

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 972 615 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.10.2003 Patentblatt 2003/43**

(51) Int Cl.7: **B25C 1/18**

(21) Anmeldenummer: **99810534.0**

(22) Anmeldetag: **17.06.1999**

### (54) Pulverkraftbetriebenes Setzgerät

Powder-actuated fastener driving tool

Outil de scellement actionné par poudre

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB LI**

(30) Priorität: **13.07.1998 DE 19831053**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.01.2000 Patentblatt 2000/03**

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft**  
**9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:  
• **Grazioli, Mario**  
**7000 Chur (CH)**

• **Gantner, Gebhard**  
**6710 Nenzing (AT)**  
• **Renner, Sybille**  
**9472 Grabs (CH)**

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**  
**Hilti Aktiengesellschaft,**  
**Feldkircherstrasse 100,**  
**Postfach 333**  
**9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 330 950** **EP-A- 0 798 084**  
**DE-A- 19 544 104** **US-A- 3 399 817**

**EP 0 972 615 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein pulverkraftbetriebenes Setzgerät gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Beim Eintreiben von Befestigungselementen mit einem Setzgerät in Aufnahmewerkstoffe von unterschiedlicher Härte und Festigkeit ist der zu überwindende Widerstand verschieden gross. Es besteht deshalb die Forderung, die Eintreibleistung des Setzgerätes den örtlichen Verhältnissen anzupassen. Aus der EP-0 330 950 ist ein Setzgerät bekannt, bei dem Treibblädungen einheitlicher Härte verwendet werden. Die unterschiedlichen Eintreibleistungen werden mittels einer geräte-seitigen Leistungsregulierung vorgenommen. Die Kolbenführung dieses bekannten Setzgerätes weist eine Laufbohrung auf, in der ein Treibkolben parallel zur Setzrichtung versetzbar angeordnet ist. In die Laufbohrung mündet eine Kartuschenaufnahme und ein Abströmkanal, dessen Querschnittsfläche mittels eines Regulierstiftes veränderbar ist. Da bei diesem bekannten Setzgerät beim Zünden einer Kartusche sofort nach dem Start des Treibkolbens der Abströmkanal freigegeben wird, fällt bereits ein Teil des Treibgasdruckes ab, bevor er sich vollständig aufgebaut hat.

**[0003]** Aus der US 3,399,817 ist ein pulverkraftbetriebenes Setzgerät mit einer, eine Laufbohrung, eine Kartuschenaufnahme und einen Abströmkanal aufweisenden Kolbenführung bekannt. In der Laufbohrung ist ein Treibkolben parallel zur Setzrichtung versetzbar geführt. In die Laufbohrung mündet die Kartuschenaufnahme sowie der Abströmkanal. Zwischen der Mündung der Kartuschenaufnahme und der Mündung des Abströmkanals ist ein, vom Treibkolben und von der Kolbenführung gebildeter Dichtbereich angeordnet. Der Dichtbereich wird dabei von der Innenwandung einer zylindrischen Vertiefung einer in Setzrichtung weisenden Anschlagfläche der Kolbenführung und einer Verlängerung des Treibkolbens gebildet. Der Abströmkanal mündet seitlich an der Anschlagfläche in die Kolbenführung.

**[0004]** Aus der EP 0 798 084 A1 ist ein prinzipiell ähnliches Setzgerät wie das vorgenannte bekannt. Ein Dichtbereich zwischen dem Treibkolben und der Kolbenführung wird bei diesem Setzgerät dadurch ausgebildet, dass die Mündung der Kartuschenaufnahme rohrförmig verlängert ist und diese dichtend mit einer entsprechenden zylindrischen Aufnahme im Kolben des Treibkolbens zusammenwirken kann. Die Mündung der Abströmöffnung wird in der Ausgangsstellung des Treibkolbens am Kartuschenlager von einer radialen Aussenfläche des Treibkolbens verschlossen.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein wirtschaftlich herstellbares, pulverkraftbetriebenes Setzgerät zu schaffen, bei dem sofort nach dem Start des Treibkolbens ein Abfall des Treibgasdruckes verhindert wird und eine Freigabe des Abströmkanals erst erfolgt, wenn der Treibkolben eine Versetzung in Setz-

richtung erfahren hat.

**[0006]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein pulverkraftbetriebenes Setzgerät, welches die im kennzeichnenden Abschnitt des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale aufweist.

**[0007]** Aufgrund der Ausgestaltung des erfindungsgemässen Setzgerätes wird der Abströmkanal nicht direkt beim Start des Treibkolbens in Setzrichtung freigegeben, sondern erst, wenn der Treibkolben nach einer bestimmten Versetzung in Setzrichtung den Dichtbereich freigibt und die Kartuschenaufnahme mit dem Abströmkanal verbindet.

**[0008]** Der Dichtbereich ist von der Innenwandung einer zylindrischen Vertiefung in einer in Setzrichtung weisenden Anschlagfläche der Kolbenführung und der Aussenwandung eines Ansatzes einer sich entgegen der Setzrichtung weisenden Gegenfläche des Treibkolbens gebildet, wobei die Kartuschenaufnahme in der zylindrischen Vertiefung und der Abströmkanal in der Anschlagfläche in die Laufbohrung münden.

**[0009]** Die Anschlagfläche ist Teil eines zylindrischen Vorsprungs, der in Setzrichtung von einem in Setzrichtung weisenden Boden der Kolbenführung abragt, die Gegenfläche des Treibkolbens Teil einer zylindrischen Ausnehmung, die in Setzrichtung von einem entgegen der Setzrichtung weisenden freien Ende des Treibkolbens beabstandet ist und die Durchmesser des zylindrischen Vorsprungs und der zylindrischen Vertiefung im wesentlichen gleich gross ausgebildet.

**[0010]** Der Treibkolben weist dabei zwei grosse Druckstufen auf.

**[0011]** Vorzugsweise ist der Ansatz zylindrisch ausgebildet. Dadurch werden verbesserte Dichteigenschaften im Dichtbereich erreicht.

**[0012]** Damit der zylindrische Ansatz des Treibkolbens in der Ausgangsstellung des Treibkolbens vollständig in die zylindrische Vertiefung der Kolbenführung ragt, ist vorteilhafterweise der Abstand zwischen dem Boden und der Anschlagfläche der Kolbenführung grösser als der Abstand zwischen der Gegenfläche und dem freien Ende des Treibkolbens.

**[0013]** Um die weitere Beschleunigung des Treibkolbens bei einem Setzgerät verändern zu können, ist vorteilhafterweise die Querschnittsfläche des Abströmkanals mittels einer Reguliereinrichtung veränderbar. Bei der Reguliereinrichtung handelt es sich beispielsweise um eine, den Abströmkanal im wesentlichen senkrecht durchsetzende Bohrung, in der ein Regulierstift versetzbar angeordnet ist.

**[0014]** Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel wiedergeben, näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine geschnitten dargestellte Kolbenführung in Verbindung mit einem Treibkolben eines erfindungsgemässen, pulverkraftbetriebenen Setzgerätes, der Treibkolben befindet sich in seiner Ausgangsstellung und liegt direkt an

der Mündung der Kartuschenaufnahme an;

Fig. 2 das Setzgerät gemäss Fig. 1, der Treibkolben ist von der Mündung der Kartuschenaufnahme beabstandet und dichtet die Kartuschenaufnahme zum Abströmkanal hin ab;

Fig. 3 das Setzgerät gemäss Fig. 1, die Kartuschenaufnahme steht mit dem Abströmkanal in Verbindung.

**[0015]** Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Kolbenführung 1 eines nicht zur Gänze dargestellten Setzgerätes weist eine zentrale Laufbohrung 2 auf, in der ein Treibkolben 5 parallel zur Setzrichtung versetzbar angeordnet ist. Die Erstreckung der Laufbohrung 2 wird entgegen der Setzrichtung von einem Boden 14 begrenzt von dem in Setzrichtung ein zentraler, zylindrischer Vorsprung 13 mit einer setzrichtungsseitigen Anschlagfläche 7 abragt. Im zentralen Bereich dieser Anschlagfläche 7 erstreckt sich entgegen der Setzrichtung eine zylindrische Vertiefung 8. Der Durchmesser des Vorsprungs 13 ist kleiner als der Innendurchmesser der Laufbohrung 2.

**[0016]** Die Kolbenführung 1 weist auch eine sich entgegen der Setzrichtung im Querschnitt erweiternde Kartuschenaufnahme 3 mit einem Verbindungskanal zur Laufbohrung 2 hin auf, wobei der Verbindungskanal im zentralen Bereich der zylindrischen Vertiefung 8 in die Laufbohrung 2 mündet. Ein mit der Atmosphäre in Verbindung stehender Abströmkanal 4 weist die Kolbenführung 1 ebenfalls auf, wobei ein parallel zur Setzrichtung erstreckender Abschnitt des Abströmkanals 4 in der Anschlagfläche 7 der Kolbenführung 1 in die Laufbohrung 2 mündet. Ein senkrecht zur Setzrichtung verlaufender Abschnitt des Abströmkanals 4 wird von einer Bohrung 18 durchsetzt, die der Aufnahme und der Führung eines parallel zur Setzrichtung versetzbaren Regulierstiftes 17 dient, mit dessen Hilfe die Querschnittsfläche des Abströmkanals 4 veränderbar ist.

**[0017]** Der Treibkolben 5 weist einen setzrichtungsseitigen Schaft 19 und ein damit verbundenes, flanschartig ausgebildetes Dichtungsteil 20 mit einem entgegen der Setzrichtung weisenden freien Ende 16 auf. Im zentralen Bereich des Treibkolbens 5 erstreckt sich in Setzrichtung, ausgehend vom freien Ende 16, eine zylindrische Ausnehmung 15 mit einer den Grund der Ausnehmung 15 bildenden Gegenfläche 10. Von dieser Gegenfläche 10 ragt ein zylindrischer Ansatz 11 ab, dessen Durchmesser kleiner ist als ein Innendurchmesser der zylindrischen Vertiefung 8 und im wesentlichen gleich gross ist wie der Durchmesser der in der Kolbenführung angeordneten zylindrischen Vertiefung 8. Die Erstreckung dieser zylindrischen Vertiefung 8 und des zylindrischen Ansatzes 11 parallel zur Setzrichtung ist im wesentlichen gleich gross.

**[0018]** Ein sich zwischen der Mündung der Kartuschenaufnahme 3 und des Abströmkanals 4 parallel zur

Setzrichtung erstreckender zylindrischer Dichtbereich 6 wird von der zylindrischen Vertiefung 8 und dem zylindrischen Ansatz 11 gebildet, wobei die Innenwandung 9 der zylindrischen Vertiefung 8 und die Aussenwandung 12 des zylindrischen Ansatzes 11 miteinander zusammenwirkende Dichtflächen bilden.

**[0019]** Über die Grösse der Erstreckung des Dichtbereiches ist die Anfangsbeschleunigung des Treibkolbens beeinflussbar. So ist beispielsweise die Anfangsbeschleunigung umso geringer je kleiner die Erstreckung des Dichtbereiches ist. Die Erstreckung des Dichtbereiches parallel zur Setzrichtung beträgt beispielsweise 0,2 bis 8 mm.

**[0020]** Mit dem Durchmesser des Abströmkanals lässt sich die, der Anfangsbeschleunigung folgende, weitere Beschleunigung des Treibkolbens in Setzrichtung beeinflussen. Je kleiner der Durchmesser des Abströmkanals ist, umso grösser ist die weitere Beschleunigung des Treibkolbens. Der Durchmesser des Abströmkanals beträgt beispielsweise 1,5 mm bis 7 mm.

**[0021]** Im Folgenden wird die Funktion des Dichtbereiches erläutert:

**[0022]** Bei dem erfindungsgemässen Setzgerät wird der gesamte Treibgasdruck einer gezündeten, nicht dargestellten Kartusche für die anfängliche Beschleunigung des Treibkolbens 5 verwendet. Zu diesem Zweck wirken die Treibgase zuerst auf die entgegen der Setzrichtung weisende Stirnseite des vom Treibkolben abragenden zylindrischen Ansatzes. Erst nachdem der zylindrische Ansatz 11 die zylindrische Vertiefung 8 verlassen hat, entsteht eine Verbindung zwischen der Kartuschenaufnahme 3 und dem Abströmkanal 4, so dass eine Regelung des Treibgasdruckes erfolgen kann.

## Patentansprüche

1. Pulverkraftbetriebenes Setzgerät mit einer Laufbohrung (2), einer Kartuschenaufnahme (3) und einem Abströmkanal (4) aufweisenden Kolbenführung (1), wobei in der Laufbohrung (2) ein Treibkolben (5) parallel zur Setzrichtung versetzbar ist und die Kartuschenaufnahme (3) sowie der Abströmkanal (4) in die Laufbohrung (2) münden, wobei zwischen der Mündung der Kartuschenaufnahme (3) und der Mündung des Abströmkanals (4) ein vom Treibkolben (5) und von der Kolbenführung (1) gebildeter Dichtbereich (6) vorgesehen ist, und wobei der Dichtbereich (6) von der Innenwandung (9) einer zylindrischen Vertiefung (8) in einer in Setzrichtung weisenden Anschlagfläche (7) der Kolbenführung (1) und der Aussenwandung (12) eines Ansatzes (11) einer sich entgegen der Setzrichtung weisenden Gegenfläche (10) des Treibkolbens (5) gebildet ist, und dass die Kartuschenaufnahme (3) in der zylindrischen Vertiefung (8) und der Abströmkanal (4) in der Anschlagfläche (7) in die Laufbohrung (2) münden,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagfläche (7) Teil eines zylindrischen Vorsprungs (13) ist, der in Setzrichtung von einem in Setzrichtung weisenden Boden (14) der Kolbenführung (1) abragt, die Gegenfläche (10) des Treibkolbens (5) Teil einer zylindrischen Ausnehmung (15) ist, die in Setzrichtung von einem entgegen der Setzrichtung weisenden freien Ende (16) des Treibkolbens (5) beabstandet ist und die Durchmesser des zylindrischen Vorsprungs (13) und der zylindrischen Vertiefung (15) im wesentlich gleich gross ausgebildet sind.

2. Setzgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ansatz (11) zylindrisch ausgebildet ist.
3. Setzgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen dem Boden (14) und der Anschlagfläche (7) der Kolbenführung (1) grösser ist als der Abstand zwischen der Gegenfläche (10) und dem freien Ende (16) des Treibkolbens (5).
4. Setzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche des Abströmkanals (4) mittels eines verstellbaren Regulierstiftes (17) veränderbar ist.

#### Claims

1. Power-actuated fastener driving tool with a piston guide (1) exhibiting a running hole (2), a cartridge receiver (3) and a discharge duct (4), wherein a driving piston (5) can be displaced in parallel with the driving direction in the running hole (2) and the cartridge receiver (3) and discharge duct (4) open into the running hole (2), wherein a sealing area (6) formed by the driving piston (5) and the piston guide (1), is provided between the opening of the cartridge receiver (3) and the opening of the discharge duct (4), wherein the sealing area (6) is formed by the inner wall (9) of a cylindrical recess (8) in a stop face (7) of the piston guide (1) pointing in the direction of driving and by the outer wall (12) of a shoulder (11) of a counter-surface (10) of the driving piston (5) pointing against the direction of driving, and wherein the cartridge receiver (3) in the cylindrical recess (8) and the discharge duct (4) in the stop face (7) open into the running hole (2), **characterised in that** the stop surface (7) is part of a cylindrical projection (13) which projects from a bottom (14) of the piston guide (1) pointing in the direction of driving, **in that** the counter-surface (10) of the driving piston (5) is part of a cylindrical recess (15) which is separated in the direction of driving from a free end (16) of the driving piston (5) pointing against the direction of driving, and **in that** the di-

ameters of the cylindrical projection (13) and the cylindrical recess (15) are essentially equal.

2. Driving tool according to Claim 1, **characterised in that** the shoulder (11) is of cylindrical design.
3. Driving tool according to Claim 1, **characterised in that** the distance between the bottom (14) and the stop surface (7) of the piston guide (1) is greater than the distance between the counter-surface (10) and the free end (16) of the driving piston (5).
4. Driving tool according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the cross-sectional area of the discharge duct (4) may be varied by means of an adjustable regulating pin (17).

#### Revendications

1. Outil de scellement par explosif avec un guide-piston (1) comportant un alésage (2), un logement de cartouche (3) et un canal de sortie (4), un piston-poussoir (5) étant déplaçable dans l'alésage (2) parallèlement à la direction de scellement et le logement de cartouche (3) ainsi que le canal de sortie (4) débouchant dans l'alésage (2), dans lequel entre l'orifice débouchant du logement de cartouche (3) et l'orifice débouchant du canal de sortie (4) il est prévu une zone d'étanchéité (6) formée par le piston-poussoir (5) et le guide-piston (1), et la zone d'étanchéité (6) étant formée par la paroi intérieure (9) d'un renforcement cylindrique (8) ménagé dans une surface de butée (7) du guide-piston (1) orientée dans la direction de scellement et par la paroi extérieure (12) d'un appendice (11) d'une surface antagoniste (10) du piston-poussoir (5) orientée à l'opposé de la direction de scellement, et le logement de cartouche (3) et le canal de sortie (4) débouchant dans l'alésage (2) respectivement au niveau du renforcement cylindrique (8) et au niveau de la surface de butée (7), **caractérisé en ce que** la surface de butée (7) fait partie d'une saillie cylindrique (13) qui dépasse, dans la direction de scellement, d'un fond (14) du guide-piston (1) orienté dans la direction de scellement, la surface antagoniste (10) du piston-poussoir (5) fait partie d'un évidement cylindrique (15) qui, dans la direction de scellement, est distant d'une extrémité libre (16) du piston-poussoir (5) orientée à l'opposé de la direction de scellement, et le diamètre de la saillie cylindrique (13) et celui du renforcement cylindrique (15) sont sensiblement identiques.
2. Outil de scellement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'appendice (11) est de conformation cylindrique.

3. Outil de scellement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la distance entre le fond (14) et la surface de butée (7) du guide-piston (1) est supérieure à la distance entre la surface antagoniste (10) et l'extrémité libre (16) du piston-poussoir (5). 5
4. Outil de scellement selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la section transversale du canal de sortie (4) est modifiable au moyen d'une tige de réglage mobile (17). 10

15

20

25

30

35

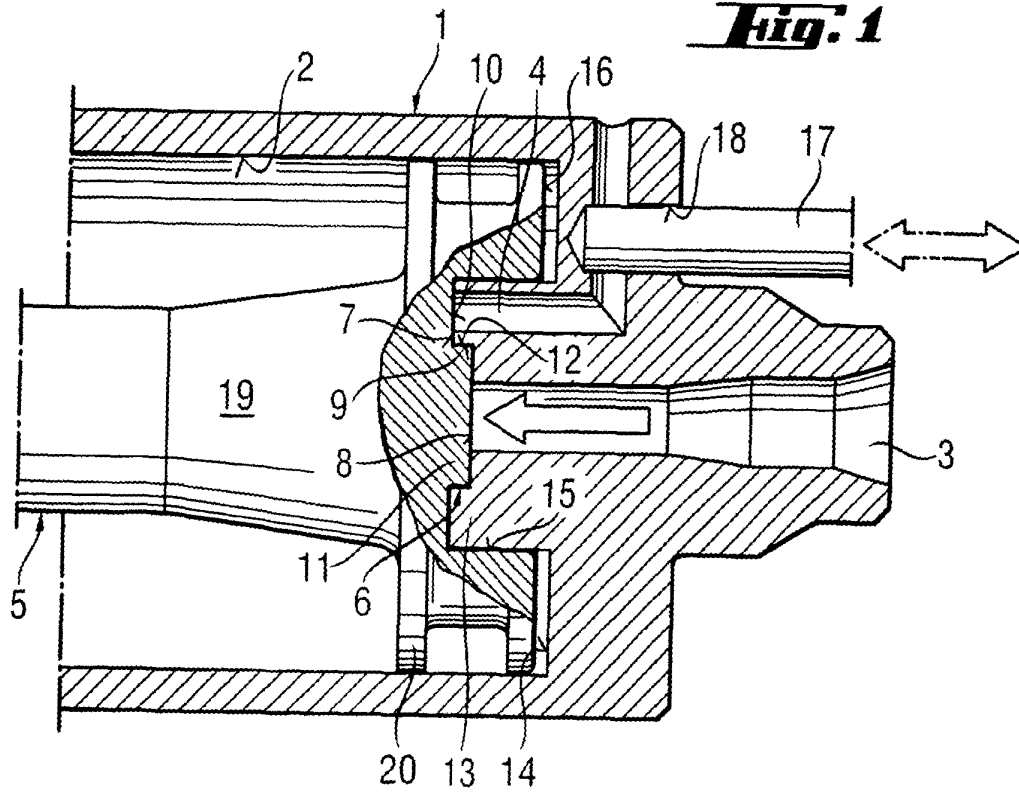
40

45

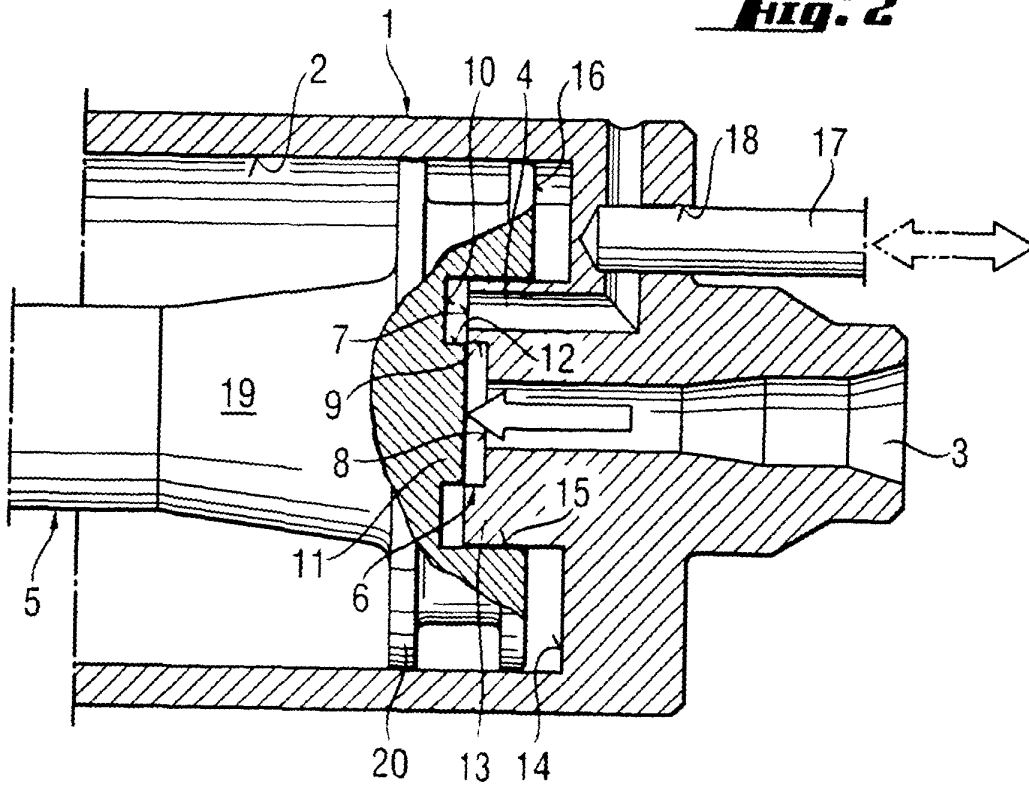
50

55

**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

