

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86113603.4

51 Int. Cl.4: **G01N 29/00**

22 Anmeldetag: 02.10.86

30 Priorität: 11.10.85 DE 3536271

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.05.87 Patentblatt 87/22

84 Benannte Vertragsstaaten:
ES FR GB IT

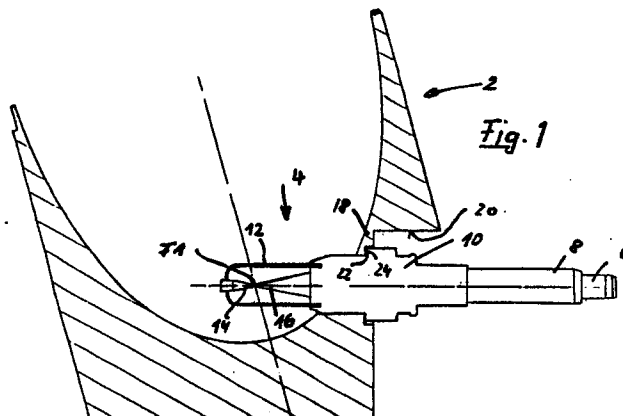
71 Anmelder: **DORNIER MEDIZINTECHNIK GMBH**
Postfach 1128
D-8034 Germering 1(DE)

72 Erfinder: **Forssmann, Bernd, Dr.**
Salemweg 6
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)
Erfinder: **Hepp, Wolfgang, Dr.**
Hardtstrasse 6
D-7997 Immenstaad(DE)
Erfinder: **Heine, Gerold, Dr.**
Reismühlenweg 7
D-7772 Uhldingen-Mühlhofen 1(DE)
Erfinder: **Sell, Gustav**
Auf dem Ruhbühl 28
D-7997 Immenstaad(DE)
Erfinder: **Zech, Hendrik**
Rauensteinstrasse 80
D-7770 Überlingen(DE)

74 Vertreter: **Landsmann, Ralf, Dipl.-Ing.**
Kleeweg 3
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)

54 **Positioniervorrichtung für eine Elektrode.**

57 Exakte Positionierung einer Elektrode in einem Ellipsoid zur Verzögerung von Unterwasserfunken bei der berührungsfreien Zertrümmerung von Konkrementen.



EP 0 223 026 A2

Positioniervorrichtung für eine Elektrode

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur exakten Positionierung einer Elektrode in einem Reflektor, insbesondere einer Elektrode zur Stosswellenerzeugung in einem Rotationsellipsoid zur berührungsfreien Zertrümmerung von Konkrementen, die sich im Körper eines Lebewesens befinden.

Aus der Deutschen Patentschrift 26 35 635 ist eine Elektrode für die Zerstörung von Konkrementen bekannt, die sich in der Praxis bewährt hat. Bei dieser Elektrode liegen sich die Elektrodenspitzen axial gegenüber und sind über einen Käfig mechanisch miteinander verbunden.

Die exakte Lage der Elektrodenspitzen im Quellenfokus ist die Voraussetzung für ein optimales Zertrümmerungsergebnis des Nierensteins im zweiten Fokus. Schon geringe Abweichungen wirken sich unvorteilhaft aus und können bei der Humanapplikation nicht hingenommen werden.

Sitzen die Elektrodenspitzen nicht innerhalb einer engen Toleranz im Fokuspunkt, tritt im Objektfokus, in dem sich der Nierenstein befindet, eine Verminderung der Stosswellenintensität auf, sodass der Nierenstein nicht mehr vollständig oder garnicht mehr zertrümmert werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die exakte Positionierung einer Elektrode im Fokuspunkt eines Rotationsellipsoids sicherzustellen und die Auslösung von Stosswellen nur dann zu ermöglichen, wenn diese Position erreicht ist und erhalten bleibt.

Hierzu werden elektrische Kontakte oder Sensoren verwendet, die im elliptischen Reflektor angebracht sind und ansprechen, wenn die Elektrode in der gewünschten Position einjustiert ist. Einzelheiten der Lösung der Aufgabe sind den Patentansprüchen angegeben.

Es zeigen:

Fig. 1: die Schnittansicht eines Rotationsellipsoids mit positionierter Funkenstrecke,

Fig. 2: bis 8 Ausgestaltungen und Einzelheiten der Elektrode und der Positionierung.

Fig. 1 zeigt die Schnittansicht eines Rotationsellipsoids 2 mit einer exakt positionierten Elektrode 4. Ein solches Rotationsellipsoid mit Funkenstrecke zur Nierensteinertrümmerung ist beispielsweise in der deutschen Patentschrift 23 51 247 (US 3,942,531) gezeigt. Das Ellipsoid ist vorzugsweise mit Wasser gefüllt. Der prinzipielle Aufbau der Elektrode 4 ist Gegenstand der deutschen Patentschrift 26 35 635.

Die Elektrode 4 besteht aus einem Innenleiter 6, einem Aussenleiter 8, einer Hülse 10, einem Käfig 12 und zwei sich gegenüberliegenden Elektrodenspitzen 14, 16. Durch elektrische Entladung

nicht dargestellter Einrichtungen wird zwischen den Elektrodenspitzen 14, 16 ein Funke erzeugt und zwar genau in einem Brennpunkt F1 des Ellipsoids 2, während sich im anderen Brennpunkt des Ellipsoids (nicht gezeigt) das zu zertrümmernde Konkrement befindet. Die Elektrode 4 durchdringt die Wandung 18 des Ellipsoids, wobei die Bohrung 20 einen Absatz 22 aufweist, der mit einem Anschlag 24 an der Hülse 10 korrespondiert.

Die Elektrode 4 ist wegen des Abbrandes der Elektrodenspitzen 14,16 ein Verschleissstück und muss des öfteren durch eine neue Elektrode ersetzt werden. Auch soll ein rascher Wechsel der Elektrode sogar während einer Behandlung eines Patienten möglich sein. Beim Elektrodenwechsel muss gewährleistet sein, dass die neue Elektrode mit ihren Elektrodenspitzen wieder exakt in den Brennpunkt F1 des Ellipsoids gebracht wird. Da schon kleinste Abweichungen zu Änderungen in der Energiekonzentration im zweiten Brennpunkt führen, genügt die in Fig. 1 gezeigte Positionierung mittel eines Anschlags für den exakten Nachweis der Positionierung nicht. Im folgenden sind deshalb Einrichtungen dargestellt und beschrieben, die zu einer Verbesserung der Positionierung und zum Nachweis der Positionierung geeignet und vorteilhaft sind.

Fig. 2 zeigt die Elektrode von Fig. 1, wobei sich an der Elektrode 4 eine Metallplatte 26 befindet. Im Ellipsoid ist ein induktiver Näherungsschalter 28 (Hochfrequenzspule) angeordnet, der bei exakter Lage der Elektrode einen Impuls abgibt. Der Impuls gibt eine Blockierschaltung 30 frei, sodass die Funkenstrecke betrieben werden kann. Gleichzeitig erfolgt eine optische Anzeige 32 und/oder eine akustische Anzeige 34, die dem behandelnden Arzt die exakte Positionierung der Elektrode signalisiert. Anstelle der Metallplatte 26 kann auch Magnetmaterial verwendet werden.

Fig. 3 zeigt eine Elektrode 4, an deren Hülse 10 sich eine Nase 36 befindet, die bei exakter Positionierung einen Mikroschalter 38 im Ellipsoid betätigt. Die übrigen Einzelheiten wurden bereits bei Fig. 2 erläutert.

Bei der Ausgestaltung von Fig. 4 weist die Elektrode 4 am Mantel ihrer Hülse 10 einen Ring 40 aus Metall oder magnetischem Material auf, sodass der Näherungsschalter 28 unabhängig von der Drehwinkellage der Elektrode betätigt wird.

In Fig. 5 und 6 wird die Elektrode 4 mittels einer Spiralfeder 42, die über eine Kraft K vorgespannt wird und einer Druckplatte 44 in Position gebracht. An der Feder 42 befindet sich ein Metallplättchen 46 oder Magnetmaterial, das mittels eines weiteren Sensors 48 induktiv erfasst

wird. Damit wird der Federweg für die Vorspannung der Druckplatte 44 bestimmt. Die beiden Sensoren 28 und 48 wirken auf eine UND-Schaltung 50 für Freigabe der Blockierschaltung und die optische und akustische Anzeige der Positionierung.

Bei Fig. 6 wird zusätzlich mittels einer Uhr 52 der zeitliche Unterschied beim Ansprechen der Sensoren 28 und 48 gemessen und daraus die Vorspannung der Feder 42 ermittelt. Bei Erreichen des Sollwerts der Vorspannung wird dann die Blockierschaltung freigegeben.

In Fig. 7 wird die exakte Lage der Elektrode mittels einer an der Elektrode 4 befindlichen Kontrastmarke oder Fluoreszenzmarke 54 und einem fotoelektrischen Aufnehmer 56 mit Faseroptik, Wandler und Verstärker festgestellt. Eine axonometrische Darstellung der Elektrode 4 und des Aufnehmers 56 ist in Fig. 8 gezeigt.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur exakten Positionierung einer Elektrode in einem Reflektor, insbesondere einer Elektrode zur Stosswellenerzeugung in einem Rotationsellipsoid, dadurch gekennzeichnet, dass an der Elektrode mindestens ein Sensor (Geber) und im Rotationsellipsoid mindestens ein weiterer Sensor vorhanden sind, die mittels einer Schaltung miteinander verbunden sind und bei exakter Positionierung der Elektrode im Ellipsoid eine optische Anzeige und/oder ein Freigabeschalter zur Stosswellenerzeugung betätigt werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine optische oder akustische Anzeige signalisieren, dass die Elektrode exakt positioniert ist und die Blockierschaltung freigegeben wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Elektrodenhülse eine Nase vorhanden ist, die einen im Ellipsoid befindlichen Mikroschalter betätigt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich an der Elektrodenhülse ein Metallring befindet, und im Ellipsoid ein induktiver Wegaufnehmer vorhanden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallring aus magnetischem Material besteht, sodass sein Signal in eine im Ellipsoid befindliche Hochfrequenzspulse induziert wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich an einer Klinke der Elektrode ein Metallplättchen befindet und im Ellipsoid als Sensor ein induktiver Wegaufnehmer vorhanden ist, der bei exakter Positionierung der Elektrode im Ellipsoid eine Freigabe betätigt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode mittels einer Feder in ihre Endlage gepresst wird und ein zweiter Sensor die Vorspannung kontrolliert und aus der Koinzidenz der Signale der beiden Wegaufnehmer die Freigabe erfolgt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zeitintervall zwischen dem Ansprechen des ersten Sensors und dem Ansprechen des zweiten Sensors gemessen wird und dies ein Mass für die Vorspannung einer Feder und die exakte Positionierung der Elektrode im Ellipsoid ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich an der Elektrodenhülse ein Kontrastmarke oder eine fluoreszierende Marke befindet und im Ellipsoid ein Fotoaufnehmer vorhanden ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontrastmarke ringförmig ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

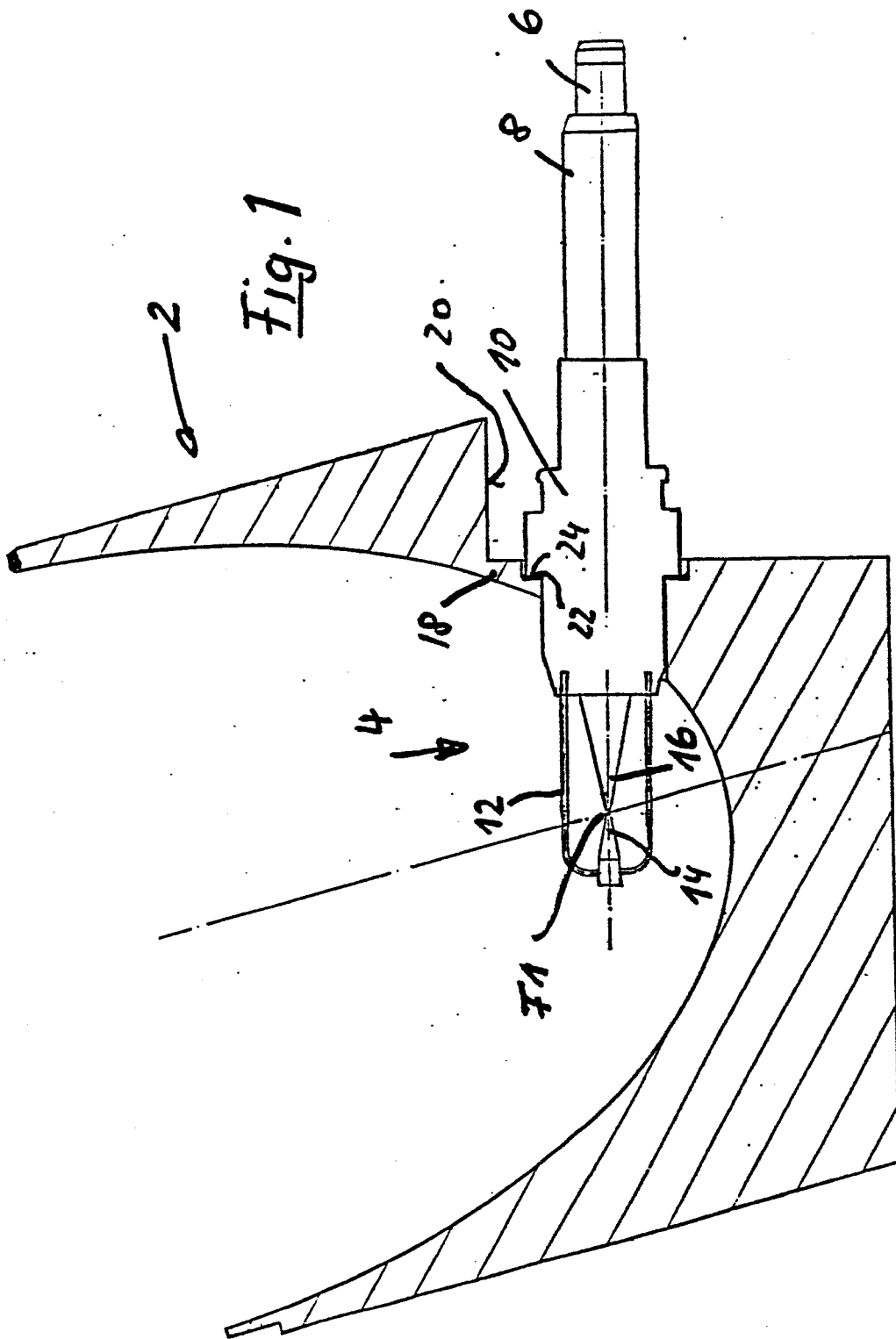


Fig. 1

2

4

12

14

16

18

22

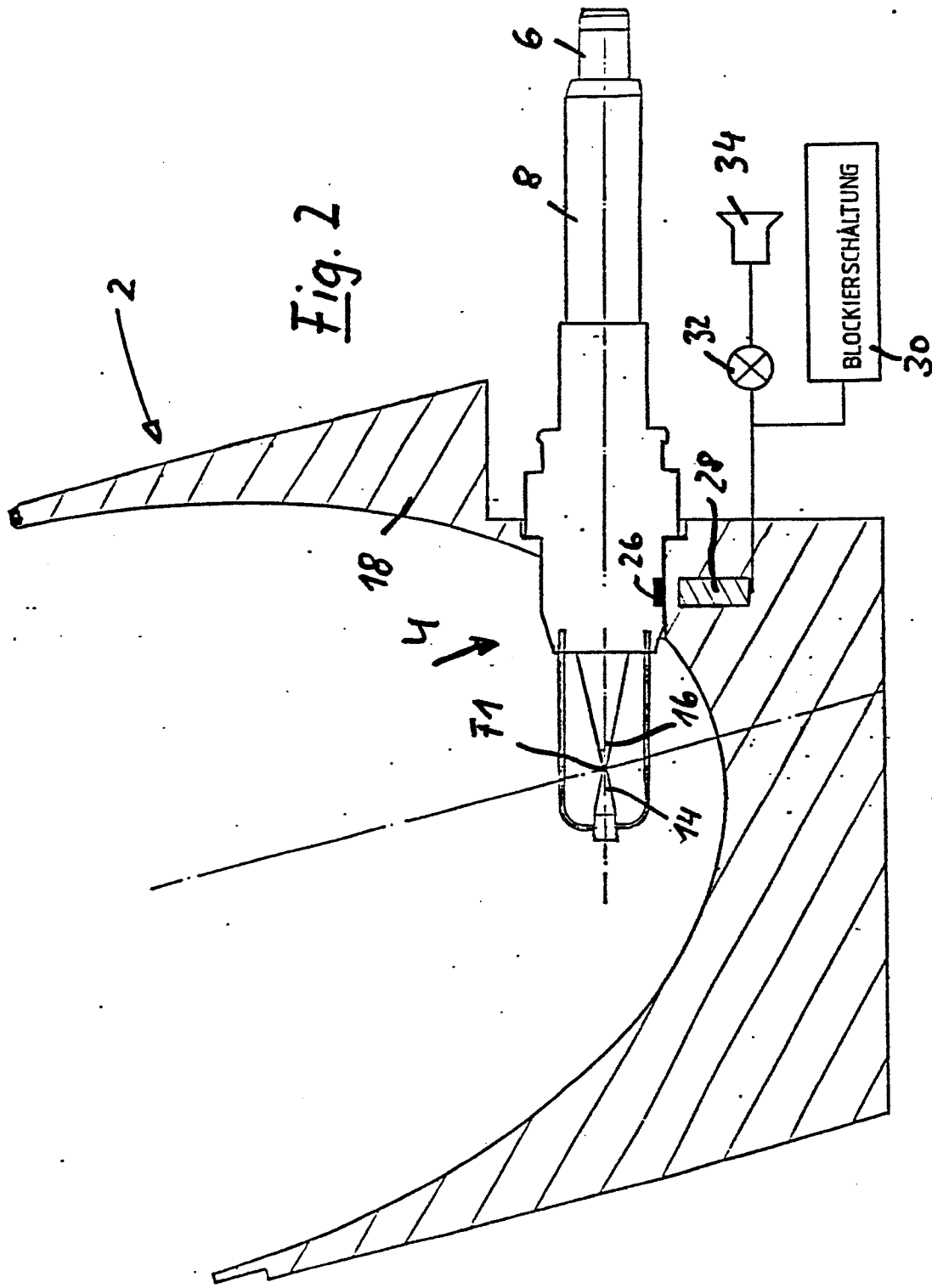
24

20

10

8

6



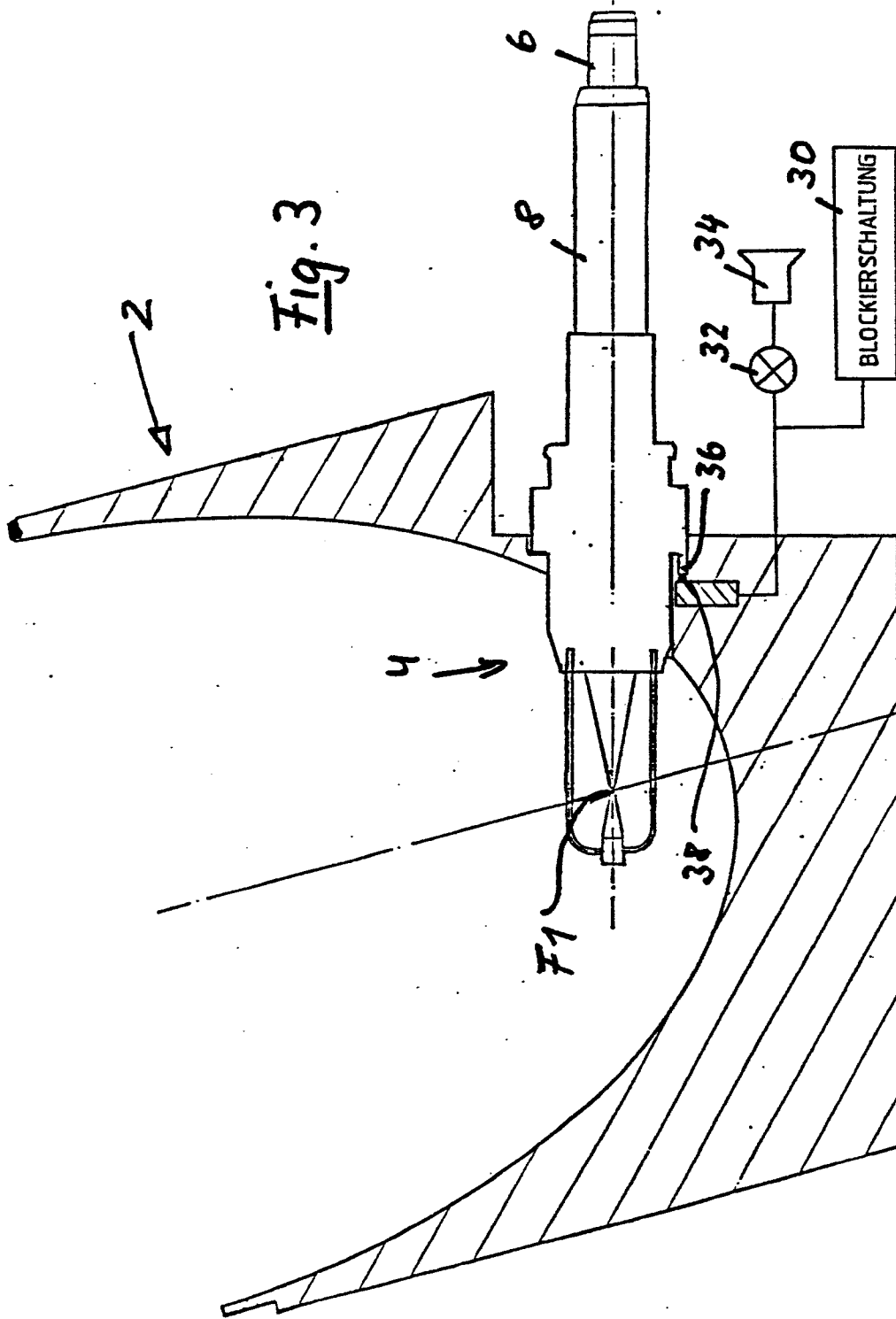
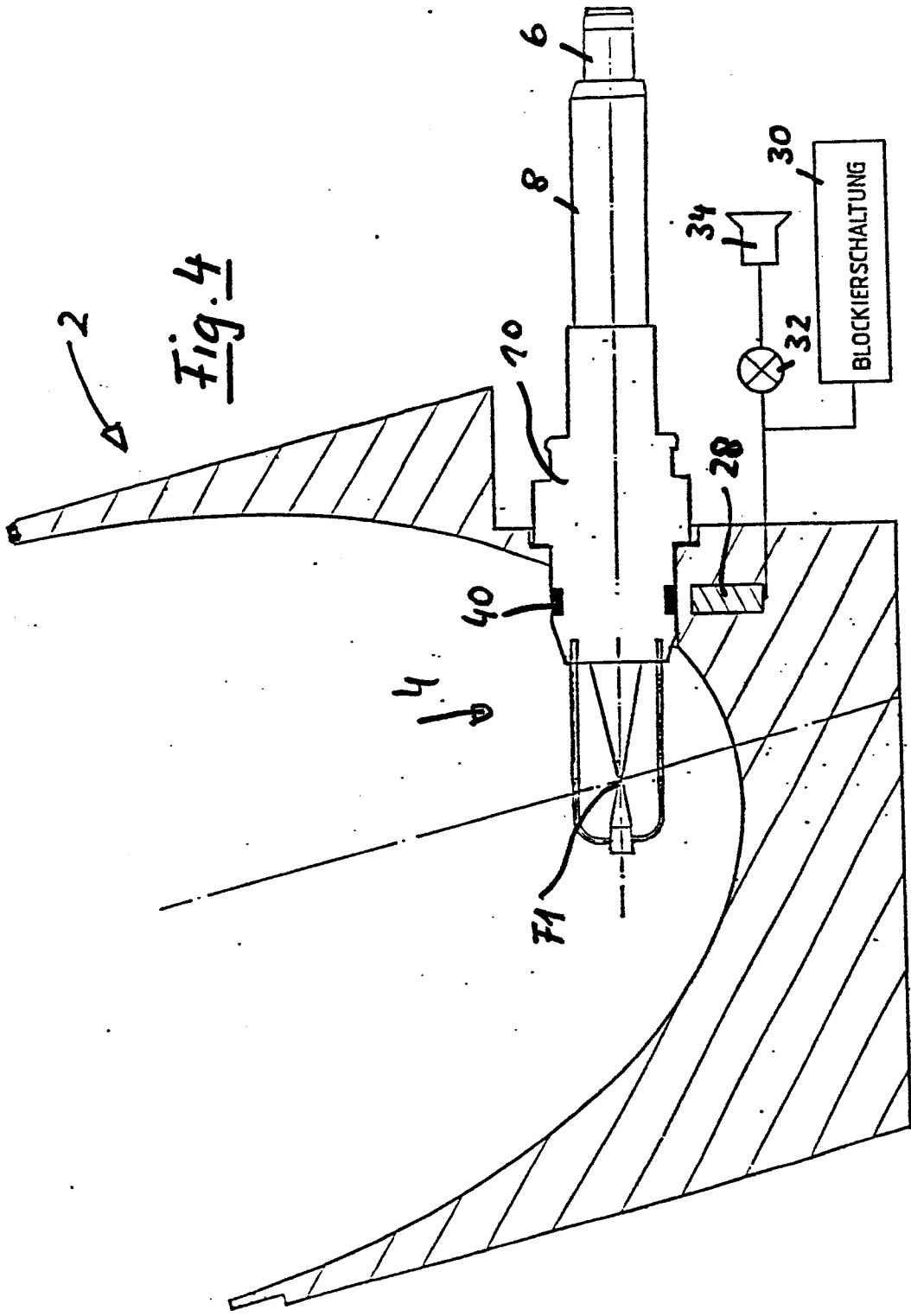


Fig. 3



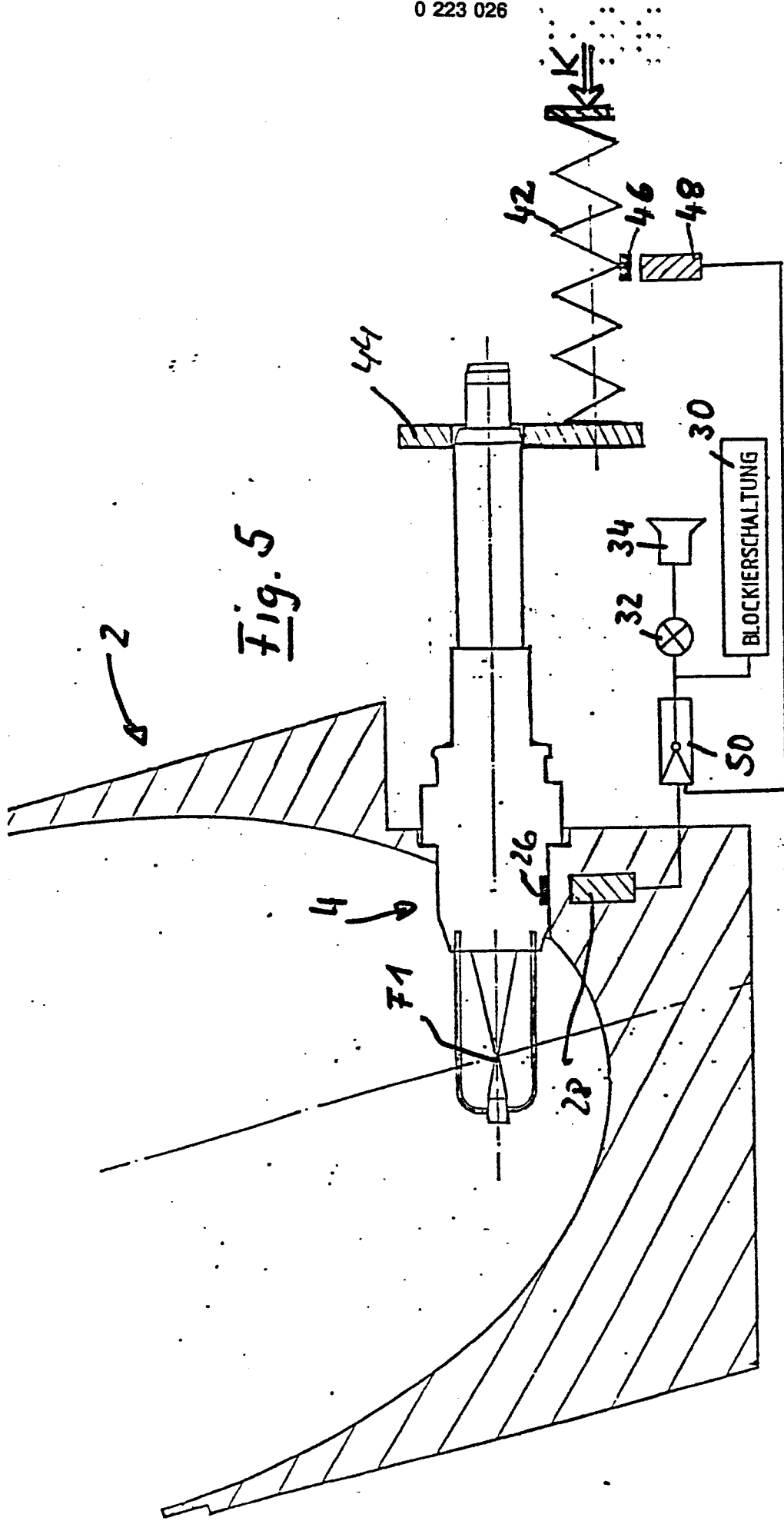


Fig. 5

2

4

F1

28

26

44

42

46

48

32

34

30

BLOCKIERSCHALTUNG

50

K

