

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5243087号
(P5243087)

(45) 発行日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(24) 登録日 平成25年4月12日 (2013. 4. 12)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 5 J 9/04 (2006. 01)	B 2 5 J 9/04 B
B 2 3 Q 7/04 (2006. 01)	B 2 3 Q 7/04 H

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-99321 (P2008-99321)	(73) 特許権者	502454802
(22) 出願日	平成20年4月7日 (2008. 4. 7)		エロワ アーゲー
(65) 公開番号	特開2008-260120 (P2008-260120A)		EROWA AG
(43) 公開日	平成20年10月30日 (2008. 10. 30)		スイス国 5 7 3 4 ライナッハ ヴィン
審査請求日	平成21年1月6日 (2009. 1. 6)		ケルシュトラーセ 8
審判番号	不服2012-9464 (P2012-9464/J1)	(74) 代理人	100147485
審判請求日	平成24年5月22日 (2012. 5. 22)		弁理士 杉村 憲司
(31) 優先権主張番号	00587/07	(74) 代理人	100134005
(32) 優先日	平成19年4月10日 (2007. 4. 10)		弁理士 澤田 達也
(33) 優先権主張国	スイス (CH)	(72) 発明者	ブルーノ ザントマイヤー
			スイス国 5 7 0 7 ゼーンゲン エグリ
			スヴィラーシュトラーセ 3 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 取扱マニピュレータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

垂直方向に延在し垂直軸線（４）の周りに回転可能な主支持体（２）と、垂直方向に移動可能な垂直キャリッジ（９）によって主支持体（２）に支持した水平伸展アーム（１２）と、および直接的または間接的に水平伸展アーム（１２）に支持したグリップ（１８）とを有する取扱マニピュレータ装置であって、前記水平伸展アーム（１２）の下面には、垂直軸線（１５）の周りに回転可能な、水平方向に延在する関節連結アーム（１４）を設け、この関節連結アーム（１４）の端部にグリップを設けた、該取扱マニピュレータ装置において、前記水平伸展アーム（１２）を、リニアガイドによって水平方向に移動可能に前記垂直キャリッジ（９）の下面に支持し、前記関節連結アーム（１４）の前記水平伸展アーム（１２）に対する長さの比を 0. 4 : 1 ~ 1 : 1 とし、また前記グリップ（１８）を継手リンク（１６）によって前記関節連結アーム（１４）に支持し、前記継手リンク（１６）の回転軸線（１７）が前記垂直軸線（１５）に対して 30 ° ~ 60 ° の角度をなすものとし、

主支持体（２）に細長い、垂直方向に延在させたスロット（２２）を設け、このスロット（２２）内に前記水平伸展アーム（１２）が突入可能とし、前記垂直キャリッジ（９）を、前記スロット（２２）の両側で主支持体（２）に沿って移動可能に支持し、前記スロット（２２）の両側にそれぞれ、垂直方向に延在させたラック（２３、２４）を設け、これらのラック（２３、２４）によって前記垂直キャリッジ（９）を案内し、また、主支持体（２）に対して押圧力結合による支持を行うことを特徴とする取扱マニピュレータ装置

。

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、主支持体 (2) を水平方向に移動可能な主キャリッジ (5) 上に固定した取扱マニピュレータ装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の装置において、主支持体 (2) を、垂直軸線 (4) の周りに 360° 以上回転できるものとした取扱マニピュレータ装置。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれか一項に記載の装置において、前記継手リンク (16) の前記回転軸線 (17) が前記垂直軸線に対して 45° の角度をなすものとした取扱マニピュレータ装置。

10

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか一項に記載の装置において、主支持体 (2)、水平伸展アーム (12) および関節連結アーム (14) を電動モータによってそれぞれの軸線の周りに回転または、それぞれの軸線に沿って移動可能にした取扱マニピュレータ装置。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか一項に記載の装置において、垂直キャリッジ (9) にピニオンを設けることによりそれぞれのラック (23, 24) に形状規制ロックするよう係合させ、これらのピニオンを電動モータによって駆動し垂直キャリッジ (9) を垂直方向に摺動する取扱マニピュレータ装置。

20

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれか一項に記載の装置において、主支持体 (2) を、垂直軸線 (4) の周りに回転可能な回転プレート (3) 上に設けた取扱マニピュレータ装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の装置において、主支持体 (2) を回転プレート (3) の中心に配置した取扱マニピュレータ装置。

【請求項 9】

請求項 7 記載の装置において、主支持体 (2) を偏心させて回転プレート (3) 上に配置した取扱マニピュレータ装置。

【請求項 10】

30

請求項 1～6 のいずれか一項に記載の装置において、グリッパ (18) は、加工材および／または加工材パレットおよび／または工具を把持する構成とした取扱マニピュレータ装置。

【請求項 11】

請求項 1～10 のいずれか一項に従って構成した取扱マニピュレータ装置 (1) により、加工材および／または工具を工作機械 (26) に送給または、工作機械 (26) から取り出す取扱マニピュレータ装置の使用方法。

【請求項 12】

工具および／または加工材を送給および取り出すため前面入口 (27) を設けた工作機械 (26) と、請求項 1～10 のいずれか一項に従って構成する取扱マニピュレータ装置 (1) とを有する工作機械装置において、前記取扱マニピュレータ装置 (1) を工作機械 (26) における前記前面入口 (27) の側方に配置した工作機械装置。

40

【請求項 13】

請求項 12 記載の工作機械装置において、取扱マニピュレータ装置 (1) の移動領域内に工具および／または加工材および／または加工材パレットを収容するためのマガジン (28) を配置した工作機械装置。

【請求項 14】

工具および／または加工材および／または加工材パレットを送給または取り出すため前面入口 (27) をそれぞれ有する少なくとも 2 個の工作機械と、請求項 3 に従って構成した取扱マニピュレータ装置とを有する工作機械装置において、取扱マニピュレータ装置 (

50

1) をキャリッジ (5) 上に工作機械に沿って移動可能に設け、および／または垂直軸線 (4) の周りに 360° 以上回転可能にした工作機械装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前段に記載の取扱マニピュレータ装置、請求項 15 に記載した取扱マニピュレータ装置の使用方法および、請求項 16 の前段に記載の工作機械装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

旋盤装置、フライス装置、型彫り装置、型裁断装置などの工作機械装置に、工作すべき加工材を全自動で送給または取り出すには、ロボットなどの取扱マニピュレータ装置が知られている。加工材の他に、本明細書で説明する取扱マニピュレータ装置によって、当然加工工具（ツール）を送給または取り出すこともできる。

【0003】

特許文献 1（欧州特許出願公開第 1481759 号）には、この種の取扱マニピュレータ装置が記載されている。この取扱マニピュレータ装置は水平ポータル（入口）を有し、この水平ポータルに対して第 1 キャリッジを水平方向に移動できる。第 1 キャリッジには細長い支持体を設け、この支持体上を他のキャリッジを垂直方向に移動可能とする。第 1 キャリッジには水平軸線の周りに旋回可能なアームを支持する。アームの端部には加工材のためのグリッパを設ける。この取扱マニピュレータ装置は、とくに、工作機械の側方の入口に、深く送給することに適している。

20

【0004】

特許文献 2（特開 2004 - 090186 号）には、搬送ロボットとして構成したこの種の取扱マニピュレータ装置が記載されている。この取扱マニピュレータ装置は垂直方向に延在し、垂直軸線の周りに回転可能な主支持体を有し、この主支持体に垂直方向に移動可能な水平伸展アームを支持する。第 1 事例（タイプ 200A～200C）によれば、水平伸展アームを 2 個の軸線方向に関して整列させ、垂直方向に関して重ねて備えたプレート状の支持体によって構成する。第 1 支持体を主支持体に備えた 2 個のブラケットにしっかりと連結し、第 2 支持体に軸線方向に移動可能な、水平軸線の周りに回転可能なフォーク部材を設ける。第 2 事例（タイプ 200D～200E）では、水平伸展アームに、それぞれ垂直軸線の周りに回転可能な 2 個の旋回アームを設け、フォーク部材を水平軸線または軸線軸線のいずれかの周りに旋回可能とする。第 1 事例ではフォーク部材の限られた運動のみが可能であるが、第 2 事例では 2 個の旋回アームを有するため一方では比較的複雑な運動が可能であり、他方ではそのために小さな荷重しか取り扱うことができない。さらに両方の事例において、ロボットの融通性が制限されており、移動範囲、すなわちグリッパの水平方向の摺動経路が限定される。

30

【0005】

特許文献 3（特開平 05 - 076965 号）には、レール上を移動可能に、2 個の水平方向に関して離間させたプレス機の間備えたロボットが記載されている。このロボットより、加工材を直接一方のプレス機から他方のプレス機に搬送する。このロボットの構成により、ロボットアームをロボットが水平方向に移動する際に、同時に垂直軸線の周りに回転できる。

40

【特許文献 1】 欧州特許出願公開第 1481759 号明細書

【特許文献 2】 特開 2004 - 090186 号公報

【特許文献 3】 特開平 05 - 076965 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、請求項 1 記載の取扱マニピュレータ装置を発展構成することにより、

50

汎用的に適用可能で、とくに好適には工作機械に前方から加工材または工具を送給または取り出すことに適する取扱マニピュレータ装置を得ることにある。取扱マニピュレータ装置によって工作機械へのアクセスが大きく阻害されることなく、さらにこの比較的簡単かつ堅牢な構成を有する取扱マニピュレータ装置を得るにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題は、請求項1に記載の取扱マニピュレータ装置により解決する。

【発明の効果】

【0008】

請求項1において定義する取扱マニピュレータ装置は、2個の回転軸線並びに、垂直軸線および水平軸線を有し、融通性が高く、かつ構成が簡単および堅牢である。この請求の範囲に記載した取扱マニピュレータ装置は仮想の円筒状空間内において、中央部分を除いて全ての地点にアクセスできる。さらに水平方向に移動可能な水平伸展アームのリニアガイドによって水平伸展アームが水平方向に関して大きく摺動可能となり、これにより当然グリップも、比較的小さいエネルギー消費と高い正確性で、水平方向に関して大きく摺動可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

従属請求項2～14においては、請求項1記載の取扱マニピュレータ装置の好適な実施例を定義する。

【0010】

好適な実施例において定義するように、主支持体を水平方向に移動可能な主キャリッジ上に固定すると、取扱マニピュレータ装置の移動範囲が増大するため、融通性が高くなる。

【0011】

他の好適な実施例では、グリップを継手リンクによって関節アームに支持し、継手リンクの回転軸線が垂直軸線に対して $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、好適には 45° の角度をなすものとする。これにより、加工材または工具を水平方向だけでなく斜め方向にも把持および搬送できる。

【0012】

本発明の別の課題は、少なくとも1個の工作機械および取扱マニピュレータ装置を有し、工作機械に前面入口から阻害なくアクセスできる工作機械装置を得ることにある。

【0013】

この課題は、請求項16記載の工作機械装置によって解決する。

【0014】

この工作機械装置の好適な実施例は、従属請求項17および18において定義する。

【0015】

次に、図面につき本発明の好適な実施例の詳細を説明する。

【実施例】

【0016】

図1には、本発明の取扱マニピュレータ装置の実施例における基本的な構成を示す。この取扱マニピュレータ装置1は縦型主支持体2を有し、この主支持体2を回転プレート3上に設ける。この実施例では主支持体2を回転プレート3の中心に配置するが、偏心させて設けることもできる。垂直軸線4の周りに回転可能な回転プレート3を水平方向に移動可能な主キャリッジ5上に固定し、この主キャリッジ5を双頭矢印6で示すように走行レール7に沿って移動可能とする。縦型主支持体2には、垂直方向に移動可能な垂直キャリッジ9を設ける。垂直キャリッジの摺動方向を同様に双頭矢印11によって示す。垂直キャリッジ9は丈夫な支持体9aを有し、この支持体9aの下面10に水平方向に摺動可能な水平伸展アーム12を設ける。この水平伸展アーム12の摺動方向を同様に双頭矢印13によって示す。水平伸展アーム12を、リニアスライドガイド、好適には、リニアガイ

10

20

30

40

50

ドマウント、蟻溝ガイドまたはレールガイドによって垂直スライド9に取り付ける。このリニアスライドガイドにより、比較的わずかなエネルギー消費で水平伸展アーム12の大きな水平方向移動行程が得られるとともに、規定された水平位置に繰り返し正確にアクセスできる。

【0017】

水平伸展アーム12の前端部には垂直軸線15の周りに回転する関節連結アーム14を設ける。この関節連結アーム14の端部には継手リンク16によってグリッパ18を固定し、このグリッパ18によって例えば工具および／または加工材および／またはパレットなどの部材を把持し、場合によっては必要に応じて工作機械に送給し、再びこの工作機械から取り外すこともできるものとする。継手リンク16は回転軸線17を有し、この回転軸線17の周りにグリッパ18が回転できるようにする。この実施例ではグリッパ18によって把持したプレート19を線図的に示し、このプレート19は加工材を取り付けるためのパレットを象徴的に示すものとする。ここでは図示しないが、通常は加工すべき加工材を加工材パレット19に固定する。グリッパ18は、例えば可動マニピュレータフィンガ、クランプ素子、形状規制ロックおよび／または押圧力ロックによる係合素子などを設けることにより、種々の形態にすることができることを理解されたい。これらの素子の詳細は図示しない。グリッパ18は、当然、パレット上に載せない加工材を直接把持するように構成することもできる。継手リンク16の回転軸線17は、垂直軸線に対して好適には約45°の角度をなすものとする。

【0018】

関節連結アーム14の長さを、好適には水平伸展アーム12の長さの少なくとも0.4倍に相当するものとする。通常は、関節連結アーム14の水平伸展アーム12に対する長さの比を0.4:1~1:1の範囲の値とする。言い換えると、好適には関節連結アーム14は水平伸展アーム12の長さの少なくとも40%、最大で100%の長さを有するものとする。従って、水平伸展アーム12の長さが約2メートルの場合、関節アーム14は0.8~2メートルの長さを有する。関節連結アーム14の長さは、取扱マニピュレータ装置1を工作機械の側方に配置した場合、とくに重要である。この場合、関節連結アーム14の長さは、取扱マニピュレータ装置1がグリッパ18を工作機械の正面入口から工作機械にどの程度深く挿入できるかを決定する。

【0019】

関節連結アーム14が水平伸展アーム12よりも著しく短いならば、水平伸展アーム12を関節連結アーム14の最大可動範囲において、おおよそ水平伸展アーム12と関節連結アーム14との距離の分だけ水平方向に摺動できる。他方で、グリッパ18の半径方向自由度は、水平伸展アーム12および関節連結アーム14の絶対長さによって決定される。

【0020】

垂直主支持体2に、2個の側方支持輪郭部20, 21を設け、これらの支持輪郭部間に中央スロット22を画定する。水平伸展アーム12をこのスロット22に突入させることにより、後端部をこのスロット22から後方に摺動できる。これにより、水平伸展アーム12の移動行程を大きくできる。支持輪郭部20, 21の前面にはそれぞれガイドレール23, 24を固定し、これらが協働して垂直キャリッジ9を案内する。好適には、2個のガイドレール23, 24の少なくとも1個をラックとして構成することにより、垂直キャリッジ9に設けた、電動モータによって駆動するピニオン(図示しない)に形状規制ロックで係合させることができ、これによって垂直キャリッジ9を上方または下方に移動できる。垂直キャリッジ9を、好適には、同様にリニアガイドによって主支持体2に支持する。さらに、2個のガイドレールまたはラック23, 24に蟻溝ガイドを設けることができる。ピニオン駆動装置の代案として、例えば、特に垂直キャリッジ9のためのボールねじを備えたスピンドル駆動装置などを設けることもできる。いずれの駆動装置の実施例によってもそれぞれ、規定した垂直位置に繰り返し正確に移動できる。

【0021】

回転プレート 3、主キャリッジ 5、垂直キャリッジ 9、水平伸展アーム 12 および関節連結アーム 14 を電動モータによってそれぞれの軸線の周りに、またはそれぞれの軸線に沿って移動できる。付属の電動モータ駆動装置の詳細は図示しない。グリッパ 18 も同様に、電動モータによって継手リンク 16 の回転軸線 17 の周りに回転できる。それぞれの駆動装置を該当の歯車装置と協働するように構成することにより、全体の移動範囲内において、それぞれの位置に繰り返し正確に移動できる。

【0022】

図 2 には、図 1 に示す取扱マニピュレータ装置 1 が、主キャリッジ 5 をわずかに左方に、垂直キャリッジ 9 をわずかに下方に、水平伸展アーム 12 をわずかに後方に、それぞれ移動した状態を示す。さらに、グリッパ 18 を加工材パレット 19 と共に継手リンク 16 によって 180° 回転させた状態を示す。

10

【0023】

実施例によって、取扱マニピュレータ装置 1 の基本的な作用方法を図 3～図 8 につき説明し、これらの図にはそれぞれ、取扱マニピュレータ装置 1 の他に工作機械 26 および、加工材および／またはパレットおよび／または工具（ツール）を収容するためのマガジン 28 を示す。取扱マニピュレータ装置 1 を工作機械 26 の側方に配置し、工作機械 26 に前面入口 27 を設けることにより、工作機械 26 に基本的にアクセス可能となり、かつ加工材または工具を送給または取り外しできる。取扱マニピュレータ装置 1 を側方に配置することにより、通常は、すなわち取扱マニピュレータ装置 1 が工作機械 26 に背反する待機位置に位置するとき、障害を受けることなく前面入口 27 から工作機械 26 にアクセスできる。図 3 および図 4 にはさらに、水平伸展アーム 12 がスロット 22 によって主支持体 2 内に貫通できることを示す。

20

【0024】

図 3 には、グリッパ 18 がどのようにして、加工材パレット 19 をマガジン 28 のマガジン間仕切り 29 から取り出すかを示す。この目的のため、初めに加工材パレット 19 をグリッパ 18 によって把持し、次に垂直キャリッジ 9 を少し持ち上げて水平伸展アーム 12 を後方に移動する。続いて回転プレートを図 4 および図 5 に矢印 30 で示すように時計回りに回転し、この回転動作を行う間に垂直キャリッジ 9 を必要とする垂直位置に予め移動しているものとする。

【0025】

30

図 6 には、回転動作が終了する直前の取扱マニピュレータ装置 1 を示す。加工材パレット 19 をこの位置から工作機械 26 に送給するためには、水平伸展アーム 12 を前方に移動し、同時に図 7 に示すように関節連結アーム 14 を、加工材パレット 19 を工作機械 26 の前面入口 27 から送給できる位置に位置決めする。

【0026】

図 7 および図 8 に示すように、加工材パレットを工作機械 26 に前面入口 27 から送給する。実際の送給は、取扱マニピュレータ装置 1 の各部分による動作の組み合わせ、すなわち回転プレート 3 の回転運動と垂直キャリッジ 9 の垂直方向移動、水平伸展アーム 12 の水平方向移動および、同時に関節連結アーム 14 の回転によって行う。図 7 および図 8 にはさらに、関節連結アーム 14 が所定の最小長さを有し、これによりグリッパが、取扱マニピュレータ装置 1 を側方に配置した際に適切な深さで前面入口 27 に挿入できることを示す。これに関して、関節連結アーム 14 を、水平伸展アーム 12 の長さの少なくとも 0.4 倍に相当する長さにすると良好な結果が得られることが分かった。

40

【0027】

主支持体 2 を水平方向に移動可能な主キャリッジ 5 上に固定すれば(図 1 参照)、主キャリッジ 5 による別の運動も重ねて行うことができる。主キャリッジ 5 を設けることは、とくに、取扱マニピュレータ装置 1 によって複数の工作機械を作動させ、および／または複数のマガジンから加工材または工具を出し入れする場合に有用である。

【0028】

取扱マニピュレータ装置 1 の配置および適用方法によっては、回転プレート 3 を垂直軸

50

線 4 の周りに 360° 以上回転できるように構成すると有利である。

【0029】

図示した取扱マニピュレータ装置 1 は、比較的簡単な構成であって低コストで製造でき、とくに垂直キャリッジ 9 を摺動するためのモータのみ、大きな荷重を持ち上げるために比較的高い性能を有する必要がある。それに対して、主キャリッジ 5、並びに水平伸展アーム 12 および関節連結アーム 14 を動かすために設けるモータは荷重を持ち上げることはなく、加速すべき質量体の他には、ほぼ摩擦力のみに打ち勝てばよいから、適切に小さく構成できる。いずれの場合も、図示する取扱マニピュレータ装置 1 は、質量が 100 キログラム以上の工具または加工材を取り扱うのにも適する。さらに、この取扱マニピュレータ装置 1 は、汎用的に適用でき、グリッパ 18 を作動範囲内で繰り返し正確に位置決めできる。

10

【0030】

図 9 には、取扱マニピュレータ装置 1、2 個の工作機械 26, 26a および 2 個のマガジン 28, 28a を有する工作機械装置の頂面図を示す。2 個の工作機械 26, 26a およびマガジン 28, 28a は、取扱マニピュレータ装置 1 を囲む円周に沿って配置する。このため、取扱マニピュレータ装置 1 を、この場合は水平方向に移動可能な主キャリッジ上に設ける必要はなく、取扱マニピュレータ装置 1 を、垂直軸線 4 の周りに回転可能なプレート 3 上に設ければ十分である。この場合、とくに取扱マニピュレータ装置 1 を、垂直軸線 4 の周りに 360° 以上回転可能とし、これにより以下に例によって説明する特定の実施例において取扱操作速度が著しく上昇する。

20

【0031】

例えば、工作機械 26 にマガジン 28 から加工材 19 を送給する場合、取扱マニピュレータ装置 1 のグリッパ 18 を位置 P1 に位置決めする必要がある。その後、時計回りに 90° 回転させることによりグリッパ 18 を位置 P2 に位置決めして加工材 19 を工作機械 26 に送給する。次に、工作機械 26a にマガジン 28a から加工材 19a を送給する。このためには、まず取扱マニピュレータ装置 1 を再び時計回りに 90° 回転し、グリッパ 18 を位置 P3 に位置決めする必要がある。位置 P3 からは取扱マニピュレータ装置 1 を再び時計回りに 90° 回転させ、加工材 19a を工作機械 26a に送給する。取扱マニピュレータ装置 1 を垂直軸線 4 の周りに 360° 以上回転できるならば、この取扱マニピュレータ装置 1 をさらに時計回りに 90° 回転させてマガジン 28 から加工材を取り出し、工作機械 26 に送給することができる。いずれにせよ、この場合、旋回動作を 270° ~ 90° 削減できるため、速度が著しく上昇する。上述の動作は単なる例であることを理解されたい。いずれにせよ、取扱マニピュレータ装置 1 によって 2 個のマガジン 26, 26a から加工材または工具を取り出してこれらをそれぞれの工作機械 26, 26a に送給でき、この際、取扱マニピュレータ装置 1 の旋回運動は最大で 180° とすることができる。

30

【0032】

本発明取扱マニピュレータ装置は、
ー垂直軸線の周りに回転可能な主支持体と
ー垂直方向に移動可能な垂直キャリッジによって主支持体に支持した水平伸展アームを有し、
ー水平伸展アームをリニアガイドによって水平方向に移動可能に垂直キャリッジに支持し、
ー水平伸展アームに、垂直軸線の周りに回転可能な関節連結アームを設け、この関節連結アームの端部側にグリッパを設けるものとする。

40

【0033】

取扱マニピュレータ装置は、汎用的に適用可能とし、とくに好適には、工作機械に前方から加工材または工具を送給または取り出すことに適している。このような構成の取扱マニピュレータ装置を工作機械の側方に配置することにより、工作機械へのアクセスが大きく阻害されることはない。

50

【0034】

さらに取扱マニピュレータ装置は、好適な運動性を有し、グリッパの作動範囲が大きい。構成部材の数が比較的少ないことに併せて、線形移動の軸線および回転軸線が少ないため、取扱マニピュレータ装置を比較的簡単かつ堅牢に構成でき、これにより大きな荷重でも持ち上げることができる。取扱マニピュレータ装置の複数の素子が組み合わさって運動することにより、運動シーケンスを最適化し、アクセス時間を短くする。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明による装置の第1状態における斜視図である。

【図2】図1に示す取扱マニピュレータ装置の第2状態における斜視図である。

10

【図3】加工材ホルダを工作機械に挿入するある段階における操作装置の斜視図である。

【図4】加工材パレットを工作機械に送給する他の段階における取扱マニピュレータ装置の斜視図である。

【図5】加工材パレットを工作機械に送給する他の段階における取扱マニピュレータ装置の斜視図である。

【図6】加工材パレットを工作機械に送給する他の段階における取扱マニピュレータ装置の斜視図である。

【図7】加工材パレットを工作機械に送給する他の段階における取扱マニピュレータ装置の斜視図である。

【図8】加工材パレットを工作機械に送給する他の段階における取扱マニピュレータ装置の斜視図である。

20

【図9】取扱マニピュレータ装置、2個の工作機械および2個のマガジンよりなる工作機械装置の頂面図である。

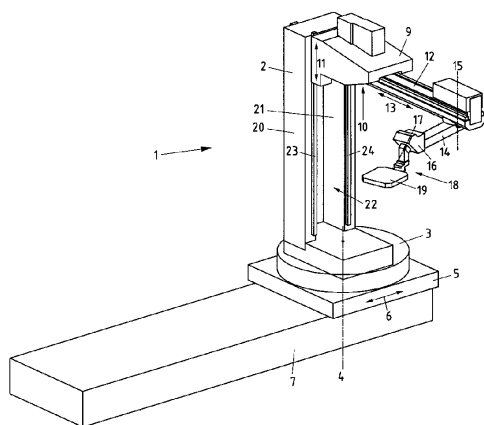
【符号の説明】

【0036】

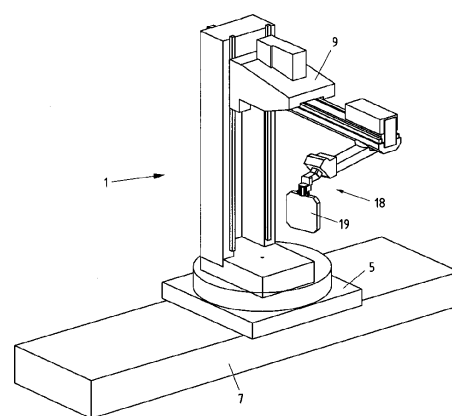
- | | | |
|------|-------------|----|
| 1 | 取扱マニピュレータ装置 | |
| 2 | 主支持体 | |
| 3 | 回転プレート | |
| 4 | 垂直軸線 | |
| 5 | 主キャリッジ | 30 |
| 6 | 双頭矢印 | |
| 7 | 走行レール | |
| 9 | 垂直キャリッジ | |
| 9 a | 支持体 | |
| 10 | 下面 | |
| 11 | 双頭矢印 | |
| 12 | 水平伸展アーム | |
| 13 | 双頭矢印 | |
| 14 | 関節連結アーム | |
| 15 | 垂直軸線 | 40 |
| 16 | 継手リンク | |
| 17 | 回転軸線 | |
| 18 | グリッパ | |
| 19 | プレート（パレット） | |
| 19 a | 加工材 | |
| 20 | 支持輪郭部 | |
| 21 | 支持輪郭部 | |
| 22 | スロット | |
| 23 | ガイドレール | |
| 24 | ガイドレール | 50 |

- 2 6 工作機械
- 2 6 a 工作機械
- 2 7 入口
- 2 8 マガジン
- 2 8 a マガジン
- 2 9 マガジン間仕切り
- P 1 位置
- P 2 位置
- P 3 位置
- P 4 位置

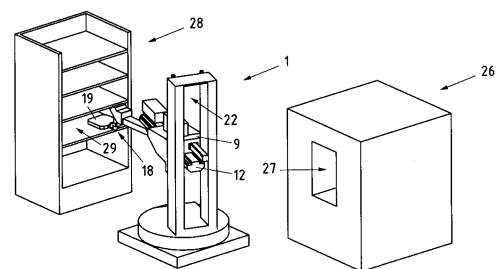
【図 1】



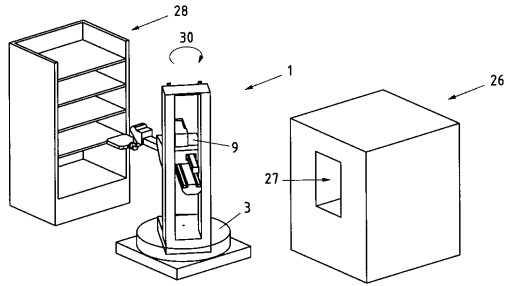
【図 2】



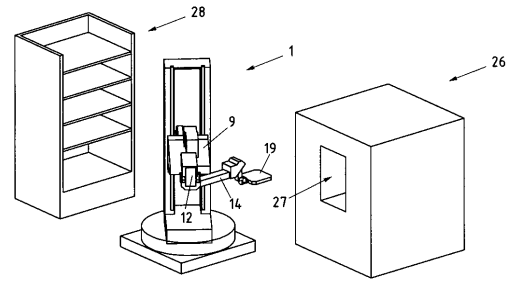
【図 3】



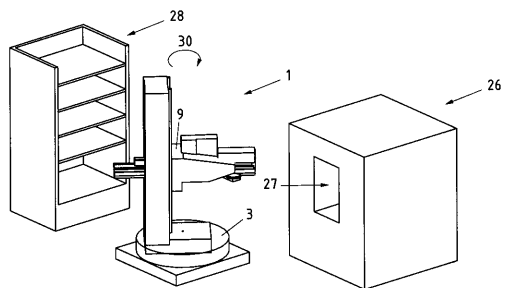
【図 4】



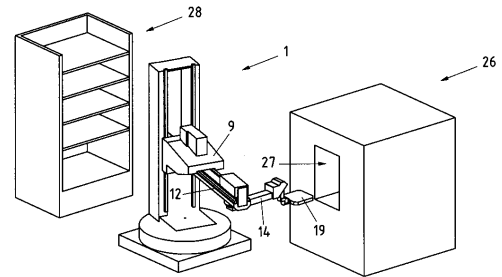
【図 6】



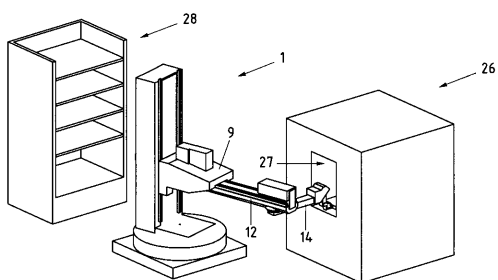
【図 5】



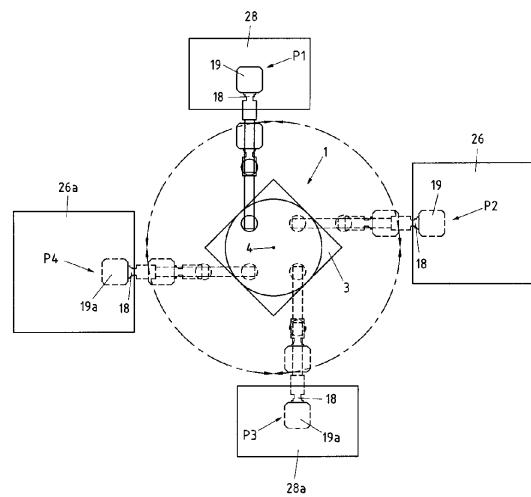
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

合議体

審判長 野村 亨

審判官 千葉 成就

審判官 長屋 陽二郎

- (56)参考文献 特開昭61-125783 (JP, A)
特開昭52-105463 (JP, A)
特開平9-11162 (JP, A)
特開平7-276284 (JP, A)
特表平3-504469 (JP, A)
特開2005-246553 (JP, A)
特開2004-90186 (JP, A)
登録実用新案第3108739 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25J9/04