

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 353 442**  
**A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89111259.1

(51)

Int. Cl. 4: **E21B 7/26** , **E21B 7/28** ,  
**E21B 7/20** , //F16L1/00,  
**E03F3/06**

(22)

Anmeldetag: 21.06.89

(30)

Priorität: 04.08.88 DE 3826513

(71)

Anmelder: **Schmidt, Paul**  
**Reiherstrasse 1**  
**D-5940 Lennestadt 1/Saalhausen(DE)**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.02.90 Patentblatt 90/06**

(72)

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

(64)

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

(74)

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

(54)

**Verfahren und Rammbohrgerät zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen.**

(57)

Bei einem Verfahren zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen im Erdreich mittels eines Rammbohrgerätes (1, 101, 201) werden im Erdreich liegende Altleitungen (6, 106, 206) gegen neue Versorgungsleitungen ausgetauscht, ohne das Erdreich aufreißen oder die Altleitung (6, 106, 206) im Erdreich zerstören zu müssen, und ist ein lage- und zielgenaues Verlegen der Neuleitung möglich, wenn das Rammbohrgerät (1, 101, 201) eine sich axial durch das Gerätegehäuse (2) erstreckende Leitbohrung (5, 105, 205) besitzt und auf der Altleitung (6, 106, 206) geführt wird.

EP 0 353 442 A2

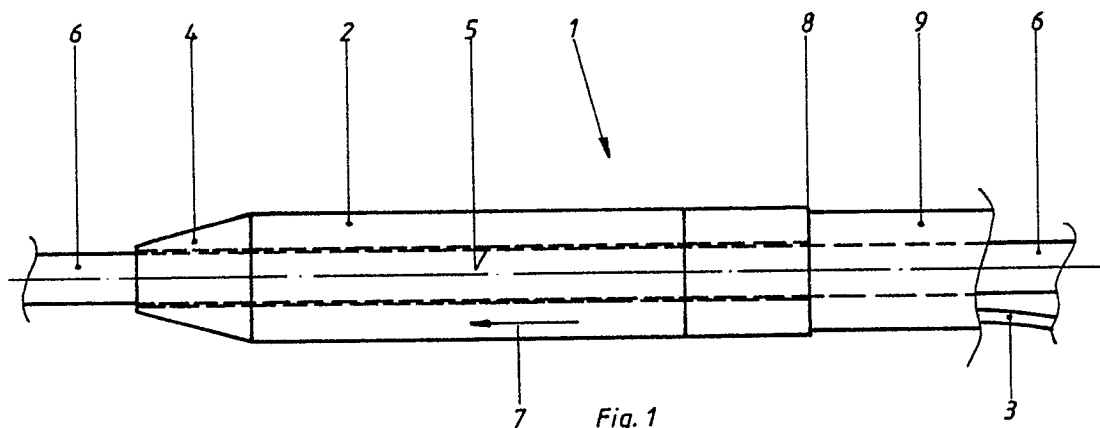


Fig. 1

## Verfahren und Rammbohrgerät zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Rammbohrgerät zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen im Erdreich mittels eines Rammbohrgerätes.

Ein pneumatisch angetriebenes Rammbohrgerät mit einer in einem zylindrischen Gehäuse gehaltenen Schlagspitze und einem in dem Gehäuse hin- und hergehend bewegten Schlagkolben ist aus der deutschen Patentschrift 21 57 259 bekannt. Der selbststeuernde Kolben dieses Geräts übt periodisch Rammschläge auf die bewegliche Schlagspitze aus. Unter dem Einfluß der Rammschläge bewegt sich die über eine Druckfeder am Gerätegehäuse abgestützte Schlagspitze oszillierend in das Erdreich hinein und zieht schließlich, wenn ihr Hub ausgeschöpft ist, das Gehäuse nach.

Derartige Rammbohrgeräte dienen in erster Linie dazu, Versorgungsleitungen wie beispielsweise 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 Nachziehrohrs verbunden sein; alternativ läßt sich ein zu verlegendes Rohr auch mittels eines Zugseils 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 Tonrohrs, 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 Wandung der Altleitung, wobei die Trümmer allerdings im Erdreich verbleiben.

Obwohl die Schlagspitze während der Vorwärtsbewegung auch Steine oder andere Bodenhindernisse zertrümmert oder zur Seite drückt, läßt es sich nicht immer vermeiden, daß das Rammbohrgerät aus der gewollten Richtung läuft, wenn es auf ein Hindernis trifft. Derartige Richtungsabweichungen sind für kurze Erdbohrungen, wie beispielsweise beim Unterqueren von Straßen und Bahndämmen nur von untergeordneter Bedeutung, führen aber dann zu erheblichen Schwierigkeiten, wenn richtungsgenaue, präzise Erdbohrungen über große Distanzen erstellt werden sollen. Um die

Vortriebsrichtung des Rammbohrgerätes bei über lange Strecken reichenden Erdbohrungen kontrollieren zu können, werden deshalb in Abständen Zielgruben ausgehoben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Rammbohrgerät zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, die es erlauben, eine alte, bereits im Erdreich liegende Versorgungsleitung ohne die vorgenannten Nachteile und ohne das Erdreich aufreißen zu müssen, auszutauschen, und eine neue Versorgungsleitung lagebzw. zielgenau zu verlegen.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe verfahrensmäßig dadurch gelöst, daß das Rammbohrgerät auf einer im Erdreich liegenden Altleitung geführt wird. Dadurch daß das Rammbohrgerät somit an der Altleitung gleichsam als Schiene entlang läuft bzw. von dieser geführt wird, läßt sich die bei seiner Verlegung mit großer Sorgfalt ins Erdreich eingebrachte Altleitung als richtunggebender Führungsstrang für das Rammbohrgerät beim Verlegen einer Neuleitung heranziehen. Eine oder - wenn das Rammbohrgerät mit einem entsprechenden Adapter versehen ist - mehrere neue Leitungen lassen sich parallel, gegebenenfalls in unterschiedlichen Höhenlagen, zu der Altleitung verlegen. Dabei läßt sich die Altleitung durch eine neue, größere ersetzen, ohne daß die Altleitung zerstört werden muß und deren Trümmer im Erdreich verbleiben. Denn das Rammbohrgerät kann gleichzeitig mit dem Vortrieb ein die Altleitung umschließendes Schutzrohr in das Erdreich einziehen, so daß nach dem Einbringen des Schutzrohres die dann freiliegende Altleitung lediglich noch aus dem Schutzrohr herausgezogen und gegen eine neue ersetzt zu werden braucht.

Ein zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignetes Rammbohrgerät kann mit einer sich axial durch das Gerätegehäuse erstreckenden Leitbohrung versehen sein. Das auf die Versorgungsleitung aufgeschobene Rammbohrgerät gleitet somit über die mittig durch das Gerätegehäuse verlaufende und das Rammbohrgerät führende Altleitung. Bei einem derartigen Rammbohrgerät kann der Schlagkolben als Hohlkolben, d.h. mit einer der Leitbohrung entsprechenden zentrischen Ausnehmung ausgebildet sein. Es empfiehlt sich jedoch, außerhalb der Leitbohrung zumindest zwei Schlagkolben in dem Gerätegehäuse anzuordnen. Anstelle eines dem Innendurchmesser des Gehäuses angepaßten, im Durchmesser großen Hohlkolbens lassen sich somit zwei oder mehrere, entsprechend kleiner bemessende Schlagkolben verwenden. Vorteilhaft kann die Leitbohrung in einem an die Altleitung kuppelbaren Leitschuh ange-

ordnet sein. Wenn der sich radial zum Gerätegehäuse erstreckende Leitschuh mit einer Leitbohrung die Altleitung mit etwas Spiel zu deren Oberfläche umschließt, läßt sich ein den Vortrieb des Rammbohrgerätes nicht behinderndes Gleiten der Leitbohrung auf der Altleitung erreichen, ohne dabei die Führung des Rammbohrgerätes entlang der Altleitung zu beeinträchtigen.

Das Führungsstück kann zumindest zwei axial nebeneinander angeordnete Gerätegehäuse verbinden und eine die Versorgungsleitung umschließende Leitbohrung aufweisen. Auf diese Weise können zwei oder mehr Geräte zu einer Vortriebseinheit gebündelt und eine der Gerätezahl entsprechende Anzahl Neuleitungen in einem Arbeitsgang in das Erdreich eingebracht werden. Für die Vortriebseinheit ergibt sich eine zentrale Führung aufgrund der durch die Leitbohrung verlaufenden Altleitung. Sofern das Führungsstück bzw. der Adapter einen koaxial zur Leitbohrung angeordneten Anschlußstutzen besitzt, läßt sich daran ein Schutzrohr befestigen und somit gleichzeitig auch ein die Altleitung umschließendes Schutzrohr in das Erdreich einziehen.

Vorteilhaft befindet sich am rückwärtigen Ende des Gerätegehäuses ein Kupplungsstutzen. Ein Schutzrohr läßt sich auf diese Weise mit dem Rammbohrgerät verbinden und in einem Arbeitsgang als Nachziehröhr in das Erdreich einbringen. Eine Verdickung des rückwärtigen Gehäuseendes ermöglicht hierbei vorteilhaft ein Aufweiten des Erdreichs, was insbesondere dann nützlich ist, wenn Neuleitungen mit großem Durchmesser verlegt werden sollen.

Wenn zumindest eine Schmiermittelleitung zu der Leitbohrung führt, läßt sich ein Schmiermittel in den Spalt zwischen der alten Versorgungsleitung und dem Rammbohrgerät einbringen und damit die Reibung erheblich verringern.

Die Mündung der Bohrung kann vorteilhaft als mit Schmutzabstreifern versehener Einführungs-trichter ausgebildet sein. Der sich entgegen der Vortriebsrichtung verjüngende Einführungs-trichter verhindert, ohne die Mantelfläche der Altleitung zu zerstören, daß während des Vortriebs des Rammbohrgerätes in die Erdbohrung fallender Schmutz in den Spalt zwischen der Leitbohrung des Rammbohrgerätes und der Oberfläche der Altleitung gelangt.

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

Fig. 1 in der Längsansicht ein Rammbohrgerät mit einer mittigen, eine Altleitung umschließenden Leitbohrung;

Fig. 2 das Rammbohrgerät gemäß Fig. 1 von links gesehen;

Fig. 3 in der Vorderansicht ein über einen

schwertartigen Leitschuh mit einer Altleitung verbundenes Rammbohrgerät;

Fig. 4 in der Längsansicht ein Rammbohrgerät mit zwei um eine mittige Leitbohrung herum angeordneten Schlagkolben;

Fig. 5 das Rammbohrgerät gemäß Fig. 4 von links gesehen; und

Fig. 6 einen Längsschnitt durch das vordere Ende des Rammbohrgerätes gemäß Fig. 4.

Das Rammbohrgerät 1 gemäß Fig. 1 besteht aus einem Gehäuse 2 mit einem selbststeuernden, nicht dargestellten Schlagkolben und wird über eine Leitung 3 mit Druckluft versorgt. Im vorderen Teil des Gehäuses 2 ist eine Schlagspitze 4 gelagert. Durch eine axiale Leitbohrung 5 des Rammbohrgerätes 1 erstreckt sich eine im Erdreich verlegte Altleitung 6, die das sich unter den Schlägen des Schlagkolbens in Vortriebsrichtung 7 vorwärtsbewegende Rammbohrgerät 1 führt; der Schlagkolben ist mit einer an die Leitbohrung 5 angepaßten zentrischen Bohrung versehen, d.h. als Hohl- bzw. Ringkolben ausgebildet. Das Rammbohrgerät 1 weist an seinem rückwärtigen Ende einen Anschlußstutzen 8 zum Befestigen eines Schutzrohrs 9 auf, das somit während des Gerätevortriebs als Nachziehröhr in das Erdreich eingezogen wird.

Zum Ersetzen der Altleitung 6 durch eine im Durchmesser größere, nicht dargestellte Neuleitung braucht das Rammbohrgerät 1 von einer Startgrube aus lediglich auf das freie Ende der Altleitung 6 aufgeschoben zu werden und gleitet beim Vortrieb dann über bzw. auf der Altleitung 6, die somit gleichsam als Schiene die Führung des Rammbohrgerätes 1 in der Vortriebsrichtung 7 übernimmt. Da gleichzeitig das Schutzrohr 9 in das Erdreich eingezogen wird, verbleibt die Altleitung 6 zunächst in dem Schutzrohr 9 und kann nach dem Einbringen der vollen Schutzrohlänge, d.h. nachdem das Rammbohrgerät 1 die Zielgrube erreicht hat, aus dem Schutzrohr 9 herausgezogen und gegen eine neue Leitung ausgetauscht werden. Das Schutzrohr kann jedoch auch als Versorgungsleitung dienen.

Wie in Fig. 3 dargestellt, weist ein herkömmliches, d.h. nicht mit einer axialen Leitbohrung versehenes Rammbohrgerät 101 einen radialen Leitschuh 10 auf, der mit einer zylindrischen, eine Leitbohrung 105 besitzenden Aufnahme 11 zur Führung des Rammbohrgerätes 101 auf der Altleitung 106 versehen ist. Die in Vortriebsrichtung weisende Stirnseite 12 des Leitschuhs 10 ist zur Verringerung des Boden-Widerstandes als Keil ausgebildet; aus demselben Grund kann die Aufnahme 11 mit einer in Vortriebsrichtung weisenden Spitze, ähnlich der Schlagspitze 4 des Rammbohrgerätes 1, versehen sein.

Bei dem in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Rammbohrgerät 201 befinden sich in zwei parallel

zu der axialen Leitbohrung 205 verlaufenden Arbeitsräumen 13, 14 hin- und herbeweglich angeordnete Zwillings Schlagkolben 15, 16; diese bewegen das auf der Versorgungsleitung 206 gleitende und von dieser geführte Rammbohrgerät 201 in Vortriebsrichtung 207. Die Druckluft wird den Schlagkolben 15, 16 über Schlauchanschlüsse 17, 18 von einer nicht dargestellten Druckmittelquelle zugeleitet. Das rückwärtige Ende des Gerätegehäuses 202 besteht aus einem ein Schutzrohr 209 aufnehmenden Kupplungsstutzen 19, der außerdem eine Mantelverdickung 20 besitzt, d.h. gegenüber dem Durchmesser des Gerätegehäuses 202 größer ist. Die Mantelverdickung 20 verläuft entgegen der Vortriebsrichtung 7, somit konisch nach außen und dient auf diese Weise zum Aufweiten des von dem Rammbohrgerät 201 hergestellten Erdkanals.

Wie in Fig. 6 dargestellt ist, weist das Rammbohrgerät 201 als Mündung der axialen Leitbohrung 205 einen konischen, mit Schmutzabstreifern 21 versehenen Einführungsstrichter 22 auf. Außerdem führt vom rückwärtigen Ende zumindest eine Schmiermittelleitung 23 zu der axialen Leitbohrung 205. Durch Zuführen von Schmiermittel in den Radialspalt 24 zwischen der Altleitung 6, 206 und der Leitbohrung 5, 205 (vgl. die Fig. 2 und 5), läßt sich somit die Reibung zwischen der Altleitung und dem Rammbohrgerät verringern.

häuse (2, 102, 202) verbindet und eine die Versorgungsleitung (6, 106, 206) umschließende Leitbohrung (5, 205) aufweist.

8. Rammbohrgerät nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch zumindest zwei außerhalb der Leitbohrung (205) im Gerätegehäuse (202) angeordnete Schlagkolben (15, 16).

9. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8, gekennzeichnet durch einen Kupplungsstutzen (8, 19) am rückwärtigen Ende des Gerätegehäuses (2, 102, 202).

10. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Schmiermittelleitung (23) zu der Leitbohrung (5, 105, 205) führt.

11. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündung der Leitbohrung (5, 105, 205) als Einführungsstrichter (22) ausgebildet ist.

12. Rammbohrgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführungsstrichter (22) mit mindestens einem Schmutzabstreifer (21) versehen ist.

13. Rammbohrgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (20) am rückwärtigen Ende des Gerätegehäuses (201) verdickt ist.

## Ansprüche

1. Verfahren zum grabenlosen Verlegen von Versorgungsleitungen im Erdreich mittels eines Rammbohrgerätes, dadurch gekennzeichnet, daß das Rammbohrgerät auf einer im Erdreich liegenden Altleitung geführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Rammbohrgerät ein konzentrisches Nachziehrrohr eingezogen wird.

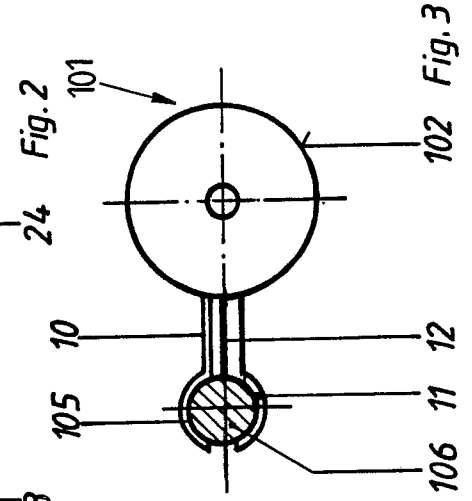
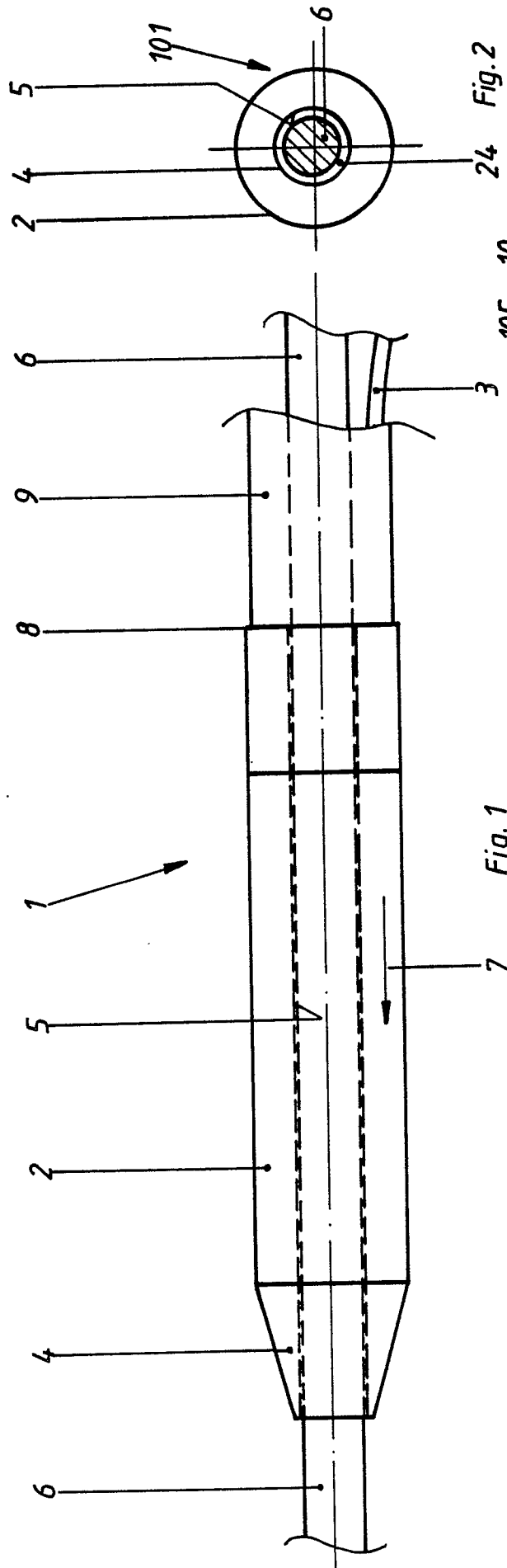
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Einziehen des Nachziehrrohrs das Altrohr aus dem Nachziehrrohr herausgezogen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Rammbohrgerät mehrere Nachziehröhre eingezogen werden.

5. Rammbohrgerät zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine sich axial durch das Gerätegehäuse (1, 201) erstreckende Leitbohrung (5, 205).

6. Rammbohrgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitbohrung (105) in einem an die Altleitung (106) ankuppelbaren Leitschuh (10) angeordnet ist.

7. Rammbohrgerät nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitschuh (10) zumindest zwei nebeneinander angeordnete Ge-



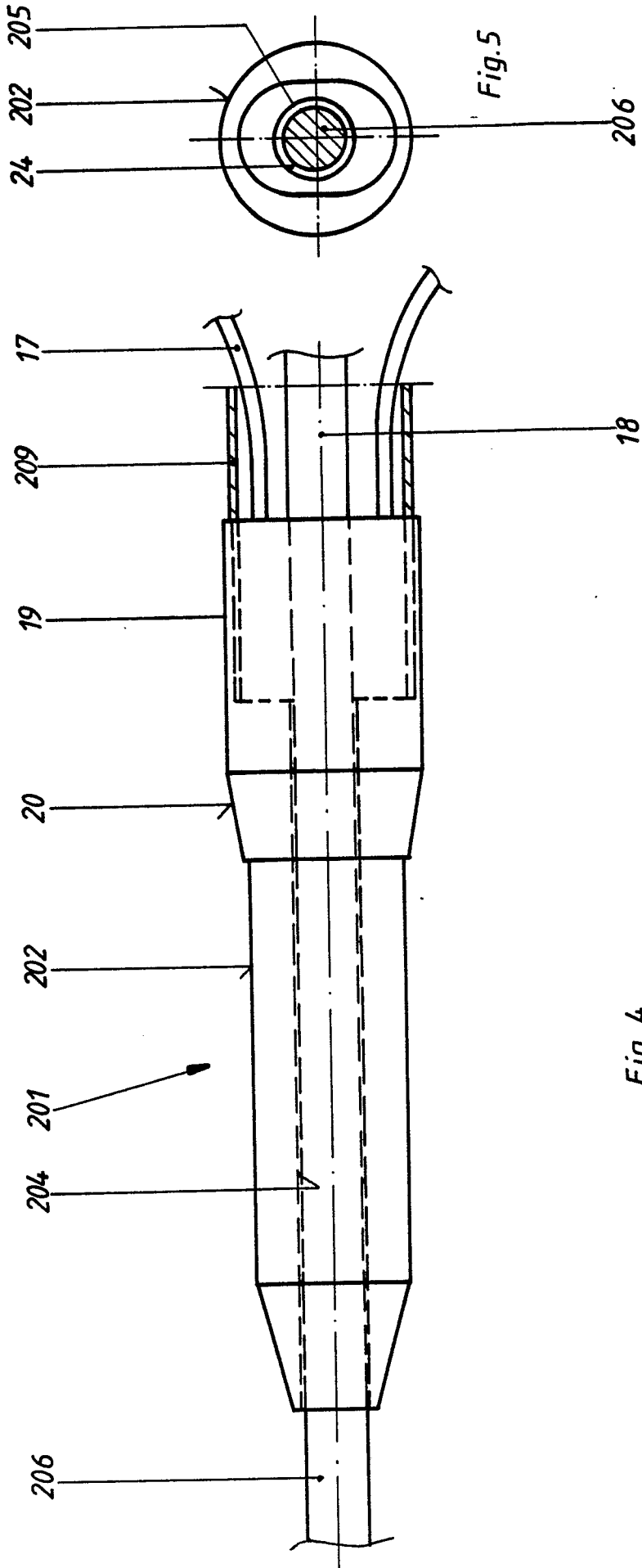


Fig. 4

Fig. 5

