

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89112633.6

51 Int. Cl.⁵: **E21B 4/14 , E21B 7/26 ,**
//F16L1/00,E03F3/06

22 Anmeldetag: 11.07.89

30 Priorität: 01.09.88 DE 3829628

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.90 Patentblatt 90/10

64 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **Schmidt, Paul, Dipl.-Ing.**
Reiherstrasse 1
D-5940 Lennestadt 1 (Saalhausen)(DE)

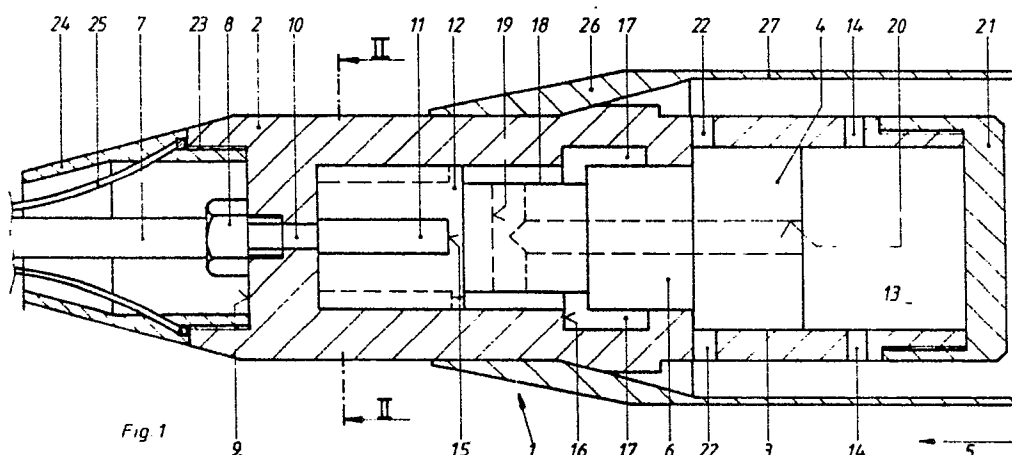
72 Erfinder: **Hesse, Alfons, Dipl.-Ing.**
Antoniusstrasse 18
D-5940 Lennestadt 11(DE)

74 Vertreter: **König, Reimar, Dr.-Ing. et al**
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König
Dipl.-Ing. Klaus Bergen Wilhelm-Tell-Strasse
14 Postfach 260162
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

54 **Rammb Bohrgerät zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen.**

57 Ein Rammb Bohrgerät (1, 101) zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen im Erdreich mit einem in einem rohrförmigen Gehäuse (2, 102) axial verschiebbaren, über einen an das Gehäuse (2, 102) angeschlossenen Versorgungsschlauch (7, 107) mittels eines Druckmediums betriebenen Schlagkolben (3, 103), bei dem der Versorgungsschlauch (7, 107) an dem in Vortriebsrichtung (5, 105) vorderen Ende des Gehäuses (2, 102) angeschlossen ist, behindert nicht die Arbeiten an in den hergestellten Erdkanal eingeschobenen oder sogleich von dem Rammb Bohrgerät (1, 101) nachgezogenen neuen Rohren.

EP 0 356 666 A2



Rammbohrgerät zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen

Die Erfindung betrifft ein Rammbohrgerät zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen im Erdreich mit einem in einem Gehäuse axial verschiebbaren, über einen Versorgungsschlauch mittels eines Druckmediums betriebenen Schlagkolben.

Derartige Rammbohrgeräte, bei denen der selbststeuernde Schlagkolben periodisch Rammschläge auf eine bewegliche Schlagspitze oder das Gerätegehäuse ausübt, sind beispielsweise aus den deutschen Patentschriften 21 57 259 und 26 34 066 bekannt. Die Rammbohrgeräte dienen in erster Linie dazu, Versorgungsleitungen wie beispielsweise Gas- und Wasserleitungen, elektrische Leitungen oder Telefonleitungen bzw. -kabel unter Straßen oder Bürgersteigen zu verlegen, ohne gleichzeitig die Straßendecke oder die Bürgersteige aufreißen zu müssen. Wenn sich das Rammbohrgerät durch das Erdreich bewegt, verdrängt es das Erdreich nach der Seite und hinterläßt einen Erdkanal, in den sich gleichzeitig oder später eine Versorgungsleitung einziehen läßt. Ein solches Rammbohrgerät kann daher am rückwärtigen Ende mit einer Kupplung zum Befestigen eines Nachziehhohrs verbunden sein; alternativ läßt sich ein zu verlegendes Rohr auch mittels eines Zugseiles des Rammbohrgerätes in den Erdkanal einziehen.

Aus der deutschen Patentschrift 28 24 915 ist es bekannt, derartige Rammbohrgeräte zum zerstörenden Ersetzen von Altleitungen, beispielsweise eines Gußeisen- oder eines Tonrohres, zu verwenden. Dazu ist die Schlagspitze des Gerätes mit radial nach außen weisenden Schneiden oder Schlagmessern versehen. Mit der Vorwärtsbewegung der Schlagspitze des Rammbohrgerätes sprengen die Schneidkanten die Altleitung. Auch in diesem Fall kann ein Nachziehhohr an dem Gerät angekuppelt oder mittels eines Zugseiles von dem Rammbohrgerät sogleich in einem Arbeitsgang in das Erdreich eingezogen werden. Allen, zahlreiche bekannten Rammbohrgeräten ist gemeinsam, daß sie von einem am rückwärtigen Gehäuseende und mit seinem anderen Ende an eine gegebenenfalls weit entfernte Druckmittelquelle angeschlossenen Druckluftschlauch versorgt werden. Das führt insbesondere dann zu Problemen, wenn nicht endlosgeschweißte, lange Rohrstränge wie beispielsweise bei der Gasrohrsaniierung bzw. -verlegung eingesetzt, sondern zahlreiche Kurzrohre, wie insbesondere in der Abwassertechnik beim Verlegen bzw. Sanieren von Abwasserkanälen üblich, aneinandergesetzt werden.

Solche Kurzrohre, die häufig nicht länger als ein Meter sind, lassen sich entweder mit einer Nachdrückeinheit in den Erdkanal nachschieben

oder - wie durch das deutsche Patent 26 11 677 bekanntgeworden - mittels eines Stahlseiles nachziehen. Der dabei durch das einzuziehende Rohr laufende, am rückwärtigen Ende des Gerätegehäuses angekuppelte Druckluftschlauch ist allerdings äußerst nachteilig und erfordert zusätzliche, aufwendige Maßnahmen, weil aneinandergesetzte Stahl- und Kunststoffrohre an ihren Stößen verschweißt werden. Der Druckluftschlauch darf, um durch die sich beim Schweißen entwickelnde Hitze keine Schäden zu erleiden, nicht in dem einzuziehenden Rohr liegen und muß vor jedem Verschweißen abgekuppelt und aus dem Rohr gezogen werden. Insbesondere Kunststoffrohre werden dabei in der Regel unter Zuhilfenahme eines von innen in das Rohr eingesetzten Hitzeschildes erhitzt, das somit eine Durchgangsbohrung für den Druckluftschlauch besitzen muß, und anschließend aneinandergedreht. Die einzelnen Rohrstränge bzw. Kurzrohre müssen - um ein jeweiliges Abkuppeln des Schlauches zu vermeiden - auf den Druckluftschlauch aufgefädelt werden. Eine Nachdruckpresse muß eine die Durchführung des Druckluftschlauches erlaubende Bohrung besitzen. Auch um die Nachdrückeinheit nachsetzen zu können, muß der Schlauch abgekuppelt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile beim grabenlosen Verlegen von Rohren insbesondere kurzen Rohrsträngen im Erdreich zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Versorgungsschlauch an dem in Vortriebsrichtung vorderen Ende des Gehäuses angeschlossen ist. Aufgrund dieser verblüffend einfachen, von allen bekannten Lösungen zum Betreiben bzw. zur Versorgung des Schlagkolbens eines Rammbohrgerätes mit einem Druckmedium abweichenden Maßnahme sind sämtliche vorgenannten Probleme auf einen Schlag gelöst. Denn der Versorgungsschlauch läuft quasi vor dem Rammbohrgerät her und kann sich somit hinter dem Gerät nicht mehr störend und die dort notwendigen Arbeiten behindernd auswirken.

Bei einem Rammbohrgerät mit einem konischen Kopfstück des vortriebsseitigen Gehäuseendes ergibt sich ein einfacheres Einführen des Gerätes in ein zu erneuerndes Altrohr, oder einen Erdkanal.

Es empfiehlt sich, daß das Kopfstück als ein den Versorgungsschlauch übergreifender, sich in Vortriebsrichtung verjüngender Stutzen ausgebildet ist. Das entweder einstückige, d.h. übergangslos in einen Stutzen übergehende, oder mit einem eingeschraubten Stutzen versehene konische Kopfstück bietet dann neben verbesserten Führungseigen-

schaften außerdem einen Schutz des Versorgungsschlauches, der auf einer der Länge des Stutzens entsprechenden Teillänge von dem Stutzen umschlossen wird.

Mit einem Schlagkolben, der vorzugsweise gestuft ist und einen sich in Vortriebsrichtung erstreckenden, mehrere mit gehäusefesten Steueröffnungen korrespondierende Steueröffnungen aufweisenden Kolbenfortsatz besitzt, läßt sich der Vor- und Rücklauf des Schlagkolbens so steuern, daß der Kolben stets an seiner dem Schlauchanschluß zugewandten Seite auf das Gerätegehäuse und/oder die Gerätespitze auftrifft und dort seine Schlagenergie abgibt.

Hierbei kann vorzugsweise eine in einem eingeschnürten Mittelabschnitt des Kolbenfortsatzes angeordnete Querbohrung mit einer in einen Arbeitsraum hinter dem Kolben mündenden Längsbohrung verbunden sein. Auf diese Weise lassen sich die Steueröffnungen durch entsprechende Auslegung der Steuerkanten so miteinander verbinden, daß nach einem bestimmten Rückwärtshub des Schlagkolbens die Druckluft hinter den Schlagkolben gelangt und diesen in Vortriebsrichtung, d.h. erneut nach vorne beschleunigt, und umgekehrt.

Der Versorgungsschlauch läßt sich vorteilhaft an einem Steuerrohr befestigen, das von einem mit Steueröffnungen versehenen Kolbenmantel des Schlagkolbens umschlossen ist und mit einem durchgehenden Luftkanal bis in eine Kolbenbohrung reicht. Auf diese Weise wird er in seiner vorderen Endstellung befindlicher Schlagkolben beim Zuführen von Luft über den mittigen Kanal des Steuerrohres zunächst solange nach rechts, d.h. entgegen der Vortriebsrichtung bewegt, bis die Steueröffnungen des Kolbenmantels mit der Kolbenbohrung verbunden sind. Danach kann Druckluft über die Kolbenbohrung und die Steueröffnungen hinter den Schlagkolben gelangen und ein erneutes Arbeitsspiel in Vortriebsrichtung einleiten.

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

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Rammbohrgerät mit einem erfindungsgemäß vorne am Gerätekopf angeschlossenen Versorgungsschlauch,

Fig. 2 das Rammbohrgerät gemäß Fig. 1 entlang der Linie II-II geschnitten, und

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine andere Ausführung eines erfindungsgemäßen Rammbohrgerätes.

Das Rammbohrgerät 1 besitzt ein Gehäuse 2, in dem ein Schlagkolben 3 axial verschiebbar gelagert ist. Der Schlagkolben 3 ist als Stufenkolben ausgebildet und besitzt einen Hauptkolben 4 und einen demgegenüber einen geringeren Durchmesser aufweisenden, sich in Vortriebsrichtung 5 des Rammbohrgerätes 1 erstreckenden Kolbenfortsatz

6. In der dargestellten Position befindet sich der Schlagkolben 3 in seiner vorderen Endlage.

An seinem in Vortriebsrichtung 5 vorderen Ende des Gehäuses 2 ist ein mit einer nicht dargestellten Druckmittelquelle (Kompressor) verbundener Druckluftschlauch 7 mittels eines Schlauchanschlusses 8 befestigt. Eine die vordere Stirnwand 9 durchdringende Längsbohrung 10 leitet über den Druckluftschlauch 7 zugeführte Druckluft auf die Stirnfläche des Kolbenfortsatzes 6; dieser ist mit einem umfangsverteilt angeordnete Luftnuten 11 (vgl. Fig. 2) aufweisenden Steuerkopf 12 versehen. Aufgrund der auf die Stirnfläche des Steuerkopfes 12 einwirkenden Druckluft verschiebt sich der Schlagkolben 3 entgegen der Vortriebsrichtung 5, d.h. nach rechts, wobei die in einem Arbeitsraum 13 hinter dem Hauptkolben 4 eingeschlossene Luft über Luftöffnungen 14 nach hinten entweicht, bis Steuerkanten 15 der Luftnuten 11 (vgl. Fig. 1) korrespondierende Steuerkanten 16 radialer Steueröffnungen 17 des Gerätegehäuses 2 überschneiden. Es gelangt danach die von dem Schlauch 7 zugeführte Druckluft über die Nuten 11 des Steuerkopfes 12 und die gehäusefesten Steueröffnungen 17 in eine in einem eingeschnürten Mittelteil 18 des Kolbenfortsatzes 6 angeordnete Querbohrung 19 und über eine damit verbundene Längsbohrung 20 (die Bohrungen 19 und 20 sind in Fig. 1 gestrichelt dargestellt) in den Arbeitsraum 13 hinter dem Hauptkolben 4.

Der Arbeitsraum 13 wird hinten von einem auf das rückwärtige Gehäuseende geschraubten Deckel 21 begrenzt. Sobald sich im Arbeitsraum 13 ein den Gegendruck übersteigender Druck aufgebaut hat, wird der Schlagkolben 3 in seine dargestellte Lage zurückbeschleunigt, wobei die Luft vor dem Hauptkolben 4 über Luftöffnungen 22 nach hinten entweicht.

Das vordere Ende des Rammbohrgerätes 1 ist mit einem Einführkonus 23 und außerdem einen sich in Vortriebsrichtung 5 verjüngenden, den Einführkonus 23 trichterartig verlängernden, eingeschraubten Stutzen 24 versehen. Der Stutzen 24 übergreift eine Teillänge des Druckluftschlauches 7 und stellt somit einen Schlauchschutz dar. Ein vor dem Aufschrauben des Stutzens 24 eingesetztes, zwischen dem Stutzen 24 und dem Einführkonus 23 festgelegtes Zugseil 25 dient zur Führung des sich durch ein nicht dargestelltes Altrohr oder einen nicht dargestellten Erdkanal bewegendes Rammbohrgerätes 1; das Zugseil 25 kann in einer Zielgrube beispielsweise von einer Winde gezogen werden, so daß sich außerdem der Vorschub des Rammbohrgerätes 1 erhöhen läßt. Weiterhin ist auf das Gehäuse 2 ein sich in Vortriebsrichtung 5 konisch verjüngender Aufweitstutzen 26 aufgeschoben, der sich mit einem Mantel 27 nach hinten bis über das rückwärtige Ende des Rammbohrgerätes

1 hinaus erstreckt. Zwischen Mantel 27 und Gerätegehäuse 2 läßt sich ein Rohr aufschieben und gleich mit dem Vortrieb des Rammbohrgerätes 1 in das Erdreich einziehen.

Bei dem Rammbohrgerät 101 gemäß Fig. 3 ist am vorderen Ende des Gehäuses 102 ein Druckmittelschlauch 107 mit einem Schlauchanschluß 108 an ein im Gehäuse 102 festgelegtes Steuerrohr 28 befestigt. Das von dem Schlauchanschluß 108 abgewandte Ende des Steuerrohres 29 ist als Kopfstück 29 ausgebildet, das bündig in eine Kolbenbohrung 30 eines Schlagkolbens 103 eingreift. Der Druckluftschlauch 107 steht über einen das Steuerrohr 28 zentrisch durchdringenden Luftkanal 31 mit der Kolbenbohrung 30 in Verbindung. Der über das bzw. auf dem Steuerrohrkopfstück 29 gleitende Kolbenmantel 32 besitzt radiale Steueröffnungen 33, die in axiale Luftkanäle 34 übergehen; die Kanäle 34 führen zu umfangsverteilt angeordneten, gestrichelt dargestellten Luftnuten 111 des Schlagkolbens 103.

Zum Verstellen des Schlagkolbens 103 aus seiner dargestellten vorderen Endlage in die entgegen der Vortriebsrichtung 105 gerichtete Endlage baut sich in der Kolbenbohrung 30 aufgrund der über den Druckluftschlauch 107 und den Luftkanal 31 zugeführten Luft ein den Schlagkolben 103 zunehmend weiter in den abgeschlossenen Arbeitsraum 113, d.h. nach rechts bewogender Druck auf. Die Steueröffnungen 33 sind so ausgelegt, daß die Luft aus dem Arbeitsraum 113 hinter dem Kolben 103 über die Luftnuten 111, die axialen Luftkanäle 34 und die Steueröffnungen 33 ungehindert zu Entlüftungsbohrungen 35 in der vorderen Stirnwand 109 des Rammbohrgerätes 101 gelangen und dort in die Atmosphäre entweichen kann.

Sobald die in Vortriebsrichtung 105 gesehen hinteren Steuerkanten 36 der Steueröffnungen 33 des Kolbenmantels 32 die abschließende Stirnkante 37 des Steuerrohrkopfstückes 29 überschneiden, gelangt Druckluft aus der Kolbenbohrung 30 über die Steueröffnungen 33, die Luftkanäle 34 und die Luftnuten 111 hinter den Schlagkolben 103 in den Arbeitsraum 113. Es baut sich dort ein den Schlagkolben 103 schließlich wieder in Vortriebsrichtung 105 beschleunigender Druck auf. Sowohl die Zulauf- als auch die Abluft entweichen über die Entlüftungsbohrungen 35 am vorderen Ende des Gehäuses 102.

Auf das vordere Ende des Gehäuses 102 ist ein den Druckluftschlauch 107 in Vortriebsrichtung 105 übergreifendes konisches Kopfstück 38 geschraubt, das einen mit einem Stutzen einstückigen Einführkonus darstellt. Zwischen dem Kopfstück 38 und dem vorderen Ende des Gehäuses 102 ist ein Zugseil 125 eingeschlossen. Auf das Gerätegehäuse 102 ist außerdem ein Aufweitstutzen 126 mit einem bis über das rückwärtige Ende des Ramm-

bohrgerätes 101 hinaus reichenden Mantel 127 aufgeschoben.

5 Ansprüche

1. Rammbohrgerät zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen im Erdreich mit einem in einem Gehäuse axial verschiebbaren, über einen Versorgungsschlauch mittels eines Druckmediums betriebenen Schlagkolben, dadurch gekennzeichnet, daß der Versorgungsschlauch (7, 107) an dem in Vortriebsrichtung (5, 105) vorderen Ende des Gehäuses (2, 102) angeschlossen ist.

2. Rammbohrgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein konisches Kopfstück (23, 24; 38) des vortriebsseitigen Gehäuseendes.

3. Rammbohrgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfstück als den Versorgungsschlauch (7) übergreifender, sich in Vortriebsrichtung (5) verjüngender Stutzen (24) ausgebildet ist.

4. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlagkolben (3) gestuft ist und ein sich in Vortriebsrichtung (5) erstreckender Kolbenfortsatz (6) mehrere mit gehäusefesten Steueröffnungen (17) korrespondierende Steueröffnungen (11, 19, 30) aufweist.

5. Rammbohrgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine in einem eingeschnürten Mittelabschnitt (18) des Kolbenfortsatzes (6) angeordnete Querbohrung (19) mit einer in einen Arbeitsraum (13) hinter dem Kolben (3) mündenden Längsbohrung (20) verbunden ist.

6. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Versorgungsschlauch (107) an einem Steuerrohr (28) befestigt ist, das von einem mit Steueröffnungen (33, 34) versehenen Kolbenmantel (32) des Schlagkolbens (103) umschlossen ist und einen bis in eine Kolbenbohrung (30) reichenden Luftkanal (31) besitzt.

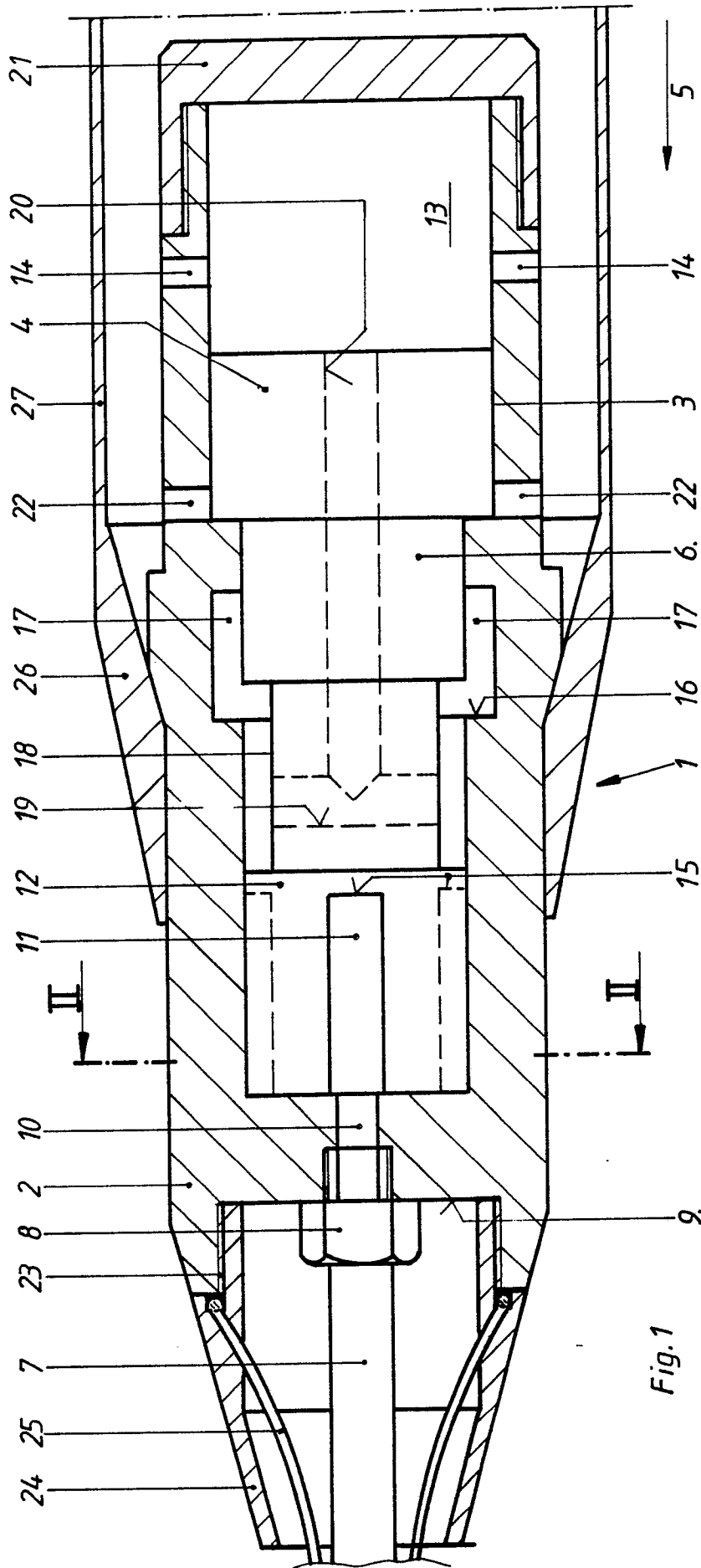


Fig. 1

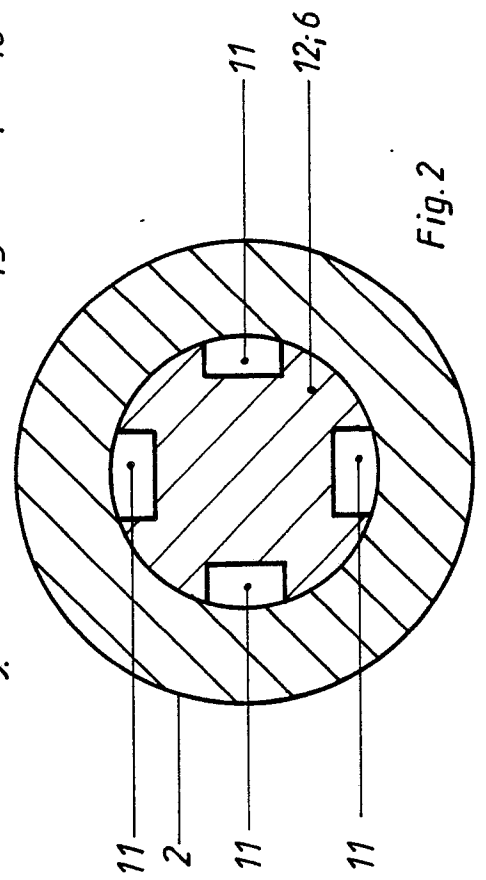


Fig. 2

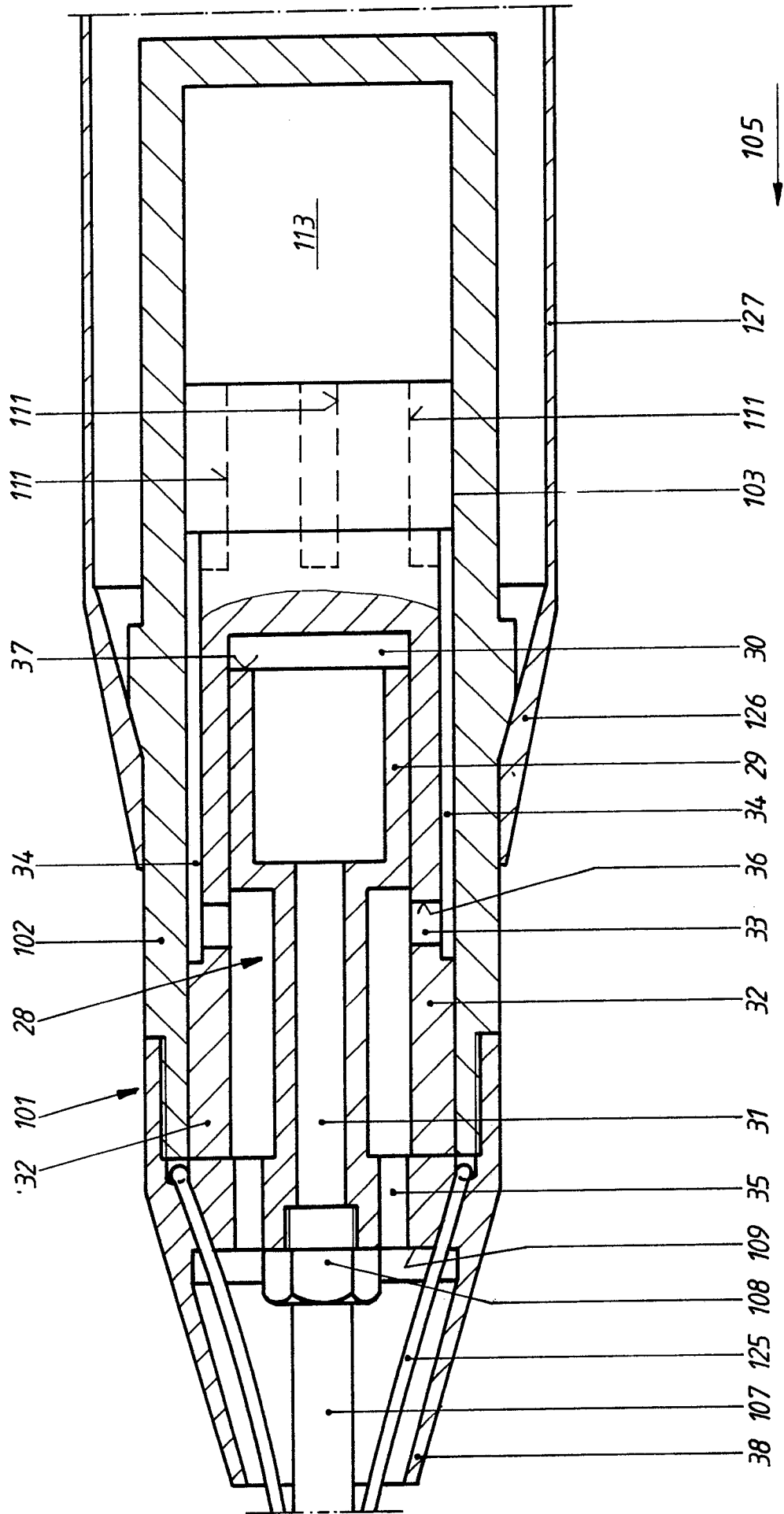


Fig. 3