



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 049 843 A1** 2010.07.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 049 843.2**

(22) Anmeldetag: **01.10.2008**

(43) Offenlegungstag: **01.07.2010**

(51) Int Cl.⁸: **G01F 1/684** (2006.01)

(71) Anmelder:

Continental Automotive GmbH, 30165 Hannover, DE

(72) Erfinder:

Fischer, Bernhard, 93180 Deuerling, DE; Knittel, Thorsten, Dr., 93049 Regensburg, DE; Lesser, Martin, 84032 Landshut, DE; Markl, Jörg, 93086 Wörth, DE; Pesahl, Stefan, 93342 Saal, DE; Weininger, Holger, 93351 Painten, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 10 2004 023916 A1

DE 100 42 400 A1

DE 10 2006 012929 A1

US 65 26 822 B1

DE 10 2004 035893 A1

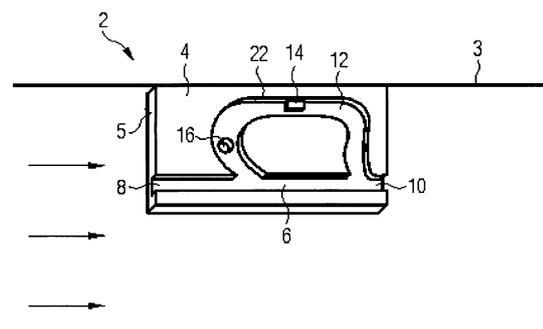
JP 2004-012 274 A (In: PAJ)

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Luftmassensensor**

(57) Zusammenfassung: Ein Luftmassensensor (2) mit einem Gehäusekörper (4) weist einen in dem Gehäusekörper (4) ausgebildeten Strömungskanal (6) auf. Ein in dem Gehäusekörper (4) ausgebildeter Bypass (12) zweigt an einem Abzweig (13) von dem Strömungskanal (6) ab. Zumindest ein zur Bestimmung einer vorbeiströmenden Luftmasse ausgebildetes Sensorelement (14) ist in dem Bypass (12) angeordnet. In dem Gehäusekörper (4) ist zumindest eine Kavität (16) angeordnet mit einem ersten axialen Ende (18), das an einer Oberfläche (5) des Gehäusekörpers (4) angeordnet ist. Bei einer bestimmungsgemäßen Anordnung des Luftmassensensors (2) mündet das erste axiale Ende (18) der Kavität (16) insbesondere in einem Hauptkanal (3). Ein zweites axiales Ende (20) der Kavität (16) ist an einer Wandung des Bypasses (22) angeordnet stromabwärts von einer ungeradlinigen Strömungsführung in einem von der vorbeiströmenden Luftmasse abgeschatteten Bereich und stromaufwärts bezüglich des zumindest einen Sensorelements (14).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Luftmassensensor zum Ermitteln einer Durchflussmenge eines Mediums. Luftmassensensoren zum Ermitteln der Durchflussmenge eines Mediums werden auf unterschiedlichen industriellen Gebieten verwendet. Beispielsweise werden Luftmassensensoren verwendet zum Ermitteln der Durchflussmenge von Luft, die in eine Ansaugleitung einer Brennkraftmaschine oder in Richtung eines Brenners strömt, oder eines Brenngases, das durch ein Gasmessgerät hindurchströmt zum Ermitteln der Menge eines Gasverbrauchs.

[0002] Zum Ermitteln der Durchflussmenge von Luft oder Brenngas weisen Luftmassensensoren ein Sensorelement auf, das sehr sensitiv auf den Kontakt mit Fremdstoffen wie beispielsweise Staub, Sand, Öl-, Wasser oder Fettpartikeln reagiert. Ferner reagiert das Sensorelement sehr sensitiv auf Verwirbelungen des vorbeiströmenden Mediums.

[0003] Die DE 10 2004 035 893 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in einer Leitung in einer Hauptströmungsrichtung strömenden Mediums. Die Vorrichtung wird insbesondere zur Bestimmung des Luftmassenstroms im Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine verwendet und umfasst ein einen Leitungsdurchgang bildendes Leitungsteil und eine Sensoreinrichtung mit einem Bypassteil. Das Bypassteil ist in dem Leitungsteil derart angeordnet, dass ein Teilstrom des in dem Leitungsteil strömenden Mediums in einen Eingangsbereich einer in dem Bypassteil ausgebildeten Kanalstruktur gelangt, wobei der Eingangsbereich wenigstens eine Ausscheidungsöffnung aufweist, die sich an einer Seitenwand des Bypassteils in den Leitungsdurchgang öffnet.

[0004] Die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, ist es, einen zuverlässigen Luftmassensensor zu schaffen.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0006] Die Erfindung zeichnet sich aus durch einen Luftmassensensor mit einem Gehäusekörper, der einen in dem Gehäusekörper ausgebildeten Strömungskanal aufweist. In dem Gehäusekörper ist ferner ein Bypass ausgebildet, der an einem Abzweig von dem Strömungskanal abzweigt. In dem Bypass ist zumindest ein Sensorelement ausgebildet zur Bestimmung einer vorbeiströmenden Luftmasse. In dem Gehäusekörper ist zumindest eine Kavität angeordnet mit einem ersten axialen Ende, das an einer Oberfläche des Gehäusekörpers angeordnet ist und

bei einer bestimmungsgemäßen Anordnung des Luftmassensensors insbesondere in einen Hauptkanal mündet. Ein zweites axiales Ende der Kavität ist angeordnet an einer Wandung des Bypasses stromabwärts von einer ungeradlinigen Strömungsführung in einem von der vorbeiströmenden Luftmasse abgeschatteten Bereich und stromaufwärts bezüglich des zumindest einen Sensorelements. Dies ermöglicht einen zuverlässig ausgebildeten Luftmassensensor dadurch, dass stehende Verwirbelungen der in den Bypass strömenden Luft zumindest reduziert werden können. Eine Verfälschung von Messergebnissen durch die stehenden Verwirbelungen kann auf diese Weise wirkungsvoll vermieden werden. Ferner können Partikel mittels der Kavität aus dem Bypass abgeführt werden, so dass ein ungewollter Kontakt der Partikel mit dem zumindest einen Sensorelement wirkungsvoll vermieden werden kann.

[0007] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das zweite axiale Ende der zumindest einen Kavität angeordnet in einem von der vorbeiströmenden Luftmasse abgeschatteten Bereich des Abzweigs. Dies reduziert zum einen die Verwirbelungen hinter dem Abzweig des Bypasses von dem Strömungskanal und stellt zum anderen sicher, dass ein wirbelarmer Strömungsanteil der vorbeiströmenden Luftmasse weitgehend unbeeinflusst zu dem Sensorelement vordringen kann.

[0008] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist das zweite axiale Ende der zumindest einen Kavität an der Wandung des Bypasses angeordnet in einem Abstand zu dem Abzweig von dem Strömungskanal derart, dass der Abstand zwischen der Hälfte und dem Doppelten eines Durchmessers des Bypasses an dem Abzweig beträgt. Dies erhöht die Wirksamkeit der Reduzierung der stehenden Verwirbelungen dadurch, dass die zumindest eine Kavität in einem Bereich des Abzweigs angeordnet ist, in dem die Verwirbelungen hauptsächlich auftreten.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind in dem Gehäusekörper zwei Kavitäten angeordnet. Dies ermöglicht eine sehr wirkungsvolle Reduzierung der stehenden Verwirbelungen.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die beiden Kavitäten in dem Gehäusekörper derart angeordnet, dass das jeweilige zweite axiale Ende dem jeweils anderen axialen Ende gegenüber liegend angeordnet ist, insbesondere gegenüber liegend angeordnet bezüglich einer Kanalzentrumslinie.

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert.

[0012] Es zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) den Querschnitt eines Luftmassensensors, der in einem Hauptkanal angeordnet ist,

[0014] [Fig. 2](#) den Querschnitt des Luftmassensensors,

[0015] [Fig. 3](#) den Querschnitt des Luftmassensensors in einem Bereich eines Abzweigs eines Bypasses von einem Strömungskanal des Luftmassensensors.

[0016] Elemente gleicher Konstruktion oder Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0017] [Fig. 1](#) zeigt einen Luftmassensensor **2**, der in einem Hauptkanal **3** angeordnet ist. Bei dem Hauptkanal **3** kann es sich beispielsweise um eine Ansaugleitung in einer Brennkraftmaschine handeln, durch die eine von dem Luftmassensensor **2** zu ermittelnde Luftmasse hindurchströmt.

[0018] Der Luftmassensensor **2** umfasst einen Gehäusekörper **4** mit einer Oberfläche **5**. In dem Gehäusekörper **4** ist ein Strömungskanal **6** angeordnet mit einem Einlass **8** und einem Auslass **10**. Der Strömungskanal **6** kann beispielsweise geradlinig in dem Gehäusekörper **4** ausgebildet sein und ist durch eine Ausrichtung des Gehäusekörpers **4** bevorzugt so angeordnet, dass sein Einlass **8** einer Hauptströmungsrichtung der vorbeiströmenden Luftmasse entgegengerichtet ist.

[0019] In dem Gehäusekörper **4** ist ferner ein Bypass **12** angeordnet, der an einem Abzweig **13** von dem Strömungskanal **6** abzweigt. Der Abzweig **13** ist ein Bereich an dem Bypass **12**, in dem sich die Querschnittsfläche des Bypasses **12** nicht mehr wesentlich verjüngt, so dass der Bypass **12** in diesem Bereich einen Durchmesser d aufweist ([Fig. 2](#)). In dem Bypass **12** ist ein Sensorelement **14** angeordnet, das ausgebildet ist zur Bestimmung der vorbeiströmenden Luftmasse. Es ist jedoch auch möglich, dass in dem Bypass **12** mehrere Sensorelemente **14** angeordnet sind.

[0020] Dem Bypass **12** kann eine Kanalzentrumslinie L zugeordnet werden. Der Bypass **12** mündet stromabwärts des Abzweigs **13** in den Strömungskanal **6**. In [Fig. 1](#) ist der Bypass **12** beispielsweise U-förmig ausgebildet. Der Bypass **12** kann jedoch beispielsweise auch hufeisenförmig ausgebildet sein. Es ist auch möglich, dass der Bypass **12** stromaufwärts des Abzweigs **13** an der Oberfläche **5** des Gehäusekörpers **4** in den Hauptkanal **3** mündet.

[0021] In dem Gehäusekörper **4** ist ferner eine Kavität **16** angeordnet, die ein erstes axiales Ende **18** und ein zweites axiales Ende **20** aufweist. Das erste axiale Ende **18** der Kavität **16** ist an der Oberfläche **5**

des Gehäusekörpers **4** angeordnet, so dass es bei einer bestimmungsgemäßen Anordnung des Luftmassensensors **2** in den Hauptkanal **3** mündet. Das zweite axiale Ende **20** der Kavität **16** ist angeordnet an einer Wandung **22** des Bypasses **12** stromabwärts von dem Abzweig **13** und stromaufwärts bezüglich des zumindest einen Sensorelements **14**.

[0022] Ein Mittelpunkt M des zweiten axialen Endes **20** der Kavität **16** weist einen Abstand y zu dem Abzweig **13** auf. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Abstand y zwischen der Hälfte und dem Zweifachen des Durchmessers d . In diesem Bereich sind die auftretenden Verwirbelungen besonders groß, so dass einer Verfälschung des Messergebnisses des Sensorelements **14** dort am wirkungsvollsten entgegengewirkt werden kann.

[0023] [Fig. 2](#) zeigt den Luftmassensensor **2**. In dem Bypass **12** ist ein von der vorbeiströmenden Luftmasse abgeschatteter Bereich S eingezeichnet. Aufgrund der ungeradlinigen Strömungsführung in dem Bypass **12** nach dem Abzweig **13** von dem Strömungskanal **6** kommt es in dem abgeschatteten Bereich S zu Verwirbelungen eines Anteils der vorbeiströmenden Luftmasse. Bei den Verwirbelungen kann es sich beispielsweise um stehende Verwirbelungen handeln. Die räumliche Ausdehnung der Verwirbelungen beeinflusst maßgeblich die mittels des zumindest einen Sensorelements **14** erfasste Messung der vorbeiströmenden Luftmasse. Beispielsweise ist es möglich, dass zusammen mit der vorbeiströmenden Luftmasse Wasser in den Bypass **12** einströmt, das sich in dem abgeschatteten Bereich S ansammelt und dort Wasserblasen bildet. Die Wasserblasen können beispielsweise pulsieren, wodurch Wassertropfen aus dem abgeschatteten Bereich S abgeschieden werden können, die auf das Sensorelement **14** treffen können. Wassertropfen, die auf das Sensorelement **14** des Luftmassensensors **2** auftreffen, können zu Signalschwankungen führen und das Messergebnis des Sensorelements **14** deutlich beeinflussen. In der vorbeiströmenden Luftmasse mitgeführte Schmutzpartikel wie beispielsweise Öltröpfchen und andere Partikel können ähnliche Störeffekte hervorrufen.

[0024] Durch die mittels der Kavität **16** hergestellte pneumatische Kopplung zwischen dem Bypass **12** und der Oberfläche **5** des Gehäusekörpers **4** mit einer die Oberfläche **5** umströmenden Hauptströmung kommt es in dem abgeschatteten Bereich S um das zweite axiale Ende **20** der Kavität **16** zu einem Druckabfall, wodurch sich ein Sogeffekt ergibt und dem Bypass **12** Luft aus dem verwirbelten abgeschatteten Bereich S entnommen wird. Dies führt zu einer deutlichen Reduzierung der Ausbreitung der Verwirbelungen und somit zu einer Beruhigung der vorbeiströmenden Luftmasse in dem Bypass **12**. Da das Sensorelement **14** stromabwärts des zweiten axialen En-

des **20** der Kavität **16** angeordnet ist, kann eine Reduzierung der Verwirbelungen in dem abgeschatteten Bereich S zu einer deutlichen Verbesserung des Messergebnisses führen. Zur Vermeidung von Verwirbelungen ist die Kavität **16** bevorzugt nahe der Wandung des Bypasses **12** im abgeschatteten Bereich S angeordnet. Eine Anordnung der Kavität **16** mittig im Bereich der Kanalzentrumslinie L hat den Vorteil, dass Wasser besser abgeführt werden kann.

[0025] Bevorzugt ist das zweite axial Ende **20** der Kavität **16** an der Wandung **22** des Bypasses **12** derart angeordnet, dass ein weitgehend wirbelfreier Anteil der in den Bypass **12** hineinströmenden Luftmasse weitgehend ungehindert vorbeiströmen kann.

[0026] **Fig. 3** zeigt einen Ausschnitt aus dem Gehäusekörper **4** des Luftmassensensors **2**, der den Strömungskanal **6** umfasst, sowie den Einlass **8** und einen Anteil des Bypasses **12** stromabwärts von dem Abzweig **13**, an dem der abgeschattete Bereich S mit den Verwirbelungen der vorbeiströmenden Luftmasse ausgebildet ist.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform sind in dem abgeschatteten Bereich S des Bypasses **12** zwei Kavitäten ausgebildet mit jeweils einem ersten axialen Ende **18** und einem zweiten axialen Ende **20**, wobei jeweils das zweite axiale Ende **20** dem jeweils anderen zweiten axialen Ende **20** in dem Bypass **12** gegenüber liegend angeordnet ist bezüglich der Kanalzentrumslinie L. Dies ermöglicht eine sehr wirkungsvolle Reduzierung der Verwirbelungen in dem abgeschatteten Bereich S und ein Abführen von den eventuell in der vorbeiströmenden Luftmasse mitgeführten Partikeln.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform ist zumindest eine weitere Kavität stromabwärts von einer ungeradlinigen Strömungsführung in einem von der vorbeiströmenden Luftmasse abgeschatteten Bereich S und stromaufwärts bezüglich des Sensorelements **14** in dem Bypass **12** angeordnet. Auf diese Weise kann einer Verfälschung des Messergebnisses durch Verwirbelungen an dem Sensorelement **14** auch in anderen Bereichen des Bypasses **12** wirkungsvoll entgegengewirkt werden, in denen die Strömungsführung ungeradlinig verläuft.

14	Sensorelement
16	Kavität
18	erstes axiales Ende der Kavität
20	zweites axiales Ende der Kavität
22	Wandung des Bypasses
d	Durchmesser des Bypasses
y	Abstand der Kavität zu dem Abzweig
S	abgeschatteter Bereich
L	Kanalzentrumslinie
M	Mittelpunkt des zweiten axialen Endes

Bezugszeichenliste

2	Luftmassensensor
3	Hauptkanal
4	Gehäusekörper
5	Oberfläche des Gehäusekörpers
6	Strömungskanal
8	Einlass
10	Auslass
12	Bypass
13	Abzweig

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 102004035893 A1 [\[0003\]](#)

Patentansprüche

1. Luftmassensensor (2), mit

- einem Gehäusekörper (4), der einen in dem Gehäusekörper (4) ausgebildeten Strömungskanal (6) aufweist,
- einem in dem Gehäusekörper (4) ausgebildeten Bypass (12), der an einem Abzweig (13) von dem Strömungskanal (6) abzweigt,
- zumindest einem zur Bestimmung einer vorbeiströmenden Luftmasse ausgebildeten Sensorelement (14), das in dem Bypass (12) angeordnet ist und
- zumindest einer in dem Gehäusekörper (4) angeordneten Kavität (16) mit einem ersten axialen Ende (18), das an einer Oberfläche (5) des Gehäusekörpers (4) angeordnet ist und bei einer bestimmungsgemäßen Anordnung des Luftmassensensors (2) insbesondere in einem Hauptkanal (3) mündet, sowie einem zweiten axialen Ende (20), das angeordnet ist an einer Wandung des Bypasses (22) stromabwärts von einer ungeradlinigen Strömungsführung in einem von der vorbeiströmenden Luftmasse abgeschatteten Bereich und stromaufwärts bezüglich des zumindest einen Sensorelements (14).

2. Luftmassensensor (2) nach Anspruch 1, bei dem das zweite axiale Ende (20) der zumindest einen Kavität (16) angeordnet ist in einem von der vorbeiströmenden Luftmasse abgeschatteten Bereich (S) des Abzweigs (13).

3. Luftmassensensor (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das zweite axiale Ende (20) der zumindest einen Kavität (16) an der Wandung des Bypasses (22) angeordnet ist in einem Abstand (y) zu dem Abzweig (13) von dem Strömungskanal (6) derart, dass der Abstand (y) zwischen der Hälfte und dem doppelten eines Durchmessers (d) des Bypasses (12) an dem Abzweig (13) beträgt.

4. Luftmassensensor (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zwei Kavitäten (16) in dem Gehäusekörper (4) angeordnet sind.

5. Luftmassensensor (2) nach Anspruch 4, bei dem die beiden Kavitäten (16) in dem Gehäusekörper (4) derart angeordnet sind, dass das jeweilige zweite axiale Ende (20) dem jeweils anderen zweiten axialen Ende (20) gegenüberliegend angeordnet ist, insbesondere gegenüberliegend bezüglich einer Kanalzentrumslinie (L).

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG 1

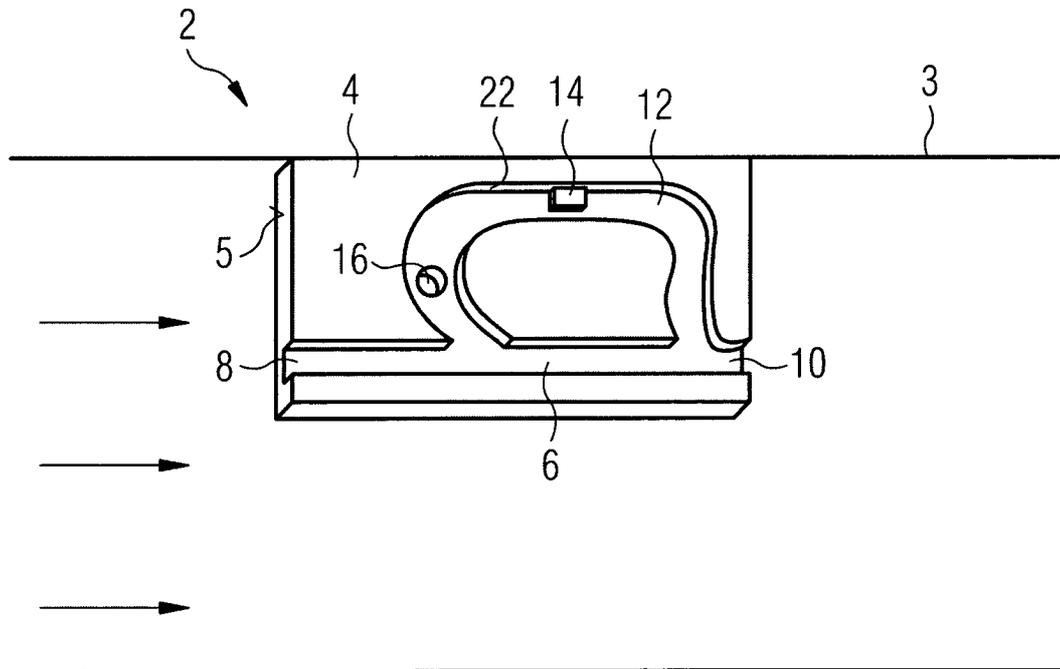


FIG 2

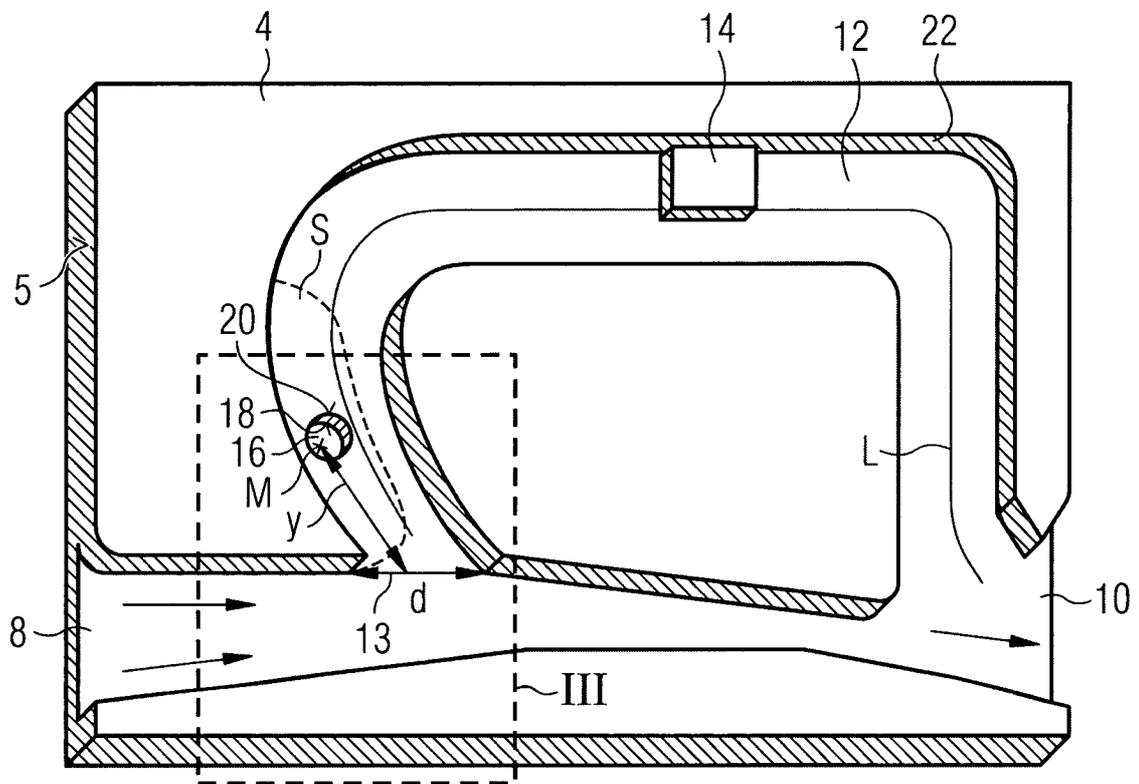


FIG 3

