

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 311 025 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **02.01.92**

(51) Int. Cl.⁵: **E21C 37/10, E21C 37/00,
F42B 3/00, F42D 1/00**

(21) Anmeldenummer: **88116419.8**

(22) Anmeldetag: **05.10.88**

(54) **Gerät zum Spalten oder Zerkleinern von Gestein, Beton und ähnlichem mittels einer Treibladung und einer dieser vorgelagerten Flüssigkeit.**

(30) Priorität: **07.10.87 DE 3733819**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.89 Patentblatt 89/15

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
02.01.92 Patentblatt 92/01

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB IT SE

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 182 510
EP-A- 0 225 415
DE-A- 2 907 759
DE-A- 3 321 357**

(73) Patentinhaber: **FRIEDRICH WILH. HEYM GMBH
& CO. KG
Coburger Strasse 8 Postfach 160
W-8732 Münnerstadt(DE)**

(72) Erfinder: **Mauer, Günter
Oberes Katzerle 7
W-8734 Poppenlauer(DE)**

(74) Vertreter: **Fuchs, Richard
Kantstrasse 18
W-8700 Würzburg(DE)**

EP 0 311 025 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 bezieht sich auf ein Gerät zum Spalten oder Zerkleinern von Gestein, Beton und ähnlichem mittels einer Treibladung und einer dieser vorgelagerten Flüssigkeit, mit einem Gehäuse zur Aufnahme der Treibladung mit vorgelagerter Flüssigkeit, an dessen einen Ende eine Zündvorrichtung für die Treibladung und an dessen anderen Ende eine Düse angeordnet ist, durch welche nach Zündung der Treibladung ein die Spaltung oder Zerkleinerung des Gesteins bewirkender Flüssigkeitsstrahl austritt.

Ein derartiges Gerät ist durch die DE-PS 29 07 759 bekannt und wird vorwiegend zum Entrosten, Reinigen, Lösen oder Zerstören von Verbindungselementen eingesetzt, kann aber auch zum Zerkleinern von Gestein verwendet werden. In dem zuletzt genannten Fall wird das Gerät über einem Bohrloch in dem zu zerkleinernden Gestein außen auf dieses von Hand aufgesetzt, so daß die Düse mit dem Bohrloch fluchtet. Dann wird eine in einem Gehäuse des Geräts eingebrachte, mit Wasser gefüllte Treibkartusche gezündet und der Wasserstrahl durch die Düse gebündelt in das Bohrloch "geschossen", um das betreffende Gestein zu spalten bzw. zu zerkleinern. Dieses bekannte Gerät kann jedoch nur bis zu einer gewissen begrenzten Leistung ausgelegt werden, da der Rückstoß beim Zünden der Treibkartusche vom Bediener aufgefangen werden muß, wodurch natürlicherweise Grenzen gesetzt sind. Ein weiterer Mangel dieses Geräts besteht darin, daß durch den Rückstoß ein Teil der durch die Treibladung erzeugten Energie für den Spalt- bzw. Zerkleinerungsvorgang verloren geht. Aus Sicherheitsgründen besitzt das Gerät ferner eine Prallscheibe bzw. Schutzhaube, die zurückfliegendes Gestein und/oder Wasser auffangen soll. Diese Prallscheibe verhindert jedoch nicht sicher, daß der Bediener durch seitlich wegfliegende Gesteinsstücke verletzt wird.

Im Bergbau, in der Steinindustrie und beim Abraum von Gestein und Erde kommt es laufend vor, daß größere Gesteinsstücke den Arbeitsablauf behindern. Die Folgen sind meist Stillstand von Förderbändern, Anlagen und Maschinen, bis die Zerkleinerung und Entfernung der größeren Gesteinsstücke erfolgt ist. Die für diese Zwecke bekannten, mit Druckluft arbeitenden Geräte sind jedoch schwierig zu bedienen, stellen einen großen maschinellen Aufwand dar und unterliegen durch die hohen Beanspruchungen einem starken Verschleiß.

Durch die DE-OS 3 321 357 ist weiterhin eine Kartusche bekannt, die in ein Bohrloch des zu spaltenden bzw. zu zerkleinernden Gesteins eingebracht und darin gezündet wird. Diese Kartusche ist so ausgebildet, daß nach ihrer Zündung durch

den Druck der Verbrennungsgase die Kartusche an der Bohrlochwandung festgeklemmt und verdämmt wird. Die für diese Zwecke an der Kartusche vorgesehenen Maßnahmen sind jedoch nicht ohne weiteres auf ein Gerät der eingangs bezeichneten Bauart übertragbar. Der Nachteil dieser bekannten Kartusche besteht im übrigen darin, daß infolge der Verwendung von nur einem Treibmittel nach der Spaltung des Gesteins eine Splitterwirkung vorherrscht, die wiederum größere Sicherheitsmaßnahmen erforderlich macht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfach zu handhabendes und wiederverwendbares Gerät mit praktisch beliebiger Leistungsfähigkeit zum Spalten oder Zerkleinern von Gestein, Beton, Mauerwerk und dergleichen zu schaffen, welches eine Verletzungsgefahr der Bedienungsperson praktisch ausschließt und somit geringste Sicherheitsmaßnahmen erfordert und welches vor allem die gesamte Energie der Treibladung, einschließlich der Rückstoßenergie für die Spalt- oder Zerkleinerungszwecke nutzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- a) das Gerät als Gehäuse zur Aufnahme der Treibladung mit vorgelagerter Flüssigkeit ein in ein Bohrloch des zu spaltenden oder zu zerkleinernden Objekts einsteckbares Rohr aufweist und
- b) das Gerät mit konischen Treibflächen versehen ist, die bei Zündung der Treibladung eine auf dem Rohr angeordnete dübelartige Vorrichtung radial spreizen, um das Rohr im Bohrloch zu verdämmen und zu befestigen.

Das Gerät wird beim Einsatz mit seinem die Treibladung mit vorgelagerter Flüssigkeit enthaltenden Rohr in ein Bohrloch des zu zerkleinernden Gesteins eingebracht und bei Zündung der Treibladung indem Bohrloch über die dübelartige Vorrichtung verdämmt und arretiert, was den Vorteil bringt, daß das Gerät während der Zündung der Treibladung nicht mehr von Hand gehalten werden muß, ja sogar im Bedarfsfall in einer gewissen Distanz eine Zündung durch den Bediener erfolgen kann. Wenn die im Innern des Rohres befindliche Treibladung mit vorgelagerter Flüssigkeit (in einer Kartusche enthalten) gezündet wird, treiben die Verbrennungsgase die ihr vorgelagerte nicht komprimierbare Flüssigkeit, z.B. Wasser nach vorne und die Flüssigkeit tritt als gebündelter Strahl aus der Düse des Geräts aus und trifft auf das Gestein, um dieses zu spalten oder zu zerkleinern. Die Energie des Rückstoßes unterstützt diese Zerkleinerungswirkung des Flüssigkeitsstrahls dadurch, daß die konischen Treibflächen die dübelartige Vorrichtung radial spreizen, welche dadurch gegen die Bohrlochwandung gepreßt wird. Hierbei erfolgt gleichzeitig die schon erwähnte Verdämmung und

Arretierung des Geräts im Bohrloch. Nach erfolgter Spaltung bzw. Zerkleinerung des Gesteins fällt der Druck der Verbrennungsgase sowie der Flüssigkeit schlagartig ab, so daß keine Spreng- oder Splitterwirkung entsteht und eine Verletzungsgefahr der Bedienungsperson praktisch ausgeschlossen ist, weshalb nur noch geringste Sicherheitsmaßnahmen erforderlich sind. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Geräts liegt darin, daß hiermit höchste Drücke erzeugt und somit größte Wirkungen erzielt werden können, da die dübelartige Vorrichtung um so mehr radial gespreizt und gegen die Bohrlochwandung gedrückt wird, je höher der Druck der Verbrennungsgase und zwangsläufig größer der Rückstoß ist. Die dübelartige Vorrichtung trägt dadurch neben dem Flüssigkeitsstrahl wesentlich zur Spaltung bzw. Zerkleinerung des Gesteins bei. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß sich bei erhöhenden Drücken der Verbrennungsgase zwangsläufig eine sich erhöhende Haltekraft im Bohrloch durch den Rückstoß ergibt. In wirtschaftlicher Hinsicht ergibt sich noch ein Vorteil dadurch, daß das erfindungsgemäße Gerät im Aufbau äußerst einfach und wiederholt verwendbar ist und außerdem Verschleißteile einfach austauschbar sind.

Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor. So wird die Spalt- oder Zerkleinerungswirkung der dübelartigen Vorrichtung weiter erhöht, wenn die dübelartige Vorrichtung eine aus mehreren Teilstücken bestehende Spreizhülse aufweist, die an ihren beiden Endbereichen je einen Innenkonus enthält, von welchen der eine mit einem Außenkonus am Rohr und der andere mit einem Außenkonus an der Düse zusammenarbeitet, die in dem Rohr bei Zündung der Treibladung nach außen verschieblich angeordnet ist. Über den Außenkonus am Rohr wird die Rückstoßenergie auf die dübelartige Vorrichtung übertragen und über den Außenkonus an der Düse wird eine zusätzliche Spreizkraft erzeugt, dadurch, daß die bei Zündung der Treibladung unter hohem Druck stehende Flüssigkeit auf die Düse auftrifft und diese in dem Rohr nach außen treibt bzw. verschiebt. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung erfolgt also die Spaltung des Gesteins sowie die Verdämmung und Befestigung des Geräts in dem Bohrloch durch folgende Kräfte:

Die radiale Kraft auf die Spreizhülse, hervorgerufen durch die Vorwärts-bzw. Auswärtsbewegung der Düse über ihren Außenkonus, die Kraft des gebündelten Flüssigkeitsstrahls, der aus der Düse austritt und die radiale Kraft auf die Spreizhülse, hervorgerufen durch die Rückstoßbewegung des Geräts nach Zündung der Treibladung über den Außenkonus am Rohr.

Bei noch einer weiteren Ausgestaltung der Er-

findung kann eine zusätzliche, die Spaltung des Gesteins sowie die Befestigung und Verdämmung des Geräts im Bohrloch unterstützende Kraft dadurch erzeugt werden, daß die Spreizhülse über eine auf dem Rohr verschieblich angeordnete Distanzhülse durch eine Mutter radial aufweitbar ist, die auf einem Gewindeabschnitt des Rohres aufgeschraubt ist. Diese Kraft wird also durch Vorspannung der Spreizhülse nach erfolgter Einbringung des Geräts in ein Bohrloch von Hand erzeugt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung, die zu einer baulichen Vereinfachung des Geräts führt, ist dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Gewindeabschnitt des Rohres ein Verschlusskopf für die Treibladung mit vorgelagerter Flüssigkeit aufgeschraubt ist, der die aus einer mechanischen oder elektrischen Ausführung bestehende Zündvorrichtung trägt.

Die Erfindung wird anschließend anhand der Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt des in ein Bohrloch eingebrachten Geräts im geladenen und gespannten Zustand;

Figur 2 eine Schnittansicht entlang der Linie A - B in Fig. 1 und

Figur 3 eine der Fig. 1 ähnliche Schnittansicht, jedoch nach erfolgter Zündung der Treibladung.

Das Gerät zum Spalten oder Zerkleinern von Gestein oder dergleichen enthält ein Rohr 16 mit einem Gewindeabschnitt 17, einen Verschlusskopf 5, der auf den Gewindeabschnitt 17 des Rohres 16 aufgeschraubt ist, sowie eine Zündvorrichtung 18, die in eine Gewindebohrung des Verschlusskopfes 5 eingeschraubt ist. Die Zündvorrichtung 18 besteht beim Ausführungsbeispiel aus einer mechanischen Ausführung, aber auch eine elektrische ist verwendbar. Sie umfaßt ein durch eine Feder 19 antreibbares Schlagstück 20, das in einer Bohrung 21 des Gehäuses 22 der Zündvorrichtung 18 verschieblich gelagert ist. Mit 23 ist ein Auslösestift bezeichnet, der unmittelbar von Hand oder auch über ein Seil 24 oder dergleichen fernbedient werden kann.

Auf dem Rohr 16 sind eine Distanzhülse 13 und eine Spreizhülse 3 angeordnet. Die Spreizhülse 3 besteht beim Ausführungsbeispiel aus drei Teilstücken 3a (Fig. 2), die durch elastisch nachgiebige O-Ringe 14 zusammengehalten sind. Die Spreizhülse 3 weist an ihrem einen Ende einen Innenkonus 1a (Fig. 3) und an ihrem anderen Ende einen Innenkonus 2a auf. Der Innenkonus 1a wirkt mit einem Außenkonus 1 an einer Düse 4 zusammen, die im Rohr 16 axial verschieblich gelagert ist. Der Innenkonus 2a der Spreizhülse 3 arbeitet mit einem Außenkonus 2 am Rohr 16 zusammen. Mit 25 ist ein Bohrloch in einem zu spaltenden

oder zu zerkleinernden Gesteinsstück 26 bezeichnet.

In das linke Ende des Rohres 16 (gemäß Fig. 1 und 3) ist eine Kartusche 7 eingesetzt, die vom Verschlußkopf 5 gehalten wird und eine Treibladung 8, eine Dichtungsscheibe 9 sowie eine Flüssigkeit 10, z.B. Wasser enthält.

Nach erfolgter Einführung des Geräts in das Bohrloch 25 wird eine auf den Gewindeabschnitt 17 aufgedrehte Mutter 11, der eine Scheibe 12 vorgelagert ist, angezogen, wodurch das Rohr 16 geringfügig gemäß Fig. 1 nach links verschoben wird. Dabei drückt die Mutter 11 über die Scheibe 12 und die Distanzhülse 13 auf die mehrteilige Spreizhülse 3, die sich durch das Zusammenwirken des Außenkonus 2 am Rohr 16 mit dem Innenkonus 2a an der Spreizhülse 3 radial aufweitert und gegen die Wandung des Bohrloches 25 gedrückt wird. In diesem Zustand ist das Gerät im Bohrloch 25 befestigt und bereits in einem gewissen Ausmaß verdämmt, so daß die Zündung erfolgen kann.

Die Figur 3 zeigt das Gerät nach erfolgter Zündung, die dadurch bewirkt wird, daß der Auslösestift 23 von dem Schlagstück 20 entfernt wird, so daß die Feder 19 letzteres gegen den Schlagbolzen 27 treiben kann, der im Verschlußkopf 5 gelagert ist und die Zündung der Kartusche 7 bewirkt. Die Verbrennungsgase der Treibladung 8 drücken über die Dichtungsscheibe 9 die Flüssigkeit 10 in Richtung Düse 4, die dabei gemäß Fig. 3 nach rechts verschoben wird. Der Außenkonus 1 an der Düse 4 bewirkt in Zusammenarbeit mit dem Innenkonus 1a an der Spreizhülse 3 deren weitere radiale Aufweitung. Zugleich trifft der durch die Düse 4 gebündelte Flüssigkeitsstrahl 15 in die vorgelagerte Bohrung 28. Der dabei auftretende Rückstoß bewirkt eine geringfügige Bewegung des Rohres 16 gemäß Fig. 3 nach links, die über den Außenkonus 2 am Rohr 16 und Innenkonus 2a an der Spreizhülse 3 ein zusätzliches Aufweiten der Spreizhülse 3 zur Folge hat. Der dadurch von der Spreizhülse 3 auf die Wandung des Bohrloches 25 ausgeübte Druck unterstützt die Spaltungswirkung des Flüssigkeitsstrahls 15. Dabei ist zu beachten, daß bei höheren Drücken der entsprechend stärker werdende Rückstoß und die zunehmende Spreizkraft durch die Düse 4 eine zunehmende radiale Aufweitung der Spreizhülse 3 bewirken. Auch die ursprüngliche Vorspannung des Geräts im Bohrloch 25 durch die Mutter 11 über die Distanzhülse 13 trägt zur Spaltung oder Zerkleinerung des Gesteinsstücks 26 bei.

Patentansprüche

1. Gerät zum Spalten oder Zerkleinern von Gestein, Beton und ähnlichem mittels einer Treibladung und einer dieser vorgelagerten Flüssigkeit,

mit einem Gehäuse zur Aufnahme der Treibladung mit vorgelagerter Flüssigkeit, an dessen einen Ende eine Zündvorrichtung für die Treibladung und an dessen anderen Ende eine Düse angeordnet ist, durch welche nach Zündung der Treibladung ein die Spaltung oder Zerkleinerung des Gesteins bewirkender Flüssigkeitsstrahl austritt, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) das Gerät als Gehäuse zur Aufnahme der Treibladung mit vorgelagerter Flüssigkeit (7 - 10) ein in ein Bohrloch (25) des zu spaltenden oder zu zerkleinernden Objekts (26) einsteckbares Rohr (16) aufweist und
- b) das Gerät mit konischen Treibflächen (1, 1a, 2, 2a) versehen ist, die bei Zündung der Treibladung (8) eine auf dem Rohr (16) angeordnete dübelartige Vorrichtung (3, 14) radial spreizen, um das Rohr (16) im Bohrloch (25) zu verdämmen und zu befestigen.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dübelartige Vorrichtung eine aus mehreren Teilstücken (3a) bestehende Spreizhülse (3) aufweist, die an ihren beiden Endbereichen je einen Innenkonus (1a, 2a) enthält, von welchen der eine (2a) mit einem Außenkonus (2) am Rohr (16) und der andere (1a) mit einem Außenkonus (1) an der Düse (4) zusammenarbeitet, die in dem Rohr (16) bei Zündung der Treibladung (8) nach außen verschieblich angeordnet ist.
3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizhülse (3) über eine auf dem Rohr (16) verschieblich angeordnete Distanzhülse (13) durch eine Mutter (11) radial aufweitbar ist, die auf einem Gewindeabschnitt (17) des Rohres (16) aufgeschraubt ist.
4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Gewindeabschnitt (17) des Rohres (16) ein Verschlußkopf (5) für die Treibladung mit vorgelagerter Flüssigkeit (7 - 10) aufgeschraubt ist, der die aus einer mechanischen oder elektrischen Ausführung bestehende Zündvorrichtung (18 - 24) trägt.

Claims

1. A device for shattering or splitting rocks, concrete and the like by using a propellant charge and a liquid placed before said charge, with a casing receiving the propellant charge with liquid placed before it, and on one end of which there is located a detonator for the propellant charge, and on whose other end there is dis-

posed a nozzle through which a jet of liquid effecting the splitting or shattering of the rock emerges after detonation of the propellant charge, characterised in that:

- a) the device has, as a casing for receiving the propellant charge with liquid placed before it (7-10), a tube (16) which is insertable into a borehole (25) in the object (26) to be split or shattered, and
- b) the device is provided with conical propellant surfaces (1, 1a, 2, 2a) which, upon detonation of the propellant charge (8), radially expand a plug-like device (3, 14) disposed on the tube (16), in order to block and secure the tube (16) in the borehole (25).

2. A device according to Claim 1, characterised in that the plug-like device has an expansion sleeve comprising several parts (3a), and which has on each of its ends an internal cone (1a, 2a), one of which (2a) cooperates with an external cone (2) on the tube, and the other (1a) with an external cone (1) on the nozzle (4), which is disposed in the tube (16) so as to be movable outwards upon detonation of the propellant charge (8).
3. A device according to Claim 2, characterised in that the expansion sleeve (3) is radially expandable via a spacer sleeve (13) disposed movably on the tube (16) by means of a nut (11) which is screwed on to a threaded portion (17) of the tube (16).
4. A device according to Claim 3, characterised in that a closure (5) for the propellant charge with liquid placed before it (7-10) is screwed on to the threaded portion (17) of the tube (16), said closure carrying the detonator (18-24) comprising a mechanical or electrical means.

Revendications

1. Dispositif pour fendre ou briser de la roche, du béton et matériaux analogues au moyen d'une charge propulsive et d'un liquide placé devant cette charge, ce dispositif comportant un boîtier pour recevoir la charge propulsive avec le liquide placé devant, à une extrémité duquel est disposé un dispositif d'allumage pour la charge propulsive et à l'autre extrémité duquel est disposée une buse par laquelle, après allumage de la charge propulsive, sort un jet de liquide qui agit pour fendre ou briser la roche, dispositif caractérisé par le fait que :

a) le dispositif présente, comme boîtier pour recevoir la charge propulsive, avec le liquide placé devant (7-10), un tube (16), qui peut s'enficher dans un perçage (25) de l'objet à fendre ou à briser,

b) le dispositif présente des surfaces motrices coniques (1, 1a, 2, 2a) qui, lors de l'allumage de la charge propulsive (8), réalisent l'expansion radiale d'un organe (3, 14) du type cheville disposé sur le tube (16), pour damer et fixer le tube (16) dans le perçage (25).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'organe du type cheville présente une douille expansive (3), qui est constituée de plusieurs éléments partiels (3a), qui contient respectivement à ses deux zones d'extrémité un cône intérieur (1a, 2a) dont l'un (2a) collabore avec un cône extérieur (2) prévu sur le tube (16) et dont l'autre (1a) collabore avec un cône extérieur (1) prévu sur la buse (4), qui est disposée dans le tube (16) avec liberté de coulisser vers l'extérieur lors de l'allumage de la charge propulsive (8).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la douille expansible (3) peut être élargie radialement par un écrou (11), vissé sur une portion filetée (17) du tube (16), par l'intermédiaire d'une douille (13) d'écartement disposée, avec liberté de coulisser, sur le tube (16).
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que, sur la portion filetée (17) du tube (16), est vissée, pour la charge propulsive avec liquide placé devant (7-10), une tête (5) d'obturation qui porte le dispositif d'allumage (18, 24) consistant en une forme d'exécution mécanique ou électrique.

Fig. 1

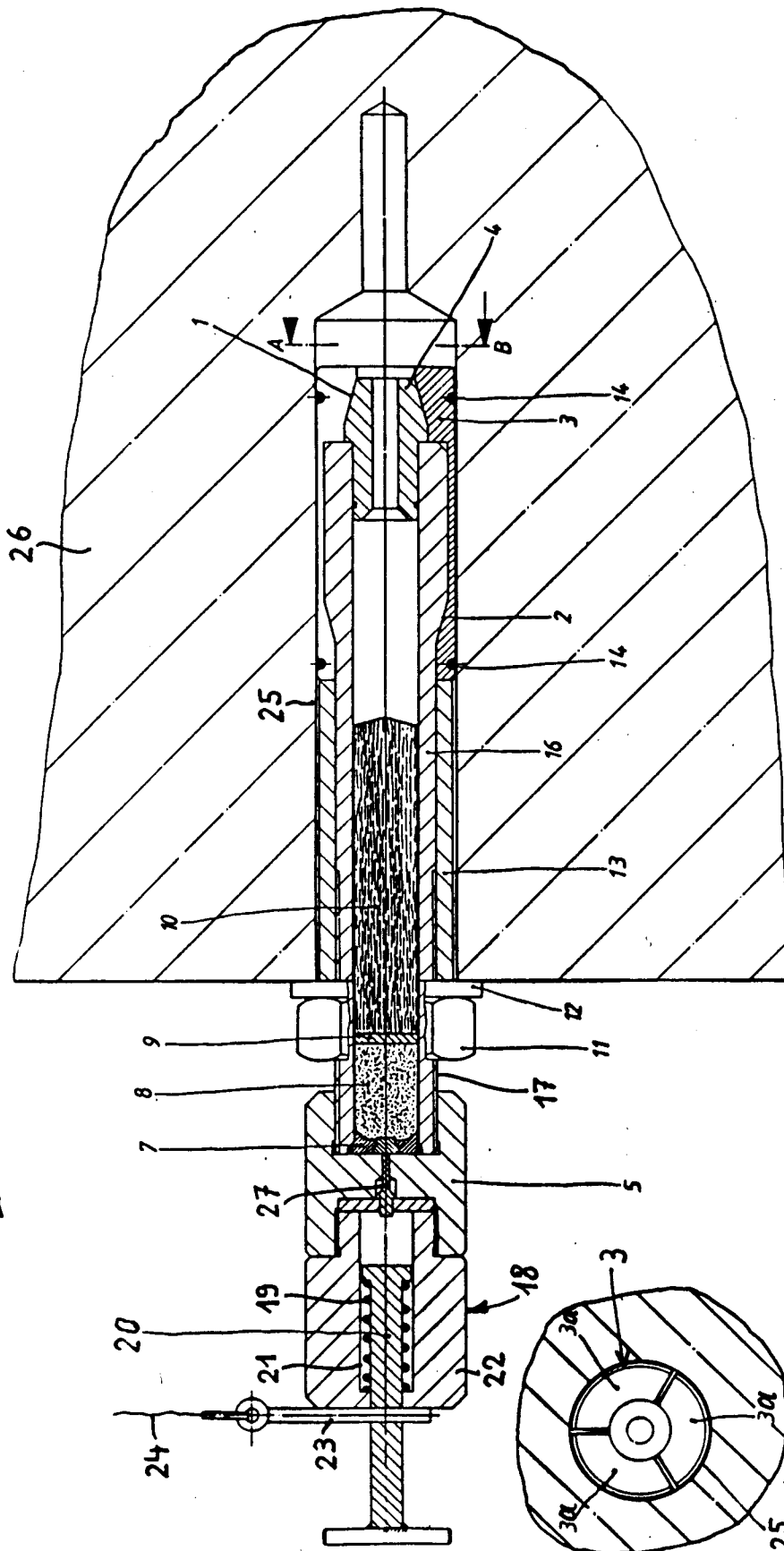


Fig. 2

