

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 566 926 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **93105663.4**(51) Int. Cl.⁵: **F16H 3/54, B25F 5/00**(22) Anmeldetag: **06.04.93**(30) Priorität: **23.04.92 DE 4213291**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.93 Patentblatt 93/43(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL(71) Anmelder: **ATLAS COPCO
ELEKTROWERKZEUGE GmbH
Max-Eyth-Strasse 10
D-71364 Winnenden(DE)**(72) Erfinder: **Vögele, Roland, Dipl.-Ing. (FH)
Schönblickstrasse 12
W-7057 Winnenden(DE)**(74) Vertreter: **Gaiser, Hartmut, Dipl.-Ing.
Sulzbacher Strasse 39
D-90489 Nürnberg (DE)****(54) Getriebeeinrichtung einer handgeführten Werkzeugmaschine.**

(57) Eine Getriebeeinrichtung einer handgeführten Werkzeugmaschine, insbesondere Bohrhammermaschine, weist eine Spindelhülse(13) zum Drehantrieb eines Werkzeughalters und in dieser ein Schlagwerk(9) auf. Durch eine Vorgelegewelle(5) ist die Spindelhülse(13) über einen Zahnkranz(14) und eine Sicherheitskupplung(15) antreibbar. Die

Spindelhülse(13) ist in zwei Gängen schaltbar.

Um die Schaltmöglichkeiten baulich und funktionell zu verbessern, ist auf der Vorgelegewelle(5) ein Sonnenrad(17) eines schaltbaren Planetengetriebes(18) angeordnet, das abtriebsseitig an dem Zahnkranz(14) angreift.

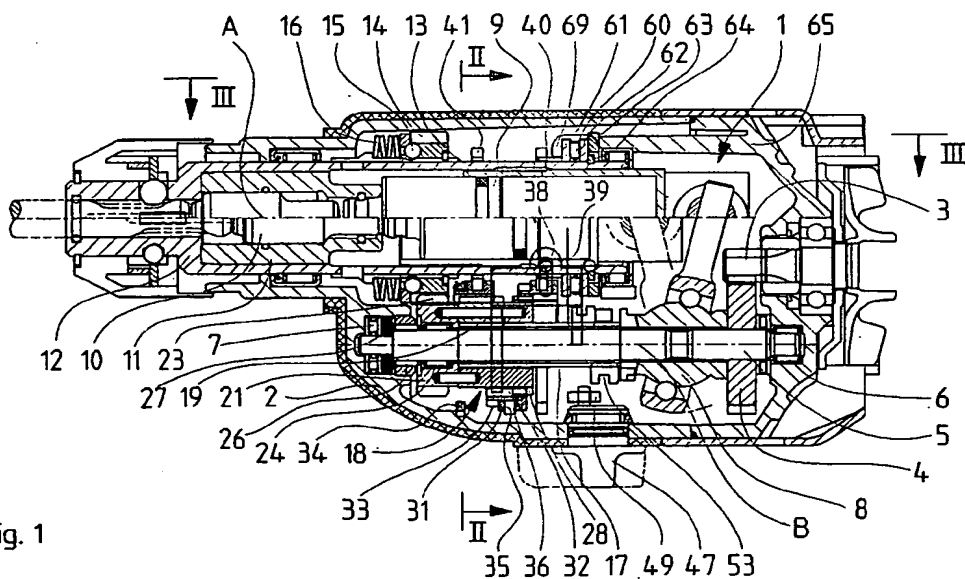


Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Getriebeeinrichtung einer handgeführten Bohrmaschine oder Bohrhammermaschine oder Schlagbohrmaschine mit einer Spindelhülse oder Spindel zum Drehantrieb eines Werkzeughalters mit einer Vorgelegewelle, durch die die Spindelhülse oder Spindel über einen Zahnkranz antreibbar ist, wobei die Spindelhülse oder Spindel in zwei Gänge schaltbar ist.

Eine derartige Bohrhammermaschine ist unter der Typenbezeichnung PHE 20 RL-MF2 im Firmenkatalog AEG "Elektrowerkzeuge für Handwerk und Industrie" 3/91, Seite 19, 21 gezeigt. Bei dieser sitzt ein verschieblicher Zahnkransatz auf der Spindelhülse. Unterschiedliche Zahnräder sind auf der Vorgelegewelle angeordnet. Dieses 2-Ganggetriebe beansprucht vor allem in axialer Richtung an der Spindelhülse vergleichsweise viel Platz. An der Spindelhülse ist eine Sicherheitskupplung vorgesehen. Diese wirkt jedoch nur im ersten Gang. Beim Bohren im zweiten Gang ist der Benutzer also gegen einen Schlag beim Festsitzen des Bohrers nicht geschützt.

In der DE 38 07 308 A1 ist eine Sicherheitskupplung für einen Bohrhammer mit axial geringem Platzbedarf beschrieben. Diese Sicherheitskupplung sitzt zwischen dem Zahnkranz und der Spindelhülse. Ein mehrgängiger Antrieb der Spindelhülse ist hier nicht vorgesehen.

Die DE 39 22 357 A1 beschreibt eine Bohrhammermaschine, die mit einem Zweigangetriebe arbeitet. Dort ist speziell der Hub des Schlagwerks an die jeweilige Drehzahl angepaßt.

Die DE 36 36 229 A1 zeigt ein zweistufiges Planetengetriebe bei einer Elektrowerkzeugmaschine, insbesondere einem Schraubendreher. Eine Umschaltbarkeit des Planetengetriebes ist nicht vorgesehen. Statt dessen sind die beiden Planetenträger mit Aufnahmen versehen, in die das jeweilige Werkzeug paßt.

Eine Hammerbohrmaschine, bei der das Schlagwerk im Leerlauf und beim Bohren stillgesetzt ist, ist aus der DE 37 32 288 A1 bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Getriebeeinrichtung der eingangs genannten Art die Schaltmöglichkeiten baulich und funktionell zu verbessern.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einer Getriebeeinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß auf der Vorgelegewelle ein Sonnenrad eines schaltbaren Planetengetriebes angeordnet ist, das abtriebsseitig an dem Zahnkranz angreift.

Das schaltbare Planetengetriebe führt zu einer Platzersparnis, da sich an der Spindelhülse oder Spindel ein axial verschieblicher Zahnkransatz erübrigt. In beiden Gängen wirkt das Planetengetriebe abtriebsseitig auf den Zahnkranz, der zur Gangumschaltung nicht verschoben werden muß.

Durch die Verlagerung der Gangumschaltung in das Planetengetriebe ist auch erreicht, daß eine vorzugsweise zwischen dem vom Planetengetriebe angetriebenen Zahnkranz der Spindelhülse oder Spindel und der Spindelhülse oder Spindel angeordnete Sicherheitskupplung in beiden Gängen in gleicher Weise wirksam ist. Für den Schutz des Benutzers vor Verletzungen ist günstig, daß die Sicherheitskupplung beim Festfressen des Werkzeugs im Werkstück in beiden Gängen bei einem im wesentlichen gleichen Auslösemoment anspricht.

Das auf der Vorgelegewelle sitzende schaltbare Planetengetriebe hat auch den Vorteil, daß nur eine Vorgelegewelle nötig ist. Eine Gangumschaltung mit zwei oder mehr Vorgelegewellen würde einen größeren Bauraum beanspruchen.

Das Planetengetriebe hat außerdem den Vorteil, daß zwischen den beiden Gängen leicht eine vergleichsweise große Übersetzungsspreizung, beispielsweise um etwa den Faktor 3,4 erreichbar ist. Darüber hinaus ist in der Praxis vorteilhaft, daß das Planetengetriebe preisgünstig aufzubauen ist.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung greift ein Planetenträger des Planetengetriebes an dem Zahnkranz der Spindelhülse oder Spindel an und ein Hohlrad des Planetengetriebes ist axial verschieblich, wobei es in der ersten Verschiebestellung (1. Gang) gehäusefest blockiert ist und in einer zweiten Verschiebestellung (2. Gang) drehfest mit dem Planetenträger verbunden ist. Zur Gangumschaltung wird hierbei in einfacher Weise das Hohlrad des Planetengetriebes verwendet.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist für das Hohlrad des Planetengetriebes eine dritte Verschiebestellung vorgesehen, in der die Planetenräder von dem Hohlrad frei sind, und in dieser Stellung ist die Spindelhülse mittels einer Arretiervorrichtung blockierbar. Dadurch ist ein Freilauf für die Vorgelegewelle geschaffen, wobei im Freilauf die Spindelhülse gegen Drehung blockiert werden kann. Dies ist dann günstig, wenn im reinen Hammerbetrieb als Werkzeug beispielsweise ein Flachmeißel eingesetzt ist, der sich beim Hammerbetrieb nicht drehen darf. Die Arretiervorrichtung erfordert keine Vergrößerung der axialen Baulänge, da sie in dem Raum auf der Spindelhülse vorgesehen sein kann, der vom Planetengetriebe im Gegensatz zum bekannten Schaltgetriebe nicht beansprucht ist.

Die Erfindung ist nicht nur bei Bohrhammermaschinen oder Schlagbohrmaschinen, sondern auch bei Bohrmaschinen mit Vorteil verwendbar. Bei Bohrmaschinen ist anstelle der Spindelhülse eine Spindel vorgesehen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung.

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt einer Getriebeeinrichtung einer Bohrhammermaschine mit drei Schaltstellungen,

Figur 2 eine Ansicht längs der Linie II-II nach Figur 1 schematisch,

Figur 3 eine Aufsicht längs der Linie III-III nach Figur 1 schematisch, wobei zur Vereinfachung der Darstellung die Bauteile wie in Figur 2 nur teilweise dargestellt sind,

Figur 4 eine Explosionsdarstellung des Planetengetriebes,

Figur 5 eine gegenüber Figur 1 vergrößerte Detailansicht und

Figur 6 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles VI nach Figur 5.

Eine Getriebeeinrichtung(1) mit einem Gehäuseteil(2) ist Teil einer elektrischen Bohrhammermaschine. Im Gehäuseteil(2) ist ein Ritzel(3) gelagert, das von der nicht näher dargestellten Welle des Elektromotors der Bohrhammermaschine antreibbar ist.

In das Ritzel(3) greift ein Zahnrad(4) einer Vorgelegewelle(5), die an Lagern(6,7,26) gelagert ist. Die Lager(6,26) sind Nadellager als Radiallager. Das Lager(7) ist ein Axiallager. Zwischen dem Axiallager(7) und dem Radiallager(26) ist ein Federpaket(27) angeordnet. Dadurch, daß das Radiallager(26) direkt neben dem unten näher beschriebenen Planetenträger(21) bzw. dessen Nadellager(24) liegt, sind die Biegemomentbeanspruchungen der Vorgelegewelle(5) herabgesetzt, so daß diese eine vergleichsweise dünne Welle sein kann. An der Vorgelegewelle(5) ist in an sich bekannter Weise ein Taumeltrieb(8) angeordnet, der einem Schlagwerk(9) eine zur Achse(A) axiale Hin- und Herbewegung auf pneumatische Weise vermittelt (vgl. DE 38 07 308 A1). Das Schlagwerk(9) wirkt auf einen Döpper(10), der in einer Döpperführungshülse(11) gelagert ist und ein in eine Werkzeugaufnahme(12) eingespanntes Werkzeug in axialer Richtung (Hammerbetrieb) beaufschlagt.

Koaxial zu dem Schlagwerk(9), dem Döpper(10) und der Döpperführungshülse(11) ist eine Spindelhülse(13) in dem Gehäuseteil(2) drehbar gelagert. Diese ist drehfest mit der Werkzeugaufnahme(12) verbunden bzw. verbindbar.

Auf der Spindelhülse(13) ist ein Zahnkranz(14) drehbar gelagert. Dieser ist über eine Sicherheitskupplung(15) mit der Spindelhülse(13) bis zu einem gewissen Auslösemoment drehfest verbunden. Die Sicherheitskupplung(15) ist beispielsweise eine Rutschkupplung mit Tellerfedern(16).

Auf der Vorgelegewelle(5) ist ein Sonnenrad(17) eines Planetengetriebes(18) befestigt. In dieses greifen drei Planetenräder(19) mit ihren

Verzahnungen(20) ein. Die Planetenräder(19) sind an einem Planetenträger(21) an Achsen(22) drehbar gelagert. Der Planetenträger(21) weist eine zur Achse(B) der Vorgelegewelle(5) konzentrische Verzahnung(23) auf, die ständig in den Zahnkranz(14) der Spindelhülse(13) eingreift (vgl. Figur 1, Figur 4).

Der Planetenträger(21) ist über ein Nadellager(24) auf der Vorgelegewelle(5) gelagert. Über Segmente(25) zwischen den Achsen(22) bzw. den Planetenrädern(19) sitzt an dem Planetenträger(21) unverdrehbar ein Rad(28), das ebenfalls mit einer Außenverzahnung(29) versehen ist. In die mit dem Rad(28) fest verbundene Segmente(25) sind dabei zwischen den Achsen(22) angeordnete Zapfen(30) des Planetenträgers(21) gesteckt.

Das Planetengetriebe(18) weist außerdem ein Hohlrad(31) auf, das innenseitig mit einer Innenverzahnung(32) versehen ist, die ständig in die Verzahnungen(20) der Planetenräder(19) eingreift. Am Hohlrad(31) ist eine Rastverzahnung(33) ausgebildet, der ein am Gehäuseteil(2) befestigtes Raststück(34) zugeordnet ist (vgl. Fig.4). Außerdem ist das Hohlrad(31) außen mit einer Umfangsnut(35) versehen, in die ein Gangschaltschieber(36) eingreift.

Der Gangschaltschieber(36) ist mittels eines um eine Achse(C) drehbaren Gangschaltgriffes(37) so bewegbar, daß er mittels des Gangschaltschiebers(36) das Hohlrad(31) entweder in dessen linke Stellung (1. Gang) bringt, bei der das Hohlrad(31) mittels seiner Rastverzahnung(33) am Raststück(34) fest sitzt, so daß das Hohlrad(31) blockiert ist (vgl. Fig.1 die linke Stellung oberhalb der Achse B), oder der Gangschaltgriff(37) den Gangschaltschieber(36) und damit das Hohlrad(31) in seine mittlere Stellung bringt (vgl. Fig.1 unterhalb der Achse B), in der das Hohlrad(31) in die Planetenräder(19) und in die Außenverzahnung(29) des Rades(28) greift, so daß dieses am Planetenträger(21) blockiert ist. Dies ist die Stellung des 2. Gangs.

Außerdem kann mittels des Gangschaltgriffes(37) der Gangschaltschieber(36) und damit das Hohlrad(31) in eine rechte Stellung gebracht werden.

Zur Bewegung des Gangschaltschiebers(36) durch den Gangschaltgriff(37) weist der Gangschaltgriff(37) einen Zapfen(38) auf, der in eine Kulissenführung(39) des Gangschaltschiebers(36) eingreift (vgl. Fig.3).

An der Spindelhülse(13) ist eine Keilwelle(40) drehfest und axial fest angeordnet. Dieser ist ein Arretierschaltschieber(41) zugeordnet, der wie der Gangschaltschieber(36) an einer Achse(42) verschieblich gelagert ist. Der Arretierschaltschieber(41) weist eine der Keilwelle(40) entsprechende Verzahnung(43) auf. Der Arretierschaltschieber(41)

ist mittels des Gangschaltgriffes(37) parallel zur Achse(A) verschieblich. Hierfür weist der Gangschaltgriff(37) einen Zapfen(45) auf, der in eine entsprechende Kulissenführung des Arretierschaltsehiebers(41) eingreift.

Mittels des Gangschaltgriffes(37) ist der Arretierschaltsehieber(41) entweder in eine Stellung zu bringen, in der er links neben der Keilwelle(40) (vgl. Fig.1, linke Stellung) steht und damit wirkungslos ist, oder in eine Stellung zu bringen ist, in der er in die Keilwelle(40) eingreift (vgl. Fig.1, rechte Stellung).

Am Gehäuseeteil(2) ist außerdem ein drehbarer Schlagschaltgriff(47) vorgesehen. Dieser greift mit einem Zapfen(48) in einen Schwenkhebel(49), der an einer Achse(50) geführt ist. Mit dem Schwenkhebel(49) steht über eine Feder(51) ein Schaltschieber(52) in Verbindung, der in einen Ring(53) eingreift. Mittels des Rings(53) ist der Taumeltrieb(8) bzw. das Schlagwerk(9) ein- oder ausschaltbar.

Die Funktionsweise der beschriebenen Getriebeeinrichtung ist im wesentlichen folgende: Steht der Gangschaltgriff(37) in seiner "Arretierstellung", dann greift der Arretierschaltsehieber(41) in die Keilwelle(40) ein, wobei das Hohlrad(31) in seiner rechten Stellung steht. Es ist nun der reine Hammerbetrieb, ohne Drehung des Werkzeugs, beispielsweise mit einem Flachmeißel, möglich; unter der Voraussetzung, daß der Schlagschaltgriff(47) auf "Schlagen" gestellt ist.

Wird dann der Gangschaltgriff(37) in seine Stellung für den 1. oder 2. Gang gebracht, dann wird das Hohlrad(31) über den Gangschaltschieber(36) am Raststück(34) (1. Gang) bzw. am Rad(28) (2. Gang) blockiert. Gleichzeitig entfernt sich dabei der Arretierschaltsehieber(41) von der Keilwelle(40), so daß die Spindelhülse(13) zur Drehung frei ist. Die Spindelhülse(13) wird nun entsprechend der Übersetzung des Planetengetriebes(18), beispielsweise etwa 1 : 3,4 im 1. Gang bzw. etwa 1 : 1 im 2. Gang angetrieben, wobei die Drehzahl des ersten, langsamen Gangs etwa 700 U/min und die Drehzahl im 2. Gang etwa 2250 U/min beträgt. Die Drehzahl von 700 U/min ist günstig für den Bohrerhammerbetrieb. Die Drehzahl von 2250 U/min ist günstig für den reinen Bohrerbetrieb, wobei die Gänge nach dem Durchmesser des jeweils eingesetzten Werkzeugs gewählt werden können. Für die Bedienung ist vorteilhaft, daß die drei Stellungen "1. Gang", "2. Gang", "Arretieren der Spindelhülse" allein mit dem Gangschaltgriff(37) einstellbar sind.

Die Döpperführungshülse(11) sitzt fest in der Spindelhülse(13). Die Spindelhülse(13) ist mittels eines Axiallagers(60) gelagert. Das Axiallager(60) liegt zwischen zwei Scheiben(61,62). Die Scheibe-

(62) liegt an einem Krallenblech(63) an, das mit Krallen(69) die Scheibe(61) übergreift. Das Krallenblech(63) ist mittels Inbus-Schrauben(68) an einem Lagerschild(65) angeordnet. Dabei ist das Krallenblech(63) beidseitig durch der Rückschlagdämpfung dienende elastische O-Ringe(66,67) abgestützt. Ein auf der Spindelhülse(13) sitzender Ring(64) dient als Anschlag (vgl. Fig.5,6).

Durch diese Anordnung wird der von der Döpperführungshülse(11) auf die Spindelhülse(13) übertragene Rückschlag gedämpft und führt zu einer Schlagverstärkung.

Patentansprüche

1. Getriebeeinrichtung einer handgeführten Bohrmaschine, Bohrhammermaschine oder Schlagbohrmaschine mit einer Spindelhülse oder Spindel zum Drehantrieb eines Werkzeughalters und mit einer Vorgelegewelle, durch die die Spindelhülse oder Spindel über einen Zahnkranz antreibbar ist, wobei die Spindelhülse oder Spindel in zwei Gänge schaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Vorgelegewelle(5) ein Sonnenrad(17) eines schaltbaren Planetengetriebes(18) angeordnet ist, das abtriebsseitig an dem Zahnkranz(14) angreift.
2. Getriebeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Planetenträger(21) des Planetengetriebes(18) an dem Zahnkranz(14) angreift und daß ein Hohlrad(31) des Planetengetriebes(18) axial verschieblich ist, wobei es in der ersten Verschiebestellung (1. Gang) gehäusefest blockiert ist und einer zweiten Verschiebestellung (2. Gang) drehfest mit dem Planetenträger(21) verbunden ist.
3. Getriebeeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem vom Planetengetriebe(18) angetriebenen Zahnkranz(14) der Spindelhülse(13) oder Spindel und der Spindelhülse(13) oder Spindel eine Sicherheitskupplung(15) angeordnet ist.
4. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für das Hohlrad(31) des Planetengetriebes(18) eine dritte Verschiebestellung vorgesehen ist, in der die Planetenräder(19) von dem Hohlrad(31) frei sind, und daß in dieser Stellung die Spindelhülse(13) mittels einer Arretiervorrichtung(40,41) blockierbar ist.
5. Getriebeeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretiervorrichtung eine auf der Spindelhülse(13) befestigte

Keilwelle(40) aufweist, in die ein Arretierschaltchieber(41) drehfest einschiebbar ist.

6. Getriebeeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gangschaltgriff(37) bei seiner Einstellung in den 1. und 2. Gang den Arretierschaltchieber(41) von der Keilwelle(40) schiebt. 5
- 10
7. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Axiallager(60) der Spindelhülse(13) mittels elastischer Bauteile(66,67) abgestützt ist. 15

20

25

30

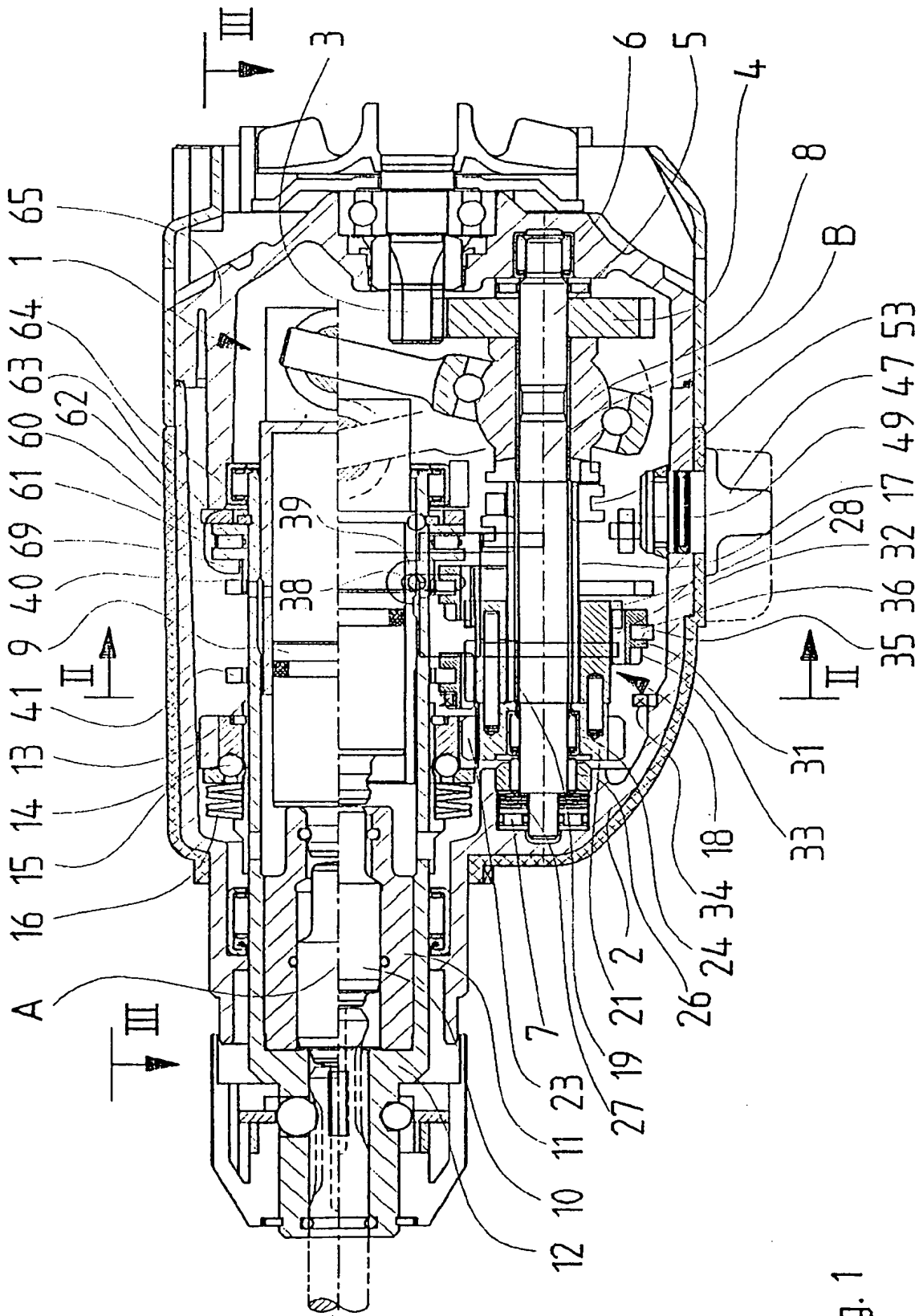
35

40

45

50

55



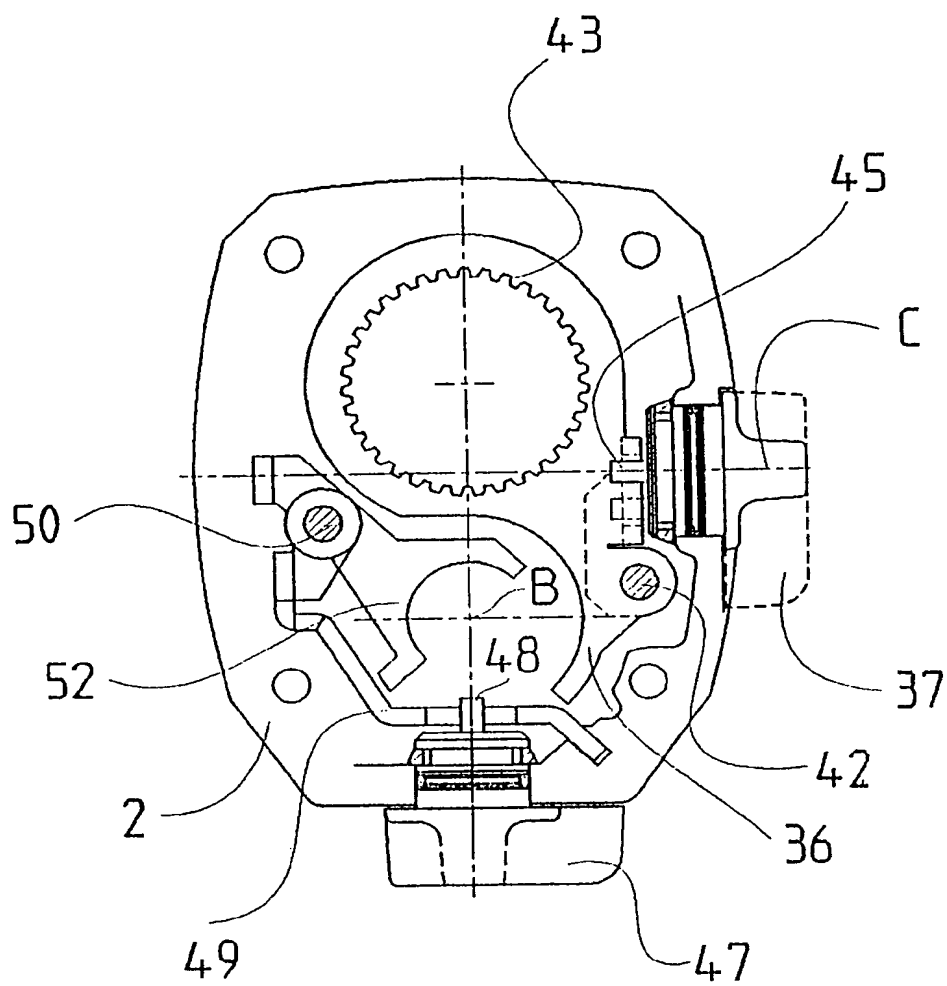


Fig. 2

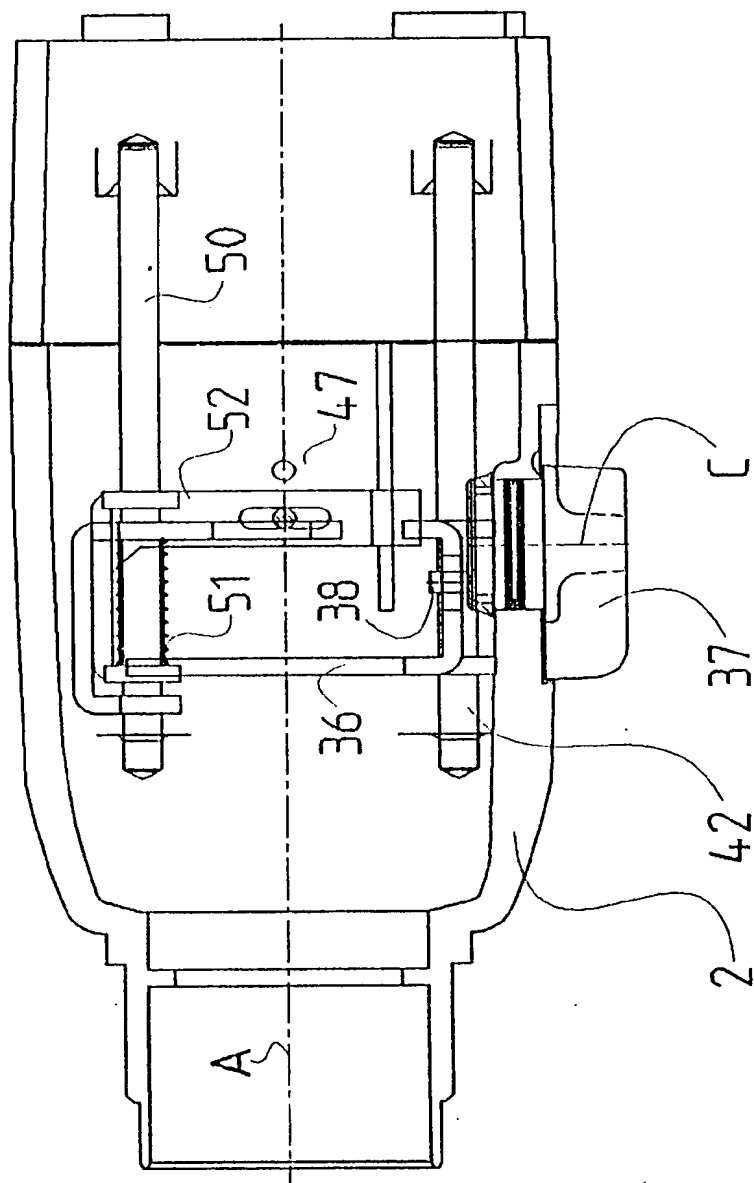


Fig. 3

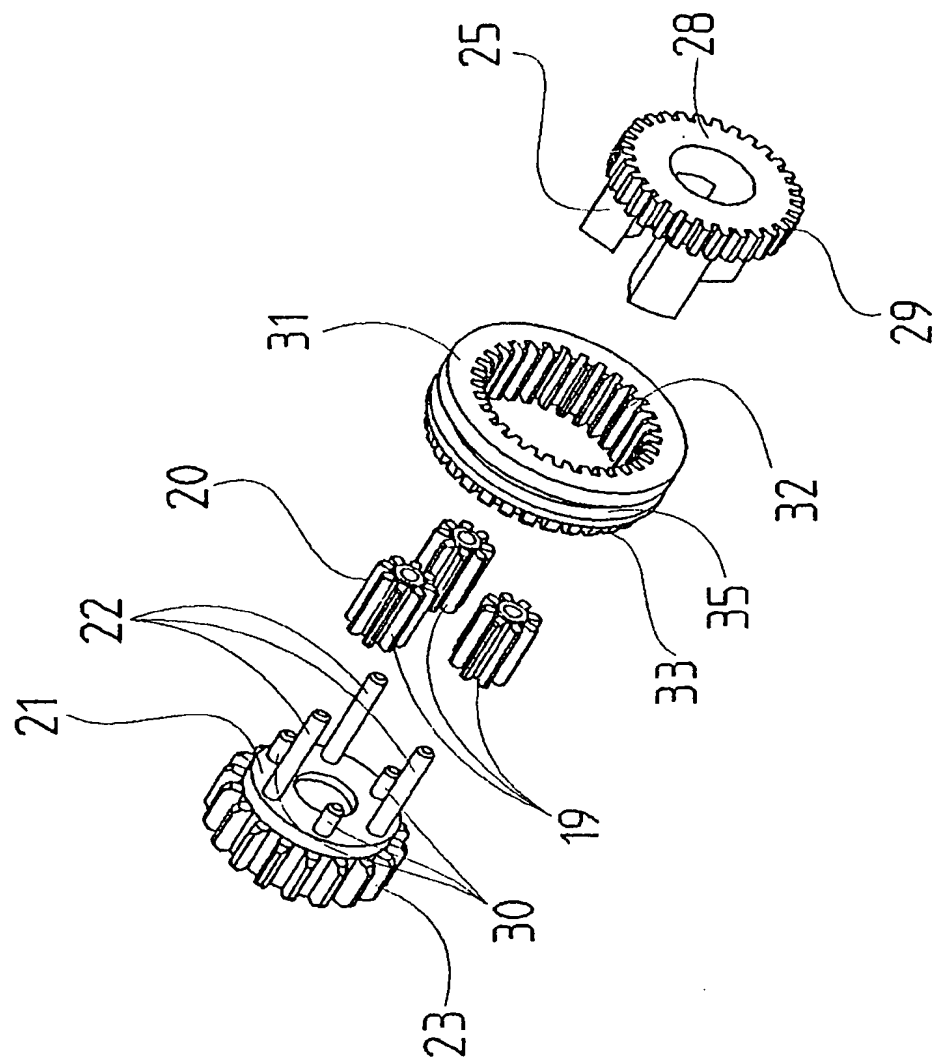


Fig. 4

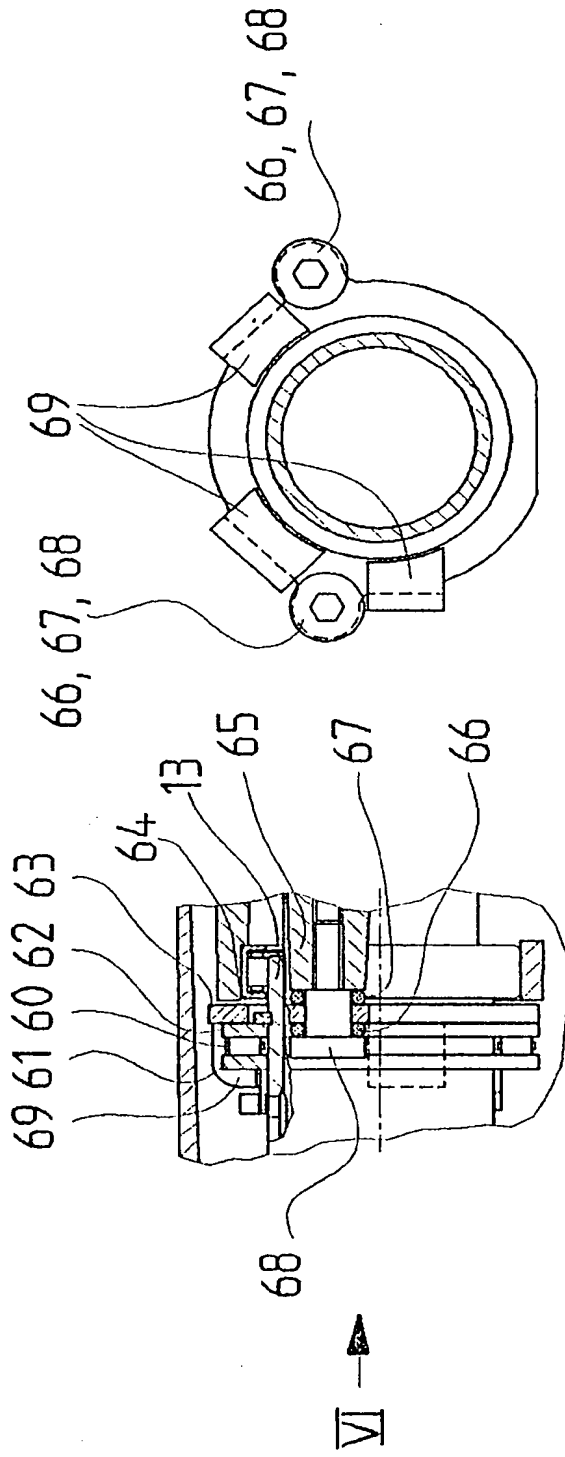


Fig. 6

Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 5663

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 526 150 (RYOBI LTD) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	F16H3/54 B25F5/00
A	DE-A-2 145 009 (METABOWERKE) * Seite 6, Absatz 1 - Absatz 2; Abbildungen *	1	
A	DE-A-3 525 208 (JAPAN STRAGE BATTERY) * Seite 9, Absatz 3 - Seite 10, Absatz 2; Abbildungen * * Seite 11, letzter Absatz - Seite 12, letzter Absatz *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F16H B25F B23B B23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05 AUGUST 1993	Prüfer WEIAND T.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	