

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23 janvier 1986.

③0 Priorité : JP, 25 janvier 1985, n° 60.11095.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 31 du 1^{er} août 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SUZUKI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA. — JP.

⑦2 Inventeur(s) : Keisuke Kaneta.

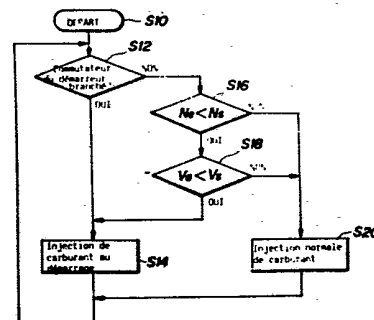
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Harlé et Phélip.

⑤4 Procédé de commande d'injection de carburant.

⑤7 Ce procédé de commande de l'injection de carburant pour un moteur, incluant les phases opératoires consistant à détecter la vitesse de rotation du moteur et la vitesse du véhicule une fois que le moteur a été mis en marche, en utilisant le dispositif de commande d'injection de carburant de démarrage et effectuer l'injection de carburant de façon usuelle sans mettre en œuvre une injection de carburant au démarrage dans chacune des conditions suivantes : A. lorsque la vitesse de rotation du moteur est supérieure ou égale à une vitesse de rotation prédéterminée et B. lorsque la vitesse de rotation du moteur est inférieure à la vitesse de rotation prédéterminée et que la vitesse du véhicule est supérieure ou égale à une vitesse prédéterminée.

Application notamment aux moteurs à combustion interne de véhicules automobiles.



2576638

1

La présente invention concerne un procédé de commande d'injection de carburant et plus particulièrement un procédé de commande d'injection de carburant empêchant toute vibration du moteur lors du mouvement de démarrage du véhicule ou analogue, et qui améliore le rendement de fonctionnement du moteur.

Conformément à des procédés de commande électronique d'injection de carburant, où le régime d'un moteur à combustion interne est contrôlé et la quantité de carburant injecté est commandée au moyen d'un circuit électrique, on utilise plusieurs types de caractéristiques d'injection incluant par exemple l'injection au démarrage, qui intervient au démarrage du moteur, l'injection de type normal, l'injection asynchrone et l'arrêt de l'injection. Chacune de ces caractéristiques de l'injection est mise en oeuvre dans les conditions respectives spécifiées par des signaux délivrés par des capteurs contrôlant le régime du moteur, et la quantité de carburant injectée est commandée sur la base de l'une des caractéristiques d'injection, conformément aux conditions existantes telles qu'elles sont révélées par les signaux délivrés par les capteurs.

En ce qui concerne de tels procédés de commande classique, des dispositifs de commande, qui de façon typique mettent en oeuvre une injection de démarrage lors du démarrage du moteur et une injection normale pendant la marche normale, ont été décrits dans les publications non examinées de brevets japonais n° 61 531/1975 et 63 327/1984, publiées dans la Gazette Officielle au Japon. En effet, par exemple comme cela est représenté sur la figure 1 annexée à la présente demande, lors du démarrage du moteur, on branche un commutateur du démarreur, qui met en oeuvre la caractéristique d'injection de carburant au démarrage, afin de faciliter le démarrage du moteur, ce qui accroît la quantité de carburant injectée et améliore la performance au démarrage. Quand le moteur a démarré, le contacteur de démarrage est coupé et l'injection de carburant se déroule de la manière normale lorsque

la vitesse de rotation N_e du moteur est égale ou supérieure à une vitesse de rotation prédéterminée N_s . Cependant, l'injection au démarrage est toujours mise en oeuvre et la quantité de carburant injectée augmente jusqu'à ce que le moteur atteigne la vitesse de rotation de consigne N_s afin de stabiliser rapidement le moteur lorsque sa vitesse de rotation N_e est inférieure à la vitesse de rotation N_s prédéterminée, même après que le moteur a démarré.

Lorsque le moteur fonctionne en injectant la quantité normale de carburant après le démarrage du moteur, il est possible que la vitesse de rotation N_e du moteur puisse diminuer temporairement et tomber au-dessous de la vitesse de rotation N_s prédéterminée, par exemple par suite de l'application d'une charge, comme par exemple l'enclenchement d'un embrayage afin d'amorcer le mouvement d'un véhicule ou analogue.

Ainsi, avec les procédés de commande précédents classiques, une faible vitesse du moteur entraîne toujours un changement de la caractéristique d'injection passant de la caractéristique d'injection normale de carburant à la caractéristique d'injection de carburant au démarrage du moteur, ce qui entraîne un accroissement de la quantité de carburant injectée. Par conséquent, un inconvénient réside dans le fait qu'une quantité importante d'un mélange air-carburant riche est envoyée au moteur et que ce dernier vibre par suite d'une combustion anormale, ce qui entraîne une baisse du rendement de fonctionnement.

Un but de la présente invention est de fournir un procédé de commande d'injection de carburant selon lequel, dans le cas où la vitesse de rotation du moteur diminue, par exemple lors du mouvement de démarrage d'un véhicule ou analogue, il n'est pas nécessaire de modifier l'injection du carburant en la faisant passer de la caractéristique d'injection normale de carburant à la caractéristique d'injection de démarrage du moteur, ce qui empêche ainsi l'apparition de vibrations du moteur due à un mélange air-carburant riche et permet ainsi d'améliorer

rer le rendement de fonctionnement.

Afin d'atteindre cet objectif, conformément au procédé d'injection de carburant conforme à la présente invention, la vitesse de rotation du moteur et la vitesse du véhicule sont
5 contrôlées après le démarrage du moteur à l'aide de la caractéristique d'injection de carburant au démarrage. L'injection normale de carburant est exécutée dans le cas (1) où la vitesse de rotation du moteur est égale ou supérieure à la
10 vitesse de rotation prédéterminée, ou (2) lorsque la vitesse de rotation du moteur est inférieure à la vitesse de rotation prédéterminée, mais quand la vitesse du véhicule est égale ou supérieure à une vitesse prédéterminée.

Conformément au procédé selon l'invention, l'injection de carburant dans le mode normal est effectuée lorsque la
15 vitesse de rotation du moteur, mesurée après le démarrage du moteur à combustion interne, est égale ou supérieure à la vitesse de rotation prédéterminée. Dans le cas où la vitesse de rotation du moteur diminue et devient inférieure à la vitesse de rotation prédéterminée une fois que le démarrage du moteur
20 est achevé, si la vitesse réelle du véhicule est égale ou supérieure à la vitesse prédéterminée, l'injection de carburant au démarrage n'est pas effectuée, mais au lieu de cela c'est une injection de carburant selon le mode normal qui est exécutée. Par exemple, dans le cas où la vitesse de rotation du mo-
25 teur diminue et prend une valeur inférieure à la vitesse de rotation prédéterminée parce qu'une charge est appliquée par suite de l'enclenchement d'un embrayage afin de faire démarrer le véhicule, la vitesse mesurée du véhicule prend une valeur supérieure à la vitesse prédéterminée en raison du début du
30 mouvement du véhicule, et c'est pourquoi l'injection de carburant selon le mode normal est exécutée sans mise en oeuvre de l'injection de carburant au démarrage. Par conséquent, conformément à la présente invention, lorsque la vitesse de rotation du moteur diminue lorsque le véhicule se déplace, il ne
35 se produit aucun changement de la caractéristique d'injection

passant de l'injection ordinaire de carburant à l'injection de carburant au démarrage, comme dans le procédé classique, et les vibrations du moteur dues à une combustion anormale provoquée par un mélange air-carburant riche sont évitées.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1, dont il a déjà été fait mention, est un organigramme illustrant un procédé classique de commande d'injection de carburant ;

- la figure 2 est un organigramme illustrant un procédé de commande d'injection de carburant conforme à la présente invention ; et

- la figure 3 est un diagramme montrant la variation d'injection de carburant conformément à l'invention, en fonction de la vitesse d'un véhicule.

Le procédé de commande conforme à la présente invention est mis en oeuvre de préférence dans un appareil de commande électronique d'injection de carburant, qui est classique. C'est pourquoi cet appareil de commande n'est pas représenté sur les dessins et ne va être expliqué ci-après que de façon résumée, pour la commodité.

Dans un appareil électronique classique de commande d'injection de carburant, la section électronique de commande reçoit différents types de signaux d'entrée. Par exemple ces signaux incluent de façon typiques : un signal tout ou rien délivré par un commutateur de ralenti, les signaux de détection qui indiquent l'état du moteur et sont délivrés par un capteur de température du réfrigérant, un capteur de O_2 , un capteur de température de l'air à l'admission, un débitmètre d'air, etc, un signal d'allumage et analogues. En réponse à ces signaux d'entrée, la section de commande effectue le traitement nécessaire des données comme par exemple des comparaisons et similaires de façon classique et envoie des signaux de

commande à une soupape de commande d'injection de carburant, en fonction du régime du moteur, ce qui permet d'obtenir un fonctionnement uniforme du moteur. Ces signaux de commande sont modifiés selon les besoins pour réaliser l'injection de carburant lors du démarrage du moteur, pendant le fonctionnement normal, etc comme mentionné précédemment. Une quantité appropriée de carburant est injectée en réponse à chaque signal de commande, en fonction des conditions mesurées.

On va expliquer ci-après le procédé de commande d'injection de carburant conforme à la présente invention, en se référant à l'organigramme de la figure 2. Lors de la phase S10, le démarrage du moteur se produit. Lors de la phase S12, un contrôle est exécuté pour savoir si le contacteur de démarrage a été tourné ou non, lequel commutateur pourrait être par exemple le commutateur commandant le démarreur. Si le commutateur du démarreur est tourné, une injection de carburant appropriée pour le démarrage du moteur est effectuée lors de la phase S14, de sorte que le moteur est mis en marche. Une fois réalisé le démarrage du moteur, le commutateur de démarreur est coupé (ceci correspond à NON lors de la phase S12), et la séquence passe aux phases de discrimination S16 et S18, lors desquelles la vitesse de rotation N_e du moteur et la vitesse V_a du véhicule sont contrôlées.

La vitesse de rotation N_e du moteur est détectée électriquement par application d'un signal délivré par un dispositif d'allumage ou analogue, à la section de commande. La vitesse V_a du véhicule peut être détectée au moyen d'un capteur classique de type photoélectrique, de type électronique ou du type à contact électrique. Ce capteur de vitesse peut être fixé au système des essieux, à un système à câble du compteur de vitesse ou à un système d'affichage à intégration de la distance, du tableau de bord. Ce capteur de vitesse délivre un signal, qui est indicatif de la vitesse du véhicule, sous la forme d'un signal analogique, numérique ou d'impulsion proportionnel ou inversement proportionnel à la vitesse

2576638

du véhicule.

Si la vitesse de rotation N_e du véhicule est égale ou supérieure à une vitesse de rotation N_e prédéterminée après le démarrage du moteur, c'est-à-dire si la réponse est 5 NON lors de la phase S16, l'injection du carburant selon le mode normal est exécutée lors de la phase S20. D'autre part, après le démarrage du moteur, lorsque la vitesse de rotation N_e du moteur est inférieure à la vitesse de rotation N_s de consigne et que la vitesse constante V_a du véhicule est infé- 10 rieur à la vitesse de consigne V_s du véhicule, la quantité de carburant injectée est accrue par la mise en oeuvre de l'injection de carburant au démarrage, jusqu'à ce que la vitesse de rotation N_e du moteur atteigne la vitesse de rotation N_s afin de stabiliser rapidement le moteur. Lorsque la 15 vitesse N_e du moteur dépasse la vitesse réglée N_s , l'injection normale de carburant est mise en oeuvre. Selon le procédé classique de commande de la figure 1, lorsque la vitesse de rotation N_e d'un moteur à combustion interne fonctionnant sur la base d'une injection normale de carburant tombe à une 20 valeur inférieure à la vitesse de rotation N_s prédéterminée, par exemple en raison de l'application d'une charge comme par exemple lors du démarrage d'un mouvement du véhicule ou analogue, l'injection de carburant est modifiée et passe d'une injection normale de carburant à l'injection de carburant au 25 démarrage. Ainsi, dans le procédé classique, il existe un inconvénient consistant en ce qu'il se produit des vibrations du moteur qui sont dues à une combustion anormale provoquée par le mélange air-carburant riche. Cependant, conformément au procédé de commande selon la présente invention, dans le 30 cas où la vitesse de rotation N_e diminue et devient inférieure à la vitesse de rotation N_s prédéterminée, comme dans le cas du début du mouvement de démarrage du véhicule ou analogue, le véhicule peut se déplacer. C'est pourquoi, conformément à l'invention, si la vitesse mesurée V_a du véhicule est 35 égale ou supérieure à la vitesse prédéterminée V_s , c'est-à-dire si la réponse est NON lors de la phase S18, une injection normale du

carburant est exécutée lors de la phase S20, sans l'exécution d'une injection de carburant de démarrage. Cependant, lorsque la vitesse V_a du véhicule est inférieure à la vitesse V_s prédéterminée, l'injection de carburant de démarrage a lieu dans la phase S14.

La vitesse prédéterminée V_s est réglée à une valeur extrêmement faible compte tenu d'une courbe d'hystérésis (figure 3) définissant les variations entre l'injection de carburant au démarrage et l'injection normale de carburant en fonction de la faible vitesse du véhicule. En d'autres termes, la vitesse prédéterminée V_s est réglée à une valeur très faible de telle sorte que la caractéristique d'injection de carburant passe de l'injection normale de carburant à l'injection de carburant au démarrage à faible vitesse V_1 dans une position basse sur la courbe d'hystérésis, dans le cas où la vitesse du véhicule diminue, tandis que le moteur à combustion interne fonctionne avec une injection normale de carburant. D'une part lorsque le mode d'injection de carburant passe de l'injection normale de carburant à l'injection de carburant au démarrage par suite d'une réduction de la vitesse du véhicule et qu'ensuite la vitesse du véhicule augmente par suite du fonctionnement du moteur à combustion interne dans le mode d'injection de carburant au démarrage, la vitesse de consigne V_s du véhicule est réglée de telle sorte que le mode d'injection de carburant passe du mode d'injection de carburant de démarrage au mode d'injection normale de carburant, pour une vitesse V_2 du véhicule, au niveau d'une position élevée sur la courbe d'hystérésis. C'est pourquoi la vitesse réglée V_s du véhicule est réglée à une valeur très faible et également à une valeur se situant dans une gamme incluant la vitesse du véhicule V_1 au niveau d'une position basse sur la courbe d'hystérésis, et la vitesse V_2 du véhicule dans une position haute sur la courbe d'hystérésis. D'autre part l'injection de carburant peut être également commandée de manière que l'injection de carburant de démarrage soit exécutée après l'écoulement d'un intervalle de

temps prédéterminé après que la vitesse V_a détectée du véhicule soit retombée à 0. De cette manière il est possible d'empêcher que le moteur à combustion interne ne cale.

Comme décrit ci-dessus, même si la vitesse de rotation N_e du moteur diminue temporairement lors du mouvement de démarrage du véhicule ou analogue, il est possible d'empêcher le moteur de vibrer sous l'effet de la combustion anormale provoquée par le mélange air-carburant riche, étant donné que la caractéristique d'injection de carburant est modifiée en étant réglée sur l'injection de carburant de démarrage comme dans le procédé classique, ce qui permet ainsi d'améliorer le rendement de marche. Dans le cas particulier où on fait démarrer un moteur à combustion interne en poussant un véhicule, lorsque ce dernier a complètement démarré au moyen de l'injection de carburant au démarrage et en poussant le véhicule, on fait alors tourner le moteur en vérifiant si sa vitesse de rotation et la vitesse du véhicule dépassent les valeurs prédéterminées, conformément à la figure 2. C'est pourquoi on peut obtenir de façon classique un démarrage particulier du moteur en poussant le véhicule et on peut empêcher l'apparition de vibrations du moteur dues à la variation de la caractéristique d'injection de carburant passant à l'injection de carburant au démarrage, après le démarrage du moteur.

Comme cela a été décrit ci-dessus, conformément au procédé de commande selon la présente invention, dans le cas où la vitesse de rotation du moteur diminue lors du mouvement de démarrage d'un véhicule ou analogue, l'injection de carburant n'est pas modifiée nécessairement pour passer de l'injection normale à l'injection de démarrage, de sorte que l'apparition de vibrations du moteur dues à un mélange air-carburant riche, ne peut avoir lieu et que le rendement de fonctionnement peut être amélioré. En outre, on peut faire démarrer le moteur en poussant manuellement le véhicule, comme dans le cas d'un véhicule classique.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de commande d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne installé dans un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend les phases opératoires consistant à :

5 - détecter la vitesse de rotation du moteur et la vitesse du véhicule une fois que le moteur a été mis en marche, en utilisant le dispositif de commande d'injection de carburant au démarrage, et

10 - effectuer l'injection de carburant de façon usuelle sans mettre en oeuvre une injection de carburant au démarrage dans chacune des conditions suivantes :

A. lorsque la vitesse de rotation du moteur est supérieure ou égale à une vitesse de rotation prédéterminée, et

15 B. lorsque la vitesse de rotation du moteur est inférieure à la vitesse de rotation prédéterminée et que la vitesse du véhicule est supérieure ou égale à une vitesse prédéterminée.

2. Procédé de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite injection de carburant de démarrage est effectuée lorsque le contacteur du démarreur est en circuit, et ladite injection ordinaire de carburant est effectuée lorsque le contacteur du démarreur est coupé et que l'une des deux conditions est satisfaite.

25 3. Procédé de commande selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite injection de carburant au démarrage est effectuée lorsque ledit contacteur du démarreur est coupé, que la vitesse de rotation du moteur est inférieure à la vitesse de rotation prédéterminée et que la vitesse du véhicule est inférieure à la vitesse prédéterminée.

30 4. Procédé de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite vitesse prédéterminée est réglée sur une valeur extrêmement faible.

FIG. 1

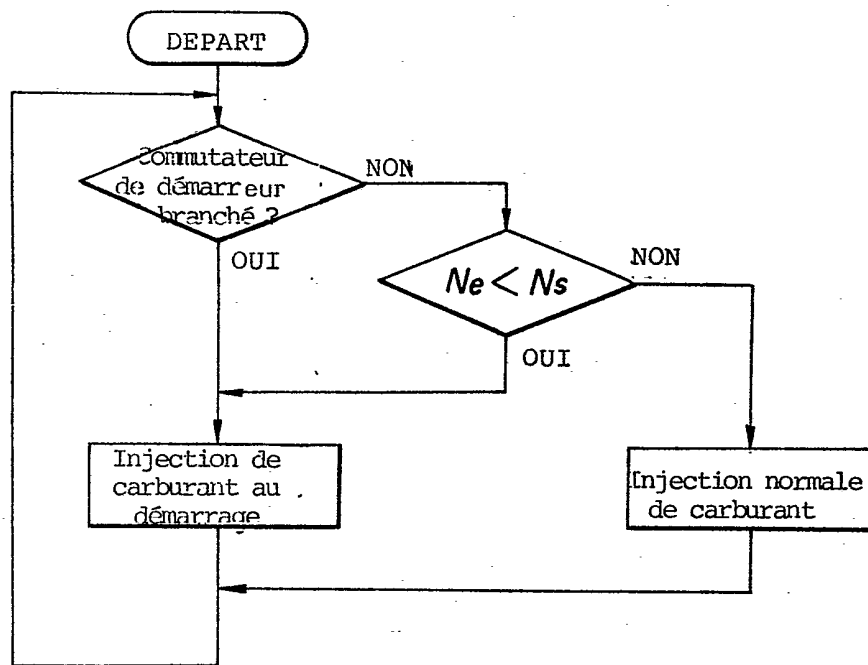


FIG. 2

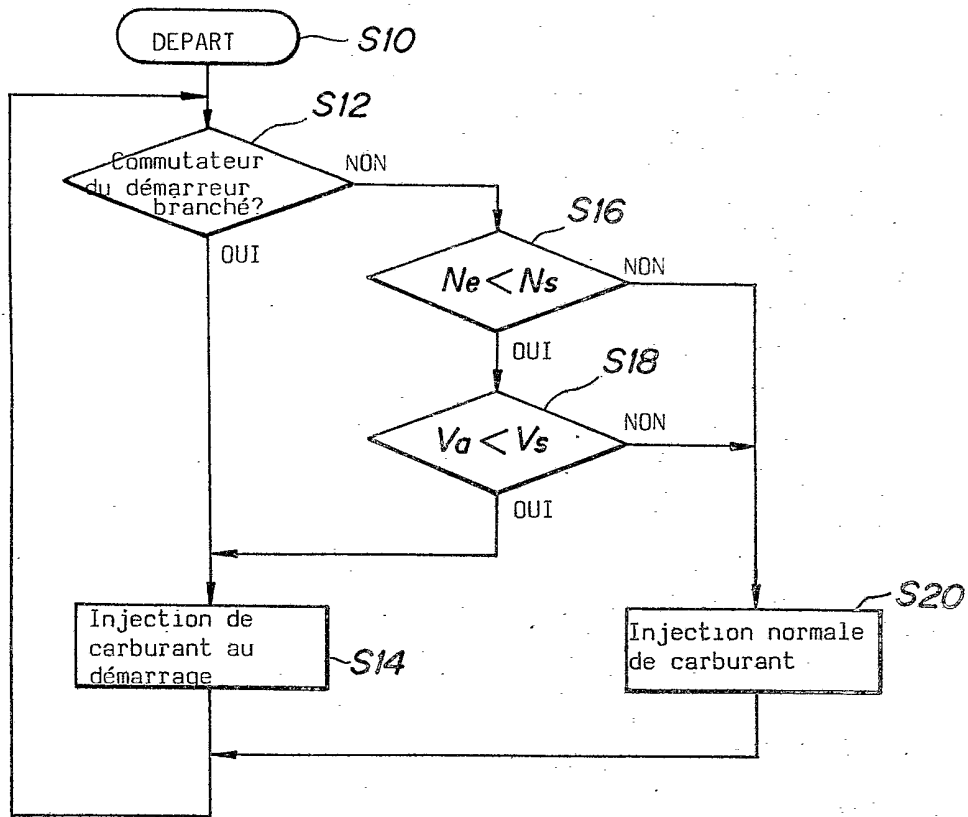


FIG. 3

INJECTION NORMALE DE CARBURANT
 INJECTION DE CARBURANT AU
 DEMARRAGE

