

⑤④ VEHICULE HYBRIDE.

②② Date de dépôt : 30.08.19.

③⑦ Priorité : 04.09.18 JP 2018-165401.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION
N/A — JP.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 06.03.20 Bulletin 20/10.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 17.11.23 Bulletin 23/46.

⑦② Inventeur(s) : MAEDA Yosuke.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

⑦③ Titulaire(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION N/A.

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦④ Mandataire(s) : Plasseraud IP.



Description

Titre de l'invention : VEHICULE HYBRIDE

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne des véhicules hybrides comportant un moteur thermique et un moteur de type électrique configuré de manière à être capable de transmettre une rotation au moteur thermique par l'intermédiaire d'une courroie.

Technique antérieure

[0002] Un véhicule hybride, tel qu'une automobile hybride, comprend un moteur thermique et un moteur de type électrique qui sont utilisés pour le fonctionnement et l'entraînement, et peut transmettre de la puissance du moteur de type électrique au moteur thermique par l'intermédiaire d'une courroie de manière à être capable d'assister la rotation du moteur thermique. Cependant, lorsque l'augmentation du couple demandé à cause d'une demande d'accélération ou analogue dans un état dans lequel le véhicule fonctionne seulement avec la puissance du moteur de type électrique, une charge du moteur de type électrique augmente, et typiquement, une charge de la courroie augmente également. Lors de la poursuite d'un état dans lequel la charge de la courroie augmente, la courroie peut glisser, et, en outre, la courroie peut se dégrader.

[0003] Par conséquent, diverses technologies pour empêcher le glissement de la courroie (ci-après dénommée « technologie de prévention du glissement de la courroie ») ont été proposés. A titre d'exemple de la technologie de prévention du glissement de la courroie, il existe une technologie pour limiter un couple de charge d'un générateur de puissance pour un moteur à combustion interne, tel qu'un moteur thermique ou analogue, à une valeur telle que la courroie ne peut pas glisser. Dans cet exemple de la technologie de prévention du glissement de la courroie, lorsque le couple de charge du générateur de puissance est limité, une insuffisance en sortie du générateur de puissance générée en raison de cette limitation du couple de charge est calculée, et, en outre, la vitesse de rotation du générateur de puissance est augmentée en fonction de l'insuffisance en sortie. (Par exemple, voir Document Brevet 1)

Problème technique

[0004] Cependant, dans un cas dans lequel l'exemple précité de la technologie de prévention du glissement de la courroie est mis en œuvre sur la courroie du véhicule hybride pour transmettre de la puissance du moteur de type électrique au moteur thermique, et un couple du moteur de type électrique est simplement limité de manière à empêcher le glissement de la courroie, un couple d'entraînement réel du véhicule hybride dépendant d'une demande d'un conducteur, par exemple, un couple demandé par le conducteur ne

peut pas être obtenu pendant un mode d'entraînement du moteur de type électrique, de fonctionnement par entraînement du moteur de type électrique dans un état dans lequel l'entraînement du moteur thermique est arrêté, en d'autres termes, pendant un mode dit de conduite électrique (en anglais Electrical Vehicle mode ou EV).

- [0005] Concernant le véhicule hybride qui bascule entre modes entre le mode d'entraînement du moteur de type électrique précité, et le mode d'entraînement du moteur thermique, de fonctionnement par l'entraînement du moteur thermique, dans un cas dans lequel, comme dans l'exemple précité de la technologie de prévention du glissement de la courroie, la vitesse de rotation du moteur de type électrique est augmentée en fonction de l'insuffisance en sortie du moteur de type électrique, il est sensiblement difficile de définir efficacement un état de compensation de l'insuffisance de sortie du moteur de type électrique, tout en empêchant le glissement de la courroie, en tenant compte de l'état de la courroie, du basculement entre le mode d'entraînement du moteur de type électrique et le mode d'entraînement du moteur thermique, et / ou analogue. En conséquence, une perception de l'accélération du véhicule hybride peut être perdue, et un conducteur peut ressentir un sentiment d'inconfort au sujet d'une opération. C'est-à-dire que la manœuvrabilité peut se dégrader.

- [0006] Compte tenu de ces circonstances, dans le véhicule hybride, il est souhaitable d'obtenir efficacement un couple d'entraînement réel en fonction de la demande d'un conducteur, tout en empêchant efficacement le glissement de la courroie, et il est souhaitable d'empêcher efficacement une dégradation de la manœuvrabilité. Par ailleurs, dans le véhicule hybride, il est souhaitable d'empêcher la dégradation de la courroie.

Solution technique

- [0007] Pour résoudre les problèmes décrits ci-dessus, un véhicule hybride selon un aspect de l'invention comprend : un moteur thermique ; un moteur de type électrique configuré de manière à être capable d'assister la rotation du moteur thermique par l'intermédiaire d'une courroie ; une unité de commande d'entraînement configurée de manière à être capable de commander l'entraînement du moteur thermique et l'entraînement du moteur de type électrique pour basculer entre modes entre un mode d'entraînement du moteur de type électrique, de fonctionnement par l'entraînement du moteur de type électrique dans un état dans lequel l'entraînement du moteur thermique est arrêté, et un mode d'entraînement du moteur thermique, de fonctionnement par l'entraînement du moteur thermique ; et une unité de définition de couple configurée de manière à définir un couple de limitation, le couple de limitation étant une valeur seuil pour limiter une sortie de couple depuis le moteur de type électrique de manière à être capable d'empêcher un glissement de la courroie, dans lequel l'unité de commande d'entraînement est configurée de manière à basculer le mode sur le mode d'entraînement du moteur thermique pour redémarrer l'entraînement du moteur

thermique et à inhiber le basculer sur le mode d'entraînement du moteur de type électrique, lorsque le couple d'entraînement demandé est plus grand que le couple de limitation pendant le mode d'entraînement du moteur de type électrique.

[0008] Selon un mode de réalisation, l'unité de définition de couple est configurée de manière à définir le couple de limitation à la baisse à mesure qu'un rapport de glissement de la courroie augmente.

[0009] Selon un mode de réalisation, l'unité de définition de couple est de plus configurée de manière à définir un couple autorisé, le couple autorisé étant une valeur seuil qui autorise la production d'un couple à partir du moteur de type électrique ; le couple autorisé est inférieur au couple de limitation, et l'unité de commande d'entraînement est configurée de manière à autoriser un basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique lorsque le couple d'entraînement demandé est inférieur au couple autorisé pendant le mode d'entraînement du moteur thermique.

[0010] Selon un mode de réalisation, l'unité de définition de couple est configurée de manière à définir le couple de limitation et le couple autorisé à la baisse à mesure qu'une vitesse de rotation du moteur thermique augmente, et est configurée de telle sorte qu'une différence entre le couple de limitation et le couple autorisé qui sont définis sur la base du même rapport de glissement de la courroie, augmente à mesure que la vitesse de rotation du moteur thermique augmente.

Avantages apportés

[0011] Dans le véhicule hybride selon un aspect de l'invention, le couple d'entraînement réel en fonction d'une demande d'un conducteur peut être obtenu de manière efficace, tout en empêchant efficacement le glissement de la courroie, et une dégradation de la manœuvrabilité peut être efficacement empêchée. Par ailleurs, dans le véhicule hybride, la dégradation de la courroie peut être empêchée.

Brève description des dessins

[0012] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

Fig. 1

[0013] [Fig.1] Un schéma de configuration montrant schématiquement un mécanisme d'entraînement d'un véhicule hybride selon le présent mode de réalisation.

Fig. 2

[0014] [Fig.2] Un schéma de configuration représentant schématiquement une UCE hybride, une UCE de moteur thermique, et une UCE de moteur de type électrique du véhicule hybride selon le présent mode de réalisation ;

Fig. 3

[0015] [Fig.3] Un exemple d'une carte utilisée pour définir un couple de limitation et un

couple autorisé dans le véhicule hybride selon le présent mode de réalisation ;

Fig. 4

- [0016] [Fig.4] Un ordinogramme montrant un exemple de commande d'entraînement du véhicule hybride selon le présent mode de réalisation.

Description des modes de réalisation

- [0017] Un véhicule hybride selon le présent mode de réalisation est décrit. On note que, de préférence, le véhicule hybride est une voiture hybride. Cependant, le véhicule hybride peut être un véhicule autre qu'une voiture hybride, et, par exemple, le véhicule hybride peut être une moto hybride. En outre, dans la présente demande, le terme « moteur de type électrique » est défini comme englobant un moteur électrique et un moteur-générateur.
- [0018] Profil du véhicule hybride
- [0019] Tout d'abord, le profil du véhicule hybride sera décrit. Comme le montre la [Fig.1], le véhicule hybride comprend un moteur thermique 1 qui est utilisé pour le fonctionnement et l'entraînement. Le véhicule hybride comprend en outre un moteur-générateur 2, qui est configuré en tant que moteur de type électrique utilisé pour le fonctionnement et l'entraînement. Le véhicule hybride comprend en outre une courroie 3 qui transmet la rotation du moteur-générateur 2 pour faire tourner le moteur thermique 1. Le moteur-générateur 2 peut assister la rotation du moteur thermique 1 par l'intermédiaire de la courroie 3. En d'autres termes, un système hybride du véhicule hybride selon le présent mode de réalisation est un système hybride dit ISG (générateur de démarrage intégré, de l'anglais Integrated Starter Generator) du type à entraînement par courroie.
- [0020] Ici, dans le présent mode de réalisation, un cas dans lequel le moteur-générateur 2 transmet sa rotation au moteur thermique 1 est décrit. Cependant, le moteur-générateur 2 peut également produire de l'énergie par rotation qui est transmise à partir du moteur thermique 1 au moteur-générateur 2. Cependant, le moteur de type électrique du véhicule hybride peut être autre qu'un moteur-générateur. Par exemple, le moteur de type électrique du véhicule hybride peut également être un moteur électrique.
- [0021] Le véhicule hybride comprend une UCE hybride (Unité de Commande Electronique, soit en anglais Electronic Control Unit ou ECU) 21, qui est un dispositif de commande hybride configuré de manière à être capable de commander le moteur thermique 1 et le moteur-générateur 2. Notez que le dispositif de commande hybride peut être autre que l'UCE hybride.
- [0022] Comme le montre la [Fig.2], l'UCE hybride 21 comprend une unité de commande d'entraînement 31 configurée de manière à être capable de commander l'entraînement du moteur thermique 1 et l'entraînement du moteur-générateur 2. L'unité de commande

d'entraînement 31 est configurée de manière à être capable de basculer entre modes entre : le mode d'entraînement moteur de type électrique, de fonctionnement par entraînement du moteur-générateur 2 dans un état dans lequel l'entraînement du moteur thermique 1 est arrêté ; et le mode d'entraînement moteur thermique de fonctionnement par entraînement du moteur thermique 1. Dans le mode d'entraînement du moteur thermique, le véhicule hybride peut fonctionner par entraînement du seul moteur thermique 1, et peut fonctionner par entraînement du moteur thermique 1 et entraînement du moteur-générateur 2 qui assiste la rotation du moteur thermique 1. En outre, dans le mode d'entraînement du moteur de type électrique, le véhicule hybride peut fonctionner par entraînement du seul moteur-générateur 2. L'UCE hybride 21 comprend en outre une unité de définition de couple 32 configurée de manière à définir un couple de limitation E (Nm), le couple de limitation E étant une valeur seuil pour limiter une sortie de couple depuis le moteur-générateur 2 pour être capable d'empêcher un glissement de la courroie 3.

[0023] Dans l'UCE hybride 21, l'unité de commande d'entraînement 31 est configurée de manière à basculer le mode sur le mode d'entraînement du moteur thermique pour redémarrer l'entraînement du moteur thermique 1, et inhiber le basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique quand un couple d'entraînement demandé T (Nm) est supérieur au couple de limitation E qui est défini par l'unité de définition de couple 32 pendant le mode d'entraînement du moteur de type électrique. Le couple d'entraînement demandé T est une valeur du couple qui est demandée pour délivrer en sortie à moins l'un parmi le moteur thermique 1 et le moteur-générateur 2 en fonction de la demande d'accélération, de la demande de décélération, d'une vitesse de véhicule souhaitée d'un conducteur, et/ou analogue. Le couple d'entraînement demandé T est un couple dit demandé par le conducteur. Les détails d'une méthode de calcul pour le couple d'entraînement demandé T seront décrits plus loin.

[0024] En outre, de préférence le véhicule hybride selon le présent mode de réalisation est configuré comme suit. Comme le montre la [Fig.3], l'unité de définition de couple 32 est configurée de manière à définir le couple de limitation E à la baisse, à mesure qu'une valeur calculée R (%) du taux de glissement de la courroie 3 augmente. On note que les détails de la valeur calculée R du rapport de glissement seront décrits plus loin.

[0025] En outre, l'unité de définition de couple 32 est configurée de manière à définir un couple autorisé F (Nm), le couple autorisé F étant une valeur seuil qui permet la production d'un couple à partir du moteur-générateur 2. Le couple autorisé F est inférieur au couple de limitation E. En outre, l'unité de commande d'entraînement 31 est configurée de manière à permettre le basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique lorsque le couple d'entraînement demandé T est inférieur au couple autorisé F pendant le mode d'entraînement du moteur de type électrique. En

particulier, de préférence, l'unité de commande d'entraînement 31 est configurée de manière à permettre le basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique lorsque le couple d'entraînement demandé T est inférieur au couple autorisé F dans un état dans lequel le basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique est inhibé.

[0026] L'unité de définition de couple 32 est configurée de manière à définir le couple de limitation E et le couple autorisé F à la baisse, à mesure qu'une valeur acquise ω_1 (tr/min) de la vitesse de rotation du moteur thermique 1 (ci-après nommée la « vitesse de rotation du moteur thermique » lorsque nécessaire) augmente. En outre, l'unité de définition de couple 32 est configurée de telle sorte qu'une différence entre le couple de limitation E et le couple autorisé F qui sont définis en fonction de la même valeur calculée R du rapport de glissement de la courroie 3, augmente à mesure que la vitesse de rotation du moteur thermique augmente.

[0027] Détails du Véhicule Hybride

[0028] Des détails du véhicule hybride vont être décrits. C'est-à-dire que le véhicule hybride peut de plus être configuré comme suit. Comme le montre la [Fig.1], le moteur thermique 1 comprend : un corps principal de moteur thermique 1a qui a une source de puissance pour entraîner le moteur thermique 1 ; et des premier et deuxième arbres de rotation du moteur thermique 1b, 1c qui peuvent tourner. Les premier et deuxième arbres de rotation du moteur thermique 1b, 1c sont reliés au corps principal du moteur thermique 1a. Les premier et deuxième arbres de rotation du moteur thermique 1b, 1c peuvent en outre tourner par entraînement du moteur thermique 1, et peuvent tourner par une rotation transmise depuis le moteur-générateur 2. Les rotations des premier et deuxième arbres de rotation du moteur thermique 1b, 1c sont synchronisées l'une avec l'autre. Le moteur thermique 1 comprend en outre une poulie de moteur thermique 1d montée sur le deuxième arbre de rotation du moteur thermique 1c. La poulie de moteur thermique 1d est formée de telle sorte que la courroie 3 peut être étirée autour de la poulie de moteur thermique 1d.

[0029] Le moteur-générateur 2 comporte : un corps principal de moteur électrique 2a qui a une source de puissance pour entraîner le moteur-générateur 2 ; et un arbre de rotation du moteur électrique 2b qui peut tourner. L'arbre de rotation du moteur électrique 2b est relié au corps principal de moteur électrique 2a. L'arbre de rotation du moteur électrique 2b peut tourner par entraînement du moteur-générateur 2, et peut tourner par la rotation transmise depuis le moteur thermique 1. Le moteur-générateur 2 comporte en outre une poulie de moteur électrique 2c montée à l'arbre de rotation du moteur électrique 2b. La poulie de moteur électrique 2c est formée de telle sorte que la courroie 3 peut être étirée autour de la poulie de moteur électrique 2c.

[0030] La courroie 3 présente une force de traction qui est définie de telle sorte que la

courroie 3 soit étirée autour de la poulie du moteur thermique 1d et de la poulie du moteur de type électrique 2c pour générer un frottement entre chacune parmi la poulie du moteur thermique 1d et la poulie du moteur de type électrique 2c, et la courroie 3. Lorsque la poulie du moteur de type électrique 2c est mise en rotation dans un état dans lequel la courroie 3 est étirée autour de la poulie du moteur thermique 1d et la poulie du moteur de type électrique 2c, la courroie 3 se déplace le long d'une direction circonférentielle des poulies, et la poulie du moteur thermique 1d est mise en rotation par le mouvement de la courroie 3 dans la direction circonférentielle.

[0031] En outre, le véhicule hybride comprend une paire de roues de fonctionnement/d'entraînement 4 disposée à distance l'une de l'autre dans une direction de la largeur du véhicule. Le véhicule hybride comprend des arbres de roues 5, chacun duquel s'étend le long d'un axe de rotation de la roue de fonctionnement/d'entraînement 4 depuis cette roue de fonctionnement/d'entraînement 4 jusqu'au centre dans la direction de la largeur du véhicule. Les parties d'extrémité du côté du centre, dans la direction de la largeur du véhicule, de la paire d'arbres de roues 5 sont reliées à un engrenage différentiel 6. L'engrenage différentiel 6 est configuré de manière à être capable de fournir une différence de rotation entre les roues de la paire de roues de fonctionnement/d'entraînement 4.

[0032] Le véhicule hybride comprend la transmission 7 configurée de manière à être capable de changer son rapport de réduction de vitesse. Le véhicule hybride comprend en outre un embrayage 8 relié au premier arbre de rotation du moteur thermique 1b du moteur thermique 1 et à la transmission 7. L'embrayage 8 est configuré de manière à être capable de basculer son état entre un état de liaison pour autoriser la transmission de puissance depuis le moteur thermique 1 à la transmission 7, et un état coupé pour interrompre la transmission de puissance. La transmission 7 est reliée à l'engrenage différentiel 6 de manière à être capable de transmettre de la puissance du moteur thermique 1 à l'engrenage différentiel 6 dans un état dans lequel l'embrayage 8 est relié à la transmission 7. L'engrenage différentiel 6 est configuré de manière à être capable de transmettre de la puissance depuis la transmission 7 aux roues de fonctionnement/d'entraînement 4 par l'intermédiaire des arbres de roues 5, pour entraîner en rotation les roues de fonctionnement/d'entraînement 4.

[0033] En outre, le véhicule hybride comprend un démarreur 9 configuré de manière à être capable de tourner par rapport au moteur thermique 1. Le véhicule hybride comprend deux batteries 10, 11, à savoir, des première et deuxième batteries 10, 11. De préférence, la tension nominale de la deuxième batterie 11 est supérieure à la tension nominale de la première batterie 10. En particulier, on préfère que la tension nominale de la première batterie 10 soit d'environ 12 V, c'est-à-dire que, de préférence, la première batterie 10 est une batterie de 12 V (volts). En outre, de préférence, la

première batterie 10 est une batterie au plomb de 12 V. En particulier, de préférence, la tension nominale de la deuxième batterie 11 est d'environ 48 V, c'est-à-dire que, de préférence, la deuxième batterie 11 est une batterie de 48 V (volts). En outre, de préférence, la deuxième batterie 11 est une batterie lithium-ion de 48 V. La première batterie 10 est reliée électriquement au démarreur 9. La deuxième batterie 11 est reliée électriquement au moteur-générateur 2.

- [0034] Le véhicule hybride comprend un convertisseur continu-continu 12 relié électriquement aux première et deuxième batteries 10, 11. Le convertisseur continu-continu 12 est configuré de manière à être capable d'accroître une tension à partir de la première batterie 10 vers la deuxième batterie 11, et est configurée de manière à être capable de réduire une tension à partir de la deuxième batterie 11 vers la première batterie 10. Le véhicule hybride comprend un composant électrique 13, tel qu'un dispositif audio, un climatiseur, diverses lampes et/ou analogues. Le composant électrique 13 est relié électriquement à la première batterie 10 et au convertisseur continu-continu 12.
- [0035] En outre, le véhicule hybride comprend une UCE de moteur thermique 22, qui est un dispositif de commande de moteur thermique configuré de manière à être capable de surveiller l'état du moteur thermique 1 et configuré de manière à être capable de commander le moteur thermique 1. L'UCE de moteur thermique 22 est reliée électriquement au moteur thermique 1, au démarreur 9, et à l'UCE hybride 21. L'UCE hybride 21 est configurée de manière à être capable de recevoir des informations, telles que l'état du moteur thermique 1 à partir de l'UCE de moteur thermique 22, et/ou analogue, et est configurée de manière à être capable de transmettre une instruction relative à un état d'entraînement du moteur thermique 1, et/ou analogue à l'UCE de moteur thermique 22.
- [0036] Le véhicule hybride comprend une UCE de moteur de type électrique 23, qui est un dispositif de commande de moteur de type électrique configuré de manière à être capable de surveiller l'état du moteur-générateur 2 et configuré de manière à être capable de commander le moteur-générateur 2. L'UCE de moteur de type électrique 23 est reliée électriquement au moteur-générateur 2 et à l'UCE hybride 21. L'UCE hybride 21 est en outre configurée de manière à être capable de recevoir des informations, telles que l'état du moteur de type électrique 2 à partir de l'UCE de moteur de type électrique 23, et/ou analogue, et est configurée de manière à être capable de transmettre une instruction relative à un état d'entraînement du moteur de type électrique 2, et/ou analogue à l'UCE de moteur de type électrique 23.
- [0037] Le véhicule hybride inclut en outre une UCE de batterie 24 qui est un dispositif de surveillance de batterie configuré de manière à être capable de surveiller des états des première et deuxième batterie 10, 11. En d'autres termes, l'UCE de batterie 24 est

configuré de manière à être capable de surveiller l'entrée vers, et la sortie depuis les première et deuxième batteries 10, 11. L'UCE de batterie 24 est reliée électriquement aux première et deuxième batteries 10, 11, à l'UCE hybride 21 et à l'UCE de moteur de type électrique 23. De préférence, l'UCE hybride 21 et l'UCE de moteur de type électrique 23 sont configurées de manière à être capables de commander le moteur-générateur 2 pour ajuster l'entrée et la sortie des première et deuxième batteries 10, 11 en fonction des informations des états des première et deuxième batteries 10, 11 qui sont obtenues à partir de l'UCE de batterie 24.

[0038] On note que, de préférence, chacun parmi l'UCE hybride 21, l'UCE de moteur thermique 22, l'UCE de moteur de type électrique 23 et l'UCE de batterie comprend : un/des composant(s) électrique(s), tel(s) qu'un CPU (en anglais « Central Processing Unit » ou Unité de Traitement Central), une mémoire RAM (en anglais « Random Access Memory » ou mémoire vive), une mémoire ROM (« Read Only Memory » ou mémoire morte), une mémoire flash, une interface d'entrée et/ou une interface de sortie ; et un circuit électrique dans lequel ce(s) composant(s) électrique(s) est/sont disposé(s). En outre, de préférence, un programme pour le fonctionnement des UCE 21 à 24, y compris la ROM, est stocké dans la ROM. En outre, de préférence diverses constantes, diverses cartes, et/ou analogues qui sont utilisées pour les différents calculs et/ou analogues, sont stockées dans la ROM.

[0039] Détails du Véhicule Hybride

[0040] Les détails de l'UCE hybride 21 sont décrits plus avant. Comme le montre la [Fig.2], l'UCE hybride 21 comprend une unité d'acquisition de vitesse de rotation du moteur thermique 33 configurée de manière à être capable d'acquérir une vitesse de rotation du moteur thermique. Dans l'UCE hybride 21, une valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique est obtenue par l'unité d'acquisition de vitesse de rotation du moteur thermique 33. En particulier, de préférence l'unité d'acquisition de vitesse de rotation du moteur thermique 33 est capable d'acquérir une vitesse de rotation du moteur thermique à partir du moteur thermique 1 par l'intermédiaire de l'UCE de moteur thermique 22.

[0041] L'UCE hybride 21 comprend une unité d'acquisition de vitesse de rotation du moteur de type électrique 34 configurée de manière à être capable d'acquérir une vitesse de rotation du moteur-générateur 2 (ci-après dénommée la « vitesse de rotation du moteur de type électrique » lorsque nécessaire). Dans l'UCE hybride 21, une valeur acquise ω_2 (tr/min) de la vitesse de rotation du moteur de type électrique est obtenue par l'unité d'acquisition de vitesse de rotation du moteur de type électrique 34. En particulier, de préférence l'unité d'acquisition de vitesse de rotation du moteur de type électrique 34 acquiert une vitesse de rotation du moteur de type électrique à partir du moteur-générateur 2 par l'intermédiaire de l'UCE de moteur de type électrique 23.

- [0042] Dans ce cas, dans le véhicule hybride, la courroie 3 peut glisser sur au moins une parmi la poulie du moteur thermique 1d et la poulie du moteur de type électrique 2c dans certains cas. Par conséquent, l'UCE hybride 21 comprend une unité de calcul de rapport de glissement 35 configurée de manière à calculer un rapport de glissement de la courroie 3 sur la base de la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique et la valeur acquise ω_2 de la vitesse de rotation du moteur de type électrique. On notera que la vitesse de rotation du moteur thermique 1 correspond à des vitesses de rotation des premier et deuxième arbres de rotation 1b, 1c. En outre, les vitesses de rotation des premier et deuxième arbres de rotation 1b, 1c sont sensiblement les mêmes. La vitesse de rotation du moteur-générateur 2 correspond à une vitesse de rotation du deuxième arbre de rotation du moteur thermique 1c.
- [0043] Dans l'UCE hybride 21, la valeur calculée R (%) du rapport de glissement est obtenue par l'unité de calcul du rapport de glissement 35. La valeur calculée R (%) du rapport de glissement peut être obtenue par la (Formule 1) ci-dessous sur la base de la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique et de la valeur acquise ω_2 de la vitesse de rotation du moteur de type électrique.
- [0044]
$$R = ((\omega_2 - \omega_1) / \omega_2) \times 100 \dots \text{(Formule 1)}$$
- [0045] Comme illustré en [Fig.3] à titre d'exemple, es couples de limitation et autorisé E, F sont calculés dans l'unité de définition de couple 32 à l'aide d'une carte (ci-après dénommée « carte de définition de couple ») déterminée en fonction d'une relation entre la valeur calculée R du rapport de glissement, la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique, et les couples de limitation et autorisé E, F. De préférence, la carte de définition de couple est mémorisée dans la ROM dans l'UCE hybride 21. Cependant, la carte de définition de couple peut également être stockée dans des parties autres que la ROM dans l'UCE hybride.
- [0046] Plus précisément, dans la carte de définition de couple de la [Fig.3], l'axe horizontal est défini pour indiquer la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique, et l'axe vertical est défini pour indiquer chacun des couples de limitation et autorisés E, F. En outre, une pluralité de lignes de définition de couple de limitation M1, M2, M3, ... (indiquées par les traits pleins, respectivement), chacune d'elles définissant une relation entre la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique et le couple de limitation E, est définie de manière à correspondre à une pluralité de valeurs calculées R1, R2, R3 ... d'un rapport de glissement respectivement. Une pluralité de lignes de définition de couple autorisé N1, N2, N3, ... (indiquées par les traits pointillés, respectivement), chacune d'elles définissant une relation entre la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique et le couple autorisé F, sont définies de manière à correspondre à une pluralité de valeurs calculées R1, R2, R3 ... d'un rapport de glissement respectivement. Dans la carte de définition de couple, le

couple de limitation E et le couple autorisé F peuvent être obtenus en fonction du rapport de glissement R et de la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique.

- [0047] Pour la même valeur acquise ω_1 de vitesse de rotation du moteur thermique, les couples de limitation E de la pluralité de lignes de définition de couples de limitation M1, M2, M3, ... sont définis de manière à baisser à mesure que les valeurs calculées R1, R2, R3, ... du rapport de glissement augmentent, respectivement. Pour la même valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique, les couples de limitation E de la pluralité de lignes de définition de couples autorisés N1, N2, N3, ... sont également définies de manière à baisser à mesure que les valeurs calculées R1, R2, R3 ... du rapport de glissement augmentent, respectivement.
- [0048] Les couples de limitation E des lignes de définition de couples de limitation M1, M2, M3, ... sont définies de manière à diminuer à mesure que la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique augmente, respectivement. Le couple autorisé F de chacune des lignes de définition de couple autorisé N1, N2, N3, ... est également défini de manière à diminuer à mesure que la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique augmente, respectivement.
- [0049] En ce qui concerne les lignes de définition de couples de limitation M1, M2, M3, ... et les lignes de définition de couples autorisés N1, N2, N3, ... correspondant aux mêmes valeurs calculées R1, R2, R3, ... du rapport de glissement, pour la même valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique, les couples de limitation E des lignes de définition de couples de limitation M1, M2, M3, ... sont définis de manière à être supérieurs au couple de limitation des lignes de définition de couples autorisés N1, N2, N3, ... respectivement. Par ailleurs, en ce qui concerne les lignes de définition de couples de limitation M1, M2, M3, ... et les lignes de définition de couples autorisés N1, N2, et N3, ... correspondant aux mêmes valeurs calculées R1, R2, R3, ... du rapport de glissement, une différence entre le couple de limitation E de chacune des lignes de définition de couples de limitation M1, M2 et M3, ... et le couple autorisé F de chacune des lignes de définition de couples autorisés N1, N2 et N3, ... pour la même valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique, est définie à la hausse à mesure que la valeur acquise ω_1 de la vitesse de rotation du moteur thermique augmente.
- [0050] On notera que dans la carte de définition de couple de la [Fig.3], à titre d'exemple, la première ligne de définition de couple de limitation M1 et la première ligne de définition de couple autorisé N1 sont définies en fonction d'un cas dans lequel la valeur calculée R1 du premier rapport de glissement est d'environ 0 %, la deuxième ligne de définition de couple de limitation M2 et la deuxième ligne de définition de couple autorisé N2 sont définies en fonction d'un cas dans lequel la valeur calculée R2 du

deuxième rapport de glissement est d'environ 1%, et la troisième ligne de définition de couple de limitation M3 et la troisième ligne de définition de couple autorisé N3 sont définies en fonction d'un cas dans lequel la valeur calculée R3 du troisième rapport de glissement est d'environ 2%.

- [0051] En outre, l'UCE hybride 21 comprend une unité d'acquisition de position d'accélérateur 36 configurée de manière à être capable d'acquérir une position de l'accélérateur. Dans l'UCE hybride 21, une valeur acquise A (%) d'une position d'accélérateur est obtenue par l'unité d'acquisition de position d'accélérateur 36. En particulier, de préférence l'unité d'acquisition de position d'accélérateur 36 acquiert une position d'accélérateur à partir du moteur thermique 1 via l'UCE de moteur thermique 22.
- [0052] L'UCE hybride 21 comprend une unité d'acquisition de vitesse de véhicule 37 configurée de manière à être capable d'acquérir une vitesse de véhicule. Dans l'UCE hybride 21, une valeur acquise V (km/h) d'une vitesse de véhicule est obtenue par l'unité d'acquisition de vitesse de véhicule 37. De préférence, l'unité d'acquisition de vitesse de véhicule 37 acquiert une vitesse de véhicule à partir d'un capteur de vitesse de véhicule (non représenté), ou analogue, du véhicule hybride.
- [0053] L'UCE hybride 21 comprend une unité de calcul de couple d'entraînement demandé 38 configurée de manière à calculer un couple d'entraînement demandé T sur la base d'une valeur acquise A d'une position d'accélérateur et d'une valeur V acquise d'une vitesse de véhicule. En particulier, de préférence, le couple d'entraînement demandé T est calculé à l'aide d'une carte (ci-après dénommée « carte de couple d'entraînement demandé » lorsque nécessaire) définissant une relation entre le couple d'entraînement demandé T, et la valeur acquise A de la position de l'accélérateur et la valeur acquise V de la vitesse du véhicule. De préférence, la carte de couple d'entraînement demandé est stockée dans la mémoire ROM de l'UCE hybride 21. Cependant, la carte de couple d'entraînement demandé peut également être stockée dans des parties autres que la ROM dans l'UCE hybride.
- [0054] En outre, le couple d'entraînement demandé T est défini sur la base d'un couple d'entraînement demandé de moteur thermique T1 (Nm) demandé au moteur thermique 1 et un couple d'entraînement demandé de moteur de type électrique T2 (Nm) demandé au moteur-générateur 2. Par exemple, lorsque le véhicule hybride est défini sur le mode d'entraînement du moteur thermique, le couple d'entraînement demandé du moteur thermique T1 peut être défini pour être sensiblement égal au couple d'entraînement demandé T.
- [0055] Par exemple, lorsque le véhicule hybride est défini pour être en mode d'entraînement du moteur de type électrique, le couple d'entraînement demandé du moteur de type électrique T2 peut être défini pour être sensiblement égal au couple d'entraînement

demandé T. On note que la valeur totale du couple d'entraînement demandé du moteur thermique T1 et couple d'entraînement demandé du moteur de type électrique T2 peuvent être définis pour être sensiblement égaux au couple d'entraînement demandé T en fonction d'un état du véhicule hybride. Par exemple, de préférence, lorsque le véhicule hybride se trouve au milieu du basculement vers le mode d'entraînement du moteur thermique et le mode d'entraînement du moteur de type électrique, le couple d'entraînement demandé du moteur thermique T1 et le couple d'entraînement demandé du moteur de type électrique T2 sont augmentés ou diminués de manière à maintenir l'état dans lequel la valeur totale du couple d'entraînement demandé du moteur thermique T1 et du couple d'entraînement demandé du moteur de type électrique T2 est définie pour être sensiblement égale au couple d'entraînement demandé T.

[0056] Dans l'UCE hybride 21, de préférence, l'unité de commande d'entraînement 31 comprend une unité d'instruction d'exécution de l'entraînement du moteur thermique 31a configurée de manière à charger le moteur thermique 1 et le moteur-générateur 2 d'exécuter le mode d'entraînement du moteur thermique via l'UCE de moteur thermique 22 et l'UCE de moteur de type électrique 23. De préférence, l'unité de commande d'entraînement 31 comprend une unité d'instruction d'exécution de l'entraînement du moteur de type électrique 31b configurée de manière à charger le moteur thermique 1 et le moteur-générateur 2 d'exécuter le mode d'entraînement du moteur de type électrique via l'UCE de moteur thermique 22 et l'UCE de moteur électrique 23.

[0057] L'unité de commande d'entraînement 31 comprend une unité de détermination du basculement vers l'entraînement du moteur thermique 31c configurée de manière à déterminer si le couple d'entraînement demandé T est supérieur ou non au couple de limitation E lorsque le véhicule hybride est en mode d'entraînement du moteur de type électrique. L'unité de commande d'entraînement 31 comprend une unité d'instruction du basculement vers l'entraînement du moteur thermique 31d configurée de manière à charger, lorsqu'il est déterminé dans l'unité de détermination du basculement vers l'entraînement du moteur thermique 31c que le couple d'entraînement demandé T est supérieur au couple de limitation E, l'unité d'instruction d'exécution de l'entraînement du moteur thermique 31a et l'unité d'instruction d'exécution de l'entraînement du moteur de type électrique 31b de basculer le mode d'entraînement du moteur de type électrique vers le mode d'entraînement du moteur thermique. L'unité de commande d'entraînement 31 comporte en outre une unité d'inhibition du basculement vers l'entraînement du moteur de type électrique 31e configurée de manière à charger, lorsqu'il est déterminé dans l'unité de détermination du basculement de l'entraînement du moteur thermique 31c que le couple d'entraînement demandé T est supérieur au couple de limitation E, l'unité d'instruction d'exécution de l'entraînement du moteur

thermique 31a et l'unité d'instruction d'exécution de l'entraînement du moteur de type électrique 31b d'inhiber le basculement depuis le mode d'entraînement du moteur thermique vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique.

[0058] L'unité de commande d'entraînement 31 comprend une unité de détermination de basculement vers l'entraînement du moteur de type électrique 31f configurée de manière à déterminer si le couple d'entraînement demandé T est supérieur ou non au couple autorisé E lorsque le véhicule hybride est en mode d'entraînement du moteur de type électrique. En particulier, de préférence, l'unité de détermination du basculement vers l'entraînement du moteur de type électrique 31f est configurée de manière à déterminer si le couple d'entraînement demandé T est inférieur ou non au couple autorisé F lorsque le véhicule hybride est en mode d'entraînement du moteur thermique et un basculement depuis le mode d'entraînement du moteur thermique vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique est inhibé par l'unité d'inhibition du basculement vers l'entraînement du moteur de type électrique 31e. L'unité de commande d'entraînement 31 comprend une unité d'autorisation du basculement vers l'entraînement du moteur de type électrique 31g configurée de manière à autoriser un basculement depuis le mode d'entraînement du moteur thermique vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique lorsqu'il est déterminé dans l'unité de détermination du basculement vers l'entraînement du moteur de type électrique 31f que le couple d'entraînement demandé T est inférieur au couple autorisé F. En particulier, de préférence, l'unité d'autorisation du basculement vers l'entraînement du moteur de type électrique 31g est configurée de manière à annuler l'inhibition du basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique lorsque le couple d'entraînement demandé T est inférieur au couple autorisé F dans l'état lequel le basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique est inhibé.

[0059] L'unité de commande d'entraînement 31 comporte en outre une unité d'instruction du basculement vers l'entraînement du moteur de type électrique 31h configurée de manière à charger l'unité d'instruction d'exécution de l'entraînement du moteur thermique 31a et l'unité d'instruction d'exécution de l'entraînement du moteur de type électrique 31b de basculer le mode d'entraînement du moteur thermique vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique lorsqu'il est déterminé dans l'unité de détermination du basculement vers l'entraînement du moteur de type électrique 31f que le couple d'entraînement demandé T est inférieur au couple autorisé F.

[0060] En outre, de préférence, l'unité de définition de couple 32 comprend une unité de définition du couple de limitation 32a configurée de manière à définir le couple de limitation E comme décrit ci-dessus, et une unité de définition du couple autorisé 32b configurée de manière à définir le couple autorisé F comme décrit ci-dessus.

[0061] Procédé de Commande de Véhicule Hybride

- [0062] Un exemple d'un procédé de commande du véhicule hybride selon le présent mode de réalisation est décrit ci-dessous. Tout d'abord, le véhicule hybride se trouve en mode d'entraînement du moteur de type électrique (étape S1). Il est déterminé si le couple d'entraînement demandé T est supérieur ou non au couple de limitation E (étape S2). Lorsque le couple d'entraînement demandé T est égal ou inférieur au couple de limitation E (NON), le véhicule hybride continue d'exécuter le mode d'entraînement du moteur de type électrique (étape S1). Lorsque le couple d'entraînement demandé T est supérieur au couple de limitation E (OUI), le véhicule hybride bascule le mode d'entraînement du moteur de type électrique vers le mode d'entraînement du moteur thermique (étape S3). En outre, le basculement du mode d'entraînement du moteur thermique vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique est inhibé (étape S4).
- [0063] Il est déterminé si le couple d'entraînement demandé T est inférieur ou non au couple autorisé F (étape S5). Lorsque le couple d'entraînement demandé T est égal ou supérieur au couple autorisé F (NON), le véhicule hybride continue d'exécuter le mode d'entraînement du moteur thermique (étape S3). Lorsque le couple d'entraînement demandé T est inférieur au couple autorisé F (OUI), un basculement depuis le mode d'entraînement du moteur thermique vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique est autorisé (étape S6). De plus, le mode d'entraînement du moteur thermique est basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique (étape S7). Ces étapes sont exécutées de manière répétée.
- [0064] Comme décrit ci-dessus, dans le véhicule hybride selon le présent mode de réalisation, lorsque le couple d'entraînement demandé T est plus grand que le couple de limitation E pendant le mode d'entraînement du moteur de type électrique, le mode d'entraînement du moteur de type électrique est basculé vers le mode d'entraînement du moteur thermique de manière à redémarrer l'entraînement du moteur thermique 1. Par conséquent, lorsque la courroie 3 est sur le point de glisser pendant le mode d'entraînement du moteur de type électrique, le véhicule hybride est basculé sur le mode d'entraînement du moteur thermique. Dans le mode d'entraînement du moteur thermique, le véhicule hybride peut fonctionner, tout en obtenant efficacement un couple d'entraînement réel du véhicule en fonction du couple d'entraînement demandé T par entraînement du moteur thermique 1 sans l'intermédiaire de la courroie 3. Dans ce cas, une dégradation de la manœuvrabilité peut être empêchée. Par conséquent, dans le véhicule hybride, le couple d'entraînement réel dépendant d'une demande d'un conducteur peut être efficacement obtenu, tout en empêchant efficacement un glissement de la courroie 3, et une dégradation de la manœuvrabilité peut être empêchée. En outre, comme décrit ci-dessus, un basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique est inhibé après que le mode ait été

basculé vers le mode d'entraînement du moteur thermique. Ainsi, même lorsque le couple d'entraînement demandé T n'est pas stabilisé, une répétition fréquente d'un entraînement et d'un arrêt du moteur thermique 1 peut être efficacement empêchée, et une charge appliquée à la courroie 3 causée par la répétition peut être efficacement réduite, de sorte d'une dégradation de la manœuvrabilité peut être efficacement empêchée.

[0065] Dans le véhicule hybride selon le présent mode de réalisation, l'unité de définition de couple 32 définit le couple de limitation E à la baisse à mesure que la valeur calculée R du rapport de glissement de la courroie 3 augmente. Par conséquent, un glissement de la courroie 3 peut être efficacement empêché. En outre, le rapport de glissement de la courroie 3 a tendance à augmenter à mesure que la courroie 3 se dégrade. Ainsi, avec cette configuration, la progression de la dégradation de la courroie 3 peut être évitée.

[0066] Dans le véhicule hybride selon le présent mode de réalisation, le couple autorisé F est inférieur au couple de limitation E . Ainsi, même lorsque le couple d'entraînement demandé T n'est pas stabilisé, une répétition fréquente d'une alternance d'entraînements et d'arrêts du moteur thermique 1 peut être efficacement empêchée, et une charge appliquée à la courroie 3 en raison de la répétition peut être efficacement réduite, de sorte que la dégradation de la manœuvrabilité peut être efficacement empêchée. En outre, l'unité de commande d'entraînement 31 peut permettre un basculement depuis le mode d'entraînement du moteur thermique vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique lorsque le couple d'entraînement demandé T est inférieur au couple autorisé F dans l'état dans lequel un basculement depuis le mode d'entraînement du moteur thermique vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique est inhibé. Par conséquent, dans le véhicule hybride, dans une condition dans laquelle un couple d'entraînement dépendant d'une demande d'un conducteur peut être efficacement obtenu, tout en empêchant efficacement un glissement de la courroie 3, l'état dans lequel le basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique est inhibé peut revenir à un état normal dans lequel le basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique est autorisé. C'est-à-dire que, dans le véhicule hybride, le couple d'entraînement dépendant d'une demande d'un conducteur peut être efficacement obtenu, tout en empêchant efficacement un glissement de la courroie 3, de sorte que la fonction normale peut être exercée.

[0067] En général, lorsque la vitesse de rotation du moteur thermique du véhicule est grande, la position de l'accélérateur augmente. Dans une telle période de transition d'un actionnement de l'accélérateur, dans de nombreux cas, le couple d'entraînement demandé T fluctue significativement au cours d'une période plus courte que dans un cas dans lequel la vitesse de rotation du moteur thermique est faible. En revanche, dans le véhicule hybride selon le présent mode de réalisation, le couple de limitation E et le

couple autorisé F sont définis de sorte que, lorsque la valeur acquise R1 de la vitesse de rotation du moteur thermique augmente, la différence entre les couples de limitation et autorisé E et F, qui sont définis sur la base de la même valeur calculée R du rapport de glissement de la courroie 3, augmente. Ainsi, même lorsque la vitesse de rotation du moteur thermique augmente et que le couple d'entraînement demandé T n'est pas stabilisé, une répétition fréquente d'un entraînement et d'un arrêt du moteur thermique 1 peut être efficacement empêchée, et une charge appliquée à la courroie 3 causée par la répétition peut être efficacement réduite, de sorte d'une dégradation de la manœuvrabilité peut être efficacement empêchée.

[0068] Le mode de réalisation de la présente invention a été décrite ci-dessus. Cependant, la présente invention ne se limite pas au mode de réalisation décrit ci-dessus, et la présente invention peut être modifiée et changée sur la base du concept technique de la présente invention.

Liste des signes de référence

- [0069] - 1 ... Moteur thermique,
- [0070] - 2 ... moteur-générateur (moteur de type électrique),
- [0071] - 3 ... Courroie,
- [0072] - 31 ... Unité de commande d'entraînement,
- [0073] - 32 ... Unité de définition de couple,
- [0074] - E ... Couple de limitation,
- [0075] - F ... Couple autorisé,
- [0076] - T ... Couple d'entraînement demandé,
- [0077] - R, R1, R2, R3 ... Valeur calculée du rapport de glissement,
- [0078] - ω_1 ... Valeur acquise de la vitesse de rotation du moteur thermique

Liste des documents cités

Documents brevets

- [0079] À toute fin utile, le document brevet suivant est cité :
 - [Document Brevet 1] JP 2006-027598 A.

Revendications

- [Revendication 1] Un véhicule hybride, comprenant :
- un moteur thermique (1);
 - un moteur de type électrique (2) configuré de manière à être capable d'assister une rotation du moteur thermique (1) par l'intermédiaire d'une courroie (3);
 - une unité de commande d'entraînement (31) configurée de manière à être capable de commander l'entraînement du moteur thermique (1) et l'entraînement du moteur de type électrique (2) pour basculer entre modes entre un mode d'entraînement du moteur de type électrique (2) de fonctionnement par l'entraînement du moteur de type électrique (2) dans un état dans lequel l'entraînement du moteur thermique (1) est arrêté, et un mode d'entraînement du moteur thermique (1) de fonctionnement par l'entraînement du moteur thermique (1) ; et
 - une unité de définition de couple (32) configurée de manière à définir un couple de limitation (E), le couple de limitation (E) étant une valeur seuil pour limiter une sortie de couple depuis le moteur de type électrique (2) pour être capable d'empêcher un glissement de la courroie (3), dans lequel
- l'unité de commande d'entraînement (31) est configurée de manière à basculer le mode sur le mode d'entraînement du moteur thermique (1) pour redémarrer l'entraînement du moteur thermique (1), et inhiber le basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique (2), lorsque le couple d'entraînement demandé (T) est supérieur au couple de limitation (E) pendant le mode d'entraînement du moteur de type électrique (2),
- l'unité de définition de couple (32) est de plus configurée de manière à définir un couple autorisé (F), le couple autorisé (F) étant une valeur seuil qui autorise la production d'un couple à partir du moteur de type électrique (2),
- le couple autorisé (F) est inférieur au couple de limitation (E), et
- l'unité de commande d'entraînement (31) est configurée de manière à autoriser un basculement vers le mode d'entraînement du moteur de type électrique (2) lorsque le couple d'entraînement demandé (T) est inférieur au couple autorisé (F) pendant le mode d'entraînement du moteur thermique (1).
- [Revendication 2] Le véhicule hybride selon la revendication 1, dans lequel l'unité de dé-

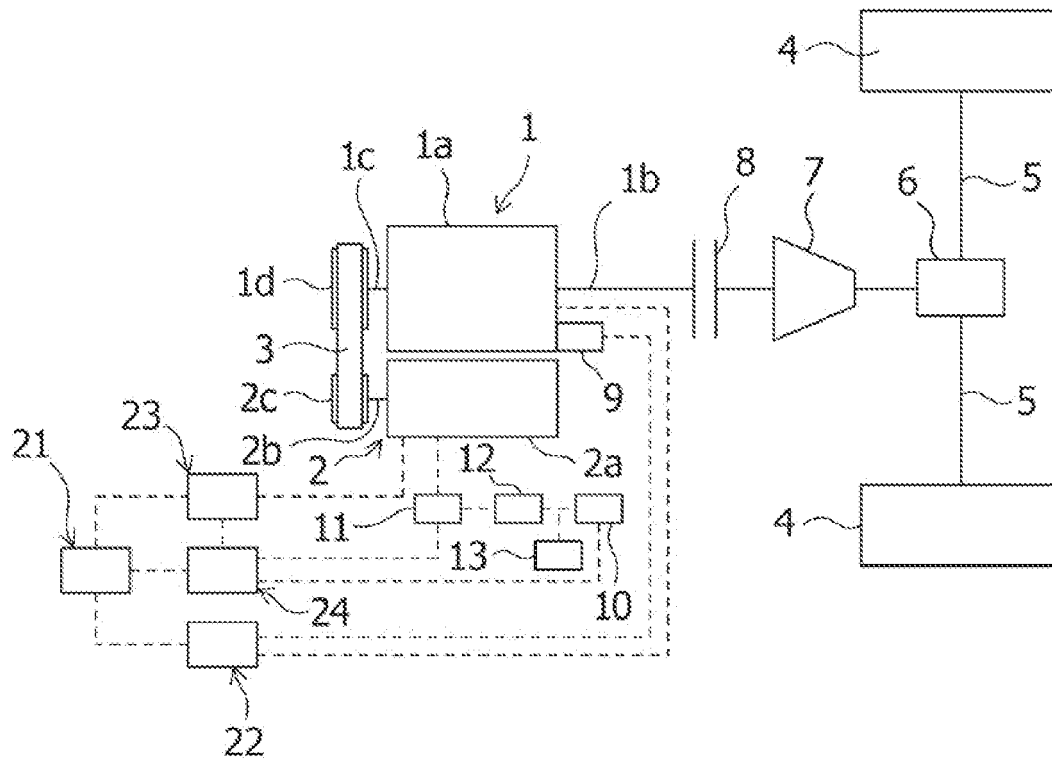
finition de couple (32) est configurée de manière à définir le couple de limitation (E) à la baisse à mesure qu'un rapport de glissement (R) de la courroie (3) augmente.

[Revendication 3]

Le véhicule hybride selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'unité de définition de couple (32) est configurée de manière à définir le couple de limitation (E) et le couple autorisé (F) à la baisse à mesure qu'une vitesse de rotation (ω_1) du moteur thermique (1) augmente, et est configurée de telle sorte qu'une différence entre le couple de limitation (E) et le couple autorisé (F) qui sont définis sur la base du même rapport de glissement (R) de la courroie (3), augmente à mesure que la vitesse de rotation (ω_1) du moteur thermique (1) augmente.

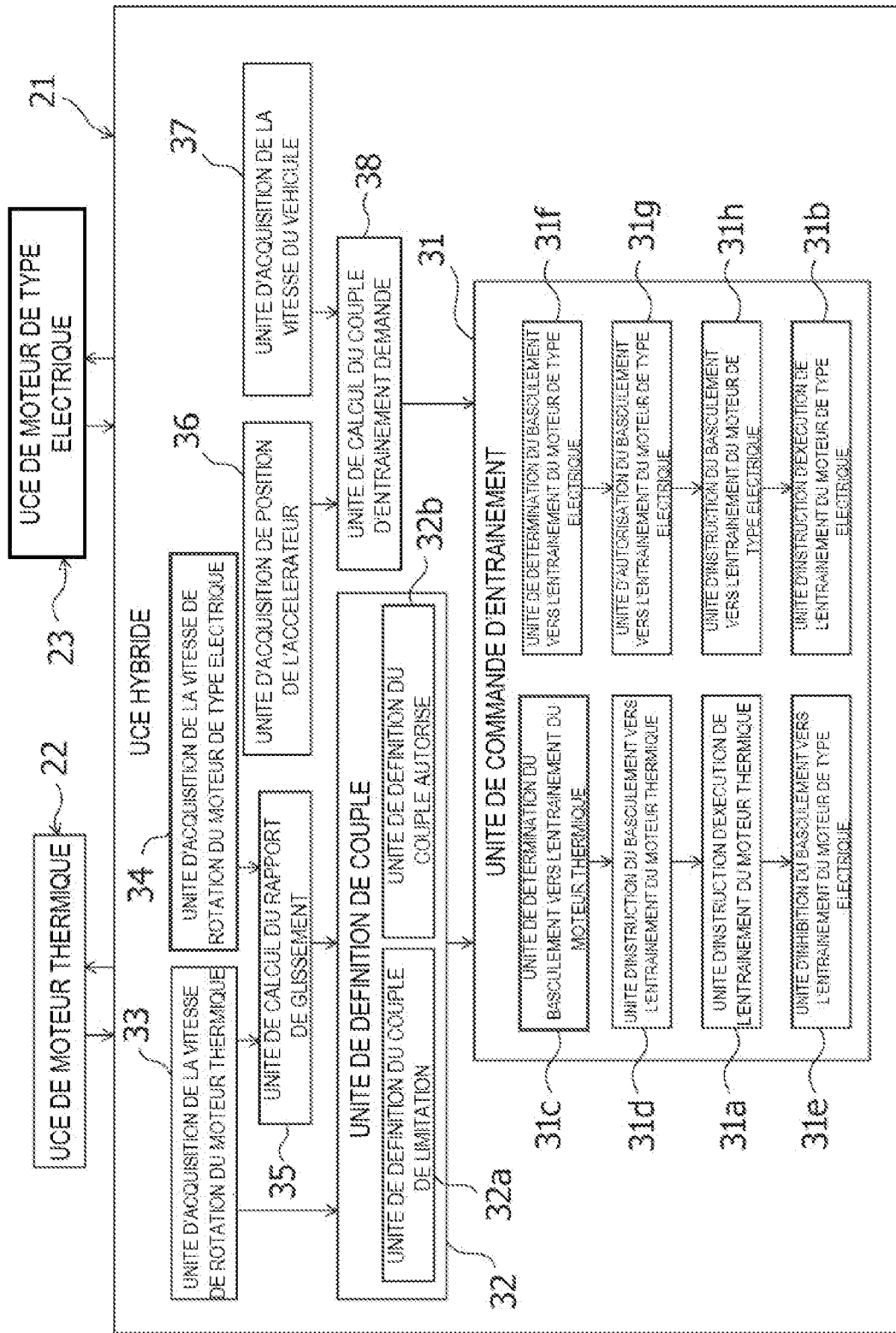
[Fig. 1]

FIG. 1



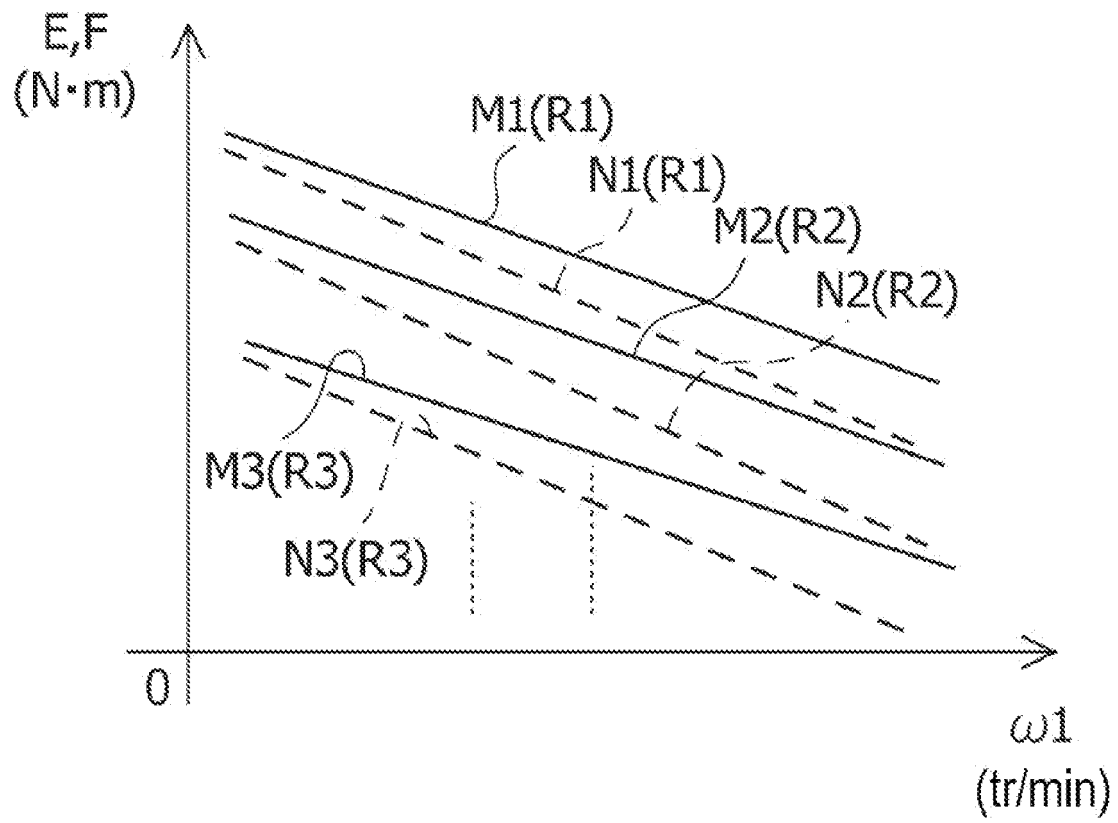
[Fig. 2]

FIG.2



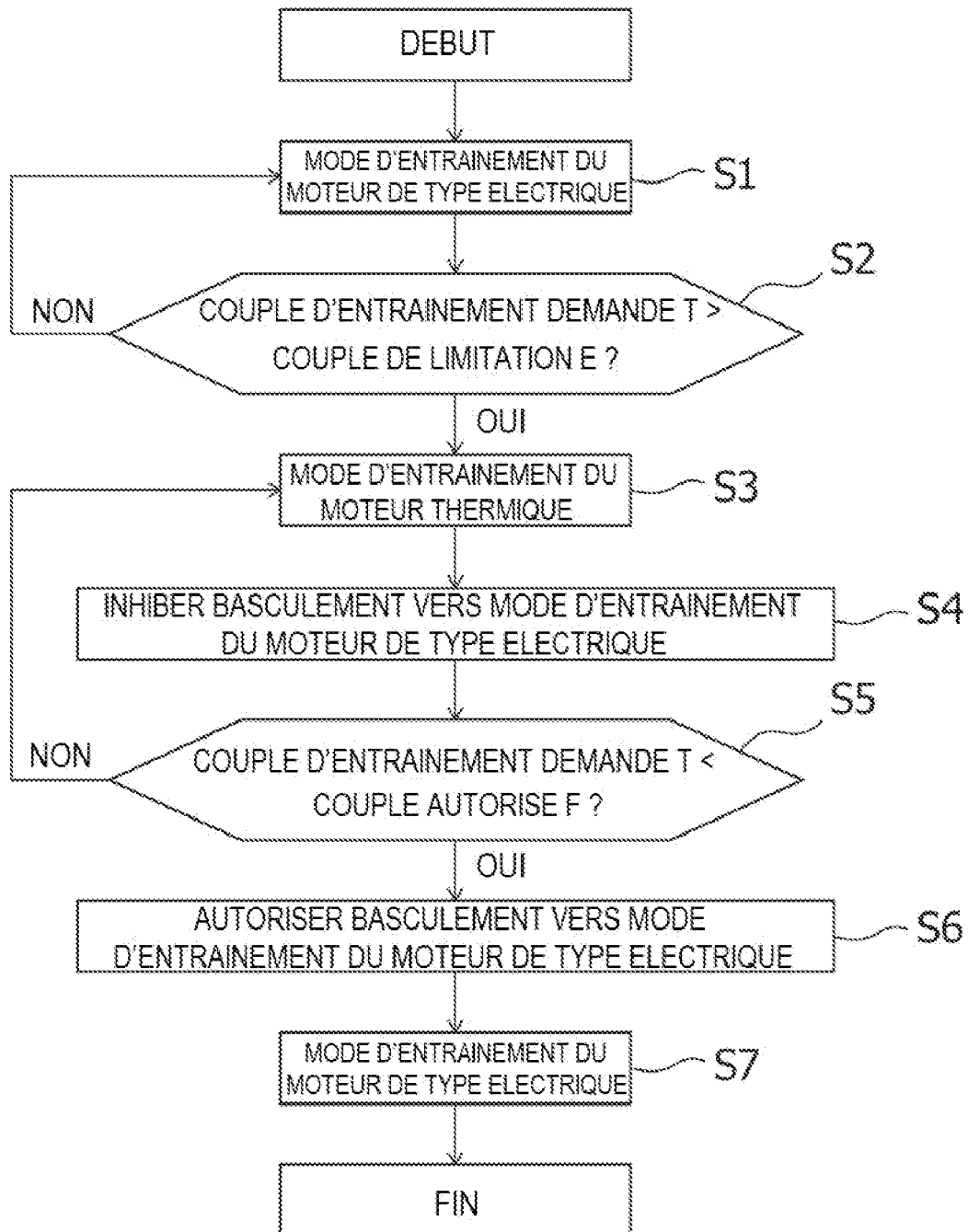
[Fig. 3]

FIG.3



[Fig. 4]

FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

DE 10 2017 222126 A1 (SUZUKI MOTOR CORP
[JP]) 28 juin 2018 (2018-06-28)

CN 106 696 945 A (GUANGZHOU AUTOMOBILE
GROUP CO) 24 mai 2017 (2017-05-24)

EP 1 522 447 A2 (NISSAN MOTOR [JP])
13 avril 2005 (2005-04-13)

CN 108 068 793 A (IND TECH RES INST)
25 mai 2018 (2018-05-25)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT