

(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
04. Februar 2021 (04.02.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/018341 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: *F16K 15/02* (2006.01) *F16K 15/06* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2020/100555
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Juni 2020 (26.06.2020)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2019 120 225.6
26. Juli 2019 (26.07.2019) DE
- (71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder: **KUHN, Lukas**; Vogelstr. 9, 90617 Puschendorf (DE). **HARTMANN, Horst**; Buchleithe 51, 91086 Aurachtal (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: VALVE, DEVICE FOR REGULATING THE PRESSURE OF A FLOW MEDIUM USING THE VALVE, AND DEVICE FOR SECURING THE VALVE IN A TRANSMISSION COMPONENT

(54) Bezeichnung: VENTIL UND VORRICHTUNG ZUR REGELUNG VON DRÜCKEN EINES STRÖMUNGSMITTELS MIT DEM VENTIL SOWIE VORRICHTUNG ZUR SICHERUNG DES VENTILS IN DEM GETRIEBEBauteil

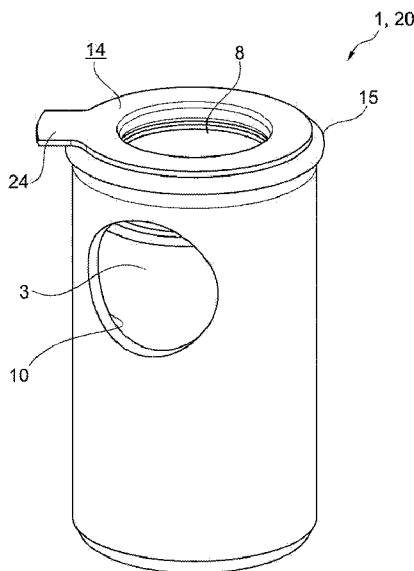


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a valve (20) with a valve housing (2), at least one piston (3), and at least one spring (5), having the following features: • the piston (3) and the valve housing (2) are coaxial to each other on an imaginary valve axis (6), said valve axis (6) being axially oriented in a first axial direction and in a second axial direction opposite the first axial direction, • the piston (3) is received in an axially movable manner in the valve housing (2) against the spring force of the spring (5), and • a first valve housing (2) opening (8), through which the flow medium can pass, axially faces the piston (7) and can be closed by the piston (3), wherein at least one ring (14) which surrounds the valve axis (6) is secured to the first opening (8), and at least one seal (15) is held against the valve housing (2) by means of the ring (14). The invention additionally relates to a device (37) for regulating the pressure of a flow medium in a vehicle transmission and to a device for securing a pressure compensating valve (1).

(57) Zusammenfassung: Ventil (20) mit einem Ventilgehäuse (2), wenigstens einem Kolben (3) und zumindest einer Feder (5), mit den Merkmalen: • der Kolben (3) und das Ventilgehäuse (2) sind zueinander coaxial auf einer gedachten Ventilachse (6) angeordnet, wobei die Ventilachse (6) in eine erste axiale Richtung sowie in eine zur ersten axialen Richtung entgegengesetzte zweite axiale Richtung axial ausgerichtet ist, • der Kolben (3) ist gegen Federkräfte der Feder (5) axial beweglich in dem Ventilgehäuse (2) aufgenommen, • eine für Strömungsmittel durchlässige erste Öffnung (8) des Ventilgehäuses (2) ist dem Kolben (7) axial zugewandt und durch den Kolben (3) verschließbar, wobei an der ersten Öffnung (8) wenigstens ein die Ventilachse (6) umgebender Ring (14) befestigt ist, wobei zumindest eine Dichtung (15) mittels des Ringes (14) an dem Ventilgehäuse (2) gehalten ist. 8. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung (37) zur Regelung von Drücken eines Strömungsmittels in einem Fahrzeuggetriebe sowie eine Vorrichtung zur Sicherung eines Druckausgleichsventils (1).



WO 2021/018341 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

- 1 -

Bezeichnung der Erfindung

Ventil und Vorrichtung zur Regelung von Drücken eines Strömungsmittels mit dem Ventil sowie Vorrichtung zur Sicherung des Ventils in dem Getriebebauteil

5

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Ventil mit einem Ventilgehäuse, wenigstens einem Kolben, und zumindest einer Feder, mit den Merkmalen:

- 10 - der Kolben und das Ventilgehäuse sind zueinander coaxial auf einer gedachten Ventilachse angeordnet, wobei die Ventilachse in eine erste axiale Richtung sowie in eine zur ersten axialen Richtung entgegengesetzte zweite axiale Richtung axial ausgerichtet ist,
- der Kolben ist gegen Federkräfte der Feder axial beweglich in dem Ventilgehäuse aufgenommen,
- 15 - eine für Strömungsmittel durchlässige erste Öffnung des Ventilgehäuses ist dem Kolben (7) axial zugewandt und durch den Kolben (3) verschließbar. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Regelung von Drücken eines Strömungsmittels in einem Fahrzeuggetriebe mit dem Ventil und eine Vorrichtung zur Sicherung des Ventils in einem Bauteil des Fahrzeuggetriebes

20

Hintergrund der Erfindung

- Ventile der Gattung werden auf unterschiedlichste Weise im Gehäuse gesichert. DE 10 2007 002 445 A1 zeigt ein Ventil, dass mittels einer Schweißverbindung im Gehäuse gesichert ist.
- 25 Eine derartige Sicherungstechnik setzt schweißbares Material der gleichen Ausführung des Gehäuses und des Ventils bzw. eines Sicherungselements voraus. Deswegen ist eine derartige Verbindung, wenn das Ventil beispielsweise in ein Gehäuse eines Fahrzeuggetriebes aus einer Aluminiumlegierung eingesetzt ist, nur schwer ausführbar. Außerdem sind Schweißverbindungen oftmals wegen eines Wärmeeintrages beim
- 30 Schweißen und eventueller Schweißspritzer nicht in jedem Fall einsetzbar. Andere Ventile werden eingeschraubt, so wie dies in US 2 590 244 A offenbart ist. Eine derartige Sicherung setzt eine relativ aufwändige Vorbereitung des Ventilsitzes voraus, da auch in die Bohrung für den Ventilsitz im Gehäuse ein Gewinde eingebracht werden muss. DE 197 39 904 A1 zeigt ein Ventil, das durch eine Verstemmung axial im Ventilsitz gesichert ist. Bei der
- 35 Herstellung der Verstemmung wird mit einem Stempel plastisch Material aus dem Gehäuse verdrängt und gegen die Rückseite des Ventils gedrückt. Besondere Anforderungen an die

- 2 -

Herstellung und Montage bestehen bei den Ventilen, deren Ventilkörper auch quer zur Ventilachse gerichtete Zu- oder Abflussöffnungen aufweist. Ein derartiges Ventil ist in DE 10 2015 211 599 A1 offenbart. Bei derartigen Ventilen ist häufig eine gerichtete Montage notwendig, damit die quer gerichteten Öffnungen des Ventilkörpers und die der dazugehörigen Kanäle im Gehäuse miteinander durchlässig in Übereinstimmung gebracht werden.

10

Beschreibung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Ventil zu schaffen, durch welches die an ein derartiges Ventil gestellten Anforderungen mit einfachen und kostengünstigen Maßnahmen umgesetzt werden können.

15

Die Aufgabe ist mit einem Ventil nach dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Außerdem ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Ventil vorgesehen.

20

An der ersten Öffnung ist wenigstens ein die Ventilachse umgebender Ring befestigt, durch welchen zumindest eine Dichtung an dem Ventilgehäuse gehalten ist.

25

Aus DE 197 31 557 A1 ist ein Ventil der Gattung bekannt, welches im Bereich der Einlassöffnung durch ein Umklammerungsteil zusammengehalten ist. Mit dem Umklammerungsteil wird zum einen eine Ventilplatte mit einem Ventilsitz am Ventilgehäuse gehalten und zum anderen dient das Umklammerungsteil als Dichtung für den Sitz des Ventils in einem Gehäuse. Alternativ ist an dem Umklammerungsteil der Ventilsitz ausgebildet. Als Ventilsitz ist dabei ein dichtender Anschlag des Ventilkörpers (Kolbens) am Ventilgehäuse, einer Ventilplatte oder an einem Umklammerungselement nahe einer Einlassöffnung des Ventils zu verstehen. Für seine Funktion als Dichtung ist das Umklammerungselement mit einer Schicht aus einem Elastomer versehen. Das Elastomer an dem Umklammerungselement sichert elastisch eine gute Dichtwirkung am Ventilsitz und gleicht zugleich Fertigungstoleranzen am Sitz des Ventils aus.

30

35

Die erfindungsgemäße Anordnung sieht demgegenüber eine zum Ventilsitz separate Dichtung vor, welche durch einen ebenfalls zum Ventilgehäuse separaten Ring gehalten wird. Die Dichtung, die in ihrer einfachsten und wirksamsten Form durch einen O-Ring

gebildet ist, ist ein einfaches und in der Massenfertigung kostengünstig herstellbares Bauteil. Der O-Ring weist einen runden, ovalen oder beliebigen Querschnitt auf. Die Werkstoffe der Dichtung sind vorzugsweise Elastomere oder andere elastische Werkstoffe. Alternativ kann die Dichtung auch aus mehreren Komponenten, wahlweise integral mit Metallbauteilen
5 ausgeführt sein. Der Ring, mit dem die Dichtung am Ventil gehalten ist, ist ebenfalls ein einfaches und aus Kunststoff oder vorzugsweise Metallblech kostengünstig herstellbares Bauteil. Dem entgegen ist die Fertigung von Bauteilen mit einer Elastomerbeschichtung gemäß dem zuvor zitierten Stand der Technik in der Regel aufwendiger. Bei der Wahl des Werkstoffes ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass dessen Materialeigenschaften für eine
10 Verbindung mit dem Trägermaterial geeignet sein müssen und die Auswahl des Werkstoffs deshalb beschränkt ist. Außerdem sind der Dicke der Elastomerschicht sowohl aus Gründen der Bearbeitung als auch aus Gründen der Funktion eines Klammerteils, mit dem zugleich auch die Ventilplatte gehalten werden soll, Grenzen gesetzt. Dem entgegen kann die Dichtung des erfindungsgemäßen Ventils als Einzelteil hinsichtlich ihrer Abmessungen und
15 des Werkstoffs ausschließlich exakt auf die bestimmungsgemäße Dichtungsfunktion und die Verträglichkeit mit einem Strömungsmittel ausgelegt werden. Die Dichtung kann variabel an sich verändernde Anforderungen angepasst werden, ohne dass am Ventil oder am Ring selbst etwas geändert werden muss. Der Ring selbst ist bei geänderten Anforderungen, zum Beispiel im Zusammenhang mit einer Doppelfunktion als Verdrehsicherung, ebenfalls leicht
20 austauschbar, ohne dass die Dichtung oder das Ventil deshalb geändert werden müssen.

Mit Sicht auf eine Doppelfunktion des Ringes ist mit einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass an der ersten Öffnung wenigstens eine Verdrehsicherung befestigt ist. Unter Verdrehsicherung ist dabei eine Sicherung zu verstehen, durch die der Sitz des Ventils
25 in einem Gehäuse genau in einer vorgegebenen Position gewahrt wird. Dabei soll ein Verdrehen des Ventils um die eigene Ventilachse und/oder das Wandern in axialer Richtung in der Bohrung des Gehäuses verhindert werden. Die Funktion der Verdrehsicherung ist in den Ring integriert, der somit eine Doppelfunktion aufweist. Zum einen wird mit dem Ring die Dichtung gehalten und zum anderen wird durch den Ring eine Verdrehsicherung
30 bereitgestellt. Die Verdrehsicherung dient auch als Hilfe bei einer orientierten Montage und zur positionsgerechten Positionierung des Ventils in Bauteilen. Durch die richtige Position des Ventils wird die Lage seiner Öffnungen zu Zu- und Ableitungskanälen abgesichert. Der Ring ist vorzugsweise formschlüssig am Ventilgehäuse befestigt. Die Verbindung zwischen der Verdrehsicherung und dem Ventilgehäuse weist also in diesem Fall bevorzugt keinen
35 Stoffschluss auf. Die Verdrehsicherung bzw. der Ring weist wenigstens einen quer zur Ventilachse gerichteten radialen Vorsprung auf. Der Vorsprung kann beispielsweise in einer

Formschlussverbindung beim späteren Einbau in ein Fahrzeuggetriebe zur Lageorientierung und/oder zur Lagesicherung des Ventils eingesetzt werden. Der Ring bzw. die Verdrehsicherung kann vorteilhaft als Einzelteil hergestellt und dann formschlüssig am Ventilgehäuse befestigt werden. Es ist zum Beispiel dadurch möglich, die Lage und Orientierung des Vorsprungs und damit die Lage einer Verdrehsicherung an die spezifischen Besonderheiten sich unterscheidende Einbausituationen anzupassen. Das Ventil oder das Ventilgehäuse selbst braucht diesbezüglich nicht an die geänderte Einbausituation angepasst werden. Ein einheitliches Design des Ventils bzw. Ventilgehäuses kann dadurch für verschiedene Anwendungsfälle und Lageorientierungen verwendet werden. Die Fertigung des Ventilgehäuses kann in größeren Fertigungslosen und damit kostengünstig vorgenommen werden. Die relativ hohen Werkzeugkosten zur Herstellung des Ventilgehäuses müssen nur einmal aufgebracht werden. Es sind im Bedarfsfall lediglich die Verdrehsicherung an die Anwendung anzupassen oder eine andere Orientierung der Verdrehsicherung bzw. Vorsprungs eines für mehrere Anwendungen verwendbaren Verdrehsicherung am Ventil erforderlich. Für den Ring/die Verdrehsicherung notwendige Werkzeuge können kostengünstig und einfach auch für die Herstellung von geringen Losgrößen gestaltet werden. Durch eine entsprechende Wahl der Formschlussverbindung kann der Vorsprung in beliebigen Positionen um die Ventilachse am Ventilgehäuse befestigt werden. Die unlösbare Formschlussverbindung sichert eine solide nicht verdrehbare Halterung ab. Über die unlösbare Formschlussverbindung können das Ventilgehäuse und der Ring miteinander verschnappt, ineinander eingehakt oder über plastische Verformung entweder des Rings und/oder von Bereichen des Ventilgehäuses ineinandergreifend aneinander befestigt werden. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass eine Kraft-Formschluss-Verbindung oder alternativ eine Stoffschlussverbindung ausgebildet ist.

25

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Vorsprung zumindest teilweise in radialer Richtung über eine Außenkontur des Ventilgehäuses hinausragt. Der über das Ventilgehäuse hinausstehende Vorsprung greift zum Beispiel, wenn das Ventil in axial endseitig in einem Sackloch oder einer Gehäuseschulter abgestützt ist, formschlüssig in eine Ausnehmung oder Nut am Boden des Sackloches oder in eine entsprechende Ausnehmung der Gehäuseschulter ein.

30

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Ring wenigstens einen ringförmigen Grundkörper aufweist. Von dem Grundkörper steht dann zum Beispiel der Vorsprung ab, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass der Ring, für den Fall, dass dieser auch als Verdrehsicherung funktioniert, mehr als einen Vorsprung aufweist. Der ringförmige

35

Grundkörper greift in die erste Öffnung axial ein und hintergreift dabei einen Rand der ersten Öffnung axial an mindestens einer Stelle. Auf diese Weise ist der Ring zumindest in eine axiale Richtung gesichert, da der Rand einen axialen Hinterschnitt bildet. Die jeweilige Kontur des Rings ragt dabei in radialer Richtung über den Öffnungsquerschnitt der ersten Öffnung hinaus. Der Ring ist auf diese Weise je nach Verwendung von wenigstens einem oder zwei Hinterschnitten in axiale Richtung unverrückbar gehalten.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Rand einen integral mit dem Ventilgehäuse ausgebildeten hohlzylindrischen Abschnitt aufweist, welcher die erste Öffnung umgibt. Die Gestaltung des hohlzylindrischen Abschnitts bietet mehr Möglichkeiten, die Formschlussverbindung zu gestalten. Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass der hohlzylindrischen Abschnitt im Durchmesser gegenüber dem Außendurchmesser des Ventils radial abgesetzt ist, d. h., dass ein erster Außendurchmesser des hohlzylindrischen Abschnitts kleiner als ein zweiter Außendurchmesser der außen zylindrischen Außenkontur des Ventilgehäuses und größer als ein erster Innendurchmesser der Öffnung des hohlzylindrischen Abschnitts und/oder der ersten Öffnung ist. Eine derartige Anordnung macht es möglich, den Grundkörper des Rings formschlüssig auf den Ventilkörper aufzusetzen, ohne dass dieser radial über die Außenkontur des Ventilgehäuses hinausragt. Darüber hinaus dient der hohlzylindrische Abschnitt außen vorzugsweise als Sitz für die Dichtung. Die Dichtung ist wahlweise auf den hohlzylindrischen Abschnitt aufgedrückt oder mit Passsitz bzw. locker sitzend aufgeschoben und damit zur Ventilachse zentriert. Die Dichtung weist mit Sicht auf den Durchmesser der zylindrischen Außenfläche des Ventilgehäuses, mit dem dieses in der Bohrung eines Bauteils bzw. in einem Kanal sitzt, vorzugsweise ein radiales Übermaß auf. Das radiale Übermaß ist auf die Dichtfunktion, zum Beispiel auf eine elastische Vorspannung, ausgelegt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Ring in die erste Öffnung des Ventilgehäuses eingesetzt werden kann. Der Sitz des Ringes beansprucht dadurch radial nach außen hin weniger Platz, da der Grundkörper der Verdrehsicherung innerhalb der Öffnung und/oder des hohlzylindrischen Abschnitts befestigt bzw. in diese eingesetzt ist und außen nur ein Kragen des Rings bzw. der Verdrehsicherung verläuft. Es ist dadurch vorteilhaft mehr Platz für die Dichtung geschaffen, so dass zum Beispiel deren elastisches Verhalten durch ein größeres Materialvolumen gezielt an bestimmte Anwendungsbedingungen angepasst werden kann.

Mit einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass an dem Grundkörper ein erster Kragen und ein zweiter Kragen ausgebildet sind. Der erste Kragen ist radial nach außen von der Ventilachse weg gerichtet und kann zum Beispiel durch plastisches Umformen eines Rohr- oder Flachblechrohlings des Rings in diese Richtung umgelegt werden. Außerdem ist der Kragen mit dem Vorsprung versehen, der für eine formschlüssige Lagesicherung des Ventils erforderlich ist. Der zweite Kragen ist radial nach außen von der Ventilachse weg gerichtet und hintergreift dabei den Rand im Inneren des Ventils axial – also an der anderen, d. h., im Inneren des Ventils liegenden Seite der ersten Öffnung. Die Dichtung ist durch den außen liegenden ersten Kragen gehalten und axial zwischen dem ersten Kragen und dem Ventilgehäuse angeordnet. Dabei sitzt die Dichtung auf dem hohlzylindrischen Abschnitt am Eingang der ersten Öffnung. Alternativ umgibt auch der Ring den hohlzylindrischen Abschnitt und die Dichtung sitzt radial auf dem Ring, vorzugsweise auf dessen Grundkörper zentriert.

5

10

15 Wenn der Ring zugleich als Verdrehsicherung dient, sind die Dichtung und die Verdrehsicherung so auf einfache Weise formschlüssig am Rand der ersten Öffnung in beide axiale Richtungen gehalten. Die Kragen werden vorzugsweise durch plastisches Umformen von einem Rohling des Rings, welcher bevorzugt aus Stahlblech hergestellt ist, erzeugt.

20 Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass am Rand der ersten Öffnung ein Ventilsitz für den Kolben ausgebildet ist, wobei die erste Öffnung durch den an dem Ventilsitz anliegenden Kolben verschließbar ist. Der Ventilsitz ist eine mit einer Geometrie einer Kante oder Fläche des Kolbens dichtend korrespondierende Ringfläche. Die Ringfläche ist zum Beispiel an dem Ring, zum Beispiel bevorzugt an dem zweiten Kragen, ausgebildet. Das hat den Vorteil, dass auch Dichtsitze des Kolbens am Ring an unterschiedliche Anwendungen angepasst variabel gestaltet werden können, ohne dass das Grunddesign des Ventilgehäuses und damit dessen Fertigung von der Art des Dichtsitzes beeinflusst wird. Es sind größere Losgrößen des Ventilgehäuses herstellbar. Die Herstellung ist damit kostengünstig. Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht alternativ dazu vor, dass der Ventilsitz direkt an dem Material des Ventilgehäuses ausgebildet ist. Das Ventilgehäuse kann als Press- und/oder Ziehteil kostengünstig aus Blech hergestellt werden. Der Werkstoff des Blechs ist bevorzugt Stahl. Die Ausbildung des Ventilsitzes kann dabei ohne zusätzlichen Aufwand in den Press- bzw. Ziehprozess integriert werden. Das Design des Rings, der Verdrehsicherung und der Dichtungsanordnung kann dabei von der Gestaltung des Ventilsitzes unbeeinflusst bleiben.

25

30

35

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass in dem Ventilgehäuse eine für die Strömungsmittel durchlässige zweite Öffnung ausgebildet ist. Die zweite Öffnung ist zumindest teilweise durch den Kolben verschließbar. Die Ventilachse verläuft in die axialen Richtungen durch die erste Öffnung, d. h., die erste Öffnung ist axial ausgerichtet. Die zweite Öffnung ist radial von der Ventilachse entfernt. Der Vorsprung ragt radial über das Ventilgehäuse hinaus, wobei radial quer zur Ventilachse gerichtet ist. Die zweite Öffnung sitzt mit Sicht auf die Strömungsrichtung des Strömungsmittels hinter der Dichtung, sodass bei einer Anwendung des Ventils in einer Vorrichtung zur Regelung von Drücken eines Strömungsmittels in einem Fahrzeuggetriebe mittels der Dichtung sichergestellt ist, dass das Strömungsvolumen des Strömungsmittels vollständig ohne Verlust über die erste Öffnung durch das Ventil hindurch strömt und das Ventil an der zweiten Öffnung wieder verlässt.

Die Erfindung sieht in dem zuvor genannten Zusammenhang eine Vorrichtung zur Regelung von Drücken eines Strömungsmittels in einem Fahrzeuggetriebe vor. Die Vorrichtung ist aus einem Abschnitt eines Getriebebauteils, aus zumindest einem ersten Kanal und einem zweiten Kanal sowie aus dem Ventil gebildet und weist außerdem eine Vorrichtung zur Sicherung des Ventils bzw. zur lageorientierten Montage in dem Getriebebauteil auf. Das Ventil sitzt in einem Kanal oder einer Durchgangsbohrung bzw. in einem Sackloch des Getriebebauteils. Ein möglicherweise an diesem Sitz des Ventils im Bauteil zwischen dem Getriebebauteil und dem Ventil ausgebildete Leckspalt wird mithilfe der Dichtung abgedichtet. Die Dichtung ist dabei radial vorzugsweise gegenüber dem Bauteil in die eine Richtung und in die andere radiale Richtung vorgespannt an dem Ventilgehäuse und/oder dem Ring abgestützt. Durch eine derartige Anordnung wird verhindert, dass über den Sitz des Ventilgehäuses im Getriebebauteil ungewollt Strömungsmittel an die Rückseite des Ventils gelangt und/oder sich mit einem anderen Medium an dem von der ersten Öffnung entfernten Ende des Ventils vermischt. Außerdem wird gegebenenfalls ein ungewollter Druckausgleich bzw. Druckverlust über den Leckspalt verhindert.

Der erste Kanal führt in dem Abschnitt des Getriebebauteils zu der ersten Öffnung und die zweite Öffnung mündet in den zweiten Kanal. Der an dem Ring ausgebildete Vorsprung greift in eine Ausnehmung des Getriebebauteils ein. Die Vorrichtung zur Sicherung eines Druckausgleichsventils im Getriebebauteil ist dabei lediglich durch den Vorsprung und die Ausnehmung gebildet und somit sehr einfach und kostengünstig herzustellen. Außerdem weist der Ring dieser Vorrichtung eine Doppelfunktion auf. Eine Funktion ist dabei die Verdrehsicherung und die andere Funktion ist dabei die Halterung der Dichtung am Ventil.

Durch die lageorientierte Montage ist zum Beispiel sichergestellt, dass die zweite Öffnung und der zweite Kanal exakt zueinander ausgerichtet werden. Das ist insbesondere dann von Vorteil, wenn, wie mit einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen ist, die erste Öffnung und der Kolbenboden koaxial der Ventilachse angeordnet und dabei aber die zweite Öffnung in dem Ventilgehäuse quer zur ersten Öffnung ausgerichtet ist. Die durch den Vorsprung und die Ausnehmung gebildete Formschlussverbindung zwischen dem Ventil und dem Getriebebauteil ist vorteilhaft an einer der zweiten Öffnung gegenüberliegenden Seite des Ventilgehäuses ausgebildet, welche zum Beispiel eine Längsnut in dem als Gehäuse oder Getriebewelle ausgebildeten Getriebebauteil ist.

5

Das Ventil ist mit einem hülsenförmig ausgebildeten Ventilgehäuse versehen, welches durch einen zur Ventilachse konzentrisch ausgerichteten Hülsenmantel und einen radial in Richtung der Ventilachse ausgerichteten sowie um die erste Öffnung verlaufenden Rand aus dem Blech aufweist. Der Ventilsitz ist direkt in den Rand aus Blech geprägt. Eine derartige Lösung lässt sich sehr kostengünstig herstellen. Eine kostenaufwändige spanabhebende Bearbeitung eines Ventilsitzes entfällt. Der Vorsprung steht am Rand der ersten Öffnung von der Verdrehsicherung bzw. dem ersten Kragen ab.

10

Der Kolben ist hülsenförmig mit einem hohlzylindrischen Kolbenmantel und einem den Kolben an einer Seite verschließenden Kolbenboden ausgebildet, wobei die Feder axial von dem Kolbenmantel umgeben und axial innen im Kolben an dem Kolbenboden abgestützt ist. Der Kolben ist vorzugsweise aus Blech gefertigt. Der Kolbenboden ist entsprechend dünnwandig. Gegenüber massiv ausgebildeten Kolben steht somit mehr axialer und Bauraum im Inneren des Kolbens für die Feder zur Verfügung, da die Feder axial in den Kolben eintaucht und rückseitig der zur ersten Öffnung gewandten Fläche des Kolbenbodens abgestützt ist. Dadurch bestehen mehr Möglichkeiten für die Auswahl und Auslegung der Feder. Die die Feder kann auch aus mehreren parallel oder in Reihe geschalteten Federn bestehen.

20

25

30

Die zweite Öffnung ist quer zur ersten Öffnung ausgerichtet und in ein aus Blech hergestelltes Ventilgehäuse, vorzugsweise durch Stanzen, eingebracht. Die zweite Öffnung erstreckt sich mit radialem Abstand zur Ventilachse in axialer Richtung. Die Mittenachse der Öffnung verläuft in radialer Richtung senkrecht zur Ventilachse. Das Ventilgehäuse lässt sich einfach und kostengünstig herstellen.

35

Der Kolben ist über den Kolbenmantel axial beweglich in dem Ventilgehäuse sowie radial in dem Ventilgehäuse zentriert geführt. Dadurch ergibt sich vorteilhaft eine im wesentlichen druckdichte und zugleich axial bewegliche Führung des Kolbens im Ventilgehäuse, insbesondere dann, wenn das Radialspiel, mit dem der Kolben radial im Gehäuse zentriert ist, sehr gering ist. Das Spiel beträgt zum Beispiel 30 µm. Die Gleitflächen, d. h., die Durchmesser der innenzyklindrischen Fläche des Ventilgehäuses und der außenzyklindrischen Fläche des Kolbens können beim Ziehen dieser Bauelemente spanlos aus Blech ohne spanabhebende Nachbearbeitung sehr genau eingestellt werden. Gegebenenfalls sind Gleitbeschichtungen auf den Oberflächen der Bauelemente vorteilhaft.

10

Der Kolben ist gegen die Federkräfte der Feder aus einer Schließstellung in eine Öffnungsstellung axial beweglich in dem Ventilgehäuse geführt. In der Schließstellung des Kolbens ist die erste Öffnung durch den Kolbenboden verschlossen und die zweite Öffnung zumindest teilweise durch den Kolbenmantel. In der Öffnungsstellung hat der Kolbenboden vom Ventilsitz abgehoben. Wenigstens eine Kante oder eine Kontur des Kolbens gibt dabei analog einer Steuerkante die zweite Öffnung frei, so dass eine für Strömungsmittel durchgängige Verbindung zwischen der ersten Öffnung und der zweiten Öffnung ausgebildet ist. Dabei ist das der ersten Öffnung axial gegenüberliegende offene Ende des Ventilgehäuses sowohl in der Schließstellung als auch in der Öffnungsstellung durch den Kolben abgedichtet, dies vorbehaltlich eines durch Radialspiel bedingten Leckspalts durch den Kolben gegenüber dem Strömungsmittel.

15

20

Schon bzw. noch in der Schließstellung ist die zweite Öffnung, die in diesem Fall eine Rückführöffnung ist, durch den Kolbenmantel nur teilweise verschlossen. Daraus ergibt sich, dass eine spaltförmige für die Strömungsmittel durchlässige Durchgangsöffnung der zweiten Öffnung in der Schließstellung nicht von dem Kolbenmantel verdeckt und nicht von dem Kolben verschlossen ist. Die spaltförmige Durchgangsöffnung ist zumindest in der Schließstellung durch einen Anteil des Kolbens und einen Rand der zweiten Öffnung begrenzt. Der Vorteil der Erfindung liegt darin, dass sofort nach Öffnen des Ventils ein für das Strömungsmittel durchlässiger Durchgang zwischen der ersten Öffnung und der zweiten Öffnung ausgebildet ist und der Druck schnell reduziert wird. Das wirkt sich vorteilhaft bei der Auslegung der Feder aus.

25

30

Die gleiche Wirkung wird erzielt, wenn zwischen dem Kolben und dem Ventilgehäuse ein Ringkanal ausgebildet ist, welcher sich unmittelbar an den Ventilsitz anschließt. Der Ringkanal kann durch die Gestaltung des Ventilgehäuses und des Kolbens beliebig

35

- 10 -

ausgelegt werden. Der Ringkanal füllt sich unmittelbar nach dem Abheben des Kolbens vom Ventilsitz mit dem Strömungsmittel. Der Druck des Strömungsmittels wird dadurch an einer größeren Fläche des Kolbens umgesetzt.

- 5 Die gleiche Wirkung wird auch erzielt, wenn der Kolbenboden und der Kolbenmantel mittels eines an dem Kolben ausgebildeten Übergangsabschnitts miteinander verbunden sind. Dabei ist durch den Übergangsabschnitt und durch einen dem Übergangsabschnitt gegenüberliegenden Abschnitt des Ventilgehäuses zumindest in der Schließstellung ein Ringkanal begrenzt.

10

Es ist eine Kombination beider vorgenannten Maßnahmen vorgesehen. Dabei ist der Ringkanal bereits in der Schließstellung des Kolbens an der spaltförmigen Durchgangsöffnung zur zweiten Öffnung hin geöffnet.

- 15 Aus den vorhergehend genannten Maßnahmen ergibt sich, dass der Druck, der zum Öffnen des Druckausgleichsventils notwendig ist, größer ist als der Druck, der in dem Ventil vorherrscht, wenn der Kolben vom Ventilsitz abgehoben hat. Der Vorteil einer derartigen Anordnung liegt darin, dass Werte für die Öffnungs- und Schließdrücke des erfindungsgemäßen Druckausgleichsventils konstant und prozeßsicher eingestellt werden
20 können und der Druckausgleich innerhalb kürzester Zeit stattfindet.

Beschreibung der Zeichnungen

- Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und weiterer
25 Ausgestaltungen eines Ventils/Druckausgleichsventils beschrieben. Das Ventil ist in diesem Fall als ein Druckausgleichsventil ausgeführt und in einer Vorrichtung zur Regelung von Drücken eines Strömungsmittels verbaut sowie mit einer Vorrichtung zur Sicherung des Ventils bzw. Druckausgleichsventils in einem Getriebebauteil gesichert.

- 30 **Figur 1** zeigt eine Gesamtansicht des Druckausgleichsventils 1 mit Blick auf eine erste Öffnung 8, eine zweite Öffnung 10, einen Ring 14 mit Verdrehsicherung 24 und eine Dichtung 15.

- Figur 2** zeigt ein als Druckausgleichsventil 1 ausgeführtes Ventil 20 in einem Längsschnitt
35 entlang der Ventilachse 6.

Figur 3 zeigt eine Vorrichtung 37 zur Regelung von Drücken eines Strömungsmittels in einem Fahrzeuggetriebe in einem Längsschnitt entlang der Ventilachse 6.

Figur 4 zeigt die in Figur 3 dargestellte Vorrichtung 37 in einer quer zur Ventilachse 6 gerichteten Schnittdarstellung.

Figur 5 zeigt das Detail Z aus der Gesamtansicht des Druckausgleichsventils 1 nach Figur 1 in nicht maßstäblichen und vergrößerter Darstellung.

Figur 1 – in der Gesamtansicht des als Druckausgleichsventil 1 ausgeführten Ventils 20 ist das Ventilgehäuse 2 mit einer ersten Öffnung 8, einer zweiten Öffnung 10 und hinter der zweiten Öffnung 10 teilweise ein Kolben 3 des Ventils 20 zu sehen. Ein Ring 14 ist am Rand des Ventilgehäuses 2 befestigt. Auf dem Rand sitzt eine Dichtung 15, die als O-Ring ausgebildet ist.

15

Figuren 2 und 3 – Das Druckausgleichsventil 1 weist ein Ventilgehäuse 2, einen Kolben 3, ein Stützelement 4 und eine Feder 5 auf. Das Ventilgehäuse 2 und der Kolben 3 sind im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet und koaxial zu der Ventilachse 6 angeordnet. Die Ventilachse 6 ist axial ausgerichtet. Der Kolben 3 ist axial beweglich aber radial eng mit wenig radialem Spiel in dem Ventilgehäuse 2 geführt und mit einem Kolbenmantel 9 sowie einen Kolbenboden 7 versehen. Das radiale Spiel beträgt vorzugsweise 30 µm. Der Kolbenmantel 9 ist hohlzylindrisch ausgebildet und koaxial zur Ventilachse 6 ausgerichtet und erstreckt sich von dem Kolbenboden 7 aus in Richtung des Stützelements 4. Das Ventilgehäuse 2 und der Kolben 3 sind hülsenförmigen Bauelemente, die vorzugsweise aus flachem Blechmaterial kalt geformt, d. h., gezogen und gestanzt, werden. Die Feder 5 ist eine Druckfeder und axial in die eine Richtung an dem Kolbenboden 7 des Kolbens 3 und in die andere axiale Richtung an dem Stützelement 4 so abgestützt, dass die Feder 5 axial zwischen dem Kolbenboden 7 und dem Stützelement 4 eingespannt ist. Das Stützelement 4 greift mit Vorsprüngen 28 in eine Umfangsnut 21 des Ventilgehäuses 2 ein und ist dort durch die Federwirkung der Vorsprünge 28 fest abgestützt. Der Kolben 3 ist aus einer mit den Figuren 1 und 7 dargestellten Schließstellung I gegen die Wirkung der Federkräfte der Feder 5 in eine gestrichelt in Figur 3 dargestellte Öffnungsstellung II beweglich.

35 An der Rückseite des Druckausgleichsventils 1 sitzt das Stützelement 4 in dem Ventilgehäuse 2. Das Stützelement 4 ist analog eines Zackenrings federelastisch ausgebildet und weist an

einem Grundkörper 31 mehrere am Umfang verteilte zackenartig ausgebildete der Vorsprünge 28 auf, welche in einer Formschlussverbindung an dem Ventilgehäuse 2 axial gesichert sind. Die Formschlussverbindung ist durch die Vorsprünge 28 und die Umfangsnut 21 gebildet, wobei die Vorsprünge 28 radial in die Umfangsnut 21 eingeschnappt sind. Der Grundkörper 31 dient als axiale Stütze und radiale Zentrierung sowie Führung der Feder 5.

Das hülsenförmig ausgebildete Ventilgehäuse 2 ist mit einer für Strömungsmittel durchlässigen ersten Öffnung 8 und an seinem Ventilgehäuse 2 mit einer zweiten Öffnung 10 versehen. Die erste Öffnung ist kopfseitig des Druckausgleichsventils 1 an dem Ventilgehäuse 2 ausgebildet, koaxial zur Ventilachse 6 angeordnet und senkrecht von der Ventilachse 6 durchstoßen. Die zweite Öffnung 10 ist quer zur ersten Öffnung 8 ausgerichtet, d. h., dass sich die zweite Öffnung 10 mit radialem Abstand zur Ventilachse 6 in axialer Richtung erstreckt.

Am Rand 16 des Ventilgehäuses 2 ist ein Ring 14 befestigt. Ein Flansch 22 des Rings 14 hält eine Dichtung 15 in Position

Figur 5 – Der Ring 14 weist einen ringförmigen Grundkörper 19 auf und ist mit einem ersten Kragen 22 sowie mit einem zweiten Kragen 36 versehen. Der erste Kragen 22 hintergreift den Rand 16 außenseitig des Ventils an dem Ventilgehäuse 2 axial und ragt dabei radial über den Öffnungsquerschnitt der ersten Öffnung 8 hinaus. Der zweite Kragen 36 ist auch radial nach außen gerichtet und hintergreift im Inneren des Ventilgehäuses 2 den Hinterschnitt an der Rippe 46 axial. Auf diese Weise ist die Verdrehsicherung radial unbeweglich an der engsten Stelle der ersten Öffnung 8 und axial in eine Richtung außen am Ventilgehäuse 2 und innen an der Rippe 46 unbeweglich gehalten. Die äußere Kante des zweiten Kragens 36 befindet sich dabei axial zwischen der Fläche 18 des Kolbenbodens 7 und der Rippe 46 sowie radial im Inneren ersten Öffnung 8.

Die Dichtung 15 ist auf dem hohlzylindrischen Abschnitt 30 zentriert und von dem ersten Kragen 22 auf dem Rand 16 gehalten. Der erste Kragen 22 ist dabei ein axialer Anschlag für die Dichtung 15 und die eine axiale Richtung. Axial ist gleichgerichtet mit der Ventilachse 6. Der andere axiale Anschlag ist durch die Stirnseite 38 des Ventilgehäuses 2 gebildet. Die Dichtung 15 weist in ihrem Ursprung einen kreisförmigen bzw. ovalen Querschnitt auf. Dieser Querschnitt ist jedoch zwischen dem ersten Kragen und der Stirnseite 38 des Ventilgehäuses 2 eingequetscht und aus ihrer ursprünglichen Form gebracht dargestellt. Die

Dichtung 15 steht in radialer Richtung über die Außenmantelfläche 29 des Ventilgehäuses 2 hinaus.

Der Kolben 3 ist in der Schließstellung I durch die Wirkung der Feder 5 axial gegen den Ventilsitz 17 vorgespannt und verschließt in dieser Position die erste Öffnung 8 mit dem Kolbenboden 7. Die Schließstellung I ist dementsprechend die Position des Kolbenbodens 7 zum Ventilsitz 17 im geschlossenen Zustand des Ventils 3. Dabei liegt der Kolben 3 dichtend an dem Ventilsitz 17 an.

10 **Figur 3** – Die zweite Öffnung 10 ist in der Schließstellung I des Kolbens 3 größtenteils durch den Kolbenmantel 9 verschlossen, wobei jedoch eine für Strömungsmittel durchlässige spaltförmige Durchgangsöffnung 12 verbleibt. Die spaltförmige Durchgangsöffnung 12 ist dabei durch einen Mantelabschnitt des Kolbens 3 bzw. durch einen Übergangsabschnitt 11 des Kolbens 3 sowie einen Rand des Ventilgehäuses 2 an der zweiten Öffnung 10 begrenzt.
15 Die andere Seite, die der ersten Öffnung 8 am Ende 32 des Ventils 20 mit offenem Querschnitt 33 folgt, ist durch den Kolben 3 gegenüber dem offenen Querschnitt 33 abgedichtet. Dabei ist ein zwischen dem Kolbenmantel 9 und dem Ventilgehäuse 2 aufgrund geringeren Radialspiels ausgebildeter Ringsspalt (Leckspalt) nicht berücksichtigt.

20 In der Schließstellung I ist ein Ringkanal 13 zwischen dem Kolben 3 und dem Ventilgehäuse 2 ausgebildet, der durch den Übergangsabschnitt 11 am Kolben 3 und einem Abschnitt des Ventilgehäuses 2 begrenzt wird. Der Ringkanal 13 ist nur an der spaltförmigen Durchgangsöffnung 12 offen und ansonsten umlaufend geschlossen.

25 **Figuren 3 und 4** – Die Vorrichtung 37 zur Regelung von Drücken eines Strömungsmittels in einem Fahrzeuggetriebe ist aus wenigstens einem Abschnitt eines Getriebebauteils 44, einem ersten Kanal 41 einem zweiten Kanal 42, aus dem Druckausgleichsventil 1, der Dichtung 15 und aus einem dritten Kanal 45 sowie aus einer Vorrichtung 34 zur Sicherung des Druckausgleichsventils 1 in dem Getriebebauteil 44 gebildet. Das Druckausgleichsventil
30 1 sitzt in einer Durchgangsbohrung 35, deren Durchmesser gleich dem des ersten Kanals 41 oder größer bzw. kleiner als der erste Kanal 41 ist. Das Ventilgehäuse 2 ist dabei axial an einer Schulter 39 in der Durchgangsbohrung 35 abgestützt. Der erste Kanal 41 führt zur ersten Öffnung 8. Die zweite Öffnung 10 ist zu dem zweiten Kanal 42 so ausgerichtet, dass diese in den zweiten Kanal 42 mündet. Das Ventil 20 ist über die Außenkontur 29 in die
35 Durchgangsbohrung 35 des Getriebebauteils 44 einsetzt. Der Vorsprung 25 steht radial über den Rand 16 und die Außenkontur 29 hinaus.

Die Vorrichtung 34 zur Sicherung des Druckausgleichsventils 1 in dem Getriebebauteil 44 ist durch den Vorsprung 25 der Verdrehsicherung 24 und durch eine Ausnehmung 26 im in dem Getriebebauteil 44 gebildet. Der radiale Vorsprung 25 der Verdrehsicherung 24 greift
5 formschlüssig in die Ausnehmung 26 im Getriebebauteil 44 ein und bildet mit dieser einen Formschlussverbindung. Über die Formschlussverbindung ist das Ventil 20 gegen Verdrehen um die Ventilachse 6 in dem Getriebebauteil 44 gesichert. Die Ausnehmung 26 ist in diesem Fall beispielsweise eine Längsnut in einem als Gehäuse oder eine Getriebewelle ausgebildeten Getriebebauteil 44. Über die Positionen der Ausnehmung 26 und des
10 Vorsprungs 25 ist darüber hinaus eine Vorrichtung zur lage- und positionsorientierten Montage des Ventils 20 in das Getriebebauteil 44 geschaffen. Durch diese Vorrichtung ist abgesichert, dass die zweite Öffnung 10 und der zweite Kanal 42 zweifelsfrei zueinander ausgerichtet sind und eine für Strömungsmittel durchlässige Verbindung zwischen dem ersten Kanal 41 über das Ventil 20 zu dem zweiten Kanal 42 gewährleistet ist.

15

Die Dichtung 15 ist radial gegen die Innenmantelfläche 23 der Durchgangsbohrung 35 elastisch vorgespannt und sitzt dazu auf dem hohlzylindrischen Abschnitt 30 radial eingespannt zwischen dem Rand 16 des Ventils 20 und dem Getriebebauteil 44.

20 **Figur 3** – Außerdem ist die Dichtung 15 zwischen dem ersten Flansch 22 und der Stirnseite 38 axial eingespannt.

Es wird davon ausgegangen, dass das in Figur 1 gezeigte Druckausgleichsventil 1 in Schließstellung I des Kolbens 3 in der Vorrichtung 37 verbaut ist. In dieser Stellung ist die
25 durch den Druck eines Strömungsmittels im ersten Kanal 41 in Richtung des Pfeils auf die Fläche 18 des Kolbenbodens ausgeübte Kraft kleiner oder gleich einer im Inneren 40 des Druckausgleichsventils 1 auf die Rückseite des Kolbenbodens 7 wirkenden Gegenkraft. Die Gegenkraft ist ein Ergebnis der durch einen Gegendruck im Inneren des Druckausgleichsventils 1 erzeugten Kraft an der Rückseite des Kolbenbodens 7 und
30 vornehmlich der auf die Rückseite des Kolbenbodens 7 ausgeübten Federkraft der zwischen dem Kolbenboden 7 und dem Stützelement 4 eingespannten Feder 5.

Wenn der Druck im ersten Kanal 41 soweit ansteigt, dass die dadurch auf die Fläche 18 des Kolbenbodens 7 wirkende Gegenkraft übersteigt, bewegt sich der Kolben 3 axial in Richtung
35 des Stützelements 4 und gibt den Ventilsitz 17 frei. Das Strömungsmittel strömt durch einen so frei gegebenen Durchlass über die erste Öffnung 8 durchs Innere des sich damit

- 15 -

vergrößernden Ringkanals 13 des Druckausgleichsventils 1 über die zweite Öffnung 10 in den zweiten Kanal 42. Dabei dichtet der Kolben 3, vorbehaltlich eines durch das Radialspiel vorgegebenen Leckspalts, die Rückseite des Druckausgleichsventils 1 an seinem offenen Querschnitt 33 zum Ende 32 hin und damit auch zum dritten Kanal 45 hin auch ab. Ein
5 eventueller Leckspalt zwischen dem Ventilgehäuse 2 und der Innenmantelfläche 23 ist mittels der Dichtung 15 abgedichtet.

Bezugszeichen

1	Druckausgleichsventil
2	Ventilgehäuse
3	Kolben
4	Stützelement
5	Feder
6	Ventilachse
7	Kolbenboden
8	erste Öffnung
9	Kolbenmantel
10	zweite Öffnung
11	Übergangsabschnitt
12	spaltförmige Durchgangsöffnung
13	Ringkanal
14	Ring
15	Dichtung
16	Rand
17	Ventilsitz
18	Fläche des Kolbenbodens
19	Grundkörper des Rings
20	Ventil
21	Umfangsnut
22	erster Kragen
23	Innenmantelfläche
24	Verdrehsicherung
25	Vorsprung
26	Ausnehmung in dem Getriebebauteil
28	Vorsprung des Stützelements
29	Außenkontur des Ventilgehäuses
30	hohlzylindrischer Abschnitt
31	Grundkörper des Stützelements
32	Ende des Ventils
33	offener Querschnitt des Ventils
34	Vorrichtung zur Sicherung

35	Durchgangsbohrung
36	zweiter Kragen
37	Vorrichtung
38	Stirnseite des Ventilgehäuses
39	Schulter
40	Innere des Ventils
41	erster Kanal
42	zweiter Kanal
44	Getriebebauteil
45	dritter Kanal
46	Rippe des Ventilgehäuses

Patentansprüche

1. Ventil (20) mit einem Ventilgehäuse (2), wenigstens einem Kolben (3), und zumindest einer Feder (5), mit den Merkmalen:
 - 5 - der Kolben (3) und das Ventilgehäuse (2) sind zueinander koaxial auf einer gedachten Ventilachse (6) angeordnet, wobei die Ventilachse (6) in eine erste axiale Richtung sowie in eine zur ersten axialen Richtung entgegengesetzte zweite axiale Richtung axial ausgerichtet ist,
 - der Kolben (3) ist gegen Federkräfte der Feder (5) axial beweglich in dem
10 Ventilgehäuse (2) aufgenommen,
 - eine für Strömungsmittel durchlässige erste Öffnung (8) des Ventilgehäuses (2) ist dem Kolben (7) axial zugewandt und durch den Kolben (3) verschließbar,

dadurch gekennzeichnet, dass an der ersten Öffnung (8) wenigstens ein die
15 Ventilachse (6) umgebender Ring (14) befestigt ist, wobei zumindest eine Dichtung (15) mittels des Ringes (14) an dem Ventilgehäuse (2) gehalten ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (15) aus einem
20 Elastomer besteht.
3. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein an dem Ring (14) ausgebildeter Vorsprung (25) zumindest teilweise radial über eine Außenkontur (29) des Ventilgehäuses (2) hinausragt.
- 25 4. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein ringförmiger Grundkörper (19) des Rings (14) in die erste Öffnung (8) axial eingreift sowie einen Rand (16) der ersten Öffnung (8) axial an mindestens einer Stelle mit einem Kragen (22, 36) hintergreift, wobei die Dichtung (15) auf dem Rand (16) zur Ventilachse zentriert sowie über einen Kragen (22) an dem Ventilgehäuse (2) gehalten ist.
- 30 5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Grundkörper (19) ein erster Kragen (22) und ein zweiter Kragen (36) ausgebildet sind, wobei der erste Kragen (22) radial nach außen von der Ventilachse (6) weg gerichtet und mit dem Vorsprung (25) versehen ist und dabei der erste Kragen (22) den Rand (16) und die
35 Dichtung außenseitig des Ventils (20) axial hintergreift und wobei der zweite Kragen

(36) radial nach außen von der Ventilachse (6) weg gerichtet ist und dabei den Rand (16) im Inneren des Ventils (20) axial hintergreift.

- 5 6. Ventil nach Anspruch 1, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (14) aus einem Blechmaterial gebildet ist.
- 10 7. Ventil nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Ventilgehäuse (2, 18) eine für die Strömungsmittel durchlässige zweite Öffnung (10) ausgebildet ist, wobei die zweite Öffnung (10) zumindest teilweise durch den Kolben (3) verschließbar ist, die Ventilachse (6) in die axialen Richtungen durch die erste Öffnung (8) verläuft, wobei die zweite Öffnung (10) radial von der Ventilachse (6) entfernt ist und dass der Vorsprung (25) radial über das Ventilgehäuse (2) hinaus ragt, wobei radial quer zur Ventilachse (6) gerichtet ist.
- 15 8. Vorrichtung (37) zur Regelung von Drücken eines Strömungsmittels in einem Fahrzeuggetriebe, wobei die Vorrichtung aus einem Abschnitt eines Getriebebauteils (44), aus zumindest einem ersten Kanal (41) und einem zweiten Kanal (42) sowie aus dem Ventil (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche sowie aus einer Vorrichtung (34) zur Sicherung des Ventils (20) in dem Getriebebauteil gebildet ist, wobei das Ventil in eine Durchgangsbohrung (35) des Getriebebauteils (44) eingesetzt ist und dabei der erste Kanal (41) in dem Abschnitt des Getriebebauteils (44) zu der ersten Öffnung (8) führt und die zweite Öffnung (10) in den zweiten Kanal (42) mündet, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (15) in der Durchgangsbohrung (35) radial zwischen einem Abschnitt des Ventils (20) und dem Getriebebauteil (44) eingespannt ist.
- 20 9. Vorrichtung zur Sicherung eines Druckausgleichsventils (1) einer Vorrichtung nach Anspruch 9 in dem Getriebebauteil (44), dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (34) durch den Vorsprung (25) und die Ausnehmung (26) gebildet ist, wobei der Vorsprung (25) an dem Ring (14) fest ist und formschlüssig in die in dem Getriebebauteil (44) ausgebildete Ausnehmung (26) eingreift und dass die Dichtung (15) mittels des Rings (14) zumindest in eine mit der Ventilachse (6) gleichgerichtete axiale Richtung formschlüssig an dem Druckausgleichsventil (1) gehalten ist.
- 30
- 35

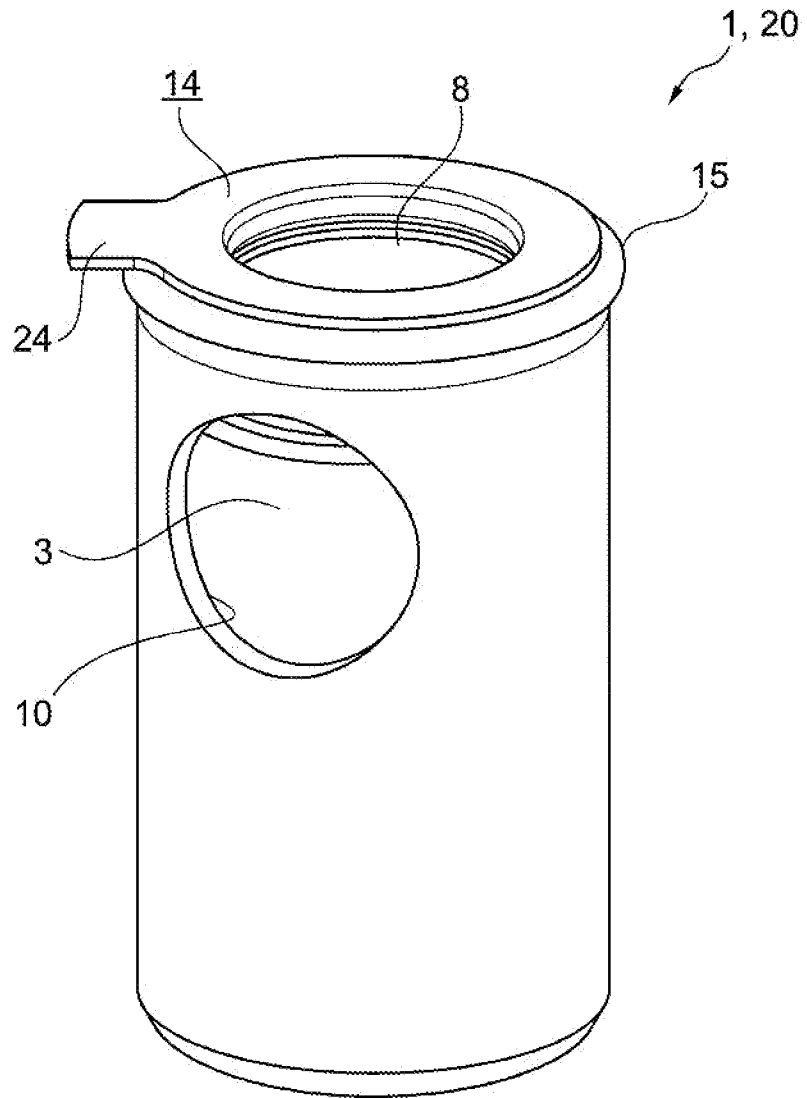


Fig. 1

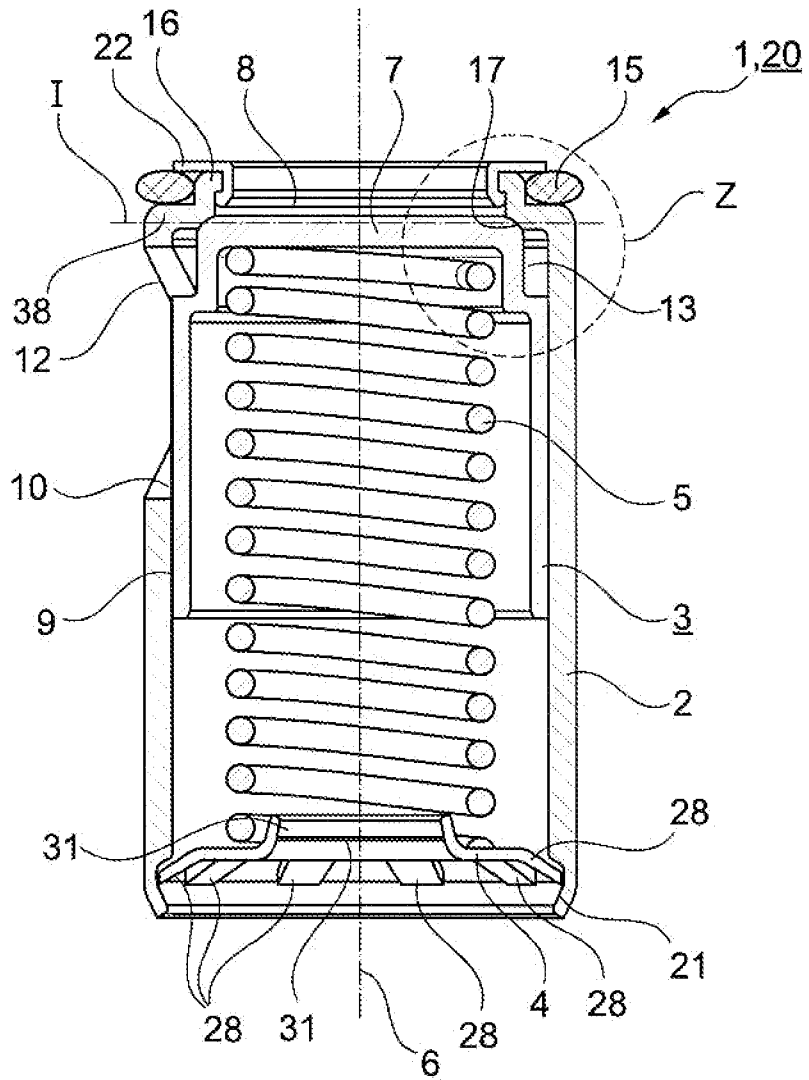
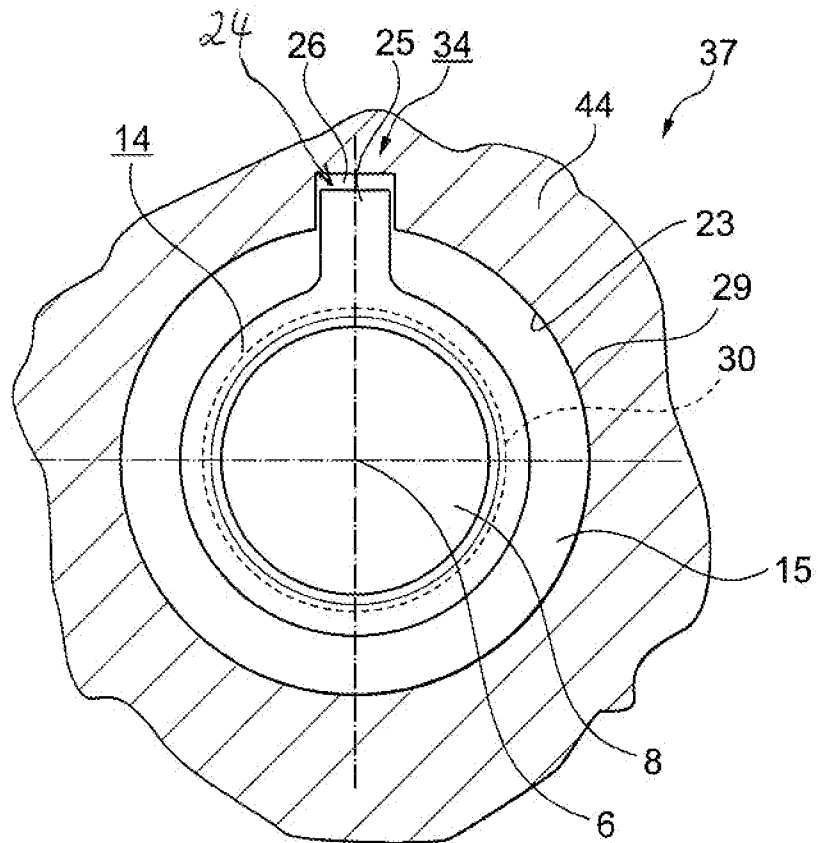
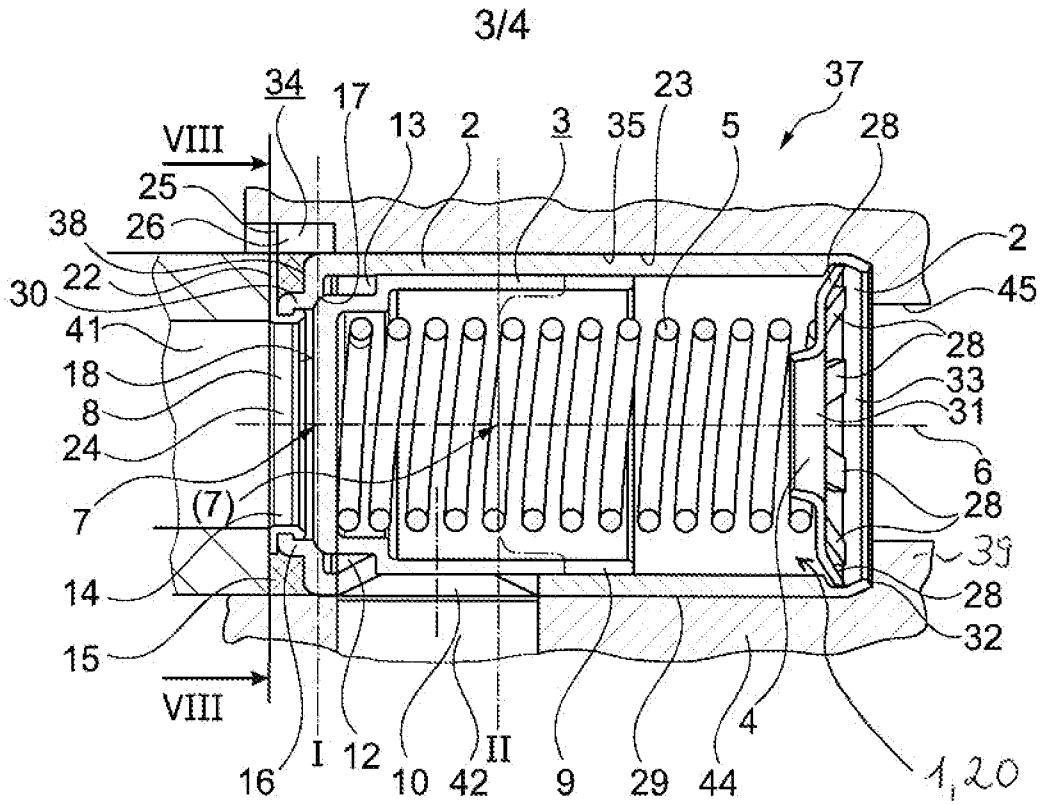


Fig. 2



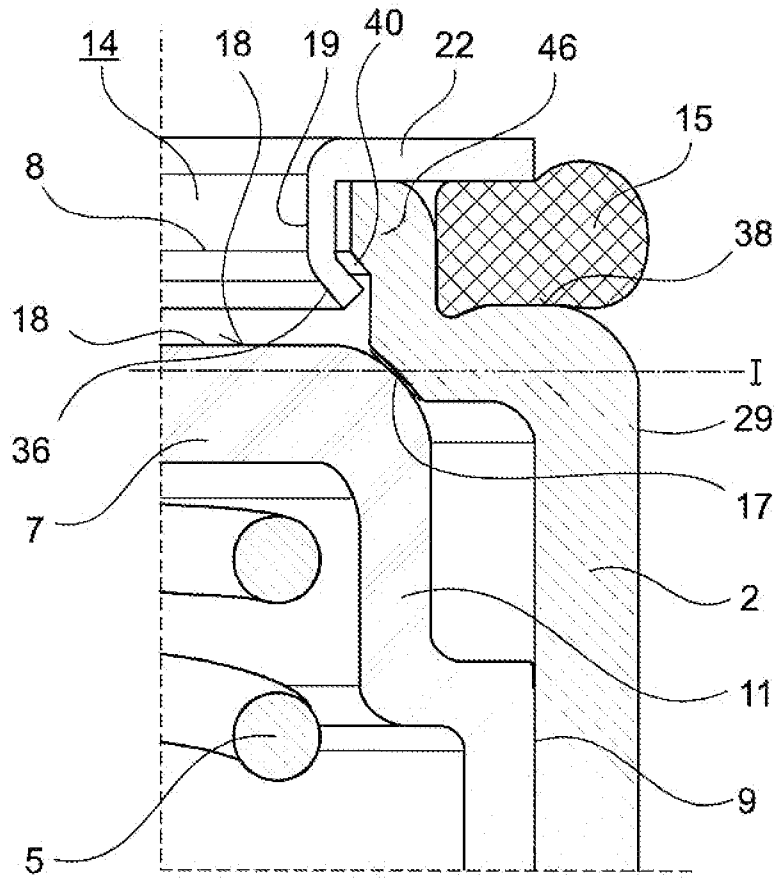


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2020/100555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16K 15/02</i> (2006.01)i; <i>F16K 15/06</i> (2006.01)i		
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 102007035706 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 07 August 2008 (2008-08-07) paragraph [0025] - paragraph [0038]; figures 2A,4A	1-9
X	FR 2648534 A1 (COMAP [FR]) 21 December 1990 (1990-12-21) page 2, line 34 - page 3, line 7; figures 2,3	1-9
X	US 2006011238 A1 (FANGMEIER MARTIN [DE]) 19 January 2006 (2006-01-19) the whole document	1
X	US 2013037133 A1 (HONG DAVID CHI YING [HK]) 14 February 2013 (2013-02-14) the whole document	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 09 September 2020		Date of mailing of the international search report 18 September 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Schumacher, G Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2020/100555

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102007035706	A1	07 August 2008	DE	102007035706	A1	07 August 2008
				JP	2008190720	A	21 August 2008
				KR	20080073233	A	08 August 2008
				US	2008188352	A1	07 August 2008

FR	2648534	A1	21 December 1990	NONE			

US	2006011238	A1	19 January 2006	AU	2003293772	A1	30 June 2004
				DE	10257517	A1	08 July 2004
				EP	1570198	A1	07 September 2005
				JP	2006509165	A	16 March 2006
				US	2006011238	A1	19 January 2006
				WO	2004053368	A1	24 June 2004

US	2013037133	A1	14 February 2013	EP	2557341	A1	13 February 2013
				ES	2530455	T3	03 March 2015
				HK	1172204	A2	05 April 2013
				JP	5469644	B2	16 April 2014
				JP	2013040677	A	28 February 2013
				US	2013037133	A1	14 February 2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16K15/02 F16K15/06
 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 10 2007 035706 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 7. August 2008 (2008-08-07) Absatz [0025] - Absatz [0038]; Abbildungen 2A,4A	1-9
X	FR 2 648 534 A1 (COMAP [FR]) 21. Dezember 1990 (1990-12-21) Seite 2, Zeile 34 - Seite 3, Zeile 7; Abbildungen 2,3	1-9
X	US 2006/011238 A1 (FANGMEIER MARTIN [DE]) 19. Januar 2006 (2006-01-19) das ganze Dokument	1
X	US 2013/037133 A1 (HONG DAVID CHI YING [HK]) 14. Februar 2013 (2013-02-14) das ganze Dokument	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

9. September 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/09/2020

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

Schumacher, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2020/100555

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007035706 A1	07-08-2008	DE 102007035706 A1	07-08-2008
		JP 2008190720 A	21-08-2008
		KR 20080073233 A	08-08-2008
		US 2008188352 A1	07-08-2008

FR 2648534 A1	21-12-1990	KEINE	

US 2006011238 A1	19-01-2006	AU 2003293772 A1	30-06-2004
		DE 10257517 A1	08-07-2004
		EP 1570198 A1	07-09-2005
		JP 2006509165 A	16-03-2006
		US 2006011238 A1	19-01-2006
		WO 2004053368 A1	24-06-2004

US 2013037133 A1	14-02-2013	EP 2557341 A1	13-02-2013
		ES 2530455 T3	03-03-2015
		HK 1172204 A2	05-04-2013
		JP 5469644 B2	16-04-2014
		JP 2013040677 A	28-02-2013
		US 2013037133 A1	14-02-2013
