



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 331 913 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **12.05.93** (51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **E21B 4/14, //E21B7/26**

(21) Anmeldenummer: **89102099.2**

(22) Anmeldetag: **08.02.89**

(54) **Rammbohrgerät mit einer Dreh– Zug– Umsteuerung.**

(30) Priorität: **10.03.88 DE 3807831**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.09.89 Patentblatt 89/37**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**12.05.93 Patentblatt 93/19**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 105 229**  
**DE-A- 2 340 751**  
**DE-A- 2 634 066**  
**GB-A- 2 171 435**  
**GB-A- 2 175 331**

(73) Patentinhaber: **Schmidt, Paul**  
**Reiherstrasse 1**  
**W– 5940 Lennestadt 1/Saalhausen(DE)**

(72) Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre Nen–  
nung verzichtet**

(74) Vertreter: **König, Reimar, Dr.– Ing. et al**  
**Patentanwälte Dr.– Ing. Reimar König**  
**Dipl.– Ing. Klaus Bergen Wilhelm–**  
**Tell– Strasse 14 Postfach 260254**  
**W– 4000 Düsseldorf 1 (DE)**

**EP 0 331 913 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Rammbohrgerät mit einem in einem rohrförmigen Gehäuse axial verschiebbaren Schlagkolben und einem dessen Vor- und Rückbewegung durch Überfahren von im Schlagkolben befindlichen radialen Steueröffnungen steuernden, drehbar gelagerten Steuerrohr mit korrespondierenden Steueröffnungen.

Ein derartiges Rammbohrgerät ist aus der deutschen Patentschrift 26 34 066 bekannt. Beim Umsteuern der Bewegungsrichtung des Schlagkolbens muß der Versorgungsschlauch um etwa 90° gedreht werden, um das innerhalb einer sternen, d.h. feststehenden Steuerhülse des Lagerrohrs angeordnete Steuerrohr so zu verdrehen und bestimmte Steueröffnungen in der Steuerhülse und dem Steuerrohr jeweils für den Vor- oder Rücklauf zu verschließen. Zum Umschalten von der Vorlauf- in die Rücklaufstellung, und umgekehrt, muß dabei allerdings zunächst die Druckluft kurzfristig abgeschaltet und somit das Steuerrohr von der Kraft der Druckluft entlastet werden.

Weiterhin ist es auch bei einem durch die deutsche Patentschrift 21 05 229 bekanntgewordenen Rammbohrgerät erforderlich, zum Umsteuern die Druckluftzuführung zu unterbrechen. Dieses Gerät besitzt eine Umsteuerung mit einer feststehenden Steuerhülse mit Steueröffnungen, in der ein axial und drehverstellbarer Schieber in Form eines Steuerrohres mit korrespondierenden Steueröffnungen drehbar gelagert ist. Das Steuerrohr steht dabei einerseits unter dem Einfluß der Druckluft und andererseits unter dem Einfluß einer Verstellfeder. Damit ist der Nachteil verbunden, daß die Schieberstellung im Betrieb davon abhängig ist, ob und gegebenenfalls inwieweit die von der Druckluft ausgeübte Kraft oder die Federkraft überwiegt. Beide Kräfte sind zudem keineswegs konstant, weil der Preßluftdruck im Betrieb Schwankungen unterliegt und sich die Federkraft mit der Zeit ändert. Der die Umsteuerung bewirkende Schieber nimmt daher im Betrieb keine definierte Stellung ein und wird außerdem bei jedem Einschalten des Gerätes verstellt.

Hinzu kommt, daß sowohl die Dreh- als auch die Axialbewegung des Steuerrohres über einen Vorsprung am Steuerrohr von einer Zick-Zack-Nut in der feststehenden Steuerhülse gesteuert wird. Das hat zur Folge, daß sich bei einem Gerätstillstand bzw. bei abgeschalteter Preßluft oder einem Druckabfall das Steuerrohr zwangsläufig unter dem Einfluß der Verstellfeder dreht und axial verschiebt. Folglich nimmt das Steuerrohr bei nicht ausreichendem Preßluftdruck oder bei abgesetzter Preßluft bzw. in Betriebspausen stets eine Zwischenstellung ein, die zu Betriebsstörungen führt und beim Einschalten der Druckluft bewirkt,

daß sich das Steuerrohr zunächst in die Vorlauf- oder in die Rücklaufstellung bewegt. Um welche der beiden Betriebsstellungen es sich dabei handelt, ist für den Betreiber nicht vorherzusehen und nur an der Geräte- bzw. bei im Erdreich befindlichen Gerät allenfalls an der Schlauchbewegung zu erkennen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Rammbohrgerät zu schaffen, das die Nachteile der bekannten Geräte vermeidet sowie insbesondere einerseits ein ungewolltes Umsteuern verhindert und andererseits jedoch ein Umsteuern unter Druck erlaubt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Rammbohrgerät der eingangs erwähnten Art mit einem mehrteiligen Steuerrohr gelöst, dessen in Schlagrichtung gesehen hinteres, an den Versorgungsschlauch angeschlossenes Teilstück vom Betriebsdruck entlastet und über eine kraftbeaufschlagte, durch Zug am Versorgungsschlauch gegen die beaufschlagende Kraft axial entriegelbare Arretierung mit dem Lagerrohr verbunden ist. Durch das erfindungsgemäß mehr-, vorzugsweise zweiteilige Steuerrohr ergibt sich eine rein mechanische Zug- und Drehumsteuerung, die ein Umsteuern der Schlagrichtung des Schlagkolbens ohne Unterbrechung des Druckmediums, vorzugsweise Druckluft, erlaubt.

Das zweiteilige Steuerrohr ermöglicht es nämlich vorteilhaft, das vordere Steuerrohr-Teilstück axial verschiebefest, dabei jedoch drehbar im Lagerrohr zu halten, beispielsweise mittels einer das Drehen nicht verhindernden, das Steuerrohr radial umschließenden, z.B. in eine Umfangsnut eingreifenden Sicherungsklammer oder eines Sicherungsringes. Es können auch zwei im Abstand voneinander angeordnete, durch Bohrungen des Lagerrohres gesteckte Stifte tangential in eine Umfangsnut des Steuerrohres eingreifen. Der Betriebsdruck wird somit völlig von dem vorderen Steuerrohr-Teilstück bzw. der die axial verschiebefeste Lage dieses Teilstückes gewährleistenden Sicherung aufgenommen, so daß sich der Betriebsdruck nicht bis zu der Umsteuerung bzw. Arretierung des hinteren Steuerrohr-Teilstückes, nachfolgend Schlauchanschluß genannt, fortpflanzen kann. Der Betriebsdruck kann außerdem nicht mehr ein ungewolltes Entriegeln bewirken, was hingegen bei dem aus der deutschen Patentschrift 21 05 229 bekannten Gerät durch Zusammendrücken der Feder nicht auszuschließen ist.

Außerdem braucht zum Entriegeln der Arretierung und Umsteuern durch Drehen des Schlauchanschlusses lediglich die gegenüber dem Betriebsdruck weitaus geringere, gegen die Arretierung anstehende Kraft überwunden zu werden. Aufgrund des zweiteiligen Steuerrohres kann sich einerseits das vordere, mit den Steueröffnungen

versehene Teilstück des Steuerrohres nicht unter einem wie immer gearteten axialen Zug unbeabsichtigt verstellen und andererseits ist die jeweilige Betriebsstellung nicht vom Preßluftdruck bzw. von einem Gleichgewicht zwischen dem Preßluftdruck und einer Verstellfeder abhängig. Es könnte sich allenfalls der Schlauchanschluß geringfügig axial unbeabsichtigt verstellen, ohne daß dadurch allerdings eine Umsteuerung verursacht würde, denn diese setzt nicht nur einen axialen Zug, sondern außerdem noch ein Drehen des Schlauchanschlusses voraus.

Die die Arretierung beaufschlagende Kraft läßt sich vorteilhaft von einer Feder, alternativ von einer in einem Ringraum zwischen dem Lagerrohr und dem Schlauchanschluß angeordneten Druckkammer herrschenden Druck aufbringen; weiterhin läßt sich auch eine kombinierte Feder- und Druckbeaufschlagung anwenden. Die Verwendung einer Feder bietet den Vorteil, daß auch bei abgeschaltetem Gerät, d.h., wenn keine Druckluft zur Verfügung steht, eine Kraftbeaufschlagung der Arretierung und damit ein fester Verbund des Lagerrohres mit dem Steuerrohr gewährleistet wird. Durch eine mit der Feder kombinierte Druckbeaufschlagung läßt sich ein im Betrieb des Rammbohrgerätes mit der Zeit, sowie aufgrund äußerer Einflüsse gegebenenfalls einstehender Verlust der Federkraft ausgleichen. Die zum axialen Entriegeln von einer Bedienungsperson aufzubringende Zugkraft läßt sich somit konstant halten.

Die Arretierung kann aus axial in Schlagrichtung vorkragenden Nasen des Steuerrohres und mit den Nasen korrespondierenden Nuten des Lagerrohres bestehen, wobei vorteilhaft ein verdrehfest auf dem Schlauchanschluß angeordneter Ring zwei Nasen aufweist, vorzugsweise eine Anschlag- und eine demgegenüber weniger vorkragende, diametral gegenüberliegende Verriegelungsnase. Den Nasen sind vorteilhaft in der stirnseitigen Ringfläche des Lagerrohres Rastnuten und axial tiefer als die Rastnuten endende Aussparungen zugeordnet. Anstatt wie vorzugsweise beide Nasen auf einem Ring anzutragen, lassen sich die Anschlag- und die Arretiernase auch voneinander trennen, beispielsweise die Arretiernase auf einem separaten Ring am Schlauchanschluß bzw. an einer beliebigen Stelle des Steuerrohres anordnen. Auf jeden Fall sind der Arretiernase stets zumindest zwei etwa in einem Winkel von  $90^\circ$  gegeneinander versetzte Rastnuten zugeordnet, die die Umsteuerung in den Vor- und den Rücklauf des Schlagkolbens des Rammbohrgerätes definieren.

Vorteilhaft können die Außenkanten der Aussparung den Drehweg des Steuerrohres begrenzende Anschläge für die Anschlagnase bilden. Damit läßt sich gewährleisten, daß in der jeweiligen

Endlage der Anschlagnase dann der Arretiernase eine der beiden Rastnuten fluchtend gegenüberliegt, so daß die für die jeweilige Hubrichtung des Schlagkolbens erforderliche Drehlage des Steuerrohres nicht erst mühsam aufgefunden werden muß. Ein einfaches und problemloses Umsteuern wird auch durch die unterschiedlich langen Nasen und die im Vergleich zu der Aussparung weniger tiefen Rastnuten für die Arretiernase erreicht. Denn wenn die kürzere Arretiernase bereits axial aus der Rastnut herausgerückt ist, was sich vorzugsweise durch eine Endlagenbegrenzung des Axialhubes des Schlauchanschlusses sicherstellen läßt, ragt die Anschlagnase noch in die Aussparung hinein, so daß die Nase beim Drehen des Schlauchanschlusses mit Sicherheit gegen die den Drehweg begrenzende Außenkante der Aussparung schlägt.

Vorzugsweise läßt sich das Lagerrohr an seinem in Schlagrichtung gesehen hinteren Ende in einem mit axialen Entlüftungsbohrungen versehenen, zylindrischen, vorteilhaft als Elasticring ausgebildeten und mindestens einen sich über die gesamte Länge des Ringes erstreckenden Trennschlitz aufweisenden Federungsblock lagern. Der Elasticring nimmt beim Betrieb des Rammbohrgerätes unvermeidliche Erschütterungen und Vibrationen auf und hält somit diese Einflüsse weitestgehend von der Umsteuerung fern. Aufgrund des axialen Trennschlitzes oder bei einem aus zwei Ringhälften bestehenden Elasticblock, läßt sich einerseits eine erhebliche Montageerleichterung und andererseits eine Reduzierung des Herstlungsaufwandes erreichen. Es braucht der beispielweise aus Gummi oder Kunststoff bestehende Elasticring nämlich lediglich entweder radial aufgespreizt und mit seinem Trennschlitz über das Lagerrohr gestülpt zu werden, oder es brauchen zwei Ringhälften nur außen an den Rohrmantel angelegt und anschließend eine für den Zusammenbau des Rammbohrgerätes ohnehin benötigte Verschraubung über den Elasticring geschoben zu werden. Die Verschraubung hält den Elasticring in seiner Einbaulage.

Das Steuerrohr bzw. die Umsteuerung befindet sich somit in einem elastischen Element, d.h. ist federnd im Gehäuse aufgehängt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen des näheren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1  
einen Längsschnitt durch ein Rammbohrgerät mit einer im rückwärtigen Ende angeordneten, erfundungsgemäß ein zweiteiliges Steuerrohr und eine federbelastete Arretierung aufweisen – den Umsteuerung, in der Vorlaufstellung des Schlagkolbens und schematisch dargestellt,

Fig. 2  
einen der Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt

durch ein zusätzlich einen die Arretierung beaufschlagenden Druckraum aufweisendes Rammbohrgerät,

Fig. 3

das Rammbohrgerät gemäß Fig. 2 entlang der Linie III – III geschnitten,

Fig. 4

das Rammbohrgerät gemäß Fig. 2 entlang der Linie IV – IV geschnitten,

Fig. 5

das Rammbohrgerät gemäß Fig. 2 entlang der Linie V – V geschnitten,

Fig. 6

einen der Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt durch ein Rammbohrgerät, das zur Beaufschlagung der Arretierung einen Druckraum aufweist,

Fig. 7

einen Längsschnitt durch ein Rammbohrgerät gemäß Fig. 1, allerdings in der Rücklaufposition des Schlagkolbens,

Fig. 8

einen Längsschnitt durch eine in einer Verschraubung über einen Gummiblock aufgehängte Umsteuerung mit einem erfindungsgemäß zweiteiligen Steuerrohr und einer Arretierung beaufschlagenden Druckfeder,

Fig. 9

die nicht geschnittene Draufsicht einer in Fig. 8 mit "X" gekennzeichneten Einzelheit,

Fig. 10, 11, 12

einen diametral gegenüberliegende Nasen aufweisenden Arretierring in der Vorderansicht, als Längsschnitt und in der Draufsicht,

Fig. 13, 14

das vordere Steuerrohr – Teilstück in der Längsansicht und als Längsschnitt,

Fig. 15, 16

das erfindungsgemäß als Schlauchanschluß ausgebildete Steuerrohr – Teilstück in der Längsansicht und von links gesehen dargestellt,

Fig. 17

den Schlauchanschluß gemäß Fig. 15 entlang der Linie XVII – XVII geschnitten und

Fig. 18, 19, 20

ein erfindungsgemäßes Lagerrohr in der Längsansicht, als Seitenansicht von rechts gesehen und im Längsschnitt.

Das Rammbohrgerät 1 besitzt ein Gehäuse 2, in dem mit einem geringen radialen Spalt 3 zu dem Gehäuse 2 ein Schlagkolben 4 axial verschiebbar gelagert ist. An seinem rückwärtigen Ende besitzt der Schlagkolben 4 einen Kolbenmantel 5 mit radialen Steueröffnungen 6. An dem in Schlagrichtung 7 gesehenen hinteren, mit einer Endverschraubung 8 versehenen Ende des Rammbohrgerätes 1 ist in einer die Endverschraubung 8 mit dem Gehäuse 2 verbindenden Verschraubung 9 ein Elasticring 10 angeordnet, der zahlreiche, in die

freie Atmosphäre führende Entlüftungsbohrungen 11 aufweist. In dem Ring 10 ist eine Umsteuerung 12 aufgehängt.

Die in Fig. 8 dargestellte Umsteuerung 12 besteht aus einem mit Steueröffnungen 22 (vgl. Fig. 1) versehenen Lagerrohr 14 mit einem darin drehbar gelagerten, zweiteiligen Steuerrohr 15. Das in Schlagrichtung 7 gesehen hintere Teilstück des Steuerrohres 15 ist als Schlauchanschluß 16 ausgebildet; ein Druckluftschlauch 17 ist daran mit einer Überwurfmutter 18 befestigt. Das vordere Teilstück 19 des Steuerrohres 15 besitzt einen verdickt ausgebildeten Steuerkopf 20 mit Steueröffnungen 21, die sich, wie weiter unten noch erläutert werden wird, mit Durchtrittsöffnungen 22 einer in Fig. 8 nicht dargestellten, über radiale Stege 23 mit dem Lagerrohr 14 verbundenen Steuerhülse 24 (vgl. die Fig. 1, 2, 6 und 7) zur Deckung bringen lassen, und weist zwei dem Steuerkopf 20 vorgeschaltete, einander diametral gegenüberliegende Abflachungen 25 auf (vgl. Fig. 3). Das Steuerrohr – Teilstück 19 ist mit einer Umfangsnut 26 versehen (vgl. Fig. 13), in die wie in Fig. 9 dargestellt zwei in Bohrungen 27 des Lagerrohrs 14 (vgl. Fig. 18) gesteckte Stifte 28 einrasten; aufgrund der Sicherung mittels der Stifte 28 läßt sich das Steuerrohr – Teilstück 19 zwar verdrehen, jedoch nicht axial bewegen.

Das dem Steuerkopf 20 abgewandte Ende des Teilstückes 19 weist zum Rastverbinden mit dem Schlauchanschluß 16 eine einen stirnseitigen Zapfen 29 des Schlauchanschlusses 16 aufnehmende Innenbohrung 30 und zum Übertragen der Drehbewegung des Schlauchanschlusses 16 auf das vordere Steuerrohr – Teilstück 19 eine Axialausnehmung 31 auf, in die eine Mitnehmernase 32 des Schlauchanschlusses 16 hineinragt (vgl. die Fig. 14 und 15).

Während sich das Steuerrohr – Teilstück 19 lediglich drehen läßt, kann der Schlauchanschluß 16 zur Umsteuerung der Schlagrichtung des Schlagkolbens 4 außerdem noch entgegen der Schlagrichtung 7 axial verstellt werden. Dazu ist es erforderlich, eine gemäß den Fig. 1, 7 und 8 von einer Feder 33, gemäß Fig. 2 von der Feder 33 sowie unterstützt durch einen in einem Druckraum 34 herrschenden Druck und gemäß Fig. 6 allein von dem in den Druckraum 34 herrschenden Druck, beaufschlagte Arretierung 35 zu entriegeln. Die Arretierung 35 besteht aus einem verdrehsicheren auf eine Schlüsselfläche 36 des Schlauchanschlusses 16 (vgl. die Fig. 15 und 17) aufgeschenbenen, gemäß den Fig. 10, 11, 12 zwei einander diametral gegenüberliegende, axial unterschiedlich weit vorkragende Nasen 37, 38 aufweisenden Arretierring 39 und mit den Nasen 37, 38 korrespondierenden Ausnehmungen (vgl. Fig. 19) in der rückwärtigen Stirnfläche 40 des Lagerrohres 14.

Der axiale Entriegelungshub des Schlauchanschlusses 16, bei dem die Feder 33 zusammengedrückt wird, ist durch eine Endlagen-Begrenzungsscheibe 41 festgelegt. Die auf den Schlauchanschluß 16 aufgeschobene, sich gegen einen Bund 42 abstützende Begrenzungsscheibe 41 schlägt nämlich gegen einen radialen Innenvorsprung 43 des Lagerrohres 14. Der Axialhub läßt sich dabei abhängig von der Länge der gegenüber der Anschlagnase 37 kürzeren Verriegelungsnase 38 so festlegen, daß die Verriegelungsnase 38 beim Anschlagen der Scheibe 41 an den Vorsprung 43 aus einer die Drehstellung des Steuerrohres 15 entweder für den Vorlauf oder den Rücklauf des Schlagkolbens 4 definierenden Rastnut 44 oder 45 der Stirnfläche 40 des Lagerrohres 14 herausbewegt ist, während die Anschlagnase 37 nach wie vor in eine Aussparung 46 der Stirnfläche 40 des Lagerrohres 14 hineinragt.

Die Ausbildung der mit den Nasen 37, 38 des Arretierungsrings 39 gemäß Fig. 10 korrespondierenden Rastnuten 44, 45 bzw. der gegenüber den Rastnuten 44, 45 axial tieferen Aussparung 46 ist in den Fig. 18, 19, 20 dargestellt. Nach dem Ausrasten der Verriegelungsnase 38 aus - je nach Eingriffslage - entweder der Rastnut 44 oder der demgegenüber in einem Winkel von 90° versetzten Rastnut 45 und Drehen des Schlauchanschlusses 16, wobei gleichzeitig das vordere Steuerrohr-Teilstück 19 über die in ihre axiale Ausnehmung 31 eingreifende Mitnehmernase 32 verdreht wird, legt sich die Anschlagnase 37 - je nach Drehrichtung - entweder an die Außenkante 47 oder 48 der Aussparung 46 an. In diesen durch die Außenkanten 47, 48 begrenzten Endlagen liegt die Verriegelungsnase 38 definiert fluchtend einer der beiden Rastnuten 44, 45 gegenüber und rastet bei nachlassendem Zug an den Schlauchanschluß 16 in die betreffende Nut ein.

Damit sich das die Umsteuerung 12 aufnehmende Lagerrohr 14 mittels des Elasticringes 10 federelastisch im Gehäuse 2 des Rammbohrgerätes 1 anordnen läßt, ist es mit einer radial umlaufenden Ausnehmung 49 versehen. Wenn der Elasticring - wie in den Fig. 4 und 9 dargestellt - einen sich über die gesamte Ringlänge erstreckenden Trennschlitz 50 aufweist, braucht der Ring 10 lediglich im Bereich des Trennschlitzes 50 radial aufgeweitet und über die Ausnehmung 49 gestülpt zu werden. Anschließend sichert die den Ring 10 axial übergreifende, hintere Verschraubung 9 den Sitz in der Ausnehmung 49.

Die in den Fig. 1, 2 und 6 dargestellten Rammbohrgeräte 1 unterscheiden sich lediglich durch die Art der Beaufschlagung der Arretierung 35 voneinander. Während gemäß Fig. 1 die Arretierung 35 von der Druckfeder 33 und gemäß Fig. 6 von dem in den Druckraum 34 anstehenden Druck

zusammengehalten wird, liegt gemäß Fig. 2 eine kombinierte, d.h. sowohl von der Druckfeder 33 als auch dem im Druckraum 34 anstehenden Druck beaufschlagte Arretierung 35 vor. Im übrigen ist gemäß den Fig. 1, 2 und 6 die Vorlaufstellung des Schlagkolbens 4 in Schlagrichtung 7 dargestellt.

Über den an eine nicht dargestellte Druckluftquelle angeschlossenen Druckluftschlauch 17 tritt über eine sich durch das gesamte Steuerrohr 15 zentrisch erstreckende Bohrung 51 Druckluft in den Steuerkopf 20 und von dort in einen Arbeitsraum 52 des Schlagkolbens 4 ein und bewegt den Kolben 4 im Gehäuse 2 nach vorn. Dabei wird gleichzeitig auf der vorderen Stirnseite des Schlagkolbens 4 Druckluft verdrängt, die über den radialen Ringspalt 3 zwischen dem Gehäuse 2 und der Außenseite des Schlagkolbens 4 bzw. des Kolbenmantels 5 bis zu den nicht von der Kolbenmantelfläche 5 abgedeckten hinteren Durchtrittsöffnungen 22 der Steuerhülse 24 sowie von dort über sich zwischen den Stegen 23 erstreckende Axialnuten 54 in einen Steuerraum 55 und schließlich über die Entlüftungsbohrungen 11 des Elasticringes 10 in die freie Atmosphäre gelangt. Während des Vorwärtslaufs in Schlagrichtung 7 wirkt der Luftdruck auf die Stirnseite des Steuerrohres 15.

Zum Umschalten der Steuervorrichtung von der in den Fig. 1, 2 und 6 dargestellten Vorlaufstellung in die in Fig. 7 dargestellte Rücklaufstellung wird der Schlauchanschluß 16 von Hand mittels des Druckluftschlauches 17 gegen die Kraft der Feder 33 und/oder den vom Druckraum 34 anstehenden Druck entgegen der Schlagrichtung 7 axial gezogen und dadurch die Arretierung 35 freigemacht. Dabei wird die gemäß Fig. 5 in die Rastnut 44 eingerastete Verriegelungsnase 38 des Arretierungsrings 35 ausgerastet und anschließend der Schlauchanschluß 16 in Pfeilrichtung 53 verdreht, bis die Anschlagnase 37 an die Außenkante 47 der Aussparung 46 anschlägt. In dieser Position befindet sich die Verriegelungsnase 38 fluchtend über der Rastnut 45 und rastet folglich in diese ein, sobald kein Zug mehr aufgebracht wird.

In gleichem Maße wie der Schlauchanschluß 16 verdreht wird, dreht sich infolge Mitnahme über die Mitnehmernase 32 das bei der Ausführung gemäß den Fig. 1, 2, 6 und 7 von einer radial eingreifenden Sicherungsklammer 56 axial festgelegte vordere Steuerrohr-Teilstück 19 in Pfeilrichtung 53 (vgl. Fig. 3), wobei die Steueröffnungen 21 des Steuerkopfes 20 in die in Fig. 7 dargestellte Deckungslage mit den Durchtrittsöffnungen 22 der Steuerhülse 24 gelangen. Aufgrund der relativen Verschiebung des Schlagkolbens 4 gegenüber der feststehenden Steuerhülse 24 sind nunmehr die vom Schlagkolben 4 aus gesehen hinteren Durchtrittsöffnungen 22 in der Steuerhülse 24 durch den

Kolbenmantel 5 und das Steuerrohr 15 bzw. 16, 19 verschlossen, während die dem Schlagkopf 4 näheren Durchtrittsöffnungen 22 und die Steueröffnungen 21 im Steuerkopf 20 offen sind. Die Druckluft tritt über die Bohrung 51 in den Steuerkopf 20 und damit in den Arbeitsraum 52 ein, von wo sie gleichzeitig auch in die Durchtrittsöffnungen 21 und 22 eintreten kann, die jedoch zunächst noch von dem Kolbenmantel 5 und dem Steuerrohr 15 verschlossen sind. Der Schlagkolben 4 bewegt sich daher zunächst nach vorn, wobei die vor seiner Stirnseite befindliche Luft wiederum über den Ringspalt 3 zwischen dem Gehäuse 2 und dem Schlagkolben 4 bzw. dem Kolbenmantel 5 zu den Steueröffnungen 6 gelangt, die nunmehr hinter der Steuerhülse 24 liegen und somit den Austritt der Luft über den Steuerraum 55 und die Entlüftungsbohrungen 11 im Elasticring 10 in die freie Atmosphäre ermöglichen.

Für das Umstellen von Vorlauf auf Rücklauf bzw. umgekehrt braucht bei der erfundungsgemäß Vorrichtung somit lediglich das zweiteilige Steuerrohr 15 nach dem Entriegeln des Schlauchanschlusses 16 um etwa 90° entweder bis zu dem von der Außenkante 48 oder bis zu dem von der Außenkante 47 der Aussparung 46 im Lagerrohr 14 definierten Anschlag ganz nach rechts oder ganz nach links gedreht zu werden. Bei einer Linksdrehung in Pfeilrichtung 53 (vgl. Fig. 3 und 5) bewegt sich das Rammbohrgerät 1 rückwärts, während es sich bei einer Rechtsdrehung bis in die in Fig. 5 dargestellte Eingriffssituation der Arretierung 35 vorwärts bewegt.

#### Patentansprüche

1. Rammbohrgerät mit einem in einem rohrförmigen Gehäuse axial verschiebbaren Schlagkolben und einer dessen Vor- und Rückbewegung durch Überfahren von im Schlagkolben befindlichen radialen Steueröffnungen steuernden, drehbar gelagerten, an einen Versorgungsschlauch angeschlossenen Steuerrohr mit korrespondierenden Steueröffnungen, gekennzeichnet durch ein mehrteiliges Steuerrohr (15), dessen in Schlagrichtung geschen hinteres, an den Versorgungsschlauch (17) angeschlossenes Teilstück (16) vom Betriebsdruck entlastet und über eine kraftbeaufschlagte, durch Zug am Versorgungsschlauch (17) gegen die beaufschlagende Kraft (33, 34) axial entriegelbare Arretierung (35) mit dem Lagerrohr (14) verbunden ist.
2. Rammbohrgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Steuerrohr-Teilstück (19) axial verschiebefest im Lagerrohr (14) gehalten ist.

3. Rammbohrgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Feder (33) die Arretierung (35) beaufschlagt.
4. Rammbohrgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der in einer in einem Ringraum zwischen dem Lagerrohr (14) und dem Schlauchanschluß - Teilstück (16) angeordneten Druckkammer (34) herrschender Druck die Arretierung (35) beaufschlagt.
5. Rammbohrgerät nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine feder- und druckbeaufschlagte Arretierung (35).
6. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierung (35) aus axial in Schlagrichtung (7) vorkragenden Nasen (37, 38) des Steuerrohres (15) und mit den Nasen (37, 38) korrespondierenden Nuten (44, 45, 46) des Lagerrohres (14) besteht.
7. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch einen drehfest auf dem Schlauchanschluß (16) angeordneten Arretierring (39) mit zwei Nasen (37, 38).
8. Rammbohrgerät nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich eine Anschlag- und eine Verriegelungsnase (37, 38) diametral gegenüberliegen.
9. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseite (40) des Lagerrohres (14) Rastnuten (44, 45) und axial tiefer als die Rastnuten (44, 45) endende Aussparungen (46) aufweist.
10. Rammbohrgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkanten (47, 48) der Aussparung (46) den Drehweg des Steuerrohres (15 bzw. 16, 19) begrenzende Anschläge für die Anschlagnase (37) bilden.
11. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauchanschluß (16) mit einer Mitnehmernase (32) in eine Axialausnehmung (31) des in Schlagrichtung (7) vor deren Teilstückes (19) des Steuerrohres (15) eingreift.
12. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch eine Endlagenbegrenzung (41) des Axialhubes

des Schlauchanschlusses (16) beim Entriegeln der Arretierung (35).

13. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagerrohr (14) an seinem in Schlagrichtung (7) gesehen hinteren Ende in einem mit axialen Entlüftungsbohrungen (11) versehenen, zylindrischen Federungsblock (10) gelagert ist.
14. Rammbohrgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Federungsblock als Elastic – Ring (10) ausgebildet ist und mindestens einen sich über die gesamte Länge des Elastic – Rings (10) erstreckenden Trennschlitz (50) aufweist.

### Claims

1. A ram boring machine comprising a striking piston which is axially displaceable in a tubular housing and a control pipe with control openings therein which is rotatably mounted in a bearing, is connected to a supply hose, and controls its forward and reverse movement by travelling over corresponding radial control openings in the striking piston, characterised by a multipart control pipe (15) whose rear part (16) – viewed in the ramming direction – connected to the supply hose (17) is relieved of the working pressure and is connected to the bearing pipe (14) by a force – loaded, axially unlockable locking device (35).
2. A ram boring machine according to claim 1, characterised in that the front part (19) of the control pipe is held axially non – displaceably in the bearing pipe (14).
3. A ram boring machine according to claim 1 or claim 2, characterised in that a spring (33) loads the locking device (35).
4. A ram boring machine according to claim 1 or claim 2, characterised in that the pressure prevailing in a pressure chamber (34) located in an annular space between the bearing pipe (14) and the hose coupling piece (16) loads the locking device.
5. A ram boring machine according to claim 1 or claim 2, characterised by a locking device (35) that is spring and pressure loaded.
6. A ram boring machine according to one or more of claims 1 to 5, characterised in that the locking device (35) comprises lugs (37, 38) of

the control pipe (15) projecting axially in the ramming direction (7) and grooves (44, 45, 46) in the bearing pipe (14) corresponding to the lugs (37, 38).

- 5
7. A ram boring machine according to one or more of claims 1 to 6, characterised by a locking ring (39) with two lugs (37, 38) arranged non – rotatably on the hose connection (16).
- 10
8. A ram boring machine according to claim 6 or claim 7, characterised in that a driving and a locking lug (37, 38) are diametrically opposed to one another.
- 15
9. A ram boring machine according to one or more of claims 6 to 8, characterised in that the front end face (40) of the bearing pipe (14) has detent grooves (44, 45) and recesses (46) ending axially deeper than the detent grooves (44, 45).
- 20
10. A ram boring machine according to claim 9, characterised in that the outer edges (47, 48) of the recess (46) form stops for the stop lug (37) limiting the extent of rotation of the control pipe (15 or 16, 19).
- 25
11. A ram boring machine according to one or more of claims 1 to 10, characterised in that the hose connection (16) engages with a drive lug (32) in an axial recess (31) of the front part (19) – in the ramming direction (7) – of the control pipe (15).
- 30
12. A ram boring machine according to one or more of claims 1 to 11, characterised by a limiter (41) for the end position of the axial stroke of the hose connection (16) on unlocking the locking device (35).
- 35
13. A ram boring machine according to one or more of claims 1 to 12, characterised in that the bearing pipe (14) is mounted at its rear end – viewed in the ramming direction (7) – in a resilient cylindrical block (10) provided with axial vent openings (11).
- 40
14. A ram boring machine according to claim 13, characterised in that the resilient block is in the form of an elastic ring (10) and has at least one separating slit (50) extending over the whole length of the elastic ring (10).
- 45
- 50
- 55

## Revendications

1. Mouton de forage comprenant un piston frappeur pouvant se déplacer axialement dans un bâti en forme de tube et un tube de direction comportant des ouvertures de direction correspondantes, relié à un tuyau d'alimentation, logé de manière à pouvoir tourner, dirigeant le mouvement aller et retour dudit piston en passant sur des ouvertures de direction radiales se trouvant dans le piston frappeur, caractérisé par un tube de direction (15) en plusieurs parties dont la partie postérieure (16), vue dans le sens du forage, reliée au tuyau d'alimentation (17) n'est pas soumise à la pression de fonctionnement et est reliée au tube de palier (14) via un dispositif d'arrêt (35) alimenté en pression, pouvant être débloqué axialement par traction sur le tube d'alimentation (17) contre la force alimentée (33, 34).
2. Mouton de forage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie antérieure du tube de commande (19) est maintenue dans le tube du palier (14) de manière à ne pas pouvoir être déplacé axialement.
3. Mouton de forage selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un ressort (33) alimente le dispositif d'arrêt (35).
4. Mouton de forage selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la pression régnant dans une chambre de pression (34) disposée dans un espace annulaire entre le tube du palier (14) et la partie de raccord de tuyau (16) alimente le dispositif d'arrêt (35).
5. Mouton de forage selon les revendications 1 ou 2, caractérisé par un dispositif d'arrêt (35) alimenté par ressort ou par pression.
6. Mouton de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif d'arrêt (35) est constitué par des tenons (37, 38) du tube de commande (15) en saillie axialement dans le sens du forage (7) et par des rainures (44, 45, 46) dans le tube du palier (14) correspondant au tenons (37, 38).
7. Mouton de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6, caractérisé par un anneau d'arrêt (39), comportant deux tenons (37, 38), disposé sans pouvoir être tourné sur le raccord du tuyau (16).
8. Mouton de forage selon les revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'un tenon de butée et un tenon d'encliquetage (37, 38) soient disposés diamétralement l'un en face de l'autre.
9. Mouton de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la face frontale (40) du tube de palier (14) présente des rainures d'encliquetage (44, 45) et des évidements (46) axialement plus profonds que les rainures d'encliquetage (44, 45).
10. Mouton de forage selon la revendication 9, caractérisé en ce que les bords externes (47, 48) de l'évidement (46) forment les butées limitant le parcours du tube de commande (15 ou 16, 19) pour les tenons de butée (37).
11. Mouton de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le raccord de tuyau (16) s'agrippe dans un évènement (31) axial de la partie antérieure (19) dans le sens du forage (7) du tube de commande (15) au moyen d'un tenon d'accompagnement (32).
12. Mouton de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 11, caractérisé par une limitation de la position finale (41) de l'arbre axial du raccord de tuyau (16) lors du déblocage du dispositif d'arrêt (35).
13. Mouton de forage selon une ou plusieurs des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le tube du palier (14) est fixé, en son extrémité arrière, vue dans le sens du forage (7) dans un bloc amortisseur (10) cylindrique pourvu de trous d'aération (11) axiaux.
14. Mouton de forage selon la revendication 13, caractérisé en ce que le bloc amortisseur est constitué par un anneau élastique (10) et présente au moins une fente de séparation (50) sur toute la longueur de l'anneau élastique (10).

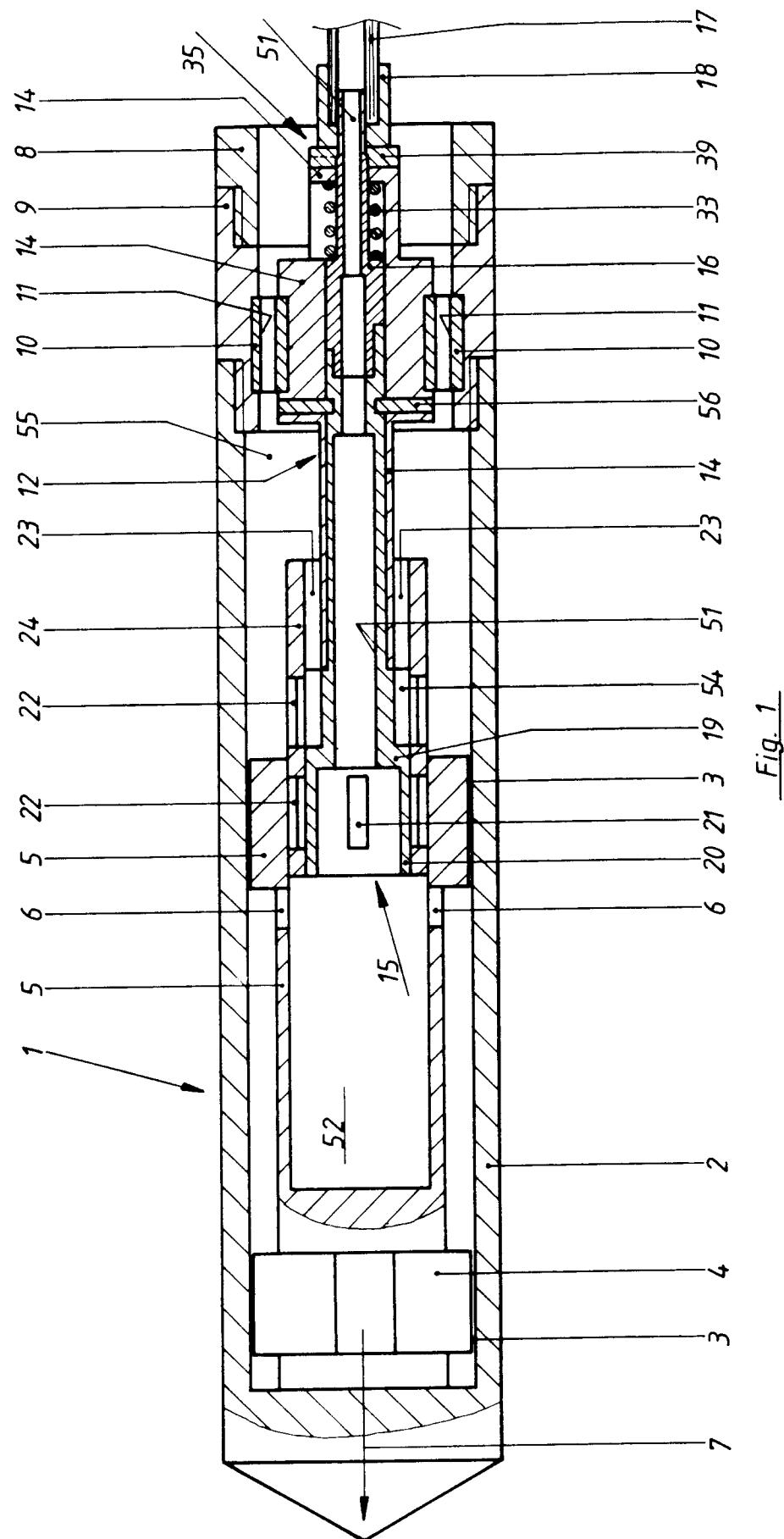
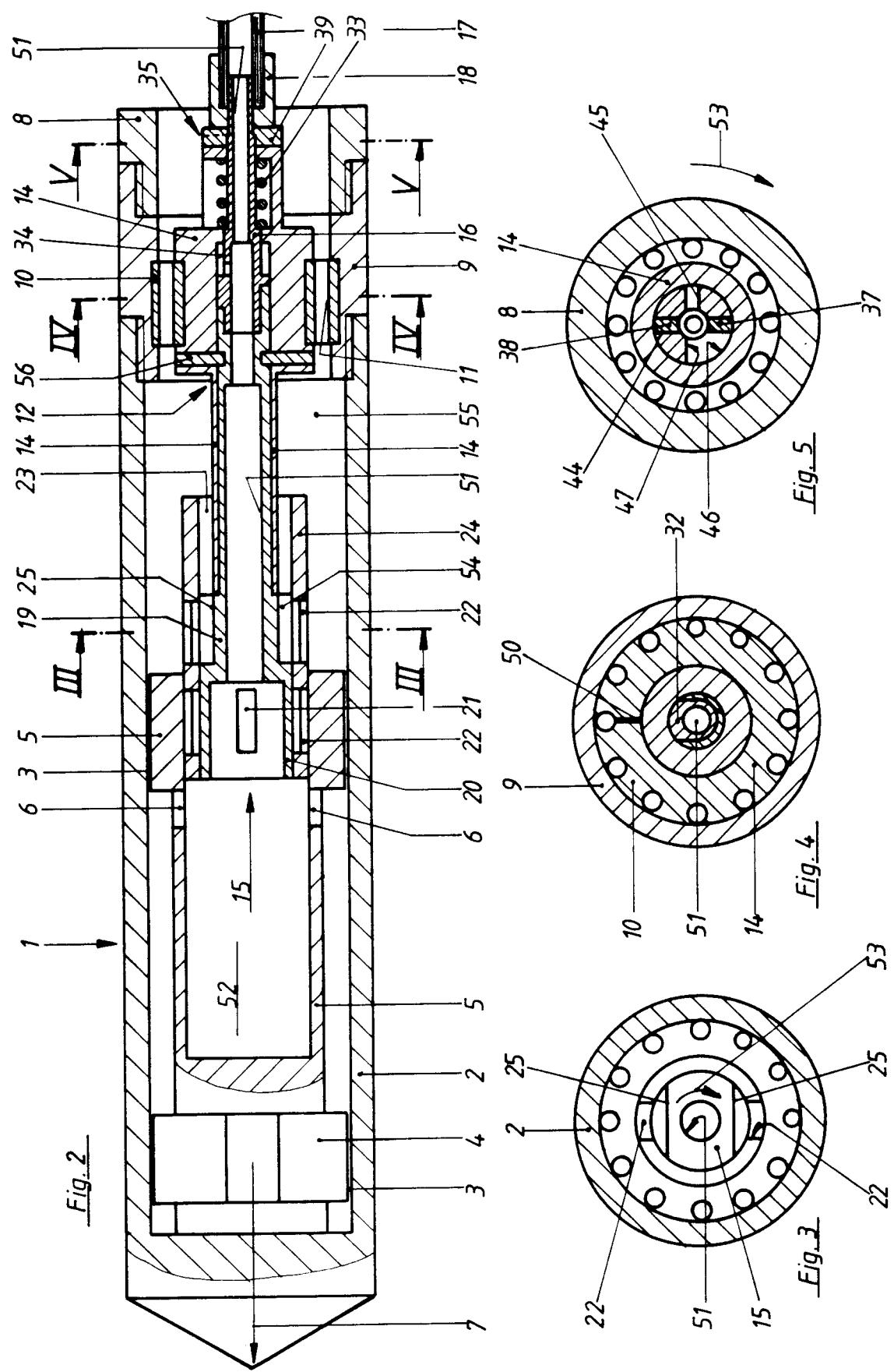


Fig. 1



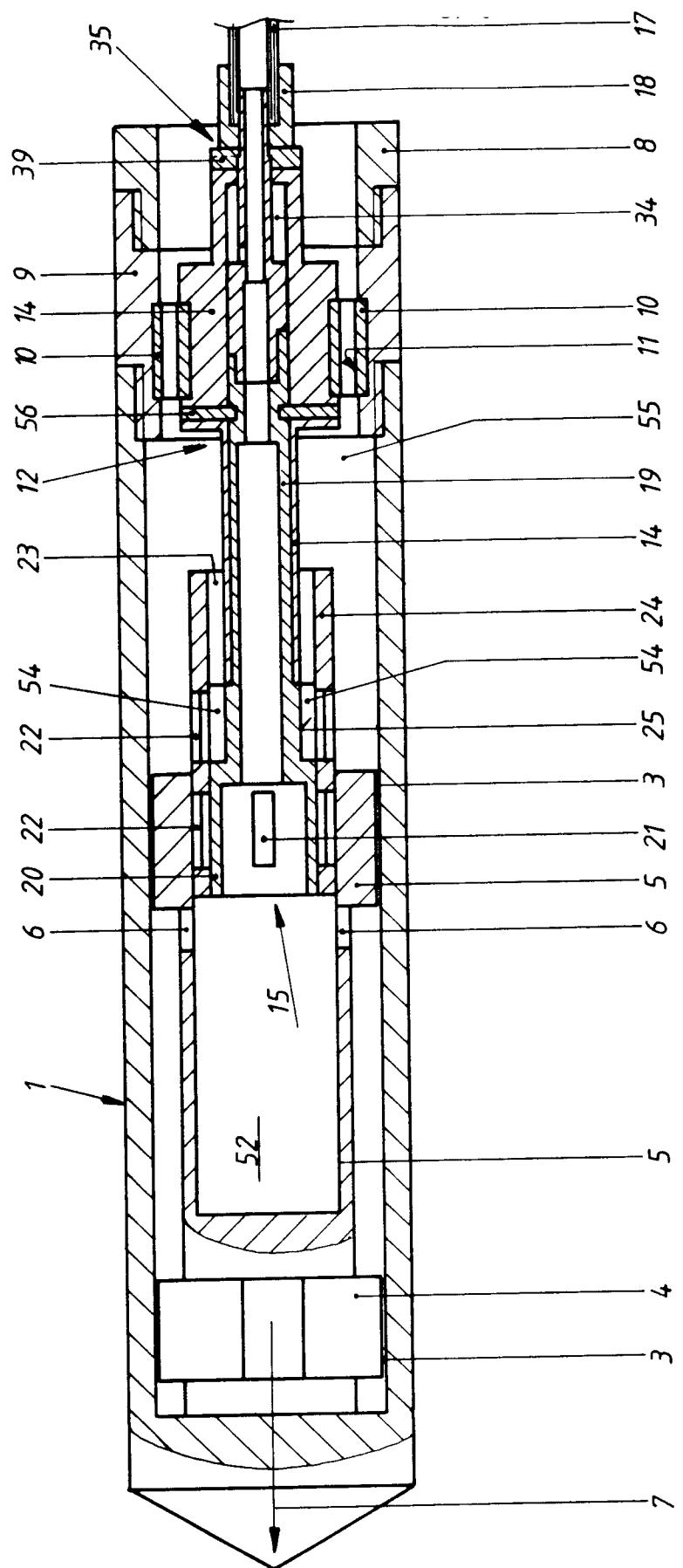


Fig. 6

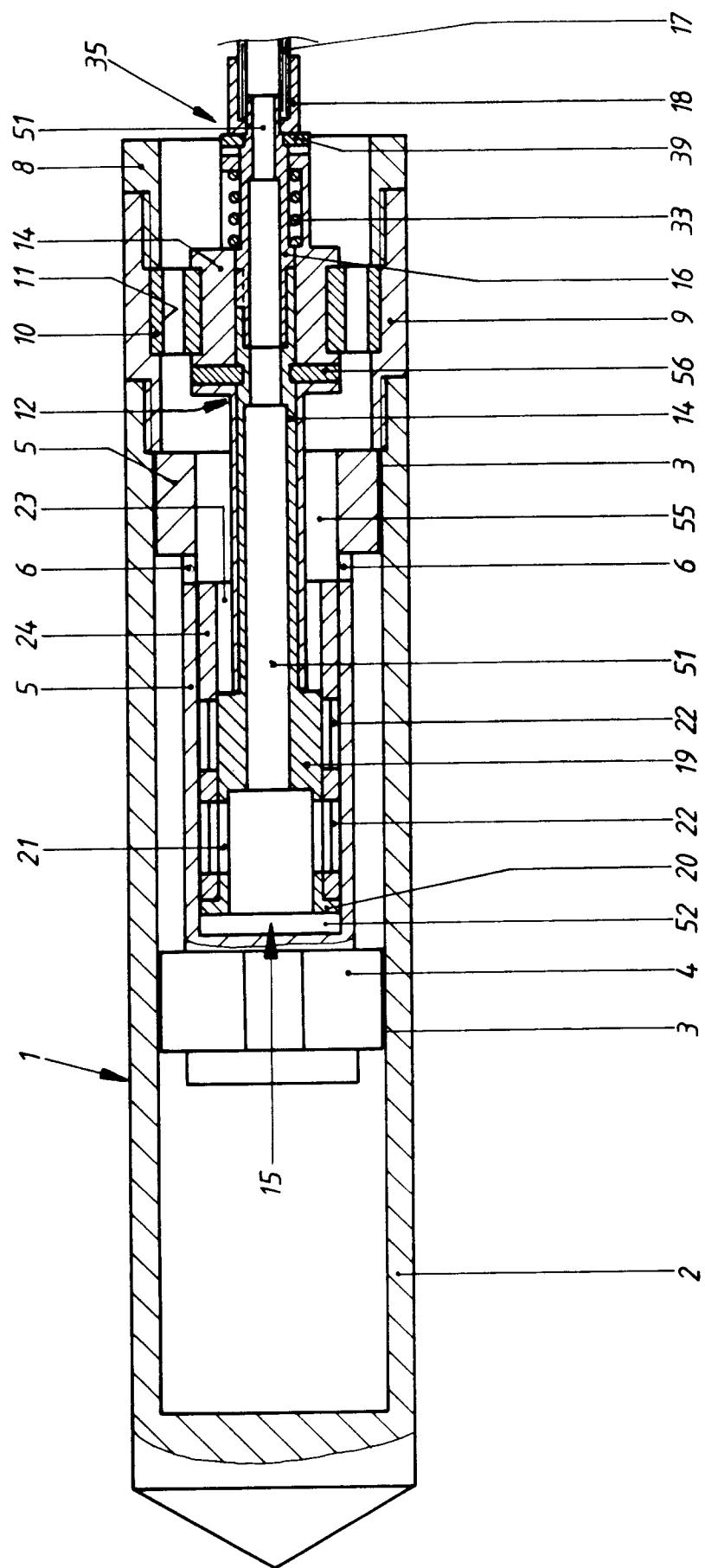
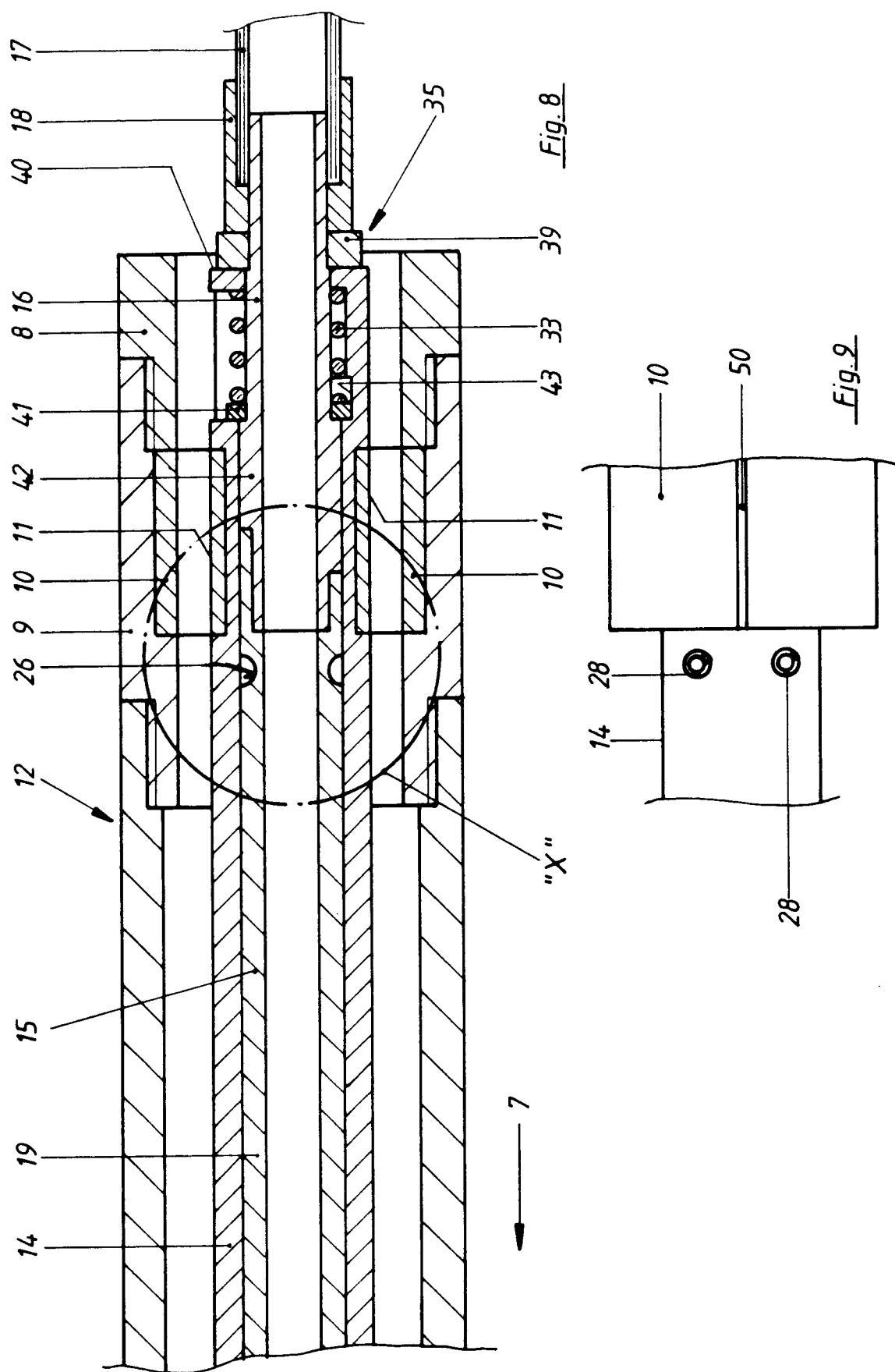


Fig. 2



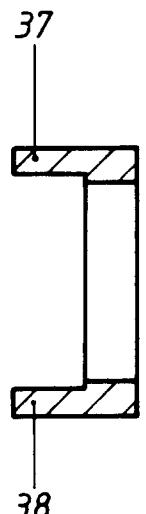


Fig. 11

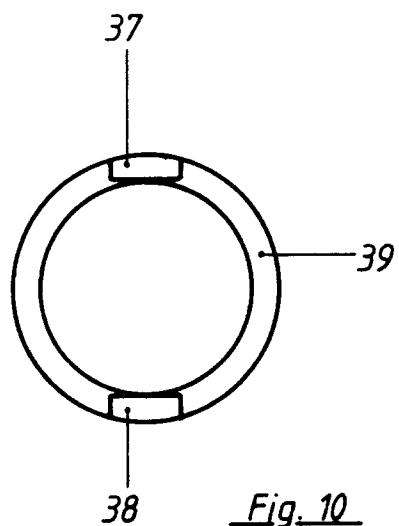


Fig. 10

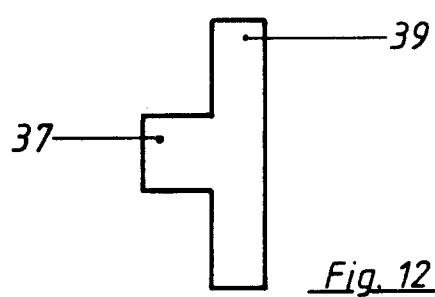


Fig. 12

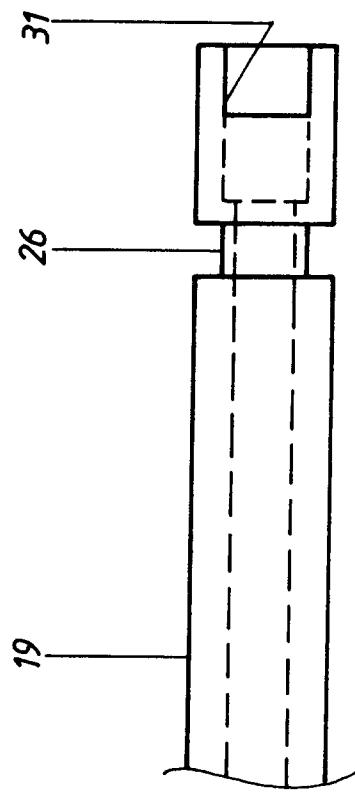


Fig. 13

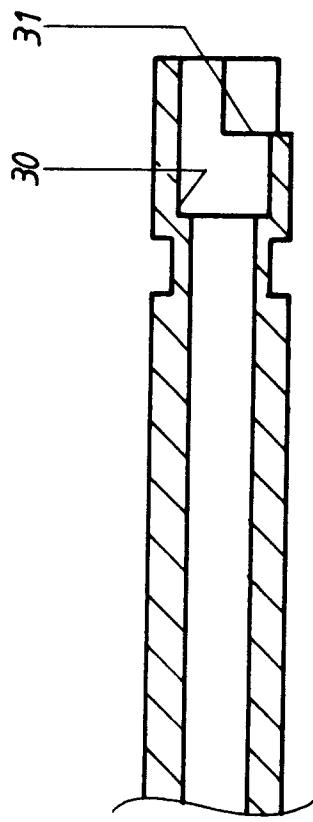
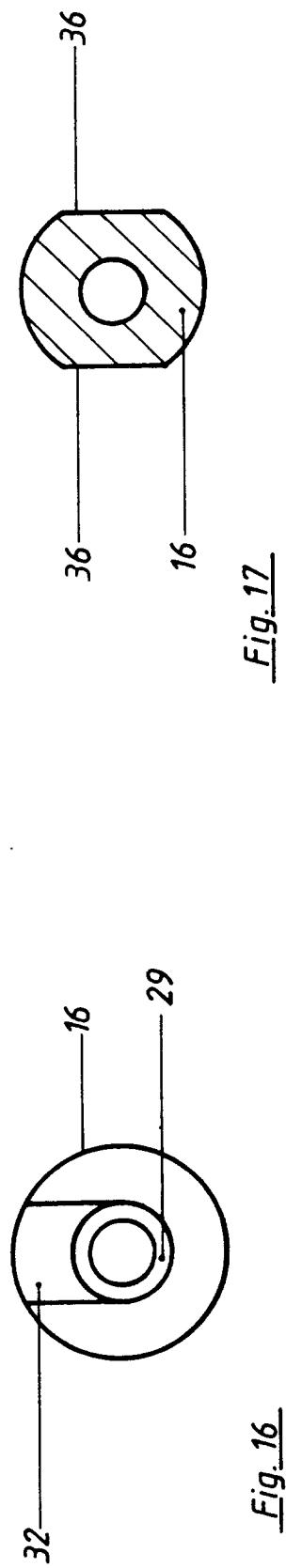
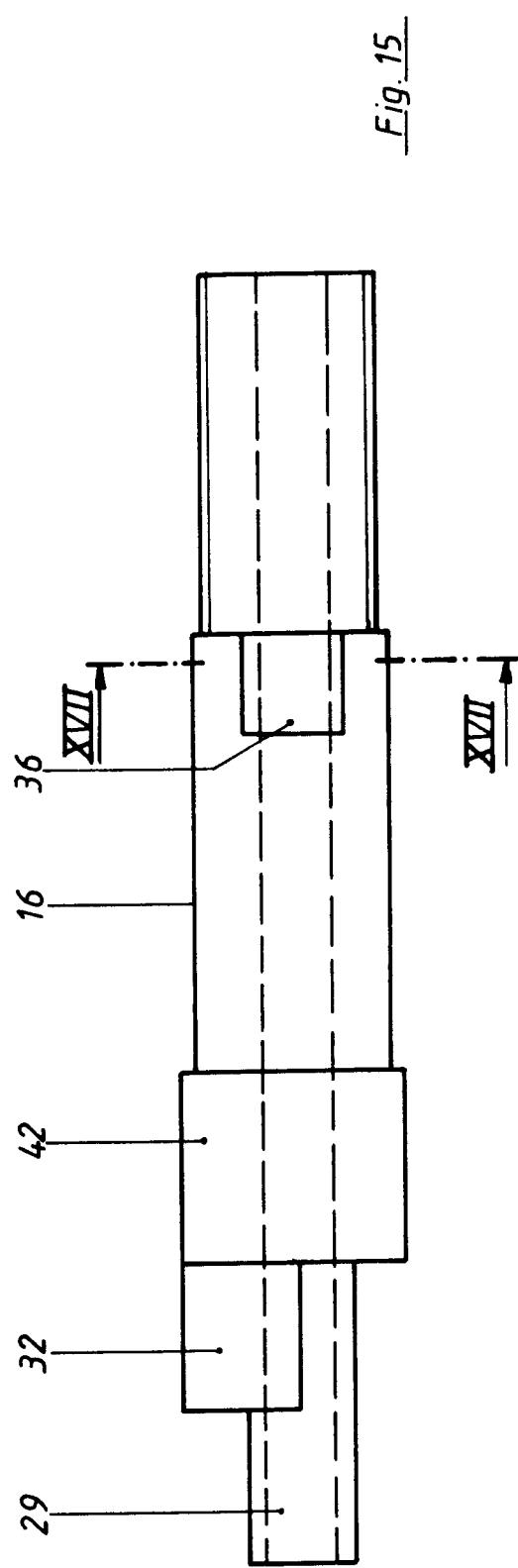
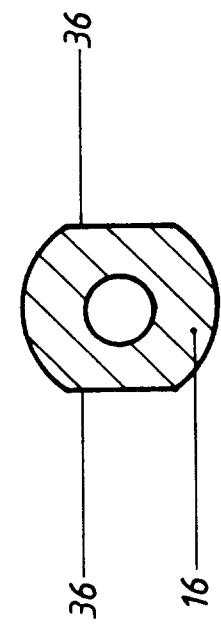


Fig. 14



*Fig. 17*



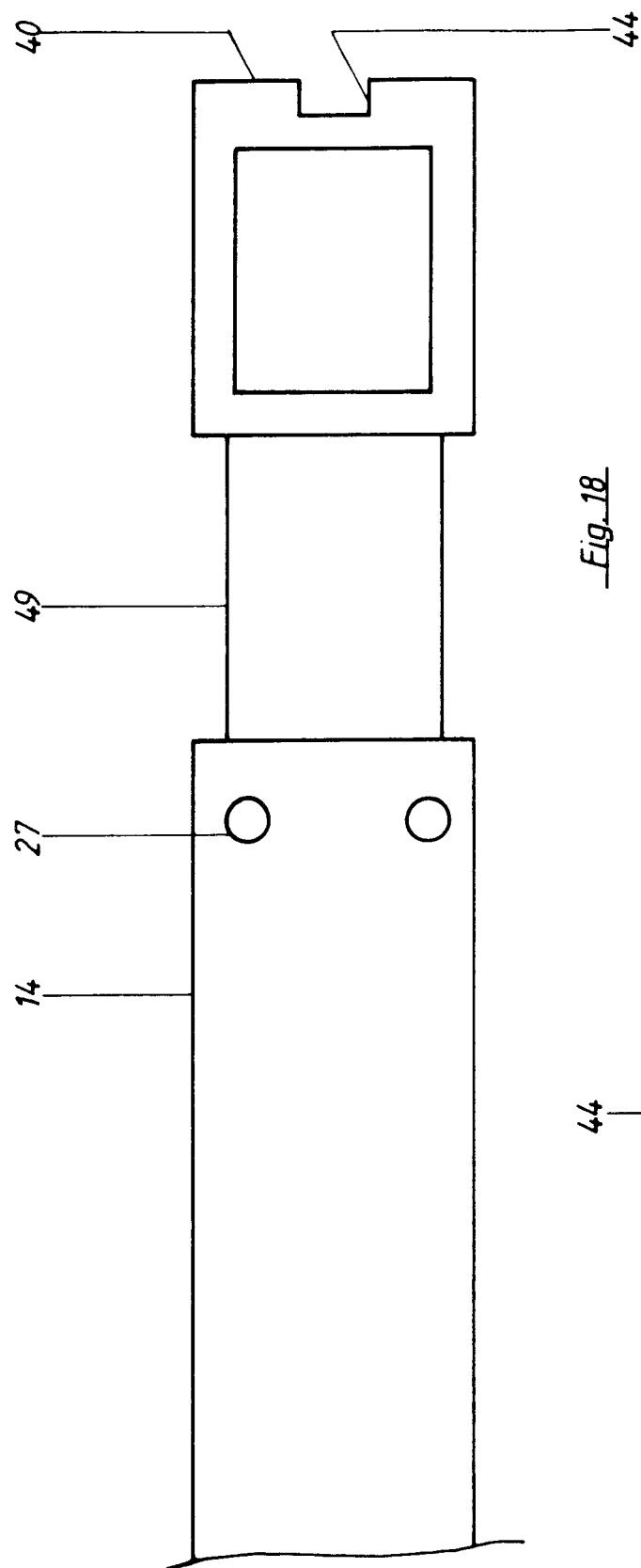


Fig. 18

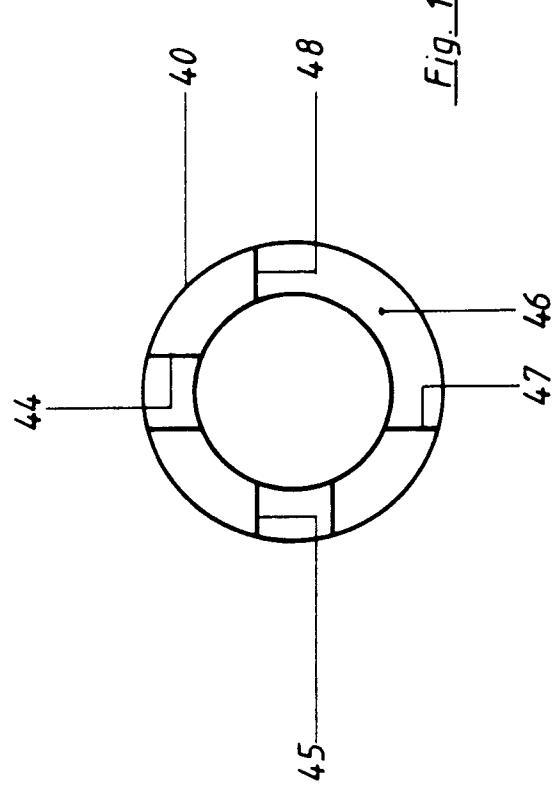


Fig. 19

