

(19)



(11)

EP 3 252 312 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2017 Patentblatt 2017/49

(51) Int Cl.:
F04C 25/02 (2006.01) **F04B 39/10** (2006.01)
F04C 29/06 (2006.01) **F04C 29/12** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17166594.6**

(22) Anmeldetag: **13.04.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **KLEIN, Torsten**
98646 Hildburghausen (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB**
Rechtsanwälte Patentanwälte
Steuerberater
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **31.05.2016 DE 102016209382**

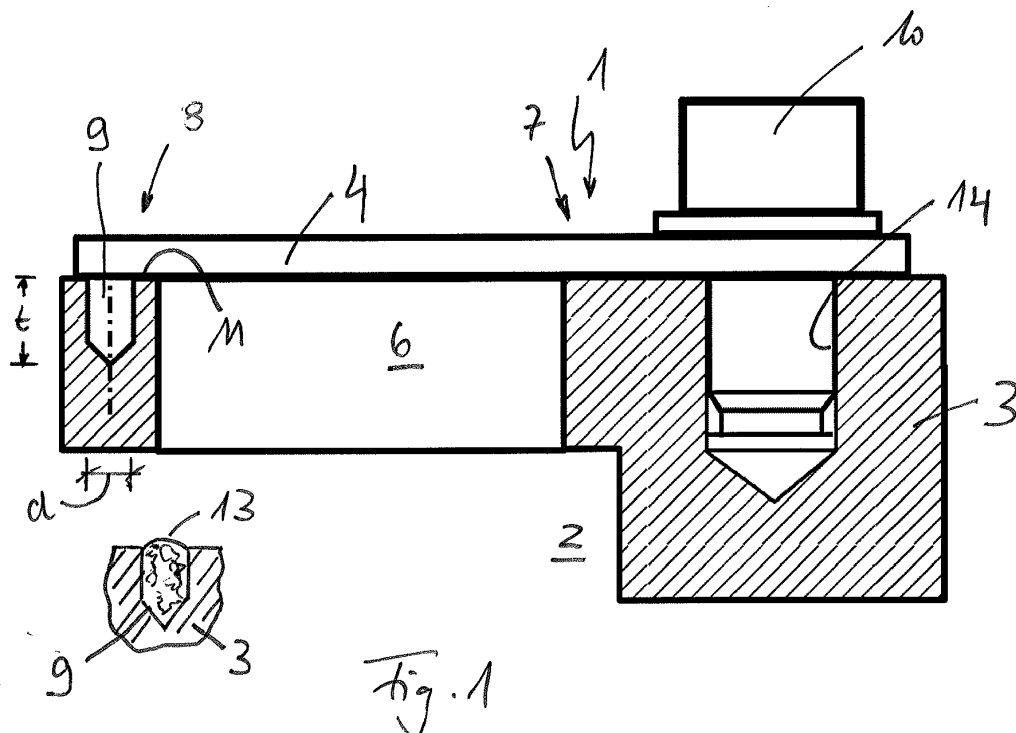
(54) RÜCKSCHLAG-/AUSLASSVENTIL FÜR EINE VAKUUMPUMPE

(57) Die Offenbarung betrifft ein Rückschlag-/Auslassventil (1) geeignet für eine Vakuumpumpe (2), umfassend ein Gehäuse (3) und einen Ventilkörper (4), der eine Ventilöffnung (6) überdeckt.

Wesentlich ist dabei, dass in dem Gehäuse (3) auf einer der ersten Seite (7) gegenüber liegenden zweiten Seite (8) der Ventilöffnung (6) zumindest eine sack-

lochartige/stiftartige Ausnehmung (9) angeordnet ist, die keine Verbindung zur Ventilöffnung (6) aufweist und die bei geschlossenem Rückschlag-/Auslassventil (1) vom Ventilkörper (4) überdeckt ist.

Hierdurch lässt sich ein geräuschoptimiertes Rückschlag-/Auslassventil (1) schaffen.



EP 3 252 312 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rückschlag-/Auslassventil für eine Vakuumpumpe, umfassend ein Gehäuse und einen Ventilkörper gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vakuumpumpe mit zumindest einem solchen Rückschlag-/Auslassventil.

[0002] Aus der DE 10 2010 044 898 A1 ist ein gattungsgemäßes Rückschlag-/Auslassventil für eine Vakuumpumpe mit einem Gehäuse, einem Ventilkörper und einem Niederhalter bekannt, wobei der Ventilkörper bei geschlossenem Rückschlag-/Auslassventil eine Ventilöffnung überdeckt. Der Niederhalter begrenzt dabei die Öffnung des Ventilkörpers. Zwischen der Ventilöffnung und der Umgebung ist dabei eine Lüftungsverbindung vorgesehen, die einen Bypass für den Stillstands-Druckausgleich bilden soll.

[0003] Aus der EP 2 908 011 A1 ist eine Kraftfahrzeug-Vakuumpumpe mit einem als Rückschlagventil ausgebildeten Auslassventil in einer Trennwand bekannt, durch das das komprimierte Gas aus einem Pumpraum in einen Auslassraum austreten kann. Verschlussen wird dabei eine Ventilöffnung des Rückschlagventils von einem Ventilkörper, wobei in einem Ventilsitz der Ventilöffnung mehrere Mikronuten angeordnet sind, welche in lateraler Richtung orientiert sind und welche in der Schließebene des Rückschlagventils eine Art Drainage herstellen, über die in der Grenzfläche zwischen dem Ventilsitz und dem korrespondierenden Teil des Ventilkörpers beim Öffnen des Auslassventils ein schnellerer Druckausgleich erfolgen kann.

[0004] Aus der DE 102 27 772 A1 ist ein Unterdruckerzeuger für ein kompatibles Medium mit einem Pumpengehäuse bekannt, in dem eine Austrittsöffnung für das kompatible Medium vorgesehen ist. Die Austrittsöffnung ist dabei von einem Ventilkörper verschließbar. Durch mindestens eine zusätzliche Verbindung zur Umgebung soll eine unerwünschte Geräuschentwicklung reduziert werden können.

[0005] Generell ist bei aus dem Stand der Technik bekannten Rückschlag-/Auslassventil eine nicht zu unterschätzende Geräuschentwicklung zu beobachten, deren Auftreten dadurch verhindert werden soll, dass zwischen einer Ventilöffnung und einer Umgebung Bypassöffnungen vorgesehen werden. Durch derartige Bypassöffnungen kann zwar ein positiver Effekt auf die Geräuschentwicklung erreicht werden, zugleich ist mit derartigen Bypassöffnungen immer aber auch ein Leistungsverlust durch Leckage verbunden.

[0006] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für ein Rückschlag-/Auslassventil der gattungsgemäßen Art eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, welche einen positiven Effekt auf eine Akustik und einen Leistungsverlust bewirkt.

[0007] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, erstmals an einem Rand einer Ventilöffnung eines Rückschlag-/Auslassventils für eine Vakuumpumpe eine sacklochartige/stiftartige Ausnehmung vorzusehen, die keine Verbindung zur Ventilöffnung bzw. äußeren Umgebung der Unterdruckpumpe/Vakuumpumpe (UDP) selbst aufweist und sich dadurch im Betrieb des Rückschlag-/Auslassventils mit Öl füllt und so ein kleines Polster (Ölkissen) bildet, auf dem ein Ventilkörper gedämpft und damit geräuschreduziert aufsetzen kann. "Sacklochartig/stiftartig" kann hierbei insbesondere im Sinne einer hohlzylindrischen Ausnehmung verstanden werden, die beispielsweise mittels Bohren oder Fräsen herstellbar ist. Das erfindungsgemäße Rückschlag-/Auslassventil weist dabei in bekannter Weise ein Gehäuse sowie den zuvor beschriebenen Ventilkörper auf, der die Ventilöffnung überdeckt und im Schließzustand verschließt. Der Ventilkörper ist dabei an einer ersten Seite der Ventilöffnung mit dem Gehäuse des Rückschlag-/Auslassventils verbunden, beispielsweise vernietet oder verschraubt. Erfindungsgemäß ist nun im Gehäuse auf einer der ersten Seite gegenüber liegenden zweiten Seite der Ventilöffnung zumindest eine sacklochartige/stiftartige Ausnehmung angeordnet, die keine Verbindung zur Ventilöffnung/Vakuumpumpeumgebung aufweist und die vom Ventilkörper in dessen Schließzustand überdeckt ist. In dieser zumindest einen sacklochartigen/stiftartigen Ausnehmung sammelt sich somit beim Betrieb des Rückschlag-/Auslassventils bzw. beim Betrieb der Vakuumpumpe Öl und bildet ein konvexes Ölpolster/-kissen, auf welchem der Ventilkörper beim Schließen des Rückschlag-/Auslassventils gedämpft und damit deutlich leiser aufschlagen kann. Die erfindungsgemäß vorgesehene zumindest eine sacklochartige/stiftartige Ausnehmung stellt dabei keinen, den Ventilkörper umgehenden Bypass dar, so dass mit dem erfindungsgemäßen Rückschlag-/Auslassventils kein Leistungsverlust einhergeht, wohl aber eine deutliche Reduzierung der Geräuschentwicklung, wodurch mit dem erfindungsgemäßen Rückschlag-/Auslassventils ein sowohl leistungsoptimiertes als auch geräuschreduziertes Rückschlag-/Auslassventils angeboten werden kann.

[0009] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist der Ventilkörper mit einer Schraube am Gehäuse befestigt, wodurch eine vergleichsweise einfache und damit auch kostengünstige Montage des Rückschlag-/Auslassventils möglich ist. Um ein unbegrenztes Öffnen des Ventilkörpers und damit auch ein Beschädigen desselben, beispielsweise durch ein Verbiegen, verhindern zu können, kann zudem ein Niederhalter vorgesehen sein, der eine Öffnungsbewegung des Ventilkörpers begrenzt oder diesen sogar in seiner Schließstellung auf die Ventilöffnung drückt. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung sind dabei der Ventil-

körper und der Niederhalter gemeinsam über die Schraube am Gehäuse befestigt, wodurch auch die Montage des Niederhalters einfach gehalten werden kann.

[0010] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung sind auf der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite der Ventilöffnung zumindest zwei, drei oder fünf sacklochartige/stiftartige Ausnehmungen angeordnet, die jeweils keine Verbindung zur Ventilöffnung bzw. Vakuumpumpenumgebung aufweisen und die vom Ventilkörper zumindest in dessen Schließzustand überdeckt sind. Beim Vorsehen mehrerer solcher sacklochartiger-/stiftartigen Ausnehmungen können die einzelnen sacklochartigen-/stiftartigen Ausnehmungen hinsichtlich ihres Durchmessers bzw. ihrer Tiefe kleiner ausgebildet werden, wodurch eine Ablage des Ventilkörpers auf mehreren Ölpolstern ermöglicht wird.

[0011] Zweckmäßig ist die zumindest eine sacklochartige-/stiftartige Ausnehmung als Sacklochbohrung ausgestaltet und dadurch vergleichsweise einfach und kostengünstig, aber dennoch äußerst präzise, herstellbar. Eine Tiefe t der zumindest einen Ausnehmung liegt dabei zwischen $1,5 \text{ mm} \leq t \leq 3 \text{ mm}$, während ein Durchmesser d einer derartigen Ausnehmung zwischen $1,0 \text{ mm} \leq d \leq 2,5 \text{ mm}$ liegt. Mit den beschriebenen Maßen lassen sich somit die einzelnen Ausnehmungen fertigungstechnisch einfach, kostengünstig, aber zugleich auch hoch präzise herstellen.

[0012] Zweckmäßig sind/ist der Ventilkörper und/oder der Niederhalter aus einem Federstahlband hergestellt. In diesem Fall ist die Herstellung des Ventilkörpers bzw. des Niederhalters beispielsweise durch ein einfaches Stanzen und Umformen besonders einfach möglich, wobei der Niederhalter bzw. der Ventilkörper selbstverständlich auch durch Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden oder Nibbeln hergestellt werden kann. Bereits diese nicht abschließende Aufzählung lässt erahnen, welche mannigfaltige aber zugleich auch kostengünstige Herstellungsverfahren für den Niederhalter bzw. den Ventilkörper zur Verfügung stehen.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist zwischen der Ventilöffnung und der Schraube mindestens eine weitere Ausnehmung im Gehäuse vorgesehen ist, die vom Ventilkörper zumindest teilweise abgedeckt ist. Unterhalb des Ventilkörpers ist somit eine Ausnehmung angeordnet, in welcher Partikel gesammelt werden können, so dass eine die Schließbewegung des Ventilkörpers behindernde Partikelablagerung zwischen dem Gehäuse und dem Ventilkörper vorzugsweise vollständig verhindert werden kann. Eine derartige Partikelansammlung bzw. -ablagerung könnte langfristig zu einem nicht mehr vollständigen Schließen des Rückschlagventils/Auslassventils führen, da sich der Ventilkörper nicht mehr komplett auf die Ventilöffnung legt und diese dadurch verschließt, sofern zwischen dem Gehäuse und dem Ventilkörper Schmutzpartikel angelagert sind. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Ausnehmung kann somit

ein langfristig optimales Auflegen des Ventilkörpers auf die Ventilöffnung und damit ein langfristig zuverlässiges Schließen des Rückschlagventils bzw. des Auslassventils gewährleistet werden.

[0014] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0015] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0016] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0017] Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch ein erfindungsgemäßes Rückschlagventil entsprechend einer ersten Ausführungsform ohne Niederhalter,

Fig. 2 eine Darstellung wie in Fig. 1, jedoch mit einer weiteren Ausnehmung und einem zusätzlichen Niederhalter,

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Rückschlagventil mit zwei sacklochartigen Ausnehmungen,

Fig. 4 eine Darstellung wie in Fig. 3, jedoch mit drei sacklochartigen Ausnehmungen,

Fig. 5 eine Darstellung wie in Fig. 3, jedoch mit fünf sacklochartigen/stiftartige Ausnehmungen.

[0018] Entsprechend den Fig. 1 bis 5, weist ein erfindungsgemäßes Rückschlag-/Auslassventil 1 für eine Vakuumpumpe 2 ein Gehäuse 3 sowie einen Ventilkörper 4 auf, der eine Ventilöffnung 6 überdeckt. Der Ventilkörper 4 ist dabei an einer ersten Seite 7 der Ventilöffnung 6 mit dem Gehäuse 3 des Rückschlag-/Auslassventils 1 verbunden. Erfindungsgemäß ist nun auf einer der ersten Seite 7 gegenüberliegenden zweiten Seite 8 der Ventilöffnung 6 zumindest eine sacklochartige/stiftartige Ausnehmung 9 angeordnet, die keine Verbindung zur Ventilöffnung 6 aufweist und die zumindest im Schließzustand vom Ventilkörper 4 überdeckt ist, wie dies aus den Fig. 1 bis 5 klar ersichtlich ist.

[0019] Der Ventilkörper 4, welcher beispielsweise als Blattfeder aus einem Federstahlband ausgebildet sein kann, ist dabei über eine Schraube 10 am Gehäuse 3 des Rückschlag-/Auslassventils 1 befestigt, beispielsweise angeschraubt, wobei es selbstverständlich alternativ zur Schraube 10 auch ein anderes Befestigungs-

mittel, beispielsweise ein Niet, eingesetzt werden kann.

[0020] Optional kann zusätzlich noch ein Niederhalter 5 vorgesehen sein (vgl. Fig. 2), welcher eine Öffnungsbewegung des Ventilkörpers 4 begrenzt und/oder welcher einen Schließzustand des Ventilkörpers 4, bei welchem dieser dicht auf einem Rand 11 der Ventilöffnung 6 aufliegt, durch ein zusätzliches Andrücken des Ventilkörpers 4 auf den Rand 11 der Ventilöffnung 6 unterstützt.

[0021] Mit der zumindest einen sacklochartigen/stiftartige Ausnehmung 9 kann ein gedämpftes Aufsetzen des Ventilkörpers 4 beim Schließen erreicht werden, da sich die sacklochartige Ausnehmung 9 im Betrieb der Vakuumpumpe 2 mit Öl füllt und dadurch ein konvexes Ölpolster/Ölkissen 13 bildet, auf dem der Ventilkörper 4 gedämpft aufliegen kann.

[0022] Betrachtet man nun die Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rückschlag-/Auslassventils 1 in den Fig. 3 bis 5, so kann man gemäß der Fig. 3 erkennen, dass dort zwei Ausnehmungen 9 vorgesehen sind, während bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 4 insgesamt drei Ausnehmungen 9 vorgesehen sind. Das Rückschlag-/Auslassventils 1 gemäß der Fig. 5 weist sogar fünf sacklochartige/stiftartige Ausnehmungen 9 auf, die jeweils keine Verbindung zur Ventilöffnung 6 besitzen und die vom Ventilkörper 4 in dessen Schließzustand überdeckt sind. Die sacklochartigen/stiftartigen Ausnehmungen 9 sind darüber hinaus auf einem Kreisbogen 12 (vgl. Fig. 5) angeordnet, der parallel zum Rand 11 der Ventilöffnung 6 verläuft.

[0023] Betrachtet man darüber hinaus die Fig. 4 und 5, so kann man erkennen, dass die auf dem Kreisbogen 12 angeordneten sacklochartigen/stiftartigen Ausnehmungen 9 innerhalb eines Winkelbereichs α von 120° angeordnet sind, wobei sich die den Winkelbereich α begrenzenden Radien einerseits durch einen Mittelpunkt M der Schraube 10 bzw. der zugehörigen Einschrauböffnung 14 des Gehäuses 3 erstrecken und andererseits durch einen Mittelpunkt M_1 der jeweils äußersten Ausnehmung 9.

[0024] Betrachtet man die Fig. 3 bis 5 weiter, so kann man zusätzlich erkennen, dass die Ventilöffnung 6 oval ausgebildet ist, insbesondere mittels jeweils kreisförmig abgerundeten Längsenden.

[0025] Um ein Befüllen mit Öl und damit das Bilden eines konvexen Ölkissens 13 möglichst optimiert bewirken zu können, liegt eine Tiefe t zumindest einer Ausnehmung 9 zwischen $1,5 \leq t \leq 3$ mm. Ein Durchmesser d einer solchen Ausnehmung 9 liegt vorzugsweise zwischen $1,0 \leq t \leq 2,5$ mm.

[0026] Betrachtet man noch die Fig. 2, so kann man erkennen, dass zwischen der Ventilöffnung 6 einerseits und der Schraube 10 andererseits mindestens eine weitere Ausnehmung 9' im Gehäuse 3 vorgesehen ist, die vom Ventilkörper 4 zumindest teilweise abgedeckt ist und in welcher sich beispielsweise während des Betriebs des Rückschlag-/Auslassventils 1 Schmutzpartikel sammeln können. Das Sammeln derartiger Schmutzpartikel in der

weiteren Ausnehmung 9' ermöglicht insbesondere ein dichtes Aufliegen des Ventilkörpers 4 auf dem Rand 11 der Ventilöffnung 6, da beispielsweise Schmutzpartikel, die zwischen dem Gehäuse 3 und dem Ventilkörper 4 liegen, in der weiteren Ausnehmung 9' aufgenommen werden können.

[0027] Mit dem erfindungsgemäßen Rückschlag-/Auslassventils 1 ist es somit erstmals möglich, ein deutlich geräuschreduziertes Schließen des Ventilkörpers 4 zu bewirken, da dieser beim Auflegen auf die Ventilöffnung 6 zunächst auf einem Ölkissen 13 aufliegt und erst nach Plattdrücken desselben in seinen vollständigen Schließzustand übergeht. Die erfindungsgemäß vorgesehenen sacklochartigen Ausnehmungen 9 bilden darüber hinaus keinen den Ventilkörper 4 umgehenden Bypass, so dass im Vergleich zu beispielsweise aus dem Stand der Technik bekannten Entlüftungsöffnungen, die Leistung des erfindungsgemäßen Rückschlag-/Auslassventils 1 nicht reduziert wird.

Patentansprüche

1. Rückschlag-/Auslassventils (1) für eine Vakuumpumpe (2), umfassend ein Gehäuse (3) und einen Ventilkörper (4), der eine Ventilöffnung (6) überdeckt, wobei der Ventilkörper (4) an einer ersten Seite (7) der Ventilöffnung (6) mit dem Gehäuse (3) des Rückschlag-/Auslassventils (1) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (3) auf einer der ersten Seite (7) gegenüber liegenden zweiten Seite (8) der Ventilöffnung (6) zumindest eine sacklochartige/stiftartige Ausnehmung (9) angeordnet ist, die keine Verbindung zur Ventilöffnung (6) aufweist und die bei geschlossenem Rückschlag-/Auslassventils (1) vom Ventilkörper (4) überdeckt ist.
2. Rückschlag-/Auslassventils nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (4) mit einer Schraube (10) in einer Einschrauböffnung (14) am Gehäuse (3) befestigt ist.
3. Rückschlag-/Auslassventils nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der zweiten Seite (8) der Ventilöffnung (6) zumindest zwei, drei oder fünf sacklochartige Ausnehmungen (9) angeordnet sind, die keine Verbindung zur Ventilöffnung (6) aufweisen und die bei geschlossenem Rückschlag-/Auslassventils (1) vom Ventilkörper (4) überdeckt sind.
4. Rückschlag-/Auslassventils nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest drei sacklochartigen/stiftartigen Ausnehmungen (9) auf einem Kreisbogen (12) angeordnet

net sind, der parallel zu einem Rand (11) der Ventilöffnung (6) verläuft.

5. Rückschlag-/Auslassventils nach Anspruch 3 oder 4, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 die zumindest drei Ausnehmungen (9) innerhalb eines Winkelbereichs α von 120° liegen.

6. Rückschlag-/Auslassventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Tiefe t zumindest einer Ausnehmung (9) zwischen $1,5 \leq t \leq 3$ mm liegt. 15

7. Rückschlag-/Auslassventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 ein Durchmesser d zumindest einer Ausnehmung (9) zwischen $1,0 \text{ mm} \leq d \leq 2,5$ mm liegt. 20

8. Rückschlag-/Auslassventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Niederhalter (5) zum Niederhalten des Ventilkörpers (4) vorgesehen ist. 25

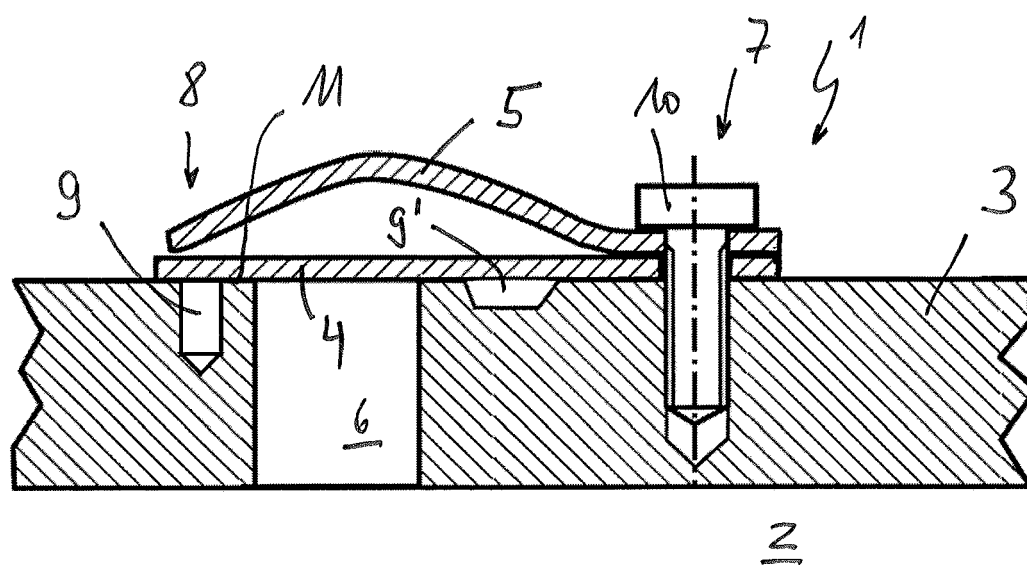
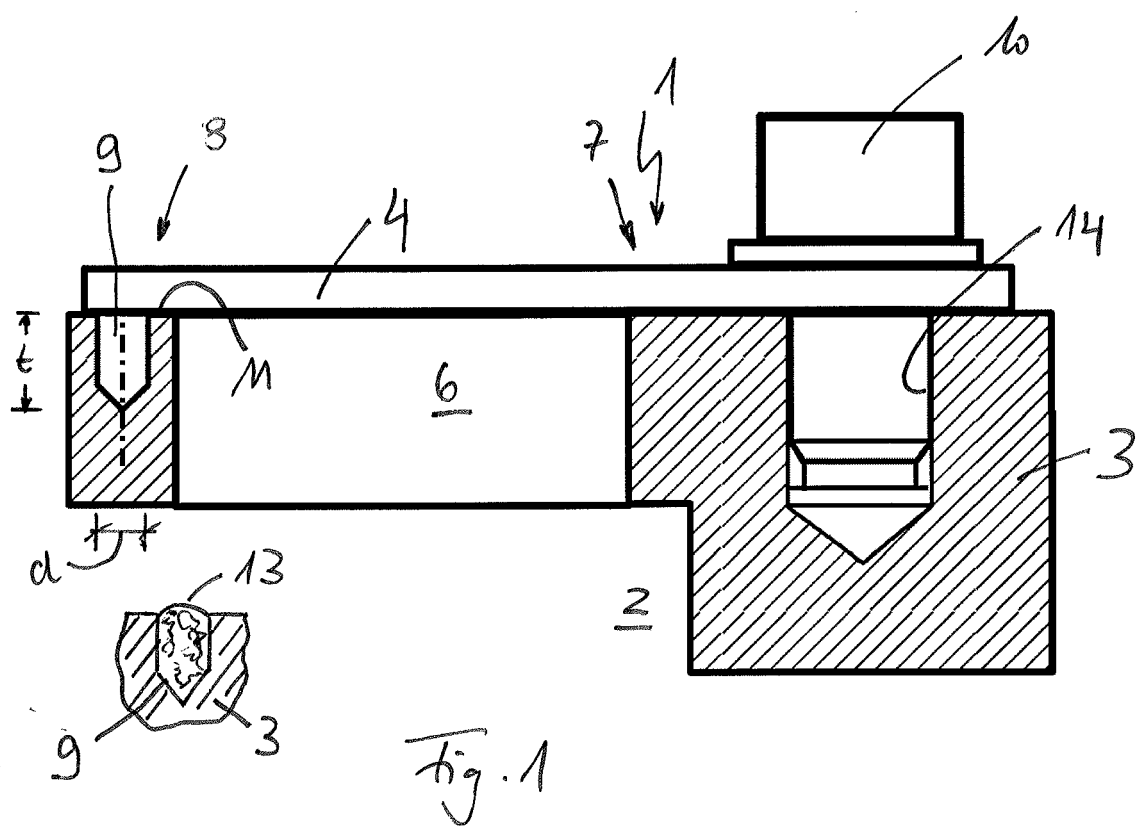
9. Rückschlag-/Auslassventils nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
 dass der Ventilkörper (4) und der Niederhalter (5) gemeinsam über die Schraube (10) am Gehäuse (3) befestigt sind. 30

10. Rückschlag-/Auslassventils nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass 35
 dass der Ventilkörper (4) und/oder der Niederhalter (5) aus einem Federstahlband hergestellt sind/ist.

11. Rückschlag-/Auslassventils nach einem der Ansprüche, 40
dadurch gekennzeichnet, dass
 zwischen der Ventilöffnung (6) und der Schraube (10) mindestens eine weitere Ausnehmung (9') im Gehäuse (3) vorgesehen ist, die vom Ventilkörper (4) zumindest teilweise abgedeckt ist. 45

12. Vakuumpumpe (2) mit zumindest einem Rückschlag-/Auslassventils (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 50

55



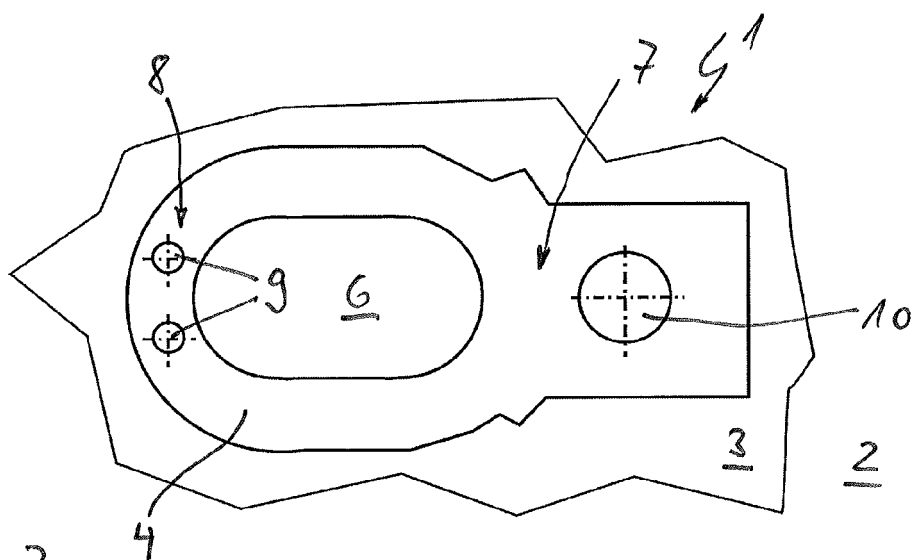


Fig. 3

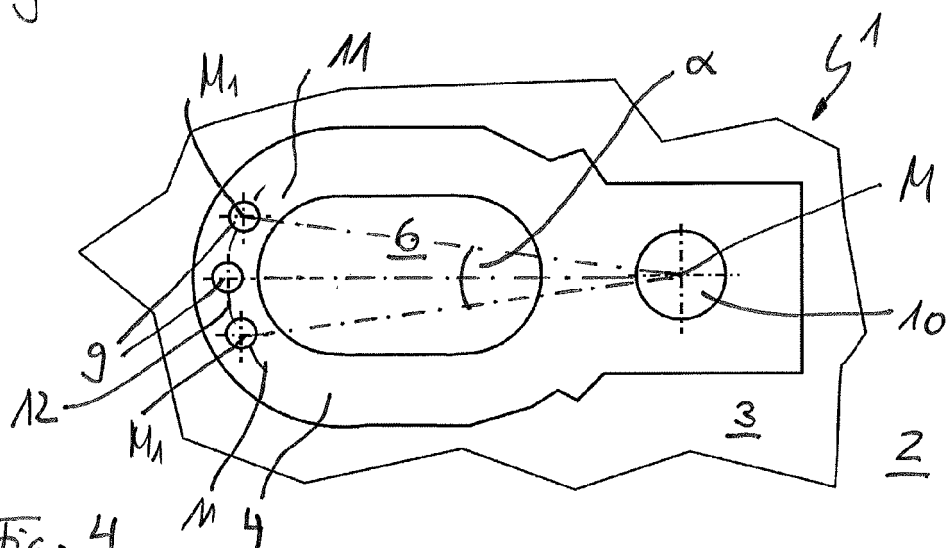


Fig. 4

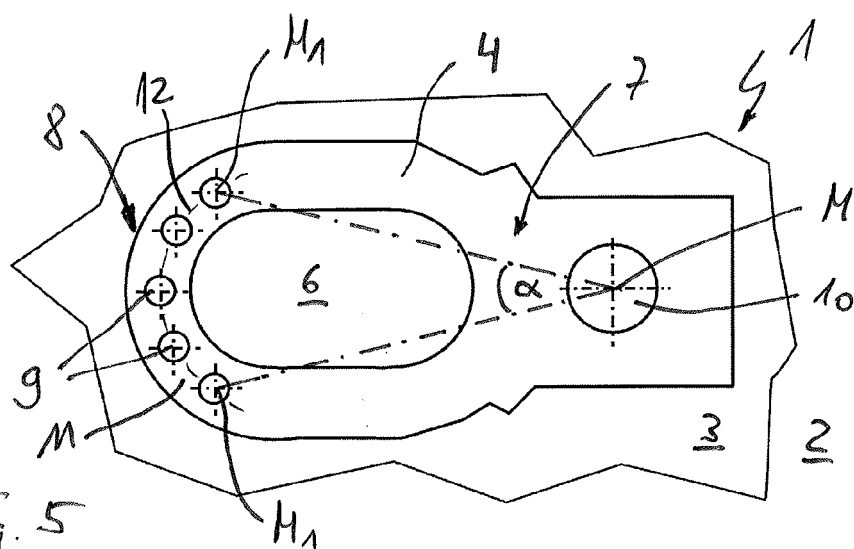


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 6594

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 228 468 A (KAPADIA NEVILLE D [US]) 20. Juli 1993 (1993-07-20) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1,2 * * Spalte 1, Zeile 52 - Zeile 55 * * Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 55 * -----	1-12	INV. F04C25/02 F04B39/10 F04C29/06 F04C29/12
X,D	EP 2 908 011 A1 (PIERBURG PUMP TECHNOLOGY GMBH [DE]) 19. August 2015 (2015-08-19) * das ganze Dokument * * Abbildung 2 * * Absatz [0018] - Absatz [0025] * -----	1-12	
X	WO 03/040563 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]; SHIM JAE-SUL [KR]) 15. Mai 2003 (2003-05-15) * das ganze Dokument * * Abbildungen 3,4 * * Seite 7, Zeile 8 - Seite 8, Zeile 18 * -----	1-12	
X	JP 2005 226536 A (TOYOTA MOTOR CORP) 25. August 2005 (2005-08-25) * Zusammenfassung * * Abbildung 3 * -----	1,2, 6-10,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A		3-5,11	F04C F04B F01C
X	EP 2 685 103 A1 (SANDEN CORP [JP]) 15. Januar 2014 (2014-01-15) * das ganze Dokument * * Abbildungen 6A,6B * * Absatz [0061] - Absatz [0066] * -----	1-10,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. September 2017	Prüfer Sbresny, Heiko
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 16 6594

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 5228468	A	20-07-1993	KEINE		
15	EP 2908011	A1	19-08-2015	CN 106030114 A		12-10-2016
				EP 2908011 A1		19-08-2015
				JP 2017503965 A		02-02-2017
				US 2017009770 A1		12-01-2017
				WO 2015124415 A1		27-08-2015
20	WO 03040563	A1	15-05-2003	EP 1442219 A1		04-08-2004
				JP 2005508480 A		31-03-2005
				KR 20030039052 A		17-05-2003
				US 2004035468 A1		26-02-2004
				WO 03040563 A1		15-05-2003
25	JP 2005226536	A	25-08-2005	KEINE		
	EP 2685103	A1	15-01-2014	CN 103415701 A		27-11-2013
				EP 2685103 A1		15-01-2014
30				JP 5652613 B2		14-01-2015
				JP 2012188934 A		04-10-2012
				KR 20130131455 A		03-12-2013
				US 2013340870 A1		26-12-2013
				WO 2012120964 A1		13-09-2012
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010044898 A1 [0002]
- EP 2908011 A1 [0003]
- DE 10227772 A1 [0004]