



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(51) Int Cl.⁷: **G07C 5/08**, G07C 7/00,
F01N 3/20

(21) Anmeldenummer: **05103267.0**

(22) Anmeldetag: **22.04.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

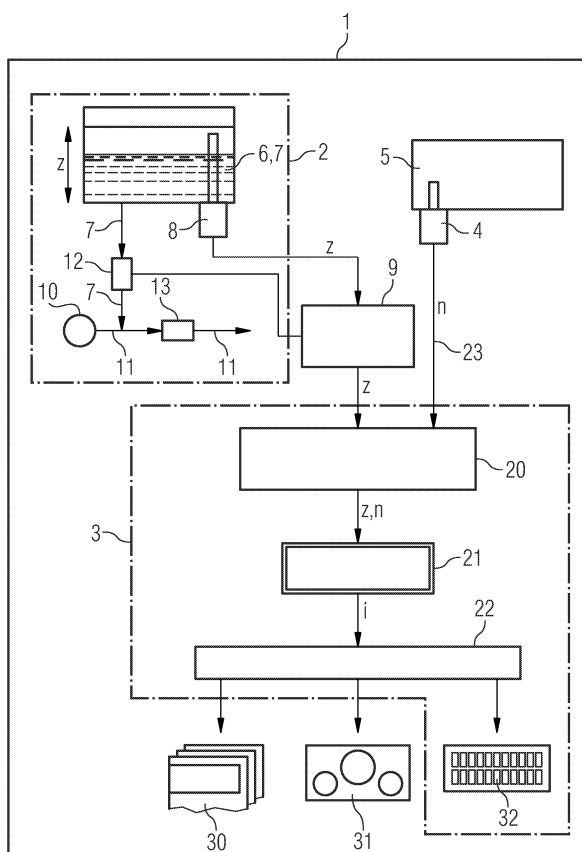
(72) Erfinder: **Wahler, Torsten**
78073, Bad Dürkheim (DE)

(30) Priorität: 03.05.2004 DE 102004021660

(54) **Kraftfahrzeug mit Fahrtenschreiber zur Aufzeichnung eines Messwerts, der mit dem im Abgas zugeführten Harnstoff korreliert**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug (1) mit einem Abgas erzeugenden Verbrennungsmotor (10) und einer Harnstoffzufuhrvorrichtung (2), mittels derer dem Abgas (11) Harnstoff (7) zuführbar ist, mit einem Fahrtschreiber (3) und einem ersten Sensor (4), mittels dessen ein zur Geschwindigkeit korrelierter Messwert messbar ist, der dem Fahrtschreiber (3) zur Aufzeich-

nung einer Geschwindigkeitskenngröße übermittelt wird. Zur kostengünstigen und manipulationssicheren Überwachung der Harnstoffzufuhr sieht die Erfindung vor, dass der Fahrtsschreiber (3) mit einem zweiten Sensor (8) in Verbindung steht, mittels dessen ein zur Harnstoffzufuhr korrelierter Messwert messbar ist, der dem Fahrtsschreiber (3) zur Aufzeichnung einer Harnstoffzufuhrkenngröße übermittelt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem Abgas erzeugenden Verbrennungsmotor und einer Harnstoffzufuhrvorrichtung, mittels derer dem Abgas Harnstoff zuführbar ist, mit einem Fahrtschreiber und einem ersten Sensor, mittels dessen ein zur Geschwindigkeit korrelierter Messwert messbar ist, der dem Fahrtschreiber zur Aufzeichnung einer Geschwindigkeitskenngröße übermittelt wird.

[0002] Schon seit längerem dient Harnstoff in der industriellen Anwendung der Bekämpfung von Stickoxyden in Abgasen. Beispielsweise wird bei einem Betrieb von Kraftwerken synthetisch aus Ammoniak und Kohlendioxyd hergestellter Harnstoff dem Abgas zugesetzt, um einschlägige Abgasnormen zu erfüllen. Seit einiger Zeit werden erste Versuche durchgeführt, dieses Verfahren der Abgasbereinigung auch bei eingangs genannten Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotor einzusetzen. Ein Nutzen der Abgas-Nachbehandlung für die Umwelt setzt voraus, dass die Harnstoffzufuhr während des Betriebes tatsächlich stattfindet und nicht, beispielsweise um Kosten zu sparen, Nutzfahrzeuge mit leerem Harnstofftank geführt werden. Da Harnstoff zurzeit etwa 60 Cent pro Liter kostet, ist mit umfassenden Manipulationsversuchen während des bevorstehenden Serienbetriebes zu rechnen.

[0003] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 102 15 122 A1 ist bereits die Anordnung eines Fahrtschreibers in einem Nutzfahrzeug zur Aufzeichnung eines zur Geschwindigkeit korrelierten Messwertes bekannt.

[0004] Angesichts des Problems, eine korrekte Harnstoffzufuhr zu dem von einem Nutzfahrzeug erzeugten Abgas zu gewährleisten, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, auf möglichst kostengünstige und manipulationssichere Art und Weise eine Überwachung der Harnstoffzufuhr bereitzustellen.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Fahrtschreiber mit einem zweiten Sensor in Verbindung steht, mittels dessen ein zur Harnstoffzufuhr korrelierter Messwert messbar ist, der dem Fahrtschreiber zur Aufzeichnung einer Harnstoffzufuhrkenngröße übermittelt wird.

[0006] Mit der erfindungsgemäßen Anordnung ergibt sich eine Fülle von Vorteilen. Hierbei ist insbesondere die Sicherheit gegen Manipulation von Daten, welche bei einem Fahrtschreiber regelmäßig zur Standardausstattung gehört, zu erwähnen, wobei der hohe Sicherheitsstandard gegen Manipulation von Daten in synergetischer Weise auf die Kontrolle der Harnstoffzufuhr angewendet werden kann. Der zusätzliche Nutzen des Fahrtschreibers wertet diese Baugruppe gleichzeitig auf. Mit der erfindungsgemäßen Integration der Kontrolle der Harnstoffzufuhr in das bestehende Fahrtschreiberkonzept bzw. das bereits vorhandene Kontrollgerät entfällt die Notwendigkeit, ein weiteres Kontrollgerät in dem Nutzfahrzeug anzuordnen, was unter anderem zur

Einsparung wertvollen Bauraums führt. Ein ganz wesentlicher Vorteil besteht darin, dass der Fahrtschreiber hervorragend in der Lage ist, die Fortbewegung des Nutzfahrzeugs mit dem Verbrauch an Harnstoff zu korrelieren, was den eigentlichen Anforderungen an die Harnstoffzufuhr günstig entgegenkommt. Bereits vorgesehene Instrumente zur Ausgabe von Informationen, beispielsweise Anzeigen oder Druckvorrichtungen, an dem Fahrtschreiber finden vorteilhaft Einsatz für die Ausgabe für Informationen betreffend die Harnstoffzufuhr.

[0007] Zweckmäßig ist der erste Sensor zur Erfassung eines mit der Geschwindigkeit korrelierten Messwertes manipulationssicher in dem Getriebe angebracht an einer Stelle, wo ein eindeutiger Bezug zur abgerollten Länge der Räder besteht. Die Übermittlung des gemessenen Wertes erfolgt hierbei vorzugsweise digital und verschlüsselt.

[0008] Bevorzugt findet die Harnstoffzufuhrvorrichtung in Kombination mit einem Dieselmotor Anwendung, wobei zweckmäßig der Harnstoff dem Abgas nach dem Austritt aus dem Verbrennungsmotor und vor dem Eintritt in einen Katalysator zuführbar ist. Die dem Abgas als Reduktionsmittel zugeführte Harnstofflösung wird mittels einer Dosiereinheit dosiert aus einem Harnstofftank abhängig von einer Betriebskenngröße des Motors zugesetzt.

[0009] Der zweite Sensor kann mit Vorteil derart ausgebildet und angeordnet sein, dass mittels des zweiten Sensors der Füllstand oder die Füllstandsänderung in einem Harnstofftank der Harnstoffzufuhrvorrichtung messbar ist. Da Harnstoff bereits bei einer Temperatur von -12°C gefriert, sieht eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, dass gegebenenfalls mittels eines dritten Sensors oder in funktioneller Vereinigung in dem zweiten Sensor neben einer den Harnstoffverbrauch charakterisierenden Messgröße gleichzeitig die Temperatur des Harnstoffs überwacht wird, so dass geeignete Maßnahmen bei niedrigen Temperaturen ergriffen werden können, die ein Gefrieren verhindern. Beispielsweise ist es denkbar, dass in dem Harnstofftank ein Füllstandssensor vorgesehen ist, mittels dessen gleichzeitig die Temperatur gemessen wird. Dieser Sensor kann vorteilhaft als Widerstands- bzw. Leitfähigkeitssensor ausgebildet sein, wobei mittels der Temperaturmessfunktion gleichzeitig eine Kompensation des Temperatureinflusses auf die Leitfähigkeit bzw. den Widerstand angewendet werden kann. Zusätzlich oder anstatt der Messung des Füllstandes bzw. der Füllstandsänderung kann der zweite Sensor auch einen Harnstoffvolumenstrom repräsentativ für den Harnstoffverbrauch messen. Eine andere Möglichkeit der Überwachung der Harnstoffzufuhr mittels des zweiten Sensors besteht darin, den zweiten Sensor derart auszubilden und anzuordnen, dass eine Harnstoffkonzentration in dem Abgas nach Zusatz des Harnstoffs messbar ist. Zweckmäßig findet hier ein dielektrisches Messprinzip Anwendung, wobei die Abhängigkeit der Dielektrizitäts-

konstante der Harnstofflösung von der Konzentration des Harnstoffs benutzt wird.

[0010] Auch hinsichtlich der Anbindung des zweiten Sensors an Baugruppen zur Steuerung und Überwachung der Harnstoffzufuhr ist es zweckmäßig, wenn der zweite Sensor der Dosiereinheit zugeordnet ist. Die Zuordnung kann lediglich im Sinne einer nahe beieinander liegenden, örtlichen Anordnung vorgesehen sein und ist besonders zweckmäßig, wenn die Dosiereinheit und der zweite Sensor ein einziges Bauteil bilden. Der bauliche Aufwand der Überwachung der Harnstoffzufuhr an einem Kraftfahrzeug verringert sich zusätzlich, wenn eine Verbindung zwischen dem zweiten Sensor und dem Fahrschreiber Bestandteil eines Car-Area-Networks ist. Regelmäßig ist ein derartiges Netzwerk schon Bestandteil des Kraftfahrzeuges. Zweckmäßig kann der Füllstand des Harnstofftanks auf einer Anzeige des Fahrschreibers anzeigbar sein, damit der Fahrzeugführer nicht Gefahr läuft, das Fahrzeug mit leerem Harnstofftank zu betreiben. Besonders zweckmäßig sind eine Verbindung des Fahrschreibers mit einem Kombiinstrument und eine Anzeige des Füllstands des Harnstofftanks in dem Kombiinstrument. Hierbei kann der Fahrschreiber oder das Kombiinstrument bei Erreichen eines bestimmten Füllstandsgrenzwertes des Harnstofftanks eine Empfehlung zum Betanken des Harnstofftanks ausgeben.

[0011] Zum Zwecke der Kontrolle des zurückliegenden Betriebes des Kraftfahrzeuges ist es sinnvoll, wenn der Fahrschreiber eine Auswertfunktion aufweist, die eine Anzeige ermöglicht, wann das Fahrzeug ohne hinreichende Harnstoffzufuhr betrieben worden ist. Besonders vorteilhaft ist eine derartige Auswertung auf einem Drucker und/oder einem Display des Fahrschreibers ausgebbar.

[0012] Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines speziellen Ausführungsbeispiels zur Verdeutlichung näher beschrieben. Neben diesem Ausführungsbeispiel ergeben sich für den Fachmann aus der hier beschriebenen Erfindung zahlreiche andere Möglichkeiten der Gestaltung. Insbesondere sind der Erfindung auch Merkmalskombinationen zuzurechnen, welche sich aus Kombinationen der Ansprüche ergeben, auch wenn kein ausdrücklicher dementsprechender Rückbezug angeführt ist. Es zeigt:

Fig. 1: eine schematische Darstellung des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Anordnung mit einem Fahrschreiber und einer Harnstoffzufuhr eines Kraftfahrzeugs.

[0013] In Fig. 1 sind erfindungswesentliche Bestandteile eines Kraftfahrzeugs 1 schematisch dargestellt. Wesentlich sind insbesondere eine Harnstoffzufuhrvorrichtung 2 und ein Fahrschreiber 3, der mit einem ersten Sensor 4, der als einen zu der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs 1 korrelierten Messwert eine Drehzahl n in einem Getriebe 5 misst.

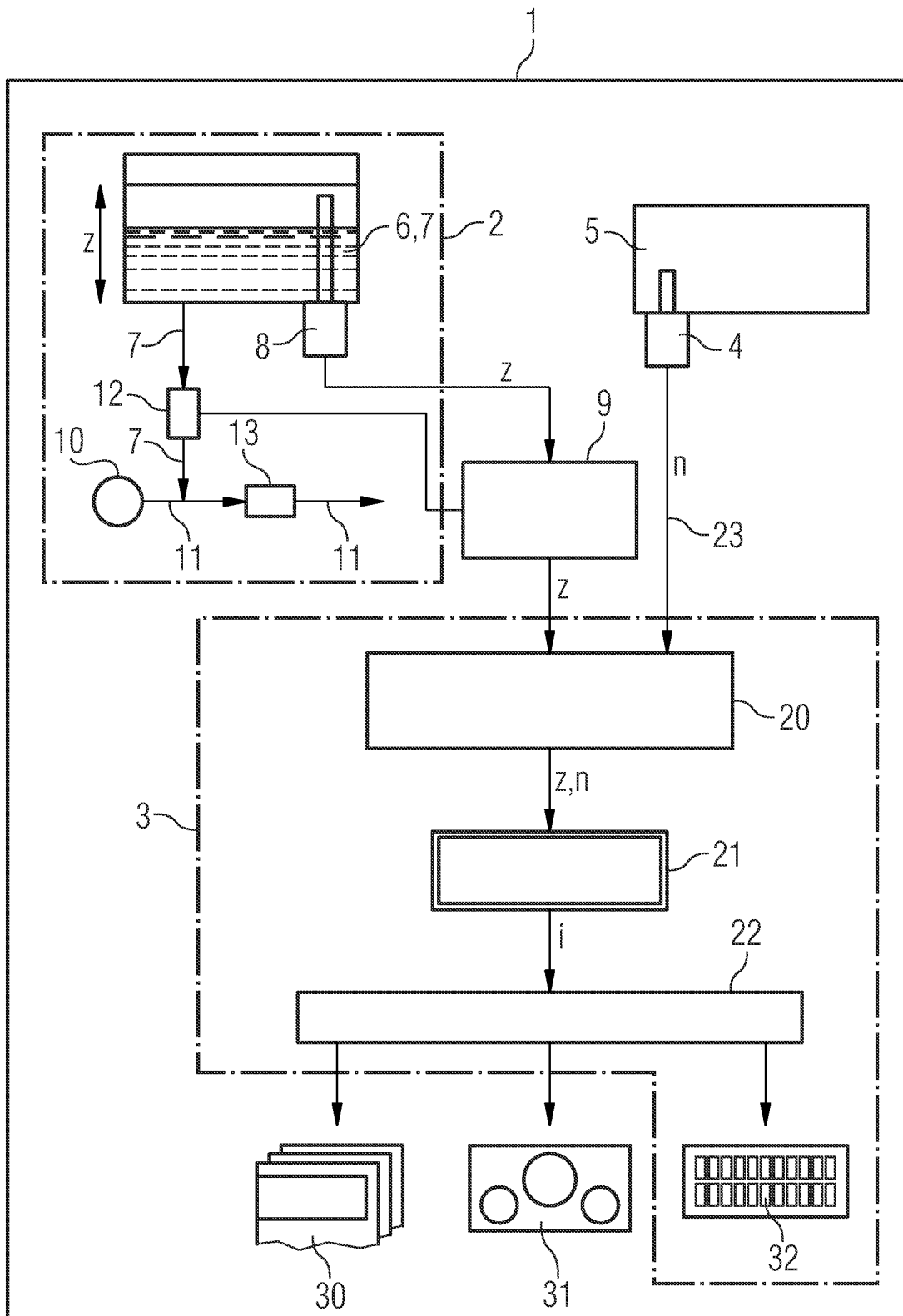
[0014] Die Harnstoffzufuhrvorrichtung 2 umfasst einen Harnstofftank 6, der mit Harnstoff 7 teilweise gefüllt ist. Ein zweiter Sensor 8 ist als Füllstoffsensor ausgebildet und gibt gemessene Füllstände im Harnstofftank 6 mittels eines Car-Area-Networks 9 an den Fahrschreiber 3 weiter. Der Harnstoff 7 aus dem Harnstofftank 6 wird einem von einem Verbrennungsmotor 10 erzeugten Abgas 11 mittels einer Dosiereinheit 12 zugeführt. Die Dosiereinheit 12 steht zum Zweck der Steuerung mit dem Car-Area-Network 9 in Verbindung. Nach dem Zusatz des Harnstoffs 7 tritt das Abgas 11 in einen Katalysator 13 ein. Der zweite Sensor 8 ermittelt mit dem Füllstand einen zur Harnstoffzufuhr korrelierten Messwert z , der mittels des Car-Area-Networks 9 den Fahrschreiber 3 erreicht.

[0015] Die schematische Darstellung zeigt drei Module des Fahrschreibers 3, ein Eingangsmodul 20, ein Verarbeitungsmodul 21 und ein Ausgabemodul 22. Mittels des Car-Area-Networks 9 wird dem Eingangsmodul 20 die Füllstandshöhe z im Harnstofftank 6 übermittelt. Mittels einer eigenständigen Verbindung 23 empfängt das Eingangsmodul 20 den zur Geschwindigkeit korrelierten Messwert, nämlich die Drehzahl n . Die Füllstandshöhe z und die Drehzahl n werden mittels des Verarbeitungsmoduls 21 in eine ausgebare Information I verarbeitet. Die ausgebare Information I umfasst eine Aussage darüber, ob und wann das Fahrzeug ohne hinreichende Harnstoffzufuhr betrieben worden ist. Mittels des Ausgabemoduls 22 ist die Information I mittels eines Druckers als Ausdruck 30, mittels eines Kombiinstrumentes 31 und mittels einer Anzeige 32 an dem Fahrschreiber 3 ausgebbar.

35 Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug (1) mit einem Abgas erzeugenden Verbrennungsmotor (10) und einer Harnstoffzufuhrvorrichtung (2), mittels derer dem Abgas (11) Harnstoff (7) zuführbar ist, mit einem Fahrschreiber (3) und einem ersten Sensor (4), mittels dessen ein zur Geschwindigkeit korrelierter Messwert messbar ist, der dem Fahrschreiber (3) zur Aufzeichnung einer Geschwindigkeitskenngröße übermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrschreiber (3) mit einem zweiten Sensor (8) in Verbindung steht, mittels dessen ein zur Harnstoffzufuhr korrelierter Messwert messbar ist, der dem Fahrschreiber (3) zur Aufzeichnung einer Harnstoffzufuhrkenngröße übermittelt wird.
2. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Harnstoffzufuhrvorrichtung (2) derart ausgebildet ist, dass der Harnstoff (7) dem Abgas (11) nach dem Austritt aus dem Verbrennungsmotor (10) und vor dem Eintritt in einen Katalysator (13) zuführbar ist.

3. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Harnstoffzufuhrvorrichtung (2) eine Dosiereinheit (12) umfasst, mittels derer Harnstoff (7) dem Abgas (11) hinzu dosierbar ist. 5
4. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Sensor (8) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass mittels des zweiten Sensors (8) der Füllstand (z) oder die Füllstandsänderung in einem Harnstofftank (6) der Harnstoffzufuhrvorrichtung (2) messbar ist. 10
5. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Sensor (8) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass mittels des zweiten Sensors (8) ein Harnstoffvolumenstrom messbar ist. 15
6. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Sensor (8) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass mittels des zweiten Sensors (8) eine Harnstoffkonzentration in dem Abgas (11) nach Zusatz des Harnstoffs (7) messbar ist. 20
7. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Sensor (8) der Dosiereinheit (12) zugeordnet ist. 25
8. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verbindung zwischen dem zweiten Sensor (8) und dem Fahrtschreiber (3) Bestandteil eines Car-Area-Networks (9) ist. 30
9. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstand (z) des Harnstofftanks (6) auf einer Anzeige (32) des Fahrtschreibers (3) anzeigbar ist. 35
10. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrtschreiber (3) mit einem Kombiinstrument (31) in Verbindung steht und der Füllstand (z) des Harnstofftanks (6) mittels des Kombiinstrumentes (31) anzeigbar ist. 40
11. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrtschreiber (3) bei Erreichen eines bestimmten Füllstandsgrenzwertes des Harnstoffs (7) im Harnstofftank (6) eine Empfehlung zum Betanken des Harnstofftanks (6) ausgibt. 45
12. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrtschreiber (3) eine Auswertfunktion aufweist, die eine Anzeige ermöglicht, wann das Kraftfahrzeug (1) ohne hinreichende Harnstoffzufuhr betrieben worden ist. 50
13. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit der Harnstoffzufuhrkenngröße korrelierte Auswertung auf einer Anzeige (32) des Fahrtschreibers (3) oder einem Drucker des Fahrtschreibers ausgebbar ist. 55
14. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu der Harnstoffzufuhr korrelierte Messwert von dem zweiten Sensor (8) dem Fahrtschreiber (3) verschlüsselt und digital übermittelt wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 3267

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 6 363 771 B1 (LIANG CHO Y ET AL) 2. April 2002 (2002-04-02) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 55 * * Spalte 6, Zeile 43 - Zeile 67 * * Abbildung 1 *	1-14	G07C5/08 G07C7/00 F01N3/20
Y	WO 03/079297 A (ROBERT BOSCH GMBH; SONNENREIN, THOMAS; LAEDKE, MICHAEL) 25. September 2003 (2003-09-25) * Seite 1, Zeile 15 - Zeile 17 * * Seite 3, Zeile 27 - Zeile 32 * * Seite 8, Zeile 15 - Zeile 25 * * Seite 10, Zeilen 11-16 * * Seite 11, Zeile 4 - Zeile 8 *	1-14	
A	EP 1 283 332 A (ROBERT BOSCH GMBH) 12. Februar 2003 (2003-02-12) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 46 * * Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 2 * * Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 6 * * Spalte 6, Zeile 48 - Zeile 58 * * Spalte 7, Zeile 19 - Zeile 23 * * Spalte 8, Zeile 50 - Spalte 9, Zeile 1 * * Spalte 9, Zeile 28 - Zeile 45 * * Abbildung 1 *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) G07C F01N B01D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) -& JP 2003 343240 A (MITSUBISHI FUSO TRUCK & BUS CORP), 3. Dezember 2003 (2003-12-03) * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. August 2005	Prüfer Van Der Haegen, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 10 3267

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-08-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6363771 B1	02-04-2002	AU 8017000 A DE 10085228 T0 WO 0138704 A1	04-06-2001 31-10-2002 31-05-2001
WO 03079297 A	25-09-2003	DE 10210973 A1 WO 03079297 A2 EP 1485879 A2 US 2005159964 A1	25-09-2003 25-09-2003 15-12-2004 21-07-2005
EP 1283332 A	12-02-2003	DE 10139142 A1 EP 1283332 A2 US 2003033799 A1	20-02-2003 12-02-2003 20-02-2003
JP 2003343240 A	03-12-2003	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82