



(10) **DE 10 2011 115 328 A1** 2013.04.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 115 328.8**

(22) Anmeldetag: **07.10.2011**

(43) Offenlegungstag: **11.04.2013**

(51) Int Cl.: **F01N 11/00 (2011.01)**

(71) Anmelder:

**MTU Friedrichshafen GmbH, 88045,
Friedrichshafen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US 2011 / 0 143 449 A1

(72) Erfinder:

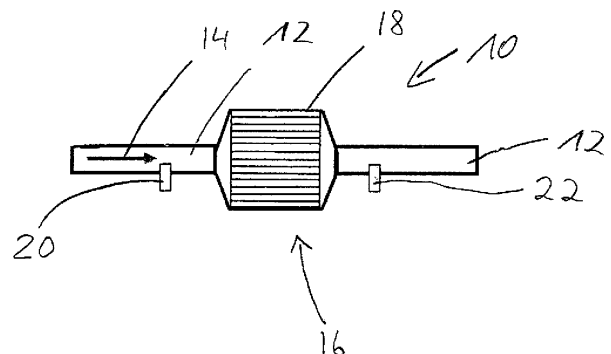
**Niemeyer, Jens, Dr., 88045, Friedrichshafen, DE;
Späder, Tim, 88079, Kressbronn, DE; Toth, Aron,
88045, Friedrichshafen, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Überwachen einer Abgasanlage**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Verfahren und eine Anordnung zum Überwachen einer Abgasanlage (10) eines Verbrennungsmotors vorgestellt. Hierbei werden Temperaturverläufe vor und hinter einem Einbauort (16) eines Katalysators (18) gemessen, um zu bestimmen, ob ein Katalysator (18) eingebaut ist oder nicht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Überwachen einer Abgasanlage.

[0002] Es werden Abgasanlagen verwendet, um die Schadstoffanteile der Abgase, die beim Betrieb eines Verbrennungsmotors entstehen, abzubauen. Die verbleibenden Abgase werden dann abgeleitet. Die Abgasanlage besteht regelmäßig aus mehreren Teilen, nämlich einem oder mehreren Schalldämpfern, Rohren und einem Katalysator.

[0003] Insbesondere Katalysatoren dienen zur Abgasbehandlung bzw. zur Nachbehandlung, um Schadstoffemissionen im Abgas zu reduzieren. Dabei sind unterschiedliche Arten von Katalysatoren, wie bspw. Dreiwegekatalysatoren, unregelmäßige Katalysatoren, Oxidationskatalysatoren und SCR-Katalysatoren, bekannt. In SCR-Katalysatoren wird bspw. als Verfahren zur Reduktion von Stickoxiden die sogenannte selektive katalytische Reduktion (SCR: Selective Catalytic Reduction) eingesetzt.

[0004] Um die Funktionsfähigkeit des Katalysators zu überwachen, sind unterschiedliche Verfahren bekannt.

[0005] Die Druckschrift DE 40 27 207 A1 beschreibt ein Verfahren zur Überwachung der katalytischen Aktivität eines Katalysators im Abgassystem einer Brennkraftmaschine, bei dem eine Auswertung von Signalen, die von dem Katalysator zugeordneten Messfühlern bereitgestellt werden, durchgeführt wird. Dabei werden Signale von mindestens zwei Messfühlern aufgenommen, die erfasste Messgrößen über einen längeren Zeitraum beobachten und es wird ein Mittelwert gebildet. Die katalytische Aktivität wird durch Vergleich des Mittelwerts mit einem vorgegebenen Grenzwert ermittelt.

[0006] Aus der Druckschrift DE 43 08 894 A1 ist ein Verfahren zur Überprüfung der Konvertierung eines Katalysators in Kraftfahrzeugen mit Brennkraftmaschinen bekannt. Die Überprüfung erfolgt mittels einer Temperaturmessung vor und hinter dem Katalysator, wobei eine Temperaturdifferenz ermittelt wird. Die Überprüfung wird dabei im Schub des Kraftfahrzeugs durchgeführt. Der Katalysator wird als funktionsfähig angesehen, wenn u. a. die Temperaturdifferenz ansteigt und die Temperatur hinter dem Katalysator während der Überprüfung in einem vorgegebenen Bereich liegt.

[0007] Die Druckschrift DE 42 11 092 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beurteilen der Funktionsfähigkeit eines Katalysators. Bei diesem Verfahren wird die Erkenntnis genutzt, dass die Konvertierungsbeginn-Temperatur des Katalysators um so höher liegt, je stärker der Katalysator gealtert ist.

[0008] Um zu überprüfen, ob ein Katalysator entfernt wurde, ist es bekannt, einen Differenzdrucksensor über dem Katalysator anzuordnen. Dieser hat die Aufgabe zu erkennen, ob ein Katalysator installiert ist oder ob dieser bspw. von dem Betreiber entfernt wurde. Bei vielen Anwendungen ist der Differenzdrucksensor nur wegen der Leerrohrerkennung verbaut. Dadurch entstehen zusätzliche Kosten.

[0009] Es wird ein Verfahren zur Überwachung der Funktionsfähigkeit einer Abgasanlage vorgestellt, das es ermöglicht zu überprüfen, ob ein Katalysator eingebaut ist oder nicht.

[0010] Das beschriebene Verfahren dient zum Überwachen einer Abgasanlage eines Verbrennungsmotors, welche zum Ableiten von dem Verbrennungsmotor erzeugten Abgasen in Strömungsrichtung vorgesehen ist. Dabei ist in der Abgasanlage ein zum Einbau eines Katalysators geeigneter Einbauort vorgesehen, wobei ein erster Temperaturverlauf in Strömungsrichtung des Abgases vor dem Einbauort und ein zweiter Temperaturverlauf in Strömungsrichtung hinter dem Einbauort gemessen werden. Anhand des gemessenen ersten Temperaturverlaufs vor dem Einbauort wird ein erwarteter Temperaturverlauf hinter dem Einbauort ermittelt und der ermittelte erwartete Temperaturverlauf hinter dem Einbauort wird mit dem gemessenen zweiten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort verglichen, um zu bestimmen, ob der Katalysator an dem Einbauort eingebaut ist.

[0011] Das Verfahren wird zweckmäßigerweise während eines Temperatursprungs durchgeführt.

[0012] Es kann vorgesehen sein, dass der erwartete Temperaturverlauf hinter dem Einbauort mittels einer Simulation, bspw. mittels einer Online-Simulation, ermittelt wird.

[0013] In Ausgestaltung wird bei einer vorgebbaren Abweichung zwischen dem ermittelten erwarteten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort und dem gemessenen zweiten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort ein Fehler in einem Speicher gesetzt.

[0014] Dieser Speicher kann in vorgebbaren zeitlichen Abständen ausgelesen werden.

[0015] Alternativ oder ergänzend kann der Speicher bei einem konstanten ersten Temperaturverlauf vor dem Einbauort ausgelesen werden.

[0016] Es wird weiterhin eine Anordnung zum Überwachen einer Abgasanlage eines Verbrennungsmotors vorgestellt, welche zum Ableiten von dem Verbrennungsmotor erzeugten Abgasen in Strömungsrichtung vorgesehen ist. Die Anordnung dient insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens der vorstehend beschriebenen Art. Dabei ist in der Abgasanlage ein zum Einbau eines Katalysators geeigneter Einbauort vorgesehen, wobei die Anordnung einen ersten Temperatursensor zum Messen eines ersten Temperaturverlaufs in Strömungsrichtung vor dem Einbauort und einen zweiten Temperatursensor zum Messen eines Temperaturverlaufs in Strömungsrichtung hinter dem Einbauort aufweist, wobei die Anordnung dazu ausgebildet ist, anhand des gemessenen ersten Temperaturverlaufs vor dem Einbauort einen erwarteten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort zu ermitteln und den ermittelten erwarteten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort mit dem gemessenen zweiten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort zu vergleichen, um zu bestimmen, ob der Katalysator an dem Einbauort eingebaut ist oder nicht.

[0017] Die Anordnung weist in Ausgestaltung einen Speicher zum Setzen eines Fehlers bei einer vorgebbaren Abweichung zwischen dem ermittelten erwarteten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort und dem gemessenen zweiten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort auf.

[0018] Das Verfahren ist insbesondere für alle Anwendungen mit SCR-Katalysatoren geeignet, wobei ein Differenzdrucksensor nicht benötigt wird.

[0019] Somit ist die Möglichkeit gegeben zu überprüfen, ob ein Katalysator entfernt wurde. Eine Entfernung würde dazu führen, dass die Emissionen nicht eingehalten würden.

[0020] Mittels vorhandener Temperatursensoren vor und nach dem Katalysator werden die Temperaturverläufe ermittelt. Auf geeignete Art und Weise unter Berücksichtigung der Abgasmasse werden die Temperaturverläufe verarbeitet und miteinander verglichen. Im Moment eines Abgastemperatursprungs wird eine bestimmte zeitliche Verschiebung der beiden Temperaturverläufe erwartet. Ist dies nicht der Fall, so kann von einem entfernten Katalysator ausgegangen werden.

[0021] Der Einsatz eines Differenzdrucksensors über dem Katalysator, der unter anderem die Aufgabe hat zu erkennen, ob ein Katalysator installiert ist oder aber durch den Betreiber entfernt worden ist, entfällt somit. Damit werden Sensor-, Verkabelungs-, Schlauch- und Wartungskosten eingespart. Außerdem kann die Ausführung des Abgasnachbehandlungsreaktors einfacher ausfallen, da zwei Messstutzen weniger eingebaut werden müssen.

[0022] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0023] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0024] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsformen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

[0025] [Fig. 1](#) zeigt eine Ausführungsform der beschriebenen Abgasanlage.

[0026] [Fig. 2](#) zeigt in vier Graphen Temperaturverläufe.

[0027] [Fig. 3](#) zeigt in einem Flussdiagramm eine Ausführung des Verfahrens zur Überprüfung einer Abgasanlage mittels einer beschriebenen Anordnung.

[0028] [Fig. 4](#) zeigt in einem Flussdiagramm ein Verfahren zur Stationärererkennung.

[0029] [Fig. 5](#) zeigt in einem Flussdiagramm ein Verfahren zur Berücksichtigung der Abgasmenge.

[0030] **Fig. 6** zeigt in einem Flussdiagramm den Ablauf einer Auswertung in einer dafür vorgesehenen Auswertelogik.

[0031] In **Fig. 1** ist in einer schematischen Darstellung eine Abgasanlage wiedergegeben, die insgesamt mit der Bezugsziffer **10** bezeichnet ist. Die Darstellung zeigt einen Abgasstrang **12**, in dem Abgas in Strömungsrichtung (Pfeil **14**) abgeleitet wird. In dem Abgasstrang **12** und damit in der Abgasanlage **10** ist an einem Einbauort **16** ein Katalysator **18** vorgesehen, durch den das Abgas in dem Abgasstrang **12** strömt, um dieses zu behandeln bzw. nachzubehandeln und auf diese Weise Schadstoffanteile im Abgas zu reduzieren.

[0032] In Strömungsrichtung **14** vor dem Einbauort **16** und damit vor dem Katalysator **18** ist ein erster Temperatursensor **20** angeordnet, in Strömungsrichtung **14** hinter dem Einbauort **16** ist ein zweiter Temperatursensor **22** vorgesehen.

[0033] In **Fig. 2** sind in vier Graphen Temperaturverläufe vor und nach einem Katalysator bzw. einem Einbauort bei einem Temperatursprung wiedergegeben. Dabei sind in einer ersten Spalte Temperaturverläufe mit einem vorhandenen Katalysator und in einer zweiten Spalte **32** Temperaturverläufe bei entferntem Katalysator dargestellt. In einer ersten Zeile **34** sind Temperaturverläufe bei hoher Abgasmenge und in einer zweiten Spalte Temperaturverläufe bei niedriger Abgasmenge gezeigt. In den dargestellten Graphen ist jeweils an einer Ordinate die Temperatur in °C über der Zeit in s an einer Abszisse aufgetragen.

[0034] Ein erster Graph **38** zeigt einen ersten Temperaturverlauf **40**, der den Verlauf der Temperatur vor einem Einbauort bei einem Temperatursprung wiedergibt. Ein zweiter Temperaturverlauf **42** zeigt den entsprechenden Verlauf der Temperatur nach dem Einbauort.

[0035] In einem zweiten Graphen **44** ist ein erster Temperaturverlauf **46** dargestellt, der den Verlauf der Temperatur vor einem Einbauort bei einem Temperatursprung wiedergibt. Ein zweiter Temperaturverlauf **48** zeigt den entsprechenden Verlauf der Temperatur nach dem Einbauort.

[0036] In einem dritten Graphen **50** ist ein erster Temperaturverlauf **52** wiedergegeben, der den Verlauf der Temperatur vor einem Einbauort bei einem Temperatursprung wiedergibt. Ein zweiter Temperaturverlauf **54** zeigt den entsprechenden Verlauf der Temperatur nach dem Einbauort.

[0037] Ein vierter Graph **56** gibt einen ersten Temperaturverlauf **58**, der den Verlauf der Temperatur vor einem Einbauort bei einem Temperatursprung wiedergibt. Ein zweiter Temperaturverlauf **60** zeigt den entsprechenden Verlauf der Temperatur nach dem Einbauort.

[0038] Die vier Graphen **38**, **44**, **50** und **56** verdeutlichen, dass ein fehlender Katalysator dazu führt, dass sich die beiden Temperaturverläufe **40** und **42**, **46** und **48**, **52** und **54** bzw. **58** und **60** im Bereich des Temperatursprungs annähern. Der Katalysator hat somit einen Einfluss auf den Temperaturverlauf hinter dem Einbauort. Dieser Einfluss ist, wie in der zweiten Zeile **36** deutlich zu erkennen ist, bei niedriger Abgasmasse deutlicher ausgeprägt. Das Fehlen eines Katalysators ist insbesondere bei einem Temperatursprung deutlich zu erkennen.

[0039] In **Fig. 3** ist in einem Flussdiagramm eine Ausführung des Verfahrens zur Überprüfung einer Abgasanlage verdeutlicht. Hierzu ist in der Darstellung eine Ausführung der beschriebenen Anordnung gezeigt, die insgesamt mit der Bezugsziffer **70** bezeichnet ist.

[0040] In einem ersten Block **80** (Dynamik/Stationär Erkennung) erfolgt eine Erkennung, ob ein Temperatursprung vorliegt. Hierzu wird die Temperatur (TvorKat_Messung) vor dem Einbauort aufgenommen (Signal **82**). Es wird somit festgestellt, ob ein positiver Temperatursprung oder ein negativer Temperatursprung vorliegt. Entsprechend wird ausgegeben, ob die Temperatur konstant bzw. stationär ist (Signal **84**), ein positiver Sprung (Signal **86**) oder ein negativer Sprung (Signal **88**) vorliegt. Diese Information wird an eine Auswertelogik **90** und einen zweiten Block **92**, der die Abgasmasse berücksichtigt, weitergegeben.

[0041] In dem zweiten Block **92** (Abweichung Integrator) geht die Abgasmasse (Signal **94**) und ein Signal **96** ein, das ein Delta zwischen einer Temperaturmessung und einer Simulation (Delta_Temperatur_Messung_Simulation) und damit eine Differenz der Temperaturmessung nach dem Einbauort zu einer Simulation der Temperatur nach dem Katalysator (TnachKat_Messung – TnachKat_Simulation) berücksichtigt. Aus diesem zweiten Block **92** wird ein Signal **98** zu einer möglichen positiven Abweichung) und ein Signal **100** zu einer möglichen negativen Abweichung) ausgegeben.

[0042] In der Auswertelogik **90** wird eine mögliche positive oder negative Abweichung integriert und unter Berücksichtigung der Differenz der Messung der Temperatur vor dem Einbauort zu der Temperatur nach dem Einbauort bestimmt, ob ein Leerrohrfehler (Signal **102**) vorliegt. Wird somit festgestellt, dass der Katalysator nicht am Einbauort eingebaut ist, d. h. dass ein Leerrohrfehler gegeben ist, kann das entsprechende Signal **102** (LeerrohrFehler) ausgegeben werden.

[0043] In [Fig. 4](#) ist in einem Flussdiagramm ein Verfahren zur Stationärererkennung dargestellt und damit das Verfahren, das im ersten Block **80** gemäß [Fig. 3](#) durchgeführt wird.

[0044] Es werden Werte der Temperaturmessung vor dem Einbauort herangezogen (Signal **82**). Diese Werte werden einerseits direkt einem Differenzglied **112** und andererseits über ein Verzögerungsglied **114** wiederum dem Differenzglied **112** zugeführt. Die Verzögerung beträgt bspw. 10 s. Auf diese Weise kann ein Temperatursprung festgestellt werden.

[0045] Liegt kein Temperatursprung bzw. liegt ein Temperatursprung unterhalb einer vorgebbaren Schwelle vor, so gibt eine erste Einheit **116** ($\text{Abs} < \text{Limit}$) das entsprechende Signal **84** (Temperatur Stationär) aus. Wird ein negativer Sprung erkannt, so gibt eine zweite Einheit **118** ($> \text{Limit}$) das entsprechende Signal **88** (negativer Sprung) aus. Im Falls eines positiven Sprungs gibt eine dritte Einheit **120** ($< -\text{Limit}$) das entsprechende Signal **86** (positiver Sprung) aus.

[0046] In [Fig. 5](#) ist in einem Flussdiagramm ein Verfahren zur Berücksichtigung der Abgasmenge und damit das Verfahren, das in dem zweiten Block **92** gemäß [Fig. 3](#) durchgeführt wird, dargestellt.

[0047] In ein ODER-Glied **130** geht das Signal **86**, das einen positiven Sprung anzeigt, und das Signal **88**, das einen negativen Sprung anzeigt, ein. Ist ein negativer oder ein positiver Sprung gegeben, wird ein Enable-Signal **132** gesetzt und in einen Integrator **134** eingegeben. In diesen Integrator **134** geht weiterhin das Signal **96**, das ein Delta zwischen einer Temperaturmessung und einer Simulation (Delta_Temperatur_Messung_Simulation) und damit eine Differenz der Temperaturmessung nach dem Einbauort zu einer Simulation der Temperatur nach dem Katalysator ($T_{\text{nachKat_Messung}} - T_{\text{nachKat_Simulation}}$) berücksichtigt, und das Signal **94**, das die Abgasmasse kennzeichnet, über ein Multiplikationsglied **136** ein. Der Integrator **134** integriert, solange das Enable-Signal **132** gesetzt ist.

[0048] Der Integrator **134** gibt ein Signal **138** aus, das einen Indikator für einen Leerrohrfehler (Fehler_Leerrohrindikator) darstellt. Liegt der Wert des Signals **138** über einer Schwelle, wird von einer ersten Einheit **140** das Signal **98**, das eine positive Abweichung anzeigt, ausgegeben. Ist der Wert des Signals **138** unterhalb einer negativen Schwelle, so gibt eine zweite Einheit **144** ($< -\text{Limit}$) das Signal **100** aus, das eine negative Abweichung anzeigt.

[0049] Während eines Temperatursprungs ergibt sich bei fehlendem Katalysator eine zu große Abweichung. Es wird die Differenz zwischen der erwarteten und der realen Temperatur nach dem Einbauort mit der Abgasmasse multipliziert und integriert.

[0050] [Fig. 6](#) zeigt in einem Flussdiagramm den Ablauf des Verfahrens in der Auswertelogik **90** gemäß [Fig. 3](#). In ein erstes UND-Glied **150** geht das Signal **88**, das einen negativen Sprung kennzeichnet, und das Signal **98**, das eine positive Abweichung anzeigt, ein. In ein zweites UND-Glied **152** geht das Signal **86**, das einen positiven Sprung anzeigt, und das Signal **100**, das eine negative Abweichung kennzeichnet, ein. Die Ausgänge der beiden UND-Glieder **150** und **152** werden einem ODER-Glied **154** zugeführt. Wird somit bei einem negativen Sprung eine positive Abweichung oder bei einem positiven Sprung eine negative Abweichung erkannt, so erfolgt ein Fehlereintrag in einen Speicher **156**. Dieser Speicher **156** wird ausgelesen, sobald die Temperatur konstant ist (Signal **84**) und dann in einer Einheit **158**, die die Fehler zählt, ausgewertet. Wird eine vorgebbare Schwelle überschritten, so wird das Signal **102** (LeerrohrFehler) ausgegeben.

[0051] Es wird somit in Ausgestaltung während eines Temperatursprungs immer geprüft, ob eine zu große Abweichung vorliegt. Ist dies der Fall, so wird dies als Fehler gespeichert. Dieser Fehler kann während eines Temperatursprungs nur als ein Fehler gezählt werden.

[0052] Es gilt:

$$T_{nachKat_Simulation} = f(Abgasmasse, T_{vorKat_Messung})$$

$$\Delta_Temperatur_Messung_Simulation = T_{nachKat_Messung} - T_{nachKat_Simulation},$$

$$Fehler_Leerrohrindikator = \int_{Enable0 \rightarrow 1}^{Enable1 \rightarrow 0} \Delta_Temperatur_Messung_Simulation * Abgasmasse * dt$$

[0053] Es erfolgt somit eine Auswertung der Temperatursensoren im Vergleich zu einer Online-Simulation. Wenn die Simulation und das Modell abweichen, ist dies ein Fehler, was auf einen fehlenden Katalysator hinweisen kann.

[0054] Durch die Berücksichtigung der Abgasmasse funktioniert die Auswertung in jedem Motorbetriebspunkt, da der Fehler Leerrohrindikator der fehlenden Energie in der Abgasanlage entspricht.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

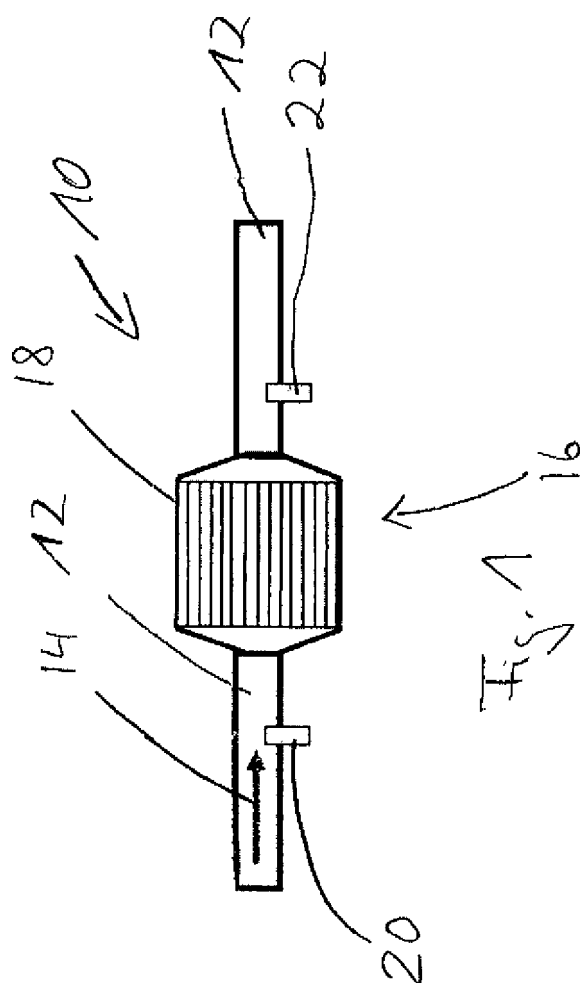
- DE 4027207 A1 [\[0005\]](#)
- DE 4308894 A1 [\[0006\]](#)
- DE 4211092 A1 [\[0007\]](#)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen einer Abgasanlage (10) eines Verbrennungsmotors, welche zum Ableiten von dem Verbrennungsmotor erzeugten Abgasen in Strömungsrichtung (14) vorgesehen ist, wobei in der Abgasanlage (10) ein zum Einbau eines Katalysators (18) geeigneter Einbauort (16) vorgesehen ist, wobei ein erster Temperaturverlauf (40, 46, 52, 58) in Strömungsrichtung (14) des Abgases vor dem Einbauort (16) und ein zweiter Temperaturverlauf (42, 48, 54, 60) in Strömungsrichtung (14) hinter dem Einbauort (16) gemessen werden, anhand des gemessenen ersten Temperaturverlaufs (40, 46, 52, 58) vor dem Einbauort (16) ein erwarteter Temperaturverlauf hinter dem Einbauort (16) ermittelt wird und der ermittelte erwartete Temperaturverlauf hinter dem Einbauort (16) mit dem gemessenen zweiten Temperaturverlauf (42, 48, 54, 60) hinter dem Einbauort (16) verglichen wird, um zu bestimmen, ob der Katalysator (18) an dem Einbauort (16) eingebaut ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, das während eines Temperatursprungs durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der erwartete Temperaturverlauf hinter dem Einbauort (16) mittels einer Simulation ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das für eine Abgasanlage (10) mit einem SCR-Katalysator durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem bei einer vorgebbaren Abweichung zwischen dem ermittelten erwarteten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort (16) und dem gemessenen zweiten Temperaturverlauf (42, 48, 54, 60) hinter dem Einbauort (16) ein Fehler in einem Speicher (156) gesetzt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem der Speicher (156) in vorgebbaren zeitlichen Abständen ausgelesen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem der Speicher (156) bei einem konstanten ersten Temperaturverlauf (40, 46, 52, 58) vor dem Einbauort (16) ausgelesen wird.
8. Anordnung zum Überwachen einer Abgasanlage (10) eines Verbrennungsmotors, welche zum Ableiten von dem Verbrennungsmotor erzeugten Abgasen in Strömungsrichtung (14) vorgesehen ist, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei in der Abgasanlage (10) ein zum Einbau eines Katalysators (18) geeigneter Einbauort (16) vorgesehen ist, wobei die Anordnung (70) einen ersten Temperatursensor (20) zum Messen eines ersten Temperaturverlaufs (40, 46, 52, 58) in Strömungsrichtung (14) vor dem Einbauort (16) und einen zweiten Temperatursensor (22) zum Messen eines Temperaturverlaufs (42, 48, 54, 60) in Strömungsrichtung (14) hinter dem Einbauort (16) aufweist, wobei die Anordnung (70) dazu ausgebildet ist, anhand des gemessenen ersten Temperaturverlaufs (40, 46, 52, 58) vor dem Einbauort (16) einen erwarteten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort (16) zu ermitteln und den ermittelten erwarteten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort (16) mit dem gemessenen zweiten Temperaturverlauf (42, 48, 54, 60) zu vergleichen, um zu bestimmen, ob der Katalysator (18) an dem Einbauort (16) eingebaut ist.
9. Anordnung nach Anspruch 7, mit einem Speicher (156) zum Setzen eines Fehlers bei einer vorgebbaren Abweichung zwischen dem ermittelten erwarteten Temperaturverlauf hinter dem Einbauort (16) und dem gemessenen zweiten Temperaturverlauf (42, 48, 54, 60) hinter dem Einbauort (16).

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



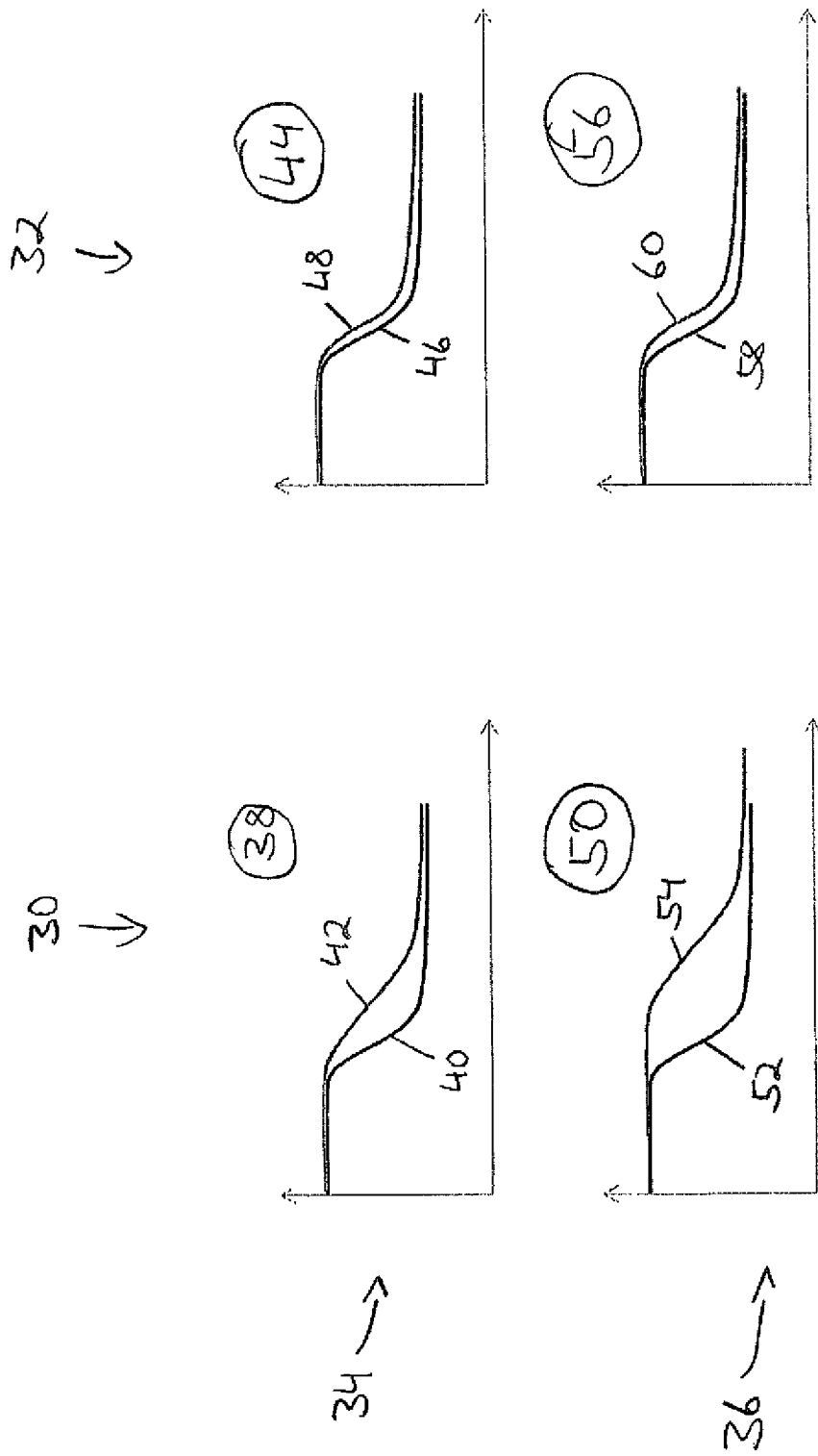


Fig. 2

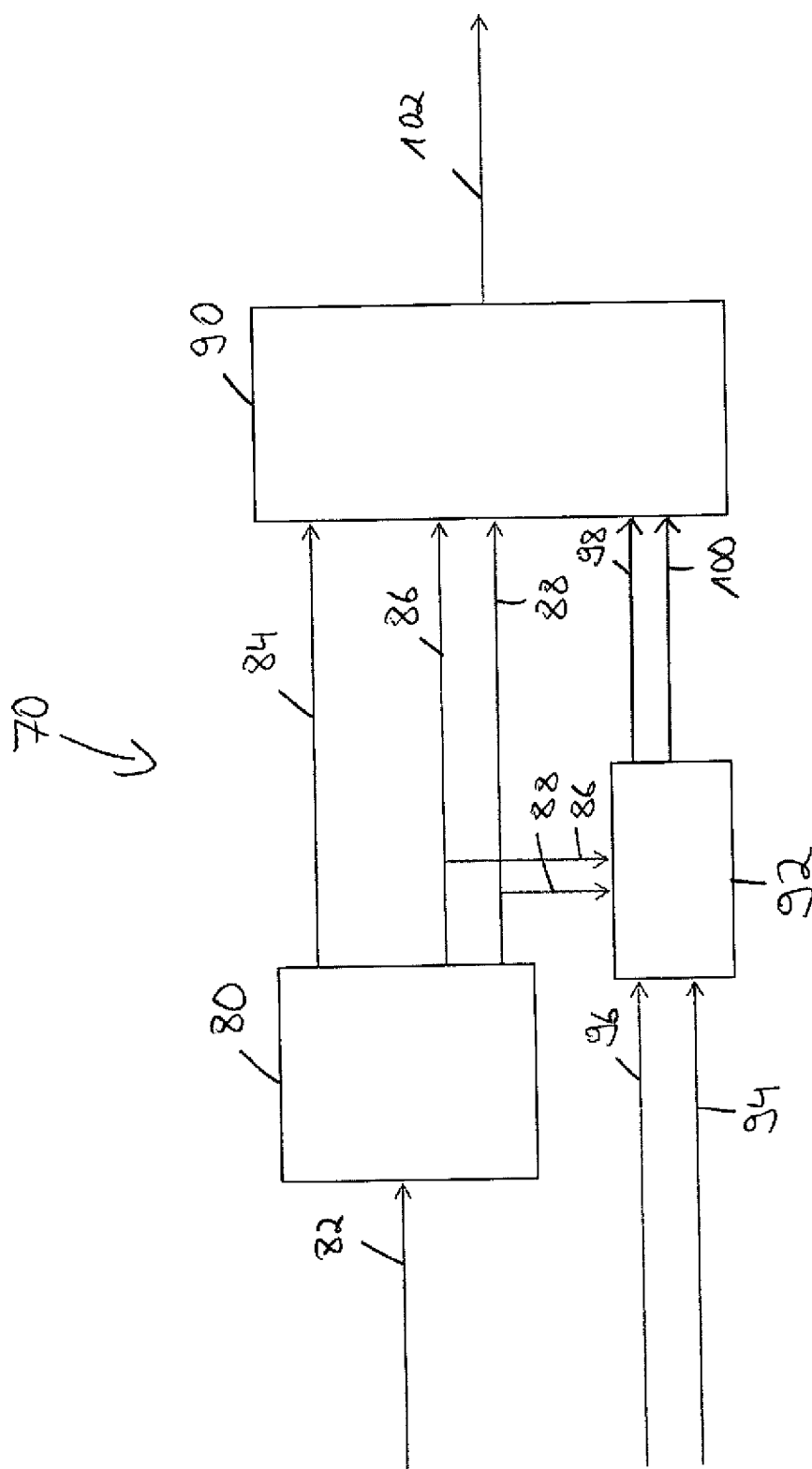


Fig. 3

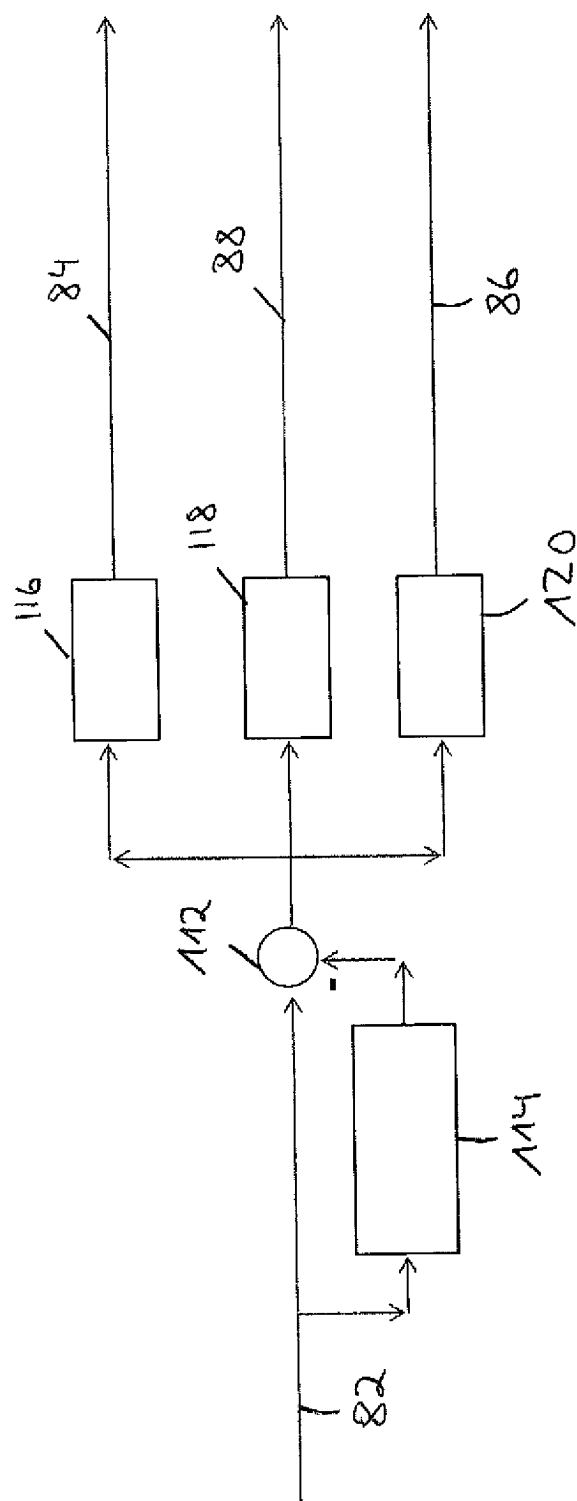


Fig. 4

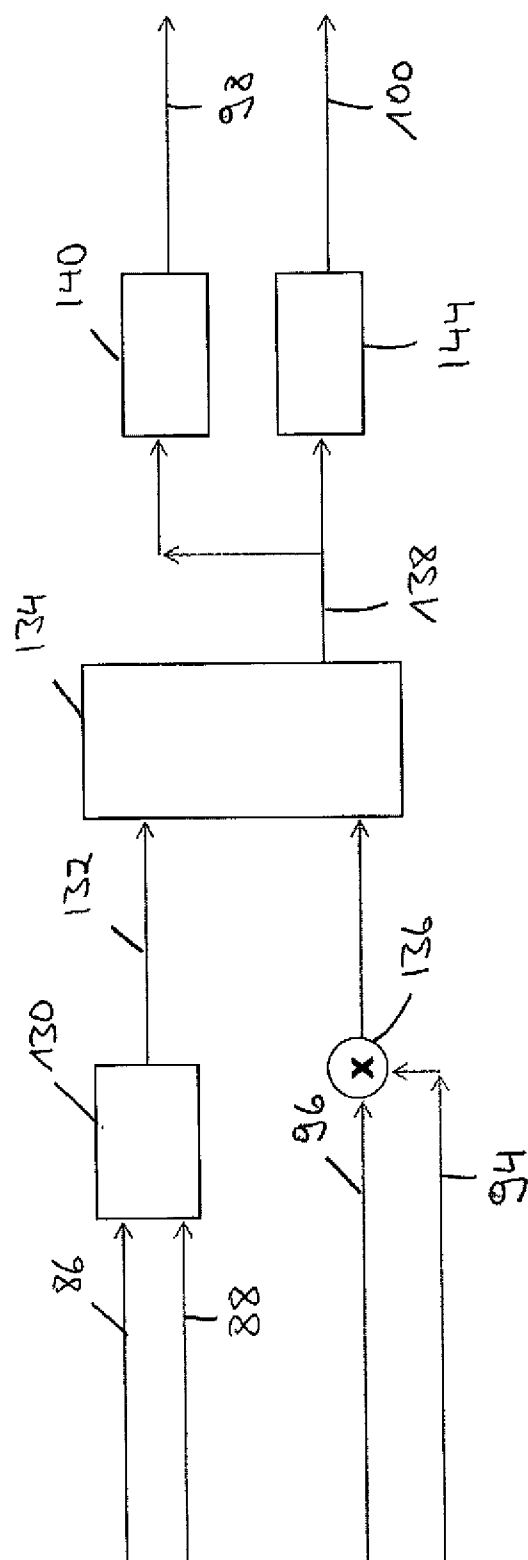


Fig. 5

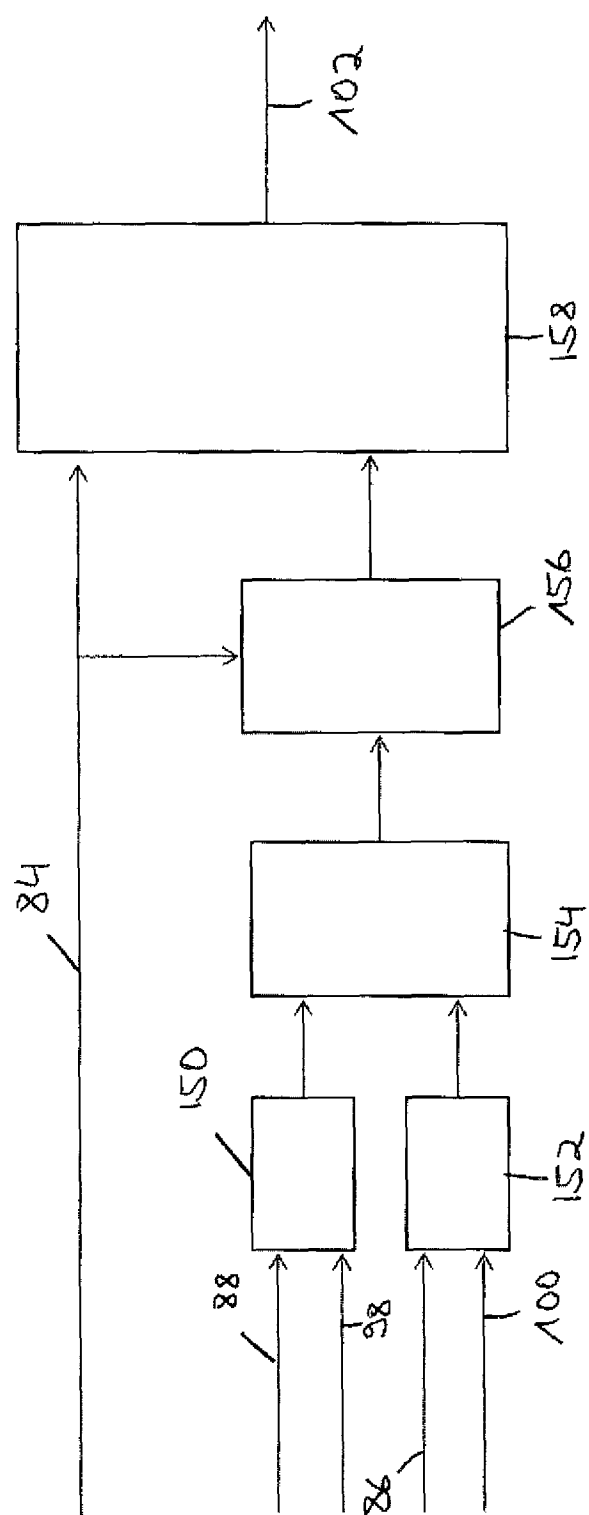


Fig. 6