

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-502388

(P2007-502388A)

(43) 公表日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
F02D 45/00 (2006.01)	F02D 45/00	312R 3G091
B01D 53/94 (2006.01)	B01D 53/36	103C 3G301
F02D 41/22 (2006.01)	B01D 53/36	103Z 3G384
F01N 3/20 (2006.01)	F02D 41/22	351 4D048
F01N 3/24 (2006.01)	F01N 3/20	ZABC

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-529866 (P2006-529866)	(71) 出願人	501399500 ユミコア・アクチエンゲゼルシャフト・ウ ント・コムパニー・コマンディットゲゼル シャフト Umicore AG & Co. KG ドイツ連邦共和国 ハーナウ ローテンバ ッハ ショセー 4 Rodenbacher Chausse e 4, D-63457 Hanau, G ermany
(86) (22) 出願日	平成16年5月18日 (2004.5.18)	(74) 代理人	100061815 弁理士 矢野 敏雄
(85) 翻訳文提出日	平成18年1月23日 (2006.1.23)	(74) 代理人	100094798 弁理士 山崎 利臣
(86) 國際出願番号	PCT/EP2004/005360		
(87) 國際公開番号	W02004/103528		
(87) 國際公開日	平成16年12月2日 (2004.12.2)		
(31) 優先権主張番号	10323247.8		
(32) 優先日	平成15年5月22日 (2003.5.22)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ディーゼルエンジンおよび排ガス浄化用触媒を有する装置を運転する方法

(57) 【要約】

本発明はエンジンが排ガス温度を有する排ガスを排出し、触媒が排ガス浄化のための触媒活性を有する、エンジンおよび触媒を含有する排ガス浄化装置を有する運転装置を運転する方法および装置に関する。前記方法において、触媒の触媒活性の老化に誘発された減少がエンジンの排ガス温度の上昇により少なくとも一部の時間補償される。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンが排ガス温度を有する排ガスを排出し、触媒が排ガス浄化のための触媒活性を有するエンジンおよび触媒を含有する排ガス浄化装置を有する運転装置を運転する方法において、触媒の触媒活性の老化に誘発された減少がエンジンの排ガス温度の上昇により少なくとも一部の時間補償されることを特徴とする運転装置の運転方法。

【請求項 2】

触媒の触媒活性の老化に誘発された減少がエンジンの排ガス温度の線的上昇により補償される請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

それぞれ内燃機関の決められた運転時間の後に、内燃機関の個々の運転時点での触媒上の個々の炭化水素量の燃焼中に発生した熱を測定し、これをこの運転時点での新しい触媒で発生した熱と比較することにより触媒の老化状態を測定し、新しい触媒に対して熱の発生が減少する場合は、老化した触媒で発生した熱の測定した量が新しい触媒で発生した熱に相当するまでトルクを変化せずにエンジン手段によりこの運転時点で支配するエンジンの排ガス温度を上昇させ、新しい触媒の排ガス温度と老化した触媒の排ガス温度を比較して老化に誘発された触媒活性の減少を補償するために排ガス温度を上昇しなければならない係数を得る、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

エンジンが排ガス温度を有する排ガスを排出し、触媒が排ガス浄化のための触媒活性を有するエンジンおよび触媒を含有する排ガス浄化装置を有する運転装置のための装置であり、前記装置が、特に請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の方法を実施するために、エンジンの排ガス温度の上昇により少なくとも一部の時間触媒の触媒活性の老化に誘発された減少を補償する装置を有することを特徴とする運転装置のための装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はエンジンからの排ガスを浄化するためのディーゼル酸化触媒を備えたディーゼルエンジンを有する駆動装置を運転する方法に関する。

【0002】

ディーゼルエンジンからの主要汚染物はきわめて少量の炭化水素 (H C) および一酸化炭素 (C O) のほかに窒素酸化物 (N O x) および煤粒子 (P M) である。煤粒子は有機溶剤に溶解する成分および溶解しない成分からなる。溶解する部分は多数の異なる炭化水素からなり、これらの炭化水素が粒子コア上で凝縮または吸着または吸収される。溶解しない成分は三酸化硫黄または硫酸塩、炭素、消耗した金属 (例えば鉄およびニッケル) および潤滑油および燃料中の添加物から形成される少量の他の酸化物 (例えば亜鉛、カルシウム、燐) からなる。三酸化硫黄は温度の関数としての触媒、貴金属負荷および排ガス流による二酸化硫黄の酸化により形成される。ディーゼルエンジンの 1 つの特別な特性は排ガスの高い酸素含量である。化学量論で運転されるガソリンエンジンの排ガスは酸素約 0.7 体積 % のみを含有するが、ディーゼルエンジンの排ガスは酸素 6 ~ 15 体積 % を含有することがある。

【0003】

ディーゼル排ガス中の種々の汚染物の互いに対する比はディーゼルエンジンの種類およびその運転形式に依存する。原則的にすでに述べたことは固定したディーゼルエンジンにおよび少ないおよび大きい効率の自動車のエンジンに該当する。

【0004】

ディーゼルエンジンの許容される排出は法律により課される上限に支配される。この限界を守るために、ディーゼルエンジンの種類および運転形式に依存して種々の構想が使用される。

【0005】

10

20

30

40

50

乗用車での比較的低い出力のディーゼルエンジンの場合に、しばしば排ガスが十分にディーゼル酸化触媒を通過し、排出される炭化水素、一酸化炭素、および煤粒子に吸着される溶解性有機化合物の部分が燃焼する。ディーゼル酸化触媒の酸化機能はこれらが有機化合物および一酸化炭素を酸化するにもかかわらず、窒素酸化物および二酸化硫黄をより高度に酸化された物質に変換しないように形成されている。残りの割合の粒子と一緒に窒素酸化物および硫黄酸化物がほとんど変化せずに残る。この触媒の典型的な表現はドイツ特許第3940758号(米国特許第5157007号)に記載されている。

【0006】

これらの触媒による汚染物の変換は温度に強く依存する。一酸化炭素と炭化水素の場合に、排ガス温度が上昇するとともに、汚染物の変換が増加する。規定された%、一般に50%の汚染物が反応する温度がこの汚染物が変換するための触媒のライトオフ温度と呼ばれる。これは触媒の触媒活性を記載するための重要なパラメーターである。

【0007】

更に触媒の老化状態が種々の汚染物の変換の程度に重要な影響を及ぼす。老化が増加するとともに触媒の触媒活性が低下する。老化は熱の過剰負荷および/または鉛、燐、カルシウムおよび硫黄のような有毒元素による毒化により生じる損傷を有することがあり、有毒元素の一部は燃料中に存在するかまたはモーターオイルの成分である。

【0008】

自動車を150000マイルまで運転した後でさえも汚染物の変換に関する個々の限界値を守ることが保証できなければならない。この要求は一般に新しい触媒を過剰の大きさにすることにより満たされる。従って新しい触媒を例えば新しい活性の仮定に必要であるより著しく大きくなるように形成することができるかまたは触媒組成物を組成および貴金属負荷に関して適切に適合する。

【0009】

低い排ガス温度のために老化後に排出限界を守ることができるため、ディーゼル自動車に高い貴金属負荷を使用しなければならることは知られている。

【0010】

本発明の課題は、運転装置の運転中に適当な調節手段により補償される触媒の触媒活性を老化に誘発されて減少させ、触媒の通常の過剰の大きさを減少できる、ディーゼルエンジンおよびディーゼル酸化触媒を含有する排ガス浄化装置からなる運転装置を運転する方法を提供することである。

【0011】

前記課題は触媒の触媒活性の老化に誘発された減少がエンジンの排ガス温度を上昇することにより少なくとも一部の時間補償される方法により解決される。

【0012】

本発明を以下にディーゼルエンジンおよびディーゼル酸化触媒を有する排ガス浄化装置を有する運転装置に関して説明する。しかし本発明が他の内燃機関および触媒、例えば三元触媒を有する4サイクルエンジンに同様に適用できることは容易に理解できる。

【0013】

排ガス限界の遵守をチェックするために種々の運転サイクルが開発された。従ってNEDCと省略して呼ばれるNew European Driving Cycleは加速段階およびブレーキ段階および最大速度50km/hを有するインナーシティー運転に続くコールドスタートで開始する運転サイクルを記載する。試験の最後の三番目は最大速度120km/hで田舎の運転を考慮する。全試験は約1200秒かかる。自動車はこの運転サイクルの間に約11.4km/hの距離を走行する。

【0014】

図1はNEDC試験の最初の500秒の試験時間の関数としての1.41ディーゼルエンジンの排ガス温度を示す。“参考”として記載される曲線はディーゼルエンジンの該当する排ガス温度を記録する。このエンジンは2.41の体積を有する標準的なハネカム触媒が備えられ、セル密度 62 cm^{-2} および排ガス浄化のための白金負荷 2.83 g/l

10

20

30

40

50

(80 g / ft^3) を有する。

【0015】

図2はディーゼル酸化触媒の種々の白金負荷に関する試験の間のディーゼルエンジンのCO排出に関する本発明者によるモデリング計算を示す。参考例に対して線的に減少したまたは増加した排ガス温度に関して排出値が計算された。横座標の値の排出値1.00は種々の白金負荷に関する図1の参考曲線に相当する当初の排ガス温度でのディーゼルエンジンのCO排出を示す。これから逸脱する横座標の値に関して、参考曲線に対して線的に増加したまたは減少したディーゼルエンジンの排ガス温度が仮定される。横座標の値が0.85および1.15の場合にこれらの温度曲線が図1に示され、曲線a)は15%線的に減少した排ガス温度に関し、曲線b)は15%線的に増加した排ガス温度に関する。

10

【0016】

所定の白金負荷での試験中の一酸化炭素の排出が排ガス温度の上昇により減少できることが図2から理解できる。従って老化に誘発された排出値の低下が排ガス温度の上昇により補償できる。

【0017】

ディーゼルエンジンの排ガス温度を種々の手段により上昇できることが知られている。本発明の目的のために、エンジンの排ガス温度をコールドスタートの直後にまたはしばらく遅らせて上昇することができる。第1の場合にコールドスタート段階中に汚染物の過剰の排出を防ぐためにエンジンの排出特性に少ない影響を与える手段を選択することが有利である。後者の場合にいくらか高い排出値を生じる手段を選択することもでき、それは本発明の方法により汚染物が非汚染物に確実に変換されるからである。

20

【0018】

本発明の方法のために排ガス温度を上昇する可能な手段は、例えば以下のものである。

(1) 吸入空気を減少する、これは同じ出力で排ガス量が減少し、高い温度を生じる。

(2) 場合により1個のみのシリンダー中に後注入することにより排ガス温度を上昇する。

(3) 燃焼ピークを“後に”シフトする、燃焼ピークの1°のシフトは約10Kの温度上昇を生じる。

(4) 排ガス背圧の上昇

(5) ギアボックスのギア比の変更

(6) 装入物の冷却を中断する。

30

【0019】

排ガス温度を上昇する前記手段は燃料組成物のわずかな増加を生じる。この付加的な消耗をできるだけ少なく維持するために、この手段は有利に排ガス温度が前記最低温度以下に低下する場合にのみ使用する。ディーゼルエンジンを高い負荷を有して運転する場合に、排ガス温度は一般に汚染物の満足する変換を保証するために、老化した触媒でさえも十分に高い。

【0020】

排ガス温度を上昇する前記手段の中でエンジンの閉塞がきわめて有効である。図3はこれを例として強力自動車エンジンに関して示す。“製造モデル”により示される温度曲線は個々の運転サイクルの粒子フィルターの上流の排ガス温度を示す。この同じ運転サイクルの間の排ガス温度はエンジンの閉塞により約100 上昇することができる（“改質エンジン”曲線）。これは約10%の付加的な燃料消耗を生じる。しかし本発明の方法は一般に触媒の老化を補償するために、20K以下の温度上昇を必要とする。従って前記方法による付加的な燃料消耗は相当して低下する。

40

【0021】

老化に誘発された触媒活性の減少は種々の方法で測定できる。

【0022】

最も簡単な場合は多くの触媒の平均老化特性を運転時間の関数として前記のように測定できる。前記方法を実施するために、運転時間の関数としてディーゼルエンジンのエンジ

50

ン調節装置でのそれぞれの老化状態に関する排ガス温度の十分な上昇を保証する、運転パラメーターへの必要な変形を加えることができる。

【0023】

しかし触媒の老化状態を直接測定することがより有利である。この目的のために連続的および不連続的測定方法が適している。例えばガスセンサ装置を直接測定する手段により汚染物の変換を連続的に測定し、エンジン調節装置に導入される触媒モデルにデータを適合することにより老化状態を測定することができる。前記の場合と同様にそれぞれの老化状態について排ガス温度の十分な上昇を保証する運転パラメーターへの必要な変形を測定された老化状態の関数としてエンジン調節装置に加えることができる。

【0024】

汚染物変換を測定するガスセンサ装置は例えば触媒の上流のセンサおよび関係する汚染物(CO、HCまたはNO)のために触媒の下流のセンサを有することができる。触媒の上流のセンサはエンジンの任意の運転時点に関する排ガス中の汚染物濃度が予めエンジン調節装置での性能特性の形で導入されている場合は省略することができる。

【0025】

すでに述べたように、触媒の老化状態は不連続的に、すなわち個々の距離が走行された後に、または個々の運転時間の後に測定することができる。この目的のために、例えば決められた量の炭化水素を後から注入する際に触媒上で発生する熱を測定することができる。新しい触媒が付加的な炭化水素を老化した触媒より良好に燃焼し、従ってこの方法の結果として排ガスの温度の大きな上昇を生じる。

【0026】

エンジンの運転パラメーターの必要な変化は以下のように直接測定できる。触媒上の所定の量の炭化水素の燃焼で発生する熱をまず測定し、この運転時点で新しい触媒上で発生する熱と比較する。新しい触媒と比較して発生した熱量が減少する場合は、この運転時点で支配するエンジンの排ガス温度はエンジン手段によりトルクを変更せずに、老化した触媒で発生する新しく測定した熱が新しい触媒で発生する熱に相当するまで上昇する。これから、老化により誘発された触媒の性能の低下を補償するために排ガス温度を上昇しなければならない係数を測定することができる。この場合もほかのすべての運転時点でのそれぞれの老化状態に関する排ガス温度の十分な上昇を保証する処理パラメーターへの必要な変形は測定された係数の関数としてエンジン調節装置に導入することができる。

【0027】

ディーゼルエンジンが粒子フィルターを有する場合は決められた量の炭化水素の燃焼中に発生する熱による老化状態の前記の測定は特に有利に粒子フィルターの再生機能と結合できる。粒子フィルターを再生するために、粒子フィルターでの排ガス温度はときおり煤の発火温度に上昇し、煤を燃焼する。これは一般に炭化水素の後注入および酸化触媒での炭化水素の燃焼により達成される。この工程で発生する熱は同時に酸化触媒の老化状態を測定するために利用できる。

【0028】

図4～6は2.4.1ハネカム触媒を備えた1.4.1ディーゼルエンジンを有する前記運転装置でのモデリング計算を使用した熱の発生による老化状態の測定を示す。モデリング計算はNEDC試験の任意の部分で実施した。後注入が運転時間間隔710～830秒で排ガス中のHC濃度を10000ppmに増加することが予測された。

【0029】

図4は触媒の入口での排ガス温度(導入温度曲線)および触媒を離れる際の排ガスの出口温度と導入温度の温度差に関する計算した温度曲線を示す。有利な温度差は触媒上の発熱反応を示す。図4の温度差の計算はHC後注入のない新しい触媒で実施した。

【0030】

図5は新しい触媒および老化した触媒への炭化水素の後注入による熱の発生の比較を示す。老化した触媒の熱の発生が新しい触媒の場合より著しく低いことが理解できる。

【0031】

10

20

30

40

50

図6は後注入した老化した触媒での熱の発生と後注入した新しい触媒での熱の発生の比較を示し、10%の同時の線温度上昇を示す。図6から理解できるように、計算した例での10%の線温度上昇が老化した触媒の触媒活性をほとんど新しい触媒の水準に上昇するために十分である。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】NEDC試験の最初の500秒の試験時間の関数としての1.41ディーゼルエンジンの排ガス温度を示す図である。

10

【図2】ディーゼル酸化触媒の種々の白金負荷に関する試験の間のディーゼルエンジンのCO排出に関する本発明によるモデリング計算を示す図である。

【図3】強力自動車エンジンでの排ガス温度の上昇を示す図である。

【図4】触媒の入口での排ガス温度（導入温度曲線）および触媒を離れる際の排ガスの出口温度と導入温度の温度差に関する計算した温度曲線を示す図である。

【図5】新しい触媒および老化した触媒への炭化水素の後注入による熱の発生の比較を示す図である。

【図6】後注入した老化した触媒での熱の発生と後注入した新しい触媒での熱の発生の比較を示す図である。

【図1】

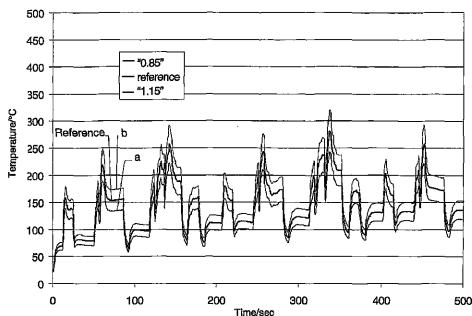


Figure 1

【図3】

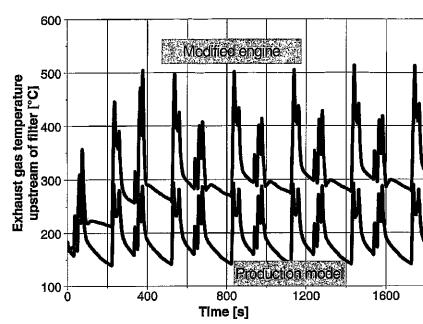


Figure 3

【図2】

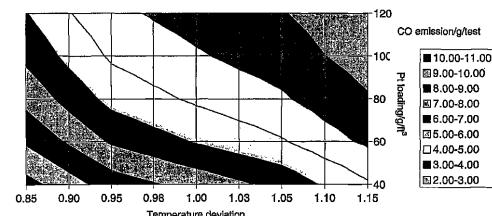


Figure 2

【図4】

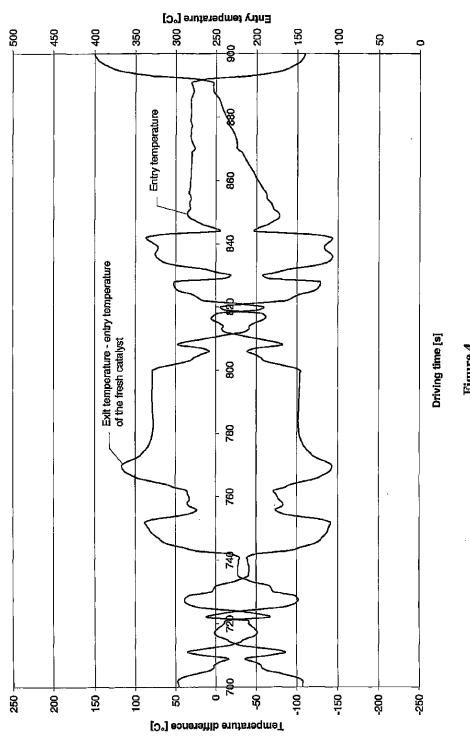


Figure 4

【図5】

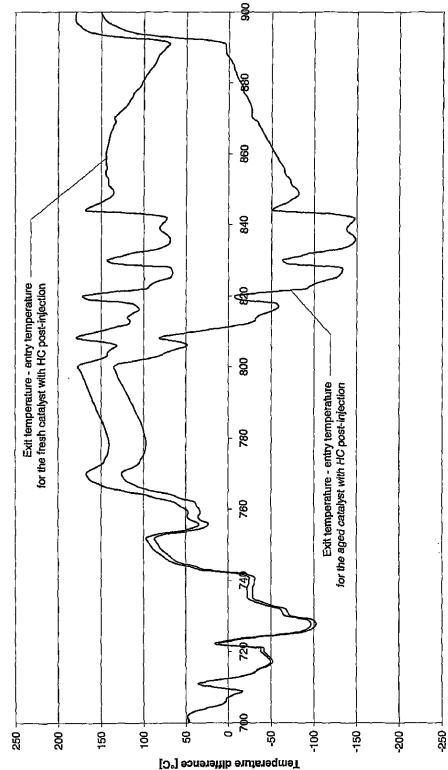


Figure 5

【図6】

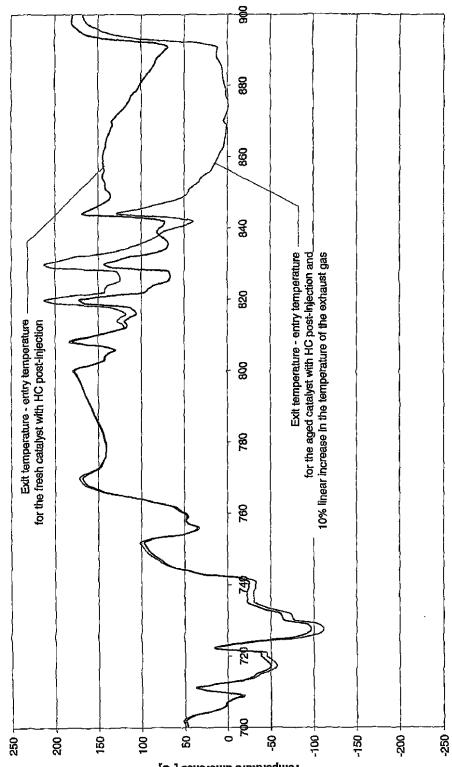


Figure 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/005360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7 B01D53/94 F02D41/02 F01N11/00		
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 B01D F02D		
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) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 498 598 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 12 August 1992 (1992-08-12) column 4, line 45 - column 12, line 51	1,2,4
X	US 5 693 877 A (OSHUGA ET AL) 2 December 1997 (1997-12-02) column 10, line 23 - column 10, line 55 column 5, line 35 - column 6, line 45	1,2,4
X	DE 101 48 128 A (VOLKSWAGEN AG) 30 April 2003 (2003-04-30) column 6, paragraph 31 - column 6, paragraph 32	1,4
X	US 5 857 163 A (TROMBLEY ET AL) 5 January 1999 (1999-01-05) column 4, line 13 - column 7, line 36	1,2,4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
18 August 2004	26/08/2004	
Name and mailing address of the ISA	Authorized officer	
European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 91 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Doolan, G	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005360

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0498598	A	12-08-1992	JP	2884798 B2	19-04-1999
			JP	4255521 A	10-09-1992
			JP	2616262 B2	04-06-1997
			JP	4265414 A	21-09-1992
			DE	69202163 D1	01-06-1995
			DE	69202163 T2	28-09-1995
			EP	0498598 A1	12-08-1992
			US	5201802 A	13-04-1993
US 5693877	A	02-12-1997	JP	3266699 B2	18-03-2002
			JP	7019032 A	20-01-1995
			US	2002132352 A1	19-09-2002
			US	2001012633 A1	09-08-2001
DE 10148128	A	30-04-2003	DE	10148128 A1	30-04-2003
			FR	2830279 A1	04-04-2003
US 5857163	A	05-01-1999	DE	19651559 A1	19-06-1997

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	F 0 1 N 3/20	D
	F 0 1 N 3/24	L
	F 0 1 N 3/24	R

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,M,A,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ユルゲン ギースホフ

ドイツ連邦共和国 ビーバーゲミニュント アム ブルクヴェルクスライン 10

(72)発明者 マーティン フォッツマイアー

ドイツ連邦共和国 マインタール フェッヒエンハイマー ヴェーク 75

(72)発明者 シュテファン マルムベルク

ドイツ連邦共和国 ローデンバッハ ヴォルフガングシュトラーセ 26

(72)発明者 エグベルト ロックス

ドイツ連邦共和国 ホーホヴァルトハウゼン アム レルヒェントナー 8

(72)発明者 トーマス クロイツァー

ドイツ連邦共和国 カルベン フィリップ-ライス-シュトラーセ 13

F ターム(参考) 3G091 AA18 AA28 AB02 BA03 BA14 BA15 BA19 BA33 CB03 CB07
 CB09 DA01 DA02 DB10 DB11 DC03 EA01 EA05 EA07 EA09
 EA18 EA30 EA32 EA33 EA34 EA40 FA01 FA04 FC01 GA06
 GB06 GB06W HA37
 3G301 HA02 JA15 JA26 PD11B
 3G384 AA03 BA31 DA35 DA61 FA45Z
 4D048 AA13 AA14 AA18 AB01 BB02 CC38 CD06 DA01 DA02 DA06
 DA08 DA13