



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 558 097 A1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **93106712.8**

⑮ Int. Cl. 5: **E21B 7/06, E21B 7/26,  
E21B 4/14**

⑭ Anmeldetag: **07.07.88**

Diese Anmeldung ist am 26 - 04 - 1993 als Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 60 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

⑯ Priorität: **25.07.87 DE 3724619  
16.10.87 DE 3735018**

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.09.93 Patentblatt 93/35**

⑱ Veröffentlichungsnummer der früheren Anmeldung nach Art. 76 EPÜ: **0 301 287**

⑲ Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH FR GB IT LI NL**

⑳ Anmelder: **Schmidt, Paul  
Reiherstrasse 1  
D-57368 Lennestadt(DE)**

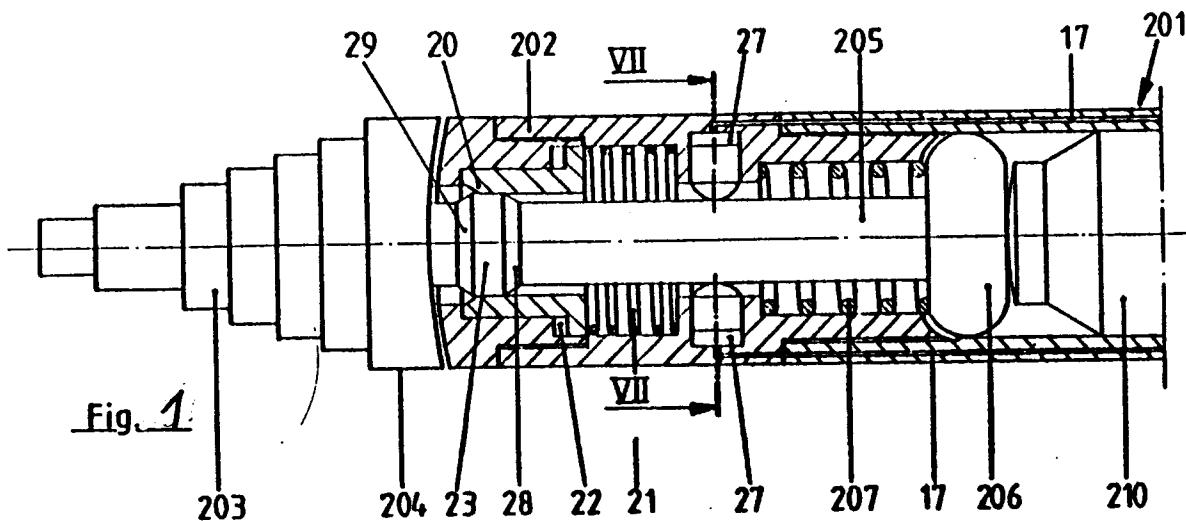
㉑ Erfinder: **Schmidt, Paul  
Reiherstrasse 1  
D-57368 Lennestadt(DE)**

㉒ Vertreter: **König, Reimar, Dr.-Ing. et al  
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König  
Dipl.-Ing. Klaus Bergen Wilhelm-Tell-Strasse  
14 Postfach 260254  
D-40095 Düsseldorf (DE)**

### ㉓ Rammbohrgerät.

㉔ Ein druckmittelbetriebenes Rammbohrgerät (1) für Erdbohrungen mit einer von einem im Gerätekörper (2) hin- und herbewegten Schlagkolben (10) beaufschlagten Schlagspitze (4), bei dem die

Schlagspitze (4) radial verstellbar im Gehäuse (2) angeordnet ist, ermöglicht gezielte Richtungsänderungen.



EP 0 558 097 A1

Die Erfindung betrifft ein druckmittelbetriebenes Rammbohrgerät für Erdbohrungen mit einer von einem in einem Gerätegehäuse hin- und herbewegten Schlagkolben beaufschlagten radial verstellbar im Gehäuse angeordneten Schlagspitze.

Der Aufbau und die Funktion eines druckmittelbetriebenen Rammbohrgeräts sind in der deutschen Patentschrift 21 57 295 beschrieben. Ein derartiges Rammbohrgerät dient in erster Linie dazu, Versorgungsleitungen, wie beispielsweise Wasserleitungen oder Kabel unter Straßen oder Dämmen oder sonstigen Gebäuden und Hindernissen zu verlegen, ohne daß gleichzeitig die Straßendecke bzw. die Erd-Oberfläche aufgerissen werden muß. Dies geschieht in der Weise, daß das sich im Erdreich vorwärtsbewegende Rammbohrgerät das Erdreich nach der Seite verdrängt und einen Kanal hinterläßt, in dem gleichzeitig oder später die Versorgungsleitung eingezogen wird. Die Schlagspitze dient dazu, während der Vorwärtsbewegung des Rammbohrgerätes Steine oder andere Hindernisse zu zertrümmern und zur Seite zu drücken, d.h. den Weg für das nachrückende Gehäuse freizuschlagen. Jedoch läßt es sich nicht immer vermeiden, daß das Rammbohrgerät beim Treffen auf ein Hindernis aus der gewollten Richtung läuft.

Ein Rammbohrgerät mit gezielter Laufrichtung ist aus der DE-OS 22 42 605 bekannt und weist an seinem rückwärtigen Ende eine rohrförmig gebogene Verlängerung auf, die ebenfalls mit gebogenen Leitflächen versehen ist, um auf diese Weise einen bogenförmigen Verlauf der Erdbohrung zu erreichen. Derartige bogenförmig verlaufende Erdbohrungen herzustellen ist beispielsweise dann erforderlich, wenn in engen Straßen mit schmalen Bürgersteigen keine Möglichkeit besteht, Start- und Zielgruben auszuheben, die wenigstens so tief sein müssen, daß das Rammbohrgerät in der Startgrube waagerecht angesetzt werden kann und dabei noch sämtliche, unterhalb der Straßendecke liegende Leitungen unterfährt. Die starren Leitflächen dienen folglich dazu, einen bereits vor dem Ansetzen des Gerätes beabsichtigten bogenförmigen Verlauf der Erdbohrung zu ermöglichen; während des Betriebes läßt sich die Richtung nicht beeinflussen.

In der britischen Patentschrift 1 303 547 ist ein druckmittelbetriebenes Rammbohrgerät für Erdbohrungen mit einer von einem im Gerätegehäuse hin- und herbewegten Schlagkolben beaufschlagten Schlagspitze beschrieben, das von einem Mantelrohr mit Abstand umhüllt und gegenüber dem Mantelrohr mittels wahlweise druckmittelbeaufschlagbarer Stellmittel radial verstellbar ist, um die Vorschubrichtung des Rammbohrgeräts während des Betriebes zu beeinflussen bzw. zu korrigieren.

Bei einem aus der belgischen Patentschrift 865 955 bekannten Bohrgerät mit einer Schlagspitze läßt sich mittels gesteuert verstellbarer Stellele-

mente die Spitze des Bohrgeräts radial verstetlen. Bei diesem Bohrgerät wird der Vortrieb nicht durch ein druckmittelbetriebenes Rammbohrgerät erzeugt, sondern durch Schläge auf das Ende eines mit der Spitze verbundenen Rohres.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Rammbohrgerät zu schaffen, mit dem sich gezielte Richtungsänderungen durchführen lassen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch mehrere in einer Radialebene um einen Zapfen der Schlagspitze herum angeordnete Stellelemente gelöst. Bedingt durch die radiale Verstellbarkeit läßt sich die Schlagspitze, die entweder längsbeweglich im Gehäuse angeordnet oder starr mit dem Gehäuse verbunden sein kann, bei von der geraden Vortriebsrichtung entweder in horizontaler oder vertikaler Ebene abweichendem Verlauf aus ihrer üblicherweise zentrischen Lage im Gehäuse beliebig verstetlen und damit der Richtungsabweichung entsprechend entgegenwirken. Richtungsabweichungen lassen sich beispielsweise durch einen am Rammbohrgerät angeordneten Meßaufnehmer registrieren und auf einem entfernten Schaltpult von einer Bedienungsperson ablesen. Bei Richtungsänderungen kann die Bedienungsperson die entsprechende Korrektur vom Schaltpult aus veranlassen, beispielsweise über hydraulische oder pneumatische, an die Schlagspitze angeschlossene Druckleitungen.

Zum Verstellen der Schlagspitze aus ihrer Mittellage lassen sich gemäß einer bevorzugten Ausführung mehrere in einer Radialebene um den Zapfen der Schlagspitze herum angeordnete Stellkolben vorsehen. Hierbei lassen sich vorteilhaft drei unabhängig voneinander beaufschlagbare Kolben umfangsverteilt anordnen und über im Gehäuse des Rammbohrgerätes angeordnete Druckleitungen mit Versorgungsanschlüssen verbinden. Während der Kolben der einen Pumpe beaufschlagt wird, dabei z.B. mit einer Schale gegen den Zapfen drückt und die Spitze aus ihrer Mittellage bewegt, fahren die Kolben der anderen Pumpen entsprechend in das Pumpengehäuse bzw. in den Zylinderraum hinein, d.h. der Zapfen bzw. die Schlagspitze wird mittels koordinierter Stellbewegungen der Kolbenpumpen positioniert.

Bei einer vorteilhaft mit einer Druckfeder zusammenwirkenden entriegelbaren Arretierhülse, die in der Mittellage der Schlagspitze einen Zentrierring des Zapfens der Schlagspitze umschließt, läßt sich ein Geraudeauslauf des Rammbohrgerätes im drucklosen Zustand der Kolben gewährleisten, d.h. die Schlagspitze liegt während des normalen Betriebes in ihrer Mittellage fest, aus der sie sich nur bei gewünschten Richtungsänderungen verstetlen läßt, was das vorherige Entriegeln der Arretierhülse gegen die Kraft der Druckfeder voraussetzt. Die Arretierhülse läßt sich von ihren den Zentrierring

umschließenden Sitz durch Zuführen eines Druckmittels, wie insbesondere Hydraulikflüssigkeit, in einen die Arretierhülse aufnehmenden Zylinderraum entfernen.

Die Arretierhülse lässt sich vorteilhaft als axial beweglicher Steuerschieber ausbilden, der in einem mittels eines Druckmittels beaufschlagbaren Verlängerungszapfen eine axiale Zentralbohrung und entsprechend der Anzahl der zu versorgenden Kolben radiale Verteilerbohrungen aufweist, die an Steuerleitungen der Kolben anschließbar sind. In diesem Fall lassen sich sämtliche Kolben mittels lediglich einer vom rückwärtigen Ende durch das Gehäuse des Rammbohrgerätes geführten Druckleitung mit Hydraulikflüssigkeit speisen; denn der Steuerschieber wird abhängig von dem einstellbaren, auf dem als Kolben wirkenden Verlängerungszapfen anstehenden Druck axial soweit vorgeschoben, bis eine Strömungsverbindung hergestellt ist, die die Zentralbohrung mit der radialen Verteilerbohrung und der Steuerleitung des angesteuerten Kurbels verbindet. Die radialen Verteilerbohrungen sind axial mit Abstand voneinander umfangsverteilt im Verlängerungszapfen angeordnet.

Bei einer anderen Lösung können axial verschiebbare Stellkolben mit schrägen Kolbenflächen an korrespondierenden, entgegengesetzt geneigten Schrägläufen am Ende des Zapfens der Schlagspitze anliegen. Das radiale Verstellen der Schlagspitze wird hierbei durch Verschieben mindestens eines Kolbens in die der Verschieberichtung der anderen Kolben entgegengesetzte Richtung erreicht, d.h. alle Kolben werden aus ihrer durch die Mittelstellung der Schlagspitze definierten Ausgangsposition bewegt, jedoch zumindest ein Kolben in anderer Richtung als die anderen Kolben. Mittels der von den korrespondierenden Schrägläufen definierten schießen Ebene lassen sich beliebige radiale Verstellungen durchführen.

Die Stellkolben können sich gegen Druckfedern abstützen, die vorteilhaft in Ausnehmungen einer einer kugelförmigen Verdickung des Zapfens formschlüssig anliegenden Zentrierringe angeordnet sind. Während des Normalbetriebs des Rammbohrgerätes, d.h. solange keine Richtungsänderungen erforderlich sind, halten die Druckfedern die Schlagspitze in ihrer Mittelstellung, wobei die Federkraft dem auf die Kolben anstehenden Druck entspricht, d.h. die Kolben sind zwischen der Federsäule und der Flüssigkeitssäule eingespannt. Beim Verstellen der Schlagspitze aus der Mittelstellung wird der eine Kolben mit einem die Federkraft übersteigenden Druck belastet, während die anderen Stellkolben drucklos sind. Die drucklosen Stellkolben werden von den sich entspannenden Druckfedern entgegen der Richtung des mit höherem Druck beaufschlagten Stellkolbens aus ihrer Ausgangslage bewegt. Nach der Richtungskorrektur werden

sämtliche Kolben mit demselben, der Federkraft entsprechenden Druck belastet. Die zusammengepreßte Feder entspannt sich dann, während die entspannten Federn bis zur Ausgangslage der Kolben zusammengedrückt werden; die Federn führen die Kolben in ihre Ausgangslage zurück.

Gemäß einer weiteren Ausführung können in einer Radialebene um den Zapfen der Schlagspitze herum vorzugsweise pneumatisch aufblasbare Gummibälge angeordnet sein. Die beim Aufblasen der sich in dem Gehäuse des Rammbohrgerätes abstützenden Gummibälge bewirkte Reaktionskraft übt eine die Schlagspitze aus ihrer Mittelstellung verstellende Bewegung aus.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele des näheren erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 5  | <u>Fig. 1</u> | im Längsschnitt das vordere Ende eines eine längsbewegliche Schlagspitze mit Stufenkopf aufweisenden Rammbohrgerätes und erfindungsgemäß radial um einen Zapfen der Schlagspitze herum angeordnete Stellkolben, entlang der Linie VI-VI von Fig. 2 geschnitten,   |
| 10 | <u>Fig. 2</u> | das Rammbohrgerät gemäß Fig. 1 entlang der Linie VII-VII von Fig. 1 geschnitten,  |
| 15 | <u>Fig. 3</u> | das Rammbohrgerät gemäß Fig. 1 mit aus der Mittelstellung verstellter Schlagspitze,   |
| 20 | <u>Fig. 4</u> | im Längsschnitt das vordere Ende eines Rammbohrgerätes mit einem starren, d.h. mit dem Gehäuse einstückigen Stufenkopf und darin angeordneter Schlagspitze, die am Ende eines in das Gehäuse ragenden Zapfens einen von einer als Steuerschieber ausgebildeten Arretierhülse umschlossenen Zentrierring aufweist, |
| 25 | <u>Fig. 5</u> | das Rammbohrgerät gemäß Fig. 4 entlang der Linie X-X von Fig. 4 geschnitten,  |
| 30 | <u>Fig. 6</u> | das Rammbohrgerät gemäß Fig. 4 mit aus der Mittelstellung verstellter Schlagspitze,   |
| 35 | <u>Fig. 7</u> | das Rammbohrgerät gemäß Fig. 6 entlang der Linie XII-XII von Fig. 6 geschnitten,  |
| 40 | <u>Fig. 8</u> | das vordere Ende eines Rammbohrgerätes mit starrem Stufenkopf und darin angeordneter Schlagspitze, die am Ende eines in das Gehäuse ragenden Zapfens schräge Flächen besitzt, die mit Schrägläufen axial beweglicher Stellkolben korrespondieren, entlang der Linie XIII-XIII von                                 |
| 45 |               |   |
| 50 |               |   |
| 55 |               |   |

- Fig. 9 Fig. 9 geschnitten,  
das Rammbohrgerät gemäß Fig. 8 entlang der Linie XIV-XIV von Fig. 8 geschnitten,
- Fig. 10 das Rammbohrgerät gemäß Fig. 8 mit aus der Mittellage verstellter Schlagspitze,
- Fig. 11 im Längsschnitt das rückwärtige Ende eines ein Rammbohrgerät aufnehmenden Mantelrohres mit Anschlüssen sowie Druckleitungen zum Zuführen des die Verstellbewegungen des nicht dargestellten Rammbohrgerätes bewirkenden Druckmediums.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Rammbohrgerät 201 mit einer längsbeweglichen, mit einem Stufenkopf 203 versehenen Schlagspitze 204 dargestellt. Die Schlagspitze 204 des Rammbohrgerätes 201 wird während des Normalbetriebs, d.h. während des Geradeauslaufs des Rammbohrgerätes 201 von einer Arretierhülse 20 in der Mittellage gehalten. Dazu schiebt eine Druckfeder 21 die in einem Zylinderraum 22 axial verschiebbliche Arretierhülse 20 über einen an dem dem Bund 206 abgewandten Ende des Zapfens 5 der Schlagspitze 204 angeordneten Zentrierring 23. Um den Zapfen 205 herum sind in einer Radialebene drei Stellkolben 24, 25, 26 angeordnet (Fig. 2), deren Zylinderräume 27 über Druckleitungen 17 mit den am rückwärtigen Ende des Rammbohrgerätes 201 angeordneten Versorgungsanschlüssen 18 (vgl. Fig. 11) verbunden sind.

Zum radialen Verstellen der Schlagspitze 204 aus ihrer Mittellage gemäß Fig. 1 in die in Fig. 3 dargestellte außermittige Position wird der Zylinderraum 22 mit über eine nicht dargestellte Hydraulikleitung zugeführte Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt und die Arretierhülse 20 gegen die Kraft der Druckfeder 21 von dem Zentrierring 23 geschoben. Durch anschließendes Beaufschlagen einer der Stellkolben 24 bis 26 verstellt sich die Schlagspitze 204 in die gewünschte außermittige Lage; entsprechend der in Fig. 3 dargestellten außermittigen Position der Schlagspitze 204 wirkt der Stellkolben 24 mit einer größeren Kraft als die Stellkolben 25, 26 auf den Zapfen 205 und damit die Schlagspitze 204 ein. Die Stellkolben 25, 26 können ggf. völlig drucklos sein, wobei die Hydraulikflüssigkeit aus den Zylinderräumen 27 über nicht dargestellte Rückleitungen abläuft. Nach der Richtungskorrektur wird der Zylinderraum 22 der Arretierhülse 20 entlastet, so daß die sich daraufhin entspannende Druckfeder 21 die Arretierhülse 20 auf den zentrierring 23 schiebt und die Mittellage der Schlagspitze 204 festlegt. Sowohl der Zentrierring 23 als auch die Arretierhülse 20 besitzen das Aufschieben der Arretierhülse 20 unterstützende

schräge Führungsflächen 28 bzw. 29. Die die Schlagspitze 204 in der Mittellage festlegende Arretierhülse 20 erlaubt es, daß die Stellkolben 24 bis 26 während der Arretierung drucklos sein können, d.h. auf die Stellkolben wirkt ein Druck lediglich bei Richtungsänderungen ein.

Das Rammbohrgerät 301 mit starrer, d.h. nicht längsbeweglicher Schlagspitze 304 gemäß den Fig. 4 bis 7 besitzt in einer Radialebene um einen Zapfen 305 der Schlagspitze 304 herum angeordnete Stellkolben 324, 325, 326 sowie eine als Steuerschieber 30 ausgebildete Arretierhülse 320. Die Arretierhülse 320 des Steuerschiebers 30 nimmt in einem Hohlraum 31 eine Druckfeder 321 auf, die in der in Fig. 4 dargestellten Mittellage eine außerdem in dem Hohlraum 31 angeordnete, freibewegliche Begrenzungsscheibe 32 in Anlage an ein sich verjüngendes Mundstück 33 der Arretierhülse 320 hält. Das Mundstück 33 umgreift in dieser Position einen Zentrierring 323, der sich an dem der kugelförmigen Verdickung 316 abgewandten Ende des Zapfen 305 der Schlagspitze 304 befindet. Die Arretierhülse 320 setzt sich an der dem Mundstück 33 abgewandten Seite als Verlängerungszapfen 34 fort, der in einen über eine Druckleitung 35 mit einer nicht dargestellten Druckmittelquelle verbundenen Zylinderraum 36 ragt. Der Verlängerungszapfen 34 ist mit einer axialen Zentralbohrung 37 sowie radialen, umfangsverteilten, axial einen Abstand voneinander aufweisenden Verteilerbohrungen 38 versehen. Von jedem Zylinderraum 327 der Stellkolben 324, 325, 326 führt eine Steuerleitung 39 zu dem Verlängerungszapfen 34 des Steuerschiebers 30. Die Steuerleitungen 39, von denen in den Längsschnitten gemäß den Fig. 4 und 6 lediglich die den Stellkolben 324 und 326 zugehörigen Steuerleitungen 39 dargestellt sind, lassen sich wahlweise mit den radialen Verteilerbohrungen 38 des Verlängerungszapfens 34 verbinden.

Zum Verstellen der Schlagspitze 304 in die in Fig. 6 dargestellte außermittige Position wird die gemäß Fig. 4 drucklose Leitung 35 zunächst mit einem Druck  $P_0$  beaufschlagt, worauf die Druckfeder 321 zusammengepreßt und der Steuerschieber 30 in Pfeilrichtung 40 verschoben wird. Das Mundstück 33 der Arretierhülse 320 schiebt sich dabei über den Zentrierring 323 des Zapfens 305 der Schlagspitze 304 hinweg, d.h. der Zentrierring 323 dringt zusammen mit der Begrenzungsscheibe 32 relativ weiter in den Hohlraum 31 der Arretierhülse 320 ein; der ein Verstellen der Schlagspitze 304 aus der Mittellage verhindrende Sitz von Arretierhülse 320 und Zentrierring 323 wird aufgehoben. Durch Erhöhen des Druckes in der Leitung 35 auf den Betrag  $P_1$  rückt der Steuerschieber 30 in Pfeilrichtung 40 weiter vor, bis die Steuerleitung 39 des Stellkolbens 324 mit der dem Kolben 324 zugeordneten radialen Bohrung 38 verbunden ist. Die

Druckflüssigkeit strömt dann aus der Zentralbohrung 37 des Verlängerungzapfens 34 über die Verteilerbohrung 38 und die Steuerleitung 39 in den Druckraum 327 des Stellkolbens 324. Durch Erhöhen des Druckes der über die Leitung 35 zugeführten Druckflüssigkeit auf den Betrag  $P_2$ ,  $P_3$ , ...  $P_n$  lassen sich durch entsprechende Lageänderungen des Steuerschiebers 30 Steuerleitungen 39 beliebiger Stellkolben an den Druckflüssigkeitsstrom anschließen und damit ein Verstellen der Schlagspitze 304 erreichen.

Bei der in Fig. 6 dargestellten außermittigen Lage der Schlagspitze 304 herrscht in dem Zylinderraum 36 der Druck  $P_1$ , d.h. es besteht über die dem Stellkolben 324 zugeordnete Verteilerbohrung 38 und Steuerleitung 39 eine Strömungsverbindung zwischen der Druckleitung 35 und dem Zylinderraum 327 des Stellkolbens 324. Der druckbeaufschlagte Stellkolben 324 stellt die Schlagspitze 304 in ihrem durch die kugelförmige Verdickung 316 definierten Kugelgelenk in die gewünschte außermittige Position. Nach der Richtungskorrektur wird die Druckleitung 35 drucklos geschaltet; die sich daraufhin entspannende Druckfeder 321 bewegt den Steuerschieber 30 entgegen der Pfeilrichtung 40 in seine in Fig. 4 dargestellte Ausgangsposition zurück, in der das Mundstück 33 der Arretierhülse 320 den Zentrierring 323 umschließt und radiale Verstellungen der Schlagspitze 304 verhindert. Bei dem mit dem Steuerschieber 30 ausgerüsteten Rammbohrgerät 301 können beliebig viele Stellkolben über lediglich eine von dem rückwärtigen Ende des Rammbohrgerätes 301 durch das Gehäuse 302 bis zu dem Zylinderraum 36 des Steuerschiebers 30 geführte Druckleitung 35 versorgt werden; außerdem bedarf es lediglich einer Rückleitung.

Bei der in den Fig. 8 bis 10 dargestellten Ausführung des Rammbohrgerätes 401 mit nicht längsbeweglicher Schlagspitze 404 sind drei axial verstellbare Stellkolben 41, 42, 43 in einer Radialebene um das im Inneren des Rammbohrgerätes 401 liegende Ende des Zapfens 405 der Schlagspitze 404 angeordnet. Die Stellkolben 41, 42, 43 liegen mit schrägen Kolbenflächen 44 radialer Kolbenvorsprünge 45 an korrespondierenden, entgegengesetzt geneigten Schrägläufen 46 des innenliegenden Endes 47 des Zapfens 405 an. Die Stellkolben 41, 42, 43 werden in der in Fig. 8 dargestellten verriegelten Mittellage der Schlagspitze 404 von der über die Druckleitungen 17 (vgl. Fig. 11) in die Zylinderräume 48 zugeführten Druckflüssigkeit und von Druckfedern 49 in der neutralen Stellung gehalten. Die Druckfedern 49 sind in Ausnehmungen 50 einer Zentrierschale 51 angeordnet, die etwa die Hälfte der Mantelfläche der kugelförmigen Verdickung 416 der Schlagspitze 404 umschließt; das Kugelgelenklager wird durch entsprechend ge-

formte Innenflächen des Stufenkopfes 403 vervollständigt, der mit innenliegenden Schalenflächen die andere Hälfte der kugelförmigen Verdickung 416 umschließt.

Zum Verstellen der Schlagspitze 404 in die in Fig. 10 dargestellte außermittige Lage wird der Zylinderraum 48 des Stellkolbens 41 mit einem die Kraft der Druckfeder 49 überwindenden Druck beaufschlagt, so daß sich die an dem Stellkolben 41 abstützende Druckfeder 49 zusammenpreßt. Der Druck in den Zylinderräumen 49 der Stellkolben 42, 43 wird gleichzeitig bis auf einen unter der Kraft der den Stellkolben 42, 43 zugeordneten Druckfedern 49 liegenden Wert verringert. Der Stellkolben 41 verstellt sich in Pfeilrichtung 52 und die Stellkolben 42, 43 gemäß Pfeil 53 in entgegengesetzter Richtung. Bedingt durch die von den schrägen Flächen 44 der Stellkolben 41, 42, 43 und den entgegengesetzt geneigten Schrägläufen 46 der Schlagspitze 405 definierte schiefe Ebene wird die Schlagspitze 404 in die außermittige Position gemäß Fig. 10 verstellt. Zum Einstellen der Mittellage nach der Richtungskorrektur wird der Druck im Zylinderraum 48 des Stellkolbens 41 verringert und der Druck in den Zylinderräumen 48 der Stellkolben 42, 43 erhöht. Der Stellkolben 41 wird von der sich entspannenden Druckfeder 49 entgegen der Pfeilrichtung 52 vorgeschoben und gleichzeitig werden die den Stellkolben 42, 43 zugeordneten Druckfedern 49 von den sich vorwärtsbewegenden Stellkolben 42, 43 entgegen der Pfeilrichtung 53 zusammengepreßt, bis die neutrale Ausgangsstellung gemäß Fig. 8 erreicht ist.

### Patentansprüche

1. Druckmittelbetriebenes Rammbohrgerät für Erdborhungen mit einer von einem in einem Gerätgehäuse 202, 302, 402 hin- und herbewegten Schlagkolben beaufschlagten, radial verstellbar im Gehäuse (202, 302, 402) angeordneten Schlagspitze (204, 304, 404).
2. Rammbohrgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch drei umfangsverteilt angeordnete, unabhängig voneinander beaufschlagbare Kolben (24, 25, 26; 41, 42, 43).
3. Rammbohrgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (24, 25, 26; 324, 325, 326; 41, 42, 43) über im Gehäuse (202, 302, 402) angeordnete Druckleitungen (17) mit Versorgungsanschlüssen (18) verbunden sind.
4. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine entriegelbare Arretierhülse (20, 320), die

in der Mittellage der Schlagspitze (204, 304) einen Zentrierring (23, 323) des Zapfens (205, 305) der Schlagspitze (304, 204) umschließt.

5. Rammbohrgerät nach einem der Ansprüche 1, 2, 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierhülse (320) als axial beweglicher Steuerschieber (30) ausgebildet ist, der in einem mittels eines Druckmittels beaufschlagbaren Verlängerungszapfen (34) eine axiale Zentralbohrung (37) und entsprechend der Anzahl der Kolben (324, 325, 326) radiale Verteilerbohrungen (38) aufweist, die an Steuerleitungen (39) der Kolben (324, 325, 326) anschließbar sind.
10. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierhülse (20, 320) mit einer Druckfeder (21, 321) zusammenwirkt.
15. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß axial verschiebbare Stellkolben (41, 42, 43) mit schrägen Kolbenflächen (44) an korrespondierenden, entgegengesetzt geneigten Schrägläufen (46) am innenliegenden Ende (47) des Zapfens (405) der Schlagspitze (404) anliegen.
20. Rammbohrgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Stellkolben (41, 42, 43) gegen Druckfedern (49) abstützen.
25. Rammbohrgerät nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfedern (49) in Ausnehmungen (15) einer kugelförmigen Verdickung (416) des Zapfens (405) formschlüssig anliegenden Zentrierschale (51) angeordnet sind.
30. Rammbohrgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere in einer Radialebene um einen Zapfen (205, 305, 405) der Schlagspitze (204, 304, 404) herum angeordnete, aufblasbare Gummibälge.
35. Rammbohrgerät nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch pneumatisch aufblasbare Gummibälge.
40. Rammbohrgerät nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch mehrere in einer Radialebene um einen Zapfen (205, 305, 405) der Schlagspitze (204, 304, 404) herum angeordnete, aufblasbare Gummibälge.
45. Rammbohrgerät nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch pneumatisch aufblasbare Gummibälge.
50. Rammbohrgerät nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch pneumatisch aufblasbare Gummibälge.

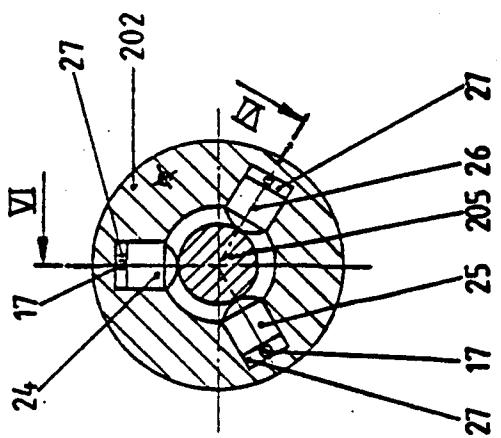


Fig. 2

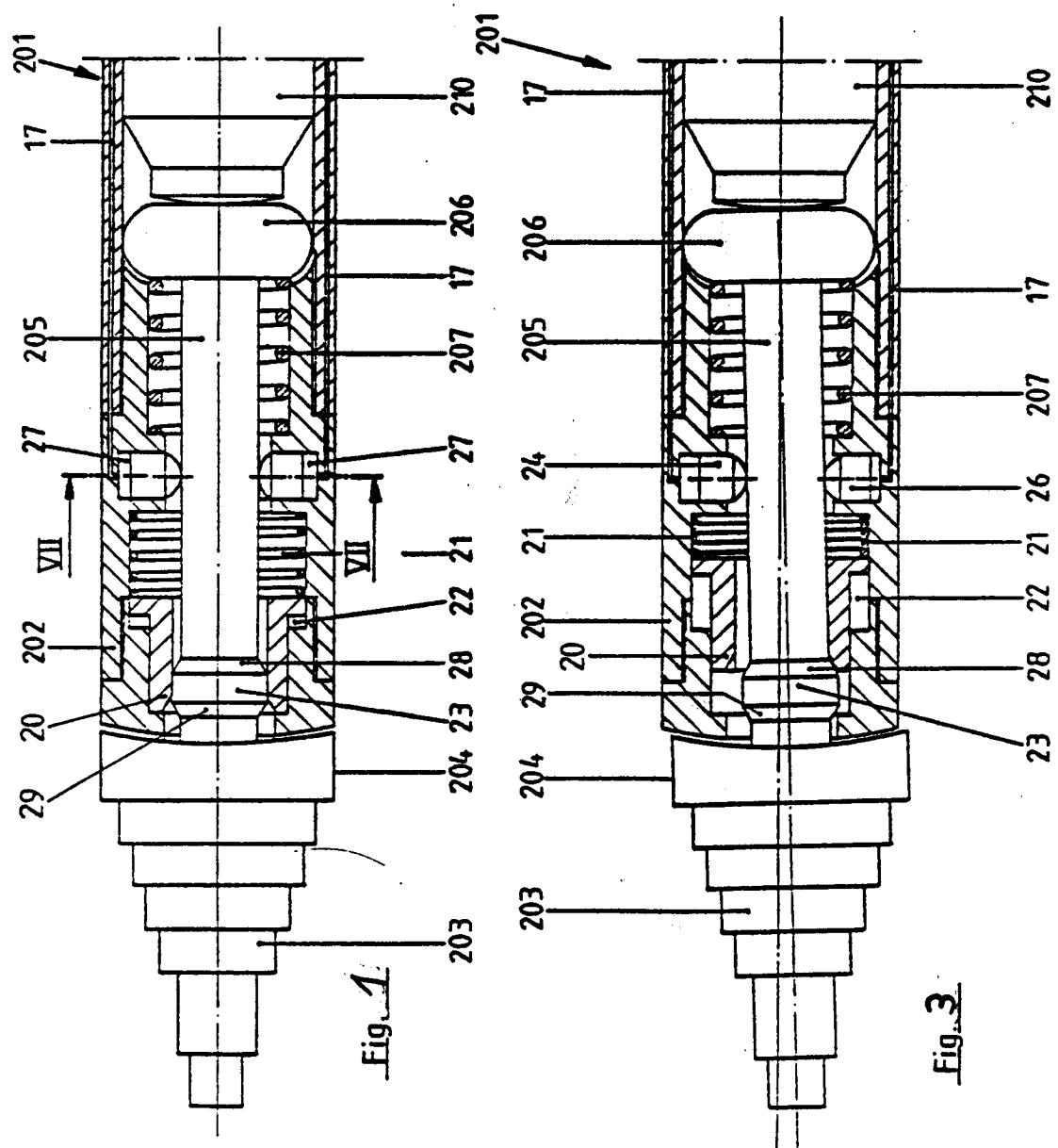


Fig. 4.

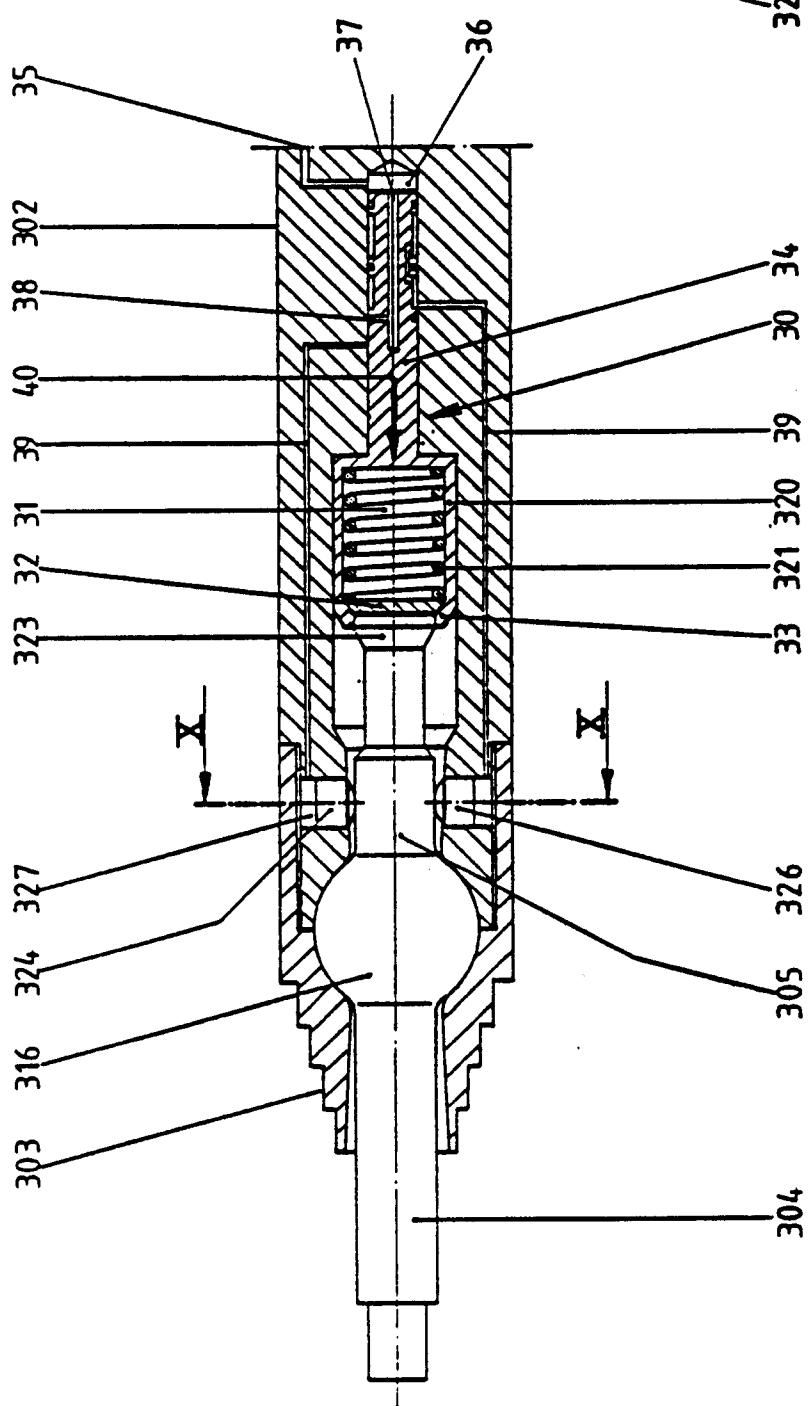
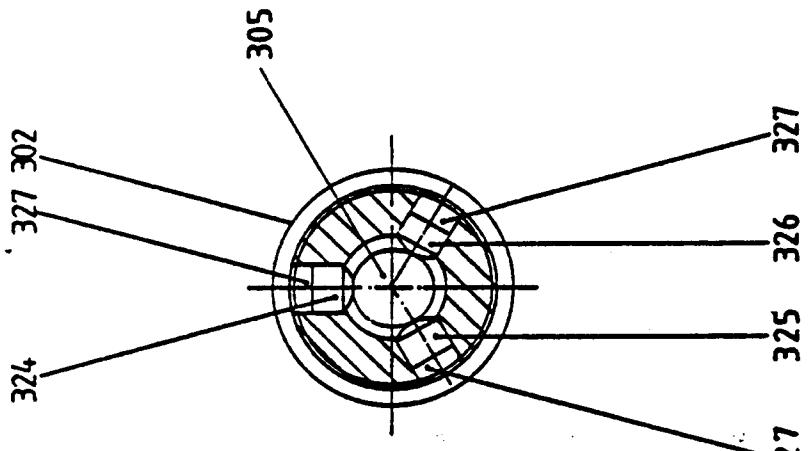
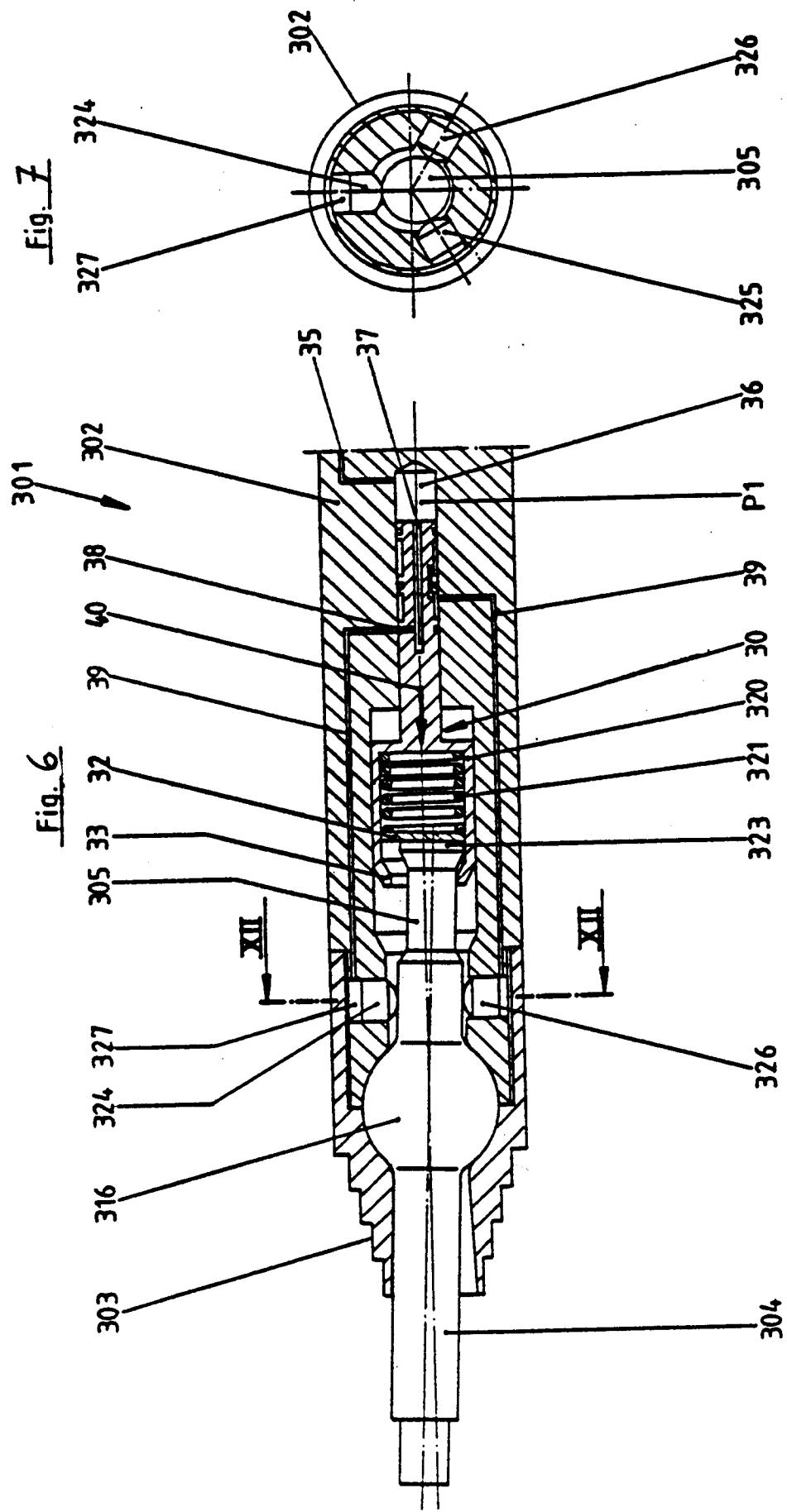
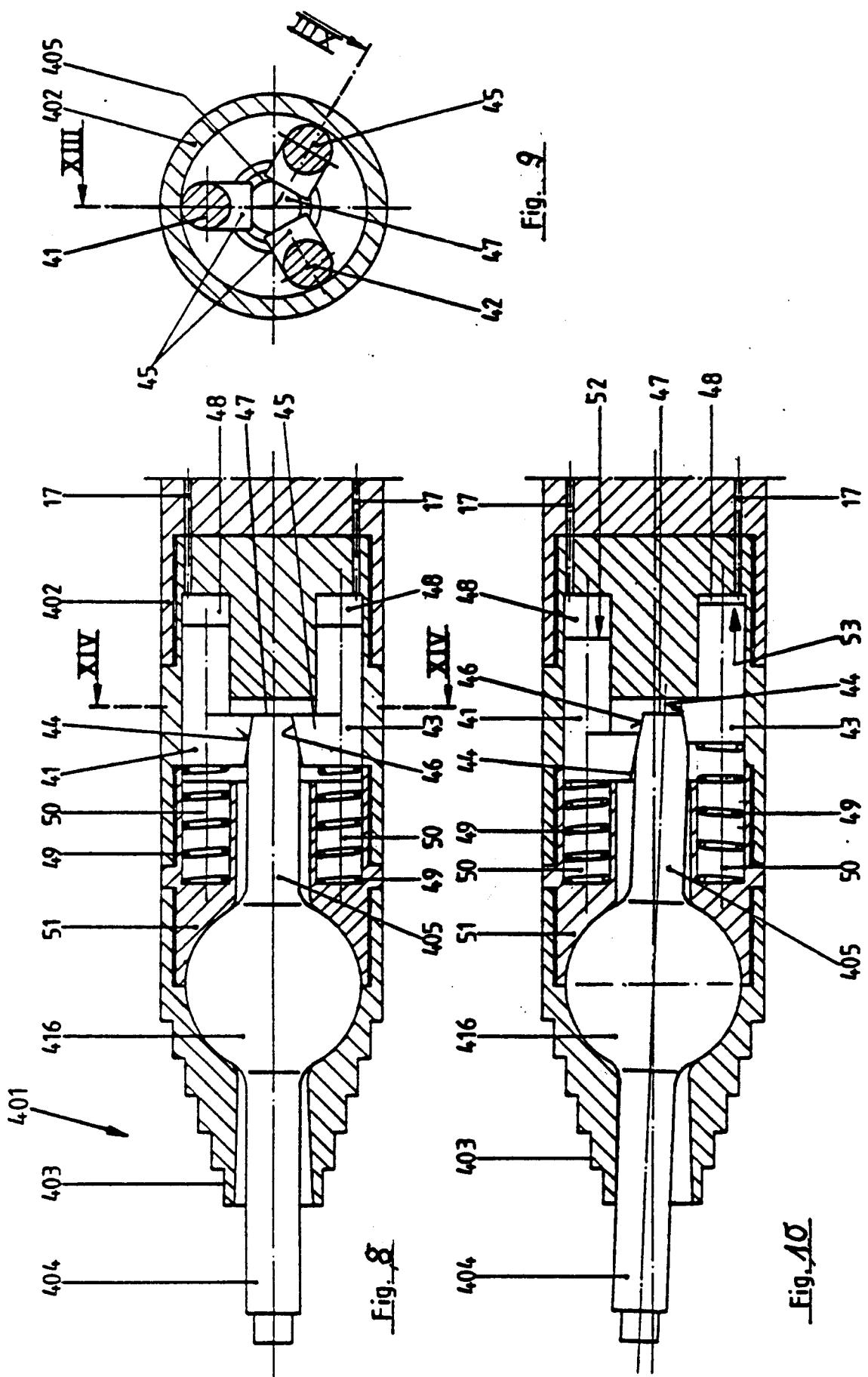
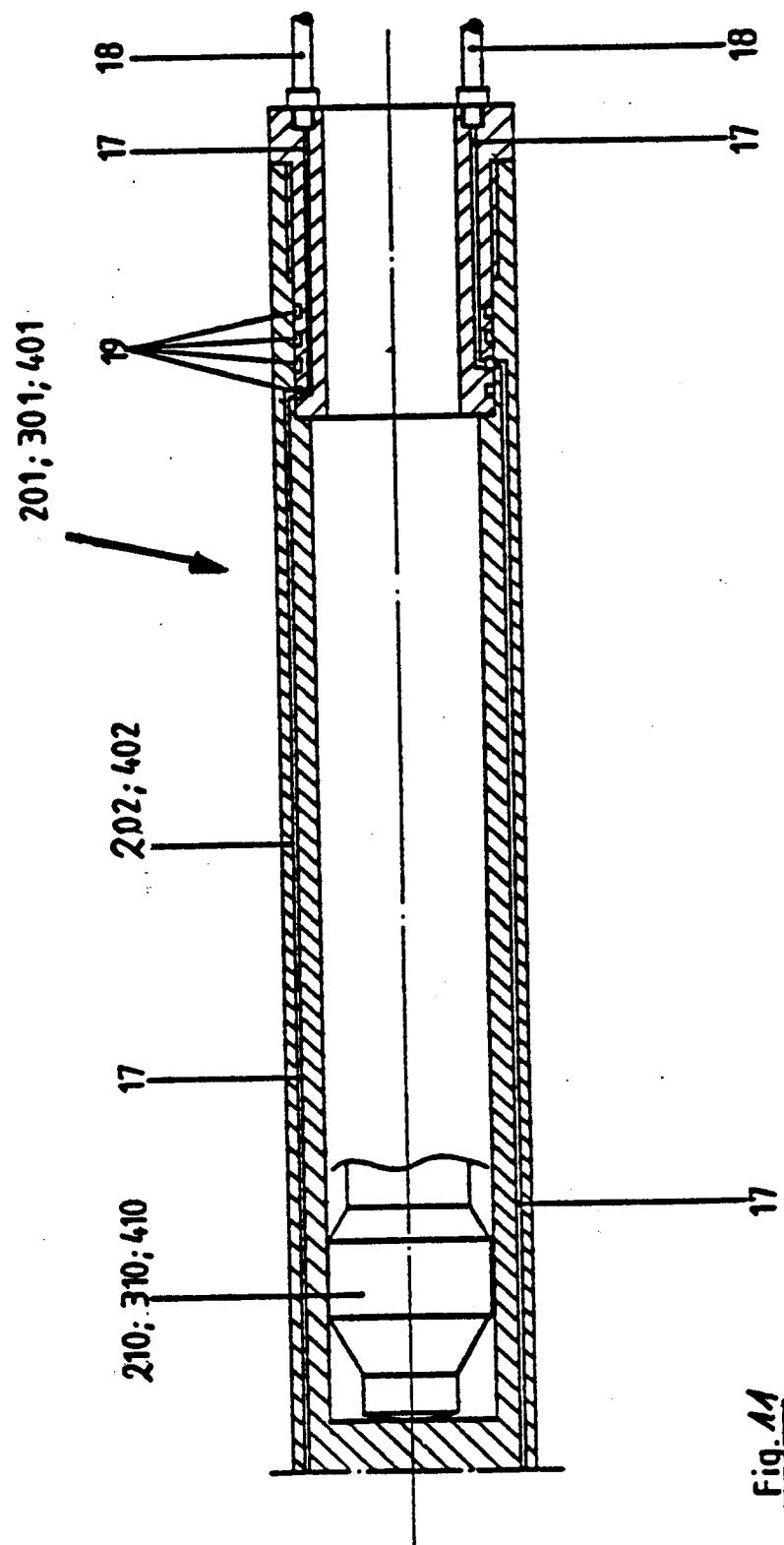


Fig. 5











Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 6712

### EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	Klassifikation der Anmeldung (Int. Cl.4)
X, D	GB-A-1 303 547 (INSTITUT GORNOGO)  * Seite 1, Zeile 13 - Zeile 37 * * Seite 2, Zeile 14 - Zeile 58 * * Seite 2, Zeile 87 - Zeile 116; Abbildungen 1,2 *	1-3, 10, 11	E21B7/06 E21B7/26 E21B4/14
Y	---	4	
X	BE-A-865 954 (FORAKY) * Seite 4, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 1; Abbildungen 1,2 *	1-3	
X	BE-A-865 955 (FORAKY) * Seite 3, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 1 * * Seite 6, letzter Absatz - Seite 7, letzter Absatz; Abbildungen 1,2 *	1	
A	---	7	
Y	US-A-4 655 299 (W SCHOEFFLER) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 1,3 *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	---	6-9	E21B
A	DE-A-1 175 161 (W.ZIENKIEWICZ) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 12 * * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 12 * * Spalte 5, Zeile 4 - Zeile 11; Abbildungen 1,2 *	5,6	
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	21 JUNI 1993	RAMPELMANN K.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		