

(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
2019年4月11日(11.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/069934 A1

(51) 国際特許分類:

G05B 19/4097 (2006.01) *B23K 26/21* (2014.01)
B23K 26/00 (2014.01) *B23K 26/22* (2006.01)
B23K 26/08 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/036903

(22) 国際出願日: 2018年10月2日(02.10.2018)

(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 2017-192519 2017年10月2日(02.10.2017) 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 2 0 0 番地 Kanagawa (JP).

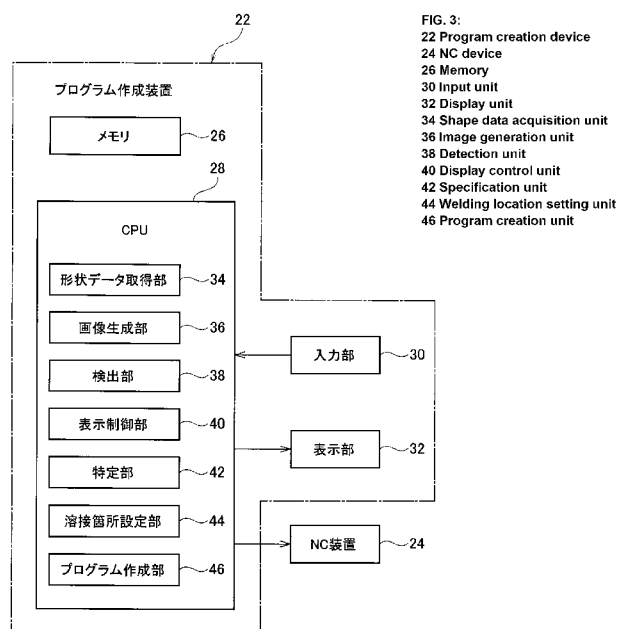
(72) 発明者: 寺田 恒誠 (TERADA Kosei); 〒2591196 神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: PROGRAM CREATION DEVICE, WELDING SYSTEM, AND PROGRAM CREATION METHOD

(54) 発明の名称: プログラム作成装置、溶接システム、及びプログラム作成方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to sufficiently increase efficiency of creation work when creating a welding program for performing spot welding using a program creation device 22. The program creation device 22 comprises: a display unit 32 that displays images; and an image generation unit 36 that, on the basis of shape data of a product, generates image data of a product model MD before performing spot welding, and displays the product model MD on the display unit 32. The program creation device 22 comprises a display control unit 40 that makes translucent

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)）

a workpiece including a selected surface selected from the product model, a welding location setting unit 44 that sets a welding location on the selected surface of the product model MD, and a program creation unit 46 that creates a welding program including associated data of a welding robot 14 associated with the set welding location.

(57) 要約：プログラム作成装置 22 によってスポット溶接を行うための溶接プログラムを作成する場合に、その作成作業の効率を十分に高めること。プログラム作成装置 22 は、画像を表示する表示部 32 と、製品の形状データに基づいて、スポット溶接を行う前の製品モデル MD の画像データを生成して、製品モデル MD を表示部 32 に表示させる画像生成部 36 とを備えている。プログラム作成装置 22 は、製品モデルのうち、選択された選択面を含むワークを半透明化させる表示制御部 40 と、製品モデル MD の選択面において溶接箇所を設定する溶接箇所設定部 44 と、設定された溶接箇所に関連する溶接ロボット 14 の関連データを含む溶接プログラムを作成するプログラム作成部 46 とを備えている。

明 細 書

発明の名称：

プログラム作成装置、溶接システム、及びプログラム作成方法

技術分野

[0001] 本発明は、溶接ロボットの制御によって複数の板状のワーク（板金）に対してスポット溶接を行うための溶接プログラムを作成するプログラム作成装置等に関する。

背景技術

[0002] 複数のワークに対して線溶接又はスポット溶接を行うことによって製品を製作する際には、予め、溶接ロボットの制御によって複数のワークに対して線溶接又はスポット溶接を行うための溶接プログラムが作成される。

[0003] 例えば、製品の形状データに基づいて、製品モデルの画像データを作成し、これをプログラム作成装置におけるディスプレイ等の表示部に表示（画面表示）する。次に、製品モデルにおける溶接箇所を設定する。そして、設定された溶接箇所に関連する溶接ロボットの動作関連データを含む溶接プログラムを作成する。作成された溶接プログラムは、溶接ロボットを制御するNC装置に送信される。

[0004] なお、本発明に関連する先行技術として特許文献1から特許文献3に示すものがある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-13298号公報

特許文献2：特開2016-76052号公報

特許文献3：特開2011-45898号公報

発明の概要

[0006] ところで、線溶接を行うための溶接プログラムを作成する場合には、製品モデルにおいて溶接箇所の裏側を確認しないで、溶接箇所を設定することが

できる。一方、スポット溶接を行うための溶接プログラムを作成する場合には、複数のワークが溶接箇所において重なり合っており、通常の状態では、製品モデルにおいて溶接箇所の裏側を見ることができない場合がある。そのため、後者の場合には、製品モデルを回転させることによって、溶接箇所の裏側に穴又は切欠等が存在しないことを確認しながら、溶接箇所を適切に設定する必要がある。よって、溶接プログラムの作成作業の能率を十分に高めることができない場合がある。

[0007] そこで、本発明は、前述の問題を解決することができる、新規な構成からなるプログラム作成装置等を提供することを目的とする。

[0008] 本発明の第1の態様は、重なり合った複数の板状のワーク（板金）に対してスポット溶接を行うことによって製品を作製する溶接システムに用いられ、溶接ロボットの制御によって複数のワークに対してスポット溶接を行うための溶接プログラムを作成するプログラム作成装置であって、画像を表示（画面表示）する表示部と、製品モデル（製品の実際の形状によって規定されるモデル）の画像データを生成して、製品モデル（製品モデルの画像）を前記表示部に表示させる画像生成部と、製品モデルのうち、選択された選択面を含むワークを半透明化させる表示制御部と、選択面を含むワークを半透明化させた状態で、製品モデル（選択面）において溶接箇所（ワークの溶接箇所）を設定する溶接箇所設定部と、設定された溶接箇所に関連する前記溶接ロボットの関連データを含む前記溶接プログラムを作成するプログラム作成部と、を備えたことである。

[0009] 本発明の第1の態様によると、前記画像生成部は、製品モデルの画像データを生成し、製品モデルを前記表示部に表示させる。次に、前記表示制御部は、製品モデルのうち、選択面を含むワークを半透明化させる。そして、溶接箇所設定部は、選択面を含むワークを半透明化させた状態で、選択面（製品モデルの選択面）において溶接箇所を設定する。更に、前記プログラム作成部は、設定された溶接箇所に関連する前記溶接ロボットの関連データを含む前記溶接プログラムを作成する。

- [0010] 前述のように、選択面を含むワークを半透明化させた状態で、選択面において溶接箇所を設定している。これにより、製品モデルの回転（反転）させることなく、穴又は切欠等を避けながら溶接箇所を適切に設定することができる。換言すれば、溶接箇所の裏側に穴又は切欠等が存在しないことを確認しなくても、溶接箇所を適切に設定することができる。
- [0011] 本発明の第2の態様は、重なり合った複数の板状のワーク（板金）に対してスポット溶接を行うことによって製品を作製する溶接システムにおいて、複数のワークに対してスポット溶接を行う溶接ロボットと、複数のワークに対してスポット溶接を行うための溶接プログラムを作成する本発明の第1の態様からなるプログラム作成装置と、前記溶接プログラムに基づいて前記溶接ロボットを制御するNC装置と、を備えたことである。
- [0012] 本発明の第2の態様によると、本発明の第1の態様による作用と同様の作用を奏する。
- [0013] 本発明の第3の態様は、重なり合った複数の板状のワーク（板金）に対してスポット溶接を行うことによって製品を作製する際に用いられ、溶接ロボットの制御によって複数のワークに対してスポット溶接を行うための溶接プログラムを作成するプログラム作成方法であって、製品モデル（製品の実際の形状によって規定されるモデル）の画像データを生成し、製品モデル（製品モデルの画像）を表示部に表示（画面表示）させ、製品モデルのうち、選択された選択面を含むワークを半透明化させ、選択面（製品モデルの選択面）において溶接箇所（ワークの溶接箇所）を設定し、設定された溶接箇所に関連する前記溶接ロボットの関連データを含む前記溶接プログラムを作成することである。
- [0014] 本発明の第3の態様によると、前述のように、選択面を含むワークを半透明化させた状態で、選択面において溶接箇所を設定している。これにより、製品モデルの回転（反転）させることなく、穴又は切欠等を避けながら溶接箇所を適切に設定することができる。換言すれば、溶接箇所の裏側に穴又は切欠等が存在しないことを確認しなくても、溶接箇所を適切に設定すること

ができる。

[0015] 本発明によれば、スポット溶接を行うための前記溶接プログラムを作成する場合に、その作成作業の効率を十分に高めることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図 1 は、本発明の実施形態に係る溶接システムの模式的な斜視図である。

[図2A]図 2 A は、本発明の実施形態に係る溶接システムの製作対象である製品の斜視図である。

[図2B]図 2 B は、本発明の実施形態に係る溶接システムの製作対象である製品の下側からの斜視図である。

[図3]図 3 は、本発明の実施形態に係るプログラム作成装置の制御ブロック図である。

[図4]図 4 は、製品モデルを表示した表示部のビュー画面を示す図である。

[図5]図 5 は、選択面を含むワークを半透明化させるように表示した表示部のビュー画面を示す図である。

[図6]図 6 は、パラメータ設定領域を製品モデルとともに表示したビュー画面の拡大図である。

[図7]図 7 は、パラメータ設定領域の複数の設定項目に設定値が入力されたビュー画面の拡大図である。

[図8]図 8 は、設定された複数の溶接箇所を含む製品モデルを表示したビュー画面を示す図である。

[図9]図 9 は、本発明の実施形態の作用を説明するフローチャート図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態に係る溶接システムの概要および、本発明の実施形態に係る溶接システムの製作対象である製品及び、本発明の実施形態に係るプログラム作成装置の具体的な構成等について、図面を参照して順次説明する。なお、「X軸方向」とは、水平方向の1つである左右方向のことである。「Y軸方向」とは、水平方向の1つである前後方向のことである。「Z

軸方向」とは、鉛直方向（上下方向）のことである。図中において、「F F」は、前方向、「F R」は、後方向、「L」は、左方向、「R」は、右方向、「U」は、上方向、「D」は、下方向をそれぞれ指している。

[0018] 図 1、図 2 A、及び図 2 B に示すように、本発明の実施形態に係る溶接システム 10 は、重なり合った複数の板状のワーク（板金）W に対してスポット溶接を行うことによって製品 M を作製するシステムである。そして、本発明の実施形態に係る溶接システム 10 の概要は、次の通りである。

[0019] 溶接システム 10 は、重なり合った複数の板状のワーク W を載置する載置台 12 を備えており、載置台 12 は、その適宜位置に、重なり合った複数の板状のワーク W を取付けるための治具（図示省略）を有している。また、溶接システム 10 は、重なり合った複数のワーク W に対してスポット溶接を行う多関節の溶接ロボット 14 を備えている。溶接ロボット 14 は、載置台 12 の後方に敷設した一对のガイドフレーム 16 に X 軸方向（左右方向）へ移動可能（走行可能）に支持されている。更に、溶接ロボット 14 は、その先端側に、ワーク W に向かってレーザ光（レーザビーム）を照射する溶接ヘッド 18 を有している。溶接ヘッド 18 は、レーザ光を発振するファイバレーザ発振器又は YAG レーザ発振器等のレーザ発振器 20 に接続されている。なお、溶接ロボット 14 の構成のうち、溶接ヘッド 18 を除く構成は、例えば特開 2013-184197 号公報、特開 2015-7118 号公報等と同じ構成であり、その構成の詳細については、省略する。

[0020] 溶接システム 10 は、溶接ロボット 14 及びレーザ発振器 20 の制御によって複数の板状のワーク W に対してスポット溶接を行うものである。この溶接システム 10 は、溶接ロボット 14 等を制御する溶接プログラムを作成するプログラム作成装置 22 を備えている。プログラム作成装置 22 は、溶接ロボット 14 に離隔した位置に配設されている。また、溶接システム 10 は、溶接プログラムに基づいて溶接ロボット 14 及びレーザ発振器 20 を制御する NC（Numerical Control）装置 24 を備えている。NC 装置 24 は、溶接ロボット 14 の近傍に配設されかつネットワークを介してプログラム作成

装置 2 2 に接続されている。

[0021] 続いて、本発明の実施形態に係る溶接システム 1 0 の製作対象である製品 M について説明する。

[0022] 図 2 A 及び図 2 B に示すように、製品 M は、スポット溶接されかつ重なり合った複数のワーク W からなり、複数のワーク W は、スポット溶接によって一体化されている。製品 M の側面視形状は、一例として L 字形状になっている。複数のワーク W は、一例として、第 1 のワーク（第 1 の板金）W 1 と、第 1 のワーク W 1 の裏側の前部に配置された第 2 のワーク（第 2 の板金）W 2 と、第 1 のワーク W 1 の裏側の後部に配置された側面視 L 字形状の第 3 のワーク（第 3 の板金）W 3 と、第 3 のワーク W 3 の裏面側に配置された矩形形状の第 4 のワーク（第 4 の板金）W 4 とからなっている。第 1 のワーク W 1 の側面視形状、第 2 のワーク W 2 の側面視形状、及び第 3 のワーク W 2 の側面視形状は、それぞれ L 字状になっている。

[0023] ここで、第 1 のワーク W 1 は、一对の平板部 W 1 a, W 1 b を有している。第 2 のワーク W 2 は、第 1 のワーク W 1 の平板部 W 1 a の前部に重なり合った平板部 W 2 a と、第 1 のワーク W 1 の平板部 W 1 b の前部（図において右側）に重なり合った平板部 W 2 b とを有している。第 3 のワーク W 3 は、第 1 のワーク W 1 の平板部 W 1 a の後部に重なり合った平板部 W 3 a と、第 1 のワーク W 1 の平板部 W 1 b の後部（図において左側）に重なり合った平板部 W 3 b とを有している。第 4 のワーク W 4 は、第 3 のワーク W 3 の平板部 W 3 a に重なり合っており、第 1 のワーク W 1 の平板部 W 1 a には重なり合っていない（つまり接していない。）。また、第 2 のワーク W 2 及び第 3 のワーク W 3 には、穴 W h 及び複数の切欠 W n がそれぞれ形成されている。なお、図 2 A 及び図 2 B においては、製品 M の溶接跡は、省略してある。

[0024] 続いて、本発明の実施形態に係るプログラム作成装置 2 2 の具体的な構成について説明する。

[0025] 図 3 に示すように、プログラム作成装置 2 2 は、1 つ又は複数のコンピュータによって構成されており、C A D (Computer Aided Design) 機能と C A M

(Computer Aided Manufacturing) 機能を有している。また、プログラム作成装置 22 は、C A D プログラム及びC A M プログラム等の各種のプログラム及び各種のデータ (情報) を記憶するメモリ 26 と、各種のプログラムを解釈して実行するC P U (Central Processing Unit) 28 とを有している。

[0026] プログラム作成装置 22 は、複数のワークW (図 2 A 及び図 2 B 参照) の各寸法 (板厚を含む)、形状、材質等のワーク情報、製品M (図 2 A 及び図 2 B 参照) の各寸法、形状等の製品情報等を入力する入力部 30 を備えており、入力部 30 は、キーボード及びマウス等からなっている。また、プログラム作成装置 22 は、画像を表示 (画面表示) する表示部 32 を備えている。表示部 32 は、C R T ディスプレイ又は液晶ディスプレイ等からなり、ビュー画面 (画面) 32 g を有している。

[0027] プログラム作成装置 22 は、形状データ取得部 34 としての機能、画像生成部 36 としての機能、検出部 38 としての機能、表示制御部 40 としての機能、特定部 42 としての機能、溶接箇所設定部 44 としての機能、及びプログラム作成部 46 としての機能を有している。そして、形状データ取得部 34、画像生成部 36、検出部 38、表示制御部 40、特定部 42、溶接箇所設定部 44、及びプログラム作成部 46 の具体的な内容は、次の通りである。

[0028] 図 2 A、図 3、及び図 4 に示すように、形状データ取得部 34 は、入力されたワーク情報及び製品情報等に基づいて、製品Mの実際の三次元形状を表すための製品Mの三次元形状データを演算によって取得する。取得された製品Mの三次元データは、形状データ取得部 34 によってメモリ 26 に記憶される。また、画像生成部 36 は、取得された製品Mの三次元形状データに基づいて、製品モデルMD (製品Mの実際の三次元形状によって規定されるモデル) の画像データを生成 (作成) して、製品モデルMD (製品モデルMD の画像) を表示部 32 のビュー画面 32 g に表示 (画像表示) させる (図 4) 。

[0029] オペレータがある面を選択面として選択すると、図2Aから図4に示すように、検出部38は、製品モデルMDにおいて選択された選択面が厚み面（厚さ方向に延びる面）でないことを条件として、選択面を含むワークWの裏側（選択面の反対側）において、重なり合ったワークWが存在しているか否かを検出する。また、検出部38は、重なり合ったワークの存在を検出した場合に、重なり合ったワークWのうち、選択面を含むワークWと接触している面を、選択面を含むワークWと共有する共有面（接触面）として認識する。なお、選択面を含むワークWと裏側（選択面の反対側）のワークWとの隙間が許容寸法以上の場合には、裏側のワークWは、重なり合ったワークW、換言すれば、共有面を含むワークWとみなさない。

[0030] 具体的には、以下の通りである。例えば、オペレータのクリック操作によって第1のワークW1の平板部W1aの表面が選択面として選択された場合には、検出部38は、重なり合ったワークWとして、第2のワークW2の平板部W2a及び第3のワークW3の平板部W3aを検出する。また、検出部38は、第2のワークW2の平板部W2aの表面及び第3のワークW3の平板部W3aの表面を共有面として認識する。

[0031] 図2Aから図5に示すように、表示制御部40は、重なり合ったワークWの存在が検出された場合に、製品モデルMDのうち、選択面を含むワークWを半透明化させる。「半透明化させる」とは、輪郭を残して透明にすることをいい、スケルトン化することと同義である。透明の態様は、無色透明又は有色透明のいずれであってもよい。なお、表示制御部40は、製品モデルMD（製品モデルMDの画像）を回転、移動、及び拡大等の編集を行うことができる。

[0032] オペレータは、いずれかの共有面（接触面）を第2選択面（指定面）として選択することも出来る。特定部42は、いずれかの共有面（接触面）が第2選択面（指定面）として選択（指定）された場合には、第2選択面を含むワークWを、選択面を含むワークWと溶接する相手側のワークとして特定する。また、特定部42は、共有面のいずれかが第2選択面として選択されて

ない場合には、第2選択面が選択面と平行であるか否か判断する。

[0033] 具体的には、例えば、オペレータのクリック操作によって第2のワークW2の平板部W2aの表面が第2選択面として選択された場合には、特定部42は、第2のワークW2の平板部W2aを、選択面を含む第1のワークW1の平板部W1aと溶接する相手側のワークWとして特定する。または、オペレータのクリック操作によって第3のワークW3の平板部W3aの表面が第2選択面として選択された場合には、特定部42は、第3のワークW3の平板部W3aを、選択面を含む第1のワークW1の平板部W1aと溶接する相手側のワークWとして特定する。

[0034] 例えば、オペレータのクリック操作によって第4のワークW4の表面が第2選択面として選択された場合には、特定部42は、選択面を含む第1のワークW1の平板部W1aと溶接する相手側のワークWとして特定しない。また、例えば、オペレータのクリック操作によって第3のワークW3の平板部W3aの穴Wh又は切欠Wnが選択された場合、及びオペレータのクリック操作によって第1のワークW1の平板部W1aの中間部（重なり合っていない部分）が選択された場合も、同様である。

[0035] 例えば、オペレータのクリック操作によって第1のワークW1の平板部W1bの表面が第2選択面として選択された場合には、特定部42は、第2選択面を含むワークWを、選択面を含む第1のワークW1の平板部W1aと溶接する相手側のワークWとして特定しない。併せて、特定部42は、第2選択面が選択面と平行でないと判断する。

[0036] 図2A、図2B、図3、及び図6に示すように、表示制御部40は、第2選択面を含むワークW（例えばW2，W3）が選択面を含むワークW（例えばW1）と溶接する相手側のワークであると特定された場合に、選択面を含むワークWを半透明化させた状態で、設定領域（パラメータ設定領域又はパラメータ設定領域の画像）48を製品モデルMDと合わせて表示部32のビュー画面32gに表示させる。表示制御部40は、設定領域48の他に、基準位置BP及び複数の溶接箇所S等を製品モデルMDに重畳して表示部32

のビュー画面 3 2 g に表示させる。ここで、設定領域 4 8 は、溶接箇所（ワーク W の溶接箇所） S を設定するための複数の設定項目 4 8 a、複数の溶接箇所 S の配置パターン（配置パターンの画像） 4 8 b、及び確定ボタン（確定ボタンの画像） 4 8 c を含んでいる。複数の設定項目 4 8 a は、基準位置 B P に対する最初（基準）の溶接箇所 S F の X 軸方向の位置を設定するための設定項目、基準位置 B P に対する最初（基準）の溶接箇所 S F の Y 軸方向の位置を設定するための設定項目、複数の溶接箇所 S のピッチを設定するための項目、複数の溶接箇所 S の並び方向を設定するための項目、溶接箇所 S の個数 N を設定するための項目からなっている。各設定項目には、初期値（デフォルト値）が表示されている。なお、基準位置 B P に対する最初の溶接箇所 S F の Z 軸方向の位置を設定するための設定項目が複数の設定項目 4 8 a に含まれてもよい。基準位置 B P は、オペレータのクリック操作によって変更することができる。

[0037] 図 2 A、図 2 B、図 3、及び図 7 に示すように、溶接箇所設定部 4 4（図 3）は、選択面を含むワーク W を半透明化させた状態で、オペレータのクリック操作によって複数の設定項目 4 8 a に設定値が入力されかつ確定ボタン 4 8 c が押されることにより、製品モデル M D の選択面において溶接箇所 S を設定する。換言すれば、溶接箇所設定部 4 4 は、第 2 選択面を含むワーク W（例えば W 2，W 3）が選択面（第 1 選択面）を含むワーク W（例えば W 1）と溶接する相手側のワーク W として特定された場合に、選択面を含むワーク W を半透明化させた状態で、製品モデル M D の選択面において溶接箇所 S を設定する。

[0038] 図 3 及び図 8 に示すように、表示制御部 4 0 は、設定された溶接箇所 S を製品モデル M D の選択面に表示（付加）しつつ、選択面を含むワーク W を半透明化させた状態から元の状態（不透明状態）に戻す。

[0039] 図 1 及び図 3 に示すように、プログラム作成部 4 6 は、設定された複数の溶接箇所 S に関連する溶接ロボット 1 4 の動作関連データを含む溶接プログラムを作成する。ここで、本発明の実施形態にあつては、溶接ロボット 1 4

の動作関連データは、ワークWに対する溶接ヘッド18の相対的な移動経路のデータである。溶接プログラムには、溶接ロボット14の関連データの他に、各溶接箇所Sにおけるレーザ出力等の溶接条件等のデータを含んでいる。また、作成された溶接プログラムは、プログラム作成部46によってメモリ26に記憶されると共に、プログラム作成装置22からNC装置24に送信される。

[0040] 続いて、本発明の実施形態の作用及び効果について、本発明の実施形態に係るプログラム作成方法を含めて説明する。本発明の実施形態に係るプログラム作成方法は、溶接プログラムを作成する方法であり、画像生成ステップと、検出ステップと、半透明化ステップと、特定ステップと、設定領域表示ステップと、溶接箇所設定ステップと、設定箇所確定ステップと、プログラム作成ステップとを備えている。

[0041] 画像生成部36は、メモリ26に記憶された製品Mの三次元形状データに基づいて、製品モデルMDの画像データを生成して、製品モデルMDを表示部32のビュー画面32gに表示させる（図9におけるステップS101（画像生成ステップ））。その後、プログラム作成装置22のCPU28は、オペレータのクリック操作によって溶接の種類としてスポット溶接を選択する（図9におけるステップS102）。これにより、プログラム作成装置22のCPU28等は、図9におけるステップS103以下の処理を実行することができる。なお、溶接の種類として線溶接が選択された場合には、プログラム作成装置22のCPU28等は、図9におけるステップS103以下の処理と異なる処理を実行する。

[0042] プログラム作成装置22のCPU28は、オペレータのクリック操作によっていずれかのワークWの表面を選択面（第1選択面）として選択する（図9におけるステップS103）。その後、検出部38は、製品モデルMDのうち、選択面を含むワークWの裏側（選択面の反対側）において、重なり合ったワークWが存在しているか否かを検出する（図9におけるステップS104、検出ステップ）。また、検出部38は、重なり合ったワークの存在を

検出した場合に、重なり合ったワークWのうち、選択面を含むワークと接触している面を共有面として認識する。

[0043] そして、重なり合ったワークWの存在が検出された場合（図9におけるステップS104のYesの場合）には、表示制御部40は、選択面を含むワークWを半透明化させる（図9におけるステップS105（半透明化ステップ））。一方、重なり合ったワークWの存在が検出されない場合（図9におけるステップS104のNoの場合）には、プログラム作成装置22のCPU28は、図9におけるステップ103の前に処理に戻す。

[0044] プログラム作成装置22のCPU28は、ステップ105の後、選択面を含むワークWを半透明化させた状態で、選択面を含むワークWの裏側（選択面の反対側）において、オペレータのクリック操作によって第2選択面（指定面）を選択（指定）する（図9におけるステップS106）。その後、特定部42は、選択面を含むワークWを半透明化させた状態で、共有面のいずれかが第2選択面として選択されたか否か判断する（図9におけるステップS107）。

[0045] そして、いずれかの共有面が第2選択面として選択された場合（図9におけるステップS107のYesの場合）には、特定部42は、第2選択面を含むワークWを、選択面を含むワークWと溶接する相手側のワークとして特定する（図9におけるステップS108、特定ステップ）。そして、表示制御部40は、選択面を含むワークWを半透明化させた状態で、設定領域48を製品モデルMDと合わせて表示部32のビュー画面32gに表示させる（図9におけるステップS109（設定領域表示ステップ））。一方、いずれかの共有面が第2選択面として選択されていない場合（図9におけるステップS107のNoの場合）には、特定部42は、第2選択面（第2選択面として選択された箇所）が選択面と平行である否か判断する（図9におけるステップS110）。更に、第2選択面が選択面と平行であると判断された場合（図9におけるステップS110のYesの場合）には、プログラム作成装置22のCPU28は、図9におけるステップS106の前に処理に戻す。

。第2選択面が選択面と平行でないと判断された場合（図9におけるステップS110のN oの場合）には、プログラム作成装置22のCPU28は、図9におけるステップS103の前に処理に戻る。

[0046] 溶接箇所設定部44は、選択面を含むワークWを半透明化させた状態で、製品モデルMD（選択面）において溶接箇所Sを設定する（図9におけるステップS111、溶接箇所設定ステップ）。そして、表示制御部40は、設定された溶接箇所Sを製品モデルMD（選択面）に表示（付加）しつつ、選択面を含むワークWを半透明化させた状態から元の状態（不透明状態）に戻す。これにより、溶接箇所Sを確定させることができる（図9におけるステップS112、溶接箇所確定ステップ）。

[0047] 製品モデルMDにおいて全ての溶接箇所を確定していない場合（図9におけるステップS113のN oの場合）には、プログラム作成装置22のCPU28は、図9におけるステップS103の前に処理に戻る。一方、製品モデルMDにおいて全ての溶接箇所を確定した場合（図9におけるステップS113のY e sの場合）には、プログラム作成部46は、複数の溶接箇所Sに関連する溶接ロボット14の関連データを含む溶接プログラムを作成する（図9におけるステップS114、プログラム作成ステップ）。

[0048] 以上により、プログラム作成装置22のCPU28等による溶接プログラムの作成に関する処理が終了する。

[0049] 前述のように、選択面を含むワークWを半透明化させた状態で、製品モデルMD（選択面）において溶接箇所Sを設定している。これにより、製品モデルMD（製品モデルMDの画像）の回転（反転）させることなく、穴Wh又は切欠Wnを避けながら溶接箇所Sを適切に設定することができる。換言すれば、溶接箇所Sの裏側に穴Wh又は切欠Wnが存在しないことを確認しなくても、溶接箇所Sを適切に設定することができる。よって、本発明の実施形態によれば、プログラム作成装置22によってスポット溶接を行うための溶接プログラムを作成する場合に、その作成作業の効率を十分に高めることができる。

[0050] なお、本発明は、前述の発明の実施形態の説明に限るものでなく、次のように種々の態様で実施可能である。例えば、スポット溶接の形態を、レーザー光の照射を利用したレーザスポット溶接から抵抗スポット溶接に変更してもよい。溶接プログラムの作成に関する処理の中に、線溶接に関する処理を含めてもよい。そして、本発明に包含される権利範囲は、前述の実施形態に限定されないものである。

符号の説明

[0051]	10	溶接システム
	12	載置台
	14	溶接ロボット
	16	ガイドフレーム
	18	溶接ヘッド
	20	レーザ発振器
	22	プログラム作成装置
	24	NC装置
	26	メモリ
	28	CPU
	30	入力部
	32	表示部
	32g	ビュー画面（画面）
	34	形状データ取得部
	36	画像生成部
	38	検出部
	40	表示制御部
	42	特定部
	44	溶接箇所設定部
	46	プログラム作成部
	48	設定領域

4 8 a	設定項目
4 8 b	設定パターン
4 8 c	確定ボタン
B P	基準位置
M	製品
M D	製品モデル
S	溶接箇所
S F	最初の溶接箇所
W	ワーク（板金）
W 1	第 1 のワーク（第 1 の板金）
W 1 a	第 1 のワークの平板部
W 1 b	第 1 のワークの平板部
W 2	第 2 のワーク（第 2 の板金）
W 2 a	第 2 のワークの平板部
W 2 b	第 2 のワークの平板部
W 3	第 3 のワーク（第 3 の板金）
W 3 a	第 3 のワークの平板部
W 3 b	第 3 のワークの平板部
W 4	第 4 のワーク（第 4 の板金）
W h	穴
W n	切欠

請求の範囲

- [請求項1] 重なり合った複数の板状のワークに対してスポット溶接を行うことによって製品を作製する溶接システムに用いられ、溶接ロボットの制御によって複数のワークに対してスポット溶接を行うための溶接プログラムを作成するプログラム作成装置であって、
- 画像を表示する表示部と、
- 製品モデルの画像データを生成して、製品モデルを前記表示部に表示させる画像生成部と、
- 製品モデルのうち、選択された選択面を含むワークを半透明化させる表示制御部と、
- 選択面を含むワークを半透明化させた状態で、選択面において溶接箇所を設定する溶接箇所設定部と、
- 設定された溶接箇所に関連する前記溶接ロボットの関連データを含む前記溶接プログラムを作成するプログラム作成部と、を備えたことを特徴とするプログラム作成装置。
- [請求項2] 製品モデルのうち、選択面を含むワークの裏側において、重なり合ったワークが存在しているか否かを検出する検出部を備え、
- 前記表示制御部は、重なり合ったワークの存在が検出された場合に、製品モデルのうち、選択面を含むワークを半透明化させることを特徴とする請求項1に記載のプログラム作成装置。
- [請求項3] 前記検出部は、重なり合ったワークの存在を検出した場合に、重なり合ったワークのうち、選択面を含むワークと接触している面を共有面として認識し、
- 選択面を含むワークを半透明化させた状態で、いずれかの共有面が第2選択面として選択された場合に、第2選択面を含むワークを、選択面を含むワークと溶接する相手側のワークとして特定する特定部を備え、
- 溶接箇所設定部は、第2選択面を含むワークが選択面を含むワーク

と溶接する相手側のワークとして特定された場合に、選択面を含むワークを半透明化させた状態で、選択面において溶接箇所を設定することを特徴とする請求項2に記載のプログラム作成装置。

[請求項4] 前記表示制御部は、選択面を含むワークを半透明化させた状態で、溶接箇所を設定するための設定項目を含む設定領域を製品モデルと合わせて表示し、

前記溶接箇所設定部は、設定項目に設定値が入力されることにより、選択面において溶接箇所を設定することを特徴とする請求項1から請求項3のうちのいずれか1項に記載のプログラム作成装置。

[請求項5] 前記表示制御部は、設定された溶接箇所を選択面に表示しつつ、選択面を含むワークを元の状態に戻すことを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれか1項に記載のプログラム作成装置。

[請求項6] 前記溶接ロボットは、ワークに向かってレーザ光を照射する溶接ヘッドを有し、

前記溶接ロボットの関連データは、ワークに対する前記溶接ヘッドの相対的な移動経路のデータであることを特徴とする請求項1から請求項5のうちのいずれか1項に記載のプログラム作成装置。

[請求項7] 重なり合った複数の板状のワークに対してスポット溶接を行うことによって製品を作製する溶接システムであって、

複数のワークに対してスポット溶接を行う溶接ロボットと、

複数のワークに対してスポット溶接を行うための溶接プログラムを作成する請求項1から請求項6のうちのいずれか1項に記載のプログラム作成装置と、

前記溶接プログラムに基づいて前記溶接ロボットを制御するNC装置と、

を備えたことを特徴とする溶接システム。

[請求項8] 重なり合った複数の板状のワークに対してスポット溶接を行うことによって製品を作製する際に用いられ、溶接ロボットの制御によって

複数のワークに対してスポット溶接を行うための溶接プログラムを作成するプログラム作成方法であって、

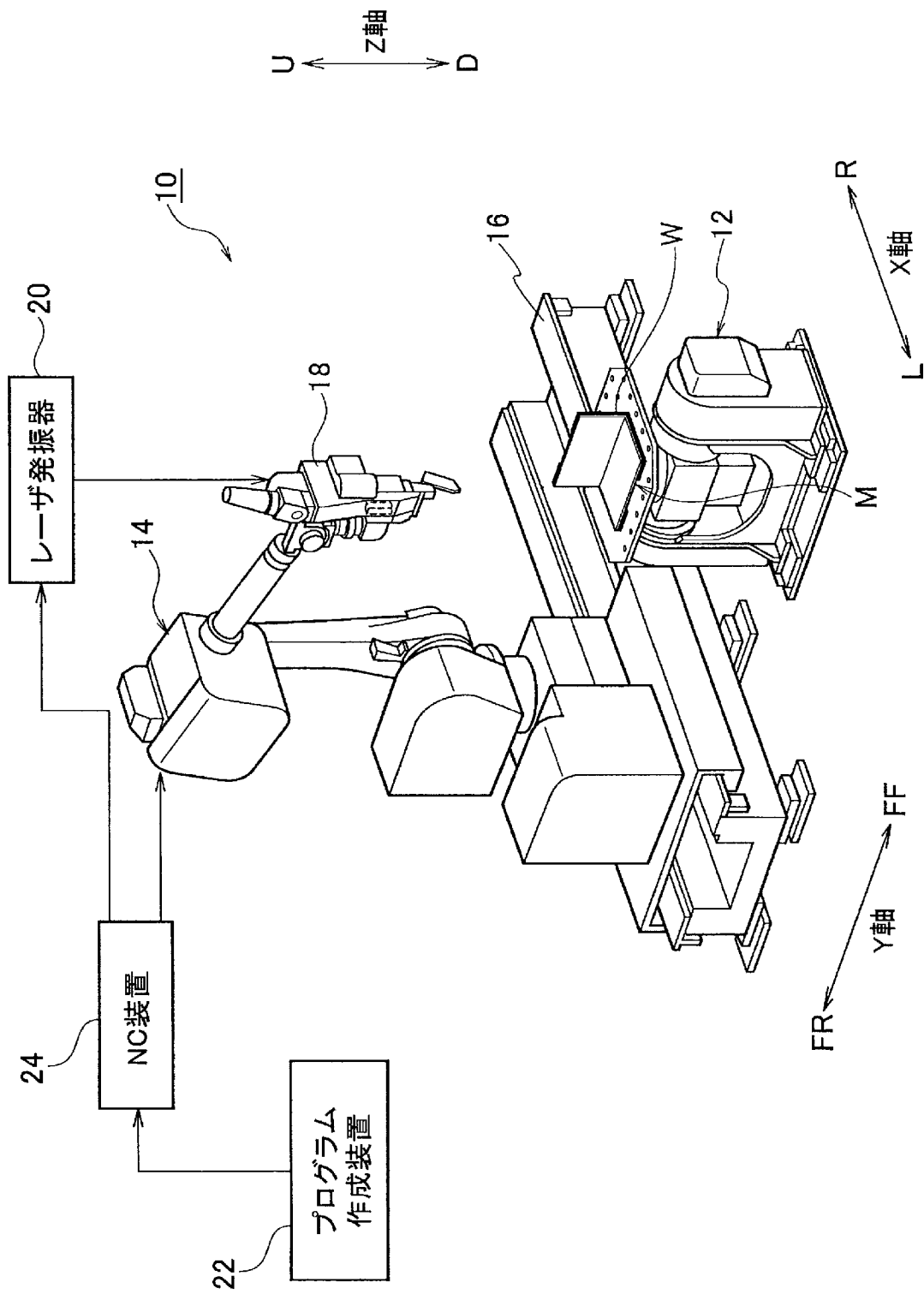
製品モデルの画像データを生成し、製品モデルを表示部に表示させ、

製品モデルのうち、選択された選択面を含むワークを半透明化させ、

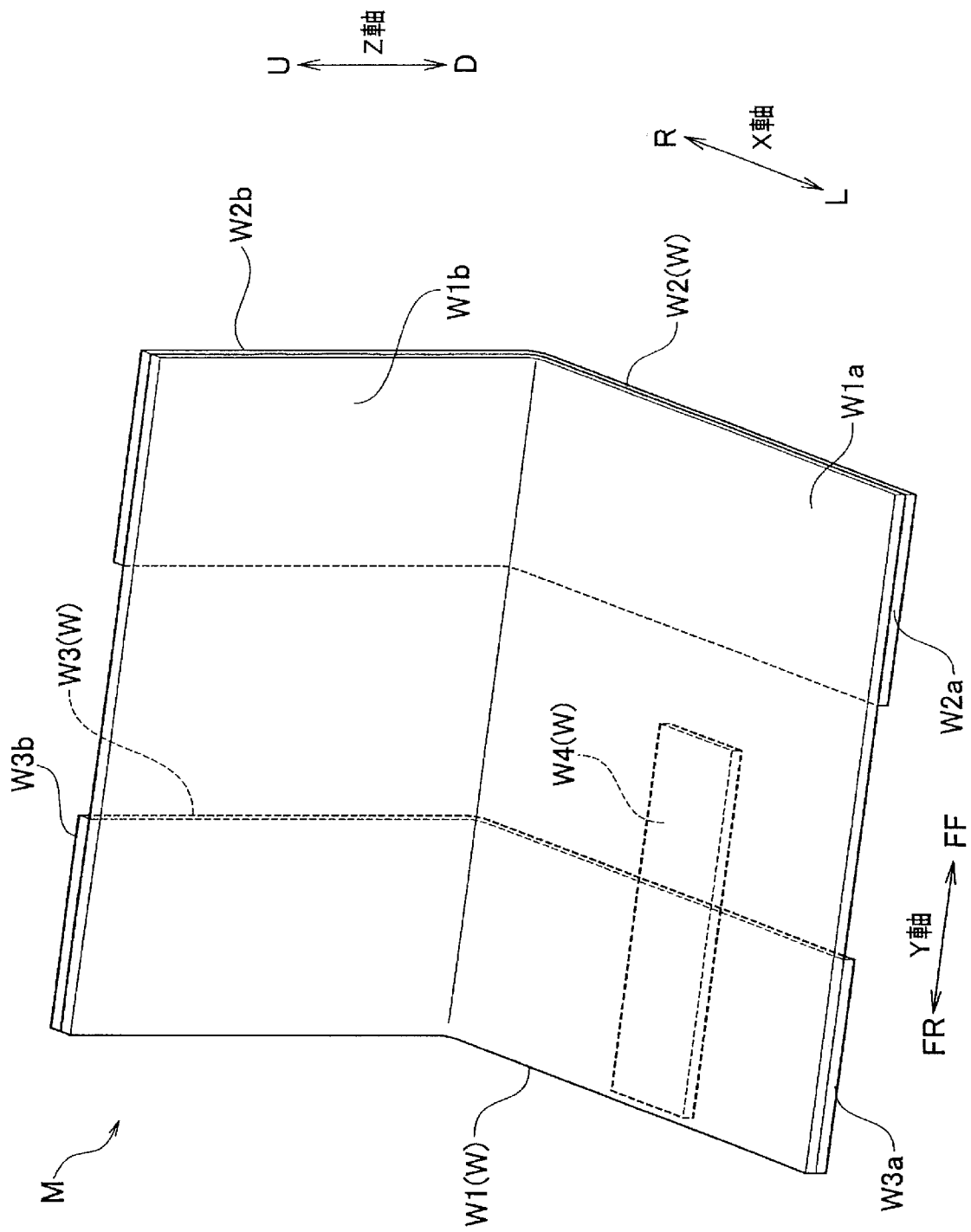
選択面において溶接箇所を設定し、

設定された溶接箇所に関連する前記溶接ロボットの関連データを含む前記溶接プログラムを作成することを特徴とするプログラム作成方法。

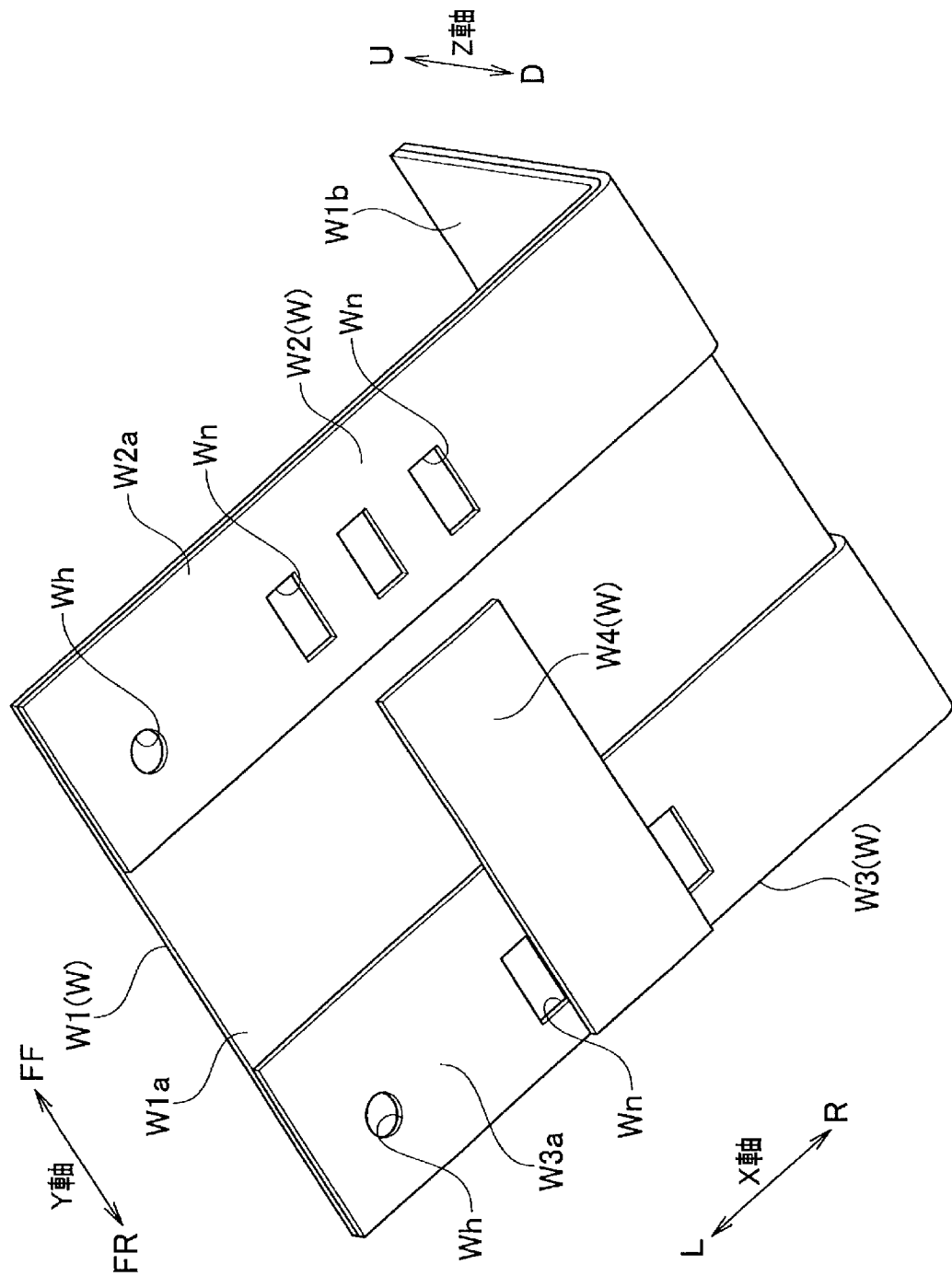
[図1]



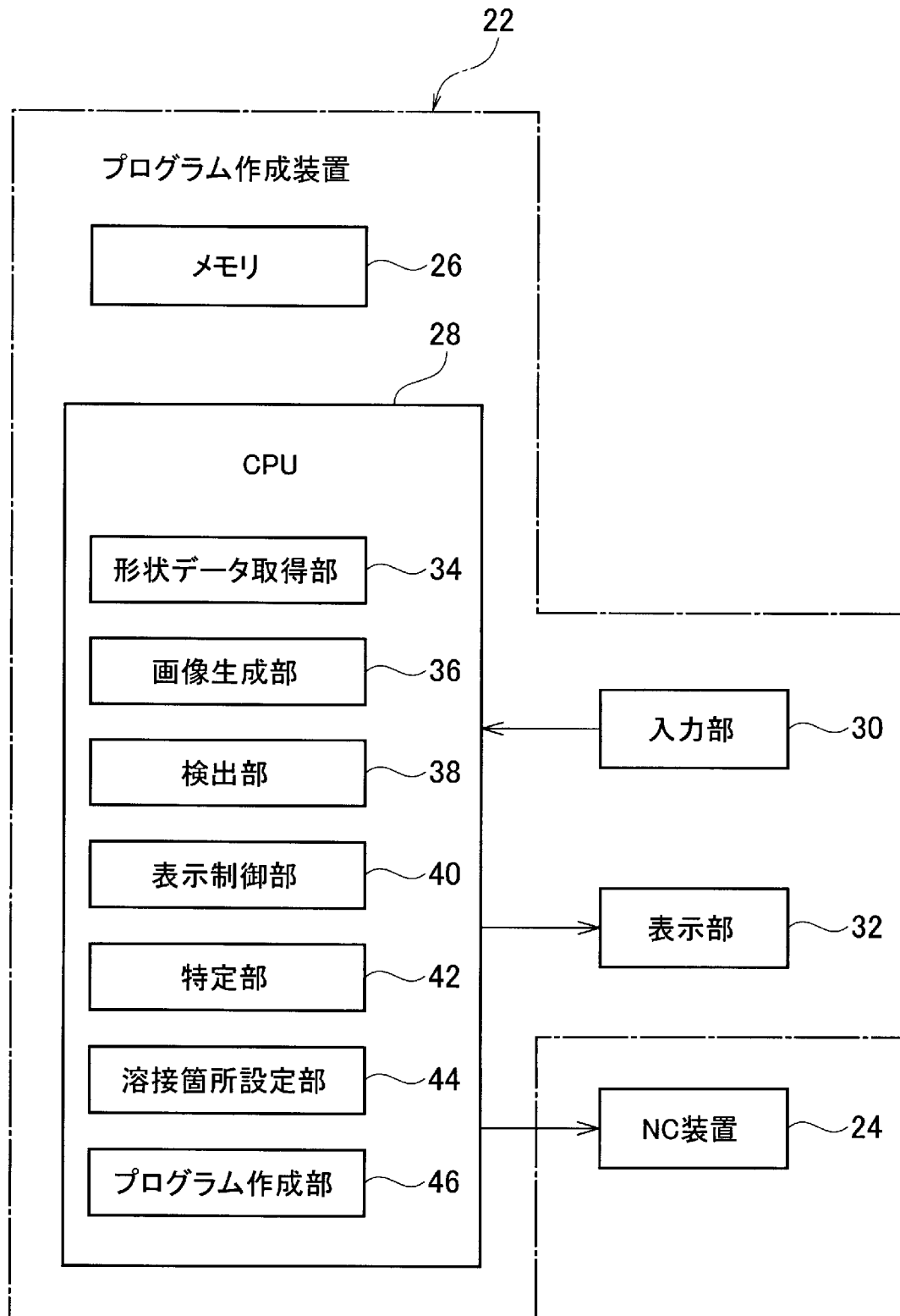
[図2A]



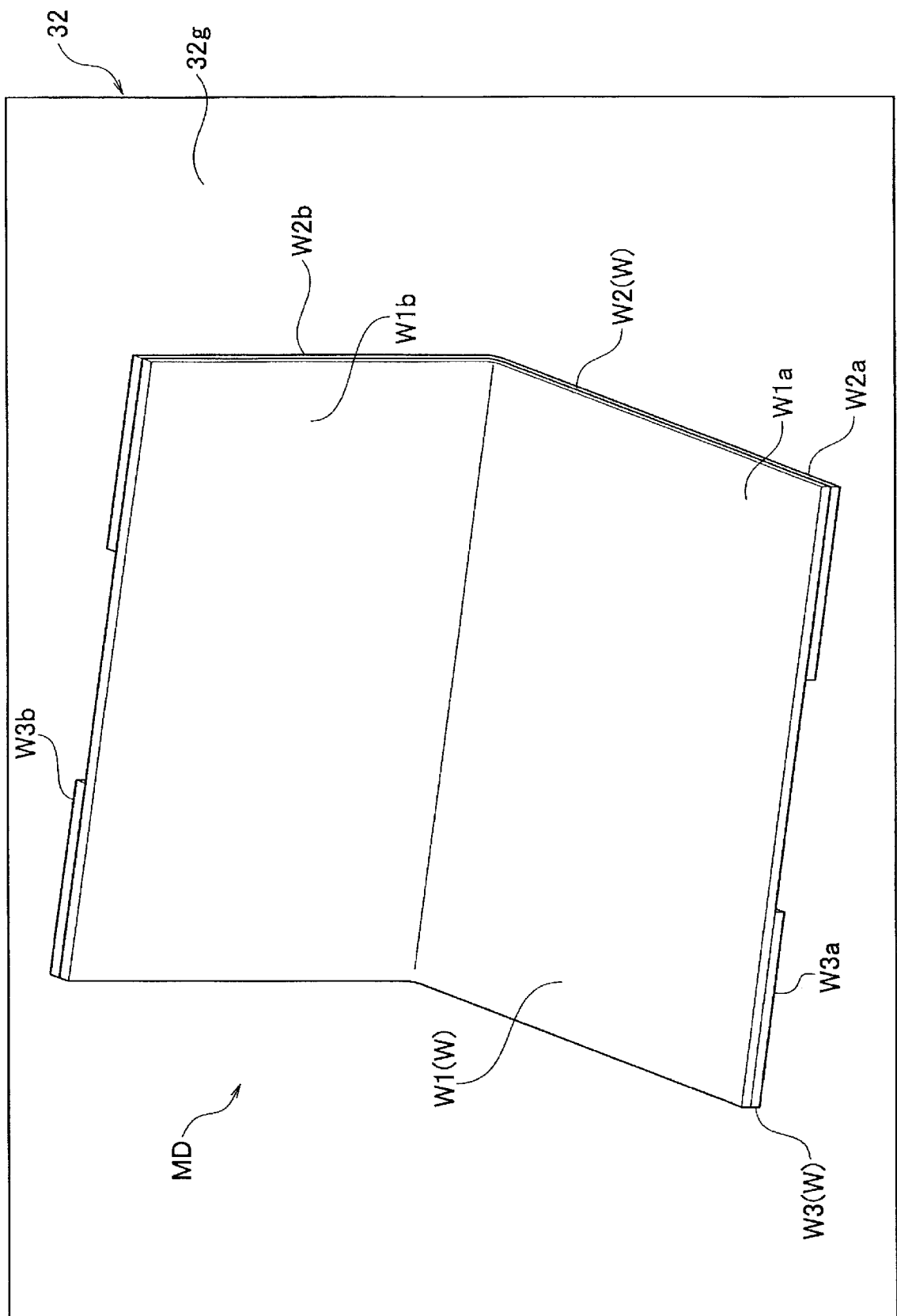
[図2B]



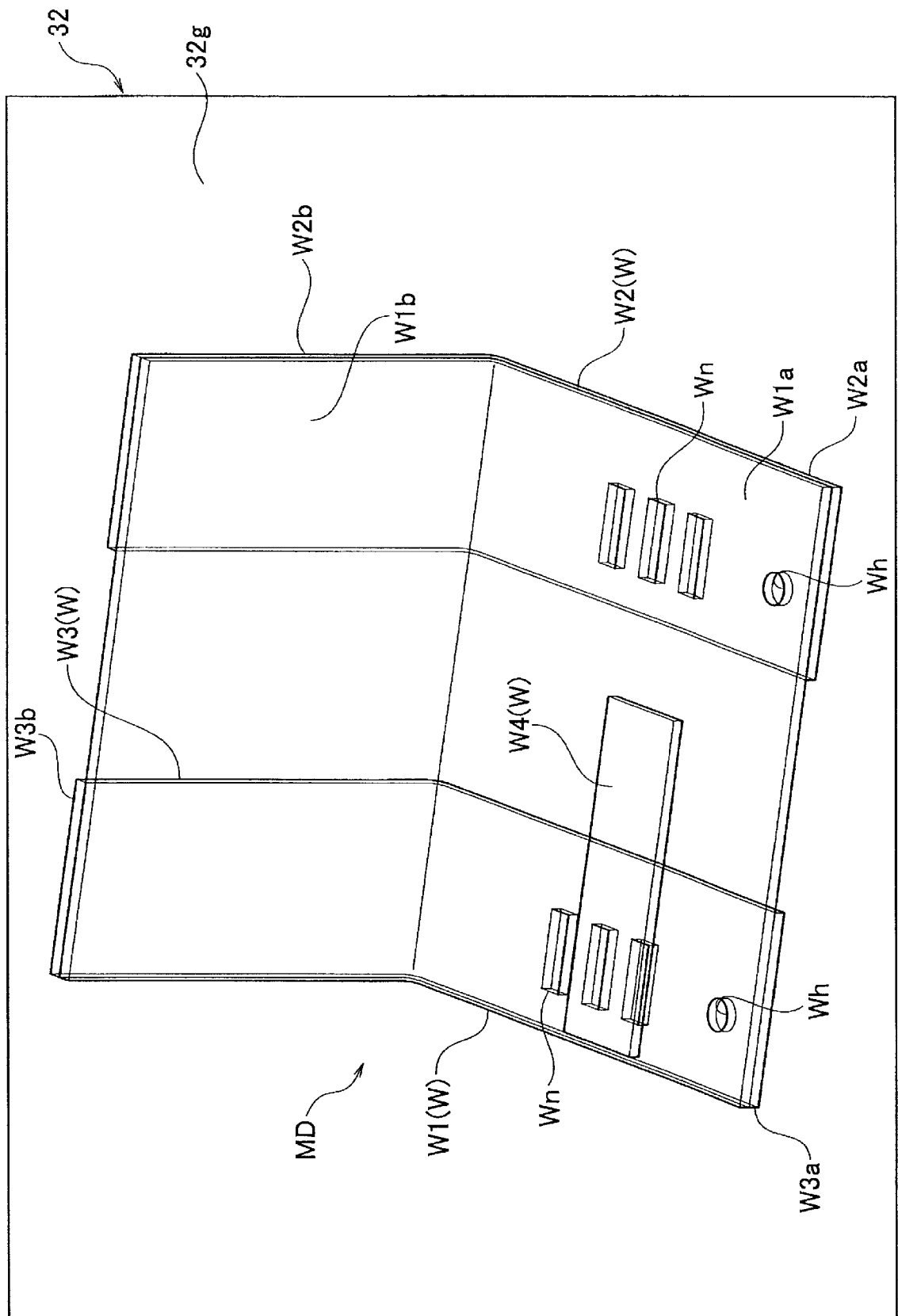
[図3]



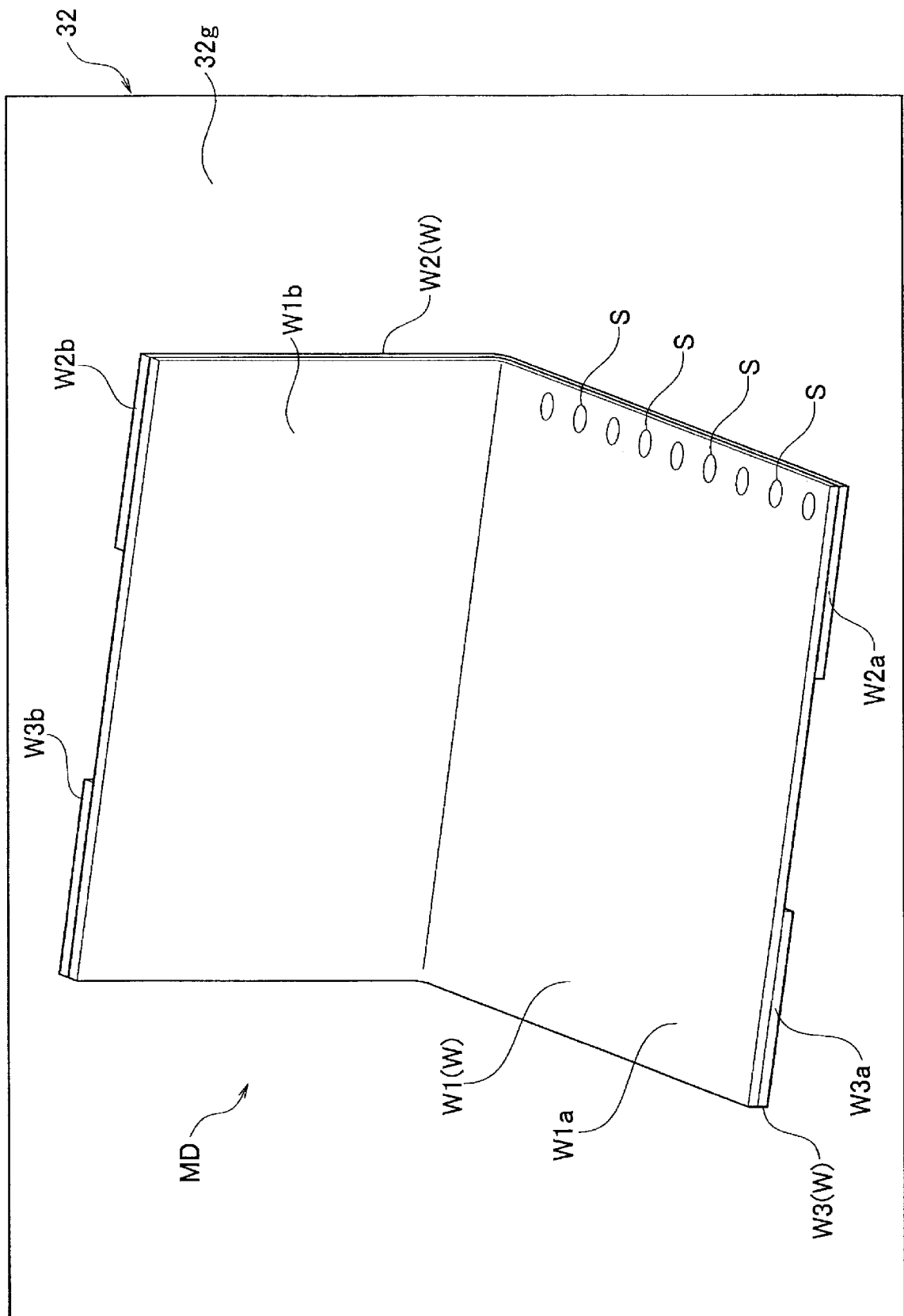
[図4]



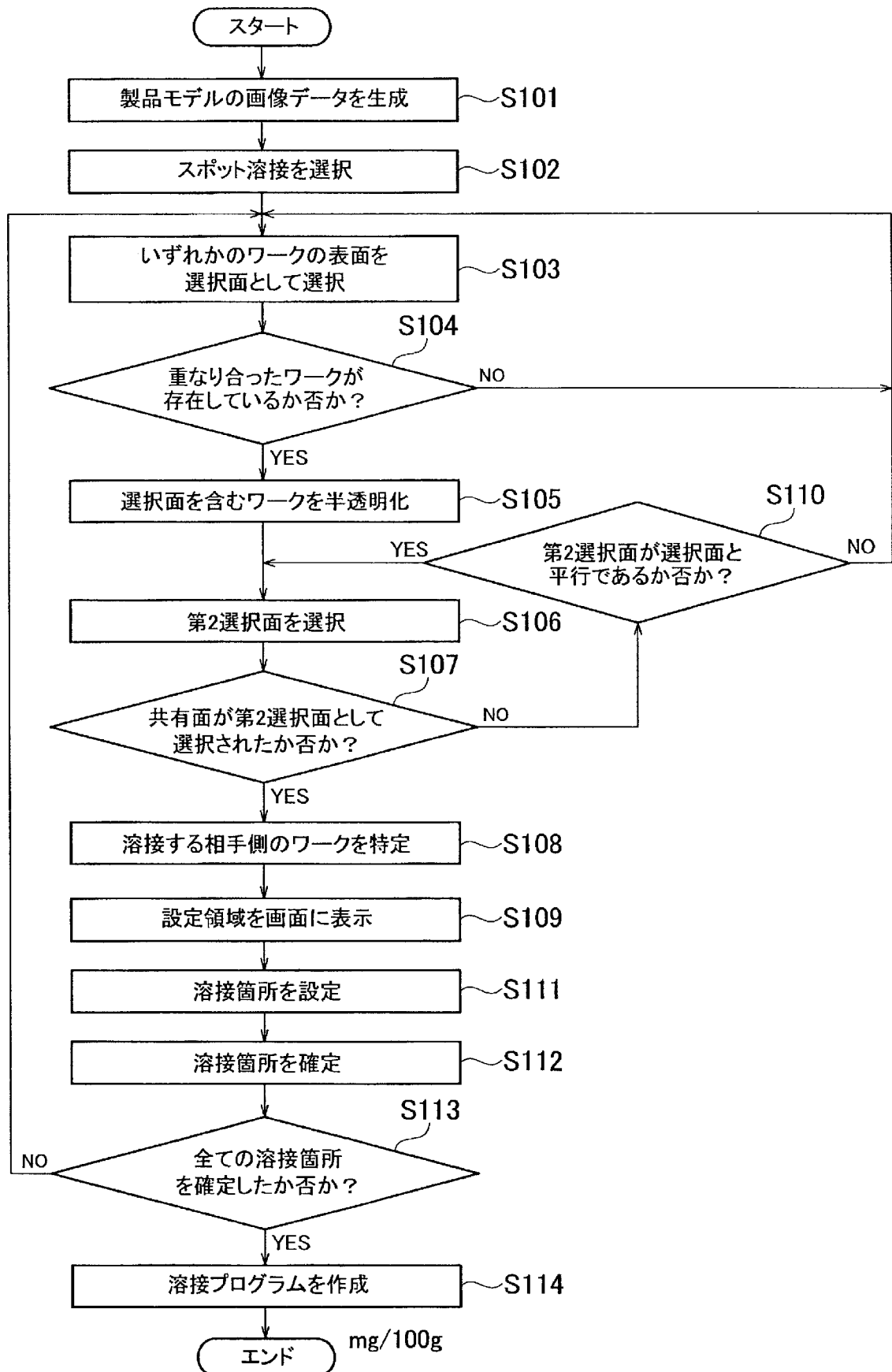
[図5]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/036903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G05B19/4097(2006.01)i, B23K26/00(2014.01)i, B23K26/08(2014.01)i,
B23K26/21(2014.01)i, B23K26/22(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)

Int.Cl. G05B19/18-19/416; 19/42-19/427, B23K26/00-26/70

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2002-59271 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 26 February 2002, paragraphs [0009]-[0015], fig. 1-2 (Family: none)	1-2, 4-8
A		3
Y	JP 2012-24867 A (SCSK CORPORATION) 09 February 2012, paragraphs [0019]-[0025], fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-8



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
10 December 2018 (10.12.2018)

Date of mailing of the international search report
18 December 2018 (18.12.2018)

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/JP2018/036903

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/129249 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 03 September 2015, paragraphs [0016]-[0017], [0050], fig. 1-2 & US 2017/0050267 A1, paragraphs [0026]-[0027], [0064], fig. 1-2 & EP 3112073 A1 & CN 106029290 A	1-2, 4-6
Y	JP 6-31450 A (KOBE STEEL, LTD.) 08 February 1994, paragraph [0006], fig. 1-8 (Family: none)	1-2, 4-6
Y	JP 8-286722 A (HITACHI, LTD.) 01 November 1996, paragraphs [0043]-[0045], fig. 4 (Family: none)	1-2, 4-6
Y	JP 2010-140225 A (JTEKT CORP.) 24 June 2010, paragraph [0037] (Family: none)	2, 5
A	JP 2005-349398 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 22 December 2005, 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. G05B19/4097(2006.01)i, B23K26/00(2014.01)i, B23K26/08(2014.01)i, B23K26/21(2014.01)i, B23K26/22(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. G05B19/18-19/416;19/42-19/427, B23K26/00-26/70

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2002-59271 A (日産自動車株式会社) 2002.02.26, 段落 [0009] - [0015], 図1-2 (ファミリーなし)	1-2, 4-8 3
Y	JP 2012-24867 A (SCSK株式会社) 2012.02.09, 段落 [0019] - [0025], 図1 (ファミリーなし)	1-2, 4-8

☑ 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

「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

10.12.2018

国際調査報告の発送日

18.12.2018

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)

藤井 浩介

3U

7870

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	WO 2015/129249 A1 (パナソニック IPマネジメント株式会社) 2015.09.03, 段落 [0016] – [0017], [0050], 図1 – 2 & US 2017/0050267 A1, 段落 [0026] – [0027], [0064], 図1 – 2 & EP 3112073 A1 & CN 106029290 A	1-2, 4-8
Y	JP 6-31450 A (株式会社神戸製鋼所) 1994.02.08, 段落 [0006], 図1 – 8 (ファミリーなし)	1-2, 4-8
Y	JP 8-286722 A (株式会社日立製作所) 1996.11.01, 段落 [0043] – [0045], 図4 (ファミリーなし)	1-2, 4-8
Y	JP 2010-140225 A (株式会社ジェイテクト) 2010.06.24, 段落 [0037] (ファミリーなし)	2, 5
A	JP 2005-349398 A (日産自動車株式会社) 2005.12.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8