

(19)



(11)

EP 3 207 238 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
01.04.2020 Bulletin 2020/14

(51) Int Cl.:
F02D 41/12 ^(2006.01) **F02D 41/14** ^(2006.01)
F02D 11/10 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15788456.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2015/052442

(22) Date de dépôt: **14.09.2015**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2016/059311 (21.04.2016 Gazette 2016/16)

(54) **PROCEDE DE COUPURE DE L'INJECTION DE CARBURANT DANS UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE**

VERFAHREN ZUR UNTERBRECHUNG DER KRAFTSTOFFEINSPRITZUNG IN EINE
BRENNKRAFTMASCHINE

METHOD FOR INTERRUPTING THE INJECTION OF FUEL TO 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: **13.10.2014 FR 1459778**

(43) Date de publication de la demande:
23.08.2017 Bulletin 2017/34

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

(72) Inventeurs:
• **THOMAS, Mathieu**
78280 Guyancourt (FR)
• **MICHAUT, Simon**
92210 Saint-Cloud (FR)
• **DESHAYES, Juliette**
78510 Triel sur Seine (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-2014/140464 JP-A- S6 026 142
JP-A- 2000 291 456 JP-A- 2001 355 495
JP-A- 2005 171 942

EP 3 207 238 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

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte au contrôle des moteurs à combustion interne. L'invention concerne plus particulièrement un procédé de coupure de l'injection de carburant dans un moteur à combustion interne dans un véhicule en décélération.

[0002] L'invention s'applique au domaine du contrôle de commande des véhicules équipés d'un Groupe Motopropulseur (GMP) thermique essence ou diesel avec une boîte de vitesses de type manuelle (BVM), automatisée (BVA), pilotée (BVMP) ou à double embrayage (DCT).

[0003] La figure 1 présente schématiquement le groupe motopropulseur équipant un véhicule. Le groupe motopropulseur comporte un moteur thermique 1. Sur la figure 1, le moteur thermique est relié à une transmission 2 comprenant classiquement une boîte de vitesse et un dispositif d'embrayage dont seul un élément de liaison avec le moteur 1 est présenté. Le moteur thermique peut être essence ou diesel. La boîte de vitesse peut être de type manuelle (BVM), automatisée (BVA), pilotée (BVMP) ou à double embrayage (DCT). La transmission 2 assure le transfert d'un couple généré par le moteur aux roues, non représentées. Le moteur thermique 1 est classiquement posé sur des cales 3 moteur. On appelle jeux moteur le phénomène de torsion 4 des éléments de transmission 2 entre le moment où le moteur thermique 1 se pose sur ses cales 3 et le moment où le moteur thermique entraîne les roues pendant les transitoires d'accélération.

[0004] Autrement dit, les jeux moteurs sont le basculement du moteur thermique 1 sur ses cales 3 pendant les transitoires d'accélération. Il y a toujours un basculement du moteur lorsqu'on applique du couple alors qu'il n'y en avait pas, par exemple lors d'une demande d'accélération depuis une situation dite de pied levé, c'est-à-dire sans appui sur la pédale d'accélération, ou lors d'une décélération lorsque l'on lève complètement le pied. Les jeux moteur correspondent ainsi au couple appliqué pour lequel ni le moteur thermique ni la roue ne s'entraînent l'un avec l'autre lors d'une phase transitoire d'accélération.

[0005] De tels véhicules sont équipés d'un calculateur permettant d'adapter de manière automatique le point de fonctionnement de chacun des organes du véhicule, en particulier le moteur thermique, afin de respecter la volonté du conducteur en termes de couple demandé et obtenir un agrément de conduite déterminé.

[0006] Pour obtenir un agrément de conduite optimal, le calculateur met en œuvre classiquement deux types de filtrage du couple demandé par le conducteur réalisés à l'aide d'un premier module de filtrage dit préventif du couple moteur et d'un second module de filtrage du couple moteur dit curatif.

[0007] Le premier module de filtrage préventif assure

un filtrage d'un couple de consigne correspondant à la volonté du conducteur afin de passer les jeux moteur en limitant au maximum les à-coups de la chaîne de traction.

[0008] Le second module de filtrage curatif permet d'atténuer les éventuelles oscillations du régime moteur résultant du passage des jeux moteur en accélération et décélération. A cet effet, il génère un couple correctif en opposition de phase avec l'oscillation de régime moteur.

[0009] Ainsi lors d'une décélération, le second module de filtrage curatif atténue les oscillations du régime durant les passages de jeux moteur. Pour que cette atténuation ne soit pas perceptible par le conducteur, il faudrait que cette phase dure plusieurs secondes. Or, pour des raisons d'économie de carburant, un compromis doit être fait entre une correction curative et un temps de filtrage raisonnable. Cela peut donc dégrader l'agrément de conduite ressenti par le client où la durée est réduite par rapport à l'optimal.

[0010] Les figures 2a, à 2d illustrent ce phénomène lors d'une phase de décélération. Lorsque le conducteur relâche la pédale d'accélérateur (Figure 2a, à t_0), le couple préventif (figure 2c) assure le filtrage durant le passage des jeux moteur. A la fin du filtrage, l'injection est coupée (cet instant est matérialisé sur les quatre figures par l'axe 5 en pointillés), ce qui permet de réaliser des économies de carburant. Cependant, le basculement du moteur étant tellement fort que des rebonds 6, 6' (figure 2b) sont à filtrer. Un couple curatif (figure 2d) en opposition de phase avec le régime moteur est ainsi appliqué afin d'atténuer les oscillations résultantes du basculement du moteur. Dans un souci d'économie de carburant, un compromis est réalisé entre l'agrément préventif et curatif afin d'atténuer au maximum les oscillations du système. Cependant, des rebonds de l'ordre de 50 à 100 tr/min sur le régime moteur peuvent alors subsister dégradant l'agrément pour le conducteur. En outre ce compromis est souvent difficile à trouver et le filtrage peut alors durer plusieurs secondes, ce qui consomme énormément de carburant pour obtenir un agrément nominal.

[0011] On connaît également du document JP2005171942A un procédé conforme au préambule de la revendication 1.

[0012] Il existe donc un besoin pour conserver un agrément nominal tout en diminuant fortement la consommation de carburant en phase de décélération.

[0013] Par conséquent, le problème à la base de l'invention est de proposer une stratégie permettant de conserver un agrément nominal de conduite tout en diminuant fortement la consommation de carburant en phase de décélération du véhicule.

[0014] Pour résoudre ce problème, il est prévu selon l'invention un procédé de coupure de l'injection de carburant dans un moteur à combustion interne sur un véhicule en phase de décélération comprenant :

- a) une étape détection d'une demande de décélération du véhicule,
- b) une étape de détermination d'un couple curatif

destiné à atténuer les oscillations du régime moteur pendant la décélération en générant un couple correctif en opposition de phase avec l'oscillation de régime moteur et qui commence toujours par une phase croissante,

c) une étape de détection du premier maximum de couple curatif, et suite à la détection de ce premier maximum de couple curatif,

caractérisé en ce qu'il comprend :

- une étape de détermination d'un couple préventif destiné à limiter le basculement du moteur sur ses cales,
- une étape de détection de l'atteinte d'un seuil prédéterminé de couple préventif qui indique que le moteur débute son basculement sur ses cales,

l'étape c) de détection du premier maximum de couple curatif étant initiée que lorsque le seuil prédéterminé de couple préventif est atteint,

d) une étape de demande de coupure d'injection dès que, suite à ce premier maximum le couple curatif atteint une valeur proportionnelle à ce premier maximum de couple curatif.

[0015] L'effet technique est d'autoriser la coupure d'injection avant la fin de l'agrément préventif, ce qui permet un gain en carburant, tout en choisissant pendant la décélération le moment approprié pour que l'agrément soit satisfaisant.

[0016] De préférence, la valeur proportionnelle est établie avec un facteur de proportionnalité du compris entre 1 et -1.

[0017] De préférence encore, la valeur proportionnelle de couple curatif est établie avec un facteur de proportionnalité compris entre 0,75 et -0,5.

[0018] De préférence encore, la valeur proportionnelle de couple curatif est établie avec un facteur de proportionnalité égal à 0,5.

[0019] Dans une variante, le moteur étant posé sur des cales, le procédé comprend :

- une étape de détermination d'un couple préventif destiné à limiter le basculement du moteur sur ses cales,
- une étape de détection de l'atteinte d'un seuil prédéterminé de couple préventif qui indique que le moteur débute son basculement sur ses cales,

l'étape c) de détection du premier maximum de couple curatif étant initiée que lorsque le seuil prédéterminé de couple préventif est atteint.

[0020] Dans une variante, le moteur étant accouplé à une transmission, le couple préventif suit une trajectoire décroissante prédéterminée, qui est définie à partir d'une trajectoire à trois pentes successives, en fonction du régime du moteur et du rapport de transmission engagé. De préférence cette trajectoire décroissante prédétermi-

née est définie par trois pentes linéaires successives.

[0021] Dans une variante, le début de la troisième pente correspond au seuil prédéterminé de couple préventif.

[0022] Dans une variante, le procédé comprend une étape de vérification que la demande de décélération détectée correspond à une demande de décélération totale du véhicule.

[0023] L'invention a aussi pour objet un moteur à combustion interne comprenant un calculateur comprenant les moyens d'acquisition, de traitement et de commande requis à mise en œuvre d'un procédé selon l'une quelconque des variantes précédemment décrites.

[0024] L'invention a aussi pour objet un véhicule comprenant un moteur à combustion interne de l'invention.

Brève description des dessins

[0025] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après d'un mode particulier de réalisation, non limitatif de l'invention, faite en référence aux figures dans lesquelles :

- La figure 1 est une représentation schématique d'un moteur thermique relié à un élément transmission.
- La figure 2a, 2b, 2c, 2d sont des chronogrammes illustrant au cours d'une décélération l'évolution simultanée en fonction du temps respectivement de la consigne de pédale d'accélérateur, du régime moteur, du couple préventif et du couple curatif, selon l'art antérieur.
- La figure 3 est une représentation schématique d'un système de gestion de la commande en couple d'un moteur thermique selon l'invention.
- Les figures 4a à 4d sont des chronogrammes illustrant au cours d'une décélération l'évolution simultanée en fonction du temps respectivement de la consigne de pédale d'accélérateur, du régime moteur, du couple préventif et du couple curatif, selon l'invention.

Description détaillée

[0026] L'invention s'applique à un groupe motopropulseur d'un véhicule comportant un moteur à combustion interne fonctionnant à l'essence ou au gazole (également communément appelé Diesel) et une transmission disposée entre ce moteur et les roues du véhicule. Le moteur à combustion interne est posé sur des cales qui le soutiennent.

[0027] La transmission peut notamment être une boîte de vitesses de type Boîte de Vitesses Manuelle (BVM), Boîte de Vitesses Automatisée (BVA), Boîte de Vitesses Manuelle Pilotée (BVMP) ou Boîte de Vitesses à Double Embrayage (en anglais « Double Clutch Transmission » ou DCT).

[0028] Un calculateur de ce véhicule permet d'adapter de manière automatique le point de fonctionnement de chacun des organes du groupe motopropulseur, en par-

ticulier le couple fourni par le moteur à combustion interne, afin de respecter la consigne du conducteur. Concrètement, lorsque le conducteur appuie sur la pédale d'accélérateur, un couple est calculé en fonction du régime moteur et du rapport de boîte engagé. Le calculateur comprend les moyens d'acquisition, de traitement et de commande requis à mise en œuvre du procédé de l'invention détaillé ci-après.

[0029] La figure 3 présente un système 10 de gestion de la commande en couple d'un moteur à combustion interne intégré dans le calculateur. Ce système 10 comporte un module 11 d'interprétation de la volonté du conducteur, un module 12 d'agrément préventif, ainsi qu'un module 13 de conversion en couple indiqué et un module 14 d'agrément curatif interagissant avec un module 15 de décision de coupure d'injection.

[0030] La figure 3 avec les figures 4a à 4d permettent d'illustrer les étapes d'un procédé de coupure d'injection en carburant d'un moteur à combustion interne pour un véhicule en décélération selon l'invention.

[0031] La première étape du procédé, réalisé ici dans le module 11, consiste donc à détecter une demande de décélération du véhicule par le conducteur. Sur la figure 4a, la demande de décélération débute à l'instant t0. Un couple de consigne Cc est alors calculé en fonction de plusieurs données d'entrée permettant d'interpréter la volonté du conducteur. Ces données d'entrées comprennent à titre d'exemple :

- une consigne conducteur Pacc, telle que par exemple la position d'une pédale ou d'un levier d'accélération du véhicule,
- un régime Nmot du moteur thermique,
- un rapport Rbv de démultiplication de la transmission.

[0032] L'étape suivante, réalisé au module 12, est de filtrer le couple de consigne Cc calculé au module 11 pour déterminer un couple préventif Cp permettant de traverser les jeux moteur en limitant les à-coups et de respecter un typage prédéfini plus ou moins dynamique du véhicule. Ainsi, en cas demande de décélération, par exemple par une levée de pied du conducteur, le couple préventif Cp calculé permet de réaliser une phase d'adaptation progressive du couple moteur réel au couple de consigne, Cc, à partir du moment de la demande de décélération (à t0 sur la figure 4a), selon une trajectoire prédéterminée en fonction du rapport de boîte, Rbv et du régime Nmot.

[0033] Le couple préventif Cp peut être déterminé à partir d'une cartographie mémorisé dans le calculateur qui établit ce couple en fonction de la consigne conducteur, Pacc, du régime moteur Nmot, et du rapport engagé, Rbv.

[0034] A l'étape suivante, réalisé au module 13, le couple préventif Cp est ensuite converti en une consigne de couple indiqué Ci en prenant en compte un couple de pertes du moteur thermique. Le couple de pertes Cpm

du moteur thermique est le couple minimum nécessaire pour faire avancer le véhicule. Le couple de pertes Cpm prend généralement en compte les frottements mécaniques internes du moteur ainsi que ceux des accessoires, tels qu'un alternateur, liés au moteur.

[0035] Le couple indiqué Ci est égal à la somme du couple préventif Cp et du couple de pertes Cpm du moteur thermique :

$$Ci = Cp + Cpm$$

[0036] A l'étape suivante, réalisé au module 14, une fonction d'agrément curatif surveille l'évolution du régime moteur, Nmot. Cette fonction d'agrément curatif détermine, lorsque le régime du moteur oscille, un couple correctif, Ccor, destiné à atténuer les oscillations du régime moteur, l'évolution du couple correctif étant en opposition de phase avec cette oscillation de régime du moteur. La consigne de couple final Cf du moteur est alors égale à la somme du couple indiqué Ci et du couple correctif Ccor :

$$Cf = Ci + Ccor$$

[0037] Le couple final, Cf, est ensuite converti en commande des différents organes d'injection (quantité à injecter, pression d'injection...).

[0038] Dans son principe, l'invention permet, lors d'une demande de décélération totale, de couper l'injection à un moment déterminé durant la phase de passage de jeux, autrement dit pendant la phase de basculement du moteur sur ses cales, avant que l'agrément préventif soit terminé pour réaliser des économies de carburant tout en maintenant un agrément de conduite satisfaisant pour le client. En pratique, dans le cas d'une décélération avec pied levé, l'agrément préventif est considéré terminé lorsque le couple préventif, Cp, a rejoint le couple de perte moteur, puisqu'on est en couple effectif ce qui correspond à un couple indiqué Ci (couple moteur) égale à 0.

[0039] Avantagusement, pour éviter les fausses détections, on vérifie d'abord la réalisation de certaines conditions :

Une première condition est de vérifier que la demande de décélération détectée correspond à une demande de décélération totale du véhicule. A cet effet, on vérifie que la consigne conducteur, qui est comprise entre une consigne minimum et une consigne maximum (par exemple 0 à 100%) Pacc, est inférieure à un seuil S1 (cf. figure 4a) approprié permettant d'être sûr que la volonté du conducteur correspond à une demande de décélération totale. Par exemple dans le cas où la consigne conducteur traduit la position d'une pédale d'accélérateur, le seuil est choisi de sorte à confirmer que le conducteur a le pied levé de cette pédale. Sur la figure 4a, le seuil S1 est atteint à l'instant t1. Le seuil S1 peut être par exemple

être de 2% de la consigne maximum mais selon les véhicules, le type de capteur etc. cela peut varier à 3% ou 4%.

[0040] Une seconde condition est de vérifier que le couple préventif a atteint un seuil S2 déterminé (cf. figure 4c) qui indique que le moteur débute son basculement sur ses cales, autrement dit que l'on est au début du passage des jeux moteur. Sur la figure 4c, le seuil S2 est atteint à l'instant t2. Pour une application automobile, le seuil S2 de couple préventif entre peut être compris entre 5 et 10 N.m, et plutôt 5 Nm sur un essence, et plutôt 10 N.m sur un diesel.

[0041] Le seuil S2 peut être aisément prédéfini si le couple préventif Cp suit lui-même une trajectoire décroissante prédéterminée. Comme illustré sur la figure 4c, la trajectoire du couple préventif Cp est par exemple avantageusement définie en fonction du régime du moteur, Nmot, et du rapport de transmission engagé, Rbv, à partir d'une trajectoire décroissante à trois pentes successives. Dans cet exemple, le début de la portion de la troisième pente correspond au seuil S2 prédéterminé.

[0042] A partir du moment où, de préférence, ces deux conditions sont vérifiées, on initie l'examen de la valeur du couple curatif, Ccor, afin de déterminer quand couper l'injection. En effet, grâce aux oscillations du couple curatif, on peut déterminer le moment où le moteur va basculer sur ses cales. Couper l'injection à cet instant lui permet de rester sur ses cales et donc d'éviter les rebonds qui sont néfastes pour l'agrément de conduite.

[0043] Plus précisément, partir du moment où les deux conditions précitées sont vérifiées le procédé comprend les étapes consistant à :

- suivre l'évolution du couple curatif, Ccor ; pour détecter le premier maximum de couple curatif, Ccormax. Sur la figure 4d le premier maximum de couple curatif, Ccormax, est détecté à l'instant t3, postérieur à t1 et t2 (cf. figure 4d). On recherche un maximum car le couple curatif, Ccor, commence toujours par une phase croissante. Le couple curatif, Ccor, est « l'image » en opposition de phase du régime moteur, or puisque que l'on est en décélération, le régime décroît donc le couple curatif augmente.
- mémoriser la valeur de ce premier maximum de couple curatif, Ccormax.
- demander la coupure d'injection dès que, suite à ce premier maximum de couple, Ccormax, le couple curatif Ccor atteint une valeur proportionnelle à ce premier maximum de couple curatif, Ccormax.

[0044] La valeur proportionnelle est établie avec un facteur de proportionnalité compris entre 1 et -1. Une valeur proche de 1 favorise le gain en consommation au détriment de l'agrément tandis qu'une valeur proche de -1 favorise l'agrément de conduite au détriment du gain en consommation.

[0045] Parce qu'il peut être avantageux de ne pas couper l'injection au moment même du passage du maximum de couple curatif, tout en ayant un bon compromis entre l'agrément de conduite et le gain en consommation grâce à la coupure d'injection, la valeur proportionnelle peut être établie avec un facteur de proportionnalité compris entre 0,75 et -0,5.

[0046] Le meilleur compromis entre l'agrément de conduite et le gain en consommation grâce à la coupure d'injection, est atteint avec un facteur de proportionnalité égal à 0,5.

[0047] L'invention permet de couper l'injection pendant le passage des jeux en phase de décélération pour que le moteur reste sur ses cales. Cela a pour effet d'empêcher le moteur de rebondir sur ses cales et donc de générer des rebonds. Dès lors, le filtrage de l'agrément préventif et curatif n'est plus nécessaire et un gain en consommation en carburant de l'ordre de 0,5 à 1 seconde est possible.

[0048] L'invention améliore l'agrément de conduite et la prestation du véhicule lors des phases transitoires de décélération pour un véhicule équipé d'un groupe motopropulseur thermique.

[0049] L'invention n'induit pas de coût matériel supplémentaire.

Revendications

1. Procédé de coupure de l'injection de carburant dans un moteur à combustion interne sur un véhicule en phase de décélération, le moteur étant posé sur des cales, comprenant :
 - a) une étape détection d'une demande de décélération du véhicule,
 - b) une étape de détermination d'un couple curatif (Ccor) destiné à atténuer les oscillations du régime moteur pendant la décélération en générant un couple correctif en opposition de phase avec l'oscillation de régime moteur et qui commence toujours par une phase croissante,
 - c) une étape de détermination d'un couple préventif (Cp) destiné à limiter le basculement du moteur sur ses cales,
 - d) une étape de détection de l'atteinte d'un seuil (S2) prédéterminé de couple préventif (Cp) qui indique que le moteur débute son basculement sur ses cales,
 - e) une étape de détection du premier maximum de couple curatif (Ccormax), cette étape de détection du premier maximum de couple curatif (Ccormax) étant initiée lorsque le seuil (S2) prédéterminé de couple préventif est atteint, et suite à la détection de ce premier maximum de couple curatif (Ccormax),
 - f) une étape de demande de coupure d'injection dès que, suite à ce premier maximum, le couple

curatif (Ccor) atteint une valeur proportionnelle à ce premier maximum de couple curatif (Ccor-max).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la valeur proportionnelle est établie avec un facteur de proportionnalité compris entre 1 et -1. 5
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel la valeur proportionnelle est établie avec un facteur de proportionnalité compris entre 0,75 et -0,5. 10
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel la valeur proportionnelle est établie avec un facteur de proportionnalité égal à 0,5. 15
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, le moteur étant accouplé à une transmission, **caractérisé en ce que** le couple préventif (Cp) suit une trajectoire décroissante prédéterminée, qui est définie à partir d'une trajectoire à trois pentes linéaires successives, en fonction du régime du moteur (Nmot) et du rapport de transmission engagé (Rbv). 20
6. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le début de la troisième pente correspond au seuil (S2) prédéterminé de couple préventif. 25
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend : 30
 - une étape de vérification que la demande de décélération détectée correspond à une demande de décélération totale du véhicule. 35
8. Moteur à combustion interne, **caractérisé en ce qu'il** comprend un calculateur comprenant les moyens d'acquisition, de traitement et de commande requis à mise en œuvre d'un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes. 40
9. Véhicule, **caractérisé en ce qu'il** comprend un moteur à combustion interne selon la revendication précédente. 45

Patentansprüche

1. Verfahren zum Unterbrechen des Kraftstoffeinspritzens in einer Brennkraftmaschine, wie einem Fahrzeug, in Verlangsamungsphase, wobei der Motor auf Unterlagen abgestellt ist, das Folgendes umfasst: 50
 - a) einen Erfassungsschritt einer Verlangsamungsanfrage des Fahrzeugs,
 - b) einen Bestimmungsschritt eines korrigieren-

den Drehmoments (Ccor), das dazu bestimmt ist, die Oszillationen der Motordrehzahl während der Verlangsamung zu dämpfen, indem ein korrigierendes Drehmoment in Phasenverschiebung zu der Motordrehzahloszillation erzeugt wird, und das immer in steigender Phase beginnt,

c) einen Bestimmungsschritt eines Vorbeugungsdrehmoments (Cp), das dazu bestimmt ist, dass Kippen des Motors auf seinen Unterlagen einzuschränken,

d) einen Erfassungsschritt des Erreichens eines vorbestimmten Schwellenwerts (S2) des Vorbeugungsdrehmoments (Cp), der angibt, dass der Motor sein Kippen auf seinen Unterlagen beginnt,

e) einen Erfassungsschritt des ersten maximalen Vorbeugungsdrehmoments (Ccormax), wobei dieser Erfassungsschritt des ersten maximalen Vorbeugungsdrehmoments (Ccormax) initiiert wird, wenn der vorbestimmte Schwellenwert (S2) des Vorbeugungsdrehmoments erreicht wird, und im Anschluss an dieses erste maximale Vorbeugungsdrehmoment (Ccormax)

f) einen Einspritzunterbrechungsanfrageschritt, sobald im Anschluss an dieses erste Maximum das Vorbeugungsdrehmoment (Ccor) einen Wert erreicht, der zu diesem ersten maximalen Vorbeugungsdrehmoment (Ccormax) proportional ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der proportionale Wert mit einem Proportionalitätsfaktor zwischen 1 und -1 ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der proportionale Wert mit einem Proportionalitätsfaktor zwischen 0,75 und -0,5 ermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei der proportionale Wert mit einem Proportionalitätsfaktor gleich 0,5 ermittelt wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Motor mit einem Getriebe gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorbeugungsdrehmoment (Cp) einem vorbestimmten abnehmenden Verlauf folgt, der ausgehend von einem Verlauf mit drei aufeinanderfolgenden linearen Gefällen in Abhängigkeit von der Motordrehzahl (Nmot) und dem eingelegten Gang (Rbv) definiert wird.
6. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfang des dritten Gefälles dem vorbestimmten Schwellenwert (S2) des Vorbeugungsdrehmoments entspricht.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass es Folgendes umfasst:

- einen zum Prüfen, dass die erfasste Verlangsamungsanfrage einer Gesamtverlangsamungsanfrage des Fahrzeugs entspricht.

8. Brennkraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Rechner umfasst, der Mittel zum Erfassen, Verarbeiten und Steuern umfasst, die für die Umsetzung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche erforderlich sind.
9. Fahrzeug, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Brennkraftmaschine nach dem vorstehenden Anspruch umfasst.

Claims

1. A method for interrupting the injection of fuel to an internal combustion engine in a vehicle during a deceleration phase, the engine being placed on blocks, including:

- a) a detection step of a request to decelerate the vehicle,
- b) a step of determining a corrective torque (Ccor) intended to attenuate the oscillations of the engine speed during the deceleration by generating a corrective torque in phase opposition with the oscillation of the engine speed and which always begins by an increasing phase,
- c) a step of determining a preventive torque (Cp) intended to limit the rocking of the engine on its blocks,
- d) a detection step of the reaching of a predetermined threshold (S2) of preventive torque (Cp) which indicates that the engine is starting its rocking on its blocks,
- e) a detection step of the first maximum corrective torque (Ccormax), this detection step of the first maximum corrective torque (Ccormax) being initiated when the predetermined threshold (S2) of preventive torque is reached, and following the detection of this first maximum corrective torque (Ccormax),
- f) a step of requesting the interruption of the injection as soon as, following this first maximum, the corrective torque (Ccor) reaches a value proportional to this first maximum corrective torque (Ccormax).

2. The method according to Claim 1, in which the proportional value is established with a proportionality factor comprised between 1 and -1.
3. The method according to Claim 2, in which the pro-

portional value is established with a proportionality factor comprised between 0.75 and -0.5.

4. The method according to Claim 3, in which the proportional value is established with a proportionality factor equal to 0.5.

5. The method according to one of the preceding claims, the engine being coupled to a transmission, **characterized in that** the preventive torque (Cp) follows a predetermined decreasing trajectory, which is defined from a trajectory with three successive linear gradients, as a function of the speed of the engine (Nmot) and of the engaged transmission ratio (Rbv).

6. The method according to the preceding claim, **characterized in that** the start of the third gradient corresponds to the predetermined preventive torque threshold (S2).

7. The method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it includes:

- a step of verification that the detected deceleration request corresponds to a total deceleration request of the vehicle.

8. An internal combustion engine, **characterized in that** it includes a computer including the means for acquisition, processing and command required for implementation of a method according to any one of the preceding claims.

9. A vehicle, **characterized in that** it includes an internal combustion engine according to the preceding claim.

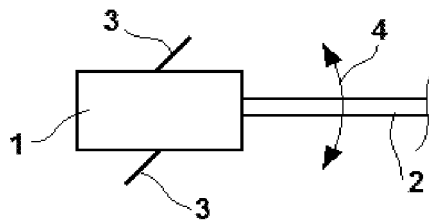
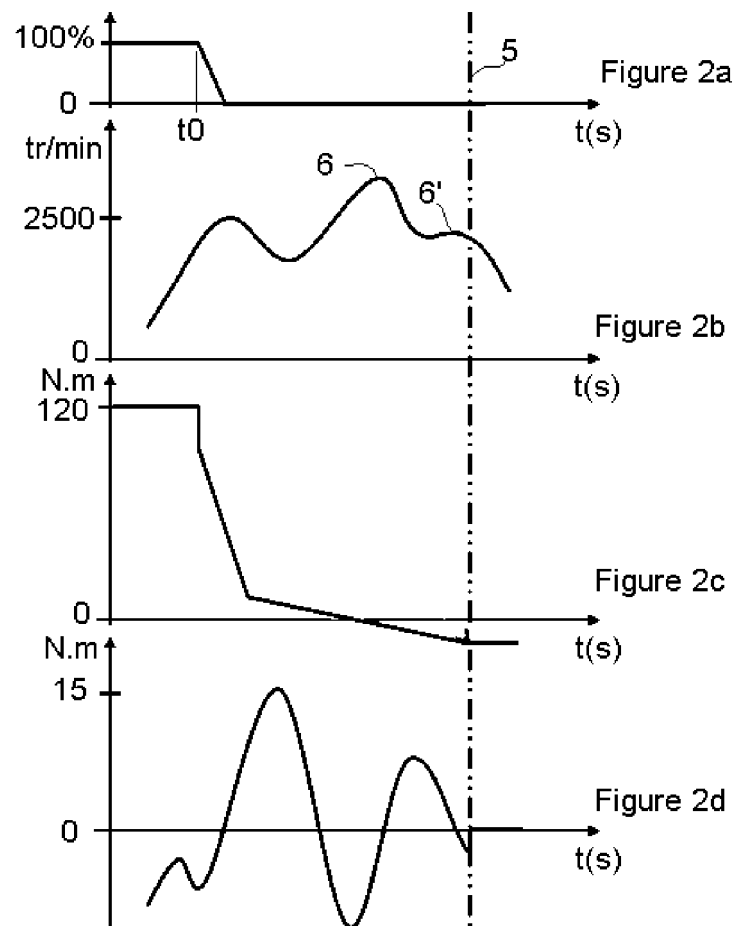


Figure 1



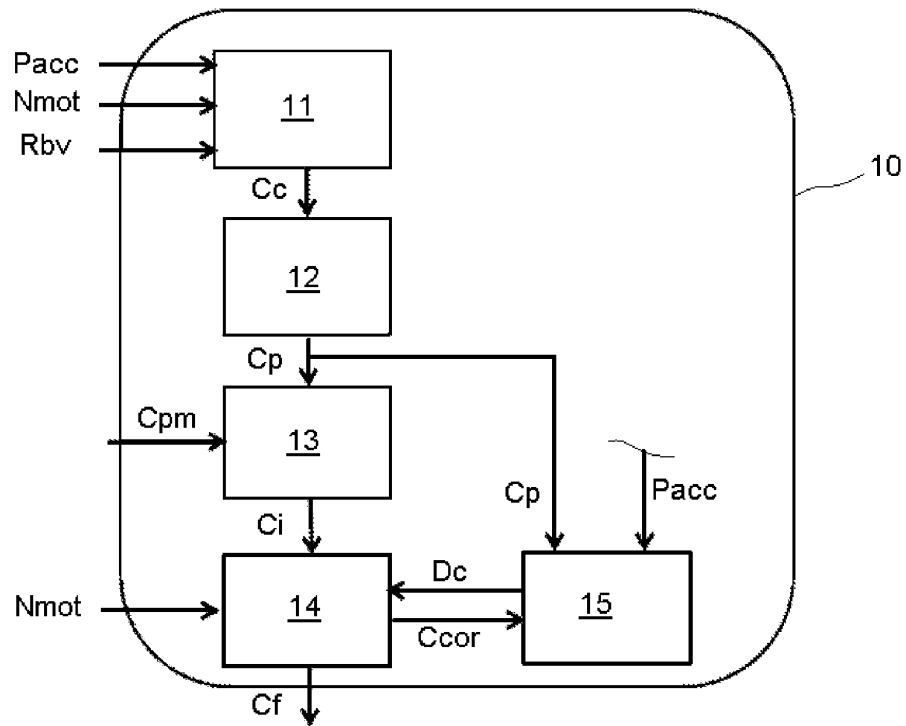
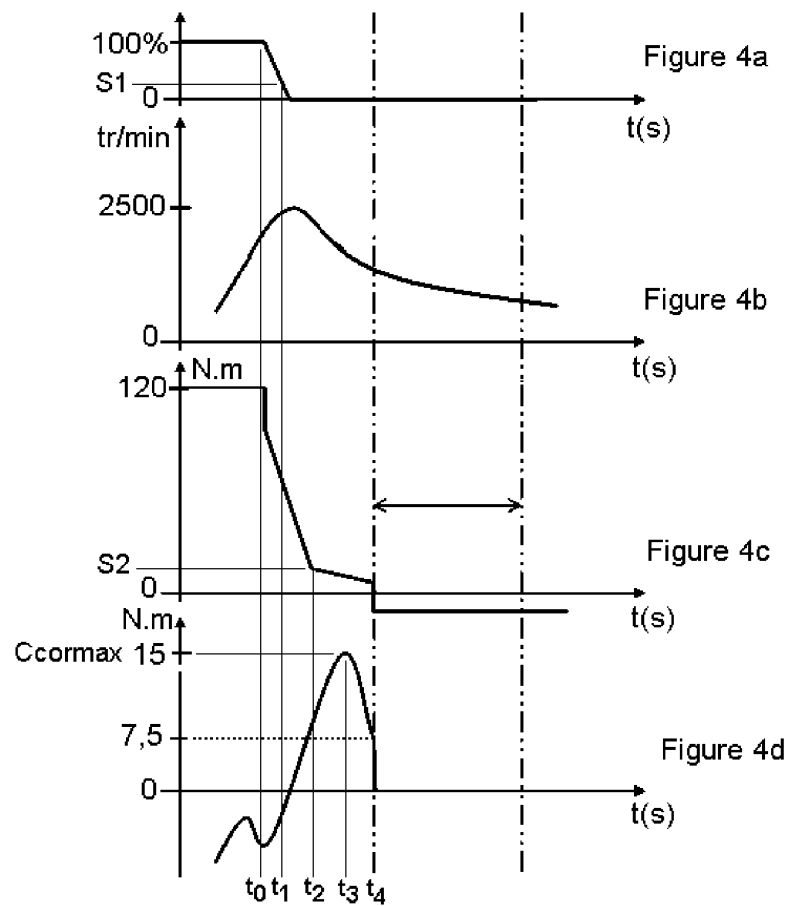


Figure 3



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 2005171942 A [0011]