(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 413 097 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **21.04.93 Patentblatt 93/16**

(51) Int. Cl.^{5} : **E21B 47/12**

(21) Anmeldenummer : **90110691.4**

(22) Anmeldetag : **06.06.90**

(54) **Vorrichtung zur Erzeugung von Druckpulsen in Bohrspülungsmedien.**

(30) Priorität : **16.08.89 DE 3926908**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **20.02.91 Patentblatt 91/08**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **21.04.93 Patentblatt 93/16**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **BE FR GB NL**

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 520 753

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 941 102
DE-A- 3 028 813
DE-A- 3 102 238
DE-C- 3 715 514

(73) Patentinhaber : **Eastman Teleco Company**
15355 Vantage Parkway West Suite 300
Houston, Texas 77032-1925 (US)

(72) Erfinder : **Feld, Dagobert**
Podbielskistrasse 32
W-3000 Hannover 1 (DE)

(74) Vertreter : **Busse & Busse Patentanwälte**
Postfach 1226 Grosshandelsring 6
W-4500 Osnabrück (DE)

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).

EP 0 413 097 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Erzeugung von Druckpulsen in einem einen Bohrrohrstrang durchströmende Bohrspülungsmedium in einer Ausbildung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei bekannten Vorrichtungen dieser Art (DE-C-37 15 514, US-A-3 958 217) ist der Hauptventilkörper im Bereich seines in Strömungsrichtung rückwärtigen Endes auf dem Trägerkörper axial verschieblich abgestützt und geführt. Der Hauptventilkörper weist dabei an seiner der Strömung zugewandten Stirnseite einen Rohrfortsatz auf, der einen den Durchmesser der Engstelle unterschreitenden Durchmesser hat, sich entgegen Strömungsrichtung durch die Engstelle hindurch erstreckt und im Bereich seines Endes Seitenschlitze aufweist, welche die Eintrittsöffnung für den Innenströmungskanal bilden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine besonders einfache, verschleißarme und funktionssichere Vorrichtung der genannten Art zu schaffen, und die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 8 verwiesen.

Die Zuordnung des Rohrfortsatzes zum Trägerkörper macht die Druckentnahme vor der Engstelle des Gehäuses von der Stellung und von Bewegungen des Hauptventilkörpers unabhängig und damit von daraus resultierenden Schwankungen frei. Zugleich vereinfacht sich die Ausbildung des Hauptventilkörpers, der daher geringerem Verschleiß unterliegt und eine erhöhte Ansprechempfindlichkeit bietet. Die Doppelführung des Hauptventilkörpers wirkt Kippbewegungen und daraus resultierenden Klemmerscheinungen entgegen, so daß die Vorrichtung zuverlässig auch in sandhaltigen Bohrspülungsmedien sowie in Bohrrohrsträngen für Richtungs-, insbesondere Horizontalbohrungen, Verwendung finden kann. Bei vereinfachter Möglichkeit zur Kabelumführung und zur Herstellung einer mechanischen und/oder elektrischen Verbindung mit der Vorrichtung oberhalb des Gehäuses ist ferner die besonders interessante Möglichkeit gegeben, den Hauptteil der Vorrichtung als aufziehbare Baueinheit auszubilden.

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem abgebrochenen Längsschnitt veranschaulicht ist.

Die in der Zeichnung veranschaulichte Vorrichtung zur Erzeugung von Druckpulsen in einem einen Bohrrohrstrang 1 durchströmenden Bohrspülungsmedium umfaßt im einzelnen ein im Bohrrohrstrang 1 ortsfest abgestütztes rohrförmiges Gehäuse 2 mit einer Engstelle, die bei dem dargestellten Beispiel von einem gesonderten, auf das in Strömungsrichtung 4 vordere Ende des Gehäuses 2 aufgesetzten Ringkörper 3 gebildet ist.

Im Gehäuse 2 ist ein Trägerkörper 5 ortsfest abgestützt, der im wesentlichen rohrförmig ausgebildet ist und einen Fußteil 6 sowie einen Rohrfortsatz 7 aufweist, der einen den Durchmesser der Engstelle 3 des Gehäuses 2 unterschreitenden Durchmesser aufweist und durch die Engstelle 3 hindurch entgegen Strömungsrichtung 4 bis in den Hochdruckbereich des strömenden Bohrspülungsmediums vorgezogen ist.

Auf dem Trägerkörper 5 ist ein im wesentlichen rohrförmiger Hauptventilkörper 8 abgestützt, der ebenso wie der Trägerkörper 5 koaxial im Gehäuse 2 angeordnet ist und axial aus seiner dargestellten, durch eine Schulter 9 des Trägerkörpers 5 definierten Ausgangslage entgegen der Strömungsrichtung 4 des Bohrspülungsmediums in eine obere Betriebsendstellung verschieblich ist. Der Hauptventilkörper 8 begrenzt zwischen sich und dem Gehäuse 2 einen Außenströmungskanal 10 für die Bohrspülung und zwischen einem sich verjüngenden vorderen Ende 11 und der Engstelle 3 eine Drosselstrecke mit in Abhängigkeit von der Stellung des Hauptventilkörpers 8 veränderlichem Durchflußquerschnitt.

Der Trägerkörper 5 weist im Bereich seines Fußteils 6 einen Gleitführungsbereich 13 auf, auf dem sich der rückwärtige Bereich des Hauptventilkörpers 8 verschieblich abstützt. Dieser Gleitführungsbereich 13 ist bevorzugt mit einem Hartbelag, z.B. einer gesonderten Hülse aus Wolframkarbid, versehen, der als Panzerung den Verschleiß im Gleitführungsbereich herabsetzt. Dies ist insbesondere bei Bohrspülungsmedien, die abrasive Partikel wie Sand mit sich führen, von Bedeutung.

Auch das sich entgegen Strömungsrichtung 4 verjüngende vordere Ende 11 des Hauptventilkörpers 8 ist auf dem Rohrfortsatz 7 im Bereich einer zweiten Gleitführung 14 abgestützt und geführt, die ebenfalls von einer Hartmetallhülse oder einem sonstigen panzernden Hartmetallbelag gebildet sein kann. Durch diese Doppelführung des Hauptventilkörpers 8, der seinerseits vollständig aus einem Hartmetall, z.B. Wolframkarbid, bestehen kann, werden Kippbewegungen mit der Folge eines Verklemmens des Hauptventilkörpers 8 auf dem Trägerkörper 5 wirksam auch dann vermieden, wenn die Vorrichtung in einem horizontalen Bohrrohrstrang, für den die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders geeignet ist, zum Einsatz kommt.

Die Zuordnung des Rohrfortsatzes 7 zum Trägerkörper 5 ermöglicht eine wesentliche Vereinfachung der Gestalt des Hauptventilkörpers 8. Infolge dieser Vereinfachung kann der Hauptventilkörper 8 ein geringeres Massenträgheitsmoment darbieten und dementsprechend empfindlicher auf Druckdifferenzen reagieren, die auf ihn einwirken. Insbesondere aber vermindert die Vereinfachung in der Gestalt den

Verschleiß, dem der Hauptventilkörper 8 im Betrieb, insbesondere in Bohrspülungsmedien mit abrasiven Partikeln wie Sand, ausgesetzt ist.

Der Trägerkörper 5 umgrenzt einen koaxialen, durchgehenden Innenströmungskanal 15, dessen Eintrittsöffnung zentral und in Strömungsrichtung 4 vor der Engstelle 3 des Gehäuses 2 angeordnet und von einer Anzahl von radial ausgerichteten Bohrungen 16 gebildet ist. Diese Bohrungen 16 sind in einem auf dem Ende des Rohrfortsatzes 7 angeordneten Aufsatzteil 17 angebracht, dessen oberes Ende als Kupplungszapfen 18 für ein Ziehwerkzeug ausgebildet ist. Der Aufsatzteil 17 weist eine rückwärtige Stirnfläche 19 auf, die einen Sicherungsanschlag für den Hauptventilkörper 8 bildet und verhindert, daß der Hauptventilkörper 8 vom Trägerkörper 5 entgegen Strömungsrichtung 4 abgleitet, was bei horizontal ausgerichtetem Bohrrohrstrang 1 unter bestimmten Druckverhältnissen und dann nicht ausgeschlossen ist, wenn der lichte Innendurchmesser des Ringkörpers 3 den Außendurchmesser des Hauptventilkörpers 8 überschreitet.

Zur Herabsetzung von Verstopfungsgefahren ist den die Eintrittsöffnung für den Innenströmungskanal 15 definierenden Bohrungen 16 ein gemeinsames Sieb 20 vorgeordnet, dessen Außenfläche koaxial ausgerichtet ist und mit der Außenfläche des Aufsatzteils 17 fluchtet. Die Außenfläche des Siebs 20 wird daher in voller axialer Länge parallel von dem Bohrspülungsmedium überströmt, so daß das Sieb einer ständigen Selbstreinigung ausgesetzt ist. Dies ist insbesondere bei Versatz des Bohrspülungsmediums mit dichtenden Zusätzen von Bedeutung. Hinter dem Sieb 20 ist ein Ringraum 21 vorgesehen, aus dem die Bohrungen 16 ausmünden, so daß sämtliche Bohrungen 16 auch dann betriebsbereit bleiben, wenn das Sieb 20 vorübergehend partiell verstopft sein sollte.

Der Innenströmungskanal 15 weist im Bereich des Fußteils 6 des Trägerkörpers 5 eine Erweiterung 22 auf, und die Erweiterung 22 steht über Verbindungskanäle 23 mit einer Druckkammer 24 in Verbindung, die zwischen dem Rohrfortsatz 7 des Trägerkörpers 5 und dem Hauptventilkörper 8 vorgesehen ist. In der Druckkammer 24 herrscht dementsprechend ein Druck, der dem Druck im Bohrspülungsmedium im Innenströmungskanal 15 in Höhe des Abzweigs der Verbindungskanäle 23 entspricht.

Der Innenströmungskanal weist im Bereich des Fußteils 6 des Trägerkörpers 5 eine Austrittsöffnung in der Gestalt einer Ventilöffnung 25 in einem in die Erweiterung 22 des Innenströmungskanals 15 eingeschraubten Ventilsitzteils 26 auf. Diese Ventilöffnung 25 ist mittels eines Ventilkörpers 27 verschließbar, der mittels eines nicht näher dargestellten, beispielsweise von einem Elektromagneten gebildeten Antriebs aus seiner dargestellten Offenstellung in eine Schließstellung bewegbar ist. Die Teile 26,27 bilden ein Hilfsventil, durch das die Durchströmung des Innenströmungskanals 15 mit Bohrspülungsmedium freigeb- oder absperrbar ist.

Das Hilfsventil 26,27 wird durch eine nicht näher veranschaulichte Vorrichtung zur Ermittlung von Meßdaten aus dem Bohrloch, die stromab des Trägerkörpers 5 angeordnet ist, gesteuert, und die durch das Hilfsventil 26,27 initiierten Druckpulse im Bohrspülungsmedium werden von einem Drucksensor oberirdisch empfangen und einer Auswertevorrichtung zugeleitet. Insoweit kann auf die Darstellungen und Darlegungen in der DE-C-37 15 514 verwiesen werden.

Zur Erzeugung eines Druckpulses im Bohrspülungsmedium wird aufgrund einer Ansteuerung durch die Meßvorrichtung das Hilfsventil 26,27 geschlossen. Im Innenströmungskanal 15 und damit in der Druckkammer 24 baut sich dementsprechend ein Druck auf, der dem Druck des Bohrspülungsmediums in Höhe der Eintrittsöffnung des Innenströmungskanals 15 entspricht. Dieser in der Druckkammer 24 herrschende Druck übt auf den Hauptventilkörper 8 entgegen der Strömungsrichtung 4 gerichtete hydraulische Kräfte aus, deren Summe die Summe der in Strömungsrichtung auf den in der Ausgangsstellung befindlichen Hauptventilkörper 8 wirkenden Kräfte übersteigt. Die axial in Strömungsrichtung 4 auf den Hauptventilkörper 8 wirkenden hydraulischen Kräfte setzen sich aus statischen und dynamischen Kräften zusammen, die sich aus den Druck- und Strömungsverhältnissen im Außenströmungskanal 10,12 ableiten.

Unmittelbar nach Schließen des Hilfsventils 26,27 bewegt sich der Hauptventilkörper 8 daher mit einer aus der herrschenden Differenz der Axialkräfte resultierenden Beschleunigung entgegen Strömungsrichtung 4, und mit dieser Bewegung verändern sich die in Strömungsrichtung 4 auf den Hauptventilkörper 8 wirkenden hydraulischen Kräfte, da sich durch die Annäherung des Hauptventilkörpers 8 an die Engstelle 3 der Durchflußquerschnitt und die Strömungsverhältnisse in der Drosselstrecke 12 verändern.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind wie bei dem Ventil nach der DE-C-37 15 514 die hydraulisch wirksamen Abmessungen so aufeinander abgestimmt, daß die entgegen Strömungsrichtung 4 Gesamtresultierende aller auf den Hauptventilkörper 8 wirkenden Kräfte zu dem Zeitpunkt, an dem sich der Hauptventilkörper 8 nach dem Schließen des Hilfsventils 26,27 aus seiner Ausgangsstellung aufwärts zu bewegen beginnt, zunächst verhältnismäßig klein ist, dann mit zunehmender Hubweglänge größer wird und schließlich wieder abnimmt, bis sie den Wert Null erreicht. In der Stellung, in der die Gesamtresultierende aller auf den Hauptventilkörper 8 einwirkenden Kräfte den Wert Null hat, nimmt der Hauptventilkörper 8 seine druckpulsbestimmende Betriebsendstel-

lung ein, in der der Hauptventilkörper 8 anschlagsfrei im Bohrspülungsmedium schwebt.

Nach Öffnen des Hilfsventils 26,27 nimmt der Druck im Druckraum 24 wieder einen Wert an, bei dem die Summe der in Strömungsrichtung 4 auf den Hauptventilkörper 8 wirkenden Kräfte die Summe der entgegen Strömungsrichtung 4 wirkenden Kräfte übersteigt mit der Folge, daß der Hauptventilkörper 8 in seine dargestellte Ausgangsstellung zurückkehrt und für ein erneutes druckpulserzeugendes Arbeitsspiel bereit ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Druckpulsen in einem einen Bohrrohrstrang (1) durchströmenden Bohrspülungsmedium zur Fernübertragung von Meßdaten, mit einem in dem Bohrrohrstrang (1) angeordneten Ventil, das ein ortsfest abgestütztes, rohrförmiges Gehäuse (2), einen in diesem koaxial unter Belassung eines Außenströmungskanals (10) angeordneten, axial aus einer durch einen Anschlag (9) definierten Ausgangslage entgegen der Strömungsrichtung (4) des Bohrspülungsmediums in eine obere Betriebsendstellung verschieblichen, rohrförmigen Hauptventilkörper (8), einen koaxial im Hauptventilkörper (8) angeordneten, ortsfesten, rohrförmigen Trägerkörper (5) und ein Hilfsventil (26,27) umfaßt, wobei zwischen einer Engstelle (3) des Gehäuses (2) und dem Hauptventilkörper (8) eine Drosselstrecke (12) im Außenströmungskanal (10) mit in Abhängigkeit von der Stellung des Hauptventilkörpers (8) veränderlichem Durchflußquerschnitt vorgesehen ist und wobei der Trägerkörper (5) und der Hauptventilkörper (8) einen Innenströmungskanal (15) umgrenzen, dessen Eintrittsöffnung zentral und in Strömungsrichtung (4) vor der Engstelle (3) des Gehäuses (2) am Ende eines Rohrfortsatzes (7) mit einem den Durchmesser der Engstelle (3) des Gehäuses (2)unterschreitenden Durchmesser angeordnet und dessen Austrittsöffnung im Bereich des Fußteils (6) des Trägerkörpers (5) gelegen und mittels des Hilfsventils (26,27) freigeb- und verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Trägerkörper (5) mit dem Rohrfortsatz (7) versehen ist und der Rohrfortsatz (7) eine zweite Gleitführung (14) für das diesen umgreifende vordere Ende (11) des Hauptventilkörpers (8) bildet, wobei zwischen dem Rohrfortsatz (7) des Tägerkörpers (5) und dem Hauptventilkörper (8) eine Druckkammer (24) ausgebildet ist, die über Verbindungskanäle an den Innenströmungskanal (15) angeschlossen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Rohrfortsatz (7) im Bereich der Gleitführung (14) für das vordere Ende (11) des Hauptventilkörpers (8) eine von einem Hartbelag gebildete Panzerung aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Eintrittsöffnung des Innenströmungskanals (15) aus einer Anzahl von radial ausgerichteten Bohrungen (16) gebildet ist, die in einem auf dem Ende des Rohrfortsatzes (7) angeordneten Aufsatzteil (17) angebracht sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß den Bohrungen (16) ein gemeinsames Sieb (20) vorgeordnet ist, dessen Außenfläche zur Außenfläche des Aufsatzteils (17) koaxial und im wesentlichen fluchtend ausgerichtet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Bohrungen (16) aus einem hinter dem Sieb (20) angeordneten Ringraum (21) ausmünden.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß zwischen dem Ende des Rohrfortsatzes (7) und dem Bereich der Gleitführung (14) ein Sicherungsanschlag (19) für den Hauptventilkörper (8) vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Sicherungsanschlag (19) vom Aufsatzkörper (17) gebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Ende des Rohrträgers (5) bzw. des Aufsatzkörpers (17) mit einem Kupplungszapfen (18) für ein Ziehwerkzeug versehen ist.

Claims

1. A device for generating pressure pulses in a drilling mud medium flowing through a drill pipe (1) for the remote transmission of measured data, with a valve disposed in the drill pipe (1) and which comprises a rigidly supported tubular housing (2), a tubular main valve body (8) disposed coaxially with the housing (2), leaving an outer flow passage (10) and, adapted for displacement axially out of a starting position defined by an abutment (9) and against the direction of flow (4) of the drilling mud into an upper extreme operating position, a tubular carrier body (5) which is rigidly disposed coaxially in the main valve body (8), and an auxiliary valve (26, 27),

whereby between a constriction (3) in the housing (2) and the main valve body (8) there is a throttle path (12) in the outer flow passage (10) the through-flow cross-section of which varies as a function of the position of the main valve body (8), the carrier body (5) and the main valve body (8) defining an inner flow passage (15) the inlet aperture of which is central and in the direction of flow (4) is upstream of the constriction (3) in the housing (2) at the end of a tubular extension piece (7) the diameter of which is less than the diameter of the constriction (3) in the housing (2) while its outlet orifice is situated in the region of the root portion (6) of the carrier body (5) and can be opened and closed by means of the auxiliary valve (26, 27), characterised in that the carrier body (5) is provided with the tubular extension (7) which forms a second sliding guide (14) for, engaging around it, the front end (11) of the main valve body (8), a pressure chamber (24) which is connected by passages to the inner flow passage (15) being constructed between the tubular extension (7) of the carrier body (5) and the main valve body (8).

2. A device according to Claim 1, characterised in that the tubular extension (7) has in the region of the sliding guide (14) for the front end (11) of the main valve body (8) a surfacing reinforcement formed by a hard lining.

3. A device according to Claim 1 or 2, characterised in that the inlet aperture of the inner flow passage (15) is formed by a number of radially aligned bores (16) provided in an attachment part (17) disposed on the end of the tubular projection (7).

4. A device according to Claim 3, characterised in that upstream of the bores (16) is a common filter (20) the outer surface of which is coaxial with and substantially aligned in respect of the outer surface of the attachment part (17).

5. A device according to Claim 4, characterised in that the bores (16) discharge from an annular space (21) disposed behind the filter (20).

6. A device according to one of Claims 1 to 5, characterised in that between the end of the tubular extension (7) and the region of the sliding guide (14) there is a retaining abutment (19) for the main valve body (8).

7. A device according to Claim 6, characterised in that the retaining abutment (19) is constituted by the attachment body (17).

8. A device according to one of Claims 1 to 7, characterised in that the end of the tubular carrier body (5) or of the attachment body (17) is provided with a journal (18) to which a pulling tool can be connected.

Revendications

1. Dispositif destiné à produire des impulsions de pression dans une boue de forage traversant un train de forage (1) en vue de la télétransmission de données de mesure, comportant une soupape installée dans le train de forage (1), qui comprend un boîtier tubulaire (2) monté fixe, un obturateur de soupape principale tubulaire (8) monté coaxialement dans ce boîtier en formant un canal d'écoulement extérieur (10) et mobile axialement à partir d'une position de départ définie par une butée (9) dans le sens contraire au sens d'écoulement (4) de la boue de forage vers une position extrême de fonctionnement, un élément de support tubulaire (5), monté fixe, coaxialement dans l'obturateur de soupape principale (8), et une soupape auxiliaire (26, 27), étant entendu qu'entre un étranglement (3) du boîtier (2) et l'obturateur de soupape principale (8) est prévu un passage calibré (12) dans le canal d'écoulement extérieur (10) présentant une section d'écoulement variant en fonction de la position de l'obturateur de soupape principale (8) et que l'élément de support (5) et l'obturateur de soupape principale (8) définissent un canal d'écoulement intérieur (15) dont l'orifice d'entrée est central et est disposé, dans le sens d'écoulement (4), devant l'étranglement (3) du boîtier (2) à l'extrémité d'un prolongement tubulaire (7), dont le diamètre est inférieur au diamètre de l'étranglement (3) du boîtier (2) et dont l'orifice de sortie est situé dans la zone de la base (6) de l'élément de support (5) et peut être ouvert et fermé au moyen de la soupape auxiliaire (26, 27), caractérisé en ce que l'élément de support (5) est pourvu du prolongement tubulaire (7) et le prolongement tubulaire (7) forme un second guide à glissement (14) pour l'extrémité antérieure (11) de l'obturateur de valve principale (8) qui enserre ce prolongement, étant entendu qu'entre le prolongement tubulaire (7) de l'élément de support (5) et l'obturateur de soupape principale (8) est formée une chambre de pression (24) qui est raccordée par des canaux de liaison au canal d'écoulement intérieur (15).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le prolongement tubulaire (7) présente, dans la zone du guide à glissement (14) pour l'extrémité antérieure (11) de l'obturateur de soupape principale (8), un garnissage formé par un revê-

tement dur.

3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'orifice d'entrée du canal d'écoulement intérieur (15) est formé d'une série de lumières orientées radialement (16) qui sont ménagées dans une pièce rapportée (17) montée sur l'extrémité du prolongement tubulaire (7).

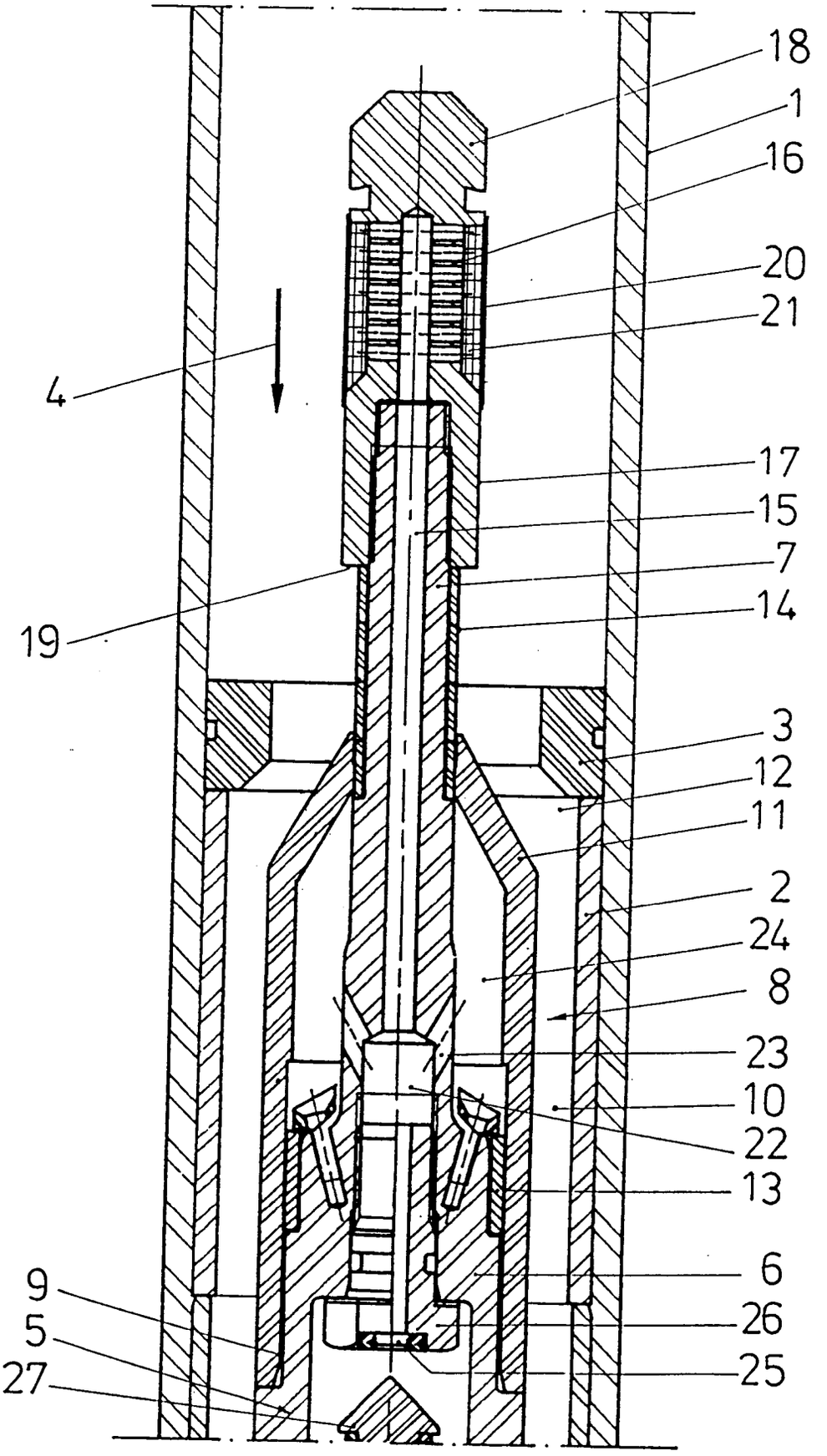
4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'un tamis commun (20) est disposé devant les lumières (16), la surface extérieure de ce tamis étant orientée coaxialement à la surface extérieure de la pièce rapportée (17) et étant essentiellement dans l'alignement de celle-ci.

5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les lumières (16) s'ouvrent dans une chambre annulaire (21) disposée derrière le tamis (20).

6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'entre l'extrémité du prolongement tubulaire (7) et la zone du guide à glissement (14) est prévue une butée de sécurité (19) pour l'obturateur de valve principale (8).

7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que la butée de sécurité (19) est formée par la pièce rapportée (17).

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'extrémité du support tubulaire (5) ou de la pièce rapportée (17) est pourvue d'un embout d'accouplement (18) pour un outil de traction.


18
1
16
20
21
4
17
15
7
19
14
3
12
11
2
24
8
23
10
22
13
9
6
5
26
27
25