

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 11 月 20 日(20.11.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/185396 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 9/10 (2006.01) H04B 3/54 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/062683
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 13 日(13.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-102692 2013 年 5 月 15 日(15.05.2013) JP
特願 2013-206335 2013 年 10 月 1 日(01.10.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社ダイヘン(DAIHEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5328512 大阪府大阪市淀川区田川 2 丁目 1 番 1 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 上野 雄也(UENO Yuya); 〒5328512 大阪府大阪市淀川区田川 2 丁目 1 番 1 1 号 株式会社ダイヘン内 Osaka (JP). 梅澤 一郎(UMEZAWA Ichiro); 〒5328512 大阪府大阪市淀川区田川 2 丁目 1 番 1 1 号 株式会社ダイヘン内 Osaka (JP). 伊佐 太作(ISA Taisaku); 〒5328512 大阪府大阪市

淀川区田川 2 丁目 1 番 1 1 号 株式会社ダイヘン内 Osaka (JP). 大西 孝典(ONISHI Takanori); 〒5328512 大阪府大阪市淀川区田川 2 丁目 1 番 1 1 号 株式会社ダイヘン内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 吉田 稔, 外(YOSHIDA Minoru et al.); 〒5430014 大阪府大阪市天王寺区玉造元町 2 番 3 2-1 3 0 1 Osaka (JP).

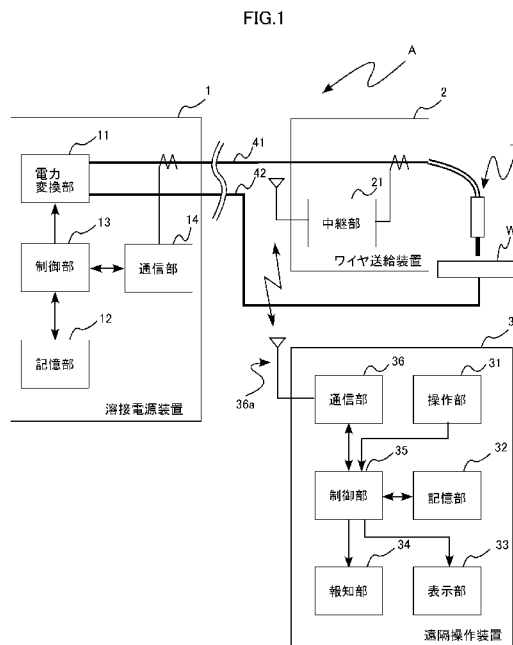
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: WELDING APPARATUS AND WELDING APPARATUS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 溶接装置、および、溶接装置の通信方法



1 Welding power supply apparatus
2 Wire feeding apparatus
3 Remote operation apparatus
11 Power conversion unit
12, 32 Storage unit
13, 35 Control unit

14, 36 Communication unit
21 Relay unit
31 Operation unit
33 Display unit
34 Alarm unit

(57) Abstract: Provided is a welding apparatus whereby a remote operation apparatus using wireless communication is capable of suitably communicating with a welding power supply apparatus. This welding apparatus is provided with a welding power supply apparatus, a wire feeding apparatus connected to the welding power supply apparatus by means of a power cable, and a remote operation apparatus that performs wireless communication with the wire feeding apparatus. The welding power supply apparatus and the wire feeding apparatus communicate with each other via the power cable. The remote operation apparatus is positioned close to the wire feeding apparatus. The wire feeding apparatus and the welding power supply apparatus suitably communicate with each other by means of wire communication.

(57) 要約: 無線通信を利用する遠隔操作装置が溶接電源装置との間で適切に通信を行うことができる溶接装置を提供する。この溶接装置は、溶接電源装置と、この溶接電源装置とパワーケーブルで接続されるワイヤ送給装置と、このワイヤ送給装置との間で無線通信を行う遠隔操作装置と、を備えている。前記溶接電源装置と前記ワイヤ送給装置とは、前記パワーケーブルを介して通信を行う。前記遠隔操作装置は前記ワイヤ送給装置の近くに位置される。前記ワイヤ送給装置と前記溶接電源装置とは、有線通信により適切な通信が行われる。



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：溶接装置、および、溶接装置の通信方法

技術分野

- [0001] 本発明は、遠隔操作装置で溶接電源装置の操作を行う溶接装置に関する。
また本発明は、このような溶接装置の通信方法に関する。

背景技術

- [0002] 消耗電極式の溶接装置は、溶接に必要な電力を供給するための溶接電源装置や、ワイヤ送給装置などを含んでいる。溶接電源装置は重量があるため、所定の箇所に設置して使用される。一方、ワイヤ送給装置は、溶接箇所の変更に伴って、溶接作業者により持ち運びされる。溶接電源装置が溶接作業を行っている位置から離れた場所にある場合、溶接条件（たとえば溶接電圧値）を設定するためには、作業者が溶接電源装置の設置場所まで移動しなければならず、作業効率が悪くなる。この不具合を改善するために、溶接電源装置との間で無線通信を行う遠隔操作装置を用いて、溶接条件の変更を行うものが提案されている（特許文献1参照）。
- [0003] 造船、橋梁等の大型構造物の溶接現場においては、溶接電源装置と溶接箇所とが数十m離れていることもある。このような溶接現場では、溶接電源装置に対し、無線式の遠隔操作装置により溶接条件の設定ができれば非常に便利である。しかしながら、遠隔操作装置と溶接電源装置との間に隔壁などが存在すると、無線通信に障害が生じることがある。
- [0004] また、大型構造物の溶接現場においては、複数の溶接装置が用いられることがある。このような場合、一の溶接装置に対する無線信号に対し、他の溶接装置に対する無線信号が混信したり、ノイズが混入するなどの不具合が生じることがある。
- [0005] 図9を参照して、より具体的に説明する。同図は、従来の溶接装置A100の遠隔操作装置300と溶接電源装置100との間で、無線通信を行っている状態を示している。溶接電源装置100は被加工物Wから離れた位置に

配置されており、ワイヤ送給装置 200 は被加工物 W の近くに配置されている。溶接作業者は溶接電源装置 100 を遠隔操作するための遠隔操作装置 300 を所持している。同図に示すように、溶接電源装置 100 と遠隔操作装置 300 との間に隔壁 B があると、遠隔操作装置 300 の通信部 360 から出力された信号が、溶接電源装置 100 の通信部 140 に正しく受信されないおそれがある。また、遠隔操作装置 300 と溶接電源装置 100 とが離れているので、間にある他の溶接装置の送信信号を受信したり、他の機器から発生したノイズが混入したりする場合がある。

- [0006] 上記のように無線通信に障害が発生すると、遠隔操作装置 300 で設定された溶接条件が溶接電源装置 100 に正確に通信されないため、溶接が不安定になり、溶接品質が悪くなる。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献 1：特許第 3414193 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 本発明は上記した事情のもとで考え出されたものである。そこで本発明は、無線通信を利用する遠隔操作装置と溶接電源装置との間において、正確に通信を行うことができる溶接装置を提供することをその目的としている。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。
- [0010] 本発明の第 1 の側面によって提供される溶接装置は、溶接電源装置と、前記溶接電源装置に接続された電力伝送線と、前記電力伝送線上に設けられた中継装置と、前記中継装置との間で無線通信を行う遠隔操作装置と、を備えている。前記溶接電源装置と前記中継装置とは、前記電力伝送線を介して通信を行う構成とされている。
- [0011] 本発明の第 2 の側面によれば、前記第 1 の側面に係る溶接装置において、

前記溶接電源装置は、前記遠隔操作装置との間で無線通信を行うよう構成されている。また、前記溶接電源装置は、無線通信によって前記遠隔操作装置から直接受信した直接信号と、前記中継装置および前記電力伝送線を介して受信した間接信号とを比較する比較手段と、前記比較手段によって前記直接信号および前記間接信号が同じであると判断された場合に、所定の処理を行う処理手段と、を備えている。

[0012] 本発明の第3の側面によれば、前記第2の側面に係る溶接装置において、前記溶接電源装置は、前記比較手段によって前記直接信号および前記間接信号が異なると判断された場合に、前記遠隔操作装置に信号の再送信を要求する再送信要求手段を備えている。

[0013] 本発明の第4の側面によれば、前記第3の側面に係る溶接装置において、前記溶接電源装置は、前記比較手段が比較を行った回数をカウントするカウント手段を備えている。また、前記処理手段は、前記カウント手段によってカウントされた数が所定数を超えた場合に、前記中継装置および前記電力伝送線を介して受信した信号に基づいて処理を行うよう構成されている。

[0014] 本発明の第5の側面によれば、前記第2の側面に係る溶接装置において、前記処理手段は、前記比較手段によって前記直接信号および前記間接信号が異なると判断された場合に、前記中継装置および前記電力伝送線を介して受信した信号に基づいて処理を行うよう構成されている。

[0015] 本発明の第6の側面によれば、前記第1～第5の側面に係る溶接装置において、前記溶接電源装置は、溶接条件を設定するための溶接条件設定信号を受信する第1通信手段と、前記第1通信手段によって受信された前記溶接条件設定信号に基づいて、第1記憶手段に記憶されている溶接条件パラメータを変更する第1記憶制御手段と、前記第1記憶手段に記憶されている前記溶接条件パラメータに基づいて、前記溶接電源装置の出力を制御する出力制御手段と、を備えている。前記第1通信手段は、前記第1記憶手段に記憶されている前記溶接条件パラメータを溶接条件パラメータ信号として送信するよう構成されている。また、前記遠隔制御装置は、溶接作業による操作に基

づいて、第2記憶手段に記憶されている溶接条件を変更する第2記憶制御手段と、前記第2記憶手段に記憶されている前記溶接条件に基づいて表示を行う表示手段と、前記第2記憶手段に記憶されている前記溶接条件を溶接条件信号として送信し、前記第1通信手段が送信した溶接条件パラメータ信号を受信する第2通信手段と、前記第2通信手段によって受信された前記溶接条件パラメータ信号に基づく溶接条件パラメータを記憶する第3記憶手段と、前記第2記憶手段に記憶されている前記溶接条件と前記第3記憶手段に記憶されている前記溶接条件パラメータとを比較して、一致しているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて所定の報知を行う報知手段と、を備えている。

[0016] 本発明の第7の側面によれば、前記第1～第6の側面に係る溶接装置において、前記中継装置はワイヤ送給装置である。

[0017] 本発明の第8の側面によれば、前記第1～第6の側面に係る溶接装置において、前記中継装置は溶接トーチである。

[0018] 本発明の第9の側面によれば、溶接装置に用いられる中継装置が提供される。この中継装置は、溶接電源装置が電力を供給するための電力伝送線上に設けられる。また、前記中継装置は、前記溶接電源装置を遠隔操作するための遠隔操作装置との間で無線通信を行うよう構成されているとともに、前記溶接電源装置との間で前記電力伝送線を介した通信を行うように構成されている。

[0019] 本発明の第10の側面によれば、溶接電源装置と、前記溶接電源装置が電力を供給するための電力伝送線と、前記電力伝送線上に設けられている中継装置と、前記溶接電源装置を遠隔操作するための遠隔操作装置とを備えている溶接装置の通信方法が提供される。この通信方法は、前記遠隔操作装置が、無線によって信号を送信する第1の工程と、前記中継装置が、前記遠隔操作装置が送信した信号を受信する第2の工程と、前記中継装置が、受信した信号を、前記電力伝送線を介して前記溶接電源装置に送信する第3の工程と、前記溶接電源装置が、前記電力伝送線を介して送信された信号を受信する

第4の工程と、を備えている。

発明の効果

[0020] 本発明によると、遠隔操作装置とワイヤ送給装置とが無線通信を行い、ワイヤ送給装置と溶接電源装置とが電力伝送線を介した有線通信を行う。遠隔操作装置はワイヤ送給装置の近くに位置するので、間に隔壁やほかの溶接装置などが存在する可能性が少なく、無線通信に障害が発生しにくい。また、ワイヤ送給装置と溶接電源装置とは有線通信なので、たとえ互いに離れていても通信に障害が発生しにくい。したがって、従来のように遠隔操作装置が溶接電源装置と直接無線通信を行う場合と比べて、通信に障害が発生しにくく、より正確に通信を行うことができる。

[0021] 本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]第1実施形態に係る溶接装置の全体構成を説明するための図である。

[図2]遠隔操作装置の外観図の一例である。

[図3]遠隔操作装置の制御部が行う判定処理を説明するためのフローチャートである。

[図4]第2実施形態に係る溶接装置の全体構成を説明するための図である。

[図5]溶接電源装置の制御部が行う比較処理を説明するためのフローチャートである。

[図6]比較処理の他の実施例を説明するためのフローチャートである。

[図7]第3実施形態に係る溶接装置の全体構成を説明するための図である。

[図8]第4実施形態に係る溶接装置の全体構成を説明するための図である。

[図9]従来の溶接装置の遠隔操作装置と溶接電源装置との間で、無線通信を行っている状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して具体的に説明する。

[0024] 図1は、第1実施形態に係る溶接装置の全体構成を説明するための図であ

る。

[0025] 図1に示すように、溶接装置Aは、溶接電源装置1、ワイヤ送給装置2、遠隔操作装置3、2本のパワーケーブル41, 42、および、溶接トーチTを備えている。溶接電源装置1は2つの出力端子を備えており、一方の出力端子は、パワーケーブル41を介して、ワイヤ送給装置2に接続されている。ワイヤ送給装置2は、ワイヤ電極を溶接トーチTに送り出して、ワイヤ電極の先端を溶接トーチTの先端から突出させる。ワイヤ送給装置2において、パワーケーブル41とワイヤ電極とは電氣的に接続されている。溶接電源装置1の他方の出力端子は、パワーケーブル42を介して、被加工物Wに接続される。溶接電源装置1は、溶接トーチTの先端から突出するワイヤ電極の先端と、被加工物Wとの間に高電圧を印加してアークを発生させ、当該アークの熱により被加工物Wの溶接が行われる。なお、溶接装置Aは、必要に応じて、溶接トーチTから放出するためのシールドガスのガスタンク、溶接トーチTを冷却する冷却水を循環させる冷却水循環装置などを備えていてもよい。

[0026] 溶接電源装置1は、アークを発生させるための電力を供給するものである。溶接電源装置1は、電力変換部11、記憶部12、制御部13、および、通信部14を備えている。

[0027] 電力変換部11は、外部の電力系統から入力される三相交流電力をアーク溶接に適した直流電力に変換して出力するものである。電力変換部11に入力される三相交流電力は、整流回路によって直流電力に変換され、インバータ回路によって交流電力に変換される。そして、トランスによって昇圧され、整流回路によって直流電力に変換されて出力される。なお、電力変換部11の構成は、上記したものに限定されない。

[0028] 記憶部12は、溶接電源装置1から出力される溶接電圧を設定するための設定電圧や、溶接電源装置1から出力される溶接電流を設定するための設定電流などの溶接条件パラメータWpを記憶するものである。

[0029] 制御部13は、溶接電源装置1の制御を行うものであり、例えばマイクロ

コンピュータなどによって実現されている。制御部 13 は、溶接電源装置 1 から出力される溶接電圧や溶接電流が記憶部 12 に記憶されている設定電圧や設定電流になるように、制御を行う。また、設定ボタン（図示略）の操作に応じて記憶部 12 に記憶されている溶接条件パラメータ Wp の変更を行ったり、起動ボタン（図示略）の操作に応じて電力変換部 11 を起動させたりなどの制御を行う。また、制御部 13 は、センサ（図示略）によって検出された溶接電圧や溶接電流の検出値を表示部（図示略）に表示させたり、異常が発生した場合に報知部（図示略）に報知させたりする。

[0030] また、制御部 13 は、通信部 14 から入力される信号に基づいても、溶接条件パラメータ Wp の変更や電力変換部 11 の起動を行い、検出された溶接電圧または溶接電流の検出信号や、異常発生を示す信号を通信部 14 に出力する。また、制御部 13 は、あらかじめ設定された送信周期ごとに、記憶部 12 に記憶されている溶接条件パラメータ Wp を読み出して、通信部 14 に出力する。本実施形態では、送信周期は、10～500ms 程度の範囲で設定されている。

[0031] 通信部 14 は、パワーケーブル 41 を介して、ワイヤ送給装置 2 との間で通信を行うためのものである。通信部 14 は、ワイヤ送給装置 2 から受信した信号を復調して、制御部 13 に出力する。ワイヤ送給装置 2 から受信する信号には、例えば、記憶部 12 に記憶された溶接条件パラメータ Wp を変更するための溶接条件設定信号や、電力変換部 11 の起動を指示する起動信号などがある。また、通信部 14 は、制御部 13 から入力される信号を変調して、ワイヤ送給装置 2 に送信する。ワイヤ送給装置 2 に送信する信号には、例えば、検出された溶接電圧または溶接電流の検出信号や、異常発生を示す信号、記憶部 12 に記憶されている溶接条件パラメータ Wp を送信するための溶接条件パラメータ信号などがある。なお、ワイヤ送給装置 2 との間で送受信される信号は、上記したものに限定されない。

[0032] 通信部 14 は、直接スペクトル拡散 (Direct Sequence Spread Spectrum: DSSS) 通信方式を用いて通信を行う。直接スペクトル拡散通信方式では、送

信側は、送信する信号に対して拡散符号による演算を行い、元の信号のスペクトルをより広い帯域に拡散して送信する。受信側は、受信した信号を共通する拡散符号を用いて逆拡散することで、元の信号に戻す。溶接装置毎に異なる拡散符号を用いていれば、別の溶接装置で送受信される信号を受信したとしても、当該信号は異なる拡散符号で逆拡散されて、ノイズとして除去される。したがって、高い通信品質で通信を行うことができる。

[0033] 通信部 14 は、パワーケーブル 41 の周囲に配置されてパワーケーブル 41 に磁気結合したコイルを備えている。通信部 14 は、当該コイルを介して、信号をパワーケーブル 41 で送信し、また、パワーケーブル 41 で送られる信号を当該コイルによって検出する。通信部 14 は、制御部 13 より入力される信号に応じてキャリア信号を BPSK (Binary Phase Shift Keying) 変調し、変調信号にスペクトル拡散を行い、アナログ信号に変換して送信する。なお、変調方法は BPSK 変調に限られず、ASK 変調や FSK 変調を行うようにしてもよい。また、スペクトル拡散は直接拡散方式に限られず、周波数ホッピング方式を用いてもよい。なお、本実施形態では、スペクトル拡散を行っているが、これに限定されず、スペクトル拡散を行わないようにしてもよい。通信部 14 は、パワーケーブル 41 で送られる信号をコイルによって検出し、デジタル信号に変換して、逆拡散およびフィルタリングを行い、復調を行って、制御部 13 に出力する。なお、溶接電源装置 1 からワイヤ送給装置 2 に送信する信号と、ワイヤ送給装置 2 から溶接電源装置 1 に送信する信号とでは、異なる周波数帯域を利用している。

[0034] ワイヤ送給装置 2 は、ワイヤ電極を溶接トーチ T に送り出すものである。ワイヤ送給装置 2 は、送給モータ（図示略）を制御して、ワイヤ電極の送り出しを行う。また、ワイヤ送給装置 2 は、溶接電源装置 1 と遠隔操作装置 3 との通信を中継する機能も有しており、中継部 21 を備えている。

[0035] 中継部 21 は、溶接電源装置 1 と遠隔操作装置 3 との通信を中継するものである。中継部 21 は、溶接電源装置 1 との間でパワーケーブル 41 を介した有線通信を行い、遠隔操作装置 3 との間で無線通信を行う。中継部 21 は

、溶接電源装置 1 が送信した信号を、パワーケーブル 4 1 の周囲に配置されたコイルによって検出し、検出した信号を増幅して、アンテナによって電磁波として遠隔操作装置 3 に送信する。また、中継部 2 1 は、遠隔操作装置 3 が出力する電磁波をアンテナで受信し、受信した信号を増幅して、コイルを介して、パワーケーブル 4 1 で送信する。なお、中継部 2 1 は、受信した信号を増幅することなく、そのまま送信するようにしてもよい。また、中継部 2 1 が受信した信号を一旦復調して、所定の処理を行った上で変調して送信するようにしてもよい。例えば、溶接電源装置 1 から送信した信号でワイヤ送給装置 2 を制御する場合は、中継部 2 1 での復調および変調が必要になる。

[0036] 遠隔操作装置 3 は、離れた位置から溶接電源装置 1 を操作するためのものである。遠隔操作装置 3 は、溶接電源装置 1 の電力変換部 1 1 を起動したり、溶接電源装置 1 の溶接条件パラメータ Wp の変更を行ったりする。また、溶接電源装置 1 で検出された溶接電圧または溶接電流の検出値を表示したり、溶接電源装置 1 で発生した異常を報知したりする。遠隔操作装置 3 は、操作部 3 1、記憶部 3 2、表示部 3 3、報知部 3 4、制御部 3 5、および、通信部 3 6 を備えている。

[0037] 操作部 3 1 は、溶接作業による操作ボタンの操作を操作信号として制御部 3 5 に出力するものである。

[0038] 図 2 は、遠隔操作装置 3 の外観の一例を示す。同図に示すように、遠隔操作装置 3 の操作部 3 1 には、操作ボタンとして、溶接電流設定用ボタン 3 1 a、溶接電圧設定用ボタン 3 1 b、および、起動ボタン 3 1 c が配置されている。溶接電流設定用ボタン 3 1 a は、溶接電源装置 1 から出力される溶接電流の設定電流を変更するためのものである。溶接電圧設定用ボタン 3 1 b は、溶接電源装置 1 から出力される溶接電圧の設定電圧を変更するためのものである。起動ボタン 3 1 c は、溶接電源装置 1 の電力変換部 1 1 を起動させるためのものである。溶接電流設定用ボタン 3 1 a または溶接電圧設定用ボタン 3 1 b が操作されると、操作部 3 1 は、溶接条件を変更するための操

作信号を、制御部 35 に出力する。起動ボタン 31c が操作されると、操作部 31 は、起動のための操作信号を、制御部 35 に出力する。なお、操作部 31 には、他の操作ボタンが配置されていてもよい。各操作ボタンの操作の詳細については後述する。

[0039] 図 1 に戻って、記憶部 32 は、操作部 31 の操作ボタンの操作によって設定される溶接条件 W_r を記憶するものである。また、記憶部 32 は、溶接電源装置 1 から溶接条件パラメータ信号として受信した溶接条件パラメータ W_p も記憶している。記憶部 32 は、溶接条件 W_r と溶接条件パラメータ W_p とを、それぞれ定められた記憶領域に記憶している。

[0040] 表示部 33 は、各種表示を行うものであり（図 2 参照）、例えば液晶表示装置によって実現されている。表示部 33 は、制御部 35 によって制御されており、記憶部 32 に記憶されている溶接条件 W_r を表示し、後述する判定処理の結果も表示する。また、溶接電源装置 1 で検出された溶接電圧や溶接電流の検出値の表示も行う。

[0041] 報知部 34 は、所定の報知を行うものであり、例えばスピーカによって実現されている。報知部 34 は、制御部 35 によって制御されており、溶接電源装置 1 の異常を警告音で報知する。また、後述する判定処理の結果も報知する。なお、報知部 34 は、音で報知を行うものに限定されない。例えば、振動で報知を行うようにしてもよいし、表示部 33 に文字や画像で報知するようにしてもよい。

[0042] 制御部 35 は、遠隔操作装置 3 の制御を行うものであり、例えばマイクロコンピュータなどによって実現されている。制御部 35 は、操作部 31 より入力される起動のための操作信号に応じて、溶接電源装置 1 の電力変換部 11 を起動するための起動信号を通信部 36 に出力する。また、操作部 31 より入力される溶接条件 W_r を変更するための操作信号に応じて、記憶部 32 に記憶されている溶接条件 W_r を変更する。

[0043] また、制御部 35 は、あらかじめ設定された送信周期ごとに、記憶部 32 に記憶されている溶接条件 W_r を読み出して、通信部 36 および表示部 34

に出力する。なお、本実施形態では、送信周期は、10～500ms程度の範囲で設定されている。制御部35に設定される送信周期は、溶接電源装置1の制御部13に設定される送信周期と同じであってもよいし、異なってもよい。また、送信周期に係わらず、記憶部32に記憶されている溶接条件 W_r が変更された時に、変更後の溶接条件 W_r を出力するようにしてもよい。

[0044] また、制御部35は、通信部36より入力される溶接電圧または溶接電流の検出値を、表示部33に出力して表示させたり、通信部36より入力される異常発生を示す信号に基づいて、報知部34に異常の報知をさせたりする。

[0045] また、制御部35は、遠隔操作装置3で設定された溶接条件 W_r が溶接電源装置1に正しく通信されているかを判定する判定処理を行う。

[0046] 図3は、制御部35が行う判定処理を説明するためのフローチャートである。当該判定処理は、所定のタイミング毎に実行される。

[0047] 上述したように、溶接電源装置1は送信周期ごとに溶接条件パラメータ信号を遠隔操作装置3に送信しており、記憶部32は溶接条件パラメータ W_p として記憶している。まず、記憶部32に記憶されている溶接条件パラメータ W_p が取得される(S1)。また、記憶部32は、遠隔操作装置3で設定された溶接条件 W_r も記憶している。記憶部32に記憶されている溶接条件 W_r が取得される(S2)。

[0048] 次に、溶接条件パラメータ W_p が溶接条件 W_r に一致するか否かが判別される(S3)。溶接条件パラメータ W_p の各要素(設定電圧や設定電流など)が溶接条件 W_r の対応する各要素にすべて一致する場合に、溶接条件パラメータ W_p が溶接条件 W_r に一致すると判別される。溶接条件パラメータ W_p は、遠隔操作装置3で設定された溶接条件 W_r に基づいて溶接電源装置1に設定されたものである。遠隔操作装置3と溶接電源装置1との間で正しく通信が行われていれば、溶接条件パラメータ W_p と溶接条件 W_r とは一致する。溶接条件パラメータ W_p と溶接条件 W_r とが一致する場合(S3:YE

S)、正しく通信が行われており、遠隔操作装置3で設定された溶接条件 W_r が溶接条件パラメータ W_p として溶接電源装置1に正しく設定されていると判定され、一致信号(例えば、ローレベル信号)が報知部34に出力されて(S4)、判定処理が終了する。

[0049] 一方、溶接条件パラメータ W_p と溶接条件 W_r とが一致しない場合(S3:NO)、正しく通信が行われておらず、遠隔操作装置3で設定された溶接条件 W_r が溶接電源装置1に正しく設定されていないと判定され、不一致信号(例えば、ハイレベル信号)が報知部34に出力されて(S5)、判定処理が終了する。

[0050] 報知部34は、一致信号(ローレベル信号)が入力された場合には報知を行わないが、不一致信号(ハイレベル信号)が入力された場合には、例えば、「ピー」という音声によって、報知を行う。これにより、溶接作業者は、通信が正しく行われていないことに気付くことができる。この場合、溶接が不安定になり溶接品質が悪くなる可能性があるので、溶接作業者は溶接作業を開始せずに、通信状態が改善されるのを待つ。また、本実施形態では、判定処理の結果は表示部33にも出力される。表示部33は、不一致信号(ハイレベル信号)が入力された場合に通信状態の欄に「×」を表示し、一致信号(例えば、ローレベル信号)が入力された場合に通信状態の欄に「○」を表示する(図2参照)。

[0051] なお、判定処理のフローチャートは、図3に示したものに限定されない。例えば、ステップS3でNOとの判別が所定回数(例えば、10回)以上連続している場合にのみ、ステップS5に進み、NOとの判別が所定回数以上連続しない場合にはステップS4に進むようにしてもよい。また、ステップS3でNOとの判別が所定時間(例えば、1秒)以上連続している場合にのみ、ステップS5に進み、NOとの判別が所定時間以上連続しない場合にはステップS4に進むようにしてもよい。溶接作業者が溶接条件を設定している途中には、通信による時間遅れによって、 W_p と W_r とが一致しない瞬間が発生する場合がある。この瞬間的な不一致の場合にも報知が行われると紛

らわしいので、所定回数（または、所定時間）以上連続してNOと判別されることで判定を行っている。

[0052] 通信部36は、ワイヤ送給装置2との間で無線通信を行うためのものである。通信部36は、ワイヤ送給装置2から受信した信号を復調して、制御部35に出力する。ワイヤ送給装置2から受信する信号には、例えば、溶接電源装置1においてセンサで検出された溶接電圧または溶接電流の検出信号や、異常発生を示す信号、記憶部12に記憶されている溶接条件パラメータWpに基づいて送信された溶接条件パラメータ信号などがある。また、通信部36は、制御部35から入力される信号を変調して、ワイヤ送給装置2に送信する。ワイヤ送給装置2に送信する信号には、例えば、電力変換部11の起動を指示する起動信号や、記憶部32に記憶された溶接条件Wrを送信するための溶接条件設定信号などがある。なお、溶接電源装置1との間で送受信される信号は、上記したものに限定されない。

[0053] 通信部36は、アンテナ36aを介して信号の送受信を行う。通信部36は、制御部35より入力される信号に応じてキャリア信号をBPSK (Binary Phase Shift Keying) 変調し、変調信号にスペクトル拡散を行い、アナログ信号に変換して、電磁波として送信する。なお、変調方法はBPSK変調に限られず、ASK変調やFSK変調を行うようにしてもよい。また、スペクトル拡散は直接拡散方式に限られず、周波数ホッピング方式を用いてもよい。なお、本実施形態では、スペクトル拡散を行っているが、これに限定されず、スペクトル拡散を行わないようにしてもよい。通信部36は、アンテナ36aが受信した電磁波をデジタル信号に変換して、逆拡散およびフィルタリングを行い、復調を行って、制御部35に出力する。なお、遠隔操作装置3からワイヤ送給装置2に送信する信号と、ワイヤ送給装置2から遠隔操作装置3に送信する信号とでは、異なる周波数帯域を利用している。

[0054] 次に、溶接作業者が遠隔操作装置3を操作して、溶接電源装置1の溶接条件パラメータWpを設定する場合を例として、溶接装置Aの作用について説明する。

- [0055] 溶接作業者は、遠隔操作装置 3 の操作部 3 1 を操作して溶接条件 W_r を設定する。図 2 に示すように、溶接電流設定用ボタン 3 1 a には「C u r r e n t」とラベルが付されており、ボタンの上部を 1 回押すごとに設定電流の値が 1 A ずつ増加し、ボタンの下部を 1 回押すごとに設定電流の値が 1 A ずつ減少する。また、溶接電圧設定用ボタン 3 1 b には「V o l t a g e」とラベルが付されており、ボタンの上部を 1 回押すごとに設定電圧の値が 0.1 V ずつ増加し、ボタンの下部を 1 回押すごとに設定電圧の値が 0.1 V ずつ減少する。操作部 3 1 の操作によって、記憶部 3 2 に記憶されている溶接条件 W_r が変更される。記憶部 3 2 に記憶されている溶接条件 W_r は、表示部 3 3 に表示される。図 2 においては、現在の溶接条件 W_r の一部である「設定電流：150 A」および「設定電圧：18.5 V」が表示されている。溶接作業者は、表示部 3 3 の表示をみて、所望の値になるように操作部 3 1 を操作する。なお、同図においては他の溶接条件 W_r の表示を省略している。
- [0056] 遠隔操作装置 3 は、記憶部 3 2 に記憶されている溶接条件 W_r を、送信周期ごとに溶接条件設定信号として、無線通信によってワイヤ送給装置 2 に送信する。ワイヤ送給装置 2 は受信した溶接条件設定信号を増幅して、パワーケーブル 4 1 を介した有線通信によって溶接電源装置 1 に送信する。
- [0057] 溶接電源装置 1 は、ワイヤ送給装置 2 から受信した溶接条件設定信号に基づいて、記憶部 1 2 に記憶されている溶接条件パラメータ W_p を変更する。溶接電源装置 1 は、記憶部 1 2 に記憶されている溶接条件パラメータ W_p に基づいて制御される。
- [0058] また、溶接電源装置 1 は、記憶部 1 2 に記憶されている溶接条件パラメータ W_p を、送信周期ごとに溶接条件パラメータ信号として、パワーケーブル 4 1 を介した有線通信によってワイヤ送給装置 2 に送信する。ワイヤ送給装置 2 は受信した溶接条件パラメータ信号を増幅して、無線通信によって遠隔操作装置 3 に送信する。
- [0059] 遠隔操作装置 3 は、ワイヤ送給装置 2 から受信した溶接条件パラメータ信号に基づいて、記憶部 3 2 に記憶されている溶接条件パラメータ W_p を変更

する。また、遠隔操作装置 3 は、所定のタイミング毎に判定処理を行う。すなわち、記憶部 3 2 に記憶されている溶接条件パラメータ W_p と溶接条件 W_r とが一致するか否かを判別して、正しく通信されているかを判定する。遠隔操作装置 3 は、判定結果に応じて、表示部 3 3 に所定の表示を行い、報知部 3 4 に所定の報知をさせる。図 2 の場合は、正しく通信されていると判定されて、表示部 3 3 に「通信状態：○」の表示がされており、報知部 3 4 による音声での報知はされていない。溶接作業者は、「通信状態：○」の表示により、表示部 3 3 に表示されている溶接条件 W_r が溶接電源装置 1 の溶接条件パラメータ W_p として正しく設定されていることを確認することができる。もし、「通信状態：×」と表示されていた場合は、表示部 3 3 に表示されている溶接条件 W_r とは異なる内容で溶接電源装置 1 の溶接条件パラメータ W_p が設定されていることを、溶接作業者は認識することができる。

[0060] 本実施形態によると、遠隔操作装置 3 とワイヤ送給装置 2 とが無線通信を行い、ワイヤ送給装置 2 と溶接電源装置 1 とがパワーケーブル 4 1 を介した有線通信を行う。遠隔操作装置 3 はワイヤ送給装置 2 の近くに位置するので、間に隔壁やほかの溶接装置などが存在する可能性が少なく、無線通信に障害が発生しにくい。また、ワイヤ送給装置 2 と溶接電源装置 1 とは有線通信なので、たとえ離れていても通信に障害が発生しにくい。したがって、遠隔操作装置 3 が溶接電源装置 1 と直接無線通信を行う場合と比べて、通信に障害が発生しにくく、正確に通信を行うことができる。

[0061] また、遠隔操作装置 3 は判定処理を行い、溶接電源装置 1 との間で正しく通信できなかった場合に、その旨を溶接作業者に知らせる。したがって、通信に障害が発生した場合に、そのまま溶接作業を開始して、溶接が不安定になって溶接品質が悪くなってしまうことを抑制することができる。

[0062] なお、本実施形態においては、溶接条件が設定電圧および設定電流を含んでいる場合について説明したが、これに限られない。溶接条件は、設定電圧および設定電流のいずれか一方を含んでいなくてもよい。また、溶接条件が、設定電圧および設定電流のいずれも含まないようにしてもよい。例えば、

溶接条件を、設定電圧、設定電流、その他の条件を組み合わせたパターンとして溶接電源装置 1 の記憶部 1 2 に記憶しておき、遠隔操作装置 3 とはパターンのナンバーだけを溶接条件として送受信するようにしてもよい。

[0063] 本実施形態においては、溶接電源装置 1 が直流電力を供給する直流電源である場合について説明したが、これに限られない。例えばアルミなどの溶接を行うために、溶接電源装置 1 を、交流電力を供給する交流電源としてもよい。この場合、電力変換部 1 1 にさらにインバータ回路を追加し、整流回路から出力される直流電力を交流電力に変換して出力するようにすればよい。

[0064] 本実施形態においては、通信部 1 4 および中継部 2 1 が、パワーケーブル 4 1 の周囲に配置されたコイルによる磁気結合を利用する場合について説明したが、これに限られない。例えば、パワーケーブル 4 1 に接続されたコンデンサを用いて、送信信号を電圧信号としてパワーケーブル 4 1 で送信し、また、パワーケーブル 4 1 で送られる電圧信号を検出するようにしてもよい。

[0065] 上記第 1 実施形態においては、溶接電源装置 1 と遠隔操作装置 3 とが、ワイヤ送給装置 2 を中継する通信のみを行う場合について説明したが、これに限られない。例えば、溶接電源装置 1 と遠隔操作装置 3 とが直接通信も行うようにしてもよい。直接通信も行う場合を第 2 実施形態として、以下に説明する。

[0066] 図 4 は、第 2 実施形態に係る溶接装置の全体構成を説明するための図である。同図において、第 1 実施形態に係る溶接装置 A (図 1 参照) と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。

[0067] 図 4 に示す溶接装置 A 2 は、溶接電源装置 1' が無線通信部 1 5 を備えており、無線通信部 1 5 が遠隔操作装置 3 の通信部 3 6 と直接無線通信を行う点で、第 1 実施形態に係る溶接装置 A と異なる。

[0068] 無線通信部 1 5 は、遠隔操作装置 3 との間で無線通信を行うためのものであり、アンテナを介して信号の送受信を行う。無線通信部 1 5 の通信方式は、無線通信であることを除いて、通信部 1 4 の通信方式と共通する。溶接電

源装置 1' は、遠隔操作装置 3 との通信において、2つの通信経路を有している。無線通信部 15 は、通信部 14 がワイヤ送給装置 2 を経由して遠隔操作装置 3 に送信する信号と同じ信号を、無線通信により遠隔操作装置 3 に直接送信する。また、遠隔操作装置 3 が送信する信号は、ワイヤ送給装置 2 を経由して通信部 14 によって受信され、無線通信部 15 によっても受信される。通信部 14 が受信した信号（「間接信号」）と、無線通信部 15 が受信した信号（「直接信号」）とが一致する場合、いずれの通信経路でも通信障害が発生していないと考えることができる。

[0069] 制御部 13' は、通信部 14 が受信した信号と無線通信部 15 が受信した信号の比較を行い、両者が一致する場合にのみ、この同じ信号を受け付けて所定の処理を行う。一致しない場合は、信号の再送信を要求する。

[0070] 図 5 は、溶接電源装置 1' の制御部 13' が行う比較処理を説明するためのフローチャートである。当該比較処理は、溶接電源装置 1' が起動されたときに開始される。

[0071] まず、通信部 14 および無線通信部 15 が信号を受信したか否かが判別される（S11）。信号が受信されるまでステップ S11 の判別は繰り返され、信号が受信された場合（S11：YES）に、通信部 14 が受信した信号 S_1 が取得され（S12）、無線通信部 15 が受信した信号 S_2 が取得される（S13）。

[0072] 次に、信号 S_1 と信号 S_2 とが一致するか否かが判別される（S14）。一致する場合（S14：YES）、2つの通信経路のいずれにも通信障害が発生しておらず、受信された信号 S_1 および信号 S_2 は正しく通信されたものであると考えられるので、信号 S_1 （または信号 S_2 ）に応じた処理が行われて（S15）、ステップ S11 に戻る。例えば、信号 S_1 、 S_2 が溶接条件設定信号であった場合、記憶部 12 の溶接条件パラメータ W_p が変更される。また、信号 S_1 、 S_2 が起動信号であった場合、電力変換部 11 が起動される。一方、一致しない場合（S14：NO）、2つの通信経路のいずれか一方または両方で通信障害が発生していると考えられるので、遠隔操作装置 3 に対して信号の

再送信が要求されて（S 1 6）、ステップS 1 1に戻る。

[0073] 信号が受信された場合（S 1 1 : Y E S）に、信号 S_1 と信号 S_2 とが一致すれば（S 1 4 : Y E S）、処理が行われて（S 1 5）、次の信号の受信待ち状態（S 1 1）になる。信号 S_1 と信号 S_2 とが一致しなければ（S 1 4 : N O）、再送信が要求されて（S 1 6）、再送信される信号を待つ（S 1 1）。

[0074] 第2実施形態によると、溶接電源装置1'は2つの通信経路で受信された信号が一致する場合にのみ処理を行うので、通信障害が発生して正しく通信できていない状態で受信した信号に基づいて処理をしてしまうことを防止することができる。

[0075] なお、図5に示すフローチャートの場合、信号 S_1 と信号 S_2 とが一致するまで再送信が要求されるので、処理が行われるまでに時間がかかる場合がある。信号 S_1 と信号 S_2 とが一致しない場合でも、いずれか一方の通信経路では通信障害が発生していない場合がある。したがって、信号 S_1 と信号 S_2 との比較が所定回数行われても一致しない場合には、通信障害が発生していない可能性が高い通信経路の信号に基づいて処理を行うようにしてもよい。

[0076] 図6は、溶接電源装置1'の制御部13'が行う比較処理の別の実施例を説明するためのフローチャートである。図6に示すフローチャートは、図5に示すフローチャートに対して、ステップS 2 1～S 2 4が追加され、ステップS 1 5がS 1 5'に変更されている。具体的には、比較回数Nをカウントして（ステップS 2 3）、所定回数 N_0 を超えたか否かを判別し（S 2 2）、超えた場合（S 2 2 : Y E S）には、信号 S_1 に応じた処理が行われる（S 1 5'）。ステップS 2 1およびS 2 4は、比較回数Nを「1」に初期化するステップである。

[0077] 受信された信号 S_1 と信号 S_2 とが一致しなければ（S 1 4 : N O）、ステップS 2 2、S 1 6、S 2 3、S 1 1～S 1 4が繰り返され、比較回数Nがカウントされる。比較回数Nが所定回数 N_0 を超えた場合（S 2 2 : Y E S）、信号 S_1 に応じた処理が行われ（S 1 5'）、比較回数Nが「1」に初期化されて（S 2 4）、次の信号の受信待ち状態（S 1 1）になる。

- [0078] 無線通信部 15 が遠隔操作装置 3 との間で無線通信を行うのに対して、通信部 14 はワイヤ送給装置 2 との間で有線通信を行い、ワイヤ送給装置 2 と遠隔操作装置 3 とは近い位置で無線通信を行っている。したがって、通信部 14 が受信した信号 S_1 の方が無線通信部 15 が受信した信号 S_2 より信頼性が高い。よって、ステップ S 15' では、信号 S_1 に応じて処理を行うようにしている。
- [0079] この実施例の場合、信号 S_1 と信号 S_2 とが一致するまで再送信要求をする場合より信頼性は低くなるが、処理が行われるまでの時間を短縮することができる。なお、比較回数 N が所定回数 N_0 を超えた場合 (S 22 : YES) に、遠隔操作装置 3 に注意を促すための信号を送信するようにしてもよい。当該信号を受信した遠隔操作装置 3 が注意を報知するようにすれば、溶接作業者に通信障害の可能性があることの注意を促すことができる。
- [0080] さらに別の実施例として、信号 S_1 と信号 S_2 とが一致しない場合に、再送信要求をせずに、信号 S_1 に応じた処理を行うようにしてもよい。この場合のフローチャートは、図 5 に示すフローチャートにおいて、ステップ S 16 をステップ S 15' に置き換えたものになる。この実施例の場合、さらに信頼性は低くなるが、処理が行われるまでの時間をさらに短縮することができる。
- [0081] また、遠隔操作装置 3 の制御部 35 にも同様の機能を持たせるようにしてもよい。すなわち、制御部 35 が、通信部 36 が無線通信部 15 から直接受信した信号と、中継部 21 で中継されてから通信部 36 が受信した信号との比較を行い、両者が一致する場合に当該信号を受け付けて処理を行い、一致しない場合には当該信号の再送信を要求するようにしてもよい。
- [0082] 上記第 1 および第 2 実施形態においては、溶接電源装置 1 と遠隔操作装置 3 との通信の中継をワイヤ送給装置 2 が行う場合について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、非消耗電極式の溶接装置の場合、ワイヤ送給装置 2 は用いられない。この場合は、溶接トーチ T に中継機能を設け、溶接トーチ T が通信の中継を行うようにすればよい。非消耗電極式の溶接装置の場合を第 3 実施形態として、以下に説明する。

[0083] 図7は、第3実施形態に係る溶接装置の全体構成を説明するための図である。同図において、第1実施形態に係る溶接装置A(図1参照)と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。

[0084] 図7に示す溶接装置A3は、ワイヤレス送給装置を備えておらず、溶接トーチT'が中継部21を備えている点で、第1実施形態に係る溶接装置Aと異なる。当該中継部21は、第1実施形態に係るワイヤ送給装置2の中継部21と同様の構成で同様の機能を有する。溶接トーチT'は、溶接電源装置1との間でパワーケーブル41を介した有線通信を行い、遠隔操作装置3との間で無線通信を行う。溶接トーチT'は、受信した信号を増幅して送信する中継機能を有する。また、溶接トーチT'は溶接作業者が手に持って使用するものなので、溶接トーチT'と遠隔操作装置3とは近くに位置する。したがって、第3実施形態においても、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0085] また、ワイヤ送給装置2や溶接トーチT'に中継部21を設けるのではなく、中継部21を備える中継装置を別途設けるようにしてもよい。消耗電極式の溶接装置において、パワーケーブル41の途中に中継装置5を設けた場合を第4実施形態として、以下に説明する。

[0086] 図8は、第4実施形態に係る溶接装置の全体構成を説明するための図である。同図において、第1実施形態に係る溶接装置A(図1参照)と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。

[0087] 図8に示す溶接装置A4は、ワイヤレス送給装置2'に中継部21が設けられておらず、中継部21を備えた中継装置5がパワーケーブル41の途中に設けられている点で、第1実施形態に係る溶接装置Aと異なる。当該中継部21は、第1実施形態に係るワイヤ送給装置2の中継部21と同様の構成で同様の機能を有する。中継装置5は、溶接電源装置1との間でパワーケーブル41を介した有線通信を行い、遠隔操作装置3との間で無線通信を行う。また、中継装置5は、受信した信号を増幅して送信する中継機能を有する。中継装置5は、パワーケーブル41の任意の位置に設けることができるが

、遠隔操作装置 3 との間で無線通信を行いやすいように、できるだけ遠隔操作装置 3 に近い位置に設ける方がよい。なお、中継装置 5 は、パワーケーブル 4 1 上で移動可能に配置されるようにしてもよい。第 4 実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0088] 本発明に係る溶接装置、および、溶接装置の通信方法は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る溶接装置、および、溶接装置の通信方法の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

請求の範囲

- [請求項1] 溶接電源装置と、
前記溶接電源装置に接続された電力伝送線と、
前記電力伝送線上に設けられた中継装置と、
前記中継装置との間で無線通信を行う遠隔操作装置と、を備えており、
前記溶接電源装置と前記中継装置とが、前記電力伝送線を介して通信を行う、溶接装置。
- [請求項2] 前記溶接電源装置は、前記遠隔操作装置との間で無線通信を行うよう構成されており、
前記溶接電源装置は、無線通信によって前記遠隔操作装置から直接受信した直接信号と、前記中継装置および前記電力伝送線を介して受信した間接信号とを比較する比較手段と、前記比較手段によって前記直接信号および前記間接信号が同じであると判断された場合に、所定の処理を行う処理手段と、を備えている、請求項1に記載の溶接装置。
- [請求項3] 前記溶接電源装置は、前記比較手段によって前記直接信号および前記間接信号が異なると判断された場合に、前記遠隔操作装置に信号の再送信を要求する再送信要求手段を備えている、請求項2に記載の溶接装置。
- [請求項4] 前記溶接電源装置は、前記比較手段が比較を行った回数をカウントするカウント手段を備えており、前記処理手段は、前記カウント手段によってカウントされた数が所定数を超えた場合に、前記中継装置および前記電力伝送線を介して受信した信号に基づいて処理を行う、請求項3に記載の溶接装置。
- [請求項5] 前記処理手段は、前記比較手段によって前記直接信号および前記間接信号が異なると判断された場合に、前記中継装置および前記電力伝送線を介して受信した信号に基づいて処理を行う、請求項2に記載の

溶接装置。

[請求項6]

前記溶接電源装置は、

溶接条件を設定するための溶接条件設定信号を受信する第1通信手段と、

前記第1通信手段によって受信された前記溶接条件設定信号に基づいて、第1記憶手段に記憶されている溶接条件パラメータを変更する第1記憶制御手段と、

前記第1記憶手段に記憶されている前記溶接条件パラメータに基づいて、前記溶接電源装置の出力を制御する出力制御手段と、を備えており、

前記第1通信手段は、前記第1記憶手段に記憶されている前記溶接条件パラメータを溶接条件パラメータ信号として送信するよう構成されており、

前記遠隔制御装置は、

溶接作業者による操作に基づいて、第2記憶手段に記憶されている溶接条件を変更する第2記憶制御手段と、

前記第2記憶手段に記憶されている前記溶接条件に基づいて表示を行う表示手段と、

前記第2記憶手段に記憶されている前記溶接条件を溶接条件信号として送信し、前記第1通信手段が送信した溶接条件パラメータ信号を受信する第2通信手段と、

前記第2通信手段によって受信された前記溶接条件パラメータ信号に基づく溶接条件パラメータを記憶する第3記憶手段と、

前記第2記憶手段に記憶されている前記溶接条件と前記第3記憶手段に記憶されている前記溶接条件パラメータとを比較して、一致しているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に基づいて所定の報知を行う報知手段と、

を備えている、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の溶接装置。

[請求項7] 前記中継装置はワイヤ送給装置である、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の溶接装置。

[請求項8] 前記中継装置は溶接トーチである、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の溶接装置。

[請求項9] 溶接電源装置が電力を供給するための電力伝送線上に設けられた中継装置であって、前記溶接電源装置を遠隔操作するための遠隔操作装置との間で無線通信を行うよう構成されているとともに、前記溶接電源装置との間で前記電力伝送線を介した通信を行うように構成されている、中継装置。

[請求項10] 溶接電源装置と、前記溶接電源装置が電力を供給するための電力伝送線と、前記電力伝送線上に設けられている中継装置と、前記溶接電源装置を遠隔操作するための遠隔操作装置とを備えている溶接装置の通信方法であって、

前記遠隔操作装置が、無線によって信号を送信する第 1 の工程と、

前記中継装置が、前記遠隔操作装置が送信した信号を受信する第 2 の工程と、

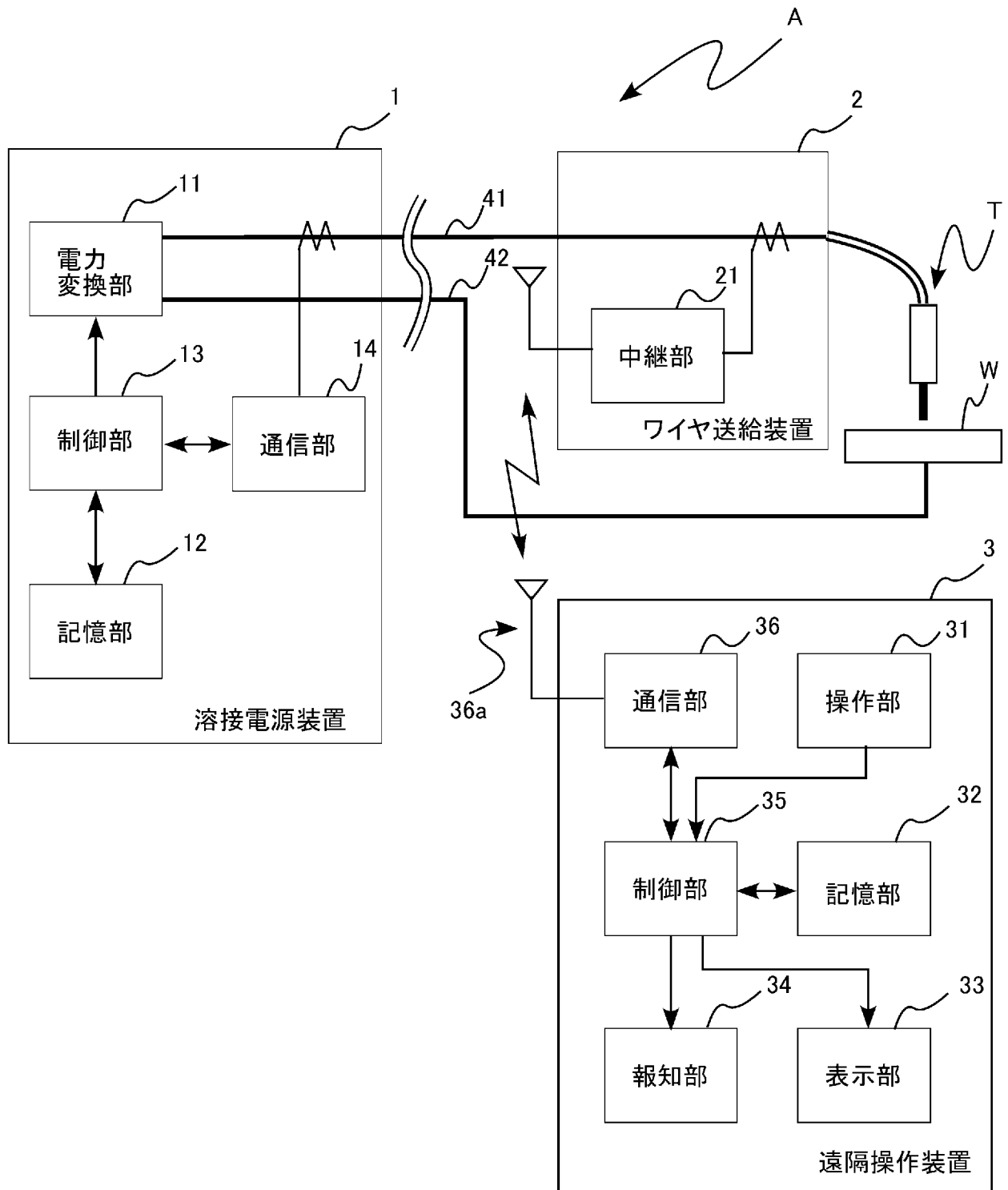
前記中継装置が、受信した信号を、前記電力伝送線を介して前記溶接電源装置に送信する第 3 の工程と、

前記溶接電源装置が、前記電力伝送線を介して送信された信号を受信する第 4 の工程と、

を備えている通信方法。

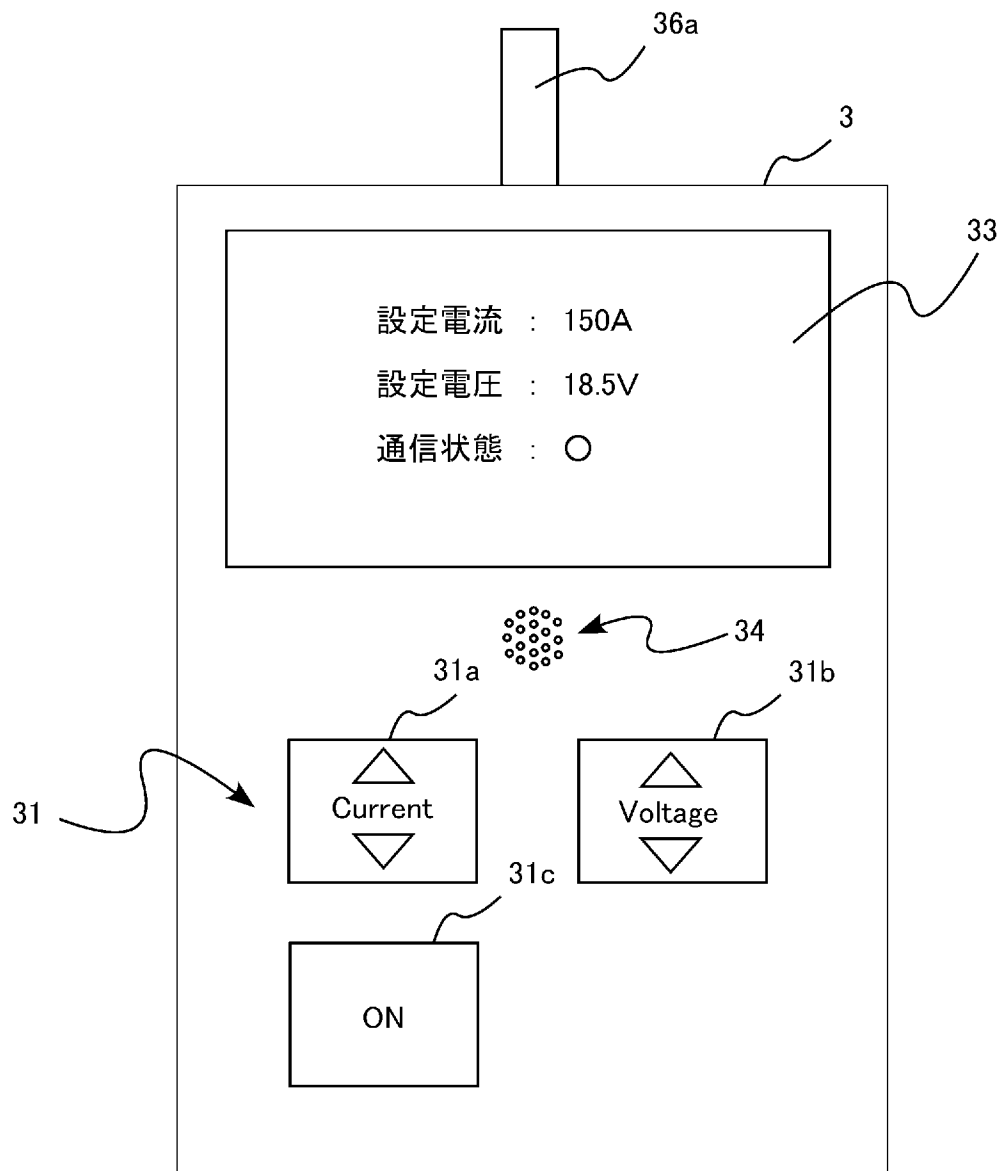
[図1]

FIG.1



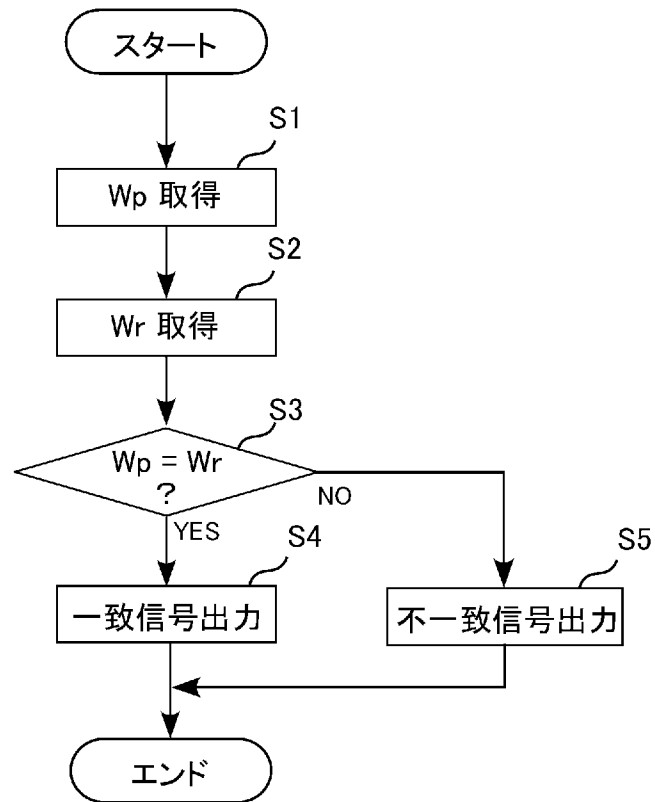
[図2]

FIG.2



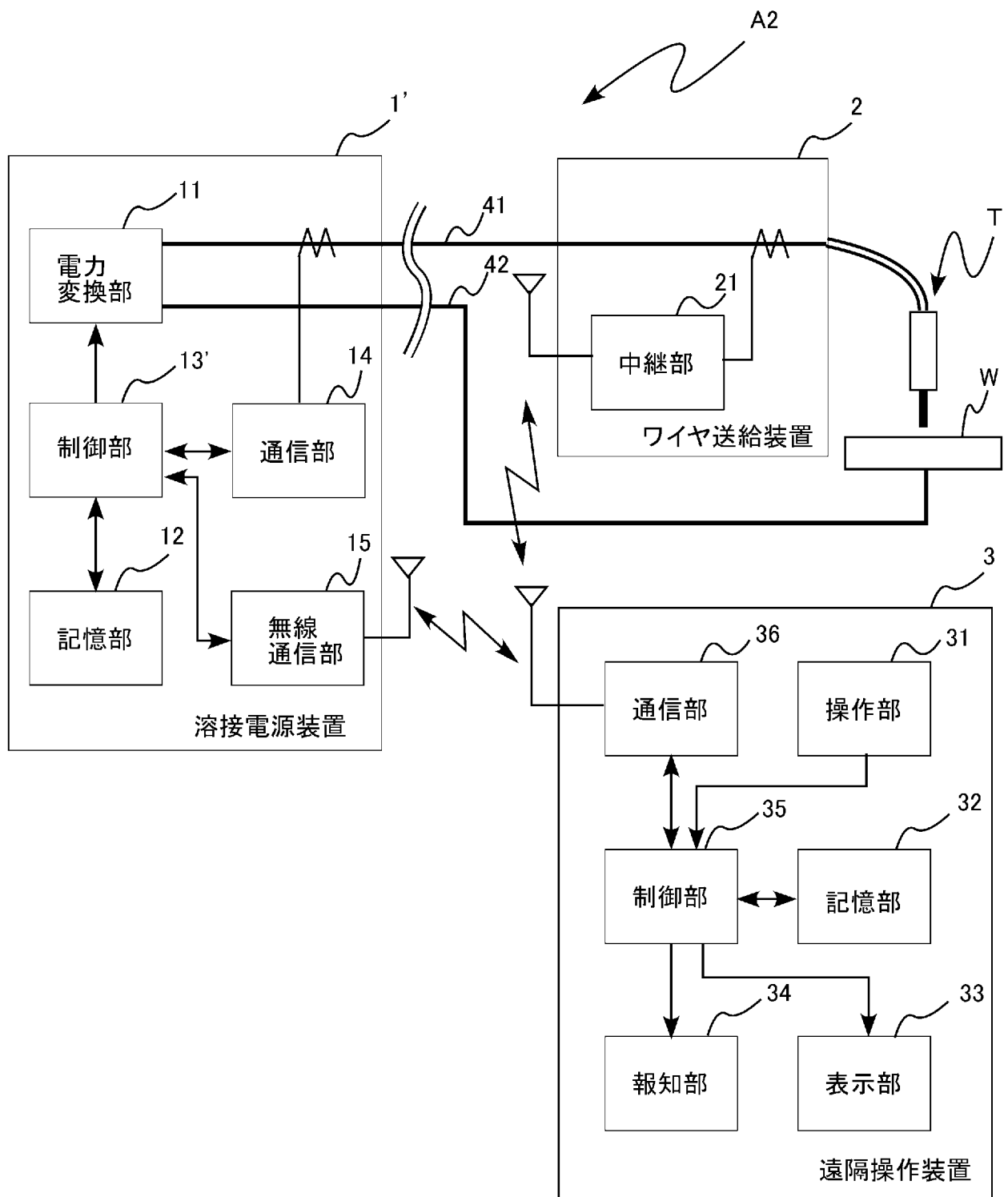
[図3]

FIG.3



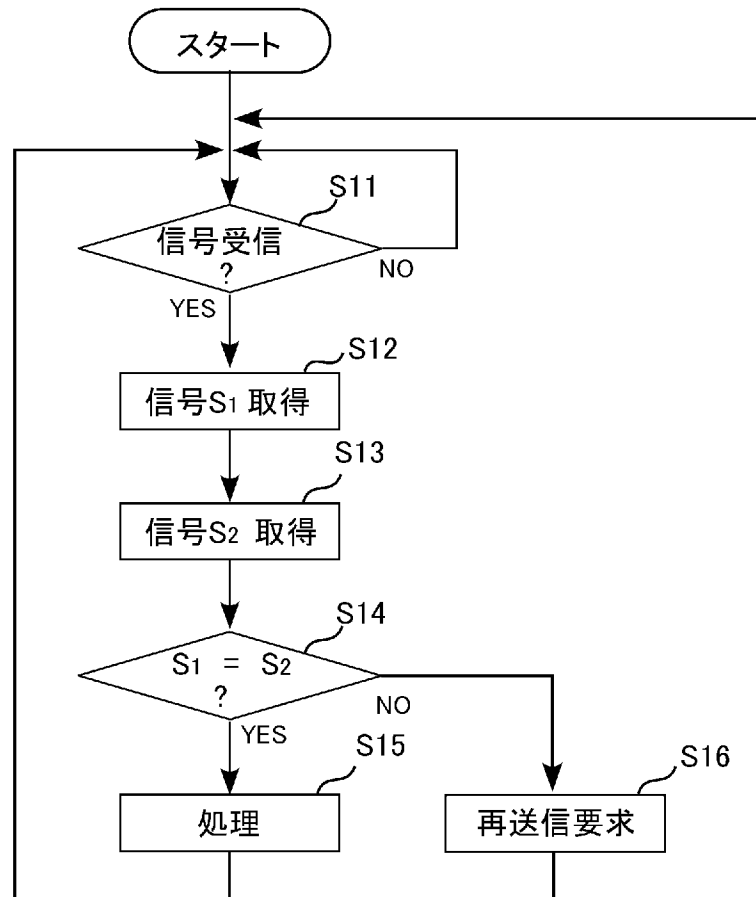
[図4]

FIG.4



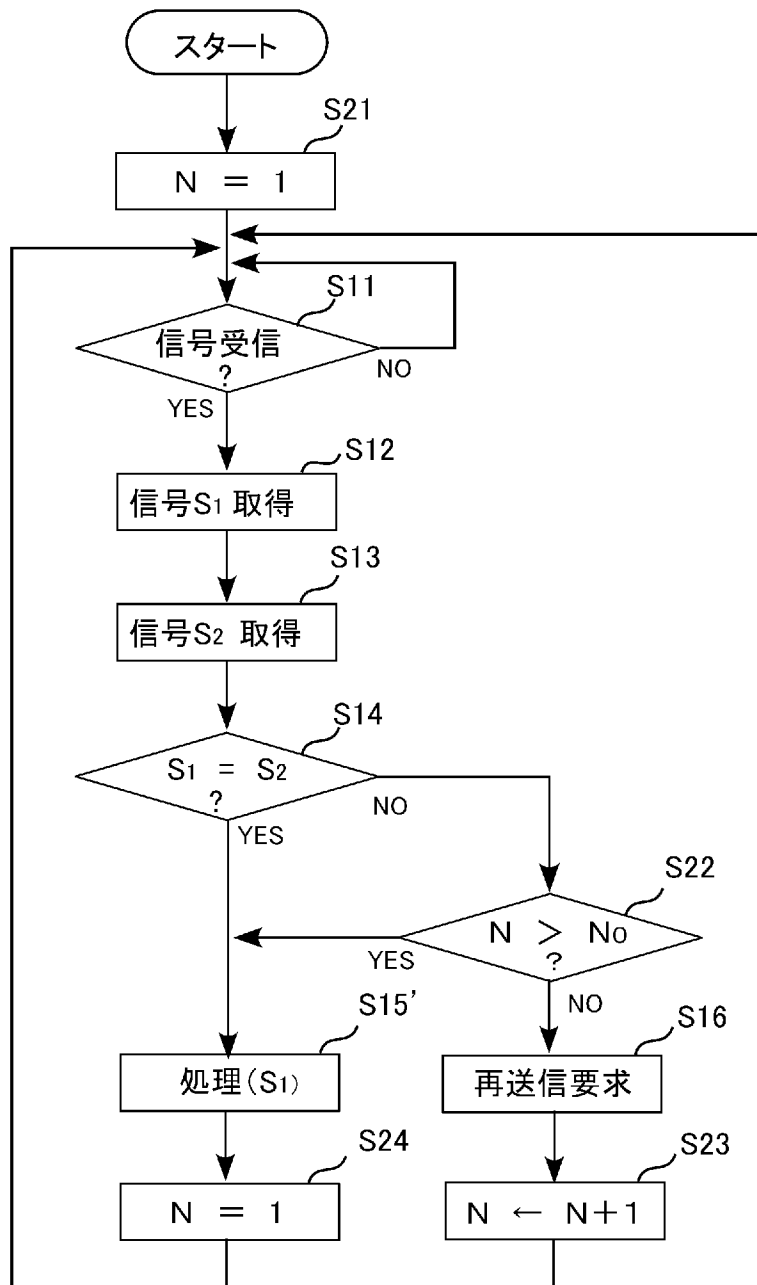
[図5]

FIG.5



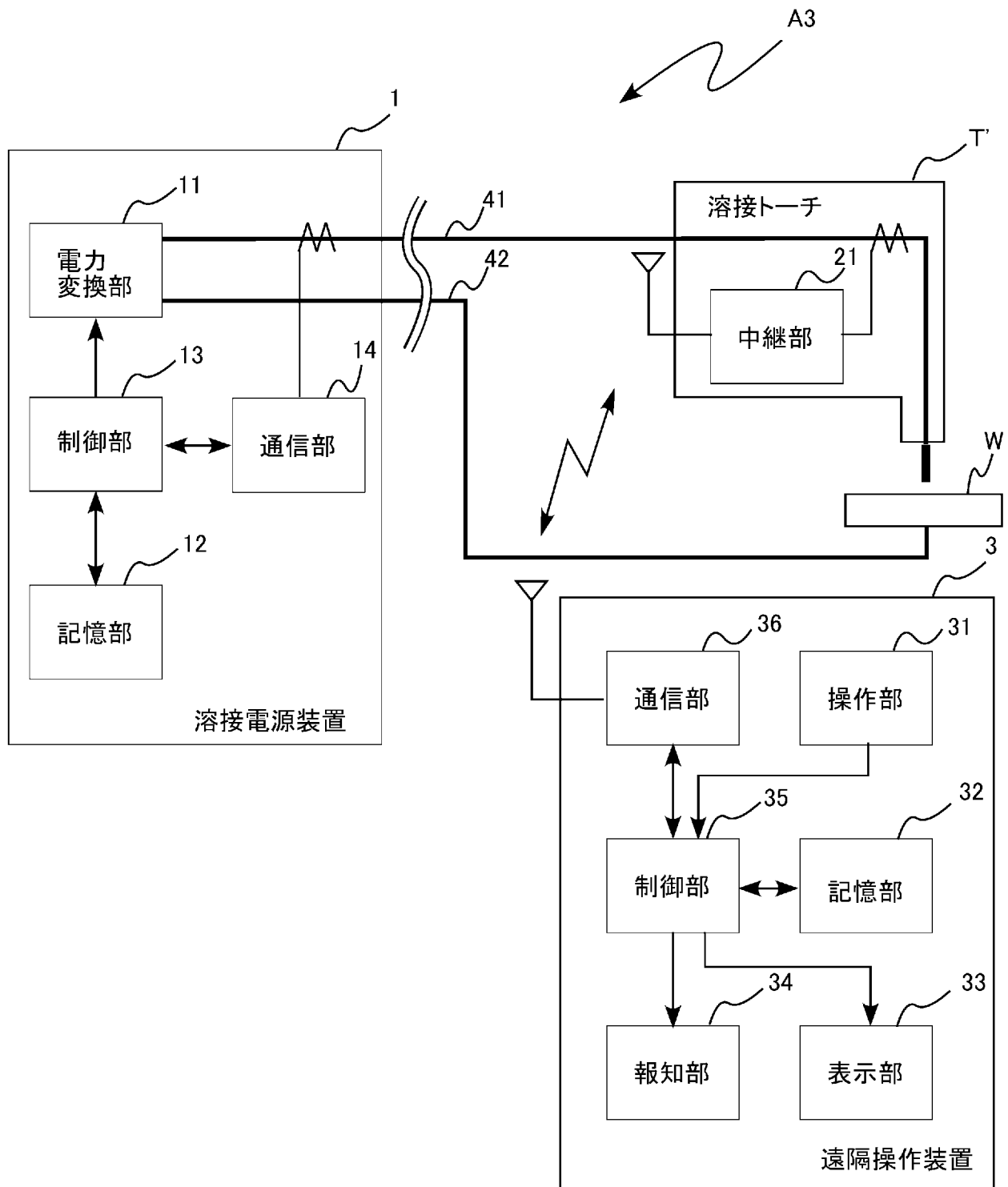
[図6]

FIG.6



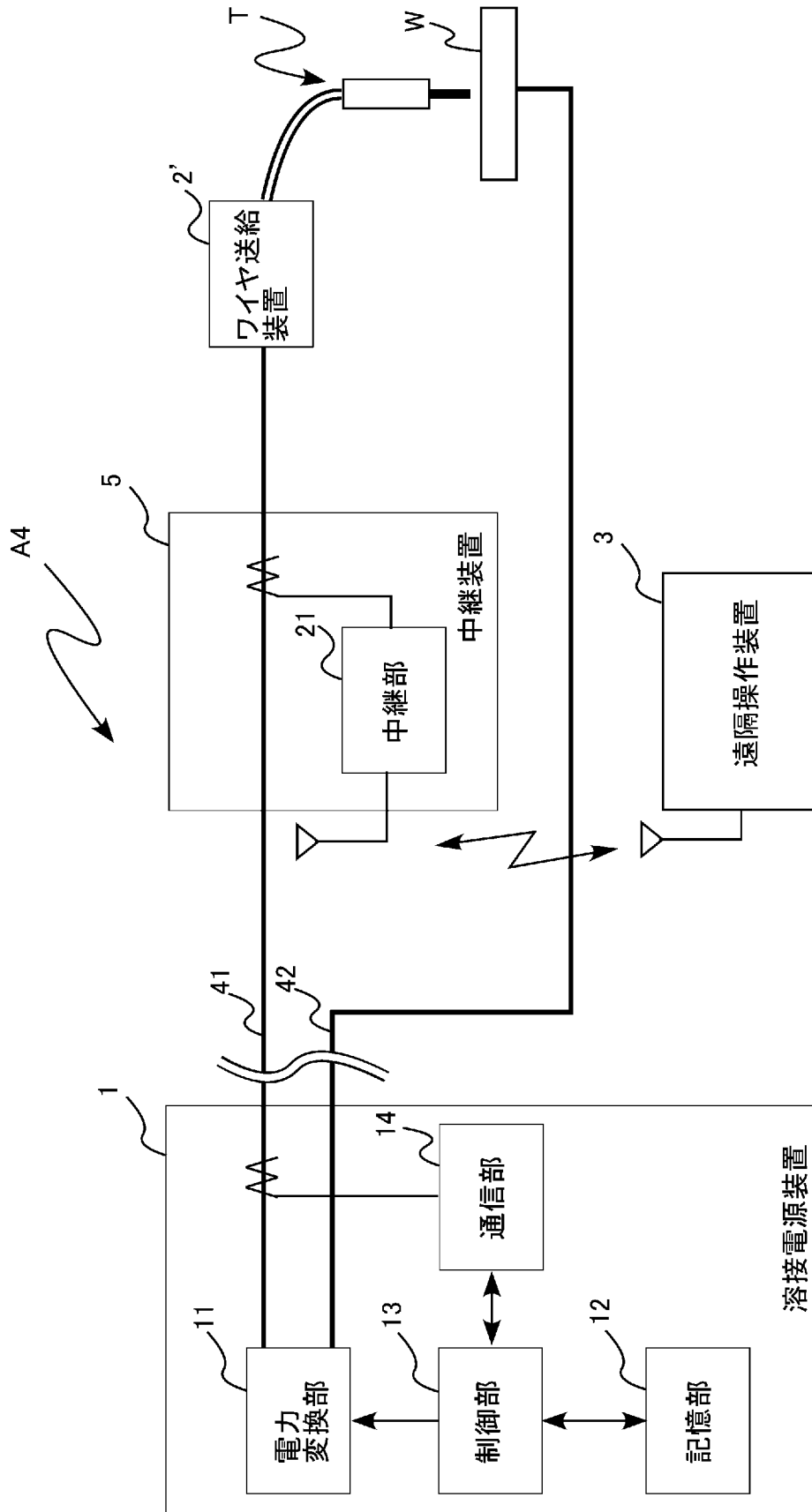
[図7]

FIG.7



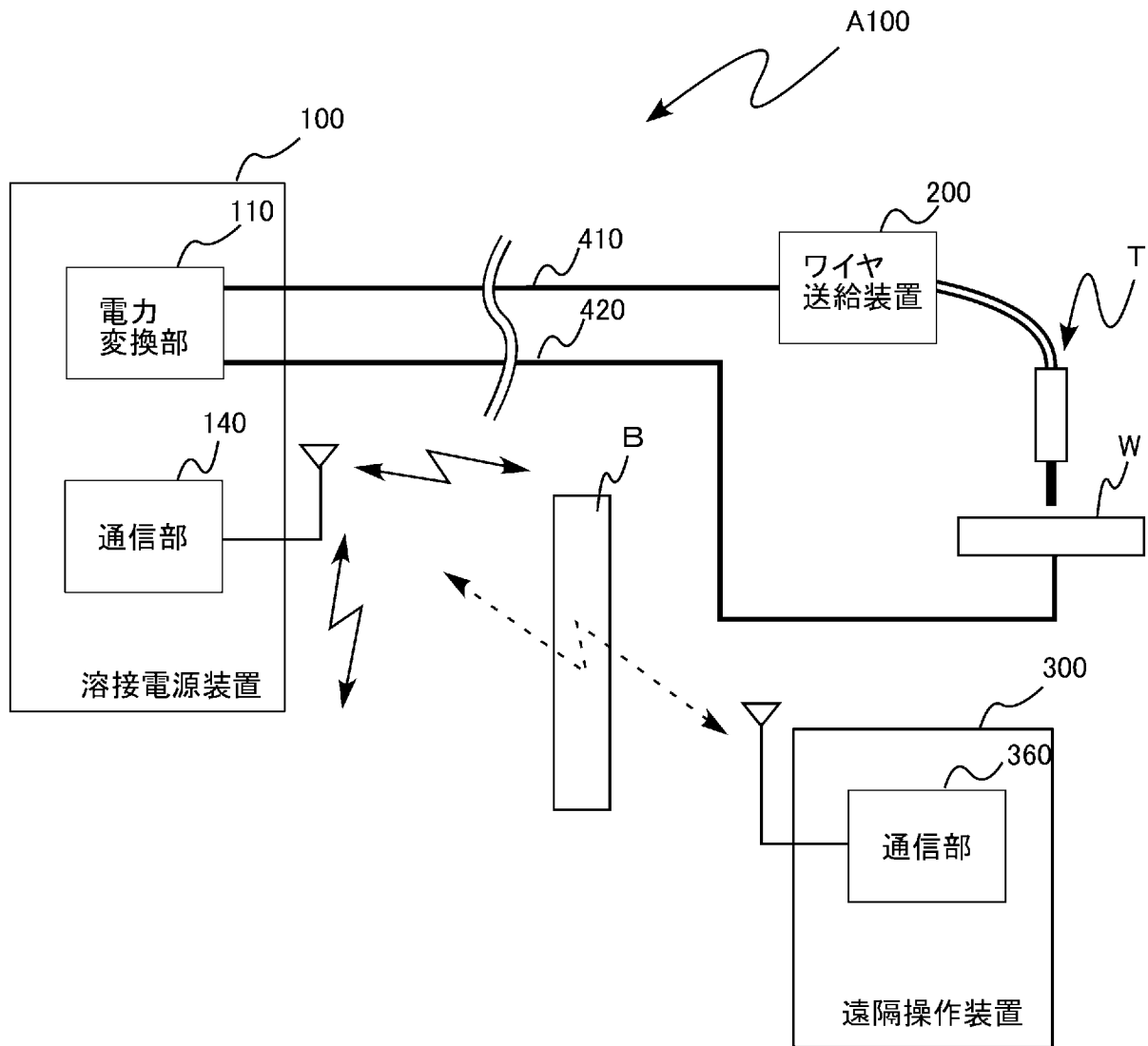
[図8]

FIG.8



[図9]

FIG.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K9/10(2006.01)i, H04B3/54(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23K9/10, H04B3/54, H04L13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2010/0108654 A1 (ULRICH, James F.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0033] to [0049]; claims 1, 7 to 8; fig. 4 to 5 & EP 2352613 A & WO 2010/051104 A1 & CN 102239025 A	1, 7-10 6 2-5
X Y	JP 6-63749 A (Kemppe Oy), 08 March 1994 (08.03.1994), claims; paragraphs [0012] to [0019]; fig. 1 to 5 & EP 575082 A2 & FI 922757 A & CN 1082474 A	1, 7-8 6, 9-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 July, 2014 (10.07.14)

Date of mailing of the international search report
22 July, 2014 (22.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062683

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 6570132 B1 (FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN), 27 May 2003 (27.05.2003), column 3, line 19 to column 13, line 31; claims; fig. 1 to 4 & EP 1144151 A & WO 2000/041835 A1 & AT 5299 A & AU 3025600 A	1 6, 9-10
X Y	JP 2003-191075 A (Daihen Corp.), 08 July 2003 (08.07.2003), claim 1; paragraphs [0027] to [0056]; fig. 4 to 8 (Family: none)	1, 7 6, 9-10
X Y	JP 61-33768 A (Shindaiwa Corp.), 17 February 1986 (17.02.1986), claims; page 2, upper right column, line 10 to page 3, lower right column, line 20; fig. 1 to 5 (Family: none)	1 6, 9-10
Y	JP 58-107272 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 June 1983 (25.06.1983), claims; page 2, upper right column, line 18 to page 3, lower left column, line 2; fig. 2 to 7 (Family: none)	9-10
Y	JP 2000-3312 A (Canon Inc.), 07 January 2000 (07.01.2000), paragraphs [0031] to [0038]; fig. 4 to 6 (Family: none)	6
A	US 2011/0240620 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS INC.), 06 October 2011 (06.10.2011), entire text; all drawings & EP 2555900 A & WO 2011/126923 A1 & CN 102821903 A	1-10
A	EP 1112800 A1 (L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POURL'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDEFR, LA SOUDURE AUTOGENE FRANCAISEFR), 04 July 2001 (04.07.2001), entire text; all drawings & FR 2803233 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B23K9/10(2006.01)i, H04B3/54(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B23K9/10, H04B3/54, H04L13/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A	US 2010/0108654 A1 (ULRICH, James F.) 2010.05.06, 段落 [0033]-[0049], 請求項 1, 7-8, FIGS. 4-5 & EP 2352613 A & WO 2010/051104 A1 & CN 102239025 A	1, 7 - 10 6 2 - 5	
X Y	JP 6-63749 A (ケンピ オサケ ユキチュア) 1994.03.08, 特許請 求の範囲, 段落【0012】 - 【0019】, 図 1-5 & EP 575082 A2 & FI 922757 A & CN 1082474 A	1, 7 - 8 6, 9 - 10	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 10.07.2014		国際調査報告の発送日 22.07.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 田合 弘幸	3 P 9620
		電話番号 03-3581-1101 内線 3364	

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	US 6570132 B1 (FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN) 2003.05.27, 3 欄 19 行-13 欄 31 行, 特許請求の範囲, FIGS. 1-4 & EP 1144151 A & WO 2000/041835 A1 & AT 5299 A & AU 3025600 A	1 6, 9 - 10
X Y	JP 2003-191075 A (株式会社ダイヘン) 2003.07.08, 請求項 1, 段落【0027】 - 【0056】, 図 4-8 (ファミリーなし)	1, 7 6, 9 - 10
X Y	JP 61-33768 A (新ダイワ工業株式会社) 1986.02.17, 特許請求の範囲, 2 頁右上欄 10 行-3 頁右下欄 20 行, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	1 6, 9 - 10
Y	JP 58-107272 A (松下電器産業株式会社) 1983.06.25, 特許請求の範囲, 2 頁右上欄 18 行-3 頁左下欄 2 行, 第 2-7 図 (ファミリーなし)	9 - 10
Y	JP 2000-3312 A (キヤノン株式会社) 2000.01.07, 段落【0031】 - 【0038】, 図 4-6 (ファミリーなし)	6
A	US 2011/0240620 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS INC.) 2011.10.06, 全文, 全図 & EP 2555900 A & WO 2011/126923 A1 & CN 102821903 A	1 - 10
A	EP 1112800 A1 (L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDEFR, LA SOUDURE AUTOGENE FRANCAISEFR) 2001.07.04, 全文, 全図 & FR 2803233 A	1 - 10