(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 812 687**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **00 10273**

(51) Int Cl[7] : **F 01 N 11/00,** F 01 N 3/18, F 02 D 43/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 03.08.00.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 08.02.02 Bulletin 02/06.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA* — FR.

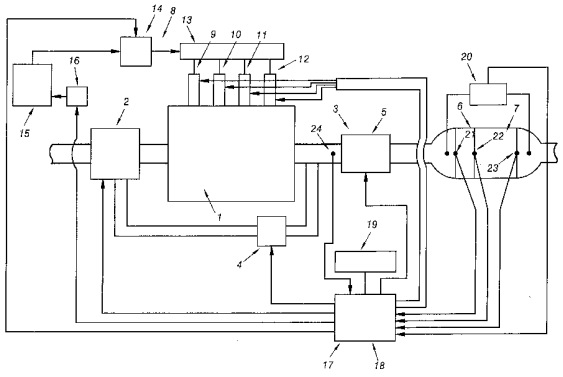
(72) **Inventeur(s) :** AGLIANY YVAN, SALVAT OLIVIER et KLEIN HERVE.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET LAVOIX.

(54) SYSTEME D'AIDE A LA REGENERATION D'UN CATALYSEUR INTEGRE DANS UNE LIGNE D'ECHAPPEMENT D'UN MOTEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE.

(57) Ce système est caractérisé en ce que le moteur (1) est associé à différents organes, et à des moyens (17) de contrôle du fonctionnement des moyens d'admission et/ou du système d'alimentation, pour contrôler le fonctionnement du moteur, ces moyens de contrôle (17) étant en outre adaptés pour déterminer la quantité d'espèces chimiques fixées sur le catalyseur (6) pour déclencher une phase de régénération de celui-ci si cette quantité dépasse un seuil prédéterminé.



FR 2 812 687 - A1

La présente invention concerne un système d'aide à la régénération d'un catalyseur intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur de véhicule automobile.

On sait que la réduction des émissions polluantes liées au fonctionnement des moteurs des véhicules automobiles est un souci permanent des constructeurs.

Différents systèmes ont déjà été développés dans l'état de la technique pour réduire le niveau de ces émissions polluantes en particulier en utilisant un catalyseur intégré dans la ligne d'échappement.

Cependant, la gestion du fonctionnement de celui-ci et en particulier la gestion de sa régénération génère encore des difficultés.

Le but de l'invention est donc de les résoudre.

A cet effet, l'invention a pour objet un système d'aide à la régénération d'un catalyseur intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur de véhicule automobile, caractérisé en ce que le moteur est associé à différents organes, parmi lesquels :

- des moyens d'admission d'air dans le moteur,
- un système d'alimentation en carburant des cylindres du moteur, comportant des injecteurs à commande électrique associés à ces cylindres,
- des moyens d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement du moteur et des organes associés à celui-ci, et
- des moyens de contrôle du fonctionnement des moyens d'admission et/ou du système d'alimentation, pour contrôler le fonctionnement du moteur, ces moyens de contrôle étant en outre adaptés pour déterminer la quantité d'espèces chimiques fixées sur le catalyseur pour déclencher une phase de régénération de celui-ci si cette quantité dépasse un seuil prédéterminé.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant au dessin annexé qui représente un schéma synoptique illustrant un exemple d'implantation d'un système selon l'invention à un moteur Diesel de véhicule automobile.

On a en effet représenté sur cette figure, un moteur Diesel de véhicule automobile qui est désigné par la référence générale 1.

Ce moteur Diesel est associé à des moyens d'admission d'air en entrée de celui-ci, qui sont désignés par la référence générale 2.

En sortie, ce moteur est associé à une ligne d'échappement qui est désignée par la référence générale 3.

Des moyens de recyclage de gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci sont également prévus et sont désignés par la référence générale 4.

Ces moyens sont alors interposés par exemple entre la sortie du moteur et les moyens 2 d'admission d'air dans celui-ci.

La ligne d'échappement peut également être associée à un turbo-compresseur désigné par la référence générale 5 et plus particulièrement à la portion de turbine de celui-ci, de façon classique.

Enfin, la ligne d'échappement comporte un catalyseur par exemple d'oxydation désigné par la référence générale 6, disposé par exemple en amont d'un filtre à particules désigné par la référence générale 7, disposé dans la ligne d 'échappement.

Le moteur est également associé à un système d'alimentation par exemple commune en carburant des cylindres de celui-ci. Ce système est désigné par la référence générale 8 sur cette figure et comporte par exemple des injecteurs à haute pression à commande électrique associés à ces cylindres.

Bien entendu, d'autres systèmes d'alimentation à haute pression comme par exemple par injecteurs-pompes peuvent entre envisagés.

De façon classique, le carburant est injecté par exemple dans chaque cylindre sous la forme d'au moins une injection pilote et une injection principale de carburant décalées dans le cycle moteur.

Dans l'exemple de réalisation représenté, le moteur est un moteur à quatre cylindres et comporte donc quatre injecteurs à commande électrique, respectivement 9,10,11 et 12.

Ces différents injecteurs sont associés par exemple à une rampe d'alimentation commune en carburant désignée par la référence générale 13 et reliée à des moyens d'alimentation en carburant désignés par la référence générale 14, comprenant par exemple une pompe à haute pression.

Ces moyens d'alimentation sont reliés à un réservoir de carburant désigné par la référence générale 15 et par exemple à des moyens d'ajout à ce carburant d'un additif destiné à se déposer sur le filtre à particules pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci.

En fait, cet additif peut par exemple être contenu dans un réservoir auxiliaire désigné par la référence générale 16 associé au réservoir de carburant 15 pour permettre l'injection d'une certaine quantité de cet additif dans le carburant.

D'autres moyens pour abaisser cette température peuvent également être utilisés comme par exemple un filtre catalysé.

Enfin, ce moteur et les différents organes qui viennent d'être décrits sont également associés à des moyens de contrôle de leur fonctionnement désignés par la référence générale 17 sur cette figure, comprenant par exemple tout calculateur approprié 18 associé à des moyens de stockage d'informations 19, et raccordé en entrée à différents moyens d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement de ce moteur et de ces organes, ce calculateur étant alors adapté pour contrôler le fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimentation pour contrôler le fonctionnement du moteur et notamment le couple engendré par celui-ci en fonction des conditions de roulage du véhicule de façon classique.

C'est ainsi par exemple que ce calculateur est relié à un capteur de pression différentielle 20 aux bornes du catalyseur et du filtre à particules, respectivement 6 et 7, à des capteurs de température 21,22 et 23, respectivement en amont du catalyseur, entre ce catalyseur et le filtre à particules et en aval de ce filtre à particules dans la ligne d'échappement.

Le capteur de pression 20 peut également être relié aux bornes du filtre seul.

Le calculateur peut également recevoir une information de teneur en oxygène des gaz d'échappement à partir d'une sonde Lambda λ désignée par la référence générale 24 sur cette figure, intégrée dans la ligne d'échappement.

En sortie, ce calculateur est adapté pour piloter les moyens d'admission d'air, les moyens de recyclage de gaz d'échappement, le turbocompresseur, les moyens d'ajout au carburant de l'additif, les moyens d'alimentation en carburant de la rampe commune et les différents injecteurs associés aux cylindres du moteur.

En particulier, ce calculateur est adapté pour déclencher une phase de régénération du catalyseur par exemple en enclenchant une phase

d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente.

Au cours de l'utilisation du véhicule, le catalyseur fixe différentes espèces chimiques solides (suies, cendres), liquides (hydrocarbures, eau) et gazeuses (espèces souffrées, etc..), qui dégradent les prestations du catalyseur en terme d'efficacité de conversion (empoisonnement) et en provoquant des réémissions de fumées, d'odeurs ou autre polluant dans certaines phases de fonctionnement.

Le calculateur est alors adapté pour déterminer la quantité d'espèces chimiques fixées sur le catalyseur pour déclencher la phase de régénération de ce catalyseur, si cette quantité dépasse un seuil prédéterminé.

Ainsi par exemple, le calculateur peut évaluer la quantité d'espèces chimiques entrant dans le catalyseur, par exemple au moyen d'une cartographie des émissions du moteur et/ou d'un ou de capteurs de composition de gaz comme cela a été décrit et la capacité de fixation/adsorption et de libération/désorption du catalyseur par exemple au moyen des capteurs de température disposés en amont et en aval de celui-ci.

A partir de ces différentes informations, le calculateur détermine la quantité d'espèces chimiques fixées sur le catalyseur pour, lorsque celle-ci dépasse le seuil prédéterminé, commander la phase de régénération de ce catalyseur.

En effet, si le catalyseur est trop chargé en espèces chimiques, son efficacité diminue et il peut alors se produire des réémissions de fumées, d'odeurs ou autre polluant.

Ces espèces chimiques fixées sur le catalyseur peuvent en effet être libérées ou brûlées lorsque la température au sein du catalyseur dépasse un seuil prédéterminé qui peut dépendre de l'espèce chimique considérée comme par exemple 100°C pour H2O, 150 à 250°C pour HC et 500 à 600°C pour les suies.

Une telle augmentation de température dans le catalyseur peut être provoquée en augmentant la température des gaz d'échappement du moteur en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente.

Ainsi par exemple, cette phase d'injections multiples peut être déclenchée par les moyens de contrôle 17 pour provoquer ces injections multiples dans une plage du cycle de fonctionnement du moteur s'étendant entre +10° à +180° après le point mort haut de celui-ci, la quantité de carburant injectée pouvant varier de 5 mm^3 par coup à 50 mm^3 par coup, par cylindre et par litre de cylindrée unitaire.

Ce système peut trouver de nombreuses applications à tous types de catalyseurs placés dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel par exemple, ce catalyseur étant un catalyseur d'oxydation, un catalyseur $DENO_X$, un piège à NO_x, etc..

Il va de soi bien entendu que le système d'aide selon l'invention n'est pas limité à une utilisation à un moteur Diesel dont la ligne d'échappement est équipée d'un filtre à particules, mais peut s'appliquer à tout autre type de moteur de véhicule automobile.

De plus, d'autres moyens peuvent être utilisés pour déclencher la régénération du catalyseur comme par exemple des moyens de chauffage électrique de celui-ci dont l'alimentation en énergie est alors commandée par les moyens de contrôle, pour déclencher sa régénération.

REVENDICATIONS

1. Système d'aide à la régénération d'un catalyseur intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur de véhicule automobile, caractérisé en ce que le moteur (1) est associé à différents organes, parmi lesquels :

- des moyens (2) d'admission d'air dans le moteur,
- un système (8) d'alimentation en carburant des cylindres du moteur, comportant des injecteurs à commande électrique (9,10,11,12), associés à ces cylindres,
- des moyens (20,21,22,23,24) d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement du moteur et des organes associés à celui-ci, et
- des moyens (17) de contrôle du fonctionnement des moyens d'admission et/ou du système d'alimentation, pour contrôler le fonctionnement du moteur, ces moyens de contrôle (17) étant en outre adaptés pour déterminer la quantité d'espèces chimiques fixées sur le catalyseur (6) pour déclencher une phase de régénération de celui-ci si cette quantité dépasse un seuil prédéterminé.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur (1) du véhicule est un moteur Diesel.

3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le catalyseur (6) est disposé en amont d'un filtre à particules (7) dans la ligne d'échappement.

4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le catalyseur (6) est un catalyseur d'oxydation.

5. Système selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le catalyseur est un catalyseur $DENO_X$.

6. Système selon la revendication 1,2 ou 3, caractérisé en ce que le catalyseur est un piège à NO_x.

7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la phase de régénération du catalyseur est déclenchée par les moyens de contrôle (17) en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente.

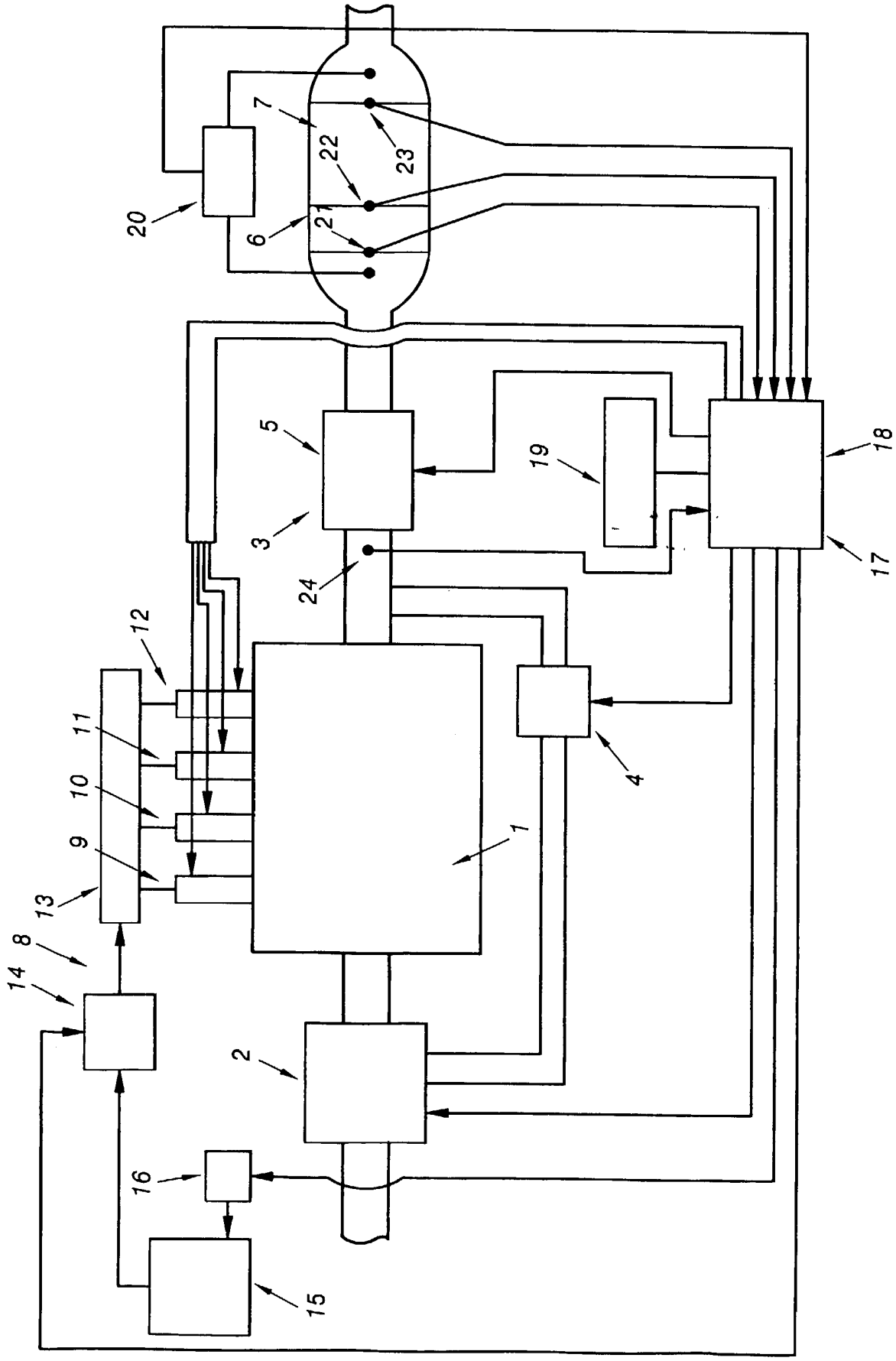
8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que les injections multiples sont provoquées dans une plage du cycle moteur s'étendant entre

10° après le point mort haut et 180° après celui-ci, la quantité de carburant injectée lors de cette phase d'injections multiples étant comprise entre 5 et 50 mm^3 par coup, par cylindre et par litre de cylindrée unitaire.

9. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la phase de régénération du catalyseur est déclenchée par les moyens de contrôle (17) en provoquant l'alimentation en énergie de moyens de chauffage électrique de celui-ci.

10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système d'alimentation est un système d'alimentation à rampe commune à haute pression des cylindres du moteur.

11. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le système d'alimentation comporte des injecteurs-pompes.


7
22
23
20
6
21
5
19
18
3
17
24
12
11
10
9
13
8
14
1
4
2
16
15

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

2812687

N° d'enregistrement national

FA 591912
FR 0010273

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 911 499 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 28 avril 1999 (1999-04-28) * abrégé * * colonne 1, ligne 44 - colonne 2, ligne 6 * * colonne 3, ligne 46 - colonne 9, ligne 14 * * colonne 15, ligne 23 - ligne 33 * * colonne 16, ligne 40 - ligne 44 *	1,2,4,5, 7,8,10, 11 3	F01N11/00 F01N3/18 F02D43/00
X	EP 0 903 481 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 24 mars 1999 (1999-03-24) * abrégé * * colonne 3, ligne 19 - colonne 4, ligne 28 * * colonne 12, ligne 45 - colonne 17, ligne 21 *	1,6-8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 310 (M-1620), 14 juin 1994 (1994-06-14) & JP 06 066129 A (TOYOTA MOTOR CORP), 8 mars 1994 (1994-03-08) * abrégé *	1,6,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F02D F01N
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30 juin 1997 (1997-06-30) & JP 09 032619 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 4 février 1997 (1997-02-04) * abrégé *	1,6,7	
X	US 5 657 625 A (DANNO YOSHIAKI ET AL) 19 août 1997 (1997-08-19) * le document en entier *	1,5,6	

-/--

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
10 mai 2001	Libeaut, L

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

2812687

FA 591912
FR 0010273

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Y	LANGKABEL G I: "LA PLUS GRANDE INVENTION DEPUIS LE MOTEUR DIESEL" REVUE AUTOMOBILE,HALLWAG S.A. BERNE,CH, vol. 94, no. 19, 6 mai 1999 (1999-05-06), page 21 XP000825692 ISSN: 0035-0761 * le document en entier *	3	
A	EP 0 831 226 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 25 mars 1998 (1998-03-25) * le document en entier *	1,4,5,7, 8	
A	DE 197 46 855 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 29 avril 1999 (1999-04-29) * le document en entier *	1-8,10, 11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
10 mai 2001	Libeaut, L

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)