



CH 684 552 A5



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 684 552 A5

51 Int. Cl. 5: G 01 D 21/00
G 01 N 1/10

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 1343/92

22 Anmeldungsdatum: 27.04.1992

24 Patent erteilt: 14.10.1994

45 Patentschrift veröffentlicht: 14.10.1994

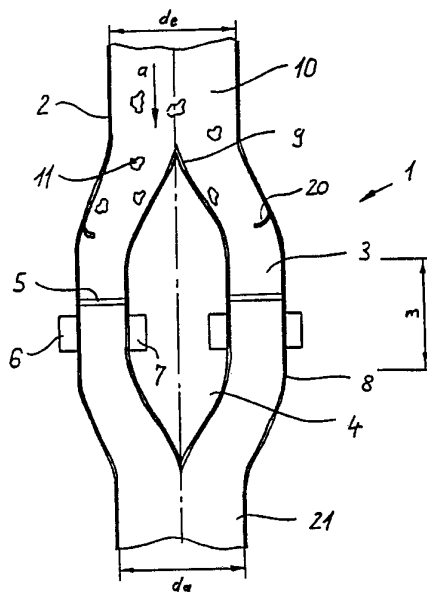
73 Inhaber:
Hans Jossi, Präzisionsmechanik, Islikon

72 Erfinder:
Jossi, Armin, Islikon

74 Vertreter:
Hepp, Wenger & Ryffel AG, Wil SG

54 Verfahren und Vorrichtung zum Ermitteln einer Messgröße aus einem in einer Rohrleitung strömenden Medium.

57 Ein in einer Rohrleitung (1) strömendes Medium (10, 11) wird zum Durchlaufen eines Messbereichs (3) in einen vorzugsweise ringförmigen Strömungsquerschnitt aufgeteilt. Zur Aufteilung dient ein Verdrängungskörper (5). Die Sensoren (6, 7) zum Ermitteln bestimmter Messgrößen im Medium können so auf vorteilhafte Weise plaziert werden, wobei die Sensoren nur Schichten von geringer Dicke abtasten müssen und wobei keine unerwünschte Reduktion des Gesamtquerschnitts in Kauf genommen werden muss.



CH 684 552 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln einer Messgrösse aus einem in einer Rohrleitung strömenden Medium gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 2.

Derartige Verfahren sind bereits in verschiedenen technischen Anwendungsgebieten bekannt und gebräuchlich, wobei unterschiedliche physikalische Effekte wie z.B. Induktivität, Wärmeabstrahlung usw. zur Signalerzeugung ausgenützt werden. Bei pneumatischen Fördersystemen, wie sie heute in Spinnereien für den Transport von Textilfasern, aber auch in der Nahrungsmitteltechnologie z.B. zum Fördern von Getreide im Einsatz sind, werden Sensoren unter anderem auch zum Ermitteln von Fremdkörpern oder Glutherden eingesetzt. Ein Beispiel für ein sensorgesteuertes Schutzsystem ist beschrieben in «mittex» 8/87, S. 314–316 (Jossi Armin, Objektbrandschutz im Vorwerk: Superschneller Funkenausscheider). Bei diesen pneumatischen Fördersystemen herrschen relativ grosse Rohrquerschnitte vor, was sich jedoch auf die Sensorik ungünstig auswirken kann. So sollte beispielsweise bei Infrarotsensoren zum Ermitteln von Funken oder Glutherden der zu überwachende Strömungsquerschnitt eine möglichst geringe Schichtdicke transportieren, um zu gewährleisten, dass der Sensor zuverlässig anspricht. Andererseits benötigt der Sensor aber auch eine gewisse Ansprechzeit, so dass die Strömungsgeschwindigkeit nicht durch eine Reduktion des Rohrquerschnitts noch erhöht werden kann. Es wäre im Gegenteil wünschenswert, die Strömungsgeschwindigkeit im Bereich des Sensors noch zu verlangsamen.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem der Sensor ohne unerwünschte Änderung der Strömungsgeschwindigkeit sein optimales Wirkungsspektrum entfalten kann. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren gelöst, das die Merkmale im Anspruch 1 aufweist. In vorrichtungsmässiger Hinsicht ist die Erfindung durch die Merkmale im Anspruch 2 gekennzeichnet.

Die Aufteilung des Mediums von einem Transportstrom in einen Messstrom löst auf einfachste Weise die sich scheinbar widersprechenden Aufgaben. Mit dem aufgeteilten Querschnitt im Messbereich kann eine möglichst geringe Tiefe der zu überwachenden Schicht herbeigeführt werden, ohne dass damit zwangsläufig eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit verbunden ist. Es ist im Gegenteil möglich, die Strömungsgeschwindigkeit noch zu verlangsamen. Diese Ausbildung des Messbereichs eröffnet damit vielseitige Möglichkeiten, um verschiedene Parameter des Sensorsystems und des zu überwachenden Mediums optimal auszunützen.

Besonders vorteilhaft wird der Querschnitt der Rohrleitung im Messbereich mit einem in der Rohrleitung angeordneten Verdrängungskörper ringförmig ausgebildet. Die Ringform ist strömungstechnisch besonders günstig und die maximalen Ab-

messungen im Messbereich lassen sich relativ klein halten.

Der Verdrängungskörper kann massiv oder als Hohlkörper ausgebildet sein, wobei im Innern des Verdrängungskörpers ebenfalls einer oder mehrere Sensoren angeordnet sein könnten. Der Messbereich weist vorteilhaft über eine bestimmte Messstrecke einen gleichförmigen Querschnitt auf. Die Rohrleitung kann im Messbereich kreisringförmig ausgebildet sein oder die Ringform kann oval, elliptisch oder auch unregelmässig sein.

Zur Reduktion des Staudrucks verjüngt sich der Verdrängungskörper wenigstens an seinem gegen die Zufuhrleitung gerichteten Ende. Auf die gleiche Weise kann auch das stromabwärtige Ende ausgebildet sein, um Wirbel durch Strömungsabriss zu vermeiden. In bestimmten Fällen kann jedoch ein erhöhter Staudruck oder eine Wirbelbildung an den Staupunkten auch erwünscht sein, wobei der Verdrängungskörper entsprechend auszubilden ist. Zum Erzielen einer turbulenten Strömung kann die Rohrleitung im Messbereich oder vor dem Messbereich auch mit Schikanen wie z.B. Schaufeln, Kanten oder dergleichen versehen sein.

Um zu vermeiden, dass sich die Wirkungsbereiche von Sensoren, die auf der gleichen Ebene angeordnet sind, unnötig überschneiden, ist es besonders vorteilhaft, wenn der Wirkungsbereich jedes Sensors grösser ist als die Tiefe des Querschnitts im Messbereich, jedoch vorteilhaft kleiner als das maximale Aussenmass der Rohrleitung im Messbereich. Sich überlappende Wirkungsbereiche der Sensoren können eventuell zu Störungen führen, was sich auch bei den konventionellen Vorrichtungen bereits negativ ausgewirkt hat. Der Ringquerschnitt ermöglicht es auf einfachste Weise, einander gegenüberliegende Sensoren ausreichend weit voneinander zu entfernen, so dass keine Störgrössen auftreten können.

Der Sensor kann ein Metalldetektor zum Ermitteln von Metallteilen oder er kann ein Infrarotsensor zum Ermitteln von Funken sein. Unterschiedliche Sensoren können auch kumulativ entweder auf der gleichen Querschnittsebene oder in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet werden.

Denkbar ist auch der Einsatz optischer Sensoren zum Erkennen von Verunreinigungen, die beispielsweise auf bestimmte Helligkeits- oder Farbwerte reagieren.

Die Erfindung wird ganz besonders vorteilhaft an einer Vorrichtung zum Erkennen und Ausscheiden von kontaminierten Textilfasern, insbesondere Baumwollfasern in einem pneumatischen Fördersystem zwischen bzw. vor textilen Aufbereitungsanlagen eingesetzt, wobei in Strömungsrichtung nach dem Messbereich eine durch den Sensor aktivierbare Ausscheidvorrichtung angeordnet ist, mit welcher zum Ausscheiden kontaminierter Textilfasern die Strömung während einer vorbestimmten Zeit umleitbar ist. Die optimale Einsatzmöglichkeit unterschiedlicher Sensoren ermöglicht es, die Ausscheidvorrichtung auf kleinstem Raum bzw. innerhalb einer sehr kurzen Rohrleitungsstrecke unterzubringen.

Weitere Vorteile und Einzelmerkmale der Erfin-

dung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 Einen Längsschnitt durch eine Rohrleitung mit Verdrängungskörper,

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Rohrleitung gemäss Fig. 1,

Fig. 3 ein praktisches Anwendungsbeispiel der Erfindung in schematischer Darstellung,

Fig. 4 einen Querschnitt durch ein alternatives Ausführungsbeispiel einer Rohrleitung, und

Fig. 5 ein alternatives Ausführungsbeispiel mit einem nicht ausschliesslich ringförmigen Querschnitt im Messbereich.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Rohrleitung 1, die beispielsweise einem pneumatischen Fördersystem zugeordnet ist. Als Fördermedium 10 dient Luft, die in Pfeilrichtung a durch die Rohrleitung strömt. Das Fördermedium enthält das Transportgut 11, wie z.B. Baumwollflocken, die in einer geschlossenen Anlage behandelt werden, bevor sie einer Spinnmaschine zugeführt werden. Das Gemisch aus Fördermedium und Transportgut wird nachstehend nur noch als Medium bezeichnet.

Über eine Zufuhrleitung 2 wird das Medium an einen Messbereich 3 herangeführt. Der Eintrittsdurchmesser der Zufuhrleitung wird den konstruktiven Gegebenheiten angepasst und er dürfte in vielen Fällen mit dem Aussendurchmesser des gesamten Rohrleitungsnetzes bzw. der eigentlichen Transportleitung übereinstimmen.

Im Bereich des Messbereichs 3 ist in der Rohrleitung 1 ein Verdrängungskörper 4 angeordnet, der beispielsweise über Streben 5 in einer zentralen Lage gehalten wird. Der Verdrängungskörper bewirkt eine Aufteilung des Stroms zu einem ringförmigen Strömungsquerschnitt, wobei dieser Querschnitt vorzugsweise über eine bestimmte Messstrecke m beibehalten wird. Beim Ausführungsbeispiel erweitert sich der Aussendurchmesser der Rohrleitung 1 im Bereich des Messbereichs 3 zum maximalen Aussendurchmesser d_m . In bestimmten Fällen wäre es aber ohne weiteres denkbar, dass der Verdrängungskörper 4 ohne Erweiterung des Aussendurchmessers in die Rohrleitung eingesetzt wird, welche auch im Bereich des Messbereichs 3 den Durchmesser d_e der Zufuhrleitung 2 beibehält. In einem derartigen Fall würde sich ersichtlicherweise der Strömungsquerschnitt um die Querschnittsfläche des Verdrängungskörpers reduzieren, was mit einer Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit verbunden wäre.

An der Aussenwand 8 der Rohrleitung sind am Messbereich 3 insgesamt vier Sensoren 6 in regelmässiger Winkelteilung angeordnet. Aber auch am Verdrängungskörper 4 sind zwei Sensoren 7 eines alternativen oder eines gleichen Typs angeordnet. Anzahl, Gruppierung und Arten der Sensoren sind selbstverständlich nicht beschränkt.

Der Verdrängungskörper 4 läuft stromabwärts und stromaufwärts in eine gegebenenfalls abgerundete Spitze 9 aus, um den Staudruck so klein wie möglich zu halten. Andererseits können vor den Sensoren aber auch Schikanen 20 in der Rohrleitung angeord-

net sein, um im Bereich des Messbereichs 3 eine möglichst turbulente Strömung herbeizuführen. Die physikalischen Voraussetzungen zum Erzielen einer laminaren oder einer turbulenten Strömung und die Beziehung der Strömungsquerschnitte untereinander zum Verändern der Strömungsgeschwindigkeit sind der Fachperson bekannt und werden daher hier nicht im Detail erläutert.

Nach dem Messbereich 3 wird der ringförmige Strömungsquerschnitt wieder zum ursprünglichen Strömungsquerschnitt zusammengeführt, wobei die Abfuhrleitung 21 einen Austrittsdurchmesser d_a aufweist, der gleich dem Eintrittsdurchmesser d_e sein kann.

Der Wirkbereich der Sensoren 6 oder 7 ist so ausgelegt, dass sie die radiale Tiefe t des Ringquerschnitts voll abdecken, ohne dass eine störende Überlappung eintritt. Dies ist vor allem bei elektromagnetischen-, kapazitiven- oder induktiven Sensoren von Bedeutung. Andererseits müssen die Sensoren aber auch so angeordnet sein, dass im Medium keine Toträume bestehen, die durch das Sensorsystem nicht erfasst werden.

Fig. 3 zeigt den Einsatz einer Vorrichtung gemäss den Fig. 1 und 2 zwischen einer ersten Aufbereitungsanlage 12 und einer zweiten Aufbereitungsanlage 13. In Strömungsrichtung a nach dem Messbereich 3 ist eine Ausscheidvorrichtung 15 angeordnet, an welcher kontaminiertes Transportgut ausgeschieden werden kann. Zu diesem Zweck hat die Ausscheidvorrichtung einen Fangbehälter 19, der bei ungestörtem Betrieb durch die Klappen 16 und 16' verschlossen ist. Diese Klappen können mit Hilfe eines Stellglieds 17 derart geöffnet werden, dass die Strömung in Pfeilrichtung b durch den Fangbehälter 19 gelenkt wird. Das Fördermedium strömt dabei durch ein Sieb 18, während das Transportgut im Fangbehälter 19 zurückgehalten wird.

Die Sensoren 6 stehen in Wirkverbindung mit einer Steuervorrichtung 14, welche das Stellglied 17 ansteuert. Dabei kann an der Steuervorrichtung einerseits die Reaktionszeit und andererseits die Wirkzeit des Stellgliedes eingestellt werden. Die Steuervorrichtung kann aber auch noch andere Geräte ansteuern, wie z.B. eine optische oder eine akustische Warnanlage, ein Feuerlöschsystem oder einen Drucker zum Protokollieren der Störfälle.

Sobald die Sensoren 6 eine Kontamination des Transportgutes, wie z.B. einen in der ersten Aufbereitungsanlage 12 entwickelten Glutherd registrieren, bewirkt die Steuervorrichtung 14 eine Aktivierung der Klappen 16 und 16'. Der Glutherd gelangt dabei in den Fangbehälter 19, wo er keinen weiteren Schaden mehr anrichten kann. Die Klappen schliessen sich sofort wieder, so dass kein Betriebsunterbruch eintritt. Die Gesamtmenge des ausgeschiedenen Transportgutes kann ausserdem sehr klein gehalten werden, wodurch auch keine unnötigen Materialverluste stattfinden.

Beim alternativen Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 ist der Strömungsquerschnitt im Bereich des Messbereichs nicht kreisringförmig, sondern oval ausgebildet. Dadurch entstehen zwei planparallele Kanalabschnitte, an denen die Sensoren 6 ange-

ordnet sind. Die Zufuhrleitung 2 ist durch eine gestrichelte Linie angedeutet. Die Streben 5 zum Fixieren des Verdrängungskörpers sind in den gekrümmten Kanalabschnitten angeordnet. In bestimmten Fällen wäre es ohne weiteres denkbar, die gekrümmten Kanalabschnitte vollständig zu verschliessen, so dass im Bereich des Messbereichs 3 nur gerade die beiden planparallelen Kanalabschnitte vorhanden sind.

Beim weiteren Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 5 ist der Querschnitt im Messbereich 3 nicht ausschliesslich ringförmig ausgebildet. Der Querschnitt ist vielmehr durch insgesamt drei planparallele und rechteckige Verdrängungskörper 4 in flache Teilströme aufgefächert. Die Sensoren 6 sind innerhalb der Verdrängungskörper angeordnet, könnten aber auch aussen an der Rohrleitung angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln einer Messgrösse aus einem in einer Rohrleitung (1) strömenden Medium, insbesondere an einem pneumatischen Fördersystem, wobei das Medium an wenigstens einem Sensor (6, 7) vorbeigeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium von einem Transportstrom mit idealen Transportbedingungen in wenigstens einen Messstrom mit idealen Messbedingungen aufgeteilt wird, dessen Strömungsquerschnitt an wenigstens einer Stelle eine geringere Tiefe aufweist als im Transportstrom, dass die Messgrösse am Messstrom gemessen wird und dass der Messstrom anschliessend wieder zu einem Transportstrom zusammengeführt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit wenigstens einem Sensor (6, 7) an der Rohrleitung, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Rohrleitung an einem, sich an eine Zufuhrleitung (2) anschliessenden Messbereich (3) derart aufgeteilt ist, dass seine Tiefe an wenigstens einer Stelle geringer ist, als in der Zufuhrleitung (2), dass der Sensor (6, 7) am Messbereich angeordnet ist und dass der Querschnitt nach dem Messbereich wieder zu einer Abfuhrleitung (21) zusammengeführt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Rohrleitung im Messbereich (3) mit einem in der Rohrleitung angeordneten Verdrängungskörper (4) ringförmig ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Messbereich (3) über eine bestimmte Messstrecke (m) einen gleichförmigen Messquerschnitt aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (6, 7) an der Aussenwand (8) und/oder am Verdrängungskörper (4) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrleitung im Messbereich (3) kreisringförmig ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (4) zur Reduktion des Staudrucks sich wenigstens

am gegen die Zufuhrleitung gerichteten Ende verjüngt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche der Rohrleitung (1) im Messbereich (3) relativ zur Querschnittsfläche in der Zufuhrleitung (2) zum Erzielen einer Geschwindigkeitsänderung des Mediums vergrössert oder verkleinert ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrleitung im Messbereich (3) oder vor dem Messbereich Schikanen (20) zum Erzielen einer turbulenten Strömung aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Wirkungsbereich des Sensors grösser ist, als die Tiefe (t) des Querschnitts im Messbereich.

11. Vorrichtung zum Erkennen und Ausscheiden von kontaminierten Textilfasern in einem pneumatischen Fördersystem zwischen bzw. vor textilen Aufbereitungsanlagen (12, 13) mit einer Vorrichtung zum Ermitteln einer Messgrösse gemäss einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in Strömungsrichtung nach dem Messbereich (3) eine durch den Sensor (6) aktivierbare Ausscheidvorrichtung (15) angeordnet ist, mit welcher zum Ausscheiden kontaminierter Textilfasern die Strömung während einer vorbestimmten Zeit umlenkbar ist.

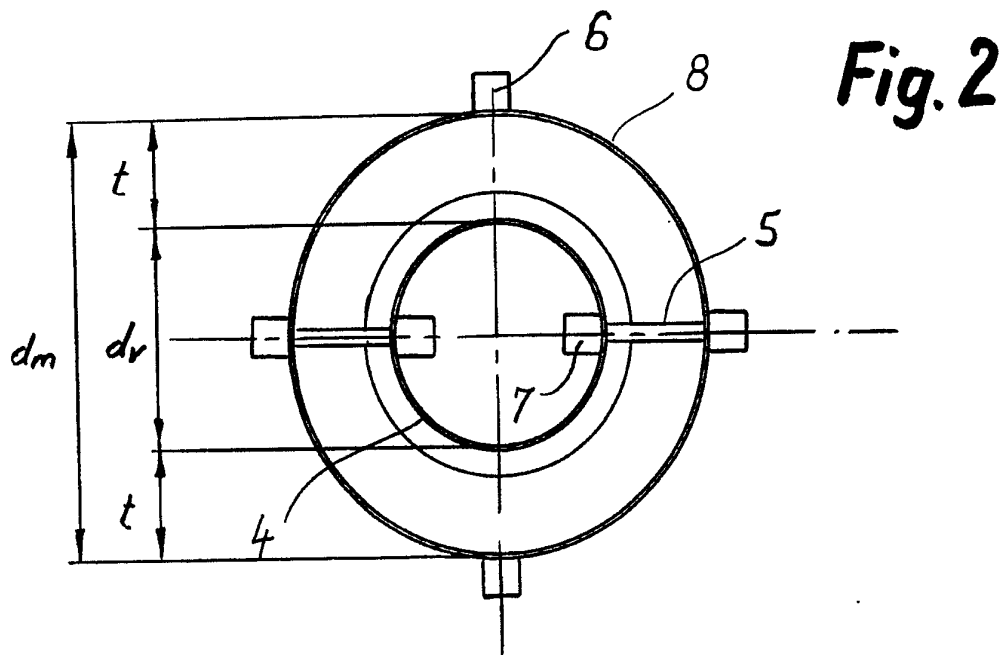
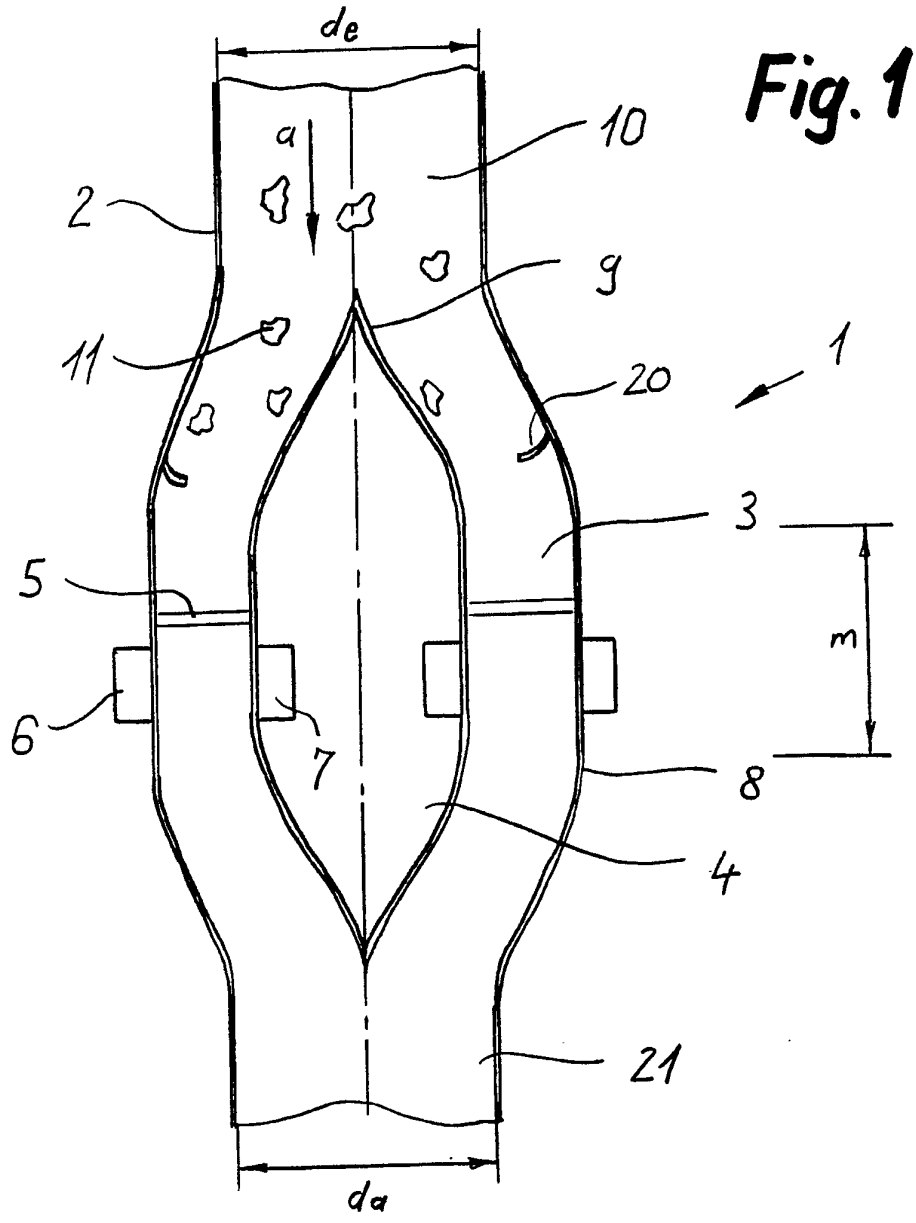
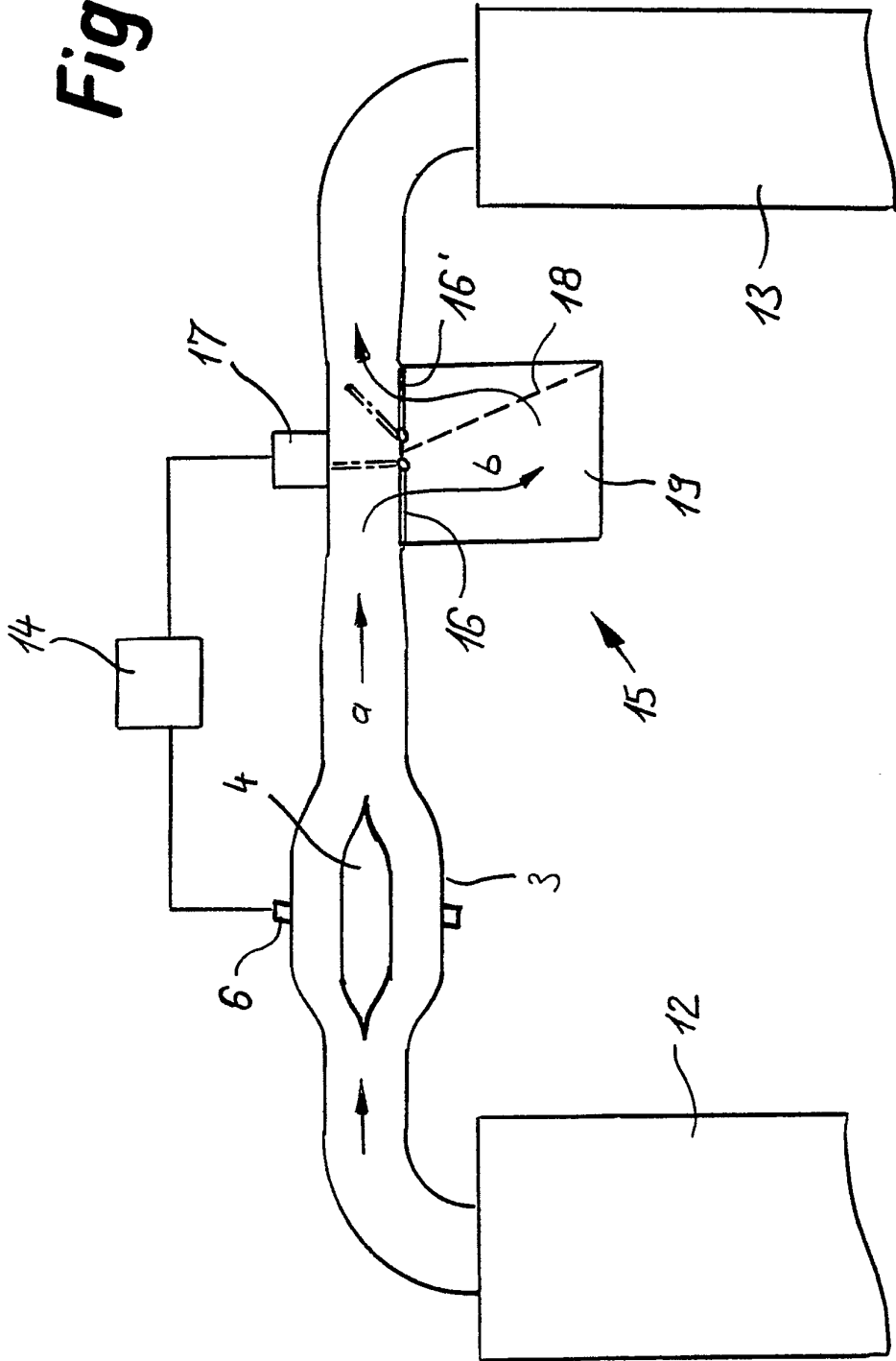


Fig. 3



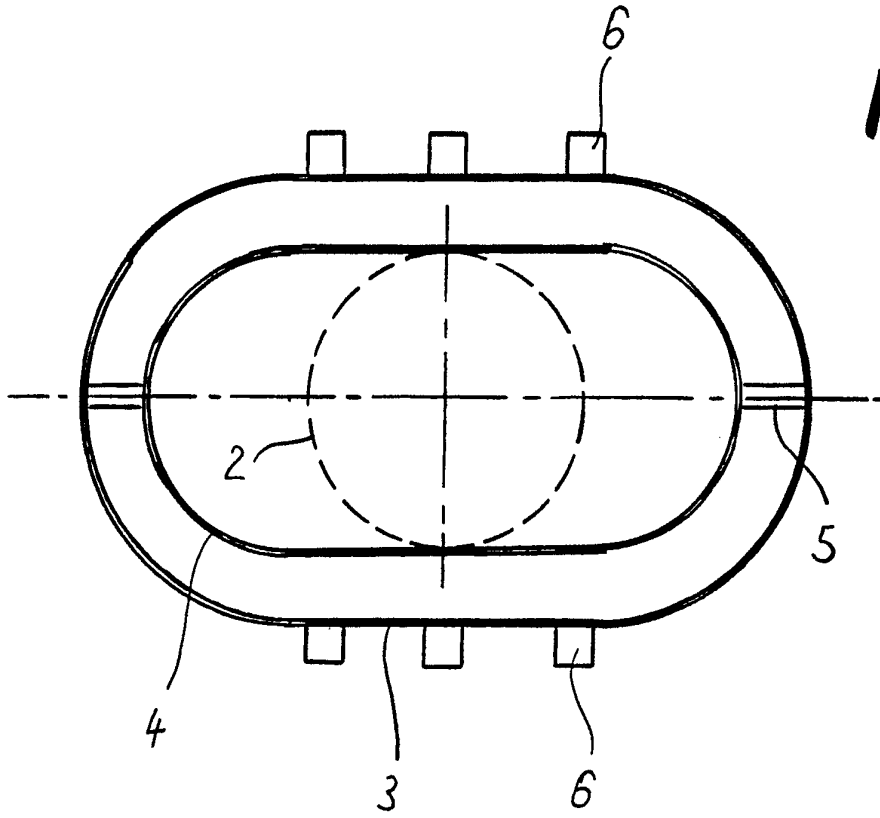


Fig. 4

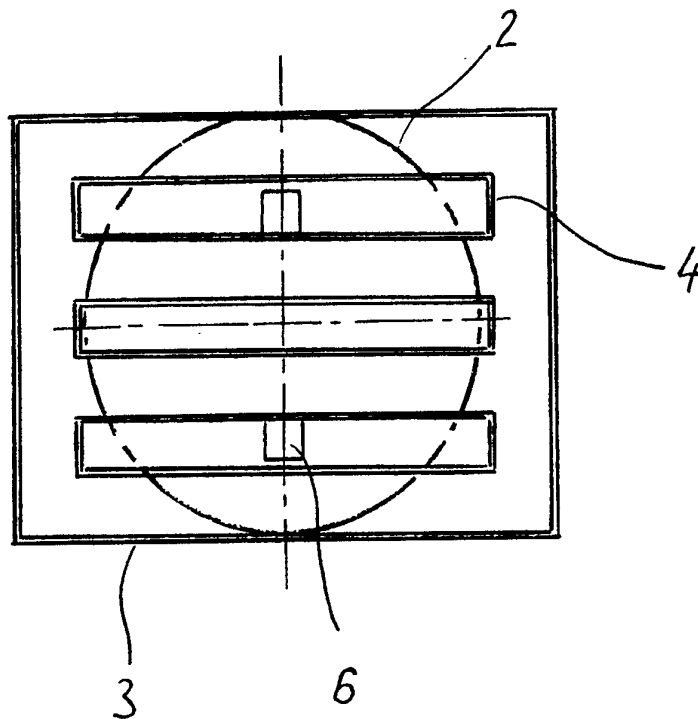


Fig. 5