

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 609 408 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

20.11.1996 Patentblatt 1996/47

(51) Int Cl.⁶: **F02M 3/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE93/00687

(21) Anmeldenummer: **93915687.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/04811 (03.03.1994 Gazette 1994/06)

(22) Anmeldetag: **05.08.1993**

(54) **DREHSTELLER**

ROTATING ACTUATOR

ACTIONNEUR ROTATIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **22.08.1992 DE 4227951**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.08.1994 Patentblatt 1994/32

(73) Patentinhaber:

- **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)
- **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80788 München (DE)

(72) Erfinder:

- **WILLENECKER, Franz**
D-81671 München (DE)

- **DANG, Huu-Duc**
D-85386 Eching (DE)
- **WENDEL, Friedrich**
D-71287 Weissach (DE)
- **MEIWES, Johannes**
D-71706 Markgröningen (DE)
- **GIESBERT, Michael**
D-71732 Tamm (DE)

(74) Vertreter: **Voss, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o Robert Bosch GmbH,
Wernerstrasse 1
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-91/14090

US-A- 2 449 833

EP 0 609 408 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

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Drehsteller nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Drehsteller bekannt (siehe z.B. WO 91/14090, US-A-2449833), bei dem es aber infolge von Wirbelbildungen, insbesondere bei Verwendung von Saugrohren und Saugrohranschlüssen aus Kunststoff, zu einer unerwünschten Geräuschentwicklung kommen kann.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Drehsteller mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß einer beim Durchströmen des Drehschiebergehäuses auftretenden störenden Geräuschentwicklung durch Verringerung der Wirbelbildung entgegengewirkt wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Drehstellers möglich. Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung einer parallel zur Strömungsrichtung liegenden Begrenzungsfläche und eines strömungsgünstigen Übergangs mit einem konkaven und sich daran anschließenden konvexen Bereich im Ausgangsstutzen des Drehschiebergehäuses, wodurch die beim Durchströmen des Drehschiebergehäuses auftretende Geräuschentwicklung weiter reduzierbar ist.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß ausgestalteten Drehsteller, Figur 2 eine Ansicht auf den Eingangsstutzen des Drehstellers und Figur 3 einen Schnitt gemäß Linie III-III in Figur 2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist ein Drehsteller 1 zur Regelung der Leerlaufdrehzahl einer Brennkraftmaschine gezeigt, der ein Drehschiebergehäuse 2 mit einer napfförmigen Aufnahmeöffnung 3 hat, in die ein Stellmotor 4 eingesetzt ist, der mit einem drehzahlabhängigen Steuersignal beaufschlagbar ist. Am Drehschiebergehäuse 2 sind seitlich ein Eingangsstutzen 5 und ein Ausgangsstutzen 6 ausgebildet, die in eine im Drehschiebergehäuse 2 koaxial zur Aufnahmeöffnung 3 verlaufende Bohrung 7 münden.

Der Stellmotor 4 des Drehstellers 1 ist über eine Welle 9, die beispielsweise in zwei Wälzlager 10, 11 gelagert ist, mit einem Drehschieber 12 verbunden, der konzentrisch in der Bohrung 7 drehbar angeordnet ist,

und eine dem Steuersignal des Stellmotors 4 entsprechende Drehwinkelstellung einnimmt. Im Bereich der Mündung des Eingangsstutzens 5 in die Bohrung 7 weist das Drehschiebergehäuse 2 eine Drosselöffnung 13 auf, die entsprechend einer Drehwinkelstellung des Stellmotors 4 vom Drehschieber 12 mehr oder weniger geschlossen wird. Der Drosselöffnung 13 gegenüberliegend ist in der Bohrung 7 eine Austrittsöffnung 14 angeordnet, die in den Ausgangsstutzen 6 mündet. Eingangsstutzen 5 und Ausgangsstutzen 6 sind über Anschlußleitungen 15, 16 mit einem Ansaugrohr 17 derart verbunden, daß sie eine Bypassleitung 18 bilden, die eine im Ansaugrohr 17 angeordnete Drosselklappe 19 umgeht, wobei bei geöffneter Drosselöffnung 13 das Betriebsmittel in der Bypassleitung 18 in Richtung des Pfeiles 20 zur Brennkraftmaschine strömen kann. Die Anschlußleitungen 15, 16 und das Ansaugrohr 17 können aus Metall und/oder Kunststoff hergestellt sein.

Der Eingangsstutzen 5 hat eine Längsachse 22 und der Ausgangsstutzen 6 hat eine Längsachse 23, die auf einer Linie liegen und rechtwinklig zur Welle 9 verlaufen. Dabei sind die Längsachsen 22, 23 seitlich so versetzt, daß sie an der Welle 9 vorbeilaufen und diese nicht schneiden (Fig. 3). Aus Gründen der Darstellbarkeit sind in Figur 1 der Eingangsstutzen 5 und der Ausgangsstutzen 6 in die Zeichenebene verschoben gezeigt.

Der Strömungsquerschnitt der Bypassleitung 18 weist ab der Mündung der Anschlußleitung 15 in den Eingangsstutzen 5 in Strömungsrichtung gesehen eine leichte, kegelstumpfförmige Verengung 24 auf. In einem vor der Drosselöffnung 13 liegenden Abschnitt 21 des Eingangsstutzens 5 wird der Strömungsquerschnitt von ebenen, parallel zur Längsachse 22 verlaufenden Begrenzungsflächen 25 gebildet, die ein Viereck einschließen. Zwischen der kegelstumpfförmigen Verengung 24 und den Begrenzungsflächen 25 ist erfindungsgemäß ein stetiger, strömungsgünstiger Übergang vorgesehen. Ab der Austrittsöffnung 14 weist die Bypassleitung 18 bis zur Mündung des Ausgangsstutzen 6 in die Anschlußleitung 16 eine leichte, kegelstumpfförmige Erweiterung 27 auf.

In Figur 2 ist erkennbar, daß die im Eingangsstutzen 5 befindliche Drosselöffnung 13 von zwei einander gegenüberliegenden längeren Begrenzungskanten 28 und zwei einander gegenüberliegenden kürzeren Begrenzungskanten 29 gebildet wird, die in bekannter Weise etwa rechteckförmig bzw. etwa parallelogrammförmig zueinander ausgebildet sind und schräg zur Achse der gepunktet angedeuteten Welle 9 liegen. Die Begrenzungsflächen 25 (Fig. 1) sind dabei so angeordnet, daß sie durch die entsprechenden Begrenzungskanten (28, 29) verlaufen und etwa parallel zueinander liegen. Die der Drosselöffnung 13 im Drehschiebergehäuse 2 gegenüberliegende, in Figur 2 gestrichelt angedeutete Austrittsöffnung 14 weist gegenüber der Drosselöffnung 13 einen größeren Querschnitt auf und hat an ihrer, der Welle 9 abgewandten Seite eine gerade Begrenzungskante.

kante 30, die etwa parallel zur Längsachse der Welle 9 verläuft. Außerhalb der geraden Begrenzungskante 30 hat die Austrittsöffnung 14 eine Begrenzungskante 31 mit einem gewölbten Verlauf, der beispielsweise in der Projektion kreisförmig sein kann.

Figur 3 zeigt die im Drehschiebergehäuse 2 angeordnete Bohrung 7, in der konzentrisch die Welle 9 angeordnet ist, mit der der Drehschieber 12 drehfest verbunden ist. Der Drehschieber 12 hat eine Außenfläche 33, die dem Durchmesser der Bohrung 7 entspricht und die Drosselöffnung 13 je nach Drehwinkelstellung der Welle 9 mehr oder weniger schließt, so daß die in Richtung des Pfeiles 20 strömende Betriebsmittelmenge durch Verdrehen der Welle 9 steuerbar ist. Durch Drehung der Welle 9 im Uhrzeigersinn kann der Strömungsquerschnitt an der Drosselöffnung 13 vollständig geöffnet werden, durch Drehung der Welle 9 entgegen dem Uhrzeigersinn kann der Strömungsquerschnitt an der Drosselöffnung 13 vollständig geschlossen werden.

Bei zumindest teilweise geöffneter Drosselöffnung 13 gelangt das Betriebsmittel über die kegelstumpfförmige Verengung 24 zur Drosselöffnung 13, wobei der Übergang auf den verkleinerten Strömungsquerschnitt der Drosselöffnung 13 ohne abrupte Querschnittsänderung in strömungsgünstiger Weise erfolgt. Der Eingangsstutzen 5 weist etwa in seinem ersten Drittel die kegelstumpfförmige Verengung 24 auf, an die sich ein Bereich 40 mit einem zur Längsachse 22 hin gewölbten konkaven Verlauf anschließt, der in einen Bereich 41 mit konvexem Verlauf übergeht. An den Bereich 41 schließt sich der Bereich 21 mit den ebenen Begrenzungsflächen 25 an, die durch die Begrenzungskanten 28, 29 verlaufen. Damit ergibt sich ein etwa S-förmiger Verlauf des Überganges von der kegelstumpfförmigen Verengung 24 zu den Begrenzungsflächen 25. Ab etwa dem letzten Drittel der Länge des Eingangsstutzens 5 wird der Strömungsquerschnitt durch die einander gegenüberliegenden Begrenzungsflächen 25 begrenzt, die jeweils durch die längeren Begrenzungskanten 28 verlaufen. Die den kürzeren Begrenzungskanten 29 zugeordneten Begrenzungsflächen 25 können in Strömungsrichtung gesehen kürzer als etwa ein Drittel der Länge des Eingangsstutzens 5 sein.

Ab der Austrittsöffnung 14 verläuft der Ausgangsstutzen 6 ausgehend von der geraden Begrenzungskante 30 in Strömungsrichtung gesehen zunächst entlang einer die Begrenzungskante 30 berührenden ebenen Begrenzungsfläche 26, die etwa parallel zur Längsachse 23 gerichtet ist. Nach etwa einem Drittel seiner Länge hat der Ausgangsstutzen 6 in einem Bereich 42 einen von der Längsachse 23 weg gewölbten konvexen Verlauf, so daß sich der Strömungsquerschnitt im Bereich 42 in Strömungsrichtung zunehmend erweitert. Anschließend an den Bereich 42, etwa nach der Hälfte der Länge des Ausgangsstutzens 6 schließt sich ein entgegen der Längsachse 23 des Ausgangsstutzens 6 gewölbter konkaver Bereich 43 an, so daß sich der Strömungsquerschnitt im Bereich 43 in Strömungsrichtung

gesehen abnehmend erweitert. An den Bereich 43 grenzt die sich etwa über das letzte Drittel des Ausgangsstutzens 6 erstreckende, kegelstumpfförmige Erweiterung 27 an.

Außerhalb der geraden Begrenzungskante 30 beginnt die kegelstumpfförmige Erweiterung 27 direkt an der kreisförmigen Begrenzungskante 31. Sämtliche Längenangaben beziehen sich dabei jeweils auf die in der Zeichnung dargestellte Schnittebene. Außerhalb dieser Schnittebene verkürzen sich die Längen der Übergänge entsprechend ihrem Abstand von einer der Längsachsen 22, 23.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Strömungsverlaufs im Drehsteller ergibt sich eine geringere Verwirbelung des Betriebsmittels, wodurch die Geräuschentwicklung, insbesondere bei Saugrohren und Saugrohranschlüssen aus Kunststoff, verringert wird.

20 Patentansprüche

1. Drehsteller, insbesondere Drehsteller zur Steuerung eines Drosselquerschnittes in einer ein Betriebsmittel führenden Strömungsleitung einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (2) und einem Stellmotor (4), der über eine Welle (9) einen als Drosselorgan wirkenden Drehschieber (12) antreibt, welcher in einer Bohrung (7) des Gehäuses (2) zentrisch angeordnet drehbar ist, wobei das zu steuernde Betriebsmittel durch einen Eingangsstutzen (5) mit einer viereckförmigen Drosselöffnung (13) mit je zwei einander gegenüberliegenden längeren und kürzeren Begrenzungskanten (28,29) über eine Austrittsöffnung (14) in einen Ausgangsstutzen (6) gelangt und Eingangsstutzen (5) und Ausgangsstutzen (6) Längsachsen (22,23) haben, die in einer Linie liegen, dadurch gekennzeichnet, daß von der Drosselöffnung (13) ausgehend nach stromaufwärts im Eingangsstutzen wenigstens zwei Begrenzungsflächen (25) ausgebildet sind, die durch die einander gegenüberliegende Längeren Begrenzungskanten (28) verlaufen und parallel zur Längsachse (22) des Eingangsstutzens (5) angeordnet sind, und die Übergänge des Strömungsquerschnittes von den Begrenzungsflächen (25) nach stromaufwärts des Eingangsstutzens (5) mittels je eines von der Längsachse (22) weg gewölbten konvexen (41) und je eines sich daran anschließenden zur Längsachse (22) hin gewölbten konkaven Bereiches (40) erfolgen.
2. Drehsteller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar stromaufwärts des konkaven Bereiches (40) im Eingangsstutzen (5) eine in Strömungsrichtung verlaufende, kegelstumpfförmige Verengung (24) vorgesehen ist.
3. Drehsteller nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Austrittsöffnung (14) eine gerade Begrenzungskante (30) hat, durch die eine parallel zur Längsachse (23) des Ausgangsstutzens (6) verlaufende Begrenzungsfläche (26) verläuft, und der Übergang zum Strömungsquerschnitt des Ausgangsstutzens (6) mittels eines von der Längsachse (23) weg gewölbten konvexen (42) und sich daran anschließenden zur Längsachse (23) hin gewölbten konkaven Bereiches (43) erfolgt.

4. Drehsteller nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar stromabwärts des konkaven Bereiches (43) im Ausgangsstutzen (6) eine in Strömungsrichtung verlaufende kegelstumpfförmige Erweiterung (27) vorgesehen ist.
5. Drehsteller nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (14) außerhalb der geraden Begrenzungskante (30) durch eine in ihrer Projektion kreisförmigen Begrenzungskante (31) begrenzt wird und von dieser kreisförmigen Begrenzungskante (31) die kegelstumpfförmige Erweiterung (27) des Ausgangsstutzens (6) ausgeht.

Claims

1. Rotating actuator, in particular a rotating actuator for controlling a throttling cross-section of an internal combustion engine flow conduit carrying an operating medium, with a housing (2) and an actuating motor (4) which, by way of a shaft (9), drives a rotary slide (12) which acts as a throttling element, is arranged centrally in a hole (7) of the housing (2) and can be rotated, the operating medium to be controlled passing through an inlet branch (5) with a quadrilateral throttling opening (13) with in each case two mutually opposite longer boundary edges (28) and shorter boundary edges (29) and via an outlet opening (14) into an outlet branch (6), and the inlet branch (5) and the outlet branch (6) have longitudinal axes (22, 23) which lie on one line, characterized in that, in the upstream direction, starting from the throttling opening (13) the inlet branch has formed in it at least two boundary surfaces (25) which run through the mutually opposite longer boundary edges (28) and are arranged parallel to the longitudinal axis (22) of the inlet branch (5), and the transitions of the flow cross-section from the boundary surfaces (25) to the upstream part of the inlet branch (5) are each formed by a convex region (41) arching away from the longitudinal axis (22) and an adjoining concave region (40) arching towards the longitudinal axis (22).
2. Rotating actuator according to Claim 1, characterized in that a frustoconical constriction (24) extending in the direction of flow is provided in the inlet

branch (5) directly upstream of the concave region (40).

3. Rotating actuator according to Claim 1, characterized in that the outlet opening (14) has a straight boundary edge (30) through which there runs a boundary surface (26) running parallel to the longitudinal axis (23) of the outlet branch (6), and the transition to the flow cross-section of the outlet branch (6) is formed by a convex region (42) arching away from the longitudinal axis (23) and an adjoining concave region (43) arching towards the longitudinal axis (23).
4. Rotating actuator according to Claim 3, characterized in that a frustoconical widening (27) running in the direction of flow is provided in the outlet branch (6) directly downstream of the concave region (43).
5. Rotating actuator according to Claim 4, characterized in that the outlet opening (14) is bounded to the outside of the straight boundary edge (30) by a boundary edge (31) which is circular in its projection, and the frustoconical widening (27) of the outlet branch (6) emanates from this circular boundary edge (31).

Revendications

1. Actionneur rotatif, notamment actionneur rotatif pour commander une section d'étranglement d'une conduite traversée par un agent de fonctionnement d'un moteur à combustion interne, comprenant un boîtier (2) et un moteur d'actionneur (4) entraînant par un axe (9), un tiroir rotatif (12) fonctionnant comme organe d'étranglement, ce tiroir étant logé en position centrale dans un perçage (7) du boîtier (2) et l'agent de fonctionnement à commander arrive par un ajutage d'entrée (5) ayant une ouverture d'étranglement (13) en forme de quadrant avec chaque fois deux arêtes limites (28, 29) longues et courtes, opposées, par un orifice de sortie (14) dans un ajutage de sortie (6) et l'ajutage d'entrée (5) et l'ajutage de sortie (6) ont des axes longitudinaux (22, 23) alignés, caractérisé en ce que, partant de l'orifice d'étranglement (13) vers l'amont, dans l'ajutage d'entrée, il y a au moins deux surfaces limites (25) passant par les deux arêtes limites plus longues, opposées (28) et qui sont parallèles à l'axe longitudinal (22) de l'ajutage d'entrée (5) et les passages de la section d'étranglement des surfaces limites (25) vers l'amont de l'ajutage d'entrée (5) ont chaque fois une zone (41) à courbures convexes par rapport à l'axe longitudinal (22) suivie d'une zone concave (40) par rapport à l'axe longitudinal (22).

2. Actionneur rotatif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, directement en amont de la zone concave (40), l'ajutage d'entrée (5) comporte un rétrécissement (24), tronconique dans la direction de l'écoulement. 5
3. Actionneur rotatif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, l'orifice de sortie (14) possède une arête limite droite (30) passant par une surface limite (26) parallèle à l'axe longitudinal (23) de l'ajutage de sortie (6) et le passage vers la section d'écoulement de l'ajutage de sortie (6) se fait par une zone (42) convexe par rapport à l'axe longitudinal (23) suivie d'une zone concave (43) par rapport à l'axe longitudinal (23). 10 15
4. Actionneur rotatif selon la revendication 3, caractérisé en ce que, directement en aval de la zone concave (43) dans l'ajutage de sortie (6), on trouve une extension (27) de forme tronconique dans le sens de l'écoulement. 20
5. Actionneur rotatif selon la revendication 4, caractérisé en ce que, l'orifice de sortie (14) est délimité en dehors de l'arête limite droite (30) par une arête limite (31) ayant en projection une forme circulaire et l'extension tronconique (27) de l'ajutage de sortie (6) a pour point de départ cette arête limite circulaire (31). 25 30

35

40

45

50

55

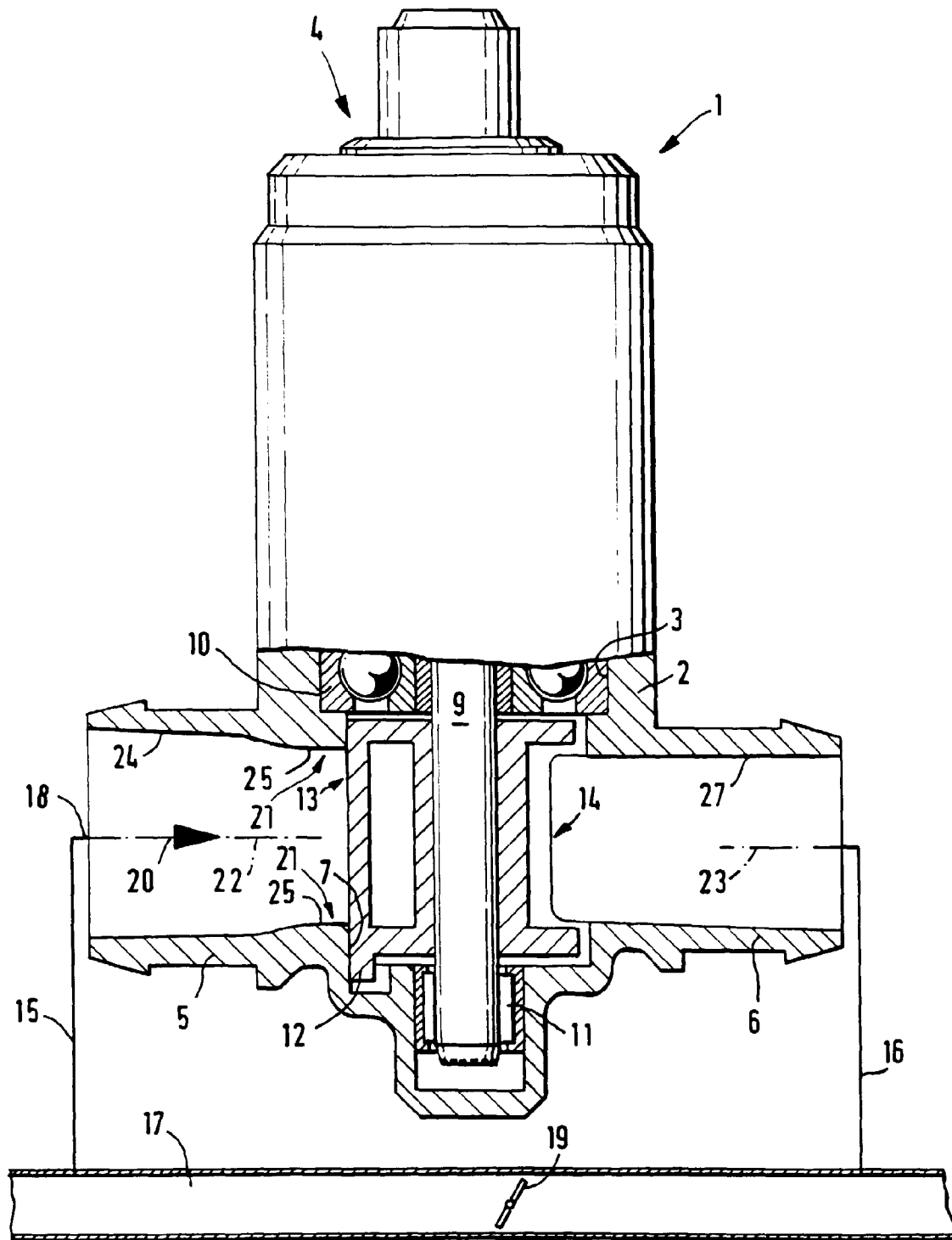


FIG.1

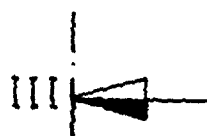
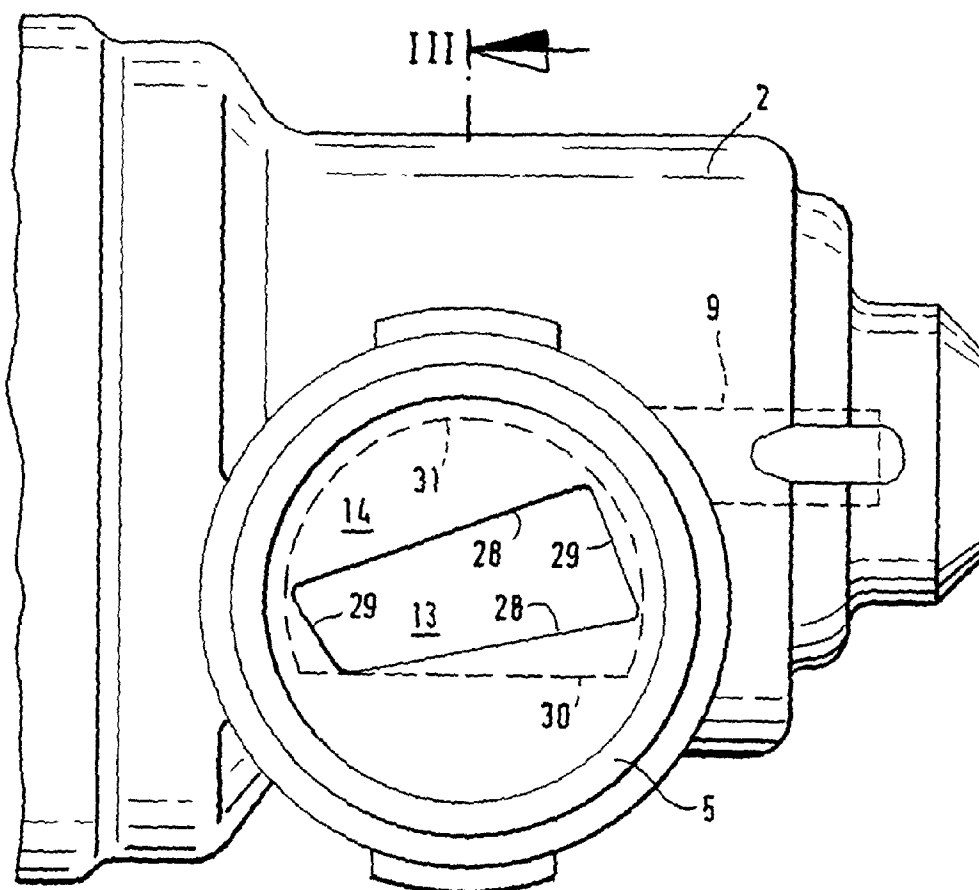


FIG. 2

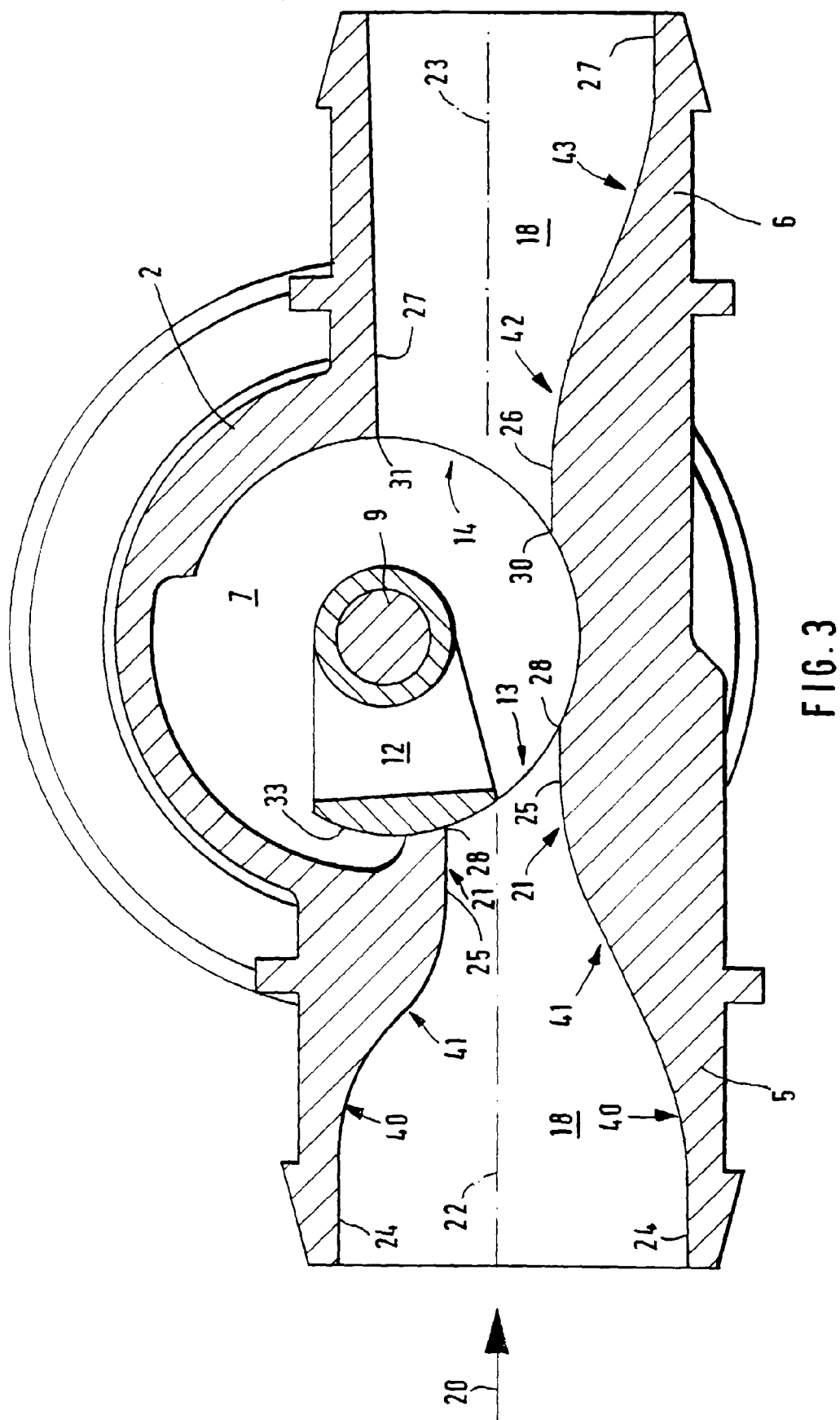


FIG. 3