

(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 2015/098809 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 26/70 (2014.01) *B23Q 11/08* (2006.01)
B23K 26/02 (2014.01) *G02B 5/00* (2006.01)
B23K 26/035 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/083856
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 22 日(22.12.2014)
- (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 2013-267427 2013 年 12 月 25 日(25.12.2013) JP
- (71) 出願人: ブラザー工業株式会社 (BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 後田 耕佑 (USHIRODA Kousuke); 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (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.

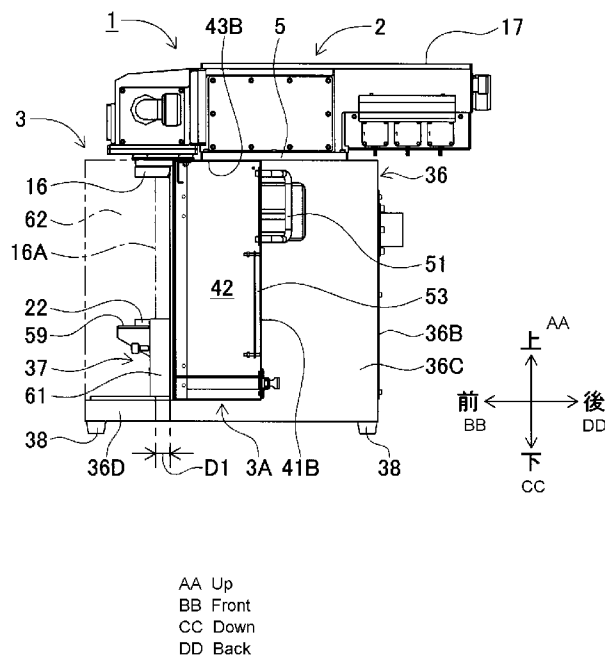
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PROCESSING CONTAINER AND LASER PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 加工容器及びレーザ加工装置



(57) Abstract: The present invention provides a compact processing container and a laser processing device with which it is possible to safely and easily confirm the position upon an object to be processed at which said object will be irradiated with visible laser light. Provided is a box-shaped processing container (3) that supports a head portion (2) equipped with a light concentration portion (16) that concentrates laser light emitted from an oscillator and visible laser light emitted from a visible laser light source, and emits said light coaxially toward an object (22) to be processed. Said processing container has: a processing table (37) on which the object to be processed is placed; a top surface member (43B) that supports the head portion and has formed therein a hole through which the laser light and visible laser light pass; a front surface plate (41B) that runs along the emission direction of the light concentration portion; and an adjacent side surface plate (42) that is adjacent to the front surface plate. The front surface plate is configured so as to be capable of opening and closing, the adjacent side surface plate is configured so as to cover an adjacent side surface portion that is in a direction approaching the front surface plate from a perpendicular line extending from the optical axis of the light concentration portion to the adjacent side surface plate, and visible light is allowed to pass through from the adjacent side surface portion.

tion when the front surface plate is opened.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/098809 A1



可視レーザ光の加工対象物上の照射位置を安全且つ容易に確認することができる小型な加工容器及びレーザ加工装置を提供する。発振器から出射されたレーザ光と、可視レーザ光源から出射された可視レーザ光と、を集光して、加工対象物（２２）に向けて同軸に出射させる集光部（１６）を備えたヘッド部（２）を支持する箱体状の加工容器（３）において、加工容器は、加工対象物を配置する加工台（３７）と、ヘッド部を支持し、レーザ光及び可視レーザ光が通過する孔が形成された上面部材（４３Ｂ）と、集光部の出射方向に沿った正面板（４１Ｂ）と、正面板に隣接する隣接側面板（４２）と、を有し、正面板は、開閉可能に構成され、隣接側面板は、集光部の光軸から該隣接側面板に伸ばした垂線から、正面板に近づく向きにある近接側面部を覆うように構成され、正面板が開放された際に、近接側面部から可視光を通過させるように構成されている。

明 細 書

発明の名称：加工容器及びレーザ加工装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ光を加工対象物の加工面に走査するヘッド部を支持する加工容器、及びヘッド部と加工容器を備えたレーザ加工装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、レーザ加工装置に関し、種々、提案されている。

例えば、下記特許文献１に記載される欠陥原因判定装置は、Ｘ軸方向及びＹ軸方向に移動可能なＸＹステージと、ＸＹステージを収納する試料室と、ＸＹステージ上に載置した試料の表面に位置合わせ用可視レーザ光を照射する位置合わせ用レーザ発振器と、欠陥部に照射するパルスレーザ光を出射するパルスレーザ発振器と、を備えている。また、欠陥原因判定装置は、ＸＹステージ上の試料表面を撮影するＣＣＤビデオカメラを備え、ユーザは、ＣＣＤカメラによって撮影された可視レーザ光の試料表面上の位置をモニターで確認し、ＸＹステージを操作して試料の位置合わせを行うように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開平１１－１０１７４６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、前記した特許文献１に記載された欠陥原因判定装置では、試料室にＣＣＤビデオカメラを設置し、モニター上で試料表面の位置確認をする必要があるため、装置が大型化する虞がある。また、試料室を取り外して、可視レーザ光の試料表面上の位置を目視して試料の位置合わせを行った場合には、パルスレーザ光が試料表面からユーザに反射される虞がある。

[0005] そこで、本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、可視レーザ光の加工対象物上の照射位置を安全、且つ、容易に確認することができる小型な加工容器及びレーザ加工装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記目的を達成するために、本発明に係る加工容器は、レーザ光を出射する発振器と、可視レーザ光を出射する可視レーザ光源と、前記発振器から出射されたレーザ光と前記可視レーザ光源から出射された可視レーザ光と、を集光して、加工対象物に向けて出射させる集光部と、を備えたヘッド部を支持する箱体状の加工容器において、前記加工容器は、前記集光部の出射方向側に設けられて、加工対象物を配置する加工台と、前記ヘッド部を支持し、前記集光部から出射された前記レーザ光及び前記可視レーザ光が通過する孔が形成された上面部材と、前記孔を通過した前記レーザ光及び前記可視レーザ光を囲むように前記集光部の出射方向に沿って、且つ互いに交差する複数の側面部材と、を有し、前記上面部材及び前記複数の側面部材は、前記加工対象物上で反射された前記レーザ光を遮光する遮光材料で形成され、前記複数の側面部材は、前記複数の側面のうちの一面である正面板と、前記正面板に隣接する隣接側面板と、を含み、前記正面板は、開閉可能に構成され、前記隣接側面板は、前記集光部の光軸から該隣接側面板に伸ばした垂線から、前記正面板に近づく向きにある近接側面部を覆うように構成され、前記正面板が開放された際に、前記隣接側面板は、前記近接側面部の少なくとも前記光軸から該近接側面部に伸ばした垂線が通る部分から可視光を通過させている。尚、可視光の通過には、隣接側面板が近接側面部から取り除かれて、可視光が通過する場合に限らず、レーザ光を遮光し、且つ、可視光を透過する遮光膜を可視光が通過する場合も含まれる。

[0007] これにより、ユーザは、正面板を開放することによって、加工台の正面板に対向する方向から、加工対象物上における可視レーザ光の照射位置を確認することができる。また、ユーザは、集光部の光軸から隣接側面板に伸ばし

た垂線方向から、近接側面部を介して加工対象物上における可視レーザ光の照射位置を確認することができる。つまり、ユーザは、正面板を開放することによって、加工台上に配置した加工対象物上における、可視レーザ光の照射位置を集光部の光軸に直交する2軸方向から容易に確認して、加工対象物の可視レーザ光及びレーザ光に対する位置合わせを迅速に行うことができる。

また、正面板を閉じることによって、加工対象物上で反射したレーザ光を正面板及び隣接側面板で遮ることができ、ユーザは作業を安全に行うことができる。更に、カメラ等を設置しなくても、簡易な構成で、加工台上に配置した加工対象物上における、可視レーザ光の照射位置を目視により合わせることができ、加工容器の小型化を図ることができる。

[0008] また、前記加工容器は、前記隣接側面板の前記正面板に対して反対側の側縁部を回転軸として該隣接側面板を回転自在に支持する回転支持部を有していてもよい。

[0009] また、前記加工容器において、前記上面部材は、前記集光部の光軸から前記隣接側面板に伸ばした垂線から、前記正面板に近づく向きにある前記加工容器の天井部を覆う隣接上面板を有し、前記隣接上面板の前記正面板側の側縁部は、該正面板の該隣接上面板側の側縁部に固定されると共に、前記隣接上面板の前記正面板に対して反対側の側縁部は、前記上面部材の相対向する側縁部と切離されていてもよい。

[0010] また、前記加工容器において、前記正面板の両側縁部にそれぞれ隣接する前記隣接側面板の前記正面板側の側縁部は、隣接する該正面板の各側縁部にそれぞれ固定され、前記正面板と前記隣接上面板とは、前記集光部の光軸から前記正面板に伸ばした垂線に沿って切離され、前記回転支持部は、前記正面板の各側縁部に固定された前記隣接側面板の該正面板に対して反対側の各側縁部を回転軸として該隣接側面板を回転自在に支持していてもよい。

[0011] また、前記加工容器は、前記正面板と前記隣接側面板とによって形成されるカバー部材と、前記加工台と前記上面部材を有して前記カバー部材が取り

外し可能に設けられる本体箱部と、を有し、前記隣接側面板の前記正面板側の一方の側縁部は、該正面板の該隣接側面板側の側縁部に固定され、前記カバー部材は、該隣接側面板の前記正面板に対して反対側の他方の側縁部に形成される係合部を有し、前記本体箱部は、前記隣接側面板の前記他方の側縁部に相対向する側縁部に形成されて、前記係合部に係合可能に構成される被係合部を有していてもよい。

[0012] また、前記カバー部材は、前記集光部の光軸から、前記正面板に近づく向きにある前記加工容器の天井部を覆う隣接上面板を有し、前記隣接上面板は、前記正面板に対向する側縁部が該正面板の該隣接上面板側の側縁部に固定されると共に、前記隣接上面板の前記正面板に対して反対側の側縁部は、前記上面部材の相対向する側縁部と切離されていてもよい。

[0013] また、前記加工容器は、前記正面板と前記隣接側面板とによって形成されるカバー部材と、前記加工台と前記上面部材を有して前記カバー部材が開閉可能に設けられる本体箱部と、を有し、前記隣接側面板の前記正面板側の一方の側縁部は、該正面板の該隣接側面板側の側縁部に固定され、前記本体箱部は、前記隣接側面板の前記正面板に対して反対側の他方の側縁部に相対向する側縁部に形成され、該隣接側面板の前記他方の側縁部を摺動して前記カバー部材を前記光軸方向に沿ってスライド移動可能に支持するスライド支持部を有していてもよい。

[0014] 更に、前記加工容器において、前記隣接側面板は、前記集光部の光軸から前記隣接側面板に伸ばした垂線が通る位置に形成された透孔と、前記透孔を塞ぐと共に光を透過する透過板と、を有し、前記透過板は、前記レーザ光を遮光し、且つ、前記可視光を透過する遮光膜が設けられていてもよい。

[0015] また、本発明に係るレーザ加工装置は、レーザ光を出射する発振器と、可視レーザ光を出射する可視レーザ光源と、前記発振器から出射されたレーザ光と、前記可視レーザ光源から出射された可視レーザ光と、を集光して、加工対象物に向けて出射させる集光部と、を有するヘッド部と、前記ヘッド部を支持する箱体状の加工容器と、を備え、前記加工容器は、前記集光部の出

射方向側に設けられて、加工対象物を配置する加工台と、前記ヘッド部を支持し、前記集光部から出射された前記レーザ光及び前記可視レーザ光が通過する孔が形成された上面部材と、前記孔を通過した前記レーザ光及び前記可視レーザ光を囲むように前記集光部の出射方向に沿って、且つ互いに交差する複数の側面部材と、を有し、前記上面部材及び前記複数の側面部材は、前記加工対象物上で反射された前記レーザ光を遮光する遮光材料で形成され、前記複数の側面部材は、前記複数の側面のうちの一面である正面板と、前記正面板に隣接する隣接側面板と、を含み、前記正面板は、開閉可能に構成され、前記隣接側面板は、前記集光部の光軸から該隣接側面板に伸ばした垂線から、前記正面板に近づく向きにある近接側面部を覆うように構成され、前記正面板が開放された際に、前記隣接側面板は、前記近接側面部の少なくとも前記光軸から該近接側面部に伸ばした垂線が通る部分から可視レーザ光を通過させている。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1実施形態に係るレーザ加工装置1の斜視図である。

[図2]レーザヘッド部2の概略構成を示す平面図である。

[図3]レーザヘッド部2の概略構成を示す側面図である。

[図4]加工容器3の斜視図である。

[図5]図4の平面図である。

[図6]加工容器3の扉3Aを開いた状態の斜視図である。

[図7]図6の平面図である。

[図8]加工対象物22の位置合わせ方法を説明する斜視図である。

[図9]加工対象物22の位置合わせ方法を説明する側面図である。

[図10]第2実施形態に係るレーザ加工装置71のスライド扉75を上方にスライドさせた状態を示す斜視図である。

[図11]図10の側面図である。

[図12]図10の平面図である。

[図13]第3実施形態に係るレーザ加工装置91のカバー部材93を取り外し

た状態を示す斜視図である。

[図14]図13の側面図である。

[図15]第4実施形態に係るレーザ加工装置111の正面板95を開いた状態を示す斜視図である。

[図16]図15の側面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明に係る加工容器及びレーザ加工装置について具体化した第1実施形態乃至第4実施形態に基づき図面を参照しつつ詳細に説明する。先ず、第1実施形態に係るレーザ加工装置1の概略構成について図1乃至図7に基づいて説明する。尚、以下の説明において、図1に示すように、箱体状の加工容器3の観音開きの扉3A側が前方向で、加工容器3の扉3Aに対して奥側が後方向である。また、図8に示すように、 $f\theta$ レンズ16の光軸16A方向が上下方向で、加工容器3のレーザヘッド部2を支持する上面板部36A側が上側である。そして、レーザ加工装置1の上下方向及び前後方向に直交する方向が、レーザ加工装置1の左右方向である。

[0018] [第1実施形態]

[レーザ加工装置1の概略構成]

図1に示すように、レーザ加工装置1は、レーザ光Lと可視レーザ光M（図2参照）を $f\theta$ レンズ16から同軸上に出射するレーザヘッド部2と、レーザヘッド部2が上面板部36A上に固定される略箱体状の加工容器3とから構成されている。

[0019] 図1乃至図3に示すように、レーザヘッド部2は、本体ベース5と、レーザ光Lを出射するレーザ発振ユニット6と、光シャッター部7と、光ダンパー8と、ハーフミラー9と、ガイド光部11と、反射ミラー12と、光センサ13と、ガルバノスキャナ15と、 $f\theta$ レンズ16等から構成され、略直方体形状の筐体カバー17で覆われている。

[0020] レーザ発振ユニット6は、レーザ発振器18と、ビームエキスパンダ19と、取付台21とから構成されている。レーザ発振器18は、 CO_2 レーザ、

YAGレーザ等で構成され、加工対象物22の加工面22Aにマーキング（印字）加工を行うためのレーザ光Lを出力する。ビームエキスパンダ19は、レーザ光Lのビーム直径を変更（例えば、拡大）するものであり、レーザ発振器18と同軸に設けられている。取付台21は、レーザ発振器18がレーザ光Lの光軸を調整可能に取り付けられ、各取付ネジ23で本体ベース5の前後方向中央位置よりも後側の上面に固定されている。

[0021] 光シャッター部7は、シャッターモータ25と、平板状のシャッター26とから構成されている。シャッターモータ25は、ステッピングモータ等で構成されている。シャッター26は、シャッターモータ25のモータ軸に取り付けられて同軸に回転する。シャッター26は、ビームエキスパンダ19から出射されたレーザ光Lの光路を遮る位置に回転された際には、レーザ光Lを光シャッター部7に対して右方向に設けられた光ダンパー8へ反射する。一方、シャッター26がビームエキスパンダ19から出射されたレーザ光Lの光路上に位置しないように回転された場合には、ビームエキスパンダ19から出射されたレーザ光Lは、光シャッター部7の前側に配置されたハーフミラー9に入射する。

[0022] 光ダンパー8は、シャッター26で反射されたレーザ光Lを吸収する。尚、光ダンパー8の発熱は、本体ベース5に熱伝導され、不図示の冷却装置によって冷却される。ハーフミラー9は、レーザ光Lの光路に対して斜め左下方向に45度の角度を形成するように配置される。ハーフミラー9は、後側から入射されたレーザ光Lのほぼ全部を透過する。また、ハーフミラー9は、後側から入射されたレーザ光Lの一部、例えば、レーザ光Lの1%を、反射ミラー12へ45度の反射角で反射する。反射ミラー12は、ハーフミラー9のレーザ光Lが入射される後側面の略中央位置に対して左方向に配置される。

[0023] ガイド光部11は、可視レーザ光、例えば、赤色レーザ光を出射する可視半導体レーザ27と、可視半導体レーザ27から出射された可視レーザ光Mを平行光に収束する不図示のレンズ群とから構成されている。可視レーザ光

Mは、レーザ発振器18から出射されるレーザ光Lと異なる波長である。ガイド光部11は、ハーフミラー9のレーザ光Lが出射される略中央位置に対して右方向に配置されている。この結果、可視レーザ光Mは、ハーフミラー9のレーザ光Lが出射される略中央位置に、ハーフミラー9の前側面、つまり、反射面に対して45度の入射角で入射され、45度の反射角でレーザ光Lの光路上に反射される。つまり、可視半導体レーザ27は、可視レーザ光Mをレーザ光Lの光路上に出射する。

[0024] ここで、ハーフミラー9の反射率は、波長依存性を持っている。具体的には、ハーフミラー9は、誘電体層と金属層との多層膜構造の表面処理をされており、可視レーザ光Mの波長に対して高い反射率を有し、それ以外の波長の光はほとんど(99%)透過するように構成されている。

[0025] 反射ミラー12は、レーザ光Lの光路に対して平行な前後方向に対して斜め左下方向に45度の角度を形成するように配置され、ハーフミラー9の後側面において反射されたレーザ光Lの一部が、反射面の略中央位置に対して45度の入射角で入射される。そして、反射ミラー12は、反射面に対して45度の入射角で入射されたレーザ光Lを45度の反射角で前側方向へ反射する。

[0026] 光センサ13は、レーザ光Lの発光強度を検出するフォトディテクタ等で構成され、反射ミラー12のレーザ光Lが反射される略中央位置に対して、図2中、前側方向に配置されている。この結果、光センサ13は、反射ミラー12で反射されたレーザ光Lが入射され、この入射されたレーザ光Lの発光強度を検出する。従って、光センサ13を介してレーザ発振器18から出力されるレーザ光Lの発光強度を検出することができる。

[0027] ガルバノスキャナ15は、本体ベース5の前側端部に形成された貫通孔28の上側に取り付けられ、レーザ発振ユニット6から出射されたレーザ光Lと、ハーフミラー9で反射された可視レーザ光Mと、を下方へ2次元走査するものである。

[0028] ガルバノスキャナ15は、ガルバノX軸モータ31とガルバノY軸モータ

32とが、それぞれのモータ軸が互いに直交するように外側からそれぞれの取付孔に嵌入されて本体部33に取り付けられ、各モータ軸の先端部に取り付けられた走査ミラーが内側で互に対向している。そして、各モータ31、32の回転をそれぞれ制御して、各走査ミラーを回転させることによって、レーザ光Lと可視レーザ光Mと、を下方へ2次元走査する。この2次元走査方向は、前後方向（X方向）と左右方向（Y方向）である。

[0029] 図3に示すように、f θ レンズ16は、ガルバノスキャナ15によって2次元走査されたレーザ光Lと、可視レーザ光Mと、を下方に配置された加工対象物22の加工面22Aに同軸に集光する。従って、各モータ31、32の回転を制御することによって、レーザ光Lと可視レーザ光Mが、加工対象物22の加工面22A上において、所望の印字パターンで前後方向（X方向）と左右方向（Y方向）に2次元走査される。

[0030] 次に、加工容器3の概略構成について図4乃至図7に基づいて説明する。図4乃至図7に示すように、加工容器3は、前面側が開放された略箱体状の本体箱部36と、本体箱部36の前面側を覆う観音開きの各扉3Aと、加工対象物22を配置する加工台37等から構成されている。本体箱部36と各扉3Aは、加工対象物22上で反射されたレーザ光Lを遮光する鉄やステンレス等の材料で形成されている。

[0031] 本体箱部36は、天井部40を形成する略矩形状の上面板部36Aと、奥側壁面部を形成する矩形状の背面板部36Bと、左右側壁部を形成する矩形状の各側面板部36Cと、四角枠状に形成されて、所定長さ、例えば、約30cmの長さ、各側面板部36Cよりも前方に突出する底面部36Dとから構成されている。従って、底面部36Dの本体箱部36の前面側から所定長さ、例えば、約30cmの長さ、前方に突出した部分から上側が開放された開口部36Eが形成されている。

[0032] 本体箱部36は、底面部36Dの下面の四隅（図4中では、3箇所が示されている。）において、脚部材38が固定されており、レーザ加工装置1は、これら脚部材38を介して床等の上に配置される。また、両側面板部36

Cの上端部には、横長四角形に開口されて内側に窪む把持部材39が、前後方向略中央部に嵌め込まれている。従って、ユーザは、各把持部材39を持って加工容器3を搬送することができる。

[0033] 開口部36Eを覆う各扉3Aは、観音開きに構成されている。具体的には、各扉3Aは、縦長四角形の各正面板41A、41Bと、縦長四角形の各隣接側面板42と、横長四角形の各隣接上面板43A、43Bとから構成されている。各正面板41A、41Bは、正面視、上面板部36Aの左右方向の長さの約1/2の幅寸法で、側面板部36Cの上下方向の長さにはほぼ等しい縦寸法に形成されている。各隣接側面板42は、正面視、底面部36Dの側面板部36Cから前方に突出する突出長さにはほぼ等しい幅寸法で、側面板部36Cの上下方向の長さにはほぼ等しい縦寸法に形成されている。

[0034] また、各隣接上面板43A、43Bは、平面視、上面板部36Aの左右方向長さの約1/2の左右方向の幅寸法で、底面部36Dの側面板部36Cから前方に突出する突出長さにはほぼ等しい前後方向の縦寸法に形成されている。各隣接上面板43A、43Bの後ろ側の側縁部は、上面板部36Aの前側の側縁部と切離されている。そして、各正面板41A、41Bの左右方向外側の側縁部と、各隣接側面板42の前側の側縁部とが溶接等によって固定されている。

[0035] また、各正面板41A、41Bの上側側縁部と各隣接上面板43A、43Bの前側の側縁部とが溶接等によって固定されると共に、隣接側面板42の上側側縁部と各隣接上面板43A、43Bの左右方向外側の側縁部とが溶接等によって固定されている。従って、背面板部36B、各側面板部36C、各隣接側面板42、及び、各正面板41A、41Bは、fθレンズ16から出射されたレーザ光L及び可視レーザ光Mを囲むように、fθレンズ16の出射方向に沿って、且つ互いに交差する。

[0036] そして、ユーザは、各扉3Aの各正面板41A、41Bの下端縁部を底面部36Dの前側突出端縁部の上側に当接すると共に、各隣接上面板43A、43Bの後側の側縁部を上面板部36Aの前側の側縁部に当接させ、更に、

各隣接側面板 4 2 の後側の側縁部を各側面板部 3 6 C の前側の側縁部に当接させる。そして、ユーザは、この状態で、各扉 3 A の隣接側面板 4 2 と本体箱部 3 6 の各側面板部 3 6 C の相対向する各側縁部の間に、上下一対の蝶番 4 5 をネジ止め等によって取り付け。

[0037] これにより、各扉 3 A は、開口部 3 6 E を左右対称に覆うと共に、各蝶番 4 5 を介して、隣接側面板 4 2 の後側の側縁部を回動軸として、それぞれ左右方向外側へ（図 6 中、各矢印 4 6 A、4 6 B 方向である。）中心角度約 180 度回動する観音開きに取り付けられる。従って、図 6 及び図 7 に示すように、各扉 3 A は、隣接側面板 4 2 の外側面が、側面板部 3 6 C の近傍位置で対向するまで、左右方向外側へ両開き可能に構成されている。つまり、各扉 3 A の各正面板 4 1 A、4 1 B と各隣接上面板 4 3 A、4 3 B は、図 5 及び図 7 に示すように、各蝶番 4 5 を介して、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A から各正面板 4 1 A、4 1 B に伸ばした垂線に沿って分かれて、両開きとなるように構成されている。

[0038] また、図 4 乃至図 9 に示すように、本体箱部 3 6 の上面板部 3 6 A の前側側縁部の左右方向中央部と、各扉 3 A の各隣接上面板 4 3 A、4 3 B の左右方向内側の後側角部には、それぞれ $f\theta$ レンズ 1 6 の外周面の曲率半径で円弧状の切欠部 4 7 A、4 7 B、4 7 C が形成されている。

[0039] そして、図 4 及び図 5 に示すように、各扉 3 A を閉じた場合には、本体箱部 3 6 の上面板部 3 6 A の前側側縁部の左右方向中央部と、各扉 3 A の各隣接上面板 4 3 A、4 3 B の左右方向内側の後側角部とに形成された各切欠部 4 7 A～4 7 C によって、レーザヘッド部 2 の $f\theta$ レンズ 1 6 が嵌挿される略円形の貫通孔 4 7 が形成される。尚、貫通孔 4 7 は、円形に限らず、 $f\theta$ レンズ 1 6 が嵌挿可能であれば、四角形、五角形、六角形等の多角形状、又は、菱形、楕円、台形等の他の形状に形成されてもよい。

[0040] ここで、図 5 に示すように、略円形の貫通孔 4 7 の中心 4 8 は、本体箱部 3 6 の上面板部 3 6 A の前側側縁部よりも、前側へ、つまり、各正面板 4 1 A、4 1 B 側へ、所定距離 D_1 、例えば、約 3 cm の距離 D_1 離れた位置に

設けられている。従って、図9に示すように、貫通孔47に嵌挿された $f\theta$ レンズ16の光軸16Aは、略円形の貫通孔47の中心48、若しくは、中心48の近傍位置を通るため、上面板部36A及び側面板部36Cの前側側縁部よりも所定距離D1だけ前側に位置している。

[0041] また、図5乃至図7に示すように、各正面板41A、41Bの左右方向内側の側縁部の前側上端部には、略コの字形の把手51が取り付けられている。各正面板41A、41Bの把手51の下側には、それぞれ一对の四角形状の透孔52が上下に隣接して形成されている。各一对の透孔52は、透明なガラスやアクリル板等形成されて可視光を透過する透過板53で内側、つまり、図4中、後側を閉塞されている。

[0042] 更に、各透過板53には、レーザ発振器18から出射されて、加工対象物22の加工面22A上で反射されたレーザ光Lを遮光し、且つ、可視光を透過する遮光膜55（例えば、「YLC-1」、シグマ光機株式会社製）が全面に渡って貼り付けられている。そして、各正面板41A、41Bは、左右方向内側の側縁部の前側下端部には、スライド止め金具56が取り付けられ、スライドレバー56Aを左右にスライドすることによって、各正面板41A、41Bを閉じて施錠できるように構成されている。尚、スライドレバー56Aは、スライド止め金具56に装着された不図示のバネによって右側方向へスライドするように常に付勢されている。

[0043] また、図6及び図7に示すように、本体箱部36の四角枠状の底面部36Dには、左右方向に長い横長四角形の底板58が、側面板部36Cから前方に突出する前側端縁部の近傍位置から、側面板部36Cの前側側縁部よりも少し奥側の位置までを左右方向全幅に渡って覆うように架け渡されて取り付けられている。また、底板58には、各扉3Aを閉じた際に形成される貫通孔47に対向する部分に、加工対象物22が配置される加工台37が設けられている。

[0044] 加工台37は、底板58の貫通孔47に対向するように水平に配置されて、加工対象物22が載置される平面視矩形状の載置板59と、載置板59の

左側に立設されて、載置板 5 9 を上下方向にスライド移動可能に支持するスライドレール 6 1 とから構成されている。また、スライドレール 6 1 には、載置板 5 9 を上下方向にスライド移動した後、所望の高さで固定する固定ネジ 6 1 A が前側の側面部に設けられている。

[0045] 次に、上記のように構成されたレーザ加工装置 1 の加工台 3 7 に配置した加工対象物 2 2 上における可視レーザ光 M の照射位置の位置合わせについて図 2、図 3、図 8 及び図 9 に基づいて説明する。

図 2、図 3、図 8 及び図 9 に示すように、先ず、不図示のコントローラを介して、レーザ発振器 1 8 から出射されるレーザ光 L を停止した状態で、ガイド光部 1 1 の可視半導体レーザ 2 7 を駆動して可視レーザ光 M を出射する。そして、ガルバノスキャナ 1 5 の各モータ 3 1、3 2 を回転制御して所定位置で停止させ、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A 上に可視レーザ光 M を出射する。

[0046] 一方、ユーザは、加工容器 3 のスライド止め金具 5 6 のスライドレバー 5 6 A を左側へ移動させて、施錠を解除し、各扉 3 A を左右方向外側へ回動して、隣接側面板 4 2 の外側面を、側面板部 3 6 C の近傍位置で対向させる。これにより、図 8 及び図 9 に示すように、各扉 3 A の隣接側面板 4 2 で覆われていた、光軸 1 6 A から各隣接側面板 4 2 に伸ばした垂線 6 3 から各正面板 4 1 A、4 1 B に近づく向きである近接側面部 6 2 を含む加工容器 3 の側面部分が開放される。また、各扉 3 A の各正面板 4 1 A、4 1 B で覆われていた加工容器 3 の正面部分が開放される。

[0047] 従って、ユーザは、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A に沿って加工対象物 2 2 上に出射された可視レーザ光 M の照射位置を左右方向及び正面から、つまり、直交する 2 軸方向から視認して、加工台 3 7 の載置板 5 9 上における加工対象物 2 2 の位置合わせを行うことができる。その後、各扉 3 A を閉じて、スライド止め金具 5 6 を施錠した後、不図示のコントローラを介して、可視半導体レーザ 2 7 の駆動を停止すると共に、レーザ発振器 1 8 からレーザ光 L を出射する。そして、不図示のコントローラを介して、ガルバノスキャナ

15の各モータ31、32を回転制御することによって、加工対象物22の加工面22Aに所定パターンのマーキング（印字）加工を行うことができる。

[0048] 以上詳細に説明した通り、第1実施形態に係るレーザ加工装置1では、ユーザは、スライド止め金具56を解除して、各扉3Aを左右方向外側へ回動して、隣接側面板42の外側面を、側面板部36Cに当接させる。そして、不図示のコントローラを介して、可視半導体レーザ27を駆動すると共に、ガルバノスキャナ15の各モータ31、32を回転制御して、 $f\theta$ レンズ16の光軸16A上に可視レーザ光Mを出射する。

[0049] これにより、ユーザは、加工台37の載置板59上に配置した加工対象物22上に出射された可視レーザ光Mの照射位置を左右方向及び正面から、つまり、直交する2軸方向から視認して、載置板59上における加工対象物22の位置合わせを迅速に行うことができる。その結果、レーザ光Lと可視レーザ光Mは、 $f\theta$ レンズ16から同軸上に出射されるため、ユーザは、載置板59上における加工対象物22のレーザ光Lの照射位置に対する位置合わせを迅速に行うことができる。

[0050] また、各扉3Aを閉じて、スライド止め金具56を施錠することによって、加工対象物22上で反射したレーザ光Lを各正面板41A、41B、各隣接側面板42、及び、各隣接上面板43A、43Bで遮光することができ、ユーザは作業を安全に行うことができる。カメラ等を設置しなくても、簡易な構成で、加工台37上に配置した加工対象物22上における、可視レーザ光Mの照射位置を目視により合わせることができ、加工容器3の小型化を図ることができる。更に、各扉3Aは、観音開きに構成されているため、各扉3Aを開くために必要な、加工容器3の前側周辺部のスペースを狭くすることが可能となり、加工容器3を設置するために必要なスペースの省スペース化を図ることができる。

[0051] [第2実施形態]

次に、第2実施形態に係るレーザ加工装置71について図2、図3、図1

0乃至図12に基づいて説明する。尚、以下の説明において上記図1乃至図9の第1実施形態に係るレーザ加工装置1の構成等と同一符号は、第1実施形態に係るレーザ加工装置1の構成等と同一あるいは相当部分を示すものである。

[0052] 第2実施形態に係るレーザ加工装置71の概略構成は、第1実施形態に係るレーザ加工装置1とほぼ同じ構成である。但し、加工容器3に替えて加工容器72が設けられている点で異なっている。

[0053] 図10乃至図12に示すように、加工容器72は、前面側が開放された略箱体状の本体箱部73と、上下方向にスライド移動するスライド扉75、加工対象物22を配置する加工台37等から構成されている。本体箱部73とスライド扉75は、加工対象物22上で反射されたレーザ光Lを遮光する鉄やステンレス等の材料で形成されている。

[0054] 本体箱部73は、加工容器3の本体箱部36とほぼ同じ構成である。但し、上面板部73Aの前側の側縁部は、レーザヘッド部2の前側先端部の前側まで水平に延出され、第1実施形態の各扉3Aの各隣接上面板43A、43Bに相当する部分が連続して形成されている。そして、上面板部73Aは、上面板部73A上に固定されたレーザヘッド部2のf θ レンズ16に対応する位置に、f θ レンズ16が嵌挿される略円形の貫通孔47が形成されている。

[0055] 図11に示すように、この貫通孔47の中心48は、各側面板部36Cの前側側縁部よりも、前側へ、つまり、スライド扉75側へ、所定距離D1、例えば、約3cmの距離D1離れた位置に設けられている。従って、図11に示すように、貫通孔47に嵌挿されたf θ レンズ16の光軸16Aは、略円形の貫通孔47の中心48、若しくは、中心48の近傍位置を通るため、側面板部36Cの前側側縁部よりも所定距離D1だけ前側に位置している。

[0056] また、各側面板部36Cの前側側縁部には、スライド扉75を上下方向に、つまり、光軸16A方向に沿ってスライド移動可能に支持するスライドレール76が設けられている。また、両側面板部36Cには、横長四角形に開

口されて内側に窪む把持部材 3 9 が嵌め込まれている。従って、ユーザは、この把持部材 3 9 を持って加工容器 7 2 を搬送することができる。また、左側の側面板部 3 6 C の上端部の前側角部には、スライドレバー 7 7 が前後方向に進退可能に設けられ、不図示のバネによって前側方向へ付勢されている。

[0057] そして、スライドレバー 7 7 は、スライド扉 7 5 が最も上側へ移動した場合に、前側方向に軸部 7 7 A が突出して、このスライド扉 7 5 の左側の隣接側面板 7 8 の下端部に当接するように構成されている。また、スライド扉 7 5 が最も上側へ移動して、スライドレバー 7 7 の軸部 7 7 A によって下端部を支持された場合には、加工容器 7 2 の前面部に開口部 7 3 E が形成される。また、スライドレバー 7 7 を後側方向へ押して、軸部 7 7 A を内側に収納することによって、スライド扉 7 5 が下方へスライド移動可能になるように構成されている。

[0058] 開口部 7 3 E を覆うスライド扉 7 5 は、開口部 7 3 E の正面を覆う矩形状の正面板 7 9 と、開口部 7 3 E の左右を覆う縦長四角形の一对の隣接側面板 7 8 と、正面板 7 9 の上端縁部に固定される隣接上面板 8 1 とから構成されている。正面板 7 9 は、上面板部 7 3 A の左右方向の長さにほぼ等しい幅寸法で、側面板部 3 6 C の上下方向の長さにほぼ等しい縦寸法に形成されている。各隣接側面板 7 8 は、正面視、底面部 3 6 D の側面板部 3 6 C から前方に突出する突出長さにほぼ等しい幅寸法で、側面板部 3 6 C の上下方向の長さにほぼ等しい縦寸法に形成されている。

[0059] また、隣接上面板 8 1 は、平面視、上面板部 7 3 A の左右方向の長さにほぼ等しい長さで、上面板部 7 3 A の前側側縁部から正面板 7 9 までの距離にほぼ等しい幅寸法に形成されている。そして、正面板 7 9 の左右両側縁部と、各隣接側面板 7 8 の前側の側縁部とがそれぞれ溶接等によって固定されている。また、正面板 7 9 の上側側縁部と隣接上面板 8 1 の前側の側縁部とが溶接等によって固定されると共に、各隣接側面板 7 8 の上側側縁部の前側端部と隣接上面板 8 1 の左右方向の各側縁部とが溶接等によって固定されてい

る。従って、スライド扉 7 5 は、正面板 7 9、各隣接側面板 7 8 及び隣接上面板 8 1 によって構成されている。

[0060] 各隣接側面板 7 8 の正面板 7 9 に対して反対側の側縁部、つまり、側面板部 3 6 C 側の側縁部には、各側面板部 3 6 C の前側側縁部に設けられたスライドレール 7 6 に係合するスライド係合部 8 2 がほぼ全長に渡って形成されている。また、正面板 7 9 の中央部には、3 個の透孔 8 3 が左右 2 列に並ぶように隣接して形成されている。各透孔 8 3 は、透明なガラスやアクリル板等形成されて可視光を透過する 1 枚の透過板 8 4 で内側、つまり、図 1 1 中、後側を閉塞されている。更に、透過板 8 4 には、レーザ発振器 1 8 から出射されて、加工対象物 2 2 の加工面上で反射されたレーザ光 L を遮光し、且つ、可視光を透過する遮光膜 5 5 が全面に渡って貼り付けられている。

[0061] 次に、上記のように構成されたレーザ加工装置 7 1 の加工台 3 7 に配置した加工対象物 2 2 上における可視レーザ光 M の照射位置の位置合わせについて図 2、図 3、図 1 0 乃至図 1 2 に基づいて説明する。

図 2、図 3、図 1 0 乃至図 1 2 に示すように、先ず、不図示のコントローラを介して、レーザ光 L を停止した状態で、ガイド光部 1 1 の可視半導体レーザ 2 7 を駆動して可視レーザ光 M を出射する。そして、ガルバノスキャナ 1 5 の各モータ 3 1、3 2 を回転制御して所定位置で停止させ、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A 上に可視レーザ光 M を出射する。

[0062] 一方、ユーザは、スライド扉 7 5 を最も上側へ移動させて、スライドレバー 7 7 の軸部 7 7 A を前側方向へ突出させて、スライド扉 7 5 の左側の隣接側面板 7 8 の下端部に当接させる。これにより、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、スライド扉 7 5 の各隣接側面板 7 8 で覆われていた、光軸 1 6 A から各隣接側面板 4 2 に伸ばした垂線 8 6 から正面板 7 9 に近づく向きである近接側面部 8 5 を含む加工容器 7 2 の左右の側面部分が開放される。また、スライド扉 7 5 の正面板 7 9 で覆われていた加工容器 7 2 の正面部分が開放される。

[0063] 従って、ユーザは、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A に沿って加工対象物 2 2

上に出射された可視レーザ光Mの照射位置を左右方向及び正面から、つまり、直交する2軸方向から視認して、加工台37の載置板59上における加工対象物22の位置合わせを行うことができる。その後、ユーザは、スライドレバー77を後側方向へ押して、軸部77Aを内側に収納することによって、スライド扉75を下方へスライド移動させ、底面部36Dに当接させて開口部73Eを閉塞する。

[0064] 続いて、不図示のコントローラを介して、可視半導体レーザ27の駆動を停止すると共に、レーザ発振器18からレーザ光Lを出射する。そして、不図示のコントローラを介して、ガルバノスキャナ15の各モータ31、32を回転制御することによって、加工対象物22の加工面22Aに所定パターンのマーキング（印字）加工を行うことができる。

[0065] 以上詳細に説明した通り、第2実施形態に係るレーザ加工装置71では、ユーザは、スライド扉75を最も上側へ移動させて、スライドレバー77の軸部77Aを前側方向へ突出させ、スライド扉75の左側の隣接側面板78の下端部に当接させて停止させる。そして、不図示のコントローラを介して、可視半導体レーザ27を駆動すると共に、ガルバノスキャナ15の各モータ31、32を回転制御して、 $f\theta$ レンズ16の光軸16A上に可視レーザ光Mを出射する。

[0066] これにより、ユーザは、加工台37の載置板59上に配置した加工対象物22上に出射された可視レーザ光Mの照射位置を左右方向及び正面から、つまり、直交する2軸方向から視認して、載置板59上における加工対象物22の位置合わせを迅速に行うことができる。その結果、レーザ光Lと可視レーザ光Mは、 $f\theta$ レンズ16から同軸上に出射されるため、ユーザは、載置板59上における加工対象物22のレーザ光Lの照射位置に対する位置合わせを迅速に行うことができる。

[0067] また、ユーザは、スライドレバー77を後側方向へ押して、軸部77Aを内側に収納することによって、スライド扉75を下方に移動させ、底面部36Dに当接させて開口部73Eを閉塞する。これにより、加工対象物22上

で反射したレーザ光Lを正面板79、各隣接側面板78、及び、隣接上面板81で遮光することができ、ユーザは作業を安全に行うことができる。カメラ等を設置しなくても、簡易な構成で、加工台37上に配置した加工対象物22上における、可視レーザ光Mの照射位置を目視により合わせることができ、加工容器72の小型化を図ることができる。

[0068] 更に、スライド扉75を上下方向、つまり、光軸16A方向にスライド移動させて、最も上側の位置で停止させることができ、スライド扉75を開くために必要な加工容器72の前側及び左右周辺部のスペースを無くすることが可能となり、加工容器72を設置するために必要なスペースの省スペース化を図ることができる。

[0069] [第3実施形態]

次に、第3実施形態に係るレーザ加工装置91について図2、図3、図13及び図14に基づいて説明する。尚、以下の説明において上記図1乃至図9の第1実施形態に係るレーザ加工装置1の構成等と同一符号は、第1実施形態に係るレーザ加工装置1の構成等と同一あるいは相当部分を示すものである。

[0070] 第3実施形態に係るレーザ加工装置91の概略構成は、第1実施形態に係るレーザ加工装置1とほぼ同じ構成である。但し、加工容器3に替えて加工容器92が設けられている点で異なっている。

図13及び図14に示すように、加工容器92は、加工容器3とほぼ同じ構成であるが、各扉3Aに替えて、本体箱部36の前面側の開口部36Eを覆う取り外し可能なカバー部材93が設けられている点で異なっている。カバー部材93は、加工対象物22上で反射されたレーザ光Lを遮光する鉄やステンレス等の材料で形成されている。

[0071] カバー部材93は、開口部36Eの正面を覆う矩形状の正面板95と、開口部36Eの左右を覆う縦長四角形の一对の隣接側面板96と、開口部36Eの天井部102を覆う略横長四角形の隣接上面板97とから構成されている。正面板95は、正面視、上面板部36Aの左右方向の長さにほぼ等しい

幅寸法で、側面板部 36C の上下方向の長さにはほぼ等しい縦寸法に形成されている。各隣接側面板 96 は、第 1 実施形態の隣接側面板 42 とほぼ同じ形状で、正面視、底面部 36D の側面板部 36C から前方に突出する突出長さにほぼ等しい幅寸法で、側面板部 36C の上下方向の長さにはほぼ等しい縦寸法に形成されている。各隣接側面板 96 の後側側縁部 96A は、各側面板部 36C の前側側縁部と切離されている。

[0072] また、隣接上面板 97 は、平面視、上面板部 36A の左右方向長さにほぼ等しい幅寸法で、底面部 36D の側面板部 36C から前方に突出する突出長さにほぼ等しい前後方向の縦寸法に形成されている。隣接上面板 97 の後側側縁部 97B は、上面板部 36A の前側の側縁部と切離されている。そして、隣接上面板 97 の上面板部 36A に対向する後側側縁部 97B の左右方向中央部には、上面板部 36A の前側側縁部の左右方向中央部に形成された円弧状の切欠部 47A (図 6 参照) と共に、 $f\theta$ レンズ 16 の外周面の直径の貫通孔 47 (図 4 参照) を形成する円弧状の切欠部 97A が形成されている。

[0073] そして、正面板 95 の左右方向の各側縁部と、隣接側面板 96 の前側の側縁部とが溶接等によって固定されている。また、正面板 95 の上側側縁部と隣接上面板 97 の前側の側縁部とが溶接等によって固定されると共に、各隣接側面板 96 の上側側縁部と隣接上面板 97 の左右方向の各側縁部とが溶接等によって固定されている。

[0074] また、正面板 95 の中央部には、3 個の透孔 95A が左右 2 列に並ぶように隣接して形成されている。各透孔 95A は、透明なガラスやアクリル板等形成されて可視光を透過する 1 枚の透過板 94 で内側、つまり、図 14 中、後側を閉塞されている。更に、透過板 94 には、レーザ発振器 18 から出射されて、加工対象物 22 の加工面上で反射されたレーザ光 L を遮光し、且つ、可視光を透過する遮光膜 55 が全面に渡って貼り付けられている。

[0075] 一方、本体箱部 36 は、上面板部 36A 及び各側面板部 36C の各前側側縁部には、それぞれ全長に渡って、内側面から前側方向に所定高さ、例えば

、約 1 c m の高さで突出する各突出リブ 9 8 A、9 8 B、9 8 C が形成されている。また、底面部 3 6 D の側面板部 3 6 C から前方に突出する部分の平面視コの字型の上面部には、全長に渡って、内側面から上側方向に所定高さ、例えば、約 1 c m の高さで突出する突出リブ 9 8 D が形成されている。また、各突出リブ 9 8 A ~ 9 8 D の基端部には、カバー部材 9 3 を形成する正面板 9 5、各隣接側面板 9 6、及び隣接上面板 9 7 の板厚にほぼ等しい幅の段差部 9 9 A、9 9 B、9 9 C、9 9 D が形成されている。

[0076] 従って、ユーザは、カバー部材 9 3 を持ち上げ、左右隣接側面板 9 6 の下側後角部を、底面部 3 6 D の側面板部 3 6 C から前方に突出する部分の左右側縁部に形成された突出リブ 9 8 D に上側から嵌入して係合させ、段差部 9 9 D 上に当接させる。続いて、ユーザは、その状態で、カバー部材 9 3 を後側に押して、段差部 9 9 D 上を突出リブ 9 8 D に沿って後側方向へスライド移動させる。そして、ユーザは、隣接上面板 9 7 と各隣接側面板 9 6 のそれぞれの後側側縁部 9 7 B、9 6 A を各突出リブ 9 8 A、9 8 B、9 8 C に嵌入して係合させ、各段差部 9 9 A、9 9 B、9 9 C に当接させる。従って、隣接上面板 9 7 と各隣接側面板 9 6 のそれぞれの後側側縁部 9 7 B、9 6 A は、係合部の一例として機能する。また、各突出リブ 9 8 A ~ 9 8 C が被係合部の一例として機能する。

[0077] これにより、カバー部材 9 3 が着脱可能に本体箱部 3 6 に取り付けられて、本体箱部 3 6 の開口部 3 6 E が、カバー部材 9 3 によって閉塞される。また、隣接上面板 9 7 の切欠部 9 7 A と上面板部 3 6 A の切欠部 4 7 A とが接続されて、f θ レンズ 1 6 が嵌挿される貫通孔 4 7 が形成される。

[0078] ここで、略円形の貫通孔 4 7 の中心 4 8 は、本体箱部 3 6 の上面板部 3 6 A の前側側縁部よりも、前側へ、つまり、正面板 9 5 側へ、所定距離 D 1、例えば、約 3 c m の距離 D 1 離れた位置に設けられている。従って、図 1 4 に示すように、貫通孔 4 7 を形成する切欠部 4 7 A に当接された f θ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A は、略円形の貫通孔 4 7 の中心 4 8 (図 5 参照)、若しくは、中心 4 8 の近傍位置を通るため、上面板部 3 6 A 及び側面板部 3 6 C の

前側側縁部よりも所定距離D 1 だけ前側に位置している。

[0079] 次に、上記のように構成されたレーザ加工装置 9 1 の加工台 3 7 に配置した加工対象物 2 2 上における可視レーザ光Mの照射位置の位置合わせについて図 2、図 3、図 1 3 及び図 1 4 に基づいて説明する。

図 2、図 3、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、先ず、不図示のコントローラを介して、レーザ光Lを停止した状態で、ガイド光部 1 1 の可視半導体レーザ 2 7 を駆動して可視レーザ光Mを出射する。そして、ガルバノスキャナ 1 5 の各モータ 3 1、3 2 を回転制御して所定位置で停止させ、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A 上に可視レーザ光Mを出射する。

[0080] 一方、ユーザは、本体箱部 3 6 の前側を覆うカバー部材 9 3 を、本体箱部 3 6 から前側に引き出して、隣接上面板 9 7 と各隣接側面板 9 6 のそれぞれの後側側縁部 9 7 B、9 6 A と各突出リブ 9 8 A、9 8 B、9 8 C との係合を解除し、カバー部材 9 3 を本体箱部 3 6 から取り外す。これにより、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、カバー部材 9 3 で覆われていた、光軸 1 6 A から各隣接側面板 9 6 に伸ばした垂線 1 0 3 から正面板 9 5 に近づく向きである近接側面部 1 0 1 を含む加工容器 9 2 の左右の側面部分が開放される。また、カバー部材 9 3 の正面板 9 5 で覆われていた加工容器 9 2 の正面部分が開放される。

[0081] 従って、ユーザは、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A に沿って加工対象物 2 2 上に出射された可視レーザ光Mの照射位置を左右方向及び正面から、つまり、直交する 2 軸方向から視認して、加工台 3 7 の載置板 5 9 上における加工対象物 2 2 の位置合わせを行うことができる。その後、ユーザは、カバー部材 9 3 を持ち上げ、再度、本体箱部 3 6 の開口部 3 6 E を、カバー部材 9 3 によって閉塞する。

[0082] そして、不図示のコントローラを介して、可視半導体レーザ 2 7 の駆動を停止すると共に、レーザ発振器 1 8 からレーザ光Lを出射する。そして、不図示のコントローラを介して、ガルバノスキャナ 1 5 の各モータ 3 1、3 2 を回転制御することによって、加工対象物 2 2 の加工面 2 2 A に所定パター

ンのマーキング（印字）加工を行うことができる。

[0083] 以上詳細に説明した通り、第3実施形態に係るレーザ加工装置91では、ユーザは、本体箱部36の前側を覆うカバー部材93を、本体箱部36から前側に引き出して、本体箱部36から取り外す。そして、不図示のコントローラを介して、可視半導体レーザ27を駆動すると共に、ガルバノスキャナ15の各モータ31、32を回転制御して、 $f\theta$ レンズ16の光軸16A上に可視レーザ光Mを出射する。

[0084] これにより、ユーザは、加工台37の載置板59上に配置した加工対象物22上に出射された可視レーザ光Mの照射位置を左右方向及び正面から、つまり、直交する2軸方向から視認して、載置板59上における加工対象物22の位置合わせを迅速に行うことができる。その結果、レーザ光Lと可視レーザ光Mは、 $f\theta$ レンズ16から同軸上に出射されるため、ユーザは、載置板59上における加工対象物22のレーザ光Lの照射位置に対する位置合わせを迅速に行うことができる。

[0085] また、ユーザは、カバー部材93を持ち上げ、左右隣接側面板96の下側後角部を、底面部36Dの側面板部36Cから前方に突出する部分の左右側縁部に形成された突出リブ98Dに上側から嵌入して、段差部99D上に当接させる。そして、ユーザは、その状態で、カバー部材93を後側に押して、段差部99D上を突出リブ98Dに沿って後側方向へスライド移動させ、本体箱部36の開口部36Eを閉塞する。

[0086] これにより、加工対象物22上で反射したレーザ光Lをカバー部材93で遮光することができ、ユーザは作業を安全に行うことができる。カメラ等を設置しなくても、簡易な構成で、加工台37上に配置した加工対象物22上における、可視レーザ光Mの照射位置を目視により合わせることができ、加工容器92の小型化を図ることができる。

[0087] [第4実施形態]

次に、第4実施形態に係るレーザ加工装置111について図3、図15及び図16に基づいて説明する。尚、以下の説明において上記図1乃至図9の

第1実施形態に係るレーザ加工装置1、及び、図13及び図14の第3実施形態に係るレーザ加工装置91の構成等と同一符号は、第1実施形態に係るレーザ加工装置1及び第3実施形態に係るレーザ加工装置91の構成等と同一あるいは相当部分を示すものである。

[0088] 第4実施形態に係るレーザ加工装置111の概略構成は、第3実施形態に係るレーザ加工装置1とほぼ同じ構成である。但し、加工容器92に替えて加工容器112が設けられている点で異なっている。

図15及び図16に示すように、加工容器112は、加工容器92とほぼ同じであるが、カバー部材93に替えて、本体箱部36の前面側の開口部36Eを覆うカバー部材113が設けられている点で異なっている。カバー部材113は、加工対象物22上で反射されたレーザ光Lを遮光する鉄やステンレス等の材料で形成されている。

[0089] カバー部材113は、カバー部材93と同じく、開口部36Eの正面を覆う矩形状の正面板95と、開口部36Eの左右を覆う縦長四角形の一对の隣接側面板96と、開口部36Eの天井部を覆う略横長四角形の隣接上面板97とから構成されている。但し、隣接上面板97の左右方向の各側縁部と、各隣接側面板96の上側側縁部とが、直角をなすように溶接等によって固定され、更に、右側の隣接側面板96の前側側縁部に、正面板95の右側縁部が、上下一対の蝶番114によって外側方向へ回動可能に取り付けられている。

[0090] 従って、正面板95は、上下一対の蝶番114を介して、右側側縁部を回動軸として外側方向へ回動自在に支持されている。また、左側の隣接側面板96の前側側縁部の内側上端部には、磁石115が取り付けられている。一方、正面板95の左側側縁部の内側上端部には、正面板95を閉じた際に、磁石115に対向する部分に、磁石115に吸着される鉄等の強磁性体で形成された平板状の吸着板116が取り付けられ、正面板95を閉じた状態を維持できるように構成されている。また、正面板95の左側側縁部の上下方向中央部には、外側に縦長コの字形の把手117が取り付けられている。

- [0091] カバー部材 113 の本体箱部 36 への取り付けは、先ず、左右隣接側面板 96 の下側後角部を、底面部 36D の側面板部 36C から前方に突出する部分の左右側縁部に形成された突出リブ 98D に上側から嵌入して係合させ、段差部 99D 上に当接させる。そして、カバー部材 113 を後側に押して、段差部 99D 上を突出リブ 98D に沿って後側方向へスライド移動させ、隣接上面板 97 と各隣接側面板 96 のそれぞれの後側側縁部 97B、96A を、上面板部 36A と各側面板部 36C の前側側縁部に当接させる。
- [0092] その後、カバー部材 113 の左右の隣接側面板 96 と本体箱部 36 の左右の側面板部 36C の相対向する各側縁部の間に、それぞれ上下一対の平板 118 の前後方向の端縁部をネジ止めによって取り付け連結する。これにより、カバー部材 113 が、本体箱部 36 に取り付けられて、本体箱部 36 の開口部 36E が、カバー部材 113 によって閉塞される。また、隣接上面板 97 の切欠部 97A と上面板部 36A の切欠部 47A とが接続されて、 $f\theta$ レンズ 16 が嵌挿される貫通孔 47 が形成される。
- [0093] ここで、略円形の貫通孔 47 の中心 48 は、本体箱部 36 の上面板部 36A の前側側縁部よりも、前側へ、つまり、正面板 95 側へ、所定距離 $D1$ 、例えば、約 3 cm の距離 $D1$ 離れた位置に設けられている。従って、図 16 に示すように、貫通孔 47 を形成する切欠部 47A に当接された $f\theta$ レンズ 16 の光軸 16A は、略円形の貫通孔 47 の中心 48（図 5 参照）、若しくは、中心 48 の近傍位置を通るため、上面板部 36A 及び側面板部 36C の前側側縁部よりも所定距離 $D1$ だけ前側に位置している。
- [0094] また、左側の隣接側面板 96 の上下方向中央部よりも少し上側には、加工台 37 の載置板 59 上に配置された加工対象物 22 を視認可能で、且つ、光軸 16A から左側の隣接側面板 96 に伸ばした垂線 119 が通る位置を含むように開設された矩形状の透孔 121 が形成されている。透孔 121 は、透明なガラスやアクリル板等形成されて可視光を透過する 1 枚の透過板 122 で内側を閉塞されている。更に、透過板 122 には、レーザ発振器 18 から出射されて、加工対象物 22 の加工面上で反射されたレーザ光 L を遮光し、

且つ、可視光を透過する遮光膜 5 5 が全面に渡って貼り付けられている。

[0095] 次に、上記のように構成されたレーザ加工装置 1 1 1 の加工台 3 7 に配置した加工対象物 2 2 上における可視レーザ光 M の照射位置の位置合わせについて図 3、図 1 5 及び図 1 6 に基づいて説明する。

図 3、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、先ず、不図示のコントローラを介して、レーザ光 L を停止した状態で、ガイド光部 1 1 の可視半導体レーザ 2 7 を駆動して可視レーザ光 M を出射する。そして、ガルバノスキャナ 1 5 の各モータ 3 1、3 2 を回転制御して所定位置で停止させ、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A 上に可視レーザ光 M を出射する。

[0096] 一方、ユーザは、本体箱部 3 6 の前側を覆うカバー部材 1 1 3 の把手 1 1 7 を持って、正面板 9 5 を右方向外側へ回動させ、正面板 9 5 で覆われていた加工容器 1 1 2 の正面部分を開放する。従って、ユーザは、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A に沿って加工対象物 2 2 上に射出された可視レーザ光 M の照射位置を、正面からと、左側の隣接側面板 9 6 に開設された透孔 1 2 1 を介して左側からと、つまり、直交する 2 軸方向から視認して、加工台 3 7 の載置板 5 9 上における加工対象物 2 2 の位置合わせを行うことができる。

[0097] 尚、右側の隣接側面板 9 6 にも透孔 1 2 1 を形成し、遮光膜 5 5 が全面に渡って貼り付けられた透過板 1 2 2 で閉塞するようにしてもよい。これにより、ユーザは、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A に沿って加工対象物 2 2 上に射出された可視レーザ光 M の照射位置を正面からと、左右に設けられた各透孔 1 2 1 を介して左右両側からと、つまり、直交する 2 軸方向から視認して、加工台 3 7 の載置板 5 9 上における加工対象物 2 2 の位置合わせを行うことができる。

[0098] その後、ユーザは、正面板 9 5 を閉じて、再度、本体箱部 3 6 の開口部 3 6 E を、カバー部材 1 1 3 によって閉塞する。そして、不図示のコントローラを介して、可視半導体レーザ 2 7 の駆動を停止すると共に、レーザ発振器 1 8 からレーザ光 L を出射する。そして、不図示のコントローラを介して、ガルバノスキャナ 1 5 の各モータ 3 1、3 2 を回転制御することによって、

加工対象物 2 2 の加工面 2 2 A に所定パターンのマーキング（印字）加工を行うことができる。

[0099] 以上詳細に説明した通り、第 4 実施形態に係るレーザ加工装置 1 1 1 では、ユーザは、本体箱部 3 6 の前側を覆うカバー部材 1 1 3 の正面板 9 5 を右外側方向へ回動させ、正面板 9 5 で覆われていた加工容器 1 1 2 の正面部分を開放する。そして、不図示のコントローラを介して、可視半導体レーザ 2 7 を駆動すると共に、ガルバノスキャナ 1 5 の各モータ 3 1、3 2 を回転制御して、 $f\theta$ レンズ 1 6 の光軸 1 6 A 上に可視レーザ光 M を出射する。

[0100] これにより、ユーザは、加工台 3 7 の載置板 5 9 上に配置した加工対象物 2 2 上に出射された可視レーザ光 M の照射位置を正面からと、透孔 1 2 1 を介して左方向から、つまり、光軸 1 6 A に直交する 2 軸方向から視認して、載置板 5 9 上における加工対象物 2 2 の位置合わせを迅速に行うことができる。その結果、レーザ光 L と可視レーザ光 M は、 $f\theta$ レンズ 1 6 から同軸上に出射されるため、ユーザは、載置板 5 9 上における加工対象物 2 2 のレーザ光 L の照射位置に対する位置合わせを迅速に行うことができる。

[0101] また、ユーザは、カバー部材 1 1 3 の正面板 9 5 を左方向内側へ回動して、閉じることによって、加工対象物 2 2 上で反射したレーザ光 L をカバー部材 1 1 3 で遮光することができ、ユーザは作業を安全に行うことができる。カメラ等を設置しなくても、簡易な構成で、加工台 3 7 上に配置した加工対象物 2 2 上における、可視レーザ光 M の照射位置を目視により合わせることができ、加工容器 1 1 2 の小型化を図ることができる。

[0102] ここで、レーザ発振器 1 8 は、発振器の一例として機能する。可視半導体レーザ 2 7 は、可視レーザ光源の一例として機能する。 $f\theta$ レンズ 1 6 は、集光部の一例として機能する。上面板部 3 6 A、各隣接上面板 4 3 A、4 3 B は、上面部材の一例を構成する。上面板部 7 3 A 及び隣接上面板 8 1 は、上面部材の一例を構成する。上面板部 3 6 A 及び隣接上面板 9 7 は、上面部材の一例を構成する。

[0103] 背面板部 3 6 B、各側面板部 3 6 C、各隣接側面板 4 2、及び、各正面板

４１Ａ、４１Ｂは、側面部材の一例を構成する。背面板部３６Ｂ、各側面板部３６Ｃ、各隣接側面板７８、及び、正面板７９は、側面部材の一例を構成する。背面板部３６Ｂ、各側面板部３６Ｃ、各隣接側面板９６、及び、正面板９５は、側面部材の一例を構成する。蝶番４５及び蝶番１１４は、回動支持部の一例として機能する。スライド扉７５は、カバー部材の一例として機能する。スライドレール７６は、スライド支持部の一例として機能する。

[0104] 尚、本発明は前記第１実施形態乃至第４実施形態に限定されることはなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは勿論である。

[0105] 例えば、前記第４実施形態のレーザ加工装置１１１において、カバー部材１１３の隣接上面板９７及び各隣接側面板９６を、透明なガラスやアクリル板等形成されて可視光を透過する透過板で形成するようにしてもよい。そして、透過板で形成された隣接上面板９７及び各隣接側面板９６に、レーザ発振器１８から出射されて、加工対象物２２の加工面上で反射されたレーザ光Ｌを遮光し、且つ、可視光を透過する遮光膜５５を全面に渡って貼り付けるようにしてもよい。この場合には、隣接側面板９６に透孔１２１を形成する必要は無い。

[0106] そして、ユーザは、本体箱部３６の前側を覆うカバー部材１１３の正面板９５を右方向外側へ回動させ、正面板９５で覆われていた加工容器１１２の正面部分を開放する。そして、不図示のコントローラを介して、可視半導体レーザ２７を駆動すると共に、ガルバノスキャナ１５の各モータ３１、３２を回転制御して、 $f\theta$ レンズ１６の光軸１６Ａ上に可視レーザ光Ｍを出射する。

[0107] これにより、ユーザは、加工台３７の載置板５９上に配置した加工対象物２２上に出射された可視レーザ光Ｍの照射位置を正面からと、カバー部材１１３の隣接上面板９７及び各隣接側面板９６を介して左右方向から、つまり、光軸１６Ａに直交する２軸方向から視認して、載置板５９上における加工対象物２２の位置合わせを迅速に行うことができる。その結果、レーザ光Ｌ

と可視レーザ光Mは、 $f\theta$ レンズ16から同軸上に出射されるため、ユーザは、載置板59上における加工対象物22のレーザ光Lの照射位置に対する位置合わせを迅速に行うことができる。

符号の説明

[0108]	1、71、91、111	レーザ加工装置
	2	レーザヘッド部
	3、72、92、112	加工容器
	3A	扉
	6	レーザ発振器
	16	$f\theta$ レンズ
	16A	光軸
	22	加工対象物
	27	可視半導体レーザ
	37	加工台
	47	貫通孔
	36、73	本体箱部
	36A	上面板部
	36C	側面板部
	41、79、95	正面板
	42、78、96	隣接側面板
	43、81、97	隣接上面板
	45、114	蝶番
	52、83、95A、121	透孔
	53、84、94、122	透過板
	55	遮光膜
	62、85、101	近接側面部
	76	スライドレール
	82	スライド係合部

93、113 カバー部材

98A～98D 突出リブ

99A～99D 段差部

請求の範囲

[請求項1]

レーザ光を出射する発振器と、
可視レーザ光を出射する可視レーザ光源と、
前記発振器から出射されたレーザ光と前記可視レーザ光源から出射された可視レーザ光とを集光して、加工対象物に向けて出射させる集光部と、
を備えたヘッド部を支持する箱体状の加工容器において、
前記加工容器は、
前記集光部の出射方向側に設けられて、加工対象物を配置する加工台と、
前記ヘッド部を支持し、前記集光部から出射された前記レーザ光及び前記可視レーザ光が通過する孔が形成された上面部材と、
前記孔を通過した前記レーザ光及び前記可視レーザ光を囲むように前記集光部の出射方向に沿って、且つ互いに交差する複数の側面部材と、
を有し、
前記上面部材及び前記複数の側面部材は、前記加工対象物上で反射された前記レーザ光を遮光する遮光材料で形成され、
前記複数の側面部材は、
前記複数の側面のうちの一面である正面板と、
前記正面板に隣接する隣接側面板と、
を含み、
前記正面板は、開閉可能に構成され、
前記隣接側面板は、前記集光部の光軸から該隣接側面板に伸ばした垂線から、前記正面板に近づく向きにある近接側面部を覆うように構成され、
前記正面板が開放された際に、前記隣接側面板は、前記近接側面部の少なくとも前記光軸から該近接側面部に伸ばした垂線が通る部分か

ら可視光を通過させることを特徴とする加工容器。

[請求項2] 前記加工容器は、前記隣接側面板の前記正面板に対して反対側の側縁部を回動軸として該隣接側面板を回動自在に支持する回動支持部を有することを特徴とする請求項1に記載の加工容器。

[請求項3] 前記上面部材は、前記集光部の光軸から前記隣接側面板に伸ばした垂線から、前記正面板に近づく向きにある前記加工容器の天井部を覆う隣接上面板を有し、

前記隣接上面板の前記正面板側の側縁部は、該正面板の該隣接上面板側の側縁部に固定されると共に、前記隣接上面板の前記正面板に対して反対側の側縁部は、前記上面部材の相対向する側縁部と切離されていることを特徴とする請求項2に記載の加工容器。

[請求項4] 前記正面板の両側縁部にそれぞれ隣接する前記隣接側面板の前記正面板側の側縁部は、隣接する該正面板の各側縁部にそれぞれ固定され、

前記正面板と前記隣接上面板とは、前記集光部の光軸から前記正面板に伸ばした垂線に沿って切離され、

前記回動支持部は、前記正面板の各側縁部に固定された前記隣接側面板の該正面板に対して反対側の各側縁部を回動軸として該隣接側面板を回動自在に支持することを特徴とする請求項3に記載の加工容器。

[請求項5] 前記加工容器は、

前記正面板と前記隣接側面板とによって形成されるカバー部材と、
前記加工台と前記上面部材を有して前記カバー部材が取り外し可能に設けられる本体箱部と、

を有し、

前記隣接側面板の前記正面板側の一方の側縁部は、該正面板の該隣接側面板側の側縁部に固定され、

前記カバー部材は、該隣接側面板の前記正面板に対して反対側の他

方の側縁部に形成される係合部を有し、

前記本体箱部は、前記隣接側面板の前記他方の側縁部に相対向する側縁部に形成されて、前記係合部に係合可能に構成される被係合部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の加工容器。

[請求項6] 前記カバー部材は、前記集光部の光軸から、前記正面板に近づく向きにある前記加工容器の天井部を覆う隣接上面板を有し、

前記隣接上面板は、前記正面板に対向する側縁部が該正面板の該隣接上面板側の側縁部に固定されると共に、前記隣接上面板の前記正面板に対して反対側の側縁部は、前記上面部材の相対向する側縁部と切離されていることを特徴とする請求項 5 に記載の加工容器。

[請求項7] 前記加工容器は、

前記正面板と前記隣接側面板とによって形成されるカバー部材と、
前記加工台と前記上面部材を有して前記カバー部材が開閉可能に設けられる本体箱部と、

を有し、

前記隣接側面板の前記正面板側の一方の側縁部は、該正面板の該隣接側面板側の側縁部に固定され、

前記本体箱部は、前記隣接側面板の前記正面板に対して反対側の他方の側縁部に相対向する側縁部に形成され、該隣接側面板の前記他方の側縁部を摺動して前記カバー部材を前記光軸方向に沿ってスライド移動可能に支持するスライド支持部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の加工容器。

[請求項8] 前記隣接側面板は、

前記集光部の光軸から前記隣接側面板に伸ばした垂線が通る位置に形成された透孔と、

前記透孔を塞ぐと共に光を透過する透過板と、

を有し、

前記透過板は、前記レーザ光を遮光し、且つ、前記可視光を透過す

る遮光膜が設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の加工容器。

[請求項9]

レーザ光を出射する発振器と、

可視レーザ光を出射する可視レーザ光源と、

前記発振器から出射されたレーザ光と前記可視レーザ光源から出射された可視レーザ光とを集光して、加工対象物に向けて出射させる集光部と、

を有するヘッド部と、

前記ヘッド部を支持する箱体状の加工容器と、

を備え、

前記加工容器は、

前記集光部の出射方向側に設けられて、加工対象物を配置する加工台と、

前記ヘッド部を支持し、前記集光部から出射された前記レーザ光及び前記可視レーザ光が通過する孔が形成された上面部材と、

前記孔を通過した前記レーザ光及び前記可視レーザ光を囲むように前記集光部の出射方向に沿って、且つ互いに交差する複数の側面部材と、

を有し、

前記上面部材及び前記複数の側面部材は、前記加工対象物上で反射された前記レーザ光を遮光する遮光材料で形成され、

前記複数の側面部材は、

前記複数の側面のうちの一面である正面板と、

前記正面板に隣接する隣接側面板と、

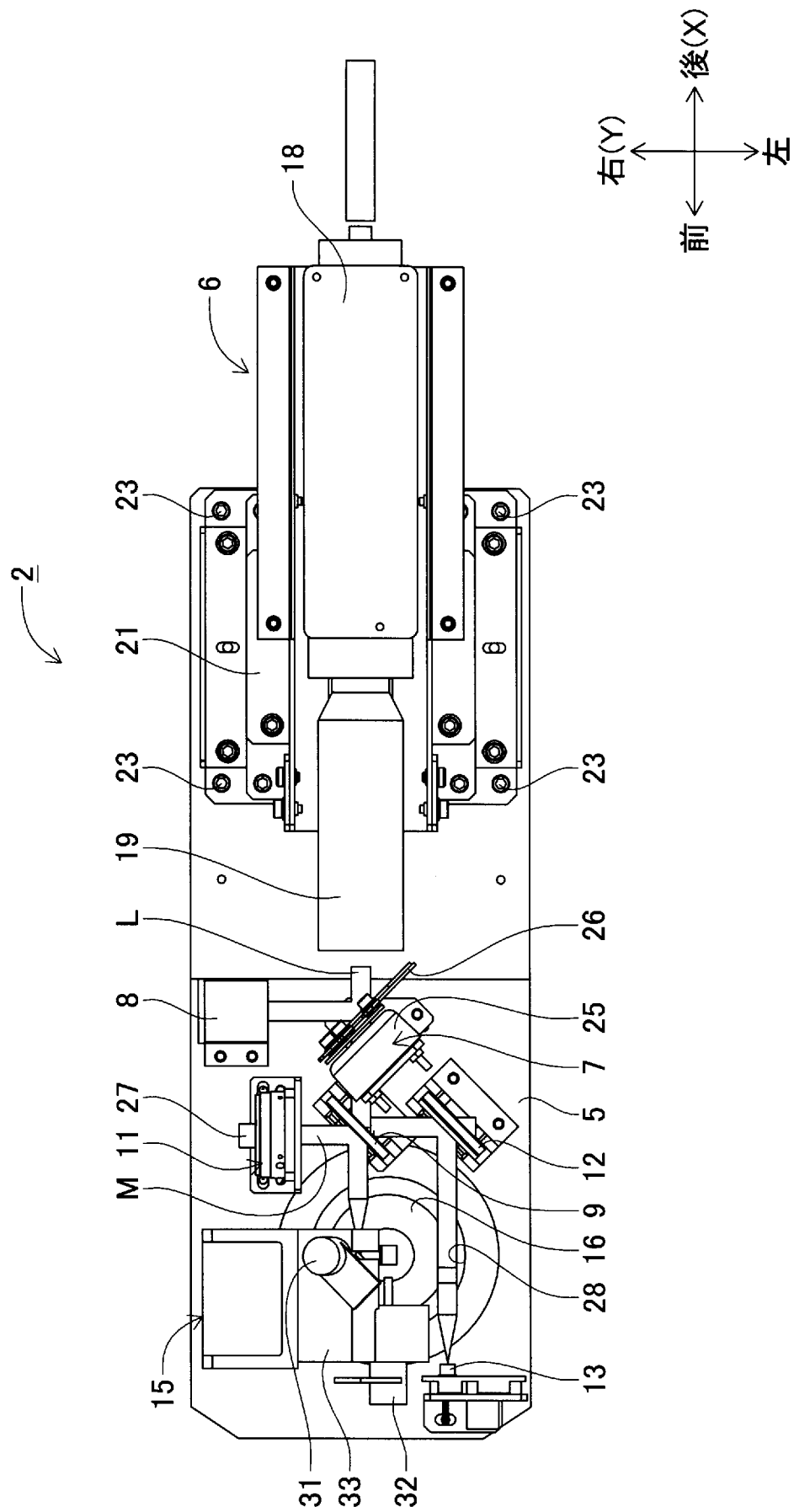
を含み、

前記正面板は、開閉可能に構成され、

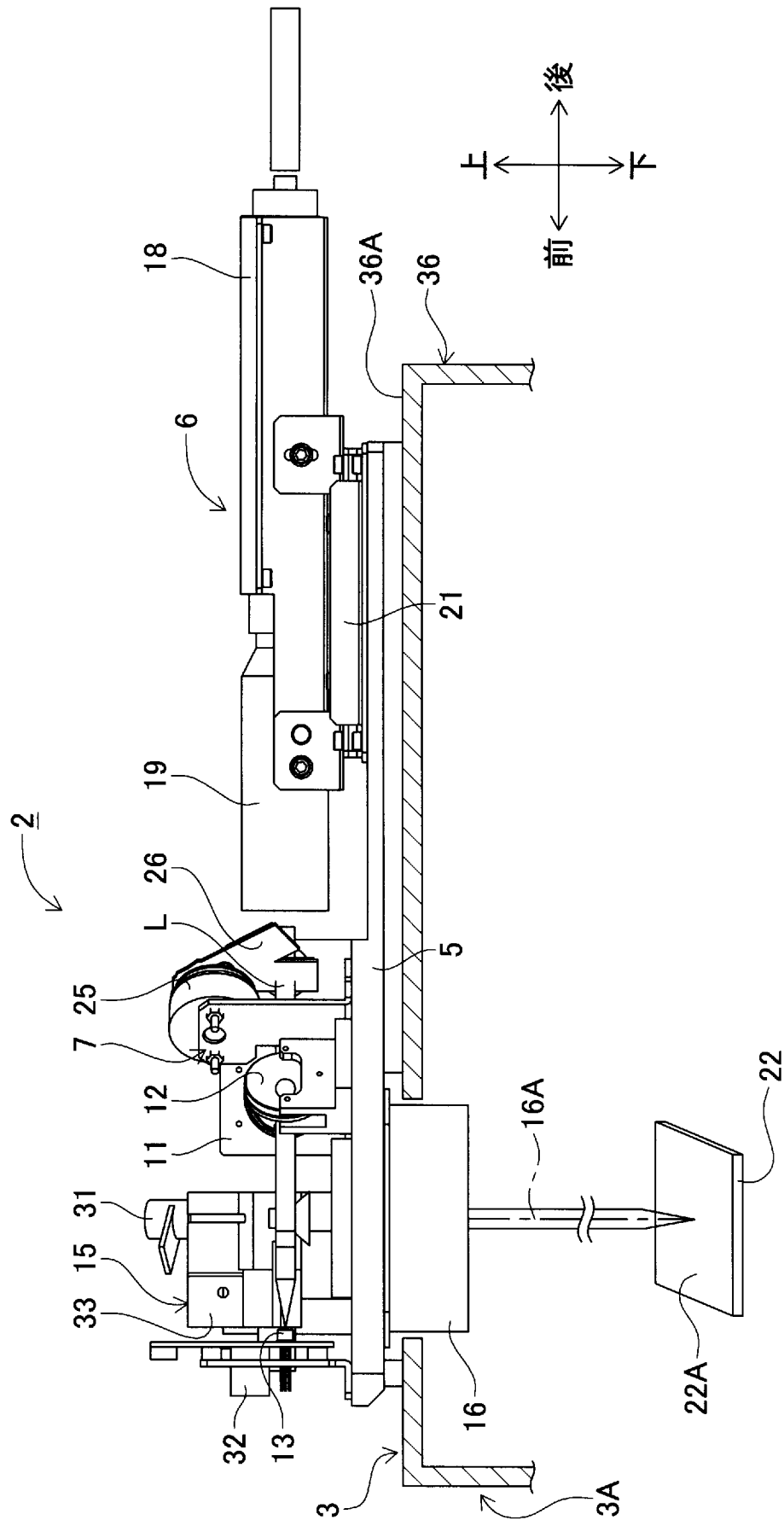
前記隣接側面板は、前記集光部の光軸から該隣接側面板に伸ばした垂線から、前記正面板に近づく向きにある近接側面部を覆うように構成され、

前記正面板が開放された際に、前記隣接側面板は、前記近接側面部の少なくとも前記光軸から該近接側面部に伸ばした垂線が通る部分から可視光を通過させることを特徴とするレーザ加工装置。

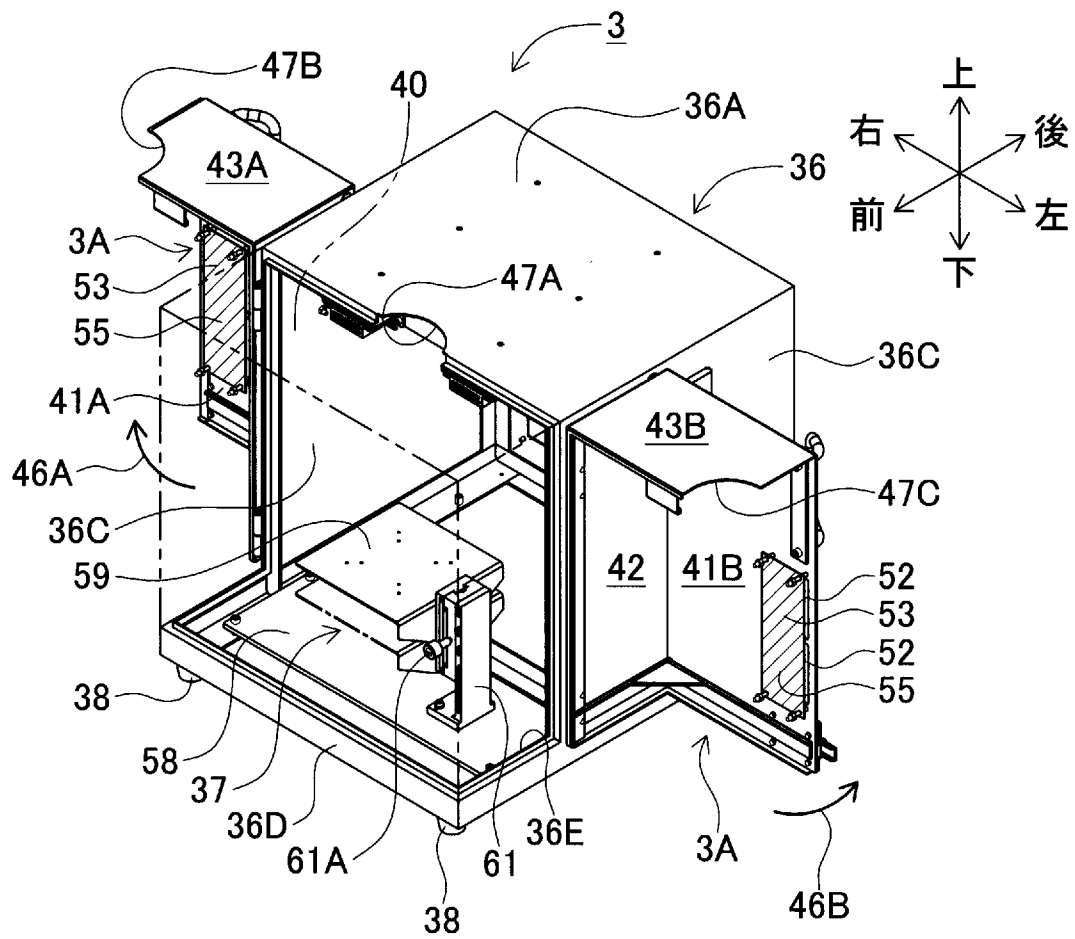
[図2]



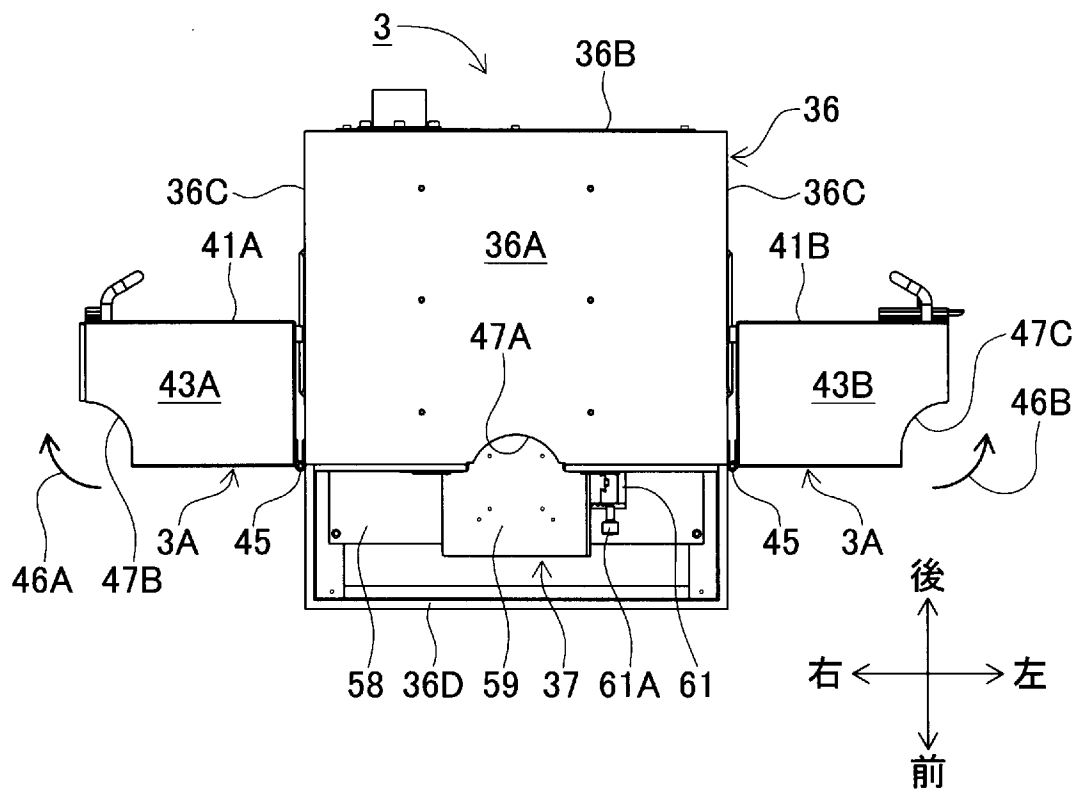
[図3]



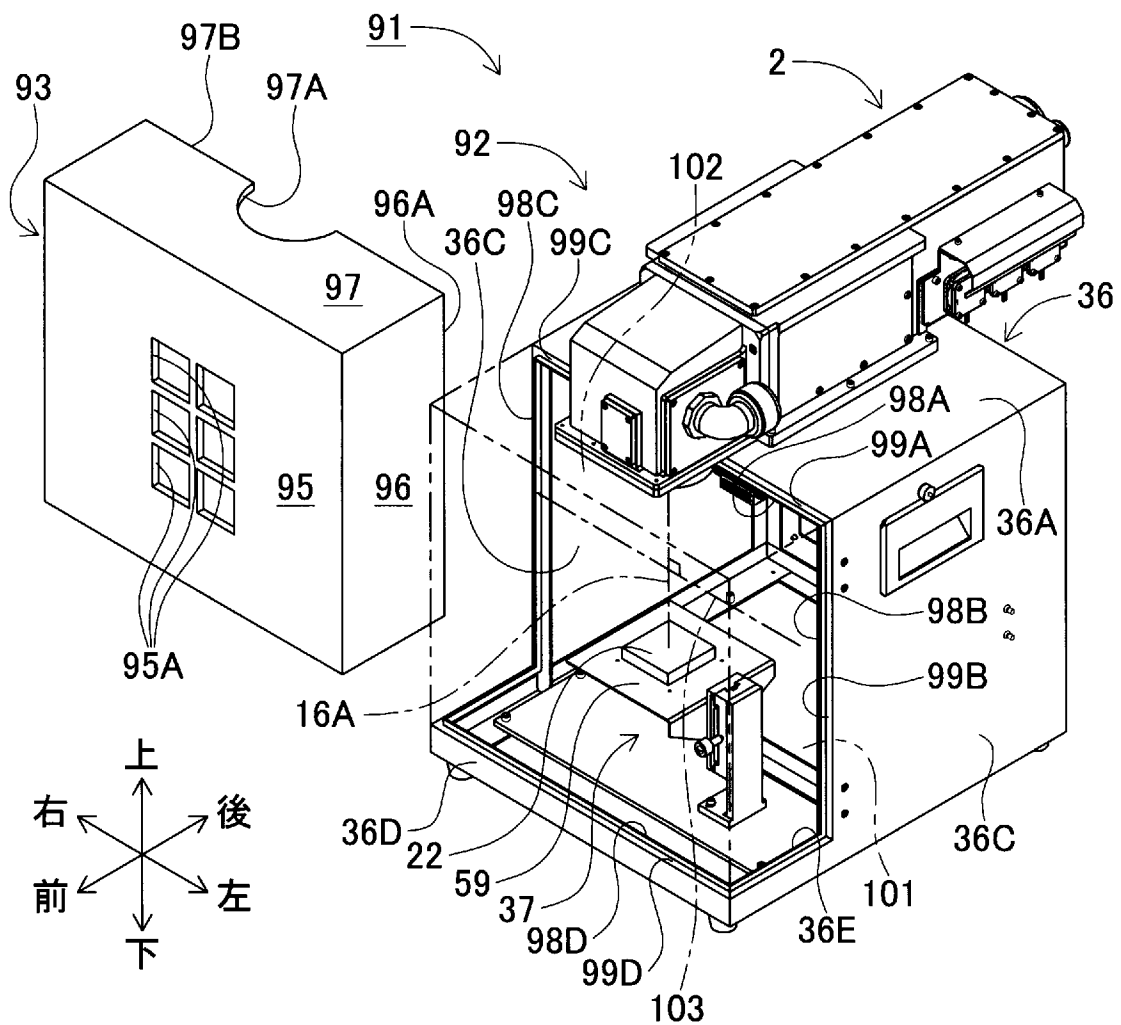
[図6]



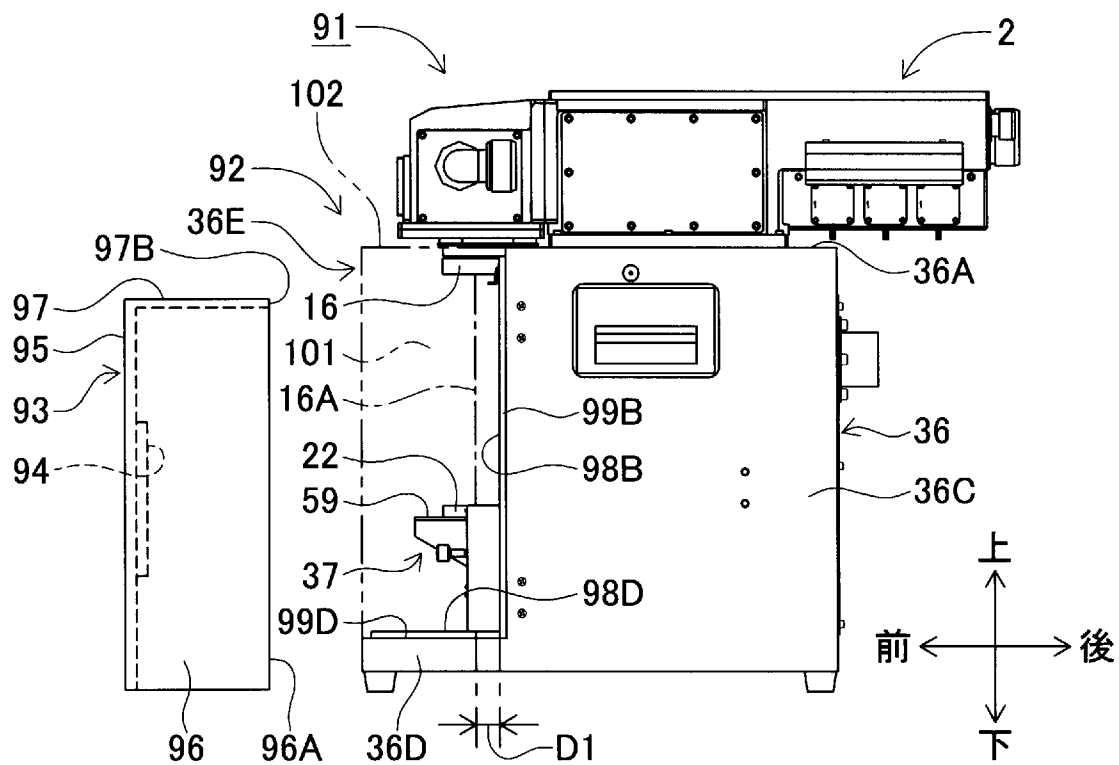
[図7]



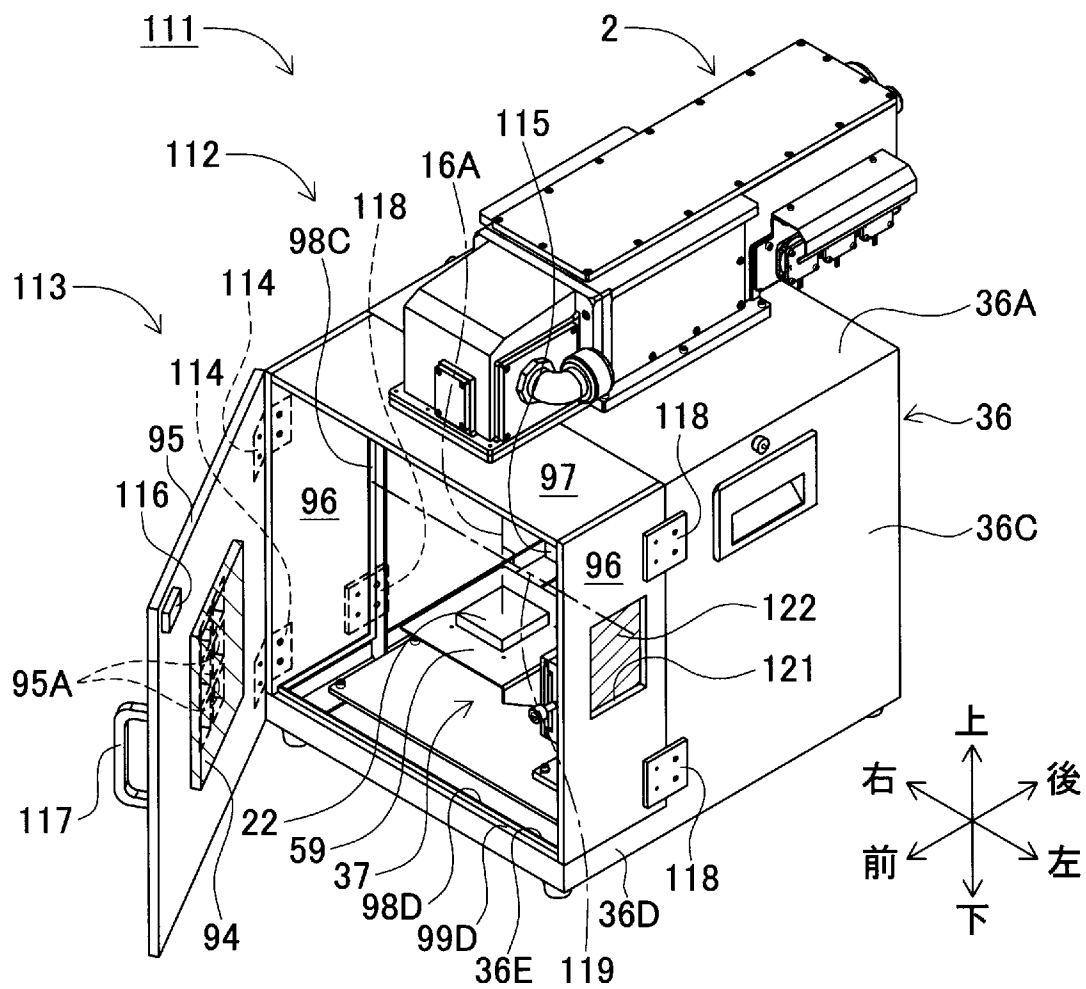
[図13]



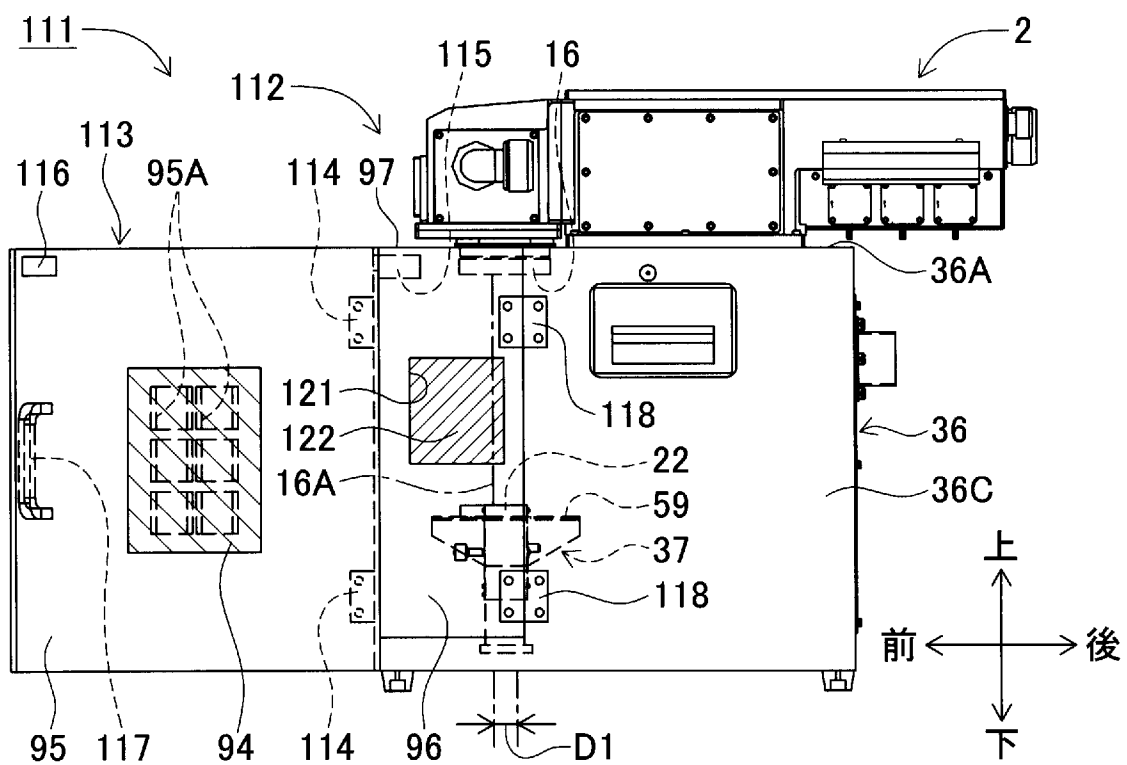
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K26/70(2014.01)i, B23K26/02(2014.01)i, B23K26/035(2014.01)i, B23Q11/08(2006.01)i, G02B5/00(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)

B23K26/70, B23K26/02, B23K26/035, B23Q11/08, G02B5/00

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 2011-187481 A (Disco Inc.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0016], [0027] to [0030]; fig. 1 (Family: none)	1-9
Y	JP 2011-183403 A (Disco Inc.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0017], [0028] to [0031]; fig. 1 (Family: none)	1-9
Y	JP 2013-102007 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 23 May 2013 (23.05.2013), paragraphs [0008], [0018] to [0022]; fig. 1 (Family: none)	1-9

☒ 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
24 March 2015 (24.03.15)

Date of mailing of the international search report
07 April 2015 (07.04.15)

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/JP2014/083856

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 2012/099116 A1 (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraphs [0008] to [0009], [0027] to [0032]; fig. 1 & EP 2666578 A1 & US 2013/0299474 A1 & JP 2014-13936 A & CN 103328148 A	1-9
Y A	US 5121539 A (TRUMPF GMBH & CO.), 16 June 1992 (16.06.1992), column 6, lines 38 to 48; fig. 10 (Family: none)	1-4, 8-9 5-7
Y A	JP 2000-108119 A (Disco Inc.), 18 April 2000 (18.04.2000), paragraphs [0012] to [0015]; fig. 1 to 2 & TW 442917 B	3-4, 6 1-2, 5, 7-9
Y A	JP 2000-052075 A (Shachihata Inc.), 22 February 2000 (22.02.2000), paragraph [0005]; fig. 1 (Family: none)	3-4, 6 1-2, 5, 7-9
Y A	JP 2004-361347 A (Yanmar Co., Ltd.), 24 December 2004 (24.12.2004), paragraphs [0038], [0040]; fig. 7 (Family: none)	5-6 1-4, 7-9
Y A	JP 61-146449 A (Maho Werkzeugmaschinenbau Babel & Co.), 04 July 1986 (04.07.1986), page 2, lower left column, line 10 to page 3, upper left column, line 10; fig. 1 to 2 & US 4677718 A & DE 84037044 U1	7 1-6, 8-9
Y A	JP 2013-035006 A (Amada Co., Ltd.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0003], [0015], [0020] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	8 1-7, 9
Y A	JP 2012-024776 A (Amada Co., Ltd.), 09 February 2012 (09.02.2012), paragraphs [0010] to [0012]; fig. 1 to 2 (Family: none)	8 1-7, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23K26/70(2014.01)i, B23K26/02(2014.01)i, B23K26/035(2014.01)i, B23Q11/08(2006.01)i, G02B5/00(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（I P C））

Int.Cl. B23K26/70, B23K26/02, B23K26/035, B23Q11/08, G02B5/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2011-187481 A（株式会社ディスコ） 2011.09.22, [0016], [0027]-[0030], 図1（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2011-183403 A（株式会社ディスコ） 2011.09.22, [0017], [0028]-[0031], 図1（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2013-102007 A（古河電気工業株式会社） 2013.05.23, [0008], [0018]-[0022], 図1（ファミリーなし）	1-9

☒ 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

2 4 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 4 . 2 0 1 5

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

3 P

9 2 4 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
Y	WO 2012/099116 A1 (古河電気工業株式会社) 2012. 07. 26, [0008]-[0009], [0027]-[0032], 図 1 & EP 2666578 A1 & US 2013/0299474 A1 & JP 2014-13936 A & CN 103328148 A	1-9
Y A	US 5121539 A (TRUMPF GMBH & COMPANY) 1992. 06. 16, 第 6 欄第 38-48 行, FIG. 10 (ファミリーなし)	1-4, 8-9 5-7
Y A	JP 2000-108119 A (株式会社ディスコ) 2000. 04. 18, [0012]-[0015], 図 1-2 & TW 442917 B	3-4, 6 1-2, 5, 7-9
Y A	JP 2000-052075 A (シヤチハタ株式会社) 2000. 02. 22, [0005], 図 1 (ファミリーなし)	3-4, 6 1-2, 5, 7-9
Y A	JP 2004-361347 A (ヤンマー株式会社) 2004. 12. 24, [0038], [0040], 図 7 (ファミリーなし)	5-6 1-4, 7-9
Y A	JP 61-146449 A (アホ ベルクツオグマシネンバウ バベルウント コンパニー) 1986. 07. 04, 第 2 頁左下欄第 10 行-第 3 頁左上欄第 10 行, Fig. 1-2 & US 4677718 A & DE 84037044 U1	7 1-6, 8-9
Y A	JP 2013-035006 A (株式会社アマダ) 2013. 02. 21, [0003], [0015], [0020]-[0021], 図 1-2 (ファミリーなし)	8 1-7, 9
Y A	JP 2012-024776 A (株式会社アマダ) 2012. 02. 09, [0010]-[0012], 図 1-2 (ファミリーなし)	8 1-7, 9