

(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
2017年9月21日(21.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/159546 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 11/06 (2006.01) B23K 11/24 (2006.01)
B23K 11/11 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009584
- (22) 国際出願日: 2017年3月9日(09.03.2017)
- (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 2016-049649 2016年3月14日(14.03.2016) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊賀上 光隆(IGAUE, Mitsutaka); 〒3213395 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Tochigi (JP). 石川 雄也(ISHIKAWA, Yuya); 〒3213395 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Tochigi (JP). 河合 泰宏(KAWAI, Yasuhiro); 〒3213395 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Tochigi (JP). 児玉 哲也(KODAMA, Tet-suya); 〒3213395 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

Tochigi (JP). 山足 和彦(YAMAASHI, Kazuhiko); 〒3213395 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Tochigi (JP).

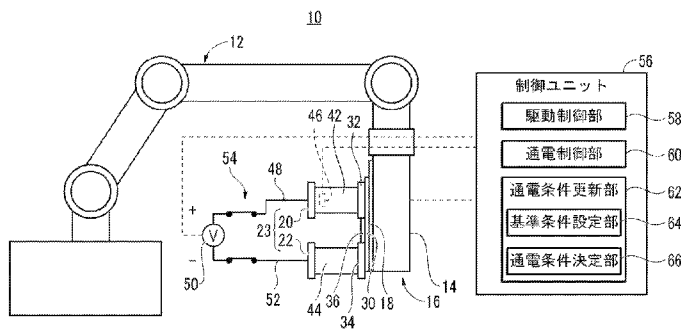
- (74) 代理人: 特許業務法人創成国際特許事務所(SATO & ASSOCIATES); 〒1600023 東京都新宿区西新宿6-24-1 西新宿三井ビルディング 18階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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),

[続葉有]

(54) Title: SEAM WELDING METHOD AND SEAM WELDING DEVICE

(54) 発明の名称: シーム溶接方法及びシーム溶接装置

[図1]



- 56 Control unit
- 58 Drive control unit
- 60 Electric conduction control unit
- 62 Electric conduction condition update unit
- 64 Reference condition setting unit
- 66 Electric conduction condition determination unit

(57) Abstract: Provided are a seam welding method and a seam welding device that, even when emergency suspension of seam welding is executed because a problem such as power outage occurs in a facility, enables seam welding to be performed without leaving any unwelded spots, and without the need to separately execute spot welding after the seam welding is finished. According to the present invention, seam welding of a laminate (24) formed by stacking a plurality of workpieces (26, 28) is performed by pinching the laminate (24) by a pair of roller electrodes (23) while moving the laminate (24) relative to the pair of roller electrodes (23) and serially repeating turning on and off electric conduction between the roller electrodes (23). When the seam welding is to be resumed after being suspended following a cut-off of electric conduction to the pair of roller electrodes (23), the laminate (24) is moved by a prescribed distance in a direction opposite to the direction of the relative movement during the seam welding, spot welding is performed on the laminate (24), and then seam welding is resumed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/159546 A1



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))

停電など設備に不具合が発生してシーム溶接が緊急停止した場合であっても、シーム溶接終了後に別工程でのスポット溶接を実行することなく、未溶接部分がないシーム溶接が可能なシーム溶接方法及びシーム溶接装置を提供する。複数のワーク(26, 28)を積層して形成された積層体(24)をローラ電極対(23)で挟持し、積層体(24)をローラ電極対(23)に対して相対的に移動させながら、ローラ電極対(23)間での通電状態のオン・オフ動作を逐次繰り返すことで、積層体(24)のシーム溶接を行う。シーム溶接が、ローラ電極対(23)への通電が断たれた状態で停止した後、シーム溶接再開に際し、積層体(24)をシーム溶接時における相対移動方向とは逆方向に所定距離移動し、積層体(24)に対してスポット溶接を実行し、その後シーム溶接を再開する。

明 細 書

発明の名称： シーム溶接方法及びシーム溶接装置

技術分野

[0001] 本発明は、ローラ電極対で挟持された積層体をローラ電極対に対して相対的に移動させながら、ローラ電極対間で通電させることで、積層体のシーム溶接を行うためのシーム溶接方法及びシーム溶接装置に関する。

背景技術

[0002] シーム溶接は、金属板同士を線状に連続的に接合する手法として広く知られている。その一形態として、積層された金属板（積層体）をローラ電極対を用いて加圧・挟持した後、この積層体及びこのローラ電極対を相対移動させながら、ローラ電極対間での通電状態のオン・オフ動作を逐次繰り返して溶接を行う方法が挙げられる（例えば、特許文献1）。このようなシーム溶接は、シーム溶接装置により自動的に実行されるため、手作業で行う場合と比較して、短時間で精度よく接合作業を行うことができるため有用である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-166178号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 通常のシーム溶接は、停電や設備の不具合などで溶接処理が停止した場合、溶接電流はすぐに断たれるものの積層体に対するローラ電極対の相対移動は急には停止できず、所定距離だけ移動した後に停止することになる。そして、その停止位置からシーム溶接を再開しても、溶接電流が断たれた位置から積層体に対するローラ電極対の相対移動の停止まで間はシーム溶接がなされず、未溶接の部分が生じる。そこで、ビードの終端と始端とをラップするように加工することで終始端部の連続性を保つようにしている。

[0005] ところが、最近の自動車用鋼板のシーム溶接の場合、ハイテン材を多用し

、板厚もそれぞれ異なることから、上記のようなラップ加工を行うと、スパッタの発生や穴あきなどの溶接不良が発生してしまう。そのため、停止後にシーム溶接を再開する際は、その終始端部を未溶接としたままでシーム溶接工程を終了させ、必要に応じてその後に別工程でスポット溶接にて補強する場合があります、製造コストアップや製造時間にバラツキなどが生じていた。

[0006] 本発明は、以上の従来の問題に鑑みなされたものであり、停電など設備に不具合が発生してシーム溶接が緊急停止した場合であっても、シーム溶接終了後に別工程でのスポット溶接を実行することなく、未溶接部分がないシーム溶接が可能なシーム溶接方法及びシーム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

[0007] 本発明のシーム溶接方法は、複数のワークを積層して形成された積層体をローラ電極対で挟持し、前記ローラ電極対を前記積層体に対して相対的に移動させながら、前記ローラ電極対間で通電することで、前記積層体のシーム溶接を行うためのシーム溶接方法であって、

前記シーム溶接が、前記ローラ電極対への通電が断たれた状態で停止した後、シーム溶接再開に際し、前記ローラ電極対をシーム溶接時における相対移動方向とは逆方向に所定距離移動し、前記積層体に対してスポット溶接を実行し、前記スポット溶接を実行した後にシーム溶接を再開することを特徴とする。

[0008] 本発明のシーム溶接方法においては、シーム溶接実行中に、停電など設備に不具合が発生してシーム溶接が、ローラ電極対への通電が断たれた状態で緊急停止し、その後復旧した場合、ローラ電極対をシーム溶接中における積層板に対するローラ電極対の相対走行方向とは逆方向に所定距離移動し、その位置でスポット溶接を実行し、その後シーム溶接を再開する。従って、シーム溶接が緊急停止し未溶接の部分が生じた場合でも、所定距離だけ戻って未溶接の部分に対してスポット溶接を実行することでビードの連続性を保つことができる。よって、シーム溶接終了後に別途スポット溶接の工程を設ける必要がない。

- [0009] 本発明のシーム溶接方法において、前記積層体に対してスポット溶接を実行する位置は、緊急停止直前に前記積層体に形成されたシーム溶接によるナゲットの終端部から離間した位置であることが好ましい。シーム溶接によるナゲットから離間した位置にスポット溶接を実行することで、スポット溶接の電流の分流を抑えることができ、スポット溶接によるナゲットが生成しやすくなる。
- [0010] この場合、前記積層体に対してスポット溶接を実行する位置は、前記積層体が前記ローラ電極対に対して相対的に移動する経路上にあることが好ましい。スポット溶接をシーム溶接の経路上で行うため、位置の設定がしやすくなるためである。
- [0011] 本発明のシーム溶接方法においては、前記スポット溶接は、緊急停止直前に前記積層体に形成されたシーム溶接によるナゲットと、前記スポット溶接によって前記積層体に形成されるナゲットとが重なるように実行することが好ましい。このようにすることで、シーム溶接によるナゲットの終端部と、スポット溶接のナゲットとが繋がるため、連続性のあるナゲットを形成することができシール性を向上することができる。
- [0012] 本発明のシーム溶接方法においては、スポット溶接後に再開する前記シーム溶接は、前記スポット溶接により前記積層体に形成されたナゲットと、前記シーム溶接によって前記積層体に形成されるナゲットとが重なるように実行することが好ましい。このようにすることで、スポット溶接のナゲットと、シーム溶接によるナゲットの始端部とが繋がるため、連続性のあるナゲットを形成することができシール性を向上することができる。
- [0013] 本発明のシーム溶接方法において、シーム溶接中における、前記積層体のシーム溶接による溶接位置を記憶手段に随時記憶しておき、前記シーム溶接が停止した際に設定する、前記ローラ電極対がシーム溶接時における相対移動方向とは逆方向に移動する所定距離を、前記記憶手段に停止時に記憶された溶接位置に基づいて決定することが好ましい。このように、前記所定距離を、記憶手段に記憶された溶接位置情報に基づいて決定し、その距離に設定

することでスポット溶接する位置を正確に設定することができる。

[0014] 本発明のシーム溶接方法において、シーム溶接中における、前記ローラ電極対の前記積層体に対する相対的な移動速度を記憶手段に随時記憶しておき、前記シーム溶接が停止した際に設定する、前記積層体がシーム溶接時における相対移動方向とは逆方向に移動する所定距離を、前記記憶手段に停止時に記憶された移動速度に基づいて停止直後から前記積層体が相対移動した距離を求め、該移動距離に基づいて決定することが好ましい。シーム溶接停止時の移動速度が分かれば、積層体に対するローラ電極対の相対的な移動が停止するまでの距離を算出することができる。従って、当該移動速度を随時記憶手段に記憶させておき、シーム溶接停止後、停止時に記憶された移動速度に基づいて前記所定距離を求めることができる。そして、その距離に設定することでスポット溶接する位置を正確に設定することができる。

[0015] 本発明のシーム溶接装置は、以上のシーム溶接方法を用いて、前記積層体のシーム溶接を行うことを特徴とする。本発明のシーム溶接装置により、停電など設備に不具合が発生してシーム溶接が停止した場合であっても、未溶接部分にスポット溶接を実行でき、シーム溶接終了後に別工程でのスポット溶接を実行することが不要である。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本実施形態に係るシーム溶接装置の概略を示す側面図。

[図2]図1に示すシーム溶接装置を構成するシーム溶接機の一部を示す斜視図。

。

[図3]図2に示すシーム溶接機の一部を模式的に示す正面図。

[図4]図4 Aは積層体への通電状態及び溶接状態の第1時点における概略説明図。図4 Bは積層体への通電状態及び溶接状態の第2時点における概略説明図。図4 Cは積層体への通電状態及び溶接状態の第3時点における概略説明図。

[図5]図1に示すスイッチのオン・オフ動作のタイミングチャート。

[図6]図6 Aはシーム溶接が停止した時点から、シーム溶接が再開される時点

までのローラ電極対の第1の動作を示す模式図。図6Bはシーム溶接が停止した時点から、シーム溶接が再開される時点までのローラ電極対の第2の動作を示す模式図。図6Cはシーム溶接が停止した時点から、シーム溶接が再開される時点までのローラ電極対の第3の動作を示す模式図。図6Dはシーム溶接が停止した時点から、シーム溶接が再開される時点までのローラ電極対の第4の動作を示す模式図。図6Eはシーム溶接が停止した時点から、シーム溶接が再開される時点までのローラ電極対の第5の動作を示す模式図。

[図7]図7Aは経過時間に対するローラ電極対の移動速度の変化を時系列的に表す概略説明図。図7Bは経過時間に対するローラ電極対23への通電状態の変化を時系列的に表す概略説明図。

発明を実施するための形態

- [0017] 以下、本発明のシーム溶接方法について、これを実施するシーム溶接装置との関係において好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。
- [0018] 図1は、本実施形態に係るシーム溶接装置10の概略を示す側面図である。シーム溶接装置10は、多関節ロボット12と、多関節ロボット12の先端アーム14に支持されたシーム溶接機16とを有する。多関節ロボット12とシーム溶接機16とをこのように組み合わせて構成されるシーム溶接装置10は、例えば、特開2007-167896号公報、実用新案登録第3124033号公報にも記載されるように公知である。従って、上記構成についての詳細な説明は省略する。
- [0019] 図2、図3に示すように、シーム溶接機16は、先端アーム14にマウント18（図1参照）を介して支持された第1ローラ電極20及び第2ローラ電極22を具備する。以下、説明の便宜のため、第1ローラ電極20及び第2ローラ電極22を総称してローラ電極対23という場合がある。第1ローラ電極20は積層体24の上方に配置されるとともに、第2ローラ電極22は積層体24の下方に配置される。すなわち、シーム溶接機16は、ローラ電極対23で積層体24を挟持する。

[0020] 溶接対象である積層体24は、2枚の金属板26、28が下方からこの順序で積層されることによって構成される。金属板26、28は、特に限定されることはないが、例えば、JAC590、JAC780又はJAC980（いずれも日本鉄鋼連盟規格に規定される高性能高張力鋼板、いわゆるハイテン材）からなる。金属板26、28の厚みはそれぞれD1、D2（例えば、約1mm～約2mm）に設定される。なお、積層される金属板の枚数は、本図例に示す2枚に限られず3枚以上であってもよい。

[0021] マウント18には、ガイドレール30が敷設されている。ガイドレール30には、第1移動テーブル32に支持された第1ローラ電極20を第2ローラ電極22に対して接近又は離間する方向に変位させるための第1シリンダ（不図示）、第2移動テーブル34に支持された第2ローラ電極22を第1ローラ電極20に対して接近又は離間する方向に変位させるための第2シリンダ（不図示）が支持される。なお、第1移動テーブル32には、第1ローラ電極20を回転付勢するための第1回転用モータ（不図示）が支持され、第2移動テーブル34には、第2ローラ電極22を回転付勢するための第2回転用モータ（不図示）が支持される。このような構成は公知であるので、図示及び詳細な説明を省略する。なお、第1シリンダ及び第2シリンダに代替してサーボモータ等を採用するようにしてもよい。

[0022] ガイドレール30の凸部36には、第1ローラ電極20を支持した第1移動テーブル32の凹部38と、第2ローラ電極22を支持した第2移動テーブル34の凹部40とが摺動自在に係合される。第1移動テーブル32は前記第1シリンダの図示しない第1ロッドに連結されると共に、第2移動テーブル34は前記第2シリンダの図示しない第2ロッドに連結される。

[0023] すなわち、第1ローラ電極20は、第1シリンダの第1ロッドが進退動作することに伴って第2ローラ電極22に対して接近又は離間する方向（矢印Y2、Y1方向）に変位する。その一方で、第2ローラ電極22は、第2シリンダの第2ロッドが進退動作することに伴って第1ローラ電極20に対して接近又は離間する方向（矢印Y1、Y2方向）に変位する。

- [0024] 第1ローラ電極20と第1移動テーブル32との間には、第1軸42が存在する。この第1軸42が、前記第1回転用モータの作用下に回転動作することにより、第1ローラ電極20が回転動作する。同様に、第2ローラ電極22は、前記第2回転用モータの作用下に第2軸44が回転動作することに伴って回転動作する。なお、第1ローラ電極20及び第2ローラ電極22は、正回転のみならず逆回転も可能である。
- [0025] 第1軸42には、第1ローラ電極20の実際の移動速度（以下、実際速度 v_a ともいう。）を検出可能な速度センサ46が埋設されている。ここで、ローラ電極対23及び積層体24の間の相対的な実際速度 v_a を正確に計測可能である範囲において、速度センサ46のセンサ方式及び／配置位置を任意に変更してもよい。
- [0026] 図3に示すように、第1ローラ電極20は、第1リード線（電力線）48を介して、交流電源50の正極（いわゆるホット側、便宜的にプラス電極ともいう。）に電氣的に接続される。第2ローラ電極22は、第2リード線（電力線）52を介して、交流電源50の負極（いわゆるコールド側、便宜的にマイナス電極ともいう。）に電氣的に接続される。
- [0027] ここで、第1リード線48の間及び第2リード線52の間には、2極のスイッチ54がそれぞれ介装される。スイッチ54は、例えば、電力素子を利用した電子スイッチを採用することができる。制御ユニット56から供給された制御信号に応じてスイッチ54の入／切を切り替えることにより、ローラ電極対23間に、電流を供給（通電）し又はその供給を停止（非通電）することが可能である。本実施形態に係るシーム溶接方法では、比較的短い時間間隔で、スイッチ54のオン・オフ動作を逐次繰り返す。以下、シーム溶接の実行過程において、ローラ電極対23間に電流が一時的に供給された状態を「通電オン状態」と称する。ローラ電極対23間への電流の供給が一時的に停止された状態を「通電オフ状態」と称する。
- [0028] 以上の構成において、上記した第1及び第2シリンダ、第1及び第2回転用モータ、速度センサ46、交流電源50、並びにスイッチ54は、制御手

段としての制御ユニット56（図1参照）に電氣的にそれぞれ接続されている。

[0029] 制御ユニット56は、予め取得した教示データに基づいて第1及び第2シリンダ等を駆動制御する駆動制御部58、ローラ電極対23間での通電状態を制御する通電制御部60、通電制御部60に適した通電条件を逐次更新する通電条件更新部62（基準条件設定部64及び通電条件決定部66）として機能する。また、駆動制御部58には、シーム溶接中の積層体24における溶接位置及び／又はローラ電極対23に対する積層体24の相対的な移動速度を随時記憶するメモリ（記憶手段）を備える。

[0030] この実施形態に係るシーム溶接装置10は、基本的には以上のように構成されるシーム溶接機16を具備するものである。次に、その作用効果について、この実施形態に係るシーム溶接方法との関係において説明する。

[0031] 先ず、多関節ロボット12は、第1ローラ電極20と第2ローラ電極22の間に積層体24が配置されるように先端アーム14、すなわち、シーム溶接機16を移動させる。

[0032] その後、制御ユニット56（駆動制御部58）の作用下に前記第1シリンダ及び前記第2シリンダが付勢され、これに伴って前記第1ロッド及び前記第2ロッドが前進動作を開始する。すなわち、第2ローラ電極22が第1ローラ電極20に対して接近するように矢印Y1方向に向かって変位し、且つ第1ローラ電極20が第2ローラ電極22に対して接近するように矢印Y2方向に向かって変位する。その結果、第1ローラ電極20と第2ローラ電極22の間に積層体24が挟持される。

[0033] このとき、駆動制御部58は、金属板28に対する第1ローラ電極20の加圧力（F1）が、金属板26に対する第2ローラ電極22の加圧力（F2）と均衡するように、前記第1シリンダ及び前記第2シリンダの第1ロッド及び第2ロッドの各推進力と、前記第2シリンダの第2ロッドの推進力とを制御する。

[0034] 次に、駆動制御部58は、第1及び第2回転用モータを所定回転数で回転

させることで、ローラ電極対23を移動方向に所定速度で移動させる。そして、通電制御部60は、スイッチ54を入状態（オン状態）にして、積層体24に対する交流電源50からの通電を開始する。

[0035] 上記したように、第1ローラ電極20が交流電源50の正極に接続され、第2ローラ電極22が交流電源50の負極に接続されているため、図3に示すように、第1ローラ電極20から第2ローラ電極22に向かう電流*i*が流れる。

[0036] 図4A～図4Cは、積層体24の通電状態及び溶接状態を時系列的に表す概略説明図である。図5は、図1に示すスイッチ54のオン・オフ動作のタイミングチャートである。

[0037] 図4A及び図5に示すように、時点*t*1～*t*2において、スイッチ54がオン状態であるので、交流電源50から第1ローラ電極20を通じて第2ローラ電極22に電流*i*が流れる。そうすると、金属板26と金属板28の接触面近傍の部位に抵抗発熱が発生し、この電流*i*に基づくジュール熱により加熱・溶融が開始される。これにより、第1ローラ電極20と第2ローラ電極22との間の位置に、ナゲット80が形成される。

[0038] 次に、ローラ電極対23を移動方向に所定速度で移動させながら、通電制御部60は、スイッチ54を切状態（オフ状態）にして、積層体24に対する交流電源50からの通電を停止する。

[0039] 図4B及び図5に示すように、時点*t*2～*t*3において、スイッチ54がオフ状態であるので、ローラ電極対23間には電流が流れない。すなわち、この時間帯では、金属板26と金属板28の接触面近傍の加熱が中断される。

[0040] 図4C及び図5に示すように、時点*t*3～*t*4において、スイッチ54がオン状態であるので、上記と同様に、第1ローラ電極20と第2ローラ電極22との間の位置に、新たなナゲット82が形成される。ここで、ローラ電極対23を移動方向に沿って移動させているので、ナゲット82は、ナゲット80の位置よりも右側（移動方向側）の位置に形成される。通電条件を適

切に設定することで、ナゲット 80、82 が連結した連続ナゲット 84 が形成される。そして、重複部 86 を介して隣接するナゲット 80、82 が相互に連結されることで、ナゲットの連続性が保たれる。

[0041] 図 5 に示すように、以下同様に、スイッチ 54 のオン・オフ動作に従って、オフ状態（時点 $t_4 \sim t_5$ ）、オン状態（時点 $t_5 \sim t_6$ ）、オフ状態（時点 $t_6 \sim t_7$ ）が繰り返される。

[0042] 本実施形態のシーム溶接装置 10 においては、以上のようにしてシーム溶接がなされる。以下に、停電など設備に不具合が発生してシーム溶接がローラ電極対への通電が断たれた状態で停止し、その後、当該停止から復旧した場合の処理について図 6 及び図 7 を参照して説明する。

[0043] 図 6 A～図 6 E は、シーム溶接が停止した時点から、シーム溶接が再開される時点までのローラ電極対 23 及び積層体 24 の動作及び溶接状態を模式的に示す図であり、図 7 A は、経過時間に対するローラ電極対 23 の移動速度の変化を示し、図 7 B は、経過時間に対するローラ電極対 23 への通電状態の変化を示す。

[0044] 図 6 A はシーム溶接が停止した時点（図 7 における時点 T_1 ）の状態を示し、この時点ではローラ電極対 23 への通電は停止されるが、ローラ電極対 23 の移動は急には停止せず慣性によりある程度の距離を移動してから停止する。図 6 B はローラ電極対 23 が完全に停止した状態（図 7 における時点 T_2 ）を示し、図 6 A に対応するローラ電極対 23 の位置を破線で示す。図 6 B より、ローラ電極対 23 はシーム溶接停止時から距離 d だけ移動して停止したことになる。また、ローラ電極対 23 により形成されるナゲット 80 は、ローラ電極対 23 への通電停止後は形成されないため終端 80 E までとなる。距離 d においてはローラ電極対 23 への通電が停止しているためナゲットは形成されない。

[0045] 図 6 B の状態で設備の不具合が解消された場合、そのままシーム溶接を再開すると、距離 d に相当する領域は未溶接の状態となる。そこで、本実施形態においては、未溶接の状態が生じないようにするため、その部分にスポッ

ト溶接を実行する。すなわち、まず、図6Cに示すように、ローラ電極対23をシーム溶接実行中とは逆に回転させ、逆方向に所定距離だけ移動し停止させる（図7における時点 $T_3 \sim T_4$ ）。当該所定距離は、スポット溶接の電流の分流を抑えるため、及びスポット溶接によるナゲットを良好なものとするため、シーム溶接停止の直前に積層体24に形成されたシーム溶接によるナゲットの終端部から離間した位置であることが好ましい。換言すると、前記距離 d 未満の距離とすることが好ましい。

[0046] ここで、ローラ電極対23を逆方向に移動させる前記所定距離は、駆動制御部58のメモリに記憶された、シーム溶接中の積層体24における溶接位置であって、シーム溶接停止時に記憶された溶接位置に基づいて決定することができる。つまり、シーム溶接が停止した後、シーム溶接再開に際し、メモリに記憶された停止時の溶接位置から停止状態の位置（現在の位置）までの距離（図6Bの距離 d ）を求めることができるため、前記所定距離を求めた距離 d 未満に設定すればよい。

[0047] あるいは、駆動制御部58のメモリに記憶された、シーム溶接中のローラ電極対23に対する積層体24の相対的な移動速度に基づいて前記距離 d を求めることもできる。距離 d は、シーム溶接停止直前のローラ電極対23に対する積層体24の相対的な移動速度にほぼ比例するため、その移動速度に基づき距離 d を求めることができる。そして、前記所定距離を求めた距離 d 未満に設定すればよい。

[0048] 一方、スポット溶接を実行する位置は、当該位置を容易に設定するため、積層体24がローラ電極対23に対して相対的に移動する経路上にあることが好ましい。

[0049] また、ローラ電極対23の積層体24を挟持する状態を解き、ローラ電極20、21を積層体24から離間させて逆方向に移動してもよい。

[0050] 次いで、スポット溶接を実行するのであるが（図7における時点 $T_4 \sim T_5$ ）、このスポット溶接はシーム溶接よりも低電流かつ直流で実行する。そして、当該スポット溶接により、図6に示すようにナゲット86が形成される

- 。
- [0051] また、スポット溶接は、図6Dに示すように、シーム溶接の停止直前に積層体24に形成されたシーム溶接によるナゲットと、スポット溶接によって積層体24に形成されるナゲット86とが重なるように実行することが好ましい。このようにすることで、シーム溶接によるナゲットの終端部と、スポット溶接のナゲットとが繋がるため、連続性のあるナゲットを形成することができシール性を向上することができる。
- [0052] スポット溶接を実行後、シーム溶接を再開することで図6Eに示すように未溶接部分が生じることなくシーム溶接がなされる。この場合において、当該シーム溶接は、図6Eに示すように、スポット溶接により積層体24に形成されたナゲット86と、再開するシーム溶接によって積層体24に形成されるナゲット80とが重なるように実行することが好ましい。スポット溶接によるナゲット86と、シーム溶接によるナゲット80の始端部80Bとが繋がるため、連続性のあるナゲットを形成することができシール性を向上することができる。
- [0053] なお、ローラ電極対23への通電は当該ローラ電極対23に対する積層体24の移動速度が一定速度になるまでは徐々に電流を上昇させることが好ましい（図7における時点 $T_5 \sim T_6$ ）。移動速度が遅い状態で急激に電流を流すと局所的に必要以上に発熱し、穴あきなどの不具合が発生することがあるからである。
- [0054] あるいは、図7における時点 $T_5 \sim T_6$ において、ローラ電極対23に対して徐々に電流を上昇させるのではなく、ローラ電極対23に対する積層体24の移動速度が一定速度になる直前（図7における時点 $T_5 \sim T_6$ の間）において、通常のシーム溶接を実行する場合の電流値まで一瞬で到達するように通電をしてもよい。当該移動速度が一定速度以上になれば、局所的な発熱は緩和され穴あきなどの不具合が発生しないと考えられるためである。
- [0055] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の主旨を逸脱しない範囲で自由に変更できることは勿論である。

[0056] 例えば、本実施形態では、ローラ電極対 23 のみを移動させているが、ローラ電極対 23 及び積層体 24 のうち少なくとも一方を移動させればよい。両者を相対移動させる構成であれば、本発明を適用できるからである。また、本実施形態では、スポット溶接はローラ電極対 23 の回転を停止させて行っているが、極わずかであれば完全停止していなくてもよい。さらに、スポット溶接に際し、一定電流を長通電しているが、多少であれば電圧変化をしてもよく、パルス波形であってもよい。

符号の説明

[0057] 10・・・シーム溶接装置、12・・・多関節ロボット、16・・・シーム溶接機、20・・・第1ローラ電極、22・・・第2ローラ電極、23・・・ローラ電極対、24・・・積層体、26、28・・・金属板、46・・・速度センサ、50・・・交流電源、54・・・スイッチ、56・・・制御ユニット、60・・・通電制御部、62・・・通電条件更新部、64・・・基準条件設定部、66・・・通電条件決定部、80、82、84・・・ナゲット。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のワークを積層して形成された積層体をローラ電極対で挟持し、前記ローラ電極対を前記積層体に対して相対的に移動させながら、前記ローラ電極対間で通電することで、前記積層体のシーム溶接を行うためのシーム溶接方法であって、
- 前記シーム溶接が、前記ローラ電極対への通電が断たれた状態で停止した後、シーム溶接再開に際し、前記ローラ電極対をシーム溶接時における相対移動方向とは逆方向に所定距離移動し、前記積層体に対してスポット溶接を実行し、前記スポット溶接を実行した後にシーム溶接を再開することを特徴とするシーム溶接方法。
- [請求項2] 請求項1記載のシーム溶接方法において、前記積層体に対してスポット溶接を実行する位置は、シーム溶接の停止直前に前記積層体に形成されたシーム溶接によるナゲットの終端部から離間した位置であることを特徴とするシーム溶接方法。
- [請求項3] 請求項2記載のシーム溶接方法において、前記積層体に対してスポット溶接を実行する位置は、前記積層体が前記ローラ電極対に対して相対的に移動する経路上にあることを特徴とするシーム溶接方法。
- [請求項4] 請求項1記載のシーム溶接方法において、前記スポット溶接は、シーム溶接の停止直前に前記積層体に形成されたシーム溶接によるナゲットと、前記スポット溶接によって前記積層体に形成されるナゲットとが重なるように実行することを特徴とするシーム溶接方法。
- [請求項5] 請求項1記載のシーム溶接方法において、スポット溶接後に再開する前記シーム溶接は、前記スポット溶接により前記積層体に形成されたナゲットと、前記シーム溶接によって前記積層体に形成されるナゲットとが重なるように実行することを特徴とするシーム溶接方法。
- [請求項6] 請求項1記載のシーム溶接方法において、シーム溶接中における、前記積層体のシーム溶接による溶接位置を記憶手段に随時記憶しておき、前記シーム溶接が停止した際に設定する、前記ローラ電極対がシ

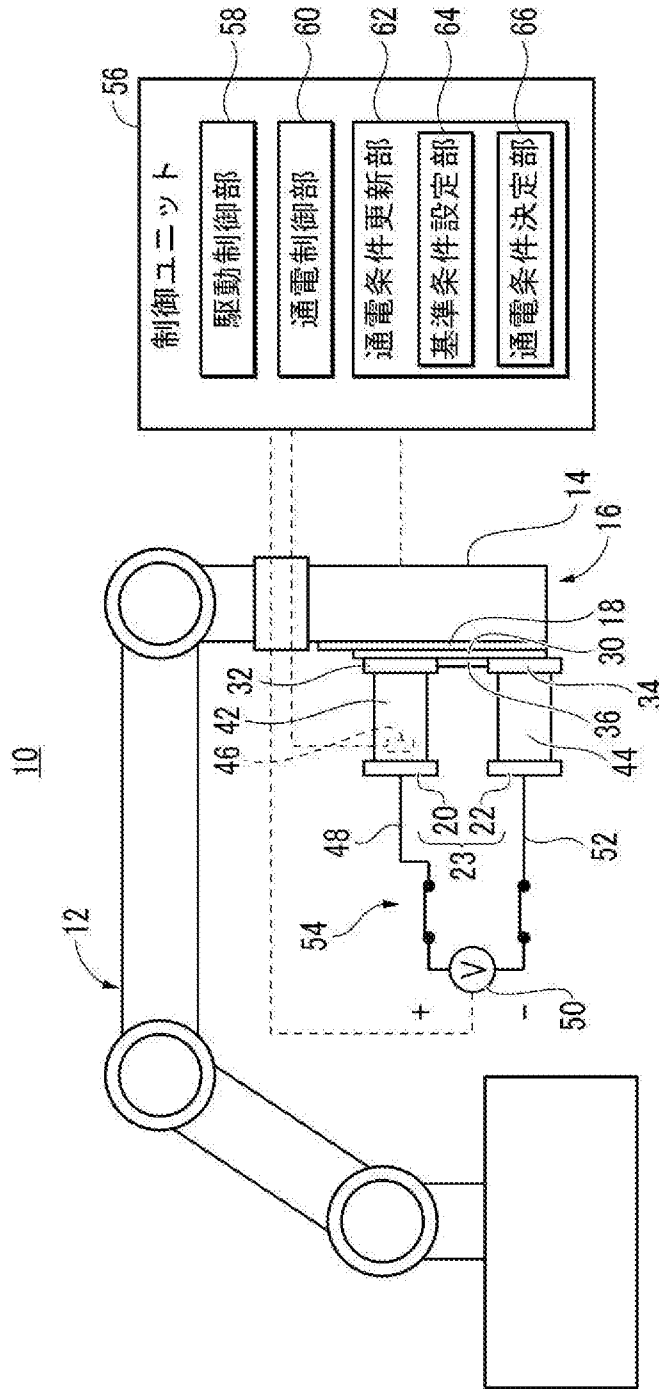
ーム溶接時における相対移動方向とは逆方向に移動する所定距離を、前記記憶手段に停止時に記憶された溶接位置に基づいて決定することを特徴とするシーム溶接方法。

[請求項7] 請求項1記載のシーム溶接方法において、シーム溶接中における、前記ローラ電極対の前記積層体に対する相対的な移動速度を記憶手段に随時記憶しておき、前記シーム溶接が停止した際に設定する、前記積層体がシーム溶接時における相対移動方向とは逆方向に移動する所定距離を、前記記憶手段に停止時に記憶された移動速度に基づいて停止直後から前記積層体が相対移動した距離を求め、該移動距離に基づいて決定することを特徴とするシーム溶接方法。

[請求項8] 請求項1記載のシーム溶接方法を用いて、前記積層体のシーム溶接を行うことを特徴とするシーム溶接装置。

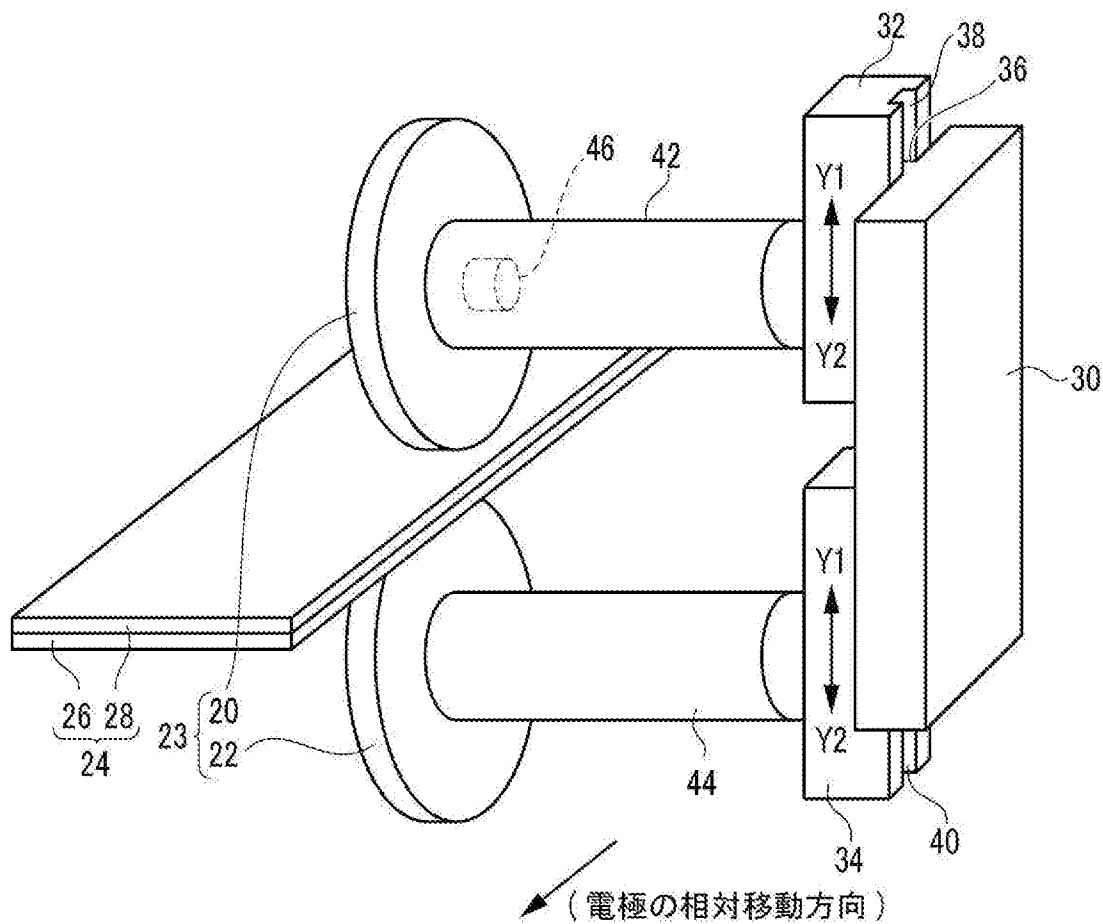
【図1】

FIG.1



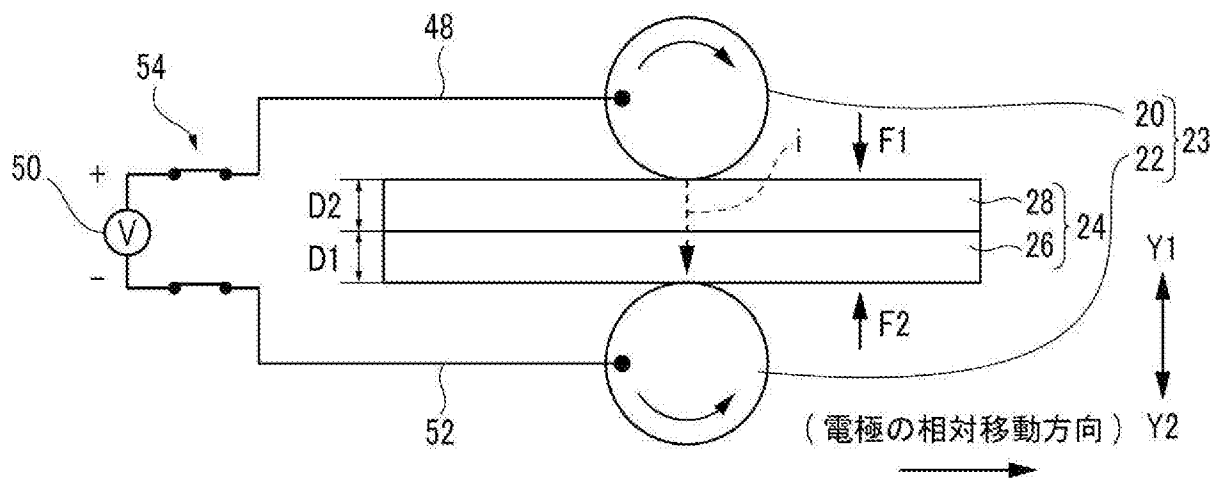
[図2]

FIG.2



[図3]

FIG.3



[図4]

FIG.4A

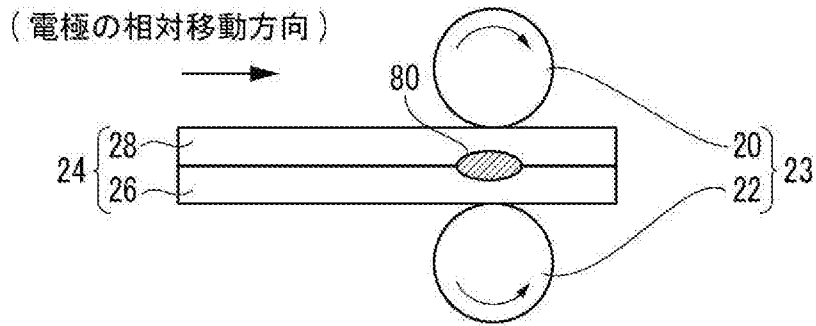


FIG.4B

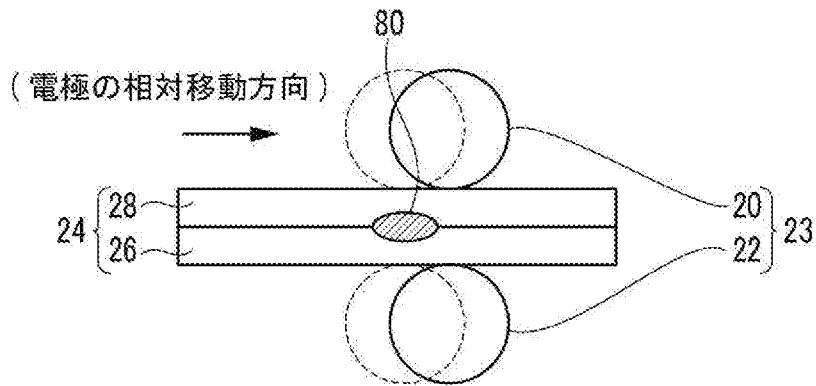
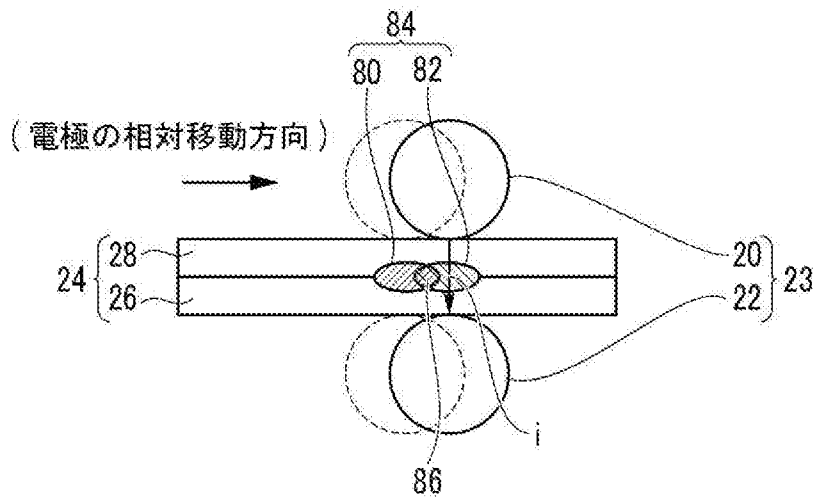
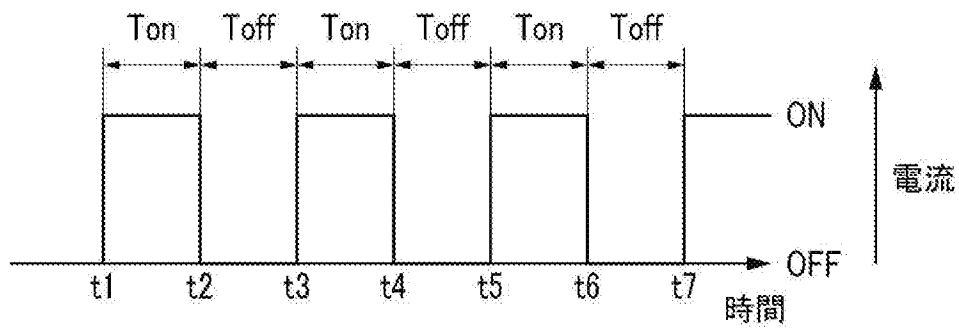


FIG.4C



[図5]

FIG.5



[図6]
FIG.6A

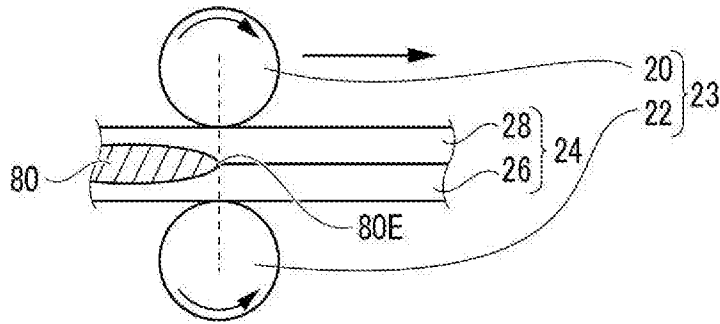


FIG.6B

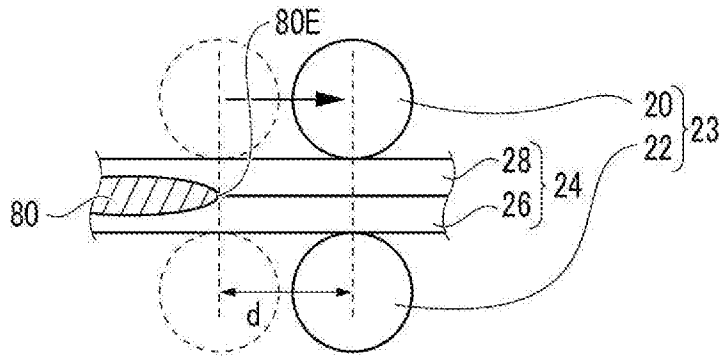


FIG.6C

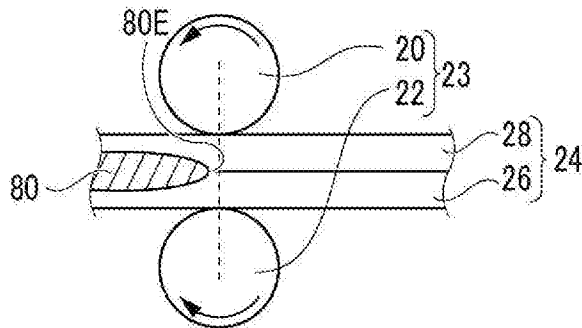


FIG.6D

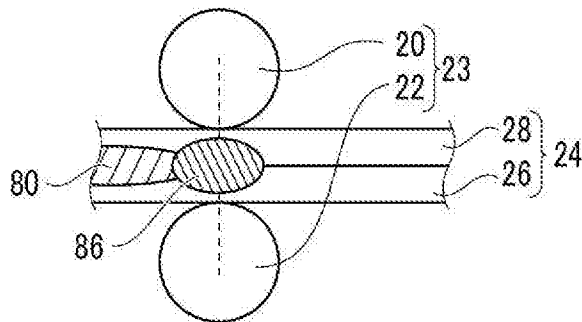
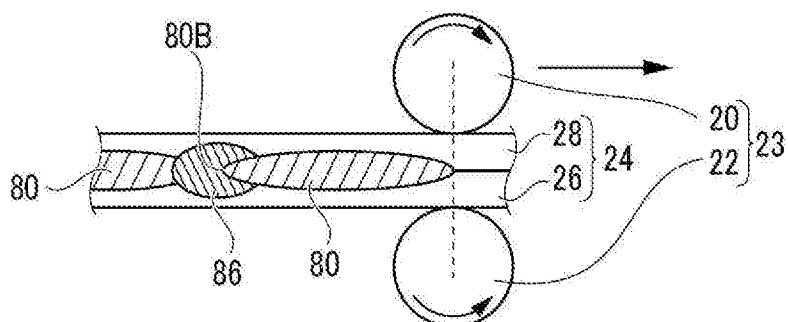


FIG.6E



[図7]

FIG.7A

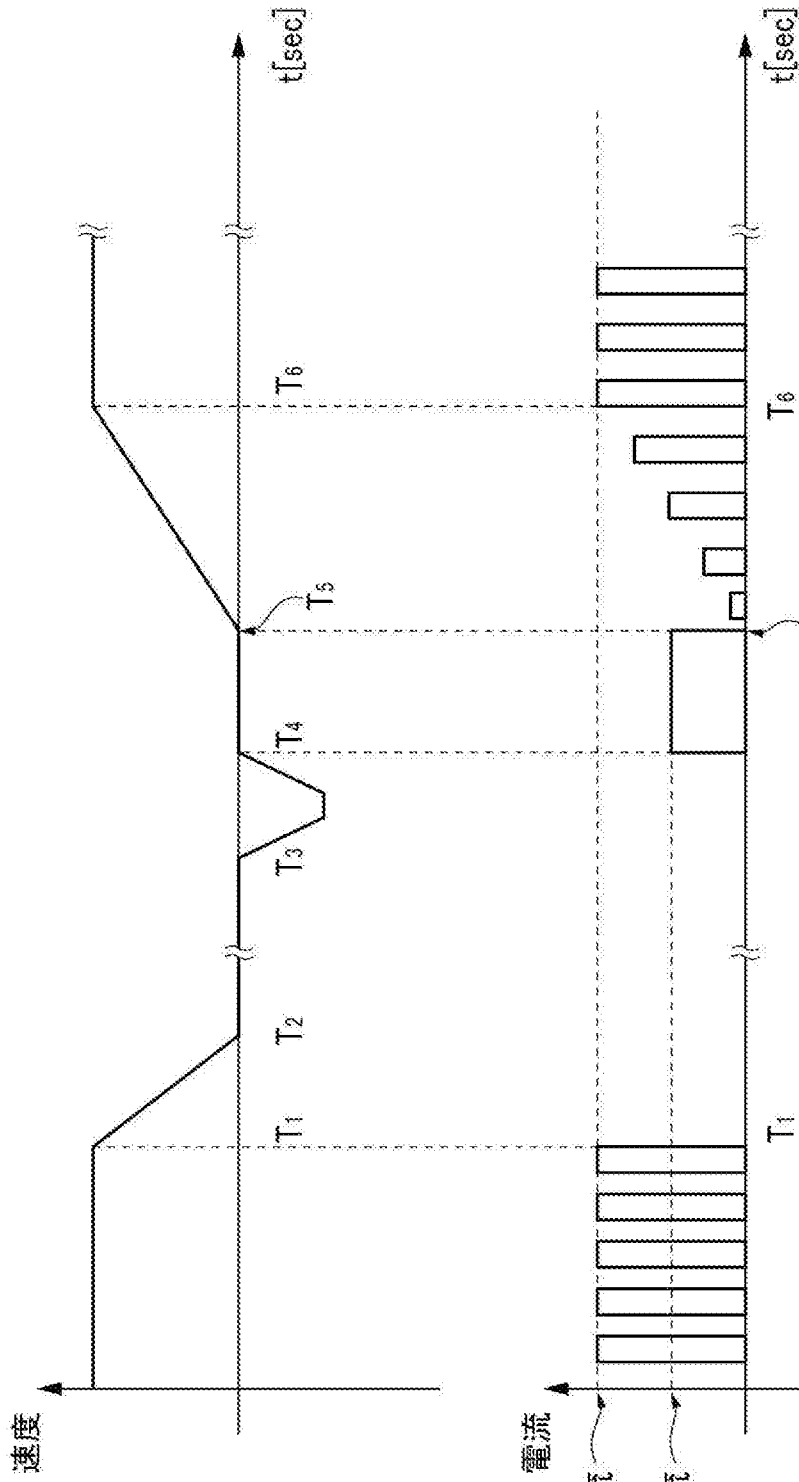
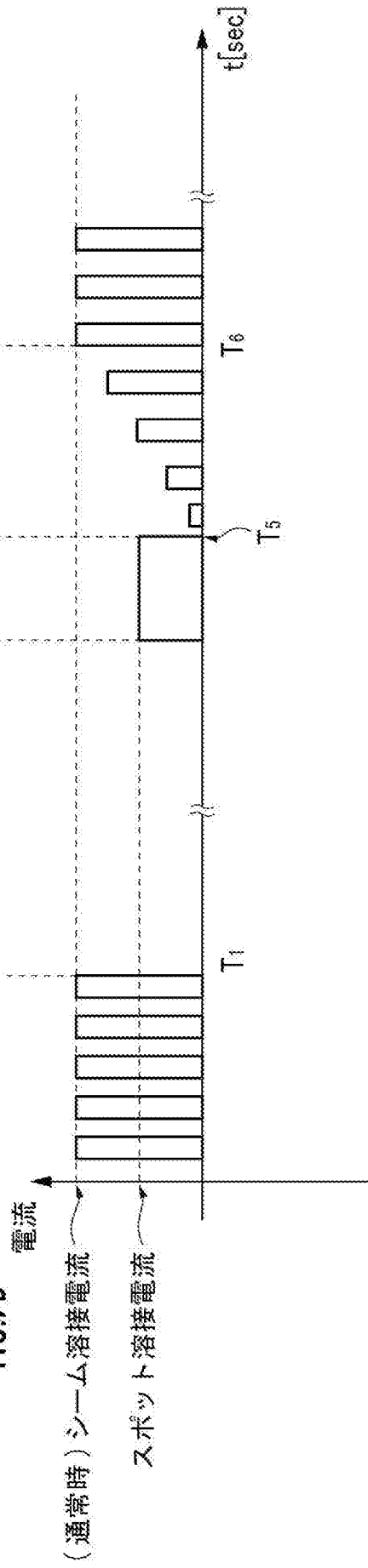


FIG.7B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/009584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23K11/06(2006.01)i, B23K11/11(2006.01)i, B23K11/24(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)
B23K11/06, B23K11/11, B23K11/24

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI[back, reverse, suspend, suspension]

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016/009530 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 21 January 2016 (21.01.2016), entire text; all drawings & CA 2955480 A1	1-8
A	WO 2015/033460 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 12 March 2015 (12.03.2015), entire text; all drawings & US 2016/0207138 A1 & CA 2923798 A1	1-8
A	WO 2014/007145 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 09 January 2014 (09.01.2014), entire text; all drawings & US 2015/0284028 A1 & EP 2862785 A1 & CN 104411568 A	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 07 April 2017 (07.04.17)	Date of mailing of the international search report 25 April 2017 (25.04.17)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009584

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-343229 A (Toyota Auto Body Co., Ltd.), 12 December 2000 (12.12.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 11-077326 A (Dengensha Mfg. Co., Ltd.), 23 March 1999 (23.03.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 11-058026 A (Toyota Motor Corp.), 02 March 1999 (02.03.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. B23K11/06(2006.01)i, B23K11/11(2006.01)i, B23K11/24(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. B23K11/06, B23K11/11, B23K11/24

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 1971-2017年
 日本国実用新案登録公報 1996-2017年
 日本国登録実用新案公報 1994-2017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）
 WPI [back, reverse, suspend, suspension]

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
A	WO 2016/009530 A1（本田技研工業株式会社）2016.01.21, 全文, 全図 & CA 2955480 A1	1-8
A	WO 2015/033460 A1（本田技研工業株式会社）2015.03.12, 全文, 全図 & US 2016/0207138 A1 & CA 2923798 A1	1-8
A	WO 2014/007145 A1（本田技研工業株式会社）2014.01.09, 全文, 全図 & US 2015/0284028 A1 & EP 2862785 A1 & CN 104411568 A	1-8

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 07.04.2017	国際調査報告の発送日 25.04.2017
--------------------------	--------------------------

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） 篠原 将之 電話番号 03-3581-1101 内線 3363	3 P	3 2 2 6
--	---	-----	---------

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
A	JP 2000-343229 A (トヨタ車体株式会社) 2000. 12. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 11-077326 A (株式会社電元社製作所) 1999. 03. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 11-058026 A (トヨタ自動車株式会社) 1999. 03. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8