(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 080 334***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **19 03976**

(51) Int Cl[8] : ***B 60 K 6/00*** *(2019.01), B 60 W 10/00, 20/00, B 60 L 50/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 15.04.19.

(30) **Priorité :** 19.04.18 JP 2018-080799.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 25.10.19 Bulletin 19/43.

(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 :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

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

(72) **Inventeur(s) :** KURIHASHI Sui.

(73) **Titulaire(s) :** TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA -.

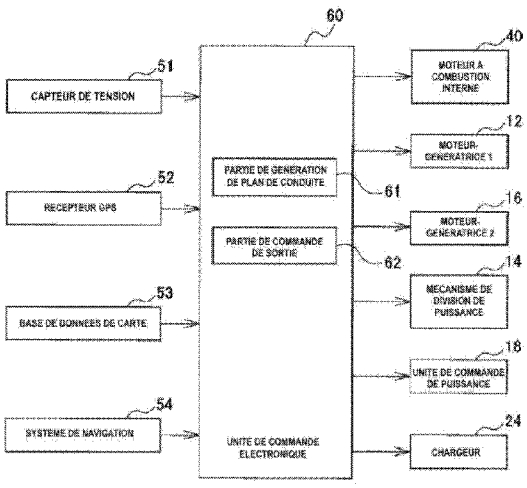
(74) **Mandataire(s) :** Cabinet Beau de Loménie.

(54) DISPOSITIF DE COMMANDE DE VEHICULE HYBRIDE.

(57) DISPOSITIF DE COMMANDE DE VÉHICULE HYBRIDE

Un dispositif de commande d'un véhicule hybride comporte une partie de génération de plan de conduite (61) configurée pour établir à l'avance un mode de conduite et un état de charge cible de la batterie ; et une partie de commande de sortie (62) configurée pour commander des sorties du moteur à combustion interne et du moteur électrique. Si le véhicule hybride est conduit depuis un point de départ jusqu'à une destination finale en passant par au moins un point intermédiaire, la partie de génération de plan de conduite (61) est configurée pour diviser une pluralité de trajets en pluralités de sections, et établir un mode de conduite de toutes les sections de au moins un trajet à un mode EV. Si une valeur de l'état de charge cible moins un état de charge réel de la batterie devient plus grande qu'une valeur de seuil, la partie de commande de sortie est configurée pour changer le mode de conduite dans une section d'un trajet non-EV.

Figure pour l'abrégé : Figure 2.



FR 3 080 334 - A1

Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF DE COMMANDE DE VEHICULE HYBRIDE

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif de commande d'un véhicule hybride.

Technique antérieure

[0002] On connaît dans le passé un véhicule hybride pourvu d'un moteur à combustion interne, d'un moteur électrique, et d'une batterie qui délivre de l'énergie électrique au moteur électrique et peut être chargée par la sortie du moteur à combustion interne. Dans un tel véhicule hybride, un mode EV dans lequel de l'énergie à usage d'entraînement est délivrée seulement par le moteur électrique peut être sélectionné comme mode de conduite.

[0003] Dans le mode EV, le moteur à combustion interne est arrêté, et ainsi, en mettant le mode de conduite au mode EV, il est possible d'améliorer le rendement du carburant du véhicule hybride. Dans le véhicule hybride décrit dans le document PTL 1, un trajet jusqu'à la destination est divisé en une pluralité de sections et les modes de conduite dans des sections avec une aptitude EV élevée sont établis de manière préférentielle dans le mode EV.

[0004] [PTL 1] : publication de brevet japonais non examinée n° 2014-162261A

Exposé de l'invention

Problème technique

[0005] À cet égard, si le véhicule hybride est conduit depuis un point de départ jusqu'à une destination finale en passant par un point intermédiaire, la température du moteur à combustion interne chute souvent alors que le véhicule est arrêté au point intermédiaire. Si la température du moteur à combustion interne chute, un catalyseur doit être réchauffé au moment du redémarrage du moteur à combustion interne et du carburant est excessivement consommé pour réchauffer le catalyseur.

[0006] Pour cette raison, même si le rapport grâce auquel le mode EV est sélectionné lorsque le mode de conduite est rendu plus élevé, si le nombre de fois du préchauffage du catalyseur est élevé, le rendement du carburant se détériore parfois. Cependant, dans le véhicule hybride décrit dans le document PTL 1, le carburant consommé pour réchauffer le catalyseur n'est pas du tout considéré lors de la sélection des modes de conduite dans les sections.

[0007] Par conséquent, compte tenu du problème ci-dessus, un but de la présente invention est de réduire le nombre de fois de préchauffage d'un catalyseur prévu dans un passage

d'échappement d'un moteur à combustion interne quand un véhicule hybride est conduit depuis un point de départ jusqu'à une destination finale en passant par un point intermédiaire.

Solution technique

[0008] Le résumé de la présente invention est comme suit.

[0009] Un dispositif de commande d'un véhicule hybride destiné à commander un véhicule hybride comportant un moteur à combustion interne dans lequel un catalyseur est prévu dans un passage d'échappement, un moteur électrique, et une batterie qui délivre de l'énergie électrique au moteur électrique et peut être chargée par la sortie du moteur à combustion interne, le dispositif de commande de véhicule hybride comportant : une partie de génération de plan de conduite configurée pour établir à l'avance un mode de conduite et un état de charge cible de la batterie quand le véhicule hybride est conduit ; et une partie de commande de sortie configurée pour commander des sorties du moteur à combustion interne et du moteur électrique sur la base du mode de conduite, dans lequel, si le véhicule hybride est conduit depuis un point de départ jusqu'à une destination finale en passant par au moins un point intermédiaire, la partie de génération de plan de conduite est configurée pour diviser une pluralité de trajets ayant chacun le point intermédiaire comme au moins un parmi un point de départ et un point final en pluralités de sections, et établir un mode de conduite de toutes les sections d'au moins un trajet à un mode EV dans lequel le moteur à combustion interne est arrêté et de l'énergie à usage d'entraînement est délivrée seulement par le moteur électrique, et si une valeur de l'état de charge cible moins un état de charge réel de la batterie devient plus grande qu'une valeur de seuil, la partie de commande de sortie est configurée pour changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite de telle sorte que l'état de charge réel s'approche de l'état de charge cible dans une section d'un trajet non-EV autre qu'un trajet EV dans laquelle des modes de conduite de toutes les sections sont établis à EV.

[0010] Dans certains modes de réalisation, si la valeur de l'état de charge cible moins l'état de charge réel devient plus grande que la valeur de seuil, la partie de commande de sortie est configurée pour changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite de telle sorte que l'état de charge réel est maintenu dans une section du trajet non-EV.

[0011] Dans certains modes de réalisation, si la valeur de l'état de charge cible moins l'état de charge réel devient plus grande que la valeur de seuil, la partie de commande de sortie est configurée pour changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite de telle sorte que l'état de charge réel devient plus grand dans une section du trajet non-EV.

[0012] Dans certains modes de réalisation, la partie de commande de sortie est configurée pour changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite de telle sorte que l'état de charge réel devient plus grand dans une section du trajet non-EV si une valeur de l'état de charge cible à un point final du trajet non-EV moins l'état de charge réel est plus grande qu'une valeur prédéterminée, et changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite de telle sorte que l'état de charge réel est maintenu dans une section du trajet non-EV si la valeur de l'état de charge cible au point final du trajet non-EV moins l'état de charge réel est égale ou inférieure à la valeur prédéterminée.

[0013] Dans certains modes de réalisation, le dispositif de commande comporte en outre une partie d'établissement de valeur limite inférieure configurée pour établir une valeur limite inférieure d'un état de charge de la batterie, dans lequel la partie de commande de sortie est configurée pour changer un mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite de telle sorte qu'un état de charge réel de la batterie est maintenu ou devient plus grand si l'état de charge réel atteint la valeur limite inférieure, et la partie d'établissement de valeur limite inférieure est configurée pour abaisser la valeur limite inférieure dans le trajet EV comparé au trajet non-EV.

[0014] Un dispositif de commande d'un véhicule hybride décrit ci-dessus, dans lequel la partie d'établissement de valeur limite inférieure est configurée pour abaisser la valeur limite inférieure dans le trajet EV seulement si l'état de charge réel n'atteint pas une valeur de référence quand le mode de conduite est maintenu dans le mode EV dans le trajet EV, et la valeur de référence est inférieure à la valeur limite inférieure dans le trajet non-EV.

[0015] <Effets avantageux de l'invention>

Selon la présente invention, il est possible de réduire le nombre de fois de préchauffage d'un catalyseur prévu dans un passage d'échappement d'un moteur à combustion interne quand un véhicule hybride est conduit depuis un point de départ jusqu'à une destination finale en passant par un point intermédiaire.

Brève description des dessins

[0016] [fig.1] La figure 1 est une vue montrant schématiquement la configuration d'un véhicule hybride selon une première forme de réalisation de la présente invention.

[0017] [fig.2] La figure 2 est un schéma fonctionnel montrant schématiquement la configuration d'un dispositif de commande d'un véhicule hybride etc., selon la première forme de réalisation de la présente invention.

[0018] [fig.3A] La figure 3A est un organigramme montrant un sous-programme de commande de traitement destiné à générer un plan de conduite dans la première forme de réalisation de la présente invention.

[0019] [fig.3B] La figure 3B est un organigramme montrant un sous-programme de commande de traitement destiné à générer un plan de conduite dans la première forme de réalisation de la présente invention.

[0020] [fig.4A] La figure 4A est une vue destinée à expliquer la génération d'un premier plan de conduite.

[0021] [fig.4B] La figure 4B est une vue destinée à expliquer la génération du premier plan de conduite.

[0022] [fig.4C] La figure 4C est une vue destinée à expliquer la génération du premier plan de conduite.

[0023] [fig.5A] La figure 5A est une vue destinée à expliquer la génération d'un deuxième plan de conduite.

[0024] [fig.5B] La figure 5B est une vue destinée à expliquer la génération du deuxième plan de conduite.

[0025] [fig.5C] La figure 5C est une vue destinée à expliquer la génération du deuxième plan de conduite.

[0026] [fig.5D] La figure 5D est une vue destinée à expliquer la génération du deuxième plan de conduite.

[0027] [fig.5E] La figure 5E est une vue destinée à expliquer la génération du deuxième plan de conduite.

[0028] [fig.5F] La figure 5F est une vue destinée à expliquer la génération du deuxième plan de conduite.

[0029] [fig.5G] La figure 5G est une vue destinée à expliquer la génération du deuxième plan de conduite.

[0030] [fig.6] La figure 6 est une vue montrant un exemple particulier de commande dans la première forme de réalisation de la présente invention ainsi qu'un exemple comparatif.

[0031] [fig.7] La figure 7 est une vue montrant des changements de quantités de consommation de carburant cumulative et des états de charge dans un plan de conduite, un exemple comparatif 1, un exemple comparatif 2 et la première forme de réalisation.

[0032] [fig.8] La figure 8 est un organigramme montrant un sous-programme de commande de traitement destiné à changer un mode de conduite dans la première forme de réalisation de la présente invention.

[0033] [fig.9] La figure 9 est une vue montrant un exemple particulier de commande dans une deuxième forme de réalisation de la présente invention ainsi qu'un exemple comparatif.

[0034] [fig.10] La figure 10 est vue montrant des changements de quantités de consommation de carburant cumulative et des états de charge dans un plan de conduite, un exemple comparatif 1 et la deuxième forme de réalisation.

[0035] [fig.11] La figure 11 est un organigramme montrant un sous-programme de

commande de traitement destiné à changer un mode de conduite dans la deuxième forme de réalisation de la présente invention.

[0036] [fig.12] La figure 12 est un organigramme montrant un sous-programme de commande de traitement destiné à changer un mode de conduite dans une troisième forme de réalisation de la présente invention.

[0037] [fig.13] La figure 13 est un schéma fonctionnel montrant schématiquement la configuration d'un dispositif de commande d'un véhicule hybride etc., selon une quatrième forme de réalisation de la présente invention.

[0038] [fig.14A] La figure 14A est un organigramme montrant un sous-programme de commande de traitement destiné à changer un mode de conduite dans la quatrième forme de réalisation de la présente invention.

[0039] [fig.14B] La figure 14B est un organigramme montrant un sous-programme de commande de traitement destiné à changer un mode de conduite dans la quatrième forme de réalisation de la présente invention.

[0040] [fig.15] La figure 15 est un schéma fonctionnel montrant schématiquement la configuration d'un dispositif de commande d'un véhicule hybride etc., selon une cinquième forme de réalisation de la présente invention.

Description des modes de réalisation

[0041] Des formes de réalisation de la présente invention vont être expliquées en détail ci-dessous en se référant aux dessins. Il est à noter que, dans l'explication suivante, des composants similaires portent les mêmes signes de référence.

[0042] <Première forme de réalisation>

Une première forme de réalisation de la présente invention va être expliquée ci-dessous en se référant aux figures 1 à 8.

[0043] <Configuration du véhicule hybride>

La figure 1 est une vue montrant schématiquement la configuration d'un véhicule hybride 1 selon la première forme de réalisation de la présente invention. Un véhicule hybride (appelé simplement ci-dessous le « véhicule ») 1 est pourvu d'un moteur à combustion interne 40, d'un premier moteur-génératrice 12, d'un mécanisme de distribution de puissance 14, d'un deuxième moteur-génératrice 16, d'une unité de commande de puissance 18, et d'une batterie 20.

[0044] Le moteur à combustion interne 40 amène un mélange de carburant et d'air à brûler dans un cylindre pour délivrer de l'énergie d'entraînement. Le moteur à combustion interne 40 est, par exemple, un moteur à essence ou un moteur diesel. Un catalyseur 43 logé dans un boîtier 42 est prévu dans le passage d'échappement 41 du moteur à combustion interne 40. Le catalyseur 43 est, par exemple, un catalyseur à trois voies, un catalyseur de stockage et de réduction de NOX, un catalyseur de réduction de NOX

du type à réduction sélective, etc. L'arbre de sortie (vilebrequin) du moteur à combustion interne 40 est relié mécaniquement à un mécanisme de division de puissance 14. La sortie du moteur à combustion interne 40 est entrée dans le mécanisme de division de puissance 14.

[0045] Le premier moteur-génératrice 12 fonctionne comme une génératrice et un moteur électrique. Le premier moteur-génératrice 12 est mécaniquement relié au mécanisme de division de puissance 14, et la sortie du premier moteur-génératrice 12 est entrée dans le mécanisme de division de puissance 14. De plus, le premier moteur-génératrice 12 est électriquement relié à l'unité de commande de puissance 18. Quand le premier moteur-génératrice 12 fonctionne comme une génératrice, l'énergie électrique générée par le premier moteur-génératrice 12 est délivrée par l'intermédiaire de l'unité de commande de puissance 18 à au moins un du deuxième moteur-génératrice 16 et de la batterie 20. D'autre part, quand le premier moteur-génératrice 12 fonctionne comme un moteur électrique, l'énergie électrique stockée dans la batterie 20 est délivrée par l'intermédiaire de l'unité de commande de puissance 18 au premier moteur-génératrice 12.

[0046] Le mécanisme de division de puissance 14 est configuré sous la forme d'un mécanisme à engrenage planétaire connu comprenant un pignon central, une couronne dentée, des pignons, et un porte-planétaire. L'arbre de sortie du moteur à combustion interne 40 est relié au porte-planétaire, le premier moteur-génératrice 12 est relié au pignon central, et un réducteur de vitesse 32 est relié à la couronne dentée. Le mécanisme de division de puissance 14 distribue la sortie du moteur à combustion interne 40 vers le premier moteur-génératrice 12 et le réducteur de vitesse 32.

[0047] Plus spécialement, quand le premier moteur-génératrice 12 fonctionne comme une génératrice, la sortie du moteur à combustion interne 40 entrée dans le porte-planétaire est distribuée vers le pignon central relié au premier moteur-génératrice 12 et la couronne dentée reliée au réducteur de vitesse 32 en fonction du rapport de vitesse. La sortie du moteur à combustion interne 40 distribuée au premier moteur-génératrice 12 est utilisée pour générer de l'énergie électrique grâce au premier moteur-génératrice 12. D'autre part, la sortie du moteur à combustion interne 40 distribuée au réducteur de vitesse 32 est transmise aux roues 36 comme puissance à usage d'entraînement par l'intermédiaire d'un essieu 34. Par conséquent, le moteur à combustion interne 40 peut délivrer de la puissance à usage d'entraînement. De plus, quand le premier moteur-génératrice 12 fonctionne comme un moteur électrique, la sortie du premier moteur-génératrice 12 est délivrée à l'arbre de sortie du moteur à combustion interne 40 par l'intermédiaire du pignon central et du porte-planétaire de sorte que le moteur à combustion interne 40 est démarré.

[0048] Le deuxième moteur-génératrice 16 fonctionne comme une génératrice et un moteur

électrique. Le deuxième moteur-génératrice 16 est mécaniquement relié au réducteur de vitesse 32, et la sortie du deuxième moteur-génératrice 16 est délivrée au réducteur de vitesse 32. La sortie du deuxième moteur-génératrice 16 délivrée au réducteur de vitesse 32 est transmise comme puissance à usage d'entraînement aux roues 36 par l'intermédiaire de l'essieu 34. Par conséquent, le deuxième moteur-génératrice 16 peut délivrer de la puissance à usage d'entraînement.

[0049] De plus, le deuxième moteur-génératrice 16 est électriquement relié à l'unité de commande de puissance 18. Au moment de la décélération du véhicule 1, du fait de la rotation des roues 36, le deuxième moteur-génératrice 16 est entraîné et le deuxième moteur-génératrice 16 fonctionne comme une génératrice. Il en résulte que ce que l'on appelle une régénération est exécutée. Quand le deuxième moteur-génératrice 16 fonctionne comme une génératrice, de l'énergie de régénération générée par le deuxième moteur-génératrice 16 est délivrée par l'intermédiaire de l'unité de commande de puissance 18 à la batterie 20. D'autre part, quand le deuxième moteur-génératrice 16 fonctionne comme un moteur électrique, de l'énergie stockée dans la batterie 20 est délivrée par l'intermédiaire de l'unité de commande de puissance 18 au deuxième moteur-génératrice 16.

[0050] L'unité de commande de puissance 18 est électriquement reliée au premier moteur-génératrice 12, au deuxième moteur-génératrice 16, et à la batterie 20. L'unité de commande de puissance 18 comprend un onduleur, un convertisseur amplificateur, et un convertisseur CC-CC. L'onduleur convertit de l'énergie à courant continu provenant de la batterie 20 en énergie à courant alternatif et convertit l'énergie à courant alternatif générée par le premier moteur-génératrice 16 ou le deuxième moteur-génératrice 12 en énergie à courant continu. Le convertisseur amplificateur amplifie la tension de la batterie 20 selon le besoin quand l'énergie stockée dans la batterie 20 est délivrée au premier moteur-génératrice 12 ou au deuxième moteur-génératrice 16. Le convertisseur CC-CC abaisse la tension de la batterie 20 quand l'énergie électrique stockée dans la batterie 20 est délivrée aux phares ou à un autre équipement électronique.

[0051] La batterie 20 est alimentée avec de l'énergie électrique générée par le premier moteur-génératrice 12 en utilisant la sortie du moteur à combustion interne 40 et l'énergie électrique de régénération générée par le deuxième moteur-génératrice 16 utilisant l'énergie de régénération. Par conséquent, la batterie 20 peut être chargée par la sortie du moteur à combustion interne 40 et de l'énergie de régénération. La batterie 20 est par exemple une batterie lithium ion, une batterie nickel hydrogène, ou une autre batterie secondaire.

[0052] Le véhicule 1 est en outre pourvu d'un connecteur de charge 22 et d'un chargeur 24. La batterie 20 peut également être chargée par une alimentation externe 70. Par

conséquent, le véhicule 1 est ce que l'on appelle un « véhicule hybride rechargeable ».

[0053] Le connecteur de charge 22 est configuré de façon à recevoir l'énergie électrique provenant de l'alimentation externe 70 par l'intermédiaire d'un connecteur de charge 74 d'un câble de charge 72. Quand la batterie 20 est chargée par l'alimentation externe 70, le connecteur de charge 74 est relié au connecteur de charge 22. Le chargeur 24 convertit l'énergie électrique délivrée à partir de l'alimentation externe 70 en énergie électrique qui peut être délivrée à la batterie 20. Il est à noter que le connecteur de charge 22 peut également être connecté à l'unité de commande de puissance 18, et l'unité de commande de puissance 18 peut également fonctionner comme chargeur 24.

[0054] <Dispositif de commande de véhicule hybride>

La figure 2 est un schéma fonctionnel montrant schématiquement la configuration d'un dispositif de commande etc., d'un véhicule hybride selon une première forme de réalisation de la présente invention. Le véhicule 1 est pourvu d'une unité de commande électronique 60. L'unité de commande électronique 60 est un dispositif de commande électronique qui commande le véhicule 1. L'unité de commande électronique 60 est pourvue d'une mémoire morte et d'une mémoire vive ou de toute autre mémoire, d'unité centrale de traitement, d'un port d'entrée, d'un port de sortie, d'un module de communication, etc. Dans la présente forme de réalisation, une unique unité de commande électronique 60 est prévue, mais une pluralité d'unités de commande électronique peut être prévue pour les différentes fonctions.

[0055] Les sorties de différents capteurs prévus dans le véhicule 1 sont entrées dans l'unité de commande électronique 60. Par exemple, dans la présente forme de réalisation, les sorties d'un capteur de tension 51 et d'un récepteur GPS 52 sont entrées dans l'unité de commande électronique 60.

[0056] Le capteur de tension 51 est prévu au niveau de la batterie 20 et détecte la tension à travers les électrodes de la batterie 20. Le capteur de tension 51 est connecté à l'unité de commande électronique 60, de sorte que la sortie du capteur de tension 51 est transmise à l'unité de commande électronique 60. L'unité de commande électronique 60 calcule l'état de la charge de la batterie 20 sur la base de la sortie du capteur de tension 51, etc.

[0057] Le récepteur GPS 52 reçoit des signaux de trois satellites GPS ou plus et détecte la position courante du véhicule 1 (par exemple, la longitude et la latitude du véhicule 1). Le récepteur GPS 52 est connecté à l'unité de commande électronique 60, de sorte que la sortie du récepteur GPS 52 est transmise à l'unité de commande électronique 60.

[0058] De plus, l'unité de commande électronique 60 est connectée à une base de données de carte 53 prévue dans le véhicule 1. La base de données de carte 53 est une base de données se rapportant à l'information de carte. L'information de carte comprend de l'information de route telle que de l'information de position des routes, de

l'information de forme des routes (par exemple courbe ou ligne droite, le rayon de courbure des courbes, les gradients de route, etc.), les types de routes, les limitations de vitesse, et toute autre information. L'unité de commande électronique 60 acquiert de l'information de carte à partir de la base de données de carte 53.

[0059] De plus, l'unité de commande électronique 60 est connectée à un système de navigation 54 prévu dans le véhicule 1. Le système de navigation 54 établit le trajet de conduite du véhicule 1 jusqu'à la destination sur la base de la position courante du véhicule 1 détectée par le récepteur GPS 52, de l'information de carte de la base de données de carte 53, d'une entrée par le conducteur, etc. Le trajet de conduite établi par le système de navigation 54 est transmis à l'unité de commande électronique 60. Il est à noter que le récepteur GPS 52 et la base de données de carte 53 peuvent être intégrés dans le système de navigation 54.

[0060] L'unité de commande électronique 60 est connectée au moteur à combustion interne 40, au premier moteur-génératrice 12, au deuxième moteur-génératrice 16, au mécanisme de division de puissance 14, à l'unité de commande de puissance 18, et au chargeur 24, et les commande. Dans la présente forme de réalisation, l'unité de commande électronique 60 fait tourner des programmes etc., stockés dans la mémoire pour fonctionner ainsi comme une partie de génération de plan de conduite 61 et une partie de commande de sortie 62. Par conséquent, le dispositif de commande du véhicule 1 est pourvu de la partie de génération de plan de conduite 61 et de la partie de commande de sortie 62.

[0061] La partie de génération de plan de conduite 61 établit à l'avance un mode de conduite et un état de charge cible la batterie 20 quand le véhicule 1 est conduit. La partie de commande de sortie 62 commande les sorties du moteur à combustion interne 40 et du deuxième moteur-génératrice 16 sur la base du mode de conduite. La partie de génération de plan de conduite 61 sélectionne le mode EV (véhicule électrique) ou le mode HV (véhicule hybride) comme mode de conduite.

[0062] Dans le mode EV, le moteur à combustion interne 40 est arrêté et de l'énergie à usage d'entraînement est délivrée seulement par le deuxième moteur-génératrice 16. Pour cette raison, dans le mode EV, de l'énergie électrique est délivrée à partir de la batterie 20 au deuxième moteur-génératrice 16. Il en résulte que, dans le mode EV, la quantité d'énergie électrique de la batterie 20 diminue et l'état de charge de la batterie 20 tombe. Il est à noter qu'un embrayage unidirectionnel qui transmet une force de rotation dans seulement une direction est prévu dans le mécanisme de division de puissance 14. Dans le mode EV, de l'énergie à usage d'entraînement peut être délivrée par le premier moteur-génératrice 12 et le deuxième moteur-génératrice 16.

[0063] D'autre part, dans le mode HV, de l'énergie à usage d'entraînement est délivrée par le moteur à combustion interne 40 et le deuxième moteur-génératrice 16. Dans le mode

HV, fondamentalement, l'énergie électrique générée par le premier moteur-génératrice 12 utilisant en la sortie du moteur à combustion interne 40 est délivrée au deuxième moteur-génératrice 16 et l'alimentation en énergie électrique à partir de la batterie 20 est arrêtée. Il est à noter que, dans le mode HV, la batterie 20 peut temporairement être chargée par la sortie du moteur à combustion interne 40 ou bien de l'énergie électrique peut temporairement être délivrée depuis la batterie 20 jusqu'au deuxième moteur-génératrice 16. Dans le mode HV, la quantité d'énergie électrique et les états de charge de la batterie 20 sont maintenus sensiblement constants. Par conséquent, le degré de chute de l'état de charge dans le mode EV est plus grand que le degré de chute de l'état de charge dans le mode HV.

[0064] Dans le mode HV, du carburant est consommé dans le moteur à combustion interne 40. Dans le mode EV, du carburant n'est pas consommé dans le moteur à combustion interne 40. Pour cette raison, afin d'améliorer le rendement du carburant du véhicule 1, il est souhaitable de maintenir le mode de conduite au mode EV autant que possible. Cependant, si l'état de charge de la batterie 20 est faible, il n'est pas possible de placer le mode de conduite dans le mode EV. Pour cette raison, si l'on conduit le véhicule 1 pendant une longue durée sans charger la batterie 20 grâce à l'alimentation externe 70, il est nécessaire d'utiliser conjointement le mode EV et le mode HV comme mode de conduite.

[0065] Le rendement thermique du moteur à combustion interne 40 devient habituellement plus faible quand la charge de moteur est faible. Pour cette raison, dans une section avec une charge de conduite faible, par exemple une section avec beaucoup de feux de signalisation ou une section dans laquelle il y a facilement des encombrements, il est souhaitable de mettre le mode de conduite dans le mode EV et d'amener le moteur à combustion interne 40 à s'arrêter. D'autre part, dans une section avec une forte charge de conduite, par exemple, une autoroute, une côte, etc., il est souhaitable de mettre le mode de conduite dans le mode HV.

[0066] De plus, une charge de la batterie 20 par l'alimentation extérieure 70 n'est pas nécessairement réalisée à chaque déplacement (durée depuis le moment où le contact d'allumage du véhicule 1 est mis jusqu'au moment où il est coupé). Pour cette raison, plusieurs déplacements sont parfois nécessaires jusqu'à ce que la batterie 20 soit chargée par l'alimentation extérieure 70 à la destination finale (par exemple au domicile). Par exemple, si l'on fait des aller-retour entre le domicile et le lieu de travail, le lieu de travail devient un point intermédiaire et deux déplacements sont exigés. De plus, si l'on revient depuis le domicile jusqu'au domicile en passant par deux destinations (centre commercial etc.), les destinations deviennent des points intermédiaires et trois déplacements sont exigés.

[0067] Si le véhicule 1 est conduit depuis le point de départ jusqu'à la destination finale en

passant par le point intermédiaire, souvent la température du moteur à combustion interne 40 chute alors qu'il est arrêté au point intermédiaire. Si la température du moteur à combustion interne 40 tombe, le catalyseur 43 doit être réchauffé au moment du redémarrage du moteur à combustion interne 40 et du carburant est excessivement consommé pour réchauffer le catalyseur 43.

[0068] Pour cette raison, même si le rapport grâce auquel le mode EV est sélectionné comme mode de conduite est rendu plus grand, si le nombre de fois de préchauffage du catalyseur 43 est important, le rendement du carburant se détériore parfois. Par conséquent, dans la présente forme de réalisation, le mode de conduite est établi de telle sorte que le rendement du carburant du trajet de conduite dans son ensemble est optimisé en considérant également le carburant consommé pour réchauffer le catalyseur 43.

[0069] Plus spécialement, si le véhicule 1 est conduit depuis le point de départ jusqu'à la destination finale en passant par au moins un point intermédiaire, la partie de génération de plan de conduite 61 divise une pluralité de trajets ayant un point intermédiaire comme au moins un du point de départ et du point final en pluralités de sections, et établit des modes de conduite de toutes les sections d'au moins un trajet à un mode EV. Dans le trajet EV dans lequel les modes de conduite de toutes les sections sont établis au mode EV, le moteur à combustion interne 40 n'est pas démarré, de sorte que le catalyseur 43 n'est pas réchauffé. Pour cette raison, en mettant les modes de conduite de toutes les sections de au moins un trajet au mode EV, si le véhicule 1 est conduit depuis le point de départ jusqu'à la destination finale en passant par au moins un point intermédiaire, le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 peut être réduit.

[0070] La partie de génération de plan de conduite 61 établit les modes de conduite des sections de telle sorte que l'état de charge de la batterie 20 atteint la valeur limite inférieure de l'état de charge de la batterie 20 quand le véhicule 1 atteint la destination finale. De plus, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de consommation d'énergie quand le véhicule 1 est conduit grâce au mode EV sur chacun des trajets et met les modes de conduite de toutes les sections du trajet au mode EV dans l'ordre en partant du trajet avec la plus petite quantité de consommation d'énergie. En procédant ainsi, il est possible d'élever le rapport du trajet EV par rapport à tous les trajets des trajets de conduite et possible de réduire plus efficacement le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43.

[0071] <Traitement de génération de plan de conduite>

La figure 3A et la figure 3B sont des organigrammes montrant un sous-programme de commande du traitement pour générer un plan de conduite dans un première forme de réalisation de la présente invention. Le présent sous-programme de commande est

mis en œuvre par l'unité de commande électronique 60. Dans le présent sous-programme de commande, un premier plan de conduite ne considérant pas le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 et un deuxième plan de conduite considérant le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 sont générés et le plan de conduite avec un plus petit total des quantités de consommation de carburant est utilisé. Les figures 4A à 4C sont des vues destinées à expliquer la génération du premier plan de conduite. Les figures 5A à 5G sont des vues destinées à expliquer la génération du deuxième plan de conduite.

[0072] A l'étape S101 de la figure 3A, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 4A, divise un trajet de conduite depuis un point de départ jusqu'à une destination finale en une pluralité de trajets et divise les trajets en une pluralité de sections. Un trajet a le point intermédiaire comme au moins un du point de départ et du point final. Dans l'exemple de la figure 4A, il se compose d'un premier trajet depuis le point de départ jusqu'au point intermédiaire et d'un deuxième trajet depuis le point intermédiaire jusqu'à la destination finale. De plus, le premier trajet et le deuxième trajet sont respectivement divisés en cinq sections. Les sections sont déterminées sur la base des distances, de positions de points de croisement, d'identifications de route contenues dans l'information de carte de la base de données de carte 53, etc.

[0073] Le point de départ et la destination finale sont, par exemple, établis à un emplacement de garage principal du véhicule 1 tel que le domicile. Il est à noter que le point de départ et la destination finale ne doivent pas nécessairement être identiques. Par exemple, s'il y a une station de charge avec une fréquence d'utilisation élevée, le domicile et la station de charge peuvent être établis comme le point de départ et la destination finale ou bien la station de charge et le domicile peuvent être établis comme la destination finale et le point de départ.

[0074] Un point intermédiaire est un point final d'un déplacement. Par exemple, il est établi à une destination entrée par le conducteur dans le système de navigation 54 au point de départ. De plus, si le véhicule 1 se déplace autour d'une pluralité de destinations établies à l'avance, les destinations sont établies comme points intermédiaires. De plus, si le véhicule 1 est utilisé pour aller au travail, le lieu de travail est établi comme le point intermédiaire ou si le véhicule 1 est utilisé pour aller à l'école, l'école est établie comme le point intermédiaire. Il est à noter que le système de navigation 54 peut être configuré de telle sorte que le conducteur peut entrer le point de départ, la destination finale, et les points intermédiaires.

[0075] Ensuite, à l'étape S102, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la charge de conduite de chacune des sections sur la base de l'information de route des sections (par exemple gradients de route, limitations de vitesse, types de routes, etc.).

L'information de route des sections est acquise à partir de la base de données de carte 53. Il est à noter que la partie de génération de plan de conduite 61 peut calculer la charge de conduite de chacune des sections sur la base des journaux de conduite des sections.

[0076] La partie de génération de plan de conduite 61 calcule les aptitudes EV des sections sur la base des charges de conduite des sections. L'aptitude EV est un indicateur montrant le degré d'aptitude au mode EV et est rendue plus grande plus la charge de conduite est basse. Dans la présente description, l'aptitude EV est exprimée par une valeur numérique simplifiée. L'aptitude EV devient plus élevée plus la valeur numérique est grande.

[0077] De plus, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de consommation d'énergie de la section sur la base de la charge et de la distance de conduite de la section. Dans la présente description, la quantité de consommation d'énergie est exprimée par une valeur numérique simplifiée. La quantité de consommation d'énergie devient plus grande plus la valeur numérique est grande.

[0078] Ensuite, à l'étape S103, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de consommation d'énergie totale TE quand le véhicule 1 est conduit sur un trajet de conduite entier grâce au mode EV sur la base des quantités de consommation d'énergie de la section. La quantité de consommation d'énergie totale TE est le total des quantités de consommation d'énergie des sections.

[0079] Ensuite, à l'étape S104, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité d'énergie électrique CE de la batterie 20 qui peut être utilisée dans le mode EV et estime si la quantité d'énergie électrique CE est égale ou supérieure à la quantité de consommation d'énergie totale TE. La partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité d'énergie électrique CE sur la base de l'état de charge de la batterie 20. Plus l'état de charge de la batterie 20 est élevé, plus la quantité d'énergie électrique CE est grande.

[0080] Si à l'étape S104 on estime que la quantité d'énergie électrique CE est égale ou supérieure à la quantité de consommation d'énergie totale TE, le sous-programme de commande passe à l'étape S105. À l'étape S105, la partie de génération de plan de conduite 61 met les modes de conduite de toutes les sections au mode EV. C'est-à-dire que le trajet entier est mis à un trajet EV. Après l'étape S105, le sous-programme de commande de présent termine.

[0081] D'autre part, si à l'étape S104 on estime que la quantité d'énergie électrique CE est inférieure à la quantité de consommation d'énergie totale TE, le sous-programme de commande passe à l'étape S106. À l'étape S106, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 4B, réalise le premier traitement de tri pour réarranger l'ordre des sections.

[0082] Dans le premier traitement de tri, l'ordre des sections est réarrangé sur la base de l'aptitude EV, de la quantité de consommation d'énergie, et du numéro de section. Plus spécialement, les sections sont réarrangées dans l'ordre décroissant depuis l'aptitude EV la plus élevée. De plus, si l'aptitude EV est égale, les sections sont réarrangées dans l'ordre croissant depuis la plus petite quantité de consommation d'énergie. De plus, si l'aptitude EV et la quantité de consommation d'énergie sont égales, les sections sont réarrangées dans l'ordre croissant depuis le plus petit numéro de section. En outre, la partie de génération de plan de conduite 61 assigne un premier numéro de section de tri à chaque section dans l'ordre réarrangé (i = 1..., n ; dans l'exemple représenté dans la figure 4B, n = 10).

[0083] Ensuite, à l'étape S107, la partie de génération de plan de conduite 61 estime s'il y a un premier numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité suivante (1) :

$DE_k \leq CE < DE_{k+1}$ ... (1)

Ici, DE_k est le total des quantités de consommation d'énergie des sections depuis le numéro de première section de tri 1 jusqu'au numéro de première section de tri « k ». DE_{k+1} est le total des quantités de consommation d'énergie des sections depuis le numéro de première section de tri 1 jusqu'au numéro de première section de tri k+1.

[0084] Plus spécialement, la partie de génération de plan de conduite 61 estime qu'il n'y a aucun numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité (1) si la quantité de consommation d'énergie DE1 de la section quand le premier numéro de section de tri « k » est 1 est plus grande que la quantité d'énergie électrique CE calculée à l'étape S104. D'autre part, la partie de génération de plan de conduite 61 estime qu'il y a un premier numéro de section de tri "k" satisfaisant l'inégalité (1) si la quantité de consommation d'énergie DE1 est égale ou inférieure à la quantité d'énergie électrique CE.

[0085] Si, à l'étape S107, on estime qu'il n'y a aucun premier numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité (1), le sous-programme de commande passe à l'étape S108. À l'étape S108, la partie de génération de plan de conduite 61 met les modes de conduite de toutes les sections dans le mode HV. Après l'étape S108, le présent sous-programme de commande se termine. Il est à noter que, à l'étape S108, la partie de génération de plan de conduite 61 peut mettre le mode de conduite de la section du premier numéro de section de tri 1 dans le mode EV et mettre les modes de conduite des autres sections dans le mode HV. Dans ce cas, quand l'état de charge de la batterie 20 devient inférieure à la valeur limite inférieure dans la section du premier numéro de section de tri 1, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV. La valeur limite inférieure est préétablie en considérant une détérioration de la batterie 20 etc.

[0086] D'autre part, si on estime à l'étape S107 qu'il y a un premier numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité (1), le sous-programme de commande passe à l'étape

S109. À l'étape S109, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule le premier numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité (1).

[0087] Ensuite, à l'étape S110, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 4B, met le mode de conduite des sections depuis le premier numéro de section de tri 1 jusqu'au premier numéro de section de tri « k » (dans l'exemple représenté dans la figure 4B, k = 6) dans le mode EV et met le mode de conduite des sections depuis le numéro de section de tri k+1 jusqu'au premier numéro de section de tri « n » dans le mode HV. De plus, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 4C, génère le premier plan de conduite en réarrangeant les sections dans l'ordre des numéros de section.

[0088] Ensuite, à l'étape S111, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de carburant consommé du fait de la conduite sur chacune des sections (appelée ci-dessous « quantité de consommation de carburant de conduite ») et calcule une quantité de première consommation de carburant de conduite DF1 qui est le total des quantités de consommation de carburant de conduite quand le véhicule 1 est conduit sur un trajet de conduite entier sur la base du premier plan de conduite. Il est à noter que, dans une section EV où le mode de conduite est établi au mode EV, la quantité de consommation de carburant de conduite devient zéro, alors que dans une section HV où le mode de conduite est mis au mode HV, la quantité de consommation de carburant de conduite devient plus grande que zéro. La partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de consommation de carburant de conduite de la section HV sur la base de la charge et la distance de conduite de la section HV.

[0089] De plus, à l'étape S111, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de carburant consommé pour réchauffer le catalyseur 43 dans chacune des sections (ci-dessous, « quantité de consommation de carburant de préchauffage ») et calcule la quantité de première consommation de carburant de préchauffage HF1 qui est le total des quantités de consommation de carburant de préchauffage quand le véhicule 1 est conduit sur un trajet de conduite entier sur la base du premier plan de conduite. Il est à noter que, dans une section EV, la quantité de consommation de carburant de préchauffage devient zéro, alors que dans une section HV, la quantité de consommation de carburant de préchauffage devient plus grande que zéro. La quantité de première consommation de carburant de préchauffage HF1 est calculée en supposant que le catalyseur 43 est réchauffé seulement dans la section HV initiale du trajet.

[0090] Ensuite, à l'étape S112, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de première consommation de carburant totale TF1 qui est le total des quantités de consommation de carburant quand le véhicule 1 est conduit sur un trajet de conduite entier sur la base du premier plan de conduite. La partie de génération de

plan de conduite 61 calcule la quantité de première consommation de carburant totale TF1 comme le total de la quantité de première consommation de carburant de conduite DF1 et de la quantité de première consommation de carburant de préchauffage HF1 (TF1 = DF1 + HF1).

[0091] Ensuite, à l'étape S113, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 5A, calcule la quantité de consommation d'énergie quand le véhicule 1 est conduit sur chacun des trajets par le mode EV (appelée ci-dessous « quantité de consommation d'énergie de trajet ») sur la base des quantités de consommation d'énergie des sections. La partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de consommation d'énergie de trajet comme le total des quantités de consommation d'énergie des sections du trajet.

[0092] Ensuite, à l'étape S114, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 5B, réalise le deuxième traitement de tri pour réarranger l'ordre des trajets. Dans le deuxième traitement de tri, l'ordre des trajets est réarrangé sur la base de la quantité de consommation d'énergie de trajet. Plus spécialement, les trajets sont réarrangés dans l'ordre croissant en partant de la plus petite consommation d'énergie de trajet. En outre, la partie de génération de plan de conduite 61 assigne un numéro de trajet de tri à chaque trajet dans l'ordre réarrangé (i = 1…, n ; dans l'exemple représenté dans la figure 5B, n = 2).

[0093] Ensuite, à l'étape S115, la partie de génération de plan de conduite 61 estime s'il y a un numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité suivante (2) :

$RE_k \leq CE < RE_{k+1}$ … (2)

Ici, RE_k est le total des quantités de consommation d'énergie de trajet des trajets depuis le numéro de trajet de tri 1 jusqu'au numéro de trajet de tri « k ». RE_{k+1} est le total des quantités de consommation d'énergie de trajet des trajets depuis le numéro de trajet de tri 1 jusqu'au numéro de trajet de tri k+1.

[0094] Plus spécialement, la partie de génération de plan de conduite 61 estime qu'il n'y a aucun numéro de trajet de tri « k » satisfaisant l'inégalité (2) si la quantité de consommation d'énergie de trajet RE1 du trajet quand le numéro de trajet de tri « k » est 1 est plus grande que la quantité d'énergie électrique CE calculée à l'étape S104. D'autre part, la partie de génération de plan de conduite 61 estime qu'il y a un numéro de trajet de tri « k » satisfaisant l'inégalité (2) si la quantité de consommation d'énergie de trajet RE1 est égale ou inférieure à la quantité d'énergie électrique CE.

[0095] Si on estime à l'étape S115 qu'il n'y a aucun numéro de trajet de tri « k » satisfaisant l'inégalité (2), le sous-programme de commande passe à l'étape S126. À l'étape S126, la partie de génération de plan de conduite 61 utilise le premier plan de conduite comme plan de conduite. Ensuite, à l'étape S128, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule l'état de charge cible de chacune des sections sur la base du

premier plan de conduite. Après l'étape S128, le présent sous-programme de commande se termine.

[0096] D'autre part, si on estime à l'étape S115 qu'il y a un numéro de trajet de tri « k » satisfaisant l'inégalité (2), le sous-programme de commande passe à l'étape S116. À l'étape S116, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule le numéro de trajet de tri « k » satisfaisant l'inégalité (2).

[0097] Ensuite, à l'étape S117, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 5C, réalise le troisième traitement de tri sur les sections des trajets depuis le numéro de trajet de tri k+1 jusqu'au numéro de trajet de tri « n » (dans l'exemple représenté dans la figure 5C, k = 1, n = 2) pour réarranger l'ordre des sections. Dans l'exemple de la figure 5C, l'ordre des sections du premier trajet est réarrangé.

[0098] Dans le troisième tri le traitement, de la même manière que le premier traitement de tri, l'ordre des sections est réarrangé sur la base de l'aptitude EV, de la quantité de consommation d'énergie, et du numéro de section. Plus spécialement, les sections sont réarrangées dans l'ordre décroissant en partant de l'aptitude EV la plus élevée. De plus, si l'aptitude EV est égale, les sections sont réarrangées dans l'ordre croissant en partant de la plus petite quantité de consommation d'énergie. De plus, si l'aptitude EV et la quantité de consommation d'énergie sont égales, les sections sont réarrangées dans l'ordre croissant en partant du plus petit numéro de section. En outre, la partie de génération de plan de conduite 61 assigne des deuxièmes numéros de section de tri à chaque section dans l'ordre réarrangé (i = 1…, n ; dans l'exemple représenté dans la figure 5C, n = 5).

[0099] Ensuite, à l'étape S118, la partie de génération de plan de conduite 61 soustrait la REk totale des quantités de consommation d'énergie électrique de trajet des trajets jusqu'au numéro de trajet de tri « k » de la quantité d'énergie électrique CE calculée à l'étape S104 pour calculer ainsi la quantité d'énergie électrique excédentaire ΔCE de la batterie 20 (ΔCE = CE - REk).

[0100] Ensuite, à l'étape S119, la partie de génération de plan de conduite 61 estime s'il y a un deuxième numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité suivante (3) :

$$EE_k \leq \Delta CE < EE_{k+1} \quad \ldots (3)$$

Ici, EE_k est le total des quantités de consommation d'énergie des sections depuis le deuxième numéro de section de tri 1 jusqu'au deuxième numéro de section de tri « k ». EE_{k+1} est le total des quantités de consommation d'énergie des sections depuis le deuxième numéro de section de tri 1 jusqu'au deuxième numéro de section de tri k+1.

[0101] Plus spécialement, la partie de génération de plan de conduite 61 estime qu'il n'y a aucun deuxième numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité (3) si la quantité de consommation d'énergie EE1 de la section quand le deuxième numéro de section de

tri « k » est 1 est plus grande que la quantité d'énergie électrique CE. D'autre part, la partie de génération de plan de conduite 61 estime qu'il y a un deuxième numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité (3) si la quantité de consommation d'énergie EE1 est égale ou inférieure à la quantité d'énergie électrique CE.

[0102] Si on estime à l'étape S119 qu'il n'y a aucun deuxième numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité (3), le sous-programme de commande passe à l'étape S120. À l'étape S120, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 5D, met les modes de conduite de toutes les sections des trajets jusqu'au numéro de trajet de tri « k » (dans l'exemple de la figure 5D, k = 1) au mode EV, et met les modes de conduite de toutes les sections des trajets depuis le numéro de trajet de tri k+1 jusqu'au numéro de trajet de tri « n » au mode HV. Ensuite, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 5E, réarrange les sections dans l'ordre des numéros de section pour générer ainsi un deuxième plan de conduite.

[0103] D'autre part, si on estime à l'étape S119 qu'il y a un deuxième numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité (3), le sous-programme de commande passe à l'étape S121. À l'étape S121, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule le deuxième numéro de section de tri « k » satisfaisant l'inégalité (3).

[0104] Ensuite, à l'étape S122, la partie de génération de plan de conduite 61, comme cela est représenté dans la figure 5F, met les modes de conduite de toutes les sections des trajets jusqu'au numéro de trajet de tri « k » (dans l'exemple de la figure 5F, k = 1) dans le mode EV. De plus, pour les trajets depuis le numéro de trajet de tri k+1 jusqu'au numéro de trajet de tri « n », la partie de génération de plan de conduite 61 met les modes de conduite des sections depuis le deuxième numéro de section de tri 1 jusqu'au deuxième numéro de section de tri « k » (dans l'exemple représenté dans la figure 5F, k = 1) dans le mode EV et met les modes de conduite des sections depuis le numéro de deuxième section de tri k+1 jusqu'au deuxième numéro de section de tri « n » dans le mode HV. Ensuite, la partie de génération de plan de conduite 61 réarrange les sections dans l'ordre des numéros de section comme cela est représenté dans la figure 5G pour générer un deuxième plan de conduite.

[0105] Après que l'étape S120 ou l'étape S122, à l'étape S123, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de consommation de carburant de conduite de chacune des sections et calcule la quantité de deuxième consommation de carburant de conduite DF2 qui est le total des quantités de consommation de carburant de conduite quand le véhicule 1 est conduit sur un trajet de conduite entier sur la base du deuxième plan de conduite. La partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de consommation de carburant de conduite de la section HV sur la base de la charge et de la distance de conduite de la section HV.

[0106] De plus, à l'étape S123, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de consommation de carburant de préchauffage de chacune des sections et calcule la quantité de deuxième consommation de carburant de préchauffage HF2 qui est le total des quantités de consommation de carburant de préchauffage quand le véhicule 1 est conduit sur un trajet de conduite entier sur la base du deuxième plan de conduite. La quantité de deuxième consommation de carburant de préchauffage HF2 est calculée en supposant que le catalyseur 43 est réchauffé seulement dans la section HV initiale du trajet.

[0107] Ensuite, à l'étape S124, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de deuxième consommation de carburant totale TF2 qui est le total des quantités de consommation de carburant quand le véhicule 1 est conduit le long du trajet de conduite entier sur la base du deuxième plan de conduite. La partie de génération de plan de conduite 61 calcule la quantité de deuxième consommation de carburant totale TF2 comme le total de la quantité de deuxième consommation de carburant de conduite DF2 et de la quantité de deuxième consommation de carburant de préchauffage HF2 (TF2 = DF2 + HF2).

[0108] Ensuite, à l'étape S125, la partie de génération de plan de conduite 61 estime si la quantité de deuxième consommation de carburant totale TF2 est égale ou inférieure à la quantité de première consommation de carburant totale TF1. Si l'on estime que la quantité de deuxième consommation de carburant totale TF2 est égale ou inférieure à la quantité de première consommation de carburant totale TF1, le sous-programme de commande passe à l'étape S127.

[0109] À l'étape S127, la partie de génération de plan de conduite 61 utilise le deuxième plan de conduite comme plan de conduite. Ensuite, à l'étape S128, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule l'état de charge cible de chacune des sections sur la base du deuxième plan de conduite. Après l'étape S128, le présent sous-programme de commande se termine.

[0110] D'autre part, si on estime à l'étape S125 que la quantité de deuxième consommation de carburant totale TF2 est plus grande que la quantité de première consommation de carburant totale TF1, le sous-programme de commande passe à l'étape S126. À l'étape S126, la partie de génération de plan de conduite 61 utilise le premier plan de conduite comme plan de conduite. Ensuite, à l'étape S128, la partie de génération de plan de conduite 61 calcule l'état de charge cible de chacune des sections sur la base du premier plan de conduite. Après l'étape S128, le présent sous-programme de commande se termine.

[0111] Il est à noter que, dans le présent sous-programme de commande, il est également possible que seul le deuxième plan de conduite soit généré et que le deuxième plan de conduite soit utilisé comme plan de conduite.

[0112] <Ecart par rapport à l'état de charge cible>

En conduisant le véhicule 1 sur la base du plan de conduite généré comme cela a été expliqué ci-dessus, il est possible d'améliorer le rendement du carburant du véhicule 1. Cependant, l'état de charge réel de la batterie 20 s'écarte parfois de l'état de charge cible du fait des conditions de conduite du véhicule 1, des conditions de circulation du trajet de conduite, etc. Par exemple, si la quantité d'énergie électrique consommée dans un climatiseur prévue dans le véhicule 1 est grande, s'il y a des encombrements sur le trajet de conduite etc., la quantité de consommation d'énergie deviendra plus grande qu'anticipée et l'état de charge réel deviendra plus bas que l'état de charge cible.

[0113] Si l'état de charge réel devient plus faible que l'état de charge cible, pour permettre au véhicule 1 d'atteindre la destination finale, il est nécessaire de changer le plan de conduite pour amener l'état de charge réel à s'approcher de l'état de charge cible. Par exemple, il peut être envisagé de changer le mode de conduite d'une section où le mode de conduite est placé dans le mode EV au mode HV. Cependant, si le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV dans une section d'un trajet EV, le catalyseur 43 doit être réchauffé dans le trajet EV et le rendement du carburant du véhicule 1 se détériore fortement.

[0114] Par conséquent, dans la présente forme de réalisation, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite 61 dans une section d'un trajet non-EV autre que le trajet EV de telle sorte que l'état de charge réel s'approche de l'état de charge cible si la valeur de l'état de charge cible de la batterie 20 moins l'état de charge réel de la batterie 20 devient plus grande qu'une valeur de seuil. Plus spécialement, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite 61 du mode EV au mode HV de telle sorte que l'état de charge réel est maintenu dans une section d'un trajet non-EV si la valeur de l'état de charge cible moins l'état de charge réel devient plus grande qu'une valeur de seuil.

[0115] Dans un trajet non-EV, le mode de conduite d'au moins une section est mis dans le mode HV et le préchauffage du catalyseur 43 est envisagé dans le plan de conduite. Pour cette raison, même si le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV dans une section d'un trajet non-EV, le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 réalisé sur le trajet non-EV reste une unique fois. Par conséquent, selon la commande ci-dessus, quand l'état de charge réel est amené à s'approcher de l'état de charge cible, il est possible d'empêcher le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 d'augmenter.

[0116] La figure 6 est une vue montrant un exemple spécifique de commande dans la première forme de réalisation de la présente invention ainsi qu'un exemple comparatif.

Dans l'exemple de la figure 6, il y a deux points intermédiaires entre un point de départ et une destination finale. Pour cette raison, le trajet du trajet de conduite se compose d'un premier trajet depuis le point de départ jusqu'à un premier point intermédiaire, d'un deuxième trajet depuis le premier point intermédiaire jusqu'à un deuxième point intermédiaire, et d'un troisième trajet depuis le deuxième point intermédiaire jusqu'à une destination finale. Le premier trajet est divisé en trois sections depuis la première section jusqu'à la troisième section. Le deuxième trajet est divisé en quatre sections depuis la quatrième section jusqu'à la septième section. Le troisième trajet est divisé en trois sections depuis la huitième section jusqu'à la 10ème section.

[0117] Dans l'exemple de la figure 6, le deuxième plan de conduite est utilisé comme plan de conduite, le premier trajet et le troisième trajet sont des trajets EV, et le deuxième trajet est un trajet non-EV. De plus, la première section jusqu'à la quatrième section et la huitième section jusqu'à la 10ème section sont des sections EV, alors que la cinquième section jusqu'à la septième section sont des sections HV.

[0118] La figure 6 montre le mode de conduite, l'état de charge cible, la quantité de consommation de carburant de conduite, la quantité de consommation de carburant de préchauffage, et la quantité de consommation de carburant cumulative des sections dans le cas où le véhicule 1 est conduit sur la base d'un plan de conduite. La quantité de consommation de carburant cumulative est la quantité totale du carburant consommé jusqu'à la section en question. Par conséquent, la quantité de consommation de carburant cumulative est calculée en ajoutant de manière cumulative les quantités de consommation de carburant de conduite et les quantités de consommation de carburant de préchauffage.

[0119] De plus, dans la figure 6, les modes de conduite, les états de charge réels, les quantités de consommation de carburant de conduite, les quantités de consommation de carburant de préchauffage, et les quantités de consommation de carburant cumulative quand les commandes de l'exemple comparatif 1, de l'exemple comparatif 2, et de la première forme de réalisation sont réalisées sont représentés. L'état de charge réel est calculé sur la base de la sortie du capteur de tension 51 etc. Dans la figure 6, l'état de charge cible, l'état de charge réel, la quantité de consommation de carburant de conduite, la quantité de consommation de carburant de préchauffage, et la quantité de consommation de carburant cumulative sont exprimés par des valeurs numériques simplifiées. Les paramètres deviennent plus grands plus les valeurs numériques sont grandes. De plus, dans la figure 6, l'état de charge cible et l'état de charge réel sont représentés par des valeurs au point final de la section. Dans la section EV, l'état de charge cible et l'état de charge réel deviennent progressivement plus faibles dans la section.

[0120] La figure 7 est une vue montrant des changements des quantités de consommation de

carburant cumulative et des états de charge dans un plan de conduite, un exemple comparatif 1, un exemple comparatif 2, et la première forme de réalisation. Dans la figure 7, l'état de charge cible et la quantité de consommation de carburant cumulative dans le plan de conduite sont représentés par des traits interrompus, l'état de charge réel et la quantité de consommation de carburant cumulative dans l'exemple comparatif 1 sont représentés par des traits mixtes, l'état de charge réel et la quantité de consommation de carburant cumulative dans l'exemple comparatif 2 sont représentés par des traits mixtes à deux tirets, et l'état de charge réel et la quantité de consommation de carburant cumulative dans la première forme de réalisation sont représentés par des traits pleins.

[0121] Comme cela est représenté dans la figure 6 et la figure 7, dans l'exemple comparatif 1, l'exemple comparatif 2, et la première forme de réalisation, dans la première section, la quantité de consommation d'énergie devient plus grande que prévue. Au point final de la première section, l'état de charge réel devient plus bas que l'état de charge cible. Pour cette raison, le plan de conduite est changé pour amener l'état de charge réel à s'approcher de l'état de charge cible.

[0122] Dans l'exemple comparatif 1, si l'état de charge réel chute par rapport à l'état de charge cible, dans la section EV la plus proche, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV de telle sorte que l'état de charge réel s'approche de l'état de charge cible. Pour cette raison, dans la deuxième section, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV. Il en résulte que, dans la deuxième section, l'état de charge réel est maintenu. Au point final de la deuxième section, l'état de charge réel correspond à l'état de charge cible. Dans l'exemple comparatif 1, dans la troisième section, l'état de charge réel est égal à l'état de charge cible.

[0123] Dans l'exemple comparatif 2, même si l'état de charge réel chute par rapport à l'état de charge cible, le plan de conduite n'est pas changé jusqu'à ce que l'état de charge réel atteigne la valeur limite inférieure. Dans l'exemple de la figure 6, au point final de la neuvième section, l'état de charge réel atteint la valeur limite inférieure (dans cet exemple, zéro). Pour cette raison, dans la 10ème section, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV. Il en résulte que l'état de charge réel est maintenu dans la 10ème section et l'état de charge réel correspond à l'état de charge cible au point final de la 10ème section, c'est-à-dire la destination finale.

[0124] Dans les exemples comparatifs 1 et 2, les modes de conduite sont changés du mode EV au mode HV sur les trajets EV. Pour cette raison, dans le trajet EV, le catalyseur 43 est réchauffé. Comparé au plan de conduite, les nombres de fois du préchauffage du catalyseur 43 augmentent. Il en résulte que, dans les exemples comparatifs 1 et 2, les quantités de consommation de carburant cumulative quand le véhicule 1 atteint sa destination finale deviennent beaucoup plus grandes que dans le plan de conduite.

[0125] D'autre part, dans la première forme de réalisation, si l'état de charge réel chute par rapport à l'état de charge cible, dans la section EV la plus proche d'un trajet non-EV, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV de telle sorte que l'état de charge réel s'approche de l'état de charge cible. Pour cette raison, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV dans la quatrième section. Il en résulte que, dans la quatrième section, l'état de charge réel est maintenu. Au point final de la quatrième section, l'état de charge réel correspond à l'état de charge cible. Dans la première forme de réalisation, dans la cinquième section, l'état de charge réel est égal à l'état de charge cible.

[0126] Si le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV dans la quatrième section, dans la quatrième section, qui est la section initiale du deuxième trajet, le catalyseur 43 est réchauffé et dans la cinquième section, le catalyseur 43 n'est pas réchauffé. Pour cette raison, dans la première forme de réalisation, le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 devient le même que le plan de conduite et la quantité de consommation de carburant cumulative augmente exactement de la valeur de la quantité de consommation de carburant de conduite de la quatrième section. Par conséquent, dans la première forme de réalisation, il est possible d'empêcher le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 d'augmenter si l'état de charge réel chute par rapport à l'état de charge cible et à son tour d'empêcher le rendement du carburant de se détériorer.

[0127] <Traitement pour un changement de plan de conduite>

La figure 8 est un organigramme montrant un sous-programme de commande du traitement pour changer un mode de conduite dans la première forme de réalisation de la présente invention. Le présent sous-programme de commande est exécuté de manière répétée par l'unité de commande électronique 60 à intervalles prédéterminés.

[0128] Tout d'abord, à l'étape S201, la partie de commande de sortie 62 estime si le deuxième plan de conduite a été utilisé comme plan de conduite. Si on estime que le premier plan de conduite a été utilisé, le présent sous-programme de commande se termine. D'autre part, si on estime que le deuxième plan de conduite a été utilisé, le sous-programme de commande passe à l'étape S202.

[0129] À l'étape S202, la partie de commande de sortie 62 acquiert l'état de charge réel (AS) de la batterie 20. L'état de charge réel (AS) est calculé sur la base de la sortie du capteur de tension 51 etc. Ensuite, à l'étape S203, la partie de commande de sortie 62 acquiert l'état de charge cible (TS) de la batterie 20 dans la position courante du véhicule 1. La position courante du véhicule 1 est détectée par le récepteur GPS 52. L'état de charge cible (TS) est établi dans le sous-programme de commande du traitement destiné à générer un plan de conduite de la figure 3A et de la figure 3B.

[0130] Ensuite, à l'étape S204, la partie de commande de sortie 62 estime si la valeur de

l'état de charge cible (TS) moins l'état de charge réel (AS) est plus grande qu'une première valeur de seuil TH1. La première valeur de seuil TH1 est prédéterminée et est mise à une valeur de zéro ou plus. La première valeur de seuil TH1 est par exemple mise à zéro. Dans ce cas, à l'étape S204, la partie de commande de sortie 62 estime si l'état de charge cible (TS) est plus grand que l'état de charge réel (AS). Si on estime à l'étape S204 que la valeur de l'état de charge cible (TS) moins l'état de charge réel (AS) est égale ou inférieure à la première valeur de seuil TH1, le sous-programme de commande passe à l'étape S205.

[0131] À l'étape S205, la partie de commande de sortie 62 estime si la valeur de l'état de charge réel (AS) moins l'état de charge cible (TS) est plus grande qu'une deuxième valeur de seuil TH2. La deuxième valeur de seuil TH2 est prédéterminée et est mise à une valeur de zéro ou plus. La deuxième valeur de seuil TH2 peut être la même que ou différente de la première valeur de seuil TH1. La deuxième valeur de seuil TH2 est par exemple mise à zéro. Dans ce cas, à l'étape S205, la partie de commande de sortie 62 estime si l'état de charge réel (AS) est plus grand que l'état de charge cible (TS). Si on estime à l'étape S205 que la valeur de l'état de charge réel (AS) moins l'état de charge cible (TS) est égale ou inférieure à la deuxième valeur de seuil TH1, le présent sous-programme de commande se termine.

[0132] D'autre part, si on estime à l'étape S205 que la valeur de l'état de charge réel (AS) moins l'état de charge cible (TS) est plus grande que la deuxième valeur de seuil TH1, le sous-programme de commande passe à l'étape S206. Dans ce cas, l'état de charge réel (AS) est plus grand que l'état de charge cible (TS). Pour cette raison, à l'étape S206, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite 61 de telle sorte que l'état de charge réel (AS) s'approche de l'état de charge cible (TS). Plus spécialement, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite d'une section HV au mode EV de telle sorte que l'état de charge réel (AS) devient plus bas. Après l'étape S206, le présent sous-programme de commande se termine.

[0133] De plus, si on estime à l'étape S204 que la valeur de l'état de charge cible (TS) moins l'état de charge réel (AS) est plus grande que la première valeur de seuil TH1, le sous-programme de commande passe à l'étape S207. Dans ce cas, l'état de charge réel (AS) est plus petit que l'état de charge cible (TS).

[0134] À l'étape S207, la partie de commande de sortie 62 estime si le trajet en court est un trajet EV. Si l'on estime que le trajet en cours de conduite est un trajet EV, le présent sous-programme de commande se termine. D'autre part, si l'on estime que le trajet en cours de conduite est un trajet non-EV, le sous-programme de commande passe à l'étape S208.

[0135] À l'étape S208, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite

établi par la partie de génération de plan de conduite 61 de telle sorte que l'état de charge réel (AS) s'approche de l'état de charge cible (TS). Plus spécialement, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite d'une section EV pour le mode HV de telle sorte que l'état de charge réel (AS) est maintenu. Après l'étape S208, le présent sous-programme de commande se termine.

[0136] Il est à noter que l'étape S205 et l'étape S206 peuvent être omises. De plus, si seulement un deuxième plan de conduite est généré dans le sous-programme de commande du traitement destiné à générer un plan de conduite de la figure 3A et de la figure 3B, l'étape S201 peut être omise.

[0137] <Deuxième forme de réalisation>

Le dispositif de commande d'un véhicule hybride selon une deuxième forme de réalisation est fondamentalement similaire dans la configuration et la commande au dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la première forme de réalisation à l'exception des points expliqués ci-dessous. Pour cette raison, la deuxième forme de réalisation de la présente invention va être expliquée ci-dessous en se focalisant sur les parties différentes de la première forme de réalisation.

[0138] Dans la deuxième forme de réalisation, si la valeur de l'état de charge cible moins l'état de charge réel devient plus grande qu'une valeur de seuil, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite 61 du mode EV ou du mode HV au mode RE (extension de distance franchissable) dans une section d'un trajet non-EV de telle sorte que l'état de charge réel devient plus élevé. En procédant ainsi, il est possible d'amener l'état de charge réel à s'approcher de l'état de charge cible plus rapidement.

[0139] Dans le mode RE, le moteur à combustion interne 40 est mis en œuvre et la charge de moteur est fixée à une valeur prédéterminée indépendamment de la charge de conduite. La valeur prédéterminée est prédéterminée et est établie de telle sorte que le rendement thermique du moteur à combustion interne 40 devient plus élevé. Dans le mode RE, la sortie du moteur à combustion interne 40 est utilisée comme énergie à usage d'entraînement et l'alimentation en énergie électrique à partir de la batterie 20 est arrêtée. De plus, dans le mode RE, la batterie 20 est chargée par de l'énergie électrique générée par une partie de la sortie du moteur à combustion interne 40 en fonction de la charge de conduite. Pour cette raison, dans le mode RE, fondamentalement, la quantité d'énergie électrique de la batterie 20 augmente et l'état de charge de la batterie 20 devient plus élevé. Il est à noter que le mode RE est également appelé le « mode de restauration d'état de charge ».

[0140] La figure 9 est une vue montrant un exemple spécifique de la commande dans la deuxième forme de réalisation de la présente invention ainsi qu'un exemple comparatif et est similaire à la figure 6. La figure 10 est une vue montrant des changements de la

quantité de consommation de carburant cumulative et de l'état de charge dans un plan de conduite, un exemple comparatif 1, et la deuxième forme de réalisation. Dans la figure 10, l'état de charge cible et la quantité de consommation de carburant cumulative dans le plan de conduite sont représentés par des traits interrompus, l'état de charge réel et la quantité de consommation de carburant cumulative dans l'exemple comparatif 1 sont représentés par des traits mixtes, et l'état de charge réel et la quantité de consommation de carburant cumulative dans la deuxième forme de réalisation sont représentés par des traits pleins.

[0141] Comme cela est représenté dans la figure 9 et la figure 10, dans l'exemple comparatif 1 et la deuxième forme de réalisation, dans la première section, la quantité de consommation d'énergie devient plus grande que prévue. Au point final de la première section, l'état de charge réel devient plus faible que l'état de charge cible. Pour cette raison, le plan de conduite est changé de façon à amener l'état de charge réel à s'approcher de l'état de charge cible.

[0142] Dans l'exemple comparatif 1, si l'état de charge réel devient plus faible que l'état de charge cible, dans la section EV la plus proche, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV de telle sorte que l'état de charge réel s'approche de l'état de charge cible. Pour cette raison, dans la deuxième section, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV. Il en résulte que, dans la deuxième section, l'état de charge réel est maintenu. Au point final de la deuxième section, l'état de charge réel correspond à l'état de charge cible.

[0143] De plus, dans l'exemple de la figure 9, dans la troisième section également, la quantité de consommation d'énergie devient plus grande que prévue. Au point final de la troisième section, l'état de charge réel devient plus bas que l'état de charge cible également. Pour cette raison, dans la quatrième section, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV. Il en résulte que, dans la quatrième section, l'état de charge réel est maintenu. Au point final de la quatrième section, l'état de charge réel correspond à l'état de charge cible. Dans l'exemple comparatif 1, dans la cinquième section, l'état de charge réel est égal à l'état de charge cible.

[0144] Dans l'exemple comparatif 1, sur le premier trajet du trajet EV, le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV. Pour cette raison, le catalyseur 43 est réchauffé sur le trajet EV et le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 est augmenté comparé au plan de conduite. Il en résulte que, dans l'exemple comparatif 1, la quantité de consommation de carburant cumulative quand le véhicule 1 atteint la destination finale devient beaucoup plus grande comparée au plan de conduite.

[0145] D'autre part, dans la deuxième forme de réalisation, si l'état de charge réel tombe de l'état de charge cible, le mode de conduite est changé du mode EV ou du mode HV au mode RE dans la section EV ou la section HV la plus proche du trajet non-EV de telle

sorte que l'état de charge réel s'approche de l'état de charge cible. Pour cette raison, dans la quatrième section, le mode de conduite est changé du mode EV au mode RE. Il en résulte que, dans la quatrième section, l'état de charge réel devient plus élevé.

[0146] De plus, dans l'exemple de la figure 9, aux points de départ de la cinquième section et de la sixième section également, l'état de charge réel est inférieur à l'état de charge cible. Pour cette raison, dans la cinquième section et la sixième section, le mode de conduite est changé du mode HV au mode RE. Dans la cinquième section, la charge de conduite est extrêmement forte, de sorte que sensiblement la sortie entière du moteur à combustion interne 40 est utilisée comme énergie à usage d'entraînement et la batterie 20 n'est pas chargée. Pour cette raison, dans la cinquième section, l'état de charge réel est maintenu. D'autre part, dans la sixième section, l'état de charge réel devient plus élevé. Au point final de la sixième section, l'état de charge réel correspond à l'état de charge cible. Dans la deuxième forme de réalisation, dans la septième section, l'état de charge réel est égal à l'état de charge cible.

[0147] Si le mode de conduite est changé au mode RE dans la quatrième section à la sixième section, le catalyseur 43 est réchauffé dans la quatrième section qui est la section initiale du deuxième trajet. Dans la cinquième section, le catalyseur 43 n'est pas réchauffé. Pour cette raison, dans la première forme de réalisation, le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 devient le même que le plan de conduite. La quantité de consommation de carburant cumulative augmente exactement de la quantité de consommation de carburant de conduite due au mode RE. Par conséquent, dans la deuxième forme de réalisation, si l'état de charge réel chute par rapport à l'état de charge cible, il est possible d'empêcher le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 d'augmenter et il est à son tour possible d'empêcher le rendement du carburant de se détériorer. De plus, dans la deuxième forme de réalisation, même si l'état de charge réel chute fortement, il est possible de changer le mode de conduite au mode RE et de restaurer ainsi l'état de charge réel à l'état de charge cible.

[0148] <Traitement pour un changement de mode de conduite>

La figure 11 est un organigramme montrant un sous-programme de commande de traitement pour changer un mode de conduite dans la deuxième forme de réalisation de la présente invention. Le présent sous-programme de commande est exécuté de manière répétée par l'unité de commande électronique 60 à intervalles prédéterminés. L'étape S301 à l'étape S307 sont similaires aux étapes S201 à S207 de la figure 8, et des explications seront ainsi omises.

[0149] Si on estime à l'étape S307 que le trajet en cours de conduite est un trajet non-EV, le sous-programme de commande passe à l'étape S308. À l'étape S308, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite 61 de telle sorte que l'état de charge réel s'approche de l'état de

charge cible. Plus spécialement, la partie de commande de sortie 62 change au mode RE le mode de conduite d'une section où le mode de conduite est mis au mode EV ou au mode HV de telle sorte que l'état de charge réel devient plus élevé. Après l'étape S308, le présent sous-programme de commande se termine.

[0150] Il est à noter que l'étape S305 et l'étape S306 peuvent être omises. De plus, si seulement le deuxième plan de conduite est généré dans le sous-programme de commande du traitement destiné à générer un plan de conduite de la figure 3A et la figure 3B, l'étape S301 peut être omise.

[0151] <Troisième forme de réalisation>

Le dispositif de commande d'un véhicule hybride selon une troisième forme de réalisation est fondamentalement similaire en configuration et commande au dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la première forme de réalisation à l'exception des points expliqués ci-dessous. Pour cette raison, la troisième forme de réalisation de la présente invention va être expliquée ci-dessous en se focalisant sur les parties différentes de la première forme de réalisation.

[0152] Comme cela a été expliqué ci-dessus, dans le mode HV, l'état de charge de la batterie 20 est maintenu sensiblement constant. D'autre part, dans le mode RE, l'état de charge de la batterie 20 devient fondamentalement plus élevé. De plus, si la différence entre l'état de charge réel et l'état de charge cible au point final du trajet non-EV est grande, il est impossible d'amener rapidement l'état de charge réel à s'approcher de l'état de charge cible juste en maintenant l'état de charge réel dans le trajet non-EV. Si l'état d'une grande différence de l'état de charge cible et de l'état de charge réel est maintenu, dans un trajet EV, l'état de charge réel est susceptible d'atteindre la valeur limite inférieure et le mode de conduite est susceptible d'être changé du mode EV au mode HV. De plus, quand l'état de charge réel s'approche de l'état de charge cible, si on change toujours le mode de conduite au mode RE, la quantité de consommation de carburant de conduite augmente et le rendement du carburant du véhicule 1 se détériore.

[0153] Pour cette raison, dans la troisième forme de réalisation, si la valeur de l'état de charge cible au point final du trajet non-EV moins l'état de charge réel est plus grande qu'une valeur prédéterminée, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite 61 du mode EV ou du mode HV au mode RE dans une section du trajet non-EV de telle sorte que l'état de charge réel devient plus élevé. De plus, si la valeur de l'état de charge cible au point final du trajet non-EV moins l'état de charge réel est égale ou inférieure à la valeur prédéterminée, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite 61 du mode EV au mode HV de telle sorte que l'état de charge réel est maintenu dans une section du trajet non-EV. En

procédant ainsi, si l'état de charge réel tombe de l'état de charge cible, il est possible de supprimer plus efficacement une augmentation du nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43.

[0154] <Traitement pour un changement de mode de conduite>

La figure 12 est un organigramme montrant un sous-programme de commande de traitement pour changer un mode de conduite dans la troisième forme de réalisation de la présente invention. Le présent sous-programme de commande est exécuté de manière répétée par l'unité de commande électronique 60 à intervalles prédéterminés. L'étape S401 à l'étape S407 sont similaires aux étapes S201 à S207 de la figure 8, et des explications seront ainsi omises.

[0155] Si on estime à l'étape S407 que le trajet en cours de conduite est un trajet non-EV, le sous-programme de commande passe à l'étape S408. À l'étape S408, la partie de commande de sortie 62 acquiert l'état de charge cible (ES) au point final du trajet non-EV.

[0156] Ensuite, à l'étape S409, la partie de commande de sortie 62 estime si la valeur de l'état de charge cible (ES) au point final du trajet non-EV moins l'état de charge réel (AS) est plus grande qu'une valeur prédéterminée X. La valeur prédéterminée X peut être la même que la première valeur de seuil TH1 ou la deuxième valeur de seuil TH2 ou peut être différente. La valeur prédéterminée X est par exemple établie à zéro. Dans ce cas, à l'étape S409, la partie de commande de sortie 62 estime si l'état de charge cible (ES) au point final du trajet non-EV est plus grand que l'état de charge réel (AS).

[0157] Si on estime à l'étape S409 que la valeur de l'état de charge cible (ES) au point final du trajet non-EV moins l'état de charge réel (AS) est égale ou inférieure à une valeur prédéterminée X, le sous-programme de commande passe à l'étape S410. À l'étape S410, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite de la section EV au mode HV de telle sorte que cet état de charge réel (AS) est maintenu. Après l'étape S410, le présent sous-programme de commande est terminé.

[0158] D'autre part, si on estime à l'étape S409 que la valeur de l'état de charge cible (ES) au point final du trajet non-EV moins l'état de charge réel (AS) est plus grande que la valeur prédéterminée X, le sous-programme de commande passe à l'étape S411. À l'étape S411, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite d'une section EV ou de la section HV au mode RE de telle sorte que cet état de charge réel (AS) devient plus élevé. Après l'étape S411, le présent sous-programme de commande est terminé.

[0159] Il est à noter que l'étape S405 et l'étape S406 peuvent être omises. De plus, si seulement le deuxième plan de conduite est généré dans le sous-programme de commande du traitement destiné à générer un plan de conduite de la figure 3A et de la figure 3B, l'étape S401 peut être omise.

[0160] <Quatrième forme de réalisation>

Le dispositif de commande d'un véhicule hybride selon une quatrième forme de réalisation est fondamentalement similaire en configuration et commande au dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la première forme de réalisation à l'exception des points expliqués ci-dessous. Pour cette raison, la quatrième forme de réalisation de la présente invention va être expliquée ci-dessous en se focalisant sur les parties différentes de la première forme de réalisation.

[0161] La figure 13 est un schéma fonctionnel montrant schématiquement la configuration d'un dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la quatrième forme de réalisation de la présente invention. Dans la quatrième forme de réalisation, l'unité de commande électronique 60' fait tourner des programmes etc., stockés dans la mémoire pour fonctionner ainsi comme une partie de génération de plan de conduite 61, de la partie de commande de sortie 62, et de la partie d'établissement de valeur limite inférieure 63. Par conséquent, le dispositif de commande du véhicule 1 est pourvu de la partie de génération de plan de conduite 61, de la partie de commande de sortie 62, et de la partie d'établissement de valeur limite inférieure 63.

[0162] La partie d'établissement de valeur limite inférieure 63 établit la valeur limite inférieure de l'état de charge de la batterie 20. La partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite 61 de telle sorte que l'état de charge réel est maintenu ou devient plus élevé si l'état de charge réel de la batterie 20 atteint la valeur limite inférieure.

[0163] Si le mode de conduite est changé du mode EV au mode HV ou au mode RE sur un trajet EV, le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 augmente et le rendement du carburant du véhicule 1 se détériore considérablement. Pour cette raison, dans la quatrième forme de réalisation, la partie d'établissement de valeur limite inférieure 63 abaisse la valeur limite inférieure sur un trajet EV comparé à un trajet non-EV. En procédant ainsi, la possibilité du mode de conduite qui est changé sur le trajet EV devient inférieure et le nombre de fois du préchauffage du catalyseur 43 peut être empêché d'augmenter.

[0164] De plus, si l'état de charge de la batterie 20 devient excessivement plus faible, l'importance de la détérioration de la batterie 20 devient plus grande. Pour cette raison, la partie d'établissement de valeur limite inférieure 63 abaisse la valeur limite inférieure sur un trajet EV quand le mode de conduite est maintenu au mode EV sur un trajet EV seulement si l'état de charge réel n'atteint pas une valeur de référence. La valeur de référence est établie à l'avance de telle sorte que l'importance de la détérioration de la batterie 20 ne devient pas plus grande et est établie à une valeur inférieure à la valeur limite inférieure sur un trajet non-EV. En procédant ainsi, il est possible d'empêcher la batterie 20 de se détériorer tout en empêchant le nombre de fois

du préchauffage du catalyseur 43 d'augmenter.

[0165] <Traitement pour un changement de mode de conduite>

La figure 14A et la figure 14B sont des organigrammes montrant le sous-programme de commande du traitement pour changer un mode de conduite dans la quatrième forme de réalisation de la présente invention. Le présent sous-programme de commande est exécuté de manière répétée par l'unité de commande électronique 60 à intervalles prédéterminés.

[0166] Tout d'abord, à l'étape S501, la partie de commande de sortie 62 estime si le deuxième plan de conduite a été utilisé comme plan de conduite. Si on estime que le premier plan de conduite a été utilisé, le présent sous-programme de commande se termine. D'autre part, si on estime que le deuxième plan de conduite a été utilisé, le sous-programme de commande passe à l'étape S502.

[0167] À l'étape S502, la partie de commande de sortie 62 acquiert l'état de charge réel de la batterie 20. L'état de charge réel est calculé sur la base de la sortie du capteur de tension 51 etc.

[0168] Ensuite, à l'étape S503, la partie d'établissement de valeur limite inférieure 63 estime si le trajet en cours de conduite est un trajet EV. Si on estime que le trajet en cours de conduite est un trajet EV, le sous-programme de commande passe à l'étape S504. À l'étape S504, la partie d'établissement de valeur limite inférieure 63 estime si l'état de charge réel va atteindre la valeur de référence quand le mode de conduite est maintenu au mode EV sur le trajet EV. La valeur de référence est prédéterminée et est établie à une valeur inférieure à la valeur limite inférieure sur le trajet HV (deuxième valeur limite inférieure LL2).

[0169] Si on estime à l'étape S503 que le trajet en cours de conduite est un trajet non-EV ou si on estime à l'étape S504 que l'état de charge réel va atteindre la valeur de référence, le sous-programme de commande passe à l'étape S507. À l'étape S507, la partie d'établissement de valeur limite inférieure 63 met la valeur limite inférieure à la deuxième valeur limite inférieure LL2 et la partie de commande de sortie 62 estime si l'état de charge réel est égal ou inférieure à la deuxième valeur limite inférieure LL2. La deuxième valeur limite inférieure LL2 est préétablie.

[0170] Si on estime à l'étape S507 que l'état de charge réel (AS) est plus élevé que la deuxième valeur limite inférieure LL2, le sous-programme de commande passe à l'étape S508. L'étape S508 à l'étape S513 sont similaires pour les étapes S203 à S208 de la figure 8, et l'explication sera ainsi omise.

[0171] De plus, si on estime à l'étape S504 que l'état de charge réel n'atteindra pas la valeur de référence, le sous-programme de commande passe à l'étape S505. À l'étape S505, la partie d'établissement de valeur limite inférieure 63 établit la valeur limite inférieure à la première valeur limite inférieure LL1, et la partie de commande de sortie 62 estime

si l'état de charge réel (AS) est égal ou inférieur à la première valeur limite inférieure LL1. La première valeur limite inférieure LL1 est prédéterminée et est établie à une valeur inférieure à la deuxième valeur limite inférieure LL2. Il est à noter que la première valeur limite inférieure LL1 peut être la même que la valeur de référence.

[0172] Si on estime que l'état de charge réel (AS) est plus élevé que la première valeur limite inférieure LL1, le sous-programme de commande passe à l'étape S508. Les étapes S508 à S513 sont similaires aux étapes S203 à S208 de la figure 8, et des explications seront ainsi omises.

[0173] Si on estime à l'étape S507 que l'état de charge réel (AS) est égal ou inférieur à la deuxième valeur limite inférieure LL2 ou si on estime à l'étape S505 que l'état de charge réel (AS) est égal ou inférieur à la première valeur limite inférieure LL1, le sous-programme de commande passe à l'étape S506. À l'étape S506, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite 61. Plus spécialement, la partie de commande de sortie 62 change le mode de conduite du mode EV ou du mode HV au mode RE de telle sorte que l'état de charge réel devienne plus élevé. Après l'étape S506, le présent sous-programme de commande est terminé.

[0174] Il est à noter que l'étape S504 peut être omise. De plus, à l'étape S506, la partie de commande de sortie 62 peut changer le mode de conduite du mode EV au mode HV de telle sorte que l'état de charge réel est maintenu. De plus, l'étape S510 et l'étape S511 peuvent être omises. De plus, si seulement le deuxième plan de conduite est généré dans le sous-programme de commande du traitement destiné à générer un plan de conduite de la figure 3A et de la figure 3B, l'étape S501 peut être omise.

[0175] <Cinquième forme de réalisation>

Le dispositif de commande d'un véhicule hybride selon une cinquième forme de réalisation est fondamentalement similaire en configuration et commande au dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la première forme de réalisation à l'exception des points expliqués ci-dessous. Pour cette raison, la cinquième forme de réalisation de la présente invention va être expliquée ci-dessous en se focalisant sur les parties différentes de la première forme de réalisation.

[0176] La figure 15 est un schéma fonctionnel montrant schématiquement la configuration du dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la cinquième forme de réalisation de la présente invention. Dans la cinquième forme de réalisation, le dispositif de commande d'un véhicule hybride se compose de l'unité de commande électronique 60'' et du serveur 80. L'unité de commande électronique 60'' et le serveur 80 sont respectivement pourvus d'interfaces de communication et peuvent communiquer l'un avec l'autre par l'intermédiaire d'un réseau 90. Il est à noter que le serveur 80 peut communiquer non seulement avec le véhicule 1', mais également avec une pluralité

d'autres véhicules.

[0177] Le serveur 80 est pourvu, en plus d'une interface de communication, d'une unité centrale de traitement, d'une mémoire telle qu'une mémoire vive, d'un lecteur de disque dur, etc. Le serveur 80 fait tourner un programme stocké dans le lecteur de disque dur etc., pour fonctionner comme partie de génération de plan de conduite 61. De plus, le serveur 80 est pourvu d'une base de données de carte 53, et la partie de génération de plan de conduite 61 peut obtenir de l'information de route à partir de la base de données de carte 53. D'autre part, l'unité de commande électronique 60'' fait tourner un programme stocké dans la mémoire etc., pour fonctionner comme partie de commande de sortie 62.

[0178] Dans la cinquième forme de réalisation, au lieu de l'unité de commande électronique 60'' du véhicule 1', un plan de conduite est généré par le serveur 80. Pour cette raison, il est possible de réduire la charge de traitement de l'unité de commande électronique 60'' et à son tour possible de réduire le coût de fabrication de l'unité de commande électronique 60''. Il est à noter que, dans la cinquième forme de réalisation également, de la même manière que la première forme de réalisation, le sous-programme de commande du traitement destiné à générer un plan de conduite de la figure 3A et la figure 3B et le sous-programme de commande du traitement destiné à changer un mode de conduite de la figure 8 sont exécutés.

[0179] <Autres formes de réalisation>

Des formes de réalisation préférées de la présente invention ont été expliquées ci-dessus, mais la présente invention n'est pas limitée à ces formes de réalisation et peut être corrigée et changée de différentes manières.

[0180] Par exemple, dans le passage d'échappement 41 du moteur à combustion interne 40, deux catalyseurs ou plus peuvent être prévus. De plus, le premier moteur-génératrice 12 peut être une génératrice ne fonctionnant pas comme un moteur électrique. De plus, le deuxième moteur-génératrice 16 peut être un moteur électrique ne fonctionnant pas comme une génératrice.

[0181] De plus, le véhicule 1 est un véhicule hybride dit « du type série-parallèle ». Cependant, le véhicule 1 peut être un véhicule hybride dit du « type série », « type parallèle », ou d'un autre type. De plus, le véhicule 1 n'a pas besoin d'être un véhicule hybride rechargeable. C'est-à-dire que la batterie 20 n'a pas besoin d'être chargée par la source d'énergie extérieure 70.

[0182] De plus, les formes de réalisation ci-dessus peuvent être combinées de n'importe quelle manière. Par exemple, la quatrième forme de réalisation peut être combinée avec la deuxième forme de réalisation ou la troisième forme de réalisation. Si la quatrième forme de réalisation est combinée avec la deuxième forme de réalisation, les étapes S503 à S507 de la figure 14A sont réalisées entre l'étape S302 et l'étape S303

de la figure 11. Si la quatrième forme de réalisation est combinée avec la troisième forme de réalisation, les étapes S503 à S507 de la figure 14A sont réalisées entre l'étape S402 et l'étape S403 de la figure 12.

[0183] De plus, la cinquième forme de réalisation peut être combinée avec la deuxième forme de réalisation, la troisième forme de réalisation, ou la quatrième forme de réalisation. Si la cinquième forme de réalisation est combinée avec la deuxième forme de réalisation, la troisième forme de réalisation, ou la quatrième forme de réalisation, dans la deuxième forme de réalisation, la troisième forme de réalisation, ou la quatrième forme de réalisation, le serveur 80 fonctionne comme partie de génération de plan de conduite 61.

[0184] LISTE DE REFERENCES

véhicule hybride 1, 1'
deuxième moteur-génératrice 16
batterie 20
moteur à combustion interne 40
passage d'échappement 41
catalyseur 43
unité de commande électronique 60, 60', 60''
partie de génération de plan de conduite 61
partie de commande de sortie 62

Revendications

[Revendication 1] Dispositif de commande d'un véhicule hybride destiné à commander un véhicule hybride comportant un moteur à combustion interne (40) dans lequel un catalyseur (43) est prévu dans un passage d'échappement (41), un moteur électrique (12, 16), et une batterie (20) qui délivre de l'énergie électrique au moteur électrique (12, 16) et peut être chargée par la sortie du moteur à combustion interne (40),
le dispositif de commande de véhicule hybride étant caractérisé en ce qu'il comporte:
une partie de génération de plan de conduite (61) configurée pour établir à l'avance un mode de conduite et un état de charge cible de la batterie (20) quand le véhicule hybride est conduit ; et
une partie de commande de sortie (62) configurée pour commander des sorties du moteur à combustion interne (40) et du moteur électrique (12, 16) sur la base du mode de conduite, dans lequel
si le véhicule hybride est conduit depuis un point de départ jusqu'à une destination finale en passant par au moins un point intermédiaire, la partie de génération de plan de conduite (61) est configurée pour diviser une pluralité de trajets ayant chacun le point intermédiaire comme au moins un parmi un point de départ et un point final en pluralités de sections, et établir un mode de conduite de toutes les sections d'au moins un trajet à un mode EV dans lequel le moteur à combustion interne (40) est arrêté et de l'énergie à usage d'entraînement est délivrée seulement par le moteur électrique (12, 16), et
si une valeur de l'état de charge cible (TS) moins un état de charge réel (AS) de la batterie (20) devient plus grande qu'une valeur de seuil, la partie de commande de sortie (62) est configurée pour changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite (61) de telle sorte que l'état de charge réel (AS) s'approche de l'état de charge cible (TS) dans une section d'un trajet non-EV autre qu'un trajet EV dans laquelle des modes de conduite de toutes les sections sont établis à EV.

[Revendication 2] Dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la revendication 1, dans lequel, si la valeur de l'état de charge cible (TS) moins l'état de charge réel (AS) devient plus grande que la valeur de seuil, la partie de commande de sortie (62) est configurée pour changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite (61) de

telle sorte que l'état de charge réel (AS) est maintenu dans une section du trajet non-EV.

[Revendication 3] Dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la revendication 1, dans lequel, si la valeur de l'état de charge cible (TS) moins l'état de charge réel (AS) devient plus grande que la valeur de seuil, la partie de commande de sortie (62) est configurée pour changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite (61) de telle sorte que l'état de charge réel (AS) devient plus grand dans une section du trajet non-EV.

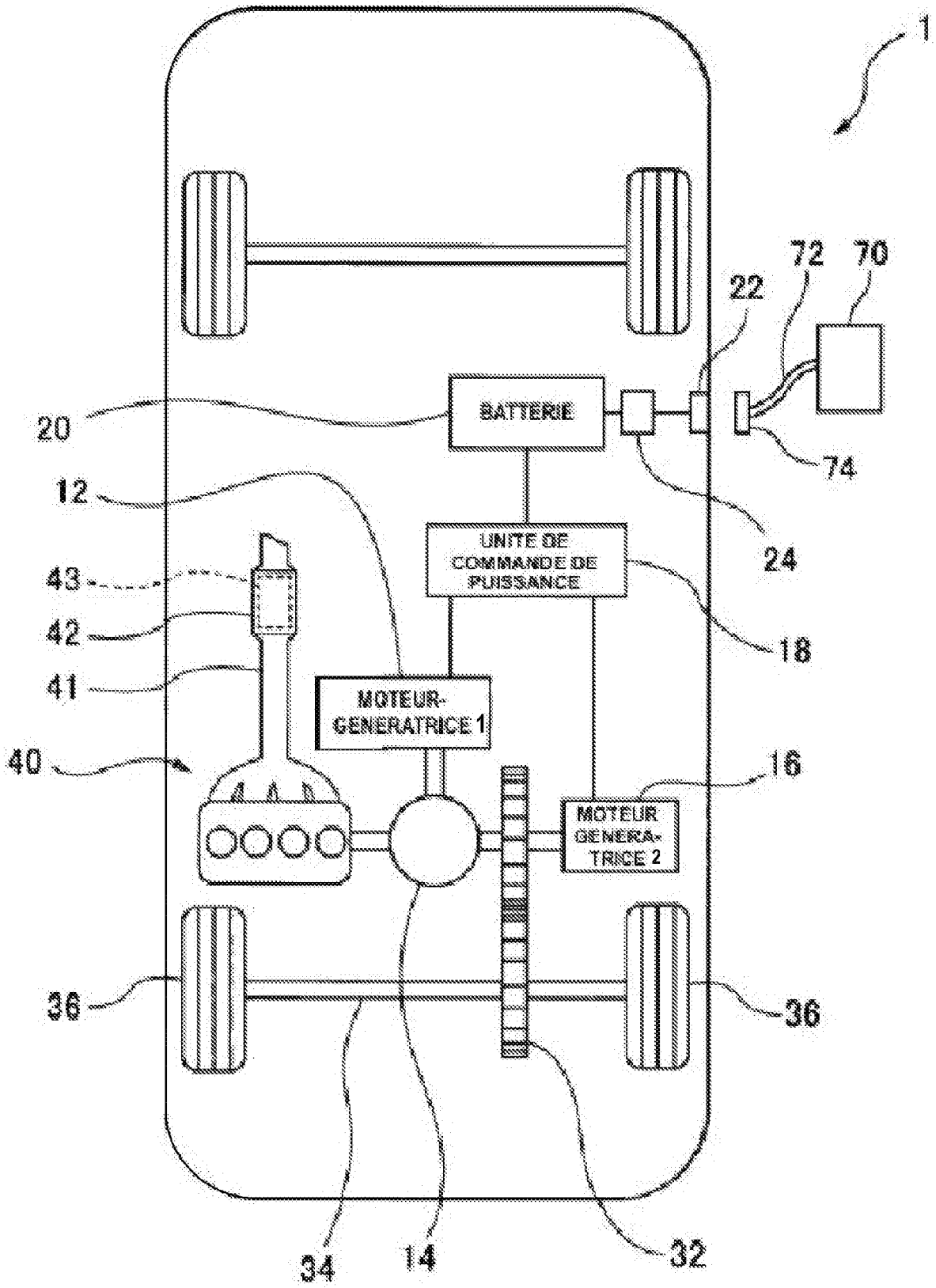
[Revendication 4] Dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la revendication 1, dans lequel la partie de commande de sortie (62) est configurée pour changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite (61) de telle sorte que l'état de charge réel (AS) devient plus grand dans une section du trajet non-EV si une valeur de l'état de charge cible (TS) à un point final du trajet non-EV moins l'état de charge réel (AS) est plus grande qu'une valeur prédéterminée, et changer le mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite (61) de telle sorte que l'état de charge réel (AS) est maintenu dans une section du trajet non-EV si la valeur de l'état de charge cible (TS) au point final du trajet non-EV moins l'état de charge réel (AS) est égale ou inférieure à la valeur prédéterminée.

[Revendication 5] Dispositif de commande d'un véhicule hybride selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comportant en outre une partie d'établissement de valeur limite inférieure (63) configurée pour établir une valeur limite inférieure d'un état de charge de la batterie (20), dans lequel
la partie de commande de sortie (62) est configurée pour changer un mode de conduite établi par la partie de génération de plan de conduite (61) de telle sorte qu'un état de charge réel (AS) de la batterie (20) est maintenu ou devient plus grand si l'état de charge réel (AS) atteint la valeur limite inférieure, et
la partie d'établissement de valeur limite inférieure (63) est configurée pour abaisser la valeur limite inférieure dans le trajet EV comparé au trajet non-EV.

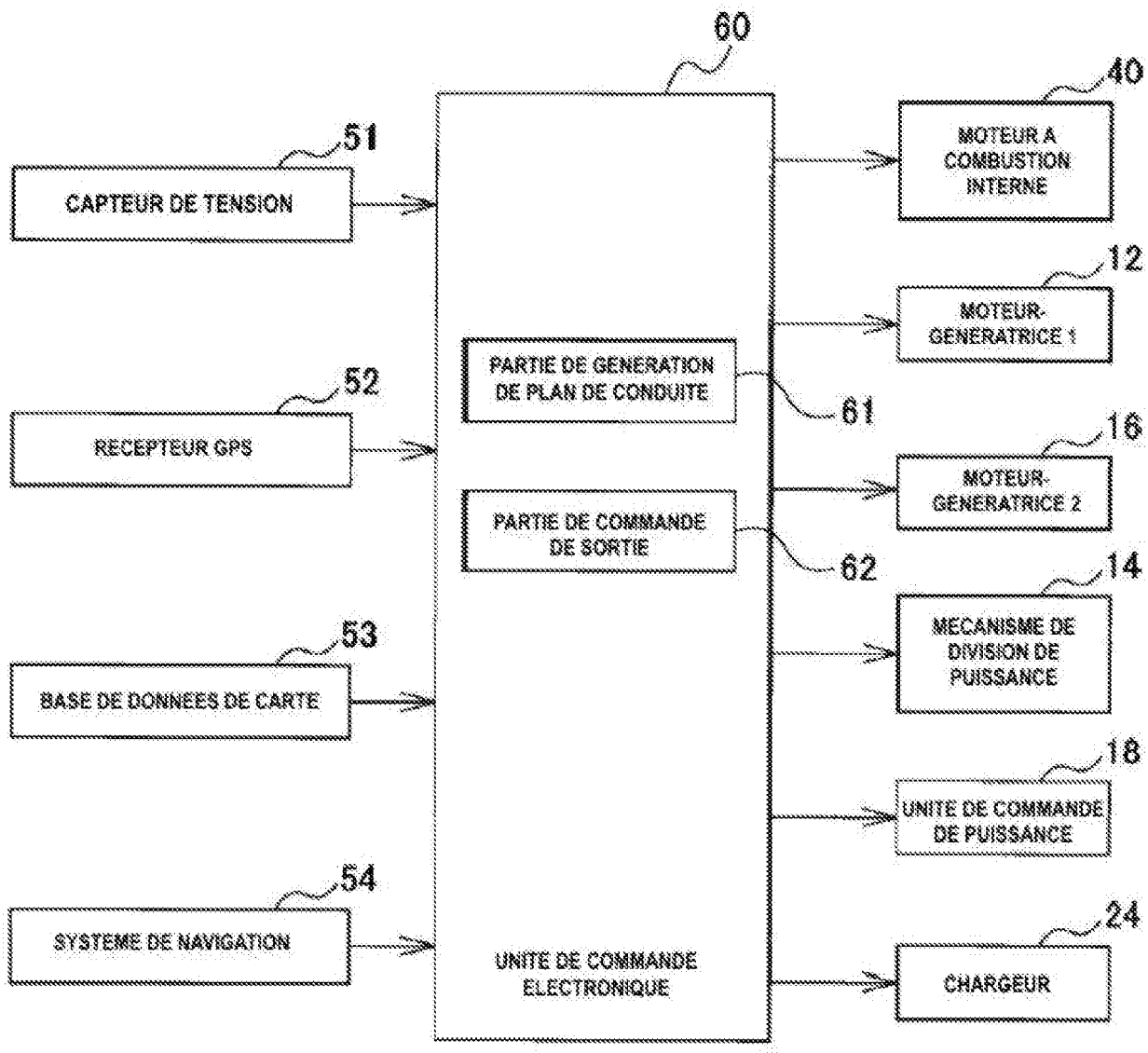
[Revendication 6] Dispositif de commande d'un véhicule hybride selon la revendication 5, dans lequel la partie d'établissement de valeur limite inférieure (63) est configurée pour abaisser la valeur limite inférieure dans le trajet EV seulement si l'état de charge réel (AS) n'atteint pas une valeur de référence quand le mode de conduite est maintenu dans le mode EV

dans le trajet EV, et la valeur de référence est inférieure à la valeur limite inférieure dans le trajet non-EV.

[Fig. 1]

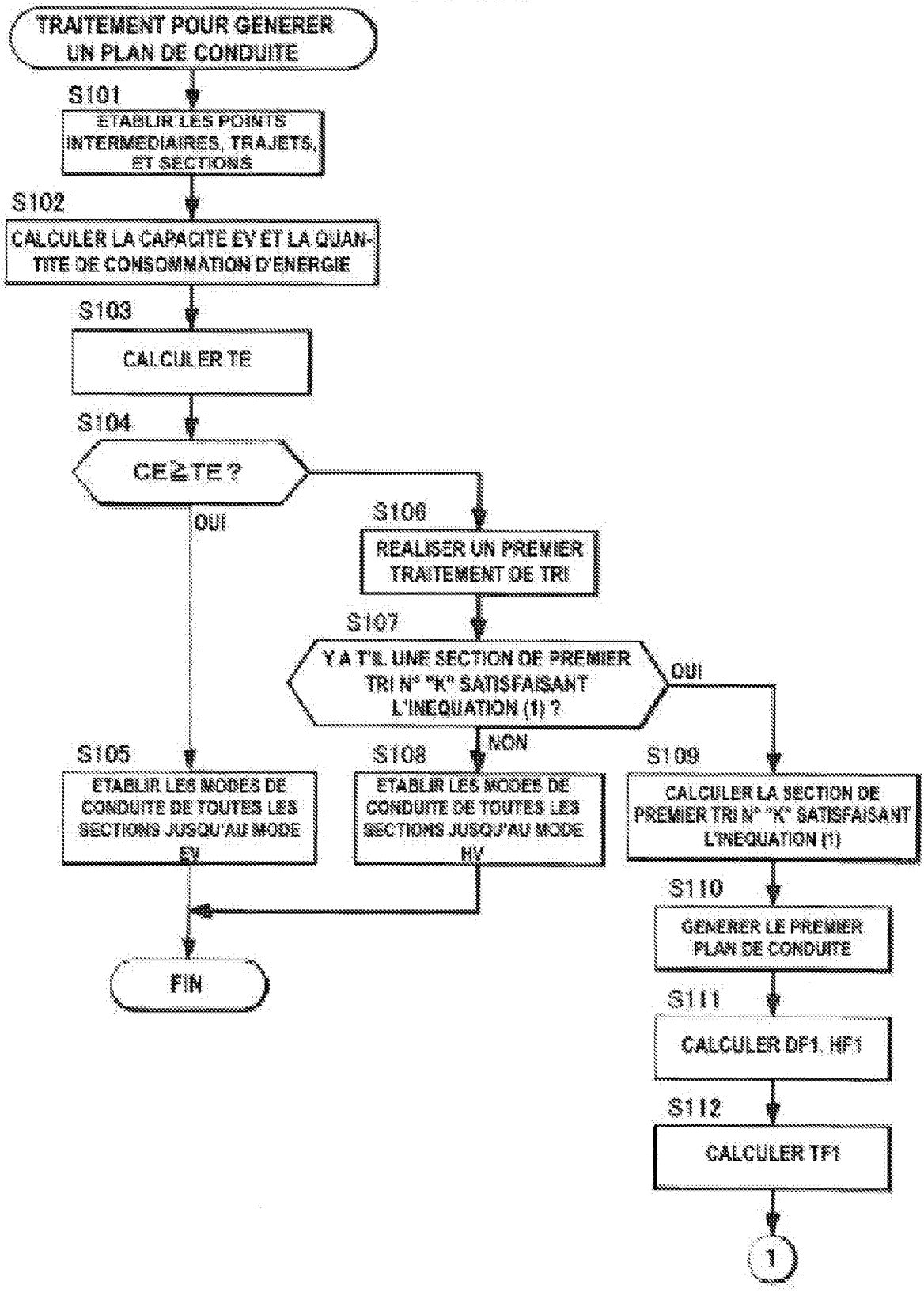

1
72
70
22
BATTERIE
20
74
12
24
UNITE DE COMMANDE DE PUISSANCE
43
42
41
18
MOTEUR-GENERATRICE 1
40
16
MOTEUR GENERA-TRICE 2
36
36
34
14
32

[Fig. 2]

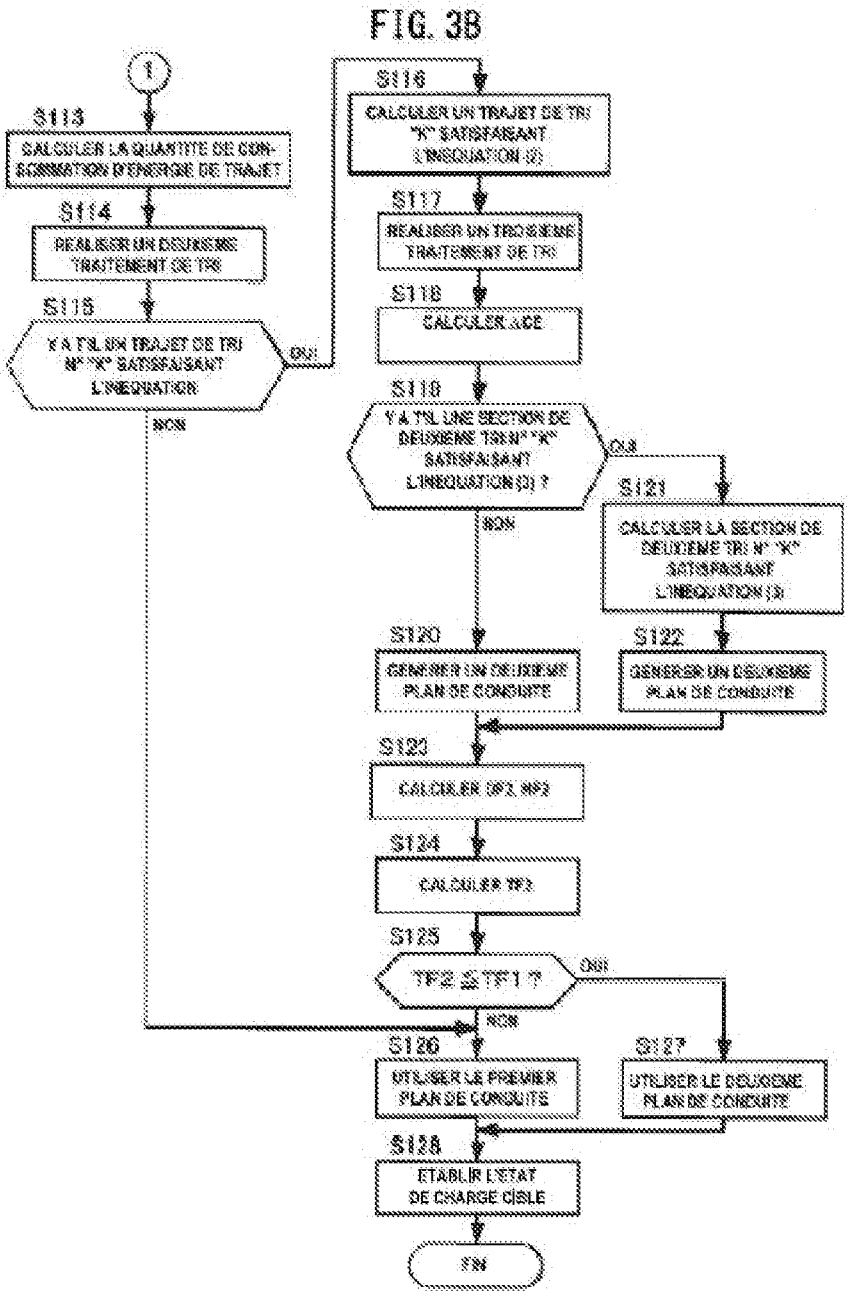

60
51
CAPTEUR DE TENSION
52
RECEPTEUR GPS
53
BASE DE DONNEES DE CARTE
54
SYSTEME DE NAVIGATION
PARTIE DE GENERATION DE PLAN DE CONDUITE
61
PARTIE DE COMMANDE DE SORTIE
62
UNITE DE COMMANDE ELECTRONIQUE
40
MOTEUR A COMBUSTION INTERNE
12
MOTEUR-GENERATRICE 1
16
MOTEUR-GENERATRICE 2
14
MECANISME DE DIVISION DE PUISSANCE
18
UNITE DE COMMANDE DE PUISSANCE
24
CHARGEUR

[Fig. 3A]

FIG. 3A

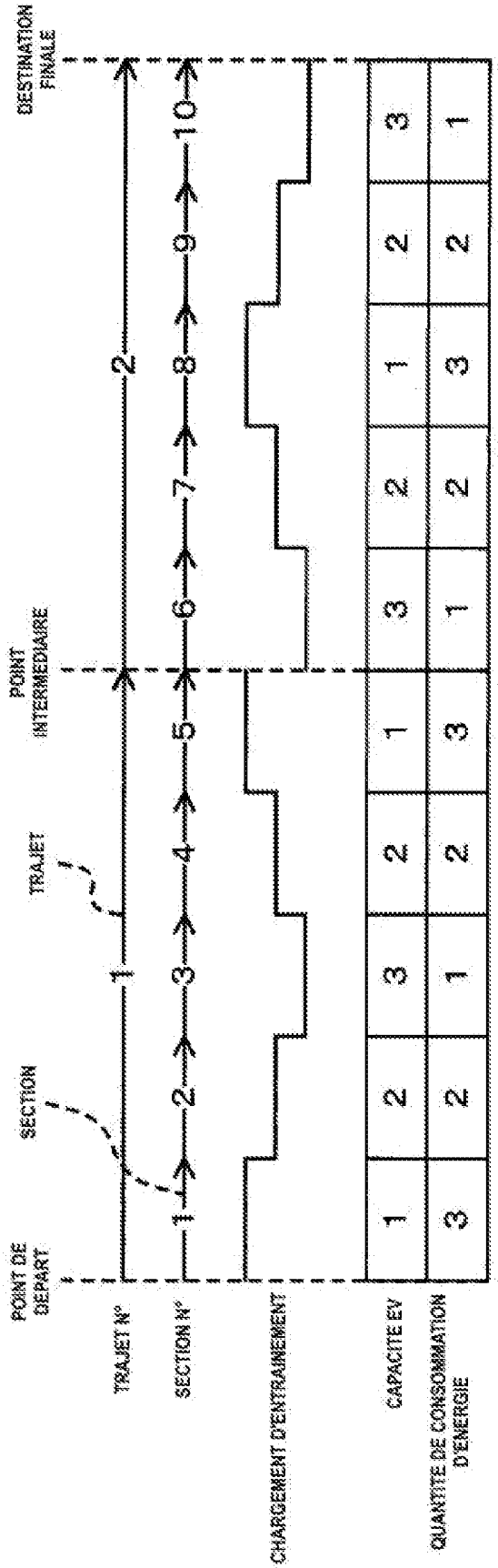

TRAITEMENT POUR GENERER UN PLAN DE CONDUITE
S101
ETABLIR LES POINTS INTERMEDIAIRES, TRAJETS, ET SECTIONS
S102
CALCULER LA CAPACITE EV ET LA QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE
S103
CALCULER TE
S104
CE≥TE ?
OUI
S106
REALISER UN PREMIER TRAITEMENT DE TRI
S107
Y A T'IL UNE SECTION DE PREMIER TRI N° "K" SATISFAISANT L'INEQUATION (1) ?
OUI
NON
S105
ETABLIR LES MODES DE CONDUITE DE TOUTES LES SECTIONS JUSQU'AU MODE EV
S108
ETABLIR LES MODES DE CONDUITE DE TOUTES LES SECTIONS JUSQU'AU MODE HV
S109
CALCULER LA SECTION DE PREMIER TRI N° "K" SATISFAISANT L'INEQUATION (1)
S110
GENERER LE PREMIER PLAN DE CONDUITE
S111
CALCULER DF1, HF1
S112
CALCULER TF1
1
FIN

[Fig. 3B]


FIG. 3B
1
S113
CALCULER LA QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE TRAJET
S114
REALISER UN DEUXIEME TRAITEMENT DE TRI
S115
Y A T'IL UN TRAJET DE TRI N° "K" SATISFAISANT L'INEQUATION
OUI
NON
S116
CALCULER UN TRAJET DE TRI "K" SATISFAISANT L'INEQUATION (2)
S117
REALISER UN TROISIEME TRAITEMENT DE TRI
S118
CALCULER ΔCE
S119
Y A T'IL UNE SECTION DE DEUXIEME TRI N° "K" SATISFAISANT L'INEQUATION (3) ?
OUI
NON
S121
CALCULER LA SECTION DE DEUXIEME TRI N° "K" SATISFAISANT L'INEQUATION (3)
S120
GENERER UN DEUXIEME PLAN DE CONDUITE
S122
GENERER UN DEUXIEME PLAN DE CONDUITE
S123
CALCULER (PF1, PF2)
S124
CALCULER TF2
S125
TF2 ≦ TF1 ?
OUI
NON
S126
UTILISER LE PREMIER PLAN DE CONDUITE
S127
UTILISER LE DEUXIEME PLAN DE CONDUITE
S128
ETABLIR L'ETAT DE CHARGE CIBLE
FIN

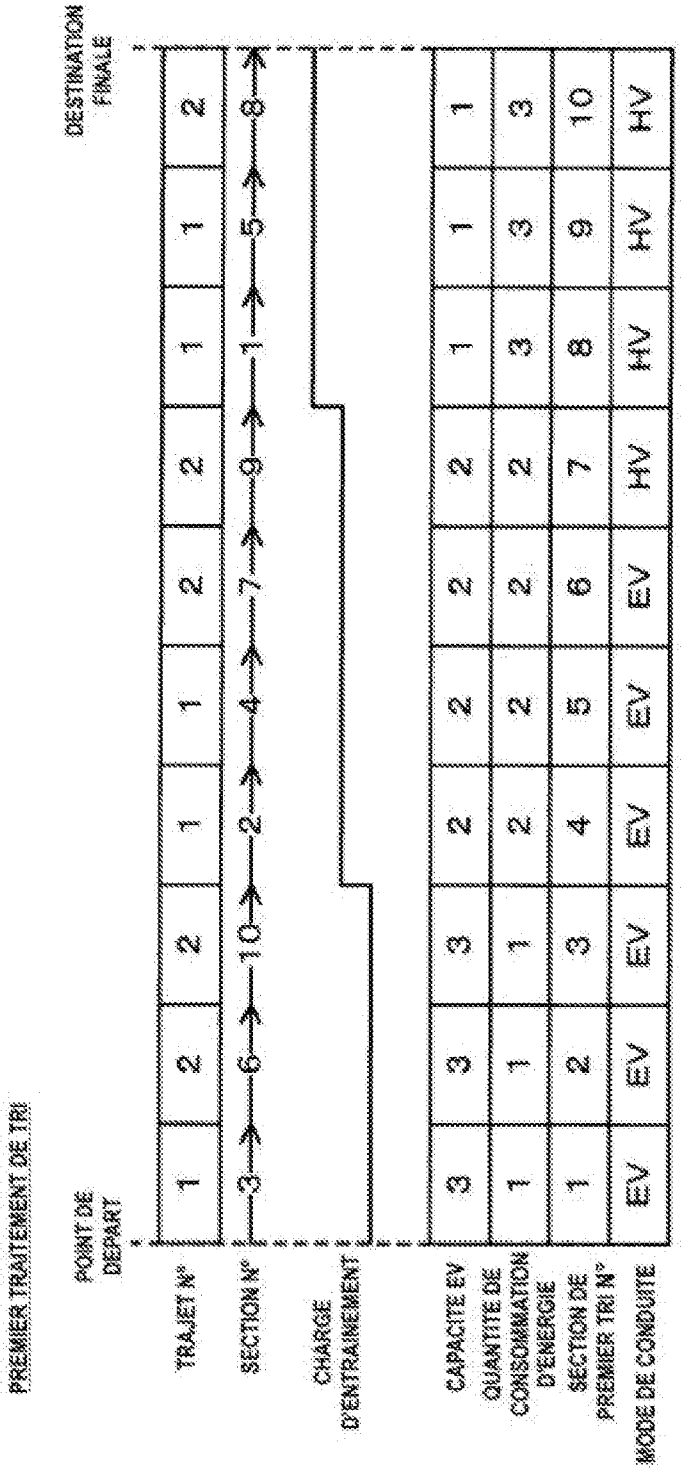
[Fig. 4A]

FIG. 4A


POINT DE DEPART
SECTION
TRAJET
POINT INTERMEDIAIRE
DESTINATION FINALE
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGEMENT D'ENTRAINEMENT
CAPACITE EV
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

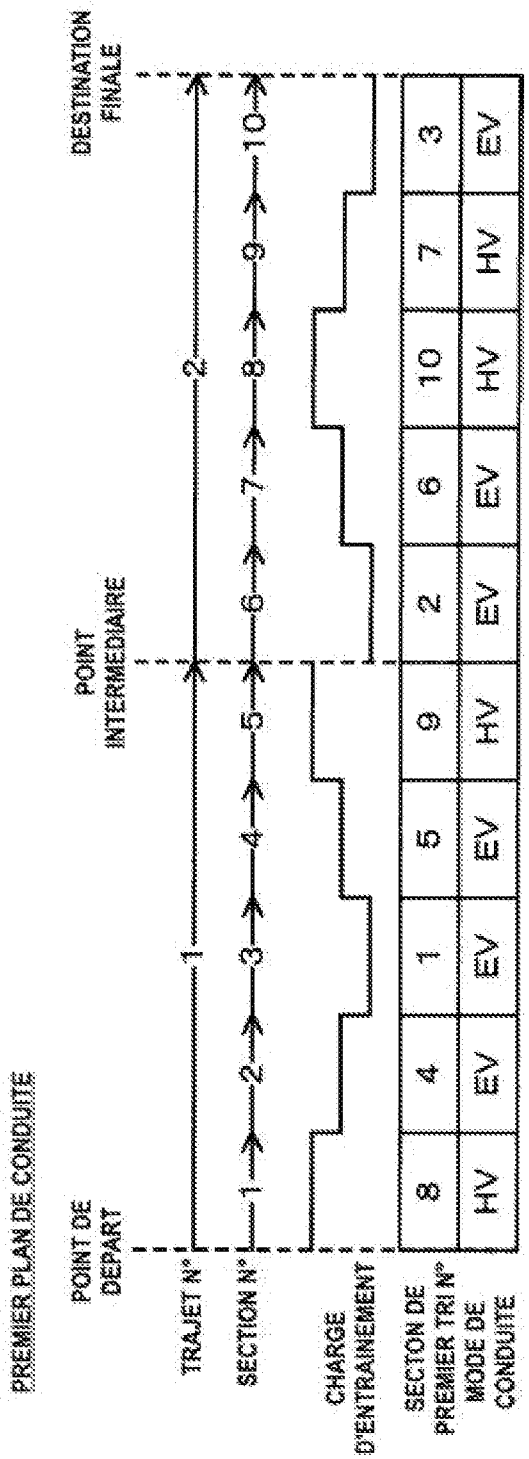
[Fig. 4B]

FIG. 4B


PREMIER TRAITEMENT DE TRI
POINT DE DEPART
DESTINATION FINALE
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGE D'ENTRAINEMENT
CAPACITE EV
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE
SECTION DE PREMIER TRI N°
MODE DE CONDUITE
1 2 2 1 1 2 2 1 1 2
3 6 10 2 4 7 9 1 5 8
3 3 3 2 2 2 2 2 1 1
1 1 1 2 2 2 2 2 1 3
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
EV EV EV EV EV EV HV HV HV HV

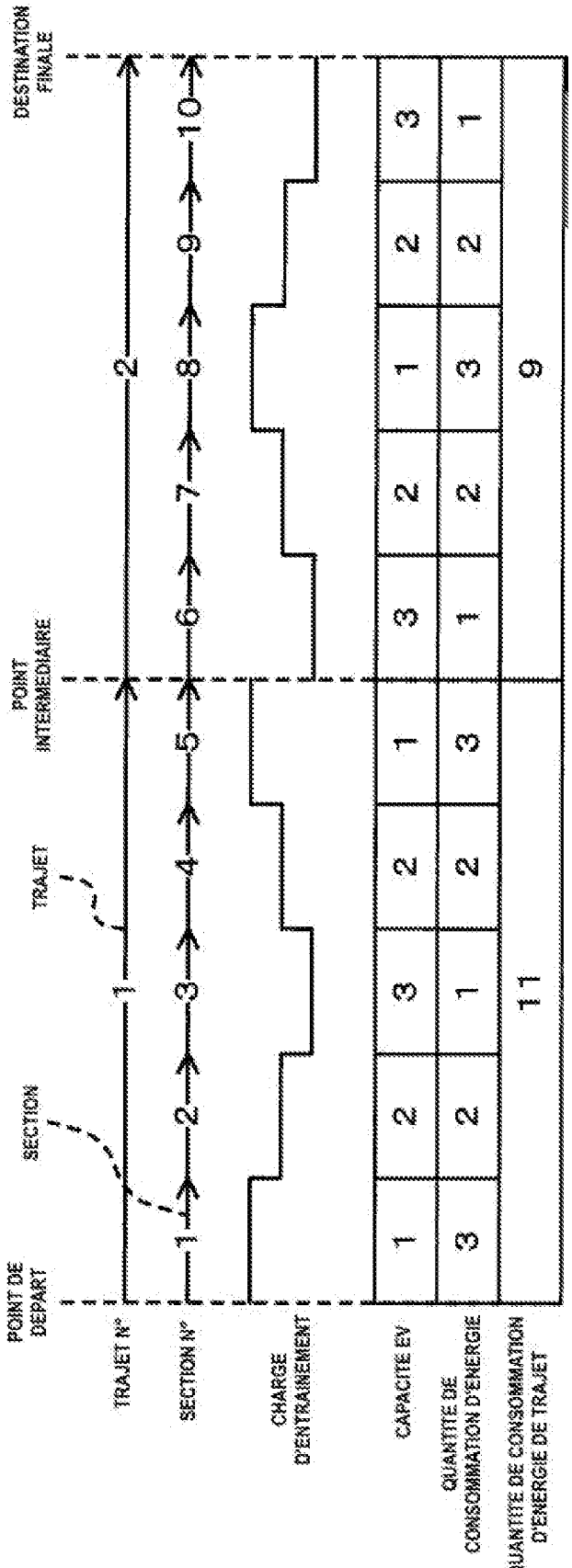
[Fig. 4C]

FIG. 4C


PREMIER PLAN DE CONDUITE
POINT DE DEPART
POINT INTERMEDIAIRE
DESTINATION FINALE
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGE D'ENTRAINEMENT
SECTON DE PREMIER TRI N°
MODE DE CONDUITE
1
2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8 4 1 5 9 2 6 10 7 3
HV EV EV EV HV EV EV HV HV EV

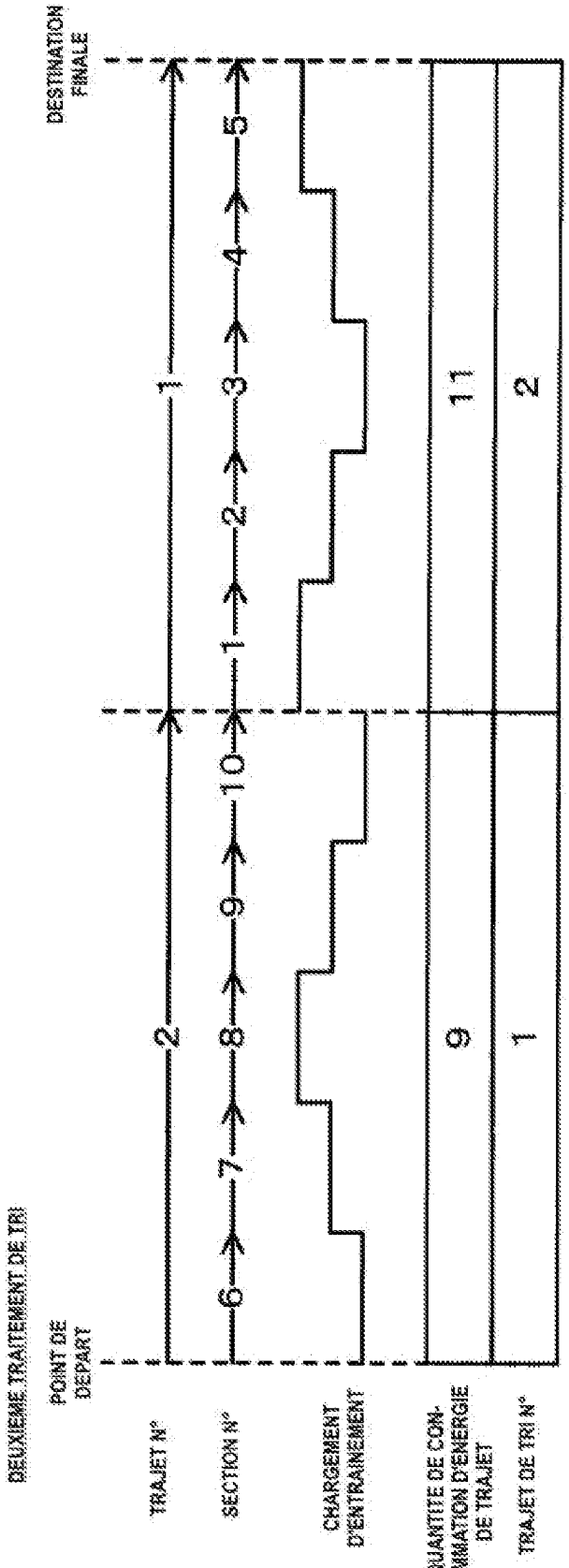
[Fig. 5A]

FIG. 5A


POINT DE DEPART
SECTION
TRAJET
POINT INTERMEDIAIRE
DESTINATION FINALE
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGE D'ENTRAINEMENT
CAPACITE EV
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE TRAJET
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

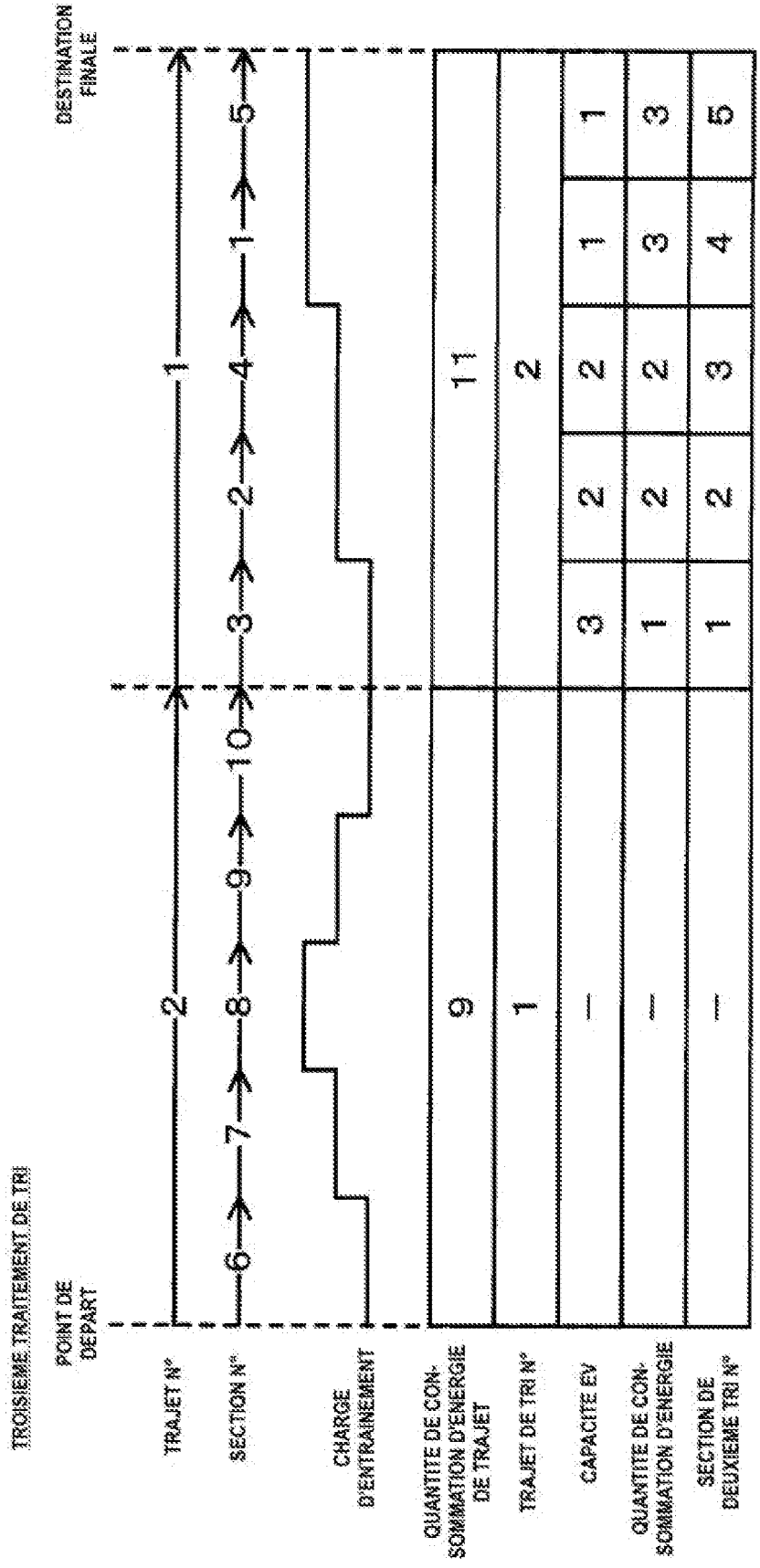
[Fig. 5B]

FIG. 5B


DESTINATION FINALE
DEUXIEME TRAITEMENT DE TRI
POINT DE DEPART
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGEMENT D'ENTRAINEMENT
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE TRAJET
TRAJET DE TRI N°
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
1
2
11
9
1
2

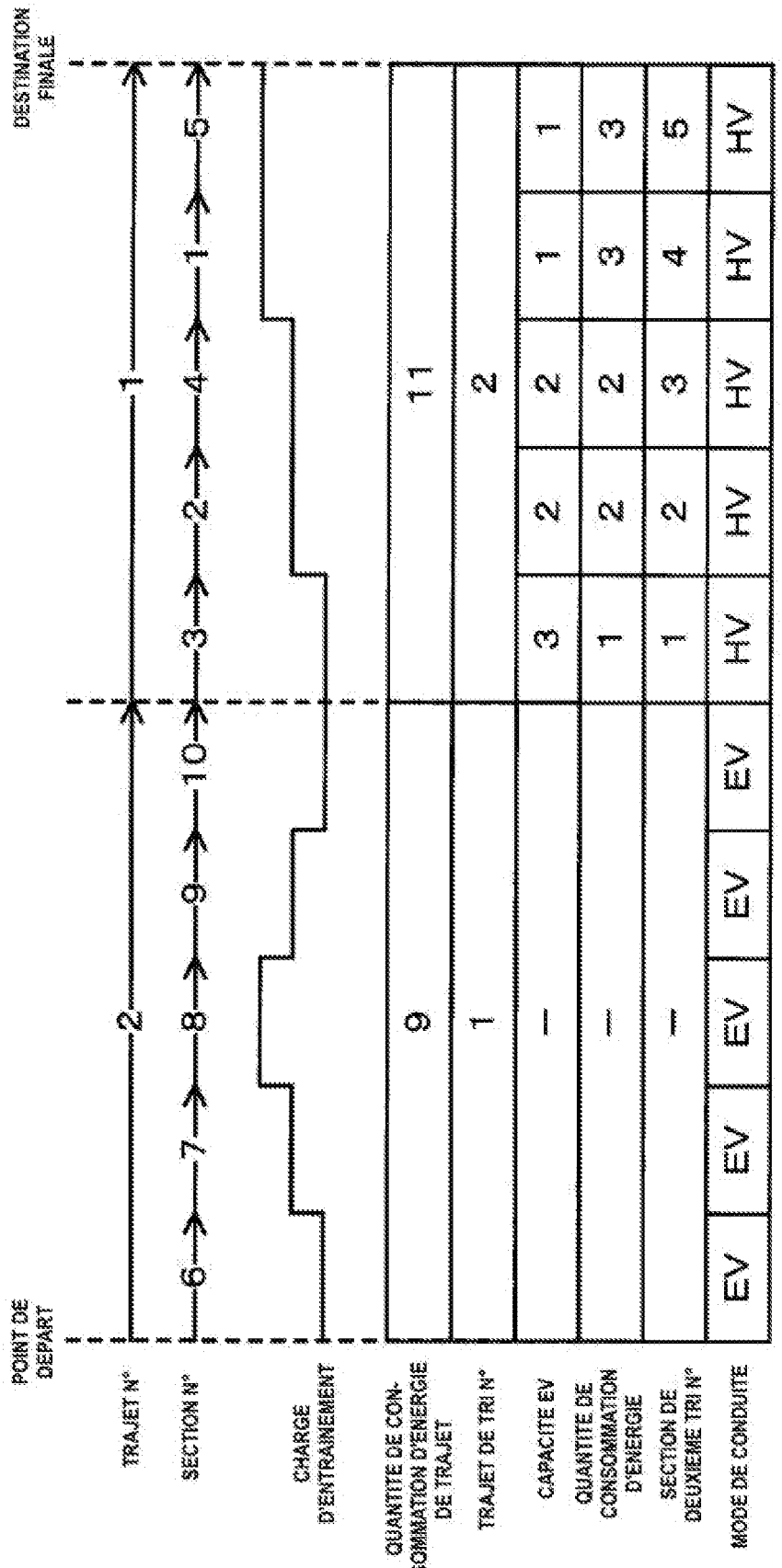
[Fig. 5C]

FIG. 5C


TROISIEME TRAITEMENT DE TRI
POINT DE DEPART
DESTINATION FINALE
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGE D'ENTRAINEMENT
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE TRAJET
TRAJET DE TRI N°
CAPACITE EV
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE
SECTION DE DEUXIEME TRI N°
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
9
1
—
—
—
3
2
1
2
2
1
2
2
2
2
1
1
3
4
5

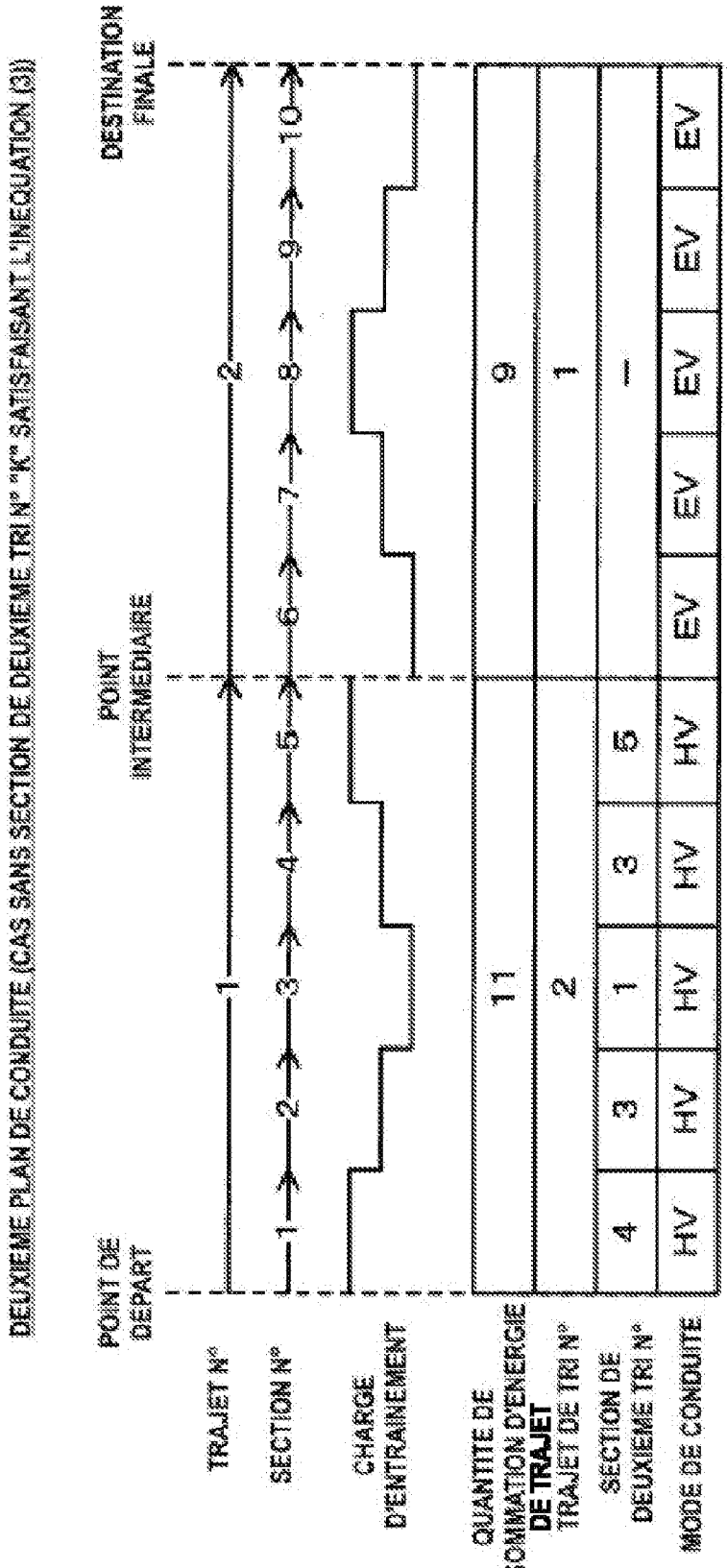
[Fig. 5D]

FIG. 5D


POINT DE DEPART
DESTINATION FINALE
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGE D'ENTRAINEMENT
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE TRAJET
TRAJET DE TRI N°
CAPACITE EV
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE
SECTION DE DEUXIEME TRI N°
MODE DE CONDUITE
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
EV
HV
—

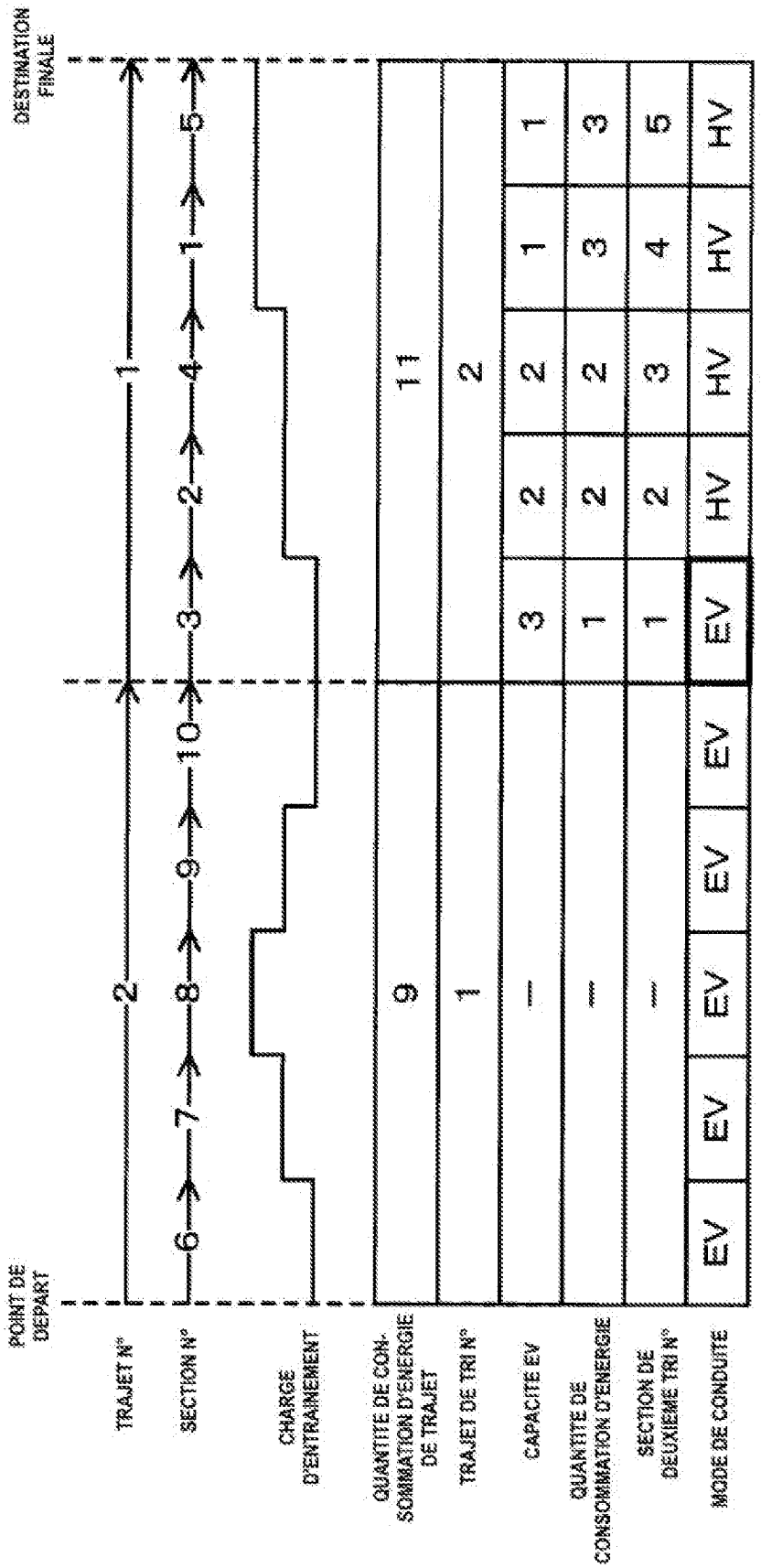
[Fig. 5E]

FIG. 5E


DEUXIEME PLAN DE CONDUITE (CAS SANS SECTION DE DEUXIEME TRI N° "K" SATISFAISANT L'INEQUATION (3))
POINT DE DEPART
POINT INTERMEDIAIRE
DESTINATION FINALE
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGE D'ENTRAINEMENT
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE
DE TRAJET
TRAJET DE TRI N°
SECTION DE DEUXIEME TRI N°
MODE DE CONDUITE
1
2
1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 10
11
9
2
1
4
3
1
3
5
—
HV
HV
HV
HV
EV
EV
EV
EV

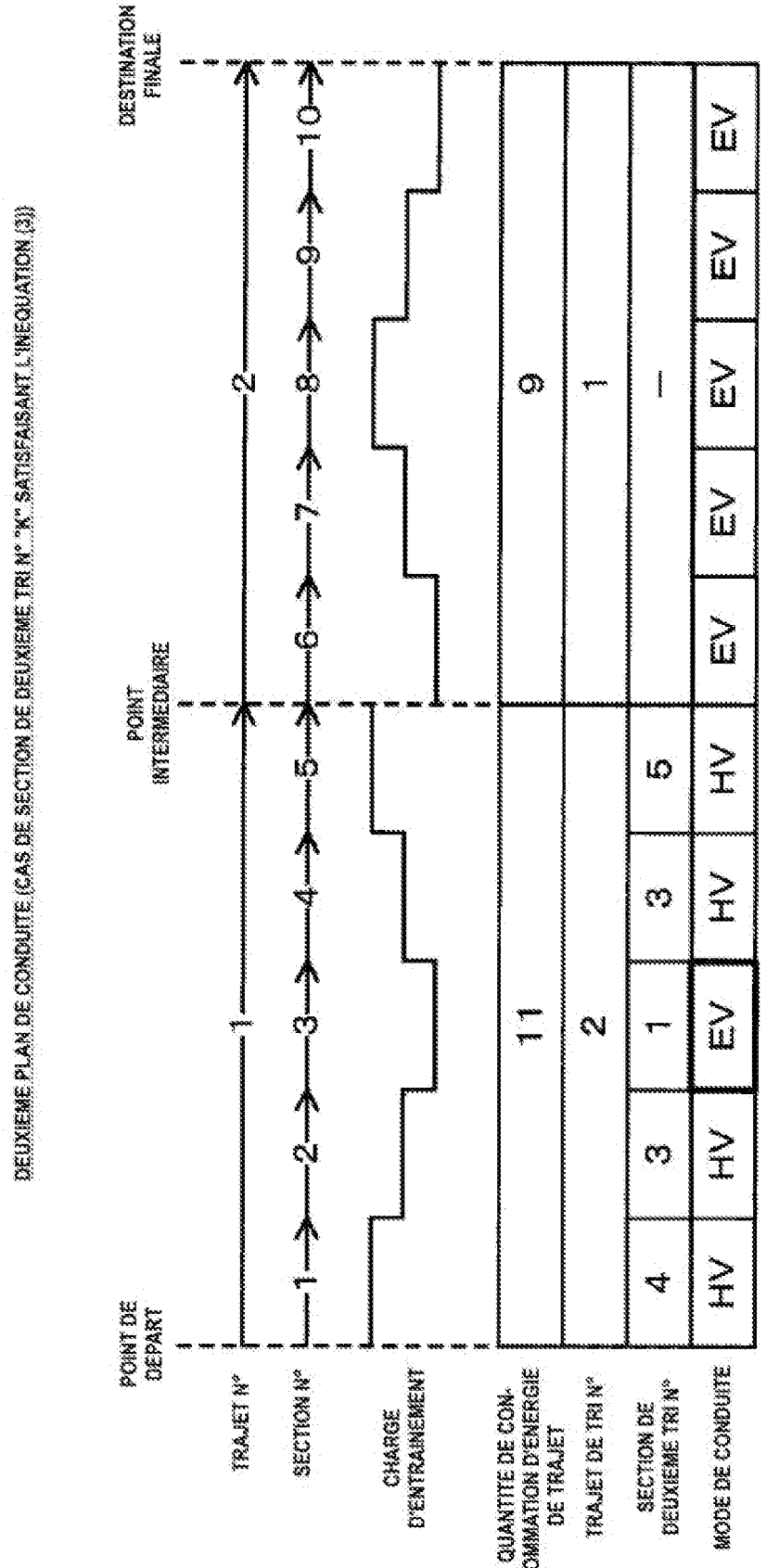
[Fig. 5F]

FIG. 5F


POINT DE DEPART
DESTINATION FINALE
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGE D'ENTRAINEMENT
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE TRAJET
TRAJET DE TRI N°
CAPACITE EV
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE
SECTION DE DEUXIEME TRI N°
MODE DE CONDUITE
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
EV
HV
—

[Fig. 5G]

F1G. 5G

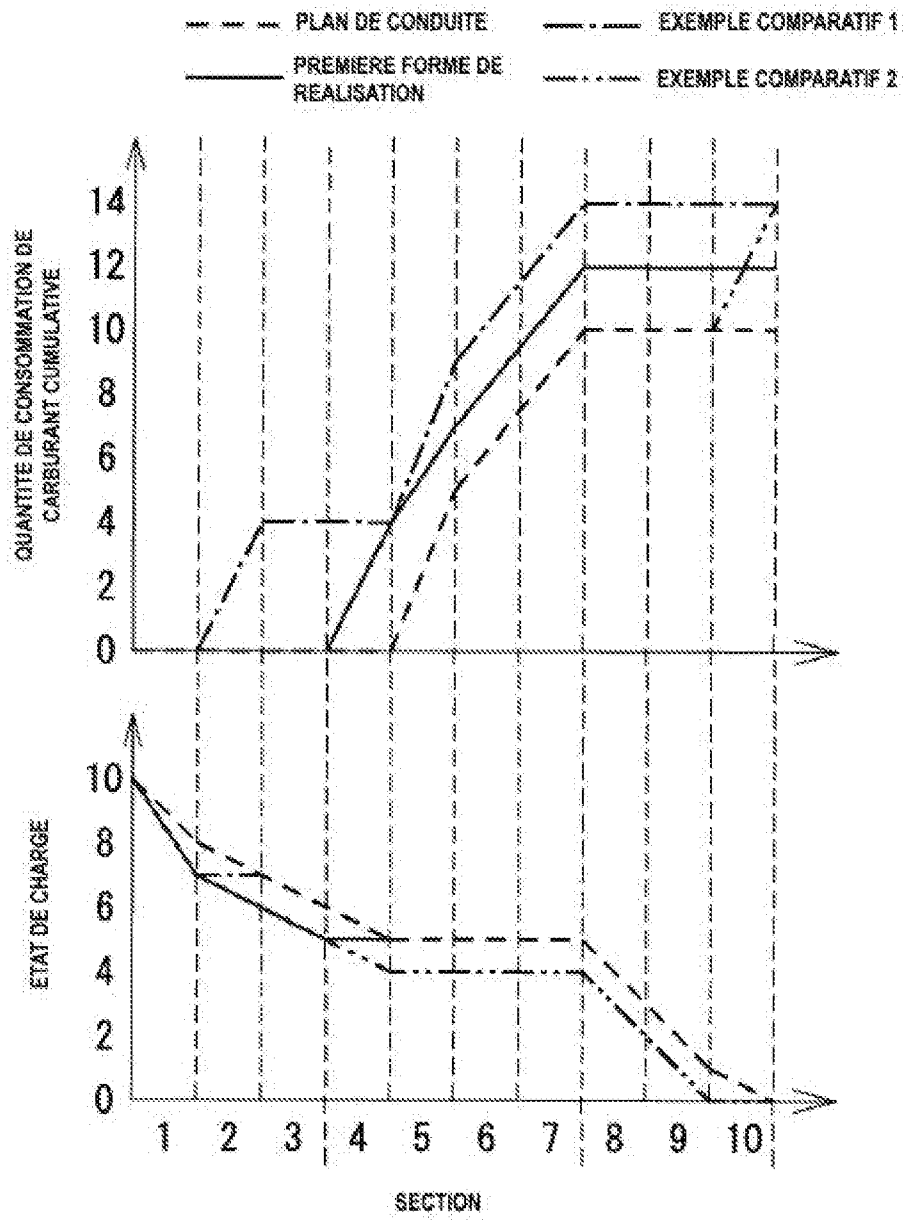

DEUXIEME PLAN DE CONDUITE (CAS DE SECTION DE DEUXIEME TRI N° "K" SATISFAISANT L'INEQUATION (3))
POINT DE DEPART
POINT INTERMEDIAIRE
DESTINATION FINALE
TRAJET N°
SECTION N°
CHARGE D'ENTRAINEMENT
QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE TRAJET
TRAJET DE TRI N°
SECTION DE DEUXIEME TRI N°
MODE DE CONDUITE
1
2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11
2
—
4 3 1 3 5
HV HV EV HV HV EV EV EV EV EV

[Fig. 6]

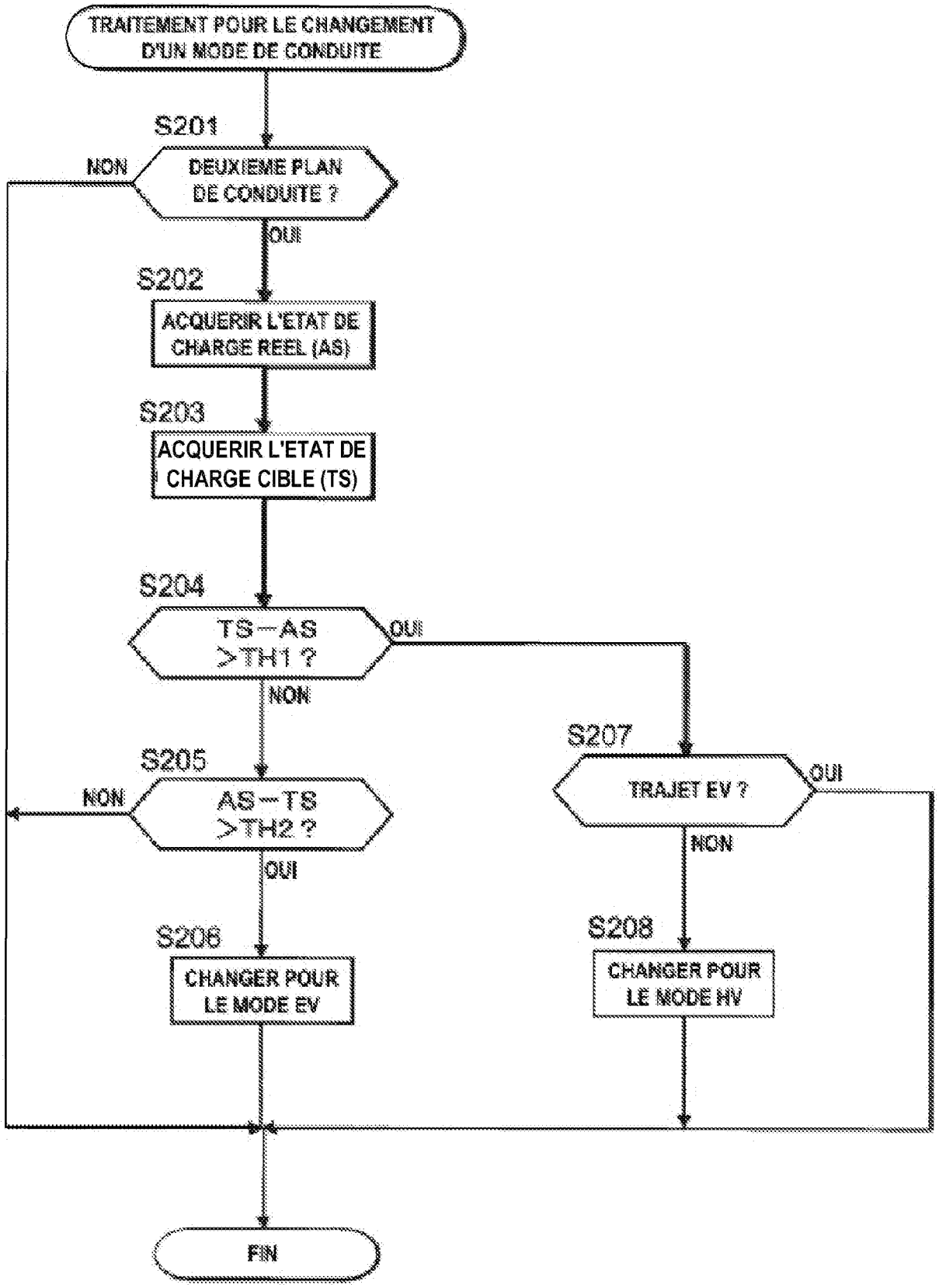


	SECTION N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE	2	1	1	1	3	2	2	2	2	1
	QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE TRAJET	4			8				5		
	ORDRE D'ALLOCATION EV	1	2	3	7	10	8	9	4	5	6
PLAN DE CONDUITE	MODE DE CONDUITE	EV	EV	EV	EV	HV	HV	HV	EV	EV	EV
	ETAT DE CHARGE CIBLE	8	7	6	5	5	5	5	3	1	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE CONDUITE	0	0	0	0	3	2.5	2.5	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE PRECHAUFFAGE	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT CUMULATIVE	0	0	0	0	5	7.5	10	10	10	10
EXEMPLE COMPARATIF 1	MODE DE CONDUITE	EV	HV	EV	EV	HV	HV	HV	EV	EV	EV
	ETAT DE CHARGE REEL	7	7	6	5	5	5	5	3	1	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE CONDUITE	0	2	0	0	3	2.5	2.5	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE PRECHAUFFAGE	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT CUMULATIVE	0	4	4	4	9	11.5	14	14	14	14
EXEMPLE COMPARATIF 2	MODE DE CONDUITE	EV	EV	EV	EV	HV	HV	HV	EV	EV	HV
	ETAT DE CHARGE REEL	7	6	5	4	4	4	4	2	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE CONDUITE	0	0	0	0	3	2.5	2.5	0	0	2
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE PRECHAUFFAGE	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT CUMULATIVE	0	0	0	0	5	7.5	10	10	10	14
PREMIERE FORME DE REALISATION	MODE DE CONDUITE	EV	EV	EV	HV	HV	HV	HV	EV	EV	EV
	ETAT DE CHARGE REEL	7	6	5	5	5	5	5	3	1	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE CONDUITE	0	0	0	2	3	2.5	2.5	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE PRECHAUFFAGE	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT CUMULATIVE	0	0	0	4	7	9.5	12	12	12	12

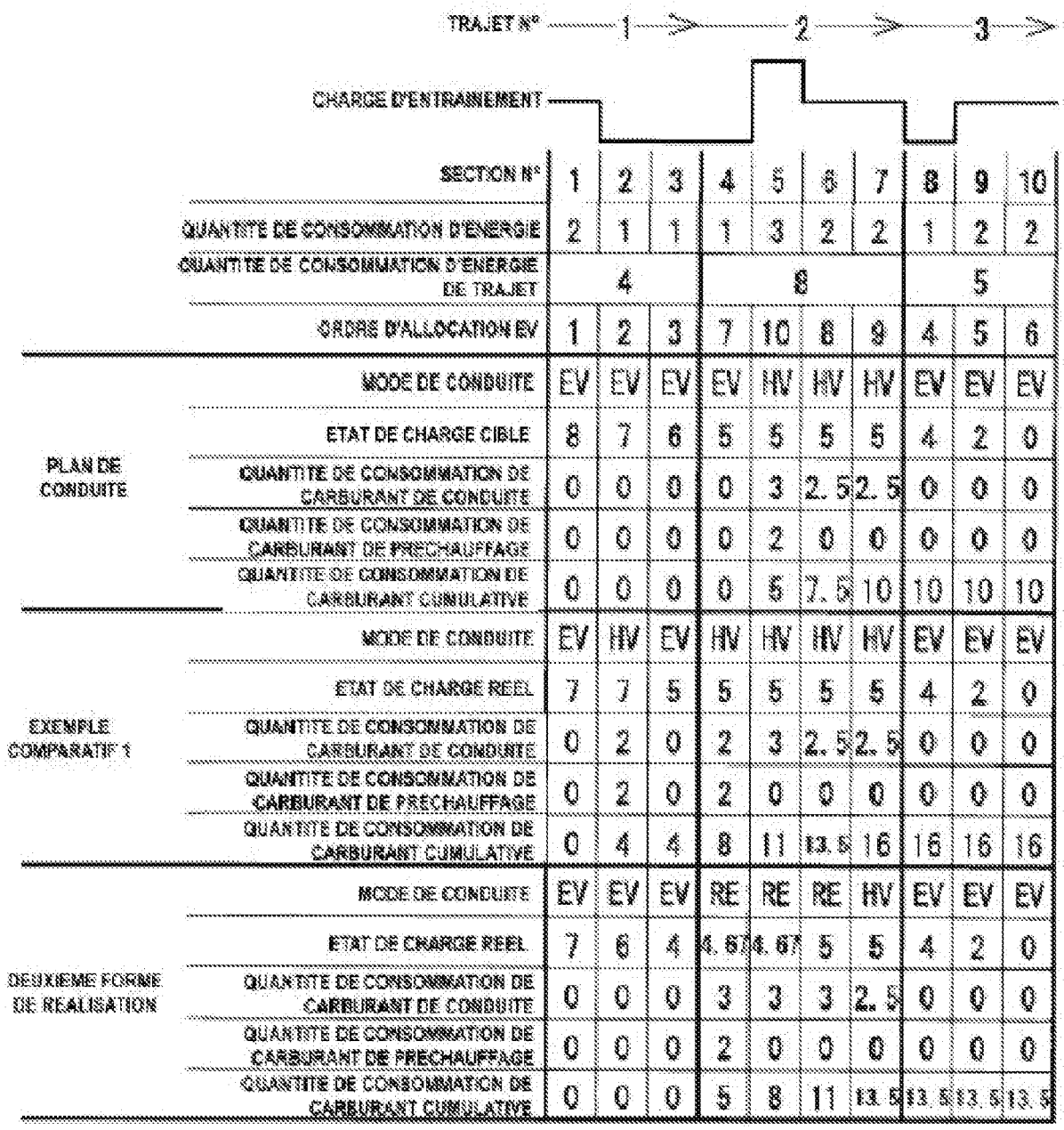
[Fig. 7]


PLAN DE CONDUITE
EXEMPLE COMPARATIF 1
PREMIERE FORME DE REALISATION
EXEMPLE COMPARATIF 2
QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT CUMULATIVE
14
12
10
8
6
4
2
0
ETAT DE CHARGE
10
8
6
4
2
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
SECTION

[Fig. 8]

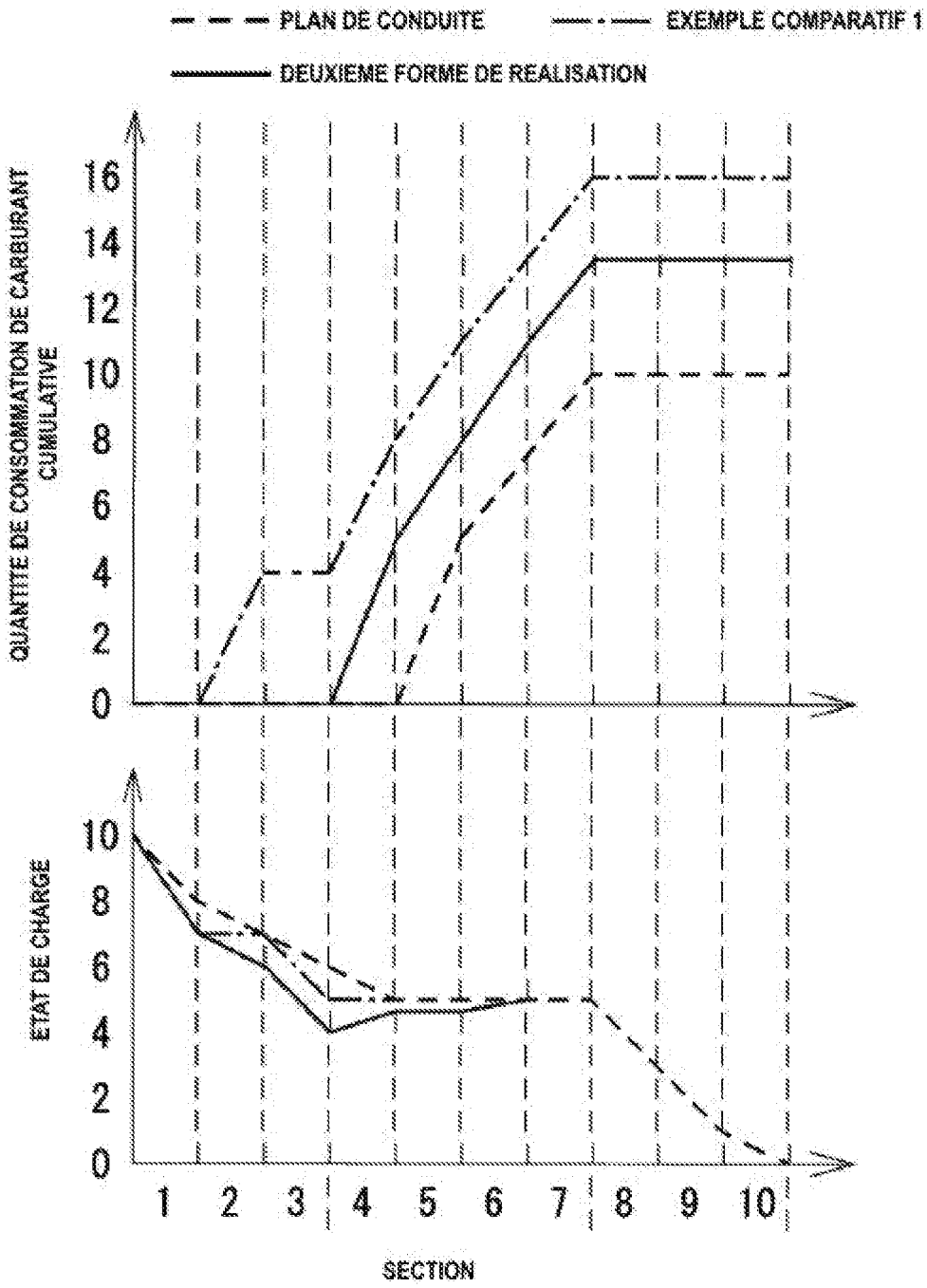

TRAITEMENT POUR LE CHANGEMENT D'UN MODE DE CONDUITE
S201
DEUXIEME PLAN DE CONDUITE ?
NON
OUI
S202
ACQUERIR L'ETAT DE CHARGE REEL (AS)
S203
ACQUERIR L'ETAT DE CHARGE CIBLE (TS)
S204
TS−AS >TH1 ?
OUI
NON
S205
AS−TS >TH2 ?
NON
OUI
S206
CHANGER POUR LE MODE EV
S207
TRAJET EV ?
OUI
NON
S208
CHANGER POUR LE MODE HV
FIN

[Fig. 9]

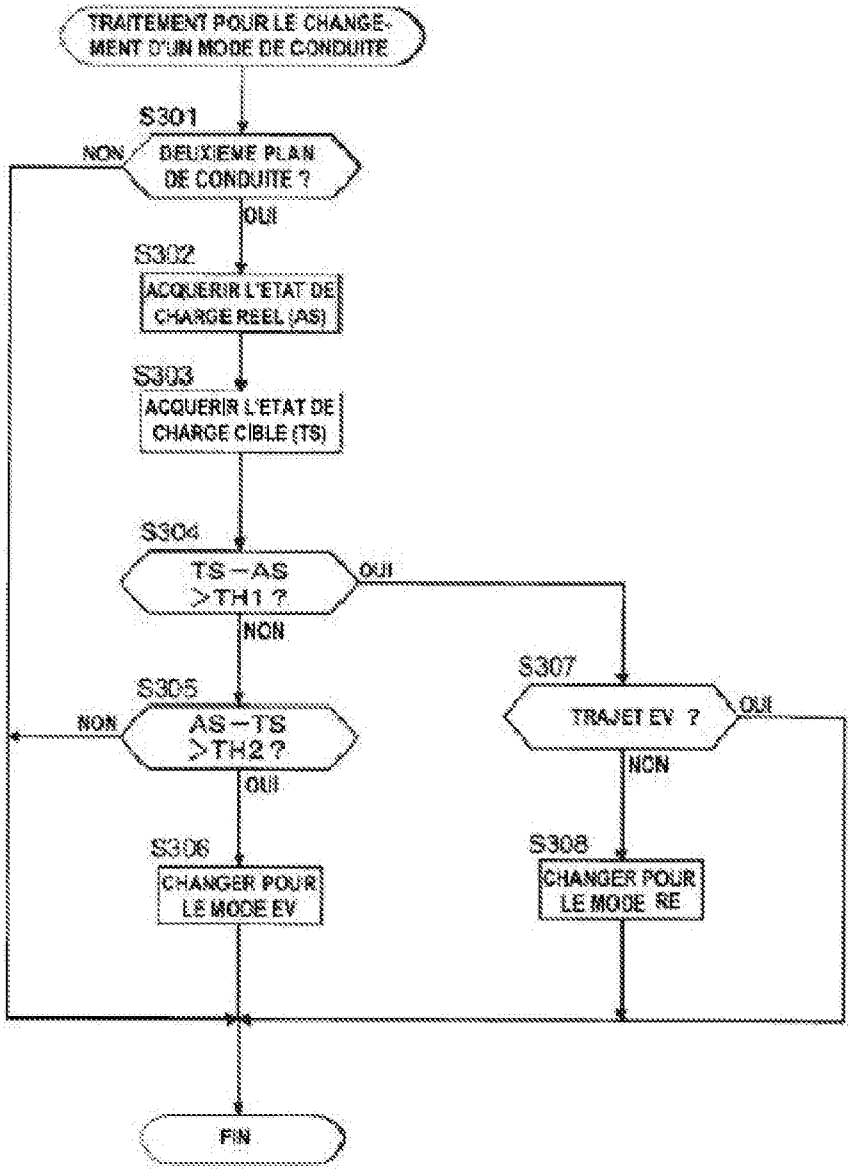


	SECTION N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE	2	1	1	1	3	2	2	1	2	2
	QUANTITE DE CONSOMMATION D'ENERGIE DE TRAJET	4			8				5		
	ORDRE D'ALLOCATION EV	1	2	3	7	10	8	9	4	5	6
PLAN DE CONDUITE	MODE DE CONDUITE	EV	EV	EV	EV	HV	HV	HV	EV	EV	EV
	ETAT DE CHARGE CIBLE	8	7	6	5	5	5	5	4	2	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE CONDUITE	0	0	0	0	3	2.5	2.5	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE PRECHAUFFAGE	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT CUMULATIVE	0	0	0	0	5	7.5	10	10	10	10
EXEMPLE COMPARATIF 1	MODE DE CONDUITE	EV	HV	EV	HV	HV	HV	HV	EV	EV	EV
	ETAT DE CHARGE REEL	7	7	5	5	5	5	5	4	2	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE CONDUITE	0	2	0	2	3	2.5	2.5	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE PRECHAUFFAGE	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT CUMULATIVE	0	4	4	8	11	13.5	16	16	16	16
DEUXIEME FORME DE REALISATION	MODE DE CONDUITE	EV	EV	EV	RE	RE	RE	HV	EV	EV	EV
	ETAT DE CHARGE REEL	7	6	4	4.67	4.67	5	5	4	2	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE CONDUITE	0	0	0	3	3	3	2.5	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT DE PRECHAUFFAGE	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT CUMULATIVE	0	0	0	5	8	11	13.5	13.5	13.5	13.5

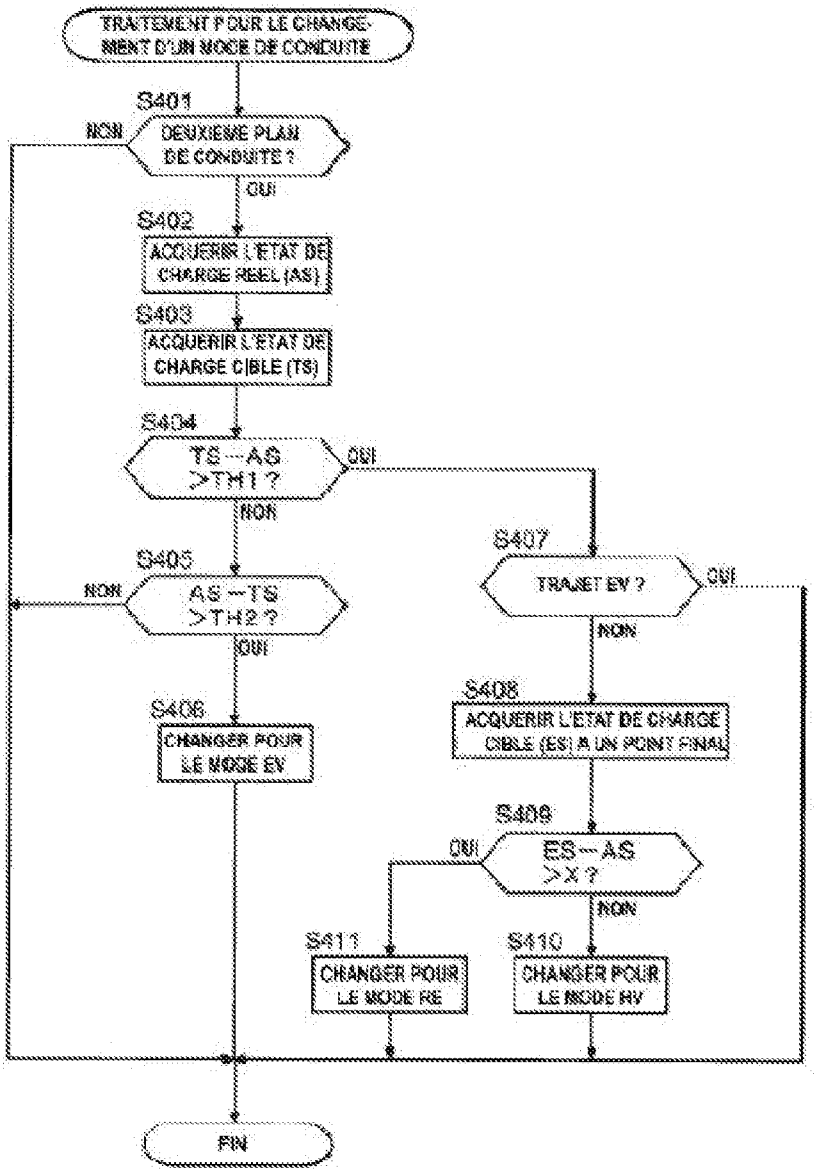
[Fig. 10]


PLAN DE CONDUITE
EXEMPLE COMPARATIF 1
DEUXIEME FORME DE REALISATION
QUANTITE DE CONSOMMATION DE CARBURANT CUMULATIVE
0
2
4
6
8
10
12
14
16
ETAT DE CHARGE
0
2
4
6
8
10
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
SECTION

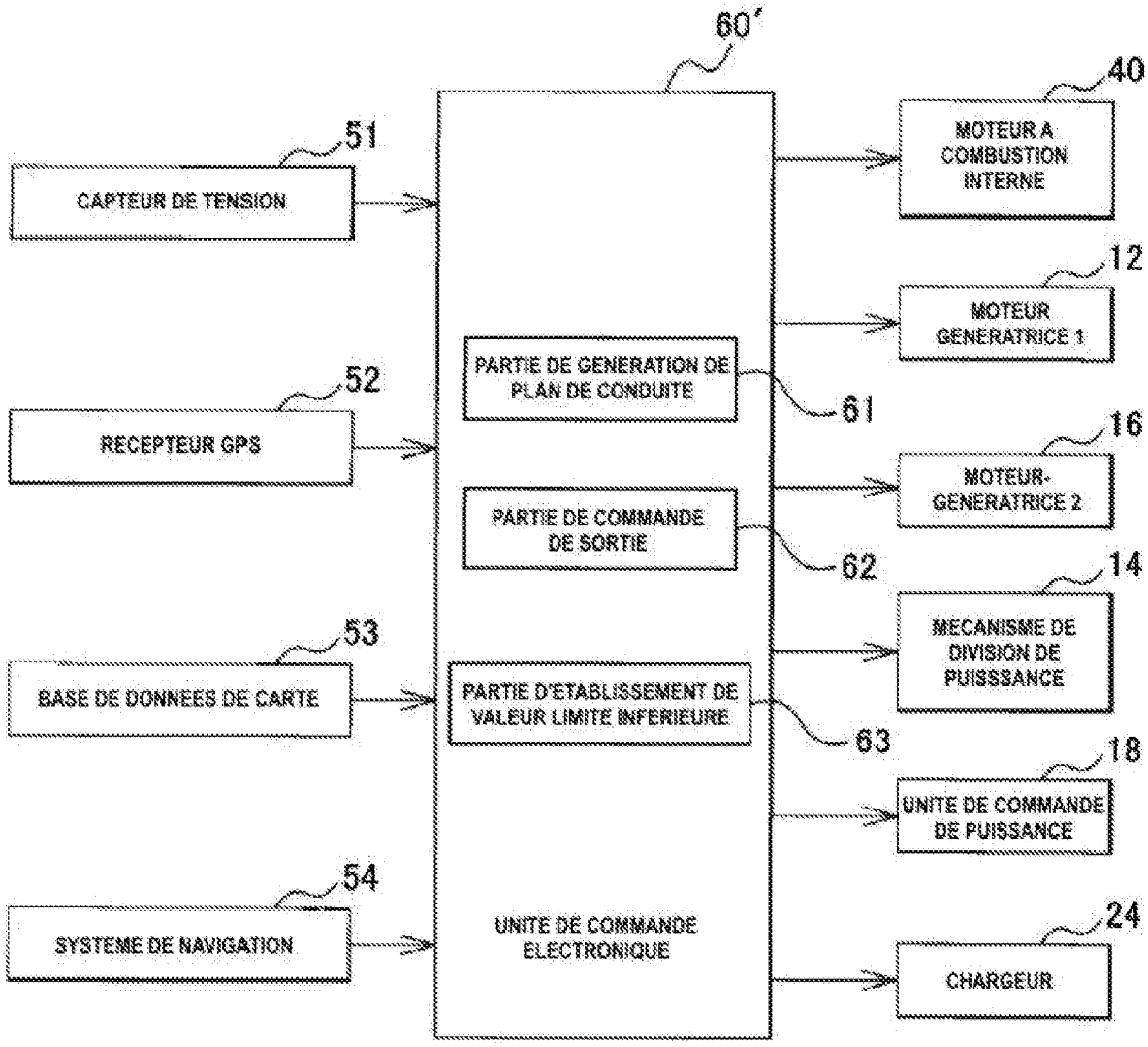
[Fig. 11]


TRAITEMENT POUR LE CHANGEMENT D'UN MODE DE CONDUITE
S301
DEUXIEME PLAN DE CONDUITE ?
NON
OUI
S302
ACQUERIR L'ETAT DE CHARGE REEL (AS)
S303
ACQUERIR L'ETAT DE CHARGE CIBLE (TS)
S304
TS−AS >TH1 ?
OUI
NON
S305
AS−TS >TH2 ?
NON
OUI
S306
CHANGER POUR LE MODE EV
S307
TRAJET EV ?
OUI
NON
S308
CHANGER POUR LE MODE RE
FIN

[Fig. 12]

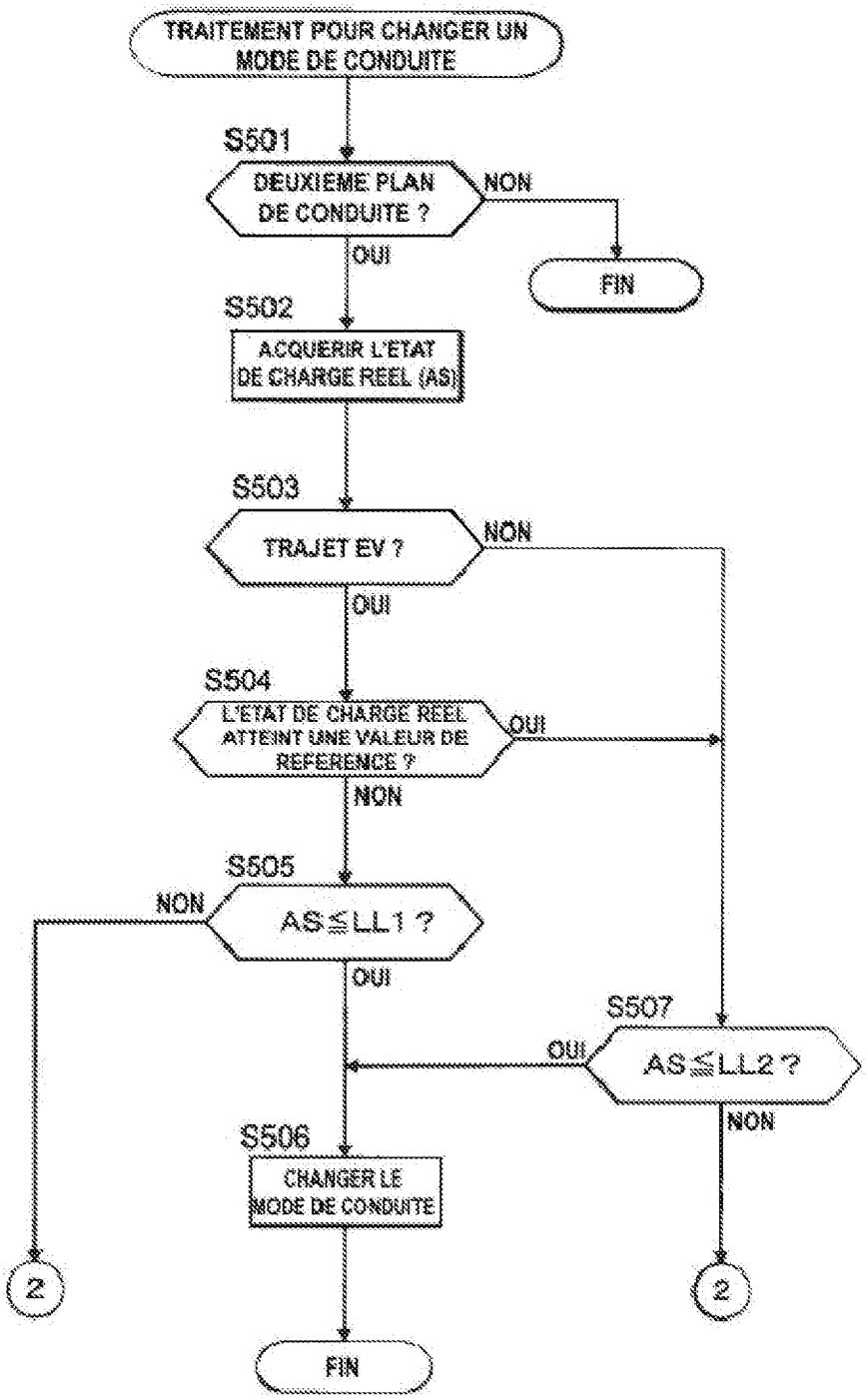

TRAITEMENT POUR LE CHANGEMENT D'UN MODE DE CONDUITE
S401
NON
DEUXIEME PLAN DE CONDUITE ?
OUI
S402
ACQUERIR L'ETAT DE CHARGE REEL (AS)
S403
ACQUERIR L'ETAT DE CHARGE CIBLE (TS)
S404
TS−AS >TH1 ?
OUI
NON
S405
NON
AS−TS >TH2 ?
OUI
S406
CHANGER POUR LE MODE EV
S407
TRAJET EV ?
OUI
NON
S408
ACQUERIR L'ETAT DE CHARGE CIBLE (ES) A UN POINT FINAL
S409
OUI
ES−AS >X ?
NON
S411
CHANGER POUR LE MODE RE
S410
CHANGER POUR LE MODE HV
FIN

[Fig. 13]


60'
40
MOTEUR A COMBUSTION INTERNE
51
CAPTEUR DE TENSION
12
MOTEUR GENERATRICE 1
PARTIE DE GENERATION DE PLAN DE CONDUITE
61
52
RECEPTEUR GPS
16
MOTEUR-GENERATRICE 2
PARTIE DE COMMANDE DE SORTIE
62
14
MECANISME DE DIVISION DE PUISSSANCE
53
BASE DE DONNEES DE CARTE
PARTIE D'ETABLISSEMENT DE VALEUR LIMITE INFERIEURE
63
18
UNITE DE COMMANDE DE PUISSANCE
54
SYSTEME DE NAVIGATION
UNITE DE COMMANDE ELECTRONIQUE
24
CHARGEUR

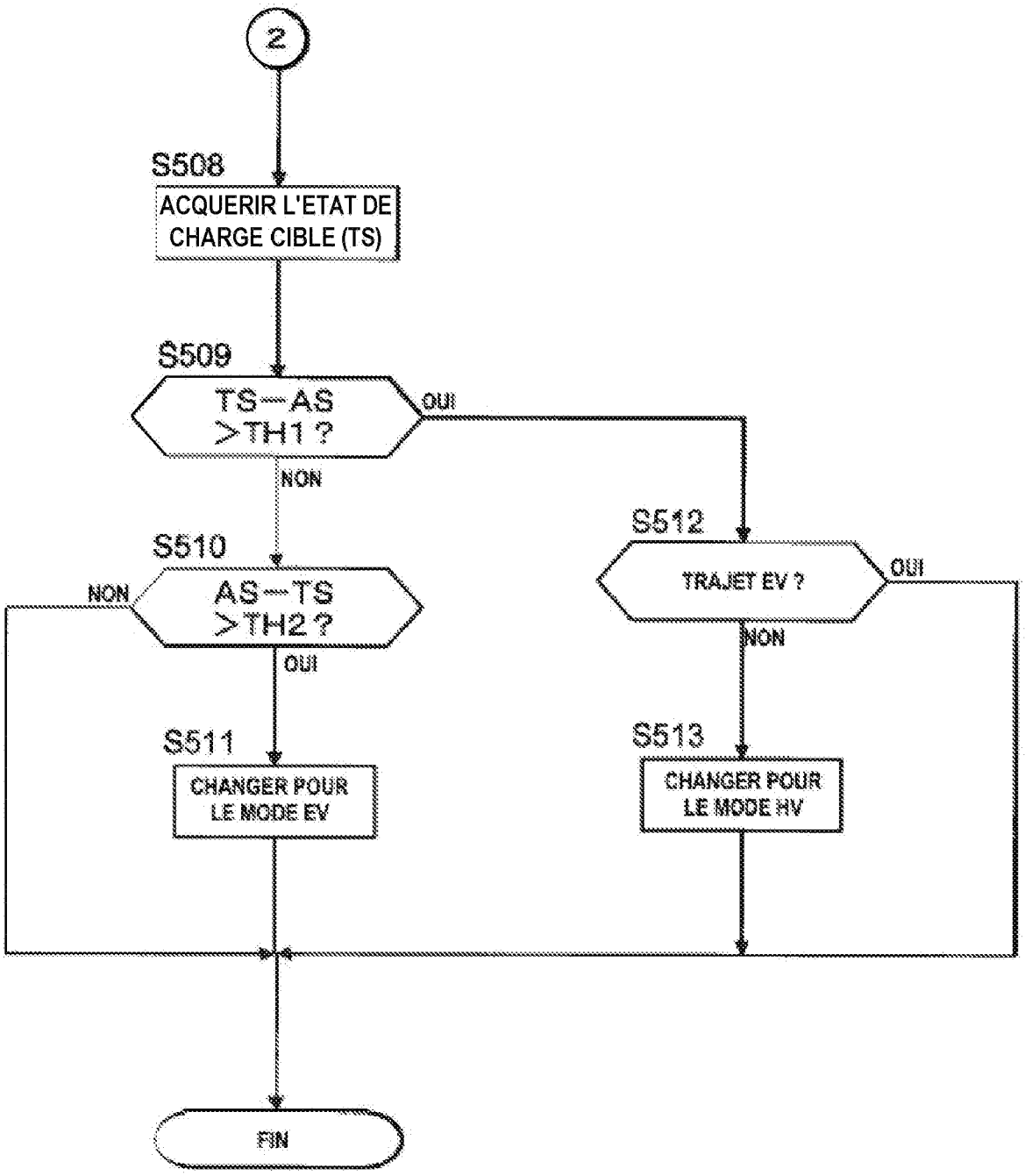
[Fig. 14A]

FIG. 14A

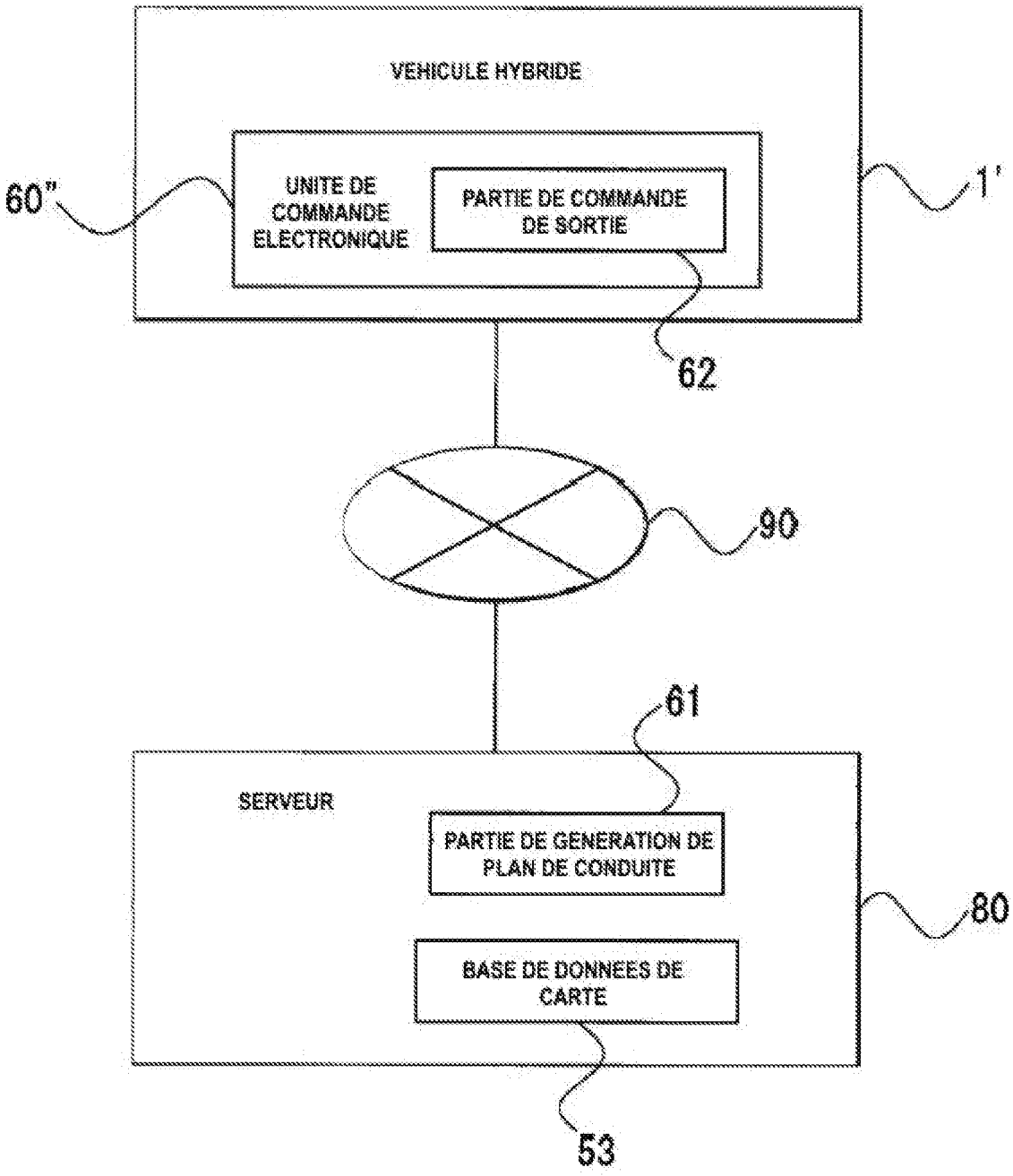


[Fig. 14B]

FIG. 14B



[Fig. 15]


VEHICULE HYBRIDE
UNITE DE COMMANDE ELECTRONIQUE
PARTIE DE COMMANDE DE SORTIE
60"
1'
62
90
61
SERVEUR
PARTIE DE GENERATION DE PLAN DE CONDUITE
80
BASE DE DONNEES DE CARTE
53