

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE POUR SIGNALER UN PROBLÈME DE CORROSION SUR UN NEZ D'INJECTEUR DE CARBURANT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

②② Date de dépôt : 20.04.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *VITESCO TECHNOLOGIES GmbH*
— DE.

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.10.23 Bulletin 23/43.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 08.03.24 Bulletin 24/10.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : VIALAN Bruno et ELOY Stéphane.

⑦③ Titulaire(s) : VITESCO TECHNOLOGIES GmbH.

⑦④ Mandataire(s) : VITESCO TECHNOLOGIES FRANCE.



Description

Titre de l'invention : PROCEDE POUR SIGNALER UN PROBLEME DE CORROSION SUR UN NEZ D'INJECTEUR DE CARBURANT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un procédé ayant pour objectif de signaler l'apparition de corrosion sur un nez d'injecteur de carburant d'un moteur de véhicule automobile, tel qu'un moteur à combustion interne du type diesel ou essence. Le procédé est mis en œuvre sur un véhicule automobile présentant un kilométrage inférieur à 3000 km. Un tel véhicule automobile est considéré comme neuf au sens de la présente invention.

Etat de la technique

- [0002] Il est connu que certains véhicules automobiles, peu de temps après leur mise en service, comportent des nez d'injecteur de carburant présentant de la corrosion. En effet, un injecteur de carburant subit des températures élevées provoquant par conséquent un traitement thermique de surface. Ce traitement thermique de surface protège l'injecteur de carburant des agressions qu'il pourrait subir. Au cours des premières combustions, de la vapeur d'eau issue de ces combustions peut générer de la corrosion sur le nez d'injecteur de carburant. Cette corrosion a lieu car le traitement thermique de surface n'a pas eu suffisamment de temps pour se mettre en place. On constate ce phénomène lors des premières centaines de kilomètres des véhicules automobiles. En outre, un nez d'injecteur de carburant comporte un orifice, voire plusieurs, de très faible diamètre, usiné avec grande précision, par lequel transite le carburant, tel que du gasoil ou de l'essence, pour être ensuite injecté dans le cylindre du moteur à combustion interne du véhicule automobile. La corrosion peut, dans certains cas, avoir pour effet d'augmenter le diamètre de l'orifice. Ce phénomène est constaté sur les injecteurs de carburant de véhicules automobiles neufs. Au-delà de 3000 km, l'injecteur de carburant se corrode moins facilement. Par conséquent, le phénomène disparaît. En revanche, lorsque le phénomène apparaît, sur un véhicule automobile neuf, le jet de carburant provenant de l'injecteur de carburant n'est plus optimal entraînant ainsi une production de pollution par le moteur à combustion interne. Le conducteur du véhicule automobile est averti de ce problème par un voyant lumineux présent sur le tableau de bord.
- [0003] Actuellement, lorsque ce problème est détecté, on procède par tâtonnements pour essayer de trouver la cause liée au problème de pollution. En effet, la pollution peut être engendrée par, par exemple, une pompe à carburant défectueuse ou tout autre élément du moteur à combustion interne pouvant causer un problème de pollution. Le

technicien en charge de la résolution du problème peut penser à remplacer les injecteurs de carburant, mais, dans ce cas, il remplace tous les injecteurs de carburant car il n'a pas la possibilité de déterminer avec certitude l'injecteur de carburant défectueux. Ainsi, les investigations pour résoudre le problème de pollution peuvent prendre du temps. En outre, l'injecteur de carburant défectueux est remplacé ainsi que les injecteurs de carburant en parfait état de fonctionnement. Par exemple, pour un moteur à combustion interne comportant quatre cylindres, il est nécessaire de remplacer quatre injecteurs de carburant pour chaque véhicule automobile neuf présentant ce problème.

[0004] Le but de la présente invention est donc de pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant un procédé simple à mettre en œuvre permettant de signaler l'apparition de corrosion sur le nez d'un injecteur de carburant. Le procédé permet en outre d'indiquer avec certitude l'injecteur de carburant incriminé.

Exposé de l'invention

[0005] Pour ce faire, l'invention se rapporte ainsi, dans son acception la plus large, à un procédé pour signaler un problème de corrosion sur un nez d'injecteur de carburant de moteur à combustion interne de véhicule automobile dit neuf ou sensiblement neuf, ledit moteur comportant au moins trois cylindres, lesdits cylindres comprenant chacun un injecteur de carburant, ledit procédé comportant les étapes suivantes :

- [0006] – une étape de surveillance de la stabilité de fonctionnement du moteur sur un point de fonctionnement déterminé, le véhicule automobile présentant un kilométrage nul ou sensiblement nul ;
- une étape de détermination d'un facteur correctif de référence pour chaque cylindre, afin de corriger une quantité de carburant injectée dans chaque cylindre en vue d'une régulation du régime moteur et de manière à compenser les dispersions de fabrication cylindre à cylindre, lorsque le moteur tourne de manière sensiblement stable sur ledit point de fonctionnement déterminé ;
- une étape de mémorisation du facteur correctif de référence déterminé pour chaque cylindre si une variation du facteur correctif de référence est inférieure à une valeur de variation prédéterminée pendant une durée prédéterminée, ou si la variation du facteur correctif de référence est supérieure à ladite valeur de variation prédéterminée alors l'étape de détermination est répétée ;
- une étape de surveillance de fonctionnement du moteur sur ledit point de fonctionnement déterminé lorsque le véhicule entre dans un intervalle déterminé de distance parcourue dans lequel le véhicule peut encore être qualifié de neuf ou sensiblement neuf et lorsque le moteur tourne de manière sensiblement stable sur ledit point de fonctionnement déterminé ;

- une étape de détermination d'un facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf pour chaque cylindre, afin de corriger une quantité de carburant injectée dans chaque cylindre en vue d'une régulation du régime moteur ;
- une étape de calcul de la différence entre le facteur correctif de référence mémorisé et le facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf pour chaque cylindre si une variation du facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf est inférieure à une valeur de variation prédéterminée pendant une durée prédéterminée, ou si la variation du facteur correctif de référence est supérieure à ladite valeur de variation prédéterminée alors l'étape de détermination est répétée ;
- une étape de signalement indiquant que le nez d'injecteur de carburant du cylindre est corrodé si la différence calculée est supérieure en valeur absolue à une valeur de signalement prédéterminée.

[0007] Un véhicule neuf, ou sensiblement neuf, au sens de la présente invention, présente un kilométrage inférieur ou égal à 3000 km.

[0008] De préférence, l'étape de détermination d'un facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf de régulation du régime moteur pour chaque cylindre, afin de corriger une quantité de carburant injectée dans chaque cylindre en vue d'une régulation du régime moteur, est mise en œuvre lorsque le véhicule automobile présente un intervalle déterminé de distance parcourue compris entre 600 km et 1000 km.

[0009] De préférence, la valeur de variation prédéterminée est comprise entre 1% et 5% du facteur correctif de référence ou du facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf.

[0010] De préférence, ladite valeur de signalement prédéterminée est comprise entre 0,01 et 0,03.

[0011] De préférence, ledit point de fonctionnement déterminé correspond au ralenti du régime moteur.

[0012] L'invention concerne également un programme d'ordinateur comprenant des instructions qui, lorsque le programme est exécuté par un ordinateur, conduisent celui-ci à mettre en œuvre les étapes du procédé selon l'invention.

[0013] L'invention porte en outre sur un calculateur comprenant des moyens aptes à mettre en œuvre les étapes du procédé selon l'invention.

[0014] L'invention concerne par ailleurs un véhicule automobile comportant un calculateur selon l'invention.

Brève description des dessins

[0015] On décrira ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, une forme d'exécution de la

présente invention, en référence aux figures annexées sur lesquelles :

[0016] [Fig.1] illustre les étapes sous la forme d'un logigramme d'un procédé pour signaler l'apparition de corrosion sur le nez d'un injecteur de carburant selon l'invention ;

[0017] [Fig.2] représente, sous forme graphique, les facteurs correctifs en fonction de la masse de carburant injectée par cycle pour un injecteur de carburant neuf ainsi que les facteurs correctifs, à différents régimes moteur, pour le même injecteur de carburant, lorsque le nez présente de la corrosion.

[0018] **Description détaillée de modes de réalisation de l'invention**

[0019] En référence à la [Fig.1], il est illustré les étapes du procédé selon l'invention sous la forme d'un logigramme. Le procédé a pour objectif de signaler l'apparition de corrosion sur un nez d'injecteur de carburant de moteur à combustion interne de véhicule automobile. Le procédé est mis en œuvre sur un véhicule automobile neuf, à savoir un véhicule présentant un kilométrage inférieur à 3000 km. Le procédé peut, par exemple, être mis en œuvre sur un moteur à combustion interne comportant quatre cylindres, chaque cylindre comportant un injecteur de carburant. Chaque injecteur de carburant comporte un nez dans lequel est usiné avec grande précision un orifice. Les premières combustions produites par le moteur à combustion interne engendrent de l'eau, et, lorsqu'un cylindre du moteur à combustion interne reste fermé lors d'un arrêt du moteur à combustion interne, l'eau peut corroder l'injecteur de carburant associé audit cylindre. La corrosion a pour effet d'augmenter le diamètre de l'orifice d'injection de carburant dans le cylindre. Par conséquent, cette augmentation de diamètre engendre une pollution. Un voyant alerte le conducteur du véhicule automobile de ce problème de pollution. Le procédé, selon l'invention est mis en œuvre, au plus tôt, avant que le problème survienne et de la manière décrite ci-après.

[0020] Lors d'une étape initiale E0, on surveille la stabilité de fonctionnement du moteur sur un point de fonctionnement déterminé PF. L'étape E0 est mise en œuvre dès la mise en service du véhicule, à savoir lorsqu'il présente un kilométrage nul ou sensiblement nul.

[0021] Lors d'une première étape E1, on détermine, pour chaque cylindre, un facteur correctif de référence KREF de régulation du régime moteur. L'étape E1 permet de compenser les dispersions de fabrication cylindre à cylindre. Elle est mise en œuvre lorsque le moteur tourne de manière sensiblement stable sur le point de fonctionnement déterminé PF tel que le ralenti moteur. Afin de déterminer chaque facteur correctif de référence KREF, on mesure un temps de rotation de référence TREF nécessaire au vilebrequin pour effectuer une rotation de 180°. Le temps de rotation TREF est mesuré, par exemple, au moyen d'une roue dentée, dénommée également cible, fixée au vilebrequin, présentant un repère angulaire dont chaque passage, lors de la rotation du vilebrequin, est détecté par un capteur de position associé à la cible du vilebrequin. Il est ainsi produit une information, à chaque passage, convertie en signal électrique re-

présenté par des fronts ascendants et descendants. Le temps de rotation de référence TREF est déduit au moyen de ces fronts ascendants et descendants.

[0022] Dans le cas d'un moteur à combustion interne parfait, le temps de rotation de référence TREF obtenu pour chaque cylindre est identique, par exemple 30 ms pour une vitesse de rotation de 1000 tr/min. Dans le cas d'un moteur à combustion interne réel, le temps de rotation de référence TREF diffère entre chaque cylindre, du fait, notamment des tolérances d'usinage de la cible du vilebrequin. Par exemple, dans le cas d'un moteur à combustion interne comportant quatre cylindres, pour le premier cylindre, on mesure un temps de rotation égal à 29,89 ms, pour le deuxième cylindre, on mesure un temps de rotation égal à 30,11 ms, pour le troisième cylindre, on mesure un temps de rotation égal à 29,91 ms et pour le quatrième cylindre, on mesure un temps de rotation égal à 30,09 ms. On constate par conséquent qu'il existe une variabilité entre les temps de rotation mesurés. Afin d'obtenir un temps de rotation sensiblement égal pour chaque cylindre, on détermine un facteur correctif de référence KREF d'injection de carburant pour chaque cylindre de manière à obtenir une somme de facteurs correctifs égale N, N étant le nombre de cylindres du moteur à combustion interne considéré. Ainsi, on obtient un facteur correctif moyen égal à 1. Par exemple, pour un moteur à combustion interne comprenant quatre cylindres, la somme des facteurs correctifs est égale à 4. Par exemple, la somme peut être la suivante : 0,9 (pour le premier cylindre) + 1,0 (pour le deuxième cylindre) + 1,1 (pour le troisième cylindre) + 1,0 (pour le quatrième cylindre). Le facteur correctif de référence KREF permet d'uniformiser la mesure. Dans l'exemple ci-avant, le facteur correctif de référence KREF ramène tous les temps de rotation, en cas de combustion équivalente, à 30 ms pour une rotation du vilebrequin de 180°. On régule la quantité de carburant introduite dans chaque cylindre de manière à obtenir des temps de rotation de référence égaux, au facteur correctif de référence KREF près. La quantité de carburant introduite dans chaque cylindre diffère ainsi d'un facteur correctif de référence KREF par rapport à la quantité de carburant qui aurait dû être introduite si la régulation n'avait pas été appliquée.

[0023] Dans une deuxième étape E2, on mémorise le facteur correctif de référence KREF pour chaque cylindre si, pendant une durée TS, les facteurs correctifs de référence KREF sont stables. Par exemple, le facteur correctif de référence KREF présentant une variation V, on considère que le facteur correctif de référence est stable si la variation V est inférieure à une valeur de variation prédéterminée comprise entre 1% et 5%. Par exemple, lorsque le véhicule automobile est arrêté à un feu tricolore, la durée TS peut être égale à 2 mn. On mémorise les facteurs correctifs de référence KREF si la variation V du facteur correctif de référence KREF est comprise entre 1% et 5% pendant la durée TS. Un autre exemple concerne le cas du véhicule automobile

évoluant à une vitesse stabilisée telle que 50 km/h pendant une durée TS égale à 1 mn. On mémorise les facteurs correctifs de référence KREF s'ils sont restés stables pendant la durée TS égale à 1 mn. Par exemple, lorsque le véhicule automobile est pris dans un embouteillage, les facteurs correctifs de référence KREF ne sont pas stables car la charge et le régime moteur évoluent en permanence. Dans ce cas, on ne mémorise pas les facteurs correctifs de référence KREF et l'étape de détermination E1 est répétée.

[0024] Lors d'une troisième étape E3, on surveille le fonctionnement du moteur sur ledit point de fonctionnement déterminé lorsque le véhicule entre dans un intervalle déterminé ID de distance parcourue dans lequel le véhicule peut encore être qualifié de neuf ou sensiblement neuf et lorsque le moteur tourne de manière sensiblement stable sur le point de fonctionnement déterminé PF. La distance parcourue de l'intervalle déterminé ID peut être, par exemple, comprise entre 600 km et 1000 km.

[0025] Lors d'une quatrième étape E4, on détermine pour chaque cylindre un facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf KNEF en mesurant le temps de rotation TNEF nécessaire au vilebrequin pour effectuer une rotation de 180°. Le temps de rotation TNEF est mesuré de la même manière que le temps de rotation de référence TREF. L'étape E4 permet de corriger une quantité de carburant injectée dans chaque cylindre en vue d'une régulation du régime moteur.

[0026] Lors d'une cinquième étape E5, on calcule pour chaque cylindre la différence DIF entre le facteur correctif de référence KREF mémorisé et le facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf KNEF pour chaque cylindre si une variation V du facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf KNEF est inférieure à une valeur de variation prédéterminée VV pendant une durée prédéterminée TS, ou si la variation V du facteur correctif de référence KREF est supérieure à ladite valeur de variation prédéterminée VV alors l'étape de détermination E4 est répétée.

[0027] Lors d'une sixième étape E6, on indique que le nez d'injecteur de carburant est corrodé pour le cylindre pour lequel ladite différence est supérieure en valeur absolue à une valeur prédéterminée VS. Par exemple, en référence à la [Fig.2], il est illustré le facteur correctif de référence KREF et le facteur correctif de véhicule neuf KNEF à divers régimes en fonction de la masse de carburant injectée par cycle pour un moteur à combustion interne neuf. Les valeurs pour les facteurs correctifs de référence pour un injecteur de carburant neuf sont représentées par un nuage de points 1, illustré sous forme de cercles pleins. Par ailleurs, le facteur correctif de référence 2, égal à 1, est illustré par une ligne horizontale en pointillé. Une limite haute de variation du facteur correctif de véhicule neuf 3 est représentée par une ligne horizontale en pointillé ; elle est située ici à 1,03. Une limite basse de variation du facteur correctif de véhicule neuf 4 est représentée par une ligne horizontale en pointillé ; elle est située ici à 0,93. Lorsque les valeurs des facteurs correctifs de véhicule neuf KNEF se situent en dehors

des limites basse et haute, on considère que l'injecteur de carburant est corrodé.

- [0028] Un nuage de points 5, illustré par des carrés, représente les valeurs des facteurs correctifs de véhicule neuf pour un nez d'injecteur corrodé à un régime moteur de 2040 tr/min. A faible charge, un point du nuage de points 5 dépasse la limite haute de variation du facteur correctif de véhicule neuf 3, il est situé vers 1,05. Toujours à faible charge, une partie du nuage de points 5 se situe sous la limite basse de variation du facteur correctif de véhicule neuf 4. On signale alors que le nez d'injecteur de carburant est corrodé.
- [0029] Un nuage de points 6, illustré par des losanges, représente les valeurs des facteurs correctifs de véhicule neuf KREF pour un nez d'injecteur corrodé à un régime moteur de 1767 tr/min. A faible charge, une partie du nuage de points 6 se situe sous la limite basse de variation du facteur correctif de véhicule neuf 4. On signale alors que le nez d'injecteur de carburant est corrodé.
- [0030] Un nuage de points 7, illustré par des triangles, représente les valeurs des facteurs correctifs de véhicule neuf KREF pour un nez d'injecteur corrodé à un régime moteur de 1520 tr/min. A faible charge, une partie du nuage de points 7 dépasse la limite haute de variation du facteur correctif de véhicule neuf 3. Toujours à faible charge, une partie du nuage de points 7 se situe sous la limite basse de variation du facteur correctif de véhicule neuf 4. On signale alors que le nez d'injecteur de carburant est corrodé.
- [0031] Un nuage de points 8, illustré par des cercles, représente les valeurs des facteurs correctifs de véhicule neuf pour un nez d'injecteur corrodé à un régime moteur de 1270 tr/min. Une partie du nuage de points 8 se situe sous limite basse de variation du facteur correctif de véhicule neuf 4. On signale alors que le nez d'injecteur de carburant est corrodé.
- [0032] Dans l'exemple illustré sur la [Fig.2], on met en œuvre l'étape initiale E0 puis la première étape E1 du procédé selon l'invention afin de déterminer le facteur correctif de référence KREF. On met ensuite en œuvre la deuxième étape E2 pour mémoriser le facteur correctif de référence KREF pour diverses conditions de charge de manière à obtenir le nuage de points 1, puis la troisième étape E3. En mettant ensuite en œuvre la quatrième étape E4, la cinquième étape E5 et la sixième étape E6, on calcule la différence DIF entre le facteur correctif de référence KREF relatif au nuage de points 1 et les nuages de points 5, 6, 7, 8. Dans l'exemple illustré sur la [Fig.2], certains points des nuages de points 5, 6, 7, 8 sont situés en dehors des limites basse et haute 3, 4. Par conséquent, on met en œuvre la septième étape E7 pour signaler que le nez d'injecteur de carburant est corrodé pour le cylindre considéré.
- [0033] Le procédé selon l'invention permet avantageusement de signaler avec certitude qu'un nez d'injecteur de carburant est corrodé. Il permet en outre de cibler l'injecteur de carburant problématique. De cette manière, le technicien en charge de résoudre le

problème de pollution détermine, grâce au procédé selon l'invention, le cylindre incriminé et, par voie de conséquence, l'injecteur de carburant à remplacer. Le procédé permet ainsi de gagner du temps, évite de remplacer tous les injecteurs de carburant du moteur à combustion interne ainsi que d'autres pièces telles que la pompe à carburant.

- [0034] Le procédé peut être mis en œuvre par l'intermédiaire d'un programme d'ordinateur exécutant des instructions conformes aux étapes du procédé décrites précédemment.
- [0035] De préférence, un calculateur pour véhicule automobile, également connu sous l'acronyme ECU signifiant en langue anglaise « Engine Control Unit », intègre des moyens pour mettre en œuvre les étapes du procédé selon l'invention.
- [0036] De préférence, le calculateur pour véhicule automobile est implanté dans un véhicule automobile.
- [0037] Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre dans un moteur de type diesel ou essence, ou tout autre type de moteur à combustion interne.

Revendications

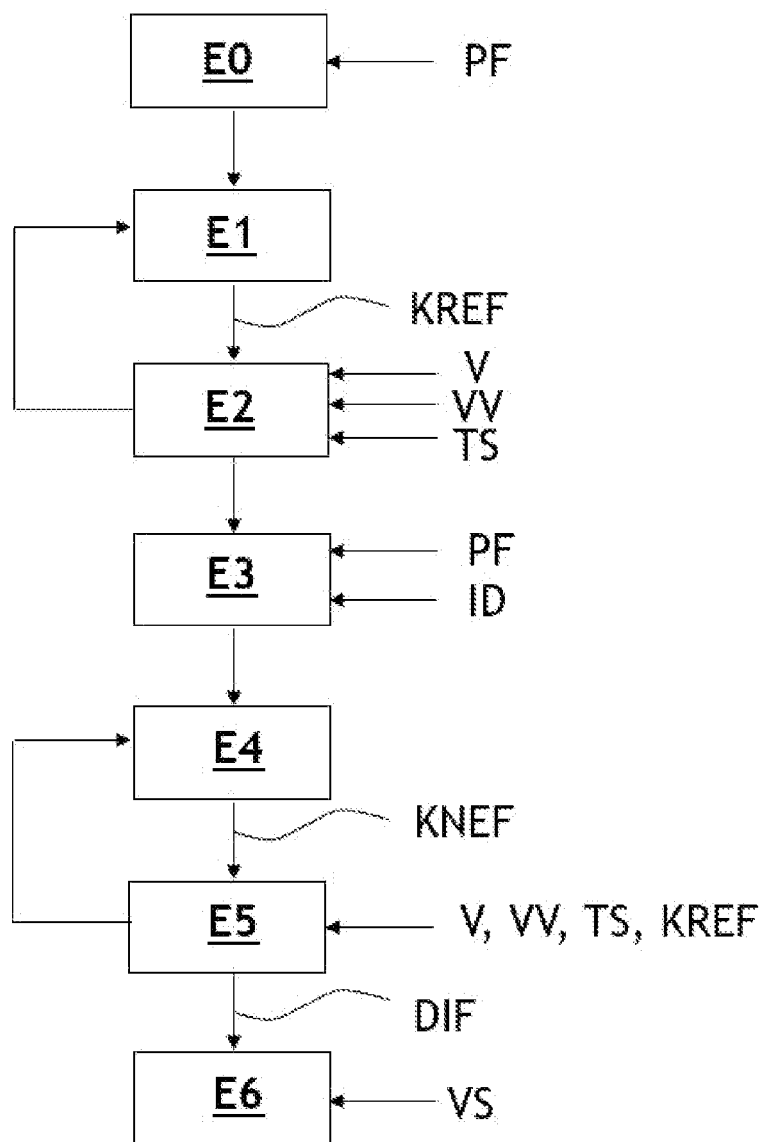
- [Revendication 1] Procédé pour signaler un problème de corrosion sur un nez d'injecteur de carburant de moteur à combustion interne de véhicule automobile dit neuf ou sensiblement neuf, ledit moteur comportant au moins trois cylindres, lesdits cylindres comprenant chacun un injecteur de carburant, ledit procédé comportant les étapes suivantes :
- une étape de surveillance (E0) de la stabilité de fonctionnement du moteur sur un point de fonctionnement déterminé (PF), le véhicule automobile présentant un kilométrage nul ou sensiblement nul ;
 - une étape de détermination (E1) d'un facteur correctif de référence (KREF) pour chaque cylindre, afin de corriger une quantité de carburant injectée dans chaque cylindre en vue d'une régulation du régime moteur et de manière à compenser les dispersions de fabrication cylindre à cylindre, lorsque le moteur tourne de manière sensiblement stable sur ledit point de fonctionnement déterminé (PF) ;
 - une étape de mémorisation (E2) du facteur correctif de référence (KREF) déterminé pour chaque cylindre si une variation (V) du facteur correctif de référence (KREF) est inférieure à une valeur de variation prédéterminée (VV) pendant une durée prédéterminée (TS), ou si la variation (V) du facteur correctif de référence (KREF) est supérieure à ladite valeur de variation prédéterminée (VV) alors l'étape de détermination (E1) est répétée ;
 - une étape de surveillance (E3) de fonctionnement du moteur sur ledit point de fonctionnement déterminé (PF) lorsque le véhicule entre dans un intervalle déterminé (ID) de distance parcourue dans lequel le véhicule peut encore être qualifié de neuf ou sensiblement neuf et lorsque le moteur tourne de manière sensiblement stable sur ledit point de fonctionnement déterminé (PF) ;
 - une étape de détermination (E4) d'un facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf (KNEF) pour chaque cylindre, afin de corriger une quantité de carburant injectée dans chaque cylindre en vue d'une régulation du régime moteur ;

- une étape de calcul (E5) de la différence (DIF) entre le facteur correctif de référence (KREF) mémorisé et le facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf (KNEF) pour chaque cylindre si une variation (V) du facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf (KNEF) est inférieure à une valeur de variation prédéterminée (VV) pendant une durée prédéterminée (TS), ou si la variation (V) du facteur correctif de référence (KREF) est supérieure à ladite valeur de variation prédéterminée (VV) alors l'étape de détermination (E4) est répétée ;
- une étape de signalement (E6) indiquant que le nez d'injecteur de carburant du cylindre est corrodé si la différence calculée (DIF) est supérieure en valeur absolue à une valeur de signalement prédéterminée (VS).

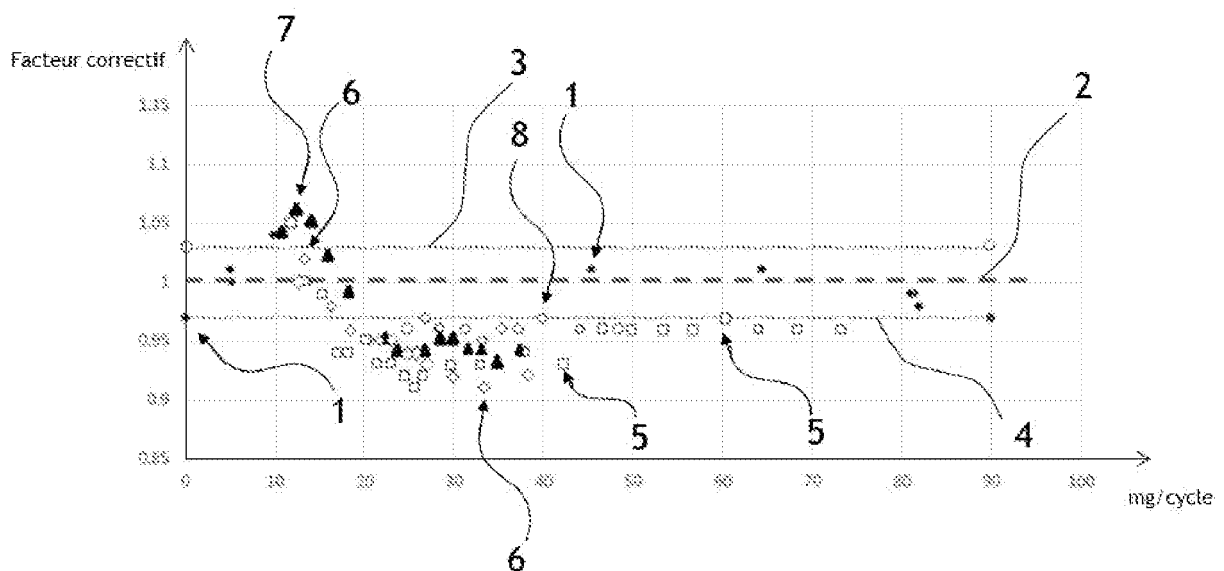
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'étape de détermination (E4) d'un facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf (KNEF) de régulation du régime moteur pour chaque cylindre, afin de corriger une quantité de carburant injectée dans chaque cylindre en vue d'une régulation du régime moteur, est mise en œuvre lorsque le véhicule automobile présente un intervalle déterminé (ID) de distance parcourue compris entre 600 km et 1000 km.
- [Revendication 3] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2 caractérisé en ce que la valeur de variation prédéterminée (VV) est comprise entre 1% et 5% du facteur correctif de référence (KREF) ou du facteur correctif de véhicule neuf ou sensiblement neuf (KNEF).
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que ladite valeur de signalement prédéterminée (VS) est comprise entre 0,01 et 0,03.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que ledit point de fonctionnement déterminé (PF) correspond au ralenti du régime moteur.
- [Revendication 6] Programme d'ordinateur comprenant des instructions qui, lorsque le programme est exécuté par un ordinateur, conduisent celui-ci à mettre en œuvre les étapes du procédé selon les revendications 1 à 5.
- [Revendication 7] Calculateur pour véhicule automobile comprenant des moyens aptes à mettre en œuvre le procédé selon les revendications 1 à 5.

[Revendication 8] Véhicule automobile comportant un calculateur selon la revendication 7.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

FR 3 083 268 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH
[DE]) 3 janvier 2020 (2020-01-03)

US 2015/300286 A1 (IKEMOTO MASATO [JP])
22 octobre 2015 (2015-10-22)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT