

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 061 692**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① N° d'enregistrement national : **17 50132**
⑤① Int Cl⁸ : **B 60 W 20/11** (2017.01), B 60 W 20/50, B 60 W 30/
184, B 60 W 40/12, B 60 W 50/14

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE ET DISPOSITIF DE CONTRÔLE DES COUPLES D'UN GMP DE VÉHICULE EN CAS D'INDISPONIBILITÉ DE L'ÉTAT DE COUPLAGE D'UNE MACHINE MOTRICE.

②② Date de dépôt : 06.01.17.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 13.07.18 Bulletin 18/28.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 24.05.19 Bulletin 19/21.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN
AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : SERDJANIAN GREGOR et
METRRARD FRANCOIS.

⑦③ Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN
AUTOMOBILES SA Société anonyme.

FR 3 061 692 - B1



PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE CONTRÔLE DES COUPLES D'UN GMP DE VÉHICULE EN CAS D'INDISPONIBILITÉ DE L'ÉTAT DE COUPLAGE D'UNE MACHINE MOTRICE

5

L'invention concerne les véhicules comportant un groupe motopropulseur (ou GMP) de type hybride, et plus précisément le contrôle des couples qui sont fournis par le GMP.

On entend dans ce qui suit par « groupe motopropulseur de type hybride » un GMP comprenant au moins un moteur thermique propre à fournir du couple pour un premier train de son véhicule via un premier moyen de couplage (comme par exemple un embrayage) et une boîte de vitesses, et au moins une machine motrice non thermique propre à fournir du couple pour le premier train ou un second train de son véhicule via un second moyen de couplage (comme par exemple un mécanisme à crabots).

Comme le sait l'homme de l'art, les véhicules du type précité comprennent un calculateur de supervision chargé de superviser le fonctionnement du GMP (hybride), un premier calculateur de pilotage chargé de piloter le moteur thermique (ainsi qu'éventuellement le premier moyen de couplage et la boîte de vitesses associés), et un second calculateur de pilotage chargé de piloter la machine motrice et le second moyen de couplage associé. Plus précisément, le calculateur de supervision est notamment chargé de déterminer une première consigne de couple à partir de laquelle le premier calculateur de pilotage va déterminer un premier état dans lequel doit être placé le moteur thermique (ainsi qu'éventuellement un autre premier état dans lequel doit être placé le premier moyen de couplage) pour fournir un couple, et une seconde consigne de couple à partir de laquelle le second calculateur de pilotage va déterminer des seconds états dans lesquels doivent être placés respectivement la machine motrice et le second moyen de couplage pour fournir un couple.

Généralement, la machine motrice ne peut pas fonctionner au-delà d'un régime maximal qui correspond à une vitesse de déplacement prédéfinie

du véhicule qui est strictement inférieure à la vitesse maximale à laquelle peut se déplacer ce véhicule. Dans ce cas, lorsque le véhicule doit rouler à une vitesse supérieure à celle que peut supporter la machine motrice, le calculateur de supervision est actuellement agencé pour ordonner au second
5 calculateur de pilotage de découpler totalement le second moyen de couplage du second train. Ainsi, seul le premier train reçoit du couple fourni par le moteur thermique, ce qui évite de casser des composants internes de la machine motrice et donc un éventuel blocage mécanique qui se traduirait par un blocage du second train avec un risque élevé de déstabilisation du
10 véhicule.

Cependant, il peut survenir une défaillance des communications entre le second calculateur de pilotage et le calculateur de supervision, lorsque le second calculateur de pilotage n'envoie pas les seconds états dans lesquels sont placés respectivement la machine motrice et le second moyen de
15 couplage, et/ou lorsque le calculateur de supervision n'arrive plus à recevoir ou à lire les seconds états précités. Dans ce cas, pour éviter un endommagement de la machine motrice, le calculateur de supervision peut être agencé pour déterminer une première consigne de couple qui est propre à induire une vitesse de déplacement du véhicule inférieure à cette vitesse
20 prédéfinie. A titre d'exemple, lorsque la machine motrice est une machine électrique ayant un régime maximal égal 10000 tours/minute, et que ce dernier correspondent à une vitesse de déplacement prédéfinie du véhicule égale à 80 km/h, alors le calculateur de supervision va limiter la vitesse du véhicule à 79 km/h.

25 Cette limitation de vitesse permet certes d'éviter un endommagement de la machine motrice, mais elle s'avère pénalisante pour les passagers du véhicule lorsque le second moyen de couplage est totalement découplé du second train à l'instant considéré.

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

30 Elle propose notamment à cet effet un procédé destiné à contrôler des couples produits par un groupe motopropulseur de véhicule comprenant un moteur thermique et une machine motrice propres à fournir des couples pour au moins un train du véhicule via des premier et second moyens de

couplage, ces couples étant fournis par placement des moteur thermique et premier moyen de couplage et des machine motrice et second moyen de couplage dans respectivement des premiers et seconds états déterminés par des premier et second calculateurs de pilotage en fonction de première et seconde consignes de couple déterminées par un calculateur de supervision.

Ce procédé se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle, lorsque le calculateur de supervision ne connaît pas les seconds états, il détermine si un dernier second état connu du second moyen de couplage est représentatif d'une absence totale de couplage du second moyen de couplage au train associé, et dans la négative il détermine uniquement une première consigne de couple propre à induire une vitesse de déplacement du véhicule inférieure à une vitesse prédéfinie correspondant à un second état dans lequel la machine motrice fonctionne à un régime maximal avec le second moyen de couplage couplé.

Ainsi, on n'instaure une limitation de la vitesse du véhicule, destinée à éviter l'endommagement de sa machine motrice, que lorsque le dernier second état connu du second moyen de couplage indique que ce dernier est au moins partiellement « fermé » et donc est au moins partiellement couplé au second train.

Le procédé selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

- dans son étape, lorsque le calculateur de supervision ne connaît pas les seconds états et que le dernier second état connu du second moyen de couplage est représentatif d'une absence totale de couplage de ce dernier au second train, le calculateur de supervision détermine une première consigne de couple qui est propre à induire une vitesse de déplacement du véhicule quelconque par rapport à la vitesse prédéfinie ;

- dans son étape, lorsque le calculateur de supervision ne connaît pas lesdits seconds états, on peut informer un conducteur du véhicule d'un défaut ;

- on peut informer le conducteur au moyen d'un message textuel ou d'une imagette affiché(e) sur un écran du véhicule et/ou d'un message sonore diffusé par au moins un haut-parleur du véhicule.

L'invention propose également un dispositif de contrôle destiné à contrôler des couples produits par un groupe motopropulseur de véhicule comprenant un moteur thermique et une machine motrice propres à fournir des couples pour au moins un train du véhicule via des premier et second moyens de couplage, ces couples étant fournis par placement des moteur thermique et premier moyen de couplage et des machine motrice et second moyen de couplage dans respectivement des premiers et seconds états déterminés par des premier et second calculateurs de pilotage en fonction de première et seconde consignes de couple déterminées par un calculateur de supervision.

Ce dispositif de contrôle se caractérise par le fait qu'il est agencé, lorsque le calculateur de supervision ne connaît pas les seconds états, pour déterminer si un dernier second état connu du second moyen de couplage est représentatif d'une absence totale de couplage du second moyen de couplage au train associé, et dans la négative pour déterminer uniquement une première consigne de couple propre à induire une vitesse de déplacement du véhicule inférieure à une vitesse prédéfinie correspondant à un second état dans lequel la machine motrice fonctionne à un régime maximal avec le second moyen de couplage couplé.

Le dispositif de contrôle selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

- il peut être agencé, lorsque le calculateur de supervision ne connaît pas les seconds états et que le dernier second état connu du second moyen de couplage est représentatif d'une absence totale de couplage de ce dernier au second train, pour déterminer une première consigne de couple qui est propre à induire une vitesse de déplacement du véhicule quelconque par rapport à la vitesse prédéfinie ;
- il peut être agencé, lorsque le calculateur de supervision ne connaît pas les seconds états, pour déclencher une information d'un conducteur du véhicule de la présence d'un défaut ;
 - il peut être agencé pour déclencher une information du conducteur au moyen d'un message textuel ou d'une imagerie affichée(e) sur un écran

du véhicule et/ou d'un message sonore diffusé par au moins un haut-parleur du véhicule.

L'invention propose également un calculateur de supervision, d'une première part, destiné à superviser le fonctionnement d'un groupe motopropulseur de véhicule comprenant un moteur thermique et une machine motrice propres à fournir des couples pour au moins un train du véhicule via des premier et second moyens de couplage, d'une deuxième part, agencé pour déterminer des première et seconde consignes de couple à partir desquelles des premier et second calculateurs de pilotage du véhicule déterminent respectivement des premiers et seconds états dans lesquels sont placés les moteur thermique et premier moyen de couplage et les machine motrice et second moyen de couplage pour fournir les couples précités, et, d'une troisième part, comprenant un dispositif de contrôle du type de celui présenté ci-avant.

L'invention propose également un véhicule, éventuellement de type automobile, et comprenant, d'une part, un groupe motopropulseur comportant un moteur thermique et une machine motrice propres à fournir des couples pour au moins un train du véhicule via des premier et second moyens de couplage, ces couples étant fournis par placement des moteur thermique et premier moyen de couplage et des machine motrice et second moyen de couplage dans respectivement des premiers et seconds états déterminés par des premier et second calculateurs de pilotage en fonction de première et seconde consignes de couple, et, d'autre part, un calculateur de supervision du type de celui présenté ci-avant et propre à déterminer les première et seconde consignes de couple.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de véhicule à groupe motopropulseur hybride, et comportant un calculateur de supervision muni d'un exemple de réalisation d'un dispositif de contrôle selon l'invention, et
- la figure 2 illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en

œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.

L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de contrôle, et un dispositif de contrôle DC associé, destinés à contrôler les couples qui sont fournis par un groupe motopropulseur (ou GMP) hybride d'un véhicule V.

On considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule V est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule. Elle concerne en effet tout véhicule ayant un groupe motopropulseur hybride destiné à produire des couples, par exemple pour faire tourner des roues ou des hélices. Par conséquent, l'invention concerne notamment les véhicules terrestres (voitures, motocyclettes, véhicules utilitaires, cars (ou bus), camions, engins de voirie, engins de chantier, engins de manutention, trains), les véhicules fluviaux ou maritimes, et les aéronefs.

On a schématiquement représenté sur la figure 1 un véhicule V comprenant une chaîne de transmission comportant un groupe motopropulseur (ou GMP) de type hybride, un calculateur de supervision CS propre à superviser (ou gérer) le fonctionnement du GMP, des premier CP1 et second CP2 calculateurs de pilotage, et un dispositif de contrôle DC selon l'invention.

Le GMP (hybride) comprend notamment un moteur thermique MT, un arbre moteur AM, un premier moyen de couplage MC1, une boîte de vitesses BV, une machine motrice MM, et un second moyen de couplage MC2.

Le moteur thermique MT est chargé de fournir du couple pour un premier train T1 du véhicule V via le premier moyen de couplage MC1 et la boîte de vitesses BV. Il comprend à cet effet un vilebrequin (non représenté) qui est solidarisé fixement à l'arbre moteur AM afin d'entraîner ce dernier (AM) en rotation. Par exemple, ce moteur thermique MT consomme du carburant. Mais il pourrait consommer des produits chimiques. On notera que lorsque le véhicule appartient au domaine aéronautique le moteur thermique peut être un réacteur, un turboréacteur ou un moteur chimique.

Le fonctionnement du moteur thermique MT (et plus précisément le premier état dans lequel il est placé à chaque instant) est piloté par le premier

calculateur de pilotage CP1 en fonction au moins d'une première consigne de couple cc_1 déterminée et fournie par le calculateur de supervision CS.

Le premier moyen de couplage MC1 est, par exemple, un embrayage. Dans ce cas, il peut comprendre un volant moteur solidarisé
5 fixement à l'arbre moteur AM et un disque d'embrayage solidarisé fixement à un arbre d'entrée de la boîte de vitesses BV. Le fonctionnement de ce premier moyen de couplage MC1 (et plus précisément le premier état dans lequel il est placé à chaque instant) peut, éventuellement et comme illustré non limitativement sur la figure 1, être piloté par le premier calculateur de
10 pilotage CP1 en fonction au moins de la première consigne de couple cc_1 .

La boîte de vitesses BV comprend au moins un arbre d'entrée (ou primaire) destiné à recevoir le couple produit (ou fourni) par le moteur thermique MT via le premier moyen de couplage MC1, et un arbre de sortie
15 destiné à recevoir ce couple via l'arbre d'entrée afin de le communiquer à un premier arbre de transmission AT1 auquel il est couplé et qui est couplé à un premier train T1. Ici, le premier train T1 comprend des roues.

On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, le premier train T1 est le train avant qui est situé à l'avant du véhicule V. Mais dans une variante de réalisation il pourrait s'agir du train arrière situé à
20 l'arrière du véhicule V.

On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, le premier arbre de transmission AT1 est couplé indirectement au premier train T1 (et donc ici aux roues avant) via un premier différentiel D1.

On notera également que le fonctionnement de la boîte de vitesses
25 BV (et plus précisément le rapport engagé à chaque instant) peut, éventuellement et comme illustré non limitativement sur la figure 1, être piloté par le premier calculateur de pilotage CP1 en fonction au moins de la première consigne de couple cc_1 . Par conséquent, la boîte de vitesses BV peut être une boîte de vitesses automatique (ou BVA) ou une boîte de
30 vitesses manuelle pilotée (BVMP ou DCT (boîte à double embrayage)). Mais il pourrait également s'agir d'une boîte de vitesses manuelle (non pilotée).

La machine motrice MM est une machine ou un moteur non thermique destiné(e) à fournir du couple pour le premier train T1 ou un

second train T2 du véhicule V via le second moyen de couplage MC2 (elle n'est donc pas couplée au moteur thermique MT). Selon les besoins elle peut fournir du couple soit seule, soit en complément du moteur thermique MT. On notera que dans l'exemple de réalisation illustré non limitativement la machine motrice MM fournit du couple pour le second train T2 via le second moyen de couplage MC2. Mais dans une variante de réalisation elle pourrait ne fournir du couple qu'au premier train T1 via le second moyen de couplage MC2.

Cette machine motrice MM fournit, ici, son couple à un second arbre de transmission AT2 couplé au second train T2, via le second moyen de couplage MC2 auquel ce dernier (AT2). Ici, le second train T2 comprend des roues.

On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, le second train T2 est le train arrière qui est situé à l'arrière du véhicule V. Mais dans une variante de réalisation il pourrait s'agir du train avant situé à l'avant du véhicule V.

On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, le second arbre de transmission AT2 est couplé indirectement au second train T2 (et donc ici aux roues arrière) via un second différentiel D2.

On notera également que le fonctionnement de la machine motrice MM (et plus précisément le second état dans lequel elle est placée à chaque instant) est piloté par le second calculateur de pilotage CP2 en fonction au moins d'une seconde consigne de couple cc2 déterminée et fournie par le calculateur de supervision CS.

On considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la machine motrice MM est de type électrique. Mais elle pourrait être d'un autre type. En effet, il pourrait s'agir d'une machine hydraulique, d'une machine pneumatique ou d'un volant d'inertie.

La machine motrice MM est couplée à des premiers moyens de stockage d'énergie MS1 qui sont ici une batterie, par exemple de type basse tension (par exemple d'environ 220 V). Comme illustré, ce couplage peut se faire via un onduleur ON de type DC/DC.

On notera que la machine motrice MM ne peut pas, ici, fonctionner

au-delà d'un régime maximal qui correspond à une vitesse prédéfinie v_{p_MM} du véhicule V qui est strictement inférieure à la vitesse maximale v_{max} à laquelle peut se déplacer ce véhicule V. Cette vitesse prédéfinie v_{p_MM} correspond donc à un second état dans lequel est placée la machine motrice MM lorsqu'elle fonctionne à un régime maximal avec le second moyen de couplage MC2 couplé. A titre d'exemple purement illustratif cette vitesse prédéfinie v_{p_MM} peut être égale à 80 km/h.

Le second moyen de couplage MC2 est, ici, chargé de coupler/découpler la machine motrice MM au/du second arbre de transmission AT2, sur ordre du calculateur de supervision CS, afin de communiquer le couple qu'elle produit, grâce à l'énergie stockée dans les premiers moyens de stockage MS1, au second arbre de transmission AT2 qui est couplé indirectement aux roues (ici arrière) du véhicule V via le second différentiel D2. Ce second moyen de couplage MC2 est par exemple un mécanisme à crabots ou bien un embrayage ou encore un convertisseur de couple hydraulique.

On notera que le fonctionnement du second moyen de couplage MC2 (et plus précisément le second état dans lequel il est placé à chaque instant) est piloté par le second calculateur de pilotage CP2 en fonction au moins de la seconde consigne de couple $cc2$.

La chaîne de transmission peut, également et comme illustré non limitativement sur la figure 1, comprendre une machine électrique ME couplée au moteur thermique MT, par exemple via une courroie de façade. Cette machine électrique ME est, par exemple, un alterno-démarrateur chargé de lancer le moteur thermique MT afin de lui permettre de démarrer, y compris en présence d'un système de contrôle d'arrêt et de redémarrage automatique (ou « stop and start »), et de produire un couple destiné à être transmis au premier arbre de transmission AT1 via le premier moyen de couplage MC1 et la boîte de vitesses BV. Cette production de couple se fait grâce à l'énergie qui est stockée dans les premiers moyens de stockage MS1.

La chaîne de transmission peut, également et comme illustré non limitativement sur la figure 1, comprendre un démarreur DM chargé de lancer le moteur thermique MT lorsque le conducteur effectue une demande

d'activation au moyen d'une clé ou d'un bouton (ou « push ») de démarrage. Ce démarreur DM est couplé à des seconds moyens de stockage MS2, de préférence via un convertisseur CV de type DC/DC. Ce dernier (CV) peut être également couplé, comme illustré non limitativement, à l'onduleur ON et aux premiers moyens de stockage d'énergie MS1. Par exemple, les seconds
5 premiers moyens de stockage MS2 sont agencés sous la forme d'une batterie de type très basse tension (par exemple 12 V, 24 V ou 48V).

En fonctionnement normal, le calculateur de supervision CS fournit, d'une part, au premier calculateur de pilotage CP1 au moins chaque première
10 consigne de couple cc1 qu'il a déterminée pour qu'il pilote à chaque instant le moteur thermique MT et le premier moyen de couplage MC1, et, d'autre part, au second calculateur de pilotage CP2 au moins chaque seconde consigne de couple cc2 qu'il a déterminée pour qu'il pilote à chaque instant la machine motrice MM et le second moyen de couplage MC2 ainsi qu'une instruction de
15 couplage ou découplage au second train T2. De son côté, en fonctionnement normal le premier calculateur de pilotage CP1 fournit au calculateur de supervision CS au moins les premiers états dans lesquels sont placés à chaque instant le moteur thermique MT et le premier moyen de couplage MC1. De même, en fonctionnement normal le second calculateur de pilotage
20 CP2 fournit au calculateur de supervision CS au moins le second état dans lequel est placée à chaque instant la machine motrice MM et le second état dans lequel est placé à chaque instant le second moyen de couplage MC2.

On notera que le second état dans lequel est placée à chaque instant la machine motrice MM est, ici, représentatif du régime de fonctionnement en
25 cours de cette dernière (MM). Par ailleurs, le second état dans lequel est placé à chaque instant le second moyen de couplage MC2 peut être une valeur « discrète », par exemple représentative du fait qu'il est totalement ouvert (et donc n'est pas du tout couplé (ici) au second train T2) ou totalement fermé (et donc est totalement couplé (ici) au second train T2) ou encore
30 partiellement fermé ou ouverte (et donc est partiellement couplé (ici) au second train T2), ou bien une valeur « continue », par exemple représentative de son pourcentage d'ouverture ou de fermeture (et donc de son pourcentage de couplage (ici) au second train T2).

Comme indiqué plus haut, l'invention propose notamment de mettre en œuvre, au sein du véhicule V, un procédé destiné à contrôler les couples qui sont fournis (ou produits) par le GMP de ce véhicule V, lorsque le calculateur de supervision CS ne dispose pas des seconds états dans lesquels sont respectivement placés la machine motrice MM et le second moyen de couplage MC2.

Cette mise en œuvre peut se faire au moyen d'un dispositif de contrôle DC qui peut, comme illustré non limitativement sur la figure 1, être installé dans le calculateur de supervision CS. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, il pourrait être externe au calculateur de supervision CS, tout en étant couplé à ce dernier (CS). Dans ce dernier cas, il peut être lui-même agencé sous la forme d'un calculateur dédié comprenant un éventuel programme dédié, par exemple. Par conséquent, un dispositif de contrôle DC, selon l'invention, peut être réalisé sous la forme de modules logiciels (ou informatiques (ou encore « software »)), ou bien de circuits électroniques (ou « hardware »), ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels.

Le procédé (de contrôle), selon l'invention, comprend une étape qui est déclenchée chaque fois que le calculateur de supervision CS ne dispose pas des seconds états dans lesquels sont respectivement placés la machine motrice MM et le second moyen de couplage MC2 et qui doivent normalement lui être fournis par le second calculateur de pilotage CP2. Une telle situation survient en présence d'une défaillance de communication(s) entre le calculateur de supervision CS et le second calculateur de pilotage CP2, laquelle provient du fait que le second calculateur de pilotage CP2 n'envoie pas les seconds états et/ou du fait que le calculateur de supervision CS n'arrive plus à recevoir ou à lire les seconds états.

Durant l'étape du procédé, lorsque le calculateur de supervision CS ne connaît pas les seconds états, il (et plus précisément son dispositif de contrôle DC) détermine si un dernier second état connu du second moyen de couplage MC2 est représentatif d'une absence totale de couplage de ce dernier (MC2) au train associé (ici au second train T2). En d'autres termes, le dispositif de contrôle DC détermine si le dernier second état connu du second

moyen de couplage MC2 était l'état totalement ouvert.

On entend ici par « dernier second état connu » le tout dernier second état du second moyen de couplage MC2 qui a été transmis par le second calculateur de pilotage CP2 et correctement reçu par le calculateur de supervision CS. Au moins ce dernier second état est stocké par le dispositif de contrôle DC dans des moyens de stockage. Ces moyens de stockage peuvent faire partie du dispositif de contrôle DC ou bien du calculateur de supervision CS. Par ailleurs, ces moyens de stockage peuvent, par exemple, être réalisés sous la forme d'une mémoire, éventuellement de type logiciel.

Lorsque le dernier second état connu du second moyen de couplage MC2 n'est pas représentatif d'une absence totale de couplage de ce dernier (MC2) au train associé (ici au second train T2) (et donc qu'il était placé dans un état au moins partiellement fermé), le calculateur de supervision CS (et plus précisément son dispositif de contrôle DC) détermine uniquement une première consigne de couple $cc1$ qui est propre à induire une vitesse de déplacement du véhicule V inférieure à la vitesse prédéfinie v_{p_MM} .

On comprendra que l'on ne détermine qu'une première consigne de couple $cc1$, car on ne veut utiliser que le moteur thermique MT pour fournir du couple, ici sur le seul premier train (avant) T1, afin d'éviter d'endommager la machine motrice MM. On ne risque donc pas de transmettre au second calculateur de pilotage CP2 une seconde consigne de couple et une instruction de couplage (ici) au second train T2 qu'il pourrait utiliser pour piloter la machine motrice MM et le second moyen de couplage MC2, du fait qu'il n'est pas informé de la défaillance de communication.

De préférence, dans l'étape du procédé, lorsque le calculateur de supervision CS ne connaît pas les seconds états les plus récents et que le dernier second état connu du second moyen de couplage MC2 est représentatif d'une absence totale de couplage de ce dernier (MC2) (ici) au second train T2 (c'est-à-dire lorsque le dernier second état était totalement ouvert), le calculateur de supervision CS (et plus précisément son dispositif de contrôle DC) détermine uniquement une première consigne de couple $cc1$ qui est propre à induire une vitesse de déplacement du véhicule V quelconque par rapport à la vitesse prédéfinie v_{p_MM} .

Cela permet avantageusement de n'instaurer une limitation à v_{p_MM} de la vitesse du véhicule V que lorsque le dernier second état connu du second moyen de couplage MC2 indique que ce dernier (MC2) était au moins partiellement fermé et donc au moins partiellement couplé (ici) au second train T2. On évite ainsi un endommagement de la machine motrice MM, tout en n'instaurant une limitation de la vitesse du véhicule V que lorsque cela s'avère impératif (c'est-à-dire lorsque le dernier second état n'était pas totalement ouvert).

On notera que dans l'étape du procédé le calculateur de supervision CS (et plus précisément son dispositif de contrôle DC) peut avantageusement informer le (ou déclencher l'information du) conducteur du véhicule V d'un défaut survenu dans ce dernier (V), afin qu'il se rende dans un service après-vente pour faire vérifier son véhicule V.

Par exemple, le calculateur de supervision CS (et plus précisément son dispositif de contrôle DC) peut informer le (ou déclencher l'information du) conducteur au moyen d'un message textuel ou d'une imagerie affichée(e) sur un écran du véhicule V et/ou d'un message sonore diffusé par au moins un haut-parleur du véhicule V.

L'écran peut être, par exemple, celui du combiné du tableau de bord du véhicule V, ou celui du combiné central qui est installé dans ou sur la planche de bord du véhicule V, ou bien il peut s'agir d'une partie du pare-brise du véhicule V qui est utilisée par un dispositif d'affichage tête haute.

Le message textuel ou le message sonore peut, par exemple, être « problème possible de gestion du couple, veuillez faire réviser votre véhicule » ou « problème détecté, veuillez faire réviser votre véhicule ».

L'imagerie peut, par exemple, être celle qui est destinée au voyant « service ».

On a schématiquement illustré sur la figure 2 un exemple non limitatif d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle des couples selon l'invention.

Dans une sous-étape 10, le calculateur de supervision CS (et plus précisément son dispositif de contrôle DC) détecte qu'il ne dispose pas des

seconds états les plus récents.

Dans une sous-étape 20, le calculateur de supervision CS (et plus précisément son dispositif de contrôle DC) effectue un test afin de déterminer si le dernier second état connu du second moyen de couplage MC2 était l'état
5 totalement ouvert.

Dans la négative (et donc si le dernier second état connu était un état au moins partiellement fermé), le calculateur de supervision CS (et plus précisément son dispositif de contrôle DC) effectue une sous-étape 30 dans laquelle il ne détermine qu'une première consigne de couple $cc1$ propre à
10 induire une vitesse de déplacement du véhicule V inférieure à la vitesse prédéfinie v_{p_MM} . En d'autres termes, cette première consigne de couple $cc1$ induit une limitation de la vitesse à v_{p_MM} .

En revanche, dans l'affirmative (et donc si le dernier second état connu était un état totalement ouvert), le calculateur de supervision CS (et plus précisément son dispositif de contrôle DC) effectue une sous-étape 40
15 dans laquelle il ne détermine qu'une première consigne de couple $cc1$ propre à induire une vitesse de déplacement du véhicule V quelconque par rapport à la vitesse prédéfinie v_{p_MM} . En d'autres termes, cette première consigne de couple $cc1$ n'induit pas de limitation de la vitesse à v_{p_MM} , et donc le seul
20 moteur thermique MT peut, éventuellement, permettre au véhicule V de circuler à sa vitesse maximale v_{max} .

L'invention permet, en présence d'une défaillance de communication, de garantir la sécurité des passagers du véhicule tout en évitant de pénaliser ces derniers lorsque cela n'est pas indispensable.

25

REVENDEICATIONS

1. Procédé de contrôle de couples d'un groupe motopropulseur de
véhicule (V) comprenant un moteur thermique (MT) et une machine motrice
5 (MM) propres à fournir des couples pour au moins un train (T1, T2) dudit
véhicule (V) via des premier (MC1) et second (MC2) moyens de couplage,
ces couples étant fournis par placement desdits moteur thermique (MT) et
premier moyen de couplage (MC1) et desdits machine motrice (MM) et
10 second moyen de couplage (MC2) dans respectivement des premiers et
seconds états déterminés par des premier (CP1) et second (CP2)
calculateurs de pilotage en fonction de première et seconde consignes de
couple déterminées par un calculateur de supervision (CS), caractérisé en ce
qu'il comprend une étape dans laquelle, lorsque ledit calculateur de
15 supervision (CS) ne connaît pas lesdits seconds états, il (CS) détermine si un
dernier second état connu dudit second moyen de couplage (MC2) est
représentatif d'une absence totale de couplage dudit second moyen de
couplage (MC2) au train (T2) associé, et dans la négative il (CS) détermine
uniquement une première consigne de couple propre à induire une vitesse de
20 déplacement dudit véhicule (V) inférieure à une vitesse prédéfinie
correspondant à un second état dans lequel ladite machine motrice (MM)
fonctionne à un régime maximal avec ledit second moyen de couplage (MC2)
couplé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite
25 étape, lorsque ledit calculateur de supervision (CS) ne connaît pas lesdits
seconds états et que ledit dernier second état connu du second moyen de
couplage (MC2) est représentatif d'une absence totale de couplage de ce
dernier (MC2) audit second train (T2), ledit calculateur de supervision (CS)
détermine une première consigne de couple propre à induire une vitesse de
30 déplacement dudit véhicule (V) quelconque par rapport à ladite vitesse
prédéfinie.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que
dans ladite étape, lorsque ledit calculateur de supervision (CS) ne connaît pas

lesdits seconds états, on informe un conducteur dudit véhicule (V) d'un défaut.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on informe ledit conducteur au moyen d'un message textuel ou d'une imagerie affichée(e) sur un écran dudit véhicule (V) et/ou d'un message sonore diffusé par au moins un haut-parleur dudit véhicule (V).

5. Dispositif (DC) de contrôle des couples fournis par un groupe motopropulseur de véhicule (V) comprenant un moteur thermique (MT) et une machine motrice (MM) propres à fournir des couples pour au moins un train (T1, T2) dudit véhicule (V) via des premier (MC1) et second (MC2) moyens de couplage, ces couples étant fournis par placement desdits moteur thermique (MT) et premier moyen de couplage (MC1) et desdits machine motrice (MM) et second moyen de couplage (MC2) dans respectivement des premiers et seconds états déterminés par des premier (CP1) et second (CP2) calculateurs de pilotage en fonction de première et seconde consignes de couple déterminées par un calculateur de supervision (CS), caractérisé en ce qu'il est agencé, lorsque ledit calculateur de supervision (CS) ne connaît pas lesdits seconds états, pour déterminer si un dernier second état connu dudit second moyen de couplage (MC2) est représentatif d'une absence totale de couplage dudit second moyen de couplage (MC2) au train (T2) associé, et dans la négative pour déterminer uniquement une première consigne de couple propre à induire une vitesse de déplacement dudit véhicule (V) inférieure à une vitesse prédéfinie correspondant à un second état dans lequel ladite machine motrice (MM) fonctionne à un régime maximal avec ledit second moyen de couplage (MC2) couplé.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est agencé, lorsque ledit calculateur de supervision (CS) ne connaît pas lesdits seconds états et que ledit dernier second état connu du second moyen de couplage (MC2) est représentatif d'une absence totale de couplage de ce dernier (MC2) audit second train (T2), pour déterminer une première consigne de couple propre à induire une vitesse de déplacement dudit véhicule (V) quelconque par rapport à ladite vitesse prédéfinie.

7. Dispositif selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce

qu'il est agencé, lorsque ledit calculateur de supervision (CS) ne connaît pas lesdits seconds états, pour déclencher une information d'un conducteur dudit véhicule (V) de la présence d'un défaut.

5 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est agencé pour déclencher une information dudit conducteur au moyen d'un message textuel ou d'une imagerie affiché(e) sur un écran dudit véhicule (V) et/ou d'un message sonore diffusé par au moins un haut-parleur dudit véhicule (V).

10 9. Calculateur de supervision (CS) pour superviser le fonctionnement d'un groupe motopropulseur de véhicule (V) comprenant un moteur thermique (MT) et une machine motrice (MM) propres à fournir des couples pour au moins un train (T1, T2) dudit véhicule (V) via des premier (MC1) et second (MC2) moyens de couplage, ledit calculateur de supervision (CS) étant agencé pour déterminer des première et seconde consignes de couple à partir desquelles des premier (CP1) et second (CP2) calculateurs de pilotage
15 dudit véhicule (V) déterminent respectivement des premiers et seconds états dans lesquels sont placés lesdits moteur thermique (MT) et premier moyen de couplage (MC1) et lesdits machine motrice (MM) et second moyen de couplage (MC2) pour fournir lesdits couples, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de contrôle (DC) selon l'une des revendications 5 à 8.

20 10. Véhicule (V) comprenant un groupe motopropulseur comportant un moteur thermique (MT) et une machine motrice (MM) propres à fournir des couples respectivement pour au moins un train (T1, T2) dudit véhicule (V) via des premier (MC1) et second (MC2) moyens de couplage, ces couples étant fournis par placement desdits moteur thermique (MT) et premier moyen de
25 couplage (MC1) et desdits machine motrice (MM) et second moyen de couplage (MC2) dans respectivement des premiers et seconds états déterminés par des premier (CP1) et second (CP2) calculateurs de pilotage en fonction de première et seconde consignes de couple, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un calculateur de supervision (CS) selon la
30 revendication 9 et propre à déterminer lesdites première et seconde consignes de couple.

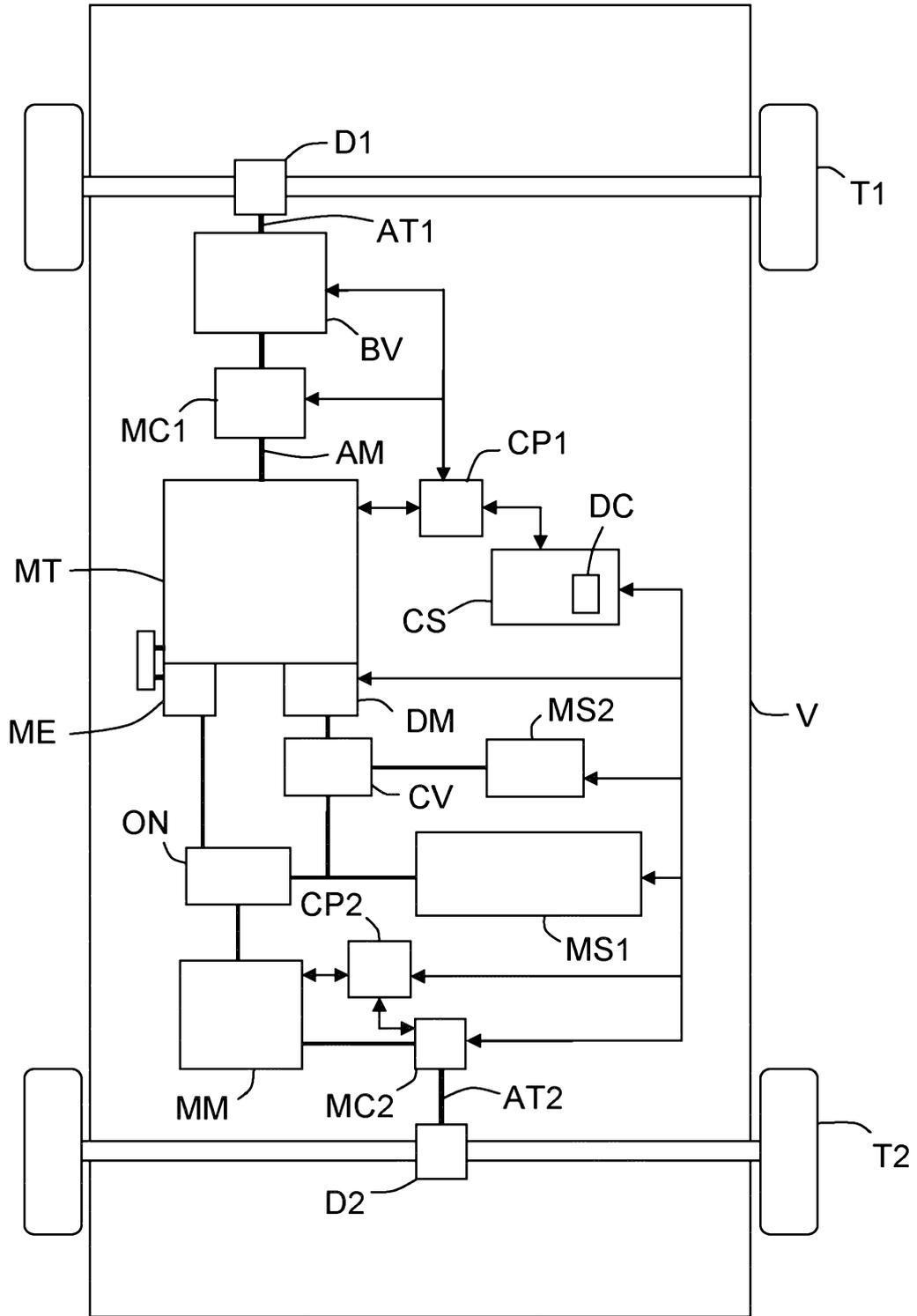


FIG.1

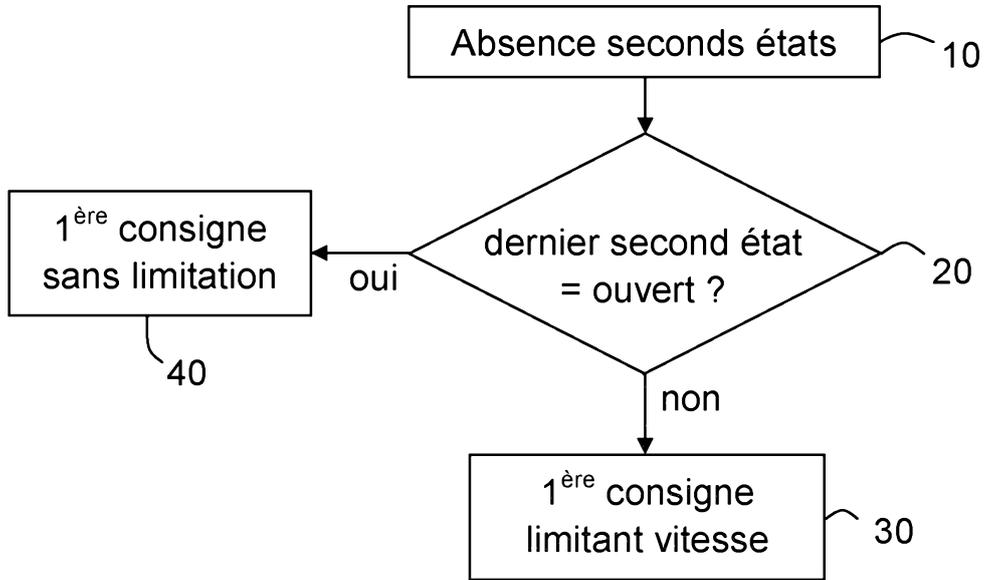


FIG.2

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

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

EP 1 327 547 A2 (NISSAN MOTOR [JP])
16 juillet 2003 (2003-07-16)

WO 2015/090307 A2 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE])
25 juin 2015 (2015-06-25)

EP 0 224 144 A1 (OPEL ADAM AG [DE])
3 juin 1987 (1987-06-03)

DE 10 2010 015310 A1 (AUDI AG [DE])
20 octobre 2011 (2011-10-20)

WO 2016/177946 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR])
10 novembre 2016 (2016-11-10)

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

NEANT

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

NEANT