



PATENTCHRIFT 141 352

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 141 352 (44) 23.04.80 3(51) G 01 F 1/32
(21) WP G 01 F / 210 924 (22) 09.02.79

(71) siehe (72)

(72) Schmiedeberg, Gisela, Dr.-Ing.; Kaltschmidt, Arndt;
Kasperowski, Wolfgang, DD

(73) siehe (72)

(74) Thea Kenawi, Kombinat VEB EAW Berlin, Institut für
Regelungstechnik, 1055 Berlin, Storkower Straße 101

(54) Anordnung zur Wirbel-Volumenstrommessung

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Wirbel-Volumenstrommessung. Anwendungsgebiet ist die Prozeßmeßtechnik. Ziel der Erfindung ist es, mit einfachen Mitteln eine Verringerung der Empfindlichkeit gegen Beschleunigungskräfte zu erreichen, ohne den Meßeffect zu verringern. Aufgabe der Erfindung ist es, die Störfrequenzen mit mechanischen Mitteln aus dem Frequenzgemisch zu eliminieren. Ein schwingungsfähiges Teil, gekoppelt mit einem Wandler, ist am Rückenteil eines Störkörpers in der Wirbelstraße angeordnet. Erfindungsgemäß ist ein Kompensationsteil, bestehend aus einem zweiten schwingungsfähigen Teil, ebenfalls gekoppelt mit einem elektromechanischen Wandler, außerhalb der Wirbelstraße angeordnet, und zwar derart, daß die Störungen auf beide schwingungsfähigen Teile gleichphasig wirken. Die Ausgangssignale der Wandler werden einer Kompensation zugeführt. Anwendungsgebiete: chemische Industrie, Energieversorgung.



4 210924

Anordnung zur Wirbel-Volumenstrommessung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Wirbel-Volumenstrommessung. Anwendungsgebiet ist die Prozeßmeßtechnik und hierbei vorwiegend die chemische Industrie sowie die Energieversorgung. Dabei tritt der Meßstoff im gasförmigen oder im flüssigen Zustand auf.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In den letzten Jahren finden immer mehr Volumenstrommesser Anwendung, die nach dem Prinzip der Karman'schen Wirbelstraße arbeiten. / Karman, Th., Rubach, H. "Über den Mechanismus des Flüssigkeits- und Luftwiderstandes" /

Ein im Fluid angeordneter Störkörper verursacht ab einer bestimmten Reynold'schen Zahl hinter diesem Störkörper Wirbel, deren Frequenz proportional der Strömungsgeschwindigkeit ist. Die Abtastung dieser Wirbelfrequenz erfolgt direkt in der Wirbelstraße oder außerhalb, in vorgegebenen Kanälen bzw. auch an der Rohrwandung. Die technischen Lösungen unterscheiden sich dabei vorwiegend in der Art der Erfassung der Wirbelfrequenzen.

Bekannt ist eine Anordnung, beschrieben im SU-Urheberschein 396 555, wobei an einem Störkörper eine elastische Platte fest angeordnet ist, deren eines Ende sich im Störkörper selbst, und daß andere sich hinter ihm befindet. Die Abtastelektroden sind jeweils paarweise angeordnet und in Differentialschaltung geschaltet.

Im WP 127 531 wird ein einseitig am Rückenteil eines Störkörpers eingespanntes schwingungsfähiges Teil beschrieben, in deren Bereich der maximalen Belastung ein auf Biegung ansprechender elektromechanischer

Wandler angeordnet ist. Das schwingungsfähige Teil ist mit diesem fest gekoppelt. Die vom Wandler abgegebene Nutzfrequenz ist jedoch nicht selten von Störfrequenzen überlagert, die oft im Bereich der Nutzfrequenzen liegen und deshalb durch nachfolgende elektronische Filter nicht eliminiert werden können.

Diese Störfrequenzen haben ihre Ursache in den in Rohrleitungssystemen der chemischen Industrie auftretenden Schwingungen und Stoßfolgen, die durch Kompressoren und diverse Maschinen und Anlagen erzeugt werden. Diese Schwingungen und Stoßfolgen wirken als Beschleunigungen auch auf den Störkörper. Die mit Störkörpern gekoppelten Wandler geben durch die auftretenden Beschleunigungen dann eine entsprechende Störfrequenz ab.

In der DE-OS 2 652 002 ist eine technische Lösung eines gegenüber Störbeschleunigungen der aufgezeigten Art unempfindlichen Volumenstrommessers angegeben.

Nachteilig an dieser technischen Lösung ist die Anordnung von zwei Haltegliedern für das schwingungsfähige Teil. Eines davon ist ein kreuzförmiges Halteglied. Nachteilig ist, daß hierdurch auch das Nutzsignal wesentlich geschwächt wird. Darüber hinaus erfordert diese technische Lösung einen hohen technologischen Aufwand.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, mit einfachen Mitteln eine Verringerung der Empfindlichkeit gegen Beschleunigungskräfte zu erreichen, ohne den Meßeffect zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die bekannten technischen Lösungen haben den Nachteil, daß die Volumenstrommessung nach dem Prinzip der Karmanschen Wirbelstraße ohne Zusatzeinrichtungen durch Störbeschleunigungen verfälscht wird bzw. bei Anordnung eines zusätzlichen zweiten kreuzförmigen Haltegliedes für den schwingungsfähigen Teil, der Meßeffect verringert wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine technologisch einfache Lösung zu finden, die es gestattet, durch Beschleunigungen bedingte Störfrequenzen mit mechanischen Mitteln aus dem Frequenzgemisch zu eliminieren.

Die Anordnung zur Volumenstrommessung arbeitet nach dem Prinzip der Karmanschen Wirbelstraße. Im Bereich der Wirbelstraße ist ein mit einem schwingungsfähigen Teil fest verbundener Störkörper angeordnet. Das Teil ist mit einem elektromechanischen Wandler gekoppelt.

Erfindungsgemäß ist ein Kompensationsteil, bestehend aus einem zweiten schwingungsfähigen Teil, ebenfalls gekoppelt mit einem elektromechanischen Wandler, außerhalb der Wirbelstraße angeordnet. Die Ausgangssignale beider Wandler sind an eine Kompensationsschaltung geführt.

Zur Kompensation der durch Störbeschleunigungen hervorgerufenen mechanischen Schwingungen ist das Kompensationsteil räumlich so angeordnet, daß die Störungen auf beide schwingungsfähigen Teile gleichphasig wirken. Mittels der Kompensationsschaltung wird die Störungsfrequenz aus dem Gemisch von Nutz- und Störfrequenz, das am Ausgang des in der Wirbelstraße angeordneten elektromechanischen Wandlers ansteht, eliminiert.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird bei Ersatz des als Kompensationsteil angeordneten zweiten schwingungsfähigen Teiles durch einen einfachen elektromechanischen Wandler, dieser gegen Umwelteinflüsse durch Ummanteln geschützt.

Der elektromechanische Wandler kann durch je einen Dehnungsmeßstreifen realisiert werden. Eine Erhöhung des Meßeffektes wird durch eine Reihenschaltung mehrerer Dehnungsmeßstreifen erreicht. Andererseits kann als elektromechanischer Wandler sowohl im schwingungsfähigen Teil in der Wirbelstraße, als auch im Kompensationsteil außerhalb der Wirbelstraße je ein piezoelektrischer Biegeschwinger angeordnet sein.

Ausführungsbeispiel

Bei Auftreten von Störschwingungen auf das Rohrleitungssystem 3 und damit auf beide schwingungsfähigen Teile 2 und 5 werden diese zu Schwingungen gleicher Frequenz angeregt. Die in den elektromechanischen Wandlern 1 gebildeten Frequenzsignale werden in einer nachfolgenden Kompensationsschaltung phasenmäßig gegeneinander geschaltet; das Störsignal wird eliminiert. Das Nutzsignal wird in jedem Fall nur durch das schwingungsfähige Teil 2 der Wirbelstraße erzeugt und durch die Kompensation nicht beeinflusst.

- 4 -

Die räumliche Anordnung des Kompensationsteiles 5 erfolgt in unmittelbarer Nähe des Störkörpers 4, da durch eine mechanische Phasenverschiebung keine Kompensation mehr eintritt.

Gemäß Fig. 1 ist das außerhalb der Wirbelstraße und damit dem Meßstoff nicht ausgesetzte Kompensationsteil 5 am Störkörperansatz 4 angeordnet. Damit ist eine starre Kopplung der Störschwingung gewährleistet.

Eine weitere Ausführung gemäß Fig. 2 ergibt sich bei Anordnung eines Kompensationsteiles auf der Rohrleitung 3. Dadurch können Beschädigungen bei der Montage des Störkörpers 4 in die Rohrleitung 3 vermieden werden.

In beiden Fällen befindet sich der mit den schwingungsfähigen Teilen gekoppelte elektromechanische Wandler gemäß Fig. 3, auf bzw. gemäß Fig. 4 innerhalb dieser Teile.

Weiterhin läßt sich eine Realisierung des Kompensationsteiles 5 durch Ersatz des schwingungsfähigen Teiles mittels eines entsprechend dimensionierten, gegen Umwelteinflüsse durch Ummantelung geschützten, elektromechanischen Wandler ausführen. Die Anordnung dieses Kompensationsteiles 5 erfolgt gleichfalls in unmittelbarer Nähe des Störkörpers 4, jedoch außerhalb der Wirbelstraße.

Erfindungsanspruch

1. Anordnung zur Wirbel-Volumenstrommessung, wobei im Bereich der Karmanschen Wirbelstraße ein mit einem Störkörper fest verbundenes schwingungsfähiges Teil, gekoppelt mit einem elektromechanischen Wandler, angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kompensationsteil (5), bestehend aus einem zweiten, ebenfalls mit einem elektromechanischen Wandler gekoppelten schwingungsfähigen Teil, außerhalb der Wirbelstraße angeordnet ist und daß die Ausgangssignale der beiden elektromechanischen Wandler einer Kompensationschaltung zugeführt sind.
2. Anordnung nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß als Kompensationsteil (5) ein ummanteltes, einfaches schwingungsfähiges Teil angeordnet ist.
3. Anordnung nach den Punkten 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß der elektromechanische Wandler (1) ein Dehnungsmeßstreifen ist.
4. Anordnung nach den Punkten 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß der elektromechanische Wandler (1) durch eine Reihenschaltung mehrerer Dehnungsmeßstreifen realisiert ist.
5. Anordnung nach den Punkten 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß der elektromechanische Wandler (1) ein piezoelektrischer Biegestreifen ist.

Hierzu / Seite Zeichnung

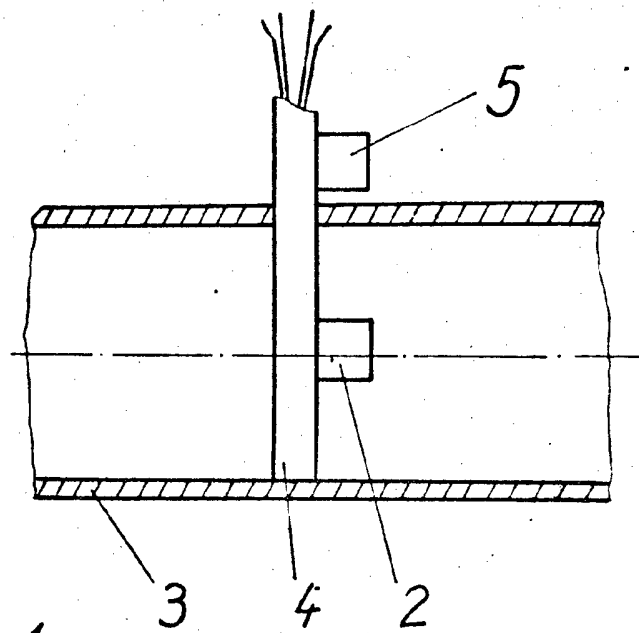


Fig. 1

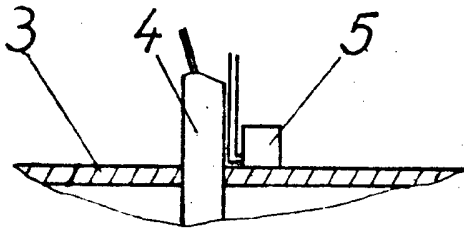


Fig. 2

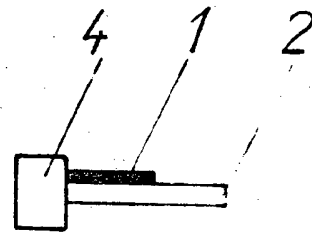


Fig. 3

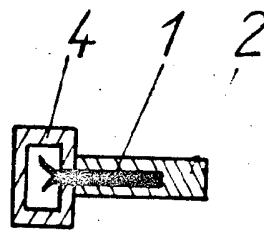


Fig. 4