



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.08.2008 Bulletin 2008/33

(51) Int Cl.:
F01M 11/10 (2006.01) F16N 29/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08150823.6**

(22) Date de dépôt: **30.01.2008**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **09.02.2007 FR 0753155**
09.02.2007 FR 0753156
09.02.2007 FR 0753157

(71) Demandeur: **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A.**
78140 Vélizy Villacoublay (FR)

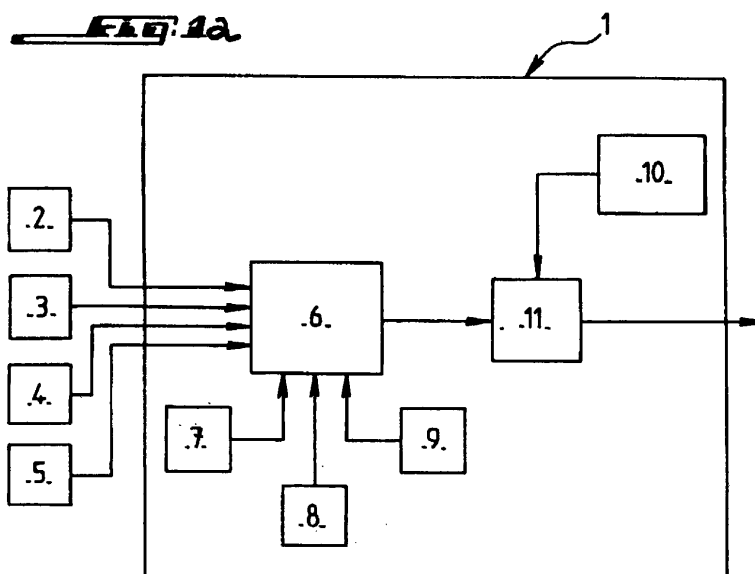
(72) Inventeurs:
• **Cavallaro, Gabriel**
78000, Versailles (FR)
• **Delannoy, Argan**
93200, Saint-Denis (FR)
• **El Fassi, Mehdi**
75012, Paris (FR)

(74) Mandataire: **Ménès, Catherine**
Peugeot Citroën Automobiles SA
PI (LG081)
18 Rue des Fauvelles
92250 La Garenne-Colombes (FR)

(54) **Dispositif et procédé d'estimation de la consommation d'huile d'un moteur de véhicule**

(57) Dispositif d'estimation de la consommation d'huile d'un moteur de véhicule comprenant une unité de calcul (1) coopérant avec des moyens de détermination des valeurs prises par des paramètres prédéterminés de fonctionnement du moteur tels que le régime de fonctionnement du moteur, la charge du moteur, la température d'eau de refroidissement du moteur et la température de l'huile du moteur, lesdits moyens de détermination étant tels que des capteurs de mesure (2,3,4,5) ou

le calculateur de bord du véhicule, caractérisé en ce que l'unité de calcul (1) comprend un algorithme permettant de calculer pour une période de fonctionnement donnée, un premier terme de consommation d'huile du moteur en fonction des valeurs du régime de fonctionnement et de la charge du moteur durant cette période et de calculer, à partir des valeurs de température d'eau et d'huile, un second terme de consommation d'huile du moteur à appliquer audit premier terme pour en déduire l'estimation de la consommation d'huile recherchée.



Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif et un procédé d'estimation de la consommation d'huile d'un moteur de véhicule.

[0002] Elle concerne également un dispositif et un procédé d'estimation de la consommation d'huile d'un moteur de véhicule adapté pour opérer également la détermination de la quantité d'huile présente dans le moteur, le diagnostic de cette consommation et la prédiction de l'intervalle de vidange.

[0003] Elle s'applique à tout type de moteurs à combustion interne, tel que par exemple du type Diesel turbocompressé, comportant un circuit de lubrifiant sous pression.

[0004] Il est connu dans le but d'assurer un fonctionnement durable et efficace d'un moteur à combustion interne, d'utiliser de l'huile de lubrification pour réduire les frottements des différentes pièces mobiles de ce moteur, tels que les pistons, arbres à cames, vilebrequin, etc., et limiter l'augmentation en température de celles-ci.

[0005] Il est également connu que durant son fonctionnement, un moteur ainsi lubrifié perd de l'huile notamment par combustion de l'huile pénétrant dans les chambres de combustion par recirculation des gaz de carter ou à travers les jeux de fonctionnement entre la segmentation des pistons et les cylindres. A noter que dans certaines circonstances, cette perte d'huile peut réduire le volume d'huile de lubrification présent dans le moteur jusqu'à atteindre et franchir à la baisse le volume minimum autorisé d'huile dans le moteur avec pour conséquence de sévères dysfonctionnements du moteur.

[0006] Il est également connu que durant le fonctionnement d'un moteur à combustion interne, du carburant non brûlé dans les chambres de combustion peut couler le long des cylindres et des pistons et se mélanger à l'huile de lubrification dont le volume et la composition se trouvent alors modifiés. A noter que dans certaines circonstances, cette dilution du carburant dans l'huile peut accroître le volume d'huile de lubrification jusqu'à augmenter et dépasser le volume maximum autorisé avec pour conséquence également de sévères dysfonctionnements du moteur.

[0007] Il est également connu que l'huile de lubrification perd au fil du fonctionnement du moteur ses propriétés et qualités essentielles et ce, notamment par cisaillement lors de sa fonction de réduction des frottements des différentes pièces en mouvement, par oxydation des hydrocarbures par des substances oxydantes présentes en particulier dans les gaz imbrûlés qui s'infiltrèrent dans le carter contenant le lubrifiant, ou encore par dilution du lubrifiant par du carburant pouvant passer dans le lubrifiant.

[0008] Les constructeurs ont donc prévu d'opérer selon des intervalles de temps ou de parcours déterminés, par exemple tous les 30 000 kilomètres, des vidanges visant notamment à éliminer l'huile dont les propriétés se sont altérées et à remettre une quantité appropriée

d'huile neuve. Cette périodicité préconisée pour opérer la vidange d'un moteur, sur la base d'un type d'huile donnée et pour des cas d'utilisation prédéterminés du moteur, peut toutefois s'avérer inappropriée dans certaines situations d'utilisation du véhicule.

[0009] En effet, ces phénomènes de vieillissement, de perte d'huile ou d'apport par dilution du carburant peuvent varier dans d'assez grandes proportions suivant de multiples facteurs et notamment les points de fonctionnement du moteur ou encore le type d'huile utilisé. Il est par conséquent important de surveiller régulièrement la quantité d'huile présente dans le moteur pour s'assurer qu'il demeure toujours une quantité adéquate d'huile dans le moteur.

[0010] Différents dispositifs de contrôle de la quantité d'huile présente dans un moteur, sont actuellement utilisés pour éviter un niveau trop faible ou trop élevé de cette huile dans le moteur pouvant conduire à une dégradation des pièces de ce moteur, voir même à la casse de ce dernier.

[0011] Ces dispositifs sont, soit du type mécanique comprenant une jauge permettant une lecture visuelle du niveau d'huile dans le carter moteur et l'indication d'un niveau minimum et d'un niveau maximum, soit du type électronique avec des capteurs de niveau d'huile et moyen d'affichage visuel dans le véhicule du niveau d'huile fourni par les capteurs et, le cas échéant, à moyen d'alerte, par exemple du type lumineux ou sonore en cas de manque d'huile de lubrification.

[0012] L'inconvénient de la jauge de contrôle du niveau d'huile est que le conducteur du véhicule doit manuellement effectuer la vérification de ce niveau d'huile, opération que le conducteur effectue de moins en moins notamment par oubli ou négligence.

[0013] Cet inconvénient est éliminé par les dispositifs électroniques de contrôle de niveau d'huile permettant de visualiser au tableau de bord du véhicule le volume d'huile restant dans le carter moteur du véhicule. Cependant, les capteurs électroniques utilisés dans ces dispositifs ont pour défaut de fournir une précision de mesure dépendant de leur coût, conduisant alors à installer dans les véhicules, soit des capteurs peu coûteux mais en même temps peu précis et peu fiables, soit des capteurs fiables et précis mais extrêmement coûteux.

[0014] Un certain nombre de solutions ont été développées pour se passer de capteurs spécifiques de mesure de la quantité d'huile restant dans un moteur et estimer celle-ci directement des paramètres de fonctionnement moteur en utilisant les calculateurs électroniques qui contrôlent les moteurs et les informations qu'ils exploitent pour opérer ce contrôle. Ainsi, le document JP-A2-10266823 décrit un dispositif de gestion d'un moteur à combustion interne permettant d'éviter un manque d'huile du moteur en intégrant le régime de fonctionnement du moteur pour déterminer une valeur intégrée de ce régime, substituant cette valeur à une expression de corrélation prescrite pour déterminer une valeur estimée de la perte d'huile et produire une alarme lorsque la quan-

tité d'huile résiduelle est inférieure à une quantité prescrite.

[0015] Cependant, les solutions d'estimation connues à ce jour ont pour inconvénient d'être relativement peu précises sur la valeur estimée de perte d'huile et de dilution de carburant notamment du fait du ou des paramètre(s) de fonctionnement du moteur considérés et des modèles retenus.

[0016] Par ailleurs, les solutions connues ne permettent pas de déduire de leurs calculs la quantité résiduelle d'huile dans le moteur, ni d'opérer un diagnostic de la consommation d'huile, ni d'estimer le prochain intervalle de vidange en fonction notamment de la nature de l'huile présente dans le moteur.

[0017] La présente invention a pour but de palier les inconvénients des dispositifs connus de contrôle de niveau d'huile dans un moteur à combustion interne de véhicule automobile.

[0018] A cet effet, selon l'invention, le dispositif d'estimation de la consommation d'huile d'un moteur de véhicule, comprend une unité de calcul coopérant avec des moyens de détermination des valeurs prises par des paramètres prédéterminés de fonctionnement du moteur comprenant le régime de fonctionnement du moteur, la charge du moteur, la température d'eau de refroidissement du moteur et la température de l'huile du moteur, ces moyens de détermination étant tels que des capteurs de mesure ou le calculateur de bord du véhicule.

[0019] Dans le présent texte, on appellera consommation d'huile la résultante entre les phénomènes de perte notamment par combustion et les phénomènes d'apport notamment par dilution de carburant.

[0020] Selon l'invention, ce dispositif d'estimation de la consommation d'huile est caractérisé en ce que l'unité de calcul comprend un algorithme permettant de calculer pour une période de fonctionnement donnée, un premier terme de consommation d'huile du moteur en fonction des valeurs du régime de fonctionnement et de la charge du moteur durant cette période et de calculer, à partir des valeurs de température d'eau et d'huile, un second terme de consommation d'huile du moteur à appliquer au premier terme pour en déduire l'estimation de la consommation d'huile recherchée.

[0021] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, l'unité de calcul comprend une mémoire contenant une cartographie de la consommation d'huile du moteur en fonction du régime et de la charge du moteur et l'algorithme de cette unité permet de calculer le premier terme de consommation d'huile du moteur par interpolation linéaire des données contenues dans la cartographie en mémoire.

[0022] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, l'unité de calcul comprend une mémoire contenant une cartographie de la consommation d'huile du moteur en fonction du régime et de la charge du moteur pour différentes températures d'eau du moteur et une mémoire

re contenant une cartographie de la consommation d'huile du moteur en fonction du régime et de la charge du moteur pour différentes températures d'huile du moteur et l'algorithme de l'unité de calcul permet de calculer le second terme de consommation d'huile du moteur par interpolation linéaire des données contenues dans les cartographies mémorisées.

[0023] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, l'algorithme de l'unité de calcul permet également de retrancher à une quantité d'huile donnée, la consommation d'huile estimée pour déterminer la quantité d'huile restant dans le moteur.

[0024] Selon une variante de réalisation de l'invention, le dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, l'unité de calcul coopère en outre avec des moyens de mesure du niveau d'huile dans le moteur fournissant une mesure du volume d'huile restant dans ce moteur, et en ce que l'algorithme de l'unité de calcul permet de comparer le volume d'huile restant calculé au volume d'huile restant mesuré et de fournir une information relative à une consommation d'huile anormale en cas d'écart entre les volumes d'huile restants calculé et mesuré supérieur à une valeur prédéterminée.

[0025] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, les moyens de mesure du niveau d'huile sont des capteurs du type électronique qui mesurent des niveaux d'huile par paliers dont le nombre dépend du nombre de capteurs utilisés.

[0026] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, l'algorithme de l'unité de calcul permettant de calculer la quantité restante d'huile est adapté en fonction du type d'huile utilisé dans le moteur et permet de commander des moyens d'alerte du conducteur du véhicule d'effectuer une vidange de l'huile lorsque la quantité d'huile restant dans le moteur et calculée en fonction du type d'huile utilisé atteint une valeur critique.

[0027] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, l'unité de calcul comprend une mémoire contenant des courbes de relations linéaires, à divers régimes constants de fonctionnement du moteur, entre la viscosité de l'huile et la pression d'huile de la pompe à huile du moteur et l'algorithme est apte à déterminer le type d'huile utilisé dans le moteur à partir de la mesure de la viscosité de l'huile obtenue en fonction de la pression d'huile de la pompe à huile suivant le régime de fonctionnement du moteur.

[0028] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, il comprend des capteurs embarqués au véhicule permettant de réaliser une spectrométrie de masse pour déterminer la constitution chimique de l'huile et l'algorithme est apte à déduire le type d'huile utilisé dans le moteur par comparaison à une base de données d'une mémoire de l'unité de calcul et relative à diverses constitutions

chimiques d'huiles différentes.

[0029] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, il comprend des capteurs et des modèles à partir desquels l'algorithme est apte à mesurer périodiquement l'évolution de vieillissement des propriétés de l'huile et pondérer cette mesure par un coefficient qui est fonction de la quantité restante d'huile calculée.

[0030] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, il comprend un moyen d'affichage d'au moins une information parmi les informations suivantes : la quantité d'huile calculée restant dans le moteur et éventuellement, la quantité d'huile mesurée, l'information relative à une consommation d'huile anormale du moteur, une alerte pour effectuer une vidange, le kilométrage restant du véhicule pour effectuer la vidange de l'huile.

[0031] Selon une autre caractéristique du dispositif d'estimation de la consommation d'huile objet de l'invention, celui-ci est intégré au calculateur de bord du véhicule.

[0032] L'invention vise également un procédé d'estimation de la consommation d'huile d'un moteur de véhicule consistant à mesurer en permanence des paramètres de fonctionnement du moteur tels que le régime de fonctionnement du moteur, la charge du moteur, la température d'eau de refroidissement du moteur et la température d'huile du moteur, et qui est caractérisé en ce qu'il consiste à calculer en continu un premier terme de consommation d'huile instantanée du moteur en fonction du régime de fonctionnement et de la charge de ce moteur et à calculer, à partir des températures d'eau et d'huile mesurées du moteur à ces régime de fonctionnement et charge du moteur, un second terme de consommation d'huile du moteur à appliquer au premier terme pour corriger ce dernier et produire l'estimation de la consommation d'huile instantanée du moteur.

[0033] Le procédé consiste également à calculer en permanence la somme des consommations d'huile instantanées du moteur et à retrancher cette somme de la quantité d'huile initialement présente dans le moteur pour en déduire la quantité d'huile résiduelle présente dans le moteur.

[0034] Selon l'invention, il est également possible de diagnostiquer la consommation d'huile d'un moteur de véhicule selon le procédé consistant à déterminer, à partir d'un calcul en continu de consommation d'huile instantanée en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur, tels que le régime de fonctionnement du moteur, la charge du moteur, la température d'eau de refroidissement du moteur et la température d'huile du moteur, un volume d'huile restant dans le moteur, mesurer en continu, à partir de capteurs de mesure du niveau d'huile dans le moteur, un volume d'huile restant dans ce moteur, comparer le volume d'huile restant calculé au volume d'huile restant mesuré, et fournir une information relative à une consommation d'huile anormale en cas d'écart entre les volumes d'huile restants calculé et me-

suré supérieur à une valeur prédéterminée.

[0035] Selon l'invention, il est également possible de prédire l'intervalle de vidange de l'huile de lubrification d'un moteur à combustion interne de véhicule et qui est caractérisé en ce qu'il consiste à estimer par calcul en temps réel la consommation d'huile du moteur à partir de paramètres mesurés de fonctionnement du moteur, tels que le régime de fonctionnement du moteur, la charge du moteur, la température d'eau de refroidissement du moteur et la température d'huile du moteur, déterminer par calcul la quantité restante d'huile à partir de la consommation d'huile estimée, adapter le calcul de la consommation d'huile du moteur en fonction du type d'huile utilisé dans le moteur, et informer le conducteur du véhicule d'effectuer une vidange de l'huile lorsque la quantité d'huile restante dans le moteur et calculée en fonction du type d'huile utilisé atteint une valeur critique.

[0036] Selon un mode de réalisation, le procédé de prédiction de l'intervalle de vidange consiste à déterminer le type d'huile utilisé dans le moteur à partir de la mesure de la viscosité de l'huile.

[0037] Selon un autre mode de réalisation, le procédé de prédiction de l'intervalle de vidange consiste à déterminer le type d'huile utilisé dans le moteur à partir de la constitution chimique de l'huile.

[0038] Avantagusement, le procédé de prédiction de l'intervalle de vidange consiste en outre à mesurer périodiquement l'évolution de vieillissement des propriétés de l'huile et pondérer cette mesure par un coefficient qui est fonction de la quantité restante d'huile calculée, et informer le conducteur du véhicule d'effectuer une vidange de l'huile lorsque la mesure pondérée atteint une valeur critique, ou l'informer que son intervalle de vidange décroît ou s'accroît pour lui permettre de prévoir son passage en concession.

[0039] Le procédé de prédiction de l'intervalle de vidange consiste à afficher au tableau de bord du véhicule le kilométrage restant du véhicule avant d'effectuer la vidange de l'huile.

[0040] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant différents modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- les figures 1a, 1b et 1c sont des schéma-blocs du dispositif d'estimation de la consommation d'huile d'un moteur à combustion interne de véhicule conforme à l'invention selon trois modes de réalisation de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 représente une cartographie permettant de déterminer une consommation d'huile instantanée du moteur en fonction du régime de fonctionnement et de la charge de celui-ci ;
- la figure 3 représente une cartographie permettant de déterminer une valeur de correction de la con-

somation d'huile instantanée du moteur en fonction de la charge et du régime de fonctionnement de celui-ci pour différentes valeurs de température d'eau de refroidissement de ce moteur ;

- la figure 4 représente une cartographie permettant de déterminer une correction de la consommation d'huile instantanée du moteur en fonction du régime de fonctionnement et de la charge de celui-ci pour différentes valeurs de température d'huile du moteur ;
- la figure 5 est un tableau représentant des valeurs de consommation d'huile instantanée du moteur en fonction du régime de fonctionnement, de la charge, de la température d'eau de refroidissement et de la température d'huile du moteur ;
- la figure 6 est un graphe représentant la relation entre la pression d'huile d'une pompe à huile du véhicule et la viscosité de l'huile à diverses vitesses de rotation constantes du moteur ; et
- la figure 7 représente sous forme de schéma-blocs un dispositif permettant d'estimer le vieillissement des propriétés de l'huile de lubrification d'un moteur.

[0041] Le dispositif de l'invention permettant d'estimer la consommation d'huile d'un moteur à combustion interne d'un véhicule comportant un circuit de lubrifiant sous pression, tel que par exemple un moteur diesel, comprend, comme représenté sur la figure 1a, une unité de calcul 1 recevant des signaux électriques d'information provenant de capteurs de mesure de paramètres de fonctionnement du moteur, notamment un capteur 2 du régime de fonctionnement ou vitesse de rotation du moteur, un capteur 3 de la charge ou couple résistant du moteur, un capteur 4 de mesure de la température d'eau de refroidissement du moteur et un capteur 5 de mesure de la température d'huile de ce moteur.

[0042] Plus précisément, l'unité de calcul 1 comprend un moyen de calcul 6 recevant les signaux de sortie des capteurs 2 à 5 et permettant de calculer en permanence (en temps réel), pendant le fonctionnement du moteur, et sous le contrôle d'un algorithme, un premier terme de consommation d'huile instantanée CsH exprimée en grammes par heure (g/h) du moteur en fonction des valeurs du régime de fonctionnement du moteur et de la charge de ce moteur mesurés par les deux capteurs 2, 3.

[0043] A cet effet, l'unité de calcul 1 comprend en outre une première mémoire 7 reliée au moyen de calcul 6 et qui contient une cartographie du genre représenté en figure 2 et relative à la consommation d'huile du moteur en fonction du régime de fonctionnement et de la charge de ce moteur.

[0044] Ainsi, le moyen de calcul 6 permet un calcul d'un premier terme de la consommation d'huile instantanée du moteur par exemple par interpolation linéaire des données contenues dans la cartographie mémorisée de la figure 2 en fonction des valeurs du régime de fonctionnement du moteur et de la charge de ce dernier dans l'intervalle élémentaire de temps considéré.

[0045] L'unité de calcul 1 comprend de plus une seconde mémoire 8 reliée au moyen de calcul 6 et une troisième mémoire 9 également reliée à ce moyen de calcul.

[0046] La mémoire 8 contient une cartographie du genre représenté en figure 3 de la consommation d'huile du moteur en fonction du régime de fonctionnement et de la charge du moteur pour différentes valeurs de température d'eau du moteur pouvant varier entre environ 80°C et environ 110°C.

[0047] La figure 3 montre que cette cartographie est constituée de nappes, l'une des nappes étant relative à la variation de consommation d'huile du moteur en fonction du régime de fonctionnement et de la charge de ce moteur à une température d'eau par exemple de 80°C tandis que l'autre nappe est relative à une variation de consommation d'huile du moteur en fonction du régime de fonctionnement et de la charge de celui-ci à une température d'eau par exemple de 100°C.

[0048] L'algorithme du moyen de calcul 6 permet de calculer un terme correctif de consommation d'huile à appliquer au premier terme, ce terme correctif étant obtenu par exemple par interpolation linéaire des données contenues dans les nappes de cartographie de la figure 3. Ainsi, à chaque variation de température d'eau de refroidissement du moteur, mesurée par le capteur 4, est affectée une variation correspondante de consommation d'huile et le coefficient de correction à appliquer à la valeur du premier terme de consommation instantanée d'huile calculée par le moyen 6 à partir de la cartographie de la figure 2 est déterminé par interpolation linéaire des valeurs de consommation d'huile affectées aux températures d'eau mesurées.

[0049] De même, la cartographie de la figure 4 mémorisée dans la mémoire 9 de l'unité de calcul 1 est constituée de nappes relatives à une température d'huile de lubrification du moteur pouvant varier entre 100°C à environ 120°C. L'algorithme du moyen de calcul 6 permet de déterminer en fonction du régime de fonctionnement et de la charge du moteur et pour chaque température d'huile mesurée par le capteur 5, une valeur de consommation d'huile et permet de calculer, par exemple par interpolation linéaire, un terme correctif de correction de consommation d'huile de lubrification lors de variations de la température d'huile et qui est appliquée à la valeur du premier terme consommation instantanée d'huile calculée par le moyen de calcul 6 à partir de la cartographie de la figure 2.

[0050] Au final, l'algorithme du moyen de calcul 6 permet de calculer un second terme de consommation d'huile opérant une correction du premier terme de consommation d'huile instantanée du moteur par exemple par interpolation linéaire de données contenues dans les cartographies des figures 3 et 4 contenues respectivement dans les mémoires 8, 9, et ce, de manière à produire la valeur calculée de la consommation instantanée d'huile du moteur.

[0051] Le tableau de la figure 5 fournit un exemple de

différentes valeurs de consommation d'huile instantanée CsH d'un moteur calculées par l'unité de calcul 1 en fonction de différentes valeurs du régime de fonctionnement en tours/mn et de la charge exprimée en pourcentage du moteur et après correction de la consommation d'huile instantanée à partir des différentes valeurs de températures d'eau et d'huile de ce moteur.

[0052] L'unité de calcul 1 comprend en outre un compteur 10 et un moyen de calcul 11 permettant de déterminer en temps réel la quantité d'huile consommée par exemple par sommation, à l'aide d'un intégrateur non représenté, des différentes valeurs calculées de consommation instantanée d'huile. Ce moyen de calcul 11 permet également de déterminer en temps réel la quantité d'huile restant dans le moteur en effectuant une soustraction entre la quantité d'huile initialement présente dans le moteur et la quantité consommée calculée par le moyen de calcul 11.

[0053] La sortie du moyen de calcul 11 de l'unité de calcul 1 peut être reliée à un moyen d'affichage de la quantité d'huile restant dans le moteur du véhicule au fur et à mesure de la consommation d'huile instantanée calculée par cette unité. De préférence, l'ensemble à unité de calcul 1 et moyen d'affichage est intégré au tableau de bord du véhicule, l'unité 1 faisant alors partie du calculateur de bord de ce véhicule.

[0054] Bien entendu, le schéma synoptique fonctionnel de l'unité de calcul 1 n'est donné qu'à titre d'exemple et cette unité peut être constituée tout simplement par un microprocesseur dont l'algorithme effectue les mêmes calculs que ceux décrits précédemment.

[0055] Le dispositif de l'invention permet ainsi de calculer précisément en temps réel la quantité ou volume d'huile restant dans le moteur sans utiliser de moyens de mesure. Cette précision de prédiction du niveau d'huile moteur permet par conséquent d'afficher une valeur fiable de ce niveau au conducteur du véhicule qui n'est plus contraint de vérifier manuellement ce niveau par une jauge classique.

[0056] L'unité de calcul 1 du dispositif de l'invention reçoit également, selon une variante de réalisation de l'invention non limitative de l'invention représentée à la figure 1b, des signaux de capteurs électroniques 12, dont un seul est représenté, permettant de mesurer le niveau d'huile dans le carter du moteur. A titre d'exemple, pour un moteur Diesel turbocompressé d'une cylindrée de 1,6 litre et ayant un carter d'huile pouvant recevoir quatre litres d'huile, six capteurs de mesure de niveau d'huile peuvent être prévus, donnant ainsi une précision de mesure de ce niveau d'environ 0,7 litre en valeur absolue.

[0057] Les capteurs 12 peuvent être reliés à un autre moyen de calcul 13 de l'unité de calcul 1 permettant de déterminer le volume d'huile restant dans le carter moteur à partir des capteurs de mesure 12. En outre, le moyen de calcul 13, sous le contrôle de l'algorithme de l'unité de calcul 1, permet de comparer le volume d'huile restant calculé par le moyen de calcul 11 au volume d'huile restant mesuré par les capteurs 12 et de fournir une

information relative à une consommation d'huile anormale, positive ou négative en fonction d'une diminution ou d'une augmentation anormale du volume d'huile, en cas d'écart entre les volumes d'huile restants calculé et mesuré supérieur à une valeur prédéterminée.

[0058] Si l'on considère que la précision de calcul du volume d'huile restant estimé à partir des paramètres de fonctionnement du moteur est inférieure à 20%, la valeur prédéterminée d'écart susmentionnée peut être fixée à 20%. Dans l'exemple précédemment donné cet écart ou critère de défaillance serait alors de 20% de 0,7 litre, soit 0,14 litre.

[0059] Dans ces conditions, lorsque l'algorithme de l'unité de calcul 1 a estimé par calcul une consommation d'huile de 0,84 litre (0,7 litre + 0,14 litre) et que les capteurs de mesure 12 n'ont pas indiqué que le niveau d'huile a baissé d'une tranche ou palier de 0,7 litre, on considère alors qu'il y a une consommation d'huile inférieure à la normale et, par conséquent, qu'il existe un risque d'augmentation du volume d'huile de lubrification dû au passage de gas-oil dans l'huile diluant cette dernière.

[0060] Inversement, si l'un des capteurs de mesure 12 indique que le niveau d'huile du carter moteur a baissé d'une tranche ou palier de 0,7 litre et que l'algorithme de l'unité de calcul 1 a estimé par calcul une consommation d'huile inférieure à 0,56 litre (0,7 litre - 0,14 litre), on considère alors qu'il y a une consommation excessive d'huile pouvant être due à une fuite d'huile à cause d'un défaut d'étanchéité ou à une détérioration de certains organes du moteur, pouvant conduire à la casse de ce dernier.

[0061] L'unité de calcul 1 peut alors fournir au moyen d'affichage du tableau de bord du véhicule une information relative à une dérive de la consommation d'huile, c'est-à-dire une diminution ou une augmentation anormale du volume d'huile. Cette information peut être signalée au tableau de bord du véhicule par un signal lumineux ou sonore incitant le conducteur du véhicule à se rendre chez un réparateur avant que se produise une panne grave.

[0062] Bien entendu, le schéma synoptique fonctionnel de l'unité de calcul 1 n'est donné qu'à titre d'exemple et cette unité peut être constituée tout simplement par un microprocesseur dont l'algorithme effectue les mêmes calculs que ceux décrits précédemment.

[0063] Le principe général de l'invention selon la variante qui vient d'être décrit en regard de la figure 1b consiste donc à déterminer en continu (en temps réel) à partir d'un calcul le volume d'huile restant dans le carter d'un moteur à combustion interne, par exemple du type Diesel turbocompressé lors du fonctionnement normal de ce moteur, à mesurer à partir de capteurs de mesure du niveau d'huile le volume d'huile restant dans ce carter, à comparer les volumes d'huile restants calculé et mesuré et à fournir une information relative à une consommation d'huile anormale en cas d'écart entre les volumes d'huile restants calculé et mesuré supérieur à une valeur prédéterminée.

[0064] Le dispositif de l'invention selon cette variante

de réalisation présente les avantages suivants :

- il permet au propriétaire du véhicule de diagnostiquer une dérive de consommation d'huile anormale du moteur de son véhicule pour l'inciter à faire réparer le moteur avant une panne,
- il permet au véhicule de disposer d'un moyen de diagnostic très fiable d'une défaillance du moteur liée à l'huile de lubrification,
- il permet de gérer automatiquement les intervalles de vidange grâce au suivi extrêmement précis du niveau d'huile et de fournir un signal indiquant qu'une vidange doit être effectuée pour éviter une casse du moteur.

[0065] En outre, le dispositif de l'invention permet de déterminer avec précision les intervalles de vidange de l'huile de lubrification grâce au suivi précis du niveau d'huile et, par conséquent, évite au propriétaire du véhicule d'effectuer une vidange prématurée ou tardive.

[0066] Le dispositif de l'invention selon une autre variante de réalisation qui va être décrite en référence aux figures 1c, 6 et 7 est en effet adapté pour prédire ou estimer l'intervalle de vidange de l'huile de lubrification d'un moteur à combustion interne d'un véhicule, tel que par exemple un moteur Diesel turbocompressé, à partir de la consommation d'huile calculée par ce dispositif et en fonction du type d'huile utilisé dans le moteur du véhicule et que le dispositif est apte à déterminer à partir de moyens qui seront décrits ci-dessous.

[0067] L'algorithme de l'unité de calcul 1 peut en effet être également adapté pour tenir compte du type d'huile utilisé dans le moteur lors du calcul de la consommation d'huile de ce moteur.

[0068] Un mode de réalisation permettant à l'algorithme de l'unité de calcul 1 de prédire le type d'huile utilisé dans le moteur est de mesurer par un capteur 14 la pression d'huile de la pompe à huile du moteur, à partir de laquelle pression peut être mesurée la viscosité de l'huile.

[0069] En effet, une pompe à huile d'un moteur comporte un clapet de régulation qui s'ouvre à partir d'un certain niveau de pression. La condition principale de linéarité pression-viscosité de l'huile de la pompe est d'avoir une pompe en zone de fonctionnement non régulée. Le clapet de régulation sera ouvert pour des températures trop froides et régimes de fonctionnement du moteur trop élevés.

[0070] La figure 6 représente un graphe de la relation entre la pression d'huile P mesurée par le capteur 14 en sortie de la pompe à huile et la viscosité de l'huile V_i à diverses vitesses de rotation constantes ω_1 , ω_2 , ω_3 exprimées en tours par minute. Ce graphe peut être mémorisé dans une mémoire d'un moyen de calcul 15 de l'unité 1 relié d'une part au moyen de calcul 11 et d'autre

[0071] Ainsi, le moyen de calcul 15 est apte, sous le

contrôle de l'algorithme de l'unité de calcul 1, à mesurer la viscosité de l'huile à partir de la pression d'huile de la pompe à huile du moteur et, en fonction de la mesure de cette viscosité, dans déduire le type d'huile utilisé dans le moteur ainsi que le grade de cette huile.

[0072] Un autre mode de réalisation permettant de prédire le type d'huile utilisé dans le moteur est de déterminer la constitution chimique de l'huile de lubrification à partir de capteurs embarqués au véhicule et permettant de réaliser une spectrométrie de masse. Les informations relatives à ces capteurs peuvent être transmises à l'algorithme de l'unité de calcul 1 par l'intermédiaire du moyen de calcul 15 pour déterminer la constitution globale de l'huile et en déduire le type d'huile utilisé en le comparant à une base de données incluse par exemple dans le moyen de calcul 15 de l'unité 1 et relative à diverses constitutions chimiques d'huiles différentes.

[0073] Ainsi, l'algorithme de l'unité de calcul 1 permet à cette dernière de fournir en sortie une information d'adaptation continue de l'intervalle de vidange de l'huile de lubrification en fonction des conditions d'utilisation du moteur du véhicule, par exemple à forte charge ou à faible charge, et du type d'huile utilisé dans le moteur et prédit par les différents capteurs susmentionnés.

[0074] De la sorte, le dispositif de l'invention permet de prédire l'intervalle de vidange d'huile même si la précédente vidange a été effectuée dans un réseau hors de celui du constructeur automobile en utilisant une huile différente de celle préconisée par ce constructeur, grâce aux capteurs utilisés pour prédire le type d'huile présent dans le moteur du véhicule.

[0075] Si le véhicule n'est pas équipé des capteurs de détection du type d'huile utilisé dans le moteur de ce véhicule, et pour des vidanges réalisées dans le réseau du constructeur, le responsable de ce réseau peut tout simplement charger dans l'algorithme de l'unité de calcul 1 l'information relative au type d'huile qu'il utilisera lors de la vidange pour que l'algorithme de cette unité puisse tenir compte du type d'huile utilisé pour prédire le moment optimal de la prochaine vidange en indiquant, par exemple, au conducteur le kilométrage qu'il peut encore effectuer avec son véhicule avant de procéder à la prochaine vidange.

[0076] Le schéma-blocs de la figure 7 reprend une architecture connue d'un dispositif permettant d'évaluer le vieillissement des propriétés d'une huile de lubrification d'un moteur à combustion interne.

[0077] Un tel dispositif est décrit dans le brevet US 6 253 601. Ce dispositif permet d'une manière générale d'évaluer les propriétés de l'huile par un calculateur 714 fonctionnement sous le contrôle d'un algorithme, à partir de différents capteurs 715, 716, 717 et en fonction de paramètres mesurés de fonctionnement du moteur tels que ceux issus des capteurs du régime de fonctionnement 72, de la charge 73, de mesure de la température d'eau de refroidissement 74 et de mesure de la température d'huile 75 du moteur.

[0078] Lorsque l'information relative à cette évaluation

indique que certains critères sortent d'intervalles de validité, l'algorithme du calculateur 714 préconise le changement d'huile. Cet algorithme de vidange est donc basé sur le vieillissement des propriétés de l'huile. Préférence sera donc faite à ce brevet US 6 253 601 pour comprendre la façon selon laquelle est évalué le vieillissement des propriétés de l'huile pour alerter le conducteur du véhicule du moment optimal auquel il doit effectuer la vidange d'huile du moteur de son véhicule.

[0079] Cette information d'alerte est fournie à un moyen d'affichage 718 relié au calculateur 714 et qui peut être celui relié à l'unité de calcul 1 précité. Les capteurs 715, 716 et 717 peuvent être respectivement un capteur de niveau d'huile, un capteur de suie et un capteur de viscosité.

[0080] La quantité restante d'huile dans le carter moteur, calculée comme indiqué précédemment en référence à la figure 1, modifie l'analyse de vieillissement des propriétés de l'huile telle qu'elle a été effectuée dans la description du brevet US 6 253 601.

[0081] En effet, la vitesse de vieillissement chimique de l'huile de lubrification, liée par exemple au pourcentage de carbone et/ou de carburant présent dans cette huile et à la viscosité de celle-ci, est proportionnelle à la quantité de l'huile de lubrification. Par conséquent, l'évolution des caractéristiques de l'huile de lubrification mesurées par les capteurs et les modèles décrits dans le brevet US 6 253 601 entre chaque pas de temps de mesure est à pondérer par un facteur multiplicatif fonction de la quantité de l'huile de lubrification restante dans le carter du moteur.

[0082] Ainsi, à titre d'exemple, si un capteur utilisé dans le dispositif de la figure 7 du brevet US 6 253 601 indique qu'entre le temps T et le temps T+1 le pourcentage de carbone dans l'huile de lubrification a augmenté de n%, l'algorithme de l'unité de calcul 1 pouvant être utilisé dans le calculateur 714 ajoute à cette évolution de pourcentage de carbone entre T et T+1 l'évolution de la quantité d'huile calculée par l'algorithme qui peut alors estimer qu'entre le temps T+1 et le temps T+2 l'évolution du pourcentage de carbone s'effectuera proportionnellement au rapport des quantités ou volumes d'huile à T+2 et T+1, soit une évolution de pourcentage prédite de carbone dans l'huile de $(n+1)\% = n\% \times \text{volume d'huile à T+2} / \text{volume d'huile à T+1}$.

[0083] Ainsi, en mesurant périodiquement l'évolution de vieillissement des propriétés de l'huile de lubrification et pondérant cette mesure par un coefficient qui est fonction de la quantité restante de l'huile calculée, le conducteur est informé qu'il doit effectuer une vidange de l'huile du moteur de son véhicule lorsque la mesure pondérée atteint une valeur critique.

[0084] Le dispositif de l'invention décrit conformément à la variante de réalisation de la figure 1c, permet donc d'adapter les intervalles de vidange de lubrifiant d'un véhicule en fonction à la fois des conditions d'utilisation du véhicule, du type de motorisation et du type d'huile utilisé lors d'une vidange du véhicule et ce sans devoir ajouter

de moyens physiques (capteurs) de mesure de la consommation d'huile qui est estimée par calcul avec une incertitude inférieure à 20%.

[0085] L'ensemble à unité de calcul et moyen d'affichage du dispositif de l'invention est avantageusement intégré au tableau de bord du véhicule, l'unité de calcul pouvant alors faire partie du calculateur de bord de ce véhicule.

[0086] Bien entendu, le schéma synoptique fonctionnel de l'unité de calcul 1 n'est donné qu'à titre d'exemple et cette unité peut être constituée tout simplement par un microprocesseur ou par un calculateur du genre de la figure 7 et dont l'algorithme effectue les mêmes calculs que ceux décrits précédemment.

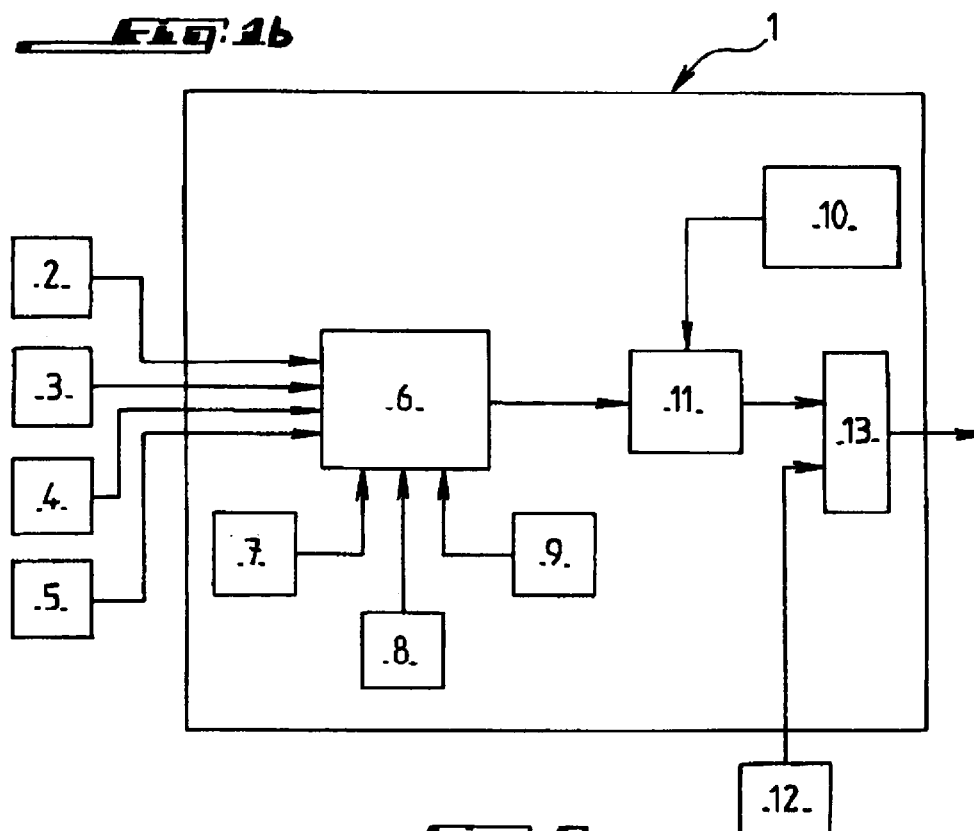
[0087] Le dispositif de l'invention selon le mode de réalisation de la figure 1c présente donc les avantages suivants :

- il permet d'adapter automatiquement les intervalles de vidange de lubrifiant d'un véhicule, d'où un gain économique,
- il permet l'utilisation de plusieurs types d'huile et peut, par conséquent, éviter au propriétaire d'un véhicule d'être lié à un fabricant d'huile, d'où également un gain économique, et
- il permet d'être indépendant des lieux de vidanges, tels que ceux faisant partie du réseau du constructeur ou ceux constitués par des garages indépendants non liés aux constructeurs, ou tout simplement ceux où le propriétaire du véhicule effectue de lui-même la vidange d'huile qui peut, par ailleurs, être effectuée sans problème à l'étranger avec d'autres types d'huile, d'où un gain technique.

Revendications

1. Dispositif d'estimation de la consommation d'huile d'un moteur de véhicule comprenant une unité de calcul (1) coopérant avec des moyens de détermination des valeurs prises par des paramètres prédéterminés de fonctionnement du moteur comprenant le régime de fonctionnement du moteur, la charge du moteur, la température d'eau de refroidissement du moteur et la température de l'huile du moteur, lesdits moyens de détermination étant tels que des capteurs de mesure (2,3,4,5) ou le calculateur de bord du véhicule, **caractérisé en ce que** l'unité de calcul (1) comprend un algorithme permettant de calculer pour une période de fonctionnement donnée, un premier terme de consommation d'huile du moteur en fonction des valeurs du régime de fonctionnement et de la charge du moteur durant cette période et de calculer, à partir des valeurs de température d'eau et d'huile, un second terme de consommation d'huile du moteur à appliquer audit premier terme pour en déduire l'estimation de la consommation d'huile recherchée.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de calcul (1) comprend une mémoire (7) contenant une cartographie de la consommation d'huile du moteur en fonction du régime et de la charge du moteur et l'algorithme de cette unité permet de calculer ledit premier terme de consommation d'huile du moteur par interpolation linéaire des données contenues dans la cartographie en mémoire. 5
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'unité de calcul (1) comprend une mémoire (8) contenant une cartographie de la consommation d'huile du moteur en fonction du régime et de la charge du moteur pour différentes températures d'eau du moteur et une mémoire (9) contenant une cartographie de la consommation d'huile du moteur en fonction du régime et de la charge du moteur pour différentes températures d'huile du moteur et l'algorithme de l'unité de calcul (1) permet de calculer ledit second terme de consommation d'huile du moteur par interpolation linéaire des données contenues dans les cartographies mémorisées. 10 15 20
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'algorithme de l'unité de calcul (1) permet également de retrancher à une quantité d'huile donnée, la consommation d'huile estimée pour déterminer la quantité d'huile restant dans le moteur. 25 30
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'unité de calcul (1) coopère en outre avec des moyens de mesure (12) du niveau d'huile dans le moteur fournissant une mesure du volume d'huile restant dans ce moteur, et **en ce que** l'algorithme de l'unité de calcul permet de comparer le volume d'huile restant calculé au volume d'huile restant mesuré et de fournir une information relative à une consommation d'huile anormale en cas d'écart entre les volumes d'huile restants calculé et mesuré supérieur à une valeur prédéterminée. 35 40
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens de mesure du niveau d'huile sont des capteurs (12) du type électronique et mesurent des niveaux d'huile par paliers dont le nombre dépend du nombre de capteurs utilisés. 45
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'algorithme de l'unité de calcul (1) permettant de calculer la quantité restante d'huile est adapté en fonction du type d'huile utilisé dans le moteur et permet de commander des moyens d'alerte du conducteur du véhicule d'effectuer une vidange de l'huile lorsque la quantité d'huile restant dans le moteur et calculée en fonction du type d'huile utilisé atteint une valeur critique. 50 55
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'unité de calcul (1) comprend une mémoire contenant des courbes de relations linéaires, à divers régimes constants de fonctionnement du moteur, entre la viscosité de l'huile et la pression d'huile de la pompe à huile du moteur et l'algorithme est apte à déterminer le type d'huile utilisé dans le moteur à partir de la mesure de la viscosité de l'huile obtenue en fonction de la pression d'huile de la pompe à huile suivant le régime de fonctionnement du moteur.
9. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend des capteurs (14) embarqués au véhicule permettant de réaliser une spectrométrie de masse pour déterminer la constitution chimique de l'huile et l'algorithme est apte à déduire le type d'huile utilisé dans le moteur par comparaison à une base de données d'une mémoire de l'unité de calcul (1) et relative à diverses constitutions chimiques d'huiles différentes.
10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend des capteurs (715-717) et des modèles à partir desquels l'algorithme est apte à mesurer périodiquement l'évolution de vieillissement des propriétés de l'huile et pondérer cette mesure par un coefficient qui est fonction de la quantité restante d'huile calculée.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce qu'il** comprend un moyen d'affichage d'au moins une information parmi les informations suivantes : la quantité d'huile calculée restant dans le moteur et éventuellement, la quantité d'huile mesurée, l'information relative à une consommation d'huile anormale du moteur, une alerte pour effectuer une vidange, le kilométrage restant du véhicule pour effectuer la vidange de l'huile.
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est intégré au calculateur de bord du véhicule.

FIG. 1b**FIG. 5**

Régime	Charge	Teau	Thuile	CsII
1000,00	81%	96,92	104,15	0,49
1500,00	40%	97,09	110,27	0,13
2000,00	23%	97,08	110,27	0,40
2500,00	17%	97,07	110,27	0,86
3000,00	09%	97,07	110,28	0,83
3500,00	14%	97,08	110,28	1,71
4001,00	7%	97,07	110,29	1,81
1000,00	94%	97,04	110,30	0,75
1500,00	99%	97,14	110,37	2,71
2000,00	88%	97,12	110,27	2,29
2500,00	75%	97,10	110,28	3,03
3000,00	69%	97,10	110,32	3,60
3500,00	64%	97,10	110,33	5,84
4000,00	64%	97,11	110,93	7,25
1000,00	93%	96,99	110,06	0,84
1500,00	103%	97,16	110,47	3,17
2000,00	100%	97,13	110,46	2,99
2500,00	97%	97,13	110,94	5,69
3000,00	99%	97,17	112,93	8,04
3500,00	99%	97,11	116,24	12,47
4000,00	97%	97,13	118,86	16,07
1000,00	93%	96,97	107,31	0,19
1500,00	104%	97,14	110,40	2,44
2000,00	101%	97,13	110,41	3,52
2500,00	98%	97,12	110,69	3,22
3000,00	99%	97,13	112,66	8,18
3500,00	100%	97,10	115,62	11,18
4000,00	98%	97,12	118,39	16,60

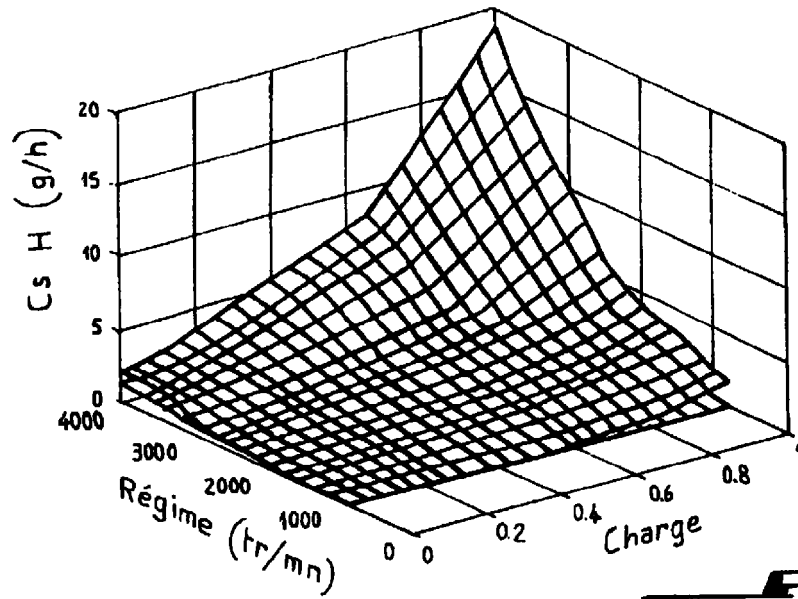


FIG. 2

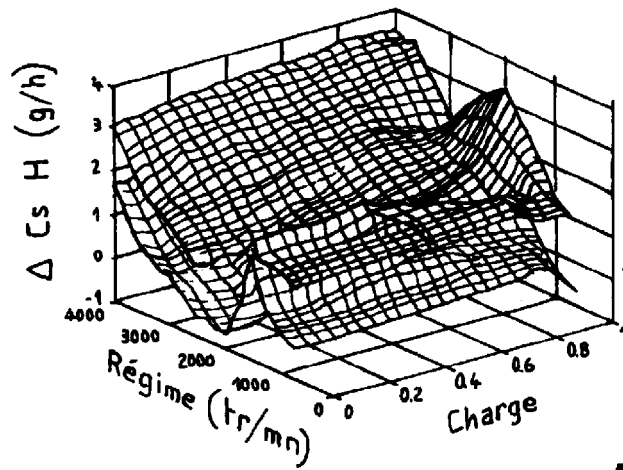


FIG. 3

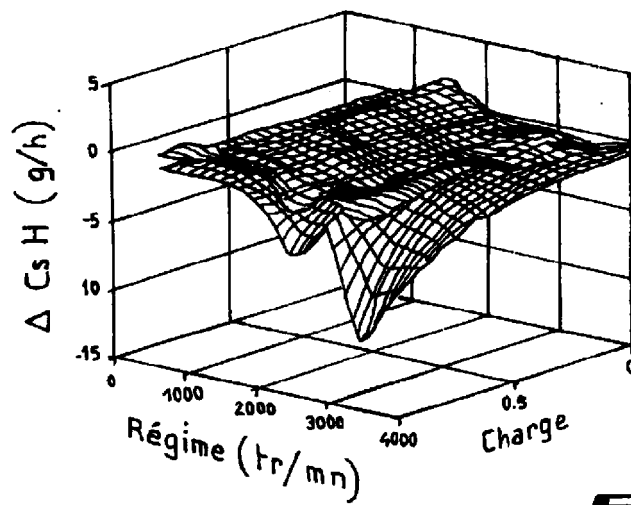


FIG. 4

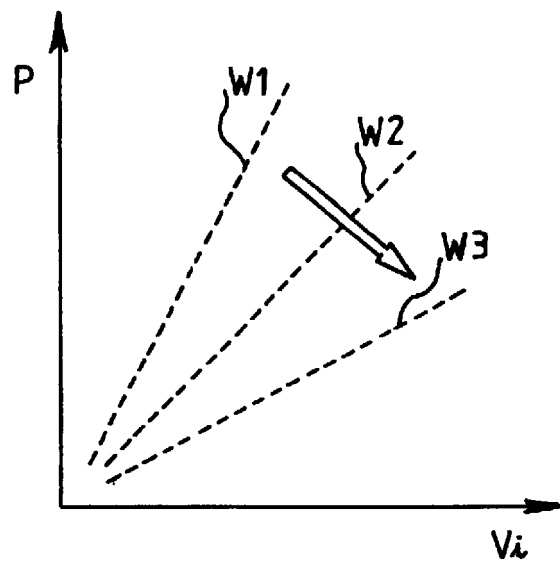


FIG. 6

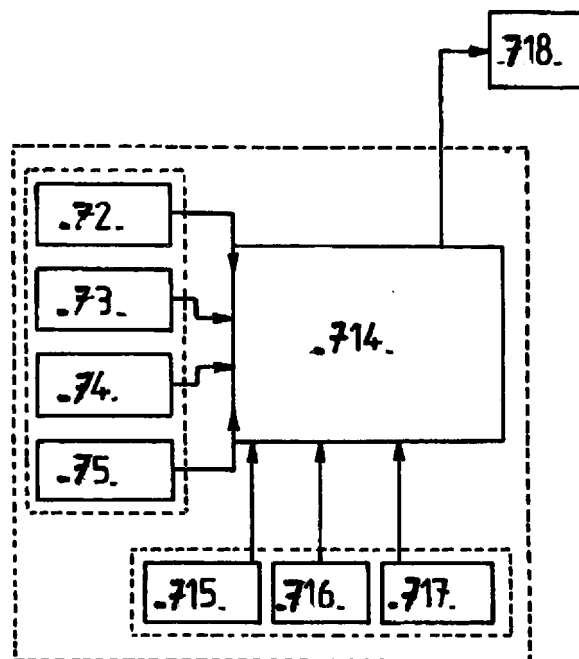


FIG. 7

FIG. 1a

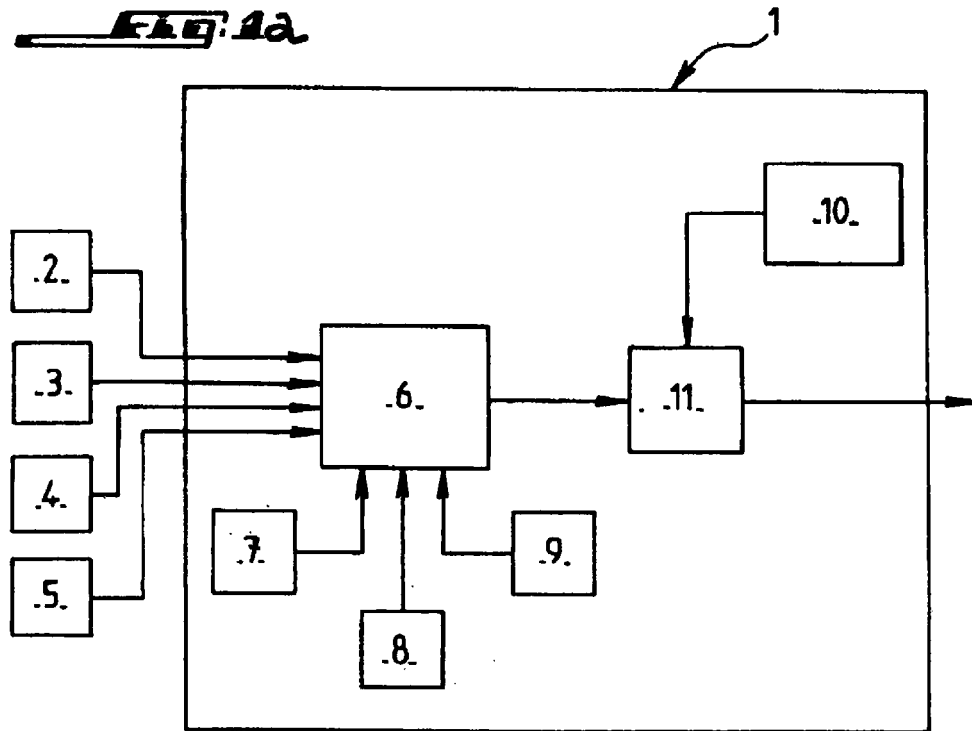
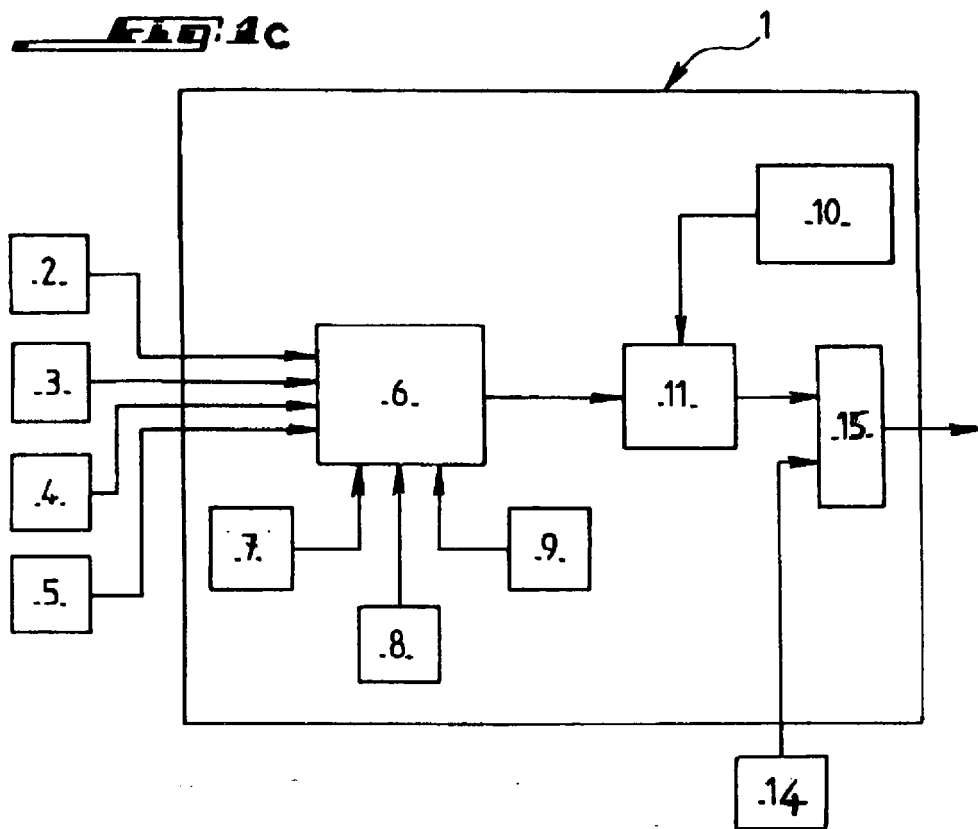


FIG. 1c





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 15 0823

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	JP 2006 348792 A (HONDA MOTOR CO LTD) 28 décembre 2006 (2006-12-28) * abrégé *	1-12	INV. F01M11/10 F16N29/04
Y	JP 08 093431 A (YAMAHA MOTOR CO LTD) 9 avril 1996 (1996-04-09) * abrégé *	1-12	
Y	JP 2004 003390 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8 janvier 2004 (2004-01-08) * abrégé *	1,2	
A	DE 44 29 234 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 31 août 1995 (1995-08-31) * colonne 1, ligne 59 - colonne 2, ligne 9; revendications 1-5 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01M F16N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 13 mai 2008	Examineur Vedoato, Luca
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 15 0823

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.

13-05-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2006348792 A	28-12-2006	AUCUN	
JP 8093431 A	09-04-1996	JP 3388905 B2	24-03-2003
JP 2004003390 A	08-01-2004	AUCUN	
DE 4429234 A1	31-08-1995	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 10266823 A [0014]
- US 6253601 B [0077] [0078] [0080] [0081] [0082]