

(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
2022年1月20日(20.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/014504 A1

(51) 国際特許分類:
B23K 26/08 (2014.01) *B23K 26/044* (2014.01)
B23K 26/00 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/026001

(22) 国際出願日: 2021年7月9日(09.07.2021)

(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 2020-121553 2020年7月15日(15.07.2020) JP

(71) 出願人: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県

南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8
0 番地 Yamanashi (JP).

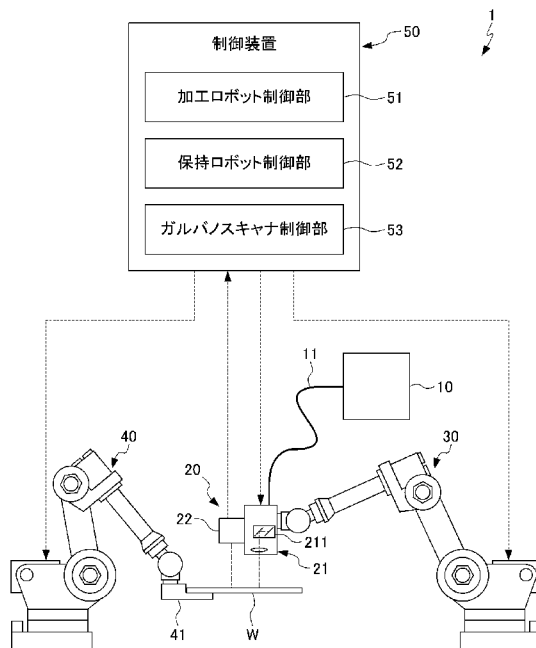
(72) 発明者: 田中 隆博 (TANAKA Takahiro);
〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草
字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株
式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI Masayuki
et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 -
7 - 1 2 サビアタワー 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, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: LASER MACHINING SYSTEM

(54) 発明の名称: レーザ加工システム



50 Control device
51 Machining robot control unit
52 Holding robot control unit
53 Galvano scanner control unit

(57) Abstract: Provided is a laser machining system that is able to carry out machining accurately even when a workpiece joint meanders. A laser machining system according to one embodiment of the present disclosure is provided with: a laser machining head having a laser optical system that has a Galvano scanner, and a tracking sensor for detecting a joint in a workpiece; a machining robot for positioning the laser machining head; a holding robot for holding the workpiece; a machining robot control unit for controlling the machining robot so as to move the laser machining head along a joint

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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), ユーラシア (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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

according to a design; a holding robot control unit for controlling the holding robot so as to move the workpiece such that the distance between the position of the joint as detected by the tracking sensor and the middle of the detection range of the tracking sensor remains within a prescribed range; and a Galvano scanner control unit for controlling the Galvano scanner so as to set the irradiation position of the laser light at a position that is offset by the movement amount of the workpiece from the position of the joint as detected by the tracking sensor.

(57) 要約：ワークの継ぎ目が蛇行していても正確に加工を行うことができるレーザ加工システムを提供すること。本開示の一態様に係るレーザ加工システムは、ガルバノスキャナを有するレーザ光学系とワークの継ぎ目を検出するトラッキングセンサとを有するレーザ加工ヘッドと、レーザ加工ヘッドを位置決めする加工ロボットと、ワークを保持する保持ロボットと、設計上の継ぎ目に沿ってレーザ加工ヘッドを移動させるよう加工ロボットを制御する加工ロボット制御部と、トラッキングセンサが検出した継ぎ目の位置とトラッキングセンサの検出範囲の中央との距離が所定範囲内に収まるようにワークを移動させるよう保持ロボットを制御する保持ロボット制御部と、トラッキングセンサが検出した継ぎ目の位置からワークの移動量だけオフセットした位置にレーザ光の照射位置を定めるようガルバノスキャナを制御するガルバノスキャナ制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： レーザ加工システム

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ加工システムに関する。

背景技術

[0002] レーザ溶接において、ロボットにより設計上のワークの継ぎ目に沿って移動させられる加工ヘッドに、角度を調節可能な反射鏡を用いてレーザ光の照射位置（出射方向）を逐次調節するガルバノスキャナと、実際のワークの継ぎ目の位置（継ぎ目の蛇行）を検出するトラッキングセンサとを設け、ワークの継ぎ目に正確にレーザ光を照射するシームトラッキング溶接が知られている（例えば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-176164号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えばプレス加工した2枚の鋼板を溶接する場合、プレス加工の加工誤差、仮止めのためのスポット溶接の熱応力による変形等の要因によりワークの継ぎ目が蛇行して、実際の継ぎ目の位置が設計上の継ぎ目の位置から大きく離れる場合がある。このようにワークの継ぎ目が大きく蛇行している場合、継ぎ目がトラッキングセンサの検出範囲から外れる可能性がある。トラッキングセンサが継ぎ目の位置を検出できなくなると、レーザ溶接を継続できなくなる。このため、ワークの継ぎ目が蛇行していても正確に加工を行うことができるレーザ加工システムが望まれる。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様に係るレーザ加工システムは、レーザ光の照射位置を調整するガルバノスキャナを有するレーザ光学系とワークの継ぎ目を検出するト

ラッキングセンサとを有するレーザ加工ヘッドと、前記レーザ加工ヘッドを位置決めする加工ロボットと、前記ワークを保持する保持ロボットと、設計上の前記継ぎ目に前記レーザ加工ヘッドを対向させ、設計上の前記継ぎ目に沿って前記レーザ加工ヘッドを移動させるよう前記加工ロボットを制御する加工ロボット制御部と、前記トラッキングセンサが検出した前記継ぎ目の位置と前記トラッキングセンサの検出範囲の中央との距離が所定範囲内に収まるように前記加工ロボットによる前記レーザ加工ヘッドの移動方向と交差する方向に前記ワークを移動させるよう前記保持ロボットを制御する保持ロボット制御部と、前記トラッキングセンサが検出した前記継ぎ目の位置から前記保持ロボットによる前記ワークの移動量だけオフセットした位置に前記レーザ光の照射位置を定めるよう前記ガルバノスキャナを制御するガルバノスキャナ制御部と、を備える。

発明の効果

[0006] 本開示に係るレーザ加工システムによれば、ワークの継ぎ目が蛇行していても正確に加工を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の一実施形態に係るレーザ加工システムの構成を示す模式図である。

[図2]図1のレーザ加工システムの制御の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示に係るレーザ加工システムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本開示の一実施形態に係るレーザ加工システム1の構成を示す模式図である。

[0009] レーザ加工システム1は、ワークWの継ぎ目に沿ってレーザ光を照射して溶接する。レーザ加工システム1は、レーザ発振器10と、レーザ加工ヘッド20と、レーザ加工ヘッド20を位置決めする加工ロボット30と、ワークWを保持する保持ロボット40と、レーザ加工ヘッド20、加工ロボット30及び保持ロボット40を制御する制御装置50と、を備える。

- [0010] レーザ発振器 10 としては、例えばファイバレーザ、炭酸ガスレーザ、YAGレーザ等を用いることができる。レーザ発振器 10 は、レーザ加工ヘッド 20 に搭載されてもよいが、加工ロボット 30 とは独立して配設され、例えば光ファイバ 11 等を通してレーザ加工ヘッド 20 にレーザ光を供給する構成とすることができる。
- [0011] レーザ加工ヘッド 20 は、レーザ光学系 21 とトラッキングセンサ 22 とを有する。レーザ光学系 21 とトラッキングセンサ 22 とは、相対移動しないよう配設される。
- [0012] レーザ光学系 21 は、可動反射鏡を用いてレーザ光の出射方向を調整するガルバノスキャナ 211 を有する。このため、レーザ光学系 21 は、一定範囲内の任意の位置にレーザ光を照射することができる。
- [0013] ガルバノスキャナ 211 は、レーザ光の光路中に、互いに直交する回転軸まわりに回転可能な 2 つの反射鏡を備え、これら反射鏡をサーボモータで回転駆動することにより、レーザ光が出射する方向を調整するよう構成される。
- [0014] トラッキングセンサ 22 としては、例えばレーザ光による距離測定を一方方向に走査して行うセンサが用いられる。このようなトラッキングセンサ 22 は、ワーク W までの距離が不連続に変化する点をワークの継ぎ目として検出する。トラッキングセンサ 22 は、後述する加工ロボット 30 によるレーザ加工ヘッド 20 の移動方向に垂直な方向に走査して距離測定を行うよう配設されることが好ましい。
- [0015] 加工ロボット 30 は、空間位置及び向きを変化させられる末端部にレーザ加工ヘッド 20 を保持する。これにより、加工ロボット 30 は、レーザ加工ヘッド 20 を所望の軌跡を描くよう移動させることができる。加工ロボット 30 としては、特に限定されないが、垂直多関節型ロボット、スカラー型ロボット、パラレルリンク型ロボット、直交座標型ロボット等を用いることができる。また、加工ロボット 30 は、リニアモータ等によって 1 方向又は 2 方向に軸送りするポジショナ、アクチュエータなどの簡素なロボットであつ

てもよい。

- [0016] 保持ロボット40は、位置決め可能な末端部にワークWを保持する保持ヘッド41等が設けられる。保持ロボット40としては、特に限定されないが、垂直多関節型ロボット、スカラー型ロボット、パラレルリンク型ロボット、直交座標型ロボット等を用いることができる。また、ワークWを保持するテーブルをボールねじ、リニアモータ等によって1方向又は2方向に軸送りするポジショナ、アクチュエータなどの簡素なロボットであってもよい。
- [0017] 制御装置50は、加工ロボット30を制御する加工ロボット制御部51と、保持ロボット40を制御する保持ロボット制御部52と、ガルバノスキャナ211を制御するガルバノスキャナ制御部53と、を備える。
- [0018] 制御装置50は、CPU、メモリ等を有するコンピュータ装置に適切な制御プログラムを導入することによって実現することができる。制御装置50の各構成要素は、それぞれ独立したハードウェアによって実現されてもよく、単一のハードウェアによって実現されてもよい。つまり、制御装置50の各構成要素は、制御装置50の機能を類別したものであって、その機械的構造及びプログラム構造において明確に区分できるものでなくてもよい。また、制御装置50は、他の機能を実現するさらなる構成要素を有してもよい。
- [0019] 加工ロボット制御部51は、設計上のワークWの継ぎ目にレーザ加工ヘッド20を対向させ、設計上の継ぎ目に沿ってレーザ加工ヘッド20を移動させるよう加工ロボット30を制御する。つまり、加工ロボット制御部51は、1本の継ぎ目に対してレーザ加工ヘッド20を一定の速度で移動、典型的には直線移動させる。この加工ロボット制御部51による加工ロボット30の動作は、ワークWの設計形状に基づいて作成されるプログラム、オペレータがワークWにレーザ加工ヘッド20を対向させる加工ロボット30の姿勢を指示する教示操作等によって予め指定される。
- [0020] 保持ロボット制御部52は、トラッキングセンサ22が検出した継ぎ目の位置とトラッキングセンサ22の検出範囲（走査範囲）の中央との距離が所定範囲内に収まるように加工ロボット30によるレーザ加工ヘッド20の移

動方向と交差する方向にワークWを移動させるよう保持ロボット40を制御する。保持ロボット40によるワークWの移動方向は、演算負荷を軽減するために、レーザ加工ヘッド20に移動方向に垂直且つレーザ加工ヘッド20の中心軸（標準状態で出射するレーザ光の光軸方向）に垂直な方向とすることが好ましい。

[0021] 保持ロボット制御部52は、トラッキングセンサ22が検出した継ぎ目の位置がトラッキングセンサ22の検出範囲の中央側に移動するよう、保持ロボット40にワークWを移動させるよう構成され得る。つまり、保持ロボット制御部52は、トラッキングセンサ22が検出した継ぎ目の位置のトラッキングセンサ22の検出範囲の中央からのずれ量を入力として、このずれ量を小さくするよう保持ロボット40によるワークWの移動量を定めるよう構成され得る。

[0022] 一例として、保持ロボット制御部52は、リアルタイムに保持ロボット40に対する指令値を修正することにより、トラッキングセンサ22が検出した継ぎ目の位置が常にトラッキングセンサ22の検出範囲の中央に実質的に一致するように保持ロボット40を制御してもよい。

[0023] しかしながら、トラッキングセンサ22の検出に遅れがあったり、過負荷、振動等を防止するために、保持ロボット40の速度、加速度、加加速度等に上限値が設定されたりする可能性がある。このため、保持ロボット制御部52は、ワークWの移動速度をトラッキングセンサ22が検出した継ぎ目の位置のトラッキングセンサ22の検出範囲の中央からのずれ量を入力値とするPID制御等によりワークWの移動速度を決定してもよい。

[0024] さらに代案として、保持ロボット制御部52は、トラッキングセンサ22が検出した継ぎ目の位置とトラッキングセンサ22の検出範囲の中央との距離が上限値を超える場合にのみ、所定のプロファイル及び最高速度でワークWを移動させるよう保持ロボット40を制御してもよい。また、保持ロボット制御部52は、トラッキングセンサ22が検出した継ぎ目の検出範囲中央からの正方向のずれ量が所定の上限値に達した場合に保持ロボット40に

ワークWを正方向に移動させる動作を開始させ、トラッキングセンサ22が検出した継ぎ目の検出範囲中央からの負方向のずれ量が所定の上限値に達した場合に保持ロボット40にワークWを負方向に移動させる動作を開始させるようにしてもよい。

[0025] このように、保持ロボット制御部52による保持ロボット40の制御だけではワークWの継ぎ目を常にトラッキングセンサ22の検出範囲の中央に配置できない場合もある。しかしながら、保持ロボット制御部52が保持ロボット40にワークWを移動させることにより、ワークWの継ぎ目のトラッキングセンサ22の検出範囲中央からのずれを抑制することで、ワークWの継ぎ目がトラッキングセンサ22の検出範囲から逸脱してレーザ光を照射すべき位置を特定できなくなることを防止できる。

[0026] ガルバノスキャナ制御部53は、トラッキングセンサ22が検出した継ぎ目の位置から保持ロボット40によるワークWの移動量だけオフセットした位置にレーザ光の照射位置を定めるようガルバノスキャナ211を制御する。つまり、ガルバノスキャナ制御部53は、トラッキングセンサ22が継ぎ目の位置を検出した瞬間のワークWの位置と、その位置にレーザ光学系21がレーザ光を照射する瞬間のワークWの位置とのずれを算出し、レーザ加工ヘッド20の座標系におけるガルバノスキャナ211に入力するレーザ光の照射位置を補正する。

[0027] 図2に、レーザ加工システム1によるレーザ溶接の制御の手順、つまり制御装置50による制御の手順を示す。レーザ加工システム1によるレーザ溶接は、レーザ加工ヘッド20を移動する工程（ステップS1：加工ヘッド移動工程）と、ワークWの継ぎ目の実際の位置を検出する工程（ステップS2：継ぎ目検出工程）と、ワークWを移動量する工程（ステップS3：ワーク移動工程）と、ワークWにレーザ光を照射する工程（ステップS4：レーザ光照射工程）と、を備える方法により行われる。

[0028] ステップS1の加工ヘッド移動工程では、加工ロボット30によりレーザ加工ヘッド20を移動させる。つまり、加工ロボット制御部51は、加工プ

プログラム又は教示データに従って加工ロボット 30 を動作させることにより、レーザ加工ヘッド 20（レーザ光学系 21 及びトラッキングセンサ 22）をワーク W の継ぎ目に沿って一定の速度で直線移動させる。

[0029] ステップ S 2 の継ぎ目検出工程では、トラッキングセンサ 22 によりワーク W の継ぎ目の位置を検出する。具体的には、制御装置 50 は、トラッキングセンサ 22 からトラッキングセンサ 22 の座標系におけるワーク W の継ぎ目の位置を取得し、レーザ加工システム 1 の作業座標系におけるトラッキングセンサ 22 の位置及び向きから作業座標系におけるワーク W の継ぎ目の位置を算出する。

[0030] ステップ S 3 のワーク移動工程において、保持ロボット制御部 52 は、ワーク W の継ぎ目がレーザ加工ヘッド 20 の移動方向と垂直な方向にトラッキングセンサ 22 の検出範囲の中央に近付くよう、保持ロボット 40 によりワーク W を移動させる。

[0031] ステップ S 4 のレーザ光照射工程では、レーザ光学系 21 によりワーク W の継ぎ目にレーザ光を照射する。つまり、ガルバノスキャナ制御部 53 は、レーザ光の照射位置を、トラッキングセンサ 22 が検出したワーク W の継ぎ目の位置を、保持ロボット 40 をワーク W の移動量と等しい量（距離及び方向）だけオフセットした位置に設定するよう、ガルバノスキャナ 211 を制御する。

[0032] なお、図 2 は、制御装置 50 による制御を同じ作業座標系に対する処理の流れを分かりやすく示すものであり、各工程の 1 回の処理が他の工程の 1 回の処理に対応するものではない。また、図 2 における後の工程の処理が完了する前に先の工程の次のサイクルの処理を行ってもよい。つまり、加工ロボット制御部 51 が加工ロボット 30 に指令を出すサイクル、トラッキングセンサ 22 によりワーク W の継ぎ目の位置を検出するサイクル、保持ロボット制御部 52 が保持ロボット 40 に指令を出すサイクル、及びガルバノスキャナ制御部 53 がガルバノスキャナ 211 にレーザ光の照射位置を指示するサイクルは、互いに異なってもよい。

[0033] 以上のように、レーザ加工システム１では、保持ロボット４０によって、ワークＷの継ぎ目の蛇行を減殺するようワークＷを移動させるため、ワークＷの継ぎ目がトラッキングセンサ２２の検出範囲から外れることを防止することができる。このため、ワークＷの継ぎ目が大きく蛇行している場合であっても、ワークＷの継ぎ目に確実にレーザ光を照射して正確にワークＷを溶接することができる。

[0034] さらに、トラッキングセンサ２２によりワークＷの継ぎ目に沿ってレーザ光を照射して溶接する加工手法を簡便に運用することを考えた場合、レーザ加工ヘッド２０が蛇行するワークの継ぎ目に追従してレーザ加工し、レーザ加工ヘッド２０を保持する加工ロボット３０には単純な直線動作だけを教示しておき、その教示動作を変更しないことが望ましい。加えて、ワークＷの継ぎ目に沿って溶接する箇所以外にも加工箇所が複数あるような場合に、加工ロボット３０の教示動作を変えてしまうと、レーザ加工ヘッド２０によるレーザ照射位置やレーザ照射タイミングの再調整が必要になり望ましくない。本開示に係るレーザ加工システム１によれば、ワークＷの継ぎ目が大きく蛇行していても、レーザ加工ヘッド２０を保持する加工ロボット３０の単純な教示動作を変えることなく、正確に溶接を行うことができる。

[0035] 以上、本開示に係るレーザ加工システムの実施形態について説明したが、本開示の範囲は前述した実施形態に限るものではない。また、前述した実施形態に記載された効果は、本開示に係るレーザ加工システムから生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本開示に係るレーザ加工システムによる効果は、前述の実施形態に記載されたものに限定されるものではない。具体的には、本開示に係るレーザ加工システムは、レーザを照射して例えば切断等の加工を行うシステムであってもよい。

符号の説明

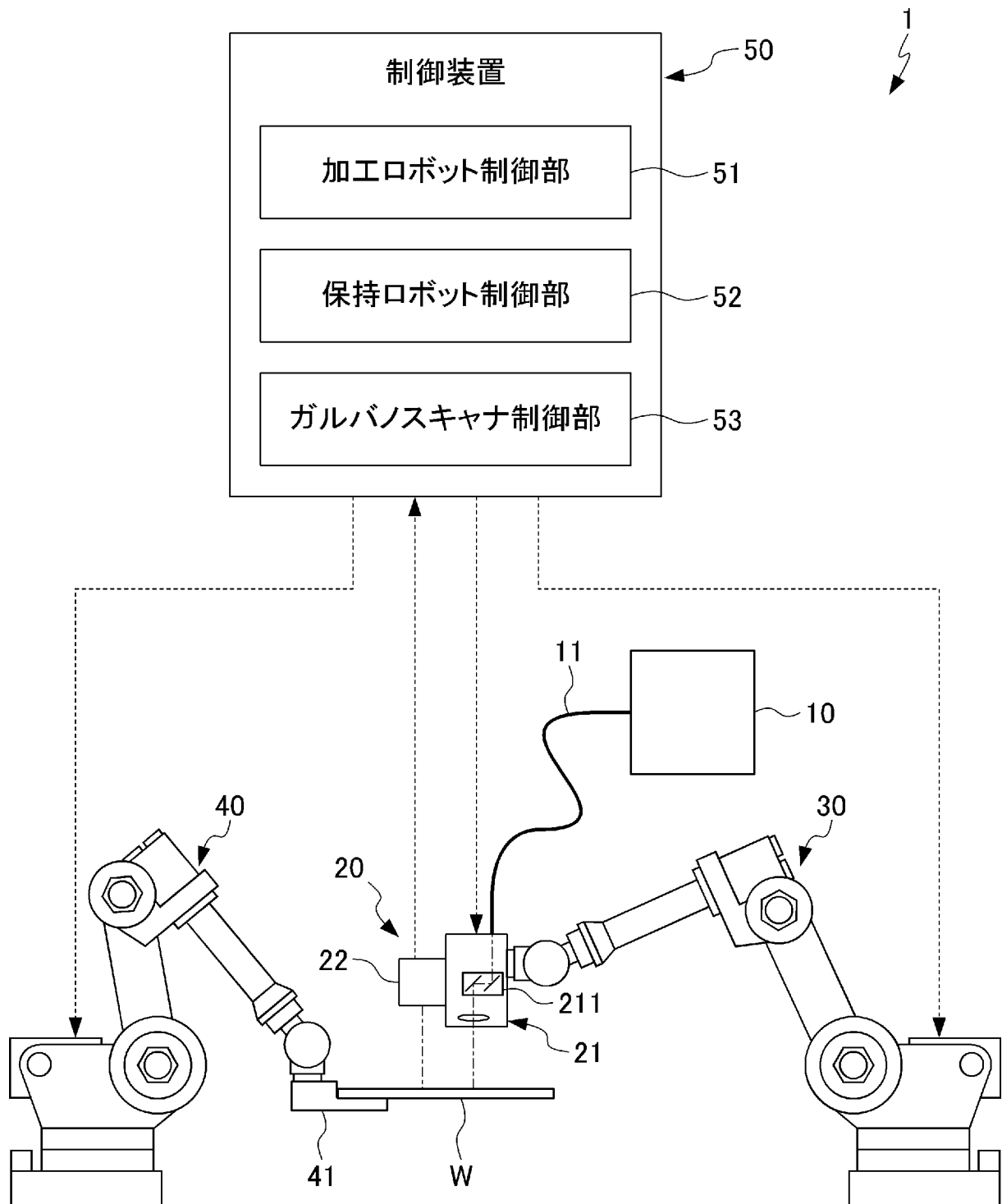
- [0036] １ レーザ加工システム
１０ レーザ発振器
１１ 光ファイバ

- 2 0 レーザ加工ヘッド
- 2 1 レーザ光学系
- 2 1 1 ガルバノスキャナ
- 2 2 トラッキングセンサ
- 3 0 加工ロボット
- 4 0 保持ロボット
- 4 1 保持ヘッド
- 5 0 制御装置
- 5 1 加工ロボット制御部
- 5 2 保持ロボット制御部
- 5 3 ガルバノスキャナ制御部
- W ワーク

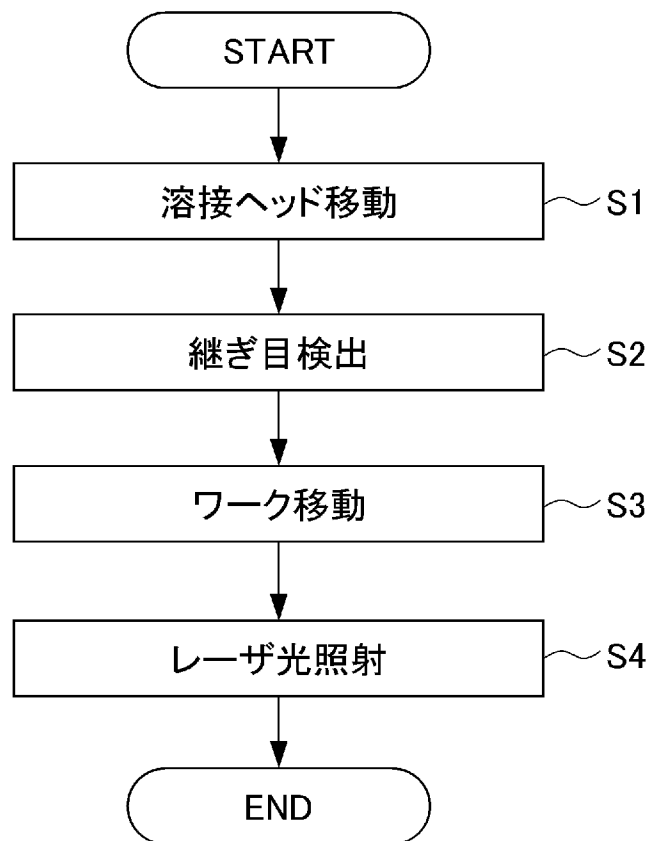
請求の範囲

- [請求項1] レーザ光の照射位置を調整するガルバノスキャナを有するレーザ光学系とワークの継ぎ目を検出するトラッキングセンサとを有するレーザ加工ヘッドと、
前記レーザ加工ヘッドを位置決めする加工ロボットと、
前記ワークを保持する保持ロボットと、
設計上の前記継ぎ目に前記レーザ加工ヘッドを対向させ、設計上の前記継ぎ目に沿って前記レーザ加工ヘッドを移動させるよう前記加工ロボットを制御する加工ロボット制御部と、
前記トラッキングセンサが検出した前記継ぎ目の位置と前記トラッキングセンサの検出範囲の中央との距離が所定範囲内に収まるように前記加工ロボットによる前記レーザ加工ヘッドの移動方向と交差する方向に前記ワークを移動させるよう前記保持ロボットを制御する保持ロボット制御部と、
前記トラッキングセンサが検出した前記継ぎ目の位置から前記保持ロボットによる前記ワークの移動量だけオフセットした位置に前記レーザ光の照射位置を定めるよう前記ガルバノスキャナを制御するガルバノスキャナ制御部と、
を備える、レーザ加工システム。
- [請求項2] 前記保持ロボット制御部は、前記トラッキングセンサが検出した前記継ぎ目の位置が前記トラッキングセンサの検出範囲の中央側に移動するよう、前記保持ロボットに前記ワークを移動させる、請求項1に記載のレーザ加工システム。
- [請求項3] 前記加工ロボットは、垂直多関節型ロボットである、請求項1又は2に記載のレーザ加工システム。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/026001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K 26/08 (2014.01) i; B23K 26/00 (2014.01) i; B23K 26/044 (2014.01) i
FI: B23K26/08 H; B23K26/00 M; B23K26/044

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)

B23K26/08; B23K26/00; B23K26/044

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
A	JP 2019-058942 A (TAMARI INDUSTRY CO., LTD.) 18 April 2019 (2019-04-18) paragraphs [0031]-[0048], [0057]-[0066], [0108], fig. 1-2	1-3
A	JP 09-141474 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 03 June 1997 (1997-06-03) paragraphs [0002], [0015]-[0030], fig. 1-4	1-3
A	JP 07-051869 A (NIPPEI TOYAMA CORP.) 28 February 1995 (1995-02-28) paragraphs [0019]-[0027], fig. 1-2	1-3

☐ 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

"I" 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
01 September 2021 (01.09.2021)

Date of mailing of the international search report
21 September 2021 (21.09.2021)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/026001

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-058942 A	18 Apr. 2019	(Family: none)	
JP 09-141474 A	03 Jun. 1997	(Family: none)	
JP 07-051869 A	28 Feb. 1995	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23K 26/08(2014.01)i; B23K 26/00(2014.01)i; B23K 26/044(2014.01)i FI: B23K26/08 H; B23K26/00 M; B23K26/044														
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）） B23K26/08; B23K26/00; B23K26/044														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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												
A	JP 2019-058942 A（株式会社タマリ工業）18.04.2019（2019 - 04 - 18） [0031]-[0048], [0057]-[0066], [0108], 図1-2	1-3												
A	JP 09-141474 A（住友重機械工業株式会社）03.06.1997（1997 - 06 - 03） [0002], [0015]-[0030], 図1-4	1-3												
A	JP 07-051869 A（株式会社日平トヤマ）28.02.1995（1995 - 02 - 28） [0019]-[0027], 図1-2	1-3												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 01.09.2021	国際調査報告の発送日 21.09.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 柏原 郁昭 3P 3113 電話番号 03-3581-1101 内線 3363													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/026001

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-058942	A	18.04.2019	(ファミリーなし)	
JP	09-141474	A	03.06.1997	(ファミリーなし)	
JP	07-051869	A	28.02.1995	(ファミリーなし)	