



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

210 972

Int.Cl.³

3(51) G 01 F 1/32

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 F/ 2436 518

(22) 30.09.82

(44) 27.06.84

(71) VEB JUNKALOR DESSAU;DD;

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

(54) **MESSWERTGEBER FUER EINEN WIRBELDURCHFLUSSMESSER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Meßwertgeber für einen Wirbeldurchflußmesser für den Einsatz in flüssige, dampf- oder gasförmige Meßstoffe. Der Erfindung liegen Ziel und Aufgabe zugrunde, ein robustes, gegen verschmutzte und aggressive Meßstoffe weitgehendst beständiges Betriebsmeßgerät mit relativ großer Meßbereichsspreizung bei günstigem Linearitätsverhalten zu schaffen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Staukörper anströmseitig mit speziellen, seitlich überstehenden, Abriß- und Kontraktionskanten und nachfolgender Konturrücksatzausbildung versehen ist. Ein dreigeteiltes Rückteil mit mittig angeordneter Abtastplatte und, durch einen Spalt voneinander getrennt, seitlichen Geschwindigkeits-Stabilisierungsplatten begünstigen ebenfalls das Linearitätsverhalten. Anwendungsgebiet: Strömungsgeschwindigkeits- und Durchflußmessung in der chemischen Industrie, Wasserwirtschaft und der Energieversorgung. Fig. 1

Meßwertgeber für einen Wirbeldurchflußmesser

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Meßwertgeber für einen Wirbeldurchflußmesser zum Einsatz in flüssigen, dampf- und gasförmigen Meßmedien. Das Hauptanwendungsgebiet derartiger Geräte liegt in der Meßwerterfassung als Voraussetzung einer optimalen Prozeßführung in der chemischen Industrie, Wasserwirtschaft, Nahrungsmittelindustrie und der Energieversorgung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind mehrere Ausführungen von Wirbeldurchflußmessern bekannt, die die geschwindigkeitsproportionale Wirbelablösung an Staukörpern der unterschiedlichsten Formgebung ausnutzen und die Wirbelabtastung mittels verschiedenartig ausgebildeten und angeordneten Abtastelementen vornehmen und in frequenzproportionale elektrische Signale zur elektronischen Weiterverarbeitung umsetzen.

Die in DD-PS 127531 aufgezeigte Lösung nutzt zur Wirbelabtastung eine, an einem Staukörper einseitig befestigte, federelastische Platte. Da diese Platte als strömungstechnischer Bestandteil bei der Wirbelbildung eingeht,

entstehen über die Länge des Staukörpers unterschiedliche Ablösegeschwindigkeiten, was zum bekannten intermittierenden Verhalten bezüglich der Signalqualität führt.

Auch die in DE-OS 2415583, DE-AS 1926798 und DE-OS 2832141 offenbarten Lösungen bezüglich der Formgebung des Staukörpers genügen nicht in jedem Fall den Einsatz- bzw. Strömungsbedingungen. So sind diese entweder nur für gasförmige oder flüssige Meßstoffe einsetzbar oder es entstehen bei niedrigen und höheren Strömungsgeschwindigkeiten ungünstige Stör-Nutzsignalverhältnisse, was einen erhöhten elektronischen Filteraufwand zur Signalaufbereitung bedarf bzw. ihr Einsatz wird zu höheren Strömungsgeschwindigkeiten hin durch frühzeitig beginnendes unlineares Verhalten eingeengt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein, für Betriebsmessungen strömungstechnisch günstig gestalteter Meßwertgeber eines Wirbeldurchflußmessers, der mit hoher Zuverlässigkeit bei wartungsarmen Betriebseinsatz über einen großen Strömungsgeschwindigkeitsbereich ein von Störungen weitgehendst befreites Nutzsignal liefert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wirbeldurchflußmesser mit kompakt ausgeführtem Meßwertgeber zu schaffen, der bei einheitlicher Formgebung für flüssige und gasförmige Meßstoffe einsetzbar ist und sich dadurch auszeichnet, daß er für niedrige bis sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten ein Meßsignal guter Linearität mit günstigem Nutz-Störsignalverhältnis liefert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß am, senkrecht zur Strömungsrichtung als wirbelerzeugendes Element angeordneten und mit einer federelastischen Abtastplatte als wirbelerfassendes Element versehenem, Staukörper die seitlichen Wirbelablösekanten und die als Rückteil angeordnete Abtastplatte strömungstechnisch optimal ausgebildet werden.

Experimentelle Untersuchungen haben bestätigt, daß es selbst bei scharfkantig ausgebildeten seitlichen Abrißkanten an der Anströmseite des Staukörpers ab einer bestimmten Anströmgeschwindigkeit zu störenden Rückbeeinflussungen der wechselseitigen Wirbelausbildung kommt, d.h. der ablösende Wirbel bildet negative Geschwindigkeitskomponenten aus, die dem sich neubildenden Wirbel entgegengerichtet sind und diesen deformieren bzw. vom Staukörper radial wegtragen. Es kommt zur Störung der Wirbelstraßenausbildung. Ein schlechtes Linearitätsverhalten sowie unbefriedigende Signalqualität sind die Folge. Ab einer bestimmten Strömungsgeschwindigkeit treten sogar zeitweilig und wiederkehrend Wirbelaussetzer auf. Durch eine weitere, in Strömungsrichtung hinter der Abrißkante ausgebildete Kontraktionskante mit nachfolgendem Konturrücksatz wird erreicht, daß am momentan ausgebildeten Wirbel keine negativen Geschwindigkeitskomponenten entstehen, die einer Wirbelneubildung störend entgegenwirken. Günstigerweise ist die Abriß- und Kontraktionskante, die auch leicht verrundet oder angefast sein kann, über die gesamte Staukörperlänge auszubilden und die überstehende seitliche Konturfläche rückwärtig zur Störkörperachse hin zu neigen.

Der sich nach der definierten, im entsprechenden Abstand zur Abrißkante folgende, Kontraktionskantenausbildung anschließende Konturrücksatz kann so ausgeführt sein, daß er in seiner Form eine Stufe, Hohlkehle, Nut oder Ein- stich mit geeigneter Dimensionierung darstellt. Die seit-

liche Abriß- und Kontraktionskantenausbildung ist dabei unabhängig von der äußeren Kontur des Staukörpers und der Art bzw. dem Ort der Wirbelabtastung vorteilhaft anwendbar.

Untersuchungen zur Ausbildung der Wirbelabtastplatte haben bestätigt, daß diese, als Rückteil ausgeführt, strömungstechnisch als integrierter Bestandteil des Staukörpers wirkt. Ein solches Rückteil ist entsprechend seiner flächenhaften Ausdehnung entscheidend mitbestimmend für die Wirbelablösegeschwindigkeit und damit des Kalibrierfaktors der Geräteausführung. Um eine gleichmäßige Ablösegeschwindigkeit entlang der Abrißkante zu erzielen, ist es notwendig, das Rückteil fluchtend zur Staukörperachse und über dessen gesamte Länge anzuordnen. Störende Randeinflüsse sind durch eine geteilte Ausführung des Rückteils von der Abtastplatte fernzuhalten, d.h. die Wirbelabtastung erfolgt nur im mittleren Bereich. Die beiden äußeren, durch einen kleinen Spalt vor der Abtastplatte und der Rohrwandung getrennten, Seitenplatten dienen zur Geschwindigkeitsstabilisierung quer zur Wirbelstraßenausbildung. Durch einen verbindenden Steg zwischen den Seitenplatten in Strömungsrichtung hinter der Abtastplatte kann das störende Wirbel-Abrißrauschen an der Abtastplatte beseitigt werden.

Ein mit dieser Formgebung versehener Meßwertgeber besitzt den Vorzug einer stabilen Wirbelablösung und Wirbelstraßenausbildung sowie ein, von kleinen bis sehr hohen Strömungsgeschwindigkeiten bei geringem Energieverlust, gegenüber dem Rauschsignal dominierendes Meßsignal zu liefern.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an Hand von Ausführungsbeispielen mit Hilfe der Zeichnungen näher erläutert werden.

In den Figuren zeigen:

Fig. 1: Die Meßeinrichtung im Längsschnitt schematisch dargestellt.

Fig. 2: Den Meßwertgeber der Meßeinrichtung gemäß Fig. 1 im Schnitt dargestellt.

Fig. 3: Eine geteilte Staukörperausführung im Schnitt.

Fig. 4: Eine weitere Variante einer geteilten Staukörperausführung im Schnitt aufgezeigt.

Fig. 1 zeigt den, über einen mit Dichtelement 1 versehenen Spannflansch 2 in einer Öffnung 3 mit der Rohrleitung 4 verbundenen Meßwertgeber, bestehend aus Staukörper a mit Rückteil b. Der Staukörper a besitzt, wie aus Fig. 2 ersichtlich, anströmseitig je eine seitlich überstehende vordere Abrißkante 5 und hintere Kontraktionskante 6 mit einer möglichen Neigung der der überstehenden Konturfläche 7 im Winkel $\alpha = 0^\circ \dots 5^\circ$ zum Rückteil b verlaufend. Die Breite c der überstehenden Konturfläche 7 ist mit $c = (0,05 \dots 0,2) \cdot d$ sowie der Konturrücksatz e, gebildet von den Seiten 21 und 22, in seiner Tiefe $f = (0,01 \dots 0,2) \cdot d$ und Breite $g = (1 \dots 5) \cdot f$ im angegebenen Verhältnis günstig dimensioniert. Die Staukörperseitenflächen 8 sollten im Winkel $\beta = 15^\circ \dots 25^\circ$ zum Rückteil b hin geneigt sein. Ihre fluchtende Verlängerung in Anströmrichtung muß, um eine linearisierende Wirkung zu erzielen, an der Kontraktionskante 6 im Abstand $h = (-0,5 \dots +0,2)$ mm verlaufen. Die Abströmkannte 9, scharfkantig

oder leicht verrundet aufgeführt, sollte parallel und im Abstand $i = (2 \dots 10)$ mm zum Rückteil b auslaufen.

Die Kontraktionsrücksatzausbildung e ist günstig so ausgeführt, daß die tiefenbestimmende Seite 21 in einem Winkel $\gamma = 5^\circ \dots + 10^\circ$ parallel zur Anströmseite 20 und die Seite 22 im Winkel $\delta = - 1^\circ \dots + 15^\circ$ senkrecht zur Anströmseite 20 bezogen ausgebildet sind.

Das Rückteil b ist dreigeteilt so ausgeführt, daß mittig zur Rohrleitungsachse die Abtastplatte 10 mit einer Höhe $h = (20 \dots 100)$ mm, Breite $l = (15 \dots 100)$ mm und Dicke $n = (0,2 \dots 6)$ mm und körperlich im Abstand $m = (0,5 \dots 5)$ mm voneinander getrennt, seitlich je eine Geschwindigkeitsstabilisierungsplatte 11 mit verbindendem Steg 12 und im Abstand $o = (0,5 \dots 5)$ mm von der Rohrwandung 4 entfernt, angeordnet sind. Die Durchstecköffnung 13 für das Rückteil b ist mit Hilfe eines Formkeiles 14, der lose oder fest mit dem Spannflansch 2 verbunden sein kann, verschlossen. Der Spannflansch 2 besteht aus zwei Teilen und ist mit eingearbeiteter Kammerung für die Dichtelemente 1 versehen.

In Fig. 3 ist eine Variante einer geteilten Staukörperausführung a gezeigt. Einem Grundkörper 15, an dem das Rückteil b einseitig starr befestigt ist, wird eine überstehende, verschleißfeste Anströmplatte 16 einschließ- lich Abriß- 5 und Kontraktionskantenausbildung 6 sowie Konturrücksatzausführung e, lösbar oder starr mit diesem verbunden, vorgelagert.

Ein ökonomisch-fertigungstechnisch günstig gestalteter Staukörper a ist in Fig. 4 sichtbar. Die äußere Kontur des Grundkörpers 15, gemäß Fig. 3, wird von einem dünnwandigen, korrosionsbeständigen sowie verschleißfesten Hüllkörper 18, der auswechselbar gestaltet sein kann, gebildet. Die Abtastplatte 10 ist hierbei entweder an

der Anströmplatte 16 oder an einem speziell zu diesem Zweck vorgesehenen Kernkörper 17 befestigt. Die im Staukörperinneren verbleibende Ausnehmung 19 ist vorteilhaft mit schalldämmendem und temperaturbeständigem Material auszufüllen. Die Formgebung des Hüllkörpers 18 ist in jedem Fall so zu wählen, daß die Abtastplatte 10 schwingungstechnisch, evtl. durch körperlichen Kontakt, nicht negativ beeinträchtigt wird.

Erfindungsanspruch

1. Meßwertgeber für einen Wirbeldurchflußmesser für flüssige und gasförmige Meßstoffe, bestehend aus einem senkrecht zur Strömung angeordneten Staukörper zur Wirbelerzeugung und einer, mit diesem verbunden oder getrennt angeordneten und einseitig starr befestigten, federelastischen Abtastplatte mit Meßwandler zur Wirbelerfassung, gekennzeichnet dadurch, daß der aus Staukörper (a) und Rückteil (b) bestehende Meßwertgeber, unabhängig seiner äußeren Kontur in Anströmrichtung vorteilhaft über seine gesamte Länge (x), seitlich überstehende Abrißkanten (5) sowie dahinter angeordneten Kontraktionkanten (6) mit nachfolgender Konturrücksatzausbildung (e) besitzt und dessen unter einem Winkel (β) von 15° ... 25° zur Mittelachse verlaufenden Seitenflächen (8) rückwärtig im Abstand (i) parallel zum Rückteil (b) in Form einer Abströmkante (9) auslaufen und das Rückteil (b) selbst aus der Abtastplatte (10) mit seitlichen, durch einen Spalt (m) voneinander getrennt und die Rohrleitung (4) nicht berührenden, Stabilisierungsplatten (11) besteht.
2. Meßwertgeber nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die seitlich überstehende Konturfläche (7), durch Abriß- (5) und Kontraktionskante (6) begrenzt, senkrecht zur Anströmseite (20) des Staukörpers (a) oder in einem kleinen Winkel (α) von 0° ... 5° rückwärtig zur Mittelachse geneigt, verläuft.
3. Meßwertgeber nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Konturrücksatzausbildung (e) so ausgeführt ist, daß deren tiefenbestimmende Seite (21)

parallel oder im kleinen Winkel (γ) von $-5^\circ \dots +10^\circ$ und die breitenbestimmende Seite (22) senkrecht oder im kleinen Winkel (δ) von $-1^\circ \dots +15^\circ$ zur Anströmseite (20) verläuft.

4. Meßwertgeber nach Punkt 1 bis 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Kontorrücksatz (e) in seiner Form eine Kehlausbildung, Nutausführung oder einen Einstich mit beliebig günstiger Ausführung darstellt.
5. Meßwertgeber nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Konturkanten (5; 6; 9) scharfkantig angefast oder leicht verrundet ausgeführt sind.
6. Meßwertgeber nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Geschwindigkeits-Stabilisierungsplatten (11), mit oder ohne verbindenden Steg (12) ausgeführt, am Staukörper (a) und/oder der Rohrleitung (4) ein- oder zweiseitig starr befestigt sind.
7. Meßwertgeber nach Punkt 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß der Staukörper (a) zweiteilig ausgeführt ist, und aus einem Grundkörper (15) mit vorgelagerter, fest oder lösbar gestalteter, verschleißfester Anströmplatte (16) mit ausgebildeten Abriß- (5) und Kontraktionskanten (6) besteht.
8. Meßwertgeber nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß der Grundkörper (15) aus einem schalldämmenden, korrosions- und temperaturbeständigen Material besteht.
9. Meßwertgeber nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß der Grundkörper (15) aus einem massiven Kernkörper (17), an dem die Abtastplatte (10) starr befestigt ist, und einem, günstig auswechselbar ge-

stalteten, konturbildenden Hüllkörper (18) gebildet wird.

10. Meßwertgeber nach Punkt 9, gekennzeichnet dadurch, daß die Anströmplatte (16) den Kernkörper (17) bildet und die Abtastplatte (10) trägt.
11. Meßwertgeber nach Punkt 9 und 10, gekennzeichnet dadurch, daß sich in der Ausnehmung (19) zwischen dem Kernkörper (17) und dem Hüllkörper (18) beständiges schalldämmendes Material befindet.
12. Meßwertgeber nach Punkt 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß das Rückteil (b), ohne Trennspalt (m) durchgehend ausgeführt, einseitig starr am Staukörper (a) angeordnet oder der Staukörper (a) selbst dreieck-, trapez- oder T-förmig gestaltet ist und sich die Abtastplatte (10) im Abstand hinter diesem befindet.
13. Meßwertgeber nach Punkt 12, gekennzeichnet dadurch, daß die Erfassung der am Staukörper (a) gebildeten Wirbel nach bekannten Abtastprinzipien erfolgt.
14. Meßwertgeber nach Punkt 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Durchstecköffnung (13) in der Rohrleitung (4) für das Rückteil (b) mit einem Formkabel (14) verschlossen wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

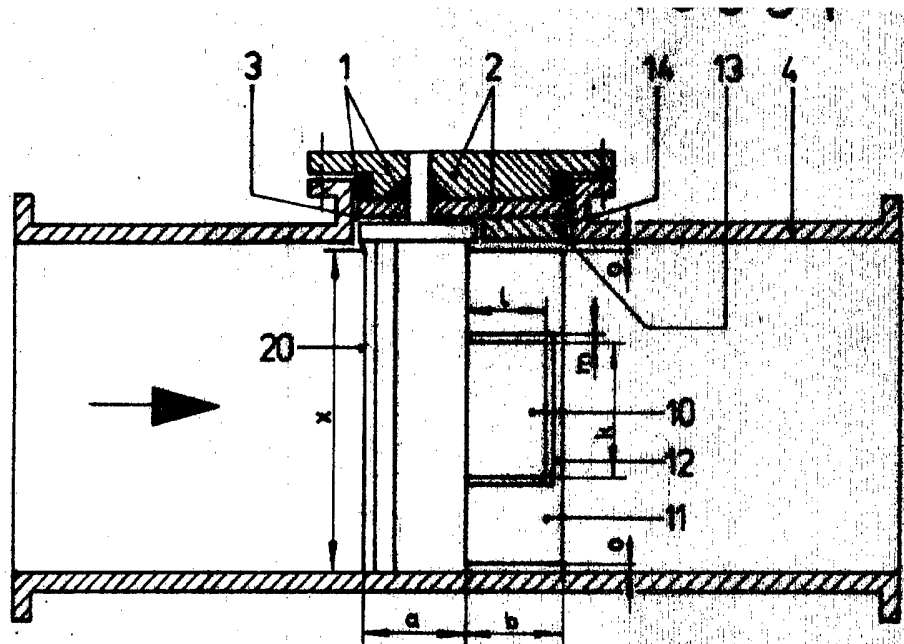


Fig. 1

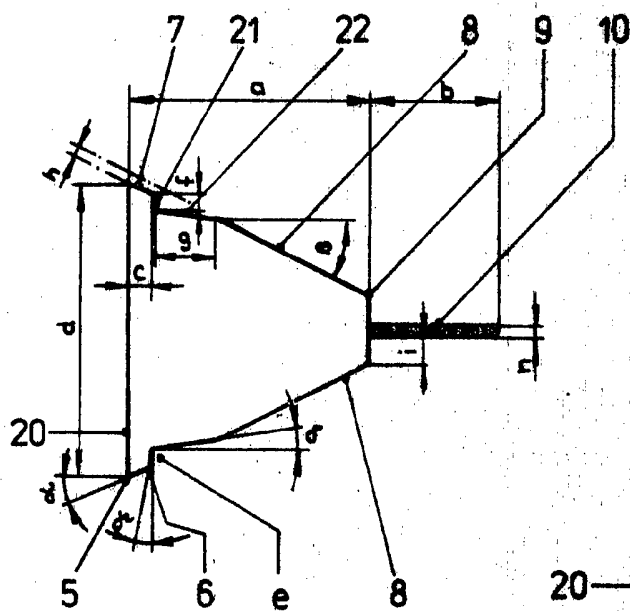


Fig. 2

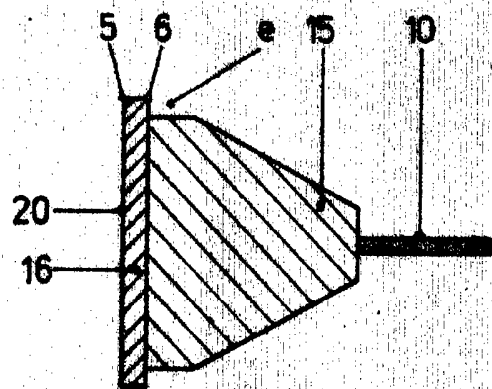


Fig. 3

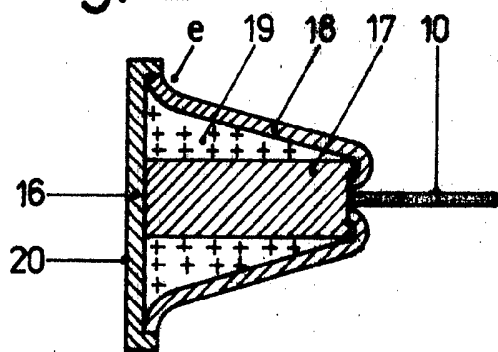


Fig. 4