

①②

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**15.02.89**

⑤① Int. Cl.4: **E 21 C 37/04, E 21 C 37/02**

②① Anmeldenummer: **84111848.2**

②② Anmeldetag: **03.10.84**

⑤④ **Druckbacken bzw. -schalen für ein hydraulisch betätigbares Gerät zum mechanischen Zerlegen von Gestein.**

③① Priorität: **21.10.83 DE 3338368**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.05.85 Patentblatt 85/22**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.02.89 Patentblatt 89/7**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**DE-B-1 239 259**  
**DE-B-1 254 562**  
**DE-B-1 783 155**  
**US-A-2 328 661**

⑦③ Patentinhaber: **Porsfeld, Friedhelm,**  
**Spitalhofstrasse 86, D-8390 Passau (DE)**

⑦② Erfinder: **Porsfeld, Friedhelm, Spitalhofstrasse 86,**  
**D-8390 Passau (DE)**

⑦④ Vertreter: **Popp, Eugen, Dr., MEISSNER, BOLTE &**  
**PARTNER Widenmayerstrasse 48 Postfach 86 06**  
**24, D-8000 München 86 (DE)**

**EP 0 142 685 B1**

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

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft Druckbacken bzw. -schalen für ein Gerät zum mechanischen Zerlegen von Gestein mit einem Zylinder, in dem ein hydraulisch betätigbarer Kolben mit einer Kolbenstange längsbeweglich angeordnet ist, mittels der ein zwischen den Druckbacken angeordneter Gleitkeil verschiebbar ist, wobei die in Bohrlöcher einsetzbaren Druckbacken im Zylinderblock oder in einem an diesem lösbar angeordneten Zylinder-Unterteil auswechselbar und seitlich beschränkt bewegbar gelagert sind sowie an ihren dem Gleitkeil jeweils zugewandten Seiten eine der Neigung des Gleitkeils entsprechende Schrägung aufweisen.

Steinspaltgeräte der genannten Art sind allgemein bekannt (DE-AS-1 254 562; DE-PS-1 783 155). Mit derart ausgebildeten, relativ handlichen Geräten können Kräfte in der Größenordnung von 300 t und mehr erzeugt werden. Die Verwendung von Sprengstoffen ist zum Herauslösen von Gesteinsbrocken oder Zerlegen derselben nicht mehr erforderlich.

In der Praxis wird dabei wie folgt vorgegangen:

- (a) Längs der gewünschten Bruchlinie bzw. -fläche werden in je nach zu brechendem Gestein in mehr oder weniger großen Abständen zunächst Löcher bis zu einer Tiefe gebohrt, die der Höhe bzw. Breite der Bruchfläche entspricht.
- (b) Anschließend werden in diese Löcher die eingangs genannten Geräte mit ihren Druckbacken eingesetzt und betätigt, so daß eine Spreizung bzw. Auseinanderbewegung der Druckbacken erfolgt und sich dabei ausgehend von den Bohrlöchern ein erster schmaler Spalt in Richtung der Bohrlochreihe ausbildet. Dieser Spalt erstreckt sich jedoch noch nicht über die gesamte Länge der Bohrlöcher, d.h. die gesamte Breite der gewünschten Bruchfläche.
- (c) Die verwendeten Druckbacken werden dann durch größere Druckbacken ersetzt in Anpassung an die im oberen Bereich erweiterten Bohrlöcher, in diese wieder eingesetzt und auseinanderbewegt, so daß eine Erweiterung des Spalts bzw. eine vollständige Ausbildung der Bruchfläche erfolgt. Diese Prozedur kann noch einoder zweimal - je nach Höhe bzw. Breite der Bruchfläche - wiederholt werden.

Leider kommt es sehr häufig bereits bei der Ausbildung des ersten schmalen Spalts zu relativen Verschiebungen des Gesteins in Richtung der Bohrlochreihe mit der Folge, daß in die Bohrlöcher größere Druckbacken nicht mehr eingesetzt werden können. Die Ausbildung der vollständigen Bruchfläche muß dann in herkömmlicher Manier mittels in den Spalt eingetriebener Keile erfolgen.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die

Aufgabe zugrunde, Druckbacken bzw. -schalen für ein Gerät der eingangs genannten Art zu schaffen, die auch bei relativen Verschiebungen des Gesteins in Richtung der Bohrlochreihe problemlos einsetzbar sind, so daß auf manuell eintreibbare Spaltkeile verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Druckbacken etwa spatens- oder hammerförmig ausgebildet sind. Trotz des genannten Problems, das bereits seit Jahrzehnten, d.h. seit dem ersten Einsatz der genannten Steinspaltgeräte, existiert, ist bis jetzt von keiner Seite vorgeschlagen worden, die Druckbacken in der erfindungsgemäßen Weise auszubilden, um die genannten Steinverschiebungsprobleme zu überwinden. Natürlich bedarf der Einsatz der erfindungsgemäß ausgebildeten Druckbacken bzw. -schalen einer entsprechenden Anpassung des verwendeten Steinspaltgerätes, nämlich hinsichtlich des Fixierungsmechanismus für die Druckbacken. Dieser Mechanismus muß so ausgebildet sein, daß die Druckbacken beim Fixieren am Zylinder bzw. Zylinder-Unterteil nicht verdreht werden müssen oder zumindest sich soweit vom Gleitkeil wegschwenken lassen, daß eine Fixierdrehung der Druckbacken bis zu 90° möglich ist. Weiter unten wird eine vorteilhafte Ausführungsform eines Steinspaltgerätes beschrieben, das sich für den Einsatz der erfindungsgemäß ausgebildeten Druckbacken besonders eignet.

Zur besseren Kraftübertragung und zur Vermeidung von Druckbacken-Verbiegungen, d.h. zur Erhöhung der Stabilität der Einheit "Druckbacken/Gleitkeil" ist der Gleitkeil entsprechend den Druckbacken spatens- oder hammerförmig ausgebildet. Vorzugsweise weist der Gleitkeil über seine gesamte, im eingezogenen bzw. zurückgezogenen Zustand aus dem Zylinder bzw. Zylinder-Unterteil herausragende Länge eine Breite auf, die der Breite des Einsatzabschnitts der Druckbacken entspricht.

In der Praxis hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die Breite der Druckbacken im unteren Einsatzbereich mindestens etwa dem doppelten Bohrlochdurchmesser entspricht. Vorzugsweise beträgt die Breite der Druckbacken in diesem Bereich etwa dem dreifachen Bohrlochdurchmesser.

Zur weiteren Erhöhung der Stabilität der Einheit "Druckbacken/Gleitkeil" dienen die Maßnahmen nach dem Patentanspruch 5.

Eine bessere Einführung der Druckbacken in den Spalt und damit leichtere Handhabung läßt sich durch die Maßnahmen nach Patentanspruch 5 erzielen.

Nachstehend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Druckbacken in Verbindung mit einem für den Einsatz dieser Druckbacken besonders geeigneten Steinspaltgerät anhand der beigefügten Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Fig. 1 eine Ausführungsform eines Steinspaltgerätes, das sich für den Einsatz der erfindungsgemäßen Druckbacken besonders eignet, im Längsschnitt, teilweise in Ansicht,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Einheit "Druckbacken/ Gleitkeil" in Richtung des Pfeiles C in Fig.1 in verkleinertem Maßstab, und
- Fig. 3 die Einheit "Druckbacken/Gleitkeil" im Querschnitt längs Linie D - D in Fig. 2.

Das in Fig. 1 dargestellte hydraulische Gerät zum mechanischen Zerlegen von Gestein umfaßt einen Zylinder 1 aus Aluminium, in dem ein hydraulisch betätigbarer, nicht dargestellter Kolben mit einer Kolbenstange 3 längsbeweglich angeordnet ist, wobei die Kolbenstange 3 in einem in den Zylinder 1 eingeschraubten Zylinder-Unterteil 2 längsverschieblich geführt ist. Zum Zwecke der Führung der Kolbenstange 3 im Zylinder-Unterteil 2, der ebenfalls vorzugsweise aus Aluminium besteht, ist am freien unteren Ende der Kolbenstange 3 eine Führungshülse 5 aus verschleißfestem Lagerwerkstoff angeordnet. Die Arretierung der Lagerhülse 5 am freien unteren Ende der Kolbenstange 3 erfolgt mittels eines Haltestiftes 31 und einer Schraubenfeder 6.

Am freien unteren Ende der Kolbenstange 3 ist ein Gleitkeil 18 mittels eines sowohl ihn als auch die Kolbenstange 3 durchgreifenden Haltebolzens 4 befestigt. Der Gleitkeil 18 wirkt auf in Bohrlocher einsetzbare, seitlich beschränkt verschiebbare und mittels verstärkter Kopfstücke 32 lösbar mit dem Zylinder-Unterteil 2 verbundene Druckbacken bzw. -schalen 17 ein, die eine der Neigung des Gleitkeils entsprechende Schrägung aufweisen. Die Druckbacken 17 sind auf diametral im Zylinder-Unterteil 2 angeordneten Querbolzen 10 eingehängt und mit Federelementen 13, 24 elastisch fixiert und zentriert. Die seitlich beschränkte Verschiebbarkeit der Druckbacken 17 wird dadurch erreicht, daß sie auf den Querbolzen 10 verschiebbar gelagert sind, und zwar auf den jeweils innenliegenden Abschnitten 20 der Querbolzen 10, die bei der dargestellten Ausführungsform einen etwas geringeren Durchmesser aufweisen als die äußeren Abschnitte 21, die als Gewinde- und Lagerteil dienen. Die Querbolzen 10 sind in Bolzenlängsrichtung versetzbar angeordnet zwischen einer äußeren Druckbacken-Freigabestellung (in Fig. 1 unten) und einer inneren Druckbacken-Einhängestellung (Fig. 1 oben) derart, daß in ersterer die Druckbacken 17 nach unten - in Fig. 1 nach rechts - aus dem Zylinder-Unterteil 2 ohne Drehung um ihre Längsachsen oder seitliches Verschwenken herausziehbar sind und umgekehrt.

Das beschriebene Steinspaltgerät eignet sich unter anderem für den Einsatz von etwa spatenförmig ausgebildeten Druckbacken, wie

sie in den Fig. 2 und 3 dargestellt sind. Bei der dort dargestellten Ausführungsform ist der Gleitkeil 18 entsprechend den Druckbacken 17 spatenförmig ausgebildet, wobei die Breite etwa der Breite des unteren Einsatzbereiches 34 der Druckbacken 17 entspricht. Es ist jedoch nicht notwendig, daß der Gleitkeil ebenfalls spatenförmig ausgebildet ist. In der Regel wird man sogar einen ganz normalen, relativ schmalen Gleitkeil benutzen, der der Breite der normalerweise benutzten Druckbacken angepaßt ist.

Die beiden gegenüberliegenden Gleitflächen des Gleitkeils 18 weisen jeweils eine axial verlaufende Feder 35 und die zugeordneten Gleit- bzw. Schrägflächen der Druckbacken 17 entsprechende Nuten 36 auf. Auf diese Weise wird eine relative seitliche Verschiebung des zwischen den Druckbacken 17 und dem Gleitkeil 18 beim Einsatz sicher vermieden.

In Fig. 3 sind das Bohrloch mit der Bezugsziffer 38 und der sich daran anschließende Spalt, der beim Spreizen bzw. Auseinanderbewegen von in das Bohrloch 38 eingesetzten herkömmlichen Druckbacken erhalten wird, mit der Bezugsziffer 37 gekennzeichnet.

Ferner ist in Fig. 3 eine Verschiebung des Gesteins in Spaltrichtung bzw. in Richtung der Bohrlochreihe dargestellt. Man sieht, daß trotz dieser Verschiebung das Steinspaltgerät dank der erfindungsgemäß ausgebildeten Druckbacken ohne weiteres einsetzbar ist. Vorzugsweise sind die Außenseiten der Druckbacken im unteren Einsatzbereich 34 aufgeraut, gerippt oder gerändelt, um ein seitliches Abgleiten innerhalb des Spaltes 37 zu vermeiden.

In der Praxis hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die Breite der Druckbacken 17 im unteren Einsatzbereich 34 mindestens etwa dem doppelten Bohrlochdurchmesser entspricht.

Schließlich kann die Handhabung, insbesondere das Einsetzen der Druckbacken 17 in den Spalt 37 dadurch erleichtert werden, daß die im montierten Zustand einander abgewandten Außenseiten der Druckbacken 17 im Schnitt quer zur Axialrichtung geringfügig konvex nach außen gewölbt sind.

Der untere Einsatzbereich 34 der Druckbacken 17 kann auch hammer- oder sichelförmig ausgebildet sein. Dies hängt im wesentlichen von der Einsatztiefe und dem zu brechenden Gestein ab. Am stabilsten und wirkungsvollsten ist jedoch eine spatenförmige Gestalt der Druckbacken.

#### Patentansprüche

1. Druckbacken bzw. -schalen für ein Gerät zum mechanischen Zerlegen von Gestein mit einem Zylinder (1), in dem ein hydraulisch betätigbarer Kolben mit einer Kolbenstange (3) längsbeweglich angeordnet ist, mittels der ein zwischen den Druckbacken (17) angeordneter

Gleitkeil (18) verschiebbar ist, wobei die in Bohrlöcher einsetzbaren Druckbacken (17) im Zylinderblock oder in einem an diesem lösbar angeordneten Zylinder-Unterteil (2) auswechselbar und seitlich beschränkt bewegbar gelagert sind sowie an ihren dem Gleitkeil (18) jeweils zugewandten Seiten eine der Neigung des Gleitkeils (18) entsprechende Schrägung aufweisen,

dadurch gekennzeichnet daß die Druckbacken (17) etwa spaten- oder hammerförmig ausgebildet sind.

2. Druckbacken nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß ihre Breite im unteren Einsatzbereich (34) mindestens etwa dem doppelten Bohrl Lochdurchmesser entspricht.

3. Druckbacken nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß ihre Außenseiten im unteren Einsatzbereich (34) jeweils aufgerauht, gerippt oder gerändelt sind.

4. Druckbacken nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ihre dem Gleitkeil (18) zugewandten Gleitflächen jeweils mindestens eine axial verlaufende Nut (36) aufweisen, die mit entsprechend ausgebildeten Federn (35) an den Gleitflächen des Gleitkeils (18) korrespondieren oder umgekehrt, so daß eine seitliche Relativbewegung zwischen Gleitkeil (18) und Druckbacken (17) beim Einsatz vermieden ist.

5. Druckbacken nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß ihre im montierten Zustand einander abgewandten Außenseiten im Schnitt quer zur Axialrichtung geringfügig konvex nach außen gewölbt bzw. ballig ausgebildet sind.

## Claims

1. Pressure jaws or shells for a device for the mechanical splitting of rock, having a cylinder (1), in which a hydraulically actuatable piston having a piston rod (3) is arranged so as to be longitudinally movable, by means of which piston rod a sliding wedge (18) arranged between the pressure jaws (17) can be displaced, the pressure jaws (17), which can be inserted into boreholes, being supported in the cylinder block or in a cylinder lower part (2), which is arranged releasably on the latter, so as to be exchangeable and movable laterally to a limited extent and, at the respective sides facing the sliding wedge (18), having an obliquity which corresponds to the inclination of the sliding wedge (18), characterized in that the pressure jaws (17) are of approximately spade- or hammer-shaped design.

2. Pressure jaws according to Claim 1, characterized in that their width in the lower insertion region (34) corresponds at least approximately to twice the diameter of the borehole.

3. Pressure jaws according to Claim 1 or 2, characterized in that their outsides in the lower

insertion region (34) are in each case roughened, ribbed or knurled

4. Pressure jaws according to one of Claims 1 to 3, characterized in that their sliding surfaces facing the sliding wedge (18) in each case have at least one axially extending groove (36) which corresponds to correspondingly formed keys (35) on the sliding surfaces of the sliding wedge (18), or vice versa, so that a lateral relative movement between sliding wedge (18) and pressure jaws (17) during insertion is avoided.

5. Pressure jaws according to one of Claims 1 to 4, characterized in that, in section transverse to the axial direction, their outsides, which, in the assembled condition, face away from one another, curve convexly outwards or are crowned.

## Revendications

1. Mâchoires ou coquilles pour un appareil hydraulique de fracturation mécanique de la roche, avec un cylindre (1) dans lequel est disposé de manière mobile dans le sens longitudinal un piston à commande hydraulique avec une tige de piston (3) à l'aide de laquelle peut être déplacé un coin coulissant (18) placé entre les mâchoires (17), lesdites mâchoires (17) qui peuvent être engagées dans des forures étant montées de manière interchangeable dans le bloc-cylindre ou dans une partie inférieure (2) du cylindre montée de manière amovible sur celui-ci de façon à permettre un déplacement latéral limité et présentant, sur leurs faces respectivement dirigées vers le coin coulissant (18), une partie oblique correspondant à l'inclinaison du coin coulissant (18), caractérisées en ce que les mâchoires (17) sont sensiblement conformées en bêche ou en marteau.

2. Mâchoires selon la revendication 1, caractérisées en ce que leur largeur dans la section d'insertion inférieure (34) correspond au moins au double du diamètre des forures.

3. Mâchoires selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisées en ce que leurs faces extérieures dans la section d'insertion inférieure (34) sont respectivement grenelées, cannelées ou moletées.

4. Mâchoires selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisées en ce que leurs surfaces de glissement dirigées vers le coin coulissant (18) comportent chacune au moins une rainure (36) s'étendant dans le sens axial lesquelles coopèrent avec des languettes (35) de forme correspondante sur les surfaces de glissement du coin coulissant (18) et inversement de façon à éviter, lors de l'insertion, un mouvement latéral relatif entre le coin coulissant (18) et les mâchoires (17).

5. Mâchoires selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisées en ce que leurs faces extérieures opposées à l'état monté présentent, en coupe, transversalement à la direction axiale, une forme légèrement convexe ou bombée vers l'extérieur.

FIG. 1

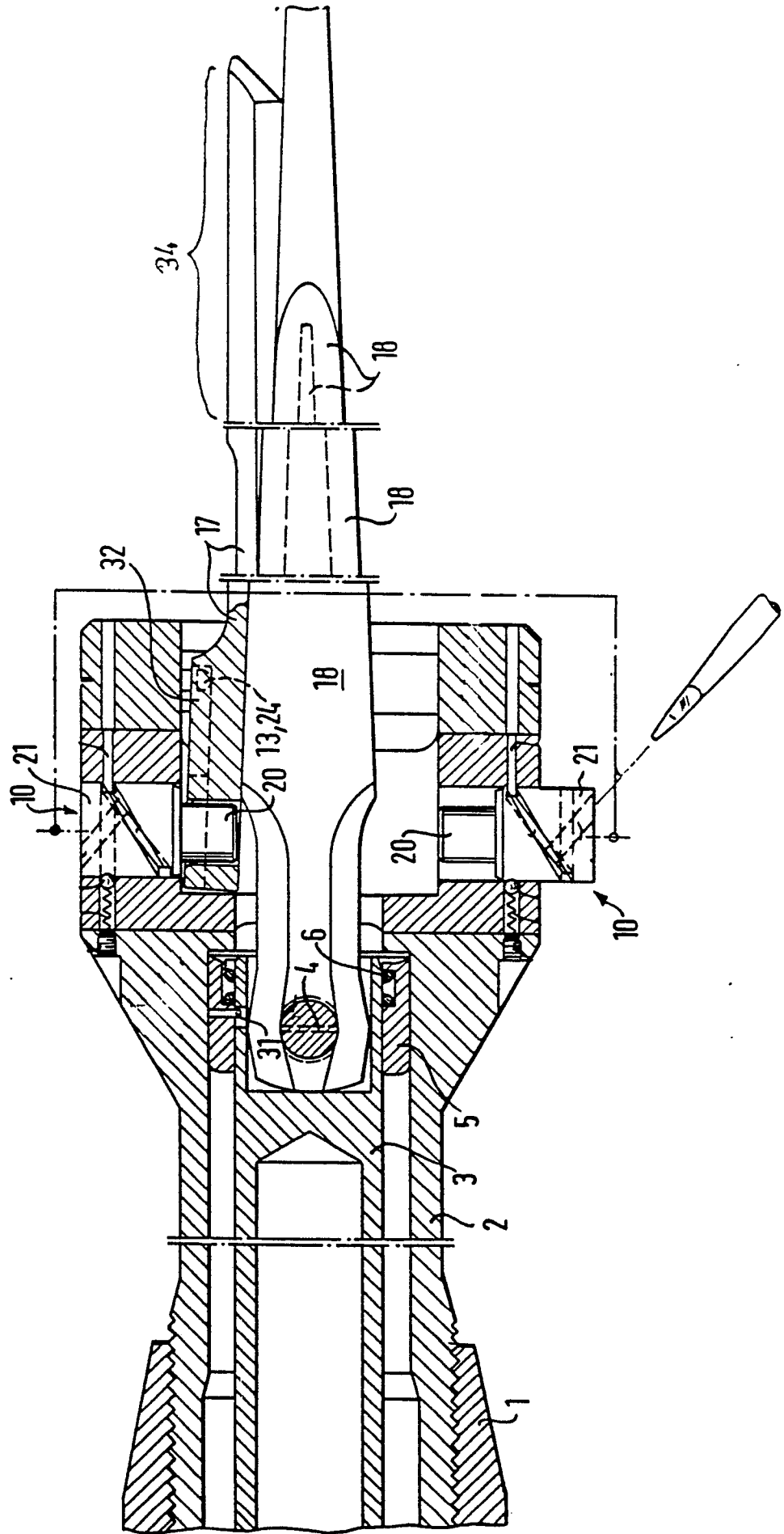


FIG. 2

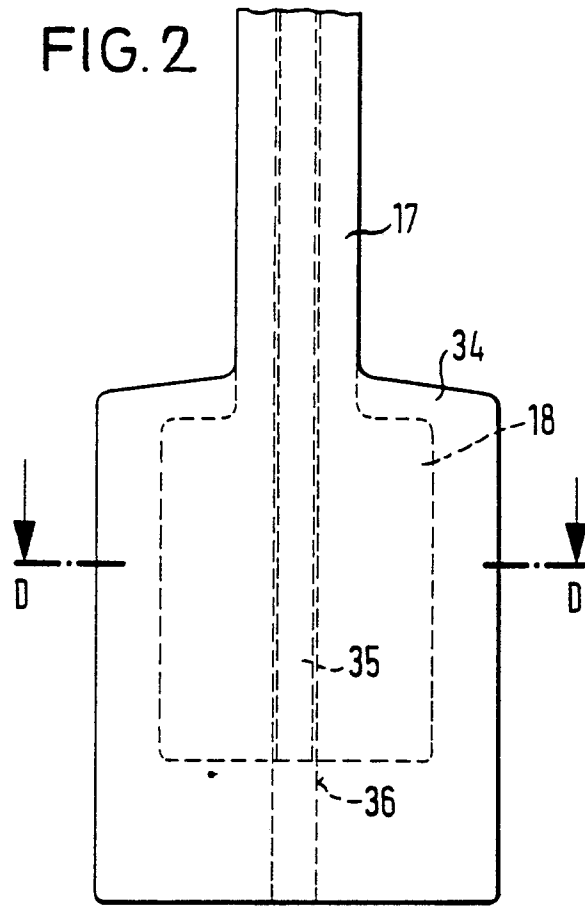


FIG. 3

