

(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2019-38099

(P2019-38099A)

(43) 公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 3 B</b> 13/04 (2006.01)	B 2 3 B 13/04	3 C 0 1 1
<b>B 2 3 B</b> 9/04 (2006.01)	B 2 3 B 9/04	3 C 0 4 5
<b>B 2 3 B</b> 13/10 (2006.01)	B 2 3 B 13/10	
<b>B 2 3 Q</b> 11/10 (2006.01)	B 2 3 Q 11/10	E

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2018-118018 (P2018-118018)	(71) 出願人	508122046 ギルドメイスター イタリアーナ ソシエ タ ベル アチオニ イタリア国 イー24030 プレンバー テ ソブラ、ヴィア ドニツゼッティ、1 38
(22) 出願日	平成30年6月21日 (2018.6.21)	(74) 代理人	110002664 特許業務法人ナガトアンドパートナーズ
(31) 優先権主張番号	17182775.1	(72) 発明者	ルカ ミレシ イタリア国 (ベルガモ) 24015 サ ン ジョバンニ ピアニコ, ピア ポン テ ベッキオ 15
(32) 優先日	平成29年7月24日 (2017.7.24)	(72) 発明者	ミルコ パッセリーニ イタリア国 (ミラノ) 20083 ガ ッジャーノ, ピア コロンボ 15 最終頁に続く
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		
(31) 優先権主張番号	17177209.8		
(32) 優先日	平成29年6月21日 (2017.6.21)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		
(31) 優先権主張番号	17177210.6		
(32) 優先日	平成29年6月21日 (2017.6.21)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

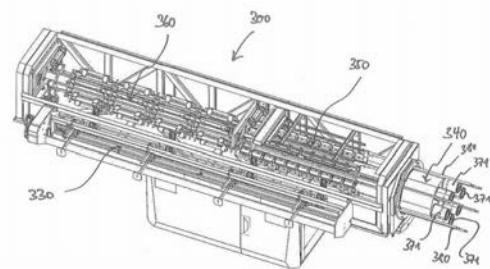
(54) 【発明の名称】 工作機械と共に用いるためのバーローダ装置、及び、そのようなバーローダ装置を装備した工作機械

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】コンパクトで、効率的で、信頼性が高く、短いバーのみならずより長いバーに対しても、向上したバー誘導能力と共に向上したバー装着能力を有するバーローダ装置を提供する。

【解決手段】バーローダ300及びそのようなバーローダが装備された工作機械に関し、工作機械は細長い工作物を受容するように構成された少なくとも1つの工作物スピンドルを備え、バーローダ装置は、それぞれの工作物スピンドルのスピンドル軸と同軸に配置された長手方向に移動するように構成された工作機械の工作物スピンドルのそれぞれについて、細長い工作物のそれぞれ1つを受容しガイドするための工作物ガイドチャンネルアセンブリを備え、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリは固定ガイドチャンネル部及び少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部を含み、該ガイドチャンネル部は、それぞれの関連する工作物スピンドルのスピンドル軸の長手方向に移動可能である。

【選択図】 図3 B



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

工作機械、特に旋削加工機で用いるためのパーローダ装置であって、  
前記工作機械（100）は、細長い工作物（B）を受容するように構成された少なくとも1つの工作物スピンドル（30）を備え、

前記パーローダ装置（300）は、

1つ以上の細長い工作物を格納するように構成された格納部（391）と、

少なくとも1つの細長い工作物を装着システムから前記工作機械（100）の少なくとも1つの工作物スピンドル（30）に装着するように構成された装着システム（350, 360, 370）と、

細長い工作物を前記格納部（391）から前記装着システムへ移送するように構成された移送装置（392）と、を備え、

前記装着システムは、それぞれの前記工作物スピンドル（30）の前記スピンドル軸に関して軸方向に配置された長手方向に移動するように構成された前記工作機械の各工作物スピンドル（30）について、前記細長い工作物のそれぞれ1つを受容しガイドするためのそれぞれ関連する工作物ガイドチャンネルアセンブリ（351, 361, 371）を備え、

それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリは、固定ガイドチャンネル部（361）と、少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部（351; 371）を含み、前記少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部（351; 371）は、それぞれ関連する前記工作物スピンドル（30）の前記スピンドル軸の前記長手方向へ移動可能である、ことを特徴とするパーローダ。

**【請求項 2】**

それぞれの前記工作物ガイドチャンネルアセンブリ（351, 361, 371）は、それぞれの工作物スピンドル（30）の前記スピンドル軸に関して軸方向に配置されるように構成されており、

それぞれの前記工作物ガイドチャンネルアセンブリの前記固定ガイドチャンネル部（361）は、長手方向に延びており、及び/又は、それぞれの前記工作物ガイドチャンネルアセンブリの前記少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部（351; 371）は、長手方向に延びている、ことを特徴とする請求項 1 に記載のパーローダ。

**【請求項 3】**

それぞれの前記工作物ガイドチャンネルアセンブリの前記固定ガイドチャンネル部（361）は、前記移送装置（392）によって前記格納部（391）から移送された細長い工作物を受容するために横方向に開放するように、及び、前記受容された細長い工作物（B）を保持するために、受容された細長い工作物のためのガイドチャンネルを形成すべく閉じられるように、構成されている、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のパーローダ。

**【請求項 4】**

それぞれの前記工作物ガイドチャンネルアセンブリの少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部（371）は、細長い工作物をガイドするためのガイドチャンネルを有するガイドチューブ（371d）を備える、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のパーローダ。

**【請求項 5】**

前記ガイドチューブは回転可能に固定されており、または、前記ガイドチューブ（371b）はその軸方向の周りを回転するように構成されるべく回転可能に支持されている、特に、外側ガイドチューブ（371a）のハウジング内でベアリング（371f）によって回転可能に支持されている、ことを特徴とする請求項 4 に記載のパーローダ。

**【請求項 6】**

それぞれの前記工作物ガイドチャンネルアセンブリは、少なくとも2つのスライド可能なガイドチャンネル部を含んでおり、

10

20

30

40

50

それぞれの前記工作物ガイドの少なくとも他のスライド可能なガイドチャンネル部(351)は、前記移送装置(392)によって前記格納部(391)から移送された細長い工作物を受容するために横方向に開放するように、及び、前記受容された細長い工作物を保持するために、前記受容された細長い工作物の周りにガイドチャンネルを形成すべく閉じられるように、構成されている、ことを特徴とする請求項4または5に記載のパーローダ。

【請求項7】

前記開放可能でスライド可能なガイドチャンネル部(351)は、前記ガイドチューブ(371a)と前記開放可能な固定ガイドチャンネル部(361)の間に、特に前記開放可能な固定ガイドチャンネル部に隣接して、配置されている、ことを特徴とする請求項6に記載のパーローダ。

10

【請求項8】

前記パーローダ(300)は、それぞれの前記工作物ガイドの前記開放可能な固定ガイドチャンネル部(361)及び前記開放可能でスライド可能なガイドチャンネル部(351)の両方において前記移送装置(392)によって前記格納部(391)から移送された細長い工作物(B)を受容するために、それぞれの前記工作物ガイドの前記開放可能な固定ガイドチャンネル部(361)及び前記開放可能でスライド可能なガイドチャンネル部(351)を共に横方向に開放するように構成されている、ことを特徴とする請求項3、6及び7のうちいずれか1項に記載のパーローダ。

【請求項9】

前記開放可能な固定ガイドチャンネル部(361)及び/又は前記開放可能でスライド可能なガイドチャンネル部(351)は、1つ以上のガイドアセンブリを含んでおり、各ガイドアセンブリは、それぞれの前記ガイドチャンネル部(351)を閉鎖及び解放するために、第1のガイドチャンネル要素(351a)と、前記第1のガイドチャンネル要素(351a)に対して相対的に回動可能な1つ以上の第2のガイドチャンネル要素(351b)を含んでいる、ことを特徴とする請求項8に記載のパーローダ。

20

【請求項10】

それぞれの前記ガイドチャンネル部(351;361)の開かれた状態において、工作物(B)を横方向に受容するために、V字状の部位を有する1つ以上のガイド要素(351c)が、前記1つ以上の第2のガイドチャンネル要素(351b)に対して相対的に前記第1のガイドチャンネル要素(351a)と共に回動するように、前記第1のガイドチャンネル要素(351a)に取り付けられている、ことを特徴とする請求項9に記載のパーローダ。

30

【請求項11】

V字状の部位を有する前記1つ以上のガイド要素(351c)は、それぞれの前記ガイドチャンネル部(351)を開放するために前記第1及び第2のガイドチャンネル要素を互いに離れるように回動した時に、前記第1及び第2のガイドチャンネル要素(351a,351b)の間の領域の内部へ立ち上がるように、及び/又は、それぞれの前記ガイドチャンネル部(351)を閉鎖するために、特に、前記1つ以上のガイド要素(351c)の前記V字状の部位の先端部に受容された工作物(B)を、それぞれの前記ガイドチャンネル部(351)の前記閉じた状態において前記第1及び第2のガイドチャンネル要素(351a,351b)の間に形成される前記ガイドチャンネルの内部へスムーズに移動させるために、前記第1及び第2のガイドチャンネル要素を互いに向かって回動した時に、前記第1及び第2のガイドチャンネル要素の間の前記領域から前記1つ以上の第2のガイドチャンネル要素(351a,351b)の間の又はこれに隣接した空間の内部へ又はそこを通じて見えなくなるように、前記第1のガイドチャンネル要素(351a)に取り付けられている、ことを特徴とする請求項10に記載のパーローダ。

40

【請求項12】

前記工作機械(100)が、それぞれの工作物スピンドルの前記スピンドル軸と同軸に配置された長手方向に移動するようにそれぞれ構成された複数の工作物スピンドル(30)を備えている場合、

50

前記装着システムは、前記複数の工作物スピンドル(30)のそれぞれについて、それぞれの関連する工作物ガイドチャンネルアセンブリを備え、前記複数の工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれについて、それぞれの前記工作物ガイドチャンネルアセンブリの前記少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部(351; 371)は、それぞれの関連する前記工作物スピンドル(30)の前記スピンドル軸の前記長手方向へ、他の工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なガイドチャンネル部と独立して移動可能である、ことを特徴とする請求項1~11のいずれか1項に記載のパーローダ。

【請求項13】

前記工作機械(100)が、前記工作機械のマシンフレーム(10)によってタレット軸の周りで回転可能に支持されたタレットボディ(20)を備えている場合、

10

前記装着システムは、前記タレット軸の周りで前記工作機械の前記タレットボディ(20)と共に回転するために前記タレットボディ(20)に取り付けられるように構成され、回転可能に支持されたタレット固定ボディ(340)をさらに含む、ことを特徴とする請求項1~12のいずれか1項に記載のパーローダ。

【請求項14】

前記タレット固定ボディ(340)、前記タレットボディ(20)及び前記タレットボディ(20)によって支持された前記複数の工作物スピンドル(30)と共に回転するように固定され、前記工作物スピンドル(30)の後側部から排出される冷却及び/又は潤滑液を収集するように構成されると共に、

その内部で収集された冷却及び/又は潤滑液のための少なくとも1つの出口(374)を有する回転しない収集リング要素(373)において回転可能に支持される回転可能なポット体(372)、によって特徴付けられる請求項12または13に記載のパーローダ。

20

【請求項15】

工作機械、特に旋削加工機であって、細長い工作物(B)を受容するように構成された少なくとも1つの工作物スピンドル(30)と、請求項1~14のいずれか1項に記載のパーローダ装置(300)とを備える工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本開示は、工作機械と共に(または工作機械において)使用するためのパーローダ装置(短縮してパーローダと称される)、及び、そのようなパーローダを装備した工作機械、特に単一の主スピンドルを有する旋削加工機または複数の主スピンドルを有する多軸旋削加工機に関する。

【背景技術】

【0002】

先行技術において、工作機械、特に旋削加工機(その他、時には旋盤と称される)、例えば回転ドラム(タレット又はタレットボディ)上に支持された複数の工作物スピンドル(主スピンドル)を含む多軸旋削加工機であって、回転ドラム/タレットボディが、その長手軸の周りに自身を回転/インデックスするように構成されたものが知られている。

40

【0003】

例えば、特許文献1には、回転ドラム上に支持された複数の工作物スピンドル(主スピンドル)を有し、回転ドラムが、その長手軸の周りに自身を回転/インデックスするように構成され、それぞれの工作物スピンドルについて、1つ以上の工具を保持する工具アセンブリが備えられている多軸旋削加工機が記載されている。工作物スピンドルに受容された工作物と工具アセンブリの工具との間の相対的な移動のために、スピンドルは、それぞれのスピンドル軸と共に軸方向に配置されたZ方向に移動可能である。さらに、工具アセンブリのそれぞれは、ドラムの長手方向の回転軸に関して径方向のX方向、及び、ドラムの長手方向の回転軸に関して接線方向のY方向に移動するように構成されている。

【0004】

50

さらに、単一の主スピンドル（ただし、例えば他のカウンタースピンドルが設けられえるので、たた一つのスピンドルに限定されない）を有する機械が、先行技術から知られている。

【0005】

そのような旋削加工機は、例えばバー（ロッドとも称され得る）のような工作物に対して加工動作を実行するように構成されることができ、このとき、バーは主スピンドルまたは複数の主スピンドルのうち1つに保持され、バーはそれぞれの主スピンドルによってその長手軸の周りに回転駆動される。また、バーは、1つ以上の固定または回転切削工具によってそれぞれの主スピンドルから延出するその前面において加工され得る。

【0006】

工作機械、特に旋削加工機に加工動作のためのバーを装着するために、先行技術においてバーローダ装置が知られている。例えば特許文献2は、複数のバーを格納し、複数のバーのうちの1つを、工作機械、具体的には旋削加工機のスピンドルに、個々に装着するように構成されたバーローダを示している。

【0007】

具体的には、特許文献2のバーローダは、1つ以上の細長い工作物、特にバーを格納するように構成された格納部と、少なくとも1つの細長い工作物を工作機械の少なくとも1つの工作物スピンドルへ装着するように構成された装着システムと、細長い工作物を格納部から装着システムへ移送する移送装置と、を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】欧州特許第2163334号明細書

【特許文献2】欧州特許出願公開第2364801号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本開示の目的は、1つ以上の主スピンドルを有する旋削加工機において、または、それと共に用いるためのバーローダ装置であって、コンパクトで、効率的で、信頼性が高く、短いバーのみならずより長いバーに対しても、バー装着動作中及び工作機械での加工動作中に、向上したバー誘導能力と共に向上したバー装着能力を有するものを提供することである。

【0010】

本開示の他の目的は、以上に鑑みて、特許文献1の多軸旋削加工機のコンセプトをさらに発展させ、特に、バー装着動作中及び多軸旋削加工機での加工動作中にもバー装着能力及びバー誘導能力を高め、よりフレキシブルで、正確で、効率的で、かつ、確実な加工動作を可能にするコンパクトな機械コンセプトを提供し、及び/又は、工作機械の精度及び/又は安定性を向上することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的の1つ以上を考慮して、バーローダ装置、及び、独立請求項による工作機械が提案される。従属請求項は、好ましい例示的な実施形態に関する。

【0012】

本発明は、バーローダ装置（または、シングルスピンドル、ダブルスピンドルまたはマルチスピンドルの旋盤または旋削加工機である工作機械のバーローダ装置との組み合わせ）を提案する。

【0013】

バーローダ装置は、細長い工作物、例えばバーを、工作機械の後側から工作機械の1つ以上の工作物スピンドルのうちそれぞれの工作物スピンドルの内部へ供給するように構成され得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

具体的には、1つの態様のバーローダは、1つ以上の細長い工作物、特にバーを格納するように構成された格納部と、少なくとも1つの細長い工作物を工作機械の少なくとも1つの工作物スピンドルへ装着するように構成された装着システムと、細長い工作物を格納部から装着システムへ移送する移送装置と、を備え得る。

## 【 0 0 1 5 】

1つの態様によれば、装着システムは、それぞれの工作物スピンドルのスピンドル軸と同軸に配置され長手方向に移動するように構成された工作機械の各工作物スピンドルについて、細長い工作物のうち1つを受容及び/又はガイドするためのそれぞれ関連する工作物ガイドチャンネルアセンブリを備え、当該工作物ガイドチャンネルアセンブリは、それぞれの工作物スピンドルのスピンドル軸と同軸に配置されるように構成され得る。

10

## 【 0 0 1 6 】

さらに、各工作物ガイドチャンネルアセンブリは、固定ガイドチャンネル部と、少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部とを含み得る。少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部は、それぞれの関連する工作物スピンドルのスピンドル軸の長手方向へ移動し得るように構成され得る。

## 【 0 0 1 7 】

例えば、そのようなバーローダ装置の1つの態様は、固定ガイド部、スライド可能な中央ガイド部及びスライド可能な端ガイド部を含む3つの部位を含むバーローダガイドシステムが設けられ、スライド可能な部位が、(工作機械の1つ以上の主スピンドルの)関連するスピンドルのそれぞれについて個別のガイドを有するように配置され、当該ガイドが、それぞれの関連する工作物スピンドルのスピンドル軸の方向へ個々にスライド可能であるようなものであり得る。

20

## 【 0 0 1 8 】

上述したそのような態様は、1軸、2軸または多軸の旋盤または旋削加工機、回転タレットボディを有する又は有しない多軸の機械が具備することができる。

## 【 0 0 1 9 】

例示的な態様によれば、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリは、それぞれの工作物スピンドルのスピンドル軸と同軸に配置されるように構成され得る。それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの固定ガイドチャンネル部は長手方向に延びることができ、及び/又は、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部は、長手方向に延びることができる。

30

## 【 0 0 2 0 】

例示的な態様によれば、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの固定ガイドチャンネル部は、移送装置によって格納部から移送された細長い工作物を受容するために横方向に開放するように、及び、受容された細長い工作物を保持するために、受容された細長い工作物のためのガイドチャンネルを形成すべく閉じられるように、構成されている。

## 【 0 0 2 1 】

例示的な態様によれば、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部は、細長い工作物をガイドするためのガイドチャンネルを有するガイドチューブを備え得る。

40

## 【 0 0 2 2 】

例示的な態様によれば、ガイドチューブは好ましくは回動可能に固定されている。他の例示的な態様によれば、ガイドチューブは、その軸方向の周りを回転するように構成されるべく好ましくは回転可能に支持されている、特に、外側チューブハウジング内でベアリングによって回転可能に支持されている。

## 【 0 0 2 3 】

例示的な態様によれば、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリは、少なくとも2つのスライド可能なガイドチャンネル部を含み得る。例示的な態様によれば、それぞれの工作物ガイドの少なくとも他のスライド可能なガイドチャンネル部は、移送装置によって格納

50

部から移送された細長い工作物を受容するために横方向に開放するように、及び、受容された細長い工作物を保持するために、受容された細長い工作物の周りにガイドチャンネルを形成すべく閉じられるように、構成され得る。

【0024】

例示的な態様によれば、開放可能でスライド可能なガイドチャンネル部は、ガイドチューブと開放可能な固定ガイドチャンネル部の間に、特に開放可能な固定ガイドチャンネル部に隣接して、配置され得る。

【0025】

例示的な態様によれば、パーロードは、それぞれの工作物ガイドの開放可能な固定ガイドチャンネル部及び開放可能でスライド可能なガイドチャンネル部の両方において移送装置によって格納部から移送された細長い工作物を受容するために、それぞれの工作物ガイドの開放可能な固定ガイドチャンネル部及び開放可能でスライド可能なガイドチャンネル部を共に横方向に開放するように構成され得る。

10

【0026】

例示的な態様によれば、開放可能な固定ガイドチャンネル部及び/又は開放可能でスライド可能なガイドチャンネル部は、好ましくは1つ以上のガイドアセンブリを含むことができ、各ガイドアセンブリは、それぞれのガイドチャンネル部を閉鎖及び/又は解放するために、第1のガイドチャンネル要素と、第1のガイドチャンネル要素に対して相対的に回動可能な1つ以上の第2のガイドチャンネル要素とを含んでいる。

【0027】

例示的な態様によれば、例えばそれぞれのガイドチャンネル部の開かれた状態において工作物を横方向に受容するために、好ましくはV字状の部位を有する1つ以上のガイド要素は、好ましくは、好ましくは1つ以上の第2のガイドチャンネル要素に対して相対的に第1のガイドチャンネル要素と共に回動するよう、第1のガイドチャンネル要素に取り付けられている。

20

【0028】

例示的な態様によれば、V字状の部位を有する1つ以上のガイド要素は、それぞれのガイドチャンネル部を開放するために第1及び第2のガイドチャンネル要素を互いに離れるように回動した時に、好ましくは第1及び第2のガイドチャンネル要素の間の領域の内部へ立ち上がるように、及び/又は、それぞれのガイドチャンネル部を閉鎖するために、特に好ましくは、1つ以上のガイド要素のV字状の部位の先端部に受容された工作物を、それぞれのガイドチャンネル部の閉じた状態において第1及び第2のガイドチャンネル要素の間に形成されるガイドチャンネルの内部へスムーズに移動させるために、第1及び第2のガイドチャンネル要素を互いに向かって回動した時に、好ましくは第1及び第2のガイドチャンネル要素の間の領域から1つ以上の第2のガイドチャンネル要素の間の又はこれに隣接した空間の内部へ又はそこを通じて見えなくなるように、好ましくは第1のガイドチャンネル要素に取り付けられている。

30

【0029】

例示的な態様によれば、工作機械が、それぞれの工作物スピンドルのスピンドル軸と同軸に配置された長手方向に移動するようにそれぞれ構成された複数の工作物スピンドルを備えている場合、装着システムは、複数の工作物スピンドルのそれぞれについて、それぞれの関連する工作物ガイドチャンネルアセンブリを備えることができ、複数の工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれについて、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの少なくとも1つのスライド可能なガイドチャンネル部は、それぞれの関連する工作物スピンドルのスピンドル軸の長手方向へスライド可能なガイドチャンネル部と独立して移動可能であることができる。

40

【0030】

例示的な態様によれば、工作機械が、工作機械のマシンフレームによってタレット軸の周りで回転可能に支持されたタレットボディを備えている場合、装着システムは、タレット軸の周りで工作機械のタレットボディと共に回転するためにタレットボディに取り付け

50

られるように構成され回転可能に支持されたタレット固定ボディをさらに含み得る。

【0031】

例示的な態様によれば、例えば工作機械が、工作機械のマシンフレームによってタレット軸の周りで回転可能に支持されたタレットボディを備え、タレットボディが複数の工作物スピンドルを支持している場合、パーロードは、タレット固定ボディ、タレットボディ及び好ましくはタレットボディによって支持された複数の工作物スピンドルと共に回転するように固定された回転可能なポット体をさらに備えることができ、回転可能なポット体は、好ましくは工作物スピンドルの後側部から排出される冷却及び/又は潤滑液を収集するように構成されている。

【0032】

好ましくは、回転可能なポット体は、好ましくは回転可能なポット体の内部で収集された冷却及び/又は潤滑液のための少なくとも1つの出口を有する回転しない収集リング要素において回転可能に支持されている。

【0033】

1つの態様によれば、細長い工作物を受容するように構成された少なくとも1つの工作物スピンドルと、上述した態様のうち少なくとも1つによるパーロード装置とを備える工作機械、特に旋削加工機が、さらに提供され得る。

【0034】

幾つかのさらなる態様によれば、工作機械、特に好ましくは多軸旋削加工機械であって、マシンフレームと、マシンフレームに回転可能に支持されたタレットボディと、タレットボディに配置された複数の工作物スピンドルとを備え、工作物スピンドルのそれぞれは、工作機械の加工スペースに面するタレットボディの一方の側に、それぞれの工作物を受容するための工作物受容部を有するものが提供される。

【0035】

幾つかの例示的な態様において、工作物スピンドルのそれぞれは、好ましくは、例えばタレットボディの長手方向の回転軸に平行な、及び/又は、それぞれのスピンドル軸に平行な長手方向(Z方向)に移動またはスライドし得る。それに応じて、スピンドル軸方向における独立した正確なスピンドル移動を備える有利にコンパクトな設計が提供される。

【0036】

幾つかの例示的な態様において、工作機械は、さらに、タレットボディの周りのマシンフレームによって支持された複数の工具ポストアセンブリを備えている。

【0037】

幾つかの例示的な態様において、各工具ポストアセンブリは、それぞれのスピンドル軸を横断して又は垂直に、1つ又は2つの方向に移動可能である。

【0038】

幾つかの例示的な態様において、各工具ポストアセンブリは、それぞれのX方向に移動可能である。このX方向は、それぞれのスピンドル軸に垂直であり、及び/又は、タレットボディの長手軸に関して径方向に配置されている。

【0039】

幾つかの例示的な態様において、各工具ポストアセンブリは、それぞれのスピンドル軸に垂直な、及び/又は、タレットボディの長手軸に関して接線方向に配置されたそれぞれのY方向に移動可能である。

【0040】

特定の例示的な態様が以上で記述されてきたが、そのような態様は広義の発明の理解を助けるものにすぎず、これを制限するものではなく、また、発明の実施形態は、以上の段落で示されたものに加えて様々な他の変更、組み合わせ、省略、改良及び置換が可能であるから、図示され記述された特定の構造及び配置に限定されないことが、理解されるべきである。

【0041】

当業者は、上述した態様の様々な適合、改良及び/又は組み合わせが構成され得ること

10

20

30

40

50



を、正しく理解するであろう。したがって、さらなる態様が、ここに具体的に記載された以外に実施され得ることが、理解されるべきである。当業者は、この開示を考慮して、ここに記載された様々な態様が、本開示の他の態様を形成するために組み合わせられ得ることをも、正しく理解するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】例示的な一実施形態による多軸旋削加工機の概略的な前側透視図を例示している。

【図2】付加的なチップコンベヤを備える図1の多軸旋削加工機の概略的な後側透視図を例示している。

【図3A】多軸旋削加工機での使用のための例示的な一実施形態によるパーロダ及びその内部部品の概略的な透視図を例示している。

【図3B】多軸旋削加工機での使用のための例示的な一実施形態によるパーロダ及びその内部部品の概略的な透視図を例示している。

【図3C】多軸旋削加工機での使用のための例示的な一実施形態によるパーロダ及びその内部部品の概略的な透視図を例示している。

【図4A】図3A～3Cのパーロダの内部部品のさらなる概略的な透視図を例示している。

【図4B】図3A～3Cのパーロダの内部部品のさらなる概略的な透視図を例示している。

【図4C】図3A～3Cのパーロダの内部部品のさらなる概略的な透視図を例示している。

【図4D】図3A～3Cのパーロダの内部部品のさらなる概略的な透視図を例示している。

【図4E】図3A～3Cのパーロダの内部部品のさらなる概略的な透視図を例示している。

【図5A】例示的な一実施形態による多軸旋削加工機のドラムの概略的な透視図を例示している。

【図5B】例示的な一実施形態による多軸旋削加工機のドラムの概略的な透視図を例示している。

【図6A】他の例示的な実施形態によるパーロダの内部部品のさらなる概略的な透視図を例示している。

【図6B】他の例示的な実施形態によるパーロダの内部部品のさらなる概略的な透視図を例示している。

【図6C】他の例示的な実施形態によるパーロダの内部部品のさらなる概略的な透視図を例示している。

【図7A】図6A～6Cによるパーロダの内部部品の詳細の概略的な透視図を例示している。

【図7B】図6A～6Cによるパーロダの内部部品の詳細の概略的な透視図を例示している。

【図8】図6A～6Cによるパーロダのガイドチューブの概略的な断面図を例示している。

【図9】工作機械のスピンダルに取り付けられたパーロダのガイドチューブアセンブリの概略的な縦断面図を例示している。

【図10A】図9によるパーロダのガイドチューブアセンブリの詳細の概略図を例示している。

【図10B】図9によるパーロダのガイドチューブアセンブリの詳細の概略図を例示している。

【図10C】図9によるパーロダのガイドチューブアセンブリの詳細の概略図を例示している。

10

20

30

40

50

【図 1 1 A】例示的な実施形態によるバーローダのバーホルダアセンブリの概略的な透視図を例示している。

【図 1 1 B】例示的な実施形態によるバーローダのバーホルダアセンブリの概略的な透視図を例示している。

【図 1 1 C】図 1 1 A 及び 1 1 B のバーホルダアセンブリの開いた状態における概略的な前面図を例示している。

【図 1 1 D】図 1 1 A 及び 1 1 B のバーホルダアセンブリの閉じた状態における概略的な前面図を例示している。

【発明を実施するための形態】

【0043】

以下において、好ましい態様及び実施形態が、添付図面を参照してより詳細に説明される。異なる図面及び実施形態における同一または類似の特徴は、類似の参照番号によって参照される。様々な好ましい態様及び好ましい実施形態に関する以下の詳細な説明は、本発明の範囲を限定することを意図するものではないことが理解されるべきである。

【0044】

以下に記載される例示的な実施形態は、回転するタレットボディ上に配置された複数の工作物スピンドルを有する多軸旋削加工機に関する構成を参照している点に注意することが重要である。そのような多軸旋削加工機として、例示的に、複数の軸方向に配置されたバーガイド部 351, 361, 371 の列 (1 つのスピンドルにつき 1 列) が例示的に記述される。しかしながら、本発明は、他のタイプの旋削加工機または旋盤にも適用可能である点に注意されたい。そのようなタイプは、(例えば 1 つの主スピンドル及び任意に 1 つ以上のカウンタスピンドルを含む) シングルスピンドル旋削加工機を含み、そのような場合、ただ 1 つのバーガイド部 361, 351 及び 371 の列が、例えば回転体 340 / 341 なしに設けられ得る。それに応じて、バーガイド部 361, 351 及び 371 に関して以下に記述される実施形態の態様は、シングルスピンドル旋削加工機を含む他のタイプの旋削加工機または旋盤にも適用され得る。

【0045】

図 1 は、例示的な実施形態による多軸旋削加工機 100 の概略的な透視図を例示している。

【0046】

図 1 の多軸旋削加工機 100 は、例示的に、マシンベッド 11 を例示的に含むマシンフレーム 10、第 1 のマシンフレーム直立部 12 (前方フレーム部) 及び第 2 のマシンフレーム直立部 13 (後方フレーム部) を含み、第 1 のマシンフレーム直立部 12 及び第 2 のマシンフレーム直立部 13 は、マシンベッド 11 上に配置されている。

【0047】

タレットボディ 20 (スピンドルドラム) は、例示的に多軸旋削加工機 100 のマシンフレーム 10 の第 1 のマシンフレーム直立部 12 及び第 2 のマシンフレーム直立部 13 によって、回転可能に支持されている。タレットボディ 20 は、例示的に、複数の工作物スピンドル 30 を支持しており、それらは、例示的に、工作物スピンドル 30 のそれぞれのスピンドル軸がタレットボディ 20 の回転軸 (長手軸) と平行に配置されるように、配置されている。具体的に、工作物スピンドル 30 は、例示的にはタレットボディ 20 の回転軸 (長手軸) の周りに、例示的には等角度間隔で配置されている。

【0048】

タレットボディ 20 は、第 1 及び第 2 のマシンフレーム直立部 12 及び 13 によって回転可能に支持されており、例示的にはタレットボディ 20 が 2 つのマシンフレーム直立部 12 及び 13 のみによって支持されるよう、第 1 及び第 2 のマシンフレーム直立部 12 及び 13 の間に自由空間が設けられている。具体的に、例示的にはタレットボディ 20 の前端部が第 1 のマシンフレーム直立部 12 (前方フレーム部) によって回転可能に支持され、タレットボディ 20 の後端部が第 2 のマシンフレーム直立部 13 (後方フレーム部) によって回転可能に支持されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

図 1 において、タレットボディ 2 0 は例示的には 6 つの工作物スピンドル 3 0 を担持しているが、本発明は、タレットボディ 2 0 上に配置された 6 つの工作物スピンドル 3 0 を備える構成に限定されず、スピンドルの数は 6 より少なくても多くてもよく、例えば、タレットボディは 4 つ、5 つ、7 つ、8 つ、またはそれより多くの工作物スピンドルを支持する。例示的には、6 つの工作物スピンドル 3 0 の場合、隣り合うそれぞれの工作物スピンドルの間の等角度間隔は、 $360^\circ$  の  $1/6$ 、すなわち例示的には  $60^\circ$  である。

## 【 0 0 5 0 】

さらに、例示的には第 1 のマシンフレーム直立部 1 2 (前方フレーム部) は、各工作物スピンドル 3 0 についてそれぞれ 1 つの工具ポストアセンブリ 4 0 を支持しており、当該工具ポストアセンブリ 4 0 は、それぞれの工作物スピンドル 3 0 に受容される工作物を処理 / 加工するための工具を担持している。このように、本例においては、第 1 のマシンフレーム直立部 1 2 (前方フレーム部) が、6 つの工具ポストアセンブリ 4 0 を、例示的には隣り合う工作物スピンドル 3 0 の間の等角度間隔と同様の隣り合う工具ポストアセンブリの間の等角度間隔をもって支持している。

10

## 【 0 0 5 1 】

そのような構成により、タレットボディのある加工位置において、各工具ポストアセンブリ 4 0 は、例示的に、その時点で関連付けられている工作物スピンドル 3 0 によって保持された工作物を処理することができるように位置決めされ、タレットボディ 2 0 をインデキシング (回転) することにより、各工作物スピンドル 3 0 は隣の工具ポストアセンブリ 4 0 の次の位置へと移動され得る。このように、タレットボディ 2 0 は、それぞれの工具ポストアセンブリ 4 0 の複数の加工位置の間で工作物スピンドル 3 0 をインデックス / 回転するように構成されている。タレットボディ 2 0 のそのような回転 (インデキシング) は、時計方向及び / 又は反時計方向に為され得る。

20

## 【 0 0 5 2 】

多軸旋削加工機 1 0 0 の運動キネマティクスに関して、例示的には、各工具ポストアセンブリ 4 0 によって保持された 1 つまたはそれより多くの工具は、例示的には、それぞれの工作物スピンドル 3 0 に受容された工作物に対して、3 つの並進方向 (3 つの線形自由度) に移動され得る。例示的には、これは、各工作物スピンドル 3 0 が、それぞれのスピンドル軸 (「Z 方向」と称する; Z 軸) と同軸に配置された長手方向において移動可能であり、かつ、各工具ポストアセンブリ 4 0 が、例示的には互いに垂直かつ長手方向 (Z 方向) に垂直な 2 つの直線方向に独立して移動され得ることによって達成される。そのような方向は、例示的には「X 方向」(X 軸) 及び「Y 方向」(Y 軸) と称される。

30

## 【 0 0 5 3 】

例示的には、各工具ポストアセンブリ 4 0 について、それぞれの X 方向は、タレットボディ 2 0 の回転軸に関して径方向に配置され (すなわち、それぞれの工具ポストアセンブリ 4 0 は、タレットボディ 2 0 の回転軸に関して垂直かつ径方向である X 方向に移動されることができ)、例示的には、それぞれの工作物スピンドル 3 0 の Z 方向に垂直に配置されている。

## 【 0 0 5 4 】

例示的には、各工具ポストアセンブリ 4 0 について、それぞれの Y 方向は、タレットボディ 2 0 の回転軸に関して接線方向に配置され (すなわち、それぞれの工具ポストアセンブリ 4 0 は、タレットボディ 2 0 の回転軸に関して垂直かつ接線方向である Y 方向に移動されることができ)、例示的に好ましくは、それぞれの工作物スピンドル 3 0 の Z 方向に垂直、かつ、それぞれの工具ポストアセンブリ 4 0 のそれぞれの X 方向に垂直に配置されている。

40

## 【 0 0 5 5 】

第 2 のマシンフレーム直立部 1 3 (後方フレーム部) とは反対側の第 1 のマシンフレーム直立部 1 2 (前方フレーム部) の側 (がわ) には加工スペースが提供され、この側 (がわ) において第 1 のマシンフレーム直立部 1 2 に工具ポストアセンブリ 4 0 が提供される

50

。

## 【0056】

工具ポストアセンブリ40の下には、例示的にはマシンフレーム10のマシンベッド11にチップ落下開口が設けられ、マシンフレーム10のマシンベッド11の前側にはコンベヤ開口11Aが設けられている。コンベヤ開口11Aはチップコンベヤ（例えば図2、例えばチップコンベヤ200参照）を差し込むために設けられている。利点は、工作物スピンドル30に受容された工作物を工具ポストアセンブリ40に保持された工具によって加工する加工プロセスによって生成されるチップが、スピンドル位置から下方へ自由落下し、チップ落下開口を通じて、コンベヤ開口11Aを経て差し込まれたチップコンベヤのチップコレクタ部の中へと落ち得ることである。

10

## 【0057】

図2は、付加的なチップコンベヤ200を備える図1の多軸旋削加工機の概略的な後側透視図を例示している。

## 【0058】

例示的に、図1の多軸旋削加工機の工具ポストアセンブリ40のそれぞれは、例えば、それぞれのX及びY軸によって定まる平面がタレットボディ20の長手方向軸に垂直に配置されるように（すなわち、それぞれのX及びY軸のそれぞれがタレットボディ20の長手方向軸に垂直に配置されるように）、及び、それぞれのX軸がタレットボディ20の長手方向軸（回転軸）に関して径方向に配置されるように、例示的に互いに垂直に配置されたそれぞれのX及びY軸がタレットボディの長手方向軸に依存して配置されるような態様で、加工スペースに面する側において第1のマシンフレーム直立部12（前方フレーム部）に取り付けられているという点のみにおいて、同様に構成されている。

20

## 【0059】

X及びY軸を規定するために、工具ポストアセンブリ40は、例示的には、X方向において移動可能な第1のスライド（Xスライド）及びY方向において移動可能な第2のスライド（Yスライド）を含むクロススライドアセンブリを備え、第1のスライド（Xスライド）は例示的に第2のスライド（Yスライド）の上に配置されている。

## 【0060】

工具ポストアセンブリ40は、さらに、例示的には、それぞれの駆動部46及び48を備え、駆動部46（例えば駆動モータ）は第1のスライド（Xスライド）のX方向への直線運動を駆動するように構成されており、駆動部48（例えば駆動モータ）は第2のスライド（Yスライド）のY方向への直線運動を駆動するように構成されている（例えば図2参照）。

30

## 【0061】

X及びY方向の運動は独立して駆動されることができ、X及びY方向の運動を同時に駆動することにより、工具ポストは、タレットボディ20の長手軸に垂直、かつ、それぞれの工作物スピンドル30のそれぞれのスピンドル軸に垂直な、X及びY方向の平面内における如何なる方向にも移動され得る。

## 【0062】

案内要素を、例えば図1及び2に示されたそれぞれの位置において第1のマシンフレーム直立部12（前方フレーム部）に取り付けることが可能であり、当該案内要素に沿って第2のスライド（Yスライド）のガイドが案内される。

40

## 【0063】

例示的に、図1の多軸旋削加工機の各工具ポストアセンブリ40は、工具を受容するための複数の（例示的には3つの）工具受容開口を備え得る。例示的には、工具受容開口は、互いに隣接して配置され、かつ、Y方向に沿って配置されている。

## 【0064】

これによって、工具ポストをY方向に移動させることにより、それぞれの工作物スピンドルに受容された工作物に実際に関与するそれぞれの工具は、工具受容開口に受容された工具の間で交換され得るといった利点が得られる。このようにして、工具ポストに新たな工

50

具を実際に挿入することなく、それぞれの工作物スピンドル30における加工動作に關与する工具は、工具ポストをY方向に移動させるだけで、迅速、効率的かつ確実に交換され得る。

【0065】

また、工具ポストアセンブリ40は、工具受容開口に受容された工具（いわゆるライブツール）を、駆動部（例えば駆動ハウジング内の駆動モータ）及びギアボックスを含む任意選択の駆動機構によって駆動するように構成されている。具体的には、ギアボックスは、異なるギア比のために1つまたはそれより多くのギアチェンジを可能とするように構成され得るギア機構を含むことができ、ギア機構は、工具受容開口に受容された1つまたはそれより多くの工具を駆動するよう駆動部によって駆動され得る。

10

【0066】

例えば、ギアボックスは、1つのギア設定にセット、または、複数のギア設定の間で切り替えることができるギア機構を含むように構成されることができる。当該ギア機構は、工具受容開口に受容された1つまたはそれより多くの工具を、例えば意図される加工条件により、及び/又は、使用されているライブツールにより、高速で、及び/又は、高トルクで駆動するために設けられ得る。

【0067】

（カートリッジ受容開口としての）工具受容開口に工具保持工具カートリッジを固定して保持するために、工具ポストは、機械的な固定、または、受容された工具またはカートリッジを例えばスクリュー及び/又はクランプ、または、例えばクイック作動ファスナまたはクイッククランプをも含む他の機械的なロック機構によってロックすることを可能とするように構成され得る。

20

【0068】

さらなる例示的な実施形態において、代替的に又は追加的に、工具ポストは、工具ポストの（カートリッジ受容開口としての）工具受容開口に受容された工具カートリッジTCを自動的にロック/ロック解除するための自動作動ロック/ロック解除機構を備え得る。具体的には、そのような自動作動ロック/ロック解除機構は、機械的な、空気による、油圧による又は電氣的なロック/ロック解除機構を含み得る。このように、工具ポストの（カートリッジ受容開口としての）工具受容開口に受容された工具カートリッジのロック/ロック解除は、機械的な、空気による、油圧による及び/又は電氣的なアクチュエータによって自動的に作動され得る。

30

【0069】

これによって、例示的には、有利には、自動工具交換機能の可能性が、多軸旋削加工機に提供され得る。自動工具交換機構は、フライス盤またはフライス加工マシニングセンタのような工具担持軸を備える工作機械の分野において周知であるが、効率的で信頼性の高い自動工具交換機構は、旋削加工機/旋盤の分野においては、特に多軸旋削加工機については未だ実現されておらず、したがって、多軸旋削加工機のような旋削加工機において、そのような自動工具交換システムは非常に有益であり、それぞれの旋削加工機の汎用性を著しく向上させる。

【0070】

例えば、多軸旋削加工機にハンドリングロボットを装備する場合、そのようなロボットは、（例えば加工プロセスの後の工作物の取り外しのために）工作物スピンドルにおいて工作物を操作するために、及び/又は、工具ポストアセンブリ40のうち1つの工具ポストから取り外されるべき、または、そこへ挿入されるべき工具を操作するために利用され得る。

40

【0071】

自動作動ロック/ロック解除機構がない場合であっても、工具受容開口に適合された複数の相互交換可能な工具保持カートリッジを備える高度にフレキシブルで効率的に利用可能な工具カートリッジシステムによって、有利には、多軸旋削加工機のような旋削加工機において、手動、自動又は半自動で、効率的に、より迅速かつ正確に工具を交換すること

50

ができるようになる。

【0072】

既に述べたように、図2は、付加的なチップコンベヤ200を備える図1の多軸旋削加工機の概略的な後側透視図を例示している。

【0073】

例示的には、チップコンベヤ200（チップコンベヤ装置）は、上面が開口したチップコレクタ部を含んでいる。チップコレクタ部は、例えば図1に示されているように、多軸旋削加工機のマシンフレーム10のマシンベッド11のチップコンベヤ開口11Aの中に挿入され得る。それによって、コンベヤ開口11Aの中に挿入された場合、工作物スピンドル30に受容され、工具ポストアセンブリ40の工具によって加工される工作物の加工動作によって生成されたチップは、有利には、チップコンベヤ200のチップコレクタ部の中へ真っすぐに落ちることが可能となる。

10

【0074】

チップコンベヤ200は、例示的にはさらに、チップコレクタ部の中に収集されたチップをチップ出力部へ向けて上方へ搬送するためのコンベヤシステムを内部に有する傾斜搬送部を含んでいる。チップ出力部は、例えば当該チップ出力部の下に設置され得る収集コンテナの中へと搬送されたチップを出力するための下向きの開口を有している。コンベヤシステムを駆動するために、チップコンベヤ200は、さらに、コンベヤ駆動部を含んでいる。

【0075】

図3A～3Cは、多軸旋削加工機100での使用のためのパーローダ300及びその部品の概略的な透視図を例示している。そのようなパーローダ300は、例示的に、ここで説明される如何なる工作機械においても用いられ得る。

20

【0076】

図3Aは、ハウジング310及びスタンド320を備えるパーローダ300を例示している。ハウジング310の側の開口を通じて、パーローダは、多軸旋削加工機100で加工されるべき未加工のバー、ロッド又は他の細長い工作物を受容する（供給される）ためのバー受容部330を含んでいる。そのような細長い工作物は、様々な幅の丸い輪郭、または、例えば六角形の断面形状の輪郭のような角張った輪郭を有し得る。

【0077】

パーローダ300の一方の側において、タレット固定ボディ340が、パーローダ300から横方向に延びている。タレット固定ボディ340は、多軸旋削加工機100のタレットボディ20の回転長手軸と同軸に配置されるよう、長手軸の周りに回転可能に支持されている。タレット固定ボディ340は、タレットボディ20と同軸に配置されたその長手軸の周りを回転するよう、多軸旋削加工機100の後側から後方フレーム部13の貫通孔を通じて（例えば複数の固定ロッド380によって）タレットボディ20に固定されるように構成されている。

30

【0078】

具体的には、タレットボディ20とタレット固定ボディ340は、例示的に、共通の長手軸の周りを共に回転するよう、互いに堅固に固定されるように構成されている。このように、例示的に、タレット固定ボディ340によって支持されたパーローダのガイドシステムの駆動された回転は、機械の後方フランジの外径に作用する（例えば複数の固定ロッド380による）複数の機械的な連結を通じたタレット固定ボディ340のタレットボディ20の後側との機械的な連結によって実現される。タレット固定ボディ340のタレットボディ20の後側とのこの機械的な連結によって、タレットボディ20自体の内部のスピンドルとの適切な角度同期が保証される。このように、パーローダガイドシステム及びパーローダ300のタレット固定ボディ340の回転は、例示的に、以下で説明されるトルクモータによって実現される。

40

【0079】

図3Bは、図3Cに例示されている内部ガイドシステムを有するハウジング310の無

50

い状態の図 3 A のバーローダ 3 0 0 を例示している。

【 0 0 8 0 】

バーローダガイドシステム全体は、タレット固定ボディ 3 4 0 と共に、タレット固定ボディ 3 4 0 の長手軸（ガイドシステムの長手軸）の周りを回転可能に支持されており、ガイドシステムは、固定ガイド部 3 6 0、スライド可能な中央ガイド部 3 5 0 及びスライド可能な端ガイド部 3 7 0 を含み、固定ガイド部 3 6 0、スライド可能な中央ガイド部 3 5 0 及びスライド可能な端ガイド部 3 7 0 のそれぞれは、共に、タレット固定ボディ 3 4 0 の長手軸（ガイドシステムの長手軸）の周りを回転可能に支持されている。

【 0 0 8 1 】

このように、多軸旋削加工機 1 0 0 のタレットボディ 2 0 が回転 / インデックスされると、多軸旋削加工機 1 0 0 のタレットボディ 2 0 に固定されたバーローダ 3 0 0 のタレット固定ボディ 3 4 0 は、多軸旋削加工機 1 0 0 のタレットボディ 2 0 と同期した態様で回転し、固定ガイド部 3 6 0、スライド可能な中央ガイド部 3 5 0 及びスライド可能な端ガイド部 3 7 0 を含むガイドシステムは、バーローダ 3 0 0 のタレット固定ボディ 3 4 0 及びタレットボディ 2 0 と共に共通の長手軸の周りを回転すべく駆動される。

10

【 0 0 8 2 】

好ましくは、ガイドシステムの駆動された回転の制御は、多軸旋削加工機 1 0 0 の数値制御装置（NC）及び / 又はプログラマブルロジックコントローラ（PLC）からの制御によってタレット 2 0 の回転を駆動することによって実現される。これによって、タレットボディ 2 0 の回転及びバーローダ 3 0 0 のガイドシステムの回転の制御が、同期して制

20

【 0 0 8 3 】

また、好ましくは、多軸旋削加工機 1 0 0 の数値制御システム（NC 及び / 又は PLC を含む）は、バーローダの制御システムと、マスター / スレーブの関係に従って通信可能に接続され得る。これによって、機械の数値制御装置（NC）及び / 又は PLC は、バーローダの複数の又は全ての機能を直接的に管理することが可能となる（例えば、機械が「マスター」、バーローダが「スレーブ」）。バーローダシステムの機能は、以下の少なくとも 1 つを含み得る。

- ・バー貯蔵エリアから新しいバーを選択し、バーローダのガイドシステムへと持ち上げる。
- ・新しいバーをガイドシステムのバーローダチャンネル内へ導入する。
- ・（例えば、例示的にはスピンドルコレットが開かれたことを示す特定の信号を受信した後に）加工プロセスのための新しい原材料を供給するためにバーを押す。
- ・バー要素を操作する。

30

【 0 0 8 4 】

バーローダ 3 0 0 の固定ガイド部 3 6 0 は、例示的に、長手軸の周りに配置された複数の長手方向に配置された固定バーガイド部 3 6 1 の列を有している。長手方向に配置された固定バーガイド部 3 6 1 のそれぞれは、多軸旋削加工機 1 0 0 の工作物スピンドル 3 0 のそれぞれ 1 つのためのバー / 細長い工作物を受容するために設けられており、その結果、タレットボディ 2 0 上に配置された多軸旋削加工機 1 0 0 の工作物スピンドル 3 0 の角距離に対応する同一の角距離において、固定バーガイド部 3 6 1 の個数は、多軸旋削加工機 1 0 0 の工作物スピンドル 3 0 の個数と同一である。

40

【 0 0 8 5 】

スライド可能な中央ガイド部 3 5 0 は、例示的に、長手軸の周りに配置された複数の長手方向に配置されたスライド可能なバーガイド部 3 5 1 の列を有している。長手方向に配置されたスライド可能なバーガイド部 3 5 1 のそれぞれは、多軸旋削加工機 1 0 0 の工作物スピンドル 3 0 のそれぞれ 1 つのためのバー / 細長い工作物を受容するために設けられており、その結果、タレットボディ 2 0 上に配置された多軸旋削加工機 1 0 0 の工作物スピンドル 3 0 の角距離に対応する同一の角距離において、長手方向に配置されたスライド可能なバーガイド部 3 5 1 の列の数は、例示的に、多軸旋削加工機 1 0 0 の工作物スピ

50

ドル 30 の個数と同一である。

【 0086 】

スライド可能な中央ガイド部 350 の長手方向に配置されたスライド可能なバーガイド部 351 のそれぞれは、例示的に、固定ガイド部 360 の長手方向に配置された固定バーガイド部 361 のそれぞれと関連しており、特定の列のスライド可能なバーガイド部 351 のそれぞれは、長手方向に平行な関連する固定バーガイド部 361 の関連する列と同軸に配列されている。その結果、スライド可能なバーガイド部 351 のそれぞれは、関連する列の関連する固定バーガイド部 361 と共に、バー受容部 330 を通じて供給されるバー／細長い工作物を同時に受容するように構成されている。

【 0087 】

それに応じて、スライド可能なバーガイド部 351 及び関連する固定バーガイド部 361 の両方が、バー受容部 330 を通じて供給される同一のバー／細長い工作物を横方向から受容するために横方向に開かれるように作動され、その後、バーを包囲し、受容されたバーのそれぞれのための長手方向に延びるガイドチャンネルを提供するために、横方向に閉じられるように作動され得る。

【 0088 】

バーローダの供給機構は、スライド可能なバーガイド部 351 及び関連する固定バーガイド部 361 に受容されたバー／細長い工作物を、長手方向にスライド可能な端ガイド部 370 並びにタレットボディ 20 及びそれぞれのスピンドル 30 に向かって供給するように構成されている。

【 0089 】

スライド可能な端ガイド部 370 は、長手軸の周りに配置された複数のスライド可能なバーガイド部 371 を有している。スライド可能なバーガイド部 371 のそれぞれは、多軸旋削加工機 100 の工作物スピンドル 30 のそれぞれ 1 つのためのバー／細長い工作物を受容するために設けられており、その結果、例示的にタレットボディ 20 上に配置された多軸旋削加工機 100 の工作物スピンドル 30 の角距離に対応する同一の角距離において、スライド可能なバーガイド部 371 の個数は、例示的に多軸旋削加工機 100 の工作物スピンドル 30 の個数と同一である。

【 0090 】

スライド可能な端ガイド部 370 のスライド可能なバーガイド部 371 のそれぞれは、例示的にスライド可能な中央ガイド部 350 のスライド可能なバーガイド部 351 のそれぞれの列と関連しており、スライド可能なバーガイド部 371 のそれぞれは、長手方向に平行な関連するスライド可能なバーガイド部 351 の列と同軸に配列されている。その結果、それぞれのバー／細長い工作物が固定ガイド部 360 からスライド可能な端ガイド部 370 及びタレットボディ 340 へ向かって供給されると、スライド可能なバーガイド部 371 のそれぞれは、関連するスライド可能なバーガイド部 351 と共に、バー／細長い工作物を同時に受容するように構成されている。

【 0091 】

また、スライド可能な端ガイド部 370 のスライド可能なバーガイド部 371 のそれぞれは、多軸旋削加工機 100 のタレットボディ 20 の後端部 21 の開口 26 を通じて延びるよう、多軸旋削加工機 100 のタレットボディ 20 に固定されたバーローダ 300 のタレット固定ボディ 340 を通じて長手方向に延びている。その結果、スライド可能なバーガイド部 371 のそれぞれは、1 つ以上の、好ましくは図 3A 及び 3B ( 連結要素 380 ) に例示されているようにスピンドル毎に 1 つ以上の連結要素 ( 例えば連結ロッド又は同様のもの ) によって、それぞれの工作物スピンドル 30 のそれぞれのスピンドルボディ 32 に連結又は固定され得る。

【 0092 】

それぞれのバー／細長い工作物が、それぞれのスライド可能なバーガイド部 371 を通じて供給され、それぞれの工作物スピンドル 30 の連結されたスピンドルボディ 32 の内部へ延びる場合、それぞれの工作物スピンドル 30 のスピンドルボディ 32 の内部に、別

10

20

30

40

50



の任意の供給機構が設けられうる。その結果、スライド可能なバーガイド部 351 及び 371 は、別の供給機構なしに設けられることができ、かつ、スライド可能なバーガイド部 351 及び 371 は、好ましくは、長いバー又は他の細長い工作物のためのガイドサポートを提供するガイドチャンネルを提供し得る。

【0093】

例示的に、固定ガイド部 360 の固定バーガイド部 361 とは対照的に、スライド可能なバーガイド部 371 は、（例えば関連するスライド可能なバーガイド部 351 のそれぞれと共に）例示的に、それぞれの工作物スピンドル 30 の長手 Z 方向における長手方向の移動と共に長手方向にスライドするように構成されている。

【0094】

具体的には、工作物スピンドル 30 は、長手 Z 方向に互いに独立して駆動されるように構成されているので、スライド可能なバーガイド部 371 のそれぞれは、（例えば関連するスライド可能なバーガイド部 351 のそれぞれと共に）他のスライド可能なバーガイド部 371（及び例えば関連するスライド可能なバーガイド部 351）のそれぞれから独立して長手方向にスライドするように構成されている。

【0095】

これによって、バーローダ 300 が、長いバー又は他の細長い工作物のための信頼性の高い正確なガイドサポートを付加的に提供するという利点を得られ、それによって、工作物スピンドル 30 が Z 方向に駆動される場合にも一定のガイドサポートが得られる。

【0096】

図 4A ~ 4C は、図 3A ~ 3C のバーローダ 300 の内部部品の概略的な透視図をさらに例示している。

【0097】

バーローダ 300 の固定ガイド部 360 の領域には、例示的に、長手方向に配置された列のそれぞれに複数の固定バーガイド部 361 が設けられている。例示的に、4つの別個の固定バーガイド部 361 が、長手方向に配置された列のそれぞれにおいて、タレット固定ボディ 340 の長手方向に延びる回転体 341 の長手方向に沿って平行に、互いに同軸に配置されている。

【0098】

回転体 341 は、工作機械 100 のタレットボディ 20 の長手タレット軸と同軸に整列され得る長手軸の周りを回転するように配置されている。

【0099】

長手方向に配置された列のそれぞれにおいて互いに同軸に配置された複数の固定バーガイド部 361 は、工作物ガイドチャンネルアセンブリの固定ガイドチャンネル部を共に形成する。工作物スピンドル 30 の個数はこの例では 6 であり、固定ガイドチャンネル部及び工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれは工作物スピンドル 30 のそれぞれについて設けられているので、例示的に、互いに同軸に配置された固定バーガイド部 361 の 6 つのグループ（長手方向に配置された列）が存在する。これらの固定バーガイド部 361 のグループ（列）は回転体 341 の周りに配置されており、その結果、固定バーガイド部 361 の各グループ（列）は、スピンドル 30 の 1 つのそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置されている。

【0100】

それに応じて、バーローダ 300 の固定ガイド部 360 は、例示的に、スピンドル 30 の 1 つのそれぞれのスピンドル軸について、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの固定ガイドチャンネル部を有する。

【0101】

バーローダ 300 のスライド可能な中央ガイド部 350 の領域には、例示的に、長手方向に配置された列のそれぞれに複数のスライド可能なバーガイド部 351 が設けられている。例示的に、複数の別個のスライド可能なバーガイド部 351 が、長手方向に配置された列のそれぞれにおいて、タレット固定ボディの長手方向に延びる回転体 341 の長手方

10

20

30

40

50

向に沿って平行に、互いに同軸に配置されている。

【0102】

長手方向に配置された列のそれぞれにおいて互いに同軸に配置された複数のスライド可能なバーガイド部351は、工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なガイドチャンネル部を共に形成する。工作物スピンドル30の個数はこの例では6であり、スライド可能なガイドチャンネル部及び工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれは工作物スピンドル30のそれぞれについて設けられているので、例示的に、互いに同軸に配置されたスライド可能なバーガイド部351の6つのグループ（長手方向に配置された列）が存在する。これらのスライド可能なバーガイド部351のグループ（列）は回転体341の周りに配置されており、その結果、スライド可能なバーガイド部351の各グループ（列）は、スピンドル30の1つのそれぞれのスピンドル軸に関して同軸に配置されている。

10

【0103】

それに応じて、バーローダ300のスライド可能な中央ガイド部350は、例示的に、スピンドル30の1つのそれぞれのスピンドル軸について、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なガイドチャンネル部を有する。

【0104】

さらに、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれのスライド可能なガイドチャンネル部は、関連するそれぞれの工作物スピンドル30と共に長手方向（Z方向）に移動するように構成されている。工作物スピンドル30も長手方向に互いに独立して移動し得るので、このスライド可能なガイドチャンネル部は互いに独立して移動し得る点に注意されたい。

20

【0105】

バーローダ300のスライド可能な端ガイド部370の領域には、例示的に、複数のスライド可能なバーガイド部371が設けられている。例示的に、スライド可能なバーガイド部371は、例示的にスライド可能なガイドチューブ（以下の記載参照）によって実現される。例示的にそれぞれのガイドチューブによって実現されるスライド可能なバーガイド部371のそれぞれは、工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なガイドチャンネル部を形成する。

【0106】

工作物スピンドル30の個数はこの例では6であり、スライド可能なガイドチャンネル部及び工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれは工作物スピンドル30のそれぞれについて設けられているので、例示的に、6つのスライド可能なバーガイド部371が存在し、スライド可能なバーガイド部371は回転体341の周りに配置されており、その結果、スライド可能なバーガイド部371のそれぞれは、スピンドル30の1つのそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置されている。

30

【0107】

それに応じて、バーローダ300のスライド可能な端ガイド部370は、例示的に、スピンドル30の1つのそれぞれのスピンドル軸について、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なガイドチャンネル部を有する。

【0108】

このことから、回転体341はスピンドル30のうちの1つのそれぞれのスピンドル軸について複数の工作物ガイドチャンネルアセンブリを支持しており、工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれは、例示的に、関連する工作物スピンドル30のそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置された複数の固定バーガイド部361と、関連する工作物スピンドル30のそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置された複数のスライド可能なバーガイド部351と、関連する工作物スピンドル30のそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置されたスライド可能なバーガイド部371とを含んでいる。

40

【0109】

それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの複数の固定バーガイド部361は、例示的に回転体341に固定され、細長い工作物ノバーを受容するための固定ガイドチャンネル

50

部を形成する。

【0110】

それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの複数のスライド可能なバーガイド部351は、回転体341の長手方向へ移動し得るよう例示的に回転体341に配置され、細長い工作物/バーを受容するためのスライド可能なガイドチャンネル部を形成する。

【0111】

それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なバーガイド部371は、回転体341の長手方向へ移動し得るよう例示的に回転体341に配置され、細長い工作物/バーを受容するための他のスライド可能なガイドチャンネル部を形成する。上述したように、スライド可能なバーガイド部371は、ガイドチューブによって実現される。

10

【0112】

さらに、図4A~4Cは、格納部として複数の細長い工作物/バーを共に格納するように構成された複数の格納部要素391を例示している。また、格納部要素391から工作物ガイドチャンネルアセンブリのうちの1つへ細長い工作物/バーを移送するように構成された複数の移送装置392も設けられている。

【0113】

図4Eは、格納部要素391のうちの1つの詳細図を、関連するストッパ要素394及び支持部392aを含む移送装置392と共に例示している。支持部392aは、例示的に、循環チェーン392b及び循環チェーン392bの1つの位置に取り付けられた移送要素392cを支持している。

20

【0114】

支持部392aによって支持された循環チェーン392bの移動を駆動して、移送要素392cを支持部392aの底部から頂部へ移動させることにより、移送要素392cは格納部要素391に格納された最も近い細長い工作物/バーと噛み合う状態とされ、また、移送要素392cを上方へされに移動させることにより、移送要素392cは格納部391に格納された最も近い細長い工作物/バーを持ち上げ、これを工作物ガイドチャンネルアセンブリのうちの1つへと移送する。

【0115】

格納部要素391に加えて、図4Eは、それぞれの格納部要素391の上方で格納部要素391と平行に延びるガイド要素393を例示している。それぞれの格納部要素391の上方のガイド要素393の高さは、細長い工作物/バーの異なる直径に移送装置を適合させるために、鉛直に配置された歯付きラック及び関連するピニオンを有するギア機構によって調節可能である。

30

【0116】

ガイド要素393は、互いに平行に配置され、回転体341及びそれぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの長手方向に平行なバー/細長い工作物の単一の列を押し進めるように、複数のバー(細長い工作物)が互いに上下に重なり合って格納されることを制限する機能を有している。

【0117】

また、格納部要素391の傾斜角も、細長い工作物/バーの異なる断面形状に適合させるために調節可能である。例えば、丸い又は正に円形の断面形状を有する工作物に対してはより低い傾斜角を設定することができ、六角形の断面形状のようなエッジのある断面形状を有する工作物に対してはより高い傾斜角を設定することができる。

40

【0118】

上述したように、移送装置392は、細長い工作物/バーを、格納部要素391によって形成された格納部から、装着位置におけるそれぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリへと移送するように構成されている。バー/細長い工作物を他の工作物ガイドチャンネルアセンブリに装着するために、回転体341が、他の工作物ガイドチャンネルアセンブリを同一の装着位置に位置付けるべく回転される。

【0119】

50

装着位置は、細長い工作物／バーが、関連する工作物スピンドル 30 へ長手方向に供給（搬送）される工作物ガイドチャンネルアセンブリの供給位置でもあり得る点に注意されたい。しかしながら、そのような供給位置は回転体 341 の他の角度位置に配置されることもでき、その結果、細長い工作物／バーが装着位置においてそれぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリに装着された後、回転体 341 が、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリが供給位置に位置付けられるような位置へ回転される。

【0120】

さらに他の例示的な実施形態において、バーローダ 300 は、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリが、回転体 341 の複数の位置又は如何なる位置においても、細長い工作物／バーをそれぞれの関連する工作物スピンドル 30 に供給するように構成されるよう、構成され得る。

10

【0121】

上の例において、バーローダ 300 のスライド可能な中央ガイド部 350 のスライド可能なバーガイド部 351 及びバーローダ 300 の固定ガイド部 360 の固定バーガイド部 361 は、バー／細長い工作物を装着位置において受容し得るよう、横方向に開かれるように構成され得る。そして、バー／細長い工作物が、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの固定バーガイド部 361 及びスライド可能なバーガイド部 351 に装着される時、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なバーガイド部 351 及び固定バーガイド部 361 は、共通に形成された工作物ガイドチャンネル内でバー／細長い工作物を保持しガイドするために、再び閉じられるように構成され得る。

20

【0122】

バー／細長い工作物がそれぞれの関連するスピンドル 30 に供給又は搬送されると、バー／細長い工作物は次に工作物スピンドルにおいてクランプされる。しかしながら、バー／細長い工作物は次に、有利には、工作物ガイドチャンネルアセンブリに形成された工作物ガイドチャンネル内を、特にスライド可能なガイド部 350、370 のスライド可能なバーガイド部 351 及びスライド可能なバーガイド部 371 によって形成されたチャンネル部内を、依然としてガイドされ、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれのスライド可能なバーガイド部 351 及びスライド可能なバーガイド部 371 は、加工動作の間、関連する工作物スピンドル 30 と共に、長手方向（Z 方向）に移動し得る。

30

【0123】

それに応じて、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリの有利なスライド位置に起因して、工作物／バーは、それぞれの工作物スピンドル 30 と共に移動するそれぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれのスライド可能なバーガイド部 351 及びスライド可能なバーガイド部 371 によって確実に且つ正確にガイドされ得る。

【0124】

この目的のために、工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれのスライド可能な部位は、例えばロッド 380 をそれぞれの関連する工作物スピンドル 30 に固定することによって、好ましくはそれぞれ固定される。例えば、スライド可能なバーガイド部 371 のそれぞれは、好ましくは、それぞれの固定ロッド 380 によって、関連する工作物スピンドル 30 に固定される。また、例示的に、各固定ロッド 380 は追加的にタレットボディ 20 にスライド可能に固定されることができ、その結果、ロッド 380 は（例えばタレットボディ 20 の後端部 21 のそれぞれの貫通孔を通じて延びることにより）タレットボディ 20 に関して長手方向にスライドすることができ、また、ロッド 380 はタレットボディ 20 と共にタレット軸（タレットボディ 20 の長手軸）の周りを回転し、それによって好ましくはさらに、タレットボディ 20 の駆動された回転をバーローダ 300 の回転体 341 へ伝達する。

40

【0125】

図 5 A 及び 5 B は、（例えば図 1 及び 2 による）多軸旋削加工機 100 のドラム／タレットボディ 20 の概略的な透視図を例示している。

【0126】

50

タレットボディ 20 には、例示的に前端部 22 及び後端部 21 が取り付けられ、これらは、それぞれマシンフレーム 10 の前方フレーム部 12 及び後方フレーム部 13 によって回転可能に支持されている部位である。タレットボディ 20 に取り付けられた後端部 21 は開口部 26 を含み、当該開口部 26 を通じて、各スピンドル 30 に多軸旋削加工機 100 の後側から、(例えばバーのような)工作物が、例えば以上及び以下で述べるようなバーローダ 300 によって供給され得る。

【0127】

タレットボディ 20 は、各工作物スピンドル 30 に対して、前端部 22 から後端部 21 まで長手方向に(Z方向/タレットボディ 20 の長手方向)に延びる、それぞれ 1 つの長手方向溝 23 を有している。長手方向溝 23 は、例示的に、マシンフレーム 10 の前方フレーム部 12 と後方フレーム部 13 の間のスペースに開放するように、タレットボディ 20 の外周側に開放している。

10

【0128】

例示的に、タレットボディ 20 は、隣り合う溝 23 のそれぞれの対の間に、前端部 22 から後端部 21 まで長手方向に(Z方向/タレットボディ 20 の長手方向)に延びるそれぞれの柵部 24 を有している。例示的に、溝 23 の個数は、長手方向の柵部 24 の個数と同一である。

【0129】

工作物スピンドル 30 のスピンドルボディ 32 は、例示的に、それぞれの長手方向の溝 23 の内部でガイドされ、タレットボディ 20 の外周側に配置されたそれぞれのスピンドルスライド 31 によって支持されている。具体的には、各スピンドルスライド 31 は、例示的に、それぞれの溝 23 の両側に形成された長手方向の柵部 24 の上をガイド要素 35 によってガイドされる。

20

【0130】

そのような構成によって、スライド 31 及びそれらの駆動機構がタレットボディ 20 の外周面の外側に設けられることができ、その結果、溝・柵配置を有するタレットボディ 20 の放射状に広がる輪郭が、柵の厚さが比較的小さい場合にも非常に高い安定性と剛性を与えるために、タレットボディ 20 を効率的にコンパクトかつ軽量にすることができ、スピンドルスライド及びそれらの駆動機構が前方及び後方フレーム部 12 及び 13 の間のスペースを効率的に用いてタレットボディ 20 の外周側に配置され得るために、スピンドルがよりコンパクトに配置されることができ、かつ、タレットボディ 20 が非常にコンパクトな場合にもスライド及びそれらの駆動機構の大きさをコンパクトにする必要がない、という利点が得られる。

30

【0131】

例示的に、スライド駆動機構は、駆動部 33 (駆動モータ)によって駆動されるネジ軸 34 を含んでいる。図 5 A 及び 5 B において、駆動部 33 は、例示的に、スピンドルスライド 31 に取り付けられていないが、前端部 22 またはタレットボディ 20 の前方の部位に取り付けられている。

【0132】

図 5 A 及び 5 B において、駆動部 33 によってネジ軸 34 を回転駆動する場合、それぞれの工作物スピンドル 30 のスピンドルボディ 32 を Z 方向に(例えば、加工スペースに向かって又は加工スペースから遠ざかるように)それぞれの長手方向溝 23 の内部で移動させるように、それぞれのスピンドルスライド 31 は、例示的に、案内柵部 24 に沿って長手方向(Z方向、それぞれのスピンドル軸に関して軸方向)に駆動される。

40

【0133】

しかしながら、他の例示的な実施形態において、駆動部 33 は、スピンドルスライド 31、または、タレットボディ 20 の後部のマウント構造に搭載され(または取り付けられ)得る。

【0134】

例示的に上述したように、タレットボディ 20 上の工作機械 100 のスピンドルスライ

50

ド機構は、各スピンドル30について、それぞれのスピンドルボディ32を支持するそれぞれのスピンドルスライド31を含んでいる。スピンドルボディ32は、受容されロックされた工作物をスピンドル駆動部によって回転駆動すべく、スピンドルに受容された（例えばバーのような）工作物を自動的にロックするために、一体化されたスピンドル駆動部（例えば内蔵スピンドルモータ）、及びさらに作動ロック機構（例えば、機械的に、油圧によって、空気圧によって、及び/又は、電氣的に作動されるロック機構）を含み得る。

【0135】

例えば、それぞれの工作物スピンドル30のスピンドルボディ32は、それぞれの工作物スピンドル30に受容されたバー又は細長い工作物を堅固にクランプするように構成されたクラッピングユニットをさらに含むことができ、クラッピングユニットは、例示的に、バー又は他の細長い工作物のクランプ及びアンクランプを作動させるための油圧アクチュエータを含み得る。他の例示的な実施形態において、クラッピングユニットは、空気圧式、機械式及び/又は電気式のアクチュエータによって作動され得る。

10

【0136】

タレットボディ20は、例示的に前端部22及び後端部21を含み、これらは、それぞれマシンフレーム10の前方フレーム部12及び後方フレーム部13によって回転可能に支持されている部位である。タレットボディ20の前端部22は、工作物スピンドル30（具体的にはその前部）を受容するための開口を含んでいる。タレットボディ20の後端部21は、開口26を含んでおり、当該開口26を通じて、各スピンドル30に（例えばバーのような）工作物が多軸旋削加工機100の後側から、例えばバーローダ300によって供給される。

20

【0137】

これにより、例えば長いバーのような工作物は、工作物側から挿入される必要はなく、より多くのスペースが利用可能である場合、機械の後側からバーローダまたはバーフィーダによって供給/挿入され得るという利点が得られる。その際、そのような工作物が、例えば、外部ハンドリングロボット又は付加的に一体化されたロボットによって自動的に、より操作し易い場合には、加工の後、工作物のみが加工スペースの前側から取り外されればよい。

【0138】

例示的に、タレットボディ20は、公知の多軸旋削加工機から通常知られているように、各スピンドル30について前側から後側へ至る貫通孔を有していない。しかし、タレットボディ20は、各工作物スピンドル30について、タレットボディ20の前端部22からタレットボディ20の後端部21まで長手方向に（Z方向/タレットボディ20の長手方向）に延びるそれぞれの長手方向溝23を有している。長手方向溝23は、例示的に、マシンフレーム10の前方フレーム部12と後方フレーム部13の間のスペースに開放するように、タレットボディ20の外周側に開放している。

30

【0139】

例示的に上述したように、マシンフレーム10の後方フレーム部13と対向する多軸旋削加工機100の後側にバーローダ300を配置することができ、バーローダ300は、細長い工作物、例えばバー（例えば、丸い又は円形の断面を有するバー、あるいは、例えば六角形の断面のような角のある断面を有するバー）を、後側からタレットボディ20の後端部21に形成された孔26（例えば図5B参照）を通じてそれぞれの工作物スピンドル30へ供給するように構成されている。

40

【0140】

例示的に上述したように、タレットボディ20は、タレットボディ20の後側端部21（例えば、タレットボディ20と一体にされ、あるいは、タレットボディ20の後側に取り付けられている）がマシンフレーム10の後方フレーム部13において回転可能に支持され、タレットボディ20の前側端部22（例えば、タレットボディ20と一体にされ、あるいは、タレットボディ20の工作物と対向する前側に取り付けられている）がマシンフレーム10の前方フレーム部12において回転可能に支持されるような態様で、長手回

50

転軸の周りを回転可能に支持されている。

【0141】

タレットボディ20の回転運動を駆動するために、例示的に、マシンフレームの後方フレーム部13にトルクモータが設けられている。トルクモータの使用によって、工作物スピンドル30の加工位置の間の回転が、タレットボディ20の回転運動のための駆動部としてのトルクモータを制御する工作機械の数値制御部によって、効率的に、確実に、正確に及び迅速な応答時間で制御され得るという利点が得られる。

【0142】

そのようなトルクモータはロータ及びステータを含むことができ、ロータはタレットボディ20の後側端部21の外周部に取り付けられており、ステータはマシンフレーム10の後方フレーム部13に取り付けられている。トルクモータは、工作物スピンドル30の加工位置の間の工作物スピンドル30の移動のために、タレットボディ20の回転運動を駆動するように構成され得る。

10

【0143】

トルクモータをタレットボディ20の端部の回転可能な支持部に含めることにより、有利には、コンパクトかつ効率的で省力化された駆動機構が提供され得る。さらに、駆動機構によって潜在的に生成される潜在的な熱は、トルクモータがフレーム部12及び13の間のエアスペースによって分離されており、かつ、工作物に対向するタレットボディ20の後端部22に関してタレットボディ20の反対側の端部に位置付けられているという点において、有利には、前方フレーム部12及び前端部22から遠くに位置しており分離されている。

20

【0144】

したがって、工作物側における加工動作の正確さ及び精度が向上され得る。なぜなら、熱によって正確さに影響を及ぼし得る潜在的な熱源としてのトルクモータが、タレットボディ20の反対側の端部に位置しており、その結果、工作物スピンドル30の工作物受容部及び工具ポストアセンブリ40の近くの加工スペースに面した側における熱的影響は、有利には最小化される。同時に、効率的かつ正確で直接的な駆動機構がトルクモータによって提供される。

【0145】

加工動作及びタレットボディ20の移動制御の正確さをさらに高めるために、例示的に、位置決めシステムが、前方フレーム部12の回転可能な支持部の位置の工作物に対向するタレットボディ20の前端部の周りに周方向に配置され得る。

30

【0146】

位置決めシステムは、例示的に、タレットボディ20の回転位置を決定するための、周方向に配置されたアブソリュートエンコーダを含み得る。

【0147】

アブソリュートエンコーダからの位置信号によってタレットボディ20の回転位置を検出することによって、工作物スピンドル30の位置をそれぞれの工具ポストアセンブリ40と整列させるために、トルクモータの駆動制御は、意図される加工位置に従う回転位置へタレットボディ20を正確に駆動するための正確なフィードバック制御に基づくことができる。

40

【0148】

位置決めシステムは、加工スペースに直接的に面し工具ポストアセンブリ40に近接した前方フレーム部12のタレットボディ20の前側に設けられ得るので、位置決めシステムの正確さ及び精度は有利には向上される。

【0149】

アブソリュートエンコーダを用いることは非常に好ましい例示的な実施形態ではあるが、本発明は、位置決め検出デバイスとしてのアブソリュートエンコーダの使用に限定されず、例えばインクリメンタルエンコーダのような、例えば絶対位置ではなく加工位置の間の距離を計測するような、他の位置決め検出デバイスも用いられ得る。

50

## 【 0 1 5 0 】

さらに、位置決めシステムは、例示的に、前方フレーム部 1 2 の回転可能な支持部の位置の工作物に面するタレットボディ 2 0 の前端部に関して周方向に配置された複数のブレーキ機構（例えば油圧式、空気圧式及び / 又は電気式のブレーキ）を含み得る。

## 【 0 1 5 1 】

それに応じて、タレットボディ 2 0 の回転位置が、アブソリュートエンコーダからの位置信号によって、意図された加工位置に正確に精度良く位置付けられていることが検出された場合、ブレーキ機構（位置ロックシステム）は、タレットボディ 2 0 の回転位置を加工フェーズの間、意図された加工位置に固定及びロックするために作動される。

## 【 0 1 5 2 】

幾つかの好ましい態様では、工作物スピンドル 3 0 がそれぞれの加工位置に位置付けられた時に複数の工作物スピンドル 3 0 に受容された 1 つ以上の工作物の加工を制御するために、コントローラが設けられ得る。

## 【 0 1 5 3 】

幾つかの好ましい態様では、コントローラは更に、それぞれの加工位置の間で工作物スピンドル 3 0 をインデックスするためのタレットボディ 2 0 の回転運動を制御するためにトルクモータを制御するように、及び / 又は、1 つ以上の工作物の加工の間、工作物スピンドルの回転位置を加工位置にロックするために位置ロック機構（ブレーキ機構）を制御するように、構成され得る。

## 【 0 1 5 4 】

さらに、それぞれの工作物スピンドル 3 0 のスピンドルボディ 3 2 は、それぞれの工作物スピンドル 3 0 に受容されたバー又は細長い工作物を固定してクランプするように構成されたクラッピングユニットをさらに含み、クラッピングユニットは、例示的に、バー又は細長い工作物のクランプ及びアンクランプを作動させるための油圧アクチュエータを含み得る。他の例示的な実施形態において、クラッピングユニットは、油圧式、空気圧式、機械式及び / 又は電気式のアクチュエータによって作動され得る。

## 【 0 1 5 5 】

図 6 A ~ 6 C は、他の例示的な実施形態によるバーローダ 3 0 0 の内部部品のさらなる概略的な透視図を例示している。

## 【 0 1 5 6 】

以上の例示的な実施形態とは異なり、図 6 A ~ 6 C のバーローダ 3 0 0 は、図 4 A ~ 4 D に例示されるような分割されたバーガイド部の代わりに、1 つの工作物ガイドチャネルアセンブリにつき 1 つの固定バーガイド部 3 6 1 と 1 つのスライド可能なバーガイド部 3 5 1 のみを有している。

## 【 0 1 5 7 】

バーローダ 3 0 0 の固定ガイド部 3 6 0 の領域には、例示的に、複数の固定バーガイド部 3 6 1 が設けられている。複数の固定バーガイド部 3 6 1 のそれぞれは、タレット固定ボディの長手方向に延びる回転体 3 4 1 の長手方向に平行に配置されると共に、それぞれの工作物ガイドチャネルアセンブリの固定ガイドチャネル部を形成する。工作物スピンドル 3 0 の個数はこの例では 6 であり、固定ガイドチャネル部及び工作物ガイドチャネルアセンブリのそれぞれは、工作物スピンドル 3 0 のそれぞれについて設けられているので、例示的に、回転体 3 4 1 の周りに配置された 6 つの固定バーガイド部 3 6 1 が存在し、その結果、各固定バーガイド部 3 6 1 は、関連する工作物スピンドル 3 0 のそれぞれのスピンドル軸に同軸に配置されている。

## 【 0 1 5 8 】

それに応じて、バーローダ 3 0 0 の固定ガイド部 3 6 0 は、例示的に、スピンドル 3 0 の 1 つのそれぞれのスピンドル軸について、それぞれの工作物ガイドチャネルアセンブリの固定ガイドチャネル部を有する。

## 【 0 1 5 9 】

バーローダ 3 0 0 のスライド可能な中央ガイド部 3 5 0 の領域には、例示的に、複数の

10

20

30

40

50



スライド可能なバーガイド部 3 5 1 が設けられている。スライド可能なバーガイド部 3 5 1 のそれぞれは、タレット固定ボディ 3 4 1 の長手方向に延びる回転体 3 4 1 の長手方向に平行に配置されると共に、工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なガイドチャンネル部を形成する。工作物スピンドル 3 0 の個数はこの例では 6 であり、スライド可能なガイドチャンネル部及び工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれは、工作物スピンドル 3 0 のそれぞれについて設けられているので、例示的に、回転体 3 4 1 の周りに配置された 6 つのスライド可能なバーガイド部 3 5 1 が存在し、その結果、スライド可能なバーガイド部 3 5 1 のそれぞれは、関連する工作物スピンドル 3 0 のそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置されている。

【 0 1 6 0 】

それに応じて、バーローダ 3 0 0 のスライド可能な中央ガイド部 3 5 0 は、例示的に、スピンドル 3 0 の 1 つのそれぞれのスピンドル軸について、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なガイドチャンネル部を有する。

【 0 1 6 1 】

バーローダ 3 0 0 のスライド可能な中央ガイド部 3 5 0 の領域には、例示的に、複数のスライド可能なバーガイド部 3 5 1 が設けられている。例示的に、複数の別個のスライド可能なバーガイド部 3 5 1 が、タレット固定ボディ 3 4 0 の長手方向に延びる回転体 3 4 1 の長手方向に沿って平行に、互いに同軸に配置されている。

【 0 1 6 2 】

さらに、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれのスライド可能なガイドチャンネル部は、関連するそれぞれの工作物スピンドル 3 0 と共に長手方向（Z 方向）に移動するように構成されている。工作物スピンドル 3 0 も長手方向に互いに独立して移動し得るので、このスライド可能なガイドチャンネル部は互いに独立して移動し得る点に注意されたい。

【 0 1 6 3 】

バーローダ 3 0 0 のスライド可能な端ガイド部 3 7 0 の領域には、例示的に、複数のスライド可能なバーガイド部 3 7 1 が設けられている。例示的に、スライド可能なバーガイド部 3 7 1 は、例示的にスライド可能なガイドチューブ（以下の記載参照）によって実現される。例示的にそれぞれのガイドチューブによって実現されるスライド可能なバーガイド部 3 7 1 のそれぞれは、工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なガイドチャンネル部を形成する。

【 0 1 6 4 】

工作物スピンドル 3 0 の個数はこの例では 6 であり、スライド可能なガイドチャンネル部及び工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれは工作物スピンドル 3 0 のそれぞれについて設けられているので、例示的に、6 つのスライド可能なバーガイド部 3 7 1 が存在し、スライド可能なバーガイド部 3 7 1 は回転体 3 4 1 の周りに配置されており、その結果、スライド可能なバーガイド部 3 7 1 のそれぞれは、スピンドル 3 0 の 1 つのそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置されている。

【 0 1 6 5 】

それに応じて、バーローダ 3 0 0 のスライド可能な端ガイド部 3 7 0 は、例示的に、スピンドル 3 0 の 1 つのそれぞれのスピンドル軸について、それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なガイドチャンネル部を有する。

【 0 1 6 6 】

このことから、回転体 3 4 1 はスピンドル 3 0 のうちの 1 つのそれぞれのスピンドル軸について複数の工作物ガイドチャンネルアセンブリを支持しており、工作物ガイドチャンネルアセンブリのそれぞれは、例示的に、関連する工作物スピンドル 3 0 のそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置されたそれぞれの固定バーガイド部 3 6 1 と、関連する工作物スピンドル 3 0 のそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置されたそれぞれのスライド可能なバーガイド部 3 5 1 と、関連する工作物スピンドル 3 0 のそれぞれのスピンドル軸と同軸に配置されたそれぞれのスライド可能なバーガイド部 3 7 1 とを含んでいる。

10

20

30

40

50

## 【0167】

工作物ガイドチャンネルアセンブリの複数の固定バーガイド部361は、例示的に回転体341に固定され、それぞれの固定ガイドチャンネル部を形成する。

## 【0168】

工作物ガイドチャンネルアセンブリの複数のスライド可能なバーガイド部351は、回転体341の長手方向へ移動し得るよう例示的に回転体341に配置され、それぞれのスライド可能なガイドチャンネル部を形成する。

## 【0169】

図6Cに例示されているように、スライド可能なバーガイド部351は、回転体341上に配置されたガイド341bの上を長手方向にスライドするように構成されたキャリッジ351eによって支持されている。例えば、キャリッジ351eは、循環するボールベアリングガイドを含み得る。他方で、固定バーガイド部361は、回転体341に固定されている。別の方法では、図6A～6Cのバーガイド部351及び361は同様である（例えば図11参照）。

10

## 【0170】

それぞれの工作物ガイドチャンネルアセンブリのスライド可能なバーガイド部371は、回転体341の長手方向へ移動し得るよう例示的に回転体341に配置され、スライド可能なガイドチャンネル部を形成する。上述したように、スライド可能なバーガイド部371は、ガイドチューブによって実現される。

## 【0171】

例示的に、回転体341の工作機械側に面する端部に、回転体341をハウジング310の支持構造（図3A参照）において回転可能に支持するために、リング状の支持体373が設けられている。支持体373の外側には、中空円筒状のポット体372が取り付けられている。支持体373及びポット体372の両者は、回転体341と共に回転するよう、回転体341に堅固に固定されている。

20

## 【0172】

ポット体372の端面は、例示的に開口372aを有しており、当該開口372aを通じて、それぞれのスライド可能なバーガイド部371（例えばガイドチューブ）が延びている。スライド可能なバーガイド部371は、開口372aを通じて長手方向に移動可能である。さらに、ポット体372の端面は、例示的に開口372bを有しており、当該開口372bを通じて、それぞれの固定ロッド380が延びている。固定ロッド380は、開口372bを通じて長手方向に移動可能である。例示的に、ただ1つのスライド可能なバーガイド部371が、関連する固定ロッド380と共に図6A～6Cに示されている。

30

## 【0173】

図7A及び7Bは、図6A～6Cによるパーローダ300の内部部品の詳細の概略的な透視図を例示している。

## 【0174】

それぞれの固定ロッド380は、例示的に、その一端において、関連する工作物スピンドル30のスピンドルキャリッジ32に固定されており、他端において、例示的に工作物スピンドル30とは反対側を向いたスライド可能なバーガイド部371の一端に固定された固定要素に固定されている。

40

## 【0175】

図7A及び7Bは、さらに、工作物スピンドル30に受容された細長い工作物としてのバーBを例示している。バーBは、スライド可能なバーガイド部371を通じて延び、工作物スピンドル30のスピンドルボディ32の内部でクランプされ、加工側においてスピンドル30から延出している。さらに、バーBは、例示的にガイドチューブとして具現されたスライド可能なバーガイド部371のガイドチャンネルの内部でガイドされた状態を維持する。

## 【0176】

バーBの前端の加工動作の間、工作物スピンドル30がそのスピンドル軸に平行な長手

50

方向（Z方向）に移動されると、長手方向に延びる固定ロッド380を用いてスピンドル30に（例示的には、そのスピンドルキャリッジ31に）固定されたスライド可能なバーガイド部371は、工作物スピンドル30と共に移動し、バーは、スライド可能なバーガイド部371の内部で正確に且つ確実にガイドされた状態を維持する。そのような移動の間、固定ロッド380は貫通孔372bを通じて長手方向にスライドし、スライド可能なバーガイド部371は貫通孔372aを通じて長手方向にスライドする。

【0177】

図8は、図6A～6Cによるバーローダ300のガイドチューブ（スライド可能なバーガイド部371）の概略的な断面図を例示している。

【0178】

例示的に、回転体341の前部は六角形の形状を有し、スライド可能なバーガイド部371は、回転体341の側面上においてスライド可能に支持されている。例えば、スライド可能なバーガイド部371は、回転体341の側面上に配置された長手方向のガイド341aの上をガイドされる平行なキャリッジ371gの上に取り付けられている。

【0179】

図9は、図7A及び7Bによるガイドチューブアセンブリの概略的な縦断面図を例示している。

【0180】

上述したように、スライド可能なバーガイド部371は、スライド可能なバーガイド部371の工作物スピンドル30とは反対側を向いた一端に固定された固定要素371を介して、長手方向に延びる固定ロッド380を用いてスピンドル30に（例示的には、そのスピンドルキャリッジ31に）固定されている。スライド可能なバーガイド部371の工作物スピンドル30と対向する他端は、例示的に、中空円筒状の連結要素30aを介してスピンドルに連結されている。バーBは、連結要素30aを通じて、スライド可能なバーガイド部371から工作物スピンドル30のスピンドルボディ32へと延びている。

【0181】

さらに、バーBの被加工端部の加工スペース内で用いられる冷却液及び/又は潤滑液は、工作物スピンドル30に流入し、スピンドルボディ32を経て連結要素30aへ、また、連結要素30aを経て工作物スピンドル30とは反対側を向いている他端において開放しているスライド可能なバーガイド部371の収集チューブ371bへ流れ得る。その結果、冷却液及び/又は潤滑液は、収集チューブ371bの反対側の端部から流出し、ポット体372の内部空間へ流入することができる。

【0182】

これによって、それぞれのスピンドル30からそれぞれの連結要素30aを経て複数のスライド可能なバーガイド部371のそれぞれの収集チューブ371bへ流入する冷却液及び/又は潤滑液は、ポット体372の内部空間に共通して収集され得る。

【0183】

（回転する）ポット体372の反対側の端部には、外側の（回転しない）収集リング要素379が形成されており、収集リング要素379は、全てのスピンドル30から収集された冷却液及び/又は潤滑液を都合よく排出するための出口374を有している。収集された冷却液及び/又は潤滑液は、図9に例示されているように、ポット体372の内部空間から支持体373の径方向に延びる貫通孔373cを通じて収集リング要素379へ流れ得る。

【0184】

これによって、有利には、全てのスピンドル30から冷却液及び/又は潤滑液を収集するためのシンプルで効率的な機構が可能となる。

【0185】

図7Bに例示されているように、支持体373の例示的に閉じた面は、例示的に開口373aを有しており、当該開口373aを通じて、それぞれのスライド可能なバーガイド部371（例えばガイドチューブ）が延びている。スライド可能なバーガイド部371は

10

20

30

40

50

、開口 373 a を通じて長手方向に移動可能である。さらに、支持体 373 の閉じた面は、例示的に開口 373 b を有しており、当該開口 373 b を通じて、それぞれの固定ロッド 380 が延びている。固定ロッド 380 は、開口 372 b を通じて長手方向に移動可能である。

【0186】

図 10 A ~ 10 C は、図 9 によるバーローダ 300 のガイドチューブアセンブリ（スライド可能なバーガイド部 371）の詳細の概略図を例示しており、具体的には、図 10 A は透視図、図 10 B は透視断面図、図 10 C は断面図である。

【0187】

ガイドチューブアセンブリ（スライド可能なバーガイド部 371）は、上述した外側の収集チューブ 371 b 及び外側のガイドチューブ 371 a を含んでおり、ガイドチューブ 371 a は、その一端が外側の収集チューブ 371 b の内部へ部分的に延びており、その他端には、固定ロッド 380 に固定される固定要素 371 c が取り付けられている。

10

【0188】

外側のガイドチューブ 371 a の内部には、内側のガイドチューブ 371 d が配置されており、ベアリング 371 f（図 10 C 参照）によって支持された外側のガイドチューブ 371 a の内部において回転可能に支持されている。

【0189】

細長い工作物 / バーがガイドチューブアセンブリを通じて延びると共にこれによってガイドされる場合に、当該細長い工作物 / バーをスライド可能に支持するために、複数の軸方向に配置されたスリーブ 371 e が、内側のガイドチューブ 371 d の内部に設けられている。

20

【0190】

細長い工作物 / バーがスピンドル 30 に供給されると、それはリング状のスリーブ 371 e を通じてスピンドル側に向かってスライドし、加工動作の間、工作物が工作物スピンドル 30 によって回転駆動されると、ガイドされた工作物が回転すると共に、スリーブ 371 e 及び内側のガイドチューブ 371 d の回転しない外側のガイドチューブ 371 a の内部でスピンドル軸 / 工作物軸の周りを回転する。

【0191】

その一方で、加工動作の間、スピンドル 30 が工作物を長手 Z 方向に移動させると、工作物、スリーブ 371 e、内側及び外側のガイドチューブ 371 d 及び 371 a 並びに外側の収集チューブ 371 b は、スピンドル 30 と共に移動する。

30

【0192】

図 11 A 及び 11 B は、例示的な実施形態によるバーローダ 300 のバーホルダアセンブリ（バーガイド部 351 または 361）の概略的な透視図を例示している。

【0193】

図 11 A 及び 11 B のバーガイド部 351（361）は、図 6 A に例示されているバーガイド部 351 及び 361 に相当する。これらのバーガイド部 351 及び 361 は、移送装置 392 によって移送される細長い工作物を横方向に受容するために、装着位置において横方向に開放されるように構成されている。

40

【0194】

図 11 A 及び 11 B のバーガイド部 351（361）は、バーローダ 340 の回転体 341 にスライド可能に支持されるか（移動可能なガイド部 350 の場合）、または、回転体 341 に固定される（固定ガイド部 360 の場合）ことができる。

【0195】

さらに、図 11 C 及び 11 D は、図 11 A 及び 11 B のバーホルダアセンブリの、それぞれ開いた状態及び閉じた状態における概略的な前面図を例示している。

【0196】

具体的に、図 11 C は、開いた状態におけるバーホルダアセンブリの前面図を例示しており、バー B は開かれたバーホルダアセンブリ / バーガイド部の内部へ横方向に（具体的

50

には、図 1 1 C に例示された矢印の方向に ) 挿入 / 移送され得る。

【 0 1 9 7 】

そして、図 1 1 D は、閉じた状態におけるバーホルダアセンブリの前面図を例示しており、バー B は、閉じられたバーホルダアセンブリ / バーガイド部の内部に形成されたガイドチャンネルの内部においてガイドされた状態で保持されている。そのような閉じた状態において、バーは、その軸方向には移動 / スライドできるものの、その径方向 ( バー B の軸方向に対して横方向 ) に関してはガイドされた位置に保持されるよう、ガイドされる。

【 0 1 9 8 】

例示的に、バーホルダアセンブリのバーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) は、上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a と、それぞれピボット要素 3 5 1 d に連結された複数の下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b とを含んでいる。上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a 及び複数の下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b は、ピボット要素 3 5 1 d のピボット軸の周りを回動するように、ピボット要素 3 5 1 d に取り付けられている。

10

【 0 1 9 9 】

図 1 1 A 及び 1 1 B 並びに図 1 1 C は、バーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) の開かれた状態を例示しており、その状態においては、細長い工作物は、バーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) の横方向の開かれた側から受容され得る。そして、上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a 及び複数の下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b を互いに向かって回動させることによりバーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) を閉じると、上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a 及び複数の下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b によって細長い工作物を受容するためのチャンネル部が形成される ( 図 1 1 D 参照 ) 。

20

【 0 2 0 0 】

さらに、例示的に、受容ガイド要素 3 5 1 c が、上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a と共に回動するように、上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a に取り付けられている。バーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) の開かれた状態において、受容ガイド要素 3 5 1 c は、受容ガイド要素 3 5 1 c の V 字状の部位が下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b の工作物チャンネル溝の上方に位置するよう、下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b の間から上側及び下側チャンネルセクション要素の間の空間内へそれぞれ立ち上がっている ( 図 1 1 C 参照 ) 。

30

【 0 2 0 1 】

バーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) の開かれた状態において、受容ガイド要素 3 5 1 c の V 字状の部位の一方の側は、バー / 細長い工作物がバーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) の外側から受容ガイド要素 3 5 1 c の V 字状の部位の先端部に向かって転がり又はスライドするように、傾斜した状態でバーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) から延び出ている ( 図 1 1 C の矢印参照 ) 。

【 0 2 0 2 】

細長い工作物 / バーが受容ガイド要素 3 5 1 c の V 字状の部位の先端部 ( 図 1 1 C におけるバー B の位置を参照 ) において開かれたバーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) の内部に受容されると、細長い工作物 / バーは、上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a 及び複数の下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b を互いに向かって回動させることにより、バーガイド部 3 5 1 ( 3 6 1 ) の閉じられたガイドチャンネル部に受容され得る。そのような回動運動によって、受容ガイド要素 3 5 1 c は、上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a と共に回動し、複数の下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b の間で見えなくなる ( 図 1 1 D 参照 ) 。

40

【 0 2 0 3 】

複数の下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b は、それぞれギャップによって隔てられている。当該ギャップは、上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a 及び複数の下側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 b のそれぞれの回動運動によって、上側ガイドチャンネルセクション要素 3 5 1 a に取り付けられたそれぞれの受容ガイド要素 3 5 1 c が、

50

当該ギャップ（図 1 1 A ~ 1 1 C）を通じて又はそこから立ち上がり、当該ギャップ（図 1 1 D）の内部へまたはそこを通じて見えなくなることを可能とする。

【 0 2 0 4 】

上記構成によって、細長い工作物が、受容ガイド要素 3 5 1 c の傾斜した部位を経て、開かれたバーガイド部 3 5 1（3 6 1）の内部へスムーズに挿入されることができ（図 1 1 C の矢印参照）、閉鎖運動の間の細長い工作物の位置が V 字状の部位によって簡便な手段により正確に定義され得る（図 1 1 C におけるバー B の位置を参照）という利点が得られる。

【 0 2 0 5 】

上述したような例示的な実施形態によれば、多軸旋削加工機の加工オプションを増大させ、よりフレキシブルで、正確で、効率的で、かつ、確実な加工動作を可能にするコンパクトな機械コンセプトを提供し、及び / 又は、工作機械の精度及び / 又は安定性を向上する有益な態様及び特徴が提案される。

10

【 0 2 0 6 】

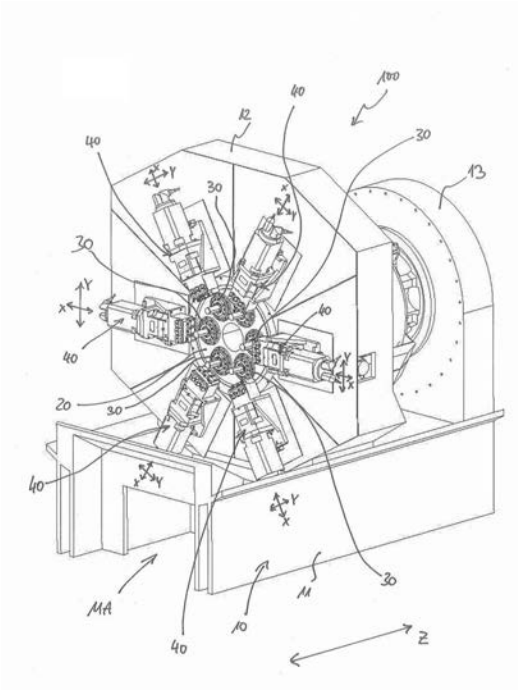
特定の例示的な実施形態が記述され添付図面に示されてきたが、そのような実施形態は広義の発明の理解を助けるものにすぎず、これを制限するものではなく、また、発明の実施形態は、以上の段落で示されたものに加えて様々な他の変更、組み合わせ、省略、改良及び置換が可能であるから、記述され図示された特定の構造及び配置に限定されないことが、理解されるべきである。

【 0 2 0 7 】

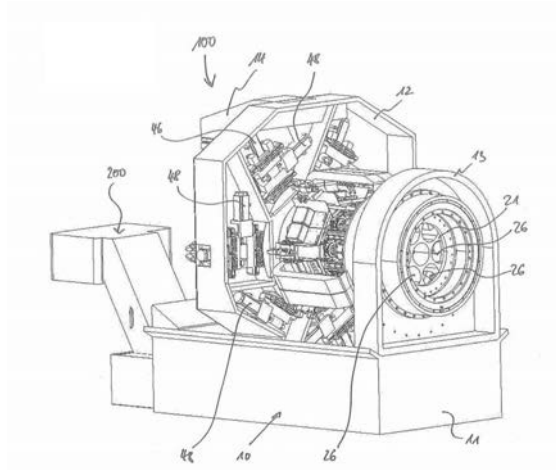
当業者は、上述した実施形態の様々な適合、改良及び / 又は組み合わせが、本発明の開示の範囲から逸脱することなく構成され得ることを、正しく理解するであろう。当業者は、この開示を考慮して、ここに記載された発明の様々な実施形態が、発明の他の実施形態を形成するために組み合わせられ得ることをも、正しく理解するであろう。したがって、本発明が、ここに具体的に記載された以外の態様で実施され得ることが、理解されるべきである。

20

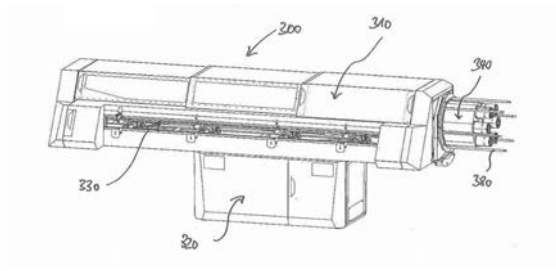
【 図 1 】



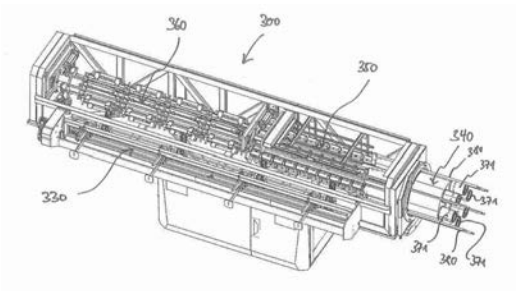
【 図 2 】



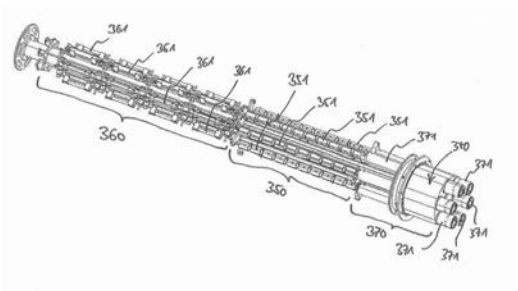
【 図 3 A 】



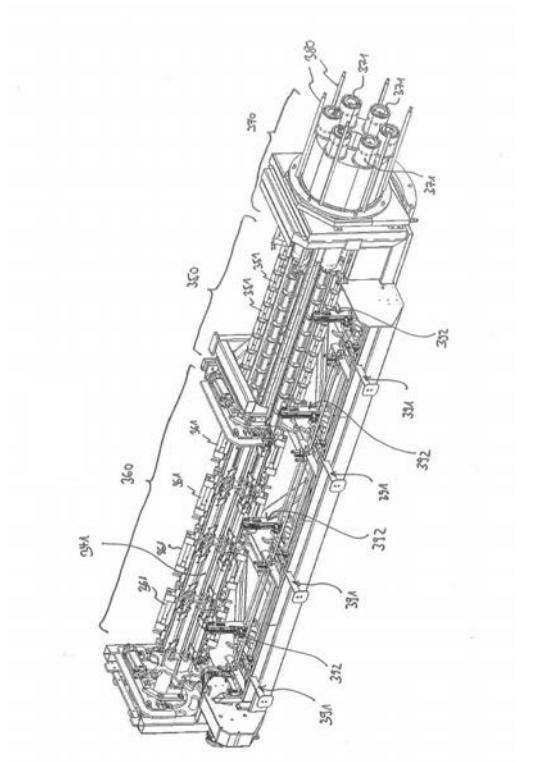
【 図 3 B 】



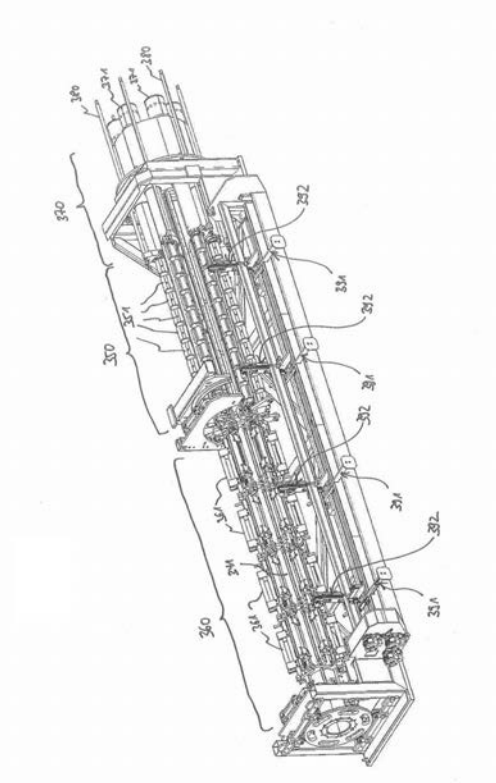
【 図 3 C 】



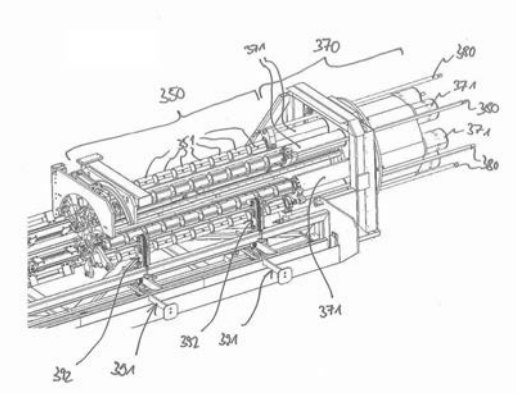
【 図 4 A 】



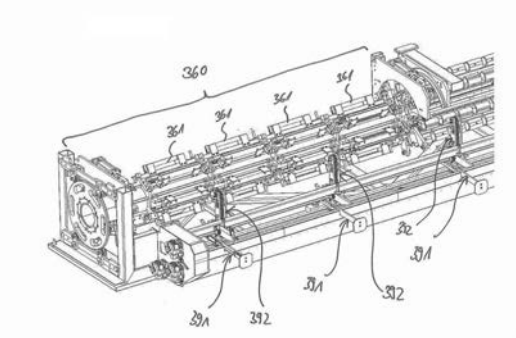
【 図 4 B 】



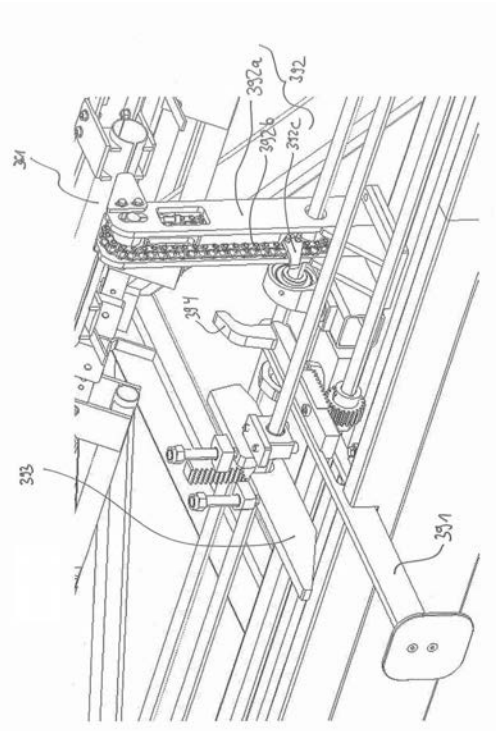
【 図 4 C 】



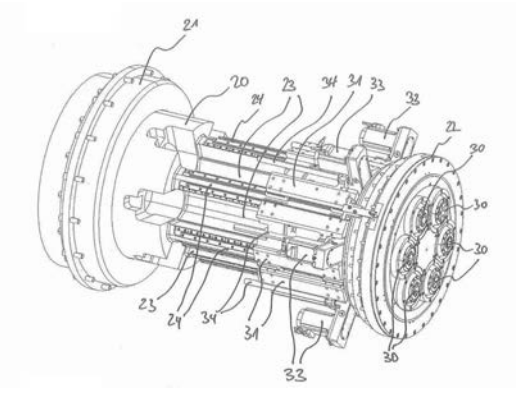
【 図 4 D 】



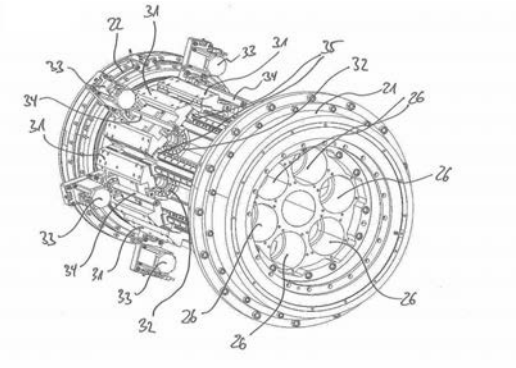
【 図 4 E 】



【 図 5 A 】

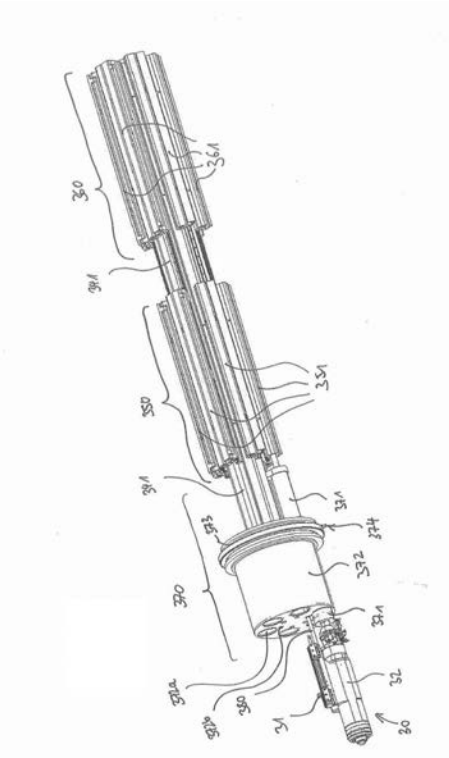


【 図 5 B 】

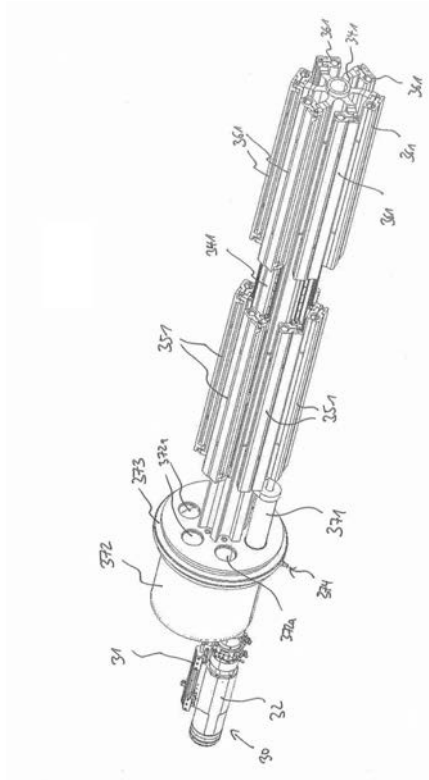




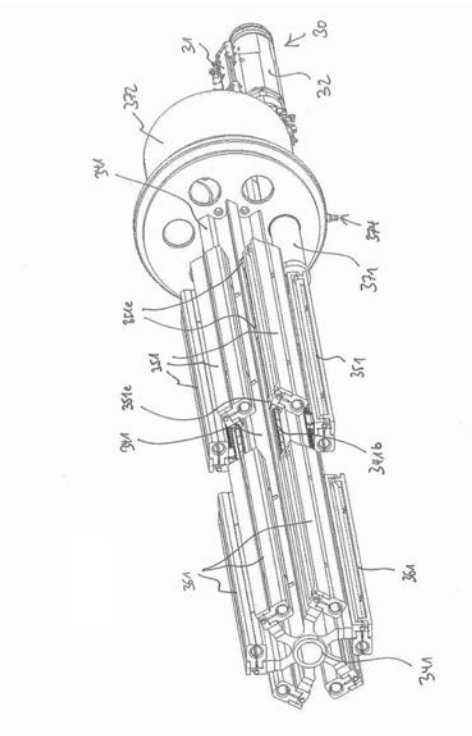
【 図 6 A 】



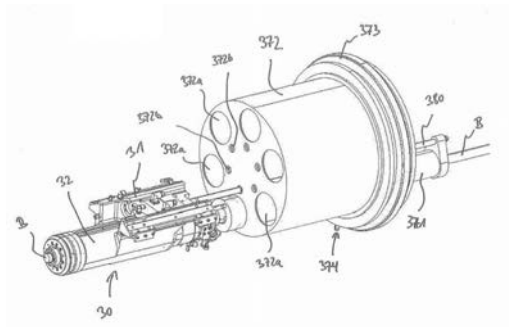
【 図 6 B 】



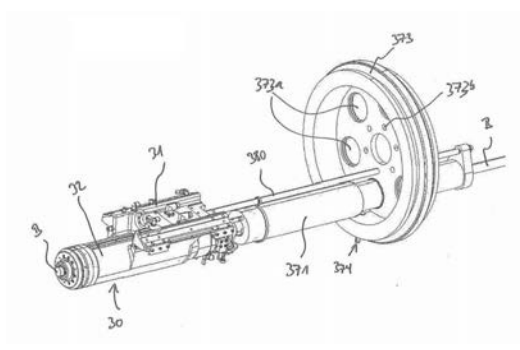
【 図 6 C 】



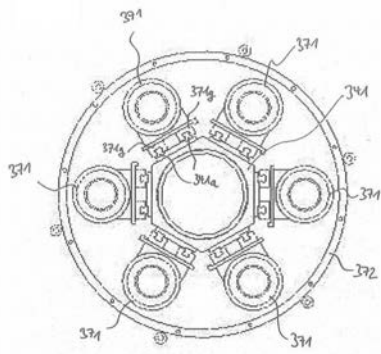
【 図 7 A 】



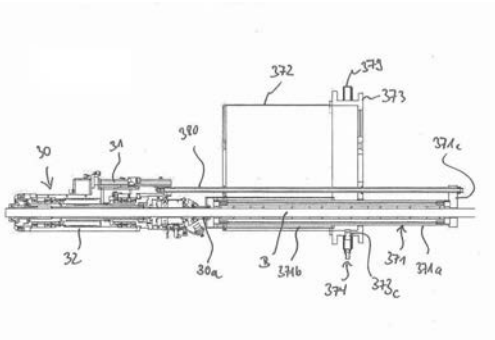
【 図 7 B 】



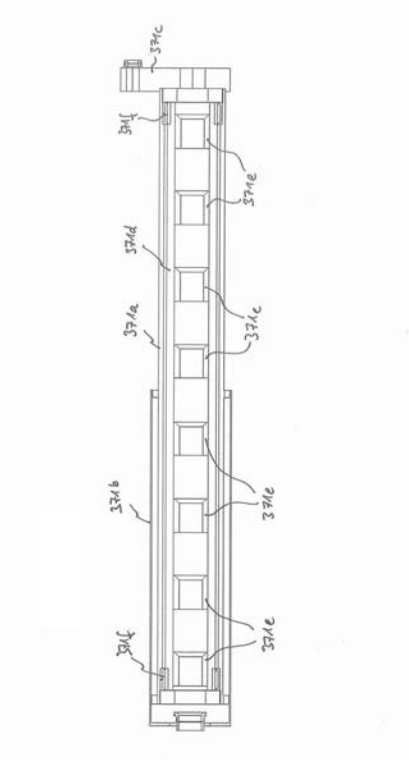
【 図 8 】



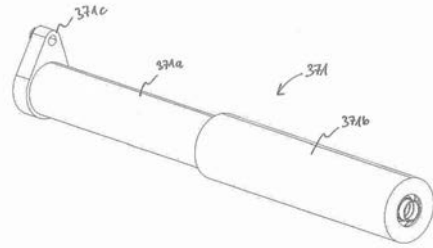
【 図 9 】



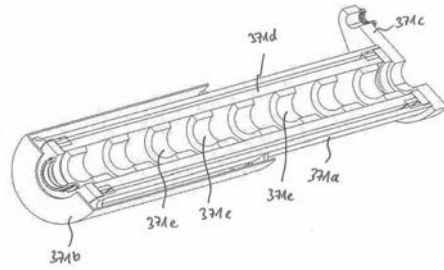
【 図 10 C 】



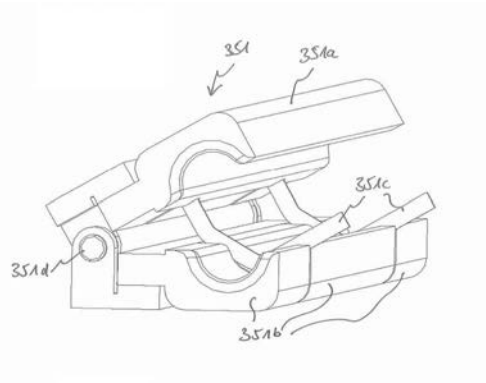
【 図 10 A 】



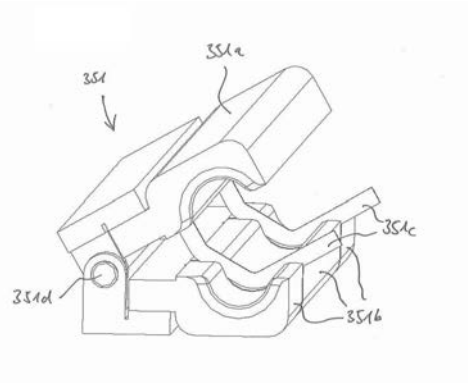
【 図 10 B 】



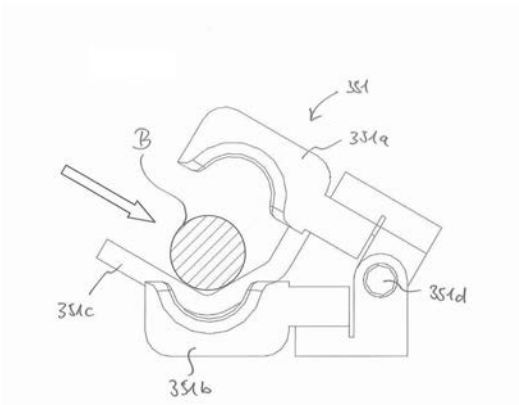
【 図 11 A 】



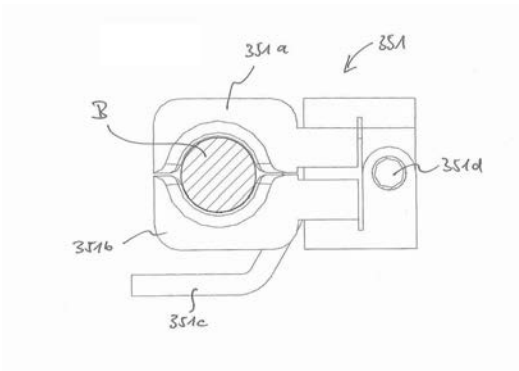
【 図 11 B 】



【 図 1 1 C 】



【 図 1 1 D 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 フランコ リジョローネ

イタリア国 (ベルガモ) 2 4 0 1 0 ポンテラニカ, ピア バルボナ 7

Fターム(参考) 3C011 EE09

3C045 BA10 CA08 FC22 FC39

【外国語明細書】

2019038099000001.pdf