

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88120649.4

51 Int. Cl.4: **G12B 5/00**

22 Anmeldetag: 09.12.88

30 Priorität: 14.01.88 DE 3800892

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.07.89 Patentblatt 89/29

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT SE

71 Anmelder: **BRUENINGHAUS HYDRAULIK**
GmbH
An den Kelterwiesen 14
D-7240 Horb 1(DE)

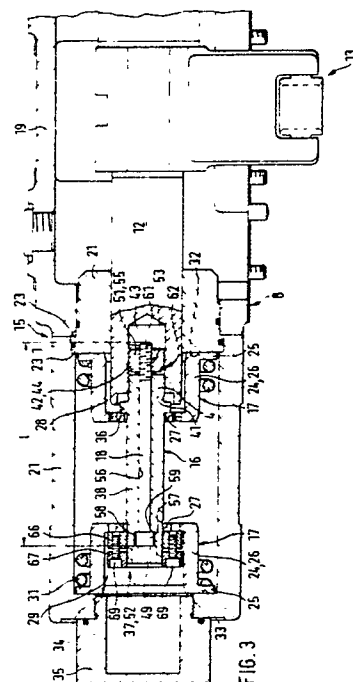
72 Erfinder: **Beutler, Gerhard**
Hölderlinstrasse 9
D-7270 Nagold(DE)
Erfinder: **Bernhard, Edmund**
Stauffenbergstrasse 8
D-7407 Rottenburg 16(DE)

74 Vertreter: **Körber, Wolfhart, Dr. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Mitscherlich
Dipl.-Ing. K. Gunschmann Dr.rer.nat. W.
Körber Dipl.Ing. J. Schmidt-Evers Dipl.-Ing.
W. Melzer Steinsdorfstrasse 10
D-8000 München 22(DE)

54 **Justiervorrichtung für einen Einstell-Gewindebolzen.**

57 Bei einer Justiervorrichtung (15), insbesondere für eine Verstellvorrichtung (8) einer Axial- oder Radialkolbenmaschine verstellbarer Durchsatzmenge, mit einem Einstell-Gewindebolzen (16), der mit seinem inneren, das Einstellgewinde (42) aufweisenden Ende (41) in ein Verstellglied (12) eingeschraubt und darin gegen eine unbeabsichtigte relative Verdrehung durch ein dem inneren Ende (41) zugeordnetes Konterglied (51) gesichert ist, das mittels einer im Gewindebolzen (16) längs aufgenommen und darin axial abgestützten Konterschraube (18) gegenüber dem Gewindebolzen (16) verstellbar ist, ist die Einstell- bzw. Justiersicherung zwischen dem Gewindebolzen (16) und dem Verstellglied (12) zu verbessern. Dies wird dadurch erreicht, daß das Konterglied (51) ein Gewindeteil (55) mit Außen- und Innengewinde (42, 53) ist, das mit seinem Außengewinde (42) in ein Gewinde (44) des Verstellglieds (12) einfaßt und mit seinem Innengewinde (53) auf dem Gewinde der Konterschraube (18) aufgeschraubt ist.

EP 0 324 112 A2



Justiervorrichtung für einen Einstell-Gewindebolzen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Justiervorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine Justiervorrichtung dieser Art ist durch offenkundige Vorbenutzung bekannt geworden, und sie wird nachfolgend anhand der Fig. 1 und 2 einer Zeichnung beschrieben, von der die Fig. 1 eine Axialkolbenmaschine in der Vorderansicht und die Fig. 2 die bekannte Justiervorrichtung im Schnitt als Einzelheit der Axialkolbenmaschine zeigt.

Die allgemein mit 1 bezeichnete Axialkolbenmaschine verstellbaren Durchsatzvolumens ist von der Schrägachsenbauart, die allgemein bekannt ist, so daß es einer eingehenden Beschreibung nicht bedarf. Lediglich die in Fig. 1 dargestellten Hauptbestandteile der Axialkolbenmaschine 1 werden im folgenden kurz angeführt, nämlich ein Gehäuse 2, eine im Gehäuse gelagerte An- bzw. Abtriebswelle 3 (Pumpe/Motor), eine im Gehäuse 2 im Sinne der Doppelpfeile 4 und 5 drehbar sowie schwenkbar gelagerte Zylindertrommel 6 mit einer Mehrzahl auf einem Teilkreis angeordneten und im wesentlichen axial verlaufenden Kolbenbohrungen (nicht dargestellt), in denen Kolben (durch Mittellinien angedeutet) verschiebbar geführt sind, die an einer Gleitbahn 7 abgestützt sind, eine allgemein mit 8 bezeichnete Verstellvorrichtung mit einem elektrischen oder hydraulischen Verstellmotor 9 zur Verstellung eines längs des Doppelpfeils 11 verstellbaren Verstellgliedes 12 in Form eines Schiebers, der durch eine Kulissenführung 13 mit nicht dargestellten hydraulischen Steuerteilen sowie mit der Zylindertrommel 6 zwecks deren Verstellung in Antriebsverbindung steht, und eine dem Verstellmotor 9 gegenüberliegend angeordnete Justiervorrichtung 15 zur Positionierung des Verstellgliedes 12 im vorliegenden Falle in der Null-Lage.

Die wesentlichen Teile der in Fig. 2 als Einzelheit X im Schnitt und vergrößert dargestellten Justiervorrichtung 15 sind ein Einstell-Gewindebolzen 16, der längs der Achse des Verstellgliedes 12 durch eine allgemein mit 17 bezeichnete Dämpfungsvorrichtung nachgiebig fixiert ist, und eine allgemein mit 18 bezeichnete Konterschraube zur Sicherung des Gewindebolzens 16 gegen unbeabsichtigte Verstellung.

Bei der gattungsgemäßen Bauart ist das Verstellglied in einem Ansatz-Gehäuseteil 19 aufgenommen, an das auf seiner dem Verstellmotor 9 abgewandten Seite ein topfförmiger Gehäuseansatz 21 befestigt ist, in dem die Dämpfungsvorrichtung 17 aufgenommen ist. An seiner dem Verstellmotor 9 abgewandten Seite ist das Verstellglied 12 in einer Buchse 22 längs geführt, die zugleich im Gehäuseteil 19 und im Gehäuseansatz 21 aufgenommen ist und letztere gegeneinander zentriert,

wobei die Buchse 22 durch Schultern 23 axial festgelegt ist.

Die Dämpfungsvorrichtung 17 weist zwei axial angeordnete Federtöpfe 24 mit jeweils einem Außenflansch 25, einem zylindrischen Abschnitt 26 und einem Innenflansch 27, wobei die zylindrischen Abschnitte 26 von den Außenflanschen 25 aufeinander zu vorspringen und die Innenflansche 27 an den inneren Enden der zylindrischen Abschnitte 26 angeordnet sind. Die von den Federtöpfen 24 umschlossenen Hohlräume sind mit 28 und 29 bezeichnet. Zwischen den Außenflanschen 25 ist eine sich axial erstreckende Druckfeder 31 eingespannt, die die Federtöpfe 24 gegen Schultern 32,33 vorspannt, von denen die innere Schulter 32 durch die Buchse 22 und die äußere Schulter 33 durch einen Innenflansch 34 gebildet ist, in den ein hutförmiger Deckel 35 eingesetzt ist.

Der Gewindebolzen 16 ist innenseitig durch einen Bund 36 und außenseitig durch eine Klemmutter 37 axial positioniert, die an den einander abgewandten Seiten der Innenflansche 27 anliegen, wobei der Gewindebolzen 16 mit einem Schaft 38 die Innenflansche 27 in Löchern mit Bewegungsspiel durchfaßt. An seinem inneren Ende 41 weist der Gewindebolzen 16 das Einstellgewinde 42 als Außengewinde auf, mit dem er in eine zentrale Ausnehmung 43 mit einem entsprechenden Einstellgewinde 44 als Innengewinde eingeschraubt ist. Durch Drehen in die betreffende Umfangsrichtung des Gewindebolzens 16 läßt sich somit das nicht drehbar längs geführte Verstellglied 12 aus seiner dargestellten mittleren Position nach rechts und links unabhängig vom Verstellmotor 9 verstellen und somit positionieren, nämlich im vorliegenden Fall in der Null-Lage der Durchsatzmengeneinstellung. Zum Drehen des Gewindebolzens 16 ist an dessen äußerem Ende 45 ein Angriffsglied 46 in Form einer Inbusausnehmung vorgesehen, in die nach Abnahme des Deckels 35 ein Werkzeug, hier ein Inbusschlüssel einsetzbar ist.

Der Gewindebolzen 16 weist im Bereich eines äußeren Längsabschnitts eine Durchgangsbohrung 47 und im Bereich eines inneren Längsabschnitts eine Gewindebohrung 48 auf, in der die Konterschraube 18 mit einem Angriffselement 49 eingeschraubt ist. Zum Verkontern des Gewindebolzens 16 in der jeweiligen Justierstellung ist die Konterschraube mit ihrem von ihrer Spitze gebildeten Konterglied 51 gegen den Grund der Ausnehmung 43 zu spannen, wodurch das Verstellglied 12 und der Gewindebolzen 16 zwecks Verkonterung auseinandergepreßt werden.

Bei dieser vorbeschriebenen, bekannten Ausgestaltung besteht die Gefahr einer Lösung der

Verkonterung bei Erschütterungen und Vibrationen, die im Betrieb der Maschinen, für die die Justier-
vorrichtung 15 eingesetzt wird, hier die Axialkolben-
maschine 1, nicht ausgeschlossen werden können.
Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß aufgrund
der verhältnismäßig geringen Anlagefläche zwi-
schen dem Konterglied 51 und dem Verstellglied
12 eine hohe Flächenpressung vorhanden ist, die
zu einer Deformation des Kontergliedes 51 und
somit zu Schwierigkeiten bei einem Austausch der
Konterschraube 18 führen kann.

Dem Gewindebolzen 16 ist neben der vorbe-
schriebenen ersten Justier-
vorrichtung 15 eine zwei-
te Justier-
vorrichtung 52 an ihrem äußeren Ende 45
zugeordnet, die durch das Einstellgewinde 54 und
die Klemm-Mutter 37 gebildet ist. Mittels der zwei-
ten Justier-
vorrichtung 52 läßt sich der Abstand
zwischen dem Bund 36 und der Klemm-Mutter 37
an den vorhandenen Abstand zwischen den einan-
der abgewandten Seiten der Innenflansche 27 der
Federtöpfe 24 genau anpassen. Hier dient die als
ziehharmonikaförmige Spezialmutter ausgebildete
Klemm-Mutter 37 zur Sicherung der jeweiligen Jus-
tierung, d.h. zur Verhinderung einer unbeabsich-
tigten Relativverdrehung zwischen der Klemm-Mut-
ter 37 und dem Gewindebolzen 16. Es hat sich in
der Praxis gezeigt, daß auch bei der zweiten Jus-
tierungsvorrichtung 52 die Gefahr einer unbeabsich-
tigten Verstellung insbesondere dann besteht, wenn
die Klemm-Mutter 37 während des jeweiligen Ver-
stellweges des Verstellgliedes 12 vom ihr zugehö-
rigen Innenflansch 27 anhebt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die
Einstell- bzw. Justiersicherung zwischen dem Ge-
windebolzen 16 und dem Verstellglied 12 zu ver-
bessern.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnen-
den Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung
steht ein Gewindeteil als zusätzliches Spannteil zur
Verfügung, das aufgrund seines Gewindeeingriffs
mit dem Verstellglied 12 mit letzterem großflächig
im Eingriff steht und mittels des Gewindes der
Konterschraube 18 wirksam durch Drehen der Kon-
terschraube 18 zu verkontern ist. Bei der erfin-
dungsgemäßen Ausgestaltung besteht der Gewin-
deabschnitt des Gewindebolzens 16 aus zwei Teil-
en, die mittels der zentralen Konterschraube 18
gegeneinander verspannbar sind. Hierdurch ist eine
wirksame Fixier-
vorrichtung geschaffen, die eine
Verstellung der Justierung verhindert. Gemäß An-
spruch 2 wird das vorhandene Einstellgewinde des
Verstellgliedes zur Aufnahme des Gewindeteils be-
nutzt.

Die Abstützung der Konterschraube 18 am Ge-
windebolzen 16 läßt sich auf verschiedene Weisen
erreichen. Die Ausgestaltung gemäß Anspruch 3
stellt sich dabei als eine sehr einfache, praktische

und kostengünstig herstellbare Lösung dar.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 4 lassen
sich übliche Werkzeuge zum Verdrehen der Kon-
terschraube 18 einsetzen, da deren Kopf an deren
Außenende bzw. in einem geringen Abstand von
letzterem angeordnet werden kann.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 5 wird
das Verkontern an der ersten Justier-
vorrichtung 15 weiter verbessert, weil ein Mitdrehen des Gewinde-
teils mit der Konterschraube 18 verhindert ist. Eine
solche Drehmitnahme wäre insbesondere dann
problematisch, wenn die Steigung des Innen- und
Außengewindes des Gewindeteils übereinstimmen.
Außerdem ist hierdurch ein die Klemmwirkung er-
möglichender Abstand zwischen dem Gewindebol-
zen und dem Gewindeteil gewährleistet.

Die in den Ansprüchen 6 und 7 enthaltenen
Merkmale führen zu einer einfachen, wirksamen
und dabei kostengünstig herstellbaren Drehsiche-
rung zwischen dem Gewindebolzen 16 und dem
Gewindeteil.

Durch die Merkmale der Ansprüche 8 und 9 ist
ein völliges Herausschrauben des Gewindeteils
und somit ein Verlieren desselben bzw. ein Ausrük-
ken der Klauenkupplung verhindert, so daß diesbe-
zügliche Schwierigkeiten nicht eintreten können.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 10 wird
die Funktion, nämlich die Rückstellung des Gewin-
deteils verbessert.

Durch die Ausgestaltungen nach den Ansprü-
chen 11 bis 13 wird die Wirksamkeit der zweiten
Justier-
vorrichtung 52 am äußeren Ende 45 des
Gewindebolzens 16 verbessert. Diese Weiterbildun-
gen ermöglichen es, die erfindungsgemäßen Mut-
terteile permanent gegeneinander zu verspannen
und zu sichern, so daß auch dann eine unbeabsich-
tigte Verstellung verhindert ist, wenn die Mutter bei
einer betreffenden Verstellung des Verstellgliedes
12 vom ihr zugehörigen Innenflansch 27 des Fe-
dertopfes 24 abhebt. Dabei führen die Merkmale
des Anspruchs 11 zu einer sowohl einfachen als
auch handhabungsfreundlichen Lösung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines
in den Fig. 3 bis 6 der Zeichnung dargestellten
Ausführungsbeispiels näher erläutert, und zwar bei
Anwendung bei der eingangs schon beschriebenen
Axialkolbenmaschine 1. Es zeigt:

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Justier-
vorrichtung in einem der Fig. 2 entsprechender Schnitt;

Fig. 4 den Einstell-Gewindebolzen 16 mit
dem erfindungsgemäßen Gewindeteil und der Kon-
terschraube 18 in vergrößerter Einzeldarstellung;

Fig. 5 den Gewindebolzen 16 gemäß Fig. 4
in der Draufsicht;

Fig. 6 den Schnitt VI-VI in Fig. 4.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist
als Konterglied 51 ein zusätzliches Gewindeteil 55

mit einem Außengewinde und einem Innengewinde vorgesehen, wobei das Außengewinde dem Justiergewinde 42 bzw. 44 und das Innengewinde dem Gewinde 53 der Konterschraube 18 entspricht und auf letzterer aufgenommen ist. Die Konterschraube 18 erstreckt sich durch ein Durchgangsloch 56 im Gewindebolzen 16, und sie weist an ihrem dem Gewindeteil 55 abgewandten Ende einen Schraubenkopf 57 mit einem nicht dargestellten Eingriffselement für ein Konterwerkzeug auf. Es ist eine Ausnehmung 58 im Gewindebolzen 16 unmittelbar hinter dem Angriffsglied 49 des Gewindebolzens 16 zur Aufnahme des Schraubenkopfes 57 vorgesehen, die eine Schulter 59 bildet, an der der Schraubenkopf 57 anliegt. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Schraubenspitze das Gewindeteil 55 geringfügig überragt. An diesem überragenden Abschnitt ist ein Anschlag 61 in Form eines die Konterschraube 18 in einem Querloch durchfassenden Stiftes bzw. Spannhülse vorgesehen, wodurch das Gewindeteil 55 unverlierbar an der Konterschraube 18 gehalten ist.

Der Anschlag 61 sichert auch den ständigen Eingriff einer zwischen dem Gewindebolzen 16 und dem Gewindeteil 55 angeordneten Klauenkupplung 62, die eine Verdrehsicherung für das Gewindeteil 55 darstellt und durch eine Quernut 63 in der dem Gewindeteil 55 zugewandten Stirnseite des Gewindebolzens 16 und einen in die Quernut 63 einfassenden Steg 64 auf der dem Gewindebolzen 16 zugewandten Stirnseite des Gewindeteils 55 gebildet ist. Zwischen dem Gewindebolzen 16 und dem Gewindeteil 55 ist ein elastisches Glied 65 in Form eines O-Ringes aus elastischem Kunststoff oder Gummi angeordnet, der das Einschrauben der vom Gewindebolzen 16, der Konterschraube 18 und dem Gewindeteil 55 gebildeten Bauelements erleichtert.

Zum Verkontern des Gewindebolzens 16 im Verstellglied 12 ist die Konterschraube 18 beim Vorhandensein von Rechtsgewinde im Uhrzeigersinn zu drehen, wodurch das Gewindeteil 55 gegen den Gewindebolzen 16 verspannt wird. Aufgrund ihrer im Vergleich mit der bekannten Ausgestaltung wesentlich größeren Länge 1 der Konterschraube 18 weist diese ein beträchtliches Dehnungsvermögen auf, was die Fixierung bzw. Verkonterung günstig beeinflusst. Es ist deshalb von Vorteil, eine Dehnschraube als Konterschraube 18 zu benutzen.

Im Bereich der zweiten Justiervorrichtung 52 ist als Weiterbildung der Erfindung die Klemmmutter aus zwei Mutterteilen 66, 67 gebildet, die einen Abstand bzw. Spalt zwischen sich aufweisen und durch wenigstens eine, beim vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei einander diametral gegenüberliegende Konterschrauben 69 gegeneinander verspannbar sind. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der innere Mutterteil 66 eine

Gewindebohrung und der äußere Mutterteil 67 eine Durchgangsbohrung vorzugsweise mit einer außenseitigen Einsenkung für den Kopf der Konterschraube 69 auf, so daß letztere handhabungsfreundlich bedient werden kann. Die wenigstens eine Konterschraube 18 führt auch gleichzeitig zu einer Verdrehsicherung zwischen den Mutterteilen 66,67.

Ansprüche

1. Justiervorrichtung (15), insbesondere für eine Verstellvorrichtung (8) einer Axial- oder Radialkolbenmaschine (1) verstellbarer Durchsatzmenge, mit einem Einstell-Gewindebolzen (16), der mit seinem inneren, das Einstellgewinde (42) aufweisenden Ende (41) in ein Verstellglied (12) eingeschraubt und darin gegen eine unbeabsichtigte relative Verdrehung durch ein dem inneren Ende (41) zugeordnetes Konterglied (51) gesichert ist, das mittels einer im Gewindebolzen (16) längs aufgenommen und darin axial abgestützten Konterschraube (18) gegenüber dem Gewindebolzen (16) verstellbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß das Konterglied (51) ein Gewindeteil (55) mit Außen- und Innengewinde (42, 53) ist, das mit seinem Außengewinde (42) in ein Gewinde (44) des Verstellglieds (12) einfaßt und mit seinem Innengewinde (53) auf dem Gewinde der Konterschraube (18) aufgeschraubt ist.

2. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde des Verstellglieds (12) dessen Einstellgewinde (44) ist.

3. Justiervorrichtung nach Anspruch 1 oder, 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Konterschraube (18) den Gewindebolzen (16) in einem Durchgangsloch (56) durchfaßt und einen Kopf (57) aufweist, der mit einer dem Gewindeteil (55) abgewandten Schulter (59) am Gewindebolzen (16) zusammenwirkt.

4. Justiervorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schulter (59) bzw. der Kopf (57) im Bereich des dem Gewindeteil (55) abgewandten Endes (45) des Gewindebolzens (16) angeordnet sind.

5. Justiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Gewindebolzen (16) eine Verdrehsicherung für das Gewindeteil (55) angeordnet ist.

6. Justiervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehsicherung durch eine Klauenkupplung (62) gebildet ist.

7. Justiervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klauenkupplung durch eine radiale Nut (63) und einen in sie einfassenden Steg (64) an den einander zugewandten Seiten des Gewindebolzens (16) und des Gewindeteils (55) gebildet ist. 5

8. Justiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewindeteil (55) gegen ein Herunterschrauben von der Konterschraube (18) durch einen Anschlag (61) an der Konterschraube (18) vorzugsweise in Form eines die Konterschraube (18) durchfassenden Stiftes bzw. Spannhülse gesichert ist. 10
15

9. Justiervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anlage des Gewindeteils (55) am Anschlag (61) der Eingriff der Klauenkupplung (62) gewährleistet ist. 20

10. Justiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Gewindebolzen (16) und dem Gewindeteil (55) ein in axialer Richtung elastisches Glied (65) vorzugsweise in Form eines O-Ringes aus Gummi oder Kunststoff angeordnet ist. 25

11. Justiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Gewindebolzen (16) einer zweiseitigen Dämpfungsvorrichtung (17) zugeordnet ist, die zwei durch Federkraft voneinander weg gegen Anschläge (32, 33) vorgespannte Federteller bzw. -töpfe (24) aufweist, an denen der Gewindebolzen (16) anliegt, wobei am äußeren Ende (45) des Gewindebolzens (16) ein zweites Einstellgewinde (54) vorgesehen ist, auf dem eine durch Klemmung gegen unbeabsichtigte Verdrehung sicherbare Mutter (37) aufgeschraubt ist, die mittelbar oder unmittelbar am äußeren Federteller (24) anliegt, dadurch gekennzeichnet, 30
35
40
45

12. Justiervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutter (37) aus zwei einen axialen Abstand (68) voneinander aufweisenden Mutterteilen (66, 67) besteht, die durch wenigstens eine im wesentlichen achsparallel angeordnete Konterschraube (69) axial verspannbar sind. 50

13. Justiervorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Konterschraube (69) das äußere Mutterteil (67) in einem Durchgangsloch von außen durchfaßt und in das innere Mutterteil (66) eingeschraubt ist. 55

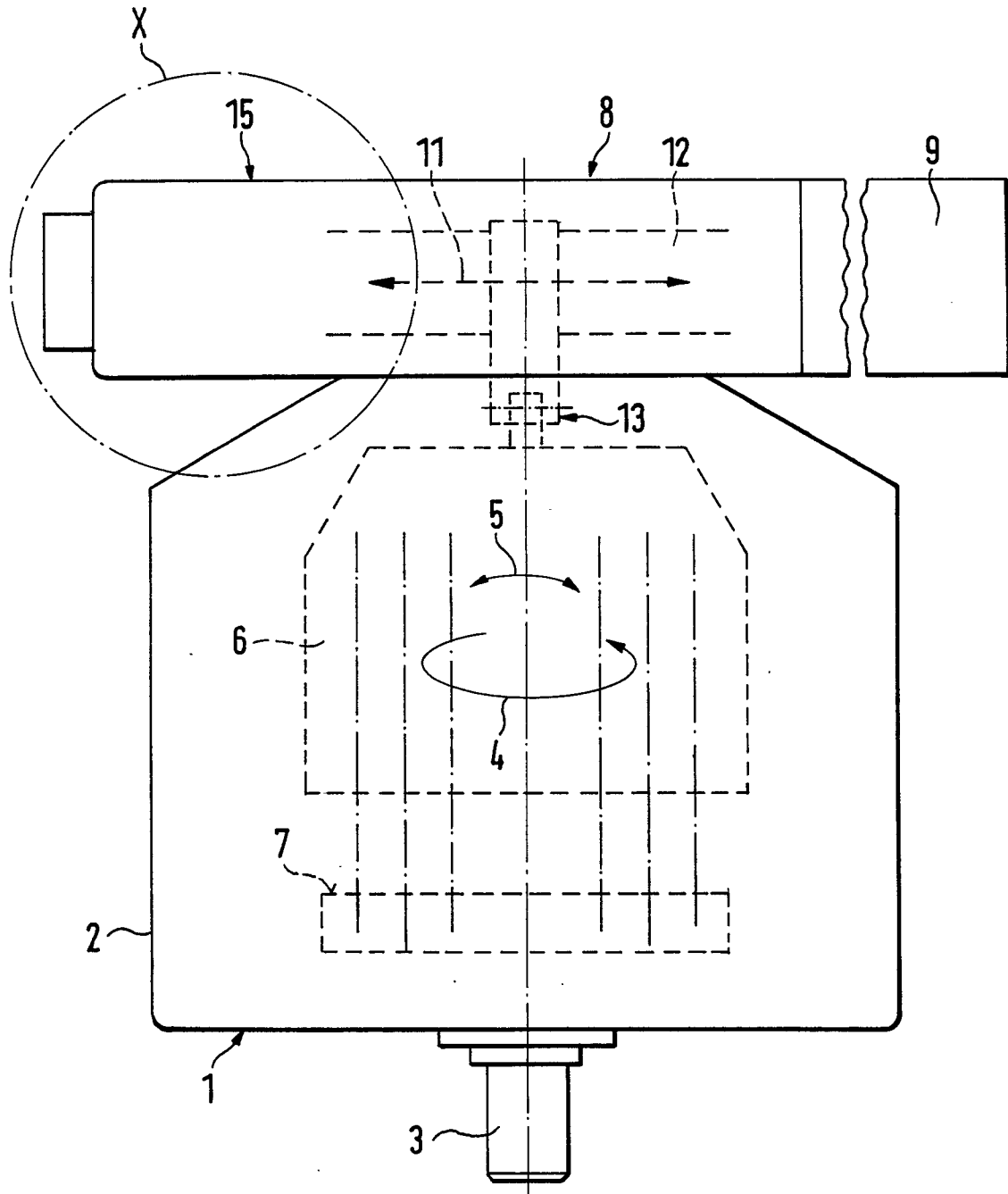


FIG.1

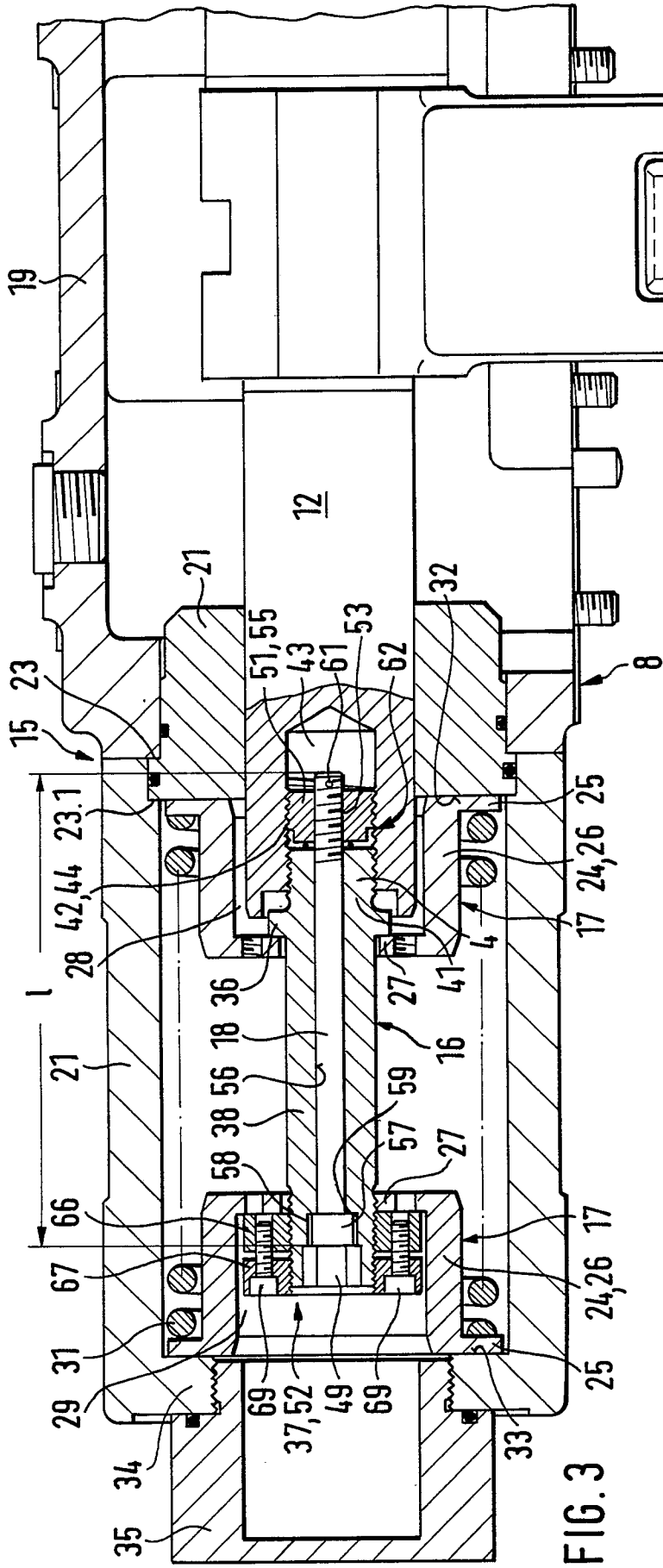


FIG. 3

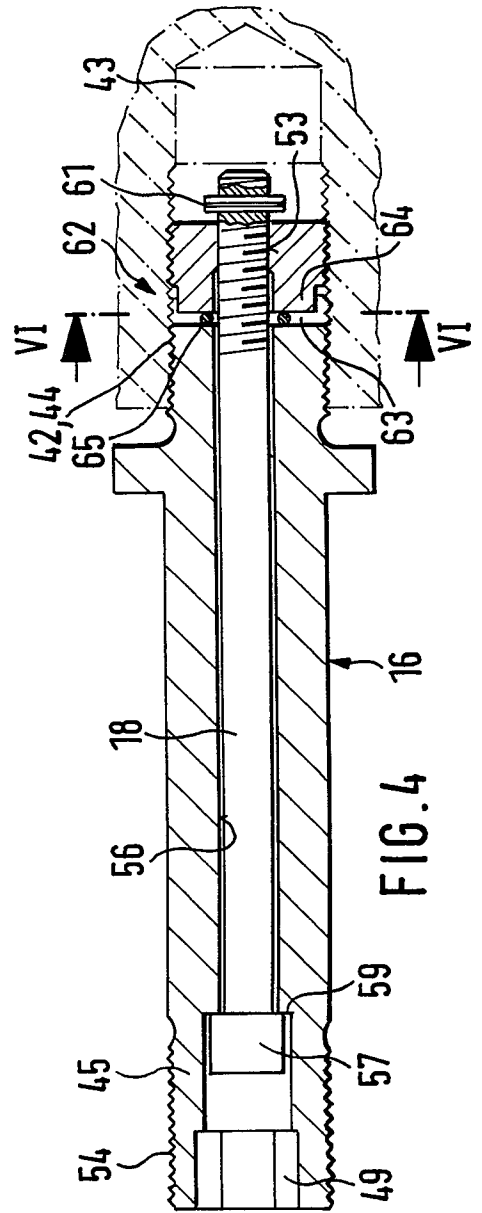


FIG. 4

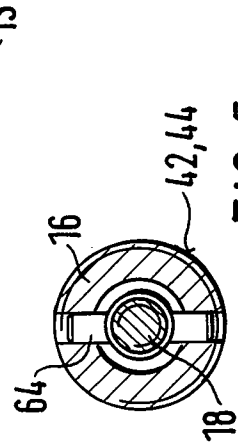


FIG. 5