



18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 39 31 308 C 2

51 Int. Cl.⁶:
G 01 F 1/68
G 05 D 23/24
G 01 D 3/02
F 02 D 41/18

21 Aktenzeichen: P 39 31 308.5-52
22 Anmeldetag: 20. 9. 89
43 Offenlegungstag: 28. 3. 91
46 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 2. 97

DE 39 31 308 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

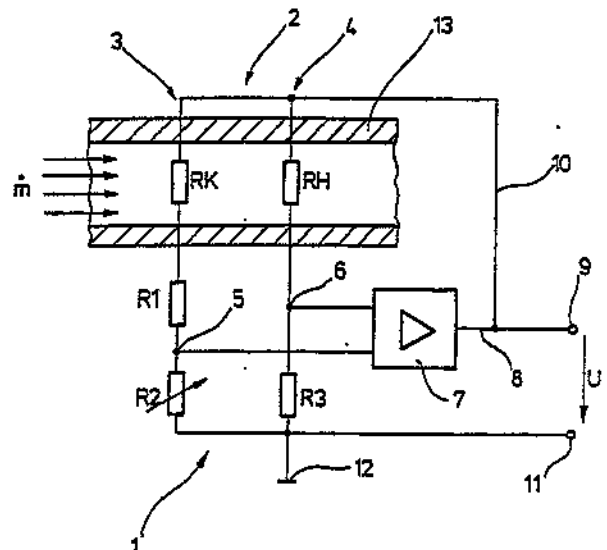
73 Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Stiefel, Hans-Peter, 71254 Ditzingen, DE; Gmelin, Karl, Dipl.-Ing., 74223 Flein, DE; Ketterer, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH), 71688 Remseck, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 33 09 404 A1
DE 29 27 378 A1
DE 28 43 019 A1
DE 27 50 050 A1
STRICKERT, H.: Hitzdraht- und Hitzfilmanemometrie, VEB Verlag Technik, Berlin 1974, S. 70;

54 Verfahren und Vorrichtung zur Temperatursteuerung eines erhitzten Meßwiderstandes

57 Verfahren zur Temperatursteuerung eines eine strömende Fluidmasse erfassenden Meßwiderstandes einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Hitzdrahts oder Heißfilms eines Luftmassenmessers, der während des Meßbetriebs durch Stromdurchfluß eine Betriebstemperatur aufweist, die größer als die Temperatur der Fluidmasse ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes (RH) und der Fluidmasse in Abhängigkeit von einer vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine abhängigen Bezugsgröße G selbsttätig während des Meßbetriebs veränderbar ist und daß eine Änderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes (RH) und der Fluidmasse bei der Auswertung des Meßergebnisses entsprechend berücksichtigt wird.



DE 39 31 308 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Temperatursteuerung eines einströmenden Fluidmassen erfassenden Meßwiderstandes einer Brennkraftmaschine insbesondere eines Hitzdrahts oder Heißfilms eines Luftmassenmessers, der während des Meßbetriebs eine Betriebstemperatur aufweist, die größer als Temperatur der Fluidmasse ist.

Stand der Technik

In der Kraftfahrzeugtechnik werden temperaturgesteuerte, stromdurchflossene Meßwiderstände, insbesondere Hitzdrähte oder Heißfilme, zur Erfassung der von einer Brennkraftmaschine angesaugten Luftmasse eingesetzt. Der Ansaugluftstrom wird an dem beheizten Hitzdraht vorbeigeleitet. Dieser Draht ist vorzugsweise Teil einer elektrischen Brückenschaltung und wird vorzugsweise durch den ihn durchfließenden Strom auf einer konstanten Betriebstemperatur gehalten, die größer als die Ansauglufttemperatur ist. Durch dieses Prinzip ist der benötigte Heizstrom ein Maß für die von der Brennkraftmaschine angesaugte Luftmasse. Der Heizstrom wird an einem Widerstand der Brücke in ein Spannungssignal umgewandelt, das von einem Steuergerät der Brennkraftmaschine als Eingangsgröße zur Einstellung optimaler Betriebspunkte verwendet wird. Da ein Verschmutzen der Hitzdraht-Oberfläche das Meßergebnis verfälscht, wird der Hitzdraht oftmals nach dem Abschalten der Brennkraftmaschine durch Stromerhöhung ausgeglüht und dabei von möglichen Verschmutzungen gereinigt. Da eine Brennkraftmaschine eine optimale Leistung bei niedrigen Abgas- und Verbrauchswerten nur dann abgibt, wenn zum jeweiligen Betriebspunkt genauestens die zugehörigen Parameter eingehalten werden, gilt es, die Genauigkeit und die Auflösung des Meßergebnisses eines derartigen Luftmassenmessers zu verbessern.

Aus der DE 33 09 404 A1 ist bereits ein Verfahren zur Temperatursteuerung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs bekannt, bei dem die Betriebstemperatur eines Meßwiderstandes sich in Abhängigkeit von einer Bezugsgröße, insbesondere der Ansauglufttemperatur, ändert, da die Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur des Meßwiderstandes und derjenigen der Ansaugluft konstant bleiben soll.

Aus dem DE-Buch: H. Strickert: Hitzdraht- und Hitzfilmmanometrie, VEB-Verlag Technik, Berlin, 1974, Seite 70, ist es bekannt, daß bei einem aufheizbaren Meßwiderstand der Signalpegel und die jeweilige Auflösung von der Meßwiderstandstemperatur abhängen.

Aus der DE 29 27 378 A1 ist eine Brückenschaltung mit einem Meßwiderstand bekannt, bei der zum Zwecke des Freibrennens des Meßwiderstandes unterschiedliche Meßwiderstandstemperaturen einstellbar sind.

In der DE 27 50 050 A1 wird ein Verfahren zur Luftmengenmessung beschrieben, bei dem die Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes und der Lufttemperatur mittels eines einstellbaren Widerstandes verändert werden kann. Damit wird das Temperaturverhalten des zugehörigen Regelkreises einstellbar. Eine Veränderung während des Meßbetriebs und eine Berücksichtigung der Änderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes und der Lufttemperatur bei der Auswertung wird nicht erwähnt.

Aus der DE 28 43 019 A1 ist ein Verfahren und eine

Einrichtung zur Messung der einer Brennkraftmaschine zugeführten Luftmasse bekannt, mit einer in Brückenschaltung angeordneten Meßsonde mit temperaturabhängigem Widerstand, beispielsweise einem Heißfilm, der im Luftansaugrohr der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Die Temperatur der Meßsonde wird mit Hilfe einer Temperatur-Regelvorrichtung so geregelt, daß die Differenz zwischen der Temperatur der Meßsonde und der Fluidmasse abhängig von der Temperatur des zu messenden Mediums geregelt bzw. gesteuert wird. Die Berücksichtigung von vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine abhängigen Bezugsgrößen ist nicht vorgesehen. Die Temperatur des zu messenden Mediums wird mit Hilfe wenigstens eines ebenfalls im Luftansaugrohr der Brennkraftmaschine liegenden temperaturabhängigen Widerstandes gemessen. Zur Ermittlung der Masse des strömenden Mediums wird die sich einstellende Brückenspannung ausgewertet.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den im Hauptanspruch genannten Merkmalen hat demgegenüber den Vorteil, daß auch bei geringer Luftansaugung, insbesondere im Leerlauf- und Teillastbereich, eine hohe Auflösung des Meßergebnisses vorliegt. Der Meßwiderstand weist also auch bei geringer Durchströmung im unteren Lastbereich der Brennkraftmaschine eine brauchbare Kennlinie auf. Dieses ist besonders wichtig bei einer Bypass-Anordnung des Luftmassenmessers. Ferner steht ein großer Meßbereich zur Erfassung der angesaugten Luftmasse zur Verfügung, so daß eine hohe Auflösung vorliegt. Diese Vorteile werden dadurch erzielt, daß in Abhängigkeit von mindestens einer vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine abhängigen Bezugsgröße die Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse selbsttätig während des Meßbetriebs veränderbar ist und daß eine Änderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse bei der Auswertung des Meßergebnisses berücksichtigt wird. Mithin verändert sich die Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse selbsttätig während des Meßbetriebs, was vorzugsweise durch Veränderung des den Meßwiderstand durchfließenden Stromes erfolgt. Die Veränderung ist von mindestens einer Bezugsgröße abhängig, wobei als Bezugsgröße eine vom jeweiligen Betriebszustand abhängige Größe herangezogen wird. Da eine Veränderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse auch zur Veränderung des Meßergebnisses führt, wird erfindungsgemäß eine Anpassung bei der Auswertung des Meßergebnisses durchgeführt.

Vorzugsweise wird die Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse stufenweise oder kontinuierlich verändert. Eine entsprechende Anpassung muß dann bei der Auswertung des Meßergebnisses erfolgen.

Bevorzugt wird als Bezugsgröße eine durch Messung ermittelte Größe verwendet. Mithin entscheidet der Wert einer durch Messung ermittelten Größe über die Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse.

Als Bezugsgröße kann vorzugsweise die Drehzahl der Brennkraftmaschine herangezogen werden. Die durch Messung ermittelte Drehzahl führt bei einer Änderung entweder zu einer kontinuierlichen Betriebs-

temperaturverstellung des Meßwiderstandes oder aber — beim Überschreiten von Schwellenwerten — zu einer stufenweisen Anpassung. Entsprechendes gilt, wenn als Bezugsgröße der Drosselklappenwinkel der Brennkraftmaschine herangezogen wird. Insbesondere kann jedoch auch vorgesehen sein, daß die Größe des Meßergebnisses selbst die Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse bestimmt. Auch hier ist eine stufenweise oder kontinuierliche Anpassung möglich.

Eine hohe Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse führt dazu, daß sich als Meßergebnis ein hoher Spannungshub auch bei nur kleinen Luftmassenströmungsänderungen einstellt. Bei niedrigerer Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse steht ebenfalls ein großer Meßbereich zur Verfügung. Bevorzugt ist daher vorgesehen, daß zur Erzielung eines optimalen Meßergebnisses stets eine entsprechende Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse gewählt wird. Sofern zur Erzielung präziser Meßergebnisse ein bestimmter Hub (insbesondere Spannungshub) des Meßergebnisses gewünscht ist, kann nach diesem Kriterium die Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse gewählt werden. Erfindungsgemäß läßt sich sowohl im Leerlauf- und Teillastals auch im Vollastbereich stets eine hohe Auflösung erzielen.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Temperatursteuerung eines strömende Fluidmasse erfassenden Meßwiderstandes einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Hitzdrahts oder Heißfilms eines Luftmassenmessers, der während des Meßbetriebs eine Betriebstemperatur aufweist, die größer als die Temperatur der Fluidmasse ist, wobei diese Vorrichtung die Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse in Abhängigkeit von mindestens einer vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine abhängigen Bezugsgröße selbsttätig während des Meßbetriebs verändern kann und eine Änderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse bei der Auswertung des Meßergebnisses entsprechend berücksichtigt. Insbesondere wird eine Brückenschaltung eingesetzt, die zwei als Spannungsteiler ausgebildete Brückenarme besitzt, die den Meßwiderstand und einen im Widerstandswert variablen, der Einstellung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse dienenden Stellwiderstand aufweisen. Die Einstellung des Stellwiderstandes erfolgt in Abhängigkeit von der genannten Bezugsgröße.

Zeichnung

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild eines Hitzdraht-Luftmassenmessers in Brückenschaltungs-Ausführung,

Fig. 2 ein Diagramm des Meßergebnisses in Abhängigkeit vom Luftmassendurchsatz.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Die Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Schaltungsaufbau eines Hitzdraht-Luftmassenmessers 1 zur Erfassung des Luftmassendurchsatzes einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs. Der Hitzdraht-Luftmassenmesser 1 weist eine Brückenschaltung 2 auf, die zwei als Spannungsteiler ausgebildete Brückenarme 3 und 4 besitzt. Der Spannungsteiler der Brückenarme 3 wird einerseits von der Reihenschaltung eines temperaturabhängigen Widerstandes RK mit einem Widerstand R1 und andererseits von einem variablen Stellwiderstand R2 gebildet. Der Spannungsteiler des Brückenarmes 4 setzt sich aus einem Meßwiderstand RH und einem Widerstand R3 zusammen. Der Meßwiderstand RH stellt den Hitzdraht des Hitzdraht-Luftmassenmessers 1 dar. Die Spannungsabgriffe 5 und 6 der beiden Spannungsteiler sind an die beiden Eingänge eines Operationsverstärkers 7 angeschlossen. Der Ausgang 8 des Operationsverstärkers 7 führt zu einer Klemme 9 und ist ferner mit dem Meßwiderstand RH und dem Widerstand RK verbunden (Leitung 10). Eine Klemme 11 führt nach Masse 12 und ist an die Widerstände R2 und R3 angeschlossen. Zwischen den Klemmen 9 und 11 ist ein Meßergebnis, und zwar die Meßspannung U, abgreifbar. Der Meßwiderstand RH und der temperaturabhängige Widerstand RK befinden sich innerhalb eines Luftansaugrohres 13 der Brennkraftmaschine. Das Luftansaugrohr 13 weist einen Luftmassendurchsatz \dot{m} auf.

Es ergibt sich folgende Funktionsweise:
Je nach Größe des Luftmassendurchsatzes \dot{m} wird der aufgrund Stromdurchflusses auf eine bestimmte Betriebstemperatur T_B erhitzte Meßwiderstand RH entsprechend gekühlt. Hierdurch verändert er seinen Widerstandswert, so daß eine Brückenverstimmung erfolgt. Dieses führt zu einer entsprechenden Ansteuerung des Operationsverstärkers 7, der über seinen Ausgang 8 und die Leitung 10 eine Nachregelung derart vornimmt, daß der Meßwiderstand RH seine ursprüngliche Betriebstemperatur T_B beibehält. Der temperaturabhängige Widerstand RK, der ebenfalls in der Luftströmung angeordnet ist, verhindert eine Einflußnahme auf das Meßergebnis, die sich aufgrund unterschiedlicher Temperaturen des angesaugten Luftmassenstroms ergeben könnte. Die Meßspannung U zwischen den Klemmen 9 und 11 stellt ein Maß für den Luftmassendurchsatz \dot{m} dar.

Durch die Möglichkeit, den Wert des Stellwiderstandes R2 im Meßbetrieb verändern zu können, läßt sich die Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse dann ebenfalls verändern. Hierdurch ist es z. B. möglich, eine Differenz zwischen der hohen Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse einzustellen, um bei der Meßspannung U einen möglichst hohen Spannungshub trotz kleiner Luftmassen-Durchsatzänderungen $\Delta \dot{m}$ zu haben. Der Meßbereich ist dann allerdings relativ klein, was jedoch aufgrund der Maßnahme, daß während des Meßbetriebs die Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse verändert — im aufgeführten Beispiel verkleinert — werden kann, dazu führt, daß eine individuelle Anpassung durchführbar ist. Wird im Meßbetrieb ein bestimmter Luftmassendurchsatz \dot{m} überschritten, so wird automatisch auf eine niedrige Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse umgeschaltet, wodurch eine Vergrößerung des Meßbereichs erfolgt, so daß der zur Vergrößerung des Meßbereichs erfolgt, so daß der zur Verfügung stehende Spannungshub ΔU sich auf den größeren Luftmassen-Durchsatzbereich $\Delta \dot{m}$ aufteilt, mithin also eine entsprechend hohe Auflösung

vorliegt, die wesentlich größer als im Falle einer unveränderten Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse ist.

Diese Umstände gehen aus Fig. 2 hervor. Dort ist die Meßspannung U als Funktion des Luftmassendurchsatzes \dot{m} dargestellt. Die Kennlinie a gilt für eine hohe Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse und die Kennlinie b gibt den funktionellen Zusammenhang bei niedrigerer Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse wieder. Im Bereich I, in dem ein relativ kleiner Luftmassendurchsatz \dot{m} vorliegt, wie dies insbesondere im Leerlauf- oder Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine der Fall ist, steht ein großer Hub der Meßspannung U zur Verfügung. Überschreitet der Luftmassendurchsatz \dot{m} eine bestimmte Schwelle, was gleichbedeutend mit dem Überschreiten eines bestimmten Wertes der Meßspannung U ist, so erfolgt automatisch eine Umschaltung auf die Kennlinie b, die eine geringere Steigung als die Kennlinie a aufweist. Mithin steht im Bereich II, in dem relativ große Luftmassendurchsätze \dot{m} vorliegen, wiederum ein recht großer Hub der Meßspannung U zur Verfügung, so daß sowohl im Bereich I als auch im Bereich II eine hohe Auflösung gewährleistet ist. Wie erläutert, erfolgt die Umschaltung von der Kennlinie a auf die Kennlinie b in Abhängigkeit von der Größe der Meßspannung U selbst. Hierzu wird eine nicht näher beschriebene Auswerteschaltung eingesetzt, wie sie in vielerlei Varianten dem Fachmann geläufig ist.

Im Ausführungsbeispiel ist somit eine stufenweise erfolgende Änderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse dargestellt. Alternativ kann jedoch auf vorgesehen sein, daß die Änderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B kontinuierlich erfolgt. Dieses führt zu einer entsprechend anderen Kennlinie.

Wie erläutert, wird die Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse in Abhängigkeit von dem Meßergebnis eingestellt. Sie ist also von einer bestimmten vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine abhängigen Bezugsgröße G abhängig, die im Ausführungsbeispiel durch Messung ermittelt wird. Als Bezugsgröße G können nach verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung unterschiedliche Größen zum Einsatz gelangen. Zusätzlich oder alternativ zum Meßergebnis selbst ist es auch möglich, die Drehzahl der Brennkraftmaschine als Bezugsgröße G heranzuziehen. Beispielsweise kann auch der Drosselklappenwinkel der Brennkraftmaschine die Bezugsgröße G darstellen.

Auf welche Art und Weise die (z. B. mechanische) Verstellung des Stellwiderstandes R2 erfolgt ist hier nicht näher dargestellt. Es bieten sich unterschiedliche, dem Fachmann bekannte Lösungen an, wobei stets eine Veränderung der Bezugsgröße zu einer entsprechenden Änderung des Widerstandswertes des Stellwiderstandes R2 führt. Diese Änderung kann — wie bereits erwähnt — entweder stufenweise beim Überschreiten bestimmter Grenzwerte oder aber auch kontinuierlich erfolgen.

Mit der Erfindung ist also ein Hitzdraht-Luftmengenmesser 1 geschaffen, der eine variable Hitzdrahtüber- temperatur während des Meßbetriebs aufweist. Bei einer Veränderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse muß stets eine entsprechende Berücksichtigung bei einer Auswertung des Meßergebnisses erfolgen, da es sonst zu einer Verfälschung der Meßgröße kommt.

Eine Änderung der Bezugsgröße G führt insofern nicht nur zu einer Änderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes RH und der Fluidmasse, sondern gleichzeitig auch zu einer entsprechenden Änderung der Meßergebnis-Bewertung. Auch zu letzterem sind vielerlei hardwaremäßige Lösungen denkbar, die dem Fachmann ohne weiteres geläufig sind, so daß sich eine nähere Beschreibung erübrigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Temperatursteuerung eines einströmende Fluidmasse erfassenden Meßwiderstandes einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Hitzdrahts oder Heißfilms eines Luftmassenmessers, der während des Meßbetriebs durch Stromdurchfluß eine Betriebstemperatur aufweist, die größer als die Temperatur der Fluidmasse ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes (RH) und der Fluidmasse in Abhängigkeit von einer vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine abhängigen Bezugsgröße G selbsttätig während des Meßbetriebs veränderbar ist und daß eine Änderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes (RH) und der Fluidmasse bei der Auswertung des Meßergebnisses entsprechend berücksichtigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes (RH) und der Fluidmasse stufenweise oder kontinuierlich verändert wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Bezugsgröße G eine durch Messung ermittelte Größe dient.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Bezugsgröße G die Drehzahl der Brennkraftmaschine und/oder der Drosselklappenwinkel der Brennkraftmaschine und/oder das Luftmassen-Meßergebnis selbst dient.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatursteuerung der Einstellung eines gewünschten Meßbereichs dient.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatursteuerung der Einstellung eines gewünschten Hubs des Meßergebnisses dient.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatursteuerung der Einstellung einer gewünschten Auflösung der Meßergebnisse dient.
8. Vorrichtung zur Temperatursteuerung eines einströmende Fluidmasse erfassenden Meßwiderstandes einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Hitzdrahts oder Heißfilms eines Luftmassenmessers, der während des Meßbetriebs eine Betriebstemperatur aufweist, die größer als die Temperatur der Fluidmasse ist, dadurch gekennzeichnet, daß sie die Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes (RH) und der Fluidmasse in Abhängigkeit von mindestens einer vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine abhängigen Bezugsgröße G selbsttätig während des Meßbetriebs verändern kann und daß sie eine Änderung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des

Meßwiderstandes (RH) und der Fluidmasse bei der Auswertung des Meßergebnisses berücksichtigt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Brückenschaltung (2), die zwei als Spannungsteiler ausgebildete Brückenarme (3, 4) besitzt, die den Meßwiderstand (RH) und einen im Widerstandswert variablen, der Einstellung der Differenz zwischen der Betriebstemperatur T_B des Meßwiderstandes (RH) und der Fluidmasse dienenden Stellwiderstand (R2) aufweisen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

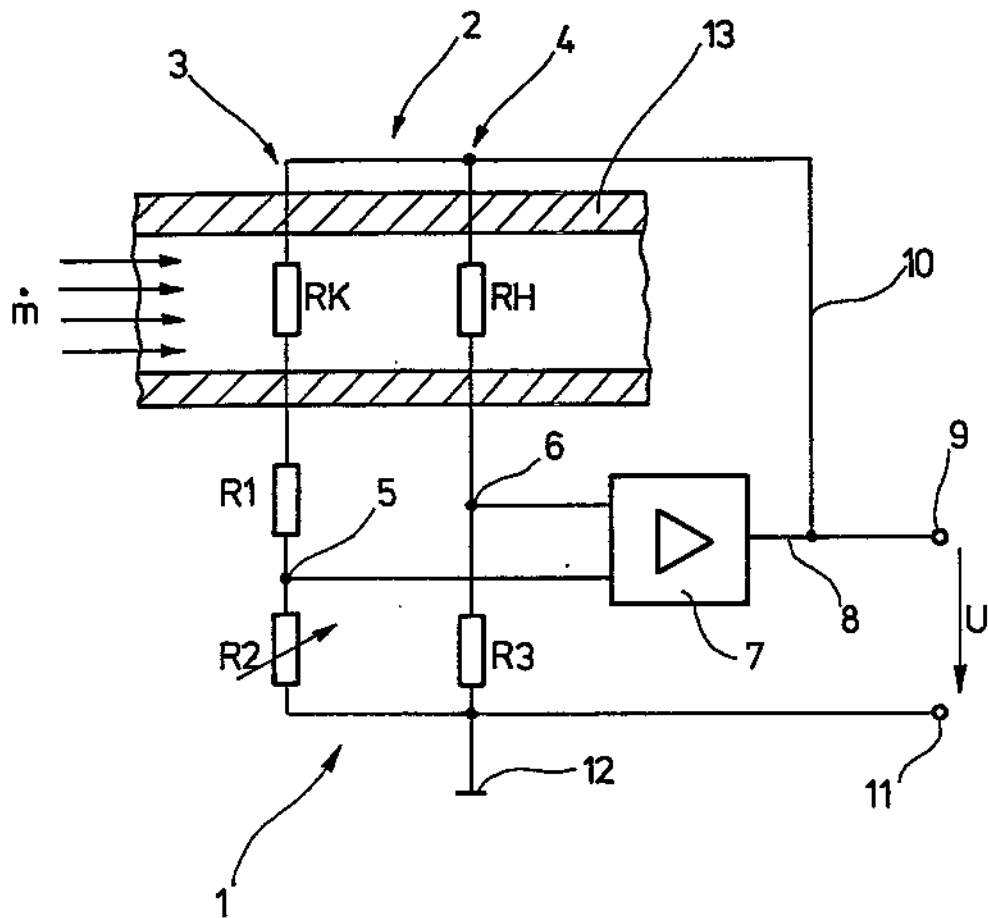


Fig. 1

Fig. 2

