



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

627 273

②1 Gesuchsnummer: 11486/76

⑦3 Inhaber:  
Industrie-Werke Karlsruhe Augsburg  
Aktiengesellschaft, Karlsruhe 1 (DE)

②2 Anmeldungsdatum: 09.09.1976

⑦2 Erfinder:  
Karl Büchele, Forchheim (DE)

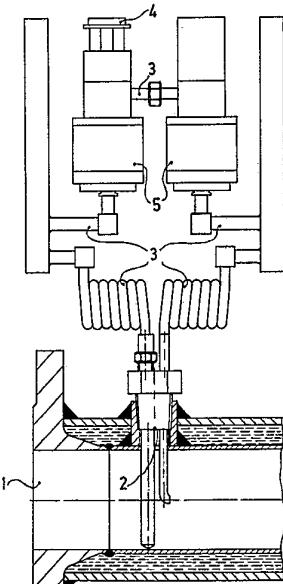
②4 Patent erteilt: 31.12.1981

⑦4 Vertreter:  
Dr.-Ing. Hans A. Troesch, Zürich

④5 Patentschrift  
veröffentlicht: 31.12.1981

⑤4 Elektronischer Wärmezähler.

⑤7 Mittels einer Drucksonde (2) wird der in einer Strömung herrschende Staudruck gemessen, der über ein Radizierglied proportional der Strömungsgeschwindigkeit ist, die wiederum dem Durchfluss proportional ist. Zwei Temperaturfühler im Vor- und Rücklauf eines Heizsystems messen die Abkühlung des Mediums. Wird der Durchfluss mit der Temperaturdifferenz multipliziert, ergibt dies einen Wert proportional zur Wärmemenge. Der Staudruck wird in einem Druckspannungswandler (4) in ein elektrisches Signal umgewandelt. Dieser Wandler (4) ist beispielsweise gegenüber Temperaturänderungen bzw. Änderungen des statischen Druckes nicht stabil, d.h. es ergeben sich in den erwähnten Fällen Messfehler. Um diese auszuschliessen, wird der Wandler (4) durch den sogenannten Nullabgleich, bei dem ein neuer Nullpunkt festgelegt wird, regelmäßig nachstabilisiert. Zur Durchführung des Nullabgleichs wird mittels der Magnetventile (5) Druckgleichheit an der Membrane des Druckspannungswandlers (4) erzeugt. Bei diesem Wärmezähler werden Temperatureinfluss, Schwankungen des statischen Druckes und Alterung am Druckspannungswandler ausgeschaltet und damit das Langzeitverhalten des Messsystems verbessert.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Elektronischer Wärmezähler mit einem dem Durchfluss des Mediums dienenden rohrförmigen, mindestens eine Drucksonde aufweisenden Körper, dem elektromechanische und elektronische Glieder zum Umwandeln des Drucksondensignals in eine proportionale elektrische Spannung und daraus in ein dem Durchfluss proportionales Signal zugeordnet sind, sowie einem analog arbeitenden Rechenwerk und Temperaturfühlern, wobei die Drucksonde den Staudruck des fliessenden Mediums zum Zwecke des Eliminierens des statischen Druckes als Differenzdruck zwischen Gesamtdruck und statischen Druck aufnimmt, und mit einem Druckspannungswandler mit zwei Messleitungen und einem Radizierglied, dadurch gekennzeichnet, dass Magnetventile (5) in den Messleitungen (3) angeordnet sind, dass die Magnetventile zum Zwecke des Nullabgleichs zeitweise die Messleitungen sperren und den Differenzdruck am Druckspannungswandler (4) auf Null bringen.

2. Elektronischer Wärmezähler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetventile (5) bistabil sind.

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektronischen Wärmezähler mit einem dem Durchfluss des Mediums dienenden rohrförmigen, mindestens eine Drucksonde aufweisenden Körper, dem elektromechanische und elektronische Glieder zum Umwandeln des Drucksondensignals in eine proportionale elektrische Spannung und daraus in ein dem Durchfluss proportionales Signal zugeordnet sind, sowie einem analog arbeitenden Rechenwerk und Temperaturfühlern, wobei die Drucksonde den Staudruck des fliessenden Mediums zum Zwecke des Eliminierens des statischen Druckes als Differenzdruck zwischen Gesamtdruck und statischen Druck aufnimmt, und mit einem Druckspannungswandler mit zwei Messleitungen und einem Radizierglied.

Es sind bereits elektronische Wärmezähler bekannt, bei denen der Durchfluss des Mediums allgemein über die Strömungsgeschwindigkeit ermittelt wird, im speziellen durch die Anwendung des Wirkdruck- bzw. Staudruckverfahrens. Diese Geräte benötigen eine Umsetzung des Druck- bzw. Differenzdrucksignals in ein Spannungs- oder Stromsignal. Die mit diesen Geräten gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen haben jedoch gezeigt, dass diese Wandler (Druck in Spannung bzw. Druck in Strom) hinsichtlich ihres Langzeitverhaltens nicht zufriedenstellend arbeiten. Durch Alterung und Druckabhängigkeiten (Änderungen des statischen Druckes), wie auch durch Temperatureinflüsse, die in der Regel auch die nachgeschaltete Elektronik betreffen, ergeben sich Änderungen des Messwertes, die die angestrebte Genauigkeit des Gerätes vermindern und das Langzeitverhalten verschlechtern.

Angesichts dieser, den bekannten elektronischen Wärmezählern anhaftenden Unzulänglichkeiten hat sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe gestellt, einen einfachen und preiswerten elektronischen Wärmezähler zu schaffen, bei dem Temperatoreinfluss, Schwankungen des statischen Druckes und Alterung am Druckspannungswandler ausgeschaltet werden und damit das Langzeitverhalten des Mess-Systems verbessert wird.

Ausgehend von einem elektronischen Wärmezähler mit einem dem Durchfluss des Mediums dienenden rohrförmigen, mindestens eine Drucksonde aufweisenden Körper, dem elektromechanische und elektronische Glieder zum Umwandeln des Drucksondensignals in eine proportionale elektrische Spannung und daraus in ein dem Durchfluss proportionales Signal zugeordnet sind, sowie einem analog arbeitenden Rechenwerk und Temperaturfühlern, wobei die Drucksonde den Staudruck des fliessenden Mediums zum Zwecke des Eliminierens des statischen Druckes als Differenzdruck zwischen Gesamtdruck und statischen Druck aufnimmt, und mit einem Druckspannungs-

wandler mit zwei Messleitungen und einem Radizierglied, wird die vorgenannte Aufgabe durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

In einer vorzugsweisen Ausführungsform sind die Magnetventile bistabil.

Durch diese Ausführung wird erreicht, dass der Nullpunkt des Druckspannungswandlers periodisch beim Abgleich überprüft und gegebenenfalls nachgeregelt wird. Würde dies nicht geschehen, dann würden Einflüsse wie Temperaturänderungen, 10 Schwankungen des statischen Druckes sowie Alterung die Messgenauigkeit entscheidend herabsetzen.

Der Nullabgleich kann in unterschiedlichen Zeitabständen erfolgen, wodurch der Vorteil erzielt wird, dass das Messsystem an die jeweils herrschenden Betriebsbedingungen angepasst 15 werden kann. Durch die Magnetventile wird eine hohe Betriebssicherheit erreicht, außerdem handelt es sich hier um standardisierte Bauteile, die einfach auszutauschen sind. Im übrigen erweist es sich auch als Vorteil, dass durch den selbsttätigen und regelmässigen Nullabgleich das Langzeitverhalten bzw. 20 die Standzeit des Wärmezählers entscheidende Verbesserungen erfährt.

Durch die bistabilen Magnetventile ergibt sich ein weiterer Vorteil der Energieeinsparung, da zum Schalten der Ventile in beide Richtungen jeweils nur ein kurzer Impuls, d.h. kein 25 Dauerstrom erforderlich ist. Dies ist entscheidend, wenn das Gerät mit einer Batterie, d.h. ohne Netzspannungsversorgung betrieben wird, da in diesem Fall der gesamte Energieverbrauch möglichst gering sein muss.

In der Zeichnung ist die Erfindung an einem Ausführungs- 30 beispiel, das eine schematische Darstellung der Durchflussmess-einrichtung für den Wärmezähler veranschaulicht, dargestellt.

Ein derartiger Wärmezähler funktioniert folgendermassen: Mittels einer Drucksonde 2 wird der in einer Strömung herrschende Staudruck gemessen, der über ein Radizierglied pro- 35 portional der Strömungsgeschwindigkeit ist, die wiederum dem Durchfluss proportional ist. Zwei Temperaturfühler im Vor- und Rücklauf eines Heizsystems messen die Auskühlung des Mediums. Wird der Durchfluss mit der Temperaturdifferenz multipliziert, ergibt dies einen Wert proportional zur Wärme- 40 menge.

Der Staudruck wird in einem Druckspannungswandler 4 in ein elektrisches Signal umgewandelt. Dieser Wandler 4 ist beispielsweise gegenüber Temperaturänderungen bzw. Änderungen des statischen Druckes nicht stabil, d.h. es ergeben sich in 45 den erwähnten Fällen Messfehler. Um diese auszuschliessen, wird der Wandler 7 durch den sogenannten Nullabgleich, bei dem ein neuer Nullpunkt festgelegt wird, regelmässig nachstabilisiert. Zur Durchführung des Nullabgleichs wird mittels der Magnetventile 5 Druckgleichheit an der Membrane des Druck- 50 spannungswandlers 4 erzeugt.

Der in seiner Gesamtheit nicht dargestellte elektronische Wärmezähler ist mit einem dem Durchfluss des Mediums dienenden rohrförmigen Körper 1 ausgestattet, dem eine Drucksonde 2 zugeordnet ist. Die einen Mittelwert bildende Drucksonde 2, die einerseits den besonderen Vorteil eines grossen Messbereiches aufweist, und die andererseits eine genaue Stabilität der Messgenauigkeit gewährleistet, da keine Verschmutzung und Abnutzung derselben eintritt, nimmt den Staudruck 55 des durch den Körper 1 fliessenden Mediums zum Zwecke des Eliminierens des statischen Druckes als Differenzdruck auf.

Dem Körper 1 sind ferner elektromechanische bzw. elektronische Glieder zum Umwandeln des Drucksondensignals in eine proportionale elektrische Spannung zugeordnet: Die Drucksonde 60 65 2 ist über Messleitungen 3 mit einem Druckspannungswandler 4 verbunden. In den Messleitungen 3 sind Magnetventile 5 angeordnet. Die Messleitungen 3 dienen im Betriebsfall zur Aufrechterhaltung einer direkten hydraulischen Verbindung

zwischen dem Druckspannungswandler 4 und der Drucksonde 2.

Zum Beseitigen von Temperaturdriften und Alterungsabweichungen wird am Druckspannungswandler 4 periodisch ein selbstdämmiger Nullabgleich vorgenommen. Zum Zweck des Null-

abgleiches sperren hierbei die aus Energiegründen ein bistabiles Verhalten aufweisenden Magnetventile 5 periodisch die Messleitungen 3 zur Drucksonde 2 ab, gleichzeitig wird der Differenzdruck am Druckspannungswandler 4 auf Null abgesenkt, während hingegen der statische Druck erhalten bleibt.

