

(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
20. November 2008 (20.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/138671 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G01F 1/66 (2006.01) *G01F 5/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/053528
- (22) Internationales Anmeldedatum:
26. März 2008 (26.03.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 022 513.1 14. Mai 2007 (14.05.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Strasse 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BIERL, Rudolf**

[DE/DE]; Brunnensteg 37, 93055 Regensburg (DE).
LESSER, Martin [DE/DE]; Erlenstr. 28, 84032 Landshut (DE). **MEYER, Andreas** [DE/DE]; Obstweg 2, 93199 Zell (DE). **SETESCAK, Stephen** [US/DE]; Lilienweg 11 A, 93080 Pentling (DE). **STEUBER, Frank** [DE/DE]; Benzstr. 5, 93077 Bad Abbach (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ULTRASOUND FLOW METER INSTALLATION UNIT

(54) Bezeichnung: ULTRASCHALL-DURCHFLUSSMESSER-EINBAUEINHEIT

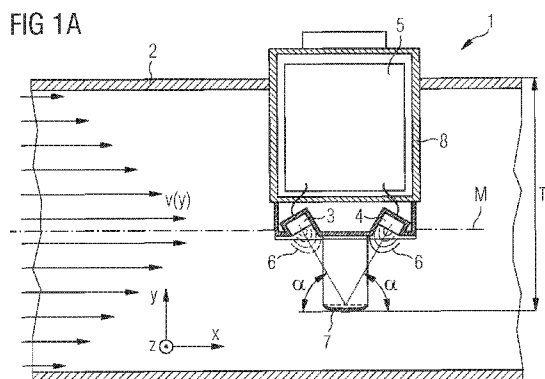
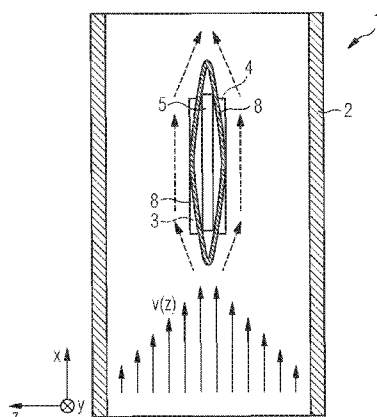


FIG 1C A-A



(57) Abstract: The invention relates to an inexpensive and reliably operating device for measuring flow, even in ranges of high and very high volume flows, an air mass sensor having two ultrasound converters (3, 4) disposed in a tube (2) constructed such that at least two ultrasound converters (3, 4) having electronics (5) provided near the ultrasonic converters (3, 4) are disposed in the tube cross-section for capturing a representative flow cross-section and the air mass sensor in the tube (2) is at least partially enclosed by at least one flow guide vane (8).

(57) Zusammenfassung: Um eine preiswerte sowie zuverlässig arbeitende Vorrichtung zur Durchflussmessung auch im Bereich hoher und sehr hoher Volumenströme zu schaffen, wird vorgeschlagen, einen Luftmassensensor mit zwei Ultraschallwandlern (3, 4), die in einem Rohr (2) angeordnet sind, so aufzubauen, mindestens zwei Ultraschallwandler (3, 4) mit einer nahe der Ultraschallwandler (3, 4) vorgesehener Elektronik (5) in dem Rohrquerschnitt zur Erfassung eines repräsentativen Strömungsquerschnitts angeordnet sind und der Luftmassensensor in dem Rohr (2) von mindestens einer Strömungsleitschaukel (8) mindestens teilweise umschlossen ist.

WO 2008/138671 A1



SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Beschreibung

ULTRASCHALL-DURCHFLUSSMESSER-EINBAUEINHEIT

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Luftmassensensor.

In bekannter Weise wird in Verbrennungskraftmaschinen ein Luft-Treibstoffgemisch unter Verdichtung zur Verbrennung gebracht. Die Leistungsabgabe der Verbrennungskraftmaschine hängt vom Verhältnis von Treibstoffmasse zu Luftmasse ab. Die Messung einer jeweiligen Luftmasse wird mit einem Luftmassensensor durchgeführt, der im Ansaugtrakt der Verbrennungskraftmaschine sitzt. Aufgrund der hohen wirtschaftlichen Bedeutung des Kraftfahrzeugbereiches wird nachfolgend ohne Beschränkung der Verwendung erfindungsgemäßer und allgemein einsetzbarer Strömungssensoren nur auf die Anwendung zur Bestimmung einer angesaugten oder in sonstiger Weise einer Verbrennungskraftmaschine zugeführten Luftmasse eingegangen.

Zahlreiche moderne Verbrennungskraftmaschinen sind heute mit einem Abgas-Turbolader ausgestattet, welcher eine Vorverdichtung der Luftmasse bewirkt. Wurde bereits zu Beginn der Entwicklung von Verbrennungskraftmaschinen der Versuch einer Vorkompression der einer Verbrennungskraftmaschine zuzuführenden Luft mit dem Ziel einer Erhöhung der Motorleistung durch Erhöhung des Luftmengen- und Kraftstoffdurchsatzes pro Arbeitstakt durchgeführt, so wird heute die Aufladung von Otto-Verbrennungskraftmotoren nicht mehr primär unter dem Leistungsaspekt gesehen, sondern als Möglichkeit zur Einsparung von Kraftstoff und zur Minderung von Schadstoffen. Dabei wird in bekannter Weise einem jeweiligen Abgasstrom Energie zur Vorverdichtung des Luftmassenstromes durch eine im Abgasstrom laufende Turbine mit daran mechanisch gekoppeltem Frischluft-Verdichter entzogen, so dass beispielsweise ein Dieselmotor nun nicht mehr als Saugmotor, sondern als aufgeladener Motor mit Ladeluftdrücken von bis zu 1,5 bar oder gar 2,5 bar bei deutlicher Leistungssteigerung und reduziertem

Schadstoffausstoß arbeitet. Hierzu ist selbstverständlich einer jeweiligen Treibstoffmasse eine Luftmasse in einem vorgegebenen Verhältnis zuzugeben, so dass einem Luftmassensensor eine wesentliche Bedeutung bei der Wirtschaftlichkeit und Schadstoffreduktion einer Verbrennungskraftmaschine zukommt.

Da es bei dem chemischen Vorgang der Verbrennung in jedem Betriebszustand einer Verbrennungskraftmaschine auf die Massenverhältnisse von Kraftstoff und Luft ankommt, ist der Massendurchfluss der Ansaug-/Ladeluft auch fortlaufend möglichst genau zu messen. Der maximal zu messende Luftmassenstrom liegt je nach Motorleistung der Verbrennungskraftmaschine im Bereich von 400 bis ca. 1000 kg/h. Aufgrund des niedrigen Leerlaufbedarfes moderner Verbrennungskraftmaschinen beträgt das Verhältnis eines minimalen zu einem maximalen Luftdurchsatz zwischen 1 : 90 bis etwa 1 : 100.

Ein Luftmassensensor kann als Massenstromsensor nach einem thermischen Prinzip arbeiten, wobei eine Abgabe von Wärmeleistung eines durch den Fluss elektrischen Stroms erhitzten Sensormessdrahtes im Vergleich zu einem thermisch isolierten baugleichen Sensordraht über eine Widerstandbrückenschaltung als Maß für eine jeweilige Durchflussmenge ausgewertet wird.

Ein alternativer Ansatz, der gegenüber der elektrothermischen Messung deutlich an elektrischer Energie einspart, ist allgemein in dem Aufsatz "Durchflussmesstechnik - Eine Übersicht", in der Fachzeitschrift "Technisches Messen", 1979, Heft 4, Seiten 145 - 149, beschrieben worden. Dazu ist es bekannt, eine Durchflussmessung auf Basis des sogenannten Verwehungsprinzips unter Verwendung eines sendenden und eines empfangenden Ultraschallmesskopfs aufzubauen. Die beiden Ultraschallmessköpfe dienen dabei einer als Sender und einer als Empfänger und benötigen vor einer Signalauswertung eine entsprechende Sende-/Empfangseinrichtung.

Ferner ist aus dem Kraftfahrtechnischen Taschenbuch/Bosch, 23., aktualisierte und erweiterte Auflage, Verlag Vieweg, 1999, ISBN 3-528-03876-4, Seite 115, ein Verfahren zur Ultraschall-Durchflussmessung bekannt, nach dem sich eine Laufzeit eines Schallimpulses durch ein Messmedium, wie zum Beispiel Luft, unter dem Schrägungswinkel α mit derselben Messstrecke 1 einmal gegen eine Luftströmung und einmal in Luftströmungsrichtung messen lässt. Eine resultierende Laufzeitdifferenz des Schallimpulses ist dem Volumendurchfluss direkt proportional.

Um die Luftströmung möglichst wenig zu beeinflussen und auch den Bauraum gegenüber anderen bekannten Anordnungen zu minimieren, werden die Ultraschallwandler in bekannten Anordnungen koaxial und schräg gegenüberliegend angeordnet, wie z. B. in der DE 33 31 519 C2 offenbart. Dies führt jedoch bei steigendem Anstellwinkel der Wandler zur Horizontalen zu einer Verringerung des Messeffekts. Daraus ergibt sich ein Kompromiss aus einer vom Winkel der Wandler zur Horizontalen abhängigen Einbaulänge und dem Messeffekt der Anordnung. Die schräg gegenüberliegende Anordnung der Wandler bietet den Vorteil der Mittelung der Verwehung über eine Strömungsgeschwindigkeitsverteilung des gesamten Rohrquerschnitts.

Nach dem Stand der Technik wird die Durchflussmessung mittels Ultraschallwandlern realisiert, indem zwei koaxial ausgerichtete Wandler an den Rohrwänden schräg gegenüber angeordnet werden. Da der eine Wandler auf der einen Seite, und der andere Wandler auf der gegenüberliegenden Seite des Rohres angebracht ist, sind unterschiedlich lange Kabel von der Elektronik zu den Wandlern nötig. Die dabei auftretenden Kabellängen zwischen der Ansteuerelektronik und den jeweiligen Ultraschallwandlern führt zu zusätzlichen Laufzeitunterschieden der Empfangssignale. Außerdem besteht in diesen Kabeln die Gefahr von elektrischen bzw. elektromagnetischen Einstreuungen, welche das Messergebnis zusätzlich verfälschen.

Rein auf einer Signaldrift aufbauend, die durch die Verwehung des Schalls durch die Fluidströmung auftritt, sind beispielsweise in der DE 103 44 895 A1 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Strömungsgeschwindigkeitsmessung mittels Ultraschall offenbart worden. Hierbei werden Schallimpulse von einem Ultraschallsender zu einem Ultraschallempfänger übertragen, die gemeinsam als Wandlerarray ausgebildet und parallel ausgerichtet in einer Rohrwandung angeordnet sind. Die Schallwellen durchlaufen den gesamten Rohrquerschnitt bei Reflexion an der gegenüberliegenden Rohrwandung zweimal. Die von einem Senderteil des Wandlerarrays ausgesandte Schallkeule ist zudem so gebündelt, dass sie auf dem Empfängerbereich des Arrays im Wesentlichen in einem Punkt fokussiert wird. In Abhängigkeit von einer jeweiligen typischen mittleren Strömungsgeschwindigkeit ab ca. 0,5 m/s bis etwa 50 m/s treten unterschiedlich weite Verwehungen auf, die durch eine Aufteilung des Empfängerbereichs in einzelne kleine Empfangszellen des Arrays detektiert werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine preiswerte sowie zuverlässig arbeitende Vorrichtung zur Durchflussmessung auch im Bereich hoher und sehr hoher Volumenströme zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Eine Basis der vorliegenden Erfindung bildet die Erkenntnis, dass bekannte Lösungen und insbesondere Ultraschall-Luftmassenmesser mit mindestens einem Reflektor nur zur Verwendung mit bestimmten Rohrdurchmessern geeignet sind. Dies hängt mit der begrenzten Einbautiefe des Gerätes zusammen, welche durch den Abstand des Reflektors vom Gehäuse gegeben ist. Bei Rohrdurchmessern, die die Einbautiefe des Ultraschall-Luftmassenmessers mit Reflektor um etwa das doppelte und mehr überschreiten, ist der Luftmassenmesser nur mehr

geringen Strömungsgeschwindigkeiten ausgesetzt. Dadurch kann das Messergebnis negativ beeinflusst werden. Dabei ist bei Einsatz von HF-Ultraschall mit Frequenzen ≥ 250 kHz zusätzlich zu beachten, dass eine jeweilige Signallaufänge bzw. ein Übertragungsweg derartiger Schallwellen u. a. durch Signaldämpfung, zu große Verwehung bei großen Luftmassen und zu großer Auffächerung des Signals stark limitiert ist.

Eine möglichst genaue und in allen Betriebszuständen einer Verbrennungskraftmaschine zuverlässige Luftmassen-Messung ist jedoch auch für hohe Volumenströme bei Rohrquerschnitten von mehr als ca. 40 mm bis zu etwa 120 mm für Luftmassenströme mit Strömungsgeschwindigkeiten mit 0,5 - 50 m/s bei Raumtemperatur. Derartige Rohrquerschnitte werden u. a. in Frischluftzuführungen für Nutzfahrzeuge eingesetzt, wie z. B. Line-Trucks oder Schwerlastfahrzeuge. Zur Lösung der vorstehenden Aufgabe sind in einem erfindungsgemäß aufgebauten Luftmassensensor mindestens zwei Ultraschallwandler mit einer nahe der Ultraschallwandler vorgesehenen Elektronik in dem Rohrquerschnitt zur Erfassung eines repräsentativen Strömungsquerschnitts und von mindestens einer Strömungsleitschaufel mindestens teilweise umschlossen angeordnet. Die Leitschaufel ist derart stromlinienförmig gestaltet, dass sie einen möglichst geringen Druckverlust im Rohr erzeugt und die Strömung möglichst wenig beeinflusst. Weiter wird erfindungsgemäß dafür gesorgt, dass bei den nun vergleichsweise langen Distanzen in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung die Kabelverbindungen von den Ultraschallwandlern zu der Elektronik durch die zusätzliche Leitschaufel nicht wesentlich verlängert, sondern gemindert werden. Zu diesem Zweck wird die Elektronik mindestens teilweise in die Leitschaufel integriert, so dass die Entfernung von den Wandlern zur Elektronik möglichst gering gehalten wird.

Nachfolgend werden verschiedene Ausführungsformen der Erfindung beschrieben, wobei die Schallwandler vorzugsweise zum paarweise wechselnden Betrieb als Sender und Empfänger

ausgebildet sind. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung reflektiert ein System mit mindestens einem Schallreflektor bzw. Spiegel die von dem jeweiligen Sendewandler ausgesandte Ultraschallwelle zu dem als Empfangswandler benutzten zweiten Wandler. Diese an sich bekannte Vorrichtung mit einem Reflektor wird erfindungsgemäß um mindestens eine Leitschaufel ergänzt. Die Leitschaufel, an deren Ende der bisherige Aufbau des Luftmassenmessers mit Reflektor befestigt ist, ragt eine gewisse Tiefe in das Rohrinne. Dadurch wird gewährleistet, dass der bisherige Aufbau des Luftmassenmessers mit Reflektor Strömungen mit der maximalen im Rohr auftretenden Strömungsgeschwindigkeit ausgesetzt ist.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird zur Verbesserung der Strömungsbedingungen mindestens eine Wabenkonstruktion an den Leitschaufeln integriert. Eine derartige Wabenkonstruktion ist vorzugsweise normal zur Strömungsrichtung ausgerichtet.

Vorzugsweise besteht der Ultraschall-Luftmassenmesser aus zwei parallel gegenüberliegenden Leitschaufeln, zwischen denen zwei Ultraschallwandler angeordnet sind. Die Ultraschallwandler sind schräg gegenüber liegend mit Verstrebungen zwischen den beiden Leitschaufeln angebracht. Die Elektronik wird in den Leitschaufeln integriert. Hierdurch wird die Entfernung zu den elektrischen Anschlüssen der Ultraschallwandler möglichst gering gehalten. In einer Weiterbildung werden zusätzlich zur Verbesserung der Strömungsbedingungen Wabenkonstruktionen an den Leitschaufeln integriert, wiederum vorzugsweise normal zur Strömungsrichtung ausgerichtet.

In einer Ausführungsform der Erfindung wird der Aufbau eines Ultraschall-Luftmassenmessers mit Reflektor jedoch zwischen zwei Leitschaufeln angebracht. Die Elektronik wird vorzugsweise wiederum in einer der Leitschaufeln integriert, um die Entfernung zu den elektrischen Anschlüssen der Ultraschallwandler möglichst gering zu halten. Weiterhin kann zur

Verbesserung der Strömungsbedingungen mindestens eine Wabenkonstruktion an den Leitschaufeln integriert sein, normal zur Strömungsrichtung.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ragen zwei Leitschaufeln schräg zu der Querschnittsfläche und parallel zueinander ausgerichtet in das Frischluftrohr. Die beiden Ultraschallwandler sind zwischen den beiden Leitschaufeln angeordnet. Die Elektronik wird in den Leitschaufeln integriert, um die Entfernung zu den elektrischen Anschlüssen der Ultraschallwandler möglichst gering zu halten. Zusätzlich können zur Verbesserung der Strömungsbedingungen wiederum Wabenkonstruktionen an den Leitschaufeln, normal zur Strömungsrichtung, integriert werden.

Bei einem fortlaufend paarweise durchgeführten Wechsel von Sende- und Empfangsaufgaben der beiden Wandler werden so in einstellbar kurzen zeitlichen Abständen jeweils Vergleiche der Laufzeiten in den beiden Signalrichtungen in einer Elektronik ausgewertet. So werden zwischen den Schallwandlern zu einem Zeitpunkt Schallwellen in Strömungsrichtung und im nächstfolgenden Zeitpunkt Schallwellen in Gegenrichtung ausgetauscht. Durch die besondere Wandleranordnung wird der Effekt der parallel zur Rohrmittenachse gerichteten Verwehung fast vollständig ausgeblendet. Es werden im Wesentlichen nur die Laufzeitunterschiede der Messsignale der Wandler für beide Senderichtungen des Schalls ausgewertet. Insbesondere ist durch diese Anordnung jedes seitliche Auswandern einer Hauptkeule des Empfangssignals aus dem Bereich des Empfängerwandlers unabhängig von einer Strömungsgeschwindigkeit weitestgehend ausgeschlossen.

Vorzugsweise finden als Ultraschallwandler kompakte piezoelektrische Wandler Anwendung. Damit ist ein auch insgesamt sehr kompakter Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich. Die beiden Wandler werden zusammen in einem Einsteckfinger, welcher eine gewisse Tiefe in das Rohr hinein

ragt, parallel zueinander fixiert, in einem vorgegebenen Winkel schräg zur Rohrwand angeordnet. Durch die Anordnung in einem Einsteckfinger kann das System in jedes beliebige Rohr mit einem Durchmesser, der größer als die Einstecktiefe des Fingers ist, eingebaut werden. Das System benötigt durch seine Bauform sehr wenig Einbaulänge im Rohr. Durch die Abschirmung des Schallweges vom Spiegelsystem zum Empfangswandler wird die Verwehung der Ultraschallwelle durch das Medium gegenüber der herkömmlichen Lösung entscheidend verringert, so dass beide Wandler auch sehr eng nebeneinander angeordnet werden können. Dazu können beide Wandler in Längs- wie Querrichtung des Ansaugrohres eng nebeneinander oder gegeneinander leicht versetzt angeordnet sein. In jedem Fall lässt sich eine kompakte Bauweise des Einsteckfingers als Gesamtanordnung erreichen.

Ein System mit mindestens einem Reflektor bzw. Spiegel lenkt die vom Sendewandler ausgesandte Ultraschallwelle zum Empfangswandler um und ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mechanisch mit dem Rohr des Einsteckfingers verbunden. So ergibt sich nach einer Ausführungsform der Erfindung ein einstückiger Aufbau aller Komponenten. Die gesamte Anordnung kann damit sehr einfach in das Rohr eingebracht und außen an eine Signalverarbeitung elektrisch angeschlossen werden.

Die Messsignale der Wandler werden für beide Senderichtungen des Schalls noch innerhalb des Rohres ausgewertet, wobei eine Elektronik zur Auswertung im Bereich der Wandler und mindestens teilweise geschützt durch eine Strömungsleitschaukel angeordnet ist. Hierdurch werden Signallaufwege verkürzt und eine Gefahr von Einstreuungen von Störsignalen gemindert. Zudem wird eine sehr kompakte Einheit geschaffen, die gleich ein im Hinblick auf die raue Umgebung einer Verbrennungskraftmaschine oder eines gesamten Fahrzeugs entsprechend elektro-magnetisch geschütztes und/oder verstärktes Endsignal ausgibt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend unter Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die Abbildungen der Zeichnung angegeben. In der Zeichnung zeigen in schematisierter Darstellung:

Figur 1a: einen Schnitt in axialer Richtung durch ein Ansaugrohr mit zwei zueinander geneigt in einer Ebene angeordneten und über ein System von Reflektoren über einen Schallausbreitungsweg miteinander verbundenen Ultraschallwandlern;

Figur 1b: einen Querschnitt durch die Anordnung gemäß Figur 1a;

Figur 1c: einen Längsschnitt zur Draufsicht auf die Anordnung gemäß Figur 1a;

Figuren 2a - 2c:

Darstellungen einer alternative Bauform analog der Darstellungen gemäß der Figuren 1a - 1c mit einer den Schallausbreitungsweg zur Verbesserung einer Strömungsqualität umgebenden Wabenstruktur;

Figuren 3a - 3c:

einen Schnitt in axialer Richtung durch ein Ansaugrohr mit zwei einander unter einem Neigungswinkel gegenüberliegend zwischen zwei Leitschaufeln angeordneten Ultraschallwandlern, die über einen Schallausbreitungsweg miteinander verbunden sind, mit einen Querschnitt und einen weiteren Längsschnitt dieser Ausführungsform;

Figuren 4a - 4c:

eine Abwandlung der Ausführungsform analog der Darstellungen der Figurenfolge 3a - 3c unter Verwendung von Wabenstrukturen zur Strömungsverbesserung zwischen den Leitschaufeln;

Figuren 5a - 5c:

eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Figur 1a in einem Längsschnitt unter Anordnung zwischen zwei Leitschaufeln mit zwei weiteren Ansichten zu der Ausführungsform gemäß Figur 5a;

Figuren 6a - 6c:

eine Abwandlung der Ausführungsform analog der Darstellungen der Figurenfolge 5a - 5c unter Verwendung von Wabenstrukturen zwischen den Leitschaufeln zur Strömungsverbesserung im Bereich der Ultraschallwandler;

Figuren 7a - 7c:

ein weiteres Ausführungsbeispiel als Abwandlung einer Vorrichtung gemäß Figur 3a unter Anordnung der Ultraschallwandler zwischen zwei unter einem Winkel gegenüber einer Rohrquerschnittsfläche angeordneten Leitschaufeln und

Figuren 8a - 8c:

eine Abwandlung der Ausführungsform analog der Darstellungen der Figurenfolge 7a - 7c unter Verwendung von Wabenstrukturen zwischen den Leitschaufeln zur Strömungsverbesserung im Bereich der Ultraschallwandler.

Über die verschiedenen Abbildungen hinweg werden nachfolgend einheitlich gleiche Bezugsziffern und Bezeichnungen für gleiche Funktions- bzw. Baugruppen verwendet.

Die Abbildung von Figur 1a zeigt einen vereinfachten Längsschnitt durch eine Vorrichtung 1 mit einem Ansaugrohr 2, in dem zwei Ultraschallwandler 3, 4 vorgesehen sind. Die beiden Ultraschallwandler 3, 4 sind im Bereich einer Mittelachse M des Ansaugrohrs 2 und nahe einer Elektronik 5 so in dem Rohrquerschnitt angeordnet, dass sie einen repräsentativen

Strömungsquerschnitt erfassen mit möglichst maximalen Werten einer Geschwindigkeit $v(y, z)$ der im Wesentlichen in x-Richtung entlang der Mittelachse M des Ansaugrohrs 2 gerichteten Strömung. Dazu sind die Ultraschallwandler 3, 4 hinsichtlich ihrer mit gepunkteter Linie eingezeichneten Sende-/Empfangs-achsen zueinander in einem Winkel α schräg zu einer Rohrmittelnachse M so angeordnet, dass die von einem zu einem folgenden Zeitabschnitt als Sender fungierenden Ultraschallwandler 3, 4 ausgesendeten Ultraschallwellen 6 von einem über hier nur angedeutete Halterungen fixierten Reflektor 7 in einen jeweils als Empfänger fungierenden Ultraschallwandler 3, 4 abgelenkt werden. Die Laufstrecke des Schalls liegt dabei überwiegend in unmittelbarem Kontakt mit der Strömung.

Die Ultraschallwandler 3, 4 sind mit der Elektronik 5 zur Ansteuerung und Signalauswertung verbunden. Durch diese Elektronik werden die Ultraschallwandler 3, 4 abwechselnd als Sender und Empfänger betrieben. Es bildet sich damit immer ein Paar aus einem Sender und einem Empfänger bei jeweils umgekehrtem Lauf des Schallsignals, wie in Figur 1a angedeutet. Die Ergebnisse einer in der Elektronik 5 auf Basis der Ausgangssignale der Ultraschallwandler 3, 4 vorgenommen Auswertung werden über eine nicht weiter dargestellte Stecker-Schnittstelle an ein nachfolgendes Motormanagement weitergeleitet.

Die Strömung durch ein Rohr weist insbesondere bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten und/oder hohen Volumenströmen über einen Rohrquerschnitt gesehen keinen konstanten Wert auf. Das ist vorstehend durch die Angabe $v(y, z)$ mit den Abhängigkeiten von den zueinander orthogonalen Koordinaten y, z angedeutet. Repräsentative Werte werden dennoch in einem Bereich um die Mittelachse M herum vorgefunden.

In Einsatzbereichen mit sehr hohen Volumenströmen und entsprechend großen Rohrdurchmessern von ca. 40 bis über 120 mm haben sich bekannte Vorrichtungen zur Volumenstrombestimmung

als unzureichend erwiesen. Gleichwohl werden derartige Messergebnisse für eine Minderung des Schadstoffausstoßes und eine Wirkungsgradverbesserung entsprechender Verbrennungskraftmaschinen dringend benötigt. Unter dem primären Interesse an einer möglichst zuverlässigen Signalmessung werden in allen hier vorgestellten Ausführungsformen ein durch eine Messvorrichtung hervorgerufener Druckverlust und erhöhter Strömungswiderstand als nachrangig betrachtet. In diesem Sinne werden nachfolgend Einbauten in den Rohrquerschnitt eingebracht. Zur Minderung der strömungstechnisch negativen Einflüsse sowie zum Schutz der Bauteile ist der Luftmassensensor 1 in dem Rohr 2 von einer Strömungsleitschaufel 8 mindestens teilweise umschlossen. Nach Figur 1a und 1c ist in der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung eine nahe der Ultraschallwandler 3, 4 angeordnete Elektronik 5 von zwei Strömungsleitschaufeln 8 zur Ausbildung eines schützenden und strömungsgünstigen Profils umschlossen. Die Strömungsleitschaufeln 8, an deren Ende der eigentliche Luftmassenmesser mit Reflektor 7 befestigt ist, ragt eine gewisse Tiefe T in das Innere des Rohrs 2. Dadurch wird gewährleistet, dass der Luftmassenmesser mit Reflektor 7 Strömungen mit der maximalen im Rohr 2 auftretenden Strömungsgeschwindigkeit ausgesetzt ist. Die Leitschaufel 8 ist derart stromlinienförmig gestaltet, dass sie einen möglichst geringen Druckverlust im Rohr 2 erzeugt und die Strömung möglichst wenig beeinflusst.

Weiter wird durch den dargestellten Aufbau dafür gesorgt, dass die Kabelverbindungen von den Ultraschallwandlern 3, 4 zur Elektronik 5 durch die zusätzliche Leitschaufel 8 nicht verlängert werden. Zu diesem Zweck wird die Elektronik zwischen den Strömungsleitschaufeln 8 in einem abgeschlossenen Bereich integriert, so dass die Entfernung von den Wandlern 3, 4 zu der Elektronik 5 möglichst gering gehalten wird. Dadurch wird die Empfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Einstrahlungen verringert. Weiters wird durch die geringe Kabellänge der Einfluss der elektrischen Signaldämpfung durch die Kabel verringert. Da die Leitschaufel direkt dem Luft-

strom ausgesetzt ist, wird die darin befindliche Elektronik automatisch gekühlt. Durch die Integration der Elektronik in die Leitschaufel ist an der Oberfläche des Rohres nur mehr der Stecker vorhanden. Dadurch wird der Einbauplatz des Ultraschall-Luftmassenmessers mit Reflektor in der Höhe drastisch reduziert.

Somit liegen die beiden Ultraschallwandler 3, 4 nahe bei der Elektronik 5 bei sehr kurzen Signalwegen der Verkabelung und messen Strömungsgeschwindigkeiten in einem mittleren Rohrbereich zur Erfassung eines repräsentativen Querschnitts. Da bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten und Frequenzen ≥ 250 kHz aufgrund von Signaldämpfung, zu hoher Signalverwehung und Auffächerung des Signals deutliche Limitierungen bei einer freien Lauflänge auftreten, wird durch die dargestellte Anordnung die Lauflänge des Ultraschallsignals durch den Einbau der Vorrichtung in den Rohrquerschnitt hinein begrenzt. Figur 1b zeigt einen Querschnitt durch die Anordnung gemäß Figur 1a zur Verdeutlichung des schlanken und über eine Länge T in das Rohr 2 hineinragende Messaufbaus. Druckverlust und erhöhten Strömungswiderstand werden durch die Strömungsleitschaufeln 8 gemindert, wie anhand der Abbildung von Figur 1c mit einem Längsschnitt zur Draufsicht auf die Anordnung gemäß Figur 1a mit skizzierten Strömungslinien angedeutet.

Die Abbildungen der Figuren 2a - 2c zeigen Darstellungen einer alternative Bauform analog der Darstellungen gemäß der Figuren 1a - 1c mit einer den Schallausbreitungsweg umgebenden Wabenstruktur 9. Die Wabenkonstruktionen sind dabei normal zur Strömungsrichtung bzw. parallel zur Mittelachse M ausgerichtet. Die Wabenstruktur 9 dient zur Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit an den Ultraschallwandlern und bewirkt damit eine Verbesserung der Strömungsqualität, so dass bei bekannter Dämpfung und Senkung einer Strömungsgeschwindigkeit eine Homogenisierung der Strömung und damit ein Steigerung der Zuverlässigkeit der Messungen erreicht wird. Die Wabenstruktur 9 kann also als definierte Untersetzung bzw.

Drossel verwendet werden, so dass durch eine entsprechende, in der Elektronik 5 hinterlegte Eichkurve eine wirkliche Strömungsgeschwindigkeit v errechnet wird.

Eine weitergehende Abwandlung der Ausführungsform gemäß Figuren 1a - 1c ist in den Figuren 3a - 3c als Schnitt in axialer Richtung durch ein Ansaugrohr mit zwei einander unter einem Neigungswinkel gegenüberliegend angeordneten Ultraschallwandlern dargestellt, die über einen Schallausbreitungsweg miteinander verbunden sind. Die sind über angedeutete Verstrebungen zwischen zwei Leitschaufeln 10, 11 fixiert, wie anhand des Querschnitts von Figur 3b und einen weiteren Längsschnitt dieser Ausführungsform gemäß Figur 3c deutlich wird. Die Elektronik 5 ist wiederum nahe der Ultraschallwandler 3, 4 integriert, hier indem sind in der Leitschaufel 10 angeordnet ist, um die Entfernung zu den elektrischen Anschlüssen der Ultraschallwandler 3, 4 möglichst gering zu halten. Gegenüber den vorstehend beschriebenen Varianten führt die gegenüberliegende Anordnung der Ultraschallwandler 3, 4 zwischen beiden Leitschaufeln 10, 11 zur Vergrößerung des Integrationsweges über den Querschnitt des Rohrs 2. Die beiden gegenüberliegenden Leitschaufeln 10, 11 führen zu einer Einengung des Strömungsquerschnitts. Dies führt zu einer Beruhigung der Strömung an den Ultraschallwandlern 3, 4.

Die Folge der Figuren 4a - 4c zeigt eine Abwandlung der Ausführungsform analog der Darstellungen der Figurenfolge 3a - 3c unter Verwendung von Wabenstrukturen 9 zur Strömungsverbesserung zwischen den Leitschaufeln 10, 11, wie vorstehend ausgeführt. Hierbei erstreckt sich die Wabenstruktur 9 nicht über die gesamte Querschnittslänge der Anordnung, wie in der Abbildung von Figur 4c verdeutlicht.

Die Figuren 5a - 5c stellen eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Figur 1a in einem Längsschnitt mit zwei weiteren Ansichten zu der Ausführungsform gemäß Figur 5a in den Abbildungen der Figuren 5b und 5c. Hier ist der Reflektor 7 der

Anordnung der Figuren 1a - 1c nun zwischen zwei Leitschaufeln 10, 11 angebracht. Die zugehörige Elektronik 5 wird in den Leitschaufeln integriert, wiederum um bei kompaktem Aufbau der Anordnung und maximalem Schutz vor negativen Umwelteinflüssen die Entfernung zu den elektrischen Anschlüssen der Ultraschallwandler 3, 4 möglichst gering zu halten.

Eine Abwandlung der Ausführungsform analog der Darstellungen der Figurenfolge 5a - 5c unter Verwendung von Wabenstrukturen 9 zwischen den Leitschaufeln 10, 11 zur Strömungsverbesserung im Bereich der Ultraschallwandler ist in den Figuren 6a - 6c dargestellt. Hierbei ist die zur Strömungsverbesserung eingesetzte Wabenstruktur 9 in der bereits in der Abbildung von Figur 4c angedeuteten Weise nicht über die gesamte Querschnittslänge der Anordnung erstreckt, siehe Figur 6c.

Die Figuren 7a - 7c zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel als Abwandlung einer Vorrichtung gemäß Figur 3a unter Anordnung der Ultraschallwandler 3, 4 zwischen zwei unter einem Winkel β gegenüber einer Rohrquerschnittsfläche geneigt angeordneten Leitschaufeln 10, 11. Zwei Leitschaufeln 10, 11 ragen damit nun schräg und parallel zueinander in das Rohr 2 hinein. Diese Variante weist ähnliche Eigenschaften wie die u. a. unter Bezugnahme auf die Abbildungen der Figuren beschriebene Variante auf. Durch die schräg gestellte Konstruktion der Leitschaufeln können der Winkel und die Einbautiefe der Ultraschallwandler überdies jedoch leichter variiert werden. Weiters wird die Ausführung des Ultraschall-Luftmassenmessers als Einsteckfinger durch die kürzere Einbaulänge erleichtert. Die beiden Ultraschallwandler 3, 4 sind in einem festen Abstand zueinander einander zugewandt zwischen den beiden Leitschaufeln 10, 11 angeordnet. Damit kann hier der Reflektor wiederum entfallen.

Die Figuren 8a - 8c stellen schließlich eine Abwandlung der Ausführungsform analog der Darstellungen der Figurenfolge 7a - 7c unter Verwendung von Wabenstrukturen 9 zwischen den

Leitschaufeln 10, 11 zur Strömungsverbesserung im Bereich der Ultraschallwandler dar.

Im Ergebnis sind die vorstehend beschriebenen Anordnungen sehr kompakt. Sie können vollständig als Einsteckfinger ausgeführt und schnell über eine vergleichsweise kleine Öffnung in einem Ansaugrohr 2 abdichtend angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Luftmassensensor mit zwei Ultraschallwandlern (3, 4), die in einem Rohr (2) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Ultraschallwandler (3, 4) mit einer nahe der Ultraschallwandler (3, 4) vorgesehener Elektronik (5) in dem Rohrquerschnitt zur Erfassung eines repräsentativen Strömungsquerschnitts angeordnet sind und der Luftmassensensor in dem Rohr (2) von mindestens einer Strömungsleitschaufel (8) mindestens teilweise umschlossen ist.
2. Luftmassensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Reflektor (7) oder ein System mit mindestens einem Spiegel bzw. Reflektor (7, 8) so angeordnet ist, dass die von dem jeweiligen Sendewandler (3, 4) ausgesandte Ultraschallwelle (9) zu dem als Empfangswandler benutzten zweiten Wandler (3, 4) reflektiert wird.
3. Luftmassensensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil eines Übertragungsweges der Ultraschallwelle (6) zwischen den Ultraschallwandlern (3, 4) mit einer Wabenstruktur (9) umgebenden ist.
4. Luftmassensensor nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Wabenstruktur (9) normal zur Strömungsrichtung ausgerichtet ist.
5. Luftmassensensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Übertragungsweg in einem Bereich der Rohrmittenachse

(M) angeordnet ist.

6. Luftmassensensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beide Wandler (3, 4) einander unter einem Neigungswinkel (α) gegenüberliegend angeordnet, zwischen zwei Leitschaufeln 10, 11 fixiert und über einen Schallausbreitungsweg miteinander verbunden sind.
7. Luftmassensensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallwandler (3, 4) zwischen zwei unter einem Winkel (β) gegenüber einer Querschnittsfläche des Rohrs (2) geneigt angeordneten Leitschaufeln (10, 11) fixiert sind.
8. Luftmassensensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandler (3, 4) als kompakte piezoelektrische Ultraschallwandler ausgebildet sind, die zusammen einer Elektronik (5) in einem Einsteckfinger angeordnet sind, welcher in einer Einbaulage eine gewisse Tiefe (T) in das Ansaugrohr (2) hinein ragt.
9. Luftmassensensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronik (5) zur Ausgabe eines Signals über eine aktuelle Luftmenge ausgebildet ist, wobei die Elektronik in einem Fußteil abdichtend von einer Leitschaufel (8, 10, 11) umschlossen ist.

FIG 1A

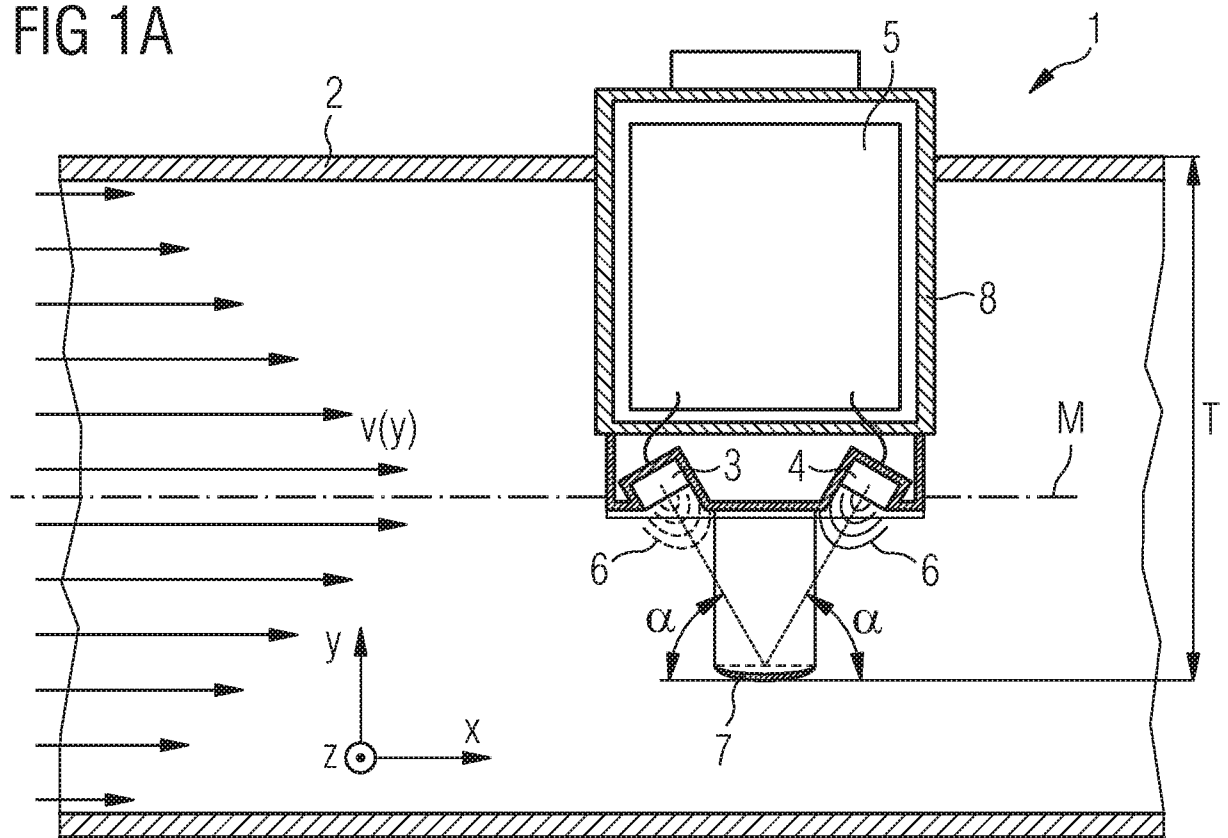


FIG 2A

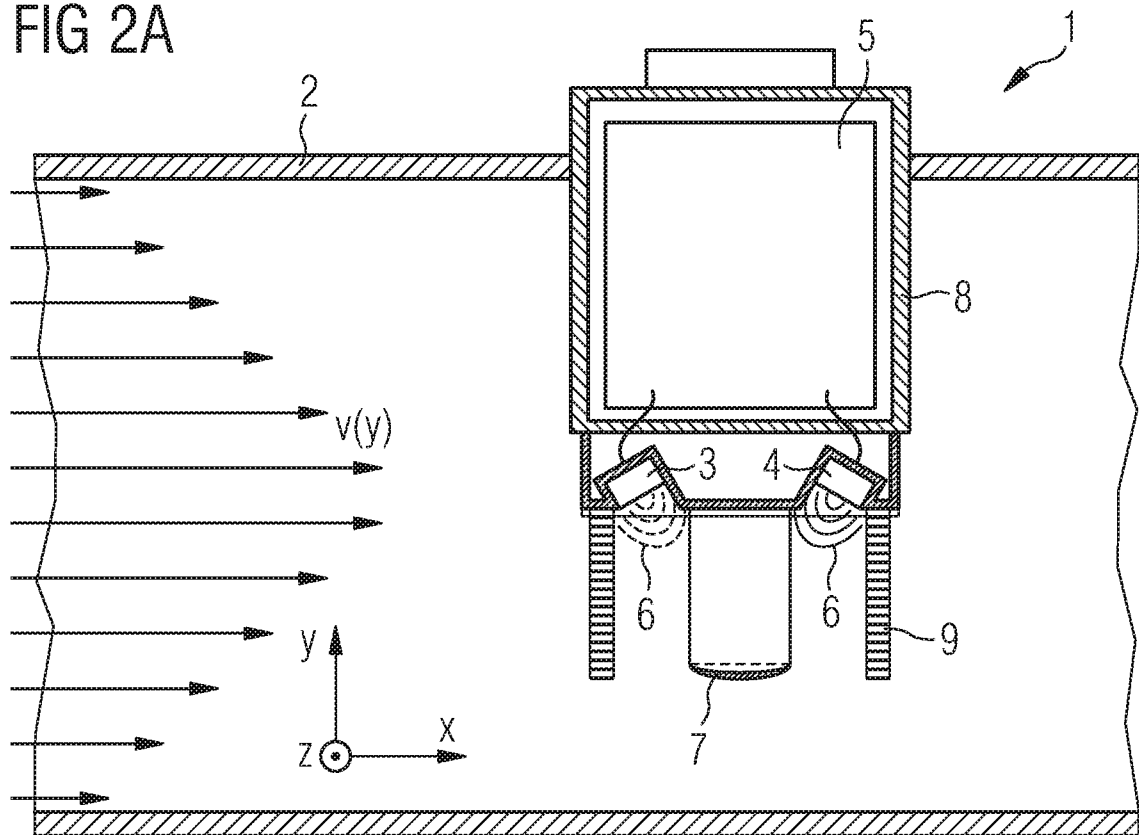


FIG 1B

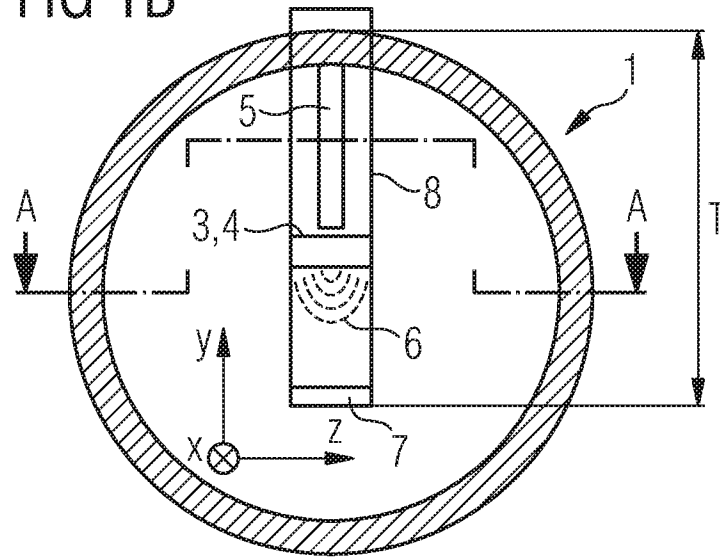


FIG 1C A-A

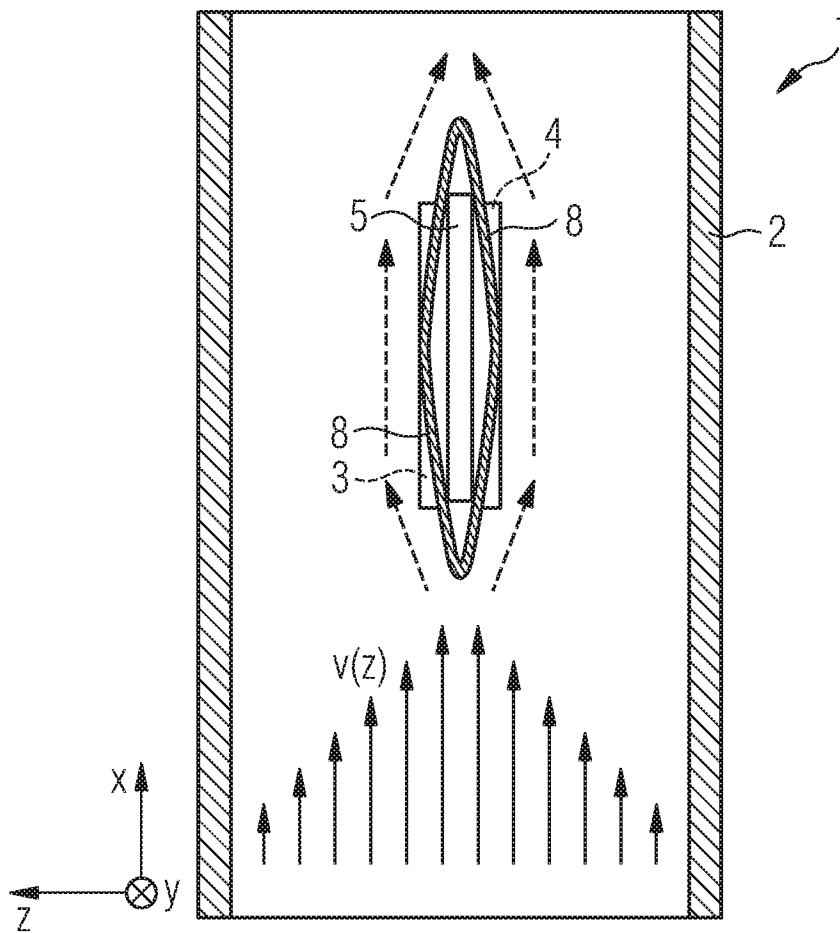


FIG 2B

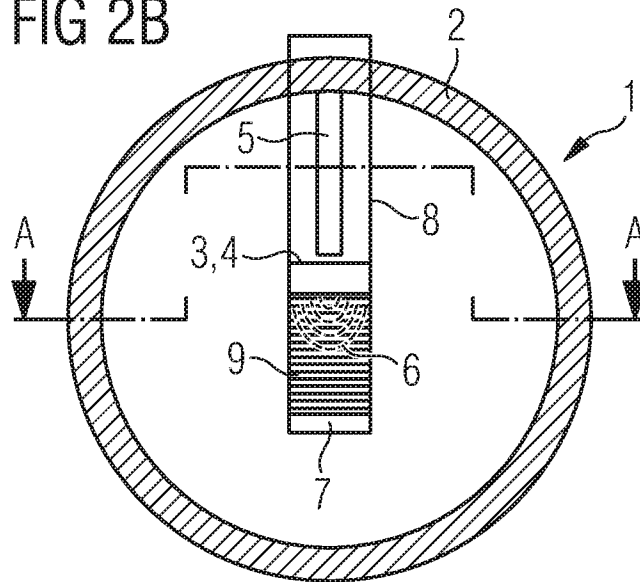


FIG 2C A-A

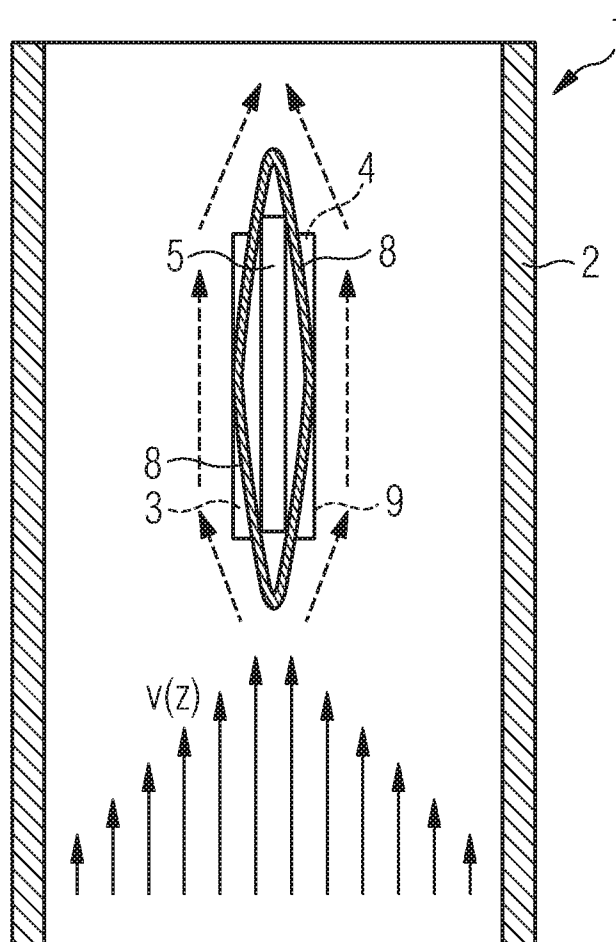


FIG 3A

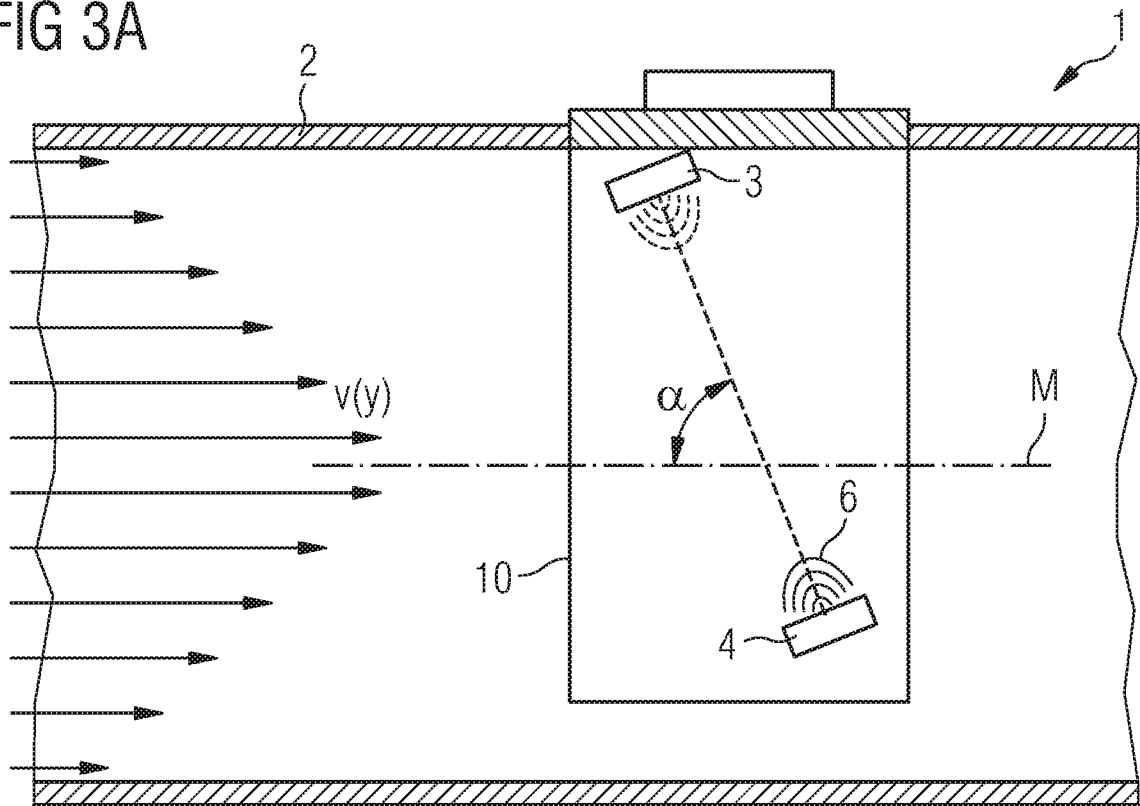


FIG 4A

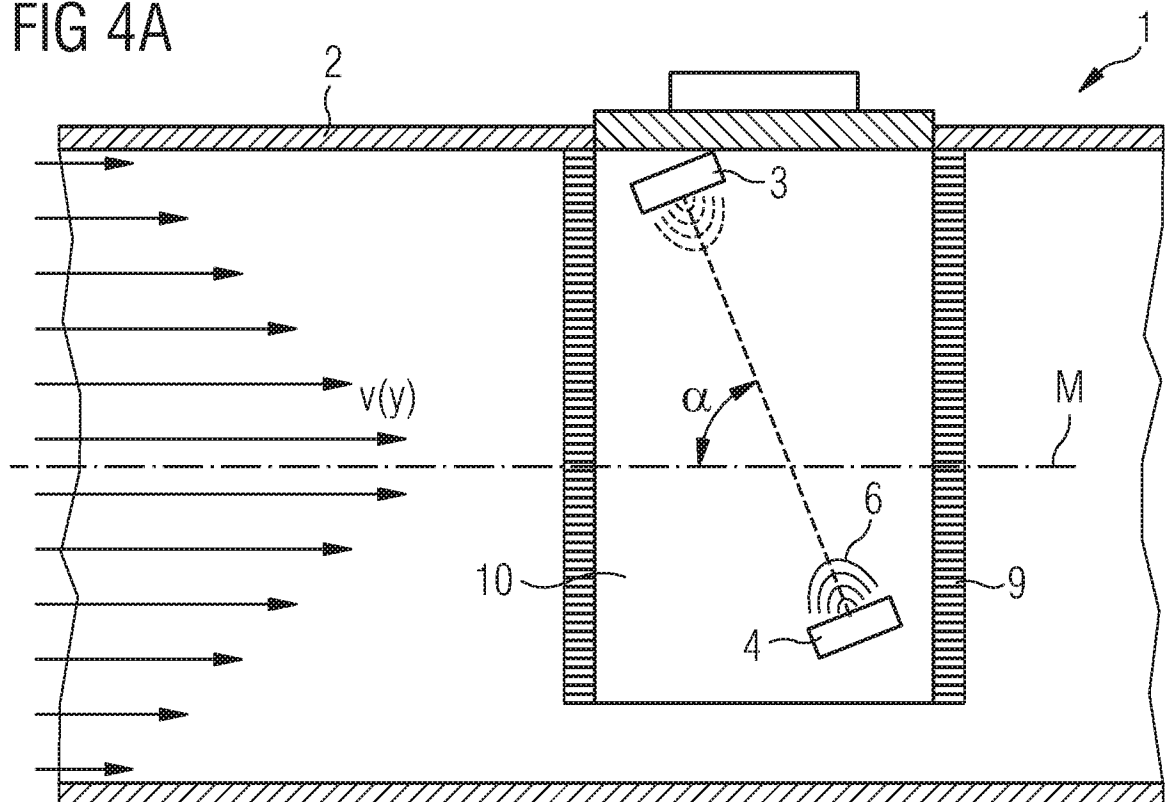


FIG 3B

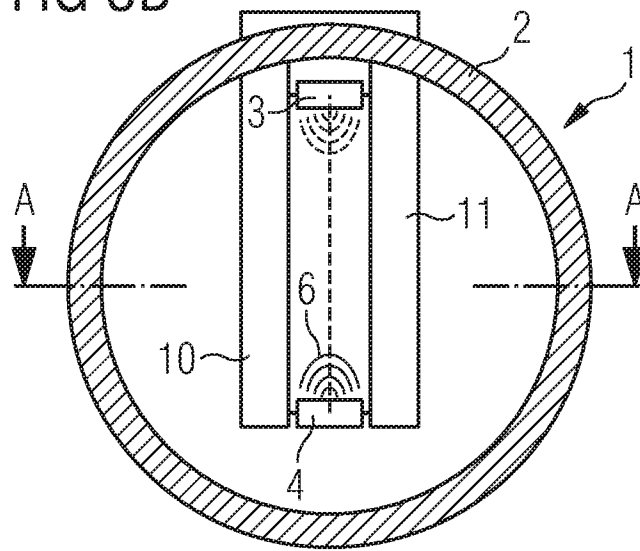


FIG 3C A-A

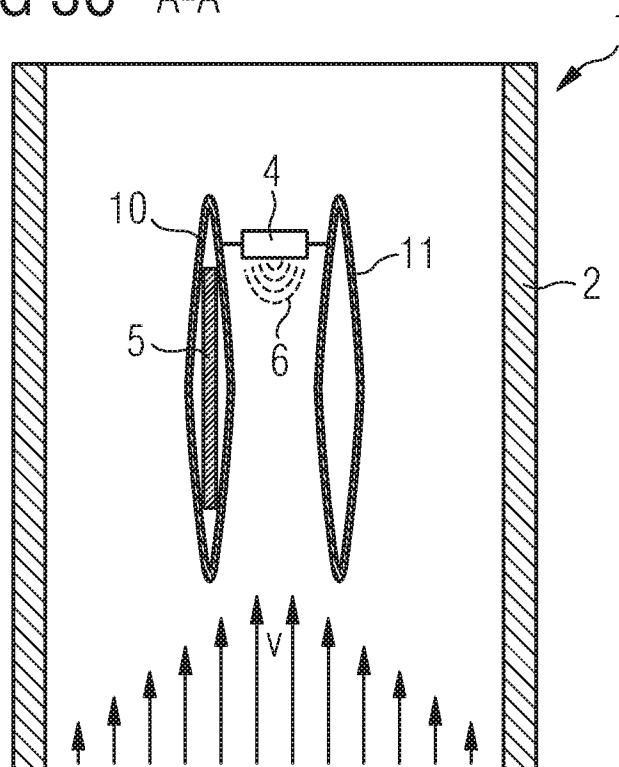


FIG 4B

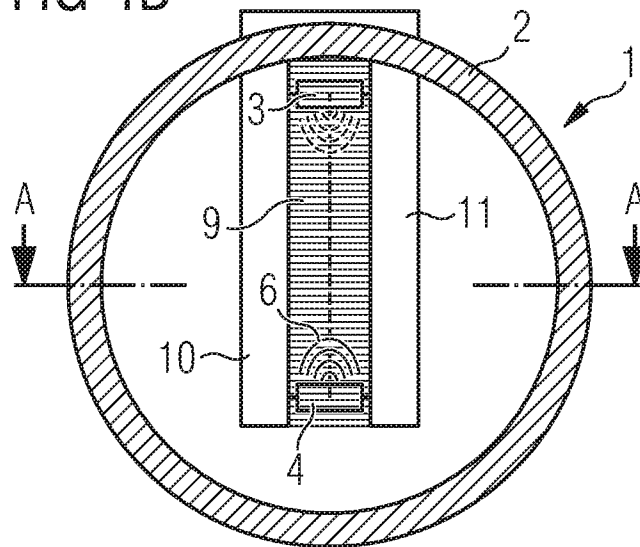


FIG 4C A-A

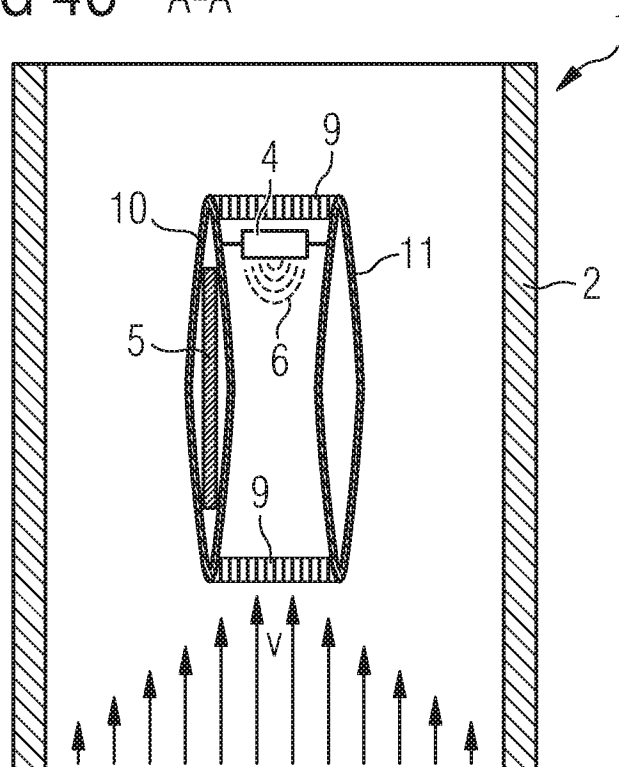


FIG 5A

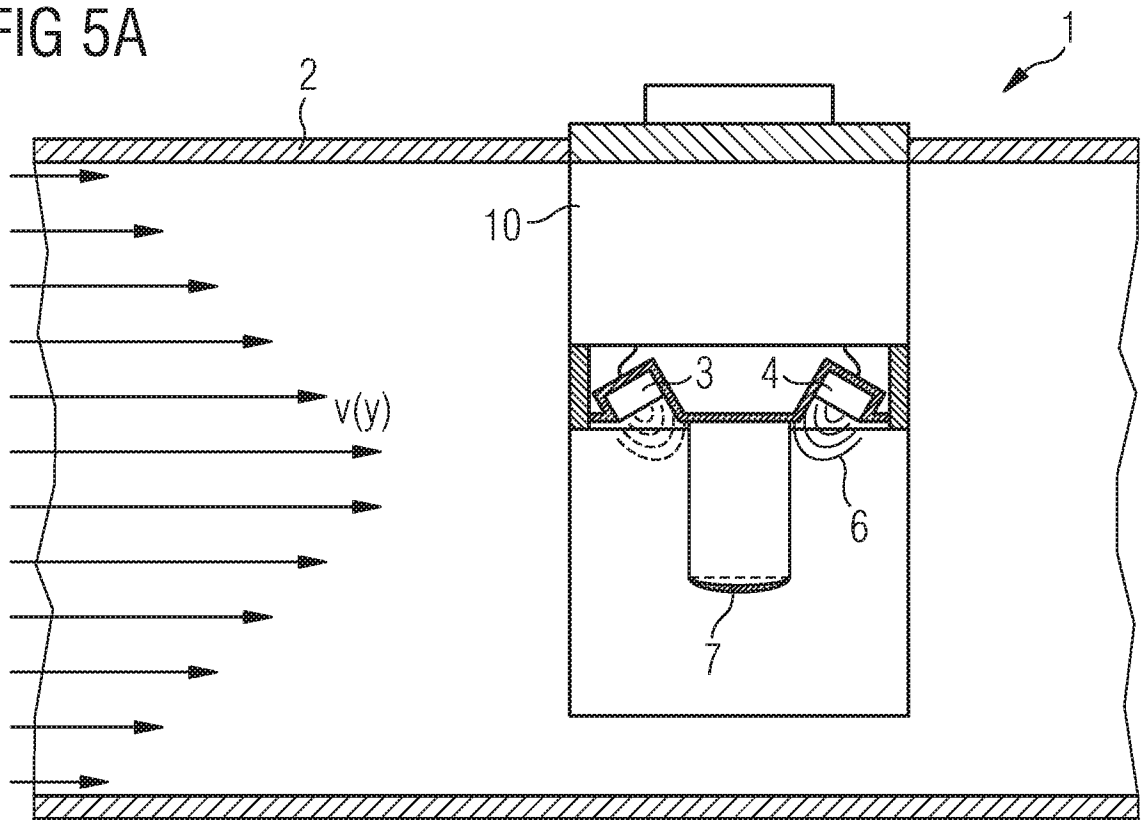


FIG 6A

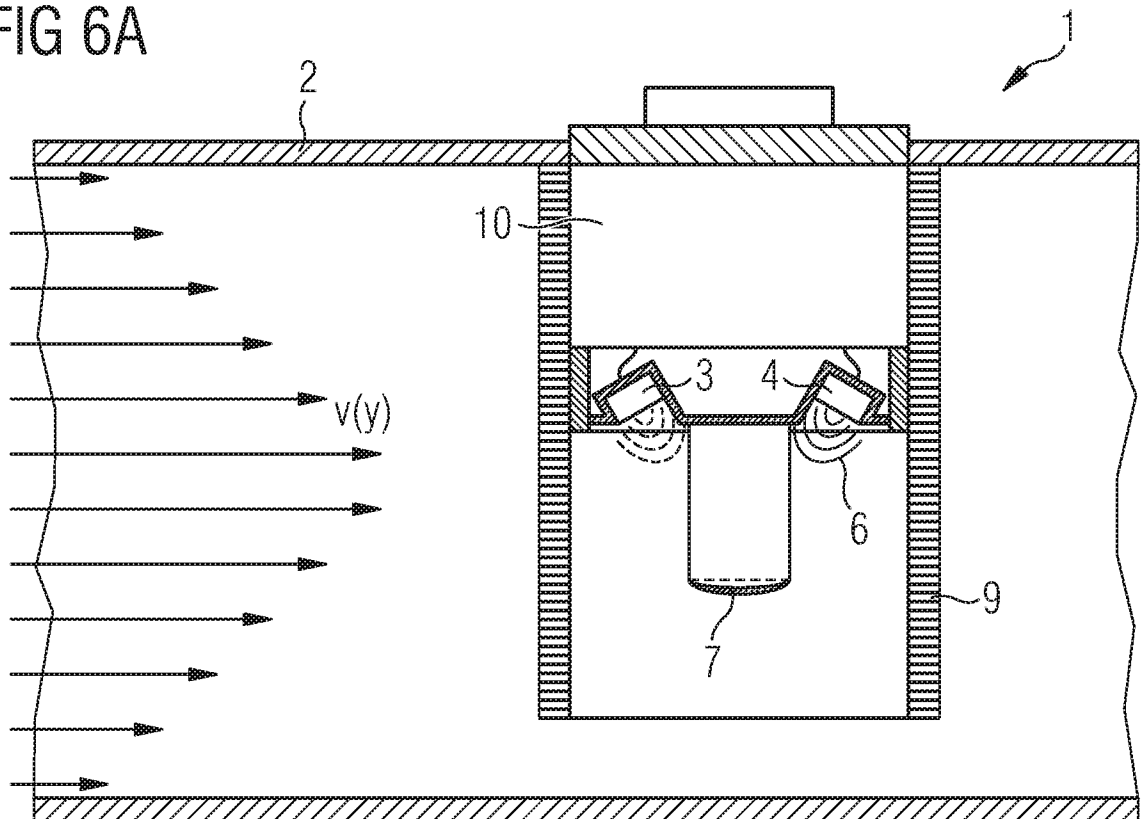


FIG 5B

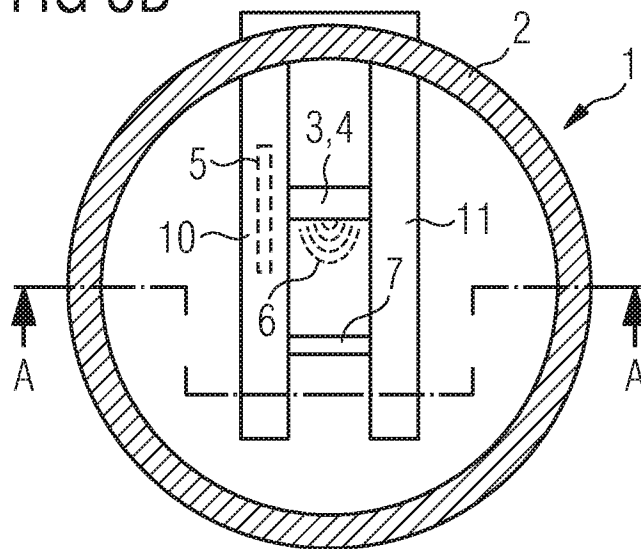


FIG 5C A-A

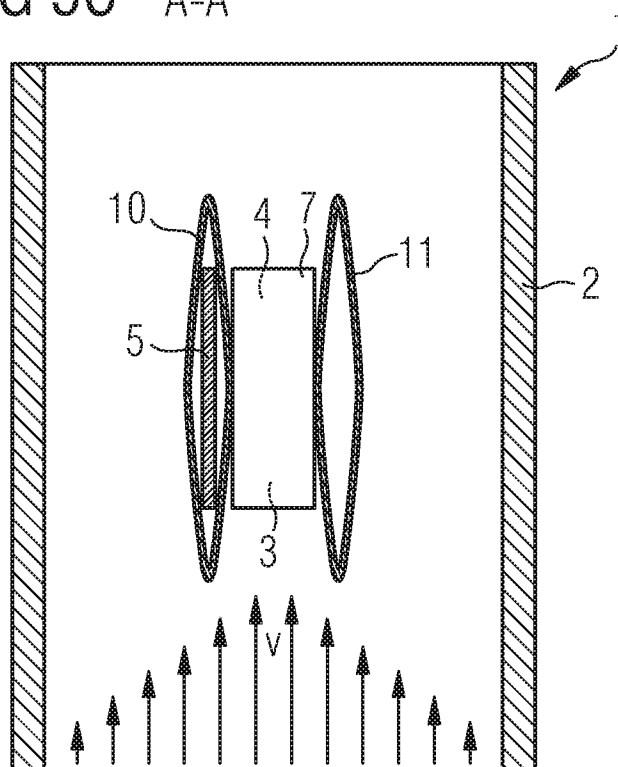


FIG 6B

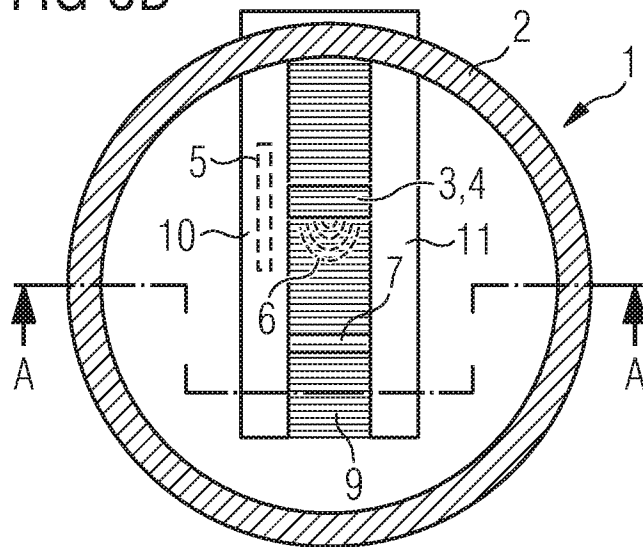


FIG 6C A-A

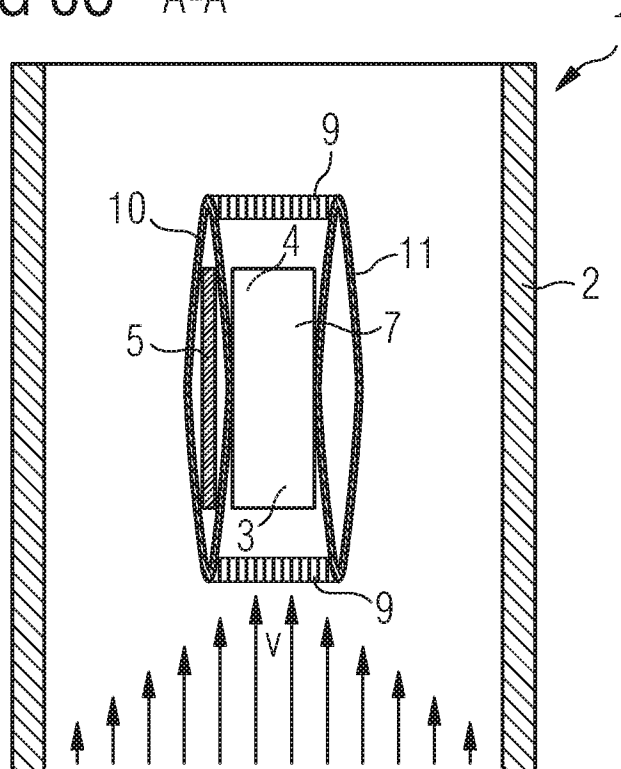


FIG 7A

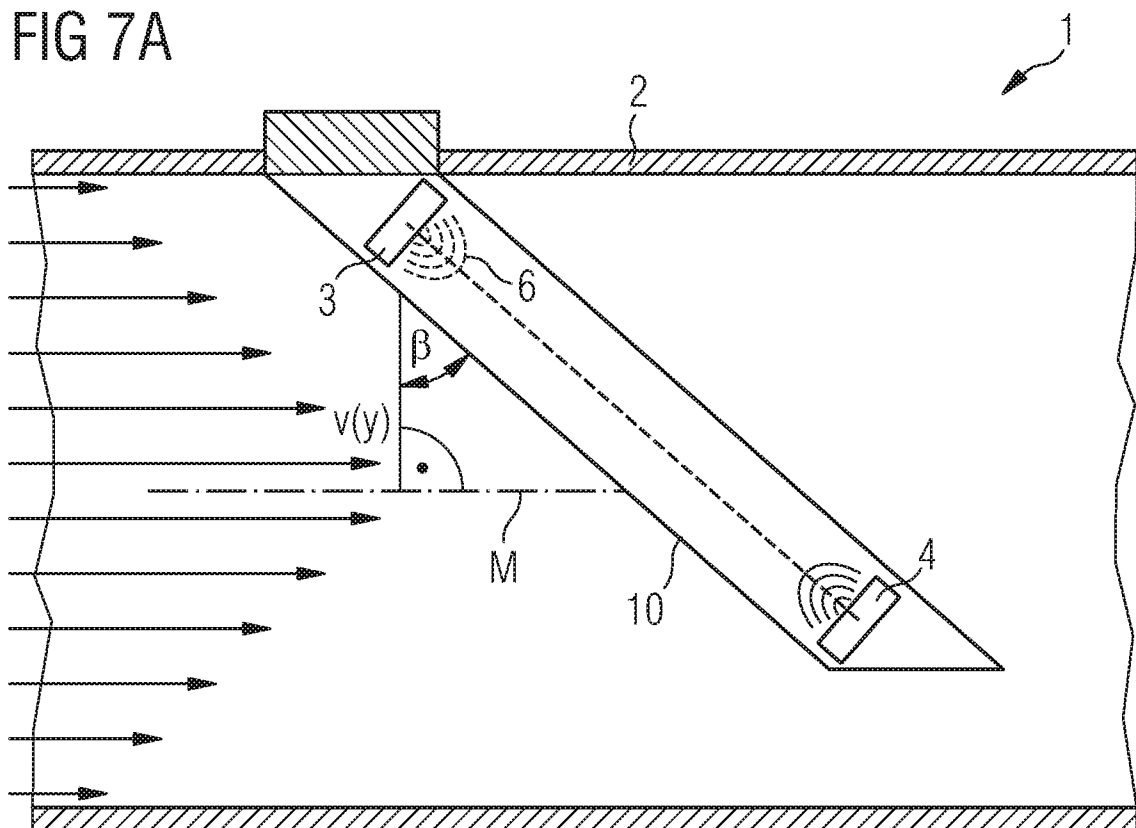


FIG 8A

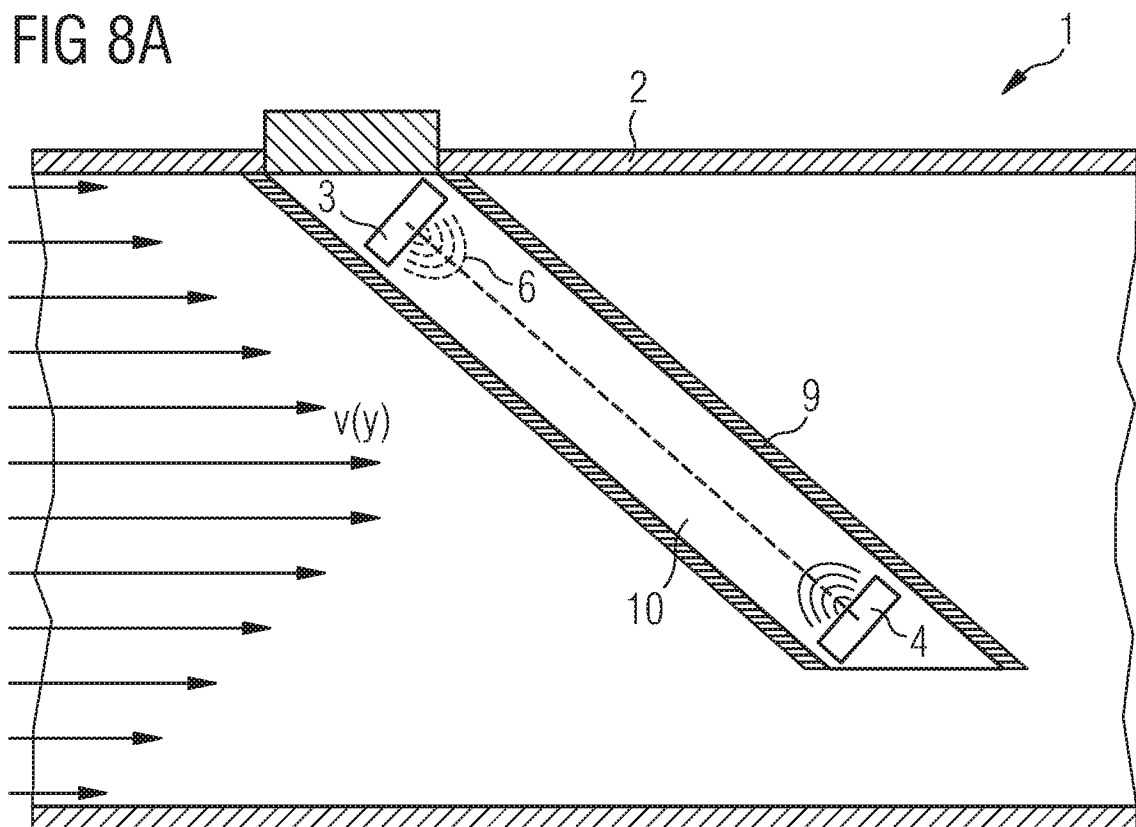


FIG 7B

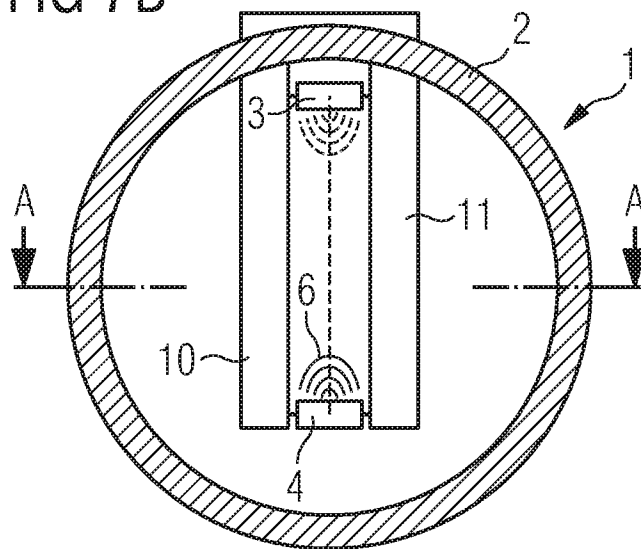


FIG7C A-A

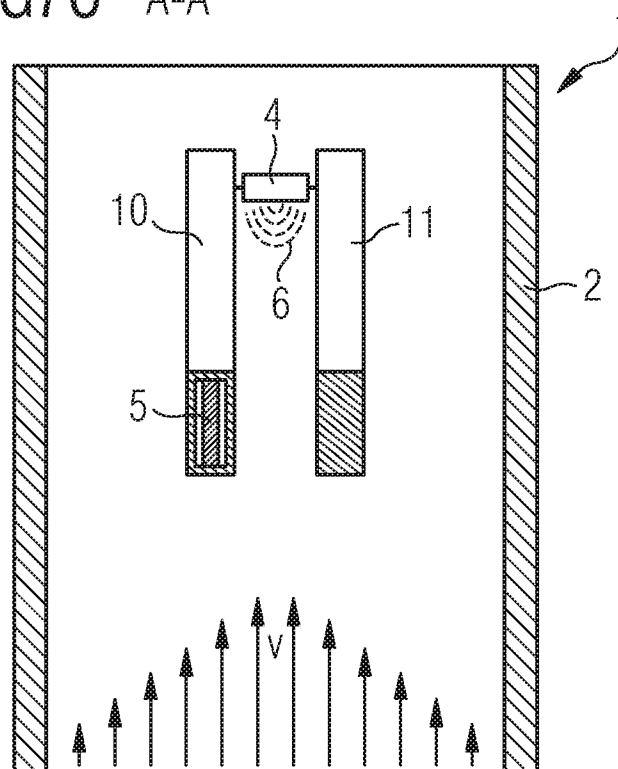


FIG 8B

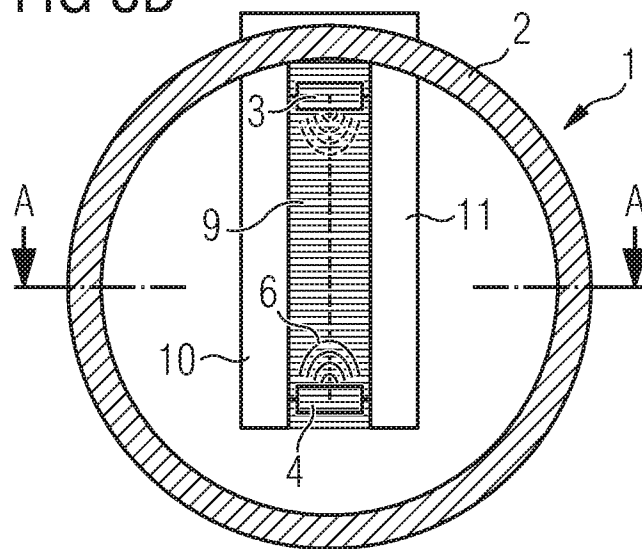
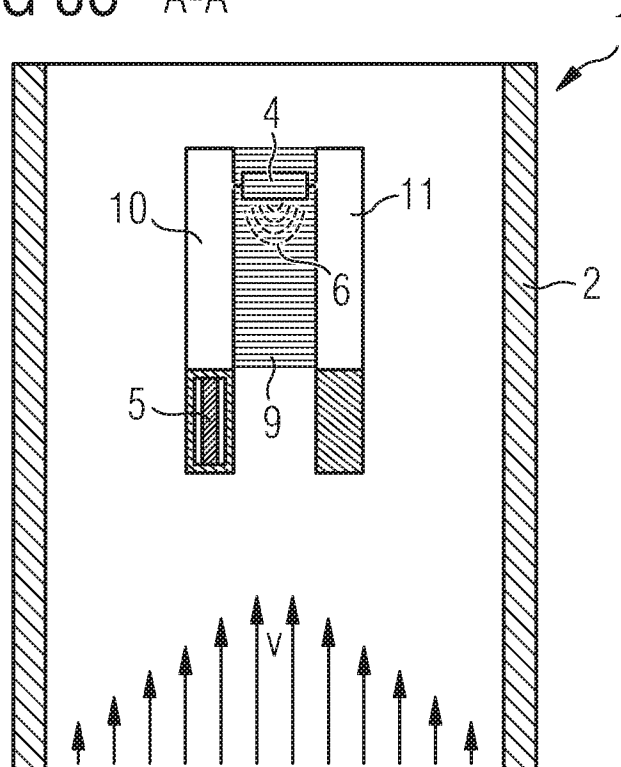


FIG 8C A-A



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/053528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G01F1/66 G01F5/00

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)
 G01F

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 973 842 B1 (FELLER MURRAY F [US]) 13 December 2005 (2005-12-13) column 4, line 31 - column 5, line 65; figures 1,2	1,2,5-9
Y	EP 0 477 418 A (SIEMENS AG [DE]) 1 April 1992 (1992-04-01) column 2, line 23 - column 3, line 25; figures 1,2b	1,2,5-9
A	DE 10 2004 060065 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29 June 2006 (2006-06-29) page 6, paragraph 43 - page 7, paragraph 50; figures 4,5	1,3,4

☐ 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 document 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

11 Juni 2008

Date of mailing of the international search report

19/06/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boerrigter, Herman

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/053528

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6973842 B1	13-12-2005	US 2006059999 A1	23-03-2006
EP 0477418 A	01-04-1992	DE 59010261 D1	09-05-1996
DE 102004060065 A1	29-06-2006	US 2006156828 A1	20-07-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/053528

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01F1/66 G01F5/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01F

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 973 842 B1 (FELLER MURRAY F [US]) 13. Dezember 2005 (2005-12-13) Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 65; Abbildungen 1,2	1,2,5-9
Y	EP 0 477 418 A (SIEMENS AG [DE]) 1. April 1992 (1992-04-01) Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 25; Abbildungen 1,2b	1,2,5-9
A	DE 10 2004 060065 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Juni 2006 (2006-06-29) Seite 6, Absatz 43 - Seite 7, Absatz 50; Abbildungen 4,5	1,3,4

☐ 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 älteres Dokument, 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 anderen 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

11. Juni 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boerrigter, Herman

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/053528

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6973842	B1	13-12-2005	US	2006059999 A1	23-03-2006
EP 0477418	A	01-04-1992	DE	59010261 D1	09-05-1996
DE 102004060065 A1		29-06-2006	US	2006156828 A1	20-07-2006