

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.02.03.

30 Priorité : 20.02.02 JP 02042891.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.08.03 Bulletin 03/34.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

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

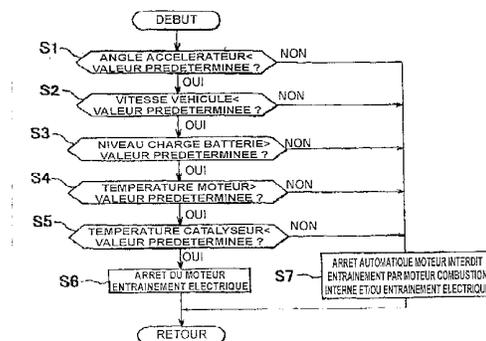
72 Inventeur(s) : OSAWA KOICHI.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : NOVAGRAAF BREVETS.

54 PROCÉDE DE FONCTIONNEMENT ET DISPOSITIF DE COMMANDE DE FONCTIONNEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE POUR UN VEHICULE QUI ARRETE TEMPORAIREMENT SON MOTEUR.

57 Dans un fonctionnement d'un moteur à combustion interne (1) pour un véhicule dans lequel un fonctionnement du moteur à combustion interne (1) est arrêté par une commande d'un dispositif de commande de fonctionnement de véhicule (12) pendant un fonctionnement du véhicule, la détermination de commande comprend une détermination que le moteur à combustion interne (1) n'est pas arrêté lorsqu'une température du catalyseur n'est pas égale ou inférieure à une valeur de seuil prédéterminée.



PROCEDE DE FONCTIONNEMENT ET DISPOSITIF DE COMMANDE DE  
FONCTIONNEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE POUR UN  
VEHICULE QUI ARRETE TEMPORAIREMENT SON MOTEUR

5            Cette invention se rapporte à un procédé de  
fonctionnement et à un dispositif de commande de  
fonctionnement d'un moteur à combustion interne pour un  
véhicule qui arrête temporairement un moteur, dans lequel  
un fonctionnement du moteur à combustion interne est arrêté  
10 par une détermination de commande réalisée par un  
dispositif de commande de fonctionnement de véhicule  
pendant le fonctionnement du véhicule. Plus  
particulièrement, l'invention se rapporte à une  
amélioration d'une commande d'un dispositif de commande de  
15 fonctionnement d'un véhicule.

Ces dernières années, étant donné les exigences  
concernant la préservation de l'air dans l'environnement,  
un système d'échappement d'un moteur à combustion interne  
pour un véhicule tel qu'une automobile est muni d'un  
20 convertisseur catalytique comprenant un catalyseur de  
purification des gaz d'échappement tel qu'un catalyseur à  
trois voies ou un catalyseur de NOx pauvre qui traite les  
HC, CO et NOx qui sont générés par un fonctionnement du  
moteur en H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> et N<sub>2</sub> inoffensifs. Afin d'activer et  
25 d'actionner efficacement le catalyseur de purification des  
gaz d'échappement dans le convertisseur catalytique, il est  
nécessaire de chauffer le catalyseur de purification des  
gaz d'échappement à une température significativement  
élevée d'approximativement 700°C. L'état de température  
30 élevée est atteint en introduisant des gaz d'échappement à  
température élevée qui sont évacués du moteur à combustion  
interne dans le convertisseur catalytique ce qui a pour  
résultat le chauffage du catalyseur et le chauffage

résiduel du catalyseur dû à la chaleur générée par l'oxydation des composants non brûlés tels que les HC et CO dans les couches de catalyseur.

En outre, afin de traiter l'importance de l'économie  
5 des ressources en carburant de même que la conservation  
environnementale de l'air, une voiture à fonctionnement  
économique et une voiture hybride ont été mises en vedette.  
Dans une voiture hybride, le véhicule est entraîné en  
combinant l'entraînement par le moteur à combustion interne  
10 et l'entraînement par le moteur électrique sur la base  
d'une détermination de commande par le dispositif de  
commande de fonctionnement du véhicule basée sur l'état de  
fonctionnement du véhicule pendant un fonctionnement du  
véhicule. Dans une voiture à fonctionnement économique, le  
15 moteur à combustion interne est temporairement arrêté par  
la détermination de commande réalisée par le dispositif de  
commande de fonctionnement de véhicule, alors que le  
véhicule est temporairement arrêté pendant le  
fonctionnement du véhicule. De plus, avec une voiture  
20 hybride en particulier, il est possible de changer la  
commande du moteur à combustion interne avec un degré de  
liberté considérable, en combinant l'utilisation du moteur  
à combustion interne et du moteur électrique. Traitant de  
ce point en particulier, la publication de brevet japonais  
25 en attente d'examen 6-165308 propose qu'une vitesse du  
moteur à combustion interne, ainsi que la charge de celui-  
ci soient commandées conformément à un programme basé sur  
la température du convertisseur catalytique.

De plus, avec le développement des micro-calculateurs  
30 ces dernières années, les dispositifs de commande de  
fonctionnement de véhicule comprenant un micro-calculateur  
sont de plus en plus utilisés pour commander le  
fonctionnement des moteurs à combustion interne des

véhicules. Avec ceci, une coupure de carburant, dans laquelle l'alimentation en carburant du moteur à combustion interne est arrêtée pendant une opération telle qu'une décélération du véhicule lorsque le moteur à combustion interne ne doit pas nécessairement produire de la puissance, est de plus en plus utilisée. Toutefois, si la coupure de carburant telle que ci-dessus est réalisée, une grande quantité d'oxygène est amenée dans le convertisseur catalytique, même si le catalyseur dans le convertisseur catalytique est dans un état activé à température élevée. Pour cette raison, il existe une possibilité que le catalyseur soit détérioré par l'oxygène. Afin de résoudre ce problème, la publication de brevet japonais en attente d'examen 2001-59444 décrit l'interdiction de la coupure de carburant lorsque la température du catalyseur est élevée.

Dans l'intervalle le catalyseur dans le convertisseur catalytique est chauffé par les gaz d'échappement à température élevée qui sont introduits dans le convertisseur catalytique depuis le moteur à combustion interne, comme on l'a mentionné ci-dessus. Toutefois, il existe des cas dans lesquels le catalyseur est refroidi par les gaz d'échappement qui passent et circulent dans le convertisseur catalytique. En d'autres termes, le catalyseur dans le convertisseur catalytique est chauffé par les gaz d'échappement alors que la circulation des gaz d'échappement à travers le convertisseur catalytique est maintenue. De plus, si la température du catalyseur devient trop élevée, la circulation des gaz d'échappement enlève de la chaleur au catalyseur, supprimant ainsi l'augmentation de la température du catalyseur. La température du catalyseur est maintenue à une température appropriée par le biais de cet équilibre thermique. En conséquence, contrairement au cas dans lequel la coupure de carburant

est réalisée, pendant laquelle l'injection du carburant dans le moteur à combustion interne est arrêtée, et au moins une partie de l'air d'admission est délivrée au moteur à combustion interne, lorsque le moteur à combustion interne est arrêté, la circulation des gaz d'échappement traversant les couches du catalyseur est complètement arrêtée. En conséquence, les gaz d'échappement n'enlèvent pas de chaleur au catalyseur.

En outre, la totalité de la chaleur qui est générée par les composants non brûlés qui ont déjà été transportés dans le convertisseur catalytique au moment où le moteur s'arrête reste dans le convertisseur catalytique. Pour cette raison, si le moteur à combustion interne est arrêté et que la circulation des gaz d'échappement qui traversent le convertisseur catalytique est arrêtée, la température du catalyseur dans le convertisseur catalytique est augmentée pendant un moment.

Dans ce cas, il n'y a aucun problème si la température du catalyseur pendant l'arrêt du moteur n'altère pas la durabilité du catalyseur après que la température ait été augmentée par le phénomène précédemment mentionné. Toutefois, si la température du catalyseur pendant l'arrêt du moteur dépasse cette température, la durabilité du catalyseur peut être altérée par l'augmentation de la température. Ceci est un problème sérieux particulièrement dans une voiture hybride et une voiture à fonctionnement économique étant donné qu'elles impliquent des arrêts fréquents du moteur à combustion interne.

L'invention se rapporte à une amélioration d'un procédé de fonctionnement et d'un dispositif de commande de fonctionnement d'un moteur à combustion interne pour un véhicule, plus particulièrement d'un moteur à combustion interne pour une voiture hybride et une voiture à

fonctionnement économique, lorsque le moteur à combustion interne d'un véhicule qui est muni d'un convertisseur catalytique de purification des gaz d'échappement est arrêté. Un premier aspect de l'invention se rapporte à un  
5 procédé de fonctionnement d'un moteur à combustion interne pour un véhicule comprenant un moteur à combustion interne, un catalyseur de purification des gaz d'échappement qui est prévu dans un système d'échappement du moteur à combustion interne, et à un dispositif de commande de fonctionnement  
10 de véhicule, dans lequel le fonctionnement du moteur à combustion interne est arrêté par une détermination de commande réalisée par le dispositif de commande de fonctionnement de véhicule pendant le fonctionnement du véhicule. Dans cette détermination de commande, il est  
15 déterminé de ne pas arrêter le moteur à combustion interne lorsqu'une température du catalyseur est plus élevée qu'une valeur de seuil prédéterminée.

Dans le cas de véhicules comprenant un dispositif de commande de fonctionnement de véhicule qui détermine  
20 d'arrêter le fonctionnement d'un moteur à combustion interne dans une certaine condition, particulièrement dans le cas des voitures hybrides ou des voitures à fonctionnement économique dans lesquelles un tel arrêt du moteur à combustion interne est réalisé fréquemment, un  
25 catalyseur qui est disposé dans un système d'échappement d'un moteur à combustion interne peut être détérioré lorsque le fonctionnement du moteur à combustion interne est ainsi arrêté. Une telle détérioration du catalyseur, toutefois, peut être supprimée, si le dispositif de  
30 commande de fonctionnement de véhicule est prévu pour ne pas arrêter le fonctionnement du moteur à combustion interne lorsque la température du catalyseur est plus élevée qu'une valeur de seuil comme dans le premier aspect

de l'invention. En maintenant la performance de fonctionnement du catalyseur dans un bon état, comme on l'a mentionné ci-dessus, même si le moteur à combustion interne n'est pas arrêté pendant cette période de temps, il est possible d'atteindre un meilleur effet par rapport à la conservation environnementale de l'air, dans une perspective à long terme, que dans le cas où le moteur est arrêté.

Un deuxième aspect de l'invention se rapporte à un procédé de fonctionnement d'un moteur à combustion interne pour un véhicule comprenant le moteur à combustion interne et un catalyseur de purification des gaz d'échappement qui est prévu dans un système d'échappement du moteur à combustion interne. Le procédé comprend les étapes consistant à déterminer si un fonctionnement du moteur à combustion interne devrait être arrêté pendant un fonctionnement du véhicule ; détecter une température du catalyseur ; et ne pas arrêter le moteur à combustion interne lorsque la température détectée du catalyseur est plus élevée qu'une valeur de seuil prédéterminée, même s'il est déterminé que le fonctionnement du moteur à combustion interne devrait être arrêté.

Le procédé conformément aux premier et deuxième aspects de l'invention peut être appliqué particulièrement à une voiture hybride et à une voiture à fonctionnement économique.

Dans une voiture hybride et dans une voiture à fonctionnement économique, l'arrêt du moteur à combustion interne pour un véhicule est réalisé plus fréquemment que dans une voiture ordinaire. En conséquence, le procédé conformément aux premier et deuxième aspects de l'invention a un effet important lorsque le procédé est appliqué à une

voiture hybride ou à une voiture à fonctionnement économique.

Un troisième aspect de l'invention se rapporte à un dispositif de commande de fonctionnement d'un moteur à combustion interne qui est muni d'un moyen de détection destiné à détecter la température du catalyseur dans le catalyseur de purification des gaz d'échappement qui est prévu dans un système d'échappement du moteur à combustion interne pour un véhicule, et d'un moyen de commande destiné à déterminer si le fonctionnement du moteur à combustion interne est automatiquement arrêté pendant le fonctionnement du véhicule. Le moyen de commande détermine que le moteur à combustion interne n'est pas arrêté lorsque la température du catalyseur est plus élevée qu'une valeur de seuil prédéterminée.

De plus, le dispositif de commande de fonctionnement du moteur à combustion interne peut être installé dans une voiture hybride capable d'utiliser à la fois la force d'entraînement du moteur à combustion interne et la force d'entraînement d'un moteur électrique comme forces d'entraînement, de même que dans une voiture à fonctionnement économique dans laquelle le moteur à combustion interne est temporairement arrêté selon nécessité pendant l'arrêt temporaire du véhicule. Dans une voiture hybride, si le moteur à combustion interne est arrêté par la détermination de commande, la voiture hybride peut être actionnée par la force d'entraînement du moteur électrique. Dans la voiture à fonctionnement économique, après l'arrêt temporaire, il est supposé si un conducteur a ou non l'intention de démarrer la voiture à fonctionnement économique, et s'il est supposé qu'il a l'intention de démarrer la voiture à fonctionnement économique, le moteur à combustion interne peut être redémarré.

De plus, il est souhaitable que la valeur de seuil prédéterminée dans les aspects premier à troisième soit inférieure à la valeur limite supérieure admissible d'une température à laquelle la détérioration thermique du catalyseur est empêchée, d'au moins la quantité d'augmentation de la température du catalyseur immédiatement après l'arrêt du moteur à combustion interne.

Le véhicule des aspects premier à troisième n'est pas limité à une voiture hybride ou à une voiture à fonctionnement économique, et peut être appliqué à un véhicule dans lequel l'état de fonctionnement du véhicule est détecté et le moteur à combustion interne est automatiquement arrêté sur la base de l'état de fonctionnement détecté. Ici, l'expression "détecter l'état de fonctionnement du véhicule et arrêter automatiquement le moteur à combustion interne sur la base de l'état de fonctionnement détecté" ne comprend pas "un arrêt ordinaire d'un moteur à combustion interne par le conducteur éteignant le contact".

Ce qui précède et d'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention deviendront apparents à partir de la description suivante des modes de réalisation préférés en se référant aux dessins annexés, sur lesquels des références numériques identiques sont utilisées pour représenter des éléments identiques et sur lesquels :

La figure 1 est un schéma synoptique sous forme de blocs montrant de manière simplifiée un véhicule conformément au premier mode de réalisation de l'invention ;

La figure 2 est un organigramme représentant le cas où un procédé de fonctionnement du moteur à combustion interne pour un véhicule conformément au premier mode de réalisation est appliqué à une voiture hybride ; et

La figure 3 est un organigramme représentant le cas où un procédé de fonctionnement du moteur à combustion interne pour un véhicule conformément au deuxième mode de réalisation est appliqué à une voiture à fonctionnement  
5 économique.

Comme cela est représenté sur la figure 1, un véhicule conformément au premier mode de réalisation de l'invention est une voiture hybride comprenant un moteur à combustion interne 1 (que l'on appellera par la suite moteur pour  
10 simplifier la description des modes de réalisation), un convertisseur catalytique de purification des gaz d'échappement 11 qui est prévu dans un système d'échappement du moteur 1, un dispositif de commande de fonctionnement de véhicule 12 (que l'on appellera par la  
15 suite dispositif de commande pour simplifier la description des modes de réalisation). Le dispositif de commande 12 met en mémoire un signal par rapport à une température d'un catalyseur qui est détectée par un détecteur de température 6 qui est prévu dans le convertisseur catalytique 11, un  
20 signal par rapport à une température du moteur 1 qui est détectée par un détecteur de température 7 qui est prévu avec le moteur 1, un signal par rapport à un angle d'accélérateur Acc provenant d'un capteur d'angle d'accélérateur (non représenté), un signal par rapport à  
25 une vitesse de véhicule V provenant d'un capteur de vitesse de véhicule (non représenté), et un signal par rapport à un niveau de charge d'une batterie 9. De plus, le dispositif de commande 12 envoie un signal de commande sur la base de ces signaux à un générateur 3, à un moteur électrique 4, et  
30 au moteur 1. La batterie 9 est connectée au générateur 3 et au moteur 4 via un inverseur 8. le moteur 1 est couplé au générateur 3 et au moteur 4 via un dispositif d'intégration et de division de force d'entraînement 2 qui est muni d'un

mécanisme de train planétaire d'une manière telle que la force d'entraînement peut être transférée des uns aux autres parmi le moteur 1, le générateur 3 et le moteur 4. La force d'entraînement délivrée par le moteur 1 et le  
5 moteur 4 est transféréé aux roues 10A et 10B.

La figure 2 est un organigramme d'une commande du moteur à combustion interne dans une voiture hybride. Le fait que le fonctionnement du moteur 1 soit arrêté par une détermination de commande réalisée par le dispositif de  
10 commande de fonctionnement de véhicule (correspondant au dispositif de commande 12 du mode de réalisation) pendant le fonctionnement du véhicule est une opération de base pour une voiture hybride. Ceci est également une configuration de base d'une voiture à fonctionnement  
15 économique. En conséquence, l'opération de base et la configuration de base sont des techniques connues, et ainsi l'explication est en conséquence omise de façon à éviter la redondance de la description.

La commande conformément à l'organigramme de la figure  
20 2 est lancée lorsque l'on ferme le commutateur d'allumage (non représenté) d'un véhicule, puis, après que les données qui sont nécessaires à chaque temps aient été mémorisées, la commande démarre à partir de l'étape S1. A l'étape S1, il est déterminé si l'angle d'accélérateur Acc (c'est-à-  
25 dire, une quantité d'enfoncement de la pédale d'accélérateur) qui est actionné par un conducteur est égal ou inférieur à une valeur prédéterminée. Cette valeur prédéterminée est fixée à un angle relativement petit, qui est approprié pour que la voiture hybride arrête le moteur  
30 à combustion interne et commence à rouler en étant entraînée seulement par le moteur 4. Si la détermination à l'étape S1 est positive, la commande avance à l'étape S2.

A l'étape S2, il est déterminé si la vitesse V du véhicule est égale ou inférieure à une valeur prédéterminée. La valeur prédéterminée par rapport à la vitesse du véhicule est également une valeur de vitesse de  
5 véhicule relativement 'petite, qui est appropriée pour que la voiture hybride arrête le moteur 1 et se mette à rouler en étant entraînée seulement par le moteur 4. Si la détermination à l'étape S2 est positive, la commande avance à l'étape S3.

10 A l'étape S3, il est déterminé si le niveau de charge de la batterie 9 est égal ou supérieur à une valeur prédéterminée. La valeur prédéterminée par rapport au niveau de charge indique un état dans lequel la batterie 9 est chargée à un degré qui est suffisant pour exécuter un  
15 entraînement électrique avec le moteur 1 arrêté. Si la détermination à l'étape S3 est positive, la commande avance à l'étape S4.

A l'étape S4, il est déterminé si la température du moteur à combustion interne est égale ou supérieure à une  
20 valeur prédéterminée. La valeur prédéterminée pour la température du moteur est une température à laquelle le moteur atteint sa température de fonctionnement. Si le moteur 1 est dans un état précédant l'arrivée à la température, il est souhaitable que le moteur 1 ne soit pas  
25 arrêté. Si la détermination à l'étape S4 est positive, la commande avance à l'étape S5.

A l'étape S5, il est déterminé si la température du catalyseur est égale ou inférieure à une valeur  
30 prédéterminée. La valeur prédéterminée par rapport à la température du catalyseur est une valeur limite supérieure de la température à laquelle le catalyseur n'est pas thermiquement détérioré, même si le moteur 1 est arrêté comme on l'a mentionné ci-dessus, et la température du

catalyseur dans le convertisseur catalytique 11 est temporairement augmentée, immédiatement après que la circulation des gaz d'échappement qui traversent le convertisseur catalytique 11 ait été arrêtée. La valeur limite supérieure admissible à laquelle la détérioration thermique du catalyseur est empêchée est sensiblement autour de 800 à 850°C bien que dépendant du catalyseur. L'augmentation temporaire escomptée de la température qui se produit au niveau du catalyseur dans le convertisseur catalytique 11 immédiatement après l'arrêt du moteur se situe sensiblement autour de 50°C bien que dépendant d'un état de fonctionnement du moteur 1. En conséquence, les valeurs prédéterminées mentionnées ci-dessus sont établies sur la base de ces valeurs escomptées de la limite supérieure de température admissible et de l'augmentation de température. C'est-à-dire que si la valeur limite supérieure admissible est de 800 à 850°C, la valeur prédéterminée mentionnée ci-dessus est de 750 à 800°C.

Si la détermination à l'étape S5 est positive, c'est-à-dire si toutes les déterminations des étapes S1 à S5 sont positives, la commande avance à l'étape S6. A l'étape S6, le moteur 1 est arrêté, et dans une voiture hybride, l'entraînement est commuté vers l'entraînement électrique. Alors que l'entraînement électrique est réalisé et que le moteur 1 est arrêté, la charge de la batterie 9 effectuée par le moteur 1 n'est pas réalisée.

Dans l'intervalle, si la détermination est négative dans l'une quelconque des étapes S1 à S5, la commande avance de l'étape à laquelle la détermination négative a été réalisée à l'étape S7. A l'étape S7, l'arrêt automatique du moteur 1 par la détermination de commande effectuée par le dispositif de commande 12 est interdit, et la voiture hybride n'arrête pas le moteur 1. Alors que la

voiture hybride est en train de rouler, le véhicule hybride est entraîné par l'un parmi le moteur 1 et le moteur 4, ou par les deux.

La figure 3 est un organigramme d'une commande d'une  
5 voiture à fonctionnement économique conformément au deuxième mode de réalisation de l'invention. La configuration d'une voiture à fonctionnement économique est la même que celle de la voiture ordinaire, dans laquelle le convertisseur catalytique est muni d'un détecteur de  
10 température, comme cela est représenté sur la figure 1. De plus, la batterie devant être installée dans le véhicule est une batterie pour un véhicule ordinaire dans lequel l'énergie électrique qui est nécessaire pour le démarrage du moteur, ou l'énergie électrique pour l'entraînement de  
15 la machine auxiliaire pour le véhicule est mémorisée. La commande conformément à l'organigramme de la figure 3 est également lancée lorsque l'on ferme le commutateur d'allumage (non représenté) du véhicule, puis, après que les données qui sont nécessaires à chaque moment aient été  
20 mémorisées, la commande démarre à partir de l'étape S11.

Tout d'abord, à l'étape S11, il est déterminé si l'angle d'accélérateur qui est actionné par le conducteur est nul. C'est-à-dire qu'il est déterminé si le conducteur a l'intention de démarrer le véhicule. Si la détermination  
25 à l'étape S11 est positive, la commande avance à l'étape S12.

A l'étape S12, il est déterminé si la vitesse du véhicule est égale ou inférieure à une valeur prédéterminée. La valeur prédéterminée par rapport à la  
30 vitesse du véhicule est une vitesse de véhicule qui est une limite quant à l'arrêt du moteur à combustion interne dans une voiture à fonctionnement économique. Un fonctionnement en conduite économique arrête le moteur à combustion

interne lorsque le véhicule est temporairement arrêté, ou lorsqu'il est déterminé que l'arrêt du moteur est admissible en considérant également d'autres circonstances. La détermination pour la vitesse du véhicule à l'étape S12  
5 peut être la détermination de la nullité de la vitesse du véhicule. Toutefois, il est possible d'améliorer encore l'effet d'un fonctionnement en conduite économique en amenant la valeur prédéterminée à une valeur minime appropriée autre que zéro. Si la détermination à l'étape  
10 S12 est positive, la commande avance à l'étape S13.

A l'étape S13, il est déterminé si le niveau de charge de la batterie 9 est égal ou supérieur à une valeur prédéterminée. La valeur prédéterminée par rapport au niveau de charge indique un état dans lequel la batterie  
15 est chargée à un degré qui est suffisant pour exécuter un redémarrage du moteur à combustion interne sans problème même si le moteur 1 arrêté. Si la détermination à l'étape S13 est positive, la commande avance à l'étape S14.

A l'étape S14, il est déterminé si la température du  
20 moteur à combustion interne est égale ou supérieure à une valeur prédéterminée. La valeur prédéterminée pour la température du moteur est une température à laquelle le moteur atteint sa température de fonctionnement. Si le moteur 1 est dans un état précédant l'arrivée à la  
25 température, il est souhaitable que la température se situe dans une plage dans laquelle le moteur 1 n'est pas arrêté. Si la détermination à l'étape S14 est positive, la commande avance à l'étape S15.

A l'étape S15, il est déterminé si la température du  
30 catalyseur est égale ou inférieure à une valeur prédéterminée. Comme dans le cas du mode de réalisation de la figure 2, la valeur prédéterminée pour la température du catalyseur est une valeur limite supérieure de la

température à laquelle le catalyseur n'est pas thermiquement détérioré même si le moteur à combustion interne est arrêté et la température du catalyseur dans le convertisseur catalytique est augmentée temporairement  
5 immédiatement après ' que la circulation des gaz d'échappement qui traversent le convertisseur catalytique  
11 ait été arrêtée.

Si la détermination à l'étape S15 est positive, c'est-à-dire, si toutes les déterminations des étapes S11 à S15  
10 sont positives, la commande avance à l'étape S16 et le moteur à combustion interne est arrêté. Ensuite, un indicateur F est établi à 1.

Par ailleurs, si la détermination à l'étape S11 est négative, la commande avance à l'étape S17 et il est  
15 déterminé si l'indicateur F est à 1. Ce type d'indicateur F est remis à zéro au démarrage de la commande. En conséquence, l'indicateur F est à 0 dans un état dans lequel le moteur à combustion interne n'est pas arrêté à l'étape S16, et l'indicateur F est à 1 dans un état dans  
20 lequel le moteur à combustion interne est arrêté à l'étape S16. Si la détermination à l'étape S17 est négative, c'est-à-dire, lorsque le moteur à combustion interne n'a pas encore été temporairement arrêté, et que l'enfoncement de la pédale d'accélérateur n'a pas encore été relâché lorsque  
25 la détermination à l'une quelconque des étapes S12 à S15 est négative, la commande avance à l'étape S18. Alors, l'arrêt automatique du moteur à combustion interne par la détermination de commande effectuée par le dispositif de commande de fonctionnement de véhicule (correspondant au  
30 dispositif de commande 12 sur la figure 1) est interdit.

Après que la commande ait avancé à l'étape S16, et que le moteur à combustion interne ait été arrêté, lorsque la détermination à l'étape S11 passe de positive à négative en

raison de l'enfoncement de la pédale d'accélérateur du conducteur, la commande avance à l'étape S17 à laquelle la détermination à l'étape S17 devient positive. Ensuite, la commande avance à l'étape S19, et le moteur à combustion interne est redémarré par le démarreur. De même, l'indicateur F est alors remis à zéro.

Bien que deux modes de réalisation de l'invention aient été expliqués en détail, il apparaîtra évident à l'homme de l'art que diverses modifications sont possibles pour les modes de réalisation décrits sans sortir du véritable esprit de l'invention.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fonctionnement d'un moteur à combustion interne pour un véhicule comprenant un moteur à combustion interne (1), un catalyseur de purification des gaz d'échappement (11) qui est prévu dans un système d'échappement du moteur à combustion interne, et un dispositif de commande de fonctionnement de véhicule (12), dans lequel un fonctionnement du moteur à combustion interne (1) est arrêté par une détermination de commande effectuée par le dispositif de commande de fonctionnement de véhicule (12) pendant un fonctionnement du véhicule, caractérisé en ce que

il est déterminé dans la détermination de commande de ne pas arrêter le moteur à combustion interne (1) lorsqu'une température du catalyseur est plus élevée qu'une valeur de seuil prédéterminée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend de plus les étapes suivantes consistant à :

détecter un état de fonctionnement du véhicule ; et arrêter automatiquement le moteur à combustion interne (1) sur la base de l'état de fonctionnement détecté.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le procédé est un procédé de fonctionnement d'un moteur à combustion interne pour une voiture hybride qui est capable d'utiliser comme force d'entraînement les deux forces d'entraînement produites par le moteur à combustion interne (1) et par un moteur électrique (4).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que

lorsque le moteur à combustion interne (1) est arrêté par la détermination de commande, la voiture hybride est actionnée par la force d'entraînement produite par le moteur électrique (4).

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le procédé est un procédé de fonctionnement d'un moteur à combustion interne pour une voiture à fonctionnement économique dans laquelle le moteur à combustion interne est temporairement arrêté selon nécessité pendant un arrêt temporaire du véhicule.

15

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend de plus l'étape consistant à :

supposer si le conducteur a l'intention de démarrer la voiture à fonctionnement économique après l'arrêt temporaire, et

le procédé étant caractérisé en ce que

s'il est supposé que le conducteur a l'intention de démarrer une voiture à fonctionnement économique, le moteur à combustion interne est redémarré.

25

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que :

la valeur de seuil prédéterminée est inférieure à une valeur limite supérieure admissible, à laquelle une détérioration thermique du catalyseur est empêchée, d'au moins une quantité d'augmentation de la température du catalyseur immédiatement après l'arrêt du moteur à combustion interne (1).

30

8. Procédé de fonctionnement d'un moteur à combustion interne pour un véhicule comprenant le moteur à combustion interne (1) et un catalyseur de purification des gaz d'échappement (11) qui est prévu dans un système d'échappement du moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes consistant à :

déterminer si un fonctionnement du moteur à combustion interne (1) devrait être arrêté pendant un fonctionnement du véhicule ;

détecter une température du catalyseur ; et  
ne pas arrêter le moteur à combustion interne (1) lorsque la température de catalyseur détectée est plus élevée qu'une valeur de seuil prédéterminée, même s'il est déterminé que le fonctionnement du moteur à combustion interne (1) devrait être arrêté.

9. Dispositif de fonctionnement d'un moteur à combustion interne comprenant un moyen de détection (6) destiné à détecter une température de catalyseur d'un catalyseur de purification des gaz d'échappement (11) qui est prévu dans un système d'échappement du moteur à combustion interne (1), et un moyen de commande (12) destiné à déterminer si le fonctionnement du moteur à combustion interne (1) est automatiquement arrêté pendant un fonctionnement du véhicule, caractérisé en ce que

le moyen de commande (12) détermine que le moteur à combustion interne (1) n'est pas arrêté lorsque la température du catalyseur qui est détectée par le moyen de détection (6) est plus élevée qu'une valeur de seuil prédéterminée.

FIG. 1

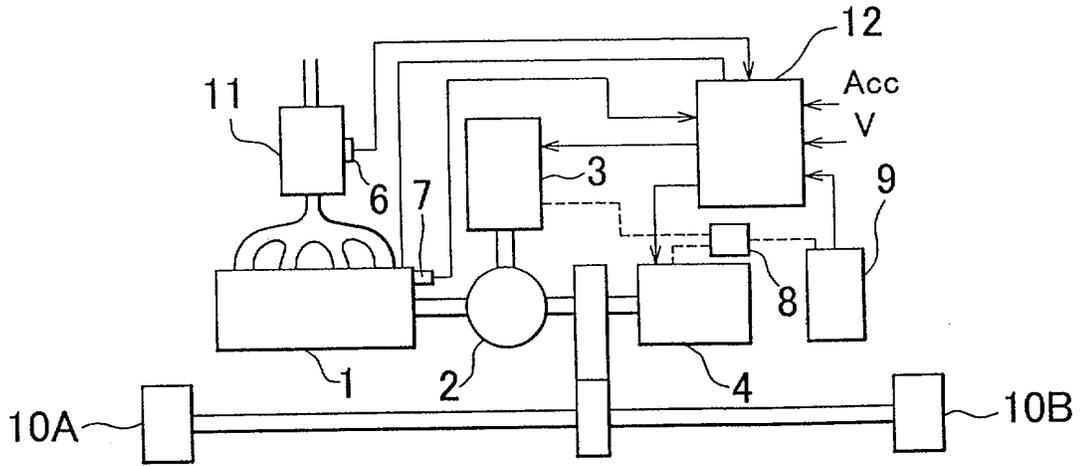


FIG. 2

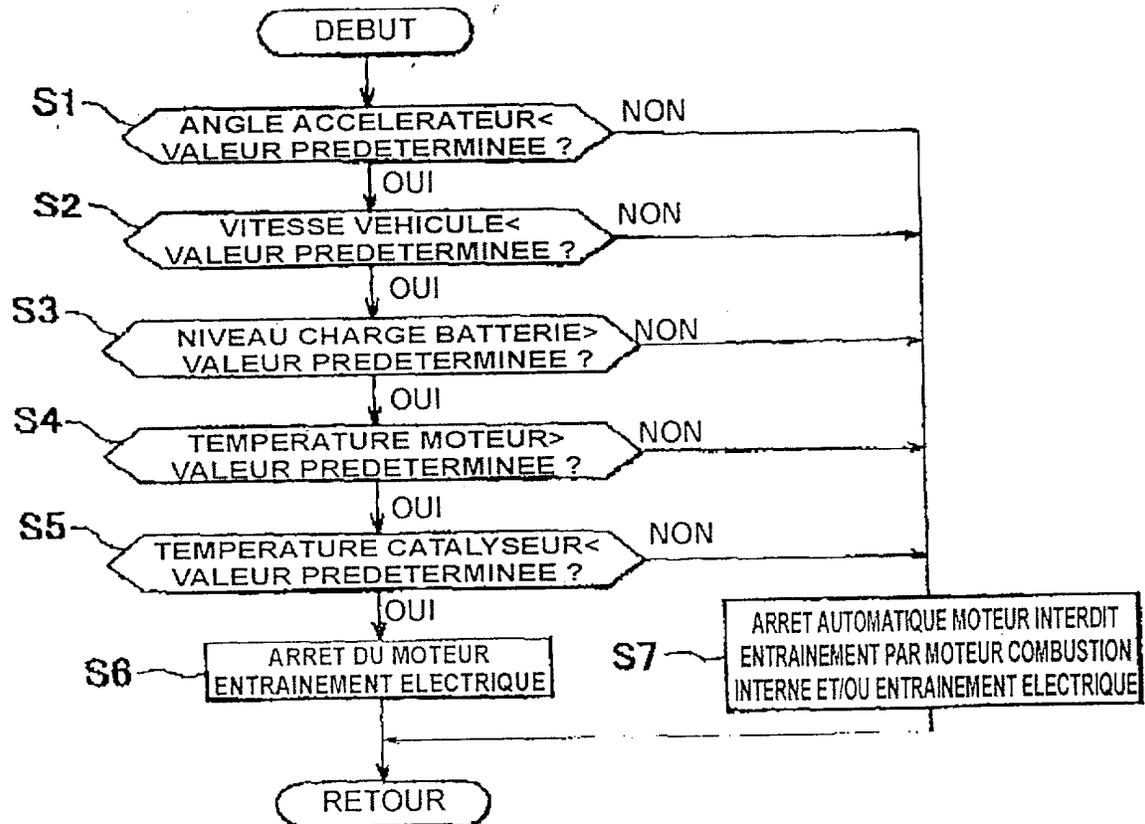


FIG. 3

