

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 069 299 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.03.2005 Bulletin 2005/12

(51) Int Cl.7: **F02D 41/22**, F02D 41/26,
F02D 41/38

(21) Numéro de dépôt: **00402016.0**

(22) Date de dépôt: **12.07.2000**

(54) **Dispositif d'injection pour moteur à combustion interne**

Einspritzvorrichtung für Brennkraftmaschine

Injection device for internal combustion engine

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

(30) Priorité: **15.07.1999 FR 9909179**

(43) Date de publication de la demande:
17.01.2001 Bulletin 2001/03

(73) Titulaire: **Renault s.a.s.**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeur: **Regnard de Lagny, Joseph**
91290 La Norville (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 222 403 EP-A- 0 569 227
EP-A- 0 646 713 WO-A-87/03044
US-A- 4 532 594 US-A- 5 636 618

EP 1 069 299 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est relative à un dispositif d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne, notamment à rampe commune pour moteur Diesel.

[0002] Dans le document US - A - 5.636 618, il est décrit un dispositif d'alimentation en carburant et en air de combustion pour des moteurs à combustion interne dans lequel il est prévu un contrôleur distinct pour chaque cylindre. Chaque contrôleur exécute la régulation de l'ensemble des fonctions de mélange et d'allumage. Il est évoqué dans cet état de la technique la capacité de chaque contrôleur d'exécuter une fonction de redondance pour l'autre contrôleur défaillant.

[0003] On connaît des dispositifs d'injection de carburant comportant un calculateur travaillant, selon le nombre de cylindres du moteur, avec un ou plusieurs bancs de commande des injecteurs. Ainsi, par exemple, pour un moteur à quatre cylindres, il est connu d'utiliser, soit un seul banc chargé de commander quatre injecteurs, soit deux bancs de commande dont chacun assure le pilotage de deux injecteurs. Le choix de la solution dépend de différents critères parmi lesquels notamment les stratégies de réduction des émissions de polluants par le moteur. Pour obtenir cela, la solution à deux bancs de commande présente l'intérêt de pouvoir assurer l'injection du carburant simultanément sur deux injecteurs à partir d'un même banc de commande.

[0004] Quelle que soit la solution retenue, une défaillance d'un banc de commande peut entraîner une panne risquant, au mieux, d'être très mal perçue par l'utilisateur du véhicule, au pire, de créer une situation dangereuse. En effet, s'il n'est prévu qu'un seul banc pour tous les injecteurs, la panne conduit à l'immobilisation totale du véhicule et s'il y en a deux, le moteur aura un fonctionnement fortement dégradé. Dans les deux cas, il y aura un risque majeur d'accident si la panne survient dans des conditions de roulage "à risque" (dépassement, roulage dans un trafic dense et rapide).

[0005] L'invention a pour but de fournir un dispositif d'injection dépourvu des inconvénients présentés ci-dessus.

[0006] Elle a donc pour objet un dispositif selon la revendication 1.

[0007] Grâce à ces caractéristiques, en l'absence d'une défaillance d'un banc de commande, le dispositif d'injection peut fonctionner avec un pilotage des bancs réparti sur les injecteurs de telle façon que l'alimentation en carburant des injecteurs soit adaptée au plus près aux exigences de réduction des émissions polluantes.

[0008] En revanche, en cas d'une défaillance de l'un des bancs de commande, le pilotage des injecteurs qui y était connectés est repris automatiquement par un autre banc de commande, ce qui permet de conserver tout au moins temporairement des performances du moteur à un degré tel que la sécurité reste préservée même en cas de roulage risqué.

[0009] Suivant d'autres caractéristiques de l'invention:

- lesdits signaux de défaillance sont spécifiques pour chaque banc de commande et en cas d'une défaillance d'un banc de commande, les signaux qui lui sont propres, sont appliqués uniquement aux inverseurs connectés aux injecteurs qui, avant la défaillance, étaient connectés au banc défaillant;
- le dispositif comprend également une mémoire connectée auxdits moyens de détection de défaillance, pour mémoriser lesdits signaux de défaillance jusqu'à un prochain démarrage dudit moteur à combustion interne, de manière à fournir des signaux de défaillance mémorisés qui, dès ce prochain démarrage, sont appliqués aux inverseurs dont les injecteurs étaient commandés par le banc défaillant, pour que ces injecteurs soient déconnectés de celui-ci, tout en étant connectés à un banc non défaillant;
- lesdits signaux de défaillance et lesdits signaux de défaillance mémorisés sont appliqués respectivement auxdits inverseurs par l'intermédiaire de fonctions OU.
- le dispositif comprend également des moyens pour limiter les performances dudit moteur, dès la production par lesdits moyens de détection de défaillance de l'un desdits signaux de défaillance;
- lesdits moyens de limitation sont agencés pour limiter la demande d'accélération appliquée audit moteur à une valeur inférieure à une valeur de demande maximale d'accélération imposée pendant le fonctionnement normal desdits bancs de commande;
- lesdits moyens de limitation comprennent des moyens de comptage temporel connectés auxdits moyens de détection de défaillance et des moyens cartographiques connectés auxdits moyens de comptage temporel et qui, en fonction de la position de ces derniers, déterminent une valeur variable réduite de demande maximale d'accélération destinée à être utilisée pendant ladite défaillance et maintenue inférieure à ladite valeur de demande maximale d'accélération imposée pendant le fonctionnement normal desdits bancs de commande;
- lesdits moyens cartographiques sont agencés pour ne faire intervenir ladite valeur réduite de demande maximale d'accélération qu'après écoulement d'un intervalle de temps prédéterminé depuis l'apparition d'une défaillance de banc de commande;
- ladite valeur variable réduite de demande maximale d'accélération est maintenue à une valeur zéro par lesdits moyens cartographiques pendant un court instant suivant immédiatement l'apparition d'une défaillance de banc de commande;
- lesdits moyens de limitation comprennent également un premier inverseur auquel sont appliquées ladite valeur de demande maximale d'accélération

et ladite valeur variable réduite de demande maximale d'accélération fournie par lesdits moyens cartographiques, cet inverseur transmettant audit moteur l'une ou l'autre de ces valeurs en fonction des signaux de défaillance fournis par lesdits moyens de détection de défaillance;

- lesdits moyens de limitation comprennent des moyens, pour limiter à une valeur fixe les performances dudit moteur en présence d'un desdits signaux de défaillance mémorisés;
- lesdits moyens de limitation à une valeur fixe sont agencés pour, après redémarrage dudit moteur survenant après un fonctionnement durant lequel une défaillance est apparue, limiter la demande d'accélération à une valeur fixe inférieure à une valeur de demande maximale d'accélération imposée pendant le fonctionnement normal desdits bancs de commande;
- lesdits moyens de limitation à une valeur fixe comprennent un second inverseur auquel sont appliquées une valeur de demande d'accélération maximale de défaut mémorisée ainsi que ladite valeur de demande maximale d'accélération utilisée hors défaillance, ledit second inverseur transmettent l'une ou l'autre desdites valeurs audit moteur en fonction de l'état desdits signaux de défaillance mémorisés;
- il comprend également des moyens de signalisation visuelle connectés audit dispositif de détection de défaillance pour signaler l'apparition d'une défaillance.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donné uniquement à titre d'exemple et faite en se référant au dessin annexé sur lequel:

- la figure unique est un schéma symbolique d'un exemple de réalisation d'un dispositif d'injection selon l'invention.

[0011] Le mode de réalisation présenté à la figure unique concerne un moteur Diesel à rampe commune comprenant quatre cylindres. Les spécialistes comprendront que l'invention peut également être appliquée à des moteurs à injection d'autres types ayant des nombres différents de cylindres d'injecteurs et de bancs de commande, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

[0012] Ceci étant, on voit représenté schématiquement un dispositif d'injection de carburant avec une partie de son calculateur de commande CC comprenant deux bancs de commande 1 et 2 capables chacun de commander les quatre injecteurs 3 à 6 à la fois, indépendamment de l'autre banc de commande. Pour cela, chaque injecteur, 3 à 6, est raccordé à une sortie de même rang de chacun des bancs de commande par l'intermédiaire d'un organe inverseur, respectivement 7 à 10.

[0013] Dans la configuration représentée, qui correspond à une situation normale, le banc 1 commande les injecteurs 3 et 6 et le banc 2, les injecteurs 4 et 5.

[0014] Les bancs de commande 1 et 2 sont raccordés à un module de mesure 11 qui en relève plusieurs paramètres et qui est connecté à un module de surveillance 12 chargé de détecter les défauts de fonctionnement des bancs de commande 1 et 2. Cette fonction peut être exécutée selon des stratégies connues en soi de surveillance des paramètres de fonctionnement des bancs. Par exemple, on peut contrôler la tension aux bornes de certains de leurs composants ou les intensités des courants qui y circulent.

[0015] En cas d'une défaillance de l'un ou l'autre des bancs de commande 1 et 2, le module de surveillance 12 fournit respectivement des signaux de défaillance défaut_banc_1 ou défaut_banc_2 formés par des valeurs booléennes indiquant, lorsqu'elles sont vraies (valeur 1 par exemple) qu'un défaut est présent dans le banc de commande correspondant. Ces signaux sont appliqués respectivement à deux blocs 13 et 14 à fonction OU, dont les sorties commandent respectivement les inverseurs 7, 10 ou 8, 9.

[0016] Les signaux défaut_banc_1 et défaut_banc_2 sont également appliqués à une mémoire de défaut 15 qui mémorise les signaux de défaut éventuellement pendant le roulage actuel du véhicule, pour pouvoir les restituer au démarrage suivant de son moteur. L'inscription dans cette mémoire des signaux défaut_banc_1 ou défaut_banc_2 a lieu de préférence pendant la phase d'arrêt du calculateur de commande CC. Ainsi, selon le cas, pendant le démarrage suivant de celui-ci, la mémoire 15 rend disponible un signal défaut_banc_1_mem ou un signal défaut_banc_2_mem, signifiant qu'un défaut a eu lieu pendant une précédente utilisation du moteur, dans l'un ou l'autre des bancs de commande 1 ou 2.

[0017] Les signaux défaut_banc_1, défaut_banc_2, défaut_banc_1_mem et défaut_banc_2_mem sont appliqués ensemble à un bloc 16 à fonction OU dont la sortie est raccordée à un dispositif de signalisation de défaut 17. Ce dernier peut être un voyant du tableau de bord du véhicule, partagé ou non avec d'autres fonctions de signalisation portant sur d'autres défauts de fonctionnement du véhicule.

[0018] Les signaux défaut_banc_1 et défaut_banc_2 sont également appliqués à un bloc 18 à fonction OU dont la sortie est transmise à un bloc 19 de désactivation du banc de commande 1 ou 2 suivant que l'un ou l'autre des signaux correspondants est vrai.

[0019] Le dispositif de commande d'injection selon l'invention comprend également des moyens pour, en cas de défaillance des bancs de commande 1 ou 2, limiter la volonté d'accélération du conducteur du véhicule. A cet effet, la sortie du bloc à fonction OU 18 est raccordée à un compteur 20 qui permet, en cas d'un défaut d'un banc de commande, c'est-à-dire lorsque défaut_banc_1 ou défaut_banc_2 est à 1, de totaliser

le temps écoulé depuis l'apparition du défaut. Ce compteur 20 fournit un signal temps_def_banc et il est remis à zéro après chaque réinitialisation du calculateur de commande CC.

[0020] La sortie du compteur 20 est connectée à un bloc de cartographie 21 qui en fonction de la position du compteur 20 permet de sélectionner une valeur à laquelle sera limitée la "volonté d'accélération" du conducteur du véhicule en cas de défaillance de l'un des bancs 1 ou 2. La valeur correspondante est appelée ici "valeur réduite de demande maximale d'accélération".

[0021] La sortie du bloc de cartographie 21 est appliquée à un inverseur 22 qui reçoit également un signal volonté_max qui représente pour les situations hors panne, une valeur calibrable maximale d'accélération que le conducteur peut imposer. Cette valeur est appelée ici "valeur de demande maximale d'accélération".

[0022] L'inverseur 22 est placé normalement sur la borne à laquelle est appliqué le signal volonté_max. Cependant, il est inversé sous la commande de la sortie du bloc à fonction OU 18, c'est-à-dire en cas de détection d'une défaillance. La sortie de l'inverseur 22 est appliquée à un bloc 23 à fonction OU qui permet de transmettre, soit la valeur issue de l'inverseur 22, soit celle fournie par un autre inverseur 27 encore à décrire. La sortie du bloc à fonction OU 23 est connectée à une première entrée d'un bloc 24 dit "à fonction minimale" (MIN).

[0023] Ce bloc 24 reçoit également sur une autre entrée un signal variable volonté_conducteur engendré, selon le système de commande du moteur, à partir d'un paramètre traduisant la demande d'accélération actuelle du conducteur. Ce paramètre peut être une tension relevée en fonction de la position de la pédale d'accélérateur, une valeur de couple demandée, une quantité de carburant injectée par injection, un pourcentage de charge ou autre.

[0024] Le signal de sortie vol_cond_lim du bloc 24 à fonction MIN est soit la demande réelle d'accélération du conducteur, lorsque celle-ci est inférieure à la valeur issue du bloc de cartographie 21, soit cette dernière valeur lorsque la demande réelle d'accélération du conducteur la dépasse. Ce signal de sortie est transmis au logiciel applicatif 25 du calculateur CC chargé de gérer le fonctionnement du moteur. Ce signal de sortie traduit ainsi la volonté du conducteur d'accélérer pendant le roulage avec défaillance mais il ne peut dépasser la valeur limite imposée.

[0025] Le logiciel 25 reçoit également les signaux défaut_banc_1 et défaut_banc_2 provenant du module de surveillance 12 afin d'adapter le fonctionnement du moteur à la situation de défaillance.

[0026] Les signaux défaut_banc_1_mem et défaut_banc_2_mem sont appliqués à un bloc à fonction OU 26 dont la sortie est appliquée à un second inverseur 27. Celui-ci reçoit sur l'une de ses bornes un signal volonté_max_def_mem qui fixe la valeur de demande maximale d'accélération en cas d'un roulage après re-

démarrage du moteur. L'autre borne de l'inverseur reçoit le signal volonté_max utilisé pendant le fonctionnement hors panne. La sortie de l'inverseur 27 est appliquée au bloc 23 à fonction OU pour pouvoir, le cas échéant, être transmise au bloc 24 à fonction MIN.

[0027] Le fonctionnement du dispositif d'injection que l'on vient de décrire est le suivant.

[0028] Hors présence d'un défaut sur l'un des deux bancs de commande 1 ou 2, chacun de ces bancs pilote deux injecteurs (3, 6 ou 4,5, respectivement), les inverseurs 7 à 10 étant alors dans leur position représentée sur la figure.

[0029] En cas d'une défaillance de l'un des bancs (par exemple le banc 1), les inverseurs 7 et 10 sont basculés sous la commande du signal défaut_banc_1 passant par le bloc OU 13. De ce fait, les injecteurs 3 et 6 sont désormais pilotés également par le banc 2 non défaillant.

[0030] De même, lors de la remise en route du calculateur CC après un arrêt du moteur consécutif à cette défaillance, les mêmes inverseurs 7 et 10 basculeront sous la commande du signal défaut_banc_1_mem extrait de la mémoire 15 et passant également par le bloc OU 13.

[0031] Simultanément au basculement des inverseurs, le conducteur est alerté par le dispositif de signalisation 17, tandis que le banc 1 est désactivé par l'intermédiaire du bloc 19.

[0032] Pendant le fonctionnement normal, le signal volonté_max limite la demande d'accélération du conducteur à la valeur maximale calibrée volonté_max. Lorsque la défaillance apparaît, l'inverseur 22 bascule sous la commande du signal issu du bloc OU 18. Dès cet instant, la valeur de demande maximale d'accélération est régie en fonction du temps par la cartographie déposée dans le bloc 21.

[0033] Cette caractéristique particulière de l'invention permet notamment d'avertir le conducteur du véhicule au moyen d'une réaction inhabituelle sur le comportement du véhicule. Par exemple, il est possible de signaler une défaillance des bancs 1 ou 2 par une réduction drastique (éventuellement jusqu'à zéro), mais brève de la valeur réduite de demande maximale d'accélération, conduisant ainsi à une coupure totale ou quasi-totale de l'injection pendant une brève période de quelques millisecondes par exemple. Il en résultera un à-coup de roulage très perceptible pour le conducteur, sans pour autant compromettre la sécurité, par exemple lors d'un dépassement.

[0034] Cependant, en dressant convenablement la cartographie du bloc 21, la loi de modification de la valeur réduite de demande maximale d'accélération peut aussi être choisie de manière à ne commencer la limitation des performances du moteur qu'après un temps suffisamment long (10 secondes par exemple) pour que le conducteur puisse amener le véhicule dans de bonnes conditions de sécurité avant toute déchéance des performances du moteur. Ainsi, grâce au bloc cartogra-

phique 21, l'invention offre une grande souplesse pour calibrer en fonction du temps la gestion du mode de fonctionnement dégradé du moteur.

[0035] La limitation de performances en cas de panne de l'un des bancs de commande incitera en outre le conducteur à rapidement faire réparer son véhicule et dans l'immédiat à adopter une conduite prudente de manière à pouvoir pallier plus facilement toute panne de l'autre banc de commande.

[0036] Dans le cas où le conducteur procède à un nouveau démarrage du moteur, la limitation des performances est régie de façon uniforme par le signal vol_max_def_mem sur lequel commute le système sous la commande de l'un ou l'autre des signaux défaut_banc_1_mem et défaut_banc_2_mem.

[0037] Cette caractéristique de l'invention présente l'avantage, outre ceux déjà cités, d'éviter un retour aux performances normales du véhicule qui serait en principe possible puisque le moteur pourrait fonctionner à pleines performances avec un seul banc de commande, mais qui donnerait au conducteur l'impression que la panne aurait disparue et risquerait de conduire à une situation dangereuse, si le seul banc de commande non défaillant venait aussi à se détériorer.

Revendications

1. Dispositif d'injection pour moteur à combustion interne, notamment à rampe commune pour moteur Diesel, comprenant une pluralité d'injecteurs (3 à 6) et un calculateur de commande (CC) du moteur pour gérer l'injection de carburant par ces injecteurs, ledit calculateur de commande (CC) comprenant au moins deux bancs de commande (1,2) pour le pilotage desdits injecteurs (3 à 6), et qui comprend également une pluralité d'organes inverseurs (7 à 10) connectés entre lesdits bancs de commande (1, 2) et lesdits injecteurs (3 à 6) de telle façon que chaque injecteur puisse être connecté sélectivement à chacun desdits bancs de commande,
 - **caractérisé en ce qu'il** est prévu également des moyens de détection (11, 12) d'une défaillance de l'un quelconque desdits bancs de commande (1, 2), capables d'engendrer une pluralité de signaux de défaillance (défaut_banc_1, défaut_banc_2) de ceux-ci pouvant servir de signaux de commande desdits inverseurs de telle façon que, dès la détection d'une défaillance, les injecteurs pilotés par le banc défaillant soient déconnectés de celui-ci, tout en étant connectés à un banc non défaillant,
 - **et en ce qu'il** comprend également des moyens (21 à 24, 26, 27) pour limiter les performances dudit moteur, dès la production par lesdits moyens de détection de défaillance (11, 12) de l'un desdits signaux de défaillance (défaut_

banc_1, défaut_banc_2).

2. Dispositif d'injection suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits signaux de défaillance (défaut_banc_1, défaut_banc_2) sont spécifiques pour chaque banc de commande (1, 2) et **en ce qu'en** cas d'une défaillance d'un banc de commande, les signaux qui lui sont propres, sont appliqués uniquement aux inverseurs (7 à 10) connectés aux injecteurs (3 à 6) qui, avant la défaillance, étaient connectés au banc défaillant.
3. Dispositif d'injection suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend également une mémoire (15) connectée auxdits moyens de détection de défaillance (11, 12), pour mémoriser lesdits signaux de défaillance (défaut_banc_1, défaut_banc_2) jusqu'à un prochain démarrage dudit moteur à combustion interne, de manière à fournir des signaux de défaillance mémorisés (défaut_banc_1_mem, défaut_banc_2_mem) qui, dès ce prochain démarrage, sont appliqués aux inverseurs dont les injecteurs étaient pilotés par le banc défaillant, de manière que ces injecteurs soient déconnectés de celui-ci, tout en étant connectés à un banc non défaillant.
4. Dispositif d'injection suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** lesdits signaux de défaillance (défaut_banc_1, défaut_banc_2) et lesdits signaux de défaillance mémorisés sont appliqués respectivement auxdits inverseurs (7 à 10) par l'intermédiaire de fonctions OU (13, 14).
5. Dispositif d'injection suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de limitation (21 à 24, 26, 27) sont agencés pour limiter la demande maximale d'accélération (vol_conducteur) appliquée audit moteur à une valeur (vol_cond_limitée) inférieure à une valeur de demande maximale d'accélération (vol_max) imposée pendant le fonctionnement normal desdits bancs de commande (1, 2).
6. Dispositif d'injection suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de limitation (20 à 24, 26, 27) comprennent des moyens de comptage temporel (20) connectés auxdits moyens de détection de défaillance (11, 12) et des moyens cartographiques (21) connectés auxdits moyens de comptage temporel (20) et qui, en fonction de la position de ces derniers, déterminent une valeur variable réduite de demande maximale d'accélération (vol_max_red), cette valeur étant destinée à être utilisée pendant ladite défaillance et maintenue inférieure à ladite valeur de demande maximale d'accélération (vol_max) imposée pendant le fonctionnement normal desdits bancs de commande (1, 2).

7. Dispositif d'injection suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** lesdits moyens cartographiques (21) sont agencés pour ne faire intervenir ladite valeur réduite de demande maximale d'accélération (vol_max_red) qu'après écoulement d'un intervalle de temps prédéterminé depuis l'apparition d'une défaillance de banc de commande.
8. Dispositif d'injection suivant l'une quelconque des revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** ladite valeur réduite de demande maximale d'accélération (vol_max_red) est maintenue à une valeur zéro par lesdits moyens cartographiques (21) pendant un court instant suivant immédiatement l'apparition d'une défaillance de banc de commande.
9. Dispositif d'injection suivant l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de limitation comprennent également un premier inverseur (22) auquel sont appliquées ladite valeur de demande maximale d'accélération (vol_max) et ladite valeur réduite de demande maximale d'accélération (vol_max_red) fournie par lesdits moyens cartographiques (21), cet inverseur (22) transmettant audit moteur l'une ou l'autre de ces valeurs en fonction des signaux de défaillance (défaut_banc_1, défaut_banc_2) fournis par lesdits moyens de détection de défaillance.
10. Dispositif d'injection suivant l'une quelconque des revendications 1 et 6 à 9, lorsqu'elles dépendent de la revendication 3, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de limitation comprennent des moyens (26, 27) pour limiter à une valeur fixe les performances dudit moteur en présence d'un desdits signaux de défaillance mémorisés (défaut_banc_1_mem, défaut_banc_2_mem).
11. Dispositif d'injection suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de limitation à une valeur fixe (26, 27) sont agencés pour, après redémarrage dudit moteur survenant après un fonctionnement durant lequel une défaillance est apparue, limiter la demande d'accélération à une valeur fixe (vol_max_def_mem) inférieure à une valeur de demande maximale d'accélération (vol_max) imposée pendant le fonctionnement normal desdits bancs de commande (1, 2).
12. Dispositif d'injection suivant la revendication 11, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de limitation à une valeur fixe comprennent un second inverseur (27) auquel sont appliquées une valeur de demande maximale d'accélération de défaut mémorisée ainsi que ladite valeur de demande maximale d'accélération utilisée hors défaillance, ledit second inverseur transmettent l'une ou l'autre desdites valeurs audit moteur en fonction de l'état desdits si-

gnaux de défaillance mémorisés.

13. Dispositif d'injection suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'il** comprend également des moyens de signalisation visuelle (17) connectés audit dispositif de détection de défaillance pour signaler l'apparition d'une défaillance.

Patentansprüche

1. Einspritzvorrichtung für einen Verbrennungsmotor, insbesondere mit Common Rail für einen Dieselmotor, umfassend eine Vielzahl von Einspritzern (3 bis 6) und einen Steuerrechner (CC) des Motors, um die Einspritzung von Kraftstoff durch die Einspritzer zu regeln, wobei der Steuerrechner (CC) wenigstens zwei Steuerbänke (1, 2) für die Steuerung der Einspritzer (3 bis 6) umfasst, und welcher gleichermaßen eine Vielzahl von Umschalteneinrichtungen (7 bis 10) umfasst, welche zwischen den Steuerbänken (1, 2) und den Einspritzern (3 bis 6) verbunden sind, auf die Art, dass jeder Einspritzer selektiv mit jeder der Steuerbänke verbunden sein kann,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass** gleichermaßen Mittel zur Erkennung (11, 12) eines Fehlers einer beliebigen der Steuerbänke (1, 2) vorgesehen sind, dazu geeignet, eine Vielzahl von Fehlersignalen (Fehler_Bank_1, Fehler_Bank_2) von diesen zu erzeugen, welche als Steuerungssignale der Umschalter dienen können, so dass bei der Erkennung eines Fehlers die durch die fehlerhafte Bank gesteuerten Einspritzer von dieser getrennt werden, wobei sie gleichzeitig mit einer nichtfehlerhaften Bank verbunden werden,
 - und dadurch, dass sie gleichermaßen Mittel (21 bis 24, 26, 27) umfasst zum Begrenzen der Leistungen des Motors, anlässlich der Erzeugung eines der Fehlersignale (Fehler_Bank_1, Fehler_Bank_2) durch die Mittel zur Erkennung eines Fehlers (11, 12).
2. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fehlersignale (Fehler_Bank_1, Fehler_Bank_2) für jede Steuerbank (1, 2) spezifisch sind, und dadurch dass im Falle eines Fehlers einer Steuerbank die Signale, die ihr zu eigen sind, allein auf die Umschalter (7 bis 10) angewandt werden, welche mit den Einspritzern (3 bis 6) verbunden sind, die vor dem Fehler mit der fehlerhaften Bank verbunden waren.
3. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie gleichermaßen einen Speicher (15) umfasst, welcher

mit den Mitteln zur Erkennung eines Fehlers (11, 12) verbunden ist, um die Fehlersignale (Fehler_Bank_1, Fehler_Bank_2) zu speichern bis zu einem nächsten Anlassen des Verbrennungsmotors, um gespeicherte Fehlersignale (Fehler_Bank_1_Mem, Fehler_Bank_2_Mem) zu liefern, welche beim nächsten Anlassen auf die Umschalter angewandt werden, deren Einspritzer durch die fehlerhafte Bank gesteuert wurden, damit diese Einspritzer von dieser getrennt werden, wobei sie gleichzeitig mit einer nichtfehlerhaften Bank verbunden werden.

4. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fehlersignale (Fehler_Bank_1, Fehler_Bank_2) und die gespeicherten Fehlersignale jeweils auf die Umschalter (7 bis 10) mittels ODER-Funktionen (13, 14) angewandt werden.

5. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Begrenzung (21 bis 24, 26, 27) eingerichtet sind, die maximale nachgefragte Beschleunigung (Wille_Fahrer), welche auf den Motor angewandt wird, auf einen Wert (Wille_Com begrenzt) zu begrenzen, der geringer als ein Wert der maximalen nachgefragten Beschleunigung (Wille_Max) ist, der während dem normalen Betrieb der Steuerbänke (1, 2) auferlegt wird.

6. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Begrenzungsmittel (20 bis 24, 26, 27) Mittel zur Zeitzählung (20) umfassen, welche mit den Mitteln zur Erkennung eines Fehlers (11, 12) verbunden sind, und Kartenmittel (21), welche mit den Mitteln zur Zeitzählung (20) verbunden sind und welche abhängig von der Position dieser letzteren einen reduzierten variablen Wert der maximal nachgefragten Beschleunigung (Wille_Max_Red) bestimmen, wobei dieser Wert dazu bestimmt ist, während des Fehlers verwendet zu werden und geringer als der Wert der maximalen nachgefragten Beschleunigung (Wille_Max), der während des normalen Betriebs der Steuerbänke (1, 2) auferlegt wird, gehalten zu werden.

7. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kartenmittel (21) eingerichtet sind, den reduzierten Wert der maximalen nachgefragten Beschleunigung, (Wille_Max_Red) erst nach dem Verstreichen eines vorherbestimmten Zeitintervalls seit dem Erscheinen eines Fehlers einer Steuerbank eingreifen zu lassen.

8. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der reduzierte Wert der maximal nachgefragten Beschleunigung (Wille_Max_Red) auf einen Wert null durch

die Kartenmittel (21) während einem kurzen Augenblick, der unverzüglich dem Erscheinen eines Fehlers einer Steuerbank nachfolgt, gehalten wird.

9. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Begrenzung gleichermaßen einen ersten Umschalter (22) umfassen, auf den der Wert der maximalen nachgefragten Beschleunigung (Wille_Max) und der reduzierte Wert der maximalen nachgefragten Beschleunigung (Wille_Max_Red), der durch die Kartenmittel (21) geliefert wird, angewandt werden, wobei dieser Umschalter (22) den Motor den einen oder den anderen dieser Werte überträgt abhängig von den Fehlersignalen (Fehler_Bank_1, Fehler_Bank_2), welche durch die Mittel zur Erkennung eines Fehlers geliefert werden.

10. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 6 bis 9, wenn sie von dem Anspruch 3 abhängen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Begrenzung Mittel (26, 27) umfassen zum Begrenzen auf einen festen Wert die Leistungen des Motors in Anwesenheit eines der gespeicherten Fehlersignale (Fehler_Bank_1_Mem, Fehler_Bank_2_Mem).

11. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Begrenzung auf einen festen Wert (26, 27) eingerichtet sind, nach Wiederanlassen des Motors nachfolgend einem Betrieb, währenddessen ein Fehler aufgetreten ist, die nachgefragte Beschleunigung auf einen festen Wert (Wille_Max_Def_Mem) zu begrenzen, der geringer als ein maximaler nachgefragter Wert der Beschleunigung (Wille_Max) ist, der während dem normalen Betrieb der Steuerbänke (1, 2) auferlegt ist.

12. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Begrenzung auf einen festen Wert einen zweiten Umschalter (27) umfassen, auf den ein Wert der maximalen nachgefragten Beschleunigung bei gespeichertem Fehler sowie der Wert der maximal nachgefragten Beschleunigung, der außer im Fehlerfall verwendet wird, angewandt werden, wobei der zweite Umschalter den einen oder den anderen der Werte dem Motor überträgt abhängig vom Zustand der gespeicherten Fehlersignale.

13. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie gleichermaßen Mittel zur visuellen Signalisierung (17) umfasst, welche mit der Vorrichtung zur Fehlererkennung verbunden sind, um das Erscheinen eines Fehlers zu signalisieren.

Claims

1. An injection apparatus for an internal combustion engine, in particular with a common rail, for a diesel engine, comprising a plurality of injectors (3 to 6) and a control computer (CC) of the engine for managing fuel injection by way of said injectors, said control computer (CC) comprising at least two control banks (1, 2) for the pilot control of said injectors (3 to 6) and which also comprises a plurality of inverter members (7 to 10) connected between said control banks (1, 2) and said injectors (3 to 6) in such a way that each injector can be connected selectively to each of said control banks,
 - **characterised in that** there are also provided detection means (11, 12) for detecting a failure of any one of said control banks (1, 2) which are capable of producing a plurality of failure signals (fault_bank_1, fault_bank_2) thereof which can serve as control signals for said inverters in such a way that, as soon as failure is detected, the injectors which are pilot-controlled by the failing bank are disconnected therefrom, while being connected to a non-failing bank, and
 - it also comprises means (21 to 24, 26, 27) for limiting the performances of the engine as soon as one of said failure signals (fault_bank_1, fault_bank_2) is produced by said failure detection means (11, 12).
2. An injection apparatus according to claim 1 **characterised in that** said failure signals (fault_bank_1, fault_bank_2) are specific for each control bank (1, 2) and in the event of a failure of a control bank the signals which are appropriate thereto are applied solely to the inverters (7 to 10) connected to the injectors (3 to 6) which prior to the failure were connected to the failing bank.
3. An injection apparatus according to either one of claims 1 and 2 **characterised in that** it also comprises a memory (15) connected to said failure detection means (11, 12) for storing said failure signals (fault_bank_1, fault_bank_2) until a next start-up of said internal combustion engine so as to provide stored failure signals (fault_bank_1_mem, fault_bank_2_mem) which as from said next start-up are applied to the inverters of which the injectors were pilot-controlled by the failing bank so that said injectors are disconnected therefrom while being connected to a non-failing bank.
4. An injection apparatus according to claim 3 **characterised in that** said failure signals (fault_bank_1, fault_bank_2) and said stored failure signals are applied respectively to said inverters (7 to 10) by way of OR functions (13, 14).
5. An injection apparatus according to any one of the preceding claims **characterised in that** said limitation means (21 to 24, 26, 27) are arranged to limit the maximum demand for acceleration (wish_driver) applied to said engine to a value (wish_dr_limited) lower than a maximum acceleration demand value (wish_max) imposed during normal operation of said control banks (1, 2).
6. An injection apparatus according to claim 5 **characterised in that** said limitation means (20 to 24, 26, 27) comprise time counting means (20) connected to said failure detection means (11, 12) and mapping means (21) connected to said time counting means (20) and which in dependence on the position of the latter determine a reduced variable value in respect of maximum acceleration demand (wish_max_red), said value being intended to be used during said failure and kept below said maximum acceleration demand value (wish_max) imposed during normal operation of said control banks (1, 2).
7. An injection apparatus according to claim 6 **characterised in that** said mapping means (21) are arranged to involve said reduced maximum acceleration demand value (wish_max_red) only after the elapse of a predetermined time interval from the appearance of a control bank failure.
8. An injection apparatus according to either one of claims 6 and 7 **characterised in that** said reduced maximum acceleration demand value (wish_max_red) is maintained at a value zero by said mapping means (21) for a short instant immediately following the appearance of a control bank failure.
9. An injection apparatus according to any one of claims 6 to 8 **characterised in that** said limitation means also comprise a first inverter (22) to which are applied said maximum acceleration demand value (wish_max) and said reduced maximum acceleration demand value (wish_max_red) provided by said mapping means (21), said inverter (22) transmitting to said engine one or other of said values in dependence on the failure signals (fault_bank_1, fault_bank_2) provided by said failure detection means.
10. An injection apparatus according to any one of claims 1 and 6 to 9 when they are appendant to claim 3 **characterised in that** said limitation means comprise means (26, 27) for limiting to a fixed value the performances of said engine in the presence of one of said stored failure signals (fault_bank_1_

mem, fault_bank_2_mem).

11. An injection apparatus according to claim 1 **characterised in that** said means for limitation to a fixed value (26, 27) are arranged in order after re-starting of said engine occurring after an operating situation during which a failure has appeared, to limit the acceleration demand to a fixed value (wish_max_def_mem) lower than a maximum acceleration demand value (wish_max) imposed during normal operation of said control banks (1, 2). 5 10
12. An injection apparatus according to claim 11 **characterised in that** said means for limitation to a fixed value comprise a second inverter (27) to which are applied a stored fault maximum acceleration demand value as well as said maximum acceleration demand value used in a non-fault situation, said second inverter transmitting one or other of said values to said engine in dependence on the state of said stored failure signals. 15 20
13. An injection apparatus according to any one of claims 1 to 11 **characterised in that** it also comprises visual signalling means (17) connected to said failure detection device for signalling the appearance of a failure. 25

30

35

40

45

50

55

