

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

①① N° de publication :

**3 109 563**

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

②① N° d'enregistrement national :

**20 04241**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **B 60 W 20/00** (2019.12), B 60 W 10/02, B 60 W 10/06, B 60 W 10/08, B 60 W 10/10

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ PROCÉDE ET DISPOSITIF D'IMMOBILISATION A L'ARRET D'UN VEHICULE ROUTIER.

②② Date de dépôt : 28.04.20.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 29.10.21 Bulletin 21/43.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 18.03.22 Bulletin 22/11.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *RENAULT SAS* — FR.

⑦② Inventeur(s) : BEISBARDT Olivier, MERCAY Patrice et RUELLO Maxime.

⑦③ Titulaire(s) : *RENAULT SAS*.

⑦④ Mandataire(s) : *EX MATERIA*.

**FR 3 109 563 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : PROCÉDE ET DISPOSITIF D'IMMOBILISATION A L'ARRET D'UN VEHICULE ROUTIER**

[0001] La présente invention se rapporte au contrôle des groupes motopropulseurs hybrides, et de leur immobilisation à l'arrêt.

[0002] Plus précisément, elle a pour objet un procédé et un dispositif d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier, par appui de sa masse sur la résistance en compression de son moteur thermique.

[0003] Sur des véhicules hybrides disposant d'une machine électrique liée au moteur thermique, il peut être nécessaire de maintenir le véhicule arrêté, sur la résistance en compression de son moteur thermique, notamment par grand froid. Dans ces circonstances, il faut maintenir le vilebrequin du moteur en liaison mécanique avec les roues du véhicule. La transmission doit pour cela être « fermée » avec un rapport engagé.

[0004] Avec une transmission manuelle, le conducteur qui souhaite bénéficier de la résistance en compression du moteur thermique pour immobiliser son véhicule, notamment en pente, a le réflexe d'engager une vitesse, après avoir coupé le moteur, et éventuellement avoir serré les freins.

[0005] S'il relâche ensuite ses freins, le véhicule a tendance à effectuer un sursaut incontrôlé vers l'avant ou vers l'arrière. Ce sursaut résulte de l'écart existant entre deux positions de compression voisines du vilebrequin. Son amplitude est fonction de la démultiplication entre le moteur et les roues, et du rayon des roues. Il permet au véhicule d'ajuster sa position, sur la compression d'un cylindre.

[0006] Le sursaut du véhicule peut atteindre plusieurs dizaines de centimètres. Cette distance est déterminée par l'angle de rotation du vilebrequin entre deux compressions. Elle correspond au produit de l'angle de rotation du vilebrequin  $\alpha$ , par le ratio de démultiplication jusqu'à la roue  $r$ , par le rayon de la roue  $R$ , et par  $2\pi/360$ .

[0007] De manière générale, si le conducteur dispose de la possibilité d'abandonner volontairement son véhicule moteur arrêté, « en prise » sur un rapport engagé, que ce soit sur un véhicule thermique ou hybride, le véhicule risque de réagir par un sursaut, pour placer son moteur sur une position de compression, lors du relâchement des freins.

[0008] La présente invention vise à supprimer tout risque de réaction du véhicule lors de la fermeture de sa chaîne cinématique, avec le moteur coupé.

[0009] Dans ce but, elle propose de procéder aux opérations suivantes :

- immobilisation du véhicule par ses freins de roues, coupure du moteur,
- ouverture de la transmission du véhicule de manière à découpler le moteur

thermique des roues,

- ajustement angulaire du vilebrequin du moteur sur la compression d'au moins un cylindre, et

- fermeture de la transmission du véhicule.

[0010] De préférence, l'ensemble constitué par le moteur thermique et la première machine électrique, n'est pas relié mécaniquement aux roues du véhicule pendant l'ajustement du vilebrequin.

[0011] Le dispositif d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier par appui de sa masse sur la résistance en compression de son moteur thermique qui est proposé, comporte un premier moyen de couplage capable de connecter l'ensemble constitué par le moteur et une machine électrique à la transmission, ou de les déconnecter pour permettre l'ajustement angulaire du vilebrequin.

[0012] Cette invention trouve une application privilégiée, mais non limitative, sur un véhicule disposant d'un groupe motopropulseur hybride.

[0013] L'utilisation d'une ou plusieurs machines électriques pour placer le moteur thermique sur une compression juste avant de refermer la transmission, permet d'immobiliser parfaitement le véhicule à l'arrêt.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention, apparaîtront clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci, en se reportant aux dessins annexés.

[0015] [fig.1] est un schéma cinématique de GMP hybride.

[0016] [fig.2] isole une partie de celle-ci.

[0017] [fig.3A] traduit graphiquement l'ajustement du vilebrequin.

[0018] [fig.3B] également.

[0019] [fig.4] illustre le procédé.

[0020] Le dispositif d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier par appui sur la résistance en compression de son moteur thermique, est illustré de manière non limitative par la figure 1. Ce schéma correspond à l'architecture cinématique d'un groupe motopropulseur (GMP) hybride tel celui qui est décrit de manière détaillée dans la publication FR 3 022 495, à laquelle on pourra se reporter par référence.

[0021] Ce GMP est composé d'une transmission à rapports étagés 1, réunissant le couple d'un moteur thermique 2, et d'une machine électrique de traction 3, en direction des roues d'un véhicule. Le moteur 2, et la machine, 3 sont placés sur une ligne d'arbres primaires concentriques 4, 5. Leurs couples sont regroupés sur un arbre secondaire 6 entraînant un différentiel 7 qui répartit le couple entre les deux roues d'un essieu. Le moteur thermique 2 est connecté à une autre machine électrique 8, telle qu'un démarreur, ou une machine d'appoint, par une descente d'engrenages 9a, 9b, 9c.

[0022] Le dispositif d'immobilisation proposé comporte :

- un premier moyen de couplage C3 capable de connecter l'ensemble constitué par le moteur et une machine électrique 8 à la transmission, ou de les déconnecter pour permettre l'ajustement angulaire du vilebrequin,
- un deuxième moyen de couplage C2 capable de connecter une machine électrique de traction 3 à la transmission pour faire varier la position des arbres de celle-ci lors de l'ajustement angulaire du vilebrequin, et
- un troisième moyen de couplage C1, qui sert à coupler directement le moteur 2 et la machine de traction 3.

- [0023] La fermeture cumulée des deux moyens de couplage C3, C2, assure l'engagement d'un rapport de transmission sur lequel le moteur thermique est connecté aux roues. Sur ce rapport, la machine électrique de traction 3 est également connectée aux roues.
- [0024] La transmission 1 permet de transférer aux roues la résistance en compression du moteur thermique 2 à l'arrêt, pour immobiliser le véhicule si les deux coupleurs C3 et C2 sont serrés lors du relâchement des freins du véhicule. La fermeture cumulée de ces deux coupleurs permet de fermer transmission, et d'immobiliser le véhicule à l'arrêt en engageant un rapport sur lequel le moteur thermique 2 est connecté aux roues, ainsi que la machine électrique de traction 3.
- [0025] Dans cet état, la transmission est capable de limiter, et même de supprimer complètement le léger déplacement du véhicule résultant de son sursaut, qui est normalement nécessaire pour trouver un appui sur la compression d'un cylindre du moteur thermique 2, une fois le véhicule est arrêté et son moteur coupé. Ce résultat est obtenu grâce à l'intervention sur le moteur thermique, d'une machine électrique 8 ou 3. L'intervention consiste à actionner une machine électrique 8 ou 3, pour réaliser un ajustement angulaire du vilebrequin sur une position de compression du moteur 2 pendant que le véhicule est retenu à l'arrêt par ses freins de roue, moteur coupé avec sa transmission ouverte, avant de refermer celle-ci.
- [0026] Dans un premier mode de réalisation, l'ajustement angulaire du vilebrequin est réalisé par la machine électrique 8, qui lui est connectée par la descente d'engrenages 9a, 9b, 9c. En alternative à la descente d'engrenages 9a, 9b, 9c, la descente du mouvement de la machine électrique 8 sur le moteur thermique 2 peut être assurée par une courroie, ou tout autre moyen de transfert.
- [0027] La machine 8 est une machine électrique pilotable en effort et/ou en position, par exemple un démarreur, ou une simple machine d'appoint. Pendant l'ajustement du vilebrequin par la machine 8, l'ensemble constitué par le moteur thermique 2 et la machine 8, qui est isolé sur la figure 2, n'est pas relié mécaniquement aux roues du véhicule, car tous les coupleurs de la transmission sont ouverts.
- [0028] L'immobilisation à l'arrêt du véhicule se déroule de la façon suivante. Le conducteur freine jusqu'à l'arrêt du véhicule. Le moteur thermique 2 est ensuite coupé à la

demande du conducteur. La déconnection du moteur avec les roues est assurée par l'ouverture des coupleurs C3 et C2. L'ensemble moteur thermique 2 - première machine électrique 8, est alors indépendant des roues.

- [0029] Initialement, la position angulaire du vilebrequin est aléatoire, comme sur la figure 3A. On fait alors tourner le moteur thermique 2 grâce à la machine électrique 8, pour ajuster le vilebrequin sur la compression d'un cylindre. Ce mouvement se poursuit jusqu'à la position illustrée par la figure 3B. A partir de celle-ci, la machine électrique 8 maintient le vilebrequin en position.
- [0030] L'opération suivante porte sur la transmission 1 du véhicule. L'engagement d'un rapport, par exemple un premier rapport de marche avant est réalisé en fermant les coupleurs C3 et C2 sur la figure 4. Leur fermeture permet au mouvement du moteur thermique 2 et de la machine électrique 8, de descendre sur le différentiel 7, en direction des roues. Le moteur thermique 2 est alors lié aux roues sur le premier rapport thermique, et la masse du véhicule est en appui sur la compression d'un cylindre.
- [0031] En résumé, le procédé d'immobilisation d'un véhicule à l'arrêt, par appui de sa masse sur la résistance en compression du moteur thermique, comporte essentiellement les étapes suivantes :
- immobilisation du véhicule par ses freins de roues,
  - coupure du moteur 2,
  - ouverture de la transmission 1 du véhicule de manière à découpler le moteur 2 des roues,
  - ajustement angulaire du vilebrequin du moteur 2 sur la compression d'au moins un cylindre, et
  - fermeture de la transmission 1 du véhicule.
- [0032] En variante, on peut faire varier légèrement la position du vilebrequin, grâce à la machine électrique de traction 3, et aux arbres internes de la boîte. Leur position est alors contrôlée par la machine électrique de traction 3. La méthode précédente reste applicable.
- [0033] La transmission décrite à partir des figures, ne limite pas l'application de la méthode proposée, à une architecture hybride particulière. Cette méthode peut être mise en œuvre sur tout type de GMP disposant d'un moteur thermique, d'une transmission capable de déconnecter temporairement le moteur des roues, et d'une machine électrique ayant prise sur le vilebrequin du moteur. Son avantage principal est de maîtriser le déplacement du véhicule, lors de sa mise à l'arrêt par « appui » sur une compression du moteur.
- [0034] Dans l'exemple décrit, le rapport engagé est un premier rapport de marche avant, qui est engagé en fermant les coupleurs C3 et C2 de la transmission conformément à la

figure 4. Toutefois, sans sortir du cadre de l'invention, le procédé peut s'appliquer en engageant un autre rapport de marche avant ou un rapport de marche arrière, selon le sens du véhicule par rapport à la pente.

## Revendications

- [Revendication 1] Procédé d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier par appui sur la résistance en compression de son moteur thermique (2), caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
- immobilisation du véhicule par ses freins de roue,
  - coupure du moteur (2),
  - ouverture de la transmission (1) du véhicule de manière à découpler le moteur (2) des roues,
  - ajustement angulaire du vilebrequin du moteur (2) sur la compression d'au moins un cylindre, et
  - fermeture de la transmission (1) du véhicule.
- [Revendication 2] Procédé d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ajustement angulaire du vilebrequin est réalisé par une machine électrique (8, 3) connectée à celui-ci.
- [Revendication 3] Procédé d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'ensemble constitué par le moteur thermique (2) et une machine électrique (8) n'est pas relié mécaniquement aux roues du véhicule, pendant l'ajustement angulaire du vilebrequin.
- [Revendication 4] Procédé d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la machine (8) électrique est pilotable en effort et/ou en position.
- [Revendication 5] Procédé d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ajustement angulaire du vilebrequin, est réalisé par les arbres internes de la transmission (1).
- [Revendication 6] Procédé d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'ajustement angulaire du vilebrequin par les arbres internes de la transmission est contrôlé par une machine électrique de traction (3)
- [Revendication 7] Dispositif d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier conformément à l'une des revendications 2 à 5, par appui sur la résistance en compression de son moteur thermique (2), caractérisé en ce qu'il comporte un premier moyen de couplage (C3) capable de connecter l'ensemble constitué par le moteur et une machine électrique (8) à la transmission, pour permettre l'ajustement angulaire du vilebrequin.
- [Revendication 8] Dispositif d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier selon la re-

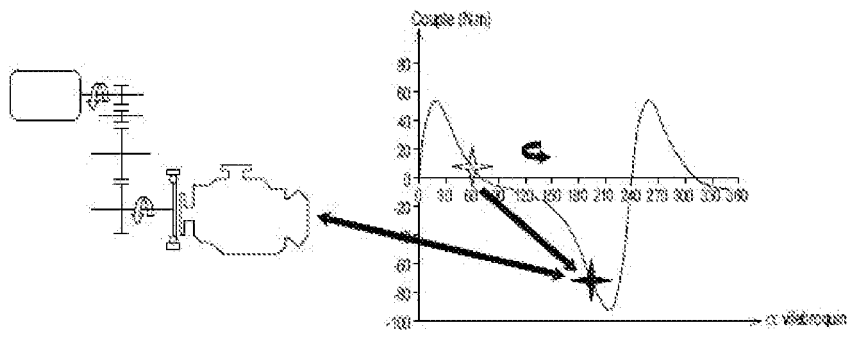
vention 7, caractérisé en ce qu'il comporte un deuxième moyen de couplage (C2) capable de connecter une machine électrique de traction (3) à la transmission pour faire varier la position des arbres de celle-ci lors de l'ajustement angulaire du vilebrequin.

[Revendication 9] Dispositif d'immobilisation à l'arrêt d'un véhicule routier selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que la fermeture cumulée des deux moyens de couplage (C3, C2) assure l'engagement d'un rapport de transmission sur lequel le moteur thermique est connecté aux roues.

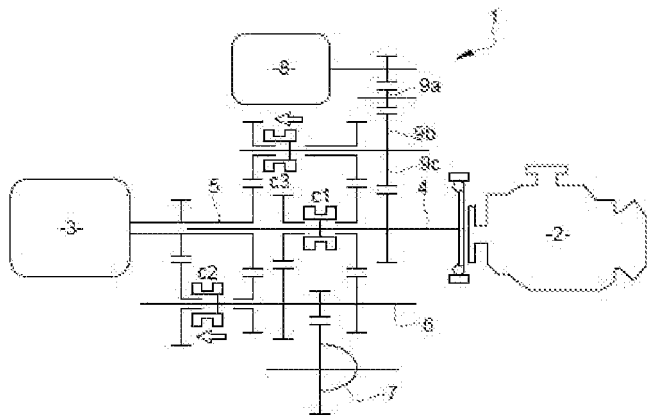
[Revendication 10] Dispositif d'immobilisation à l'arrêt selon la revendication 9, caractérisé en ce que, sur ce rapport, la machine électrique de traction (3) est également connectée aux roues.



[Fig. 3B]



[Fig. 4]



# RAPPORT DE RECHERCHE

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

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

NEANT

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

WO 2019/219294 A1 (RENAULT SAS [FR];  
NISSAN MOTOR [JP])  
21 novembre 2019 (2019-11-21)

DE 10 2010 004711 A1 (GETRAG GETRIEBE  
ZAHNRAD [DE]) 14 juillet 2011 (2011-07-14)

EP 3 309 031 A1 (NISSAN MOTOR [JP])  
18 avril 2018 (2018-04-18)

DE 11 2014 000581 T5 (TOYOTA MOTOR CO LTD  
[JP]) 24 décembre 2015 (2015-12-24)

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

NEANT