



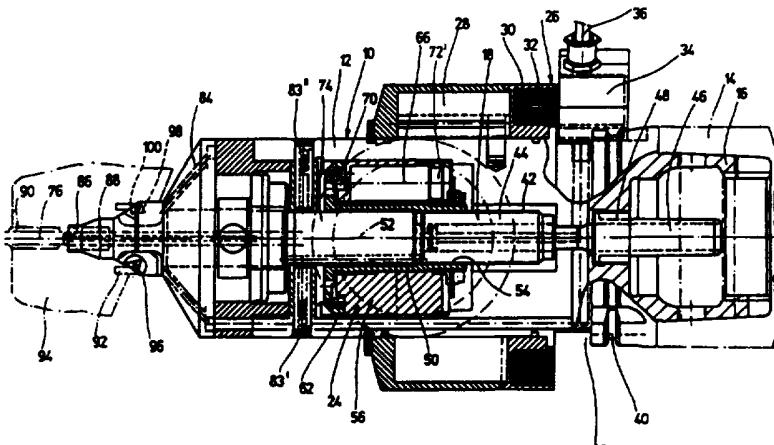
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B23B 29/034, 5/40, B23C 3/05	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/27468 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. September 1996 (12.09.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00237		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Februar 1996 (12.02.96)		
(30) Prioritätsdaten: 195 07 471.8 3. März 1995 (03.03.95) DE		
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): KOMET PRÄZISIONSWERKZEUGE ROBERT BREUNING GMBH [DE/DE]; Zeppelinstrasse 3, D-74354 Besigheim (DE).		
(72) Erfinder; und		Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): SCHEER, Gerhard [DE/DE]; Fichtenweg 6, D-74369 Löchgau (DE).		<i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(74) Anwalt: WOLF, Eckhard; Wolf & Lutz, Hauptmannsreute 93, D-70193 Stuttgart (DE).		

(54) Title: POSITIONING DRIVE FOR USE, IN PARTICULAR, IN MACHINE TOOLS, AND TOOL HEAD WITH SUCH A POSITIONING DRIVE

(54) Bezeichnung: POSITIONIERANTRIEB, INSbesondere FÜR DEN EINSATZ IN MASCHINENWERKZEUGEN SOWIE WERKZEUGKOPF MIT EINEM SOLCHEN POSITIONIERANTRIEB

(57) Abstract

The invention concerns a positioning drive for a tool head designed for use in machine tools. The tool head has a main body (12), a tool shaft (16) which extends out longitudinally beyond the main body (12) and which can be coupled to a rotating machine spindle (14), plus a thrust element (18) which can be moved relative to the main body (12) to adjust the position of at least one cutting tool or cutting-tool carrier. Also located in the main body is an electric motor (24) which can be coupled to the thrust element (18), plus a power-supply unit (26) for the motor. In to ensure a compact design with a high-performance motor, a hollow shaft (50) is mounted in the main body (12) so that it can rotate about an axis concentric with the axis of motion (52) of the thrust element (18), the hollow shaft (50) having an internal thread which engages in an external thread (42) around the thrust element (18), plus a toothed ring (62), concentric with the external thread (42) and designed to engage in at least one gearwheel (70) mounted on the drive shaft (68) of the motor.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Positionierantrieb für einen Werkzeugkopf für den Einsatz in Werkzeugmaschinen. Der Werkzeugkopf weist einen Grundkörper (12), einen axial über den Grundkörper (12) überstehenden, mit einer rotierenden Maschinenspindel (14) kuppelbaren Werkzeugschaft (16) und ein relativ zum Grundkörper (12) verschiebbares Schubglied (18) zur Verstellung mindestens eines Schneidenträgers oder Schneidwerkzeugs auf. Weiter ist im Grundkörper eine mit dem Schubglied (18) kuppelbare elektrische Motoranordnung (24) sowie eine Stromversorgungseinrichtung (26) für die Motoranordnung angeordnet. Um eine kompakte Bauweise mit leistungsfähiger Motoranordnung zu gewährleisten, ist eine im Grundkörper (12) um eine zur Verschiebeachse (52) des Schubglieds (18) konzentrische Drehachse drehbar gelagerte, durch die Motoranordnung antreibbare Hohlwelle (50) vorgesehen, die ein in ein Außengewinde (42) des Schubglieds (18) eingreifendes Innengewinde sowie einen zum Außengewinde (42) konzentrischen Zahnkranz (62) für den Eingriff mindestens eines auf einer Abtriebswelle (68) der Motoranordnung angeordneten Zahnrads (70) aufweist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

- 1 -

Positionierantrieb, insbesondere für den Einsatz in Maschinenwerkzeugen sowie Werkzeugkopf mit einem solchen Positionierantrieb

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Positionierantrieb, insbesondere für den Einsatz in Maschinenwerkzeugen, mit mindestens einem relativ zu einem Grundkörper bewegbaren Getriebeglied, insbesondere zur Verstellung eines Schneidenträgers oder eines Schneidwerkzeugs, mit einer im Grundkörper angeordneten, mit dem Getriebeglied kuppelbaren elektrischen Motoranordnung und mit einer Stromversorgungseinrichtung für die Motoranordnung.

Es ist ein Werkzeugkopf für den Einsatz in Werkzeugmaschinen bekannt (US-3710659), dessen Positionierantrieb einen zentral angeordneten elektrischen Antriebsmotor mit axial ausgerichteter Abtriebswelle für den Antrieb von quer zur Drehachse des Werkzeugkopfes verschiebbaren Schiebern aufweist. Eine Übertragung des Antriebsprinzips auf andere Anwendungen ist nicht ohne weiteres möglich. Hinzu kommt, daß die Leistungsfähigkeit des bekannten Antriebsprinzips mit zentral angeordnetem Antriebsmotor für viele Anwendungsfälle nicht ausreichend ist.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Positionierantrieb der eingangs angegebenen Art zu entwickeln, der ein weites Anwendungsspektrum aufweist und für den Einsatz in Maschinenwerkzeugen für Bearbeitungszentren geeignet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die in den Patentansprüchen 1

und 3 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von dem Gedanken aus, daß bei der Verwendung einer im Grundkörper drehbar gelagerten, durch die Motoranordnung antreibbaren Hohlwelle eine Antriebseinheit zur Verfügung steht, die kompakt aufgebaut und dennoch leistungsfähig ist, die bei unterschiedlichen Anwendungsfällen mit verschiedenen Betätigungsaufgaben einsetzbar ist und die besonders für den Einsatz in Maschinenwerkzeugen für Bearbeitungszentren geeignet ist.

Eine erste Erfindungsalternative sieht vor, daß das Getriebeglied als relativ zum Grundkörper verschiebbares Schubglied ausgebildet ist, während die Hohlwelle um eine zur Verschiebeachse des Schubglieds konzentrische Drehachse im Grundkörper drehbar gelagert ist und ein in ein Außengewinde des Schubglieds eingreifendes Innengewinde aufweist.

Eine vorteilhafte oder alternative Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Hohlwelle einen zum Außengewinde konzentrischen Zahnkranz für den Eingriff mindestens eines auf einer Abtriebswelle der Motoranordnung angeordneten Zahnrads aufweist. Zur Erhöhung der Motorleistung weist die Motoranordnung mehrere, über den Umfang der Hohlwelle verteilt angeordnete Elektromotoren auf, deren Abtriebswellen je ein mit dem Zahnkranz der Hohlwelle kämmendes Zahnrad tragen und die gemeinsam über die Steuerelektronik ansteuerbar sind. Die Elektromotoren sind dabei mit zur Hohlwellenachse parallelen Abtriebswellen in gleichen Umfangsabständen in einem grundkörperfesten Motorblock angeordnet. Sie sind beispielsweise als Schrittmotoren oder als Servomotoren ausgebildet,

die über eine gemeinsame NC-Steuerung ansteuerbar sind.

Zwischen der Hohlwelle und einem grundkörperfesten Bauteil, beispielsweise dem Motorblock, ist zweckmäßig ein Sensor zur Drehzahl- und Drehrichtungsüberwachung der Hohlwelle angeordnet, der vorzugsweise als Inkrementalgeber ausgebildet ist. Statt des Sensors kann zur Drehzahl- und Drehrichtungsüberwachung einer der Elektromotoren mit einem Encoder bestückt werden.

Um eine optimale Kraftübertragung zwischen den Elektromotoren und der Hohlwelle bei möglichst kompakter Bauweise zu gewährleisten, ist der Zahnkranz der Hohlwelle als Innenzahnkranz ausgebildet, dessen Innendurchmesser zweckmäßig größer als der des Innengewindes ist.

Bei einem bevorzugten Anwendungsfall des erfindungsgemäßen Positionierantriebs ist am Grundkörper ein Wechselschneidkopf lösbar angeordnet, der eine stirnseitige Zentralöffnung und/oder eine Führungsbüchse für den Durchtritt eines mit dem Schubglied verbindbaren Reib- oder Bohrwerkzeugs aufweist. Zu diesem Zweck trägt das Schubglied ein stirnseitiges, innerhalb des Grundkörpers angeordnetes Kupplungselement zur Aufnahme eines durch die stirnseitige Zentralöffnung des Grundkörpers hindurchgreifenden und in einen Hohlräum des Grundkörpers und/oder des Wechselschneidkopfs zumindest teilweise einziehbaren Reib- oder Bohrwerkzeugs. Das Kupplungselement ist dabei zweckmäßig als Spannzangenpinole ausgebildet.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Kupplungselement ein Innengewinde zur Aufnahme des ein komplementäres Außengewinde tragenden Werkzeugschafts auf-

weist. Das Kupplungselement ist zweckmäßig mit Spiel in einem am Schubglied angeformten Kopfstück dreh- und verschiebefest gelagert und weist bevorzugt eine im Umriß mehrkantige Mitnehmerpartie und zwei an die Mitnehmerpartie nach entgegengesetzten Seiten überstehende Kugelkalotten auf. Aufgrund seiner Spielfreiheitsgrade sorgt es dafür, daß auf das Werkzeug keine Zwangskräfte wirken.

In das Kupplungselement kann eine Reibahle zum Bearbeiten einer Stößelführungsbüchse eines Zylinderkopfs eingespannt oder eingeschraubt werden, während der Wechselschneidkopf eine vorzugsweise winkelverstellbare Schneidplatte zum Stirnen eines zur Stößelführungsbüchse koaxialen Ventilsitzrings trägt. Der Wechselschneidkopf kann zusätzlich mindestens eine weitere Schneide zur Erzeugung einer den Ventilsitz begrenzenden Außen- und/oder Innenfase tragen.

Eine weitere bevorzugte Anwendungsmöglichkeit der Erfindung sieht einen um eine quer zur Verschieberichtung des Schubglieds ausgerichtete Achse drehbar am Grundkörper gelagerten Schneidenträger und die Schubbewegung des Schubglieds in eine Drehbewegung des Schneidenträgers umsetzende Getriebemittel vor, wobei der Schneidenträger, das Schubglied und die Getriebemittel in ihrer Gesamtheit eine Schubkurbel bilden können. Der Werkzeugkopf kann in diesem Fall als Kugeldrehkopf eingesetzt werden, bei welchem der Schneidenträger mindestens eine mit einer Schneide zum Kugeldrehen versehene Schneidplatte trägt.

Um den Positionierantrieb in einen Plan- oder Schrägschieberkopf einsetzen zu können, sind zwei quer oder schräg zur Verschieberichtung des Schubglieds am Grundkörper gegensinnig verschiebbare Schieber vorgesehen, von denen mindestens

einer eine Werkzeugaufnahme aufweist. Weiter sind Getriebemittel zur Umsetzung der Schubbewegung des Schubglieds in die Verschiebebewegungen der Schieber vorgesehen. Die Getriebemittel können dabei durch paarweise ineinandergreifende schubgliedfeste und schieberfeste Schrägverzahnungen ausgebildet sein.

Die Stromversorgungseinrichtung für die Elektromotoren und die Meß- und Steuerungselektronik weist vorteilhafterweise eine induktive Strom- und Datenübertragungsstrecke mit einer in einem maschinenseitigen Spulengehäuse angeordneten Primärspule und einer in einem werkzeugkopfseitigen, den Werkzeugschaft ringförmig umgreifenden Spulengehäuse angeordneten Sekundärspule auf, wobei die Spulengehäuse bei mit der Maschinenspindel gekuppeltem Werkzeugschaft durch einen Luftsputz voneinander getrennt sind. Im maschinenseitigen und/oder werkzeugkopfseitigen Spulengehäuse ist zweckmäßig eine mit der Primär- bzw. Sekundärspule verbundene Primär- oder Sekundärelektronik zur Stromaufbereitung und/oder -stabilisierung angeordnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einiger in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Axialschnitt durch einen zur Fertigungsbearbeitung von Ventilsitzringen und Stößelführungsbüchsen in Zylinderköpfen bestimmten Werkzeugkopf;

Fig. 2 einen Schnitt durch den Positionierantrieb des Werkzeugkopfs nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung;

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Positionierantrieb nach Fig.

- 6 -

2;

Fig. 4a und b das Schubglied mit Spannzangenpinole in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht und einer Draufsicht;

Fig. 5a und b das Schubglied mit einem ein Innengewinde aufweisenden Kupplungselement in teilweise geschnittener Seitenansicht und einer Draufsicht;

Fig. 6 einen als Kugeldrehkopf ausgebildeten Werkzeugkopf in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht;

Fig. 7 einen als Plandrehkopf ausgebildeten Werkzeugkopf in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht.

Die in der Zeichnung dargestellten Werkzeugköpfe 10 bestehen im wesentlichen aus einem Grundkörper 12, einem axial über den Grundkörper 12 überstehenden, mit einer motorisch antreibbaren, rotierenden Maschinenspindel 14 einer Werkzeugmaschine kuppelbaren Werkzeugschaft 16, einem achszentral im Grundkörper 12 angeordneten, axial verschiebbaren Schubglied 18 zur Verstellung mindestens eines Schneidenträgers oder Schneidwerkzeugs, einer im Grundkörper 12 angeordneten, mit dem Schubglied 18 kuppelbaren elektrischen Motoranordnung 24 und mit einer Stromversorgungseinrichtung 26 für die Motoranordnung 24 und eine im Grundkörper angeordnete Meß- und Steuerelektronik 28.

Die Stromversorgungseinrichtung 26 besteht aus einem Spulengehäuse 30, in welchem sich eine in einer mechanisch belastbaren Masse aus Kunststoff oder Kunsthars eingebettete Sekundärspule 32 mit zugehöriger Stabilisierungselektronik be-

findet, die Bestandteil einer induktiven Übertragungsstrecke ist. Die Primärspule der induktiven Übertragungsstrecke ist zusammen mit der zugehörigen Stromaufbereitungselektronik in einem maschinenseitigen Gehäuse 34 angeordnet, das radial außerhalb des Werkzeugschafts 16 in den freien axialen Zwischenraum zwischen der Stirnfläche der Maschinenspindel 14 und der freien Stirnfläche des werkzeugkopfseitigen Spulengehäuses 30 eingreift. Die primärseitige Elektronik ist über ein Stromkabel 36 mit einem nicht dargestellten Netzteil verbunden. Das maschinenseitige Spulengehäuse 34 erstreckt sich segmentartig nur über einen Teilumfang von etwa 70° des Werkzeugschaftes 16 und lässt den überwiegenden Teil des Schaftumfangs unter Bildung eines Freiraums 38 für den Zugriff eines Werkzeuggreifers für den automatischen Werkzeugwechsel frei. Beim Werkzeugwechsel wird der Werkzeugkopf 10 an der Greiferrille 40 erfasst und bei gelöster Werkzeugkupplung axial gegenüber der Maschinenspindel 14 verschoben.

Das Schubglied 18 weist einen mit einem Außengewinde 42 versehenen Gewindekörper 44 auf, der mit einem axial in Richtung Werkzeugschaft 16 überstehenden Führungszapfen 46 in einer grundkörperfesten Schubführung 48 verdrehungssicher axial geführt ist. Für den Antrieb des Schubglieds ist im Grundkörper 12 eine Hohlwelle 50 um eine zur Verschiebeachse 52 des Schubglieds 18 konzentrische Drehachse drehbar im Grundkörper 12 gelagert, die ein in das Außengewinde 42 des Gewindekörpers 44 eingreifendes komplementäres Innengewinde 54 aufweist. Die Hohlwelle 50 ist in einem grundkörperfesten Motorblock 56 in axialen und radialen Gleitlagern 58 drehbar und verschiebefest gelagert und weist an ihrem einen stirnseitigen Ende einen Ringflansch 60 mit einem auf der Seite des Motorblocks 56 radial außerhalb des Innengewindes 54 angeordneten Innenzahnrad 62 auf. Der das Innenzahnrad 62 bil-

dende Zahnkranz ist mittels Schrauben 64 am Ringflansch 60 befestigt.

In dem Motorblock 56 sind mehrere, bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel fünf numerisch ansteuerbare, vorzugsweise als Schrittmotoren ausgebildete Elektromotoren 66 in achsparalleler Ausrichtung so angeordnet, daß ihre auf der jeweiligen Abtriebswelle 68 angeordneten Zahnräder 70 gemeinsam mit dem hohlwellenfesten Innenzahnrad 62 kämmen. Die Ansteuerung der einzelnen Schrittmotoren erfolgt NC-gesteuert über die induktive Übertragungsstrecke 32,34. Zur Drehzahl- und Drehrichtungsüberwachung ist ein als Inkrementalgeber ausgebildeter Sensor 72 im Bereich zwischen Motorblock 56 und Hohlwelle 50 angeordnet. Alternativ dazu kann zur Drehzahl- und Drehrichtungsüberwachung ein mit einem der Motoren 66 verbundener Encoder 72' vorgesehen werden.

Bei dem in Fig. 1, 4a und b gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Werkzeugkopf für die Fertigbearbeitung von Ventilsitzringen 92 und Stößelführungsbuchsen 90 eines Zylinderkopfs 94 bestimmt. Das Schubglied 18 ist zu diesem Zweck starr mit einem stirnseitig innerhalb des Grundkörpers 12 angeordneten, als Spannzangenpinole ausgebildeten Spannfutter 74 verbunden, das zur Aufnahme einer Reibahle 76 bestimmt ist. Wie insbesondere aus Fig. 4a und b zu ersehen ist, wird die Reibahle 76 in das Spannfutter 74 eingeführt und wird dort mit ihrer Schlüsselstütze 78 in der Mehrkantaufnahme 80 drehfest gehalten und an ihrem Schaft 82 eingespannt. Das Einspannen und Lösen erfolgt zweckmäßig von außen her mit einem mechanisch betätigten Spanner oder je einem luftbetätigten Impulsspanner 83', 83''.

Das in Fig. 5a und b gezeigte Ausführungsbeispiel unter-

scheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4a und b dadurch, daß statt des Spannfutters 74 ein mit einem Innen-gewinde 130 versehenes Kupplungselement 132 vorgesehen ist, in dessen Innengewinde 130 die Reibahle 76 mit seinem ein komplementäres Außengewinde 134 tragenden Schaft 82 eindreh-bar ist. Das Kupplungselement 132 ist dreh- und verschiebe-fest in eine Aufnahme 136 eines an dem Schubglied 18 ange-formten, verbreiterten Kopfstücks 138 angeordnet. Das Kupp-lungselement weist zu diesem Zweck eine im Umriß sechskanti-ge Mitnehmerpartie 140 und zwei an die Mitnehmerpartie nach entgegengesetzten Seiten anschließende Kugelkalotten 142 auf, während die Aufnahme 136 im Schubglied 18 eine zum Kupp-lungselement 132 komplementäre Innenkontur aufweist. Durch die schwimmende Lagerung des Kupplungselements 22 in der Aufnahme 136 wird erreicht, daß auf die Reibahle 76 beim Be-arbeitungsvorgang keine unzulässigen Zwangskräfte ausgeübt werden.

Zusätzlich trägt der in Fig. 1 gezeigte Werkzeugkopf einen stirnseitig am Grundkörper 12 lösbar angeordneten Wechselschneidkopf 84, der eine stirnseitige Zentralöffnung 86 und eine Führungsbüchse 88 für den Durchtritt der mit dem Spann-futter 74 verbundenen Reibahle 76 aufweist. Die Reibahle ist zur Bearbeitung einer in Fig. 1 strichpunktiert angedeuteten Stößelführungsbüchse 90 eines Zylinderkopfs 94 bestimmt. Zum Stirnen des Ventilsitzrings 92 des Zylinderkopfs 94 ist am Wechselschneidkopf 84 eine winkelverstellbare Schneidplatte 96 vorgesehen. Außerdem trägt der Wechselschneidkopf 84 zwei weitere Schneidplatten 98,100 zur Erzeugung einer den Ven-tilsitz begrenzenden Außen- und Innenfase. Die Stößelfüh- rungsbüchse wird dabei durch die in dem Spannfutter 74 ein-gespannte und mit dem Schubglied 18 axial verschiebbare Reib-ahle 76 ausgerieben, nachdem zuvor in der gleichen Einspan-

- 10 -

nung des Werkzeugs 10 der Ventilsitz im Ventilsitzring 92 und die Schutzfasen des Ventilsitzes feingedreht worden sind. Die Reihenfolge der Bearbeitung kann auch umgekehrt werden. Wichtig ist nur, daß während der Reibahlenbearbeitung die Schneiden keinen Kontakt mit dem Ventilsitz haben und daß während der Bearbeitung des Ventilsitzes die Reibahle nicht in die Stößelführungsbüchse eingreift.

Der in Fig. 6 gezeigte Werkzeugkopf 10 ist als Kugeldrehkopf ausgebildet. Er weist zu diesem Zweck einen um eine zur Verschiebeachse 52 des Schubglieds 18 quer ausgerichtete Drehachse 102 drehbar an einem Grundkörperaufsatz 104 gelagerten Schneidenträger 106 auf, der über das Schubglied 18 und die Kurbelstange 108 in Drehung versetzt werden kann. Der Schneidenträger 106 trägt zwei einander diametral gegenüberliegende, mit Schneiden zum Kugeldrehen versehene Schneidplatten 110, mit denen in das Werkstück 112 konzentrische Kugelkälotten 113 eingedreht werden können.

Bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Werkzeugkopf 10 als Plandrehkopf ausgebildet. Er weist zu diesem Zweck einen Aufsatz 114 mit zwei quer zur Verschieberichtung 52 des Schubglieds 18 in Richtung des Doppelpfeils 116 gegenständig verschiebbaren Schiebern 118 auf, von denen einer einen Schneidenhalter 120 und der andere zu Auswuchtzwecken ein Gegengewicht 122 trägt. Zwischen dem Schubglied 18 und den Schiebern 118 sind nicht dargestellte Getriebemittel angeordnet, die die Schubbewegung des Schubglieds in die Verschiebebewegungen der Schieber umsetzen. Diese Getriebemittel können beispielsweise durch paarweise ineinandergreifende schubgliedfeste und schieberfeste Schrägverzahnungen gebildet sein, wie sie beispielsweise in der DE-OS 27 28 975 dargestellt und beschrieben sind.

Ein wesentlicher Vorteil der vorstehend beschriebenen Positionierantriebe besteht darin, daß sie mit einer leistungsfähigen Motoranordnung 24 bestückt sind, die maschinenseitig angeordnete Betätigungseinrichtungen entbehrlich macht und daher einen automatischen Werkzeugwechsel und einen Einsatz in Bearbeitungsmaschinen mit rotierender Maschinenspindel ermöglicht.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf einen Positionierantrieb für einen Werkzeugkopf für den Einsatz in Werkzeugmaschinen. Der Werkzeugkopf weist einen Grundkörper 12, einen axial über den Grundkörper 12 überstehenden, mit einer rotierenden Maschinenspindel 14 kuppelbaren Werkzeugschaft 16 und ein relativ zum Grundkörper 12 verschiebbares Schubglied 18 zur Verstellung mindestens eines Schneidenträgers oder Schneidwerkzeugs auf. Weiter ist im Grundkörper eine mit dem Schubglied 18 kuppelbare elektrische Motoranordnung 24 sowie eine Stromversorgungseinrichtung 26 für die Motoranordnung und eine im Grundkörper angeordnete Meß- und Steuerelektronik 28 angeordnet. Um eine kompakte Bauweise mit leistungsfähiger Motoranordnung zu gewährleisten, ist eine im Grundkörper 12 um eine zur Verschiebeachse 52 des Schubglieds 18 konzentrische Drehachse drehbar gelagerte, durch die Motoranordnung antreibbare Hohlwelle 50 vorgesehen, die ein in ein Außengewinde 42 des Schubglieds 18 eingreifendes Innengewinde sowie einen zum Außengewinde 42 konzentrischen Zahnkranz 62 für den Eingriff mindestens eines auf einer Abtriebswelle 68 der Motoranordnung angeordneten Zahnrads 70 aufweist.

Patentansprüche

1. Positionierantrieb, insbesondere für den Einsatz in Maschinenwerkzeugen, mit mindestens einem relativ zu einem Grundkörper (12) bewegbaren Getriebeglied (18), insbesondere zur Verstellung eines Schneidwerkzeugs (76,106, 118) oder eines Schneidenträgers, mit einer im Grundkörper (12) angeordneten, mit dem Getriebeglied (18) kupplbaren elektrischen Motoranordnung (24) und mit einer Stromversorgungseinrichtung (26) für die Motoranordnung (24), **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Grundkörper (12) eine durch die Motoranordnung (24) antreibbare, mit dem Getriebeglied (18) gekuppelte Hohlwelle (50) drehbar und axial unverschiebbar gelagert ist, und daß das Getriebeglied (18) als parallel zur Hohlwellenachse relativ zum Grundkörper verschiebbares Schubglied (18) ausgebildet ist.
2. Positionierantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Motoranordnung (24) mindestens zwei über den Umfang der Hohlwelle (50) verteilt angeordnete Elektromotoren (66) aufweist, deren Antriebswellen je ein mit einem Zahnkranz (62) der Hohlwelle (50) kämmendes Zahnrad (70) tragen.
3. Positionierantrieb, insbesondere für den Einsatz in Maschinenwerkzeugen, mit mindestens einem relativ zu einem Grundkörper (12) bewegbaren Getriebeglied (18), insbesondere zur Verstellung eines Schneidwerkzeugs (76,106, 118) oder eines Schneidenträgers, mit einer im Grundkörper (12) angeordneten, mit dem Getriebeglied (18) kupplbaren elektrischen Motoranordnung (24) und mit einer Stromversorgungseinrichtung (26) für die Motoranordnung

(24), **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Grundkörper (12) eine durch die Motoranordnung (24) antreibbare, mit dem Getriebeglied (18) gekuppelte Hohlwelle (50) drehbar und axial unverschiebbar gelagert ist, und daß die Motoranordnung (24) mindestens zwei über den Umfang der Hohlwelle (50) verteilt angeordnete Elektromotoren (66) aufweist, deren Antriebswellen je ein mit einem Zahnkranz (62) der Hohlwelle (50) kämmendes Zahnrad (70) tragen.

4. Positionierantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlwelle (50) um eine zur Verschiebeachse (52) des Schubglieds (18) konzentrische Drehachse im Grundkörper (12) drehbar gelagert ist und ein in ein Außengewinde (42) des Schubglieds (18) eingreifendes Innengewinde aufweist.
5. Positionierantrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlwelle (50) einen zum Außengewinde (42) konzentrischen Zahnkranz (62) für den Eingriff mindestens eines auf einer Abtriebswelle (68) der Motoranordnung (24) angeordneten Zahnrads (70) aufweist.
6. Positionierantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die vorzugsweise als Getriebemotoren ausgebildeten Elektromotoren (66) gemeinsam, vorzugsweise über eine NC-Steuerung ansteuerbar sind.
7. Positionierantrieb nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektromotoren (66) als Schrittmotoren oder als Servomotoren ausgebildet sind.
8. Positionierantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **da-**

durch gekennzeichnet, daß der Zahnkranz als Innenzahnrad (62) ausgebildet ist, dessen Durchmesser größer als der des Innengewindes (54) ist.

9. Positionierantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromotoren (66) mit zur Hohlwellenachse parallelen Abtriebswellen (68) vorzugsweise in gleichen Umfangsabständen in einem grundkörperfesten Motorblock (56) angeordnet sind.
10. Positionierantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch einen Sensor (72) zur Drehzahl- und Drehrichtungsüberwachung der Hohlwelle (50).
11. Positionierantrieb nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (72) als zwischen der Hohlwelle (50) und einem grundkörperfesten Bauteil (56) angeordneter Inkrementalgeber ausgebildet ist.
12. Positionierantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor als an einem der Elektromotoren (66) angeordneter Encoder (72') ausgebildet ist.
13. Werkzeugkopf mit einem Positionierantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen stirnseitig am Grundkörper (10) lösbar angeordneten Wechselschneidkopf (84), der eine stirnseitige Zentralöffnung (86) und/oder eine Führungsbüchse (88) für den Durchtritt eines mit dem Schubglied (18) verbindbaren Reib- oder Bohrwerkzeugs (76) aufweist.
14. Werkzeugkopf mit einem Positionierantrieb nach einem der

Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schubglied (18) ein stirnseitiges, innerhalb des Grundkörpers (12) angeordnetes Kupplungselement (74,132) zur Aufnahme eines durch eine stirnseitige Zentralöffnung (86) des Grundkörpers (12) oder des Wechselschneidkopfs (84) hindurchgreifenden, und in einen Hohlraum des Grundkörpers und/ oder des Wechselschneidkopfs einziehbaren Reib- oder Bohrwerkzeugs (76) trägt.

15. Werkzeugkopf für den Einsatz in Werkzeugmaschinen mit einem Grundkörper (12), einem axial über den Grundkörper (12) überstehenden, mit einer rotierenden Maschinenspinde (14) kuppelbaren Werkzeugschaft (16), mit einem relativ zum Grundkörper (12) verschiebbaren Schubglied (18) zur Verstellung mindestens eines Schneidenträgers oder Schneidwerkzeugs (76), mit einer im Grundkörper (12) angeordneten, mit dem Schubglied (18) kuppelbaren elektrischen Motoranordnung (24), mit einer Stromversorgungseinrichtung (26) für die Motoranordnung (24) mit einem stirnseitig am Grundkörper (12) angeordneten, mindestens eine Schneidplatte tragenden Wechselschneidkopf (84) und mit einem im Inneren des Grundkörpers (12) angeordneten, mit Hilfe der Motoranordnung axial verschiebbaren Kupplungselement (74,132) zur Aufnahme eines durch eine stirnseitige Zentralöffnung (86) des Wechselschneidkopfs (84) hindurchgreifenden und wahlweise in das Innere des Grundkörpers (12) und/oder des Wechselschneidkopfs (84) einziehbaren Reib- oder Bohrwerkzeugs (76).
16. Werkzeugkopf nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kupplungselement als Spannfutter (74), insbesondere als Spannzangenpinole ausgebildet ist.

17. Werkzeugkopf nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kupplungselement (132) ein Innen Gewinde (130) zur Aufnahme des ein komplementäres Außengewinde (134) tragenden Werkzeugschafts (76) aufweist.
18. Werkzeugkopf nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kupplungselement mit Spiel in einem Kopfstück (138) des Schubglieds (18) dreh- und verschiebefest gelagert ist.
19. Werkzeugkopf nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kupplungselement (132) eine im Umriß mehrkantige Mitnehmerpartie (140) und zwei an die Mitnehmerpartie nach entgegengesetzten Seiten anschließende Kugelkalotten (142) aufweist.
20. Werkzeugkopf nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Kupplungselement (74,132) eine Reibahle (76) zur Bearbeitung einer Stößelführungsbüchse (90) eines Zylinderkopfs verbindbar ist.
21. Werkzeugkopf nach einem der Ansprüche 13 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wechselschneidkopf (84) eine winkelverstellbare Schneidplatte (96) zum Feindrehen eines zur Stößelführungsbüchse koaxialen Ventilsitzrings (92) trägt.
22. Werkzeugkopf nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wechselschneidkopf (84) mindestens eine weitere Schneidplatte (98,100) zur Erzeugung einer den Ventilsitz begrenzenden Außen- und/oder Innenfase trägt.

23. Werkzeugkopf mit einem Positionierantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** einen um eine zur Verschieberichtung (52) des Schubglieds (18) senkrechte Achse (102) drehbar am Grundkörper (12) gelagerten Schneidenträger (106) und durch die Schubbewegung des Schubglieds (18) in eine Drehbewegung des Schneidenträgers (106) umsetzende Getriebemittel (108).
24. Werkzeugkopf nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schneidenträger (106), das Schubglied (18) und die Getriebemittel (108) eine Schubkurbel bilden.
25. Werkzeugkopf nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schneidenträger (106) mindestens eine als Kugeldrehschneide fungierende Schneidplatte (110) trägt.
26. Werkzeugkopf nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schneidenträger (106) zwei einander diametral gegenüberliegende, als Kugeldrehschneiden fungierende Schneidplatten (110) trägt.
27. Werkzeugkopf mit einem Positionierantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** zwei quer oder schräg zur Verschieberichtung (52) des Schubglieds (18) am Grundkörper (12) gegensinnig verschiebbare Schieber (118), von denen mindestens einer eine Werkzeugaufnahme aufweist, und durch die Schubbewegung des Schubglieds (18) in die Verschiebebewegungen der Schieber (118) umsetzende Getriebemittel.
28. Werkzeugkopf nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Getriebemittel durch paarweise ineinander grei-

fende schubgliedfeste und schieberfeste Schrägverzahnungen gebildet sind.

29. Werkzeugkopf mit einem Positionierantrieb nach einem der Ansprüche 13 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stromversorgungseinrichtung (26) eine induktive Strom- und Datenübertragungsstrecke mit einer in einem maschinenseitigen Spulengehäuse (34) angeordneten Primärspule und einer in einem werkzeugkopfseitigen, den Werkzeugschaft (16) ringförmig umgreifenden Spulengehäuse (30) angeordneten Sekundärspule (32) aufweist, wobei die Spulengehäuse (30, 34) bei mit der Maschinenspindel (14) gekuppeltem Werkzeugschaft (16) durch einen Luftspalt von einander getrennt sind.
30. Werkzeugkopf nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß im maschinenseitigen und/oder werkzeugkopfseitigen Spulengehäuse (34, 30) eine mit der Primär- bzw. Sekundärspule verbundene Primär- oder Sekundärelektronik zur Stromaufbereitung und/oder -stabilisierung angeordnet ist.

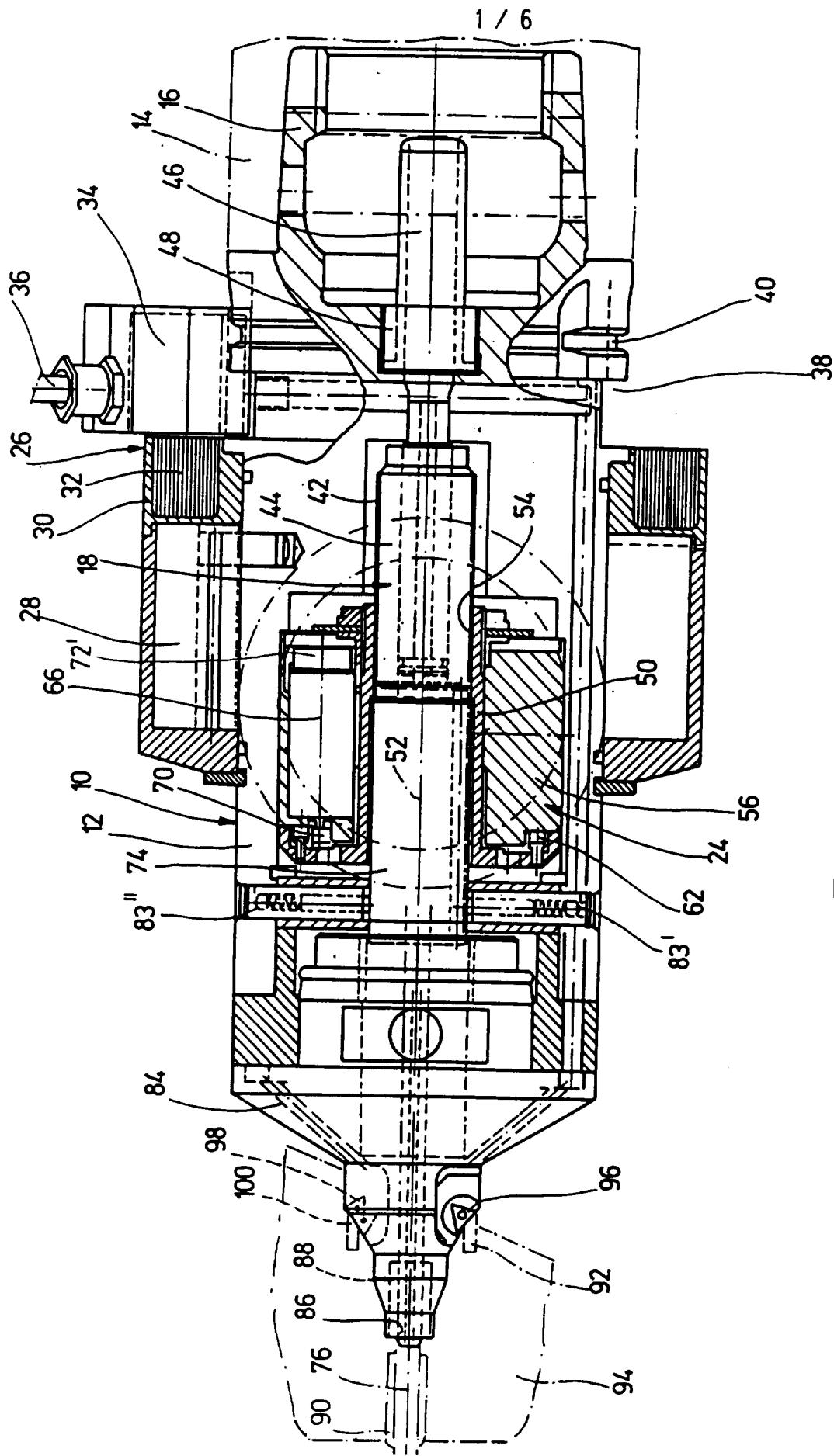


Fig. 1

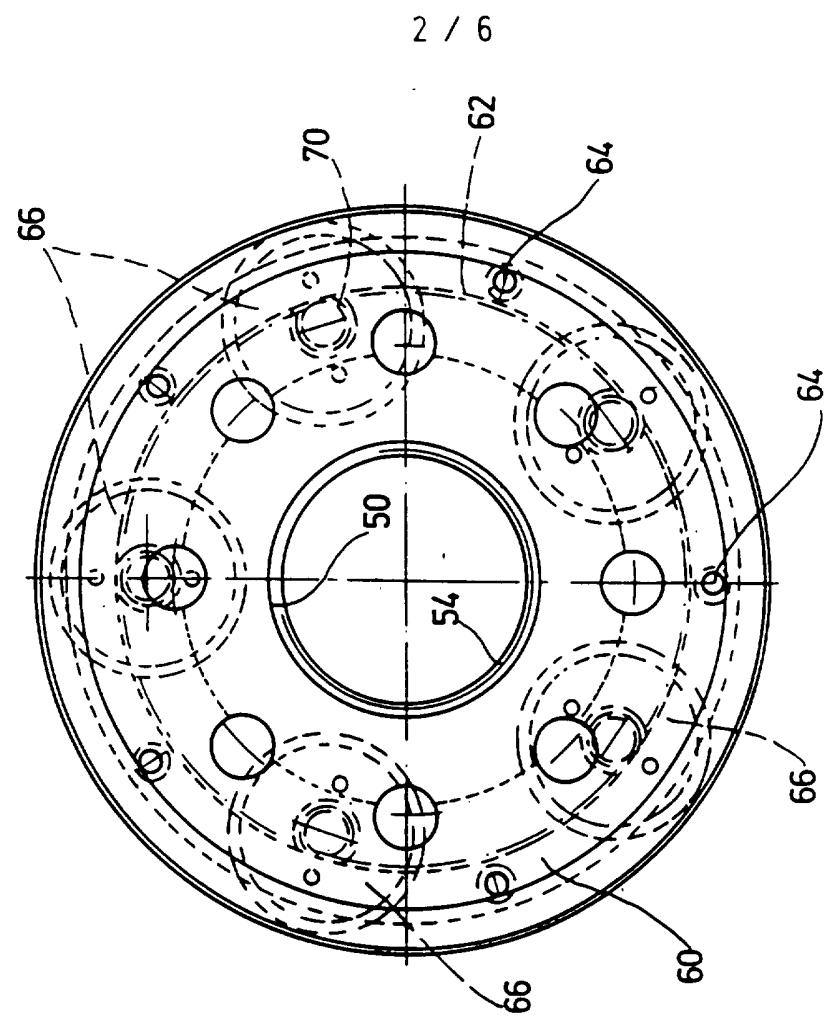


Fig. 3

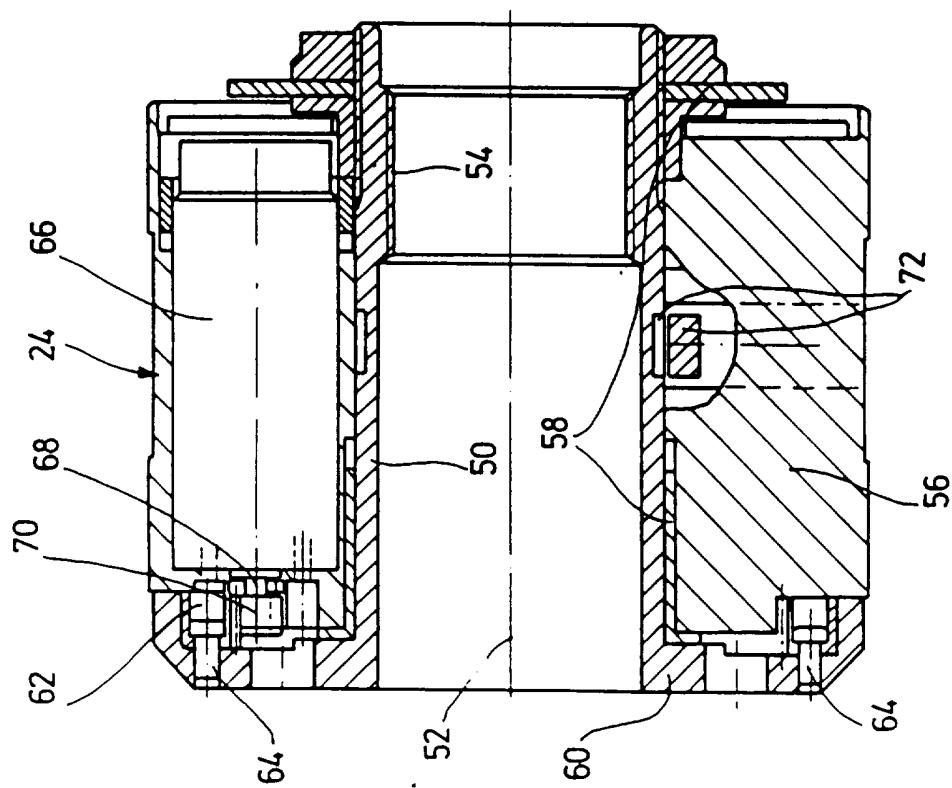


Fig. 2

3 / 6

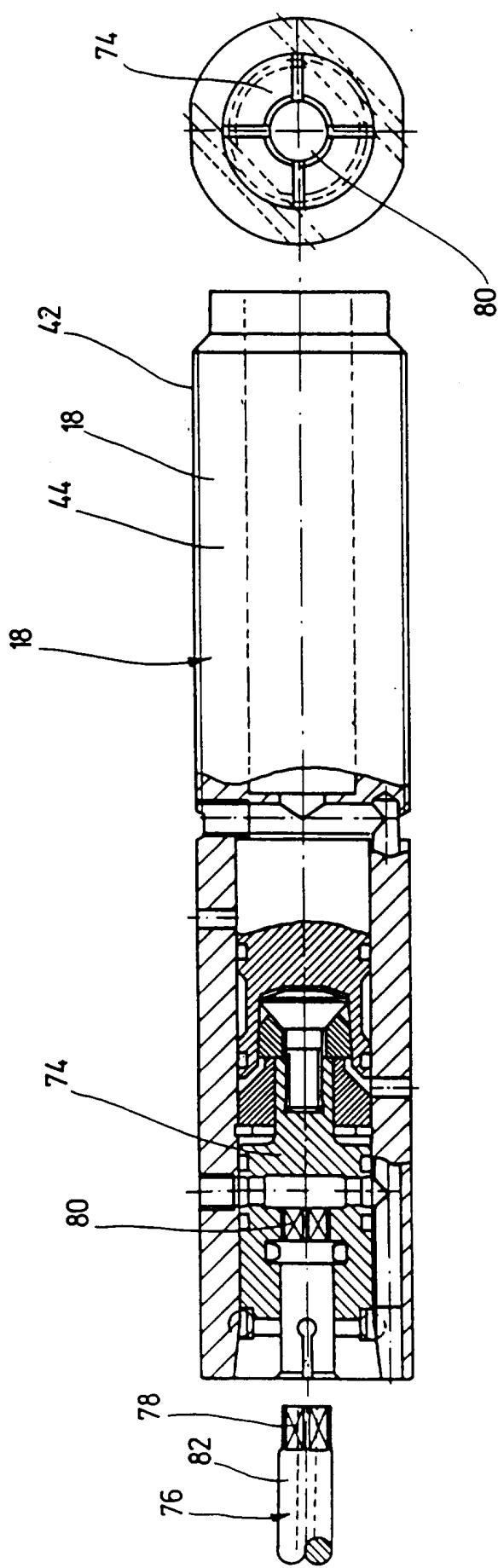


Fig. 4b

Fig. 4a

4 / 6

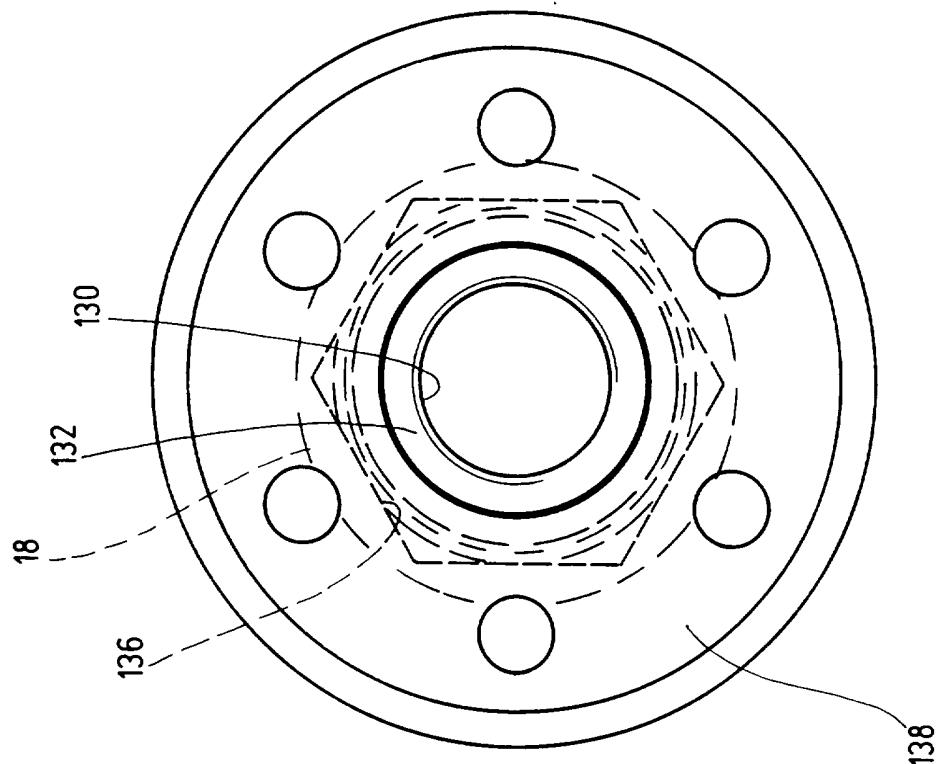


Fig. 5b

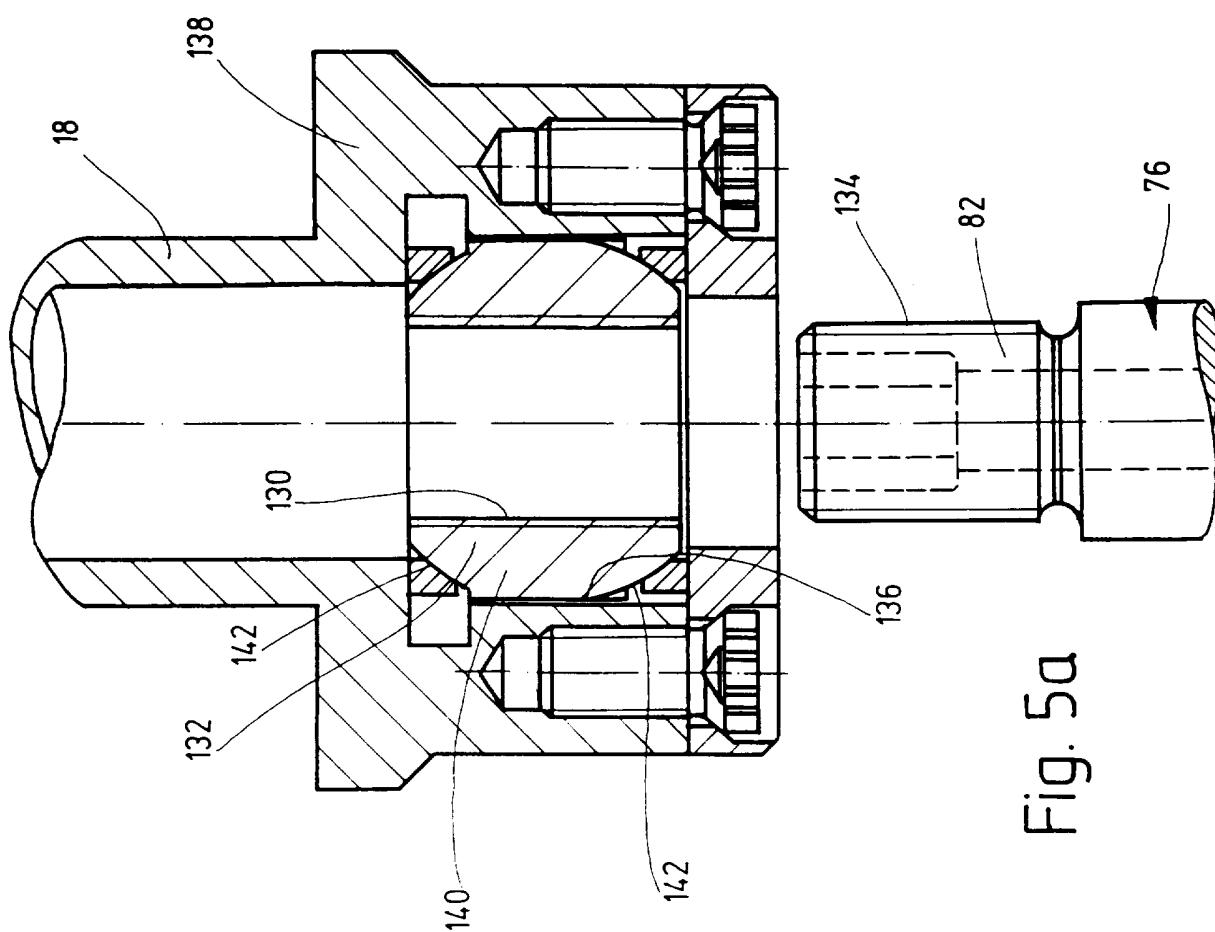


Fig. 5a

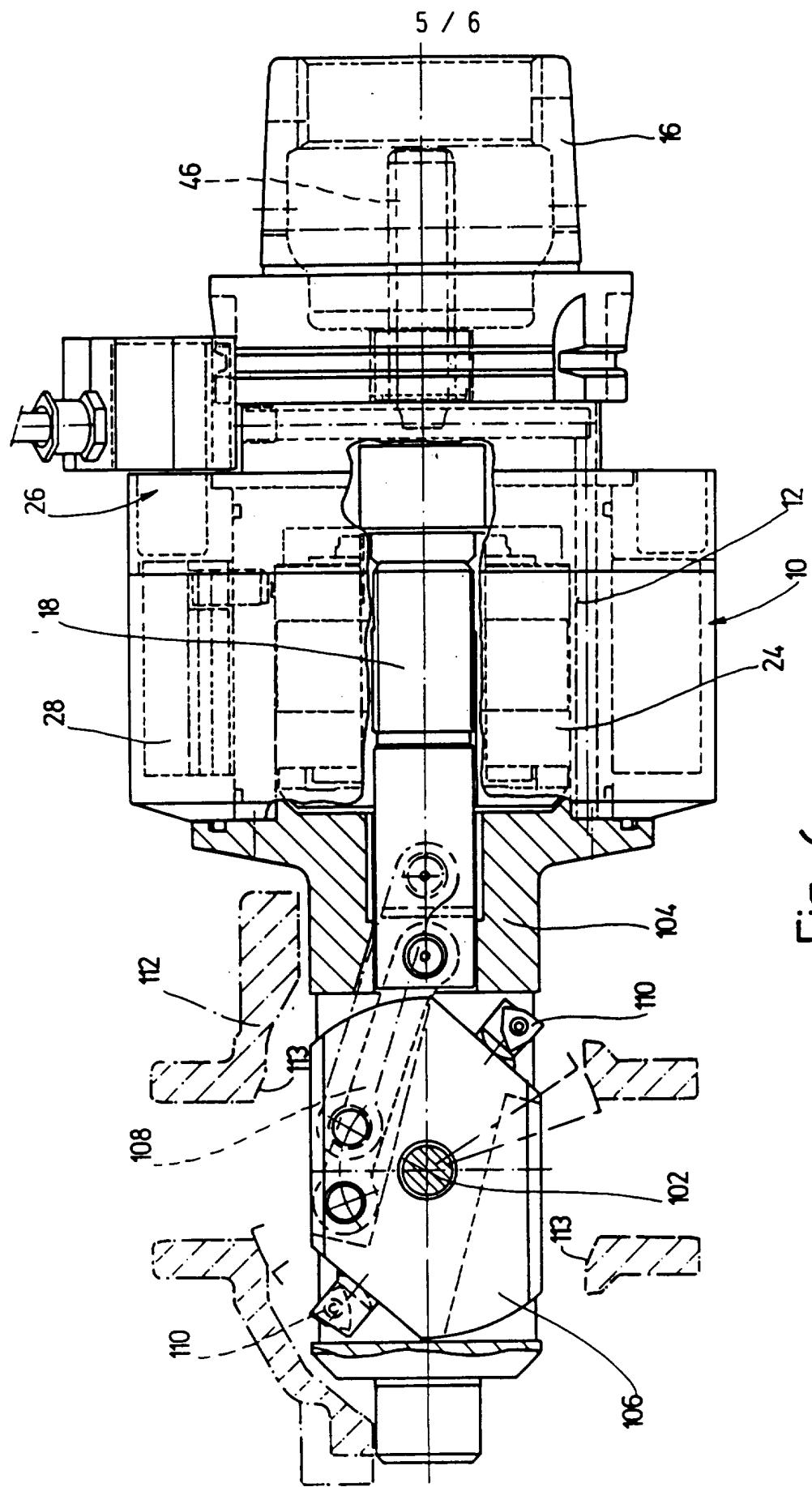


Fig. 6

6 / 6

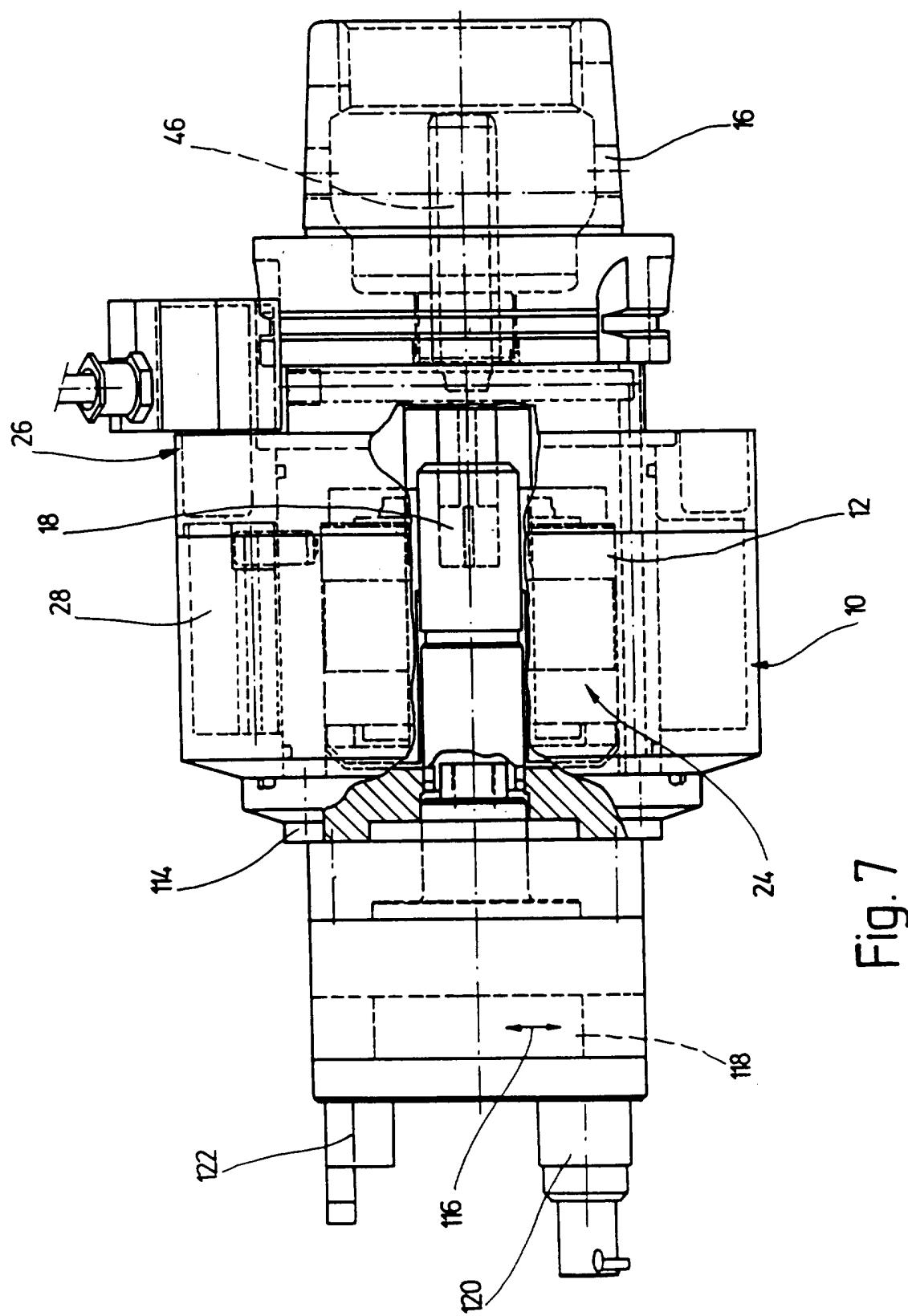


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 96/00237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B23B29/034 B23B5/40 B23C3/05

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)
 IPC 6 B23B B23C

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, 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.
A	DE,A,41 00 330 (NAREX PRAHA) 9 July 1992 see column 4, line 29 - line 35; figure 1 ---	1,3,6,7, 15
A	GB,A,926 536 (SGIP) 22 May 1963 see page 1, line 55 - line 82; figure 2 ---	1,3,7, 10,12,15
A	US,A,5 044 841 (BIERA) 3 September 1991 see column 2, line 21 - line 67; figure 3 ---	13-16
A	US,A,3 157 068 (RICKERT) 17 November 1964 see column 5, line 3 - line 10 see column 5, line 58 - line 66; figure 8 ---	13,15, 17,18
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

1

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
3 June 1996	18.06.96
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Authorized officer Bogaert, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. Jinal Application No

PCT/DE 96/00237

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,C,60 081 (MASCHINENFABRIK ESSLINGEN) 3 February 1891 see page 1, right-hand column, line 1 - line 17; figure 1 ---	23-25
A	US,A,1 710 462 (UHRIG) 23 April 1929 see page 1, line 108 - page 2, line 6; figure 1 ---	23,25,26
A	DE,A,27 28 975 (KOMET) 4 January 1979 cited in the application see page 6, line 7 - line 16; figure 1 -----	27,28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/00237

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-4100330	09-07-92	GB-A-	2251817	22-07-92
GB-A-926536		CH-A-	351015	
		DE-B-	1193768	
US-A-5044841	03-09-91	CA-A-	2040101	21-01-92
		DE-D-	69104663	24-11-94
		DE-T-	69104663	04-05-95
		EP-A-	0467372	22-01-92
		ES-T-	2061129	01-12-94
US-A-3157068	17-11-64	NONE		
DE-C-60081		NONE		
US-A-1710462	23-04-29	NONE		
DE-A-2728975	04-01-79	CH-A-	628550	15-03-82
		FR-A,B	2395801	26-01-79
		GB-A-	1603727	25-11-81
		US-A-	4184391	22-01-80
		SE-B-	431724	27-02-84
		SE-A-	7805907	29-12-78

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern	ales Aktenzeichen
PCT/DE	96/00237

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B23B29/034 B23B5/40 B23C3/05

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B23B B23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,41 00 330 (NAREX PRAHA) 9.Juli 1992 siehe Spalte 4, Zeile 29 - Zeile 35; Abbildung 1 ---	1,3,6,7, 15
A	GB,A,926 536 (SGIP) 22.Mai 1963 siehe Seite 1, Zeile 55 - Zeile 82; Abbildung 2 ---	1,3,7, 10,12,15
A	US,A,5 044 841 (BIERA) 3.September 1991 siehe Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 67; Abbildung 3 ---	13-16
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfunderner Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfunderner Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3.Juni 1996	18.06.96
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bogaert, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. nationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00237

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,3 157 068 (RICKERT) 17.November 1964 siehe Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 10 siehe Spalte 5, Zeile 58 - Zeile 66; Abbildung 8 ---	13,15, 17,18
A	DE,C,60 081 (MASCHINENFABRIK ESSLINGEN) 3.Februar 1891 siehe Seite 1, rechte Spalte, Zeile 1 - Zeile 17; Abbildung 1 ---	23-25
A	US,A,1 710 462 (UHRIG) 23.April 1929 siehe Seite 1, Zeile 108 - Seite 2, Zeile 6; Abbildung 1 ---	23,25,26
A	DE,A,27 28 975 (KOMET) 4.Januar 1979 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 6, Zeile 7 - Zeile 16; Abbildung 1 -----	27,28

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00237

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A-4100330	09-07-92	GB-A-	2251817	22-07-92
GB-A-926536		CH-A-	351015	
		DE-B-	1193768	
US-A-5044841	03-09-91	CA-A-	2040101	21-01-92
		DE-D-	69104663	24-11-94
		DE-T-	69104663	04-05-95
		EP-A-	0467372	22-01-92
		ES-T-	2061129	01-12-94
US-A-3157068	17-11-64	KEINE		
DE-C-60081		KEINE		
US-A-1710462	23-04-29	KEINE		
DE-A-2728975	04-01-79	CH-A-	628550	15-03-82
		FR-A,B	2395801	26-01-79
		GB-A-	1603727	25-11-81
		US-A-	4184391	22-01-80
		SE-B-	431724	27-02-84
		SE-A-	7805907	29-12-78