



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 149 781

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

			Int. Cl. ³
(11)	149 781	(44)	29.07.81 3(51) B 23 B 5/18 B 23 Q 17/02
(21)	WP B 23 B / 219 531	(22)	07.03.80
(31)	P 29 09.227.1	(32)	09.03.79 (33) DE

(71) siehe (73)

(72) Ruß, Peter; Jansen, Heinz, DE

(73) Firma Deutsche Industrieanlagen GmbH, Werk Hermann Kolb
Maschinenfabrik, Köln, DE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin,
Wallstraße 23/24

(54) Einrichtung an Werkzeugmaschinen

(57) Die Erfindung ist bei Werkzeugmaschinen zum Drehen oder Schleifen von exzentrisch angeordneten Zapfen bzw. zum Bearbeiten von großen bzw. langen Werkstücken anwendbar. Während das Ziel in einem automatischen Bearbeiten der Werkstücke gesehen wird, besteht die Aufgabe darin, eine Einrichtung zu schaffen, durch welche die Bearbeitung von exzentrisch zur Hauptlängsachse des Werkstückes liegenden, zueinander winkelfersetzten Zapfen in einfacher Weise ohne mehrmaliges Einspannen möglich ist, wobei sich wiederholende Umstellungen automatisch erfolgen sollen und keine separaten Antriebe erforderlich sind. Dieses wird im wesentlichen dadurch erreicht, daß wenigstens auf der Spindelstockseite zwischen Spannkopf und Spindelkopf ein den radialen Versatz ausgleichender mit Hubverstellung versehener Teilkopf vorgesehen ist. Dieser ist als Übertragungselement ausgebildet und weist Mittel zum Durchführen von Teilungen ohne Abkupplung des Spannkopfes, aber auch zum Einstellen einer Teilung bei abgeschaltetem Antrieb auf. An dem den Teilkopf abgewandten Ende des Spindelstockes ist ein Teilkopftrieb vorgesehen. Dieser weist automatisch arbeitende Verbindungsmittel sowie von Hand betätigbare Glieder für den Teilvorgang auf. - Fig.2 -

219 531 -1-

Berlin, den 4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Einrichtung an Werkzeugmaschinen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar bei Werkzeugmaschinen zum Drehen oder Schleifen von exzentrisch angeordneten Zapfen. Sie ist gleichfalls geeignet zum Bearbeiten von großen bzw. langen Werkstücken.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist eine Einrichtung an Werkzeugmaschinen zum Schleifen oder Drehen von exzentrisch zur Hauptlängsachse eines Werkstückes verlaufenden, zueinander winkelfversetzten Zapfen, insbesondere von Kurbellagerzapfen an mehrhubigen Kurbelwellen bekannt, wobei die Werkzeugmaschine wenigstens einen Spindelstock, einen Reitstock oder zwei Spindelstöcke sowie zwei Spannköpfe aufweist und das oder die Werkzeuge durch einen Werkzeug-Spindelstock am Werkstück entlang verfahrbar sind. Werkzeugmaschinen der vorstehend beschriebenen Art sind hinreichend bekannt. Sie dienen zum Drehen oder Schleifen von zentrisch angeordneten Zapfen und sind auch zum Bearbeiten von großen bzw. langen Werkstücken geeignet.

Handelt es sich hingegen um die Bearbeitung von exzentrisch zur Hauptlängsachse des Werkstückes verlaufende und dazu noch winkelfversetzte Zapfen, wie es beispielsweise bei Kurbelwellen der Fall ist, so müssen unbedingt zusätzliche Einrichtungen vorhanden sein, die zumindest den zu bearbeitenden Zapfen aus einer kreisenden in eine rotierende Bahn versetzen. Hinzu kommt dann, daß für die Bearbeitung jedes

10 JUN 1980*864520

219 531

-2-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

winkelversetzten Zapfens das Werkstück neu, und zwar genau winkeltgerecht eingespannt werden muß, was für eine serienmäßige Herstellung untragbar ist.

Aus diesem Grunde wurden bereits Einrichtungen für Werkzeugmaschinen entwickelt, durch welche die jeweils exzentrisch angeordneten, zu bearbeitenden Zapfen oder Wellenteile in eine zentrische Stellung gebracht werden können. Auch sind bereits Einrichtungen bekannt, durch die man eine dem jeweiligen Winkelversatz der zu bearbeitenden Zapfen ohne eine Neueinspannung des Werkstückes einstellen kann, doch werden diese bekannten Einrichtungen bei weitem nicht den gestellten Forderungen gerecht, insbesondere wenn die Werkzeugmaschinen zur Serienfertigung eines bestimmten Werkstückes dienen. Hierfür müssen die Maschinen weitgehend automatisch arbeiten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Einrichtung an Werkzeugmaschinen zum Schleifen oder Drehen von exzentrisch zur Hauptlängsachse eines Werkstückes verlaufenden Zapfen so auszubilden, daß ein automatisches Bearbeiten der Werkstücke möglich ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung für Werkzeugmaschinen der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, durch welche die Bearbeitung von exzentrisch zur Hauptlängsachse des Werkstückes liegenden, zueinander winkeltversetzten Zapfen in einfacher Weise ohne mehrmaliges Einspannen des Werkstückes möglich ist, daß sich wiederholende Umstellungen automatisch vorgenommen werden und daß keine

219 531

-3-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

separaten Antriebe erforderlich sind. Für winkelfersetzte Zapfen soll natürlich eine möglichst umfassende Teilungsmöglichkeit geschaffen werden.

Nach der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß wenigstens auf der Spindelstockseite zwischen dem Spannkopf und dem Spindelstock ein mit einer den radialen Versatz des zu bearbeitenden Zapfens gegenüber der Längsachse des Werkstückes ausgleichenden Hubverstellung versehener Teilkopf vorgesehen ist, der als Übertragungselement ausgebildet ist und Mittel zum Durchführung von Teilungen ohne Abkupplung des Spannkopfes und damit des Werkstückes, aber auch zum Einstellen einer Teilung bei abgeschaltetem Antrieb aufweist, daß an dem dem Teilkopf abgewandten Ende des Spindelstockes ein Teilkopfantrieb vorgesehen ist, der durch Kupplungsmittel vom Antrieb der Werkzeugmaschine betrieben wird und automatisch arbeitende Verbindungsmittel sowie von Hand betätigbare Glieder zum Einleiten und Durchführen eines Teilvorganges im Teilkopf aufweist, und daß entsprechende Geber zum elektronischen Überwachen eines Teilvorganges, der richtigen Teilung und der Einleitung sowie der Beendigung eines Teilvorganges angebracht sind.

Zur Hubverstellung ist eine an der als Hohlspindel ausgebildeten Hauptantriebsspindel befestigte Planscheibe vorgesehen, deren freie Stirnfläche Planflächen oder Nuten aufweist, an denen oder in denen eine senkrecht zur Längsachse der Hohlspindel verschiebbare und in der gewünschten Versatzstellung durch Feststellmittel fixierbare Platte vorgesehen ist, die gleichzeitig zum eigentlichen Teilkopf gehört.

219 531

-4-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Vorteilhafterweise sind zu beiden Seiten der Platte an der Planscheibe Anzeigevorrichtungen für den jeweils eingestellten Versatz angebracht.

Was den Teilkopf selbst anbetrifft, so wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß dieser im wesentlichen aus einem an der genannten Platte befestigten zylindrischen Gehäuse besteht, in dem an der dem Spannkopf zugewandten Seite ein den Spannkopf aufnehmender, mit einem Zahnradantrieb in Verbindung stehender Ringkörper drehbar, jedoch nicht axial verschiebbar gelagert ist, daß zwischen dem Ringkörper und dem zylindrischen Gehäuse Festhaltemittel und Kupplungsmittel zur starren Verbindung der beiden Teile vorgesehen sind, daß die Kupplungsmittel derart ausgebildet sind, daß der Ringkörper in nahezu allen Winkelstellungen formschlüssig mit dem Gehäuse verbindbar ist und daß eine Vorrichtung zum Entkuppeln der Kupplungsmittel und Freigeben des Ringkörpers für einen Teilvorgang vorgesehen ist. Die Kupplungsmittel sind als ringförmige Scheiben ausgebildet und an den einander gegenüberliegenden Stirnflächen mit Planverzahnungen versehen, wobei eine der beiden Scheiben fest mit dem zylindrischen Gehäuse verbunden und die zweite Scheibe axial verschiebbar gelagert, jedoch durch Federmittel mit ihrer Planverzahnung in die Planverzahnung der fest angeordneten Scheibe eingreift. Da von den Planverzahnungen die Genauigkeit der Teilvorgänge abhängig ist, müssen diese eine hohe Präzision aufweisen. Um möglichst viele Teilvorgänge ausführen zu können, weisen die Planverzahnungen vorzugsweise jeweils 120 Zähne auf.

219 531

-5-

4.6.1980

W P B 23 B/219 531

57 062/26

Dabei sind die Scheiben für nicht übliche Teilungen vorteilhafterweise auswechselbar angeordnet.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die verschiebbar gelagerte Scheibe in einem Scheibenkörper befestigt ist, daß die Festhaltungsmittel als in den Scheibenkörper befestigte, in Ausnehmungen des Ringkörpers eingreifende Bolzen ausgebildet sind und daß der Scheibenkörper durch Federmittel die Planverzahnung der Scheibe in die Planverzahnung der Scheibe zur formschlüssigen Verbindung drückt.

Zweckmäßigerweise sind die Federmittel zwischen dem Scheibenkörper und dem Ringkörper bzw. einem Zwischenstück angeordnet.

Weiter wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Ringkörper als Zahnkranz ausgebildet ist und daß der mit dem Zahnkranz in Verbindung stehende Zahnradantrieb eine Relativdrehung des Zahnkranzes zum zylindrischen Gehäuse überträgt und aus einer mittig im zylindrischen Gehäuse gelagerten, an beiden Enden mit eingearbeiteten Stirnzahnradern versehenen Welle besteht, daß das eine Stirnzahnrad über ein Zwischenrad in den Zahnkranz eingreift und das zweite Stirnzahnrad über ein Zwischenrad mit einem an einer Hohlwelle befestigten Zahnrad in formschlüssiger Verbindung steht. Die Hohlwelle ist dabei in der als Hauptantriebs-
spindel vorgesehenen Hohlspindel gelagert und bildet das Verbindungsglied zwischen dem Teilkopf und dem Teilkopf-
antrieb.

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Ein weiteres Merkmal besteht darin, daß das mit dem Zahnrad in Eingriff stehende Zwischenrad an einer um die Hohlwelle schwenkbaren Lasche gelagert ist und durch einen das Stirnzahnrad bzw. die Welle teilweise umgreifenden Flansch in jeder Schwenklage mit dem Stirnzahnrad in formschlüssiger Verbindung bleibt.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß zwischen dem Zahnrad und dem Stirnzahnrad zwei Zwischenräder angeordnet sind, daß das Zwischenrad an einer um das Zahnrad schwenkbaren Lasche gelagert ist, und daß die Zwischenräder mit einem die Welle teilweise umgreifenden Flansch verbunden sind, wodurch die Räder in jeder Schwenklage in formschlüssiger Verbindung bleiben.

Die Vorrichtung zum Entkuppeln der Kupplungsmittel und damit zum Freigeben des Ringkörpers bzw. des Zahnkranzes besteht erfindungsgemäß aus einem im zylindrischen Gehäuse durch ein Gelenk verschwenkbaren Hebel, einen im zylindrischen Gehäuse verschiebbar gelagerten Bolzen und einer in der Hohlwelle angeordneten Druckstange, welche vorzugsweise durch einen hydraulischen Antrieb verschiebbar ist.

Ein weiteres Merkmal der Einrichtung besteht darin, daß die Kupplungsmittel zum Betreiben des Teilkopfantriebes aus einer fest mit der als Hauptantriebsspindel ausgebildeten Hohlspindel verbundenen, auf der Hohlwelle drehbar gelagerten Zahnriemenscheibe, einer auf einer Hilfschwelle drehbar gelagerten Zahnriemenscheibe und einen die beiden Zahnriemenscheiben miteinander verbindenden Zahnriemen besteht.

219 531

-7-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Dabei weist die auf der Hohlwelle gelagerte Zahnriemenscheibe vorzugsweise achtzig Zähne auf, während die andere, auf der Hilfswelle gelagerte Zahnriemenscheibe vorzugsweise einhundert Zähne aufweist.

Die Einrichtung ist ferner dadurch charakterisiert, daß zwischen dem Gehäuse des Teilkopfantriebes und der Zahnriemenscheibe um die Hilfswelle eine aus einer Erregerspule, einer Mitnehmerscheibe und einer Ankerscheibe bestehende elektromagnetische Kupplung angeordnet ist, und daß durch Erregen, dieser Kupplung, z. B. bestehend aus Erregerspule, Mitnehmerscheibe und Ankerschraube, die Zahnriemenscheibe für einen Teilvorgang kraftschlüssig mit der Hilfswelle verbindbar ist.

Auf der Hilfswelle ist zweckmäßigerweise eine Zahnriemenscheibe befestigt, welche über einen Zahnriemen mit einer mit der Hohlwelle fest verbundenen Zahnriemenscheibe zusammenarbeitet. Dabei weist die auf der Hilfswelle befestigte Zahnriemenscheibe vorzugsweise achtzig Zähne auf, während die mit der Hohlwelle fest verbundene Zahnriemenscheibe vorzugsweise einhundert Zähne aufweist.

Vorzugsweise sind zum automatischen Teilen im Teilkopf die elektromagnetische Kupplung und der hydraulische Antrieb durch eine elektronische Einrichtung gleichzeitig einschaltbar und ausschaltbar.

Ein weiteres Merkmal ist darin zu sehen, daß das Wellenende der Hilfswelle durch einen Gehäusedeckel des Teilkopfgehäuses nach außen geführt ist und vorzugsweise einen Vierkant aufweist, und daß um den Vierkant eine im Gehäusedeckel axial verschiebbar gelagerte, durch Federmittel, wie z. B. Schraubenfedern, in ihrer Lage gehaltene Hülse angeordnet ist.

219 531

-8-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Ferner ist die Einrichtung dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse entgegen der Kraft der Federmittel in Richtung zum Gehäuseinneren verschiebbar und durch Drehen um ca. 90° verriegelbar ist, und daß in der Verriegelungsstellung ein Grenztaster betätigt wird, durch den das Abschalten des Antriebes der Werkzeugmaschine und das Einschalten des hydraulischen Antriebes für einen Teilvorgang von Hand hergestellt wird.

Schließlich besteht die Möglichkeit, daß an der Werkzeugmaschine zwei Teilköpfe und nur ein Teilkopftrieb vorgesehen sind.

Der Teilkopftrieb wird, wie bereits erwähnt, vom Antrieb der Werkzeugmaschine betrieben und weist im wesentlichen eine elektro-magnetische Kupplung zum automatischen Teilen im Teilkopf sowie eine mittels eines Schlüssels von Hand betätigbare Einrichtung zum Teilen bei abgeschalteter Maschine auf.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: den schematischen Aufbau einer Präzisionswerkzeugmaschine zum Schleifen von Kurbellagerzapfen mit der Einrichtung nach der Erfindung;

Fig. 2: einen Längsschnitt durch den erfindungsgemäßen Teilkopf mit einer Hubverstellung;

219 531

-9-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Fig. 3: die Hubverstellung im Prinzip nach einem Schnitt III-III in Fig. 2, jedoch ohne alle übrigen Teile;

Fig. 4: eine Seitenansicht der zur Hubverstellung gehörenden Antriebsteile;

Fig. 5: eine Variante zu Fig. 4;

Fig. 6: einen Längsschnitt durch den Teilkopf Antrieb für den Teilkopf nach Fig. 2 von oben gesehen.

In den Fig. sind nur die zum besseren Verständnis der Arbeitsweise bzw. der Zusammenhänge dienenden Teile mit Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist eine mehrhubige Kurbelwelle 1 in zwei Spannköpfen A, A' zur Bearbeitung der Kurbellagerzapfen fest eingespannt. Der spindelstockseitig vorgesehene Spannkopf A ist an einem Teilkopf B befestigt, der eine radiale Hubverstellung C aufweist und mit dem Spindelstock D in enger Verbindung steht. Auf der Reitseite steht der Spannkopf A' ebenfalls mit einem Teilkopf B' in Verbindung, der eine Hubverstellung C' aufweist, jedoch am Reitstock E befestigt ist. Der Spindelstock D ist durch eine Schaftwelle 2 synchron mit dem Reitstock E verbunden, so daß beide Einheiten gleichmäßig angetrieben werden. An der Seite des Spindelstockes D ist schließlich noch ein Teilkopf Antrieb F vorgesehen, der unter anderem auch eine sogenannte "12-Uhr-Stellungseinrichtung" G aufweist. Über der Kurbelwelle 1 ist auch noch ein Werkzeug-Spindelstock H mit einer Schleifscheibe J zum Bearbeiten der einzelnen Kurbellagerzapfen 3 in axialer Richtung verschiebbar gelagert.

Damit die Kurbelwelle richtig in die Spannköpfe A, A' eingelegt werden kann, muß das gesamte System in der dargestellten Winkellage, in der sogenannten "12-Uhr-Stellung", stehen. Dies ermöglichen berührungslose Schalter 4, 5 in Verbindung mit an der "12-Uhr-Stellungseinrichtung" G angebrachten Nocken 6, 7.

Soll die Drehung der Kurbelwelle 1 abgeschaltet werden, so wird automatisch über eine nicht zur Erfindung gehörende Rampe die Drehzahl reduziert. Nach Erreichen einer bestimmten Drehzahl wird über den Nocken 7 und den Schalter 4 die Drehzahl bis auf einen Schleichgang verlängert. Sobald der Nocken 6 den Schalter 5 erreicht, wird winkelgenau abgeschaltet, und eine nicht zur Erfindung gehörende Haltbremse fällt ein.

Damit die richtige Winkelstellung, die sogenannte "12-Uhr-Stellung" auch an der Seite des Reitstockes E tatsächlich erreicht ist, wird von einem ebenfalls berührungslosen Schalter 8 und einem auf einer zur Teilungsüberwachung vorgesehenen Scheibe 9 angeordneten Nocken überprüft. Erst wenn die Winkelstellung auch an der Seite des Reitstockes E bestimmt, werden die weiteren Funktionen, die nicht zur Erfindung gehören, automatisch eingeleitet.

Nach dem ordnungsgemäßen Einlegen und Festspannen der Kurbelwelle 1 können die in Schleifstellung stehenden Kurbellagerzapfen 3 durch die Schleifscheibe J fertig geschliffen werden. Sobald dies erfolgt ist und die Schleifscheibe J bzw. der Schleifspindelstock H, die Lünette und der Meßtaster ihre hintere Ausgangsstellung erreicht haben, erfolgt auf elektronischem Wege das Signal "Teilen auf den

219531

-11-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

nächsten Kurbellagerzapfen".

Über den später noch im einzelnen beschriebenen Teilkopfantrieb F und die Teilköpfe B, B' wird nun geteilt, und zwar während der Drehung der Kurbelwelle 1. Damit auch tatsächlich richtig geteilt wird, sind im Teilkopfantrieb F Zählscheiben 11, 12 vorgesehen, welche die Relativbewegung über berührungslose Schalter 13, 14 einer Spezial-Elektronik übermitteln, welche die Teilwinkel vorwählt. An den Zählscheiben 11, 12 angebrachte Referenznocken 15, 16 und weitere berührungslose Schalter 17, 18 dienen schließlich zum Erkennen der relativen Winkellage zwischen einer später noch beschriebenen Hohlspindel und einer Hohlwelle durch die Elektronik, sobald der Strom eingeschaltet wird.

Nach Beendigung des Teilvorganges wird während der folgenden Umdrehung über einen der ebenfalls berührungslosen Schalter 19, 20, 21 und einen der am Spannkopf A vorgesehenen Nocken 22, 23, 24 sowie dem Schalter 5 und dem Nocken 6 im Teilkopfantrieb F elektronisch überprüft, ob richtig geteilt wurde. Da über die Kurbelwelle 1 der Spannkopf A' während des Teilvorganges mitgenommen wird, überprüft die Elektronik gleichzeitig mit der vorstehend erwähnten Überprüfung auf der Seite des Spindelstockes D auch auf der Seite des Reitstockes E über einen Schalter 25 und einen von drei am Spannkopf A' angebrachten Nocken 26, 27, 28 sowie dem Schalter 8 und dem Nocken 10, ob auch auf dieser Seite richtig geteilt wurde. Es könnte ja immerhin vorkommen, daß die Kurbelwelle 1 während des Teilvorganges einmal durchrutscht. Nach Rückmeldung eines positiven Überprüfungsergebnisses werden automatisch die nächsten Funktionen eingeleitet.

Es sei hier ausdrücklich erwähnt, daß die vorstehend kurz beschriebene elektronische Steuerung nicht zur Erfindung gehört, sondern lediglich zum besseren Verständnis der Gesamtfunktion dienen soll.

Rein der Vollständigkeit halber werden noch zwei hydraulische Antriebe 29 erwähnt, deren Funktion später noch genau beschrieben wird.

Gemäß Fig. 2 ist an einem Spindelkopf 30 einer in Präzisionslagern 31 im Spindelstockgehäuse 61 geführten, bereits früher erwähnten Hohlspindel 32, die als Hauptantriebs-spindel dient, eine Planscheibe 33 befestigt, welche an ihrer freien Stirnfläche senkrecht zur Längsachse x der Hohlspindel 32 verlaufende Planflächen oder Nuten 34 aufweist. An diesen Planflächen oder in diesen Nuten 34 ist nach Lösen von Schrauben 35 eine Platte 36 in Richtung des Pfeiles 37 verschiebbar angeordnet, wodurch der Versatz des zu bearbeitenden Kurbellagerzapfens 3 (Fig. 1) zum Hauptlagerzapfen der Kurbelwelle einstellbar ist. Mit der Planscheibe 33 sind zum Massenausgleich auch noch Gegengewichte 38 fest verbunden.

An der als Schlitten ausgebildeten Platte 36 ist zentrisch ein zylindrisches Gehäuse 39 befestigt, in dem zentrisch eine Welle 40 in Lagern 41 angeordnet ist. Die beiden Enden der Welle 40 sind als Stirnzahnräder 42, 43 ausgebildet. Das Stirnzahnrad 42 greift in ein Zwischenrad 44 und dieses wiederum in ein Zahnrad 45 am Ende einer Hohlwelle 46 ein. Die Hohlwelle ist in der Hohlspindel 32 gelagert und gilt als Verbindungsglied zwischen dem Teilkopf B und dem Teilkopf antrieb F, der später noch beschrieben wird.

219 531

-13-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Das am anderen Ende der Welle 40 vorgesehene Stirnzahnrad 43 greift ebenfalls in ein Zwischenrad 47 ein und dieses wiederum in einen innenverzahnten Zahnkranz 48. Der Zahnkranz 48 dient einerseits als Abtriebsglied des Teilkopfes B und andererseits als Basis zur Befestigung des Spannkopfes A. Er ist mittels eines kombinierten Radial- und Axiallagers 49 in Präzisionsausführung im zylindrischen Gehäuse 39 gelagert, welches derart ausgelegt ist, daß es alle auftretenden Kräfte aufnehmen kann.

Im zylindrischen Gehäuse 39 befinden sich ferner zwei Scheiben 50, 51, welche an den einander gegenüberliegenden Stirnflächen Planverzahnungen aufweisen, die ineinander greifen und eine formschlüssige Verbindung bilden. Die Planverzahnungen sind mit hoher Präzision gefertigt und bilden die Grundlage für die Teilgenauigkeit des Teilkopfes B. Vorzugsweise werden die Planverzahnungen der Scheiben 50, 51 mit 120 Zähnen versehen, um Teilungen wie 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 und 12 vornehmen zu können, welche bei der Bearbeitung von Kurbelwellen die wohl häufigsten sind. Natürlich können auch zwanziger, dreißiger, vierziger und sechsziger Teilungen vorgenommen werden. Nur für Sonderteilungen wie beispielsweise 7 und 9 müssen Spezialscheiben eingebaut werden.

Die Scheibe 50 ist im zylindrischen Gehäuse 39 befestigt und bildet die Basis für die Teilung. Die Scheibe 51 hingegen ist mittels mehrerer Bolzen 52, welche in einem Scheibenkörper 53 eingepreßt sind und in Kugelführungsbüchsen 54, die im Körper des Zahnkranzes 48 eingepreßt sind, mit Vorspannung geführt. Hierdurch ist es möglich, einerseits mittels der planverzahnten Scheiben 50, 51 den Zahnkranz 48 mit dem zylindrischen Gehäuse 39 in der gewünschten Teilung formschlüssig zu verbinden, andererseits

219 531

-14-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

aber auch den Zahnkranz 48 vom Gehäuse 39 zum Teilen zu trennen.

Zwischen dem Körper des Zahnkranzes 48 und dem Scheibenkörper 53 sind mehrere Schraubenfedern 55 vorgesehen, welche die Planverzahnung der Scheibe 51 grundsätzlich in die Planverzahnung der Scheibe 50 drücken. In dieser Stellung erfolgt die Bearbeitung der Kurbellagerzapfen 3.

Soll geteilt werden, so wird über eine Druckstange 56, die in der durch die Hohlspindel 32 führenden Hohlwelle 46 gelagert ist, einen getrennt im zylindrischen Gehäuse 39 verschiebbar gelagerten Bolzen 57 und einen am Gehäuse 39 durch ein Gelenk 58 schwenkbar angebrachter Hebel 59, welcher zentrisch an dem Scheibenkörper 53 angreift, die Scheibe 51 gegen die Kraft der Schraubenfedern 55 von der Scheibe 50 abgehoben und dadurch die formschlüssige Verbindung gelöst. Nun kann durch den später noch beschriebenen Teilkopfantrieb F, die Hohlwelle 46, die Zahnräder 45, 44, 42, 43, 47 und den Zahnkranz 48, an dem der Spannkopf A befestigt ist, die gewünschte Teilung vorgenommen werden. Die Druckstange 56 wird im Beispiel durch den an einem nur zum Teil dargestellten Gehäuse 60 befestigten hydraulischen Antrieb 29 betätigt. Ist der Teilvorgang abgeschlossen, so wird der hydraulische Antrieb 29 abgeschaltet, das Medium, vorzugsweise Öl, entweicht, die Druckstange 56, der Bolzen 57 und der Scheibenkörper 53 werden durch die Kraft der Schraubenfedern 55 in ihre Ausgangsstellung gedrückt, in der die Scheibe 51 mit ihrer Planverzahnung in die der Scheibe 50 eingreift, so daß die formschlüssige Verbindung für die Bearbeitung der Kurbellagerzapfen 3 wieder hergestellt ist.

Aus Fig. 3 ist der Versatz A der Welle 40 zur Längsachse x der Hohlspindel 32 deutlicher zu erkennen. An den Planflächen oder in den Nuten 34 kann die Platte 36 nach Lösen der Schrauben 35 je nach dem Abstand der Kurbelwellenzapfen von den Kurbellagerzapfen 3 entsprechend in Richtung des Pfeiles 37 verschoben und danach durch die Schrauben 35 wieder fest fixiert werden. Anzeigevorrichtungen 62 erleichtern die Einstellung. Schließlich sind auch noch die Gegengewichte 38 erkennbar.

Fig. 4 zeigt das in die Hohlwelle 46 eingearbeitete Zahnrad 45, das Zwischenrad 44 und das Stirnrad 42, welches gemäß Fig. 2 auf der Welle 40 befestigt ist, von der Stirnseite aus. Das Zwischenrad 44 ist in einem Flansch 63 gelagert, und das Zahnrad 45 wird durch eine Verbindungslasche 64 immer im gleichen Abstand mit dem Zwischenrad 44 gehalten. Wird also die Welle 40 (Fig. 2) gegenüber der Längsachse x durch die Platte 36 verstellt, so bleiben alle Zahnräder 45, 44 und 42 ständig miteinander in Eingriff. Bei einer derartigen Anordnung wird allerdings das Zahnrad 45 und damit auch die Hohlwelle 46 geringfügig verdreht. Diese Verdrehung muß kompensiert werden, indem die Schalter 17 und 13 (Fig. 1) mit ihrer Halterung der Verdrehung der Hohlwelle 46 nachgeführt und wieder festgeklemmt werden, damit beim Teilen kein Fehler auftritt.

Anders sieht die Angelegenheit bei einer Anordnung gemäß der Fig. 5 aus. Hier ist das Zahnrad 45 über zwei Zwischenräder 44, 44a mit dem Stirnrad 42 verbunden. In dem Flansch 63 ist wieder das eine Zwischenrad 44 gelagert, eine Lasche 65 erzwingt den dauernden Eingriff der Zwischenräder 44 und 44a miteinander, und die Verbindungs-

lasche 64 besorgt das gleiche für das Zwischenrad 44a und das Zahnrad 45. Hier entsteht bei einer Hubveränderung am Zahnrad 45 keine Verdrehung, wodurch auch eine Korrektur an den Schaltern 17 und 13 (Fig. 1) entfällt.

Hieraus ist zu entnehmen, daß man die Ausführung nach Fig. 4 lediglich anwenden wird, wenn es eben aus Platzgründen nicht anders möglich ist.

In Fig. 6 ist der Teilkopfantrieb F von oben gesehen im Schnitt dargestellt. Er ist teilweise im Gehäuse 60 (Fig. 2) untergebracht und ragt seitlich etwas vor. Aus den bisher beschriebenen Figuren, insbesondere aus Fig. 2 sind bereits die Hohlspindel 32, die Hohlwelle 46, die Druckstange 56, der hydraulische Antrieb 29 und das Gehäuse 60 bekannt.

Am freien Ende der Hohlspindel 32 ist ein Flansch 66 mittels nur angedeuteter Schrauben 68 befestigt und durch einen Mitnehmer 67 genau in seiner Position festgelegt. An dem Flansch 66 sind einerseits eine Zahnriemenscheibe 69, vorzugsweise mit achtzig Zähnen, und eine Nockenscheibe 70, auf deren Umfang Nocken 6, 7 sitzen, und andererseits eine justierbare, verzahnte Zähscheibe 12, vorzugsweise mit 120 Zähnen, befestigt. In radialer Richtung möglichst weit außen ist seitlich an der Zähscheibe 12 ein einzelner Referenznocken 16 angebracht. In der Mitte des Flansches 66 ist die Hohlwelle 46 in einem Lager 71 radial und axial in beiden Richtungen gelagert.

Auf der Hohlwelle 46 ist ebenfalls ein Flansch 72 befestigt und durch eine Paßfeder 73 gegen Drehen gesichert. Am

219 531

-17-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Flansch 72 ist einerseits eine justierbare, verzahnte Zählscheibe 11, vorzugsweise ebenfalls mit 120 Zähnen, und einem einzelnen seitlichen Referenznocken 15 und andererseits wieder eine Zahnriemenscheibe 74, vorzugsweise mit 100 Zähnen, fest angeordnet.

Parallel zur Hohlspindel 32 und zur Hohlwelle 46 ist in einem Gehäuse 75 und in einem Deckel 82 eine Hilfswelle 83 in Lagern 84, 85 geführt. Eine zur Zahnriemenscheibe 69 fluchtende Zahnriemenscheibe 86, vorzugsweise mit 100 Zähnen, ist mit einem Flansch 87 fest verbunden, und beide Teile 86, 87 sind durch Lager 88, 89 auf der Hilfswelle 83 frei drehbar.

Zwischen der Wand des Gehäuses 75 und der Zahnriemenscheibe 86 ist am Gehäuse 75 eine Erregerspule 90, auf der Hilfswelle 83 eine gegen Drehen gesicherte Mitnehmerscheibe 91 und an der Zahnriemenscheibe 86 eine Ankerschraube 92 einer elektro-magnetischen Kupplung befestigt.

Ferner ist auf der Hilfswelle 83 noch eine mit der Zahnriemenscheibe 74 fluchtende, gegen Verdrehen gesicherte Zahnriemenscheibe 93, vorzugsweise mit achtzig Zähnen, befestigt. Die Zahnriemenscheiben 69 und 86 sind durch einen Zahnriemen 94 und die Zahnriemenscheiben 74 und 93 durch einen Zahnriemen 95 jeweils miteinander verbunden.

Das der Werkzeugmaschine bzw. dem Teilkopf B abgewandte freie Ende der Hilfswelle 83 ist durch einen Gehäusedeckel 96 des Gehäuses 75 nach außen hindurchgeführt und vorzugsweise als Vierkant 97 ausgebildet. Über dem Wellenende 98 bzw. dem Vierkant 97 ist eine Hülse 99 verschiebbar ange-

219 531

-18-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

ordnet, die in einem am Gehäusedeckel 96 befestigten Flansch 100 geführt und durch eine sich einerseits am Deckel 82 abstützende Schraubenfeder 101 stets so nach außen gedrückt wird, daß sie den Vierkant 97 überdeckt. Schließlich ist am Deckel 82 noch ein Grenztaster 102 angebracht. Hier sei noch erwähnt, daß die Nockenscheibe 70 die in Fig. 1 kurz erwähnte "12-Uhr-Stellungseinrichtung" G und die Zahnriemenscheiben 69, 86, 74, 93 den angedeuteten Teilkopfantrieb F darstellen.

Die Hohlspindel 32, die Hohlwelle 46 und die übrigen dazugehörenden Teile werden von dem Gehäuse 60 umschlossen, an dem ein Deckel 103 und an diesem wiederum der hydraulische Antrieb 29 sowie zwei Grenztaster 104, 105 befestigt sind. Letztere arbeiten mit einem auf dem hydraulischen Antrieb 29 bzw. auf der Druckstange 56 befestigten Schaltglied 106 zusammen.

Während der Bearbeitung eines Kurbellagerzapfens 3 drehen sich die Hohlspindel 32 und die Hohlwelle 46 gemeinsam mit der gleichen Drehzahl, also synchron. Soll nun geteilt werden, so wird, wie bereits beschrieben, der hydraulische Antrieb 29 beaufschlagt und die Druckstange 56 in Richtung des Pfeiles 107 verschoben. Die wirkungslose Stellung des hydraulischen Antriebes 29 wird durch den Grenztaster 104 und seine Arbeitsstellung durch den Grenztaster 105 registriert und von der nicht zur Erfindung gehörenden elektronischen Steuerung weiter verarbeitet. Dadurch wird die bereits beschriebene formschlüssige Verbindung im Teilkopf B zwischen der Hohlspindel 32 und Hohlwelle 46 aufgehoben. Gleichzeitig aber wird die Spule 90 der elektromagnetischen Kupplung erregt und dadurch die Zahnriemenscheibe 86 kraftschlüssig mit der Hilfswelle 83 verbunden.

219 531

-19-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Nun wird von der Zahnriemenscheibe 69 über den Zahnriemen 14, die Zahnriemenscheibe 86, die Hilfswelle 83, die Zahnriemenscheibe 93, den Zahnriemen 95 und die Zahnriemenscheibe 74 und damit die Hohlwelle 46 angetrieben. Da das Teilen während der Drehung der Hohlspindel 32 erfolgt, entsteht zwischen der Hohlspindel 32 und der Hohlwelle 46 zwangsläufig eine Relativbewegung. Die Hohlwelle 46 dreht sich nämlich wegen der zwischengeschalteten Untersetzung langsamer.

Ist der gewünschte Teilwinkel erreicht, so wird die elektromagnetische Kupplung 90, 91 abgeschaltet und der hydraulische Antrieb 29 drucklos. Durch die im Teilkopf B vorgesehenen Schraubenfedern 55 gelangt auch die Druckstange 56 in ihre wirkungslose Lage, so daß die beschriebene formschlüssige Verbindung im Teilkopf B (50, 51) wieder hergestellt ist. Die Bearbeitung des nun in Position gebrachten Kurbellagerzapfens 3 kann beginnen.

Das Erreichen des gewünschten Teilwinkels und damit dieser auch tatsächlich eingehalten wird, übernehmen, wie bereits bei der Beschreibung der Fig. 1 erwähnt, die Zählscheiben 12, 11 mit ihren Referenznocken 16, 15 und eine speziell dafür entwickelte elektronische Schaltung.

Soll im anderen Falle bei stehender Hohlspindel 32, beispielsweise zum Einrichten, geteilt werden, so ist dies, wie nachfolgend beschrieben, ebenfalls möglich, und zwar von Hand:

Hierfür wird zunächst die Hülse 99 (Fig. 6) von Hand entgegen der Schraubenfeder 101 bis zum Anschlag nach innen

gedrückt und um 90° gedreht. Dadurch bleibt sie in der eingerückten Stellung und gibt einerseits den Vierkant 97 frei und betätigt andererseits den Grenztaster 102. Durch Betätigen des Grenztasters 102 wird der Antriebsmotor für die Hohlspindel 32 gesperrt und der hydraulische Antrieb 29 betätigt, so daß sich die Druckstange 56 in Richtung des Pfeiles 107 verschiebt und die formschlüssige Verbindung 50, 51 (Fig. 2) im Teilkopf B zwischen der Hohlspindel 32 und der Hohlwelle 46 aufhebt. Mit Hilfe einer auf den Vierkant 97 der Hilfswelle 83 aufgesteckten Kurbel kann nun über den Zahnriementrieb 93, 95, 74 die Hohlwelle 46 zum Teil verdreht werden.

Durch Zurückdrehen der Hülse 99 um 90° wird diese durch die Schraubenfeder 101 wieder in ihre Ausgangsposition verschoben, so daß der alte Zustand hergestellt ist.

Es bleibt noch zu erwähnen, daß für die Bearbeitung von Kurbellagerzapfen, insbesondere bei größeren Kurbelwellen, zum Vermeiden von Ungenauigkeiten in jedem Falle zwei Spannköpfe A, A' und zwei Teilköpfe B, B' vorzusehen sind, während für die Betätigung der letzteren jedoch nur ein Teilkopf antrieb F erforderlich ist. Die Übertragung seiner Funktion erfolgt auf elektronischem Wege.

Schließlich seien noch einige Vorteile der Erfindung angeführt, die voraussichtlich erst aus der beispielsweise Beschreibung hervorgehen:

1. Durch die präzisions-planverzahnten Scheiben 50, 51 wird eine genaue Teilung erreicht.

2. Es ist eine genaue Anpassung des jeweils gewünschten Kurbelwellenhubes möglich.
3. Es ist ein automatischer Teilvorgang während der Drehung des Werkstückes möglich.
4. Das Werkstück kann während der Bearbeitung aller Zapfen fest eingespannt bleiben.
5. Besondere Antriebe sind nicht erforderlich, da der Antrieb der Werkzeugmaschine für alle Vorgänge ausreicht.
6. Es ist eine genaue Anpassung an das zu bearbeitende Werkstück möglich.
7. Für den Teilkopfantrieb ist ein einfaches Antriebssystem geschaffen, ein separater Antrieb erübrigt sich.
8. Ein Teilen kann automatisch oder von Hand erfolgen, wie z. B. zum Einrichten.
9. Die Erfindung ermöglicht, Teilungen wie 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 20, 30, 40 und 60 frei vorzuwählen, ohne daß irgend welche Teile ausgewechselt werden müssen.

219 531

-22-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

Erfindungsanspruch

1. Einrichtung an Werkzeugmaschinen zum Schleifen oder Drehen von exzentrisch zur Hauptlängsachse eines Werkstückes verlaufenden, zueinander winkelfversetzten Zapfen, insbesondere von Kurbellagerzapfen an mehrhubigen Kurbelwellen, wobei die Werkzeugmaschine wenigstens einen Spindelstock, einen Reitstock oder zwei Spindelstöcke sowie zwei Spannköpfe aufweist und das Werkzeug oder die Werkzeuge durch einen Werkzeug-Spindelstock am Werkstück entlang verfahrbar sind, gekennzeichnet dadurch, daß wenigstens auf der Spindelstockseite zwischen dem Spannkopf (A) und dem Spindelstock (D) ein mit einer den radialen Versatz (a) des zu bearbeitenden Zapfens (3) gegenüber der Längsachse (X) des Werkstückes (1) ausgleichenden Hubverstellung (C) versehener Teilkopf (B) vorgesehen ist, der als Antriebsübertragungselement ausgebildet ist und Mittel z. B. Scheiben (50, 51), zum Durchführen von Teilungen ohne Abkupplung des Spannkopfes (A) und damit des Werkstückes (1), aber auch zum Einstellen einer Teilung bei abgeschaltetem Antrieb aufweist, daß an dem dem Teilkopf (B) abgewandten Ende des Spindelstockes (D) ein Teilkopftrieb (F) vorgesehen ist, der durch Kuppelungsmittel (66, 69, 94, 86) vom Antrieb (32) der Werkzeugmaschine betrieben wird und automatisch arbeitende Verbindungsmittel (90, 91) sowie von Hand betätigbare Glieder (97, 99) zum Einleiten und Durchführen eines Teilvorganges im Teilkopf (B) aufweist, und daß entsprechende Geber (11, 15, 12, 16, 104, 105, 102) zum elektronischen Überwachen eines Teilvorganges, der richtigen Teilung und der Einleitung sowie der Beendigung eines Teilvorganges angebracht sind.

2. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zur Hubverstellung eine an der als Hohlspindel (32) ausgebildeten Hauptantriebsspindel befestigte Planscheibe (33) vorgesehen ist, deren freie Stirnfläche Planflächen oder Nuten (34) aufweist, daß an der Planfläche oder in den Nuten (34) eine senkrecht zur Längsachse (x) der Hohlspindel (32) verschiebbare und in der gewünschten Versatzstellung durch Feststellmittel (35) fixierbare Platte (36) vorgesehen ist, und daß die Platte (36) gleichzeitig zum eigentlichen Teilkopf (B) gehört.
3. Einrichtung nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß zu beiden Seiten der Platte (36) an der Planscheibe (33) Anzeigevorrichtungen (62) für den jeweils eingestellten Versatz angebracht sind.
4. Einrichtung nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Teilkopf (B) im wesentlichen aus einem an der Platte (36) befestigten zylindrischen Gehäuse (39) besteht, in dem an der dem Spannkopf (A) zugewandten Seite ein den Spannkopf (A) aufnehmender, mit einem Zahnradantrieb (47, 43, 40, 42, 44, 45) in Verbindung stehender Ringkörper z. B. Zahnkranz (48), drehbar, jedoch nicht axial verschiebbar gelagert ist, daß zwischen dem Ringkörper und dem zylindrischen Gehäuse (39) Festhaltemittel (52) und Kupplungsmittel (50, 51) zur starren Verbindung der beiden Teile (48, 39) vorgesehen sind, daß die Kupplungsmittel (50, 51) derart ausgebildet sind, daß der Ringkörper in nahezu allen Winkelstellungen formschlüssig mit dem Gehäuse (39) verbindbar ist und daß eine Vorrichtung (58, 59, 57) zum Entkuppeln der Kupplungsmittel (50, 51) und Freigeben des Ringkörpers für einen Teilvorgang vorgesehen ist.

219 531

-24-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

57 062/26

5. Einrichtung nach den Punkten 1 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Kupplungsmittel (50, 51) als ringförmige Scheiben ausgebildet sind und an den einander gegenüberliegenden Stirnflächen Planverzahnungen aufweisen, daß eine der beiden Scheiben (50) fest mit dem zylindrischen Gehäuse (39) verbunden und die zweite Scheibe (51) axial verschiebbar gelagert, jedoch durch Federmittel (55) mit ihrer Planverzahnung in die Planverzahnung der fest angeordneten Scheibe (50) eingreift.
6. Einrichtung nach den Punkten 4 und 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Planverzahnungen der Scheiben (50, 51) eine hohe Präzision aufweisen und vorzugsweise mit jeweils 120 Zähnen versehen sind.
7. Einrichtung nach den Punkten 4 und 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Scheiben (50, 51) für nicht übliche Teilungen auswechselbar angeordnet sind.
8. Einrichtung nach den Punkten 1 und 4 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die verschiebbar gelagerte Scheibe (51) in einem Scheibenkörper (53) befestigt ist, daß die Festhaltemittel (52) als in den Scheibenkörper (53) befestigte, in Ausnehmungen des Ringkörpers eingreifende Bolzen ausgebildet sind und daß der Scheibenkörper (53) durch Federmittel (55) die Planverzahnung der Scheibe (51) in die Planverzahnung der Scheibe (50) zur formschlüssigen Verbindung drückt.
9. Einrichtung nach den Punkten 4 und 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Federmittel (55) zwischen dem Scheiben-

219 531

-25-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

56 062/26

körper (53) und dem Ringkörper bzw. einem Zwischenstück angeordnet sind.

10. Einrichtung nach den Punkten 4 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß der Ringkörper als mit einer Innenverzahnung versehener Zahnkranz (48) ausgebildet ist und mit einem kombinierten, in beiden Richtungen wirkenden Axiallager sowie einem Radiallager im Lager (49) des zylindrischen Gehäuses (39) gelagert ist.
11. Einrichtung nach den Punkten 4 und 10, gekennzeichnet dadurch, daß der mit dem Zahnkranz (48) in Verbindung stehende Zahnradantrieb (47, 43, 40, 42, 44, 45) eine Relativdrehung des Zahnkranzes (48) zum zylindrischen Gehäuse (39) überträgt und aus einer mittig im zylindrischen Gehäuse (39) gelagerten, an beiden Enden mit eingearbeiteten Stirnzahnrädern (42, 43) versehenen Welle (40) besteht, daß das eine Stirnzahnrad (43) über ein Zwischenrad (47) in den Zahnkranz (48) eingreift und das zweite Stirnzahnrad (42) über ein Zwischenrad (44) mit einem an einer Hohlwelle (46) befestigten Zahnrad (45) in form-schlüssiger Verbindung steht.
12. Einrichtung nach den Punkten 1, 4 und 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Hohlwelle (46) in der als Hauptantriebsspindel vorgesehenen Hohlspindel (32) gelagert und als Verbindungsglied zwischen dem Teilkopf (B) und dem Teilkopftrieb (F) ausgebildet ist.

13. Einrichtung nach den Punkten 1, 2, 4 und 11, gekennzeichnet dadurch, daß das mit dem Zahnrad (45) in Eingriff stehende Zwischenrad (44) an einer um die Hohlwelle (46) schwenkbaren Lasche (64) gelagert ist und durch einen das Stirnzahnrad (42) bzw. die Welle (40) teilweise umgreifenden Flansch (63) in jeder Schwenklage mit dem Stirnzahnrad (42) in formschlüssiger Verbindung bleibt.
14. Einrichtung nach den Punkten 1, 2, 4 und 11, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen dem Zahnrad (45) und dem Stirnzahnrad (42) zwei Zwischenräder (44a, 44) angeordnet sind, daß das Zwischenrad (44a) an einer um das Zahnrad (45) schwenkbaren Lasche (64) gelagert ist, und daß die Zwischenräder (44a, 44) mit einem die Welle (40) teilweise umgreifenden Flansch (63) verbunden sind, wodurch die Räder (44a, 44 und 42) in jeder Schwenklage in formschlüssiger Verbindung bleiben.
15. Einrichtung nach den Punkten 4, 8 und 12, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung zum Entkuppeln der Kupplungsmittel (50, 51) und damit zum Freigeben des z. B. als Zahnrad (48) ausgebildeten Ringkörpers aus einem im zylindrischen Gehäuse (39) durch ein Gelenk (58) schwenkbaren Hebel (59), einen im zylindrischen Gehäuse (39) verschiebbar gelagerten Bolzen (57) und einer in der Hohlwelle (46) angeordneten Druckstange (56) besteht, und daß durch Verschieben der Druckstange (56) und des Bolzens (57) der Hebel (59) den Scheibenkörper (53) entgegen der Kraft der Federmittel (55) in eine Entkupplungsstellung verlegt.

16. Einrichtung nach Punkt 15, gekennzeichnet dadurch, daß das Verschieben der Druckstange (59) vorzugsweise durch einen hydraulischen Antrieb (29) erfolgt.
17. Einrichtung nach den Punkten 1, 4 und 12, gekennzeichnet dadurch, daß die Kupplungsmittel zum Betreiben des Teilkopfantriebes (F) aus einer fest mit der als Hauptantriebsspindel ausgebildeten Hohlspindel (32) verbundenen, auf der Hohlwelle (46) drehbar gelagerten Zahnriemenscheibe (69), einer auf einer Hilfswelle (83) drehbar gelagerten Zahnriemenscheibe (86) und einen die beiden Zahnriemenscheiben (69, 86) miteinander verbindenden Zahnriemen (94) besteht.
18. Einrichtung nach den Punkten 1 und 17, gekennzeichnet dadurch, daß die Zahnriemenscheibe (69) vorzugsweise achtzig Zähne und die Zahnriemenscheibe (86) vorzugsweise einhundert Zähne aufweist.
19. Einrichtung nach den Punkten 1 und 17, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen dem Gehäuse (75) des Teilkopfantriebes (F) und der Zahnriemenscheibe (86) um die Hilfswelle (83) eine aus einer Erregerspule (90), einer Mitnehmerscheibe (91) und einer Ankerscheibe (92) bestehende elektromagnetische Kupplung angeordnet ist, und daß durch Erregen dieser Kupplung z. B. bestehend aus Erregerspule (90); Mitnehmerspule (91) und Ankerschraube (92), die Zahnriemenscheibe (86) für einen Teilvorgang kraftschlüssig mit der Hilfswelle (83) verbindbar ist.

21 9 531

-28-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

56 062/26

20. Einrichtung nach den Punkten 1 und 17 bis 19, gekennzeichnet dadurch, daß auf der Hilfswelle (86) eine Zahnriemenscheibe (93) befestigt ist, welche über einen Zahnriemen (95) mit einer mit der Hohlwelle (46) fest verbundenen Zahnriemenscheibe (74) zusammenarbeitet.
21. Einrichtung nach Punkt 20, gekennzeichnet dadurch, daß die Zahnriemenscheibe (93) vorzugsweise achtzig Zähne und die Zahnriemenscheibe (74) vorzugsweise einhundert Zähne aufweist.
22. Einrichtung nach den Punkten 1 und 17 bis 20, gekennzeichnet dadurch, daß zum automatischen Teilen im Teilkopf (B) die elektro-magnetische Kupplung (90, 91, 92) und der hydraulische Antrieb (29) durch eine elektronische Einrichtung gleichzeitig einschaltbar und ausschaltbar sind.
23. Einrichtung nach den Punkten 1 und 17 bis 20, gekennzeichnet dadurch, daß das Wellenende (98) der Hilfswelle (83) durch einen Gehäusedeckel (96) des Teilkopfgehäuses (75) nach außen geführt ist und vorzugsweise einen Vierkant (97) aufweist, und daß um den Vierkant (97) eine im Gehäusedeckel (96) axial verschiebbar gelagerte, durch Federmittel wie z. B. Schraubenfedern (101), in ihrer Lage gehaltene Hülse (99) angeordnet ist.
24. Einrichtung nach Punkt 23, gekennzeichnet dadurch, daß die Hülse (99) entgegen der Kraft der Federmittel in Richtung zum Gehäuseinneren verschiebbar und durch Drehen um

21 9 531

-29-

4.6.1980

WP B 23 B/219 531

56 062/26

ca. 90° verriegelbar ist, und daß in der Verriegelungsstellung ein Grenztaster (102) betätigt wird, durch den das Abschalten des Antriebes der Werkzeugmaschine und das Einschalten des hydraulischen Antriebes (29) für einen Teilvorgang von Hand hergestellt wird.

25. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß an der Werkzeugmaschine zwei Teilköpfe (B, B') und nur ein Teilkopfantrieb (F) vorgesehen sind.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

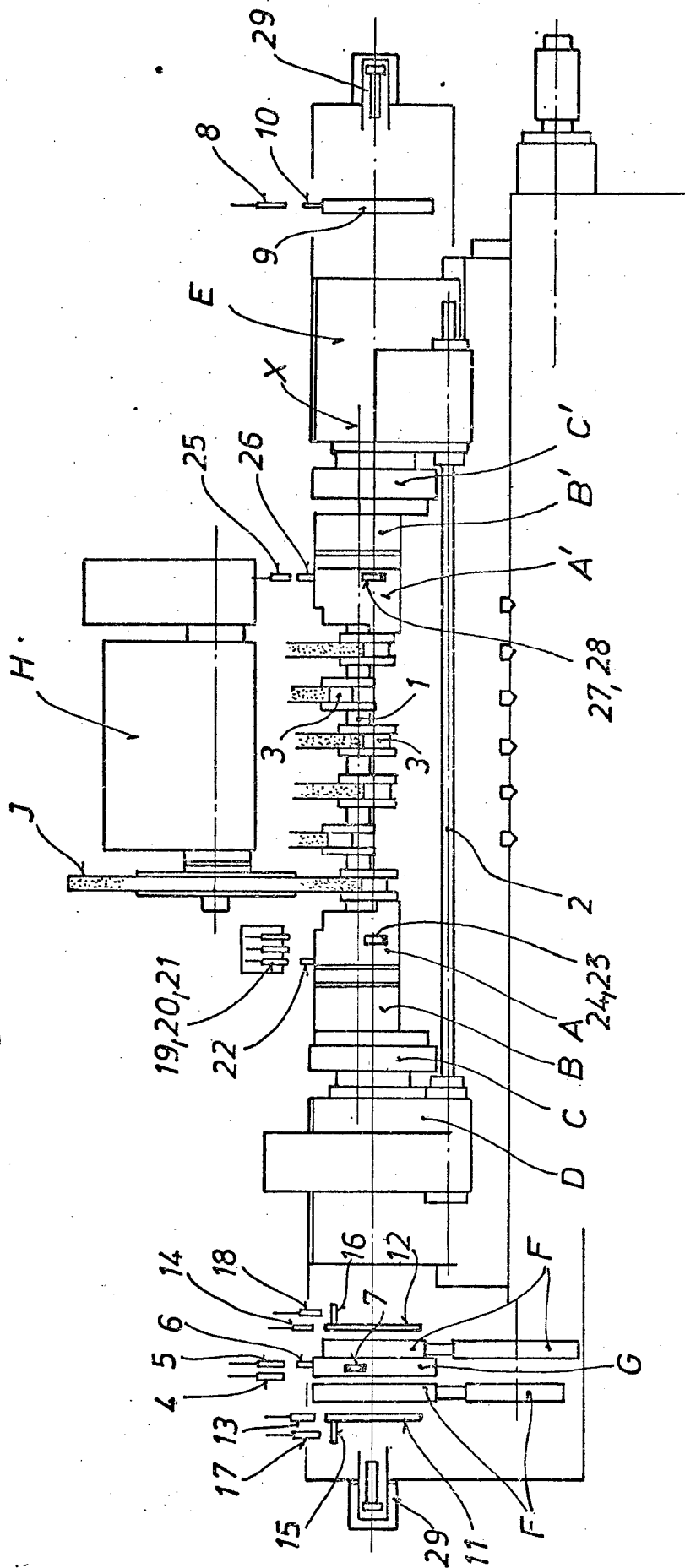


Fig.2

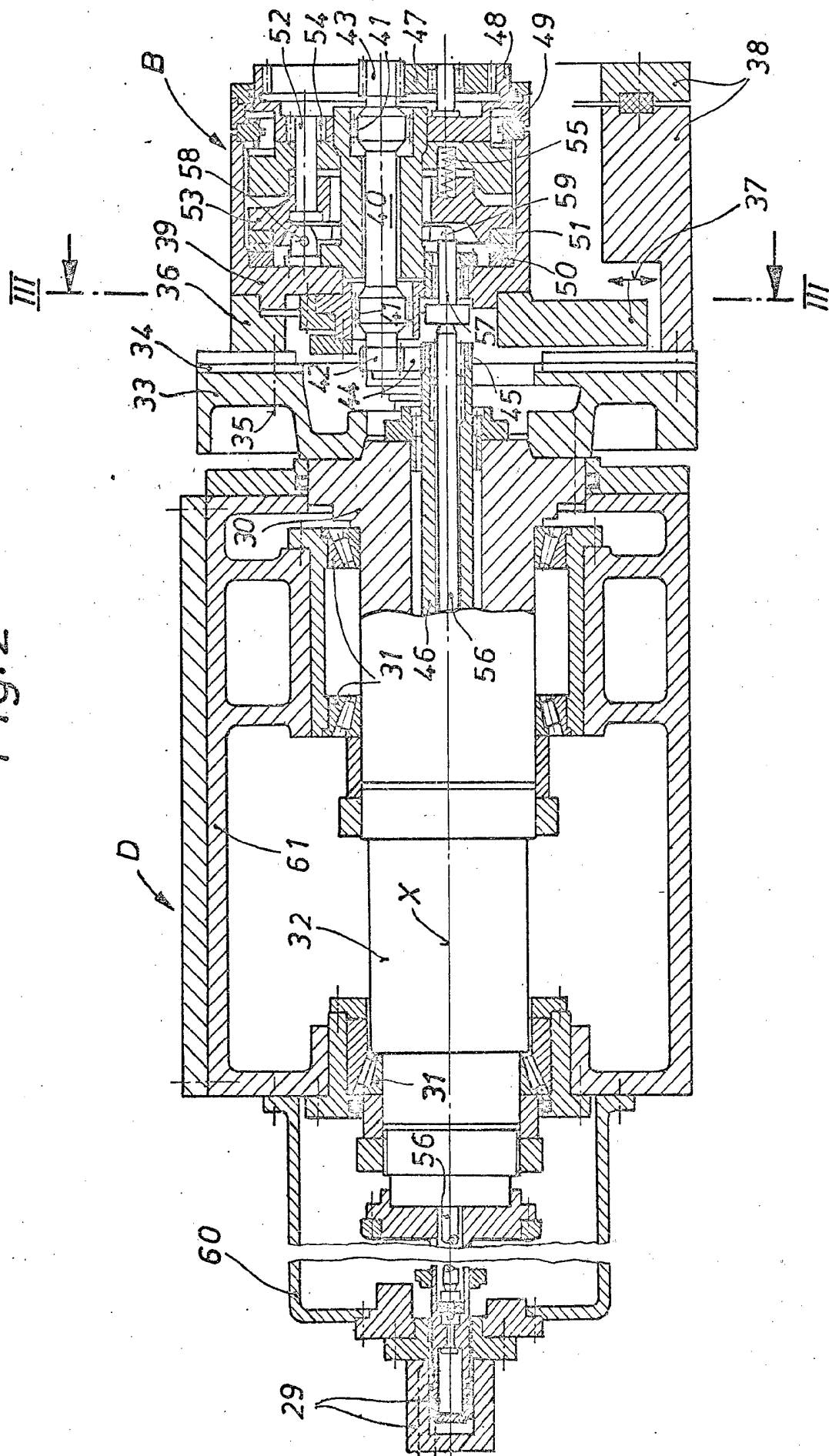


Fig. 3

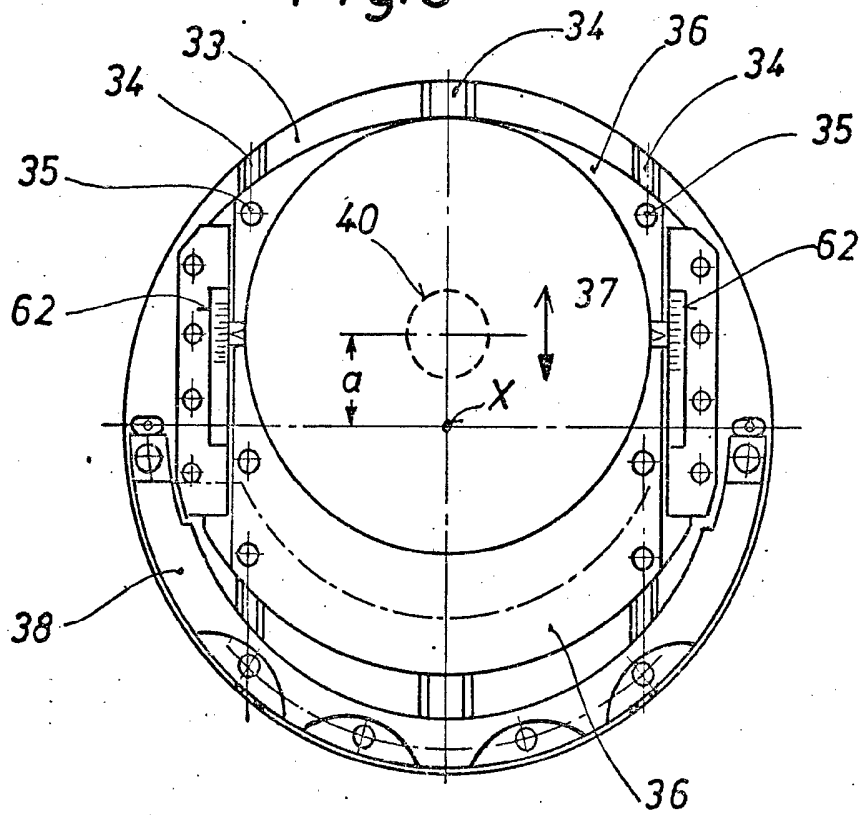


Fig. 4

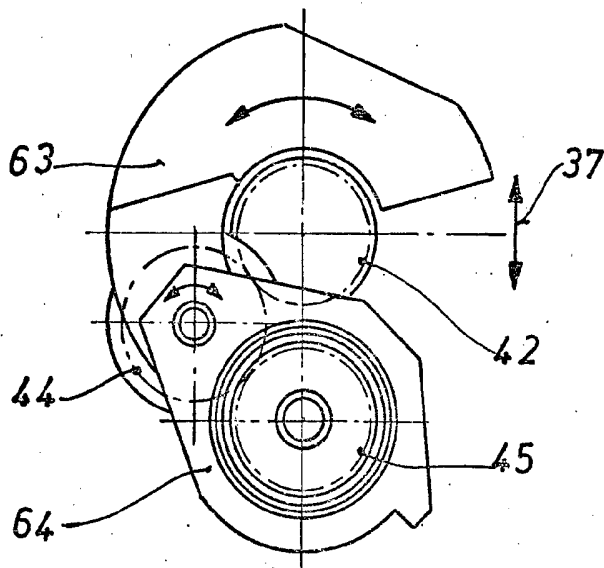


Fig. 5

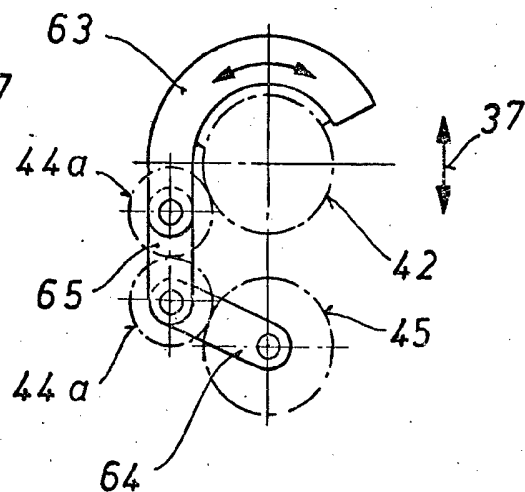


Fig. 6

