2に選択的に接続し、TIG溶接およびMIG溶接に対応し得るようになっている。なお、図示しないが、被覆溶接用電源制御部を同様に備えることも可能である。さらに、場合によっては、抵抗溶接等、他の各種の溶接種類に対応する制御指令出力用のものを備えることも可能である。

20

【0036】

本実施形態によれば、分割したメイン出力部4を共通部品として、溶接電源制御部3のみを交換することにより、他の溶接方法(TIG溶接、MIG溶接、被覆アーク溶接等)への切替えが容易に行なえるようになる。すなわち、従来では溶接方法が異なる溶接を行なうためには、必要な種類分の溶接電源装置が必要であり、特に自動溶接においては専用機が必要であったのに対し、本実施形態においては、機能の多様化として適用方法の拡大が図れるものである。

【0037】

第5実施形態(図5)

図5は、本発明の第5実施形態による溶接用電源装置を示す機能構成図である。本実施形態は、溶接方式に対応する制御指令出力用の溶接電源制御部を2以上備えている。すなわち、本実施形態では、溶接電源制御部3として、手溶接用電源制御部3Dおよび自動溶接用電源制御部3Dを備え、これらを出力部本体2に選択的に接続し、手溶接および自動溶接に対応し得るようになっている。なお、図示しないが、半自動溶接用電源制御部を同様に備えることも可能である。

30

【0038】

本実施形態によれば、分割したメイン出力部4を共通部品として溶接電流制御部3のみを交換することにより、自動溶接と手溶接との兼用、他の溶接手段への切替え等が容易となる。すなわち、従来では溶接方式の異なる溶接を行なうためには、必要な方式に対応するだけの溶接電源装置が必要であり、特に自動溶接においては専用機が必要であったのに対し、本実施形態によれば、そのような必要がなくなり、機能の多様化として使用方法の拡大が図れる。

40

【0039】

第6実施形態(図6)

図6は、本発明の第6実施形態による溶接用電源装置を示す機能構成図である。本実施形態は、メイン出力部4を構成するトランス8、リアクタ9、コンデンサ10、ダイオード11等の発熱体を、水による冷却または温水による加温が可能な通水式ヒートシンク12に取り付けて冷却または加温できるようにし、また発熱体を内部雰囲気循環用ファン13に

50

より冷却できる構成としたものである。

【0040】

図6(A)は、第1の構成例による出力部本体2を示す側面図である。この例では、通水式ヒートシンク12およびファン13の両方が設けられている。すなわち、出力部本体2の筐体2a内には主な発熱体として、下部に並列配置でトランス8およびリアクタ9が設けられるとともに(リアクタ9は、図6(A)の紙面裏側方向に配置されている)、筐体2a内の上部にはコンデンサ10が設けられ、さらに上下中間位置にはダイオード11が設けられている。

【0041】

そして、筐体2a内には例えば側面視で略コ字形をなすヒートシンク12が所定高さをもって配置され、このヒートシンク12には、多数のフィン14を有する通水配管15が接して熱伝達が行われるようになっている。このヒートシンク12に、トランス8、リアクタ9、コンデンサ10およびダイオード11がそれぞれ接した状態で設置されている。そして、通水配管15には上述した水冷水冷ポンプ6からの冷却水が循環し、これにより冷却が行なわれるようになっている。なお、寒冷地においては冷却水に代えて温水が供給され、加温用として機能する。

10

【0042】

また、筐体2aの下方位置には内部雰囲気循環用ファン13が設けられ、図示省略のフィルタを介して上向き発熱体に送風が行なわれ、これにより冷却が行なわれるようになっている。

20

【0043】

なお、トランス8およびリアクタ9は、直接通水が可能な発熱体であり、例えば樹脂によりモールド処理を施し、内部ジャケットに通水することにより直接冷却等も同時に行なわれる。直接通水することができない発熱体であるIGBTモジュール、整流ダイオード、ファストリカバリダイオード等のコンデンサ10およびダイオード11は、通水式ヒートシンク12に取付けて冷却等が行なわれる。

【0044】

図6(B)は、第2の構成例による出力部本体2を示す側面図である。この例では、通水式ヒートシンク12のみが設けられ、ファン13は設けられていない。通水式ヒートシンク12の下部は図6(A)のものに比して肉薄となっている。他の構成については、図6(A)のものと略同様である。

30

【0045】

このように本実施形態では、内外部の熱交換には熱伝導性の良いものを用い、筐体を介して熱交換を行なうことにより、必要に応じて筐体2aに空冷または水冷措置を施し、出力部本体2の内部を防塵構造としている。

【0046】

本実施形態によれば、水による冷却または温水による保温により、灼熱の場合、または寒冷地で使用する場合においても、溶接装置が常に安定して動作する温度範囲になる。また、電子式冷却素子を使用することにより、さらに安定して動作する温度範囲に維持することができる。そして、これらの手段により、溶接電流の使用率100%が可能となる。

40

【0047】

第7実施形態(図7)

図7は、本発明の第7実施形態による溶接用電源装置を示す機能構成図である。本実施形態は、溶接電源制御部3が外部装置、例えば診断用装置16との通信機能を備え、遠隔管理により故障診断等を可能としたものである。

【0048】

本実施形態では、例えば溶接電源制御部3内に溶接電流等の機能健全性、故障部等を示す通信部17を備えるとともに、溶接電源制御部3の前面には図示しない表示装置、例えばLEDが配置され、点灯および消灯等によって溶接電流の良否判定が示されるようになっている。そこで、外部の診断用装置16と通信部17との通信による故障診断と、溶接現

50

場における作業員の直視による診断とが必要に応じて行なえるようになっている。

【0049】

本実施形態によれば、上述したメンテナンス機能を組合せることにより、溶接現場および遠隔場所における溶接電源の状態把握が容易に行なえ、必要に応じて新たな溶接電源制御部3Eとの交換を適時に行なうことができる。従来では、部品の交換に至った場合に制御装置が一体式でメンテナンス性が低い構成であったところ、本実施形態によれば、20～50kg程度で溶接電源制御部3を出力部本体2から分割したため、故障した一部のみの交換を容易に行なうことができ、また必要に応じた各種手段による搬送等も有効的に利用することが可能である。

【0050】

10

第8実施形態(図8)

図8は、本発明の第8実施形態による溶接用電源装置を示す機能構成図である。図8(A)は、一構成例を示す説明図であり、同図(B)は、他の構成例を示す説明図である。

【0051】

本実施形態は、電源制御部3とメイン出力部2との間、または外部装置18と溶接電源制御部3との間を、図8(A)に示すように、ノイズフィルタ19を有する通信電線20、または図8(B)に示すように、光ファイバ21によって接続したものである。

【0052】

本実施形態によれば、各機能毎の中間にノイズフィルタ19または光ファイバ21を使用することにより、機能を分割した前記各実施形態に適用することにより、完全にノイズをカットすることができる。なお、機能を分割して使用する場合に、電源制御部3とメイン出力部2との中間、または外部装置18と溶接電源制御部3との中間においてノイズをカットし、良好な制御を行なうことが可能となる。

20

【0053】

【発明の効果】

本発明によれば、溶接の方式、種類、容量等に対応して変化する制御用機能部を、メイン出力部および基本制御用機能部に分割した独立体として任意的に接続可能としたことにより、機能の多様化、最適状態の維持、定格出力向上、適用方法の拡大、安定化対策等が有効的に図れる。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】本発明の第1実施形態を示す概略構成図。

【図2】本発明の第2実施形態を示す概略構成図。

【図3】本発明の第3実施形態を示す概略構成図。

【図4】本発明の第4実施形態を示す概略構成図。

【図5】本発明の第5実施形態を示す概略構成図。

【図6】(A)、(B)は本発明の第6実施形態による2つの異なる構成例を示す概略構成図。

【図7】本発明の第7実施形態を示す概略構成図。

【図8】(A)、(B)は本発明の第8実施形態による2つの異なる構成例を示す概略構成図。

40

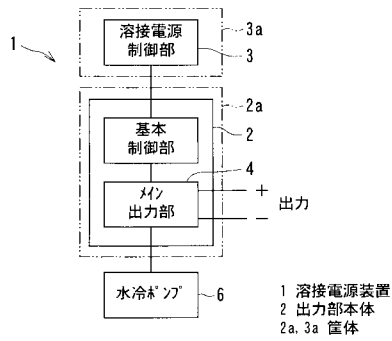
【符号の説明】

- 1 溶接電源装置
- 2 出力部本体
- 2 a , 3 a 筐体
- 3 溶接電源制御部
- 4 メイン出力部
- 5 基本制御部
- 6 水冷ポンプ
- 7 スイッチング回路
- 8 トランス

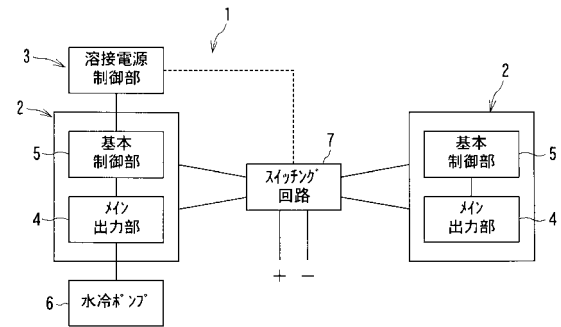
50

- 9 リアクタ
- 10 コンデンサ
- 11 ダイオード 1 1
- 12 ヒートシンク
- 13 ファン
- 14 フィン
- 15 通水配管
- 16 診断用装置
- 17 通信部
- 18 外部装置
- 19 ノイズフィルタ
- 20 通信電線
- 21 光ファイバ

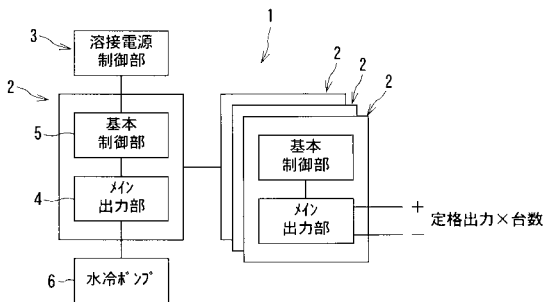
【図1】



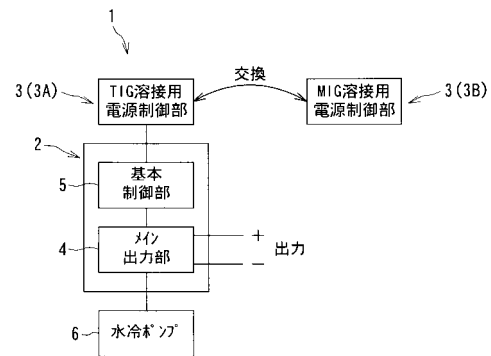
【図3】



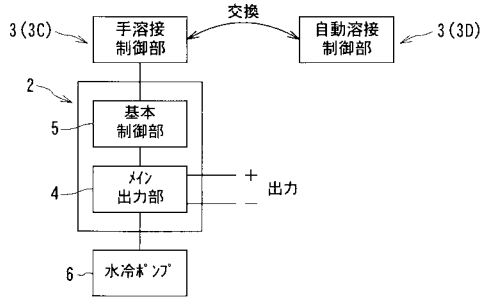
【図2】



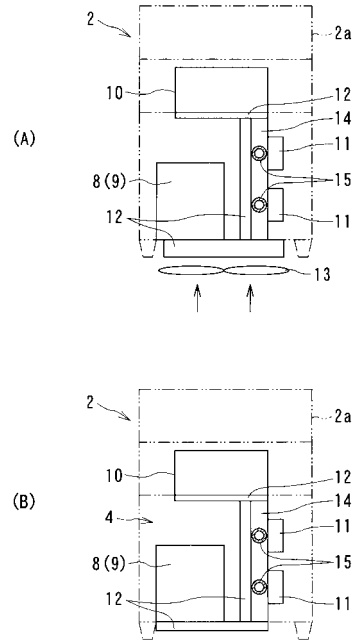
【図4】



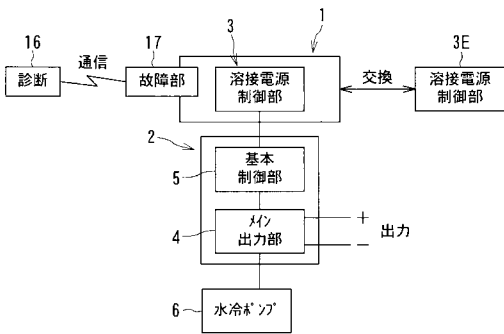
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

