

(19)



(11)

EP 4 133 170 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.05.2025 Bulletin 2025/19

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F02D 41/02 ^(2006.01) **F02D 41/06** ^(2006.01)
F02D 41/14 ^(2006.01) **F02D 41/24** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21716798.0**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F02D 41/064; F02D 41/0235; F02D 41/1454;
F02D 41/1494; F02D 41/2422; F02D 41/2445;
F02D 41/2454; F02D 2200/021; F02D 2200/023

(22) Date de dépôt: **10.03.2021**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2021/050404

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2021/205089 (14.10.2021 Gazette 2021/41)

(54) **PROCEDE DE CORRECTION D'UNE RICHESSE D'UN MELANGE D'AIR ET DE CARBURANT ALIMENTANT UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE**

VERFAHREN ZUR KORREKTUR DES KRAFTSTOFF-LUFTVERHÄLTNISSSES EINES EINE BRENNKRAFTMASCHINE SPEISENDEN LUFT-KRAFTSTOFF-GEMISCHES

METHOD FOR CORRECTING THE RICHNESS OF AN AIR/FUEL MIXTURE SUPPLYING 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: **07.04.2020 FR 2003439**

(43) Date de publication de la demande:
15.02.2023 Bulletin 2023/07

(73) Titulaire: **Stellantis Auto SAS**
78300 Poissy (FR)

(72) Inventeurs:
• **DAMBRICOURT, Frederic**
78600 MAISONS LAFFITTE (FR)
• **TRAVAILLARD, Cyril**
37230 FONDETTES (FR)

- **POULY, Clement**
92700 COLOMBES (FR)
- **TROPEE, Martin**
78260 ACHERES (FR)
- **CHARLETTE, Fabrice**
78740 VAUX SUR SEINE (FR)
- **TAIBALY, Hatim**
92600 Asnières-sur-Seine (FR)

(74) Mandataire: **PSIP**
Stellantis
Service REIP
Propriété industrielle - YT800
2-10, boulevard de l'Europe
78300 Poissy (FR)

(56) Documents cités:
FR-A1- 3 086 004 GB-A- 2 438 706
JP-A- H01 219 327 US-A1- 2011 010 035

EP 4 133 170 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] La présente invention concerne le domaine des moteurs à combustion interne. Plus particulièrement, l'invention a pour objet un procédé de correction d'une richesse d'un mélange d'air et de carburant alimentant un moteur à combustion interne dans la période comprise entre un démarrage du moteur et l'atteinte de la température de fonctionnement d'une sonde à oxygène positionnée dans une ligne d'échappement du moteur.

[0002] La dépollution des moteurs à combustion interne exige une régulation de la richesse de plus en plus fine afin de répondre aux normes de plus en plus sévères. Ces moteurs à combustion interne sont équipés d'une ligne d'échappement qui intègre un ou plusieurs organes de dépollution tels qu'un catalyseur ou un filtre à particules et une sonde de richesse.

[0003] Le contrôle commande associé aux moteurs à combustion interne comprend une régulation de richesse basée sur les mesures obtenues par une sonde dite sonde lambda ou sonde à oxygène, présente dans la ligne d'échappement. Cette sonde mesure la teneur en oxygène des gaz brûlés issus de la combustion.

[0004] La régulation de richesse n'est cependant pas active tant que cette sonde n'a pas atteint sa température de fonctionnement. Or, une grande partie des polluants sont réalisés durant les premières secondes qui suivent le démarrage d'un moteur à combustion interne froid et une des raisons qui explique ces fortes émissions est la non maîtrise de la richesse du mélange air/carburant pendant cette phase où la sonde lambda n'est pas active.

[0005] Le document FR-A-3 052 189 décrit un procédé de recalage des modèles de comportement d'actionneurs de lignes d'admission d'air et d'injection de carburant de moteur à combustion interne de véhicule automobile. Le moteur est équipé d'actionneurs pilotés.

[0006] Le recalage des modèles de comportement se fait simultanément pour les actionneurs des lignes d'admission d'air et d'injection de carburant en au moins un point de fonctionnement du moteur uniquement en fonction d'un débit d'air dans chaque cylindre et d'une consigne de richesse.

[0007] Pour des actionneurs de déphasage d'un arbre à cames et de levée de soupape variable d'admission ou d'échappement, le recalage se fait selon un écart entre une mesure réelle de débit et un modèle d'estimation du débit dans chaque cylindre.

[0008] Pour un actionneur d'injecteur, le recalage se fait selon un écart entre une mesure de richesse réelle et la consigne de richesse.

[0009] Ce document ne donne cependant aucune information quant au contrôle de la richesse du mélange air / carburant pendant un démarrage à froid du moteur à combustion interne pendant lequel la sonde de richesse dans les gaz d'échappement est inopérante.

[0010] On connaît encore les documents US2011010035A1 et JPH01219327 A des procédés de correction d'une richesse d'un mélange d'air et de

carburant alimentant un moteur à combustion interne dans la période comprise entre un démarrage du moteur et l'atteinte d'une température de fonctionnement d'une sonde à oxygène positionnée dans une ligne d'échappement du moteur.

[0011] Par conséquent, le problème à la base de l'invention est de corriger la richesse du mélange air/carburant d'un moteur à combustion interne froid quand une sonde de richesse, présente dans la ligne d'échappement de ce moteur, est inopérante en n'ayant pas encore atteint sa température de fonctionnement, ce qui ne permet pas d'activer la boucle de régulation de richesse.

[0012] Pour atteindre cet objectif, il est prévu selon l'invention un procédé de correction d'une richesse d'un mélange d'air et de carburant alimentant un moteur à combustion interne dans la période comprise entre un démarrage du moteur et l'atteinte de la température de fonctionnement d'une sonde à oxygène positionnée dans une ligne d'échappement du moteur, dans lequel :

- on détermine une consigne de richesse, et à partir de cette consigne une quantité de carburant à injecter dans le moteur à combustion interne,
- on mesure au démarrage du moteur une température représentative de l'état thermique du moteur,
- on chauffe la sonde à oxygène,
- on calcule la durée écoulée entre le dernier arrêt du moteur et le début du démarrage et on active le procédé si cette durée est supérieure à un seuil de durée d'arrêt moteur déterminé pour lequel on considère que le moteur est suffisamment refroidi, et si le procédé est activé,
- on détermine en fonction de la valeur de cette température représentative de l'état thermique du moteur, un facteur correctif à appliquer à la quantité de carburant à injecter déterminée à partir de la consigne de richesse et on applique ce facteur correctif jusqu'à ce que la sonde à oxygène ait atteint sa température de fonctionnement, le facteur correctif étant déterminé à partir d'une cartographie établissant ce facteur en fonction de la température représentative de l'état thermique du moteur,

caractérisé en ce que :

- on mémorise la température représentative de l'état thermique du moteur mesurée lors du démarrage,
- on mesure la durée écoulée entre le début du démarrage et l'atteinte par la sonde à oxygène de sa température de fonctionnement,

et lorsque la sonde à oxygène a atteint sa température de fonctionnement, on détermine un facteur correctif actuel à partir de l'écart entre la consigne de richesse et la richesse déterminée à partir de la mesure de la sonde à oxygène, et on remplace dans la cartographie, le facteur correctif existant associé à la température mesurée par ce facteur correctif actuel, le remplacement du

facteur correctif étant autorisé que si la durée écoulée entre le début du démarrage et l'atteinte par la sonde à oxygène de sa température de fonctionnement est supérieur à un seuil de durée de mise en fonctionnement de la sonde à oxygène.

[0013] L'effet technique est d'obtenir un ajustement de la richesse réelle d'un mélange d'air et de carburant alimentant un moteur à combustion interne selon l'état thermique du moteur lorsque la régulation de richesse est inactive.

[0014] Diverses caractéristiques supplémentaires peuvent être prévues, seules ou en combinaisons:

Selon une réalisation, le seuil de durée d'arrêt moteur déterminé pour lequel on considère que le moteur est suffisamment refroidi est supérieur à une heure.

[0015] Selon une réalisation, la cartographie comprend plusieurs facteurs correctifs, chacun de ces facteurs établissant la correction pour une plage déterminée de la température représentative de l'état thermique du moteur.

[0016] Selon une réalisation, la température représentative de l'état thermique du moteur est le liquide de refroidissement du moteur ou l'huile de lubrification.

[0017] L'invention concerne aussi une unité de contrôle moteur, caractérisée en ce qu'elle 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 du procédé selon l'une quelconque des variantes précédemment décrites.

[0018] L'invention concerne aussi un véhicule comprenant un moteur à combustion interne relié à une ligne d'échappement équipée d'une sonde à oxygène, et comprenant une telle unité de contrôle moteur.

[0019] 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 :

[Fig 1] montre un logigramme du procédé de correction d'une richesse du mélange air / carburant alimentant un moteur à combustion interne selon la présente invention.

[Fig 2] illustre un exemple de cartographie établissant le facteur de correction de richesse en fonction de plage de température représentative de l'état thermique du moteur.

[0020] La figure 1 montre une unité 7 de contrôle moteur en charge du fonctionnement d'un moteur 1 à combustion interne débouchant sur une ligne d'échappement 2 pour une évacuation des gaz d'échappement hors du moteur 1 combustion interne. La présente invention se destine plus particulièrement à un moteur à combustion interne à allumage commandé, notamment à carburant essence ou contenant de l'essence. La présente invention peut aussi être appliquée à un moteur à allumage par compression. Le moteur à combustion

interne peut être intégré dans un véhicule automobile. L'unité 7 de contrôle 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 du procédé de l'invention détaillée plus loin.

[0021] Le moteur 1 à combustion interne comprend des actionneurs 3 gérant la boucle d'air tel que par exemple une vanne papillon de dosage d'air et des actionneurs 4 gérant un système d'alimentation en carburant. La ligne d'échappement 2 comprend un système de dépollution 5 et une sonde à oxygène 6, qui est opérationnelle seulement quand elle atteint une température minimale de fonctionnement.

[0022] L'unité 7 de contrôle moteur comprend un module de contrôle commande de boucle d'air 8. Le module de contrôle commande de boucle d'air 8 envoie une consigne d'air admis aux actionneurs 3 de boucle d'air du moteur 1 à combustion interne et une consigne de carburant aux actionneurs du système d'alimentation en carburant 4 du moteur 1 à combustion interne.

[0023] L'unité 7 de contrôle moteur comprend aussi un module d'adaptation comprenant un sous-module adaptatif de boucle d'air 11 et un sous-module adaptatif de modèle d'injection 10 de carburant dans le moteur 1.

[0024] Le sous-module adaptatif de boucle d'air 11 communique avec les actionneurs 3 de boucle d'air du moteur 1 et le sous-module adaptatif de modèle d'injection 10 de carburant dans le moteur 1 communique avec les actionneurs du système d'alimentation en carburant 4 du moteur 1.

[0025] L'unité 7 de contrôle moteur comprend aussi un module de régulation de richesse 13 du mélange air/carburant, un sélecteur 9 pouvant alterner entre une première position lorsque la sonde à oxygène 6 présente dans la ligne d'échappement 2 est opérationnelle (position du curseur du sélecteur 9 montrée en pointillés sur la figure 1) et une deuxième position lorsque la sonde à oxygène 6 n'est pas opérationnelle (position du curseur du sélecteur 9 montrée en trait plein sur la figure 1).

[0026] L'unité 7 de contrôle moteur comprend aussi un module de détermination d'une consigne de richesse 14 du mélange air/carburant. Ce module communique avec les actionneurs du système d'alimentation en carburant 4 du moteur 1 en envoyant une consigne de richesse, Cr, du mélange air/carburant vers les actionneurs du système d'alimentation en carburant 4 du moteur 1. Cette consigne de richesse, Cr, permet de déterminer une quantité de carburant à injecter.

[0027] Le sélecteur 9 communique avec les actionneurs du système d'alimentation en carburant 4 du moteur 1 en envoyant également un facteur correctif, Fcr, de richesse du mélange air / carburant vers les actionneurs du système d'alimentation en carburant 4 du moteur 1. Suivant la position du sélecteur 9, le facteur correctif, Fcr, de richesse du mélange air / carburant proviendra du module 13 de régulation de richesse (première position) ou du module 12 de correction de richesse (seconde

position). Ce facteur correctif, Fcr, permet de modifier la quantité de carburant à injecter déterminée à partir de la consigne de richesse, Cr.

[0028] L'unité 7 de contrôle moteur comprend aussi un module de correction de richesse 12 qui sera ultérieurement plus précisément détaillé pour la mise en œuvre du procédé de l'invention pour la correction de la richesse du mélange air/carburant alimentant le moteur 1 lors d'un démarrage, pendant la phase où la sonde à oxygène 6 n'est pas opérationnelle.

[0029] Le procédé de correction de richesse selon l'invention prend place lors d'un démarrage du moteur 1 à combustion interne, entre l'instant du démarrage et l'instant ultérieur où la sonde à oxygène a atteint sa température de fonctionnement, ce qui la rend opérationnelle et permet ensuite d'activer le module 13 de régulation de richesse.

[0030] Ainsi, lors d'un démarrage, le module 14 détermine une consigne de richesse, Cr, et le chauffage de la sonde à oxygène est activé. Toutefois tant que la sonde à oxygène 6 n'est pas opérationnelle, le sélecteur 9 est positionné dans sa deuxième position. Un facteur de correction de richesse, Fcr, est alors fourni par le module 12 de correction de richesse.

[0031] Dans ce cas, on mesure une température T représentative de l'état thermique du moteur 1. Cette température T peut être celle du liquide de refroidissement ou encore de l'huile de lubrification du moteur. Cette température T est fournie au module 12 de correction de richesse détermine en fonction de la valeur de cette température représentative T de l'état thermique du moteur 1, le facteur correctif, Fcr, à appliquer à la quantité de carburant à injecter déterminée à partir de la consigne de richesse Cr.

[0032] On applique ce facteur correctif, Fcr, déterminé par le module 12 de correction de richesse jusqu'à ce que la sonde à oxygène 6 ait atteint sa température de fonctionnement. Lorsque la sonde à oxygène 6 atteint sa température de fonctionnement, le sélecteur 9 bascule sur sa première position et le facteur correctif Fcr à appliquer à la quantité de carburant à injecter déterminée par la consigne de richesse Cr est désormais fourni par le module 13 de régulation de richesse qui reçoit la mesure de la sonde à oxygène 6.

[0033] Pour des raisons de rapidité et simplicité de calcul, on peut prévoir de déterminer le facteur correctif, Fcr, à partir d'une cartographie établissant ce facteur en fonction de la température T mesurée.

[0034] Comme l'illustre la figure 2, on peut prévoir une cartographie comprenant plusieurs facteurs correctifs (Fcr1 à Fcr5 sur la figure 2) chacun de ces facteurs établissant la correction de richesse pour une plage déterminée de température du paramètre représentatif de l'état thermique du moteur 1. On améliore encore la précision de détermination du facteur de correction, ce qui est crucial pendant la phase de démarrage du moteur 1.

[0035] Dans l'exemple illustré en figure 2 si la tempé-

rature T est inférieure à une température minimum T1, le facteur correctif de richesse Fcr1 est sélectionné. Si la température Test dans la plage de température comprise respectivement entre T1 et T2, ou entre T2 et T3, ou entre T3 et T4, le facteur correctif de richesse sélectionné sera respectivement Fc2, Fc3, Fc4. Enfin, si la température T est supérieure à la température maximum T4, le facteur correctif de richesse Fcr5 est sélectionné.

[0036] On peut prévoir de conditionner la restitution du facteur de correction de richesse, Fcr, par le module 12 de correction de richesse à la durée écoulée entre le dernier arrêt du moteur 1 et le début du démarrage. Pendant cette durée, le véhicule et donc le moteur 1 sont soumis uniquement à la température extérieure. Pendant l'arrêt du moteur 1, celui-ci se refroidit et sa température tend vers la température extérieure si la durée écoulée entre le dernier arrêt du moteur 1 et le début du démarrage est suffisamment longue.

[0037] Dans ce cas, on active le procédé de correction si cette durée écoulée entre le dernier arrêt du moteur 1 et le début du démarrage est supérieure à un seuil de durée d'arrêt moteur déterminé, seuil de durée pour lequel on considère que le moteur est suffisamment refroidi. Cette durée d'arrêt moteur pour laquelle on considère que le moteur est suffisamment refroidi peut être une durée supérieure à 1 heure.

[0038] Si la durée écoulée entre le dernier arrêt du moteur 1 et le début du démarrage est inférieure à cette durée, on peut prévoir d'appliquer un facteur de correction égal à 1 (neutre).

[0039] On peut prévoir encore que le module 12 de correction puisse par apprentissage mettre à jour la cartographie, ce qui permet un ajustement régulier du facteur de correction de richesse.

[0040] Dans ce cas, on mémorise la température T représentative de l'état thermique du moteur (1) mesurée lors du démarrage. Ensuite, lorsque la sonde à oxygène 6 a atteint sa température de fonctionnement, le module de régulation de richesse étant alors actif, on détermine un facteur correctif actuel à partir de l'écart entre la consigne de richesse Cr et la richesse déterminée à partir de la mesure de la sonde à oxygène 6, et on remplace dans la cartographie, le facteur correctif existant associé à la température T mesurée par ce facteur correctif actuel.

[0041] On peut prévoir de conditionner cet apprentissage du facteur correctif par le module 12 de correction de richesse à la durée mise par la sonde pour être opérationnelle et par la durée écoulée entre le dernier arrêt du moteur 1 et le début du démarrage. Dans ce cas on mesure la durée écoulée entre le début du démarrage et l'atteinte par la sonde à oxygène 6 de sa température de fonctionnement et on calcule la durée écoulée entre le dernier arrêt du moteur 1 et le début du démarrage.

[0042] Ainsi si la durée écoulée entre le début du démarrage et l'atteinte par la sonde à oxygène 6 de sa température de fonctionnement est supérieur à un seuil de durée de mise en fonctionnement et si la durée écoulée entre le dernier arrêt du moteur 1 et le début

du démarrage est supérieur à un seuil de durée d'arrêt moteur déterminé, alors on le remplacement du facteur correctif existant dans la cartographie.

[0043] Le seuil de durée de mise en fonctionnement peut être compris entre quelques secondes, par exemple 5 secondes à quelques minutes, par exemple 5 minutes, tandis que le seuil de durée d'arrêt moteur est supérieur à 1 heure. En effet, il faut quelques secondes pour chauffer la sonde 6 si l'assèchement de la ligne n'est pas nécessaire, tandis qu'il faut compter quelques minutes s'il faut attendre que la ligne soit sèche, dans le cas où la sonde 6 peut casser au contact d'eau liquide lors de son chauffage.

[0044] La fonction d'apprentissage permet de ramener la richesse plus près de la valeur voulue moteur à moteur et permet donc de réduire les émissions de polluants.

[0045] L'invention permet de recalibrer la richesse du mélange air/ carburant à froid et uniquement à froid, lorsque que la régulation de richesse n'est pas activée du fait que la sonde à oxygène n'est pas opérationnelle. L'invention permet donc de réduire les émissions de polluant pendant cette phase où la régulation de richesse n'est pas activée. L'invention n'étant pas basée sur un modèle physique est généralisable à tous les systèmes et permet de recalibrer n'importe quelle dispersion qui pourrait amener un écart de richesse.

Revendications

1. Procédé de correction d'une richesse d'un mélange d'air et de carburant alimentant un moteur (1) à combustion interne dans la période comprise entre un démarrage du moteur (1) et l'atteinte de la température de fonctionnement d'une sonde à oxygène (6) positionnée dans une ligne d'échappement (2) du moteur (1), dans lequel :

- on détermine une consigne (Cr) de richesse, et à partir de cette consigne (Cr) une quantité de carburant à injecter dans le moteur (1) à combustion interne,
- on mesure au démarrage du moteur (1) une température (T) représentative de l'état thermique du moteur (1),
- on chauffe la sonde à oxygène (6),
- on calcule la durée écoulée entre le dernier arrêt du moteur (1) et le début du démarrage et on active le procédé si cette durée est supérieure à un seuil de durée d'arrêt moteur déterminé pour lequel on considère que le moteur est suffisamment refroidi, et si le procédé est activé,
- on détermine en fonction de la valeur de cette température représentative (T) de l'état thermique du moteur (1), un facteur correctif (Fcr) à appliquer à la quantité de carburant à injecter déterminée à partir de la consigne de richesse

(Cr) et on applique ce facteur correctif (Fcr) jusqu'à ce que la sonde à oxygène (6) ait atteint sa température de fonctionnement, le facteur correctif (Fcr) étant déterminé à partir d'une cartographie établissant ce facteur en fonction de la température (T) représentative de l'état thermique du moteur (1),

caractérisé en ce que :

- on mémorise la température (T) représentative de l'état thermique du moteur (1) mesurée lors du démarrage,
- on mesure la durée écoulée entre le début du démarrage et l'atteinte par la sonde à oxygène (6) de sa température de fonctionnement,

et lorsque la sonde à oxygène (6) a atteint sa température de fonctionnement,

- on détermine un facteur correctif actuel à partir de l'écart entre la consigne de richesse (Cr) et la richesse déterminée à partir de la mesure de la sonde à oxygène (6),
- on remplace dans la cartographie, le facteur correctif existant associé à la température (T) mesurée par ce facteur correctif actuel, le remplacement du facteur correctif (Fcr) étant autorisé que si la durée écoulée entre le début du démarrage et l'atteinte par la sonde à oxygène (6) de sa température de fonctionnement est supérieur à un seuil de durée de mise en fonctionnement de la sonde à oxygène (6).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le seuil de durée d'arrêt moteur déterminé pour lequel on considère que le moteur est suffisamment refroidi est supérieur à une heure.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la cartographie comprend plusieurs facteurs correctifs (Fcr1, Fcr2, Fcr3, Fcr4, Fcr5), chacun de ces facteurs établissant la correction pour une plage déterminée de la température (T) représentative de l'état thermique du moteur (1).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la température (T) représentative de l'état thermique du moteur (1) est le liquide de refroidissement du moteur ou l'huile de lubrification.

5. Unité de contrôle (7) moteur, **caractérisée en ce qu'elle** 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 du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

6. Véhicule comprenant un moteur (1) à combustion interne relié à une ligne d'échappement (2) équipée d'une sonde à oxygène (6), **caractérisé en ce qu'il** comprend une unité de contrôle (7) moteur selon la revendication précédente.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Korrektur des Fettgehalts eines Luft-Kraftstoff-Gemisches, das einen Verbrennungsmotor (1) in der Zeit zwischen dem Anlassen des Motors versorgt (1) und Erreichen der Betriebstemperatur einer Sauerstoffsonde (6) positioniert in einem Abgasstrang (2) des Motors (1), in dem:

10

- wird und aus diesem Sollwert (Cr) eine in den Verbrennungsmotor (1) einzuspritzende Kraftstoffmenge bestimmt wird,
- beim Starten des Motors (1) eine für den thermischen Zustand des Motors (1) repräsentative Temperatur (T) gemessen wird,
- wir erhitzen die Sauerstoffsonde (6),
- wird berechnet und das Verfahren aktiviert, wenn diese Zeit größer als ein Schwellenwert für die Anhaltedauer des Motors ist

15

ermittelt, bei dem davon ausgegangen wird, dass der Motor ausreichend gekühlt ist, und wenn der Prozess aktiviert wird,

20

- Wir bestimmen, basierend auf dem Wert dieser repräsentativen Temperatur (T) des thermischen Zustands des Motors (1), einen Korrekturfaktor (Fcr), der auf die einzuspritzende Kraftstoffmenge anzuwenden ist, die aus dem Fettgehalt-Sollwert (Cr) bestimmt wird. und wir wenden diesen Faktor an Korrekturfaktor (Fcr), bis die Sauerstoffsonde (6) ihre Betriebstemperatur erreicht hat, wobei der Korrekturfaktor (Fcr) aus einer Karte bestimmt wird, die diesen Faktor als Funktion der Temperatur (T) festlegt, die repräsentativ für den thermischen Zustand des Motors ist (1), **dadurch gekennzeichnet , dass:**

25

- während des Anlaufs gemessene, für den thermischen Zustand des Motors (1) repräsentative Temperatur (T) gespeichert wird,
- Wir messen die Zeit, die zwischen dem Start des Startvorgangs und dem Erreichen der Sonde vergeht Sauerstoff (6) seiner Betriebstemperatur,

30

und wenn die Sauerstoffsonde (6) ihre Betriebstemperatur erreicht hat,

35

- aus der Differenz zwischen dem Fettgehalt-Sollwert (Cr) und dem aus der Mes-

40

Claims

1. Method for correcting the richness of an air and fuel mixture supplying an internal combustion engine (1) in the period between starting the engine (1) and reaching the operating temperature of an oxygen sensor (6) positioned in an exhaust line (2) of the engine (1),

sung der Sauerstoffsonde (6) ermittelten Fettgehalt wird ein aktueller Korrekturfaktor ermittelt,

- Wir ersetzen in der Zuordnung den vorhandenen Korrekturfaktor, der mit der gemessenen Temperatur (T) verbunden ist, durch diesen aktuellen Korrekturfaktor, wobei die Ersetzung des Korrekturfaktors (Fcr) nur zulässig ist, wenn zwischen dem Start und dem Erreichen von Zeit verstrichen ist die Sonde zu

Die Betriebstemperatur des Sauerstoffs (6) liegt über einem Grenzwert für die Betriebsdauer der Sauerstoffsonde (6).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelte Schwelle für die Motorabschaltdauer, bei der davon ausgegangen wird, dass der Motor ausreichend gekühlt ist, größer als eine Stunde ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abbildung mehrere Korrekturfaktoren (Fcr1, Fcr2, Fcr3, Fcr4, Fcr5) umfasst, wobei jeder dieser Faktoren die Korrektur für einen bestimmten Bereich der Temperatur (T) festlegt, der repräsentativ für die Thermik ist Zustand des Motors (1).

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die für den thermischen Zustand des Motors (1) repräsentative Temperatur (T) das Motorkühlmittel oder das Schmieröl ist.

5. Motorsteuergerät (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** es die Mittel zur Erfassung, Verarbeitung durch in einem Speicher abgelegte Softwareanweisungen sowie die zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche erforderlichen Steuermittel umfasst.

6. Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (1), der an eine Abgasleitung (2) angeschlossen ist und mit einer Sauerstoffsonde (6) ausgestattet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Motorsteuergerät (7) gemäß dem vorherigen Anspruch umfasst.

in which:

- is determined, and from this setpoint (Cr) a quantity of fuel to be injected into the internal combustion engine (1),
- when starting the engine (1), a temperature (T) representative of the thermal state of the engine (1) is measured,
- the oxygen sensor (6) is heated,
- is calculated and the process is activated if this time is greater than an engine stop time threshold.

determined for which the engine is considered to be sufficiently cooled, and if the process is activated,

- we determine according to the value of this representative temperature (T) of the thermal state of the engine (1), a corrective factor (Fcr) to be applied to the quantity of fuel to be injected determined from the richness setpoint (Cr) and we apply this factor corrective factor (Fcr) until the oxygen sensor (6) has reached its operating temperature, the corrective factor (Fcr) being determined from a map establishing this factor as a function of the temperature (T) representative of the thermal state of the engine (1),

characterized in that:

- the temperature (T) representative of the thermal state of the engine (1) measured during start-up is stored,
- we measure the time elapsed between the start of the startup and the probe reaching

oxygen (6) from its operating temperature, and when the oxygen sensor (6) has reached its operating temperature,

- is determined from the difference between the richness setpoint (Cr) and the richness determined from the measurement of the oxygen sensor (6),
- replaced by this current corrective factor, the replacement of the corrective factor (Fcr) being authorized only if the time elapsed between the start of the startup and the probe reaching oxygen (6) of its operating temperature is greater than a threshold of duration of operation of the oxygen sensor (6).

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the determined engine shutdown duration threshold for which the engine is considered to be sufficiently cooled is greater than one hour.

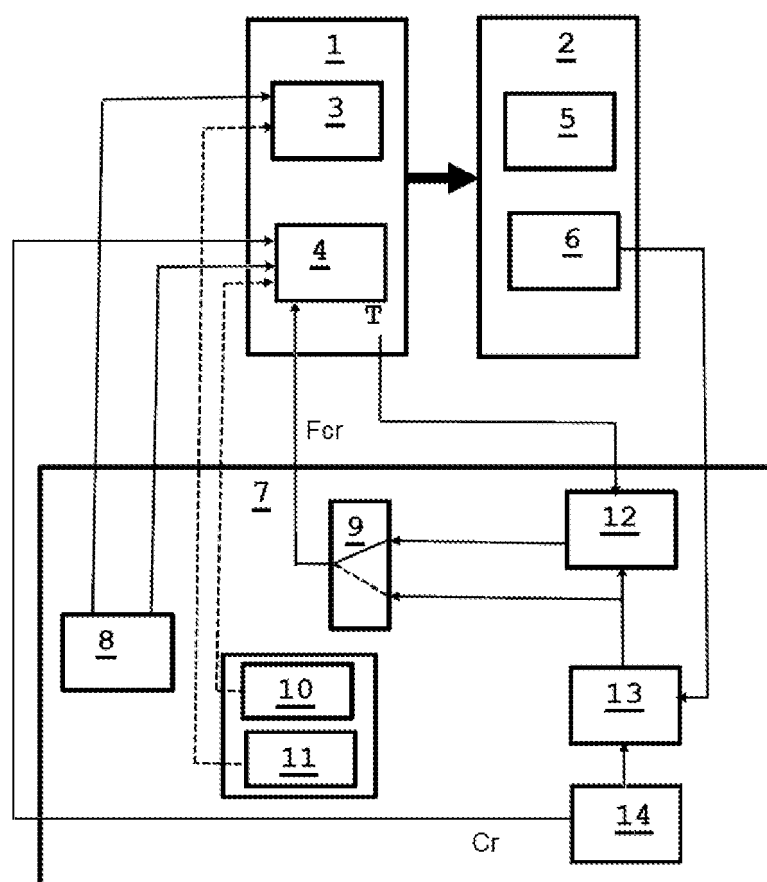
3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the mapping comprises several corrective factors (Fcr1, Fcr2, Fcr3, Fcr4, Fcr5), each of these factors establishing the correction for a determined range of the temperature (T) representative of the thermal state of the engine (1).

4. Method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the temperature (T) representative of the thermal state of the engine (1) is the engine coolant or the lubricating oil.

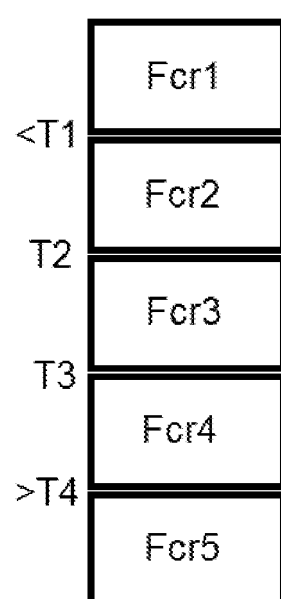
5. Engine control unit (7), **characterized in that** it comprises the means of acquisition, processing by software instructions stored in a memory as well as the control means required for implementing the method according to any one of the preceding claims.

6. Vehicle comprising an internal combustion engine (1) connected to an exhaust line (2) equipped with an oxygen sensor (6), **characterized in that** it comprises an engine control unit (7) according to the preceding claim.

[Fig 1]



[Fig 2]



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

- FR 3052189 A [0005]
- US 2011010035 A1 [0010]
- JP H01219327 A [0010]