

(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
4. Februar 2016 (04.02.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/016052 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 25/07 (2006.01) F16K 27/02 (2006.01)
F16K 1/226 (2006.01) F28F 27/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/066674

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2015 (21.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 110 616.4 28. Juli 2014 (28.07.2014) DE

(71) Anmelder: TENNECO GMBH [DE/DE]; Luitpoldstraße
83, 67480 Edenkoben (DE).

(72) Erfinder: WEIDNER, Michael; Bahnhofstraße 130,
67480 Edenkoben (DE). STEIGERT, Andreas; Im
Häuselgarten 46, 67466 Lambrecht (DE).

(74) Anwalt: THEWS, Karl; Augustaanlage 32, 68165
Mannheim (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, 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, KN, KP,
KR, 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.

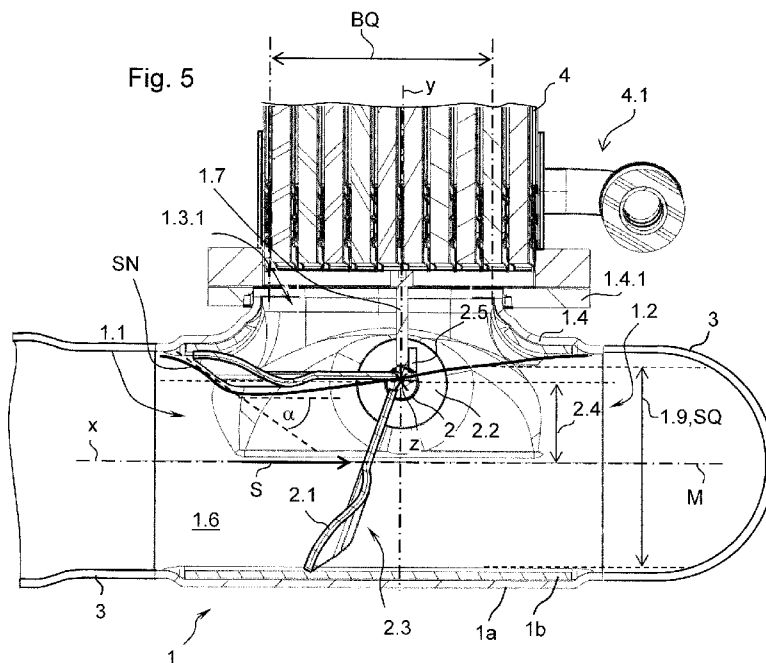
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AG, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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: VALVE HOUSING AND VALVE

(54) Bezeichnung : VENTILGEHÄUSE UND VENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a housing (1) for fluidically connecting an exhaust gas line (3) to an exhaust gas heat exchanger (4), wherein the main flow channel (1.6) of the housing (1) extends in the direction of a central axis (X), from an inlet opening (1.1) to an outlet opening (1.2), with an average flow cross section (SQ). In the main flow channel (1.6), at least one opening (1.5) is provided in the housing (1) for a valve shaft (2), and on the housing (1), at least one bypass opening (1.3) formed by a connecting piece (1.4) is provided between the inlet opening (1.1) and the outlet opening (1.2). The housing (1) is formed by a maximum of two deep-drawn sub-shells (1a, 1b) made of sheet metal, wherein the connecting piece (1.4) is formed circumferentially around the bypass axis (Y) for connecting an exhaust gas heat exchanger (4) via the upper shell (1a) and/or via the lower shell (1b).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Gehäuse (1) zum strömungstechnischen Verbinden einer

Abgasleitung (3) mit einem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Abgaswärmetauscher (4), wobei sich der Hauptströmungskanal (1.6) des Gehäuses (1) in Richtung einer Mittelachse (X) von einer Einlassöffnung (1.1) bis zu einer Auslassöffnung (1.2) mit einem mittleren Strömungsquerschnitt (SQ) erstreckt, im Hauptströmungskanal (1.6) zumindest eine Öffnung (1.5) im Gehäuse (1) für eine Ventilwelle (2) und am Gehäuse (1) zwischen der Einlassöffnung (1.1) und der Auslassöffnung (1.2) mindestens eine durch einen Stutzen (1.4) gebildete Bypassöffnung (1.3). Das Gehäuse (1) ist aus maximal zwei tiefgezogenen Teilschalen (1a, 1b) aus Blech gebildet, wobei der Stutzen (1.4) zum Anschließen eines Abgaswärmetauschers (4) durch die Oberschale (1a) und/oder durch die Unterschale (1b) um die Bypassachse (Y) umlaufend gebildet ist.

Ventilgehäuse und Ventil

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gehäuse zum strömungstechnischen Verbinden einer Abgasleitung mit einem Abgaswärmetauscher, wobei sich der Hauptströmungskanal des Gehäuses in Richtung einer Mittelachse von einer Einlassöffnung bis zu einer Auslassöffnung mit einem mittleren Strömungsquerschnitt erstreckt. Im Hauptströmungskanal ist zumindest eine Öffnung im Gehäuse für eine Ventilwelle vorgesehen. Im Gehäuse ist zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung mindestens eine durch einen Stutzen gebildete Bypassöffnung mit einem mittleren Bypassquerschnitt in Richtung einer Bypassachse zum Anschließen eines Abgaswärmetauschers vorgesehen. Das Gehäuse ist aus maximal zwei tiefgezogenen Teilschalen aus Blech gebildet, die als Oberschale und Unterschale ausgeführt jeweils einen von zwei sich zu einem Ganzen ergänzenden Teil des Hauptströmungskanals bilden, der sich in Hauptströmungsrichtung von der Einlassöffnung bis zu der Auslassöffnung erstreckt.

In der US 7,438,062 B2 und in der FR 502 117 A sind Gussgehäuse zum Anschließen an einen Wärmetauscher beschrieben, in denen eine Ventilklappe zur Abgassteuerung angeordnet ist. Die Gehäuse weisen einen Flansch auf, über den das Gehäuse mit einem Wärmetauschergehäuse verschraubt wird. Die Welle für die Ventilklappe ist in einer Bohrung des Gehäuses gelagert.

In der DE 10 2012 107 840 A1 ist eine Vorrichtung zum Verschließen eines Strömungskanals mit einer Klappe, einem Klappenrand und einer Dichtkontur beschrieben. Die Dichtkontur für die Klappe ist von einem umgeformten Bereich der Wandung des Strömungskanals gebildet. Das Gehäuse ist aus zwei Klappschalen hergestellt. Jede Klappschale ist mit zwei Anschlüssen verbunden, welche den Ein- und Austritt eines Fluids erlauben.

Nach der FR 2 989 998 A1 ist ein aus zwei Teilschalen und einem Mittelrahmen hergestelltes Gehäuse für ein Ventil bekannt, bei dem der gesamte Stutzen für die Bypassöffnung in einer Schale als Durchzug hergestellt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse mit einer in einer Bohrung präzise gelagerten Ventilwelle derart auszubilden und anzuordnen, dass die Gehäusegeometrie flexibler zu gestalten ist und das Gehäuse sowie das Ventil gleichzeitig einfacher herzustellen sind.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die zwei Teilschalen aus einem einstückigen, tiefgezogenen Blechteil geformt, ein einteiliges Gehäuse bilden und/oder der Stutzen teilweise aus der Oberschale und teilweise aus der Unterschale gebildet, sich zu einem um die Bypassachse umlaufenden ganzen Stutzen ergänzt.

Ein einstückiges, tiefgezogenes Blechteil hat den Vorteil, dass das Gehäuse einfacher herzustellen ist und der Verschnitt für das Ausgangsmaterial insbesondere für verschiedene Gehäusegeometrien verringert wird. Beim Tiefziehen des einteiligen Gehäuses wird das Blechbauteil nach dem Tiefziehprozess gewickelt beziehungsweise gefaltet, um die beiden Teilschalen zusammenzusetzen. Durch diese Art, das Gehäuse in einer Ebene der Bypassachse zu teilen, kann beim Tiefziehen der Schale jeweils ein halber Stutzen hergestellt werden. Beim Tiefziehen der einzelnen Teilschalen kann der Stutzen je nach Anwendungsfall relativ große Dimensionen erreichen, weil er im Gegensatz zu einem Durchzug in einer Schale nicht nur durch das Material des Rohres geformt werden kann. Die Größe und die Form der Platine, die tiefgezogen wird, sind maßgebend für die Dimension des Stutzens. Die Stutzen jeweils hälftig an den Teilschalen vorzusehen bietet somit die Möglichkeit, die Länge der Stutzen beliebig variieren zu können. Bei entsprechender Dimensionierung des Ausgangsmaterials beziehungsweise der Platine, lassen sich Stutzen in Längen von wenigen Millimetern bis mehrere Zentimeter herstellen. Dadurch werden verschiedene Gehäusegeometrien möglich, die mit demselben Tiefziehwerkzeug hergestellt werden können.

Zudem wird durch ein tiefgezogenes Gehäuse aus Blech erreicht, dass die Radien und Abstände der Öffnungen gegenüber einem Gehäuse aus Guss wesentlich kleiner ausgeführt werden können, wodurch Bauraum eingespart werden kann. Ferner ist das Gehäuse aus Blech weniger anfällig gegenüber ther-

mischen Spannungen, die insbesondere beim Anschließen eines Abgaswärmetauschers in größerem Maß auftreten, weil durch den Abgaswärmetauscher das Temperaturgefälle vom Hauptströmungskanal zum Stutzen relativ groß ist, denn dem Gehäuse wird durch den Abgaswärmetauscher relativ viel Wärme entzogen.

Dabei sind die Mittelachse, die Bypassachse und die Ventilachse jeweils im Wesentlichen rechtwinklig zueinander orientiert, wobei die beiden Teilschalen in einer Ebene miteinander teilbar sind, die parallel zu der Mittelachse und zu der Bypassachse ausgerichtet ist.

Der für das Ventil notwendige Kragen kann als Durchzug hergestellt werden. Ein Durchzug bietet zwar nicht die Möglichkeit, den Kragen lang auszubilden, weil das zur Verfügung stehende Material entsprechend der Größe des Durchzugs begrenzt ist. Dadurch, dass der Kragen zur Lagerung einer Ventilwelle im Vergleich zum Stutzen jedoch relativ klein sein kann, ist ein Durchzug völlig ausreichend.

Hinsichtlich einer flexibleren Herstellung kann es auch von vorteilhaft sein, wenn die zwei Teilschalen als einzelne Teilschalen geformt miteinander zusammengesetzt sind

Hinsichtlich einer einfachen Herstellung kann es auch vorteilhaft sein, wenn der gesamte Stutzen in einer der beiden Teilschalen tiefgezogen ist. Das dem Tiefziehprozess folgende nachträgliche Zusammensetzen von zwei einzelnen Teilschalen bietet die Möglichkeit, die beiden Teilschalen relativ zueinander zu justieren. Auch hier können verschiedene Geometrien mit denselben Werkzeugen hergestellt werden. Insbesondere für sehr kleine Gehäusegeometrien ist ein kurzer Stutzen vorteilhaft.

Für die Verbindung der einzelnen Teilschalen kann es vorteilhaft sein, wenn die Teilschalen über jeweils einen zumindest teilweise umlaufenden und angestellten Bund aneinander anliegen oder stumpf gestoßen oder ineinander gesteckt sind und miteinander verschweißt oder verlötet sind. Über den Bund liegen die beiden Teilschalen an den jeweiligen Flächen der Bündel aneinander an. Bei

stumpf gestoßenen Teilschalen liegen die beiden Teilschalen an den Stirnflächen des Blechrandes aneinander an, so dass die Kontaktfläche durch die Materialstärke des Blechs in ihrer Größe begrenzt ist.

Vorteilhaft kann es auch sein, wenn in der Bypassöffnung mindestens eine Zwischenwand angeordnet ist, durch die die Bypassöffnung in eine Einströmöffnung und in eine Ausströmöffnung unterteilt, zweiflutig ausgebildet ist. Dadurch erfolgt eine Trennung der beiden Abgasströme, von denen einer in den Wärmetauscher hinein und einer aus dem Wärmetauscher hinaus strömt. Alternativ hierzu kann eine zweite Bypassöffnung vorgesehen sein, sodass die Einströmöffnung und die Ausströmöffnung durch die beiden Bypassöffnungen definiert sind. Die Zwischenwand ist als separates Bauteil in das Gehäuse eingebaut.

Von besonderer Bedeutung kann für die vorliegende Erfindung sein, wenn das Gehäuse zwei in Richtung der Ventilachse fluchtende Öffnungen aufweist, in denen eine Ventilwelle um eine Ventilachse drehbar angeordnet ist, wobei die Öffnung für das Ventillager als Durchzug ausgebildet ist und/oder einen um die Ventilachse umlaufenden Kragen aufweist. Die Lagerung der Ventilwelle in einer der beiden Teilschalen oder zwischen den beiden Teilschalen ermöglicht nahezu jede konstruktive Anpassung des Gehäuses an die jeweilige Einbausituation am Fahrzeug.

Für eine bessere Abdichtung des Hauptströmungskanals kann es vorteilhaft sein, wenn an der Ventilklappe ein Dichtelement angeordnet ist, das an der Ventilwelle befestigt, in einer radialen Richtung zur Ventilachse von der Ventilwelle absteht und in Strömungsrichtung vor der Zwischenwand positionierbar ist. Dadurch werden Leckagen zwischen der Ventilwelle und der Zwischenwand vermieden.

Für eine vorteilhafte Lenkung des Abgasstroms ist vorgesehen, dass die Ventilwelle als Hohlwelle ausgebildet ist und auf einem Ventilzapfen drehbar gelagert ist, wobei der Ventilzapfen am Gehäuse befestigt ist. Dadurch ist die Ventilklappe mit dem Dichtelement einfacher herzustellen.

Vorteilhaft ist es auch, dass die Ventilklappe in Bezug auf einen Mittelpunkt der Ventilklappe zentrisch oder in einer Richtung rechtwinklig zur Ventilachse versetzt exzentrisch an der Ventilwelle angeordnet ist. Je nach Lagerung der Ventilklappe auf der Ventilwelle kann die Bypassöffnung mit einer Ventilklappe indirekt verschlossen werden, die wesentlich kleiner als der Bypassquerschnitt ist.

Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn die Ventilklappe in einer Richtung rechtwinklig zur Ventilachse derart profiliert ausgebildet ist, dass zumindest ein Randbereich eine Stufe bildet, die einen auf der Ventilklappe angenommenen Stromfaden des Abgasstroms um einen Winkel α zwischen 5° und 45° in Richtung einer Mittelebene des Gehäuses ablenkt. Durch ein solches Profil der Ventilklappe, das auch wellen- und bogenförmig ausgebildet sein kann und das den Abgasstrom entsprechend ablenkt, kann verhindert werden, dass der Abgasstrom teilweise in den Abgaswärmetauscher einströmt, auch wenn die Bypassöffnung nicht vollständig geschlossen ist.

Für einen einfachen Aufbau des Ventils kann es von Vorteil sein, wenn die Ventilklappe unmittelbar an die Oberschale und unmittelbar an die Unterschale anlegbar ist. Der Einbau zusätzlicher Dichtelemente oder Anschläge für die Ventilklappe wird vermieden.

Im Zusammenhang mit einer exzentrischen Lagerung der Ventilklappe kann es auch vorteilhaft sein, wenn die Ventilachse in radialer Richtung zur Ventilachse um ein Maß zur Mittelachse versetzt am Gehäuse angeordnet ist, das mindestens 30 % des mittleren Durchmessers des Hauptströmungskanal entspricht. Diese besondere Ausgestaltung ist in den Figuren näher beschrieben.

Hinsichtlich der Dimensionierung und Positionierung der Ventilklappe kann es von Vorteil sein, wenn das Verhältnis von Strömungsquerschnitt zu Bypassquerschnitt ein Maß zwischen 0,1 und 2,0 oder zwischen 0,85 und 1,15 aufweist. Zum Tiefziehen und hinsichtlich einer relativ genauen Fertigungstoleranz kann es vorteilhaft sein, wenn das Maß der Wandstärke des Gehäuses vor dem Tiefziehen zumindest teilweise über das Maß der Herstellungstoleranz hinaus von der mittleren Wandstärke zwischen 30 % und 200 % abweicht.

Die Einlassöffnung und die Auslassöffnung sind auf eine Abgasleitung aufsteckbar oder in eine Abgasleitung einsteckbar ausgebildet.

Eine Verwendung eines vorstehend beschriebenen Ventils zum form- und/oder stoffschlüssigen Verbinden mit einem Abgaswärmetauscher ist vorteilhaft. Ebenso ein Verfahren zum Herstellen eines vorstehend beschriebenen Gehäuses, bei dem der Hauptströmungskanal und die Bypassöffnung gleichzeitig miteinander durch Tiefziehen hergestellt werden. Dabei wird die Ventilwelle mit der Ventilklappe nach dem Tiefziehen und formschlüssigen Verbinden des Gehäuses in das Gehäuse eingesetzt.

Auch ist ein Verfahren vorteilhaft, bei dem zum vollständigen und maximalen Öffnen des Hauptströmungskanals nur die Einströmöffnung oder die in Strömungsrichtung erste Bypassöffnung durch die Ventilklappe verschlossen wird. Durch eine entsprechende Strömungsführung wird das Einströmen von Abgas in die Ausströmöffnung verhindert, ohne dass die Ausströmöffnung verschlossen werden muss. Dies reduziert die Anzahl der notwendigen Teile und den Aufwand der Einstellung einer weiteren Ventilklappe.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigt:

- Figur 1a eine perspektivische Ansicht einer tiefgezogenen Blechschale mit jeweils einem halben Durchzug als Gehäuse;
- Figur 1b die Blechschale nach Fig. 1a in geklapptem Zustand;
- Figur 2a eine perspektivische Ansicht einer tiefgezogenen Blechschale mit jeweils zwei halben Durchzügen und einer Zwischenwand;
- Figur 2b die Blechschale nach Fig. 2a in geklapptem Zustand;
- Figur 3 ein Gehäuse mit einer Bypassöffnung und zwei Durchzügen für eine Ventilwelle, gebildet aus zwei ineinander gesteckten Teilschalen mit einer Oberschale und einer Unterschale;

- Figur 4 eine Seitenansicht einer Oberschale mit einem Durchzug für eine Ventilwelle;
- Figur 5 eine Prinzipskizze eines Gehäuses mit einer im Gehäuse gelagerten Ventilklappe, die in der offenen sowie in der geschlossenen Stellung dargestellt ist, und einem an das Gehäuse angeschlossenen Abgaswärmetauscher;
- Figur 6a eine Seitenansicht einer profilierten Ventilklappe mit einer Stufe;
- Figur 6b die Ventilklappe nach Fig. 6a in einer Ansicht von oben;
- Figur 7 eine Seitenansicht einer exzentrisch gelagerten Ventilklappe;
- Figur 8 eine Seitenansicht einer weniger exzentrisch gelagerten Ventilklappe;
- Figur 9 eine Seitenansicht einer zentrisch gelagerten Ventilklappe;
- Figur 10 eine symmetrische Ventilklappe;
- Figur 11 eine unsymmetrische Ventilklappe.

In Figur 1a ist eine perspektivische Ansicht einer tiefgezogenen Blechschale dargestellt, die gemäß Fig. 1b zu einem Gehäuse 1 gewickelt wird. Eine entsprechend der notwendigen Abmessungen für das Gehäuse 1 zugeschnittene Blechplatte (nicht dargestellt) wird zu einer solchen Blechschale durch Tiefziehen verformt, die in einem nächsten Bearbeitungsschritt entsprechend Figur 1b um die Mittelachse X gewickelt wird, wodurch ein Hauptströmungskanal 1.6 gebildet wird, der sich in Hauptströmungsrichtung S von einer Einlassöffnung 1.1 bis zu einer Auslassöffnung 1.2 erstreckt. Hierzu weist das Gehäuse 1 eine erste als Oberschale 1a und eine zweite als Unterschale 1b ausgebildete Teilschale 1a, 1b auf. Die Trennung der beiden Teilschalen 1a, 1b ist durch eine parallel zur Mittelachse X verlaufende Linie dargestellt. Durch diese beiden tiefgezogenen Teilschalen 1a, 1b wird zu dem Hauptströmungskanal 1.6 auch gleichzeitig eine Bypassöffnung 1.3 geformt. Die Bypassöffnung 1.3 ist, wie in Fig. 1a dar-

gestellt jeweils zur Hälfte in der jeweiligen Teilschale 1a, 1b gebildet und ebenfalls von einem umlaufenden Stutzen 1.4 umrandet. Sowohl die Bypassöffnung 1.3 als auch der Stutzen 1.4 werden jeweils hälftig durch die entsprechenden Teile der Blechschale geformt, so dass sich nach dem Wickeln der beiden Teilschalen 1a, 1b gemäß Figur 1b sowohl der Hauptströmungskanal 1.6 als auch der Stutzen 1.4 zu einem Ganzen schließen und ergänzen. Nach dem Wickeln wird in die Bypassöffnung 1.3 eine Zwischenwand 1.7 eingesetzt. Durch die Zwischenwand 1.7 wird die Bypassöffnung 1.3 in eine Einströmöffnung 1.3.1 und Ausströmöffnung 1.3.2 unterteilt, womit die Bypassöffnung 1.3 zweiflutig ist.

Der Hauptströmungskanal 1.6 erstreckt sich in Hauptströmungsrichtung S in Richtung der Mittelachse X. Die Bypassöffnung 1.3 ist in Richtung einer rechtwinklig zur Mittelachse X ausgerichteten Bypassachse Y orientiert. Die Trennungsebene verläuft entsprechend in der durch die Mittelachse X und die Bypassachse Y aufgespannten Ebene. Eine in den Figuren 5 ff. näher beschriebene Ventilwelle 2 schwenkt um eine Ventilachse Z, die rechtwinklig zur Mittelachse X und rechtwinklig zur Bypassachse Y verläuft.

Nach den Figuren 2a und 2b weist das Gehäuse 1 zwei Bypassöffnungen 1.3, 1.3' auf, deren Bypassachsen Y parallel nebeneinander verlaufen. Die beiden Bypassöffnungen 1.3, 1.3' sind durch die jeweils umlaufenden Stutzen 1.4, 1.4' und ein Gehäuseteil voneinander getrennt, so dass jede einzelne Bypassöffnung 1.3, 1.3' von jeweils einem Stutzen 1.4, 1.4' umgeben ist. Dadurch wird das Bypasssystem zweiflutig. Auch nach diesem Ausführungsbeispiel werden der Hauptströmungskanal 1.6 sowie die beiden Bypassöffnungen 1.3, 1.3' zusammen mit den beiden Stutzen 1.4, 1.4' durch die jeweilige Teilschale 1a, 1b geformt und durch Wickeln der beiden Teilschalen 1a, 1b zu einem Ganzen geformt.

Die beiden Teilschalen 1a, 1b liegen nach den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1b und 2b teilweise stumpf gestoßen und teilweise über Stoßflächen 1.6.1 aneinander an. In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel liegen die beiden Teilschalen 1a, 1b ausschließlich stumpf gestoßen aneinander an. Für das stumpfe Stoßen sind die Kanten der Blechplatte nicht gesondert geformt. In

den Bereichen, in denen die beiden Teilschalen 1a, 1b aneinander anliegen, werden sie durch Schweißen oder bevorzugt durch Löten oder Kleben stoffschlüssig miteinander verbunden.

In der in Figur 3 dargestellten Alternative sind die beiden Teilschalen 1a, 1b ineinander gesteckt und liegen nebeneinander an. In den Bereichen, in denen die beiden Teilschalen 1a, 1b aneinander oder nebeneinander anliegen, wird ein Spalt gebildet. Durch den Stoffschluss wird gleichzeitig eine Abdichtung des Gehäuses 1 erzielt. Als Alternative zum Schweißen können die Teilschalen 1a, 1b auch durch Löten oder Kleben miteinander verbunden werden. Dabei werden die gewickelten Teilschalen 1a, 1b nur auf einer Seite entlang des Hauptströmungskanal 1.6 und entlang des Stutzens 1.4 miteinander verbunden. Bei zusammengesetzten Teilschalen 1a, 1b ist zusätzlich eine Verbindung an der gegenüberliegenden Seite entlang des Hauptströmungskanal 1.6 notwendig. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine Zwischenwand 1.7 in den Stutzen 1.4 eingesetzt.

Das Gehäuse 1 gemäß Figur 3 ist gemäß der Schnittführung A-A nach Figur 4 in einer Ansicht in Richtung der Ventilachse Z dargestellt. Die jeweilige Teilschale 1a, 1b wurde im Unterschied zu den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1a bis 2b separat hergestellt. In diesem Gehäuse 1 sind Öffnungen 1.5, 1.5' zum Lagern einer nicht dargestellten Ventilwelle 2 vorgesehen, die in Richtung der Ventilachse Z fluchten. Die beiden Öffnungen 1.5, 1.5' werden jeweils von einem Kragen 1.8 umgeben, der als Durchzug ebenfalls beim Tiefziehen der Teilschalen 1a, 1b geformt wird. Die Ventilachse Z ist um das Maß 2.4 in radialer Richtung zur Mittelachse X versetzt zur Mittelebene M angeordnet. Dadurch wird es ermöglicht, die in den Figuren 5 und 6 näher dargestellte Ventilwelle 2 weitestgehend außerhalb des Hauptströmungskanal 1.6 anzuordnen.

Der mittlere Durchmesser 1.9 des Hauptströmungskanal 1.6 zwischen der Einlassöffnung 1.1 und der Auslassöffnung 1.2 ist proportional zum mittleren Strömungsquerschnitt SQ des Hauptströmungskanal 1.6. Entsprechend verhält es sich mit dem mittleren Bypassquerschnitt BQ der Bypassöffnung 1.3, der proportional zum mittleren Durchmesser der Bypassöffnung 1.3 ist.

Nach Figur 3 beträgt das Verhältnis des mittleren Strömungsquerschnitts SQ zum mittleren Bypassquerschnitt BQ der Bypassöffnung 1.3 einen Wert von 1,15. Nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 beträgt das Verhältnis des mittleren Strömungsquerschnitts SQ zum mittleren Bypassquerschnitt BQ der Bypassöffnung 1.3 einen Wert von 0,85.

Die Ventilklappe 2.1 ist gemäß den Figuren 5 ff. an der Ventilwelle 2 befestigt und über ein Ventillager 2.2 um die Ventilachse Z schwenkbar im Hauptströmungskanal 1.6 gelagert. Das gesamte Gehäuse 1 ist in eine Abgasleitung 3 integriert. Die mehrteilige Abgasleitung 3 schließt sowohl an der Einlassöffnung 1.1 als auch an der Auslassöffnung 1.2 an.

In den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 5 bis 6b weist die Ventilklappe 2.1 eine Stufe 2.3 auf, durch die die Ventilklappe 2.1 ein abgewinkeltes Flügelende ähnlich eines Spoilers bildet. Durch die Stufe 2.3 wird ein sich in Strömungsrichtung S bewegendes und an der Innenwand des Gehäuses 1 orientierter Stromfaden SN von einer zur Mittelachse X beziehungsweise zur Hauptströmungsrichtung S parallelen Richtung um einen Winkel α in Richtung der Mittelebene M abgelenkt. Dies hat zur Folge, dass der Stromfaden SN nach Passieren der Ventilklappe 2.1 und der Einströmöffnung 1.3.1 nicht in die Ausströmöffnung 1.3.2, sondern innerhalb des Strömungsquerschnitts SQ in Richtung der Auslassöffnung 1.2 im Gehäuse 1 weiter strömt. Durch diese im Wesentlichen zur Mittelachse X parallele Position der Ventilklappe 2.1 wird somit ein Einströmen des Abgasstroms in die Bypassöffnung 1.3 verhindert. Der Teil der Bypassöffnung 1.3, der die Ausströmöffnung 1.3.2 bildet ist dadurch mittelbar durch die Formgebung der Ventilklappe 2.1 gegen Einströmen von Abgas geschlossen. Das Maß 2.4 der Ablenkung, das durch die Stufe 2.3 erreicht wird, ist so bemessen, dass bei bestimmten Strömungsverhältnissen kein Abgas durch die Ausströmöffnung 1.3.2 in die Bypassöffnung 1.3 strömt und somit keine parasitäre Wärme im anschließenden Abgaswärmetauscher 4 erzeugt wird.

Zur weiteren Abdichtung des Systems ist an der Ventilklappe 2.1 ein Dichtelement 2.5 vorgesehen, das bezüglich der Ventilwelle 2 gegenüberliegend zur

Ventilklappe 2.1 angeordnet ist. In der Position, in der die Ventilklappe 2.1 den Hauptströmungskanal 1.6 schließt, wird durch das Dichtelement 2.5 verhindert, dass Abgas zwischen der Ventilwelle 2 und der Zwischenwand 1.7 hindurch strömt.

Der Abgaswärmetauscher 4 ist über einen am Stutzen 1.4 vorgesehenen Flansch 1.4.1 an das Gehäuse 1 angeschlossen. Wie in Figur 6 dargestellt, wird über den Flansch 1.4.1 ein Abgaswärmetauscher 4 mit dem Gehäuse 1 verbunden. Ein Kühlmittelkreislauf wird über eine Zuleitung 4.1 an den Abgaswärmetauscher 4 angeschlossen. In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Abgaswärmetauscher 4 mit seinem äußeren Gehäusemantel in den Stutzen 1.4 des Gehäuses 1 eingesteckt. Hierzu ist es besonders vorteilhaft, wenn das Mantelgehäuse des Abgaswärmetauschers 4 Abgas und nicht ein Wärmetauschermedium führt.

In den Figuren 6a bis 11 sind verschiedene Formen von Ventilklappen 2.1 dargestellt, die entweder profiliert oder gemäß den Ausführungsbeispielen nach Figur 7 bis 11 flach ausgebildet sind.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 6a, 6b, 7 und 11 wird die Wirkungsweise des Dichtelements 2.5 deutlich, das den Durchgang in Strömungsrichtung S entlang der Mittelachse X von Abgas zwischen der Ventilwelle 2 und der Zwischenwand 1.7 verhindert.

Unabhängig von dem Profil sind die Ventilklappen 2.1 gemäß den Figuren 9 und 10 zentriert auf der Ventilwelle 2 gelagert, d. h. ein Mittelpunkt der jeweiligen Ventilklappe 2.1 fluchtet in einer Richtung rechtwinklig zur Ventilklappe 2.1 mit der Ventilachse Z. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist kein Dichtelement 2.5 vorgesehen.

Die Ventilklappe 2.1 gemäß Figur 8 ist in einer Richtung rechtwinklig zur Ventilachse Z versetzt und damit exzentrisch an der Ventilwelle 2 angeordnet. Diese mit einem Doppelpfeil dargestellte Ausführungsform dient bevorzugt dazu, innerhalb des Gehäuses 1 zur Mittelachse X versetzt angeordnet zu sein. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist kein Dichtelement 2.5 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Gehäuse (1) zum strömungstechnischen Verbinden einer Abgasleitung (3) mit einem Abgaswärmetauscher (4), wobei
 - a) sich der Hauptströmungskanal (1.6) des Gehäuses (1) in Richtung einer Mittelachse (X) von einer Einlassöffnung (1.1) bis zu einer Auslassöffnung (1.2) mit einem mittleren Strömungsquerschnitt (SQ) erstreckt;
 - b) im Gehäuse (1) zumindest eine Öffnung (1.5) coaxial zu einer Ventilachse (Z) angeordnet für eine Ventilwelle (2) vorgesehen ist,
 - c) am Gehäuse (1) zwischen der Einlassöffnung (1.1) und der Auslassöffnung (1.2) mindestens eine durch einen Stutzen (1.4) gebildete Bypassöffnung (1.3) mit einem mittleren Bypassquerschnitt (BQ) zum Anschließen eines Abgaswärmetauschers (4) vorgesehen ist, wobei der Stutzen (1.4) um eine Bypassachse (Y) umlaufend gebildet ist,
 - d) das Gehäuse (1) aus maximal zwei tiefgezogenen Teilschalen (1a, 1b) aus Blech gebildet ist, die als Oberschale (1a) und Unterschale (1b) ausgeführt jeweils einen von zwei sich zu einem Ganzen ergänzenden Teil des Hauptströmungskanals (1.6) bilden, der sich in Hauptströmungsrichtung (S) von der Einlassöffnung (1.1) bis zu der Auslassöffnung (1.2) erstreckt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
 - e) die zwei Teilschalen (1a, 1b) aus einem einstückigen, tiefgezogenen Blechteil geformt ein einteiliges Gehäuse (1) bilden und/oder der Stutzen (1.4) teilweise aus der Oberschale (1a) und teilweise aus der Unterschale (1b) gebildet, sich zu einem um die Bypassachse (Y) umlaufenden ganzen Stutzen (1.4) ergänzt.
2. Gehäuse nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die zwei Teilschalen (1a, 1b) als einzelne Teilschalen (1a, 1b) geformt miteinander zusammengesetzt sind.

3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der gesamte Stutzen (1.4) in einer der beiden Teilschalen (1a, 1b) tiefgezogen ist.
4. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Bypassöffnung (1.3) mindestens eine Zwischenwand (1.7) angeordnet ist, durch die die Bypassöffnung (1.3) in eine Einströmöffnung (1.3.1) und in eine Ausströmöffnung (1.3.2) unterteilt, zweiflutig ausgebildet ist.
5. Ventil mit einem Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (1) zwei in Richtung der Ventilachse (Z) fluchtende Öffnungen (1.5, 5.1') aufweist, in denen eine Ventilwelle (2) um eine Ventilachse (Z) drehbar angeordnet ist, wobei die Öffnung (1.5) für das Ventillager (2.2) als Durchzug oder als Bohrung ausgebildet ist und/oder einen um die Ventilachse (Z) umlaufenden Kragen (1.8) aufweist, wobei an der Ventilwelle (2) eine Ventilklappe (2.1) angeordnet ist.
6. Ventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Ventilklappe (2.1) ein Dichtelement (2.5) angeordnet ist, das an der Ventilwelle (2) befestigt, in einer radialen Richtung zur Ventilachse (Z) von der Ventilwelle (2) absteht und in Strömungsrichtung (S) vor der Zwischenwand (1.7) positionierbar ist.
7. Ventil nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ventilwelle (2) als Hohlwelle ausgebildet ist und auf einem Ventile Zapfen drehbar gelagert ist, wobei der Ventile Zapfen am Gehäuse (1) befestigt ist.

8. Ventil nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ventilklappe (2.1) in einer Richtung rechtwinklig zur Ventilachse (Z) derart profiliert ausgebildet ist, dass zumindest ein Randbereich eine Stufe (2.3) bildet, die einen auf der Ventilklappe (2.1) angenommenen Stromfaden (SN) des Abgasstroms um einen Winkel (α) zwischen 5° und 45° in Richtung einer Mittelebene (M) des Gehäuses (1) ablenkt.
9. Ventil nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ventilklappe (2.1) unmittelbar an die Oberschale (1a) und unmittelbar an die Unterschale (1b) anlegbar ist.
10. Ventil nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ventilachse (Z) in radialer Richtung zur Ventilachse (Z) um ein Maß (2.4) zur Mittelachse (X) versetzt am Gehäuse (1) angeordnet ist, das mindestens 30 % des mittleren Durchmessers (1.9) des Hauptströmungskanals (1.6) entspricht.
11. Verwendung eines Ventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 10 zum form- und/oder stoffschlüssigen Verbinden mit einem Abgaswärmetauscher (4).
12. Verfahren zum Herstellen eines Gehäuses (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Hauptströmungskanal (1.6) und die Bypassöffnung (1.3, 1.3') gleichzeitig miteinander durch Tiefziehen hergestellt werden.
13. Verfahren zum Betreiben eines Ventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 10, bei dem zum vollständigen und maximalen Öffnen des Hauptströmungskanals (1.6) nur die Einstromöffnung (1.3.1) oder die in Strömungsrichtung (S) erste Bypassöffnung (1.3) durch die Ventilklappe (2.1) verschlossen wird.

14. System bestehend aus einem aus einem Ventil nach einem der Ansprüche 5 bis 10 und mindestens einem Konverter sowie mindestens einem Abgasrohr für eine Abgasanlage für einen Verbrennungsmotor.

1/3

Fig. 1a

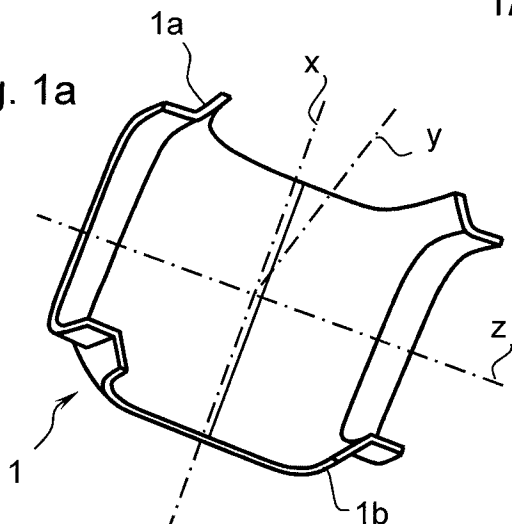


Fig. 1b

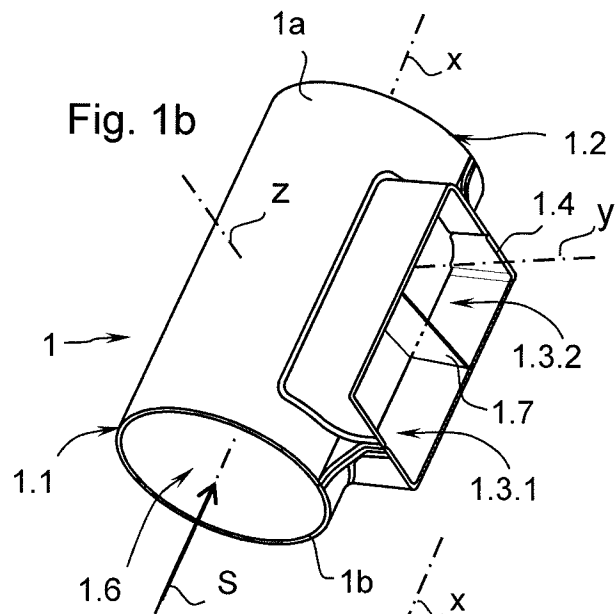


Fig. 2a

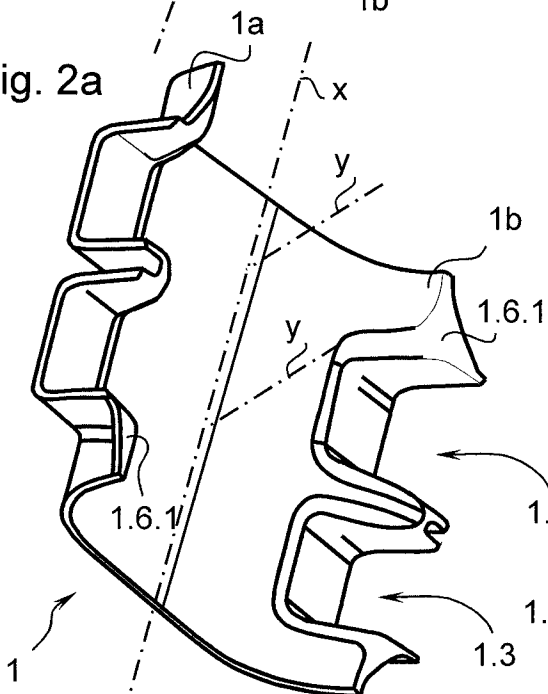


Fig. 2b

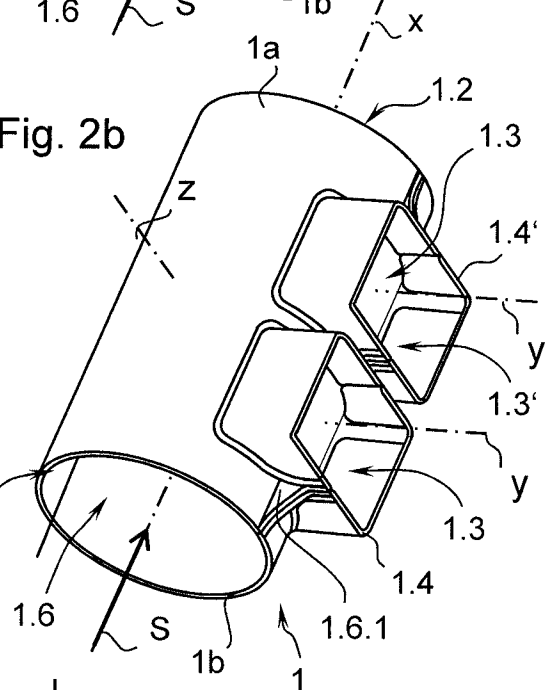
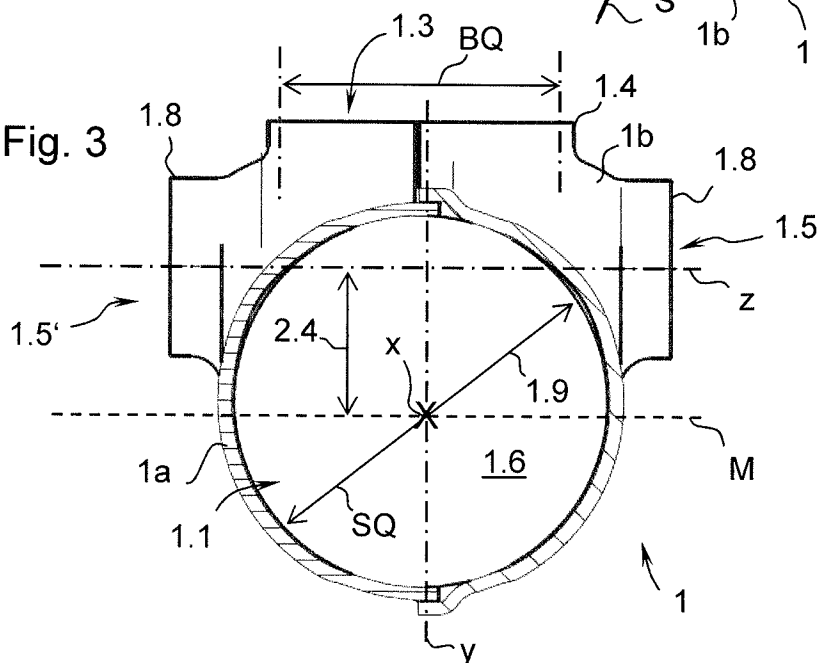
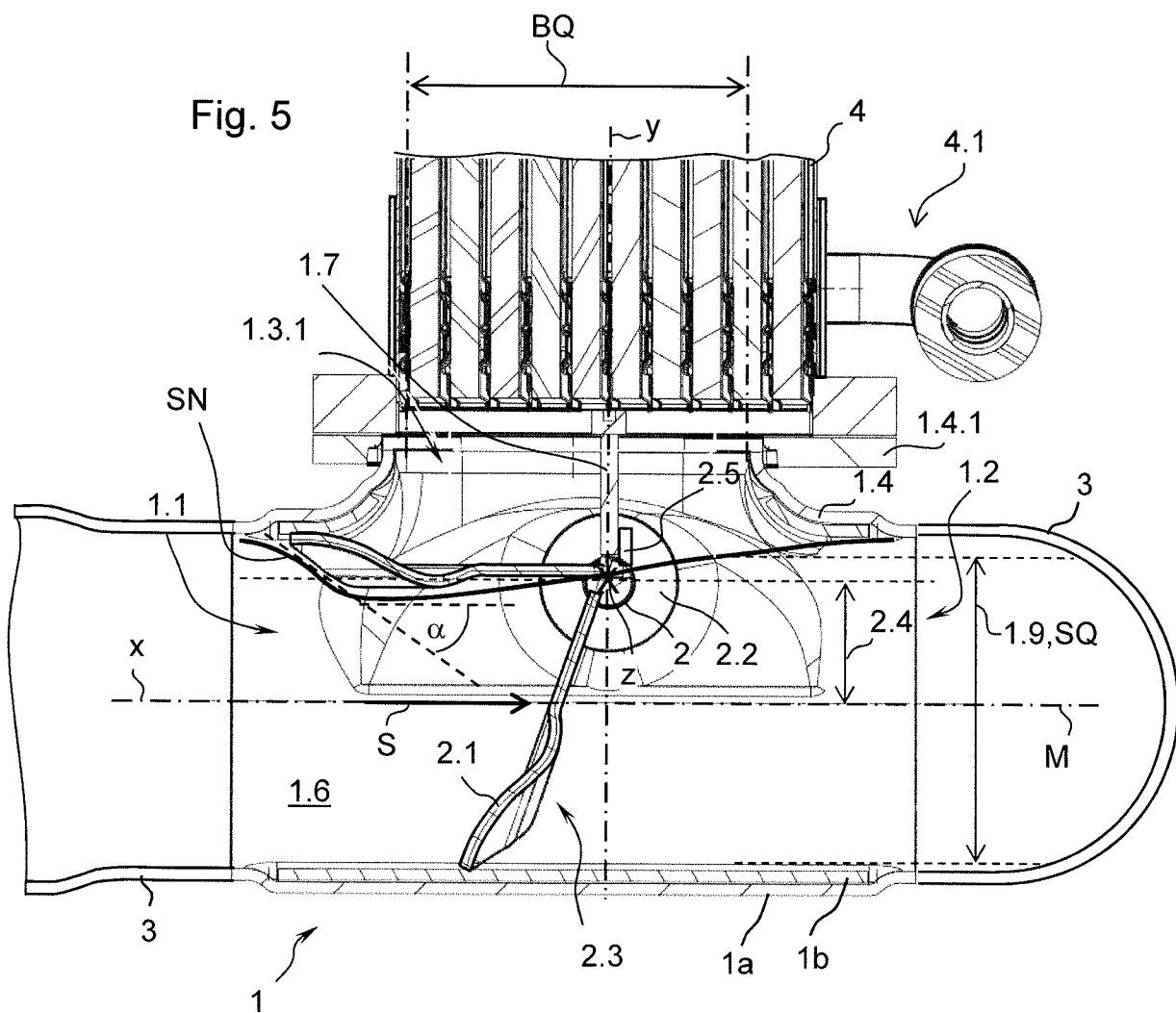
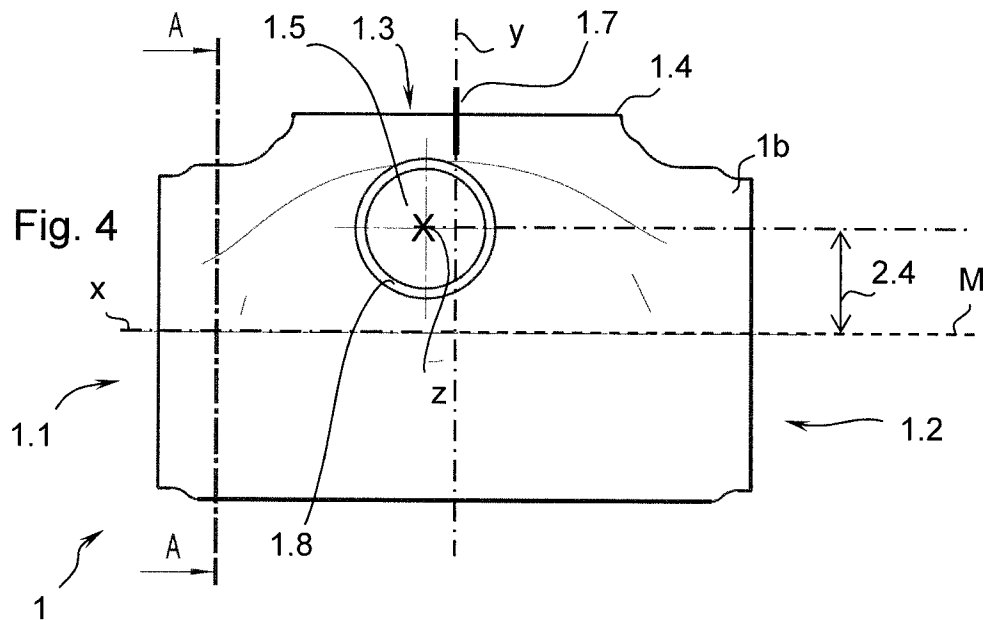


Fig. 3



2/3



3/3

Fig. 6a

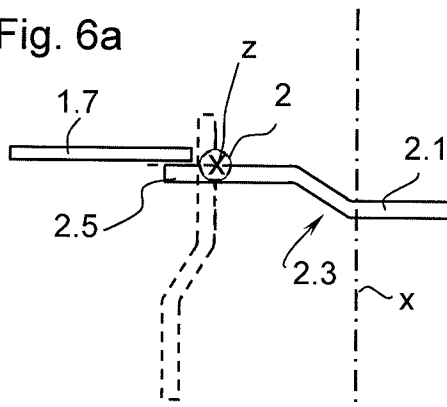


Fig. 6b

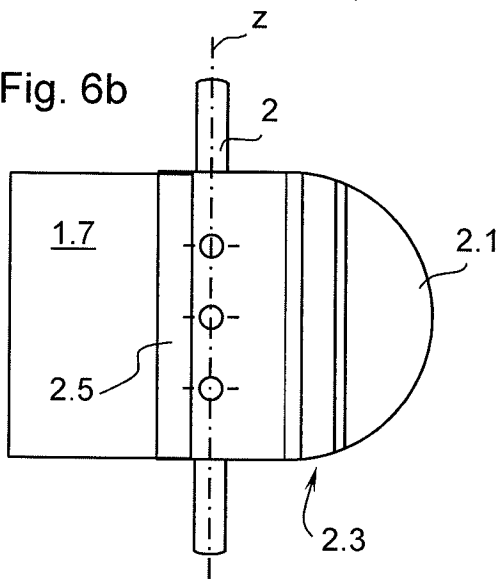


Fig. 7

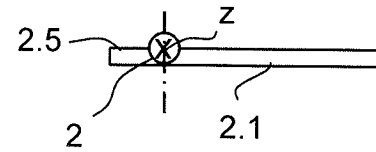


Fig. 8

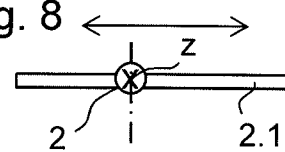


Fig. 9

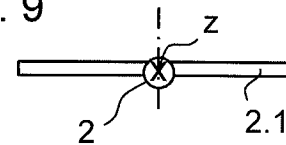


Fig. 10

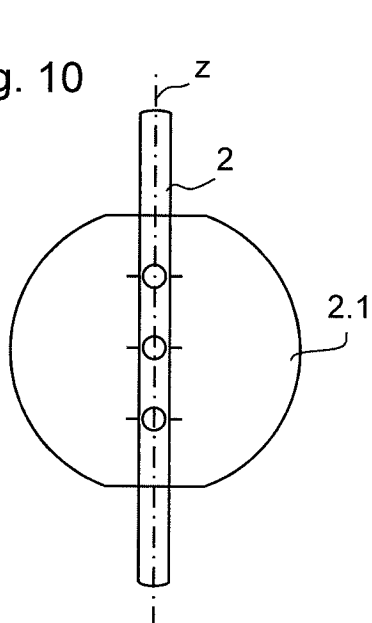
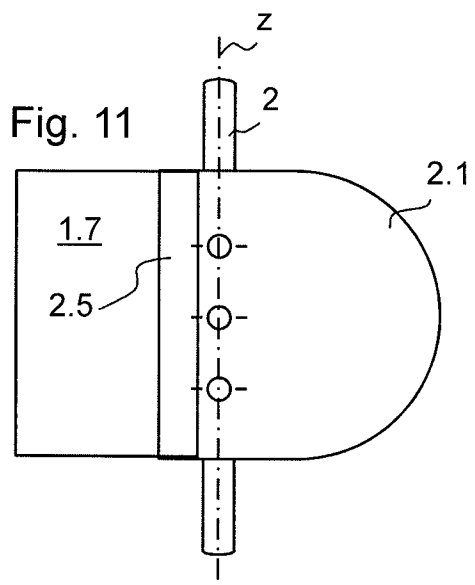


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/066674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02M25/07 F16K1/226 F16K27/02 F28F27/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N F02M F16K F28D F28F

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	US 2014/144127 A1 (DIEHL PETER [DE] ET AL) 29 May 2014 (2014-05-29)	1-3,5-7, 9-14
Y	paragraphs [0003] - [0008], [0013] - [0022] paragraphs [0027], [0039], [0042] figures 1-7	4,8
Y	----- EP 1 355 058 A2 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 22 October 2003 (2003-10-22) paragraphs [0003], [0005], [0019] - [0024] figure 2 -----	4,8



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

1 October 2015

Date of mailing of the international search report

13/10/2015

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

Buecker, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/066674

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014144127	A1	29-05-2014	DE 102012111464 A1	28-05-2014
			JP 2014105873 A	09-06-2014
			KR 20140067946 A	05-06-2014
			US 2014144127 A1	29-05-2014

EP 1355058	A2	22-10-2003	DE 10216773 A1	06-11-2003
			EP 1355058 A2	22-10-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066674

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02M25/07 F16K1/226 F16K27/02 F28F27/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F01N F02M F16K F28D F28F		
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	US 2014/144127 A1 (DIEHL PETER [DE] ET AL) 29. Mai 2014 (2014-05-29)	1-3,5-7, 9-14
Y	Absätze [0003] - [0008], [0013] - [0022] Absätze [0027], [0039], [0042] Abbildungen 1-7 -----	4,8
Y	EP 1 355 058 A2 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 22. Oktober 2003 (2003-10-22) Absätze [0003], [0005], [0019] - [0024] Abbildung 2 -----	4,8
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Oktober 2015		13/10/2015
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 Buecker, Christian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066674

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014144127 A1	29-05-2014	DE 102012111464 A1	28-05-2014
		JP 2014105873 A	09-06-2014
		KR 20140067946 A	05-06-2014
		US 2014144127 A1	29-05-2014

EP 1355058 A2	22-10-2003	DE 10216773 A1	06-11-2003
		EP 1355058 A2	22-10-2003
