

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 283 734
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 88102534.0

51

Int. Cl.4: **E02D 7/10**

22

Anmeldetag: 22.02.88

30

Priorität: 27.03.87 DE 3710162

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.88 Patentblatt 88/39

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL

71

Anmelder: Römer, Helmuth
Attendorner Strasse 135
D-5950 Finnentrop-Heggen(DE)

72

Erfinder: Römer, Helmuth
Attendorner Strasse 135
D-5950 Finnentrop-Heggen(DE)

74

Vertreter: Patentanwälte TER MEER - MÜLLER
- STEINMEISTER
Mauerkircherstrasse 45
D-8000 München 80(DE)

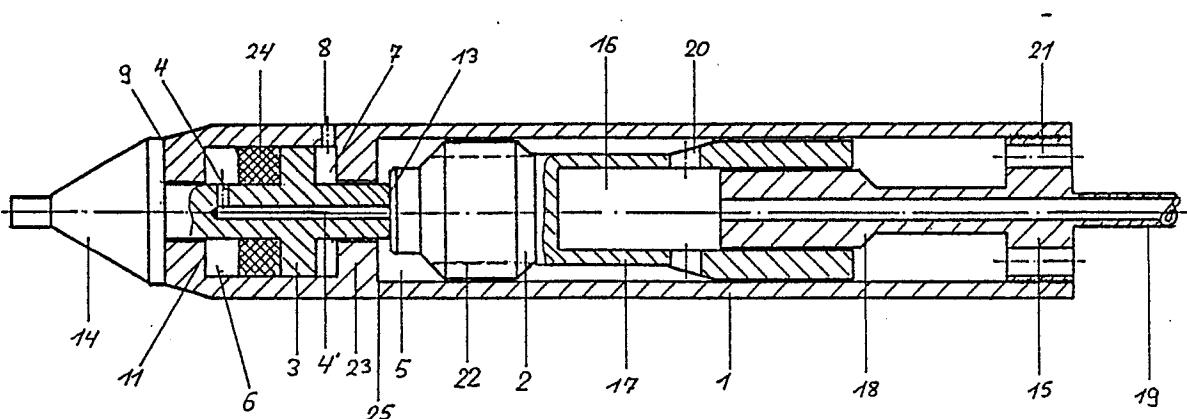
54

Rammborhrgerät mit beweglichem Meißel.

57

Ein Rammborhrgerät mit einem in Axialrichtung hin-und hergehend in einem Gehäuse (1) beweglichen, pneumatisch oder hydraulisch angetriebenen Schlagkolben (2) und einem axial beweglich am vorderen Ende des Gehäuses angeordneten Meißel (14), der direkt oder indirekt durch den Schlagkolben beaufschlagt wird, ist derart ausgebildet, daß der Meißel (14) mit einem Rückstellkolben (3) verbunden ist, der durch den pneumatischen oder hydraulischen Druck beim Rückwärtshub des Schlagkolbens (2) beaufschlagbar ist.

Fig. 1



EP 0 283 734 A2

RAMMBOHRGERÄT MIT BEWEGLICHEM MEISSEL

Die Erfindung betrifft ein Rammbohrgerät mit einem in Axialrichtung hin- und hergehend in einem Gehäuse beweglichen, pneumatisch oder hydraulisch angetriebenen Schlagkolben und einem axial beweglich am vorderen Ende des Gehäuses angeordneten Meißel, der direkt oder indirekt durch den Schlagkolben beaufschlagt wird.

Derartige Rammbohrgeräte dienen zum Vortreiben von Erdbohrungen für unterirdisch zu verlegende Kabel und dergleichen. Der Meißel dient zur Zertrümmerung und zum Verdrängen des Erdreiches. Die bewegliche Anordnung des Meißels bietet den Vorteil, daß die Schlagenergie des Schlagkolbens zunächst gezielt auf den Meißel übertragen werden kann, so daß eine höhere Zertrümmungsenergie zur Verfügung steht.

Aus der DE-PS 21 57 259 ist ein Rammbohrgerät der oben genannten Art bekannt, bei dem der direkt durch den Schlagkolben oder durch einen Zwischenkolben beaufschlagte Meißel mit Hilfe einer am Gehäuse abgestützten Feder elastisch in seine rückwärtigen Endstellung vorgespannt ist. Dies hat den Nachteil, daß bei jedem Schlag ein Teil der Schlagenergie durch die Rückstellfeder absorbiert wird. Wenn sich dem Meißel kein Widerstand bietet, ergibt sich darüber hinaus der Nachteil, daß der Meißel ständig Leerschläge ausführt, bei denen er sehr hohe Geschwindigkeiten erreicht, so daß es zu einer Beschädigung des Gerätes kommen kann.

In der DE-PS 31 24 524 wird ein Rammbohrgerät beschrieben, bei dem der Meißel elastisch in eine vordere Endstellung vorgespannt ist, in der er nicht durch den Schlagkolben getroffen wird. Wenn sich dem Meißel kein oder nur ein geringer Widerstand bietet, wird daher die Schlagenergie direkt auf das Gehäuse übertragen, und nur wenn der Meißel auf ein Hindernis trifft und in das Gehäuse zurückgedrückt wird, wird er durch den Schlagkolben getroffen, so daß das Hindernis zertrümmert wird. Bei dieser Anordnung werden zwar schädigende Leerschläge vermieden, doch wird auch hier ein Teil der Schlagenergie durch die Feder aufgezehrt, da das Gehäuse entgegen der Federkraft nach vorn beschleunigt werden muß, wenn der in der vorderen Endstellung befindliche Meißel auf ein Hindernis trifft. Darüber hinaus besteht in lockerem Boden, wo das Gehäuse nur eine geringe Abstützung im Erdreich erfährt, die Gefahr, daß das Gehäuse durch den nach vorn abgestützten Meißel und die vorgespannte Feder zurückgedrückt wird.

Aus dem DE-GM 83 10 178 ist ein Rammbohrgerät bekannt, bei dem der Meißel frei beweglich im vorderen Teil des Gehäuses gelagert und durch

eine Gehäusewand von dem Schlagkolben getrennt ist. Die Schlagenergie wird hier durch einen durch das Gehäuse vermittelten Impulsstoß auf den Meißel übertragen. Dies hat jedoch den Nachteil, daß bei dem Impulsstoß ein Teil der Schlagenergie inelastisch von dem Gehäuse aufgenommen wird, wenn der Meißel in der Anfangsphase des Schlages nicht an der Gehäusewand anliegt. In steinhaltigen Bodenformationen steht daher vielfach keine ausreichende Zertrümmungsenergie zur Verfügung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Rammbohrgerät der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei dem geringere Energieverluste bei der Übertragung der Schlagenergie auf den Meißel auftreten und bei dem der Meißel nach dem Schlag in eine definierte Endlage überführbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Meißel mit einem Rückstellkolben verbunden ist, der durch den pneumatischen oder hydraulischen Druck beim Rückwärtshub des Schlagkolbens beaufschlagbar ist.

Erfindungsgemäß wird somit der Druck, der zum Antrieb des Schlagkolbens in Rückwärtsrichtung dient, zugleich zum Zurückstellen des Meißels ausgenutzt. Da sich dieser Druck erst zu Beginn des Rückwärtshubes des Schlagkolbens aufbaut, braucht während des Vorwärtshubes des Schlagkolbens kein entsprechender Gegendruck überwunden zu werden, so daß die Schlagenergie unvermindert auf den Meißel übertragen werden kann.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bevorzugt ist der Rückstellkolben derart in einer den pneumatischen oder hydraulischen Druck aufnehmenden Rückstellkammer angeordnet, daß er den Meißel in seine rückwärtige Endstellung zurückstellt.

In einer abgewandelten Ausführungsform der Erfindung kann jedoch auch die rückwärtige Stirnfläche des Rückstellkolbens druckbeaufschlagt sein, so daß der Meißel nach vorn gedrückt und nicht durch den Schlagkolben beaufschlagt wird, solange das Erdreich dem Meißel nur einen geringen Widerstand entgegensetzt.

Bei der bevorzugten Ausführungsform, bei der der Meißel pneumatisch in die rückwärtige Endstellung zurückgestellt wird, lassen sich wiederholte Leerschläge des Meißels dadurch vermeiden, daß die Druckzufuhr zu dem Rückstellkolben durch eine Ventilanordnung unterbrochen wird, wenn der Meißel während des Schlages sehr weit nach vorn getrieben wird.

Da erfindungsgemäß der Meißel nicht durch eine Feder abgestützt zu werden braucht, kann der Meißel eine Drehbewegung in Bezug auf das Gehäuse ausführen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist daher die Meißelspitze derart profiliert, daß der Meißel sich beim Eindringen in das Erdreich leicht verdreht. Hierdurch wird das Zertrümmerungsverhalten des Meißels verbessert und die Richtungsstabilität des Rammbohrgerätes erhöht.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Rammbohrgerät;

Fig. 2 einen vergrößerten Schnitt durch das vordere Ende des Rammbohrgerätes mit in rückwärtiger Stellung befindlichem Meißel; und

Fig. 3 einen Schnitt ähnlich Figur 2, bei dem sich jedoch der Meißel in der vorderen Stellung befindet.

Gemäß Figur 1 weist das Rammbohrgerät ein mit einem Meißel 14 versehenes Gehäuse 1 auf, das am rückwärtigen Ende durch ein Endstück 15 abgeschlossen ist. Im Inneren des Gehäuses 1 wird durch einen axial beweglich im Gehäuse geführten Schlagkolben 2 eine vordere Antriebsdruckkammer 5 gebildet. Eine hintere Antriebsdruckkammer 16 befindet sich in einem rohrförmigen Abschnitt 17 des Schlagkolbens 2, der gleitend auf einer Steuerhülse 18 verschiebbar ist. Ein Schlauch 19 versorgt das Rammbohrgerät mit Druckluft. Der rohrförmige Abschnitt 17 des Schlagkolbens 2 ist mit radialen Kanälen 20 versehen, und das Endstück weist axiale Luftkanäle 21 auf.

In der in Figur 1 gezeigten Stellung des Schlagkolbens 2 gelangt die durch den Schlauch 19 eingeleitete Druckluft durch die radialen Kanäle 20 und durch axiale Kanäle 22 des Schlagkolbens in die vordere Antriebsdruckkammer 5, so daß in dieser Antriebsdruckkammer ein hoher Druck herrscht.

Da die Wirkfläche des Schlagkolbens 2 gegenüber der vorderen Antriebsdruckkammer 5 größer ist als gegenüber der hinteren Antriebsdruckkammer 16, wird der Kolben nach rückwärts gedrückt.

Bei der Rückwärtsbewegung des Schlagkolbens werden die radialen Kanäle 20 vorübergehend durch die Steuerhülse 18 geschlossen. Sobald diese radialen Kanäle über das rückwärtige Ende der Steuerhülse hinweggleiten, kann sich der Druck in der vorderen Antriebsdruckkammer 5 über die Kanäle 22, 20 des Schlagkolbens und die axiale Luftkanäle 21 des Endstücks 15 entspannen, so daß der Schlagkolben durch den

in der hinteren Antriebsdruckkammer 16 herrschenden Druck wieder nach vorn angetrieben wird. Am Ende des Vorwärtshubes trifft der Schlagkolben 2 ungebremsst auf die rückwärtige Stirnfläche 13 des Meißels 14 auf, so daß der Meißel in das Erdreich vorgetrieben wird.

Der innerhalb des Gehäuses 1 gelegene Teil des Meißels 14 erstreckt sich gasdicht durch eine vordere Stirnwand 11 des Gehäuses und eine Trennwand 23, die die vordere Antriebsdruckkammer 5 begrenzt. Der zwischen der Stirnwand 11 und der Trennwand 23 gelegene Abschnitt des Meißels bildet einen Rückstellkolben 3, dessen vordere Stirnfläche von einem Pufferelement 24 umgeben ist und der mit der Umfangswand und der vorderen Stirnwand des Gehäuses eine Rückstellkammer 6 begrenzt. Der Raum zwischen dem Rückstellkolben 3 und der Trennwand 23 wird durch eine Bohrung 8 des Gehäuses 1 be- und entlüftet. Die Rückstellkammer 6 ist über eine radiale Bohrung 4 und eine Axialbohrung 4' des Meißels mit der vorderen Antriebsdruckkammer 5 verbunden.

Wenn das Erdreich dem Meißel 14 einen hohen Widerstand entgegensetzt, so bewegt sich der durch den Schlagkolben 2 beaufschlagte Meißel nur ein relativ kurzes Stück in Bezug auf das Gehäuse nach vorn, so daß die Querbohrung 4 innerhalb der Rückstellkammer 6 verbleibt. Der während des Rückwärtshubes des Schlagkolbens 2 in der vorderen Antriebsdruckkammer 5 herrschende Druck breitet sich daher über den axialen Kanal 4' und den radialen Kanal 4 in die Rückstellkammer 6 aus. Da die der Rückstellkammer 6 zugewandte Wirkfläche des Rückstellkolbens 3 größer ist als die der vorderen Antriebskammer 5 ausgesetzte rückwärtige Stirnfläche 13 des Meißels, wird der Meißel pneumatisch in die in Figuren 1 und 2 gezeigte rückwärtige Endstellung zurückgestellt, in der der konisch erweiterte Kopf des Meißels an der vorderen Stirnfläche 9 der Stirnwand 11 anschlägt.

Wenn das Erdreich einen geringeren Widerstand bietet, läßt sich der Meißel weiter in das Erdreich eintreiben, so daß der Schlagkolben 2 mit seinem vorderen Ende an der rückwärtigen Stirnfläche 25 der Trennwand 23 an schlägt. Auf diese Weise wird ein Teil der Schlagenergie zum Vortrieb des Gehäuses genutzt.

Bei sehr geringem Widerstand des Erdreiches bewegt sich der Meißel 14 so weit nach vorne, daß die Querbohrung 4 durch die Stirnwand 11 des Gehäuses verschlossen wird, wie in Figur 3 gezeigt ist. Der Aufprall des Meißels in der vorderen Endstellung wird durch das Pufferelement 24 gedämpft.

In der in Figur 3 gezeigten Stellung kann sich kein Druck in der Rückstellkammer 6 aufbauen.

Lediglich die rückwärtige Stirnfläche 13 des Meißels wird durch den in der vorderen Antriebsdruckkammer 5 herrschenden Druck beaufschlagt, so daß der Meißel in der vorderen Endstellung verbleibt. Auf diese Weise werden unerwünschte Leerschläge des Meißels vermieden.

Wie in Figur 3 zu erkennen ist, wird der Meißel in der vorderen Endstellung nicht durch den Schlagkolben 2 getroffen, so daß die gesamte Schlagenergie zum Vortrieb des Gehäuses zur Verfügung steht. Erst wenn der Meißel 14 wieder auf stärkeren Widerstand trifft und in das Gehäuse 1 zurückgedrückt wird, tritt die Querbohrung 4 wieder mit der Rückstellkammer 6 in Fluidverbindung, so daß der Meißel beim Rückwärtshub des Schlagkolbens wieder in die rückwärtige Endstellung überführt wird.

Ansprüche

1. Rammbohrgerät mit einem in Axialrichtung hin- und hergehend in einem Gehäuse (1) beweglichen, pneumatisch oder hydraulisch angetriebenen Schlagkolben (2) und einem axial beweglich am vorderen Ende des Gehäuses angeordneten Meißel (14), der direkt oder indirekt durch den Schlagkolben beaufschlagt wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Meißel (14) mit einem Rückstellkolben (3) verbunden ist, der durch den pneumatischen oder hydraulischen Druck beim Rückwärtshub des Schlagkolbens (2) beaufschlagbar ist.

2. Rammbohrgerät nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine auf der Vorderseite des Rückstellkolbens (3) angeordnete Rückstellkammer (6) mit einer auf der Vorderseite des Schlagkolbens (2) angeordneten Antriebsdruckkammer (5) in Fluidverbindung steht.

3. Rammbohrgerät nach Anspruch 2, **gekennzeichnet**, durch eine Ventilanordnung (4,11) zum Unterbrechen der Fluidverbindung zwischen der vorderen Antriebsdruckkammer (5) und der Rückstellkammer (6) in Abhängigkeit von der Stellung des Meißels (14).

4. Rammbohrgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Meißel (14) in einem Stück mit dem Rückstellkolben (3) ausgebildet ist und in seiner rückwärtigen Stellung in das Innere der vorderen Antriebsdruckkammer (5) hineinragt und direkt durch den Schlagkolben (2) beaufschlagbar ist.

5. Rammbohrgerät nach den Ansprüchen 2 und 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Kanal (4') zur Verbindung der vorderen Antriebsdruckkammer (5) mit der Rückstellkammer (6) durch den Meißel (14) verläuft und durch das vordere Ende des Schlagkolbens (2) verschließbar ist.

6. Rammbohrgerät nach den Ansprüchen 3 und 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine mit dem Kanal (4') verbundene Radialbohrung (4) des Meißels (14) in der rückwärtigen Stellung des Meißels zur Rückstellkammer (6) geöffnet ist und in einer vorgerückten Stellung des Meißels durch eine von dem Meißel durchlaufene Stirnwand (11) des Gehäuses verschließbar ist.

7. Rammbohrgerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine die vordere Antriebsdruckkammer (5) nach vorn begrenzende Trennwand (23) des Gehäuses (1) nach entsprechender Vorwärtsbewegung des Meißels (14) direkt durch den Schlagkolben (2) beaufschlagbar ist.

8. Rammbohrgerät nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Radialbohrung (4) derart angeordnet ist, daß das rückwärtige Ende des Meißels (14) vor der hinteren Stirnfläche der Trennwand (23) liegt und nicht durch den Schlagkolben beaufschlagbar ist, wenn die Radialbohrung (4) durch die Stirnwand (11) verschlossen ist.

9. Rammbohrgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **gekennzeichnet**, durch ein in der Rückstellkammer (6) angeordnetes Pufferelement (24) zur Dämpfung der Vorwärtsbewegung des Meißels und des Rückstellkolbens bei Erreichen der vorderen Endstellung.

10. Rammbohrgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Meißel (14) in Bezug auf das Gehäuse (1) drehbar und auf seiner in das Erdreich eindringenden Außenfläche mit einer schraubenförmigen Profilierung versehen ist.

Römer

Fig. 1

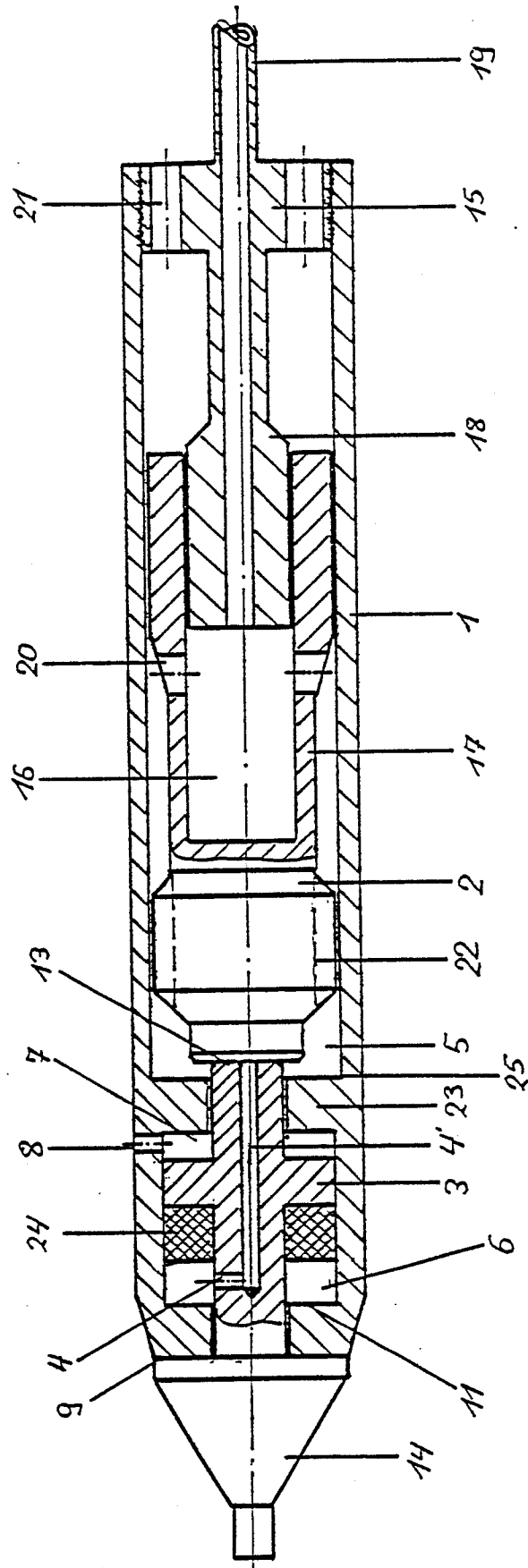


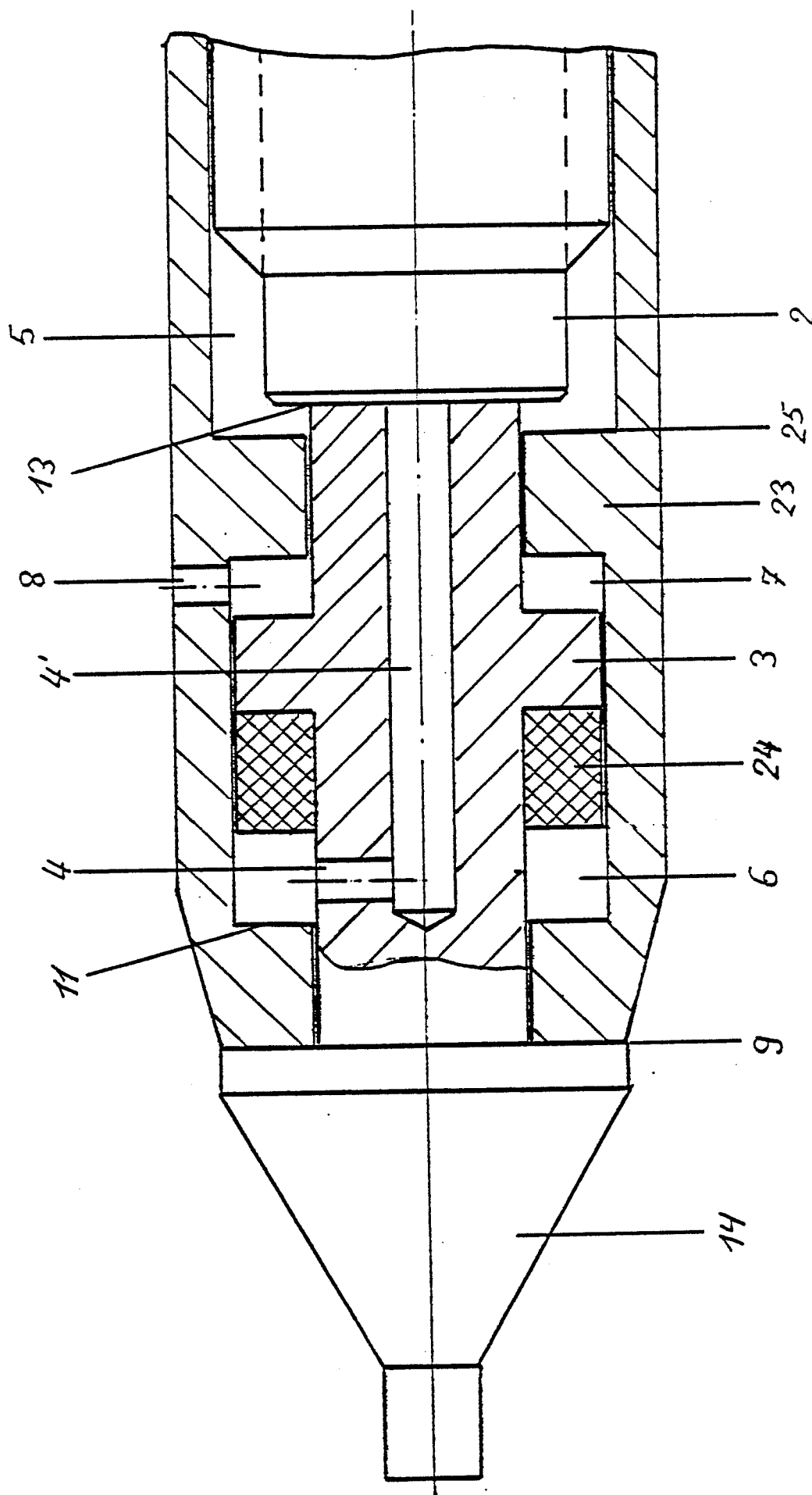
Fig. 2

Fig. 3