

(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8月27日(27.08.2015)



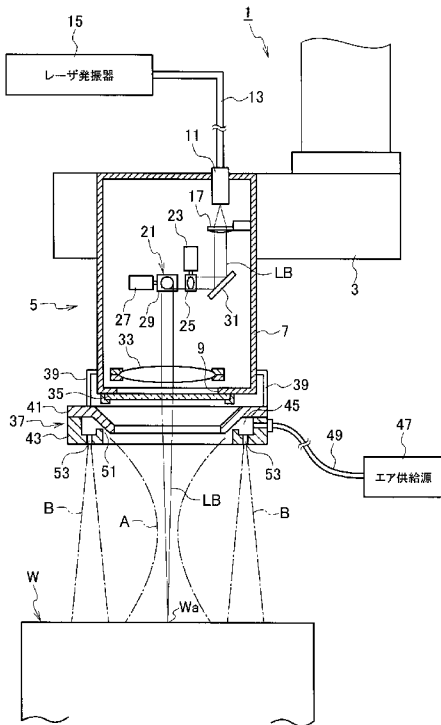
(10) 国際公開番号
WO 2015/125522 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 26/21 (2014.01) B23K 26/142 (2014.01)
B23K 26/064 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050952
- (22) 国際出願日: 2015年1月15日(15.01.2015)
- (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 2014-032762 2014年2月24日(24.02.2014) 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: 高津 正人(TAKATSU, Masato); 〒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,

[続葉有]

(54) Title: LASER WELDING HEAD, LASER WELDING DEVICE, AND GAS NOZZLE FOR LASER WELDING HEAD

(54) 発明の名称: レーザ溶接ヘッド、レーザ溶接装置、及び、レーザ溶接ヘッド用ガスノズル



(57) Abstract: A laser welding head equipped with: a hollow head main body on the tip end of which an emission aperture that emits laser light is formed, and which is optically connected to a laser oscillator; a protective glass which covers the emission aperture and is provided on the head main body in a detachable manner; and an annular gas nozzle provided closer to the workpiece than the protective glass. A gas passage capable of being connected to a gas supply source is formed in the interior of the gas nozzle. A first nozzle, which emits gas toward the light axis of the laser light on the irradiation-direction side of the laser light, and second nozzles, which emit gas along the irradiation direction of the laser light, are formed on the gas nozzle. The first nozzle is formed so as to communicate with the gas passage and to surround the light axis of the laser light. The second nozzles are formed so as to communicate with the gas passage and to surround the first nozzle, at a position on the outside of the first nozzle in the radial direction. By means of this laser welding head it is possible to prevent fumes from interfering with the laser light and to reduce the adhesion of sputter on the protective glass.

(57) 要約:

[続葉有]

15 Laser oscillator
47 Air supply source

WO 2015/125522 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

レーザ溶接ヘッドは、レーザ光を出射する出射開口部が先端に形成された、レーザ発振器に光学的に接続される中空状のヘッド本体と、ヘッド本体に着脱可能に設けられた、出射開口部を覆う保護ガラスと、保護ガラスよりワーク側に設けられた、環状のガスノズルと、を備えている。ガスノズルの内部には、ガス供給源に接続可能なガス通路が形成されている。ガスノズル上に、レーザ光の照射方向側のレーザ光の光軸に向けてガスを噴出する第1ノズルと、レーザ光の照射方向に沿ってガスを噴出する第2ノズルとが形成されている。第1ノズルは、ガス通路に連通され、かつ、レーザ光の光軸を囲むように形成されている。第2ノズルは、ガス通路に連通され、かつ、第1ノズルよりも半径方向外側の位置に、第1ノズルを囲むように形成されている。上記ヘッドによれば、ヒュームのレーザ光への干渉を回避でき、かつ、保護ガラスへのスパッタの付着を低減することができる。

明 細 書

発明の名称：

レーザ溶接ヘッド、レーザ溶接装置、及び、レーザ溶接ヘッド用ガスノズル

技術分野

[0001] 本発明は、立体ワーク[three-dimensional workpiece]等のワークのためのレーザ溶接装置[laser welding machine]、レーザ溶接装置に用いられるレーザ溶接ヘッド、及び、レーザ溶接ヘッド用ガスノズルに関する。

背景技術

[0002] 一般に、溶接ロボット等のリモートレーザ加工装置におけるレーザ溶接ヘッド（以下単に、溶接ヘッドと言う）は、中空状のヘッド本体を具備している。また、ヘッド本体は、その先端側にレーザ光を出射するための出射開口部を有しており、かつ、レーザ光を発振するレーザ発振器に光学的に接続されている。ヘッド本体内には、ガルバノスキャナが設けられている。ガルバノスキャナは、レーザ発振器から発振されたレーザ光を直交する2つの方向（第1走査方向と第2走査方向）へ偏向走査してヘッド本体の出射開口部から出射するものである。更に、ヘッド本体の先端部には、ヘッド本体の出射開口部を覆う保護ガラスが着脱可能に設けられている。

[0003] 溶接ヘッドの出射開口部の開口面積はガルバノスキャナによるレーザ光の偏向走査の範囲に応じて設定される。従って、保護ガラスの面積は大きく、スパッタが保護ガラスに付着し易い。また、スポット溶接に比べて、溶接ヘッドと立体ワークの溶接箇所との距離（ワークディスタンス）が長く、溶接ヘッドと立体ワークとの間にヒューム[fume]が滞留し易い。保護ガラスへのスパッタの付着及び溶接ヘッドと立体ワークとの間のヒュームの滞留を抑えるために、次のような技術が開発されている。

[0004] 下記特許文献1は、図5（a）に示されるような、第1従来技術例に係る溶接ヘッド101を開示している。溶接ヘッド101はヘッド本体103を

有している。ヘッド本体103の保護ガラス105の立体ワークWの側には、保護ガラス105の表面を覆うようにエアAがカーテン状に噴出されてエアカーテンが形成される。ヘッド本体103には、エアカーテンを形成するためのエアノズル107が設けられている。また、エアノズル107の近傍には、立体ワークWの溶接箇所Waに向かってエアBを噴出するエアノズル109も設けられている。

[0005] 下記特許文献2及び3は、図6(a)に示されるような、第2従来技術例に係る溶接ヘッド111を開示している。溶接ヘッド111は、ヘッド本体113を有している。ヘッド本体113の保護ガラス115の立体ワークWの側には、レーザ光LBの照射方向側にエアAを噴出する環状のエアノズル117が設けられている。エアノズル117は、その内部に、エア供給源(図示省略)に接続可能なエア通路119を有している。エアノズル117には、レーザ光LBの照射方向側のレーザ光LBの光軸に向けてエアAを噴出するための環状のノズルスリット121が形成されている。ノズルスリット121は、エア通路119に連通されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：日本国特開2006-142383号公報
特許文献2：日本国特開2012-76111号公報
特許文献3：国際公開2008/037310パンフレット

発明の概要

[0007] しかし、第1従来技術例における溶接ヘッド101を用いて複雑な形状を有する立体ワークWをレーザ溶接する場合、エアノズル109から立体ワークWの溶接箇所Waに向けてエアAを噴出しても、立体ワークWの溶接箇所Waにまで届かないことがある。この場合、溶接ヘッド101と立体ワークWとの間のヒュームの滞留を抑えることができない。ここで、仮に外部送風機(図示省略)を用いたとしても、溶接ヘッド101と立体ワークWとの間のヒュームの滞留を十分に抑えることができない。そのため、ヒュームのレ

ーザ光L Bへの干渉によって溶接条件（加工条件）が変化し、安定してレーザ溶接を行えない（第1の問題）。

[0008] また、図5（b）に示されるように、立体ワークWに側方からレーザ溶接を行う場合、スパッタSが溶接箇所W aから放物線を描いて溶接ヘッド101へと飛散する場合がある。この場合、エアノズル107によってエアカーテンを形成させても、保護ガラス105へのスパッタSの付着を抑えることができない。このため、保護ガラス105へのスパッタSの付着量が増えて、保護ガラス105の交換頻度が増えてしまう（第2の問題）。

[0009] 一方、第2従来技術例における溶接ヘッド111を用いて、立体ワークWをレーザ溶接する場合、ノズルスリット121から噴出されたエアAは、レーザ光L Bの光軸上で合流して、立体ワークWの溶接箇所W aに向かう。このため、立体ワークWが複雑な形状を有していても、溶接ヘッド111と立体ワークWとの間のヒュームの滞留を十分に抑えることができる。このため、ヒュームのレーザ光L Bへの干渉がなく、安定的してレーザ溶接を行える（上記第1の問題の回避）。

[0010] しかし、図6（b）に示されるように、立体ワークWに側方からレーザ溶接を行う場合、溶接箇所W aから放物線を描きながら溶接ヘッド111へと飛散するスパッタSを、ノズルスリット121から噴出されたエアAによって溶接ヘッド111から逸らすことができず、保護ガラス115へのスパッタSの付着を抑えることができない。このため、保護ガラス115へのスパッタSの付着量が増えて、保護ガラス115の交換頻度が増えてしまう（第2の問題）。

[0011] 本発明の目的は、上記第1の問題のみならず上記第2の問題も解決することのできる溶接ヘッド、レーザ溶接装置、及び、溶接ヘッド用ガスノズルを提供することにある。なお、本発明は、ガルバノスキャナを備えた溶接ヘッドやレーザ溶接装置のみに適用できるのではなく、保護ガラスによってヘッド本体の出射開口部を覆う種々の溶接ヘッド及びレーザ溶接装置に適用できる。

[0012] 本発明の第1の特徴は、ワークにレーザ溶接を行うレーザ溶接装置に用いられ、ワーク（立体ワークを含む）の溶接箇所に向けてレーザ光を照射するレーザ溶接ヘッドであって、レーザ光を出射する出射開口部が先端に形成された、レーザ発振器に光学的に接続される中空状のヘッド本体と、前記ヘッド本体に着脱可能に設けられた、前記出射開口部を覆う保護ガラスと、前記保護ガラスよりワーク側に設けられた、環状のガスノズルと、を備えており、前記ガスノズルの内部に、ガス供給源に接続可能なガス通路が形成され、前記ガスノズル上に、前記レーザ光の照射方向側の前記レーザ光の光軸に向けてガスを噴出する第1ノズルと、前記レーザ光の照射方向に沿ってガスを噴出する第2ノズルとが形成されており、前記第1ノズルは、前記ガス通路に連通され、かつ、前記レーザ光の光軸を囲むように形成され、前記第2ノズルは、前記ガス通路に連通され、かつ、前記第1ノズルよりも（前記ガスノズルの）半径方向外側の位置に、前記第1ノズルを囲むように形成されている、レーザ溶接ヘッドを提供する。

[0013] なお、本願の明細書及び特許請求の範囲において、「設けられ」は、直接的に設けられる場合の他に、介在部材を介して間接的に設けられる場合を含む。また、「ガス」は、エア、窒素等の不活性ガスを含む。更に、「ガスノズル」については、1つのガスノズルが設けられてもよいし、第1ノズルが形成された第1ガスノズルと第2ノズルが形成された第2ガスノズルとに分割されているガスノズルが設けられてもよい。

[0014] 上記第1の特徴によれば、ワークの形状が複雑であっても、溶接ヘッドとワークとの間のヒュームの滞留を十分に抑えることができるので、ヒュームのレーザ光への干渉がなくなり、安定した溶接条件（加工条件）でワークを安定的にレーザ溶接することができる。また、スパッタが溶接箇所から溶接ヘッドへと飛散しても、スパッタを溶接ヘッドから逸らすことができるので、保護ガラスへのスパッタの付着を低減できる。この結果、保護ガラスの交換頻度を大幅に減らすことができる。

[0015] ここで、前記第1ノズルが、環状の第1ノズルスリット、周方向に間隔を

において形成された複数の第1ノズル孔、又は、周方向に間隔をおいて形成された複数の円弧状の第1ノズルスリットであり、前記第2ノズルが、周方向に間隔をおいて形成された複数の第2ノズル孔、環状の第2ノズルスリット、又は、周方向に間隔をおいて形成された複数の円弧状の第2ノズルスリットである、ことが好ましい。

[0016] 本発明の第2の特徴は、レーザ溶接装置であって、上記第1の特徴の前記レーザ溶接ヘッドと、前記レーザ溶接ヘッドが取り付けられ、前記レーザ溶接ヘッドをワークに側方から接近させ、又は、前記レーザ溶接ヘッドをワークから側方に離反させるように、前記レーザ溶接ヘッドを移動する移動装置と、を備えたレーザ溶接装置を提供する。

[0017] 本発明の第3の特徴は、レーザ溶接ヘッド用ガスノズルであって、内部に形成された、ガス供給源に接続可能なガス通路と、レーザ光の照射方向側の前記レーザ光の光軸に向けてガスを噴出する第1ノズルと、前記レーザ光の照射方向に沿ってガスを噴出する第2ノズルと、を備えており、前記第1ノズルが、前記ガス通路に連通され、かつ、前記レーザ光の光軸を囲むように形成され、前記第2ノズルが、前記ガス通路に連通され、かつ、前記第1ノズルよりも半径方向外側の位置に、前記第1ノズルを囲むように形成されている、ガスノズルを提供する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施形態に係るレーザ溶接機（溶接ロボット）の概略構成図である。

[図2]（a）は上記レーザ溶接機の溶接ヘッドのエアノズル（ガスノズル）の断面図であり、（b）は（a）における矢印IIBに沿って見たエアノズルの底面図である。

[図3]側方からレーザ溶接を行う上記レーザ溶接機を示す側面図である。

[図4]側方からレーザ溶接を行った場合の加工数とスパッタ数との関係を示すグラフである。

[図5]（a）は第1従来技術例に係る溶接ヘッドの側面図であり、（b）は側方からレーザ溶接を行う該溶接ヘッドを示す側面図である。

[図6] (a) は第2従来技術例に係る溶接ヘッドの側面図であり、(b) は側方からレーザ溶接を行う該溶接ヘッドを示す側面図である。

発明を実施するための形態

- [0019] 実施形態について図1から図4を参照して説明する。図1に示されるように、本実施形態に係るリモートレーザ溶接装置は、テーブル（図示せず）上に支持された立体ワークWにレーザ溶接を行う溶接ロボット1である。溶接ロボット1は、公知の6軸多関節ロボットである。また、溶接ロボット1は、その先端にロボットアーム（移動装置）3を有している。ロボットアーム3には、立体ワークWの溶接箇所Waに向けてレーザ光LBを照射するレーザ溶接ヘッド5（以下単に、溶接ヘッド5と言う）が取り付けられている。なお、立体ワークWは、複数の金属製ワークを立体的に繋ぎ合わせて形成されている。溶接箇所Waは、金属製ワークの突き合わせ部になる。ロボットアーム3は、立体ワークWに側方から接近し、立体ワークWから側方に離反するように移動可能なである。
- [0020] 溶接ヘッド5は、中空状のヘッド本体7を具備している。ヘッド本体7は、その先端に、レーザ光LBを出射するための出射開口部9が形成されている。また、ヘッド本体7の基端には、コネクタ11が設けられている。コネクタ11には、伝送ファイバ13の一端が接続されている。伝送ファイバ13の他端は、レーザ光LBを発振するファイバレーザ発振器15に光学的に接続されている。即ち、ヘッド本体7は、コネクタ11及び伝送ファイバ13を介して、ファイバレーザ発振器15に光学的に接続されている。
- [0021] ヘッド本体7内には、レーザ光LBの光軸方向に沿って移動可能なコリメートレンズ17が設けられている。コリメートレンズ17は、伝送ファイバ13から出射されたレーザ光LBを平行光に変換する。即ち、コリメートレンズ17は、ファイバレーザ発振器15から発振されたレーザ光LBを平行光に変換する。
- [0022] コリメートレンズ17の光出射側には、ガルバノスキャナ21が設けられている。ガルバノスキャナ21は、コリメートレンズ17から出射されたレ

レーザ光LBを偏向させつつ走査して、出射開口部9へと出射する。また、ガルバノスキャナ21は、第1ガルバノミラー25と第2ガルバノミラー29とを備えている。第1ガルバノミラー25は、第1ガルバノモータ23によって回転されて、レーザ光LBを第1走査方向に偏向させつつ走査する。第2ガルバノミラー29は、第2ガルバノモータ27によって回転されて、レーザ光LBを第2走査方向に偏向させつつ走査する。なお、コリメートレンズ17と第1ガルバノミラー25との間には、反射ミラー31が設けられている。

[0023] 出射開口部9とガルバノスキャナ21の間には、F θ レンズ33が設けられている。F θ レンズ33は、ガルバノスキャナ21によって2次元走査されたレーザ光LBを集光する。また、ヘッド本体7の先端には、出射開口部9を覆う保護ガラス35が着脱可能に取り付けられている。さらに、保護ガラス35に対して立体ワークWの側には、レーザ光LBの照射方向側にエアを噴出する環状のエアノズル（ガスノズル）37が設けられている。エアノズル37は、ブラケット39によってヘッド本体7に取り付けられている。

[0024] 図1、図2(a)及び図2(b)に示されるように、エアノズル37は、環状の第1ノズル部材41と環状の第2ノズル部材43とを取付ネジ（図示せず）等で一体的に接合して構成されている。また、エアノズル37の内部には、環状のエア通路（ガス通路）45が形成されている。エア通路45は、配管49を介して、ファン等のエア供給源（ガス供給源）47に接続可能である。なお、エアノズル37は、本実施形態では2つの環状部材（第1ノズル部材41と第2ノズル部材43）を一体的に接合することで形成されたが、単一部材で構成されてもよい。

[0025] 第1ノズル部材41の内周縁近傍と第2ノズル部材43の内周縁との間には、環状の第1ノズルスリット51（第1ノズルの一例）がレーザ光LBの光軸（エアノズル中心軸）を囲むように形成されている。第1ノズルスリット51から、レーザ光LBの照射方向側のレーザ光LBの光軸（エアノズル

中心軸)に向けてエアAが噴出される。即ち、エアノズル37の内周には、レーザ光LBの光軸を囲むように環状の第1ノズルスリット51が形成されている。言い換えれば、第1ノズルスリット51のガス噴出方向は、レーザ光LBの照射方向側のレーザ光LBの光軸に向けられている。また、第1ノズルスリット51は、エア通路45に連通されている。なお、第1ノズル部材41と第2ノズル部材43との間にエア通路45を囲む環状のシム[shim](図示せず)を介在させて、第1ノズルスリット51の大きさを調節してもよい。なお、第1ノズルは、周方向に間隔をおいて形成された複数の第1ノズル孔(図示せず)や、周方向に間隔をおいて形成された複数の円弧状の第1ノズルスリット(図示せず)として形成されてもよい(第1ノズルの他の例)。

[0026] 第2ノズル部材43の内周縁近傍には、複数の第2ノズル孔53(第2ノズルの一例)が第1ノズルスリット51を囲むように形成されている。第2ノズル孔53から、レーザ光LBの照射方向(エアノズル中心軸)に沿ってエアBが噴出される。即ち、エアノズル37の第1ノズルスリット51よりも半径方向外側の位置に、レーザ光LBの光軸を囲むように複数の第2ノズル孔53が周方向に間隔をおいて形成されている。言い換えれば、第2ノズル孔53のガス噴出方向は、レーザ光LBの照射方向に対して平行に設定されている。また、複数の第2ノズル孔53は、エア通路45に連通されている。なお、第2ノズルは、環状の第2ノズルスリット(図示せず)や、周方向に間隔をおいて形成された複数の円弧状の第2ノズルスリット(図示せず)として形成されてもよい(第2ノズルの他の例)。また、第2ノズルは、エアノズル37の直径よりも大きな直径を有する環状の別のエアノズル(図示せず)上に形成されてもよい。

[0027] 上述した構成を備えた溶接ロボット1によれば、ロボットアーム3を制御することで溶接ヘッド5が立体ワークWの溶接箇所Waに対応する位置に移動される。そして、ファイバレーザ発振器15によって発振されたレーザ光LBが、伝送ファイバ13を介して溶接ヘッド5へと伝送される。溶接ヘッ

ド5に伝送されたレーザ光LBは、コリメートレンズ17によって平行光に変換され、ガルバノスキャナ21によってレーザ光LBを第1走査方向及び第2走査方向に偏向されつつ走査される。偏向されつつ走査されたレーザ光LBは、F θ レンズ33によって集光され、ヘッド本体7の出射開口部9から保護ガラス35を通して溶接箇所Waに照射される。これにより、立体ワークWがレーザ溶接される。なお、ファイバレーザ発振器15の作動中に、溶接ヘッド5を溶接箇所Waに沿ってロボットアーム3と一体的に移動させることも可能である。

[0028] レーザ溶接中に、エア供給源47からエア通路45にエアを供給することで、第1ノズルスリット51からレーザ光LBの照射方向側のレーザ光LBの光軸に向けてエアAが噴出されると共に、複数の第2ノズル孔53からレーザ光LBの照射方向に沿ってエアBが噴出される。すると、第1ノズルスリット51から噴出されたエアAは、レーザ光LBの光軸上で合流して溶接箇所Waに向かい、複数の第2ノズル孔53から噴出されたエアAは、レーザ光LBの光軸上で合流するエアAを囲みつつ、溶接箇所Waの周囲に向かう。

[0029] 即ち、エアノズル37に第1ノズルスリット51がレーザ光LBの光軸を囲むように形成され、かつ、第1ノズルスリット51がエア通路45に連通されているので、第1ノズルスリット51から噴出されたエアAは、レーザ光LBの光軸上で合流して、溶接箇所Waに向かう。これにより、立体ワークWの形状が複雑であっても、溶接ヘッド5と立体ワークWとの間のヒュームの滞留を十分に抑えることができる。

[0030] また、第1ノズルスリット51よりも半径方向外側の位置に、レーザ光LBの光軸を囲むように複数の第2ノズル孔53が形成され、かつ、複数の第2ノズル孔53がエア通路45に連通されているので、複数の第2ノズル孔53から噴出されたエアBは、レーザ光LBの光軸上で合流するエアAを囲みつつ、溶接箇所Waの周囲に向かう。この結果、図3に示されるように、立体ワークWに側方からレーザ溶接を行う場合、スパッタSが溶接箇所Wa

から放物線を描いて溶接ヘッド5へと飛散しても、スパッタSを溶接ヘッド5から逸らすことができる（図3中の白矢印で示されるようにスパッタSの飛散方向が変えられる）。

[0031] 従って、本実施形態によれば、立体ワークWの形状が複雑であっても、溶接ヘッド5と立体ワークWとの間のヒュームの滞留を十分に抑えることができるので、ヒュームのレーザ光LBへの干渉がなくなり、安定した溶接条件（加工条件）で立体ワークWを安定的にレーザ溶接することができる。

[0032] また、立体ワークWに側方からレーザ溶接を行う場合、スパッタSが溶接箇所Waから放物線を描いて溶接ヘッド5へと飛散しても、スパッタSを溶接ヘッド5から逸らすことができるので、保護ガラス35へのスパッタSの付着を低減できる。この結果、保護ガラス35の交換頻度を大幅に減らすことができる。

[0033] 本実施形態に係る溶接ヘッド5、第1従来技術例に係る溶接ヘッド101（図5（b）参照）、及び、第2従来技術例に係る溶接ヘッド111（図6（b）参照）を用いて、立体ワークWに側方からレーザ溶接を行った。溶接した立体ワークWの数と保護ガラス35に付着したスパッタの数との関係を図4に示す。図4に示されるように、溶接ヘッド5を用いた場合は、溶接ヘッド101や溶接ヘッド111を用いた場合に比べて、スパッタの数を大幅に低減できる。なお、1つの立体ワークWを溶接するのに必要なパルスショットの数は3960回に設定されており、第1従来技術例の場合にのみ外部送風機を使用した。

[0034] 本発明は、上記実施形態に限定されず、種々の態様で実施可能である。

請求の範囲

[請求項1]

ワークにレーザー溶接を行うレーザー溶接装置に用いられ、ワークの溶接箇所に向けてレーザー光を照射するレーザー溶接ヘッドであって、

レーザー光を出射する出射開口部が先端に形成された、レーザー発振器に光学的に接続される中空状のヘッド本体と、

前記ヘッド本体に着脱可能に設けられた、前記出射開口部を覆う保護ガラスと、

前記保護ガラスよりワーク側に設けられた、環状のガスノズルと、を備えており、

前記ガスノズルの内部に、ガス供給源に接続可能なガス通路が形成され、

前記ガスノズル上に、前記レーザー光の照射方向側の前記レーザー光の光軸に向けてガスを噴出する第1ノズルと、前記レーザー光の照射方向に沿ってガスを噴出する第2ノズルとが形成されており、

前記第1ノズルは、前記ガス通路に連通され、かつ、前記レーザー光の光軸を囲むように形成され、

前記第2ノズルは、前記ガス通路に連通され、かつ、前記第1ノズルよりも半径方向外側の位置に、前記第1ノズルを囲むように形成されている、レーザー溶接ヘッド。

[請求項2]

請求項1に記載のレーザー溶接ヘッドであって、

前記第1ノズルが、環状の第1ノズルスリット、周方向に間隔をおいて形成された複数の第1ノズル孔、又は、周方向に間隔をおいて形成された複数の円弧状の第1ノズルスリットであり、

前記第2ノズルが、周方向に間隔をおいて形成された複数の第2ノズル孔、環状の第2ノズルスリット、又は、周方向に間隔をおいて形成された複数の円弧状の第2ノズルスリットである、レーザー溶接ヘッド。

[請求項3]

レーザー溶接装置であって、

請求項 1 又は 2 に記載の前記レーザ溶接ヘッドと、

前記レーザ溶接ヘッドが取り付けられ、前記レーザ溶接ヘッドをワークに側方から接近させ、又は、前記レーザ溶接ヘッドをワークから側方に離反させるように、前記レーザ溶接ヘッドを移動する移動装置と、を備えたレーザ溶接装置。

[請求項4]

レーザ溶接ヘッド用ガスノズルであって、

内部に形成された、ガス供給源に接続可能なガス通路と、

レーザ光の照射方向側の前記レーザ光の光軸に向けてガスを噴出する第 1 ノズルと、

前記レーザ光の照射方向に沿ってガスを噴出する第 2 ノズルと、を備えており、

前記第 1 ノズルが、前記ガス通路に連通され、かつ、前記レーザ光の光軸を囲むように形成され、

前記第 2 ノズルが、前記ガス通路に連通され、かつ、前記第 1 ノズルよりも半径方向外側の位置に、前記第 1 ノズルを囲むように形成されている、ガスノズル。

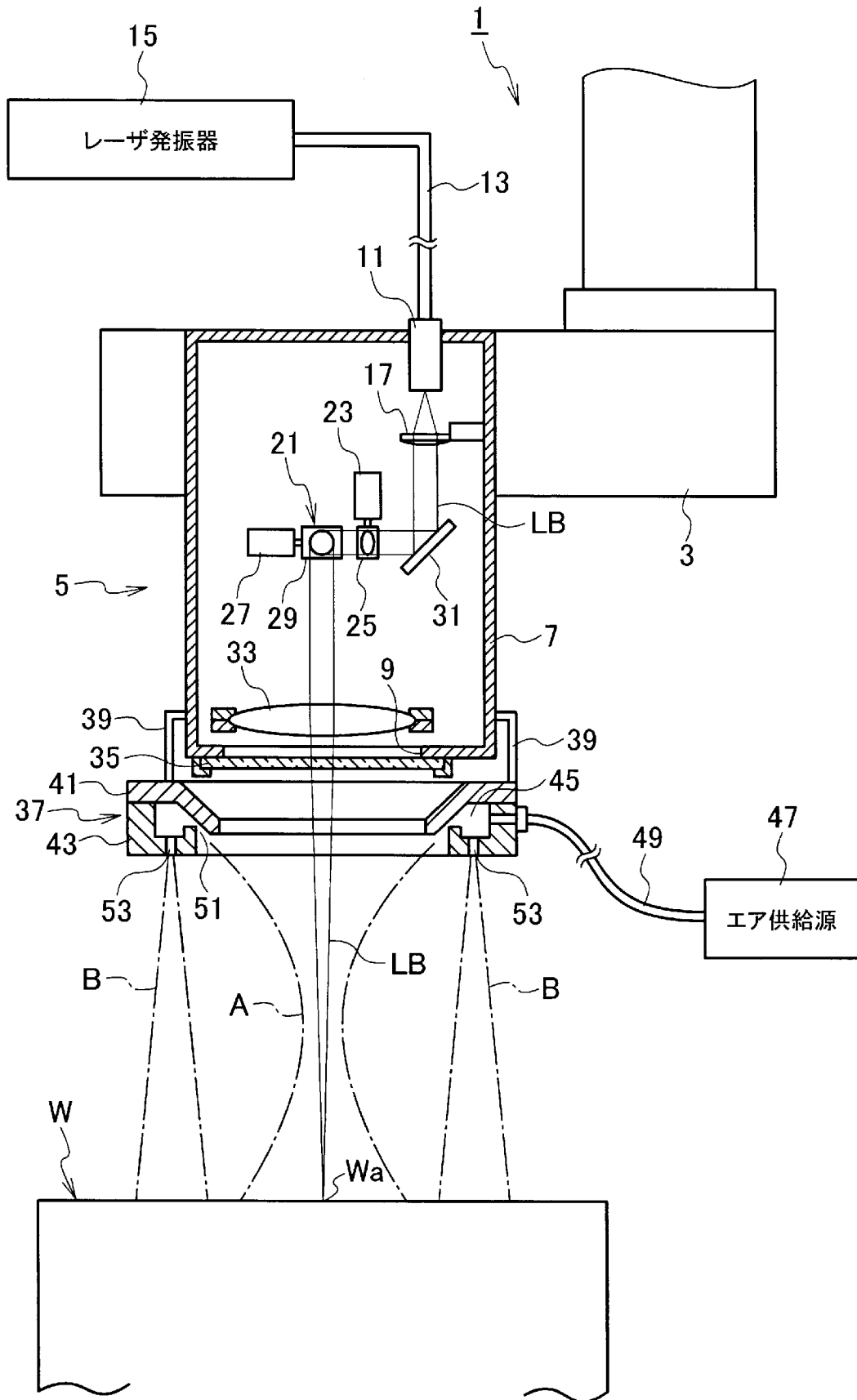
[請求項5]

請求項 4 に記載のレーザ溶接ヘッド用ガスノズルであって、

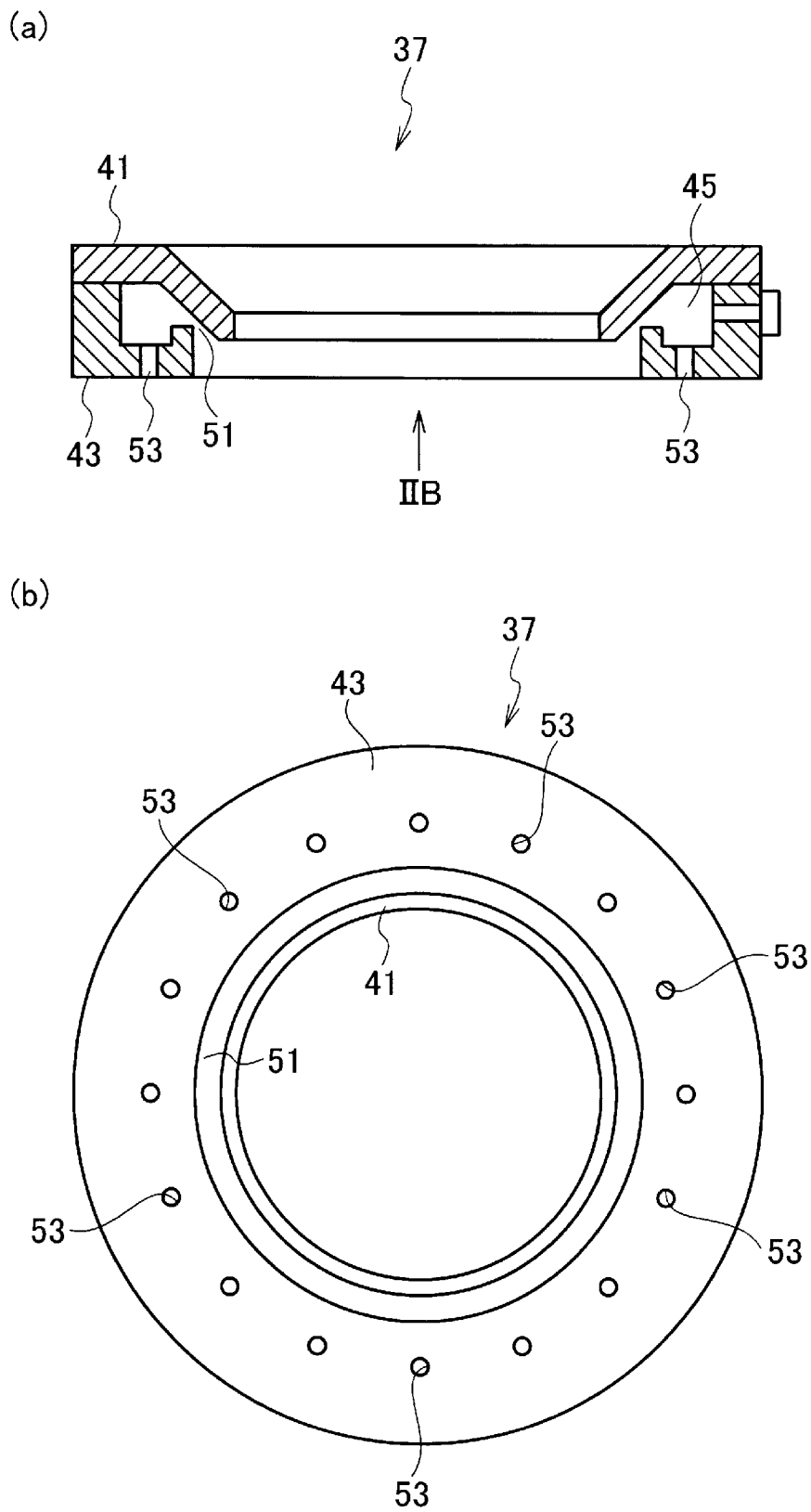
前記第 1 ノズルが、環状の第 1 ノズルスリット、周方向に間隔をおいて形成された複数の第 1 ノズル孔、又は、周方向に間隔をおいて形成された複数の円弧状の第 1 ノズルスリットであり、

前記第 2 ノズルが、周方向に間隔をおいて形成された複数の第 2 ノズル孔、環状の第 2 ノズルスリット、又は、周方向に間隔をおいて形成された複数の円弧状の第 2 ノズルスリットである、ガスノズル。

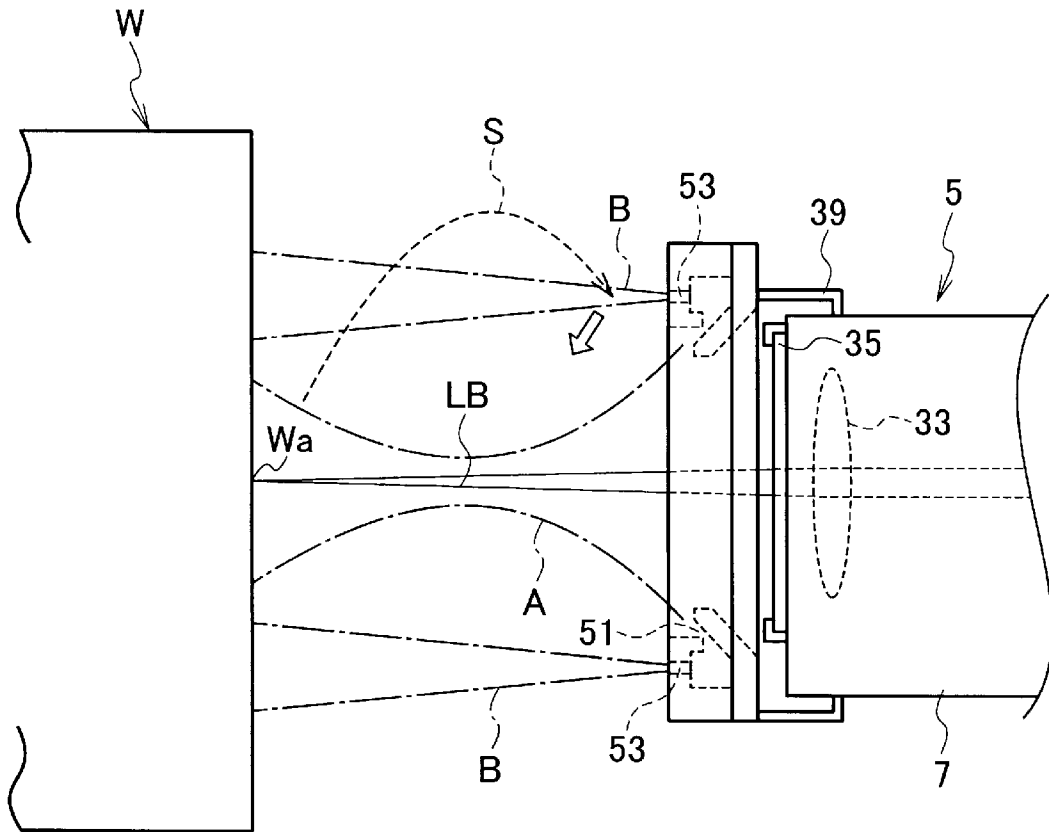
[図1]



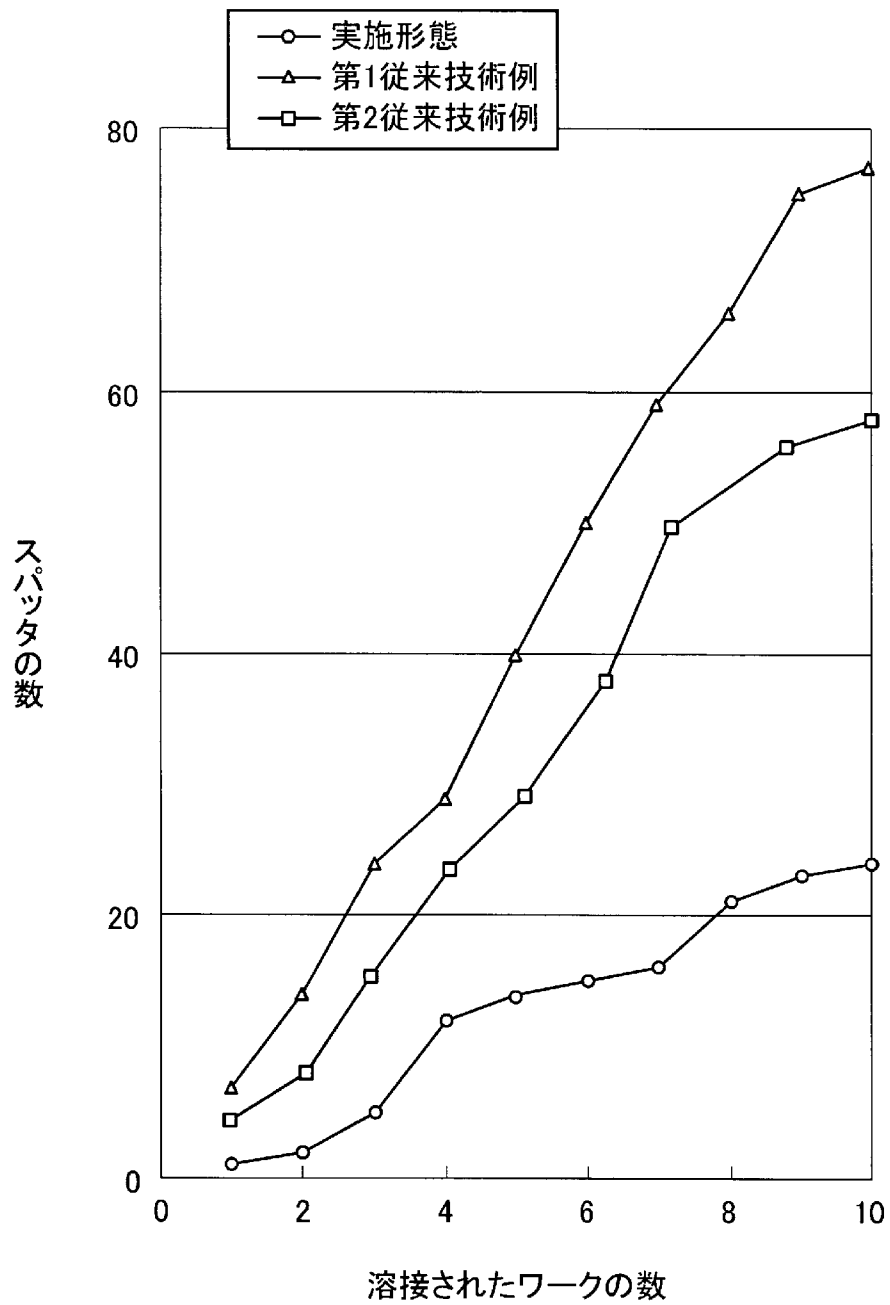
[図2]



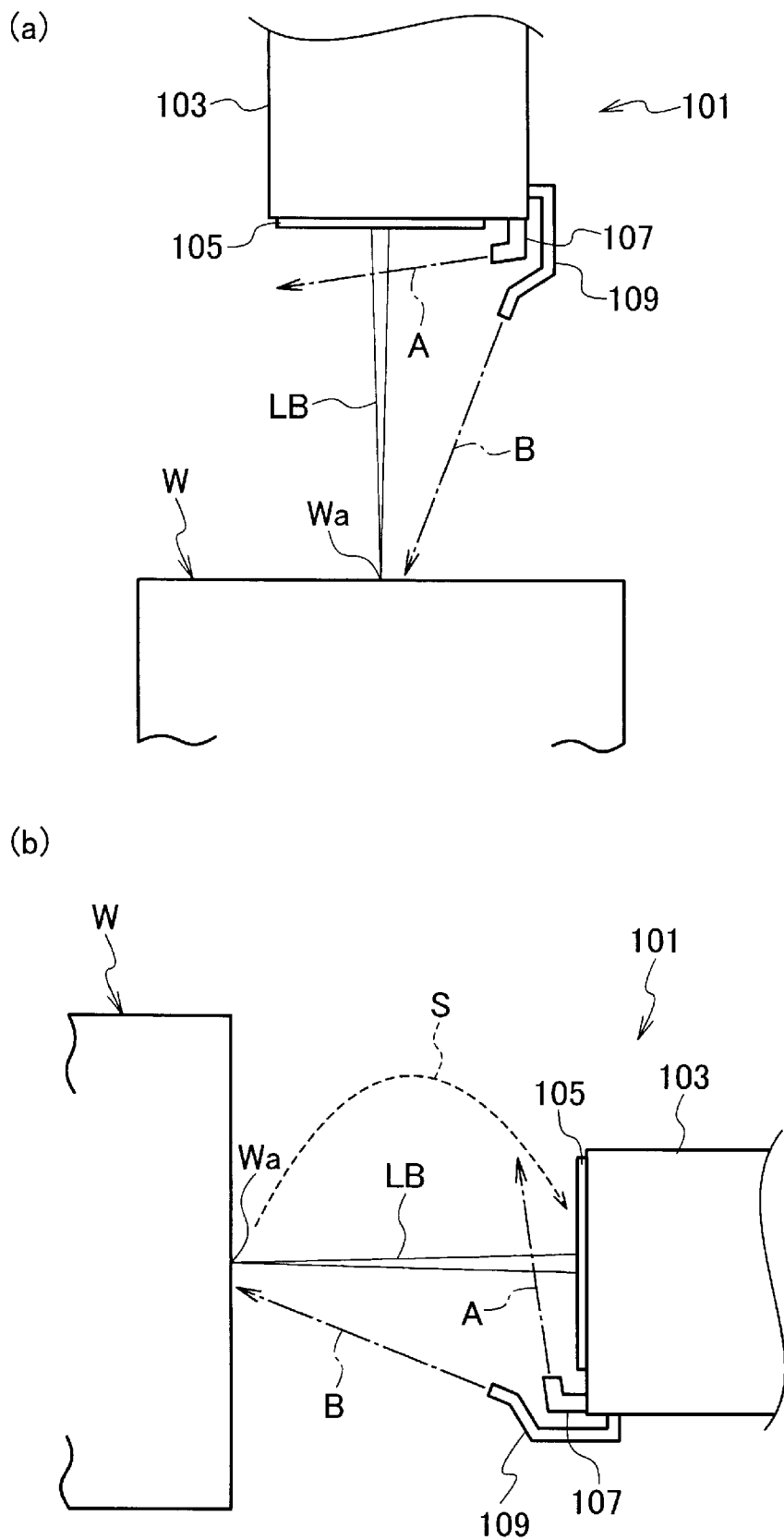
[図3]



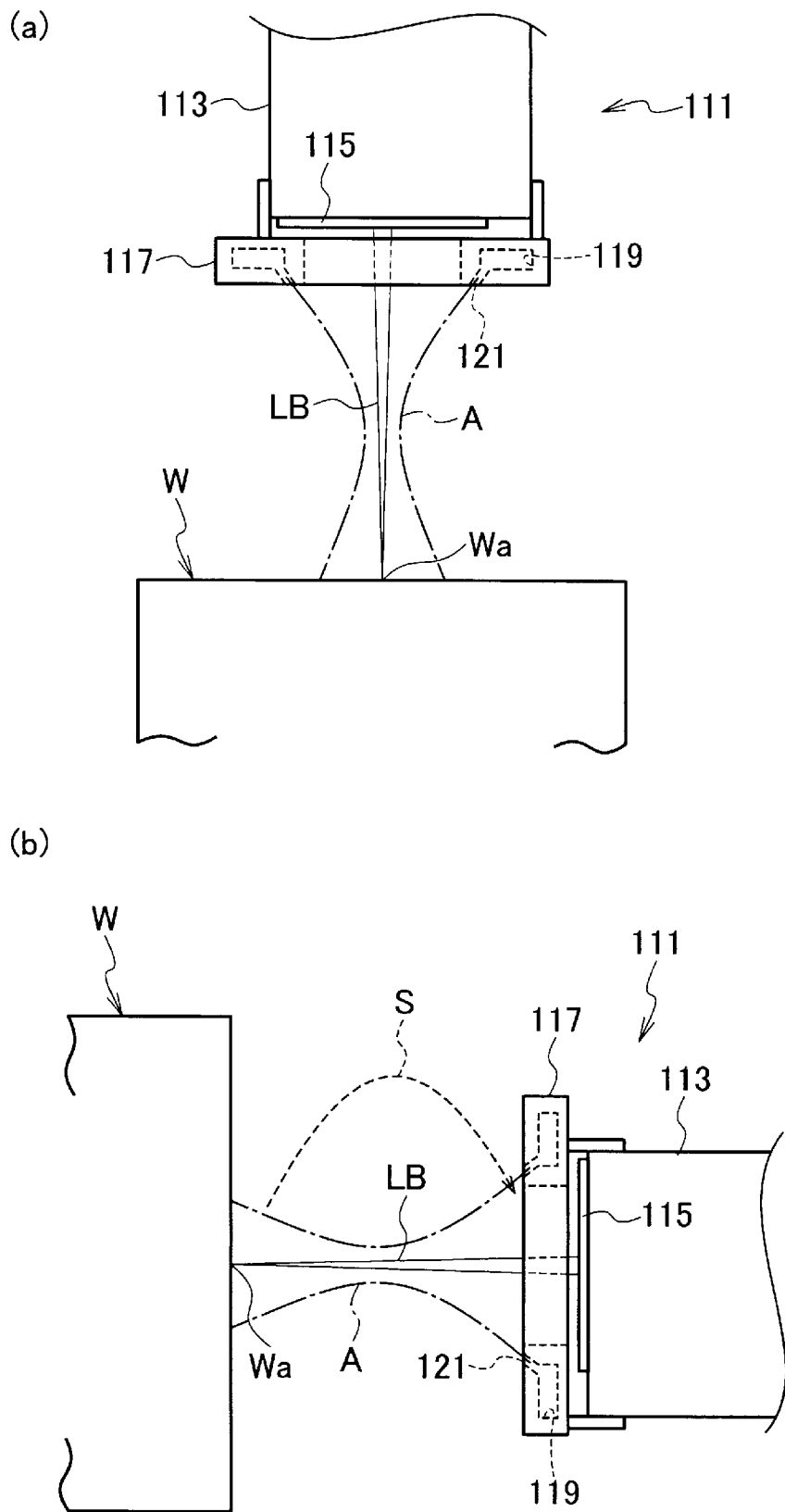
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/050952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23K26/21(2014.01)i, B23K26/064(2014.01)i, B23K26/142(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, B23K26/064, B23K26/142

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.
X Y	JP 2012-76111 A (Suzuki Motor Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0032], [0033], [0038] to [0043], [0046] to [0049], [0051]; fig. 8 & US 2012/0080413 A1 & DE 102011114256 A & CN 102441736 A	1, 4 2-3, 5
Y	JP 2002-239770 A (Koike Sanso Kogyo Co., Ltd.), 28 August 2002 (28.08.2002), paragraph [0040]; fig. 3 (Family: none)	2-3, 5
Y	JP 7-16776 A (Dengensha Mfg. Co., Ltd.), 20 January 1995 (20.01.1995), paragraphs [0015] to [0016]; fig. 5 (Family: none)	3

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 08 April 2015 (08.04.15)	Date of mailing of the international search report 21 April 2015 (21.04.15)
---	--

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/JP2015/050952

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 2005-14075 A (Shin Nippon Koki Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), entire text; drawings (Family: none)	1-5
A	DE 102008025044 B3 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSHUNG E.V.), 24 September 2009 (24.09.2009), entire text; drawings (Family: none)	1-5
A	DE 10239141 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG), 18 March 2004 (18.03.2004), entire text; drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. B23K26/21(2014.01)i, B23K26/064(2014.01)i, B23K26/142(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（IPC））
 Int.Cl. B23K26/21, B23K26/064, B23K26/142

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
X	JP 2012-76111 A（スズキ株式会社）	1, 4
Y	2012.04.19, 段落 0032, 0033, 0038-0043, 0046-0049, 0051, 図 8 & US 2012/0080413 A1 & DE 102011114256 A & CN 102441736 A	2-3, 5
Y	JP 2002-239770 A（小池酸素工業株式会社） 2002.08.28, 段落 0040, 図 3（ファミリーなし）	2-3, 5
Y	JP 7-16776 A（株式会社電元社製作所） 1995.01.20, 段落 0015-0016, 図 5（ファミリーなし）	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。

* 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 08.04.2015	国際調査報告の発送日 21.04.2015
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） 山崎 孔徳 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	JP 2005-14075 A (新日本工機株式会社) 2005.01.20, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-5
A	DE 102008025044 B3 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSHUNG E. V.) 2009.09.24, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-5
A	DE 10239141 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG) 2004.03.18, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-5