

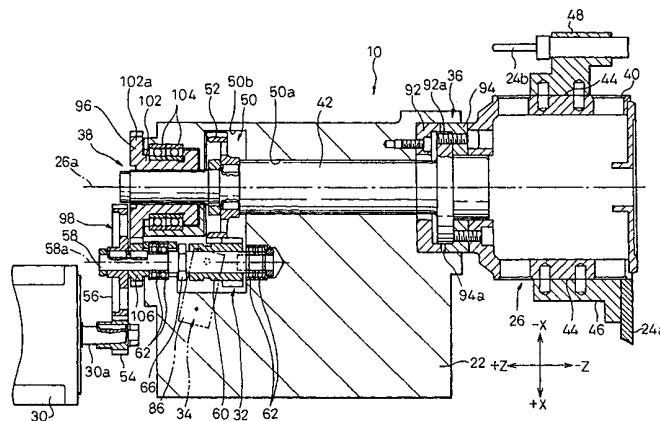
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 B23B 29/32	A1	(11) 国際公開番号 WO00/10758	(43) 国際公開日 2000年3月2日(02.03.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03716		(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)	
(22) 国際出願日 1998年8月21日(21.08.98)		添付公開書類 国際調査報告書	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) シチズン時計株式会社 (CITIZEN WATCH CO., LTD.)(JP/JP) 〒163-0428 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 Tokyo, (JP)			
(72) 発明者 ; および			
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 竹内庸二(TAKEUCHI, Yoji)(JP/JP)			
江村 完(EMURA, Tamotsu)(JP/JP)			
〒359-8511 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地			
シチズン時計株式会社 所沢事業所内 Saitama, (JP)			
(74) 代理人			
弁理士 石田 敬, 外(ISHIDA, Takashi et al.)			
〒105-8423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号			
虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo, (JP)			

(54)Title: CAPSTAN REST

(54)発明の名称 タレット刃物台



(57) Abstract

A capstan rest (10) provided with a slide rest (20), a tool rest body (22) provided movably on the slide rest, a turret (26) supported rotatably on the tool rest body and capable of setting a desired tool (24) individually in a predetermined dividing angular position, a servo motor (30) for rotating the turret, a clutch (32) for coupling the turret operatively and disconnectably to the servo motor, a locking unit (36) adapted to engage the turret detachably with the tool rest body, an output transmission unit (38) adapted to operate the locking unit (36) by transmitting an output from a motor to the locking unit, and a driving mechanism (34) adapted to operate the clutch and provided with an interlocking unit (72) moved in accordance with a movement of the tool rest body on the slide rest. The clutch is put in a coupled state by the driving mechanism when the locking unit is in a disengaged state to cause the turret to be rotated dividingly by the servo motor and the locking unit is put in an engaged state by the servo motor, when the clutch is in a decoupled state, to cause the turret to be fixed in a dividing position on the tool rest body.

(57)要約

タレット刃物台（１０）は、工具送り台（２０）と、工具送り台上に移動可能に設置される刃物台本体（２２）と、刃物台本体に回転可能に支持され、所望の工具（２４）を所定の割出角度位置に個別に装着できるタレット（２６）と、タレットを回転駆動するサーボモータ（３０）と、タレットをサーボモータに解放可能に作用的に連結するクラッチ装置（３２）と、タレットを刃物台本体に離脱可能に係合させる係合装置（３６）と、電動機の出力を係合装置に伝達して係合装置を動作させる出力伝達装置（３８）とを備える。クラッチ装置を動作させる駆動機構（３４）は、刃物台本体の工具送り台上での移動に連動する連動装置（７２）を備える。係合装置が離脱状態にあるときに、駆動機構によりクラッチ装置が連結状態に置かれてサーボモータによりタレットが割出回転し、クラッチ装置が解放状態にあるときに、サーボモータにより係合装置に係合状態に置かれてタレットが刃物台本体上で割出位置に固定される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MA モロッコ	TD チャード
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TG トーゴ
BJ ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BR ブラジル	GW ギニア・ビサウ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HR クロアチア	共和国	TR トルコ
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML マリ	TT トリニダード・トバゴ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モンゴル	UA ウクライナ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	US 米国
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	VN ヴィエトナム
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	YU ユーゴスラビア
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZA 南アフリカ共和国
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジーランド	ZW ジンバブエ
CZ チェコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明 細 書

タレット刃物台

技術分野

本発明は、工作機械に設置される割出装置に関する。特に本発明は、周方向等間隔に予め装着した多数の工具の中から割出回転により所望の工具を選択して加工作業位置に位置決めすることができるタレット刃物台に関する。

背景技術

工作機械において、加工作業の自動化及び高速化を促進するとともに、多品種少量生産に対応するため、多数の工具を装着できるタレット刃物台を使用することは周知である。例えば、自動旋盤で使用するタレット刃物台は、旋盤機台上で回転主軸に対向する位置に設置される工具送り台と、工具送り台上で所与の座標軸に沿って移動可能に設置される刃物台本体と、刃物台本体に回転可能に支持され、回転軸線の周囲の複数の割出角度位置の各々にバイト、ドリル等の各種工具を装着できるタレットとから構成される。なお、本明細書で自動旋盤とは、NC旋盤等の、自動旋削加工を実施できるあらゆる旋削機械を含むものである。

タレット刃物台では、タレットを割出回転した後、選択した工具によりワークに加工を施す間は、刃物台本体上でタレットを当該割出位置に強固に固定する必要がある。したがって一般に、刃物台本体とタレットとの間に、相互に係合及び離脱可能な一对の係合要素が設置される。これら一对の係合要素を相互に係脱（クランプ／アンクランプ）することによって、タレットを割出回転自在としたり

、また所望の割出位置に位置決め固定したりすることができる。

これら一対の係合要素からなる係合装置としては、軸方向一端面に多数のつめを有した噛み合いクラッチ状の一対のカップリング部材を相互に噛み合わせる形式のカップリング装置が知られている。この種の係合装置では、通常、刃物台本体側に設けた一方の係合要素に対し、タレット側に設けた他方の係合要素を、専用の係脱駆動機構により軸線方向へ直線的に移動させることにより係脱動作が行われる。

工具の選択手順を例示すれば、まず、1つの工具によるワーク加工が終了した段階で、タレットと共に刃物台本体を工具送り台上で移動して、工具を加工作業位置から工具交換可能位置へ後退させる。次に、係脱駆動機構によりタレット側係合要素を移動して刃物台本体側係合要素から離脱し、その状態で、別の回転駆動源によりタレットを回転して回転割出を行い、所望の工具を選択する。次いで、係脱駆動機構によりタレット側係合要素を刃物台本体側係合要素に係合させて、選択した工具を割出位置に固定的に保持する。その状態で、タレットと共に刃物台本体を工具送り台上で移動して、選択した工具を工具交換位置から加工作業位置へ送る。

NC旋盤等の自動旋盤は、主軸の回転駆動源、工具送り用の各軸駆動源、主軸チャックの開閉駆動源等、駆動対象の異なる複数の駆動源を備える。これら駆動源には、特に高速かつ高精度の応答を要求される部位（主軸、工具送り等）ではサーボモータが一般に使用されている。さらに近年、チャックの開閉駆動源や、前述したタレット刃物台のタレット回転駆動源のように従来、油圧又は空圧アクチュエータを用いていた部位にも、環境衛生や作動信頼性の点で有利なサーボモータが使用される傾向にある。

しかしながら、前述したタレット刃物台の係脱駆動機構では、要

求される動作が一方の係合要素を軸方向へ僅かに移動させるだけの単純な動作であることにも起因して、電動化が遅れ、多くは未だに油圧又は空圧アクチュエータが使用されている。油空圧アクチュエータは、騒音や大気汚染による作業環境の悪化、設備コストの上昇、機械の大型化、応答精度の低さ等の問題を一般に有するものである。特に、係脱駆動源として油圧シリンダを用いた場合は、作動油の温度変化により動作速度が容易に変化してしまうので、係合要素の係脱に要する時間が変動し、一連のタレット割出動作の安定的制御が困難となるだけでなく、油圧シリンダ自体が相当の熱源となることから、その周辺の機械構成要素の熱膨張を引き起こし、安定した加工精度を得ることが困難になってしまう。したがって、タレット刃物台の係脱駆動機構をも電動化することが所望されている。

他方、駆動源を電動化したタレット刃物台は、タレット回転駆動源としてのサーボモータを刃物台本体に設置し、またバイト等の固定工具だけでなくドリル等の回転工具も装着できる構成の場合には回転工具用のサーボモータも刃物台本体に設置することになる。そして、係脱駆動機構の電動化の要求に答えるべく、係脱駆動源としてのサーボモータをさらに刃物台本体に設置するような場合は、旋盤機台上での所与の座標軸に沿った移動要素の1つである刃物台本体の重量を不要に増加させ、応答精度の低下を生じるだけでなく、機械全体の寸法拡大、製造及び運転コストの上昇といった課題を生じる。

発明の開示

したがって本発明の目的は、刃物台本体上の割出位置にタレットを固定的に保持しかつ固定を解除するための係脱駆動機構を、新たな電動機を追加することなく電動化でき、以て、騒音や大気汚染の

軽減、省エネルギー化、応答精度の向上、製造及び運転コストの抑制等の効果を奏するとともに、工作機械の一層の小型化及び高性能化を促進できるタレット刃物台を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明は、基部と、基部上に移動可能に設置される刃物台本体と、刃物台本体に回転可能に支持され、所望の工具を所定の割出角度位置に個別に装着できるタレットと、タレットを回転駆動する電動機と、タレットと電動機との間に配置され、タレットを電動機に解放可能に作用的に連結するクラッチ装置と、クラッチ装置を動作させる駆動機構と、刃物台本体とタレットとの間に配置され、タレットを刃物台本体に離脱可能に係合させる係合装置と、電動機と係合装置との間に配置され、電動機の出力を係合装置に伝達して係合装置を動作させる出力伝達装置とを具備し、係合装置が離脱状態にあるときにクラッチ装置が連結状態に置かれて電動機によりタレットが割出回転し、クラッチ装置が解放状態にあるときに係合装置が係合状態に置かれてタレットが刃物台本体上で割出位置に固定されるようになっているタレット刃物台。

本発明の好適な態様によれば、駆動機構は、刃物台本体の基部上での移動に連動して、クラッチ装置を動作させる連動装置を備える。

この場合、連動装置は、基部に設けられるカムと、刃物台本体に設けられ、一端でカムに摺動可能に係合するとともに他端でクラッチ装置に作用的に連結される従動部材とを備え、刃物台本体が基部上で移動する際に生じる従動部材の回転によりクラッチ装置が動作するように構成されることが好ましい。

また、クラッチ装置は、電動機の出軸に連結されて回転するクラッチ軸と、クラッチ軸に係合及び離脱可能に同軸配置されるとともにタレットに連結される回転可能な環状クラッチ部材とを備える。

ことが好ましい。

タレットは、タレットに同軸配置される割出歯車を固定的に備え、環状クラッチ部材は、割出歯車に噛合する歯部を外周部に備えることが好ましい。

クラッチ軸は、その外周部に噛合部を備え、環状クラッチ部材は、クラッチ軸に軸方向移動及び回転可能に装着されるとともに、その軸線方向一端部に、噛合部に脱離可能に噛み合う対応噛合部を備えることが好ましい。

クラッチ軸と環状クラッチ部材との係合不備を感知する感知装置をさらに具備することが有利である。

クラッチ軸と環状クラッチ部材との係合不備が生じたときに、駆動機構の出力を吸収する出力吸収機構をさらに具備することが好ましい。

環状クラッチ部材がクラッチ軸から離脱したときに、環状クラッチ部材に係合して環状クラッチ部材の回転を阻止する係止部材をさらに具備することが有利である。

係止部材は、環状クラッチ部材がクラッチ軸から完全に離脱する前に、環状クラッチ部材の回転を阻止するように構成されることが好ましい。

係止部材と環状クラッチ部材との係合不備を感知する感知装置をさらに具備することが有利である。

係止部材と環状クラッチ部材との係合不備が生じたときに、駆動機構の出力を吸収する出力吸収機構をさらに具備することが好ましい。

係合装置は、刃物台本体に設置された固定側係合要素と、タレットに設置された可動側係合要素とを備え、出力伝達装置が、可動側係合要素を、固定側係合要素に係合してタレットの回転を阻止する

係合位置と、固定側係合要素から離脱してタレットの回転を可能にする離脱位置との間で移動させることができる。

出力伝達装置は、タレットに設置されたねじ送り機構と、電動機の出軸をねじ送り機構の回転側要素に連結する歯車列とを備えることができる。

ねじ送り機構の回転側要素は、タレットが割出回転する間にタレットと同一の方向へ同期して回転するように構成できる。

本発明はさらに、旋盤機台と、旋盤機台上に設置される基部と、基板上に移動可能に設置される刃物台本体と、刃物台本体に回転可能に支持され、所望の工具を所定の割出角度位置に個別に装着できるタレットと、タレットを回転駆動する電動機と、タレットと電動機との間に配置され、タレットを電動機に解放可能に作用的に連結するクラッチ装置と、刃物台本体の基板上での移動に連動してクラッチ装置を動作させる駆動機構と、刃物台本体とタレットとの間に配置され、タレットを刃物台本体に離脱可能に係合させる係合装置と、電動機と係合装置との間に配置され、電動機の出軸を係合装置に伝達して係合装置を動作させる出力伝達装置とを具備し、係合装置が離脱状態にあるときにクラッチ装置が連結状態に置かれて電動機によりタレットが割出回転し、クラッチ装置が解放状態にあるときに係合装置が係合状態に置かれてタレットが刃物台本体上で割出位置に固定されるようになっているタレット刃物台を備えた自動旋盤を提供する。

図面の簡単な説明

本発明の上記並びに他の目的、特徴及び利点を、添付図面に示す実施形態に基づいて説明する。同添付図面において、

図 1 は、本発明の一実施形態によるタレット刃物台を搭載した自

動旋盤の概略斜視図、

図 2 は、図 1 のタレット刃物台の断面平面図で、タレットクランプ／クラッチ解放時の図、

図 3 は、図 1 のタレット刃物台の拡大部分断面平面図、

図 4 は、図 3 の線 IV－IV に沿った断面図、

図 5 A は、図 4 の線 A－A に沿った断面図、

図 5 B は、図 4 の線 B－B に沿った断面図、

図 6 は、図 3 の線 VI－VI に沿った断面図、

図 7 A は、図 1 のタレット刃物台のクラッチ装置の動作を説明する図、

図 7 B は、図 7 A の矢印 VII から見た部分図平面図、

図 8 A は、図 1 のタレット刃物台のクラッチ装置の動作を説明する図、

図 8 B は、図 7 A の矢印 VIII から見た部分図平面図、

図 9 A は、図 1 のタレット刃物台のクラッチ装置の動作を説明する図、

図 9 B は、図 7 A の線 IX－IX に沿った部分図断面図、

図 10 は、図 1 のタレット刃物台の断面平面図で、タレットアンクランプ／クラッチ解放時の図、

図 11 は、図 1 のタレット刃物台の断面平面図で、タレットアンクランプ／クラッチ連結時の図、

図 12 は、図 1 のタレット刃物台の平面図、

図 13 は、図 1 のタレット刃物台の部分拡大平面図、及び

図 14 A～図 14 C は、図 1 のタレット刃物台の感知装置及びトルク吸収機構の作用を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

図面を参照すると、図 1 は本発明の一実施形態によるタレット刃物台 10 を、NC 旋盤等の自動旋盤 12 に搭載した状態で概略で示す。タレット刃物台 10 は、自動旋盤 12 の主軸台 14 に対向して配置される。主軸台 14 には回転主軸 16 が搭載され、回転主軸 16 は旋削加工すべきワーク W（棒材）を摺持して、図示しない駆動源により回転駆動される。タレット刃物台 10 は、ワーク W の加工に必要な多数の工具を予め所定の割出角度位置に担持するとともに、ワーク W の加工内容に応じて所望の工具を回転割出動作により選択し、回転主軸 16 の先端近傍の加工作業位置に自動的に位置決める。なお図示しないが、自動旋盤 12 は、回転主軸 16 から送り出されたワーク W を把持する背面主軸を、回転主軸 16 に対向して備えることができる。タレット刃物台 10 は、この背面主軸に把持されたワーク W に対しても、所望の工具を位置決めできる。

タレット刃物台 10 は、自動旋盤の機台 18 上で回転主軸 16 に対向する位置に設置される基部すなわち工具送り台 20 と、工具送り台 20 上に所与の座標軸に沿って移動可能に設置される刃物台本体 22 と、刃物台本体 22 に回転可能に支持され、回転軸線 26 a（図 2）の周囲の複数の割出角度位置の各々に個別にバイト、ドリル等の各種工具 24 を装着できるタレット 26 とを備える。図示実施形態では、工具送り台 20 は、回転主軸 16 の中心軸線に平行な Z 軸方向へ、図示しない Z 軸送りモータの駆動により移動し、刃物台本体 22 は、回転主軸 12 の中心軸線に直交する X 軸方向へ、X 軸送りモータ 28 の駆動により移動する。タレット 26 は、その回転軸線 26 a が Z 軸に平行に配置され、タレット 26 上で選択された各種工具 24 が、両軸送り動作の下でワーク W を所望形状に旋削する。

タレット刃物台 10 はさらに、図 2 に示すように、タレット 26

を回転駆動するサーボモータ 30 と、タレット 26 とサーボモータ 30 との間に配置され、タレット 26 をサーボモータ 30 に解放可能に作用的に連結するクラッチ装置 32 と、クラッチ装置 32 を動作させる駆動機構 34 と、刃物台本体 22 とタレット 26 との間に配置され、タレット 26 を刃物台本体 22 に離脱可能に係合させる係合装置 36 と、サーボモータ 30 と係合装置 36 との間に配置され、サーボモータ 30 の出力を係合装置 36 に伝達して係合装置 36 を動作させる出力伝達装置 38 とを備える。

図 2 に示すように、タレット 26 は、円柱又は角柱状の外形を有する中空の頭部 40 と、頭部 40 の軸線方向一端から軸線方向へ同心に延設される中空円筒状の軸部 42 とを備える。タレット 26 の頭部 40 は、刃物台本体 22 の前端面（図で右端）から外方へ突出して配置され、その外周面には、工具 24 を装着する複数の工具装着部 44 が所定の割出角度毎に設けられる。それら工具装着部 44 には、例えば図示のように、バイト等の固定工具 24 a をホルダ 46 により固定的に装着でき、またドリル等の回転工具 24 b をホルダ 48 により回転可能に装着できる。

回転工具 24 b は、頭部 40 及び軸部 42 の内部に設置される駆動軸及び駆動歯車（いずれも図示せず）を介して、刃物台本体 22 の後端（図で左端）に設置される専用のサーボモータ 49（図 1 参照）によって駆動できる。しかし本発明では、タレット 26 が回転工具 24 b を装着できることは必須ではなく、固定工具 24 a のみを装着できる構造であってもよい。その場合、タレット刃物台 10 は、回転工具駆動源としてのサーボモータ 49 を備えない構成となる。

タレット 26 の軸部 42 は、回転軸線 26 a を有する段付円筒状部材であり、刃物台本体 22 に貫通形成されたタレット受容空洞部

50に回転可能及び軸方向移動可能に受容される。軸部42の長手方向前方領域は、刃物台本体22のタレット受容空洞部50の前方部分を画成する円筒内壁面50aに、径方向へののがたつきを生じないように摺動可能に支持される。軸部42の中央領域には、後述する割出歯車52が固定される。割出歯車52は、前述したクラッチ装置32に作用的に連結され、タレット受容空洞部50の拡張された後方部分を構成する空所50bに、軸部42と共に回転可能に収容される。タレット26の軸部42の長手方向後方領域には、前述した出力伝達装置38が設置される。

タレット26を回転駆動するサーボモータ30は、刃物台本体22の後端に設置され、その出力軸30aが歯車54、56を介して、クラッチ装置32に作用的に連結される。図2及び図3に示すように、クラッチ装置32は、後端に歯車56を固定的に担持するクラッチ軸58と、クラッチ軸58に係合及び離脱可能に同軸配置される環状クラッチ部材60とを備える。クラッチ軸58は、回転軸線58aを有する段付円筒状部材であり、2組の軸受62を介して刃物台本体22に回転可能に支持される。クラッチ軸58は、その軸線58aをタレット26の軸線26aに対し略平行に配置して、タレット受容空洞部50の空所50bに収容される。

クラッチ装置32の環状クラッチ部材60は、中空円筒状部材であり、その内周面60aでクラッチ軸58の長手方向前方の拡張領域に摺動可能に取着される。環状クラッチ部材60は、クラッチ軸58の軸線58aの周りで回転可能であるとともに、軸線方向へ移動可能にクラッチ軸58に支持される。環状クラッチ部材60の外周面の軸線方向前方領域には、タレット26の軸部42に固定した割出歯車52の歯部52aに噛合する歯部64が一体に設けられる。環状クラッチ部材60の歯部64は、クラッチ軸58の軸線58

a に平行に延びる複数の歯を有し、クラッチ軸 5 8 上での環状クラッチ部材 6 0 の軸線方向移動範囲内で、常に割出歯車 5 2 の歯部 5 2 a に噛合する。

クラッチ軸 5 8 は、その外周面の軸線方向略中央部位に、外方へ突出する環状のフランジ 6 6 を一体に備える。フランジ 6 6 の周方向所定位置（図示実施形態では中心角 180° 毎の 2 位置）には、径方向外方へ開口するとともに軸線方向へ貫通するスロット 6 8（図 9 B 参照）が形成される。他方、環状クラッチ部材 6 0 には、その軸線方向後端面の周方向所定位置（図示実施形態では中心角 180° 毎の 2 位置）に、スロット 6 8 に対応する寸法を有したつめ 7 0 が軸線方向へ突設される。環状クラッチ部材 6 0 の 2 個のつめ 7 0 は、それぞれクラッチ軸 5 8 のフランジ 6 6 の 2 個のスロット 6 8 に、クラッチ軸 5 8 上での環状クラッチ部材 6 0 の軸線方向移動に伴い脱離可能に受容される。

サーボモータ 3 0 は、クラッチ軸 5 8 のフランジ 6 6 の 2 個のスロット 6 8 にそれぞれ環状クラッチ部材 6 0 の 2 個のつめ 7 0 が受容されて、クラッチ軸 5 8 と環状クラッチ部材 6 0 とが互いに連結されている間は、歯車 5 4、5 6、クラッチ軸 5 8、環状クラッチ部材 6 0 及び割出歯車 5 2 を介して、タレット 2 6 に回転力を付与する。したがってタレット刃物台 1 0 では、サーボモータ 3 0 の駆動により、タレット 2 6 が割出回転を遂行し、所望の工具装着部 4 4 に装着された所望の工具 2 4 を選択する。

なおクラッチ装置 3 2 は、上記したクラッチ構造の代わりに、クラッチ軸 5 8 の外周面につめを突設し、かつ環状クラッチ部材 6 0 の軸線方向後端面に対応寸法のスロットを凹設する構成や、雌雄同形の周知の噛み合いクラッチ構造を採用することもできる。

前述した駆動機構 3 4 は、工具送り台 2 0 上での刃物台本体 2 2

の X 軸方向移動に連動して、クラッチ装置 3 2 を動作させる連動装置 7 2 を備える。図 4 及び図 5 A に示すように、連動装置 7 2 は、工具送り台 2 0 に設けられるカム 7 4 と、刃物台本体 2 2 に設けられ、一端でカム 7 4 に摺動可能に係合するとともに他端でクラッチ装置 3 2 に作用的に連結される従動部材 7 6 とを備える。図示実施形態では、カム 7 4 は、工具送り台 2 0 に固定的に並設された補助台 7 8 の上端面 7 8 a に凹設されたカム溝 7 4 として構成される。カム溝 7 4 は、旋盤機台 1 8 上の座標系における X 軸方向に直線的に延びる第 1 溝部分 7 4 a と、第 1 溝部分 7 4 a の一端に鈍角に交差して連結される第 2 溝部分 7 4 b とを備える。

連動装置 7 2 の従動部材 7 6 は、刃物台本体 2 2 に貫通形成した軸受穴 8 0 に回動自在に受容される連結軸 8 2 と、連結軸 8 2 の一端に固定され、カム溝 7 4 に摺動可能に受容される突子 8 4 a を末端に有した第 1 レバー 8 4 (図 5 B) と、連結軸 8 2 の他端近傍に固定され、クラッチ装置 3 2 の環状クラッチ部材 6 0 に連結される第 2 レバー 8 6 とを備える。従動部材 7 6 の連結軸 8 2 は、旋盤機台 1 8 上の座標系における X 軸及び Z 軸に略直交する方向へ延びる中心軸線 8 2 a を備える。したがって従動部材 7 6 は、連結軸 8 2 、第 1 レバー 8 4 及び第 2 レバー 8 6 が一体的に中心軸線 8 2 a の周りで回動できるように、刃物台本体 2 2 に支持される。

従動部材 7 6 の第 1 レバー 8 4 の突子 8 4 a は、略円筒形状を有し、カム溝 7 4 にがたつきを生じることなく受容されるとともにカム溝 7 4 に沿って円滑に移動できる寸法を有する。

従動部材 7 6 の第 2 レバー 8 6 は、連結軸 8 2 に対し略直交して延びる一对の延長部 8 6 a を有する。それら延長部 8 6 a の間に、クラッチ装置 3 2 の環状クラッチ部材 6 0 が相互に非接触に配置される。両延長部 8 6 a の末端領域には、先端に略直方体状の摺動子

88aを一体に有したピン88が、各々の摺動子88aを互いに対向させた姿勢でそれぞれ回動自在に装着される。他方、環状クラッチ部材60には、その外周面の軸線方向後方領域に、周方向へ連続して延びる環状溝90が形成される。環状溝90には、第2レバー86に設けた一对のピン88の摺動子88aが摺動自在に受容される。

このようにして、環状クラッチ部材60は、環状溝90及び一对のピン88の摺動子88aを介して、第2レバー86すなわち従動部材76に作用的に連結される。この連結構造の下では、環状クラッチ部材60は第2レバー86の一对の延長部86aの間で自由に回転でき、また第2レバー86すなわち従動部材76は連結軸82の中心軸線82aに関して所定の角度範囲で回動できる。

上記構成において、刃物台本体22が工具送り台20上でX軸方向へ移動すると、従動部材76は刃物台本体22と共にX軸方向へ移動し、それに伴い第1レバー84が突子84aを介してカム溝74に沿って移動する。第1レバー84の突子84aがカム溝74の第1溝部分74aと第2溝部分74bとの間を移行すると、突子84aの移動方向の変化により第1レバー84が連結軸82を中心に揺動し、それに伴い連結軸82及び第2レバー86が中心軸線82aの周りで回動する。それにより、第2レバー86の一对のピン88が中心軸線82aに関して揺動し、両ピン88と環状溝90との相互係合下で、環状クラッチ部材60がクラッチ軸58上で軸線方向へ移動する。このようにして、クラッチ装置32が前述したようにして連結／解放動作する。その結果、タレット26がサーボモータ30に作用的に連結され、また連結を解除される。

再び図2を参照すると、タレット刃物台10の係合装置36は、刃物台本体22に固定された固定側係合要素92と、タレット26

に固定された可動側係合要素 9 4 とを備える。固定側係合要素 9 2 は、噛み合いクラッチ状の構造を有した環状要素であり、刃物台本体 2 2 のタレット受容空洞部 5 0 の軸線方向前方開口端にて、タレット 2 6 の軸部 4 2 を非接触かつ同軸に囲繞して固定的に配置される。可動側係合要素 9 4 は、同様に噛み合いクラッチ状の構造を有した環状要素であり、タレット 2 6 の頭部 4 0 と軸部 4 2 との接続部位で軸部 4 2 を同軸に囲繞して、タレット 2 6 と一体に移動可能に配置される。

固定側係合要素 9 2 の軸線方向前端面（図で右端面）には、多数のつめ 9 2 a が所定ピッチで放射状に設けられ、可動側係合要素 9 4 の軸線方向後端面（図で左端面）には、つめ 9 2 a に噛合可能な多数のつめ 9 4 a が所定ピッチで放射状に設けられる。固定側係合要素 9 2 と可動側係合要素 9 4 とは、それらのつめ 9 2 a、9 4 a を互いに係合及び離脱可能に軸線方向へ対面させて配置される。そして、タレット 2 6 が回転していない状態で、可動側係合要素 9 4 がタレット 2 6 と共に軸方向へ移動することにより、固定側係合要素 9 2 と可動側係合要素 9 4 との係合及び離脱が行われるようになっている。

図 2 に示す状態では、固定側係合要素 9 2 のつめ 9 2 a と可動側係合要素 9 4 のつめ 9 4 a とが互いに係合している。その結果、固定側係合要素 9 2 に対する可動側係合要素 9 4 の回転が阻止され、したがって刃物台本体 2 2 に対するタレット 2 6 の回転動作が防止される。この状態で、可動側係合要素 9 4 は、タレット 2 6 と共にその軸線方向移動範囲内で最後端の係合（クランプ）位置にある。

タレット 2 6 及び可動側係合要素 9 4 が上記した係合位置にある間に、タレット 2 6 の頭部 4 0 に装着した所望の工具 2 4 により、回転主軸 1 6 に摺持したワーク W の加工が実施される（図 1）。こ

の間、タレット 2 6 は上記した係合装置 3 6 によって、加工時に工具 2 4 に加わる応力に抗し、かつ加工精度を維持するに十分な強度で、刃物台本体 2 2 に強固に固定的に保持される。

図示の係合位置から、タレット 2 6 及び可動側係合要素 9 4 を前方（図で右方）へ移動すると、可動側係合要素 9 4 のつめ 9 4 a が固定側係合要素 9 2 のつめ 9 2 a から離脱し始める。両係合要素 9 2、9 4 のつめ 9 2 a、9 4 a 同士が完全に離脱して、タレット 2 6 及び可動側係合要素 9 4 がそれらの軸線方向移動範囲内で最前端的離脱（アンクランプ）位置に置かれると、固定側係合要素 9 2 に対し可動側係合要素 9 4 が自由に回転できるようになる。その結果、刃物台本体 2 2 に対するタレット 2 6 の固定が解除され、タレット 2 6 は、前述したようにクラッチ装置 3 2 を介したサーボモータ 3 0 の駆動による割出回転が可能な状態に置かれる。

なお、タレット 2 6 及び可動側係合要素 9 4 が係合位置と離脱位置との間で移動する間、軸部 4 2 に固定された割出歯車 5 2 は、クラッチ装置 3 2 の環状クラッチ部材 6 0 の軸線方向位置、すなわちクラッチ連結／解放状態に関わらず、環状クラッチ部材 6 0 の歯部 6 4 に常に噛合する。

係合装置 3 6 の係脱動作、すなわちタレット 2 6 及び可動側係合要素 9 4 の軸線方向移動は、前述した出力伝達装置 3 8 を介して、サーボモータ 3 0 の駆動により遂行される。出力伝達装置 3 8 は、タレット 2 6 に設置されたねじ送り機構としてのボールねじ組体 9 6 と、サーボモータ 3 0 の出力軸 3 0 a をボールねじ組体 9 6 の回転側要素に連結する歯車列 9 8 とを備えて構成される。

出力伝達装置 3 8 のボールねじ組体 9 6 は、タレット 2 6 の軸部 4 2 の軸線方向後端領域でその外周面に設けられた雄ねじ 1 0 0 と、雄ねじ 1 0 0 に螺合する雌ねじを内周面に有して軸部 4 2 に装着

されるボールナット部材 1 0 2 とを備える。ボールナット部材 1 0 2 は、刃物台本体 2 2 のタレット受容空洞部 5 0 の軸線方向後方開口端にて、一对の軸受 1 0 4 を介して刃物台本体 2 2 に回動自在かつ軸線方向移動不能に支持される。

ボールナット部材 1 0 2 は、ボールねじ組体 9 6 の回転側要素であり、その軸線方向後端に、外周縁に歯部 1 0 2 b を有したフランジ 1 0 2 a が径方向へ突設される。歯車列 9 8 は、サーボモータ 3 0 の出力軸 3 0 a 及びクラッチ軸 5 8 にそれぞれ固定される前述した歯車 5 4、5 6、並びに歯車 5 6 に隣接してクラッチ軸 5 8 に固定される歯車 1 0 6 から構成される。歯車 1 0 6 は、その歯部 1 0 6 a がボールナット部材 1 0 2 のフランジ 1 0 2 a に設けた歯部 1 0 2 b に噛合して、ボールナット部材 1 0 2 にトルクを伝達する。

ボールねじ組体 9 6 のボールナット部材 1 0 2 は、歯車列 9 8 を介したサーボモータ 8 2 の駆動により、タレット受容空洞部 5 0 内で回転する。ここで、ボールナット部材 1 0 2 は軸線方向へ移動できないので、タレット 2 6 が軸部 4 2 の雄ねじ 1 0 0 とボールナット部材 1 0 2 の雌ねじとの螺合の下で、タレット受容空洞部 5 0 内で軸線方向へ移動する。その結果、係合装置 3 6 の前述した係脱動作、すなわち固定側係合要素 9 2 に対する可動側係合要素 9 4 の係合位置と離脱位置との間での移動が実現される。

上記した出力伝達装置 3 8 の構成によると、ボールねじ組体 9 6 のボールナット部材 1 0 2 は歯車列 9 8 を介して常にサーボモータ 8 2 に作用的に連結されている。したがって、クラッチ装置 3 2 が連結状態にあり、タレット 2 6 の割出歯車 5 2 がクラッチ装置 3 2 を介してサーボモータ 3 0 に作用的に連結されていれば、サーボモータ 3 0 の駆動により、タレット 2 6 が割出回転する間にボールナット部材 1 0 2 も同時に回転することになる。このとき、歯車列 9

8の歯車106とクラッチ装置32の環状クラッチ部材60とは共通のクラッチ軸58に一体に連結されているので、ボールナット部材102の歯部102bと歯車106の歯部106aとの歯数比を、割出歯車52の歯部52aと環状クラッチ部材60の歯部64との歯数比に等しく設定することにより、ボールナット部材102はタレット26と同一の方向へ同期して回転する。その結果、タレット26の割出回転中に、タレット26とボールナット部材102との間に相対回転が生じてタレット26が軸線方向へ移動してしまう不都合は確実に回避される。

また、上記した出力伝達装置38の構成では、係合装置36が離脱（アンクランプ）状態にある間にクラッチ装置32が解放されて、環状クラッチ部材60が自由回転できる状態に置かれると、タレット26はボールねじ組体96の作用下で軸線方向移動を伴いつつ自由に回転できるようになる。したがって、例えばタレット26の頭部40の重心の偏りにより、係合装置36の離脱中にタレット26が不要な回転を生じてしまい、正確な割出ができなくなったり、係合装置36の固定側係合要素92と可動側係合要素94とが衝突して破損したりする危惧がある。このような問題を解決するために、タレット刃物台10は、クラッチ装置32の環状クラッチ部材60がクラッチ軸58から離脱したときに、環状クラッチ部材60に係合してその自由回転を阻止する係止部材108をさらに備える。

図3及び図6に示すように、係止部材108は、クラッチ装置32のクラッチ軸58の上方で刃物台本体22に固定されるラックからなる。係止部材108は、クラッチ軸58に対向する面に、クラッチ軸58の軸線58aに平行に延びる複数（図では3個）の歯108aを有する。それら歯108aは、クラッチ装置32の環状クラッチ部材60の歯部64の歯に噛合可能な寸法を有する。図3及

び図 6 に示す状態では、クラッチ装置 3 2 は解放状態にあり、環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 上で軸線方向前方に位置している。このとき、環状クラッチ部材 6 0 の歯部 6 4 は、上方に位置する歯に係止部材 1 0 8 の歯 1 0 8 a に噛合し、それにより環状クラッチ部材 6 0 の回転が阻止されている。

ここで、係合装置 3 6 の離脱中におけるタレット 2 6 の不要な回転を実質的に完全に排除するために、係止部材 1 0 8 は、クラッチ装置 3 2 の環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 から完全に離脱する前に、環状クラッチ部材 6 0 の回転を阻止するように構成される。クラッチ装置 3 2 と係止部材 1 0 8 との作用的位置関係を、図 7 A ～図 9 B を参照して説明する。

図 7 A 及び図 7 B に示すように、クラッチ装置 3 2 の環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 から完全に離脱して、環状クラッチ部材 6 0 の各つめ 7 0 がクラッチ軸 5 8 の各スロット 6 8 の外部に置かれているときには、環状クラッチ部材 6 0 の歯部 6 4 は係止部材 1 0 8 の歯 1 0 8 a に噛合する。このとき、環状クラッチ部材 6 0 の歯部 6 4 はタレット 2 6 の割出歯車 5 2 の歯部 5 2 a にも噛合する。したがってこの間、係合装置 3 6 が離脱状態に置かれたとしても、係止部材 1 0 8 は、環状クラッチ部材 6 0 の回転を阻止するとともに、タレット 2 6 の自由回転を阻止する。

この状態から、環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 上で軸線方向後方へ移動すると、図 8 A 及び図 8 B に示すように、環状クラッチ部材 6 0 の歯部 6 4 が係止部材 1 0 8 の歯 1 0 8 a から完全に離脱する前に、環状クラッチ部材 6 0 の各つめ 7 0 がクラッチ軸 5 8 の各スロット 6 8 に嵌入される。この状態でも、環状クラッチ部材 6 0 及びタレット 2 6 の回転は、係止部材 1 0 8 によって阻止されている。なおこのとき、スロット 6 8 とつめ 7 0 との間の隙間を

実質的に排除すべく、各スロット 6 8 の対向側壁及び各つめ 7 0 の対向側壁は、いずれもクラッチ軸 5 8 の軸線 5 8 a に略平行に延設されている。

環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 上で軸線方向後方へさらに移動して、クラッチ装置 3 2 が完全に連結されると、図 9 A 及び図 9 B に示すように、環状クラッチ部材 6 0 の歯部 6 4 は係止部材 1 0 8 の歯 1 0 8 a から完全に離脱する。このときクラッチ装置 3 2 は、サーボモータ 3 0 の出力を割出歯車 5 2 に伝達できることになる。したがってこの間、係合装置 3 6 が離脱状態に置かれていれば、タレット 2 6 はサーボモータ 3 0 の駆動により割出回転する。

割出回転後、サーボモータ 3 0 の駆動により係合装置 3 6 を係合状態に置くために、クラッチ装置 3 2 を解放するときには、図 9 A の状態から図 8 A の状態を経て図 7 A の状態に復帰する。つまり、クラッチ装置 3 2 の環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 から完全に離脱する前に、係止部材 1 0 8 の歯 1 0 8 a が環状クラッチ部材 6 0 の歯部 6 4 に噛合して、環状クラッチ部材 6 0 の回転を阻止する。したがって係合装置 3 6 が離脱状態に置かれているにも関わらず、タレット 2 6 の自由回転は確実に阻止される。

上記構成を有するタレット刃物台 1 0 の、自動旋盤 1 2 上での動作手順を以下に説明する。

まず図 2 に示す状態では、クラッチ装置 3 2 が解放状態にあり、かつ係合装置 3 6 が係合状態にあるので、前述したようにタレット 2 6 の頭部 4 0 に装着した所望の工具 2 4 により、回転主軸 1 6 に摺持したワーク W の加工が実施される（図 1）。このとき当該工具 2 4 は、工具送り台 2 0 上での刃物台本体 2 2 の - X 軸方向移動により加工作業位置に置かれている。そして刃物台本体 2 2 に設けたクラッチ駆動機構 3 4 の連動装置 7 2 は、その従動部材 7 6 の第 1

レバー 8 4 の突子 8 4 a が図 5 A に示すようにカム溝 7 4 の第 1 溝部分 7 4 a の - X 軸方向末端位置 P 1 に置かれる。

次いで、当該工具 2 4 による加工作業が終了し、タレット 2 6 をワーク W から離隔する必要が有るとき（例えばタレット 2 6 による工具交換、タレット 2 6 以外の場所にある工具の使用、ワーク交換等）には、刃物台本体 2 2 が工具送り台 2 0 上で + X 軸方向へ後退移動する。同時にクラッチ駆動機構 3 4 の連動装置 7 2 は、その従動部材 7 6 の第 1 レバー 8 4 の突子 8 4 a がカム溝 7 4 の第 1 溝部分 7 4 a に沿って + X 軸方向へ移動する。第 1 レバー 8 4 の突子 8 4 a が P 1 からカム溝 7 4 の第 1 溝部分 7 4 a の + X 軸方向末端位置（つまり第 1 溝部分 7 4 a と第 2 溝部分 7 4 b との接続部位）P 2（図 5 A）に到達するまでの間、従動部材 7 6 の回転は生じず、したがってクラッチ装置 3 2 は解放状態に保持される。

このように、従動部材 7 6 の第 1 レバー 8 4 の突子 8 4 a がカム溝 7 4 の第 1 溝部分 7 4 a に沿って P 1 から P 2 まで移動する間に、タレット 2 6 上の工具 2 4 は加工作業位置と第 1 後退位置との間の所望の後退位置に置かれる。その状態で、タレット 2 6 以外の場所にある工具（図示せず）の使用や、ワーク W の交換等が可能となる。

さらに、タレット 2 6 の割出回転による工具交換を行う際には、従動部材 7 6 の第 1 レバー 8 4 の突子 8 4 a がカム溝 7 4 の第 1 溝部分 7 4 a に沿って P 1 から P 2 まで移動する間、すなわちタレット 2 6 上の工具 2 4 が加工作業位置から第 1 後退位置まで移動する間の所望時期に、サーボモータ 3 0 の駆動により、出力伝達装置 3 8 を介してタレット 2 6 を軸線方向前方へ移動し、係合装置 3 6 を離脱状態に置く（図 1 0 参照）。このとき、前述したようにクラッチ装置 3 2 の環状クラッチ部材 6 0 が係止部材 1 0 8 に係合してい

るので、タレット 26 の自由回転は阻止される。

続いて、刃物台本体 22 が工具送り台 20 上でさらに + X 軸方向へ後退移動すると、クラッチ駆動機構 34 の連動装置 72 は、その従動部材 76 の第 1 レバー 84 の突子 84 a がカム溝 74 の第 1 溝部分 74 a から第 2 溝部分 74 b へ移行する。第 1 レバー 84 の突子 84 a が P 2 からカム溝 74 の第 2 溝部分 74 a の + X 軸方向末端位置 P 3 (図 5 A) に到達するまでの間、従動部材 76 は軸線 82 a の周りで図 5 A の反時計方向へ回転し、それによりクラッチ装置 32 が、前述したように解放状態から連結状態へと動作する。

従動部材 76 の第 1 レバー 84 の突子 84 a が P 3 に到達すると、クラッチ装置 32 は連結を完了し、環状クラッチ部材 60 は係止部材 108 から離脱する(図 11 参照)。この状態で、タレット 26 上の工具 24 は第 2 後退位置すなわち工具交換位置に置かれ、サーボモータ 30 の駆動によりタレット 26 が割出回転する。

タレット 26 の割出回転により新たな所望の工具 24 が選択されると、刃物台本体 22 が工具送り台 20 上で - X 軸方向へ移動する。同時にクラッチ駆動機構 34 は、従動部材 76 の第 1 レバー 84 の突子 84 a がカム溝 74 の第 2 溝部分 74 b に沿って P 3 から P 2 に移動し、その間、従動部材 76 が軸線 82 a の周りで図 5 A の時計方向へ回転する。それによりクラッチ装置 32 が、前述したように連結状態から解放状態へと動作する。この間、前述したようにクラッチ装置 32 の環状クラッチ部材 60 が係止部材 108 に係合するので、タレット 26 の自由回転は阻止され、選択した工具 24 が所定の割出位置に保持される。

その後さらに、刃物台本体 22 が工具送り台 20 上で - X 軸方向へ移動する。そして、従動部材 76 の第 1 レバー 84 の突子 84 a がカム溝 74 の第 1 溝部分 74 a に沿って P 2 から P 1 に移動する

間の所望時期に、サーボモータ 30 を逆回転させて、出力伝達装置 38 を介してタレット 26 を軸線方向後方へ移動し、係合装置 36 を係合状態に置く（図 2）。その状態で、新たな工具 24 は加工作業位置に置かれ、ワーク W を加工する。

上記したタレット刃物台 10 の構成では、クラッチ装置 32 の解放状態から連結状態への移行、すなわちクラッチ軸 58 と環状クラッチ部材 60 との係合が円滑に行われること、及びクラッチ装置 32 の連結状態から解放状態への移行、すなわち環状クラッチ部材 60 と係止部材 108 との係合が円滑に行われることが肝要である。この点で、クラッチ軸 58 と環状クラッチ部材 60 との関係は、両者が連結状態から解放状態を経て再び連結状態に至るまでの間、環状クラッチ部材 60 は回転せず、またクラッチ軸 58 は係合装置 36 の係脱動作のために通常は正方向及び逆方向へ同一角度だけ回転するので、クラッチ軸 58 と環状クラッチ部材 60 との係合が円滑に行われる。

これに対し、環状クラッチ部材 60 と係止部材 108 との関係では、環状クラッチ部材 60 の歯部 64 とタレット 26 の割出歯車 52 の歯部 52a との歯数比を、タレット 26 が所望の割出角度だけ回転した後に環状クラッチ部材 60 の歯部 64 が必ず係止部材 108 の歯部 108a に噛合できる位置にあるように設定する。それにより、環状クラッチ部材 60 と係止部材 108 との円滑な係合が確保される。例えば図 6 に示すように、タレット 26 の最小割出角度を 18° （20 分割）として、歯数 40 枚の割出歯車 52 を使用すると、タレット 26 は割出歯車 52 の 2 歯分の角度ずつ割出回転する。このとき、環状クラッチ部材 60 の歯部 64 の歯数を 16 枚とすれば、環状クラッチ部材 60 の最小割出角度は 45° になり、歯部 64 の歯は中心角 45° 毎に、必ず係止部材 108 の歯部 108

aに噛合できる位置に置かれる。

上記構成においても、微小な回転角度のずれ等により、クラッチ軸 5 8 と環状クラッチ部材 6 0 との係合、及び環状クラッチ部材 6 0 と係止部材 1 0 8 との係合が円滑に行われなくなる場合が生じ得る。クラッチ装置 3 2 におけるそのような係合不備が生じると、割出回転に支障を来すだけでなく、クラッチ軸 5 8、環状クラッチ部材 6 0、係止部材 1 0 8 等のクラッチ装置構成要素が破損する危惧がある。したがってタレット刃物台 1 0 には、クラッチ軸 5 8 と環状クラッチ部材 6 0 との係合不備、及び環状クラッチ部材 6 0 と係止部材 1 0 8 との係合不備を感知する感知装置 1 1 0 を設けることが好ましい。

図 4 及び図 1 2 に示すように、感知装置 1 1 0 は、係止部材 1 0 8 の近傍で、クラッチ駆動機構 3 4 の連動装置 7 2 の従動部材 7 6 の上方に配置される一対のセンサ 1 1 2 を備える。これらセンサ 1 1 2 は、例えば金属感知型磁気センサ等の近接センサからなり、ブラケット 1 1 4 を介して刃物台本体 2 2 に固定される。他方、連動装置 7 2 の従動部材 7 6 には、上方の第 2 レバー 8 6 の上面に金属製のドグ 1 1 6 が突設される。

上記構成を有する感知装置 1 1 0 は、クラッチ装置 3 2 の環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 に完全に連結された状態で、連動装置 7 2 の従動部材 7 6 の第 2 レバー 8 6 に設けたドグ 1 1 6 が一方（クラッチ軸 5 8 の軸線方向に関して後方）のセンサ 1 1 2 a に近接してセンサ 1 1 2 a を励起（オン）し、また環状クラッチ部材 6 0 が係止部材 1 0 8 に完全に係合した状態で、従動部材 7 6 の第 2 レバー 8 6 のドグ 1 1 6 が他方（クラッチ軸 5 8 の軸線方向に関して前方）のセンサ 1 1 2 b に近接してセンサ 1 1 2 b を励起するように構成される。

したがって、前述した刃物台本体 2 2 の X 軸方向移動に伴う従動部材 7 6 の回転により、環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 に完全に連結される位置（図 5 A の P 3 に対応）に刃物台本体 2 2 があるにも関わらず、センサ 1 1 2 a がオンされない場合は、それをクラッチ装置 3 2 の係合不備として感知し、警報発声、機械停止等の対応を行う。同様に、環状クラッチ部材 6 0 が係止部材 1 0 8 に完全に係合する位置（図 5 A の P 2 に対応）に刃物台本体 2 2 があるにも関わらず、センサ 1 1 2 b がオンされない場合は、それを係合不備として感知し、やはり警報発声、機械停止等の対応を行う。

このような構成において、クラッチ装置 3 2 の係合不備が生じたときのクラッチ装置構成要素の破損を未然に防止するために、係合不備時の従動部材 7 6 のトルクを吸収するトルク吸収機構 1 1 8 を、感知装置 1 1 0 と併用することが望ましい。トルク吸収機構 1 1 8 は、図 1 2 に示すように、従動部材 7 6 の連結軸 8 2 の上端に固定されて第 2 レバー 8 6 の上面に突設される略台形平面形状の軸ヘッド 1 2 0 と、従動部材 7 6 の第 2 レバー 8 6 に固定される一对のボールプランジャ 1 2 2 とを備える。それらボールプランジャ 1 2 2 は、連結軸 8 2 の中心軸線 8 2 a に略直交する方向へ並設され、各々のボール端 1 2 2 a が軸ヘッド 1 2 0 の平坦な一側面 1 2 0 a に当接される。したがってこの場合、従動部材 7 6 の連結軸 8 2 と第 2 レバー 8 6 との間は直接には固定されず、軸ヘッド 1 2 0 及び一对のボールプランジャ 1 2 2 を介して、両者間でトルクが伝達される。

したがって、例えばクラッチ装置 3 2 が連結状態から解放状態に移行するときに、環状クラッチ部材 6 0 が係止部材 1 0 8 に円滑に係合すれば、図 1 3 に示すように、従動部材 7 6 の連結軸 8 2 と第 2 レバー 8 6 との間で軸ヘッド 1 2 0 及び一对のボールプランジャ

1 2 2 を介してトルクが安定的に伝達され、環状クラッチ部材 6 0 と係止部材 1 0 8 との係合が完了する。この間、トルクは両ボールプランジャ 1 2 2 に平衡して加わる。係合完了時に、感知装置 1 1 0 のセンサ 1 1 2 b が、第 2 レバー 8 6 上のドグ 1 1 6 の近接を感知し、オン信号を発する。このときセンサ 1 1 2 a はオフ状態にあり、クラッチ装置 3 2 が正常に動作していることが判定される。

続いて、クラッチ装置 3 2 が解放状態から連結状態に移行するときに、環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 に円滑に係合すれば、図 1 4 A に示すように、従動部材 7 6 の連結軸 8 2 と第 2 レバー 8 6 との間で軸ヘッド 1 2 0 及び一对のボールプランジャ 1 2 2 を介してトルクが安定的に伝達され、環状クラッチ部材 6 0 とクラッチ軸 5 8 との係合が完了する。この間、トルクは両ボールプランジャ 1 2 2 に平衡して加わる。係合完了時に、感知装置 1 1 0 のセンサ 1 1 2 a が、第 2 レバー 8 6 上のドグ 1 1 6 の近接を感知し、オン信号を発する。このときセンサ 1 1 2 b はオフ状態にあり、クラッチ装置 3 2 が正常に動作していることが判定される。

これに反し、クラッチ装置 3 2 が解放状態から連結状態に移行するときに、環状クラッチ部材 6 0 がクラッチ軸 5 8 に係合できない場合には、図 1 4 B に示すように、従動部材 7 6 の第 2 レバー 8 6 が回転途中で停止する一方で、連結軸 8 2 がそのトルクをトルク吸収機構 1 1 8 により吸収されつつ継続して回転する。この間、トルクは一方（図で下方）のボールプランジャ 1 2 2 に過剰に加わり、そのボールプランジャ 1 2 2 のボール端 1 2 2 a を押し込む。したがって、係合完了すべき位置に刃物台本体 2 2 が到達したときに、感知装置 1 1 0 のセンサ 1 1 2 a は、第 2 レバー 8 6 上のドグ 1 1 6 の近接を感知せずにオフ状態のままにある。その結果、センサ 1 1 2 b のオフ状態と相関して、クラッチ装置 3 2 の動作異常すなわ

ち係合不備が判定される。

続いて、クラッチ装置 3 2 が連結状態から解放状態に移行するときに、環状クラッチ部材 6 0 が係止部材 1 0 8 に円滑に係合したときは、前述したように図 1 3 に示す状態に至る。

これに反し、クラッチ装置 3 2 が連結状態から解放状態に移行するときに、環状クラッチ部材 6 0 が係止部材 1 0 8 に係合できない場合には、図 1 4 C に示すように、従動部材 7 6 の第 2 レバー 8 6 が回転途中で停止する一方で、連結軸 8 2 がそのトルクをトルク吸収機構 1 1 8 により吸収されつつ継続して回転する。この間、トルクは他方（図で上方）のボールプランジャ 1 2 2 に過剰に加わり、そのボールプランジャ 1 2 2 のボール端 1 2 2 a を押し込む。したがって、係合完了すべき位置に刃物台本体 2 2 が到達したときに、感知装置 1 1 0 のセンサ 1 1 2 b は、第 2 レバー 8 6 上のドグ 1 1 6 の近接を感知せずにオフ状態のままにある。その結果、センサ 1 1 2 a のオフ状態と相関して、クラッチ装置 3 2 の動作異常すなわち係合不備が判定される。

このように、タレット刃物台 1 0 では、刃物台本体 2 2 上の割出位置にタレット 2 6 を固定的に保持しかつ固定を解除するための係脱駆動源として、タレット 2 6 の割出回転駆動源であるサーボモータ 3 0 を併用できる構成とした。したがって、新たなサーボモータを追加することなく係脱駆動機構を電動化できるので、騒音や大気汚染の軽減、省エネルギー化、応答精度の向上、製造及び運転コストの抑制等の効果を奏するとともに、搭載された工作機械の一層の小型化及び高性能化を促進できる。

しかも、クラッチ装置 3 2 の環状クラッチ部材 6 0 の回転を阻止する係止部材 1 0 8 を備えたことにより、係合装置 3 6 が離脱したときのタレット 2 6 の不要な自由回転を防止できる。また、感知装

置 1 1 0 及びトルク吸収機構 1 1 8 の設置により、クラッチ装置 3 2 の構成要素の破損を未然に防止できる。したがって、タレット刃物台 1 0 に高水準の安全性が付与される。

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、様々な修正が可能である。例えば、クラッチ装置を動作させる駆動機構として、前述した連動装置 7 2 に替えて、ソレノイド等の専用のアクチュエータを使用することもできる。

産業上の利用可能性

本発明は、刃物台本体上の割出位置にタレットを固定的に保持し、かつ固定を解除するための係脱駆動機構を、新たな電動機を追加することなく電動化できるタレット刃物台を提供するものである。したがって、本発明のタレット刃物台を、自動旋盤等の工作機械に搭載することにより、騒音や大気汚染の軽減、省エネルギー化、応答精度の向上、製造及び運転コストの抑制等の効果を奏するとともに、搭載された工作機械の一層の小型化及び高性能化を促進できる。

請 求 の 範 囲

1. 基部と、

前記基部上に移動可能に設置される刃物台本体と、

前記刃物台本体に回転可能に支持され、所望の工具を所定の割出角度位置に個別に装着できるタレットと、

前記タレットを回転駆動する電動機と、

前記タレットと前記電動機との間に配置され、該タレットを該電動機に解放可能に作用的に連結するクラッチ装置と、

前記クラッチ装置を動作させる駆動機構と、

前記刃物台本体と前記タレットとの間に配置され、該タレットを該刃物台本体に離脱可能に係合させる係合装置と、

前記電動機と前記係合装置との間に配置され、該電動機の出力を該係合装置に伝達して該係合装置を動作させる出力伝達装置と、
を具備し、

前記係合装置が離脱状態にあるときに前記クラッチ装置が連結状態に置かれて前記電動機により前記タレットが割出回転し、前記クラッチ装置が解放状態にあるときに前記係合装置が係合状態に置かれて前記タレットが前記刃物台本体上で割出位置に固定されるようになっている、

タレット刃物台。

2. 前記駆動機構は、前記刃物台本体の前記基部上での移動に連動して、前記クラッチ装置を動作させる連動装置を備える請求項1に記載のタレット刃物台。

3. 前記連動装置は、前記基部に設けられるカムと、前記刃物台本体に設けられ、一端で前記カムに摺動可能に係合するとともに他端で前記クラッチ装置に作用的に連結される従動部材とを備え、該

刃物台本体が該基部上で移動する際に生じる該従動部材の回転により該クラッチ装置が動作するように構成される請求項 2 に記載のタレット刃物台。

4. 前記クラッチ装置は、前記電動機の出力軸に連結されて回転するクラッチ軸と、該クラッチ軸に係合及び離脱可能に同軸配置されるとともに前記タレットに連結される回転可能な環状クラッチ部材とを備える請求項 1 に記載のタレット刃物台。

5. 前記タレットは、該タレットに同軸配置される割出歯車を固定的に備え、前記環状クラッチ部材は、該割出歯車に噛合する歯部を外周部に備える請求項 4 に記載のタレット刃物台。

6. 前記クラッチ軸は、その外周部に噛合部を備え、前記環状クラッチ部材は、該クラッチ軸に軸方向移動及び回転可能に装着されるとともに、その軸線方向一端部に、該噛合部に脱離可能に噛み合う対応噛合部を備える請求項 4 に記載のタレット刃物台。

7. 前記クラッチ軸と前記環状クラッチ部材との係合不備を感知する感知装置をさらに具備する請求項 4 に記載のタレット刃物台。

8. 前記クラッチ軸と前記環状クラッチ部材との係合不備が生じたときに、前記駆動機構の出力を吸収する出力吸収機構をさらに具備する請求項 7 に記載のタレット刃物台装置。

9. 前記環状クラッチ部材が前記クラッチ軸から離脱したときに、該環状クラッチ部材に係合して該環状クラッチ部材の回転を阻止する係止部材をさらに具備する請求項 4 に記載のタレット刃物台。

10. 前記係止部材は、前記環状クラッチ部材が前記クラッチ軸から完全に離脱する前に、該環状クラッチ部材の回転を阻止するように構成される請求項 9 に記載のタレット刃物台。

11. 前記係止部材と前記環状クラッチ部材との係合不備を感知する感知装置をさらに具備する請求項 10 に記載のタレット刃物台

。

1 2. 前記係止部材と前記環状クラッチ部材との係合不備が生じたときに、前記駆動機構の出力を吸収する出力吸収機構をさらに具備する請求項 1 1 に記載のタレット刃物台装置。

1 3. 前記係合装置は、前記刃物台本体に設置された固定側係合要素と、前記タレットに設置された可動側係合要素とを備え、前記出力伝達装置が、該可動側係合要素を、該固定側係合要素に係合して該タレットの回転を阻止する係合位置と、該固定側係合要素から離脱して該タレットの回転を可能にする離脱位置との間で移動させる請求項 1 に記載のタレット刃物台。

1 4. 前記出力伝達装置は、前記タレットに設置されたねじ送り機構と、前記電動機の出力軸を該ねじ送り機構の回転側要素に連結する歯車列とを備える請求項 1 3 に記載のタレット刃物台。

1 5. 前記ねじ送り機構の前記回転側要素は、前記タレットが割出回転する間に該タレットと同一の方向へ同期して回転するように構成される請求項 1 4 に記載のタレット刃物台。

1 6. 旋盤機台と、

前記旋盤機台上に設置される基部と、

前記基部上に移動可能に設置される刃物台本体と、

前記刃物台本体に回転可能に支持され、所望の工具を所定の割出角度位置に個別に装着できるタレットと、

前記タレットを回転駆動する電動機と、

前記タレットと前記電動機との間に配置され、該タレットを該電動機に解放可能に作用的に連結するクラッチ装置と、

前記刃物台本体の前記基部上での移動に連動して前記クラッチ装置を動作させる駆動機構と、

前記刃物台本体と前記タレットとの間に配置され、該タレットを

該刃物台本体に離脱可能に係合させる係合装置と、

前記電動機と前記係合装置との間に配置され、該電動機の出力を該係合装置に伝達して該係合装置を動作させる出力伝達装置と、
を具備し、

前記係合装置が離脱状態にあるときに前記クラッチ装置が連結状態に置かれて前記電動機により前記タレットが割出回転し、前記クラッチ装置が解放状態にあるときに前記係合装置が係合状態に置かれて前記タレットが前記刃物台本体上で割出位置に固定されるようになっている、

タレット刃物台を備えた自動旋盤。

Fig.1

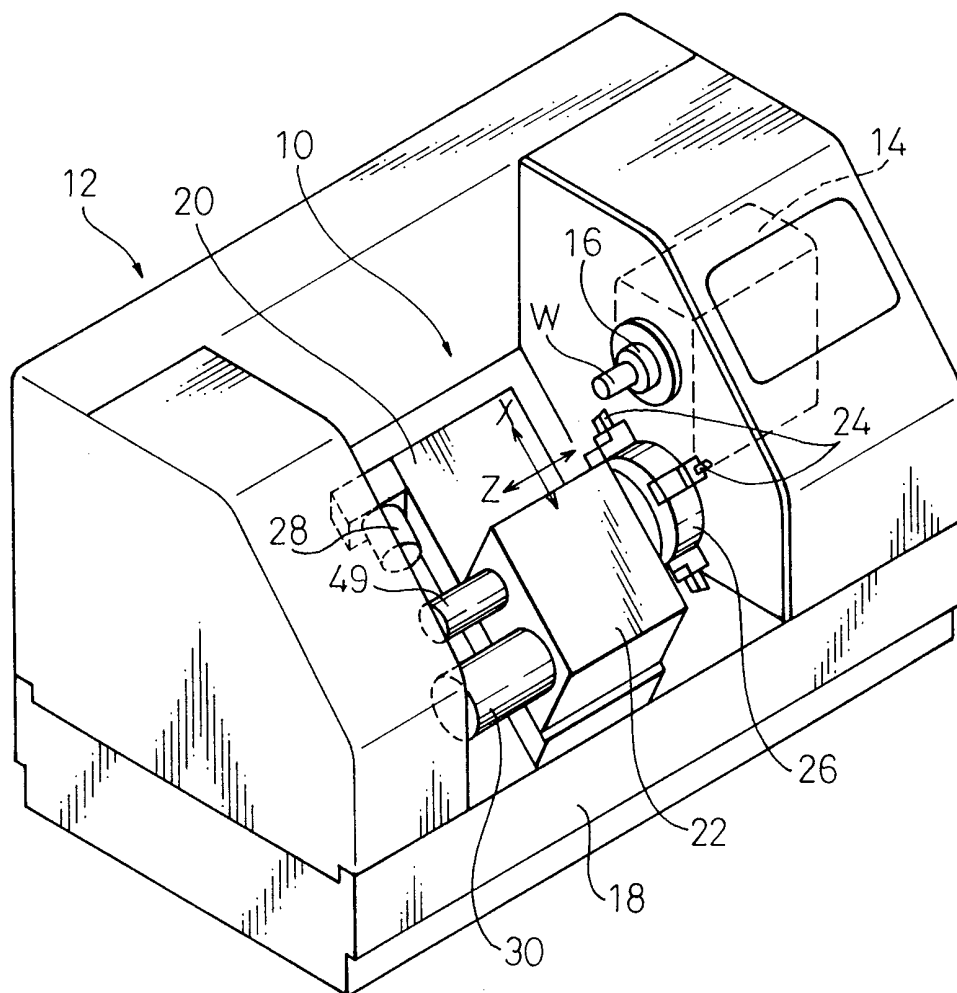


Fig. 2

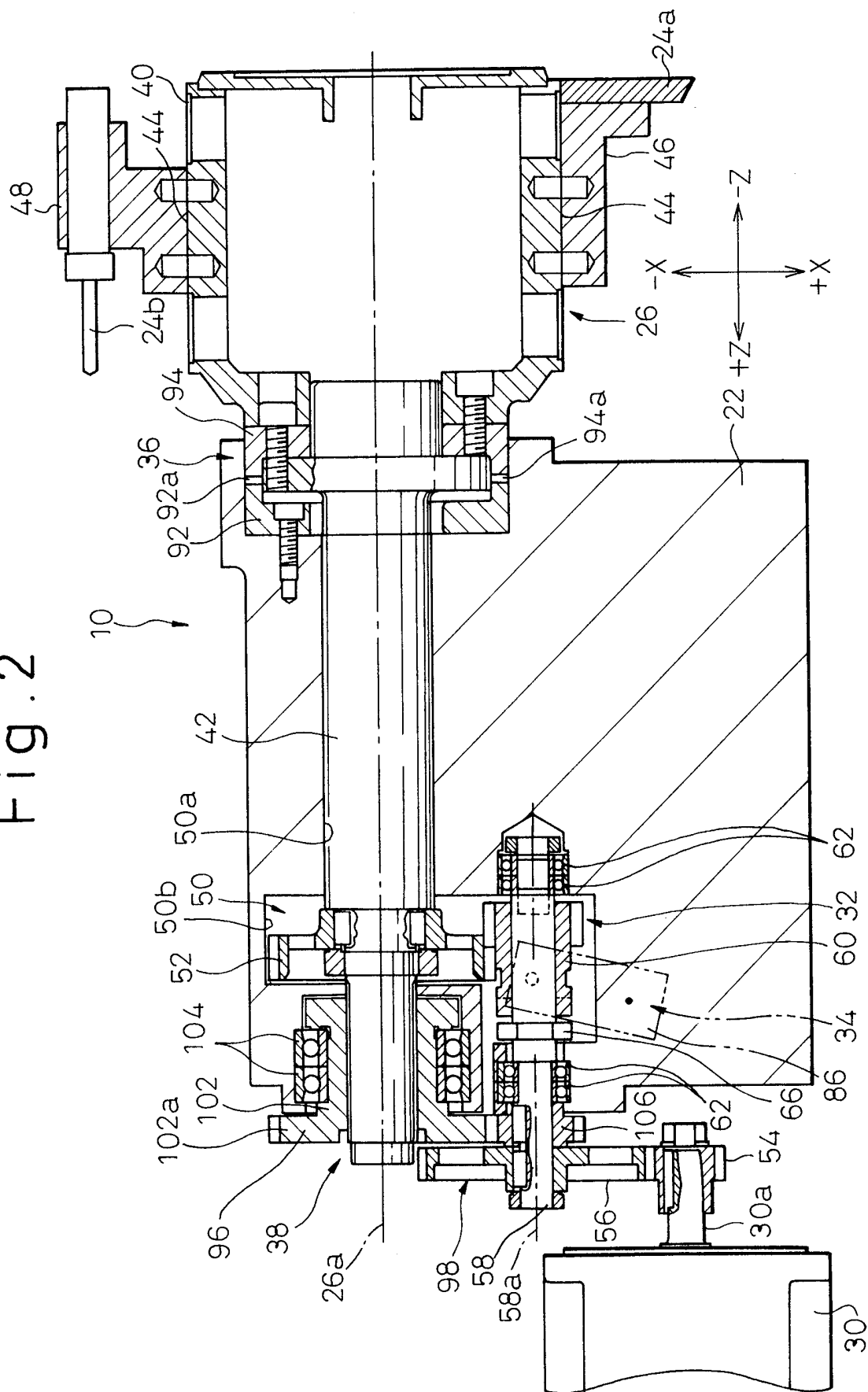
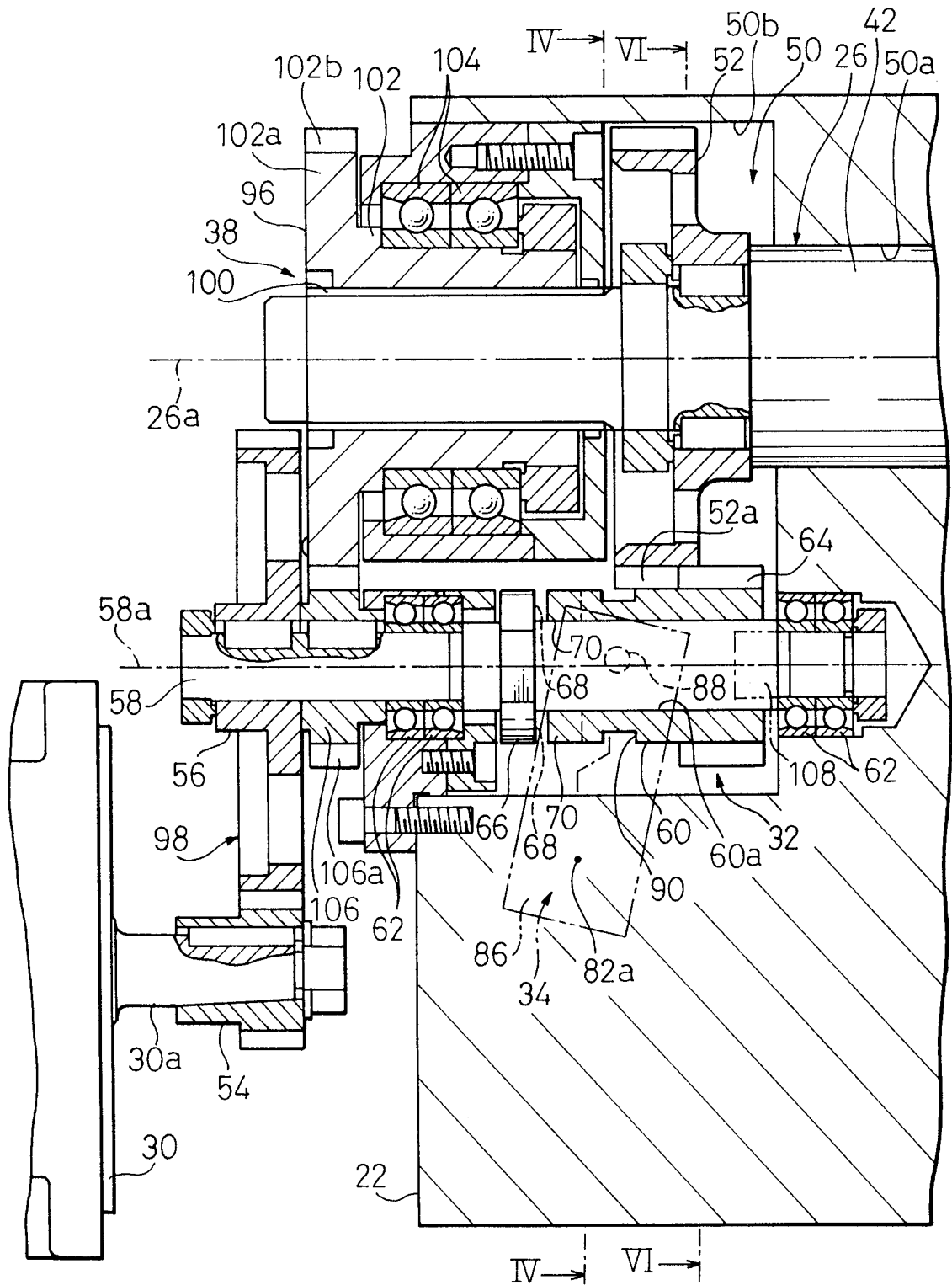


Fig.3



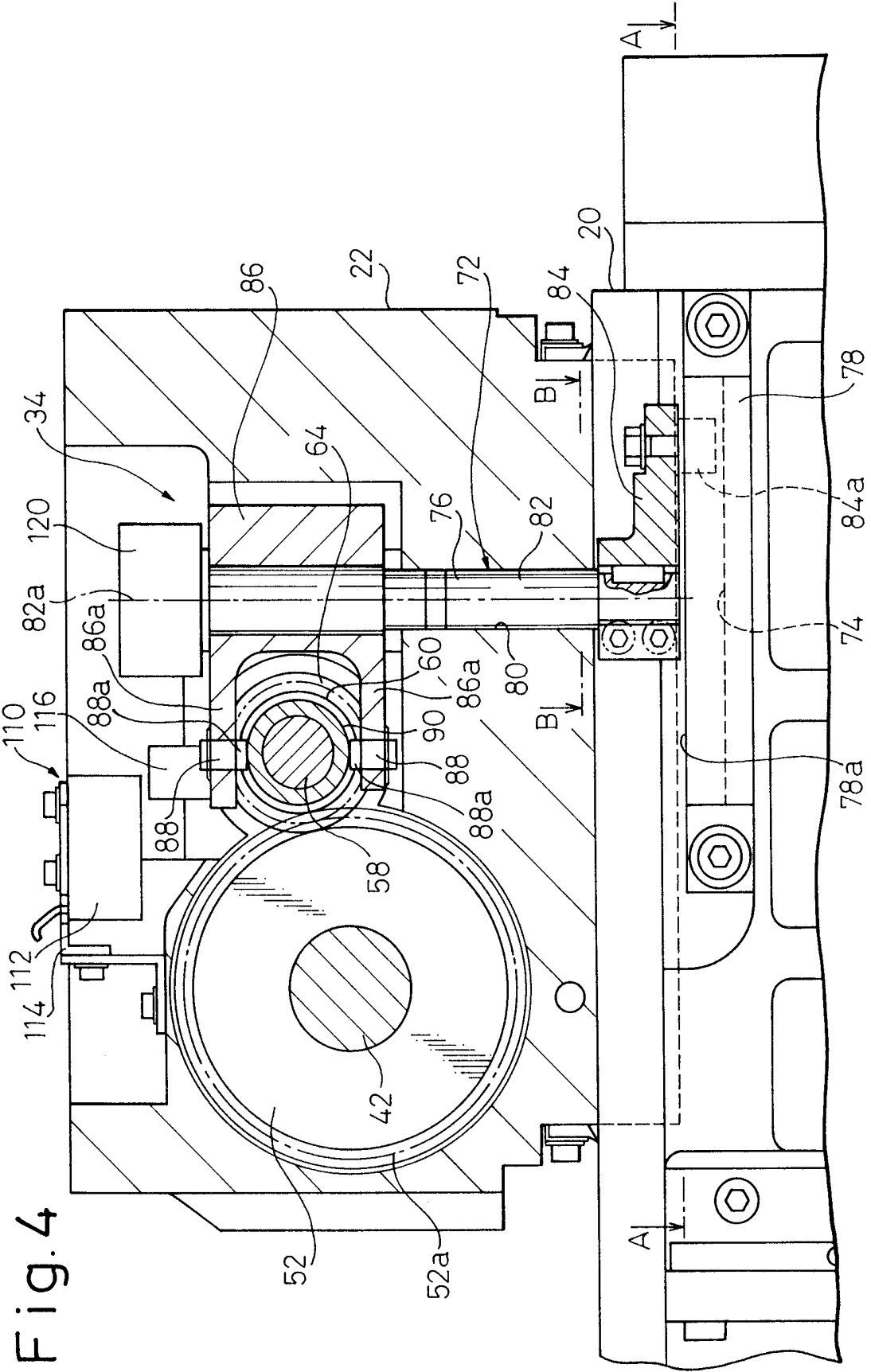


Fig.5A

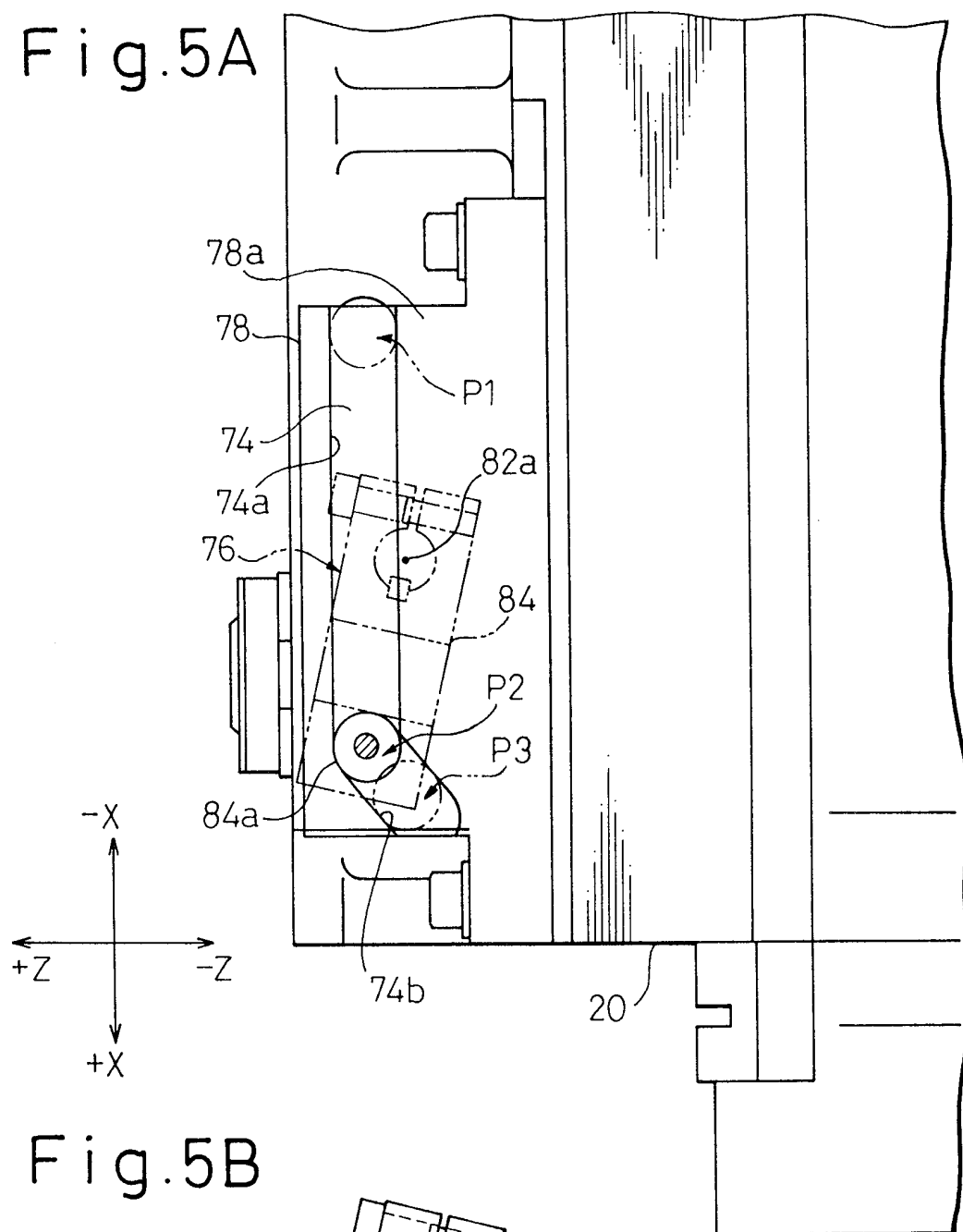


Fig.5B

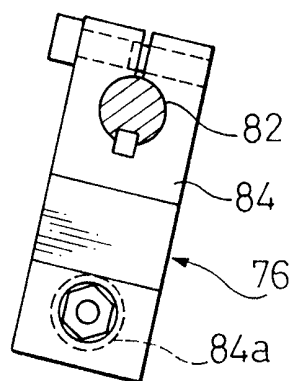


Fig.6

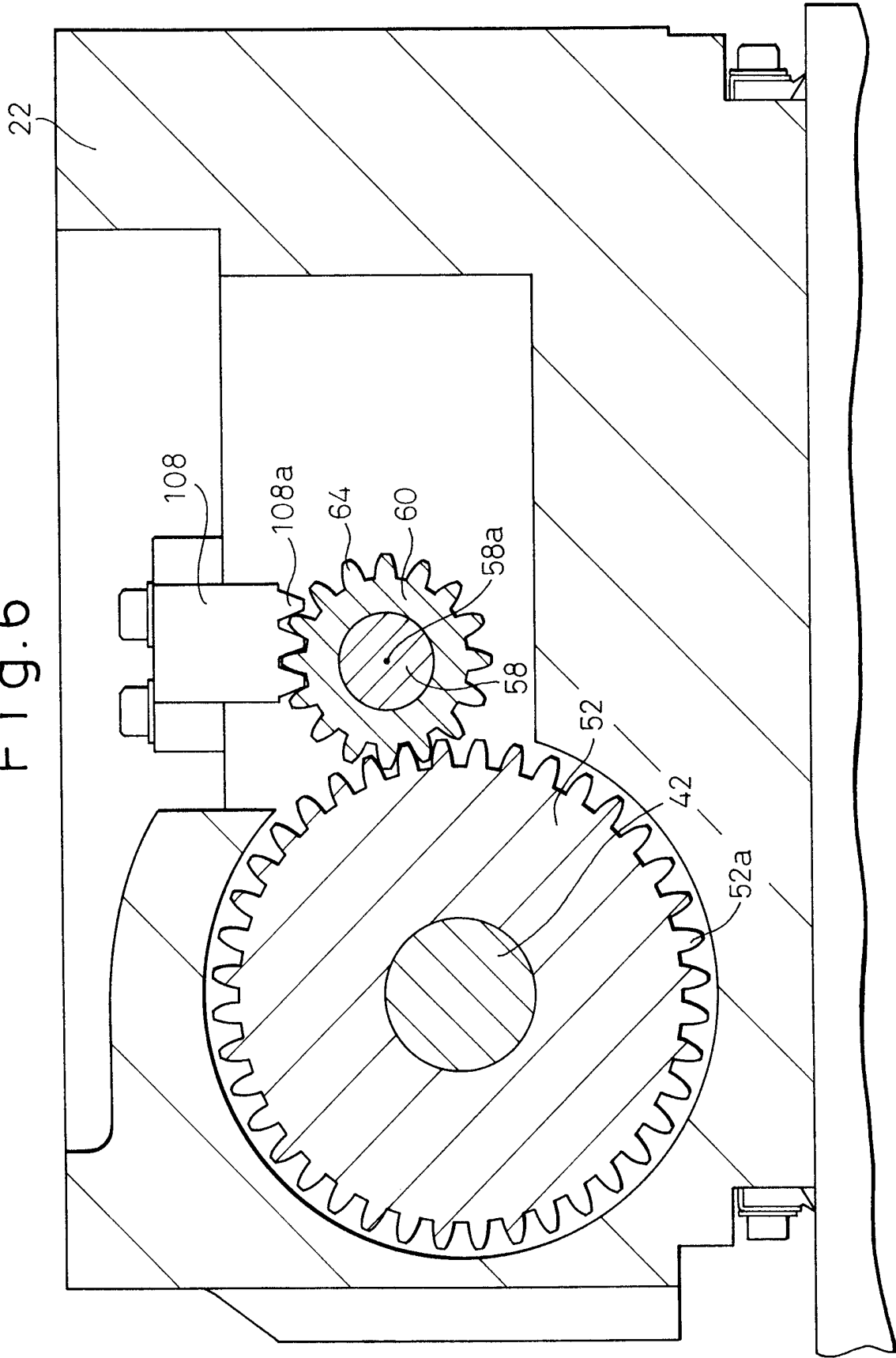


Fig.7A

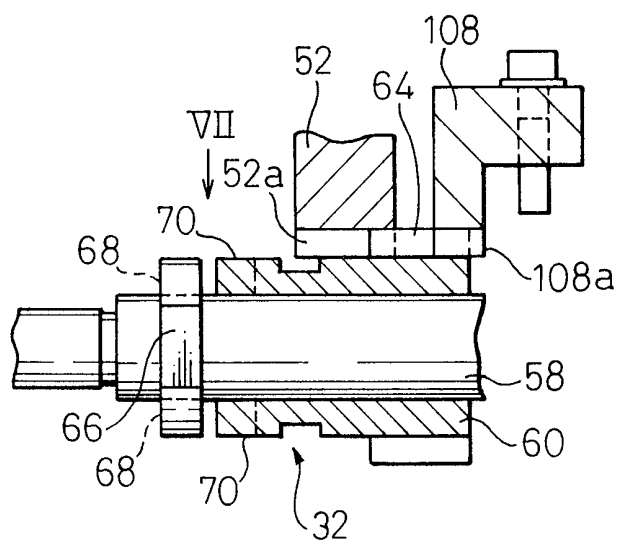


Fig.7B

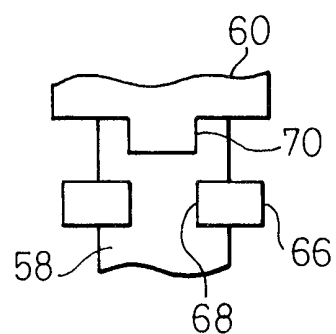


Fig.8A

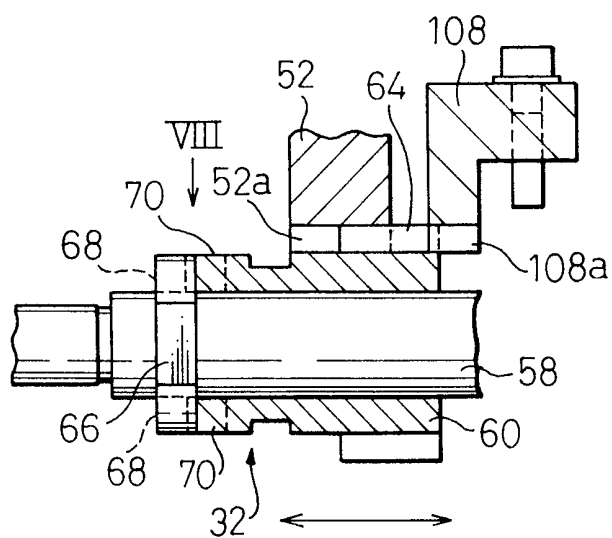


Fig.8B

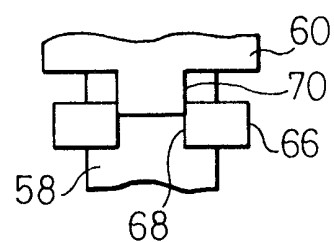


Fig.9A

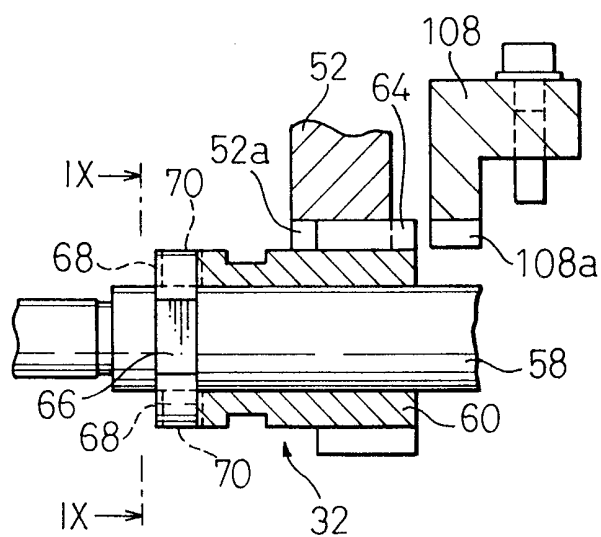
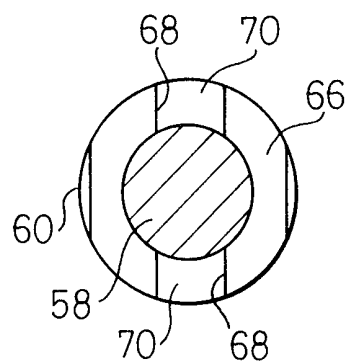
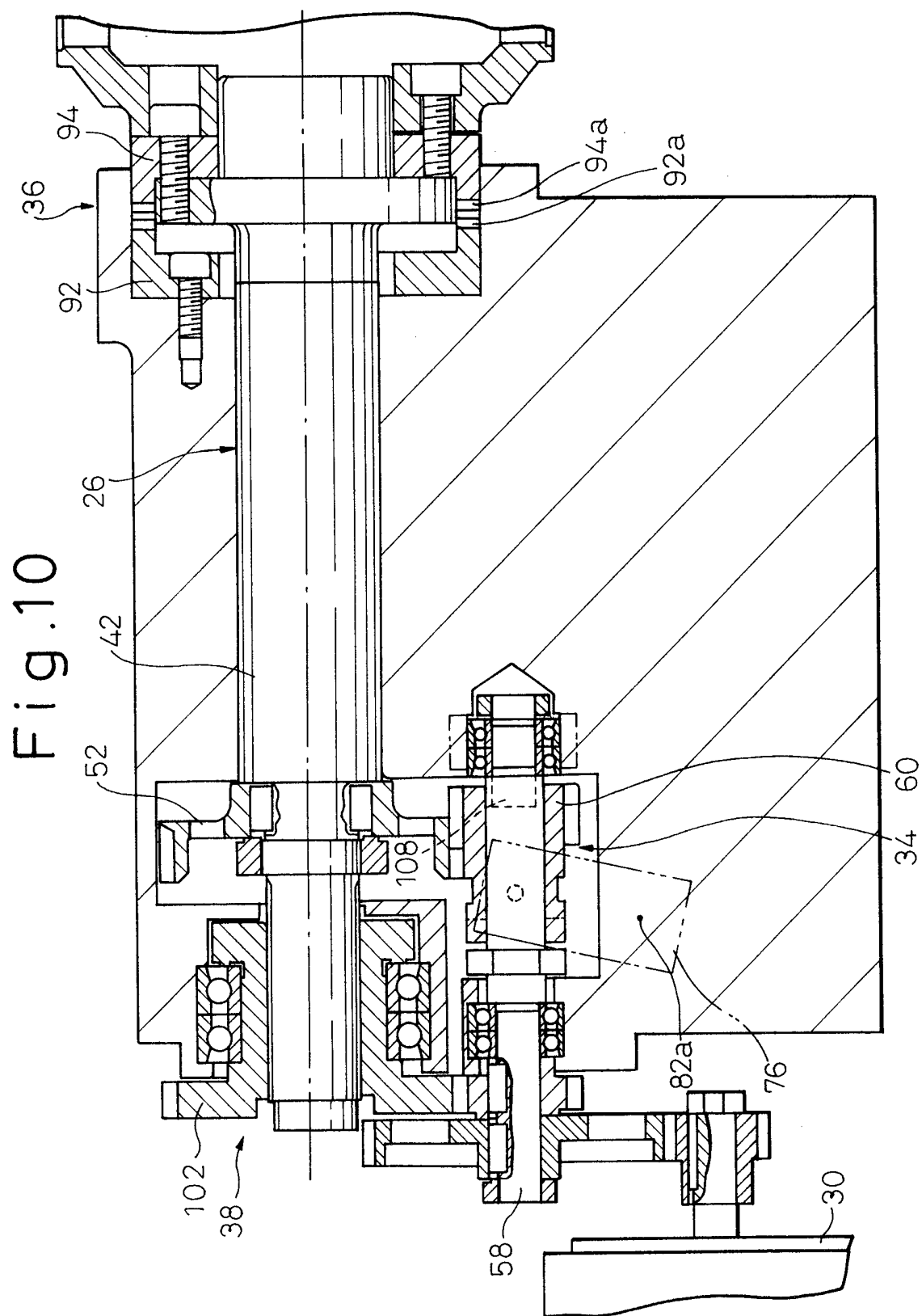


Fig.9B





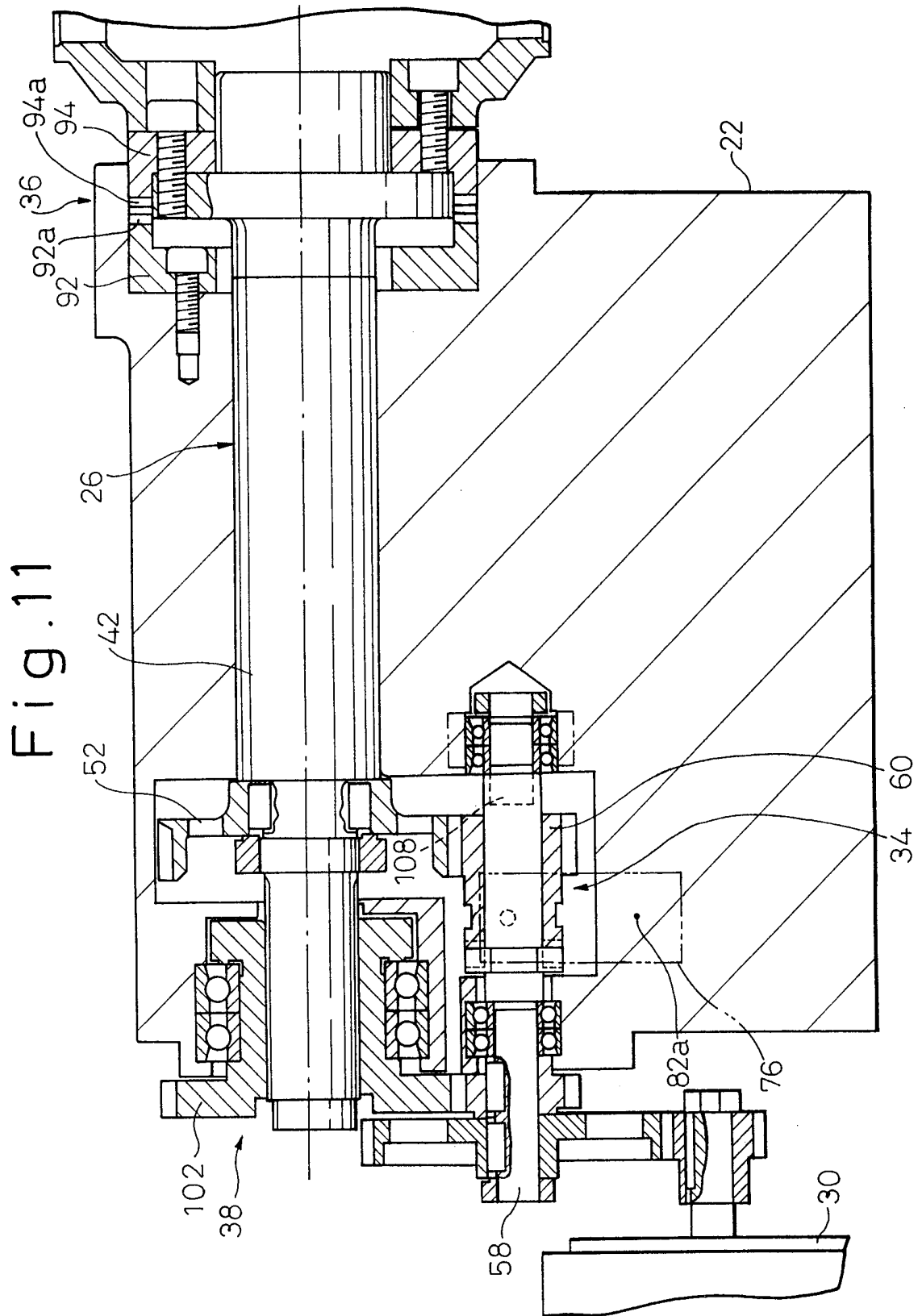


Fig.12

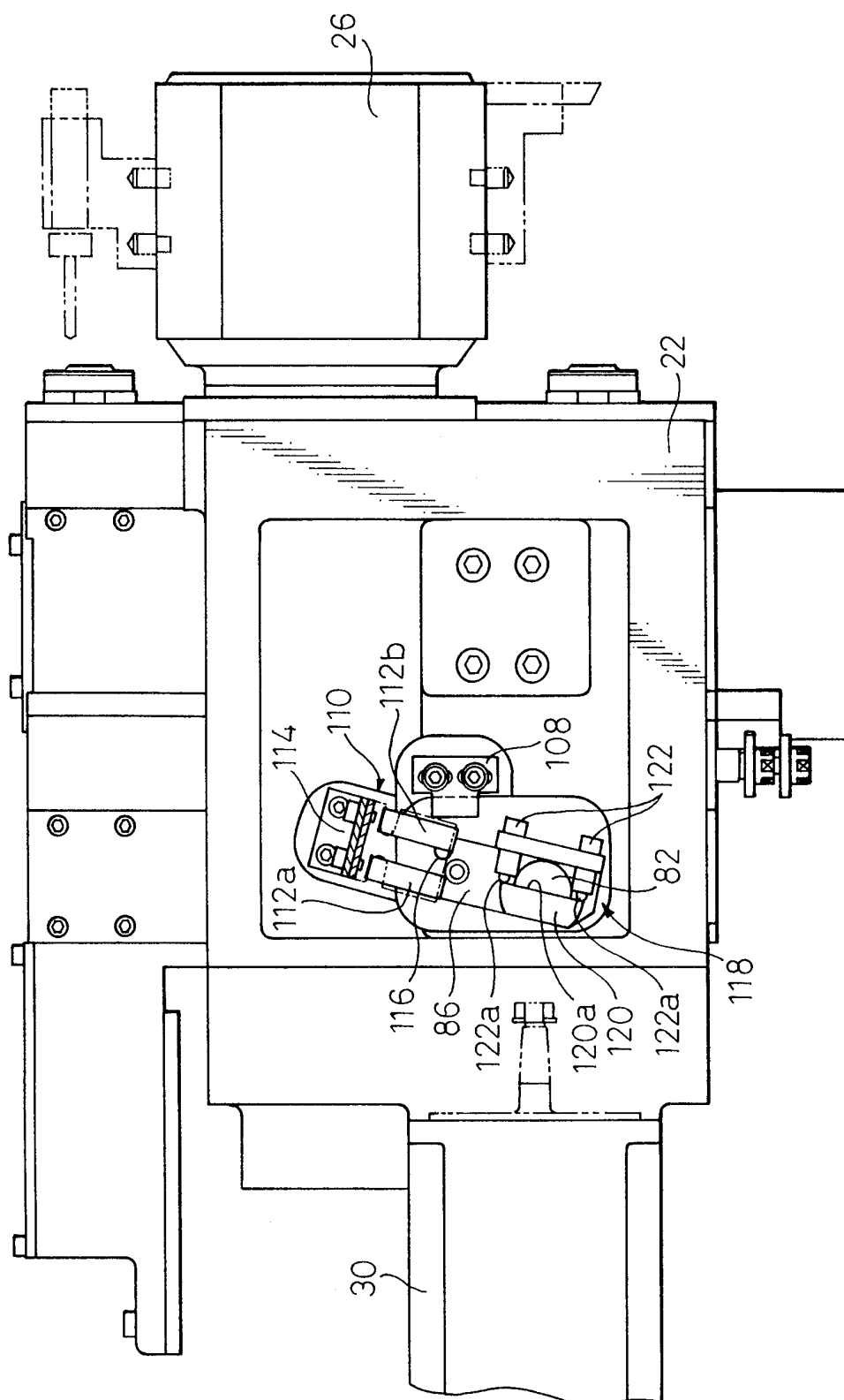


Fig.13

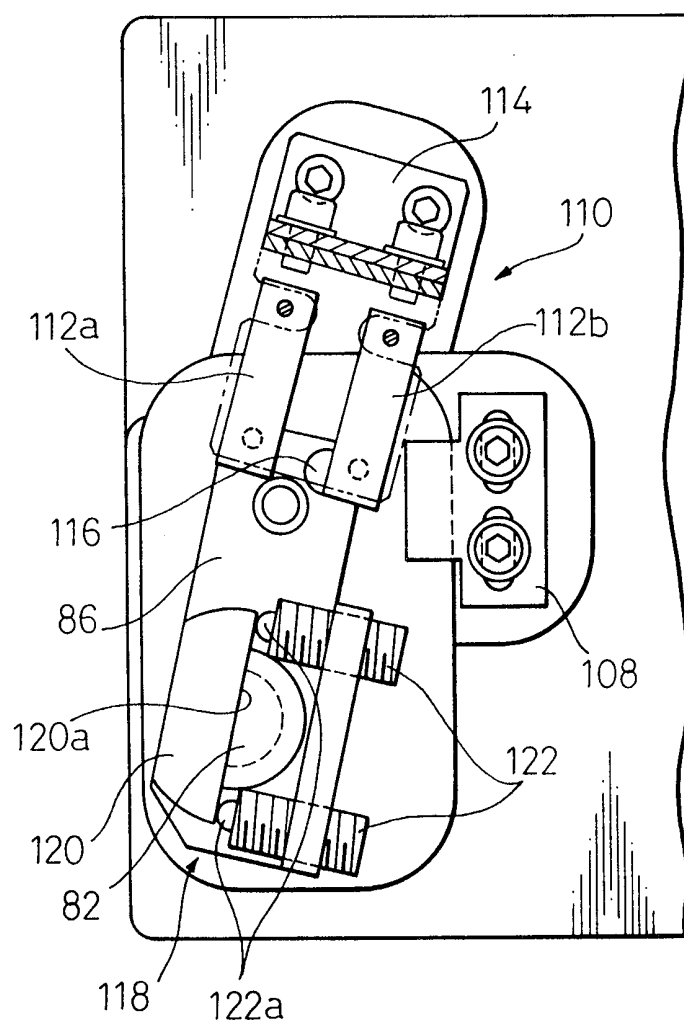


Fig.14A

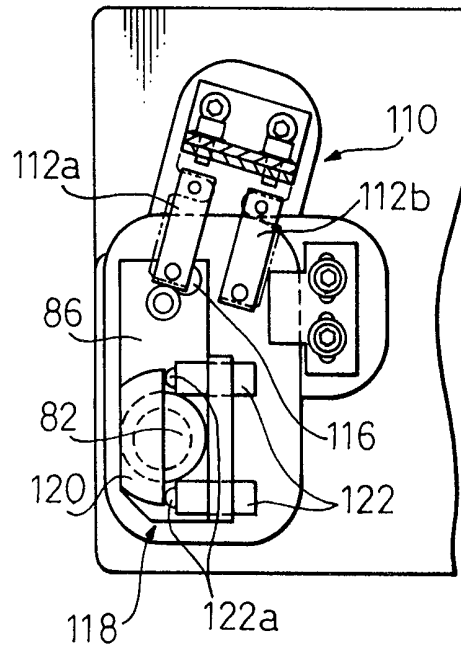


Fig.14B

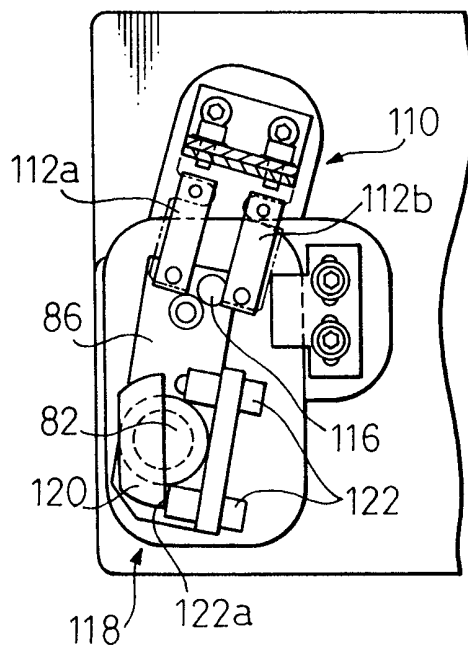
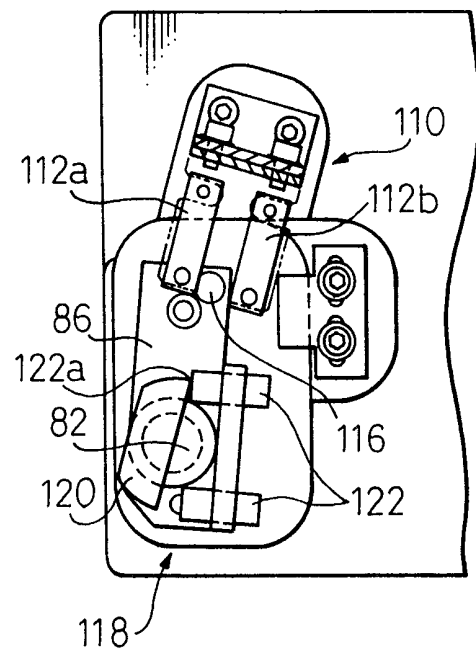


Fig.14C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ B23B29/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ B23B29/32, B23B3/16, B23Q16/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 7-29259, B2 (Hitachi Seiki Co., Ltd.), 5 April, 1995 (05. 04. 95), Columns 8 to 10 ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 16
Y	JP, 7-29259, B2 (Hitachi Seiki Co., Ltd.), 5 April, 1995 (05. 04. 95), Columns 8 to 10 ; Figs. 1, 2 (Family: none)	2, 3, 7, 8, 11, 12, 14, 15
Y	JP, 4-8161, B2 (Robotto Giken K.K.), 14 February, 1992 (14. 02. 92), Columns 6, 7 ; Fig. 5 (Family: none)	2, 3
Y	JP, 5-138410, A (Okuma Corp.), 1 June, 1993 (01. 06. 93), Columns 8, 9 ; Fig. 1 (Family: none)	1-16
A	JP, 5-345206, A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 27 December, 1993 (27. 12. 93), Columns 24 to 30 ; Fig. 3 (Family: none)	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 6 November, 1998 (06. 11. 98)

Date of mailing of the international search report
 17 November, 1998 (17. 11. 98)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03716

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 64-78701, A (Baruffaldi S.p.A.), 24 March, 1989 (24. 03. 89), Pages 6, 7 ; Fig. 3 & US, 4944198, A & EP, 299556, A3	1-16
A	JP, 59-59304, A (The Six Hundred Group PLC), 5 April, 1984 (05. 04. 84), Page 2 ; drawings & US, 4480062, A & BR, 8401347, A & EP, 127927, B1 & DE, 3482422, C0	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁶ B23B 29/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁶ B23B 29/32, B23B 3/16, B23Q16/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1998
 日本国公開実用新案公報 1971-1998
 日本国登録実用新案公報 1994-1998

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 7-29259, B2 (日立精機株式会社), 5. 4月. 1995 (05. 04. 95), 第8欄~第10欄, 第1図、第 2図, (ファミリーなし)	1, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 16
Y	JP, 7-29259, B2 (日立精機株式会社), 5. 4月. 1995 (05. 04. 95), 第8欄~第10欄, 第1図、第 2図, (ファミリーなし)	2, 3, 7, 8, 11, 12, 14, 15
Y	JP, 4-8161, B2 (ロボット技研株式会社), 14. 2 月1992 (14. 02. 92), 第6欄~第7欄, 第5図, (ファミリーなし)	2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 11. 98

国際調査報告の発送日

17.11.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石原 正博

3C

7604

電話番号 03-3581-1101 内線 3323

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-138410, A (オークマ株式会社), 1. 6月. 1993 (01. 06. 93), 第8欄~第9欄, 図1, (ファミ リリーなし)	1-16
A	JP, 5-345206, A (豊田工機株式会社), 27. 12 月. 1993 (27. 12. 93) 第24欄~第30欄, 図3, (ファミリリーなし)	1-16
A	JP, 64-78701, A (バルファルディ・ソシエタ・ベル ・アチオニ, 24. 3月. 1989 (24. 03. 89), 第6頁 ~第7頁, Fig. 3&US, 4944198, A&EP, 29 9556, A3	1-16
A	JP, 59-59304, A (ザ・シックスハンドレッド・グル ープ・パグリック・リミテッド・カンパニー), 5. 4月. 19 84 (05. 04. 84), 第2頁, 図&US, 448006 2, A&BR, 8401347, A&EP, 127927, B 1, DE, 3482422, C0.	1-16