

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 181/93

(51) Int.Cl.⁶ : B63H 25/14

(22) Anmeldetag: 3. 2.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1994

(45) Ausgabetag: 25. 1.1995

(73) Patentinhaber:

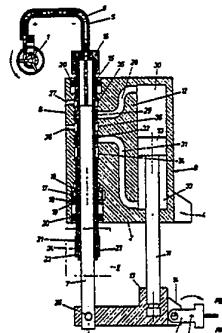
HOERBIGER VENTILWERKE AKTIENGESELLSCHAFT
A-1110 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

HUBER GERHARD DIPL.ING.
KALTENTAL (DE).
HOLLERBACH BERNHARD
STEINGADEN (DE).

(54) SERVOLENKUNG FÜR EIN FAHRZEUG, INSBESONDERE EIN MOTORBOOT

(57) Eine Steuereinrichtung (3) ist über einen Seilzug (5) mit Seele (7) und Hölle (6) von einem Steuerorgan (1) betätigbar, wobei die Seele (7) unmittelbar mechanisch und die Hölle (6) über ein Steuerventil (8) und einen Stellzylinder (9) hydraulisch mit der Steuereinrichtung (3) in Verbindung steht. Um eine Rückwirkung der Steuereinrichtung (3) auf die Seele (7) und damit ungewollte Lenkbewegungen der Servolenkung ausgleichen zu können, ist zwischen Seele (7) und Hölle (6) des Seilzugs (5) eine die Relativbewegung durch Reibung behindernde Bremseinheit (21) angeordnet.



AT 398 742 B

Die Erfindung betrifft eine Servolenkung für ein Fahrzeug, insbesondere ein Motorboot, mit einem Steuerorgan und einer davon über einen Seilzug mit Seele und Hülle betätigbaren Steuereinrichtung, wobei die Seele unmittelbar mechanisch und die Hülle über ein Steuerventil und einen Stellzylinder hydraulisch mit der Steuereinrichtung in Verbindung steht.

- 5 Derartige Anordnungen, wie sie beispielsweise aus der US-PS 4 295 833 bzw. der DE-OS 40 39 425 bekannt sind, werden beispielsweise für leistungsstärkere Motorboote eingesetzt, die sich ohne die auf diese Weise verwirklichte hydraulische Kraftunterstützung nur sehr schwer lenken lassen. Diese Servolenkungen arbeiten nach dem Prinzip des Kraftvergleichs, wobei bei Betätigung des Steuerorgans (insbesondere händischer Betätigung eines Steuerrades od. dgl.) nicht nur über die bestehende mechanische 10 Verbindung der Seele des Seilzugs ein Drehmoment auf die Steuereinrichtung ausgeübt wird, sondern zugleich auch eine Druckmittelverbindung zu bzw. von dem jeweils gewünschten Arbeitsraum des Stellzylinders gesteuert wird, so daß die am Steuerorgan bzw. Steuerrad ausgeübte Lenkkraft in der erforderlichen Richtung verstärkt wird. Die Betätigung des Steuerventils erfolgt dabei durch die auftretende Verformung des Seilzugs - wenn nach erfolgter Verstellung der Steuereinrichtung die Verformung des Seilzuges über 15 das Steuerorgan wieder aufgehoben wird, kehrt das Steuerventil in seine Mittelstellung zurück, womit die Verstellung der Steuereinrichtung wieder abgeschlossen ist.

Ein Nachteil derartiger Anordnungen ist, daß insbesondere bei Beschleunigung oder Verzögerung des damit ausgerüsteten Fahrzeugs in vielen Fällen von der Antriebseinheit her relativ große Kräfte über die Steuereinrichtung auf die Seele des Seilzugs zurückwirken können. Da die Hülle des Seilzuges bzw. die 20 damit mechanisch verbundenen Bauteile zumindest über Dichtungen, wenn nicht auch über Rückstell- bzw. Zentrierfedern für das damit in Verbindung stehende Steuerventil, an einer Mitbewegung mit der von dieser Rückwirkung bewegten Seilzugseele gehindert ist, können derartige rückwirkungsbedingte Verstellungen der Servolenkung nicht ausgeglichen werden. Daraus resultiert eine über die Beschleunigung bzw. Verzögerung des Fahrzeugs und deren Rückwirkung auf die Servolenkung initiierte Abweichung von der 25 Geradeausbewegung des Fahrzeugs, was normalerweise unerwünscht ist. Außerdem dreht sich dabei das Steuerrad, soferne es nicht von Hand festgehalten wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Servolenkung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß die angeführten Nachteile der bekannten derartigen Anordnungen vermieden werden und daß insbesonders eine Rückwirkung von Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsphasen des Fahrzeugs auf 30 die Servolenkung mit einfachen Mitteln verhindert wird.

Dies wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einer Anordnung der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß zwischen Seele und Hülle des Seilzuges, bzw. zwischen damit mechanisch verbundenen Bauteilen, eine die Relativbewegung durch Reibung behindernde Bremseinheit angeordnet ist. Damit wird nun bei einer oben angesprochenen mechanischen Rückwirkung der Steuereinrichtung auf die Seele des Seilzugs und einer damit bedingten entsprechenden Verstellung derselben auch die Hülle des Seilzuges und damit das Steuerventil entsprechend mitgenommen, womit über die Funktion des Steuerventils ein hydraulisches Gegenwirken gegen die Rückwirkung über den Stellzylinder erfolgen kann. Eine ungewollte Richtungsänderung des beschleunigten Fahrzeugs kann damit sehr einfach verhindert werden, ohne daß das Steuerorgan während einer Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsphase des Fahrzeugs festgehalten 40 zu werden braucht.

Es ist einsichtig, daß die Bremseinheit zumindest gerade so viel Reibung zur Seele des Seilzuges bzw. einem damit mechanisch verbundenen Bauteil aufbringen muß, daß die Reibungskraft von Dichtungen, Lagern u.dgl., sowie auch die eventuell nach wie vor vorhandene Rückstellkraft einer auf das Steuerventil wirkenden Rückstell- bzw. Zentrierseinrichtung, überwunden wird. - Ab dieser Schwelle ist sichergestellt, daß 45 die mechanische Rückwirkung auf die Seele des Seilzuges auch zu einer diese kompensierenden hydraulischen Verstellung des Zylinders über das Steuerventil führen kann.

Bemerkenswert ist dabei auch noch der Umstand, daß die bei den Anordnungen der eingangs beschriebenen Art bis dato üblicherweise vorhandenen Rückstell- bzw. Zentrierfedern eigentlich für die 50 Funktion der Servolenkung nicht notwendig sind und lediglich dazu dienen, am Steuerorgan bzw. Steuerrad od.dgl. Widerstandskräfte bei der Lenkung fühlen zu lassen, was die manuelle Bedienung derartiger Lenkungen sehr erleichtert. Im vorliegenden Fall kann deswegen eine entsprechende Rückstell- bzw. Zentrierfeder ohne weiteres entfallen, da nun der bei Betätigung der Servolenkung vom Bediener erwartete Widerstand über die Bremseinheit bereitgestellt wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung, wobei die Seele des Seilzuges den mit der Hülle verbundenen, 55 hülsenförmig ausgebildeten Kolben des Steuerventils starr durchsetzt, ist vorgesehen, daß die Bremseinheit ein an einem Ende des Kolbens befestigtes, vorzugsweise nach Art einer Überwurfmutter ausgebildetes, Gehäuse aufweist, in dem zwischen Gehäuse und Kolben ein mittels eines Federringes gegen die starre Seele gedrückter Reibkörper in axialer Richtung zumindest weitgehend spielfrei gehalten ist. Dies ergibt

eine sehr einfache Ausführung, die zumeist auch nachträglich zu bekannten Anordnungen der genannten Art nachrüstbar ist, wobei über die Ausgestaltung und Anbringung des Reibkörpers die Mitnahmefunktion des Steuerventils mit der über die mechanische Rückwirkung beeinflußten Seele des Seilzuges leicht variierbar ist und einfache und leicht zu beschaffende bzw. variierbare Bauteile zum Einsatz kommen.

5 Die Erfindung wird im folgenden noch anhand des in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei einen schematischen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Servolenkung. Fig. 2 zeigt das vergrößerte Detail II aus Fig. 1.

10 Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Servolenkung besteht im wesentlichen aus einem hier als Steuerorgan dienenden Steuerrad 1, einer Baueinheit 2 für die hydraulische Lenkunterstützung und einer Steuereinrichtung 3, beispielsweise dem Ruder oder dem sogenannten Z-Antrieb eines Motorboots. Davon abgesehen könnte die Steuereinrichtung 3 aber natürlich auch in die Lenkung eines Landfahrzeugs integriert bzw. auf diese wirkend sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind sowohl die Steuereinrichtung 3 als auch die Baueinheit 2 um je eine beispielsweise im Bootskörper eines nicht weiter dargestellten Motorbootes ortsfest angeordnete Achse 4 schwenkbar gelagert.

15 Das Steuerrad 1 ist auf ebenfalls nicht dargestellte Weise beispielsweise am Bootskörper ortsfest verankert. Vom Steuerrad 1 führt ein Seilzug 5, der eine Hülle 6 und eine Seele 7 aufweist, zur Baueinheit 2, welche im wesentlichen aus dem Steuerventil 8 und einem Stellzylinder 9 besteht. Im Stellzylinder 9 sind ein Stellkolben 10 und die entsprechende Kolbenstange 11 angeordnet. Die Kolbenstange 11 ist auf hier nicht weiter dargestellte Weise abgedichtet durch das Gehäuse 12 nach außen geführt und formschlüssig mit einem Hebel 13 verbunden, der seinerseits über einen Bolzen 14 mit der Steuereinrichtung 3 in Verbindung steht.

20 Der im Ventilgehäuse 12 untergebrachte Kolben 15 des Steuerventils 8 ist hier als Schieber ausgebildet und über eine Gewindemutter 16 mit der Hülle 6 des Seilzugs 5 verbunden. Koaxial zum Kolben 15 ist eine Anschlaghülse 17 vorgesehen, welche mittels zweier Sicherungsringe 18 gehalten wird. Ein weiterer Sicherungsring 19 ist dabei im Gehäuse 12 angeordnet, womit der Kolben 15 sich nur um den erforderlichen bzw. zugelassenen Hub in Axialrichtung bewegen kann.

25 Der Kolben 15 wird nach außen an der in der Darstellung oberen und unteren Seite mit je einer Dichtung 20 abgedichtet. Abgesehen von der dargestellten Ausführung könnten der Kolben 15 und die Anschlaghülse 17 natürlich auch einstückig ausgebildet sein, womit die Sicherungsringe 18 entfallen könnten.

30 An der gegenüberliegenden Seite des Kolbens 15 ist eine Bremseinheit 21 angeordnet, die in Fig. 2 vergrößert dargestellt ist. Das nach Art einer Überwurfmutter ausgebildete Gehäuse 22 ist mit dem Kolben 15 über ein Gewinde verbunden. Zwischen dem Gehäuse 22 und dem Kolben 15 ist ein Reibkörper 23 angeordnet, der mittels eines äußeren Federringes 24 auf die hier starre Seele des Seilzugs 5 gedrückt wird. Ein Bolzen 25 verbindet weiters den Hebel 13 mit der Seele 7 und stellt damit eine starre Verbindung zwischen Seele 7, Hebel 13 und Kolbenstange 11 her.

35 Das Gehäuse 12 ist mit den erforderlichen Anschlüssen für eine Druckmittelpumpe 26 und einen zu einem nicht weiter dargestellten Tank führenden Anschluß 27 versehen. Mittels eines Kanals 28 ist der Ringraum 29 mit dem Zylinderraum 30 verbunden, der in der Kolbenstange 11 abgewendeten Seite des Stellzylinders 9 ausgebildet ist. Ein weiterer Kanal 31 verbindet seinerseits den Ringraum 32 am Steuerventil 8 mit dem Zylinderraum 33 auf der Seite der Kolbenstange 11. Die beiden Ringräume 34 und 35 für den Tankanschluß sind über eine hier nicht dargestellte Bohrung miteinander verbunden.

40 Die dargestellte Servolenkung arbeitet nach dem Prinzip des Kraftvergleichs. Durch Betätigung des Steuerrades 1 wird nicht nur über die bestehende mechanische Verbindung durch die Seele 7 ein Drehmoment auf die Steuereinrichtung 3 ausgeübt, sondern es wird zugleich auch die Druckmittel- bzw. -abfuhr zu bzw. von dem jeweils gewünschten Zylinderraum 30 bzw. 33 gesteuert, so daß die Lenkkraft in der gewünschten Richtung verstärkt wird. Die Betätigung des Kolbens 15 des Steuerventils 8 erfolgt dabei über eine Verformung des Seilzuges 5. Wenn nach erfolgter Verstellung der Steuereinrichtung 3 die Verformung des Seilzuges 5 aufgehoben wird, kehrt der Kolben 15 wieder in seine Mittelstellung zurück, womit die Verstellung der Steuereinrichtung 3 abgeschlossen ist.

45 In der Mittelstellung des Kolbens 15 sind die beiden Zylinderräume 30 bzw. 33 jeweils drucklos über die beiden Kanäle 28 und 31 und die Ringräume 34 und 35 mit dem Tankanschluß 27 verbunden.

50 Die Betätigung der Servolenkung über den Seilzug 5 geschieht folgendermaßen: Wenn das Steuerrad 1 gegen den Uhrzeigersinn nach links gedreht wird, wird die Seele 7 des Seilzuges auf Zug beansprucht, wobei über die Bolzen 25, den Hebel 13 und die Kolbenstange 11 eine Kraft in Richtung "Einfahren" auf den Stellkolben ausgeübt wird. Ebenso bewegt sich damit die Steuereinrichtung 3 in die gewünschte Drehrichtung im Uhrzeigersinn. Die Seele 7 des Seilzugs 5 versucht nun, innerhalb der Hülle 6 eine gestreckte Lage einzunehmen, wobei sich die Hülle 6 dieser gestreckten Lage anpaßt und den Kolben 15 in

der Darstellung nach unten verschiebt. In dieser Stellung ist der Druckmittelanschluß 26 über den Ringraum 36, den Kanal 31 und den Zylinderraum 33 verbunden - ebenso ist dabei der Zylinderraum mit dem Tankanschluß 27 verbunden. Dies hat zufolge, daß das in den Zylinderraum 33 einfließende Druckmedium den Stellkolben 11 gleichfalls in Richtung "Einfahren" verstellt. Die gewünschte Betätigung der Servolenkung erfolgt damit mit Hilfe des Stellzylinders 9.

Bei Bewegung des Steuerrades 1 im Uhrzeigersinn sind lediglich die vorher beschriebenen Bewegungsrichtungen umzudrehen, wobei der Stellkolben 10 in Richtung "Ausfahren" verstellt wird.

Besonders bei einer Beschleunigung oder Verzögerung des mit einer derartigen Servolenkung ausgerüsteten Fahrzeugs wirken von der Antriebseinheit her große Kräfte auf den Hebel 13 und somit auf den Stellkolben 10 und über den Bolzen 25 auf die Seele 7 des Seilzugs 5. Da die beiden Dichtungen 20 eine Reibkraft auf den hülsenförmigen Kolben 15 ausüben, kann dieser sich nicht frei axial bewegen und somit dieser Beschleunigungskraft entgegenwirken.

Im einzelnen geschieht damit folgendes: Angenommen, die Beschleunigungskraft FE wirkt wie dargestellt auf die Steuereinrichtung 3. Es entsteht dadurch ein auf die Steuereinrichtung 3 im Uhrzeigersinn wirkendes Moment, das den Hebel 13, die Kolbenstange 11, den Stellkolben 10 und die Seele 7 des Seilzugs 5 nach oben - also in Richtung "Einfahren" bewegt. Die sich nach oben bewegende Seele 7 des Seilzugs 5 bewegt das Steuerrad 1 gegen den Uhrzeigersinn, sofern es nicht von Hand festgehalten wird. Ein mit einer derartigen Lenkung ausgerüstetes Boot würde also eine unkontrollierte und ungewollte Linkskurve fahren.

Bei einer Beschleunigungskraft (bzw. Verzögerungskraft) FA in der Darstellung nach oben geschieht entsprechendes, nur daß sich eben das Steuerrad 1 in die andere Richtung bewegt.

Diese oben beschriebenen Auswirkungen der Beschleunigung bzw. Verzögerung gemäß FE bzw. FA werden durch die bereits beschriebene und in Fig. 2 näher ersichtliche Bremseinheit folgendermaßen verhindert: Wirkt die Beschleunigungskraft FE wie erwähnt, so bewegt sich die Seele 7 des Seilzugs 5 wie vorher beschrieben in der Darstellung nach oben. Da jedoch hier der Reibkörper 23, vorgespannt durch den Federring 24, eine resultierende Reibkraft erzeugt, wird der Kolben 15 des Steuerventils 8 entgegen der Reibkraft der Dichtungen 20 ebenfalls nach oben bewegt. Eine Bewegung des Kolbens 15 nach oben in der Darstellung bewirkt jedoch eine hydraulische Reaktionskraft in Richtung "Ausfahren". Somit verhindert dieser Umstand eine ungewollte Richtungsänderung des Fahrzeugs, ohne daß das Steuerrad 1 festgehalten werden müßte.

Da hier nun auch die üblicherweise zur Rückführung in die Mittelstellung des Kolbens 15 vorhandene Rückstell- bzw. Zentrierfeder nicht vorhanden ist, muß mittels des Reibkörpers 23 im wesentlichen nur die Reibung der Dichtungen 20 überwunden werden, womit die Lenkung noch immer relativ leichtgängig funktioniert. Die oben erwähnte Anschlaghülse 17 dient hier nur zur Hubbegrenzung des hülsenförmigen Kolbens 15.

Entscheidend bei der dargestellten Ausführung ist, daß zwischen dem hier starren Teil der Seele 7 des Seilzugs 5 und dem Kolben 15 bzw. der damit unmittelbar in Verbindung stehenden Hülle 6 des Seilzugs 5 eine Reibkraft vorhanden ist, welche den Kolben 15 in die jeweilige Bewegungsrichtung der Seele 7 des Seilzugs 5 mitnimmt. Abgesehen von der dargestellten Variante mit ringförmigem Reibkörper 23 und Federring 24 sind natürlich im Rahmen der Erfindung auch noch andere, dem Fachmann geläufige Ausbildungen für derartige Bremseinheiten 21 denkbar und möglich.

Patentansprüche

- 45 1. Servolenkung für ein Fahrzeug, insbesondere ein Motorboot, mit einem Steuerorgan und einer davon über einen Seilzug mit Seele und Hülle betätigbaren Steuereinrichtung, wobei die Seele unmittelbar mechanisch und die Hülle über ein Steuerventil und einen Stellzylinder hydraulisch mit der Steuereinrichtung in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Seele (7) und Hülle (6) des Seilzugs (5), bzw. zwischen damit mechanisch verbundenen Bauteilen, eine die Relativbewegung durch Reibung behindernde Bremseinheit (21) angeordnet ist.
2. Servolenkung nach Anspruch 1, wobei die Seele des Seilzuges den mit der Hülle verbundenen, hülsenförmig ausgebildeten Kolben des Steuerventils starr durchsetzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremseinheit (21) an einem Ende des Kolbens (15) des Steuerventils (8) befestigtes, vorzugsweise nach Art einer Überwurfmutter ausgebildetes, Gehäuse (22) aufweist, in dem zwischen Gehäuse (22) und Kolben (15) ein mittels eines Federringes (24) gegen die starre Seele (7) gedrückter Reibkörper (23) in axialer Richtung zumindest weitgehend spielfrei gehalten ist.

AT 398 742 B

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

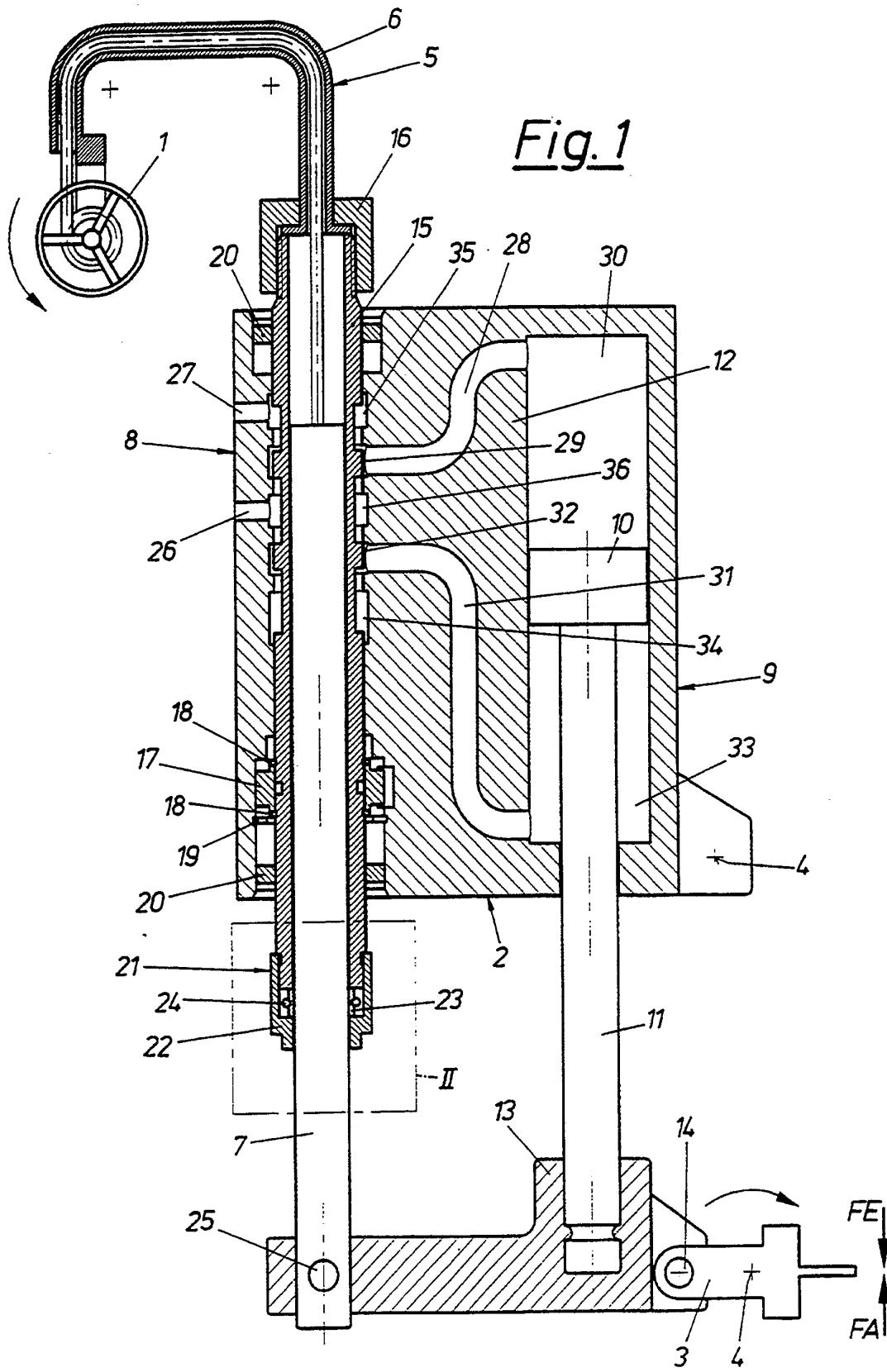
45

50

55

Ausgegeben
Blatt 1

25. 1.1995

Int. Cl.⁶ : B63H 25/14

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Patentschrift Nr. AT 398 742 B

Ausgegeben
Blatt 2

25. 1.1995

Int. Cl.⁶: B63H 25/14

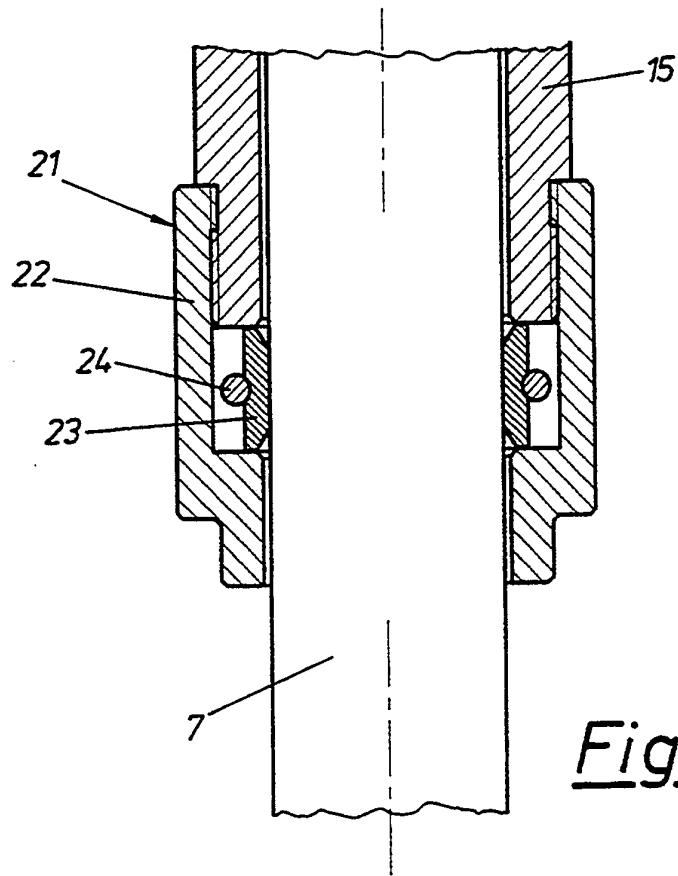


Fig. 2