



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1950/92

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : G01F 1/44

(22) Anmeldetag: 2.10.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1993

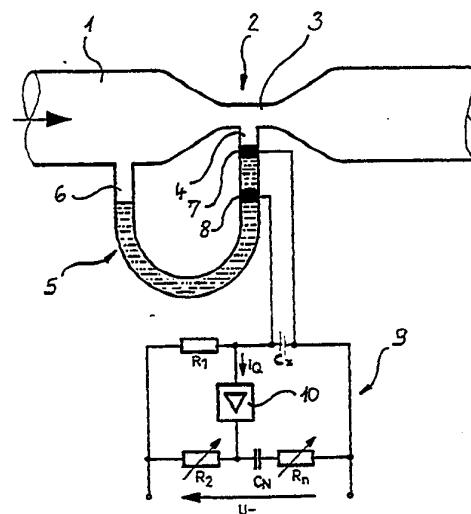
(45) Ausgabetag: 25. 4.1994

(73) Patentinhaber:

VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1233 WIEN (AT).

## (54) EINRICHTUNG ZUR ERFASSUNG EINES ABGAS-VOLUMENSSTROMES

(57) Einrichtung zur Erfassung eines Abgas-Volumenstromes eines gasbetriebenen Wasserheizers mit einem in einer Abgasleitung angeordneten Sensors, an den eine Auswerteschaltung angeschlossen ist, die ein Gebläse beeinflußt. Um eine optimale Erfassung des Volumenstromes zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß der Sensor durch eine Venturidüse (2) gebildet ist, an deren Verengung (3) ein teilweise mit einer Flüssigkeit gefülltes U-Rohr (5) senkrecht zur Strömungsrichtung mit seinem ersten Schenkel (4) angeschlossen ist, dessen zweiter Schenkel (6) an einen unverengten Abschnitt der Abgasleitung (1) angeschlossen ist und ein die unterschiedliche Füllhöhe in beiden Schenkeln (4, 6) des U-Rohres (5) erfassender Fühler vorgesehen ist, der mit der Auswerteschaltung (9) verbunden ist.



B  
AT 397 434

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Erfassung eines Abgas-Volumenstromes eines gasbetriebenen Wasserheizers mit einem in einer Abgasleitung angeordneten Sensors, an den eine Auswerteschaltung angeschlossen ist, die ein Gebläse beeinflußt.

Bei bekannten derartigen Einrichtungen ist in einer Leitung, in der der Volumenstrom erfaßt werden soll, eine Blende eingebaut, zu deren beiden Seiten zu einer Druckmeßdose führende Leitungen angeschlossen sind. Diese Druckmeßdose steuert einen Schalter, der bei Erreichung eines bestimmten Differenzdruckes seinen Schaltzustand ändert. Diese Änderung des Schaltzustandes beeinflußt, zum Beispiel bei einem gasbeheizten Wasserheizer, ein Gebläse, das für die Abfuhr des Abgases oder die Zufuhr von Frischluft sorgt.

Bei dieser bekannten Einrichtung ergibt sich daher eine reine Zweipunktregelung. Mit einer solchen ist es aber nicht möglich, die Drehzahl des Gebläses an die tatsächlichen Erfordernisse anzupassen. Dies führt bei gasbeheizten Geräten zu einem erhöhten Schadstoffausstoß und beziehungsweise oder einer Verringerung des Wirkungsgrades.

Außerdem verursacht die Blende in der Leitung erhebliche Turbulenzen, die zu einem entsprechenden Druckverlust führen, der durch eine entsprechend erhöhte Leistung des Gebläses ausgeglichen werden muß.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die eine sichere Erfassung und Auswertung eines Volumenstromes ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Sensor durch eine Venturidüse gebildet ist, an deren Verengung ein teilweise mit einer Flüssigkeit gefülltes U-Rohr senkrecht zur Strömungsrichtung mit seinem ersten Schenkel angeschlossen ist, dessen zweiter Schenkel an einen unverengten Abschnitt der Abgasleitung angeschlossen ist und ein die unterschiedliche Füllhöhe in beiden Schenkeln des U-Rohres erfassender Fühler vorgesehen ist, der mit der Auswerteschaltung verbunden ist.

Auf diese Weise wird die Ausbildung von Turbulenzen in der den Volumenstrom führenden Leitung vermieden. Außerdem ist durch die vorgeschlagenen Maßnahmen auch eine analoge Erfassung des Volumenstromes möglich, wodurch auch eine sehr feinfühlige Anpassung beziehungsweise Steuerung eines den Volumenstrom treibenden Gebläses erreichbar ist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das U-Rohr aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt ist und mit einer elektrisch isolierenden Flüssigkeit gefüllt ist, die vorzugsweise eine hohe Dielektrizitätskonstante aufweist, wobei in einem Schenkel des U-Rohres zwei voneinander distanzierte Ringe aus einem elektrisch leitenden Material hergestellt sind, die mit einer als Auswerteschaltung dienenden Kapazitätsmeßbrücke, vorzugsweise einer Wien-Brücke verbunden sind.

Auf diese Weise ergibt sich ein sehr einfacher Aufbau der Einrichtung, wobei auch eine ständige und einfache Auswertung sichergestellt ist. Dabei können die von der Kapazitätsmeßbrücke gewonnenen Signale sehr einfach für die Steuerung des Gebläses verwendet werden.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die schematisch eine erfindungsgemäße Einrichtung zeigt.

In einer Leitung (1), in der ein zu erfassender Abgas-Volumenstrom eines Durchlaufwasserheizers geführt ist, ist eine Venturidüse (2) eingebaut. Dabei ist im Bereich der Verengung (3) der Venturidüse ein Schenkel (4) eines U-Rohres (5) senkrecht zur Achse der Venturidüse (2) angeschlossen, dessen zweiter Schenkel (6) senkrecht zur Leitung (1) an diese stromauf oder stromab der Verengung angeschlossen ist.

Das U-Rohr (5) ist aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt, wie zum Beispiel aus Keramik. Dabei sind in dem an der Verengung (3) der Venturidüse (2) angeschlossenen Schenkel (4) des U-Rohres (5) zwei voneinander distanzierte Ringe (7), (8) angeordnet, die aus einem elektrisch leitenden Material, wie zum Beispiel Kupfer hergestellt sind.

Das U-Rohr (5) ist teilweise mit einer elektrisch isolierenden Flüssigkeit gefüllt, die vorzugsweise eine hohe Dielektrizitätskonstante aufweist.

Die beiden elektrisch leitenden Ringe (7), (8) sind mit einer als Auswerteschaltung dienenden Wien-Brücke (9) verbunden. Dabei fließt über die Ringe (7), (8) nur ein sehr kleiner Strom, da die Flüssigkeit einen entsprechend hohen Widerstand aufweist.

Die Wien-Brücke weist in einem Zweig einen Widerstand ( $R_1$ ) und den durch die beiden elektrisch leitenden Ringe (7), (8) des Schenkels (4) des U-Rohres (5) in Verbindung mit der im U-Rohr (5) enthaltenen Flüssigkeit gebildeten Kondensator ( $C_x$ ) auf. Der zu diesem Zweig parallele Zweig ist durch einen Widerstand ( $R_2$ ) und eine Serienschaltung, bestehend aus einem einstellbaren Widerstand ( $R_n$ ) und einem Kondensator ( $C_n$ ), gebildet.

An die Verbindungspunkte des Widerstandes ( $R_1$ ) mit dem im Schenkel (4) des U-Rohres (5) angeordneten Kondensator ( $C_x$ ) beziehungsweise des Widerstandes ( $R_2$ ) mit der Serienschaltung des Kondensators ( $C_n$ ) mit dem Widerstand ( $R_n$ ) ist ein Verstärker (10) angeschlossen.

Je nach dem Volumenstrom in der Leitung (1) ergibt sich ein Differenzdruck zwischen den Anschlußstellen der beiden Schenkel (4), (6) des U-Rohres (5). Diese Druckdifferenz führt zu einem unterschiedlich hohen Flüssigkeitsspiegel in den beiden Schenkeln (4) und (6) des U-Rohres (5).

Da nun weiter die Flüssigkeit im U-Rohr (5) und Luft beziehungsweise Abgas eine entsprechend

unterschiedliche Dielektrizitätskonstante aufweisen, ändert sich die Kapazität des durch die beiden Ringe (7), (8) gebildeten Kondensators ( $C_x$ ) mit der Höhe des Füllstandes der Flüssigkeit im Schenkel (4), der wieder vom Differenzdruck zwischen den beiden Anschlüssen des U-Rohres (5) abhängig ist. Dieser Differenzdruck ist wieder vom Volumenstrom in der Leitung (1) abhängig.

5 Die Kapazität des Kondensators ( $C_x$ ) errechnet sich nach der Formel:

$$C_x = \frac{E_0 \cdot E_r \cdot A}{d}$$

10

Dabei bedeuten A die Querschnittsfläche des Schenkels (4) des U-Rohres (5), d den Abstand der beiden Ringe (7) und (8),  $E_0$  die Dielektrizitätskonstante und  $E_r$  die relative Dielektrizitätskonstante der Flüssigkeit, mit der das U-Rohr (5) gefüllt ist.

15 Bei der als Auswerteschaltung fungierende Wien-Brücke (9) ergibt sich eine Abgleichbedingung wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

$$C_x = C_n \frac{R_1}{R_2}$$

20

Ist diese Bedingung erfüllt, so ergibt sich ein Querstrom ( $I_Q$ ) gleich Null. Durch entsprechende Einstellung der Widerstände ( $R_2$ ) und ( $R_n$ ) kann der Kapazitätswert des Kondensators ( $C_x$ ), bei dem die Abgleichbedingungen erfüllt ist, festgelegt werden.

25 Dadurch ist es möglich, den Volumenstrom, bei dem die Abgleichbedingung erfüllt sein soll, durch entsprechende Einstellung der Widerstände ( $R_2$ ) und ( $R_n$ ) festzulegen.

Ein in der Leitung (1) angeordnetes, mit einem Elektromotor versehenes Gebläse kann in seiner Drehzahl nachgesteuert werden, wenn die Wien-Brücke nicht abgeglichen ist.

30

#### PATENTANSPRÜCHE

35

1. Einrichtung zur Erfassung eines Abgas-Volumenstromes eines gasbetriebenen Wasserheizers mit einem in einer Abgasleitung angeordneten Sensors, an den eine Auswerteschaltung angeschlossen ist, die ein Gebläse beeinflußt, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor durch eine Venturidüse (2) gebildet ist, an deren Verengung (3) ein teilweise mit einer Flüssigkeit gefülltes U-Rohr (5) senkrecht zur Strömungsrichtung mit seinem ersten Schenkel (4) angeschlossen ist, dessen zweiter Schenkel (6) an einen unverengten Abschnitt der Abgasleitung (1) angeschlossen ist und ein die unterschiedliche Füllhöhe in beiden Schenkeln (4, 6) des U-Rohres (5) erfassender Fühler vorgesehen ist, der mit der Auswerteschaltung (9) verbunden ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das U-Rohr (5) aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt ist und mit einer elektrisch isolierenden Flüssigkeit gefüllt ist, die vorzugsweise eine hohe Dielektrizitätskonstante aufweist, wobei in einem Schenkel (4) des U-Rohres (5) zwei voneinander distanzierte Ringe (7, 8) aus einem elektrisch leitenden Material hergestellt sind, die mit einer als Auswerteschaltung dienenden Kapazitätsmeßbrücke, vorzugsweise einer Wien-Brücke (9) verbunden sind.

50

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

55

Ausgegeben

25. 4.1994

Int. Cl. 5: G01F 1/44

Blatt 1

