(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 245 294 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.06.2014 Patentblatt 2014/24

(21) Anmeldenummer: **08867324.9**

(22) Anmeldetag: **19.12.2008**

(51) Int Cl.:
F02M 27/04 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/010954

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/083195 (09.07.2009 Gazette 2009/28)

(54) **VERFAHREN ZUR VERMEIDUNG UND/ODER ZUM VERRINGERN VON SCHADSTOFFANTEILEN IM ABGAS EINER VERBRENNUNGSMASCHINE**

METHOD FOR AVOIDING AND/OR REDUCING POLLUTANT PERCENTAGES IN THE EXHAUST GAS OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PROCÉDÉ POUR ÉVITER ET/OU POUR RÉDUIRE LES PARTS DE SUBSTANCES NOCIVES DANS LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **21.12.2007 DE 102007063064**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

(73) Patentinhaber: **Wobben Properties GmbH**
26605 Aurich (DE)

(72) Erfinder: **Wobbeb, Aloys**
26607 Aurich (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Postfach 10 60 78
28060 Bremen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 179 710
WO-A-02/075144
WO-A-2004/025110
WO-A-2005/001274
WO-A-2005/012717
US-A1- 2003 001 439
US-A1- 2005 126 160

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 245 294 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung und/oder zum Verringern von Schadstoffanteilen im Abgas einer Verbrennungsmaschine als auch eine Vorrichtung zum Verringern und/oder zur Vermeidung von Schadstoffanteilen im Abgas einer Verbrennungsmaschine.

[0002] Im Stand der Technik sind Vorrichtungen bekannt, mittels denen umweltschädigende Anteile des Abgases verringert werden können. So werden bei Dieselfahrzeugen in jüngster Zeit vermehrt sogenannte Rußfilter eingesetzt, welche einen Teil des bei der Verbrennung von Dieselkraftstoff entstehenden Ruß' aus dem Abgas herausfiltern und somit nicht in die Umwelt gelangen lassen. Bei Fahrzeugen mit Ottomotoren sind sogenannte Katalysatoren bekannt, in welchen durch chemische Reaktionen Schadstoffanteile des Abgases verringert werden.

[0003] Diesen Lösungen ist gemein, dass die Verbrennungsprodukte entstehen und erst im Nachhinein durch Filterung oder chemische Veränderung von der Umwelt fern gehalten werden.

[0004] Als allgemeiner Stand der Technik sei auf die Dokumente WO 00/33954 A1, US 2002/0152674 A1, DE 195 12 394 A1, WO 2004/025110, WO 02/16024 sowie WO 00/15957 A1 verwiesen. Ganz besonders verwiesen sei auf den Stand der Technik gemäß WO 00/33954. Dieser Stand der Technik lehrt ein Verfahren zur Aufbereitung bzw. Behandlung von Flüssigkeiten mittels elektroakustischer Signale. In dem Dokument ist u.a. auch erwähnt, einen elektroakustischen Signalgenerator auszubilden, der ein erstes Signal in der Größenordnung von 1,1 kHz und ein zweites Signal in der Größenordnung von 1,5 kHz erzeugt und wobei diese elektroakustischen Signale über eine Antenne, die vom Kraftstoff vor Zuführung in die Verbrennungsmaschine umspült wird, zuzuleiten. Das Verfahren gemäß WO 00/33954 soll dabei dazu dienen, die Oktanzahl des Kraftstoffs zu erhöhen, im beschriebenen Beispiel auf den Seiten 24, 25 des Dokuments, eine Erhöhung von 5%.

[0005] Als weiteren Stand der Technik sei auf die Dokumente US 2005/126160 A1**,** EP 1 179 710 A**,** WO 2005/012717 A**,** WO 02/075144 A**,** WO 2004/025110**,** US 20031001439 A1 **sowie** WO 2005/001274 A **verwiesen.**

[0006] US 2005/126160 **offenbart ein Verfahren zur Vermeidung und/oder zum Verringern von Schadstoffanteilen im Abgas einer Verbrennungsmaschine, wobei der Kraftstoff vor dem Eintritt in die Brennkammer die Verbrennungsmaschine mit elektromagnetischen Signalen beaufschlagt wird.**

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nunmehr, die Entstehung von Schadstoffen, insbesondere von Rußpartikeln, während des Verbrennungsvorgangs in einer Verbrennungsmaschine wenigstens zu verringern und vor allem das Abgasverhalten einer Verbrennungsmaschine gegenüber dem Stand der Technik zu verbessern.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst, wie aber auch durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 3.

[0009] Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass z.B. der bei einem Verbrennungsvorgang entstehende Russ zwar aufgefangen werden kann (z.B. durch Filterung), da er aber unvermeintlich entsteht, irgendwann auch umweltverträglich wiederum beseitigt werden muss. Auch ein Katalysator, der chemische Veränderungen im Abgas der Verbrennungsmaschine bewirkt, ist lediglich eine Reaktion auf bereits entstandene Schadstoffe.

[0010] Dem gegenüber schlägt die Erfindung nun vor, solche Schadstoffe erst gar nicht, oder wenn schon, dann in erheblich verringertem Umfang bei der Verbrennung, entstehen zu lassen.

[0011] Es konnte nun überraschend gefunden werden, dass durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. auch durch die erfindungsgemäße Vorrichtung Schadstoffe z. T. in ganz drastischem Maße verringert werden konnten, ohne eine wesentliche Veränderung an der Verbrennungsmaschine vornehmen zu müssen.

[0012] Gerade vor dem Hintergrund, dass sowohl die Feinstaubbelastung, die mit Betrieb von Verbrennungsmaschinen einhergeht als auch die Erzeugung von anderen Schadstoffen, z.B. Stickoxiden, Kohlendioxiden, Schwefelwasserstoffen etc. (die üblichen gasförmigen Zusammensetzungen von Abgasen) zunehmend nicht nur eine direkte Bedrohung für die menschliche Gesundheit darstellen, sondern auch die Verbrennungsprodukte der Verbrennungsmaschinen weltweit in ganz erheblichem Maße für die Klimaveränderung verantwortlich gemacht werden, möchte die Erfindung einen technisch neuen Ansatz aufzeigen, dessen Realisierung sehr schnell umgesetzt werden kann und wobei diese Realisierung in ganz erheblichem Maße wenigstens bestimmte Verbrennungsprodukte reduziert. Auch kann durch die Realisierung der Erfindung der Verbrauch der Verbrennungsmaschine reduziert werden.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in Figuren ausgeführten Beispielen näher erläutert:

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 zeigt ein Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Kraftstoffaufbereitung;

Fig. 3 zeigt ein elektrisches Blockschaltdiagramm der erfindungsgemäßen Kraftstoffaufbereitung;

Fig. 4 zeigt den elektromechanischen Aufbau der erfindungsgemäßen Kraftstoffaufbereitung;

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt sowie auch eine Aufsicht auf die Übertrager einer erfindungsgemä-

ßen Kraftstoffaufbereitung;

Fig. 6 zeigt eine typische Einbauposition einer erfindungsgemäßen Kraftstoffaufbereitung in einem Fahrzeug.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die Auswertung verschiedener Messprotokolle; und

Tabellen 2
bis 7 zeigen konkrete Prüfberichte (Abgasprüfung Hannover; TÜV Nord).

[0014] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Verbrennungsmaschine gemäß der Erfindung. Die Verbrennungsmaschine weist einen Tank 10 zur Aufnahme von Kraftstoff auf, von dem eine Kraftstoffleitung 12 zu einem erfindungsgemäßen Behälter 20 verläuft. Von diesem erfindungsgemäßen Behälter 20 verläuft die Kraftstoffleitung 12 weiter zur Kraftstoffpumpe 30 und von dort aus zur Einspritzpumpe 40. Die Einspritzpumpe 40 stellt den Kraftstoff über nicht näher bezeichnete Einspritzleitungen dem Motor 50 zur Verfügung, in dem er dann verbrannt wird. Solche Motoren mit Einspritzpumpen sind im Stand der Technik vielfach bekannt.

[0015] Natürlich kann die Kraftstoffpumpe 30 auch zwischen dem Tank 10 und dem erfindungsgemäßen Behälter 20 angeordnet sein, um den Kraftstoff zu fördern.

[0016] Weiterhin ist ein Frequenzgenerator 60 vorgesehen, der über Leitungen 62 elektromagnetische Signale vorgegebener Frequenzen und in ausreichender Amplitude - u.U. mittels eines Verstärkers entsprechend verstärkt - zu dem Behälter 20 überträgt und dort an Übertragungsglieder (Antennen) abgibt, welche innerhalb des Behälters 20 angeordnet sind. Der Frequenzgenerator 60 erzeugt eine Vielzahl von verschiedenen, diskreten Frequenzen, bevorzugt mehr als zwei, besonders bevorzugt mehr als drei, oder mehr als vier, oder mehr als fünf, oder mehr als sechs, oder mehr als sieben, oder mehr als acht, oder mehr als neun, oder mehr als 10, oder mehr als 11, oder mehr als 12, oder mehr als 13, oder mehr als 14, oder mehr als 15, oder mehr als 16, oder mehr als 17, oder mehr als18, oder mehr als 19, oder mehr als 20, oder mehr als 21, oder mehr als 22, oder mehr als 23, oder mehr als 24, oder mehr als 25.

[0017] Als konkretes Beispiel dieser Frequenzen seien 18 Sinussignale mit folgenden Frequenzwerten genannt: 21,33kHz, 23,55kHz, 25,55kHz, 26,66kHz, 27,73kHz, 30,23kHz, 30,44kHz, 34,33kHz, 42,22kHz, 44,11kHz, 48,35kHz, 49,11kHz, 52,33kHz, 54,33kHz, 57,78kHz, 63,33kHz, 65,11kHz, 66,66kHz.

[0018] Ein Alternativbeispiel zu den vorstehenden Frequenzen seien 19 Sinussignale mit folgenden Frequenzwerten: 21,33kHz, 23,55kHz, 25,55kHz, 26,32kHz, 26,66kHz, 27,73kHz, 30,23kHz, 30,44kHz, 34,33kHz, 42,22kHz, 44,11kHz, 48,35kHz, 49,11kHz, 52,33kHz, 54,33kHz, 57,78kHz, 63,33kHz, 65,11kHz, 66,66kHz.

[0019] Mit den vorstehenden Sinussignal-Frequenzen werden bevorzugt Transversal- und Longitudinalwellen übertragen.

[0020] Wenn der eine oder andere der oben genannten Frequenzwerte weggelassen wird, so ist die Erfindung durchaus ausführbar, allerdings kann es dann sein, dass die erzielte Wirkung nicht so vollständig ist wie bei den vorgenannten Frequenzwerten.

[0021] Der vom Tank 10 kommende Kraftstoff fließt somit über die Kraftstoffleitung 12 in den Behälter 20, wird dort mit dem von dem Frequenzgenerator 60 erzeugten Signal mit den Frequenzen beaufschlagt und dann über die weitere Kraftstoffleitung 12 und die Kraftstoffpumpe 30 zur Einspritzpumpe und von dieser schließlich in den Motor 50 transportiert. Dort wird der Kraftstoff dann unter verringerter Schadstoffentwicklung verbrannt, so dass die von dem Motor 50 abgegebenen Abgase ohne weitere Nachbehandlung bereits weniger Schadstoffanteile enthalten als Abgase einer Verbrennungsmaschine mit einer herkömmlichen Kraftstoffzufuhr.

[0022] Die oben beschriebenen Prinzipien der Erfindung lassen sich auf jede beliebige Verbrennungsmaschine anwenden, d.h. beispielsweise in einem Dieselmotor, aber auch einem Otto-Motor o.dgl. Derartige Verbrennungsmaschinen können sowohl in Fahrzeugen als auch in Schiffen eingesetzt werden.

[0023] Die oben beschriebenen Prinzipien der Erfindung lassen sich jedoch ebenfalls bei stationären Verbrennungsmaschinen, wie beispielsweise bei einem Dieselgenerator einsetzen. Dazu muss lediglich ein Behälter 20 um die Kraftstoffleitung herum angeordnet werden. Die elektromagnetischen Signale mit unterschiedlichen Frequenzen werden an die Antennen in dem Behälter angelegt, so dass der durch die Kraftstoffleitung fließende Kraftstoff durch die durch die Antenne erzeugten elektromagnetischen Signale beeinflusst wird.

[0024] Die Prinzipien der Erfindung lassen sich somit bei jeder Verbrennungsmaschine einsetzen, welche Kraftstoff über eine Kraftstoffleitung zugeführt bekommt, d.h. auch bei Verbrennungsmaschinen ohne Einspritzung.

[0025] Die Signale von dem Frequenzgenerator 60 können kontinuierlich, in festen Zeitintervallen (z.B. alle 5 bis 10 Sekunden für jeweils 2 bis 5 Sekunden) oder in zufälligen Zeitintervallen an die Übertragungsglieder (Antennen) angelegt werden.

[0026] Fig. 2 zeigt nun ein weiteres Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Kraftstoffaufbereitung.

[0027] Wie zu erkennen, ist die Kraftstoffaufbereitungseinheit 20 zwischen der Verbrennungsmaschine 50 und dem Kraftstofftank 10 angeordnet. Der Kraftstoff aus dem Kraftstofftank 10 wird dabei bevorzugt über eine Kraftstoffpumpe 11 zur Kraftstoffaufbereitungseinheit gepumpt.

[0028] Der Sinussignalgenerator ist ein Frequenzgenerator 60, dessen Ausgangssignale mittels eines Verstärkers 61 in die gewünschte Amplitude/Leistung gebracht werden.

[0029] Fig. 3 zeigt nun den elektrischen Schaltplan des Frequenzgenerators bzw. der damit verbundenen Übertragungseinheit.

[0030] Wie zu erkennen, erzeugt der Frequenzgenerator 18 verschiedene elektrische Frequenzen, bevorzugt Sinussignale, deren jeweilige Frequenz in den Blöcken angegeben wird. Diese Frequenzen werden durch den Vorverstärker 61 verstärkt und dann jeweils zwei weiteren Verstärkern, im dargestellten Beispiel vier Kanalverstärkern 63 und 64, zugeführt. Zur Energieversorgung der gesamten Einheit dient die Spannungsversorgung eines Automobils von üblicherweise 12 Volt.

[0031] Den Verstärkern 63 und 64 sind Übertragungsglieder nachgeordnet, nämlich dem Verstärker 63 ein Übertragungsglied in Form einer elektrischen Leitung, welche auch durch Bildung einer Windung in der Leitung eine Spule bildet, bevorzugt sogar sechs einzelne Spulen. Beispielhaft sei erwähnt, dass die Zahlen der Windungen der jeweiligen Spulen bei 30 liegen kann aber auch eine andere Größenordnung selbstverständlich annehmen kann im Bereich z.B. von 5 bis 100 Windungen. Es ist auch möglich, dass die Zahl der Windungen der einzelnen Spulen sich voneinander unterscheidet.

[0032] Dem Verstärker 64 ist eine in einer flachen Ebene aufgespannte Leitung nachgeordnet (nachfolgend Flachleitung genannt), welche ihrerseits durch einen Transformator bzw. ein Übertragungsglied mit dem Verstärker verbunden ist, wobei die Spulenzahl auf der Eingangsseite des Transformators deutlich höher ist als auf der Ausgangsseite und bevorzugt das Bindungsverhältnis 13:1 beträgt aber auch eine andere Größenordnung von z.B. 5:1 oder auch 55:1 oder jede andere Abweichung hiervon annehmen kann.

[0033] Fig. 4 zeigt nun den elektromechanischen Aufbau der Kraftstoffaufbereitungseinheit. Diese besteht aus einem im Wesentlichen hohlzylindrischen Körper und ist einerseits mit einem Deckel abgeschlossen, der mit einem Anschluss für einen Schlauch von einem Kraftstofftank versehen ist. Schließlich nimmt der Deckel auch einen Stecker auf zur elektrischen Verbindung der in der Kraftstoffaufbereitungseinheit befindlichen Übertrager (Antennen) mit dem Frequenzgenerator.

[0034] Der Deckel ist bevorzugt mit einer kraftstoffresistenten Dichtung versehen und an den hohlzylindrischen Körper angeschraubt oder auf sonstige Weise befestigt.

[0035] Das Gehäuse des hohlzylindrischen Körpers besteht bevorzugt aus Edelstahl, z.B. 2,5mm dickem Edelstahl mit einem angeschweißten Flansch und das Volumen sollte in der Größenordnung von 0,3 bis 5 l, bevorzugt etwa 1,5 l liegen.

[0036] Die dargestellten Spulen sind mit einem Ferritkern versehen, die dargestellte Flachleitung besteht aus einem Stahlblech, wobei zu bemerken ist, dass die Materialangaben nur beispielhaft zu verstehen sind. Auch andere Metalle oder elektrisch leitende Materialien können eingesetzt werden, um den erfinderischen Zweck zu erzielen.

[0037] Die Übertragungseinheit ist mit einer Einhöhlung versehen, um den direkten Kontakt zwischen elektrisch leitenden Teilen einerseits und dem Kraftstoff in dem hohlzylindrischen Volumen andererseits zu vermeiden. Die Einhöhlung kann z.B. durch eine GFK-Laminierung gebildet werden, die ihrerseits nicht nur die elektrisch leitenden Teile vor dem Kontakt mit dem Kraftstoff schützt, sondern auch eine Stabilisierung der gesamten Übertragungseinheit bewerkstelligt.

[0038] Schließlich ist die Übertragungseinheit ausgangsseitig Ausgang versehen, z.B. einem Schlauchanschluss, um den austretenden Kraftstoff zur Verbrennungsmaschine weiterleiten zu können.

[0039] Fig. 5 zeigt nun die Übertragungseinheit sowohl im Querschnitt als auch in der Aufsicht, wobei zu bemerken ist, dass die Größe der Darstellung etwa 1:2 verkleinert dargestellt ist.

[0040] Zunächst einmal ist in der Aufsicht zu erkennen, dass die in der Ebene abgebildete Leitung eine Leitung ist, die mäanderförmig verläuft, so dass eine Unterund Oberseite gebildet ist, an denen jeweils Spulenkörper ausgebildet sind und diese Spulenkörper nehmen jeweils Windungen auf, z.B. 30 Windungen, eines durchgehenden Drahtes, z.B. aus 0,8 mm^2 Kupfer, so dass sechs in Reihe geschaltete Spulen gebildet werden.

[0041] Wie bereits beschrieben, ist der Flachleitung ein Übertragungsglied vorgeschaltet, bevorzugt einem Windungsverhältnis von 13:1, wobei die jeweils 13 Windungen aus einem 0,8 mm^2 Kupferdraht und die eine Windung aus einem 1,5 mm^2 Kupferdraht besteht und die eine Windung mit der Flachleitung elektrisch verbunden ist.

[0042] Wie im Querschnitt dargestellt, wird die gesamte Übertragungseinheit durch eine GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff)-Laminierung umschlossen, die ihrerseits die gesamte Einheit stabilisiert.

[0043] Zur weiteren Stabilisierung kann vorgesehen werden, dass die Übertragungseinheit im Inneren der Kraftstoffaufbereitungseinheit in einer Schiene oder Anordnung liegt, um das mechanische Schwingen der Übertragungseinheit innerhalb des Hohlvolumens zu vermeiden, so dass sicher vermieden wird, dass die Übertragungseinheit im Inneren der Kraftstoffaufbereitungseinheit gegen die Wandung schlägt.

[0044] Fig. 6 zeigt einen typischen Einbau der erfindungsgemäßen Einrichtung in ein Fahrzeug, im dargestellten Beispiel ein Personenkraftwagen.

[0045] Dabei ist zu erkennen, dass die erfindungsgemäße Kraftstoffaufbereitungseinheit im Motorraum in vertikaler Ausrichtung angeordnet ist, so dass der Kraftstoff von oben durch den Deckel in das Innere der Kraftstoffeinheit strömt und im unteren Teil wiederum die Kraftstoffeinheit verlässt und dem Motor zugeführt wird.

[0046] Wird nun die erfindungsgemäße Einrichtung mit den in Fig. 3 genannten Frequenzen beschrieben, so lässt sich eine ganz erhebliche Reduktion der in den Abgasen üblicherweise befindlichen Partikel - auch üblicherweise Feinstaub oder Russ genannt - erzielen. Mes-

sungen, die an einem konkreten Fahrzeug durchgeführt wurden belegen eine Reduktion der Partikel gegenüber über einem Fahrzeug mit unbehandeltem Kraftstoff von 76,8%, gleichzeitig konnte aber auch der Verbrauch um etwa 2,3%, die Entstehung von Kohlendioxid um 2,3% sowie die Entstehung von Kohlenmonoxid um 1,4% reduziert werden. Auch konnten die Chlorkohlenwasserstoffe um 30,9% reduziert werden.

[0047] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform besteht darin, nicht nur gleichbleibende elektromagnetische Signale (Wellen) zu generieren, sondern einen Teil als Transversalwellen und einen anderen Teil als Longitudinalwellen zu generieren.

[0048] Fig. 3 zeigt ein solches Beispiel für die Behandlung von Diesel (vom Dieselfahrzeug). In der linken Seite der Figur sind in zwei Spalten verschiedene Frequenzen angegeben, nämlich in der linken Spalte werden die elektromagnetischen Wellen (Signale) mit ihrer Frequenzangabe gezeigt, die eine Transversalwelle erzeugen, während in der daneben liegenden rechten Spalte die Wellen (Signale) mit ihren Frequenzwerten dargestellt sind, die eine Longitudinalwelle erzeugen.

[0049] Zur Erklärung sei darauf verwiesen, dass eine Transversalwelle (auch Quer-, Schub- oder Scherwelle genannt) physikalische Welle ist, bei der eine Schwingung senkrecht zu ihrer Ausbreitungsrichtung erfolgt. Eine Longitudinalwelle (auch Längswelle) ist hingegen eine physikalische Welle, die in Ausbreitungsrichtung schwingt und eine Longitudinalwelle benötigt immer ein Medium (z.B. auch den Kraftstoff), um sich fortzubewegen. Ein bekanntes Beispiel für eine Longitudinalwelle ist ansonsten Schall in Luft oder Wasser, während ein Beispiel für eine Transversalwelle eine Wasserwelle ist, die eine Mischform aus Longitudinalwellen und Transversalwellen ist.

[0050] Die weiteren Tabellen zeigen Prüfprotokolle zum Beleg des Erfolgs der Schadstoffvermeidung durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen. Die Messungen wurden durch eine neutrale Instanz vorgenommen, die ihrerseits keine Kenntnis darüber hatte, was konkret in dem Fahrzeug eingebaut wurde, die Messungen wurden wie übliche Gasmessungen vorgenommen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung und/oder zum Verringern von Schadstoffanteilen im Abgas einer Verbrennungsmaschine,
   dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstoff vor dem Eintritt in die Brennkammer der Verbrennungsmaschine mit elektromagnetischen Signalen von mehr als vier vorgegebenen Frequenzen beaufschlagt wird, wobei die Signale oberhalb des Spektrums von 0 bis 20 kHz liegen und die Signale über ein Übertragemodul abgegeben werden, wobei das Übertragemodul in einer Kraftstoffaufbereitungseinhalt untergebracht ist, welche über eine Kraftstoffzuleitung einerseits und eine Kraftstoffableitung andererseits verfügt, dass die Kraftstoffaufbereitungseinheit aus einem Gehäuse besteht, in dessen Inneren das Übertragungsmodul aufgenommen wird und das Übertragungsmodul aus einer Spulenanordnung und einer Flachleitung besteht, die Spulenanordnung aus einer Vielzahl von Spulen besteht, die miteinander verbunden sind und die Flachleitung aus einer in einer Ebene angeordneten Leitung besteht, die bevorzugt mäanderförmig verläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet, dass elektromagnetische Signale von mehr als 5, bevorzugt mehr als 10, bevorzugt 18 verschiedenen Frequenzen über den Übertragungsmodul abgegeben werden.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinheit eine Ummantelung aufweist, um einen direkten Kontakt zwischen dem Kraftstoff einerseits und den elektrisch leitenden Teilen des Übertragungsmoduls andererseits zu verhindern.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftstoffaufbereitungseinheit ein im Wesentlichen hohlzylindrischen Körper aufweist, wobei der Körper verschlossen ist und einen Anschluss zur Verbindung mit dem Kraftstofftank einerseits und einen Anschluss zur Ausgabe des Kraftstoffes und zu dessen Weiterleitung an die Verbrennungsmaschine andererseits aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinheit eine in der Ebene abgewickelte Leistung, bevorzugt Flachleitung, aufweist, an der beidseitig Spulen liegen, die miteinander in elektrischer Verbindung stehen und die elektromagnetischen Signale sowohl an die in der Ebene abgewickelte Leitung als auch an die zu Spulen aufgewickelten Leitungen angelegt werden.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetischen Signale von einem Frequenzgenerator erzeugt werden und zwischen dem Frequenzgenerator und der zu einer Ebene abgewickelten Leitung ein Übertragungsglied mit einem Übersetzungsverhältnis von n:1 angeordnet ist, wobei n bevorzugt eine Zahl zwischen 2 und 100, besonders bevorzugt 13 ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenkörper etwa m-Windungen aufweisen, wobei m eine Zahl in der Größenordnung von etwa 5 bis 100, besonders bevorzugt 30 ist.

Claims

1. A method of avoiding and/or reducing pollutant percentages in the exhaust gas of an internal combustion engine, **characterized in that** the fuel before passing into the combustion chamber of the internal combustion engine is acted upon with electromagnetic signals of more than four predetermined frequencies, wherein the signals are above the spectrum of 0 to 20 kHz and the signals are delivered by way of a transmission module, wherein the transmission module is disposed in a fuel treatment unit which has a fuel feed line on the one hand and a fuel discharge line on the other hand, the fuel treatment unit comprises a housing, in the interior of which the transmission module is accommodated and the transmission module comprises a coil arrangement and a flat line, the coil arrangement comprises a multiplicity of coils which are connected together and the flat line comprises a line which is arranged in a plane and which preferably extends in a meander configuration.

2. A method according to claim 1 **characterized in that** electromagnetic signals of more than 5, preferably more than 10, preferably 18 different frequencies are delivered by way of the transmission module.

3. Apparatus for carrying out the method according to claim 1 or claim 2 **characterized in that** the transmission unit has a casing to prevent direct contact between the fuel on the one hand and the electrically conducting parts of the transmission module on the other hand.

4. Apparatus according to one of the preceding claims **characterized in that** the fuel treatment unit has a substantially hollow-cylindrical body, wherein the body is closed and has a connection for connection to the fuel tank on the one hand and a connection for the discharge of the fuel and for passing same to the internal combustion engine on the other hand.

5. Apparatus according to one of the preceding claims **characterized in that** the transmission unit has a line which is unwound in the plane, preferably a flat line, at which there are disposed at both sides coils which are electrically connected together and the electromagnetic signals are applied both to the line unwound in the plane and also to the lines which are wound up to provide coils.

6. Apparatus according to one of the preceding claims **characterized in that** the electromagnetic signals are generated by a frequency generator and arranged between the frequency generator and the line which is unwound to constitute a plane is a transmission member having a transmission ratio of n:1, wherein n is preferably a number between 2 and 100, particularly preferably 13.

7. Apparatus according to one of the preceding claims **characterized in that** the coil bodies have about m-turns, wherein m is a number of the order of magnitude of between 5 and 100, particularly preferably 30.

Revendications

1. Procédé pour éviter et/ou réduire la part de polluants dans le gaz d'échappement d'une machine à combustion,
caractérisé en ce que le carburant est alimenté avec des signaux électromagnétiques de plus de quatre fréquences prédéterminées avant son entrée dans la chambre de combustion de la machine à combustion, où les signaux se trouvent au dessus du spectre entre 0 et 20kHz et les signaux sont exprimés au travers d'un module de retransmission, où le module de retransmission est logé dans une unité de conditionnement de carburant, lequel dispose d'une alimentation de carburant d'une part, et d'une sortie de carburant d'autre part, que l'unité de conditionnement de carburant est constitué d'un boîtier, dans l'intérieur duquel est logé le module de retransmission, et le module de retransmission comprend un agencement de bobines et un câble plat, l'agencement de bobines comprenant une pluralité de bobines reliées les unes aux autres, et le câble plat comprenant un câble en forme de méandre, agencé dans un plan.

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les signaux électromagnétique de plus de 5, de préférence de plus de 10, de préférence de plus de 18 fréquences différentes sont transmis par le module de retransmission.

3. Dispositif pour la réalisation du procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'unité de retransmission comprend un enrobage, pour empêcher un contact direct entre le carburant d'une part, et les parties conductrices d'électricité du module de retransmission d'autre part.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'unité de conditionnement

de carburant comprend un corps essentiellement cylindrique creux, où le corps est fermé et comprend un branchement à la connexion au réservoir de carburant d'une part, et un branchement à la sortie du carburant et son dégagement vers la machine à combustion d'autre part.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'unité de retransmission comprend un câble, de préférence un câble plat, enroulé dans le plan, **en ce qu'**il y a des bobines électriquement connectés sur les deux côtés, qui sont en connexion électrique entre eux et **en ce que** les signaux électromagnétiques sont appliqués autant au câble enroulé dans le plan qu'aux câbles enroulés en bobines.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les signaux électromagnétiques sont générés par un générateur de fréquence, et qu'un élément de retransmission avec un rapport de démultiplication de n :1 est disposé entre le générateur de fréquence et le câble enroulé dans le plan, où n est préférentiellement un nombre de 2 à 100, de préférence le nombre 13.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que le corps en bobine comprend m spires, où m est un nombre dont l'ordre de grandeur allant de 5 à 100, et est de préférence 30.

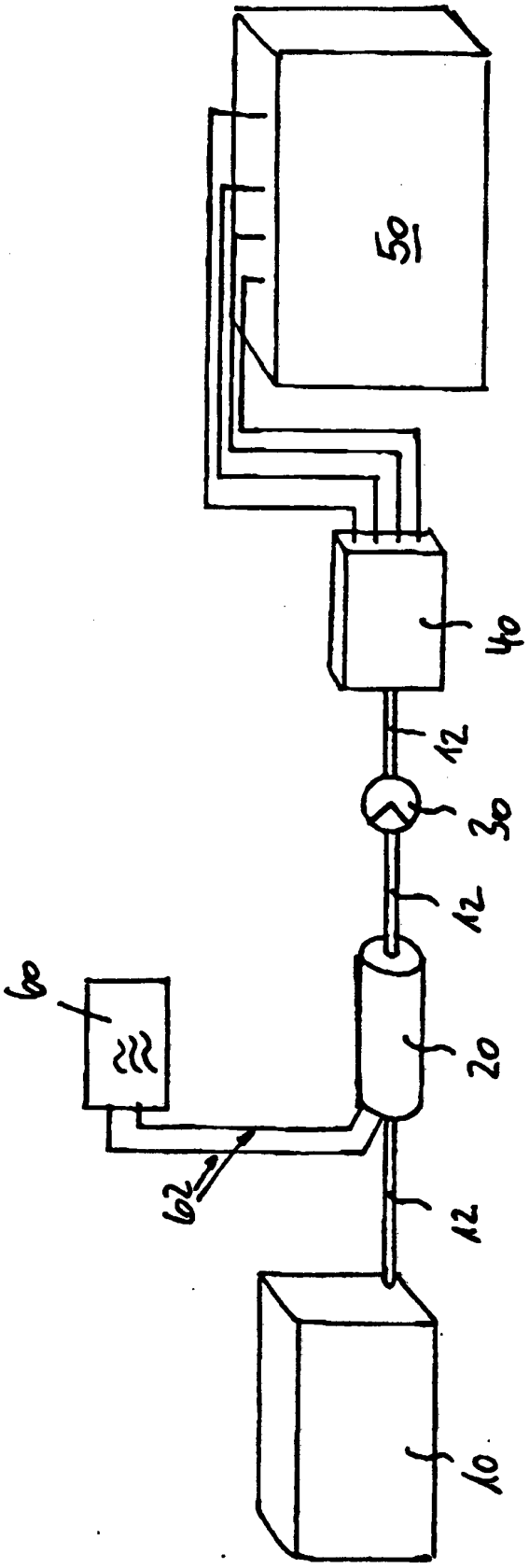


Fig. 1

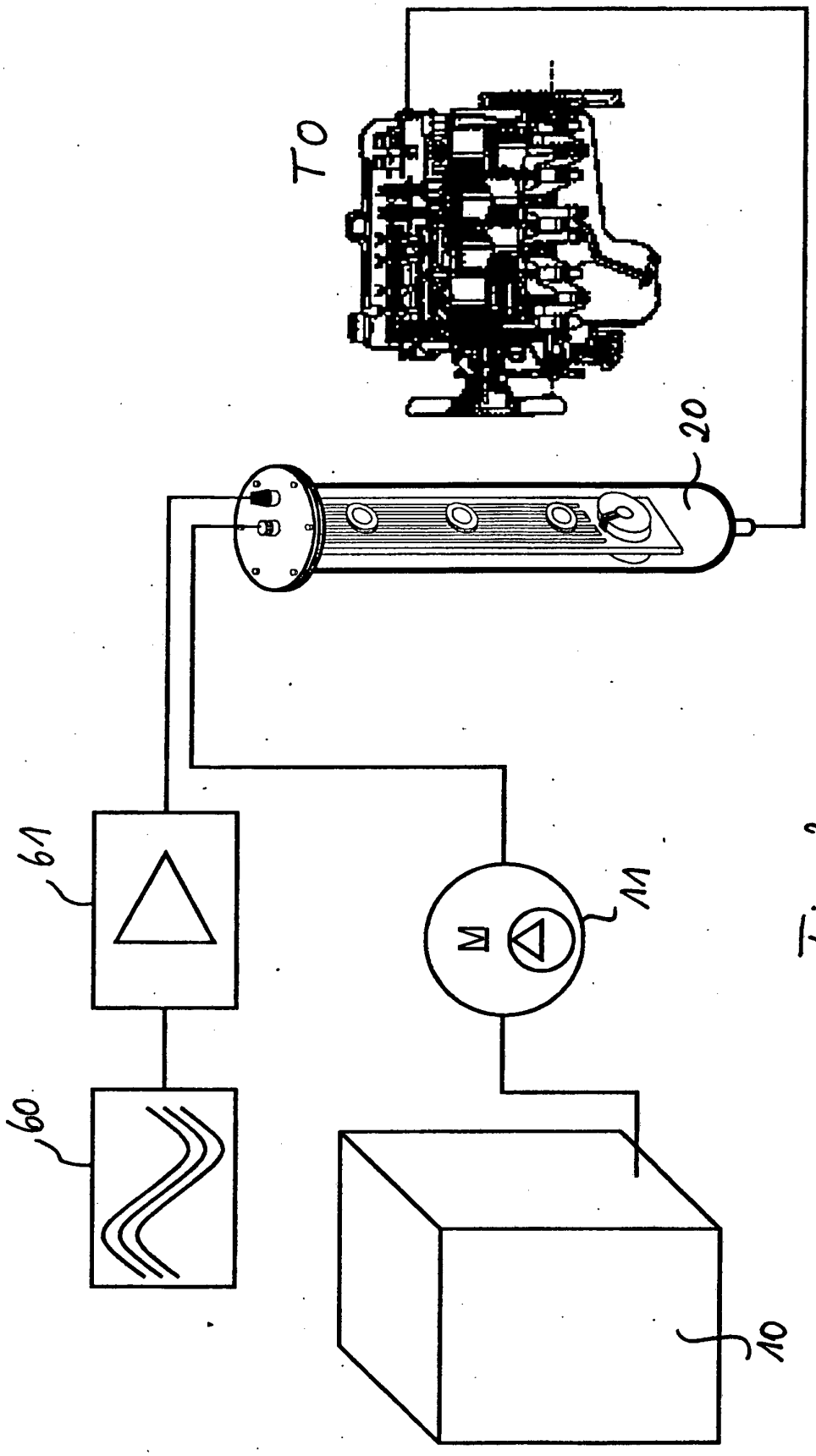


Fig. 2

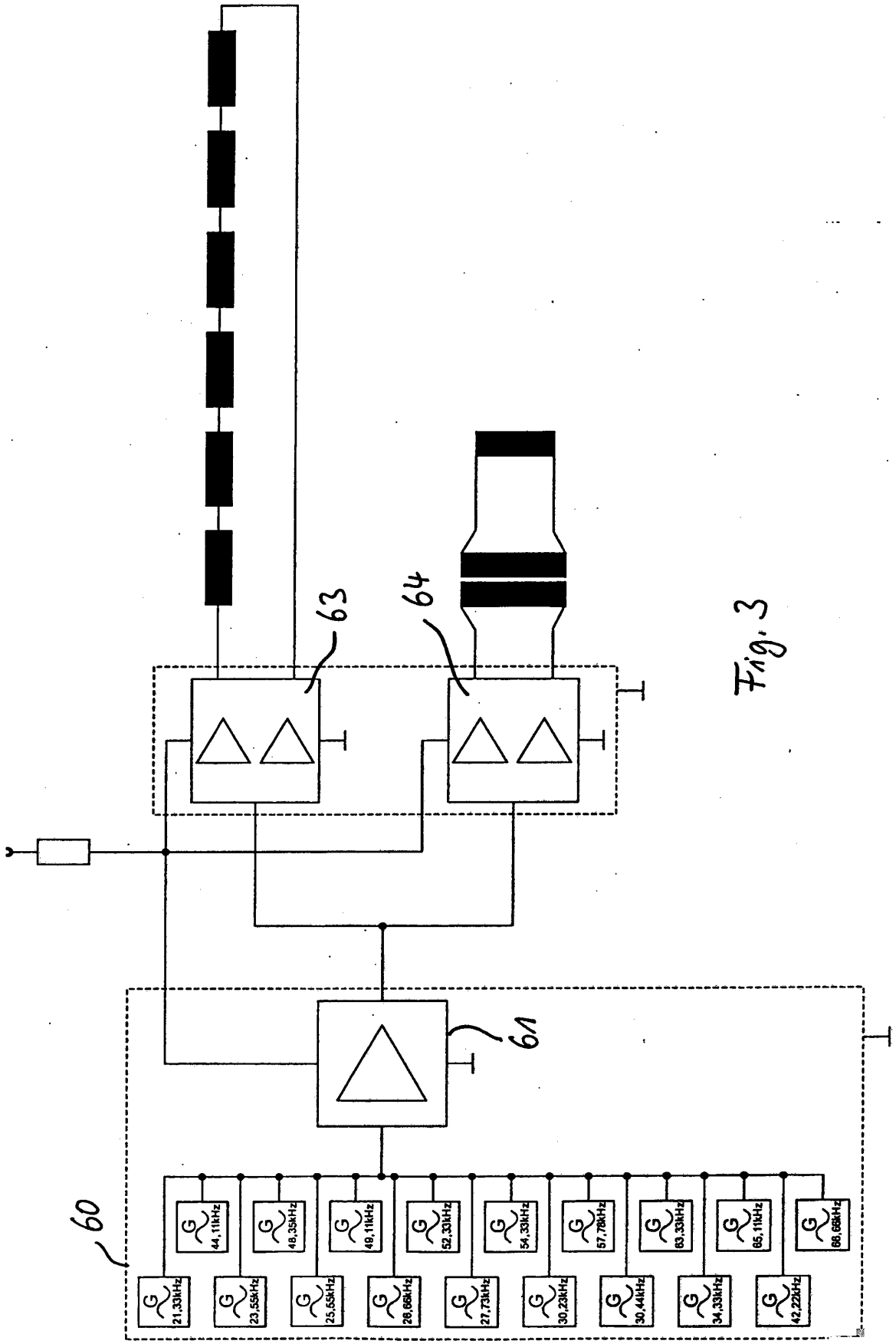

63
64
61
60
44,11kHz
48,35kHz
49,11kHz
52,33kHz
54,33kHz
57,78kHz
63,33kHz
65,11kHz
66,66kHz
21,33kHz
23,55kHz
25,55kHz
28,66kHz
27,73kHz
30,23kHz
30,44kHz
34,33kHz
42,22kHz

Fig. 3

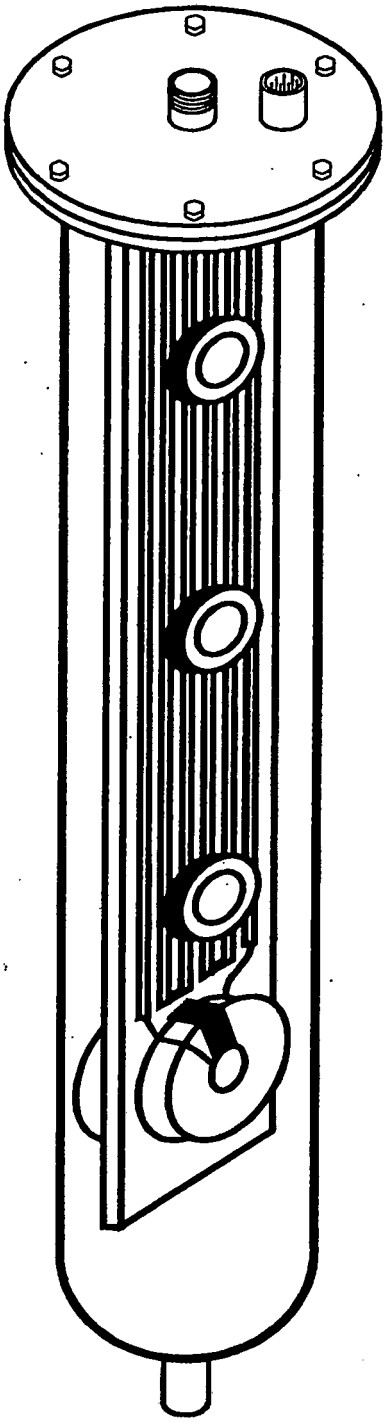


Fig. 4

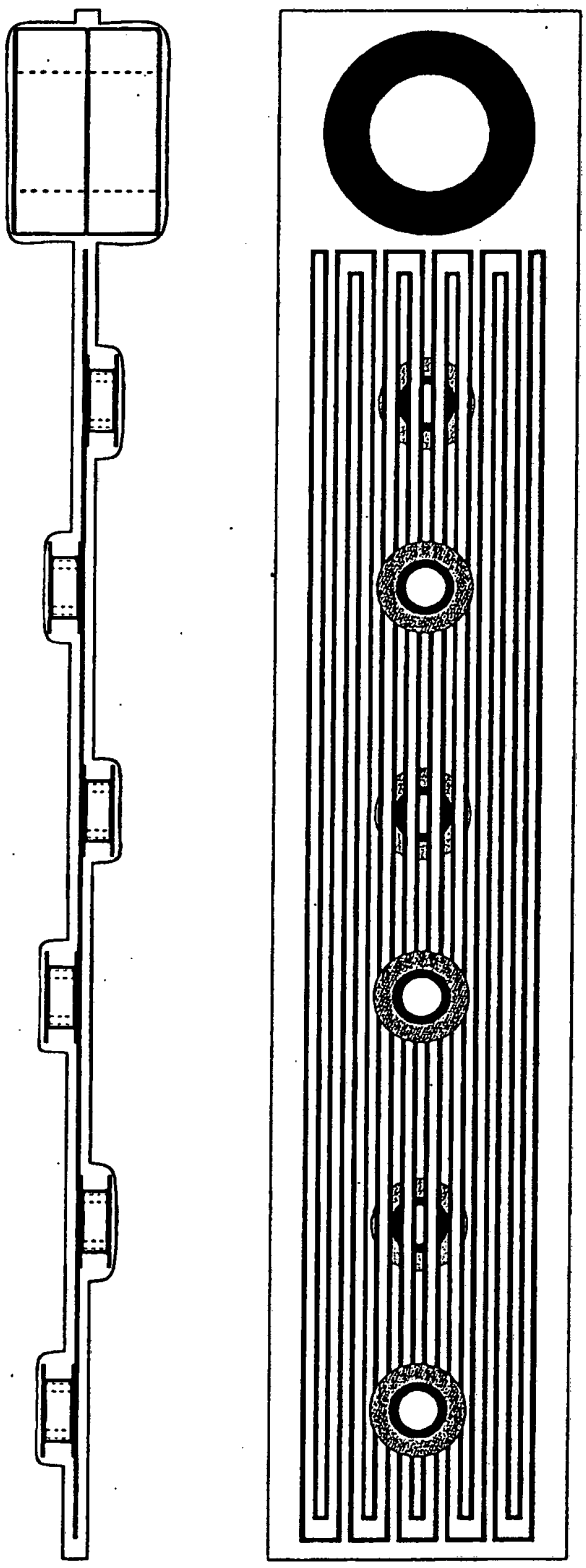


Fig. 5

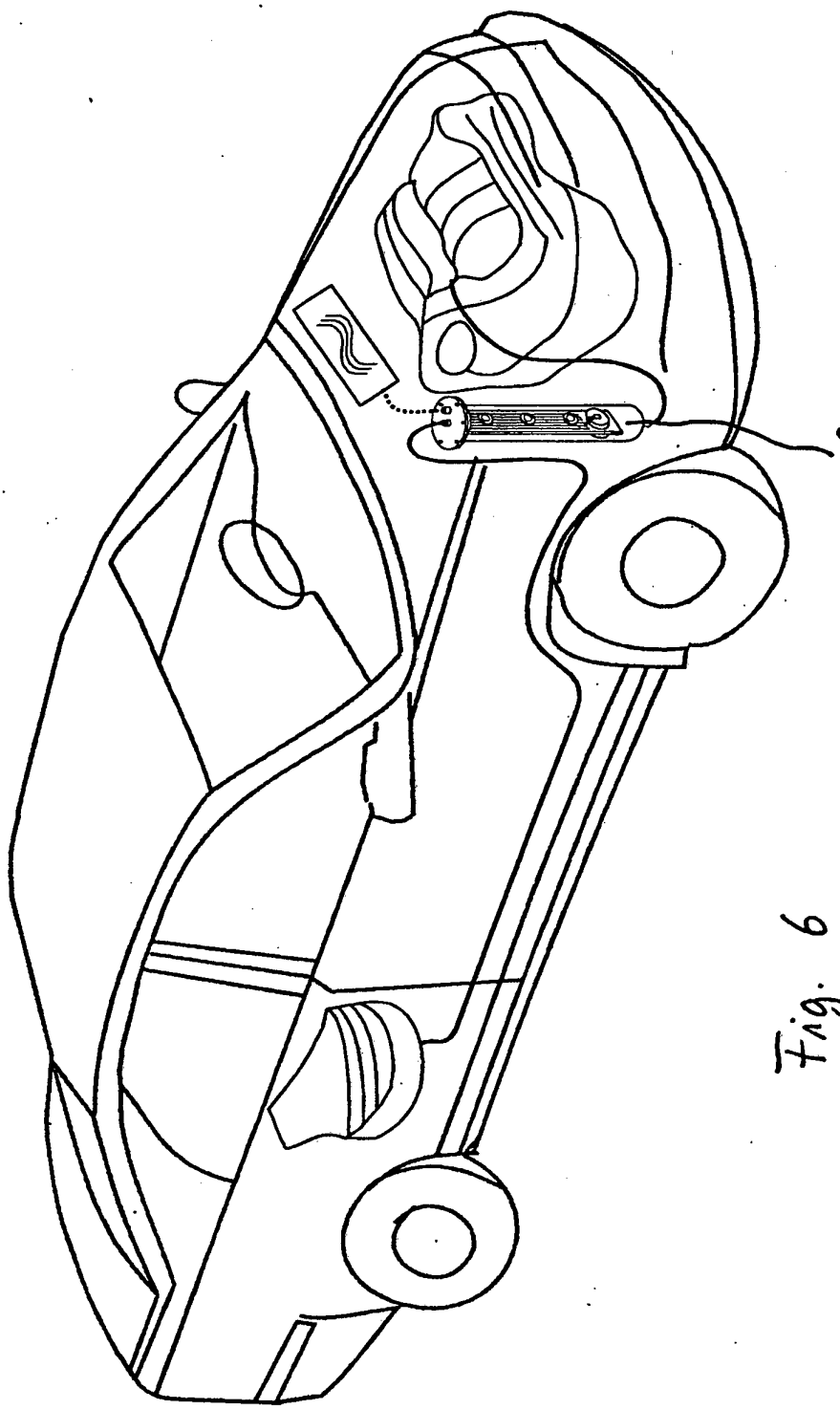


Fig. 6

Tabelle 1

TÜV NORD Mobilität

Abgasmessungen gem 70/220/EWG i.d.F. 98/69/EG
Verbrauchsberechnung gem. 80/1268/EWG i.d.F. 1999/100/EG

Auftragsnummer : **06.3512**

Hersteller: **DAIMLERCHRYSLER**
Fahrzeug-Identnummer: **WDB9067131S175508**
amtl. Kennzeichen: **AUR-EC 609**
Sprinter "neu" OM 646.985 mit DPF

ohne Umrüstung

Test Nr.	Bemerkung	HCc [g/km]	CO [g/km]	CO2 [g/km]	NOx [g/km]	Partikel [g/km]	Ver-brauch [l/100km]
Mittelwert		0,022	0,031	285,802	0,317	0,011	10,813
Min		0,020	0,031	285,390	0,309	0,002	10,797
Max		0,023	0,031	286,418	0,325	0,021	10,836
Max - Min		0,002	0,000	1,028	0,017	0,019	0,039
Standardabweichung		0,0012	0,0001	0,5437	0,0084	0,0095	0,0204

mit Umrüstung

Test Nr.	Bemerkung	HCc [g/km]	CO [g/km]	CO2 [g/km]	NOx [g/km]	Partikel [g/km]	Ver-brauch [l/100km]
Mittelwert		0,015	0,031	279,129	0,334	0,003	10,559
Min		0,014	0,026	278,140	0,324	0,002	10,522
Max		0,017	0,039	280,357	0,339	0,003	10,606
Max - Min		0,002	0,013	2,217	0,015	0,001	0,084
Standardabweichung		0,0013	0,0071	1,1272	0,0083	0,0004	0,0429

Differenzen							
"mit" zu "ohne" Umrüstung	-30,9	-1,4	-2,3	5,3	-76,8	-2,3	[%]
Grenzbetrachtung							
"ohne": Mittelwert - Standardabweichung	0,021	0,031	285,258	0,309	0,002	10,792	
"mit": Mittelwert - Standardabweichung	0,014	0,024	278,002	0,328	0,002	10,516	
	-33,4	-23,8	-2,5	5,4	41,9	-2,6	[%]
"ohne": Mittelwert + Standardabweichung	0,023	0,031	286,345	0,326	0,021	10,833	
"mit": Mittelwert + Standardabweichung	0,016	0,038	280,257	0,342	0,003	10,602	
	-28,6	20,8	-2,1	5,1	-85,7	-2,1	[%]
"ohne": Mittelwert - Standardabweichung	0,021	0,031	285,258	0,309	0,002	10,792	
"mit": Mittelwert + Standardabweichung	0,016	0,038	280,257	0,342	0,003	10,602	
	-20,5	21,9	-1,8	10,8	92,0	-1,8	[%]
"ohne": Mittelwert + Standardabweichung	0,023	0,031	286,345	0,326	0,021	10,833	
"mit": Mittelwert - Standardabweichung	0,014	0,024	278,002	0,328	0,002	10,516	
	-40,2	-24,4	-2,9	0,0	-89,4	-2,9	[%]

Tabelle 2

TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Abgasprüfung Hannover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV NORD Mobilität

Prüfprotokoll Hannover, *05.09.2007*
20070905-0201

Auftrags Nr.	*06.3512*		
Fz.-Ident.-Nr.	*WDB9067131S175508*	Kraftstoffdichte	*0,8338* kg/l
Amtl. Kennzeichen	*AUR EC 609*	Kilometerstand	*15399* km
Hersteller	*DAIMLERCHRYSLER*	Prüfmasse	*2540* kg
		Schwungmasse	*2270* kg
Reifengröße	*235/65 R 16 C*	Koeffizienten (f0/f1/f2)	9.5/0/0.0646
Prüfer	*Hr. Wohlrab*	Sachverständiger	*Hr. Friedrich*
Fahrer	*Hr. Kozlik*		
Bemerkung	*Sprinter 211CDI: Messung I ohne Umrüstung*		

Öl Temp. vor Test	*22,3* °C	Öl Temp. nach Test	*104,6* °C	
	Phase 1		**Phase 2**	
Luftdruck	*1019,43* hPa		*1019,50* hPa	
Raumtemp. trocken	*22,2* °C		*22,8* °C	
rel. Feuchte	*40,3* %		*37,0* %	
abs. Feuchte	*6,66* g/kg Luft		*6,30* g/kg Luft	
Feuchte Korr. Faktor	*0,8825*		*0,8733*	
Wegstrecke Rolle	4065,73 m		6971,45 m	
Kraftmittelwert	30,26 N		282,99 N	
Volumen	118,67 m3		60,11 m3	
Verdünnung	*19,624*		*9,338*	

Beutelwerte	Abgas vpm	Luft vpm	Abgas vpm	Luft vpm
HCc modal	*5,16*	*2,57*	*3,41*	*2,48*
CO	*2,73*	*0,46*	*0,43*	*0,38*
CO2	6820,468	407,388	14346,701	409,894
NOx	*6,80*	*0,10*	*18,29*	*0,07*
Ergebnis	g/Phase	g/km	g/Phase	g/km
HCc modal	*0,200*	*0,049*	*0,044*	*0,006*
CO	*0,341*	*0,084*	*0,006*	*0,001*
CO2	*1499,457*	*368,804*	*1650,443*	*236,743*
NOx	*1,441*	*0,354*	*1,965*	*0,282*
Partikel	0,018	0,004	0,102	0,015
Verbrauch		*13,96* l/100km		*8,95* l/100km

Endergebnis		mit Verschlechterungsfaktor	Grenzwerte 98/69/EG B;III	Ergebnis
HCc modal	g/km	*0,022*	0,022	-	
CO	g/km	*0,031*	0,035	0,74	I.O.
CO2	g/km	*285,390*	-	-	
NOx	g/km	*0,309*	0,309	0,39	I.O.
Partikel	g/km	0,0109	0,0131	0,06	I.O.
HCc + NOx	g/km	0,331	0,331	0,46	I.O.
Verbrauch	l/100km	*10,80*			9,26 km/l

Sitz der Gesellschaft
TÜV NORD Mobilität
GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
30519 Hannover
Telefon 0511 / 986 - 1591
Fax 0511 / 986 - 1999
E-Mail: kraftverkehr@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de/fzt

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dr.-Ing. Guido Rettig

Amtsgericht Hannover HRA 27008

Ust.-IdNr.: DE 813818804
Steuernr.: 25/207/00982

Komplementär
TÜV NORD Mobilität
Verwaltungsgesellschaft mbH, Hannover
Amtsgericht Hannover HRB 61319

Geschäftsführer
Dr. rer. nat. Klaus Kleinherbers (Vorsitzender)
Klaus Orth

Deutsche Postbank AG, Hannover
BLZ: 200 100 30, Konto-Nr.: 60 30 02-301
BIC (SWIFT-Code): PBNKDEFF
IBAN-Code: DE 62 2001 0030 0060 3002 01

Deutsche Bank AG, Hannover
BLZ: 200 700 70, Konto-Nr.: 60 08 39
BIC (SWIFT-Code): DEUTDEDH
IBAN-Code: DE 72 2007 0070 0060 0838 00

- 10 - 10 - DIESEL AMVEG > &DIESEL > ADI-Dag EINFACH ECE1503.MAN.120.US_

Tabelle 3

TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Abgasprüfung Hannover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV NORD Mobilität

Prüfprotokoll Hannover, *06.09.2007*
20070906-0202

Auftrags Nr.	*06.3512*		
Fz.-Ident.-Nr.	*WDB9067131S175508*	Kraftstoffdichte	*0,8338* kg/l
Amtl. Kennzeichen	*AUR EC 609*	Kilometerstand	*15410* km
Hersteller	*DAIMLERCHRYSLER*	Prüfmasse	*2540* kg
		Schwungmasse	*2270* kg
Reifengröße	*235/65 R 16 C*	Koeffizienten (f0/f1/f2)	9.5/0/0.0646
Prüfer	*Hr. Wohlrab*	Sachverständiger	*Hr. Friedrich*
Fahrer	*Hr. Kozlik*		
Bemerkung	*Sprinter 211CDI: Messung II ohne Umrüstung*		

Öl Temp. vor Test	*22,0* °C	Öl Temp. nach Test	*104,9*	°C
	Phase 1		**Phase 2**	
Luftdruck	*1017,78* hPa		*1017,75*	hPa
Raumtemp. trocken	*22,1* °C		*22,8*	°C
rel. Feuchte	*49,5* %		*45,7*	%
abs. Feuchte	*8,15* g/kg Luft		*7,86*	g/kg Luft
Feuchte Korr. Faktor	*0,9225*		*0,9142*	
Wegstrecke Rolle	4041,41 m		6976,25	m
Kraftmittelwert	30,46 N		283,78	N
Volumen	118,39 m3		59,99	m3
Verdünnung	*19,604*		9,302	

Beutelwerte	Abgas vpm	Luft vpm	Abgas vpm	Luft vpm
HCc modal	*4,35*	*1,86*	*2,58*	*1,85*
CO	*2,63*	*0,31*	*0,30*	*0,33*
CO2	6828,254	395,800	14402,685	395,934
NOx	*6,88*	*0,06*	*17,54*	*0,06*
Ergebnis	g/Phase	g/km	g/Phase	g/km
HCc modal	*0,190*	*0,047*	*0,035*	*0,005*
CO	*0,346*	*0,086*	*0,001*	*0,000*
CO2	*1500,379*	*371,251*	*1655,277*	*237,273*
NOx	*1,530*	*0,379*	*1,969*	*0,282*
Partikel	0,005	0,001	0,013	0,002
Verbrauch		*14,05* l/100km		*8,97* l/100km

Endergebnis			mit Verschlechterungsfaktor	Grenzwerte 98/69/EG B:III	Ergebnis
HCc modal	g/km	*0,020*	0,020	-	-
CO	g/km	*0,031*	0,035	0,74	i.O.
CO2	g/km	*286,418*	-	-	-
NOx	g/km	*0,318*	0,318	0,39	i.O.
Partikel	g/km	0,0016	0,0019	0,06	i.O.
HCc + NOx	g/km	0,338	0,338	0,46	i.O.
Verbrauch	l/100km	*10,84*			9,23 km/l

Tabelle 4

TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Abgasprüfung Hannover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV NORD Mobilität

Prüfprotokoll Hannover, *07.09.2007*
20070907-0201

Auftrags Nr.	*06.3512*		
Fz.-Ident.-Nr.	*WDB9067131S175508*	Kraftstoffdichte	*0,8338* kg/l
Amtl. Kennzeichen	*AUR-EC 609*	Kilometerstand	*15421* km
Hersteller	*DAIMLERCHRYSLER*	Prüfmasse	*2540* kg
		Schwungmasse	*2270* kg
Reifengröße	*235/65 R 16 C*	Koeffizienten (f0/f1/f2)	9.5/0/0.0646
Prüfer	*Hr. Wohlrab*	Sachverständiger	*Hr. Friedrich*
Fahrer	*Hr. Kozlik*		
Bemerkung	*Sprinter 211CDI: Messung III ohne Umrüstung*		

Öl Temp. vor Test	*22,3* °C		Öl Temp. nach Test	*104,6* °C	
		Phase 1		**Phase 2**	
Luftdruck		*1017,66* hPa		*1017,67* hPa	
Raumtemp. trocken		*22,7* °C		*23,2* °C	
rel. Feuchte		*49,2* %		*47,7* %	
abs. Feuchte		*8,37* g/kg Luft		*8,37* g/kg Luft	
Feuchte Korr. Faktor		*0,9285*		*0,9285*	
Wegstrecke Rolle		4072,92 m		6973,65 m	
Kraftmittelwert		30,65 N		282,36 N	
Volumen		118,62 m3		60,01 m3	
Verdünnung		*19,555*		*9,333*	
Beutelwerte	Abgas vpm	Luft vpm	Abgas vpm	Luft vpm	
HCc modal	*4,91*	*2,16*	*2,97*	*2,12*	
CO	*2,68*	*0,37*	*0,26*	*0,30*	
CO2	6844,894	403,202	14354,933	403,708	
NOx	*6,84*	*0,01*	*17,92*	*0,01*	
Ergebnis	g/Phase	g/km	g/Phase	g/km	
HCc modal	*0,210*	*0,051*	*0,040*	*0,006*	
CO	*0,345*	*0,085*	*0,000*	*0,000*	
CO2	*1505,466*	*369,628*	*1649,406*	*236,520*	
NOx	*1,545*	*0,379*	*2,049*	*0,294*	
Partikel	0,228	0,056	0,000	0,000	
Verbrauch		13,99 l/100km		*8,95* l/100km	

Endergebnis			mit Verschlechterungsfaktor	Grenzwerte 98/69/EG B;III	Ergebnis
HCc modal	g/km	*0,023*	0,023	-	-
CO	g/km	*0,031*	0,034	0,74	i.O.
CO2	g/km	*285,597*	-	-	-
NOx	g/km	*0,325*	0,325	0,39	i.O.
Partikel	g/km	0,0206	0,0247	0,06	i.O.
HCc + NOx	g/km	0,348	0,348	0,46	i.O.
Verbrauch	l/100km	*10,80*			9,26 km/l

- 10 - 30 - DIESEL ÄMVEO > ADIESEL > aDP~0.xg EINFACH EGE1595.MA 09/07/2009

Tabelle 5

TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Abgasprüfung Hannover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV NORD Mobilität

Prüfprotokoll Hannover, *18.09.2007*
20070918-0205

Auftrags Nr.	*06.3512*		
Fz.-Ident.-Nr.	*WDB9067131S175508*	Kraftstoffdichte	*0,8338* kg/l
Amtl. Kennzeichen	*AUR-EC 609*	Kilometerstand	*16586* km
Hersteller	*DAIMLERCHRYSLER*	Prüfmasse	*2540* kg
		Schwungmasse	*2270* kg
Reifengröße	*235/65 R 16 C*	Koeffizienten (f0/f1/f2)	9,5/0/0,0646
Prüfer	*Hr. Friedrich*	Sachverständiger	*Hr. Friedrich*
Fahrer	*Hr. Kozlik*		
Bemerkung	*Sprinter 211CDI: Messung I mit Umrüstung*		

Öl Temp. vor Test	*21,7* °C	Öl Temp. nach Test	*65,3* °C	
	Phase 1		**Phase 2**	
Luftdruck	*1004,29*	hPa	*1004,51*	hPa
Raumtemp. trocken	*22,9*	°C	*24,1*	°C
rel. Feuchte	*43,2*	%	*38,5*	%
abs. Feuchte	*7,56*	g/kg Luft	*7,22*	g/kg Luft
Feuchte Korr. Faktor	*0,9062*		*0,8970*	
Wegstrecke Rolle	4077,66	m	6983,74	m
Kraftmittelwert	30,39	N	283,96	N
Volumen	117,09	m3	59,19	m3
Verdünnung	*19,881*		*9,260*	

Beutelwerte	Abgas vpm	Luft vpm	Abgas vpm	Luft vpm
HCc modal	*3,47*	*1,85*	*2,56*	*1,78*
CO	*3,22*	*0,29*	*0,26*	*0,27*
CO2	6733,391	400,558	14468,596	403,564
NOx	*7,09*	*0,00*	*18,65*	*0,00*
Ergebnis	g/Phase	g/km	g/Phase	g/km
HCc modal	*0,124*	*0,031*	*0,035*	*0,005*
CO	*0,431*	*0,106*	*0,001*	*0,000*
CO2	*1460,999*	*358,294*	*1640,137*	*234,851*
NOx	*1,552*	*0,381*	*2,035*	*0,291*
Partikel	0,011	0,003	0,021	0,003
Verbrauch		*13,56* l/100km		*8,88* l/100km

Endergebnis			mit Verschlechterungsfaktor	Grenzwerte 98/69/EG B;III	Ergebnis
HCc modal	g/km	*0,014*			
CO	g/km	*0,039*	0,043	0,740	I.O.
CO2	g/km	*280,357*			
NOx	g/km	*0,324*	0,324	0,390	I.O.
Partikel	g/km	0,0029	0,004	0,060	I.O.
HCc + NOx	g/km	0,339	0,339	0,460	I.O.
Verbrauch	l/100km	*10,61*			9,43 km/l

Sitz der Gesellschaft
TÜV NORD Mobilität
GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
30519 Hannover
Telefon 0511 / 986 - 1591
Fax 0511 / 986 - 1999
E-Mail: hannoverfahrzeuge@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de/kfz

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dr.-Ing. Guido Rettig

Amtsgericht Hannover HRA 57605

Ust.-IdNr.: DE 813518984
Steuernr.: 25/207/00862

Komplementär
TÜV NORD Mobilität
Verwaltungsgesellschaft mbH, Hannover
Amtsgericht Hannover HRB 51319

Geschäftsführer
Dr. rer. Nat. Klaus Kleinherbers (Vorsitzender)
Klaus Orth

Deutsche Postbank AG, Hannover
BLZ: 250 100 30, Konto-Nr.: 60 89 02-301
BIC (SWIFT-Code): PBNKDEFF
IBAN-Code: DE 92 2501 0030 0060 9023 01

Deutsche Bank AG, Hannover
BLZ: 250 700 70, Konto-Nr.: 60 69 66
BIC (SWIFT-Code): DEUTDEBH
IBAN-Code: DE 72 2507 0070 0060 0366 00

- 10 - 30 - DIESEL 6MVEG + 4DIESEL + 4DP+Bag EINFACH ECE15D5.MAN.11 09/07/2009

Tabelle 6

TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Abgasprüfung Hannover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV NORD Mobilität

Prüfprotokoll Hannover, *19.09.2007*
20070919-0206

Auftrags Nr.	*06.3512*		
Fz.-Ident.-Nr.	*WDB9067131S175508*	Kraftstoffdichte	*0,8338* kg/l
Amtl. Kennzeichen	*AUR-EC 609*	Kilometerstand	*16597* km
Hersteller	*DAIMLERCHRYSLER*	Prüfmasse	*2540* kg
		Schwungmasse	*2270* kg
Reifengröße	*235/65 R 16 C*	Koeffizienten (f0/f1/f2)	9,5/0/0,0646
Prüfer	*Hr. Friedrich*	Sachverständiger	*Hr. Friedrich*
Fahrer	*Hr. Kozlik*		
Bemerkung	*Sprinter 211CDI: Messung II mit Umrüstung*		

Öl Temp. vor Test	*22,0* °C	Öl Temp. nach Test	*64,8* °C	
	Phase 1		**Phase 2**	
Luftdruck	*1014,23*	hPa	*1014,19*	hPa
Raumtemp. trocken	22,9	°C	23,5	°C
rel. Feuchte	*41,8*	%	*37,5*	%
abs. Feuchte	*7,24*	g/kg Luft	*6,72*	g/kg Luft
Feuchte Korr. Faktor	*0,8974*		*0,8841*	
Wegstrecke Rolle	4072,28	m	6979,30	m
Kraftmittelwert	30,64	N	283,86	N
Volumen	95,59	m3	48,35	m3
Verdünnung	*16,498*		*7,660*	

Beutelwerte	Abgas vpm	Luft vpm	Abgas vpm	Luft vpm
HCc modal	*4,06*	*2,08*	*2,79*	*2,05*
CO	*3,06*	*0,55*	*0,56*	*0,51*
CO2	8115,234	393,772	17489,342	393,896
NOx	*9,67*	*0,00*	*23,23*	*0,00*

Ergebnis	g/Phase	g/km	g/Phase	g/km
HCc modal	*0,125*	*0,031*	*0,030*	*0,004*
CO	*0,303*	*0,074*	*0,007*	*0,001*
CO2	*1454,078*	*357,067*	*1628,119*	*233,278*
NOx	*1,703*	*0,418*	*2,038*	*0,292*
Partikel	0,005	0,001	0,018	0,003
Verbrauch		*13,51* l/100km		*8,82* l/100km

Endergebnis			mit Verschlechterungsfaktor	Grenzwerte 98/69/EG B;III	Ergebnis
HCc modal	g/km	*0,014*	-	-	-
CO	g/km	*0,028*	0,031	0,740	I.O.
CO2	g/km	*278,892*	-	-	-
NOx	g/km	*0,339*	0,339	0,390	I.O.
Partikel	g/km	0,0022	0,003	0,060	I.O.
HCc + NOx	g/km	0,353	0,353	0,460	I.O.
Verbrauch	l/100km	*10,55*			9,48 km/l

Sitz der Gesellschaft
TÜV NORD Mobilität
GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
30519 Hannover
Telefon 0511 / 986 - 1591
Fax 0511 / 986 - 1999
E-Mail: kraftuntersuchung@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de/kfz

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dr.-Ing. Guido Rettig

Amtsgericht Hannover HRA 21908

Ust.-Idnr.: DE 813818804
Steuernr.: 25/207/00962

Komplementär
TÜV NORD Mobilität
Verwaltungsgesellschaft mbH, Hannover
Amtsgericht Hannover HRB 81219

Geschäftsführer
Dr. rer. nat. Klaus Kleinekorte (Vorsitzender)
Klaus Orth

Deutsche Postbank AG, Hannover
BLZ: 250 100 30, Konto-Nr.: 69 89 02-301
BIC (SWIFT-Code): PBNKDEFF
IBAN-Code: DE 02 2501 0030 0689 0230 01

Deutsche Bank AG, Hannover
BLZ: 250 700 70, Konto-Nr.: 62 69 26
BIC (SWIFT-Code): DEUTDEDH
IBAN-Code: DE 72 2507 0070 0062 6926 00

- 8 - 30 - DIESEL 94/VEG + 80/DIESEL + 80/1268 EINF ACH ECE1500,MAN,120,US 09/07/2009

Tabelle 7

TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG
Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität
Antrieb Emissionen
30519 Hannover * Am TÜV 1
Abgasprüfung Hannover
Tel. 0511/986-1591 * Fax 0511/986-1999

TÜV NORD Mobilität

Prüfprotokoll Hannover, *20.09.2007*
20070920-0206

Auftrags Nr.	*06.3512*		
Fz.-Ident.-Nr.	*WDB9067131S175508*	Kraftstoffdichte	*0,8338* kg/l
Amtl. Kennzeichen	*AUR-EC 609*	Kilometerstand	*16608* km
Hersteller	*DAIMLERCHRYSLER*	Prüfmasse	*2540* kg
		Schwungmasse	*2270* kg
Reifengröße	*235/65 R 16 C*	Koeffizienten (f0/f1/f2)	9,5/0/0,0646
Prüfer	*Hr. Friedrich*	Sachverständiger	*Hr. Friedrich*
Fahrer	*Hr. Kozlik*		
Bemerkung	*Sprinter 211CDI: Messung III mit Umrüstung*		

Öl Temp. vor Test	*22,3* °C	Öl Temp. nach Test	*63,9* °C	
	Phase 1		**Phase 2**	
Luftdruck	*1012,62*	hPa	*1012,70*	hPa
Raumtemp. trocken	*22,1*	°C	*22,9*	°C
rel. Feuchte	*40,5*	%	*38,8*	%
abs. Feuchte	*6,68*	g/kg Luft	*6,70*	g/kg Luft
Feuchte Korr. Faktor	*0,8829*		*0,8835*	
Wegstrecke Rolle	4072,04	m	6985,86	m
Kraftmittelwert	29,95	N	283,82	N
Volumen	117,67	m3	59,70	m3
Verdünnung	*20,108*		*9,378*	

Beutelwerte	Abgas vpm	Luft vpm	Abgas vpm	Luft vpm
HCc modal	*4,26*	*2,40*	*3,13*	*2,35*
CO	*2,92*	*1,05*	*0,87*	*1,02*
CO2	6656,892	419,304	14285,471	435,328
NOx	*8,03*	*0,17*	*19,36*	*0,27*

Ergebnis	g/Phase	g/km	g/Phase	g/km
HCc modal	*0,144*	*0,035*	*0,038*	*0,005*
CO	*0,284*	*0,070*	*0,000*	*0,000*
CO2	*1446,324*	*355,184*	*1629,321*	*233,231*
NOx	*1,677*	*0,412*	*2,071*	*0,296*
Partikel	0,010	0,002	0,019	0,003
Verbrauch		*13,44* l/100km		*8,82* l/100km

Endergebnis			mit Verschlechterungsfaktor	Grenzwerte 98/69/EG B;III	Ergebnis
HCc modal	g/km	*0,017*	-	-	-
CO	g/km	*0,026*	0,028	0,740	I.O.
CO2	g/km	*278,140*	-	-	-
NOx	g/km	*0,339*	0,339	0,390	I.O.
Partikel	g/km	0,0026	0,003	0,060	I.O.
HCc + NOx	g/km	0,355	0,355	0,460	I.O.
Verbrauch	l/100km	*10,52*			9,50 km/l

Sitz der Gesellschaft
TÜV NORD Mobilität
GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
30519 Hannover
Telefon 0511 / 986 - 1591
Fax 0511 / 986 - 1999
E-Mail: prueforg@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de/kfz

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dr.-Ing. Guido Rettig

Amtsgericht Hannover HRA 27008

Ust.-Idnr.: DE 813918904
Steuernr.: 25/207/00802

Komplementär
TÜV NORD Mobilität
Verwaltungsgesellschaft mbH, Hannover
Amtsgericht Hannover HRB 81319

Geschäftsführer
Dr. rer. nat. Klaus Kleinekamp (Vorsitzender)
Klaus Gath

Deutsche Postbank AG, Hannover
BLZ: 250 100 30, Konto-Nr.: 60 66 08-301
BIC (SWIFT-Code): PBNKDEFF
IBAN-Code: DE 62 2501 0030 0606 0823 01

Deutsche Bank AG, Hannover
BLZ: 250 700 70, Konto-Nr.: 80 08 88
BIC (SWIFT-Code): DEUTDEBH
IBAN-Code: DE 72 2507 0070 0080 0288 00

- 10 - 30 - DIESEL 6AMVEG + 6DCEBEL + 6DH-Sig EINFACH ECE1505.MAK.1 09/07/2009

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0033954 A1 **[0004]**
- US 20020152674 A1 **[0004]**
- DE 19512394 A1 **[0004]**
- WO 2004025110 A **[0004] [0005]**
- WO 0216024 A **[0004]**
- WO 0015957 A1 **[0004]**
- WO 0033954 A **[0004]**
- US 2005126160 A1 **[0005]**
- EP 1179710 A **[0005]**
- WO 2005012717 A **[0005]**
- WO 02075144 A **[0005]**
- US 20031001439 A1 **[0005]**
- WO 2005001274 A **[0005]**
- US 2005126160 A **[0006]**