

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 105 139

②1 N° d'enregistrement national : **19 14838**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 W 20/10** (2019.12), **B 60 K 6/44**, 17/34

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.12.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.06.21 Bulletin 21/25.

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 anonyme — FR.

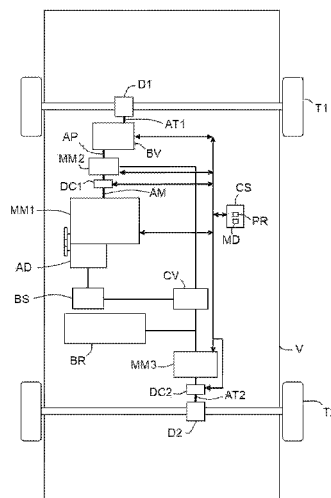
⑦2 Inventeur(s) : MILHAU YOHAN, BARDET ARNAUD, BASTIANI PHILIPPE, FREIRE SUAREZ VIOLETTE, HABBANI RIDOUANE et ROCQ GAETAN.

⑦3 Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

⑦4 **MÉTHODE À CONTRÔLE DE RÉPARTITION DE COUPLE EN FONCTION D'UNE ESTIMÉE DE COUPLE, ET PROCÉDÉ DE CONTRÔLE ASSOCIÉ.**

⑤7 Un véhicule terrestre (V) comprend :
- une première machine motrice (MM1) thermique fournissant du couple pour un train (T1) de roues via un dispositif de couplage (DC1), une deuxième machine motrice (MM2) non-thermique et fournissant du couple pour ce train (T1), et un

dispositif de changement de rapport (BV), et
- un calculateur de supervision (CS) déterminant un premier couple devant être fourni par un ensemble, comprenant les première machine motrice (MM1) et dispositif de couplage (DC1), en soustrayant au couple total demandé pour déplacer le véhicule (V) une consigne cible pour la deuxième machine motrice (MM2), et un second couple devant être fourni par la deuxième machine motrice (MM2) en soustrayant au couple total demandé une estimée du couple fourni par cet ensemble (MM1-DC1).
Figure 1



FR 3 105 139 - A1



Description

Titre de l'invention : VÉHICULE À CONTRÔLE DE RÉPARTITION DE COUPLE EN FONCTION D'UNE ESTIMÉE DE COUPLE, ET PROCÉDÉ DE CONTRÔLE ASSOCIÉ

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les véhicules terrestres dans lesquels on peut répartir le couple produit par un groupe motopropulseur (ou GMP) hybride entre deux trains de roues motrices, et plus précisément le contrôle de cette répartition de couple.

Etat de la technique

[0002] Certains véhicules terrestres comprennent un groupe motopropulseur (ou GMP) hybride comportant une première machine motrice thermique et fournissant du couple pour un train de roues via un dispositif de couplage et un dispositif de changement de rapport et une seconde machine motrice non-thermique, intercalée entre les dispositif de couplage et dispositif de changement de rapport et fournissant du couple pour ce même train. Dans ce type de véhicule, un calculateur de supervision contrôle la répartition de couple à fournir entre un ensemble (moteur), comprenant la première machine motrice et le dispositif de couplage, et la seconde machine motrice. Cette répartition est déterminée en fonction d'un couple total demandé pour déplacer le véhicule et défini par la volonté du conducteur.

[0003] Un inconvénient principal du mode actuel de détermination de la répartition de couple réside dans le fait que l'ensemble (moteur) ne fournit pas toujours le couple déterminé pour lui, ce qui peut aboutir à un recul du véhicule alors qu'il devrait avancer ou inversement à un déplacement du véhicule vers l'avant alors qu'il devrait reculer.

[0004] L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Présentation de l'invention

[0005] Elle propose notamment à cet effet un véhicule terrestre comprenant une première machine motrice thermique fournissant du couple pour un train de roues via un dispositif de couplage, une deuxième machine motrice non-thermique et fournissant du couple pour le train, et un dispositif de changement de rapport, et un calculateur de supervision contrôlant une répartition de couple à fournir entre un ensemble, comprenant les première machine motrice et dispositif de couplage, et la deuxième machine motrice.

[0006] Ce véhicule terrestre se caractérise par le fait que son calculateur de supervision est agencé pour effectuer les opérations consistant à déterminer un premier couple devant être fourni par l'ensemble en soustrayant à un couple total demandé pour déplacer le

véhicule une consigne cible pour la deuxième machine motrice, et un second couple devant être fourni par la deuxième machine motrice en soustrayant au couple total demandé une estimée d'un couple fourni par l'ensemble.

- [0007] Grâce à cette utilisation de l'estimée du couple fourni par l'ensemble (moteur) pour déterminer le second couple, on augmente notablement la probabilité de ne pas aboutir à un recul du véhicule quand il doit avancer ou inversement à un déplacement du véhicule vers l'avant quand il doit reculer.
- [0008] Le véhicule terrestre selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :
- [0009] - son calculateur de supervision peut être agencé, lorsque le dispositif de changement de rapport prend au moins des états ouvert et fermé dans lesquels respectivement il ne transmet pas, et transmet, du couple au train, pour effectuer les opérations consistant à instaurer une limitation du second couple, strictement inférieure en valeur absolue au second couple déterminé, lorsque le dispositif de changement de rapport est dans son état fermé pour provoquer un déplacement du véhicule selon un sens choisi alors que le véhicule circule selon un autre sens ;
- [0010] - son calculateur de supervision peut être agencé pour effectuer les opérations consistant à utiliser un second couple nul lorsque le dispositif de changement de rapport est dans son état fermé pour provoquer un déplacement du véhicule selon un sens choisi alors que le véhicule circule selon un autre sens ;
- [0011] - son calculateur de supervision peut être agencé pour effectuer les opérations consistant à utiliser le second couple déterminé lorsque le dispositif de changement de rapport est dans son état ouvert ;
- [0012] - son calculateur de supervision peut être agencé, lorsque le dispositif de changement de rapport prend aussi au moins un état glissant, intermédiaire entre les états ouvert et fermé et dans lequel il transmet une partie du couple reçu au train, pour effectuer les opérations consistant à instaurer une limitation progressive du second couple lorsque le dispositif de changement de rapport est dans son état glissant pour provoquer un déplacement du véhicule selon un sens choisi alors que ce véhicule circule selon un autre sens ;
- [0013] - son calculateur de supervision peut être agencé pour estimer le sens de circulation du véhicule en fonction d'un sens de rotation des roues en cours ;
- [0014] - en variante, son calculateur de supervision peut être agencé pour estimer le sens de circulation du véhicule en fonction d'un régime de fonctionnement en cours de la deuxième machine motrice ;
- [0015] - sa deuxième machine motrice peut être une machine électrique alimentée en énergie électrique par une batterie rechargeable ;
- [0016] - il peut être de type automobile.

- [0017] L'invention propose également un procédé de contrôle, d'une part, destiné à être mis en œuvre dans un véhicule terrestre comprenant une première machine motrice thermique fournissant du couple pour un train de roues via un dispositif de couplage, et une deuxième machine motrice non-thermique et fournissant du couple pour le train, et un dispositif de changement de rapport, et, d'autre part, comprenant une étape dans laquelle on détermine une répartition de couple à fournir entre un ensemble, comprenant les première machine motrice et dispositif de couplage, et la deuxième machine motrice.
- [0018] Ce procédé de contrôle se caractérise par le fait que dans son étape on détermine un premier couple devant être fourni par l'ensemble en soustrayant à un couple total demandé pour déplacer le véhicule une consigne cible pour la deuxième machine motrice, et un second couple devant être fourni par la deuxième machine motrice en soustrayant au couple total demandé une estimée d'un couple fourni par l'ensemble.
- [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 pour contrôler dans un véhicule terrestre, comprenant une première machine motrice thermique fournissant du couple pour un train de roues via un dispositif de couplage, et une deuxième machine motrice non-thermique et fournissant du couple pour ce train, et un dispositif de changement de rapport, une répartition de couple à fournir entre un ensemble, comprenant les première machine motrice et dispositif de couplage, et la deuxième machine motrice.

Brève description des figures

- [0020] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :
- [0021] [fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement, dans une vue de dessus, un exemple de réalisation d'un véhicule terrestre selon l'invention,
- [0022] [fig.2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un calculateur de supervision, et
- [0023] [fig.3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

- [0024] L'invention a notamment pour but de proposer un véhicule terrestre V comprenant un groupe motopropulseur (ou GMP) hybride comportant des machines motrices thermique MM1 et non-thermique MM2 fournissant du couple pour un premier train T1 de roues, et dans lequel on peut contrôler la répartition de couple en fonction de l'estimé ec du couple fourni par l'ensemble comprenant la première machine motrice

MM1 et son premier dispositif de couplage DC1.

- [0025] 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 figure 1. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule. Elle concerne en effet tout type de véhicule terrestre comprenant un groupe motopropulseur (ou GMP) hybride comportant des machines motrices thermique et non-thermique fournissant du couple pour un même train de roues. Ainsi, elle concerne aussi les véhicules utilitaires, les camping-cars, les minibus, les cars, les camions, les motos, les cyclettes, les engins de voirie, les engins de chantier, les engins agricoles, les engins de loisir (motoneige, kart), les engins à chenille(s), et les engins d'exploration à équipage, par exemple.
- [0026] On entend ici par « machine motrice » une machine produisant du couple pour les déplacements de son véhicule à partir de l'énergie stockée dans un moyen de stockage d'énergie. Une machine motrice thermique est un moteur consommant du carburant ou des produits chimiques, comme par exemple un réacteur, un turboréacteur ou un moteur chimique. Une machine motrice non-thermique peut, par exemple, être une machine (ou un moteur) électrique, une machine hydraulique, une machine pneumatique (ou à air comprimé), ou un volant d'inertie.
- [0027] On a schématiquement représenté sur la figure 1 un véhicule V, selon l'invention, comprenant une chaîne de transmission (à GMP hybride), et un calculateur de supervision CS propre à superviser (ou gérer) le fonctionnement de la chaîne de transmission.
- [0028] La chaîne de transmission comprend ici, notamment, une première machine motrice MM1, un arbre moteur AM, un premier dispositif de couplage DC1, un dispositif de changement de rapport BV, un premier arbre de transmission AT1, une deuxième machine motrice MM2, un moyen de stockage d'énergie BR, une optionnelle troisième machine motrice MM3, un optionnel second dispositif de couplage DC2, et un optionnel second arbre de transmission AT2.
- [0029] Il est important de noter que pour la mise en œuvre de l'invention le GMP du véhicule V peut ne pas comprendre la troisième machine motrice MM3 et son optionnel second dispositif de couplage DC2.
- [0030] La première machine motrice MM1, thermique, 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 destinée à fournir du couple, sur ordre du calculateur de supervision CS, pour un premier train T1 de roues motrices, via le premier dispositif de couplage DC1, la deuxième machine motrice MM2 et le dispositif de changement de rapport BV.
- [0031] Par exemple, le premier train T1 est situé à l'avant du véhicule V, et de préférence, et

comme illustré, couplé au premier arbre de transmission AT1 via un premier différentiel (ici avant) D1. Mais dans une variante ce premier train T1 pourrait être celui référencé T2 qui est situé à l'arrière du véhicule V.

- [0032] Par exemple, le premier dispositif de couplage DC1 peut être un embrayage. Mais il pourrait aussi s'agir d'un convertisseur de couple.
- [0033] Le dispositif de changement de rapport BV peut prendre au moins un état ouvert dans lequel il ne transmet pas de couple au premier train T1, et un état fermé dans lequel il transmet du couple au premier train T1. Il peut aussi éventuellement prendre au moins un état glissant, intermédiaire entre ses états ouvert et fermé et dans lequel il transmet une partie du couple reçu au premier train T1.
- [0034] Ce dispositif de changement de rapport BV comprend un arbre primaire (ou d'entrée) AP destiné à recevoir du couple, et un arbre secondaire (ou de sortie) destiné à recevoir ce couple via l'arbre primaire AP afin de le communiquer au premier arbre de transmission AT1 auquel il est couplé et qui est couplé indirectement à des roues motrices (ici avant) du véhicule V via le premier différentiel D1.
- [0035] Par exemple, le dispositif de changement de rapport BV peut être agencé sous la forme d'une boîte de vitesses, par exemple automatique, ou bien mécanique pilotée ou encore à double embrayage. Mais dans une variante de réalisation le dispositif de changement de rapport BV pourrait, par exemple, comprendre au moins un train épicycloïdal comprenant un, deux ou trois synchronisateurs.
- [0036] Comme indiqué ci-avant, la deuxième machine motrice MM2 non-thermique est intercalée entre le premier dispositif de couplage DC1 et le dispositif de changement de rapport BV. Elle est donc destinée à fournir du couple pour le premier train T1 à partir de l'énergie qui est stockée dans le moyen de stockage d'énergie BR, sur ordre du calculateur de supervision CS.
- [0037] On considère ici que la deuxième machine motrice MM2 est de type électrique. Mais il pourrait s'agir d'une machine motrice non-thermique autre qu'électrique. Compte tenu de ce choix, le moyen de stockage d'énergie BR est ici agencé pour stocker de l'énergie électrique. Il s'agit donc, ici, d'une batterie rechargeable, par exemple de type basse tension (typiquement 48 V ou 220 V ou 400 V ou encore 600 V).
- [0038] La troisième machine motrice MM3, optionnelle, est non-thermique. Par exemple, elle peut être de type électrique. Elle est chargée de produire du couple sur ordre du calculateur de supervision CS, à partir de l'énergie qui est stockée dans un moyen de stockage d'énergie (ici BR), pour un second train T2 de roues motrices, lorsqu'elle est couplée à ce dernier (T2) via le second dispositif de couplage DC2.
- [0039] Par exemple, le second train T2 est situé à l'arrière du véhicule V, et couplé au second arbre de transmission AT2, de préférence, et comme illustré, via un second différentiel (ici arrière) D2. Mais dans la variante précitée ce second train T2 pourrait être

situé à l'avant du véhicule V.

- [0040] Le second dispositif de couplage DC2 peut, par exemple, être un crabot. Mais il pourrait aussi s'agir d'un embrayage.
- [0041] On notera également, comme illustré non limitativement sur la figure 1, que la chaîne de transmission comprend ici un démarreur ou un alerno-démarreur AD couplé à la première machine motrice MM1 et chargé de lancer ce dernier (MM1) afin de lui permettre de démarrer. Ce lancement se fait grâce à de l'énergie électrique qui est, par exemple et comme illustré non limitativement, stockée dans une batterie de servitude BS. Cette dernière (BS) peut être, par exemple, de type très basse tension (typiquement 12 V, 24 V ou 48V). Elle (BS) peut, par exemple, alimenter un réseau de bord auquel sont connectés des équipements électriques du véhicule V. On notera que la batterie de servitude BS peut, comme illustré non limitativement, être couplée à la batterie rechargeable BR et à la deuxième machine motrice MM2 via un convertisseur CV de type DC/DC, afin de pouvoir être rechargée.
- [0042] Les fonctionnements des première MM1, deuxième MM2 et optionnelle troisième MM3 machines motrices, des premier DC1 et optionnel second DC2 dispositifs de couplage, et du dispositif de changement de rapport BV, peuvent être contrôlés par le calculateur de supervision CS.
- [0043] Ce calculateur de supervision CS est notamment agencé de manière à contrôler la répartition de couple non seulement entre l'ensemble (moteur), comprenant la première machine motrice MM1 et le dispositif de couplage DC1, et la deuxième machine motrice MM2, mais aussi, ici, entre les premier T1 et second T2 trains (en présence de l'optionnelle troisième machine motrice MM3).
- [0044] A cet effet, le calculateur de supervision CS comprend au moins un processeur PR, par exemple de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »)), et au moins une mémoire MD effectuant les opérations décrites plus loin. Le processeur PR peut comprendre des circuits intégrés (ou imprimés), ou bien plusieurs circuits intégrés (ou imprimés) reliés par des connections 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. La mémoire MD est vive afin de stocker des instructions pour la mise en œuvre par le processeur PR d'une partie au moins du procédé de contrôle décrit plus loin. Le calculateur de supervision CS 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 »).
- [0045] Afin de déterminer la répartition de couple précitée pour le premier train T1, le calculateur de supervision CS (et plus précisément ses processeur PR et mémoire MD) effectue(nt) les opérations consistant à déterminer :
- [0046] - un premier couple c_1 devant être fourni par l'ensemble MM1-DC1 en soustrayant

au couple total c_t qui est demandé pour déplacer le véhicule V (et défini par la volonté du conducteur) une consigne cible cc_2 pour la deuxième machine motrice MM2 (soit $c_1 = c_t - cc_2$), et

- [0047] - un second couple c_2 devant être fourni par la deuxième machine motrice MM2 en soustrayant au couple total demandé c_t une estimée ec du couple qui est fourni par l'ensemble MM1-DC1 (soit $c_2 = c_t - ec$).
- [0048] La consigne cible cc_2 pour la deuxième machine motrice MM2 est déterminée à l'aide de capteur(s).
- [0049] L'estimée ec peut, par exemple, être obtenue à l'aide de capteur(s) et/ou d'un modèle physique.
- [0050] Par exemple, si le couple total demandé c_t est égal à +100 N.m et que la consigne cible cc_2 est égal à -50 N.m, alors le premier couple c_1 est égal à +150 N.m (soit $c_1 = 100 - (-50)$). Et, si l'estimée ec est égale à +120 N.m alors le second couple c_2 est égal à -20 N.m (soit $c_2 = 100 - 120$).
- [0051] Cette utilisation de l'estimée ec du couple fourni par l'ensemble MM1-DC1 pour déterminer le second couple c_2 , permet d'augmenter notablement la probabilité de ne pas aboutir à un recul du véhicule V quand il doit avancer ou inversement à un déplacement du véhicule V vers l'avant quand il doit reculer.
- [0052] Afin d'augmenter encore plus cette probabilité, il est particulièrement avantageux que le calculateur de supervision CS soit agencé pour effectuer les opérations consistant à instaurer une limitation du second couple strictement inférieure en valeur absolue au second couple déterminé c_2 lorsque le dispositif de changement de rapport BV est dans son état fermé pour provoquer un déplacement du véhicule V selon un sens choisi alors que le véhicule V circule selon un autre sens.
- [0053] En d'autres termes, si l'on détecte que le sens de circulation en cours du véhicule V ne correspond pas au sens de circulation correspondant à l'agencement en cours du dispositif de changement de rapport BV, alors que ce dernier (BV) est dans son état fermé, on limite la valeur maximale que peut prendre le second couple c_2 . Par exemple, si le second couple déterminé c_2 a une valeur de -10 N.m, mais que l'estimé ec est surestimée (car le véhicule V recule), on décide de limiter le second couple c_2 à une valeur qui est strictement inférieure en valeur absolue à 10 N.M (par exemple -5 N.m ou 0 N.M). Ainsi, on empêche un déplacement du véhicule V selon un sens non désiré par son conducteur.
- [0054] Si l'on détecte que le sens de circulation en cours du véhicule V correspond au sens de circulation qui correspond à l'agencement en cours du dispositif de changement de rapport BV, alors que ce dernier (BV) est dans son état fermé (ou glissant), alors on ne détermine pas de limitation pour le second couple c_2 .
- [0055] Par exemple, le calculateur de supervision CS peut être agencé pour effectuer les

opérations consistant à utiliser systématiquement un second couple c_2 nul lorsque le dispositif de changement de rapport BV est dans son état fermé pour provoquer un déplacement du véhicule V selon un sens choisi alors que le véhicule V circule selon un autre sens. Mais dans une variante de réalisation, la valeur de limitation du second couple c_2 peut être fonction du régime de fonctionnement en cours de la deuxième machine motrice MM2. Ce régime de fonctionnement est déterminé par au moins un capteur associé à la deuxième machine motrice MM2.

- [0056] On notera que le calculateur de supervision CS peut être agencé pour effectuer les opérations consistant à utiliser le second couple déterminé c_2 (sans limitation) lorsque le dispositif de changement de rapport BV est dans son état ouvert. Cela sert à synchroniser le régime de l'arbre primaire AP en cas de recul du véhicule V.
- [0057] On notera également que le calculateur de supervision CS peut être agencé, lorsque le dispositif de changement de rapport BV peut aussi prendre au moins un état glissant, pour effectuer les opérations consistant à instaurer une limitation progressive du second couple c_2 lorsque le dispositif de changement de rapport BV est dans son état glissant pour provoquer un déplacement du véhicule V selon un sens choisi alors que ce véhicule V circule selon un autre sens.
- [0058] Par exemple, cette limitation progressive peut être linéaire avec une pente qui est éventuellement fonction de la valeur du second couple déterminé c_2 ou de l'estimée ec .
- [0059] On notera également que le calculateur de supervision CS peut être agencé pour estimer le sens de circulation du véhicule V en fonction du sens de rotation des roues en cours. Ce dernier est déterminé par au moins un capteur associé à l'une des roues du véhicule V.
- [0060] En variante, le calculateur de supervision CS peut être agencé pour estimer le sens de circulation du véhicule V en fonction du régime de fonctionnement en cours de la deuxième machine motrice MM2. Si ce régime est positif c'est que le véhicule se déplace vers l'avant, tandis que si ce régime est négatif c'est que le véhicule recule. Ce régime de fonctionnement est déterminé par au moins un capteur associé à la deuxième machine motrice MM2. Cette variante de réalisation permet de déterminer de façon plus précise la limitation du second couple c_2 lorsque cette dernière est variable en fonction du régime de fonctionnement (de MM2) et non pas prédéfinie.
- [0061] On notera également, comme illustré non limitativement sur la figure 2, que le calculateur de supervision CS peut aussi comprendre (en complément de sa mémoire vive MD et de son processeur PR), une mémoire de masse MM, notamment pour stocker des informations définissant la volonté du conducteur en matière de couple total ct , l'estimée de couple ec , le sens de rotation des roues ou le régime de fonctionnement en cours de la deuxième machine motrice MM2, et des données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, le calculateur de supervision CS peut

aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins les informations définissant la volonté du conducteur en matière de couple total c_t , l'estimée de couple c_e , le sens de rotation des roues ou le régime de fonctionnement en cours de la deuxième machine motrice MM2, pour les utiliser dans des calculs ou traitements, éventuellement après les avoir mises en forme et/ou démodulées et/ou amplifiées, de façon connue en soi, au moyen d'un processeur de signal numérique PR'. De plus, le calculateur de supervision CS peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer ses messages et ordres (au moins pour les appareils du GMP qu'il supervise (MM1, MM2, DC1, BV, MM3 et DC2)).

- [0062] L'invention peut aussi être considérée sous la forme d'un procédé de contrôle destiné à être mis en œuvre dans le véhicule V. Ce procédé de contrôle peut être mis en œuvre au moins partiellement par le calculateur de supervision CS décrit ci-avant.
- [0063] Ce procédé de contrôle comprend une étape 10-50 dans laquelle on détermine une répartition de couple à fournir entre l'ensemble MM1-DC1 et la deuxième machine motrice MM2, en déterminant un premier couple c_1 devant être fourni par l'ensemble MM1-DC1 en soustrayant au couple total c_t demandé pour déplacer le véhicule V une consigne cible c_{c2} pour la deuxième machine motrice MM2, et un second couple c_2 devant être fourni par la deuxième machine motrice MM2 en soustrayant au couple total demandé c_t une estimée c_e du couple fourni par cet ensemble MM1-DC1.
- [0064] On a schématiquement illustré sur la figure 3 un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.
- [0065] L'algorithme comprend une sous-étape 10 dans laquelle on détermine un premier couple c_1 devant être fourni par l'ensemble MM1-DC1 en soustrayant au couple total c_t demandé pour déplacer le véhicule V une consigne cible c_{c2} pour la deuxième machine motrice MM2.
- [0066] Puis, dans une sous-étape 20, on détermine un second couple c_2 devant être fourni par la deuxième machine motrice MM2 en soustrayant au couple total demandé c_t une estimée c_e du couple fourni par cet ensemble MM1-DC1.
- [0067] Puis, dans une sous-étape 30, on peut déterminer s'il faut limiter le second couple c_2 .
- [0068] Dans la négative, par exemple du fait que le dispositif de changement de rapport BV est dans son état ouvert, on retourne effectuer la sous-étape 10.
- [0069] Dans l'affirmative, lorsque le dispositif de changement de rapport BV est dans son état fermé (ou glissant) pour provoquer un déplacement du véhicule V selon un sens choisi alors que le véhicule V circule selon un autre sens, on peut déterminer dans une sous-étape 40 une limitation du second couple strictement inférieure en valeur absolue au second couple déterminé c_2 .
- [0070] Puis, dans une sous-étape 50, on peut instaurer cette limitation du second couple c_2 .
- [0071] 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 PR, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle décrit ci-avant pour contrôler dans le véhicule V la répartition de couple à fournir entre son ensemble MM1-DC1 et sa deuxième machine motrice MM2 pour le premier train T1.

[0072] On notera également qu'une ou plusieurs sous-étapes de l'étape du procédé de contrôle peuvent être effectuées par des composants différents. Ainsi, le procédé de contrôle peut-être mis en œuvre par une pluralité de processeurs de signal numérique, mémoire vive, mémoire de masse, interface d'entrée, interface de sortie.

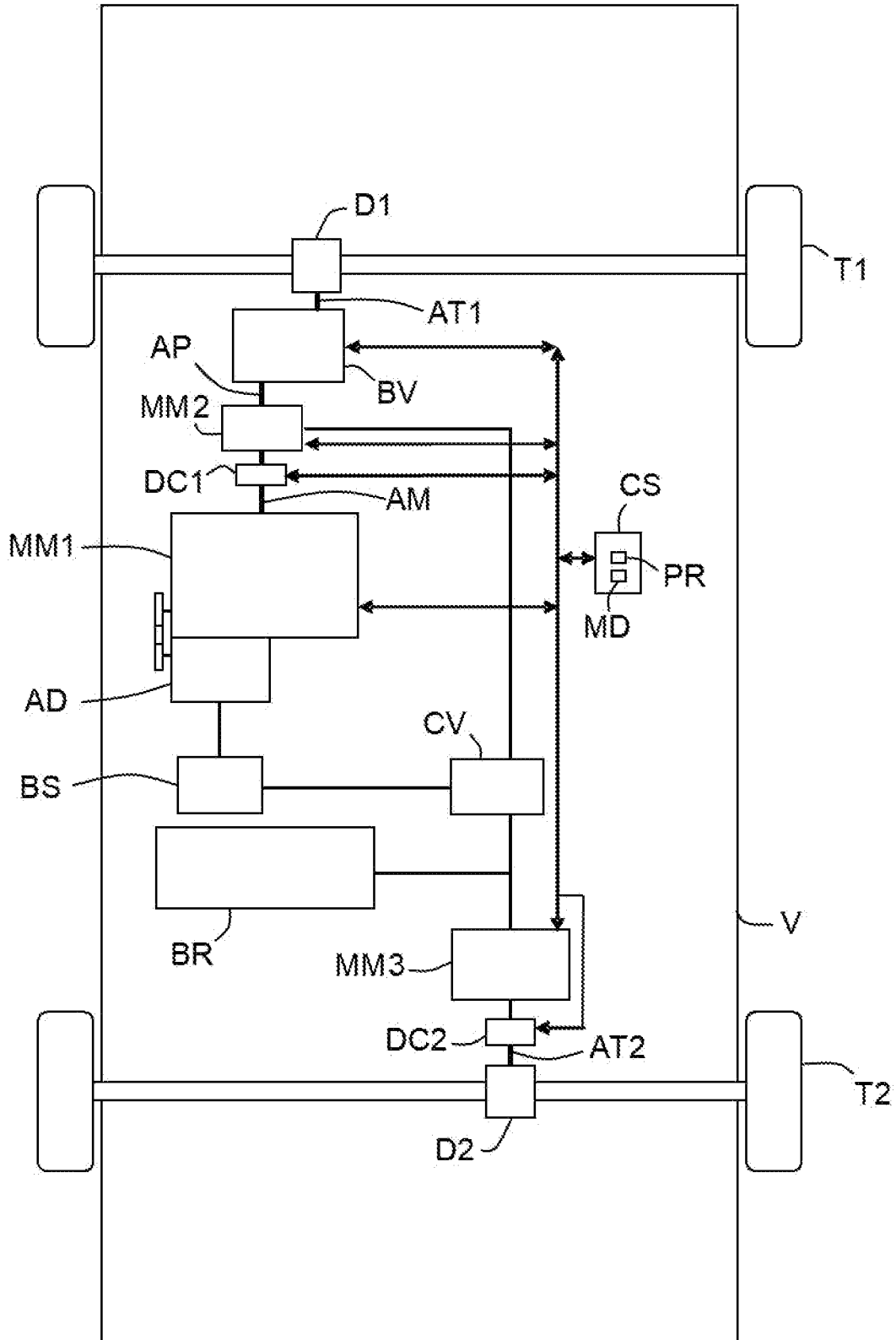
Revendications

- [Revendication 1] Véhicule terrestre (V) comprenant une première machine motrice (MM1) thermique fournissant du couple pour un train (T1) de roues via un dispositif de couplage (DC1), une deuxième machine motrice (MM2) non-thermique et fournissant du couple pour ledit train (T1), et un dispositif de changement de rapport (BV), et un calculateur de supervision (CS) contrôlant une répartition de couple à fournir entre un ensemble, comprenant ladite première machine motrice (MM1) et ledit dispositif de couplage (DC1), et ladite deuxième machine motrice (MM2), caractérisé en ce que ledit calculateur de supervision (CS) est agencé pour effectuer les opérations consistant à déterminer un premier couple devant être fourni par ledit ensemble (MM1-DC1) en soustrayant à un couple total demandé pour déplacer ledit véhicule (V) une consigne cible pour ladite deuxième machine motrice (MM2), et un second couple devant être fourni par ladite deuxième machine motrice (MM2) en soustrayant audit couple total demandé une estimée d'un couple fourni par ledit ensemble (MM1-DC1).
- [Revendication 2] Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit calculateur de supervision (CS) est agencé, lorsque ledit dispositif de changement de rapport (BV) prend au moins des états ouvert et fermé dans lesquels respectivement il ne transmet pas, et transmet, du couple audit train (T1), pour effectuer les opérations consistant à instaurer une limitation dudit second couple strictement inférieure en valeur absolue audit second couple déterminé lorsque ledit dispositif de changement de rapport (BV) est dans ledit état fermé pour provoquer un déplacement dudit véhicule (V) selon un sens choisi alors que ledit véhicule (V) circule selon un autre sens.
- [Revendication 3] Véhicule selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit calculateur de supervision (CS) est agencé pour effectuer les opérations consistant à utiliser un second couple nul lorsque ledit dispositif de changement de rapport (BV) est dans ledit état fermé pour provoquer un déplacement dudit véhicule (V) selon un sens choisi alors que ledit véhicule (V) circule selon un autre sens.
- [Revendication 4] Véhicule selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que ledit calculateur de supervision (CS) est agencé pour effectuer les opérations consistant à utiliser ledit second couple déterminé lorsque ledit dispositif de changement de rapport (BV) est dans ledit état ouvert.

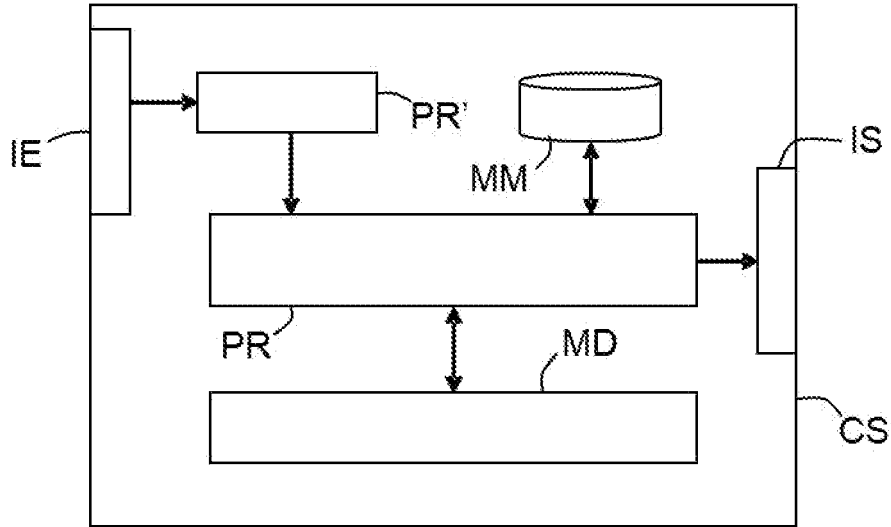
- [Revendication 5] Véhicule selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que ledit calculateur de supervision (CS) est agencé, lorsque ledit dispositif de changement de rapport (BV) prend aussi au moins un état glissant, intermédiaire entre lesdits états ouvert et fermé et dans lequel il transmet une partie du couple reçu audit train (T1), pour effectuer les opérations consistant à instaurer une limitation progressive dudit second couple lorsque ledit dispositif de changement de rapport (BV) est dans ledit état glissant pour provoquer un déplacement dudit véhicule (V) selon un sens choisi alors que ce véhicule (V) circule selon un autre sens.
- [Revendication 6] Véhicule selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit calculateur de supervision (CS) est agencé pour estimer ledit sens de circulation du véhicule (V) en fonction d'un sens de rotation des roues en cours.
- [Revendication 7] Véhicule selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit calculateur de supervision (CS) est agencé pour estimer ledit sens de circulation du véhicule (V) en fonction d'un régime de fonctionnement en cours de ladite deuxième machine motrice (MM2).
- [Revendication 8] Véhicule selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ladite deuxième machine motrice (MM2) est une machine électrique alimentée en énergie électrique par une batterie rechargeable (BR).
- [Revendication 9] Procédé de contrôle pour un véhicule terrestre (V) comprenant une première machine motrice (MM1) thermique fournissant du couple pour un train (T1) de roues via un dispositif de couplage (DC1), et une deuxième machine motrice (MM2) non-thermique et fournissant du couple pour ledit train (T1), et un dispositif de changement de rapport (BV), ledit procédé comprenant une étape (10-50) dans laquelle on détermine une répartition de couple à fournir entre un ensemble, comprenant ladite première machine motrice (MM1) et ledit dispositif de couplage (DC1), et ladite deuxième machine motrice (MM2), caractérisé en ce que dans ladite étape (10-50) on détermine un premier couple devant être fourni par ledit ensemble (MM1-DC1) en soustrayant à un couple total demandé pour déplacer ledit véhicule (V) une consigne cible pour ladite deuxième machine motrice (MM2), et un second couple devant être fourni par ladite deuxième machine motrice (MM2) en soustrayant audit couple total demandé une estimée d'un couple fourni par ledit ensemble (MM1-DC1).
- [Revendication 10] 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 la revendication 9 pour contrôler dans un véhicule terrestre (V), comprenant une première machine motrice (MM1) thermique fournissant du couple pour un train (T1) de roues via un dispositif de couplage (DC1), et une deuxième machine motrice (MM2) non-thermique et fournissant du couple pour ledit train (T1), et un dispositif de changement de rapport (BV), une répartition de couple à fournir entre un ensemble, comprenant ladite première machine motrice (MM1) et ledit dispositif de couplage (DC1), et ladite deuxième machine motrice (MM2).

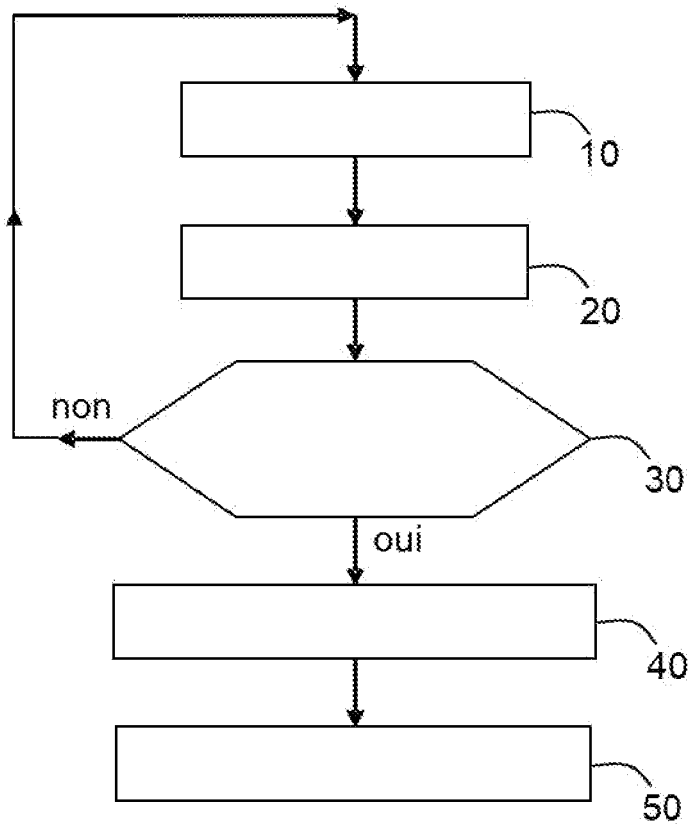
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 875380
FR 1914838

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	US 6 278 915 B1 (DEGUCHI YOSHITAKA [JP] ET AL) 21 août 2001 (2001-08-21) * colonne 37, ligne 15 - ligne 26; figures 1,4 *	1,6-10	B60W20/10 B60K6/44 B60K17/34
X	----- EP 0 962 352 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 8 décembre 1999 (1999-12-08) * revendication 1; figure 1 *	1,6-10	
A	----- US 2017/120889 A1 (CHOI TAYOUNG [US] ET AL) 4 mai 2017 (2017-05-04) * revendications 1-3 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60K B60W
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		11 septembre 2020	Rameau, Pascal
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1914838 FA 875380**

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 **11-09-2020**
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
US 6278915	B1	21-08-2001	DE 10007136 A1	14-09-2000
			JP 3536704 B2	14-06-2004
			JP 2000236601 A	29-08-2000
			US 6278915 B1	21-08-2001

EP 0962352	A2	08-12-1999	EP 0962352 A2	08-12-1999
			JP 3451935 B2	29-09-2003
			JP H11343891 A	14-12-1999
			US 6233508 B1	15-05-2001

US 2017120889	A1	04-05-2017	CN 106627584 A	10-05-2017
			DE 102016119589 A1	04-05-2017
			US 2017120889 A1	04-05-2017
