



⑯

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 87106999.3

㉑ Int. Cl. 4: F02M 61/04, F02M 61/16

㉒ Anmeldetag: 14.05.87

㉓ Priorität: 22.05.86 DE 3617255

㉔ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.12.87 Patentblatt 87/49

㉕ Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT SE

㉖ Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE  
Aktiengesellschaft  
Postfach 40 02 40 Petuelring 130 - AJ-30  
D-8000 München 40(DE)

Anmelder: Deutsche Forschungs- und  
Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V.  
Linder Höhe Postfach 90 60 58  
D-5000 Köln 90(DE)

㉗ Erfinder: Strobl, Wolfgang  
Gemmingenstrasse 18  
D-8078 Eichstätt(DE)  
Erfinder: Peschka, Walter  
Schöneberger Weg 13  
D-7032 Sindelfingen(DE)  
Erfinder: Schneider, Gottfried  
Salzöckerstrasse 168  
D-7000 Stuttgart 80(DE)

㉘ Vertreter: Bücken, Helmut  
Bayerische Motoren Werke  
Aktiengesellschaft Postfach 40 02 40  
Petuelring 130 - AJ-30  
D-8000 München 40(DE)

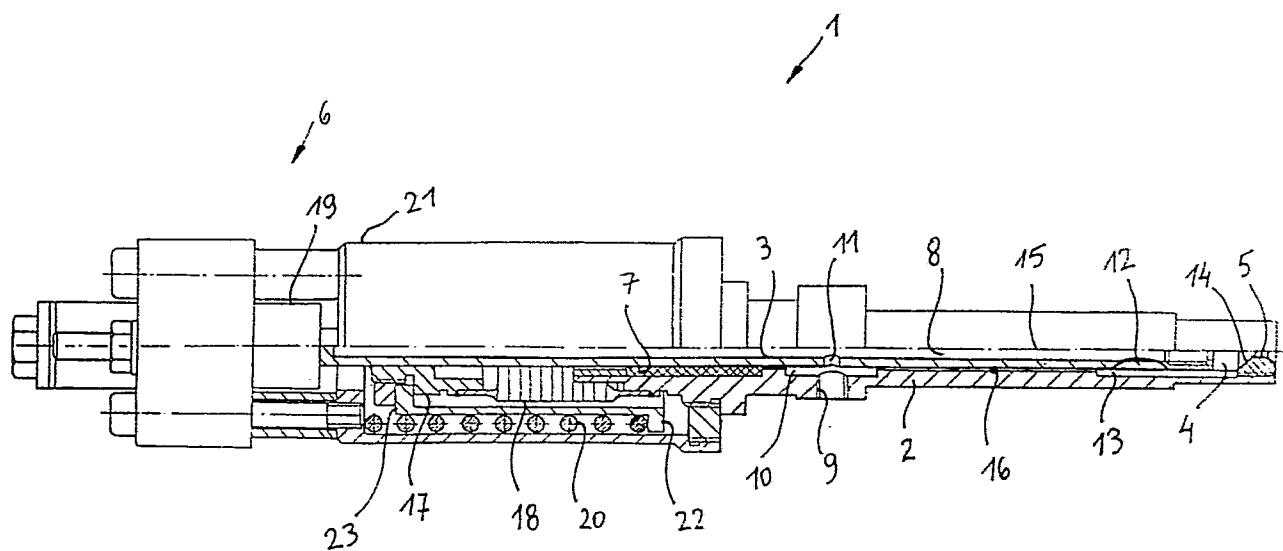
㉙ Vorrichtung zum dosierten Zuführen eines Brennstoffen, insbesondere in den Brennraum einer Brennkraftmaschine.

㉚ Eine Vorrichtung 1 zum dosierten Zuführen eines Brennstoffes, insbesondere in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfaßt ein in einem Ventilkörper 2 über einen Schaft 3 geführtes und betätigbares Ventil 4, das eine im Ventilkörper 2 angeordnete Austrittsöffnung 5 intermittierend steuert.

Um die Vorrichtung 1 für einen kryogenen, gasförmigen Brennstoff verwenden zu können, ist der Schaft 3 des Ventiles 1 zur Bildung einer Vorratskammer 8 hohl ausgebildet, wobei im Schaft 3 angeordnete Kanäle 12 die Vorratskammer 8 mit einer im Ventilkörper 2 angeordneten

Überströmkammer 13 verbinden, die der Austrittsöffnung 5 benachbart angeordnet ist. Vorzugsweise sind die Kanäle 12 als Drallkanäle ausgebildet.

EP 0 247 447 A1



## Vorrichtung zum dosierten Zuführen eines Brennstoffes, insbesondere in den Brennraum einer Brennkraftmaschine

Die Erfindung geht gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches von der DE-OS 34 32 663 aus.

Die bekannte Vorrichtung dient zum Einspritzen eines flüssigen Brennstoffes in den Brennraum eines Dieselmotors, wobei dem Einspritzstrahl zur besseren Gemischbildung eine Eigendrehung um die Strahlachse aufgeprägt ist. Diese Eigendrehung bzw. der Drall des Einspritzstrahles wird durch zur Ventilachse geneigt angeordnete Kanäle bewirkt, über die der Brennstoff bei geöffnetem Ventil aus einer im Ventilkörper ausgebildeten Kammer der Austrittsöffnung zugeführt wird. In einem ersten Beispiel ist der Kanal am Außenumfang eines dem Ventilkegel benachbarten zylindrischen Bundes-schraubenlinienartig angeordnet, wobei der Kanal mit einer den Brennstoff bevoorratenden Ringkammer in Verbindung steht. Die Ringkammer ist einerseits vom Schaft des Ventiles und andererseits von der den Ventil-Bund aufnehmenden Bohrung im Ventilkörper begrenzt. In einem zweiten Ausführungsbeispiel ist die den Brennstoff bevoorratende Kammer als eine vom Ventil im Ventilkörper radial beabstandete Ringkammer ausgebildet, von der aus der Brennstoff bei geöffnetem Ventil über tangential angeordnete Kanäle der Austrittsöffnung zugeführt wird. Für beide Beispiele gilt ein relativ ungehinderter Wärmezufluß zum Brennstoff in der jeweiligen Vorratskammer der Vorrichtung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung der eingangs beschriebenen Bauart für die Verwendung eines kryogenen, gasförmigen Brennstoffes, insbesondere Wasserstoff, so zu gestalten, daß der wesentliche Teil des in der Vorrichtung bei Betrieb bevoorrateten kryogenen Brennstoffes wenig Wärme aufnehmen kann.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Patentanspruches gelöst. Durch einen überwiegend mit Spiel im Ventilkörper angeordneten Schaft ist eine Unterbrechung des Wärmeffusses vom Ventilkörper zu dem im hohlen Schaft des Ventils bevoorrateten Brennstoff erreicht, so daß der kryogene Brennstoff mit unwesentlich geänderter Dichte den Brennraum der Brennkraftmaschine zugeführt werden kann.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung mit einfachen Mitteln ist im Anspruch 2 beschrieben. Mit den darin beschriebenen Mitteln kann kryogener Brennstoff aus der Zulaufkammer über das Schaft-Spiel mit dem Ventilkörper zu der Austrittsöffnung benachbarten Überströmkammer fließen, wobei dieses im Bypass stattfindende Fließen vor allem bei geöffnetem Ventil auftritt. Dies hat den Vorteil, daß der kryo-

gene Brennstoff im Bypass nur eine kurze Verweilzeit aufweist und somit einerseits wenig Wärme aufnimmt und andererseits den hohen Schaft des Ventiles von außen zusätzlich kühlt. Anspruch 3 beschreibt eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung, bei der das Ventil über den Schaft durch eine gesonderte Hub-Betätigungsseinrichtung intermittierend gesteuert wird. Um den durch die große Masse der Betätigungsseinrichtung begünstigten Wärmezufluß zu dem hinter dem Ventil im hohlen Schaft befindlichen Brennstoffvorrat gering zu halten, wird der Schaft nach einem Teilmerkmal des Anspruches 6 etwa bis zur Kupplung mit der Hub-Betätigungsseinrichtung hohl gestaltet. Damit ist bei radialer Brennstoffzuführung auf etwa der halben Länge des Schaftes zur Vorratskammer im hohlen Schaft des Ventiles zwischen der Zuführung und der Betätigungsseinrichtung ein Kältepolster verwirklicht. Mit der im Anspruch 4 beschriebenen Anordnung für den über den Ventilkörper hinaus zur Kupplung mit der Hub-Betätigungsseinrichtung verlängerten Schaft ist eine hermetische Abdichtung nach außen zur Umgebung erreicht und damit eine bei kryogenen Brennstoffen schwierig zu beherrschende Gleitdichtung vermieden. Im Anspruch 5 ist schließlich eine Betätigungsseinrichtung beschrieben, die im Durchmesser in vorteilhafter Weise klein baut und den für die hermetische Abdichtung vorgesehenen Balg vor Beschädigungen schützt.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung in einem halben Längsschnitt dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Eine Vorrichtung 1 zum dosierten Zuführen von kryogenem, gasförmigem Wasserstoff in den Brennraum einer nicht gezeigten Brennkraftmaschine umfaßt in einem Ventilkörper 2 ein über einen Schaft 3 geführtes Ventil 4, das eine im Ventilkörper 2 angeordnete Austrittsöffnung 5 intermittierend steuert. Die intermittierende Steuerung des Ventiles 4 wird durch eine gesonderte Hub-Betätigungsseinrichtung 6 bewirkt, die am Schaft 3 des Ventiles 4 angreift. Im Ventilkörper 2 ist der Schaft 3 in einem dem Ventil 4 abgewandten Endbereich durch eine Buchse 7 geführt. Im Hinblick auf den kryogenen Brennstoff kann diese aus Teflongraphit oder Teflonbronze gebildet sein.

Wie aus der Fig. hervorgeht, ist der Schaft 3 zwischen dem Ventil 4 und der Kupplungsstelle mit der Hub-Betätigungsseinrichtung 6 hohl gestaltet. Der hohle Schaft 3 dient in der Vorrichtung 1 als Vorratskammer 8 für den kryogenen Wasserstoff, der über die Austrittsöffnung 5 in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingeführt werden soll. Für

die Zuführung des kryogenen Wasserstoffes ist der Buchse 7 ventilstetig benachbart im Ventilkörper 2 eine mit einem Brennstoffanschluß 9 in Verbindung stehende Zulaufkammer 10 angeordnet. Die Zulaufkammer 10 steht über Öffnungen 11 im Schaft 3 mit der Vorratskammer 8 in brennstoffführender Verbindung. Weiter sind im Schaft 3 dem Ventil 4 nahe benachbart Kanäle 12 angeordnet. Die Kanäle 12 verbinden die Vorratskammer 8 mit einer im Ventilkörper 2 zum Schaft 3 konzentrischen Überströmkammer 13. Die Überströmkammer 13 schließt unmittelbar an die Austrittsöffnung 5 bzw. den Ventilsitz 14 an. Die Kanäle 12 sind zur Erzielung eines mit Drall behafteten Einspritzstrahles zur Ventilachse 15 schräg und/oder in Umfangsrichtung des Schaftes 3 etwa tangential angeordnet. Weiter steht die Zulaufkammer 10 über einen zwischen Schaft 3 und Ventilkörper 2 gebildeten Spalt 16 mit der Überströmkammer 13 in brennstoffführender Verbindung.

Auf der von der Buchse 7 vom Ventil 4 abgewandten Seite ist der Schaft 3 über den Ventilkörper 2 hinaus verlängert zur Verbindung mit der gesonderten Hub-Betätigungsseinrichtung 6. Wie aus der Zeichnung weiter hervorgeht, ist der Schaft 3 etwa bis zur Kupplungstelle mit der Hub-Betätigungsseinrichtung 6 hohl gestaltet. Weiter ist am Schaft 3 in seinem der Hub-Betätigungsseinrichtung 6 zugewandten Endbereich ein vom Ventilkörper 2 axial beabstandeter Verbindungsflansch 17 brennstoffdicht angeordnet. Zur Erzielung einer brennstoffdichten Anordnung ist zwischen dem Verbindungsflansch 17 und dem freien Ende des Ventilkörpers 2 ein axial nachgiebiger Balg 18 angeordnet, der an beiden Enden mit dem jeweiligen Bauteil in brennstoffdichter Verbindung steht.

Die Hub-Betätigungsseinrichtung 6 umfaßt einen das Ventil 4 über den Schaft 3 in Öffnungsrichtung bewegenden Hubantrieb 10 sowie eine Schließfeder 20. Die Schließfeder 20 ist in einem einerseits mit dem Ventilkörper 2 verbundenen und andererseits den Hubantrieb 19 tragenden Gehäuse 21 angeordnet und einenends gegen das Gehäuse 21 abgestützt. Andernends stützt sich die Schließfeder 20 auf einem radial auswärts gerichteten Flansch 22 einer über den Verbindungsflansch 17 am Schaft 3 angeordneten, hutförmigen Büchse 23 ab. Über das Gehäuse 21 bildet die Hub-Betätigungsseinrichtung 6 mit dem Ventilkörper 2 eine Baueinheit.

Beim Betrieb der Brennkraftmaschine tritt der mit Druck über den Brennstoffanschluß 9 zugeführte kryogene Wasserstoff über Öffnungen 11 dem im hohlen Schaft 3 gebildeten Vorratsraum 8 zu. Bei öffnendem Ventil 4 tritt der Wasserstoff aus der Vorratskammer 8 über die Kanäle 12 mit Drall in die Überströmkammer 13 ein und von ihr über

die Austrittsöffnung 5 in den Brennraum der Brennkraftmaschine. Der Spalt 16 zwischen dem Schaft 3 und dem Ventilkörper 2 bewirkt zum einen ganz allgemein eine Unterbrechung des Wärmeflusses zu dem im hohlen Schaft 3 bzw. im Vorratsraum 8 befindlichen kryogenen Brennstoff. Zum anderen bewirkt der Spalt 16 einen Brennstofftransport von der Zulaufkammer 10 zur Überströmkammer 13 mit dem Effekt einer großflächigen Kühlung des Schaftes 3 an seiner Außenfläche. Der aus der Vorratskammer 8 über die Kanäle 12 und die Überströmkammer 13 der Austrittsöffnung 5 zuströmende Wasserstoff übt eine Sogwirkung auf den im Spalt 16 befindlichen Wasserstoff aus, so daß der zur Vorratskammer 8 durch den Spalt 16 im Bypass befindliche Wasserstoff rasch erneuert wird und damit eine gute Kühlung des Schaftes 3 bewirkt.

20

## Ansprüche

1. Vorrichtung zum dosierten Zuführen eines Brennstoffes, insbesondere in den Brennraum einer Brennkraftmaschine,  
 -mit einem in einem Ventilkörper (2) geführten und über einen Schaft (3) betätigbaren Ventil (4),  
 -das eine im Ventilkörper angeordnete Austrittsöffnung (5) intermittierend steuert,  
 -wobei der Brennstoff bei öffnendem Ventil aus einer der Austrittsöffnung stromauf angeordneten Vorratskammer über Kanäle der Austrittsöffnung zugeführt ist,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 -daß die Vorratskammer (8) in einem hohlen Schaft (3) des Ventils (4) ausgebildet ist, und  
 -daß im Schaft Kanäle (12) angeordnet sind,  
 -die die Vorratskammer (8) mit einer im Ventilkörper (2) angeordneten Überströmkammer (13) verbinden,  
 -die der Austrittsöffnung (5) bzw. dem Ventilsitz (14) benachbart ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

-daß der Schaft (3) in einem dem Ventil (4) abgewandten Endbereich des Ventilkörpers (2) geführt ist,

-daß der Führung (Buchse 7) ventilstetig benachbart im Ventilkörper eine mit einem Brennstoffanschluß (9) in Verbindung stehende Zulaufkammer (10) angeordnet ist,

-die einerseits über Öffnungen (11) im Schaft (3) mit der Vorratskammer (8), und

-andererseits über einen zwischen Schaft (3) und Ventilkörper (2) gebildeten Spalt (16) mit der Überströmkammer (13) in brennstoffführender Verbindung steht.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
-daß der Schaft (3) über den Ventilkörper (2) hin-  
aus verlängert ist zur Verbindung mit einer geson-  
derten Hub-Betätigseinrichtung (6),  
-die mit dem Ventilkörper (2) eine Baueinheit bil-  
det.

5

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
-daß am Schaft (3) in seinem der Hub-  
Betätigseinrichtung (6) zugewandten Endbe-  
reich ein vom Ventilkörper (2) axial beabstandeter  
Verbindungsflansch (17) brennstoffdicht angeordnet  
ist,  
-der weiter mit dem Ventilkörper über einen axial  
nachgiebigen Balg (18) in brennstoffdichter Verbin-  
dung steht.

10

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
-daß die Hub-Betätigseinrichtung (6) einen das  
Ventil (4) über den Schaft (3) in Öffnungsrichtung  
bewegenden Hubantrieb (19) und eine Schließfeder  
(20) umfaßt,  
-die in einem einerseits mit dem Ventilkörper (2)  
verbundenen und andererseits den Hubantrieb tra-  
genden Gehäuse (21) angeordnet ist, und  
-auf einen radial auswärts gerichteten Flansch (22)  
einer über den Verbindungsflansch (17) am Schaft  
(3) angeordneten, hutförmigen Büchse (23) ein-  
wirkt.

20

25

30

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 - 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
-daß der Schaft (3) im Ventilkörper (2) über eine  
Buchse (7) aus Teflongraphit oder Teflonbronze  
geführt und  
-etwa bis zur Kupplungsstelle mit dem Hubantrieb  
(19) hohl gestaltet ist.

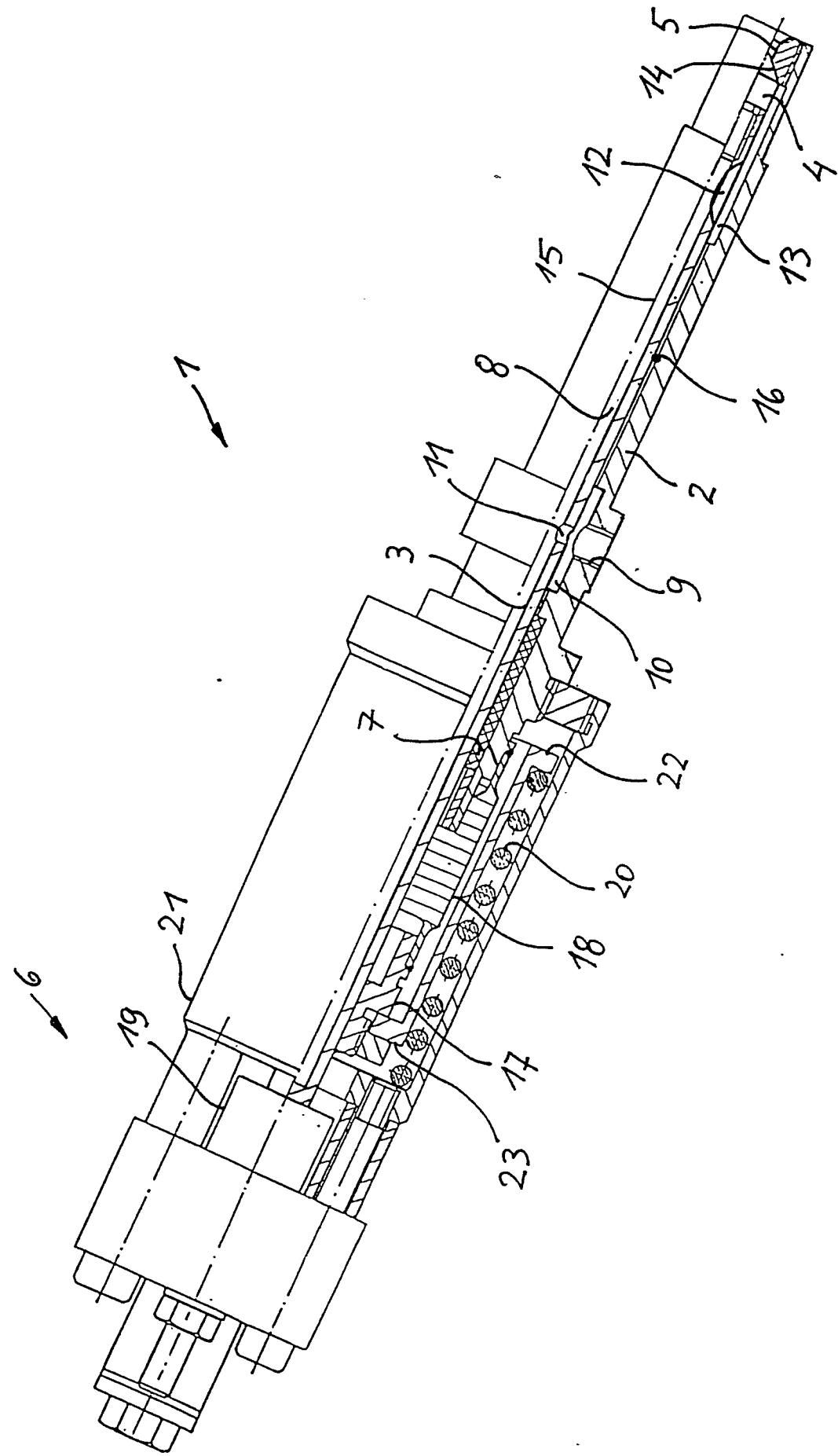
35

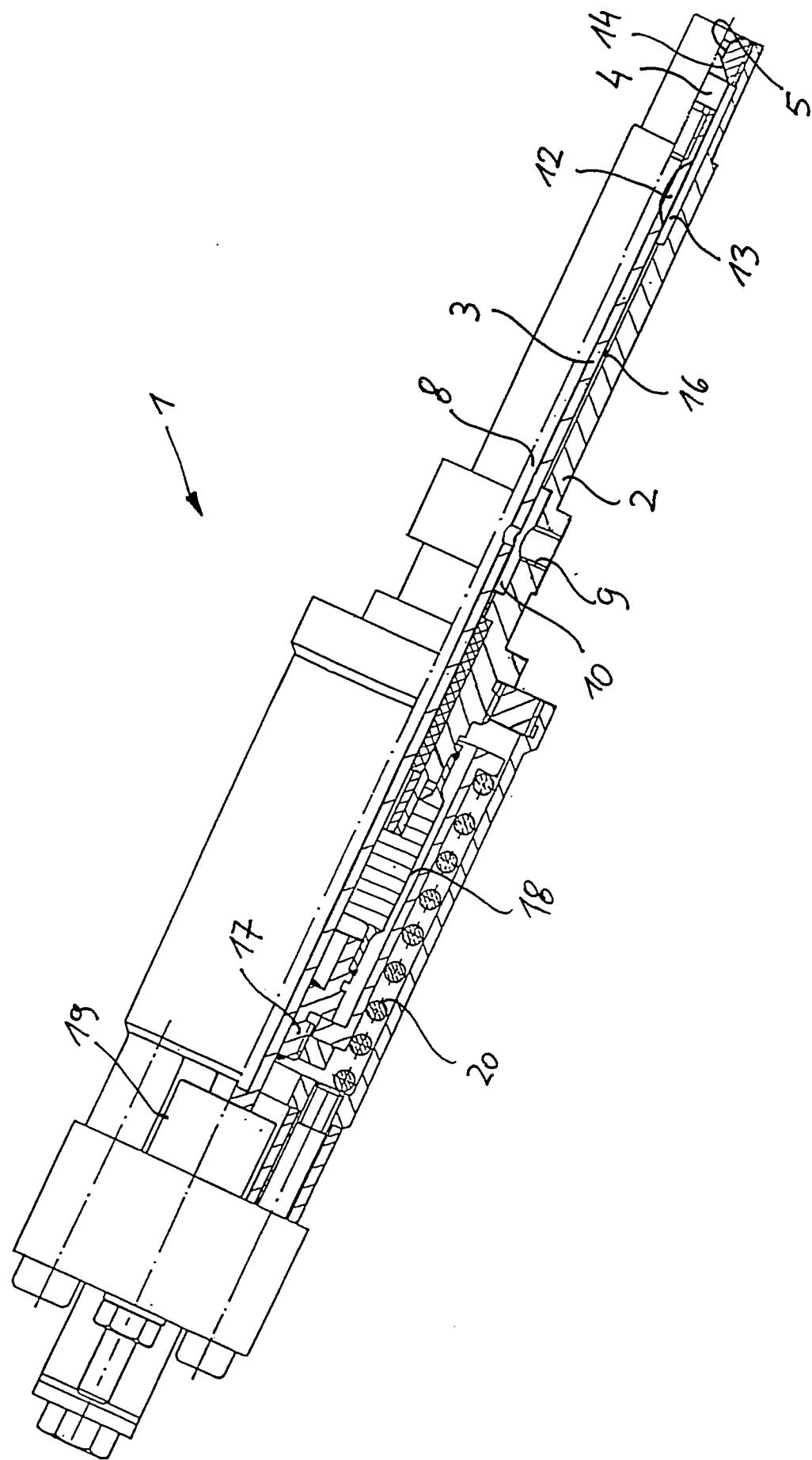
40

45

50

55







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriftt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)		
X	DE-C- 733 319 (GREIS) * Seite 2, Zeilen 41-116; Figur 1 *	1,2	F 02 M 61/04 F 02 M 61/16		
X	CH-A- 380 441 (JOSEPH) * Seite 1, Zeile 59 - Seite 3, Zeile 108; Figur 3 *	1			
A		2,3			
X	GB-A- 27 756 (GREEN) (A.D. 1912) * Seite 1, Zeile 32 - Seite 2, Zeile 44; Figuren 1-4 *	1			
X	FR-A- 844 383 (ROUX) * Seite 2, Zeile 87 - Seite 3, Zeile 31; Figuren *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)		
	-----		F 02 M		
	-----				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 14-09-1987	Prüfer HAKHVERDI M.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
A : technologischer Hintergrund	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument				
P : Zwischenliteratur					
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze					