



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 462/2001 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F16K 11/056**  
(22) Anmeldetag: 23.03.2001 F16K 25/04  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.2002  
(45) Ausgabetag: 25.08.2003

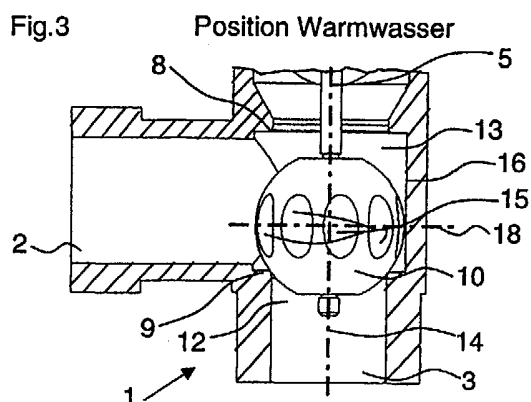
(56) Entgegenhaltungen:  
EP 0907046A1 EP 0907045A1 US 4556197A  
US 5184773A

(73) Patentinhaber:  
VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1231 WIEN (AT).

(54) UMSCHALTVENTIL

AT 410 830 B

(57) Hydraulisches Umschaltventil mit einem Ventilgehäuse (1), einem Eingang (2) und zwei Ausgängen (3, 4), das mittels eines im wesentlichen kugelförmigen Ventilkörpers (10), der axial in einem Hohlkörper (13) zwischen zwei Dichtflächen (8, 9) verschiebbar ist, jeweils einen der Ausgänge (3, 4) hydraulisch verschließt. Der Ventilkörper (10) weist im Bereich des Äquators (18) vorzugsweise in gleichmäßiger Anordnung Aussparungen (15) auf, um Reibungseffekte und thermische Probleme infolge Aufwellens des Ventilkörpers (10) zu reduzieren.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Umschaltventil gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs.

Derartige Umschaltventile verfügen über einen hydraulischen Eingang und zwei hydraulische Ausgänge, zwischen denen umgeschaltet werden kann. Ein beweglicher Ventilkörper dichtet  
 5 jeweils den Ausgang, der nicht durchströmt werden soll, ab. Eine bevorzugte Ausführungsform der Umschaltventile verfügt über einen elastischen, kugelförmigen Ventilkörper, der axial verschoben werden kann. An den jeweiligen Enden der Verschiebewege befinden sich Dichtflächen, an denen der Ventilkörper den jeweiligen Ausgang hydraulisch abdichtet. Der hydraulische Eingang befindet sich zwischen den beiden Ausgängen.

10 Durch den statischen und dynamischen hydraulischen Druck wirken Kräfte auf den Ventilkörper. Diese Kräfte bewirken ein Auslenken des Ventilkörpers. Um ein Verkanten - was einseitiges Schließen, Verschleiß und Undichtigkeit zur Folge hätte - zu vermeiden, sind Ventilkörper gemäß dem Stand der Technik in den Ventilgehäusen derartig geführt, dass zwischen Ventilkörper und Gehäuseinnenwand lediglich ein kleiner Spalt besteht. Somit wird gewährleistet, dass die Bewegung  
 15 des Ventilkörpers einachsrig erfolgt und die Dichtheit gewährleistet ist.

Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, dass die Größe des Spaltes temperaturabhängig ist, da sich der Ventilkörper mit steigender Temperatur ausdehnt und der Ventilkörper unter bestimmten Umfeldbedingungen (z.B. chemisch vorbehandeltes, heißes Heizungswasser) aufquillt. Hierdurch kommt es zu hohen Reibkräften zwischen dem Ventilkörper und der Gehäuseinnenwand. Dabei  
 20 nimmt sowohl die Haftreibung als auch die Gleitreibung zu. Als Folge dessen kann unter Umständen das Ventil gar nicht mehr betätigt werden, da der Motor zur Bewegung des Ventilkörpers die Haftkraft nicht überwinden kann. Kommt es zu einer Bewegung, so kann diese sehr holprig sein, da bekanntlich die Haftreibung größer als die Gleitreibung ist und somit bei Überwindung der Haftreibung der Ventilkörper unter Spannung (aus dem Antrieb) schlagartig einen Sprung in Bewegungsrichtung vornimmt (sog. Stick-Slip-Effekt). Besonders dann, wenn der Ventilkörper längere  
 25 Zeit nicht bewegt wurde, haftet er besonders stark an den Berührungsstellen. Mittel- und langfristig kann es zu Materialausbrüchen kommen.

In der EP 907 045 ist ein konventionelles Umschaltventil mit schließendem Dichtkörper zu sehen. Bei derartigen Ventil kann es zu den oben beschriebenen Problemen kommen.

30 Aus der EP 907 046 ist ein Ventil mit in einer Dichtung in einer mittig umlaufenden Nut eines Dichtkörpers bekannt. Hierbei übernimmt die Dichtung anstelle des Dichtkörpers das Verschließen eines Anschlusses.

Aus der US 4 556 197 A und US 5 184 773 A sind jeweils Dichtkörper mit Nuten bekannt, wobei die Nuten vorwiegend zur Kompensation der Volumenausdehnung bei Erwärmung dienen.

35 Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und ein Umschaltventil der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, das sich durch einen einfachen Aufbau und sichere Funktionsweise unter verschiedensten Umfeldbedingungen auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem Umschaltventil der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruchs erreicht.

40 Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich die Kontaktfläche zwischen Ventilkörper und Gehäuse, so dass einerseits weniger Reibung entsteht und andererseits der Ventilkörper bei Erwärmung oder Aufquellen weniger gestaucht wird, da Material in die Aussparungen ausweichen kann. Gleichzeitig wird eine Rotation des Ventilkörpers begünstigt, wodurch ein einseitiger Verschleiß vermieden wird.

45 Durch die Merkmale des Anspruchs 2 ergibt sich der Vorteil, dass die Wirkung unabhängig von der Drehposition des Dichtkörpers ist.

Durch die Merkmale des Anspruchs 3 ergibt sich der Vorteil, dass durch die Ausrichtung in Abflußrichtung der Strömungswiderstand gemindert und somit die Strömung begünstigt wird.

50 Durch die Merkmale des Anspruchs 4 ergibt sich der Vorteil, dass nur in dem Bereich, in dem Kontakt zwischen Ventilkörper und Gehäuse besteht, Aussparungen bestehen, während der Ventilkörper in den anderen Bereichen durch seine massive Form besonders stabil ist und einen geringen Strömungswiderstand aufweist.

Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 5 wird erreicht, dass zwar der Ventilkörper sauber in dem Hohlkörper geführt werden kann, gleichzeitig jedoch wenig Kontakt besteht.

55 Durch die Merkmale des Anspruchs 6 ergibt sich der Vorteil, dass das Spiel zwischen Ventil-

körper und Hohlkörper im kalten Zustand klein und im heißen Zustand die Quetschung gering ist.

Die Merkmale des Anspruchs 7 beschreiben ein besonders günstiges Material für den Ventilkörper.

5 Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 8 ergibt sich ein besonders vorteilhafter Einsatzbereich des Umschaltventils.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine erfindungsgemäßes Umschaltventil in Ansicht,

Fig. 2 detailliert ein Umschaltventil im Schnitt,

Fig. 3 eine Detailansicht des erfindungsgemäßen Umschaltventiles in einer Schaltstellung,

10 Fig. 4 eine Detailansicht des erfindungsgemäßen Umschaltventiles in der anderen Schaltstellung sowie

Fig. 5 eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen Ventilkörpers.

Ein Umschaltventil gemäß Fig. 1 verfügt über ein Ventilgehäuse 1, einen hydraulischen Eingang 2, zwei hydraulische Ausgänge 3 und 4 sowie einen Motor 7.

15 Fig. 2 zeigt die Verbindung des Motors 7 mit einer Ventilkugel 6 über einen Ventilstift 5. Am Eintritt 11 des Ausgangs 4 befindet sich eine Dichtfläche 8; äquivalent befindet sich am Eintritt 12 des Ausgangs 3 eine Dichtfläche 9. Der Eingang 2 und die beiden Ausgänge 3 und 4 münden in einen zylindrischen Hohlraum 13 im Ventilgehäuse 1. Der Umfang der Ventilkugel 6 ist etwas kleiner als der Umfang 16 des Hohlraums 13.

20 In den Fig. 3 bis 5 ist ein erfindungsgemäßer Ventilkörper 10 in verschiedenen Schaltstellungen und Perspektiven zu sehen. Der Ventilkörper 10 basiert auf einer um Aussparungen 15 reduzierten Kugel. Die Aussparungen 15 befinden sich parallel zur Drehachse 14 im Bereich des äquatorialen Umfangs der Kugel. Die Aussparungen 15 sind symmetrisch zum Äquator 18. Die sich ergebende Äquatoraußenlinie 19 ist durch gleichmäßige Verteilung der Aussparungen 15 gekennzeichnet. Der maximale Durchmesser 20 des Ventilkörpers 10 ist geringfügig geringer als der

25 Durchmesser des Hohlraums 13. Fig. 3 zeigt den erfindungsgemäßen Ventilkörper 10 in der Position, in der der Ausgang 4 hydraulisch abgesperrt ist. Der Ventilkörper 10 dichtet über die Dichtfläche 8 den Ausgang 4 ab. Die Strömung kann von dem Eingang 2 in den Ausgang 3 gelangen.

30 Fig. 4 zeigt die Situation, nachdem der Ventilkörper 10 axial zum Ausgang 3 verschoben wurde, den er über die Dichtfläche 9 abdichtet, wodurch die Strömung vom Eingang 2 zum Ausgang 4 gelangt.

Fig. 5 zeigt den Ventilkörper 10 in Richtung der Drehachse 14 mit dem maximalen Durchmesser 20 und der Äquatoraußenlinie 19.

35

#### PATENTANSPRÜCHE:

- 40 1. Hydraulisches Umschaltventil mit einem Ventilgehäuse (1), einem Eingang (2) und zwei Ausgängen (3, 4), das mittels eines im wesentlichen kugelförmigen Ventilkörpers (10), der axial in einem Hohlkörper (13) zwischen zwei Dichtflächen (8, 9) entlang einer Verschiebeachse (14) verschiebbar ist, und in den jeweiligen Endpositionen mittels einer Dichtfläche (8, 9) am Eintritt (11, 12) der Ausgänge (3, 4) jeweils einen der Ausgänge (3, 4) hydraulisch verschließt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (10) im Bereich
- 45 des Äquators (18) des Ventilkörpers (10) in Umfangsrichtung voneinander getrennte Aussparungen (15) enthält.
2. Hydraulisches Umschaltventil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aussparungen (15) in Umfangsrichtung zueinander gleichen Abstand aufweisen.
3. Hydraulisches Umschaltventil gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- 50 jede der Aussparungen (15) des Ventilkörpers (10) eine zur Verschiebeachse (14) des Ventilkörpers (10) parallele Längserstreckung aufweist.
4. Hydraulisches Umschaltventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aussparungen (15) des Ventilkörpers (10) sich vorzugsweise im Bereich  $\pm 20^\circ$  vom Äquator (18) befinden.
- 55 5. Hydraulisches Umschaltventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekenn**

**zeichnet**, dass mindestens 70 % der Äquatoraußenlinie (19) sich in Aussparungen (15) befinden.

- 5
6. Hydraulisches Umschaltventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der maximale Durchmesser (20) des Ventilkörpers (10) senkrecht zur Verschiebeachse (14) bei Raumtemperatur vorzugsweise 0,2 bis 1 mm kleiner ist als der Durchmesser des Hohlkörpers (13).
7. Hydraulisches Umschaltventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (10) aus beständigem Elastomer-Material HNBR hergestellt ist.
- 10
8. Verwendung eines hydraulischen Umschaltventils gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 als Vorrangumschaltventil in Heizungsanlagen.

**HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN**

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

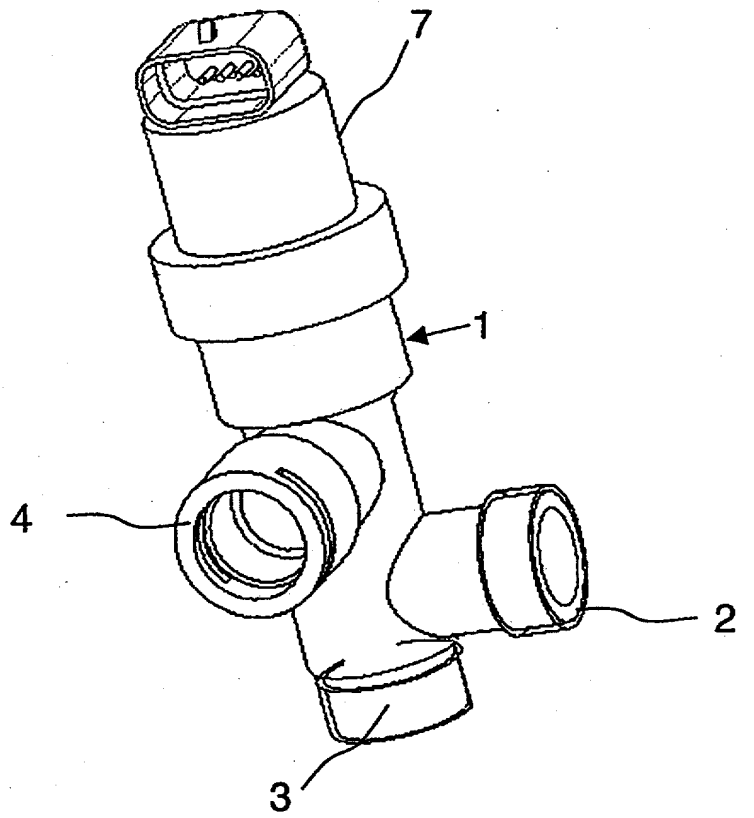


Fig.2

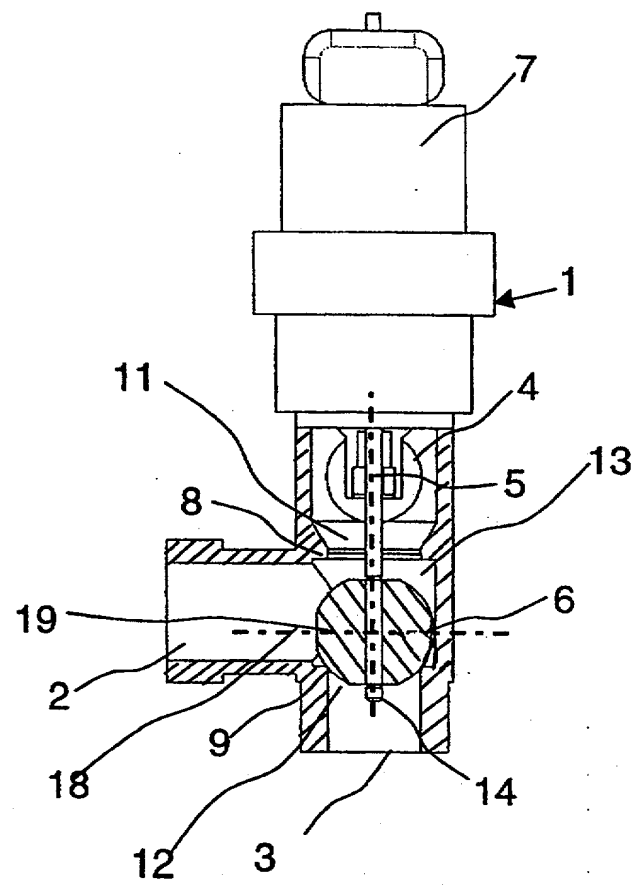


Fig.3 Position Warmwasser

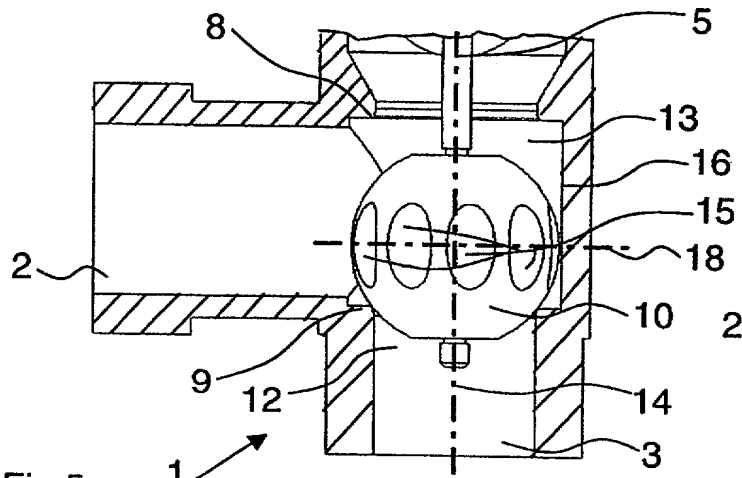


Fig.4 Position Heizung

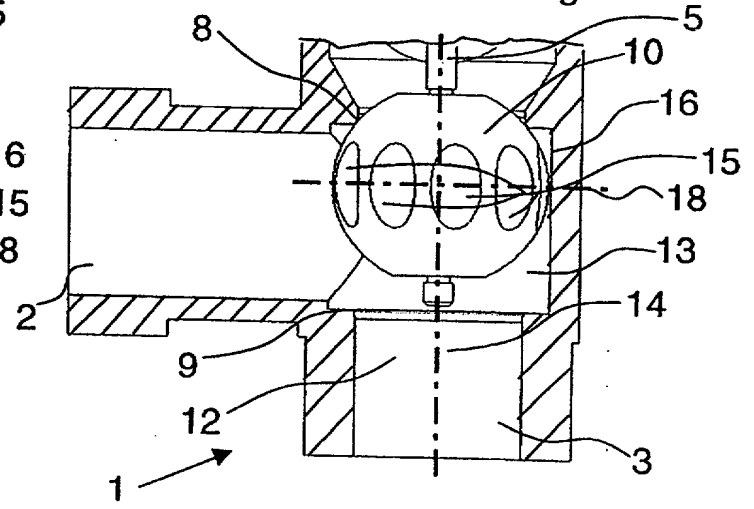


Fig.5

