

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6513584号
(P6513584)

(45) 発行日 令和1年5月15日 (2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日 (2019.4.19)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 4 F 5/10 (2017.01)	B 6 4 F 5/10
B 6 4 C 1/12 (2006.01)	B 6 4 C 1/12
B 2 1 J 15/14 (2006.01)	B 2 1 J 15/14 G
B 2 1 J 15/28 (2006.01)	B 2 1 J 15/28 F

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-18425 (P2016-18425)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成28年2月2日 (2016.2.2)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-136928 (P2017-136928A)		東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(43) 公開日	平成29年8月10日 (2017.8.10)	(74) 代理人	100112737
審査請求日	平成30年4月19日 (2018.4.19)		弁理士 藤田 考晴
		(74) 代理人	100140914
			弁理士 三苫 貴織
		(74) 代理人	100136168
			弁理士 川上 美紀
		(74) 代理人	100169199
			弁理士 石本 貴幸
		(74) 代理人	100172524
			弁理士 長田 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保持治具固定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

設置面に設けられ、断面が曲線形状を有する航空機パネルを保持する移動可能な保持治具を、前記保持治具の下面から支持し固定する複数の固定部を備え、

前記複数の固定部は、前記保持治具の前記下面の少なくとも4角に対応して設けられ、
前記保持治具は、前記複数の固定部に対して着脱される保持治具固定装置。

【請求項 2】

前記保持治具は、

互いに対向する平行な二つの直線状部材と、

前記航空機パネルの曲線形状に対応した曲線状であって、前記直線状部材の軸方向に対して垂直な面内に設けられ、互いに対向する二つの曲線状部材と、
を有し、

前記直線状部材の両端部が、異なる前記曲線状部材の端部とそれぞれ接続される請求項1に記載の保持治具固定装置。

【請求項 3】

設置面に設けられ、断面が曲線形状を有する航空機パネルを保持する保持治具を、前記保持治具の下面から支持し固定する複数の固定部を備え、

前記複数の固定部は、前記保持治具の前記下面の少なくとも4角に対応して設けられ、
前記保持治具は、

互いに対向する平行な二つの直線状部材と、

10

20

前記航空機パネルの曲線形状に対応した曲線状であって、前記直線状部材の軸方向に対して垂直な面内に設けられ、互いに対向する二つの曲線状部材と、
を有し、

前記直線状部材の両端部が、異なる前記曲線状部材の端部とそれぞれ接続され、
前記直線状部材と前記曲線状部材との接続部分の直下で、前記固定部と前記保持治具が固定される保持治具固定装置。

【請求項 4】

前記固定部、又は、前記固定部に対応する前記保持治具の前記下面には、水平面又は高さ方向における前記保持治具の位置を規定する位置決め部が設けられる請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の保持治具固定装置。

10

【請求項 5】

前記位置決め部が固定されたステージ部と、
前記ステージ部に設置されたリフレクタにレーザー光を照射し、前記リフレクタで反射したレーザー光を受光して、前記リフレクタの位置を検出するレーザートラッカーと、
前記レーザートラッカーで検出された前記リフレクタの位置に基づいて前記ステージ部の位置を調整する制御部と、
を更に備える請求項 4 に記載の保持治具固定装置。

【請求項 6】

前記固定部は、桁材を介して互いに連結されている請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の保持治具固定装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、保持治具固定装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

航空機の胴体パネルは、曲面を有する板状のスキンと、胴体の長手方向に沿ってスキンの設けられる長尺状のストリンガーと、胴体の周方向に沿って設けられるフレームなどが組み合わされて構成される。

【0003】

30

隣り合うスキンの重ね合わされた部分同士の結合や、スキン又はストリンガーに対するフレームの結合は、位置決め治具を用いて、各部品の位置を正確に決定してから行われている。部品間の結合はリベットが使用される。位置決め治具を用いることにより、剛性が低いスキンに対して正確な位置で各部品を結合できる。

【0004】

従来、位置決め治具は、工場内の所定位置に固定されて用いられており、上述のスキン同士の結合やフレームの結合は所定位置で行われて胴体パネルが製造されている。製造中の胴体パネルは、一の工程の作業場所から次工程の作業場所へ移動される場合に、位置決め治具から取り外されて移動されており、位置決め治具自体が移動することはなかった。

【先行技術文献】

40

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献 1】 “ 大型ジェット旅客機ボーイング「777」ができるまで... (1) [岐阜工場・名古屋第一工場編] 胴体パネルをつくる ” , Kawasaki News , 川崎重工業株式会社 広報室 , 2005年4月 , 第138号 , p.1 - 7

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

所定位置に固定されて用いられている位置決め治具は、製造される胴体パネルの形状に応じて予め製作されている。胴体パネルは、長手方向が直線である単曲面の場合だけでな

50

く、長手方向にも曲率を有する複曲面の場合もある。そのため、胴体パネルの形状に応じて、多数の種類の位置決め治具を製作しておく必要があり、治具の製作や管理にかかるコストも高くなる。

【0007】

自動打鋸機を所定の作業空間に設置し、胴体パネルが固定された治具のほうを移動させる場合、治具に固定された胴体パネルが、複数の作業空間を移動していきながら、胴体パネルが完成品となる。この場合、一度治具を据付ければその位置精度や形状精度が保証される従来の位置決め治具と異なり、治具を移動させた後、各作業空間で、治具の位置精度や形状精度が、胴体パネルの組み立て精度に要求される精度となるように確保される必要がある。例えば、胴体パネルの組み立てにおいて、0.01 inchの精度が要求される場合、各作業空間における胴体パネルの位置決めにはそれ以上の精度が要求される。

10

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、移動する保持治具の位置精度及び形状精度を確保することができ、航空機パネルを精度良く組み立てることが可能な保持治具固定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】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の保持治具固定装置は以下の手段を採用する。

すなわち、本発明に係る保持治具固定装置は、設置面に設けられ、断面が曲線形状を有する航空機パネルを保持する保持治具を、前記保持治具の下面から支持し固定する複数の固定部を備え、前記複数の固定部は、前記保持治具の前記下面の少なくとも4角に対応して設けられる。

20

【0010】

この構成によれば、保持治具が、断面が曲線形状を有する航空機パネルを保持し、複数の固定部が、その保持治具を下面から支持し固定する。複数の固定部は、設置面に設けられており、保持治具は、複数の固定部によって支持され固定されることで、保持治具が位置決めされる。複数の固定部は、保持治具の下面の少なくとも4角に対応して設けられることから、保持治具が4方向に広がることを防止でき、保持治具の形状精度を確保できる。

【0011】

30

上記発明において、前記保持治具は、互いに対向する平行な二つの直線状部材と、前記航空機パネルの曲線形状に対応した曲線状であって、前記直線状部材の軸方向に対して垂直な面内に設けられ、互いに対向する二つの曲線状部材とを有し、前記直線状部材の両端部が、異なる前記曲線状部材の端部とそれぞれ接続される。

【0012】

この構成によれば、保持治具は、二つの直線状部材と二つの曲線状部材とを有し、直線状部材は、異なる曲線状部材の端部でそれぞれ接続されることから、ほぼ鞍形の形状を有する。そのため、曲線状部材の下方では外側に向かって広がりやすく剛性が低い。複数の固定部は、上述したとおり、保持治具の下面の少なくとも4角に対応して設けられることから、保持治具が4方向に広がることを防止でき、保持治具の形状精度を確保できる。

40

【0013】

上記発明において、前記固定部、又は、前記固定部に対応する前記保持治具の前記下面には、水平面又は高さ方向における前記保持治具の位置を規定する位置決め部が設けられる。

【0014】

上記発明において、前記位置決め部が固定されたステージ部と、前記ステージ部に設置されたリフレクタにレーザー光を照射し、前記リフレクタで反射したレーザー光を受光して、前記リフレクタの位置を検出するレーザートラッカーと、前記レーザートラッカーで検出された前記リフレクタの位置に基づいて前記ステージ部の位置を調整する制御部とを更に備える。

50

【 0 0 1 5 】

上記発明において、前記複数の固定部は、桁材を介して互いに連結されている。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、移動する保持治具の位置精度及び形状精度を確保することができ、航空機パネルを精度良く組み立てることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る保持治具と、保持治具に載置された胴体パネルと、保持治具が載置される保持治具固定装置を示す斜視図である。

10

【図 2】本発明の一実施形態に係る保持治具を示す斜視図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る保持治具と搬送装置と保持治具固定装置の固定部を示す側面図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る保持治具と搬送装置と保持治具固定装置の固定部を示す側面図である。

【図 5】本発明の第 1 実施形態に係る搬送装置を示す正面図である。

【図 6】本発明の第 1 実施形態に係る搬送装置を示す正面図である。

【図 7】本発明の第 1 実施形態に係る保持治具固定装置の固定部を示す正面図である。

【図 8】本発明の第 1 実施形態に係る保持治具固定装置の固定部を示す正面図である。

【図 9】本発明の第 1 実施形態に係る保持治具固定装置の固定部を示す正面図である。

20

【図 10】本発明の第 1 実施形態に係る保持治具固定装置を示す斜視図である。

【図 11】本発明の第 1 実施形態に係る保持治具固定装置及び保持治具を示す斜視図である。

【図 12】本発明の第 1 実施形態に係る基準治具を示す底面図である。

【図 13】本発明の第 1 実施形態に係る保持治具固定装置と基準治具を示す斜視図である。

【図 14】本発明の第 2 実施形態に係る保持治具固定装置の固定部を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下に、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。

30

〔第 1 実施形態〕

本発明の第 1 実施形態に係る保持治具固定装置 2 は、ライン上で保持治具 1 が搬送される胴体パネル製造システムに適用される。胴体パネル製造システムは、搬送用軌道が設けられて、搬送用軌道に沿って保持治具 1 が一方向に移動し、各作業スペースでは、保持治具 1 が固定されて、胴体パネル 10 に対しリベット締結作業等が行われる。すなわち、作業が行われる間は、胴体パネル 10 が固定され、作業スペース間で搬送されるときのみ胴体パネル 10 が移動する。この保持治具 1 の移動方法や工程手順は、胴体パネル 10 の種類に応じて変更する必要がないため、あらゆる種類の胴体パネル 10 を同一の生産ラインで製造できる。

【 0 0 1 9 】

40

保持治具 1 は、例えば、リベットによって、航空機パネルを構成するスキン同士を重ね合わせて結合する際や、リベットによって、スキン又はストリンガーに対しフレームを結合する際に、航空機パネルの形状を所定の形状に保持するために用いられる。

【 0 0 2 0 】

なお、以下では、航空機の胴体パネル 10 を製造する方法について説明するが、本発明はこの例に限定されない。例えば、胴体パネル 10 以外の翼などの航空機部材を製造する方法にも適用できる。

【 0 0 2 1 】

航空機の胴体パネル 10 は、図 1 に示すように、曲面を有する板状のスキン 11 と、胴体の機軸方向（長手方向）に沿ってスキン 11 に設けられる長尺状のストリンガー 12 と

50

、胴体の周方向に沿って設けられるフレーム（図示せず。）などが組み合わされて構成される。胴体パネル１０は、例えばアルミニウム製又はアルミニウム合金製であり、サイズの一例は、長手方向長さが１０ｍ、弦長さが６ｍであり、板厚が２ｍｍから５ｍｍである。

【００２２】

本実施形態に係る保持治具１が胴体パネル１０を保持する工程において、胴体パネル１０は、航空機の略円筒形状の胴体部分が、機軸方向及び周方向に分割された形状である。したがって、胴体パネル１０は、機軸方向に対して垂直方向の断面が円弧形状を有する。胴体パネル１０において、機軸方向に対して平行又は斜めの対向する２辺は、直線であり、保持治具１によって胴体パネル１０が保持されたとき、胴体パネル１０の下端に位置する。また、胴体パネル１０において、機軸方向に対し垂直な面に収まる対向する２辺は、円弧形状であり、保持治具１によって胴体パネル１０が保持されたとき、胴体パネル１０の側端に位置する。

10

【００２３】

保持治具１は、搬送可能な構成を有しており、例えば、図３に示すように、搬送装置１５に載置されて、一端側から他端側へ搬送される。搬送装置１５は、チェーンコンベヤ、ベルトコンベヤ等のコンベヤ１６を備え（図５及び図６参照）、コンベヤ１６がモータ（図示せず。）の駆動によって回転され、コンベヤ１６は、保持治具１の水平材６に対して平行に巻かれて設けられる。保持治具１は、例えば、アルミニウム製又はアルミニウム合金製である。図１では、保持治具１は、保持治具固定装置２に固定されている状態を示している。

20

【００２４】

保持治具１では、複数の把持部３は、支持材５によって支持され、相対位置が固定されて一体化されており、２本の水平材６の底部が同一面内に収まる形状を有する。これにより、保持治具１は、搬送装置１５によって搬送可能である。

【００２５】

保持治具１が、搬送装置１５によって移動されている間は、胴体パネル１０に対しリベット締結作業は行われず、保持治具１が１箇所に固定された状態で、胴体パネル１０に対しリベット締結作業が行われる。例えば、自動打鉚機が所定の場所に置かれており、その自動打鉚機によるリベット締結が完了すると、搬送装置１５によって、保持治具１は他の場所へ搬送される。搬送された場所では、他の自動打鉚機が置かれており、他の自動打鉚機によるリベット締結が行われる。または、搬送された場所では、作業員による作業場所となっており、手作業によるリベット締結又は検査等が行われる。

30

【００２６】

本実施形態に係る保持治具１は、図１及び図２に示すように、枠材４と、支持材５と、把持部３などを備える。保持治具１に胴体パネル１０が保持されるとき、胴体パネル１０は、上側に凸となるように保持される。

【００２７】

枠材４は、一方向に延在する直線状の２本の水平材６と、２本の水平材６間に設置され、アーチ状に形成された２本のアーチ材７などからなる。枠材４の水平材６及びアーチ材７は、後述する支持材５を支持する。

40

【００２８】

水平材６は、保持治具１に設置される胴体パネル１０の機軸方向に沿って、例えば、胴体パネル１０の機軸方向に対して平行に配置される。水平材６の一端部と他端部には、アーチ材７の下端が結合して設けられる。これにより、保持治具１は、２本の水平材６と２本のアーチ材７とによって、ほぼ鞍形の形状を有する。

【００２９】

なお、本実施形態の保持治具１では、２本の水平材６の一端部同士又は他端部同士を結合し、水平材６に対し垂直方向に延在する桁材は、設けられない。これにより、保持治具１に胴体パネル１０が設けられた場合において、胴体パネル１０の下部で、桁材に妨害さ

50

れることなく、機軸方向に沿って通過可能な作業空間を確保できる。

【 0 0 3 0 】

水平材 6 の長さは、リベット締結によって製造される胴体パネル 1 0 の機軸方向の長さよりも長く、2 本の水平材 6 の配置間隔は、リベット締結によって製造される胴体パネル 1 0 の弦長さよりも長い。

【 0 0 3 1 】

アーチ材 7 は、曲線形状を有する枠材 4 であり、保持治具 1 に設置される胴体パネル 1 0 の機軸方向に対して垂直方向の面内に配置される。アーチ材 7 は、水平材 6 の一端側と他端側にそれぞれ一つずつ設けられ、2 本の水平材 6 と結合される。これにより、枠材 4 は、水平材 6 とアーチ材 7 が一体化した構成を有する。アーチ材 7 の曲線形状、例えば曲率は、製造する胴体パネル 1 0 の曲率にほぼ対応して設けられる。

10

【 0 0 3 2 】

支持材 5 は、機軸方向に延在する直線状の 2 本の下端支持材 8 と、2 本の下端支持材 8 間に設置され、アーチ状に形成された 2 本の側端支持材 9 などからなる。

【 0 0 3 3 】

下端支持材 8 は、把持部 3 を介して、胴体パネル 1 0 の下端を支持する。下端支持材 8 は、枠材 4 の水平材 6 よりも上方に位置し、保持治具 1 に設置される胴体パネル 1 0 の機軸方向に沿って、例えば、胴体パネル 1 0 の機軸方向に対して平行又は斜め方向になるように配置される。下端支持材 8 は、保持治具 1 に設置される胴体パネル 1 0 の対向する 2 辺の各辺に対応して配置される。例えば、下端支持材 8 は、胴体パネル 1 0 の直線状の対向する 2 辺の端部に沿うように配置される。

20

【 0 0 3 4 】

例えば、製造する胴体パネル 1 0 が、機軸方向に沿って曲率が全て同じである単曲面である場合、下端支持材 8 と水平材 6 の延在方向は平行である。一方、製造する胴体パネル 1 0 が、機軸方向に沿って曲率が変化する複曲面である場合、下端支持材 8 の延在方向は、水平材 6 の延在方向に対し斜めである。

【 0 0 3 5 】

下端支持材 8 は、例えば、水平材 6 との間に設けられた補助材 2 1 を介して、水平材 6 によって支持される。補助材 2 1 は、一端部が水平材 6 と連結し、他端部が下端支持材 8 と連結する部材であり、水平材 6 及び下端支持材 8 の長手方向に沿って複数本が配置される。

30

【 0 0 3 6 】

下端支持材 8 には、複数の把持部 3 が互いに間隔を空けて配置される。下端支持材 8 の長さは、製造する胴体パネル 1 0 の機軸方向の長さよりも長く、2 本の下端支持材 8 の配置間隔は、製造する胴体パネル 1 0 の弦長さよりも長い。また、把持部 3 が胴体パネル 1 0 の下端部を下方から支持するように、下端支持材 8 は、保持される胴体パネル 1 0 よりも下方に位置する。

下端支持材 8 の長手方向の一端部と他端部には、側端支持材 9 の下端が結合して設けられる。

【 0 0 3 7 】

40

側端支持材 9 は、把持部 3 を介して胴体パネル 1 0 の側端を支持する。側端支持材 9 は、曲線形状を有する部材であり、保持治具 1 に設置される胴体パネル 1 0 の機軸方向に対して垂直方向の面内に配置される。側端支持材 9 は、保持治具 1 に設置される胴体パネル 1 0 の対向する 2 辺の各辺に対応して配置される。

【 0 0 3 8 】

側端支持材 9 は、下端支持材 8 の長手方向の一端側と他端側にそれぞれ一つずつ設けられ、2 本の下端支持材 8 と結合される。これにより、支持材 5 は、下端支持材 8 と側端支持材 9 が一体化した構成を有する。側端支持材 9 の曲線形状、例えば曲率は、製造する胴体パネル 1 0 の曲率に対応して設けられる。側端支持材 9 には、上述した把持部 3 と同様の構成を有する把持部 3 が複数設けられて、把持部 3 が胴体パネル 1 0 の側端を把持して

50

支持してもよい。

【0039】

このとき、側端支持材 9 に設けられる複数の把持部 3 は、製造する胴体パネル 10 の曲率に対応する位置に、互いに間隔を空けて設けられる。したがって、複数の把持部 3 が胴体パネル 10 を把持することで、把持部 3 によって把持された胴体パネル 10 は、製造する胴体パネル 10 の曲率となるように保持される。

【0040】

例えば、製造する胴体パネル 10 が、機軸方向に沿って曲率が全て同じである単曲面である場合、一端側の側端支持材 9 における把持部 3 を結ぶ曲率と、他端側の側端支持材 9 における把持部 3 を結ぶ曲率は同じである。一方、製造する胴体パネル 10 が、一軸方向に沿って曲率が変化する複曲面である場合、一端側の側端支持材 9 における把持部 3 を結ぶ曲率は、他端側の側端支持材 9 における把持部 3 を結ぶ曲率よりも大きくなる。

【0041】

搬送装置 15 は、各作業スペースにおいて、例えば 4 台設置される。この場合、図 3 に示すように、作業スペースに位置する保持治具 1 の一方の水平材 6 に対して 2 台の搬送装置 15 が設置され、他方の水平材 6 に対して 2 台の搬送装置 15 が設置される。片側の 2 台の搬送装置 15 は、保持治具 1 の搬送方向に沿って直列に配置される。

【0042】

また、各搬送装置 15 は、図 3 及び図 4 に示すように、昇降可能な構成を有する。搬送装置 15 は、例えば、保持治具 1 が載置される台部 18 と、台部 18 を支持しつつ昇降する昇降部 19 などを含む。

【0043】

図 3 及び図 5 に示すように、昇降部 19 が台部 18 を上昇させたとき、保持治具 1 は、図 7 に示すように、保持治具固定装置 2 の固定部 20 と干渉しない位置まで持ち上げられる。よって、台部 18 上で保持治具 1 を水平方向に搬送することができる。一方、図 4 及び図 6 に示すように、昇降部 19 が台部 18 を下降させたとき、保持治具 1 は、図 8 に示すように、固定部 20 に対して位置決めされる。

【0044】

台部 18 は、図 3 に示すように、長手方向が水平に配置され、水平材 6 から保持治具 1 の荷重を受ける。台部 18 は、図 5 に示すように、コンベヤ 16 を有し、台部 18 が上昇した状態で、コンベヤ 16 が保持治具 1 の荷重を受けると共に長手方向に沿って移動可能に設置される。コンベヤ 16 が移動するとき、コンベヤ 16 上面に載置された保持治具 1 が一方向に移動する。保持治具 1 がコンベヤ 16 上面に載置された状態で、コンベヤ 16 が停止することで、保持治具 1 の移動も停止する。

【0045】

各搬送装置 15 の長手方向の端部側には、固定部 20 が、搬送装置 15 と隣り合って設置される。固定部 20 は、保持治具 1 の下面の 4 角に対応して設けられ、図 3 及び図 4 に示す保持治具 1 の例では、水平材 6 とアーチ材 7 の接続部分の直下に設置される。

【0046】

直列に配置された 2 台の搬送装置 15 の間には、図 3 及び図 4 に示すように、1 台の固定部 20 が設置されてもよい。これにより、一つの保持治具 1 に対し、6 台の固定部 20 が設けられる。

【0047】

複数の固定部 20 は、保持治具 1 の下面の少なくとも 4 箇所の角部に対応して設けられることから、保持治具 1 が 4 方向に広がることを防止でき、保持治具 1 の形状精度を確保できる。また、複数の固定部 20 は、設置面 23 に設けられており、保持治具 1 は、複数の固定部 20 によって支持され固定されることで、保持治具 1 が設置面 23 に対し位置決めされる。

【0048】

固定部 20 は、図 8 及び図 9 に示すように、上面にて、鉛直方向上方に突出した自動調

10

20

30

40

50

芯クランプ 25 (例えばパレットクランプとも呼ばれる。) が設けられる。保持治具 1 の水平材 6 の下面には、固定部 20 の自動調芯クランプ 25 に対応して位置決め用穴 26 が設けられる。

【0049】

自動調芯クランプ 25 は、位置決め用穴 26 と嵌合することによって、自動調芯クランプ 25 に対して位置決め用穴 26 を水平面の所定位置及び高さ方向の所定位置に移動させる位置決め機能を有する。従って、自動調芯クランプ 25 と位置決め用穴 26 が嵌合したとき、固定部 20 に対する保持治具 1 の水平面における位置及び垂直方向における位置を規定することができる。また、自動調芯クランプ 25 は、位置決め用穴 26 が嵌合しているとき、位置決め用穴 26 が抜けないように固定するクランプ機能も有する。

10

【0050】

また、図 8 及び図 9 に示すように、固定部 20 の上面には、ラフガイド 27 が設けられ、保持治具 1 の水平材 6 の下面には、ガイド用穴 28 が設けられる。ラフガイド 27 は、例えば棒状部材であって、固定部 20 の上面に対し鉛直に設けられる。ガイド用穴 28 は、ラフガイド 27 が挿通可能であり、保持治具 1 をラフガイド 27 に沿って移動できる。

【0051】

ガイド用穴 28 の穴径は、例えば、ラフガイド 27 の直径に対して、自動調芯クランプ 25 又は位置決め用穴 26 がずれた位置で接触しない程度の許容値を加算したサイズである。

【0052】

20

固定部 20 は、上述したとおり、複数個が配置されるが、図 10 に示すように、互いに桁材 29 で連結され、保持治具固定装置 2 を構成してもよい。これにより、各固定部 20 の相対的な位置の変動を防止できる。したがって、保持治具 1 が繰り返し着脱されたとしても、複数の固定部 20 それぞれの位置が変更されにくい。また、図 10 に示す構成において、保持治具固定装置 2 内に打鉚装置等の機器を搬送できるようにするため、機軸方向に対して垂直方向の桁材 29 は、取外し可能な構造としてもよい。図 11 は、保持治具固定装置 2 に保持治具 1 が載置された状態を示す。また、固定部 20 の相互間の距離が常に維持されるため、複数の固定部 20 によって支持される保持治具 1 の形状が精度良く保証される。

【0053】

30

固定部 20 の材料と、保持治具 1 の材料は、同一であり、熱膨張率が同じであることが望ましい。これにより、作業スペースの環境温度の変化によって、両者が熱膨張又は熱収縮する場合でも、保持治具 1 の位置決めに悪影響を及ぼしにくい。

【0054】

なお、固定部 20 の設置数や設置位置は、上述した例に限定されない。固定部 20 の設置数や設置位置、自動調芯クランプ 25 の設置数や設置位置は、上部に保持する保持治具 1 及び胴体パネル 10 の重量や、保持治具 1 の形状等に応じて変更される。

【0055】

上述した本実施形態に係る保持治具 1 を搬送する場合、まず、台車に載置された保持治具 1 を搬送用軌道まで移動させ、保持治具 1 を搬送用軌道に移動させる。そして、保持治具 1 は、搬送用軌道に沿って、各作業スペース間を移動する。搬送用軌道における保持治具 1 の移動は、例えば、保持治具 1 の底部に位置する搬送装置 15 のコンベヤ 16 によって行われる。

40

【0056】

次に、保持治具 1 が作業スペース間を移動する場合、搬送装置 15 は、昇降部 19 によって台部 18 が上昇した状態にある。このとき、保持治具 1 と固定部 20 は、離隔した位置関係にある。

【0057】

コンベヤ 16 が駆動することによって、保持治具 1 を作業空間の所定位置まで移動させる。ここで、作業空間の所定位置とは、例えば、固定部 20 の自動調芯クランプ 25 と、

50

保持治具 1 の下面に設けられた位置決め用穴 2 6 が、上下関係で位置し、中心軸がほぼ一致するような位置である。

【 0 0 5 8 】

次に、搬送装置 1 5 の昇降部 1 9 によって、保持治具 1 を下降させていく。このとき、まず、ラフガイド 2 7 がガイド用穴 2 8 に挿通され、保持治具 1 をラフガイド 2 7 に案内させながら、保持治具 1 を下降させる。これにより、自動調芯クランプ 2 5 と保持治具 1 の位置決め用穴 2 6 が、ずれた位置で接触してしまい、自動調芯クランプ 2 5 又は位置決め用穴 2 6 が破損することを防止できる。

【 0 0 5 9 】

保持治具 1 を更に下降させていくと、自動調芯クランプ 2 5 が、位置決め用穴 2 6 に嵌め合わされる。その後、自動調芯クランプ 2 5 の自動調芯機構によって、保持治具 1 を正確な位置に位置決めする。また、自動調芯クランプ 2 5 のクランプ機構によって、保持治具 1 と固定部 2 0 とが互いに強固に固定される。

【 0 0 6 0 】

複数の固定部 2 0 は、設置面 2 3 に設けられており、保持治具 1 は、複数の固定部 2 0 によって支持され固定されることで、保持治具 1 が設置面 2 3 に対し位置決めされる。

【 0 0 6 1 】

複数の固定部 2 0 は、保持治具 1 の下面の 4 箇所の角部に対応して設けられ、かつ、直列に配置された二つの搬送装置 1 5 の間に設けられ、合計 6 箇所で設置されることから、保持治具 1 が 4 方向に広がることを防止でき、保持治具 1 の形状精度を確保できる。

【 0 0 6 2 】

その後、作業スペースでのリベット締結作業等が完了した後、自動調芯クランプ 2 5 のクランプ機構による固定を解除し、搬送装置 1 5 の昇降部 1 9 によって、保持治具 1 を上昇させる。これにより、保持治具 1 と固定部 2 0 は、離隔した位置関係となる。そして、搬送用軌道における保持治具 1 の移動が、搬送装置 1 5 のコンベヤ 1 6 によって行われる。これにより、保持治具 1 は、隣りの作業スペースへ移動される。

【 0 0 6 3 】

次に、図 1 2 及び図 1 3 を用いて、複数の固定部 2 0 の自動調芯クランプ 2 5 の設置方法について説明する。

固定部 2 0 の自動調芯クランプ 2 5 は、各作業スペースにおいて、複数の固定部 2 0 の自動調芯クランプ 2 5 の位置関係が統一されるように設置される。これにより、保持治具 1 が作業スペース間を搬送され、各作業スペースで固定されるという本実施形態において、一度治具を据付けてその位置精度や形状精度が保証される従来の位置決め治具と同等の精度を保証できるようになる。

【 0 0 6 4 】

具体的には、図 1 2 に示す一つの基準治具 5 0 を用いて、図 1 3 に示すように、その基準治具 5 0 を各作業スペースの複数の固定部 2 0 上に配置していく。このとき、複数の固定部 2 0 上に自動調芯クランプ 2 5 を所定の位置に設置する。

【 0 0 6 5 】

基準治具 5 0 は、例えば、四角形状の一体的な枠材 5 1 を備え、枠材 5 1 には、複数の結合部 5 2 と位置決め部 5 3 とが設けられる。

【 0 0 6 6 】

複数の結合部 5 2 は、枠材 5 1 の下面に設けられ、固定部 2 0 の自動調芯クランプ 2 5 と結合することが可能な構成を有している。結合部 5 2 は、固定部 2 0 上に設置される自動調芯クランプ 2 5 に対応する位置に設けられる。

【 0 0 6 7 】

位置決め部 5 3 は、枠材 5 1 の内側側面に複数設けられる。基準治具 5 0 の位置決め部 5 3 は、保持治具固定装置 2 に設けられた位置決め部と対応する位置に設けられ、保持治具固定装置 2 に設けられた位置決め部 5 5 (図 1 3 参照) と位置合わせできるような構成を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

基準治具 5 0 の結合部 5 2 に自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 が一体化した部材（図示せず。）を結合させ、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 が設置されていない固定部 2 0 の上部に基準治具 5 0 を配置する。

【 0 0 6 9 】

このとき、基準治具 5 0 の位置決め部 5 3 を、保持治具固定装置 2 に設けられた位置決め部 5 5 に位置合わせする。そして、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 が一体化した部材を固定部 2 0 上に工具等を用いて固定する。その後、基準治具 5 0 の結合部 5 2 から、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 が一体化した部材の結合を解除する。この作業を一つの作業スペースにおける複数の固定部 2 0 において行う。

10

【 0 0 7 0 】

これにより、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 が一体化した部材の設置位置が精度良く定まり、その結果、一つの作業スペースにおいて、複数の固定部 2 0 の自動調芯クランプ 2 5 の位置関係が同時に決定される。

【 0 0 7 1 】

さらに、同じ基準治具 5 0 を他の作業スペースに移動させ、上述した作業と同じ手順で自動調芯クランプ 2 5 を固定部 2 0 上に固定する。複数の作業スペースで同じ基準治具 5 0 を用いて自動調芯クランプ 2 5 の設置作業を行うことによって、各作業スペースにおいて、複数の自動調芯クランプ 2 5 の位置関係が統一されて設置される。

【 0 0 7 2 】

次に、保持治具固定装置 2 の精度を維持するための定期点検について説明する。

1 か月程度間隔の短期間の点検では、まず、固定部 2 0 等に取り付けたマーカをレーザトラッカー等で読み取ることによって、保持治具固定装置 2 の位置精度を確認する。計測結果が、許容範囲外となった場合、基準治具 5 0 を用いて、固定部 2 0 を設置し直す。

年に 1 回程度の定期点検では、さらに詳細に、固定部 2 0 だけでなく、保持治具固定装置 2 に設けられた全ての基準点の位置精度を、レーザトラッカー等を用いて計測する。このとき、必要に応じて、保持治具 1 や固定部 2 0 を必要精度となるように補正してもよい。

20

【 0 0 7 3 】

[第 2 実施形態]

次に、図 1 4 を参照して、本発明の第 2 実施形態に係る保持治具固定装置について説明する。なお、第 1 実施形態と重複する構成要素や作用効果については詳細な説明は省略する。

30

【 0 0 7 4 】

上述した第 1 実施形態では、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 が、固定部 2 0 に固定して設けられる場合について説明したが、本発明はこの例に限定されない。本実施形態では、自動調芯クランプ 2 5 が、直交する 2 軸方向に移動可能なステージ機構に設けられる。ステージ機構は、例えばステージ部と、リニアガイドと、ストッパと、ボールねじ機構などを備える。

【 0 0 7 5 】

ステージ部は、例えば、一方向（X 方向）に移動可能な第 1 ステージ部 3 1 と、一方向に対して垂直方向（Y 方向）に移動可能な第 2 ステージ部 3 2 を有し、第 1 ステージ部 3 1 と第 2 ステージ部 3 2 とは上下関係に位置し、互いに平行である。第 1 ステージ部 3 1 は、第 1 ステージ部 3 1 を X 方向に移動させるリニアガイド 3 3 を介して固定部 2 2 の本体部 3 0 上に設置され、第 2 ステージ部 3 2 は、第 2 ステージ部 3 2 を Y 方向に移動させるリニアガイド 3 4 を介して第 1 ステージ部 3 1 上に設置される。

40

【 0 0 7 6 】

第 2 ステージ部 3 2 上には、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 が設置される。第 1 ステージ部 3 1 が X 方向に移動し、第 2 ステージ部 3 2 が Y 方向に移動することによって、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 は、X - Y 面内で移動可能となる。

50

【 0 0 7 7 】

ストッパー（図示せず。）は、位置の調整が行われた第 1 ステージ部 3 1 と第 2 ステージ部 3 2 の位置を固定する。自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 は、第 1 ステージ部 3 1 と第 2 ステージ部 3 2 を介してストッパーによって固定されているが、日々の繰り返しの作業で位置が変化する可能性がある。この場合、例えば第 2 ステージ部 3 2 の位置を測定することによって、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 の位置が適切な位置にあるか検査し位置調整を行ってもよい。

【 0 0 7 8 】

第 2 ステージ部 3 2 の位置の測定は、例えば、固定部 2 2 から離れた位置に設置され、レーザー光を照射しリフレクタ 4 2 からの反射光を受光するレーザートラッカー 4 1 と、第 2 のステージに設けられたリフレクタ 4 2 と、制御部 4 3 とによって行われる。レーザートラッカー 4 1 が、レーザー光を照射し、第 2 ステージ部 3 2 に設けられたリフレクタ 4 2 で反射したレーザー光を受光することによって、第 2 ステージ部 3 2 の位置を検出する。

【 0 0 7 9 】

制御部 4 3 は、検出された第 2 ステージ部 3 2 の位置に基づいて、第 1 ステージ部 3 1 を移動させる第 1 ボールねじ機構 3 5 のモータ 3 6 を駆動することによって、第 1 ステージ部 3 1 を X 方向に移動し、第 2 ステージ部 3 2 を移動させる第 2 ボールねじ機構 3 7 のモータ 3 8 を駆動することによって、第 2 ステージ部 3 2 を Y 方向に移動する。これにより、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 の位置を変更することができる。レーザートラッカー 4 1 による位置検出と、ボールねじ機構による位置調整を行うことによって、精度の高い位置調整を簡易かつ迅速に行うことができる。

【 0 0 8 0 】

自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 の位置が、保持治具 1 の着脱の繰り返しばいで変化したとしても、作業開始前等に位置調整することができ、精度の高い位置決めや形状保持を定期的に簡易かつ迅速に行うことができる。

【 0 0 8 1 】

なお、上述した第 1 及び第 2 実施形態では、自動調芯クランプ 2 5 及びラフガイド 2 7 が、固定部 2 0 , 2 2 に設けられ、位置決め用穴 2 6 及びガイド用穴 2 8 が、保持治具 1 に設けられる場合について説明したが、本発明はこの例に限定されない。この例とは反対に、自動調芯クランプ又はラフガイドが、保持治具 1 に設けられ、位置決め用穴及びガイド用穴が、固定部 2 0 , 2 2 に設けられてもよい。

【 0 0 8 2 】

また、第 2 実施形態においても、第 1 実施形態で図 1 0 を用いて説明したとおり、複数の固定部 2 2 がそれぞれ桁材 2 9 で連結されてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

- 1 保持治具
- 2 保持治具固定装置
- 3 把持部
- 4 枠材
- 5 支持材
- 6 水平材
- 7 アーチ材
- 8 下端支持材
- 9 側端支持材
- 1 0 胴体パネル
- 1 1 スキン
- 1 2 ストリンガー
- 1 5 搬送装置

10

20

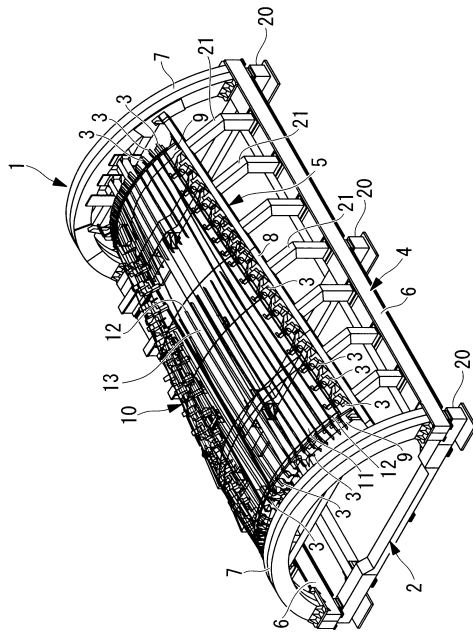
30

40

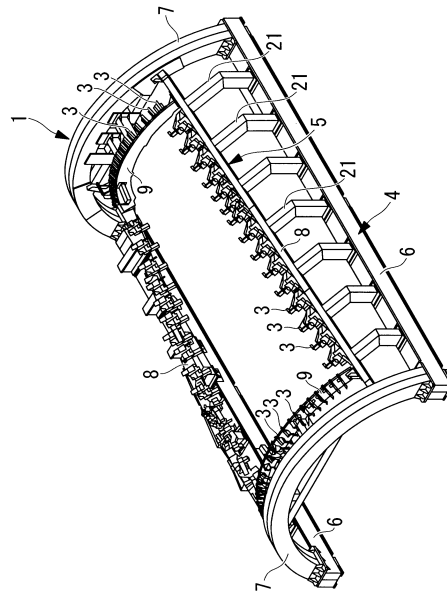
50

1 6	コンベヤ	
1 8	台部	
1 9	昇降部	
2 0 , 2 2	固定部	
2 1	補助材	
2 3	設置面	
2 5	自動調芯クランプ	
2 6	位置決め用穴	
2 7	ラフガイド	
2 8	ガイド用穴	10
2 9	桁材	
3 0	本体部	
3 1	第 1 ステージ部	
3 2	第 2 ステージ部	
3 3 , 3 4	リニアガイド	
3 5	第 1 ボールねじ機構	
3 6 , 3 8	モータ	
3 7	第 2 ボールねじ機構	
4 1	レーザートラッカー	
4 2	リフレクタ	20
4 3	制御部	
5 0	基準治具	
5 1	枠材	
5 2	結合部	
5 3 , 5 5	位置決め部	

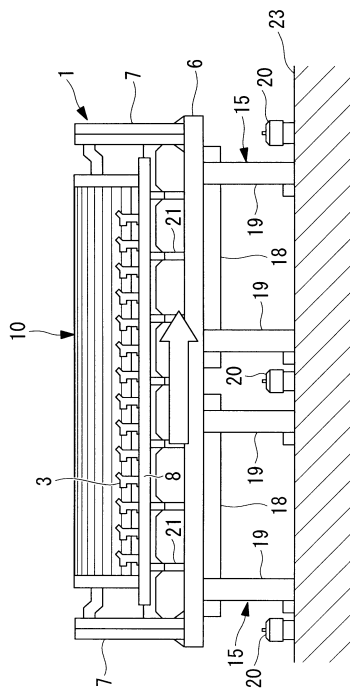
【図 1】



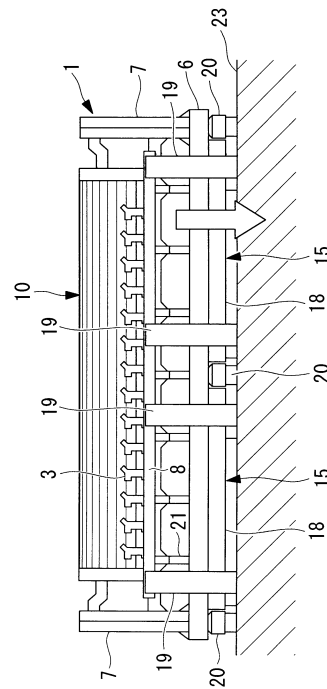
【図 2】



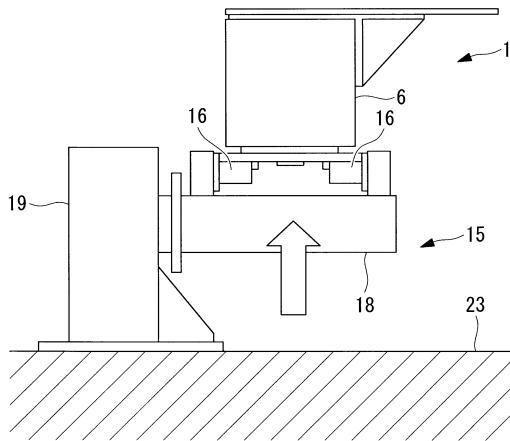
【図 3】



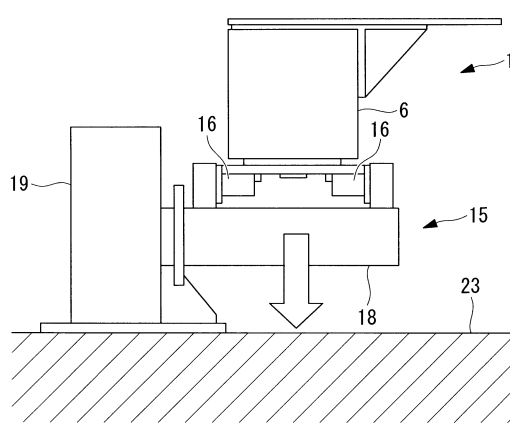
【図 4】



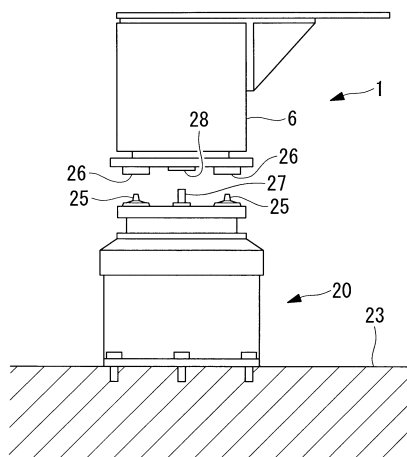
【図 5】



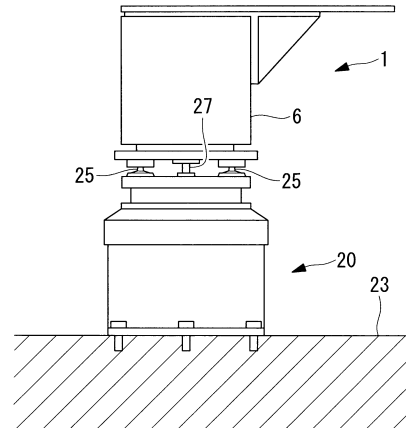
【図 6】



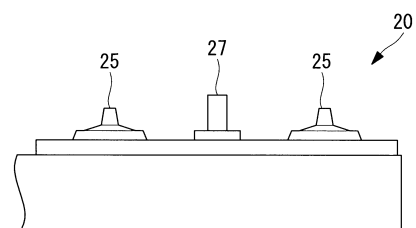
【図 7】



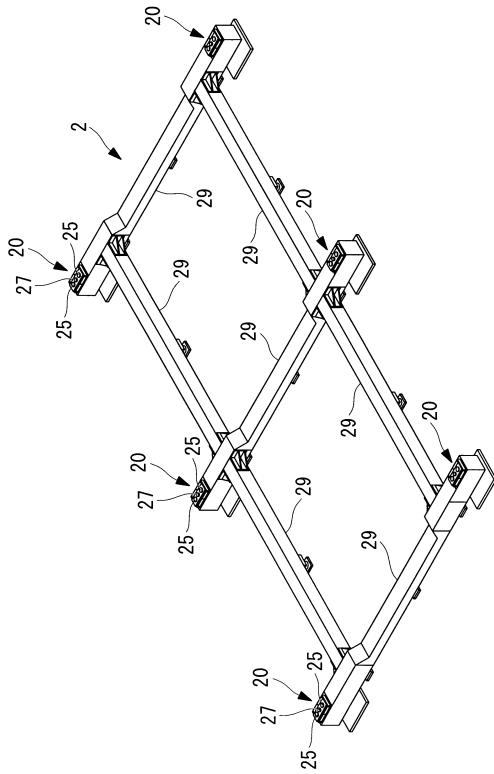
【図 8】



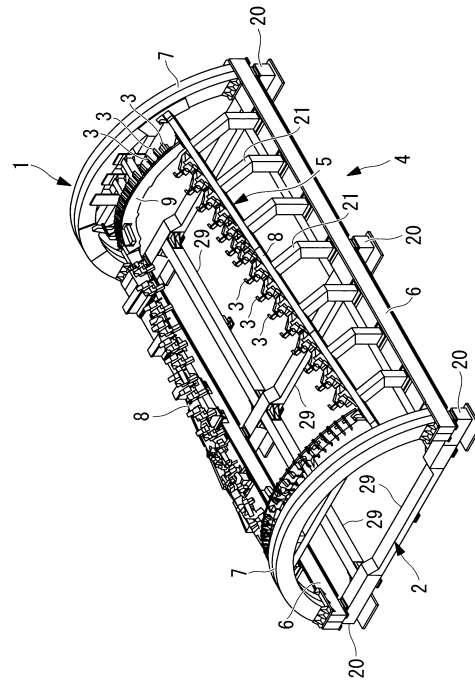
【図 9】



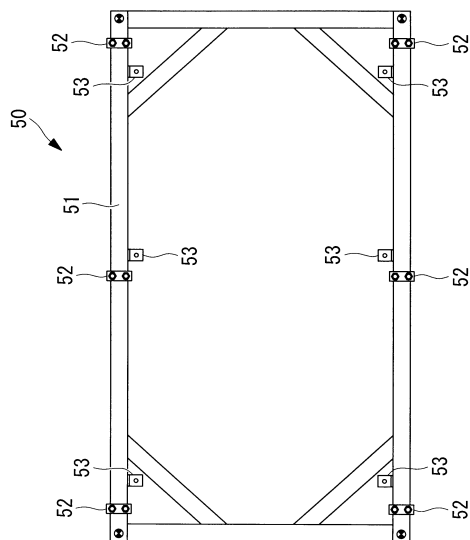
【図 10】



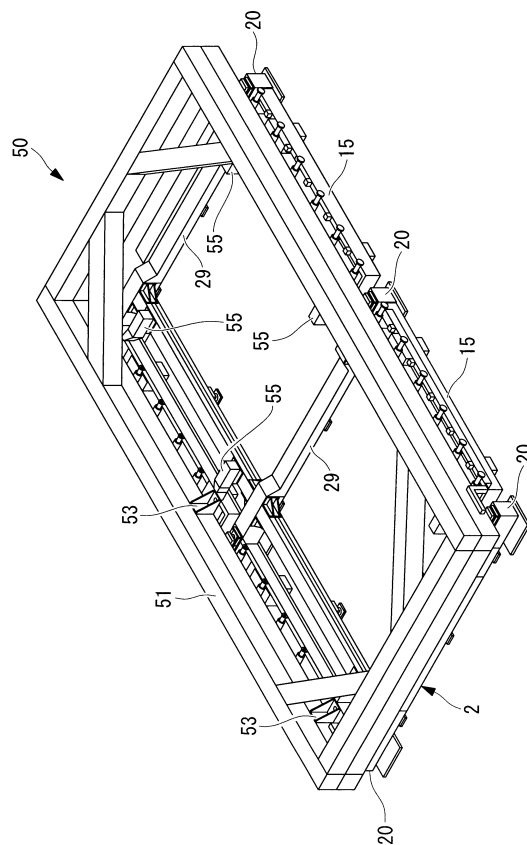
【図 11】



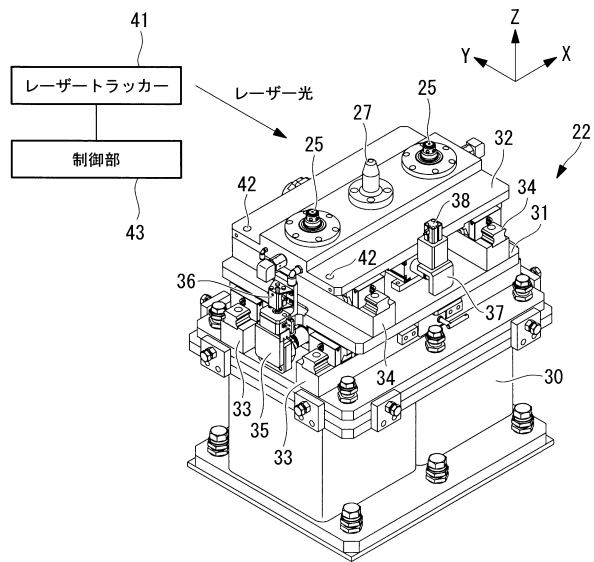
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

- (72)発明者 平井 誠
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 東 宏城
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 高萩 道信
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内

審査官 諸星 圭祐

- (56)参考文献 特開２０１６－１６８６１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１９８９１８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－２０８９９２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－６４７４０（ＪＰ，Ａ）
欧州特許出願公開第２７９２４３１（ＥＰ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１５／０２０２８２４（ＵＳ，Ａ１）
米国特許第６１２１７８１（ＵＳ，Ａ）
米国特許第５６４９８８８（ＵＳ，Ａ）
仏国特許出願公開第２７８８７４３（ＦＲ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

B 2 1 J	1 5 / 0 0 - 1 5 / 5 0
B 2 3 P	1 9 / 0 0 - 2 1 / 0 0
B 2 3 Q	3 / 0 0 - 3 / 1 8
B 6 4 C	1 / 0 0 - 1 / 4 0
B 6 4 F	5 / 0 0 - 5 / 6 0