

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50444/2012
(22) Anmeldetag: 12.10.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2014

(51) Int. Cl.: **B01F 5/04** (2006.01)
F02M 21/04 (2006.01)

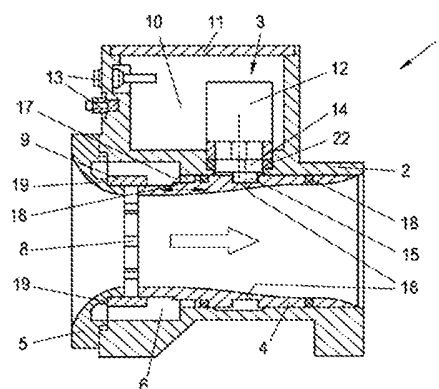
(56) Entgegenhaltungen:
DE 4002340 A1
DE 4137573 A1

(71) Patentanmelder:
HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK HOL-
DING GMBH
1220 WIEN (AT)

(74) Vertreter:
PATENTANWÄLTE PINTER & WEISS OG
WIEN

(54) **Fluidmischer mit Antrieb**

(57) Um einen über einen Antrieb verstellbaren Fluidmischer explosionssicher zu machen, ist an einem ersten, verschiebbaren Innenteil (4) des Fluidmischers (1) eine Ausnehmung (16) vorgesehen, in die ein Antriebselement des Antriebs (3) zum Verschieben des ersten Innenteils (4) eingreift, wobei axial zu beiden Seiten der Ausnehmung (16) je ein erstes Dichtelement (18) angeordnet ist, die zwischen erstem Innenteil (4) und Gehäuse (2) des Fluidmischers (1) gegenüber den vom Fluid durchströmten Teilen des Fluidmischers (1) abdichten.



Zusammenfassung

Um einen über einen Antrieb verstellbaren Fluidmischer explosionsicher zu machen, ist an einem ersten, verschiebbaren Innenteil (4) des Fluidmischers (1) eine Ausnehmung (16) vorgesehen, in die ein Antriebselement des Antriebs (3) zum Verschieben des ersten Innenteils (4) eingreift, wobei axial zu beiden Seiten der Ausnehmung (16) je ein erstes Dichtelement (18) angeordnet ist, die zwischen erstem Innenteil (4) und Gehäuse (2) des Fluidmischers (1) gegenüber den vom Fluid durchströmten Teilen des Fluidmischers (1) abdichten.

Fig. 1

Fluidmischer mit Antrieb

Die gegenständliche Erfindung betrifft einen Fluidmischer mit einem Gehäuse in dem ein erster Innenteil verschiebbar angeordnet ist und am Gehäuse ein zweiter Innenteil vorgesehen ist, wobei zwischen erstem Innenteil und zweitem Innenteil Zumischöffnungen ausgebildet sind und wobei im Gehäuse in einer Antriebsausnehmung weiters ein Antrieb zum Verschieben des ersten Innenteils vorgesehen ist.

Fluidmischer werden verwendet, um zwei Fluide, wie z.B. Luft und Brenngas für einen Gasmotor, in einem gewünschten Verhältnis miteinander und möglichst homogen zu vermischen. Solche Fluidmischer sind in der Regel als Venturirohre aufgebaut und arbeiten im Unterschallbereich bei im Wesentlichen konstantem Umgebungsdruck. Dabei durchströmt ein erstes Fluid, z.B. Luft, das Venturirohr, wobei die Geschwindigkeit des Fluids im Fluidmischer niemals die Schallgeschwindigkeit erreicht. An der engsten Stelle des Venturirohres, also an der Stelle, an der der dynamische Druck (Staudruck) maximal und der statische Druck (Ruhedruck) minimal ist, wird über Öffnungen im Venturirohr ein zweites Fluid, wie z.B. Gas oder flüssiger Kraftstoff, zugeführt. Im engsten Querschnitt wird jedoch nicht Schallgeschwindigkeit erreicht und so kommt es im anschließenden divergenten Teil bekannter Maßen auch zu einer Verzögerung der Strömung und zum Ansteigen des statischen Drucks. Der divergente Düsenbereich ist aufgrund der verzögerten Strömung besonders sensibel hinsichtlich Strömungsablösung des durchströmenden Fluidgemisches. Bei bestehenden Fluidmischem ist ein bekanntes Problem folglich die Strömungsablösung im divergenten Teil des Fluidmischers und damit einhergehende nachteilige Druckverluste.

Von solchen nach dem Venturiprinzip arbeitenden Fluidmischem sind Lavaldüsen grundsätzlich zu unterscheiden. Unter einer Lavaldüse versteht man eine Düse zur Beschleunigung eines kompressiblen Gasstroms von einem Unterschall- auf einen Überschallzustand. Für die Beschleunigung eines Gases im Unterschallgebiet wird eine sich verengende (konvergente) Kontur benötigt. Die eintretende Unterschallströmung wird im konvergenten Düsenteil bis zum engsten, kritischen Querschnitt auf Schallgeschwindigkeit und von dort im divergenten Düsenteil weiter auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt. Dem liegt die physikalische Tatsache zugrunde, dass eine Überschallströmung in einem Diffusor beschleunigt wird (im Gegensatz zu einer Unterschallströmung, die in einem Diffusor verzögert wird, wie bei einem Venturirohr). Somit liegt in der gesamten Lavaldüse eine beschleunigte Strömung vor und der statische Druck sinkt monoton mit der steigenden Geschwindigkeit ab. Strömungsablösungen des durchströmenden Gases sind aufgrund der vorhandenen Stabilität der beschleunigten Strömungen nicht maßgeblich. Der weitaus wichtigere Effekt bei Überschallströmungen in einer Lavaldüse ist der sogenannte Verdichtungsstoß, welcher durch abrupte

Verzögerung der Strömung auf Unterschallbedingungen zustande kommt und mit großen Verlusten behaftet ist. Ob ein derartiger Verdichtungsstoß in einer Lavaldüse auftritt, hängt allein vom Druckverhältnis zwischen Düsenein- und austritt und dem Verhältnis von minimalem Querschnitt zu Austrittsquerschnitt ab. Solche Lavaldüsen kommen häufig als Raketen-

5 düsen zum Einsatz, wobei hier auch sogenannte Doppelglockengeometrien bekannt sind, die einerseits das Auftreten eines Verdichtungsstoßes verhindern sollen und andererseits auch definierte Abrisskanten ausformen sollen, an denen die Strömung zu definierten Bedingungen abreißen soll, um für alle Steighöhen eine möglichst optimale Lavaldüse zur Verfügung zu haben. Hier wird ein Strömungsabriss somit ganz gezielt herbeigeführt.

10 Um die zuzumischende Gasmenge zu regeln, kommen häufig Fluidmischer zum Einsatz, die einen beweglichen, insbesondere axial verschiebbaren, Innenteil, z.B. den divergenten Teil des Venturirorhrs, aufweisen. Durch Verschieben dieses Innenteils können die Zumischöffnungen und damit die zugeführte Gasmenge verstellt werden. Dazu ist am Fluidmischer in der Regel ein elektrischer Antrieb vorgesehen, der mit dem verschiebbaren Innenteil zu-

15 sammenwirkt. Problematisch dabei ist der Umstand, dass ein brennbares Gas zugemischt wird und Vorkehrungen hinsichtlich eines wirksamen Explosionsschutzes getroffen werden müssen.

Es ist daher eine Aufgabe der gegenständlichen Erfindung einen Fluidmischer mit verschiebbaren Innenteil anzugeben, der einen einfachen und wirksamen Schutz gegen Explo-

20 sion aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, indem am ersten Innenteil eine Ausnehmung vorgesehen ist, in die ein Antriebselement des Antriebs zum Verschieben des ersten Innenteils eingreift und axial zu beiden Seiten der Ausnehmung je ein erstes Dichtele-

25 ment angeordnet ist, die zwischen erstem Innenteil und Gehäuse gegenüber den vom Fluid durchströmten Teilen des Fluidmischers abdichten. Damit wird die Antriebsausnehmung von den von Fluid durchströmten Teilen des Fluidmischer getrennt, womit es auch zu keiner Explosion, z.B. ausgelöst durch einen Funken im Antrieb, im Fluidmischer kommen kann.

Der Explosionsschutz kann verbessert werden, wenn zwischen Antrieb und Gehäuse ein zweites Dichtelement vorgesehen ist, womit eine zweistufige Abdichtung realisiert wird.

30 Für einen automatischen Druckausgleich, kann am Gehäuse ein Entlüftungsventil angeordnet sein, das mit der Antriebsausnehmung verbunden ist. Durch die Abdichtungen gegenüber dem Fluid wird verhindert, dass über das Entlüftungsventil Fluid in die Umgebung abgegeben wird.

Vorteilhafter Weise ist am Gehäuse ein Prüfanschluss angeordnet, der mit der Ausnehmung verbunden ist. Das ermöglicht einerseits eine Dichtheitsprüfungen, z.B. über eine Druckabfallsprüfung, und andererseits auch eine dauerhafte Leckageprüfung, was die Sicherheit und den Explosionsschutz weiter erhöht.

- 5 Um den Fluidmischer einfach und rasch prüfen oder warten zu können, kann vorteilhafter Weise vorgesehen sein, den zweiten Innenteil lösbar am Gehäuse anzuordnen, womit der Bereich der Zumischöffnungen einfach zugänglich sind.

Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend anhand der beispielhaften, nicht einschränkenden Figuren 1 und 2, die vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zeigen, näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Fluidmischer und
Fig. 2 eine Ansicht des Fluidmischers mit entferntem zweiten Innenteil.

Der erfindungsgemäße Fluidmischer 1 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figs. 1 und 2 beschrieben und umfasst ein Gehäuse 2, in dem ein relativ zum Gehäuse 2 verschiebbarer erster Innenteil 4 (angedeutet durch den Doppelpfeil in Fig. 1) hier in Form eines Diffusors, und ein Antrieb 3 zum Verschieben dieses verschiebbaren Innenteils 4 angeordnet sind. Am Gehäuse 2 ist weiters ein starrer, düsenförmiger zweiter Innenteil 5 angeordnet. Selbstverständlich könnte der zweite Innenteil 5 auch integraler Bestandteil des Gehäuses 2 und kein eigenständiger Bauteil sein. Der erste und zweite Innenteil 4, 5 zusammen bilden ein Venturirohr. Die Strömungsrichtung durch den Fluidmischer ist durch den Pfeil in Fig. 1 angedeutet. Ein erstes Fluid, z.B. Luft, wird über einen Eintrittsbereich am zweiten Innenteil 5 (z.B. das axiale Ende des zweiten Innenteils 5) zugeführt und das Fluidgemisch über einen Austrittsbereich am ersten Innenteil 4 (z.B. das axiale Ende des ersten Innenteils 4) aus dem Fluidmischer 1 abgeführt.

25 Im Gehäuse 2, hier zwischen Gehäuse 2, erstem Innenteil 4 und zweitem Innenteil 5, ist weiters eine Ausnehmung 6 vorgesehen, die mit einer Zuführöffnung 7 für ein zweites Fluid verbunden ist. Die Ausnehmung 6 ist bevorzugt ringförmig um den ersten und/oder zweiten Innenteil 4, 5 angeordnet. Im Bereich des engsten Querschnitts des Venturirohrs sind über den Umfang verteilt eine Anzahl von Zumischöffnungen 8 vorgesehen, die mit der Ausnehmung 6 und damit mit der Zuführöffnung 7 verbunden sind. Über die Zumischöffnungen 8 wird das zweite Fluid, z.B. Brenngas, zugeführt und letztendlich mit dem ersten Fluid, z.B. Luft vermischt.

Die Zumischöffnungen 8 sind hier in Form eines axial geschlitzten Ringes 9 ausgeführt, der radial außen an einer axialen Schulter 19 am dem ersten Innenteil 4 zugewandten axialen

Ende des zweiten Innenteils 5 angeordnet ist. Der axial geschlitzte Ring 9 umfasst auch das dem zweiten Innenteil 5 zugewandte axiale Ende des ersten Innenteils 4, sodass die Länge der durch die axialen Schlitzte gebildeten Zumischöffnungen 8, und damit die zuführbare Fluidmenge, durch die axiale Position des verschiebbaren ersten Innenteils 4 bestimmt ist.

5 Selbstverständlich könnten die Zumischöffnungen auch beliebig anders ausgestaltet sein, z.B. könnten die axialen Schlitzte direkt in das zweite Innenteil 5 eingearbeitet sein, womit auf einen eigenständigen Ring 9 verzichtet werden könnte. Ebenso sind im Bereich des axialen Endes des zweiten Innenteils 5 über den Umfang verteilte radiale Bohrungen denkbar, die vom ersten Innenteil 4 teilweise abgedeckt werden.

10 Der zweite Innenteil 5 kann zudem auch vom Gehäuse abnehmbar sein (wie in Fig.2 angedeutet), z.B. durch eine geeignete Verschraubung, um einfach und schnell den Bereich der Zumischöffnungen 8, z.B. zur Wartung oder Reinigung, zugänglich zu machen.

In einer Antriebsausnehmung 10 des Gehäuses 2, die hier durch einen Deckel 11 abgeschlossen ist, ist der Antrieb 3 für den verschiebbaren Innenteil 4 angeordnet. Der Antrieb 3
15 ist hier als Elektromotor 12 ausgeführt. Am Gehäuse 2 können weiters Anschlüsse 13 für die Energieversorgung des Antriebs 3 und für Steuer- und Messsignale zum bzw. vom Antrieb 3 vorgesehen sein, die in geeignete Weise mit dem Antrieb 3 verbunden sind.

Der Antrieb 3 umfasst ein Antriebselement, das in eine Ausnehmung 16 am verschiebbaren Innenteil 4 eingreift und mit dieser zum Verschieben des Innenteils 4 zusammenwirkt. Im
20 dargestellten Ausführungsbeispiel ist als Antrieb ein Elektromotor 12 vorgesehen, der eine Scheibe 14 antreibt, an der als Antriebselement ein exzentrischer Zapfen 15 angeordnet ist. Die Ausnehmung 16 im ersten Innenteil 4 kann dabei auch als Ringspalt ausgeführt sein. Durch Verdrehen der Scheibe 14 und damit des exzentrischen Zapfens 15 wird die Drehbewegung in eine translatorische, axiale Bewegung des verschiebbaren ersten Innenteils 4
25 umgewandelt. Die Innenwand 17 des Gehäuses 2 dient dabei als Führungsfläche für den verschiebbaren Innenteil 4. Selbstverständlich könnte auch jeder andere geeigneten Antrieb, wie ein Linearantrieb, ein hydraulischer oder pneumatischer Antrieb, etc., eingesetzt werden.

Um den Antrieb 3 gegen das zuzuführende zweite Fluid und gegen das Fluidgemisch abzudichten, sind an beiden axialen Seiten der Ausnehmung 16 erste Dichtelemente 18, z.B. O-
30 Ringe, vorgesehen. Die Dichtelemente 18 sitzen in Ausnehmungen des verschiebbaren Innenteils 4 oder des Gehäuses 2. Zusätzlich können zwischen Antrieb 3 und Gehäuse, bevorzugt zwischen einem bewegten Teil des Antriebs 3 und des Gehäuses 2, z.B. hier zwischen Scheibe 14 oder zwischen Antriebswelle und Gehäuse 2, auch zweite Dichtelemente 22, wie hier z.B. ein Wellendichtring, angeordnet sein. Damit erzielt man eine zweistufige
35 Abdichtung der Antriebsausnehmung 10 gegenüber einem Fluid im Fluidmischer 1. Auf diese

Weise kann die Antriebsausnehmung 10 sicher gegen das Fluid im Fluidmischer 1 abgedichtet werden und man kann sogar eine Explosionsschutzzertifizierung, wie z.B. eine ATEX-Zertifizierung, erreichen.

- 5 Weiters kann am Gehäuse 2 ein Entlüftungsventil 20 vorgesehen sein, das mit der Antriebsausnehmung 10 in Verbindung steht. Das Entlüftungsventil 20 ist z.B. als Entlüftungsbohrung, die durch eine gasdurchlässige Membran (z.B. eine GoreTex Membran) verschlossen ist, ausgeführt. Dadurch kann bei Unter- oder Überdruck Luft in beide Richtungen hindurch diffundieren, ohne dass dabei Wasser bzw. Feuchtigkeit in die Antriebsausnehmung 10 eindringen kann.
- 10 Ebenso kann am Gehäuse 2 ein Prüfanschluss 21 vorgesehen sein, der mit der Ausnehmung 16 in Verbindung steht. Über diesen Prüfanschluss 21 kann eine Druckabfallsprüfung vorgenommen werden und auf diesem Wege festgestellt werden, ob die Abdichtung zwischen Antriebsausnehmung 10 und dem von Fluid durchströmten Teil des Fluidmischer 1 undicht ist. Der Prüfanschluss 21 kann, wie in Fig.2 angedeutet, auch als Anschluss für eine
- 15 dauerhafte Leckageprüfung, z.B. mittels geeigneter Sensoren 23 zur Detektion von Gas, dienen. Der Sensor 23 spricht auf Gasleckagen an und signalisiert das z.B. an eine Steuerung 24, die eine entsprechende Maßnahme, wie z.B. einen Notstop durch Schließen der Zumischöffnungen 8, oder ein entsprechendes Signal, auslöst.

Patentansprüche

1. Fluidmischer mit einem Gehäuse (2) in dem ein erster Innenteil (4) verschiebbar angeordnet ist und am Gehäuse (2) ein zweiter Innenteil (5) vorgesehen ist, wobei zwischen erstem Innenteil (4) und zweitem Innenteil (5) Zumischöffnungen (8) ausgebildet sind und wobei
5 im Gehäuse (2) in einer Antriebsausnehmung (10) weiters ein Antrieb (3) zum Verschieben des ersten Innenteils (4) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** am ersten Innenteil (4) eine Ausnehmung (16) vorgesehen ist, in die ein Antriebselement des Antriebs (3) zum Verschieben des ersten Innenteils (4) eingreift **und dass** axial zu beiden Seiten der
10 Ausnehmung (16) je ein erstes Dichtelement (18) angeordnet ist, die zwischen erstem Innenteil (4) und Gehäuse (2) gegenüber den vom Fluid durchströmten Teilen des Fluidmischers (1) abdichten.
2. Fluidmischer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Antrieb (3) und Gehäuse (2) ein zweites Dichtelement (22) vorgesehen ist.
- 15 3. Fluidmischer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Gehäuse (2) ein Entlüftungsventil (20) angeordnet ist, das mit der Antriebsausnehmung (10) verbunden ist.
4. Fluidmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Gehäuse (2) ein Prüfanschluss (21) angeordnet ist, der mit der Ausnehmung (16) verbunden
20 ist.
5. Fluidmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Innenteil (5) lösbar am Gehäuse (2) angeordnet ist.

1/1

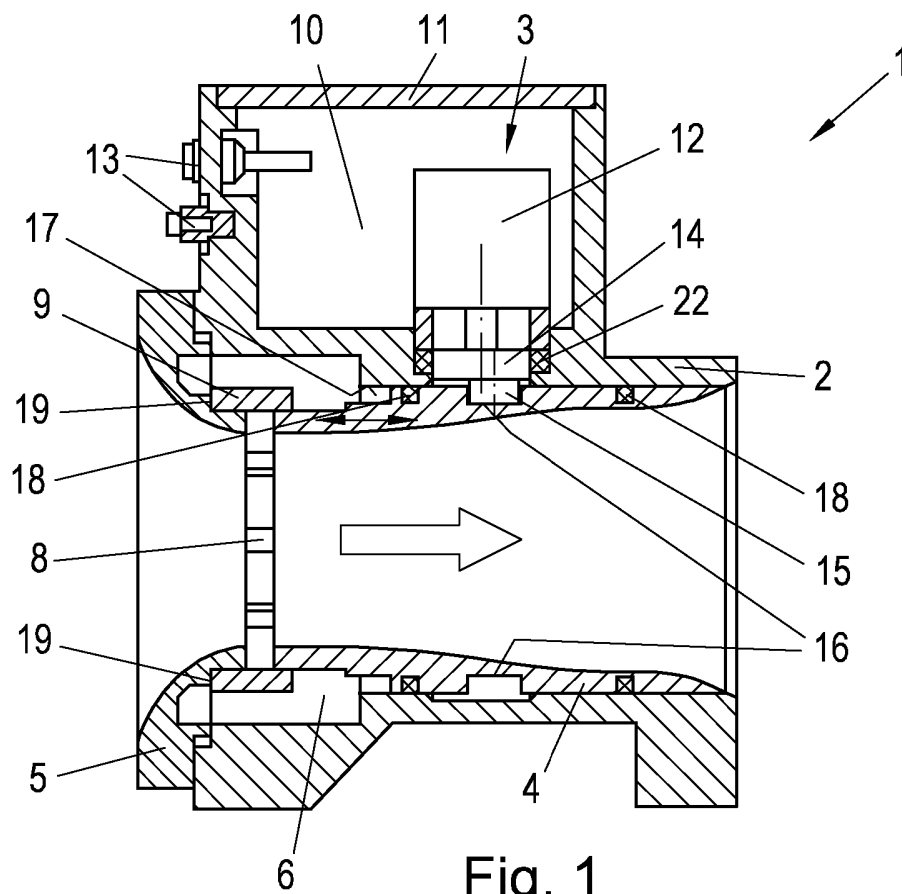


Fig. 1

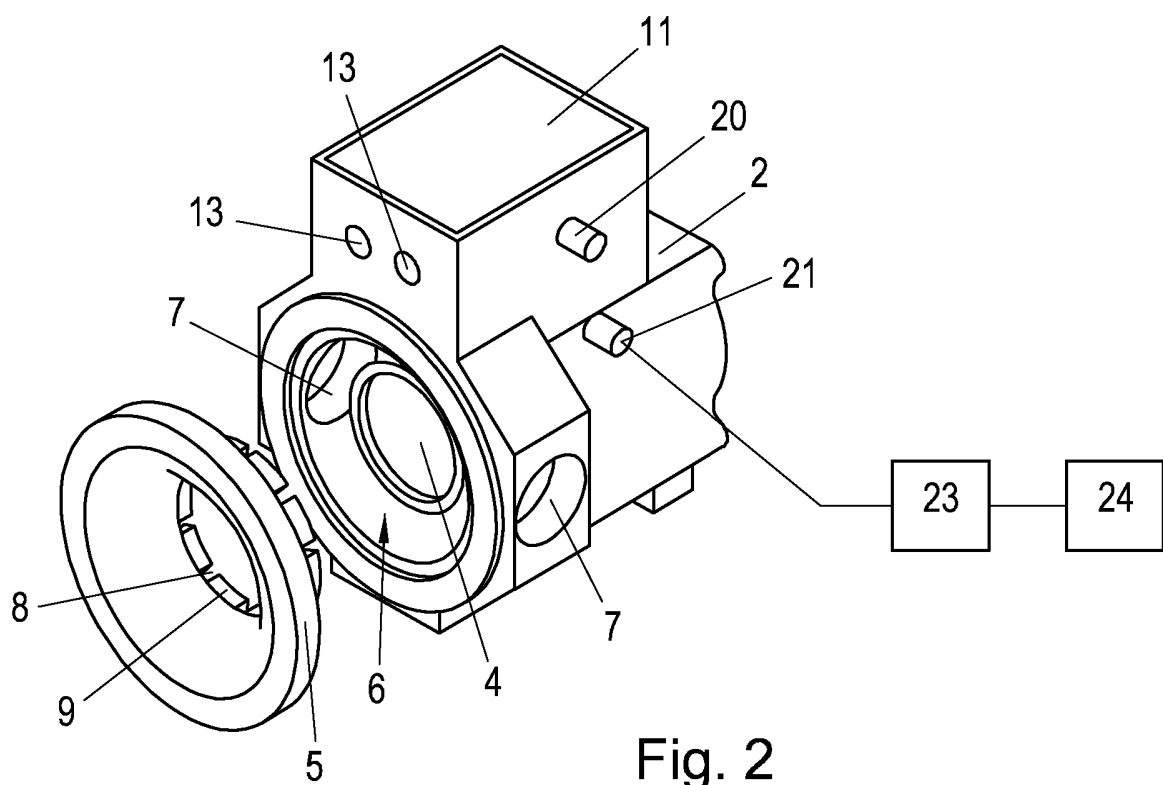


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B01F 5/04 (2006.01); **F02M 21/04** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B01F 5/0403 (2013.01); **F02M 21/04** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B01F, F02M

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **12.10.2012** eingereichten Ansprüchen **1–5** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 4002340 A1 (N I S P R I V T U A N G E L K A N T S C H E V [B G]) 01. August 1991 (01.08.1991) Fig. 1, Ansprüche 1,4; Beschreibung Spalte 2, Zeilen 22–29	1–5
A	DE 4137573 A1 (MOTOREN WERKE MANNHEIM AG [D E]) 19. Mai 1993 (19.05.1993) Zusammenfassung, Abbildung	1–5

Datum der Beendigung der Recherche:
08.04.2013

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

MÜLLER-HIEL Renate

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.