

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 908 620 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

14.04.1999 Bulletin 1999/15(51) Int Cl.⁶: **F02P 19/02**(21) Numéro de dépôt: **98402360.6**(22) Date de dépôt: **24.09.1998**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **08.10.1997 FR 9712558**

(71) Demandeurs:

- **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75116 Paris (FR)

• **AUTOMOBILES CITROEN****92200 Neuilly-sur-Seine (FR)**(72) Inventeur: **Ducerf, Bernard****25200 Montbéliard (FR)**

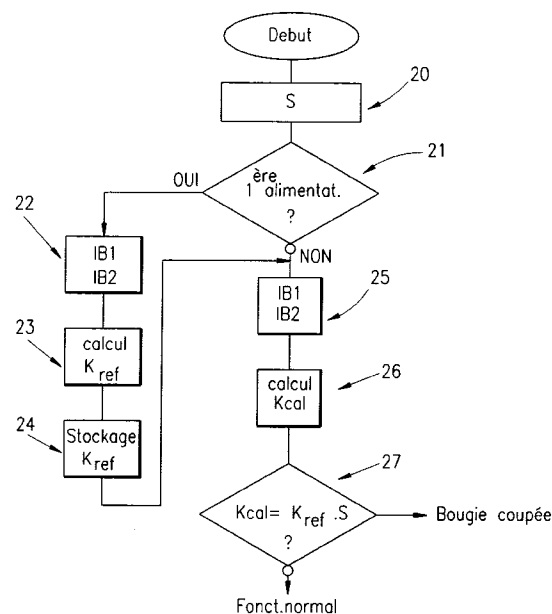
(74) Mandataire:

Habasque, Etienne Joel Jean-François et al
Cabinet Lavoix**2, Place d'Estienne d'Orves****75441 Paris Cédex 09 (FR)**

(54) **Procédé et dispositif de détection de la coupure d'une bougie de préchauffage d'un moteur Diesel de véhicule automobile**

(57) Ce procédé de détection de la coupure d'une bougie de préchauffage d'un moteur Diesel de véhicule automobile, comportant au moins deux branches d'alimentation d'au moins deux bougies de préchauffage chacune, est caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- on mesure (en 25), à chaque démarrage du moteur, les courants (IB1, IB2) circulant dans les deux branches,
- on calcule (en 26) un rapport (Kcal) de ces deux courants, et
- on compare (en 27) le rapport calculé (Kcal) à un rapport de référence (Kref) pour détecter une bougie coupée si le rapport calculé diffère du rapport de référence, d'au moins un coefficient prédéterminé (S).

**FIG.3****EP 0 908 620 A1**

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé et un dispositif de détection de la coupure d'une bougie de préchauffage d'un moteur Diesel de véhicule automobile.

[0002] Plus particulièrement, l'invention se rapporte à la détection d'une bougie coupée pour un moteur Diesel de véhicule automobile, comportant au moins deux branches d'alimentation d'au moins deux bougies de préchauffage chacune.

[0003] Un tel procédé et un tel dispositif sont destinés à être associés à un boîtier électronique de commande de pré-postchauffage.

[0004] Ce boîtier électronique de pré-postchauffage est en fait une interface de puissance qui s'intègre dans un système de contrôle du fonctionnement du moteur entre le calculateur d'injection et les bougies de préchauffage de ce moteur.

[0005] L'une des fonctions de ce boîtier est de mettre sous tension les bougies de préchauffage lorsqu'il en reçoit l'ordre du calculateur.

[0006] De plus, un tel boîtier doit intégrer un certain nombre de fonctions de sécurité et de détection de pannes pour répondre à certaines normes.

[0007] C'est ainsi par exemple qu'un tel boîtier doit couper l'alimentation des bougies lorsqu'il détecte une surintensité ou une surtension d'alimentation.

[0008] De plus, un tel boîtier doit détecter toutes les pannes des bougies et relais correspondants et transmettre un signal d'état, c'est à dire un signal de diagnostic, au calculateur pour l'évaluation du fonctionnement de la fonction d'alimentation de ces bougies.

[0009] Le but de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif de détection de la coupure d'une bougie de préchauffage d'un moteur Diesel de véhicule automobile qui soient simples, fiables et faciles à mettre en oeuvre dans un tel contexte.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de détection de la coupure d'une bougie de préchauffage d'un moteur Diesel de véhicule automobile, comportant au moins deux branches d'alimentation d'au moins deux bougies de préchauffage chacune, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- on mesure, à chaque démarrage du moteur, les courants circulant dans les deux branches,
- on calcule un rapport de ces deux courants, et
- on compare le rapport calculé à un rapport de référence pour détecter une bougie coupée si le rapport calculé diffère du rapport de référence d'au moins un coefficient prédéterminé.

[0011] Avantageusement, on établit le rapport de référence lors d'une phase d'initialisation du dispositif à la première alimentation de celui-ci, par relevé des courants circulant dans les branches d'alimentation lors de cette phase d'initialisation, calcul du rapport de ces cou-

rants et stockage de ce rapport en tant que rapport de référence.

[0012] Avantageusement également, le coefficient prédéterminé est égal à 0,7.

[0013] Selon un autre aspect, l'invention a également pour objet un dispositif de détection pour la mise en oeuvre d'un tel procédé.

[0014] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig.1 représente un schéma synoptique illustrant la structure générale d'un boîtier électronique de commande de pré-postchauffage Diesel;
- la Fig.2 représente un schéma synoptique illustrant la structure générale d'un exemple de réalisation d'un dispositif de détection selon l'invention; et
- la Fig.3 illustre un organigramme représentant un exemple de fonctionnement d'un procédé de détection selon l'invention.

[0015] On reconnaît en effet sur la figure 1, un boîtier électronique de pré-postchauffage pour moteur Diesel de véhicule automobile, ce boîtier électronique étant désigné par la référence générale 1 sur cette figure 1.

[0016] Ce boîtier constitue comme cela a été indiqué précédemment, une interface de puissance qui s'intègre dans le système de contrôle du fonctionnement du moteur entre un calculateur d'injection désigné par la référence générale 2 et les bougies de préchauffage, désignées par la référence générale 3 sur cette figure 1.

[0017] Dans l'exemple de réalisation, ces bougies sont réparties par paires, les bougies 1 et 2 étant associées dans une première paire 3a et les bougies 3 et 4 étant associées dans une deuxième paire 3b.

[0018] Chaque paire de bougies est alors alimentée par l'intermédiaire d'une branche d'alimentation respectivement 4 et 5, issue du boîtier électronique 1.

[0019] Ce boîtier reçoit en entrée la masse, le plus d'alimentation issu de la batterie du véhicule et un signal de commande + APC.

[0020] Ce boîtier 1 comporte en fait un module d'alimentation désigné par la référence générale 6, un module de commande des bougies désigné par la référence générale 7 et un module de sécurité et de diagnostic désigné par la référence générale 8.

[0021] Le module de commande des bougies 7 reçoit un signal de commande par une ligne de commande (Co) 9 à partir du calculateur d'injection 2, et ce calculateur reçoit un signal de diagnostic par une ligne de diagnostic (Di) 10 émanant du module de sécurité et de diagnostic 8.

[0022] Le module de sécurité et de diagnostic remplit plusieurs fonctions de protection comme cela a été indiqué précédemment.

[0023] De plus, celui-ci peut comporter un dispositif de détection de la coupure d'une bougie de préchauffa-

ge dont un exemple de réalisation est illustré sur la figure 2.

[0024] On sait en effet, qu'un tel module de sécurité et de diagnostic doit être capable de détecter un bon fonctionnement des bougies de préchauffage, la coupure d'au moins l'une des bougies et la coupure de la totalité des bougies.

[0025] Dans le dispositif de détection selon l'invention, on analyse les courants circulant dans les branches 4 et 5 d'alimentation de ces bougies.

[0026] En effet, le dispositif de détection selon l'invention comporte des moyens 11 et 12, de mesure des courants IB1 et IB2 circulant dans les branches 4 et 5, respectivement, raccordant le module de commande 7 de l'alimentation des bougies à celles-ci.

[0027] Ces informations de courant IB1 et IB2 sont ensuite transmises à une unité centrale de traitement d'informations désignée par la référence générale 13 sur la figure 2, qui est adaptée pour calculer un rapport K de ces deux courants et pour délivrer ce rapport calculé Kcal à des moyens de comparaison 14 de celui-ci à un rapport de référence Kref, pour détecter une bougie coupée si le rapport calculé par l'unité 13 diffère du rapport de référence d'au moins un coefficient prédéterminé S.

[0028] En fait, l'entrée correspondante des moyens de comparaison reçoit une information Kref.S établie par des moyens de calcul 15, par multiplication du coefficient prédéterminé S stocké dans des moyens de mémorisation 16 et du rapport Kref stocké dans des moyens de mémorisation 17. La comparaison de ces informations permet alors de détecter une bougie coupée.

[0029] Comme cela sera décrit plus en détail par la suite, le rapport de référence Kref peut être établi lors d'une phase d'initialisation du dispositif de détection, à la première alimentation de celui-ci, par calcul du rapport des courants circulant dans les branches 4 et 5, lors de cette phase d'initialisation et stockage de celui-ci.

[0030] Bien entendu, d'autres modes de réalisation de ce dispositif peuvent être envisagés.

[0031] En fait et comme on peut le voir sur la figure 3, le fonctionnement d'un tel dispositif débute par une étape 20 d'initialisation et d'entrée dans le dispositif de la valeur du coefficient prédéterminé S.

[0032] Ce coefficient constitue un seuil de détection qui peut par exemple être égal à 0,7.

[0033] Ensuite, lors de l'étape 21, l'unité de traitement d'informations 13 par exemple, détermine s'il s'agit de la première alimentation du dispositif pour déterminer si le dispositif nécessite une phase d'initialisation.

[0034] Si c'est le cas, cette unité de traitement d'informations 13 assure en 22, l'acquisition des courants circulant dans les branches 4 et 5 d'alimentation des bougies, c'est à dire par exemple les courants IB1 et IB2 respectivement dans les branches 4 et 5.

[0035] Après cette acquisition de courants en 22, qui peut être réalisée après un temps déterminé d'alimen-

tation des bougies, ce temps pouvant être établi de façon expérimentale pour obtenir une stabilisation de ceux-ci, l'unité centrale de traitement d'informations calcule en 23, le rapport de référence Kref, à partir de ces courants IB1 et IB2, en utilisant la relation $Kref = IB1/IB2$, par exemple.

[0036] Ce rapport de référence Kref est ensuite stocké lors de l'étape 24 par exemple dans les moyens de mémorisation 17 décrits en regard de la figure 2. Ceci permet alors aux moyens de calcul 15 décrits en regard de la figure 2, d'établir le produit $Kref \times S$, S étant stocké dans les moyens de stockage 16 de la figure 2.

[0037] Une fois cette phase d'initialisation terminée et à chaque mise sous tension de ce dispositif, c'est-à-dire à chaque démarrage du moteur du véhicule, l'unité centrale de traitement d'informations 13 relève lors de l'étape 25, les courants circulant dans les branches 4 et 5, c'est-à-dire les courants IB1 et IB2.

[0038] A partir de ces courants acquis pour chaque nouvelle alimentation des bougies lors de chaque démarrage du moteur, cette unité centrale de traitement d'informations 13 détermine lors de l'étape 26, un rapport calculé Kcal en utilisant la relation $Kcal = IB1/IB2$, par exemple.

[0039] On conçoit qu'en fonctionnement normal, c'est-à-dire lorsque toutes les bougies sont opérationnelles, ce rapport calculé Kcal doit être égal au rapport Kref établi lors de la phase d'initialisation du dispositif.

[0040] Par contre, si l'une des bougies est coupée par exemple la bougie 1 ou la bougie 2 alimentée par la branche 4 d'alimentation, le rapport Kcal calculé diffère du rapport Kref établi lors de la phase d'initialisation.

[0041] En effet, l'une des bougies étant coupée, le courant IB1 circulant dans la branche correspondante est modifié.

[0042] Pour éviter tout problème de détection intempestive de coupure d'une bougie, lié aux dispersions ou aux dérives de celles-ci, on établit alors un seuil de détection grâce au coefficient S.

[0043] En effet, on ne détecte une bougie coupée que si le rapport calculé Kcal diffère du rapport de référence Kref d'au moins ce coefficient prédéterminé S.

[0044] C'est ainsi par exemple que lors de l'étape 27, l'unité centrale de traitement d'informations 13 compare le rapport calculé Kcal au rapport de référence Kref multiplié par le coefficient de détection prédéterminé S pour détecter une bougie coupée en cas de concordance et un fonctionnement normal en cas de discordance,

[0045] Mis sous forme d'équation, le fonctionnement de ce dispositif peut alors être résumé comme suit :

- en fonctionnement normal : $IB1 = KIB2$,
- si l'une des bougies est coupée par exemple dans la branche d'alimentation 4 : $IB1 \leq K.S. IB2$,
- tandis que si les quatre bougies sont coupées : $IB1 = IB2 = 0$.

[0046] On conçoit alors que le coefficient S doit être

conservé en mémoire dans le dispositif et est utilisé à chaque démarrage du moteur du véhicule pour s'assurer du fonctionnement correct des bougies de préchauffage de celui-ci.

[0047] Il va de soi bien entendu que différents modes de fonctionnement de ce dispositif peuvent être envisagés.

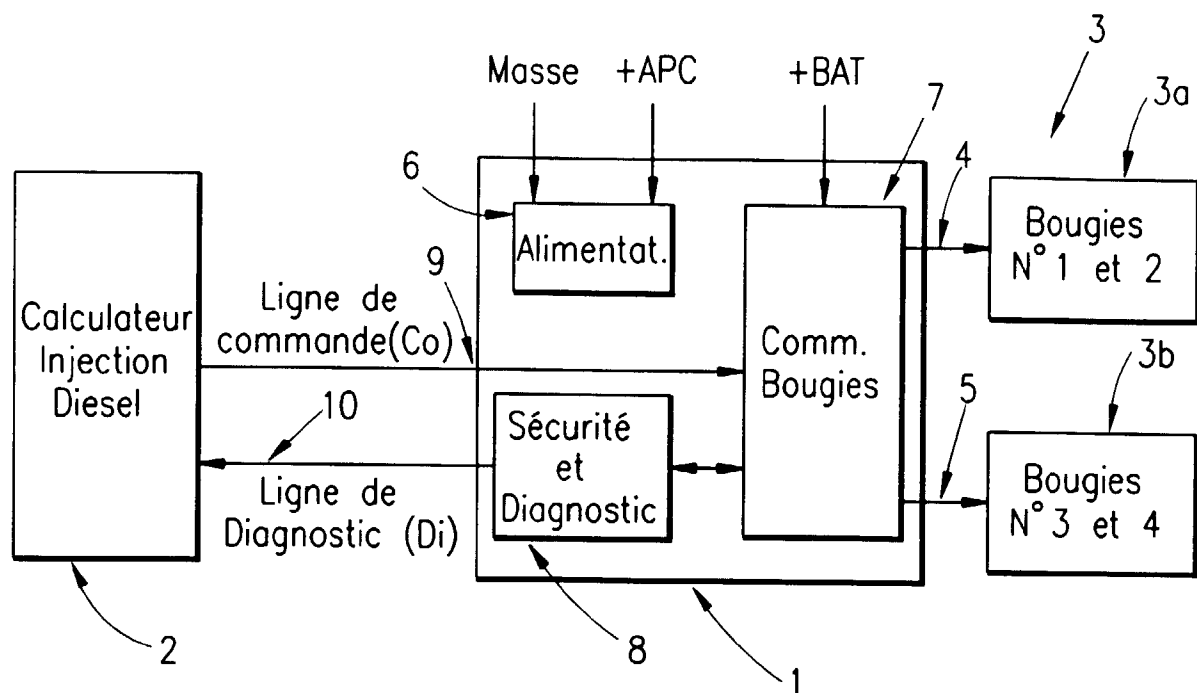
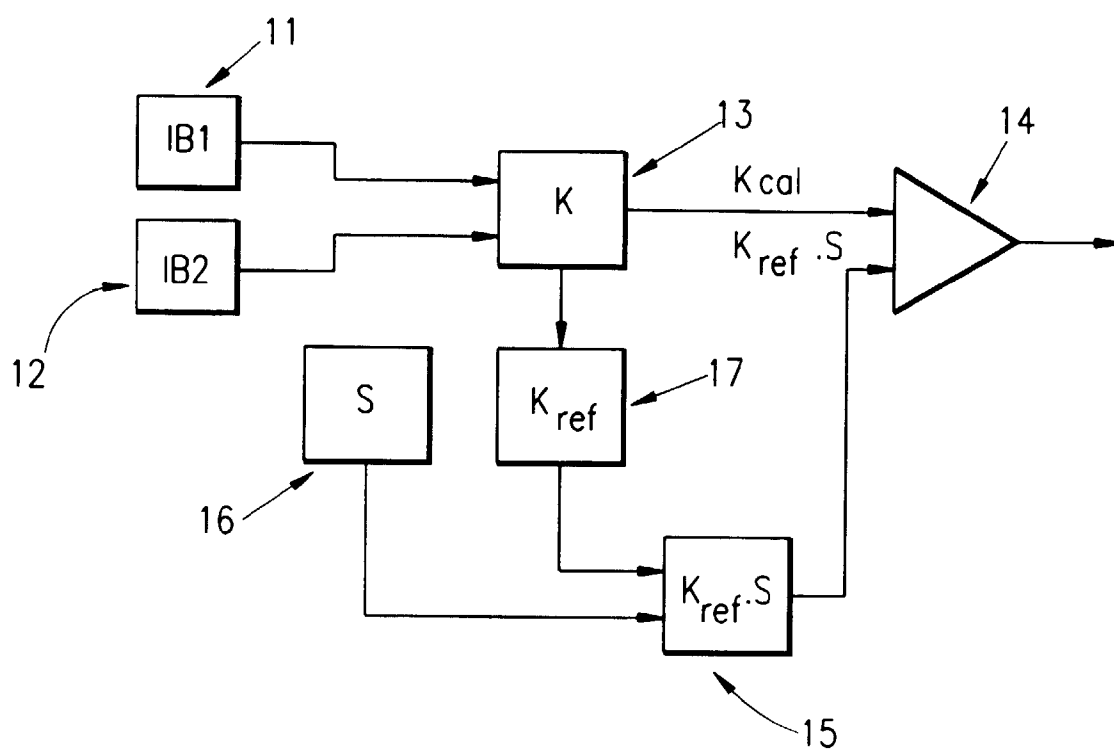
Revendications

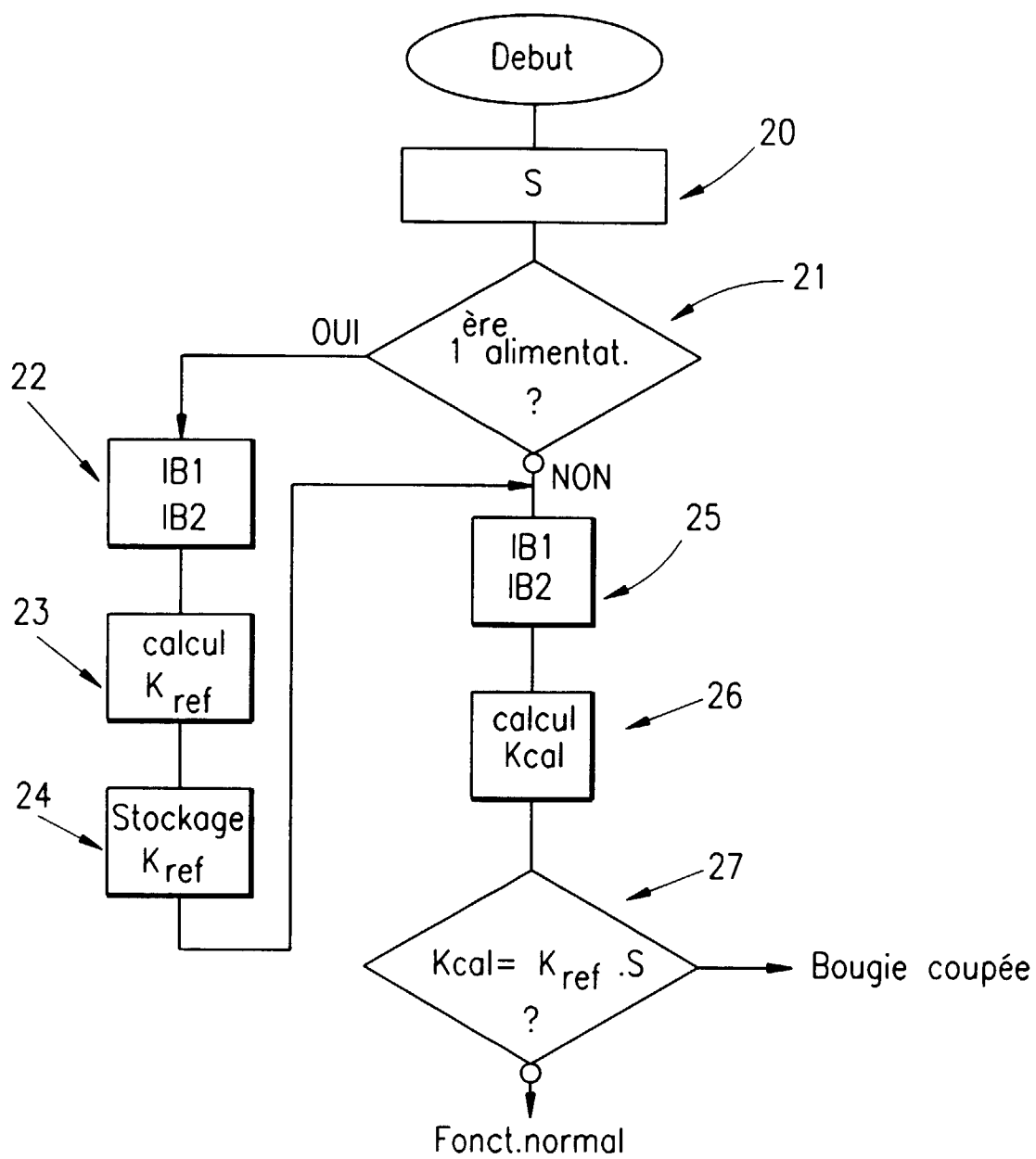
1. Procédé de détection de la coupure d'une bougie de préchauffage d'un moteur Diesel de véhicule automobile, comportant au moins deux branches (4,5) d'alimentation d'au moins deux bougies de préchauffage chacune, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
 - on mesure (en 25), à chaque démarrage du moteur, les courants (IB1, IB2) dans les deux branches,
 - on calcule (en 26) un rapport de ces deux courants, et
 - on compare (en 27) le rapport calculé (Kcal) à un rapport de référence (Kref) pour détecter une bougie coupée si le rapport calculé (Kcal) diffère du rapport de référence (Kref) d'au moins un coefficient prédéterminé (S).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on établit le rapport de référence (Kref) lors d'une phase d'initialisation du dispositif à la première alimentation de celui-ci, par relevé (en 22) des courants (IB1, IB2) circulant dans les branches d'alimentation (4,5) lors de cette phase d'initialisation, calcul (en 23) du rapport de ces courants et stockage de ce rapport (en 24) en tant que rapport de référence (Kref).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le coefficient prédéterminé (S) est égal à 0,7.
4. Dispositif de détection de la coupure d'une bougie de préchauffage d'un moteur Diesel de véhicule automobile, comportant au moins deux branches (4,5) d'alimentation d'au moins deux bougies de préchauffage chacune, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (11,12) de mesure des courants circulant dans les deux branches (4,5), à chaque démarrage du moteur, des moyens (13) de calcul d'un rapport (Kcal) de ces deux courants, et des moyens (14) de comparaison du rapport calculé (Kcal) à un rapport de référence (Kref) pour détecter une bougie coupée si le rapport calculé diffère du rapport de référence d'au moins un coefficient prédéterminé (S).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (16) de stockage du coefficient prédéterminé (S) et des moyens (17) de stockage du rapport de référence (Kref), délivré par les moyens de calcul (13) de ce rapport de référence, à partir des courants circulant dans les branches d'alimentation (4,5), lors d'une phase d'initialisation de ce dispositif à la première alimentation de celui-ci.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que le coefficient prédéterminé (S) est égal à 0,7.

7. Dispositif selon la revendication 4,5 ou 6, caractérisé en ce que les moyens de comparaison (14) reçoivent sur une entrée le rapport calculé (Kcal) et sur une autre entrée, le produit du rapport de référence (Kref) par le coefficient prédéterminé (S), établi par des moyens de calcul (15).

FIG.1FIG.2

**FIG.3**



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 2360

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 286 (M-521), 27 septembre 1986 & JP 61 104165 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 22 mai 1986 * abrégé *	1,4	F02P19/02
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 253 (M-339), 20 novembre 1984 & JP 59 128981 A (FUJITSU TEN KK;OTHERS: 01), 25 juillet 1984 * abrégé *	1,4	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 307 (E-787), 13 juillet 1989 & JP 01 081617 A (MITA IND CO LTD), 27 mars 1989 * abrégé *	1,4	
A	--- US 5 122 968 A (BAUER HANS-PETER ET AL) 16 juin 1992 * colonne 1, ligne 21 - ligne 42 * * colonne 3, ligne 43 - colonne 4, ligne 15; figures 1,2 *	1,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	--- FR 2 351 276 A (VDO SCHINDLING) 9 décembre 1977 * page 1, ligne 1 - page 2, ligne 5; figure *	1,4	F02P
A	--- US 4 500 775 A (SANGU OSAMU ET AL) 19 février 1985 -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 janvier 1999	Examineur Fuchs, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 40 2360

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-01-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5122968 A	16-06-1992	DE 3720683 A	05-01-1989
		WO 8810367 A	29-12-1988
		EP 0383760 A	29-08-1990
		JP 2503940 T	15-11-1990
		JP 2633668 B	23-07-1997
		KR 9704673 B	02-04-1997
FR 2351276 A	09-12-1977	DE 2621407 A	01-12-1977
		JP 52139840 A	22-11-1977
US 4500775 A	19-02-1985	JP 1717780 C	14-12-1992
		JP 3077384 B	10-12-1991
		JP 58172472 A	11-10-1983

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82