

(19)



(11)

**EP 3 462 010 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**07.10.2020 Bulletin 2020/41**

(51) Int Cl.:  
**F02D 41/02** <sup>(2006.01)</sup> **F02D 41/24** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **18190994.6**

(22) Date de dépôt: **27.08.2018**

(54) **PROCÉDÉ D'EXÉCUTION D'UN RECALAGE D'INJECTEUR DE CARBURANT DANS UN MOTEUR  
À COMBUSTION INTERNE**

VERFAHREN ZUR AUSFÜHRUNG EINER NEUEINSTELLUNG DES KRAFTSTOFFEINSPRITZERS  
IN EINEM VERBRENNUNGSMOTOR

METHOD OF IMPLEMENTATION OF FUEL INJECTOR CALIBRATION IN AN INTERNAL  
COMBUSTION ENGINE

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **29.09.2017 FR 1759045**

(43) Date de publication de la demande:  
**03.04.2019 Bulletin 2019/14**

(73) Titulaire: **PSA Automobiles SA  
78300 Poissy (FR)**

(72) Inventeurs:

- **MARTINEZ, Jose Luis**  
**92250 La Garenne-Colombes (FR)**
- **CHEMISKY, Jean Pierre**  
**92150 Suresnes (FR)**
- **MATE RODRIGUEZ, Maria Jose**  
**95870 Bezons (FR)**
- **TRUTET, Arnaud**  
**78800 Houilles (FR)**

(56) Documents cités:

**EP-A1- 2 696 060 EP-A2- 2 042 718**  
**WO-A1-2005/084995 WO-A1-2014/173742**  
**JP-A- 2008 163 851**

**EP 3 462 010 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** L'invention porte sur un procédé d'exécution d'un recalage d'au moins un injecteur de carburant dans un moteur à combustion interne, avantageusement un moteur de véhicule automobile. Un tel recalage requiert une coupure d'une injection de carburant au moteur pour son exécution. Le véhicule automobile est avantageusement un véhicule Diesel.

**[0002]** Pour un véhicule automobile, une coupure d'injection de carburant au moteur peut avoir lieu lors d'un lever de pied du conducteur sur la pédale d'accélérateur ou peut être automatiquement initiée par une fonctionnalité prévue dans le véhicule automobile.

**[0003]** Comme fonctionnalités, il pourra être cité l'arrêt du moteur à combustion interne pour une propulsion du véhicule automobile par un moteur autre qu'un moteur à combustion interne, par exemple un moteur électrique comme c'est le cas dans un véhicule automobile hybride. Une autre fonctionnalité concerne un mode automatique de roulage en roue libre équipant le véhicule automobile. Ceci n'est pas limitatif.

**[0004]** Le mode de roulage en roue libre automatisé est une fonction qui permet à un véhicule automobile lancé de continuer son roulage tout en découplant une transmission aux roues motrices du véhicule du moteur à combustion interne du véhicule. La transmission comprend classiquement une boîte de vitesses et son embrayage. Le moteur n'effectuant plus d'entraînement peut alors être mis au ralenti ou à l'arrêt. Cette fonction est activée lorsque la vitesse du véhicule est suffisante, par exemple pour un profil extra-urbain et notamment un profil de route descendante.

**[0005]** Par exemple, le document WO-A-2005/84995 décrit un procédé et un système permettant le roulage en roue libre d'un véhicule, le véhicule étant équipé de moyens de ralentissement, d'un moteur, d'une roue entraînée par le moteur via une boîte de vitesses à étages automatisé, un accélérateur pour le contrôle du couple moteur et une unité de commande.

**[0006]** L'unité de commande est agencée, lors de l'activation de la fonction de roulage en roue libre et en présence d'un signal d'entrée indiquant qu'une limite de vitesse prédéterminée du véhicule est dépassée, pour la désactivation automatique de la fonction de roulage en roue libre et ralentir le véhicule avec les moyens de ralentissement.

**[0007]** L'unité de commande est aussi agencée pour la réactivation de la fonction de roulage en roue libre en présence d'un signal d'entrée indiquant que la vitesse du véhicule a diminué pour être proche de la limite de vitesse prédéterminée du véhicule.

**[0008]** L'invention peut aussi être appliquée à un véhicule automobile présentant un système d'arrêt et de redémarrage automatique du moteur à combustion interne, ceci avantageusement sur un véhicule automobile équipé d'un mode de roulage en roue libre automatique.

**[0009]** L'ajout de nouvelles situations de vie telles que le mode de roulage en roue libre automatique ou celles occasionnées par des véhicules hybrides font que les occurrences de coupures d'injection de carburant, par exemple lors de levers de pied, sont nettement diminuées. En conséquence les fonctions de contrôle requérant de telles coupures d'injection pour leur exécution n'arriveront pas à avoir leur plein potentiel de performance. Ceci est particulièrement applicable à un recalage d'injecteur de carburant.

**[0010]** Ce problème n'a cependant pas été reconnu par l'état de la technique et aucun document n'est relatif à l'optimisation de l'exécution d'un recalage se déroulant spécifiquement lors de coupures d'injection de carburant au moteur, coupures d'injection qui peuvent être de moins en moins nombreuses dans les modes de roulage existants et à venir.

**[0011]** Le document WO-A-2014/173742 décrit un procédé destiné à adapter une quantité d'injection dans des systèmes d'injection de moteurs à combustion interne de véhicules automobiles à motorisation hybride ou de véhicules automobiles équipés d'un alternateur-démarrreur ou d'un alternateur-démarrreur intégré.

**[0012]** Dans une phase de fonctionnement, dans laquelle le moteur électrique du véhicule automobile assiste le moteur à combustion interne, au moins une injection d'essai d'une très petite quantité est réalisée dans un cylindre du moteur à combustion interne. La quantité injectée adéquate est déterminée en fonction du couple résultant. Des grandeurs de correction correspondantes sont alors déterminées pour adapter la quantité d'injection. Le procédé a pour avantage de ne pas nécessiter d'injections d'essai pendant des phases de poussée du moteur à combustion interne.

**[0013]** Ce document ne décrit ni ne suggère comment quantifier un besoin d'exécution d'un recalage pour un ou des injecteurs de carburant d'un moteur à combustion interne et comment déterminer par une unité de contrôle moteur une existence de ce besoin afin que l'unité de contrôle moteur favorise l'exécution de la fonction de recalage des injecteurs, recalage qui s'active lors des phases de pied levé et en coupure d'injection.

**[0014]** On connaît encore le document EP2042718A2 un procédé d'exécution d'un recalage d'un injecteur dans un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, le recalage requérant une coupure d'une injection de carburant au moteur pour son exécution.

**[0015]** Par conséquent, le problème à la base de la présente invention a trait à l'exécution de recalage d'injecteur(s) de carburant dans un moteur, cette exécution requérant des coupures d'injection, afin que le recalage d'injecteur(s) bénéficie de suffisamment d'occurrences d'exécution sans pourtant impacter la conduite du véhicule.

**[0016]** Pour atteindre cet objectif, il est prévu selon l'invention un procédé d'exécution d'un recalage d'au moins un injecteur dans un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, le recalage requérant une coupure d'une

injection de carburant au moteur pour son exécution, caractérisé en ce que :

- on détermine une fenêtre kilométrique courante à parcourir,
- on détermine une fréquence cible de recalage,
- 5 - on détermine une fréquence moyenne de recalage exécutés sur l'ensemble des fenêtres parcourues,
- à partir de la fréquence cible et de la fréquence moyenne de recalage exécutés sur l'ensemble des fenêtres parcourues, on détermine une fréquence de recalage requise pour la fenêtre courante à parcourir, pour respecter la fréquence cible,
- 10 - on détermine tout au long du parcours de la fenêtre courante la fréquence courante de recalage, à partir de la distance parcourue dans la fenêtre courante et du nombre de recalage effectués pendant le parcours de cette distance,
- on compare cette fréquence courante de recalage à la fréquence de recalage requise,
- on détermine un besoin d'exécution d'un recalage lorsque la fréquence courante de recalage est inférieure à la fréquence recalage requise.

15 **[0017]** L'effet technique de la présente invention est de déterminer au mieux le besoin du recalage des injecteurs et de piloter le moteur afin que celui-ci se reconfigure en vue de couvrir le besoin. La présente invention permet l'exécution du recalage d'injecteur(s) afin de garantir le bon fonctionnement de la combustion tout en estimant au mieux sa nécessité ou besoin afin d'impacter au minimum la conduite du véhicule automobile.

20 **[0018]** Comme l'occurrence des coupures d'injection de carburant à un moteur à combustion interne, qu'elles soient automatiques ou obtenues par des levers de pied de l'accélérateur, décroît avec de nouvelles fonctionnalités équipant un véhicule automobile, notamment la présence d'un moteur électrique en plus du moteur à combustion interne dans un véhicule automobile hybride ou un mode roue libre automatique, il a été nécessaire de surveiller les recalages d'injecteur(s) de carburant dans le moteur pour les prévoir en nombre suffisant afin que le fonctionnement de l'injecteur

25 ou des injecteurs soit optimal.  
**[0019]** La demande d'exécution d'un recalage ne sera effectuée que quand le besoin en recalage est réellement existant afin d'impacter au minimum la conduite du véhicule automobile tout en garantissant le plein potentiel des fonctions de l'injecteur ou des injecteurs de carburant. En contrepartie, il convient surtout d'assurer que le nombre de recalages reste suffisamment élevé pour garantir un bon fonctionnement de l'injecteur ou des injecteurs.

30 **[0020]** Il peut ainsi être déterminé que les exécutions de recalage sont en retard sur les exécutions de recalage cibles et donc que leur nombre doit être augmenté pour que la fréquence totale d'exécutions se rapproche de la fréquence cible.

**[0021]** Diverses caractéristiques supplémentaires peuvent être prévues, seules ou en combinaisons :  
Dans une réalisation, la fréquence moyenne de recalage exécutés sur l'ensemble des fenêtres parcourues est calculée par une moyenne glissante.

35 **[0022]** Dans une réalisation, le calcul de la fréquence moyenne de recalage exécutés sur l'ensemble des fenêtres parcourues, est calculée une seule fois par fenêtre, de préférence à la fin de la dernière fenêtre parcourue.

**[0023]** Dans une réalisation, les seuls recalages pris en compte pour le calcul des fréquences sont des recalages considérés comme complètement exécutés.

40 **[0024]** Dans une réalisation, un recalage complètement exécuté est un recalage dont la durée de recalage a été supérieure à une durée seuil.

**[0025]** Dans une réalisation, la fréquence cible est donnée par une cartographie fonction de la distance totale parcourue par le véhicule automobile.

**[0026]** Dans une réalisation, il est demandé une reconfiguration des paramètres de fonctionnement du moteur à combustion interne dès qu'un besoin d'exécution d'un recalage a été identifié.

45 **[0027]** L'invention concerne aussi un groupe motopropulseur comprenant un moteur à combustion interne et une unité de contrôle moteur assurant une exécution et un suivi de fonctions de contrôle du moteur dont un recalage d'au moins un injecteur de carburant au moteur, caractérisé en ce que l'unité de contrôle moteur comprend les moyens d'acquisition, de traitement par instructions logicielles stockées dans une mémoire ainsi que les moyens de commande requis à mise en oeuvre d'un procédé selon l'une quelconque des variantes précédemment décrites.

50 **[0028]** Il est ainsi analysé le besoin de recalage des injecteurs et le moteur est reconfiguré quand le besoin est réellement existant afin d'impacter au minimum la conduite du véhicule mais en garantissant le plein potentiel de l'injection par son recalage. La fonction recalage d'injecteurs permet d'apprendre les dispersions de combustion afin de maîtriser au mieux la combustion et limiter les émissions polluantes dans l'échappement.

55 **[0029]** L'invention concerne enfin un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un tel groupe motopropulseur, le groupe motopropulseur étant équipé d'un système automatique de coupure d'injection de carburant au moteur à combustion interne piloté par l'unité de contrôle moteur.

**[0030]** Quand un besoin d'exécution d'un recalage d'un injecteur ou des injecteurs est détecté, l'unité de contrôle moteur communique au groupe motopropulseur le besoin de s'établir dans une configuration adaptée au recalage.

L'unité de contrôle moteur continue avec sa demande de configuration tant que le besoin en exécution de recalage n'a pas été satisfait. La réponse positive à une demande de configuration du moteur pour l'exécution d'un recalage n'est effective que quand un besoin de recalage a été clairement identifié et que l'unité de contrôle moteur estime qu'il va impacter le moins possible la conduite du véhicule.

**[0031]** Avantageusement, le véhicule automobile est un véhicule automobile hybride, un véhicule possédant un mode en roulage roue libre automatisé et/ou un véhicule équipé d'un système d'arrêt et de redémarrage automatiques du moteur à combustion interne.

**[0032]** D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard du dessin annexé donné à titre d'exemple non limitatif et sur lequel :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un logigramme détaillant les étapes du procédé d'exécution de recalage d'un moteur à combustion interne requérant une coupure d'une injection de carburant au moteur pour son exécution, ce procédé étant conforme à la présente invention.

**[0033]** En se référant à la figure 1, la présente invention concerne un procédé d'exécution d'un recalage d'au moins un injecteur dans un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, le recalage requérant une coupure d'une injection de carburant au moteur pour son exécution. La coupure d'une injection de carburant peut se faire automatiquement ou lors d'un lever de pied du conducteur de la pédale d'accélérateur.

**[0034]** Le recalage d'injecteur(s) de carburant pour un moteur à combustion interne pose un problème du fait d'une diminution des occurrences de coupures d'injection sur les véhicules automobiles dotés de systèmes spécifiques réduisant drastiquement ces occurrences.

**[0035]** C'est le cas par exemple quand le véhicule automobile est équipé d'un système automatique de coupure d'injection de carburant au moteur à combustion interne. Le véhicule automobile peut être un véhicule automobile hybride, un véhicule possédant un mode en roulage roue libre automatisé et/ou un véhicule équipé d'un système d'arrêt et de redémarrage automatiques du moteur à combustion interne. Le véhicule automobile peut comprendre ces trois spécificités, deux d'entre elles ou une seule d'entre elles.

**[0036]** Selon la présente invention, il est déterminé à la référence 1 de la figure 1 une fenêtre kilométrique courante à parcourir pour au moins une exécution de recalage. Cette fenêtre est avantageusement kilométrique car le recalage d'injecteur(s) se fait fréquemment en fonction du kilométrage parcouru par le véhicule automobile. Par exemple, la fenêtre kilométrique est de 20 kilomètres.

**[0037]** Il est déterminé (référence 2) une fréquence cible,  $frq_{cible}$ , pour le recalage. Cette fréquence cible de recalage peut être calibrable et est de préférence donnée par une cartographie fonction de la distance totale parcourue par le véhicule automobile, étant donné que c'est la distance parcourue qui est un paramètre primordial d'appréciation si les injecteurs ont besoin d'être recalés ou non. La fréquence cible peut être adaptée selon le véhicule et l'historique des occurrences d'exécutions de recalage.

**[0038]** Ensuite, il est calculé (référence 3) une fréquence moyenne d'exécutions de recalage l'ensemble des fenêtres parcourues, afin de prendre en compte toutes les exécutions de recalage effectuées sur l'ensemble des fenêtres parcourues.

**[0039]** Pour le calcul de la fréquence moyenne d'exécutions,  $\overline{frq_N}$ , on peut utiliser une moyenne glissante définie par la relation:

$$\overline{frq_N} = \left( \frac{1}{N} \cdot frq_N + \frac{N-1}{N} \cdot \overline{frq_{N-1}} \right) \quad (1)$$

Avec, N la fenêtre parcourue,

$frq_N$ , la fréquence dans la fenêtre N,

$\overline{frq_N}$ , la moyenne glissante sur l'ensemble des N fenêtres parcourues, et

$\overline{frq_{N-1}}$ , la moyenne glissante sur l'ensemble des N-1 fenêtres précédentes parcourues.

**[0040]** Avantageusement, ce calcul est fait une fois par fenêtre, à la fin de la dernière fenêtre parcourue N.

**[0041]** On souhaite ainsi qu'à la fin de la fenêtre courante à parcourir la fréquence courante de recalage,  $Frq_{cour}$  soit égale ou supérieure à la fréquence requise,  $frq_{requis}$  :

$$Frq_{cour} \geq frq_{requis} \quad (2)$$

**[0042]** A cet effet, à partir de la fréquence cible,  $frq_{cible}$ , et de la fréquence moyenne d'exécutions de recalage,  $\overline{frq_N}$ ,

sur l'ensemble des fenêtres parcourues, on détermine (référence 4 sur la figure 1) quelle doit être la fréquence requise,  $frq_{requis}$  pour l'ensemble de la fenêtre courante à parcourir pour respecter la fréquence cible.

[0043] A partir de la relation (1), cette fréquence de recalage requise,  $frq_{requis}$  pour la fenêtre courante à parcourir s'écrit :

$$frq_{requis} = (N + 1).frq_{cible} - N.\overline{frq_N} \quad (3)$$

Avec  $\overline{frq_N}$ , la moyenne glissante sur l'ensemble des N fenêtres parcourues,  $frq_{cible}$  la fréquence cible de recalage.

[0044] Ensuite, lorsque le véhicule parcourt effectivement la fenêtre courante, on détermine (référence 5) tout au long du parcours de cette fenêtre courante, la fréquence courante d'exécutions de recalage,  $Frq_{cour}$ . Dans le cas d'une fenêtre kilométrique, cette fréquence courante d'exécutions de recalage,  $Frq_{cour}$  est obtenue ainsi, à un instant donné t de parcours de la fenêtre courante :

$$Frq_{cour} = \frac{Nbre\_Recal}{D} \quad (4)$$

Avec Nbre\_Recal, le nombre de recalage dans la fenêtre courante à l'instant t et D la distance parcourue dans la fenêtre courante à l'instant t. Autrement dit, lorsqu'elle est calculée, la fréquence courante d'exécutions de recalage,  $Frq_{cour}$  est obtenue à partir de la distance D déjà parcourue dans la fenêtre courante et du nombre de recalage, Nbre\_Recal, effectués pendant le parcours de cette distance D. Cette fréquence évolue donc tout au long du déroulement de la fenêtre courante, en fonction de l'avancée de la distance D et du ou des recalages effectués. Le but étant qu'à la fin du parcours de la fenêtre courante la fréquence courante d'exécutions de recalage,  $Frq_{cour}$  corresponde au minimum à la fréquence de recalage requise,  $frq_{requis}$ .

[0045] On compare donc pendant le parcours de la fenêtre courante (référence 6) la fréquence courante d'exécutions de recalage,  $Frq_{cour}$  à la fréquence de recalage requise,  $frq_{requis}$ .

[0046] Il est ainsi déterminé à la référence 7 un besoin d'exécution ou non d'un recalage. Ce besoin d'exécution est identifié quand la fréquence courante d'exécution de recalage,  $Frq_{cour}$  est inférieure à la fréquence de recalage requise,  $frq_{requis}$ .

[0047] Ainsi, il peut être connu la périodicité des exécutions de recalage. Il peut être ainsi établi un historique d'occurrences pour le recalage.

[0048] Il est ainsi déterminé un besoin d'exécution ou non d'un recalage avec une mise à jour des situations de vie du véhicule concernant les exécutions de recalage.

[0049] L'ajout de nouvelles situations de vie telles que le mode de roulage en roue libre automatique, aussi dénommé « Coasting » en langue anglo-saxonne ou fréquentes pour des véhicules hybrides, font que les occurrences de pied levé et de coupures d'injection de carburant sont nettement diminuées. En conséquence, les possibilités d'exécutions de recalage sont fortement diminuées.

[0050] Afin d'affiner le procédé, on peut prévoir que les seuls recalages pris en compte pour le calcul des fréquences sont des recalages considérés comme complètement exécutés. Un recalage peut être considéré comme complètement exécuté si la durée de recalage a été supérieure à une durée seuil. Le temps moyen d'un recalage peut être estimé et est sensiblement reproductible. La durée de recalage seuil peut être la durée minimale déterminée par expérience pour laquelle tous les recalages ou une forte majorité des recalages ont été exécutés.

[0051] Un besoin d'exécution d'un recalage peut être maintenu tant que ce recalage n'a pas été complètement exécuté en n'ayant par exemple pas bénéficié d'une durée supérieure à la durée seuil.

[0052] Il peut être procédé à une reconfiguration des paramètres de fonctionnement du moteur à combustion interne dès qu'un besoin d'exécution d'un recalage a été identifié.

[0053] Il peut être effectué une réactualisation des fenêtres temporelles et kilométriques à intervalles réguliers pré-déterminés, ceci pendant toute la vie du véhicule. La réactualisation peut se faire lors de roulages successifs pendant toute une vie du véhicule.

[0054] L'invention concerne aussi un groupe motopropulseur comprenant un moteur à combustion interne et une unité de contrôle moteur assurant une exécution et un suivi de fonctions de contrôle du moteur dont un recalage d'au moins un injecteur de carburant au moteur.

[0055] Selon l'invention, l'unité de contrôle moteur comprend les moyens d'acquisition, de traitement par instructions logicielles stockées dans une mémoire ainsi que les moyens de commande requis à mise en oeuvre du procédé précédemment décrit.

[0056] On y trouvera par exemple des moyens de détermination d'une fenêtre kilométrique pour l'exécution d'au moins un recalage dudit au moins un injecteur, des moyens de détermination et de mémorisation des fréquences précédemment

décrites (fréquence cible, fréquence moyenne d'exécutions de recalage,...), des moyens de comparaison de la fréquence courante d'exécutions de recalage à la fréquence de recalage requise et des moyens d'émission d'un besoin de recalage en fonction du résultat de cette comparaison.

**[0057]** S'il y a besoin d'exécution d'un recalage, le contrôle moteur peut communiquer au groupe motopropulseur le besoin de s'établir dans une configuration adaptée à l'exécution d'un recalage d'un ou de plusieurs injecteurs.

## Revendications

1. Procédé d'exécution d'un recalage d'au moins un injecteur dans un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, le recalage requérant une coupure d'une injection de carburant au moteur pour son exécution, **caractérisé en ce que** :

- on détermine (1) une fenêtre kilométrique courante à parcourir,
- on détermine (2) une fréquence cible de recalage ( $frq_{cible}$ ),
- on détermine (3) une fréquence moyenne de recalage exécutés sur l'ensemble des fenêtres parcourues ( $\overline{frq_N}$ ),
- à partir de la fréquence cible ( $frq_{cible}$ ), et de la fréquence moyenne de recalage exécutés sur l'ensemble des fenêtres parcourues ( $\overline{frq_N}$ ), on détermine (4) une fréquence de recalage requise pour la fenêtre courante à parcourir ( $frq_{requisse}$ ) pour respecter la fréquence cible ( $frq_{cible}$ ),
- on détermine (5) tout au long du parcours de la fenêtre courante la fréquence courante de recalage ( $Frq_{cour}$ ), à partir de la distance parcourue dans la fenêtre courante et du nombre de recalage effectués pendant le parcours de cette distance,
- on compare (6) cette fréquence courante de recalage ( $Frq_{cour}$ ) à la fréquence de recalage requise ( $frq_{requisse}$ ),
- on détermine (7) un besoin d'exécution d'un recalage lorsque la fréquence courante de recalage ( $Frq_{cour}$ ) est inférieure à la fréquence de recalage requise ( $frq_{requisse}$ ).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la fréquence moyenne de recalage exécutés sur l'ensemble des fenêtres parcourues ( $\overline{frq_N}$ ), est calculée par une moyenne glissante.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel, le calcul de la fréquence moyenne de recalage exécutés sur l'ensemble des fenêtres parcourues ( $\overline{frq_N}$ ), est calculée une seule fois par fenêtre, de préférence à la fin de la dernière fenêtre parcourue.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les seuls recalages pris en compte pour le calcul des fréquences sont des recalages considérés comme complètement exécutés.

5. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel un recalage complètement exécuté est un recalage dont la durée de recalage a été supérieure à une durée seuil.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la fréquence cible est donnée par une cartographie fonction de la distance totale parcourue par le véhicule automobile.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel il est demandé une reconfiguration des paramètres de fonctionnement du moteur à combustion interne dès qu'un besoin d'exécution d'un recalage a été identifié.

8. Groupe motopropulseur comprenant un moteur à combustion interne et une unité de contrôle moteur assurant une exécution et un suivi de fonctions de contrôle du moteur dont un recalage d'au moins un injecteur de carburant au moteur, **caractérisé en ce que** l'unité de contrôle moteur comprend les moyens d'acquisition, de traitement par instructions logicielles stockées dans une mémoire ainsi que les moyens de commande requis à mise en œuvre d'un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

9. Véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** comprend un groupe motopropulseur selon la revendication 8, le groupe motopropulseur étant équipé d'un système automatique de coupure d'injection de carburant au moteur à combustion interne piloté par l'unité de contrôle moteur.

10. Véhicule automobile selon la revendication 9, lequel est un véhicule automobile hybride, un véhicule possédant un

mode en roulage roue libre automatisé et/ou un véhicule équipé d'un système d'arrêt et de redémarrage automatiques du moteur à combustion interne.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen eines Zurücksetzens von mindestens einem Injektor in einem Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs, wobei das Zurücksetzen eine Unterbrechung der Kraftstoffeinspritzung in den Motor für seine Ausführung erfordert, **gekennzeichnet durch**:
  - wir bestimmen (1) ein aktuelles Meilenfenster, um zu gehen,
  - wir bestimmen (2) eine Zielfrequenz ( $frq_{cible}$ ),
  - wir bestimmen (3) eine durchschnittliche Rücksetzfrequenz, die auf allen gescannten Fenstern ausgeführt wird ( $\overline{frq_N}$ ),
  - Aus der Zielfrequenz ( $frq_{cible}$ ) und aus der durchschnittlichen Rücksetzfrequenz, die an allen gescannten Fenstern durchgeführt wurde ( $\overline{frq_N}$ ), bestimmen wir (4) eine für das aktuelle Fenster zum Durchsuchen ( $frq_{requis}$ ), um die Zielfrequenz zu respektieren ( $frq_{cible}$ ),
  - man bestimmt (5) während des Verlaufs des aktuellen Fensters die aktuelle Rücksetzfrequenz ( $Frq_{cour}$ ) aus der im aktuellen Fenster zurückgelegten Strecke und aus der Anzahl der im Verlauf dieser Entfernung durchgeführten Rückstellungen;
  - wir vergleichen (6) diese aktuelle Rückstellfrequenz ( $Frq_{cour}$ ) mit der erforderlichen Rückstellfrequenz ( $frq_{requis}$ ),
  - Die Notwendigkeit, ein Zurücksetzen durchzuführen, wird festgestellt (7), wenn die aktuelle Rücksetzfrequenz ( $Frq_{cour}$ ) geringer ist als die erforderliche Rücksetzfrequenz ( $frq_{requis}$ ).
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die durchschnittliche Rückstellfrequenz, die über alle durchquerten Fenster durchgeführt wird ( $\overline{frq_N}$ ), durch einen gleitenden Durchschnitt berechnet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei dem die Berechnung der durchschnittlichen Rücksetzfrequenz, die über alle durchquerten Fenster durchgeführt wird ( $\overline{frq_N}$ ), nur einmal pro Fenster berechnet wird, vorzugsweise bei das Ende des letzten Fensters durchsucht.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die einzigen für die Berechnung der Frequenzen berücksichtigten Nachjustierungen Nachjustierungen sind, die als vollständig ausgeführt gelten.
5. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem ein vollständig ausgeführtes Zurücksetzen ein Zurücksetzen ist, dessen Rücksetzdauer größer als eine Schwellendauer war.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Zielfrequenz durch eine Abbildungsfunktion der vom Kraftfahrzeug zurückgelegten Gesamtstrecke gegeben ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Neukonfiguration der Betriebsparameter des Verbrennungsmotors angefordert wird, sobald eine Notwendigkeit zum Zurücksetzen festgestellt wurde.
8. Antriebsstrang, umfassend einen Verbrennungsmotor und eine Motorsteuereinheit, die die Ausführung und Überwachung von Motorsteuerfunktionen sicherstellen, einschließlich eines Zurücksetzens mindestens eines Kraftstoffinjektors auf den Motor, der **dadurch gekennzeichnet ist, dass** die Steuereinheit Die Motorsteuerung umfasst die Mittel zur Erfassung, Verarbeitung durch in einem Speicher gespeicherte Softwareanweisungen sowie die Steuermittel, die erforderlich sind, um ein Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche zu implementieren.
9. Kraftfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Antriebsstrang nach Anspruch 8 umfasst, wobei der Antriebsstrang mit einem automatischen System zum Abschalten der Kraftstoffeinspritzung in den von der Motorsteuereinheit gesteuerten Verbrennungsmotor ausgestattet ist.
10. Kraftfahrzeug nach Anspruch 9, bei dem es sich um ein Hybridfahrzeug handelt, ein Fahrzeug mit einem automatisierten Freilaufmodus und / oder ein Fahrzeug, das mit einem automatischen Stopp und Neustartsystem des Verbrennungsmotors ausgestattet ist.

## Claims

1. Method of performing a resetting of at least one injector in an internal combustion engine of a motor vehicle, the resetting requiring a cut of fuel injection to the engine for its execution, **characterized in that**:
  - we determine (1) a current mileage window to go,
  - we determine (2) a target resetting frequency ( $freq_{cible}$ ),
  - we determine (3) an average resetting frequency executed on all the windows scanned ( $freq_N$ ).
  - from the target frequency ( $freq_{cible}$ ), and from the average resetting frequency performed over all the windows scanned ( $\overline{freq_N}$ ), we determine (4) a resetting frequency required for the current window to browse ( $freq_{requisse}$ ) to respect the target frequency ( $freq_{cible}$ ),
  - we determine (5) throughout the course of the current window the current resetting frequency ( $Frq_{cour}$ ), from the distance covered in the current window and from the number of resetting performed during the course of this distance,
  - we compare (6) this current resetting frequency ( $Frq_{cour}$ ) with the required resetting frequency ( $freq_{requisse}$ ),
  - a need to perform a resetting is determined (7) when the current resetting frequency ( $Frq_{cour}$ ) is less than the required resetting frequency ( $freq_{requisse}$ ).
2. Method according to claim 1, in which the average resetting frequency performed over all the windows traversed ( $\overline{freq_N}$ ) is calculated by a sliding average.
3. Method according to Claim 1 or Claim 2, in which the calculation of the average resetting frequency carried out over all the windows traversed ( $\overline{freq_N}$ ) is calculated only once per window, preferably at the end of the last window browsed.
4. Method according to any one of the preceding claims, in which the only readjustments taken into account for the calculation of the frequencies are readjustments considered to be completely executed.
5. Method according to the preceding claim, in which a fully executed resetting is a resetting of which the resetting duration has been greater than a threshold duration.
6. Method according to any one of the preceding claims, in which the target frequency is given by a mapping function of the total distance traveled by the motor vehicle.
7. Method according to any one of the preceding claims, in which a reconfiguration of the operating parameters of the internal combustion engine is requested as soon as a need to perform a reset has been identified.
8. Powertrain comprising an internal combustion engine and an engine control unit ensuring execution and monitoring of engine control functions including a resetting of at least one fuel injector to the engine, **characterized in that** the control unit engine control comprises the means of acquisition, processing by software instructions stored in a memory as well as the control means required to implement a method according to any one of the preceding claims.
9. Motor vehicle, **characterized in that** it comprises a powertrain according to claim 8, the powertrain being equipped with an automatic fuel injection cut-off system to the internal combustion engine controlled by the engine control unit.
10. Motor vehicle according to claim 9, which is a hybrid motor vehicle, a vehicle having an automated freewheeling mode and / or a vehicle equipped with an automatic stopping and restarting system of the internal combustion engine.

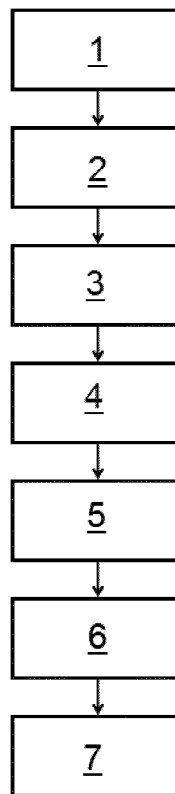


Figure 1

**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**

- WO 200584995 A [0005]
- WO 2014173742 A [0011]
- EP 2042718 A2 [0014]