



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

2000 461

Int.Cl.³

3(51) G 01 F 1/32

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 F/ 2315 116

(22) 07.07.81

(44) 09.03.83

(71) VEB JUNKALOR DESSAU, DD

(72) GRIEBSCH, MARTIN, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) J. MUEHLE, VEB JUNKALOR DESSAU 4500 DESSAU ALTENER STR. 43

(54) FUEHLERELEMENT ALS MESSWERTGEBER EINES WIRBEL-VOLUMENSTROMMESSERS

(57) Die Erfindung betrifft ein Fühlerelement als Meßwertgeber eines Wirbel-Volumenstrommessers für flüssige und gasförmige Medien nach dem Prinzip der Karmanschen Wirbelstraße. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fühlerelement zu schaffen, das mit großer Genauigkeit und im wesentlichen gegen höhere Temperaturen und Verschmutzung des Meßstoffes unempfindlich ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Fühlerelement eine elastische Platte enthält, in dessen zentrischer Ausnehmung ein beiderseitig befestigter Biegestab angeordnet ist, der mechanisch spielfrei die Schwingungen der elastischen Platte entsprechend der Wirbelfrequenz nach außerhalb des Rohrsystems leitet, wo die Signaltransformation erfolgt. Der Einsatz des Wirbel-Volumenstrommessers erfolgt zur technologischen Prozeßführung in der chemischen Industrie und Energiewirtschaft. Fig. 1

Fühlerelement als Meßwertgeber eines Wirbel-Volumenstrommessers

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Fühlerelement als Meßwertgeber eines Wirbel-Volumenstrommessers für flüssige und gasförmige Medien nach dem Prinzip der Karman'schen Wirbelstraße. Der Einsatz derartiger Geräte erfolgt wegen der relativ hohen Unempfindlichkeit gegenüber Korrosion und Verschmutzung vorzugsweise zur Messung und Steuerung technologischer Verfahrensprozesse in der chemischen Industrie und Energiewirtschaft.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der DD - PS 127531 ist eine Strömungsgeschwindigkeitsmeßvorrichtung für gasförmige oder flüssige Medien bekannt. In dieser Vorrichtung schwingt eine, in Strömungsrichtung angeordnete und an einem trapezförmigen Strömungswiderstandskörper starr befestigte biegeelastische Platte infolge der auftreffenden Wirbel. Die Schwingungen werden in der elastischen Platte mittels Dehnmeßstreifen oder piezoelektrischen Biegestreifen erfaßt, in elektrische Signale umgewandelt und nach außen geleitet. Die Signalwandlung innerhalb des Einflußbereiches des Fluids ist ungünstig, da die Einsatzklasse der

Meßvorrichtung ausnahmslos von der Qualität des Signalwandlers hinsichtlich Temperaturverhalten bestimmt und in vielen Fällen eingeschränkt wird.

In der DE - OS 2842557 wird die Signalgewinnung dadurch erreicht, daß im Strömungswiderstandskörper je eine Längs- und Querbohrung ist, in denen das Fühlerelement zur Erfassung der Druckschwankungen in Abhängigkeit der sich ablösenden Wirbel befindet und über einen verschiebbaren Zwischenkörper mit gelenkig gelagerter Stange nach außerhalb des Rohres geleitet und hier mit einer Schwingungen erfassenden Auswerteeinheit verbunden wird. Bei dieser Ausführungsart können Stoßfolgen oder Schwingungen in der Rohrleitung die gelenkig und mit einem notwendig geringem Spiel gelagerte Übertragungsstange in Schwingungen versetzen, die bei der Signalumformung mit verarbeitet werden und zu Meßwertverfälschungen führen.

Die in der DE - OS 2842559 beschriebene Meßeinrichtung besitzt einen einseitig starr befestigten Strömungswiderstandskörper, der durch die sich ablösenden Karman-Wirbel in Schwingungen versetzt wird. In seinem Inneren befindet sich eine Fühlereinrichtung in Form einer gelenkig gelagerten Stange, die am inneren Ende durch ein verschiebbares Formteil der Ausnehmung angepaßt ist und deren äußeres Ende mit einer Schwingungen erfassenden Auswerteeinheit verbunden ist. Nachteilig an dieser technischen Lösung wirkt sich ebenfalls, wie bei der DE - OS 2842557 festgestellt, die schwingungsfähig gelenkig gelagerte Durchführungsstange aus. Zuzüglich kann der Strömungswiderstandskörper durch dynamische Druckstöße des Mediums in Verbindung mit den Kraftwirkungen durch die sich ablösenden Karman-Wirbel in Dreh-Pendelschwingungen versetzt werden und so zu Fehlmessungen führen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den Meßfühler wartungsarm und dessen funktionsbestimmenden Teile auch unter Einsatzbedingungen auswechselbar zu gestalten und gleichzeitig den Einsatz auch unter höheren Temperaturen zu ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fühlerelement als Meßwertgeber zu schaffen, das die an einem Strömungswiderstandskörper abgelösten Wirbel geschwindigkeitsgleicher Frequenz mit großer Genauigkeit erfaßt und im wesentlichen gegen Korrosion, Verschmutzung und höheren Temperaturen des Mediums unempfindlich ist.

Die Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß darin gesehen, daß eine elastische Platte quer zur Strömungsrichtung des Fluids am oder nach einem Strömungswiderstandskörper angeordnet und von den sich ablösenden Wirbeln ausgelenkt wird. Die Übertragung der Schwingungen nach außerhalb des Rohrleitungssystems kann einmal durch einen möglichst beidseitig befestigten Biegestab, der axial in der elastischen Platte angeordnet und dessen äußeres Ende starr mit einem am Rohr befestigten Halter verbunden ist, erfolgen. Die Signalwandlung erfolgt dabei am äußeren Ende des Biegestabes. Zum anderen besteht die Möglichkeit der Signalübertragung über eine am Umfang mit dem Rohr fest verbundene Biegeplatte, an deren inneren Seite zentrisch zur Signalgewinnung eine Platte angeordnet ist, die die Biegeplatte mit der Wirbelfrequenz auslenkt.

Der Signalabgriff und die Wandlung erfolgt zwischen einen außerhalb der Rohrleitung mittig auf der Biegeplatte angeordneten Stützen und einem mit dem Rohr starr verbundenen Stützen.

Durch diese Anordnung besteht gleichzeitig die Möglichkeit, bei hohem Temperatureinsatz den Wandler mit Hilfe eines Kühlmittels oder eines gut wärmeleitenden und in Form eines Kühlkörpers ausgeführten Materials vor überhöhter Temperaturbelastung zu schützen.

Das Prinzip der Meßeinrichtung beruht auf den bekannten Phänomen, daß an einem, im Fluid angeordneten Strömungswiderstandskörper sich in einem bestimmten Reynoldzahl-Bereich stabile oszillierende Wirbel mit einer Frequenz ablösen, die der Strömungsgeschwindigkeit proportional sind. Es sind verschiedene Lösungen bekannt, die gebildeten Wirbel abzutasten und in elektrische Signale zu transformieren.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines Ausführungsbeispiels mit Hilfe der Zeichnungen näher erläutert.

In den Figuren zeigen:

Fig. 1 : Meßeinrichtung in Längsschnitt schematisch dargestellt,

Fig. 2: Meßeinrichtung nach Fig. 1 in Seitenansicht gezeigt,

Fig. 3: Variante eines Fühlerelementes schematisch aufgezeigt.

Gemäß Fig. 1 ist in einer Rohrleitung 1 hinter einem Strömungswiderstandskörper 2 in dessen strömungsabgewandte Seite eine elastische Platte 3 angeordnet, die um die starre Einspannzone am äußeren Ende 4 der Platte entsprechend der Wirbelfrequenz schwingt. In einer axial angeordneten Innenbohrung 5 in der Platte 3 ist ein elastischer Biegestab 6 mit kleinerem Durchmesser als der der Bohrung angeordnet und am inneren Ende 7 mit der federelastischen Platte 3 starr

verbunden. Das äußere Ende 8 des Stabes ist aus der Rohrleitung herausgeführt und an einem Halter 9, der mit der Rohrleitung 1 und dem Plattenende 4 verbunden ist, befestigt. Der Stab 6 wird durch die Kraftwirkungen der auf der elastischen Platte 3 auftreffenden Wirbel über die starre Verbindung des inneren Stabendes 7 mit der Platte 3 an seiner äußeren Befestigungsstelle 8 ausgelenkt und erzeugt mittels eines hier angeordneten piezoelektrischen Biegestreifens 10 ein frequenzabhängiges proportionales elektrisches Signal, das zur Weiterverarbeitung einer nachgeschalteten Elektroeinheit zugeführt wird.

Fig. 3 zeigt einen Meßfühler nach dem Wirkprinzip einer elastischen Biegeplatte 11, die am Umfang 12 mit dem Rohr 1 fest verbunden ist und mit der Frequenz der auf der wie in Fig. 1 gezeigten Platte 3 auftreffenden Wirbel durchgebogen wird.

Mit Hilfe des Stutzens 13 wird die Auslenkamplitude verstärkt. Ein zwischen dem Stutzen 13 und einem Halter 9, der mit der Peripherie der Biegeplatte 11 befestigt ist, angeordneter piezoelektrischer Biegestreifen 10 transformiert die mechanische Auslenkung in elektrische Signale, die einer Auswerteeinheit zugeführt werden.

Erfindungsanspruch

- 1) Fühlerelement als Meßwertgeber eines Wirbel-Volumenstrommessers für flüssige und gasförmige Medien, das hinter einem Strömungswiderstandskörper in einer Rohrleitung als elastische Platte, die mit der Rohrwandung verbunden, angeordnet ist, und die nach dem Prinzip der Karmanschen Wirbelstraße mit der Frequenz der auftretenden Wirbel ausgelenkt wird, gekennzeichnet dadurch, daß sich axial in der elastischen Platte (3) eine Ausnehmung (5) befindet, in der ein Stab (6) angeordnet ist, der an einem Ende (7) an der Platte (3) und am anderen Ende (8) außerhalb der Rohrleitung (1) an einer Halterung (9) befestigt ist, die starr mit dem Rohr (1) oder der Platte (3) verbunden ist und ein Wandler (10) sich am Stabende (8) befindet.
- 2) Fühlerelement nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Peripherie einer Platte (11) mit der Rohrwandung (1) starr verbunden und zentrisch an der Platte (11) sowohl die Platte (3) unter Wegfall des Stabes (6), als auch ein Stützen (13) befestigt ist und der Wandler (10) sich zwischen einer Halterung (9), die ebenfalls mit der Peripherie der Platte (11) oder der Rohrleitung (1) verbunden ist und dem Stützen (13) befindet.
- 3) Fühlerelement nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Wandler (10) ein piezoelektrisches Biegeelement, ein Dehnmeßstreifen ist oder auf induktiver bzw. kapazitiver Abtastung beruht.
- 4) Fühlerelement nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Stab (6) auch außerhalb des Rohres (1) in einem Hohlprofil angeordnet ist, das von der Platte (3) ausgelenkt wird.

- 5) Fühlerelement nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das wirbelerzeugende Element (2) mit dem Fühlerelement verbunden oder im Abstand von diesem angeordnet ist.
- 6) Fühlerelement nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Ausnehmung (5) in der Platte (3) nicht durchgängig ist, und die Befestigung des Stabes (6) in der Ausnehmung (5) axial frei wählbar ist.
- 7) Fühlerelement nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Platte (3) beiderseits an der Rohrwand (1) befestigt ist.
- 8) Fühlerelement nach Punkt 1 und 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Ausnehmung (5) in axialer Richtung unterschiedlichen Flächenquerschnitt aufweist.
- 9) Fühlerelement nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die äußeren Konturen der Platte (3) innerhalb des Rohres (1) unterschiedlich mit gleichmäßigen oder abgestuften Übergang beschaffen sind.
- 10) Fühlerelement nach Punkt 2 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Wandler (10) sich in der Ausnehmung (5) der Platte (3) befindet.
- 11) Fühlerelement nach Punkt 2 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Wandler (10) direkt an oder in der Platte (11) angeordnet ist.
- 12) Fühlerelement nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das innere Ende (7) mit der Platte (3) formschlüssig verbunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

2315116

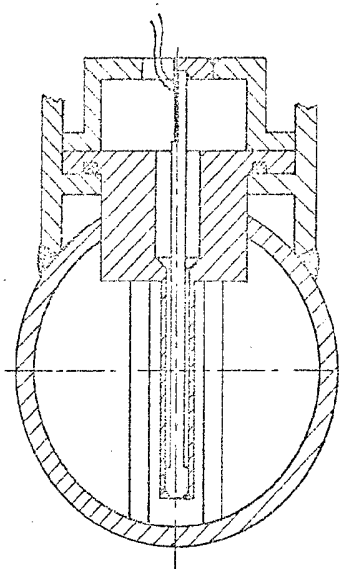


Fig. 2

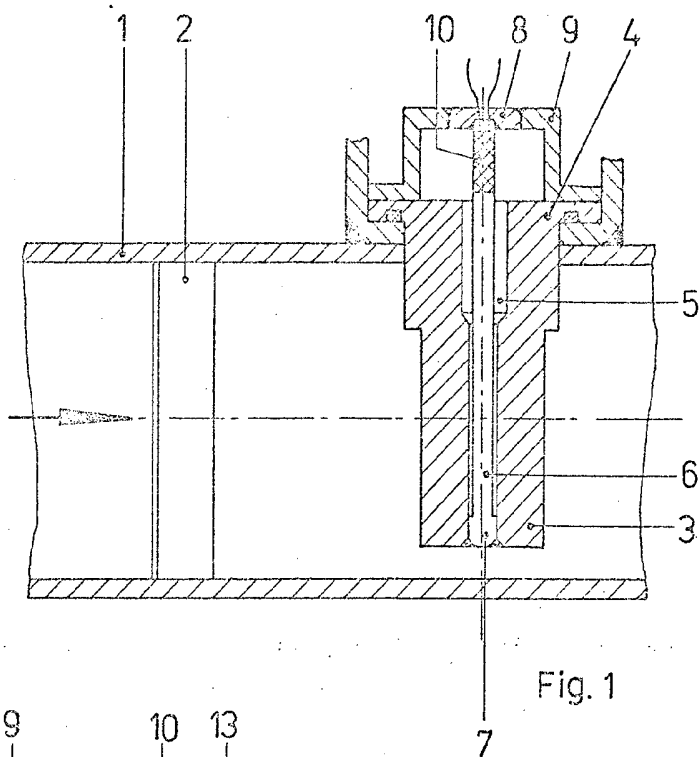


Fig. 1

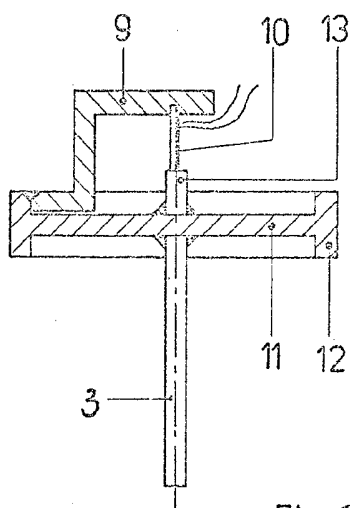


Fig. 3