

(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

B64F	5/10	(2017.01)	B 6 4 F	5/10
B64C	1/12	(2006.01)	B 6 4 C	1/12
B21J	15/14	(2006.01)	B 2 1 J	15/14
B21J	15/28	(2006.01)	B 2 1 J	15/28

G
F

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-18425 (P2016-18425)
(22) 出願日	平成28年2月2日(2016.2.2)
(65) 公開番号	特開2017-136928 (P2017-136928A)
(43) 公開日	平成29年8月10日(2017.8.10)
審査請求日	平成30年4月19日(2018.4.19)

(73) 特許権者	000006208 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(74) 代理人	100112737 弁理士 藤田 考晴
(74) 代理人	100140914 弁理士 三吉 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對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に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】

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、剛性が高いスキンに対して正確な位置で各部品を結合できる。 30

【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。 40

【先行技術文献】

【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】

自動打鉄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】

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。30

【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

【0015】

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】**【0016】**

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】**【0017】**

【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】**【0018】**

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。

【0019】

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グナ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。 40

【0020】

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。

【0021】

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グナー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、自動打鉄機が所定の場所に置かれており、その自動打鉄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、他の自動打鉄機が置かれており、他の自動打鉄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枠材は、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、枠材に妨害さ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。

【0030】

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10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10の弦長さよりも長い。

【0031】

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10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10の曲率にほぼ対応して設けられる。10

【0032】

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。

【0033】

下端支持材8は、把持部3を介して、胴体パネル10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10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10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

【0034】

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、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10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。

【0035】

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21を介して、水平材6によって支持される。補助材21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

【0036】

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10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10の弦長さよりも長い。また、把持部3が胴体パネル10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10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。

【0037】

側端支持材9は、把持部3を介して胴体パネル10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10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10の対向する2辺の各辺に対応して配置される。40

【0038】

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10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10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を持持することで、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。10

【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などを有する。20

【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。30

【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。40

【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】

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 内に打鉄装置等の機器を搬送できるようにするために、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。

20

【0053】

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。

30

【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26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。

【0058】

次に、搬送装置15の昇降部19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27がガイド用穴28に挿通され、保持治具1をラフガイド27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25と保持治具1の位置決め用穴26が、ずれた位置で接触してしまい、自動調芯クランプ25又は位置決め用穴26が破損することを防止できる。

【0059】

保持治具1を更に下降させていくと、自動調芯クランプ25が、位置決め用穴26に嵌め合わされる。その後、自動調芯クランプ25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25のクランプ機構によって、保持治具1と固定部20とが互いに強固に固定される。

【0060】

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。

【0061】

複数の固定部20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15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。

【0062】

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25のクランプ機構による固定を解除し、搬送装置15の昇降部19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20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15のコンベヤ16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。

【0063】

次に、図12及び図13を用いて、複数の固定部20の自動調芯クランプ25の設置方法について説明する。

固定部20の自動調芯クランプ25は、各作業スペースにおいて、複数の固定部20の自動調芯クランプ25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。

【0064】

具体的には、図12に示す一つの基準治具50を用いて、図13に示すように、その基準治具50を各作業スペースの複数の固定部20上に配置していく。このとき、複数の固定部20上に自動調芯クランプ25を所定の位置に設置する。

【0065】

基準治具50は、例えば、四角形状の一体的な枠材51を備え、枠材51には、複数の結合部52と位置決め部53とが設けられる。

【0066】

複数の結合部52は、枠材51の下面に設けられ、固定部20の自動調芯クランプ25と結合することが可能な構成を有している。結合部52は、固定部20上に設置される自動調芯クランプ25に対応する位置に設けられる。

【0067】

位置決め部53は、枠材51の内側側面に複数設けられる。基準治具50の位置決め部53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55(図13参照)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。

20

【 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。

【 0 0 7 3 】**[第 2 実施形態]**

30

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。

【 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、ストッパーと、ボルねじ機構などを備える。

【 0 0 7 5 】

40

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。

【 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31と第2ステージ部32の位置を固定する。自動調芯クランプ25及びラフガイド27は、第1ステージ部31と第2ステージ部32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32の位置を測定することによって、自動調芯クランプ25及びラフガイド27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32の位置の測定は、例えば、固定部22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42からの反射光を受光するレーザートラッカー41と、第2のステージに設けられたリフレクタ42と、制御部43とによって行われる。レーザートラッカー41が、レーザー光を照射し、第2ステージ部32に設けられたリフレクタ42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32の位置を検出する。

10

【 0 0 7 9 】

制御部43は、検出された第2ステージ部32の位置に基づいて、第1ステージ部31を移動させる第1ボールねじ機構35のモータ36を駆動することによって、第1ステージ部31をX方向に移動し、第2ステージ部32を移動させる第2ボールねじ機構37のモータ38を駆動することによって、第2ステージ部32をY方向に移動する。これにより、自動調芯クランプ25及びラフガイド27の位置を変更することができる。レーザートラッcker41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。

20

【 0 0 8 0 】

自動調芯クランプ25及びラフガイド27の位置が、保持治具1の着脱の繰り返し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25及びラフガイド27が、固定部20, 22に設けられ、位置決め用穴26及びガイド用穴28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20, 22に設けられてもよい。

30

【 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10を用いて説明したとおり、複数の固定部22がそれぞれ枠材29で連結されてもよい。

【 符号の説明 】**【 0 0 8 3 】**

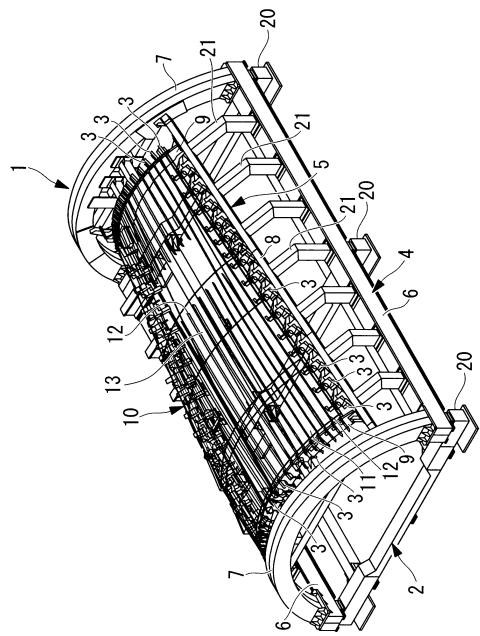
- 1 保持治具
- 2 保持治具固定装置
- 3 把持部
- 4 枠材
- 5 支持材
- 6 水平材
- 7 アーチ材
- 8 下端支持材
- 9 側端支持材
- 10 胴体パネル
- 11 スキン
- 12 ストリンガー
- 15 搬送装置

40

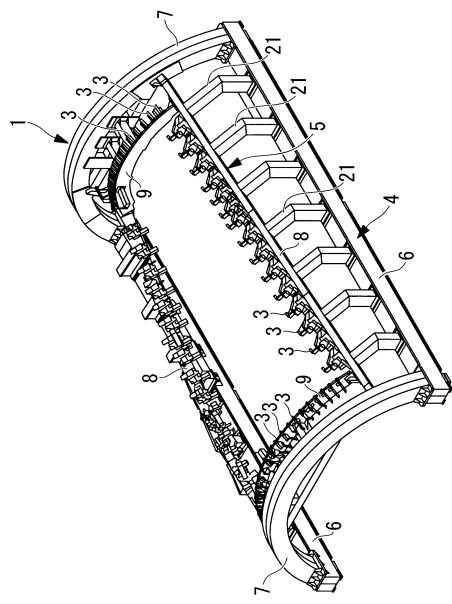
50

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	20
4 2	リフレクタ	
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	

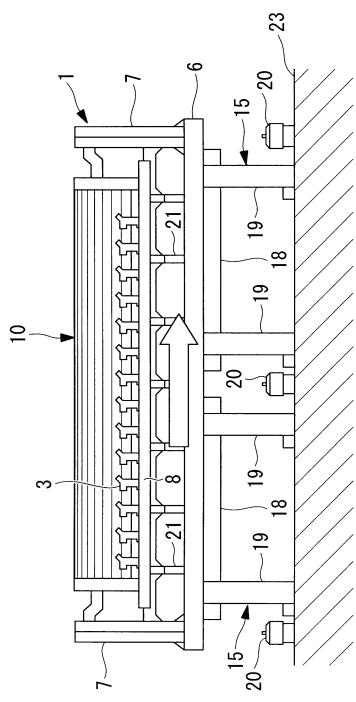
【図1】



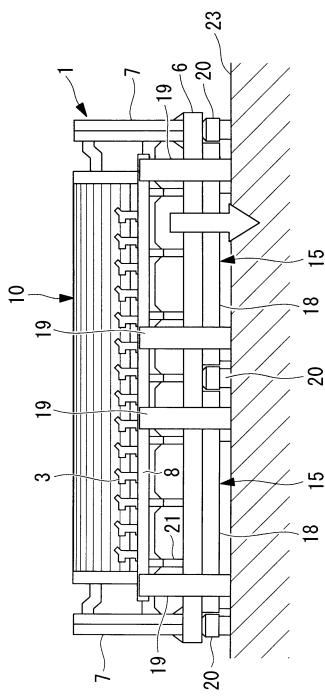
【図2】



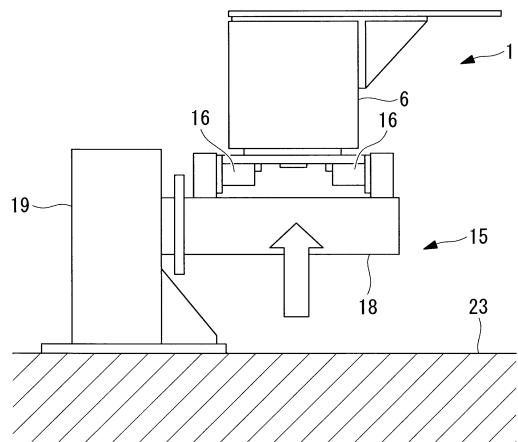
【図3】



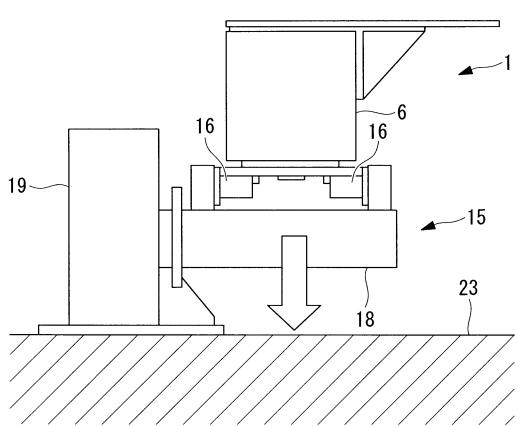
【図4】



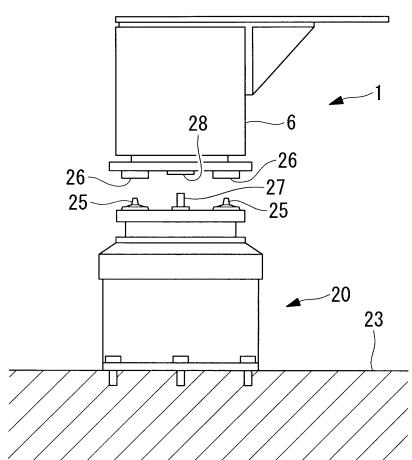
【図5】



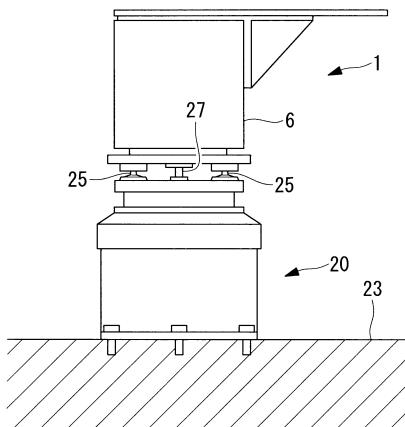
【図6】



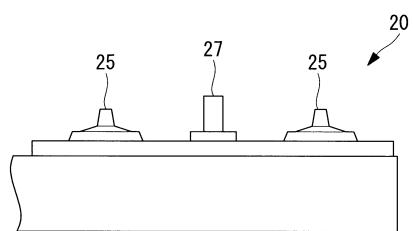
【図7】



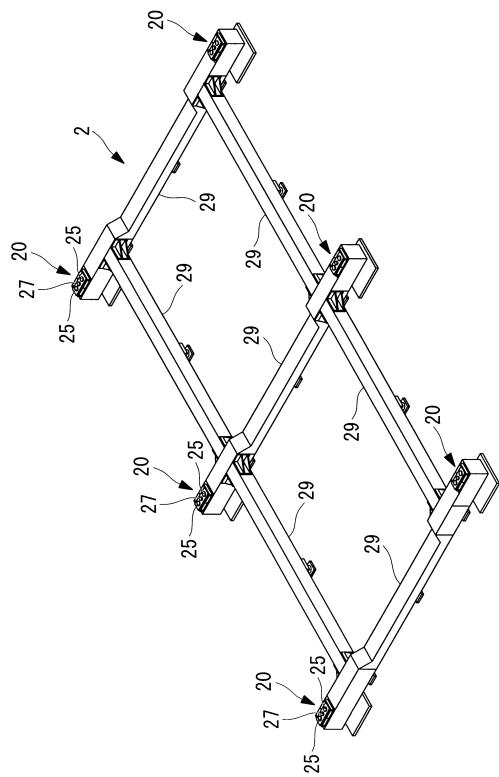
【図8】



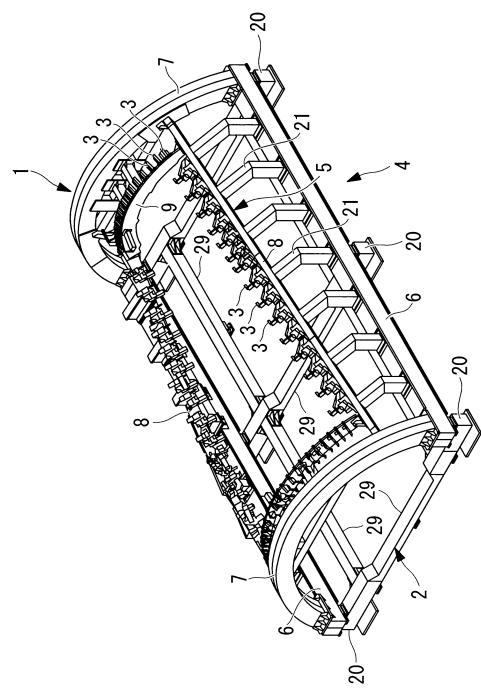
【図9】



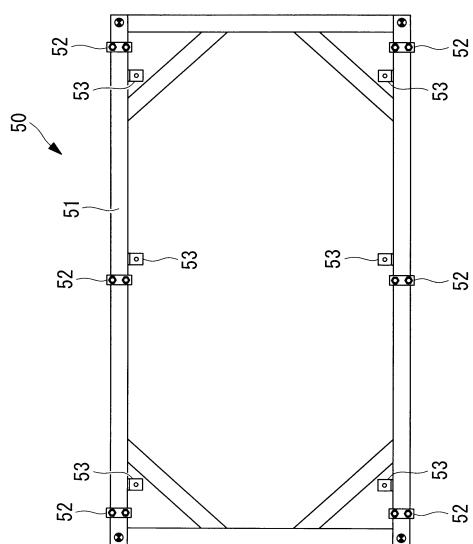
【図10】



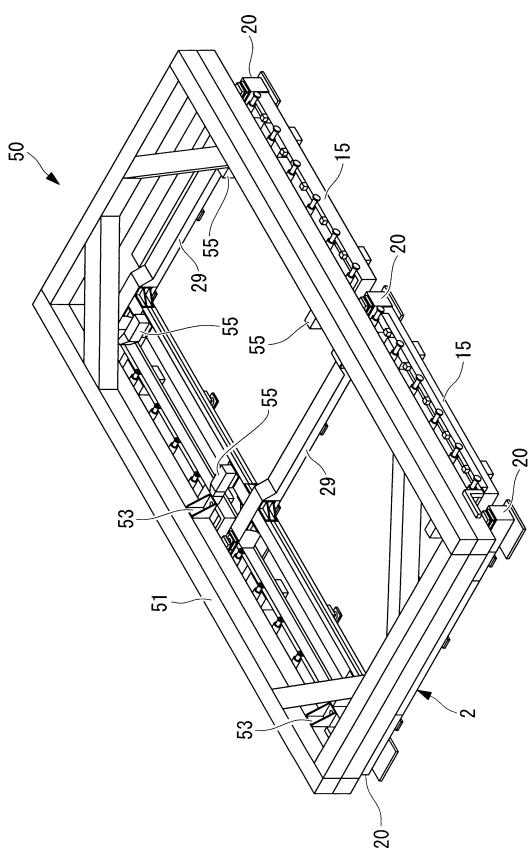
【図11】



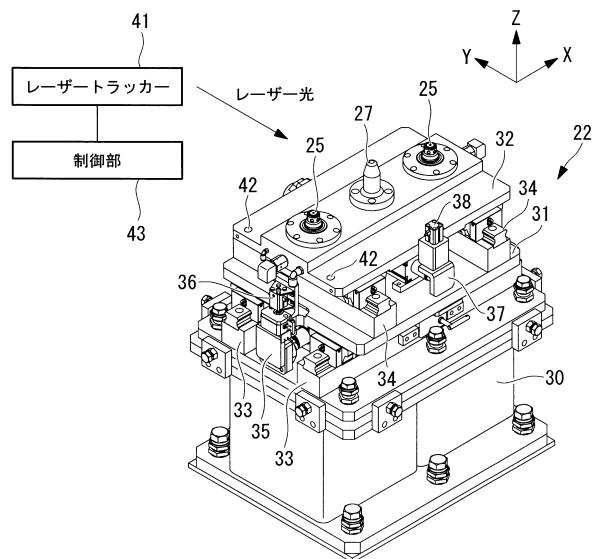
【図12】



【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