



(10) **DE 10 2019 129 692 A1** 2021.05.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 129 692.7**

(22) Anmeldetag: **04.11.2019**

(43) Offenlegungstag: **06.05.2021**

(51) Int Cl.: **B01D 46/24 (2006.01)**
B01D 29/13 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Elsässer Filtertechnik GmbH, 71154 Nufringen,
DE**

(72) Erfinder:
Mössinger, Klaus, 71154 Nufringen, DE

(74) Vertreter:
**Strehl Schübel-Hopf & Partner mbB
Patentanwälte European Patent Attorneys, 80538
München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
EP 1 839 723 B1

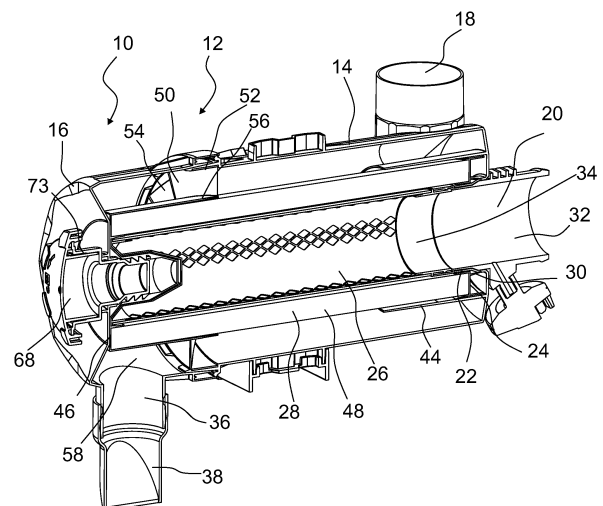
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Luftfilter mit integrierter Dichtlippe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Luftfilter mit einem Filterelement (28) im Wesentlichen zylindrischen Filtergehäuse (12) mit einem Rohrlufteinlass (18) und einem im Wesentlichen konzentrisch an einer ersten Stirnseite Filtergehäuses (12) angeordneten Reinluftauslass (20), wobei am Reinluftauslass (20) ein Ansatzrohr (22) in das Innere des Filtergehäuses (12) ragt und das Filterelement (28) eine erste Abschlusscheibe (24) umfasst, die auf das Ansatzrohr (22) aufsteckbar ist.

Es wird vorgeschlagen, dass die erste Abschlusscheibe (24) aus Kunststoff ausgebildet ist und eine daran angeformte, nach radial innen vorspringende Dichtlippe (30) umfasst, die im aufgesteckten Zustand an dem Ansatzrohr (22) anliegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Luftfilter, insbesondere für die Ansaugluft für Brennkraftmaschinen.

[0002] Aus der DE 17912679 ist ein Luftfilter mit einem Filtergehäuse und einem im Wesentlichen zylindrischen Filterelement mit einem inneren Stützrohr bekannt, wobei das innere Filterelement koaxial in dem Filtergehäuse angeordnet ist. Die Abdichtung des Filterelements an dem Filtergehäuse erfolgt über ringförmige Endscheiben, die aus Polyurethan gefertigt ist. Die Endscheibe kann auf einen inneren Abschnitt eines Auslassteils des Filtergehäuses geschoben werden und stellt dort eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Filterelement und Auslassteil her.

[0003] Bekannterweise werden die Filterelemente von Luftfiltern nach einer bestimmten Betriebszeit ausgetauscht.

[0004] Im regulären Betrieb verhindert das Filterelement das Eindringen von Schmutzpartikeln aus dem Rohbereich des Filters in einen Reinbereich des Filters. Im Laufe der Zeit sammelt kann sich allerdings verkrusteter Schmutz an den Wänden des Filtergehäuses sammeln, insbesondere auch am Übergang zur Endscheibe des Filterelements. Bei der Entnahme eines verschmutzten Filterelements können sich Teile der Verkrustungen lösen, sich am Boden des Filtergehäuses sammeln und nach dem Einsetzen eines neuen Filterelements in den Reinbereich gelangen und/oder die Dichtwirkung der Endscheibe beeinträchtigen. Die Verkrustungen können zudem unter Umständen eine Haftkraft erzeugen, für ein Lösen der kraftschlüssigen Verbindung zwischen Filterelement und Auslassteil einen erheblichen Kraftaufwand erfordern.

[0005] Aus der DE 59602286 D1 und der DE 4241586 A sind weitere gattungsgemäße Luftfilter bekannt, die zweiteilige Filtergehäuse aufweisen. Die beiden Filtergehäuseteile sind durch seitlich am Filtergehäuse angeordnete Metallbügel miteinander verbunden, die zum Tauschen des Filterelements gelöst bzw. wieder geschlossen werden müssen. Die Metallbügel müssen für den Benutzer zugänglich sein und es muss entsprechender Bauraum seitlich neben dem Filtergehäuse im Motorraum bereitgestellt werden, was unter Umständen schwierig sein kann.

[0006] Ferner muss in axialer Richtung hinreichend Bauraum bereitgestellt werden, um ein Herausziehen und Einsetzen des Filterelements in das Filtergehäuseunterteil zu ermöglichen.

[0007] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Filter mit einem einfach austauschbaren Filterelement zu schaffen, das geringen Bauraum er-

fordert und/oder ein Eindringen von Schmutz in eine Reinbereich verhindert.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Luftfilter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Filterelement zur Verwendung in einem derartigen Luftfilter. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Die Erfindung betrifft ein Luftfilter mit einem im Wesentlichen zylindrischen Filtergehäuse mit einem Rohluftereinlass und einem im Wesentlichen konzentrisch an einer ersten Stirnseite Filtergehäuses angeordneten Reinluftauslass, wobei am Reinluftauslass ein Ansatzrohr in das Innere des Filtergehäuses ragt und das Filterelement eine erste Abschlusscheibe umfasst, die auf das Ansatzrohr aufsteckbar ist. Das Ansatzrohr kann Teil des Gehäuses sein oder der Endbereich eines eingepressten oder anders befestigten Reinluftstutzens sein.

[0010] Es wird vorgeschlagen, dass die erste Abschlusscheibe aus Kunststoff ausgebildet ist und eine daran angeformte, nach radial innen vorspringende Dichtlippe umfasst, die im aufgesteckten Zustand an dem Ansatzrohr anliegt. Die Dichtlippe kann auch bei stärkeren Verschmutzungen mit geringer Kraft von dem Ansatzrohr abgezogen werden und ein Anhaften, wie es bei kraftschlüssig anliegenden Dichtwulsten auftreten kann, kann vermieden werden. Die Dichtlippe vermeidet zudem wirkungsvoll das Eindringen von Schmutzpartikeln in den Reinbereich des Filters.

[0011] In besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Dichtlippe nach radial innen und axial in Richtung der ersten Stirnseite von einem Grundring der ersten Abschlusscheibe zurückspringt. Im Vergleich zu Ausgestaltungen, in denen die Dichtlippe im Axialschnitt schräg von der ersten Stirnseite fort geneigt ist, kann dadurch das Abziehen des Filterelements weiter vereinfacht werden.

[0012] Ferner wird vorgeschlagen, dass die erste Abschlusscheibe eine axial in Richtung der ersten Stirnseite vorspringende Abstandhalterstruktur umfasst, die die Dichtlippe axial überragt. Dadurch kann vermieden werden, dass die Dichtlippe beim Transport oder Einbau des Filterelements beschädigt oder dauerhaft deformiert wird.

[0013] In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die axiale Höhe der Abstandhalterstruktur so gewählt ist, dass in einem montierten Zustand des Filterelements ein Spalt zwischen der Abstandhalterstruktur und der Filtergehäusewand verbleibt. Dadurch kann gewährleistet werden, dass sich das Filterelement in axialer Richtung frei ausdehnen

kann, z.B. durch Aufquellen bei Feuchtigkeit oder thermische Ausdehnung.

[0014] Ferner wird vorgeschlagen, dass die erste Abschlusscheibe eine daran angeformte, nach radial außen vorspringende zweite Dichtlippe umfasst, die im aufgesteckten Zustand an einer Filtergehäusewand oder einem Trennrohr anliegt. Dadurch können die Dichteigenschaften weiter verbessert werden.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Filterelement einen an einer radialen Außenfläche des Filterelements angeordneten Stützkranz zum radialen und/oder axialen Festlegen des Filterelements im Filtergehäuse umfasst. Durch die Abstützung des Filterelements nach radial außen am Filtergehäuse kann eine im Bereich der Dichtlippe eine im Wesentlichen kraftfreie und statische Verbindung gewährleistet werden.

[0016] In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Stützkranz einstückig mit einer zweiten Abschlusscheibe ausgebildet ist, die an dem der ersten Abschlusscheibe gegenüber liegenden Ende des Filterelements angeordnet ist. Durch die einstückige Ausgestaltung können die Herstellungskosten gering gehalten werden.

[0017] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die erste Abschlusscheibe und/oder die zweite Abschlusscheibe mit einem Filterbalg des Filterelements verklebt.

[0018] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die erste Abschlusscheibe aus einem porenfreien Weichkunststoff hergestellt.

[0019] Denkbare Materialien für die Endscheiben sind insbesondere Polyolefine, wie Polyethylen und Polypropylen oder auch andere Thermoplaste wie Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polyamide (PA), Polylactat (PLA), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS), Polyetheretherketon (PEEK) und Polyvinylchlorid (PVC).

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. Die gesamte Beschreibung, die Ansprüche und die Figuren offenbaren Merkmale der Erfindung in speziellen Ausführungsbeispielen und Kombinationen. Der Fachmann wird die Merkmale auch einzeln betrachten und zu weiteren Kombinationen oder Unterkombinationen zusammenfassen, um die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen definiert ist, an seine Bedürfnisse oder an spezielle Anwendungsbereiche anzupassen.

[0021] Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Luftfilter nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Schnittdarstellung;

Fig. 2 eine Detailansicht eines Bodenbereiches eines Gehäusetopfs des Luftfilters aus **Fig. 1** in einer Schnittdarstellung;

Fig. 3 eine Detailansicht eines Gehäusedeckels des Luftfilters aus **Fig. 1** und **Fig. 2** in einer Schnittdarstellung;

Fig. 4 eine Detailansicht eines Gehäusedeckels des Luftfilters aus **Fig. 1** und **Fig. 2** in einem geöffneten Zustand einer Schnittdarstellung;

Fig. 5 eine Detailansicht eines Gehäusedeckels des Luftfilters aus **Fig. 1** und **Fig. 2** in einem geschlossenen Zustand einer Schnittdarstellung;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Luftfilters aus den **Fig. 1 - Fig. 5** mit einer befestigten Halterung;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Luftfilters aus den **Fig. 1 - Fig. 5** mit einer gelösten Halterung;

Fig. 8 eine Detailansicht der Halterung aus den **Fig. 6** und **Fig. 7**; und

Fig. 9a - Fig. 9d schematische Illustrationen zur Montage es erfindungsgemäßen Luftfilters.

[0022] Die **Fig. 1 - Fig. 8** zeigen ein Luftfilter **10** nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0023] **Fig. 1** zeigt das Luftfilter **10** in einer Schnittdarstellung. Das Luftfilter **10** umfasst ein im Wesentlichen zylindrisches Filtergehäuse **12** mit einem Gehäusetopf **14** und einem Gehäusedeckel **16**. Im Gehäusetopf **14** ist ein Rohluft einlass **18** und ein im Wesentlichen konzentrisch an einer ersten Stirnseite Filtergehäuses **12** angeordneter Reinluftauslass **20** vorgesehen, wobei am Reinluftauslass **20** ein Ansatzrohr **22** in das Innere des Filtergehäuses **12** ragt und das Filterelement eine erste Abschlusscheibe **24** umfasst, die auf das Ansatzrohr **22** aufsteckbar ist. Die erste Abschlusscheibe **24** ist aus Polypropylen-Kunststoff gefertigt.

[0024] Im Bereich des Rohluft einlasses **18** ist eine Ableitwandung (Tauchrohr) vorgesehen. In Verbindung mit dem tangential in das Filtergehäuse **12** einführenden Rohluft einlass **18** bildet sich eine Drallströmung der Rohluft. Diese bewirkt ein Abscheiden grober Staubpartikel, wobei diese grobe Staubpartikel an der Innenwandung des Filters nach unten gelangen und über eine Staubaustragöffnung, welche mit einem bekannten Staubaustragventil verschlossen ist, ins Freie geführt werden.

[0025] Im Filtergehäuse **12** ist ein Sicherheitselement **26** gehäusefest angeordnet, welches ein Me-

tallgitter (insbesondere Streckgitter) und eine Vlieslage umfasst.

[0026] Über das Sicherheitselement **26** ist ein Filterelement **28** geschoben. Dieses Filterelement **28** trägt an seiner ersten Stirnfläche die erste Abschluss-scheibe **24**. An die Abschluss-scheibe **24** ist eine nach radial innen vorspringende Dichtlippe **30** angeformt, die im aufgesteckten Zustand an dem Ansatzrohr **22** anliegt und dieses abdichtend umgreift.

[0027] Die Dichtlippe **30** springt ausgehend von einem Grundring der ersten Abschluss-scheibe **24** vor und ist in dem in **Fig. 1** dargestellten Axialschnitt von dem Grundring aus axial in Richtung der ersten Stirnseite des Filtergehäuses **12** geneigt. Das Ansatzrohr **22** umfasst ein sich in Richtung der ersten Stirnseite des Filtergehäuses **12** aufweitendes Außenprofil, so dass die Dichtlippe **30** beim Aufstecken des Filterelements **28** auf das Ansatzrohr **22** geführt und aufgeweitet wird. Bei dieser Aufsteckbewegung werden eventuell am Außenprofil des Ansatzrohrs **22** anhaftende Schmutzpartikel fortgeschoben und können nicht in den Reinbereich des Luftfilters **10** gelangen.

[0028] Im Innenprofil des Ansatzrohrs **22** ist ein Anschlussstutzen **32** für einen Krümmer oder einen geraden Reinluftauslass **20** angeordnet, in dem ein Wartungsschalter **33** vorgesehen ist. Der Anschlussstutzen **32** kann im zylindrischen Innenprofil des Ansatzrohrs **22** in Umfangsrichtung frei montiert werden. Ein Endring **34** des Sicherheitselements **26** ist über eine Rastverbindung mit dem Anschlussstutzen **32** verbunden. Das aufgesteckte Filterelement **28** verhindert eine Auslenkung von Rastlaschen des Anschlussstutzens **32** nach radial außen, so dass das Sicherheitselement **26** mit dem Anschlussstutzen **32** verriegelt wird.

[0029] Beim Zusammenbau des gesamten Filters wird zunächst das Sicherheitselement **26** eingesteckt, anschließend der Filterelement **28** darüber geschoben und der Gehäusedeckel **16** aufgesetzt.

[0030] Das Filtergehäuse **12** umfasst ferner eine Staubaustragöffnung **36** mit einem daran befestigten Staubentleerventil **38** (**Fig. 1**). Dieses Staubentleerventil **38** weist im unteren Bereich eine Lippenöffnung auf. Bei Druckpulsationen, die über den Reinluftauslass **20**, ausgehend von einer Brennkraftmaschine in das Filtergehäuse **12** rückwirken, erfolgt ein kurzfristiges Öffnen dieser Lippenöffnung, so dass der in dem Staubentleerventil **38** bzw. dem unteren Bereich des Gehäusedeckels **16** angesammelte Schmutz austreten kann.

[0031] **Fig. 2** zeigt eine Detailansicht eines Bodenbereiches eines Gehäusetopfs des Luftfilters aus **Fig. 1** in einer Schnittdarstellung. Die erste Abschluss-scheibe **24** hat eine axial in Richtung der ers-

ten Stirnseite zurückspringende, zylinderringförmige Abstandhalterstruktur **40**, die die Dichtlippe **30** axial überragt. Die axiale Höhe der Abstandhalterstruktur **40** ist so gewählt, dass in einem montierten Zustand des Filterelements **28** ein Spalt zwischen der Abstandhalterstruktur **40** und der Filtergehäusewand verbleibt. Beim Transport und der Montage des Filterelements **28** schützt die Abstandhalterstruktur **40** die Dichtlippe **30**, während der Spalt eine axiale Ausdehnung des Filterelements **28** erlaubt.

[0032] Die erste Abschluss-scheibe **24** umfasst eine daran angeformte, nach radial außen schräg in Richtung der ersten Stirnseite des Filtergehäuses **12** vorspringende zweite Dichtlippe **42**, die im aufgesteckten Zustand an einer Innenfläche eines Trennrohrs **44** anliegt.

[0033] **Fig. 3**, **Fig. 4** und **Fig. 5** zeigen verschiedene eine Detailansichten eines Gehäusedeckels des Luftfilters aus **Fig. 1** und **Fig. 2** in einer Schnittdarstellung.

[0034] Das Filterelement **28** umfasst eine zweite Abschluss-scheibe **48**, die an dem der ersten Abschluss-scheibe **24** gegenüberliegenden Ende des Filterelements **28** angeordnet ist. Die zweite Abschluss-scheibe **48** ist wie die erste Abschluss-scheibe **24** aus Kunststoff ausgebildet und mit einem Filterbalg **48** des Filterelements **28** verklebt, der aus Zellstoff besteht.

[0035] Die zweite Abschluss-scheibe **24** umfasst einen an einer radialen Außenfläche des Filterelements **28** angeordneten Stützkranz **50** zum radialen und axialen Festlegen des Filterelements **28** im Filtergehäuse **12**. Der Stützkranz **50** ist einstückig mit der zweiten Abschluss-scheibe **46** ausgebildet. Der Stützkranz **50** umfasst einen Außenring **52**, der über radial verlaufende Rippen **54** mit einem Innenring **56** verbunden ist. Die Rippen **54** sind schräg in Richtung der Zyklonströmung angeordnet und grenzen einen Staubsammelbereich **58** vor der Staubaustragöffnung **36** und dem Staubentleerventil **38** ab.

[0036] Der Stützkranz **50** ist dazu ausgelegt, in einem montierten Zustand auf einem Absatz **60** am Innenumfang des Gehäusetopfs **14** aufzuliegen (**Fig. 4** und **Fig. 5**).

[0037] An einem oberen Rand des Gehäusetopfs **14** gibt es Haltetaschen **62** mit nach radial innen vorspringenden Vorsprüngen **64**, die so hoch angeordnet sind, dass sie den Stützkranz **50** umgreifen, wenn der Stützkranz **50** auf dem Absatz **60** aufliegt.

[0038] Der Gehäusedeckel **16** hat an seinem unteren Rand eine konische Innenfläche **66**, die so geformt ist, dass im aufgesetzten Zustand durch die Innenfläche **66** eine Auslenkung der Haltetaschen **62**

nach radial außen blockiert wird. Der Stützkranz **50** wird daher axial zwischen dem Absatz **60** und den Vorsprüngen **64** fixiert.

[0039] Durch die Konizität der Innenfläche **66** werden die Haltelaschen **62** beim Aufsetzen des Gehäusedeckels **16** nach radial innen ausgelenkt und der Stützkranz **50** zwischen den Innenflächen der Haltelaschen **62** radial fixiert.

[0040] Da der Stützkranz **50** einstückig mit der zweiten Abschlusscheibe **46** ausgebildet ist, die an einem dem Gehäusedeckel **16** zugewandten Ende des Filterelements **28** angeordnet ist, wird eine bei fixiertem Stützkranz **50** eine direkte Kraftübertragung von der zweiten Abschlusscheibe **46** auf den Gehäusetopf **14** ermöglicht. Am unteren Rand des Gehäusedeckels **16** ist zudem eine Nut zur Aufnahme eines Dichtrings (nicht dargestellt) vorgesehen.

[0041] Im Gehäusedeckel **16** ist eine Verbindungsschraube **68** zum Verbinden des Gehäusedeckels **16** mit der zweiten Abschlusscheibe **46** des Filterelements **28** vorgesehen. Die zweite Abschlusscheibe **46** umfasst dazu ein Innengewinde, in welches das Außengewinde der Verbindungsschraube **68** eingreift. Durch das Anziehen der Verbindungsschraube **68** wird der Gehäusedeckel **16** durch Kraftübertragung über den zwischen dem Absatz **60** und den Vorsprüngen axial fixierten Stützkranz **50** in Richtung des Gehäusetopfs **14** gezogen, sofern die Vorsprünge der Haltelaschen **62** über den oberen Rand des Stützkranzes **50** greifen. Falls das Filterelement **28** nur unvollständig eingesetzt ist und die Vorsprünge **64** der Haltelaschen **62** an der radialen Außenfläche des Stützkranzes **50** anliegen, werden die Haltelaschen **62** so weit nach außen ausgelenkt, dass der Gehäusedeckel **16** nicht aufgesetzt werden kann.

[0042] Die Verbindungsschraube **68** umfasst ein Innenteil und ein Außenteil, die über eine Durchstakupplung verbunden sind, die einen Drehmomentbegrenzungsmechanismus **73** bildet.

[0043] Die Fig. 6 - Fig. 8 zeigen schematisch eine Halterung **72** des erfindungsgemäßen Luftfilters **10**. Das Filtergehäuse **12** ist so gestaltet, dass am Umfang des Filtergehäuses **12** eine Reihe von ersten Strukturen **74** vorgesehen sind, die im Wesentlichen als klotzartige Vorsprünge ausgebildet sind. Die Halterung **72** ist ein einstückiges, längliches Kunststoffspritzgussteil und umfasst an seinen beiden Längsenden jeweils eine zweite, klauenartige Struktur **76**. Die klauenartigen Strukturen **76** sind so gestaltet, dass sie mit jeweils einer der ersten Strukturen **74** in Eingriff treten können und das Filtergehäuse **12** im montierten Zustand formschlüssig mit der Halterung **72** zu verbinden. Da insgesamt 8 der ersten Strukturen **74** gleichmäßig über den Umfang des Filtergehäuses **12** verteilt sind, kann die Halterung **72** in 8 verschie-

denen Positionen am Filtergehäuse **12** befestigt werden, wobei jede dieser Positionen einer Drehlage des Filtergehäuses **12** entspricht.

[0044] Ferner umfasst die Halterung **72** wenigstens zwei jeweils unter den klauenartigen zweiten Strukturen **76** angeordnete Sockelstrukturen **78** zum Verschrauben der Halterung **72** an einer Montage-Zielstruktur (nicht dargestellt). Die beiden Enden der Halterung **72** sind durch zwei Seitenwände **80** verbunden, deren der Montage-Zielstruktur zugewandte Unterkante geradlinig ist und deren kreisbogenförmige Oberkante der Krümmung des Filtergehäuses **12** folgt, so dass das Filtergehäuse **12** im montierten Zustand auf der Oberkante aufliegt.

[0045] Eine Länge der Halterung **72** in Umfangsrichtung des Filtergehäuses **12** ist kleiner als der Umfang des Filtergehäuses **12**. In dem in Fig. 6 - Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt die Länge etwa ein Drittel dieses Umfangs.

[0046] Die Halterung **72** kann zum Herstellen der formschlüssigen Verbindung zwischen den ersten Strukturen **74** und den zweiten Strukturen **76** elastisch deformiert werden, wobei die Sockelstrukturen **78** gegeneinander verkippt werden, und nach einem Einschnappen der ersten Strukturen **74** und der zweiten Strukturen **76** die Sockelstrukturen **78** in ihrer fluchtenden Montage-Sollposition liegen. Durch das Verschrauben der Halterung **72** in Schraubenlöchern **82** der Sockelstrukturen **78** an der Montage-Zielstruktur ist eine zum Lösen der formschlüssigen Verbindung notwendige elastische Deformation der Halterung **72** blockiert und es wird eine sichere Verbindung des Luftfilters **10** mit der Montage-Zielstruktur hergestellt.

[0047] Eine Biegerichtung der zum Herstellen der formschlüssigen Verbindung notwendigen elastischen Deformation ist einer Krümmungsrichtung des Außenumfangs des Filtergehäuses **12** entgegengesetzt.

[0048] Die klauenartigen zweiten Strukturen **76** sind Hohlstrukturen mit jeweils einer Öffnung, in die die als Vorsprünge ausgestalteten ersten Strukturen **74** eingreifen.

[0049] Eine in Längsrichtung der Halterung **72** mittlere Struktur **82** der Halterung **72** wechselwirkt mit einem Vorsprung **74** am Filtergehäuse **12**, der in der Mitte zwischen den beiden Vorsprüngen **74** liegt, die in die Öffnungen der zweiten Strukturen **76** eingreifen. Die mittlere Struktur **82** dient dem Zentrieren der Halterung **72**.

[0050] Die Halterung **72** hat in ihren Endbereichen jeweils stirnseitige Wandungen **84**, die im montierten Zustand im Wesentlichen in parallel zur radialen

und axialen Richtung des Filtergehäuses **12** verlaufen und die dazu ausgelegt sind, von einem Mittelpunkt der Halterung **72** abgewandte Flanken der beiden äußeren ersten Strukturen **74** zu hintergreifen.

[0051] Die **Fig. 9a** - **Fig. 9d** zeigen noch einmal schematisch die Schritte zur Montage des Filtergehäuses **12** an einer Montage-Zielstruktur (**Fig. 9d**).

[0052] In **Fig. 9a** sind das Filtergehäuse **12** und die Halterung **72** getrennt voneinander dargestellt.

[0053] **Fig. 9b** zeigt die Halterung **72** in einer elastisch deformierten Konfiguration beim Einschnappen der zweiten Strukturen **76** über die äußeren ersten Strukturen **74** des Filtergehäuses **12**, wobei die mittlere Struktur **82** die Halterung gegenüber dem Filtergehäuse **12** zentriert und über eine mittlere der ersten Strukturen **72** des Filtergehäuses **12** gesteckt wird.

[0054] **Fig. 9c** zeigt die Halterung **72** nach dem Einschnappen der zweiten Strukturen **76** über die äußeren ersten Strukturen **74** des Filtergehäuses **12** und **Fig. 9d** zeigt das Filtergehäuse in der montierten Konfiguration an der Montage-Zielstruktur nach dem Einschrauben von Befestigungsschrauben in die Sockelstrukturen **78**.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 17912679 [0002]
- DE 59602286 D1 [0005]
- DE 4241586 A [0005]

Patentansprüche

1. Luftfilter mit einem Filterelement (28) im Wesentlichen zylindrischen Filtergehäuse (12) mit einem Rohlufteinlass (18) und einem im Wesentlichen konzentrisch an einer ersten Stirnseite Filtergehäuses (12) angeordneten Reinfluftauslass (20), wobei am Reinfluftauslass (20) ein Ansatzrohr (22) in das Innere des Filtergehäuses (12) ragt und das Filterelement (28) eine erste Abschlusscheibe (24) umfasst, die auf das Ansatzrohr (22) aufsteckbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Abschlusscheibe (24) aus Kunststoff ausgebildet ist und eine daran angeformte, nach radial innen vorspringende Dichtlippe (30) umfasst, die im aufgesteckten Zustand an dem Ansatzrohr (22) anliegt.

2. Luftfilter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtlippe (30) nach radial innen und axial in Richtung der ersten Stirnseite von einem Grundring der ersten Abschlusscheibe (24) zurückspringt.

3. Luftfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Abschlusscheibe (24) eine axial in Richtung der ersten Stirnseite vorspringende Abstandhalterstruktur (40) umfasst, die die Dichtlippe (30) axial überragt.

4. Luftfilter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale Höhe der Abstandhalterstruktur (40) so gewählt ist, dass in einem montierten Zustand des Filterelements (28) ein Spalt zwischen der Abstandhalterstruktur (40) und der Filtergehäuse (12)wand verbleibt.

5. Luftfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Abschlusscheibe (24) eine daran angeformte, nach radial außen vorspringende zweite Dichtlippe (42) umfasst, die im aufgesteckten Zustand an dem Ansatzrohr (22) anliegt.

6. Luftfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen an einer radialen Außenfläche des Filterelements (28) angeordneten Stützkranz (50) zum radialen Festlegen des Filterelements (28) im Filtergehäuse (12).

7. Luftfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen an einer radialen Außenfläche des Filterelements (28) angeordneten Stützkranz (50) zum axialen Festlegen des Filterelements im Filtergehäuse (12).

8. Luftfilter nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stützkranz (50) einstückig mit einer zweiten Abschlusscheibe (46) ausgebildet ist, die an dem der ersten Abschlusschei-

be (24) gegenüber liegenden Ende des Filterelements (28) angeordnet ist.

9. Luftfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Abschlusscheibe (24) mit einem Filterbalg (48) des Filterelements (28) verklebt ist.

10. Luftfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Abschlusscheibe (24) aus einem porenfreien Weichkunststoff hergestellt ist.

11. Filterelement zur Verwendung in einem Luftfilter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Filterelement (28) eine erste Abschlusscheibe (24) umfasst, die auf das Ansatzrohr (22) des Luftfilters (10) aufsteckbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Abschlusscheibe (24) aus Kunststoff ausgebildet ist und eine daran angeformte, nach radial innen ragende Dichtlippe (30) umfasst, die im aufgesteckten Zustand an dem Ansatzrohr (22) anliegt.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

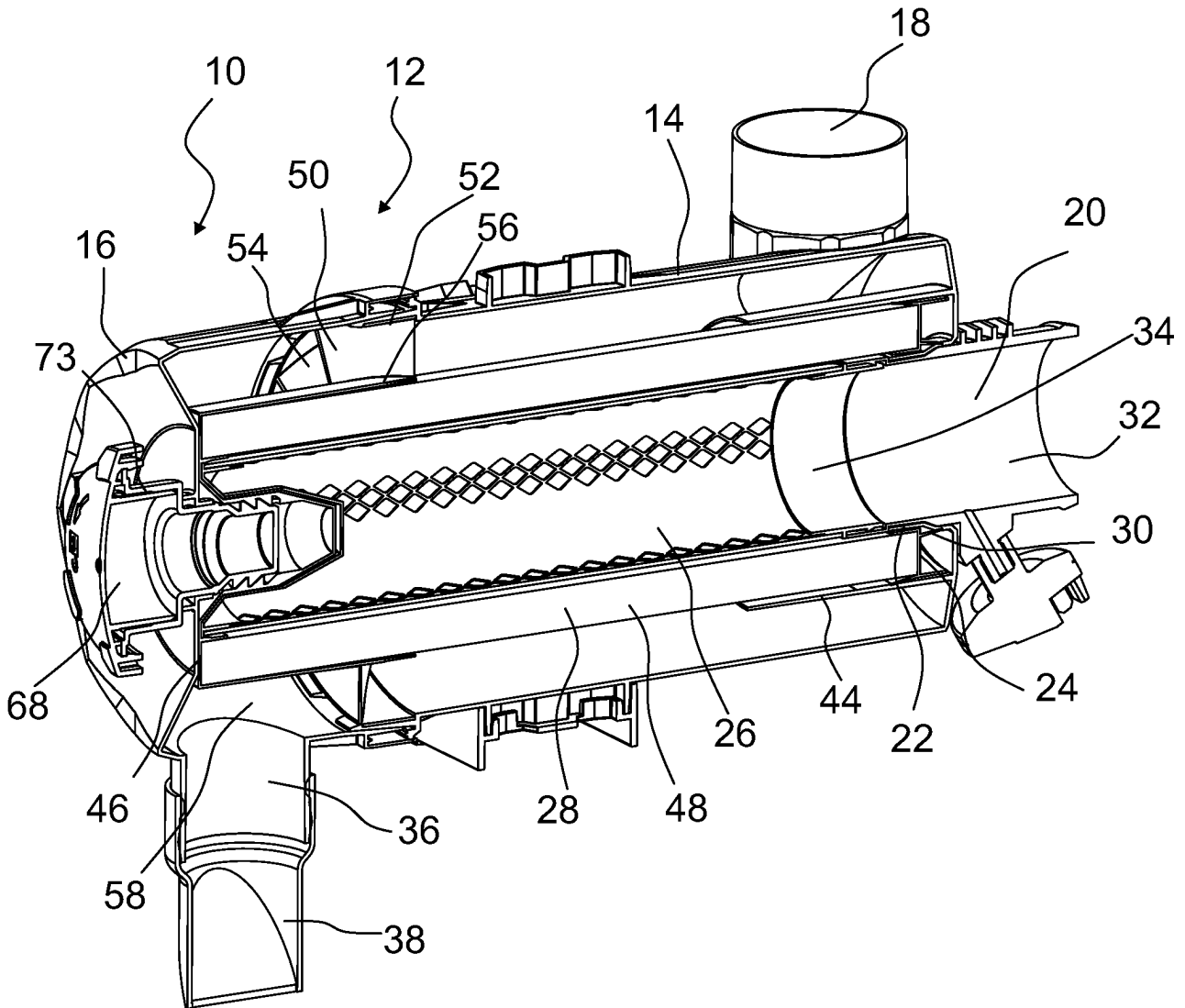
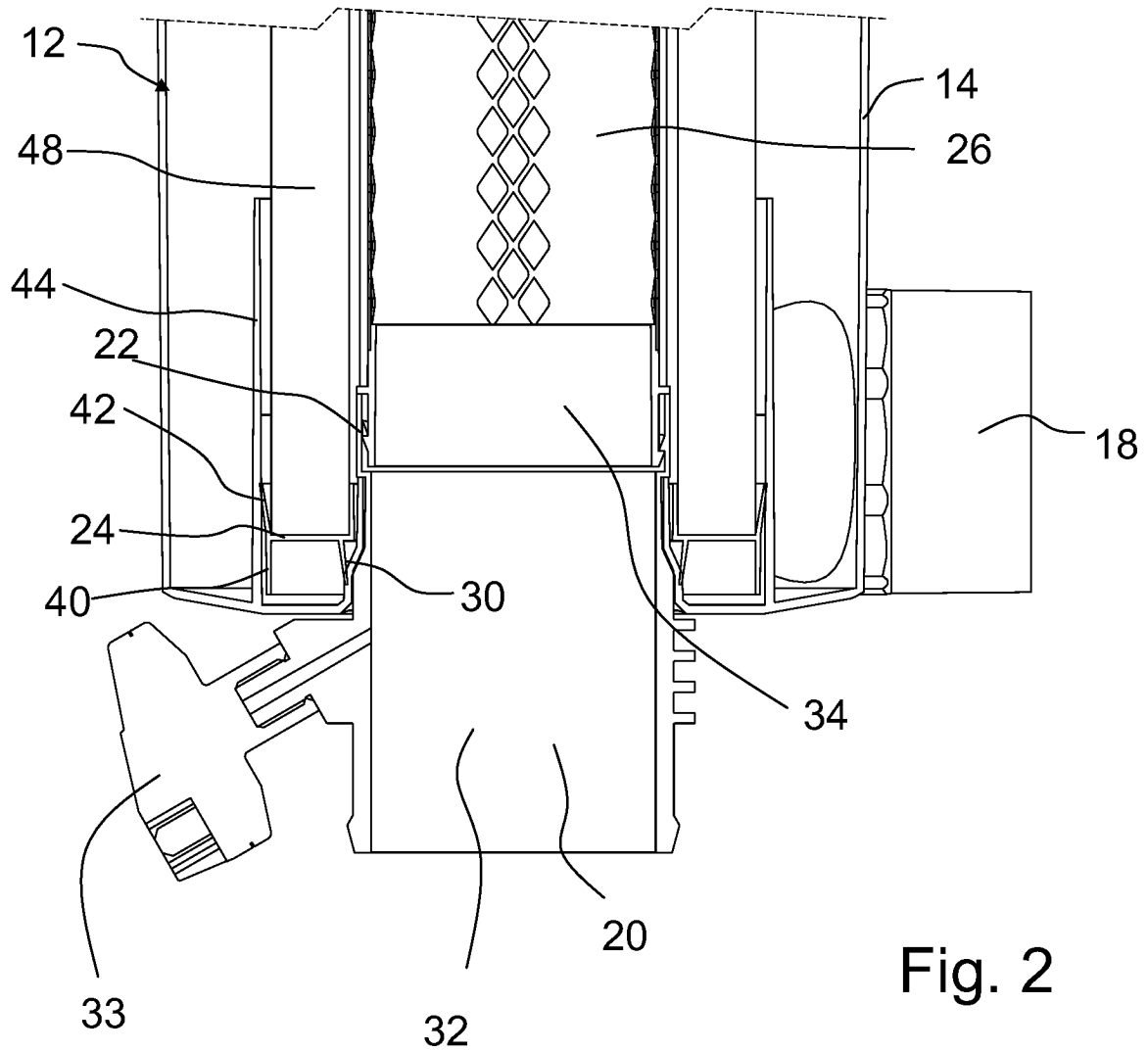


Fig. 1



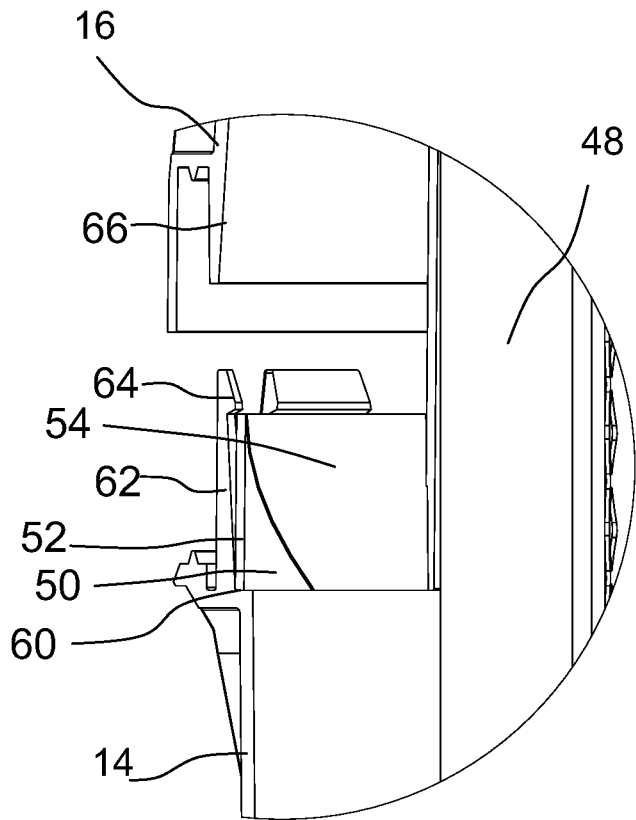


Fig. 3

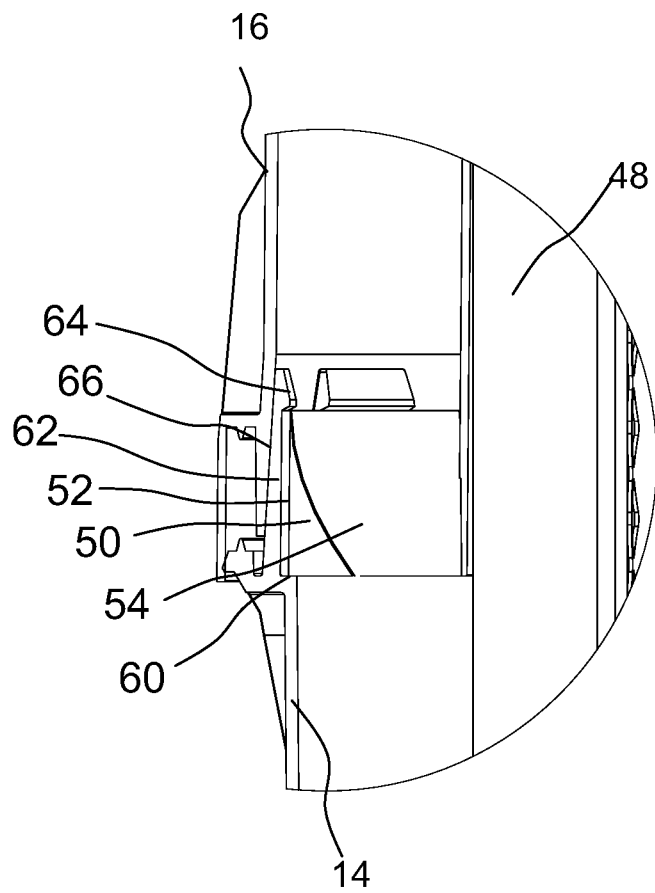


Fig. 4

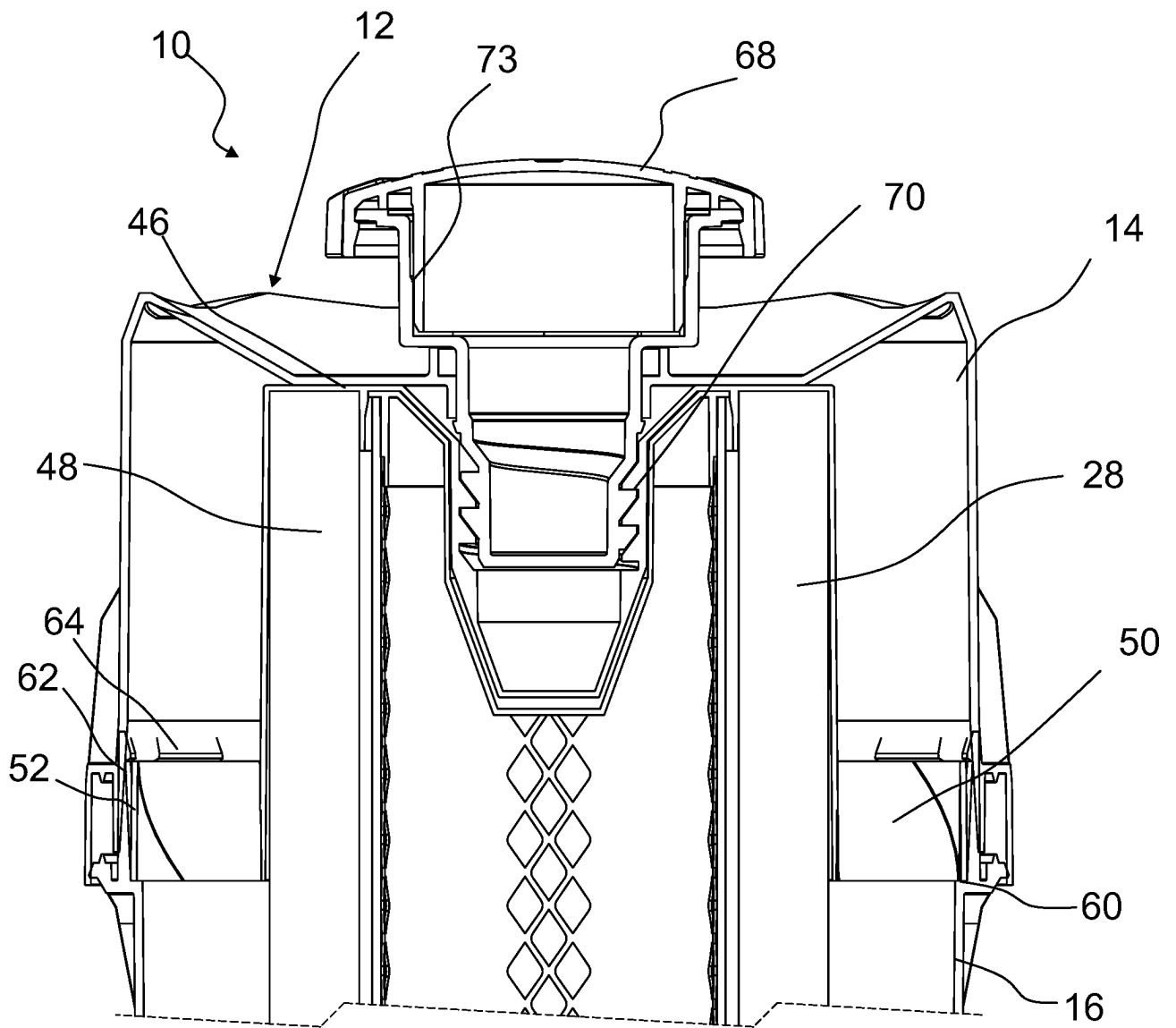


Fig. 5

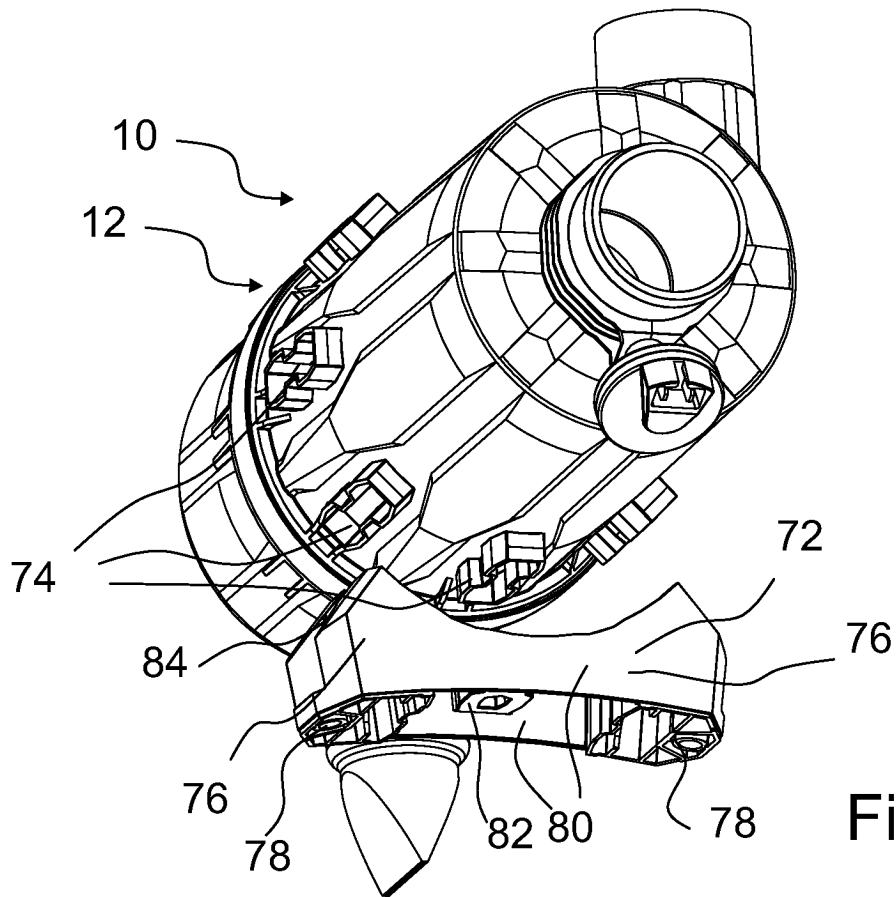


Fig. 6

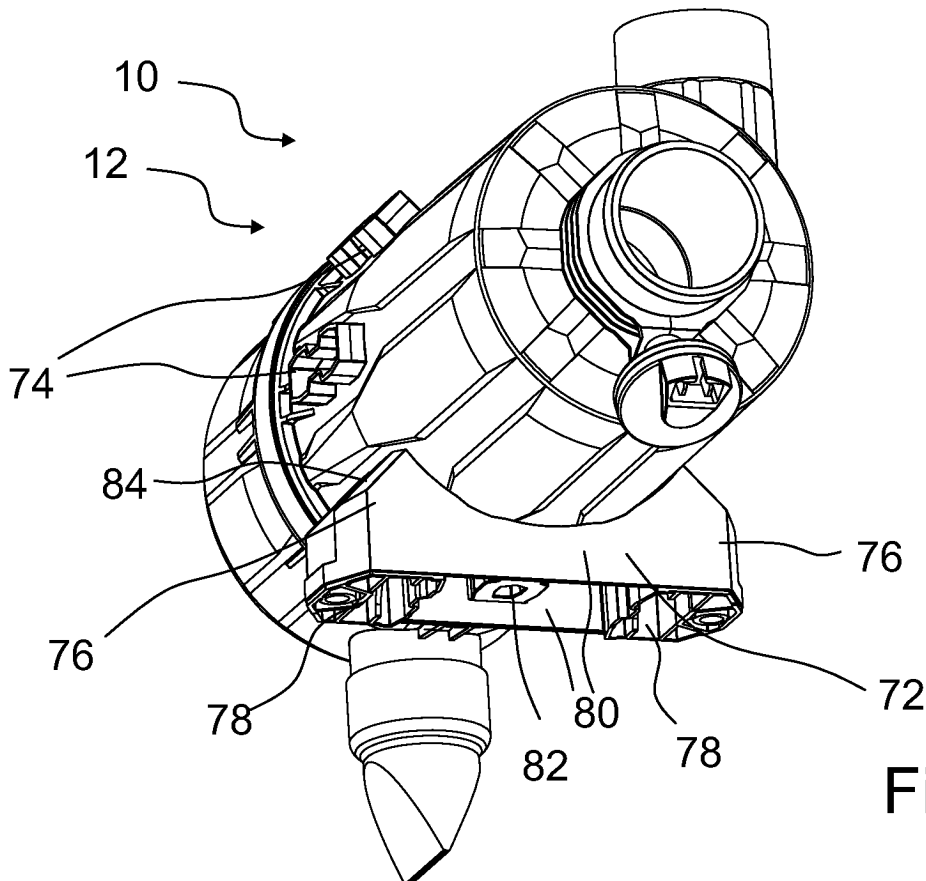


Fig. 7

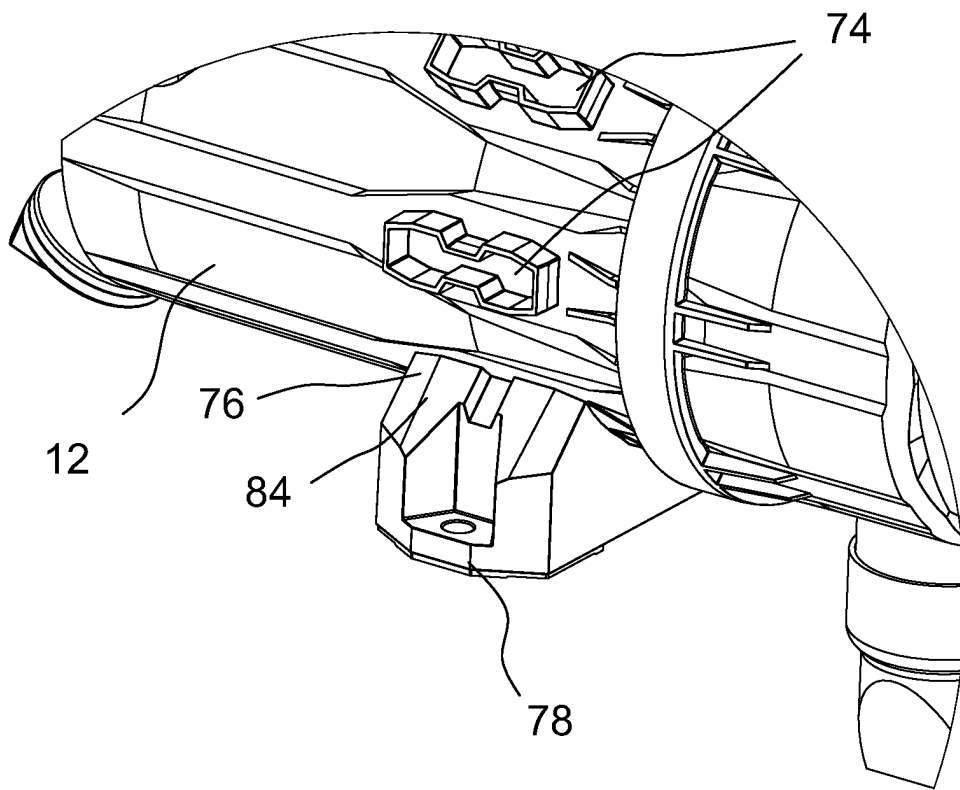


Fig. 8

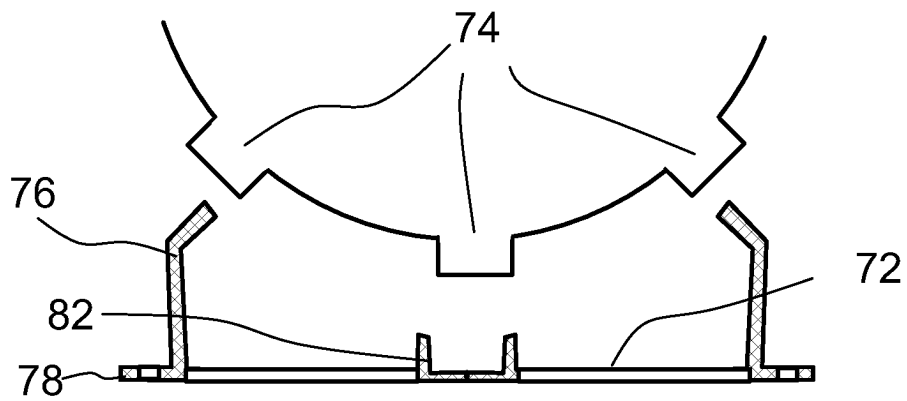


Fig. 9a

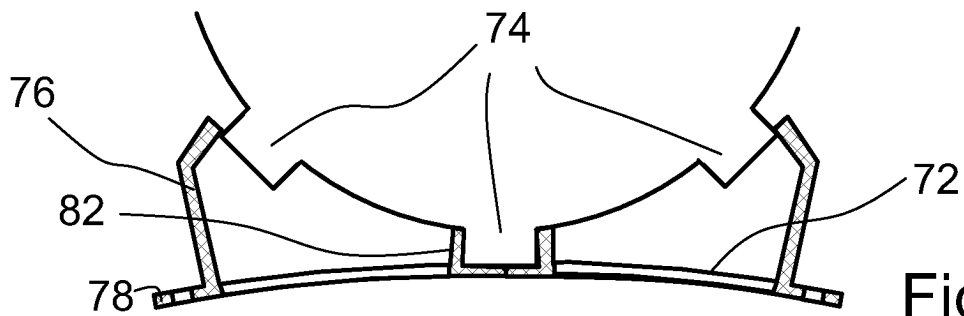


Fig. 9b

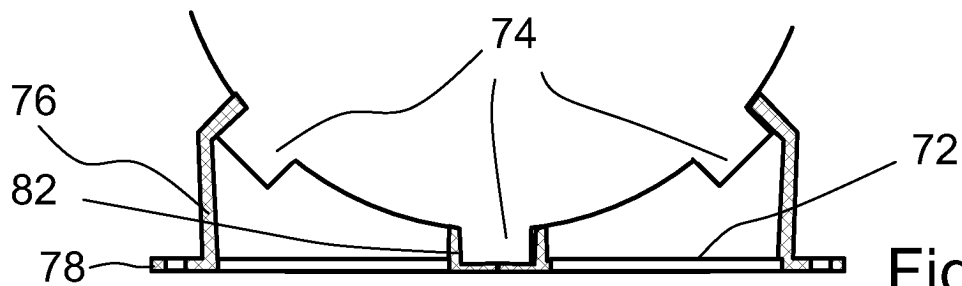


Fig. 9c

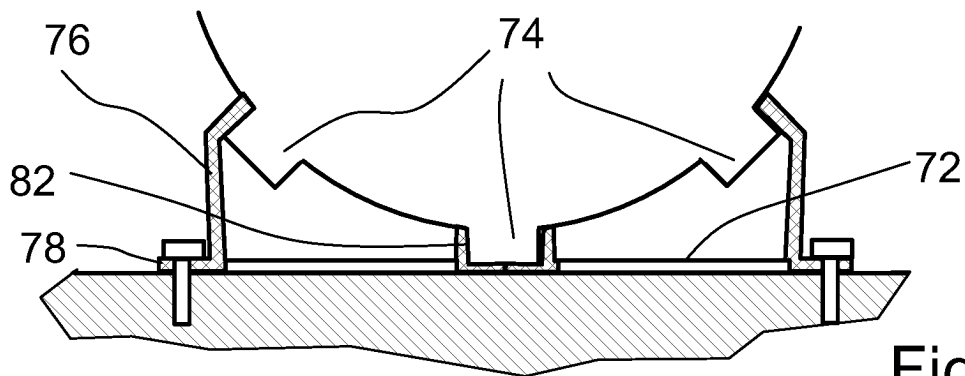


Fig. 9d