DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 143 823

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.[3]	
(11)	143 823	(44)	10.09.80	3(51)	G 01 F 1/70
(21)	WP G 01 F / 213 056	(22)	22.05.79		

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin, DD

(72) Schöne, Gerd, DD

(73) siehe (72)

(74) Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Elektronenphysik, 1080 Berlin, Mohrenstraße 40/41

(54) Seifenfilmströmungsmesser mit digitaler Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit

(57) Die Erfindung betrifft einen mit elektronischer Meßwertverarbeitung versehenen Seifenfilmströmungsmesser. Ziel der Erfindung ist die digitale Anzeige und automatische Steuerung des Gasmengenstromes in Anlagen mit geringer Strömungsgeschwindigkeit. Aufgabe der Erfindung ist eine Schaltung, mit der aus der gemessenen Durchlaufzeit Ausgangssignale für die automatische Steuerung gewonnen werden. Erfindungsgemäß wird elektronisch eine Kehrwertbildung der gemessenen Zeit durchgeführt, eine Temperaturkorrektur vorgenommen und ein wiederholter Meßvorgang ausgelöst.

8 Seiten

(688) Ag 141/79-79 5.

AfEP 2580

Seifenfilmströmungsmesser mit digitaler Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit

Anwendungegebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen mit einer elektronischen Meßwertverarbeitung versehenen Seifenfilmströmungsmesser, der geeignet ist zur digitalen Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit und zur Steuerung und Regelung des Gasmengenstromes in gaschromatographischen und anderen Anlagen mit geringer Strömungsgeschwindigkeit der gasförmigen Stoffe.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Wegen des einfachen Aufbaus, der Genauigkeit und der Gasartunabhängigkeit werden Seifenfilmströmungsmesser seit langem außer zur Kalibrierung von Strömungsmessern zur exakten Gasmengenmessung in gaschromatographischen Anlagen verwendet, wobei die Messung des Gasmengenstroms auf eine Volumen- und Zeitbestimmung zurückgeführt wird. Dabei wird die Zeit, die eine Seifenblase für den Durchgang zwischen zwei Meßmarken in einem zylindrischen Rohr benötigt, mit der Stoppuhr gemessen (R. Kaiser, Gas-Chromatographie, 2. Aufl., Leipzig 1962, S. 68; W. Rödel, G. Wölm, Grundlagen der Gaschromatographie, Berlin 1976, S. 31). Aus dem bekannten Volumen

zwischen den Meßmarken und der gemessenen Zeit kann bei Berücksichtigung der Temperatur im Meßrohr die Strömungsgeschwindigkeit auf ungefähr 00,2 % genau bestimmt werden. Nachteilig ist die getrennte Messung der Zeit und Temperatur und die erforderliche Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit, auch, wenn der Durchgang des Seifenfilms durch die Meßmarken z.B. photoelektrisch abgetastet und die Zeit digital angezeigt wird (messen, steuern, regeln (1976) H. 1, S. 16). Die getrennte Bestimmung der Zeit und der Temperatur verhindert auch eine Automatisierung der Anlage.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Seifenfilmströmungsmesser mit direkter digitaler Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit, der in Anlagen mit kleiner Strömungsgeschwindigkeit zur automatischen Steuerung des Gasmengenstroms verwendet werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Schaltung anzugeben, mit der aus der gemessenen Durchlaufzeit unter Berücksichtigung der Temperatur die genaue Strömungsgeschwindigkeit gewonnen wird und deren Ausgangssignale zur automatischen Steuerung und Regelung des Gasmengenstromes geeignet sind.

Erfindungsgemäß wird am Anfang und Ende einer von dem Seifenfilm durchlaufenen Meßstrecke ein elektrisches Signal des Durchgangs erzeugt und elektronisch eine Kehrwertbildung vorgenommen, indem beim Durchgang des Seifenfilms an der Marke 1 durch einen photoelektrischen Koppler ein Frequenzgenerator eingeschaltet wird, der eine proportional zur Zeit ansteigende Frequenz erzeugt. Beim Durchgang des Films an der Marke 2 wird dann die Wellenlänge der gerade vorhandenen Frequenz bestimmt. Diese Wellenlänge ist der Strömungsgeschwindigkeit direkt proportional. Durch zweckmäßige Wahl von Meßvolumen und Frequenzänderung kann die Strömungsgeschwindigkeit in der gewünschten Maßeinheit angezeigt werden.

Die Abhängigkeit von der Temperatur wird durch den Einbau eines geeigneten temperaturabhängigen Widerstandes in die Schaltung berücksichtigt, der auf gleicher Temperatur wie die Meßstrecke gehalten wird. Dieser temperaturabhängige Widerstand beeinflußt den Anstieg der Frequenzänderung, und es ist durch genaue Berechnung von Größe und Temperaturabhängigkeit dieses Widerstandes möglich, ein temperaturkorrigiertes Ausgangssignal zu erhalten, das zur Steuerung, Regelung und/oder digitaler Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit verwendet werden kann.

Der beim Durchgang des Seifenfilms durch die 2. Marke ausgelöste Impuls wird auch zur Auslösung einer neuen Seifenblase benutzt, dadurch ein wiederholter Meßvorgang mit nachfolgendem Steuerungs- und Regelungsprozeß ausgelöst, wodurch die Automatisierbarkeit gewährleistet ist.

Ausführungsbeispiel

Das Meßrohr besteht aus Rasothermglas und ist in Fig. 1 dargestellt. Der Durchmesser der Meßstrecke beträgt 6 mm, über die Länge der Meßstrecke ist das Rohr kalibriert. An den Enden der Meßstrecke 1 und 2 befinden sich Lichtschranken, bestehend aus einer Lumineszenzdiode VQ 110 und dem Fototransistor SP 201. Vor dem Strahler und vor dem Empfänger befindet sich jeweils eine Blende von 0,8 mm Durchmesser. Wird im Vorratsbehälter 3 über den Stutzen 9, und automatisch durch Impuls aus dem Elektronikteil ausgelöst, elektromagnetisch ein Druckstoß erzeugt, so steigt die Seifenlösung im Steigrohr 4 über die Gaseintrittsöffnung 5, und es bildet sich eine Blase. Diese Blase durchläuft die Meßstrecke zwischen 1 und 2 und wird am Heizfaden 6 zerstört. Das Gas verläßt das Meßrohr bei 7, während die Seifenlösung durch das Rohr 8 in den Vorratsbehälter 3 zurückfließt.

Der Elektronikteil des Gerätes besteht aus dem Meßwertwandler mit anschließendem Periodenmesser, deren Blockschaltbilder auf Abb. 2 zu sehen sind.

Die Lichtschranken I und II erzeugen bei einem Blasendurchgang über einen Schmitt-Trigger einen "Start"-"Stop"-Impuls, der am Ausgang des Integrators eine Spannung zwischen 0 und -1 V entsprechend der Meßzeit erzeugt. Diese Spannung liegt dann am Eingang des A/D-Wandlers an und ergibt am Ausgang des A/D-Wandlers eine Frequenz zwischen 0 und 1 kHz. Im Eingang des Integrators befindet sich der temperaturabhängige Widerstand zur Temperaturkorrektur. Räumlich ist dieser in unmittelbarer Nähe des Meßrohres angeordnet.

Am Ausgang des A/D-Wandlers befindet sich der Periodenmesser. Dabei kann durch eine Flip-Flop-Schaltung aus der Baugruppe Meßwertwandler während des Durchlaufs der Blase durch die Meßstrecke kein Impuls aus dem Teiler zur Torschaltung gelangen. Erst wenn die Blase die zweite Marke passiert, wird durch die Umschaltung des Flip-Flops ein Impuls ausgeblendet. Dieser Impuls schaltet über eine Torstufe entsprechend der Periodendauer einen 100 kHz-Quarzgenerator an eine Teilergruppe von drei Dezimalteilern. Nach Ablauf einer Periode hat eine bestimmte Anzahl Impulse aus dem Quarzgenerator die Teiler passiert, und die Impulszahl steht kodiert zur Verfügung. Sie wird an Sieben-Segment-Anzeige-Elementen als Ziffern dargestellt. Die Ziffernfolge gibt den Wert der Strömungsgeschwindigkeit an, wenn an entsprechender Stelle ein Dezimalpunkt eingefügt wird.

Erfindungsanspruch

Seifenfilmströmungsmesser mit digitaler Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit, enthaltend ein kalibriertes Rohr mit in bekanntem Abstand voneinander angebrachten Meßmarken mit Vorrichtungen, die beim Durchgang des Seifenfilms durch die Meßmarken jeweils ein elektrisches Signal geben und versehen mit einer Meßwertverarbeitung, gekennzeichnet dadurch, daß das Signal der ersten durchlaufenen Meßmarke einen Frequenzgenerator startet, der eine proportional zur Zeit ansteigende Frequenz erzeugt, daß dieser Frequenzanstieg durch einen auf der Temperatur des Meßrohres gehaltenen temperaturempfindlichen Widerstand beeinflußt wird, daß das Signal der zweiten durchlaufenen Meßmarke den Frequenzgenerator stoppt, so daß als dessen Ausgangssignal eine der Strömungsgeschwindigkeit proportionale Wellenlänge ansteht, daß das Ausgangssignal des Frequenzgenerators zur Steuerung und Regelung der Strömungsgeschwindigkeit benutzt wird und daß das Signal der zweiten durchlaufenen Meßmarke einen wiederholten Meßvorgang auslöst.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

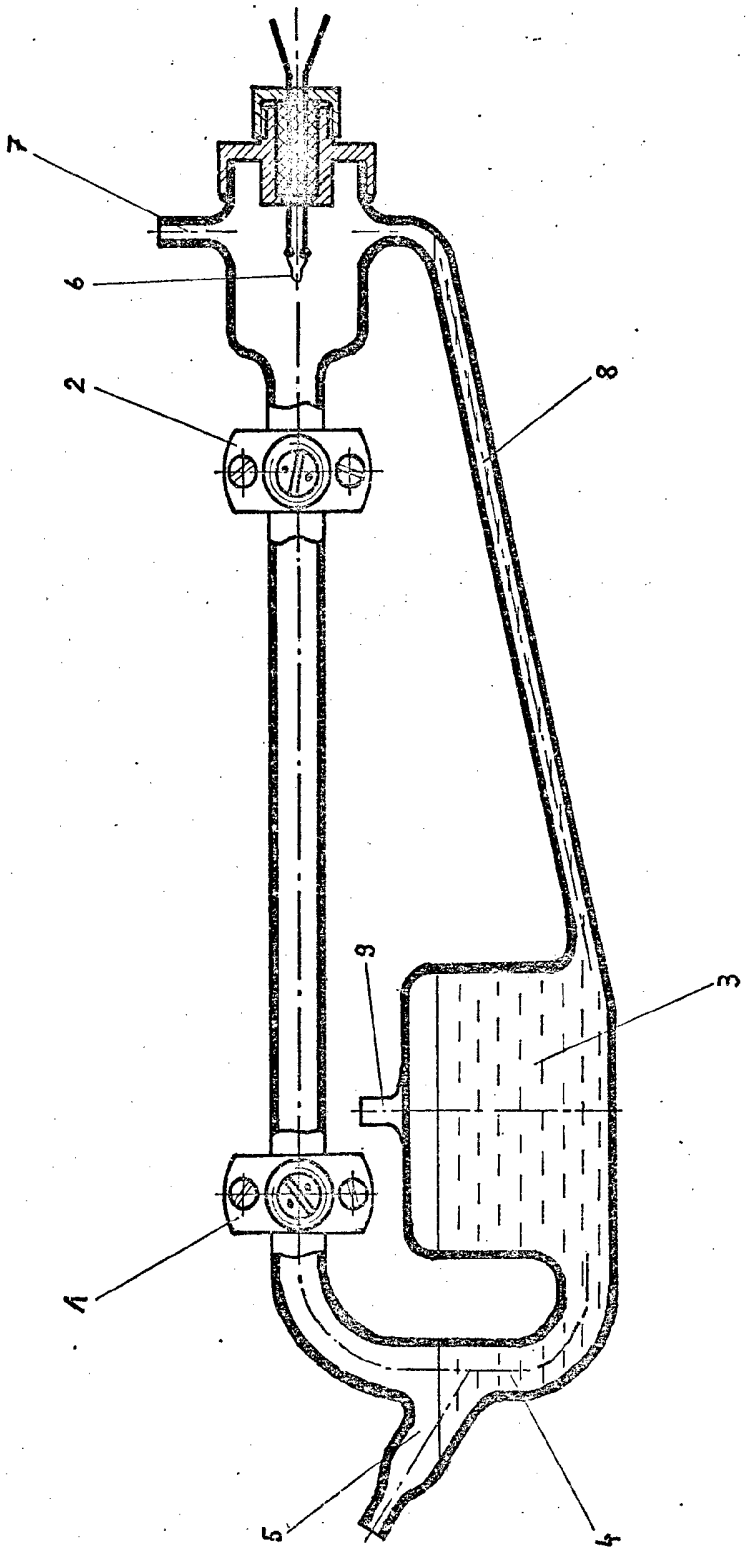

Fig. 1

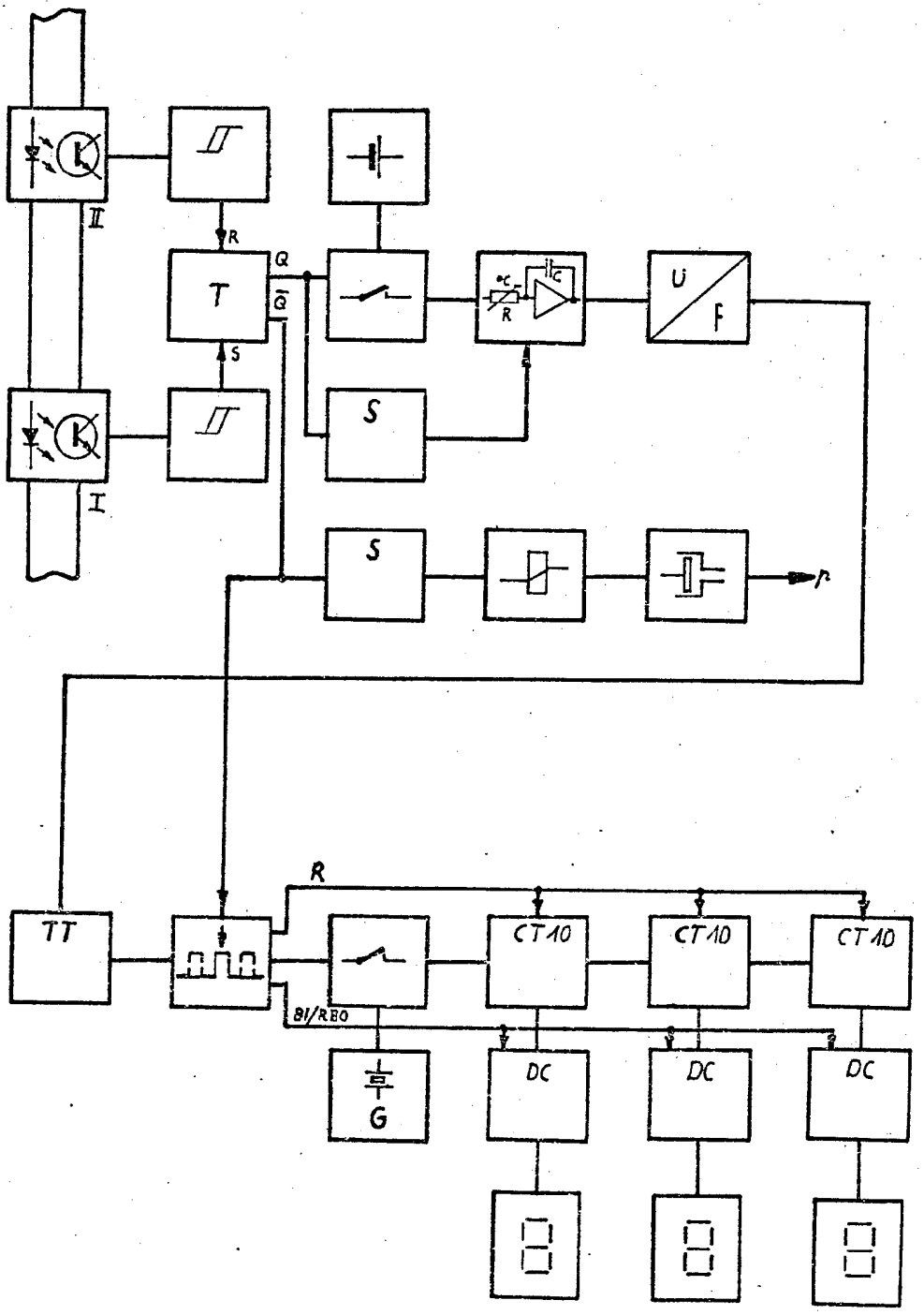

Fig. 2