(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/106208 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B60K 31/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04331

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. November 2002 (26.11.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 26 678.6 15. Juni 2002 (15.06.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KUSTOSCH, Mario** [DE/DE]; Leinfelderhof 4, 71665 Vaihingen/Enz (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: JP, US.

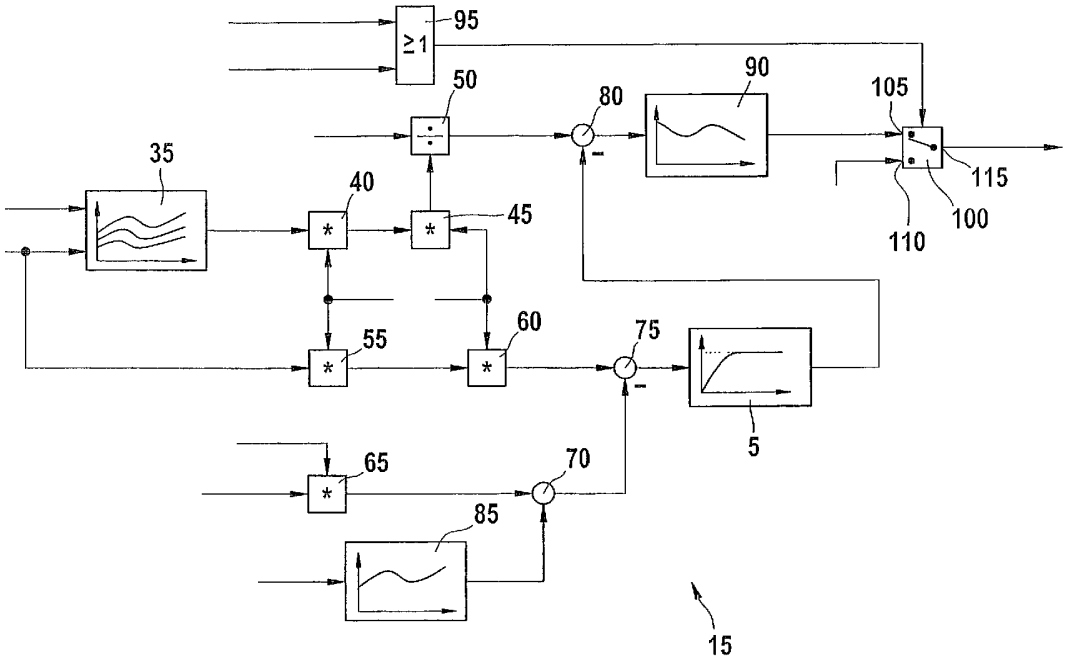
(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR LIMITING THE DRIVING SPEED OF A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEGRENZUNG DER FAHRGESCHWINDIGKEIT EINES KRAFTFAHRZEUGS



(57) **Abstract:** The invention relates to a method and a device for limiting the driving speed of a motor vehicle, which permit an adjustable steady fuel consumption to be maintained for a distance that has been covered, without limiting short-term acceleration. According to said method, the driving speed is limited to a maximum value (vmaxbe), at which a maximum fuel consumption (Besoll) that has been predefined for a steady driving speed is not exceeded.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/106208 A1

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen, die es ermöglichen, einen einstellbaren stationären Kraftstoffverbrauch pro zurückgelegter Fahrtstrecke einzuhalten, ohne kurzfristige Beschleunigungen zu begrenzen. Dabei wird die Fahrgeschwindigkeit auf einen maximalen Wert (vmaxbe) begrenzt, bei dem ein für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebener maximaler Kraftstoffverbrauch (Besoll) nicht überschritten wird.

Verfahren und Vorrichtung zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche aus.

Aus der nicht vorveröffentlichten DE 102 01 160 ist bereits ein Verfahren zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs bekannt.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben demgegenüber den Vorteil, dass die Fahrgeschwindigkeit auf einen maximalen Wert begrenzt wird, bei dem ein für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebener maximaler Kraftstoffverbrauch nicht überschritten wird. Auf diese Weise lässt sich ein einstellbarer stationärer Kraftstoffverbrauch einhalten, ohne kurzfristige Beschleunigungen zu begrenzen. Somit lässt sich eine ökonomische Fahrweise nach Maßgabe des Fahrers des Fahrzeugs automatisieren.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der maximale Wert für die Fahrgeschwindigkeit aus einer maximalen Antriebskraft des Fahrzeugs, die aus dem Verhältnis zwischen dem vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauch und einem spezifischen Kraftstoffverbrauch des Motors im aktuellen Betriebspunkt resultiert, mittels einer inversen Kennlinie für einen geschwindigkeitsabhängigen Anteil des Fahrwiderstandes ermittelt wird. Auf diese Weise lässt sich der maximale Wert für die Fahrgeschwindigkeit besonders einfach und wenig aufwendig ermitteln. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die maximale Antriebskraft durch einen geschwindigkeitsunabhängigen Anteil des Fahrwiderstandes korrigiert wird. Auf diese Weise wird die Genauigkeit der Ermittlung des maximalen Wertes für die Fahrgeschwindigkeit erhöht.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der geschwindigkeitsunabhängige Anteil des Fahrwiderstandes gefiltert wird, insbesondere mit einem Tiefpass erster Ordnung. Auf diese Weise können Rauscheinflüsse bei der Berechnung des geschwindigkeitsunabhängigen Anteils des Fahrwiderstandes weitgehend geglättet werden.

Besonders vorteilhaft ist es außerdem, wenn die Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit des vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs nur dann durchgeführt wird, wenn der Gradient einer Fahrpedalstellung einen vorgegebenen Wert unterschreitet oder eine Kick-Down-Funktion deaktiviert ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass in Fahrsituationen, in denen es dem Fahrer primär auf das Erreichen einer möglichst hohen Fahrgeschwindigkeit ankommt,

die kraftstoffverbrauchsabhängige Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit außer Kraft gesetzt wird. Somit wird die Fahrsicherheit, beispielsweise bei Überholvorgängen, gewährleistet.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild einer Fahrgeschwindigkeitsbegrenzung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Figur 2 ein Funktionsdiagramm zur Beschreibung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des Ablaufs des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist eine Anordnung zur Geschwindigkeitsbegrenzung in einem Kraftfahrzeug in Form eines Blockschaltbildes dargestellt. Dabei ist eine Vorrichtung 10 zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs vorgesehen. Die Vorrichtung 10 umfasst eine Eingabe-/Bedieneinheit 20, die mit Mitteln 15 zur Ermittlung eines maximalen Wertes vmaxbe, auf den die Fahrgeschwindigkeit begrenzt sein soll, verbunden ist. Der maximale Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit wird von den Mitteln 15 an Mittel 30 abgegeben, die die eigentliche Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion realisieren. Die Mittel 30 stellen dabei sicher, dass die aktuelle Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs den maximalen Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit nicht überschreitet. Über

die Eingabe-/Bedieneinheit 20 kann der Fahrer des Kraftfahrzeugs einen maximalen Kraftstoffverbrauch Besoll für eine stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgeben. Weiterhin kann der Fahrer an der Eingabe-/Bedieneinheit 20 die Mittel 15 derart aktivieren, dass sie den maximalen Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit des für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs Besoll ermitteln. Zur Aktivierung der Mittel 15 erzeugt die Eingabe-/Bedieneinheit 20 ein Aktivierungssignal "EIN". Entsprechend kann der Fahrer an der Eingabe-/Bedieneinheit 20 die Mittel 15 derart deaktivieren, dass der maximale Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit nicht in Abhängigkeit des für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs Besoll ermittelt wird. Zu diesem Zweck erzeugt die Eingabe-/Bedieneinheit für die Mittel 15 ein Deaktivierungssignal "AUS".

Ferner ist in Figur 1 eine Motorsteuerung 25 dargestellt, die der Vorrichtung 10 und dort den Mitteln 15 Werte für einen Getriebeübersetzungsfaktor üist, eine Motordrehzahl nmot, ein Motoristmoment Miist, eine Istbeschleunigung aist des Fahrzeugs, eine Istgeschwindigkeit vist des Fahrzeugs und ein Bit B_kdown, das anzeigt, ob ein Kick-Down des Fahrzeugs bei Verwendung eines Automatikgetriebes betätigt wurde, übergibt. Die Ermittlung der Werte für den Getriebeübersetzungsfaktor üist, die Motordrehzahl nmot, das Motoristmoment Miist, die Istbeschleunigung aist und die Istgeschwindigkeit vist erfolgt in aus dem Stand der Technik bekannter Weise. Das Bit B_kdown für die Betätigung des Kick-Down wird bei Betätigung des Kick-Down gesetzt und ist andernfalls zurückgesetzt. In Figur 2 ist ein Funktionsdiagramm zur Beschreibung des Aufbaus der Mittel 15 sowie des Ablaufs des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Dabei ist ein Motorverbrauchskennfeld 35 vorgesehen, dem die Motordrehzahl nmot und das

Motoristmoment Miist als Eingangsgrößen zugeführt sind. Als Ausgangsgröße ergibt sich ein spezifischer Kraftstoffverbrauch beENG des Motors des Fahrzeugs im aktuellen Betriebspunkt, der durch die Motordrehzahl nmot und das Motoristmoment Miist gekennzeichnet ist. Das Motorverbrauchskennfeld 35 wird standardmäßig für jeden Motor von dessen Hersteller ermittelt und ist daher aus dem Stand der Technik bekannt. In einem ersten Verknüpfungspunkt 40 wird der spezifische Kraftstoffverbrauch beENG des Motors mit dem Getriebeübersetzungsfaktor üist multipliziert. Das Multiplikationsergebnis wird in einem zweiten Verknüpfungspunkt 45 mit einem Radradius r_{Rad} der Räder des Fahrzeugs multipliziert, wobei der Radradius r_{Rad} in den Mitteln 15 bekannt und dort gespeichert oder in der Motorsteuerung 25 bekannt und von dort zu den Mitteln 15 übertragen werden kann. Das Multiplikationsergebnis ist in Figur 2 mit bePT gekennzeichnet und wird einem dritten Verknüpfungspunkt 50 zugeführt. Im dritten Verknüpfungspunkt 50 wird der Quotient aus dem für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauch Besoll und dem Multiplikationsergebnis bePT gebildet, so dass sich eine maximale Antriebskraft F_{BEsoll} des Fahrzeugs wie folgt ergibt:

$$F_{BEsoll} = Besoll / bePT \qquad (1)$$

Das Motoristmoment Miist wird außerdem einem vierten Verknüpfungspunkt 55 zugeführt und dort mit dem Getriebeübersetzungsfaktor üist multipliziert. Das Multiplikationsergebnis wird einem fünften Verknüpfungspunkt 60 zugeführt und dort mit dem Radradius r_{Rad} multipliziert. Das Multiplikationsergebnis ist die aktuelle Antriebskraft FAN des Fahrzeugs.

In einem sechsten Verknüpfungspunkt 65 wird die Istbeschleunigung aist des Fahrzeugs mit der Fahrzeugmasse

MFzg multipliziert. Das Multiplikationsergebnis ist die Trägheitskraft T des Fahrzeugs. Die Fahrzeugmasse MFzg kann in den Mitteln 15 bekannt und dort gespeichert sein. Alternativ kann die Fahrzeugmasse MFzg in der Motorsteuerung 25 bekannt sein und von dort an die Mittel 15 übertragen werden. Die Istgeschwindigkeit vist des Fahrzeugs ist einer ersten Kennlinie 85 als Eingangsgröße zugeführt. Die erste Kennlinie 85 liefert aus der Istgeschwindigkeit vist einen geschwindigkeitsabhängigen Anteil fv des Fahrwiderstandes des Fahrzeugs. In einem siebten Verknüpfungspunkt 70 werden die Trägheitskraft T und der geschwindigkeitsabhängige Anteil fv des Fahrwiderstandes miteinander addiert. Das Additionsergebnis wird in einem achten Verknüpfungspunkt 75 von der aktuellen Antriebskraft FAN des Fahrzeugs subtrahiert. Das Subtraktionsergebnis wird einem Filter 5 zugeführt, um Rauscheinflüsse auf den Messwert für die Istbeschleunigung aist zu glätten und schnelle Änderungen des maximalen Wertes vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit zu verhindern. Bei dem Filter 5 kann es sich beispielsweise um einen Tiefpass erster Ordnung handeln. Das geglättete Ausgangssignal des Filters 5 wird als geschwindigkeitsunabhängiger Anteil $F\alpha$ des Fahrwiderstandes einem neunten Verknüpfungspunkt 80 zugeführt und dort von der maximalen Antriebskraft F_{BEsoll} subtrahiert. Das Subtraktionsergebnis wird als Eingangsgröße einer zweiten Kennlinie 90 zugeführt, die zur ersten Kennlinie 85 invers ist und einen Geschwindigkeitswert fv^{-1} liefert, der einem ersten Eingang 105 eines gesteuerten Schalters 100 zugeführt ist. Einem zweiten Eingang 110 des gesteuerten Schalters 100 ist eine vorgegebene absolute Höchstgeschwindigkeit VMAX zugeführt, die entweder fest voreingestellt ist oder ebenfalls vom Benutzer an der Eingabe-/Bedieneinheit 20 vorgegeben werden kann. Der gesteuerte Schalter 100 wird über ein ODER-Gatter 95 angesteuert, dem als Eingangsgrößen das Deaktivierungssignal "AUS" und das Bit B_kdown für den Kick-Down zugeführt sind. Ist eine der beiden Eingangsgrößen

"AUS", B_kdown des ODER-Gatters 95 gesetzt, d.h. wird der Kick-Down betätigt oder hat der Fahrer an der Eingabe-/Bedieneinheit 20 die Vorgabe des maximalen Wertes vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit des für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs Besoll deaktiviert, so ist der Ausgang des ODER-Gatters gesetzt und veranlasst den gesteuerten Schalter 100 zur Verbindung des zweiten Eingangs 110 mit dem Ausgang 115 des gesteuerten Schalters 100. Als maximaler Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit wird in diesem Fall die vorgegebene absolute Höchstgeschwindigkeit VMAX den Mitteln 30 zugeführt. Ist hingegen der Ausgang des ODER-Gatters 95 zurückgesetzt, d.h. weder der Kick-Down betätigt noch die Ermittlung des maximalen Wertes vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit des für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs Besoll vom Fahrer an der Eingabe-/Bedieneinheit 20 deaktiviert, so wird durch den zurückgesetzten Ausgang des ODER-Gatters 95 der gesteuerte Schalter 100 dazu veranlasst, den ersten Eingang 105 mit dem Ausgang 115 zu verbinden, so dass der Ausgang fv^{-1} der zweiten Kennlinie 90 als maximaler Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit den Mitteln 30 zugeführt wird.

Die durch die Mittel 30 realisierte Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion ist eine Funktion der Fahrzeuglängsbewegung, die dem Fahrer die Vorgabe eines maximalen Wertes vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit ermöglicht, der von der Istgeschwindigkeit vist des Fahrzeugs nicht überschritten werden soll. Dies nutzt sowohl der Fahrsicherheit, als auch dem Kraftstoffverbrauch. Möchte der Fahrer die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion zur Beschränkung auf einen gewünschten Kraftstoffverbrauch nutzen, so ist dies durch die Vorgabe des maximalen Wertes vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit allein nicht möglich, da der Kraftstoffverbrauch auch von

geschwindigkeitsunabhängigen Parametern, wie zum Beispiel der Steigung, dem Motorbetriebspunkt oder vom Gegenwind, abhängt. Der Kraftstoffverbrauch ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Kraftstoffstreckenverbrauch, d.h. ein Kraftstoffverbrauch pro zurückgelegter Fahrtstrecke, also beispielsweise der Kraftstoffverbrauch pro 100 km zurückgelegter Fahrtstrecke.

Durch die hier beschriebenen Mittel 15 wird der maximale Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit als Ausgang fv^{-1} der zweiten Kennlinie 90 so berechnet, dass der für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebene maximale Kraftstoffverbrauch Besoll nicht überschritten wird. Der Istwert Be für den Kraftstoffverbrauch pro zurückgelegter Fahrtstrecke berechnet sich nach der Formel:

$$Be=[\ beENG(nmot,Miist)*\int(Froll(vist)+Fair(vist)+MFzg*aist+Fbr+F\alpha)*vist\,dt\ ]/\int vist\,dt \quad (2)$$

Ziel ist es, die Gleichung (2) nach der Istgeschwindigkeit vist aufzulösen. Ersetzt man dann den Istwert Be für den Kraftstoffverbrauch pro zurückgelegter Fahrtstrecke durch den für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauch Besoll, dann erhält man statt der Istgeschwindigkeit den für den vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauch Besoll gültigen maximalen Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit. Dabei soll die Fahrzeugbeschleunigung unterhalb des maximalen Wertes vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit nicht in Abhängigkeit des vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauch Besoll begrenzt werden, um die Agilität des Fahrzeugs nicht zu gefährden. Deshalb wird nur der maximale Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit berechnet, der sich im stationären Antriebsfall ergibt, d.h. in dem die Istbeschleunigung aist des Fahrzeugs gleich Null ist und die Bremskraft Fbr des Fahrzeugs in Gleichung (2) ebenfalls gleich Null ist. Der Fahrwiderstand des Fahrzeugs besteht aus dem geschwindigkeitsabhängigen Anteil fv, der sich aus dem

Rollwiderstand Froll und dem Luftwiderstand Fair in Gleichung (2) zusammensetzt, sowie aus dem geschwindigkeitsunabhängigen Anteil Fα, der aus dem Steigungswiderstand und der Kraft durch Gegenwind besteht. Wird also die Istbeschleunigung aist und die Bremskraft Fbr jeweils zu Null gesetzt in Gleichung (2), so ergibt sich daraus:

$$Be=[\ beENG(nmot,Miist)*[\ \int(Froll(vist)+Fair(vist)\ )*vist\,dt+F\alpha*vist\,dt\ ]/\int vist\,dt \quad (3)$$

Aus Gleichung (3) ergibt sich wiederum:

$$Be/beENG(nmot,Miist)-F\alpha=\int(Froll(vist)+Fair(vist)\ )*vist\,dt/\int vist\,dt \quad (4)$$

Die rechte Seite der Gleichung (4) entspricht der mittleren Kraft, die durch den Rollwiderstand Froll und den Luftwiderstand Fair entsteht. Der Quotient auf der linken Seite der Gleichung kann nach Multiplikation mit dem Getriebeübersetzungsfaktor üist und dem Radradius r_{Rad} als eine Antriebskraft F_{Be} des Fahrzeugs interpretiert werden, die aus dem Istwert Be des Kraftstoffverbrauchs pro zurückgelegter Fahrtstrecke bezogen auf den spezifischen Kraftstoffverbrauch BeENG des Motors im aktuellen Betriebspunkt resultiert. Die rechte Seite der Gleichung (4) kann in einem Fahrzeugexperiment als erste Kennlinie fv(vist) über der Istgeschwindigkeit vist ermittelt werden. Bei der Ermittlung kann dabei folgendermaßen vorgegangen werden:

Das Fahrzeug wird bei Windstille, auf ebener Fahrbahn, bei stationärer Istgeschwindigkeit vist betrieben. Für einen beliebigen Zeitraum wird dann die aktuelle Antriebskraft FAN des Fahrzeugs aus dem Motoristmoment Miist, wie in Figur 2 mit Hilfe des vierten Verknüpfungspunktes 55 und des fünften Verknüpfungspunktes 60 dargestellt, ermittelt. Das beschriebene Fahrzeugexperiment wird für mehrere Istgeschwindigkeiten vist des Fahrzeugs durchgeführt, die das gesamte Spektrum der möglichen Istgeschwindigkeiten vist

des Fahrzeugs mit hinreichender Dichte abdecken. Auf diese Weise wird die erste Kennlinie 85 gebildet. Die Istgeschwindigkeiten vist des Fahrzeugs stellen dann die Stützstellen der ersten Kennlinie 85 dar.

Anhand des beschriebenen Fahrzeugexperimentes ergibt sich somit aus Gleichung (4) die folgende Beziehung:

$$Be / beENG(nmot, Miist) - F\alpha = fv(vist) \qquad (5)$$

Die Fahrwiderstände als Funktion über der Istgeschwindigkeit vist des Fahrzeugs sind monoton steigend. Daher lässt sich die erste Kennlinie 85, die der Funktion fv(vist) entspricht, invertieren. Die Invertierung der ersten Kennlinie 85 entspricht dann der Funktion fv^{-1}(vist) und entspricht der zweiten Kennlinie 90. Die zweite Kennlinie 90 ermöglicht das Auflösen der Gleichung (5) nach der Istgeschwindigkeit vist des Fahrzeugs:

$$vist = fv^{-1}(Be / beENG(nmot, Miist) - F\alpha \quad) \qquad (6)$$

Wird jetzt der Istwert Be für den Kraftstoffverbrauch pro zurückgelegter Fahrtstrecke durch den für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauch Besoll ersetzt, so ergibt sich in Gleichung (6) anstelle der Istgeschwindigkeit vist des Fahrzeugs der maximale Wert vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit als Ausgang fv^{-1} der zweiten Kennlinie 90. Dies ist in der folgenden Gleichung dargestellt:

$$v\,max\,be = fv^{-1}(Besoll / beENG(nmot, Miist) - F\alpha) \qquad (7)$$

Das Motorverbrauchskennfeld 35 ist in Gleichung (7) als BeENG (nmot, Miist) beschrieben und wird wie beschrieben standardmäßig für jeden Motor von dessen Hersteller ermittelt und ist somit in den Mitteln 15 in aus dem Stand der Technik bekannter Weise vorgegeben. Der für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebene maximale Kraftstoffverbrauch

Besoll kann an der Eingabe-/Bedieneinheit 20 vom Fahrer vorgegeben werden. Es muss also nur noch der geschwindigkeitsunabhängige Anteil Fα des Fahrwiderstandes berechnet werden. Der geschwindigkeitsunabhängige Anteil Fα des Fahrwiderstandes kann gemäß Figur 2 aus der Kräftebilanz am Fahrzeug berechnet werden, indem von der aktuellen Antriebskraft FAN des Fahrzeugs der geschwindigkeitsabhängige Anteil fv des Fahrwiderstands und die Trägheitskraft T repräsentiert durch MFzg * aist subtrahiert wird, gemäß folgender Gleichung:

$$F\alpha = FAN - fv(vist) - MFzg * aist \quad (8)$$

Die aktuelle Antriebskraft FAN des Fahrzeugs kann aus dem Motoristmoment Miist, dem Getriebeübersetzungsfaktor üist und dem Radradius R_{Rad} in der gemäß Figur 2 beschriebenen Weise gebildet werden. Um ein nervöses Fahrzeugverhalten durch schnelle Änderungen des maximalen Wertes vmaxbe für die Fahrgeschwindigkeit aufgrund eines verrauschten Wertes für die Istbeschleunigung aist zu verhindern, wird der geschwindigkeitsunabhängige Anteil Fα des Fahrwiderstandes gemäß Figur 2 gefiltert, beispielsweise durch einen Tiefpass erster Ordnung. Wie in Figur 2 dargestellt und zu Figur 2 beschrieben, wird die Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit des vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs Besoll nur dann durchgeführt, wenn eine Kick-Down-Funktion deaktiviert ist, d.h. das Bit B_kdown zurückgesetzt ist. Zusätzlich oder alternativ kann es vorgesehen sein, die Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit des vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs Besoll nur dann durchzuführen, wenn der Gradient einer Fahrpedalstellung einen vorgegebenen Wert unterschreitet. Überschreitet der Gradient der Fahrpedalstellung den vorgegebenen Wert, so wird erkannt, dass der Fahrer möglichst schnell beschleunigen will, ähnlich wie bei der Kick-Down-Funktion, so dass auch in diesem Fall die Begrenzung der

Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit des vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs Besoll aufgegeben werden soll und statt dessen die Fahrgeschwindigkeit durch die vorgegebene absolute Höchstgeschwindigkeit VMAX begrenzt werden soll. Weiterhin kann es, wie zu Figur 2 beschrieben, vorgesehen sein, dass die Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit des vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs Besoll nur dann durchgeführt wird, wenn der Fahrer an der Eingabe-/Bedieneinheit 20 die Mittel 15 unter Setzen des Aktivierungssignals "EIN" auch aktiviert hat. In diesem Fall ist das Deaktivierungssignal "AUS" zurückgesetzt. Für den Fall, dass der Fahrer an der Eingabe-/Bedieneinheit 20 die Mittel 15 durch setzen des Deaktivierungssignals "AUS" deaktiviert, soll, wie zu Figur 2 beschrieben, die Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit nicht in Abhängigkeit des vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs Besoll durchgeführt werden, sondern statt dessen die Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit durch die vorgegebene absolute Höchstgeschwindigkeit VMAX realisiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrgeschwindigkeit auf einen maximalen Wert (vmaxbe) begrenzt wird, bei dem ein für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebener maximaler Kraftstoffverbrauch (Besoll) nicht überschritten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Wert (vmaxbe) für die Fahrgeschwindigkeit aus einer maximalen Antriebskraft (F_{BEsol}) des Fahrzeugs, die aus dem Verhältnis zwischen dem vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauch (Besoll) und einem spezifischen Kraftstoffverbrauch (beENG) des Motors im aktuellen Betriebspunkt resultiert, mittels einer inversen Kennlinie (fv^{-1}) für einen geschwindigkeitsabhängigen Anteil (fv) des Fahrwiderstandes ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Antriebskraft (F_{BEsol}) des Fahrzeugs durch einen geschwindigkeitsunabhängigen Anteil ($F\alpha$) des Fahrwiderstandes korrigiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der geschwindigkeitsunabhängige Anteil ($F\alpha$) des Fahrwiderstandes aus einer aktuellen Antriebskraft (FAN)

des Fahrzeugs abzüglich des geschwindigkeitsabhängigen Anteils (fv) des Fahrwiderstandes und der Trägheitskraft des Fahrzeugs ermittelt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der geschwindigkeitsunabhängige Anteil ($F\alpha$) des Fahrwiderstandes gefiltert wird, insbesondere mit einem Tiefpass (5) erster Ordnung.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Antriebskraft (FAN) aus einem Motoristmoment (Miist), einem Radradius (r_{Rad}) und einem Getriebeübersetzungsfaktor (üist) ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der spezifische Kraftstoffverbrauch (beENG) aus einem Kennfeld in Abhängigkeit einer Motordrehzahl (nmot) und einem Motoristmoment (Miist) ermittelt wird.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit des vorgegebenen maximalen Kraftstoffverbrauchs (Besoll) nur dann durchgeführt wird, wenn der Gradient einer Fahrpedalstellung einen vorgegebenen Wert unterschreitet oder eine Kickdownfunktion (B_kdown) deaktiviert ist.

9. Vorrichtung (10) zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (15, 30) zur Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit auf einen maximalen Wert (vmaxbe) vorgesehen sind, bei dem ein für stationäre Fahrgeschwindigkeit vorgegebener maximaler Kraftstoffverbrauch (Besoll) nicht überschritten wird.

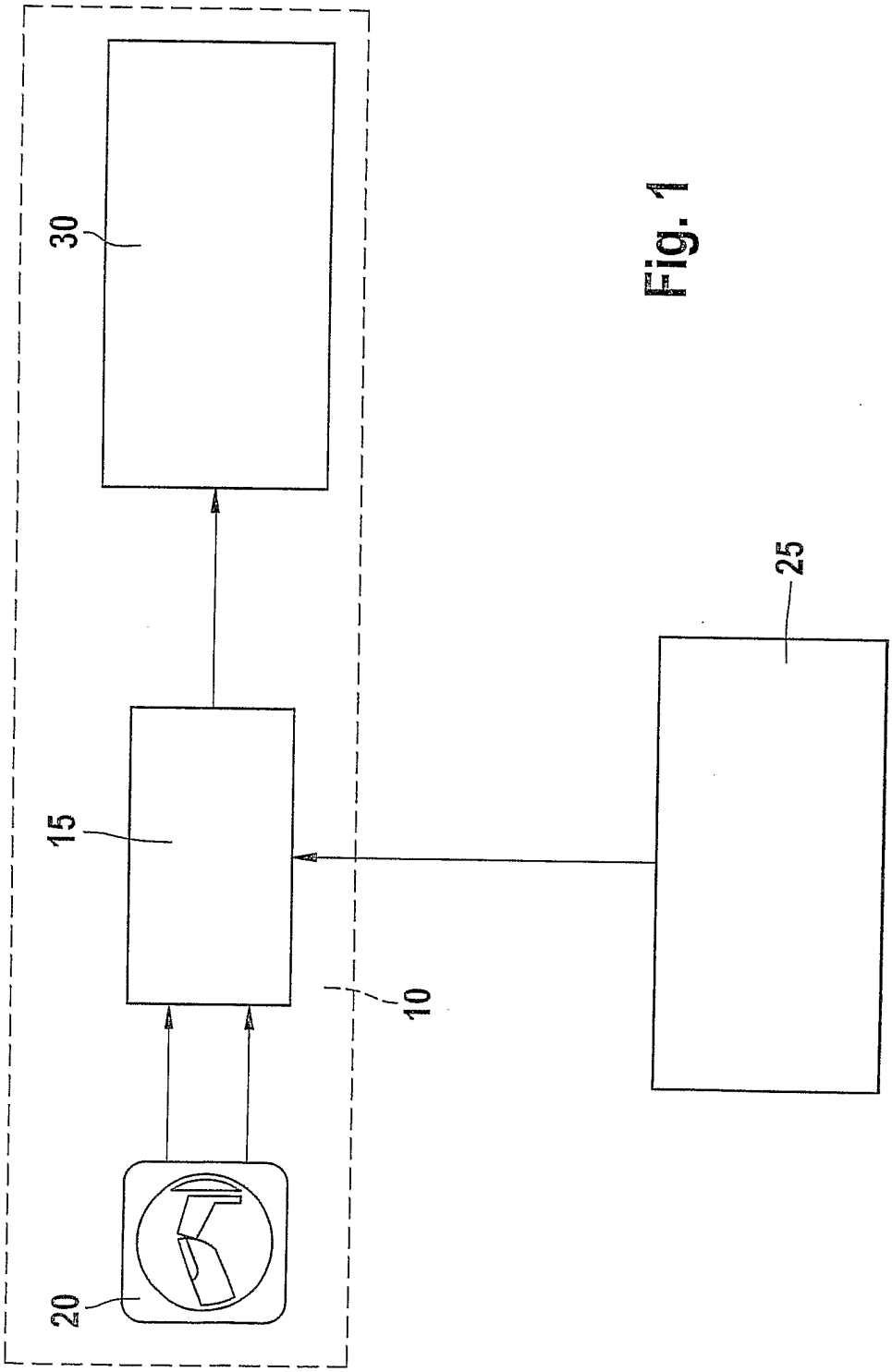


Fig. 1

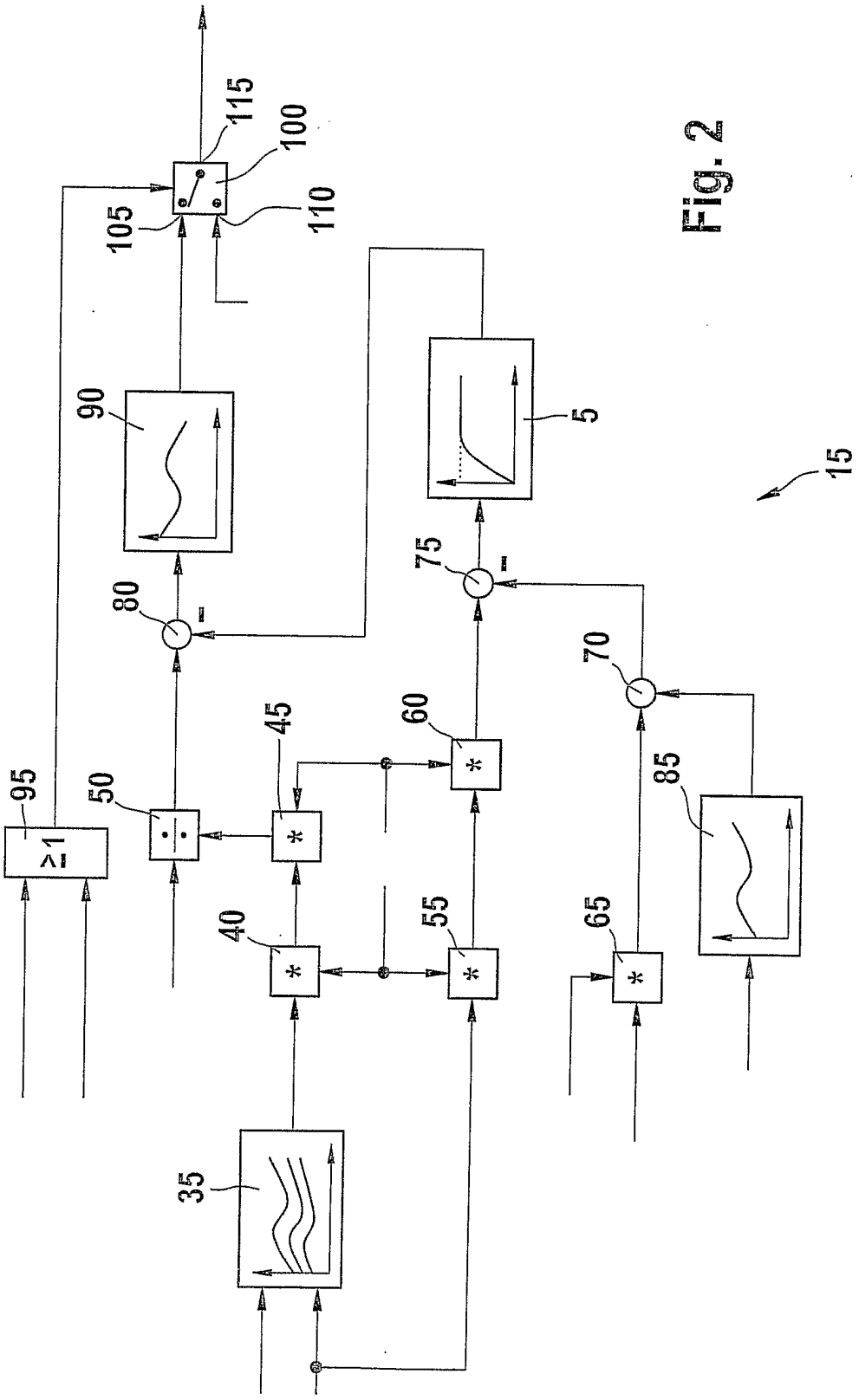


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 02/04331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60K31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60K B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 24 231 A (VOLKSWAGEN) 22 November 2001 (2001-11-22) paragraphs '0012!-'0014!; claims 1,10	1,8,10
X	DE 32 36 990 A (AUDI NSU AUTO UNION) 12 April 1984 (1984-04-12) claims 1,3,8	1,10
X	DE 43 44 369 A (MERCEDESBENZ) 6 July 1995 (1995-07-06) column 3, line 23 - line 49 column 4, line 21 - line 36	1,10
A	DE 196 32 337 A (DAIMLERBENZ) 12 February 1998 (1998-02-12) abstract	2-7

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
2 April 2003	09/04/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Krieger, P

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 02/04331

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 463 427 A (BONNETAIN ET AL.) 31 July 1984 (1984-07-31)	
A	FR 2 813 050 A (RENAULT) 22 February 2002 (2002-02-22)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

·mation on patent family members

Internal Application No
PCT/DE 02/04331

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10024231 A	22-11-2001	DE 10024231 A1	22-11-2001
DE 3236990 A	12-04-1984	DE 3236990 A1	12-04-1984
		US 4590568 A	20-05-1986
DE 4344369 A	06-07-1995	DE 4344369 A1	06-07-1995
		FR 2714338 A1	30-06-1995
		US 5627752 A	06-05-1997
DE 19632337 A	12-02-1998	DE 19632337 A1	12-02-1998
		FR 2752204 A1	13-02-1998
		GB 2316191 A ,B	18-02-1998
		JP 10114239 A	06-05-1998
		US 6246945 B1	12-06-2001
		US 6098007 A	01-08-2000
US 4463427 A	31-07-1984	NONE	
FR 2813050 A	22-02-2002	FR 2813050 A1	22-02-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 02/04331

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K31/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60K B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 24 231 A (VOLKSWAGEN) 22. November 2001 (2001-11-22) Absätze '0012!-'0014!; Ansprüche 1,10 ---	1,8,10
X	DE 32 36 990 A (AUDI NSU AUTO UNION) 12. April 1984 (1984-04-12) Ansprüche 1,3,8 ---	1,10
X	DE 43 44 369 A (MERCEDESBENZ) 6. Juli 1995 (1995-07-06) Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 49 Spalte 4, Zeile 21 - Zeile 36 ---	1,10
A	DE 196 32 337 A (DAIMLERBENZ) 12. Februar 1998 (1998-02-12) Zusammenfassung --- -/--	2-7

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. April 2003	09/04/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Krieger, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 02/04331

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 463 427 A (BONNETAIN ET AL.) 31. Juli 1984 (1984-07-31) ---	
A	FR 2 813 050 A (RENAULT) 22. Februar 2002 (2002-02-22) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung e zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 02/04331

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10024231	A	22-11-2001	DE	10024231 A1	22-11-2001
DE 3236990	A	12-04-1984	DE	3236990 A1	12-04-1984
			US	4590568 A	20-05-1986
DE 4344369	A	06-07-1995	DE	4344369 A1	06-07-1995
			FR	2714338 A1	30-06-1995
			US	5627752 A	06-05-1997
DE 19632337	A	12-02-1998	DE	19632337 A1	12-02-1998
			FR	2752204 A1	13-02-1998
			GB	2316191 A ,B	18-02-1998
			JP	10114239 A	06-05-1998
			US	6246945 B1	12-06-2001
			US	6098007 A	01-08-2000
US 4463427	A	31-07-1984	KEINE		
FR 2813050	A	22-02-2002	FR	2813050 A1	22-02-2002