

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

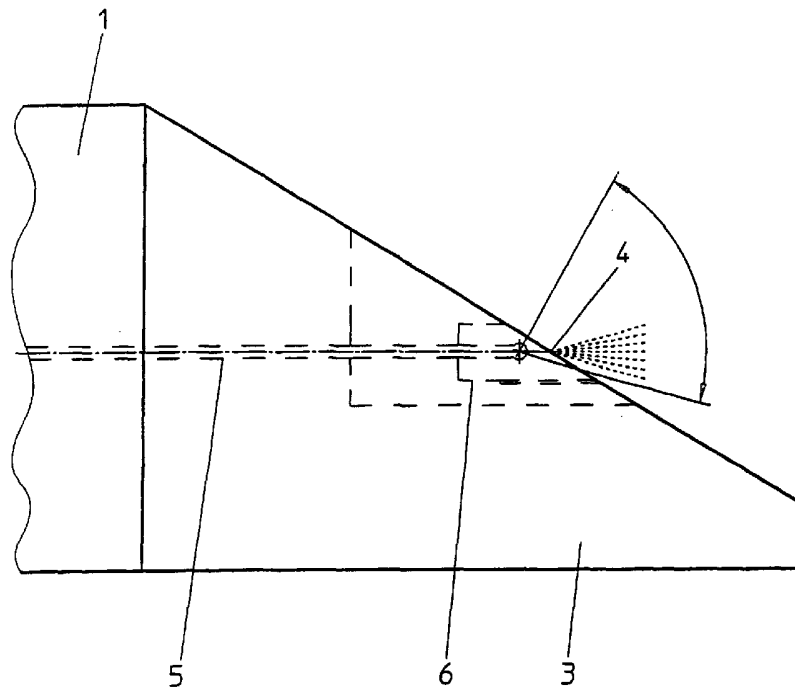
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/090707 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: E21B 7/04, 10/60
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/04882
- (22) Internationales Anmeldedatum:
3. Mai 2002 (03.05.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 21 564.9 3. Mai 2001 (03.05.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TRACTO-TECHNICK GMBH** [DE/DE]; Reiherstr. 2, 57368 Lennestadt (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAYER, Hans-Joachim** [DE/DE]; Bergstr. 13A, 76275 Ettlingen (DE).
- (74) Anwälte: **KÖNIG, Reimar** usw.; Lohengrinstrasse 11, 40549 Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

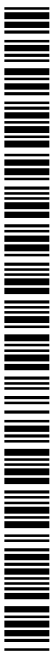
(54) Title: DRILLING DEVICE COMPRISING A DRIVE BODY WITH NOZZLES

(54) Bezeichnung: BOHRVORRICHTUNG MIT EINEM VORTRIEBSKÖRPER MIT DÜSEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for producing or expanding drill holes in a wet drilling method, wherein said device is provided with a drive body with nozzles, which is connected to a pull and/or thrust drive, said nozzles being movably arranged, thereby having a larger working area in comparison with stationary nozzles and a more intensive drilling force.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/090707 A2



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung zum Herstellen oder Aufweiten von Erdbohrungen im Naßbohrverfahren ist der mit einem Zug- und/oder Schub-Antrieb verbundene Vortriebskörper mit Düsen versehen, die beweglich angeordnet sind und daher einen im Vergleich zu stationären Düsen größeren Arbeitsbereich besitzen und eine intensivere Abbaukraft entfalten.

"Bohrvorrichtung mit einem Vortriebskörper mit Düsen"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Herstellen oder Aufweiten von Erdbohrungen im Naßbohrverfahren mit Hilfe eines mit Düsen ausgestatteten Vortriebskörpers und nimmt die Priorität der deutschen Patentanmeldung 101 21 564.9 in Anspruch, auf die inhaltlich Bezug
5 genommen wird.

Verfahren zum Naß- bzw. Spülbohren verwenden üblicherweise einen mit Düsen ausgestatteten Vortriebskörper zum Herstellen einer Erdbohrung oder zum Aufweiten einer Pilotbohrung. Als Vortriebskörper kommen selbst-
10 getriebene Rammbohrgeräte oder auch über ein Gestänge angetriebene Bohrköpfe sowie gezogene und/oder mit einem Schubantrieb versehene Aufweitköpfe zur Verwendung. Um das Erdreich nicht nur mechanisch, sondern auch hydraulisch abzubauen und gleichzeitig entgegen der Vortriebsrichtung abzuführen ist es bekannt, solche Vortriebskörper mit Düsen
15 zu versehen. Diese Düsen sind normalerweise in ein entsprechendes Gewinde im Vortriebskörper eingeschraubt und liefern je nach ihrer Konfiguration unterschiedliche Strahlen, beispielsweise in Gestalt eines Hohl- oder Vollkegels oder eines scharfen Vollstrahls, in jedem Falle aber ein konstantes Strahlenbild. Dies gilt auch für rotierende Vortriebskörper, die mit
20 einer Lenkfläche, einem sogenannten Schrägflächen-Kopf versehen sind. Fällt die Düsenachse mit der Drehachse zusammen, dann ändert sich das Strahlenbild nicht, während bei exzentrisch angeordneten Düsen der Strahl während der Rotation eine Ringfläche bestreicht. Im Falle eines Kurvenboh-

rens ist es jedoch erforderlich, die Rotation des Vortriebskörpers zu unterbrechen. Die Düsen wirken dann wie stationäre Düsen, bis die Kurvenfahrt beendet ist und der Vortriebskörper wieder in Rotation versetzt wird.

- 5 Um beim mechanisch-hydraulischen Erdreichabbau unterschiedlichen Bodenverhältnissen Rechnung zu tragen, bleibt nur die Möglichkeit, die Düsen entsprechend den jeweiligen sich ändernden Bodenverhältnissen auszuwechseln. Dies ist zeit- und kostenaufwendig.
- 10 Die Erfindung will hier Abhilfe schaffen und insbesondere auch die Intensität des hydromechanischen Erdreichabbaus erhöhen.

Um dies zu erreichen, schlägt die Erfindung eine Bohrvorrichtung der eingangs erwähnten Art vor, deren Vortriebskörper mit beweglich gelagerten
15 Düsen versehen ist. Die Düsen können eine Taumelbewegung vollführen oder um ihre Längsachse drehbar oder quer zu ihrer Längsachse pendelnd gelagert sein. Als Düsenantrieb kann die Spülflüssigkeit dienen, beispielsweise so, daß sie schräg in bezug auf die Düsenachse zugeführt wird und ihre horizontale Komponente so die Düse in Rotation versetzt.

20

Handelt es sich um eine Vollstrahl-Düse, dann bildet sich bei der Düsenbewegung ein Strahlkegel, der das Erdreich zyklisch überstreicht und vor allem Erdreichkomponenten mit geringerer Gesteinshärte und -festigkeit herauslöst. Dabei geht deren Verbund- und Tragwirkung verloren und entfalten die
25 anschließend gelösten härteren Komponenten eine starke abrasive Wirkung auf weniger harte Gesteinskomponenten. Abbaufördernd wirkt sich auch die Tatsache aus, daß der Düsenstrahl das Erdreich in Folge seiner Rotation zyklisch beaufschlagt und es demgemäß zu einem schnellen Wechsel von Belastungs- und Entlastungsphasen kommt, der mit einer Zermürbung des
30 Gesteins bzw. Erdreichs verbunden ist. Der Gesteinsabbau ist durch den schnellen Wechsel von Belastungs- und Entlastungsphasen deutlich stärker als bei starren Düsensystemen. Diese Zermürbungswirkung läßt sich noch

erhöhen, wenn die Düsen mit einem heißen Fluid beschickt werden und es daher zu einem schnellen Temperaturwechsel im Gestein kommt.

5 Die erfindungsgemäßen Düsen können auch an einem rotierenden Vortriebskörper, beispielsweise einem über ein Gestänge angetriebenen Bohrkopf angeordnet sein. In diesem Falle überlagern sich die Bewegungen der Düsen und die Rotation des Bohrkopfs, was mit einer Intensivierung des Erdreichabbaus verbunden ist.

10 Die Düsen können sämtlich im selben Sinne oder auch gegenläufig rotieren, um so die Abbauverhältnisse zu beeinflussen und den unterschiedlichsten Bodenparametern Rechnung zu tragen.

15 Vorzugsweise verlaufen die Düsenachsen winklig, beispielsweise spitzwinklig zur Längsachse des Vortriebskörpers bzw. der Bohrrichtung; sie können auch einzeln oder zum Teil entgegen der Vortriebsrichtung ausgerichtet sein, um das Abfordern des gelösten Erdreichs zu verbessern. Die Zahl und die Ausrichtung der Düsen richtet sich zweckmäßigerweise nach dem gewünschten Bohrlochquerschnitt, um das Entstehen unerwünschter seitlicher Auskesselungen zu vermeiden.

25 Je nach ihrer Anordnung und Beaufschlagung mit Druckflüssigkeit können die erfindungsgemäßen Düsen auch dazu dienen, die Bohrrichtung zu beeinflussen.

Als Antriebsmittel für die Düsenrotation dient vorzugsweise die Spülflüssigkeit. Um dies zu ermöglichen, eignen sich Venturi- oder Hochdruckdüsen in besonderer Weise.

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

Fig. 1 einen mit einer Lenkfläche versehenen Bohrkopf in einer Draufsicht,

Fig. 2 den Bohrkopf nach Fig. 1 in einer Seitenansicht,

5 Fig. 3 einen Lenkkopf mit drei Düsen,

Fig. 4 eine Seitenansicht des Lenkkopfes der Fig. 3 und

Fig. 5 einen axialen Längsschnitt durch einen Düsenkörper.

10

Bei dem Lenkkopf 1 gemäß Fig. 1 handelt es sich um einen Bohrkopf, der üblicherweise am Ende eines Gestänges angeordnet und mit Hilfe eines Dreh-Schub-Antriebs rotierend in das Erdreich getrieben wird. Der Lenkkopf 1 besitzt eine geneigt in bezug auf die Lenkkopfachse 2 verlaufende Lenkfläche 3, deren Wirkung aufgehoben ist, solange das Gestänge mit dem
15 Lenkkopf 1 rotiert. Sobald die Gestängerotation unterbrochen ist, kommt die Lenkfläche 3 in der Weise zur Wirkung, daß der Bohrkopf abgelenkt wird.

20

In der Lenkfläche 3 mündet eine Düse 4, die über eine zum Bohrgestänge führende Leitung 5 mit Druckflüssigkeit versorgt wird. Die Düse ist drehbar in einem Gehäuse 6 gelagert und besitzt einen nicht dargestellten Turbinenantrieb, der es erlaubt, die Düse mit Hilfe der über die Leitung 5 zugeführten Spül- oder Schneidflüssigkeit in Rotation zu versetzen.

25

Der in den Fig. 3 und 4 dargestellte Lenkkopf 7 unterscheidet sich von dem Lenkkopf nach den Fig. 1 und 2 lediglich dadurch, daß er mit drei rotierenden Düsen 8, 9, 10 ausgestattet ist. Diese Düsen können in unterschiedlicher Richtung rotieren und mit unterschiedlichem oder gleichem Drehsinn wie der Lenkkopf 7. Da die Düsen eigene Zuleitungen 11, 12 besitzen, lassen sie sich auch mit unterschiedlichen Fluiden und/oder unterschiedlichem Fluiddruck betreiben. So besteht die Möglichkeit, über eine der Düsen eine Bentonit/Wasser-Suspension und über die beiden anderen Düsen eine
30

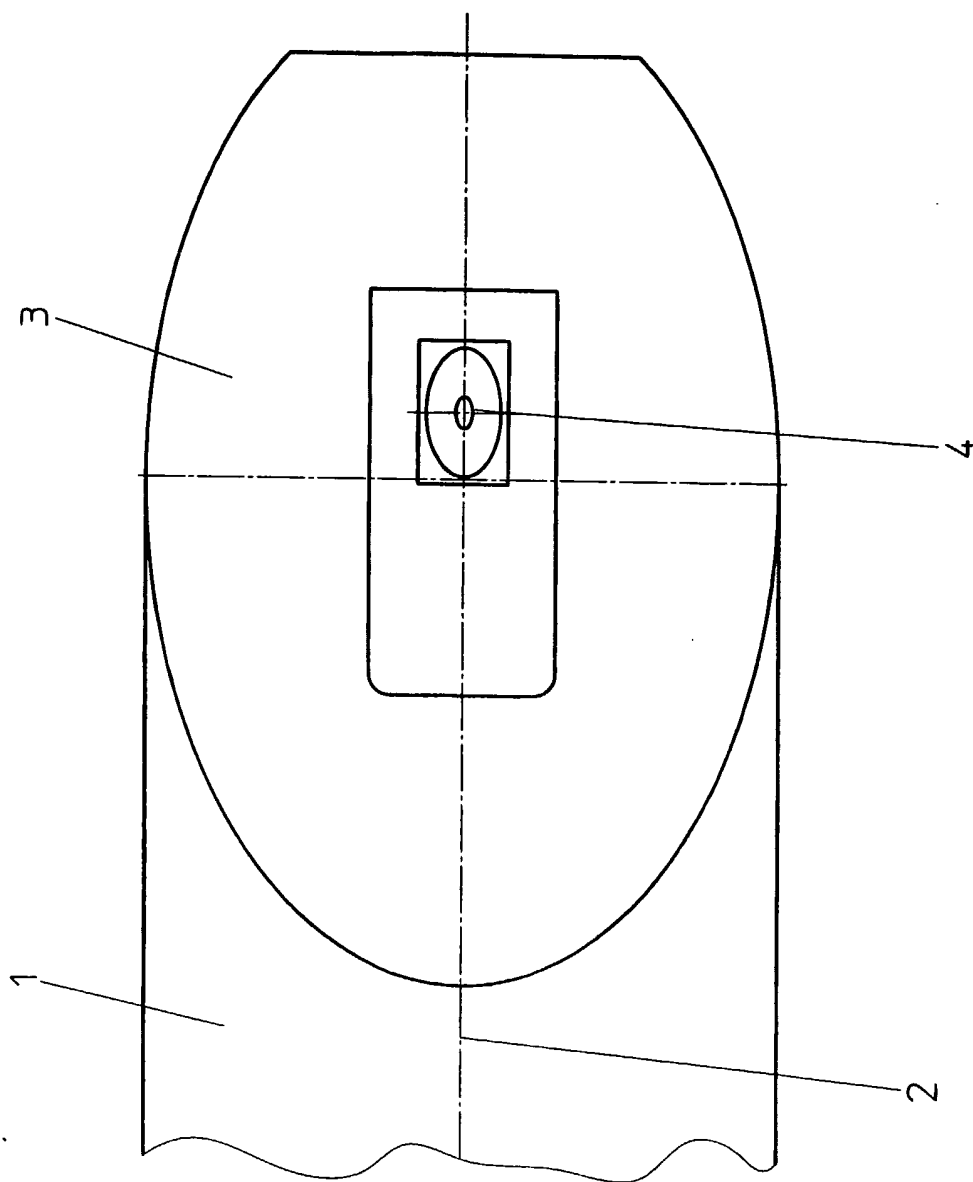
Spülflüssigkeit zur Anwendung zu bringen oder auch mit einer der Düsen einen Schneidstrahl zu erzeugen.

In dem Düsengehäuse 6 kann auch ein nur schematisch dargestellter
5 Düsenkörper 13 mit einer Austrittsöffnung 14 angeordnet sein, in dem eine taumelnd gelagerte Düse 15 angeordnet ist. Die Düse 15 sitzt in der Aufnahme 16 eines Düsenhalters 17, der sich über eine Kugel 18 in einer offenen Aufnahme 19 des Düsenhalters 17 auf einer konkaven Lagerplatte 20 abstützt. Die Lagerplatte 20 berührt - anders als dargestellt - normalerweise
10 die Lagerkugel 18 des Düsenhalters 17, der sich im Ruhezustand in geringem Abstand von der Austrittsöffnung 14 befindet. Die Lagerplatte ist axial beweglich in einer Kammer 21 des Düsenkörpers 13 angeordnet; sie besitzt zwei etwa in axialer Richtung verlaufende, in Fig. 5 nur angedeutete Bohrungen 22 und bewegt sich unter dem Einfluß einer über einen Stutzen 23 in
15 eine Kammer 24 zuströmenden Flüssigkeit so weit nach vorne, d. h. in Richtung auf die Austrittsöffnung 14, bis sie dort zur Anlage kommt. Die Bohrungen 22 sind so angeordnet bzw. gerichtet, daß die sie verlassenden Strahlen den Düsenhalter 17 in eine taumelnde Bewegung versetzt und sich demgemäß vor der Austrittsöffnung 14 ein kegelförmiger Strahl ergibt, dessen maximaler Öffnungswinkel in den Fig. 2 und 4 durch den eingezeichneten Pfeil gekennzeichnet ist.
20

Patentansprüche:

- 5 1. Vorrichtung zum Herstellen oder Aufweiten von Erdbohrungen im Naßbohrverfahren mit einem mit Düsen (4; 8, 9, 10) versehenen Vortriebskörper (1; 7), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsen beweglich angeordnet sind.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsen (4; 8, 9, 10) um ihre Längsachse drehbar gelagert sind.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsen (4; 8, 9, 10) um eine Achse quer zu ihrer Längsachse pendelnd gelagert sind.
- 20 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsen (4; 8, 9, 10) winklig zur Längsachse (2) des Vortriebskörpers (1; 7) angeordnet sind.
- 25 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß Düsenöffnungen entgegen der Vortriebsrichtung weisen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsen (4; 8, 9, 10) in einer Lenkfläche (3) angeordnet sind.
7. Verfahren zum Herstellen oder Aufweiten von Erdbohrungen im Naßbohrverfahren, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Vortriebskörper (1; 7) angeordnete Düsen (4; 8, 9, 10) mit einem heißen Fluid gespeist werden.

Fig.1



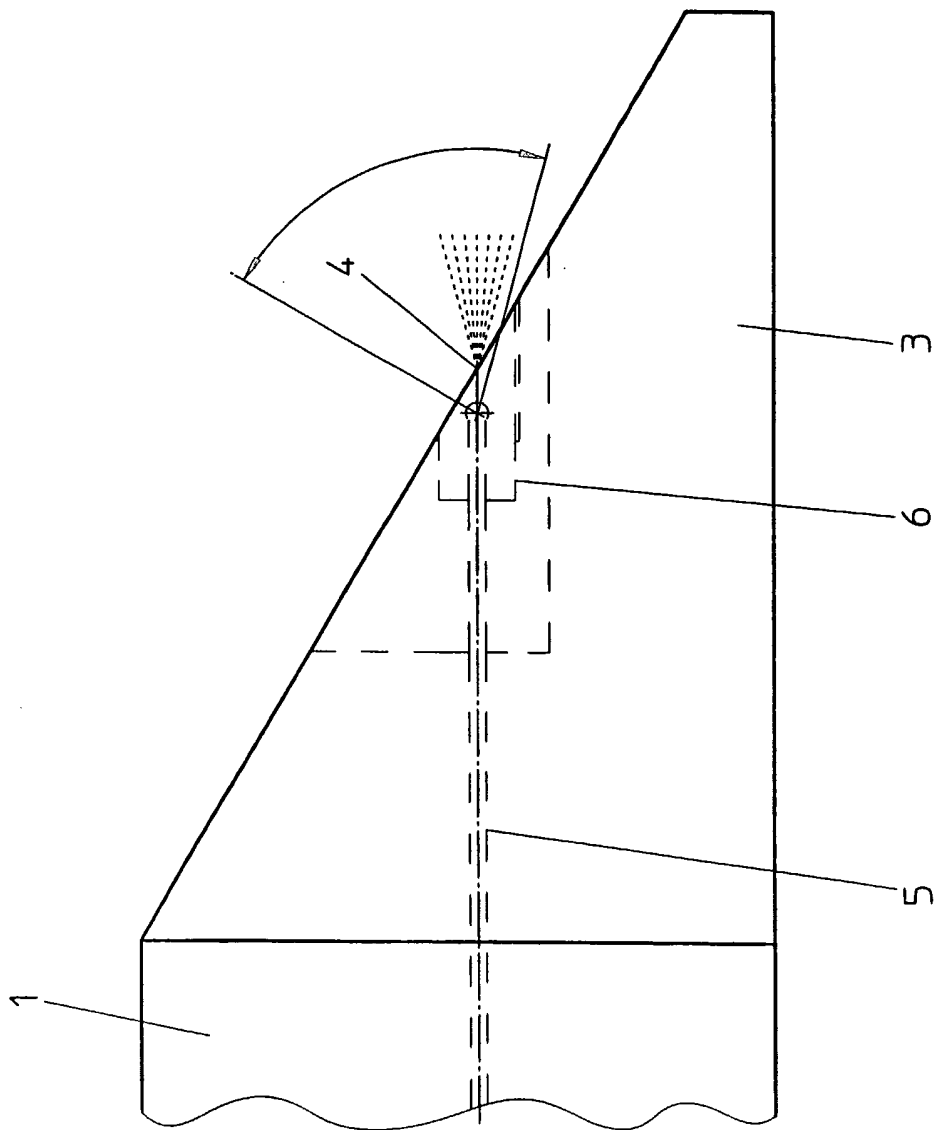


Fig.2

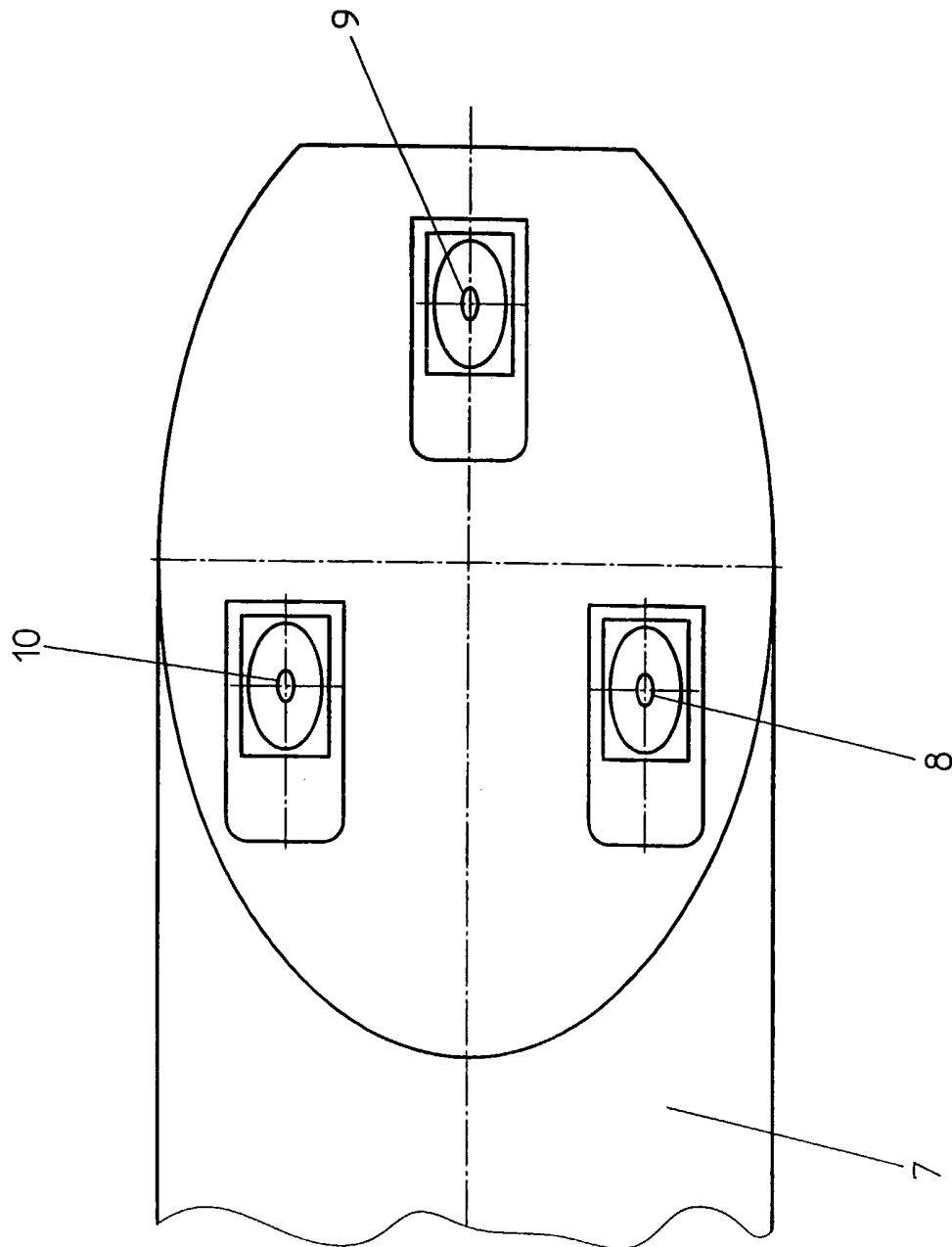
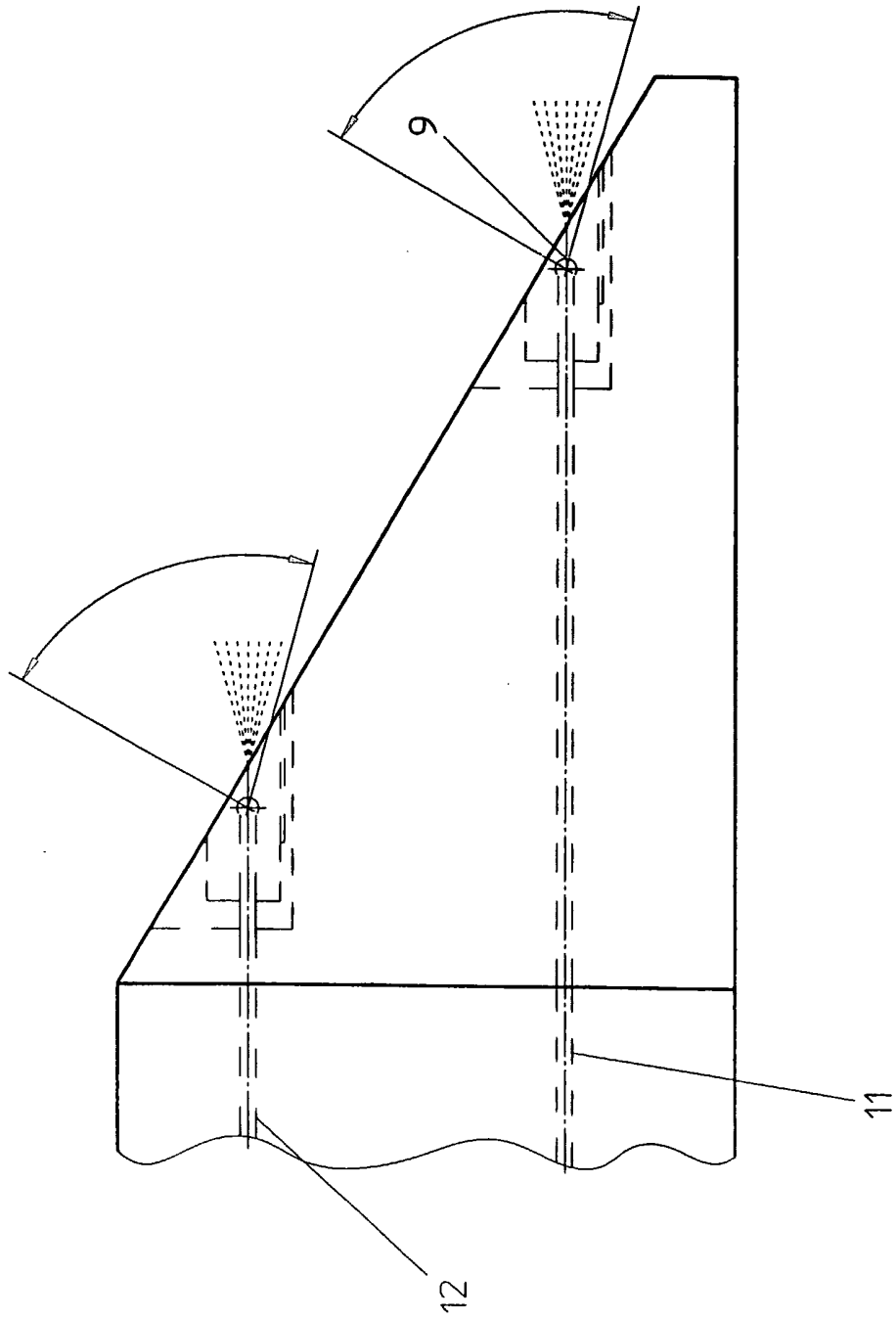


Fig.3

Fig.4



5/5

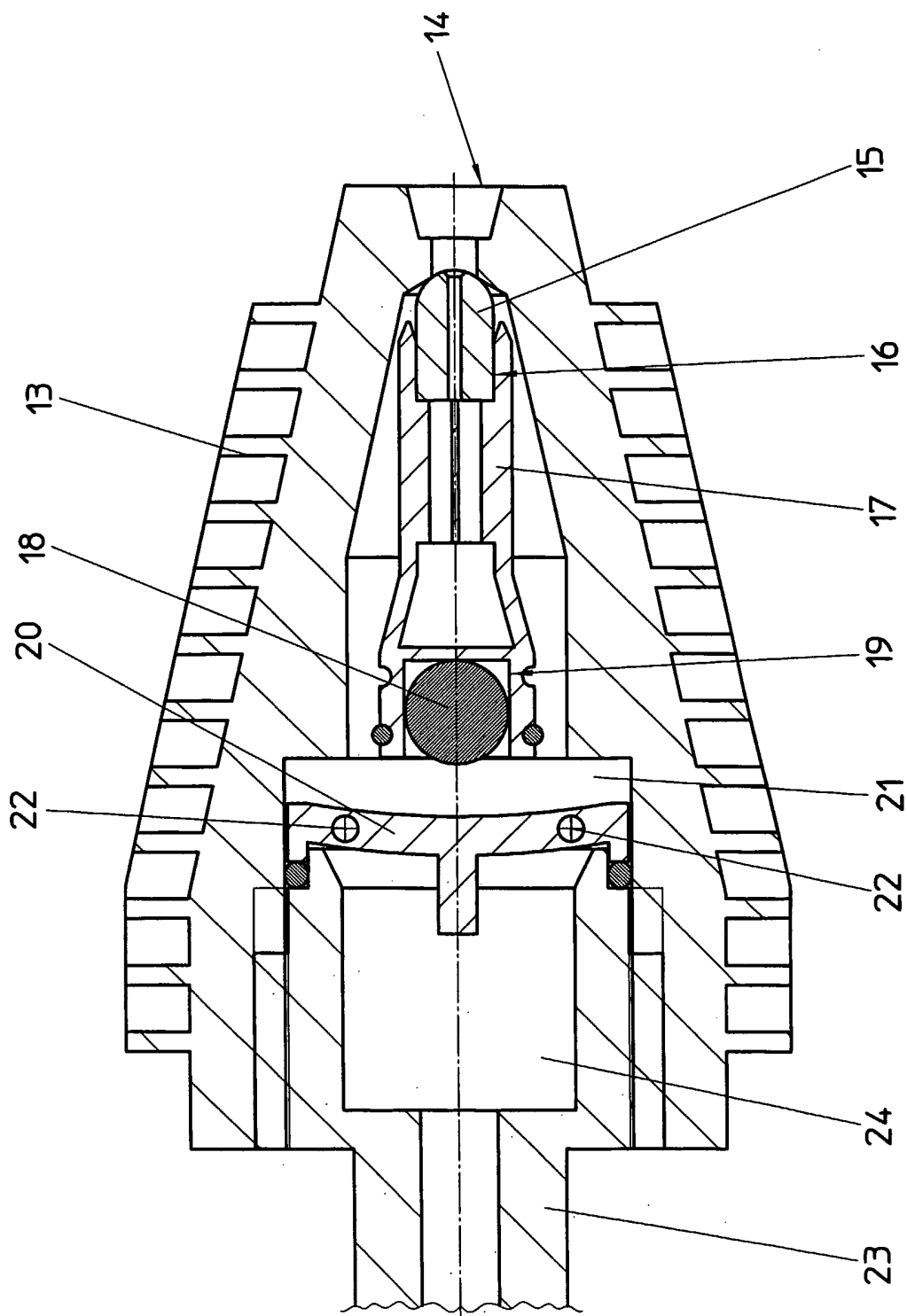


Fig.5