



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 L / 252 521 3

(22) 29.06.83

(44) 02.01.85

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5, DD

(72) Kath, Ulrich, Dipl.-Ing.; Neumann, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Schulze, Günter, DD

(54) Empfindlicher Differenzdruckaufnehmer

(57) Die Erfindung betrifft einen Differenzdruckaufnehmer zur Messung sehr kleiner Differenzdrücke, der ein druckproportionales elektrisches Ausgangssignal abgibt. Er ist robust und damit in Anlagen der Energie- und Verfahrenstechnik auch in aggressiven Medien zur Messung von Differenzdrücken und darauf zurückführbare Größen wie z. B. Durchfluß und Füllstand einsetzbar. Das Ziel der Erfindung besteht darin, einen Differenzdruckaufnehmer bereitzustellen, der zur Messung sehr kleiner Differenzdrücke ($< 10 \text{ Pa}$) geeignet ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Lagerung des axial verschiebbaren Druckstabes reibungsfrei zu gestalten. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Druckstab durch Federn in seiner radialen Position gehalten wird. Dadurch gelingt es, die durch die Lagerung des Druckstabes verursachte Reibung zu eliminieren. Dies wiederum hat zur Folge, daß die Differenzdruckmessung hysteresefrei erfolgt und die absolutdruckabhängige Nullpunktdrift vermieden wird. Die untere Meßbereichsgrenze wird nur noch durch die Federkonstanten der elastischen Glieder (zum Beispiel Metallbälge) bestimmt. Besonders vorteilhaft ist es, als Federn sogenannte Kronenfedern zu verwenden, deren Federkonstante im Verhältnis zur Federkonstante der Metallbälge vernachlässigbar klein ist.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Differenzdruckaufnehmer zur Messung sehr kleiner Differenzdrücke, der ein druckproportionales elektrisches Ausgangssignal abgibt. Er ist robust und damit in Anlagen der Energie- und Verfahrenstechnik auch in aggressiven Medien zur Messung von Differenzdrücken und darauf zurückführbare Größen wie z. B. Durchfluß und Füllstand einsetzbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannte technische Lösungen zur Messung von kleinen Differenzdrücken sind die sogenannten Flüssigkeitsmanometer, bei denen infolge eines anliegenden Differenzdruckes eine Flüssigkeitssäule in ihrer Höhe verschoben wird und die Größe der Verschiebung das Maß für den Differenzdruck darstellt. Die Messung der Verschiebung erfolgt auf optischem oder seltener auf elektrischem Wege.

Handelt es sich bei den zu messenden Medien jedoch um aggressive und zu Ausfällungen neigende Medien, so daß eine hohe Dichtheit nach außen verlangt wird - wie etwa in kerntechnischen Anlagen - sind Flüssigkeitsmanometer nicht einsetzbar. Zur Messung kleiner Differenzdrücke sind weiterhin empfindliche Federmanometer bekannt. Diese verwenden als elastische Glieder Membranen (Plattenfedern) oder Metallbälge beziehungsweise Kombinationen beider. Die Forderungen Korrosionssicherheit und Dichtheit sind jedoch in der Regel nur bei Verwendung von gegeneinander arbeitenden Metallbälgen zu erfüllen. Derartige Differenzdruckaufnehmer sind als sogenannte Bartonzellen bekannt.

Aufbau und Wirkungsweise werden in [A. Donath: Differenzdruckaufnehmer für flüssiges Natrium, wiss. Zschr. TU Dresden 26 (1977) 3/4; M.E. Flotow u.a.: Differential Pressure Gauge for Use with Liquids and Corrosive Fluids,

Review of Scient. Instr. 29 (1958) 10] beschrieben. Die Zelle besteht aus zwei symmetrisch angeordneten Meßkammern mit Metallbälgen als elastische Glieder, die vom Druck p_1 und p_2 beaufschlagt werden. Die Meßkammern sind über das Gehäuse und die Metallbälge über den Druckstab verbunden. Bei einer Druckdifferenz ($p_1 \neq p_2$) zwischen den Meßkammern wird der Druckstab relativ zum Gehäuse verschoben. Diese Verschiebung wird elektrisch abgegriffen. Sie ist dem Differenzdruck proportional. Sind die Anforderungen an die Dichtheit geringer, so ist in dieser Zelle auch der Einsatz anderer elastischer Glieder wie zum Beispiel Membranfeldern möglich. Um ein Ausknicken der elastischen Glieder (Metallbälge, Membranfedern) zu verhindern, muß der Druckstab axial gelagert werden. Diese Lagerung erfolgt bei den bekannten Lösungen reibend. Durch die Haftreibung entsteht jedoch Hysterese, die den Meßbereich nach unten begrenzt und Messungen von Differenzdrücken < 10 Pa nicht mehr zuläßt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, einen Differenzdruckaufnehmer bereitzustellen, der zur Messung sehr kleiner Differenzdrucke (< 10 Pa) geeignet ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Lagerung des axial verschiebbaren Druckstabes reibungsfrei zu gestalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Druckstab durch Federn in seiner radialen Position gehalten wird. Dadurch gelingt es, die durch die Lagerung

des Druckstabes verursachte Reibung zu eliminieren. Dies wiederum hat zur Folge, daß die Differenzdruckmessung hysteresefrei erfolgt und die absolutdruckabhängige Nullpunktdrift vermieden wird. Die untere Meßbereichsgrenze wird nur noch durch die Federkonstanten der elastischen Glieder (zum Beispiel Metallbälge) bestimmt.

Besonders vorteilhaft ist es, als Federn sogenannte Kronenfedern zu verwenden, deren Federkonstante im Verhältnis zur Federkonstante der Metallbälge vernachlässigbar klein ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand des Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Figur ist ein Differenzdruckaufnehmer schematisch dargestellt. Dieser besteht aus zwei Meßkammern 1, 2 in denen als elastische Glieder Metallbälge 3, die zum Medium hin durch Druckplatten 4 verschlossen werden, befestigt sind. Beide Meßkammern sind durch ein Gehäuse 5 verbunden. Zwischen den Druckplatten 4 befindet sich ein Druckstab 6.

Im Beispiel wird die reibungsfreie Lagerung des Druckstabes durch zwei Kronenfedern 7 verwirklicht, deren Außenrand mittels Kreisringen fest im Flansch von Gehäuse 5 und Meßkammern 1, 2 eingespannt sind und am Innenrand mit einem Flansch versehen ist, der eine feste, aber lösbare Verbindung der Kronenfeder mit dem Druckstab (zum Beispiel durch Gewindestifte) erlaubt.

Bei einer Druckdifferenz zwischen den beiden Meßkammern 1, 2 tritt eine Auslenkung der Druckplatten 4 ein und der Druckstab 6 wird erfindungsgemäß reibungsfrei relativ zum Gehäuse 5 verschoben. Diese Druckstabverschiebung ist ein Maß für den Differenzdruck. Sie wird mit einem induktiven Wegaufnehmer 8 gemessen.

Erfindungsanspruch

Empfindlicher Differenzdruckaufnehmer, bestehend aus zwei Meßkammern, in denen elastische Glieder, vorzugsweise Metallbälge, angeordnet sind, die zum Medium hin durch Druckplatten verschlossen sind, wobei die Meßkammern über ein Gehäuse und die Metallbälge über einen Druckstab verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckstab durch Federn in seiner radialen Position gehalten wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

