



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Übersetzung der
europäischen Patentschrift

51 Int. Cl. 6:
G 01 F 1/10

87 EP 0 485 684 B1

10 DE 690 10 338 T 2

- 21 Deutsches Aktenzeichen: 690 10 338.7
- 86 Europäisches Aktenzeichen: 90 870 214.5
- 86 Europäischer Anmeldetag: 16. 11. 90
- 87 Erstveröffentlichung durch das EPA: 20. 5. 92
- 87 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 29. 6. 94
- 47 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 9. 3. 95

DE 690 10 338 T 2

73 Patentinhaber:
I.S. Industrial Supply B.V., Wijk en Aalburg, NL

74 Vertreter:
Kohler, R., Dipl.-Phys.; Schmid, B., Dipl.-Ing.;
Holzmüller, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Rüdell, D.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Bähring, A., Dipl.-Phys.
Univ. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 70565 Stuttgart

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LI, LU, NL,
SE

72 Erfinder:
PETERS, Paulus Jakobus, Balgoy, NL

54 Durchflussmengenmesser.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 690 10 338 T 2

Strömungssensor

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Strömungssensor mit:

- einem zylindrischen Gehäuse, das als Strömungsrohr wirkt und eine definierte Achse aufweist,
- einem Rotor, der innerhalb des Gehäuses mit seiner Rotationswelle entlang der definierten Achse angeordnet ist, wobei der Rotor eine Mehrzahl von Schaufeln hat,
- einer Strömungs-Ausrichtungseinrichtung, die in dem Gehäuse stromaufwärts des Rotors angebracht ist und eine Mehrzahl von Strömungs-Ausrichtungsschaufeln, die von der Innenwand des Gehäuses vorstehen und eine sich schraubenförmig bewegende Strömung zum Rotieren des Rotors erzeugen, und ein zentral angeordnetes Teil aufweist, das in der Nähe der Strömungs-Ausrichtungsschaufeln angeordnet ist, um einen ringförmigen Strömungsdurchgang zwischen seinem äußeren Umfang und der Innenwand des Gehäuses zu definieren,
- einem Brückenteil, das in dem Gehäuse stromabwärts des Rotors angebracht ist,
- wobei der Rotor in Lagern montiert ist, die in dem zentral angeordneten Teil und in dem Brückenteil vorgesehen sind.

Strömungsmesser für gasförmige oder flüssige Fluide, bei denen das Fluid in einem Gehäuse zum Wirbeln gebracht wird, damit es einen in diesem Gehäuse angebrachten Rotor beaufschlagen kann, sind bekannt, wovon in der Deutschen Auslegeschrift 1 279 355 ein Beispiel mit einer zylindrischen Kammer gegeben ist, in der Ablenkschaufeln vorgesehen sind. Bei dem Strömungsmesser gemäß diesem DE-Dokument wäre ein Zusammenbau aus mehreren Stücken erforderlich, was das Gießen

oder Spritzen der wesentlichen Elemente in einem Schritt ausschließt. Eine Lösung wurde auch in "Velocity Flowmeters R.W. Henke, Seite 95" vorgeschlagen.

Andere Strukturen sind in den folgenden Patenten oder Patentanmeldungen beschrieben: EP 0 228 577, NL 7909271 und NL 8003374.

Die Arbeitsweise des Strömungsmessers gemäß dem Stand der Technik basiert auf einem einfachen Prinzip. In einem zylindrischen Gehäuse ist eine schneckenartiges Strömungs-Ausrichtungseinrichtung angebracht, die eine spiralförmige Bewegung auf das axial durch das Gehäuse zirkulierende Fluid ausübt.

Durch Zählen der Drehungen des Rotors kann eine Ablesung erhalten werden, die der Durchflußmenge des Fluids entspricht.

Man wird beobachten, daß bei den gemäß dem Stand der Technik beschriebenen Strömungsmessern die Strömungs-Ausrichtungsschaufeln als ein Einsatz hergestellt werden müssen. Die Aufgabe des Einsatzes ist es eindeutig, das hindurchfließende Fluid zum Wirbeln zu bringen.

Solche mit Einsätzen versehene Strömungsmesser weisen jedoch auch schwerwiegende Nachteile auf. Es erschien z.B. sehr schwierig, den Einsatz, der dicht in das Gehäuse passen muß, mit einer großen Präzision und ohne gegenseitige Abweichung (Abweichung > 1%) herzustellen.

Dieser Einsatz wurde mittels einer sogenannten Schraubenformung aus synthetischem Material hergestellt. Die Ränder der schraubenförmigen Kanäle des Einsatzes sind "scharf". In der

Praxis bedeutet dies, daß das "Entformen" aus der Form leicht zerfrante Enden und andere Unregelmäßigkeiten verursachen wird. Aufgrund der scharfen Kanten ist die Materialdicke der schraubenförmigen Kanäle nicht überall gleich. Bei dem synthetischen Material bedeutet dies, daß eine Nachbehandlung / Aushärten dieser Materialien bei der Herstellung des Einsatzes äußerst kritische Schranken erfährt.

Es kann hilfreich sein, anzugeben, daß dieser Einsatz (normalerweise vier schraubenförmige Kanäle) in vielen Fällen Abmessungen von 4,6 mm x 4 mm hat. Die Kanalbreite beträgt dann höchstens 1 mm, wohingegen die Wanddicke zwischen 0,4 mm und 0,2 mm beträgt. Eine Abweichung von 0,05 mm impliziert, daß der Öffnungs-Fülleinsatz, der bereits mit Druck angebracht werden muß, einen zusätzlichen Druck erhält, der mit dem Auge nicht erfassbar ist und der die Genauigkeit oder Exaktheit der Messung negativ beeinflusst. Es wurde experimentell festgestellt, daß bei den Flüssigkeitsmessern gemäß dem obengenannten Stand der Technik ab einer Abweichung von 0,02 mm beim Herstellen des Einsatzes bereits eine Strömungsabweichung erhalten wird, die in Prozenten ausgedrückt werden kann. Trotz dieser Nachteile, die sich sowohl auf die Herstellung des Einsatzes sowie auch auf seinen Zusammenbau in dem Gehäuse beziehen, bleibt diese Komponente der Kern der Flüssigkeitsmesser. Weiterhin gibt es immer noch unterschiedliche Gründe, aufgrund derer dieser Einsatz, der in gewisser Weise als der Kern beider Strömungsmesser bezeichnet werden kann, eine sehr problematische Komponente ist, weil:

- (a) das Gehäuse des Einsatzes mit 1 mm dicken Wänden versehen ist. Jede Abweichung $< 0,01$ mm während des Pressens des synthetischen Materials und der resultierenden

Filmbildung bewirkt eine Meßabweichung von einigen Prozenten;

- (b) wie bereits beschrieben, muß der Einsatz schraubenförmig in dem Gehäuse zusammengesetzt werden. Dies erfolgt mittels einer Gegenform, mittels derer der Kopf des Einsatzes durch das Ende der Gegenform zu dem Zeitpunkt geschützt ist, wenn der Einsatz gegen die Stoppkante positioniert wird;
- (c) nach Zusammenbau des Einsatzes muß der Strömungsmesser geprüft werden, und zwar muß für jedes Meßgerät die Abweichung festgestellt werden. Wie bereits zuvor erklärt, werden die Wände der schraubenförmigen Kanäle, die besser als der Einsatz bekannt sind, auch dazu verwendet, das Festklemmen dieses Stückes in seinem Gehäuse zu verwirklichen. Aufgrund der sehr kleinen Abmessungen aller Komponenten beinhaltet jede Abweichung $< 0,01$ mm eine Deformation des Gehäuses, was einen schlechten Einfluß auf das erwartete Ergebnis hat. Jede Abweichung $> 0,01$ mm resultiert darin, daß die Qualität des Festklemmens des Einsatzes in seinem Gehäuse schlechter ist. Dies bedeutet, daß bei einem Vorspannen von $0,020$ mm eine Abweichung von $0,01$ mm bereits 50% darstellt.
- (d) Der "Kern" der Strömungsmesser kann nur geprüft werden, wenn die zwei anderen elementaren Komponenten (d.h. Gehäuse und Rotor) zusammengebaut sind. Man erhält jedoch immer ein Produkt mit gegenseitigen Abweichungen. Die Ähnlichkeit von zwei Strömungsmessern dieser Art liegt innerhalb eines geringen Prozentsatzes. Keine zwei Strömungsmesser dieser Art sind innerhalb eines

kleinen Prozentsatzes gleich. Der Grund, weshalb dies nicht erreicht werden kann, liegt am Einsatz selbst. Versuche, die Produktion von solchen und ähnlichen Strömungsmessern zu automatisieren, hatten keinen Erfolg. Die Gründe hierfür wurden oben an verschiedenen Stellen erklärt. Dadurch ist eine größere Produktion nicht möglich, da das Endprodukt immer ein "heterogenes" Produkt sein wird und dadurch bleiben die Zwischen-Meßkontrollen während der Produktion definitiv für jeden Strömungsmesser weiterhin notwendig.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es nun, einen Strömungssensor zu konstruieren, insbesondere einen Fluid-Strömungsmesser eines neuen und ursprünglichen Konzepts, der die oben erwähnten Nachteile und sämtliche damit verbundenen Probleme überwindet, wodurch eine gute Produktionskapazität erhalten, ein automatischer Zusammenbau der Komponenten sichergestellt und ein Strömungssensor einer sehr hohen Qualität erwartet werden kann.

Um dies gemäß der Erfindung zu ermöglichen, ist ein Strömungssensor der im ersten Absatz der Beschreibung definierten Art, erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß

- das Gehäuse einen stromaufwärts angeordneten Strömungsabschnitt von breiterem Innenquerschnitt und einen stromabwärts angeordneten Strömungsabschnitt von kleinerem Innenquerschnitt aufweist,
- die Strömungs-Ausrichtungs-Schaufeln in dem stromaufwärts angeordneten Abschnitt durch einstückiges Gießen mit dem Gehäuse in einem Herstellungsschritt gebildet sind,
- das zentral angeordnete Teil, das als eine Stopp-Platte in bezug auf die direkt von dem breiteren Abschnitt zu dem schmaleren Abschnitt gerichtete Strömung wirkt, jedoch diese

nach außen zu dem ringförmigen Strömungsdurchgang ablenkt, auch in dem stromaufwärts angeordneten Abschnitt angeordnet ist, jedoch als einzelnes Stück unabhängig von den Strömungs-Ausrichtungs-Schaufeln gebildet ist, und zumindest auf der dem Rotor zugewandten Seite eine Querschnittsfläche hat, die größer als der Querschnitt des schmaleren Abschnitts ist.

Bei einem bevorzugt ausgeführten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist mindestens einer, bevorzugt jedoch mehrere Durchgänge zwischen der Stopp-Platte und der Innenwand des Gehäuses vorgesehen, wobei die Innenwand des Gehäuses mehrere, z.B. vier kontinuierliche Vorsprünge aufweist, zwischen welchen die Stopp-Platte festgeklemmt ist.

Bei einer möglichen Ausführungsform ist die Stopp-Platte an der von dem Rotor abgewandten Seite mit einem Ansatz versehen, um das zirkulierende Fluid in Richtung auf die Durchgänge auszurichten.

Eine sehr beachtliche Eigenschaft der Erfindung besteht darin, daß die Stopp-Platte an der von dem Ansatz abgewandten Seite mit einer scheibenförmigen Verdickung (dieser Scheibe) versehen ist, wobei die scheibenförmige Verdickung zusammen mit den Ausrichtungs-Schaufeln die Strömungseigenschaften des Fluids in Abhängigkeit von der Höhe der Verdickung einflußt.

Die Ausrichtungs-Schaufeln, die für die Erfindung sehr charakteristisch sind, können mehrere Formen haben, um das zirkulierende Fluid in einen Wirbelstrom umzuwandeln. Diese verschiedenen Ausführungsformen werden nachfolgend beschrieben und separat behandelt.

Andere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Strömungssensors, insbesondere eines Fluid-Strömungsmessers gemäß der Erfindung. Diese Beschreibung ist nur beispielhaft und schränkt die Erfindung nicht ein. Die Bezugszeichen beziehen sich auf die beigefügten Zeichnungen.

Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch einen Strömungssensor gemäß der Erfindung;

Fig. 2 ist eine Draufsicht auf den Sensor gemäß Fig. 1, wobei die Stopp-Platte und der Rotor weggelassen wurden;

Fig. 3 bis 6 zeigen vier mögliche Ausführungsformen der Ausrichtungs-Schaufeln gemäß der Erfindung;

Fig. 7 bis 13 zeigen Seitenansichten in einem anderen Maßstab von verschiedenen Ausführungsformen des stromaufwärts angeordneten Teils der Stopp-Platte eines Sensors gemäß der Erfindung;

Fig. 14 zeigt auch eine Seitenansicht einer Stopp-Platte, deren eine Seite eine Verdickung aufweist, deren Höhe die Strömungseigenschaften des Fluids beeinflusst.

Dieser in den verschiedenen Figuren gezeigte Strömungssensor besteht aus einem Gehäuse 1 mit breiteren und schmaleren Zwischenräumen 2 bzw. 3. Ein Rotor 4 ist in der Mittelachse des Gehäuses 1 im wesentlichen an der Trennebene zwischen dem breiteren Zwischenraum 2 und dem schmaleren Zwischenraum

3 angeordnet.

Stromaufwärts des Rotors 4 ist dessen Welle 5 in einer Stopp-Platte 6 gelagert, wohingegen stromabwärts des eigentlichen Rotors das Ende der Welle 5 in einer Brücke 7 gelagert ist, die sich in zwei Richtungen durch den Zwischenraum 2 des Gehäuses 1 erstreckt. Die Brücke 7 besteht aus einer kreuzförmigen Komponente. Beide Enden der Welle 5 des Rotors 4 enden in einer Spitze oder einer anderen Form und um den automatischen und mechanischen Zusammenbau des Rotors unter guten Bedingungen sicherzustellen, weisen die Stopp-Platte 6 sowie auch die Brücke 7 konisch gebohrte oder gefräste Öffnungen 8 und 8' auf.

Die Stopp-Platte 6 ist zwischen vier sich nach innen erstreckenden Vorsprüngen 9 (Fig. 2) festgeklemmt. Die scheibenförmige Stopp-Platte 6 kann somit sehr leicht in ihre Stelle in dem Gehäuse 1 geschoben und festgeklemmt werden, zumindest in dem breiteren Zwischenraum 2 des Gehäuses zwischen den vier kontinuierlichen Vorsprüngen 9. Eine solche Anordnung macht den Zusammenbau der Komponenten sehr viel einfacher.

Zwischen der Innenwand des Gehäuses 1 in der Nähe dessen breiteren Zwischenraums 2 und der äußeren Kante der Stopp-Platte 6 werden somit vier Durchgänge 10 geformt. Das in dem Gehäuse 1 von dem Zwischenraum 2 zum Zwischenraum 3 zirkulierende Fluid treibt somit die Blätter 4' des Rotors 4 in Richtung der Blätter 4' an. Um dies zu erreichen, gibt es erfindungsgemäß mehrere Möglichkeiten.

Kennzeichnend für die Erfindung ist die Tatsache, daß diese Ausrichtungs-Schaufeln einstückig mit dem Gehäuse 1 und der

Brücke 7 gebildet sind. Die aus diesem Konzept resultierenden großen Vorteile sind eindeutig. Im Gegensatz zu den eingangs erklärten Strukturen, bei denen ein Einsatz verwendet wird, kann nun tatsächlich der wesentliche Teil des Strömungssensors in einem Schritt hergestellt werden. Wie bereits erwähnt, umfaßt der wesentliche Teil des Strömungssensors das Gehäuse 1, die Brücke 7 und die Ausrichtungs-Schaukeln, deren verschiedene mögliche Ausführungsformen beschrieben werden.

Zuerst kann bereits die Tatsache herausgestellt werden, daß stromaufwärts der Stopp-Platte 6 ein Stift 11 vorgesehen werden kann (Figur 7). Dieser Stift ist insbesondere dafür vorgesehen, den automatischen Zusammenbau der Stopp-Platte 6 zu ermöglichen.

Um die aero- oder hydrodynamische Struktur des durch den Zwischenraum 2 zum Zwischenraum 3 sich bewegenden Fluids zu optimieren, kann ein Ansatz, der Teil der Stopp-Platte 6 ist, vorgesehen werden, wobei der Stift 11 verbleibt oder durch den Ansatz ersetzt wird. Dieser Ansatz kann verschiedene Formen aufweisen. Gemäß Fig. 8 kann dieser Ansatz die Form eines Dreiecks 12 annehmen, wohingegen dies in Fig. 9 ein kleineres Dreieck 13 sein kann, dessen Grundfläche mit einem Rechteck 14 deckungsgleich ist.

Eine weitere mögliche Ausführungsform ist in Fig. 10 gezeigt, die einen dreieckigen Ansatz 15 mit zwei konkaven Seiten darstellt. Eine weitere, unter aero- oder hydrodynamischen Gesichtspunkten betrachtet, weniger vorteilhafte Ausführungsform besteht aus einem Rechteck 16 (Fig. 11). Schließlich kann derselbe Effekt auch erhalten werden, indem ein gewölbt geformter Körper 17 mit bogenförmig angeordneten

Ebenen (Fig. 12) verwendet wird.

Der Ansatz 17' gemäß Fig. 13 hat eine Spitzbogenform.

Die Ausrichtungs-Schaufeln, die, wie bereits betont, zusammen mit der Brücke 7 Teil des Gehäuses des Strömungssensors sind, können mehrere Formen annehmen, von denen vier in Figuren 3 bis 6 beispielhaft gezeigt sind.

Eine erste Ausführungsform ist in Fig. 3 gezeigt, in der die Ausrichtungs-Schaufeln 18 ein solches Profil zeigen, daß zwischen zwei benachbarten Seiten von solchen Elementen ein gebogener Kanal gebildet wird, dessen Seitenwände im wesentlichen parallel sind. Die Art und Weise, wie das eintretende Fluid durch die Ausrichtungs-Schaufeln 18 gewirbelt wird, ist durch die Pfeile dargestellt.

In Fig. 4 wird das Fluid auch durch gekrümmte Ausrichtungs-Schaufeln 19 gewirbelt, die teilweise eine gerade Wand 20 darstellen, die zusammen mit der Wand 21 einer angrenzenden Ausrichtungs-Schaufel 19 einen Kanal mit zwei parallelen Wänden bilden. Auch in diesem Fall wird das Fluid dadurch gewirbelt, daß das eintretende Fluid gegen die konkave Innenseite 22 einer Ausrichtungs-Schaufel abgelenkt wird.

Fig. 5 zeigt eine besondere Ausführungsform, bei der die Ausrichtungs-Schaufeln 23 beinahe dreieckförmige Abschnitte aufweisen und so angeordnet sind, daß das eintretende Fluid, das zwischen zwei parallelen Wänden 24 und 25 der jeweiligen Elemente geführt ist, immer noch gemäß demselben Prinzip gewirbelt wird.

Die Variante gemäß Fig. 6 steht in Bezug zu der Ausführungs-

form gemäß Fig. 3 mit der Ausnahme, daß zwischen zwei Ausrichtungs-Schaufeln 26 ein keilförmiger Kanal gebildet ist. Die Seiten 27 und 28 der zwei benachbarten Elemente definieren tatsächlich einen Kanal, der in der Richtung der Pfeile enger wird. Das eintretende Fluid wird jedoch durch die konkave Wand 29 und durch den konkaven Teil der Wand 29 jeder Ausrichtungs-Schaufel abgelenkt.

Eine analoge Anordnung der Ausrichtungs-Schaufeln ist in Fig. 2 gezeigt, in der zwei elektronische Elemente 30 und 31 zum Messen der Fluid-Strömungsgeschwindigkeit mittels eines Infrarot-Strahls und/oder eines Voltmeters diametral gegenüber voneinander vorgesehen sind. Bei dieser mit der Ausführungsform gemäß Fig. 3 in Bezug stehenden Ausführungsform begrenzen die Ausrichtungs-Schaufeln 32 Kanäle 32', deren Abschnitt sich progressiv in Richtung auf den Auslaß verringert.

Bei der neuen Struktur des Strömungssensors gemäß der Erfindung sollte die Rolle, die die Stopp-Platte erfüllen kann, noch dargelegt werden.

Durch Vorsehen einer Verdickung 33 (Fig. 14) auf der Seite der dem Rotor 4 zugewandten Stopp-Platte 6, können die Strömungseigenschaften des Fluids und seine Wirkung auf den Rotor 4 beeinflußt werden.

In Abhängigkeit von den Bedürfnissen der Strömungssensor-Benutzer, können Stopp-Platten geliefert werden, deren Verdickungen unterschiedliche Höhen haben. Fig. 14 zeigt eine Stopp-Platte 6 einer gewissen Höhe. Es wird sofort deutlich, daß durch Verwendung von Stopp-Platten von unterschiedlichen Höhen die "Kanalgröße" des von den Ausrichtungs-Schaufeln

gebildeten Kanals begrenzt wird. Dies bietet den sehr großen Vorteil, daß der Strömungssensor an die Erfordernisse des Benutzers angepaßt werden kann, ohne die Grundform modifizieren zu müssen, in der das Gehäuse, Brücke mit Ausrichtungsschaufeln in einem Spritzverfahren-Schritt gebildet werden.

Da der Strömungssensor in dem Gebiet, in dem er verwendet wird, so linear wie möglich sein muß, entsteht nun eine sogenannte variable Strömungssteuerung gemäß den Bedürfnissen. Dasselbe mit einer Stopp-Platte 6 ausgerüstete Gehäuse wird somit, wie bereits erklärt, zu vollkommen unterschiedlichen Strömungscharakteristiken führen.

In der Praxis müssen unter Berücksichtigung der bekannten Bedürfnisse auf dem Markt, mindestens sieben verschiedene Sensoren verwendet werden, wenn die bis jetzt bekannten Techniken durchgeführt werden sollen.

Bei den Strukturen gemäß der Erfindung werden dieselben Anforderungen erfüllt, z.B. indem drei verschiedene Gehäuse geliefert werden, die in Kombination mit Stopp-Platten mit angepaßten Verdickungshöhen verwendet werden können.

Es wird sofort deutlich, daß sowohl unter dem Gesichtspunkt der "Produktion" als auch der "Verwendung", der Strömungssensor eine sehr bedeutende Verbesserung darstellt. Diese Bemerkung gilt ebenfalls für die Ausrichtungsschaufeln, die im Oberbegriff in bezug auf die Struktur der Stopp-Platte erörtert wurden und zwar sowohl in bezug auf "Produktion" als auch "Verwendung".

Es ist klar, daß die Erfindung nicht auf die oben beschrie-

benen Ausführungsformen beschränkt ist und daß viele Modifikationen an diesen durchgeführt werden können. Erstens ist es klar, daß die Anzahl der Ausrichtungs-Schaufeln pro Strömungssensor nicht wie in den gezeigten Beispielen auf vier begrenzt ist. Mindestens eine Ausrichtungs-Schaufel kann dasselbe Ergebnis erzielen. Die Verdickung 33 an den Stopp-Platten 6 kann sehr unterschiedliche Höhen oder Eigenschaften haben.

Patentansprüche

1. Strömungssensor mit
 - einem zylindrischen Gehäuse (1), das als Strömungsrohr wirkt und eine definierte Achse aufweist,
 - einem Rotor (4), der innerhalb des Gehäuses mit seiner Rotationswelle (5) entlang der definierten Achse angeordnet ist, wobei der Rotor eine Mehrzahl von Schaufeln hat;
 - einer Strömungs-Ausrichtungseinrichtung, die in dem Gehäuse stromaufwärts des Rotors angebracht ist und eine Mehrzahl von Strömungs-Ausrichtungsschaufeln (18, 19, 23, 26), die von der Innenwand des Gehäuses vorstehen und eine sich schraubenförmig bewegende Strömung zum Rotieren des Rotors erzeugen, und ein zentral angeordnetes Teil (6) aufweist, das in der Nähe der Strömungs-Ausrichtungsschaufeln angeordnet ist, um einen ringförmigen Strömungsdurchgang zwischen seinem äußeren Umfang und der Innenwand des Gehäuses zu definieren,
 - einem Brückenteil (7), das in dem Gehäuse stromabwärts des Rotors angebracht ist,
 - wobei der Rotor in Lagern montiert ist, die in dem zentral angeordneten Teil und in dem Brückenteil vorgesehen sind,

dadurch gekennzeichnet, daß

 - das Gehäuse einen stromaufwärts angeordneten Strö-

mungsabschnitt von breiterem Innenquerschnitt und einen stromabwärts angeordneten Strömungsabschnitt von kleinerem Innenquerschnitt aufweist,

- die Strömungs-Ausrichtungs-Schaufeln in dem stromaufwärts angeordneten Abschnitt durch einstückiges Gießen mit dem Gehäuse in einem Herstellungsschritt gebildet sind,

- das zentral angeordnete Teil, das als eine Stopplatte in bezug auf die direkt von dem breiteren Abschnitt zu dem schmaleren Abschnitt gerichtete Strömung wirkt, jedoch diese nach außen zu dem ringförmigen Strömungsdurchgang ablenkt, auch in dem stromaufwärts angeordneten Abschnitt angeordnet ist, jedoch als einzelnes Stück unabhängig von den Strömungs-Ausrichtungs-Schaufeln gebildet ist, und zumindest auf der dem Rotor zugewandten Seite eine Querschnittsfläche hat, die größer als der Querschnitt des schmaleren Abschnitts ist.

2. Strömungssensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vier Durchgänge (10) zwischen dem zentral angeordneten Teil (6) und der Innenwand des Gehäuses (1) vorgesehen sind.
3. Strömungssensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand des Gehäuses (1) mit mehreren, z.B. vier nach innen gerichteten Vorsprüngen (9) versehen ist, gegen die das zentral angeordnete Teil (6) festgeklemmt ist.
4. Strömungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zentral angeordnete Teil (6) an der von dem Rotor (4) abgewandten Seite mit ei-

nem Zentralstift versehen ist.

5. Strömungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zentral angeordnete Teil (6) an der dem Rotor (4) abgewandten Seite mit einem Ansatz zum Lenken des zirkulierenden Fluids in Richtung auf die Durchgänge zu, vorgesehen ist.
6. Strömungssensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansatz einen Längsschnitt in Form eines Dreiecks (12) darstellt, dessen Basis sich mit dem zentral angebrachten Teil (6) deckt.
7. Strömungssensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansatz einen Längsschnitt in Form eines Dreiecks (13) darstellt, dessen Basis sich mit der Seite eines Rechtecks (14) deckt, das mit dem zentral angeordneten Teil (6) verbunden ist.
8. Strömungssensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansatz einen Längsschnitt in Form eines im wesentlichen dreieckförmigen Körpers (15) mit zwei konkaven Seiten und einer Basis darstellt, die sich mit dem zentral angeordneten Teil (6) deckt.
9. Strömungssensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß, gemäß einem Längsschnitt, dieser Ansatz ein Rechteck (16) darstellt.
10. Strömungssensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß, gemäß einem Längsschnitt, der Ansatz einen gewölbt geformten Körper (17) darstellt, der mehrere

Ebenen hat, die sich im wesentlichen in Form eines Bogens erstrecken.

11. Strömungssensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansatz (17') einen spitzbogenförmigen Längsschnitt darstellt.
12. Strömungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtungsschaufeln eine Reihe von Elementen mit einem beinahe dreieckförmigen Querschnitt (23) sind, die über den Umfang der Innenwand des Gehäuses angeordnet sind, wobei die Seiten (24 und 25) von zwei angrenzenden Elementen (23) parallel sind und so ausgerichtet sind, daß sie dem eindringenden Fluid eine Wirbelbewegung erteilen.
13. Strömungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtungsschaufeln durch mindestens zwei, vorzugsweise jedoch vier Elemente mit einem beinahe dreieckförmigen Querschnitt (18) mit gebogenen Seiten geformt sind, wobei zwei angrenzende Seiten einen bogenförmigen Durchgang (18') von konstantem Querschnitt für das hindurchfließende Fluid definieren.
14. Strömungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtungsschaufeln (19) durch mindestens zwei, vorzugsweise jedoch vier örtlich gebogene Elemente gebildet sind, von denen zwei angrenzende Seiten (20, 21) über eine Strecke hinweg zueinander parallel sind, so daß das an dieser Stelle durch einen geraden Durchgang (19') eintretende

Fluid einer geraden Bahn folgen muß, bevor es durch ein gekrümmtes Teil (22) der jeweiligen gebogenen Seite abgelenkt wird.

15. Strömungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtungsschaufeln (26) durch mindestens zwei, vorzugsweise jedoch vier gewölbte Elemente gebildet sind, zwischen welchen ein keilförmiger Durchgang (26') mit geraden Seiten (27 bzw. 28) vorgesehen ist.
16. Strömungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtungsschaufeln (32) durch mindestens zwei, vorzugsweise jedoch vier gewölbte Elemente gebildet sind, zwischen deren Seite ein gebogener Durchgang (32') mit einem fortschreitend abnehmenden Querschnitt gebildet ist.
17. Strömungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (4) eine Welle (5) aufweist, deren Enden in konisch gerändelte Öffnungen (8, 8') geschoben sind, die hierfür in dem Brückenelement (7) stromabwärts des Rotors (4) und in einem zentral angeordneten Teil (6) stromaufwärts des Rotors (4) vorgesehen sind.
18. Strömungssensor nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das zentral angeordnete Teil (6) an der dem Rotor (4) zugewandten Seite mit einer Verdickung (33) versehen ist, deren Dicke die Strömungscharakteristiken des durchfließenden Fluids beeinflusst.

1/3

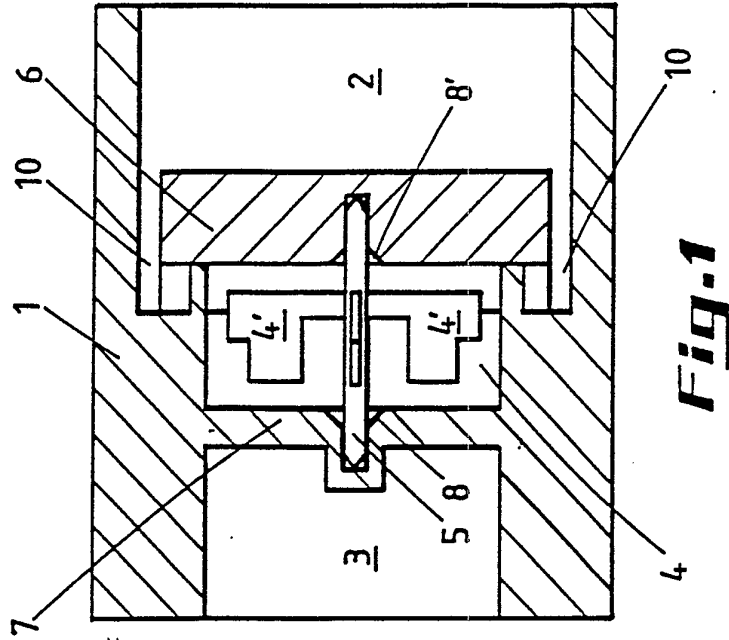


Fig. 1

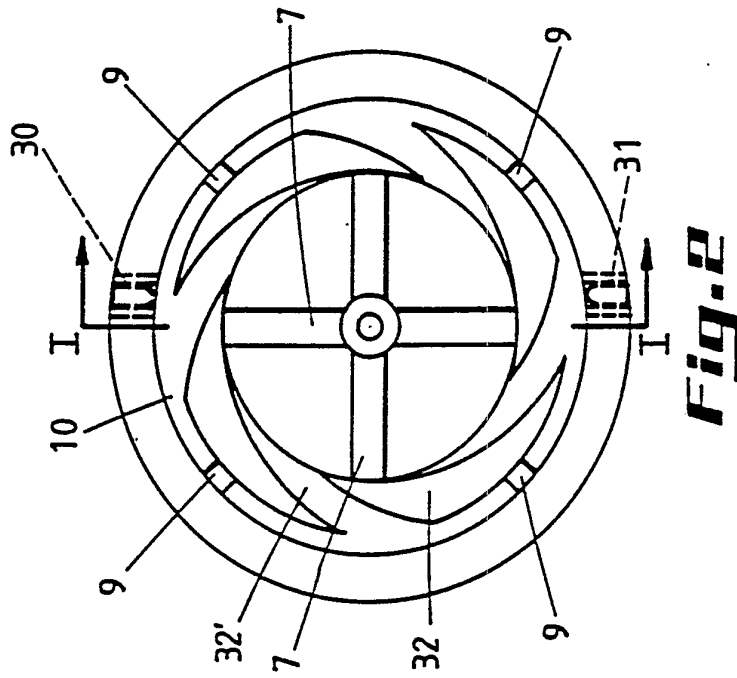


Fig. 2

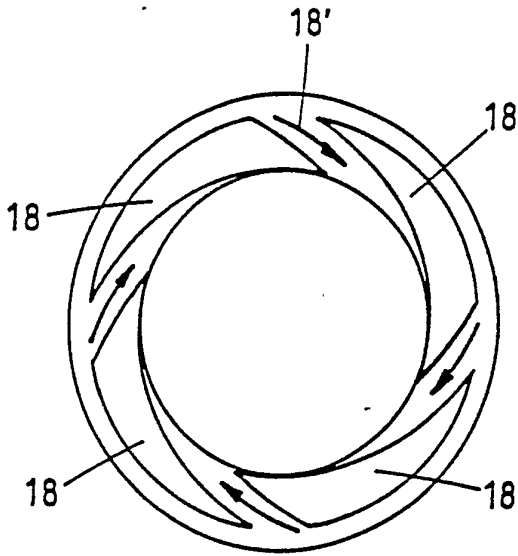


Fig. 3

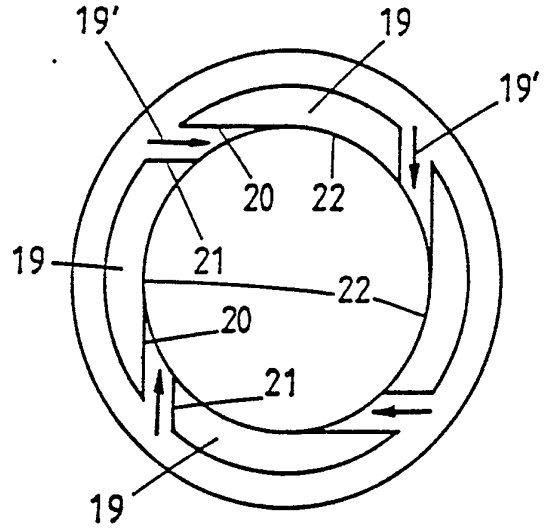


Fig. 4

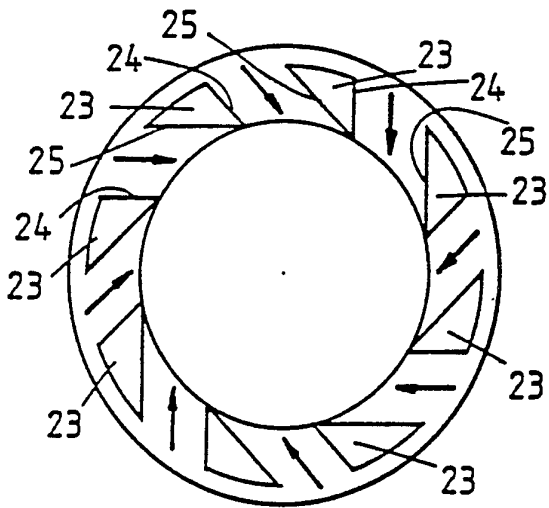


Fig. 5

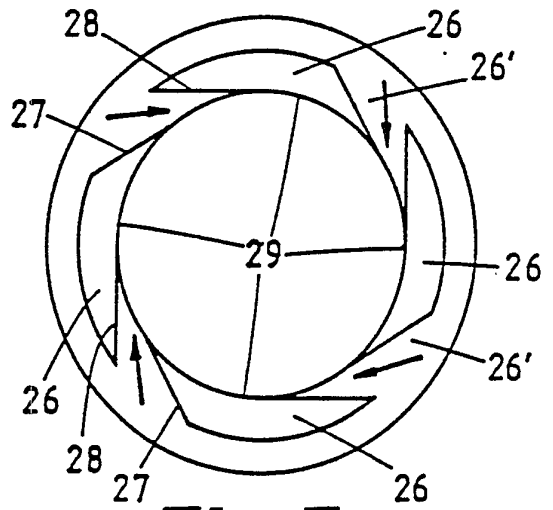


Fig. 6

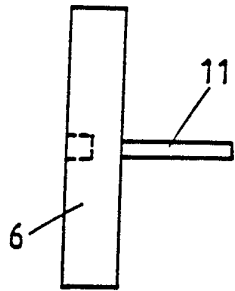


Fig. 7

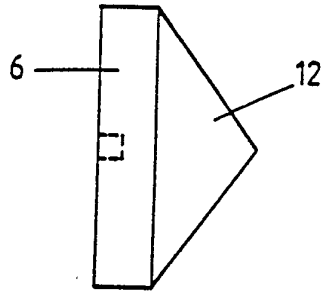


Fig. 8

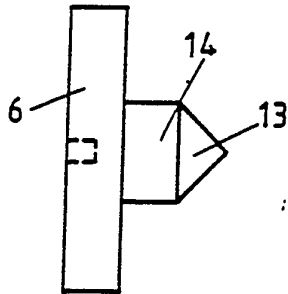


Fig. 9

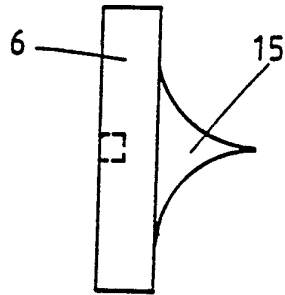


Fig. 10

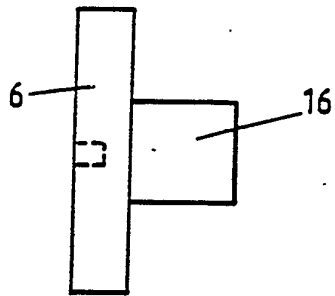


Fig. 11

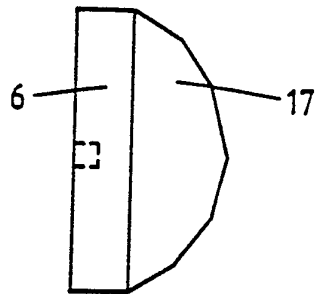


Fig. 12

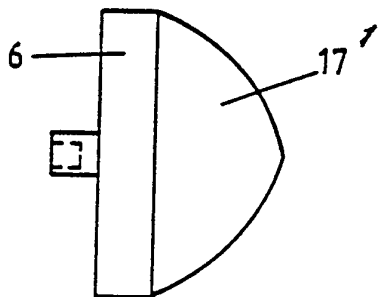


Fig. 13

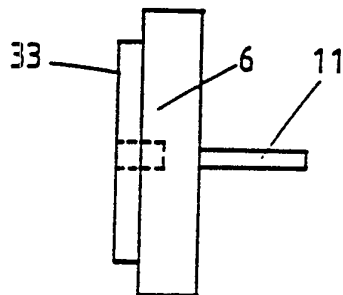


Fig. 14