

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 88107194.8

Int. Cl. 4: **B25B 23/15 , B25B 21/02**

Anmeldetag: 05.05.88

Priorität: 26.05.87 DE 3717630

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.88 Patentblatt 88/48

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

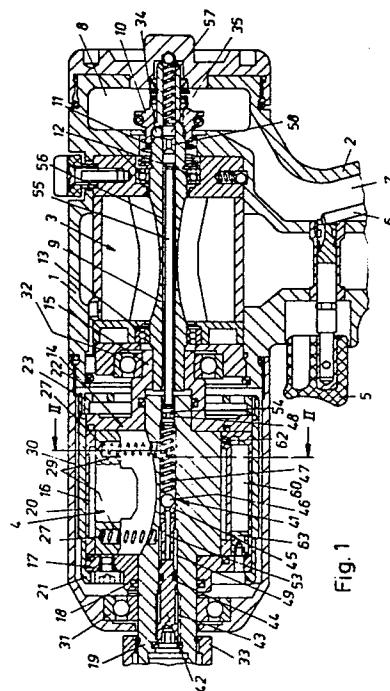
Anmelder: **DEUTSCHE GARDNER-DENVER**
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Industriestrasse
D-7084 Westhausen(DE)

Erfinder: **Anders, Heinz Gerhard**
Winkenhaldeweg 15
D-7080 Aalen(DE)
Erfinder: **Kettner, Konrad Karl**
Geierweg 37
D-7080 Aalen-Hofherrnweiler(DE)
Erfinder: **Mattheiss, Eugen**
Biernerstr. 14
D-7084 Lauchheim(DE)

Vertreter: **Jackisch, Walter, Dipl.-Ing.**
Menzelstrasse 40
D-7000 Stuttgart 1(DE)

Hydro-Impulsschrauber.

Der Hydro-Impulsschrauber hat einen Motor (3) und ein Schlagwerk (4), das einen drehfest mit einer Motorwelle (9) verbundenen Zylinder (14, 16, 17) und eine relativ zu ihm drehbare Abtriebswelle (19) aufweist. Sie durchsetzt den Zylinder (14, 16, 17) und ist exzentrisch zum Zylinderraum (24) angeordnet. Zum Abschalten des Schraubers dient eine Abschaltvorrichtung (54, 55, 35), die in Abhängigkeit vom Druck des Hydraulikmediums im Zylinderraum (24) betätigt wird. Als Kriterium für den Abschaltzeitpunkt wird der Druck im Zylinderraum (24) des Schlagwerkes (4) herangezogen, der proportional dem jeweils herrschenden Drehmoment ist. Der Schrauber wird erst dann abgeschaltet, wenn der entsprechende Druck und damit das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht ist.



EP 0 292 752 A2

Hydro-Impulsschrauber

Die Erfindung betrifft einen Hydro-Impulsschrauber nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mit solchen Hydro-Impulsschraubern wird die Abtriebswelle über das Schlagwerk mit Schlägen beaufschlagt, wodurch die Abtriebswelle und damit das mit ihr verbundene Schraubwerkzeug ruckweise gedreht werden. Bei Schraubverbindungen müssen die Schrauben oder Muttern bis zu einem vorgegebenen Drehmoment angezogen werden. Die bekannten Hydro-Impulsschrauber sind so ausgebildet, daß sie selbsttätig den Schraubvorgang abbrechen. Zur Bestimmung des Abschaltzeitpunktes ist dieser bekannte Schrauber mit einem Zeitglied versehen, das dann aktiviert wird, wenn beim Anziehen der Schraubenkopf oder die Mutter auf den miteinander zu verschraubenden Teilen aufliegt und nunmehr die Abtriebswelle mit Schlägen beaufschlagt wird. Das Zeitglied schaltet dann nach einer voreingestellten Zeit den Schrauber ab. Da als Abschaltkriterium die vom Zeitglied vorgegebene Zeitdauer herangezogen wird, ist nicht zuverlässig gewährleistet, daß die Schraube oder Mutter zum Abschaltzeitpunkt mit dem erforderlichen Drehmoment angezogen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Hydro-Impulsschrauber so auszubilden, daß er erst bei Erreichen des vorgegebenen Grenzdrehmomentes beim Anziehvorgang automatisch abgeschaltet wird.

Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Hydro-Impulsschrauber erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Hydro-Impulsschrauber wird als Kriterium für den Abschaltzeitpunkt der Druck im Zylinderraum des Schlagwerkes herangezogen, der proportional dem jeweils herrschenden Drehmoment ist. Der erfindungsgemäße Schrauber wird somit erst dann abgeschaltet, wenn der entsprechende Druck und damit das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht ist. Mit zunehmendem Anziehdrehmoment nimmt der Druck im Zylinderraum zu, so daß dieser Druck ein Maß für das jeweilige Anziehdrehmoment ist. Dieser Druck des Hydraulikmediums im Zylinderraum wird dann zum Auslösen der Abschaltvorrichtung herangezogen, mit der der Schrauber bei Erreichen des Grenzdrehmomentes automatisch abgeschaltet wird. Infolge der erfindungsgemäßen Ausbildung wird sicher verhindert, daß der Schraubvorgang nicht vorzeitig abgebrochen wird.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung

und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Hydro-Impulsschrauber,

Fig. 2 einen Schnitt durch ein Schlagwerk des Hydro-Impulsschraubers, das eine Lage einnimmt, in der auf die Abtriebswelle kein Schlag ausgeübt wird,

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung und im Schnitt die Lage einer Drehmomenteinstelleinrichtung bei der in Fig. 2 dargestellten Lage des Schlagwerkes,

Fig. 4 und 5 in Darstellungen entsprechend den Fig. 2 und 3 das Schlagwerk und die Drehmomenteinstelleinrichtung in einer Lage, in der auf die Abtriebswelle ein Schlag ausgeübt wird.

Der Hydro-Impulsschrauber hat ein Gehäuse 1 mit einem Griff 2. Im Gehäuse 1 sind ein Druckluftmotor 3 und ein Schlagwerk 4 untergebracht. Im Griff 2 ist ein Schalter 5 gelagert, mit dem ein Kippventil 6 betätigt werden kann. Es liegt in einer Druckluftzuführung 7 im Griff 2. Er weist in bekannter Weise einen (nicht dargestellten) Druckluftanschluß auf. Die Druckluftzuführung 7 mündet in eine Druckluftkammer 8 im Gehäuse 1, die durch ein auf einer Motorwelle 9 axial verschiebbares Absperrventil 10 gegen den Druckluftmotor 3 geschlossen werden kann. Das Absperrventil 10 ist gegen die Kraft einer die Motorwelle 9 umgebenden Druckfeder 11 in seine Schließstellung verschiebbar. Die Motorwelle 9 ist über zwei Wälzlager 12 und 13 im Gehäuse 1 drehbar gelagert. Auf dem vom Absperrventil 10 abgewandten Ende sitzt auf der Motorwelle 9 drehfest ein hülsenförmiger Endteil 15 eines Schlagwerkdeckels 14 des Schlagwerkes 4. Der Schlagwerkdeckel 14 liegt senkrecht zur Achse der Motorwelle 9 und ist am radial äußeren Ende durch einen Zylinderteil 16 mit einem gegenüberliegenden Schlagwerkdeckel 17 drehfest verbunden. Er ist mit einem hülsenförmigen Endteil 18 auf einer Abtriebswelle 19 gelagert, auf der auch der Endteil 15 des Schlagwerkdeckels 14 gelagert ist. Die Abtriebswelle 19 endet mit geringem Abstand von der Motorwelle 9. Die beiden Schlagwerkdeckel 14, 17 und der Zylinderteil 16 werden von einem zylindrischen Halteteil 20 umgeben, der den Schlagwerkdeckel 17 am radial äußeren Rand mit einem radial nach innen gerichteten Bund 21 übergreift und am gegenüberliegenden Ende eine Vertiefung 22 aufweist, in die ein Spannring 23 geschraubt ist, mit dem die Schlagwerkdeckel 14, 17 und der Zylinderteil 16 gegen den Bund 21 und gegeneinander verspannt wer-

den.

Die Schlagwerkdeckel 14 und 17 sowie der Zylinderteil 16 begrenzen einen Zylinderraum 24 (Fig. 2), der exzentrisch in dem von den Schlagwerkdeckeln 14, 17 und dem Zylinderteil 16 gebildeten Zylinder des Schlagwerkes 4 vorgesehen ist. Die Abtriebswelle 19 durchsetzt diesen Zylinderraum 24 und ist exzentrisch in bezug auf die Achse dieses Zylinderraumes 24 angeordnet. Die Abtriebswelle 19 ist im Bereich innerhalb des Zylinderraumes 24 als Schlagamboß ausgebildet, der die in den Fig. 2 und 4 dargestellte Form hat. Im Bereich außerhalb des Zylinderraumes 24 ist die Abtriebswelle zylindrisch ausgebildet. Die Abtriebswelle 19 weist innerhalb des Zylinderraumes 24 eine Vertiefung 25 auf (Fig. 2), die sich über die Länge des Zylinderraumes 24 erstreckt und in der eine Lamelle 26 radial verschiebbar untergebracht ist. Sie steht unter der Kraft von zwei Druckfedern 27 (Fig. 1), welche die Lamelle 26 radial nach außen gegen die Innenwandung 28 (Fig. 2) des Zylinderteiles 16 drücken. Die Druckfedern 27 liegen mit einem Ende in Vertiefungen 29 in der Lamelle 26.

Der Zylinderteil 16 wird unter Bildung eines Ringspaltes 30 vom Gehäuse 1 umgeben. Die Abtriebswelle 19 ist im Gehäuse 1 mit Wälzlager 31, 32 drehbar gelagert. Auf dem aus dem Gehäuse 1 ragenden Ende der Abtriebswelle 19 sitzt drehfest eine Aufnahme 33, beispielsweise ein Spannfutter, für Schraubwerkzeuge.

Die Abtriebswelle 19 ist relativ zu den Schlagwerkdeckeln 14, 17 und zum Zylinderteil 16 drehbar. Der Zylinderraum 24 ist vollständig mit Druckmedium, vorzugsweise mit Drucköl, gefüllt.

Zum Starten des Hydro-Impulsschraubers wird der Schalter 5 gedrückt, so daß das Kippventil 6 in seine Offenstellung gelangt und Druckluft über die Druckluftzuführung 7 in die Druckluftkammer 8 gelangen kann. Das Absperrventil 10 wird durch eine Sperrkugel 34, die radial verschieblich in der Motorwelle 9 gelagert und durch einen Sperrkolben 35 in der Sperrstellung gehalten ist, in seiner Offenstellung gehalten. Die Druckluft kann somit durch das geöffnete Absperrventil 10 zum Druckluftmotor 3 gelangen und ihn in bekannter Weise antreiben. Die Motorwelle 9 des Druckluftmotors 3 treibt die Schlagwerkdeckel 14 und 17 und den Zylinderteil 16 unmittelbar an. Über das im Zylinderraum 24 befindliche Druckmedium wird hierbei auch die Abtriebswelle 19 rotierend mitgenommen. Somit wird das in die Aufnahme 33 eingesetzte Schraubwerkzeug gedreht und eine Schraube oder Mutter in den jeweiligen Bauteil geschraubt. Solange der Schraubenkopf oder die Mutter noch nicht aufliegt, drehen die Motorwelle 9 und die Abtriebswelle 19 gemeinsam. Sobald jedoch der Schraubenkopf bzw. die Mutter aufsitzt, erfährt die

Abtriebswelle 19 eine Gegenkraft. Zum Anziehen der Schraube oder der Mutter ist es nunmehr notwendig, daß mit der Abtriebswelle 19 ein Drehmoment auf die Schraube oder die Mutter aufgebracht wird. Da die Motorwelle 9 mit den Schlagwerkdeckeln 14, 17 und dem Zylinderteil 16 gegenüber der Abtriebswelle 19 drehbar ist, wird die Motorwelle weiterhin drehbar angetrieben, so daß sich der Zylinder 14, 16, 17 relativ zur Abtriebswelle 19 dreht.

Wie Fig. 2 zeigt, sind an der Innenwandung 28 des Zylinderteiles 16 zwei radial nach innen ragende und diametral einander gegenüberliegende Dichtleisten 36 und 37 vorgesehen, die einstückig mit dem Zylinderteil 16 ausgebildet sind und eine coaxial zur zylindrischen Innenwandung 28 verlaufende, als Dichtfläche wirkende Stirnseite 38 und 39 haben.

Infolge der exzentrischen Anordnung der Abtriebswelle 19 im Zylinderraum 24 ist während des größten Teils der Rotation des Zylinderteiles 16 nur die Lamelle 26 der Abtriebswelle 19 mit der Innenwandung 28 des Zylinderteiles 16 in Berührung. Durch die Druckfedern 27 wird die Lamelle 26 federnd gegen die Innenwand 28 gedrückt, an der sie während der Rotation des Zylinderteiles 26 stets anliegt. Sobald der Zylinderteil 16 in die in Fig. 4 dargestellte Lage relativ zur Abtriebswelle 19 gelangt, sind gleichzeitig die Lamelle 26 und die gegenüberliegende Außenseite 40 der Abtriebswelle 19 in Berührung mit den Dichtleisten 36 und 37. Der Zylinderraum 24 ist dadurch in zwei Zylinderräume 24', 24'' aufgeteilt, die durch die Lamelle 26 und die Abtriebswelle 19 gegeneinander abgedichtet sind. Das Hydraulikmedium in der Zylinderkammer 24' wird unter Druck gesetzt, weil das Medium nicht mehr in die Zylinderkammer 24'' ausweichen kann. Der hierbei sich aufbauende Druck wird auf den im Zylinderraum befindlichen Teil der Abtriebswelle 19 übertragen, die dadurch ruckartig in Drehrichtung des Zylinderteiles 16 gedreht wird. Sobald die in Fig. 4 dargestellte Dichtstellung überfahren wird, kommt der Rand 40 der Abtriebswelle 19 von der Dichtleiste 36 frei, so daß das Hydraulikmedium aus der Zylinderkammer 24' wieder in die Zylinderkammer 24'' gelangen kann. Da während der Dichtstellung (Fig. 4) das Hydraulikmedium nicht bzw. nur sehr langsam aus der Zylinderkammer 24' verdrängt werden kann, wird der Zylinderteil 16 und damit der Druckluftmotor 3 abgebremst. Sobald die Dichtstellung jedoch überfahren wird und der Druck abgebaut werden kann, beschleunigt der Druckluftmotor 3 wieder, bis nach einer Umdrehung wiederum die in Fig. 4 dargestellte Dichtstellung erreicht ist. Auf diese Weise wird die Abtriebswelle 19 und damit das jeweilige Schraubwerkzeug impulsartig gedreht.

Da Schrauben oder Muttern bis zu einem vor-

gegebenen Drehmoment angezogen werden müssen, ist es notwendig, daß der Schraubvorgang exakt bei diesem vorgegebenen Grenzdrehmoment abgebrochen wird. Beim Hydro-Impulsschrauber wird der im Zylinderraum 24 in der Dichtstellung der Abtriebswelle 19 sich aufbauende Druck zur Bestimmung des Abschaltzeitpunktes bei dem vorgegebenen Grenzdrehmoment herangezogen. Der Schrauber ist zu diesem Zweck mit einer Drehmomenteinstelleinrichtung 41 versehen (Fig. 1), mit der in Abhängigkeit vom Hydraulikdruck im Zylinderraum 24 der Schrauber bei Erreichen des vorgegebenen Grenzdrehmomentes einwandfrei automatisch abgeschaltet wird. Die Drehmomenteinstelleinrichtung 41 hat eine Einstellschraube 42, die in eine koaxiale Gewindebohrung 43 in der Abtriebswelle 19 geschraubt ist. Infolge dieser Anordnung ist die Einstellschraube 42 bequem zur Einstellung des Abschaltzeitpunktes des Schraubers zugänglich. Die Einstellschraube 42 erstreckt sich mit einem gewindefreien Abschnitt in eine zentrische, an die Gewindebohrung 43 anschließende und die Abtriebswelle 19 durchsetzende Bohrung 44. Das in der Bohrung 44 befindliche Ende der Einstellschraube 42 ist als Ventilsitz 45 ausgebildet, auf dem eine Ventilkugel 46 unter der Kraft einer Druckfeder 47 liegt. Die Druckfeder 47 liegt ebenfalls in der zentrischen Bohrung 44 der Abtriebswelle 19 und stützt sich an dem der Ventilkugel 46 gegenüberliegenden Ende an einem Absatz 48 der Abtriebswelle ab.

Wie Fig. 3 deutlich zeigt, ist die Einstellschraube 42 im Bereich zwischen dem Ventilsitz 45 und dem einschraubseitigen Ende (Fig. 1) im Durchmesser kleiner als die Bohrung 44 der Abtriebswelle 19. Dadurch wird ein die Einstellschraube 42 umgebender Ringraum 49 gebildet, der über eine Bohrung 50 in der Abtriebswelle 19 mit dem Zylinderraum 24 verbunden ist. Die Bohrung 50 befindet sich im Boden einer die eine Druckfeder 27 für die Lamelle 26 aufnehmenden Vertiefung 51 in dem im Zylinderraum 24 befindlichen Teil der Abtriebswelle 19. Der Ringraum 49 ist in beiden Axialrichtungen der Einstellschraube 42 abgedichtet, so daß das aus dem Zylinderraum 24 in den Ringraum 49 gelangende Hydraulikmedium nicht über die Bohrung 44 der Abtriebswelle 19 nach außen bzw. in den Schrauber gelangen kann.

Der Ringraum 49 ist über wenigstens eine, im Ausführungsbeispiel über zwei diametral einander gegenüberliegende Bohrungen 52 (Fig. 3) mit einer zentrisch in der Einstellschraube 42 verlaufenden Ventilbohrung 53 verbunden, die in den Ventilsitz 45 mündet. An die Druckfeder 47 für die Ventilkugel 46 schließt ein Auslösekolben 54 an, der dichtend in der Bohrung 44 der Abtriebswelle 19 geführt ist. Der Auslösekolben 54 liegt an einem

Stößel 55 an, der in einer die Motorwelle 9 zentrisch durchsetzenden Bohrung 56 angeordnet ist. Der Stößel 55 liegt außerdem am Sperrkolben 35 an, der unter der Kraft einer in der Bohrung 56 untergebrachten Druckfeder 57 steht. Wenn der Hydro-Impulsschrauber läuft, nehmen der Auslösekolben 54 und der Sperrkolben 35 die in Fig. 1 dargestellte Lage ein. Beim Schraubvorgang wird in der beschriebenen Weise die Abtriebswelle 19 impulsartig gedreht, wenn die Schraube oder die Mutter auf den zu verschraubenden Teilen aufsitzt. Mit zunehmendem Verdrehwinkel nimmt auch das aufzubringende Drehmoment zu. Mit der Drehmomenteinstelleinrichtung 41 kann nun dasjenige Grenzdrehmoment eingestellt werden, bei dessen Erreichen der Schrauber automatisch abgeschaltet wird. Bei jeder Umdrehung des Zylinderteiles 16 nimmt der Druck in der Zylinderkammer 24' in der Dichtstellung der Abtriebswelle 19 zu. Da die Zylinderkammer 24' über die Bohrung 50 mit dem Ringraum 49 und über die Bohrungen 52 mit der Ventilbohrung 53 in Leitungsverbindung ist, wirkt sich der in der Zylinderkammer 24' herrschende Druck auch auf die Ventilkugel 46 aus. Sie wird durch die Druckfeder 47 mit einer vorgegebenen Kraft in den Ventilsitz 45 gedrückt. Mit zunehmender Zahl von Schlägen über die Abtriebswelle 16 steigt der Druck des Hydraulikmediums in der Zylinderkammer 24' und damit auch in der Ventilbohrung 53. Sobald dieser Druck die auf die Ventilkugel 46 wirkende Federkraft überschreitet, wird die Ventilkugel vom Ventilsitz 45 abgehoben, so daß ein kleiner Teil des Hydraulikmediums aus der Ventilbohrung 53 in die Bohrung 44 der Abtriebswelle 19 im Bereich zwischen der Einstellschraube 42 und dem Auslösekolben 54 gelangt. Er wird durch das Hydraulikmedium in Fig. 1 nach rechts verschoben, wodurch über den Stößel 55 der Sperrkolben 35 gegen die Kraft der Druckfeder 57 verschoben wird. Der Sperrkolben 35 hat eine Ringnut 58, die hierbei in den Bereich der Sperrkugel 34 gelangt, die dadurch radial nach innen ausweichen kann und das Absperrventil 10 freigibt. Infolge des in der Druckluftkammer 8 herrschenden Druckes wird das Absperrventil 10 gegen die Kraft der Druckfeder 11 in seine Schließstellung gedrückt. Dadurch wird die Druckluftzufuhr zum Motor 3 unterbrochen und der Schrauber augenblicklich abgeschaltet.

Die Abmessungen der Ventilbohrung 53 und des Auslösekolbens 54 sind so gewählt, daß unmittelbar bei Erreichen des vorgegebenen Druckes des Hydraulikmediums der Auslösekolben 54 in der beschriebenen Weise in der Bohrung 44 der Abtriebswelle 19 verschoben wird. Die Kraft der Druckfeder 57 ist so eingestellt, daß der Auslösekolben 54 über den Stößel 55 den Sperrkolben 35 einwandfrei verschieben kann. Nach dem Ab-

schalten des Druckluftmotors 3 steht die Abtriebswelle 19 augenblicklich still, so daß auch tatsächlich bei dem gewünschten Grenzdrehmoment das Schraubwerkzeug stillgesetzt wird, so daß die anzuziehende Schraube oder Mutter nicht überdreht wird. Nach dem Abschalten erfolgt ein Druckabbau im Zylinderraum 24 sowie in der Druckluftkammer 8, so daß die die Abschaltung des Schraubers bewirkenden Teile wieder in ihre in Fig. 1 dargestellte Ausgangslage zurückgeschoben werden. Die Druckfeder 11 schiebt das Absperrventil 10 in seine Freigabestellung zurück, während die Druckfeder 57 den Sperrkolben 35 und über den Stößel 55 den Auslösekolben 54 in die in den Fig. 1 und 3 dargestellte Ausgangslage zurückschieben. Die Druckfeder 47 schließlich drückt die Ventilkugel 46 wieder in den Ventilsitz 45. Der Schrauber ist damit bereit für einen nächsten Schraubgang.

Der Abschaltzeitpunkt und damit das Grenzdrehmoment kann mit der Einstellschraube 42 stufenlos eingestellt werden. Durch Verdrehen der Einstellschraube 42 wird die Druckfeder 47 entsprechend vorgespannt, so daß je nach gewünschtem Grenzdrehmoment und damit Abschaltzeitpunkt der zum Abheben der Ventilkugel 46 notwendige Druck des Hydraulikmediums genau eingestellt werden kann. Der Ringraum 49 ist so lang, daß auch bei maximalem Verstellweg der Einstellschraube 42 in beiden Richtungen noch eine Leitungsverbindung über die Bohrung 50 zum Zylinderraum 24 gegeben ist.

Der Druckluftmotor 3 ist vorzugsweise ein reversibler Motor, so daß die Motorwelle 9 und die Abtriebswelle 19 auch in entgegengesetzter Drehrichtung angetrieben werden können, so daß sich Schrauben und Muttern auch lösen lassen können. In diesem Falle baut sich sofort nach Einschalten des Schraubers in der anderen Zylinderkammer 24" bei Erreichen der Dichtstellung gemäß Fig. 4 der Hydraulikdruck auf. Die Zylinderkammer 24" ist über eine Bohrung 59 (Fig. 4 und 5) mit der Bohrung 44 der Abtriebswelle 19 im Bereich zwischen der Einstellschraube 42 und dem Auslösekolben 54 verbunden. Der in der Zylinderkammer 24" beim Rückwärtslauf wirkende Hydraulikdruck wirkt sich somit über die Bohrung 59 auf die Ventilkugel 46 aus und drückt sie fest in den Ventilsitz 45, so daß eine Abschaltung des Schraubers beim Rückwärtslauf, d.h. beim Herausdrehen von Schrauben und Muttern, zuverlässig unterbunden wird. Die Bohrung 59 in der Abtriebswelle 19 ist so dimensioniert, daß die Ölmenge, die durch die Bohrung 44 der Abtriebswelle 19 strömt, nicht ausreicht, den Auslösekolben 54 zu verschieben. Da die Dichtleisten 36, 37 verhältnismäßig schmal sind im Vergleich zum Umfang der Innenwandung 28 des Zylinderteiles 16, steht der Druck in der Zylinderkammer 24" beim Rückwärtslauf nur eine sehr

geringe Zeit an, verglichen mit der für die übrige Drehung des Zylinderteiles 16 notwendigen Zeit. Während dieser verhältnismäßig langen Zeit kann die Ölmenge in der Bohrung 44 wieder in die Zylinderkammer 24 zurückströmen, so daß sich bei der nächsten Impulsbeaufschlagung der Abtriebswelle 19 keine Summierung der gleichen Ölmenge ergibt. Dadurch wird zuverlässig verhindert, daß sich beim Rückwärtslauf in der Zylinderkammer 24" ein stetig sich vergrößerndes Volumen aufbaut, das den Auslösekolben 54 verschieben und damit einen Abschaltvorgang auslösen würde.

Der Schrauber wird beim Rückwärtslauf in bekannter Weise dadurch abgeschaltet, daß der Schalter 5 freigegeben wird, wodurch das Kippventil 6 geschlossen wird und die Druckluftzufuhr unterbindet.

Im Gehäuseteil 16 befinden sich in einem verstärkten Wandbereich zwei Ausgleichsbohrungen 60 und 61 (Fig. 2), die ebenfalls mit dem Hydraulikmedium gefüllt sind. Beide Ausgleichsbohrungen 60, 61 sind miteinander verbunden, während die Ausgleichsbohrung 60 außerdem über eine Bohrung 62 mit dem Zylinderraum 24 verbunden ist. Die Ausgleichsbohrungen 60, 61 können Hydraulikmedium aus dem Zylinderraum 24 aufnehmen, wenn es sich infolge einer Temperaturerhöhung ausdehnt. Außerdem können über die Ausgleichsbohrungen Verluste an Hydraulikmedium durch Leckagen ausgeglichen werden. In die Ausgleichsbohrung 60 ist an einem Ende ein Kolben 63 geschraubt (Fig. 1). In der Ausgleichsbohrung 61 ist am gegenüberliegenden Ende ein (nicht dargestellter) weiterer Kolben vorgesehen, der diese Ausgleichsbohrung am freien Ende abschließt. Die eine Ausgleichsbohrung 60 ist vollständig mit Hydraulikmedium gefüllt, während die andere Ausgleichsbohrung nur teilweise mit dem Hydraulikmedium gefüllt ist. Je nach der Menge des Hydraulikmediums in den beiden Ausgleichsbohrungen kann sich der (nicht dargestellte) Kolben der einen Ausgleichsbohrung entsprechend der Menge des Hydraulikmediums in dieser Bohrung verschieben. Bei dem beschriebenen Hydro-Impulsschrauber ändern sich die Dichtverhältnisse zwischen Abtriebswelle 19 und Gehäuseteil 16 beim Arbeiten mit dem Schrauber nicht, weil die automatische Abschaltung des Schraubers über die in der Abtriebswelle untergebrachte Drehmomenteinstelleinrichtung 41 erreicht wird. Dadurch arbeitet dieser Schrauber unabhängig davon, ob weiche oder harte Teile miteinander verschraubt werden sollen, mit der gleichen Schlagfrequenz. Dadurch kann mit dem Schrauber die Schlagfrequenz des Schlagwerkes 4 auf einem günstigen Wert gehalten werden, bei der eine Temperaturzunahme des Hydraulikmediums nicht oder nur sehr wenig auftritt. Dadurch bleibt die Viskosität des Hydraulikmediums während der

Arbeitsdauer des Schraubers annähernd konstant. Würde infolge einer Temperaturerwärmung das Hydraulikmedium dünner werden, dann besteht die Gefahr, daß der zum Öffnen der Ventilkugel 46 notwendige Solldruck in der Zylinderkammer 24 während des Schraubvorganges nicht erreicht wird, so daß der Schrauber auch nicht automatisch abgeschaltet wird. Da der Schrauber jedoch mit einer in bezug auf die Erwärmung des Hydraulikmediums optimalen Schlagzahl arbeitet, bleibt die Viskosität des Hydraulikmediums annähernd konstant, so daß mit Sicherheit der Schrauber beim vorgegebenen Drehmoment abschaltet.

Um die Erwärmung des Hydraulikmediums weiter zu verringern, ist der Ringspalt 30 zwischen dem Schraubergehäuse 1 und dem Halteteil 20 vorgesehen. Der Druckluftmotor 3 erzeugt einen Luftstrom, der über die Wälzlager 13, 32 in den Ringspalt 30 gelangen kann. Da er sehr schmal ist, in der Größenordnung von nur einigen zehntel Millimetern liegt, strömt die Luft mit einer verhältnismäßig hohen Geschwindigkeit durch diesen Ringraum 30 und kühlt somit intensiv den Halteteil 20 und damit auch den Zylinderteil 16. Die Luft strömt dann nach vorne über das Wälzlager 31 und die Durchtrittsstelle für die Abtriebswelle 19 aus dem Schraubergehäuse 1. Selbstverständlich ist es möglich, für die Kühlluft auch zusätzliche Nuten im Halteteil 20 zur Oberflächenvergrößerung vorzusehen.

Ansprüche

1. Hydro-Impulsschrauber mit einem Motor, vorzugsweise einem Druckluftmotor und einem Schlagwerk, das einen drehfest mit einer Motorwelle verbundenen Zylinder und eine relativ zum Zylinder drehbare Abtriebswelle aufweist, die den Zylinder durchsetzt, exzentrisch zum Zylinderraum angeordnet ist und eine Lamelle aufweist, die federnd an einer Innenwand des Zylinders anliegt, und mit einer Abschalteinrichtung für den Schrauber, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschalteinrichtung (54, 55, 35) in Abhängigkeit vom Druck des Hydraulikmediums im Zylinderraum (24) betätigbar ist.

2. Schrauber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Zylinderraum (24) und der Abschalteinrichtung (54, 55, 35) ein in Abhängigkeit vom Druck des Hydraulikmediums steuerbares Ventil (45, 46) angeordnet ist, das vorzugsweise Teil einer Drehmomenteinstelleinrichtung (41) ist, mit der der Öffnungszeitpunkt des Ventils (45, 46) einstellbar ist.

3. Schrauber nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (45, 46) in einer Bohrung (44) in der Abtriebswelle (19) liegt, und daß

vorzugsweise die Drehmomenteinstelleinrichtung (41) in der Bohrung (44) der Abtriebswelle (19) untergebracht ist.

4. Schrauber nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehmomenteinstelleinrichtung (41) eine in eine Gewindebohrung (43) der Abtriebswelle (19) schraubbare Einstellschraube (42) aufweist, mit der der Anpreßdruck eines Ventilkörpers (45) des Ventils (45, 46) auf einen Ventilsitz (45) einstellbar ist, in den vorzugsweise eine mit dem Zylinderraum (24) leitungsverbundene Ventilbohrung (53) mündet.

5. Schrauber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellschraube (42) von einem Ringraum (49) über einen Teil ihrer Länge umgeben ist, der radial nach außen von der Wandung der Bohrung (44) der Abtriebswelle (19) umgeben und mit dem Zylinderraum (24) und der Ventilbohrung (53) verbunden ist.

6. Schrauber nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschalteinrichtung (54, 55, 35) einen in der Bohrung (44) der Abtriebswelle (19) gelagerten Auslösekolben (54) aufweist, der über einen Stößel (55) mit einem Sperrkolben (35) verbunden ist, der ein Absperrventil (10) bei laufendem Schrauber in der Offenstellung hält und der vorzugsweise bei Erreichen eines vorgegebenen Druckes des Hydraulikmediums im Zylinderraum (24) zur Freigabe des Absperrventils (10) verschiebbar ist.

7. Schrauber nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslösekolben (54) in Druckrichtung hinter dem Ventil (45, 46) der Drehmomenteinstelleinrichtung (41) angeordnet ist.

8. Schrauber nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beim Aufbringen eines Drehmomentes auf die Abtriebswelle (19) unter Druck stehende Zylinderkammer (24') über den Ringraum (49) mit der Ventilbohrung (53) verbunden ist.

9. Schrauber nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß während des LöSENS von Schrauben oder Muttern die unter Druck stehende Zylinderkammer (24') mit dem zwischen dem Ventil (45, 46) der Drehmomenteinstelleinrichtung (41) und dem Auslösekolben (54) befindlichen Teil der Bohrung (44) der Abtriebswelle (19) leitungsverbunden und vorzugsweise über mindestens eine Bohrung (59) in der Abtriebswelle (19) mit deren zentrischer Bohrung (44) verbunden ist.

10. Schrauber nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderraum (24) mit mindestens einem Hydraulikmedium-Reservoir (60, 61) verbunden ist, das vorzugsweise im Zylinder (14, 16, 17) vorgesehen ist, der zweckmäßig zumindest teilweise von Kühlluft umströmt ist.

11. Schrauber nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die vorzugsweise vom drehenden Motor (3) erzeugte Kühlluft in einem Ringraum (30) zwischen dem Zylinder (14, 16, 17) und dem Schraubergehäuse (1) strömt.

5

10

15

20

25

30

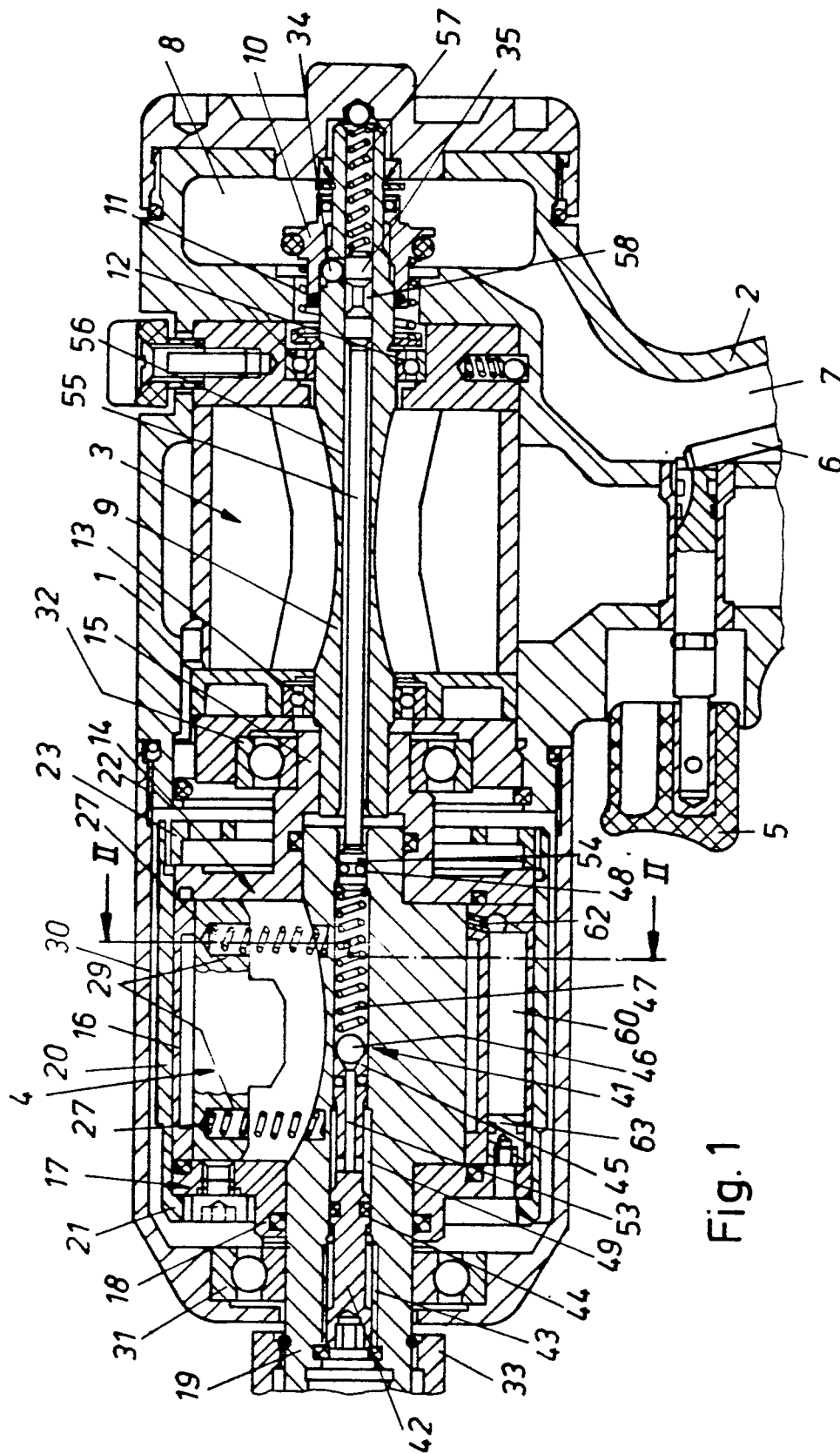
35

40

45

50

55



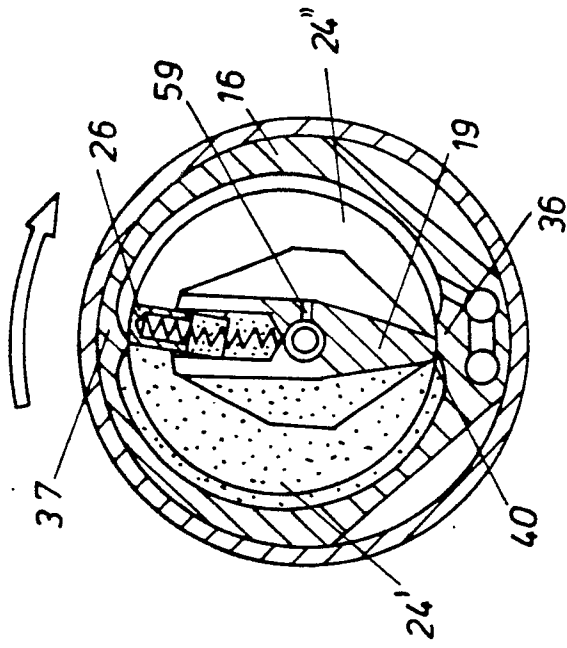


Fig. 4

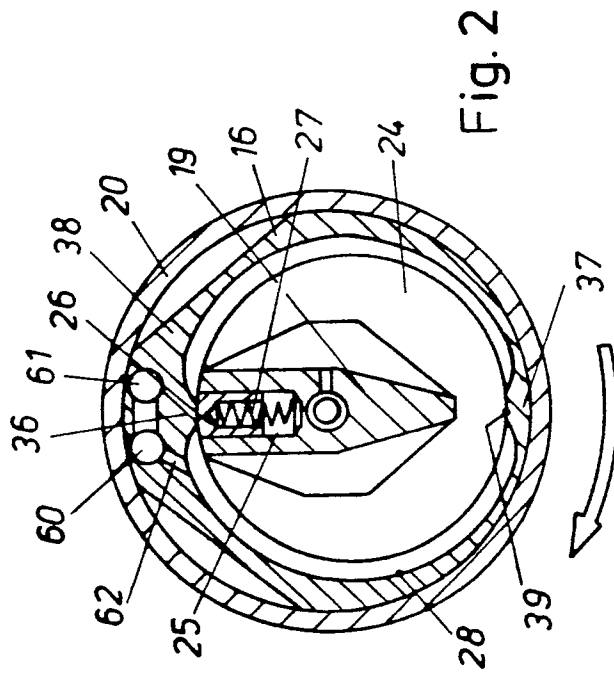


Fig. 2

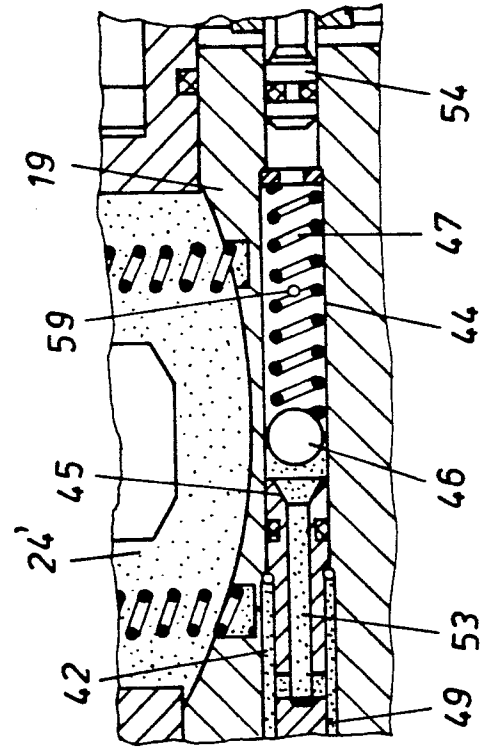


Fig. 5

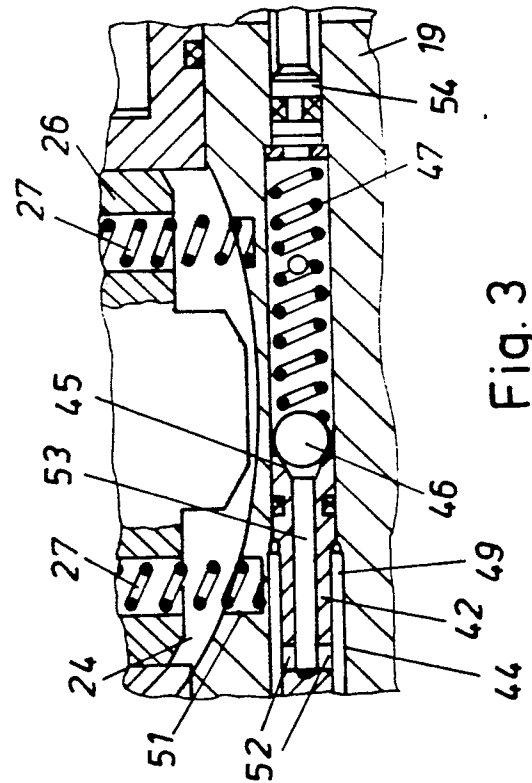


Fig. 3