

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/006606

発行日 平成30年4月26日 (2018. 4. 26)

(43) 国際公開日 平成29年1月12日 (2017. 1. 12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 26/10 (2006.01)	B 2 3 K 26/10	4 E 0 9 0
B 3 0 B 13/00 (2006.01)	B 3 0 B 13/00	D 4 E 1 6 8
B 2 1 D 43/10 (2006.01)	B 2 1 D 43/10	A
B 2 3 P 23/04 (2006.01)	B 2 3 P 23/04	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

出願番号 特願2017-527099 (P2017-527099)
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2016/061877
 (22) 国際出願日 平成28年4月13日 (2016. 4. 13)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-134280 (P2015-134280)
 (32) 優先日 平成27年7月3日 (2015. 7. 3)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

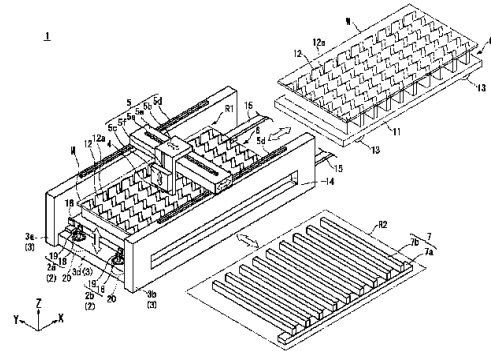
(71) 出願人 000006297
 村田機械株式会社
 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100105946
 弁理士 磯野 富彦
 (72) 発明者 尾関 浩二
 愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地 村田
 機械株式会社犬山事業所内
 Fターム(参考) 4E090 HA09
 4E168 AD07 CB01 CB03 CB07 CB08
 DA28 EA17 GA01 GA02 GA04
 GA06 HA00 HA04 HA05 HA06

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ加工機、レーザ加工方法、板材加工システム、及び板材加工方法

(57) 【要約】

ワークを載置するワーク載置部を昇降可能にして、ワークを容易かつ効率よく移載することが可能なレーザ加工機及びレーザ加工方法を提供する。加工領域 (R1) に配置された板状のワーク (W) に対して相対的に移動してワーク (W) を加工するレーザヘッド (4) と、ワーク (W) を載置して走行可能なワーク載置部 (6) と、ワーク (W) を載置したワーク載置部 (6) を昇降させてワーク (W) を加工領域に配置可能な昇降装置 (2) とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加工領域に配置された板状のワークに対して相対的に移動して前記ワークを加工するレーザヘッドと、

前記ワークを載置して走行可能なワーク載置部と、

前記ワークを載置した前記ワーク載置部を昇降させて前記ワークを前記加工領域に配置可能な昇降装置と、を備える、レーザ加工機。

【請求項 2】

前記加工領域は、前記昇降装置により前記ワーク載置部を上昇させた位置に設定される、請求項 1 に記載のレーザ加工機。

10

【請求項 3】

前記ワーク載置部は、本体フレームに対して走行可能であり、

前記昇降装置は、前記ワーク載置部及び前記本体フレームのいずれか一方に設けられて上下方向に駆動される棒状部と、前記ワーク載置部及び前記本体フレームのいずれか他方に設けられて前記棒状部の先端を受ける受け部と、を備える、請求項 1 または請求項 2 に記載のレーザ加工機。

【請求項 4】

前記棒状部の先端は、円錐状、円錐台状、または球面状に形成され、

前記受け部は、前記棒状部の先端が嵌まり込むように、円錐状、円錐台状、または球面状の凹部を備える、請求項 3 に記載のレーザ加工機。

20

【請求項 5】

前記昇降装置は、前記ワーク載置部の複数個所を支持して昇降させるように、複数配置される、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載のレーザ加工機。

【請求項 6】

前記ワーク載置部の前記受け部または前記棒状部は、前記本体フレームの前記棒状部または前記受け部に対応するように水平方向に調整可能である、請求項 3 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載のレーザ加工機。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載のレーザ加工機と、

前記レーザ加工機に配置された前記ワークを搬送可能な搬送装置と、

前記搬送装置により前記ワークを前記レーザ加工機から搬送する途中に設定された第 2 加工領域において、前記ワークを加工する加工工具を有する第 2 加工装置、を備える、板材加工システム。

30

【請求項 8】

ワークを載置するワーク載置部を上昇させて前記ワークをレーザ加工することと、

前記ワークの下方にワーク支持部を挿入または配置することと、

前記ワーク載置部を下降させて、前記ワークを前記ワーク支持部に支持させることと、を含む、レーザ加工方法。

【請求項 9】

前記ワーク載置部を上昇させる際に本体フレームに対して水平方向に位置決めすることを含む、請求項 8 に記載のレーザ加工方法。

40

【請求項 10】

ワーク載置部に載置された板状のワークに対してレーザヘッドを相対的に移動して前記ワークを加工することと、前記ワーク載置部に載置された前記ワークを搬送することと、前記ワークを前記ワーク載置部から搬送する途中に設定された第 2 加工領域において、前記ワークを加工工具により加工することと、を備える板材加工方法であって、請求項 9 または請求項 9 に記載のレーザ加工方法を含む、板材加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、レーザ加工機、レーザ加工方法、板材加工システム、及び板材加工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ワークに対して切断加工を行う装置として、例えばレーザ加工機などが知られている（例えば、下記特許文献1参照）。レーザ加工機は、ワーク載置部に載置されたワークにレーザを照射しつつ、レーザヘッドをワークに対して相対的に移動させることにより、ワークの切断加工を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平5-23877号公報。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

レーザ加工機により加工されたワークは、ワーク載置部から他のワーク支持部などに移載され、所定の場所に搬送される。このとき、ワーク載置部から他のワーク支持部に安定して効率よくワークを移載することが求められている。例えば、ワーク載置部に載置したワークを他のワーク支持部で持ち上げて移載するものでは、ワークの上方に持ち上げるための空間が必要であり、レーザヘッドとの干渉を避けるためレーザヘッドを予め退避させる必要があり、ワークの移載を効率的に行うことができない。また、ワーク載置部の上端がワークの加工に伴うレーザ光の照射により溶融し、ワークを載置する高さが低くなる場合がある。これでは、他のワーク支持部がワークを受け取る際にワークの高さを適宜確認して、その高さに併せる必要がある。

【0005】

以上のような事情に鑑み、本発明は、ワークを載置するワーク載置部を昇降可能にして、ワークを容易かつ効率よく移載することが可能なレーザ加工機、レーザ加工方法、板材加工システム、及び板材加工方法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】

本発明に係るレーザ加工機は、加工領域に配置された板状のワークに対して相対的に移動してワークを加工するレーザヘッドと、ワークを載置して走行可能なワーク載置部と、ワークを載置したワーク載置部を昇降させてワークを加工領域に配置可能な昇降装置とを備える。

【0007】

また、加工領域は、昇降装置によりワーク載置部を上昇させた位置に設定されてもよい。また、ワーク載置部は、本体フレームに対して走行可能であり、昇降装置は、ワーク載置部及び本体フレームのいずれか一方に設けられて上下方向に駆動される棒状部と、ワーク載置部及び本体フレームのいずれか他方に設けられて棒状部の先端を受ける受け部と、を備えてもよい。また、棒状部の先端は、円錐状、円錐台状、または球面状に形成され、受け部は、棒状部の先端が嵌まり込むように、円錐状、円錐台状、または球面状の凹部を備えてもよい。また、昇降装置は、ワーク載置部の複数個所を支持して昇降させるように、複数配置されてもよい。また、ワーク載置部の受け部または棒状部は、本体フレームの棒状部または受け部に対応するように水平方向に調整可能であってもよい。

【0008】

また、本発明に係る板材加工システムは、上記したレーザ加工機と、レーザ加工機に配置されたワークを搬送可能な搬送装置と、搬送装置によりワークをレーザ加工機から搬送する途中に設定された第2加工領域において、ワークを加工する加工工具を有する第2加工装置、を備える。

【0009】

10

20

30

40

50

また、本発明に係るレーザ加工方法は、ワークを載置するワーク載置部を上昇させてワークをレーザ加工することと、ワークの下方にワーク支持部を挿入または配置することと、ワーク載置部を下降させて、ワークをワーク支持部に支持させることと、を含む。また、ワーク載置部を上昇させる際に本体フレームに対して水平方向に位置決めすることを含んでもよい。

【0010】

また、本発明に係る板材加工方法は、ワーク載置部に載置された板状のワークに対してレーザヘッドを相対的に移動してワークを加工することと、ワーク載置部に載置されたワークを搬送することと、ワークをワーク載置部から搬送する途中に設定された第2加工領域において、ワークを加工工具により加工することと、を備える板材加工方法であって、上記したレーザ加工方法を含む。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、ワーク載置部を昇降させることにより、他のワーク支持部等に対して容易かつ効率よくワークを移載することができる。また、ワーク載置部の上端が溶融してワークの載置高さが低い場合でも、ワーク載置部が昇降することにより他のワーク支持部に対してワークを容易に移載することができる。また、ワーク載置部の上昇位置を調整することにより、レーザヘッドとワークとの間隔を容易に調整することができる。

【0012】

また、加工領域は、昇降装置によりワーク載置部を上昇させた位置に設定される場合、レーザ加工後にワーク載置部を下降させることにより、加工したワークをワーク載置部から容易かつ確実に移載できる。また、ワーク載置部は、本体フレームに対して走行可能であり、昇降装置は、ワーク載置部及び本体フレームのいずれか一方に設けられて上下方向に駆動される棒状部と、ワーク載置部及び本体フレームのいずれか他方に設けられて棒状部の先端を受ける受け部と、を備える場合、上下方向に駆動する棒状部と受け部といった簡単な構成で、ワーク載置部を容易に昇降できる。また、棒状部の先端は、円錐状、円錐台状、または球面状に形成され、受け部は、棒状部の先端が嵌まり込むように、円錐状、円錐台状、または球面状の凹部を備える場合、棒状部の先端が凹部に嵌ることにより、ワーク載置部を本体フレームに対して容易に位置決めできる。また、昇降装置は、ワーク載置部の複数個所を支持して昇降させるように、複数配置される場合、複数の昇降装置により、ワーク載置部をバランスよく昇降できる。また、ワーク載置部の受け部または棒状部は、本体フレームの棒状部または受け部に対応するように水平方向に調整可能である場合、棒状部と受け部との位置合わせができ、複数のワーク載置部を交代で使用する場合でも各ワーク載置部を昇降装置に対応させることができる。

20

30

【0013】

また、本発明に係る板材加工システム及び板材加工方法によれば、ワーク載置部を昇降させることにより、他のワーク支持部等に対して容易かつ効率よくワークを移載することができる。また、ワーク載置部の上端が溶融してワークの載置高さが低い場合でも、ワーク載置部が昇降することにより他のワーク支持部に対してワークを容易に移載することができる。また、ワーク載置部の上昇位置を調整することにより、レーザヘッドとワークとの間隔を容易に調整することができる。また、ワークWはワーク支持部に容易に移載されるので、第2加工装置32によりワークWを容易に成形加工することができる。

40

【0014】

また、本発明に係るレーザ加工方法によれば、ワーク載置部を下降させることにより、ワークをワーク支持部に対して容易かつ効率よく移載できる。また、ワーク載置部の上昇位置を調整することにより、ワークのレーザ加工位置を容易に調整できる。また、ワーク載置部を上昇させる際に本体フレームに対して水平方向に位置決めすることを含む場合、上昇したワーク載置部をフレーム本体に対して確実に位置決めできる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

50

【図 1】実施形態に係るレーザ加工機の一例を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示すレーザ加工機の平面図である。

【図 3】昇降装置の一例を示し、(A) は棒状部が下降した状態、(B) は棒状部が上昇した状態を示す斜視図である。

【図 4】(A) ~ (C) は棒状部及び受け部の動作の一例を示す図である。

【図 5】実施形態に係るレーザ加工方法の一例を示すフローチャートである。

【図 6】(A) ~ (C) は、レーザ加工機の動作を示す図である。

【図 7】(A) ~ (C) は、図 6 に続いて、レーザ加工機の動作を示す図である。

【図 8】(A) ~ (C) は、図 7 に続いて、レーザ加工機の動作を示す図である。

【図 9】実施形態に係る板材加工システムの一例を示す平面図である。

10

【図 10】実施形態に係る板材加工方法の一例を示すフローチャートである。

【図 11】(A) ~ (C) は、板材加工システムの動作を示す図である。

【図 12】(A) ~ (C) は、図 11 に続いて、板材加工システムの動作を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。また、図面においては実施形態を説明するため、一部分を大きくまたは強調して記載するなど適宜縮尺を変更して表現している。以下の各図において、XYZ座標系を用いて図中の方向を説明する。このXYZ座標系においては、水平面に平行な平面をXY平面とする。このXY平面に平行な任意の方向をX方向と表記し、X方向に直交する方向をY方向と表記する。また、XY平面に垂直な方向を上下方向またはZ方向と表記する。また、本明細書において上方は+Z方向であり、下方は-Z方向である。X方向、Y方向及びZ方向のそれぞれは、図中の矢印の方向が+方向であり、矢印の方向とは反対の方向が-方向であるものとして説明する。

20

【0017】

図 1 は、実施形態に係るレーザ加工機 1 の一例を示す斜視図である。図 2 は、図 1 に示すレーザ加工機 1 の平面図である。このレーザ加工機 1 は、ワーク W に対してレーザ加工を施すことにより、ワーク W の一部を所望の形状の製品に切断する。図 1 及び図 2 に示すように、レーザ加工機 1 は、昇降装置 2 と、本体フレーム 3 と、レーザヘッド 4 と、ヘッド駆動部 5 と、パレット(ワーク載置部) 6 と、ワーク支持部 7 と、を備える。このレーザ加工機 1 は、後述するように、ワーク W を載置したパレット 6 を昇降装置 2 により昇降可能な構成を有する。

30

【0018】

本体フレーム 3 は、+Y 側及び-Y 側のそれぞれに、X 方向に沿って配置される 2 つのフレーム 3 a、3 b と、下部の+X 側及び-X 側に配置される 2 つのフレーム 3 c (図 2 参照)、3 d と、を備える。フレーム 3 a、3 b は、フレーム 3 c、3 d によって連結されている。なお、本体フレーム 3 の構成は任意であり、本体フレーム 3 を構成する各フレーム 3 a 等の形状や、大きさ、数は任意である。

【0019】

レーザヘッド 4 は、加工領域 R 1 に配置された板状のワーク W に対して相対的に移動してワーク W を加工する。レーザヘッド 4 は、下方にレーザ光を射出する射出部(不図示)を有している。レーザヘッド 4 は、光ファイバ(不図示)などの光伝送体を介してレーザ光源(不図示)に接続されている。レーザ光源としては、例えばファイバーレーザなどの固体レーザの光源が用いられる。これにより、例えば炭酸ガスレーザなどに比べて熱密度の高いレーザ光が得られるため、高速で切断等を行うことが可能となる。

40

【0020】

レーザヘッド 4 は、ヘッド駆動部 5 により、X 方向、Y 方向及び Z 方向に移動可能であり、ワーク W に対して相対的に移動する。なお、レーザヘッド 4 が X 方向及び Y 方向に移動する範囲を含んで加工領域 R 1 が設定される。加工領域 R 1 に配置されたワーク W に対

50

してレーザヘッド4を移動させて加工を行うので、ワークWの加工を高速で行うことができる。加工領域R1の高さは、例えば、後述する昇降装置2によりパレット6を上昇させた際に、パレット6に載置されたワークWの高さに設定される。

【0021】

ヘッド駆動部5は、ガントリー5aと、スライダ5bと、昇降部5cとを有している。ガントリー5aは、Y方向に沿って配置され、一对のガイドレール5d上に配置されている。一对のガイドレール5dは、加工領域R1をY方向に挟んでX方向に沿って互いに平行に配置されるように、フレーム3a、3bのそれぞれの上部に形成される。ヘッド駆動部5は、例えばボールねじ機構など、ガントリー5aをX方向に移動させる駆動機構（不図示）を有している。ガントリー5aは、この駆動機構により、ガイドレール5dに沿ってX方向に移動可能となっている。

10

【0022】

ガントリー5aの上面（+Z側の面）には、ガイド5eが設けられている。ガイド5eは、Y方向に沿って形成されており、スライダ5bを案内する。スライダ5bは、ガントリー5aの上面から-X側の面にわたって配置されている。ヘッド駆動部5は、例えばボールねじ機構など、スライダ5bをY方向に移動させる駆動機構（不図示）を有している。スライダ5bは、この駆動機構により、ガイド5eに沿ってY方向に移動可能となっている。なお、スライダ5bを案内するガイドが、例えば、ガントリー5aの-X側の面に形成されてもよい。

20

【0023】

スライダ5bの-X側の面には、ガイド5fが設けられている。ガイド5fは、上下方向に沿って形成されており、昇降部5cを案内する。昇降部5cは、スライダ5bの-X側の面上に配置されている。ヘッド駆動部5は、例えばボールねじ機構など、昇降部5cを上下方向に移動させる駆動機構（不図示）を有している。昇降部5cは、この駆動機構により、ガイド5fに沿って上下方向に移動可能となっている。

【0024】

上記レーザヘッド4は、昇降部5cに保持されている。ガントリー5aがX方向に移動することでレーザヘッド4、スライダ5b及び昇降部5cが一体でX方向に移動する。スライダ5bがY方向に移動することでレーザヘッド4及び昇降部5cが一体でY方向に移動する。昇降部5cが上下方向に移動することでレーザヘッド4が上下方向に移動する。これにより、レーザヘッド4は、加工領域R1の上方をX方向、Y方向及びZ方向に移動可能となっている。なお、ヘッド駆動部5は、上記した構成に限定されない。例えば、ロボットアームによりレーザヘッド4をX、Y、Z方向に移動させるものでもよい。また、レーザヘッド4を移動させることに代えて、ワークWを移動させるものや、レーザヘッド4及びワークWの双方を移動させるものでもよい。

30

【0025】

ワーク載置部であるパレット6は、ワークWを載置して走行可能である。パレット6は、例えば、ベースプレート11と、複数の支持プレート12と、複数の車輪13と、を備える。支持プレート12は、矩形のベースプレート11の上面に立った状態でX方向に並んで配置され、その上端部12aでワークWの下面を支持する。2つの支持プレート12の間隔は、後述するワーク支持部7の腕部7bが差し込み可能に設定される。

40

【0026】

複数の上端部12aには、ワークWが載置される。複数の上端部12aの高さが同一であるため、ワークWをほぼ水平に載置する。これにより、パレット6は、加工領域R1において、ワークWを支持するテーブルとしても機能する。また、上端部12aが鋸歯状であるため、ワークWに対する接触面積が小さい。これにより、ワークWの加工によって支持プレート12に溶着するのを減少でき、後述のワーク支持部7によって支持プレート12からワークWを容易に引き離すことができる。なお、上端部12aは、鋸歯状とすることに限定されず、例えば、剣山状や波形状としてもよい。また、パレット6は、複数の支持プレート12を用いることに限定されず、例えば、複数のピンがベースプレート11上

50

に配置されたものでもよい。

【0027】

複数の車輪13は、例えば、ベースプレート11の下部に設けられる。例えば、4個の車輪13は、それぞれ、矩形状のベースプレート11の4つの角部分の下部に設けられる(図2参照)。なお、車輪13の数は任意である。また、例えば、複数の車輪13のうち少なくとも2個は、不図示の駆動装置により駆動する。なお、複数の車輪13は、駆動されなくてもよい。例えば、複数の車輪13は、すべて従動車輪であり、ユーザにより走行させるものや、ベルトやチェーン等により走行するものでもよい。

【0028】

パレット6は、本体フレーム3に対して走行可能である。複数の車輪13は、本体フレーム3から延びる一对のレール15により案内され、本体フレーム3に対して走行する。一对のレール15は、加工領域R1の下方においてX方向に沿って互いに平行に設けられ、パレット6の車輪13をX方向にガイドする。一对のレール15は、フレーム3c及びフレーム3dに支持される。また、フレーム3aの-X側には、例えば、ストッパ16が設けられる。ストッパ16は、例えば、パレット6のベースプレート11の高さに配置される。ストッパ16は、例えば、パレット6の-X方向への移動を規制して、パレット6を位置P1(図2参照)に位置決めする。この位置P1は、後述する昇降装置2の棒状部18を上昇させた時に、棒状部18が受け部19に嵌まり込む位置であり、加工領域R1の下方に設定される。なお、上記したストッパ16を設けるか否かは任意である。

【0029】

パレット6は、例えば、外部の位置P2において、支持プレート12の上端部12aにワークWが載置される。ワークWを載置したパレット6は、位置P2から-X方向に走行して本体フレーム3内に進入し、ストッパ16により位置P1に配置される。これにより、ワークWは、本体フレーム3内に搬入される。なお、パレット6は、ワークWの搬入だけでなく、加工したワークWを載置して、外部に搬出してもよい。このように、パレット6は、レーザ加工機1と外部とを往復移動するように構成され、ワークWを搬入または搬出可能である。

【0030】

ワーク支持部7は、パレット6に載置されたワークWの下方に挿入可能である。ワーク支持部7は、例えば、基部7aと、腕部7bとを有している。基部7aは、X方向に延びて形成される。腕部7bは、基部7aから+Y方向に延びる棒状に形成されている。腕部7bは、基部7aの上面に、X方向に並んで複数設けられる。各腕部7bは、ワーク支持部7を+Y方向に移動させた場合、各腕部7bがパレット6の支持プレート12同士の間に入るように形成されている。各腕部7bは、例えば、支持プレート12とほぼ等しいピッチでX方向に並んで形成される。各腕部7bの上面には、例えば、不図示のブラシ部が所定間隔で設けられている。ブラシ部は、例えば樹脂等の材料を用いて形成されており、ワークWを支持する際に、ワークWの下面に傷が付くのを抑制する。なお、ブラシ部を設けるか否かは任意である。また、ブラシ部に代えて、複数のフリーボールベアリング(ボールが全方向に転動可能)が配置されてもよい。

【0031】

ワーク支持部7は、不図示の駆動装置及び不図示のガイドを備え、待機領域R2から+Y方向に移動可能である。なお、フレーム3bには、開口部14(図1参照)が形成されている。この開口部14は、ワーク支持部7の腕部7b及びワークWが通過可能な形状に形成されている。ワーク支持部7は、待機領域R2から、各腕部7bをパレット6に載置されたワークWの下方に挿入する範囲まで、Y方向に移動可能に設定される。なお、パレット6からワーク支持部7にワークWを移載する動作については後述する。

【0032】

また、上記したワーク支持部7は、複数の腕部7bを持つフォーク状であることに限定されない。例えば、ワーク支持部として、複数の棒状の部材が加工領域R1の下方から上昇するものなど、ワークWの下方に配置可能なものでもよい。また、レーザ加工機1は、

10

20

30

40

50

上記したワーク支持部 7 を備えなくてもよい。

【 0 0 3 3 】

次に、昇降装置 2 について説明する。昇降装置 2 は、ワーク W を載置したパレット 6 を昇降させてワーク W を加工領域 R 1 に配置可能である。昇降装置 2 は、例えば、パレット 6 の複数個所を支持して昇降させるように、複数配置される。例えば、パレット 6 の四隅近傍のそれぞれに、昇降装置 2 a、2 b、2 c、2 d が配置される。複数の昇降装置 2 a ~ 2 d が配置されることにより、パレット 6 を安定して昇降させることができる。また、昇降装置 2 a ~ 2 d は、図 2 に示すように、パレット 6 から + X 側及び - X 側のそれぞれに突出した状態で配置されている。各昇降装置 2 a ~ 2 d は、それぞれ、棒状部 1 8 と、受け部 1 9 と、を備える。

10

【 0 0 3 4 】

図 3 は、昇降装置 2 の一例を示し、(A) は棒状部 1 8 が下降した状態、(B) は棒状部 1 8 が上昇した状態を示す斜視図である。なお、図 3 では昇降装置 2 a について説明しているが、他の昇降装置 2 b ~ 2 d についても同様である。図 3 に示すように、昇降装置 2 a は、棒状部 1 8 がフレーム 3 d に配置され、受け部 1 9 がパレット 6 に配置される。受け部 1 9 は、棒状部 1 8 の位置に対応して設けられ、棒状部 1 8 が上昇する際に棒状部 1 8 の先端を受ける位置に配置される。

【 0 0 3 5 】

棒状部 1 8 は、本体フレーム 3 に設けられて上下方向に移動可能に形成される。棒状部 1 8 は、フレーム 3 d に設けられた駆動部 2 0 を駆動することにより上下方向に移動する。駆動部 2 0 は、例えば、エアシリンダ装置または油圧シリンダ装置が用いられ、ピストンロッドを棒状部 1 8 として使用してもよい。また、駆動部 2 0 は、電動モータを用いたボールねじ機構が用いられ、ボールねじを棒状部 1 8 として使用してもよい。また、棒状部 1 8 と駆動部 2 0 とは離れて配置されてもよい。例えば、棒状部 1 8 から離れて駆動部 2 0 が配置され、駆動力伝達部を介して駆動部 2 0 により棒状部 1 8 を移動させるものでもよい。

20

【 0 0 3 6 】

棒状部 1 8 の先端 1 8 a は、上端部分が丸みを帯びた円錐台状に形成される。なお、棒状部 1 8 の先端は、受け部 1 9 の形状に対応して形成される。なお、棒状部 1 8 の先端 1 8 a は、円錐台状に形成されることに限定されず、例えば、先端が尖った円錐状や、先端が丸い球面状に形成されてもよい。

30

【 0 0 3 7 】

受け部 1 9 は、パレット 6 に設けられ、棒状部 1 8 の先端 1 8 a が受け部 1 9 に嵌まり込む位置に配置される。受け部 1 9 は、図 3 に示すように、棒状部 1 8 の先端 1 8 a が嵌まり込むように、円錐台状の凹部 1 9 a を備える。この凹部 1 9 a の形状は、上記したように、棒状部 1 8 の先端 1 8 a の形状に対応して設定され、円錐状や球面状であってもよいし、また、棒状部 1 8 の先端 1 8 a を嵌め込むことが可能であれば、先端 1 8 a と異なる形状であってもよい。

【 0 0 3 8 】

受け部 1 9 は、L 字状のブラケット 1 9 b と、ブラケット 1 9 b の下部に取り付けられる下部材 1 9 c と、を有している。下部材 1 9 c は、下面に凹部 1 9 a が形成される。ブラケット 1 9 b は、ボルト等の締結部材 2 2 によってパレット 6 のベースプレート 1 1 の側面に固定される。これにより、既存のパレット 6 のベースプレート 1 1 にブラケット 1 9 b を取り付けることが可能である。また、下部材 1 9 c は、ボルト等の締結部材 2 1 によってブラケット 1 9 b に固定される。なお、下部材 1 9 c は、締結部材 2 1 を緩めることによって、ブラケット 1 9 b に対して水平方向に所定量を移動可能である。これにより、棒状部 1 8 の先端 1 8 a に対して凹部 1 9 a の位置を調整することができる。凹部 1 9 a の位置を調整可能とすることにより、例えば、複数台のパレット 6 を使用する場合、各パレット 6 の凹部 1 9 a の位置を、棒状部 1 8 の先端 1 8 a の位置に合わせ込むことが可能となり、複数台のパレット 6 を用いた運用が可能となる。

40

50

【0039】

なお、受け部19は、上記のようにブラケット19bと下部材19cとで構成することに限定されず、1つの部材であってもよい。また、受け部19は、例えば、パレット6のベースプレート11の裏面側に配置されてもよく、また、ベースプレート11の裏面の一部に凹部19aと同様の構造が形成されてもよい。また、受け部19の凹部19aの位置を調整可能とすることに代えて、本体フレーム3の棒状部18の位置を水平方向に調整可能としてもよい。

【0040】

図3(A)に示すように、駆動部20を駆動しない状態では、棒状部18は下降している。この状態ではパレット6は、ストッパ16に移動を規制されてフレーム3d上に載った状態である。この状態から駆動部20を駆動して棒状部18を上昇させることにより、図3(B)に示すように、棒状部18の先端18aが受け部19の凹部19aに嵌まり込む。さらに棒状部18が上昇することにより、ベースプレート11(パレット6)は、ワークWを載置した状態で上昇する。

10

【0041】

パレット6の上昇位置としては、例えば、ワークWを加工領域R1(図2参照)に配置させる位置である。パレット6の上昇位置の設定は、駆動部20による棒状部18の昇降ストロークによって設定してもよく、また、例えば光学式センサ等によりパレット6またはワークWの高さを検出して棒状部18の上昇を停止させて設定するものでもよい。

【0042】

図4(A)~(C)は、棒状部18及び受け部19の動作の一例を示す図である。図4は、棒状部18及び受け部19の動作の一例を示す図であり、図4(A)は、棒状部18が下降した状態を示す図、図4(B)は、棒状部18が上昇して凹部19aに接触した状態を示す図、図4(C)は、棒状部18が凹部19aに入り込んだ状態を示す図である。パレット6は、レール15に沿って走行し、ストッパ16によって本体フレーム3に対する位置が保持されているが、その位置に多少のずれが生じる場合がある。パレット6の位置がずれると、図4(A)に示すように、棒状部18の先端18aの中心軸AX1と凹部19aの中心軸AX2とが、同軸上にない状態となる。

20

【0043】

この状態で、棒状部18が上昇すると、図4(B)に示すように、棒状部18の先端18aが、凹部19aの壁面に接触する。さらに棒状部18が上昇すると、棒状部18の先端18aによって凹部19aの壁面が押されて凹部19aは+Y方向に移動し、凹部19aの中心軸AX2が先端18aの中心軸AX1に近づく。先端18aの形状が円錐台状であり、凹部19aの形状が同じく円錐台状であるので、先端18aの一部が凹部19aの壁面に接触した段階から、棒状部18の上昇に伴って凹部19aを容易に移動させることができる。この凹部19aの+Y方向の移動により、パレット6も+Y方向に移動する。

30

【0044】

続いて、図4(C)に示すように、棒状部18の先端18aが凹部19aに嵌まり込んだ状態では、凹部19aがさらに+Y方向に移動する。この状態において、凹部19aの中心軸AX2は、先端18aの中心軸AX1に一致する。これにより、パレット6は、予め設定された水平方向の位置に位置決めされる。上記した図4(A)~(C)に示す動作は、パレット6が本体フレーム3に載った状態で行われる。このようにパレット6が水平方向に位置決めされた状態から、棒状部18をさらに上昇させることにより、パレット6を上昇させることができ、このパレット6に載置されたワークWを精度よく加工領域R1に配置することが可能となる。

40

【0045】

なお、昇降装置2a~2dは、パレット6の4か所に対応して配置され(図2参照)、各昇降装置2a~2dのそれぞれにおいて、棒状部18の先端18aが凹部19aに嵌まり込むため、4つの棒状部18でパレット6を持ち上げたときでもパレット6のズレ等を防止して、パレット6を安定して上昇させることができる。なお、昇降装置2a~2dの

50

昇降動作は、不図示の制御部により、同期して動作するように制御される。例えば、昇降装置 2 a ~ 2 d は、パレット 6 に載置したワーク W を水平に保って上昇するように、制御部により、昇降装置 2 a ~ 2 d 間で、棒状部 1 8 の高さ（位置）、棒状部 1 8 を昇降する速度等が同期するように制御される。

【 0 0 4 6 】

なお、昇降装置 2 a ~ 2 d において、4 か所の全てが図 4 に示す動作を行うような棒状部 1 8 及び受け部 1 9 とすることに限定されず、少なくとも 1 つの昇降装置 2 a 等で適用してもよい。なお、2 つの昇降装置（例えば昇降装置 2 a、2 b）で適用することにより、本体フレーム 3 に対するパレット 6 の位置を X 方向及び Y 方向、さらには Z 方向を軸とした回転方向に対して位置決めすることが可能である。この場合、他の昇降装置（例えば昇降装置 2 c、2 d）は、単に棒状部 1 8 で受け部 1 9 を上方に押し上げるものが適用されてもよい。従って棒状部 1 8 の先端 1 8 a や受け部の凹部 1 9 a の形状を円錐台状等に形成することが不要となる。

10

【 0 0 4 7 】

次に、実施形態に係るレーザ加工方法をレーザ加工機 1 の動作に基づいて、図面を参照して説明する。ただし、以下の説明は一例であって、レーザ加工機 1 の動作及びレーザ加工方法を限定するものではない。図 5 は、実施形態に係るレーザ加工方法の一例を示すフローチャートである。図 6 ~ 図 8 は、レーザ加工機 1 の動作を示す図である。なお、図 5 のフローチャートに沿って説明しつつ、図 6 ~ 図 8 を適宜参照する。なお、図 6 ~ 図 8 では、昇降装置 2 a、2 d が示されているが、昇降装置 2 b、2 c についても同様の動作を行っており、以下、昇降装置 2 として説明している。

20

【 0 0 4 8 】

実施形態に係るレーザ加工方法は、まず、図 5 に示すステップ S 1 において、パレット 6 を水平方向に位置決めする。例えば、まず、図 6 (A) に示すように、パレット 6 がワーク W を支持プレート 1 2 の上端部 1 2 a に載置した状態で、例えば、外部の位置 P 2（図 2 参照）から、本体フレーム 3 内に走行する。このとき、パレット 6 は、車輪 1 3 がレール 1 5 にガイドされ、本体フレーム 3 に対して - X 方向に走行する。続いて、図 6 (B) に示すように、パレット 6 は、ストップ 1 6 により、X 方向の移動が規制され、加工領域 R 1 の下方の位置 P 1 に配置される。続いて、図 6 (C) に示すように、昇降装置 2 の棒状部 1 8 が上昇し、棒状部 1 8 の先端 1 8 a がパレット 6 の受け部 1 9 の凹部 1 9 a に嵌め込まれる。棒状部 1 8 が上昇する際、上記図 4 (A) ~ (C) で説明したように、先端 1 8 a と凹部 1 9 a の壁面とが接触することにより、パレット 6 が水平方向に対して位置決めされる。

30

【 0 0 4 9 】

次に、図 5 に示すステップ S 2 において、ワーク W を載置するパレット 6 を上昇させる。図 7 (A) に示すように、昇降装置 2 は、図 6 (C) に示した状態から棒状部 1 8 がさらに上昇することにより、水平方向に位置決めされたパレット 6 を上昇させる。昇降装置 2 は、パレット 6 に載置したワーク W が加工領域 R 1 に配置されるように、パレット 6 を上昇させる。なお、ワーク W の高さ（パレット 6 の高さ）を各種センサ等によって検出し、ワーク W を加工領域 R 1 に配置するように昇降装置 2 を制御してもよい。

40

【 0 0 5 0 】

次に、図 5 に示すステップ S 3 において、パレット 6 に載置されたワーク W をレーザ加工する。図 7 (B) に示すように、加工領域 R 1 に配置されるワーク W に対して、レーザヘッド 4 がレーザ光を照射しつつ相対的に移動してワーク W を加工する。このレーザ加工に際して、例えば、ワーク W はワークホルダ等により端部が保持されてもよい。また、ワーク W に対してレーザヘッド 4 が移動することに限定されない。例えば、レーザヘッド 4 に対してワーク W を移動させてもよく、また、レーザヘッド 4 及びワーク W の双方を移動させてもよい。

【 0 0 5 1 】

次に、図 5 に示すステップ S 4 において、ワーク W の下方にワーク支持部 7 を挿入また

50

は配置する。レーザヘッド4によるワークWの加工が終了すると、ワーク支持部7が、待機領域R2(図2参照)から+Y方向に移動する。これにより、図7(C)に示すように、ワーク支持部7の各腕部7bがワークWの下方においてパレット6の支持プレート12同士の間に入挿される。なお、各腕部7bは、本体フレーム3の開口部14(図1参照)を介して支持プレート12同士の間に入挿される。

【0052】

次に、図5に示すステップS5において、パレット6を下降させて、ワークWをワーク支持部7に支持させる。図8(A)に示すように、昇降装置2は棒状部18を下降させ、パレット6を下降させる。パレット6が下降することにより、パレット6の支持プレート12の上端部12aに載置されたワークWは、ワーク支持部7の腕部7bに移載される。

10

【0053】

次に、図5に示すステップS6において、ワーク支持部7に移載されたワークWは、不図示の搬送装置により、例えば待機領域R2(図2参照)などの外部の所定位置に搬出される。なお、搬出後のワークWは、待機領域R2から他の保管場所等に搬送され、または、待機領域R2においてワークW中の製品の仕分け等が行われる。ワーク支持部7は、ワークWが搬出された後、-Y方向に移動し、待機領域R2(図2参照)に戻る。

【0054】

続いて、図8(B)に示すように、ワークWを移載した後のパレット6は、本体フレーム3に対して+X方向に走行し、例えば、本体フレーム3の外部である位置P2(図2参照)に移動して待機し、新たなワークWが載置される。以上の動作が繰り返されることにより、複数のワークWが連続して加工される。

20

【0055】

このように、本実施形態のレーザ加工機1及びレーザ加工方法によれば、ワーク支持部7をパレット6に載置されたワークWの下方に入挿し、パレット6に対して相対的に上下方向に移動することにより、ワークWをパレット6からワーク支持部7に容易に移載できる。また、昇降装置2は、ワークWをワーク支持部7の腕部7bより高く配置するようにパレット6を上昇させることにより、腕部7bを入挿してパレット6を下降させるといった単純な動作でワークWをパレット6からワーク支持部7に容易に移載できる。

【0056】

また、レーザ加工の際にワークWの一部が溶融して支持プレート12に溶着した場合においても、パレット6とワーク支持部7とを上下方向に相対的に移動させることにより、溶着部分を外しながらワークWをワーク支持部7に確実に移載できる。また、パレット6の支持プレート12がレーザ光の照射により溶融し、ワークWを載置する高さが増加した場合でも、昇降装置2によりパレット6の上昇量を変えることでワークWを加工領域R1の高さに確実に配置させることができる。

30

【0057】

次に、本実施形態に係る板材加工システム100について説明する。図9は、板材加工システム100の一例を示す平面図である。板材加工システム100は、上記したレーザ加工機1と、搬送装置31と、第2加工装置32と、を備える。板材加工システム100は、ワークWに対して、レーザ加工機1によりレーザ加工を行い、第2加工装置32により成形加工を行う。なお、レーザ加工機1は、上記したレーザ加工機1と同様である。

40

【0058】

搬送装置31は、レーザ加工機1の加工領域R1に配置されたワークWを搬送可能である。搬送装置31は、ワークWをY方向に搬送して、第2加工装置32の第2加工領域R3にワークWを配置可能である。搬送装置31は、キャリッジ31aと、プレート31bと、ワークホルダ31cと、を備える。

【0059】

キャリッジ31aは、不図示の駆動装置により一对のガイド34に沿ってY方向に移動可能に形成される。一对のガイド34は、後述する固定テーブル40をX方向に挟んだ両側に、Y方向に沿って設けられている。駆動装置としては、例えばボールねじ機構やリニ

50

アモータなどが用いられる。プレート31bは、上方から見て、矩形状に形成され、キャリッジ31aの+Y側の側面に固定される。プレート31bのX方向の長さは、ワークWのX方向の長さに対応して設定される。プレート31bのY方向の長さは、キャリッジ31aが後述する第2加工装置32の開口部38の-Y側に近接した際、パレット6に支持されるワークWをワークホルダ31cが把持可能な長さに設定される。

【0060】

ワークホルダ31cは、プレート31bの+Y側において、X方向に間隔を空けて3箇所+Y方向に突出して設けられる。各ワークホルダ31cは、不図示の駆動装置によりワークWの端部を挟み込んで把持または解放可能な構成が採用される。なお、ワークホルダ31cの個数は任意である。ワークホルダ31cは、ワークWを把持するものに代えて、ワークWの一部を吸着するものが使用されてもよい。

10

【0061】

第2加工装置32は、搬送装置31によりワークWをパレット6から搬送する途中に設定された第2加工領域R3を有する。第2加工装置32は、ワークWを加工する加工工具36と、フレーム37と、を有する。加工工具36は、例えば、プレス工具あるいはタップ工具である。これにより、第2加工装置32は、ワークWの所定部分に成形加工あるいはタップ加工を行う。加工工具36は、フレーム37に配置され、フレーム37に対してX方向に移動可能に設けられる。フレーム37には、開口部38が設けられる。開口部38は、ワークW、ワーク支持部7、及び搬送装置31の一部が通過可能に形成される。搬送装置31は、レーザ加工機1の開口部14及び第2加工装置32の開口部38を介して、レーザ加工機1と第2加工装置32との間でワークWを搬送する。第2加工領域R3は、加工領域R1と待機領域R2との間に配置される。この第2加工領域R3において、ワークWが上記した搬送装置31によってY方向に搬送され、かつ、加工工具36がX方向に移動することにより、ワークWの任意の部分に加工工具36を位置決めすることができる。

20

【0062】

また、板材加工システム100は、ワークWを支持するための固定テーブル40を備える。固定テーブル40は、第2加工装置32の-Y側に配置され、ワーク支持部7の待機領域R2に設けられる。固定テーブル40は、X方向に延びる基部40aと、基部40aから+Y方向に延びる複数の棒状部40bと、を備える。棒状部40bは、上面でワークWを支持する。棒状部40bの上面には、不図示のブラシ部あるいはフリーボールベアリング(ボールが全方向に転動可能)が所定間隔で設けられ、ワークWの下面に傷が付くのを抑制してもよい。また、固定テーブル40の上方には、上記した搬送装置31が配置される。これにより、固定テーブル40の上方スペースを活用して、システム全体をコンパクトにすることができる。

30

【0063】

板材加工システム100は、不図示の制御部を有する。制御部は、中央演算処理装置(CPU)、メモリ、ハードディスク等の記憶装置を備える。記憶装置は、各種制御に必要なプログラム等が記憶される。制御部は、例えば、レーザ加工機1のレーザヘッド4の位置やレーザの出力、ワーク支持部7の駆動、搬送装置31の駆動、第2加工装置32の各動作等を制御する。

40

【0064】

次に、実施形態に係る板材加工方法について図面を参照して説明する。図10は、実施形態に係る板材加工方法の一例を示すフローチャートである。ただし、以下の説明は一例であって、板材加工システム100の動作及び板材加工方法を限定するものではない。図11及び図12は、板材加工システム100の動作を示す図である。なお、図10のフローチャートに沿って説明しつつ、図11及び図12を適宜参照する。また、図10において、ステップS1~S5は、図5に示すものと同様であるため、説明を簡略化する。

【0065】

先ず、図10に示すステップS1において、ワークWを載置したパレット6を水平方向

50

に位置決めする。図 11 (A) に示すように、パレット 6 は、図 6 (A) 及び (B) と同様に、外部からレーザ加工機 1 に搬入される。次に、図 10 に示すステップ S 2 において、パレット 6 を上昇させる。図 11 (B) に示すように、昇降装置 2 は、図 6 (C) 及び図 7 (A) と同様に、ワーク W が加工領域 R 1 に配置されるように、パレット 6 を上昇させる。次に、図 10 に示すステップ S 3 において、ワーク W に対してレーザ加工を行う。図 11 (C) に示すように、搬送装置 3 1 は、+ Y 方向に移動して、ワークホルダ 3 1 c によりワーク W の端部を把持する。これにより、レーザ加工時にワーク W のズレを防止できる。ただし、レーザ加工時にワークホルダ 3 1 c でワーク W を把持しなくてもよい。レーザ加工機 1 は、図 7 (B) と同様に、レーザヘッド 4 をワーク W に対して相対的に移動させつつ、レーザ光を照射することによりワーク W を加工する。

10

【0066】

次に、図 10 に示すステップ S 4 において、ワーク W の下方にワーク支持部 7 が挿入される。図 12 (A) に示すように、ワーク支持部 7 は、図 7 (C) と同様に、待機領域 R 2 (図 9 参照) から + Y 方向に移動してワーク W の下方に挿入される。次に、図 10 に示すステップ S 5 において、パレット 6 を下降させて、ワーク W をワーク支持部 7 に支持させる。図 12 (B) に示すように、昇降装置 2 は、図 8 (A) と同様に、棒状部 1 8 を下降させ、パレット 6 を下降させる。これにより、ワーク W をパレット 6 からワーク支持部 7 に容易に移載することができる。なお、レーザ加工の際にワーク W の一部が溶融して支持プレート 1 2 に溶着した場合においても、溶着部分を外しながらワーク W をワーク支持部 7 に移載できる点は上記と同様である。

20

【0067】

次に、図 10 に示すステップ S 6 において、搬送装置 3 1 は、パレット 6 に載置されたワーク W を搬送する。図 12 (C) に示すように、搬送装置 3 1 は、ワーク W を - Y 方向に搬送する。このとき、ワーク支持部 7 は、固定テーブル 4 0 と同様に、ワーク W の支持テーブルとして機能する。搬送装置 3 1 は、ワーク W の搬送途中において、ワーク W の所定部分を第 2 加工領域 R 3 において位置決めする。次に、図 10 に示すステップ S 7 において、第 2 加工装置 3 2 は、加工工具 3 6 により、第 2 加工領域 R 3 に位置決めされたワーク W の所定部分に対して成形加工あるいはタップ加工を行う。

【0068】

次に、図 10 に示すステップ S 8 において、ワーク W は、搬送装置 3 1 により外部の所定位置 (例えば図 9 に示す待機領域 R 2 など) に搬出される。ワーク W は、例えば、待機領域 R 2 から他の保管場所等に搬送され、または待機領域 R 2 においてワーク W 中の製品の仕分け等が行われる。ワーク支持部 7 は、ワーク W が搬出された後、- Y 方向に移動し、待機領域 R 2 (図 9 参照) に戻る。なお、図 10 に示すステップ S 8 において、搬送装置 3 1 は、ワーク W を加工領域 R 1 に搬送してもよく、また、ワーク W に対して再度レーザ加工を行ってもよい。

30

【0069】

このように、本実施形態の板材加工システム 1 0 0 及び板材加工方法によれば、パレット 6 を昇降させることにより、ワーク支持部 7 に容易かつ確実にワーク W を移載することができる。また、ワーク支持部 7 を昇降させるための複雑な機構が不要であり、装置コストを低減できる。また、ワーク W は、ワーク支持部 7 に容易に移載されるので、搬送装置 3 1 によりワーク W を効率よく搬送することができ、第 2 加工装置 3 2 へのワーク W の搬送及び位置決めを効率よく行うことができる。

40

【0070】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の技術範囲は、上記の実施形態に限定されるものではない。上記した実施形態では、4 か所に昇降装置 2 a ~ 2 d が配置されているが、これに限定されない。例えば、1 か所 ~ 3 か所、または 5 か所以上に昇降装置 2 が配置されてもよい。昇降装置 2 が 1 か所または 2 か所に配置される場合は、1 つまたは 2 つの昇降装置 2 でパレット 6 をバランスよく昇降できるように、パレット 6 の一部を上下方向にガイドするガイド部が本体フレーム 3 に設けられてもよい。また、1 つまた

50

は2つの昇降装置2で板状部材を昇降させ、この板状部材にパレット6を載置させてパレット6を昇降させるものでもよい。

【0071】

また、上記した実施形態では、昇降装置2の棒状部18が本体フレーム3に設けられ、受け部19がパレット6に設けられるが、これに限定されない。例えば、棒状部18がパレット6に設けられ、受け部19が本体フレーム3に設けられてもよい。また、複数の昇降装置2a~2dのうち一部について、棒状部18がパレット6に設けられ、受け部19が本体フレーム3に設けられてもよい。

【0072】

また、上記した実施形態では、ワーク支持部7に支持されたワークWは、搬送装置31により外部に搬出されるが、これに限定されない。例えば、レーザ加工されたワークWがワーク支持部7に移載されて本体フレーム3から搬出されてもよいし、加工されたワークWをパレット6に載置した状態で本体フレーム3から搬出してもよい。加工されたワークWをパレット6に載置した状態で本体フレーム3から搬出する場合、パレット6によるワークWの搬出に先だって、ワーク支持部7の腕部7bをワークWの下方に挿入し、パレット6とワーク支持部7とを相対的に上下方向に移動させて、ワークWと支持プレート12との溶着を外してからパレット6により本体フレーム3の外側に搬出させてもよい。

【0073】

また、上記した実施形態では、パレット6を下降させてワーク支持部7にワークWを移載しているが、これに限定されない。例えば、ワーク支持部7がパレット6に対して上昇することによりワークWを移載することや、パレット6の下降とワーク支持部7の上昇とを同時に行ってワークWを移載してもよい。

【符号の説明】

【0074】

R1・・・加工領域

R3・・・第2加工領域

W・・・ワーク

1・・・レーザ加工機

2、2a、2b、2c、2d・・・昇降装置

3・・・本体フレーム

4・・・レーザヘッド

6・・・パレット(ワーク載置部)

7・・・ワーク支持部

18・・・棒状部

18a・・・先端

19・・・受け部

19a・・・凹部

31・・・搬送装置

32・・・第2加工装置

36・・・加工工具

100・・・板材加工システム

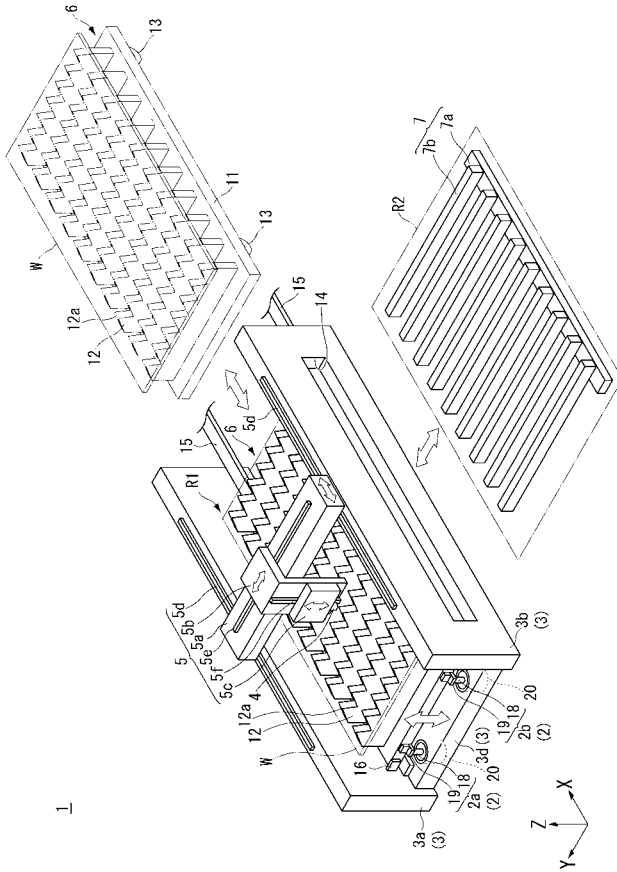
10

20

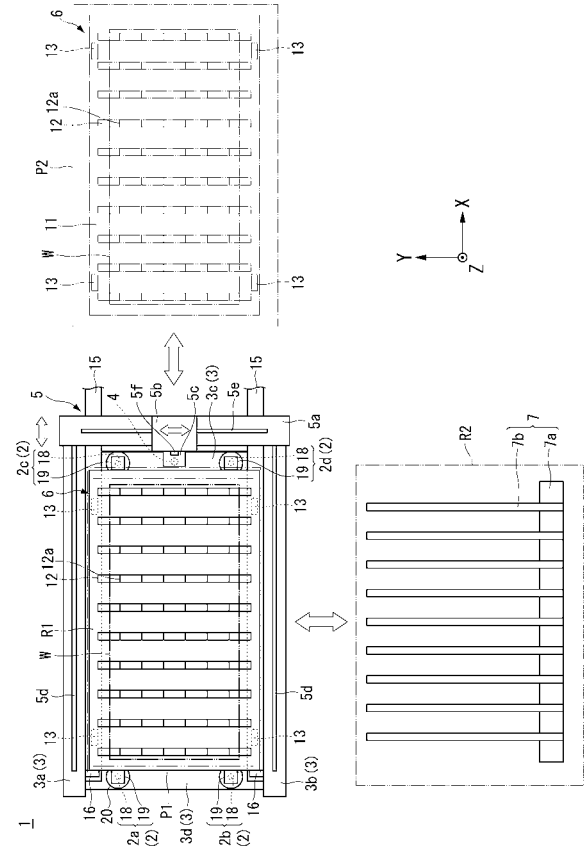
30

40

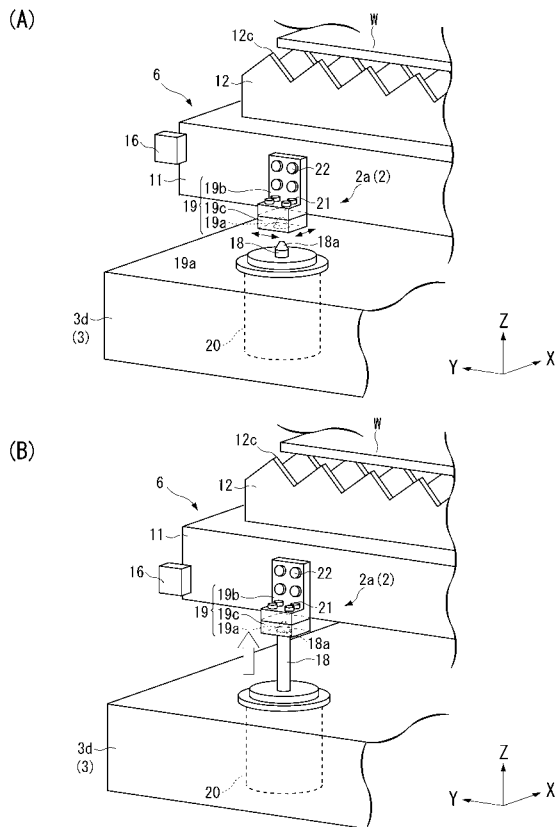
【図 1】



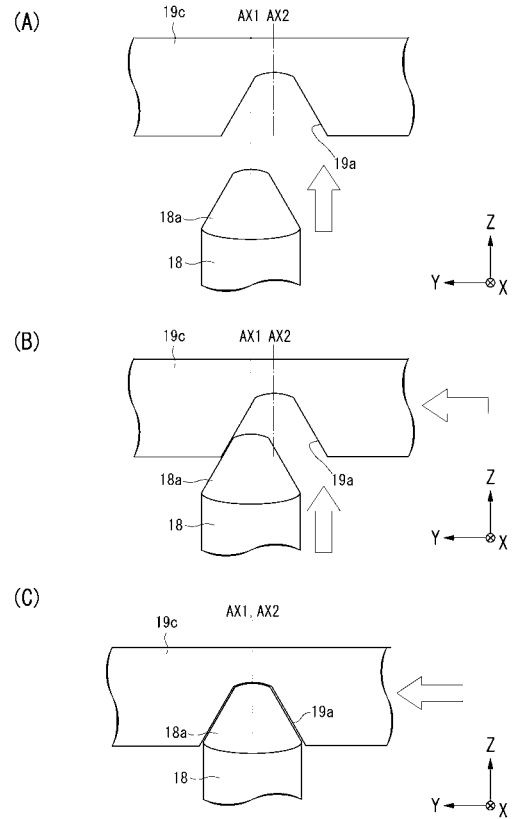
【図 2】



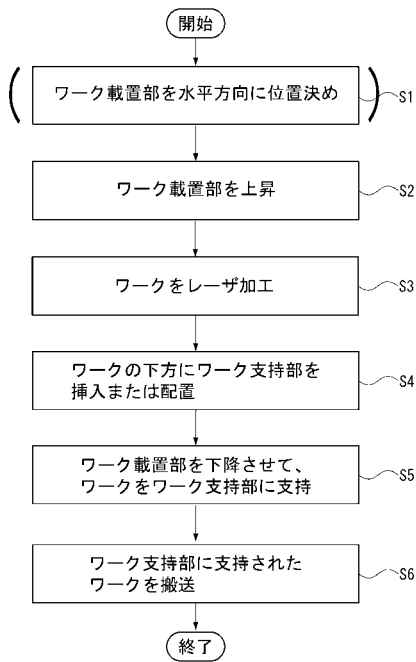
【図 3】



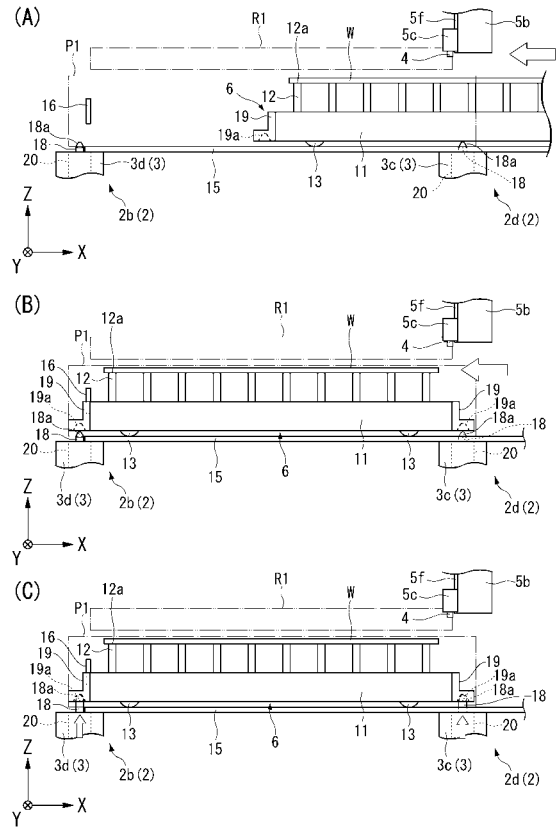
【図 4】



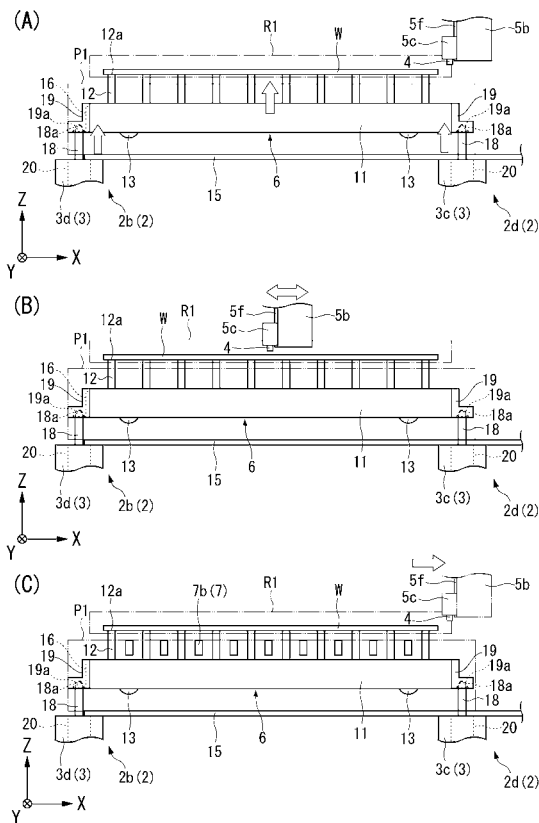
【 図 5 】



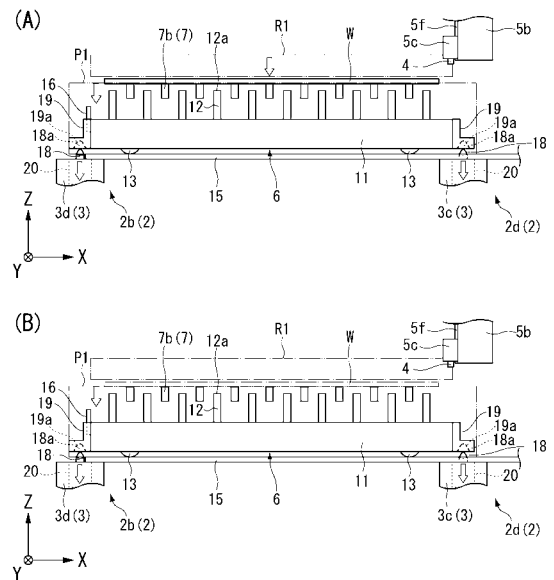
【 図 6 】



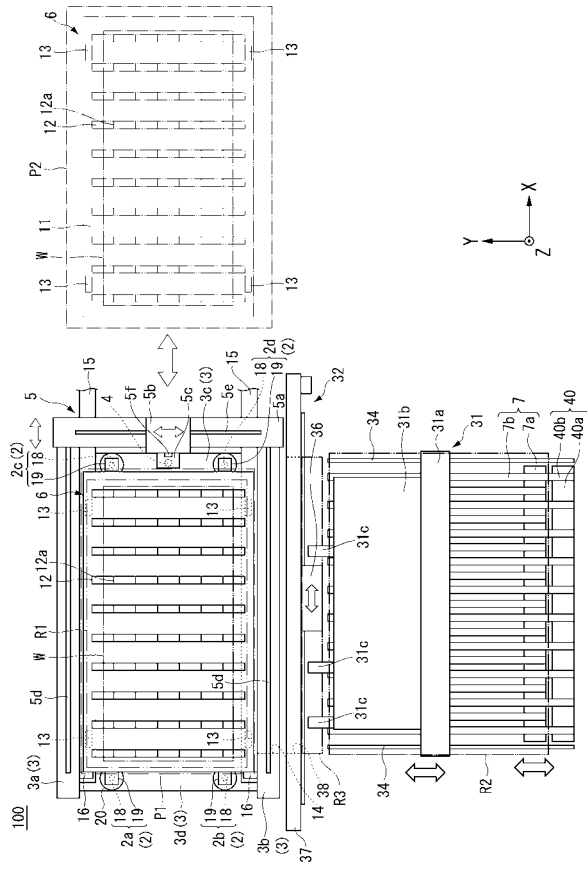
【 図 7 】



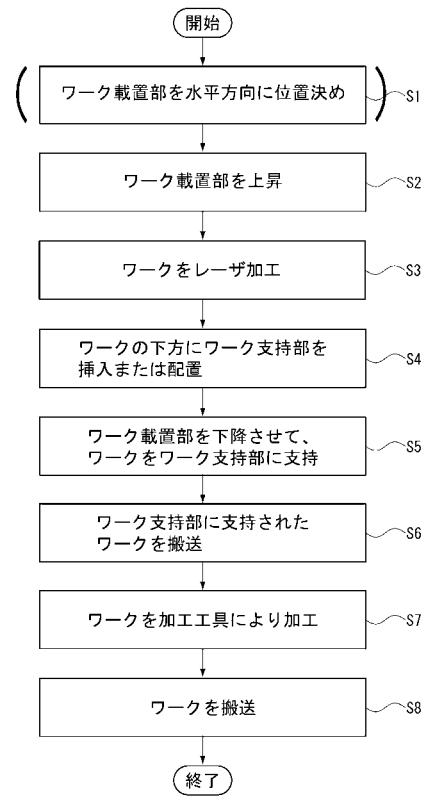
【 図 8 】



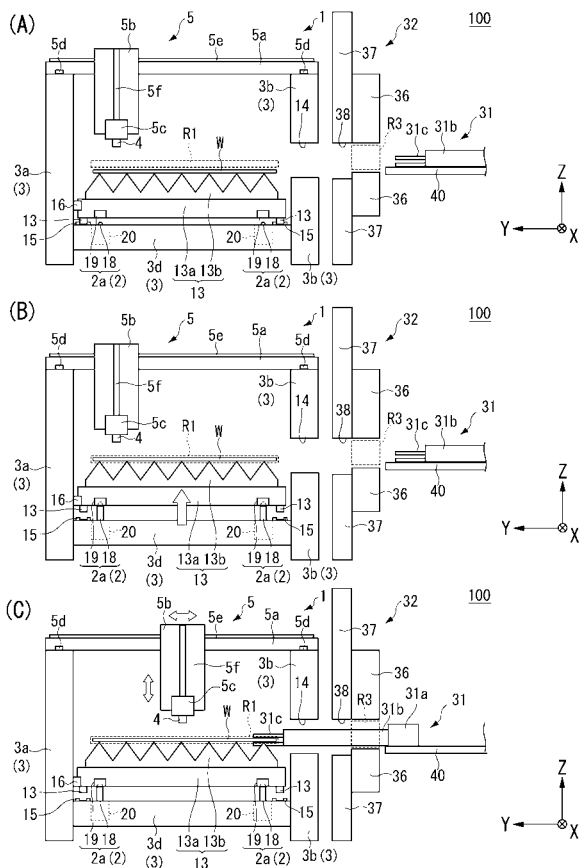
【図 9】



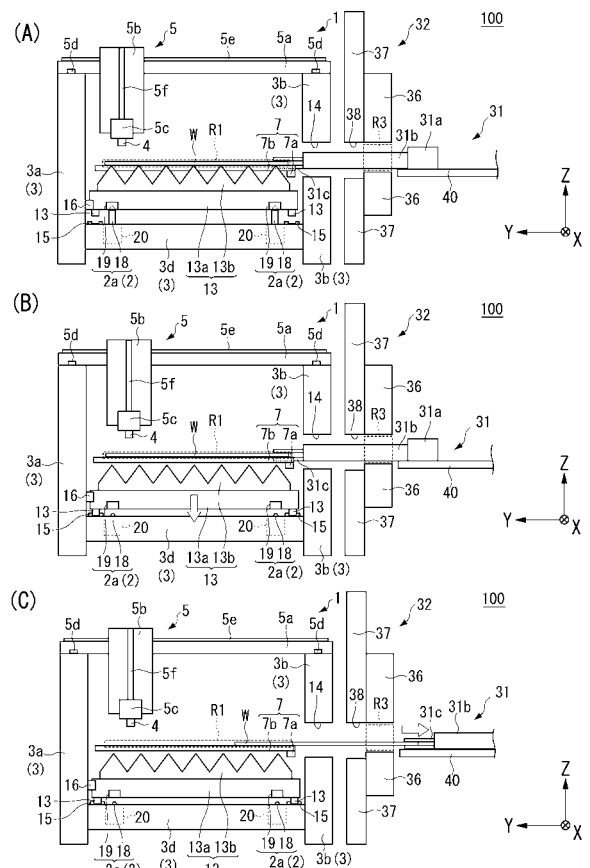
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/061877
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B23K26/10(2006.01)i, B21D43/10(2006.01)i, B23P23/00(2006.01)i, B30B13/00(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) B23K26/10, B21D43/10, B23P23/00, B30B13/00 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 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 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 2011-098415 A (Startechno Co., Ltd.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraphs [0029] to [0032]; fig. 7 to 8 (Family: none)	8 1-7, 9-10
Y A	JP 11-277273 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 12 October 1999 (12.10.1999), paragraphs [0021] to [0032]; fig. 1 (Family: none)	1-7, 10 8-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 07 July 2016 (07.07.16)		Date of mailing of the international search report 19 July 2016 (19.07.16)
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/JP2016/061877

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 093495/1991 (Laid-open No. 042228/1993) (ShinMaywa Industries, Ltd.), 08 June 1993 (08.06.1993), paragraphs [0010] to [0024]; fig. 1 to 3 (Family: none)	3-7, 9-10 1-2, 8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 6 1 8 7 7									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B23K26/10(2006,01)i, B21D43/10(2006,01)i, B23P23/00(2006,01)i, B30B13/00(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 (IPC)) Int.Cl. B23K26/10, B21D43/10, B23P23/00, B30B13/00											
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 <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>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016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	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 2011-098415 A (スターテクノ株式会社) 2011.05.19, [0029]-[0032], 図 7-8 (ファミリーなし)	8 1-7, 9-10									
Y A	JP 11-277273 A (住友重機械工業株式会社) 1999.10.12, [0021]-[0032], 図 1 (ファミリーなし)	1-7, 10 8-9									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 07.07.2016		国際調査報告の発送日 19.07.2016									
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) 岩瀬 昌治 電話番号 03-3581-1101 内線 3363	3 P 9246								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2016/061877
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 A	日本国実用新案登録出願03-093495号(日本国実用新案登録出願公開05-042228号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(新明和工業株式会社)1993.06.08,[0010]-[0024],図1-3(ファミリーなし)	3-7, 9-10 1-2, 8

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。