

(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
12. Oktober 2017 (12.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/174706 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F01M 13/04 (2006.01) *F16K 17/30* (2006.01)
F16K 15/02 (2006.01) *G05D 7/01* (2006.01)
F16K 17/04 (2006.01) *F01M 13/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2017/058215
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
6. April 2017 (06.04.2017)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
20 2016 101 814.5 6. April 2016 (06.04.2016) DE
- (71) **Anmelder:** REINZ-DICHTUNGS-GMBH [DE/DE];
Reinzstraße 3-7, 89233 Neu-Ulm (DE).
- (72) **Erfinder:** ZEDELMAIR, Philipp; Königstraße 36, 89077
Ulm (DE). ERDMANN, Christoph; Virchowstraße 14/7,
89075 Ulm (DE). YAMAN, Yagiz; Hardweg 8, 89231
Neu-Ulm (DE). BRINKER, Sebastian; Josef-Freundorfer-
Straße 4, 89233 Neu-Ulm (DE). ZITAROSA, Francesco;
Stauffenbergstraße 8, 89257 Illertissen (DE).
- (74) **Anwalt:** PFENNING, MEINIG & PARTNER MBB;
Hermann Gleiter, Theresienhöhe 11a, 80339 München
(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, 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, 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)

(54) **Title:** DEVICE FOR DEPOSITING OIL DROPLETS AND/OR OIL MIST

(54) **Bezeichnung :** VORRICHTUNG ZUM ABSCHIEDEN VON ÖLTRÖPFCHEN UND/ODER ÖLNEBEL

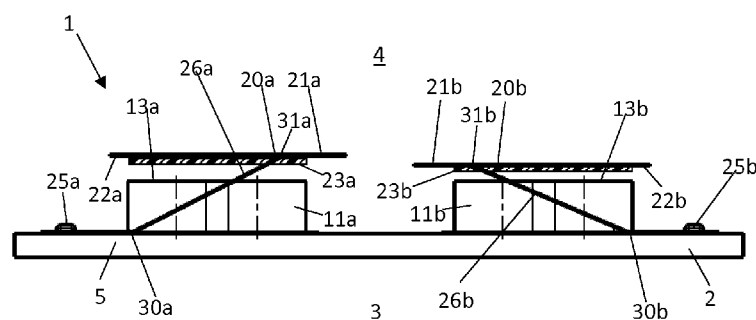


Fig. 2A

(57) **Abstract:** The present invention relates to a device for depositing oil droplets and/or oil mist from blow-by gases of an internal combustion engine, comprising a valve for controlling the gas flow through the oil separator. The valve comprises at least one valve body with at least one gas passage opening and a valve closure for closing said at least one gas passage opening.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Öltröpfchen und/oder Ölnebel aus Blow-By-Gasen eines Verbrennungsmotors mit einem Ventil zur Steuerung des Gasstroms durch den Ölabscheider. Das Ventil weist mindestens einen Ventilkörper mit mindestens einer Gasdurchtrittsöffnung sowie einen Ventilverschluss zum Verschließen dieser mindestens einer Gasdurchtrittsöffnung auf.

WO 2017/174706 A1

Vorrichtung zum Abscheiden von Öltröpfchen und/oder Ölnebel

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Öltröpfchen und/oder Ölnebel aus Blow-By-Gasen eines Verbrennungsmotors mit einem Ventil zur Steuerung des Gasstroms durch den Ölabscheider. Das Ventil weist mindestens einen Ventilkörper mit mindestens einer Gasdurchtrittsöffnung sowie einen Ventilverschluss zum Verschließen dieser mindestens einen Gasdurchtrittsöffnung auf.
- 10 Heutzutage werden zahlreiche Ölabscheidergeometrien adaptiv ausgeführt, so dass eine akzeptable Ölabscheidung über große Bereiche von unterschiedlichen Volumenströmen an zu reinigendem Blow-By-Gas möglich ist. Einige dieser Ölabscheidergeometrien setzen bewegliche Federstahlsegmente ein, welche den Ölabscheidergeometrien nachgeschaltet sind und diese verschließen können. Die Federstahlsegmente öffnen beim Überschreiten voreingestellter Druckdifferenzen weitere Ölabscheider, so dass eine dem Volumenstrom angepasste Anzahl Ölabscheideelemente zur Ölabscheidung zur Verfü-
- 15

gung steht. Eine Ölabscheidung ist hierdurch über einen weiten Bereich möglicher Volumenströme wirksam möglich, so dass die Ölabscheidung insgesamt verbessert wird. Zum Öffnen der Federstahlsegmente ist jedoch Energie erforderlich, die dann nicht mehr für die Ölabscheidung zur Verfügung steht. Deshalb ist die Effizienz des Ölabscheiders für jeden einzelnen Betriebspunkt, d.h. jeden unterschiedlichen Volumenstrom, reduziert.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Abscheiden von Öltröpfchen und/oder Ölnebel aus Blow-By-Gasen eines Verbrennungsmotors zur Verfügung zu stellen, bei welcher die Ölabscheideeffizienz bei vielen Druckdifferenzen und bei vielen unterschiedlichen, insbesondere geringen Volumenströmen des Blow-By-Gases verbessert wird und die leicht, schnell, kostengünstig und skalierbar herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen gegeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Abscheiden von Öltröpfchen und/oder Ölnebel aus Blow-By-Gasen eines Verbrennungsmotors weist ein Ventil zur Steuerung des Gasstroms von einer Druckseite zu einer Saugseite des Ölabscheiders auf. Dieses Ventil besitzt einen Ventilkörper mit mindestens einer mittels eines Ventilverschlusses verschließbaren Gasdurchtrittsöffnung von der Druckseite zur Saugseite des Ventils. Dieser Ventilverschluss ist saugseitig zu der mindestens einen Gasdurchtrittsöffnung zum saugseitigen Verschließen dieser mindestens einen Gasdurchtrittsöffnung angeordnet und weist mindestens ein Federelement auf, mit dem die mindestens eine Gasdurchtrittsöffnung verschlossen werden kann. Jedes der Federelemente kann insbesondere eine Federzunge sein. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass dieses Federelement auf derjenigen Oberfläche, die der Gasdurchtrittsöffnung zugewandt ist, mit einem elastischen Werkstoff beschichtet ist. Die Beschichtung erfolgt dabei zumindest in demjenigen Bereich, der mindestens einer der Gasdurchtrittsöffnungen benachbart ist. Mit anderen Worten ist das Federelement derart beschichtet, dass beim Verschließen der Gasdurchtrittsöffnung durch das Federelement der elastische Werkstoff

auf dem Umfangsrand der Gasdurchtrittsöffnung zu liegen kommt und bei der Abdichtung der Gasdurchtrittsöffnung mitwirkt.

5 Durch diese erfindungsgemäße Beschichtung des Ventilverschlusses bzw. des Federelements wird einerseits eine hervorragende Abdichtung bei Verschluss des Ventils bewirkt. Zum anderen hat sich gezeigt, dass auch im geöffneten Zustand durch die Beschichtung das Abscheideverhalten des Ölabscheiders verbessert wird. Insbesondere wird die Effizienz der Ölabscheidung verbessert. Durch die Elastizität der Beschichtung erfolgt kein vollständiger Rückstoß
10 aufprallender Öltröpfchen auf der Oberfläche des Federelements, sondern ein zumindest partielles Abbremsen des Flusses der Ölpartikel. Dies bewirkt eine Verbesserung der Ölabscheidung. Insbesondere bei kleinen Volumenströmen führt die Beschichtung zu einer stark verbesserten Abscheidung von Ölnebel und Öltröpfchen aus den durch die Gasdurchgangsöffnung strömenden Blow-By-Gasen.
15

Das Ventil bzw. der Ventilkörper können dabei so ausgestaltet sein, dass eine Grundplatte vorgesehen ist, die die Gasdurchtrittsöffnungen enthält. Die Grundplatte weist folglich eine Druckseite und eine Saugseite auf, wobei von
20 der Druckseite zur Saugseite Blow-By-Gase durch die Gasdurchtrittsöffnungen strömen können. Vorteilhafterweise sind die Gasdurchtrittsöffnungen auf der Saugseite in radialer Richtung von Wandungen begrenzt, die in Richtung der Saugseite bzw. in Richtung des Federelements über die Grundplatte überstehen.
25

Die Effizienz der Abscheidung von Ölnebel und/oder Öltröpfchen wird weiter stark verbessert, indem vorteilhafterweise die Wandung einer derartigen Gasdurchtrittsöffnung, insbesondere längs des Umfangsrandes der Gasdurchtrittsöffnung, eine geringe Wandstärke aufweist. Besonders vorteilhaft weist die Wandung an ihrem saugseitigen Ende eine scharfe Kante mit
30 einem geringen Krümmungsradius bzw. einen spitz zulaufenden Bereich auf. Alternativ weist sie eine Art umlaufenden, überstehenden Kragen auf der Saugseite auf.

35 Dadurch wird der Bereich zwischen der Beschichtung des Federelements und dem saugseitigen Ende der Wandung der Gasdurchtrittsöffnung in besonderer

Weise ausgestaltet. Es hat sich erwiesen, dass durch die Beschichtung des Federelements in Verbindung mit der besonderen Ausgestaltung des saugseitigen Endes der Wandung der Gasdurchtrittsöffnung die Effizienz der Ölabscheidung weiter gesteigert wird. Die Kombination aus der Beschichtung des Federelements und der besonderen Gestaltung des saugseitigen Endes der Wandung der Gasdurchtrittsöffnung führt dabei zu einer überproportionalen Verbesserung der Abscheideeffizienz.

Insbesondere kann die Gasdurchtrittsöffnung in dem Abdeckbereich der Wandung, der unmittelbar dem Federelement benachbart ist, d. h. an ihrem saugseitigen Ende, an dem sie mit dem Federelement bei Verschluss des Ventils in Kontakt kommt, eine besonders geringe Wandstärke aufweisen oder einen besonders geringen Krümmungsradius aufweisen oder auch unter einem besonders kleinen Winkel spitz zulaufen.

So weisen typischerweise die Wandungen derartiger Gasdurchtrittsöffnungen im Stand der Technik Wandstärken von über 0,8 mm und zwischen benachbarten Durchgangsöffnungen von über 1,2 mm auf. Erfindungsgemäß ist nunmehr zumindest auf den saugseitig letzten 0,1 mm Länge eine Wandstärke von $\leq 0,5$ mm, vorteilhafterweise von $\leq 0,2$ mm vorgesehen. Insbesondere kann auf den saugseitig letzten 0,5 mm Länge oder mehr der Wandung der Gasdurchtrittsöffnung eine Wandstärke von $\leq 0,5$ mm, vorteilhafterweise von $\leq 0,2$ mm vorliegen.

Für die Bestimmung des Krümmungsradius der saugseitigen Abschlusskante der Wandung der Gasdurchtrittsöffnung können beispielsweise die letzten 0,1 mm bis 1 mm der Länge betrachtet werden. Gemittelte Krümmungsradien betragen dann vorteilhafterweise erfindungsgemäß $\leq 1,0$ mm, vorzugsweise $\leq 0,5$ mm, vorzugsweise $\leq 0,2$ mm, vorzugsweise $\leq 0,1$ mm.

Ist der saugseitige Umfangsrand der Wandung der Durchgangsöffnung mit einer Kante versehen, die spitz zuläuft, so kann beispielsweise zur Bestimmung des Winkels derjenige Winkel der Kante betrachtet werden, der sich zwischen Tangenten an die Außen- und Innenoberflächen der Wandung im Abstand zwischen 0,3 mm und 0,6 mm vom freien saugseitigen Ende der Wandung ergibt. Erfindungsgemäß beträgt der beispielsweise derart be-

stimmt Winkel vorteilhafterweise $\leq 45^\circ$, vorteilhafterweise $\leq 30^\circ$, besonders bevorzugt $\leq 15^\circ$.

5 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des genannten Abdeckbereiches, also des am saugseitigen Ende der Wandung vorgesehenen Bereiches, in dem die Wandung mit der Beschichtung des Federelements in Kontakt kommt, kann das Verhältnis zwischen der freien Querschnittsfläche der Gasdurchtrittsöffnung in diesem Abdeckbereich bzw. am offenen Ende der
10 Wandung und der Kontaktfläche zwischen der Wandung und dem elastischen Werkstoff ein Verhältnis ≥ 5 , vorzugsweise ≥ 10 , besonders bevorzugt ≥ 50 betragen. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, diejenige Fläche des elastischen Werkstoffes, die von der genannten Kontaktfläche umgrenzt ist, derart auszugestalten, dass sie mit der Kontaktfläche selbst ein Flächenverhältnis aufweist, das ≥ 5 , vorzugsweise ≥ 10 , besonders bevorzugt ≥ 50 beträgt. Folglich ist der Abdeckbereich bzw. die Kontaktfläche gegenüber der
15 umfassten Fläche, die die Querschnittsfläche der Gasdurchtrittsöffnung oder die von der Kontaktfläche eingeschlossene Fläche ist, sehr klein. Bei all diesen Ausgestaltungen des Abdeckbereiches der Wandung der Gasdurchtrittsöffnung ergibt sich eine sehr gute Effizienz der Ölabscheidung.

20 Die besondere Ausgestaltung des saugseitigen Endes der Wandung der mindestens einen Gasdurchtrittsöffnung ermöglicht ein geringes Eintauchen des saugseitigen Endes der Wandung in der Beschichtung, so dass einerseits eine bessere Abdichtung des saugseitigen Endes der Gasdurchtrittsöffnung gegeben ist und andererseits auch die Ölabscheidung verbessert wird, da unter
25 anderem ein präziseres Öffnen und Schließen des Federelements resultiert.

Die Beschichtung des Federelements kann vorteilhafterweise aus einem Elastomer, bevorzugt aus einem der folgenden Materialien Polyacrylat-Kautschuk (ACM), Ethylenacrylat-Kautschuk (AEM), Fluorsilicon-Kautschuk (FVMQ), Fluor-Kautschuk (FKM), Silicon-Kautschuk (VMQ), Epichlorhydrin-Kautschuk (ECO), Perfluor-Kautschuk (FFKM), Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR), Hydrierter Nitril-Butadien-Kautschuk (HNBR), Chloropren-Kautschuk (CR), Thermoplastische Elastomere (TPE), sowie Blends und/oder Mischungen aus
30 diesen Werkstoffen bestehen oder diese aufweisen.
35

Insbesondere enthält oder ist der Werkstoff kein Filtermaterial, das einen Durchlaß der Blow-By-Gase durch das Material zulassen würde. Vorteilhafterweise ist oder enthält der Werkstoff der Beschichtung des Federelementes ein geschlossporiges Material oder weist dieses zumindest bereichsweise oder in einzelnen Lagen, insbesondere in oder auf einer äußeren, dem Federelement abgewandten Oberflächenlage auf. Die Beschichtung kann auch nur aus einer einzigen Lage mit einem, ggfs. einheitlichen geschlossporigen Werkstoff bestehen.

5

10

Die Beschichtung kann, wie bereits angedeutet, auch mehrlagig sein, so dass die obigen Angaben bezüglich der Werkstoffe der Beschichtung zumindest für eine der Beschichtungslagen, insbesondere für die äußerste, der Gasdurchtrittsöffnung zugewandte Lage der Beschichtung gilt. Beispielsweise kann unmittelbar auf der Oberfläche des Federelementes eine sehr elastische, offenporige, geschäumte Beschichtung aufgebracht sein, die von einer weniger elastischen geschlossporigen Beschichtung überdeckt wird. Hierdurch können die elastischen Eigenschaften der offenporigen Beschichtung genutzt werden, ohne dass ein Verschmutzungsrisiko der Beschichtung auftritt.

15

20

Die Beschichtung weist vorteilhafterweise eine Dicke D mit $0,2 \text{ mm} \leq D \leq 1,0 \text{ mm}$, vorzugsweise $0,3 \text{ mm} \leq D \leq 0,5 \text{ mm}$ auf.

25

Das Federelement ist dabei insbesondere zumindest in dem Bereich oder den Bereichen beschichtet, der/die den Gasdurchtrittsöffnungen gegenüberliegt/gegenüberliegen. Es kann hierzu partiell beschichtet werden, insbesondere im Abdeckbereich und in an diesen angrenzenden Bereichen. Vorteilhafterweise wird das Federelement jedoch als auf zumindest einer seiner Oberflächen, insbesondere als nur auf der den Gasdurchgangsöffnungen gegenüberliegenden Oberfläche, vollflächig beschichtetes Bauteil gefertigt, da so insbesondere bei Verwendung eines metallischen Federelementes ein vorbeschichtetes Material verwendet werden kann, so dass der Herstellungsaufwand begrenzt ist.

30

35

Der Ventilkörper selbst einschließlich der Wandung der Gasdurchtrittsöffnung, jedoch auch das Federelement können vorteilhafterweise aus einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere einem Poly-

amid, insbesondere Polyamid 6.6 bestehen oder diesen aufweisen. Das Federelement besteht jedoch besonders vorteilhafterweise aus Federstahl oder weist Federstahl auf. Wesentlich ist, dass das Federelement selbst und die Beschichtung aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Als Blechstärke für das Federelement eignen sich insbesondere 0,075 mm bis 0,25 mm, vorzugsweise 0,1 mm bis 0,2 mm, jeweils einschließlich oder ausschließlich der Randwerte dieser Bereiche. Als Materialstärke für thermoplastische Federelemente kommen insbesondere 0,8 bis 2,0 mm jeweils einschließlich oder ausschließlich der Randwerte dieses Bereiches zum Einsatz.

In weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen der vorliegenden Vorrichtung können zwei oder mehr Gasdurchtrittsöffnungen vorgesehen sein. Diese können auch in einer, zwei oder mehreren Gruppen von jeweils einer oder mehreren Gasdurchtrittsöffnungen angeordnet sein. Entsprechend können auch zwei oder mehr Federelemente vorgesehen sein, wobei beispielsweise für jede der Gruppen an Gasdurchtrittsöffnungen ein Federelement zum Verschließen einer, mehrerer oder aller dieser Gasdurchtrittsöffnungen dieser zugeordneten Gruppe vorgesehen sind.

Die verschiedenen Federelemente können dementsprechend auch unterschiedlich ausgestaltet werden, so dass ihr Öffnungsverhalten jeweils einzeln eingestellt werden kann. Auch die Beschichtungen der einzelnen Federelemente können in gleicher Weise oder unterschiedlich, beispielsweise bezüglich Material oder Dicke, ausgeführt sein.

In entsprechender Weise ist es nicht erforderlich, dass sämtliche Gasdurchtrittsöffnungen gleich ausgestaltet sind, vielmehr können diese unterschiedliche Querschnitte ihrer Einlässe, unterschiedliche Querschnitte ihrer Auslässe, unterschiedliche Querschnitte im Zwischenbereich zwischen ihren Einlässen und Auslässen und auch unterschiedliche Querschnittsflächen und Querschnittsformen aufweisen, beispielsweise rund, eckig, rechteckig, quadratisch oder allgemein vieleckig, oval und dergleichen ausgestaltet sein.

Es ist auch nicht erforderlich, dass durch die Federelemente sämtliche der Gasdurchtrittsöffnungen verschlossen werden können. Vielmehr ist es auch möglich, dass einzelne Gasdurchtrittsöffnungen permanent unverschlos-

sen/frei bleiben. Derartige Gasdurchtrittsöffnungen stellen folglich einen Notfall-Bypass für die Blow-By-Gase dar.

5 Weiterhin können in den Gasdurchtrittsöffnungen (in einer, mehreren oder allen der Gasdurchtrittsöffnungen) Elemente angeordnet sein, die zu einer weiteren Verbesserung der Ölabscheidung beitragen. Hierzu eignen sich beispielsweise Leitgeometrien, die die durchströmenden Gase in eine Rotation um die axiale Richtung der Gasdurchtrittsöffnung versetzen und so zu einer zyklonartigen Abscheidung von Ölnebel und Öltröpfchen führen. Derartige
10 Leitgeometrien sind beispielsweise als mindestens ein schneckenförmiges Segment in einer Gasdurchtrittsöffnung angeordnet, wobei das mindestens eine schneckenförmige Segment und die Gasdurchtrittsöffnung einstückig hergestellt sein können. Diese mindestens eine Leitgeometrie ist in eine der Grundplatten integriert, wobei ihre Durchflussrichtung vorteilhafterweise im Wesentlichen senkrecht zur Plattenebene der Grundplatte ist. Auch die einzelnen Leitgeometrien sowie die zugehörige Grundplatte können als ein gemeinsames Bauteil einstückig ausgebildet sein.

20 Die einzelnen schneckenförmigen Segmente können dabei eine Länge (in Axialrichtung) geringer als 0,5 Steigungen aufweisen. Die Gasdurchtrittsöffnung selbst kann jedoch einschliesslich eines Einlaufs und/oder Auslaufbereiches eine grössere Länge aufweisen. Die Steigung ist dabei definiert als die Länge des schneckenförmigen Segments in Axialrichtung der Gasdurchtrittsöffnung, welche das Segment bei einer vollen Umdrehung der Gewindeflächen um
25 360° haben würde.

Da die schneckenförmigen Segmente eine Länge bis maximal einer halben Steigung aufweisen, lässt sich jede Grundplatte als Gussteil, insbesondere als Druckgussteil oder Spritzgussteil, einstückig herstellen. Hierdurch ist es möglich, die Gasdurchtrittsöffnung und das schneckenförmige Segment, also die
30 Leitgeometrie, und ihre Grundplatte(n) im gleichen Arbeitsgang herzustellen. Somit können viele Gasdurchtrittsöffnungen in einem Arbeitsgang mit integriertem schneckenförmigem Segment im selben Werkstück hergestellt werden. Hierbei sind auch sehr kleine Innendurchmesser für die
35 Gasdurchtrittsöffnungen, beispielsweise 3 mm, möglich.

In einer vorteilhaften Ausgestaltungsform sind mindesten zwei dergestalt hergestellte Grundplatten so angrenzend aneinander angeordnet, dass die einzelnen Gasdurchtrittsöffnungen der einzelnen Grundträger einander so zugeordnet sind, dass jeweils eine Leitgeometrie bzw. Gasdurchtrittsöffnung einer Grundplatte mit der zugehörigen Leitgeometrie bzw. Gasdurchtrittsöffnung der mindestens einen benachbarten Grundplatte einen gemeinsamen, durch sämtliche aneinander angeordnete Grundplatten hindurchreichenden Strömungsweg für das Gas bilden.

5

10

Besonders vorteilhaft ist es, wenn hierbei der Drehsinn (rechtsdrehend bzw. linksdrehend) des Gases, der durch die schneckenförmigen Segmente erzeugt wird, zwischen benachbart angeordneten Grundplatten wechselt: Weist ein erstes Segment eine linkssinnige Drehrichtung der Schraubenflächen des schneckenförmigen Segments in Gasflussrichtung auf, so weist das nachfolgend angeordnete schneckenförmige Segment eine rechtssinnige Drehrichtung der Schraubenflächen bzw. des oder der zugehörigen Strömungswege auf.

15

20

Besonders effizient ist die Abscheidung, wenn bei einer derartigen Hintereinanderanordnung mindestens zweier derartiger Gasdurchtrittsöffnungen mit integrierter oder integraler Leitgeometrie die einzelnen Segmente vorteilhafterweise maximal eine Länge entsprechend dem 0,5-fachen ihrer Steigung besitzen, auch und gerade wenn die Drehrichtung aufeinanderfolgender Segmente zueinander gegensinnig ist, so dass das Gas von der einen Drehrichtung auf die andere Drehrichtung innerhalb der hintereinander geschalteten Gasdurchtrittsöffnungen umgelenkt werden muss.

25

30

Durch diese mit entgegengesetztem Drehsinn hintereinander geschalteten schneckenförmigen Segmente entstehen Prallflächen, an denen sich das Öl bzw. der Ölnebel hervorragend abscheiden. Die Schraubenflächen der schneckenförmigen Segmente können dabei so angeordnet sein, dass die Schraubenfläche des nachfolgenden Segmentes in den durch eine Schraubenfläche des vorangehenden Segmentes gebildeten Strömungsweg hineinragt. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn die Schraubenfläche des ersten Segments etwa bis zur Mitte in den durch die Schraubenfläche des zweiten benachbar-

35

ten Segments gebildeten Strömungsweg ragt.

Es können jedoch auch Grundplatten mit gleichsinnig ausgerichteten Segmenten angrenzend aneinander angeordnet werden. Die benachbart zueinander angeordnete auslassseitige Kante eines ersten Segments und die einlassseitige Kante eines nachgeordneten zweiten Segments können vorteilhafterweise um die Zentralachse des gemeinsamen Strömungswegs relativ zueinander um einen Winkel, insbesondere um einen Winkel zwischen 45° und 135° , besonders bevorzugt um etwa 90° , verdreht angeordnet sein.

Vorteilhafterweise kann die Vorrichtung weiterhin wie folgt ausgestaltet sein:

Das Federelement kann in Strömungsrichtung des Gaststroms axialkonzentrisch oder axial-exzentrisch hinter mindestens einer der Gasdurchtrittsöffnungen eine Durchgangsöffnung aufweisen.

Der Durchmesser mindestens einer der Durchgangsöffnungen kann kleiner sein als der Durchmesser des saugseitigen Auslasses der axial vor der Durchgangsöffnung angeordneten Gasdurchtrittsöffnung.

Zwei oder mehr der Federelemente können einen gemeinsamen Befestigungsbereich zur Befestigung der Federelemente an dem Ventilkörper aufweisen.

Mindestens eines der Federelemente kann über mindestens einen Haltearm am Ventilkörper derart federnd befestigt sein, dass es zwischen einer ersten Stellung, in der es die überdeckten Gasdurchtrittsöffnungen verschließt, und einer zweiten Stellung, in der es die überdeckten Gasdurchtrittsöffnungen freigibt, beweglich ist.

Mindestens einer der Haltearme kann derart befestigt sein, dass das über den Haltearm befestigte Federelement derart beweglich ist, dass es sich von den mindestens zwei Gasdurchtrittsöffnungen sukzessive entfernt bzw. diese sukzessive verschließt.

Mindestens einer der Haltearme kann derart befestigt sein, dass mindestens eines der Federelemente sich in einer Kippbewegung von mindestens einer Gasdurchtrittsöffnung entfernt oder auf diese zubewegt. Ebenso ist es aber möglich, dass das Federelement mindestens einen Haltearm, vorzugsweise aber mindestens zwei Haltearme aufweist, der bzw. die jeweils mindestens zwei Knickbereiche, beispielsweise vorgeprägte Knicklinien, aufweisen und es hierdurch ermöglichen, dass sich der Abdeckbereich im Wesentlichen parallel von der Gasdurchtrittsöffnung abhebt und wieder auf diese zubewegt. Hierzu sind insbesondere solche Federelemente geeignet, die mindestens zwei Haltearme aufweisen. Bei zwei Haltearme können diese dabei vorteilhafterweise spiegelsymmetrisch zu einer mittig zwischen diesen verlaufenden Achse, insbesondere parallel zueinander angeordnet sein. Bei einer größeren Anzahl an Haltearmen, insbesondere bei drei Haltearmen, ist eine drehsymmetrische Anordnung vorteilhaft, wobei vorzugsweise die Haltearme in einem Winkel von $360^\circ/n$ mit n der Anzahl Haltearme angeordnet sind.

Ist das Federelement zungenförmig aufgebaut, kann das Federelement auch als Federzunge bezeichnet werden. Hierunter fallen insbesondere solche Federelemente, bei denen die Federplatte von einem einzigen Haltearm oder zwei Haltearmen gehalten wird, wobei die zwei Haltearme insbesondere so angeordnet sind, dass ihre Hauptstreckungsrichtung im Wesentlichen parallel zueinander verläuft, insbesondere in einem Winkel von maximal 30° zueinander. Das eigentliche Federelement ist dabei vorzugsweise zungenförmig oder abgerundet-rechteckig. Hierunter fallen unter Umständen solche Federelemente nicht, die über mehr als zwei Haltearme drehsymmetrisch angeordnet und/oder angebunden sind.

Mindestens eines der Federelemente kann derart vorgespannt befestigt sein, dass es die überdeckten Gasdurchtrittsöffnungen verschließt, wenn die Druckdifferenz zwischen der den Gasdurchtrittsöffnungen zugewandten Seite des Federelements und der den Gasdurchtrittsöffnungen abgewandten Seite des Federelements unterhalb eines vorbestimmten Schwellwertes liegt.

Der Ventilkörper kann mindestens zwei Gruppen von Gasdurchtrittsöffnungen aufweisen, die jeweils mindestens zwei Gasdurchtrittsöffnungen aufweisen, und der Ventilverschluss weist eine der Gruppen von Gasdurchtrittsöffnungen

entsprechende Anzahl Federelemente auf, wobei jedes der Federelemente derart angeordnet ist, dass Gasdurchtrittsöffnungen einer Gruppe zumindest teilweise jeweils durch eines der Federelemente verschließbar sind.

5 Für jedes der Federelemente, die insbesondere als Federzungen ausgebildet sein können, können zwei Haltearme vorgesehen sein, die längs zweier gegenüberliegender Ränder des Federelementes bzw. der Federzunge verlaufen und eines der Federelemente bzw. der Federzungen in der Lagenebene des Federelementes bzw. der Federzunge zwischen sich einschließen, wobei die
10 Haltearme an einem ihrer Enden am Ventilkörper befestigt und an ihrem anderen Ende mit dem Federelement bzw. der Federzunge, gegebenenfalls einstückig, verbunden sind. Die Haltearme können in radialer Richtung gesehen hinter der letzten, durch das Federelement bzw. die Federzunge verschließbaren Gasdurchtrittsöffnung mit dem Federelement bzw. der Federzunge, gegebenenfalls einstückig, verbunden sein.
15

Im Folgenden werden einige Beispiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand von Figuren beschrieben. Dabei werden verschiedene erfindungswesentliche oder auch vorteilhafte weiterbildende Elemente im Rahmen dieser
20 Beispiele genannt, wobei auch einzelne dieser Elemente als solche zur Weiterbildung der Erfindung – auch herausgelöst aus dem Kontext des jeweiligen Beispiels und weiterer Merkmale des jeweiligen Beispiels – verwendet werden können. Weiterhin werden in den Figuren für gleiche oder ähnliche Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet und deren Erläuterung daher
25 teilweise weggelassen.

Es zeigen

Figur 1 eine Vorrichtung nach dem Stand der Technik;

30

Figuren 2 bis 8 erfindungsgemäße Vorrichtungen;

Figur 9 Versuchsergebnisse zur Abscheideleistung verschiedener Ölabscheider; und

35

Figuren 10 bis 12 weitere erfindungsgemäße Vorrichtungen und Federelemente erfindungsgemäßer Vorrichtungen.

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zur Abscheidung von Ölnebel und/oder Öltröpfchen aus Blow-By-Gasen eines Verbrennungsmotors. Diese Vorrichtung 1 weist ein Ventil 2 auf. Das Ventil 2 weist seinerseits zwei Grundplatten 5a und 5b auf, die den Ventilkörper 5 bilden, wobei die Grundplatte 5a druckseitig (Druckseite 3) und die Grundplatte 5b saugseitig (Saugseite 4) angeordnet ist. Durch diese Grundplatten 5a und 5b erstrecken sich Gasdurchtrittsöffnungen 10, von denen lediglich eine Gasdurchtrittsöffnung beispielhaft in Figur 1 mit einem Bezugszeichen versehen ist. Die Gasdurchtrittsöffnungen 10 weisen radial Wandungen 11 und 12 auf, von denen die Wandung 11a, 11b, 12a und 12b beispielhaft mit Bezugszeichen versehen sind. Die Wandungen 11a und 11b sind dabei saugseitig angeordnet an der Grundplatte 5b, während die Wandungen 12a und 12b druckseitig an der Grundplatte 5a angeordnet sind. Insbesondere können die Wandungen mit der jeweiligen zugehörigen Grundplatte auch einstückig ausgebildet sein. An Befestigungsbereichen 25a und 25b der Grundplatte 5b sind Haltearme 26a und 26b angeordnet, die jeweils ein als Federzunge 21a bzw. 21b ausgebildetes Federelement 20a bzw. 20b halten. Diese Federzungen 21a und 21b sind folglich elastisch gelagert und können sich zwischen zwei Zuständen bewegen, in denen die Gasdurchtrittsöffnungen 10 unverschlossen oder verschlossen sind. Der unverschlossene/geöffnete Zustand ist für die Federzunge 21a dargestellt, während der geschlossene Zustand für die Federzunge 21b dargestellt ist.

In Figur 2A ist eine Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung in Seitenansicht dargestellt, die jedoch im Gegensatz zu Fig. 1 lediglich eine einzelne Grundplatte 5 aufweist, die Gasdurchgangsöffnungen mit Wandung 11a und 11b enthält. Diese Vorrichtung 1 aus Figur 2A kann jedoch ohne Weiteres durch eine entsprechende Grundplatte 5a aus Figur 1 auf der Druckseite ergänzt werden.

Diese Vorrichtung 1 ist gegenüber der Vorrichtung in Fig. 1 erfindungsgemäß weitergebildet, indem wie in Figur 2A dargestellt, die wiederum als Federzunge 21a und 21b ausgebildeten Federelemente 20a und 20b jeweils eine Beschichtung 23a und 23b aus einem elastomeren Werkstoff 33a, 33b aufweisen, die jeweils auf derjenigen Oberfläche der Federzunge angeordnet ist, die

den Gasdurchgangsöffnungen 10 zugewandt ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Beschichtungen 23a, 23b partielle Beschichtungen.

5
10
15
20
25

Figur 2B zeigt eine Aufsicht auf die Grundplatte 5 der Vorrichtung aus Figur 2A, die gleichzeitig den Ventilkörper bildet. Die Federzungen 21a und 21b sind jeweils durch seitliche Haltearme 26a, 26a' bzw. 26b, 26b' an Befestigungsbereichen 25a bzw. 25b gehalten. Insbesondere aus Figur 2A wird deutlich, dass die Haltearme 26a, 26a', 26b und 26b' jeweils zwei Knickstellen 30a, 31a bzw. 30a', 31a' bzw. 30b, 31b bzw. 30b', 31b' aufweisen, so dass sich die Feder-elemente 20a, 20b jeweils im Wesentlichen parallel zur Grundplatte 5 erstrecken und diese Orientierung auch beim Entfernen und Annähern an die Grundplatte 5 beibehalten.

Figur 2C zeigt eine Aufsicht auf die Grundplatte 5 von der Saugseite 4 her. Jeder der hier nun nicht dargestellten Federzungen 21a und 21b aus Figur 2B ist jeweils eine Gruppe von Gasdurchgangsöffnungen 10a, 10a', 10a'', 10a''' bzw. 10b, 10b', 10b'', 10b''' zugeordnet. Die Gasdurchgangsöffnungen, im Folgenden nur für die Gruppe zugeordnet zur Federzunge 21a erläutert, weist eine Wandung 11a auf, die einstückig sämtliche der Gasdurchgangsöffnungen 10a, 10a', 10a'' und 10a''' umgibt. Erfindungsgemäß weist jede der Gasdurchtrittsöffnungen 10a bis 10a''' einen Abdeckbereich 13a bis 13a''' auf, der aus der Wandung 11a besonders hervorsteht, jedoch zugleich Teil der Wandung 11a ist. In diesen Abdeckbereichen 13a bis 13a''' kommt die Federzunge 21a beim Verschließen der Gasdurchtrittsöffnungen 10a bis 10a''' mit der Wandung 11a in Kontakt.

30
35

In gleicher Weise gilt dies für die Gasdurchtrittsöffnungen 10b bis 10b''' und die Federzunge 21b. Die Gasdurchtrittsöffnungen 10b bis 10b''' sind weiterhin mit schneckenförmig sich in Form einer Wendel in axialer Richtung der Durchgangsöffnungen 10b bis 10b''' erstreckenden Leitgeometrien versehen, die beim Durchströmen des Blow-By-Gases durch die Gasdurchtrittsöffnungen 10b bis 10b''' das Blow-By-Gas in eine rotierende Bewegung versetzen. Hierdurch wird der Abscheidegrad der jeweiligen Gasdurchtrittsöffnung 10b bis 10b''' verbessert.

Figur 3 zeigt ein Beispiel einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Im

Unterschied zur Vorrichtung gemäß Figur 2 sind hier die beiden Federzungen 21a und 21b mit unterschiedlich dicken Beschichtungen, nämlich mit 0,3 mm bzw. 0,6 mm FKM versehen.

5 Weiterhin sind die Gasdurchtrittsöffnungen bzw. deren Wandungen 11a, 11b erfindungsgemäß mit Abdeckbereichen 13a, 13b versehen, in denen die Wandung für jede einzelne Gasdurchtrittsöffnung eine Dicke in Richtung ihres En-
des aufweist, die konisch zuläuft. Hierdurch ergibt sich eine schmale Kontakt-
fläche als Abdeckbereich 13a, 13b zwischen der jeweiligen Beschichtung 23a
10 bzw. 23b, auf der den Gasdurchtrittsöffnungen zugewandten Oberflächen 22a und 22b der Federzungen 21a bzw. 21b mit den Wandungen 11a, 11b. Dies wird besonders aus der Seitenansicht der Figur 3A deutlich.

Bei der Vorrichtung 1 gemäß Figur 3 ist weiterhin eine zusätzliche Grundplatte
15 5a vorgesehen, wie sie bereits in Figur 1 dargestellt wurde.

Figur 3B zeigt nun eine Aufsicht auf die Grundplatte 5b, wobei die Federzun-
gen sowie ihre Befestigungsbereiche und Haltearme in der Darstellung wegge-
lassen wurden. Im Unterschied zu den Wandungen 11a und 11b in Figur 2 sind
20 die Wandungen 11a und 11b in Figur 3 nunmehr so ausgestaltet, dass sich aus dieser Wandung in Richtung der Federzungen Abdeckbereiche 13a bis 13a““
bzw. 13b bis 13b““ erheben, in denen sich die Dicke der Wandung in Richtung
der Federzunge verjüngt.

25 Figur 4 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung 1, bei der jedoch lediglich eine einzelne Gruppe von Gasdurchtrittsöffnungen vorgesehen ist, in
Seitenansicht. Figur 4A und Figur 4B zeigen dabei den geöffneten Zustand in
Figur 4A und den geschlossenen Zustand in Figur 4B.

30 Durch die scharfe Kante der Wandung 11 im Abdeckbereich 13 ergibt sich ein
schmäler scharfer Spalt zwischen der Beschichtung 23 und dem saugseitigen
Ende der Wandung 11, wie in Figur 4A dargestellt. Dieser scharfe Spalt führt
zu einer verbesserten Ölabscheidung beim Durchtritt der Blow-By-Gase durch
die Gasdurchtrittsöffnung und durch den Spalt zwischen der Wandung 11 und
35 der Beschichtung 23. Die Beschichtung 23 besteht hier aus FVMQ mit einer
Schichtdicke von 0,4 mm und einer Härte von 59 Shore A, wobei zwar durch

dieses geschlossenporige Material 33 der Beschichtung 23 kein Gasstrom erfolgen kann, aber dennoch eine gute Abscheidung des Öls auf der Oberfläche erfolgt.

5 In Figur 4B ist der geschlossene Zustand dargestellt, bei dem der saugseitige Rand der Wandung 11 um jede der Gasdurchtrittsöffnungen durch die Beschichtung 23 verschlossen wird. Der Rand der Wandung 11 drückt sich dabei in die elastomere Beschichtung 23 ein, so dass ein weiter verbesserter Verschluss der Gasdurchtrittsöffnungen bewirkt wird.

10

Figur 5 zeigt eine weitere Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in Aufsicht. Bei dieser Vorrichtung 1 sind insgesamt vier Gruppen von Gasdurchtrittsöffnungen 10a bis 10a^{'''}, 10b bis 10b^{'''}, 10c bis 10c^{'''}, 10d bis 10d^{'''} vorgesehen (lediglich ein Teil der Gasdurchtrittsöffnungen wurde mit Bezugszeichen versehen). Sämtliche der hier nicht sichtbaren Federelemente für die jeweiligen Gruppen von Gasdurchtrittsöffnungen weisen einen gemeinsamen Befestigungsbereich 25 auf. Bei der gezeigten Aufsicht der Figur 5A werden die Federelemente nicht dargestellt, um den sonstigen, unter den Federelementen befindlichen Aufbau zu zeigen.

15

20

Die Vorrichtung 1 weist weiterhin Wandungen 40a, 40a' bzw. 40b, 40b' bzw. 40c, 40c' bzw. 40d, 40d' auf, die die Gasdurchtrittsöffnungen umgeben und zu einer weiter verbesserten Abscheidung von Ölnebel und Öltröpfchen führen.

25

Figur 5B zeigt einen Querschnitt längs der Linie A-A in Figur 5A durch zwei Gasdurchtrittsöffnungen 10b', 10b^{''}. Dieser Querschnitt ist verglichen mit den zuvor gezeigten Seitenansichten der Figuren 2A, 3A, 4A und 4B um 90° nach rechts gedreht. Die Gasdurchtrittsöffnungen 10b', 10b^{''} sind dabei im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet. Die Wandungen 11 der Gasdurchtrittsöffnungen 10b', 10b^{''} ragen dabei aus der Grundplatte 5 hervor. In axialer Richtung durch die Grundplatte 5 und die Wandungen 11 weist der Querschnitt durch die Gasdurchtrittsöffnung 10b', 10b^{''} Stufen 16', 16^{''} auf, so dass der Querschnitt der Gasdurchtrittsöffnung im Bereich der Wandung 11 geringer ist, als im Bereich der Grundplatte 5. In Richtung der Saugseite 4 verjüngt sich die Wandung zunächst in Form von Stufen 17 und danach an ihrem saugseitigen Ende in konischer Form, wobei sie zwischen der Au-

30

35

5 Außenoberfläche in einem abgeschrägten Bereich 18 und der Innenoberfläche der Wandung 11 spitz zuläuft. Der Winkel zwischen der Außenoberfläche im Bereich 18 und der Innenoberfläche beträgt dabei $\alpha/2$, im vorliegenden Falle der Figur 5B 30° . Der Winkel wird dabei aber nicht entlang des gesamten ab-
10 geschrägten Bereichs bestimmt, sondern lediglich zwischen dem linken Ende des abgeschrägten Bereichs und der gestrichelten Linie. Durch die scharfe Kante zwischen der Außenoberfläche und der Innenoberfläche der Wandung 11 an ihrem saugseitigen Ende ergibt sich insbesondere durch die Wechselwirkung mit der Beschichtung des Federelements eine weiter verbesserte
15 Ölabscheidung für durchströmende Gase.

Figuren 6 bis 8 zeigen weitere Querschnitte durch erfindungsgemäße Wandungen 11 von Gasdurchtrittsöffnungen 10, wobei hier anders als in Figur 5B jeweils nur eine Gasdurchtrittsöffnung dargestellt ist.

15 In Figur 6 ist der Endbereich auf der Saugseite 4 der Wandung 11 spitz zulau fend und weist einen Krümmungsradius 19 an dem spitzen Ende auf. Der Krümmungsradius 19 beträgt im vorliegenden Beispiel ca. 0,3 mm.

20 In Figur 7 ist die Wandung 11 von beiden Seiten her konisch angeschrägt/angefast, so dass sie auf ein saugseitiges, spitzes Ende zuläuft, das mikroskopisch betrachtet also ebenfalls einen sehr kleinen Krümmungsradius von ungefähr 0,15 mm aufweist.

25 In Figur 8 ist die Wandung 11 auf ihrer der Gasdurchtrittsöffnung 10 zugewandten Innenseite in dem Abdeckbereich 13 konisch sich aufweitend abge schrägt. Auch auf der Außenseite ist eine kurze Abschrägung vorgesehen, die über einen Radius 19 in die Schräge 18 der Aussenoberfläche der Wandung 11 übergeht.

30 Alle diese Ausführungsformen führen zu einer verbesserten Abscheidung von Ölnebel und Öltröpfchen, verglichen mit dem Stand der Technik.

35 Figur 9 zeigt Messergebnisse an verschiedenen Vorrichtungen entsprechend der vorliegenden Erfindung. Dabei ist jeweils der gemessene Druckverlust zwischen Druckseite und Saugseite bestimmt, der bei der Abscheidung bestimm-

ter Partikelgrößen auftritt bzw. zur Abscheidung derartiger Partikelgrößen erforderlich ist. Je geringer der auftretende Druckverlust zur Abscheidung von Partikeln mit einer bestimmten Partikelgröße ist, desto höher ist die Effizienz des jeweiligen ölabscheidenden Ventils.

5

In Figur 9 sind Messergebnisse eingetragen für eine Vorrichtung gemäß Figur 1 aus dem Stand der Technik („ohne Kegel ohne Beschichtung“), bei der das saugseitige Ende der Wandungen der Gasdurchtrittsöffnungen nicht kegelförmig abgeschrägt ist und die Federzunge keine Beschichtung aufweist.

10

Weiterhin sind Messergebnisse mit Vorrichtungen dargestellt, die zusätzlich eine Beschichtung der Federzunge mit 0,4 mm FVMQ aufweisen, bei der das saugseitige Ende der Wandungen der Gasdurchtrittsöffnungen nicht kegelförmig abgeschrägt ist („ohne Kegel mit Beschichtung“) sowie Messergebnisse mit einer Vorrichtung, bei der sowohl die Wandung gemäß Figur 5B kegelförmig abgeschrägt ist, als auch die Federzunge mit einer 0,4 mm dicken Beschichtung aus FVMQ versehen ist („mit Kegel und Beschichtung“).

15

Es zeigt sich, dass bereits die erfindungsgemäße Beschichtung der Federzunge zu einer starken Verbesserung der Abscheideeffizienz führt. Wird zusätzlich noch das saugseitige Ende der Wandungen der Gasdurchtrittsöffnungen kegelförmig angeschrägt, so wird die Abscheideeffizienz weiter überproportional gesteigert.

20

Figur 10 zeigt in den Teilfiguren 10A, 10B und 10C drei alternative Ausführungsbeispiele von Federelementen 20 in Aufsicht, wie sie bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Einsatz kommen können. Anders als die als Federezungen 21 ausgebildeten Federelemente 20 der vorangehenden Ausführungsbeispiele sind die hier gezeigten Federelemente 20 im Wesentlichen rund ausgebildet. Die Anbindung an den Ventilkörper erfolgt nicht unmittelbar über die Haltearme sondern im die Haltearme umgebenden Randbereich 28.

25

30

Das Ausführungsbeispiel der Figur 10A weist dabei drei Haltearme 26a, 26b, 26c auf, die jeweils um 120° zueinander versetzt angeordnet sind und sich spiralförmig erstrecken. Die Haltearme 26a, 26b, 26c sind im Ausführungsbei-

35

spiel der Figur 10A jeweils mit konstanter Breite ausgebildet. Zwischen den Haltearmen 26a, 26b, 26c sind Schlitz- bzw. schmale Freisparungen 27a, 27b, 27c ausgebildet, die sich beim Öffnen des Ventils erweitern und beim Schließen des Ventils verengen. Wie in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen bewegt sich das Ventilelement 20 dabei im Wesentlichen parallel zur Ebene des Ventilkörpers.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 10B ist das Ventilelement 20 über vier Haltearme 26a bis 26d und den Randbereich 18 befestigt bzw. zu befestigen. Die Haltearme 26a bis 26d weisen hierbei eine über ihren Verlauf sich ändernde Breite auf, ebenso wie die Freisparungen 27a bis 27d. Die Haltearme sind rotationssymmetrisch zueinander ausgebildet. Ihre Form kann durch Rotation um 90° oder ein ganzzahliges Vielfaches von 90° um das Drehzentrum ineinander überführt werden.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 10C weist ein verzweigtes Haltearmsystem auf, das hier als ein Haltearm 26 betrachtet wird, da sämtliche Verzweigungen miteinander verbunden sind. Wie in den beiden Ausführungsbeispielen der Figuren 10A und 10B erfolgt die Bewegung des Federelements 20 im Wesentlichen parallel zur Ebene eines hier nicht gezeigten Ventilkörpers.

In Figur 11 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 mit einem Federelement 20 vergleichbar dem der Figur 10A im geöffneten Zustand des Ventils 2 im Schnitt gezeigt. Der Querschnitt ähnelt dabei dem der Figur 4A. Gegenüber der Figur 4 ist der Überstand der Wandungen 11 über die Lage 5a verringert, der gesamte Wandabschnitt 11 konisch zulaufend ausgebildet und kein zylindrischer Abschnitt der Wandung 11 vorgesehen. Das Federelement 20 ist über insgesamt drei Haltearme angebunden, wobei im gezeigten Schnitt nur die beiden Haltearme 26a, 26b zu sehen sind und die Befestigungsbereiche außerhalb des gezeigten Ausschnitts liegen.

In Figur 12 ist in den beiden Teilbildern 12A und 12B eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 in Seitenansicht gezeigt, Figur 12A zeigt dabei den geschlossenen Zustand, Figur 12B den geöffneten Zustand des Ventils. Das Federelement 20 ist aus einem einseitig vollflächig geschlossenporig elastomerbeschichteten Material, beispielsweise einem Blech, gefertigt, so dass

sich die Beschichtung 23 bis an die Ränder des Federelements 20 erstreckt. Anders als in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen ist das Federelement 20 über nur einen Haltearm 26 am Ventilkörper bzw. der Grundplatte 5 befestigt und damit als Federzunge ausgebildet. Durch die einseitige Befestigung am Befestigungsbereich 25 hebt das als Federzunge 21 ausgebildete Federelement 20 in einer Kippbewegung vom Abdeckbereich 13 ab und gibt diesen – in Abhängigkeit von der Anordnung und dem Abstand der von einem Federelement gemeinsam abgedeckten Durchgangsöffnungen und der Nachgiebigkeit des Federelements und seiner Beschichtung - entweder gleichzeitig oder sukzessive frei. Dies kann insbesondere vorteilhaft sein, wenn hierdurch Schaltzustände der Vorrichtung erreichbar sind, bei denen ein Teil der Durchgangsöffnungen freigegeben ist, während ein anderer Teil der Durchgangsöffnungen noch von dem Federelement 20 verschlossen ist. Auch bei einer derartigen beschichteten Federzunge wird durch die geschlossenenporige, elastomere Beschichtung die Abscheideleistung des Spalts zwischen der Ventilöffnung und der Federzunge verbessert.

Wesentlich ist hier, wie für die gesamte vorliegende Erfindung also, dass das Federelement derart elastomer beschichtet ist, dass die Abscheideleistung für Ölnebel oder Öltröpfchen an dem Federelement verbessert wird. Dabei muss nicht auf andere Eigenschaften des elastomeren Materials Rücksicht genommen werden, beispielweise dessen dämpfende Eigenschaften auf das Federungsverhalten des Federelementes oder das Schließverhalten des Federelementes, da es bei der vorliegenden Erfindung hierauf nicht ankommt.

Ansprüche

5

1. Vorrichtung (1) zum Abscheiden von Öltröpfchen und/oder Ölnebel aus Blow-By-Gasen eines Verbrennungsmotors mit einem Ventil (2) zur Steuerung des Gasstroms von einer Druckseite (3) zu einer Saugseite (4) des Ölabscheiders,

10

wobei das Ventil (2) einen Ventilkörper (5) mit mindestens einer Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d'') von der Druckseite (3) zur Saugseite (4) des Ventils (2) sowie einen Ventilverschluss zum saugseitigen Verschließen von mindestens einer der Gasdurchtrittsöffnungen (10, 10a-10d'') des Ventilkörpers (5) aufweist,

15

wobei der Ventilverschluß mindestens ein Federelement (20, 20a, 20b) aufweist, das derart ausgebildet ist, dass mindestens eine der Gasdurchtrittsöffnungen (10, 10a-10d'') durch das Federelement (20, 20a, 20b) verschließbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

20

dass zumindest eines der Federelemente (20, 20a, 20b), durch das zumindest eine der Gasdurchtrittsöffnungen (10, 10a-10d'') verschließbar ist, auf der Oberfläche, die der Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d'') zugewandt ist, im Bereich zumindest einer

25

Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d'') mit einem elastischen Werkstoff (33, 33a, 33b) beschichtet ist.

2. Vorrichtung (1) nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (5) mindestens eine Grundplatte (5, 5a, 5b) aufweist, in der mindestens eine Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d'') angeordnet ist, wobei mindestens eine der Gasdurchtrittsöffnungen (10, 10a-10d'') in einer radialen Richtung von jeweils einer Wandung (11, 11a, 11b) begrenzt wird, die in Richtung des Federelements (20, 20a, 20b) über die Grundplatte (5, 5a, 5b) übersteht.

30

3. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einer Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d'') ein Abdeckbereich (13, 13a, 13b) der Wandung (11, 11a, 11b), der unmittelbar dem Federelement (20, 20a, 20b) benachbart ist und sich vom offenen Ende aus über ≥ 1 mm erstreckt, eine Wandstärke von ≤ 1 mm aufweist.
- 5
4. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einer Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d'') ein Abdeckbereich (13, 13a, 13b) der Wandung (11, 11a, 11b), der unmittelbar dem Federelement (20, 20a, 20b) benachbart ist und sich vom offenen Ende aus über $\geq 0,5$ mm erstreckt, eine Wandstärke von $\leq 0,5$ mm aufweist.
- 10
5. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einer Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d'') ein Abdeckbereich (13, 13a, 13b) der Wandung (11, 11a, 11b), der unmittelbar dem Federelement (20, 20a, 20b) benachbart ist und sich vom offenen Ende aus über $\geq 0,1$ mm erstreckt, eine Wandstärke von $\leq 0,2$ mm aufweist.
- 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wanddicke der Wandung (11, 11a, 11b) in dem Abdeckbereich (13, 13a, 13b) zumindest bereichsweise längs des Umfangsrandes der Durchgangsöffnung derart ausgebildet ist, dass, wenn ein mit dem elastischen Werkstoff (33, 33a, 33b) beschichtetes Federelement (20, 20a, 20b) die Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d'') verschließt, das Verhältnis zwischen einerseits
- 20
- 25
- a) der Querschnittsfläche der Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d'') am offenen Ende der Wandung (11, 11a, 11b)
- oder
- b) der Fläche des elastischen Werkstoffs (33, 33a, 33b), die von der Kontaktfläche der Wandung (11, 11a, 11b) mit dem elastischen Werkstoff (33, 33a, 33b) umgrenzt ist
- 30

und andererseits der Kontaktfläche zwischen der Wandung (11, 11a, 11b) und dem elastischen Werkstoff (33, 33a, 33b) ≥ 5 , bevorzugt ≥ 10 und bevorzugt ≥ 50 beträgt.

- 5 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (11, 11a, 11b) in dem Abdeckbereich (13, 13a, 13b) zumindest bereichsweise längs des Umfangsrandes der Durchgangsöffnung eine Kante aufweist mit einem Krümmungsradius (19) von $\leq 1,0$ mm, bevorzugt $\leq 0,5$ mm, bevorzugt $\leq 0,2$ mm, bevorzugt $\leq 0,1$ mm.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (11, 11a, 11b) in dem Abdeckbereich (13, 13a, 13b) zumindest bereichsweise längs des Umfangsrandes der Durchgangsöffnung für mindestens eine Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d) eine Kante aufweist, an der die innere und die äußere Fläche der Wandung (11, 11a, 11b) unter einem Winkel von $\leq 45^\circ$, bevorzugt $\leq 30^\circ$, bevorzugt $\leq 15^\circ$ zusammenlaufen.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff (33, 33a, 33b) der Beschichtung (23, 23a, 23b) des Federelements (20, 20a, 20b) aus einem Elastomer, bevorzugt einem der folgenden Materialien Polyacrylat-Kautschuk (ACM), Ethylenacrylat-Kautschuk (AEM), Fluorsilicon-Kautschuk (FVMQ), Fluor-Kautschuk (FKM), Silicon-Kautschuk (VMQ), Epichlorhydrin-Kautschuk (ECO), Perfluor-Kautschuk (FFKM), Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR), Hydrierter Nitril-Butadien-Kautschuk (HNBR), Chloropren-Kautschuk (CR), Thermoplastische Elastomere (TPE), sowie Blends und/oder Mischungen aus diesen Werkstoffen besteht oder diese aufweist.
- 20 25 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff (33, 33a, 33b) der Beschichtung (23, 23a, 23b) des Federelements (20, 20a, 20b) zumindest bereichsweise ein geschlossenporiges Material ist.
- 30

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Beschichtung (23, 23a, 23b) von 0,1 bis 1,0 mm, vorzugsweise von 0,2 bis 1,0 mm, vorzugsweise von 0,35 bis 0,5 mm beträgt.
- 5 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (5) aus einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus einem Polyamid, insbesondere aus Polyamid 6.6 besteht oder diesen aufweist.
- 10 13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Federelemente (20, 20a, 20b) aus Federstahl besteht oder diesen aufweist.
- 15 14. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass eines, mehrere oder alle der Federelemente (20, 20a, 20b) eine Blechstärke von 0,075 bis 0,25 mm, vorzugsweise von 0,1 bis 0,2 mm aufweist.
- 15 15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr Federelemente (20, 20a, 20b) vorgesehen sind.
- 20 16. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass auf verschiedenen Federelementen (20, 20a, 20b) Beschichtungen (23, 23a, 23b) aus jeweils unterschiedlichen Werkstoffen (33, 33a, 33b) und/oder mit unterschiedlichen Materialstärken aufgebracht sind.
- 25 17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eines, mehrere oder alle der Federelemente (20, 20a, 20b) als Federzunge (21, 21a, 21b) ausgebildet sind.
- 30 18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der Gasdurchtrittsöffnungen (10, 10a-10d''), vorzugsweise mindestens zwei von verschiedenen Federelementen (20, 20a, 20b) überdeckte Gasdurchtrittsöffnungen (10,

10a-10d'''), unterschiedliche Querschnitte ihrer Einlässe und/oder ihrer Auslässe und/oder mittig zwischen ihren Einlässen und ihren Auslässen aufweisen, insbesondere bezüglich der Querschnittsfläche und/oder der Querschnittsform.

- 5 19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens einer der Gasdurchtrittsöffnungen (10, 10a-10d''') eine Leitgeometrie angeordnet ist, die die durchströmenden Gase in eine Rotation um die axiale Richtung der Gasdurchtrittsöffnung (10, 10a-10d''') versetzt.

1/9

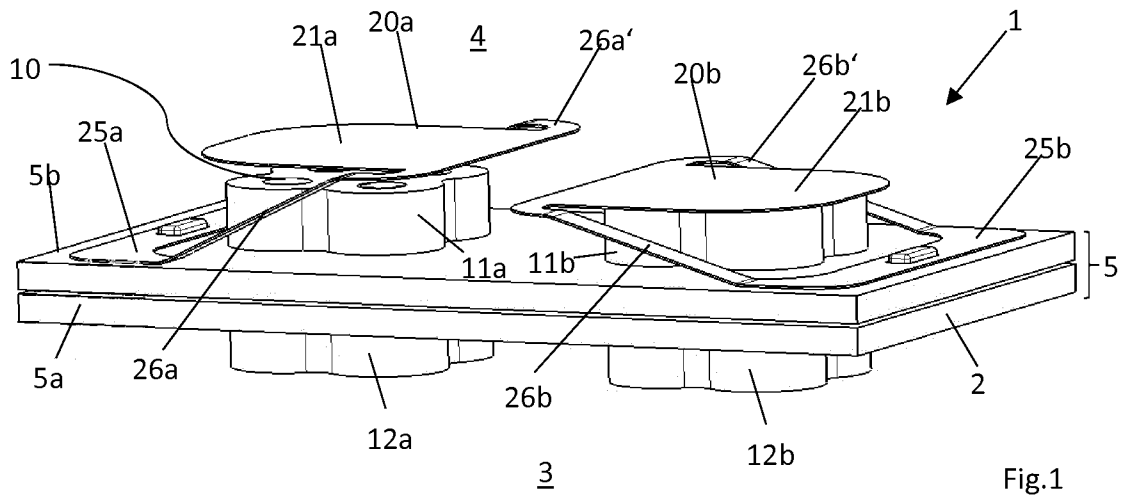


Fig.1

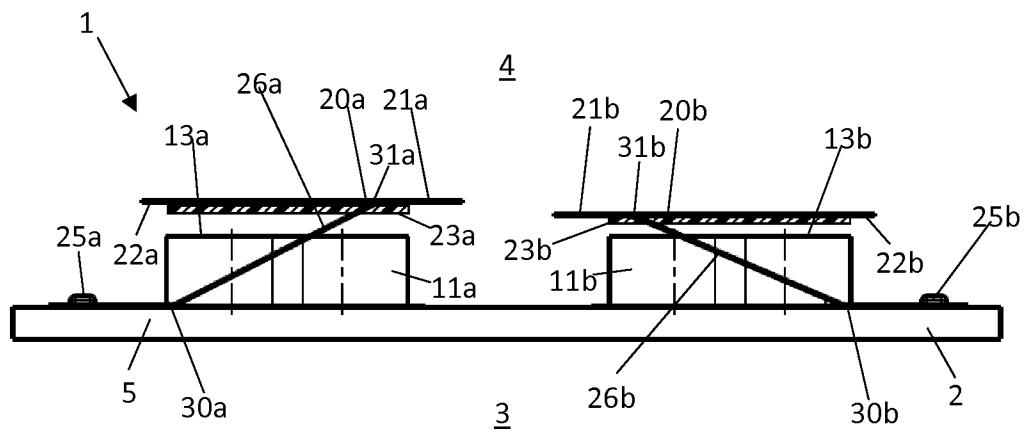


Fig. 2A

2/9

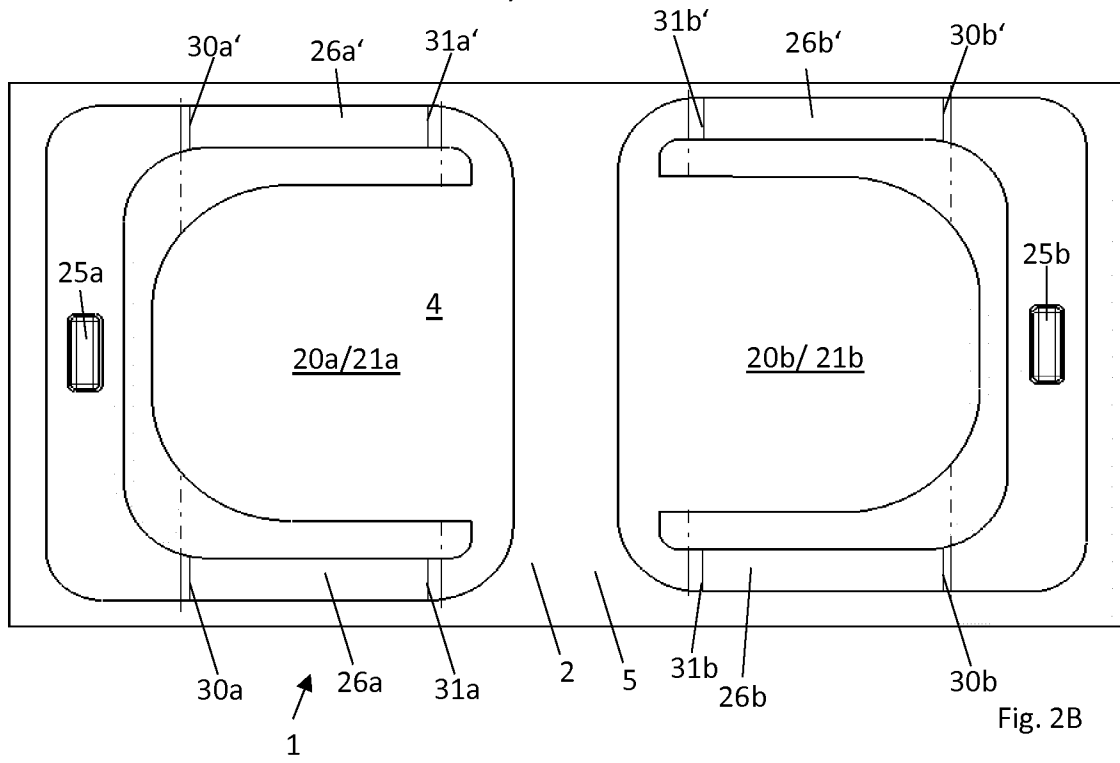


Fig. 2B

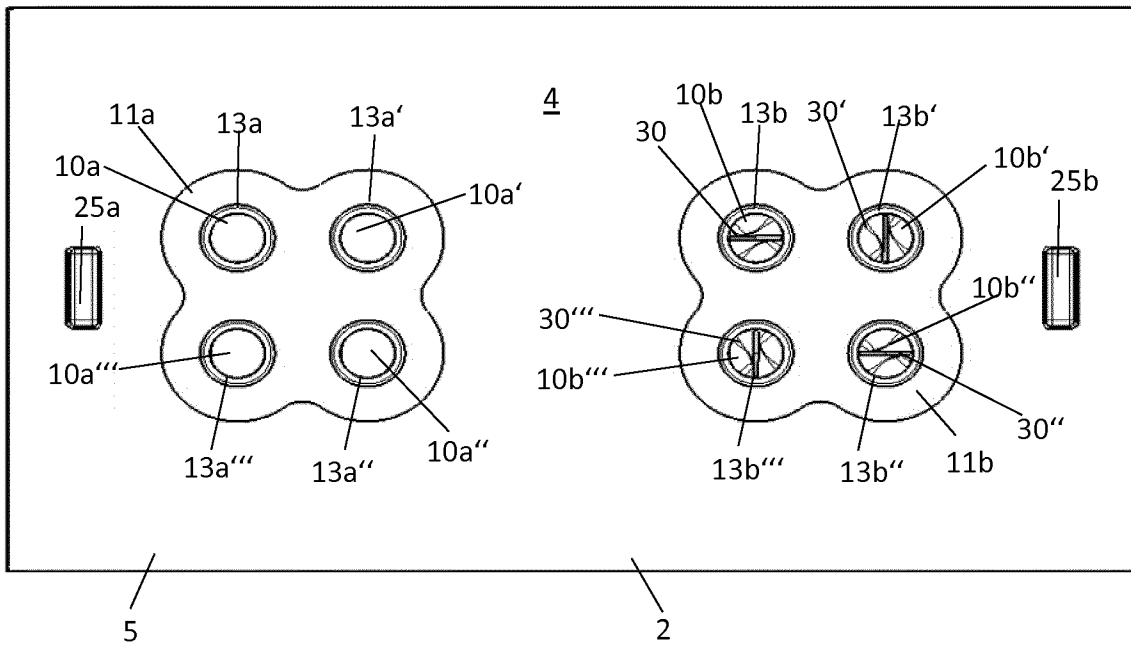


Fig. 2C

3/9

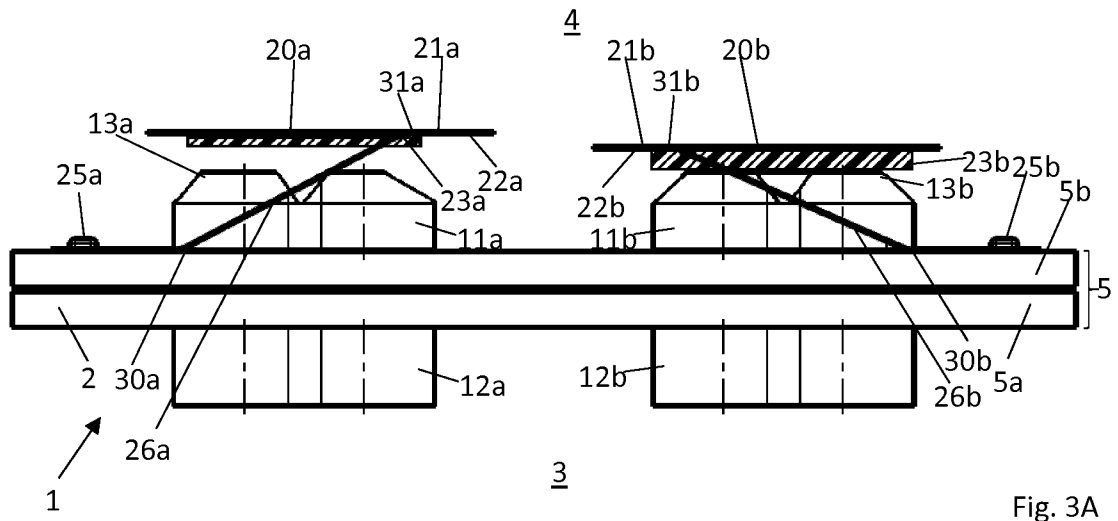


Fig. 3A

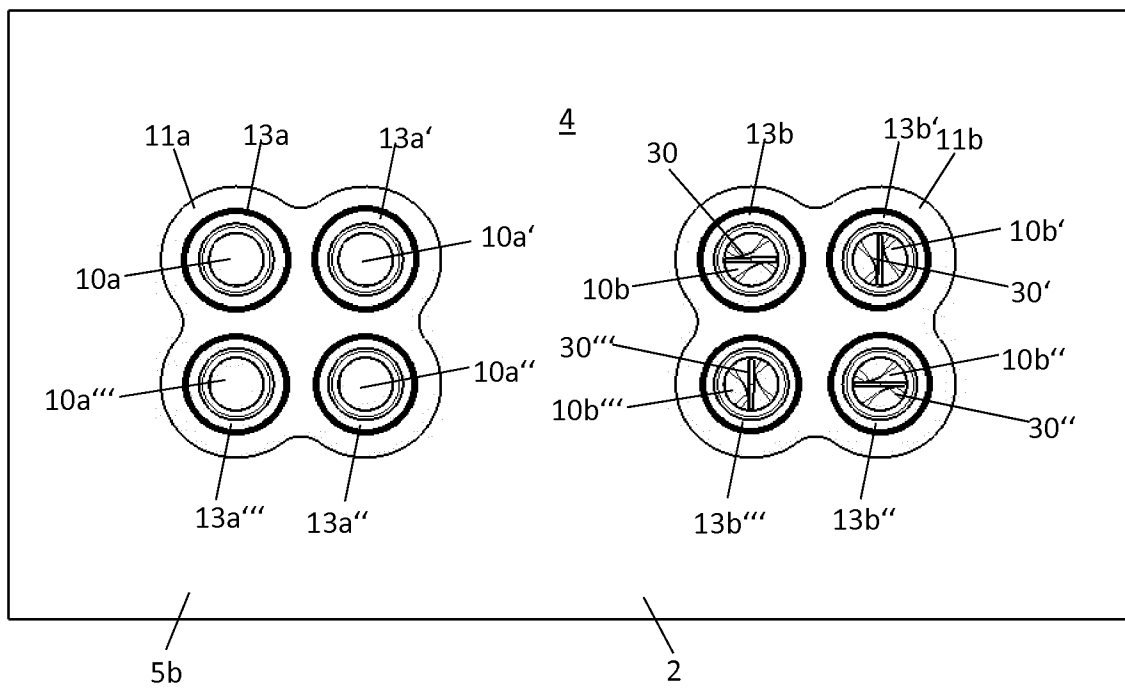


Fig. 3B

4/9

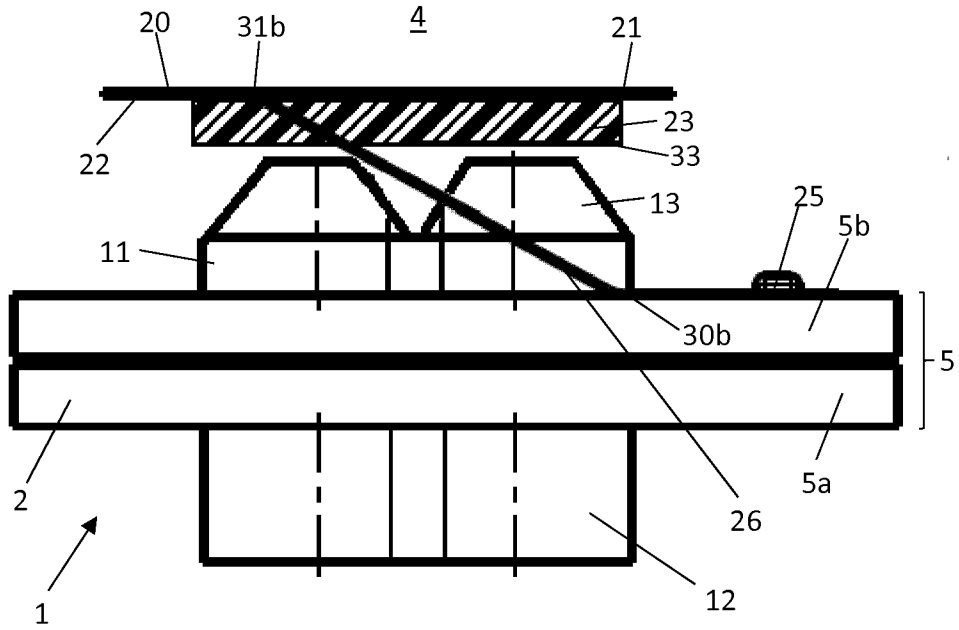


Fig. 4A

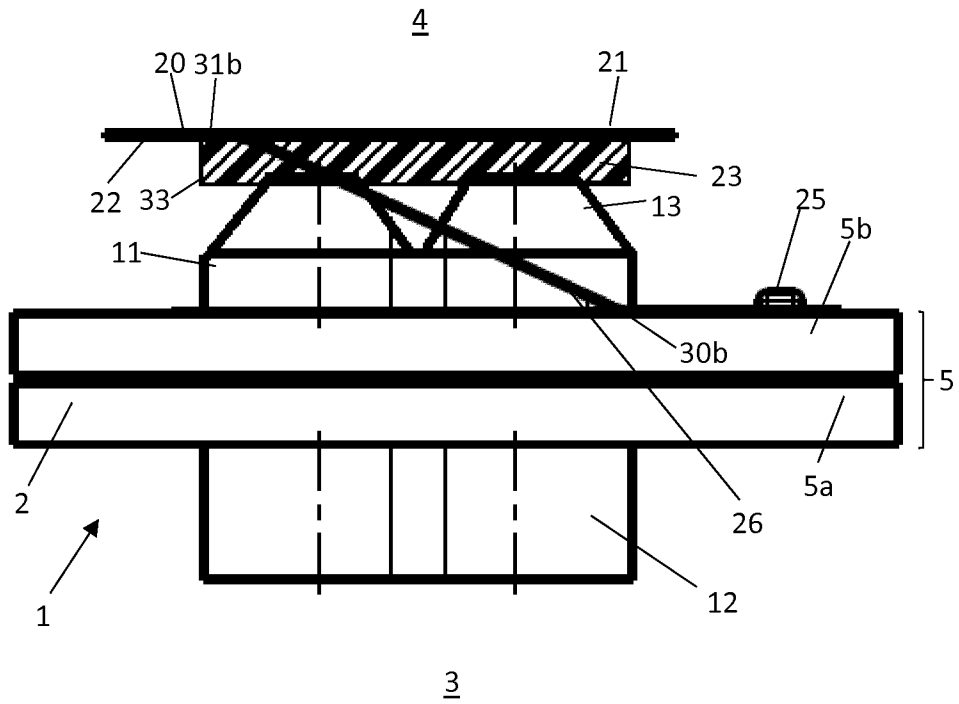


Fig. 4B

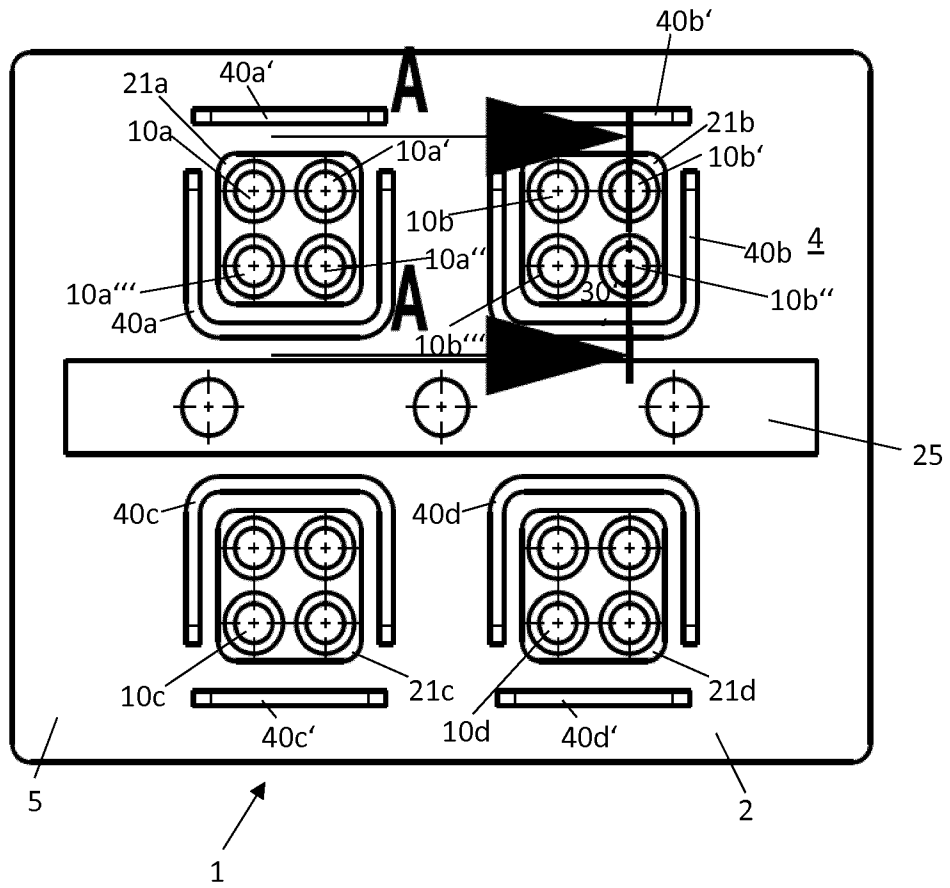


Fig. 5A

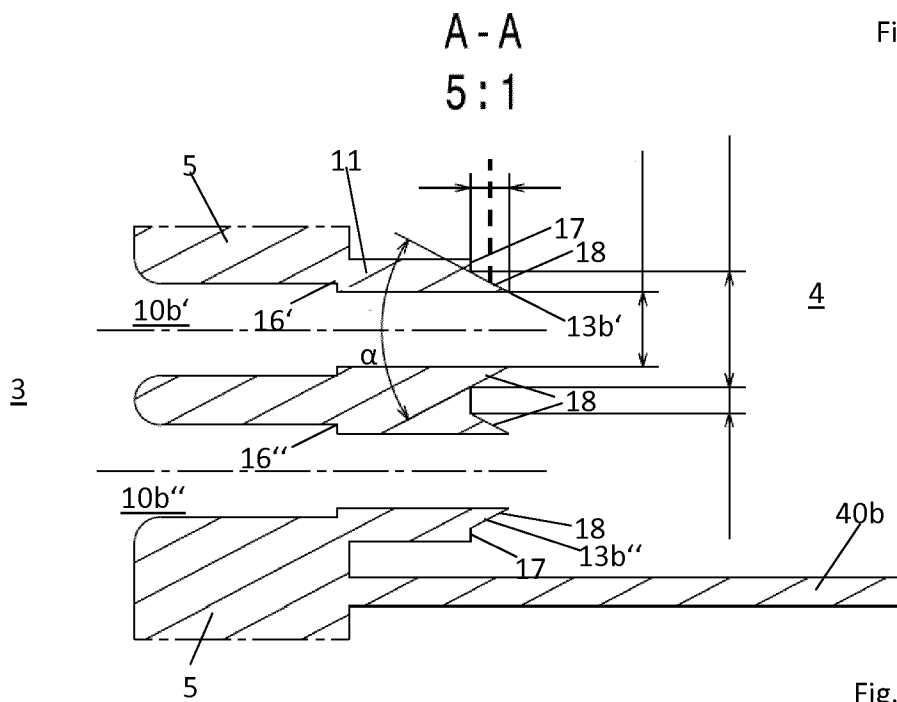


Fig. 5B

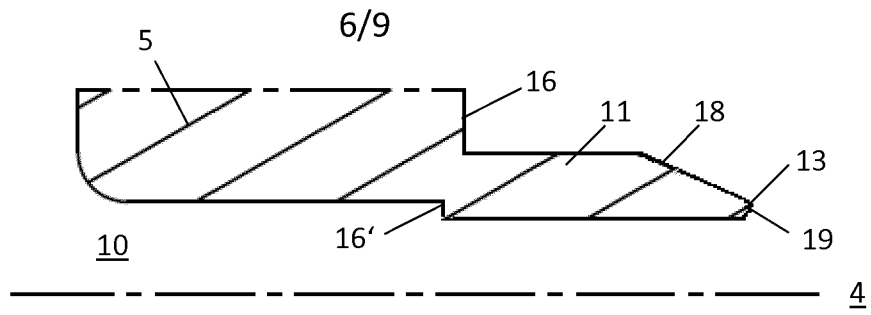


Fig. 6

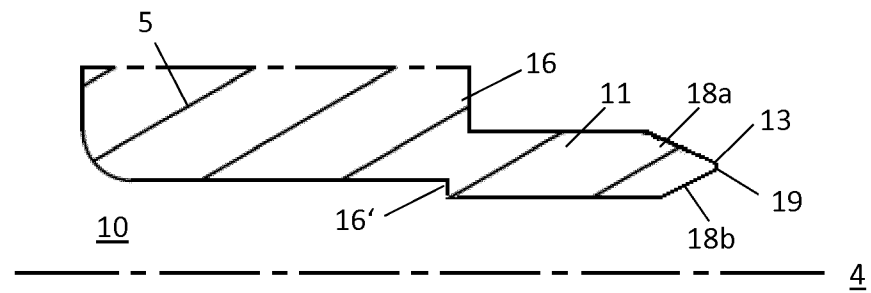


Fig. 7

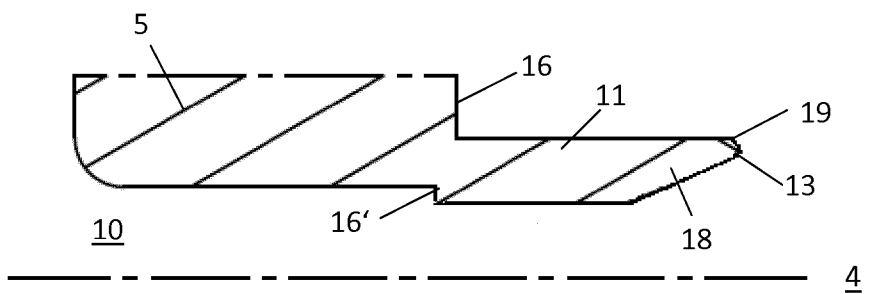


Fig. 8

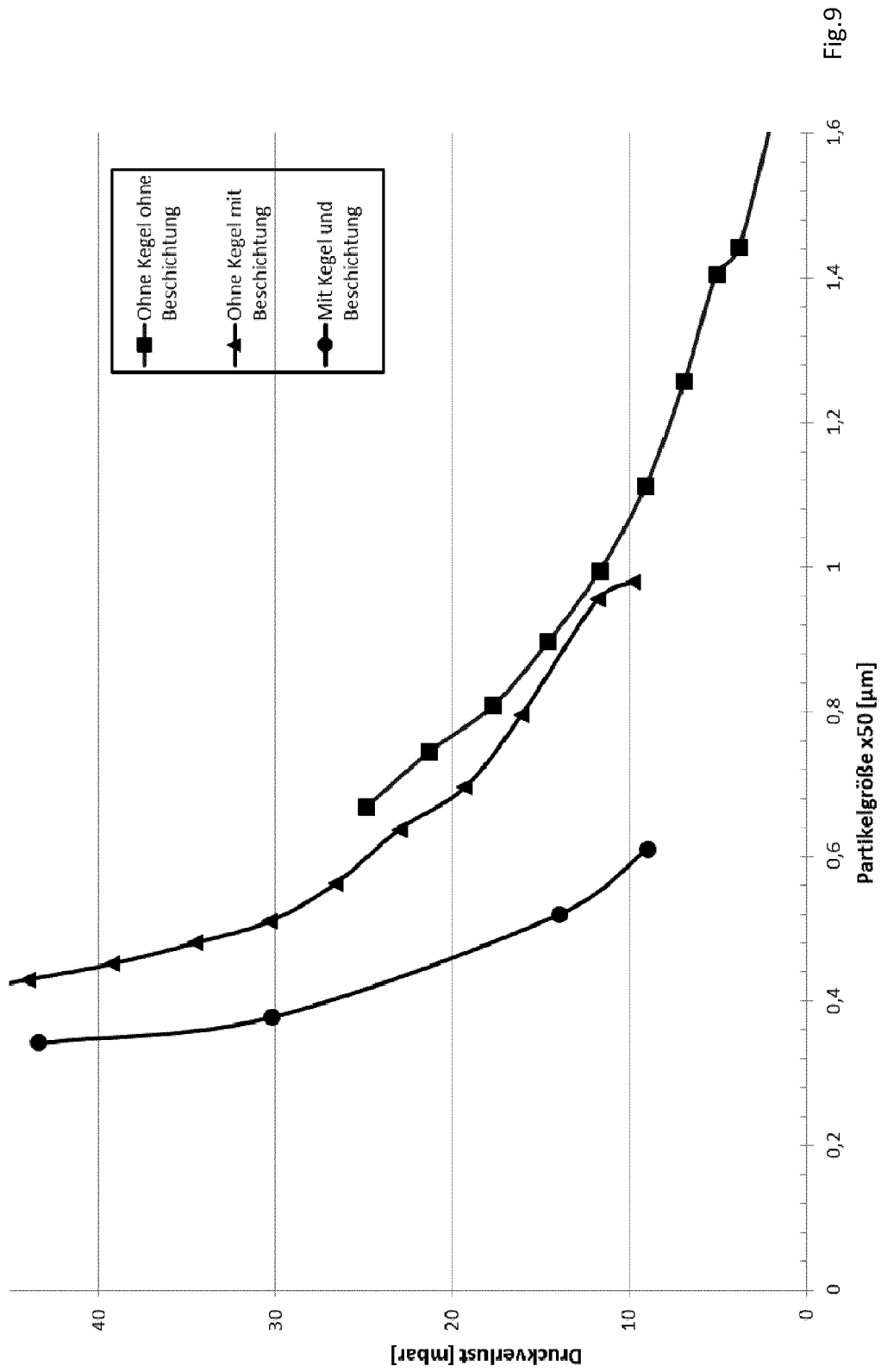


Fig.9

8/9

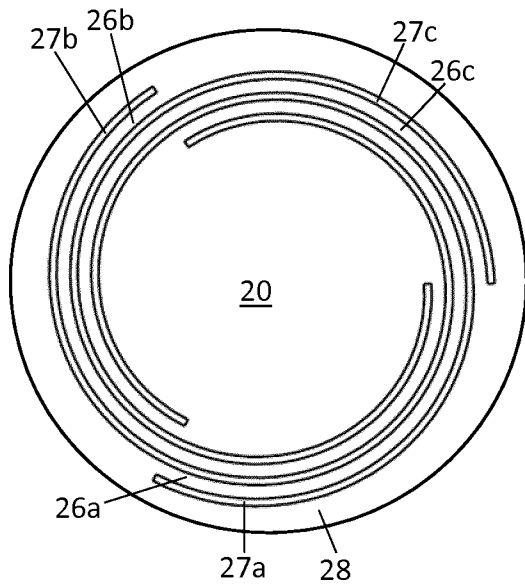


Fig.10A

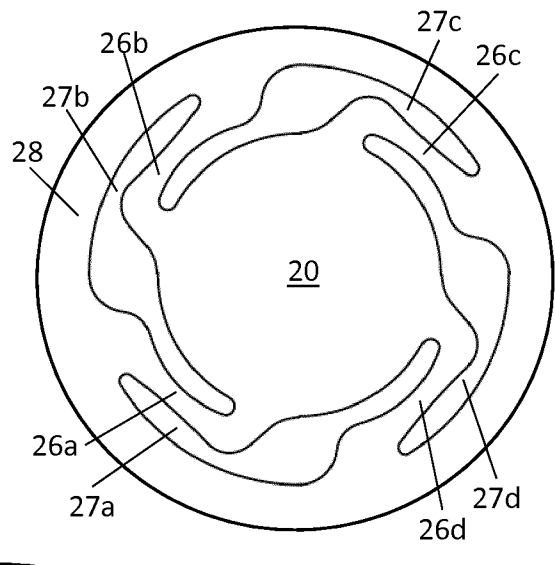


Fig.10B

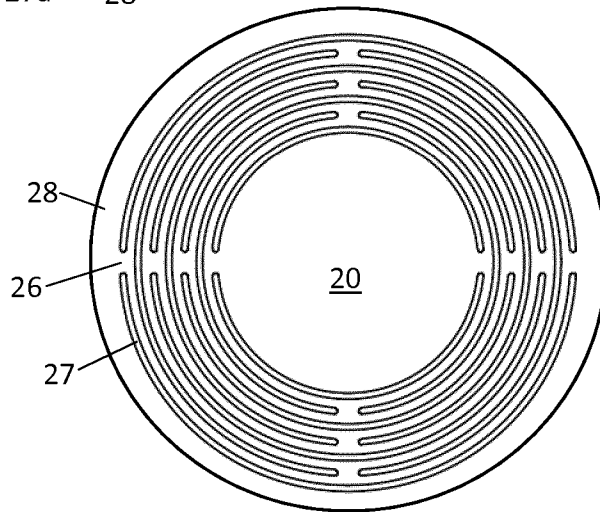


Fig.10C

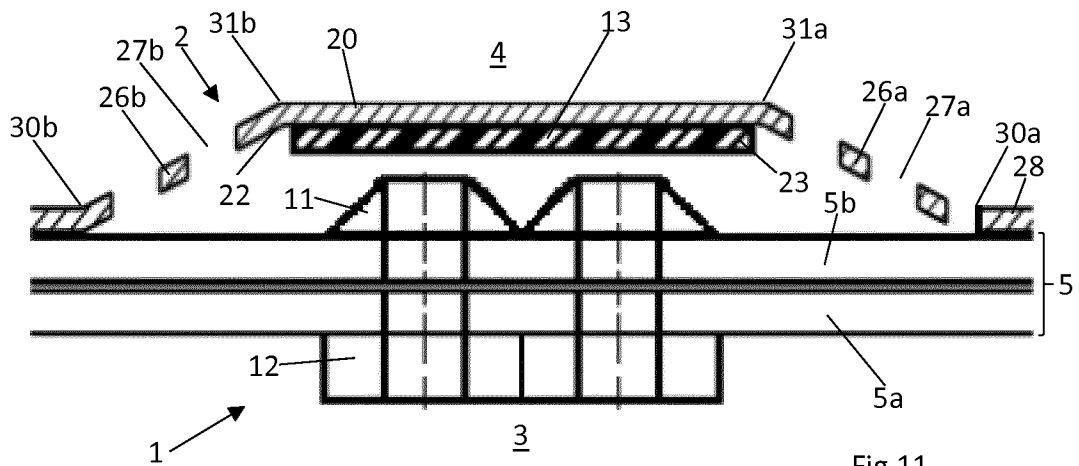


Fig.11

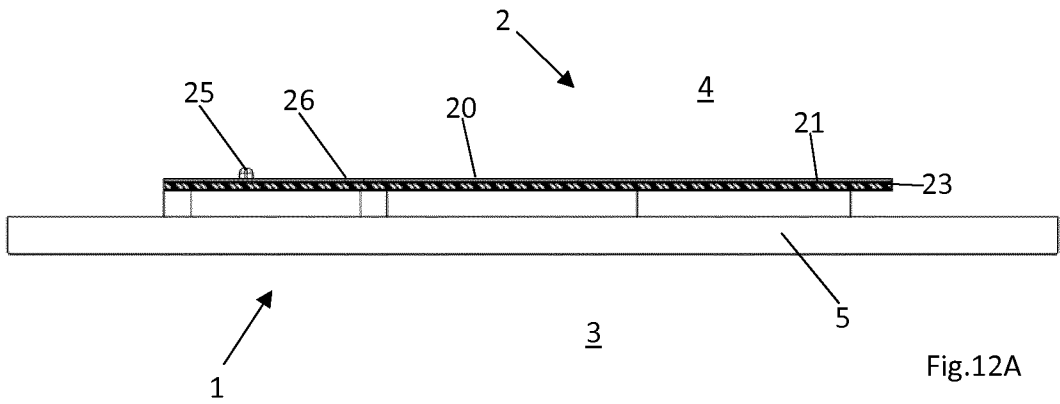


Fig.12A

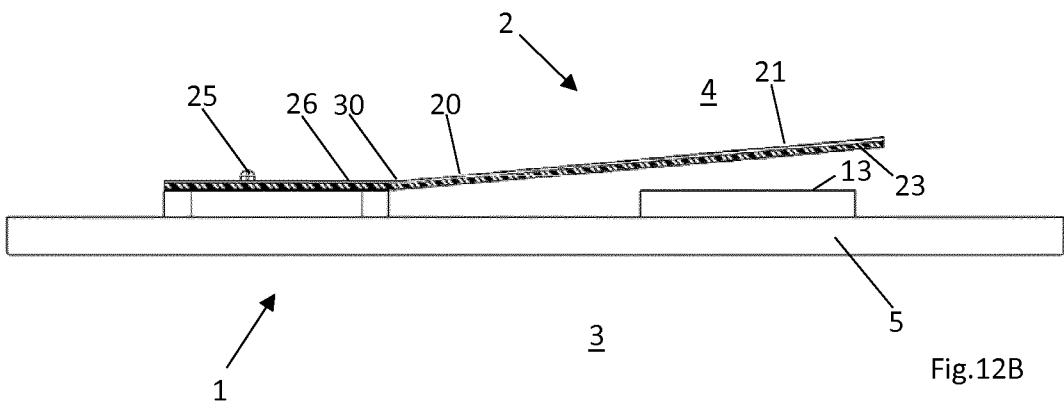


Fig.12B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/058215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F01M13/04 F16K15/02 F16K17/04 F16K17/30 G05D7/01
 ADD. F01M13/00

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)
 F01M F16K G05D

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	WO 2005/108835 A1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]; MEINIG UWE [DE]; HORNUNG DIRK [DE]; LIENESCH) 17 November 2005 (2005-11-17) page 7, line 6 - page 8, line 4; figures 1-8 page 4, line 30 - page 5, line 18	1-19
A	DE 10 2012 216531 A1 (BRUSS DICHTUNGSTECHNIK [DE]) 20 March 2014 (2014-03-20) figures 1-8	1-8
A	DE 20 2014 006149 U1 (REINZ DICHTUNG GMBH [DE]) 31 July 2015 (2015-07-31) figures 1-16	16,19
A	EP 1 285 152 B1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 26 February 2003 (2003-02-26) figures 1-6	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 28 June 2017	Date of mailing of the international search report 05/07/2017
--	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/058215

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005108835	A1	17-11-2005	DE 202004009673 U1 EP 1743110 A1 WO 2005108835 A1	15-09-2005 17-01-2007 17-11-2005

DE 102012216531	A1	20-03-2014	NONE	

DE 202014006149	U1	31-07-2015	DE 112015003481 T5 DE 202014006149 U1 DE 202015103974 U1 DE 202015103977 U1 WO 2016016294 A1 WO 2017016683 A1 WO 2017016684 A1	20-04-2017 31-07-2015 20-08-2015 05-08-2015 04-02-2016 02-02-2017 02-02-2017

EP 1285152	B1	26-02-2003	BR 0106708 A DE 20009605 U1 EP 1285152 A1 ES 2214433 T3 JP 4928707 B2 JP 2003535252 A US 2002100465 A1 WO 0192690 A1	07-05-2002 18-10-2001 26-02-2003 16-09-2004 09-05-2012 25-11-2003 01-08-2002 06-12-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058215

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES				
INV.	F01M13/04	F16K15/02	F16K17/04	F16K17/30
ADD.	F01M13/00			G05D7/01

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F01M F16K G05D

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	WO 2005/108835 A1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]; MEINIG UWE [DE]; HORNING DIRK [DE]; LIENESCH) 17. November 2005 (2005-11-17) Seite 7, Zeile 6 - Seite 8, Zeile 4; Abbildungen 1-8 Seite 4, Zeile 30 - Seite 5, Zeile 18 -----	1-19
A	DE 10 2012 216531 A1 (BRUSS DICHTUNGSTECHNIK [DE]) 20. März 2014 (2014-03-20) Abbildungen 1-8 -----	1-8
A	DE 20 2014 006149 U1 (REINZ DICHTUNG GMBH [DE]) 31. Juli 2015 (2015-07-31) Abbildungen 1-16 -----	16,19
A	EP 1 285 152 B1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 26. Februar 2003 (2003-02-26) Abbildungen 1-6 -----	1

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

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. Juni 2017	05/07/2017

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 Flamme, Emmanuel
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058215

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005108835 A1	17-11-2005	DE 202004009673 U1	15-09-2005
		EP 1743110 A1	17-01-2007
		WO 2005108835 A1	17-11-2005

DE 102012216531 A1	20-03-2014	KEINE	

DE 202014006149 U1	31-07-2015	DE 112015003481 T5	20-04-2017
		DE 202014006149 U1	31-07-2015
		DE 202015103974 U1	20-08-2015
		DE 202015103977 U1	05-08-2015
		WO 2016016294 A1	04-02-2016
		WO 2017016683 A1	02-02-2017
		WO 2017016684 A1	02-02-2017

EP 1285152 B1	26-02-2003	BR 0106708 A	07-05-2002
		DE 20009605 U1	18-10-2001
		EP 1285152 A1	26-02-2003
		ES 2214433 T3	16-09-2004
		JP 4928707 B2	09-05-2012
		JP 2003535252 A	25-11-2003
		US 2002100465 A1	01-08-2002
		WO 0192690 A1	06-12-2001
