

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7583985号
(P7583985)

(45)発行日 令和6年11月15日(2024.11.15)

(24)登録日 令和6年11月7日(2024.11.7)

(51)国際特許分類 F I
 B 2 3 K 9/095(2006.01) B 2 3 K 9/095 5 0 5 B
 B 2 3 K 9/10 (2006.01) B 2 3 K 9/10 Z

請求項の数 9 (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-575140(P2023-575140)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(86)(22)出願日	令和4年12月20日(2022.12.20)	(74)代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/046765	(74)代理人	100151378 弁理士 宮村 憲浩
(87)国際公開番号	WO2023/140008	(74)代理人	100157484 弁理士 廣田 智之
(87)国際公開日	令和5年7月27日(2023.7.27)	(72)発明者	井原 英樹 福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番6 2号 パナソニックコネクスト株式会社内
審査請求日	令和6年2月8日(2024.2.8)	(72)発明者	杉山 直仁 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニックホールディングス株式会社内 最終頁に続く
(31)優先権主張番号	特願2022-8780(P2022-8780)		
(32)優先日	令和4年1月24日(2022.1.24)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 溶接機用電源装置、溶接条件生成方法および溶接条件生成支援システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

溶接条件に対応する溶接評価情報と、前記溶接条件の変更指令とを取得可能な取得部と、前記溶接条件と、前記取得部により取得された前記溶接評価情報とを表示する表示部と、前記表示部に表示された前記溶接条件に対応する変更指令を取得し、取得された前記変更指令に基づいて、前記溶接条件を変更した新規溶接条件を生成し、生成された前記新規溶接条件に基づく溶接出力を出力する制御部と、を備え、
前記制御部は、前記新規溶接条件の設定時に、変更前の前記溶接条件と、変更前の前記溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面を生成し、前記表示部に出力して表示させ、前記溶接条件入力画面で前記溶接条件の前記変更指令を受け付ける、

溶接機用電源装置。

【請求項2】

前記溶接条件と、前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とを対応付けて記憶する記憶部、をさらに備え、

前記制御部は、前記新規溶接条件と、前記溶接条件および前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とを対応付けて前記記憶部に記憶させる、

請求項1に記載の溶接機用電源装置。

【請求項3】

前記記憶部は、前記新規溶接条件と、前記溶接条件および前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とを対応付けて時系列順に記憶する、

請求項 2 に記載の溶接機用電源装置。

【請求項 4】

前記制御部は、複数の前記溶接条件と、前記複数の前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とを前記表示部に表示させる、
請求項 3 に記載の溶接機用電源装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記表示部に表示される前記複数の前記溶接条件のそれぞれのうち最新の溶接条件に対応する溶接評価情報を強調表示する、
請求項 4 に記載の溶接機用電源装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記記憶部に記憶された前記溶接条件および前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報の前記時系列に基づいて、前記表示部に表示される前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報の表示色を変更する、
請求項 3 に記載の溶接機用電源装置。

【請求項 7】

1 つ以上のコンピュータにより構成される溶接出力装置が行う溶接条件生成方法であって、溶接の溶接条件と、前記溶接条件に対応する溶接評価情報とを表示し、
表示された前記溶接条件に対応する変更指令を取得し、
取得された前記変更指令に基づいて、表示された前記溶接条件を変更した新規溶接条件を生成し、

生成された前記新規溶接条件に基づく溶接出力を出力し、
前記新規溶接条件の設定時に、変更前の前記溶接条件と、変更前の前記溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面を生成して表示し、前記溶接条件入力画面で前記溶接条件の前記変更指令を受け付ける、

溶接条件生成方法。

【請求項 8】

作業者が入力装置を操作して、前記入力装置との間で通信可能に接続された 1 つ以上のコンピュータを含んで構成された溶接機用電源装置を用いて行う溶接条件生成方法であって、溶接により生産されたワークの溶接条件に対応する溶接評価情報を前記コンピュータに入力し、

前記溶接の溶接条件と、前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とが表示された前記入力装置により、前記作業者操作に基づく新規溶接条件を取得して前記コンピュータに入力し、

入力された前記新規溶接条件に基づく溶接出力を出力し、
前記新規溶接条件の設定時に、変更前の前記溶接条件と、変更前の前記溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面を生成して表示し、前記溶接条件入力画面で前記溶接条件の前記変更指令を受け付ける、

溶接条件生成方法。

【請求項 9】

溶接条件を出力する溶接機用電源装置と、
前記溶接機用電源装置と通信可能であって、前記溶接条件に対応する溶接評価情報と、前記溶接条件の変更操作とを取得可能な入出力装置と、を備え、

前記溶接機用電源装置は、
前記溶接条件と、前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とを対応付けて前記入出力装置に送信し、

前記入出力装置は、
前記溶接条件と、前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とを表示し、
表示された前記溶接条件を変更する変更操作を取得し、前記変更操作に対応する制御指令を前記溶接機用電源装置に送信し、

前記溶接機用電源装置は、

10

20

30

40

50

前記制御指令に基づいて、前記溶接条件を変更した新規溶接条件に基づく溶接出力を出力し、

前記入出力装置は、

前記新規溶接条件の設定時に、変更前の前記溶接条件と、変更前の前記溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面を生成して表示し、前記溶接条件入力画面で前記溶接条件の前記変更指令を受け付ける、

溶接条件生成支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、溶接機用電源装置、溶接条件生成方法および溶接条件生成支援システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、溶接を行う際の条件である溶接条件の設定支援装置が開示されている。この設定支援装置は、新規の溶接条件である新規溶接条件の指定を受け付け、新規溶接条件の受付に応じて、過去に用いられた実績がある溶接条件である複数の実績溶接条件に対する新規溶接条件の適切さの度合いを表示部に出力する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-77579号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示は、作業者が要望する溶接条件の設定を支援する溶接機用電源装置、溶接条件生成方法および溶接条件生成支援システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示は、溶接条件に対応する溶接評価情報と、前記溶接条件の変更指令とを取得可能な取得部と、前記溶接条件と、前記取得部により取得された前記溶接評価情報とを表示する表示部と、前記表示部に表示された前記溶接条件に対応する変更指令を取得し、取得された前記変更指令に基づいて、前記溶接条件を変更した新規溶接条件を生成し、生成された前記新規溶接条件に基づく溶接出力を出力する制御部と、を備え、前記制御部が前記新規溶接条件の設定時に変更前の前記溶接条件と変更前の前記溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面を生成し、前記表示部に出力して表示させ、前記溶接条件入力画面で前記溶接条件の前記変更指令を受け付ける、溶接機用電源装置を提供する。

【0006】

また、本開示は、1つ以上のコンピュータにより構成される溶接出力装置が行う溶接条件生成方法であって、溶接の溶接条件と、前記溶接条件に対応する溶接評価情報とを表示し、表示された前記溶接条件に対応する変更指令を取得し、取得された前記変更指令に基づいて、表示された前記溶接条件を変更した新規溶接条件を生成し、生成された前記新規溶接条件に基づく溶接出力を出力し、前記新規溶接条件の設定時に、変更前の前記溶接条件と、変更前の前記溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面を生成して表示し、前記溶接条件入力画面で前記溶接条件の前記変更指令を受け付ける、溶接条件生成方法を提供する。

【0007】

また、本開示は、作業者が入力装置を操作して、前記入力装置との間で通信可能に接続された1つ以上のコンピュータを含んで構成された溶接機用電源装置を用いて行う溶接条件生成方法であって、溶接により生産されたワークの溶接条件に対応する溶接評価情報を

10

20

30

40

50

前記コンピュータに入力し、前記溶接の溶接条件と、前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とが表示された前記入出力装置により、前記作業操作に基づく新規溶接条件を取得して前記コンピュータに入力し、入力された前記新規溶接条件に基づく溶接出力を出力し、前記新規溶接条件の設定時に、変更前の前記溶接条件と、変更前の前記溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面を生成して表示し、前記溶接条件入力画面で前記溶接条件の前記変更指令を受け付ける、溶接条件生成方法を提供する。

【0008】

また、本開示は、溶接条件を出力する溶接機用電源装置と、前記溶接機用電源装置と通信可能であって、前記溶接条件に対応する溶接評価情報と、前記溶接条件の変更指令とを取得可能な入出力装置と、を備え、前記溶接機用電源装置は、前記溶接条件と、前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とを対応付けて前記入出力装置に送信し、前記入出力装置は、前記溶接条件と、前記溶接条件に対応する前記溶接評価情報とを表示し、表示された前記溶接条件を変更する変更指令を取得し、前記変更指令に対応する制御指令を前記溶接機用電源装置に送信し、前記溶接機用電源装置は、前記制御指令に基づいて、前記溶接条件を変更した新規溶接条件に基づく溶接出力を出力し、前記入出力装置は、前記新規溶接条件の設定時に、変更前の前記溶接条件と、変更前の前記溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面を生成して表示し、前記溶接条件入力画面で前記溶接条件の前記変更指令を受け付ける、溶接条件生成支援システムを提供する。

10

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、作業者が要望する溶接条件の設定を支援できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施の形態1に係る溶接出力装置の内部構成例を示すブロック図である。

【図2】図2は、実施の形態1における溶接条件入力画面の一例を説明する図である。

【図3】図3は、実施の形態1における溶接条件入力領域の画面遷移例を説明する図である。

【図4】図4は、実施の形態1における溶接条件入力領域の画面遷移例を説明する図である。

【図5】図5は、実施の形態1の変形例に係る溶接条件生成支援システムのシステム構成例および内部構成例を示すブロック図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

(本開示に至る経緯)

従来、特許文献1に示すように、新たに入力された新規溶接条件の適切さを判定する設定支援装置が開示されている。しかし、この設定支援装置において判定される溶接条件の適切さの度合いは、過去に用いられた実績溶接条件に基づいて判定されるため、この新規溶接条件に基づいて実行される溶接の品質が、作業者が要望する品質を満たすか否かが分からないという課題があった。

【0012】

そこで、以下の各実施の形態では、作業者が要望する溶接条件の設定を支援する溶接機用電源装置、溶接条件生成方法および溶接条件生成支援システムの例を説明する。

40

【0013】

以下、適宜図面を参照しながら、本開示に係る溶接機用電源装置、溶接条件出力方法および溶接条件生成支援システムを具体的に開示した各実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になることを避け、当業者の理解を容易にするためである。なお、添付図面および以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるものであり、これらにより請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

50

【 0 0 1 4 】

以下、溶接される溶接対象物（例えば金属）を「ワークピース」、溶接により生産（製造）された溶接対象物を「ワーク」とそれぞれ定義する。「ワーク」は、1回の溶接により生産されたワークに限らず、2回以上の溶接により生産された複合的なワークであってもよい。

【 0 0 1 5 】

（実施の形態1）

まず、図1を参照して、実施の形態1に係る溶接出力装置PS1について説明する。溶接出力装置PS1は、溶接機用電源装置の一例である。図1は、実施の形態1に係る溶接出力装置PS1の内部構成例を示すブロック図である。

10

【 0 0 1 6 】

溶接機用電源装置の一例としての溶接出力装置PS1は、作業者による入力操作に基づいて溶接条件を生成して設定し、溶接条件に対応する溶接ワイヤの送給に関する制御指令と、溶接トーチの溶接出力とを出力する装置である。溶接出力装置PS1は、作業者による溶接条件に関する入力操作を受け付け可能な溶接条件入力画面SC1（図2参照）を生成して、表示部13に出力（表示）する。溶接出力装置PS1は、作業者操作に基づいて設定された溶接条件のパラメータを生成する。溶接出力装置PS1は、モータ回路10と、プロセッサ11と、メモリ12と、表示部13と、入力部14と、溶接出力回路15と、を含んで構成される。

【 0 0 1 7 】

ここで、溶接条件のパラメータは、ワークピースを溶接してワークを製造する溶接工程において、溶接トーチを制御するための制御情報であって、少なくとも溶接トーチに出力される溶接電力（溶接電流、溶接電圧）に関する制御情報を含む。なお、溶接条件のパラメータは、上述した溶接トーチの溶接電力に関する制御情報以外の情報を含んでもよく、例えば、溶接方法、プリフローガス時間、ワイヤ送給速度、アフターフロー時間、パルス有無選択、パルス電流、パルス周波数、パルス幅、クレータ有無選択、初期電流、クレータ電流、アップスローブ時間、ダウンスローブ時間、交流波形、交流周波数、EN比率、交流直流比率および交流直流周波数、溶接電流に対応して一元的に決定される電圧データ（一元化電圧データ）、溶接速度に対応する板厚と溶接電流との関係を表す係数、ワークピースの溶接継手形状および溶接速度等の制御情報を含んでよい。

20

30

【 0 0 1 8 】

モータ回路10は、プロセッサ11から出力された溶接ワイヤの送給に関する制御指令を取得する。モータ回路10は、取得された制御指令に基づいて、モータを駆動させて、送給装置T1による溶接ワイヤの送給を実行させる。

【 0 0 1 9 】

制御部の一例としてのプロセッサ11は、例えばCPU（Central Processing Unit）またはFPGA（Field Programmable Gate Array）を用いて構成され、メモリ12と協働して、各種の処理および制御を行う。具体的には、プロセッサ11は、メモリ12に保持されたプログラムを参照し、そのプログラムを実行することにより機能を実現する。

40

【 0 0 2 0 】

プロセッサ11は、入力部14から出力されたワークピースの材質、溶接ワイヤのワイヤ径、溶接に用いられるガスの種類、ワークピースの溶接継手形状、製造されるワークを識別可能な識別情報（例えば、製造番号、ワークの識別番号、ワーク名等）等の溶接条件のパラメータに関する検索条件を取得する。プロセッサ11は、メモリ12の溶接条件テーブルTBに格納された複数の溶接条件のそれぞれのうち、取得された検索条件に該当する少なくとも1つの溶接条件があるか否かを判定する。

【 0 0 2 1 】

ここで、溶接条件テーブルTBは、過去に設定された溶接条件のパラメータと、この溶接条件に基づいて実行された溶接に対する作業者の評価情報と、を対応付けて格納する。

50

溶接条件テーブルTBは、溶接条件の少なくとも一部が作業者操作により変更された場合、変更前の溶接条件のパラメータに、変更後の新規溶接条件のパラメータと、この変更後の新規溶接条件に対応する作業者の評価情報とをさらに対応付けて記憶する。つまり、溶接条件テーブルTBは、新規溶接条件のパラメータ（つまり、溶接条件の変更履歴情報）と、新規溶接条件に対応する作業者の評価情報（つまり、溶接条件に対応する作業者の評価履歴情報）と、を時系列に対応付けて溶接条件ごとに格納し、管理する。

【0022】

プロセッサ11は、取得された検索条件に該当する溶接条件があると判定した場合、検索条件に該当する少なくとも1つの溶接条件と、この溶接条件に対応する作業者の評価情報とを抽出して、表示部13に出力して表示させる。ここで、プロセッサ11は、抽出された溶接条件に溶接条件の変更履歴情報、あるいは溶接条件に対応する作業者の評価履歴情報が対応付けられている場合には、溶接条件の変更履歴情報と、溶接条件に対応する作業者の評価履歴情報とを含む溶接条件入力画面を生成し、表示部13に出力して表示させる。

10

【0023】

一方、プロセッサ11は、取得された検索条件に該当する溶接条件がないと判定した場合、検索条件に該当する溶接条件がない旨の通知を生成して、表示部13に出力して表示させる。

【0024】

プロセッサ11は、入力部14を介して、表示部13に表示された溶接条件のパラメータの変更操作、溶接条件に対応する作業者の評価情報の入力操作を受け付ける。プロセッサ11は、溶接条件のパラメータの変更操作を受け付けた場合、作業者操作に基づいて、溶接条件のパラメータを変更する。プロセッサ11は、新規溶接条件のパラメータを、変更前の溶接条件に紐付けて溶接条件テーブルTBに格納する。また、プロセッサ11は、溶接条件に対応する作業者の評価情報の入力操作を受け付けた場合、作業者により指定された溶接条件のパラメータに作業者の評価情報を紐付けて溶接条件テーブルTBに格納する。

20

【0025】

記憶部の一例としてのメモリ12は、例えばプロセッサ11の処理を実行する際に用いられるワークメモリとしてのRAM(Random Access Memory)と、プロセッサ11の処理を規定したプログラムを格納するROM(Read Only Memory)とを有する。RAMには、プロセッサ11により生成あるいは取得されたデータが一時的に保存される。ROMには、プロセッサ11の処理を規定するプログラムが書き込まれている。また、メモリ12は、溶接条件テーブルTBを記憶する。

30

【0026】

表示部13は、例えばLCD(Liquid Crystal Display)または有機EL(Electroluminescence)等の表示用デバイスを用いて構成されてよい。表示部13は、プロセッサ11から出力された溶接条件入力画面SC1を出力する。

【0027】

入力部14は、作業者の入力操作を検出してプロセッサ11に出力するインターフェースであり、例えば、ボタン、スイッチ、ジョグダイヤル、マウス、キーボード等を用いて構成されてよい。なお、入力部14は、表示部13と一体的に構成されたタッチパネルとして実現されてもよい。

40

【0028】

溶接出力回路15は、プロセッサ11により制御されて、溶接トーチへの溶接出力を実行する。溶接出力回路15は、プロセッサ11から出力された溶接条件のパラメータに含まれる溶接電力(溶接電流, 溶接電圧)に関する制御情報に基づいて、溶接トーチへの溶接出力を実行する。

【0029】

50

次に、図2を参照して、表示部13に表示される溶接条件入力画面SC1について説明する。図2は、実施の形態1における溶接条件入力画面SC1の一例を説明する図である。なお、図2に示す溶接条件入力画面SC1は一例であってこれに限定されない。また、図2では、溶接条件のパラメータの一例として溶接終了時のワイヤ先端の玉の大きさに関する作業操作を受け付け可能な溶接条件入力画面SC1について説明するが、溶接条件入力画面SC1により設定可能な溶接条件のパラメータはこれに限定されないことは言うまでもない。

【0030】

溶接条件入力画面SC1は、プロセッサ11により生成されて、表示部13に出力されて表示される。溶接条件入力画面SC1は、例えば溶接性能設定領域SC11と、溶接条件入力領域SC12とを含む。

10

【0031】

溶接性能設定領域SC11は、溶接条件のパラメータ(図2に示す例では、溶接終了時のワイヤ先端の玉の大きさに関する溶接条件)について説明情報を含む領域であって、所定のパラメータについて作業操作を受け付け可能な溶接条件入力領域SC12を含む。

【0032】

溶接条件入力領域SC12は、作業操作により紙面左右方向に移動自在なスライダC1の位置に基づいて、溶接終了時のワイヤ先端の玉の大きさに関する作業操作を受け付ける。図2に示す例において、プロセッサ11は、スライダC1が紙面左側に移動されるほど溶接終了時のワイヤ先端の玉の大きさを小さくする溶接条件のパラメータを生成して設定し、スライダC1が紙面右側に移動されるほど溶接終了時のワイヤ先端の玉の大きさを大きくする溶接条件のパラメータを生成して設定する。

20

【0033】

次に、図3および図4を参照して、溶接条件入力画面SC1の画面遷移例について説明する。図3は、実施の形態1における溶接条件入力領域SC12A, SC12B, SC12Cの画面遷移例を説明する図である。図4は、実施の形態1に係る溶接条件入力領域SC12D, SC12Eの画面遷移例を説明する図である。

【0034】

溶接条件入力領域SC12Aにおいて、プロセッサ11は、スライダC1の位置に対応する1番目の溶接条件のパラメータを生成して、設定する。作業者は、スライダC1に対応して設定された1番目の溶接条件で溶接を行う。

30

【0035】

溶接条件入力領域SC12Aは、作業操作による評価情報「5」の入力を受け付ける。ここでいう評価情報「5」は、スライダC1の位置に対応して生成された1番目の溶接条件のパラメータを用いて行われた溶接に対する作業者の評価である。

【0036】

プロセッサ11は、スライダC1の位置情報と、作業者により入力された評価情報「5」と、同一のワークに対する1番目の溶接条件のパラメータが変更された時刻情報(つまり、新規溶接条件が生成された時刻情報)とを対応付けて記憶する。プロセッサ11は、入力された履歴情報SL11を含む溶接条件入力領域SC12Bを生成し、この溶接条件入力領域SC12Bを含む溶接条件入力画面SC1を生成して、表示部13に出力して表示させる。

40

【0037】

作業者は、溶接条件入力領域SC12Bに示すスライダC1を、溶接条件入力領域SC12Cに示すスライダC2の位置まで移動させる。

【0038】

プロセッサ11は、スライダC2の位置に対応する2番目の溶接条件のパラメータを生成して、設定する。また、プロセッサ11は、1番目の溶接条件のパラメータに対応するスライダC1の位置を示す「(三角形の図形)」と、スライダC1の位置に対応する1番目の溶接条件の評価情報「5」とを含む履歴情報SL12を生成する。プロセッサ11

50

は、履歴情報 S L 1 2 と、移動後のスライダ C 2 とを含む溶接条件入力領域 S C 1 2 C を生成して、表示部 1 3 に出力して表示させる。

【 0 0 3 9 】

これにより、溶接出力装置 P S 1 は、作業者に 1 番目の溶接条件を設定（変更）した時のスライダ C 1 の位置と、溶接条件の評価結果「 5 」とを直感的に把握させて、1 番目の溶接条件に対する新規溶接条件（つまり、2 番目の溶接条件）の設定を支援できる。

【 0 0 4 0 】

溶接条件入力領域 S C 1 2 C において、プロセッサ 1 1 は、スライダ C 2 の位置に対応する 2 番目の溶接条件のパラメータを生成して、設定する。プロセッサ 1 1 は、スライダ C 2 に対応して設定された 2 番目の溶接条件のパラメータに基づく溶接電力（溶接電流、溶接電圧）に関する制御情報を生成して、溶接出力回路 1 5 に出力する。溶接出力回路 1 5 は、制御情報に基づく溶接出力を溶接トーチへ出力する。

10

【 0 0 4 1 】

溶接条件入力領域 S C 1 2 D は、作業者操作による評価情報「 8 」の入力を受け付ける。ここでいう評価情報「 8 」は、スライダ C 2 の位置に対応して生成された 2 番目の溶接条件で行われた溶接に対する評価である。

【 0 0 4 2 】

プロセッサ 1 1 は、スライダ C 2 の位置情報と、作業者により入力された評価情報「 8 」と、同一のワークに対する溶接条件が変更された時刻情報とを対応付けて記憶する。プロセッサ 1 1 は、入力された履歴情報 S L 2 1 と、1 番目の溶接条件の履歴情報 S L 1 3 とを含む溶接条件入力領域 S C 1 2 D を生成し、この溶接条件入力領域 S C 1 2 D を含む溶接条件入力画面 S C 1 を生成して、表示部 1 3 に出力して表示させる。

20

【 0 0 4 3 】

なお、ここでプロセッサ 1 1 は、2 番目の溶接条件の履歴情報 S L 2 1 を 1 番目の溶接条件の履歴情報 S L 1 3 よりも強調表示した溶接条件入力領域 S C 1 2 D を生成する。例えば、プロセッサ 1 1 は、1 番目の溶接条件の履歴情報 S L 1 3 を最新の溶接条件の履歴情報 S L 2 1 よりも薄い色、小さい文字サイズ、細い線種等で表示したり、1 番目の溶接条件の履歴情報 S L 1 3 の表示色と、2 番目の溶接条件の履歴情報 S L 2 1 の表示色とを異なる色で表示したりする。

【 0 0 4 4 】

作業者は、溶接条件入力領域 S C 1 2 D に示すスライダ C 2 を、溶接条件入力領域 S C 1 2 E に示すスライダ C 3 の位置まで移動させる。

30

【 0 0 4 5 】

プロセッサ 1 1 は、スライダ C 3 の位置に対応する 3 番目の溶接条件（つまり、新規溶接条件）を生成して、設定する。また、プロセッサ 1 1 は、1 番目の溶接条件の履歴情報 S L 1 3 と、スライダ C 2 の位置を示す「（三角形の図形）」と、スライダ C 2 の位置に対応する 2 番目の溶接条件の評価情報「 8 」とを含む 2 番目の溶接条件の履歴情報 S L 2 2 とを生成する。プロセッサ 1 1 は、履歴情報 S L 1 3 , S L 2 2 と、移動後のスライダ C 3 とを含む溶接条件入力領域 S C 1 2 E を生成して、表示部 1 3 に出力して表示させる。

40

【 0 0 4 6 】

これにより、溶接出力装置 P S 1 は、1 番目の溶接条件を設定した時のスライダ C 1 の位置、および溶接条件の評価結果「 5 」と、2 番目の溶接条件を設定した時のスライダ C 2 の位置、および溶接条件の評価結果「 8 」とをそれぞれ作業者に直感的に把握させて、複数の過去の溶接条件（つまり、1 番目の溶接条件および 2 番目の溶接条件のそれぞれ）に対する新規溶接条件（3 番目の溶接条件）の設定を支援できる。

【 0 0 4 7 】

以上説明したように、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 は、溶接条件に対応する作業者の評価情報（溶接評価情報の一例）と、溶接条件の変更指令とを取得可能な入力部 1 4（取得部の一例）と、溶接条件（変更前の溶接条件の一例）と、入力部 1 4 により取

50

得された溶接条件に対応する作業者の評価情報とを表示する表示部 1 3 と、表示部 1 3 に表示された溶接条件に対応する変更指令（例えば、作業者操作に基づく溶接条件の変更操作）を取得し、取得された変更指令に基づいて、溶接条件を変更した新規溶接条件を生成し、生成された新規溶接条件に基づく溶接出力を出力するプロセッサ 1 1（制御部の一例）と、を備える。

【 0 0 4 8 】

これにより、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 は、新規溶接条件の設定時に、変更前の溶接条件と、変更前の溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面 S C 1 を表示し、この溶接条件入力画面 S C 1 で作業者操作による新規溶接条件の設定操作（つまり、溶接条件の変更操作）を受け付けることができるため、作業者により行われる過去の溶接条件（つまり、変更前の溶接条件）に対する新規溶接条件の設定を支援できる。したがって、作業者は、変更前の溶接条件と、変更前の溶接条件の評価結果とを見ながら、新規溶接条件を設定可能となる。

10

【 0 0 4 9 】

また、以上説明したように、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 は、溶接条件と、溶接条件に対応する評価情報とを対応付けて記憶するメモリ 1 2（記憶部の一例）、をさらに備える。プロセッサ 1 1 は、新規溶接条件と、溶接条件および溶接条件に対応する評価情報とを対応付けてメモリ 1 2 に記憶させる。これにより、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 は、溶接条件の変更履歴を記憶できる。

【 0 0 5 0 】

また、以上説明したように、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 におけるメモリ 1 2 は、新規溶接条件と、溶接条件および溶接条件に対応する評価情報とを対応付けて時系列順に記憶する。これにより、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 は、溶接条件と、溶接条件に対応する作業者の評価情報との変更履歴を記憶できる。

20

【 0 0 5 1 】

また、以上説明したように、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 におけるプロセッサ 1 1 は、複数の溶接条件と、複数の溶接条件に対応する評価情報とを表示部 1 3 に表示させる。これにより、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 は、過去に設定された複数の溶接条件と、複数の溶接条件に対応する評価情報とをそれぞれ比較可能な溶接条件入力画面 S C 1 を生成して表示することで、作業者による新規溶接条件を設定可能に支援できる。

30

【 0 0 5 2 】

また、以上説明したように、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 におけるプロセッサ 1 1 は、表示部 1 3 に表示される複数の溶接条件のそれぞれのうち最新の溶接条件に対応する評価情報を強調表示する。これにより、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 は、最新の溶接条件に対応する評価情報と、他の溶接条件に対応する評価情報とを識別可能にすることで、作業者による新規溶接条件を設定可能に支援できる。

【 0 0 5 3 】

また、以上説明したように、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 におけるプロセッサ 1 1 は、メモリ 1 2 に記憶された溶接条件および溶接条件に対応する評価情報の時系列に基づいて、表示部 1 3 に表示される溶接条件に対応する評価情報の表示色を変更する。これにより、実施の形態 1 に係る溶接出力装置 P S 1 は、溶接条件の変化と、溶接条件に対応する評価情報の変化とを可視化し、作業者による新規溶接条件を設定可能に支援できる。

40

【 0 0 5 4 】

（実施の形態 1 の変形例）

実施の形態 1 では、溶接出力装置 P S 1 により実行される溶接条件設定の支援方法について説明した。実施の形態 1 の変形例では、溶接出力装置 P S 1 A と入出力装置 P 1 とにより実行される溶接条件設定の支援方法の例について説明する。なお、以下の説明において、実施の形態 1 と同一の構成要素については同一の符号を用いることで、その説明を省

50

略する。

【 0 0 5 5 】

図 5 は、実施の形態 1 の変形例に係る溶接条件生成支援システム 1 0 0 のシステム構成例および内部構成例である。なお、図 1 に示す実施の形態 1 の変形例に係る溶接条件生成支援システム 1 0 0 のシステム構成例および内部構成例は一例であって、これに限定されないことは言うまでもない。

【 0 0 5 6 】

溶接条件生成支援システム 1 0 0 は、溶接出力装置 P S 1 A と、入力装置の一例である入出力装置 P 1 とを含んで構成される。実施の形態 1 の変形例に係る溶接出力装置 P S 1 A は、溶接条件のパラメータ、溶接条件のパラメータの変更履歴情報、溶接条件の評価履歴情報等の管理、溶接条件のパラメータに基づく溶接出力の出力等を実行する。また、実施の形態 1 の変形例に係る入出力装置 P 1 は、ユーザインタフェースとしての機能を実現し、溶接条件のパラメータの表示、作業者操作の受付（つまり、溶接条件のパラメータの変更操作、および溶接条件に対応する作業者の評価情報の入力操作の受付）を実行する。

10

【 0 0 5 7 】

溶接出力装置 P S 1 A は、通信部 1 0 A と、モータ回路 1 0 B と、プロセッサ 1 1 A と、メモリ 1 2 A と、溶接出力回路 1 5 A とを備える。

【 0 0 5 8 】

通信部 1 0 A は、入出力装置 P 1 との間でデータ送受信可能に接続され、入出力装置 P 1 から送信された各種データをプロセッサ 1 1 A に出力する。

20

【 0 0 5 9 】

モータ回路 1 0 B は、プロセッサ 1 1 A から出力された溶接ワイヤの送給に関する制御指令を取得する。モータ回路 1 0 B は、取得された制御指令に基づいて、モータを駆動させて、送給装置 T 1 による溶接ワイヤの送給を実行させる。

【 0 0 6 0 】

プロセッサ 1 1 A は、例えば C P U または F P G A を用いて構成され、メモリ 1 2 A と協働して、各種の処理および制御を行う。具体的には、プロセッサ 1 1 A は、メモリ 1 2 A に保持されたプログラムを参照し、そのプログラムを実行することにより機能を実現する。

【 0 0 6 1 】

プロセッサ 1 1 A は、入出力装置 P 1 から送信された溶接条件のパラメータに関する検索条件を取得する。プロセッサ 1 1 A は、メモリ 1 2 A の溶接条件テーブル T B A に格納された複数の溶接条件のそれぞれのうち、取得された検索条件に該当する少なくとも 1 つの溶接条件があるか否かを判定する。

30

【 0 0 6 2 】

プロセッサ 1 1 A は、取得された検索条件に該当する溶接条件があると判定した場合、検索条件に該当する少なくとも 1 つの溶接条件と、この溶接条件に対応する作業者の評価情報とを抽出し、通信部 1 0 A に出力して入出力装置 P 1 に送信させる。一方、プロセッサ 1 1 A は、取得された検索条件に該当する溶接条件がないと判定した場合、検索条件に該当する溶接条件がない旨の通知を生成し、通信部 1 0 A に出力して入出力装置 P 1 に送信させる。

40

【 0 0 6 3 】

プロセッサ 1 1 A は、入出力装置 P 1 から送信された制御指令に基づいて、溶接条件のパラメータの変更操作、溶接条件に対応する作業者の評価情報の入力操作を受け付ける。プロセッサ 1 1 A は、溶接条件のパラメータの変更操作を受け付けた場合、作業者操作に基づいて、溶接条件のパラメータを変更する。プロセッサ 1 1 A は、新規溶接条件のパラメータを、変更前の溶接条件に紐付けて溶接条件テーブル T B A に格納する。また、プロセッサ 1 1 A は、溶接条件に対応する作業者の評価情報の入力操作を受け付けた場合、作業者により指定された溶接条件のパラメータに作業者の評価情報を紐付けて溶接条件テーブル T B A に格納する。

50

【 0 0 6 4 】

メモリ 1 2 A は、例えばプロセッサ 1 1 A の処理を実行する際に用いられるワークメモリとしての R A M と、プロセッサ 1 1 A の処理を規定したプログラムを格納する R O M とを有する。R A M には、プロセッサ 1 1 A により生成あるいは取得されたデータが一時的に保存される。R O M には、プロセッサ 1 1 A の処理を規定するプログラムが書き込まれている。また、メモリ 1 2 A は、溶接条件テーブル T B A を記憶する。

【 0 0 6 5 】

溶接出力回路 1 5 A は、プロセッサ 1 1 A により制御されて、溶接トーチへの溶接出力を実行する。溶接出力回路 1 5 A は、プロセッサ 1 1 A から出力された溶接条件のパラメータに含まれる溶接電力（溶接電流，溶接電圧）に関する制御情報に基づいて、溶接トーチへの溶接出力を実行する。

10

【 0 0 6 6 】

入出力装置 P 1 は、例えば、P C (P e r s o n a l C o m p u t e r)、ノート P C、タブレット端末、スマートフォン等により実現され、溶接出力装置 P S 1 A との間でデータ送受信可能に接続される。

【 0 0 6 7 】

入出力装置 P 1 は、通信部 2 0 と、プロセッサ 2 1 と、メモリ 2 2 と、表示部 2 3 と、入力部 2 4 とを備える。

【 0 0 6 8 】

通信部 2 0 は、溶接出力装置 P S 1 A との間で無線あるいは有線通信可能に接続され、データの送受信を実行する。なお、ここでいう無線通信は、例えば W i - F i (登録商標) などの無線 L A N (L o c a l A r e a N e t w o r k) を介した通信である。通信部 2 0 は、溶接出力装置 P S 1 A から送信された各種データを取得し、プロセッサ 2 1 に出力する。

20

【 0 0 6 9 】

プロセッサ 2 1 は、例えば C P U または F P G A を用いて構成され、メモリ 2 2 と協働して、各種の処理および制御を行う。具体的には、プロセッサ 2 1 は、メモリ 2 2 に保持されたプログラムを参照し、そのプログラムを実行することにより機能を実現する。

【 0 0 7 0 】

プロセッサ 2 1 は、入力部 2 4 を介した作業員操作に基づく検索条件の入力を受け付ける。プロセッサ 2 1 は、入力された検索条件に該当する溶接条件のパラメータを要求する制御指令を生成して、溶接出力装置 P S 1 A に送信する。プロセッサ 2 1 は、溶接出力装置 P S 1 A から送信された溶接条件のパラメータを表示部 2 3 に出力して表示させる。ここで、プロセッサ 2 1 は、抽出された溶接条件に溶接条件の変更履歴情報、あるいは溶接条件に対応する作業員の評価履歴情報が対応付けられている場合には、これらの情報を含む溶接条件入力画面を生成し、表示部 2 3 に出力して表示させる。

30

【 0 0 7 1 】

一方、プロセッサ 2 1 は、取得された検索条件に該当する溶接条件がないと判定した場合、検索条件に該当する溶接条件がない旨の通知を生成して、表示部 2 3 に出力して表示させる。

40

【 0 0 7 2 】

プロセッサ 2 1 は、入力部 2 4 を介して、表示部 2 3 に表示された溶接条件のパラメータの変更操作、溶接条件に対応する作業員の評価情報の入力操作を受け付ける。プロセッサ 2 1 は、受け付けた溶接条件のパラメータの変更操作、あるいは溶接条件に対応する作業員の評価情報の入力操作を電気信号（制御指令）に変換して通信部 2 0 に出力し、溶接出力装置 P S 1 A に送信させる。

【 0 0 7 3 】

メモリ 2 2 は、例えばプロセッサ 2 1 の処理を実行する際に用いられるワークメモリとしての R A M と、プロセッサ 2 1 の処理を規定したプログラムを格納する R O M とを有する。R A M には、プロセッサ 2 1 により生成あるいは取得されたデータが一時的に保存さ

50

れる。ROMには、プロセッサ21の処理を規定するプログラムが書き込まれている。

【0074】

表示部23は、例えばLCDまたは有機EL等の表示用デバイスを用いて構成されてよい。表示部23は、プロセッサ21から出力された溶接条件入力画面SC1(図2参照)を出力する。

【0075】

入力部24は、作業者の入力操作を検出してプロセッサ21に出力するインターフェースであり、例えば、マウス、キーボード等を用いて構成されてよい。なお、入力部24は、表示部23と一体的に構成されたタッチパネルとして実現されてもよい。

【0076】

以上説明したように、実施の形態1の変形例に係る溶接条件生成支援システム100は、作業者が入出力装置P1(入力装置の一例)を操作して、入出力装置P1との間で通信可能に接続された1つ以上のコンピュータを含んで構成された溶接出力装置PS1A(溶接機用電源装置の一例)を用いて、溶接により生産されたワークの溶接条件に対応する評価情報(溶接評価情報の一例)を溶接出力装置PS1A(コンピュータの一例)に入力し、溶接の溶接条件と、溶接条件に対応する評価情報とが表示された入出力装置P1により、作業者操作に基づく新規溶接条件を取得して、溶接出力装置PS1Aに入力し、入力された新規溶接条件に基づく溶接出力を出力する。

【0077】

これにより、実施の形態1の変形例に係る溶接条件生成支援システム100は、新規溶接条件の設定時に、変更前の溶接条件と、変更前の溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面SC1が表示された入出力装置P1の入力部24が、作業者操作に基づく新規溶接条件の入力を受け付け、受け付けられた新規溶接条件を溶接出力装置PS1Aに入力することにより、入力された新規溶接条件に基づく溶接出力を出力できる。よって、作業者は、変更前の溶接条件と、変更前の溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面SC1を見ながら新規溶接条件を設定可能になる。

【0078】

以上説明したように、実施の形態1の変形例に係る溶接条件生成支援システム100は、溶接条件を出力する溶接出力装置PS1A(溶接機用電源装置の一例)と、溶接出力装置PS1Aと通信可能であって、溶接条件に対応する溶接評価情報と、溶接条件の変更操作(例えば、作業者操作に基づく溶接条件の変更操作)とを取得可能な入出力装置P1と、を備える。溶接出力装置PS1Aは、溶接条件と、溶接条件に対応する溶接評価情報とを対応付けて入出力装置P1に送信する。入出力装置P1は、溶接条件と、溶接条件に対応する評価情報とを表示し、表示された溶接条件を変更する変更操作を受け付け、変更操作に対応する制御指令を溶接出力装置PS1Aに送信する。溶接出力装置PS1Aは、制御指令に基づいて、溶接条件を変更した新規溶接条件に基づく溶接出力を出力する。

【0079】

これにより、実施の形態1の変形例に係る溶接条件生成支援システム100は、新規溶接条件の設定時に、変更前の溶接条件と、変更前の溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面SC1が表示された入出力装置P1の入力部24が、作業者操作に基づく新規溶接条件の入力を受け付け、受け付けられた新規溶接条件を溶接出力装置PS1Aに入力することにより、溶接出力装置PS1Aにより入力された新規溶接条件に基づく溶接出力を出力できる。よって、作業者は、変更前の溶接条件と、変更前の溶接条件の評価結果とを含む溶接条件入力画面SC1を見ながら新規溶接条件を設定可能になる。

【0080】

以上、図面を参照しながら実施の形態及び変形例について説明したが、本開示はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例、修正例、置換例、付加例、削除例、均等例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施の形態及び変形例における

10

20

30

40

50

構成要素を任意に組み合わせてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0081】

本開示は、作業者が要望する溶接条件の設定を支援する溶接機用電源装置、溶接条件生成方法および溶接条件生成支援システムとして有用である。

【符号の説明】

【0082】

10, 10B	モータ回路	
10A, 20	通信部	
11, 11A, 21	プロセッサ	10
12, 12A, 22	メモリ	
13, 23	表示部	
14, 24	入力部	
15, 15A	溶接出力回路	
100	溶接条件生成支援システム	
P1	入出力装置	
PS1, PS1A	溶接出力装置	
SC1	溶接条件入力画面	
SL11, SL12, SL13, SL21, SL22	履歴情報	
T1	送給装置	20
TB, TBA	溶接条件テーブル	

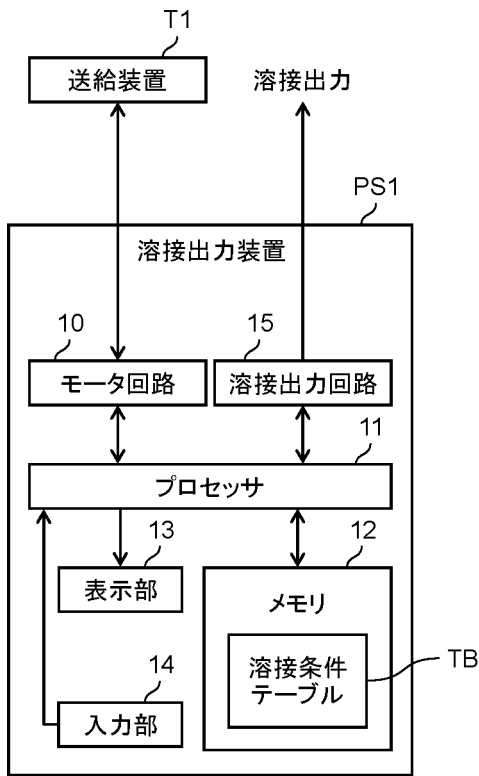
30

40

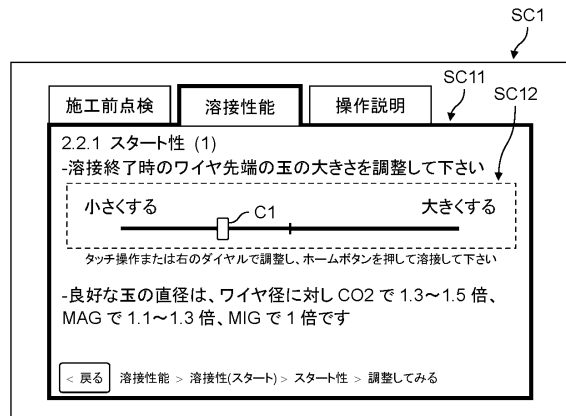
50

【 図 面 】

【 図 1 】



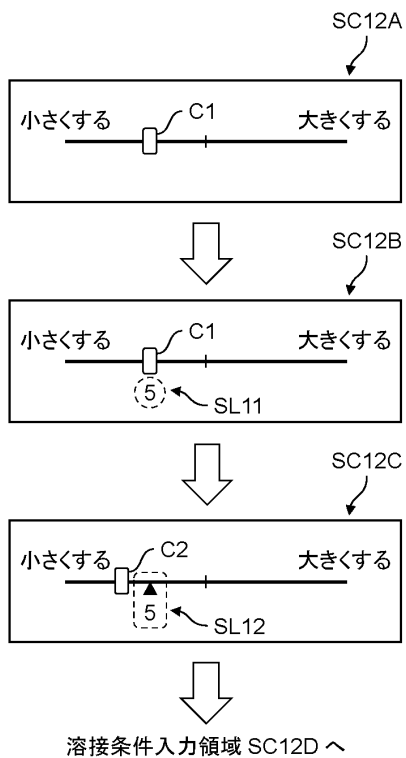
【 図 2 】



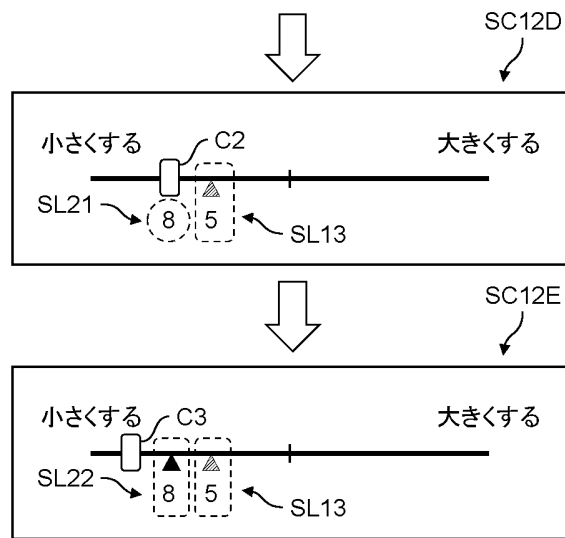
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

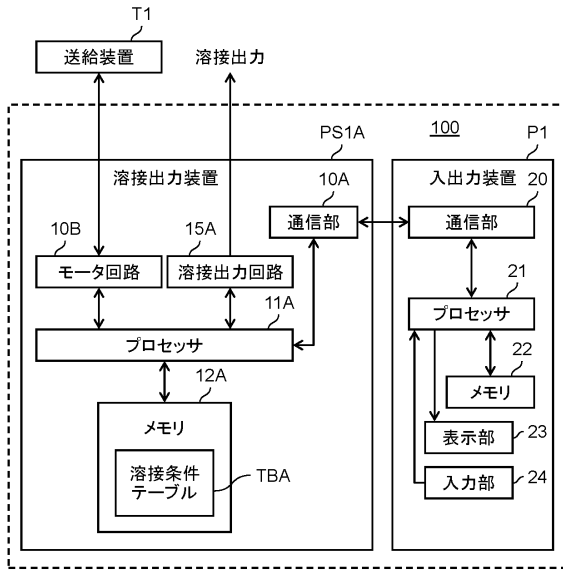


30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 于 博
福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号 パナソニックコネクト株式会社内
- (72)発明者 堀江 宏太
福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号 パナソニックコネクト株式会社内
- (72)発明者 森川 徹也
福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号 パナソニックコネクト株式会社内
- 審査官 石田 宏之
- (56)参考文献 特許第6619288(JP, B2)
国際公開第97/010919(WO, A1)
特公昭63-019268(JP, B2)
国際公開第2020/261571(WO, A1)
特開2017-077579(JP, A)
特開平05-057436(JP, A)
特許第2601891(JP, B2)
特開平11-104831(JP, A)
特開2001-347374(JP, A)
米国特許第09676050(US, B2)
特開2019-162666(JP, A)
特開2020-075273(JP, A)
特許第7068950(JP, B2)
特許第6696666(JP, B2)
特許第6568766(JP, B2)
特許第6052918(JP, B2)
特許第3675304(JP, B2)
特公昭63-19268(JP, B2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B23K 9/095
B23K 9/10