

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

**3 145 393**

②1 N° d'enregistrement national : **23 00791**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **F 16 H 61/08 (2023.01)**

①2

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 27.01.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 02.08.24 Bulletin 24/31.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

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

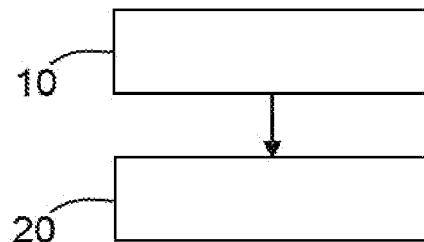
⑦2 Inventeur(s) : *MILHAU YOHAN, ROCQ GAETAN,  
HABBANI RIDOUANE et LAUNAY CEDRIC.*

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

⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 **CONTRÔLE DU DÉCLENCHÉMENT DU COUPLAGE ENTRE DES MACHINE MOTRICE THERMIQUE ET  
BOÎTE DE VITESSES D'UN VÉHICULE PAR UN EMBRAYAGE.**

⑤7 Un procédé de contrôle est mis en œuvre dans un véhicule comprenant une machine motrice thermique propre à être  
couplée à une boîte de vitesses par un embrayage ayant un cylindre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour  
qu'un piston associé agisse lors d'un couplage. Ce procédé comprend une étape (10-20) dans laquelle, lorsque le cou-  
plage est requis, on déclenche le remplissage et on autorise un démarrage du couplage par action du piston lorsqu'une  
durée déterminée a expiré après ce déclenchement.  
Figure 3.



**FR 3 145 393 - A1**



## Description

# Titre de l'invention : CONTRÔLE DU DÉCLENCEMENT DU COUPLAGE ENTRE DES MACHINE MOTRICE THERMIQUE ET BOÎTE DE VITESSES D'UN VÉHICULE PAR UN EMBRAYAGE

### Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les véhicules comprenant un groupe motopropulseur (ou GMP) comportant une machine motrice thermique propre à être couplée à une boîte de vitesses par un embrayage à piston, et plus précisément le contrôle de chaque couplage réalisé par un tel embrayage.

### Etat de la technique

[0002] De nombreux véhicules, éventuellement de type automobile, comprennent un groupe motopropulseur (ou GMP) comportant au moins une machine motrice thermique qui est propre à être couplée à une boîte de vitesses par un embrayage.

[0003] Parfois, cet embrayage comprend un circuit hydraulique comportant un cylindre qui doit faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé, coulissant dans sa chambre, puisse agir lors d'un couplage requis entre la machine motrice thermique et la boîte de vitesses.

[0004] Le fonctionnement d'un tel embrayage est contrôlé par une consigne de couple qui est déterminée par le calculateur de supervision du GMP, et le fonctionnement de la machine motrice thermique est contrôlé soit par une consigne de régime lorsque l'embrayage est glissant, soit par une consigne de couple lorsque l'embrayage est dans sa position de couplage (ou fermée), la consigne de régime ou de couple étant aussi déterminée par le calculateur de supervision du GMP. La consigne de couple de l'embrayage sert à chaque instant à définir le niveau de couplage/découplage entre la machine motrice thermique et la boîte de vitesses, et donc sert à répondre à divers besoins tels qu'une optimisation énergétique, la dépollution, un niveau de performance, la gestion de la stabilité ou du niveau acoustique ou vibratoire, des protections organiques, la thermique habitacle ou organique (comme par exemple le début du déplacement (ou « décollage ») du véhicule au moyen de la machine motrice thermique).

[0005] Actuellement, dans un embrayage du type précité, dès qu'un couplage a été requis et accompagné d'une consigne de couple d'embrayage représentative du niveau de couplage souhaité, le calculateur contrôlant l'embrayage déclenche ce couplage. Or, un tel couplage ne peut pas débiter tant que le piston n'est pas en capacité d'agir pour

définir la pression hydraulique devant être imposée dans son circuit hydraulique pour permettre l'obtention du niveau de couplage souhaité. Il est rappelé que cette pression hydraulique est en théorie définie par une consigne de pression hydraulique qui résulte de la conversion, par le calculateur contrôlant l'embrayage, de la consigne de couple d'embrayage transmise par le calculateur de supervision du GMP.

[0006] Un inconvénient de ce mode de fonctionnement réside dans le fait que la délivrance du couple requis par l'embrayage est rarement optimale car le suivi du pilotage en couple de l'embrayage ne peut pas se faire correctement tant que le remplissage du cylindre n'est pas terminé et donc après un temps de réponse qui ne peut pas être constant puisqu'il dépend de la viscosité de l'huile. Cette délivrance non optimale peut notamment nuire à l'agrément de conduite (en raison de la génération d'à-coups ou de la survenue de calages de la machine motrice thermique) et/ou provoquer une sous-utilisation ou sur-utilisation d'un système électrique embarqué (laquelle peut, par exemple, engendrer une dégradation d'une optimisation souhaitée (comme par exemple la consommation de carburant ou la dépollution)) et/ou provoquer une augmentation des durées des phases de glissement de l'embrayage (de nature à réduire sa durée de vie et/ou rendre plus difficile la maîtrise de son refroidissement).

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

### **Présentation de l'invention**

[0008] Elle propose notamment à cet effet un procédé de contrôle destiné à être mis en œuvre dans un véhicule comprenant un groupe motopropulseur comportant une machine motrice thermique propre à être couplée à une boîte de vitesses par un embrayage ayant un cylindre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé agisse lors d'un couplage.

[0009] Ce procédé de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle, lorsque le couplage est requis, on déclenche le remplissage et on autorise un démarrage de ce couplage par action du piston lorsqu'une durée déterminée a expiré après ce déclenchement.

[0010] Grâce à cette attente avant le démarrage effectif du couplage, on est certain que le suivi du pilotage en couple de l'embrayage se fera correctement et donc que le couple d'embrayage requis sera délivré de façon optimale par l'embrayage.

[0011] Le procédé de contrôle selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

[0012] - dans un premier mode de réalisation, dans son étape, la durée peut être déterminée par une estimation ;

[0013] - dans ce premier mode de réalisation, dans son étape, la durée peut être estimée en fonction d'une estimation d'une température en cours de l'huile ;

- [0014] - en présence de la dernière sous-option, dans son étape, la durée peut être estimée en fonction de données qui sont stockées dans au moins une table établissant une correspondance entre des températures d'huile et des durées de remplissage du cylindre ;
- [0015] - dans un second mode de réalisation, dans son étape, la durée déterminée peut être fournie par un capteur de remplissage associé au cylindre ;
- [0016] - dans ce second mode de réalisation, dans son étape, la durée peut être déterminée par le capteur de remplissage lors d'un couplage réalisé avant le couplage requis dans un intervalle de temps choisi.
- [0017] L'invention propose également un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre un procédé de contrôle du type de celui présenté ci-avant, dans un véhicule comprenant un groupe motopropulseur comportant une machine motrice thermique propre à être couplée à une boîte de vitesses par un embrayage ayant un cylindre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé agisse lors d'un couplage, pour contrôler chaque couplage requis.
- [0018] L'invention propose également un dispositif de contrôle destiné à équiper un véhicule comprenant un groupe motopropulseur comportant une machine motrice thermique propre à être couplée à une boîte de vitesses par un embrayage ayant un cylindre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé agisse lors d'un couplage.
- [0019] Ce dispositif de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend au moins un processeur et au moins une mémoire agencés pour effectuer les opérations consistant, lorsque le couplage est requis, à déclencher le remplissage du cylindre et à autoriser un démarrage de ce couplage par action du piston lorsqu'une durée déterminée a expiré après ce déclenchement.
- [0020] L'invention propose également un véhicule, éventuellement de type automobile, et comprenant, d'une part, un groupe motopropulseur comportant une machine motrice thermique propre à être couplée à une boîte de vitesses par un embrayage ayant un cylindre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé agisse lors d'un couplage, et, d'autre part, un dispositif de contrôle du type de celui présenté ci-avant.
- [0021] Par exemple, le groupe motopropulseur peut aussi comprendre une machine motrice électrique qui est installée entre l'embrayage et la boîte de vitesses et propre à fournir un autre couple.

### **Brève description des figures**

- [0022] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- [0023] [Fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un véhicule comprenant un dispositif de contrôle selon l'invention et une chaîne de transmission à GMP hybride comportant un embrayage associé à un calculateur d'embrayage,
- [0024] [Fig.2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un calculateur d'embrayage comprenant un exemple de réalisation d'un dispositif de contrôle selon l'invention, et
- [0025] [Fig.3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.

### **Description détaillée de l'invention**

- [0026] L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de contrôle, et un dispositif de contrôle DC2 associé, destinés à permettre un contrôle précis des couplages, entre une machine motrice thermique MMT et une boîte de vitesses BV d'un groupe motopropulseur (ou GMP) d'un véhicule V, réalisés par un embrayage EM à cylindre et piston.
- [0027] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule V est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture, comme illustré sur la [Fig.1]. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule. Elle concerne en effet tout type de véhicule comprenant une chaîne de transmission à GMP comportant au moins une machine motrice thermique et un embrayage à cylindre et piston. Ainsi, elle concerne les véhicules terrestres (véhicules utilitaires, camping-cars, minibus, cars, camions, motocyclettes, engins de voirie, engins de chantier, engins agricoles, engins de loisir (motoneige, kart), engins à chenille(s), les trains et les tramways, par exemple), les aéronefs et les bateaux.
- [0028] Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le GMP est hybride, et donc comprend notamment une machine motrice thermique et une machine motrice électrique. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de GMP. Elle concerne en effet tout type de GMP comprenant au moins une machine motrice thermique ou à un embrayage accouplé à une machine motrice ou génératrice quel qu'en soit le type.
- [0029] On a schématiquement représenté sur la [Fig.1] un véhicule V comprenant une chaîne de transmission à GMP hybride (et donc notamment à machine motrice thermique MMT et machine motrice électrique MME), un calculateur de supervision CS, un calculateur d'embrayage CE, une batterie d'alimentation BA, et un dispositif de contrôle DC2 selon l'invention.
- [0030] Comme illustré, la chaîne de transmission comprend aussi, ici, un arbre moteur AM, un embrayage EM à circuit hydraulique comprenant un cylindre et un piston, un

dispositif de couplage DC1, une boîte de vitesses BV, et un arbre de transmission AT.

- [0031] Le fonctionnement de la chaîne de transmission (et donc du GMP) est supervisé par un calculateur de supervision CS.
- [0032] La machine motrice thermique MMT comprend un vilebrequin (non représenté) qui est solidarisé fixement à l'arbre moteur AM afin d'entraîner ce dernier (AM) en rotation. Cette machine motrice thermique MMT est propre à fonctionner selon un régime défini par une consigne de régime déterminée par le calculateur de supervision CS. De plus, elle (MMT) est propre à être couplée à une boîte de vitesses BV, ayant en entrée un autre régime, via au moins l'embrayage EM.
- [0033] Cet embrayage EM est agencé de manière à délivrer un premier couple, défini par une consigne de couple d'embrayage cce déterminée par le calculateur de supervision CS, pour au moins un train T1 de roues motrices, lorsqu'il est dans sa position couplée et donc lorsqu'il couple la machine motrice thermique MMT à la boîte de vitesses BV. On notera que cette consigne de couple d'embrayage cce est transmise par le calculateur de supervision CS au calculateur d'embrayage CE qui contrôle le fonctionnement de l'embrayage EM et qui convertit cette consigne de couple d'embrayage cce en une consigne de pression hydraulique cph pour le circuit hydraulique de l'embrayage EM.
- [0034] Ce circuit hydraulique comprend un cylindre ayant une chambre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé, coulissant dans cette chambre, puisse agir lors d'un couplage entre les machine motrice thermique MMT et boîte de vitesses BV requis par le calculateur de supervision CS. On notera que le piston peut bouger pendant le remplissage, ce dernier étant destiné à permettre de lancer le déplacement du piston afin qu'il vienne au contact des disques d'embrayage.
- [0035] Par exemple, le train T1 peut être situé dans la partie avant PVV du véhicule V. Il est de préférence, et comme illustré, couplé à l'arbre de transmission AT via un différentiel (ici avant) DV. Mais dans une variante ce train T1 pourrait être celui référencé T2 qui est situé dans la partie arrière PRV du véhicule V.
- [0036] A titre d'exemple non limitatif, la boîte de vitesses BV peut être de type dit « à double embrayage (ou DCT) ». Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de boîte de vitesses.
- [0037] Dans l'exemple illustré non limitativement, le vilebrequin de la machine motrice thermique MMT est aussi couplé à une courroie CC, elle-même couplée à un altemo-démarrreur AD qui est alimenté en énergie électrique par une batterie d'alimentation BA (et qui peut aussi recharger cette dernière (BA)). Ainsi, l'alterno-démarrreur AD peut fournir du couple à la courroie CC, laquelle peut fournir ce couple au vilebrequin.
- [0038] On notera que cette batterie d'alimentation BA peut, par exemple, être de type 48 V. Mais cela n'est pas une obligation. En effet, elle pourrait en variante être de type 12 V,

24 V, ou 400 V par exemple.

- [0039] La machine motrice électrique MME est, ici, installée entre l'embrayage EM et la boîte de vitesses BV, et est propre à fournir un deuxième couple, sur ordre du calculateur de supervision CS. Lorsque l'embrayage EM a été placé dans son état couplé (ou complètement fermé) et que la machine motrice thermique MMT est en fonctionnement (et donc a un régime non nul), l'embrayage EM délivre un premier couple qui vient s'ajouter à un éventuel deuxième couple fourni par la machine motrice électrique MME, en amont de la boîte de vitesses BV. Lorsque l'embrayage EM a été placé dans son état découplé (ou complètement ouvert), seule la machine motrice électrique MME peut fournir un deuxième couple en amont de la boîte de vitesses BV.
- [0040] La somme des premier et deuxième couples donne en amont de la boîte de vitesses BV un troisième couple qui est requis par le calculateur de supervision CS et représentatif de la volonté d'accélération du conducteur du véhicule V, laquelle est par exemple définie par le pourcentage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur du véhicule V.
- [0041] On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] l'embrayage EM, la machine motrice électrique MME et la boîte de vitesses BV font partie d'un ensemble de boîte de vitesses EBV. Mais cela n'est pas une obligation.
- [0042] On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] la chaîne de transmission comprend aussi un dispositif de couplage DC1 installé en aval des embrayage EM et machine motrice électrique MME et en amont de la boîte de vitesses BV. Mais cela n'est pas une obligation. Par ailleurs, le dispositif de couplage DC1 fait ici partie de l'ensemble de boîte de vitesses EBV. Mais cela n'est pas une obligation.
- [0043] Comme évoqué plus haut, l'invention propose notamment un procédé de contrôle destiné à permettre un contrôle précis des couplages, entre les machine motrice thermique MMT et boîte de vitesses BV, réalisés par l'embrayage EM (à cylindre et piston).
- [0044] Ce procédé (de contrôle) peut être mis en œuvre au moins partiellement par le dispositif de contrôle DC2 (illustré au moins partiellement sur les figures 1 et 2) qui comprend à cet effet au moins un processeur PR1, par exemple de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »)), et au moins une mémoire MD. Ce dispositif de contrôle DC2 peut donc être réalisé sous la forme d'une combinaison de circuits ou composants électriques ou électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels (ou « software »). A titre d'exemple, il peut s'agir d'un microcontrôleur.
- [0045] La mémoire MD est vive afin de stocker des instructions pour la mise en œuvre par le processeur PR1 d'une partie au moins du procédé de contrôle. Le processeur PR1 peut comprendre des circuits intégrés (ou imprimés), ou bien plusieurs circuits intégrés

(ou imprimés) reliés par des 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.

- [0046] Dans l'exemple illustré non limitativement sur les figures 1 et 2, le dispositif de contrôle DC2 fait partie du calculateur d'embrayage CE. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, le dispositif de contrôle DC2 pourrait comprendre son propre calculateur dédié, lequel est alors couplé au calculateur d'embrayage CE, ou bien pourrait faire partie d'un autre calculateur embarqué dans le véhicule V et assurant au moins une autre fonction (éventuellement le calculateur de supervision CS), par exemple.
- [0047] Comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], le procédé (de contrôle), selon l'invention, comprend une étape 10-20 qui est mise en œuvre chaque fois que le calculateur de supervision CS a requis un couplage (entre les machine motrice thermique MMT et boîte de vitesses BV) et transmis une consigne de couple d'embrayage cce au calculateur d'embrayage CE pour qu'il contrôle ce couplage par l'embrayage EM associé en vue de la délivrance d'un premier couple égal à cette consigne de couple d'embrayage cce.
- [0048] L'étape 10-20 du procédé comprend une sous-étape 10 dans laquelle, lorsqu'un couplage est requis, on (le dispositif de contrôle DC2) commence par déclencher le remplissage du cylindre pour permettre à ce dernier d'agir (c'est-à-dire engendrer dans le circuit hydraulique une pression hydraulique permettant l'obtention d'un niveau de couplage défini par la consigne de pression hydraulique cph résultant de la conversion par le calculateur d'embrayage CE de la consigne de couple d'embrayage cce reçue).
- [0049] L'étape 10-20 du procédé comprend aussi une sous-étape 20 dans laquelle on (le dispositif de contrôle DC2) autorise le démarrage du couplage requis par action du piston lorsqu'une durée déterminée dd a expiré après le déclenchement effectué dans la sous-étape 10.
- [0050] Grâce à l'attente de l'écoulement de la durée déterminée dd avant le démarrage effectif du couplage, on est certain que le suivi du pilotage en couple de l'embrayage EM se fera correctement car ce suivi débute une fois que le remplissage du cylindre est terminé. Cela permet une délivrance optimale par l'embrayage EM du premier couple requis (égal à cce), sans dégradation de l'agrément de conduite (en raison de l'absence d'à-coups ou de calage de la machine motrice thermique MMT), et sans risque de provoquer une sous-utilisation ou sur-utilisation d'un système électrique embarqué ou une augmentation des durées des phases de glissement de l'embrayage EM.
- [0051] Par exemple, dès que le dispositif de contrôle DC2 déclenche le remplissage du cylindre, il déclenche une temporisation ayant une durée égale à la durée déterminée dd. Ainsi, lorsque la temporisation prend fin (durée déterminée dd écoulée) le dispositif de contrôle DC2 autorise immédiatement le démarrage du couplage requis.

- [0052] Au moins deux modes de réalisation peuvent être envisagés pour l'obtention de la durée déterminée dd.
- [0053] Dans un premier mode de réalisation, dans l'étape 10-20 la durée dd peut être déterminée par une estimation, par exemple effectuée dans la sous-étape 10 (en même temps ou juste après le déclenchement du remplissage du cylindre).
- [0054] Par exemple, dans la sous-étape 10 de l'étape 10-20 la durée dd peut être estimée en fonction d'une estimation de la température en cours de l'huile (du circuit hydraulique). En effet, comme indiqué plus haut, la durée de remplissage du cylindre dépend principalement de la viscosité de l'huile, laquelle dépend de la température de l'huile.
- [0055] A titre d'exemple purement illustratif et comparatif, pour une huile de circuit hydraulique donnée, lorsque la température de l'huile est égale à  $-20^{\circ}\text{C}$  la durée de remplissage peut être égale à environ 1 s, alors que lorsque la température de l'huile est égale à  $+80^{\circ}\text{C}$  la durée de remplissage peut être égale à environ 0,2 s.
- [0056] L'estimation de la température en cours de l'huile circulant dans le circuit hydraulique de l'embrayage EM peut être fournie par un capteur présent dans le circuit hydraulique de l'embrayage EM. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, l'estimation de la température en cours de l'huile circulant dans le circuit hydraulique de l'embrayage EM peut être fournie par un capteur qui est présent dans la boîte de vitesses BV, car la température en cours de l'huile de cette dernière (BV) est équivalente à celle de l'huile du circuit hydraulique.
- [0057] Egalement par exemple, dans la sous-étape 10 de l'étape 10-20 on (le dispositif de contrôle DC2) peut estimer la durée dd en fonction de données qui sont stockées dans au moins une table de correspondance, par exemple préalablement déterminée en usine (ou centre d'essais) pour un véhicule similaire au véhicule V.
- [0058] Cette table de correspondance établit une correspondance entre des températures d'huile et des durées de remplissage du cylindre.
- [0059] On notera que dans l'étape 10-20 la durée dd peut être déterminée par d'autres types d'estimation que celle de la température d'huile.
- [0060] Dans un second mode de réalisation, dans l'étape 10-20 la durée déterminée dd peut être fournie par un capteur de remplissage qui est associé au cylindre du circuit hydraulique. On comprendra que ce premier mode de réalisation nécessite d'équiper le circuit hydraulique d'un capteur de remplissage (éventuellement optique pour une lecture via une fenêtre dédiée du cylindre).
- [0061] Par exemple, dans l'étape 10-20 la durée dd peut être déterminée par le capteur de remplissage lors d'un couplage qui a été réalisé avant le couplage requis dans un intervalle de temps choisi. On considère en effet que dans cet intervalle de temps choisi la température de l'huile du circuit hydraulique n'aura pas varié de façon significative,

et donc que la viscosité de cette huile (qui est le paramètre influençant principalement la durée de remplissage du cylindre) n'aura pas varié de façon significative. Par exemple, cet intervalle de temps choisi peut être compris entre 5 s et 60 s.

[0062] L'invention offre plusieurs avantages parmi lesquels :

[0063] - une amélioration de l'agrément de conduite (notamment en évitant les chocs ou à-coups et les calages de la machine motrice thermique MMT),

[0064] - une robustesse du contrôle (ou pilotage) de l'embrayage EM grâce à l'amélioration du suivi du premier couple et la délivrance optimale de ce premier couple dans toutes les situations de vie,

[0065] - une absence de dégradation d'une optimisation cible (par exemple relative à la consommation de carburant ou la dépollution),

[0066] - une maîtrise de l'énergie électrique stockée,

[0067] - une réduction de la durée des phases de glissement de l'embrayage EM permettant d'augmenter sa durée de vie et de mieux maîtriser son refroidissement.

[0068] On notera également, comme illustré non limitativement sur la [Fig.2], que le calculateur d'embrayage CE (ou le calculateur du dispositif de contrôle DC2) peut aussi comprendre une mémoire de masse MM1, notamment pour stocker chaque estimation de la température en cours de l'huile circulant dans le circuit hydraulique de l'embrayage EM ou la dernière mesure de la durée de remplissage dd, ainsi que d'éventuelles données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce calculateur d'embrayage CE (ou le calculateur du dispositif de contrôle DC2) peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins chaque estimation de la température en cours de l'huile circulant dans le circuit hydraulique de l'embrayage EM ou la dernière mesure de la durée de remplissage dd, et la requête de couplage avec la consigne de couple d'embrayage cce, 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 PR2. De plus, ce calculateur d'embrayage CE (ou le calculateur du dispositif de contrôle DC2) peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer chaque ordre de déclenchement du remplissage du cylindre et chaque message autorisant un démarrage effectif du couplage.

[0069] On notera également que l'invention propose aussi un produit programme d'ordinateur (ou programme informatique) comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement de type circuits électroniques (ou hardware), comme par exemple le processeur PR1, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle décrit ci-avant pour contrôler précisément les couplages, entre les machine motrice thermique MMT et boîte de vitesses BV, réalisés par l'embrayage EM du véhicule V.

## Revendications

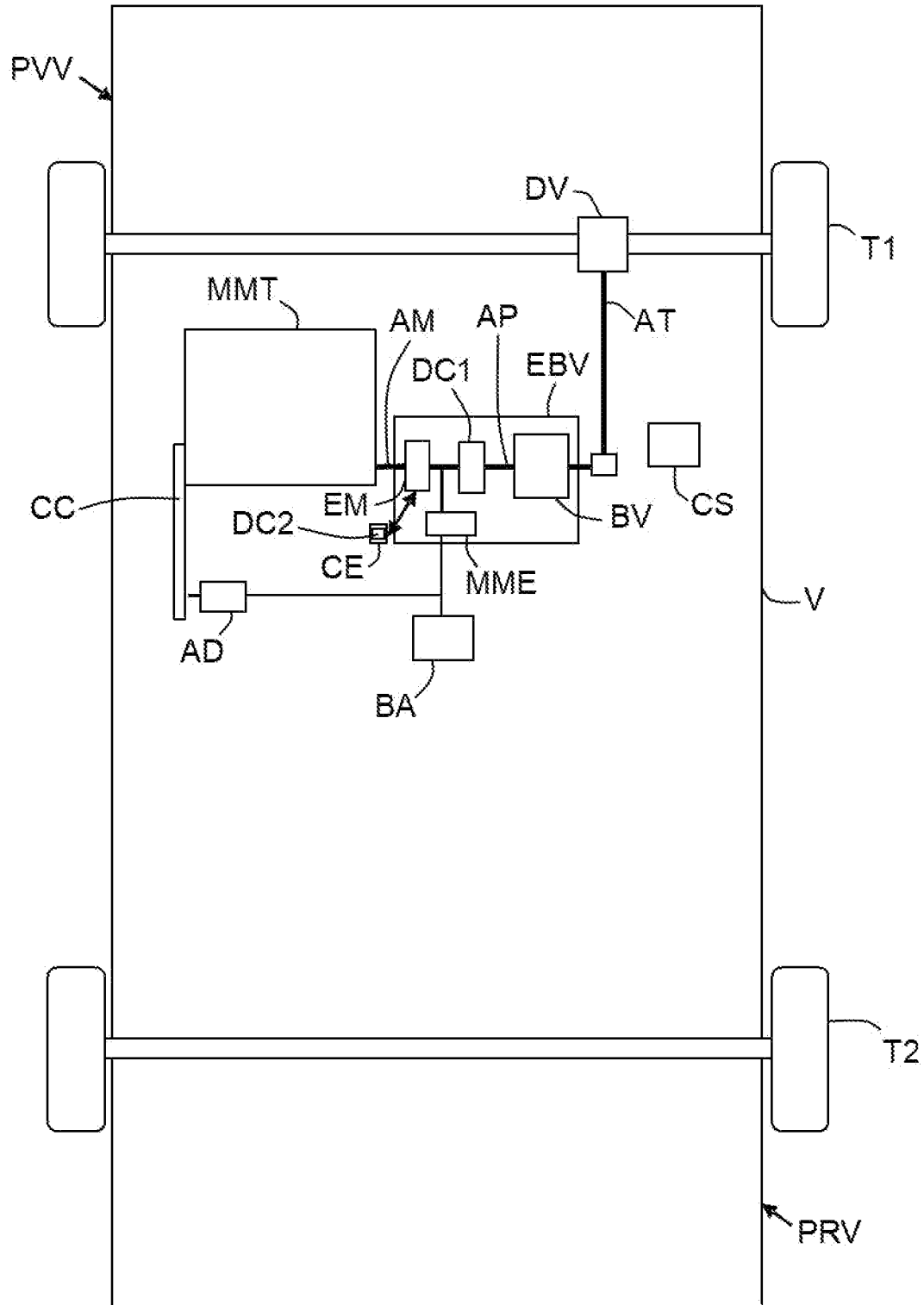
- [Revendication 1] Procédé de contrôle pour un véhicule (V) comprenant un groupe motopropulseur comportant une machine motrice thermique (MMT) propre à être couplée à une boîte de vitesses (BV) par un embrayage (EM) ayant un cylindre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé agisse lors d'un couplage, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10-20) dans laquelle, lorsque ledit couplage est requis, on déclenche ledit remplissage et on autorise un démarrage dudit couplage par action dudit piston lorsqu'une durée déterminée a expiré après ledit déclenchement.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) ladite durée est déterminée par une estimation.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) ladite durée est estimée en fonction d'une estimation d'une température en cours de ladite huile.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) ladite durée est estimée en fonction de données stockées dans au moins une table établissant une correspondance entre des températures d'huile et des durées de remplissage du cylindre.
- [Revendication 5] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) ladite durée déterminée est fournie par un capteur de remplissage associé audit cylindre.
- [Revendication 6] Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) ladite durée est déterminée par ledit capteur de remplissage lors d'un couplage réalisé avant ledit couplage requis dans un intervalle de temps choisi.
- [Revendication 7] Produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle selon l'une des revendications 1 à 6, dans un véhicule (V) comprenant un groupe motopropulseur comportant une machine motrice thermique (MMT) propre à être couplée à une boîte de vitesses (BV) par un embrayage (EM) ayant un cylindre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé agisse lors d'un couplage, pour contrôler un couplage requis.
- [Revendication 8] Dispositif de contrôle (DC2) pour un véhicule (V) comprenant un groupe motopropulseur comportant une machine motrice thermique (MMT) propre à être couplée à une boîte de vitesses (BV) par un

embrayage (EM) ayant un cylindre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé agisse lors d'un couplage, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un processeur (PR1) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer les opérations consistant, lorsque ledit couplage est requis, à déclencher ledit remplissage et à autoriser un démarrage dudit couplage par action dudit piston lorsqu'une durée déterminée a expiré après ledit déclenchement.

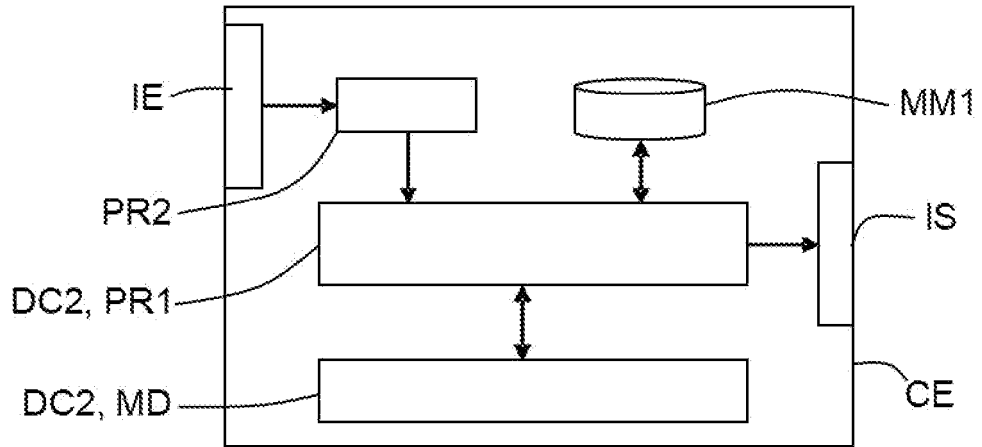
[Revendication 9] Véhicule (V) comprenant un groupe motopropulseur comportant une machine motrice thermique (MMT) propre à être couplée à une boîte de vitesses (BV) par un embrayage (EM) ayant un cylindre devant faire l'objet d'un remplissage d'huile pour qu'un piston associé agisse lors d'un couplage, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de contrôle (DC2) selon la revendication 8.

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

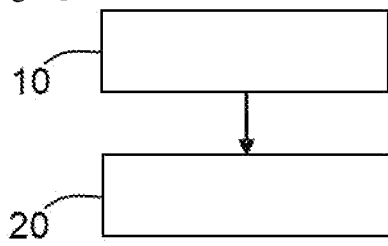
[Fig. 1]



[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 915611**  
**FR 2300791**

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	WO 2014/177168 A1 (VOLVO TRUCK CORP [SE]) 6 novembre 2014 (2014-11-06) * page 7, lignes 6-12 * * page 11, lignes 23-29; revendications 1, 4 *	1-3, 7-10	F16H 61/08
X	US 2003/121748 A1 (HARVEY KEITH F [US] ET AL) 3 juillet 2003 (2003-07-03)	1-5, 7-10	
A	* alinéas [0042], [0043] *	6	
A	US 5 853 076 A (MCKEE KEVIN D [US] ET AL) 29 décembre 1998 (1998-12-29) * colonne 13, lignes 41-48 *	1-10	
A	US 2011/112737 A1 (NEELAKANTAN VIJAY A [US] ET AL) 12 mai 2011 (2011-05-12) * revendication 1 *	1-10	
A	US 2002/046913 A1 (HARRIES DAVID ANTHONY [GB]) 25 avril 2002 (2002-04-25) * abrégé; figures *	1-10	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>
			<b>F16D</b> <b>F16H</b>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>20 juillet 2023</b>		<b>Meritano, Luciano</b>	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2300791 FA 915611**

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 **20-07-2023**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>WO 2014177168 A1</b>	<b>06-11-2014</b>	<b>BR 112015027256 A2</b>	<b>25-07-2017</b>
		<b>CN 105246758 A</b>	<b>13-01-2016</b>
		<b>EP 2991873 A1</b>	<b>09-03-2016</b>
		<b>US 2017299000 A1</b>	<b>19-10-2017</b>
		<b>WO 2014177168 A1</b>	<b>06-11-2014</b>
-----			
<b>US 2003121748 A1</b>	<b>03-07-2003</b>	<b>AUCUN</b>	
-----			
<b>US 5853076 A</b>	<b>29-12-1998</b>	<b>AUCUN</b>	
-----			
<b>US 2011112737 A1</b>	<b>12-05-2011</b>	<b>CN 102062683 A</b>	<b>18-05-2011</b>
		<b>DE 102010050619 A1</b>	<b>30-06-2011</b>
		<b>US 2011112737 A1</b>	<b>12-05-2011</b>
-----			
<b>US 2002046913 A1</b>	<b>25-04-2002</b>	<b>DE 10148080 A1</b>	<b>27-06-2002</b>
		<b>GB 2368103 A</b>	<b>24-04-2002</b>
		<b>IT MI20012194 A1</b>	<b>19-04-2003</b>
		<b>US 2002046913 A1</b>	<b>25-04-2002</b>
-----			