(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
08. März 2018 (08.03.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/041380 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*F16K 15/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000712

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juni 2017 (20.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 010 641.7
02. September 2016 (02.09.2016) DE

(71) Anmelder: **WABCO GMBH** [DE/DE]; Am Lindener Hafen 21, 30453 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **KAUFMANN, Michael**; Orffstr. 4D, 30989 Gehrden (DE). **SIEKER, Armin**; Deciusstr. 27 A, 33611 Bielefeld (DE). **STEPHAN, Arne**; Cranachstr. 10, 30177 Hannover (DE). **WICHMANN, Olaf**; Osterfeldstraße 28, 30974 Wennigsen (DE).

(74) Anwalt: **KOSCHNITZKI, Thomas**; WABCO GmbH, Am Lindener Hafen 21, 30453 Hannover (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, 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,

WO 2018/041380 A1

**(54) Title:** DIAPHRAGM NON-RETURN VALVE FOR A COMPRESSED AIR SYSTEM

**(54) Bezeichnung:** MEMBRAN-RÜCKSCHLAGVENTIL FÜR EINE DRUCKLUFTANLAGE

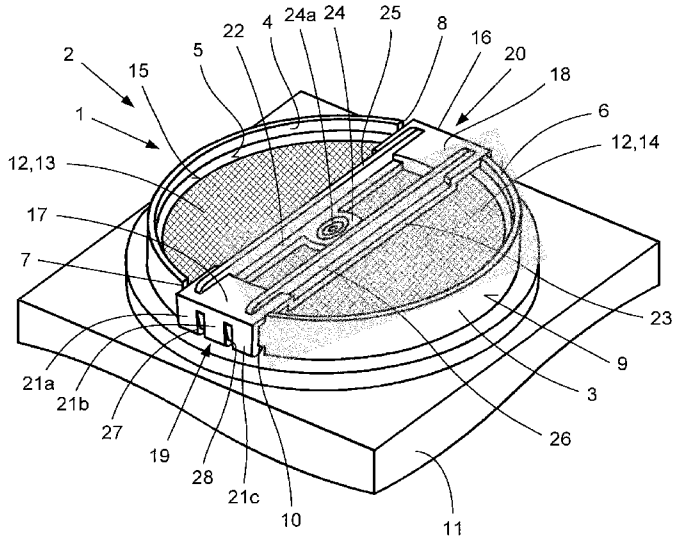



Fig.1

**(57) Abstract:** The invention relates to a diaphragm non-return valve (1, 101, 201) for a compressed air system, having a housing (11; 111; 211), a ventilation outlet (2; 102; 202) formed on the housing (11; 111; 211), a valve seat (5; 105; 205) formed on the ventilation outlet, and a diaphragm disc (12; 112; 212) which is secured to the housing (11; 111; 211) and which lies on the valve seat (5; 105; 205) in the closed state of the non-return valve (1; 101; 201) and which is lifted off the valve seat (5; 105; 205) in the open state of the non-return valve (1; 101; 201). The aim of the invention is to increase the functional reliability and simplify the assembly of the non-return valve. According to the invention, this is achieved in that the diaphragm disc (12; 112; 212) is secured to the housing (11; 111; 211) by means of a clamping bracket (16; 116; 216), and the clamping bracket (16; 116; 216) has holding means (17, 18; 117, 118; 217, 218),

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

SA, 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, 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).

**Veröffentlicht:**

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

by means of which the clamping bracket is secured to the outlet-side end of the ventilation outlet (2; 102; 202).

**(57) Zusammenfassung:** Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) für eine Druckluftanlage, aufweisend ein Gehäuse (11; 111; 211), einen am Gehäuse (11; 111; 211) ausgebildeten Entlüftungsausgang (2; 102; 202), einen am Entlüftungsausgang ausgebildeten Ventilsitz (5, 105, 205), und eine am Gehäuse (11; 111; 211) befestigte Membranscheibe (12; 112; 212), welche im geschlossenen Zustand des Rückschlagventils (1; 101; 201) auf dem Ventilsitz (5, 105, 205) aufliegt und im geöffneten Zustand des Rückschlagventils (1; 101; 201) von diesen Ventilsitz (5; 105; 205) abgehoben ist. Zur Erhöhung der Funktionssicherheit und Vereinfachung der Montage des Rückschlagventils ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Membranscheibe (12; 112; 212) mittels eines Klemmbügels (16; 116; 216) an dem Gehäuse (11; 111; 211) befestigt ist, und dass der Klemmbügel (16; 116; 216) Haltemittel (17, 18; 117, 118; 217, 218) aufweist, mittels denen er an dem austrittseitigen Ende des Entlüftungsausgangs (2; 102; 202) befestigt ist.

# Membran-Rückschlagventil für eine Druckluftanlage

Die Erfindung betrifft ein Membran-Rückschlagventil für eine Druckluftanlage, aufweisend ein Gehäuse, einen am Gehäuse ausgebildeten Entlüftungsausgang, einen am Entlüftungsausgang ausgebildeten Ventilsitz, und eine am Gehäuse befestigte Membranscheibe, welche im geschlossenen Zustand des Rückschlagventils auf dem Ventilsitz aufliegt und im geöffneten Zustand des Rückschlagventils von diesen Ventilsitz abgehoben ist.

Straßenfahrzeuge, wie insbesondere schwere Nutzfahrzeuge, und Schienenfahrzeuge sind häufig mit einer Druckluftversorgungsanlage ausgerüstet, von der Druckluft-Verbraucherkreise, wie Betriebsbremskreise, ein Feststellbremskreis, ein Luftfederungskreis, ein Niveauregelungskreis und/oder Nebenverbraucherkreise, mit Druckluft versorgt werden. Um den Arbeitsdruck von Druckluftverbrauchern, beispielsweise von Radbremszylindern eines Betriebsbremskreises, mit relativ geringer Steuerungsenergie zu modulieren, werden üblicherweise Relaisventile verwendet. Ein Relaisventil weist einen an eine Druckluftquelle angeschlossenen Arbeitsdruckeingang, einen Arbeitsdruckausgang, an den mindestens ein Druckluftverbraucher angeschlossenen ist, und einen in die Umgebung führenden Entlüftungsausgang auf. Über separate Einlassventile und Auslassventile oder ein kombiniertes Einlass- und Auslassventil, die üblicherweise mittels jeweils eines Magnetschaltventils angesteuert werden, ist der Arbeitsdruckausgang selektiv mit dem Arbeitsdruckeingang oder mit dem Entlüftungsausgang verbindbar oder gegenüber diesen absperrbar. Durch eine Verbindung des Arbeitsdruckausgangs mit dem Arbeitsdruckeingang wird der an dem jeweiligen Druckluftverbraucher wirksame Arbeitsdruck erhöht. Durch eine Verbindung des Arbeitsdruckausgangs mit dem Entlüftungsausgang wird der an dem Druckluftverbraucher wirksame Arbeitsdruck abgesenkt. Durch ein Absperren des Arbeitsdruckausgangs gegenüber dem Arbeitsdruckeingang und dem Entlüftungsausgang wird der an dem Druckluftverbraucher wirksame Arbeitsdruck konstant gehalten.

Aus der US 3 977 734 A ist ein Relaisventil einer Druckluft-Bremsanlage bekannt, das zwei separate, als Membranventile ausgebildete Einlass- und Auslassventile aufweist. Den beiden Membranventilen ist jeweils ein als 3/2-Wege-Magnetschaltventil ausgebildetes Vorsteuerventil zugeordnet, über das jeweils eine an die Membran des zugeordneten Einlass- oder Auslassventils angrenzende Steuerkammer wechselweise mit einem an dem Arbeitsdruckeingang abgegriffenen Steuerdruck beaufschlagbar oder entlüftbar ist.

In der DE 34 43 078 A1 und der DE 41 36 244 A1 ist jeweils ein Relaisventil einer Druckluftanlage beschrieben, das ein kombiniertes, als Kolbenventil mit einem Relaiskolben ausgebildetes Einlass- und Auslassventil aufweist. Beide Relaisventile weisen jeweils einen als zylindrisches Austrittsrohr ausgebildeten Entlüftungsausgang auf, welches mittels eines als Membranventil ausgebildeten Rückschlagventils verschließbar ist. Das Rückschlagventil soll verhindern, dass Schmutz und Feuchtigkeit in das Innere des Relaisventils eindringen kann. Das Membranventil weist eine aus einem federelastischen Material wie Gummi bestehende Membranscheibe auf, die auf einen Diagonalsteg des Austrittsrohrs aufgelegt und mittig an diesem befestigt ist. Im geschlossenen Zustand liegt der Außenrand der Membranscheibe aufgrund einer Vorspannung an einer konischen Dichtfläche der Innenwand des Austrittsrohrs an. Im geöffneten Zustand, der sich bei geöffnetem Auslassventil durch das Abströmen der Druckluft selbsttätig einstellt, wird die Membranscheibe weitgehend rotationssymmetrisch nach außen umgestülpt.

Bei den Relaisventilen gemäß der US 3 977 734 A und der DE 34 43 078 A1 ist die Membranscheibe jeweils mittels eines in eine Zentralbohrung eingesetzten Niets an dem Diagonalsteg des Austrittsrohrs befestigt. Bei dem Relaisventil gemäß der DE 41 36 244 A1 ist die Membranscheibe mittels einer in eine zentrale Gewindebohrung eingesetzten Schraube an dem Diagonalsteg des Austrittsrohrs befestigt. Bei der Ausführungsform des Relaisventils gemäß der DE 34 43 078 A1 ist zwischen dem Nietkopf des Niets und der Membranscheibe eine Scheibe mit gerundetem Außenrand angeordnet, durch die das Umstülpen der Membranscheibe beim Öffnen des Rückschlagventils

auf eine äußere Kreisringfläche begrenzt und ein rotationssymmetrisches Umstülpen der Membranscheibe unterstützt wird.

Aufgrund der weitgehend unkontrollierten Verformung der Membranscheibe beim Öffnen des Rückschlagventils kann es zu einer vorzeitigen Beschädigung und Ermüdung der Membranscheibe kommen. In diesem Fall kann Schmutz und Feuchtigkeit in das Innere des Rückschlagventils bzw. Relaisventils eindringen und dort zu Funktionsstörungen sowie Korrosion führen. Zudem ist die Befestigung der Membranscheibe mit einer zentralen Vernietung oder Verschraubung auf dem Diagonalsteg des Austrittsrohrs relativ aufwendig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem pneumatischen Membranscheiben-Rückschlagventil eine Befestigung der Membranscheibe am Entlüftungsausgang eines Ventils vorzuschlagen, durch welche die Öffnungsgeometrie der Membranscheibe verbessert und die Montage der Membranscheibe vereinfacht ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Rückschlagventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen pneumatischen Ventils sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung geht demnach aus von einem an sich bekannten Membran-Rückschlagventil für eine Druckluftanlage, aufweisend ein Gehäuse, einen am Gehäuse ausgebildeten Entlüftungsausgang, einen am Entlüftungsausgang ausgebildeten Ventilsitz, und eine am Gehäuse befestigte Membranscheibe, welche im geschlossenen Zustand des Rückschlagventils auf dem Ventilsitz aufliegt und im geöffneten Zustand des Rückschlagventils von diesen Ventilsitz abgehoben ist.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist vorgesehen, dass die Membranscheibe mittels eines Klemmbügels an dem Gehäuse befestigt ist, und dass der Klemmbügel Haltemittel aufweist, mittels denen er an dem austrittseitigen Ende des Entlüftungsausgangs befestigt ist.

Durch die Fixierung der Membranscheibe an dem Ventilgehäuse mittels des Klemmbügels ist diese vergleichsweise großflächig am Austrittsrohr befestigt und abgestützt. Hierzu überdeckt der Klemmbügel bevorzugt die radiale Mitte der Membranscheibe. Zudem wird die Membranscheibe mittels der beiden radialen Enden des Klemmbügels an ihrem kreisabschnittförmigen Befestigungsbereich fest auf den zugeordneten Ventilssitz des Ventilgehäuses gedrückt. Ein Verrutschen oder Verdrehen der Membranscheibe wird dadurch sicher verhindert, auch ohne dass diese beispielsweise durch eine zentrale Verschraubung, Verklebung oder Vernietung mit dem Klemmbügel verbunden ist.

Beim Öffnen des Rückschlagventils klappen die freien Abschnitte der Membranscheibe nach außen auf, wodurch zwei identische Öffnungsquerschnitte gebildet sind. Dies ist mit einer vergleichsweise geringen mechanischen Belastung des Membranmaterials verbunden. Durch die Befestigung der Membranscheibe mittels des aufsteckbaren und verrastbaren Klemmbügels ist zudem die Montage des Rückschlagventils im Vergleich zur Befestigung der Membranscheibe mittels einer Niet- oder Schraubverbindung deutlich vereinfacht und somit kostengünstiger.

Hinsichtlich der Haltemittel des Klemmbügels kann vorgesehen sein, dass diese als Rastclips ausgebildet sind, welche mit Verrastungen an einem Austrittsrohr verbindbar sind, welches an dem Gehäuse angeordnet ist. In mechanischer Umkehr davon kann auch vorgesehen sein, dass das Austrittsrohr Rastclips und der Klemmbügel Verrastungen aufweist, welche miteinander verbindbar sind.

Die Haltemittel des Klemmbügels können konstruktiv bevorzugt derart ausgeführt sein, dass diese den axialen Außenrand des Austrittsrohres radial außen umfassen sowie mit radial nach innen gerichtete Rastnasen versehen sind, welche im montierten Zustand in zugeordnete Rastvertiefungen in der Außenwand des Austrittsrohres eingreifen.

Um den Klemmbügel bei der Montage ohne großen Aufwand sicher in der richtigen Position auf den Außenrand des Austrittsrohres aufzustecken können, ist der axiale Außenrand des Austrittsrohres im Bereich des Klemmbügels mit zwei diagonal gegenüber-

liegenden Aussparungen versehen ist, in die im montierten Zustand die Haltemittel des Klemmbügels eingreifen.

Um die vorgesehene Kontur sowie die gewünschte Elastizität des Klemmbügels zu erreichen, besteht der Klemmbügel bevorzugt aus einem federelastischen Kunststoff und ist als ein Kunststoff-Spritzgussbauteil hergestellt.

Um eine optimale Einspannung der Membranscheibe zu gewährleisten, weist der Klemmbügel vorteilhaft mindestens zwei Längsstege auf, die über die Haltemittel und mindestens einen Quersteg miteinander verbunden sind. Zur Erzielung einer ausreichenden Stabilität sind die Längsstege des Klemmbügels gemäß einer Weiterbildung mittels jeweils einer Längsrippe versteift. Die Haltemittel des Klemmbügels können zur Erhöhung ihrer Elastizität im Bereich der Rastnasen zudem durch mindestens einen Trennschlitz segmentiert ausgeführt sein.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Membranscheibe fest mit dem Klemmbügel verbunden ist, wobei auch hierbei der Klemmbügel mit seiner einen Axialseite die radiale Mitte der Membranscheibe überdeckt.

Zur festen und unverlierbaren Verbindung von Membranscheibe und Klemmbügel kann vorgesehen sein, dass die Membranscheibe in deren radialen Mitte eine Bohrung sowie mit radialem Abstand dazu zwei axial abstehende und jeweils eine Vertiefung aufweisende Rastnoppen aufweist.

Zum Zusammenwirken dieser Verbindungsmittel an der Membranscheibe weist der Klemmbügel radial mittig einen als axialen Zapfen ausgebildeten Quersteg auf, welcher die beiden Längsstege radial miteinander verbindet. Außerdem sind am Klemmbügel mit radialem Abstand zu dem Zapfen in Axialrichtung weisend zwei axial abstehende Raststifte ausgebildet. Die Membranscheibe ist bei einer derartigen Ausführungsform dadurch mit dem Klemmbügel fest verbunden, dass die Raststifte des Klemmbügels in

jeweils eine zugeordnete Vertiefung in den Rastnoppen der Membranscheibe fest eingesteckt sind.

Das pneumatische Ventil, an dem ein Rückschlagventil mit den Merkmalen der Erfindung angeordnet beziehungsweise ausgebildet ist, kann einen Entlüftungskanal oder mehrere Entlüftungskanäle aufweisen, welche mittels einer einzige Membranscheibe nach außen geöffnet oder verschlossen werden.

Bei einem pneumatische Ventil, dessen Rückschlagventil zwei Entlüftungskanäle aufweist, kann vorgesehen sein, dass die beiden Entlüftungskanäle parallel zueinander ausgerichtet sind und mittels eines Gehäusesteges voneinander getrennt sind, dass der Gehäusesteg radial innen eine axiale Bohrung aufweist, dass der Gehäusesteg mit radialem Abstand zu seiner axialen Bohrung zwei axial ausgerichtete Sacklöcher aufweist, dass die axiale Bohrung im Gehäusesteg zur Aufnahme des durch die Membranscheibe gesteckten Zapfens des Klemmbügels dient, und dass die Sacklöcher im Gehäusesteg zur Aufnahme der axial abstehenden Rastnoppen der Membranscheibe vorgesehen sind.

Hierdurch werden zwei Entlüftungskanäle mittels nur einer Membranscheibe mit der Funktion eines Rückschlagventils abgedeckt. Die Membranscheibe ist durch deren Rastnoppen, durch die Sacklöcher im Gehäuse sowie mittels des durch deren zentrale Öffnung gesteckten Zapfens des Klemmbügels axial, radial sowie in Umfangsrichtung unbeweglich angeordnet. Lediglich deren freien, etwa halbkreisförmigen Abschnitte können in die Öffnungsstellung sowie wieder zurück in die Schließstellung der Membranscheibe schwenken.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass an den beiden Längsstegen des Klemmbügels jeweils mindestens ein nach axial außen gebogener Flügel angeordnet oder ausgebildet ist, an welche sich die beiden nicht zwischen dem Klemmbügel und dem Gehäusesteg eingeklemmten freien Abschnitte der Membranscheibe in deren Öffnungsstellung knickfrei anlegen können. Die Flügel ermöglichen es den freien Abschnitten der Membranscheibe außerdem, sich derartig an den Flügeln

des Klemmsteges anzuschmiegen, dass die freien Abschnitte der Membranscheibe im Abluftstrom nicht hin- und her schwingen und dadurch ungewollte Geräusche erzeugen.

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass bei einem Überkopftransport oder einer sehr starken Schräglage des Rückschlagventil ungewollt Spritzwasser zwischen die gehäusenahe Rückseite der Membranscheibe und dem Ventilgehäuse gelangen kann, sieht eine andere vorteilhafte Ausführungsvariante vor, dass im Boden des Ventilssitzes des Rückschlagventils eine in Richtung zur Membranscheibe offene Ringnut ausgebildet ist, und dass der Boden der Ringnut mit Gefälle oder zumindest niveaugleich mit dem Boden der Rastvertiefungen im Außenrand des Austrittsrohres angeordnet ist, in welche die Rastnasen des Klemmbügels eingreifen. Hierdurch ist es dem in den genannten Bereich des Rückschlagventils eingedrungenem Wasser möglich, auch dann, wenn sich die Membranscheibe in ihrer Schließstellung befindet, aus dem Rückschlagventil nach außen abzufließen. Wie geschildert ist das Rückschlagventil in dieser Situation derartig ausgerichtet, dass die Membranscheibe in deren Öffnungsstellung weg vom Erdboden aufgeschwenkt ist oder aufschwenken würde.

Gemäß einer dazu alternativen Ausführungsform kann zum Abfließen von ungewollt in das Rückschlagventil eingedrungenem Wasser vorgesehen sein, dass im Boden des Ventilssitzes des Rückschlagventils eine ringförmige, in Richtung zur Membranscheibe offene Nut ausgebildet ist, deren Boden mit Gefälle oder zumindest niveaugleich mit einer Ablauföffnung im Gehäuse verbunden ist, welche radial innerhalb des Ventilssitzes angeordnet ist. Auch hierbei ist das Rückschlagventil in dieser Situation derartig ausgerichtet, dass die Membranscheibe in deren Öffnungsstellung weg vom Erdboden aufgeschwenkt ist oder aufschwenken würde.

Gemäß einer anderen Variante kann vorgesehen sein, dass anstelle eines einzigen Gehäusestegs, der die beiden Entlüftungskanäle des Rückschlagventils voneinander trennt, drei Einzelstege vorhanden sind, welche mit Abstand parallelen zueinander angeordnet sind, wobei der mittlere Einzelsteg radial mittig einen hohlzylindrischen Ringsteg zur Aufnahme des axialen Zapfens des Klemmbügels aufweist.

Weiter kann vorgesehen sein, dass die Membranscheibe vor deren Einbau eine gewisse Vorkrümmung aufweist, so dass diese in einer stirnseitigen Ansicht auf deren radiale Umfangsfläche etwa U-förmig gebogen aussieht. Eine solche Membranscheibe wird bei einer Montage auf den zugeordneten Ventilsitz derartig aufgesetzt, dass deren im Betrieb aufschwingbaren beiden freien Abschnitte dort zuerst zu liegen kommen, und dass dann der dazwischen ausgebildete Membranscheibenabschnitt, also dessen Befestigungsabschnitt, auf den Gehäusesteg aufgelegt beziehungsweise aufgedrückt wird. Hierdurch wird die Membranscheibe plan gedrückt, so dass sich in dieser eine Vorspannung aufbaut. Diese Vorspannung sorgt dafür, dass die beiden freien Abschnitte der Membranscheibe nach deren Aufschwingen sicher auf den Ventilsitz zurückgeführt und dort abdichtend zur Anlage gelangen.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass an der zur Membranscheibe weisenden Unterseite des Klemmbügels mehrere punktförmige Erhebungen ausgebildet sind. Diese sind im zusammengebauten Zustand des Rückschlagventils in das gummielastische Material der Membranscheibe mit vergleichsweise hoher Flächenpressung hineingedrückt, wodurch die Membranscheibe gegen ein Verrutschen oder Verdrehen zusätzlich gesichert ist.

Schließlich sei bemerkt, dass das erfindungsgemäße Rückschlagventil sehr vorteilhaft an einem Relaisventil ausgebildet sein kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von drei in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig.1 eine perspektivische Teilansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rückschlagventils mit einem an dessen Entlüftungsausgang angeordneten Membranscheibe,
Fig. 2 eine perspektivische Teilansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rückschlagventils mit einem an dessen Entlüftungsausgang angeordneten Membranscheibe,

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rückschlagventils in einem durch zwei Entlüftungskanäle geführten Axialschnitt,
Fig. 4 das Rückschlagventil gemäß Fig. 3 in einem durch einen Gehäusesteg geführten Axialschnitt, und
Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf die axiale Innenseite der in Fig. 4 dargestellten Membranscheibe.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass die in den Figuren 1 bis 5 gezeigten Rückschlagventile 1, 101, 201 zur besseren Darstellung um etwa 180° gedreht zu deren an sich üblichen Einbauorientierung gezeichnet sind. Demnach schwenken die beiden freien Abschnitte 13, 14, 113,114, 213, 214 der Membranscheibe 12, 112, 212 in einer praxisgerechten Einbauposition bei einem Entlüftungsvorgang in Richtung zum Erdboden beziehungsweise in Richtung zur Fahrbahn auf.

Fig. 1 zeigt demnach eine perspektivische Ansicht eines die Merkmale der Erfindung aufweisenden Rückschlagventils 1, welches beispielsweise ein Bestandteil eines Relaisventils einer Druckluftanlage eines Fahrzeugs sein kann. Das Gehäuse 11 des Rückschlagventils 1 oder eines solchen Rückschlagventils ist lediglich ausgeschnitten dargestellt.

Das Rückschlagventil 1 weist einen Entlüftungsausgang 2 auf, aus dem bei einem geöffneten, nicht dargestellten Auslassventil, welches dem Rückschlagventil 1 pneumatisch vorgeordnet ist, Druckluft in die Umgebung ausströmt. Der Entlüftungsausgang 2 weist ein zylindrisches Austrittsrohr 3 auf, das mittels einer Membranscheibe 12 verschließbar ist, wodurch das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in das Innere insbesondere des Rückschlagventils 1 verhindert wird.

Das Rückschlagventil 1 weist demnach eine Membranscheibe 12 auf, die aus einem federelastischen Material wie beispielsweise Gummi besteht. Die Membranscheibe 12 ist mittig auf einen in Fig. 1 nicht sichtbaren Diagonalsteg aufgelegt, der zentral im einzigen Öffnungsquerschnitt des Austrittsrohres 3 angeordnet ist. Im geschlossenen Zustand liegt der Außenrand 15 der Membranscheibe 12 an einer konischen Dichtfläche

eines Ventilsitzes 5 an der Innenwand 4 des Austrittsrohrs 3 an. Zur kraftschlüssigen Fixierung der Membranscheibe 12 an dem Ventilgehäuse 11 ist ein Klemmbügel 16 vorgesehen, der über zwei endseitige Haltemittel 17, 18 mittels Verrastungen 19, 20 an dem Austrittsrohr 3 befestigt ist. Die radiale Breite des nicht sichtbaren Diagonalstegs ist dabei geringer als die des Klemmbügels 16, und der Diagonalsteg ist mit gleicher Ausrichtung unter dem Klemmsteg 16 angeordnet.

Die Membranscheibe 12 kann mittig mit dem Klemmbügel 16 und dem nicht dargestellten Diagonalsteg fest verbunden sein. Die Klemmkraft des Klemmbügels 16 kann aber auch so groß gewählt sein, dass diese ohne weitere Hilfsmittel ausreicht, um die Membranscheibe 12 in deren Einklemmbereich axial, radial sowie in Umfangsrichtung am Ventilsgehäuse 11 beziehungsweise am Austrittsrohr 3 zu fixieren.

Die Haltemittel 17, 18 des Klemmbügels 16 umgreifen den Außenrand 6 des Austrittsrohres 3 radial außen und sind mit radial nach innen gerichteten Rastnasen 21a, 21b, 21c versehen, die im montierten Zustand in entsprechende Rastvertiefungen 10 in der Außenwand 9 des Austrittsrohres 3 eingreifen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist jedes Haltemittel 17, 18 drei Rastnasen 21a, 21b, 21c auf. Zur Vereinfachung der Montage ist der Außenrand 6 des Austrittsrohres 3 mit zwei diagonal gegenüberliegenden Aussparungen 7, 8 versehen, in die im montierten Zustand die Haltemittel 17, 18 des Klemmbügels 16 eingreifen.

Vorliegend besteht der Klemmbügel 16 aus einem federelastischen Kunststoff und ist als ein Kunststoff-Spritzgussbauteil hergestellt. Zur Optimierung der Einspannung der Membranscheibe 12 weist der Klemmbügel 16 zwei Längsstege 22, 23 auf, die über die Haltemittel 17, 18 und einen zentralen Quersteg 24 miteinander verbunden sowie mittels jeweils eine Längsrippe 25, 26 versteift sind. Zur Erhöhung ihrer Elastizität sind die beiden Haltemittel 17, 18 des Klemmbügels 16 im Bereich der Rastnasen 21a, 21b, 21c durch jeweils zwei Trennschlitze 27, 28 segmentiert ausgeführt.

An dem Quersteg 24 kann ein axial nach innen weisender Zapfen 24a ausgebildet sein, welcher die Membranscheibe 12 durchdringt und in eine Aufnahmeöffnung des Diagonalstegs fest eingesetzt ist.

Durch die Fixierung der Membranscheibe 12 mittels eines Klemmbügels 16 auf dem Diagonalsteg ist diese relativ großflächig zwischen dem Diagonalsteg und dem Klemmbügel 16 eingespannt. Bei abströmender Druckluft klappen die beiden in etwa halbkreisförmigen freien Abschnitte 13, 14 der Membranscheibe 12 nach außen auf, wodurch sich zwei weitgehend identische Öffnungsquerschnitte an dem nur einen Entlüftungsausgang 2 bilden. Durch die Befestigung der Membranscheibe 12 mittels des aufsteckbaren und verrastbaren Klemmbügels 16 ist zudem die Montage des Rückschlagventils 1 im Vergleich zu einer Befestigung der Membranscheibe 12 mittels einer Niet- oder Schraubverbindung deutlich vereinfacht und somit kostengünstiger.

Das in Fig. 2 dargestellte Rückschlagventil 101 ist weitgehend identisch wie das Rückschlagventil 1 gemäß Fig. 1 aufgebaut. Es weist einen Entlüftungsausgang 102 auf, aus dem bei einem geöffneten Auslassventil Druckluft in die Umgebung ausströmt. Der Entlüftungsausgang 102 weist ein zylindrisches Austrittsrohr 103 auf, das mittels einer Membranscheibe 112 verschließbar ist, wodurch das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in das Innere insbesondere des Rückschlagventils 101 verhindert wird. Die Membranscheibe 112 besteht auch bei diesem Beispiel aus einem federelastischen Material, wie beispielsweise Gummi.

Die Membranscheibe 112 ist mittig auf einen in Fig. 1 nicht sichtbaren Diagonalsteg aufgelegt, der zentral im einzigen Öffnungsquerschnitt des Austrittsrohres 103 angeordnet ist. Im geschlossenen Zustand liegt der Außenrand 105 der Membranscheibe 112 an einer konischen Dichtfläche eines Ventilsitzes 105 an der Innenwand 104 des Austrittsrohrs 103 an. Zur kraftschlüssigen Fixierung der Membranscheibe 112 an dem Ventilgehäuse 111 ist ein Klemmbügel 116 vorgesehen, der über zwei endseitige Haltemittel 117, 118 mittels Verrastungen 119, 120 an dem Austrittsrohr 103 befestigt ist. Die radiale Breite des nicht sichtbaren Diagonalstegs ist dabei geringer als die des

Klemmbügels 116, und der Diagonalsteg ist mit gleicher Ausrichtung unter dem Klemmbügel 116 angeordnet.

Die Membranscheibe 112 kann mittig mit dem Klemmbügel 116 und dem nicht dargestellten Diagonalsteg fest verbunden sein, die Klemmkraft des Klemmbügels 116 kann aber auch so groß gewählt sein, dass diese ohne weitere Hilfsmittel ausreicht, um die Membranscheibe 112 in deren Einklemmbereich axial, radial sowie in Umfangsrichtung am Ventilsgehäuse 111 beziehungsweise am Austrittsrohr 103 zu fixieren.

Die Haltemittel 117, 118 des Klemmbügels 116 umgreifen den Außenrand 106 des Austrittsrohres 103 radial außen und sind mit radial nach innen gerichteten Rastnasen 121a, 121b, 121c versehen, die im montierten Zustand in entsprechende Rastvertiefungen 110 in der Außenwand 109 des Austrittsrohrs 103 eingreifen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist jedes Haltemittel 117, 118 drei Rastnasen 121a, 121b, 121c auf. Zur Vereinfachung der Montage ist der Außenrand 6 des Austrittsrohrs 3 mit zwei diagonal gegenüberliegenden Aussparungen 107, 108 versehen, in die im montierten Zustand die Haltemittel 117, 118 des Klemmbügels 116 eingreifen.

Auch der Klemmbügel 116 gemäß Fig. 2 besteht aus einem federelastischen Kunststoff und ist als ein Kunststoff-Spritzgussbauteil hergestellt. Zur Optimierung der Einspannung der Membranscheibe 112 weist der Klemmbügel 116 zwei Längsstege 122, 123 auf, die über die Haltemittel 117, 118 und einen zentralen Quersteg 124 miteinander verbunden sowie mittels jeweils eine Längsrippe 125, 126 versteift sind. Erkennbar sind die zwei Längsstege 122, 123 bei dem Rückschlagventil 101 etwas breiter als bei dem Rückschlagventil 1 gemäß Fig. 1. Zur Erhöhung ihrer Elastizität sind die beiden Haltemittel 117, 118 des Klemmbügels 116 ebenfalls im Bereich der Rastnasen 121a, 121b, 121c durch jeweils zwei Trennschlitze 127, 128 segmentiert ausgeführt.

Auch bei dieser Ausführungsform ist an dem Quersteg 124 ein axial nach innen weisender Zapfen ausgebildet, welcher die Membranscheibe 112 durchdringt und in eine Aufnahmeöffnung des Diagonalstegs fest eingesetzt ist.

Durch die Fixierung der Membranscheibe 112 mittels eines Klemmbügels 116 auf dem Diagonalsteg ist diese relativ großflächig zwischen dem Diagonalsteg und dem Klemmbügel 116 eingespannt. Bei abströmender Druckluft klappen die beiden in etwa halbkreisförmigen freien Abschnitte 113, 114 der Membranscheibe 112 nach außen auf, wodurch sich zwei weitgehend identische Öffnungsquerschnitte an dem nur einen Entlüftungsausgang 102 bilden.

Als Besonderheit ist bei dem in Fig. 2 dargestellten Rückschlagventil 101 vorgesehen, dass an den beiden Längsstegen 122, 123 des Klemmbügels 116 jeweils ein nach axial außen gebogener Flügel 130, 131 angeordnet ist, an welche sich die beiden nicht zwischen dem Klemmbügel 116 und dem nicht erkennbaren Diagonalsteg eingeklemmten freien Abschnitte 113, 114 der Membranscheibe 112 in deren Öffnungsstellung knickfrei anlegen. Erkennbar weist das freie Ende 132, 133 der beiden Flügel 130, 131 von dem Gehäuse 111 weg.

Eine dritte Ausführungsform eines die Merkmale der Erfindung aufweisenden Rückschlagventils 201 ist in den Figuren 3 und 4 dargestellt. Fig. 3 zeigt dabei einen schematischen Axialschnitt durch das Rückschlagventil 201 mittig quer durch den auch dort vorhandenen Klemmbügel 216. Fig. 4 zeigt einen Axialschnitt durch das Rückschlagventil 201 im Bereich eines Gehäusesteges 240, welcher die gleiche Ausrichtung wie der im Zusammengang mit den Figuren 1 und 2 genannte Diagonalsteg hat, jedoch kein Einzelbauteil sondern integraler Bestandteil des Ventilgehäuses 211 ist. Eine weitere Besonderheit bei dem Gehäuse 211 des Rückschlagventils 201 gemäß den Figuren 3 und 4 besteht darin, dass dieses zwei separate Entlüftungskanäle 241, 242 aufweist, welche durch eine einzige Membranscheibe 212 abgedeckt sind.

Der Aufbau des Rückschlagventils 201 gemäß den Figuren 3 und 4 ist demnach wie folgt: Es weist einen Entlüftungsausgang 202 auf, aus dem bei einem geöffneten Auslassventil Druckluft in die Umgebung ausströmt. Der Entlüftungsausgang 202 ist von einem zylindrischen Austrittsrohr 203 umgeben, das mittels der Membranscheibe 212 verschließbar ist, wodurch das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in das Rück-

schlagventil 201 und in die beiden schon erwähnten Entlüftungskanäle 241, 242 verhindert wird.

Das Rückschlagventil 201 weist demnach eine Membranscheibe 212 auf, die aus einem federelastischen Material wie beispielsweise Gummi besteht. Die Membranscheibe 212 ist mittig auf einem Gehäusesteg 240 aufgelegt, der das Austrittsrohr 203 axial abschnittweise durchdringt. Im geschlossenen Zustand liegt der Außenrand 215 der Membranscheibe 212 an einer konischen Dichtfläche eines Ventilsitzes 205 an der Innenwand 204 des Austrittsrohrs 203 an. Zur kraftschlüssigen Fixierung der Membranscheibe 212 an dem Ventilgehäuse 211 ist der Klemmbügel 216 vorgesehen, der über zwei endseitige Haltemittel 217, 218 mittels Verrastungen 219, 220 an dem Austrittsrohr 203 befestigt ist. Der Gehäusesteg 240 ist mit gleicher Ausrichtung unter dem Klemmsteg 216 angeordnet.

Die Haltemittel 217, 218 des Klemmbügels 216 umgreifen den Außenrand 206 des Austrittsrohres 203 radial außen und sind mit radial nach innen gerichteten Rastnasen 221a, 221b versehen, die im montierten Zustand in entsprechende Rastvertiefungen 210 in der Außenwand 209 des Austrittsrohrs 203 eingreifen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist jedes Haltemittel 217, 218 drei Rastnasen 221a, 221b auf. Die dritte Haltenase ist in den Figuren 3 und 4 nicht erkennbar, aber genauso ausgebildet wie die dritte Rastnase 21c, 121c bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 1 und 2. Zur Vereinfachung der Montage ist der Außenrand 206 des Austrittsrohres 203 mit zwei diagonal gegenüberliegenden Aussparungen 207 versehen, in die im montierten Zustand die Haltemittel 217, 218 des Klemmbügels 216 eingreifen.

Auch der Klemmbügel 216 gemäß Fig. 3 und Fig. 4 besteht aus einem federelastischen Kunststoff und ist als ein Kunststoff-Spritzgussbauteil hergestellt. Zur Optimierung der Einspannung der Membranscheibe 212 weist der Klemmbügel 216 zwei Längsstege 222 auf, die über die Haltemittel 217, 218 und einen zentralen Quersteg 224 miteinander verbunden sowie mittels jeweils einer Längsrippe 225, 226 versteift sind. Zur Erhöhung ihrer Elastizität sind die beiden Haltemittel 217, 218 des Klemmbügels 216 eben-

falls im Bereich der Rastnasen 121a, 121b, 121c durch jeweils zwei Trennschlitze 227 segmentiert ausgeführt.

Die Figuren 3 und 4 zeigen, dass am Quersteg 224 des Klemmbügels 216 mittig ein axial nach innen abstehender Zapfen 224a ausgebildet ist, welcher eine zentrale Bohrung 260 in der Membranscheibe 212 vollständig durchdringt und in einer axialen Bohrung 246 im Gehäusesteg 240 fest eingesetzt ist. Der Zapfen 224a ist erkennbar topfförmig ausgebildet, und er weist in demjenigen Bereich, in dem der Zapfen 224a die Membranscheibe 212 durchdringt, einen Außendurchmesser auf, der dem Innendurchmesser der zentralen Bohrung 260 der Membranscheibe 212 entspricht, so dass letztere an dieser Stelle befestigt ist.

Außerdem sind an der zur Membranscheibe 212 weisenden Unterseite des Klemmbügels 216 mehrere punktförmige Erhebungen 234 ausgebildet, die im zusammengebauten Zustand des Rückschlagventils 201 in das gummielastische Material der Membranscheibe 212 mit vergleichsweise hoher Flächenpressung hineingedrückt sind, wodurch die Membranscheibe 212 am Klemmbügel 216 gegen ein Verrutschen oder Verdrehen zusätzlich gesichert ist. Deutlich erkennbar sind diese punktförmigen Erhebungen 234 beiderseits des Zapfens 224a an dem Klemmbügel 216 angeordnet, und vorzugsweise sind an jeder dieser längsgerichteten Klemmbügelseiten über dessen Länge mehrere solcher punktförmigen Erhebungen 234 ausgebildet. Hierdurch ist die Membranscheibe 212 besonders fest eingespannt, so dass deren beiden freien Abschnitte 213, 214 optimal auf- und nieder schwingen können.

Fig. 3 zeigt sehr schön, dass das Rückschlagventil 201 zwei Entlüftungskanäle 241, 241 aufweist, welche parallel zueinander angeordnet und von nur einer Membranscheibe 212 abgedeckt sind. Es ist in Fig. 3 mit gestrichelten Linien auch angedeutet, dass der Gehäusesteg 240 aus insgesamt drei Einzelstegen 240a, 240b, 240b bestehen kann, die mit Abstand und parallel zueinander einstückig an dem Ventilgehäuse 211 ausgebildet sind.

Fig. 3 zeigt auch eine andere vorteilhafte Weiterbildung des Rückschlagventils 201 gemäß den Figuren 3 und 4. Demnach ist vorgesehen, dass im Boden des Ventilssitzes 205 des Rückschlagventils 201 eine in Richtung zur Membranscheibe 212 offene Ringnut 243 ausgebildet ist, und dass der Boden 261 der Ringnut 243 mit Gefälle oder zumindest niveaugleich mit dem Boden 262 der Rastvertiefungen 210 im Außenrand 206 des Austrittsrohres 203 angeordnet ist, in welche die Rastnasen 221a, 221b des Klemmbügels 216 eingreifen. Die Ringnut 243 ermöglicht es daher, dass in das Rückschlagventil 201 eingedrungenes Wasser, bei nach oben, also weg vom Erdboden weisenden Klemmbügel 216, leicht aus diesem Rückschlagventil abfließen kann.

Zudem weist das Rückschlagventil 201 gemäß den Figuren 3 und 4 zwei Radialnuten 244, 245 auf, die membranscheibenseitig in dem mittleren Gehäusesteg 240 beziehungsweise zwischen dem zweiten Einzelsteg 240b und dem ersten Einzelsteg 240a sowie dem dritten Einzelsteg 240c ausgebildet ist. Zur Bildung einer Aufnahmeöffnung für den Zapfen 224a des Klemmbügels 216 weist der einzige Gehäusesteg 240 oder der mittlere, zweite Einzelsteg 240b eine einen hohlzylindrischen Ringsteg 240d auf. Auch diese beiden Radialnuten 244, 245 sind radial außen mit den Rastvertiefungen 210 im Außenrand 206 des Austrittsrohres 203 verbunden, so dass gegebenenfalls radial innen in das Rückschlagventil 201 eingedrungenes Wasser über diese Rastvertiefungen 210 nach radial außen abfließen kann.

Fig. 4 zeigt, dass die Membranscheibe 212 durch weitere Befestigungsmittel an derselben, an dem Klemmbügel 216 und an dem einzigen oder mittleren Gehäusesteg 240, 240b fixiert sein kann. So kann die Membranscheibe 212 wie in Fig. 4 dargestellt zwischen ihrem radiale Außenrand 215 und ihrer zentralen Bohrung 260 zwei Rastnoppen 252, 253 aufweisen, die axial nach innen ragen und in zugeordnet Sacklöcher 250, 251 eingesteckt sind, welche in dem einzigen Gehäusesteg 240 oder in dem mittleren Gehäusesteg 240b ausgebildet sind. Die Rastnoppen 252, 253 weisen jeweils eine als Sackloch ausgebildete Vertiefungen 256, 257 auf, in welche jeweils ein Raststift 254, 255 eingepresst ist, welche verbindungsgerecht nach axial innen weisend an dem Klemmbügel 216 ausgebildet sind. Durch das Einpressen der Raststifte 254, 255 in die zugeordneten Vertiefungen 256, 257 der Rastnoppen 252, 253 an der Membranscheibe

212 werden die Rastnoppen 252, 253 radial aufgeweitet, so dass fest in den jeweils zugeordneten Sacklöcher 250, 251 des einzigen Gehäusestegs 240 oder in des mittleren Gehäusestegs 240b angeordnet sind. Hierdurch ist insbesondere ein umfangsbezogenes Drehen der Membranscheibe 212 nicht möglich.

Auch das Rückschlagventil 201 gemäß den Figuren 3 und 4 weist an den beiden Längsstegen 222, 223 des Klemmbügels 216 jeweils ein nach axial außen gebogenen Flügel 230, 231 auf, an welche sich die beiden nicht zwischen dem Klemmbügel 216 und dem Gehäusesteg 240, 240b eingeklemmten freien Abschnitte 213, 214 der Membranscheibe 112 in deren Öffnungsstellung knickfrei anlegen. Erkennbar weist das freie Ende 232, 233 der beiden Flügel 230, 231 von dem Ventilgehäuse 211 weg.

Fig. 5 zeigt eine axiale Draufsicht auf die Gehäuseseite der Membranscheibe 212 gemäß den Figuren 3 und 4. Die beiden aufschwenkbaren freien Abschnitte 213, 214 der Membranscheibe 212 sind ebenso erkennbar wie deren Außenrand 215. Nur zur Orientierung sind auch die Positionen der drei Einzelstege 240a, 240b, 240c des Ventilgehäuses 212 mit gestrichelter Linie eingezeichnet. Deutlich erkennbar sind die zentrale Bohrung 260 in der Membranscheibe 212 sowie deren beiden in Bezug zur Bohrung 260 diametral gegenüber angeordneten Rastnoppen 252, 253, und deren angedeuteten jeweiligen axialen Vertiefungen 256, 257. Zudem ist der hohlzylindrische Ringsteg 240d am mittleren Ringsteg 240b erkennbar, der die zentrale Bohrung 260 der Membranscheibe 212 ringförmig umgibt.

Schließlich zeigt Fig. 6, dass die Membranscheibe 212 vor deren Einbau eine Vorkrümmung aufweist, und zwar derart, dass diese in einer stirnseitigen Ansicht auf deren radiale Umfangsfläche etwa U-förmig gebogen aussieht. Die Membranscheibe 212 wird bei einer Montage auf den zugeordneten Ventilsitz 205 derartig aufgesetzt, dass deren im Betrieb aufschwingbaren beiden freien Abschnitte 213, 214 dort zuerst zu liegen kommen, und dass dann der dazwischen ausgebildete Membranscheibenabschnitt, also dessen Befestigungsabschnitt, auf den Gehäusesteg 240 aufgelegt beziehungsweise aufgedrückt wird. Hierdurch wird die Membranscheibe 212 plan gedrückt, so dass sich in dieser eine Vorspannung aufbaut. Diese Vorspannung sorgt dafür, dass die bei-

den freien Abschnitte 213, 214 der Membranscheibe 212 nach deren Aufschwingen sicher auf den Ventilsitz 205 zurückgeführt und dort abdichtend zur Anlage gelangen.

Patentansprüche

1. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) für eine Druckluftanlage, aufweisend ein Gehäuse (11; 111; 211), einen am Gehäuse (11; 111; 211) ausgebildeten Entlüftungsausgang (2; 102; 202), einen am Entlüftungsausgang ausgebildeten Ventilsitz (5, 105, 205), und eine am Gehäuse (11; 111; 211) befestigte Membranscheibe (12; 112; 212), welche im geschlossenen Zustand des Rückschlagventils (1; 101; 201) auf dem Ventilsitz (5, 105, 205) aufliegt und im geöffneten Zustand des Rückschlagventils (1; 101; 201) von diesen Ventilsitz (5; 105; 205) abgehoben ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Membranscheibe (12; 112; 212) mittels eines Klemmbügels (16; 116; 216) an dem Gehäuse (11; 111; 211) befestigt ist, und dass der Klemmbügel (16; 116; 216) Haltemittel (17, 18; 117, 118; 217, 218) aufweist, mittels denen er an dem austrittseitigen Ende des Entlüftungsausgangs (2; 102; 202) befestigt ist.

2. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (17, 18; 117, 118; 217, 218) des Klemmbügels (16; 116; 216) als Rastclips ausgebildet sind, welche mit Verrastungen (19, 20; 119, 120; 219, 220) an einem Austrittsrohr (3; 103; 203) verbindbar sind, welches an dem Gehäuse (11; 111; 211) angeordnet ist, oder dass in mechanischer Umkehr davon das Austrittsrohr (3; 103; 203) Rastclips und der Klemmbügel (16; 116; 216) Verrastungen aufweist, welche miteinander verbindbar sind.

3. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (17, 18; 117, 118; 217, 218) des Klemmbügels (16; 116; 216) den axialen Außenrand (6; 106; 206) des Austrittsrohres (3; 103; 203) radial außen umfassen sowie mit radial nach innen gerichtete Rastnasen (21a, 21b, 21c; 121a, 121b, 121c; 221a, 221b) versehen sind, welche im montierten Zustand in zugeordnete Rastvertiefungen (10; 110; 210) in der Außenwand (9; 10; 209) des Austrittsrohres (3; 103; 203) eingreifen.

4. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Außenrand (6; 106; 206) des Austrittsrohres

(3; 103; 203) im Bereich des Klemmbügels (16; 116; 216) mit zwei diagonal gegenüberliegenden Aussparungen (7, 8; 107, 108; 207, 208) versehen ist, in die im montierten Zustand die Haltemittel (17, 18; 117, 118; 217, 218) des Klemmbügels (16, 116) eingreifen.

5. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmbügel (16; 116; 216) aus einem federelastischen Kunststoff besteht und als ein Kunststoff-Spritzgussbauteil hergestellt ist.

6. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201)nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmbügel (16; 116; 216) mindestens zwei Längsstege (22, 23; 122, 123; 223, 223) aufweist, welche über die Haltemittel (17, 18; 117, 118; 217, 218) und mindestens einen Quersteg (24; 124; 224) miteinander verbunden sind.

7. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201)nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsstege (22, 23; 122, 123; 223, 223) des Klemmbügels (16; 116; 216) mittels jeweils einer Längsrippe (25, 26; 125, 126; 255, 256) versteift sind.

8. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (17, 18; 117, 118; 217, 218) des Klemmbügels (16; 116; 216) zur Erhöhung ihrer Elastizität im Bereich der Rastnasen (21a, 21b, 21c; 121a, 121b, 121c; 221a, 221b) mit mindestens einem Trennschlitz (27, 28; 127, 128; 227, 228) segmentiert ausgebildet sind.

9. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Membranscheibe (12; 112; 212) fest mit dem Klemmbügel (16; 116; 216) verbunden ist, wobei der Klemmbügel (16; 116; 216) an einer Axialseite desselben die radiale Mitte der Membranscheibe (12; 112; 212) überdeckt.

10. Membran-Rückschlagventil (101, 201) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Membranscheibe (112; 212) in deren radialen Mitte eine Boh-

rung (260) und mit radialem Abstand dazu zwei axial abstehende und jeweils eine Vertiefung (256, 257) aufweisende Rastnoppen (252, 253) hat.

11. Membran-Rückschlagventil (101, 201) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Klemmbügel (116; 216) radial mittig einen als axialen Zapfen (224a) ausgebildeten Quersteg (224) aufweist, welcher die beiden Längsstege (222, 223) radial miteinander verbindet, und dass am Klemmbügel (116; 216) mit radialem Abstand zu dem Zapfen (224a) zwei axial abstehende Raststifte (254, 255) ausgebildet sind.

12. Membran-Rückschlagventil (101, 201) nach dem Ansprüchen 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Membranscheibe (112; 212) dadurch mit dem Klemmbügel (116; 216) fest verbunden ist, dass die Raststifte (254, 255) des Klemmbügels (116; 216) in jeweils eine zugeordnete Vertiefung (256, 257) der Rastnoppen (252, 253) fest eingesteckt ist.

13. Membran-Rückschlagventil (101, 201) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (111; 211) an seinem Entlüftungsausgang (102; 202) zwei parallel zueinander ausgerichtete Entlüftungskanäle (241, 242) aufweist, welche mittels eines Gehäusestegs (240) voneinander getrennt sind, dass der Gehäusesteg (240) radial innen eine axiale Bohrung (246) aufweist, dass der Gehäusesteg (240) mit radialem Abstand zu seiner axialen Bohrung (246) zwei axial ausgerichtete Sacklöcher (250, 251) aufweist, dass die axiale Bohrung (246) im Gehäusesteg (240) zur Aufnahme des durch die Membranscheibe (112; 212) gesteckten Zapfens (224a) des Klemmbügels (116; 216) dient, und dass die Sacklöcher (250, 251) im Gehäusesteg (240) zur Aufnahme der Rastnoppen (252, 253) der Membranscheibe (12; 112; 212) vorgesehen sind.

14. Membran-Rückschlagventil (101, 201) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den beiden Längsstegen (122, 123; 222, 223) des Klemmbügels (116; 216) jeweils mindestens ein nach axial außen gebogener Flügel (130, 131; 230, 231) angeordnet ist, an welche sich die beiden nicht zwischen dem

Klemmbügel (116; 216) und dem Gehäusesteg (240) eingeklemmten freien Abschnitte (113, 114; 213, 214) der Membranscheibe (112; 212) in deren Öffnungsstellung knickfrei anlegen.

15. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass im Boden des Ventilssitzes (5, 105, 205) des Rückschlagventils (1, 101, 201) eine in Richtung zur Membranscheibe (12; 112; 212) offene Ringnut (243) ausgebildet ist, und dass der Boden (261) der Ringnut (243) mit Gefälle oder zumindest niveaugleich mit dem Boden (262) der Rastvertiefungen (10; 110; 210) im Außenrand (6; 106; 206) des Austrittsrohres (103, 203) angeordnet ist, in welche die Rastnasen (121a, 121b, 121c; 221a, 221b) des Klemmbügels (16; 116; 216) eingreifen.

16. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass im Boden des Ventilssitzes (5, 105, 205) des Rückschlagventils (1, 101, 201) eine ringförmige, in Richtung zur Membranscheibe (12; 112; 212) offene Nut (243) ausgebildet ist, deren Boden (261) mit Gefälle oder zumindest niveaugleich mit einer Ablauföffnung im Gehäuse (11; 111; 211) verbunden ist, welche radial innerhalb des Ventilssitzes (5, 105, 205) angeordnet ist.

17. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäusesteg (240) aus drei zueinander Einzelstegen (240a, 240b, 240c) gebildet ist, welche mit Abstand parallelen zueinander angeordnet sind, wobei der mittlere Einzelsteg (240b) radial mittig einen hohlzylindrischen Ringsteg (240d) zur Aufnahme des axialen Zapfens (224a) des Klemmbügels (16; 116; 216) aufweist.

18. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Membranscheibe (12; 112; 212) vor deren Einbau eine Vorkrümmung aufweist, und zwar derart, dass diese in einer stirnseitigen Ansicht auf deren radiale Umfangsfläche etwa U-förmig gebogen aussieht.

19. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der zur Membranscheibe (12; 112; 212) weisenden Unterseite des Klemmbügels (16; 116; 216) mehrere punktförmige Erhebungen (234) ausgebildet sind, die im zusammengebauten Zustand des Rückschlagventils (1, 101, 201) in die Membranscheibe (12; 112; 212) hineingedrückt sind.

20. Membran-Rückschlagventil (1, 101, 201) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses an einem Relaisventil ausgebildet ist.

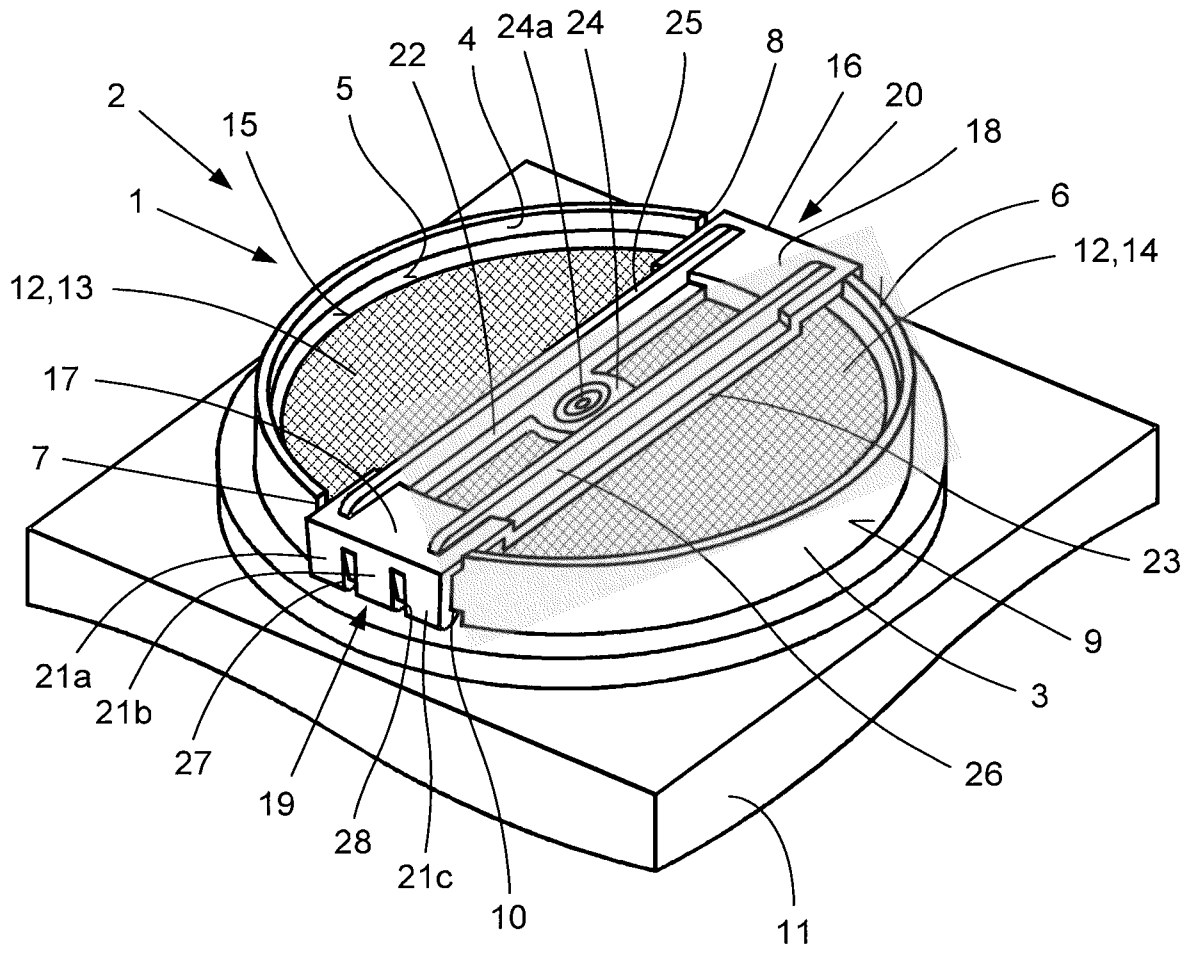

2
15
1
12,13
17
7
21a
21b
27
19
28
21c
10
11
26
3
9
23
12,14
6
18
20
16
8
25
24
24a
4
22
5

Fig.1

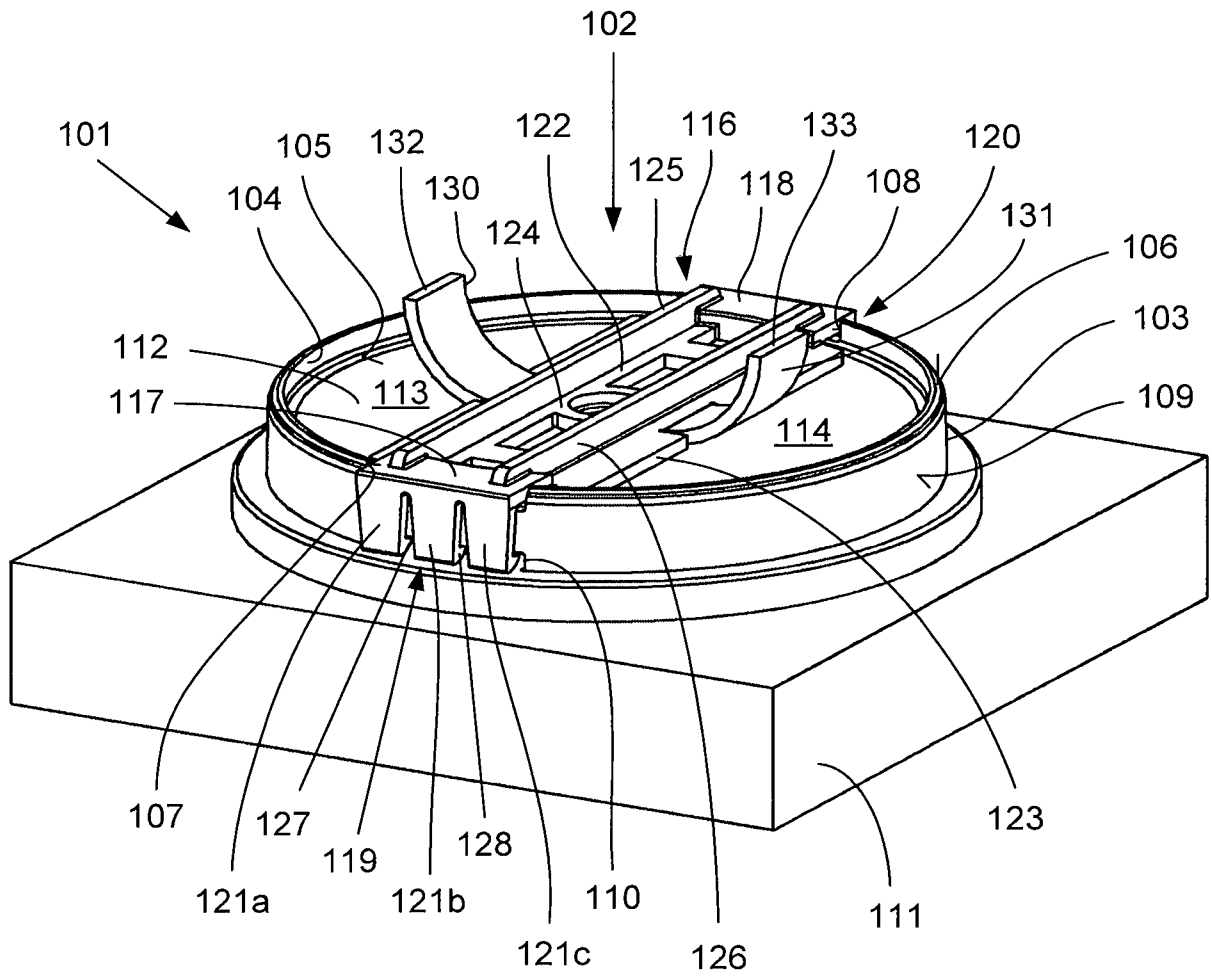

102
101
105
132
122
116
133
120
104
130
125
118
108
131
124
106
112
103
113
117
109
114
107
127
119
128
123
121a
121b
110
111
121c
126

Fig.2

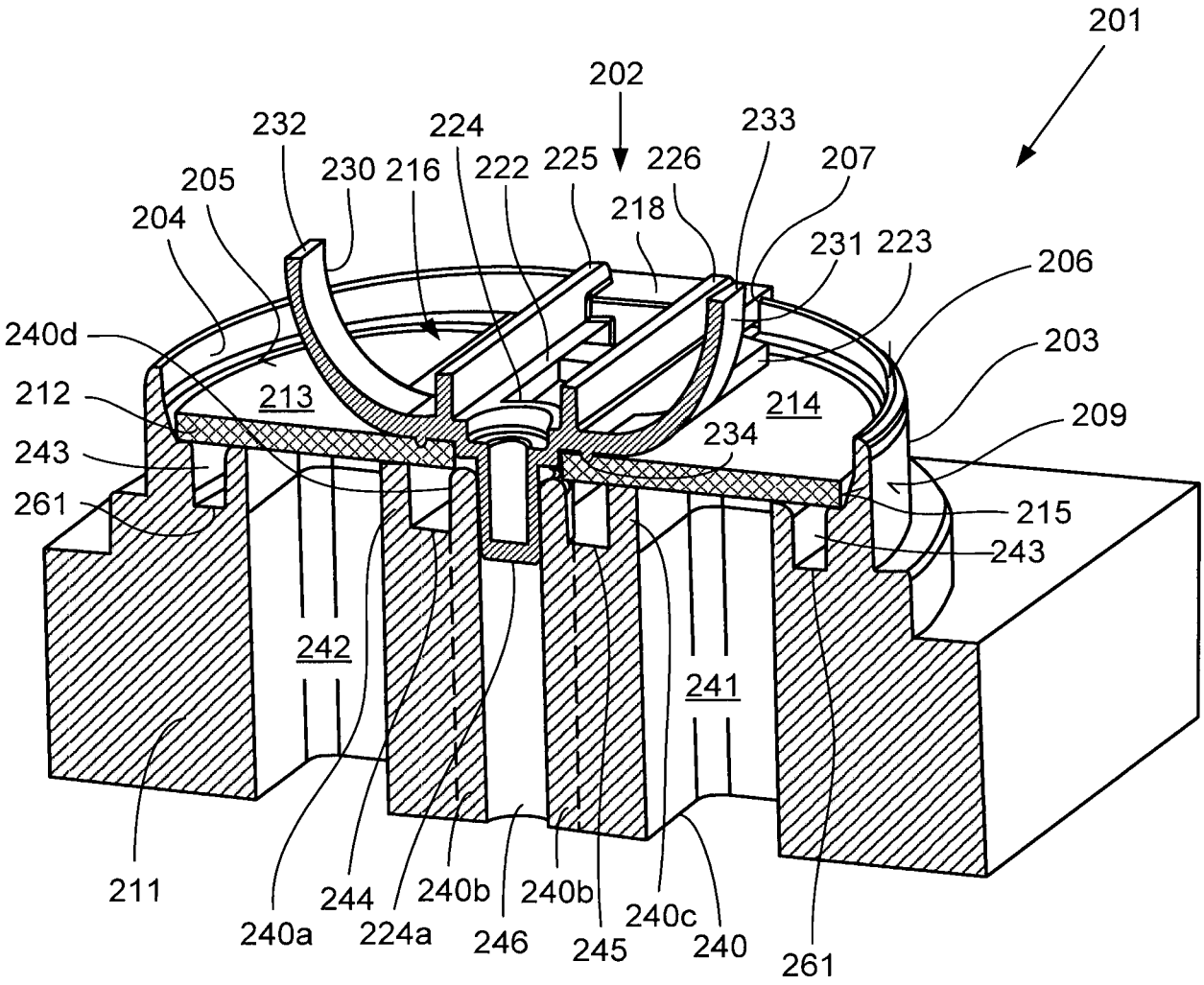

201
202
232
224
233
205
230
216
222
225
226
207
204
218
231
223
206
240d
203
212
213
214
209
243
234
261
215
243
242
241
211
244
240b
240b
240c
240a
224a
246
245
240
261

Fig.3

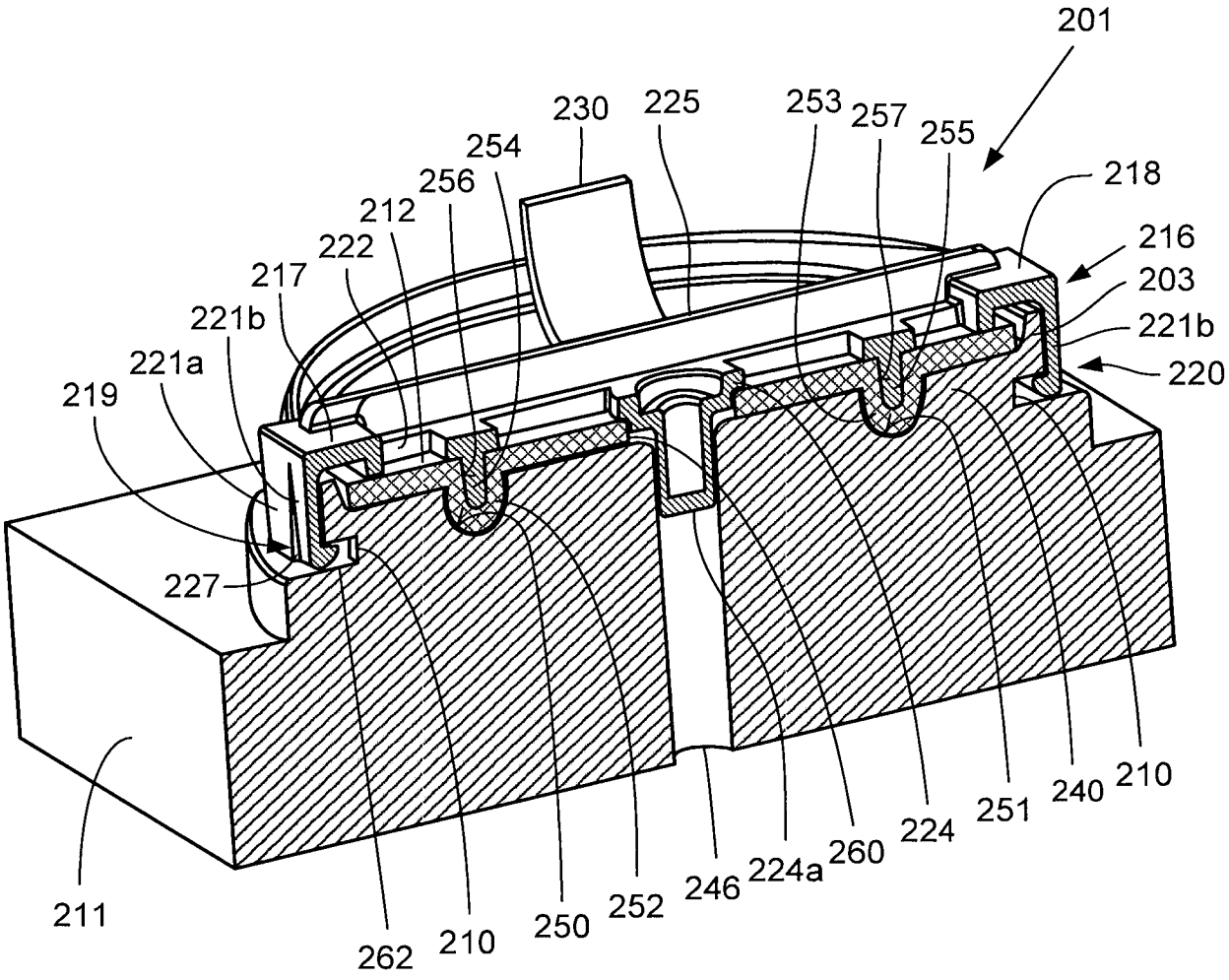

201
230
225
253
257
255
254
256
212
222
217
221b
221a
219
218
216
203
221b
220
227
211
262
210
250
252
246
224a
260
224
251
240
210

Fig.4

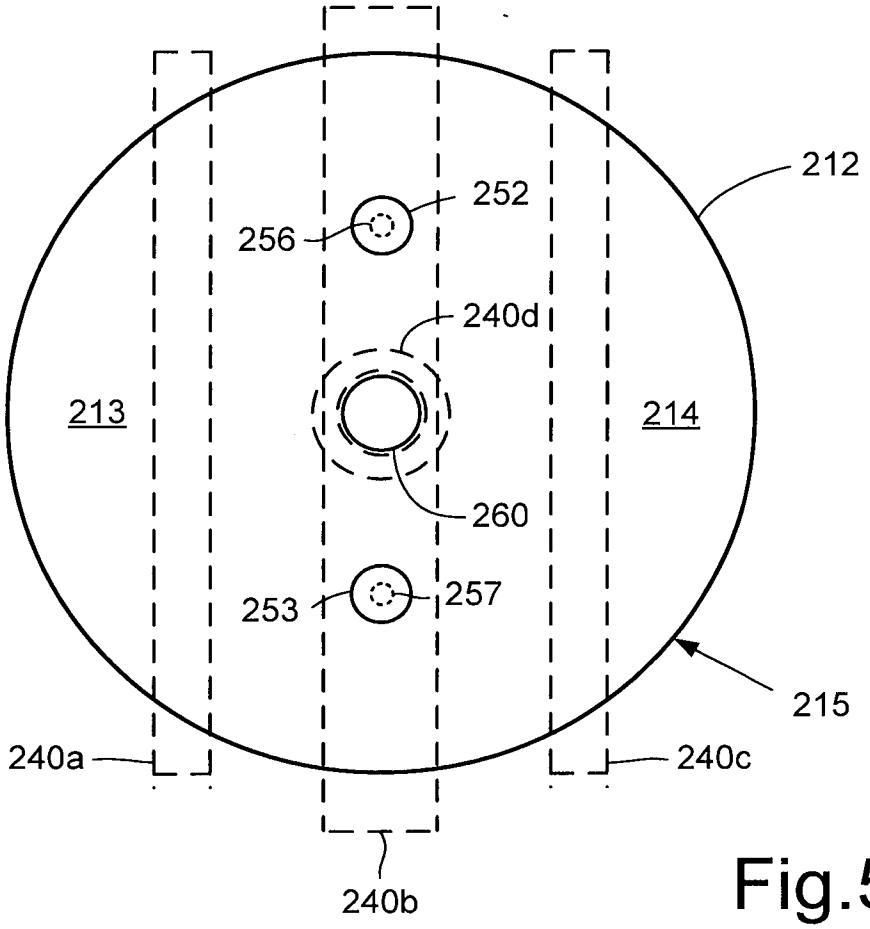

212
252
256
240d
213
214
260
253
257
215
240a
240c
240b

Fig.5

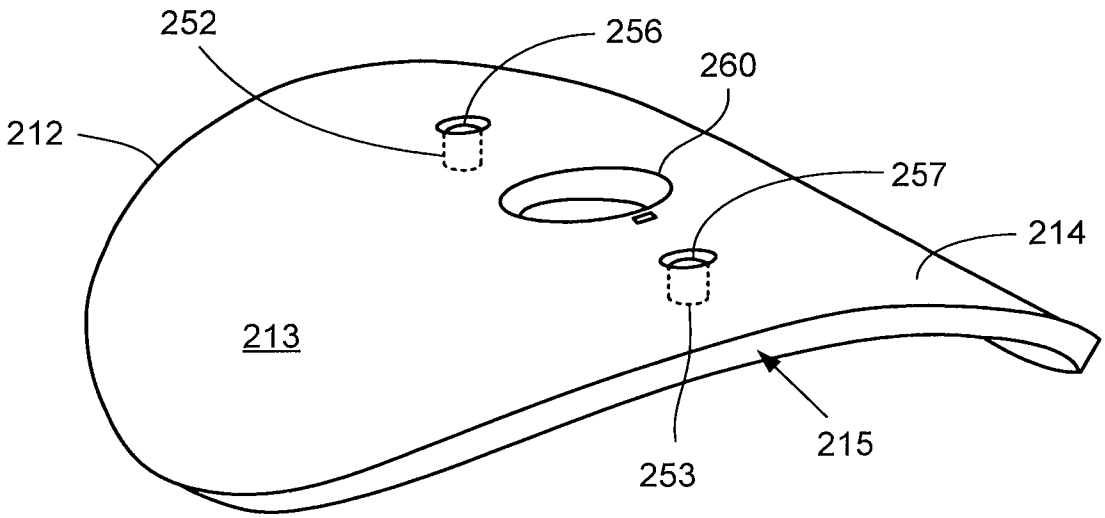

252
256
260
212
257
214
213
215
253

Fig.6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16K15/14
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 10 2014 002142 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]) 20 August 2015 (2015-08-20) paragraph [0037] - paragraph [0090]; figures 1-11 | 1-5,9, 18-20 |
| X | DE 483 069 C (DRAEGERWERK AG; HEINR & BERNH DRAEGER) 25 September 1929 (1929-09-25) the whole document | 1,9,18 |
| A | US 6 253 788 B1 (PALVOELGYI SANDOR [AU]) 3 July 2001 (2001-07-03) the whole document | 1-20 |
| A | US 5 518 026 A (BENJEY ROBERT P [US]) 21 May 1996 (1996-05-21) the whole document | 1-20 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 20 September 2017 | 29/09/2017 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Schumacher, G |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/000712

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| DE 102014002142 A1 | 20-08-2015 | NONE | |
| DE 483069 C | 25-09-1929 | NONE | |
| US 6253788 B1 | 03-07-2001 | AT 3873 U1<br>US 6253788 B1 | 25-09-2000<br>03-07-2001 |
| US 5518026 A | 21-05-1996 | NONE | |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/000712

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16K15/14
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 2014 002142 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]) 20. August 2015 (2015-08-20) Absatz [0037] - Absatz [0090]; Abbildungen 1-11 | 1-5,9, 18-20 |
| X | DE 483 069 C (DRAEGERWERK AG; HEINR & BERNH DRAEGER) 25. September 1929 (1929-09-25) das ganze Dokument | 1,9,18 |
| A | US 6 253 788 B1 (PALVOELGYI SANDOR [AU]) 3. Juli 2001 (2001-07-03) das ganze Dokument | 1-20 |
| A | US 5 518 026 A (BENJEY ROBERT P [US]) 21. Mai 1996 (1996-05-21) das ganze Dokument | 1-20 |

☐ 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 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 20. September 2017 | 29/09/2017 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Schumacher, G |

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/000712

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| DE 102014002142 A1 | 20-08-2015 | KEINE | |
| DE 483069 C | 25-09-1929 | KEINE | |
| US 6253788 B1 | 03-07-2001 | AT 3873 U1 | 25-09-2000 |
| | | US 6253788 B1 | 03-07-2001 |
| US 5518026 A | 21-05-1996 | KEINE | |