

(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
2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/098463 A1

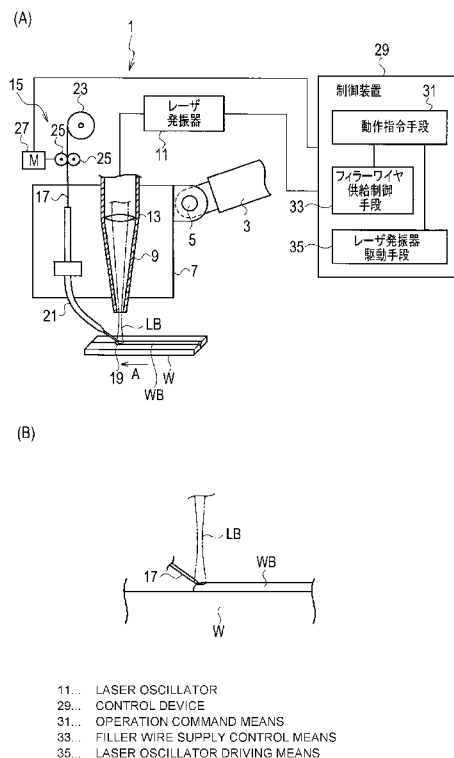
- (51) 国際特許分類:
B23K 26/21 (2014.01) *B23K 26/211* (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/082230
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 5 日(05.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-264814 2013 年 12 月 24 日(24.12.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社アマダホールディングス
(AMADA HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2591196
神奈川県伊勢原市石田 200 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 和隆(SATO, Kazutaka); 〒2591196
神奈川県伊勢原市石田 200 番地 株式会社ア
マダ内 Kanagawa (JP). 小野 育康(ONO, Ikuyasu);
〒2591196 神奈川県伊勢原市石田 200 番地
株式会社アマダ内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号
虎ノ門琴平タワー 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユー
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: LASER WELDING METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: レーザ溶接方法及び装置

【図1】



である。

(57) Abstract: Provided are a laser welding method and device with which the external shape of a welding bead (WB) can be maintained satisfactorily, and with which it is possible to suppress the generation of lumps which tend to form at the distal end portion of a filler wire (17). A laser welding method in which welding is performed by exposing a welding location (19) of a workpiece (W) to laser light (LB) and supplying the filler wire (17), wherein, in order to improve the shape of the laser welded part and to suppress the generation of a lump on the filler wire (17) at the completion of the laser welding, the filler wire (17) is maintained in a state in which it is pulled obliquely upward and forward in the direction in which the laser welding progresses, and the filler wire (17) is cut by exposing the connecting part between the welded portion of the workpiece (W) and the filler wire (17) to the laser light (LB). The location of the laser light exposure for cutting the filler wire (17) is in a range that includes locations in which the filler wire (17) is inclined upward and which are located remote from the welding bead (WB).

(57) 要約: 溶接ビード (WB) の外形形状を良好に保持し、かつフィラーワイヤ (17) の先端部に生じる傾向にあるダマの発生を小さく抑制することのできるレーザ溶接方法及び装置。ワーク (W) の溶接位置 (19) へレーザ光 (LB) を照射すると共にフィラーワイヤ (17) を供給して溶接を行うレーザ溶接方法であって、レーザ溶接の終了時に、レーザ溶接部の形状向上とフィラーワイヤ (17) に対するダマの発生を抑制するために、フィラーワイヤ (17) をレーザ溶接の進行方向の前側上方向へ斜めに引っ張った状態に保持し、ワーク (W) の溶接部とフィラーワイヤ (17) との接続部分へレーザ光 (LB) を照射してフィラーワイヤ (17) の切断を行う。フィラーワイヤ (17) の切断を行うためのレーザ光照射位置は、フィラーワイヤ (17) が上方に傾斜し、かつ溶接ビード (WB) から離れた位置を含む範囲

WO 2015/098463 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))

明 細 書

発明の名称： レーザ溶接方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は、ワークの溶接位置へレーザ光を照射すると共に上記溶接位置へフィラーワイヤを供給しつつレーザ溶接を行うレーザ溶接方法及び装置に関する。さらに詳細には、レーザ溶接の終了時における溶接ビードの外形形状の向上を図ることができると共に、レーザ溶接の終了時におけるフィラーワイヤの切断時に、フィラーワイヤの切断端面に生じる傾向にあるダマをより小さくすることができるレーザ溶接方法及び装置に関する。

背景技術

[0002] ワークのレーザ溶接を行う場合、例えば産業用ロボットなどのごとき溶接ロボットにおけるロボットアームの先端部にレーザ加工ヘッドを備えると共に、ワークの溶接位置へフィラーワイヤを供給するフィラーワイヤ供給手段を備えている。フィラーワイヤを供給しつつレーザ溶接を行う場合、レーザ溶接の終了時に、溶接ビードとフィラーワイヤとが固着した状態になる。

[0003] 上述のように、溶接ビードとフィラーワイヤが固着した場合には、カッターによってフィラーワイヤを切断することや、前記溶接ビードから離れた位置においてフィラーワイヤへレーザ光を照射して切断することが行われる。この場合、溶接ビードからフィラーワイヤの一部が突出した状態に残るので、溶接終了後にフィラーワイヤの後処理が必要であった。そこで、溶接終了時に、溶接ビードとフィラーワイヤとの溶接部へレーザ光を照射して、フィラーワイヤを切断することが提案されている（例えば、特開２０１１－６２７２８号参照）。

[0004] 特開２０１１－６２７２８号に記載の溶接方法は、ワークにレーザ光を照射して溶融池を形成し、レーザ溶接の進行方向に対して後方から前記溶融池に対してフィラーワイヤの先端部を進入するように供給するものである。そして、レーザ溶接の終了時には、レーザ加工ヘッドを僅かに後方向へ回動し

、溶接ビードとフィラーワイヤとの接続部へレーザ光を照射し、フィラーワイヤを溶融した後に、フィラーワイヤを引き戻して、前記溶融池からフィラーワイヤを切り離すものである。

[0005] したがって、フィラーワイヤの切断位置は、レーザ溶接を行った溶接ビードの先端部から僅かに後側の位置となるものであり、フィラーワイヤの切断時に溶接ビード側に僅かに残った部分を溶接ビード内に溶融することが可能である。反対に、切断されたフィラーワイヤの先端部には、レーザ切断時に溶融された金属がほぼ球形状の塊りになるダマの発生が大きくなるという問題がある。すなわち、フィラーワイヤと溶接ビードとの接続部とをレーザ光の照射によって溶融してからフィラーワイヤを戻すものであるから、溶接ビードの溶融池に悪影響を与えて溶接ビードの外形形状を悪化すると共に、フィラーワイヤに大きなダマを生じることになる。

発明の概要

[0006] 本発明は、前述のごとき問題に鑑みてなされたもので、ワークの溶接位置へレーザ光を照射すると共にフィラーワイヤを供給して溶接を行うレーザ溶接方法であって、レーザ溶接の終了時に、レーザ溶接部の形状向上とフィラーワイヤに対するダマの発生を抑制するために、前記フィラーワイヤをレーザ溶接の進行方向の前側上方向へ斜めに引っ張った状態に保持し、溶接ビードと前記フィラーワイヤとの接続部分へレーザ光を照射して前記フィラーワイヤの切断を行うことを特徴とするものである。

[0007] また、前記レーザ溶接方法において、前記フィラーワイヤの切断を行うためのレーザ光照射位置は、前記フィラーワイヤが上方に傾斜し、かつ溶接ビードから離れた位置を含む範囲であることを特徴とするものである。

[0008] また、前記レーザ溶接方法において、前記フィラーワイヤの切断を行うためのレーザ光はパルスレーザであることを特徴とするものである。

[0009] また、ロボットアームの先端部にレーザ加工ヘッドを備えとと共に、上記レーザ加工ヘッドからレーザ光を照射されたワークの溶接位置へフィラーワイヤを供給するフィラーワイヤ供給手段を備え、前記ロボットアーム、レー

ザ加工ヘッド、フィラーワイヤ供給手段及びレーザ発振器の動作を制御する制御装置を備えたレーザ溶接装置であって、前記制御装置は、レーザ溶接の終了時に、前記フィラーワイヤ供給手段に対してフィラーワイヤの巻戻しを指令するフィラーワイヤ供給手段と、溶接ビードと前記フィラーワイヤとの接続部分へパルスレーザを照射すべく前記レーザ発振器を駆動するレーザ発振器駆動手段とを備えていることを特徴とするものである。

[0010] 本発明によれば、フィラーワイヤをレーザ溶接の進行方向の前側上方向へ斜めに引っ張った状態に保持して、溶接ビードとフィラーワイヤとの接続部分へレーザ光を照射してフィラーワイヤの切断を行うものであるから、フィラーワイヤにおいて溶接ビード側に残った僅かな部分は溶接ビードと一体に溶融でき、溶接ビードの形状を良好に保持できるものである。

[0011] また、フィラーワイヤをレーザ溶接の進行方向の前側上方向へ斜めに引っ張った状態において、レーザ光を照射して切断するものであるから、レーザ光の照射による溶融部分は引き伸ばされる傾向にあり、ダマの発生をより小さく抑制することができるものである。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施形態に係るレーザ溶接装置の構成を概念的、概略的に示した説明図である。

[図2]図2は、レーザ溶接状態からフィラーワイヤ切断に移行する状態を示すタイムチャートの説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 図1に概念的、概略的に示すように、本発明の実施形態に係るレーザ溶接装置1は、例えば産業用ロボットなどのごとき溶接ロボットにおけるロボットアーム3の先端部に備えられている。なお、溶接ロボットの構成は既によく知られた構成であるから、溶接ロボットの構成、作用についての詳細な説明は省略する。

[0014] 前記ロボットアーム3の先端部には、枢軸5を介してブラケット7が回転可能に備えられており、このブラケット7にはレーザ加工ヘッド9が備えら

れている。上記レーザ加工ヘッド9は、既によく知られているように、レーザ発振器11から発振されたレーザ光LBを集光するための集光レンズ13を備えている。そして、前記集光レンズ13によって集光したレーザ光をワークWへ照射してワークWのレーザ溶接を行うとき、ワークWに対するレーザ光LBの照射面を大きくする手段が採用されている。

[0015] 前述のように、ワークWに対するレーザ光LBの照射面を大きくする手段としては、例えば前記集光レンズ13を光軸方向に位置調節する構成や、レーザ加工ヘッド9自体を光軸方向に位置調節する構成とすることも可能である。また、レーザ光LBの光軸を偏心回転する構成とすることも可能である。すなわち、ワークWに対するレーザ光LBの照射面の大きさを変更する構成は種々の構成があり、かつ既によく知られた構成であるから、より詳細な説明は省略する。

[0016] 前記ブラケット7には、フィラーワイヤ供給手段15から供給されるフィラーワイヤ17を、ワークWに対するレーザ光LBの照射位置、すなわち溶接位置19へ案内するガイドパイプ21が備えられている。前記ガイドパイプ21は、レーザ溶接の進行方向（矢印A方向）の前側に配置してある。すなわち、前記ガイドパイプ21は、レーザ溶接の進行方向の前側から溶接位置19へフィラーワイヤ17を斜めに供給するように指向してある。

[0017] 前記フィラーワイヤ供給手段15は、フィラーワイヤ17を巻いたホイール23を備えていると共に、フィラーワイヤ17の送給、戻しを行うためのピンチローラ25及びモータ27を備えている。したがって、前記モータ27を正転駆動してフィラーワイヤ17の送り出しを行うと、フィラーワイヤ17は、ガイドパイプ21に案内されて、溶接位置19へ供給されることになる。

[0018] また、前記レーザ溶接装置1は、前記溶接ロボットにおけるロボットアーム3、レーザ加工ヘッド9、レーザ発振器11、フィラーワイヤ供給手段15等の動作を制御するための制御装置29を備えている。そして、上記制御装置29はコンピュータから構成してあって、この制御装置29には、入力

手段（図示省略）から制御装置 29 に入力された溶接加工プログラムに従って、前記溶接ロボット 3、レーザ加工ヘッド 9、レーザ発振器 11、フィラーワイヤ供給手段 15 等に対して、レーザ溶接を行うための動作を指令する動作指令手段 31 が備えられている。

[0019] また、前記制御装置 29 には、フィラーワイヤ供給制御手段 33 が備えられている。このフィラーワイヤ供給制御手段 33 は、溶接加工プログラムに従って前記動作指令手段 31 からレーザ溶接終了の動作指令が出力されたときに、前記フィラーワイヤ供給手段 15 におけるモータ 27 の回転を停止する機能を奏するものである。そして、上記モータ 27 の回転を停止して、予め設定された時間経過後に、前記モータ 27 を逆回転してフィラーワイヤ 17 を巻き戻すと、フィラーワイヤ 17 は、予め設定された力でもってレーザ溶接の進行方向の前側上方向へ斜めに引っ張られるものである。

[0020] 既に理解されるように、ワーク W に対してレーザ光 L B を照射してワーク W のレーザ溶接を行うとき、溶接位置 19 に対してフィラーワイヤ 17 の供給を行う。そして、レーザ溶接の終了時には、前記フィラーワイヤ 17 は所定の力でもってレーザ溶接の進行方向の前側上方向へ斜めに引っ張られ、張力が付与された状態にある。

[0021] さらに、前記制御装置 29 には、レーザ発振器駆動手段 35 が備えられている。このレーザ発振器駆動手段 35 は、前記レーザ発振器 11 の発振を連続レーザやパルスレーザに制御すると共にレーザ出力の制御を行うものである。そして、前記動作指令手段 31 からレーザ溶接終了の信号が入力されたときには、レーザ発振器 11 からのレーザ光の出力が停止される。そして、レーザ光の出力を停止した後、所定時間経過後に、定常の溶接時と同一の高出力のパルスレーザを発振すべく前記レーザ発振器 11 の駆動を制御する機能を奏するものである。

[0022] ところで、前述のごとくレーザ溶接を終了するとき、前記レーザ発振器 11 から高出力のパルスレーザが発振される前に、例えば集光レンズ 13 の位置が上下に調節されて、溶接ビード WB とフィラーワイヤ 17 との接続部分

へ照射するレーザ光の照射径を拡大すべく調節されるものである。この際、前記照射径は、図 1（B）に示すように、前記溶接ビードWBとフィラーワイヤ17との連結した部分を含み、かつフィラーワイヤ17がワークWから斜め上方向に僅かに離れた部分の範囲位置をも含む範囲の径に調節されるものである。

[0023] 以上のごとき構成において、レーザ加工ヘッド9に備えた集光レンズ13によって集光されたレーザ光LBをワークWへ照射する。そして、レーザ光LBを照射した溶接位置19へ、溶接進行方向の前側からフィラーワイヤ17を送給することにより、ワークWのレーザ溶接が行われることになる（図2の定常溶接参照）。そして、レーザ溶接の終了時には、レーザ発振器駆動手段35の制御の下にレーザ発振器11の駆動を停止し、レーザ発振を停止する。また、フィラーワイヤ供給制御手段33の制御の下に、フィラーワイヤ17の供給を停止する。上述のように、レーザ発振を停止し、かつフィラーワイヤ17の供給を停止すると、フィラーワイヤ17の先端部は、レーザ溶接終了時における溶接ビードWBの、溶接進行方向の端部に固着した状態にある。

[0024] したがって、レーザ溶接の終了後にはフィラーワイヤ17を切断する必要がある。そこで、前述のごとくレーザ溶接の終了時に、レーザ発振及びフィラーワイヤ17の供給が停止された後、フィラーワイヤ17の切断を行うべく、レーザ光LBのワークWに対する照射位置の照射径を拡大すべく集光レンズ13の位置が上下に調節される。また、フィラーワイヤ17の切断を行うべく、レーザ加工ヘッド9が切断位置（図1（B）に示す位置）へ移動される（図2の第1ステップ参照）。前述のごとくフィラーワイヤ17の供給が停止され、かつ予め設定した所定時間経過後すなわち、レーザ加工ヘッド9が切断位置へ移動停止した後に、フィラーワイヤ供給手段33の制御の下にモータ27が逆回転されて、フィラーワイヤ17は所定の力でもってレーザ溶接の進行方向の前側上方向に斜めに引っ張られた状態になる（図2の第1～第3ステップ参照）。そして、レーザ発振器11は、フィラーワイヤ1

7に十分な張力が付与された状態にあるときに、レーザ発振器駆動手段35の制御の下に高出力のパルスレーザを発振することになる。

[0025] したがって、前記溶接ビードWBの、溶接進行方向の端部とフィラーワイヤ17との固着部を含み、フィラーワイヤ17がワークWから斜め上方向に離れた部分をも含む範囲に、高出力のパルスレーザのレーザ光LBが照射されることになる(図1(B)参照)。よって、フィラーワイヤ17はレーザ光LBによって溶断されることになる。この際、溶接ビードWB側に残った僅かな部分は溶融して溶接ビードの一部として同化されることとなり、溶接ビードの外形形状は良好な形状となるものである。ところで、フィラーワイヤ17の溶断を行う際のパルスレーザは、定常の溶接時と同一の高出力であるから、溶接ビードの外形形状を、溶接時と同様の形状に保持することができるものである。

[0026] 前述のごとくフィラーワイヤ17の溶断(切断)を行うとき、フィラーワイヤ17は所定の力でもって溶接の進行方向の前側上方向に斜めに引っ張られた状態にあり、かつ高出力のパルスレーザであることにより、フィラーワイヤ17の溶断部分が伸びる傾向にあり、フィラーワイヤ17の先端部に生じるダマを小さく抑制できるものである。

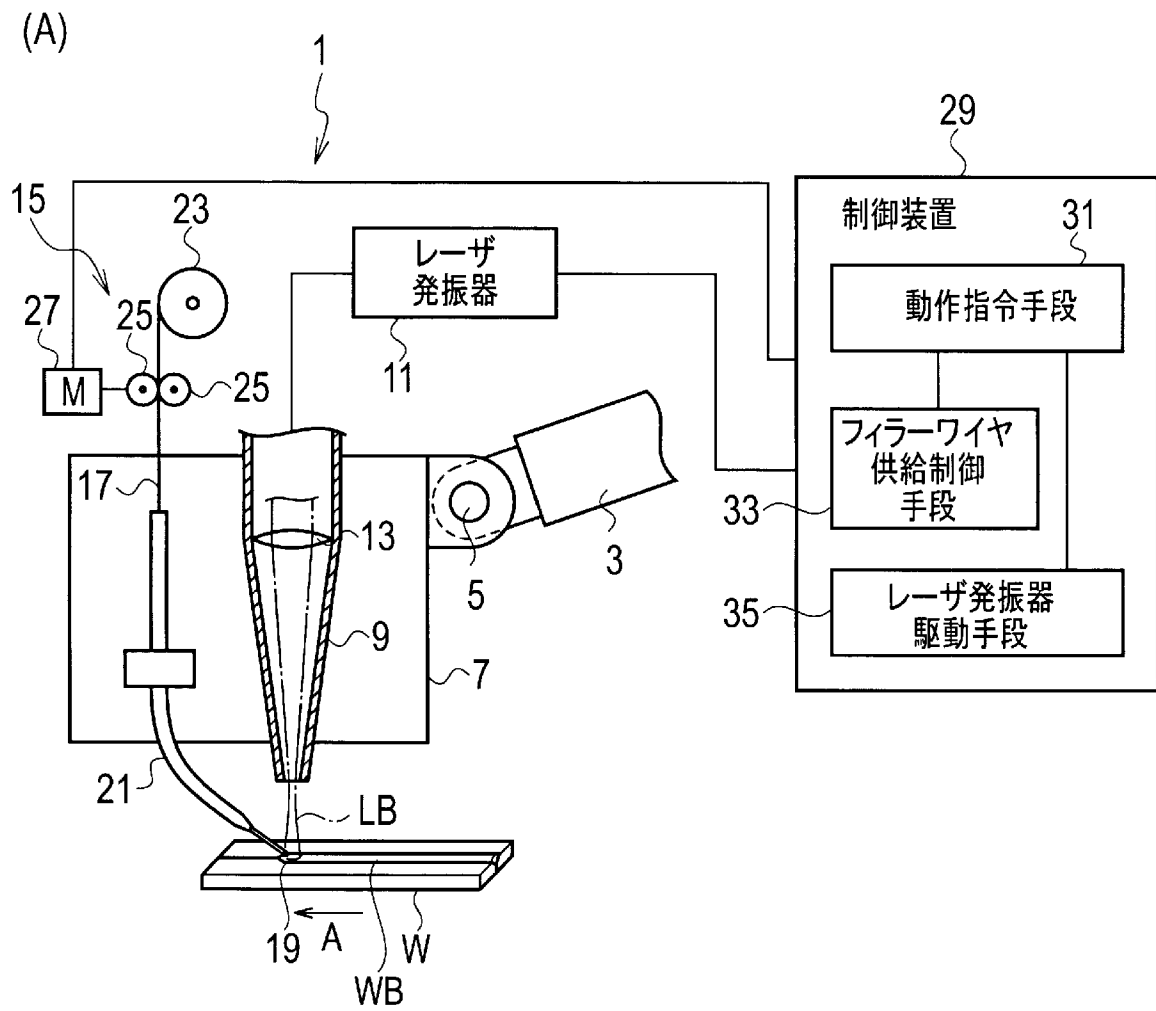
[0027] ところで、前述のごとく、溶接ビードとフィラーワイヤ17の先端部との固着部分(接続部分)へパルスレーザを照射するとき、複数の適正出力のパルスレーザを適正間隔で照射することを繰り返すことにより、フィラーワイヤ17のパルスレーザの照射位置に延びを生じさせることにより、ダマの発生をより小さく抑制することも可能である。

[0028] 以上のごとき説明から理解されるように、レーザ溶接の進行方向の前側からフィラーワイヤ17を供給してレーザ溶接を行うとき、溶接ビードの進行方向の先端部にフィラーワイヤ17が固着することを防止できるものである。そして、前記溶接ビードの先端部の外形形状を良好に保持できると共に、フィラーワイヤ17の先端部に生じる傾向にあるダマの発生を小さく抑制できるものである。

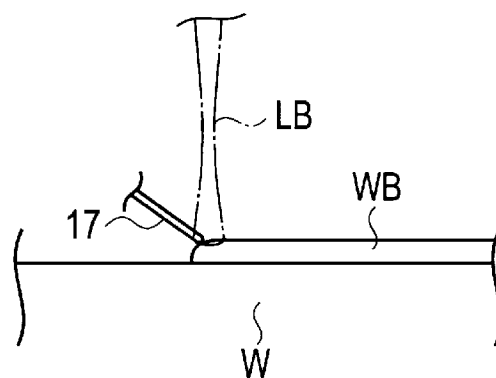
請求の範囲

- [請求項1] ワークの溶接位置へレーザ光を照射すると共にフィラーワイヤを供給して溶接を行うレーザ溶接方法であって、
- レーザ溶接の終了時に、レーザ溶接部の形状向上とフィラーワイヤに対するダマの発生を抑制するために、前記フィラーワイヤをレーザ溶接の進行方向の前側上方向へ斜めに引っ張った状態に保持し、
- 溶接ビードと前記フィラーワイヤとの接続部分へレーザ光を照射して前記フィラーワイヤの切断を行う
- ことを特徴とするレーザ溶接方法。
- [請求項2] 請求項1に記載のレーザ溶接方法において、前記フィラーワイヤの切断を行うためのレーザ光照射位置は、前記フィラーワイヤが上方に傾斜し、かつ溶接ビードから離れた位置を含む範囲であることを特徴とするレーザ溶接方法。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載のレーザ溶接方法において、前記フィラーワイヤの切断を行うためのレーザ光はパルスレーザであることを特徴とするレーザ溶接方法。
- [請求項4] ロボットアームの先端部にレーザ加工ヘッドを備えと共に、上記レーザ加工ヘッドからレーザ光を照射されたワークの溶接位置へフィラーワイヤを供給するフィラーワイヤ供給手段を備え、前記ロボットアーム、レーザ加工ヘッド、フィラーワイヤ供給手段及びレーザ発振器の動作を制御する制御装置を備えたレーザ溶接装置であって、
- 前記制御装置は、レーザ溶接の終了時に、前記フィラーワイヤ供給手段に対してフィラーワイヤの巻戻しを指令するフィラーワイヤ供給手段と、溶接ビードと前記フィラーワイヤとの接続部分へパルスレーザを照射すべく前記レーザ発振器を駆動するレーザ発振器駆動手段とを備えている
- ことを特徴とするレーザ溶接装置。

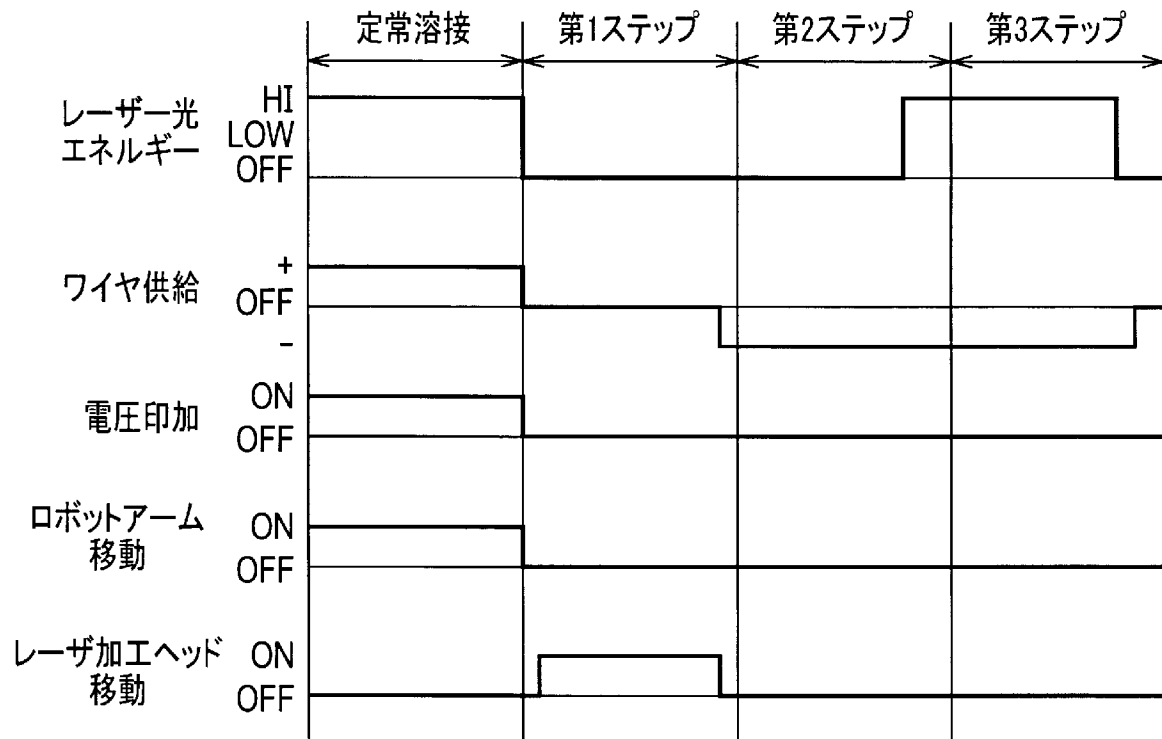
[図1]



(B)



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/082230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K26/21(2014.01)i, B23K26/211(2014.01)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)

B23K26/21, B23K26/211

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2005-081403 A (Hitachi, Ltd.), 31 March 2005 (31.03.2005), paragraphs [0022] to [0025]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 09-108869 A (Amada Co., Ltd.), 28 April 1997 (28.04.1997), claims 1 to 3; paragraphs [0017], [0023] to [0024]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2011-062728 A (Mazda Motor Corp.), 31 March 2011 (31.03.2011), paragraphs [0025], [0027], [0037] to [0049]; fig. 1, 4 to 6 (Family: none)	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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 February 2015 (27.02.15)

Date of mailing of the international search report
10 March 2015 (10.03.15)

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/JP2014/082230

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/0188894 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.), 30 July 2009 (30.07.2009), entire text; all drawings & CA 2651145 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23K26/21(2014.01)i, B23K26/211(2014.01)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（I P C））

Int.Cl. B23K26/21, B23K26/211

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 2005-081403 A（株式会社日立製作所）2005.03.31, [0022]-[0025], 図 1-2（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 09-108869 A（株式会社アマダ）1997.04.28, 請求項 1-3, [0017], [0023]-[0024], 図 1-2（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2011-062728 A（マツダ株式会社）2011.03.31, [0025], [0027], [0037]-[0049], 図 1, 図 4-6（ファミリーなし）	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

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

27.02.2015

国際調査報告の発送日

10.03.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

岩瀬 昌治

3 P

9246

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
A	US 2009/0188894 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 2009.07.30, 全文, 全図 & CA 2651145 A1	1-4