

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88113294.8**

51 Int. Cl.4: **B25B 27/06 , F15B 7/00**

22 Anmeldetag: **17.08.88**

30 Priorität: **09.09.87 DE 3730214**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.89 Patentblatt 89/11

64 Benannte Vertragsstaaten:
ES FR GB IT SE

71 Anmelder: **Klann, Horst**
Terra-Wohnpark 12
D-7730 Villingen-Schwenningen 24(DE)

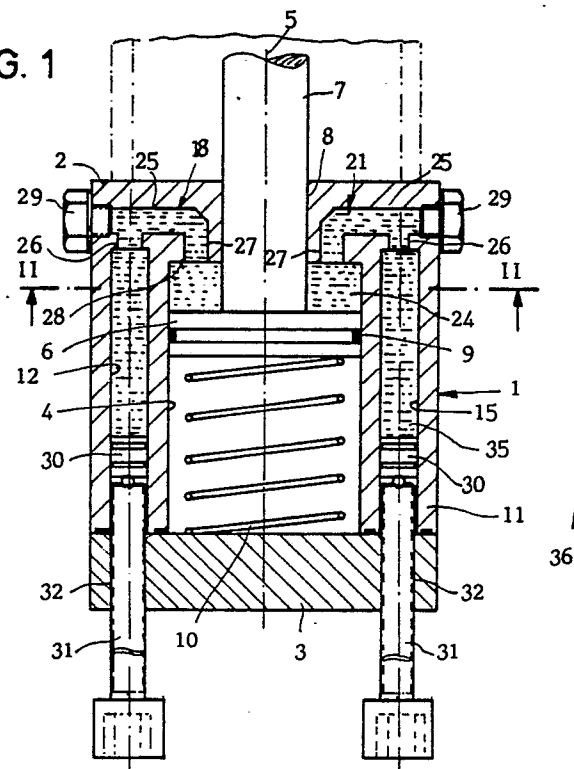
72 Erfinder: **Klann, Horst**
Terra-Wohnpark 12
D-7730 Villingen-Schwenningen 24(DE)

74 Vertreter: **Neymeyer, Franz, Dipl.-Ing. (FH)**
Haselweg 20
D-7730 Villingen 24(DE)

54 **Hydraulische Ziehvorrichtung.**

57 Die zum Abziehen und Einpressen von Lagern und Hülsen von Achslagern an Kraftfahrzeugen dienende hydraulische Abziehvorrichtung besteht aus einem Arbeitszylinder (4) mit einem Arbeitskolben (6) und einer die Stirnwand (2) des Arbeitszylinders (4) durchragenden Kolbenstange (7). Der Arbeitszylinder (1) steht mit wenigstens einem Druckzylinder (12, 15) kleineren Durchmessers in Verbindung, dessen Druckkolben (30) durch eine Gewindespindel (31) betätigbar ist. Um einerseits eine möglichst geringe axiale Baulänge und andererseits einen maximalen Arbeitshub des Arbeitskolbens (6) zu erzielen, der wenigstens annähernd gleich groß ist wie der Druckhub des Druckkolbens (30), sind neben dem Arbeitszylinder (4) in Parallellage dazu wenigstens zwei Druckzylinder (12, 15), die unterschiedliche Durchmesser haben können, in der Wandung des Arbeitszylinders (4) angeordnet, die jeweils durch Druckmittelkanäle (18, 21) einer gemeinsamen Stirnwand (2) mit dem Arbeitszylinder (4) verbunden sind.

FIG. 1



Hydraulische Ziehvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Ziehvorrichtung zum Abziehen und Einpressen von Lagern oder Hülzen, insbesondere für Achslager (Wälzlager) von Kraftfahrzeugen, bestehend aus einem Arbeitszylinder mit einem Arbeitskolben und einer die Stirnwand des Arbeitszylinders durchragenden Kolbenstange, sowie aus einem im Durchmesser kleineren Druckzylinder, der mit dem Arbeitszylinder in Verbindung steht und in dem ein von einer Gewindespindel betätigter Druckkolben angeordnet ist, welcher bei seiner Druckbewegung ein hydraulisches Druckmittel in den im Durchmesser größeren Arbeitszylinder preßt.

Bei einer bekannten Vorrichtung der gattungsgemäßen Art (DE-PS 1 291 700) sind der Arbeitszylinder und der Druckzylinder in zueinander coaxialer Anordnung in Form zylindrischer Axialbohrungen unterschiedlichen Durchmessers in einem gemeinsamen zylindrischen Körper untergebracht, der an seinem einen Ende mit einem Außengewinde und am anderen Ende mit einem Schlüsselprofil versehen ist. Die Arbeitskammer des Arbeitszylinders in welcher sich der Arbeitskolben befindet, hat einen um etwa das 2,5-Fache größeren Durchmesser die Druckkammer des Druckzylinders und ist von der mit dem Außengewinde versehenen Stirnseite her offen in den zylindrischen Körper eingearbeitet. Mittels eines auf das Außengewinde aufschraubbaren Spannrings ist stirnseitig ein über seine ganze Länge mit einem Außengewinde versehenes Führungsrohr befestigbar, in dem ein durch einen Gewindezapfen mit dem Arbeitskolben lösbar verbundener Druckstößel geführt ist. Von der gegenüberliegenden Stirnseite her ist in den zylindrischen Körper eine Gewindespindel eingeschraubt, die auf einen im Druckzylinder axial beweglich geführten Druckkolben einwirkt, um ein Druckmedium aus dem Druckzylinder in den im Durchmesser größeren Arbeitszylinder zu befördern.

Verwendet wird diese bekannte Vorrichtung in der Weise, daß auf das mit einem Außengewinde versehene Führungsrohr, in dem der Druckstößel geführt ist, eine aus einem Querholm und Greiferfingern mit Widerhaken bestehende Stützvorrichtung aufgeschraubt und z.B. an einem von einem Wellenzapfen abzuziehenden Zahnrad oder einer Riemenscheibe eingehängt wird, so daß das untere Ende des Druckstößels auf der Stirnseite der aus dem Zahnrad herauszupressenden Welle aufsitzt. Durch entsprechendes Drehen der Gewindespindel werden dann am Druckstößel die axialen Abziehkkräfte erzeugt, die proportional sind zum Verhältnis des Querschnitts des Druckzylinders zum Querschnitt des Arbeitszylinders.

Abgesehen davon, daß bei dieser bekannten Vorrichtung schon durch die coaxial hintereinander liegende Anordnung des Druckzylinders und des Arbeitszylinders sowie des sich daran anschließenden Führungsrohrs mit dem Druckstößel eine relativ große Baulänge sich zwangsläufig ergibt, die überall dort hinderlich ist, wo um das zu bearbeitende Werkstück herum nur relativ kleine Freiräume vorhanden sind, sind mit dieser bekannten Vorrichtung nur relativ kurze Arbeitshübe zu erzielen deren Größenordnung im günstigsten Fall bei etwa dem fünfzehnten Teil der Gesamtlänge der Vorrichtung liegt.

Es sind auch bereits hydraulische Systeme bekannt, bei denen durch plastische Masse oder Öl die von Hand durch eine Schraube eingeleitete Spannkraft gleichmäßig oder ungleichmäßig gleichzeitig auf verschiedene Spannteile umgelenkt bzw. verteilt werden kann. (K. Schreyer: Werkstückspanner, Springer Verlag 1969, Seite 126, 127) Das bevorzugte Anwendungsgebiet solcher hydraulischer Systeme ist das Mehrstückspannen durch Handkraft. Sie kommen anstelle mechanischer Spannkraftübertragung um so mehr in betracht, je größer die Anzahl der zugleich zu spannenden Werkstücke ist. Bei diesen bekannten Systemen sind aber nur geringe Spannhübe vorgesehen. Für größere Spannhübe sind sie nicht geeignet, weil nur eine Drehschraube mit relativ kleinem Druckhub vorhanden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Ziehvorrichtung der eingangs genannten Art in einer Bauweise zu schaffen, die sich insbesondere durch eine geringe axiale Baulänge auszeichnet und bei der die erzielbaren maximalen Arbeitshübe des Arbeitskolbens wenigstens etwa gleich groß sind wie der Druckhub eines Druckkolbens.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß neben dem Arbeitszylinder in Parallelage zu diesem wenigstens zwei Druckzylinder mit jeweils durch Gewindespindeln betätigbaren Druckkolben angeordnet sind, welche durch Druckmittelkanäle einer gemeinsamen Stirnwand mit dem Arbeitszylinder in Verbindung stehen, und deren Hubvolumina gemeinsam wenigstens so groß sind wie das Hubvolumen des Arbeitszylinders. Dadurch, daß die Druckzylinder nicht wie bei der bekannten Vorrichtung in axialer Verlängerung des Arbeitszylinders sondern neben dem Arbeitszylinder angeordnet sind, besteht erstens die Möglichkeit, mehrere solche Druckzylinder vorzusehen und zweitens ergibt sich dadurch eine wesentliche kompaktere Bauweise, die im wesentlichen durch die axiale Länge des Arbeitszylinders bestimmt wird.

Dazu kommt, daß durch das Vorsehen mehrerer Druckzylinder die Möglichkeit besteht, die axiale Länge des Arbeitszylinders und damit auch den Arbeitshub des Arbeitskolbens wesentlich zu vergrößern, weil in dem mehrfach vorhandenen Druckzylindern insgesamt ein wesentlich größeres Druckmittelvolumen zur Verfügung steht, das zur Beaufschlagung des Arbeitskolbens verwendet werden kann als dies bei der bekannten Vorrichtung möglich ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die sich aus der Anordnung der Druckzylinder und des Arbeitszylinders ergebende Umlenkung des Druckmittels der Arbeitskolben entgegengesetzt zu den Druckkolben beaufschlagt wird, daß sich also der Arbeitskolben gegenläufig zu den Druckkolben bewegt, was bedeutet, daß der Arbeitskolben in Zugrichtung belastbar ist, wenn die den einzelnen Druckkolben zugeordneten Gewindespindeln auf der dem Austritt der Kolbenstange gegenüberliegenden Seite angeordnet sind.

Durch die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 ergibt sich die vorteilhafte Möglichkeit, unterschiedliche Kraftübersetzungen zwischen den einzelnen Druckzylindern und dem Arbeitszylinder zu erreichen, was sich auf die Höhe der maximalen Zugkraft und auch günstig auf die Arbeitsgeschwindigkeit auswirken kann.

Während die Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 3 und 4 die Anordnung des Arbeitszylinders und der Druckzylinder in sehr kompakter Bauweise ermöglichen ist die Ausführungsform nach den Ansprüchen 5 bis 9, obwohl sie aus mehr Einzelteilen besteht, fertigungstechnisch einfacher. Insbesondere sind dabei die Innenflächen der Zylinder bzw. der diese bildenden Rohre leichter und präziser bearbeitbar.

Durch die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 10 ist nicht nur die Möglichkeit gegeben, den Arbeitshub des Arbeitskolbens zu begrenzen. Mit der in den Arbeitszylinder eindringbaren Gewindespindel ist es auch möglich, den Arbeitskolben und damit auch die Druckkolben in ihre Ausgangspositionen zurückzudrücken.

Durch die nach Anspruch 11 vorgesehene Belüftungsbohrung werden die Axialbewegungen des Arbeitskolbens in bekannter Weise erleichtert.

Dem gleichen Zweck dient auch die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 12, durch welche die Möglichkeit geschaffen ist, den Arbeitskolben z.B. manuell in Richtung des normalen Arbeitshubes relativ zu der Dichtungsmanschette zu bewegen, die während dieser Bewegung an ihrer Stelle stehen bleibt während zwischen der Mantelfläche des Arbeitskolbens und der Innenfläche des Arbeitszylinders in Folge des dort vorhandenen geringen radialen Spiels Luft von der einen Stirnseite des Kolbens auf die andere Stirnseite strömen kann.

Gegenüber der Verwendung von Öl oder einer

sonstigen Flüssigkeit als Druckmittel, bei der die Gefahr des Auslaufens an relativ kleinen Leckstellen groß ist, wird diese Gefahr durch die Verwendung von pastösem Fett gemäß Anspruch 13 stark vermindert.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung im folgenden an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine hydraulische Ziehvorrichtung im Schnitt;

Fig. 2 einen Schnitt II-II aus Fig. 1;

Fig. 3 eine andere hydraulische Ziehvorrichtung im Schnitt;

Fig. 4 einen Schnitt IV-IV aus Fig. 3.

In den Fig. 1 und 2 ist eine hydraulische Ziehvorrichtung dargestellt, die im wesentlichen aus einem einstückigen Zylinderkörper 1 mit einer festen Stirnwand 2 und einer aufgesetzten Stirnwand 3 besteht. Dieser Zylinderkörper 1 beinhaltet einen Arbeitszylinder 4 in Form einer zur Achse 5 des Zylinderkörpers 1 konzentrischen zylindrischen Kammer, die sich axial zwischen den Stirnwänden 2 und 3 erstreckt und in welcher sich ein Arbeitskolben 6 befindet, dessen Kolbenstange 7 durch eine zentrale Bohrung 8 der Stirnwand 2 nach außen ragt. Der Arbeitskolben 6 ist durch eine Ringdichtung 9 an der Innenfläche des Arbeitszylinders 4 abgedichtet, und er steht unter dem Einfluß einer sich auf der Innenseite der Stirnwand 3 abstützenden Druckfeder 10, welche ihn gegen die Stirnwand 2 drückt. In der den Arbeitszylinder 4 umschließenden Wand 11 sind insgesamt sechs Druckzylinder 12, 13, 14, 15, 16 und 17 in Form von achsparallelen Bohrungen mit unterschiedlichen Durchmessern angeordnet, welche durch Druckmittelkanäle 18, 19, 20, 21, 22 und 23 jeweils einzeln mit der sich zwischen dem Arbeitskolben 6 und der Stirnwand 2 befindenden Druckkammer 24 in Verbindung stehen. Die einzelnen Druckmittelkanäle bestehen jeweils aus einer Radialbohrung 25 und zwei Axialbohrungen 26 bzw. 27, wobei die Axialbohrungen 26 jeweils coaxial zu einem der Druckzylinder 12 bis 17 verlaufen und die Axialbohrungen 27 in der die Bohrung 8 der Stirnwand 2 umgebenden Ringfläche 28 angeordnet sind. Durch Dichtungsschrauben 29 sind die Radialbohrungen 25 jeweils dicht nach außen verschlossen. In den Druckzylindern 12 bis 17 sind jeweils Druckkolben 30 axial beweglich angeordnet, die einzeln durch Gewindespindeln 31 betätigbar sind. Diese Gewindespindeln 31 sind jeweils in coaxial zu den einzelnen Druckzylindern 12 bis 17 in der Stirnwand 3 angeordneten Gewindebohrungen 32 so angeordnet, daß sie bei der Drehung in der einen oder anderen Richtung jeweils eine Axialverschiebung erfahren. Ihre Durchmesser sind dabei jeweils kleiner gehalten als die Durchmesser der Druckzylinder, so daß sie ungehindert in diese eintauchen können,

um ihre Druckkolben 30 zu bewegen.

Die Stirnwand 3 ist mittels nicht dargestellter Schrauben mit dem Zylinderkörper 1 verbunden, wobei die Kammer des Arbeitszylinders in welcher sich die Druckfeder befindet und die Kammern der Druckzylinder 12 bis 17, in welche die Gewindespindeln 31 eintauchen, belüftet sein sollen.

Die Druckkammer 24 des Arbeitszylinders 4 und die mit dieser verbundenen Räume der Druckzylinder 12 bis 17 einschließlich der Druckmittelkanäle 18 bis 23 sind jeweils gefüllt mit einem flüssigen oder pastenartigen Druckmittel 35, das z.B. aus Hydrauliköl oder einem pastösen Fett bestehen kann.

Wird eine oder mehrere der Gewindespindeln nacheinander in Richtung des Pfeiles 36 in einen Druckzylinder 12 bis 17 hineingedreht, so wird durch den entsprechend mitbewegten Druckkolben 30 das sich davor befindende Druckmittel 35 durch den oder die Verbindungskanäle 18 bis 23 in die Druckkammer 28 des Arbeitszylinders 4 gepreßt und dadurch der Arbeitskolben 6 mit seiner Kolbenstange 7 in entgegengesetzter Richtung bewegt. Durch die Querschnittsunterschiede zwischen den Druckzylindern 12 bis 17 einerseits und der Druckkammer 28 andererseits ergeben sich Kraftübersetzungen, die dazu führen, daß an der Kolbenstange 7 entsprechend den gegebenen Querschnittsverhältnissen Zugkräfte wirksam werden die wesentlich größer sind als die Druckkräfte an den Gewindespindeln 31.

Durch die unterschiedlichen Durchmesser der einzelnen Druckzylinder 12 bis 17 ergeben sich sowohl unterschiedliche Kraftübersetzungen als auch unterschiedliche Weguntersetzungen.

Um einen sich zumindest annähernd über die ganze axiale Länge des Arbeitszylinders 4 erstreckenden Arbeitshub des Arbeitskolbens 6 zu erzielen, ist es erforderlich, daß die Summe aller Volumina der einzelnen Druckzylinder 12 bis 17 zumindest gleich oder größer ist wie bzw. als das Maximalvolumen der Druckkammer 24 des Arbeitszylinders 6.

Wenn die Gewindespindeln 31 wieder zurückgedreht werden, sorgt die Druckfeder 10 dafür, daß der Druckkolben 6 sich wieder in Richtung des Pfeiles 36 gegen die Stirnwand 2 bewegt und in seine Ausgangslage zurückkehrt.

Bei der in den Fig. 3 und 4 dargestellten hydraulischen Ziehvorrichtung, die im Prinzip den gleichen Grundaufbau aufweist, wie die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ziehvorrichtung, bestehen sowohl der Arbeitszylinder 40 als auch die nur in vierfacher Ausfertigung vorhandenen Druckzylinder 41, 42, 43 und 44 jeweils aus separaten zylindrischen Rohren unterschiedlichen Durchmessers, die durch eine gemeinsame Stirnwandplatte 45 und eine Ringplatte 46 sowie eine Stirnwand 47 zu

einem Ganzen zusammengehalten sind. Dabei sitzen die Druckzylinder 41 bis 44 jeweils dichtend in zylindrischen Ausnehmungen oder Sackbohrungen 48, 49, 50, 51, die in gleichen radialen Abständen um eine zentrale Gewindebohrung 52 herum in gleichen Winkelabständen, also jeweils um 90° zueinander versetzt, angeordnet sind und die durch Druckmittelkanäle 53, 54, 55, 56 jeweils einzeln mit der Druckkammer 57 des Arbeitszylinders 40 in Verbindung stehen. Dabei ist der eine Endabschnitt des den Arbeitszylinder 40 bildenden Rohres mit einem in die Gewindebohrung 52 der Stirnwandplatte 45 dichtend eingeschraubten Außengewinde 58 versehen. In ihrem Zentrum besitzt die Stirnwandplatte 45 eine mit Dichtungsringen 59 versehene Axialbohrung 60 und einen konzentrischen Gewindeansatz 61. In der Bohrung 60 ist die Kolbenstange 62 eines Arbeitskolbens 63 Arbeitszylinders 40 geführt. Die Kolbenstange 62 ist an ihrem äußeren Ende mit einem Gewindezapfen 64 kleineren Durchmessers versehen, auf den als Verlängerung eine auswechselbare Zugstange 65 aufgeschraubt ist, die an ihrem freien Ende einen Gewindeabschnitt 66 mit einem aufgeschraubten, tellerartigen Druckstück 67 versehen ist.

Aus Gewichtersparnisgründen sind die Stirnwandplatte 45 und die Ringplatte 46, die eine an sich kreisförmige Grundform aufweisen, zwischen den einzelnen Druckzylindern 41 bis 44 jeweils mit runden radialen Einschnitten 68 versehen, welche ihnen eine kreuzartige Form verleihen.

Die der Stirnwandplatte 45 gegenüberliegenden Endabschnitte der Druckzylinder 41 bis 44 sind jeweils in zylindrischen stirnseitigen Ausnehmungen 69 der Ringplatte 46 gehalten, die mittels einer zentralen Bohrung 70 an dem den Arbeitszylinder 40 bildenden Rohr zentriert geführt ist und von diesem durchragt wird. Auch der aus der Bohrung 70 der Ringplatte 46 herausragende Endabschnitt 71 des Arbeitszylinders 40 ist mit einem Außengewinde 72 versehen, auf welches ein Innengewinde der zylindrischen Stirnwand 47 aufgeschraubt ist. Auf diese Weise ist die Stirnwand 47 mit dem den Arbeitszylinder 40 bildenden Rohr und die Ringplatte 46 mit den Druckzylindern 41 bis 44 verbunden. In der Stirnwand 47 befindet sich eine Belüftungsbohrung 73 für den Arbeitszylinder 40. Wenn die die Druckzylinder 41 bis 44 bildenden Rohre nicht luftdicht in die Ausnehmungen 69 eingesetzt sind, bedarf es dort keiner Belüftungsbohrungen in der Ringplatte 46.

In einer zentralen Gewindebohrung 74 der Stirnwand 47 ist eine Gewindespindel 75 eingeschraubt, die sowohl als Hubbegrenzungsanschlag für den Arbeitskolben 63 wie auch dazu benutzt werden kann, den Arbeitskolben 33 aus seiner Position, die er am Ende eines Arbeitshubes einnimmt, wieder in seine Ausgangslage zurückzudrücken.

In den einzelnen Druckzylindern 41 bis 44 sind jeweils axial bewegliche und dicht an den Innenflächen der Druckzylinder anliegende Druckkolben 76 angeordnet, die durch Gewindespindeln 77 individuell betätigt werden können. Diese Gewindespindeln 77 sind jeweils in coaxialer Anordnung zu den einzelnen Druckzylindern 41 bis 44 in Gewindebohrungen 78 der Ringplatte 46 eingeschraubt und dienen in gleicher Weise zur Betätigung der Druckkolben 76, wie die Gewindespindel 31 zur Betätigung der Druckkolben 30 beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2.

Auf der die Kolbenstange 62 umschließenden Ringfläche 79 des Arbeitskolbens 63 ist eine Dichtungsmanschette 80 angeordnet, die sowohl dichtend an der Kolbenstange 62 als auch an der Innenfläche des Druckzylinders 40 anliegt, die aber im übrigen mit dem Arbeitskolben 63 nicht verbunden ist.

Bei einer manuellen Bewegung des Arbeitskolbens 63 in Richtung des Pfeiles 81 und stillstehenden Druckkolben 76 hat somit die Dichtungsmanschette 80 die Möglichkeit, in ihrer momentanen Position zu verbleiben, so daß in der Druckkammer 57 kein Unterdruck entsteht, der zu einer Verschiebung der Druckkolben 76 in den einzelnen Druckzylindern 41 bis 44 führen könnte. Um zu vermeiden, daß die Dichtungsmanschette an der inneren Stirnfläche der Stirnwandplatte 45 zur Anlage kommt und dort möglicherweise beschädigt wird, ist zwischen ihren äußeren und inneren Ringlippen ein z.B. aus Hartgummi bestehender O-Ring 82 eingelegt.

Das Druckmittel 83, mit dem die zwischen den Druckkolben 76 und der Stirnwandplatte 45 liegenden Hohlräume der Druckzylinder 41 bis 44 sowie die Verbindungskanäle 53 bis 56 und die Druckkammer 57 des Arbeitszylinders 40 gefüllt ist, besteht er aus einem pastösen Schmierfett, wie es beispielsweise für Radlager an Kraftfahrzeugen verwendet wird.

Die Funktionsweise ist im Prinzip die gleiche wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2. Durch das Vorhandensein des Gewindeansatzes 61 an der Stirnwandplatte 45 ist die Möglichkeit gegeben, die Gasamtvorrichtung beispielsweise in eine Stützplatte od. dgl. einer Abziehvorrichtung einzuschrauben.

Ansprüche

1. Hydraulische Ziehvorrichtung zum Abziehen und Einpressen von Lagern oder Hülsen, insbesondere für Achslager (Wälzlager) von Kraftfahrzeugen, bestehend aus einem Arbeitszylinder mit einem Arbeitskolben und einer die Stirnwand des Arbeitszylinders durchragenden Kolbenstange, sowie aus einem im Durchmesser kleineren Druckzy-

linder, der mit dem Arbeitszylinder in Verbindung steht und in dem ein von einer Gewindespindel betätigter Druckkolben angeordnet ist, welcher bei seiner Druckbewegung ein hydraulisches Druckmittel in den im Durchmesser größeren Arbeitszylinder preßt,

dadurch gekennzeichnet,

daß neben dem Arbeitszylinder (4, 40) in Parallellage zu diesem wenigstens zwei Druckzylinder (12 bis 17; 41 bis 44) mit jeweils durch Gewindespindeln (31; 77) betätigbaren Druckkolben (30; 76) angeordnet sind, welche durch Druckmittelkanäle (18 bis 23; 53 bis 56) einer gemeinsamen Stirnwand (2; 45) mit dem Arbeitszylinder (4; 40) in Verbindung stehen, und deren Hubvolumina gemeinsam wenigstens so groß sind, wie das Hubvolumen des Arbeitszylinders.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckzylinder (12 bis 17; 41 bis 44) unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckzylinder (12 bis 17) in Form zylindrischer Axialbohrungen in der Wand (11) des Arbeitszylinders (4) angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die die Druckkolben (30) betätigenden Gewindespindeln (31) in Gewindebohrungen (32) einer der Druckzylindern (12 bis 17) und dem Arbeitszylinder (4) gemeinsamen Stirnwand (3) coaxial zu den Druckzylindern (12 bis 17) angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitszylinder (40) und die Druckzylinder (41 bis 44) jeweils in Form von zylindrischen Rohren in zwei gemeinsamen Stirnwandplatte (45, 46) befestigt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Stirnwandplatte (45) unmittelbar auf das zentral angeordnete Rohr des Arbeitszylinders (40) aufgeschraubt und außerhalb des Arbeitszylinders (40) mit mehreren stirnseitigen Ausnehmungen (48 bis 51) zur dichtenden Aufnahme der die Druckzylinder (41 bis 44) bildenden Rohre versehen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die eine von der Kolbenstange (62) durchdrungene Stirnwandplatte (45) mit einem konzentrischen Anschlußgewinde (61) versehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die der einerseits auf den Arbeitszylinder (40) aufgeschraubten Stirnwandplatte (45) gegenüberliegenden Endabschnitte der Druckzylinder (41 bis 44) von stirnseitigen Ausnehmungen (69) einer am Arbeitszylinder (40) zentrierten Ringplatte (46) aufgenommen sind, welche von ei-

ner auf den der Stirnwandplatte (45) gegenüberliegenden Endabschnitt (71) des Arbeitszylinders (40) aufgeschraubten Stirnwand (47) gehalten ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespindeln (77) der Druckzylinder (41 bis 45) in Gewindebohrungen (78) der Ringplatte (46) angeordnet sind. 5

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnwand (47) mit einer zentralen Gewindebohrung (74) und einer darin angeordneten, in den Arbeitszylinder (40) eindringbaren Gewindespindel (75) versehen ist. 10

11. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnwand (47) mit einer Belüftungsbohrung für den Arbeitszylinder (40) versehen ist. 15

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskolben (63) mit einer lose auf seiner die Kolbenstange (62) unschließenden Ringfläche (79) aufliegenden, sowohl an der Zylinderwand als auch an der Kolbenstange (62) dichtend anliegenden Dichtungsmanschette (80) versehen ist. 20

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmittel (35, 83) aus pastösem Fett besteht. 25

30

35

40

45

50

55

FIG. 2

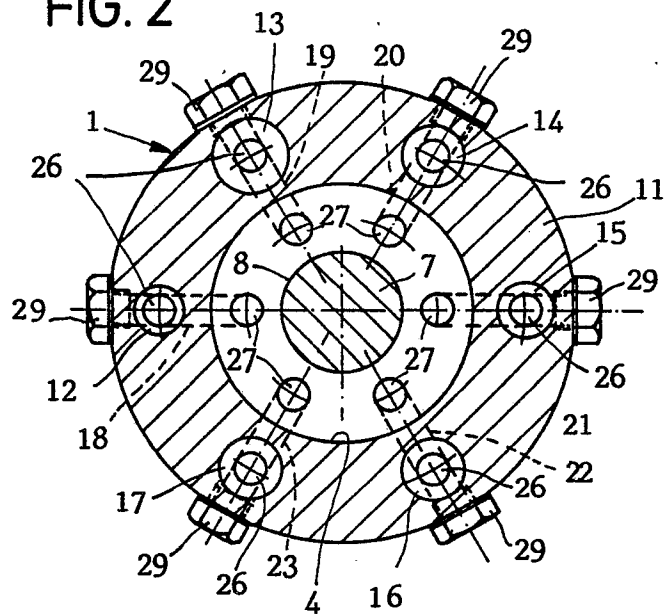


FIG. 1

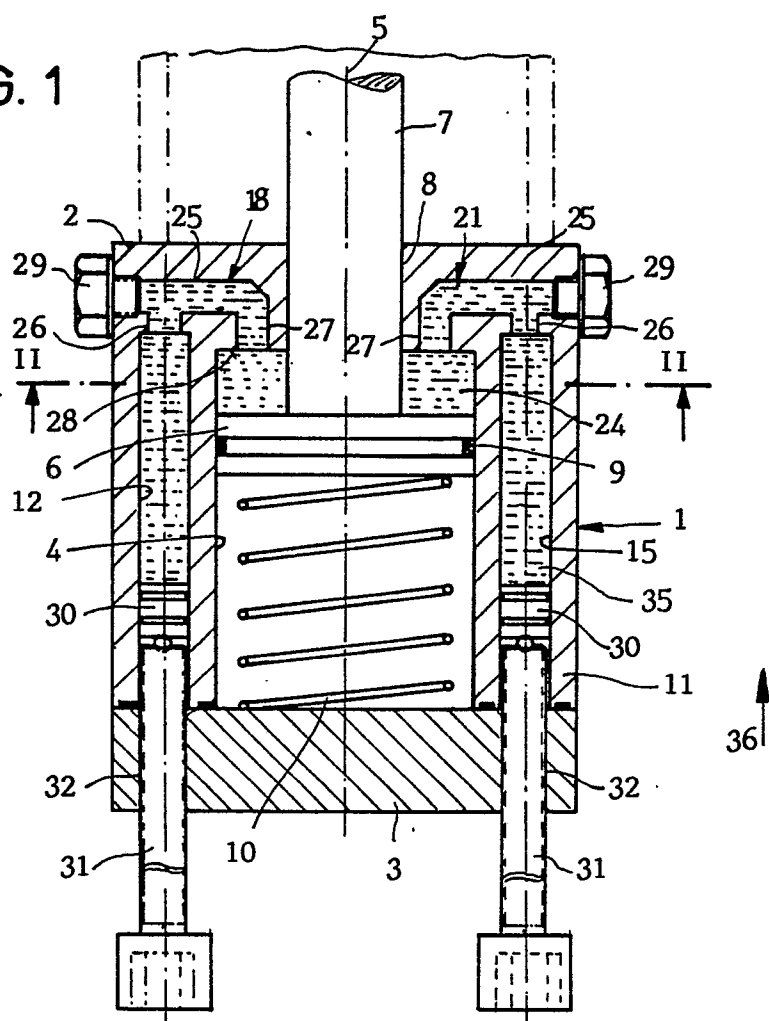


FIG. 3

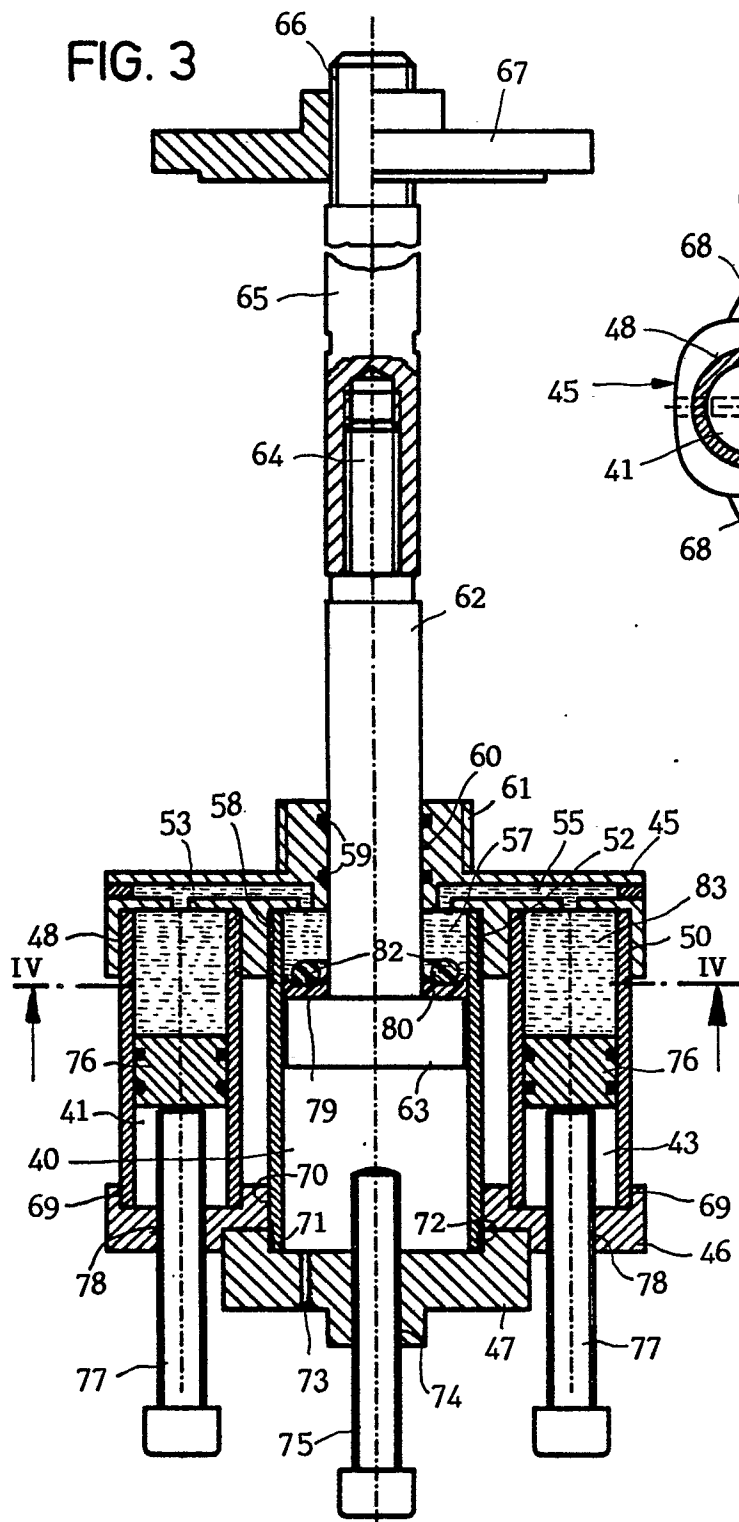


FIG. 4

