

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 148 565

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

21 N° d'enregistrement national :

23 04714

51 Int Cl⁸ : B 60 W 10/04 (2023.01), B 60 W 20/10, 30/02, B 60 K
6/48

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.11.24 Bulletin 24/46.

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) : ROCQ GAETAN et MILHAU YOHAN.

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

74 Mandataire(s) :

54 CONTRÔLE DE COUPLES FOURNIS PAR UN GMP HYBRIDE D'UN VÉHICULE TERRESTRE EN PRÉSENCE
D'UNE FONCTION DE CONTRÔLE DE STABILITÉ.

57 Un procédé de contrôle est mis en œuvre dans un véhicule terrestre comprenant, d'une part, un groupe motopropul-
seur comportant des première et seconde machines mo-
trices respectivement thermique et non thermique et
fournissant respectivement des premier et deuxième
couples formant ensemble un couple total, le premier couple
étant fonction de première et deuxième consignes définis-
sant respectivement un niveau d'air et une avance à l'allu-
mage, et la seconde machine motrice étant aussi propre à
récupérer un troisième couple, et, d'autre part, une fonction
de contrôle de stabilité générant une troisième consigne dé-
finissant une variation du couple total. Ce procédé com-
prend une étape (10) dans laquelle, en présence d'une
troisième consigne générée, on impose une récupération
d'un troisième couple minimum pour induire une augmenta-
tion de l'une au moins des première et deuxième consignes.
Figure 3

10



FR 3 148 565 - A1



Description

Titre de l'invention : CONTRÔLE DE COUPLES FOURNIS PAR UN GMP HYBRIDE D'UN VÉHICULE TERRESTRE EN PRÉSENCE D'UNE FONCTION DE CONTRÔLE DE STABILITÉ

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les véhicules terrestres comprenant un groupe motopropulseur (ou GMP) hybride et une fonction de contrôle de stabilité, et plus précisément le contrôle des couples devant être fournis par les machines motrices de tels GMPs lorsque la fonction de contrôle de stabilité est active.

Etat de la technique

[0002] Certains véhicules terrestres, éventuellement de type automobile, comprennent un groupe motopropulseur (ou GMP) hybride et une fonction de contrôle de stabilité (par exemple de type ESP/ABS (ESP : « Electronic Stability Program »), ABS : « Anti-Blocking System »)).

[0003] On entend ici par « GMP hybride » un GMP comportant une première machine motrice thermique et propre à fournir à des roues motrices un premier couple, et au moins une seconde machine motrice non thermique et propre à fournir à des roues motrices un deuxième couple formant avec le premier couple un couple total (ou « couple aux roues »).

[0004] Dans ce type de GMP, le premier couple devant être fourni par la première machine motrice (thermique) est fonction de première et deuxième consignes qui définissent respectivement le niveau d'air devant l'alimenter et l'avance à l'allumage. Il est rappelé que le niveau d'air dans la première machine motrice permet de définir le premier couple maximum que cette dernière est en capacité de fournir. Par ailleurs, l'avance à l'allumage impacte directement le rendement mécanique de la première machine motrice. Le rendement optimum de combustion de la première machine motrice est atteint lorsque les première et deuxième consignes engendrent des effets identiques sur le premier couple (on dit alors souvent, par abus de langage, que les première et deuxième consignes sont égales). Lorsque l'on réduit l'avance à l'allumage, on réduit le premier couple fourni, ce qui produit une baisse rapide et précise du rendement énergétique de la première machine motrice qui permet de moduler rapidement le premier couple fourni en dessous du premier couple maximum réalisable et défini par le niveau d'air (et donc par la première consigne).

[0005] Lorsque la fonction de contrôle de stabilité génère une requête contenant une troisième consigne définissant une variation (positive ou négative) du couple total (somme des premier et deuxième couples), on a un besoin de réactivité et précision

élevées pour que les roues motrices reçoivent un couple total intégrant cette variation requise. Actuellement, pour satisfaire très rapidement ce besoin on peut soit faire varier le deuxième couple (fourni par la seconde machine motrice) alors que le couple total et les couples résultant des première et deuxième consignes sont maintenus égaux pour optimiser le rendement de la première machine motrice, soit faire varier l'avance à l'allumage (par la deuxième consigne) alors que le couple correspondant à la première consigne est augmenté par rapport au couple total afin de pouvoir augmenter rapidement ce dernier.

[0006] Un inconvénient de ce mode de fonctionnement réside dans le fait que lorsque l'on fait varier le deuxième couple tout en maintenant égaux les couples résultant des première et deuxième consignes, la première machine motrice est lente à suivre un besoin de variation du couple total lorsque la seconde machine motrice fait l'objet d'une limitation de capacité à récupérer du couple, et lorsque l'on fait varier l'avance à l'allumage tout en augmentant le couple correspondant à la première consigne par rapport au couple total, on engendre une dégradation prolongée du rendement énergétique de la première machine motrice.

[0007] L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Présentation de l'invention

[0008] Elle propose notamment à cet effet un procédé de contrôle destiné à être mis en œuvre dans un véhicule terrestre comprenant :

[0009] - un groupe motopropulseur comportant des première et seconde machines motrices respectivement thermique et non thermique et propres à fournir pour des roues motrices respectivement des premier et deuxième couples formant ensemble un couple total, le premier couple étant fonction de première et deuxième consignes définissant respectivement un niveau d'air et une avance à l'allumage pour la première machine motrice, et la seconde machine motrice étant en outre propre à récupérer un troisième couple, et

[0010] - une fonction de contrôle de stabilité propre à générer une troisième consigne définissant une variation du couple total.

[0011] Ce procédé de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle, en présence d'une troisième consigne générée, on impose une récupération d'un troisième couple minimum pour induire une augmentation de l'une au moins des première et deuxième consignes.

[0012] Grâce à cette récupération d'un troisième couple minimum, l'une au moins des première et deuxième consignes est obligée d'augmenter pour que le couple correspondant dépasse suffisamment le couple total à fournir, ce qui provoque une augmentation du premier couple fourni d'une valeur qui peut alors être utilisée au cas où

la seconde machine motrice ferait l'objet d'une limitation de capacité à récupérer le troisième couple et donc garantit une prise en compte rapide et précise des variations de couple (positives ou négatives) requises par la fonction de contrôle de stabilité.

- [0013] Le procédé de contrôle selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :
- [0014] - dans son étape, lorsqu'à un instant considéré la seconde machine motrice fait l'objet d'une limitation de capacité à récupérer un troisième couple, on peut imposer un troisième couple minimum égal à zéro ;
- [0015] - en présence de la première option et de variations de la troisième consigne générée, dans son étape, on peut répercuter ces variations en imposant des variations de la deuxième consigne ;
- [0016] - dans son étape, lorsqu'à un instant considéré la seconde machine motrice ne fait pas l'objet d'une limitation de capacité à récupérer un troisième couple, et que la troisième consigne générée fait l'objet de variations, on peut répercuter ces variations en imposant des variations du troisième couple et une augmentation du premier couple ;
- [0017] - en présence de la dernière option, dans son étape, on peut imposer une augmentation du premier couple qui est comprise entre 5% et 15% ;
- [0018] - en présence de la dernière option, dans son étape, on peut imposer un fonctionnement de la première machine motrice selon un rendement optimal en fournissant des première et deuxième consignes propres à engendrer des effets identiques sur le premier couple.
- [0019] L'invention propose également un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre un procédé de contrôle du type de celui présenté ci-avant, dans un véhicule terrestre comprenant, d'une part, un groupe motopropulseur comportant des première et seconde machines motrices respectivement thermique et non thermique et propres à fournir pour des roues motrices respectivement des premier et deuxième couples formant ensemble un couple total, le premier couple étant fonction de première et deuxième consignes définissant respectivement un niveau d'air et une avance à l'allumage pour la première machine motrice, et la seconde machine motrice étant en outre propre à récupérer un troisième couple, et, d'autre part, une fonction de contrôle de stabilité propre à générer une troisième consigne définissant une variation du couple total, pour contrôler les premier et deuxième couples à fournir en présence d'une troisième consigne générée.
- [0020] L'invention propose également un dispositif de contrôle destiné à équiper un véhicule terrestre comprenant :
- [0021] - un groupe motopropulseur comportant des première et seconde machines motrices respectivement thermique et non thermique et propres à fournir pour des roues

motrices respectivement des premier et deuxième couples formant ensemble un couple total, le premier couple étant fonction de première et deuxième consignes définissant respectivement un niveau d'air et une avance à l'allumage pour la première machine motrice, et la seconde machine motrice étant en outre propre à récupérer un troisième couple, et

- [0022] - une fonction de contrôle de stabilité propre à générer une troisième consigne définissant une variation du couple total.
- [0023] Ce dispositif de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend au moins un processeur et au moins une mémoire agencés pour effectuer les opérations consistant, en présence d'une troisième consigne générée, à déclencher une imposition d'une récupération d'un troisième couple minimum pour induire une augmentation de l'une au moins des première et deuxième consignes.
- [0024] L'invention propose également un véhicule terrestre, éventuellement de type automobile, et comprenant :
- [0025] - un groupe motopropulseur comportant des première et seconde machines motrices respectivement thermique et non thermique et propres à fournir pour des roues motrices respectivement des premier et deuxième couples formant ensemble un couple total, le premier couple étant fonction de première et deuxième consignes définissant respectivement un niveau d'air et une avance à l'allumage pour la première machine motrice, et la seconde machine motrice étant en outre propre à récupérer un troisième couple,
- [0026] - une fonction de contrôle de stabilité propre à générer une troisième consigne définissant une variation du couple total, et
- [0027] - un dispositif de contrôle du type de celui présenté ci-avant.

Brève description des figures

- [0028] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :
- [0029] [Fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un véhicule terrestre comprenant un dispositif de contrôle selon l'invention, une fonction de contrôle de stabilité, et une chaîne de transmission à GMP hybride et associé à un calculateur de supervision,
- [0030] [Fig.2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un calculateur de supervision comprenant un exemple de réalisation d'un dispositif de contrôle selon l'invention, et
- [0031] [Fig.3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

- [0032] L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de contrôle, et un dispositif de contrôle DC3 associé, destinés à permettre un contrôle, dans un véhicule terrestre V comprenant un groupe motopropulseur (ou GMP) hybride et une fonction de contrôle de stabilité fcs, des premier cf1 et deuxième cf2 couples devant être fournis respectivement par les première MM1 et seconde MM2 machines motrices de ce GMP lorsque cette fonction de contrôle de stabilité fcs est active.
- [0033] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule terrestre V est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture, comme illustré sur la [Fig.1]. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule terrestre. Elle concerne en effet tout type de véhicule terrestre comprenant une chaîne de transmission à GMP hybride et disposant d'une fonction de contrôle de stabilité. Ainsi, elle concerne notamment les véhicules utilitaires, les camping-cars, les minibus, les cars, les camions, les motocyclettes, les engins de voirie, les engins de chantier, les engins agricoles, les engins de loisir (motoneige, kart), et les engins à chenille(s), par exemple.
- [0034] Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la seconde machine motrice non thermique MM2 du GMP est électrique. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de seconde machine motrice non thermique. Elle concerne en effet tout type de seconde machine motrice non thermique pouvant fournir un deuxième couple à des roues motrices de son véhicule et récupérer un troisième couple au sein de ce véhicule.
- [0035] En outre, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la fonction de contrôle de stabilité fcs est de type ESP/ABS (et donc chargée d'assurer une fonction d'anti-patinage de roues motrices et une fonction d'antiblocage de roues motrices). Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de fonction de contrôle de stabilité (ou de trajectoire). Elle concerne en effet toute fonction de contrôle de stabilité propre à générer une troisième consigne définissant une variation du couple total (égal à la somme des premier et deuxième couples fournis par les première et seconde machines motrices du GMP de son véhicule).
- [0036] On a schématiquement représenté sur la [Fig.1] un véhicule (terrestre) V comprenant une chaîne de transmission à GMP hybride (ici thermique et électrique), un calculateur de supervision CS, un calculateur d'aide à la conduite CA (assurant une fonction de contrôle de stabilité fcs (ici de type ESP/ABS)), une batterie principale (ou de traction) BP rechargeable, et un dispositif de contrôle DC3 selon l'invention.
- [0037] Comme illustré, la chaîne de transmission comprend aussi, ici, un arbre moteur AM, un premier dispositif de couplage DC1, un second dispositif de couplage DC2, une boîte de vitesses BV, et un arbre de transmission AT.
- [0038] Le fonctionnement de la chaîne de transmission (et donc du GMP) est supervisé par

un calculateur de supervision CS.

- [0039] La première machine motrice (thermique) MM1 comprend un vilebrequin (non représenté) qui est solidarisé fixement à l'arbre moteur AM afin d'entraîner ce dernier (AM) en rotation. Cette première machine motrice MM1 est propre à fonctionner selon un premier régime pour fournir un premier couple cf1 qui est fonction d'une première consigne cg1 définissant un niveau d'air pour la première machine motrice MM1 et d'une deuxième consigne cg2 définissant une avance à l'allumage de la première machine motrice MM1. Les première cg1 et deuxième cg2 consignes sont déterminées à partir d'une première consigne motrice qui est par exemple déterminée par le calculateur de supervision CS. Par exemple, ces première cg1 et deuxième cg2 consignes peuvent être déterminées par le calculateur (non illustré) qui est chargé de contrôler le fonctionnement de la première machine motrice MM1.
- [0040] De plus, la première machine motrice MM1 est propre à être couplée à la boîte de vitesses BV, via au moins le premier dispositif de couplage DC1. Ce dernier (DC1) est propre à délivrer un couple issu du premier couple cf1, notamment pour au moins un train T1 de roues motrices, lorsqu'il est dans sa position couplée et donc lorsqu'il couple la machine motrice thermique MM1 à la boîte de vitesses BV.
- [0041] Par exemple, le premier dispositif de couplage DC1 peut être un embrayage à circuit hydraulique. Mais il pourrait être d'un autre type.
- [0042] Egalement par exemple, le train T1 peut être situé dans la partie avant PVV du véhicule V. Il est de préférence, et comme illustré, couplé à l'arbre de transmission AT via un différentiel (ici avant) DV. Mais dans une variante ce train T1 pourrait être celui référencé T2 qui est situé dans la partie arrière PRV du véhicule V.
- [0043] La seconde machine motrice (non thermique (ici électrique)) MM2 est propre à fournir pour des roues motrices du véhicule V un deuxième couple cf2 défini par une seconde consigne motrice par exemple déterminée par le calculateur de supervision CS.
- [0044] On notera que la somme des premier cf1 et deuxième cf3 couples fournies par le GMP est égale à un couple total ct.
- [0045] La seconde machine motrice MM2 est, ici, installée entre le premier dispositif de couplage DC1 et la boîte de vitesses BV. Elle fournit donc un deuxième couple cf2 pour le train T1. Mais dans une variante elle pourrait fournir un deuxième couple cf2 pour le train T2.
- [0046] On comprendra que lorsque le premier dispositif de couplage DC1 a été placé dans son état couplé (ou complètement fermé) et que la première machine motrice MM1 est en fonctionnement (et donc à un premier régime non nul pour fournir le premier couple cf1), le premier dispositif de couplage DC1 délivre un couple qui vient s'ajouter à un éventuel deuxième couple cf2 fourni, en amont de la boîte de vitesses BV, par la

seconde machine motrice MM2 lorsqu'elle est alimentée en énergie électrique par la batterie principale BP. Lorsque le premier dispositif de couplage DC1 a été placé dans son état découplé (ou complètement ouvert), seule la seconde machine motrice MM2 peut fournir un deuxième couple cf_2 en amont de la boîte de vitesses BV dans une phase de roulage purement électrique.

- [0047] La machine motrice électrique MM2 est également agencée, dans une phase de freinage régénératif (ou récupératif), de manière à recharger la batterie principale BP associée. Plus précisément, elle (MM2) est propre dans une phase de freinage régénératif (ou récupératif) à récupérer un troisième couple cr_3 défini par une consigne de récupération par exemple déterminée par le calculateur de supervision CS. Ce troisième couple cr_3 a donc une valeur négative et est transformé en courant permettant de recharger la batterie principale BP associée.
- [0048] Par exemple, la batterie principale BP peut être de type cellulaire. Dans ce cas, elle comprend des cellules de stockage d'énergie électrique, éventuellement électro-chimiques (comme par exemple des cellules de type lithium-ion (ou Li-ion) ou Ni-Mh ou Ni-Cd). Egalement par exemple, cette batterie principale BP peut être de type 450 V. Mais cela n'est pas une obligation. En effet, elle pourrait en variante être de type 48 V ou 600 V, par exemple.
- [0049] La boîte de vitesses BV est de préférence automatisée. Par exemple, elle peut être de type dit « à double embrayage (ou DCT) ». Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de boîte de vitesses.
- [0050] On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] la chaîne de transmission comprend aussi un second dispositif de couplage DC2 installé en aval des premier dispositif de couplage DC1 et machine motrice électrique MM2 et en amont de la boîte de vitesses BV. Mais cela n'est pas une obligation.
- [0051] On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] le premier dispositif de couplage DC1, le second dispositif de couplage DC2, la machine motrice électrique MM2 et la boîte de vitesses BV font partie d'un ensemble de boîte de vitesses EBV. Mais cela n'est pas une obligation.
- [0052] Le véhicule V dispose également d'une fonction de contrôle de stabilité fcs (ici de type ESP/ABS). Elle est, ici, assurée par un calculateur d'aide à la conduite CA, et est propre en cas de besoin à générer une troisième consigne cg_3 qui définit une variation du couple total ct (positive (dans le cas d'un antiblocage) ou négative (dans le cas d'un anti-patinage)).
- [0053] Comme évoqué plus haut, l'invention propose notamment un procédé de contrôle destiné à permettre le contrôle des premier cf_1 et deuxième cf_2 couples devant être fournis respectivement par les première MM1 et seconde MM2 machines motrices lorsque la fonction de contrôle de stabilité fcs est active.

- [0054] Ce procédé (de contrôle) peut être mis en œuvre au moins partiellement par le dispositif de contrôle DC3 (illustré au moins partiellement sur les figures 1 et 2) qui comprend à cet effet au moins un processeur PR1, par exemple de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »)), et au moins une mémoire MD. Ce dispositif de contrôle DC3 peut donc être réalisé sous la forme d'une combinaison de circuits ou composants électriques ou électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels (ou « software »). A titre d'exemple, il peut s'agir d'un microcontrôleur.
- [0055] La mémoire MD est vive afin de stocker des instructions pour la mise en œuvre par le processeur PR1 d'une partie au moins du procédé de contrôle. Le processeur PR1 peut comprendre des circuits intégrés (ou imprimés), ou bien plusieurs circuits intégrés (ou imprimés) reliés par des connexions filaires ou non filaires. On entend par circuit intégré (ou imprimé) tout type de dispositif apte à effectuer au moins une opération électrique ou électronique.
- [0056] Dans l'exemple illustré non limitativement sur les figures 1 et 2, le dispositif de contrôle DC3 fait partie du calculateur de supervision CS. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, le dispositif de contrôle DC3 pourrait comprendre son propre calculateur dédié, lequel peut alors être couplé au calculateur de supervision CS, ou bien pourrait faire partie d'un autre calculateur embarqué dans le véhicule V et assurant au moins une autre fonction, par exemple.
- [0057] Comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], le procédé (de contrôle), selon l'invention, comprend une étape 10 qui est mise en œuvre chaque fois qu'au moins la première machine motrice MM1 est en fonctionnement et qu'en même temps la fonction de contrôle de stabilité fcs est utilisée (ou activée) dans le véhicule V.
- [0058] Dans l'étape 10 du procédé, lorsque la fonction de contrôle de stabilité fcs a généré une troisième consigne cg3, on impose (par exemple le dispositif de contrôle DC3 déclenche l'imposition de) la récupération d'un troisième couple minimum cr3min pour induire l'augmentation de l'une au moins des première cg1 et deuxième cg2 consignes.
- [0059] On comprendra qu'en imposant la récupération d'un troisième couple minimum cr3min par la seconde machine motrice MM2 (lorsque cela est possible), on modifie la répartition des contributions respectives des premier cf1 et deuxième cf2 couples, ce qui oblige à augmenter l'une au moins des première cg1 et deuxième cg2 consignes pour que le couple correspondant dépasse suffisamment le couple total ct devant être fourni (et incluant le couple défini par la troisième consigne cg3 contenue dans la requête de la fonction de contrôle de stabilité fcs). Or, une telle augmentation provoque une augmentation du premier couple cf1 fourni par la première machine motrice MM1 d'une valeur qui peut être utilisée au cas où la seconde machine motrice MM2 ferait l'objet d'une limitation de capacité à récupérer le troisième couple cr3.

- [0060] Par exemple, dans l'étape 10, lorsqu'à l'instant considéré la seconde machine motrice MM2 fait l'objet d'une limitation de capacité à récupérer un troisième couple $cr3$, on peut imposer un (par exemple le dispositif de contrôle DC3 peut déclencher l'imposition d'un) troisième couple minimum $cr3_{min}$ qui est égal à zéro (soit $cr3_{min} = 0$). On comprendra que dans ce cas la seconde machine motrice MM2 ne réalise pas les variations de la troisième consigne $cg3$ générée par la fonction de contrôle de stabilité fcs, mais que ces dernières sont réalisées par la première machine motrice MM1.
- [0061] A cet effet, il est avantageux que dans l'étape 10, en présence de variations de la troisième consigne $cg3$ générée, on (par exemple le dispositif de contrôle DC3) répercute ces variations en imposant des variations de la deuxième consigne $cg2$, car cela garantit une prise en compte rapide et précise des variations de couple (positives ou négatives) requises par la fonction de contrôle de stabilité fcs.
- [0062] Egalement par exemple, dans l'étape 10, lorsqu'à l'instant considéré la seconde machine motrice MM2 ne fait pas l'objet d'une limitation de capacité à récupérer un troisième couple $cr3$, et que la troisième consigne générée $cg3$ fait l'objet de variations, on peut répercuter (par exemple le dispositif de contrôle DC3 peut déclencher la répercussion de) ces variations en imposant des variations du troisième couple $cr3$ récupéré et une augmentation du premier couple $cf1$. En d'autres termes, c'est la seconde machine motrice MM2 qui est chargée de réaliser les variations de couple (positives ou négatives) requises par la fonction de contrôle de stabilité fcs, ce qui garantit une prise en compte rapide et précise de ces variations de couple.
- [0063] Egalement par exemple, dans l'étape 10, on peut imposer une (par exemple le dispositif de contrôle DC3 peut déclencher l'imposition d'une) augmentation du premier couple $cf1$ comprise entre 5% et 15%. A titre d'exemple illustratif, cette augmentation peut être égale à 10%. Mais dans une variante plus sophistiquée cette augmentation pourrait être fonction de l'amplitude de la variation de la troisième consigne générée $cg3$.
- [0064] Egalement par exemple, dans l'étape 10, lorsqu'à l'instant considéré la seconde machine motrice MM2 ne fait pas l'objet d'une limitation de capacité à récupérer un troisième couple $cr3$, on peut imposer un (par exemple le dispositif de contrôle DC3 peut déclencher l'imposition d'un) fonctionnement de la première machine motrice MM1 selon un rendement optimal en fournissant des première $cg1$ et deuxième $cg2$ consignes qui sont propres à engendrer des effets identiques sur le premier couple $cf1$. Comme indiqué plus haut, cela permet avantageusement à la première machine motrice MM1 d'être prête à prendre la relève de la seconde machine motrice MM2 pour réaliser les variations de couple (positives ou négatives) requises par la fonction de contrôle de stabilité fcs dans l'hypothèse où la seconde machine motrice MM2 deviendrait incapable de le faire.

- [0065] On notera, comme illustré non limitativement sur la [Fig.2], que le calculateur de supervision CS (ou le calculateur du dispositif de contrôle DC3) peut aussi comprendre une mémoire de masse MM1, notamment pour stocker chaque troisième consigne générée cg3, ainsi que d'éventuelles données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce calculateur de supervision CS (ou le calculateur du dispositif de contrôle DC3) peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour recevoir chaque troisième consigne générée cg3, pour l'utiliser dans des calculs ou traitements, éventuellement après l'avoir mise en forme et/ou démodulée et/ou amplifiée, de façon connue en soi, au moyen d'un processeur de signal numérique PR2. De plus, ce calculateur de supervision CS (ou le calculateur du dispositif de contrôle DC3) peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer chaque message contenant un troisième couple minimum imposé ainsi qu'une éventuelle variation de la deuxième consigne cg2 ou que des éventuelles variation du troisième couple cr3 et augmentation du premier couple cf1 (avec une éventuelle requête d'application d'un rendement optimal).
- [0066] On notera également que l'invention propose aussi un produit programme d'ordinateur (ou programme informatique) comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement de type circuits électroniques (ou hardware), comme par exemple le processeur PR1, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle décrit ci-avant pour contrôler les premier c1 et deuxième c2 couples à fournir en présence d'une troisième consigne cg3 générée par la fonction de contrôle de stabilité fcs dans le véhicule V.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de contrôle pour un véhicule terrestre (V) comprenant i) un groupe motopropulseur comportant des première (MM1) et seconde (MM2) machines motrices respectivement thermique et non thermique et propres à fournir pour des roues motrices respectivement des premier et deuxième couples formant ensemble un couple total, ledit premier couple étant fonction de première et deuxième consignes définissant respectivement un niveau d'air et une avance à l'allumage pour ladite première machine motrice (MM1), et ladite seconde machine motrice (MM2) étant en outre propre à récupérer un troisième couple, et ii) une fonction de contrôle de stabilité propre à générer une troisième consigne définissant une variation dudit couple total, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10) dans laquelle, en présence d'une troisième consigne générée, on impose une récupération d'un troisième couple minimum pour induire une augmentation de l'une au moins desdites première et deuxième consignes.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10), lorsqu'à un instant considéré ladite seconde machine motrice (MM2) fait l'objet d'une limitation de capacité à récupérer un troisième couple, on impose un troisième couple minimum égal à zéro.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que dans ladite étape (10), en présence de variations de ladite troisième consigne générée, on répercute ces variations en imposant des variations de ladite deuxième consigne.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10), lorsqu'à un instant considéré ladite seconde machine motrice (MM2) ne fait pas l'objet d'une limitation de capacité à récupérer un troisième couple, et que ladite troisième consigne générée fait l'objet de variations, on répercute ces variations en imposant des variations dudit troisième couple et une augmentation dudit premier couple.
- [Revendication 5] Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans ladite étape (10) on impose une augmentation dudit premier couple comprise entre 5% et 15%.
- [Revendication 6] Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que dans ladite étape (10) on impose un fonctionnement de ladite première machine motrice (MM1) selon un rendement optimal en fournissant des première et deuxième consignes propres à engendrer des effets identiques sur

ledit premier couple.

[Revendication 7]

Produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle selon l'une des revendications 1 à 6, dans un véhicule terrestre (V) comprenant i) un groupe motopropulseur comportant des première (MM1) et seconde (MM2) machines motrices respectivement thermique et non thermique et propres à fournir pour des roues motrices respectivement des premier et deuxième couples formant ensemble un couple total, ledit premier couple étant fonction de première et deuxième consignes définissant respectivement un niveau d'air et une avance à l'allumage pour ladite première machine motrice (MM1), et ladite seconde machine motrice (MM2) étant en outre propre à récupérer un troisième couple, et ii) une fonction de contrôle de stabilité propre à générer une troisième consigne définissant une variation dudit couple total, pour contrôler lesdits premier et deuxième couples à fournir en présence d'une troisième consigne générée.

[Revendication 8]

Dispositif de contrôle (DC3) pour un véhicule terrestre (V) comprenant i) un groupe motopropulseur comportant des première (MM1) et seconde (MM2) machines motrices respectivement thermique et non thermique et propres à fournir pour des roues motrices respectivement des premier et deuxième couples formant ensemble un couple total, ledit premier couple étant fonction de première et deuxième consignes définissant respectivement un niveau d'air et une avance à l'allumage pour ladite première machine motrice (MM1), et ladite seconde machine motrice (MM2) étant en outre propre à récupérer un troisième couple, et ii) une fonction de contrôle de stabilité propre à générer une troisième consigne définissant une variation dudit couple total, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un processeur (PR1) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer les opérations consistant, en présence d'une troisième consigne générée, à déclencher une imposition d'une récupération d'un troisième couple minimum pour induire une augmentation de l'une au moins desdites première et deuxième consignes.

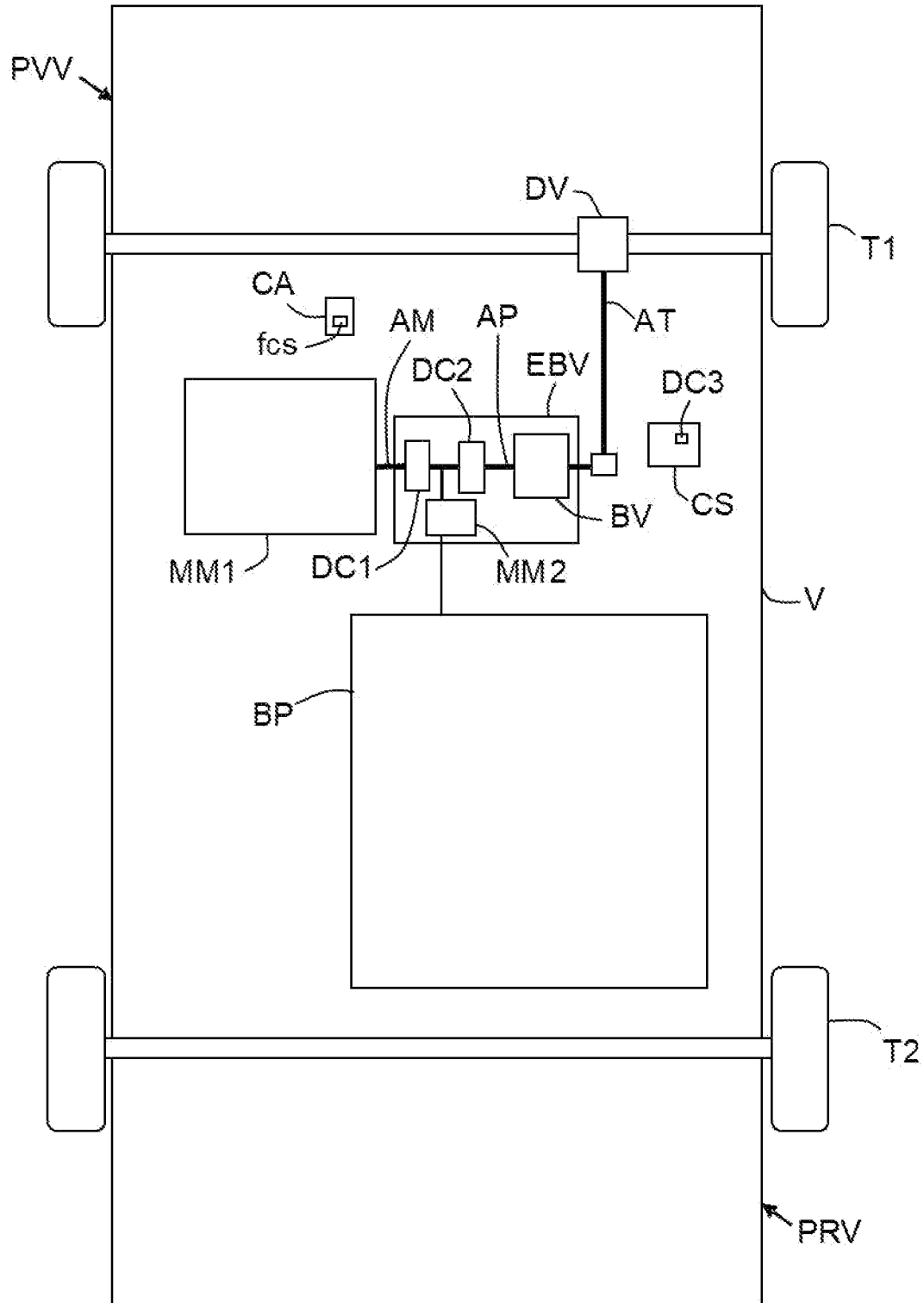
[Revendication 9]

Véhicule terrestre (V) comprenant i) un groupe motopropulseur comportant des première (MM1) et seconde (MM2) machines motrices respectivement thermique et non thermique et propres à fournir pour des roues motrices respectivement des premier et deuxième couples formant ensemble un couple total, ledit premier couple étant fonction de première et deuxième consignes définissant respectivement un niveau

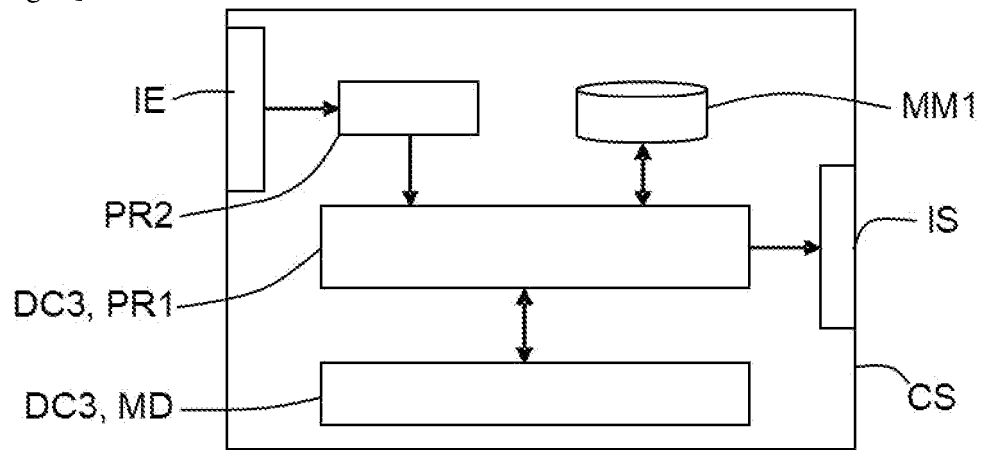
d'air et une avance à l'allumage pour ladite première machine motrice (MM1), et ladite seconde machine motrice (MM2) étant en outre propre à récupérer un troisième couple, et ii) une fonction de contrôle de stabilité propre à générer une troisième consigne définissant une variation dudit couple total, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de contrôle (DC3) selon la revendication 8.

[Revendication 10] Véhicule terrestre selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il est de type automobile.

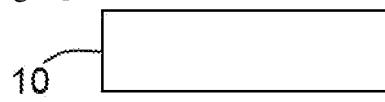
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 918917
FR 2304714

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	DE 10 2016 217548 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 15 mars 2018 (2018-03-15) * figures 1-3 * * alinéas [0004] - [0006], [0008] - [0013], [0029], [0032] * * le document en entier * -----	1-10	B60K 6/48 B60W 10/04 B60W 20/10 B60W 30/02
X	DE 10 2007 027053 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 décembre 2008 (2008-12-18) * figures 1,2,4 * * alinéas [0009], [0032] - [0034], [0036] - [0037] * * le document en entier * -----	1-10	
A	DE 10 2018 213631 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 13 février 2020 (2020-02-13) * figures 1,3 * * alinéas [0003] - [0004], [0009], [0015], [0019], [0029], [0049] - [0051], [0055], [0056] * * le document en entier * -----	1,7-9	
A	DE 10 2007 017239 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 octobre 2008 (2008-10-16) * figures 1-2 * * alinéas [0029], [0052] * * le document en entier * -----	1,7-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60K B60W
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 novembre 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2304714 FA 918917**

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 **24-11-2023**
 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
DE 102016217548 A1	15-03-2018	AUCUN	
DE 102007027053 A1	18-12-2008	AUCUN	
DE 102018213631 A1	13-02-2020	AUCUN	
DE 102007017239 A1	16-10-2008	DE 102007017239 A1	16-10-2008
		WO 2008125414 A2	23-10-2008