

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2018/162809 A1**

(43) Date de la publication internationale  
13 septembre 2018 (13.09.2018)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :  
F16H 59/70 (2006.01) F16H 61/28 (2006.01)  
F16H 61/12 (2010.01)

Kanagawa-ku, Yokohama-Shi, KANAGAWA, 221-0023 (JP).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2018/050145

(72) Inventeurs : **CHANTREL, Cédric** ; 13 rue Jean Pigeon, 94220 CHARENTON LE PONT (FR). **CHAMEROY, Adrien** ; 1 rue Alfred de Vigny, 78960 VOISINS-LE-BRETONNEUX (FR). **LE-BRAS, Ronan** ; 5 rue Léo Frankel, 75013 PARIS (FR).

(22) Date de dépôt international :  
22 janvier 2018 (22.01.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(74) Représentant commun : **RENAULT S.A.S** ; Sce 00267 - TCR GRA 2 36 -, 1 avenue du Golf, 78280 GUYANCOURT (FR).

(26) Langue de publication : français

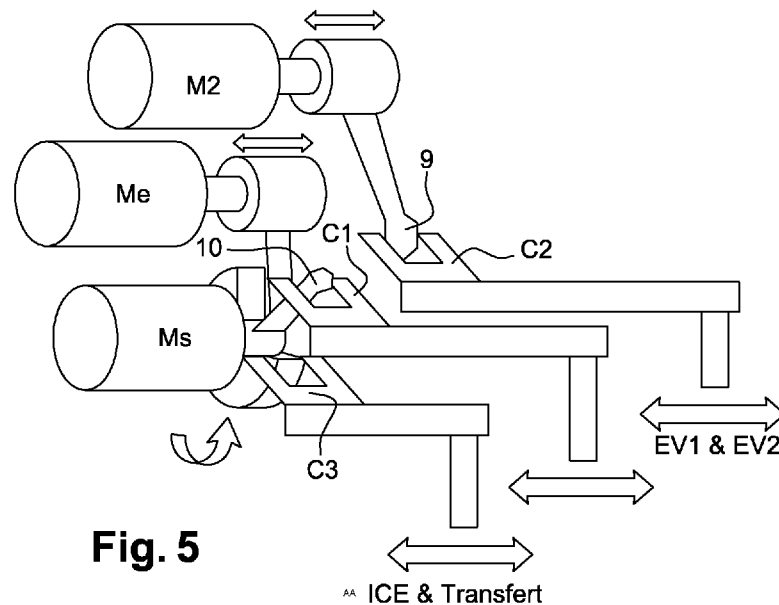
(30) Données relatives à la priorité :  
1751980 10 mars 2017 (10.03.2017) FR

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(71) Déposants : **RENAULT S.A.S** [FR/FR] ; 13-15 quai Alphonse Le Gallo, 92100 BOULOGNE-BILLAN COURT (FR). **NISSAN MOTOR CO. LTD** [JP/JP] ; 2 Takara-cho,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING CHANGES IN GEAR RATIO ON A HYBRID VEHICLE TRANSMISSION

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE CONTROLE DES CHANGEMENTS DE RAPPORTS SUR UNE TRANSMISSION DE VEHICULE HYBRIDE



AA ICE & Transfert

(57) Abstract: Method for controlling changes in gear ratio on a hybrid vehicle transmission, combining the torque from several actuators on various transmission ratios bound for the wheels of the vehicle, under the control of several claw couplings (C1, C2, C3) of which at least two couplings (C1, C3) are controlled by a common finger (10) that can be moved by a selection motor (Ms) in a first direction (Y) between two parallel gearshift lines in order to select one of them, and by a gearshift motor (Me) in a second direction (X) orthogonal to the first so as to engage one or other of the two gear ratios by passing via an intermediate neutral position, characterized in that, when there is no reliable information available as to the axial position along (X) of the claw of a coupling (C1) controlled by the finger (10), – the gearshift actuator (Ms) is open-loop controlled into the neutral position, and – the selection actuator (Ms) of the control finger (10) is actuated into a selection position for a determined length of time.



WO 2018/162809 A1

HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

---

**(57) Abrégé :** Procédé de contrôle des changements de rapport sur une transmission de véhicule hybride, regroupant le couple de plusieurs actionneurs sur différents rapports de transmission en direction des roues du véhicule, sous le contrôle de plusieurs coupleurs à crabots (C1, C2, C3), dont au moins deux coupleurs (C1, C3) commandés par un doigt commun (10) déplaçable par un moteur de sélection (Ms) dans une première direction (Y) entre deux lignes de passage parallèles pour sélectionner l'une d'elles, et par un moteur de passage (Me) dans une deuxième direction (X) orthogonale à la première pour engager l'une ou l'autre des deux vitesses en passant par une position neutre intermédiaire, caractérisé en ce que, lorsqu'on ne dispose pas d'une information fiable sur la position axiale en (X) du crabot d'un coupleur (C1) commandé par le doigt (10), -on commande l'actionneur de passage (Ms) en boucle ouverte en position neutre, et -on actionne l'actionneur de sélection (Ms), du doigt de commande (10) dans une position de sélection pendant un délai déterminé.

**PROCEDE ET DISPOSITIF DE CONTROLE DES CHANGEMENTS DE RAPPORTS  
SUR UNE TRANSMISSION DE VEHICULE HYBRIDE**

L'invention concerne le contrôle des transmissions  
5 automatiques, notamment de groupe motopropulseur (GMP) de  
véhicule hybride, regroupant le couple de plusieurs actionneurs  
(moteurs thermiques et machines électriques) en direction des  
roues du véhicule, sur différents rapports de transmission, par  
l'intermédiaire d'un différentiel.

10 Elle s'applique aux transmissions de ce type, dans  
lesquelles l'engagement et le désengagement des rapports est  
assuré par des systèmes de couplage pilotés sans  
synchroniseurs, à crabots ou « clabots », où des crabots  
mobiles axialement sur un arbre sont pilotés par  
15 l'intermédiaire de fourchettes de commande en direction de  
crabots, qui sont fixes axialement et solidaires de pignons  
tournant fou sur cet arbre, pour mettre en prise l'arbre et le  
pignon, afin de transmettre le couple aux roues.

Plus précisément, cette invention a pour objet un  
20 procédé de contrôle des changements de rapport sur une  
transmission de véhicule hybride, regroupant le couple de  
plusieurs actionneurs sur différents rapports de transmission  
en direction des roues du véhicule, sous le contrôle de  
plusieurs coupleurs à crabots, dont au moins deux coupleurs  
25 commandés par un doigt commun déplaçable par un moteur de  
sélection dans une première direction (Y) entre deux lignes de  
passage parallèles pour sélectionner l'une d'elles, et par un  
moteur de passage dans une deuxième direction (X) orthogonale à  
la première pour engager l'une ou l'autre des deux vitesses en  
30 passant par une position neutre intermédiaire.

Elle a également pour objet un dispositif de contrôle des  
changements de rapport sur une transmission de véhicule  
hybride, regroupant le couple d'un moteur thermique relié à un  
arbre primaire plein, d'une machine électrique principale  
35 reliée à un arbre primaire creux concentrique de l'arbre  
primaire plein, et d'une machine électrique secondaire reliée à  
un arbre de transfert vers les arbres primaires plein et creux,

- 2 -

sur un arbre de sortie commun en direction des roues du véhicule, sous le contrôle de trois coupleurs à crabots, disposés respectivement sur l'arbre primaire plein, sur l'arbre secondaire et sur l'arbre de transfert, le premier et le  
5 troisième coupleur étant commandés par un doigt commun déplaçable par un moteur de sélection dans une première direction entre deux lignes de passage parallèles, et par un moteur de passage dans une deuxième direction orthogonale à la première pour engager l'un ou l'autre de deux rapports.

10 La publication FR 3 007 696, à laquelle on pourra se référer, décrit une architecture de transmission hybride à trois arbres et deux machines électriques, utilisant trois systèmes de couplage crabots, dont le pilotage nécessite une connaissance fiable de l'état d'engagement ou de désengagement  
15 de chacun d'eux.

Le pilotage des systèmes d'actionnement des crabots mobiles et des fourchettes, nécessite un retour d'information permanent sur la position exacte des fourchettes ou des crabots mobiles, à l'égard des crabots fixes et des pignons fous.  
20 L'information de position des fourchettes ou des crabots, est normalement délivrée par des capteurs de position.

Par la publication, FR 3 030 005, on connaît un procédé de contrôle de la position limite de désengagement d'un crabot mobile, dans une transmission de GMP hybride à systèmes de  
25 couplage pilotés. Selon ce procédé, on acquiert des valeurs de position des crabots à partir de capteurs de mesure de position des fourchettes de commande des crabots.

En cas de défaillance d'un capteur, le pilotage des systèmes d'actionnement risque d'être perturbé. Dans ces  
30 circonstances, on cherche à préserver la disponibilité du GMP pour le conducteur.

La présente invention a pour but de confirmer que l'état d'une chaîne cinématique de transmission est au neutre, en l'absence, ou en cas de défaillance, d'un capteur de position  
35 d'une fourchette de commande de crabot.

Dans ce but, elle propose que, lorsqu'on ne dispose pas d'une information fiable sur la position axiale en (X) du crabot d'un coupleur commandé par le doigt commun,

- 3 -

- on commande l'actionneur de passage (Ms) en boucle ouverte en position neutre, et

- on actionne l'actionneur de sélection (Ms), du doigt commun, dans une position de sélection pendant un délai  
5 déterminé.

De préférence :

- lorsque la position de sélection recherchée est atteinte à l'expiration du délai, tous les rapports de la transmission sont autorisés, après que la position neutre d'un  
10 coupleur primaire est également confirmée, et

- lorsque la position de sélection recherchée n'est pas atteinte à l'expiration du délai, le pilotage en sélection est arrêté, et aucun des rapports engagés par les coupleurs n'est autorisé, si la position neutre du coupleur primaire reste  
15 indéfinie.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci, en se reportant aux dessins annexée, sur lesquels :

20 - les figures 1 à 4 sont des schémas d'architecture simplifiée, du même GMP hybride,

- la figure 5 illustre le fonctionnement des trois coupleurs de la boîte,

25 - la figure 6 montre la grille de sélection et d'engagement d'un doigt de commande,

- et la figure 7 est le logigramme de la stratégie proposée.

Les figures 1 à 4 illustrent un exemple de transmission hybride à trois arbres et deux machines électriques, utilisant  
30 trois systèmes de couplage à crabots, dont le fonctionnement est illustré par la publication citée. La transmission comporte trois actionneurs (moteur thermique 2, machine électrique principale 3, machine électrique secondaire 4), un arbre primaire plein 5 relié au moteur thermique, un arbre primaire creux 6 relié à la machine électrique principale 3, un arbre  
35 secondaire 7, et un arbre de renvoi 8 relié à la machine électrique secondaire. Les rapports sont enclenchés par trois

- 4 -

coupleurs à crabots C1, C2, C3, dépourvus de synchroniseurs mécaniques :

- un premier coupleur, dit coupleur primaire C1, sur l'arbre primaire plein 5, permet d'enclencher un rapport thermique ICE4 long à droite et de coupler les deux arbres primaires à gauche,

- un deuxième coupleur, dit coupleur secondaire C2, sur l'arbre secondaire, permet d'enclencher deux rapports électriques EV1 et EV2,

10 - un troisième coupleur, dit coupleur de transfert C3 sur l'arbre de renvoi 8, permet de transférer le couple de la machine électrique secondaire sur l'arbre secondaire 7 (à droite) ou sur l'arbre primaire creux 6 (à gauche).

Les trois coupleurs C1, C2, C3 peuvent être commandés  
15 conformément à la figure 5 où :

- le coupleur secondaire C2 commandé par un doigt 9 déplacé en translation par un moteur d'actionnement M2, indépendamment des coupleurs C1 et C3,

- les coupleurs C1 et C3, sont commandés par un doigt  
20 commun 10, soumis à l'action d'un moteur de sélection Ms, plaçant le doigt dans l'encoche du coupleur C1 ou C3, et d'un moteur de passage Me pour déplacer le coupleur C1 ou C3 sélectionné.

La transmission regroupe le couple du moteur thermique 1  
25 relié à un arbre primaire plein 5, de la machine électrique principale 3 reliée à l'arbre primaire creux 6 concentrique de l'arbre primaire plein 5 et de la machine électrique secondaire 4 reliée à l'arbre de transfert 8 vers les arbres primaires plein et creux 5, 6, sur l'arbre de sortie commun 7  
30 en direction des roues du véhicule. Les changements de rapport s'effectuent sous le contrôle des trois coupleurs à crabots C1, C2, C3 disposés respectivement sur l'arbre primaire plein 5, sur l'arbre secondaire 6 et sur l'arbre de transfert 8. Le premier et le troisième coupleur C1 et C3 sont commandés par le  
35 même doigt 10 déplaçable par le moteur de sélection Ms dans une première direction (Y) entre deux lignes de passage parallèles, et par un moteur de passage Me dans une deuxième direction (X)

- 5 -

orthogonale à la première pour engager l'une ou l'autre de deux vitesses sur la ligne sélectionnée.

Le doigt commun 10 se déplace sur une grille en H illustrée par la figure 6, qui montre les déplacements  
5 possibles du doigt 10 : en Y pour sélectionner un coupleur C1 ou C3, et en X pour déplacer le coupleur sélectionné. La méthode de contrôle proposée tire profit du fait qu'une telle grille de sélection empêche tout déplacement selon l'axe Y si la position en X n'est pas « neutre ». Après avoir commandé un  
10 ordre de désengagement d'un rapport, et après un temps d'attente, le système demande un déplacement de l'actuateur de sélection Ms selon l'axe Y, et observe le déplacement effectif de la sélection :

- dans le cas d'une absence de déplacement ou d'un  
15 déplacement trop faible, le neutre ne peut pas être confirmé : la transmission est déclarée défailante, et certains engagements ne sont pas autorisés,

- dans le cas d'un déplacement suffisant, le neutre est confirmé, et toutes les séquences de passages de rapport  
20 peuvent être poursuivies.

Le procédé de détection de la position neutre d'un coupleur, tel que le coupleur primaire C1 permet de confirmer la position neutre de la transmission, et de poursuivre les séquences de passages de rapport, qui sont ainsi autorisées  
25 même en cas de défaillance du capteur de position de la fourchette.

Les figures 1 à 4 montrent que la transmission considérée dispose de quatre rapports thermiques, ICE1 à ICE4, de deux rapports électriques EV1 et EV2, ainsi que de leurs  
30 combinaisons hybrides. Pour des raisons de sécurité, certains de ces rapports doivent être interdits dès lors que la position du crabot primaire C1 est indéfinie.

Les figures 1 et 2 indiquent les rapports qui sont autorisés si le crabot primaire C1 est en position neutre  
35 sécurisée : les rapports thermiques ICE1 et ICE3, respectivement 1<sup>er</sup> rapport thermique ICE1 sur la figure 1 et 3<sup>ème</sup> rapport thermique ICE3 sur la figure 2 ; sont également autorisés les rapports électriques EV1 et EV2 par déplacement

- 6 -

du coupleur secondaire C2, ainsi que les combinaisons hybrides des deux rapports électriques EV1 et EV2 avec les rapports thermiques ICE1 et ICE3.

Les figures 3 et 4 montrent les seuls rapports qui sont autorisés si le crabot primaire C1 est détecté en position « indéfinie » : les deux rapports électriques EV1 et EV2, à l'exclusion de toute combinaison hybride de ces derniers avec les rapports thermiques.

Les signaux d'entrée dans la boucle de commande sont les suivants :

- *Claw\_prim\_psn\_vld* : indicateur de validité de la position du crabot de l'arbre primaire (=0 si NOK, =1 si OK),
- *Safety\_claw\_prim\_psn\_vld* : indicateur de validité de la position du crabot de l'arbre primaire redondé (sécurité de niveau deux) (=0 si NOK, =1 si OK),
- *Claw\_prim\_psn\_reg* : statut de la régulation de position du crabot primaire (=0 si non active, ou =1 si active).
- *Selection\_psn* : Mesure de la position de sélection du crabot primaire (=0 si état bas, =1 si état haut).

Les signaux de sortie sont les suivants :

- *Prim\_neut\_chr\_act* : indique le statut de la stratégie (=0 si non active ou =1 si active),
- *Claw\_prim\_psn\_sp* : consigne de position axiale (neutre ou rapport engagé) du crabot primaire,
- *Selection\_psn\_sp* : consigne de position de sélection du crabot primaire et (correspondant à celle du doigt 10) (=0 si état bas, =1 si état haut),
- *Claw\_prim\_chk\_chr*: information qui indique le résultat de la stratégie (=0 si position indéfinie ou =1 si position Neutre),
- *Ice\_switch\_req* : demande de coupure moteur thermique (=0 si pas de requête de coupure ou =1 si requête de coupure).

La méthode proposée pour limiter le nombre de rapports autorisés lorsqu'on ne dispose pas d'une information fiable sur la position axiale en (X) du crabot d'un coupleur C1 commandé par le doigt 10, est de :

- 7 -

- commander l'actionneur de passage Me en boucle ouverte en position neutre, et

- de commander l'actionneur de sélection Ms, dans une position de sélection pendant un délai déterminé.

5 Lorsque la position de sélection recherchée est atteinte à l'expiration du délai, tous les rapports de la transmission sont autorisés, après que la position neutre d'un coupleur primaire (C1) est également confirmée. En revanche, lorsque la position de sélection recherchée n'est pas atteinte à  
10 l'expiration du délai, le pilotage en sélection est arrêté, et aucun des rapports engagés par les coupleurs (C1, C3) n'est autorisé, si la position neutre du coupleur primaire (C1) reste indéfinie.

Le procédé est détaillé sur le logigramme de la figure 7,  
15 dont l'enchaînement est le suivant.

#### Etape 1

On surveille l'état du signal de mesure de position axiale du crabot primaire (neutre ou rapport engagé) C1 via les indicateurs de validité venant du niveau de contrôle principal  
20 (*Claw\_prim\_psn\_vld*) et du niveau de contrôle redondant (*Safety\_claw\_prim\_psn\_vld*). Ces conditions principales autorisent les étapes suivantes de l'algorithme.

#### Etape 2

Lorsque l'un de ces deux indicateurs de validité signale  
25 une défaillance (*Claw\_prim\_psn\_vld* OU *Safety\_claw\_prim\_psn\_vld* = NOK), on considère qu'une défaillance est présente sur le capteur de position axiale du crabot primaire. L'information de position n'est plus fiable, on la considère indéfinie.

#### Etape 3

30 Ne disposant plus d'une position axiale du crabot primaire fiable, il convient de mettre en sécurité le système et de commander en boucle ouverte le crabot primaire (*Claw\_prim\_psn\_sp*) en position neutre.

#### Etape 4

35 On temporise pendant un délai X calibrable, comprenant le temps d'exécution du déplacement du crabot primaire d'un

- 8 -

rapport thermique engagé (ICE2 ou ICE4), plus une marge de sécurité.

#### Etape 5

On actionne l'actionneur de sélection Ms, du doigt 10  
5 « *sélection* » sur le schéma (*Selection\_psn\_sp* = 1) pendant un  
délai Y calibrable. On déclare par ailleurs la stratégie comme  
active (*Prim\_neut\_chr\_act* = 1).

#### Etape 6

Durant toute la durée de l'actionnement, on surveille  
10 l'atteinte de la « *sélection* » en position haut. Si on atteint  
le niveau haut (*Selection\_psn* = 1) :

- on arrête immédiatement le pilotage de la sélection  
(*Selection\_psn\_sp* = 0 ET *Prim\_neut\_chr\_act* = 0) (étape 6.1.1),
- on déclare que le crabot primaire est en position  
15 sécurisée au neutre (*Claw\_prim\_chk\_chr* = 1) (étape 6.1.2),
- les rapports hybrides (Hyb 11/12/31/32) et  
thermiques (ICE1 ou ICE3) sont autorisés (voir figure 3).  
(étape 6.1.3),
- la stratégie est relancée lors d'un nouveau dé-  
20 crabotage de rapport, (étape 6.1.4) pour s'assurer que le  
crabot primaire (C1) est toujours au neutre à chaque nouvel  
ordre de dé-crabotage.

Si on n'atteint pas le niveau haut (*Selection\_psn* = 0)  
au bout du délai Y :

- 25 - on arrête le pilotage de la sélection  
(*Selection\_psn\_sp* = 0 ET *Prim\_neut\_chr\_act* = 0) (étape 6.2.1),
- on déclare que le crabot primaire est en position  
indéfinie (*Claw\_prim\_chk\_chr* = 0) (étape 6.2.2),
- tous les rapports hybrides et thermiques sont  
30 interdits jusqu'à réparation de la défaillance sur le capteur  
de position crabot primaire. Par ailleurs on demande la coupure  
du moteur thermique (*Ice\_switch\_req* = 1).

**REVENDICATIONS**

1. Procédé de contrôle des changements de rapport sur une transmission de véhicule hybride, regroupant le couple de plusieurs actionneurs sur différents rapports de transmission en direction des roues du véhicule, sous le contrôle de plusieurs coupleurs à crabots (C1, C2, C3) , dont au moins deux coupleurs (C1, C3) commandés par un doigt commun (10) déplaçable par un moteur de sélection (Ms) dans une première direction (Y) entre deux lignes de passage parallèles pour sélectionner l'une d'elles, et par un moteur de passage (Me) dans une deuxième direction (X) orthogonale à la première pour engager l'une ou l'autre de deux vitesses en passant par une position neutre intermédiaire, caractérisé en ce que, lorsqu'on ne dispose pas d'une information fiable sur la position axiale en (X) du crabot d'un coupleur (C1) commandé par le doigt (10), on s'assure que le crabot primaire (C1) est toujours au neutre à chaque nouvel ordre de décrabotage d'un rapport, en
- en commandant l'actionneur de passage (Ms) en boucle ouverte en position neutre, et
  - en actionnant l'actionneur de sélection (Ms), du doigt de commande commun (10) dans une position de sélection pendant un délai déterminé.
2. Procédé de contrôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que :
- lorsque la position de sélection recherchée est atteinte à l'expiration du délai, tous les rapports de la transmission sont autorisés, après que la position neutre d'un coupleur primaire (C1) est également confirmée, et
  - lorsque la position de sélection recherchée n'est pas atteinte à l'expiration du délai, le pilotage en sélection est arrêté, et aucun des rapports engagés par les coupleurs (C1, C3) n'est autorisé, si la position neutre du coupleur primaire (C1) reste indéfinie.
3. Procédé de contrôle selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le délai comprend le temps d'exécution du

- 10 -

déplacement du crabot primaire d'un rapport au neutre, plus une marge de sécurité.

4. Procédé de contrôle selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que, lorsque l'état du signal de mesure de position axiale du coupleur primaire (C1) est défaillant, la position de ce coupleur est considérée comme indéfinie.

5. Dispositif de contrôle des changements de rapport sur une transmission de véhicule hybride, regroupant le couple d'un moteur thermique (1) relié à un arbre primaire plein (5), d'une machine électrique principale (3) reliée à un arbre primaire creux (6) concentrique de l'arbre primaire plein (5) et d'une machine électrique secondaire (4) reliée à un arbre de transfert (8) vers les arbres primaires plein et creux (5, 6), sur un arbre de sortie commun en direction des roues du véhicule, sous le contrôle de trois coupleurs à crabots (C1, C2, C3) disposés respectivement sur l'arbre primaire plein (5), sur l'arbre secondaire (6) et sur l'arbre de transfert (8), le premier et le troisième coupleur (C1) et (C3) étant commandés par un même doigt (10) déplaçable par un moteur de sélection (Ms) dans une première direction (Y) entre deux lignes de passage parallèles, et par un moteur de passage (Me) dans une deuxième direction (X) orthogonale à la première pour engager l'une ou l'autre de deux vitesses sur la ligne sélectionnée, caractérisé en ce que, lorsqu'on ne dispose pas d'une information fiable sur la position axiale en (X) du crabot d'un coupleur (C1), on s'assure que le crabot primaire (C1) est toujours au neutre à chaque nouvel ordre de décrabotage d'un rapport,

- en commandant l'actionneur de passage (Ms) en boucle ouverte en position neutre, et

- en actionnant l'actionneur de sélection (Ms), dans une position de sélection pendant un délai déterminé.

6. Dispositif de contrôle selon la revendication 5, caractérisé en ce que :

- lorsque la position de sélection recherchée est atteinte à l'expiration du délai, tous les rapports de la transmission sont autorisés, après que la position neutre d'un coupleur primaire (C1) est également confirmée, et

- 11 -

- lorsque la position de sélection recherchée n'est pas atteinte à l'expiration du délai, le pilotage en sélection est arrêté, aucun des rapports engagés par les coupleurs (C1, C3) commandés par le même doigt n'est autorisé, si la position neutre du coupleur (C1) reste indéfinie.

7. Dispositif de contrôle selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le délai comprend le temps d'exécution du déplacement du crabot primaire d'un rapport thermique au neutre, plus une marge de sécurité.

10 8. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que lorsque l'état du signal de mesure de position axiale du coupleur primaire (C1) est défaillant, la position de ce coupleur est considérée comme indéfinie.

15

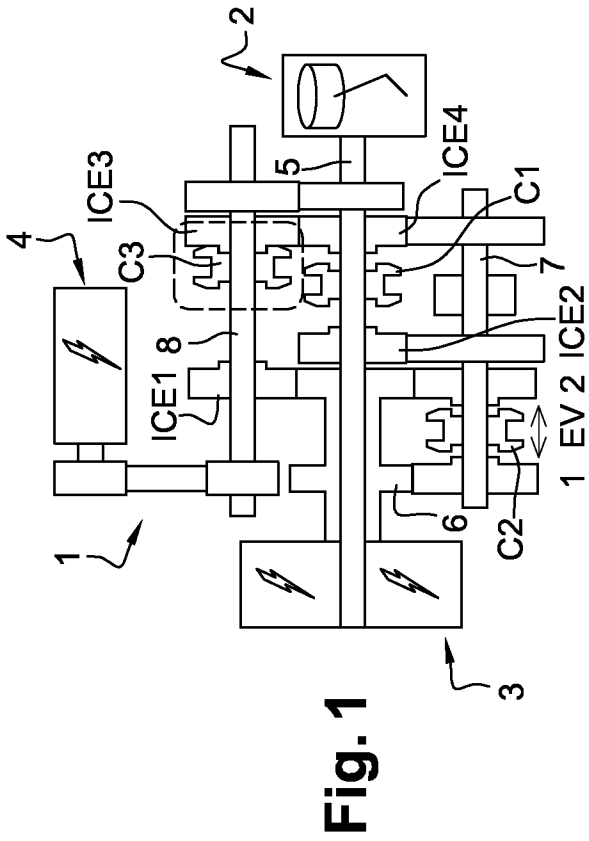


Fig. 1

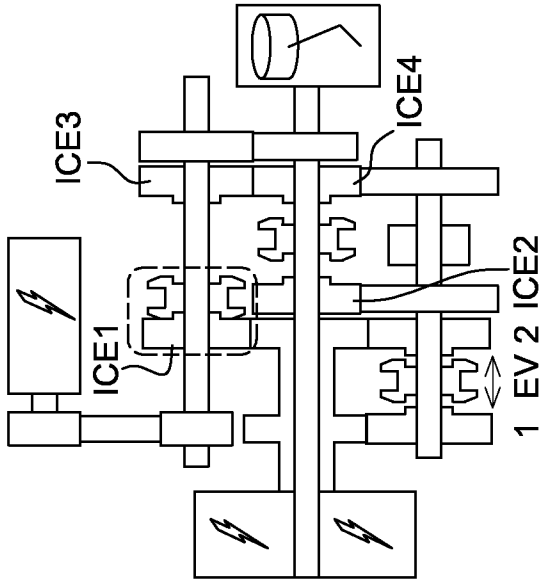


Fig. 2

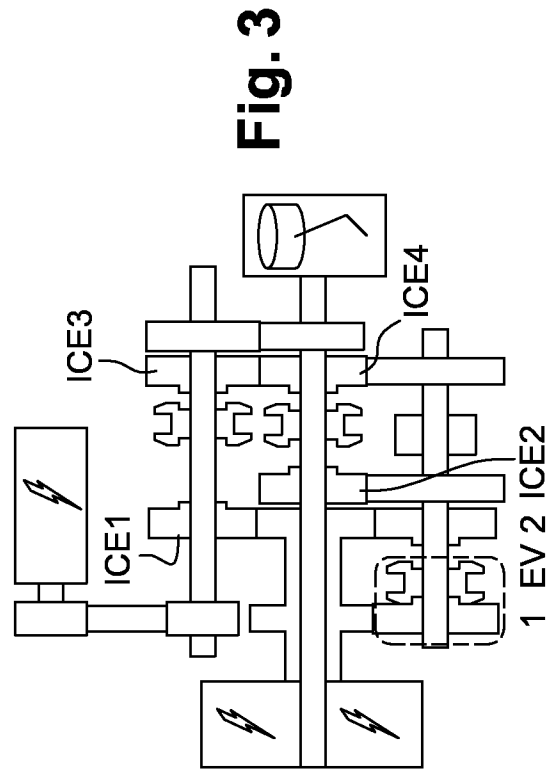


Fig. 3

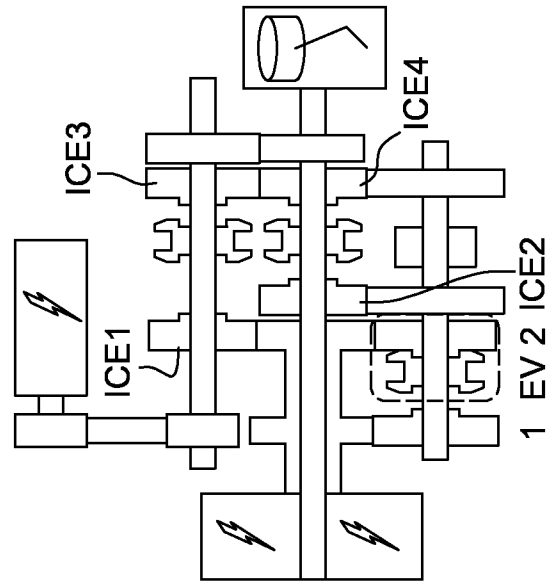
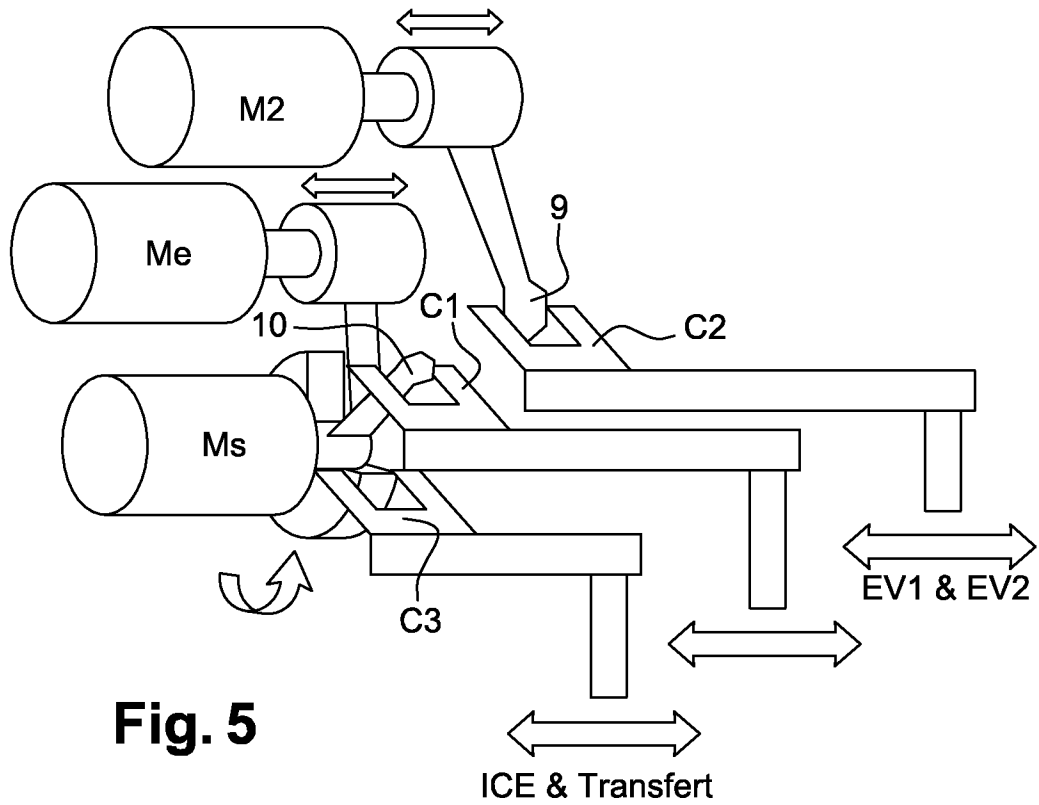
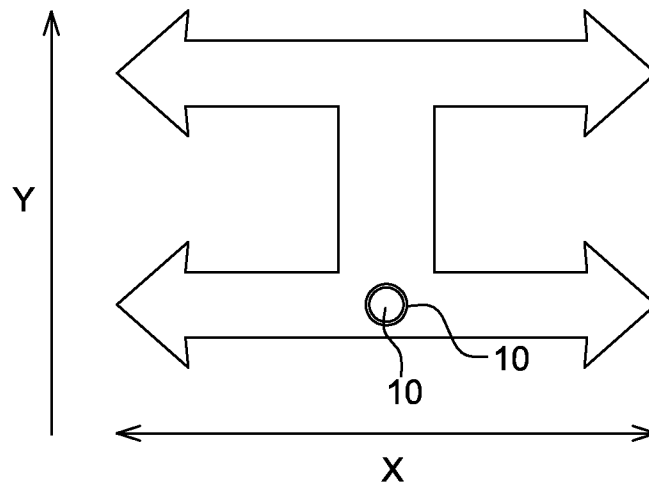


Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2018/050145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F16H59/70 F16H61/12 F16H61/28  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F16H B60K  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 944 194 A (TANOUE AKIFUMI [JP] ET AL) 31 July 1990 (1990-07-31) abstract; figures 1,9-12 column 2, lines 29-63 column 7, line 5 - column 8, line 54 -----	1-8
A	FR 3 022 495 A1 (RENAULT SAS [FR]) 25 December 2015 (2015-12-25) abstract; figures 2,4 -----	5-8
A	DE 10 2007 049142 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16 April 2009 (2009-04-16) abstract; figures 1,2 paragraphs [0001], [0024], [0045], [0046] ----- -/--	1,2

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>11 April 2018</b>	Date of mailing of the international search report <b>20/04/2018</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Daieff, Bertrand</b>
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2018/050145

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/125094 A1 (ZIMMERMANN MARTIN [DE] ET AL) 12 September 2002 (2002-09-12) abstract; figures 3-16 paragraphs [0001], [0012] - [0016], [0021], [0027], [0028] -----	1,2
A	DE 10 2008 028899 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 2 January 2009 (2009-01-02) abstract; figures 1-4 paragraphs [0013] - [0016] -----	1,2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2018/050145
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 4944194	A	31-07-1990	JP H01238741 A US 4944194 A	22-09-1989 31-07-1990
-----				
FR 3022495	A1	25-12-2015	CN 106573529 A EP 3160786 A1 FR 3022495 A1 JP 2017526571 A KR 20170044091 A US 2017129323 A1 WO 2015197927 A1	19-04-2017 03-05-2017 25-12-2015 14-09-2017 24-04-2017 11-05-2017 30-12-2015
-----				
DE 102007049142	A1	16-04-2009	DE 102007049142 A1 EP 2195558 A2 WO 2009050036 A2	16-04-2009 16-06-2010 23-04-2009
-----				
US 2002125094	A1	12-09-2002	AU 5672800 A BR 0010988 A DE 10025907 A1 DE 10081481 D2 FR 2797485 A1 IT MI20001179 A1 JP 2003500619 A US 2002125094 A1 US 2004129100 A1 US 2006162476 A1 WO 0073682 A1	18-12-2000 19-03-2002 30-11-2000 11-07-2002 16-02-2001 26-11-2001 07-01-2003 12-09-2002 08-07-2004 27-07-2006 07-12-2000
-----				
DE 102008028899	A1	02-01-2009	NONE	
-----				

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050145

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. F16H59/70 F16H61/12 F16H61/28 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16H B60K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 944 194 A (TANOUE AKIFUMI [JP] ET AL) 31 juillet 1990 (1990-07-31) abrégé; figures 1,9-12 colonne 2, lignes 29-63 colonne 7, ligne 5 - colonne 8, ligne 54 -----	1-8
A	FR 3 022 495 A1 (RENAULT SAS [FR]) 25 décembre 2015 (2015-12-25) abrégé; figures 2,4 -----	5-8
A	DE 10 2007 049142 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16 avril 2009 (2009-04-16) abrégé; figures 1,2 alinéas [0001], [0024], [0045], [0046] ----- -/--	1,2
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  11 avril 2018	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  20/04/2018	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  Daïeff, Bertrand	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 2002/125094 A1 (ZIMMERMANN MARTIN [DE]                      ET AL) 12 septembre 2002 (2002-09-12)                      abrégé; figures 3-16                      alinéas [0001], [0012] - [0016], [0021],                      [0027], [0028]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2
A	<p>DE 10 2008 028899 A1 (LUK LAMELLEN &amp;                      KUPPLUNGSBAU [DE])                      2 janvier 2009 (2009-01-02)                      abrégé; figures 1-4                      alinéas [0013] - [0016]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050145

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
US 4944194	A	31-07-1990	JP H01238741 A US 4944194 A	22-09-1989 31-07-1990
FR 3022495	A1	25-12-2015	CN 106573529 A EP 3160786 A1 FR 3022495 A1 JP 2017526571 A KR 20170044091 A US 2017129323 A1 WO 2015197927 A1	19-04-2017 03-05-2017 25-12-2015 14-09-2017 24-04-2017 11-05-2017 30-12-2015
DE 102007049142	A1	16-04-2009	DE 102007049142 A1 EP 2195558 A2 WO 2009050036 A2	16-04-2009 16-06-2010 23-04-2009
US 2002125094	A1	12-09-2002	AU 5672800 A BR 0010988 A DE 10025907 A1 DE 10081481 D2 FR 2797485 A1 IT MI20001179 A1 JP 2003500619 A US 2002125094 A1 US 2004129100 A1 US 2006162476 A1 WO 0073682 A1	18-12-2000 19-03-2002 30-11-2000 11-07-2002 16-02-2001 26-11-2001 07-01-2003 12-09-2002 08-07-2004 27-07-2006 07-12-2000
DE 102008028899	A1	02-01-2009	AUCUN	