



(11)

EP 2 333 269 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.2015 Patentblatt 2015/46

(51) Int Cl.:
F01P 7/16 ^(2006.01)

G05D 23/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10176789.5**

(22) Anmeldetag: **15.09.2010**

(54) **Mehrwege-Ventil mit geringem Druckverlust**

Multi-directional valve with low pressure loss

Soupape à plusieurs voies dotée d'une perte de pression réduite

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **15.09.2009 DE 102009042496**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(73) Patentinhaber: **Behr Thermot-tronik GmbH
70806 Kornwestheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Auweder, Andreas
71665 Vaihingen/Enz (DE)**

• **Willers, Eike
70469 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Grael, Andreas et al
Grael IP
Patentanwaltskanzlei
Presselstraße 10
70191 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 098 979 WO-A2-03/074911
DE-A1- 19 646 295 DE-U1- 8 702 534
GB-A- 2 320 552**

EP 2 333 269 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mehrwege-Ventil, insbesondere ein 3/2-Wegeventil, mit einem Kurzschlusskanal und mit einer zwischen einem Zulauf und einem Ablauf angeordneten Hauptventil-Einheit umfassend einen Ventilsitz und einen damit zusammenwirkenden Ventilkörper.

[0002] Mehrwege-Ventile werden für verschiedenste Anwendungen eingesetzt. Dabei werden im Zusammenhang mit der Erfindung zwei Anschlusskanäle als Zulauf und Ablauf bezeichnet und ein dritter Anschlusskanal als Kurzschlusskanal. Es sind jedoch auch Anwendungen denkbar, in welchen eine Verbindung von Zulauf und Kurzschlusskanal eine Hauptströmrichtung im Gebrauch bildet. Zudem ist ein Einbau denkbar, bei welchem Zulauf und Ablauf in der Funktion vertauscht sind.

[0003] Mehrwege-Ventile werden beispielsweise im Kühlkreislauf in Kraftfahrzeugen eingesetzt, wobei je nach Einsatz des Ventils in einer Motorausgangsregelung oder einer Motoreintrittsregelung ein vom Motor kommender bzw. ein zum Motor gehender Kühlmittelstrom in Abhängigkeit einer Gebrauchsstellung des Ventils über einen Kühler oder unter Umgehung des Kühlers über einen Kurzschlusskanal geführt wird.

Bei Verbrennungsmotoren, beispielsweise für Kraftfahrzeuge, werden vermehrt leistungsschwächere Wasserpumpen in einen Kühlkreislauf eingesetzt, um so Kraftstoff zu reduzieren und/oder einen Energiehaushalt für das Kraftfahrzeug zu optimieren. Um einer leistungsschwachen Wasserpumpe einen geringen Durchflusswiderstand entgegenzusetzen, sind Ventileinheiten, insbesondere Thermostatventile, mit einem geringen Strömungswiderstand notwendig. Es ist beispielsweise aus der EP 1 754 869 A1 bekannt, ein Thermostatventil mit einer Hauptventil-Einheit, umfassend einen Ventilsitz und einen dazu beweglichen Ventilteller, derart zu gestalten, dass Ventilsitz und Ventilteller druckverlustoptimierte Formen und/oder Konturen aufweisen.

[0004] Aus der DE 10 2006 934 982 A1 ist ein Thermostatventil bekannt, wobei ein Ventilteller oder Ventilielglied bei einer Öffnungsbetätigung in Bezug auf die Längsausrichtung eines Ventilgehäuses schräg stellbar ist, um eine Vergrößerung eines Durchflussquerschnittes zu erreichen.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Mehrwege-Ventil mit geringem Druckverlust, insbesondere ein Thermostatventil, und ein Verfahren zum Reduzieren des Druckverlusts in einem Mehrwege-Ventil zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Mehrwege-Ventil mit einem Zulauf, einem Ablauf und einem Kurzschlusskanal und mit einer zwischen dem Zulauf und dem Ablauf angeordneten Hauptventil-Einheit umfassend einen Ventilsitz und einen damit zusammenwirkenden Ventilkörper, wobei die Hauptventil-Einheit als Schrägsitzventil ausgebildet ist, so dass der Ventilsitz diagonal zwischen Zulauf und Ablauf unter Bildung eines

Winkels $0^\circ < |\alpha| < 90^\circ$ mit einer Strömungsrichtung angeordnet ist und der Ventilkörper zumindest teilweise in dem Kurzschlusskanal verschieblich gelagert ist.

Die Aufgabe wird weiter gelöst durch ein Verfahren zum Reduzieren des Druckverlusts in einem Mehrwegeventil, wobei ein Ventilsitz einer zwischen einem Zulauf und einem Ablauf eines Mediums angeordneten Hauptventil-Einheit, diagonal unter Bildung eines Winkels $0^\circ < |\alpha| < 90^\circ$ mit der Strömungsrichtung angeordnet wird und ein mit dem Ventilsitz zusammenwirkender Ventilkörper, parallel zur Axialrichtung eines Kurzschlusskanals zum Betätigen des Hauptventils verschoben wird.

[0007] Ventile, welche in Strömungsrichtung zum Öffnen und Schließen bewegt werden, werden im Zusammenhang mit der Erfindung als Axialventile bezeichnet. Ventile mit einem Ventilteller, welcher senkrecht zu einer Durchströmrichtung bewegt wird, werden als Schieber oder Tellerventil bezeichnet.

[0008] Zum Minimieren eines Druckverlusts wird erfindungsgemäß eine wirksame Fläche oder Durchströmfläche maximiert. Eine Betätigung der als Schrägsitzventil gestalteten Hauptventil-Einheit zum Öffnen kann dabei als Kombination einer Betätigung eines Axialventils mit einer axialwirksamen Fläche und eines Tellerventils mit einer radialwirksamen Fläche betrachtet werden. Die beiden wirksamen Flächen sind für den Druckverlust verantwortlich. Bei der diagonalen Anordnung addieren sich die beiden Flächen weitestgehend zusammen. Bei einer Gestaltung des Ventilkörpers als Tellerventil ist die Fläche in Strömungsrichtung betrachtet eine elliptische, sichelförmige Schieber-Kontur-Fläche, deren Größe von einem Winkel α und einem Ventilhub abhängt. Quer zur Strömungsrichtung ist weiter eine zusätzliche radiale Fläche zu berücksichtigen, welche sich durch das Abheben des Ventilkörpers von dem zugehörigen Ventilsitz unter dem definierten Winkel α und mit einem definierten Hub ergibt. In Summe ist somit die für den Druckverlust verantwortliche Fläche größer als bei einem üblichen Axialventil und/oder bei einem üblichen Tellerventil mit gleichem Durchmesser des Ventilkörpers. Dadurch ist der Druckverlust verringert.

[0009] Die Vorteile einer Druckverlustreduzierung treten erst bei voll geöffnetem Ventil ganz in Erscheinung. Jedoch auch bei einer anfänglichen Öffnung des Ventils ist die Diagonalanordnung von Vorteil, da ein allmähliches Öffnen möglich ist, und so - beispielsweise bei Verwendung in einem Kühlkreislauf - verhindert wird, dass zuviel Fluid bereits beim ersten Öffnen durch das Ventil gelangt. Dadurch lassen sich Temperaturschwankungen im Fluidkreislauf verhindern und somit ein Regelverhalten verbessern.

[0010] Durch ein Verschieben des Ventilkörpers parallel zu einem Kurzschlusskanal ergeben sich besondere bauliche Vorteile. Vorzugsweise zweigt der Kurzschlusskanal im Wesentlichen senkrecht ab, so dass der Ventilkörper im Wesentlichen senkrecht zu einer Strömungsrichtung verschieblich gelagert ist.

[0011] Für eine Ventilbetätigung sind verschiedene

Antriebe, beispielsweise mechanische Antriebe wie eine Gewindespindel oder eine Gewindestange, elektronische Antriebe, beispielsweise über einen Elektromotor, Antriebe mit Formgedächtnismaterialien und thermostatische Antriebe denkbar. Das Mehrwegeventil ist für beliebige Fluide, beispielsweise für Flüssigkeiten wie Motorenöle, Getriebeöle oder Kühlflüssigkeiten, oder Gase, wie Abgase, vorteilhaft.

[0012] Bei der Öffnung des diagonal angeordneten Ventilkörpers senkrecht zur Strömungsrichtung ergibt sich im Vergleich zu einer Öffnung des ebenfalls diagonal angeordneten Ventilkörpers senkrecht auf den Ventilkörper der Vorteil, dass der wirksame Ventilhub senkrecht zur Strömungsrichtung stets dem Ventilhub der Ventilbetätigung entspricht. Bei der Öffnung senkrecht auf den Ventilkörper ist der wirksame Ventilhub senkrecht zur Strömungsrichtung nur $\cos \alpha$ multipliziert mit dem Ventilhub der Ventilbetätigung.

[0013] In einer Ausgestaltung ist der Ventilkörper als Ventilteller, insbesondere als Ventilteller mit einem im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt ausgebildet. Eine derartige Form lässt sich kostengünstig herstellen, da an einem Werkzeug nur einfache Formen wie Kreise oder Zylinder umzusetzen sind. Alternativ oder zusätzlich ist eine Kontur des Ventilkörpers für eine Strömungsoptimierung gestaltet, beispielsweise weist der Ventilkörper eine halbkugelförmige oder kegelige Kontur auf.

[0014] In einer anderen Ausgestaltung ist der Ventilkörper als Ventilteller mit einem elliptischen Querschnitt ausgebildet, wobei eine Hauptachse der Ellipse quer zur Strömungsrichtung und zur Axialrichtung verläuft. Durch den elliptischen Querschnitt ist eine weitere Reduzierung eines Druckverlusts realisierbar.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Ventilkörper mittels mindestens einer, vorzugsweise mittels drei Führungseinrichtungen verschieblich gelagert. Die Anzahl der Führungen ist dabei abhängig von einer Form des Ventilkörpers. Insbesondere bei einem Ventilkörper mit einem kreisrunden Querschnitt sind vorzugsweise drei Führungen vorgesehen, um ein ungewünschtes Verschieben sicher zu vermeiden.

[0016] Vorzugsweise ist an einer Umfangsfläche des Ventilkörpers eine Führungsnase vorgesehen, welche in einer Kulisser an einem Gehäuse des Mehrwege-Ventils geführt ist, um ein Verdrehen des Ventilkörpers zu verhindern. Die Führungsnase ist beispielsweise prismenförmig gestaltet. Eine derartige Führungsnase ermöglicht eine gute Führung in Axialrichtung, d.h. in Richtung eines Ventilhubes, wobei gleichzeitig ein Verdrehen sicher verhindert wird.

[0017] In einer Ausgestaltung beträgt der Winkel α des Ventilsitzes vorzugsweise zwischen 20° und 70° ; insbesondere zwischen 30° und 60° ; vorzugsweise zwischen 40° und 50° . Insbesondere ein Winkel von 45° ist für die Werkzeugherstellung besonders vorteilhaft. Je nach Anforderungen sind jedoch auch andere Winkel denkbar und für ein Ventilverhalten günstig.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung ist eine Rück-

stellfeder vorgesehen, wobei der Ventilkörper entgegen Kraft der Rückstellfeder verstellbar ist. Die Rückstellfeder ist in einer Ausgestaltung in dem Kurzschlusskanal gelagert. In anderen Ausgestaltungen ist die Kurzschlussfeder an einem Gehäusedeckel abgestützt. In wieder anderen Ausgestaltungen ist eine Traverse für eine Halterung der Rückstellfeder vorgesehen.

[0019] Durch die Diagonal- oder Schrägsitzanordnung ist auch ein Krafteinfluss auf die Rückstellfeder, welche die Strömung des Fluids durch das Ventil verursacht wird, reduziert, da die wirksamen Kräfte entsprechend dem Winkel α aufgeteilt werden. Zudem ist bei einem Schrägsitzventil auch die wirksame Fläche für einen angreifenden Druck und damit eine resultierende Kraft geringer. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Tellerventil, welches quer zur Strömungsrichtung verstellt wird, kann somit eine Rückstellfeder mit einem kleineren Drahtdurchmesser und einer geringeren Vorspannkraft eingesetzt werden.

[0020] In noch einer weiteren Ausgestaltung ist ein Ventilkörper der Hauptventil-Einheit mit einem Ventilkörper einer Kurzschlussventil-Einheit als gemeinsames Bauteil gestaltet. Dadurch ergibt sich eine besonders bauraumoptimierte Bauform.

[0021] Das Kurzschlussventil umfasst in einer Ausgestaltung ein Ringschieber-element. Das Ringschieberelement ist beispielsweise gemeinsam mit dem Ventilkörper des Hauptventils an einem Kolben angeordnet, so dass beide Ventile gemeinsam betätigbar sind. In einer anderen Ausgestaltung ist das Ringschieberelement an dem Ventilkörper des Hauptventils ausgebildet.

[0022] In wieder einer anderen Ausgestaltung umfasst das Kurzschlussventil ein Differenzdruckventil auf. Das Differenzdruck- oder Überdruckventil ist derart ausgebildet, dass bis Erreichen eines definierten Öffnungsdrucks ein Durchfluss verhindert ist.

[0023] Die Aufgabe wird weiter gelöst durch ein Thermostatventil mit einem erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventil. Bei einem Thermostatventil ist mindestens ein thermostatisches Arbeitselement vorgesehen, wobei das Hauptventil und das Kurzschlussventil mittels dem mindestens einen thermostatischen Arbeitselement betätigbar sind. Das Thermostatventil ist beispielsweise in einem Kühlkreislauf eines Fahrzeugs für eine Motoreintrittsregelung und/oder eine Motoraustrittsregelung einsetzbar. Dabei ist für eine Motoreintrittsregelung und eine Motoraustrittsregelung eine baugleiche Gestaltung des Ventilkörpers möglich. Vorzugsweise ist jedoch eine Anordnung der Führungselemente für den Ventilkörper und der weiteren Bauteile auf die Verwendung in einer Motoreintrittsregelung oder einer Motoraustrittsregelung angepasst.

[0024] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Zeichnungen schematisch dargestellt sind. Für gleiche oder ähnliche Bauteile werden in den Zeichnungen einheitliche Bezugszeichen verwendet. Als Teil ei-

nes Ausführungsbeispiels beschriebene oder dargestellte Merkmale können ebenso in einem anderen Ausführungsbeispiel verwendet werden, um eine weitere Ausführungsform der Erfindung zu erhalten.

[0025] Die Figuren zeigen in schematischen:

- Fig. 1: eine Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils;
- Fig. 2: eine Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils mit einem thermostatischen Arbeitselement;
- Fig. 3: eine Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils mit einem Differenzdruckventil;
- Fig. 4: eine Schnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils in einem Kurzschlussbetrieb;
- Fig. 5: das Mehrwege-Ventil gemäß Fig. 4 in einem Mischbetrieb;
- Fig. 6: das Mehrwege-Ventil gemäß Fig. 4 in einem Kühlerbetrieb;
- Fig. 7: eine perspektivische Unteransicht eines Ventilkörpers des Mehrwege-Ventils gemäß Fig. 4;
- Fig. 8: eine Schnittdarstellung eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils in einem Heizbetrieb;
- Fig. 9: das Mehrwege-Ventil gemäß Fig. 8 in einem Kurzschlussbetrieb;
- Fig. 10: das Mehrwege-Ventil gemäß Fig. 8 in einem Mischbetrieb;
- Fig. 11: das Mehrwege-Ventil gemäß Fig. 8 in einem Kühlerbetrieb;
- Fig. 12: eine Schnittdarstellung eines sechsten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils in einem Heizbetrieb;
- Fig. 13: das Mehrwege-Ventil gemäß Fig. 12 in einem Kurzschlussbetrieb;
- Fig. 14: das Mehrwege-Ventil gemäß Fig. 12 in einem Mischbetrieb;

Fig. 5: das Mehrwege-Ventil gemäß Fig. 12 in einem Kühlerbetrieb;

[0026] Fig. 1 zeigt schematisch ein Mehrwege-Ventil 1 mit einer zwischen einem Zulauf 2 und einem Ablauf 3 angeordneten Hauptventil-Einheit 4 und einem Kurzschlusskanal 5, welcher durch eine Kurzschlussventil-Einheit 6 verschließbar ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel zweigt der Kurzschlusskanal 5 im Wesentlichen senkrecht von einer Strömungsrichtung S zwischen dem Zulauf 2 und dem Ablauf 3 ab. In Fig. 1 ist ein Kurzschlussbetrieb dargestellt, wobei die Hauptventil-Einheit 4 geschlossen und die Kurzschlussventil-Einheit 6 geöffnet ist. Je nach Verwendung des Mehrwegewentils 1 ist dabei ein Mediumfluss vom Zulauf 2 zum Kurzschlusskanal 5, wie durch Pfeile I dargestellt oder vom Kurzschlusskanal 5 zu dem Zulauf, wie durch Pfeile II dargestellt, möglich. Ein Raum in dem Gehäuse 10 zwischen der Hauptventil-Einheit und der Kurzschlussventil-Einheit 6 wird auch als Mischraum oder Verteilerraum bezeichnet.

[0027] Die Hauptventil-Einheit 4 umfasst einen Ventil-sitz 41, welcher in einem Gehäuse 10 des Mehrwege-Ventils 1 ausgebildet ist, und einen mit dem Ventilsitz 41 zusammenwirkenden Ventilkörper 40, welcher in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Ventilteller ausgebildet ist. Der Ventilkörper 40 und der zugehörige Ventilsitz 41 sind so angeordnet, dass sie mit der Strömungsrichtung S einen Winkel α einschließen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Winkel α etwa 45° . Der Ventilkörper 40 ist in dem Kurzschlusskanal 5 verschieblich gelagert. Ein Verstellen des Ventilkörpers 40 erfolgt dabei im Wesentlichen senkrecht zu der Strömungsrichtung S in Axialrichtung A des Kurzschlusskanals 5.

[0028] Zum Verstellen des Ventilkörpers 40 ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ein Antrieb 7 umfassend eine schematisch dargestellte Gewindespindel 70 vorgesehen. Der Ventilkörper 40 ist beim Verschieben durch Führungsnuten 80, 81 in dem Gehäuse 10 geführt. Ein Verschieben des Ventilkörpers 40 erfolgt entgegen der Kraft einer Rückstellfeder 9, welcher in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in dem Kurzschlusskanal 5 gelagert ist.

[0029] Die Kurzschlussventil-Einheit 6 umfasst ein Ringschieberelement 61, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Ringschieberelement 61 und der Ventilkörper 40 als gemeinsames Bauteil gestaltet sind.

[0030] Durch die diagonale Anordnung des Ventilkörpers 40 in dem Strömungskanal zwischen Zulauf 2 und Ablauf 3 und ein Verschieben quer zur Strömungsrichtung S in Axialrichtung A des Kurzschlusskanals 5 wird eine für einen Druckverlust verantwortliche Fläche im Vergleich zu Ausführungsformen mit einem senkrecht zur Strömungsrichtung angeordneten Tellerventil bei gleichen Baugrößen und gleichem Ventilhub vergrößert und dadurch ein Druckverlust verringert. Gleichzeitig

Wirken aufgrund der Lagerung geringere Kräfte auf die Rückstellfeder 9, so dass die Rückstellfeder 9 im Vergleich zu einem senkrecht zur Strömungsrichtung S angeordneten Tellerventil kleiner ausgelegt werden kann.

[0031] Um eine einfache Montage und eine gute Bearbeitbarkeit der Ventilsitze 41 zu ermöglichen, ist das Gehäuse 10 zweigeteilt.

[0032] Der Antrieb 7 ist lediglich beispielhaft. Selbstverständlich sind andere Antriebe, beispielsweise ein elektromotorischer Antrieb und/oder ein Antrieb mittels Formgedächtnismaterial einsetzbar.

[0033] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils 1, welches als Thermostatventil ausgebildet ist. Ein Betätigen der Hauptventil-Einheit 4 und der Kurzschlussventil-Einheit 6 erfolgt dabei mittels einem thermostatischem Arbeitselement 7, umfassend einen Kolben 73, welcher in einem Gehäuse 74 verschieblich gelagert ist und in Abhängigkeit von einer Temperatur mittels einem nicht dargestellten Dehnstoff aus dem Gehäuse 74 angetrieben wird.

[0034] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 stützt sich die Rückstellfeder 9 an einem Gehäusedeckel 11 ab. Das Ringschieberelement 61 ist mittels einem Käfig 62 mit dem Kolben 73 wirkverbunden, so dass beim Verstellen des Kolbens 73 und einem Öffnen der Hauptventil-Einheit 4 die Kurzschlussventil-Einheit 6 schießt.

[0035] Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils 1, welches im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 entspricht. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 umfasst die Kurzschlussventil-Einheit 6 ein Differenzdruckventil, welches bei Überschreiten eines im Vorfeld definierten Öffnungsdruck öffnet, um einen Kurzschlussstrom wie durch den Pfeil I dargestellt zu ermöglichen.

[0036] Fig. 4 bis 7 zeigen ein Mehrwege-Ventil 1 mit einem thermostatischen Arbeitselement 7, welches beispielsweise in einem Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Das Mehrwege-Ventil 1 ist ähnlich den Ventilen der Fig. 1 bis 3 und für gleiche oder ähnliche Bauteile werden einheitliche Bezugszeichen verwendet. Der Zulauf 2 ist dabei beispielsweise an einen Motor und der Ablauf 3 an einen Kühler angeschlossen.

[0037] Das Mehrwege-Ventil 1 ist dabei für eine Motoreintrittsregelung oder eine Motoraustrittsregelung für Kühlwasser in einem Kraftfahrzeug verwendbar. In den Fig. 4 bis 7 zeigen die Pfeile I eine Strömung bei einer Motoraustrittsregelung und die Pfeile II eine Strömung bei einer Motoreintrittsregelung, wobei bei den Fig. 4 bis 6 eine druckverlustoptimierte Anordnung des Ventilkörpers 40 in Strömungsrichtung S nur bei einer Motoreintrittsregelung (Pfeile II) gegeben ist. Der Raum, in welchem das thermostatische Arbeitselement 7 angeordnet ist, wird entsprechend als Verteilerraum oder Mischraum bezeichnet. In Fig. 4 ist ein Kurzschlussbetrieb mit geschlossener Hauptventil-Einheit 4 dargestellt. In Fig. 5 ist ein Mischbetrieb dargestellt, wobei die Hauptventil-Einheit 4 und die Kurzschlussventil-Einheit 6 teilweise

geöffnet sind. Fig. 6 zeigt einen Kühlbetrieb, bei welchem die Hauptventil-Einheit 4 vollständig geöffnet ist und die Kurzschlussventil-Einheit 6 geschlossen ist. Eine Reduzierung des Druckverlusts gegenüber einer Ausgestaltung mit einem parallel zur Axialrichtung des Kurzschlusskanals 5 angeordneten Ventilteller ist insbesondere bei den vollen Öffnungen der Hauptventil-Einheit 4 gemäß Fig. 6 vorteilhaft. Doch auch bei einem Mischbetrieb gemäß Fig. 5 ist die diagonale Anordnung der Hauptventil-Einheit 4 vorteilhaft, da eine vorteilhafte Öffnungsbewegung erreicht wird und Kräfte auf die Rückstellfeder 9 reduziert werden.

[0038] Ein Verschieben des Ventilkörpers 40 erfolgt in dem Ausführungsbeispiel mittels dem thermostatischen Arbeitselement 7 mit einem hülsenförmigen Kolben 73, welcher relativ zu einem feststehenden Gehäusezapfen 75 verschiebbar ist. Die Kurzschlussventil-Einheit 6 umfasst ein Ringschieberelement 61, welches einteilig mit dem Kolben 73 ausgebildet ist. Der Ventilkörper 40 ist mit dem Kolben 73 wirkverbunden und wird mit diesem entgegen der Kraft der Rückstellfeder 9 verschoben. Durch die diagonale Anordnung des Ventilkörpers 40, insbesondere in einem Winkel von ca. 45°, und ein Verstellen senkrecht zur Strömungsrichtung S wird dabei eine gute Öffnungsbewegung und ein geringer Druckverlust zwischen Zulauf 2 und Ablauf 3 erreicht. Der als Ventilteller ausgebildete Ventilkörper 40 ist dabei bei gleichem Tellerdurchmesser für eine druckverlustoptimierte Anordnung zwischen Zulauf 2 und Ablauf 3 in Strömungsrichtung S baugleich sowohl für eine Motoreintrittsregelung (Pfeile II) als auch für eine Motoraustrittsregelung (Pfeile I) einsetzbar, wobei die Anordnung der Bauteile und die Öffnungsrichtung des Ventilkörpers 40 für eine druckverlustoptimierte Anordnung bei einer Motoraustrittsregelung (Pfeil I), vorzugsweise wie in den Fig. 12 bis 15 angeordnet ist.

[0039] Der Ventilkörper 40 ist in dem Kurzschlusskanal 5 und dem Gehäuse 10 verschieblich gelagert. Zur besseren Führung umfasst der Ventilkörper 40 eine als Prisma gestaltete Führungsnase 42, welche in Fig. 7 genauer dargestellt ist. Wie in Fig. 7 erkennbar ist, ragt die Führungsnase 42 in eine Führungsnut oder Kulisie 80 an dem Gehäuse 10 hinein, so dass der Ventilkörper 40 in Axialrichtung des Kurzschlusskanals 5 verschieblich gelagert ist und gleichzeitig eine Drehung des Ventilkörpers 40 verhindert wird. Als weitere Führungselemente dienen der Kolben 73 und eine Führungsrippe 81.

[0040] Die Fig. 8 bis 11 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils 1 in einem Heizbetrieb (Fig. 8), einem Kurzschlussbetrieb (Fig. 9), einem Mischbetrieb (Fig. 10) und einem Kühlerbetrieb (Fig. 11). Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 8 bis 11 ist zwischen dem Zulauf 2 und dem Ablauf ebenfalls eine diagonal angeordnete Hauptventil-Einheit 4 vorgesehen, wobei die Hauptventil-Einheit 4 einen in Richtung Zulauf 2 gewölbten Ventilkörper 40 für eine Strömungsoptimierung aufweist. Zum Betätigen der Hauptventil-Einheit 4 ist ein thermostatisches

Arbeitselement 7 vorgesehen, umfassend einen in dem Gehäuse 10 gelagerter Dehnstoffgehäuse 74 und einen Kolben 73, wobei der Kolben 73 bei Erwärmung eines in dem Dehnstoffgehäuse 74 vorgesehenen Dehnstoffs entgegen der Kraft der Rückstellfeder 9 ausgetrieben wird. In dem Kurzschlusskanal 5 ist weiter ein als Differenzdruckventil gestaltetes Kurzschlussventil vorgesehen, welches beim Überschreiten eines einstellbaren Drucks öffnet,

[0041] In dem in Fig. 8 dargestellten Heizbetrieb sind die Hauptventil-Einheit 4 und die Kurzschlussventil-Einheit 6 geschlossen, wobei das Kühlmittel wie durch Pfeile I angedeutet über eine Heizung geleitet wird. Für den in Fig. 9 dargestellten Kurzschlussbetrieb öffnet das Differenzdruckventil der Kurzschlussventileinheit 6, wobei die Hauptventil-Einheit 4 geschlossen bleibt. Erst bei einer weiteren Erwärmung öffnet die Hauptventil-Einheit 4, wie in den Fig. 10 und 11 schematisch dargestellt. Der Ventilkörper 40 wird zum Öffnen in Axialrichtung A des Kurzschlusskanals 5 verschoben, wobei eine Führung des Ventilkörpers 40 mittels einer Führungsnase 42 in einer Führungsnut oder Kulisser 80 an dem Gehäuse 10 erfolgt.

[0042] Die Fig. 12 bis 15 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mehrwege-Ventils 1 mit einer als Schrägsitzventil ausgebildeten Hauptventil-Einheit 5 und einer Kurzschlussventil-Einheit 6, welche in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Differenzdruckventil umfasst. Ein Betätigen der Hauptventil-Einheit 4 erfolgt mittels einem thermostatischen Arbeitselement 7 in Abhängigkeit einer Temperatur des Fluids. Dabei zeigen die Fig. 12 bis 15 einen Heizbetrieb, einen Kurzschlussbetrieb, einen Mischbetrieb bzw. einen Kühlbetrieb.

[0043] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 12 bis 15 ist die Rückstellfeder 9 an dem Gehäusedeckel 11 abgestützt. In dem Kurzschlusskanal 5 ist ein Vorsprung 12 ausgebildet, an welchem das Gehäuse 74 des thermostatischen Arbeitselements 7 gelagert ist. Bei Erwärmen des Kühnknetekstrins öffnet der Ventilkörper 40 entgegen der Kraft der Rückstellfeder 9 - in der dargestellten Anordnung nach oben - und gibt einen unterhalb des Ventilkörpers 40 angeordneten Kanalabschnitt frei.

[0044] Dabei ist eine gute Umströmung des thermostatischen Arbeitselements 7 sowohl im Kurzschlussbetrieb gemäß Fig. 13, als auch im Kühlerbetrieb gemäß Fig. 15 gewährleistet. Zudem ist durch die dargestellte Anordnung des Ventilkörpers 40 eine druckverlustoptimierte Ausführung für den Mediumfluss von Zulauf 2 zu Ablauf 2 (Motorausstrittsregelung umsetzbar).

Patentansprüche

1. Mehrwege-Ventil (1) mit einem Zulauf (2), einem Ablauf (3) und einem Kurzschlusskanal (5) und mit einer zwischen dem Zulauf (2) und dem Ablauf (3) angeordneten Hauptventil-Einheit (4) umfassend einen Ventilsitz (41) und einen damit zusammenwir-

kenden Ventilkörper (40), wobei die Hauptventil-Einheit (4) als Schrägsitzventil ausgebildet ist, wobei der Ventilsitz (41) diagonal zwischen Zulauf (2) und Ablauf (3) unter Bildung eines Winkels $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ mit einer Strömungsrichtung im Zulauf angeordnet ist und der Ventilkörper (40) zumindest teilweise in dem Kurzschlusskanal (5) verschieblich gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (40) im Wesentlichen senkrecht zu der Strömungsrichtung (S) verschieblich gelagert ist.

2. Mehrwege-Ventil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (40) als Ventilteller, insbesondere als Ventilteller mit einem im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt oder einem elliptischen Querschnitt ausgebildet ist.

3. Mehrwege-Ventil (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (40) mittels mindestens einer, vorzugsweise mittels drei Führungseinrichtungen (80, 81, 73) verschieblich gelagert ist.

4. Mehrwege-Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Umfangsfläche des Ventilkörpers (40) eine Führungsnase (42) vorgesehen ist, welche in einer Kulisser (80) an einem Gehäuse (10) des Mehrwege-Ventils (1) geführt ist, um ein Verdrehen des Ventilkörpers (40) zu verhindern.

5. Mehrwege-Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel α des Ventilsitzes (41) vorzugsweise zwischen 20° und 70° ; insbesondere zwischen 30° und 60° ; vorzugsweise zwischen 40° und 50° beträgt.

6. Mehrwege-Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rückstellfeder (9) vorgesehen ist, wobei der Ventilkörper (40) entgegen Kraft der Rückstellfeder (9) verstellbar ist.

7. Mehrwege-Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (40) der Hauptventil-Einheit (4) mit einem Ringschieber-Element (61) einer Kurzschlussventil-Einheit (6) als gemeinsames Bauteil gestaltet ist.

8. Mehrwege-Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kurzschlussventil-Einheit (6) mit einem Ringschieber-Element (61) vorgesehen ist.

9. Mehrwege-Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kurzschlussventil-Einheit (6) mit einem Differenzdruckventil vorgesehen ist.

10. Thermostatventil mit einem Mehrwege-Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

Claims

1. Multi-directional valve (1) with an inlet (2), an outlet (3) and a short-circuit duct (5) and a main valve unit (4) arranged between the inlet (2) and the outlet (3), comprising a valve seat (41) and a valve body (40) interacting with this valve seat, wherein the main valve unit (4) is formed as a slanted seat valve, wherein the valve seat (41) is mounted diagonally between the inlet (2) and outlet (3) to form an angle $0^\circ < |\alpha| < 90^\circ$ with respect to a direction of flow in the inlet and the valve body (40) is at least partially movably supported in the short-circuit duct (5), **characterized in that** the valve body (40) is substantially movably supported at a right angle to the direction of flow (S).
2. Multi-directional valve (1) according to claim 1, **characterized in that** the valve body (40) is designed as a valve disc, in particular as a valve disc with a substantially circular cross-section or an elliptical cross-section.
3. Multi-directional valve (1) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the valve body (40) is movably supported by means of at least one, preferably by three guidance devices (80, 81, 73).
4. Multi-directional valve (1) according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** on a circumferential surface of the valve body (40) a guide key (42) is provided, which is guided into a connecting link (80) on a housing (10) of the multi-directional valve (1) in order to prevent rotation of the valve body (40).
5. Multi-directional valve (1) according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the angle α of the valve seat (41) preferably lies between 20° and 70° ; in particular between 30° and 60° ; preferably between 40° and 50° .
6. Multi-directional valve (1) according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** a return spring (9) is provided with the valve body (40) being movable against the force of the return spring (9).
7. Multi-directional valve (1) according to one of the claims 1 to 6, **characterized in that** the valve body (40) of the main valve unit (4) is designed with an annular slide valve element (61) of a short-circuit valve unit (6) as a shared component.
8. Multi-directional valve (1) according to one of the claims 1 to 7, **characterized in that** a short-circuit

valve unit (6) is provided with an annular slide valve element (61).

9. Multi-directional valve (1) according to one of the claims 1 to 7, **characterized in that** a short-circuit valve unit (6) is provided with a differential pressure valve.
10. Thermostatic valve with a multi-directional valve (1) according to one of the claims 1 to 9.

Revendications

1. Vanne (1) à plusieurs voies comprenant une entrée (2), une sortie (3) et un conduit de dérivation (5), et comprenant un ensemble (4) formant une vanne principale disposée entre l'entrée (2) et la sortie (3), ladite vanne principale comprenant un siège de vanne (41) et un corps de vanne (40) agissant de façon conjointe avec ledit siège, où l'ensemble (4) formant une vanne principale est configuré comme une vanne à siège incliné, où le siège de vanne (41) est disposé en diagonale, entre l'entrée (2) et la sortie (3), en formant un angle de $0^\circ < |\alpha| < 90^\circ$ et en ayant une direction d'écoulement située dans l'entrée, et le corps de vanne (40) est logé au moins partiellement dans le conduit de dérivation (5), de façon mobile, **caractérisée en ce que** le corps de vanne (40) est logé de façon mobile, en étant pratiquement perpendiculaire à la direction d'écoulement (S).
2. Vanne (1) à plusieurs voies selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps de vanne (40) est configuré comme une tête de vanne, en particulier comme une tête de vanne ayant une section pratiquement circulaire ou une section elliptique.
3. Vanne (1) à plusieurs voies selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le corps de vanne (40) est logé de façon mobile au moyen au moins d'un, de préférence au moyen au moins de trois dispositifs de guidage (80, 81, 73).
4. Vanne (1) à plusieurs voies selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'il** est prévu, au niveau d'une surface circonférentielle du corps de vanne (40), un tenon de guidage (42) qui est guidé dans une coulisse (80) placée sur une cage (10) de la vanne (1) à plusieurs voies, pour empêcher une torsion du corps de vanne (40).
5. Vanne (1) à plusieurs voies selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'angle α du siège de vanne (41) est compris de préférence entre 20° et 70° ; en particulier entre 30° et 60° ; de préférence entre 40° et 50° .

6. Vanne (1) à plusieurs voies selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un ressort de rappel (9), où le corps de vanne (40) est déplaçable en s'opposant à la force du ressort de rappel (9). 5
7. Vanne (1) à plusieurs voies selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le corps de vanne (40) de l'ensemble (4) formant une vanne principale est formé en ayant, comme composant commun, un élément (61) formant un anneau obturateur d'un ensemble (6) formant une vanne de dérivation. 10
8. Vanne (1) à plusieurs voies selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un ensemble (6) formant une vanne de dérivation et comportant un élément (61) formant un anneau obturateur. 15
20
9. Vanne (1) à plusieurs voies selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un ensemble (6) formant une vanne de dérivation et comportant une vanne de pression différentielle. 25
10. Vanne thermostatique comprenant une vanne (1) à plusieurs voies selon l'une quelconque des revendications 1 à 9. 30
35
40
45
50
55

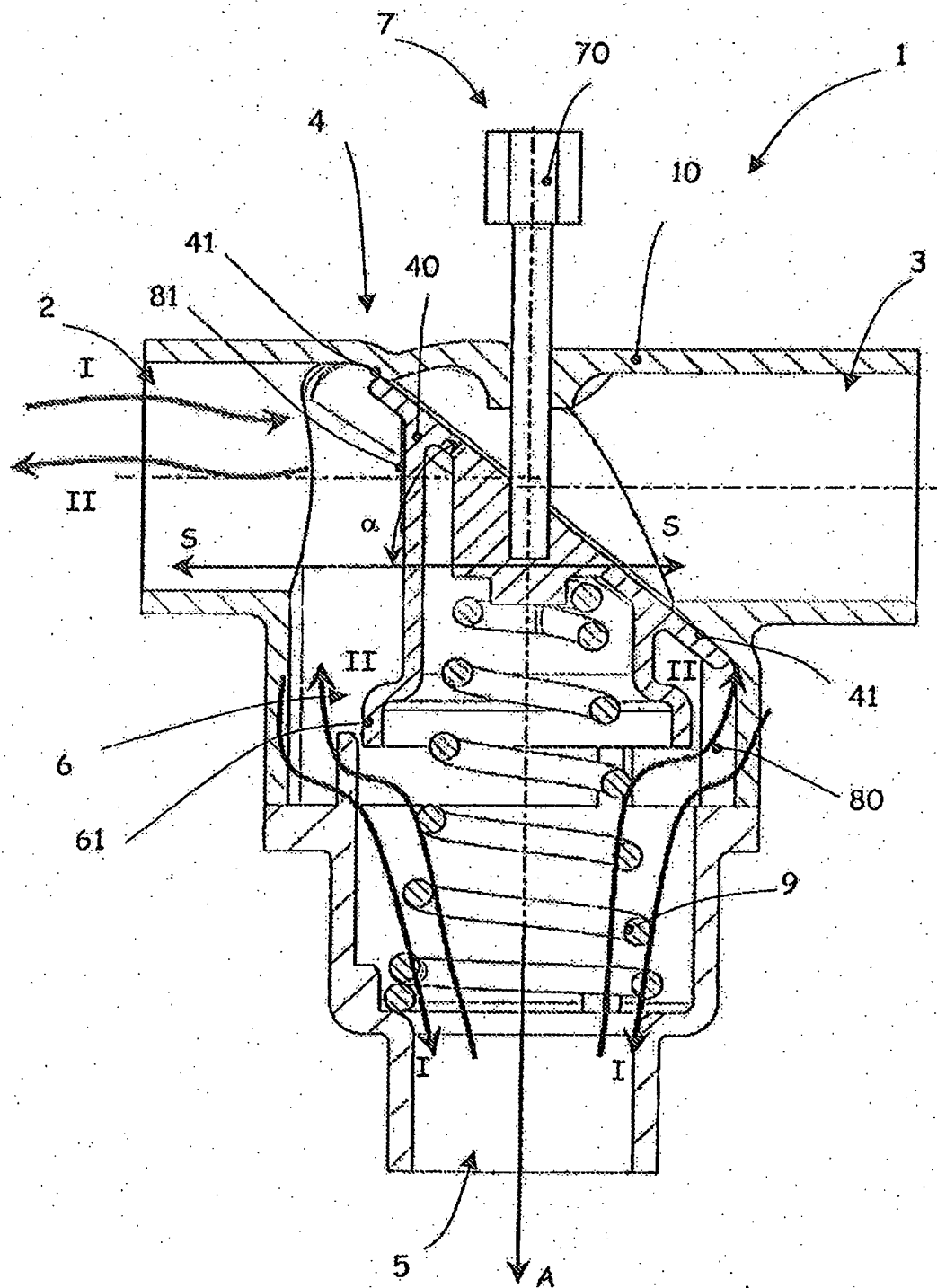


Fig. 1

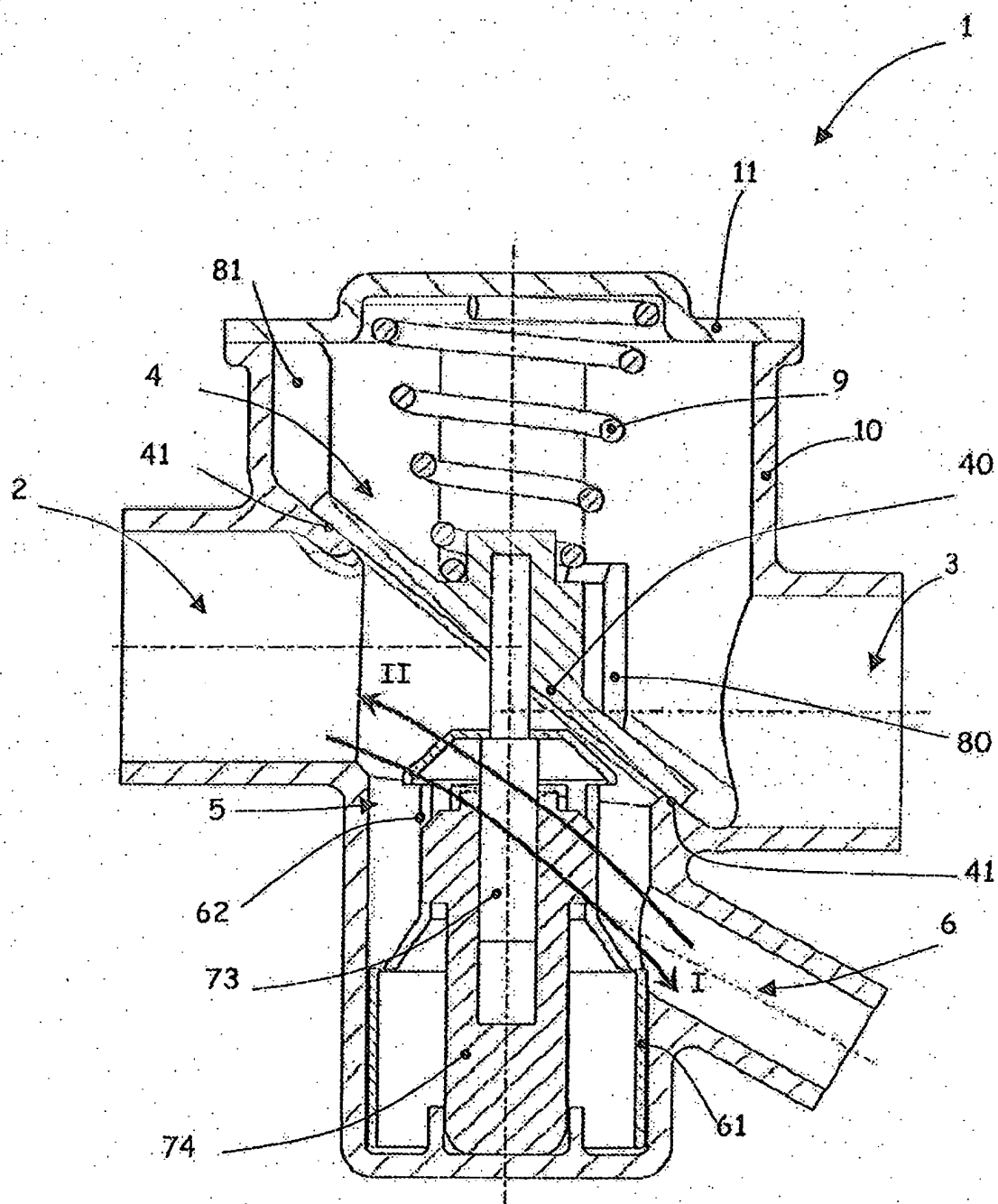


Fig. 2

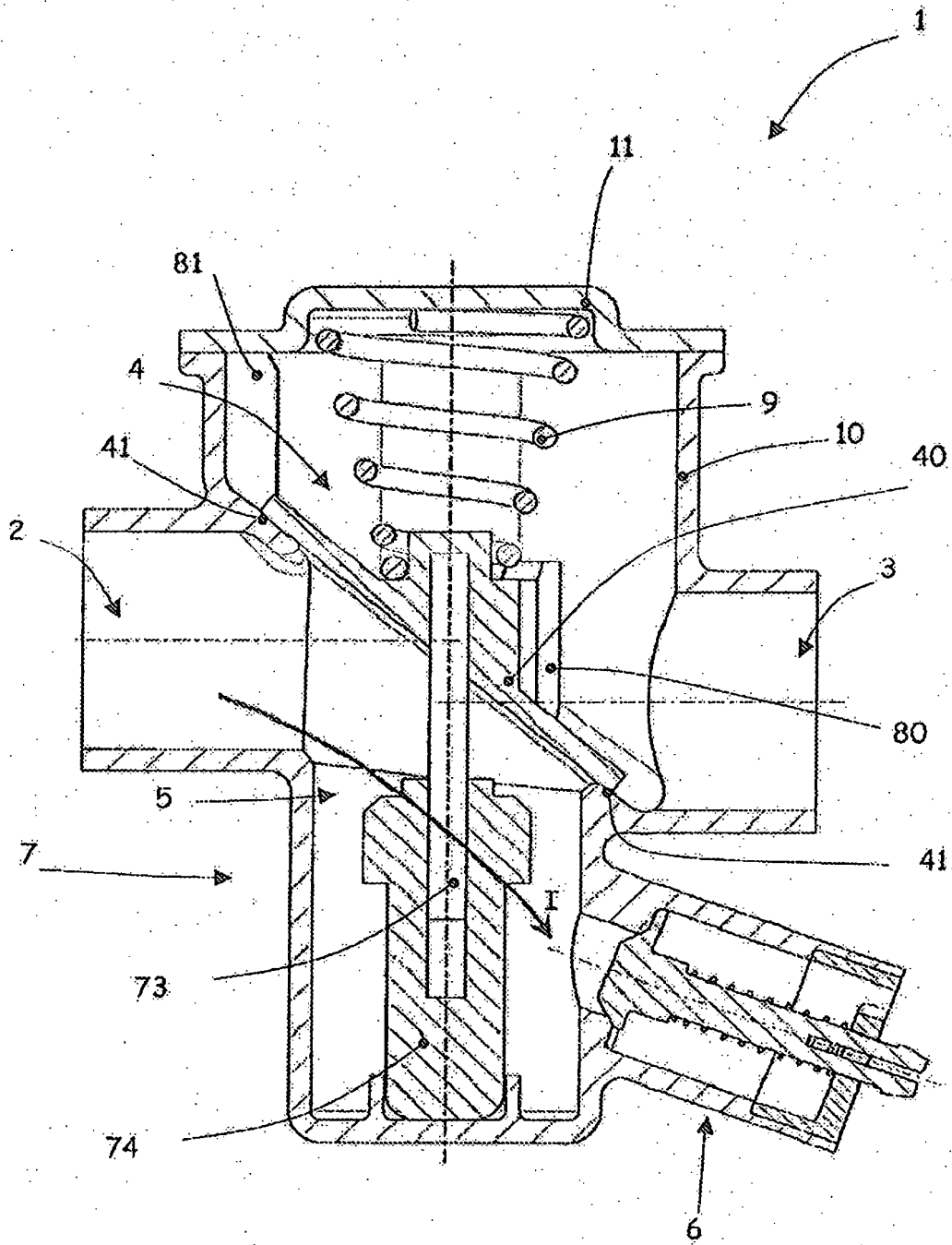


Fig. 3

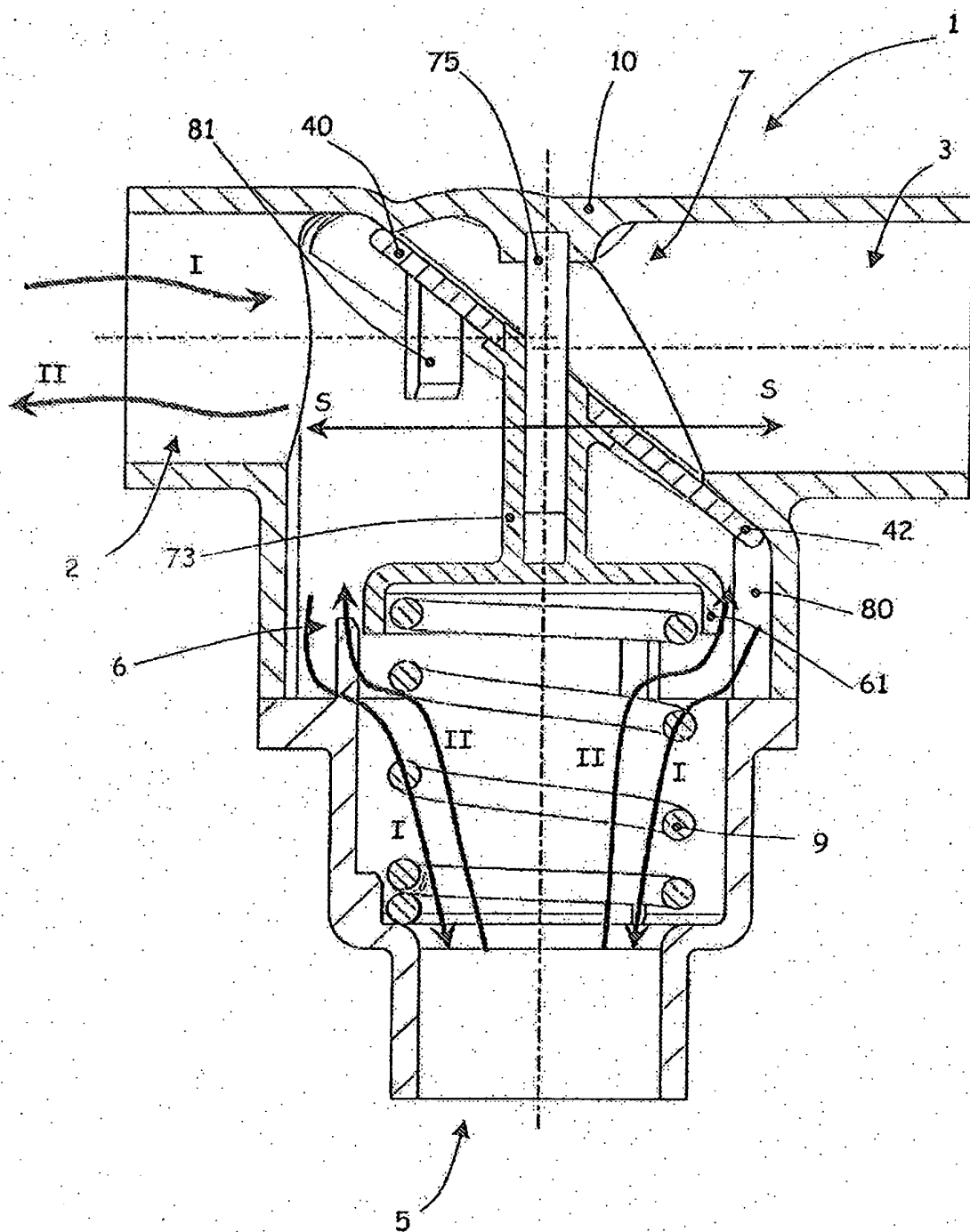


Fig. 4

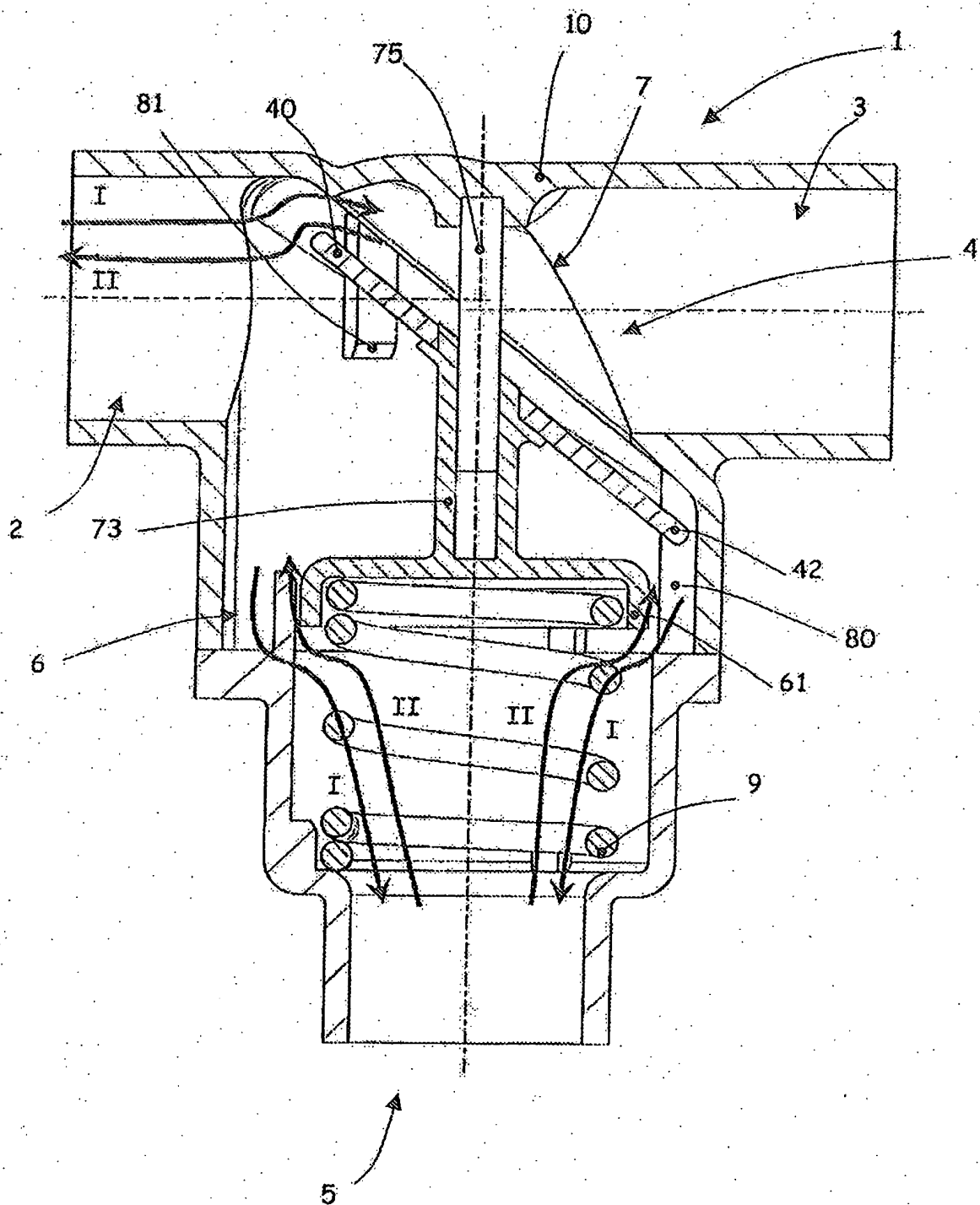


Fig. 5

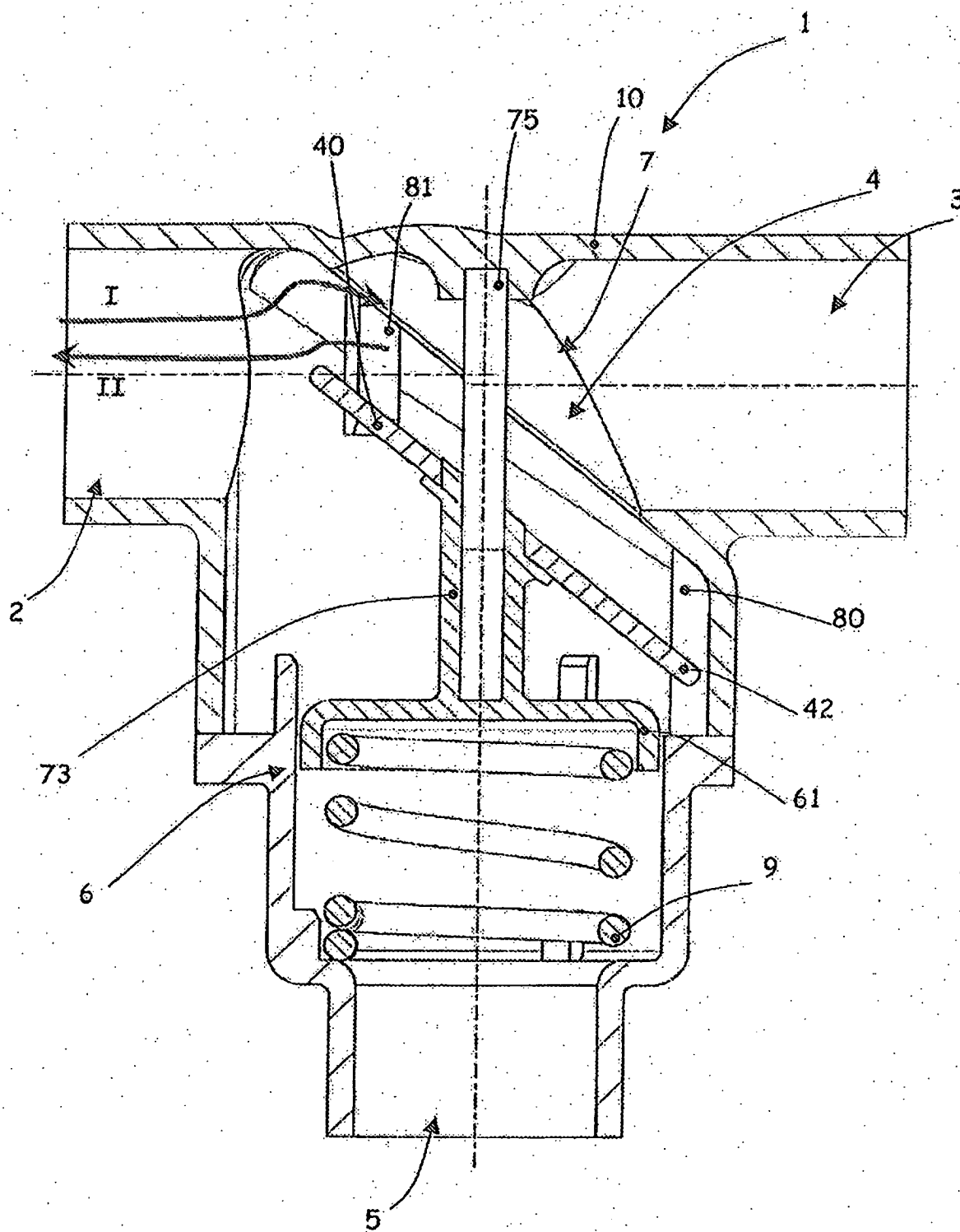


Fig. 6

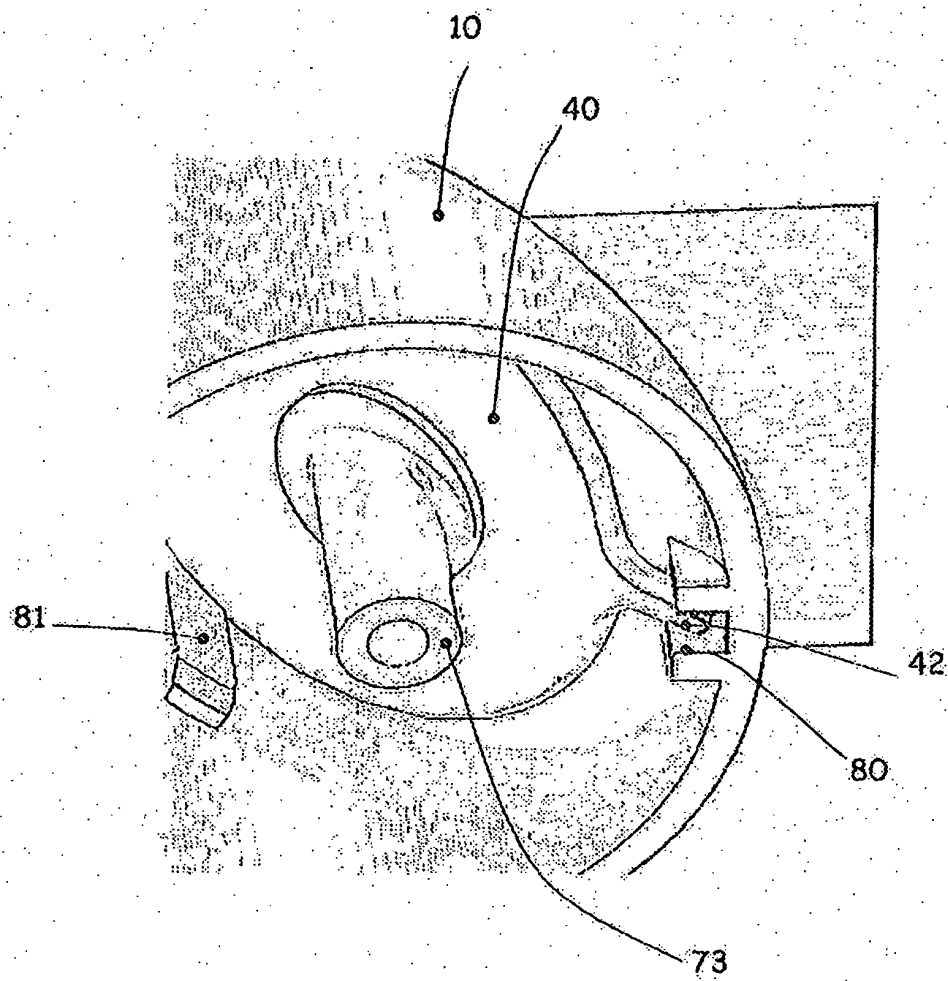


Fig. 7

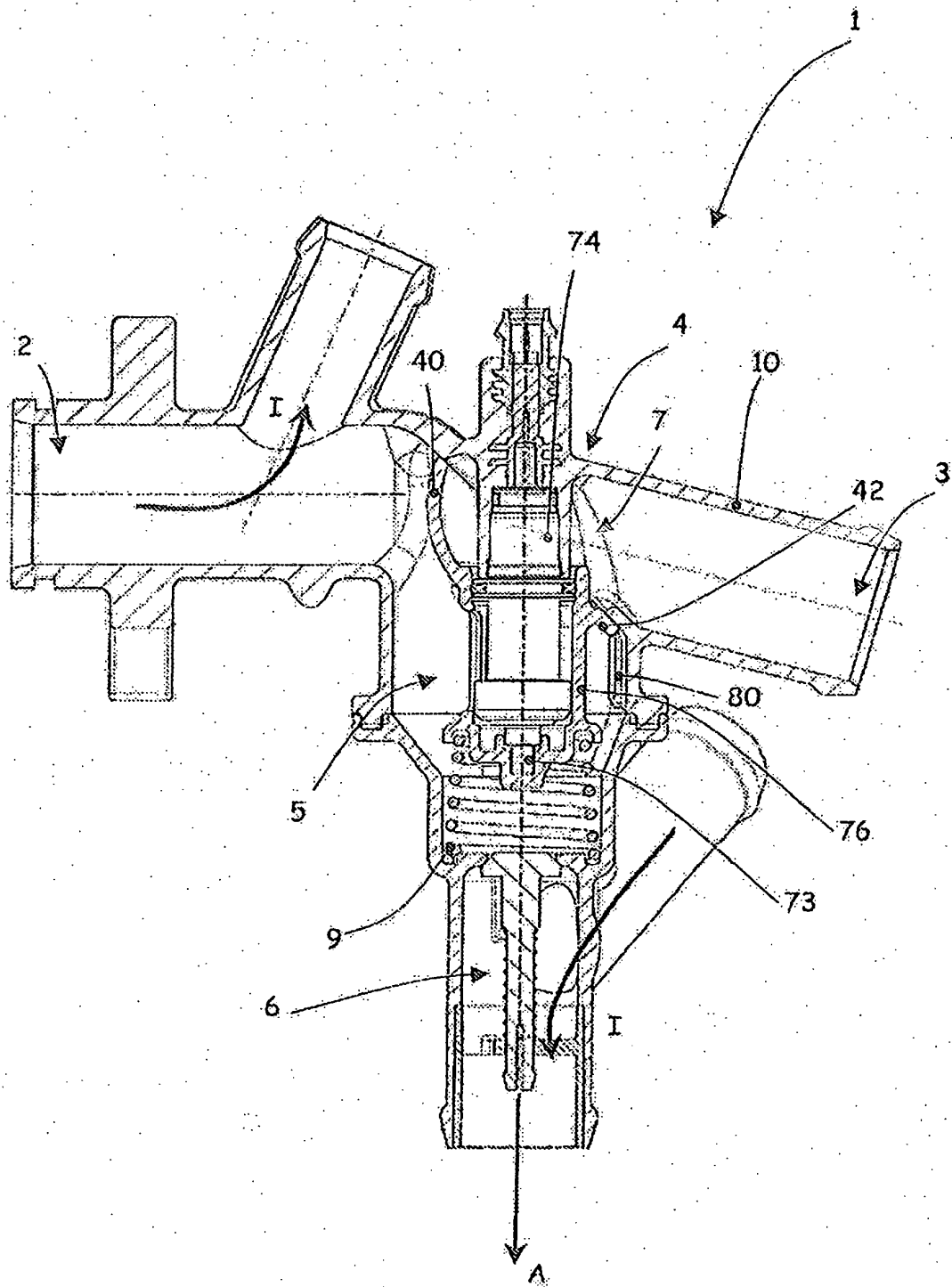


Fig. 8

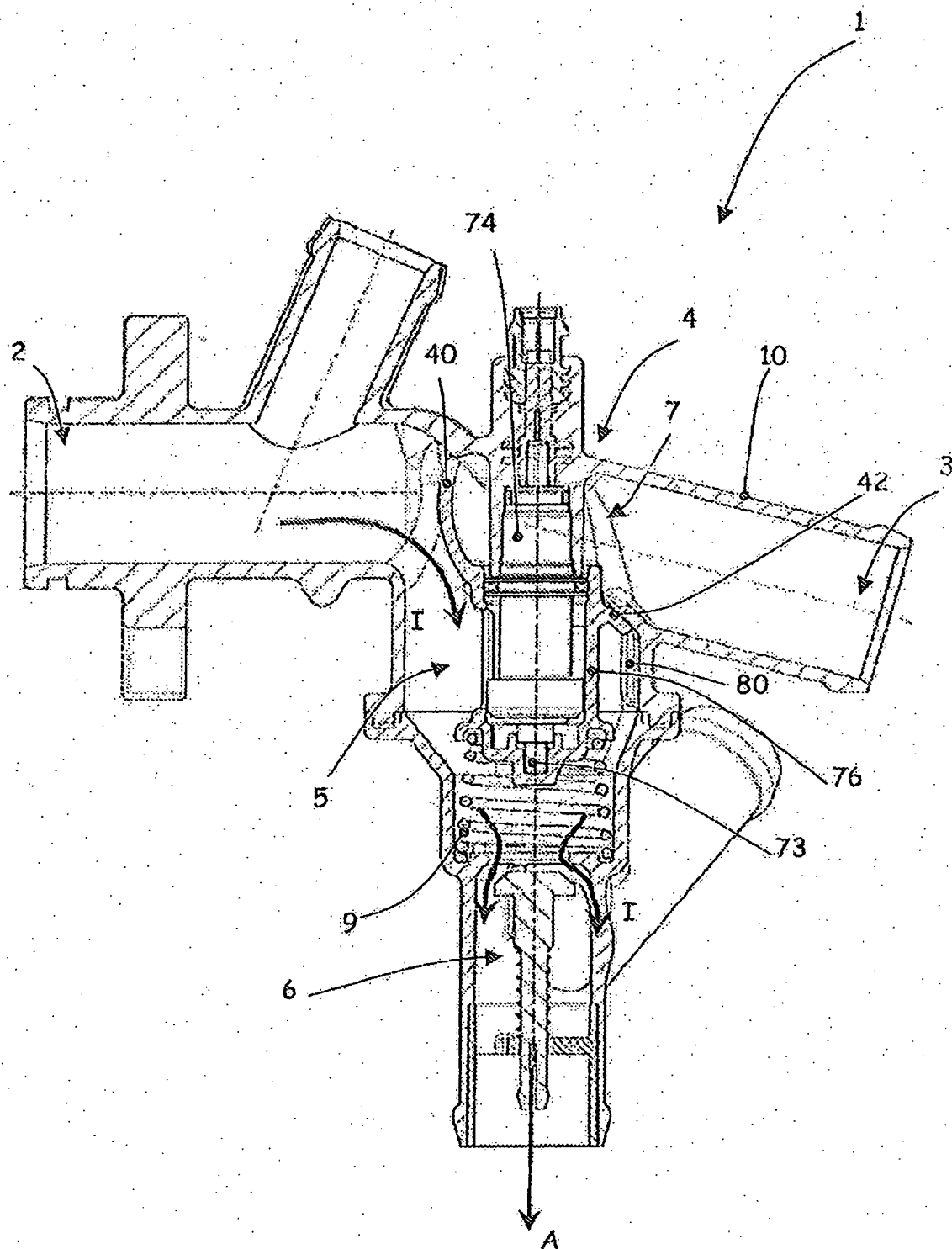


Fig. 9

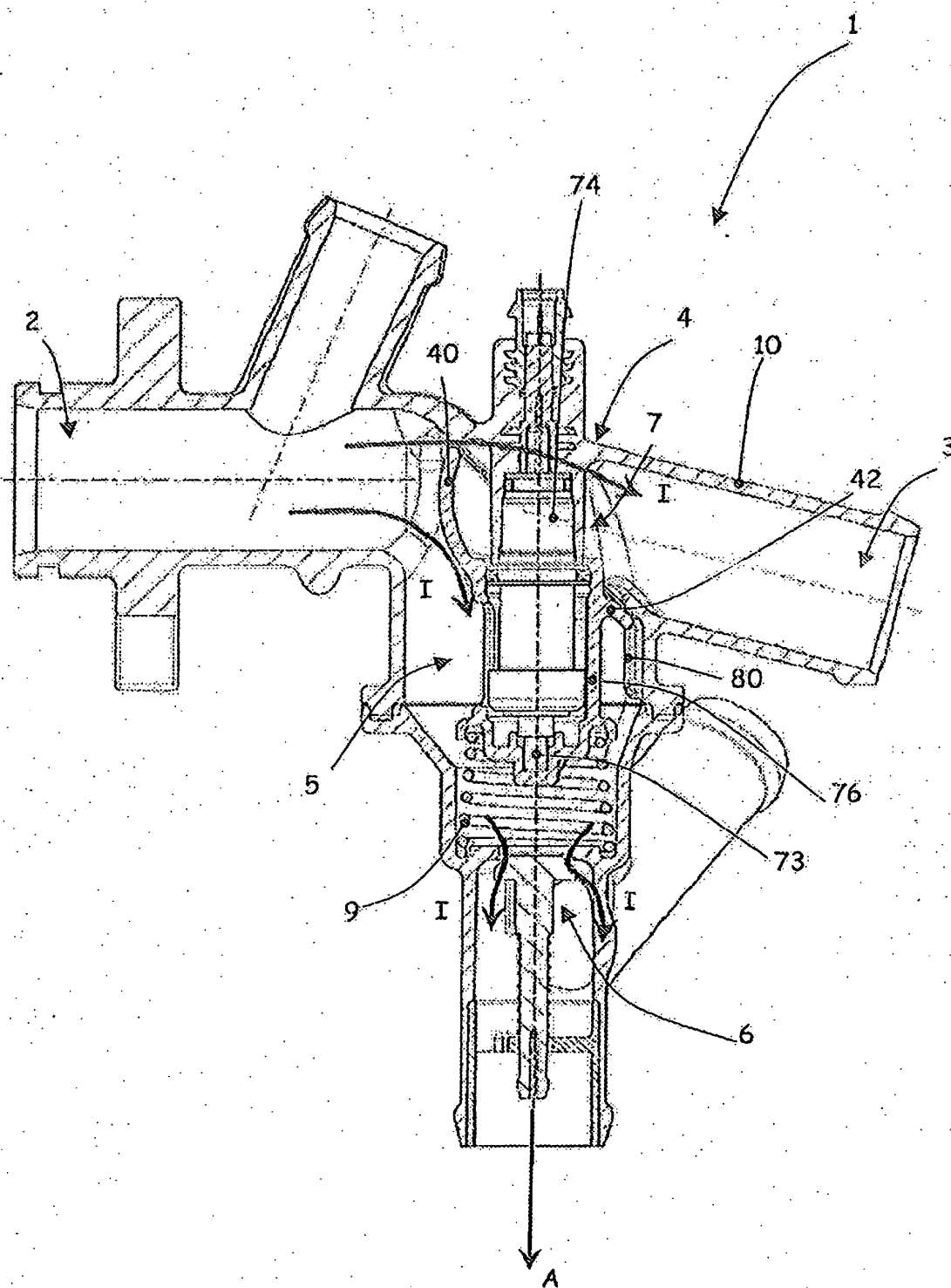


Fig. 10

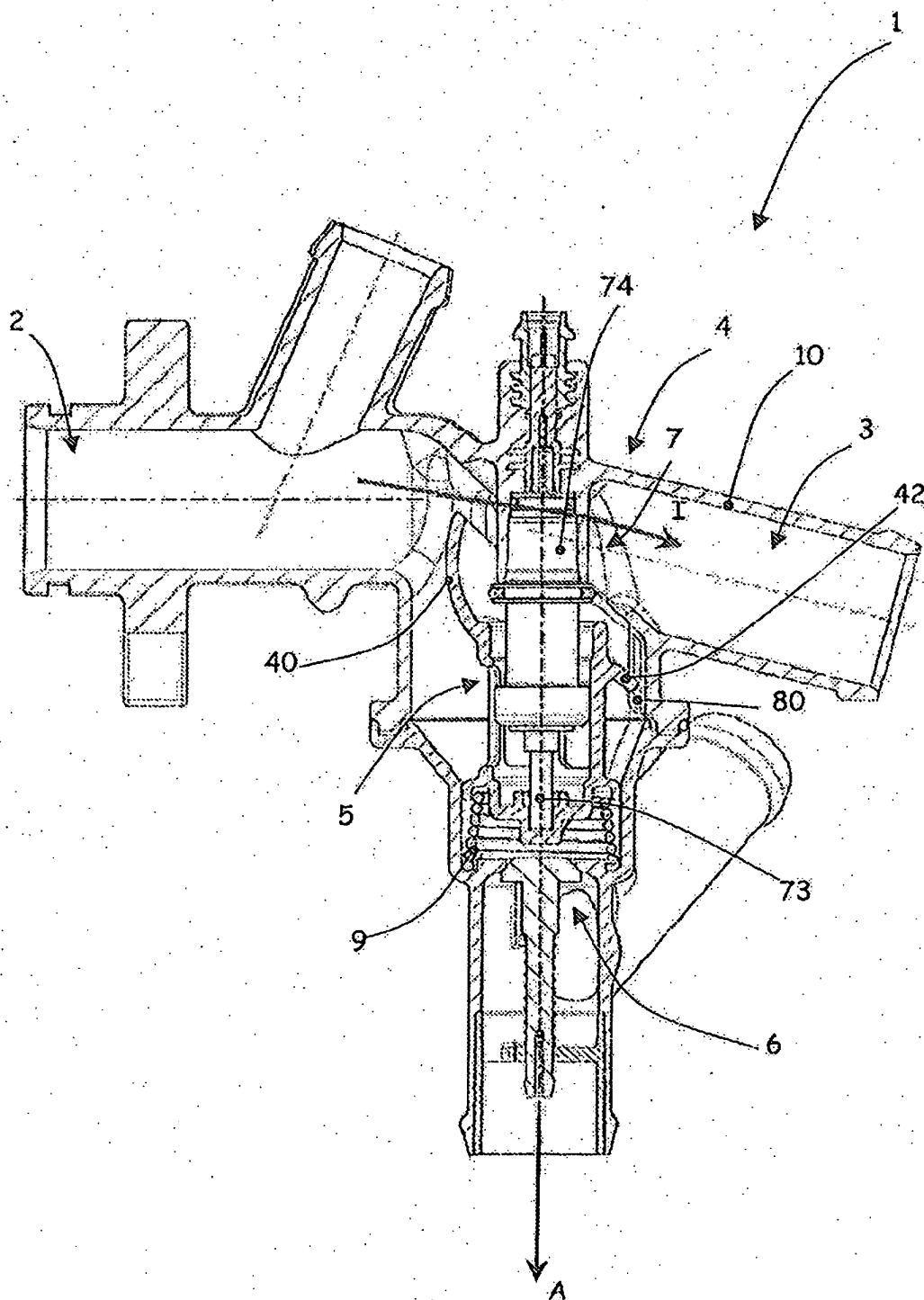


Fig. 11

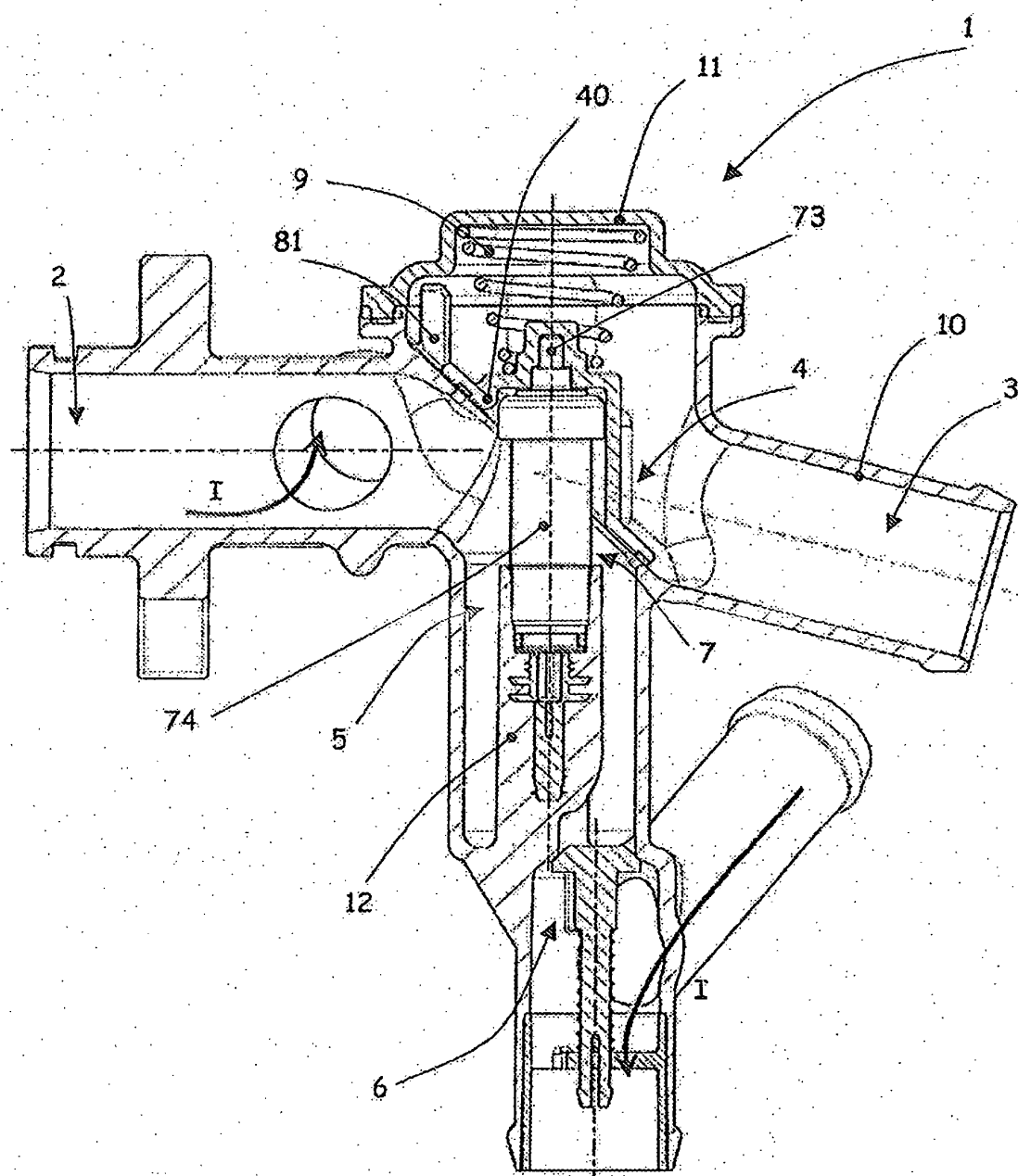


Fig. 12

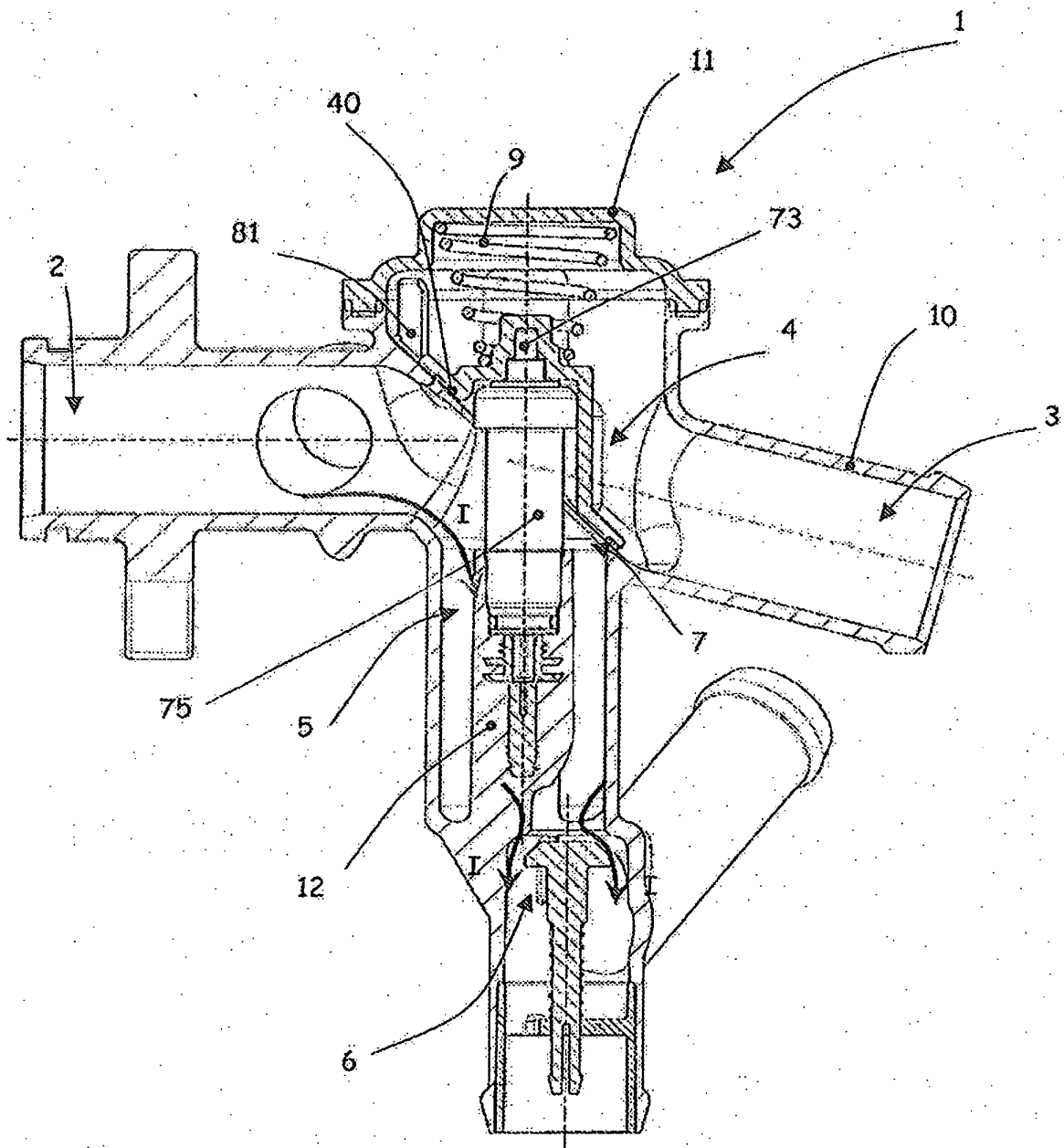


Fig. 13

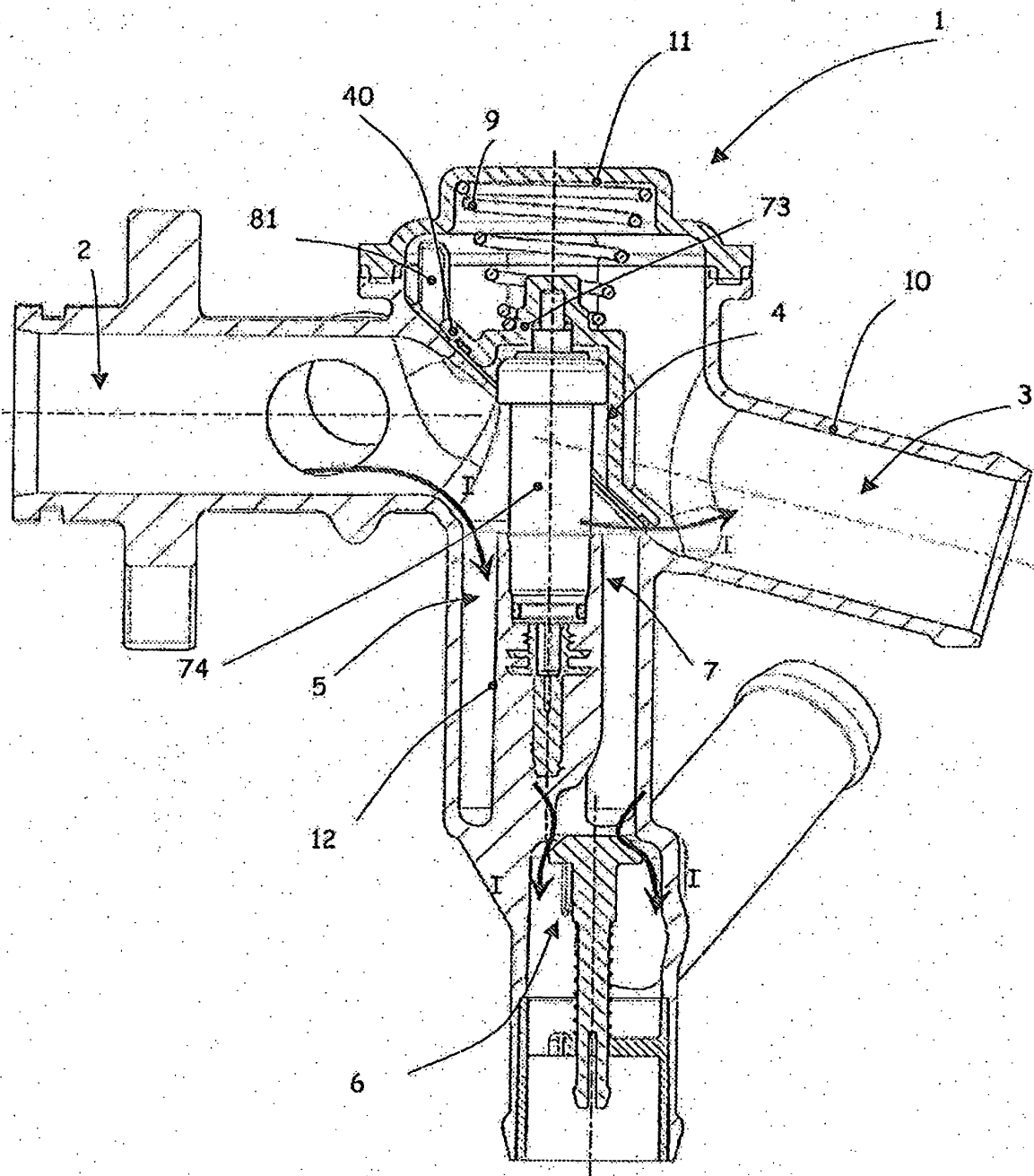


Fig. 14

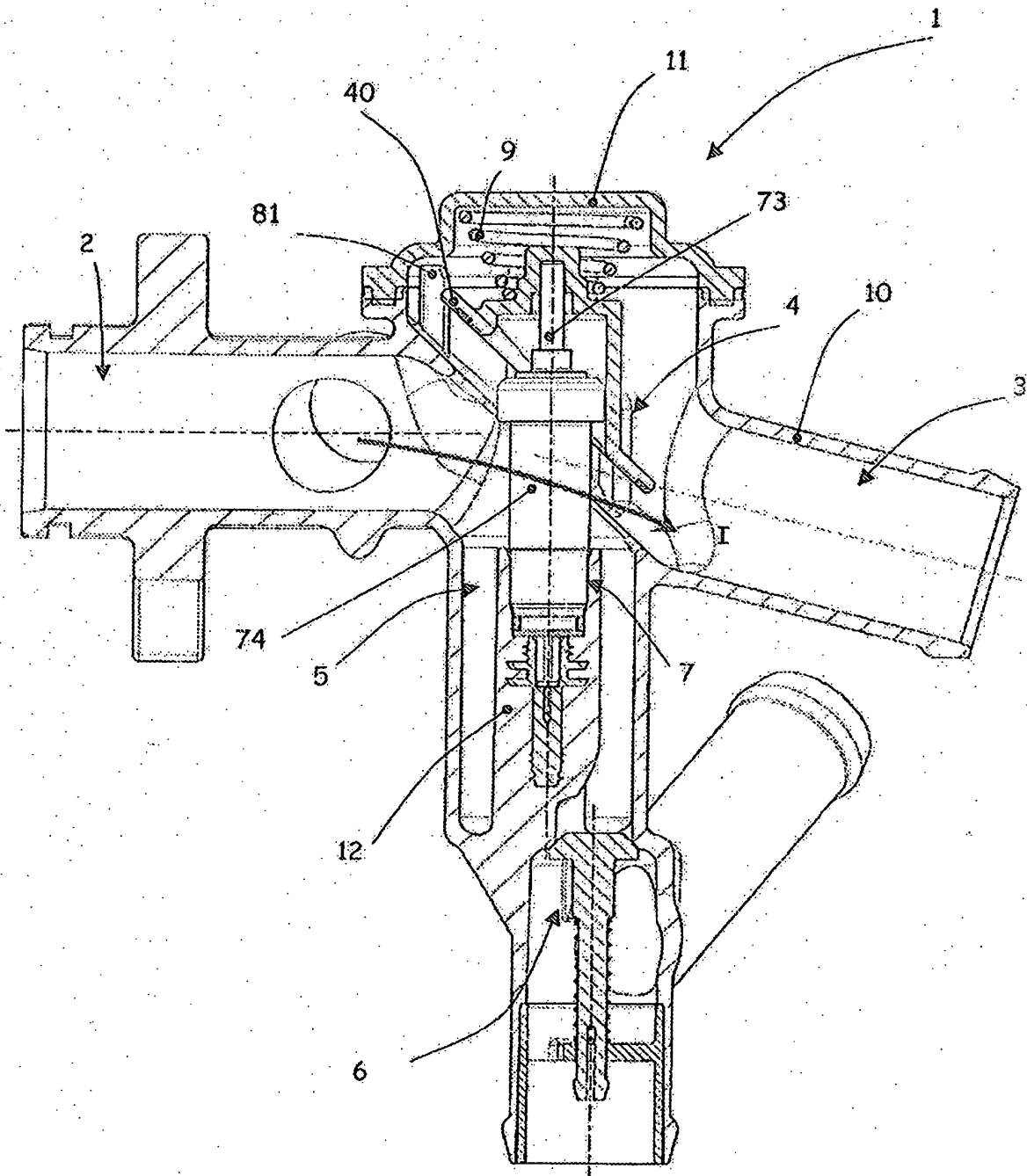


Fig. 15

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1754869 A1 [0003]
- DE 102006934982 A1 [0004]