



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 025 419 A1** 2008.12.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 025 419.0**

(22) Anmeldetag: **31.05.2007**

(43) Offenlegungstag: **04.12.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F01N 9/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Emitec Gesellschaft für Emissionstechnologie
mbH, 53797 Lohmar, DE**

(74) Vertreter:

**Kahlhöfer - Neumann - Herzog - Fiesser,
Patentanwälte, 40210 Düsseldorf**

(72) Erfinder:

**Konieczny, Jörg-Roman, 53804 Much, DE; Brück,
Rolf, 51429 Bergisch Gladbach, DE; Hodgson,
Jan, 53840 Troisdorf, DE**

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

DE 103 49 126 B4

DE 102 25 273 B4

DE 197 53 842 A1

DE 197 48 561 A1

DE 103 47 132 A1

DE 100 16 219 A1

DE 603 04 322 T2

WO 92/02 714 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeuges mit einer Abgas-Heizvorrichtung**

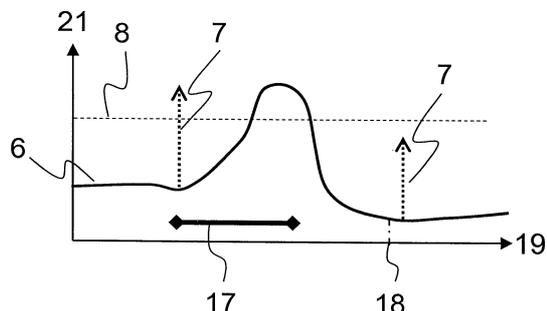
(57) Zusammenfassung: Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb eines Kraftfahrzeuges (1), das einen Antrieb (2) und eine Abgasanlage (3) mit wenigstens einer regelbaren und mit Abgas in Kontakt bringbaren Heizvorrichtung (4) aufweist, umfassend zumindest die folgenden Schritte:

(a) Erfassen wenigstens eines Betriebsparameters (6) der Abgasanlage (3),

(b) Bestimmen midnestens eines Einflusswertes (7) der Heizvorrichtung (4),

(c) Vergleichen des mindestens einen Einflusswertes (7) mit einem Zielparameter (8) der Abgasanlage (3),

(d) Aktivieren der Heizvorrichtung (4), so dass der Betriebsparameter (6) den Zielparameter (8) erreicht.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeuges, das einen Antrieb und eine Abgasanlage mit wenigstens einer regelbaren und mit Abgas in Kontakt bringbaren Heizvorrichtung aufweist.

[0002] Es ist als bekannt anzusehen, dass von einem Motor eines Kraftfahrzeuges erzeugte Abgase mit einer Heizvorrichtung in Kontakt zu bringen, um die Temperatur des Abgases zu beeinflussen. Darüber hinaus ist auch als bekannt anzusehen, dass solche Heizeinrichtungen beispielsweise gerade nach einem Kalt- oder Neustart eines Motors bzw. einer Abgasanlage dazu verwendet werden, die Abgase bzw. die Abgasreinigungskomponenten, die mit einer katalytisch aktiven Beschichtung versehen sind, schnell auf die Reaktionstemperatur zu bringen, insbesondere auf eine Temperatur, bei der eine Interaktion des Katalysators mit den Schadstoffen des Abgases stattfindet.

[0003] Als Heizeinrichtungen sind insbesondere solche bereits vorgeschlagen worden, die in Folge einer Ohmschen Widerstandserwärmung erhitzt werden. Der zu gewünschten Zeitpunkten mit Strom durchflossene elektrische Leiter erhitzt sich aufgrund seines Widerstandes und kann somit das darauf positionierte katalytisch aktive Material und/oder das Abgas erwärmen. Die Ausgestaltungen solcher Heizeinrichtungen sind mannigfaltig, insbesondere sind Draht-Gitter-Konstruktionen, Wabenkörper, Plattenkonstruktionen und ähnliches bereits beschrieben worden.

[0004] Im Hinblick auf den Betrieb in solchen Heizeinrichtungen ist ebenfalls als bekannt anzusehen, dass diese vor bzw. mit Motorstart oder ggf. kurz nach Motorstart zur Verbesserung des Kaltstartverhaltens für einen begrenzten Zeitraum aktiviert wurden, wobei insbesondere berücksichtigt wurde, dass ausreichend Energie seitens des Fahrzeuges bereitgestellt werden konnte. Darüber hinaus ist auch bekannt, solche Heizeinrichtungen in Kombination mit Partikelfiltern einzusetzen, um hier eine thermische Regeneration der eingefangenen Partikel zu ermöglichen. Zu diesem Zweck ist bekannt, die Heizeinrichtung dann zu aktivieren, wenn ein vorgegebener Betriebszeitraum verstrichen ist oder die Partikelbelastung im Filter eine vorgegebene Größe erreicht hat.

[0005] Die bekannten Einsatzzwecke und/oder Einsatzstrategien führten jedoch nur teilweise zu den gewünschten Ergebnissen. Insbesondere musste festgestellt werden, dass der Einsatz der Heizeinrichtung teilweise einen unerwünscht hohen Energiebedarf zur Folge hat und die Aktivierungszyklen teilweise sehr große Zeiträume einnahmen.

[0006] Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen. Insbesondere soll ein Verfahren angegeben werden, das energiesparend und effektiv für eine Vielzahl unterschiedlicher Einsatzzwecke den Einsatz solcher Heizeinrichtungen in Abgasanlagen mobiler Verbrennungskraftmaschinen ermöglicht.

[0007] Diese Aufgaben werden gelöst mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Einsatzgebiete der Erfindung werden in den abhängig formulierten Patentansprüchen angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger, technologisch sinnvoller, Weise miteinander kombiniert werden können, und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Die Erfindung wird nachfolgend gerade im Zusammenhang mit der Beschreibung und den Figuren weiter spezifiziert, so dass auch hier besonders bevorzugte Ausführungsvarianten angegeben sind.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeuges, welches einen Antrieb und eine Abgasanlage mit wenigstens einer regelbaren und mit Abgas in Kontakt bringbaren Heizvorrichtung aufweist, umfasst zumindest die folgenden Schritte:

- (a) Erfassen wenigstens eines Betriebsparameters der Abgasanlage,
- (b) Bestimmen mindestens eines Einflusswertes der Heizvorrichtung,
- (c) Vergleichen des mindestens einen Einflusswertes mit einem Zielparameter der Abgasanlage,
- (d) Aktivieren der Heizvorrichtung, so dass der Betriebsparameter den Zielparameter erreicht.

[0009] Damit betrifft das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere die Regelung einer mit dem Abgas eines Kraftfahrzeugmotors in Kontakt stehenden Heizvorrichtung, so dass ein gewünschter Zielparameter der Abgasanlage bzw. eine Komponente darin sicher erreicht wird.

[0010] Bei dem „Antrieb“ kann es sich neben bekannten Diesel- oder Benzinmotoren auch um jeden anderen, vergleichbaren, Antrieb handeln, der letztendlich ein mit Schadstoff belastetes Abgas erzeugt bzw. ein Abgas, das einer Temperaturbehandlung unterzogen werden soll. Die „Abgasanlage“ ist regelmäßig mit einem Strang (oder mehreren Strängen) gebildet, insbesondere nach Art einer rohrförmigen Leitung. In dieser, das Abgas in einer bevorzugten Strömungsrichtung führenden, Abgasanlage ist nun mindestens eine Heizvorrichtung vorgesehen, die insbesondere den inneren Querschnitt der Abgasanlage zumindest teilweise überspannt. Dabei bildet die Heizvorrichtung Durchlässe, Kanäle oder derglei-

chen, durch die das Abgas hindurch strömt. Die Heizvorrichtung kann zusätzlich zu ihrer Heizfunktion weitere Funktionen aufweisen, beispielsweise eine katalytische Umwandlung, Speicherung, oder Umlenkung von Abgasbestandteilen.

[0011] Gemäß Schritt (a) wird zunächst zu einem vorgebbaren Zeitpunkt (während des Fahrbetriebes des Kraftfahrzeuges) wenigstens ein Betriebsparameter der Abgasanlage erfasst. Das Erfassen des Betriebsparameters kann mittels wenigstens eines Messfühlers, verschiedenen Sensoren und/oder einem Rechenmodell erfolgen. Als Betriebsparameter kommen insbesondere die Temperaturen des Abgases an einer bzw. mehreren Positionen der Abgasanlage, die Temperatur einer Abgasbehandlungskomponente im Inneren der Abgasanlage, die Zusammensetzung des Abgases, der Massenstrom des Abgases und Ähnliches in Betracht. Der für den betrachteten Betriebsparameter signifikante Mess- oder Rechenwert wird dabei bevorzugt registriert oder sogar gespeichert.

[0012] In Schritt (b), der grundsätzlich auch vor und/oder zeitgleich mit Schritt (a) stattfinden kann, wird wenigstens ein Einflusswert der Heizvorrichtung bestimmt. Zu diesem Zweck wird bevorzugt einerseits auf Kennwerte der Heizvorrichtung zurückgegriffen (z. B. thermische Masse, geometrische Oberfläche, Stromzufuhr, elektrischer Widerstand und Ähnliches), daneben wird aber auch der in Schritt (a) erfasste Betriebsparameter bzw. einer der erfassten Betriebsparameter berücksichtigt. Dabei wird insbesondere von der Erkenntnis Gebrauch gemacht, dass der Einflusswert der Heizvorrichtung von wenigstens einem Betriebsparameter der Abgasanlage abhängig ist. Das heißt mit anderen Worten beispielsweise, dass bei einem vergebenen Abgasmassenstrom die Heizvorrichtung nur in einem bestimmten Umfang eine Temperaturerhöhung bewirken kann. Dieses Temperaturerhöhungspotential könnte als ein Einflusswert angesehen werden.

[0013] In Schritt (c), der bevorzugt nachfolgend den Schritten (a) und (b) durchgeführt wird, wird der mindestens eine Einflusswert der Heizvorrichtung mit einem Zielparameter der Abgasanlage verglichen. Der Zielparameter ist beispielsweise einem vorgesehenen Datenspeicher entnommen und/oder wurde (ggf. aktuell) errechnet. Ein solcher Zielparameter der Abgasanlage kann ein vorgegebener Wert eines oder mehrer Betriebsparameter der Abgasanlage sein. Grundsätzlich ist es so, dass das erfindungsgemäße Verfahren dann abgebrochen bereits werden kann, wenn der erfasste Betriebsparameter aus Schritt (a) bereits in einer bevorzugten Relation zum Zielparameter liegt, zusätzliche Maßnahmen also nicht getroffen werden müssen. Eine solche Abfrage kann vor und/oder während bzw. nach Schritt (a) vorgesehen sein. Wird jedoch festgestellt, dass der erfasste Be-

triebsparameter nicht in einer bevorzugten Relation zum Zielparameter liegt, wird anhand des Vergleiches bestimmt, in wieweit der Einflusswert mit ausreichender Wahrscheinlichkeit gewährleistet, dass bei Aktivierung der Heizvorrichtung der aktuelle Betriebsparameter in gewünschter Relation zum Zielparameter der Abgasanlage gebracht werden kann.

[0014] In Schritt (d) wird nun vorgeschlagen, dass nur dann eine Aktivierung der Heizvorrichtung erfolgen soll, wenn der Betriebsparameter den Zielparameter erreicht. Liegt die erfasste Betriebstemperatur der Abgasanlage beispielsweise so tief, dass selbst bei Einschalten der Heizvorrichtung nur eine solche Temperaturerhöhung bewirkt wird, dass die gewünschte Zieltemperatur nicht erreicht wird, wird die Heizvorrichtung nicht aktiviert. Zu diesem Zeitpunkt kann zusätzlich entschieden werden, ob das erfindungsgemäße Verfahren direkt wiederholt wird, bis sich eine Aktivierung der Heizvorrichtung anbietet, es ist jedoch auch möglich, andere Maßnahmen zunächst zu verwirklichen, um schließlich den Einsatz der Heizvorrichtung energetisch günstig zu starten.

[0015] Damit kann insbesondere eine permanente Überprüfung der Einsatzmöglichkeit einer Heizvorrichtung realisiert werden. Hierbei wird ein Abbruchkriterium definiert für Situationen, in denen die Aktivierung der Heizvorrichtung nicht sinnvoll ist, bevor nicht andere (zusätzliche, ggf. gleichzeitig oder zeitlich vorangestellte) Maßnahmen den gewünschten Effekt der Heizvorrichtung begünstigen. Auf diese Weise ist ein besonders sparsamer, energetisch effektiver Einsatz der Heizvorrichtung während des Betriebes des Kraftfahrzeuges sicher gestellt.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass das Verfahren zumindest während eines überwiegenden Zeitraums zwischen Aktivierung und Deaktivierung des Antriebs durchgeführt wird. Ganz besonders bevorzugt ist, dass das Verfahren mit der Aktivierung gestartet, kontinuierlich durchgeführt und mit der Deaktivierung des Antriebs beendet wird. Das heißt mit anderen Worten insbesondere, dass das Verfahren, ggf. in fest vorgegebenen und/oder dynamischen Zyklen, einen Vergleich des wenigstens einem Betriebsparameters der Abgasanlage mit dem Einflusswert der Heizvorrichtung durchführt und bedarfsweise eine Aktivierung der Heizvorrichtung erfolgt.

[0017] Darüber hinaus wird auch als vorteilhaft erachtet, dass Schritt (a) als Betriebsparameter wenigstens einen der folgenden Parameter betrifft: Abgastemperatur, Abgasmassenstrom. Darüber hinaus kommen insbesondere noch folgende Parameter des Abgases in Betracht: Abgaszusammensetzung, Konzentrationsgehalt eines vorgegebenen Anteils des Abgases, etc.

[0018] Dieser Betriebsparameter kann mittels (wenigstens) eines Messfühlers, einer Sonde oder einer ähnlichen Apparatur aktuell erfasst werden, es ist jedoch auch möglich, den Betriebsparameter beispielsweise aus den Betriebsdaten des Antriebes und weiteren Kenngrößen zu errechnen.

[0019] Bezüglich Schritt (b) wird bevorzugt, dass als Einflusswert die Heizleistung der Heizvorrichtung betrachtet wird. Die Heizleistung betrifft insbesondere den Wert, den die Heizvorrichtung als Temperaturerhöhung bei anliegendem Abgasmassenstrom ermöglicht. Folglich könnte eine Heizleistung (H) z. B. als Differenz der gemittelten Temperatur des Abgases nach Kontakt mit einer aktiven Heizvorrichtung (T_{II}) zu der gemittelten Temperatur des Abgases vor dem Kontakt mit der Heizvorrichtung (T_I) angegeben werden: $H = T_{II} - T_I$. Bei wabenförmig ausgebildeten Heizvorrichtungen, insbesondere mit zumindest teilweise strukturierten Blechfolien und einer Spannungsquelle von 12–14 Volt, lassen sich folgende Heizleistungen als (insbesondere untere) Einflusswerte bevorzugt angeben:

H (Abgasmassenstrom: 0,017 kg/s): 46–52 Kelvin;

H (Abgasmassenstrom: 0,023 kg/s): 40–44 Kelvin;

H (Abgasmassenstrom: 0,027 kg/s): 31–35 Kelvin;

H (Abgasmassenstrom: 0,030 kg/s): 24–28 Kelvin;

H (Abgasmassenstrom: 0,035 kg/s): 22–24 Kelvin;

H (Abgasmassenstrom: 0,040 kg/s): 18–22 Kelvin.

[0020] Die vorstehenden Angaben betreffen insbesondere eine Heizvorrichtung, die eine Blechfolienanordnung mit einer Vielzahl von Kanälen (300 bis 600 cpsi) umfasst, welche die angegebene Heizleistung über 10 bis 15 mm Heizstrecke (Kanallänge in Strömungsrichtung des Abgases) verwirklicht. Die Schwankungsbreiten ergeben sich beispielsweise durch die während des Betriebes erwärmte Blechfolienanordnung (Wärmekapazität), die Mittelung der dynamischen Temperaturverläufe und dergleichen.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens betrifft der Zielparameter der Abgasanlage in Schritt (c) wenigstens einen der folgenden Parameter: Abgastemperatur, Reaktionsvermögen von im Abgas enthaltenen Partikeln, katalytische Reaktionswahrscheinlichkeit, Umwandlungsvermögen eines Aggregatzustandes des Abgases oder eines Zusatzstoffes, etc. Bezüglich des Reaktionsvermögens bei den im Abgas enthaltenen Partikeln sei angemerkt, dass mit der Heizvorrichtung beispielsweise eine Umgebungsbedingung geschaffen werden kann, bei der eine Konvertierung bzw. Umsetzung von Partikeln in gasförmige Bestandteile erreicht wird. Eine Erhöhung der katalytischen Reaktionswahrscheinlichkeit kann erreicht werden, indem beispielsweise auf der Heizvorrichtung und/oder in Strömungsrichtung nachgelagerten Abgasbehandlungskomponenten Umgebungsbedingungen geschaffen werden, bei der eine katalytisch aktivierte, chemische Reaktion von

Abgasbestandteilen initiiert wird. Darüber hinaus kann auch ein Umwandlungsvermögen eines Aggregatzustandes des Abgases und eines Zusatzstoffes (Reduktionsmittel, Wasser, etc.) Gegenstand des Zielparameters sein.

[0022] Darüber hinaus wird ein Verfahren als vorteilhaft erachtet, wobei Schritt (d) in Abhängigkeit vom Zielparameter über einen vorgegebenen Aktivierungszeitraum durchgeführt und anschließend die Heizvorrichtung deaktiviert wird. Ganz besonders bevorzugt ist, dass der Aktivierungszeitraum von der Art des Zielparameters variabel ist. So können beispielsweise Temperaturerhöhungen des Abgases über einen kürzeren Aktivierungszeitraum realisiert werden, als eine Umwandlung von Partikeln. Versuche haben gezeigt, dass für folgende Parameter und folgenden Randbedingungen die nachfolgend aufgeführten Aktivierungszeiträume bei den ebenfalls beschriebenen Heizvorrichtungen vorteilhaft sind:

1. Bei einem der Heizvorrichtung nachgeschalteten Katalysator, der eine katalytische Beschichtung zur oxidativen Umsetzung von Kohlenmonoxid aufweist, sollte eine gemittelte Temperatur des Abgases nach Kontakt mit einer aktiven Heizvorrichtung (T_{II}) vorliegen, die eine Abgastemperatur von 150°C bei Eintritt in den Katalysator gewährleistet.

2. Bei einem der Heizvorrichtung nachgeschalteten Katalysator, der eine katalytische Beschichtung zur oxidativen Umsetzung von Kohlenwasserstoffen aufweist, sollte eine gemittelte Temperatur des Abgases nach Kontakt mit einer aktiven Heizvorrichtung (T_{II}) vorliegen, die eine Abgastemperatur von 170°C bei Eintritt in den Katalysator gewährleistet.

3. Bei einem der Heizvorrichtung nachgeschalteten Katalysator, der eine katalytische Beschichtung zur selektiven Umsetzung von Stickoxiden aufweist, sollte eine gemittelte Temperatur des Abgases nach Kontakt mit einer aktiven Heizvorrichtung (T_{II}) vorliegen, die (a) eine Abgastemperatur von 200°C bei Eintritt in den Katalysator mit einer Vanadium umfassenden Beschichtung, (b) eine Abgastemperatur von 250°C bis 600°C bei Eintritt in den Katalysator mit einer Eisen-Zeolith (Fe-CSM-System) umfassenden Beschichtung (ggf. in Abhängigkeit von der NO_x-Zusammensetzung des Abgasstromes variierend) gewährleistet.

[0023] Die Deaktivierung des Heizelements kann insbesondere dann vorgenommen werden, wenn eine Aktivierung des nachgelagerten Katalysators bzw. Partikelfilters (z. B. mit einer Temperaturdifferenzüberwachung über den Katalysator bzw. Partikelfilter) festgestellt wurde. Dann kann das hier vorgeschlagene Verfahren wieder mit der Überwachung beginnen.

[0024] Um eine besonders hohe Effektivität des Verfahrens zu gewährleisten wird auch vorgeschlagen, dass Schritt (d) mittels wenigstens eines elektrisch beheizbaren Wabenkörpers durchgeführt wird. Mit einem solchen Wabenkörper können relativ kleine Kanäle verwirklicht werden, durch die das Abgas hindurch geleitet wird. Gleichzeitig stellt der Wabenkörper folglich eine große Kontaktfläche mit dem Abgas dar, so dass hier ein intensiver Kontakt zwischen Wärmequelle und dem Abgas realisiert werden kann. Folglich kann bei einer kompakten Anordnung des Wabenkörpers durch kurze Aktivierungszyklen der gewünschte Zielparameter bei einer Mehrzahl von erfassten Betriebszuständen effektiv eingesetzt werden. Für den Aufbau eines solchen elektrisch beheizbaren Wabenkörpers wird auf die Patentveröffentlichungen der Anmelderin hingewiesen, insbesondere auf den Inhalt der WO-A-96/10127, die hier zur Erläuterung des Aufbaus und der Funktion solcher elektrisch beheizbaren Wabenkörper stets herangezogen werden kann.

[0025] Darüber hinaus wird auch vorgeschlagen, dass eine externe Aktivierungsanfrage der Heizvorrichtung verweigert wird, wenn Schritt (b) ergibt, dass der mindestens eine Einflusswert der Heizvorrichtung nicht ausreicht, um die Bedingung aus Schritt (d) zu erfüllen. Damit ist insbesondere gemeint, dass die Aktivierung der Heizvorrichtung beispielsweise durch andere Komponenten des Kraftfahrzeuges gefordert werden könnte, beispielsweise können Sonden feststellen, dass der Druckabfall über einer Partikelfalle zu groß ist und deshalb eine Regeneration notwendig wäre. Gleichfalls könnte beispielsweise auch die Überwachung des Lastbetriebspunktes des Antriebes signalisieren, dass die Temperatur des Abgases nun zu tief ist. Das Motormanagement könnte nun die Heizeinrichtung aktivieren wollen. Es wurde jedoch heraus gefunden, dass gerade in solchen Zuständen nur zusätzliche Energie für die Heizvorrichtung benötigt und verbraucht wird, ohne letztendlich mit Sicherheit das gewünschte Ziel zu erreichen. Deshalb wird ergänzend vorgeschlagen, dass diese externe Aktivierung nur erfolgt, wenn die Bedingung aus Schritt (d) erfüllbar ist.

[0026] Darüber hinaus sei auch angemerkt, dass bevorzugt zumindest eine der folgenden Größen berechnet wird: Betriebsparameter der Abgasanlage, Einflusswert der Heizvorrichtung, Zielparameter der Abgasanlage. Die Berechnung dieser Größe(n) kann auf Basis einer oder mehrerer der hier genannten anderen Größen erfolgen. Bevorzugt ist, dass zumindest eine der Größen (auch) messtechnisch erfasst wird, insbesondere unter Einsatz wenigstens eines Messfühlers.

[0027] Besonders vorteilhaft findet die Erfindung Einsatz in einem Kraftfahrzeug umfassend einen Antrieb und eine Abgasanlage mit wenigstens einer re-

gelbaren und mit Abgas in Kontakt bringbaren Heizvorrichtung, bei dem zumindest die Heizvorrichtung mit einer Kontrolleinheit verbunden ist, die zur Durchführung des hier erfindungsgemäß beschriebenen Verfahrens eingerichtet ist.

[0028] Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren besonders bevorzugte Ausführungsvarianten der Erfindung zeigen, diese jedoch nicht darauf beschränkt ist. Es zeigen schematisch:

[0029] **Fig. 1:** ein Diagramm mit einer Veranschaulichung einer möglichen Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

[0030] **Fig. 2:** einen möglichen Aufbau einer Abgasanlage zum Betrieb eines Kraftfahrzeuges gemäß dem hier erläuterten Verfahren.

[0031] In **Fig. 1** ist ein Diagramm dargestellt, wobei ein Betriebsparameter der Abgasanlage **6** (hier die Temperatur **21**) über den Verlauf der Zeit **19** aufgetragen ist. Von links ausgehend ist erkennen, dass der Betriebsparameter **6** im Wesentlichen einen konkreten Wert hält. Zu diesem Zeitpunkt könnte beispielsweise Schritt (a) durchgeführt und der aktuelle Betriebsparameter **6** erfasst werden. Im Anschluss daran wird nun der Einflusswert **7** der Heizvorrichtung bestimmt (gemäß Schritt (b)). Der Einflusswert **7** ist hier gestrichelt dargestellt, wobei bei einem Vergleich des Einflusswertes **7** mit dem hier gestrichelt dargestellten Zielparameter **8** erkannt wird, dass der Einfluss so groß ist, dass der Zielparameter **8** sicher erreicht werden kann. Aus diesem Grund wird nun die Heizvorrichtung über einen Aktivierungszeitraum **17** aktiviert. In dem hier dargestellten Fall reicht dieser Aktivierungszeitraum **17** aus, den Betriebsparameter **6** über den Zielparameter **8** anzuheben, so dass der gewünschte Erfolg sicher gewährleistet ist.

[0032] Weiter rechts im Diagramm, also zu einem (beliebig) späteren Zeitpunkt, ist beispielhaft eine andere Situation dargestellt. Dabei wird beispielsweise erkannt, dass nun mehr in einem Teilsystem der Abgasanlage eine Temperaturerhöhung auf den Zielparameter erforderlich ist. Das Motormanagement würde nun eine Aktivierungsanfrage **18** zu dem dargestellten Zeitpunkt starten. Nun wird zu Zeit der Aktivierungsanfrage **18** erneut das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt, wobei beim Vergleich des Einflusswertes **7** mit dem Zielparameter **8** erkannt wird, dass der Zielparameter **8** mit einer Aktivierung der Heizeinrichtung nicht erreicht werden kann. Deshalb wird die Heizvorrichtung hier nicht aktiviert, sondern es wird vorab auf andere Maßnahmen (Einfluss auf die Verbrennungsprozesse im Antrieb, Einsatz von Zusatzstoffen, etc.) zurückgegriffen.

[0033] In der [Fig. 2](#) wird nun schematisch der Aufbau eines Kraftfahrzeuges **1** mit einem Antrieb **2** und einer Abgasanlage **3** dargestellt. Das im Antrieb **2** generierte Abgas **9** strömt in Strömungsrichtung **20** durch die Abgasanlage **3**, wobei es eine Mehrzahl von Abgasreinigungskomponenten durchströmt. Das Abgas **9** kann beispielsweise Partikel **10** umfassen. Zusätzlich ist möglich, dass eine Zufuhr **16** für einen Zusatzstoff **11** (Luft, Wasser, Reduktionsmittel, Kraftstoff, ... etc.) vorgesehen ist. Das Abgas **9** trifft nun auf eine Heizvorrichtung **4**, die hier nach Art eines elektrisch beheizbaren Wabenkörpers **12** ausgeführt sein soll. In Strömungsrichtung **20** und der regelbaren Heizvorrichtung **4** nachfolgend ist ein katalytischer Konverter **14** und ein Speicher **15** (z. B. Absorber, Partikelfalle oder Ähnliches) vorgesehen. Beispielfür viele andere mögliche Positionen in der Abgasanlage **3** ist hier der Konverter **14** mit einem internen Messfühler **5** versehen.

[0034] Zur Durchführung des hier beschriebenen Verfahrens ist die Heizvorrichtung **4** zudem mit einer Kontrolleinheit **13** verbunden, die beispielsweise mit dem Motormanagement bzw. dem Antrieb **2** und/oder dem Messfühler **5** und/oder der Zufuhr **16** für den Zusatzstoff **11** verbunden ist. Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann die Kontrolleinheit **13** mit einer entsprechenden Software sowie Datenverarbeitungsmitteln versehen sein.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----------|------------------------------------|
| 1 | Kraftfahrzeuges |
| 2 | Antrieb |
| 3 | Abgasanlage |
| 4 | Heizvorrichtung |
| 5 | Messfühler |
| 6 | Betriebsparameter der Abgasanlage |
| 7 | Einflusswert der Heizvorrichtung |
| 8 | Zielparameter der Abgasanlage |
| 9 | Abgas |
| 10 | Partikel |
| 11 | Zusatzstoff |
| 12 | elektrisch beheizbarer Wabenkörper |
| 13 | Kontrolleinheit |
| 14 | Konverter |
| 15 | Speicher |
| 16 | Zufuhr |
| 17 | Aktivierungszeitraum |
| 18 | Aktivierungsanfrage |
| 19 | Zeit |
| 20 | Strömungsrichtung |
| 21 | Temperatur |

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

- WO 96/10127 A [[0024](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeuges (1), das einen Antrieb (2) und eine Abgasanlage (3) mit wenigstens einer regelbaren und mit Abgas in Kontakt bringbaren Heizvorrichtung (4) aufweist, umfassend zumindest die folgenden Schritte:

- (a) Erfassen wenigstens eines Betriebsparameters (6) der Abgasanlage (3),
- (b) Bestimmen mindestens eines Einflusswertes (7) der Heizvorrichtung (4),
- (c) Vergleichen des mindestens einen Einflusswertes (7) mit einem Zielparameter (8) der Abgasanlage (3),
- (d) Aktivieren der Heizvorrichtung (4), so dass der Betriebsparameter (6) den Zielparameter (8) erreicht.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, wobei dieses zumindest während eines überwiegenden Zeitraums zwischen Aktivierung und Deaktivierung des Antriebs (2) durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei Schritt (a) als Betriebsparameter (6) wenigstens einen der folgenden Parameter betrifft: Abgastemperatur, Abgasmassenstrom.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei Schritt (b) als Einflusswert (7) die Heizleistung der Heizvorrichtung (4) betrifft.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Zielparameter (8) der Abgasanlage (3) in Schritt (c) wenigstens einen der folgenden Parameter betrifft: Abgastemperatur, Reduktionsvermögen von im Abgas (9) enthaltenen Partikeln (10), katalytische Reaktionswahrscheinlichkeit, Umwandlungsvermögen eines Aggregatzustandes des Abgases (9) oder eines Zusatzstoffes (11).

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei Schritt (d) in Abhängigkeit vom Zielparameter (8) über einen vorgegebenen Aktivierungszeitraum (17) durchgeführt und anschließend die Heizvorrichtung (4) deaktiviert wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei Schritt (d) mittels wenigstens eines elektrisch beheizbaren Wabenkörpers (12) durchgeführt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei eine externe Aktivierungsanfrage (18) der Heizvorrichtung (4) verweigert wird, wenn Schritt (b) ergibt, dass der mindestens eine Einflusswertes (7) der Heizvorrichtung (4) nicht ausreicht, um die Bedingung aus Schritt (d) zu erfüllen.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei zumindest einer der folgenden Größen berechnet wird: Betriebsparameter (6)

der Abgasanlage (3), Einflusswert (7) der Heizvorrichtung (4), Zielparameter (8) der Abgasanlage (3).

10. Kraftfahrzeug (1) umfassend einen Antrieb (2) und eine Abgasanlage (3) mit wenigstens einer regelbaren und mit Abgas (10) in Kontakt bringbaren Heizvorrichtung (4), bei dem zumindest die Heizeinrichtung (4) mit einer Kontrolleinheit (13) verbunden ist, die zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche eingerichtet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

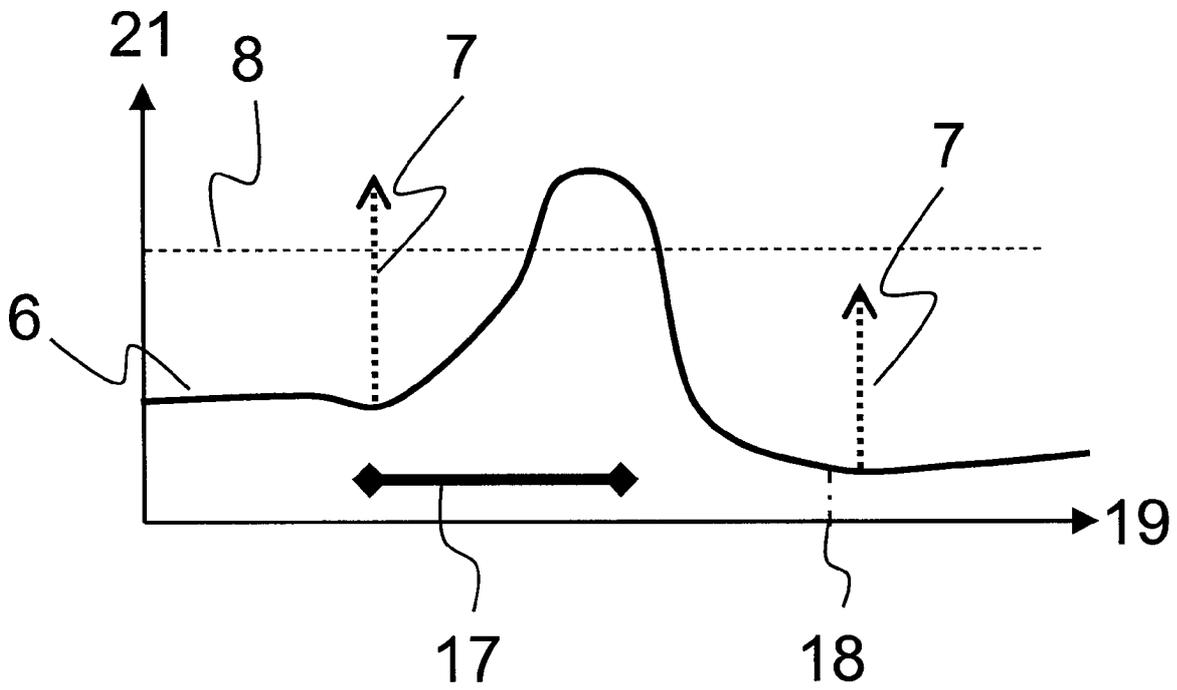


FIG. 1

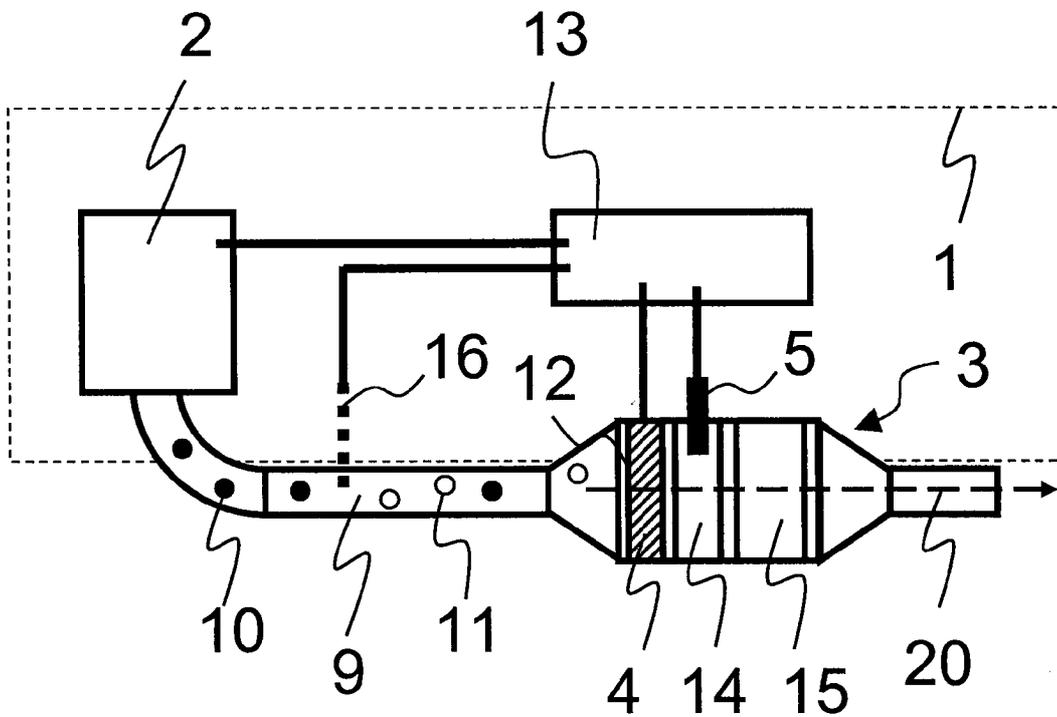


FIG. 2