

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 314 880 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.11.2004 Patentblatt 2004/47

(51) Int Cl.7: **F02M 25/08**

(21) Anmeldenummer: **02015136.1**

(22) Anmeldetag: **06.07.2002**

(54) **Regenerierventil für eine Tankentlüftungsanlage**

Regeneration valve for a tank ventilation system

Soupape de régénération pour un system d'aération de réservoir

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **15.11.2001 DE 10156231**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.05.2003 Patentblatt 2003/22

(73) Patentinhaber: **Carl Freudenberg KG**
69469 Weinheim (DE)

(72) Erfinder:

- **Meinig, Uwe**
69469 Weinheim (DE)
- **Bittner, Jörg**
69469 Weinheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 19 534 396	US-A- 4 986 246
US-A- 5 178 116	US-A- 6 149 126

EP 1 314 880 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 vorliegende Erfindung behandelt ein Ventil zum stirnseitigen Abschluss eines in Hubrichtung des Dichtelements liegenden Dichtsitzes, insbesondere ein Regenerierventil für eine Tankentlüftungsanlage bei Kraftfahrzeugen, mit einem Magnetanker und einer Rückstellfeder, wobei das Dichtelement zumindest teilweise von einer Flachfeder geführt ist, die von einem Siebblech umgeben ist.

[0002] In einer Reihe von Einsatzgebieten werden elektromagnetische Dosierventile eingesetzt, bei denen der Durchsatz in weiten Bereichen durch Variation des Puls-Pause-Verhältnisses der elektrischen Ansteuerung gesteuert werden kann. Hierzu wird der stirnseitig mit Dichtsitzelastomer versehene Magnetanker, der im Betrieb eine oszillierende Bewegung ausführt, mit variablen Zeitanteilen auf die Gegendichtfläche gepresst beziehungsweise je nach Höhe des gewünschten Durchflusses von der Gegendichtfläche abgehoben. Da diese Ventile im Betrieb sehr hohe Taktzahlen erreichen, muß die Lagerung des Magnetankers hohen Lebensdauerforderungen genügen. Die Ventile sollen beständig gegen aggressive Medien sein, in einem großen Temperaturbereich ihre Dosiergenauigkeit beibehalten, möglichst akustisch nicht wahrnehmbar sein und natürlich auch mit möglichst geringen Kosten hergestellt werden können. Überwiegend werden hier Magnetventile eingesetzt, die eine schnelle Bewegung des Dichtelements zulassen, d.h. deren Ansteuerungsfrequenz mindestens 10 Hz beträgt.

Stand der Technik

[0003] In der DE 42 29 110 C 1 ist eine Tankentlüftungsanlage gezeigt, die für den Kraftstofftank vorgesehen ist und in die ein sogenanntes Regenerierventil eingesetzt ist. Dieses Regenerierventil besitzt ein Dichtelement für den Abschluss des Dichtsitzes, das von einer elektrisch angetriebenen Magnetspule betätigt wird. Diese Art von Regenerierventilen hat sich in der Praxis vielfach bewährt. Für die Ausbildung des Dichtsitzes können jedoch nur Elastomere verwendet werden, die mit dem Magnetanker durch Vulkanisation oder Verkleben fest und dauerhaft verbunden werden können. Da eine Reihe von Elastomeren wegen ihrer Zusammensetzung diese Forderung nicht erfüllen, wird nach Wegen gesucht, diese Elastomere wegen ihrer hohen Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien und auch ihrer Dauerhaltbarkeit einsetzen zu können.

[0004] US 4986246 und DE 19534396 zeigen andere Ausführungsformen einer Tankentlüftungsanlage.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgaben zugrunde, eine Einsatzmöglichkeit für Elastomere bei Regenerierventilen zu finden, unabhängig von ihrer Zu-

sammensetzung und ihrer Eigenschaft bezüglich der Verbindung zum Magnetanker.

[0006] Die Lösung der gestellten Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Die Unteransprüche 2 bis 18 geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Ventils wird ein neuer Lösungsweg beschritten, in dem die Flachfeder und das Siebblech als ein integrales Teil ausgebildet sind. Das Dichtelement wird bei dieser Ausgestaltung von einer Flachfeder gehalten, die ihrerseits mit dem Magnetanker verbunden ist, wobei der Magnetanker entgegen der Kraft einer Rückstellfeder das Dichtelement in seiner Hubrichtung betätigt. Die Flachfeder ist in ihrem Zentrum mit einer Perforation ausgestattet, so dass während des Vulkanisiervorgangs das verwendete Elastomer zu beiden Seiten der Flachfeder einfließen kann, so dass eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Dichtelement und der Flachfeder entsteht.

[0008] Der Magnetanker ist direkt an der Flachfeder angeschlossen und hierfür zylinderförmig ausgebildet, so dass er das Dichtelement radial umfasst.

[0009] In weiterer Ausgestaltung der Flachfeder ist dieselbe radial außerhalb des Magnetankers als Mäanderfeder ausgebildet. Hierdurch erhält das Dichtelement mit dem Magnetanker eine hohe Elastizität.

[0010] Das Siebblech wird in den Strömungsweg des Strömungsmediums angeordnet und beispielsweise von konzentrischen Dichtungen eingefasst. Die Perforation des Siebblechs und der Flachfeder wird gleichzeitig durch Ausstanzen oder auch Ausätzen hergestellt. Bei Verwendung des Siebblechs wird das Ventilgehäuse beispielsweise mit zwei konzentrisch angeordneten Ringkanälen ausgestattet, die der Führung des Strömungsmediums dienen. Dabei ist beispielsweise der äußere Ringkanal durch das Siebblech abgedeckt.

[0011] In seiner Mitte hat das Ventilgehäuse eine La- valdüse, deren Mündung den Dichtsitz bildet.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0012] Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachstehend näher erläutert.

[0013] Es zeigt

- | | |
|--------------|--|
| Fig. 1 | das Ventil im Längsschnitt, |
| Fig. 2 | eine Draufsicht auf die Flachfeder mit dem Dichtelement, |
| Fig. 3 | die Flachfeder mit Dichtelement und Magnetanker in vergrößerter Darstellung im Querschnitt und die |
| Fig. 4 und 5 | eine weitere Ausbildung des Ventils im Längsschnitt bzw. im Querschnitt. |

Ausführung der Erfindung

[0014] Das in der Figur 1 im Querschnitt gezeigte Ventil 1 ist als Regenerierventil ausgebildet und mit dem Dichtelement 2 versehen. Das Dichtelement 2 wird durch eine als Schraubenfeder ausgebildete Rückstellfeder 3 an den Dichtsitz 4 gedrückt. Das Dichtelement 2 wird von der Flachfeder 5 gehalten, an der der Magnetanker 6 befestigt ist. Radial außerhalb des zylinderförmig ausgebildeten Magnetankers 6 ist die Flachfeder 5 als Mäanderfeder 7 ausgebildet. Die Mäanderfeder 7 ist ihrerseits von einem konzentrischen Siebblech 8 umgeben. Im Ausführungsbeispiel stellen alle drei Teile Siebblech 8, Mäanderfeder 7 und das Mittelteil der Flachfeder 5, an dem das Dichtelement 2 befestigt ist, ein integrales Teil dar. Möglich ist natürlich auch beispielsweise das Siebblech 8 als gesondertes Teil herzustellen. Die Befestigung des Flachblechs 5 erfolgt über seinen äußeren Rand, der ggf. mit einer Dichtung 9 versehen ist. Die Dichtung 9 wird von zwei entsprechend ausgebildeten Teilen des Ventilgehäuses erfasst. Bei Einsatz eines Siebblechs 8 in den Strömungsweg des Strömungsmediums wird das Ventilgehäuse 10 mit beispielsweise zwei konzentrisch angeordneten Ringkanälen 11 und 12 für das Strömungsmedium ausgestattet. Das über den Anschluss 13 einströmende Strömungsmedium gelangt zunächst in den Ringkanal 11 und von dort durch das Siebblech 8 und den darüber befindlichen Raum 14 und die Mäanderfeder 7 in den inneren Ringkanal 12. Wenn das Dichtelement 2 vom Dichtsitz 4 abhebt, strömt das Medium in die Lavalldüse 15 und von dort in eine entsprechende Zuleitung zum Ansaugrohr der Verbrennungskraftmaschine.

[0015] In der Figur 2 ist eine Draufsicht auf die Flachfeder 5 dargestellt. Im Zentrum der Flachfeder 5 befindet sich das Dichtelement 2. Dieses Dichtelement ist von dem Magnetanker 6 umgeben, der an der Flachfeder 5 befestigt ist. Dieser Teil der Flachfeder 5, welche das Dichtelement 2 und den Magnetanker 6 aufnimmt, ist von der Mäanderfeder 7 der Flachfeder 5 umgeben. An die Mäanderfeder 7 schließt das Siebblech 8 an, das seinerseits von den beiden konzentrischen Dichtungen 9 und 16 begrenzt ist.

[0016] In der Figur 3 ist die Flachfeder 5 mit Dichtelement 2, Magnetanker 6, Mäanderfeder 7 und Siebblech 8 stark vergrößert im Schnitt dargestellt. Die Flachfeder 5 ist in ihrem Zentrum beispielsweise mit einer Perforation 17 versehen, die es ermöglicht, dass bei dem Vulkanisiervorgang das Elastomer für das Dichtelement 2 zu beiden Seiten der Flachfeder 5 fließen kann. Das Dichtelement 2 ist auf seiner Vorderseite, die am Dichtsitz 4 zur Anlage kommt, mit einer ringförmig ausgebildeten Erhebung 18 versehen. Auf der Rückseite hat das Dichtelement 2 die ringförmig ausgebildeten Justier- und Endanschläge 19 und 20. Das Siebblech 8 ist von den konzentrischen Dichtungen 9 und 16 eingefasst.

[0017] In den Figuren 4 und 5 ist eine andere mögliche Ausführungsform des Ventils 1 gezeigt. Das Dicht-

element 2 wird durch die Rückstellfeder 3 in Richtung auf den Dichtsitz 4 gedrückt. Die Flachfeder 5 ist, wie aus der Figur 5 ersichtlich, als Rahmenfeder ausgebildet. Die Figur 5 ist ein Schnitt durch das Ventil 1 gemäß der Linie A-A aus der Figur 4. Das Siebblech 8 ist seitlich neben der Rahmenfeder angebracht.

Patentansprüche

1. Ventil (1) zum stirnseitigen Abschluss eines in Hubrichtung des Dichtelements (2) liegenden Dichtsitzes (4), insbesondere Regenerierventil für eine Tankentlüftungsanlage bei Kraftfahrzeugen mit einem Magnetanker und einer Rückstellfeder, wobei das Dichtelement (2) zumindest teilweise von einer Flachfeder (5) geführt ist, die von einem Siebblech (8) umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachfeder (5) und das Siebblech (8) ein integrales Teil bilden.
2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachfeder (5) als Mäanderfeder (7) ausgebildet ist.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnetanker (6) an der Flachfeder (5) befestigt ist.
4. Ventil nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnetanker (6) zylinderförmig ausgebildet ist.
5. Ventil nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (2) im Zentrum der Flachfeder (5) angebracht ist.
6. Ventil nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (2) an die Flachfeder (5) anvulkanisiert ist.
7. Ventil nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentrum der Flachfeder (5) eine Perforation (17) hat und das Dichtelement (2) die Perforation (17) durchdringend an beiden Seiten der Flachfeder (5) anvulkanisiert ist.
8. Ventil nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (2) auf seiner Vorderseite gegenüber dem Dichtsitz (4) mit einer ringförmig ausgebildeten Erhebung (18) versehen ist.
9. Ventil nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (2) auf seiner Rückseite mit ringförmig ausgebildeten und kegelartig von der Oberfläche des Dichtelements (2) hervorstehenden Justier- und Endanschlägen (19, 20)

versehen ist.

10. Ventil nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Siebblech (8) die Flachfeder (5) konzentrisch umgibt. 5
11. Ventil nach Anspruch 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Siebblech (8) im Strömungsweg des Strömungsmediums angeordnet ist und von konzentrischen Dichtungen (9, 16) eingefasst ist. 10
12. Ventil nach Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachfeder (5) und die Perforation (17) des Siebblechs (8) durch Ausstanzen hergestellt sind. 15
13. Ventil nach Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachfeder (5) und die Perforation (17) des Siebblechs (8) durch Ausätzen hergestellt sind. 20
14. Ventil nach Anspruch 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilgehäuse (10) zwei konzentrisch angeordnete Ringkanäle (11, 12) für die Führung des Strömungsmediums hat. 25
15. Ventil nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Ringkanal (11) durch das Siebblech (8) abgedeckt ist. 30
16. Ventil nach Anspruch 14 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innere Ringkanal (12) von der Mäanderfeder (7) abgedeckt ist. 35
17. Ventil nach Anspruch 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilgehäuse (10) in seiner Mitte eine Lavaldüse (15) hat, deren Mündung den Dichtsitz (4) bildet. 40

Claims

1. A valve (1) for closing off the end face of a sealing seat (4) lying in the lifting direction of the sealing element (2), in particular regeneration valve for a tank ventilation system in motor vehicles with a magnet armature and with a return spring, the sealing element (2) being guided at least partially by a flat spring (5) which is surrounded by a sieve plate (8), **characterized in that** the flat spring (5) and the sieve plate (8) form an integral part. 45
2. A valve according to claim 1, **characterized in that** the flat spring (5) is designed as a meander spring (7). 50
3. A valve according to claim 1 or 2, **characterized in**

that the magnet armature (6) is fastened to the flat spring (5).

4. A valve according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the magnet armature (6) is designed cylindrically. 5
5. A valve according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the sealing element (2) is mounted in the centre of the flat spring (5). 10
6. A valve according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the sealing element (2) is vulcanized onto the flat spring (5). 15
7. A valve according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the centre of the flat spring (5) has a perforation (17), and the sealing element (2), penetrating through the perforation (17), is vulcanized on both sides of the flat spring (5). 20
8. A valve according to any of claims 1 to 7, **characterized in that** the sealing element (2) is provided on its front side, opposite the sealing seat (4), with an annularly designed elevation (18). 25
9. A valve according to any of claims 1 to 8, **characterized in that** the sealing element (2) is provided on its rear side with annularly designed adjusting and limit stops (19, 20) projecting conically from the surface of the sealing element (2). 30
10. A valve according to any of claims 1 to 9, **characterized in that** the sieve plate (8) surrounds the flat spring (5) concentrically. 35
11. A valve according to any of claims 1 to 10, **characterized in that** the sieve plate (8) is arranged in the flow path of the flow medium and is bordered by concentric seals (9, 16). 40
12. A valve according to any of claims 1 to 11, **characterized in that** the flat spring (5) and the perforation (17) of the sieve plate (8) are produced by punching-out. 45
13. A valve according to any of claims 1 to 11, **characterized in that** the flat spring (5) and the perforation (17) of the sieve plate (8) are produced by etching-out. 50
14. A valve according to any of claims 1 to 13, **characterized in that** the valve housing (10) has two concentrically arranged annular ducts (11, 12) for guiding the flow medium. 55
15. A valve according to claim 14, **characterized in that** the outer annular duct (11) is covered by the

sieve plate (8).

16. A valve according to either of claims 14 and 15, **characterized in that** the inner annular duct (12) is covered by the meander spring (7).

17. A valve according to any of claims 1 to 16, **characterized in that** the valve housing (10) has in its middle a laval nozzle (15), the mouth of which forms the sealing seat (4).

Revendications

1. Soupape (1) pour la fermeture côté frontal d'un siège d'étanchéité (4) disposé dans le sens de levage de l'élément d'étanchéité (2), en particulier une soupape de régénération pour une installation de purge de réservoir sur des véhicules automobiles avec une armature d'aimant et un ressort de rappel, l'élément d'étanchéité (2) étant guidé au moins partiellement par un ressort plat (5), qui est entouré par une tôle de tamisage (8), **caractérisée en ce que** le ressort plat (5) et la tôle de tamisage (8) forment une pièce intégrale.
2. Soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le ressort plat (5) est conçu comme un ressort sinueux (7).
3. Soupape selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'armature d'aimant (6) est fixée sur le ressort plat (5).
4. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'armature d'aimant (6) est conçue avec une forme cylindrique.
5. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité (2) est placé au centre du ressort plat (5).
6. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité (2) est prévulcanisé sur le ressort plat (5).
7. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le centre du ressort plat (5) a une perforation (17) et l'élément d'étanchéité (2) est prévulcanisé sur les deux côtés du ressort plat (5) en pénétrant la perforation (17).
8. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité (2) est pourvu, sur sa face avant par rapport au siège d'étanchéité (4), d'une suréléva-

tion (18) de conception annulaire.

9. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité (2) est pourvu sur sa face arrière de butées d'ajustage et de butées finales (19, 20) qui ont une conception annulaire et débordent à la façon d'un cône de la surface de l'élément d'étanchéité (2).
10. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** la tôle de tamisage (8) entoure le ressort plat (5) de façon concentrique.
11. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la tôle de tamisage (8) est disposée dans le trajet d'écoulement du milieu d'écoulement et est entourée de joints (9, 16) concentriques.
12. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le ressort plat (5) et la perforation (17) de la tôle de tamisage (8) sont fabriqués par découpage à la matrice.
13. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le ressort plat (5) et la perforation (17) de la tôle de tamisage (8) sont fabriqués par gravure chimique.
14. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** la cage de soupape (10) a deux canaux annulaires (11, 12) disposés de façon concentrique pour le guidage de l'agent d'écoulement.
15. Soupape selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** le canal annulaire (11) extérieur est recouvert par la tôle de tamisage (8).
16. Soupape selon l'une quelconque des revendications 14 à 15, **caractérisée en ce que** le canal annulaire (12) intérieur est recouvert par le ressort sinueux (7).
17. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce que** la cage de soupape (10) a en son centre un Laval-injecteur (15), dont l'orifice forme le siège d'étanchéité (4).

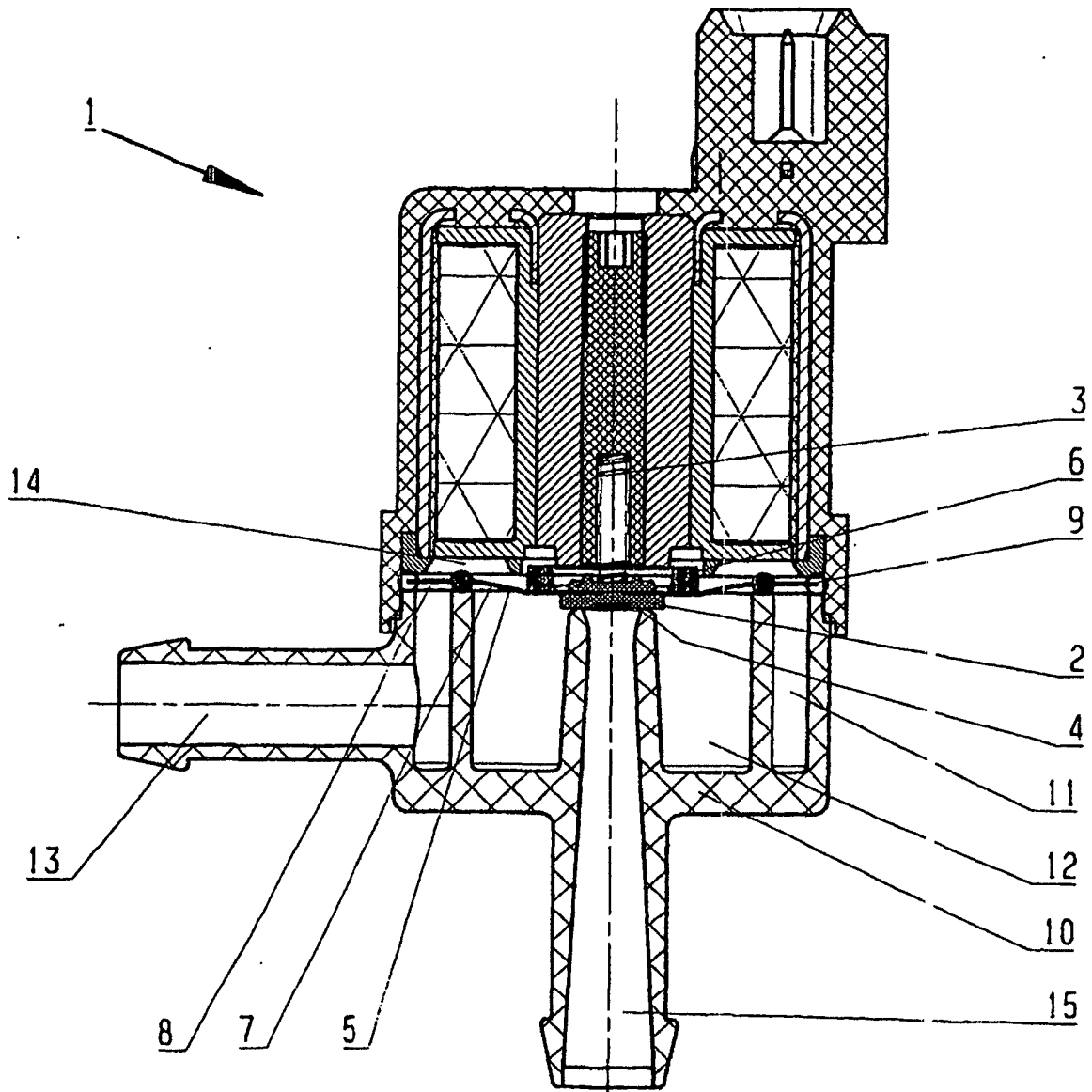


Fig. 1

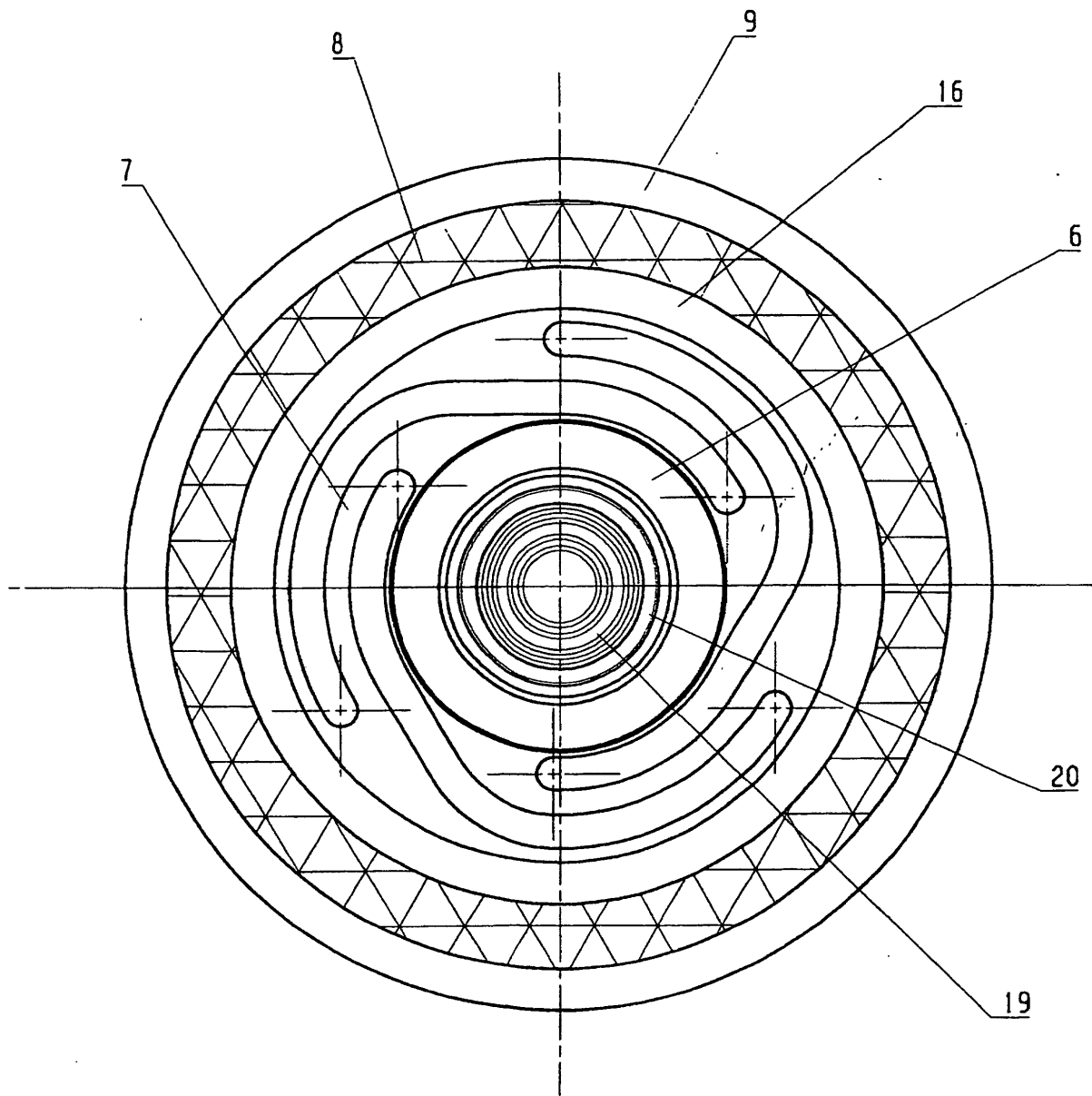


Fig.2

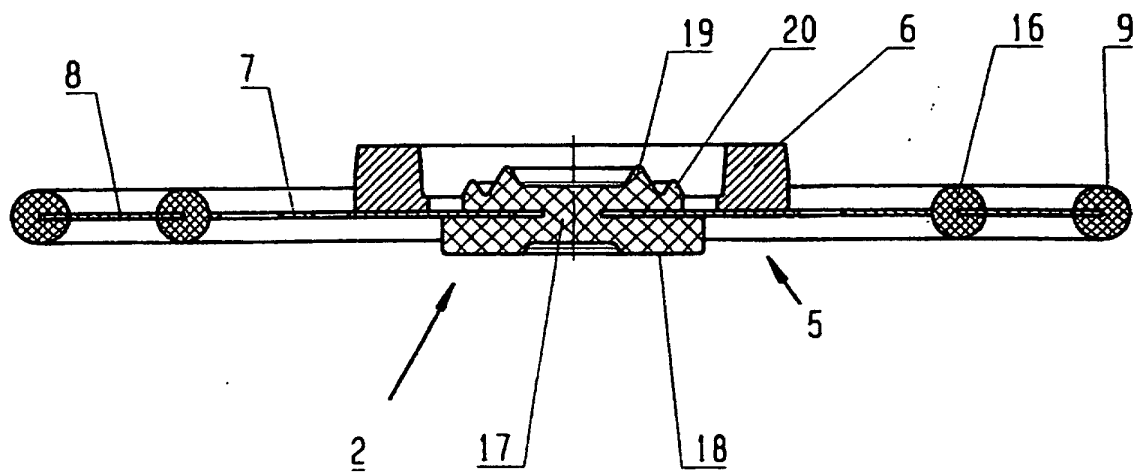


Fig. 3

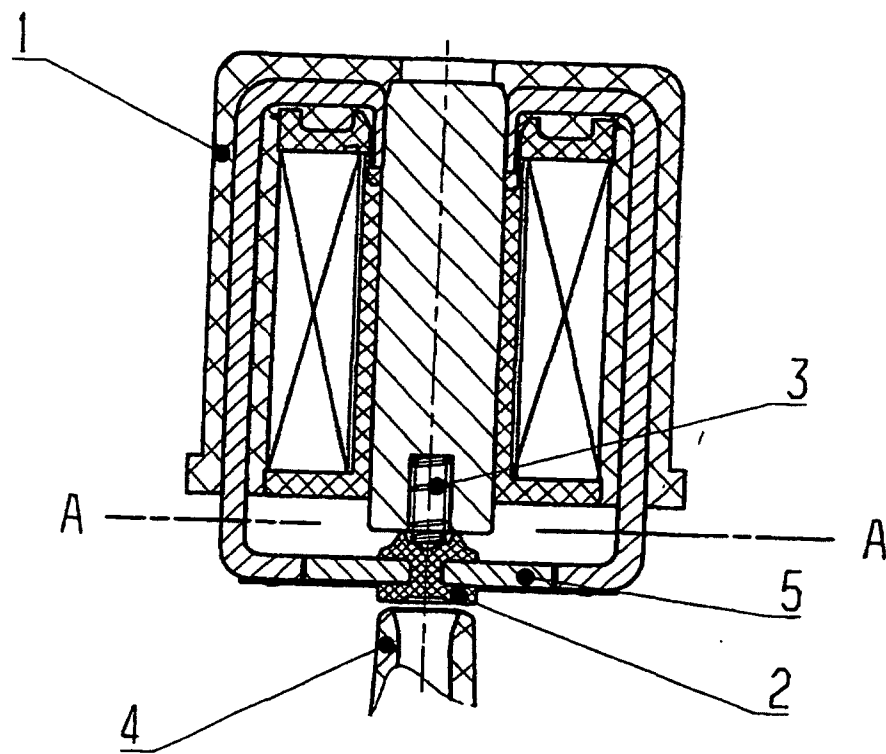


Fig. 4

