



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 647 174 A5

⑤① Int. Cl. 4: B 23 B 45/02  
B 25 F 1/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 6590/80

⑫② Anmeldungsdatum: 02.09.1980

⑫③ Priorität(en): 13.09.1979 DE 2936996

⑫④ Patent erteilt: 15.01.1985

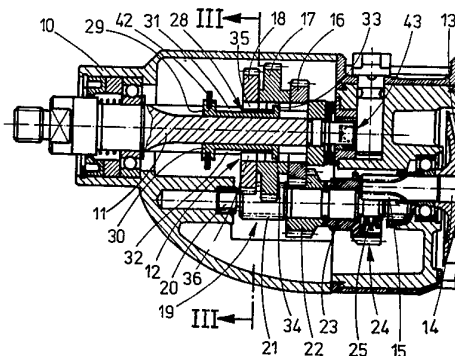
⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.01.1985

⑫⑦ Inhaber:  
Scintilla AG, Solothurn

⑫⑦② Erfinder:  
Holzer, Peter, Solothurn

⑫④ **Motorgetriebenes Handwerkzeug.**

⑫⑦ Es wird ein motorgetriebenes Handwerkzeug, insbesondere eine Heimwerker-Kombinationsmaschine, mit Rechts- und Linkslauf und hierzu umschaltbarem Zahnradgetriebe angegeben, die geringe Getriebeverluste aufweist und sich durch niedrige Gestehungskosten auszeichnet. Hierzu sind mindestens zwei Antriebs-Zahnräder (16, 17, 18) vorgesehen, die lose auf der Arbeitsspindel (11) sitzen und mit dieser drehmomentübertragend kuppelbar sind. Mindestens ein Antriebs-Zahnrad (16, 17) ist unmittelbar und mindestens ein Antriebs-Zahnrad (18) über ein Zwischenzahnrad ständig mit dem von dem Motor (13) angetriebenen Vorgelege (19) in Eingriff.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Motorgetriebenes Handwerkzeug, insbesondere Heimwerkerkombinationsmaschine, mit Arbeitsspindel und für wahlweisen Rechts- und Linkslauf der Arbeitsspindel umschaltbarem Zahnradgetriebe mit auf der Arbeitsspindel angeordnetem, diese drehenden Antriebszahnrad, diesem in Antriebsflussrichtung vorgeschaltetem Vorgelege und mit dem Vorgelege und Antriebszahnrad in Eingriff stehendem Zwischenzahnrad, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Antriebszahnräder (16, 17, 18) vorgesehen sind, die lose auf der Arbeitsspindel (11) sitzen und mit dieser drehmomentübertragend kuppelbar sind, und dass mindestens ein Antriebszahnrad (16, 17) unmittelbar und mindestens ein Antriebszahnrad (18) über ein Zwischenzahnrad (26) ständig mit dem Vorgelege (19) in Eingriff stehen.

2. Handwerkzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine die Antriebszahnräder (16, 17, 18) auf der Arbeitsspindel (11) vorzugsweise formschlüssig, festlegende Kupplungsvorrichtung (28).

3. Handwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsvorrichtung (28) mindestens einen auf der Arbeitsspindel (11) axial verschiebbaren Ziehkeil (29, 30) aufweist, der in einer axialen Aussennut (31, 32) in der Arbeitsspindel (11) geführt ist und, vorzugsweise mit einem Radialvorsprung (33, 34), wahlweise in eine zugeordnete, axiale Innennut (35, 36) in den Antriebszahnradern (16, 17, 18) eingreifen kann.

4. Handwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an der Kupplungsvorrichtung (28), vorzugsweise an dem Ziehkeil (29, 30), eine Betätigungsvorrichtung (37) angreift, die einen manuell betätigbaren Umschalter (38) aufweist, der vorzugsweise als schwenkbarer Umschaltknebel ausgebildet ist.

5. Handwerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsvorrichtung (37) eine axial verschiebbar geführte Zahnstange (40) und der Umschaltknebel (38) ein mit der Zahnstange (40) kämmendes Zahnsegment, vorzugsweise Zahnrad (39), aufweist, und dass die Zahnstange (40) über ein Koppelglied (41) starr mit dem Ziehkeil (29, 30) verbunden ist.

6. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenzahnrad (26) auf einem parallel zur Arbeitsspindel (11) ausgerichteten Stehbolzen (27) gelagert ist.

7. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebszahnräder (16, 18), vorzugsweise das mit dem Zwischenzahnrad (26) kämmende Antriebszahnrad (16), mittels eines Wälzlagers, vorzugsweise eines Kugellagers, auf der Arbeitsspindel (11) gelagert sind.

8. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Anzahl der möglichen Drehzahlstufen der Arbeitsspindel (11) im Rechts- und Linkslauf entsprechende Zahl von auf der Arbeitsspindel (11) angeordneten Antriebszahnradern (16, 17, 18) vorgesehen ist.

Die Erfindung geht aus von einem motorgetriebenen Handwerkzeug, wie einer handgeführten Bohr-, Fräs-, Sägemaschine, insbesondere einer Heimwerkerkombinationsmaschine, nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bei einer durch die DE-OS Nr. 2412935 bekannten Bohrmaschine dieser Art werden zwei Gänge für Rechts- und Linkslauf durch das Zahnradgetriebe dadurch gebildet, dass auf der Arbeitsspindel und auf der Vorgelegewelle eine Anzahl von Zahnradern angeordnet ist, die miteinander in Eingriff stehen, wobei die Zahnräder auf der Vorgelegewelle durch axiales Verschieben dieser in Freilauf- oder Raststellungen mit der Vorgelegewelle bringbar sind. Eines der auf der Arbeitsspindel angeordneten Zahnräder ist mit dieser drehfest verbunden und bildet das Antriebszahnrad für die Arbeitsspindel, während die anderen Zahnräder lose auf der Arbeitsspindel ange-

ordnet sind und zur Drehrichtungsumkehr der Vorgelegewelle dienen. Die auf der Vorgelegewelle sitzenden Zahnräder weisen erste und zweite Ausnehmungen auf. Durch entsprechende Ausbildung der Vorgelegewelle sind die Zahnräder über die ersten Ausnehmungen durch Kugelsperren in beiden Richtungen drehfest mit der Welle verbindbar, während die zweiten Ausnehmungen den Freilauf der Zahnräder in beiden Drehrichtungen sicherstellen. Diese Kugelsperren bestehen aus je zwei in einer Querbohrung der Vorgelegewelle angeordneten Kugeln, die durch eine zwischen ihnen angeordnete Feder in die Ausnehmungen gedrückt werden. Die ersten und zweiten Ausnehmungen eines jeden Zahnrades sind in Axialrichtung hintereinander angeordnet.

Der bei diesem Zahnradgetriebe erforderliche Getriebeaufwand ist beträchtlich. So sind für eine Zweigangbohrmaschine mit je zwei Gängen in Rechts- und Linkslauf insgesamt drei auf der Arbeitsspindel angeordnete Zahnräder, vier auf der Vorgelegewelle angeordnete Zahnräder und zwei Zwischenzahnräder erforderlich. Hierdurch entstehen nicht nur erhebliche Fertigungskosten, sondern vor allem auch beträchtliche Getriebeverluste, die die Leistung der Bohrmaschine erheblich herabsetzen. Zudem ist die Herstellung der Kugelsperren für die einzelnen Zahnräder der Vorgelegewelle fertigungstechnisch recht aufwendig, was sich zusätzlich in den Fertigungskosten niederschlägt.

Das erfindungsgemäße motorgetriebene Handwerkzeug mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil minimaler Zahnradpaarungen, so dass bereits dadurch die Getriebeverluste weitgehend reduziert werden. Die geringe Anzahl der Zahnräder und die konstruktiv einfache Ankopplung der Zahnräder an die Arbeitsspindel sind ursächlich für geringe Herstellungskosten. Ohne nennenswerte Änderung des Konstruktionsprinzips ist die Ausführung des Handwerkzeugs als Ein- und/oder Zweigangmaschine möglich. Als Zweigangmaschine mit zwei Gängen im Rechtslauf und einem Gang im Linkslauf benötigt z.B. das erfindungsgemäße Handwerkzeug lediglich drei Zahnräder auf der Arbeitsspindel, zwei Zahnräder auf der Vorgelegewelle und ein Zwischenzahnrad. Bekannte Zusatzeinrichtungen, wie Sicherheitskupplung, und auch die bekannte Anordnung von Schaltknöpfen können unverändert beibehalten werden. Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Handwerkzeugs möglich.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ausschnittsweise eine Seitenansicht einer Heimwerkerkombinationsmaschine,

Fig. 2 einen Längsschnitt der Heimwerkerkombinationsmaschine in Fig. 1, und

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 2.

Die in den Fig. 1 bis 3 als Beispiel eines elektromotorisch angetriebenen Handwerkzeugs dargestellte Heimwerkerkombinationsmaschine weist ein Gehäuse 10 und eine im Gehäuse gelagerte Arbeitsspindel 11 auf. Die Arbeitsspindel 11 wird über ein Zahnradgetriebe 12 von einem in Fig. 2 teilweise zu sehenden Elektromotor 13 angetrieben, der in das Gehäuse 10 mit einbezogen ist. Der Elektromotor 13 hat eine Abtriebswelle 14, die ein Zahnritzel 15 trägt, das mit dem Zahnradgetriebe 12 in Eingriff steht.

Das Zahnradgetriebe 12 ist für wahlweisen Rechts- und Linkslauf der Arbeitsspindel 11 umschaltbar. Hierzu weist es drei Antriebszahnräder 16, 17, 18 auf, die lose auf der Arbeitsspindel 11 sitzen und mit dieser wahlweise drehmomentübertragend kuppelbar sind. Weiterer Bestandteil des Zahnradgetriebes 12 ist ein Vorgelege 19, das eine parallel zur Arbeitsspindel 11 ausgerichtete und im Gehäuse 10 gelagerte Vorgelegewelle 20 und zwei in beiden Richtungen drehfest mit der Vorgelegewelle 20 verbundene Zahnräder 21 und 22 aufweist. Während das Zahnrad 22 z.B. auf die Vorgelegewelle 20 aufgeschraubt sein kann, ist bei der beschriebenen Kombinationsmaschine das Zahnrad 21 einstückig mit der Vorgelegewelle

20. Auf der Vorgelegewelle 20 sitzt lose noch ein Zahnrad 23, das Teil einer Sicherheitskupplung 24 ist. An den beiden Stirnseiten greifen die axial auf der Vorgelegewelle 20 hintereinander angeordneten Zahnräder 22 und 23 nach Art einer Ratschenkupplung ineinander und werden durch eine in Axialrichtung der Vorgelegewelle 20 an dem Zahnrad 23 angreifende Druckfeder 25 in Eingriff gehalten. Das Zahnrad 23 kämmt unmittelbar mit dem Zahnritzel 15 der Abtriebswelle 14 des Elektromotors 13.

Das Zahnrad 22 des Vorgeleges 19 steht in ständigem Eingriff mit dem Antriebszahnrad 16, und das Zahnrad 21 steht in ständigem Eingriff mit dem Antriebszahnrad 17. Das dritte Antriebszahnrad 18 steht über ein Zwischenzahnrad 26 (Fig. 3) mit dem Zahnrad 21 des Vorgeleges 19 in Eingriff. Das Zwischenzahnrad 26 ist auf einem parallel zur Arbeitsspindel 11 und zur Vorgelegewelle 20 im Gehäuse 10 angeordneten Stehbolzen 27 gelagert. Die Antriebszahn- 15 räder 16-18, die Zahnräder 21, 22 des Vorgeleges 19 und das Zwischenzahnrad 26 stehen in ständigem Eingriff miteinander.

Zur drehmomentübertragenden Kupplung der auf der Arbeitsspindel axial unmittelbar hintereinander liegenden Antriebszahn- 20 räder 16, 17, 18 mit der Arbeitsspindel 11 ist eine Kupplungsvorrichtung 28 vorgesehen. Diese Kupplungsvorrichtung 28 weist zwei auf der Arbeitsspindel 11 axial verschiebbare Ziehkeile 29, 30 auf. Die beiden Ziehkeile sind an der Arbeitsspindel 11 diametral gegenüberliegend angeordnet und jeweils in einer axialen Aussennut 31 bzw. 32 in der Arbeitsspindel 11 geführt. Die Ziehkeile 29, 30 weisen je einen Radialvorsprung 33, 34 auf, der in eine zugeordnete axiale Innennut 35 bzw. 36 in jedem der Antriebszahn- 25 räder 16-18 formschlüssig eingreifen kann.

Die beiden Ziehkeile werden mittels einer Betätigungsvorrichtung 37 synchron axial verschoben. Dabei verbinden sie jeweils eines der drei Antriebszahn- 30 räder 16-18 formschlüssig mit der Arbeitsspindel 11.

Die Betätigungsvorrichtung 37 weist einen manuell betätigbaren, als schwenkbarer Knebel ausgebildeten Umschalter 38 auf (Fig. 1). Der Umschalter 38 ist mit einem Zahnrad 39 drehfest verbunden, das in einer axial verschiebbar geführten Zahnstange 40 kämmt. Die Zahnstange 40 trägt ein Koppelglied 41, das in einem an den beiden Ziehkeilen 29, 30 angreifenden Ring 42 endet. Je nach Stellung des Umschalters 38 werden über die Zahnstange 40 und das Koppelglied 41 die beiden Ziehkeile 29, 30 entlang der Arbeitsspindel 11 verschoben.

In den Fig. 1 und 2 ist die Heimwerkerkombinationsmaschine dargestellt bei eingeschaltetem ersten Gang im Rechtslauf. Der Umschalter 38 weist auf das am Gehäuse 10 angebrachte Symbol 1 (Fig. 1). In dieser Stellung des Umschalters 38 nehmen Zahnstange 40, Koppelglied 41 und Ziehkeile 29, 30 die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Lagen ein. Die beiden Ziehkeile 29, 30 verbinden über ihre Radialvorsprünge 33 und 34 das Antriebszahnrad 17 formschlüssig mit der Arbeitsspindel 11. Wird nunmehr der Elektromotor 13 eingeschaltet, so läuft die Abtriebswelle 14 rechtssinnig um, d.h. in Uhrzeigerichtung. Das Zahnritzel 15 treibt über das Zahnrad 23 und das Zahnrad 22 die Vorgelegewelle 20 und damit das Zahnrad

21 linkssinnig (in Gegenuhrzeigerichtung) an. Das Zahnrad 21 kämmt mit dem Antriebsrad 17, das formschlüssig mit der Arbeitsspindel 11 verbunden ist, und treibt dieses rechtssinnig an. Damit läuft die Arbeitsspindel 11 im Rechtslauf mit einer durch das Übersetzungsverhältnis zwischen Zahnrad 21 und Antriebszahnrad 17 bestimmten Drehzahl um. Das mit dem Zahnrad 21 ebenfalls kämmende Zwischenzahnrad 26 treibt das Antriebszahnrad 18 an. Da dieses aber lose auf der Arbeitsspindel 11 sitzt, ist dieses wirkungs- 5 los. Das gleiche gilt für das Antriebszahnrad 16, das rechtssinnig von dem Zahnrad 22 angetrieben wird, aber ebenfalls frei auf der Arbeitsspindel 11 rotiert.

Wird der Umschalter 38 in Fig. 1 nach rechts gestellt, so dass er auf das Symbol L (Linkslauf) weist, so wird über das Zahnrad 39 die Zahnstange 40 nach — in Fig. 1 — links verschoben. Das Koppel- 15 glied 41 schiebt die beiden Ziehkeile 29, 30 in Fig. 2 nach links, bis die Radialvorsprünge 33, 34 der Ziehkeile 29, 30 in die Innennuten 35, 36 des Antriebszahn- 18 rades 18 formschlüssig eingreifen. In dieser Stellung des Umschalters 38 ist das Antriebszahnrad 18 formschlüssig auf der Arbeitsspindel 11 festgelegt. Der Antriebsfluss erfolgt nunmehr über das von der rechtssinnig umlaufenden Abtriebswelle 14 des Elektromotors 13 mittelbar linkssinnig angetriebene Zahnrad 21, das rechtssinnig umlaufende Zwischenzahnrad 26 und das links- 20 sinnig umlaufende Antriebszahnrad 18, das nunmehr die Arbeitsspindel 11 linkssinnig mit einer durch das Übersetzungsverhältnis von Zahnrad 21 und Antriebszahnrad 18 bestimmten Drehzahl antreibt.

Wird der Umschalter 38 in Fig. 1 nach links geschwenkt, so dass er auf das Symbol 2 (zweiter Gang Rechtslauf) zeigt, so werden die Ziehkeile 29, 30 in Fig. 2 so weit nach rechts verschoben, dass das 30 Antriebszahnrad 16 formschlüssig mit der Arbeitsspindel 11 verbunden ist. Die Arbeitsspindel 11 läuft nunmehr rechtssinnig mit einer durch das Übersetzungsverhältnis zwischen dem Zahnrad 22 des Vorgeleges 19 und dem Antriebszahnrad 16 bestimmten Drehzahl um.

Zur Verminderung der Reibungsverluste können die Antriebs- 35 zahn- 16 und 18, insbesondere das Antriebszahnrad 18, mittels Wälzlager, insbesondere Kugellager, auf der Arbeitsspindel 11 gelagert sein.

Wie vorstehend ausführlich beschrieben ist, besitzt die in den 40 Fig. 1 bis 3 gezeigte Heimwerkerkombinationsmaschine zwei Rechtsgänge und einen Linksgang. Die Arbeitsspindel 11 hat also insgesamt drei mögliche Drehzahlstufen. Dementsprechend sitzen auf der Arbeitsspindel 11 insgesamt drei Antriebszahn- 16-18.

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel einer Heimwerkerkombinationsmaschine mit drei 45 Drehzahlstufen beschränkt. Eine Erweiterung oder Verringerung der Drehzahlstufen ist beliebig möglich, ohne dass die prinzipielle konstruktive Ausgestaltung des Zahnradgetriebes 12 geändert werden müsste. Auch kann die Heimwerkerkombinationsmaschine mit 50 einem Schlagbohrwerk 43, wie es in Fig. 2 angedeutet ist, ausgerüstet sein, ohne dass dies eine Änderung des Zahnradgetriebes 12 notwendig macht.

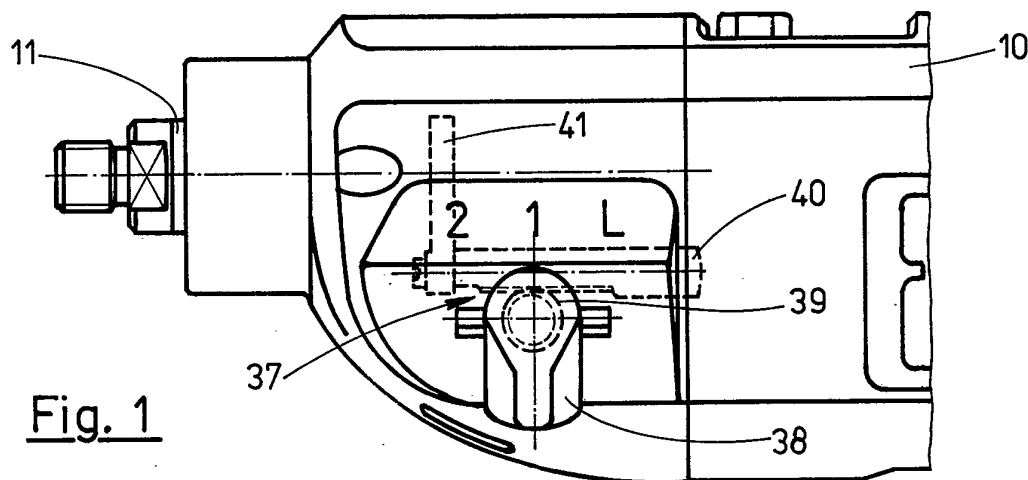


Fig. 1

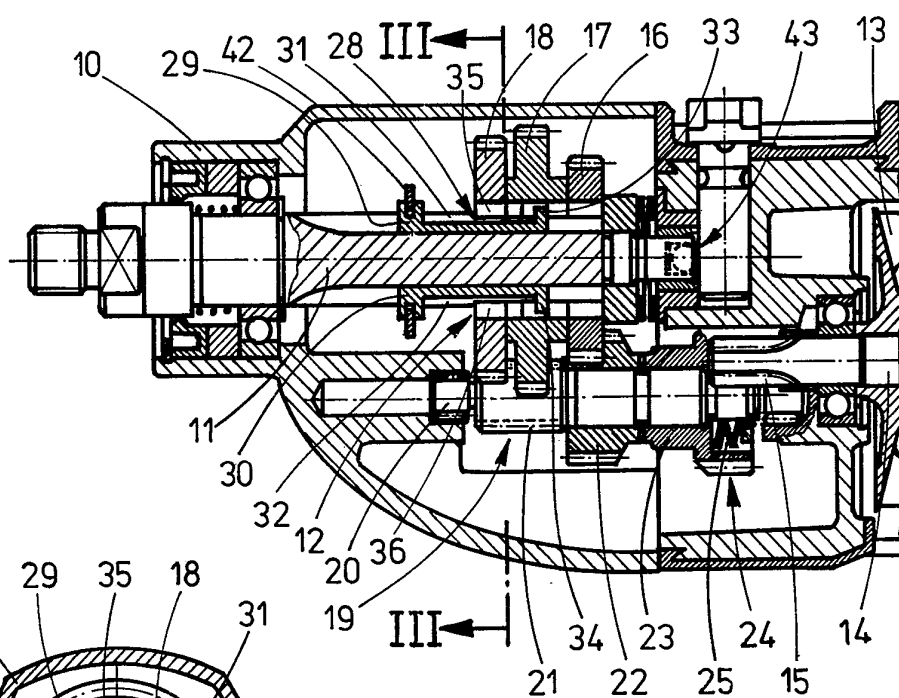


Fig. 2

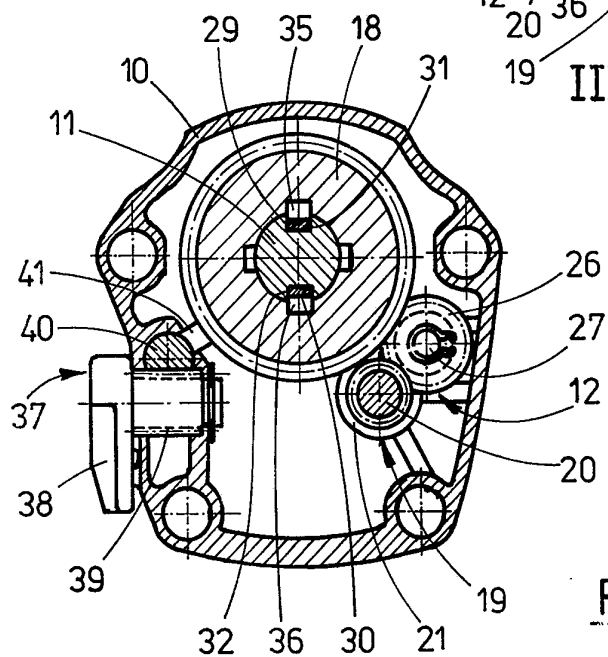


Fig. 3