

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
29. August 2013 (29.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/124138 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16K 17/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/052058

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2013 (01.02.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 003 505.5
24. Februar 2012 (24.02.2012) DE

(71) Anmelder: MANN+HUMMEL GMBH [DE/DE]; LC-IP,
Hindenburgstr. 45, 71638 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder: ZINIC, Daniela; Weisgerberstr. 1, 67346
Speyer (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: VALVE

(54) Bezeichnung : VENTIL

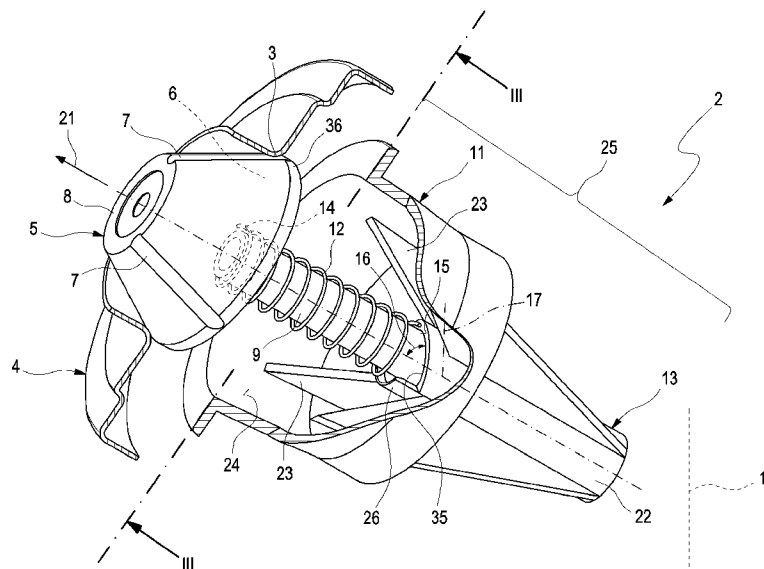


Fig. 1

(57) Abstract: A valve (2) for controlling a fluid flow, in particular a gas flow, comprises a valve seat (3), a valve closing element (5) that can be actuated in the axial direction (21) between a closed position in which the same sealingly rests against the valve seat (3), and an open position in which the same is at a distance from the valve seat (3) and allows a fluid to flow through the valve (2), and a coil spring (12) that biases the valve closing element (5) into the closed position along the axial direction (21) and presses the same against an adjoining element (11) in the radial direction (37).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/124138 A1



Ein Ventil (2) zur Steuerung eines Fluidstroms, insbesondere eines Gasstroms, mit einem Ventilsitz (3), einem Ventilschließelement (5), welches zwischen einer Schließstellung, in der es gegen den Ventilsitz (3) abdichtet, und einer Offenstellung, in der es von dem Ventilsitz (3) beabstandet ist und einen Fluidstrom durch das Ventil (2) zulässt, in axialer Richtung (21) betätigbar ist, und einer Spiralfeder (12), welche das Ventilschließelement (5) in die Schließstellung entlang der axialen Richtung (21) vorspannt und in radialer Richtung (37) gegen ein angrenzendes Element (11) drückt.

Beschreibung

Ventil

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Ventil zur Steuerung eines Fluidstroms, insbesondere eines Gasstroms.

Stand der Technik

Ventile zur Steuerung eines Gasstroms sind bekannt. Diese werden beispielsweise in Luftentölelementen in Vakuumpumpen eingesetzt.

10 Solche Ventile neigen aufgrund von Bauteiltoleranzen im Zusammenwirken mit dem teils pulsierenden Gasstrom zum Flattern und Klappern. Dies kann zu unterschiedlichen Problemen, wie beispielsweise zu einem erhöhten Verschleiß oder zu großem Lärm, führen. Um dieses Flattern oder Klappern zu vermeiden, gibt es unterschiedliche Ansätze, welche auf einem Toleranzausgleich oder Dämpfung basieren.

Offenbarung der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Ventil bereitzustellen, bei welchem das Flattern oder Klappern reduziert ist, ohne dass dafür zusätzliche Bauteile
20 vorgesehen werden müssen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Ventil zur Steuerung eines Fluidstroms, insbesondere eines Gasstroms, vorgeschlagen. Das Ventil weist einen Ventilsitz, ein Ventilschließelement und eine Spiralfeder auf. Das Ventilschließelement dichtet in einer
25 Schließstellung gegen den Ventilsitz ab, oder es verschließt teilweise bis auf einen minimalen Öffnungsquerschnitt. In einer Offenstellung ist das Ventilschließelement von dem Ventilsitz beabstandet und lässt einen Fluidstrom durch das Ventil zu. Das Ventilschließelement ist zwischen der Schließstellung und der Offenstellung in axialer Richtung betätigbar. Die Spiralfeder spannt das Ventilschließelement entlang der axialen
30 Richtung in die Schließstellung vor. Ferner drückt die Spiralfeder das Ventilschließelement in radialer Richtung gegen ein angrenzendes Element.

Dadurch, dass die Spiralfeder das Ventilschließelement gegen das angrenzende Element drückt, entsteht Reibung, die das Flattern oder Klappern verhindert oder zumin-

dest reduziert. Der Spiralfeder ist somit eine Doppelfunktion zugeordnet, nämlich einmal das Ventilschließelement entlang der axialen Richtung in die Schließstellung vorzuspannen und darüber hinaus das Ventilschließelement in der radialen Richtung gegen das angrenzende Element zu drücken. Zusätzliche Bauteile, um dem Flattern oder Klappern entgegenzuwirken, sind demnach nicht erforderlich. Die axiale und radiale Richtung sind senkrecht zueinander angeordnet.

Gemäß einer Ausführungsform liegt die Spiralfeder einerseits gegen das Ventilschließelement und andererseits gegen ein Gegenlager an, wobei eine Anlagefläche des Ventilschließelements und/oder des Gegenlagers schräg in Bezug auf die axiale Richtung angeordnet ist. „Schräg“ meint vorliegend, dass die Anlagefläche mit der axialen Richtung einen Winkel zwischen 0 und 90 Grad, bevorzugt zwischen 90 und 60 Grad und weiter bevorzugt zwischen 65 und 80 Grad bildet. Die schräge Anlagefläche bewirkt, dass sich die Spiralfeder krümmt und nicht, wie bei aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen, gerade erstreckt. Diese Krümmung führt zu Querkraften, welche das Ventilschließelement gegen das angrenzende Element drücken. Die schräge Anlagefläche kann an dem Ventilschließelement oder an dem Gegenlager oder auch an beiden ausgebildet sein. Allein aufgrund der schrägen Anlagefläche kann somit das Flattern oder Klappern zumindest reduziert werden, ohne dass zusätzliche Bauteile, beispielsweise eine Blattfeder, vonnöten wären.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das angrenzende Element als eine Führungshülse ausgebildet, innerhalb derer ein Ventilkegel des Ventilschließelements in der Offenstellung angeordnet ist. Bevorzugt drückt die Spiralfeder den Ventilkegel gegen eine Innenfläche der Führungshülse.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Ventilschließelement einen Ventilschaft auf, welcher innerhalb der Spiralfeder angeordnet ist. Eine Verformung der Spiralfeder, insbesondere ein Ausknicken derselben, kann so auf ein definiertes Maß beschränkt werden. Alternativ wäre es auch möglich, dass beispielsweise drei der Spiralfedern vorgesehen sind und der Ventilschaft (oder mehrere Ventilschäfte) sich außerhalb der Spiralfedern erstrecken.

Ein Ventilschaft des Ventilschließelements kann in eine Öffnung in dem Gegenlager hineinreichen. Der Ventilschaft kann somit zumindest zu einem gewissen Grad in dem Gegenlager geführt sein. Die Öffnung kann beispielsweise einen Durchmesser aufweisen, welcher einige 100 µm größer ist als der Durchmesser des Ventilschafts. Auf diese Weise kann ein Verkippen des Ventilschafts gewährleistet werden, so dass der Ventilkegel in Anlage mit der Innenfläche der Führungshülse gelangt.

Gemäß einer alternativen oder zusätzlichen Ausführungsform bildet das Gegenlager das angrenzende Element, gegen welches die Spiralfeder das Ventilschließelement in radialer Richtung drückt. Bevorzugt ist dabei eine schräg zur Axialrichtung angeordnete und/oder gekrümmte Spiralfeder vorgesehen. Vorteilhaft kann durch ein Verkippen des Ventilschafts gewährleistet werden, dass der Ventilschaft in Anlage mit der Innenfläche des Gegenlagers gelangt. Dies hat den Vorteil, dass die an der Anlagefläche entstehende Reibung ausschließlich, maßgeblich oder zusätzlich zur Dämpfung des Ventils dienen oder beitragen kann.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die schräge Anlagefläche an einem Rand der Öffnung des Gegenlagers ausgebildet. Ein Rand ist von Haus aus vorgesehen und eignet sich besonders als Anlagefläche.

Das Gegenlager kann in Form einer Hülse ausgebildet sein. Insbesondere kann es sich um eine kreiszylindrische Hülse handeln. Gemäß einer Ausführungsform erstreckt sich der Rand entlang einer Schnittfläche einer schräg zur axialen Richtung orientierten Ebene. Dadurch wird die schräge Anlagefläche auf einfache Weise erzeugt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform erstreckt sich ein ringsegmentförmiger Abschnitt in der axialen Richtung von dem Rand der Hülse. An dem ringsegmentförmigen Abschnitt können sich die Spiralfeder und/oder der Ventilschaft insbesondere abstützen. Insbesondere in der Offenstellung des Ventilkegels ist der Ventilschaft gegenüber dem Gegenlager verkippt. Diese Verkippen kann durch den ringsegmentförmigen Abschnitt begrenzt werden.

Das Gegenlager kann mittels mehrerer Stege mit der Führungshülse verbunden sein. Zwischen den Stegen können Öffnungen für ein Hindurchströmen des Fluids hin zu

oder weg von einer von dem Ventilsitz begrenzten Öffnung ausgebildet sein. Die von dem Ventilsitz begrenzte Öffnung ist die Öffnung, welche von dem Ventilkegel, wenn dieser sich in der Schließstellung befindet, verschlossen wird. Somit ergibt sich ein kompakter Aufbau.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform erstrecken sich die Stege radial weg von dem Gegenlager hin zu der Führungshülse. Beispielsweise können die Stege radial außen an die das Gegenlager ausbildende Hülse einerseits und an die Innenfläche der Führungshülse andererseits anschließen.

10

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Ventilsitz in einem Deckel des Ventils ausgebildet. Der Deckel, die Führungshülse, die Stege, das Gegenlager, der Ventilkegel und der Ventilschaft können jeweils aus Kunststoff ausgebildet sein.

- 15 Weiterhin werden ein Luftentölelement und eine Vakuumpumpe mit dem erfindungsgemäßen Ventil bereitgestellt. Das Luftentölelement ist dabei insbesondere auswechselbar in die Vakuumpumpe einsetzbar.

Weitere mögliche Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit ge-
20 nannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale oder Ausführungsformen des Ventils, des Luftentölelements oder der Vakuumpumpe. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der Erfindung hinzufügen oder abändern.

25

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung. Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

30

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigt dabei:

Fig. 1 schematisch ein Luftentölelement, insbesondere eine Vakuumpumpe mit einem Luftentölelement, mit einem perspektivisch ausgebrochen und in Explosionsansicht dargestellten Ventil;

- 5 Fig. 2 eine Seitenansicht des Ventils aus Fig. 1, wobei die Krümmung einer Spiralfeder illustriert ist;

Fig. 3 eine Schnittansicht III-III aus Fig. 1;

- 10 Fig. 4 ein vergrößertes Detail IV aus Fig. 3; und

Fig. 5 eine Ansicht V aus Fig. 3.

- 15 In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Elemente, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

Ausführungsform(en) der Erfindung

Fig. 1 zeigt schematisch ein Luftentölelement 1 und insbesondere eine das Luftentölelement enthaltende Vakuumpumpe 1.

- 20 Das Luftentölelement 1 umfasst ein perspektivisch ausgebrochen und in Explosionsansicht dargestelltes Ventil 2. Das Ventil 2 ist dazu ausgebildet, einen Fluidstrom, insbesondere einen Gasstrom, zu steuern. Diese Steuerungsfunktion kann ein komplettes Absperren des Fluidstroms oder auch ein Vermindern oder Vergrößern der Durchflussmenge des Fluidstroms durch das Ventil 2 umfassen.

- 25 Das Ventil 2 weist einen Ventilsitz 3 auf, welcher an einem Deckel 4 des Ventils 2 ausgebildet ist und eine Öffnung 6 definiert.

- 30 Ferner umfasst das Ventil 2 ein Ventilschließelement 5, welches sich aus einem Ventilkegel 8 und einem Ventilschaft 9 zusammensetzt. Der Ventilkegel 8 befindet sich in der in Fig. 1 dargestellten Stellung in einer Schließstellung, in welcher er gegen den Ventilsitz 3 fluiddicht, insbesondere gasdicht, abdichtet und somit die Öffnung 6 verschließt. Allerdings kann der Ventilkegel 8 Nuten 7 aufweisen, welche selbst in der Schließstellung des Ventilkegels 8 einen gewissen Fluidstrom durch das Ventil 2 zulassen. Der

Ventilkegel 8 ist weiterhin in einer Offenstellung positionierbar, in welcher er von dem Ventilsitz 3 beabstandet ist. In dieser Stellung ist ein Fluidstrom durch das Ventil 2 zugelassen. Je nach Abstand, kann der Fluidstrom vermindert oder vergrößert werden.

- 5 Das Ventil 2 weist weiterhin eine Führungshülse 11 auf. Der Ventilkegel 8 ist in der in Fig. 2 gezeigten Offenstellung des Ventilkegels 8 teilweise innerhalb der Führungshülse 11 angeordnet. Fig. 2 zeigt dabei eine Seitenansicht aus Fig. 1.

- 10 Nun zurückkehrend zu Fig. 1, ist dort eine Spiralfeder 12 gezeigt, welche ebenfalls Bestandteil des Ventils 2 ist und sich einerseits an dem Ventilkegel 8 und andererseits an einem Gegenlager 13 des Ventils 2 abstützt. Die Spiralfeder 12 spannt den Ventilkegel 8 in die Schließstellung, siehe Fig. 1, in axialer Richtung 21 vor. Der Ventilschaft 9 ist innerhalb der Spiralfeder 12 angeordnet. Die Spiralfeder 12 kann beispielsweise aus spiralförmig gebogenem Draht hergestellt sein. Der Draht kann insbesondere einen
15 kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

- Die Spiralfeder 12 stützt sich an dem Ventilkegel 8 an einer gestrichelt, weil verdeckt, dargestellten Anlagefläche 14 kegelseitig ab. Gegenlagerseitig stützt sich die Spiralfeder 12 an einer schrägen Anlagefläche 15 ab. „Schräg“ meint hier einen Winkel 16 zwischen einer Ebene 17 (siehe Fig. 2) und der axialen Richtung 21, welcher ungleich 90°
20 beträgt. Der Winkel 16 beträgt beispielsweise zwischen 90 und 60°, bevorzugt zwischen 65 und 80°. Die axiale Richtung 21 verläuft entgegengesetzt zur Hauptdurchflussrichtung des Fluids durch das Ventil 2. Die axiale Richtung 21 kann aber auch der Hauptdurchflussrichtung des Fluids durch das Ventil 2 entsprechen.

- 25 Der Aufbau des Gegenhalters 13 wird nachfolgend detailliert im Zusammenhang mit den Figuren 3-5 näher erläutert, wobei Fig. 3 eine Schnittansicht III-III aus Fig. 1, Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht IV aus Fig. 3 und Fig. 5 eine Ansicht V aus Fig. 3 zeigt.

- 30 Aus einer Zusammenschau der Fig. 1 und 3 ist zu erkennen, dass der Gegenhalter 13 eine rohrförmige Hülse 22 mit kreisförmigem Querschnitt aufweist. Jedoch sind auch elliptische, ovale oder mehreckige Querschnitte möglich. An ihrer Außenseite schließt die Hülse 22 über mehrere Stege 23 an eine Innenfläche 24 der Führungshülse 11 an. Die Führungshülse 11, die Stege 23 und das Gegenlager 13 können als ein

einstückiges Bauteil 25, welches insbesondere im Spritzgussverfahren hergestellt wird, ausgebildet sein. Der Ventilschaft 9 ist einerseits an dem Ventilkegel 8 befestigt. Andererseits, also an seinem freien Ende, ragt der Ventilschaft 9 in die Öffnung 35 der rohrförmigen Hülse 22 hinein.

5

Wie anhand der Fig. 3 und 4 zu erkennen, bildet die rohrförmige Hülse 22 an ihrem einen Ende einen Rand, welcher in der Ebene 17 liegt und die schräge Anlagefläche 15 bildet. Außerdem ist an dem Rand bevorzugt ein Vorsprung 26 angeformt, siehe Fig. 4. Der Vorsprung 26 ist, wie in Fig. 5 zu erkennen, ringsegmentförmig ausgebildet. Die
10 Wandstärke 27 (siehe Fig. 4) des Vorsprungs 26 ist gegenüber der Wandstärke 31 der rohrförmigen Hülse 22 insbesondere verjüngt oder versetzt ausgebildet. Darüber hinaus kann der Vorsprung 26 an seinem freien Ende eine Schräge 32 aufweisen.

Anhand von Fig. 5 ist zu erkennen, wie die Stege 23 miteinander und im Zusammen-
15 spiel mit der rohrförmigen Hülse 22 und der Führungshülse 11 Öffnungen 33 zum Zu- oder Abführen von Fluid hin zu oder weg von der Öffnung 6 bilden.

Anschließend wird noch kurz die Funktionsweise des Ventils 2 zur Reduzierung von Klappern oder Flattern erläutert:

20

Aufgrund der schrägen Anlagefläche 15 krümmt sich die Spiralfeder 12 weg von der axialen Richtung 21 bzw. der Längsachse des Ventilschafts 9. Das Krümmen der Spiralfeder 12 bewirkt, dass der Ventilkegel 8 in der Offenstellung an seinem Rand 36 in radialer Richtung 37 gegen die Innenfläche 24 der Führungshülse 11 gedrückt wird.
25 Dadurch entsteht Reibung zwischen dem Ventilkegel 8 und der Führungshülse 11, welche das Flattern oder Klappern reduziert oder beseitigt. Der Vorsprung 26 dient dabei als seitliche Anlage für die Spiralfeder 12 und stützt diese abschnittsweise ab.

Alternativ oder zusätzlich kann die Reibung vollständig oder teilweise am Ventilschaft
30 entstehen. Der Ventilschaft 9 des Ventilschließelements 5 ragt in eine Öffnung in dem Gegenlager 13 hinein und ist bevorzugt zumindest zu einem gewissen Grad in dem Gegenlager 13 geführt. Die Öffnung kann beispielsweise einen Durchmesser aufweisen, welcher einige 100 µm größer ist als der Durchmesser des Ventilschafts 9. Durch den radialen Kraftanteil der schräg zur Axialrichtung angeordneten und/oder gekrümm-

ten Spiralfeder 12 ist ein Verkippen des Ventilschafts 9 gewährleistet, so dass der Ventilschaft 9 in Anlage mit der Innenfläche des Gegenlagers 13 gelangt.

Ansprüche

1. Ventil (2) zur Steuerung eines Fluidstroms, insbesondere eines Gasstroms, mit einem Ventilsitz (3), einem Ventilschließelement (5), welches zwischen einer Schließstellung, in der es gegen den Ventilsitz (3) abdichtet oder teilweise bis auf einen minimalen Öffnungsquerschnitt verschließt, und einer Offenstellung, in der es von dem Ventilsitz (3) beabstandet ist und einen Fluidstrom durch das Ventil (2) zulässt, in axialer Richtung (21) betätigbar ist, und einer Spiralfeder (12), welche das Ventilschließelement (5) in die Schließstellung entlang der axialen Richtung (21) vorspannt und in radialer Richtung (37) gegen ein angrenzendes Element (11) drückt.
2. Ventil nach Anspruch 1, wobei die Spiralfeder (12) einerseits gegen das Ventilschließelement (5) und andererseits gegen ein Gegenlager (13) anliegt, wobei eine Anlagefläche (15) des Ventilschließelements (5) und/oder des Gegenlagers (13) schräg in Bezug auf die axiale Richtung (21) angeordnet ist.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, wobei das angrenzende Element als eine Führungshülse (11) ausgebildet ist, innerhalb derer ein Ventilkegel (8) des Ventilschließelements (5) in der Offenstellung angeordnet ist, wobei die Spiralfeder (12) den Ventilkegel (8) gegen eine Innenfläche (24) der Führungshülse (11) drückt.
4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 - 3, wobei das Ventilschließelement (5) einen Ventilschaft (9) aufweist, welcher innerhalb der Spiralfeder (12) angeordnet ist.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 - 4, wobei das Ventilschließelement (5) einen Ventilschaft (9) aufweist, welcher in eine Öffnung (35) in dem Gegenlager (13) hineinreicht.
6. Ventil nach Anspruch 5, wobei das Gegenlager (13) das angrenzende Element bildet und die Spiralfeder (12) den Ventilschaft (9) gegen eine Innenfläche des Gegenlagers (13) drückt.
7. Ventil nach Anspruch 5 oder 6, wobei die schräge Anlagefläche (15) an einem Rand der Öffnung (35) des Gegenlagers (13) ausgebildet ist.
8. Ventil nach Anspruch 7, wobei das Gegenlager (13) in Form einer Hülse (22) ausgebildet ist und sich der Rand (15) entlang einer Schnittfläche einer schräg zur axialen Richtung (21) der Hülse (22) orientierten Ebene (17) erstreckt.
9. Ventil nach Anspruch 7 oder 8, wobei sich von dem Rand (15) der Hülse (22) ein ringsegmentförmiger Abschnitt (26) in der axialen Richtung (21) erstreckt, an wel-

chem sich die Spiralfeder (12) und/oder der Ventilschaft (9) abstützen.

10. Ventil nach einem der Ansprüche 2 - 9, wobei das Gegenlager (13) mittels mehrerer Stege (23) mit der Führungshülse (11) verbunden ist, zwischen welchen Öffnungen (33) für ein Hindurchströmen des Fluids hin zu oder weg von einer von dem Ventilsitz (3) begrenzten Öffnung (6) ausgebildet sind.
- 5
11. Luftentölelement (1) mit einem Ventil (2) nach einem der Ansprüche 1 - 10, insbesondere in einer Vakuumpumpe (1).

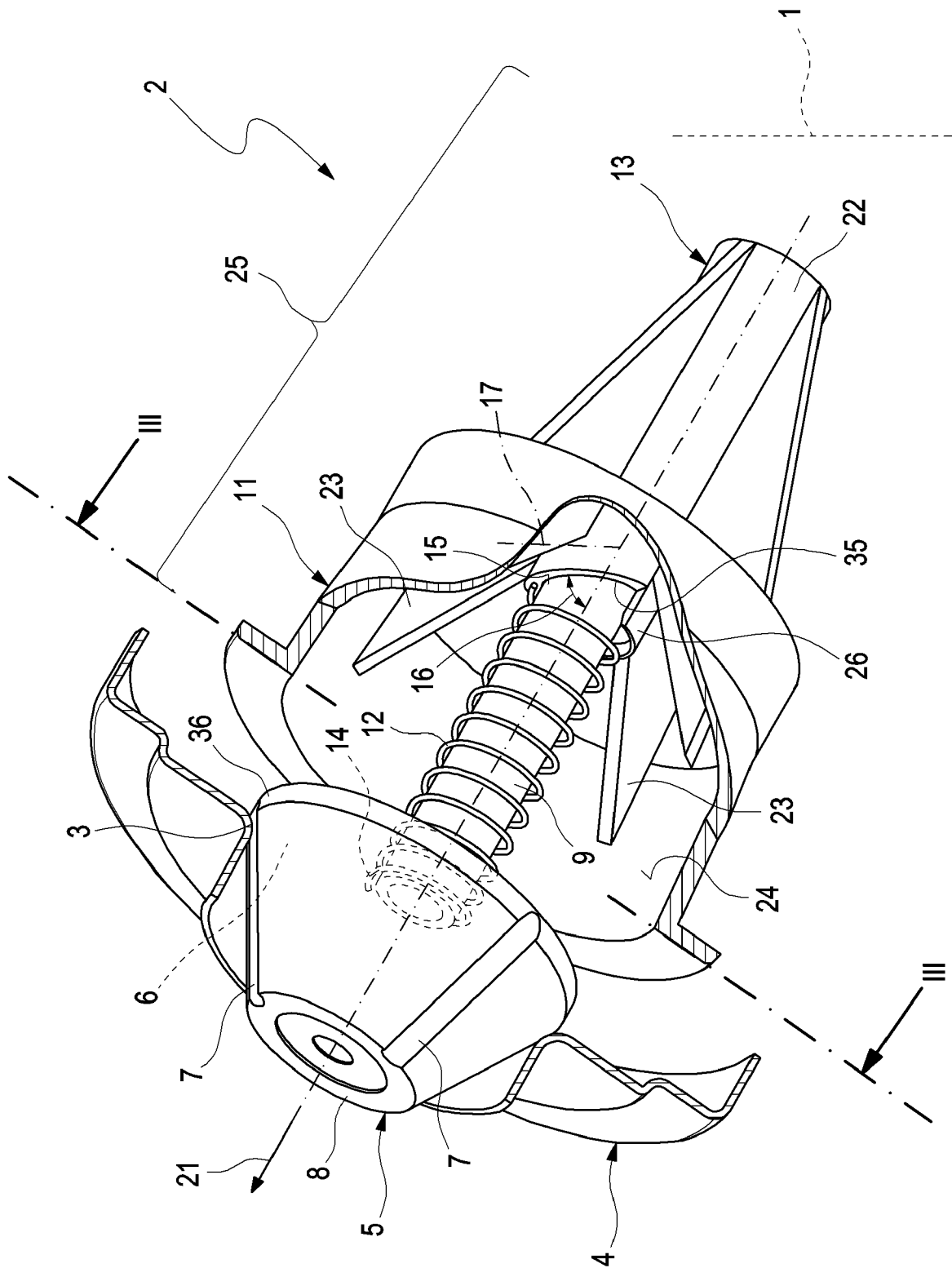


Fig. 1

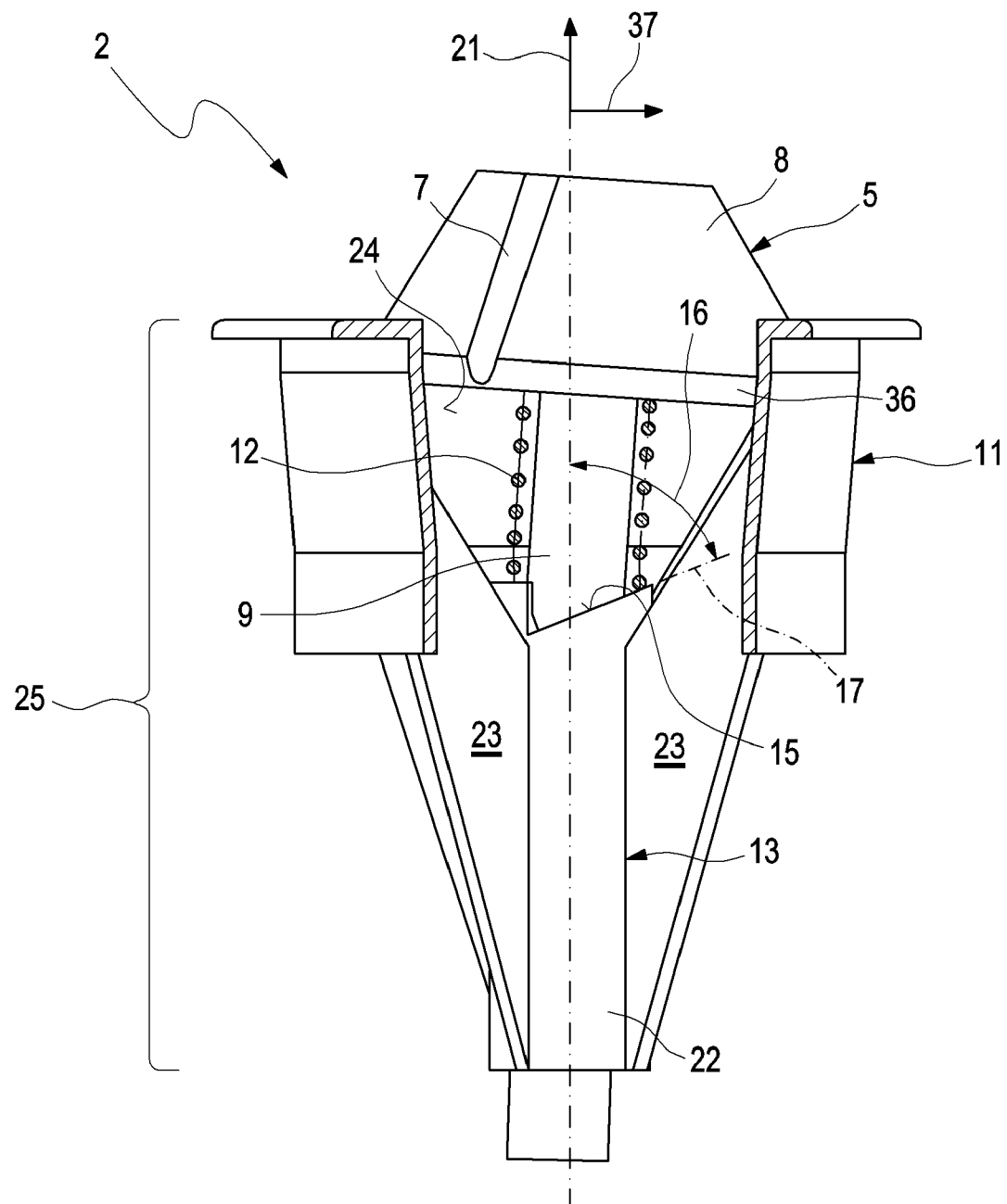


Fig. 2

3/5

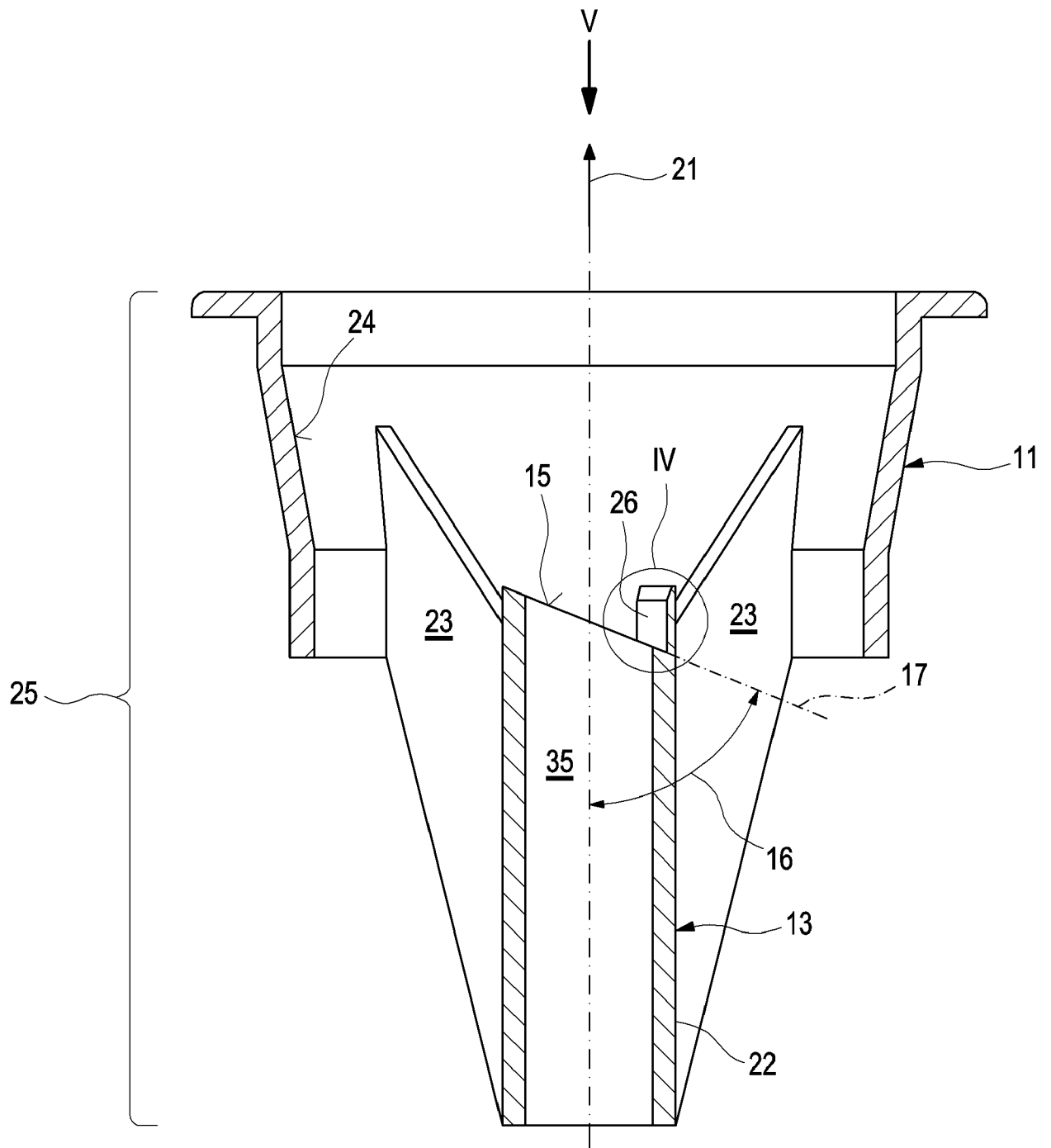


Fig. 3
(III-III)

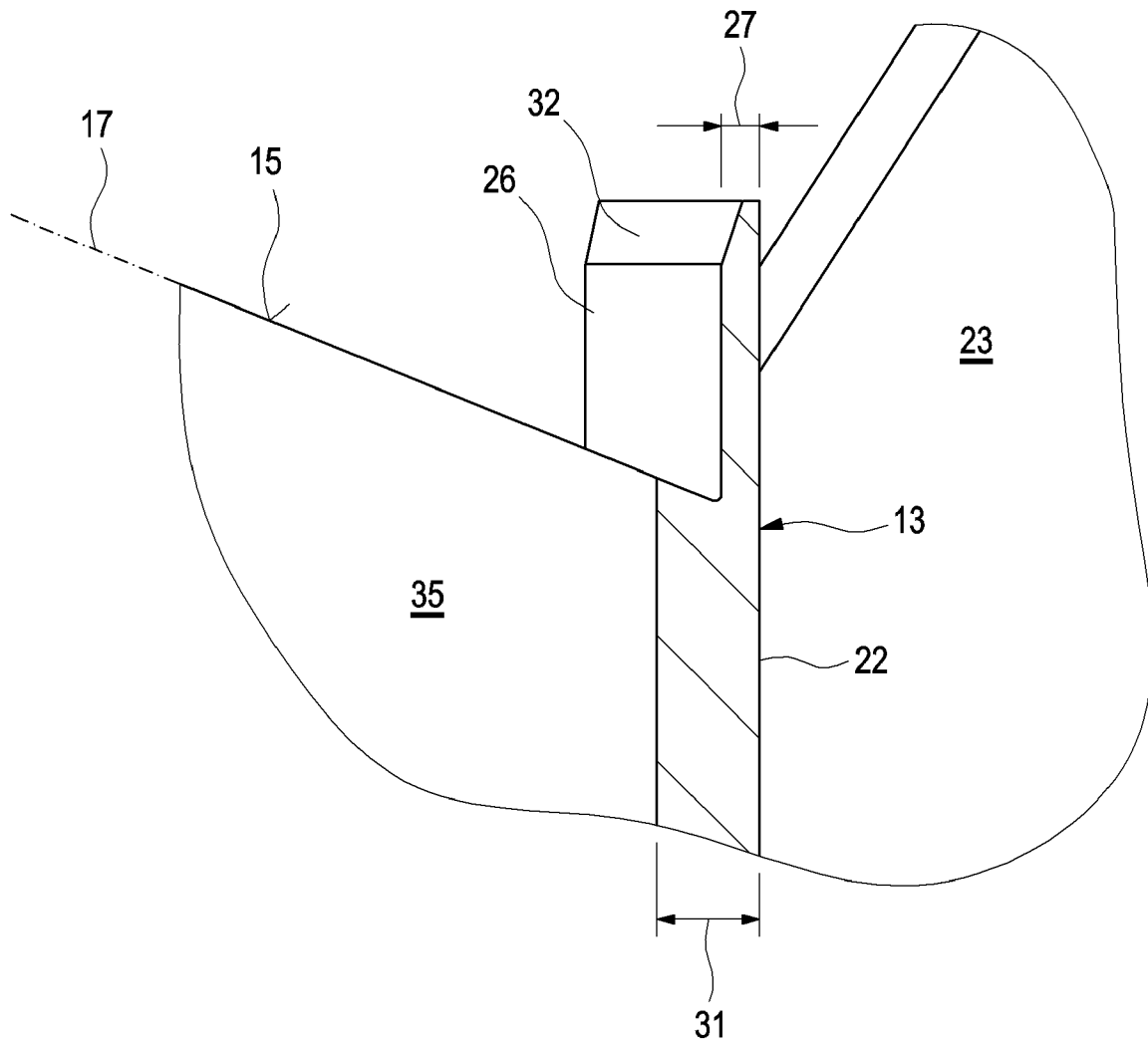


Fig. 4
(IV)

5/5

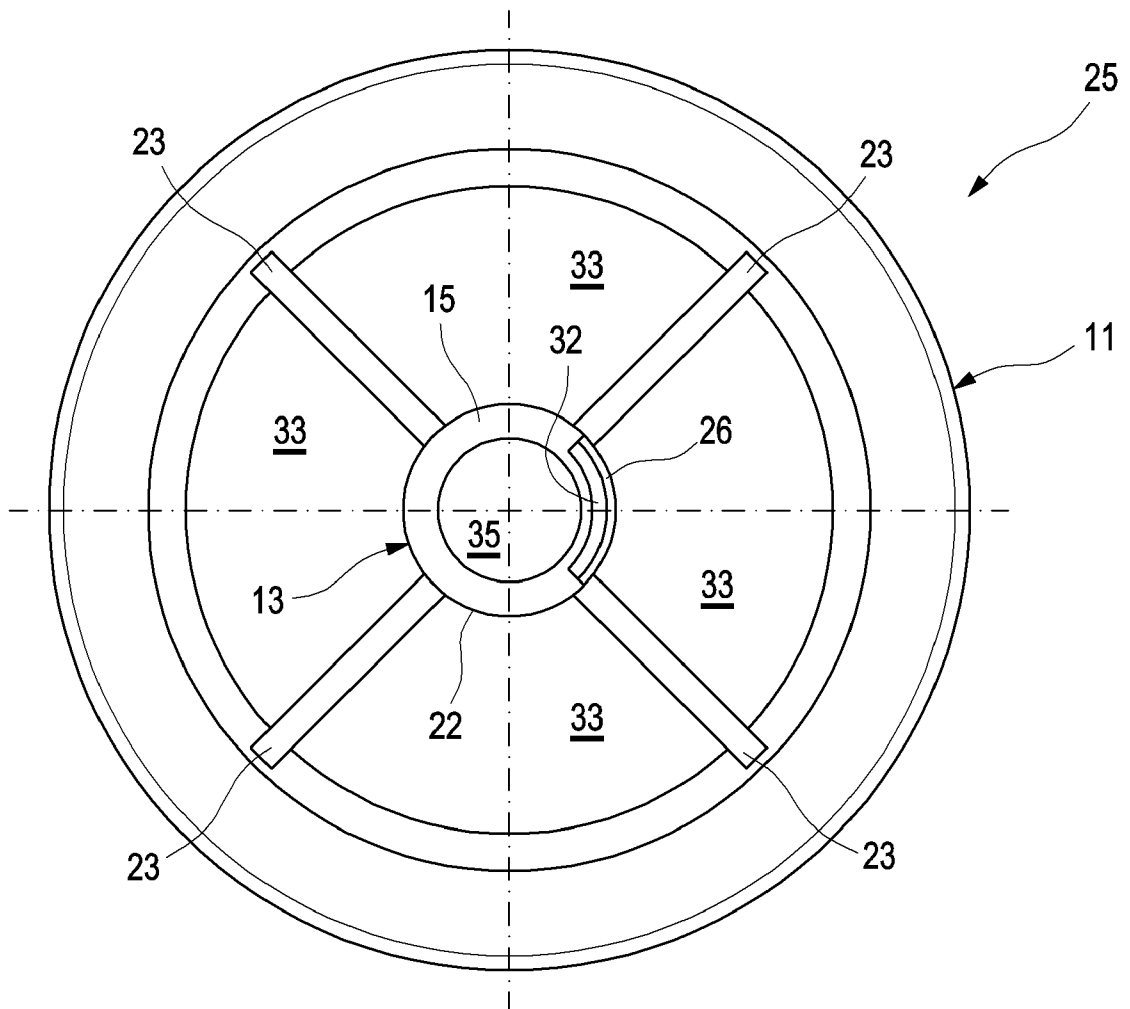


Fig. 5
(V)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/052058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16K17/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 26 54 077 B1 (SIEMENS AG) 16 March 1978 (1978-03-16) column 2, line 40 - column 3, line 7; figure	1-11
X	----- US 2 564 815 A (RAYMOND THOMAS E) 21 August 1951 (1951-08-21) column 2, line 16 - column 3, line 70; figure 2	1-11
X	----- GB 821 628 A (WESTON WORKS BIRMINGHAM LTD) 14 October 1959 (1959-10-14) page 2, lines 62-124; figures 3-5	1-11
X	----- WO 92/04566 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 19 March 1992 (1992-03-19) page 2, paragraph 3; figures 1,3,4 pages 5-6	1
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 April 2013

Date of mailing of the international search report

07/05/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hatzenbichler, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/052058

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 23 18 744 A1 (WABCO WESTINGHOUSE GMBH) 31 October 1974 (1974-10-31) page 4, paragraph 2; figures -----	1
A	DE 10 2009 046119 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12 May 2011 (2011-05-12) paragraphs [0013] - [0018]; figure -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/052058

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2654077	B1	16-03-1978	AU 505755 B2 29-11-1979
		AU 3077677 A	24-05-1979
		BE 861264 A1	16-03-1978
		BR 7707888 A	13-06-1978
		CH 624194 A5	15-07-1981
		DE 2654077 B1	16-03-1978
		FI 772873 A	30-05-1978
		FR 2372365 A1	23-06-1978
		GB 1538821 A	24-01-1979
		IT 1089042 B	10-06-1985
		JP S5369928 A	21-06-1978
		NL 7711420 A	31-05-1978
		SE 432986 B	30-04-1984
		SE 7712326 A	30-05-1978
		US 4194527 A	25-03-1980
US 2564815	A	21-08-1951	NONE
GB 821628	A	14-10-1959	NONE
WO 9204566	A1	19-03-1992	DE 4028606 A1 26-03-1992
		EP 0500822 A1	02-09-1992
		ES 2082977 T3	01-04-1996
		JP 3169605 B2	28-05-2001
		JP H05502287 A	22-04-1993
		US 5290096 A	01-03-1994
		US 5390993 A	21-02-1995
		WO 9204566 A1	19-03-1992
DE 2318744	A1	31-10-1974	DE 2318744 A1 31-10-1974
		FR 2225673 A1	08-11-1974
		IT 1000696 B	10-04-1976
DE 102009046119	A1	12-05-2011	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16K17/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 26 54 077 B1 (SIEMENS AG) 16. März 1978 (1978-03-16) Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 7; Abbildung -----	1-11
X	US 2 564 815 A (RAYMOND THOMAS E) 21. August 1951 (1951-08-21) Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 3, Zeile 70; Abbildung 2 -----	1-11
X	GB 821 628 A (WESTON WORKS BIRMINGHAM LTD) 14. Oktober 1959 (1959-10-14) Seite 2, Zeilen 62-124; Abbildungen 3-5 -----	1-11
X	WO 92/04566 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 19. März 1992 (1992-03-19) Seite 2, Absatz 3; Abbildungen 1,3,4 Seiten 5-6 ----- -/-	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. April 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/05/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hatzenbichler, C

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 23 18 744 A1 (WABCO WESTINGHOUSE GMBH) 31. Oktober 1974 (1974-10-31) Seite 4, Absatz 2; Abbildungen -----	1
A	DE 10 2009 046119 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. Mai 2011 (2011-05-12) Absätze [0013] - [0018]; Abbildung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/052058

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2654077	B1	16-03-1978	AU 505755 B2 29-11-1979
			AU 3077677 A 24-05-1979
			BE 861264 A1 16-03-1978
			BR 7707888 A 13-06-1978
			CH 624194 A5 15-07-1981
			DE 2654077 B1 16-03-1978
			FI 772873 A 30-05-1978
			FR 2372365 A1 23-06-1978
			GB 1538821 A 24-01-1979
			IT 1089042 B 10-06-1985
			JP S5369928 A 21-06-1978
			NL 7711420 A 31-05-1978
			SE 432986 B 30-04-1984
			SE 7712326 A 30-05-1978
			US 4194527 A 25-03-1980
US 2564815	A	21-08-1951	KEINE
GB 821628	A	14-10-1959	KEINE
WO 9204566	A1	19-03-1992	DE 4028606 A1 26-03-1992
			EP 0500822 A1 02-09-1992
			ES 2082977 T3 01-04-1996
			JP 3169605 B2 28-05-2001
			JP H05502287 A 22-04-1993
			US 5290096 A 01-03-1994
			US 5390993 A 21-02-1995
			WO 9204566 A1 19-03-1992
DE 2318744	A1	31-10-1974	DE 2318744 A1 31-10-1974
			FR 2225673 A1 08-11-1974
			IT 1000696 B 10-04-1976
DE 102009046119	A1	12-05-2011	KEINE