

(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  
2013年9月19日(19.09.2013)



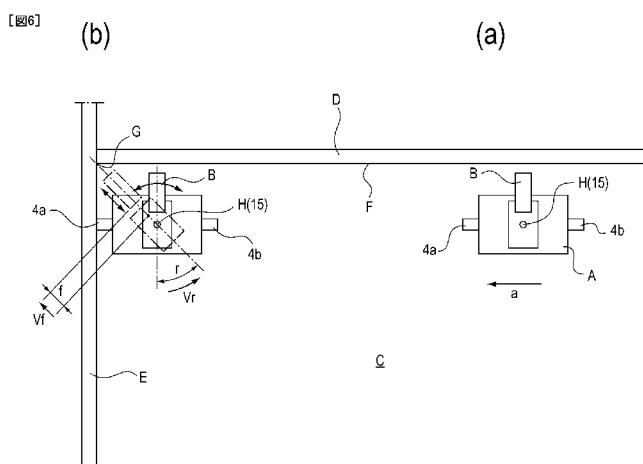
(10) 国際公開番号  
WO 2013/137131 A1

- (51) 国際特許分類:  
B23K 9/12 (2006.01) B23K 37/02 (2006.01)  
B23K 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/056428
- (22) 国際出願日: 2013年3月8日(08.03.2013)
- (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 2012-054247 2012年3月12日(12.03.2012) JP  
特願 2012-254014 2012年11月20日(20.11.2012) JP
- (71) 出願人: 小池酸素工業株式会社(KOIKE SANZO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1330057 東京都江戸川区西小岩3-35-16 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 出津野 清(DEZUNO Kiyoshi); 〒1330057 東京都江戸川区西小岩3-35-16 小池酸素工業株式会社内 Tokyo (JP). 太田 智(OHTA Satoshi); 〒1330057 東京都江戸川区西小岩3-35-16 小池酸素工業株式会社内 Tokyo (JP). 戸舘 良輝(TODATE Yoshiki); 〒1330057 東京都江戸川区西小岩3-35-16 小池酸素工業株式会社内 Tokyo (JP). 皆原 雅敏(MINAHARA Masatoshi); 〒1330057 東京都江戸川区西小岩3-35-16 小池酸素工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人中川国際特許事務所(NAK-AGAWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050001 東京都港区虎ノ門3丁目7番8号 ランディック第2虎ノ門ビル5F Tokyo (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, IS, KE, KG, KM, 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, 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

(54) 発明の名称: 溶接装置



(57) Abstract: An object of the present invention is to prevent the continuation of welding by moving a welding torch along a target welding line at a predetermined speed after a truck reaches a traveling limit. The present invention comprises: a torch (B) that welds a corner portion (F) where a plurality of welding target materials (C, D, E) are combined; a linear guide member that guides the torch (B) in a linear manner; a linear driving mechanism that includes the linear guide member which guides the torch (B) in a linear manner, and a linear driving motor which drives the torch (B) in a reciprocating manner; a rotation mechanism that includes a rotation motor which rotates at least the linear guide member; a truck (A) where the linear driving mechanism and the rotation mechanism are mounted; and a control unit that maintains a distance between the torch (B) and the corner portion (F) while controlling the driving of the linear driving motor and the rotation motor so as to maintain a welding speed when it is confirmed that the truck travels over a travel section that is shorter than a predetermined welding section.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/137131 A1



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

---

本発明は、台車が走行可能限界に到達した後、溶接トーチを予め設定された速さで目的の溶接線に沿って移動させて溶接を継続させることを解決すべき課題としている。複数の被溶接材 (C、D、E) が組み合わされた隅部 (F) を溶接するトーチ (B) と、トーチ (B) を直線的に案内する直線案内材と、トーチ (B) を往復駆動する直線駆動モーターとを有する直線駆動機構と、少なくとも直線案内材を回動させる回動モーターを有する回動機構と、直線駆動機構と回動機構を搭載した台車 (A) と、台車が予め設定された溶接区間よりも短い走行区間だけ走行したことを認識したとき、トーチ B を隅部 F からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させるように直線駆動モーターと回動モーターの駆動を制御する制御装置と、を有する。

## 明 細 書

**発明の名称 : 溶接装置**

**技術分野**

[0001] 本発明は、台車が走行可能限界に到達しても溶接トーチが溶接すべき区間の終端に到達していない場合、溶接トーチを保持したトーチホルダーを直線移動させると共に旋回させて溶接を継続させるように構成した溶接装置に関する。特に、溶接すべき区間の終端が底板から起立した2枚の鋼板とによって構成された隅角部を確実に溶接し得るようにした溶接装置に関するものである。

**背景技術**

[0002] 鋼板やステンレス鋼板、アルミニウム板等からなる被溶接材を、プラズマ溶接トーチや炭酸ガス溶接トーチ或いはアルゴンガス溶接トーチ等から選択された溶接トーチを用いて溶接することが行われている。また、溶接トーチを搭載した溶接装置も大型の装置から小型の装置まで多くの種類が提供されている。

[0003] 造船業や鉄構業では、溶接構造物が大型であることが多く、作業員が目的の溶接位置まで搬送して操作する小型の溶接装置が多く用いられている。このような小型の溶接装置は、目的の溶接線に沿って走行する台車と、台車の略中央部位に搭載された溶接トーチと、を有して構成されているのが一般的である。

[0004] 上記の如き溶接装置は、水平に配置された鋼板（底板）と、この底板に対して起立させた鋼板（起立板）の下端とが交差する隅部を全長にわたって隅肉溶接したり、端面を対向させ配置された鋼板を突合せ溶接する際に利用される。このような隅肉溶接や突合せ溶接では、台車を底板上に走行させるようにするのが一般的であり、底板の端部には台車の底板からの落下を防ぐために走行可能限界を設定している。この場合、台車が走行可能限界に到達したとき、溶接トーチは目的の溶接線に対する溶接を終了していないという問

題が生じる。

[0005] このため、溶接トーチを台車に対し揺動可能に構成した溶接装置が提案されている（例えば特許文献1参照）。この技術は一つの駆動源で溶接トーチの二方向への移動を実現したものであり、確実な隅肉溶接を行うことができる。

[0006] また、溶接トーチを保持するホルダーを台車に対し旋回可能に構成すると共に、ホルダーの先端にローラーを設け、このローラーをばねによって起立板に圧接するように構成した溶接装置も提供されている。この溶接装置では、台車が走行可能限界に到達したとき、該台車を停止させると同時にホルダーの起立板に対する圧接状態を保持しつつ旋回させることで溶接を継続させることができる。

[0007] また、目的の溶接線に対し隅肉溶接や突合せ溶接を含む溶接を行ったとき、ビードの終端にクレーターが形成されるが、個々のクレーターの処理を作業員が行っているため、溶接作業の手間がかかるという問題がある。この問題を解決するために特許文献2に記載された溶接方法が提案されている。

[0008] この溶接方法は、目的の溶接線に対する溶接が終了した後、溶接トーチを一旦停止させて溶融池の長さ分溶接トーチを逆戻りさせるものであり、溶融池に再度肉盛することによってクレーターを処理して溶接欠陥の発生を防止することができる。

[0009] また、船殻材や橋梁材に於ける大型の部材では、1枚の鋼板に対して複数のリブが起立して溶接されることがある。特に、2方向に配置されたリブが交差することで、3枚の鋼板による重箱の隅状の隅角部が形成された場合、この隅角部を2方向に連続させて溶接することがある。このような隅角部に対して隅肉溶接を施す場合、手溶接によるのが一般的である。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0010] 特許文献1：特開平9-327775号公報

特許文献2：特開平10-99965号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0011] しかし、上記特許文献 1 に開示されている溶接装置では、構造が複雑であるという課題がある。また、ホルダーを台車に旋回可能に構成した技術では、構造は簡単であるものの、ローラーが熱に曝されるために不具合が生じやすいという課題がある。このように、小型の溶接装置では、台車が走行可能限界に到達した後、溶接トーチを設定された溶接速度を保持して如何に移動させて目的の溶接線に対する溶接を行うかが解決すべき課題となっている。
- [0012] また、溶接すべき区間が、底板と該底板から起立した 2 枚の起立板とが交差した隅角部を含んで連続した 2 方向に設定されている場合、直線的に走行する台車を用いて溶接すると隅角部を終端とせざるを得ず、該隅角部に於けるビードの連続性が問題となる。このため前述したように、作業員による手溶接を行うのが一般的である。しかし、このような隅角部であっても、自動溶接が可能な溶接装置の開発が要求されている。
- [0013] また、特許文献 2 に開示されている溶接方法では、この溶接方法を実現する装置を如何に構成するかということが課題となっている。
- [0014] 本発明の目的は、台車が走行可能限界に到達した後、溶接トーチを予め設定された速さで目的の溶接線に沿って移動させて溶接を継続させることができ、且つクレーター処理を行うことができる溶接装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0015] 上記課題を解決するために本発明に係る溶接装置は、複数の被溶接材を溶接するための溶接装置であって、前記複数の被溶接材が接近した又は交差するように組み合わされた被溶接部を溶接する溶接トーチと、前記溶接トーチを保持するトーチホルダーを直線的に案内する直線案内部材と、該直線案内部材に沿って前記トーチホルダーを往復駆動する直線駆動モーターと、を有する直線駆動機構と、前記直線駆動機構を構成する少なくとも直線案内部材を回動させる回動モーターを有する回動機構と、前記直線駆動機構と回動機

構を搭載した台車と、前記台車が予め設定された溶接区間よりも短い走行区間だけ走行したことを認識したとき、前記溶接トーチを被溶接材からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させるように前記直線駆動モーターと前記回動モーターの駆動を制御する制御装置と、を有して構成されるものである。

[0016] 上記溶接装置に於いて、前記制御装置は、溶接トーチが予め設定された溶接区間の終端位置に達した後、該溶接トーチを被溶接材からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させて前記台車の溶接方向に対して逆戻りさせるように前記直線駆動機構を構成する直線駆動モーターと前記回動機構を構成する回動モーターの駆動を制御するものであることが好ましい。

[0017] また、上記何れかの溶接装置に於いて、前記複数の被溶接材が底板と該底板に起立する起立板からなり、被溶接部が前記底板と起立板下端との隅部であり、前記底板上であって前記台車の走行方向下流側に配置された当接部材と、前記台車の走行方向の端部に配置され前記当接部材と当接して信号を発生するスイッチと、前記スイッチからの信号に基づいて、溶接トーチを被溶接部からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させるように前記直線駆動モーターと前記回動モーターの駆動を制御する制御装置と、を有することが好ましい。

[0018] また、上記何れかの溶接装置に於いて、前記複数の被溶接材が底板と該底板に起立する第1起立板及び前記底板上であって前記台車の走行方向下流側に配置され且つ前記第1起立板と当接した第2起立板からなり、前記被溶接部が、前記底板と前記第1起立板下端とが当接する第1隅部、及び前記底板と前記第2起立板下端とが当接する第2隅部、及び前記第1隅部と前記第2隅部が接続する隅角部を含み、前記第1隅部から前記隅角部を経て前記第2隅部に於ける前記隅角部の近傍までであり、前記台車の走行方向の端部に配置され前記第2起立板と当接して信号を発生するスイッチと、前記スイッチからの信号に基づいて、溶接トーチを被溶接部からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させて前記第1隅部から前記隅角部を経て前記第2隅部ま

で連続させるように前記直線駆動モーターと前記回転モーターの駆動を制御する制御装置と、を有することが好ましい。

### 発明の効果

- [0019] 本発明に係る溶接装置では、溶接トーチを保持するトーチホルダーが、制御装置に制御された直線駆動機構と回転機構とによって駆動される。このため、直線駆動機構を構成する直線駆動モーターと、回転機構を構成する回転モーターを同期させて駆動制御することで、台車が走行を停止した状態であっても、溶接トーチの被溶接材からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させて移動を継続させることができる。
- [0020] 従って、目的の溶接が隅肉溶接であっても突合せ溶接であっても、台車が走行可能限界に到達して停止した後、溶接トーチのみを移動させて目的の溶接線の全長にわたって良好な溶接を行うことができる。特に、目的の溶接が箱の隅角部に至る隅肉溶接のように閉塞した部位であっても、溶接トーチのみを移動させて良好な隅肉溶接を実現することができる。
- [0021] また、直線駆動機構がトーチホルダーを直線的に案内する直線案内部材を有し、溶接トーチの移動を直線駆動モーターと回転モーターとを同期させて行うことで、構造の簡易化をはかることができる。また、トーチホルダーを被溶接材に直接接触させることがないので、熱による不具合の発生を防ぐことができる。
- [0022] また、溶接トーチが予め設定された溶接区間の終端位置に達した後、該溶接トーチを被溶接材からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させて前記台車の溶接方向に対して逆戻りさせるように直線駆動モーターと回転モーターの駆動を制御することで、クレーターとなる溶融池に肉盛してクレーター処理を行うことができる。
- [0023] また、複数の被溶接材が底板と該底板に起立する起立板からなり、これらの板の隅部に隅肉溶接する場合、底板上に於ける台車の走行方向下流側に当接部材を配置しておき、台車の走行方向の端部に配置されたスイッチが当接部材と当接して発生した信号に基づいて、溶接トーチを被溶接部からの距離

を保持させると共に溶接速さを保持させるように直線駆動モーターと前記回転モーターの駆動を制御することで、良好な隅肉溶接を行うことができる。

[0024] また、複数の被溶接材が底板と該底板に起立する第1起立板及び該第1起立板と当接した第2起立板からなり、被溶接部が、底板と第1起立板下端とが当接する第1隅部、及び底板と第2起立板下端とが当接する第2隅部、及び第1隅部と第2隅部が接続する隅角部を含み、第1隅部から隅角部を経て第2隅部に於ける隅角部の近傍までである場合、台車の走行方向の端部に第2起立板と当接して信号を発生するスイッチを配置し、該スイッチからの信号に基づいて、溶接トーチを被溶接部からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させて第1隅部から隅角部を経て第2隅部まで連続させるように直線駆動モーターと回転モーターの駆動を制御することで、隅角部を含んで良好な隅肉溶接を実現することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本実施例に係る溶接装置の構成を説明する斜視図である。
- [図2]本実施例に係る制御系のブロック図である。
- [図3]隅肉溶接を行う際の溶接トーチの姿勢を説明する図である。
- [図4]台車が走行可能限界に到達した後、溶接トーチを目的の溶接線の終端まで移動させる際のトーチの移動状態を説明する図である。
- [図5]目的の溶接線の始端近傍に溶接トーチを配置したときの状態を説明する図である。
- [図6]台車が走行可能限界に到達した後の溶接トーチの動きを説明する図である。
- [図7]台車が走行可能限界に到達した後、隅角部の溶接に引き続き連続して隅肉溶接を行う際の溶接トーチの動きを説明する図である。

### 発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明に係る溶接装置について説明する。本発明に係る溶接装置は、複数の被溶接材を隅肉溶接し、或いは突合せ溶接する際に利用して有利なように構成されたものである。本発明に於いて、被溶接材の材質は特に限定

するものではなく、鋼板やステンレス鋼板、或いはアルミニウム板等が用いられる。そして、材質の如何に関わらず、隅肉溶接或いは突合せ溶接する際に、特に、底板から複数の起立板どうしが交差して構成された隅角部を含んで隅肉溶接する際に利用して有利である。

[0027] 被溶接材を溶接する際に用いる溶接トーチは被溶接材の材質に対応させて選択される。このような溶接トーチとして、炭酸ガスアーク溶接を行うための溶接トーチ、或いはプラズマ溶接を行うための溶接トーチ、更にアルゴンガス溶接を行うための溶接トーチ等の溶接トーチがある。

[0028] 本発明に係る溶接装置では、溶接トーチを保持するトーチホルダーが、台車に設けた回動中心を中心として回動可能に、且つ回動中心を中心とする半径上に直線移動可能なように構成されている。そして、台車が走行可能限界に到達して停止した後、トーチホルダーを回動中心を中心として回動させると共に半径方向に直線移動させることで、溶接トーチの被溶接部位からの距離を保持しつつ、予め設定された溶接速さで溶接を継続することが可能である。

[0029] また、本発明に係る溶接装置では、溶接トーチによって目的の溶接線に対する終端まで溶接した後、台車の停止状態を保持してトーチホルダーを逆戻りさせ、この逆戻りの過程でトーチを稼働させることで、クレーター処理を行うことが可能である。

[0030] 本発明に係る溶接装置に於いて、台車が走行可能限界に到達したことを認識する方法は限定するものではない。例えば予め台車の走行モーターを制御する制御装置に、目的の溶接線に沿って台車が走行し得る長さ（距離）の情報を入力しておき、この入力情報と走行モーターに対する回転指令の情報が一致したとき、走行可能限界に到達したとして認識することが可能である。また、走行モーターの回転をロータリーエンコーダによって検出して積算し、この積算値が予め制御装置に入力した入力情報と一致したときに台車が走行可能限界に到達したとして認識することも可能である。

[0031] 更に、例えば水平方向に設置されている鋼板（底板）の端部にマグネット

等の当接部材を固定しておき、底板上を走行する台車に設けたスイッチが当接部材と接触して発生した信号によって走行可能限界を認識することが可能である。特に、底板に対し、互いに交差することでこの交差部位に隅角部を有するようにした2枚の起立板が起立し、何れかの起立板の下端部と底板との交差部を隅角部に至るまで隅肉溶接する所謂箱溶接を行う際に、交差した一方の起立板にスイッチを当接させて発生した信号によって走行可能限界を認識することも可能である。

[0032] 以下、本実施例に係る溶接装置について図を用いて説明する。本実施例に係る溶接装置は、トーチBとして炭酸ガス溶接トーチを搭載した台車Aを有して構成されている。

[0033] 図1、図3～図5に示すように、台車Aは、ケーシング1と駆動モーター3によって駆動される複数の車輪2を有している。ケーシング1の上部に於ける一方側（本実施例では各図に於ける左側）にトーチホルダー17の回動機構及び直線駆動機構が構成されている。トーチホルダー17にはトーチBが保持されるため、トーチホルダー17とトーチBは実質的に一体である。このため、以下の説明ではトーチホルダー17又はトーチBという。また、ケーシング1の上部に於ける他方側（本実施例では各図に於ける右側）には、操作盤10が配置されている。

[0034] ケーシング1の走行方向の両端面には、夫々スイッチ4a、4bが配置されており、このスイッチ4a又はスイッチ4bから信号が発生したとき、制御装置に於いて台車Aが走行可能限界に到達したとして認識し得るように構成されている。尚、スイッチ4a、4bとして、如何なるスイッチを用いるかは限定するものではなく、台車Aの走行時に障害物（当接部材）に接触したとき信号を発生して制御装置に伝え、台車Aが障害物から離脱したとき信号を停止し得るものであれば良い。本実施例では、スイッチ4a、4bとして、リミットスイッチを用いている。

[0035] 溶接装置の場合、台車が走行可能限界に到達したとき該台車を瞬時に停止させると、ビードに不具合を生じさせる虞がある。このため、スイッチ4a

又はスイッチ4 bから信号が発生したとき、駆動モーター3の駆動を停止させるものの、台車Aは慣性によって僅かな距離走行し得るように構成されている。従って、スイッチ4 a、4 bは信号が発生した後、台車Aが走行する距離分を吸収し得るように構成されている。

[0036] また、ケーシング1の走行方向の両端面には、先端部にローラー5 a、6 aを回転可能に取り付けたアーム5 b、6 bが配置されている。アーム5 b、6 bは、ローラー5 a、6 aをトーチBと同じ側に配置すると共に、走行方向後方のローラー5 aのケーシング1からの出寸法が前方のローラー6 aのケーシング1からの出寸法よりも大きくなるようにして取り付けられている。

[0037] そして、台車Aを走行させる際には、ローラー5 a、6 aを起立板に接触させた状態に配置することで、台車Aの走行方向を起立板に向かうように傾ける。このため、台車Aの走行に伴ってローラー5 a、6 aが起立板に圧接して回転することとなり、これに伴って車輪2に滑りが生じ、この結果、台車Aは確実に起立板に沿った方向に走行することが可能となる。

[0038] ケーシング1の上部に構成されたトーチBの回動機構は、回動軸を垂直に配置してケーシング1に固定された回動モーター15と、この回動モーター15に駆動されて時計方向及び反時計方向に往復回動する板状の回動部材16と、を有して構成されている。尚、回動モーター15及び後述する直線駆動モーター22はケースの内部に収容されているため、各図に円と中心とで位置を示している。

[0039] 尚、回動機構によってトーチBを回動中心を中心として何度回動させるかは限定するものではなく、台車Aの寸法や該台車Aに於ける回動中心の位置、トーチBの寸法等の条件に応じて適宜設定されることが好ましい。本実施例では、回動中心を中心として最大約120度回動し得るように構成している。即ち、トーチBの中心を台車Aの走行方向に対し直角となるように設定したとき、トーチBは台車Aの走行方向上流側と下流側に夫々60度回動することが可能である。

- [0040] 回動部材 16 は図示しない直線案内部材を有しており、直線駆動機構はこの直線案内部材によって直線的な移動が案内されるように構成されている。直線案内部材の構成は特に限定するものではなく、一对のレールとこのレールに沿って移動可能な移動部材とによって構成したもの、一对のあり型とあり溝によって構成したもの等があり、何れも採用することが可能である。
- [0041] 本実施例では、回動部材 16 に於ける回動モーター 15 を挟んだ位置に、平行に配置された一对のレールを固定し、直線移動機構を構成するベース部材 20 をこのレールによって直線的に案内し得るように構成している。
- [0042] 回動部材 16 に固定したレールに沿ってラック 21（図 4、図 5 参照）が配置され、該ラック 21 が回動部材 16 に固定されている。またベース部材 20 の上部であってラック 21 と対応する位置には直線駆動モーター 22 が設けられており、該直線駆動モーター 22 に取り付けられたピニオン（図示せず）がラック 21 に噛合している。従って、直線駆動モーター 22 を駆動すると、ベース部材 20 は直線的に移動することが可能である。
- [0043] ベース部材 20 に、トーチ B を保持するホルダー 17 の姿勢を調整するトーチ調整装置 18 が構成されている。このトーチ調整装置 18 は、ホルダー 17 を回動及び固定して保持する保持部材 18 a と、保持部材 18 a の出入を調整する出入調整部材 18 b と、保持部材 18 a の高さを調整する高さ調整部材 18 c と、を有して構成されている。前記各部材 18 a ~ 18 c を有するトーチ調整装置 18 は、従来の溶接装置で用いられるものと同一の構造であって良い。
- [0044] ケーシング 1 の上部に配置された操作盤 10 には、台車 A の駆動を操作するための押しボタンスイッチ 10 a、可変抵抗器を操作する操作ダイヤル 10 b、溶接モードを選択するセレクトスイッチ 10 c や、電源と接続されるコネクタ 10 d 及び、操作機能や入力しているデータ或いは動作状態を表示する表示部 11 が設けられている。
- [0045] 尚、図に於いて 8 は台車 A を搬送する際に利用するハンドルである。
- [0046] 次に、溶接装置の制御系について図 2 により説明する。図に於いて、制御

装置 25 は台車 A のケーシング 1 の上部に配置された制御盤 10 の内部に設けられている。この制御装置 25 は、台車 A の操作プログラムを記憶した記憶部や、制御部、を含むコンピュータによって構成されている。台車 A の操作プログラムは、予め設定された溶接プログラムや、押ボタンスイッチ 10 a 及び操作ダイヤル 10 b、セレクトスイッチ 10 c の操作に対応した台車 A の動作プログラム、及びスイッチ 4 a 又はスイッチ 4 b からの信号に基づいて回動モーター 15 と直線駆動モーター 22 を同期させて駆動することでトーチ B を移動させる際のプログラム、更に、前記プログラムによってトーチ B を移動させた後、該トーチ B を逆戻りさせてクレーター処理を行うプログラム、を含む。制御部は、押ボタンスイッチ 10 a、操作ダイヤル 10 b、セレクトスイッチ 10 c 及びスイッチ 4 a 又はスイッチ 4 b からの信号に基づいて所定の演算や判断を行い、この演算結果や判断結果に基づいて各モーター 3、15、22 の駆動を制御し、或いはトーチ B の駆動を制御する。

[0047] 特に、回動モーター 15 と直線駆動モーター 22 を同期させて駆動することでトーチ B を移動させる際のプログラムは、突合せ溶接や底板から起立した 1 枚の起立板と底板との隅部のように、目的の溶接線が終端に至るまで直線であるような場合と、交差した 2 枚の起立板と底板とによって構成された隅角部を有し、目的の溶接線が隅角部を経て終端に至る間で溶接方向を変更するような場合と、が夫々設定されており、これらのプログラムをセレクトスイッチ 10 c の操作によって選択し得るように構成されている。

[0048] 操作ダイヤル 10 b は可変抵抗器を操作し得るように構成されており、この操作ダイヤル 10 b を回動操作することによって、台車 A の走行速度を調整し得るように構成されている。また、セレクトスイッチ 10 c を操作することによって溶接モードを選択して設定し得るように構成されている。また、押ボタンスイッチ 10 a は台車 A の走行や溶接を開始し、或いは停止させる信号を発生させるように構成されている。

[0049] 特に、操作ダイヤル 10 b によって操作される可変抵抗器を、速度調整器としての機能と、電流値からなる信号（電流値信号）を発生するためのスイ

ッチとしての機能と、を合わせて発揮させることが可能である。即ち、可変抵抗器は、台車 A が走行状態にあるか、或いは停止状態にあるか、に対応して、速度調整機能、又は動作条件変更手段としての機能を発揮することが可能である。

[0050] 例えば台車 A が走行状態にあるとき、可変抵抗器（操作ダイヤル 10b）は速度調整機能を発揮し、操作ダイヤル 10b の指示部を周囲に設けた指標の 0～10 の範囲に於ける何れかに指定することで、走行速度を指定された値に調整することが可能である。

[0051] また、台車 A が停止状態にあるとき、可変抵抗器は、指標に於ける予め設定された位置に対応させて予め設定された指標設定点を有する動作条件変更手段としての機能を発揮することが可能である。即ち、台車 A が停止しているとき、可変抵抗器の指示部を指標の予め設定された複数の指標設定点の中から選択された指標設定点に合わせることで、夫々の指標設定点に対応した信号を発生し得るように構成することが可能である。

[0052] そして、制御装置 25 では、夫々の指標設定点に対応した信号を受けたとき、夫々の信号に対応した機能を発揮させることが可能である。例えば、台車 A に現在設定されている走行方向とは反対方向に走行するように走行方向を切り替える機能、或いはトーチ B の点火動作態様である、テストモード、或いはトーチ B に対するガスの供給、通電、ワイヤの供給等の一連の動作からなるオートモード、を切り替える機能を発揮させることが可能である。

[0053] 次に、上記の如く構成された溶接装置によって隅肉溶接を行う際の動作について、特に目的の溶接線が底板と 1 枚の起立板の下端との隅部であり、終端が隅角部である場合について図 6 により説明する。

[0054] 図に示すように、複数の被溶接材は、水平に配置された被溶接材（底板）C と、この底板 C に対して起立した起立板 D と、からなり、トーチ B によって、底板 C と起立板 D の下端とによって構成された隅部 F に対して隅肉溶接を行うように構成されている。特に、当接部材として機能する当接板 E が底板 C から起立すると共に起立板 D に対して交差して配置され、起立板 D との

交差部分が隅角部Gとして形成されている。

- [0055] そして、底板C上に台車Aを載置し、図1、図3に示すように、トーチBを先端を隅部Fに接近させて斜めに、且つ平面視が起立板Dに対し略垂直になるように配置する。このとき、トーチBの隅部Fからの距離や姿勢は、トーチ調整装置18を操作することによって、底板C及び起立板Dの板厚や材質等の条件に応じて設定された距離と姿勢に設定する。
- [0056] 上記の如くしてトーチBを隅部Fに対し所定の距離と姿勢を保持させた状態で、操作盤10に設けた操作ダイヤル10bを操作して走行方向と走行速度を設定し、セレクトスイッチ10cを操作して、目的の溶接線が終端に至るまで直線であるような場合の溶接モードを設定する。その後、押ボタンスイッチ10aを操作してトーチBによる隅部Fに対する隅肉溶接を開始させると同時に台車Aを矢印a方向に走行させる（図6(a)）。
- [0057] 台車Aの矢印a方向への走行により、該台車A（スイッチ4a）が当接板Eと接触すると、スイッチ4aから信号が発生して制御装置25に伝えられる。この信号によって台車Aが走行可能限界に到達したことが認識される。そして、この状態ではトーチBは底板Cと起立板Dとの隅部Fに対する隅肉溶接が終了していない。
- [0058] このため、台車Aが走行可能限界に到達したことを認識した後、図6(b)に示すように、トーチBを回動中心H（回動モーター15）を中心として回動させると共に回動中心Hを中心とする半径に沿って起立板Dに接近させる方向に直線移動（前進）させる。即ち、トーチBを回動中心Hを中心として反時計方向に角速度 $V_r$ で角度 $r$ 回動させる。同時にトーチBを回動中心Hを中心とする半径に沿って前方に速度 $V_f$ で距離 $f$ 移動させる。
- [0059] スイッチ4aから信号が発生した瞬間から駆動モーター3の駆動が停止され、台車Aは速度を低下させつつ慣性力による走行を継続する。このときの台車の速度の低下率や走行距離は溶接装置が完成した時点で計測が可能であり、使用期間が増加しても大きく変化することはない。従って、スイッチ4aから信号が発生した後、台車Aの速度の低下率を考慮して、トーチBの反

時計方向への回動と前方への移動を同期させて制御することで、トーチBの回動角度の如何に関わらず、該トーチBの先端の隅部Fからの距離を略一定に保持すると共に矢印a方向への速度を略一定に保持することが可能である。

[0060] トーチBの回動角度 $r$ 、直線移動距離 $f$ は、台車Aの端部から回動中心Hまでの距離、トーチBの先端と隅部Fまでの距離が設定されるのに伴って一義的に設定される。また、トーチBが回動する際の角速度 $V_r$ 、直線移動速度 $V_f$ は、底板C及び起立板Dの板厚や材質に対応して溶接速度が設定されるのに伴って一義的に設定される。

[0061] 従って、予め制御装置25に台車Aの端部（スイッチ4a）から回動中心H（回動モーター15）までの距離を含む機械的な寸法の情報、隅部Fを溶接する際の溶接速度を含む溶接情報を入力することで、トーチBを移動させる条件としての回動角度 $r$ 、角速度 $V_r$ 、直線移動距離 $f$ 、直線移動速度 $V_f$ を演算することが可能である。

[0062] そして、スイッチ4aからの信号によって台車Aが走行可能限界に到達したことを認識したとき、上記演算結果のデータによって回動モーター15、直線駆動モーター22の駆動を制御することで、トーチBを前述したように移動させつつ、隅部Fに対する溶接を隅角部Gまで継続させることが可能である。このようにして隅部Fに対する隅肉溶接が隅角部Gに接近したとき、トーチBは台車Aの走行方向の端部近傍にまで到達する。

[0063] 上記の如くしてトーチBによる隅部Fに対する隅肉溶接を継続させることで、起立板Dと当接板Eとの交差部である隅角部Gまで確実に溶接することが可能である。しかし、この段階で溶接を終了した場合、隅角部Gにクレーターが生じることとなる。

[0064] このため、台車Aが走行可能限界に到達した後、トーチBを移動させたときと同じ条件でトーチBを逆戻りさせるように、回動モーター15、直線駆動モーター22の駆動を制御する。即ち、トーチBを時計方向に回動角度 $r$ 、角速度 $V_r$ で回動するように回動モーター15を駆動し、同時にトーチB

を直線移動距離  $f$ 、直線移動速度  $V_f$  で後退させるように直線駆動モーター 22 を駆動する。

[0065] そして、トーチ B が逆戻りすると同時に、溶接電流を低減させて該トーチ B による隅部 F に対する溶接を継続させることで、クレーターに肉盛をしてクレーター処理を行うことが可能である。

[0066] 尚、目的の溶接を開始する際に、底板 C 上に図 3 に示す台車 A を載置したとき、該台車 A の後方の端部（スイッチ 4 b が配置された側の端部）とトーチ B との間が溶接不能となる虞がある。この場合、台車 A を停止させると共にトーチ B を稼働させた状態で、図 5 に示すように、トーチ B を時計方向に回転させるように回転モーター 15 を駆動すると共に、トーチ B を前進させるように直線駆動モーター 22 を駆動し、その後、トーチ B を反時計方向に回転させると共に後退させつつ溶接を実行させることで、溶接不能部分をなくすることが可能である。

[0067] そして、トーチ B が図 3 に示す姿勢になった後、台車 A を矢印 a 方向に走行させることで、隅部 F に対する隅肉溶接を継続することが可能である。

[0068] 上記実施例は、溶接装置を隅肉溶接を対象として構成したが、必ずしも隅肉溶接に限定するものではなく、突合せ溶接を対象として構成することも可能である。突合せ溶接を対象とする溶接装置の場合、トーチは突合せた一对の被溶接材に対し垂直に配置されるため、トーチ B を被溶接材に対し略垂直に保持するトーチホルダー（図示せず）と交換することで対応することが可能である。

[0069] 溶接装置を上記の如く構成することによって、台車が走行可能限界に到達した後、トーチを回転させると共に前方に移動させることが可能であり、この移動に伴ってトーチによる溶接を継続させることで、突合せ溶接であっても目的の溶接線を全長にわたって溶接することが可能である。

[0070] 更に、突合せ溶接が終了した後、トーチを逆戻りさせつつ溶接電流を低減させた溶接を継続させることで、クレーター処理を行うことが可能である。

[0071] 次に、目的の溶接線が底板と 2 枚の起立板の下端との隅部、及びこれらに

よって構成された隅角部であり、終端が隅角部を含み該隅角部を超えた位置にある場合について図7により説明する。

[0072] 尚、本実施例では、底板Cと起立板D（第1起立板D）の下端との隅部F（第1隅部F a）から隅角部Gまでの溶接は図6に示す前述の溶接と同じであるため、説明を省略する。また、図に於いて、前述の図6と同一の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

[0073] 本実施例では、複数の被溶接材は、水平に配置された底板Cと、この底板Cに対して起立した第1起立板Dと、底板Cから起立し第1起立板Dに対して交差した第2起立板Eとからなり、第1起立板Dと第2起立板Eとが交差した部分に隅角部Gが形成されている。また、目的の溶接線は、底板Cと第1起立板Dの下端とによって構成された第1隅部F aから隅角部Gを経て底板Cと第2起立板Eの下端とによって構成された第2隅部F bに至るように設定されている。即ち、目的の溶接線は、隅角部Gを含んで2方向（第1隅部F a～隅角部G～第2隅部F b）に設定されている。

[0074] 先ず、台車Aを第1隅部F aに対応させて底板C上に載置し、トーチBを第1隅部F aに対し所定の距離と姿勢を保持させる。そして、操作盤10に設けた操作ダイヤル10bを操作して走行方向と走行速度を設定し、セレクトスイッチ10cを操作して、交差した第1起立板D、第2起立板Eと底板Cとによって構成された隅角部Gを有し目的の溶接線が終端に至る間で溶接方向を変更するような場合の溶接モードを設定する。その後、押ボタンスイッチ10aを操作してトーチBによる隅部Fに対する隅肉溶接を開始させると同時に台車Aを矢印a方向に走行させる（図7（a））。

[0075] 台車Aの矢印a方向への走行により、該台車A（スイッチ4a）が第2起立板Eと接触すると、スイッチ4aから信号が発生して制御装置25に伝えられる。この信号によって台車Aが走行可能限界に到達したことが認識される。その後、図6（b）に示すように、トーチBを回動中心H（回動モーター15）を中心として回動させると共に回動中心Hを中心とする半径に沿って第1起立板Dに接近させる方向に直線移動（前進）させることで、

第1隅部F aに対する隅肉溶接を継続させて第1起立板Dと第2起立板Eとの交差部である隅角部Gまで溶接することが可能である。

[0076] そして、第1隅部F aから隅角部Gまでの隅肉溶接を行った後、更に、トーチBを回転中心Hを中心として反時計方向に回転させると共に回転中心を中心とする半径に沿って第2起立板Eから離隔させる方向に直線移動（後退）させることで、隅角部Gから第2隅部F bに向けて溶接を継続させている。

[0077] 台車Aの端部に設けたスイッチ4 aが第2起立板Eに接触した後、トーチBが隅角部Gに到達するまでの回転部材16の回転角度、隅角部Gから第2起立板Eに対する隅肉溶接長に対応する回転部材16の回転角度、直線移動距離f、等の数値は、台車Aの端部から回転中心Hまでの距離、回転部材16の許容回転角度、トーチBの先端と第1隅部F a、第2隅部F bまでの距離等の条件が設定されるのに伴って一義的に設定される。また、トーチBが回転する際の角速度V r、直線移動速度V fは、溶接速度が設定されるのに伴って一義的に設定される。

[0078] 従って、予め制御装置25に台車Aの端部（スイッチ4 a）から回転中心H（回転モーター15）までの距離を含む機械的な寸法の情報、第2隅部F bに対する溶接長、第1隅部F a、第2隅部F bを溶接する際の溶接速度を含む溶接情報を入力することで、トーチBを移動させる条件としての回転角度r、角速度V r、直線移動距離f、直線移動速度V fを演算することが可能である。

[0079] そして、スイッチ4 aからの信号によって台車Aが走行可能限界に到達したことを認識したとき、上記演算結果のデータによって回転モーター15、直線駆動モーター22の駆動を制御することで、第1隅部F aから隅角部Gまでの隅肉溶接を継続させることが可能である。

[0080] 回転モーター15の回転によりトーチBの回転角度rを検出してトーチBが隅角部Gに到達したことを認識すると、回転モーター15の回転を保持しつつ、直線駆動モーター22の回転を逆転させることで、トーチBを第2起

立板Eから略一定の距離を保持させながら、第1起立板Dから離隔させる方向に移動させることが可能である。そして、回転モーター15が同一方向への回転を保持し、直線駆動モーター22が逆転する過程で、トーチBは隅角部Gから第2隅部F bに移行して隅肉溶接を行うことが可能である。

[0081] 上記の如くして隅角部Gから第2隅部F bに隅肉溶接が移行した後、第2隅部F bに対する溶接長をどの程度にするか限定するものではない。即ち、第2隅部F bに対する隅肉溶接は台車Aの走行を伴うことなく、単に回転モーター15による回転部材16の回転に依存するものである。

[0082] 従って、本実施例では、回転部材16（トーチB）は回転中心Hを中心として約120度回転し得るように構成されている。このため、隅角部Gから第2隅部F bに設定された溶接線の終端までの距離は、トーチBが回転中心Hを中心として約60度回転した位置である。

[0083] 上記の如くして、第1隅部F aから隅角部Gを経て第2隅部F bまで連続した隅肉溶接を行うことが可能である。そして、このように隅肉部Gを含む両側を連続して溶接することによって、隅角部G又は極めて近い位置でビードを重ねる必要がなく、連続性を保持した良好なビードを形成することが可能となる。

[0084] 第2隅部F bで隅肉溶接を終了したとき、終了部位のビードにクレーターが生じることとなる。このため、トーチBを逆戻りさせると同時に、溶接電流を低減させて該トーチBによる第2隅部F bに対する溶接を継続させることで、クレーターに肉盛をしてクレーター処理を行うことが可能である。

### 産業上の利用可能性

[0085] 本発明に係る溶接装置は、台車Aが走行可能限界に到達してもトーチBが目的の溶接線に対する溶接が終了していないような場合に利用して有利である。

### 符号の説明

[0086] A 台車  
B トーチ

C	底板
D	起立板、第1起立板
E	当接板、第2起立板
F	隅部
F a	第1隅部
F b	第2隅部
G	隅角部
H	回動中心
1	ケーシング
2	車輪
3	駆動モーター
4 a、4 b	スイッチ
5 a、6 a	ローラー
5 b、6 b	アーム
8	ハンドル
10	操作盤
10 a	押しボタンスイッチ
10 b	操作ダイヤル
10 c	セレクトスイッチ
11	表示部
15	回動モーター
16	回動部材
17	ホルダー
18	トーチ調整装置
18 a	保持部材
18 b	出入調整部材
18 c	高さ調整部材
20	ベース部材

- 2 1                    ラック
- 2 2                    直線駆動モーター
- 2 5                    制御装置

## 請求の範囲

[請求項1]

複数の被溶接材を溶接するための溶接装置であって、  
前記複数の被溶接材が接近した又は交差するように組み合わされた被溶接部を溶接する溶接トーチと、  
前記溶接トーチを保持するトーチホルダーを直線的に案内する直線案内部材と、該直線案内部材に沿って前記トーチホルダーを往復駆動する直線駆動モーターと、を有する直線駆動機構と、  
少なくとも前記直線案内部材を回転させる回転モーターを有する回転機構と、  
前記直線駆動機構と前記回転機構を搭載した台車と、  
前記台車が予め設定された溶接区間よりも短い走行区間だけ走行したことを認識したとき、前記溶接トーチを被溶接材からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させるように前記直線駆動モーターと前記回転モーターの駆動を制御する制御装置と、  
を有することを特徴とする溶接装置。

[請求項2]

前記制御装置は、前記溶接トーチが予め設定された溶接区間の終端位置に達した後、該溶接トーチを被溶接材からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させて前記台車の溶接方向に対して逆戻りさせるように前記直線駆動モーターと前記回転モーターの駆動を制御するものであることを特徴とする請求項1に記載した溶接装置。

[請求項3]

前記複数の被溶接材が底板と該底板に起立する起立板からなり、前記被溶接部が前記底板と前記起立板の下端との隅部であり、  
前記底板上であって前記台車の走行方向下流側に配置された当接部材と、  
前記台車の走行方向の端部に配置され、前記当接部材と当接して信号を発生するスイッチと、  
前記スイッチからの信号に基づいて、前記溶接トーチを前記被溶接部からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させるように前記直

線駆動モーターと前記回転モーターの駆動を制御する制御装置と、  
を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載した溶接装置。

[請求項4]

前記複数の被溶接材が底板と該底板に起立する第 1 起立板及び前記  
底板上であって前記台車の走行方向下流側に配置され且つ前記第 1 起  
立板と当接した第 2 起立板からなり、

前記被溶接部が、前記底板と前記第 1 起立板の下端とが当接する第  
1 隅部、及び前記底板と前記第 2 起立板の下端とが当接する第 2 隅部  
、及び前記第 1 隅部と前記第 2 隅部が接続する隅角部を含み、前記第  
1 隅部から前記隅角部を経て前記第 2 隅部に於ける前記隅角部の近傍  
までであり、

前記台車の走行方向の端部に配置され、前記第 2 起立板と当接して  
信号を発生するスイッチと、

前記スイッチからの信号に基づいて、前記溶接トーチを前記被溶接  
部からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させて前記第 1 隅部  
から前記隅角部を経て前記第 2 隅部まで連続させるように前記直線駆  
動モーターと前記回転モーターの駆動を制御する制御装置と、  
を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載した溶接装置。

補正された請求の範囲  
[2013年7月31日(31.07.2013)国際事務局受理]

[請求項 1] 複数の被溶接材を溶接するための溶接装置であって、  
前記複数の被溶接材が接近した又は交差するように組み合わされた被溶接部を溶接する溶接トーチと、  
前記溶接トーチを保持するトーチホルダーを直線的に案内する直線案内部材と、該直線案内部材に沿って前記トーチホルダーを往復駆動する直線駆動モーターと、を有する直線駆動機構と、  
少なくとも直線案内部材を回動させる回動モーターを有する回動機構と、  
前記直線駆動機構と回動機構を搭載した台車と、  
前記台車が予め設定された溶接区間よりも短い走行区間だけ走行したことを認識したとき、前記溶接トーチを被溶接材からの距離を保持させると共に溶接速度を保持させるように前記直線駆動モーターと前記回動モーターの駆動を制御する制御装置と、  
を有することを特徴とする溶接装置。

[請求項 2] (補正後) 前記制御装置は、溶接トーチが予め設定された溶接区間の終端位置に達した後、該溶接トーチを被溶接材からの距離を保持させて前記溶接トーチが前記終端位置に達する前の前記溶接速度と逆方向に同じ大きさの溶接速度で逆戻りさせるように前記直線駆動モーターと前記回動モーターの駆動を制御するものであることを特徴とする請求項 1 に記載した溶接装置。

[請求項 3] 前記複数の被溶接材が底板と該底板に起立する起立板からなり、被溶接部が前記底板と起立板下端との隅部であり、  
前記底板上であって前記台車の走行方向下流側に配置された当接部材と、  
前記台車の走行方向の端部に配置され前記当接部材と当接して信号を発生するスイッチと、  
前記スイッチからの信号に基づいて、前記溶接トーチを前記被溶接部からの

距離を保持させると共に溶接速さを保持させるように前記直線駆動モーターと前記回転モーターの駆動を制御する制御装置と、

を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載した溶接装置。

[請求項 4] 前記複数の被溶接材が底板と該底板に起立する第 1 起立板及び前記底板上であって前記台車の走行方向下流側に配置され且つ前記第 1 起立板と当接した第 2 起立板からなり、

前記被溶接部が、前記底板と前記第 1 起立板の下端とが当接する第 1 隅部、及び前記底板と前記第 2 起立板の下端とが当接する第 2 隅部、及び前記第 1 隅部と前記第 2 隅部が接続する隅角部を含み、前記第 1 隅部から前記隅角部を経て前記第 2 隅部に於ける前記隅角部の近傍までであり、

前記台車の走行方向の端部に配置され前記第 2 起立板と当接して信号を発生するスイッチと、

前記スイッチからの信号に基づいて、溶接トーチを被溶接部からの距離を保持させると共に溶接速さを保持させて前記第 1 隅部から前記隅角部を経て前記第 2 隅部まで連続させるように前記直線駆動モーターと前記回転モーターの駆動を制御する制御装置と、

を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載した溶接装置。

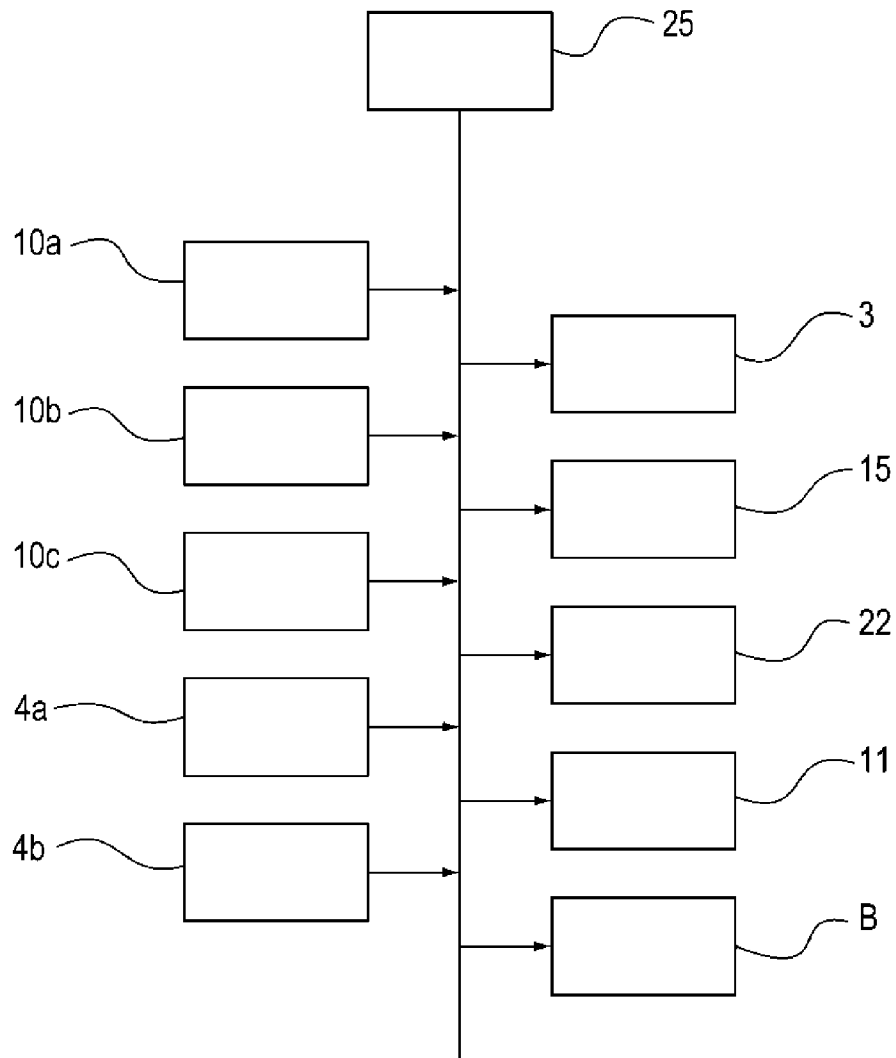
## 条約第 19 条(1)に基づく説明書

請求の範囲第 2 項は、溶接トーチが予め設定された溶接区間の終端位置に達した後、該溶接トーチを被溶接材からの距離を保持させて前記溶接トーチが前記終端位置に達する前の前記溶接速さと逆方向に同じ大きさの溶接速さで逆戻りさせることを明確にした。

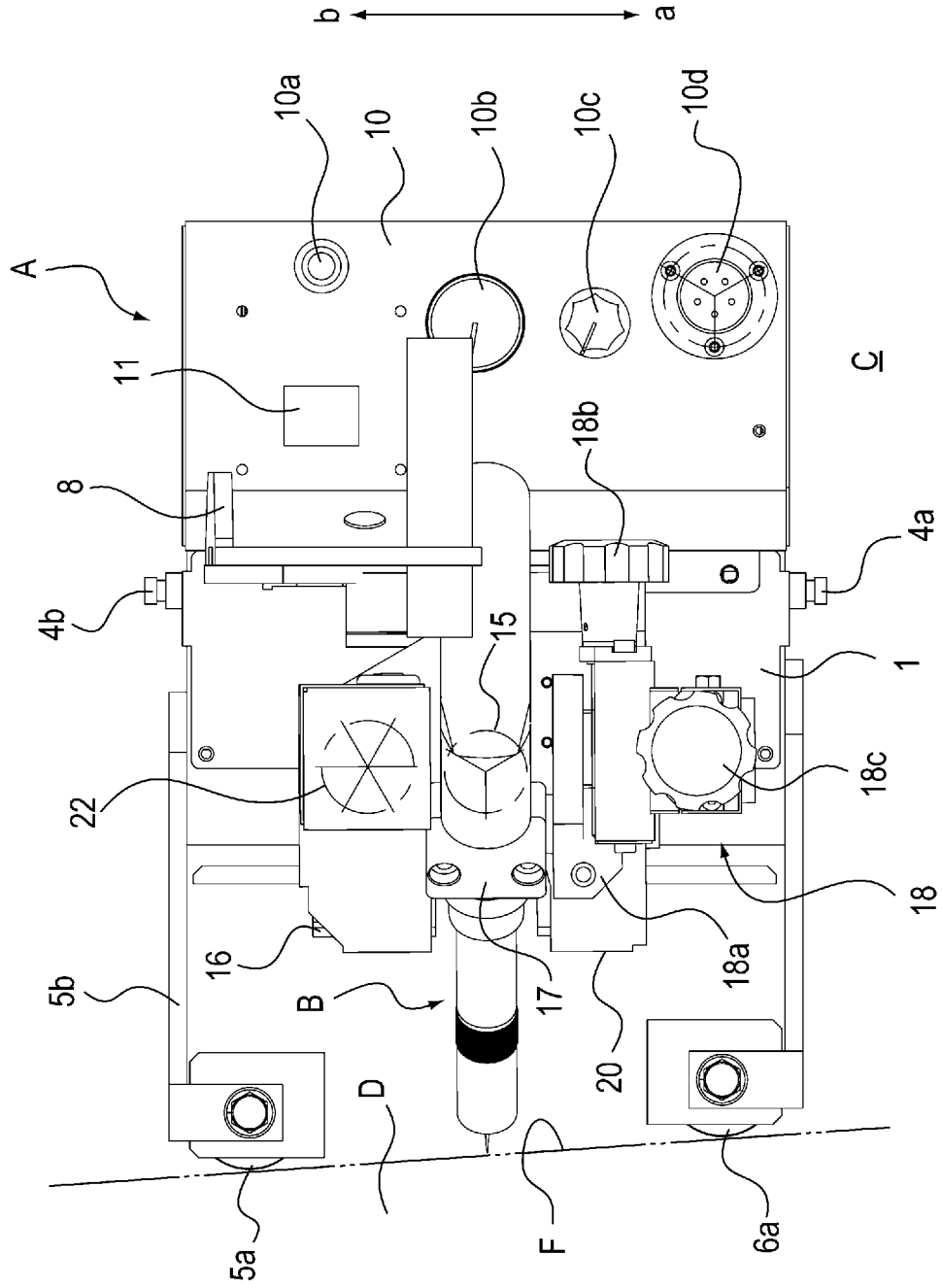
前記溶接トーチが前記終端位置に達する前の前記溶接速さと逆方向に同じ大きさの溶接速さで逆戻りすることは、[0059]段落の記載に基づきます。



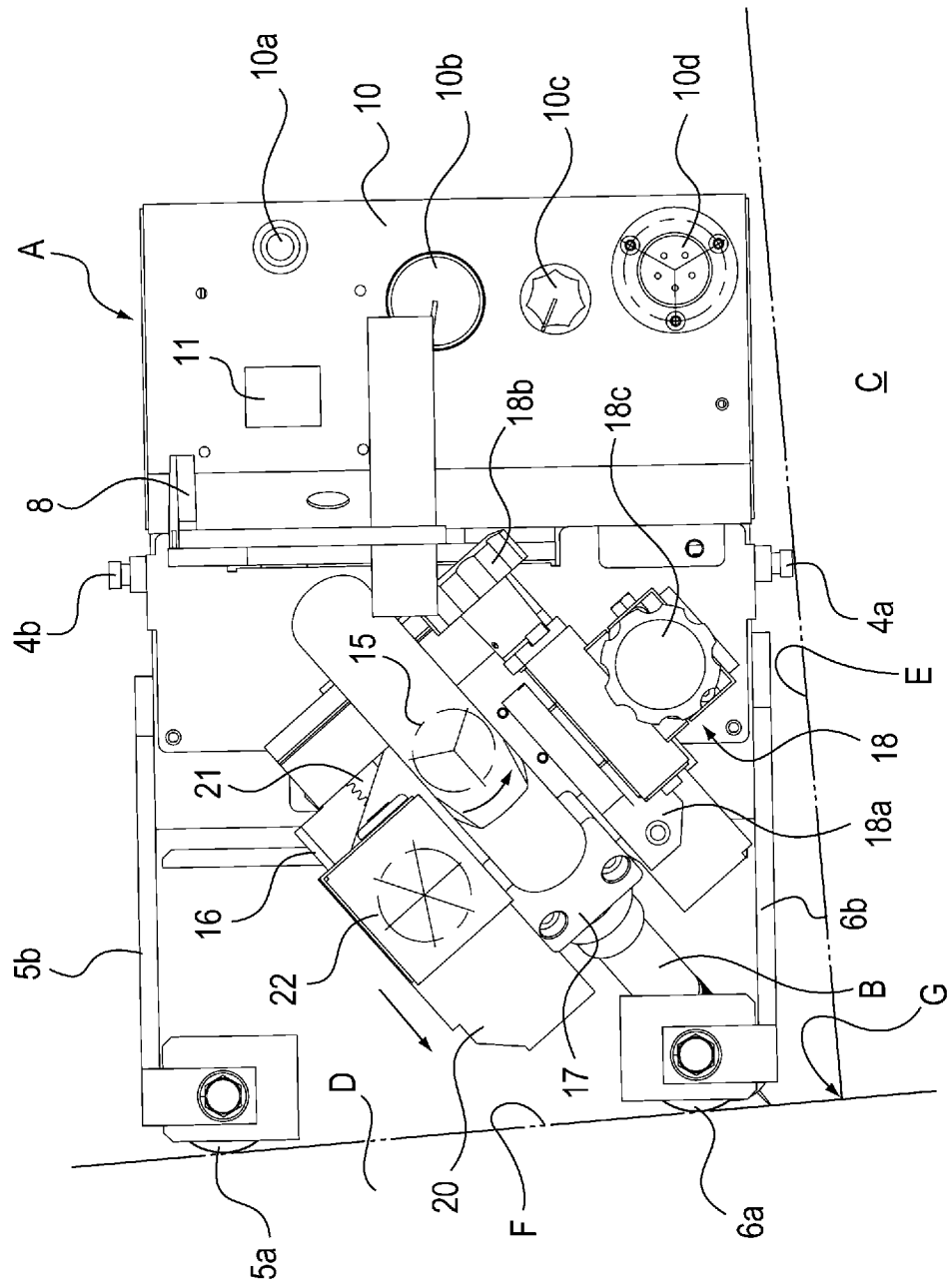
[図2]



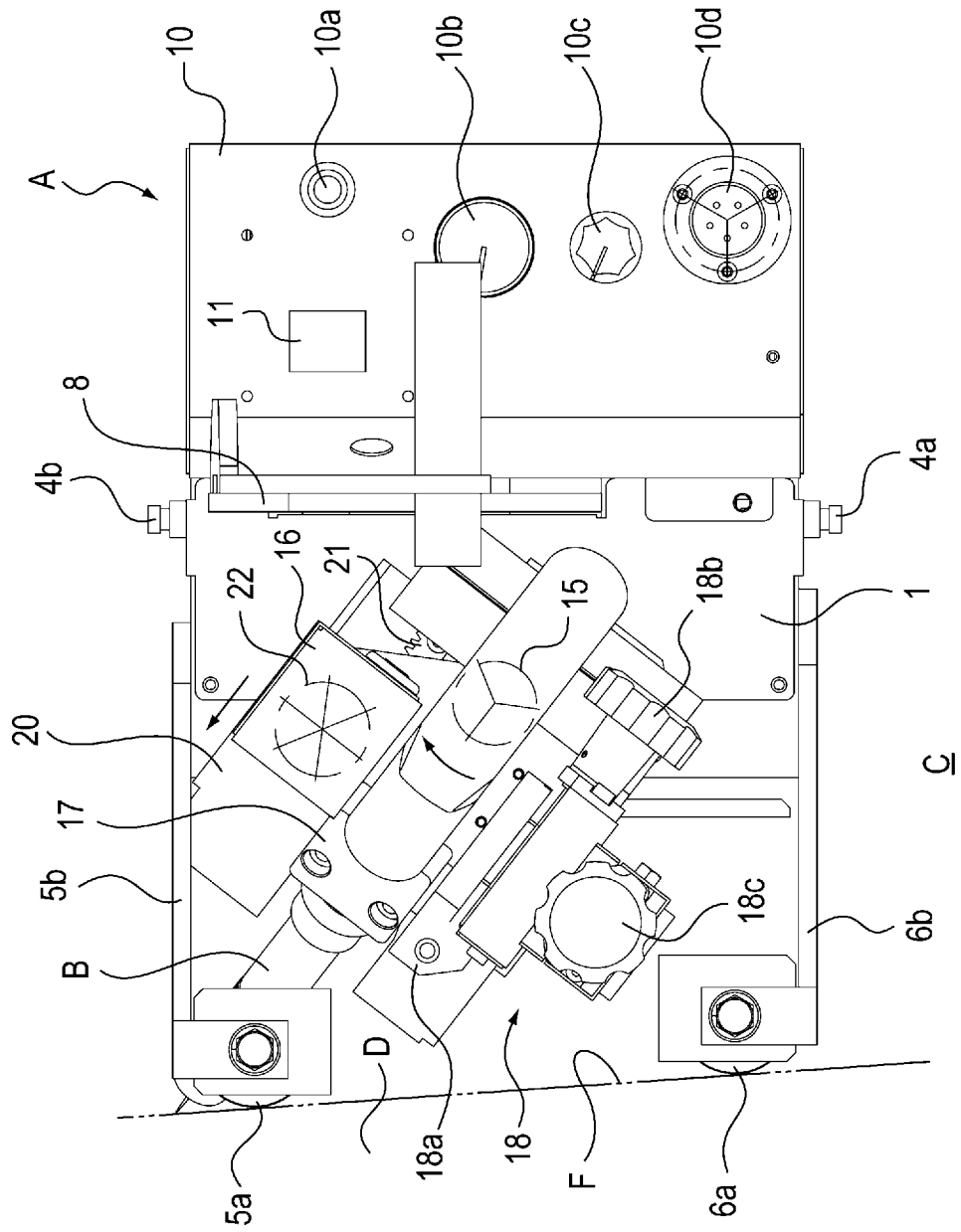
[図3]



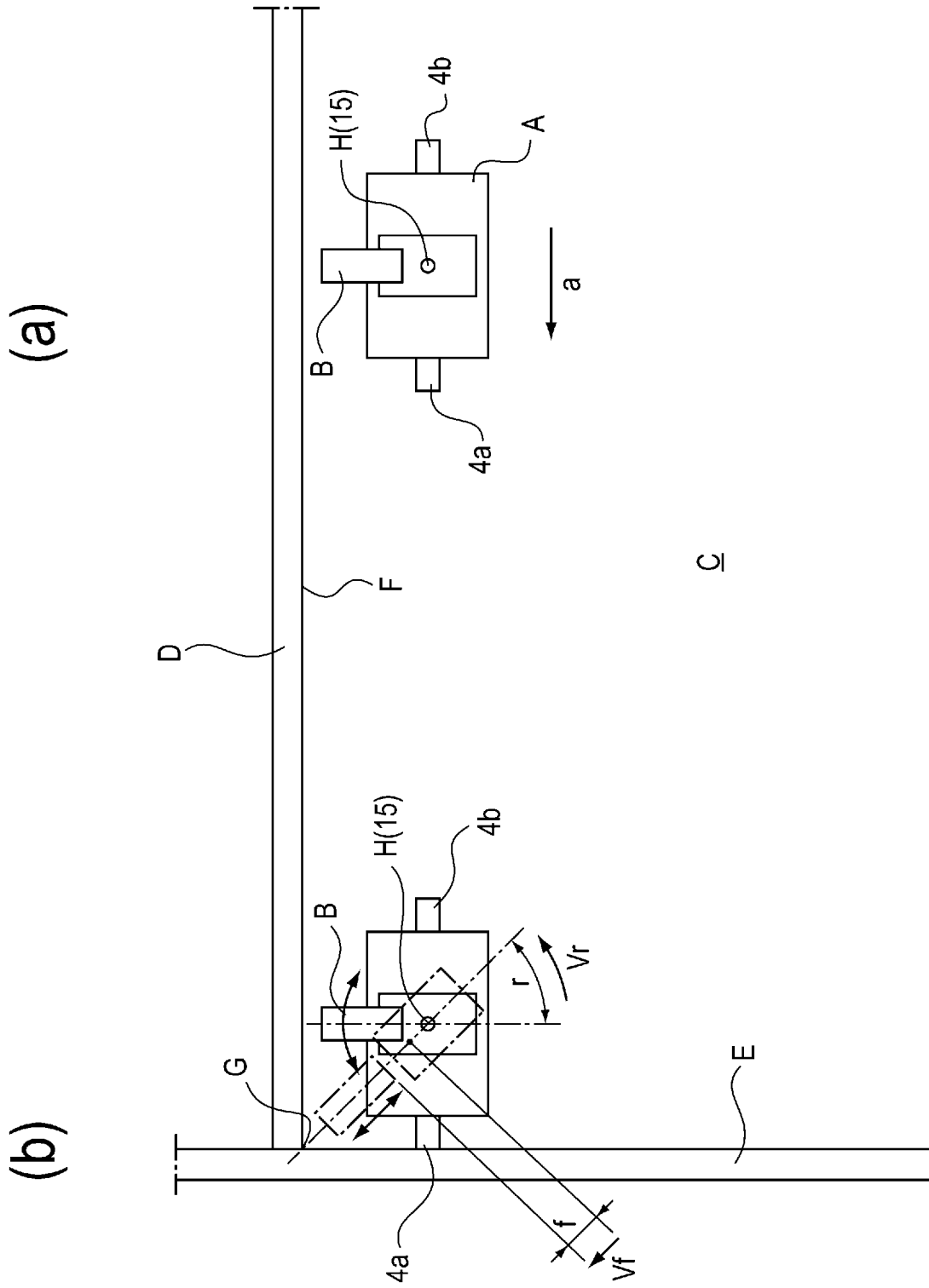
[図4]



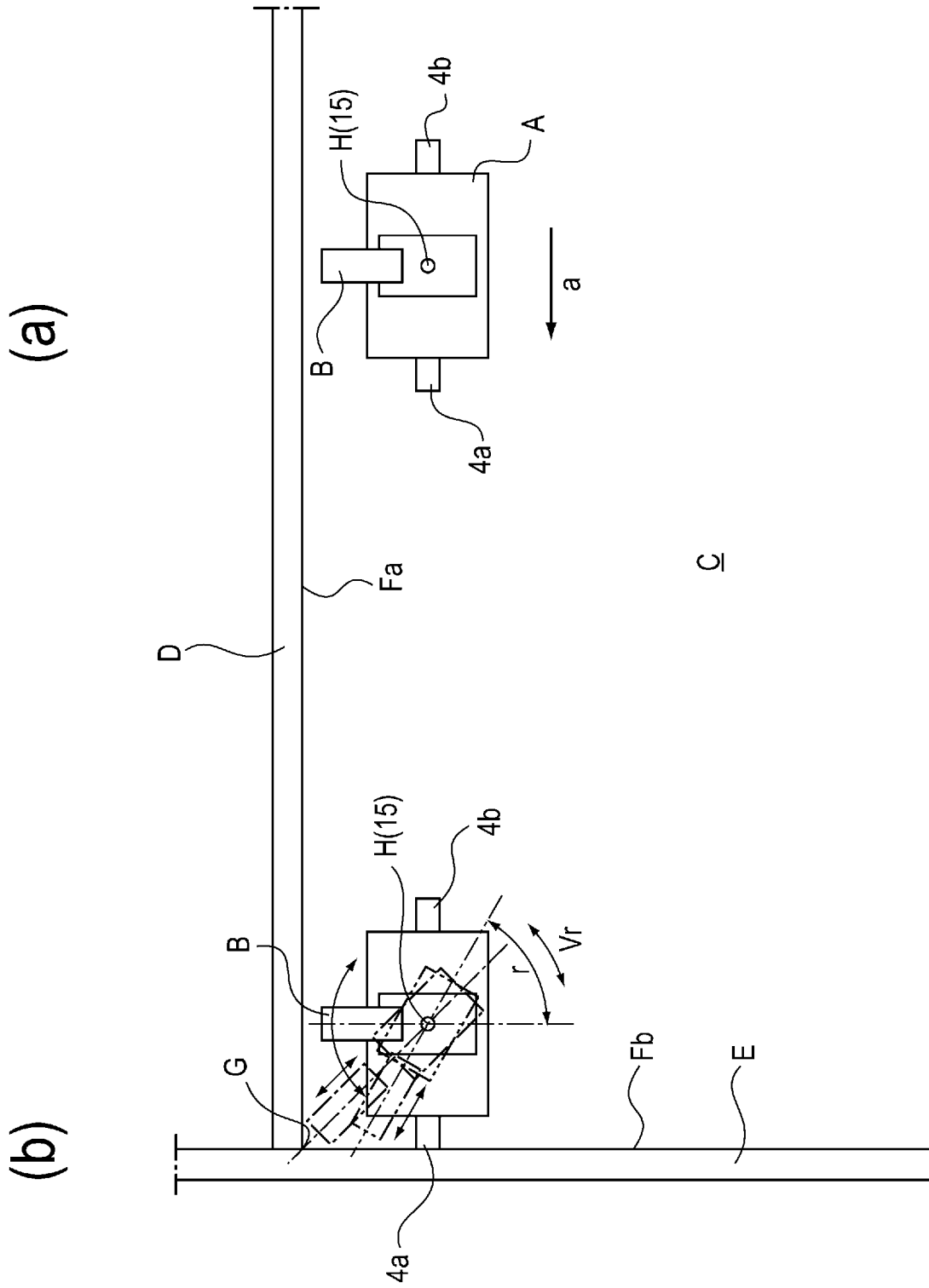
[図5]



[図6]



[図7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056428

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K9/12(2006.01) i, B23K9/02(2006.01) i, B23K37/02(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)

B23K9/12, B23K9/02, B23K37/02

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 08-132234 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 28 May 1996 (28.05.1996), claim 1; paragraphs [0002] to [0003], [0008] to [0012]; fig. 4 to 13 (Family: none)	1-4
Y	JP 7-284938 A (NKK Corp.), 31 October 1995 (31.10.1995), paragraphs [0001], [0020] to [0022]; fig. 7 to 8 & US 5543600 A & EP 677353 A2 & KR 10-0181360 B	1-4

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20 May, 2013 (20.05.13)Date of mailing of the international search report  
04 June, 2013 (04.06.13)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056428

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-90390 A (JFE Engineering Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), paragraph [0046]; fig. 11 (Family: none)	2-4
Y	JP 10-99965 A (Mitsubishi Materials Corp.), 21 April 1998 (21.04.1998), claim 6; paragraphs [0017] to [0019] (Family: none)	2-4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 102463/1987 (Laid-open No. 10369/1989) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 19 January 1989 (19.01.1989), page 6, lines 2 to 8; fig. 1 (Family: none)	3-4
Y	JP 61-279367 A (Matsumoto Kikai Co., Ltd.), 10 December 1986 (10.12.1986), page 2, upper right column, line 20 to lower left column, line 2; page 3, upper right column, line 6 to lower right column, line 7; fig. 3 (Family: none)	3-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B23K9/12(2006.01)i, B23K9/02(2006.01)i, B23K37/02(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. B23K9/12, B23K9/02, B23K37/02

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 1971-2013年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
Y	JP 08-132234 A (三菱重工業株式会社) 1996.05.28, 請求項 1, 段落【0002】 - 【0003】, 【0008】 - 【0012】, 図 4-13 (ファミリーなし)	1 - 4
Y	JP 7-284938 A (日本鋼管株式会社) 1995.10.31, 段落【0001】, 【0020】 - 【0022】, 図 7-8 & US 5543600 A & EP 677353 A2 & KR 10-0181360 B	1 - 4
Y	JP 2007-90390 A (J F E エンジニアリング株式会社) 2007.04.12, 段落【0046】, 図 11 (ファミリーなし)	2 - 4

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 20.05.2013	国際調査報告の発送日 04.06.2013
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 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
Y	JP 10-99965 A (三菱マテリアル株式会社) 1998.04.21, 請求項 6, 段落【0017】 - 【0019】 (ファミリーなし)	2 - 4
Y	日本国実用新案登録出願62-102463号(日本国実用新案登録出願公開64-10369号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱重工業株式会社) 1989.01.19, 6頁2-8行, 第1図 (ファミリーなし)	3 - 4
Y	JP 61-279367 A (マツモト機械株式会社) 1986.12.10, 2頁右上欄20行-左下欄2行, 3頁右上欄6行-右下欄7行, 第3図 (ファミリーなし)	3 - 4