

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-193045

(P2017-193045A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------------|-------------|-------------|
| B23Q 7/00 (2006.01) | B23Q 7/00 E | 3C012 |
| B65G 1/14 (2006.01) | B65G 1/14 Z | 3C033 |
| B25H 3/04 (2006.01) | B25H 3/04 | 3F022 |

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 17 頁)

| | | | |
|--------------|----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2017-79941 (P2017-79941) | (71) 出願人 | 517131721 |
| (22) 出願日 | 平成29年4月13日 (2017.4.13) | | マシネンファブリック ベルトホルト ヘルムレアーゲー |
| (31) 優先権主張番号 | 16165935.4 | | ドイツ連邦共和国 78559 ゴスハイム インダストリーシュトラッセ 8-12 |
| (32) 優先日 | 平成28年4月19日 (2016.4.19) | (74) 代理人 | 100079049 |
| (33) 優先権主張国 | 欧州特許庁 (EP) | | 弁理士 中島 淳 |
| | | (74) 代理人 | 100084995 |
| | | | 弁理士 加藤 和詳 |
| | | (72) 発明者 | フランツ・クサーヴァー、ベルンハルト |
| | | | ドイツ連邦共和国 78549 シュパイヒンゲン ボッティンガー シュトラッセ 5 |

最終頁に続く

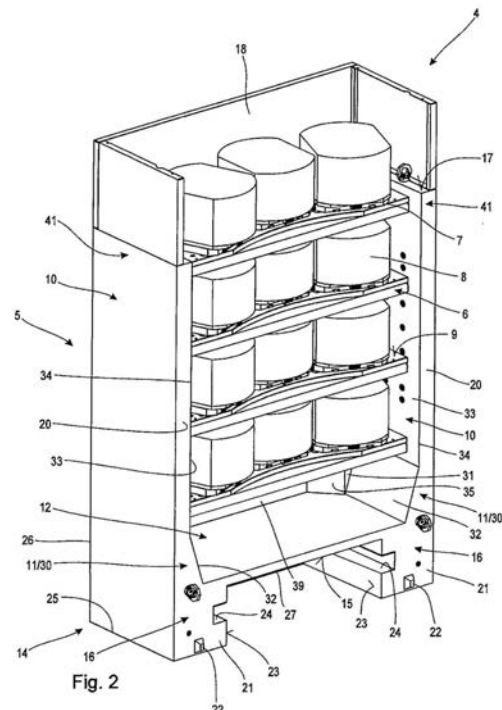
(54) 【発明の名称】 収納棚ユニットおよびオートメーションシステム

(57) 【要約】

【課題】高精度であって、高い費用対効果で製造できる収納棚ユニットおよびオートメーションシステムを提供する。

【解決手段】棚スタンド(14)、および互いからある距離で配置される2つの棚側部(10)を含むベースフレーム(5)を備え、工作物(8)および/または工作物パレット(7)および/または工具を収納するためにオートメーションシステム(3)の中で使用するための収納棚ユニットであって、棚側部(10)の対向する面(33)が、配置装置(6)を取り付けるための接合部分(50)を備え付ける、収納棚ユニットであって、ベースフレーム(5)は、人工石から一体型鋳造体として製造され、接合部分(50)が、棚側部(10)の対向する面(33)の中の別々に形成される挿入部品として接着力によって保持される。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

工作物（８）および／または工作物パレット（７）および／または工具を収納するためにオートメーションシステム（３）の中で使用するための収納棚ユニットであって、棚スタンド（１４）と、互いからある距離で配置される２つの棚側部（１０）とを含むベースフレーム（５）を備え、前記棚側部（１０）の互いに対向する面（３３）が、載置装置（６）を取り付けるための接合部分（５０）を備え付ける、収納棚ユニットにおいて、前記ベースフレーム（５）が人工石から一体型鑄造体として製造され、かつ前記接合部分（５０）が、互いに対向する前記棚側部（１０）の前記面（３３）の中に別個に形成される挿入部品として、粘着力によって保持されることを特徴とする、収納棚ユニット。

10

【請求項 2】

人工石がセメント含有または樹脂結合コンクリートであり、且つ／または塗装可能な表面を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の収納棚ユニット。

【請求項 3】

組み合わせられて挿入部品グループを形成する前記挿入部品（５０）が、支持棒（５７）を収容するためのブッシュとして設計されることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の収納棚ユニット。

【請求項 4】

挿入部品（５０）が、対向する棚側部（１０）に向かって延在する支持棒（５７）を備え付け、前記棚側部（１０）の間に収容される載置装置（６）が、少なくとも３つの支持棒（５７）上に置かれるということを特徴とする、請求項 3 に記載の収納棚ユニット。

20

【請求項 5】

前記載置装置（６）が、前記支持棒（５７）上に前記対向する棚側部（１０）の間に摺動自在の様式で置かれ、且つ／または前記載置装置（６）が、前記載置装置（６）を直線状に導くために案内棒として設計されている少なくとも１つの支持棒（５７）を確実に取り囲むことを特徴とする、請求項 4 に記載の収納棚ユニット。

【請求項 6】

前記載置装置（６）が、前記棚側部（１０）の前記距離に沿って一定である断面を含む、プリズム輪郭形状の部品として設計され、前記棚側部（１０）の反対側にそれぞれ配置され、前記支持棒（５７）に結合するための凹部を含む支持プレート（６４）が、前記載置装置（６）の両端部に設けられることを特徴とする、請求項 4 または請求項 5 に記載の収納棚ユニット。

30

【請求項 7】

工作物パレット（７）を配置するための複数の凹部（８４）、および心立て要素（７１）を係合するための少なくとも１つの心立て凹部（７２、７３）を含む配置プレート（７０）が、前記載置装置（６）の上側（９）上に設けられ、前記心立て要素（７１）が、前記ベースフレーム（５）に固定され、前記ベースフレーム（５）に対する前記配置プレート（７０）の配置を決定することを特徴とする、請求項 4、請求項 5、または請求項 6 に記載の収納棚ユニット。

【請求項 8】

各棚スタンド（１４）が、前記棚側部（１０）の下に配置されるスタンドブロック（１６）を備え、結合プレート（１２）が、前記棚側部（１０）によって囲まれる棚凹部と前記スタンドブロック（１６）によって囲まれるスタンドブロック凹部との間に形成され、且つ／または前記スタンドブロック（１６）が、互いに対向する表面（２３）上に、鏡像で配置され、且つフォークリフトトラックによって収納棚ユニット（４）をそのまま運搬することを可能とするため、フォークリフトのブロングが係合するように設計されている溝状凹部（２４）を備えることを特徴とする、請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の収納棚ユニット。

40

【請求項 9】

前記棚側部（１０）の狭い前面（２０）が、前記スタンドブロック（１６）の端面（２

50

１）との共通の接合面に配置され、機械構成要素に機械結合するために設計される、結合手段および／または心立て手段（２２）が、前記狭い前面（２０）および／または前記端面（２１）に設けられる、ことを特徴とする、請求項８に記載の収納棚ユニット。

【請求項１０】

前記スタンドブロック（１６）および／または前記棚側部（１０）が、支持プレート（２７、３９、４０）に後部で接合されることを特徴とする、請求項８または請求項９に記載の収納棚ユニット。

【請求項１１】

前記棚側部（１０）が、前記スタンドブロック（１６）に隣接する第１の支持プレート（３９）、および前記スタンドブロック（１６）から離れた端領域（４１）の中の第２の支持プレート（４０）に接合され、透明な覗き窓（４３）によって覆われる矩形の凹部（４２）が、前記２つの支持プレート（３９、４０）の間に形成されることを特徴とする、請求項１０に記載の収納棚ユニット。

10

【請求項１２】

前記棚側部（１０）が、前記スタンドブロック（１６）に向く端領域（１１）の中に、各棚側部（１０）の狭い前面（２０）から前記棚側部（１０）の内部後面（３１）まで延在する楔形拡幅部（３０）を備えることを特徴とする、請求項８から請求項１１のいずれか一項に記載の収納棚ユニット。

【請求項１３】

前記棚側部（１０）が、Ｌ字形断面を含むプリズム輪郭形状部品として設計され、前記棚側部（１０）の最大外部側面（４４）および前記棚側部（１０）の隣接する外部後面（４６）が互いに対して直角に配向され、且つ／または前記棚側部（１０）の最大内部側面（３３）および前記棚側部（１０）の隣接する内部後面（３１）が、互いに対して直角に、または鈍角に配向されることを特徴とする、請求項１から請求項１２のいずれか一項に記載の収納棚ユニット。

20

【請求項１４】

Ｌ字形脚短辺（３６）の端領域に向かって延在する先細部が、前記棚側部（１０）の前記内部後面（３１）に設けられていることを特徴とする、請求項１３に記載の収納棚ユニット。

【請求項１５】

30

特に加工工具である、少なくとも１つの加工ユニット（１）上の工作物（８）および／または工作物パレット（７）および／または工具を自動的に交換するためのオートメーションシステムであって、マニピュレータと、請求項１から請求項１４のいずれか一項に記載の少なくとも１つの収納棚ユニット（４）とを備える、オートメーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、棚スタンドおよび互いからある距離で配置される２つの棚側部を含むベースフレームを備える、工作物および／または工作物パレットおよび／または工具を収納するためにオートメーションシステムの中で使用するための収納棚ユニットであって、互いに対向する棚側部の面が、載置装置を取り付けるための接合部分を備え付ける、収納棚ユニットに関する。本発明は、少なくとも１つのそのような収納棚ユニットを含むオートメーションシステムに更に関する。

40

【背景技術】

【０００２】

オートメーションシステムは、特にミリングセンタおよび／またはターニングセンタなど、多軸マシニングセンタのような加工ユニット上の工作物および／または工作物パレットおよび／または工具を自動的に交換するために使用され、工作物および／または工作物パレットおよび／または工具のための複数の収納位置を含む区画を有する収納棚ユニットを備え付ける。オートメーションシステムは、工作物および／または工作物パレットおよ

50

び／または工具を収納棚ユニットとマシニングセンタとの間で移動するために、マニピュレータ、例えば産業用ロボットなどを更に備える。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 および特許文献 4 は、金属部品またはプレハブコンクリート部品構造のような多くの個々の構成要素から組み立てられた収納棚ユニットを開示しているが、このような収納棚ユニットにおいては、個々の構成要素の寸法の製造公差が収納棚ユニットの組立体の中で積み上がるから、正確な自動載荷および除荷ができるように、個々の収納棚ユニットを位置合わせし、測定する必要がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 独国特許第 3 3 2 0 7 6 2 号 A 1 明細書

【 特許文献 2 】 欧州特許第 1 7 3 3 8 4 0 号 A 1 明細書

【 特許文献 3 】 独国特許第 1 0 2 0 0 9 0 4 0 8 1 1 号 A 1 明細書

【 特許文献 4 】 米国特許第 3 6 4 3 8 1 4 号 A 明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明は、高精度であって、高い費用対効果で製造できる収納棚ユニットおよびオートメーションシステムを提供するという課題に基づいている。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

上記に言及されるタイプの収納棚ユニットについて、この課題は請求項 1 の特徴によって解決される。本発明によれば、ベースフレームが、人工石から一体型鋳造体として製造され、接合部分が、棚側部の互いに対向する面の中に粘着力／接着力によって保持される別々に形成される挿入部品である。

【 0 0 0 7 】

ベースフレームが人工石から一体型鋳造体として製造されるので、収納棚ユニットの中に工作物および／または工作物パレットおよび／または工具の正確な配置のために必要なすべての基準面および基準幾何形状が、ベースフレームのための鋳造工程の中で既に生成され、ベースフレームを製造するために使用される再利用可能な鋳型によって決定される。したがって、これらの基準面および基準幾何形状は、鋳型の公差によって、および無形の塊として最初に鋳型の中に導入され、次いで鋳型内で硬化される人工石材料の特性によってのみ決定される公差を含む、互いに幾何形状の関係にある。したがって、一体型設計の結果として、個々の構成要素の公差からの影響を受けないが、従来技術によれば、構成要素の公差を収納棚ユニットの中で考慮しなければならず、従来技術によれば、最初から緊密な公差を提供する目的で、個々の構成要素のための複雑な製造工程が発生し、および／または収納棚ユニットを確立し、それをオートメーションシステムの中に統合する場合に実施する必要がある困難な測定作業が発生する。人工石材料の使用に起因して、化学結合工程に基づく硬化は、熱影響が少なく、考慮に入れなければならない熱変形がわずかに過ぎず、金属鋳造工程の使用に伴う熱変形に比較するとかなり少ない。人工石材料は、収納棚ユニットの使用中に周囲温度が変動する場合、考慮に入れなければならない熱膨張係数に関して、および／または硬化工程の中で材料の収縮に関して、適切な添加物を選択することによって、用途のために更に最適化され得る。棚側部上に載置装置を幾何学的観点から正確に配置するために、棚側部は、特に金属部品であり、粘着力によって棚側部の中に保持され得る挿入部品を備え付ける。好適には、最初に無形の人工石材料のための鋳造工程の前に、挿入部品が鋳型の中に取り付けられ、鋳型に、挿入部品用の適切な受口が備え付けられる。このようにして、挿入部品の互いに対する、および鋳造工程の中で形成される棚側部に対する高精度な位置合わせが保証され得る。更に有利なことに、挿入部品は、硬化工程の中で粘着力によって直接人工石材料に結合され、最初、無形の人工石材料が

30

40

50

、剛性の人工石の本体となる。更に、挿入部品が、少なくともいくつかの領域の中で、特にアンダーカットされた輪郭形状である外部幾何形状を含み、それによって、人工石材料の中の挿入部品の確実な配置を保証することができる。最初は無形の人工石材料の化学成分によっては、硬化工程中に人工石材料のわずかな収縮が存在する可能性があり、それがいわば、人工石材料の挿入部品に対する収縮を発生させ、それによって柵側部の中の挿入部品の信頼性のある固定を同様に支持する。

【0008】

本発明の更に有利な発展が、従属項の発明の主題である。

【0009】

人工石がセメント含有または樹脂結合コンクリートであり、および/または塗装可能な表面を含む場合は好都合である。人工石は、接合剤および岩石粒の混合物から形成され、骨材とも説明される岩石粒は、例えば砂利および砂から構成することが可能である。接合剤は、例えばセメントまたは合成樹脂であってもよく、岩石粒の成分および接合剤の選択、ならびに使用され得る化学添加剤に依存して、このことが人工石の特性の設定に大きな自由度を提供する。人工石が塗装可能な表面を含む場合、このことによって、費用対効果が高く、ならびに技術的および視覚的に高品質の仕上げをベースフレームのために促進するので特に有利である。この仕上げ作業によって、湿気、および/または油、および/またはオイルミストおよび/または冷却潤滑油など環境影響に対するベースフレームの永久的な封止、ならびにベースフレームの視覚的に魅力的な面スタイルを得ることができる。

10

【0010】

本発明の一実施形態では、組み合わせられて挿入部品グループを形成する挿入部品が、特に、支持棒を収容するためのブッシュ、特にねじ付きブッシュとして設計される。支持棒の助けを借りて、次いでブッシュによって、載置装置を多数の異なる配置に柵側部上に取り付けることが可能になり、その結果、載置装置は、収納棚ユニットの中に配置されるべき物品の幾何形状に適するように配置され得る。好適には、ブッシュは、スリーブ形状であり、好適には金属構成要素、特に鋼製構成要素である。人工石と粘着接触する外面で、人工石と有利な粘着接合するために予備部品にコーティングを施すことができる。加えて、または代替として、人工石の中に信頼性のある確実な配置のために、挿入部品の外面上に輪郭を設けることができる。挿入部品がねじ付きブッシュとして設計され、したがって人工石の中にねじ込み工程に伴うトルクをそらすために適切である必要がある場合、このことは特に重要である。

20

30

【0011】

例えば、ねじ付きブッシュが、追加の構成要素、特に支持棒を特に適切なねじによって柵側部上にねじ取付けするための雌ねじを含んでよい。挿入部品の輪郭形状が、収納棚ユニットの中に配置され、または収納棚ユニットから取り出される物品の取り扱いに悪影響を及ぼさないように、挿入部品が柵側部内で同一平面であると有利である。

【0012】

好適には、挿入部品に、対向する柵側部に向かって延在する支持棒が設けられ、柵側部の間に収容される載置装置が、少なくとも3つの支持棒上に置かれる。好適には、柵側部内において、後に載置装置を担持するこれらの挿入部品にのみ支持棒が設けられ、一方で、柵側部内の余分の挿入部品は支持棒のない状態に置かれる。支持棒は、例えば円形筒状スリーブとして設計されてよく、機械ねじによってねじ付きブッシュ挿入部品上に固定される。柵側部の間に水平に収容される、工作物および/または工作物パレットおよび/または工具を収容するための少なくとも1つの載置装置が、特に全体的に、少なくとも3つの支持棒上に置かれ、載置装置の重量、ならびに載置装置に配置される工作物および/または工作物パレットおよび/または工具の重量の信頼性のある導入を保証する。好適には、載置装置は、対で配置される支持棒上に両側上に置かれる。特に好適な実施形態では、載置装置が、それぞれ3つの支持棒上に両側上に置かれることが好ましい。

40

【0013】

載置装置が、支持棒上に対向する柵側部の間に摺動自在に配され、特に正確な並進1自

50

由度で摺動自在に配され、且つ／または載置装置が、載置装置を直線状に導くために案内棒として設計されている少なくとも1つの支持棒を確実に取り囲む場合、有利である。載置装置を棚側部に対して摺動自在に、したがって浮動取付けすることによって、そうでない場合において載置装置から棚側部の中に支持棒の長手方向へ導入され、その結果、棚側部上に作用する望ましくない曲げモーメントを発生させる力を分離することを保証する。各載置装置が、工作物および／または工作物パレットおよび／または工具を搭載されることによって歪む場合にそのような力が発生するが、載置装置と棚側部との間が完全に結合されている場合には、これによって引張力が棚側部上に作用することになる。好適には、載置装置が棚側部に対して並進の自由度である正確に1自由度の移動を含む。例えば、載置装置と支持棒との間に、所望の並進自由度から離れる空間方向への確実な結合が存在するような様式で、載置装置が、支持棒の少なくとも1つを取り囲むことによって、このことが達成され得る。例えば、この目的のために、載置装置に凹部が設けられ、その凹部は、各支持棒の外側幾何形状に合致し、支持棒は、載置装置を直線状に導くための案内棒として使用され得る。

10

20

30

40

50

【0014】

本発明の有利な更なる発展例では、載置装置は、棚側部の距離に沿って一定である断面を含む、プリズム輪郭形状の部品、好適には押出成形されたプラスチック輪郭部品、および特に好適にはアルミニウム押出部品、特に薄鋼板型部品として設計され、載置装置の両端部には、それぞれ棚側部に対向するように配置され、支持棒に結合するための凹部を有する支持プレートが設けられる。好適には、載置装置は、水平面に位置合わせするために設けられたプレート状基体を含み、その基体の上側面は、工作物および／または工作物パレットおよび／または工具を配置するために設計され、図示の実施形態では、この目的のために平坦である。基体の下側に、上側面に対して直角に延在する支持部またはストラットを設けることが可能であり、それによって基体のための補剛が提供される。棚側部内に配置される支持棒に結合するために、載置装置は、端部で支持プレートを備え、支持プレートは、穴および／または側方に開放する凹部を備え付けることができ、棚側部上の載置装置上に所望される、特に浮動取付けを保証する。

【0015】

好適には、工作物パレットを配置するための複数の凹部、および心立て要素を係合するための少なくとも1つの心立て凹部を含む配置プレートが、載置装置の上側面上に設けられ、心立て要素が、ベースフレームに固定され、ベースフレームに対する配置プレートの配置を決定する。配置プレートは、配置プレートの凹部の中に収容され得る1つまたは複数の工作物パレットの配置を決定するという用途を含む。好適には配置プレートの中に高精度に製造される凹部とベースフレームの間の関係をできる限り正確なものとするために、配置プレートは、同様に高精度に、かつ凹部に対する緊密な公差によって製造される少なくとも1つの心立て凹部を含む。心立て凹部は、ベースフレームに固定される心立て要素の対応する基準面と面接触するために設計される少なくとも1つの基準面を含む。これによって、心立て要素、配置プレートおよび配置プレートに固定される工作物パレットのための高精度な配置の間で正確な関係が保証される。

【0016】

本発明の更なる発展例では、各棚スタンドが、棚側部の下に配置されるスタンドブロックを備え、結合プレートが、棚側部によって囲まれる棚凹部とスタンドブロックによって囲まれるスタンドブロック凹部との間に形成される。スタンドブロックは、基部上に、特に機械架台または基部上に収納棚ユニットを置く台として機能し、収納棚ユニット、ならびに収納棚ユニットの中に収容される工作物および／または工作物パレットおよび／または工具の重量を基部にそらす。棚側部およびスタンドブロックを安定して結合するために結合プレートが提供され、結合プレートには、好適には水平面に延在する最大面が設けられ、人工石鑄物として棚側部およびスタンドブロックと一緒に一体に製造される。例えば、収納棚ユニットの高さおよび／または傾斜を更なる機械構成要素に合致させるために、垂直に調節可能な脚を、棚側部から離れたスタンドブロックの下側上に取り付けることが

できる。

【0017】

スタンドブロックが、特に鏡像に配置され、フォークリフトトラックによって完全な収納棚ユニットの運搬を促進するためのフォークリフトブロングが係合するように設計されている溝状凹部を有することが好都合である。

【0018】

好適には、棚側部の狭い前面が、スタンドブロックの端面との共通の接合面の中に配置され、狭い前面および／または端面が、機械構成要素に機械結合するために設計される、結合手段および／または心立て手段、特に突出部および／または凹部を備え付ける。このようにして、収納棚ユニットと、特に者の機械ベッドである機械構成要素との間の有利な結合を得ることができる。実施例として、収納棚ユニットと機械構成要素との間の接合面が、オートメーションシステムを形成するための機械構成要素に対する収納棚ユニットの正確な位置合わせのために互いに対応する結合手段および／または心立て手段を備える。

【0019】

特に、スタンドブロックおよび／または棚側部の後部にストリップ状である支持プレートが設けられると有利である。これによって、収納棚ユニットを安定させる。支持プレートの最大面が、好適には、スタンドブロックの接合面に対して平行に、かつ棚側部の狭い前面に平行に、特に垂直の空間方向へ延在する。例えば、支持プレートはストリップ状であり、特に矩形断面を含み、支持プレートの最長縁部が、好適には水平方向へ延在する。好適には、支持プレートは矩形幾何形状を含む。

【0020】

本発明の有利な追加の発展例では、棚側部が、スタンドブロックに隣接する第1の支持プレート、およびスタンドブロックから離れた端領域の中の第2の支持プレートに接合され、特に透明な覗き窓によって覆われる、好適には矩形の凹部が、2つの支持プレートの間に形成される。互いからある距離で配置され、その最長縁部が好適には水平方向へ配向される第1の支持プレートおよび第2の支持プレートの助けを借りて、収納棚ユニットのかなりの安定性が達成される。2つの支持プレートの間に形成され、好適には安全性の理由から透明な覗き窓によって覆われている凹部によって、収納棚ユニットの中の工作物および／または工作物パレットおよび／または工具を見ることが可能になる。このようにして、マニピュレータは、所与の時間で収納棚ユニットの中に収納される量の全体図を得ることができる。

【0021】

本発明の更なる発展例では、棚側部が、スタンドブロックに向く端領域の中に、各棚側部の狭い前面から棚側部の内部後面まで延在する楔形拡幅部を備える。この拡幅部は、棚側部の中に導入され、スタンドブロックの中にそらされる特に曲げモーメントに関して、棚側部とスタンドブロックとの間に有利な力の流れを促進する。このために、棚側部の一部が、楔形に、好適には垂直方向へ拡張され、それによってスタンドブロックとの結合領域の中に力の分配が得られ、その結果、人工石材料の中の内部応力が、所定の最大応力レベル未満に常に保たれる。好適には、楔形拡幅部は、棚側部の深さ全体の少なくともほとんどに亘って延在して、人工石材料の中の望ましくない応力ピークを回避する。

【0022】

棚側部が、L字形断面を含むプリズム輪郭形状部品として設計され、棚側部の最大外部側面および棚側部の隣接する外部後面が互いに対して直角に配向され、且つ／または棚側部の最大内部側面および棚側部の隣接する内部後面が、互いに対して直角に、または鈍角に配向される場合、有利である。棚側部の最大外部側面および棚側部の隣接する外部後面が、好適には平坦である。挿入部品が配置され、支持棒が取り付けられ得る、棚側部の最大内部側面が、好適には平坦である。例えば、最大内部側面が、最大外部側面と共に鋭角を取り囲み、その結果、棚側部が内部後面から狭い前面に向かってわずかに先細になり、それによって鋳型からの脱型を支持することができる。更に、棚側部の内部後面を、棚側部の外部後面に平行に配向することができる。

【 0 0 2 3 】

本発明の更なる発展例では、棚側部の内部後面が、Ｌ字形脚短辺の端領域に向かって延在する先細部、特に傾斜面を備える。この先細部は、支持プレートを設置する場合、棚側部と支持プレートとの間の移行部で力の有利な流れを促進する。内部後面と外部後面との間にＬ字形脚短辺が、棚側部の最大外部側面と最大内部側面との間の材料厚みの１．５～３倍に及ぶ厚みを有する場合、これは特に重要である。この先細部によって、収納棚ユニットに局所的な損傷を与える可能性がある局所的なピーク力を、人工石材料の中で回避することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

上記に言及される種類のオートメーションシステムについて、本発明の課題は、請求項 15 の特徴によって解決される。本発明によれば、オートメーションシステムが、特に加工工具である、少なくとも１つの加工ユニット上の工作物および／または工作物パレットおよび／または工具を自動的に交換するために設計され、特に産業ロボットであるマニピュレータと、請求項 1 から請求項 14 のいずれか一項に記載の少なくとも１つの収納棚ユニットとを備える。特に多軸産業ロボットとして設計され得るマニピュレータの助けを借りて、工作物および／または工作物パレットおよび／または工具を収納棚ユニットから加工ユニットまで供給することができ、逆の操作で、これらを収納するために収納棚ユニットの中に配置することができる。マニピュレータが、収納棚ユニットに合致する機械的接合部分を備え、特に人工石でできた機械ベッド上に収容されれば有利である。これによって、収納棚ユニットおよび機械ベッドの対向する接合部分に設けられる結合手段および／または心立て手段を使用して、収納棚ユニットをマニピュレータに対して確実にかつ正確に配置することが保証される。

【 0 0 2 5 】

本発明の有利な実施形態は、図面の中に図示される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 オートメーションシステムが結合されている加工ユニットの斜視図である。

【 図 2 】 図 1 によるオートメーションシステムの中で使用するための収納棚ユニットの斜視図である。

【 図 3 】 工作物および工作物パレットがない状態の、図 2 による収納棚ユニットの正面図である。

【 図 4 】 図 3 による収納棚ユニットの垂直断面図である。

【 図 5 】 図 3 による収納棚ユニットの上面図であり、配置プレートの領域についての拡大詳細図を含む図である。

【 図 6 】 棚側部上の２つの載置装置の取付けの拡大斜視図である。

【 図 7 】 図 4 による載置装置が嵌合されている棚側部の拡大断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

図示の実施形態では、図 1 に示される加工ユニット 1 が、ミリング作業のためのマシニングセンタとして設計され、ロック装置 2 を備え、ロック装置 2 を通して、詳細には示されない工作物および工具が、加工ユニット 1 の詳細には示されない加工場所の中に供給され、そこから取り出され得る。ロック装置 2 はオートメーションシステム 3 に結合され、オートメーションシステム 3 は、工作物および工具を加工ユニット 1 が利用できるようにし、加工ユニット 1 からそれらを取り出す仕事をする。オートメーションシステム 3 は、工作物および工具を移動させるために使用される特に産業ロボットである詳細には示されないマニピュレータ、および以下に詳細に説明される収納棚ユニット 4 を備える。加工ユニット 1 をロック装置 2 およびオートメーションシステム 3 に結合することによって、加工ユニット 1 の拡張された自動的作業が保証され得る。この中で、複数の工作物が、収納棚ユニット 4 から連続的に取り出され、加工ユニット 1 の加工場所の中に供給されることができ、加工された工作物が、加工場所から取り出され、収納棚ユニット 4 に戻され得る。

工作物の目標の加工を保証するために、収納棚ユニット４の中の正確に事前設定され得る位置に工作物が配置されれば有利であり、その結果、工作物が加工ユニット１の加工場所の中に供給される間、理想的なことに、工作物を配向するための追加の手段が不必要であり、各工作物が即座に加工され得る。

【００２８】

図２によれば、図２から図７により極めて詳細に示される収納棚ユニットが、ベースフレーム５を備え、ベースフレーム５は、配置プレート７０を含む複数の載置装置６を収容し、載置装置６は、例えばそれぞれ工作物８を含む３つの工作物パレット７を支持する。各載置装置は、各配置プレート７０のための配置面として機能する平坦な最大面９を含み、各配置プレート７０は、工作物パレット７を配置するために使用でき、その最大面７４は、好適には水平に配向される。

10

【００２９】

以下の説明の中で使用される「水平」および「垂直」という用語は、実施例として、図１に示される様式で収納棚ユニット４が使用される、収納棚ユニット４の典型的な応用に指定される。

【００３０】

人工石でできているベースフレーム５は、略Ｕ字形であり、ベースフレーム５の自由なＵ字形脚は棚側部１０によって表され、棚側部１０は、結合プレート１２によって端領域１１において互いに結合される。結合プレート１２の下側面１５上に、スタンドブロック１６が、棚側部１０の延在部として形成される。結合プレート１２およびスタンドブロック１６は、棚側部１０が上に取り付けられる棚スタンド１４を形成する。

20

【００３１】

図示される実施形態の中で水平方向に、平坦に配向される棚側部１０の上側面１７の上に、上部および前部に向かって開く保護カバー１８が、工作物８の上部列を保護するために前部が設けられている。保護カバー１８は、例えば、曲げられた金属シート部分であってよく、棚側部１０の上側面１７にボルトで固定することが可能である。

【００３２】

棚側部１０の狭い前面２０は、例えば、スタンドブロック１６の端面２１との共通の接合面（詳細に図示せず）の中に配置され、対応して設計される、オートメーションシステム３のマニピュレータの接合面（図示せず）に収納棚ユニット４を結合するために使用され得る。図示の実施形態では、先端を切ったような形のピラミッドの形態の突出部２２が、スタンドブロック１６の各端面２１上に形成され、突出部２２は、オートメーションシステム３のマニピュレータ上の対応する凹部（図示せず）に係合することができ、オートメーションシステム３に対する収納棚ユニット４の正確な配置を保証することができる。

30

【００３３】

図２および図３の例示が示すように、例えば、矩形であるスタンドブロック１６は、対向する表面２３の中に溝状凹部２４を含み、凹部２４が、図示の実施形態では、スタンドブロック１６の最長縁部２５に沿って延在する。この最長縁部２５の寸法は、収納棚ユニット４の深さとして以下に更に説明される。

【００３４】

40

図４に特に明確に見ることができるのであるが、スタンドブロック１６の端面２１から離れた後側２６において、スタンドブロック１６の間に底部支持プレート２７が延在し、図４の断面図によれば、支持プレート２７は、一定の矩形断面、したがって一定の壁厚を含み、図３に示すように溝状凹部２４が貫通する。収納棚ユニット４を有利な様式で運搬するために、溝状凹部２４は、フォークリフトのブロング（図示せず）が収納棚ユニット４に係合することを可能にする。フォークリフトトラックのブロングの典型的な輪郭形状に有利に合致することを保証するために、したがって、フォークリフトトラック上に運搬される場合、収納棚ユニット４に対してできる限りわずかな傾斜を保証するために、溝状凹部が、スタンドブロック１６の後側２６から開始して端面２１に向かってわずかな先細部を含む場合、特に好適である。

50

【 0 0 3 5 】

図 2 および図 3 の例示は、更に、棚側部 1 0 が、スタンドブロック 1 6 に隣接する端領域 1 1 内の垂直寸法の中に楔形の拡幅部 3 0 を含むことを示す。加えて、この拡幅部 3 0 は、各棚側部 1 0 の狭い前面 2 0 から、棚側部 1 0 の内部後面 3 1 まで水平方向に延在し、それが図 3、図 4、図 5 および図 6 に見ることができる。拡幅部 3 0 は、棚側部 1 0 とスタンドブロック 1 6 との間に有利な力の流れを促進する。図示される実施形態では、拡幅部 3 0 によって、傾斜面 3 2 が棚側部 1 0 の最大内部側面 3 3 に隣接し、図示の実施形態では、約 165° の鈍角を内部側面 3 3 と共に取り囲む。図 2、図 3 および図 4 が示すように、最大内部側面 3 3 と同様に、傾斜面 3 2 は、内部後面 3 1、及び最大内部側面 3 3 に平行に延在する内部後面 3 1 の最長縁部 3 4 に対して直角に隣接する。図 3 では、内部後面 3 1 は、単なる例として、ストリップ状且つ平坦であり、棚側部 1 0 の拡幅部 3 0 によって端領域 1 1 の中で先細になることがわかる。

10

【 0 0 3 6 】

図 2、図 3、図 4 および図 5 の例示は、更に、第 2 の傾斜面 3 5 が内部後面 3 1 に隣接し、傾斜面 3 5 の最長縁部が、内部後面 3 1 の最長縁部 3 4 と同一であり、図 5 の中に見ることができる棚側部 1 0 の L 字形輪郭の L 字形脚短辺 3 6 の楔形端部先細部に接することを示す。図示の実施形態による棚側部 1 0 の L 字形脚短辺 3 6 の設計のために、壁厚 3 7 が L 字形棚側部 1 0 の L 字形脚長辺 4 5 の壁厚 3 8 の概ね 2 倍に相当するので、L 字形脚短辺 3 6 は、最大内部側面 3 3 に垂直に配向される曲げ力に対して、棚側部 1 0 の曲げ剛性を高めるために大いに役立つ。

20

【 0 0 3 7 】

2 つの対向する棚側部 1 0 の更なる安定性が、図 4 および図 5 に示される支持プレート 3 9、4 0 によって得られる。棚側部 1 0 の第 1 の支持プレート 3 9 としても説明され得る中間支持プレート 3 9 が、スタンドブロック 1 6 の底部支持プレート 2 7 に直接隣接し、図 4 の図示によれば、少なくとも略矩形の輪郭を含む。棚側部 1 0 の第 2 の支持プレート 4 0 としても説明され得る上部支持プレート 4 0 が、対向する棚側部 1 0 の間に、例えば上方端領域 4 1 の中に延在し、棚側部 1 0 の上側面 1 7 と同一平面である。2 つの支持プレート 3 9、4 0 が、棚側部 1 0 の L 字形脚短辺 3 6 と一緒に、例えば矩形である、凹部 4 2 に接する。この凹部 4 2 は、収納棚ユニット 4 の中の工作物 8 のための覗き窓として機能し、安全性の理由から図示される実施形態では透明ガラス板 4 3 によって覆われている。

30

【 0 0 3 8 】

図 5 の上面図によれば、棚側部 1 0 の各 L 字形脚長辺 4 5 が、例えば L 字形脚短辺 3 6 から出発して、狭い前面 2 0 に向かって先細になる。棚側部 1 0 の互いに対向する最大内部側面 3 3 が、例えば約 4° の鋭角で取り囲み、一方で、互いに背向くように離れて面する棚側部 1 0 の最大外部側面 4 4 が、例えば平坦であり、互いに対して平行に配向される。更に、棚側部 1 0 の外部側面 4 4 が、棚側部 1 0 の外部後面 4 6 に垂直に配向される。

【 0 0 3 9 】

図 2、図 4、図 6 および図 7 の例示は、棚側部 1 0 の最大内部側面 3 3 に複数の挿入部品 5 0 が設けられ、挿入部品 5 0 は、例えば格子状様式で配置されることを示す。図示された実施形態では、挿入部品 5 0 は、水平方向 5 1 に第 1 のピッチ 5 2 および垂直方向 5 3 に第 2 のピッチ 5 4 を有する。図示の実施形態では、挿入部品 5 0 は、雌ねじ 5 5 を含むねじ付きブッシュとして設計され、人工石材料と結合するために、鋳型が最初に無形の人工石材料によって充填される前に、図面の中に図示されない鋳型の中に配置される。図示の実施形態では、挿入部品 5 0 の長手方向軸線 5 6 が、棚側部 1 0 の対向する最大内部側面 3 3 の面間隔（図面の中に図示せず）に平行に配向され、その結果、対向する棚側部 1 0 の互いに対向する挿入部品 5 0 が、同軸の長手方向軸線 5 6 を含む。好適には、挿入部品 5 0 が最大内部側面 3 3 に対して後部に向かってオフセットされ、挿入部品 5 0 の環状端面（詳細に図示せず）が、長手方向軸線 5 6 に横方向に配向される接触面（図示せず）の中に各場合に配置される。

40

50

【 0 0 4 0 】

図 6 および図 7 が示すように、載置装置 6 を配置するために、互いに隣接して水平方向 5 1 へそれぞれ配置される 3 つの挿入部品 5 0 が、支持棒 5 7 に嵌合され、支持棒 5 7 は、例えば円形筒状スリーブとして設計され得、機械ねじ 5 8 によって各挿入部品 5 0 に固定される。端面は詳細に図示しないが、各支持棒 5 7 は、挿入部品 5 0 の対向し、対応する環状端面（図面の中で識別されない）上に支持される。

【 0 0 4 1 】

図 6 および図 7 は、載置装置 6 の輪郭を示す。単に例として、載置装置 6 は、金属シート部分 6 0 を備え、金属シート部分 6 0 は、各場合に最長縁部 5 9 に沿った端部で U 字形に曲げられ、その最大面は、載置装置 6 の表面を形成する。L 字形補強輪郭 6 3 を、例えば中心軸線 6 1 から対称的な距離で、金属シート部分 6 0 に溶接することができ、金属シート部分 6 0 の下側 6 2 上に鏡像構成に配置される。各金属シート部分 6 0 は、端部において支持プレート 6 4 を割り当てられ、その最大面 6 5 が最長縁部 5 9 に対して横方向に配向され、支持プレート 6 4 は、例えば 2 つの開放凹部 6 6、および中央に配置され、支持プレート 6 4 の中の穴として設計される 1 つの閉鎖凹部 6 7 を有する。開放凹部 6 6 および閉鎖凹部 6 7 は、何れも各支持プレート 6 4 が支持棒 5 7 に対して直線状に移動できるように形成されている。開放凹部 6 6 は、更に支持プレート 6 4 の少なくとも 1 つの第 2 の空間方向へ移動を許容するが、一方、閉鎖凹部 6 7 は、支持プレート 6 4 が支持棒 5 7 に対して正確に直線状移動の 1 自由度で移動するように制限する。

【 0 0 4 2 】

載置装置 6 を棚側部 1 0 の間に配置するために、2 つの外側支持棒 5 7 が、棚側部 1 0 に最初にボルトで固定され、そうすると載置装置 6 が上部に配置されることができる。この工程では、開放凹部 6 6 が 2 つの外側支持棒 5 7 に接触するようになる。載置装置 6 を確実に固定するために、次いで追加の支持棒 5 7 が閉鎖凹部 6 7 を通って押され、挿入部品 5 0 にボルトで固定される。

【 0 0 4 3 】

図 6 に示されるように、例えば、配置プレート 7 0 を取り付けるための複数のねじ付きブッシュ 6 8 が載置装置 6 上に設けられ、この配置プレート 7 0 によって工作物パレット 7 の配置が可能となる。

【 0 0 4 4 】

図 5 の拡大された詳細図が示すように、配置プレート 7 0 は、平坦な下側 7 5 および平坦な上側 7 6 を含む平行なプレート面として実施されることが好ましいのであるが、図示される実施形態では、スルーホールによって表される心立て凹部 7 2、7 3 が設けられている。心立て凹部 7 2、7 3 は、例えば T 字形断面を有し、対向する側面 7 7 および隣接する内面 7 8 が、心立てピン 7 1 の確実な係合のための基準面として設計されている。図示される実施形態では、機械ねじ 8 2 を使用して、ベースフレーム 5 の内面 3 1 上に設けられた挿入部品 5 0 の中に、心立てピン 7 1 がねじ込まれ、ベースフレーム 5 と配置プレート 7 0 との間の機械的基準として機能する。この目的のために、心立てピン 7 1 は、円形筒状シャンク区分 7 9 および連続的環状カラー 8 0 を含み、環状カラー 8 0 はシャンク区分 7 9 に軸方向に接し、環状面 8 1 を含む。環状カラー 8 0 が、配置プレート 7 0 の 2 つの側面 7 7 の間の配置のために設けられ、それによって、配置プレート 7 0 の最長縁部 8 3 の方向におけるベースフレーム 5 に対する配置プレート 7 0 の位置合わせを確実にする。環状面 8 1 が、各心立て凹部 7 2、7 3 の内面 7 8 と接触するために設けられ、それによって、配置プレート 7 0 の最長縁部 8 3 に対して横方向における位置合わせを確実にする。

【 0 0 4 5 】

好適には、図示される実施形態の中のように、シャンク区分 7 9 の外側直径から心立て凹部 7 2 の側面 7 7 の距離について公差は、非常に緊密であるように選択され、その結果、シャンク区分 7 9 と心立て凹部 7 2 の側面 7 7 の相互作用が、固定軸受けを生成し、それによって、最長縁部 8 3 の方向において、配置プレート 7 0 のベースフレーム 5 に対す

る位置が固定される。同様に、シャンク区分 7 9 の長さおよび心立て凹部 7 2 の最長縁部 8 3 から内面 7 8 の距離が緊密な公差で設定され、その結果、最長縁部 8 3 に対して横方向であって水平方向の固定支承が生成され、最長縁部 8 3 に対して横に水平方向へベースフレーム 5 に対する配置プレート 7 0 の配置を決定することができる。更に、心立て凹部 7 3 の側面 7 7 の距離の公差、および最長縁部 8 3 と心立て凹部 7 3 の内面 7 8 との間の距離の公差も、心立てピン 7 1 と共に、最長縁部 8 3 に沿って、かつそれに対して直角に浮動支承が生成されるように選択されて、ベースフレーム 5 に対する配置プレート 7 0 のための静的適合性を回避することができる。更に、配置プレート 7 0 を載置装置 6 に嵌合するために、配置プレート 7 0 が、その心立て凹部 7 2、7 3 と共に心立てピン 7 1 上に最初に吊設され、その後、載置装置 6 にボルトで固定され得る。次いで工作物パレット 7 が、配置プレート 7 0 の例えば、止まり穴によって説明され得る凹部 8 4 の中に、詳細には示されない方法で配置され得る。

10

20

30

40

50

【0046】

以下に詳細に説明される収納棚ユニットは、ベースフレームを備え、ベースフレームは、従来の設計とは対照的に、複数の構成要素および組立体からなるのではなく、複雑なステップで組み立てられる必要がなく、鑄造工程の中で完全な構成要素として製造される。これによって、この最終的組立てに伴う労力および費用をかなり低減する。近代的な鑄造方法を使用することで、収納棚ユニットの組立て中に仕上げ作業を全く必要としないような高い精度で、鑄造部品を製造し得る。結合手段および/または心立て手段を使用して、十分配置精度で、ベースフレームを更にオートメーションシステムの隣接する組立体に嵌合することができる。これによって、オートメーションシステムの設立中の取付け作業および測定作業に伴う労力および費用を最小にする。人工石ベースフレームは、単一のプレハブ構成要素からなるが、載置装置は、収納される物品によって挿入部品を用いることによって異なる高さに柔軟に適合され得る。鑄造ベースフレームは、塗装可能であり、その結果、視覚的および安全性の理由のために金属シートクラディングの必要がほとんどない。

【0047】

「オートメーションシステム」という用語は、加工ユニット、好適には加工工具に機能的に結合されるシステムを言う。オートメーションシステムは、加工ユニットのための工作物および/または工具を少なくとも 1 つの収納棚ユニットの中に収納する仕事、および必要に応じて、それらをマシニングセンタと自動的に交換する仕事を引き受ける。その用語は、パレット上に配置された個々の工作物および/または複数の工作物を交換することができるオートメーションシステムを包含する。

【0048】

「収納棚ユニット」という用語は、取扱装置または産業ロボットによって自動的載荷および除荷のために必要な構成要素を含むオートメーションシステム向けの棚を言う。収納棚ユニットは、特に固定棚スタンド、左手棚側部および右手棚側部、ならびに工具、工作物および/または工作物パレット用の 1 つまたは複数の収納位置を含む載置装置を備える。収納棚ユニットは、それを運搬するための装置、および/または覗き窓、および/または収納棚ユニットをオートメーションシステムの追加の組立体に結合するための機械的接合部分、および/または上面上の金属シートクラディングを更に備え得る。

【0049】

「ベースフレーム」という用語は、棚側部および棚スタンドを備える構造を言い、棚スタンドは、収納棚ユニットの重量を担持する組立体である。棚スタンドは、例えば、追加の脚によって立ち、および/または結合要素を介して収納棚ユニットに隣接する追加の組立体に結合され得る。

【0050】

「人工石」という用語は、特に、鋳物骨材を用いて鋳物結合またはポリマー結合された材料を説明し、人工石材料は鑄造工程の中で成形される。これは、例えば、鑄造鋳物（ポリマーコンクリート）など、セメント含有または樹脂結合コンクリート材料を含む。

【 0 0 5 1 】

「浮動取付け」という用語は、少なくとも 1 つの軸方向へ 1 つまたは複数の浮動軸受けによる配置を言う。載置装置 6 は長手方向軸線 5 6 に沿って変位可能であり、したがって棚側部 1 0 上に浮動するように取り付けられる。このようにして、載置装置 6 の歪みから生じる可能性がある、載置装置 6 から棚側部 1 0 の中へ引張力の導入が回避される。

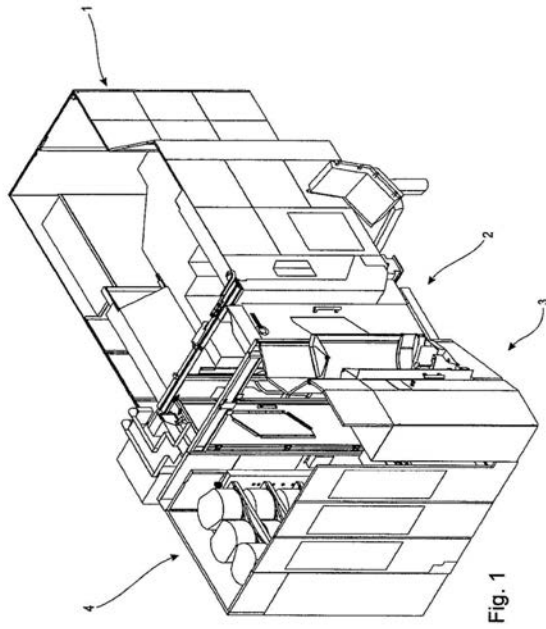
【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

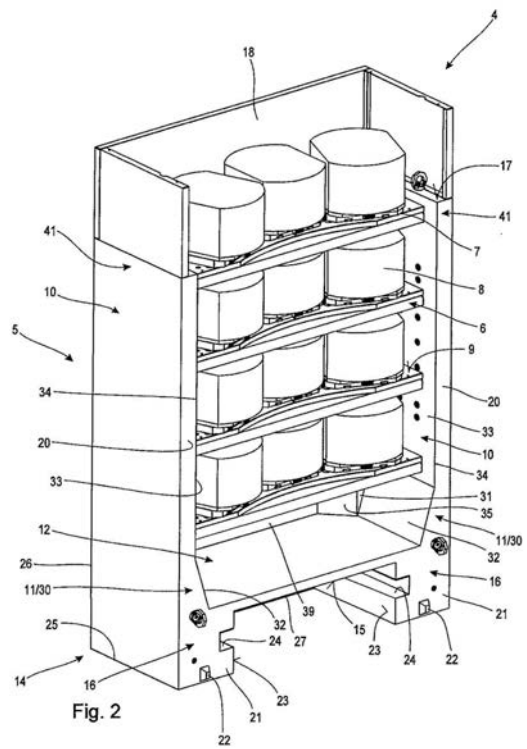
| | | |
|-----|--------------|----|
| 1 | 加工ユニット | |
| 2 | ロック装置 | |
| 3 | オートメーションシステム | 10 |
| 4 | 収納棚ユニット | |
| 5 | ベースフレーム | |
| 6 | 載置装置 | |
| 7 | 工作物パレット | |
| 8 | 工作物 | |
| 1 0 | 棚側部 | |
| 1 1 | 端領域 | |
| 1 2 | 結合プレート | |
| 1 4 | 棚スタンド | |
| 1 5 | 下側面 | 20 |
| 1 6 | スタンドブロック | |
| 1 7 | 上側面 | |
| 1 8 | 保護カバー | |
| 2 0 | 狭い前面 | |
| 2 1 | 端面 | |
| 2 2 | 突出部 | |
| 2 3 | 表面 | |
| 2 4 | 凹部 | |
| 2 5 | 最長縁部 | |
| 2 6 | 後側 | 30 |
| 2 7 | 支持プレート | |
| 3 0 | 拡幅部 | |
| 3 1 | 内部後面 | |
| 3 2 | 傾斜面 | |
| 3 3 | 最大内部側面 | |
| 3 4 | 最長縁部 | |
| 3 5 | 傾斜面 | |
| 3 6 | L 字形脚短辺 | |
| 3 7 | 壁厚 | |
| 3 8 | 壁厚 | 40 |
| 3 9 | 中心支持プレート | |
| 4 0 | 上部支持プレート | |
| 4 1 | 上端領域 | |
| 4 2 | 凹部 | |
| 4 3 | 透明な覗き窓 | |
| 4 4 | 最大外部側面 | |
| 4 5 | L 字形脚長辺 | |
| 4 6 | 外部後面 | |
| 5 0 | 挿入部品 | |
| 5 1 | 水平方向 | 50 |

| | | |
|-----|----------|----|
| 5 2 | 第 1 のピッチ | |
| 5 3 | 垂直方向 | |
| 5 4 | 第 2 のピッチ | |
| 5 5 | 雌ねじ | |
| 5 6 | 長手方向軸線 | |
| 5 7 | 支持棒 | |
| 5 8 | 機械ねじ | |
| 5 9 | 最長縁部 | |
| 6 0 | 金属シート部分 | |
| 6 1 | 中心軸線 | 10 |
| 6 2 | 下側 | |
| 6 3 | 補強輪郭 | |
| 6 4 | 支持プレート | |
| 6 5 | 最大面 | |
| 6 6 | 開放凹部 | |
| 6 7 | 閉鎖凹部 | |
| 6 8 | ねじ付きブッシュ | |
| 7 0 | 配置プレート | |
| 7 1 | 心立てピン | |
| 7 2 | 心立て凹部 | 20 |
| 7 3 | 心立て凹部 | |
| 7 4 | 最大面 | |
| 7 5 | 下側 | |
| 7 6 | 上側 | |
| 7 7 | 側面 | |
| 7 8 | 内面 | |
| 7 9 | シャンク区分 | |
| 8 0 | 環状カラー | |
| 8 1 | 上方端領域 | |
| 8 2 | 機械ねじ | 30 |
| 8 3 | 最長縁部 | |
| 8 4 | 凹部 | |

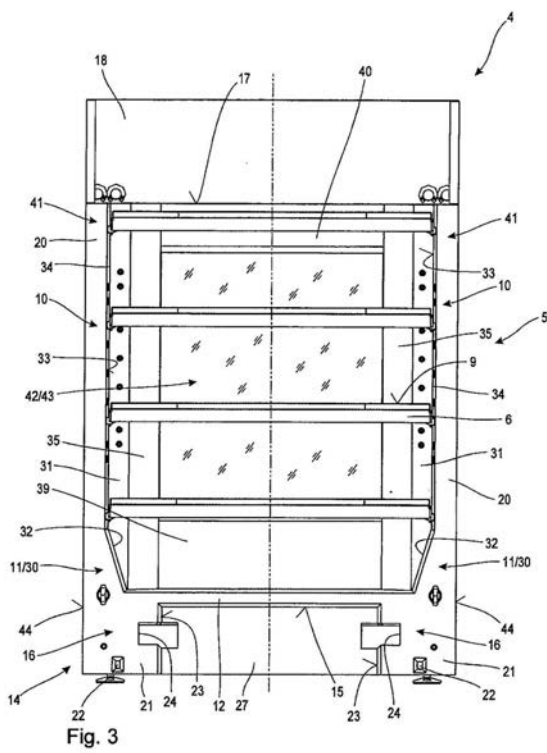
【図 1】



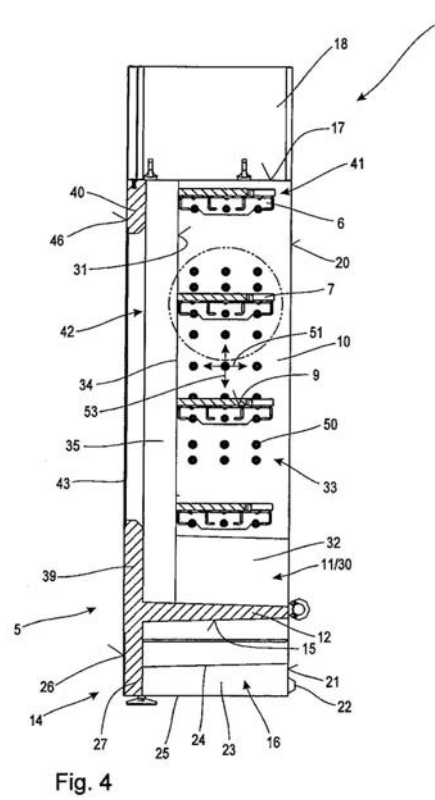
【図 2】



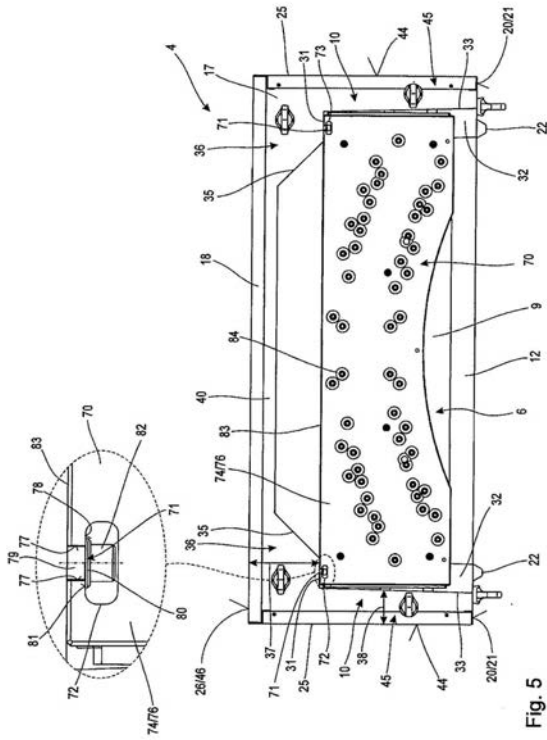
【図 3】



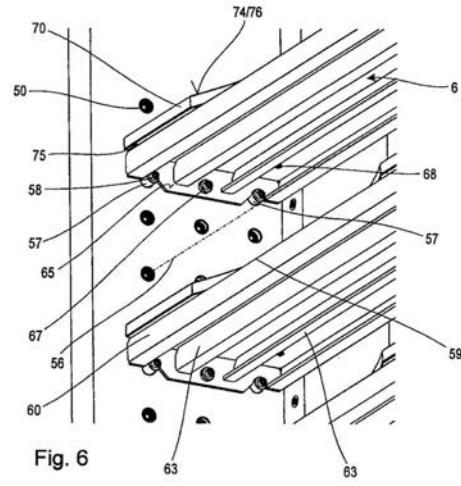
【図 4】



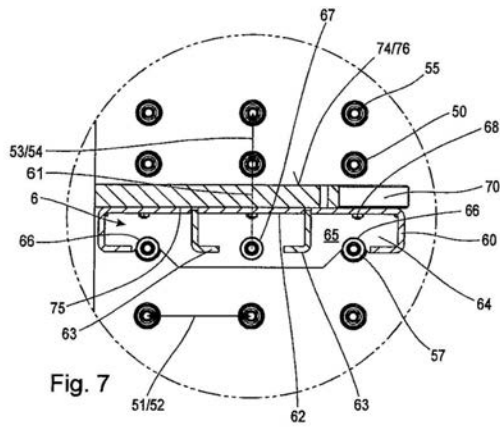
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 トビアス、 シュヴォラー
ドイツ連邦共和国 7 8 5 9 8 ケーニヒスハイム エーゲシェイマー シュトラーセ 1 4

(72)発明者 ミハエル、 ディートマン
ドイツ連邦共和国 7 2 3 7 9 ヘッヒンゲン シュヴァルベンヴェーク 2 0

(72)発明者 フランク、 ビレ
ドイツ連邦共和国 7 8 5 5 9 ゴスハイム ハーゲンエッカーリング 2 9

F ターム(参考) 3C012 BJ02
3C033 AA06
3F022 EE02 EE07 EE09 FF02 KK18 KK20 MM08 MM35