(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 145 726***

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **23 01378**

(51) Int Cl[8] : ***B 60 W 10/04*** *(2023.01), B 60 W 10/08, 20/00, 10/10*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 15.02.23.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 16.08.24 Bulletin 24/33.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

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

(71) **Demandeur(s) :** *PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS)* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** HABBANI RIDOUANE, LAUNAY CEDRIC, ROCQ GAETAN et MILHAU YOHAN.

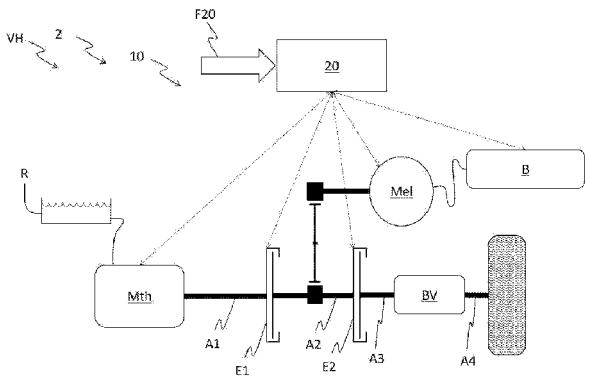
(73) **Titulaire(s) :** STELLANTIS AUTO SAS Société par actions simplifiée.

(74) **Mandataire(s) :**

(54) **Procédé de commande d'une chaîne de propulsion d'un véhicule hybride.**

(57) Procédé de commande d'une chaîne de motorisation hybride (10) d'un véhicule hybride (VH), la chaîne de motorisation hybride (10) comprenant un moteur thermique (Mth). Un premier embrayage (E1) est interposé entre les moteurs thermique et électrique et, un deuxième embrayage (E2) est interposé entre le moteur électrique (Mel) et la boîte de vitesse. Le procédé de commande comporte, entre autres, les étapes suivantes exécutées lors du redémarrage du moteur thermique (Mth): une étape de pré-positionnement du premier embrayage (E1) au cours de laquelle le premier embrayage (E1) passe par les états approché en même temps que le deuxième embrayage (E2) passe par d'un l'état embrayé à un état glissant .

Figure 1



FR 3 145 726 - A1

Description

Titre de l'invention : Procédé de commande d'une chaîne de propulsion d'un véhicule hybride.

[0001] L'invention est relative à un procédé de commande qui améliore le dynamisme d'une chaîne de propulsion d'un véhicule hybride. L'invention est plus particulièrement relative au redémarrage d'un moteur thermique entraîné par un moteur électrique suite à la demande d'un surplus de puissance.

Art antérieur

[0002] La chaîne de propulsion d'un véhicule hybride a typiquement une motorisation hybride en prise avec une boîte de vitesses elle-même en liaison avec les roues motrices. La motorisation hybride comprend un moteur thermique de type essence, diesel, GPL, carburant gazeux, ou autre, et un moteur électrique alimenté par une batterie motrice.

[0003] Une unité de commande électronique en liaison constante avec tous les éléments de la chaîne de propulsion supervise et gère en permanence le fonctionnement de la motorisation.

[0004] Lorsque la puissance demandée est faible, par exemple lorsque le véhicule est en descente, le moteur thermique est débrayé et arrêté grâce à un premier embrayage interposé entre le moteur thermique et le moteur électrique. Le moteur électrique, alimenté par la batterie motrice, est connecté aux roues motrices par l'intermédiaire d'un second embrayage, les roues motrices ne recevant alors que la puissance délivrée par le moteur électrique. Il se peut également qu'entraîné par l'élan du véhicule hybride, se soient les roues qui entraînent le moteur électrique, celui-ci servant alors de générateur et rechargeant la batterie motrice.

[0005] Lorsque la puissance demandée est importante, par exemple en côte, le moteur thermique démarré est embrayé de sorte que sa puissance est transmise aux roues motrices via les premier et second embrayages qui sont tous les deux embrayés.

[0006] Dans cette transition depuis une faible demande de puissance vers une forte demande de puissance, lorsque le moteur thermique arrêté doit être redémarré entraîné par le moteur électrique, le second embrayage interposé entre le moteur électrique et les roues motrices est débrayé et le premier embrayage est réembrayé. Ensuite le second embrayage est à nouveau réembrayé. Cette séquence permet d'éviter les à-coups inerrants à la connexion du moteur thermique aux roues motrices.

[0007] Un embrayage peut être schématisé par deux disques qui peuvent être rapprochés l'un de l'autre. Lorsque l'embrayage est débrayé les disques sont éloignés l'un de l'autre de sorte que rien n'est transmis de l'un à l'autre et, lorsque l'embrayage est

embrayé les deux disques sont au contraire en contact pressés l'un contre l'autre de sorte que la puissance de l'un est transmise à l'autre. Cette description est schématique, les embrayages modernes comportant plus de deux disques.

[0008] De plus, par soucis de simplification le second embrayage est ici unique alors que l'homme du métier sait qu'en amont de la boîte de vitesses sont généralement placés deux embrayages, l'un servant pour les rapports de boîte impair (1ère, 3ème, 5ème, etc.) et l'autre pour les rapports pairs (2ème, 4ème, 6ème, etc.)

[0009] Une commande d'embrayage de véhicule est généralement hydraulique et, augmenter la pression hydraulique de cette commande fait se rapprocher les deux disques jusqu'à les faire se coller et s'accoupler de sorte à transmettre la puissance d'un disque vers l'autre.

[0010] Au contraire, en diminuant la pression hydraulique de la commande les deux disques commencent par se désaccoupler, glissent l'un par rapport à l'autre puis s'éloignent de sorte que la puissance n'est plus transmise d'un disque à l'autre.

[0011] Le problème réside dans le fait que, si les à-coups sont évités pendant la phase de transition de redémarrage du moteur thermique et d'accouplement aux roues motrices, la séquence de débrayage puis de ré-embrayage prends du temps et peut être ressentie par le conducteur comme un manque de dynamisme du véhicule hybride.

Résumé de l'invention

[0012] L'invention a pour but de résoudre ce problème de dynamisme en proposant un procédé de commande d'une chaîne de propulsion d'un véhicule hybride, la chaîne de propulsion comprenant une motorisation hybride liée à une boîte de vitesses elle-même en liaison permanente avec les roues motrices du véhicule hybride. La motorisation comprend un moteur thermique pourvu d'un arbre de sortie, un moteur électrique en liaison permanente avec un arbre intermédiaire ayant une première extrémité liée par un premier embrayage à l'arbre de sortie du moteur thermique et une seconde extrémité liée par un second embrayage à un arbre d'entrée de la boîte de vitesses. Chacun des deux embrayages peut être dans un état débrayé sans aucune transmission de couple, un état approché également sans aucune transmission de couple, un état glissant avec une transmission d'un couple glissant ou un état embrayé avec une transmission totale du couple, les états approché et glissant étant deux états successifs intermédiaires entre l'état débrayé, dans lequel aucune puissance n'est transmise, et l'état embrayé dans lequel toute la puissance est transmise. Le moteur thermique est arrêté, l'arbre de sortie du moteur thermique ne tourne pas et le premier embrayage est dans l'état débrayé, le deuxième embrayage est dans l'état embrayé de sorte que le moteur électrique est en liaison avec la boîte de vitesses, le procédé de commande comporte lors d'une demande de surplus de puissance : une étape de pré-

positionnement du premier embrayage, l'étape comprenant elle-même une première action au cours de laquelle le premier embrayage passe de l'état débrayé à l'état approché et, une deuxième action au cours de laquelle le deuxième embrayage passe de l'état embrayé à l'état glissant.

[0013] Avantageusement, les deux actions de l'étape de pré-positionnement s'effectuent simultanément.

[0014] Suite à l'étape de pré-positionnement s'engage une étape de redémarrage du moteur thermique au cours de laquelle le premier embrayage passe de l'état approché à l'état glissant et, le deuxième embrayage est maintenu dans l'état glissant de sorte que le moteur électrique entraîne le moteur thermique qui redémarre grâce à la transmission du couple glissant du premier embrayage.

[0015] Le premier embrayage ne passe à l'état embrayé que lorsque le moteur thermique est redémarré.

[0016] Suite à l'étape de redémarrage s'engage une étape finale de propulsion thermique au cours de laquelle : le moteur thermique fonctionne et fournit de la puissance, le moteur électrique tourne également. Le premier embrayage est dans l'état embrayé, le deuxième embrayage est également dans l'état embrayé transmettant la puissance du moteur thermique à la boîte de vitesses.

[0017] Le procédé comporte une étape-test de demande de puissance précédant l'étape de pré-positionnement, cette étape-test de demande de puissance n'engageant l'étape de pré-positionnement que lorsqu'un surplus de puissance est demandé à la chaîne de motorisation hybride alors que le moteur thermique est arrêté.

[0018] L'invention est également relative à un véhicule hybride pourvu d'une chaîne de motorisation hybride pilotée par une unité de commande électronique apte à exécuter le procédé de commande tel que précédemment décrit.

[0019] **Description rapide des figures**

[0020] L'invention sera davantage détaillée par la description de modes de réalisation non limitatifs, et sur la base des figures annexées.

- [Fig.1] illustre schématiquement la chaîne de propulsion d'un véhicule hybride.
- [Fig.2] représente schématiquement l'organigramme du procédé de commande selon l'invention avec, en correspondance de chaque étape, la position des embrayages de la chaîne de propulsion.
- [Fig.3] illustre les effets de l'invention en trois graphiques couple, vitesse et accélération de la motorisation de la [Fig.1].

[0021] **Mode de réalisation**

[0022] La [Fig.1] représente une chaîne de propulsion 2 d'un véhicule hybride VH non représenté. La chaîne de propulsion 2 comprend une motorisation hybride 10 en prise

avec une boîte de vitesses BV, elle-même en liaison permanente avec les roues motrices.

[0023] Dans l'ensemble de l'invention, le véhicule hybride pris en exemple est un véhicule de type voiture ou camion, pourvu de roues motrices auxquelles sont transmises la puissance du moteur. L'invention s'applique également à tout autre véhicule hybride tels une motocyclette qui n'a qu'une roue motrice, bateau ou avion pourvu d'hélices et non pas de roues.

[0024] La motorisation hybride 10 comprend un moteur thermique Mth alimenté par du carburant contenu dans un réservoir R, un moteur électrique Mel alimenté en électricité par une batterie motrice B et deux embrayages E1, E2. Le moteur thermique Mth est pourvu d'un arbre de sortie A1. Le moteur électrique Mel est en liaison permanente avec un arbre intermédiaire A2. Cette liaison schématisée dans la figure comme étant une liaison par courroie peut être tout autre, une liaison par engrenages, par chaîne, voire sans liaison intermédiaire le moteur électrique Mel pouvant être en prise directe avec l'arbre intermédiaire A2.

[0025] La boîte de vitesses BV comporte un arbre d'entrée A3 et un arbre de sortie A4 relié aux roues motrices. L'arbre intermédiaire A2 comporte deux extrémités opposées. Le premier embrayage E1 reliant l'arbre de sortie A1 du moteur thermique à l'arbre intermédiaire A2 est agencé à l'une des extrémités et, à l'autre est agencé le second embrayage E2 reliant l'arbre intermédiaire A2 à l'arbre d'entrée A3 de la boîte de vitesses BV.

[0026] La liaison du moteur électrique Mel avec l'arbre intermédiaire A2 se fait entre les deux embrayages E1, E2.

[0027] Une unité de commande électronique 20 pilote la motorisation hybride 10 en recevant des informations des différents éléments de la motorisation (ce flux d'information est symbolisé sur la figure par des lignes pointillées) ainsi que des informations en provenance d'autres éléments du véhicule hybride VH (ces informations sont symbolisées par la flèche F20). L'unité de contrôle électronique 20 agrège ces informations pour former des ordres qu'elle envoie pour gérer harmonieusement chacun des éléments de la chaîne de propulsion 2.

[0028] Ces informations comprennent entre autres les vitesses de rotation, l'état des embrayages, la demande puissance.

[0029] Chaque embrayage comprend au moins deux disques et il peut se trouver dans les états suivants :

[0030] L'état débrayé ED de l'embrayage correspond aux disques éloignés l'un de l'autre, la rotation d'un disque n'est pas transmise à l'autre et aucune puissance n'est transmise d'un disque à l'autre ;

[0031] L'état approché EA de l'embrayage correspond aux disques très proche l'un de

l'autre, voire avec un début de frottement entre eux, mais aucune, ou quasiment aucune puissance n'est transmise d'un disque à l'autre ;

[0032] L'état glissant EG de l'embrayage suit de près l'état approché EA et correspond aux disques en contact glissant, avec frottement de l'un contre l'autre et une très faible transmission d'un couple glissant ;

[0033] L'état embrayé EE de l'embrayage est le dernier état, il correspond aux disques fortement pressés l'un contre l'autre qui deviennent solidaires. L'embrayage transmet alors toute la puissance d'un disque à l'autre.

[0034] Les états intermédiaires approché EA et glissant EG précèdent la phase d'embrayage EE total. Ils permettent de préparer la motorisation à un embrayage très rapide tout en ne transmettant quasiment pas de puissance aux roues.

[0035] L'un des aspects de l'invention a pour but d'optimiser le dynamisme du véhicule hybride VH et est donc relatif à ces d'informations reçues et aux ordres envoyés.

[0036] La [Fig.2] schématise un procédé de commande 100 exécuté par l'unité de commande électronique 20 ainsi que la position et les états des embrayages E1, E2, à chacune des étapes du procédé de commande 100.

[0037] Le procédé 100 comprend cinq étapes principales : une étape initiale 110 de propulsion électrique seule qui débouche sur une étape-test 115 qui selon la demande, ou non, de surplus de puissance amène soit à une étape de pré-positionnement 120 de l'embrayage E1, soit au retour à l'étape initiale 110 précédente. Suite à l'étape de pré-positionnement 120 du premier embrayage E1, le procédé de commande 100 comprend une étape de redémarrage 125 du moteur thermique Mth puis, une étape finale 130 de propulsion thermique.

[0038] Un premier exemple de ce procédé survient lorsque le véhicule hybride VH arrive en bas d'une descente. Le moteur thermique Mth est arrêté et un surplus de puissance est demandé pour maintenir la vitesse du véhicule hybride VH alors que la route commence à remonter. Le moteur thermique doit donc être redémarré.

[0039] Un deuxième exemple de ce procédé survient lorsque le moteur thermique est arrêté et que le conducteur souhaite accélérer, le moteur électrique ne pouvant pas à lui seul fournir la puissance demandée le moteur thermique doit être redémarré.

[0040] Un troisième exemple de ce procédé survient lorsque le moteur thermique est arrêté et que la batterie motrice B quasiment vide ne peut plus fournir d'électricité au moteur électrique Mel. Le moteur thermique doit être redémarré.

[0041] D'autres exemples existent et dans tous les cas, le moteur thermique Mth doit être entraîné en rotation pour être redémarré et délivrer la puissance demandée.

[0042] Au cours de l'étape initiale 110 de propulsion électrique un autre exemple de ce procédé survient lorsque le véhicule hybride entraîné dans une descente par son élan propre a les roues motrices qui entraînent le moteur électrique Mel qui lui devient un

générateur d'électricité qui recharge la batterie motrice B.

[0043] Au cours de l'étape initiale 110 de propulsion électrique seule, le premier embrayage est débrayé ED déconnectant le moteur thermique qui est arrêté. Le second embrayage E2 est embrayé EE, la boîte de vitesses BV et les roues motrices étant seulement en liaison avec le moteur électrique Mel.

[0044] Cette situation est symbolisée par la position relative des disques des embrayages E1, E2. Le premier embrayage E1 est en état débrayé ED, ses disques sont séparés l'un de l'autre et, le deuxième embrayage E2 est en état embrayé EE, ses disques étant fortement pressés l'un contre l'autre. Ceci est symbolisé par le grand nombre de petites flèches de pression FP, de sorte que seule le moteur électrique Mel est en liaison avec les roues, liaison symbolisée par la large flèche de liaison FL qui ne traverse que le deuxième embrayage E2.

[0045] Le procédé 100 comprend ensuite l'étape-test 115 correspondant à un choix. Si l'unité de commande électronique 20 reçoit une demande de surplus de puissance, l'étape-test 115 entraîne l'étape de pré-positionnement 120 du premier embrayage E1 et, si par contre aucune demande de surplus de puissance n'est reçue, le procédé 100 revient en étape initiale 110.

[0046] Les étapes considérées plus particulièrement par cette invention sont les étapes de pré-positionnement 120 du premier embrayage E1 et de redémarrage 125 du moteur thermique Mth. Au début de l'étape de pré-positionnement 120, le moteur thermique Mth est à l'arrêt et l'unité de commande électronique 20, suite à une information reçue, donne l'ordre d'augmenter la puissance transmise aux roues motrices.

[0047] Lorsque la demande de puissance est ordonnée par l'unité de commande électronique 20 commence l'étape de pré-positionnement 120 du premier embrayage E1 qui précède l'étape de redémarrage 125 du moteur thermique Mth.

[0048] L'étape de pré-positionnement 120 du premier embrayage E1 comprend deux actions simultanées.

[0049] Le premier embrayage E1 est pré-positionnés en passant de l'état débrayé ED à l'état approché EA en même temps que le deuxième embrayage E2 passe, quant à lui, de l'état embrayé EE à l'état glissant EG.

[0050] Dans le but de gagner en dynamisme, les deux actions de l'étape de pré-positionnement 120 s'effectuent simultanément, en parallèle l'une de l'autre.

[0051] La situation de l'étape de pré-positionnement 120 est symbolisée par la position relative des disques des embrayages E1, se sont approchés l'un de l'autre et, la pression entre les disques du deuxième embrayage E2 a diminué de sorte que ses disques ne sont plus pressés l'un contre l'autre mais simplement au contact glissant. Ceci est symbolisé par le nombre de petites flèches de pression FP qui, par rapport à l'étape initiale 110, est passé de zéro à un petit nombre pour le premier embrayage E1

et, qui a diminué sur le deuxième embrayage E2.

[0052] Suite au pré-positionnement du premier embrayage E1, le procédé 100 passe à l'étape de redémarrage 125 du moteur thermique Mth, étape au cours de laquelle les deux embrayages E1, E2 passent à l'état embrayé EE de sorte que le moteur électrique Mel entraîne le moteur thermique Mth qui redémarre.

[0053] La situation de l'étape de redémarrage 125 est symbolisée par la position relative des disques des embrayages E1, E2. La pression sur les disques du premier embrayage E1 a continué d'augmenter de sorte que les disques commencent à être pressés l'un contre l'autre. Le moteur thermique commence à être en liaison avec les roues et ceci est symbolisé par la flèche de liaison FL dessinée en pointillés.

[0054] Le procédé 100 de redémarrage du moteur thermique Mth se termine par une étape finale 130 de propulsion thermique dans laquelle le moteur thermique Mth fonctionne, tourne et fournit de la puissance, le moteur électrique Mel tourne également pour fournir de la puissance ou pour recharger la batterie B. Les deux embrayages E1, E2 sont embrayés EE (grand nombre de flèche de pression FP sur les deux embrayages E1, E2) transmettant la puissance du moteur thermique Mth à la boîte de vitesses BV et aux roues (flèche de liaison FL continue au travers des deux embrayages E1, E2).

[0055] La [Fig.3] illustre au travers de trois graphiques les effets de l'invention, les trois graphiques partageant le même axe des abscisses qui est le temps t.

[0056] Le premier graphique est celui du couple T où trois courbes T1, T2, T3 évoluent en fonction du temps t.

- La première courbe T1 est celle du couple souhaité par le véhicule ou le conducteur. Cette première courbe est constante dans le temps.
- La deuxième courbe T2 est, selon l'art antérieur, le couple mesuré sur l'arbre d'entrée A3 de la boîte de vitesses. Cette courbe part d'un couple nul et évolue par paliers successifs selon l'actionnement séquentiel des deux embrayages E1, E2.
- La troisième courbe T3, similaire à la deuxième courbe T2, est cette fois selon l'invention. Cette courbe T3 est décalée dans le temps t pour commencer plus tôt que la deuxième courbe T2. La flèche FT indique ce gain de temps apporté par la simultanéité des actions du premier E1 et du second E2 embrayage.

[0057] Sous l'axe des abscisses des flèches indiquent les phases successives du procédé de commande :

« A » : début de la demande de puissance. Le couple délivré qui était nul augmente lentement. Cette phase « A » commence par l'étape de pré-positionnement 120 et se termine par le début de l'étape de redémarrage du moteur thermique 125 qui elle, continue dans les phases suivantes.

« B » : commencement de l'embrayage, glissage, du premier embrayage E1. Le couple délivré augmente plus rapidement.

« C » : le moteur thermique Mth est entraîné en rotation par le moteur électrique Mel. Le couple délivré effectue un palier constant du temps nécessaire pour que le moteur électrique Mel entraîne le moteur thermique Mth.

« D » : le premier embrayage E1 est complètement embrayé. Le palier constant se termine et le moteur thermique Mth redémarre.

« E » : le moteur thermique Mth est redémarré et délivre son couple ce qui correspond à l'étape finale 130. Le couple délivré augmente.

[0058] Le second graphique est celui de la vitesse V de rotation. Quatre courbes V1, V2, V3 et V4 évoluent en fonction du temps t et des mêmes phases A, B, C, D et E ci-avant expliquées.

- La première courbe V1 représente la vitesse de rotation du moteur électrique Mel. Cette vitesse V1 augmente légèrement au début, le moteur électrique Mel essayant de répondre seul à la demande de puissance. Ne le pouvant pas, l'unité de contrôle électronique 20 envoie les ordres correspondant à l'étape de transition 120 du procédé de commande. Le premier embrayage E1 est actionné au cours des phases A à E, la vitesse V1 du moteur électrique Mel évolue par paliers tout en restant relativement constante.

- La deuxième courbe V2 représente, selon l'art antérieur, l'évolution de la vitesse de rotation du moteur thermique Mth au cours des phases A à E. Cette vitesse V2 est nulle au début puis augmente fortement par paliers suivant l'actionnement séquentiel des embrayages E1, E2, d'abord entraîné par le moteur électrique Mel puis lorsque le moteur thermique Mth est redémarré et les embrayages E1, E2 tous deux embrayés.

- La troisième courbe V3, similaire à la deuxième courbe V2, est cette fois selon l'invention. Cette troisième courbe V3 est décalée dans le temps t pour commencer plus tôt que la seconde courbe V2, la flèche FV indiquant ce gain de temps apporté par la simultanéité des actions sur le premier E1 et le second E2 embrayage.

- La quatrième courbe V4 représente l'évolution de la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée A3 de la boîte de vitesses. Cette vitesse évolue légèrement, sans à-coups, depuis la vitesse de rotation V2 du moteur électrique jusqu'à la vitesse finale atteinte par le moteur thermique Mth qui devient prépondérant pour délivrer de la puissance.

[0059] Le troisième graphique est celui de l'accélération G. Deux courbes G1 et G2 évoluent en fonction du temps t et des phases A, B, C, D et E ci-avant expliquées.

- La première courbe G1 représente, selon l'art antérieur, l'accélération du véhicule hybride VH depuis le début où la vitesse est constante et l'accélération nulle jusqu'à la fin de la phase E.

- La seconde courbe G2 représente, cette fois selon l'invention, l'accélération du véhicule hybride VH. Cette courbe G2 est décalée dans le temps t pour commencer plus tôt que la première courbe G1, la flèche FG indiquant ce gain de temps apporté

par la simultanéité des actions sur le premier E1 et le second E2 embrayage.

[0060] Des essais ont démontré que, selon l'art antérieur, le processus dure environ 1100 ms alors que selon l'invention il ne dure plus que 800 ms. Le gain de temps, représenté par les flèches FT FV et FG, est de 300 ms ce qui est ressenti par le conducteur comme un apport de dynamisme.

[0061] **Références utilisées.**

VH véhicule hybride
R réservoir à carburant
Mth moteur thermique
B batterie motrice
Mel moteur électrique
BV boîte de vitesses
A1 arbre de sortie du moteur thermique
A2 arbre intermédiaire
A3 arbre d'entrée de la boîte de vitesse
A4 arbre de sortie de la boîte de vitesse
E1 premier embrayage
E2 second embrayage
ED embrayage : état débrayé
EA embrayage : état approché
EG embrayage : état glissant
EE embrayage : état embrayé
2 chaîne de propulsion
10 chaîne de propulsion
20 unité de contrôle
F20 informations
100 procédé de commande
110 étape initiale
115 étape-test de demande de puissance
120 étape de pré-positionnement
125 étape de redémarrage
130 étape finale
A phase embrayage
B phase glissage E1
C phase augmentation de la vitesse
D phase E1 embrayé
E phase de transfert du couple
T1 couple désiré

T2 couple selon l'art antérieur

T3 couple selon l'invention

FT anticipation du couple

V1 vitesse de rotation du moteur électrique

V2 vitesse de rotation du moteur thermique selon l'art antérieur

V3 vitesse de rotation du moteur thermique selon l'invention

V4 vitesse de rotation de l'arbre d'entrée de boîte de vitesses

FV anticipation de la vitesse

G1 accélération selon l'art antérieur

G2 accélération selon l'invention

FG anticipation de l'accélération

FP flèche de pression des disques d'embrayage

FL flèche de liaison

Revendications

[Revendication 1] Procédé de commande (100) d'une chaîne de propulsion (2) d'un véhicule hybride (VH), la chaîne de propulsion (2) comprenant une motorisation hybride (10) liée à une boîte de vitesses (BV) elle-même en liaison permanente avec les roues motrices du véhicule hybride (VH), la motorisation comprenant un moteur thermique (Mth) pourvu d'un arbre de sortie (A1), un moteur électrique (Mel) en liaison permanente avec un arbre intermédiaire (A2) ayant une première extrémité liée par un premier embrayage (E1) à l'arbre de sortie (A1) du moteur thermique et une seconde extrémité liée par un second embrayage (E2) à un arbre d'entrée (A3) de la boîte de vitesses (BV), chacun des deux embrayages (E1, E2) pouvant être dans un état débrayé (ED) sans aucune transmission de couple, un état approché (EA) également sans aucune transmission de couple, un état glissant (EG) avec la transmission d'un couple glissant ou un état embrayé (EE) avec une transmission totale du couple, les états approché (EA) et glissant (EG) étant deux états successifs intermédiaires entre l'état débrayé (ED), dans lequel aucune puissance n'est transmise, et l'état embrayé (EE), dans lequel toute la puissance est transmise, le moteur thermique (Mth) étant arrêté, l'arbre de sortie (A1) du moteur thermique ne tournant pas et le premier embrayage (E1) étant dans l'état débrayé (ED), le deuxième embrayage (E2) étant dans l'état embrayé (EE) de sorte que le moteur électrique (Mel) est en liaison avec la boîte de vitesses (BV), le procédé de commande (100) comporte lors d'une demande de surplus de puissance :
une étape de pré-positionnement (120) du premier embrayage (E1), l'étape comprenant elle-même:
une première action au cours de laquelle le premier embrayage (E1) passe de l'état débrayé (ED) à l'état approché (EA) et,
une deuxième action au cours de laquelle le deuxième embrayage (E2) passe de l'état embrayé (EE) à l'état glissant (EG),
les deux actions de l'étape de pré-positionnement (120) s'effectuant simultanément.

[Revendication 2] Procédé de commande (100) selon la revendication 1 dans lequel, suite à l'étape de pré-positionnement (120) s'engage une étape de redémarrage (125) du moteur thermique (Mth) au cours de laquelle :
le premier embrayage (E1) passe de l'état approché (EA) à l'état glissant

(EG) et le deuxième embrayage (E2) est maintenu à l'état glissant (EG) de sorte que le moteur électrique (Mel) entraîne le moteur thermique (Mth) qui redémarre grâce à la transmission du couple glissant du premier embrayage (E1).

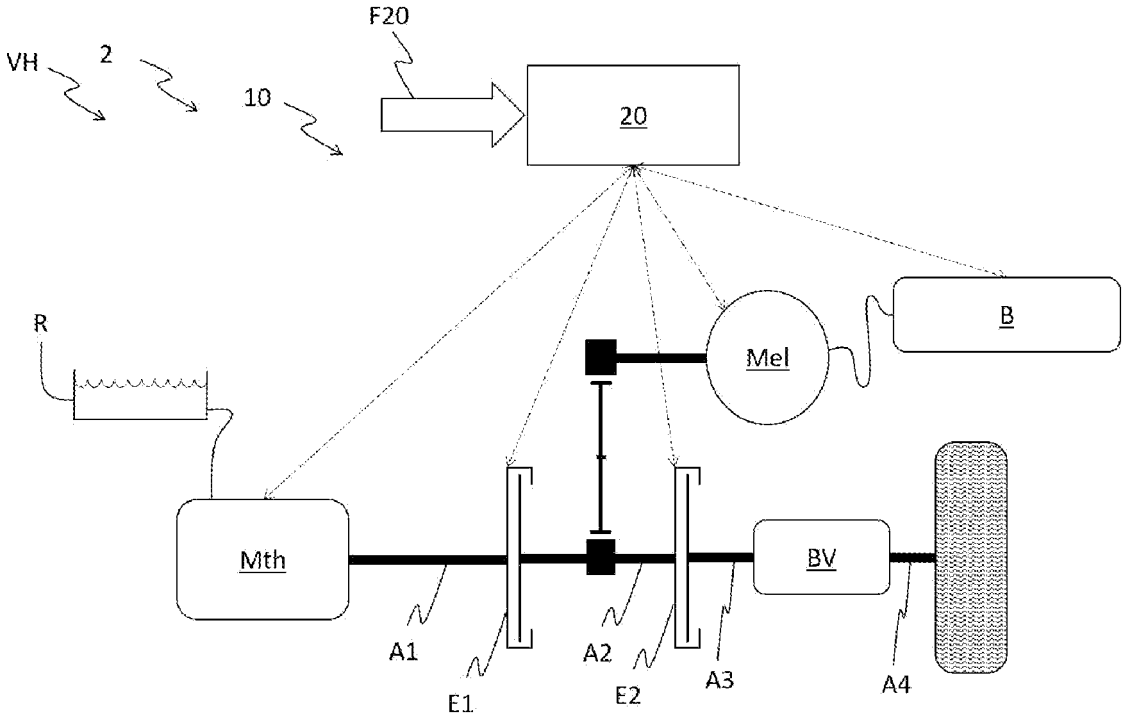
[Revendication 3] Procédé de commande (100) selon la revendication 2 dans lequel le premier embrayage (E1) ne passe à l'état embrayé (EE) que lorsque le moteur thermique (Mth) est redémarré.

[Revendication 4] Procédé de commande (100) selon la revendication 2 dans lequel, suite à l'étape de redémarrage (125) s'engage une étape finale (130) de propulsion thermique au cours de laquelle :
le moteur thermique (Mth) fonctionne et fournit de la puissance,
le moteur électrique (Mel) tourne également,
le premier embrayage (E1) est dans l'état embrayé,
le deuxième embrayage (E2) est également dans l'état embrayé transmettant la puissance du moteur thermique (Mth) à la boîte de vitesses (BV).

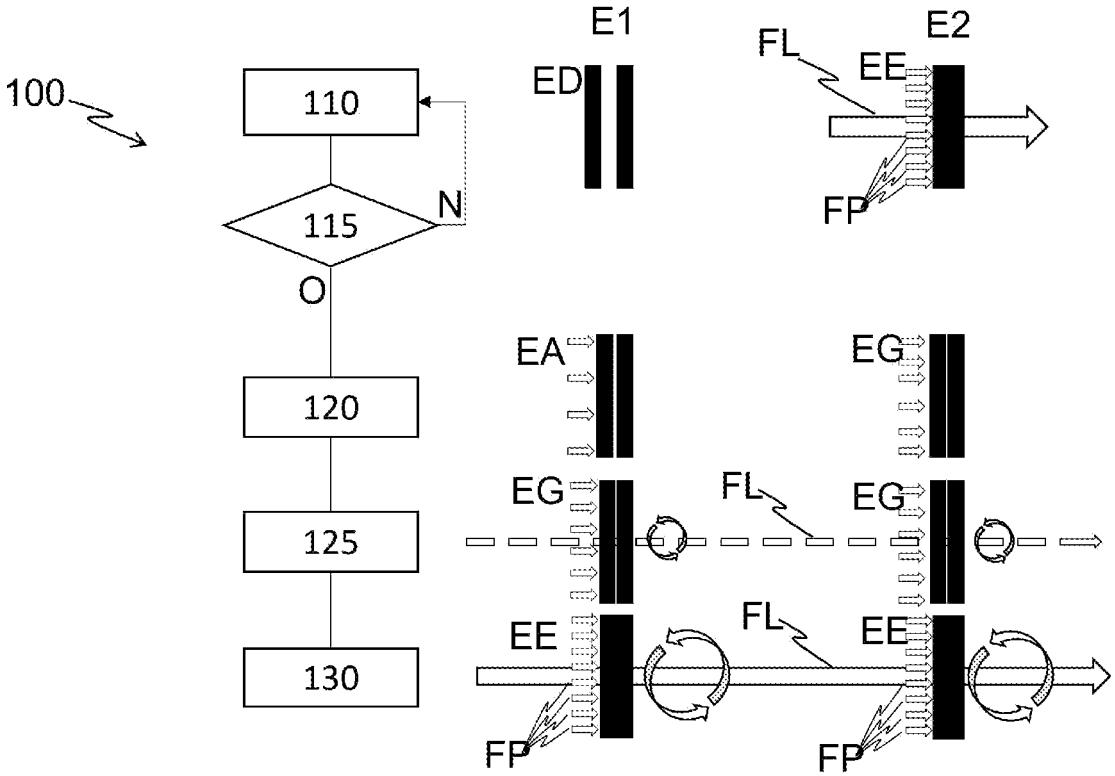
[Revendication 5] Procédé de commande (100) selon la revendication 1 comportant une étape-test de demande de puissance (115) précédant l'étape de pré-positionnement (120), cette étape-test de demande de puissance (115) n'engageant l'étape de pré-positionnement (120) que lorsqu'un surplus de puissance est demandé à la chaîne de motorisation hybride (10) alors que le moteur thermique (Mth) est arrêté.

[Revendication 6] Véhicule hybride (VH) pourvu d'une chaîne de motorisation hybride (10) pilotée par une unité de commande électronique (20)
caractérisé en ce que,
l'unité de commande électronique (20) est apte à exécuter le procédé de commande (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2.

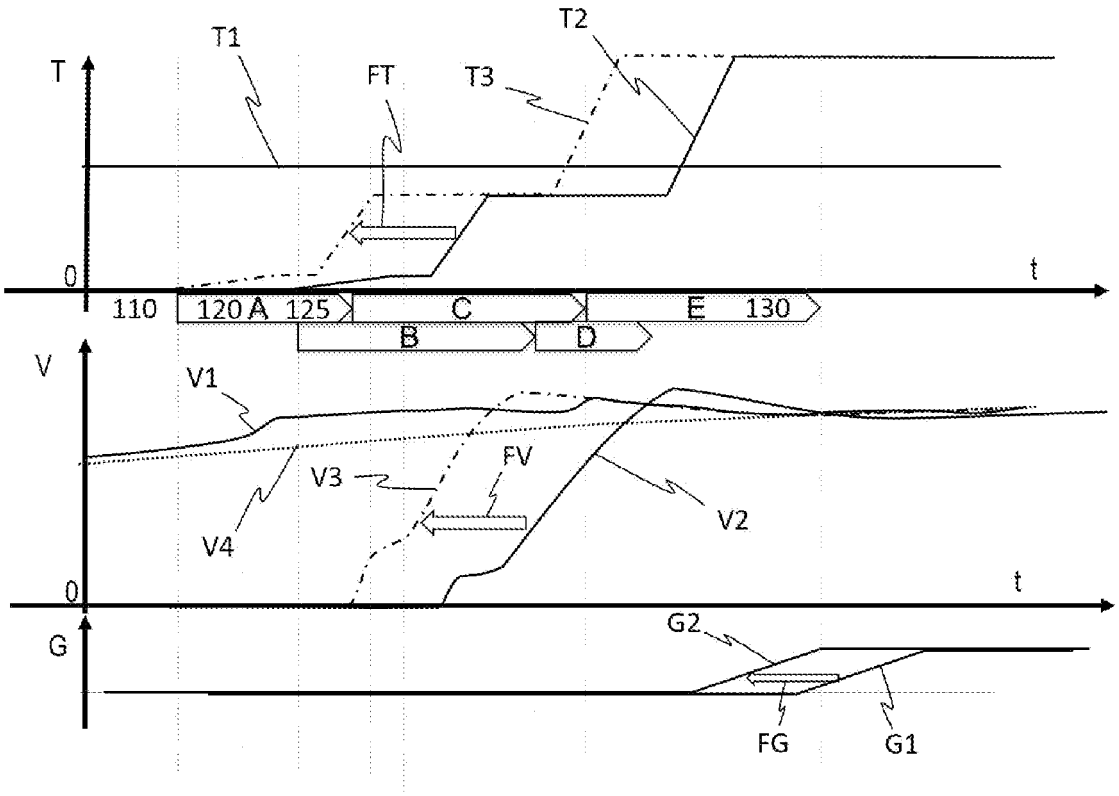
[Fig. 1]


VH
2
10
F20
20
R
Mel
B
Mth
BV
A1
E1
A2
E2
A3
A4

[Fig. 2]


100
110
115
N
O
120
125
130
E1
ED
E2
FL
EE
FP
EA
EG
EG
FL
EG
EE
FL
EE
FP
FP

[Fig. 3]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 916128
FR 2301378

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 4 063 161 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 28 septembre 2022 (2022-09-28) * figures 1-3,5 * * alinéas [0002], [0005] - [0006], [0026], [0031] - [0032], [0035] - [0040], [0055] - [0056], [0063], [0065] * * le document en entier * -----	1-6	B60W 10/04 B60W 10/08 B60W 10/10 B60W 20/00
A	FR 3 088 278 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 15 mai 2020 (2020-05-15) * figures 1-5 * * le document en entier * -----	1,6	
A	DE 10 2012 224211 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 26 juin 2014 (2014-06-26) * figures 1-3 * * alinéa [0028] * * le document en entier * -----	1,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60K B60W

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
15 septembre 2023	Dubreuil, Cédric

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2301378 FA 916128

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **15-09-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 4063161 A1	28-09-2022	CN 115123185 A	30-09-2022
		EP 4063161 A1	28-09-2022
		JP 2022150545 A	07-10-2022
		US 2022306083 A1	29-09-2022
FR 3088278 A1	15-05-2020	CN 113226820 A	06-08-2021
		EP 3880502 A1	22-09-2021
		FR 3088278 A1	15-05-2020
		JP 2022508113 A	19-01-2022
		US 2021402865 A1	30-12-2021
		WO 2020099492 A1	22-05-2020
DE 102012224211 A1	26-06-2014	AUCUN	

EPO FORM P0465