

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **81101132.9**

51 Int. Cl.³: **B 25 B 21/00**

22 Anmeldetag: **17.02.81**

30 Priorität: **05.03.80 DE 3008381**

71 Anmelder: **Wagner, Paul-Heinz,
D-5203 Much-Birrenbachshöhe Nr. 70 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **09.09.81**
Patentblatt 81/36

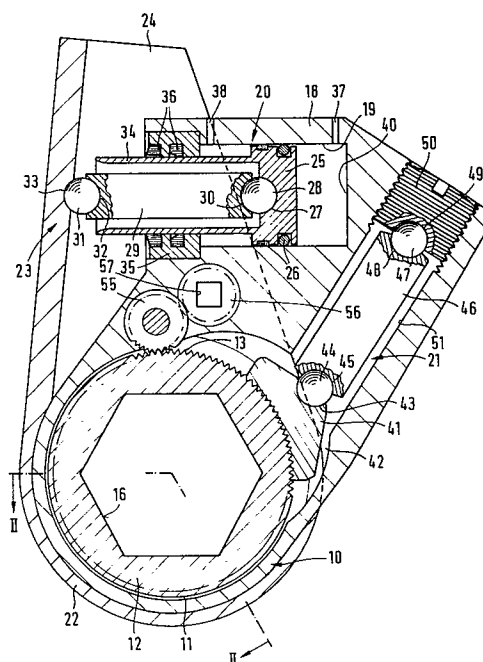
72 Erfinder: **Hirtsiefer, Karl Richard, Köbach,
D-5206 Neunkirchen 1 (DE)**
 Erfinder: **Müller, Johann, Nesshoven, D-5203 Much (DE)**
 Erfinder: **Walterscheid, Kurt, Büchel,
D-5207 Ruppichteroth (DE)**
 Erfinder: **Wagner, Paul-Heinz, Birrenbachshöhe,
D-5203 Much (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE**

74 Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al,
Deichmannhaus am Hauptbahnhof, D-5000 Köln 1 (DE)**

54 **Drehwerkzeug.**

57 Eine Ratsche (21) für einen Kraftschrauber besteht aus einem Verzahnungssegment (41), das am Umfang eines mit dem Schraubenkopf zu verbindenden Ringes (12) angreift und über ein Druckstück (46) an einem Ansatz (18) des Schlüsselkopfes (10) abgestützt ist. Das Verzahnungssegment (41) bildet mit dem Druckstück (46) einen Kniehebelmechanismus, der die Mitnahme des Ringes (12) ausschließlich in der einen Drehrichtung bewirkt.



VON KREISLER SCHÖNWALD EISHOLD FUES
VON KREISLER KELLER SELTING WERNER

PATENTANWÄLTE

Dr.-Ing. von Kreisler † 1973

Dr.-Ing. K. Schönwald, Köln

Dr.-Ing. K. W. Eishold, Bad Soden

Dr. J. F. Fues, Köln

Dipl.-Chem. Alek von Kreisler, Köln

Dipl.-Chem. Carola Keller, Köln

Dipl.-Ing. G. Selting, Köln

Dr. H.-K. Werner, Köln

Paul-Heinz Wagner

5203 Much-Birrenbachshöhe

DEICHMANNHAUS AM HAUPTBAHNHOF

D-5000 KÖLN 1

13. Februar 1981

Sg/En/kh

Drehwerkzeug

Die Erfindung betrifft ein Drehwerkzeug mit einem Drehkopf, in dem eine Verzahnung tragender Ring gelagert ist und der ein in die Verzahnung des Ringes eingreifen-

5 des Rastelement enthält, das in der einen Drehrichtung des Ringes über dessen Verzahnung hinweggleitet und in der anderen Drehrichtung blockierend in diese eingreift.

Derartige Drehwerkzeuge sind zum manuellen oder maschinellen Drehen von Schraubenköpfen bekannt. Das Rastelement hat die Aufgabe, eine hin-und hergehende Drehbewegung des Drehkopfes derart auf den Ring zu übertragen,

10 daß der Ring nur in einer Drehrichtung des Drehkopfes mitgenommen wird, während der Rückdrehphase jedoch stehenbleibt. Es handelt sich somit um eine Rücklaufsperre oder Ratsche. Solche Ratschen haben in der Regel einen

15 Rastzahn, der gelenkig in dem Drehkopf gelagert ist und in der Leerlaufrichtung über die Spitzen der Zähne des

Ringes läuft, in der Mitnahmerichtung jedoch in eine Zahn-
lücke eingreift und auf diese Weise eine Drehung des Rin-
ges zusammen mit dem Drehkopf bewirkt. Bei höheren An-
triebsmomenten, wie sie insbesondere von hydraulisch oder
5 pneumatisch betätigten Kraftschraubern erreicht werden,
erfordert eine derartige Ratschenkonstruktion jedoch ei-
nen voluminösen Aufbau, weil die Mitnahmekräfte sehr groß
sind. Insbesondere die den Rastzahn tragende Achse, die
die gesamte Kraft der Mitnahmebewegung auf den Rastzahn
10 und den Ring übertragen muß, muß einen großen Durchmes-
ser haben, damit sie nicht bricht. Auch die Lager, mit
denen die Achse an dem Drehkopf abgestützt ist, werden
durch die hohen auftretenden Kräfte in hohem Maße bean-
sprucht, so daß eine dickwandige Ausbildung der Seiten-
15 wände des Drehkopfes erforderlich ist. Die Zähne des
Ringes müssen für den Eingriff des Rastklinke eine be-
trächtliche Höhe und Stärke haben. Eine Feinverzählung
ist daher nicht anwendbar, so daß auch der Außendurch-
messer des Ringes ziemlich groß wird.

20 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Drehwerkzeug zu schaf-
fen, bei dem die Rücklaufsperre oder Ratsche innerhalb
des Drehkopfes wenig Platz beansprucht, so daß die Ab-
messungen des Drehkopfes durch die Rücklaufsperre nicht
wesentlich vergrößert werden, wobei dennoch große Dreh-
25 momente, d.h. Mitnahmemomente, übertragen werden sollen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen,
daß das Rastelement durch eine in einem Kanal des Dreh-
kopfes bewegbare Druckstange über ein erstes Gelenk abge-
stützt ist, und daß die Druckstange über ein zweites
30 Gelenk an der rückwärtigen Stirnwand des Kanales abge-
stützt ist und zusammen mit dem Rastelement ein Knie-
hebelgestänge bildet.

0035165

- Bei dieser Konstruktion der Rücklauf Sperre erfolgen ausschließlich Druckbeanspruchungen der beteiligten Komponenten. Eine Biegebelastung, Torsionsbelastung oder Scherwirkung findet nicht statt. Da bei dieser Belastungsart der Druckbeanspruchung die Querschnittsabmessungen der Teile relativ klein gehalten werden können, kann die Rücklauf Sperre insgesamt mit geringen Abmessungen und relativ leichtgewichtig realisiert werden.
- Es ist auch nicht erforderlich, die beiden Gelenke mit Gelenkachsen auszuführen, weil in den Gelenken lediglich eine Abstützung der beiden Gelenkteile aneinander erfolgt. Die Gelenke müssen lediglich so konstruiert sein, daß sie Abstützungen unter verschiedenen Winkelstellungen der betreffenden Gelenkteile relativ zueinander ermöglichen.
- Von Bedeutung ist die Ausrichtung der Längsachse des Kanals in bezug auf den Ring bzw. auf die den Ring aufnehmende Ausnehmung des Drehkopfes. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schneidet die verlängerte Mittelachse des Kanals einen Radius des Ringes rechtwinklig an einer Stelle, die annähernd in der Mitte dieses Radius liegt. Die Schnittstelle kann auch etwa zwischen der Mitte und zwei Drittel der Länge dieses Radius - vom Ringmittelpunkt aus gemessen - liegen. Bei einer zu weit innen liegenden Schnittstelle ist das zwischen dem Drehkopf und dem Ring übertragbare Drehmoment zu gering bzw. der Hebelarm, mit dem der Drehkopf an dem Ring angreift, zu kurz und bei einer weiter außen liegenden Schnittstelle ist der Angriffswinkel des Rastelementes an der Verzahnung des Ringes zu ungünstig.

Gemäß einer sehr vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist mindestens eines der Gelenke eine Kugel auf, die zu einem Teil in einer kalottenförmigen Ausnehmung der Druckstange und zu einem anderen Teil in einer kalottenförmigen Ausnehmung des Rastelementes bzw. der rückwärtigen Stirnwand des Kanales ruht.

Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß eine Gelenkabstützung mittels einer Kugel zu einer extrem hohen Druckbelastbarkeit führt, die weit über derjenigen Belastbarkeit liegt, die auf rechnerischem Wege ermittelt wird. Dies ist allerdings nur bei Verwendung von Kugeln der Fall und nicht bei der Verwendung zylindrischer Bolzen. Die Überlegenheit von Kugeln wird darauf zurückgeführt, daß bei anfänglicher Verformung der Oberfläche der Kugel bzw. der Fläche der kalottenförmigen Ausnehmung eine relativ großflächige Abstützung entsteht, ohne daß die Gelenkfunktion wesentlich beeinträchtigt wird. Vorzugsweise sind daher beide Gelenke mit Kugeln ausgestattet. Versuche mit einer derartigen Konstruktion haben trotz kleinster Abmessungen eine große Belastbarkeit mit einer großen Zahl von Lastspielen ergeben.

Die Verwendung separater Kugeln, von denen jede in zwei kalottenförmigen Ausnehmungen ruht, hat den Vorteil, daß die Kugeln aus einem Material hergestellt werden können, das härter ist als die Materialien der angrenzenden Komponenten, wobei die große Härte noch durch Härtungsverfahren erhöht werden kann. Prinzipiell ist es aber auch möglich, einem der gelenkig gegeneinanderdrückenden Teile eine Teilkugelfläche anzuformen und das andere Teil mit einer kalottenförmigen Ausnehmung zu versehen.

Das Rastelement weist vorzugsweise ein dem Umfangskreis der Verzahnung des Ringes angepaßtes Basisteil und mindestens einen von dem Basisteil abstehenden Rastzahn auf. Die Bewegung des Basisteiles wird durch die Wand des Kanals begrenzt, wobei der Kanal eine solche Weite haben muß, daß das Basisteil so weit ausweichen kann, daß sein Rastzahn die Verzahnung des Ringes freigibt.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird die rückwärtige Stirnwand des Kanales von einem in einem Gewinde verstellbaren Stopfen gebildet. Auf diese Weise ist eine Feineinstellung der Länge des Kanales möglich.

Nach der Erfindung kann sich die Druckstange wegen ihrer Abstützung auf Gelenkkugeln innerhalb des Kanales frei einstellen, ohne dabei Zwangskräften ausgesetzt zu sein. Die Druckstange stellt sich dabei von selbst so ein, daß sich bei einer Druckbelastung die bestmögliche Kräfteverteilung ergibt und keine zusätzlichen Biegemomente, und vor allem keine Scherkräfte auftreten.

zu können, ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung an dem Schlüsselkopf ein Zahnrad gelagert, das mit einer Verzahnung des Ringes in Eingriff ist und unabhängig von einer Betätigung der Kolben-Zylinder-

5 Einheit in der einen Drehrichtung gedreht werden kann.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

- 10 Figur 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftschrauber und
Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Figur 1.

Der dargestellte Kraftschrauber weist einen Schlüsselkopf 10 auf, der eine im wesentlichen kreisrunde Aus-

15 nehmung 11 besitzt, in der ein Ring 12 drehbar gelagert ist. Der Ring 12 ist an seiner Außenfläche zylindrisch ausgebildet und er trägt dort im Mittelbereich seiner Länge eine Außenverzahnung 13. Zu beiden Seiten der

20 Außenverzahnung 13 weist der Ring 12 zylindrische Lagerflächen 14 und 15 auf. Das Innere des Ringes 12 ist als Sechskant-Kanal 16 oder als ein anderes un rundes Innenprofil ausgebildet. In den Sechskant-Kanal 16 kann

beispielsweise eine Schlüsselnuß eingesteckt werden, die auf diese Weise drehfest mit dem Ring 12 verbunden

25 werden kann.

Wie insbesondere Figur 2 zeigt, weist der Schlüsselkopf 10, der den Ring 12 auf einem erheblichen Teil des Umfangs umschließt, eine umlaufende innere Nut 17 auf, die Raum zur Aufnahme der Außenverzahnung 13 des Ringes

30 12 bietet. Die beidseitig der Ringnut 17 befindlichen

Flächen 11 laufen auf den Lagerflächen 14 und 15 des Ringes 12, so daß der Schlüsselkopf 10 und der Ring 12 relativ zueinander zentriert sind.

5 Der Schlüsselkopf 10 weist einen radial abstehenden Ansatz 18 auf, der die Zylinderbohrung 19 der Kolbenzylindereinheit 20 sowie eine Ratsche 21 enthält.

10 Der Schlüsselkopf 10 ist, mit Ausnahme des Ansatzes 18, von dem Stützring 22 des Stützelementes 23 umschlossen. Der Stützring 22 ist im Querschnitt U-förmig gestaltet, wobei die Stirnseiten seiner Schenkel auf den Lagerflächen 14, 15 des Ringes 12 gleiten. Der Stützring 22 umschließt den Schlüsselkopf 10, weist jedoch eine Öffnung zum Durchtritt des Ansatzes 18 auf. Das Stützelement 23 besteht aus einer Platte, die etwa tangential zu dem Schlüsselkopf 10 bzw, zu dem Ring 12 verläuft und die mit den
15 seitlichen Platten 24 eine U-förmige Struktur bildet. Wie Figur 1 zeigt, ragt der Ansatz 18 zwischen die seitlichen Platten 24 des Stützelementes 23.

20 In der Zylinderbohrung 19 des Ansatzes 18 ist der Kolben 25 verschiebbar. Der Kolben ist mit Dichtungen 26 gegen die Zylinderwand abgedichtet und weist an seiner Rückseite eine kalottenförmige Ausnehmung 27 auf, in die eine passende Stahlkugel 28 eingesetzt ist. Gegen die Stahlkugel 28 drückt die Kolbenstange 29, die an ihrem
25 stirnseitigen Ende ebenfalls eine kalottenförmige Ausnehmung 30 aufweist. Die Stahlkugel 28 bildet auf diese Weise zusammen mit den kalottenförmigen Ausnehmungen 27 und 30 ein auf Druck zu beanspruchendes Gelenk.

30 Ein ähnliches Gelenk befindet sich am anderen Ende der Kolbenstange 29. Dieses Gelenk besteht aus einer Kugel 31, die in einer kalottenförmigen Aus-

nehmung 32 des Endes der Kolbenstange 29 und einer kalottenförmigen Ausnehmung 33 des Stützelementes 23 sitzt.

Die Kolbenstange 29 ist von einem zylindrischen Mantel
5 34 umgeben, der fest mit dem Kolben 25 verbunden ist.
Das Ende der Zylinderbohrung 19 ist durch eine Buchse
35 verschlossen und gegenüber dem Mantel 34 mit Dichtungen 36 abgedichtet. Der Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheit 20 ist als doppelt wirkender Zylinder ausgebildet und mit einer ersten Anschlußleitung 37 und einer
10 zweiten Anschlußleitung 38 verbunden. Wenn die erste Anschlußleitung 37 mit Druck beaufschlagt wird, dient die zweite Anschlußleitung 38 als Rücklaufleitung und umgekehrt. Die erste Anschlußleitung 37 führt in das
15 rückwärtige Ende der Zylinderbohrung 19 und die zweite Anschlußleitung 38 in das vordere Ende der Zylinderbohrung 19 hinein. Die zu den Anschlüssen führenden Leitungen sind nicht dargestellt. Der Mantel 34 ist mit dem Stützelement 23 durch eine (nicht dargestellte)
20 Feder verbunden, um zu verhindern, daß der Ansatz 18 und das Stützelement auseinandergeschwenkt werden.

Wie Figur 1 zeigt, sind die Abstände der Kugeln 28 und 33 vom Mittelpunkt des Ringes 12 bzw. des Schlüsselkopfes 10 ungefähr gleich. Wenn durch den Einlaß 37
25 Druck in die Zylinderbohrung 19 eingeleitet wird, wird der Kolben 25 (gemäß Figur 2 nach links) ausgefahren. Wenn das Stützelement 23 gegen ein(nicht dargestelltes) festes Widerlager gelegt wird, wird der Ansatz 18 im Uhrzeigersinn um den Mittelpunkt des Ringes 12 herum
30 gedreht. Der Angriffspunkt des Druckes an dem Ansatz 18 liegt im Mittelpunkt 40 der Stirnfläche der Zylinderbohrung. Der Abstand des Punktes 40 vom Mittelpunkt des Ringes 12 ist nicht wesentlich größer als der Abstand der Kugel 31 vom Mittelpunkt des Ringes 12, so daß die
35 Kolben-Zylinder-Einheit das Stützelement 23 und den Arm 18 wirksam auseinanderdrückt.

Die Ratsche 21, die bei einer Schwenkbewegung des Schlüsselkopfes 10 den Ring 12 nur in einer Richtung (im Uhrzeigersinn) mitnimmt, in der Gegenrichtung aber einen freien Rücklauf des Schlüsselkopfes ermöglicht, ist bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ebenfalls in dem abstehenden Ansatz 18 des Schlüsselkopfes 10 untergebracht. Sie besteht aus einem Verzahnungssegment 41, das in einem Hohlraum 42 des Schlüsselkopfes 10 untergebracht ist und mit seinen Zähnen in die Außenverzahnung 13 des Ringes 12 eingreift. Das Verzahnungssegment 41 weist an seiner Rückseite entlang einer Schrägschulter eine kalottenförmige Ausnehmung 43 auf, in die eine Kugel 44 eingesetzt ist. Die Kugel ragt ferner in eine kalottenförmige Ausnehmung 45 an der Stirnseite eines Druckstückes 46 hinein. Das rückwärtige Ende des Druckstückes 46 ist ebenfalls mit einer Kugel 47, die in zwei Kalottenschalen 48, 49 sitzt, an einem Schraubstück 50 abgestützt. Das Druckstück 46 ist in einer Bohrung 51 des Ansatzes 18 untergebracht. Das äußere Ende dieser Bohrung ist mit einem Gewinde versehen und mit dem Schraubstück 50 verschlossen. Das innere Ende der Bohrung 51 mündet in den Hohlraum 42. Die Bohrung 51 verläuft so, daß die Verlängerung ihrer Achse den Kreis der Außenverzahnung 13 des Ringes 12 als Sekante schneidet. Diese Sekante verläuft etwas außerhalb der Mitte des senkrecht auf ihr stehenden Radius.

Da der Durchmesser der Bohrung 51 so groß ist, daß das Druckstück 46 Pendelbewegungen in der Bohrung 51 ausführen kann, kann das Verzahnungssegment 41 sich aus dem Eingriff der Außenverzahnung 13 lösen. Wird der Ansatz 18 jedoch im Uhrzeigersinn verschwenkt, dann wirkt das Druckstück 46 mit den durch die Kugeln 44 und 47 gebildeten Gelenken als Kniehebelmechanismus, durch den das Ver-

zahnungssegment 41 in die Verzahnung 13 hineingepreßt wird. Auf diese Weise erfolgt bei einer Drehung des Schlüsselkopfes 10 im Uhrzeigersinn eine Mitnahme des Ringes 12 über die Ratsche 21.

- 5 Bei einer Drehung des Schlüsselkopfes 10 im Gegenuhrzeigersinn löst sich dagegen das Verzahnungssegment 41 aus seinem Eingriff mit der Verzahnung 13, so daß bei dieser Bewegung keine Mitnahme erfolgt.

- 10 Da die Drehung des Ringes 12 durch zahlreiche Hübe des Kolbens 25 relativ langsam vor sich geht, ist im Inneren des Schlüsselkopfes ein Zahnrad 55 gelagert, das mit der Außenverzahnung 13 des Ringes 12 in Eingriff steht. Das Zahnrad 55 ist frei drehbar an dem Schlüsselkopf 10 gelagert und steht in Eingriff mit
- 15 einem weiteren Zahnrad 56, das ebenfalls an dem Schlüsselkopf 10 gelagert ist. Das zweite Zahnrad 56 weist einen Innenvierkant 57 auf, in den ein Werkzeug eingesteckt werden kann, um den Ring 12 manuell zu drehen. Auf diese Weise ist es möglich, Schrauben mit geringem
- 20 Drehmoment anzuziehen, bevor das eigentliche Festziehen durch die Kolben-Zylinder-Einheit 20 erfolgt.

A n s p r ü c h e

1. Drehwerkzeug, mit einem Drehkopf, in dem ein eine Verzahnung tragender Ring gelagert ist und der ein in die Verzahnung des Ringes eingreifendes Rastelement enthält, das in der einen Drehrichtung des Ringes über dessen Verzahnung hinweg gleitet und in der anderen Drehrichtung blockierend in diese eingreift,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Rastelement (41) durch eine in einem Kanal (51) des Drehkopfes (10) bewegbare Druckstange (46) über ein erstes Gelenk (43, 44, 45) abgestützt ist, und daß die Druckstange (46) über ein zweites Gelenk (47, 48, 49) an der rückwärtigen Stirnwand (50) des Kanals (51) abgestützt ist und zusammen mit dem Rastelement (41) ein Kniehebelgestänge (21) bildet.
2. Drehwerkzeug nach ANspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verlängerte Mittelachse des Kanals (51) einen Radium des Ringes (12) rechtwinklig an einer Stelle schneidet, die annähernd in der Mitte dieses Radius liegt.
3. Drehwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verlängerte Mittelachse des Kanals (51) einen Radium des Ringes (12) rechtwinklig an einer Stelle schneidet, die zwischen der Mitte und zwei Drittel der Länge dieses Radius - vom Ringmittelpunkt aus gemessen - liegt.

4. Drehwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Gelenke (47 bis 49, 43 bis 45) eine Kugel (44, 47) aufweist, die zu einem Teil in einer kalottenförmigen Ausnehmung (45, 48) der Druckstange (46) und zu einem anderen Teil in einer kalottenförmigen Ausnehmung (43 bzw. 49) des Rastelementes (41) bzw. der rückwärtigen Stirnwand (50) des Kanales (51) ruht.
5. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement (41) ein dem Umfangskreis der Verzahnung (13) des Ringes (12) angepaßtes Basisteil aufweist, von dem mehrere Rastzähne abstehen, und daß die Verzahnung (13) des Ringes (12) und die Rastzähne des Rastelementes (41) jeweils als Feinverzahnungen ausgebildet sind.
6. Drehwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die rückwärtige Stirnwand (50) des Kanales (51) von einem in einem Gewinde verstellbaren Stopfen gebildet wird.

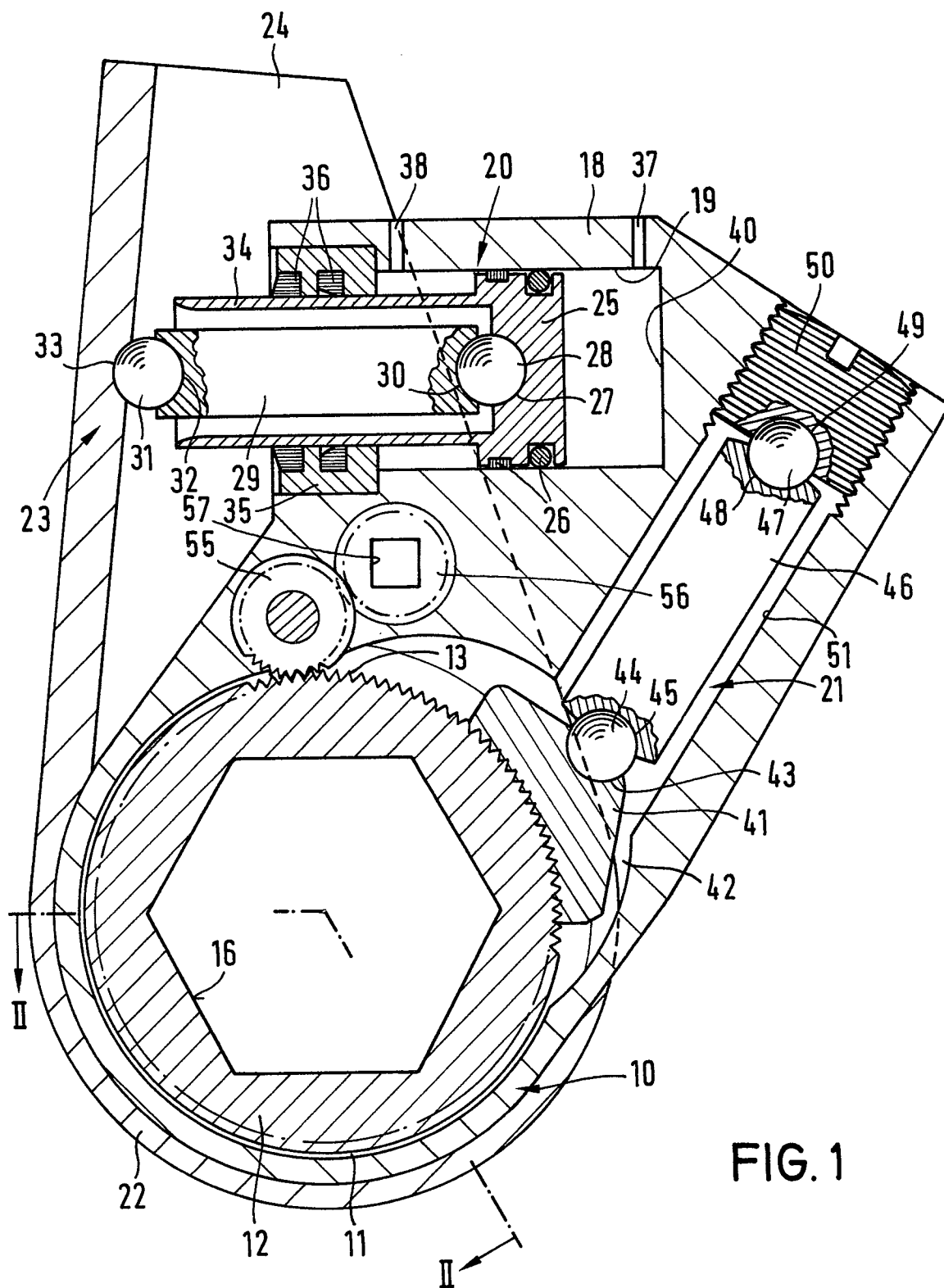


FIG. 1

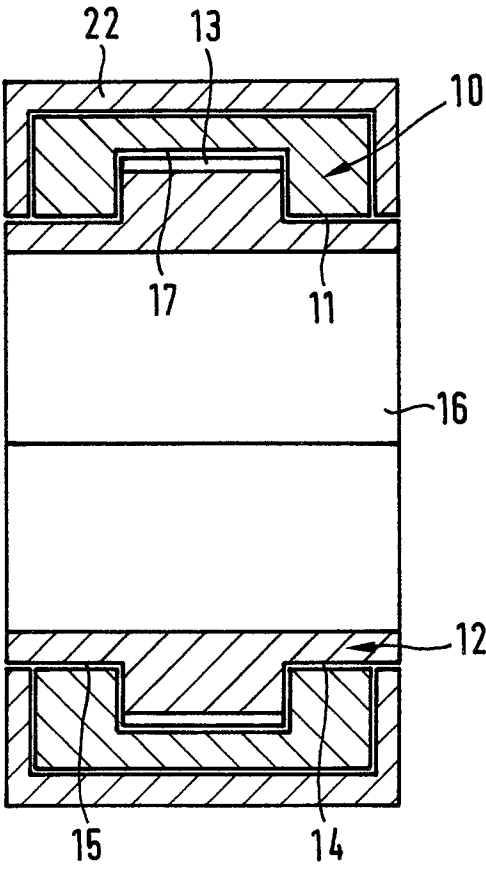


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0035165
Nummer der Anmeldung

EP 81 10 1132.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - U - 1 731 995 (W. BÄCKER) --		B 25 B 21/00
A	US - A - 2 787 180 (H.L. FISH) ----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 25 B 13/46 B 25 B 21/00 B 25 B 29/02
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 01-06-1981	
		Prüfer HOFFMANN	