



(11) **EP 1 731 745 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.04.2015 Bulletin 2015/17

(51) Int Cl.:
F02D 41/14 ^(2006.01) **F02D 35/02** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06290916.3**

(22) Date de dépôt: **06.06.2006**

(54) **Système de contrôle du fonctionnement d'un moteur Diesel de véhicule automobile**

Steuereinrichtung um einen Kraftfahrzeug-Dieselmotor zu betreiben

Control system for operating a Diesel engine of an automotive vehicle

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorité: **07.06.2005 FR 0505784**

(43) Date de publication de la demande:
13.12.2006 Bulletin 2006/50

(73) Titulaires:
• **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A.**
78140 Velizy Villacoublay (FR)
• **Delphi International Operations**
Luxembourg S.à r.l.
4940 Bascharage (LU)

(72) Inventeurs:
• **Vernonet, Claire**
75116 Paris (FR)

- **Souchon, Vincent**
75017 Paris (FR)
- **Desmarquet, Benjamin**
78600 Maisons Laffitte (FR)
- **Meissonnier, Guillaume**
41190 Landes Le Gaulois (FR)

(74) Mandataire: **Ménès, Catherine et al**
Peugeot Citroën Automobiles SA
DRD/DRIA/MTPE/BLE
18, rue des Fauvelles
92250 La Garenne Colombes (FR)

(56) Documents cités:
DE-A1- 10 227 279 US-A- 4 766 863
US-A- 5 740 780 US-A- 5 791 314
US-A- 6 082 330

EP 1 731 745 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 un système de contrôle du fonctionnement d'un moteur Diesel de véhicule automobile comprenant des moyens d'alimentation en carburant des cylindres de celui-ci.

[0002] Plus particulièrement, la présente invention concerne un système comprenant des moyens d'acquisition de la pression d'un cylindre de référence et des moyens de pilotage des moyens d'alimentation en fonction de la pression acquise et d'une consigne prédéterminée d'alimentation en carburant pour chaque cylindre.

[0003] On connaît dans l'état de la technique et notamment par le document DE 102 27 279, des systèmes de recalage de l'injection d'un moteur Diesel de véhicule automobile. Ces systèmes ont pour fonction de déterminer, régulièrement et/ou périodiquement lors du cycle de vie du moteur, un nouveau réglage de l'injection de carburant dans les cylindres de celui-ci afin de corriger les diverses dérives de son fonctionnement (comme par exemple le vieillissement de ses cylindres qui induit une modification de leur taux de compression, de la perméabilité de leurs soupapes, etc...).

[0004] Cependant ce type de système nécessite l'implantation de nombreux capteurs supplémentaires, notamment un capteur de pression pour chaque cylindre du moteur, et/ou l'utilisation d'un microprocesseur de grande capacité de calcul pour calculer l'ensemble des données nécessaires au réglage de l'injection du moteur.

[0005] La présente invention a pour but de résoudre les problèmes susmentionnés en proposant un système de contrôle du fonctionnement d'un moteur Diesel de véhicule automobile nécessitant un nombre de capteurs ainsi qu'une capacité de calcul réduits.

[0006] A cet effet, l'invention a pour objet un système de contrôle du fonctionnement d'un moteur Diesel de véhicule automobile selon la revendication 1.

[0007] D'autres caractéristiques du système sont décrites dans les revendications dépendantes.

[0008] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et prise en relation avec les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système selon l'invention associé à un moteur Diesel à rampe commune d'alimentation ;
- la figure 2 est une vue schématique d'une unité de pilotage entrant dans la constitution du système de la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue schématique de moyens de régulation de vitesse entrant dans la constitution de l'unité de pilotage de la figure 2.

[0009] Sur la figure 1, on a illustré sous la référence générale 10 un moteur Diesel pour véhicule automobile équipé par exemple de quatre cylindres 12a, 12b, 12c, 12d.

[0010] Chaque cylindre 12a, 12b, 12c, 12d du moteur 10 comprend un injecteur 14a, 14b, 14c, 14d, une culasse 18a, 18b, 18c, 18d, un piston 20a, 20b, 20c, 20d et une chambre de combustion 22a, 22b, 22c, 22d délimitée par le piston et la culasse du cylindre.

[0011] L'injecteur du cylindre, compris dans la culasse de celui-ci, est raccordé à une rampe commune d'alimentation 24 du moteur et est adapté pour alimenter la chambre de combustion 22a, 22b, 22c, 22d du cylindre en carburant selon une stratégie d'injection prédéterminée selon par exemple au moins une injection pilote et une injection principale de carburant, comme cela est connu dans l'état de la technique.

[0012] Un cylindre, par exemple le cylindre 12a désigné dans la suite de la description comme cylindre de « référence », est par ailleurs associé à une chaîne 26 d'acquisition de pression dans le cylindre. Cette chaîne 26 d'acquisition comprend par exemple un capteur 28 de déformation à élément piézoélectrique inséré dans la culasse 18a du cylindre de référence 12a ou intégré à la bougie de préchauffage (non représentée) de celui-ci, et propre à mesurer des déformations de la culasse 18a sous l'effet de variations de pression dans la chambre de combustion 22a du cylindre 12a.

[0013] Les pistons 20a, 20b, 20c, 20d sont raccordés à un arbre moteur 30 du moteur 10. L'arbre moteur 30 est associé à une chaîne 32 d'acquisition du régime de rotation du moteur, comprenant par exemple un capteur à effet Hall associé à une roue dentée fixée sur l'arbre moteur.

[0014] Une chaîne d'acquisition de l'angle moteur est également associée à l'arbre moteur 30. Cette chaîne est par exemple confondue avec la chaîne 32 d'acquisition du régime, cette chaîne étant conçue pour l'acquisition de ces deux grandeurs, comme cela est connu en soi dans l'état de la technique.

[0015] Une chaîne 34 d'acquisition de la pression dans la rampe commune d'alimentation 24 est par ailleurs agencée dans la rampe commune d'alimentation 24 pour la mesure de la pression dans celle-ci, comme cela est connu en soi dans l'état de la technique.

[0016] Une chaîne d'acquisition 36 du couple moteur souhaité par le conducteur est également prévue et comporte par exemple un capteur de la position de la pédale d'accélérateur du véhicule, comme cela est connu en soi dans l'état de la technique.

[0017] Les chaînes 26, 32, 34, 36 d'acquisition de pression dans le cylindre de référence 12a, du régime moteur, de l'angle de l'arbre moteur, de la pression dans la rampe commune d'alimentation et du couple moteur souhaité sont raccordées à une unité de contrôle et de traitement d'informations 38. L'unité 38 est adaptée pour commander le fonctionnement du moteur en fonction des mesures délivrées par celles-ci et notamment pour corriger les dérives de l'injection de carburant dans les cylindres.

[0018] L'unité 38 de contrôle est raccordée aux injecteurs 14a, 14b, 14c, 14d des cylindres et à la rampe commune d'alimentation 24 et est adaptée pour commander

différents paramètres de fonctionnement de ceux-ci comme par exemple le débit de carburant injecté dans les cylindres 12a, 12b, 12c, 12d par les injecteurs 14a, 14b, 14c, 14d.

[0019] La figure 2 est une vue schématique de l'unité de contrôle 38.

[0020] L'unité 38 comprend des premiers moyens 50 formant cartographie connectés pour recevoir le régime R et le couple C acquis et propres à évaluer, pour ces deux valeurs, une cartographie prédéterminée de consignes de débit en fonction de couples de valeurs de régime moteur et de couple moteur, comme cela est connu en soi dans l'état de la technique. Les premiers moyens 50 délivrent en sortie une consigne de débit Da, Db, Dc, Dd pour chaque cylindre 12a, 12b, 12c, 12d du moteur 10.

[0021] L'unité 38 comprend également des moyens 52 d'asservissement adaptés pour asservir le débit de carburant dans le cylindre de référence 12a sur sa consigne de débit Da correspondante en fonction de la pression Pa acquise de celui-ci.

[0022] Ces moyens 52 d'asservissement comprennent un module 54 d'estimation du débit injecté dans le cylindre 12a de référence en fonction de la pression Pa acquise et de l'angle de l'arbre moteur θ acquis sur une plage angulaire prédéterminée.

[0023] Le module 54 est connecté à un soustracteur 56 par ailleurs connecté aux premiers moyens 50 formant cartographie. Ce soustracteur 56 forme la différence entre la consigne de débit Da délivrée par les moyens 50 et le débit estimé $\hat{D}a$ par les moyens 52 et délivre cette différence à des seconds moyens 58 formant cartographie de correction.

[0024] Les seconds moyens 58 mémorisent cette différence et déterminent une valeur ΔDa de recalage de la consigne de débit Da du cylindre de référence 12a calculée par les premiers moyens 50 formant cartographie.

[0025] L'estimation du débit de carburant injecté dans le cylindre de référence en fonction de la pression dans celui-ci ainsi que le calcul de la valeur ΔDa de recalage de la consigne de débit Da sont par exemple détaillés dans la demande de brevet français FR 2 838 775 au nom de la demanderesse.

[0026] Un additionneur 60 est connecté aux premiers et seconds moyens 58, 60 formant cartographie et additionne la consigne de débit Da à la valeur ΔDa de recalage de celle-ci afin de former une consigne de débit corrigée Dacorr pour le cylindre 12a de référence.

[0027] Cette consigne de débit corrigée Dacorr est délivrée à des moyens 62 de pilotage propres à commander les injecteurs 14a, 14b, 14c, 14d en fonction des consignes de débit qu'ils reçoivent, comme cela est connu en soi dans l'état de la technique.

[0028] La valeur ΔDa est déterminée de telle sorte que l'application de la consigne de débit corrigée Dacorr, en tant que consigne effective pour le cylindre de référence 12a, a pour effet que le débit réel de carburant injecté

dans celui-ci est sensiblement égal à la consigne de débit Da initialement déterminée par les premiers moyens 50 formant cartographie.

[0029] L'unité 38 de contrôle comprend par ailleurs des moyens 64 connectés pour recevoir le régime R du moteur et l'angle de l'arbre moteur θ acquis. Les moyens 64 calculent en fonction de ceux-ci, et pour chaque cylindre 12a, 12b, 12c, 12d du moteur, la vitesse de rotation Va, Vb, Vc, Vd de l'arbre moteur générée par le déplacement du piston du cylindre, ci-après désignée par les termes « vitesse de rotation associée au cylindre ».

[0030] Par exemple, les moyens 64 calculent la vitesse de rotation associée au cylindre en formant la moyenne du régime moteur R acquis sur une plage angulaire prédéterminée du cycle du cylindre. De préférence, cette plage angulaire est comprise dans la phase de détente du cycle du cylindre et correspond par exemple à la plage angulaire séparant le point mort haut du cycle du cylindre du point mort haut du cycle du cylindre dans lequel a lieu la prochaine combustion.

[0031] Les moyens 64 sont connectés à des moyens 66 de calcul des différences de vitesses Vi-Va, où Vi désigne la vitesse de rotation associée à un cylindre autre que le cylindre de référence 12a, c'est-à-dire la vitesse de rotation Vb, Vc et Vd associée aux cylindres 12b, 12c et 12d respectivement.

[0032] Ces différences de vitesses de rotation Vi-Va sont délivrées par les moyens 66 de calcul à des moyens 68 de régulation de vitesse de rotation. Ces moyens 68 sont propres à déterminer des valeurs ΔDb , ΔDc et ΔDd de recalage des consignes de débit Db, Dc et Dd respectivement afin de réguler les vitesses de rotation associées aux cylindres 12b, 12c et 12d sur la vitesse de rotation associée au cylindre de référence 12a, comme cela sera expliqué plus en détail par la suite.

[0033] Les valeurs ΔDb , ΔDc , ΔDd de recalage pour les consignes de débit Db, Dc, Dd sont délivrées à des additionneurs 70, 72 et 74 respectivement. Ces additionneurs 70, 72, 74 sont également connectés aux premiers moyens 50 formant cartographie et somment les consignes de débits Db, Dc, Dd calculées par les moyens 50 aux valeurs ΔDb , ΔDc , ΔDd de recalage respectivement afin de générer des consignes de débit corrigées Dbcorr, Dccorr, Ddcorr pour les cylindres 12b, 12c, 12d.

[0034] Ces consignes de débit corrigées Dbcorr, Dccorr, Ddcorr sont délivrées aux moyens 62 de pilotage qui commandent les injecteurs 14b, 14c, 14d des cylindres 12b, 12c, 12d en fonction des celles-ci.

[0035] Chaque valeur ΔDb , ΔDc , ΔDd de recalage est déterminée de telle sorte que l'application de la consigne de débit corrigée Dbcorr, Dccorr, Ddcorr correspondante en tant que consigne effective pour le cylindre considéré a pour effet que la vitesse de rotation associée à ce cylindre est sensiblement égale à celle associée au cylindre de référence 12a, annulant de ce fait la différence de vitesses Vi-Va correspondante.

[0036] Un mode de réalisation des moyens 68 de régulation de vitesse de rotation est illustré schématiquement

ment sur la figure 3.

[0037] Dans ce mode de réalisation, les moyens 68 comprennent une boucle rapide de régulation de vitesse de rotation et une boucle lente de régulation de vitesse de rotation.

[0038] La boucle rapide de régulation comprend des moyens 80, 82, 84 de régulation de vitesse de rotation cycle à cycle. Ces moyens 80, 82, 84 reçoivent en entrée les différences de vitesses de rotation $V_i - V_a$ et sont propres à calculer à chaque cycle moteur des premières valeurs $\Delta Db'$, $\Delta Dc'$, $\Delta Dd'$ de recalage des débits Db , Dc et Dd respectivement. Les moyens 80, 82, 84 mettent en oeuvre à cet effet une loi de régulation prédéterminée des vitesses de rotation associées aux cylindres 12b, 12c et 12d sur la vitesse de rotation associée au cylindre de référence 12a par exemple sous la forme d'une fonction de transfert prédéterminée entre chaque différence de vitesses de rotation $V_i - V_a$ et sa première valeur $\Delta Db'$, $\Delta Dc'$, $\Delta Dd'$ de recalage associée. Ces fonctions de transfert sont déterminées lors d'une étude antérieure. Par exemple, une même fonction de transfert est utilisée pour réguler l'ensemble des vitesses de rotation.

[0039] La boucle lente de régulation, qui présente une dynamique plus lente que celle de la boucle rapide, comprend des moyens 86, 88, 90 formant une cartographie dite « auto-adaptative » de régulation de vitesse de rotation. Les moyens 86, 88, 90 sont connectés aux moyens 80, 82, 84 de régulation de vitesse de rotation et sont propres à mémoriser les premières valeurs $\Delta Db'$, $\Delta Dc'$, $\Delta Dd'$ de recalage délivrées par ceux-ci en fonction de leur localisation dans le champ moteur défini par le couple moteur et le régime. Les moyens 86, 88, 90 sont également connectés aux chaînes d'acquisition du régime R et du couple C .

[0040] Ces moyens 86, 88, 90 déterminent, en fonction des premières valeurs $\Delta Db'$, $\Delta Dc'$, $\Delta Dd'$ de recalage mémorisées et des valeurs du régime R et du couple C reçues en entrée, des secondes valeurs $\Delta Db''$, $\Delta Dc''$, $\Delta Dd''$ de recalage des débits Db , Dc , Dd , en évaluant des cartographies prédéterminées respectives de valeurs de débits de recalage.

[0041] Enfin, comme cela est visible sur la figure 3, des additionneurs 92, 94, 96 sont connectés aux moyens 80, 82, 84 de régulation de vitesse de rotation et aux moyens 86, 88, 90 formant cartographie.

[0042] Ces additionneurs 80, 82, 84 sont propres à additionner les premières valeurs $\Delta Db'$, $\Delta Dc'$, $\Delta Dd'$ de recalage aux secondes valeurs $\Delta Db''$, $\Delta Dc''$, $\Delta Dd''$ de recalage respectivement et à délivrer les sommes $\Delta Db' + \Delta Db''$, $\Delta Dc' + \Delta Dc''$, $\Delta Dd' + \Delta Dd''$ correspondantes aux additionneurs 70, 72, 74 en tant que valeurs ΔDb , ΔDc , ΔDd de recalage des débits Db , Dc , Dd .

Revendications

1. Système de contrôle du fonctionnement d'un moteur Diesel (10) de véhicule automobile comprenant des

moyens (14a, 14b, 14c, 14d, 24) d'alimentation en carburant des cylindres (12a, 12b, 12c, 12d) de celui-ci, le système comprenant des moyens (26) d'acquisition de la pression d'un cylindre (12a) de référence et des moyens (38) de pilotage des moyens d'alimentation en fonction de la pression acquise et d'une consigne prédéterminée d'alimentation en carburant pour chaque cylindre, les moyens (38) de pilotage comprenant :

- des moyens (52, 62) d'asservissement adaptés pour asservir l'alimentation en carburant du cylindre (12a) de référence sur sa consigne d'alimentation en fonction de la pression acquise;
- des moyens (32, 64) d'acquisition de la vitesse de rotation de l'arbre moteur générée par le déplacement du piston du cylindre (12a) de référence et de la vitesse de rotation de l'arbre moteur générée par le déplacement du piston d'au moins un autre cylindre (12b, 12c, 12d); et
- des moyens (68, 70, 72, 74, 62) de commande adaptés pour commander l'alimentation en carburant de cet au moins un autre cylindre en fonction des vitesses acquises en asservissant la vitesse de rotation de l'arbre moteur générée par le déplacement du piston de cet au moins un autre cylindre (12b, 12c, 12d) sur la vitesse de rotation de l'arbre moteur générée par le déplacement du piston du cylindre (12a) de référence.

caractérisé en ce que :

- les moyens (32, 64) d'acquisition de la vitesse de rotation de l'arbre moteur générée par le déplacement du piston du cylindre (12a) de référence et de la vitesse de rotation de l'arbre moteur générée par le déplacement du piston du au moins un autre cylindre (12b, 12c, 12d) comprennent des moyens (32) d'acquisition du régime de rotation du moteur et des moyens (64) de détermination des vitesses de rotation de l'arbre moteur générées par le déplacement de ces pistons en fonction du régime acquis ;
- les moyens (68, 70, 72, 74, 62) de commande de l'alimentation du au moins un autre cylindre étant propres à modifier la consigne d'alimentation de celui-ci en fonction de la différence entre la vitesse (V_a) de rotation de l'arbre moteur générée par le déplacement du piston du cylindre (12a) de référence et la vitesse (V_i) de rotation de l'arbre moteur générée par le déplacement du piston du au moins un autre cylindre (12b, 12c, 12d) ; et en ce que
- les moyens (68) de commande de l'alimentation du au moins un autre cylindre comprennent une boucle rapide de régulation de vitesse de rotation et une boucle lente de régulation de vi-

tesse de rotation, dans lesquelles :

- la boucle rapide de régulation comprend des moyens (80, 82, 84) de régulation de vitesse de rotation cycle à cycle, recevant en entrée la différence de vitesses de rotation ($V_i - V_a$), et propres à calculer à chaque cycle moteur des premières valeurs ($\Delta Db'$, $\Delta Dc'$, $\Delta Dd'$) de recalage de consignes de débits (Db , Dc et Dd) pour le au moins un autre cylindre (12b, 12c, 12d), et
 - la boucle lente de régulation comprend des moyens (86, 88, 90) formant cartographie auto-adaptative, propres à déterminer, en fonction des premières valeurs de recalage calculées ($\Delta Db'$, $\Delta Dc'$, $\Delta Dd'$) et des valeurs du régime (R) et du couple (C), des secondes valeurs ($\Delta Db''$, $\Delta Dc''$, $\Delta Dd''$) de recalage des consignes de débits (Db , Dc , Dd), ces secondes valeurs de recalage formant des valeurs de correction de l'alimentation du au moins un autre cylindre (12b, 12c, 12d) en fonction du régime de rotation du moteur et du couple moteur.

2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens (38) de pilotage sont adaptés pour piloter le débit de carburant injecté dans les cylindres par les moyens d'alimentation en fonction d'une consigne de débit de carburant pour chaque cylindre, et **en ce que** le système comprend des moyens (54) d'estimation du débit de carburant injecté dans le cylindre (12a) de référence en fonction de la pression acquise de celui-ci.
3. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens (52) d'asservissement comprennent des moyens (58) formant cartographie de correction de la consigne de débit du cylindre de référence en fonction de la différence entre la consigne de débit et le débit estimé.
4. Système selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les moyens (14a, 14b, 14c, 14d, 24) d'alimentation comprennent des moyens (24) à rampe commune d'alimentation, **en ce que** le système comprend des moyens (34) d'acquisition de la pression des moyens à rampe commune d'alimentation, et **en ce que** les moyens (52) d'asservissement sont propres à asservir l'alimentation du cylindre de référence en fonction de la pression acquise des moyens à rampe commune d'alimentation.

Patentansprüche

1. Steuersystem des Betriebs eines Kraftfahrzeug-Dieselmotors (10), das Mittel (14a, 14b, 14c, 14d, 24) zum Versorgen mit Kraftstoff seiner Zylinder (12a, 12b, 12c, 12d) umfasst, wobei das System Mittel (26) zum Erfassen des Drucks eines Bezugszylinders

(12a) und Mittel (38) zum Steuern der Versorgungsmittel in Abhängigkeit von dem erfassten Druck und von einem vorbestimmten Kraftstoffversorgungssollwert für jeden Zylinder umfasst, wobei die Steuermittel (38) Folgendes umfassen:

- Regulierungsmittel (52, 62), die angepasst sind, um die Kraftstoffversorgung des Bezugszylinders (12a) auf ihren Versorgungssollwert in Abhängigkeit von dem erfassten Druck zu regulieren;
- Mittel (32, 64) zum Erfassen der Drehzahl der Antriebswelle, die von der Bewegung des Kolbens des Bezugszylinders (12a) erzeugt wird, und der Drehzahl der Antriebswelle, die von der Bewegung des Kolbens mindestens eines anderen Zylinders (12a, 12b, 12c) erzeugt wird; und
- Steuermittel (68, 70, 72, 74, 62), die angepasst sind, um die Kraftstoffversorgung dieses mindestens einen anderen Zylinders in Abhängigkeit von den erfassten Drehzahlen zu steuern, indem die Drehzahl der Antriebswelle, die von der Bewegung des Kolbens dieses mindestens einen anderen Zylinders (12b, 12c, 12d) erzeugt wird, auf die Drehzahl der Antriebswelle, die von der Bewegung des Kolbens des Bezugszylinders (12a) erzeugt wird, reguliert wird,

dadurch gekennzeichnet, dass:

- die Erfassungsmittel (32, 64) der Drehzahl der Antriebswelle, die von der Bewegung des Zylinders des Bezugskolbens (12a) erzeugt wird, und der Drehzahl der Antriebswelle, die von der Bewegung des Kolbens des mindestens einen anderen Zylinders (12b, 12c, 12d) erzeugt wird, Mittel (32) zum Erfassen der Drehzahl des Motors und Mittel (64) zum Bestimmen der Drehzahlen der Antriebswelle, die von der Bewegung dieser Kolben in Abhängigkeit von der erfassten Drehzahl erzeugt werden, umfassen;
- die Mittel (68, 70, 72, 74, 62) zum Steuern der Versorgung des mindestens einen anderen Zylinders geeignet sind, um seinen Versorgungssollwert in Abhängigkeit von dem Unterschied zwischen der Drehzahl (V_a) der Antriebswelle, die von der Bewegung des Kolbens des Bezugszylinders (12a) erzeugt wird, und der Drehzahl (V_i) der Antriebswelle, die von der Bewegung des Kolbens des mindestens einen anderen Zylinders (12b, 12c, 12d) erzeugt wird, zu ändern; und dass
- die Mittel (68) zum Steuern der Versorgung des mindestens einen anderen Zylinders eine schnelle Drehzahlregelschleife und eine langsame Drehzahlregelschleife umfassen, bei welchen:

- die schnelle Regelschleife Mittel (80, 82, 84) zum zyklusweisen Regulieren der Drehzahlen umfasst, die am Eingang den Unterschied von Drehzahlen ($V_i - V_a$) empfangen, und die geeignet sind, um bei jedem Motorzyklus erste Werte ($\Delta Db'$, $\Delta Dc'$, $\Delta Dd'$) zum Neueinstellen von Durchsatzsollwerten (Db , Dc und Dd) für den mindestens einen anderen Zylinder (12b, 12c, 12d) zu berechnen, und
- die langsame Regelschleife Mittel (86, 88, 90) umfasst, die eine selbst anpassende Kartographie bilden, die geeignet sind, um in Abhängigkeit von den ersten berechneten Neueinstellungswerten ($\Delta Db'$, $\Delta Dc'$, $\Delta Dd'$) und den Werten der Drehzahl (R) und des Drehmoments (C) zweite Werte ($\Delta Db''$, $\Delta Dc''$, $\Delta Dd''$) zum Neueinstellen der Durchsatzsollwerte (Db , Dc , Dd) zu bestimmen, wobei diese zweiten Neueinstellungswerte Korrekturwerte der Versorgung des mindestens einen anderen Zylinders (12b, 12c, 12d) in Abhängigkeit von der Drehzahl des Motors und des Motordrehmoments bilden.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermittel (38) angepasst sind, um den Kraftstoffdurchsatz, der in die Zylinder von den Versorgungsmitteln eingespritzt wird, in Abhängigkeit von einem Kraftstoffdurchsatzsollwert für jeden Zylinder zu steuern, und dass das System Mittel (54) zum Schätzen des Kraftstoffdurchsatzes umfasst, der in den Bezugszylinder (12a) in Abhängigkeit von seinem erfassten Druck eingespritzt wird.
3. System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regulierungsmittel (52) Mittel (58) umfassen, die eine Korrekturkartographie des Durchsatzsollwerts des Bezugszylinders in Abhängigkeit von dem Unterschied zwischen dem Durchsatzsollwert und dem geschätzten Sollwert bilden.
4. System nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsmittel (14a, 14b, 14c, 14d, 24) Mittel (24) mit gemeinsamem Versorgungsverteilerrohr umfassen, dass das System Erfassungsmittel (34) des Drucks der Mittel mit gemeinsamem Versorgungsverteilerrohr umfasst, und dass die Regulierungsmittel (52) geeignet sind, um die Versorgung des Bezugszylinders in Abhängigkeit von dem erfassten Druck der Mittel mit gemeinsamem Versorgungsverteilerrohr zu regulieren.

Claims

1. A control system for operating a Diesel engine (10) of an automotive vehicle, including means (14a, 14b, 14c, 14d, 24) for supplying fuel to the cylinders (12a, 12b, 12c, 12d) thereof, the system including means

(26) for acquiring the pressure of a reference cylinder (12a) and means (38) for controlling the supply means as a function of the acquired pressure and a predetermined fuel supply set-point for each cylinder, the control means (38) including:

- slaving means (52, 62) suitable for slaving the fuel supply of the reference cylinder (12a) to its supply set-point as a function of the acquired pressure;
- means (32, 64) for acquiring the rotation speed of the drive shaft generated by the displacement of the piston of the reference cylinder (12a) and of the speed of rotation of the drive shaft generated by the displacement of the piston of at least one other cylinder (12b, 12c, 12d); and
- actuating means (68, 70, 72, 74, 62) suitable for actuating the supply of fuel of this at least one other cylinder as a function of the acquired speeds by slaving the rotation speed of the drive shaft generated by the displacement of this at least one other cylinder (12b, 12c, 12d) to the rotation speed of the drive shaft generated by the displacement of the piston of the reference cylinder (12a),

characterized in that

- the means (32, 64) for acquiring the rotation speed of the drive shaft generated by the displacement of the piston of the reference cylinder (12a) and of the rotation speed of the drive shaft generated by the displacement of the piston of the at least one other cylinder (12b, 12c, 12d) include means (32) for acquiring the rotation rate of the engine and means (64) for determining the rotation speeds of the drive shaft generated by the displacement of these pistons as a function of the acquired rate;
- the means (68, 70, 72, 74, 62) for actuating the supply of the at least one other cylinder being able to modify the set-point of supply thereof as a function of the difference between the speed (V_a) of rotation of the drive shaft generated by the displacement of the piston of the reference cylinder (12a) and the speed (V_i) of rotation of the drive shaft generated by the displacement of the piston of the at least one other cylinder (12b, 12c, 12d); and **in that**
- the means (68) for actuating the supply of the at least one other cylinder include a rapid regulation loop of rotation speed and a slow regulation loop of rotation speed, in which:
- the rapid regulation loop includes means (80, 82, 84) for regulation of rotation speed cycle to cycle, receiving at input the difference of rotation speeds ($V_i - V_a$), and able to calculate at each engine cycle first resetting values ($\Delta Db'$, $\Delta Dc'$,

$\Delta Dd'$) of flow rate set-points (D_b , D_c and D_d) for the at least one other cylinder (12b, 12c, 12d), and

- the slow regulation loop includes means (86, 88, 90) forming auto-adaptive mapping, able to determine, as a function of the first calculated resetting values ($\Delta D_b'$, $\Delta D_c'$, $\Delta D_d'$) and of the values of the rate (R) and of the torque (C), second resetting values ($\Delta D_b''$, $\Delta D_c''$, $\Delta D_d''$) of the flow rate set-points (D_b , D_c , D_d), these second resetting values forming correction values of the supply of the at least one other cylinder (12b, 12c, 12d) as a function of the rotation rate of the engine and of the drive torque.

2. The system according to Claim 1, **characterized in that** the controlling means (38) are suitable for controlling the flow rate of fuel injected in the cylinders by the supply means as a function of a fuel flow rate set-point for each cylinder, and **in that** the system includes means (54) for estimating the flow rate of fuel injected in the reference cylinder (12a) as a function of the acquired pressure thereof.
3. The system according to Claim 2, **characterized in that** the slaving means (52) include means (58) forming correction mapping of the flow rate set-point of the reference cylinder as a function of the difference between flow rate set-point and the estimated flow rate.
4. The system according to Claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the supply means (14a, 14b, 14c, 14d, 24) include common rail supply means (24), **in that** the system includes means (34) for acquiring the pressure of the common rail supply means, and **in that** the slaving means (52) are able to slave the supply of the reference cylinder as a function of the acquired pressure of the common rail supply means.

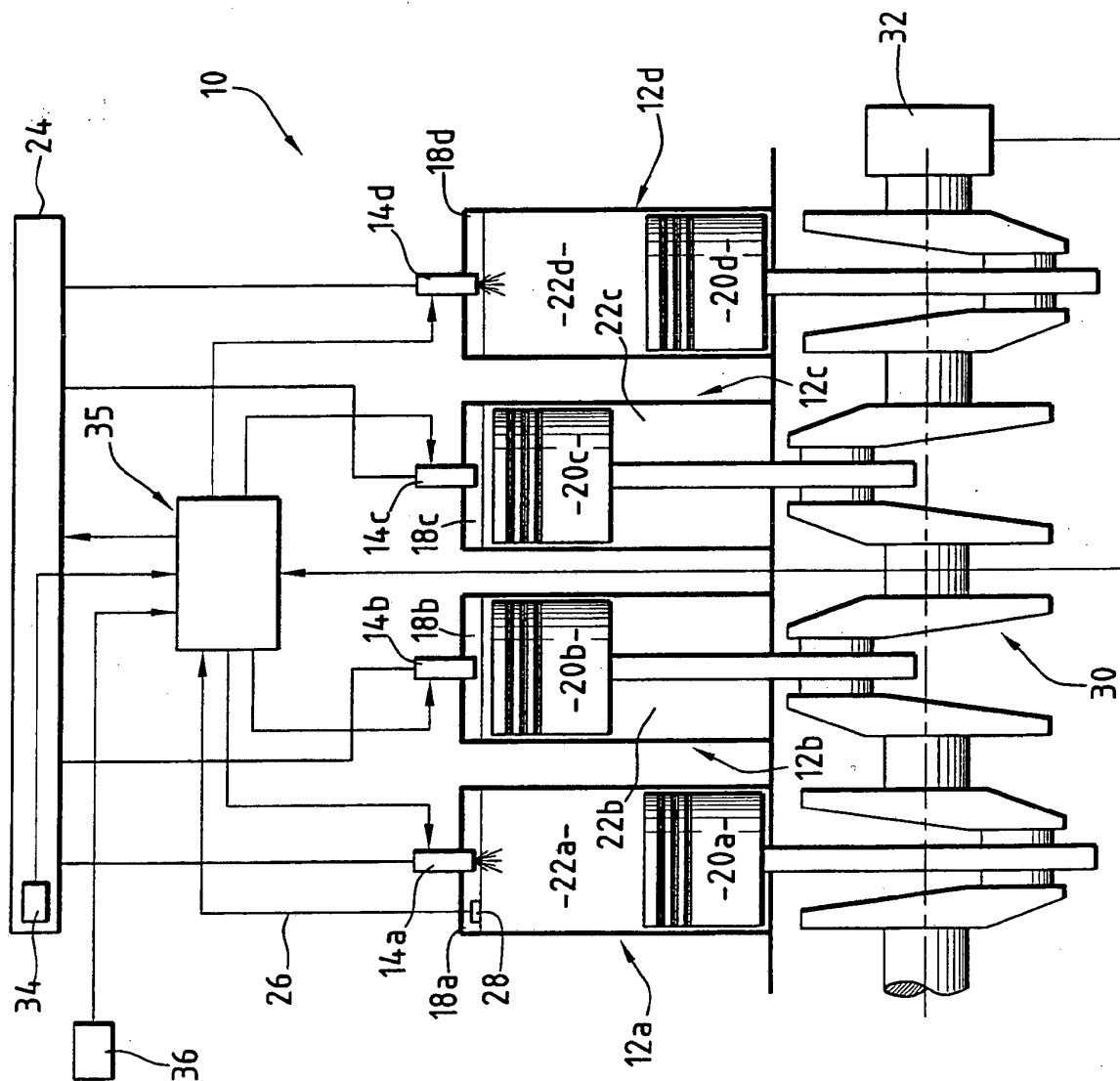


FIG.1

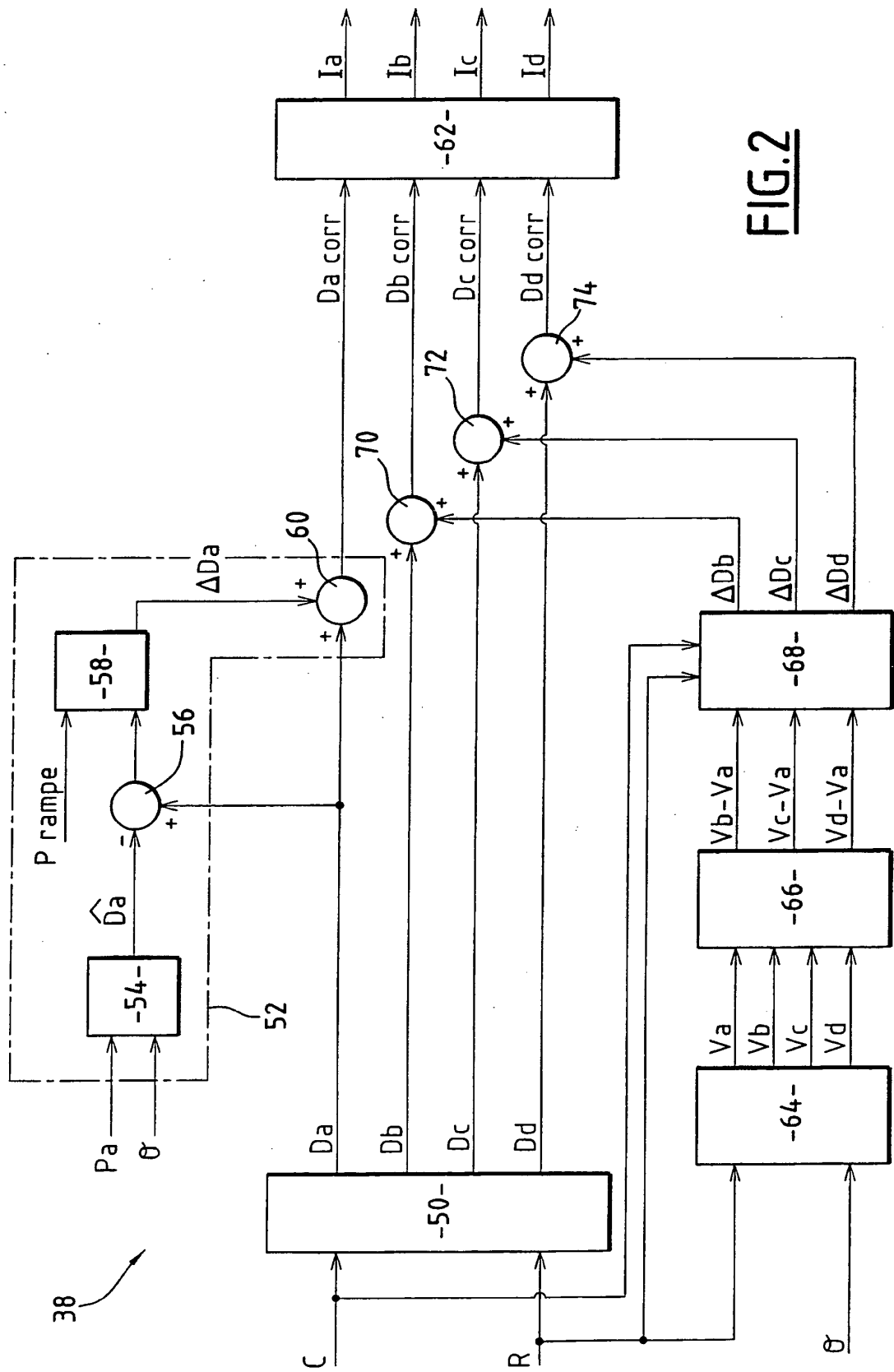


FIG. 2

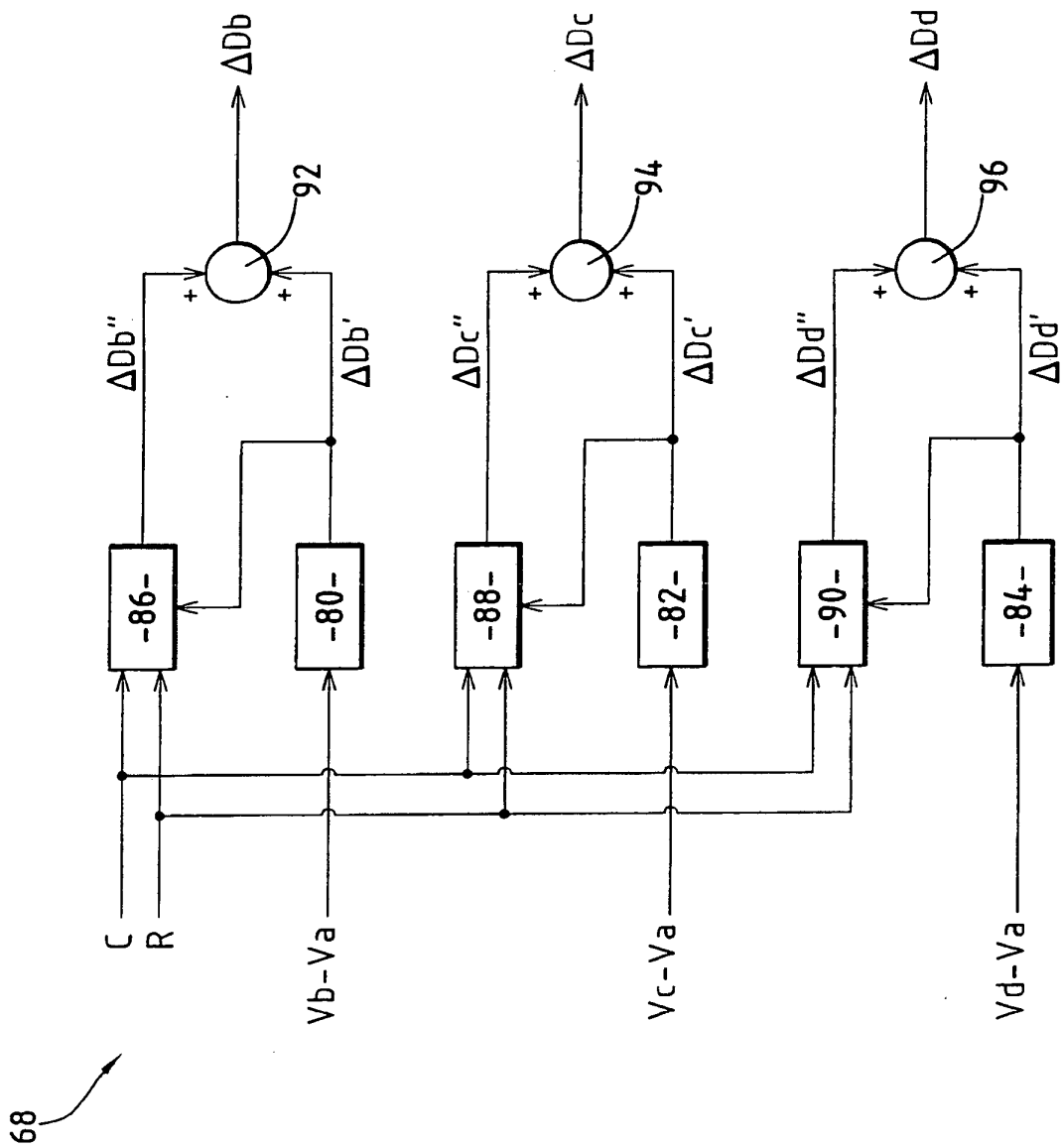


FIG. 3

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

- DE 10227279 [0003]
- FR 2838775 [0025]