

SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

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

imposed when the current operating point is in at least a first secondary zone contiguous with a predefined first primary zone.

(57) Abrégé : Un procédé de contrôle est mis en oeuvre dans un véhicule comprenant un moteur thermique fournissant du couple sur un vilebrequin auquel est solidarisé un volant moteur, une boîte de vitesses robotisée et comprenant un arbre primaire et un arbre secondaire offrant N rapports de marche avant, avec $N > 2$, un embrayage couplant l'arbre primaire au volant moteur et plaçable dans un état de glissement, et une première cartographie définissant N premières zones primaires associées respectivement aux N rapports, chaque première zone primaire étant délimitée par des délimitations primaires définies par des points de fonctionnement. Ce procédé comprend une étape (10-20) dans laquelle on impose le placement de l'embrayage dans un état de glissement lorsque le point de fonctionnement en cours est compris dans au moins une première zone secondaire contigüe d'une première zone primaire prédéfinie.

DESCRIPTION

TITRE : PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE CONTRÔLE DU PLACEMENT DANS L'ÉTAT DE GLISSEMENT D'UN EMBRAYAGE D'UN VÉHICULE À BOÎTE DE VITESSES ROBOTISÉE

5 Domaine technique de l'invention

L'invention concerne le contrôle des embrayages de véhicule qui sont couplés à des boîtes de vitesses robotisées.

On entend ici par « boîte de vitesses robotisée » aussi bien une boîte de vitesses manuelle pilotée (ou BVMP) qu'une boîte de vitesses à double
10 embrayage (ou DCT) ou qu'une boîte de vitesses automatique (ou BVA).

Etat de la technique

Certains véhicules, éventuellement de type automobile, comprennent :

- un moteur thermique chargé de fournir du couple sur un vilebrequin auquel
15 est solidarisé un volant moteur (qui peut être un double volant amortisseur ou un volant simple d'inertie),
- une boîte de vitesses robotisée et comprenant au moins un arbre primaire et au moins un arbre secondaire chargés d'instaurer ensemble N rapports de marche avant, avec $N \geq 2$, et
- 20 - un embrayage (simple ou double) chargé de coupler sur ordre d'un calculateur un arbre primaire au volant moteur et pouvant être placé dans un état de glissement.

On entend ici par « état de glissement » un état dans lequel l'embrayage n'est pas complètement fermé (ou embrayé à 100%), mais cependant plus fermé
25 (en pourcentage) que lorsqu'il est dans son état (ou point) de léchage à partir duquel l'embrayage permet au vilebrequin de commencer à transmettre du couple à l'arbre primaire de la boîte de vitesses pour que le véhicule puisse commencer à rouler (ou décoller. Cet état de glissement correspond à une vitesse différentielle de rotation moyenne de part et d'autre de l'embrayage
30 typiquement comprise entre 5 tr/min et 100 tr/min. On notera que la vitesse de rotation instantanée des disques de l'embrayage dans l'état de glissement peut

varier temporellement.

Le choix du rapport que doit instaurer la boîte de vitesses est effectué par le calculateur associé à cette dernière en fonction du point de fonctionnement en cours dans le véhicule. On entend ici par « point de fonctionnement » le couple régime/couple en cours dans le véhicule qui dépend du pourcentage d'enfoncement en cours de la pédale d'accélérateur du véhicule. Ce choix se fait en fonction d'au moins une cartographie définissant N zones primaires associées respectivement aux N rapports de marche avant, chaque zone primaire étant délimitée par des délimitations primaires définies par des points de fonctionnement. On comprendra que chaque fois que le point de fonctionnement en cours est contenu dans une zone primaire associée à un rapport de marche avant, c'est ce dernier qui est instauré par la boîte de vitesses.

Dans certains véhicules, et en particulier dans ceux qui comprennent une boîte de vitesses à double embrayage (ou DCT), lorsqu'un rapport de marche avant est instauré dans la boîte de vitesses, l'embrayage est en permanence placé dans un état de glissement. Cela permet d'améliorer la réactivité lors des changements de rapport, car lorsque le calculateur de la boîte de vitesses décide de changer le rapport, l'embrayage étant déjà placé à la limite du point de patinage il n'y a plus qu'à réduire la pression dans l'embrayage pour ouvrir ce dernier.

Cependant, cette baisse de la pression dans l'embrayage prend un certain temps. Typiquement pour passer d'un couple de 200 Nm à 0 Nm il faut environ 500 millisecondes pour un embrayage DCT classique, alors qu'un changement de rapport prend environ 790 millisecondes, et si l'on doit passer de 250 Nm à 0 Nm pour un changement de rapport il faut environ 625 millisecondes, soit 125 millisecondes de plus, et donc en l'absence de placement dans l'état de glissement ce changement de rapport prendrait plus de 900 millisecondes ce qui nuirait à l'agrément de conduite du véhicule.

L'inconvénient principal de ce placement permanent de l'embrayage dans un état de glissement rapport engagé réside dans le fait qu'il induit une importante consommation d'énergie (et donc de carburant) en pure perte, sous forme de calories (ou chaleur) dans l'embrayage. Typiquement, pour un glissement

d'embrayage moyen à 20 tr/min et un couple moyen de 100 Nm que doit transmettre l'embrayage, la puissance mécanique dissipée dans l'embrayage est égale à 210 Watts ($100 \cdot 20 \cdot 2 \cdot \pi / 60$), ce qui correspond sur une heure à une perte inutile de 756 KJoules ($210 \cdot 3600$).

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

Présentation de l'invention

Elle propose notamment à cet effet un procédé de contrôle destiné à être mis en œuvre dans un véhicule comprenant :

- 10 - un moteur thermique propre à fournir du couple sur un vilebrequin auquel est solidarisé un volant moteur,
- une boîte de vitesses robotisée et comprenant au moins un arbre primaire et au moins un arbre secondaire propres à instaurer N rapports de marche avant, avec $N \geq 2$,
- 15 - un embrayage propre à coupler un arbre primaire au volant moteur et pouvant être placé dans un état de glissement, et
- au moins une première cartographie définissant N premières zones primaires associées respectivement aux N rapports, chaque première zone primaire étant délimitée par des délimitations primaires définies par des points de
- 20 fonctionnement. Ces zones primaires sont par exemple définies lors d'une phase de développement par calibration de la fonction « passage de rapport ».
- Ce procédé de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle on impose le placement de l'embrayage dans un état de glissement lorsque le point de fonctionnement en cours est compris dans au moins une
- 25 première zone secondaire qui est contigüe d'une première zone primaire prédéfinie. Ces zones secondaires sont par exemple définies lors de la phase de développement par calibration de la fonction « passage de rapport ».

- Grâce à ce placement dans un état de glissement uniquement lorsque le point de fonctionnement en cours est compris dans une première zone secondaire
- 30 contigüe de ce que l'on pense être la prochaine première zone primaire dans laquelle on suppose que va très prochainement se retrouver un prochain point de fonctionnement du véhicule, on peut réduire notablement la durée du placement dans l'état de glissement et donc la consommation d'énergie (ou

carburant).

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

- 5 - dans son étape on peut utiliser la première cartographie lorsque le point de fonctionnement en cours est contenu dans une première zone primaire associée à un rapport n et se rapproche d'une autre première zone primaire associée à un rapport $n+1$;
- + dans son étape on peut utiliser au moins deux premières zones secondaires
- 10 contigües respectivement de deux premières zones primaires différentes ;
- + en variante, dans son étape on peut utiliser $N-1$ premières zones secondaires contigües respectivement de $N-1$ premières zones primaires ;
- + dans son étape on peut utiliser une seconde cartographie définissant N secondes zones primaires associées respectivement aux N rapports et
- 15 délimitées chacune par des délimitations primaires définies par des points de fonctionnement, lorsque le point de fonctionnement en cours est contenu dans une seconde zone primaire associée à un rapport n et se rapproche d'une autre seconde zone primaire associée à un rapport $n-1$, et on peut imposer le placement de l'embrayage dans un état de glissement lorsque le point de
- 20 fonctionnement en cours est compris dans au moins une seconde zone secondaire contigüe d'une seconde zone primaire prédéfinie ;
- * dans son étape on peut utiliser au moins deux secondes zones secondaires contigües respectivement de deux secondes zones primaires différentes ;
- * en variante, dans son étape on peut utiliser $N-1$ secondes zones secondaires
- 25 contigües respectivement de $N-1$ secondes zones primaires.

L'invention propose également un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre un procédé de contrôle du type de celui présenté ci-avant pour contrôler le placement dans un état de glissement d'un

30 embrayage d'un véhicule à boîte de vitesses robotisée, en fonction d'un point de fonctionnement en cours.

L'invention propose également un dispositif de contrôle destiné à équiper un véhicule comprenant :

- un moteur thermique propre à fournir du couple sur un vilebrequin auquel est solidarisé un volant moteur,
- une boîte de vitesses robotisée et comprenant au moins un arbre primaire propres à instaurer N rapports de marche avant, avec $N \geq 2$,
- 5 - un embrayage propre à coupler un arbre primaire au volant moteur et pouvant être placé dans un état de glissement, et
- au moins une première cartographie définissant N premières zones primaires associées respectivement aux N rapports, chaque première zone primaire étant délimitée par des délimitations primaires définies par des points de
- 10 fonctionnement.

Ce dispositif de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend au moins un processeur et au moins une mémoire qui sont agencés pour effectuer l'opération consistant à imposer le placement de l'embrayage dans un état de glissement lorsque le point de fonctionnement en cours est compris dans au

15 moins une première zone secondaire contigüe d'une première zone primaire prédéfinie.

L'invention propose également un véhicule, éventuellement de type automobile, et comprenant :

- 20 - un moteur thermique propre à fournir du couple sur un vilebrequin auquel est solidarisé un volant moteur,
- une boîte de vitesses robotisée et comprenant au moins un arbre primaire et au moins un arbre secondaire propres à instaurer N rapports de marche avant, avec $N \geq 2$,
- un embrayage propre à coupler un arbre primaire au volant moteur et pouvant
- 25 être placé dans un état de glissement, et
- au moins une première cartographie définissant N premières zones primaires associées respectivement aux N rapports, chaque première zone primaire étant délimitée par des délimitations primaires définies par des points de fonctionnement.
- 30 Ce véhicule se caractérise par le fait qu'il comprend aussi un dispositif de contrôle du type de celui présenté ci-avant.

Brève description des figures

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

[Fig. 1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de boîte de vitesses de type DCT et couplée à un calculateur équipé d'un dispositif de contrôle selon l'invention,

[Fig. 2] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un exemple de procédé de contrôle selon l'invention,

[Fig. 3] illustre schématiquement au sein d'un diagramme un premier exemple d'une première cartographie définissant six premières zones primaires associées respectivement à six rapports de marche avant, et cinq premières zones secondaires, pour des rapports montants d'une boîte de vitesses de type DCT,

[Fig. 4] illustre schématiquement au sein d'un diagramme un premier exemple d'une seconde cartographie définissant six secondes zones primaires associées respectivement à six rapports de marche avant, et cinq secondes zones secondaires, pour des rapports descendants d'une boîte de vitesses de type DCT,

[Fig. 5] illustre schématiquement au sein d'un diagramme un second exemple d'une première cartographie définissant six premières zones primaires associées respectivement à six rapports de marche avant, et deux premières zones secondaires, pour des rapports montants d'une boîte de vitesses manuelle pilotée,

[Fig. 6] illustre schématiquement au sein d'un diagramme un second exemple d'une seconde cartographie définissant six secondes zones primaires associées respectivement à six rapports de marche avant, et deux secondes zones secondaires, pour des rapports descendants d'une boîte de vitesses manuelle pilotée, et

[Fig. 7] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un dispositif de contrôle selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de contrôle, et un

dispositif de contrôle DC associé, destinés à permettre le contrôle du placement dans un état de glissement d'un embrayage EMj d'un véhicule à boîte de vitesses BV robotisée.

Il est rappelé que l'on entend ici par « boîte de vitesses robotisée » aussi bien
5 une boîte de vitesses manuelle pilotée (ou BVMP) qu'une boîte de vitesses à double embrayage (ou DCT) ou qu'une boîte de vitesses automatique (ou BVA).

On considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture. Mais l'invention n'est
10 pas limitée à ce type de véhicule. Elle concerne en effet tout véhicule comprenant une boîte de vitesses robotisée couplée à un moteur thermique via un embrayage (simple ou double). Par conséquent, l'invention concerne au moins les véhicules terrestres (et notamment les voitures, les motocyclettes, les véhicules utilitaires, les cars (ou bus), les camions, les engins de voirie, les
15 engins de chantier, les engins agricoles et les engins de manutention), et les véhicules maritimes (ou fluviaux).

Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la boîte de vitesses robotisée BV est une boîte de vitesses à double embrayage (ou DCT). Mais il pourrait également s'agir d'une boîte de vitesses manuelle
20 pilotée (ou BVMP) ou d'une boîte de vitesses automatique (ou BVA).

On a schématiquement illustré sur la figure 1 un exemple non limitatif de boîte de vitesses BV robotisée (ici de type DCT) et couplée à un moteur thermique MT via un double embrayage EMj ($j = 1$ ou 2), et à un dispositif de contrôle DC selon l'invention, au sein d'un véhicule (non représenté).

25 Le moteur thermique MT est chargé de fournir sur un vilebrequin VQ un couple moteur variable pour déplacer le véhicule. Un volant moteur VM est solidarisé au vilebrequin VQ. Ce volant moteur VM peut être un double volant amortisseur ou un volant simple d'inertie.

La boîte de vitesses BV est ici subdivisée en deux parties (ou demies-boîtes)
30 PBj ($j = 1$ ou 2) comprenant chacune un arbre primaire APj couplé à son propre embrayage EMj, au moins un arbre secondaire ASm couplé à des roues motrices (non représentées), de préférence via un différentiel, et au moins un

synchroniseur S_{jn} chargé de coupler les arbre secondaire AS_m et arbre primaire AP_j associés via au moins un rapport n ($n = 1$ à N , $N \geq 2$) de marche avant lors d'une phase de synchronisation suivie d'une phase de crabotage.

Chaque arbre primaire AP_j peut être couplé au volant moteur VM par l'embrayage EM_j .

Chaque synchroniseur S_{jn} peut être actionné par un actionneur AC_{jn} associé afin de synchroniser la vitesse d'un pignon fou PF avec celle de son arbre récepteur dans une phase de synchronisation, et pour coupler ce pignon fou PF à son arbre récepteur dans une phase de crabotage.

On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, la boîte de vitesses BV comprend deux arbres secondaires AS_m ($m = 1$ ou 2) qui font chacun partie des deux parties PB_j et donc qui portent chacun au moins un synchroniseur $S1a$ de la première partie $PB1$ et au moins un synchroniseur $S2b$ de la seconde partie $PB2$. Mais d'autres agencements sont possibles dans le cas d'une boîte de vitesses DCT, dès lors que chaque partie (ou demie-boîte de vitesses) PB_j comprend un arbre primaire et un ou plusieurs arbres secondaires, avec des synchroniseurs placés soit sur l'arbre primaire, soit sur un arbre secondaire.

Par ailleurs, dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, la boîte de vitesses BV offre sept rapports n de marche avant et un rapport de marche arrière. Plus précisément, la première partie $PB1$ ($j = 1$) offre les rapports $R5$, $R6$ et $R7$, tandis que la seconde partie $PB2$ ($j = 2$) offre les rapports $R1$, $R2$, $R3$ et $R4$.

De plus, dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, d'une part, le premier arbre secondaire $AS1$ ($m = 1$) porte un premier synchroniseur $S11$ ($j = 1$, $a = 1$) agissant sur les pignons fous des rapports impairs $R1$ et $R3$ et un deuxième synchroniseur $S21$ ($j = 2$, $b = 1$) agissant sur les pignons fous des rapports pairs $R2$ et $R4$, et, d'autre part, le second arbre secondaire $AS2$ ($m = 2$) porte un troisième synchroniseur $S12$ ($j = 1$, $a = 2$) agissant sur les pignons fous des rapports impairs $R5$ et $R7$ et un quatrième synchroniseur $S22$ ($j = 2$, $b = 2$) agissant sur le pignon fou du rapport pair $R6$. Mais, il ne s'agit que d'un exemple de réalisation. D'autres agencements sont en effet possibles,

notamment selon le nombre de rapports offerts par chaque partie PBj.

Les embrayages EM1 et EM2 sont contrôlés respectivement par des actionneurs d'embrayage AE1 et AE2. Chacun d'entre eux (EMj) peut être placés par un calculateur CA (qui supervise le fonctionnement de la boîte de vitesses BV) dans un état de glissement. En fait, le calculateur CA transmet des instructions ou commandes aux actionneurs d'embrayage AEj pour faire varier leur pression en fonction des besoins, et notamment pour que l'un d'entre eux puisse être placé dans un état de glissement.

On comprendra que d'une manière générale la boîte de vitesses BV robotisée doit comprendre au moins un arbre primaire APj et au moins un arbre secondaire ASm propres à instaurer ensemble N rapports de marche avant n, avec $N \geq 2$, et l'embrayage EMj est propre à coupler un arbre primaire APj au volant moteur VM et à être placé dans un état de glissement.

Comme indiqué précédemment, l'invention propose notamment de mettre en œuvre un procédé destiné à permettre le contrôle du placement dans un état de glissement de l'embrayage EMj.

Ce procédé peut être mis en œuvre au moyen du dispositif de contrôle DC selon l'invention, qui comprend au moins un processeur PR, par exemple de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »)), et au moins une mémoire MD.

Dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, le dispositif d'assistance (à la conduite) DA fait partie du calculateur CA qui supervise le fonctionnement de la boîte de vitesses BV. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, le dispositif de contrôle DC pourrait comprendre son propre calculateur et être couplé, directement ou indirectement, au calculateur CA. Par conséquent, le dispositif de contrôle DC peut être réalisé sous la forme d'une combinaison de circuits ou composants électriques ou électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels (ou « software »). La mémoire MD est vive afin de stocker des instructions pour la mise en œuvre par le processeur PR du procédé de contrôle DC.

Il est important de noter que pour que l'invention puisse être mise en œuvre, il faut que le véhicule comporte au moins une première cartographie définissant

N premières zones primaires $ZP1_n$ ($n = 1$ à N) associées respectivement aux N rapports de marche avant pouvant être instaurés par la boîte de vitesses BV. Chaque première zone primaire $ZP1_n$ est délimitée par des délimitations primaires (« droite » et « gauche ») qui sont chacune définies par des points de fonctionnement. On entend ici par « point de fonctionnement » un couple régime (v) / couple en cours dans le véhicule qui dépend du pourcentage d'enfoncement (%) en cours de la pédale d'accélérateur du véhicule. On comprendra que tous les points de fonctionnement qui sont compris dans une première zone primaire $ZP1_n$ sont associés à un même rapport (de marche avant) n.

Cette première cartographie est utilisée par le calculateur CA pour choisir le rapport n que doit instaurer la boîte de vitesses BV, en fonction du point de fonctionnement en cours dans le véhicule. On comprendra que chaque fois que le point de fonctionnement en cours est contenu dans une première zone primaire $ZP1_n$ associée à un rapport (de marche avant) n, c'est ce dernier (n) qui est instauré par la boîte de vitesses BV sur ordre du calculateur CA.

Par exemple, les données numériques définissant la première cartographie peuvent être stockées dans le dispositif de contrôle DC (éventuellement dans la mémoire vive MD ou dans une autre mémoire de masse MM décrite plus loin).

Le procédé de contrôle, selon l'invention, comprend une étape 10-20 dans laquelle on (le processeur PR et la mémoire MD) impose(nt) le placement de l'embrayage EM_j (ici de l'un des deux, et plus précisément de celui qui est couplé à la demie-boîte de vitesses PB_j qui définit le rapport n en cours d'utilisation) dans un état de glissement, lorsque le point de fonctionnement en cours est compris dans au moins une première zone secondaire $ZS1_h$ ($h = 1$ à H) qui est contigüe d'une première zone primaire $ZP1_n$ prédéfinie. A cet effet, on (le processeur PR et la mémoire MD) observe(nt) l'évolution du point de fonctionnement en cours dans une sous-étape 10. Chaque prise de décision de placement dans un état de glissement est effectuée dans une sous-étape 20 et destinée à préparer un changement de rapport (montant ou descendant selon la configuration choisie).

On comprendra qu'il y a au moins une première zone primaire $ZP1_n$ de la

première cartographie qui a une première zone secondaire $ZS1_h$ contigüe (et donc avec laquelle elle a une délimitation (droite ou gauche) commune). Le nombre H de premières zones secondaires $ZS1_h$ peut prendre n'importe quelle valeur supérieure ou égale à un et inférieure ou égale à $N-1$.

- 5 On comprendra également qu'une première zone secondaire $ZS1_h$ est forcément contenue dans une première zone primaire $ZP1_n$ et que sa surface (et en particulier sa largeur (droite-gauche)) est beaucoup plus petite que celle de cette première zone primaire $ZP1_n$.

La définition de chaque première zone secondaire $ZS1_h$ peut, par exemple,
10 faire partie de la première cartographie. La largeur de chaque première zone secondaire $ZS1_h$ pour chaque pourcentage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur du véhicule dépend principalement de l'architecture de la boîte de vitesses BV et du temps qu'il faut à cette dernière (BV) pour se mettre en état de glissement. Typiquement, on peut considérer qu'il est suffisant
15 d'imposer le placement dans un état de glissement 2 à 3 Km/h avant un changement de rapport et pour un pourcentage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur compris entre environ 3% et environ 5%. Mais les délimitations (droite et gauche) de chaque première zone secondaire $ZS1_h$ peuvent être
20 réactivées (lors de la phase de développement du modèle) en fonction de la réactivité de la boîte de vitesses BV à passer dans l'état de glissement et en fonction de la situation de vie.

Grâce à l'invention, le placement dans un état de glissement ne se fait donc plus systématiquement sur la totalité du champ régime/charge, mais uniquement dans une première zone secondaire $ZS1_h$ contigüe de ce que l'on
25 pense être la prochaine première zone primaire $ZP1_n$ dans laquelle on suppose que va très prochainement se retrouver un prochain point de fonctionnement du véhicule. Cela permet de réduire notablement la durée du placement dans l'état de glissement et donc la consommation d'énergie (ou carburant).

Par exemple, dans l'étape 10-20 du procédé on (le processeur PR et la
30 mémoire MD) peu(ven)t utiliser la première cartographie lorsque le point de fonctionnement en cours est contenu dans une première zone primaire $ZP1_n$ associée à un rapport n et se rapproche d'une autre première zone primaire $ZP1_{n+1}$ associée à un rapport $n+1$. A cet effet, on (le processeur PR et la

mémoire MD) analyse(nt) l'évolution du point de fonctionnement en cours, afin de déterminer si l'on va prochainement avoir un changement de rapport montant (n vers $n+1$).

En présence de cette dernière option, dans l'étape 10-20 du procédé on (le processeur PR et la mémoire MD) peu(ven)t utiliser $N-1$ premières zones secondaires $ZS1_h$ ($H = N-1$) contigües respectivement de $N-1$ premières zones primaires $ZP1_n$. En d'autres termes, pour chaque changement de rapport montant depuis le premier rapport ($n = 1$), on prévoit une première zone secondaire $ZS1_h$ contigüe (à gauche) de chacune des premières zones primaires $ZP1_2$ à $ZP1_N$.

On a schématiquement illustré dans le diagramme de la figure 3 un premier exemple d'une première cartographie définissant six ($N = 6$) premières zones primaires $ZP1_n$ associées respectivement à six rapports de marche avant ($n = 1$ à 6), et cinq premières zones secondaires $ZS1_h$ ($h = 1$ à 5), pour des rapports montants d'une boîte de vitesses BV de type DCT. Dans ce premier exemple, la première première zone primaire $ZP1_1$ contient une première première zone secondaire $ZS1_1$ contigüe de la deuxième première zone primaire $ZP1_2$ (pour le changement du premier rapport vers le deuxième rapport), la deuxième première zone primaire $ZP1_2$ contient une deuxième première zone secondaire $ZS1_2$ contigüe de la troisième première zone primaire $ZP1_3$ (pour le changement du deuxième rapport vers le troisième rapport), la troisième première zone primaire $ZP1_3$ contient une troisième première zone secondaire $ZS1_3$ contigüe de la quatrième première zone primaire $ZP1_4$ (pour le changement du troisième rapport vers le quatrième rapport), la quatrième première zone primaire $ZP1_4$ contient une quatrième première zone secondaire $ZS1_4$ contigüe de la cinquième première zone primaire $ZP1_5$ (pour le changement du quatrième rapport vers le cinquième rapport), et la cinquième première zone primaire $ZP1_5$ contient une cinquième première zone secondaire $ZS1_5$ contigüe de la sixième première zone primaire $ZP1_6$ (pour le changement du cinquième rapport vers le sixième rapport).

Mais dans une variante, dans l'étape 10-20 du procédé on (le processeur PR et la mémoire MD) peu(ven)t utiliser au moins deux premières zones secondaires $ZS1_h$ contigües respectivement de deux premières zones

primaires $ZP1_n$ différentes. En d'autres termes, pour au moins deux changements de rapport montants prédéfinis, on prévoit une première zone secondaire $ZS1_h$ contigüe (à gauche) d'une première zone primaire $ZP1_n$.

On a schématiquement illustré dans le diagramme de la figure 5 un premier exemple d'une première cartographie définissant six ($N = 6$) premières zones primaires $ZP1_n$ associées respectivement à six rapports de marche avant ($n = 1$ à 6), et deux premières zones secondaires $ZS1_h$ ($h = 1$ ou 2), pour deux rapports montants d'une boîte de vitesses BV manuelle pilotée. Dans ce premier exemple, la quatrième première zone primaire $ZP1_4$ contient une première première zone secondaire $ZS1_1$ contigüe de la cinquième première zone primaire $ZP1_5$ (pour le changement du quatrième rapport vers le cinquième rapport), et la cinquième première zone primaire $ZP1_5$ contient une seconde première zone secondaire $ZS1_2$ contigüe de la sixième première zone primaire $ZP1_6$ (pour le changement du cinquième rapport vers le sixième rapport).

On notera que dans cette variante on pourrait avoir trois ou quatre premières zones secondaires $ZS1_h$ contigües respectivement de trois ou quatre premières zones primaires $ZP1_n$ différentes.

On notera également que dans l'étape 10-20 du procédé on (le processeur PR et la mémoire MD) peu(ven)t aussi utiliser une seconde cartographie définissant N secondes zones primaires $ZP2_n$ associées respectivement aux N rapports et délimitées chacune par des délimitations primaires définies par des points de fonctionnement, lorsque le point de fonctionnement en cours est contenu dans une seconde zone primaire $ZP2_n$ associée à un rapport n et se rapproche d'une autre seconde zone primaire $ZP2_{n-1}$ associée à un rapport $n-1$. A cet effet, on (le processeur PR et la mémoire MD) analyse(nt) l'évolution du point de fonctionnement en cours, afin de déterminer si l'on va prochainement avoir un changement de rapport descendant (n vers $n-1$).

Dans ce cas, on (le processeur PR et la mémoire MD) impose(nt) le placement de l'embrayage EM_j dans un état de glissement lorsque le point de fonctionnement en cours est compris dans au moins une seconde zone secondaire $ZS2_h$ qui est contigüe (à droite) d'une seconde zone primaire $ZP2_n$ prédéfinie.

On comprendra qu'il y a au moins une seconde zone primaire $ZP2_n$ de la seconde cartographie qui a une seconde zone secondaire $ZS2_h$ contigüe (et donc avec laquelle elle a sa délimitation (droite) commune). Le nombre H de secondes zones secondaires $ZS2_h$ peut prendre n'importe quelle valeur supérieure ou égale à un et inférieure ou égale à $N-1$.

On comprendra également qu'une seconde zone secondaire $ZS2_h$ est forcément contenue dans une seconde zone primaire $ZP2_n$ et que sa surface (et en particulier sa largeur (droite-gauche)) est beaucoup plus petite que celle de cette seconde zone primaire $ZP2_n$.

Par ailleurs, on notera que les formes et positions respectives des secondes zones primaires $ZP2_n$ sont a priori différentes des formes et positions respectives des premières zones primaires $ZP1_n$. Par ailleurs, on notera que les formes respectives des secondes zones secondaires $ZS2_h$ sont a priori différentes des formes respectives des secondes zones secondaires $ZS2_h$.

La définition de chaque seconde zone secondaire $ZS2_h$ peut, par exemple, faire partie de la seconde cartographie. La largeur de chaque seconde zone secondaire $ZS2_h$ pour chaque pourcentage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur du véhicule dépend principalement de l'architecture de la boîte de vitesses BV et du temps qu'il faut à cette dernière (BV) pour se mettre en état de glissement. Typiquement, on peut considérer, à titre d'exemple, qu'il est suffisant d'imposer le placement dans un état de glissement 2 à 3 km/h avant un changement de rapport n et pour un pourcentage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur inférieur à environ 25%. Mais les délimitations (droite et gauche) de chaque seconde zone secondaire $ZS2_h$ peuvent être calibrées (lors de la phase de développement) en fonction de la réactivité de la boîte de vitesses BV à passer dans l'état de glissement, en fonction de la situation de vie, en fonction de la pente de la route et en fonction de la masse du véhicule. Par exemple, les données numériques définissant la seconde cartographie peuvent être stockées dans le dispositif de contrôle DC (éventuellement dans la mémoire vive MD ou dans une autre mémoire de masse MM décrite plus loin).

En présence de cette dernière option, dans l'étape 10-20 du procédé on (le processeur PR et la mémoire MD) peu(ven)t utiliser $N-1$ secondes zones

secondaires $ZS2_h$ ($h = 1$ à H) contigües respectivement de $N-1$ secondes zones primaires $ZP2_n$. En d'autres termes, pour chaque changement de rapport descendant depuis le N -ième rapport (par exemple $n = 6$), on prévoit une seconde zone secondaire $ZS2_h$ contigüe (à droite) de chacune des

5 secondes zones primaires $ZP2_{N-1}$ à $ZP2_1$.

On a schématiquement illustré dans le diagramme de la figure 4 un second exemple d'une seconde cartographie définissant six ($N = 6$) secondes zones primaires $ZP2_n$ associées respectivement à six rapports de marche avant ($n = 1$ à 6), et cinq secondes zones secondaires $ZS2_h$ ($h = 1$ à 5), pour des rapports

10 descendants d'une boîte de vitesses BV de type DCT. Dans ce second exemple, la sixième seconde zone primaire $ZP2_6$ contient une première seconde zone secondaire $ZS2_1$ contigüe de la cinquième seconde zone primaire $ZP2_5$ (pour le changement du sixième rapport vers le cinquième rapport), la cinquième seconde zone primaire $ZP2_5$ contient une deuxième

15 seconde zone secondaire $ZS2_2$ contigüe de la quatrième seconde zone primaire $ZP2_4$ (pour le changement du cinquième rapport vers le quatrième rapport), la quatrième seconde zone primaire $ZP2_4$ contient une troisième seconde zone secondaire $ZS2_3$ contigüe de la troisième seconde zone primaire $ZP2_3$ (pour le changement du quatrième rapport vers le troisième rapport), la

20 troisième seconde zone primaire $ZP2_3$ contient une quatrième seconde zone secondaire $ZS2_4$ contigüe de la deuxième seconde zone primaire $ZP2_2$ (pour le changement du troisième rapport vers le deuxième rapport), et la deuxième seconde zone primaire $ZP2_2$ contient une cinquième seconde zone secondaire $ZS2_5$ contigüe de la première seconde zone primaire $ZP2_1$ (pour le

25 changement du deuxième rapport vers le premier rapport).

Mais dans une variante, dans l'étape 10-20 du procédé on (le processeur PR et la mémoire MD) peu(ven)t utiliser au moins deux secondes zones secondaires $ZS2_h$ contigües respectivement de deux secondes zones primaires $ZP2_n$ différentes. En d'autres termes, pour au moins deux

30 changements de rapport descendants prédéfinis, on prévoit une seconde zone secondaire $ZS2_h$ contigüe (à droite) d'une seconde zone primaire $ZP2_n$.

On a schématiquement illustré dans le diagramme de la figure 6 un second exemple d'une seconde cartographie définissant six ($N = 6$) secondes zones

primaires $ZP2_n$ associées respectivement à six rapports de marche avant ($n = 1$ à 6), et deux secondes zones secondaires $ZS2_h$ ($h = 1$ ou 2), pour deux rapports descendants d'une boîte de vitesses BV manuelle pilotée. Dans ce second exemple, la sixième première zone primaire $ZP1_6$ contient une première seconde zone secondaire $ZS2_1$ contigüe de la cinquième première zone primaire $ZP1_5$ (pour le changement du sixième rapport vers le cinquième rapport), et la cinquième seconde zone primaire $ZP2_5$ contient une seconde seconde zone secondaire $ZS2_2$ contigüe de la quatrième seconde zone primaire $ZP2_4$ (pour le changement du cinquième rapport vers le quatrième rapport).

On notera que dans cette variante on pourrait avoir trois ou quatre secondes zones secondaires $ZS2_h$ contigües respectivement de trois ou quatre secondes zones primaires $ZP2_n$ différentes.

On notera également qu'en moyenne l'état de glissement peut, par exemple, correspondre à une vitesse différentielle de rotation moyenne de part et d'autre de l'embrayage EM_j de l'ordre de 20 tr/min. Mais il ne s'agit que d'une moyenne car la vitesse de rotation instantanée des disques de l'embrayage EM_j dans l'état de glissement peut varier temporellement.

On notera également que l'invention propose aussi un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement de type circuits électroniques (ou hardware), comme par exemple le processeur PR, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle décrit ci-avant pour contrôler le placement de l'embrayage EM_j dans un état de glissement.

On notera également que sur la figure 1 le dispositif de contrôle DC est très schématiquement illustré avec seulement sa mémoire vive MD et son processeur PR qui 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. Mais, comme illustré non limitativement sur la figure 3, le dispositif de contrôle DC peut aussi comprendre une mémoire de masse MM, notamment pour le stockage des cartographies, de points de fonctionnements successifs et des

- données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce dispositif de contrôle DC peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins les points de fonctionnements pour les utiliser dans des calculs ou traitements, éventuellement après les avoir
- 5 mises en forme et/ou démodulées et/ou amplifiées, de façon connue en soi, au moyen d'un processeur de signal numérique PR'. De plus, ce dispositif de contrôle DC peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour la transmission des instructions (ou commandes) qu'il génère suite à ses prises de décision.
- 10 On notera également qu'une ou plusieurs sous-étapes de l'étape 10-20 du procédé de contrôle peuvent être effectuées par des composants différents. Ainsi, le procédé de contrôle peut-être mis en œuvre par une pluralité de processeurs de signal numérique, mémoire vive, mémoire de masse, interface d'entrée, interface de sortie.
- 15 Outre la réduction de la consommation de carburant, l'invention permet une réduction de l'usure de l'embrayage, notamment du fait d'une moindre dégradation thermique résultant d'une moindre dissipation thermique, et une amélioration de la durée de vie de l'huile de l'embrayage, notamment du fait de la réduction du nombre de montées en température de l'huile résultant de cette
- 20 moindre dissipation thermique.

REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle pour un véhicule comprenant i) un moteur thermique (MT) propre à fournir du couple sur un vilebrequin (VQ) auquel est
5 solidarisé un volant moteur (VM), ii) une boîte de vitesses (BV) robotisée et comprenant au moins un arbre primaire (APj) et au moins un arbre secondaire (ASm) propres à instaurer N rapports de marche avant, avec $N \geq 2$, iii) un embrayage (EMj) propre à coupler un arbre primaire (APj) audit volant moteur (VM) et pouvant être placé dans un état de glissement, et iv) au moins une
10 première cartographie définissant N premières zones primaires ($ZP1_n$) associées respectivement auxdits N rapports, chaque première zone primaire ($ZP1_n$) étant délimitée par des délimitations primaires définies par des points de fonctionnement, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10-20) dans laquelle on impose le placement dudit embrayage (EMj) dans un état de
15 glissement lorsque ledit point de fonctionnement en cours est compris dans au moins une première zone secondaire ($ZS1_n$) contigüe d'une première zone primaire ($ZP1_n$) prédéfinie.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) on utilise ladite première cartographie lorsque ledit point de
20 fonctionnement en cours est contenu dans une première zone primaire ($ZP1_n$) associée à un rapport n et se rapproche d'une autre première zone primaire ($ZP1_{n+1}$) associée à un rapport n+1.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) on utilise au moins deux premières zones secondaires ($ZS1_h$)
25 contigües respectivement de deux premières zones primaires ($ZP1_n$) différentes.
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) on utilise N-1 premières zones secondaires ($ZS1_h$) contigües respectivement de N-1 premières zones primaires ($ZP1_n$).
- 30 5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) on utilise une seconde cartographie définissant N secondes zones primaires ($ZP2_n$) associées respectivement auxdits N rapports et délimitées chacune par des délimitations primaires définies par des points

de fonctionnement, lorsque ledit point de fonctionnement en cours est contenu dans une seconde zone primaire (ZP_{2n}) associée à un rapport n et se rapproche d'une autre seconde zone primaire (ZP_{2n-1}) associée à un rapport $n-1$, et on impose le placement dudit embrayage (EM_j) dans un état de glissement lorsque ledit point de fonctionnement en cours est compris dans au moins une seconde zone secondaire (ZS_{2h}) contigüe d'une seconde zone primaire (ZP_{2n}) prédéfinie.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) on utilise au moins deux secondes zones secondaires (ZS_{2h}) contigües respectivement de deux secondes zones primaires (ZP_{2n}) différentes.

7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) on utilise $N-1$ secondes zones secondaires (ZS_{2h}) contigües respectivement de $N-1$ secondes zones primaires (ZP_{2n}).

8. 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 précédentes pour contrôler le placement dans un état de glissement d'un embrayage (EM_j) d'un véhicule à boîte de vitesses (BV) robotisée, en fonction d'un point de fonctionnement en cours.

9. Dispositif de contrôle (DC) pour un véhicule comprenant i) un moteur thermique (MT) propre à fournir du couple sur un vilebrequin (VQ) auquel est solidarisé un volant moteur (VM), ii) une boîte de vitesses (BV) robotisée et comprenant au moins un arbre primaire (AP_j) et au moins un arbre secondaire (AS_m) propres à instaurer N rapports de marche avant, avec $N \geq 2$, iii) un embrayage (EM_j) propre à coupler un arbre primaire (AP_j) audit volant moteur (VM) et pouvant être placé dans un état de glissement, et iv) au moins une première cartographie définissant N premières zones primaires (ZP_{1n}) associées respectivement auxdits N rapports, chaque première zone primaire (ZP_{1n}) étant délimitée par des délimitations primaires définies par des points de fonctionnement, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un processeur (PR) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer l'opération consistant à imposer le placement dudit embrayage (EM_j) dans un état de

glissement lorsque ledit point de fonctionnement en cours est compris dans au moins une première zone secondaire ($ZS1_n$) contigüe d'une première zone primaire ($ZP1_n$) prédéfinie.

- 5 **10.** Véhicule comprenant i) un moteur thermique (MT) propre à fournir du couple sur un vilebrequin (VQ) auquel est solidarisé un volant moteur (VM), ii) une boîte de vitesses (BV) robotisée et comprenant au moins un arbre primaire (APj) et au moins un arbre secondaire (ASm) propres à instaurer N rapports de marche avant, avec $N \geq 2$, iii) un embrayage (EMj) propre à coupler un arbre primaire (APj) audit volant moteur (VM) et pouvant être placé dans un état de
- 10 glissement, et iv) au moins une première cartographie définissant N premières zones primaires ($ZP1_n$) associées respectivement auxdits N rapports, chaque première zone primaire ($ZP1_n$) étant délimitée par des délimitations primaires définies par des points de fonctionnement, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de contrôle (DC) selon la revendication 9.

[Fig. 1]

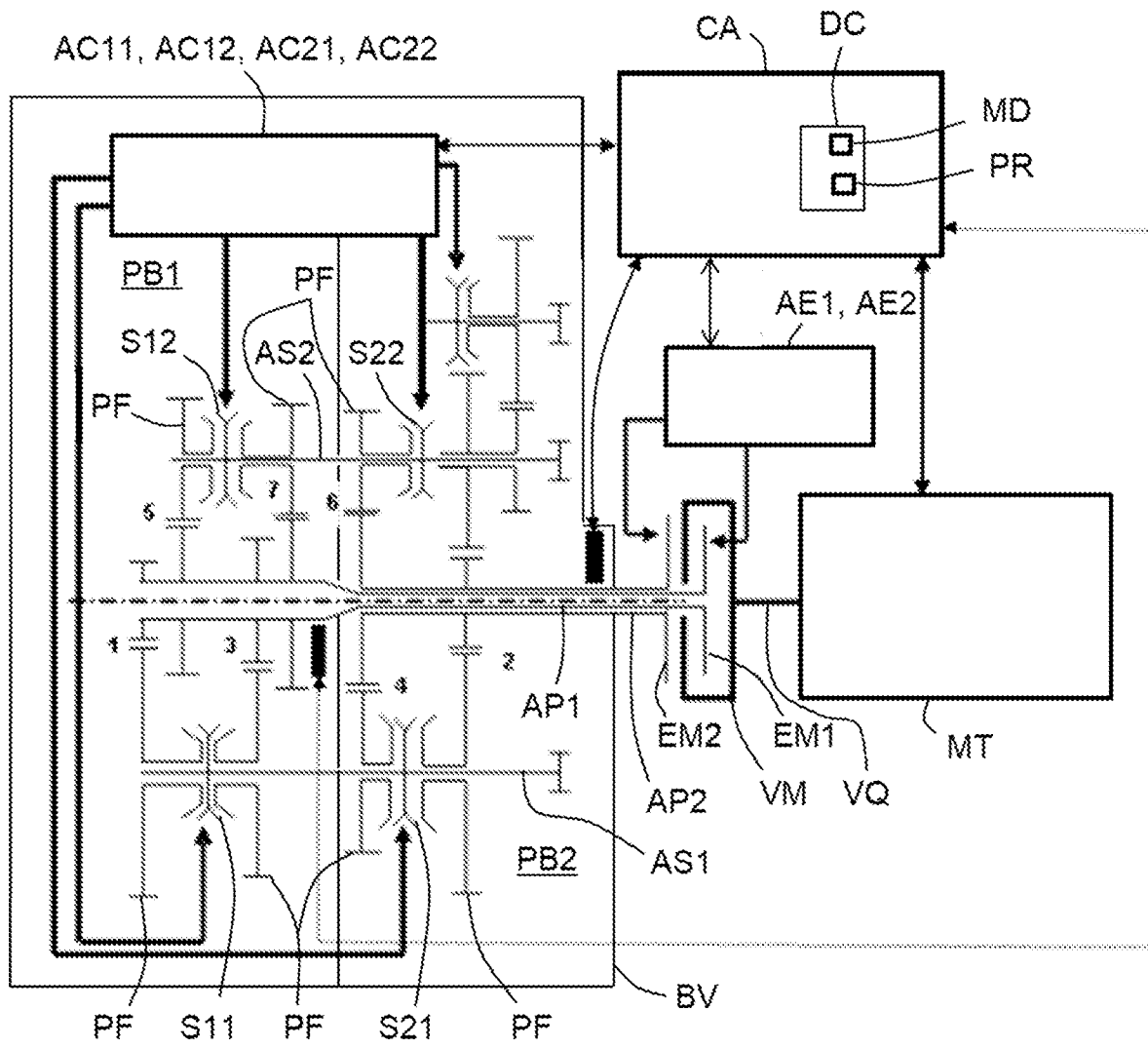


FIG.1

[Fig. 2]

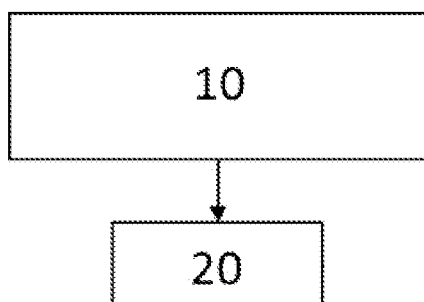


FIG.2

[Fig. 3]

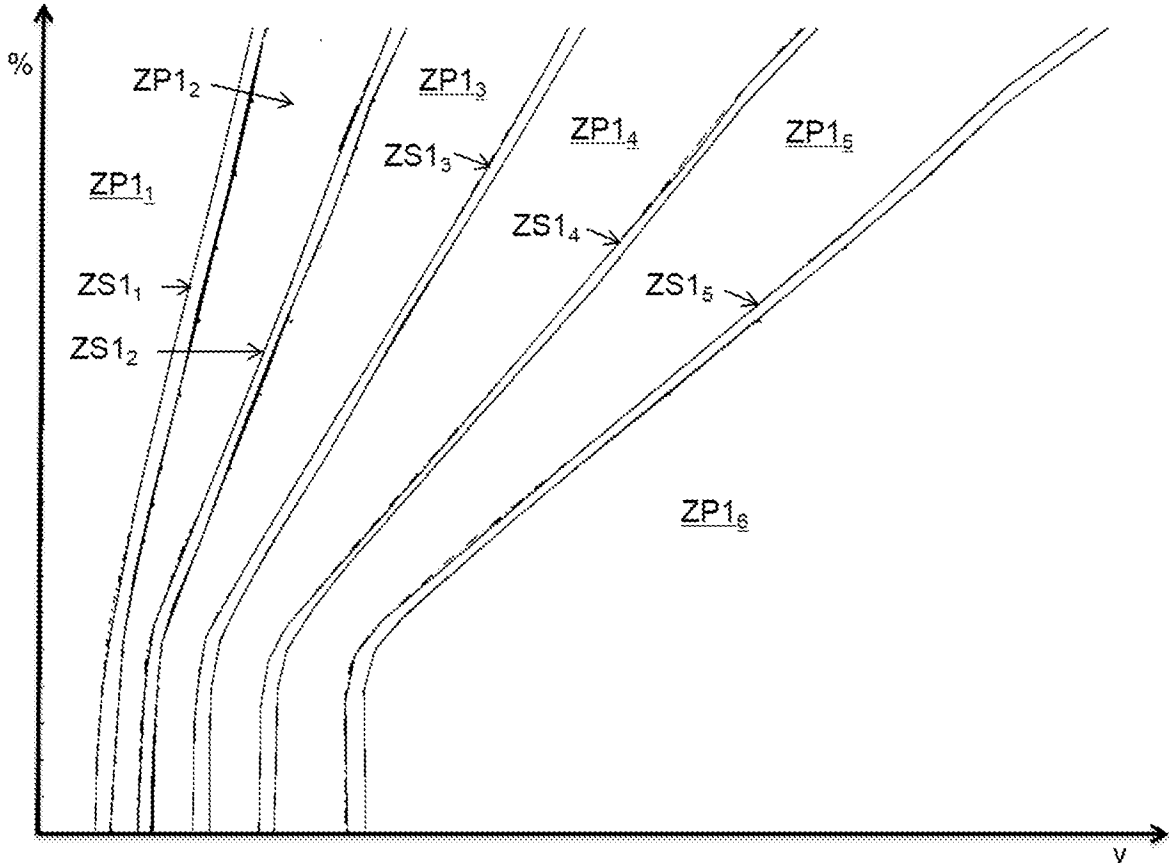


Fig. 3

[Fig. 4]

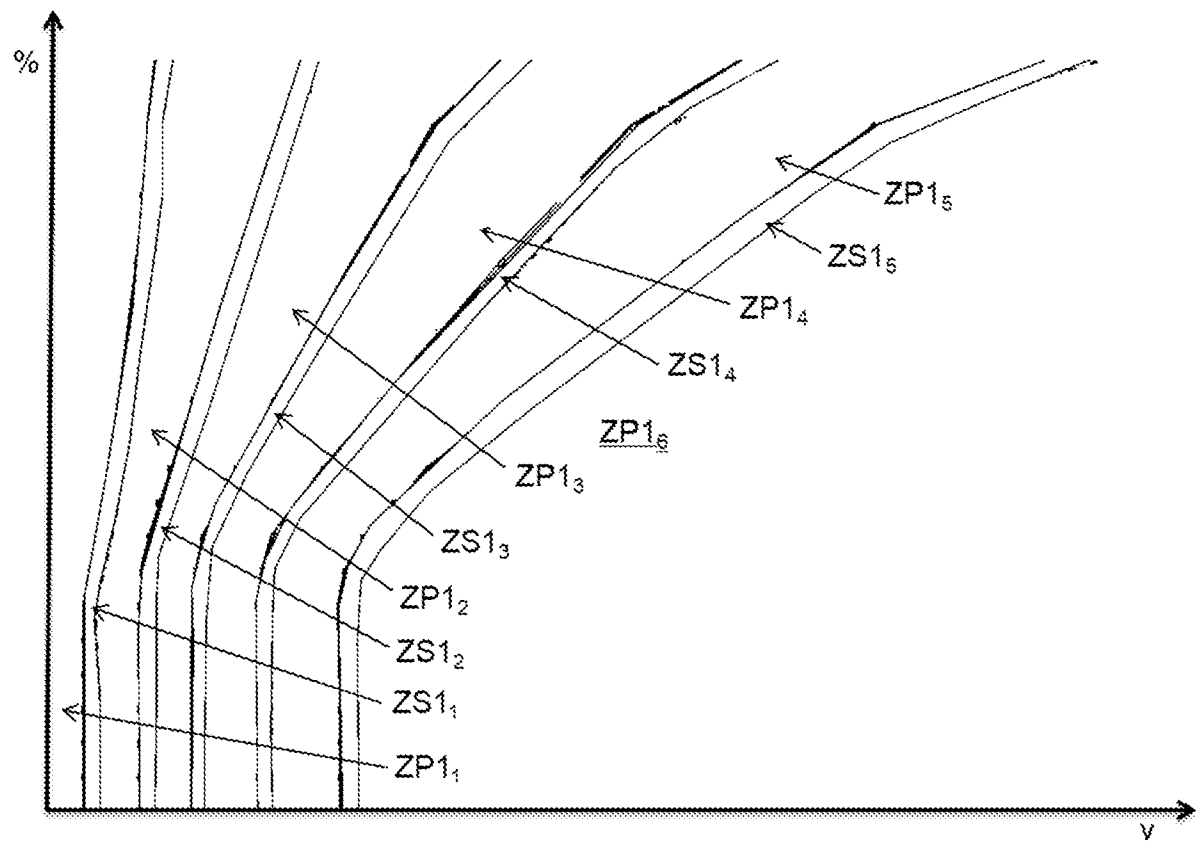


Fig. 4

[Fig. 5]

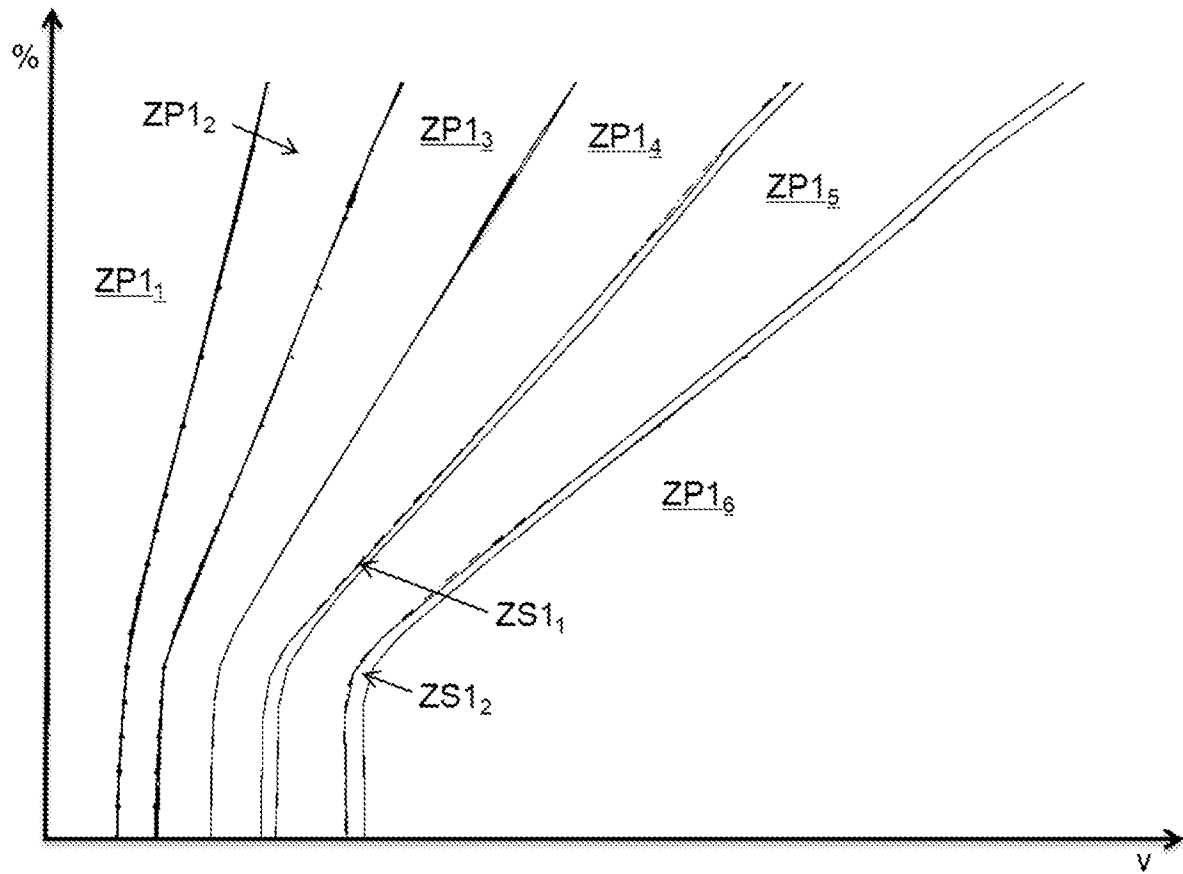


Fig. 5

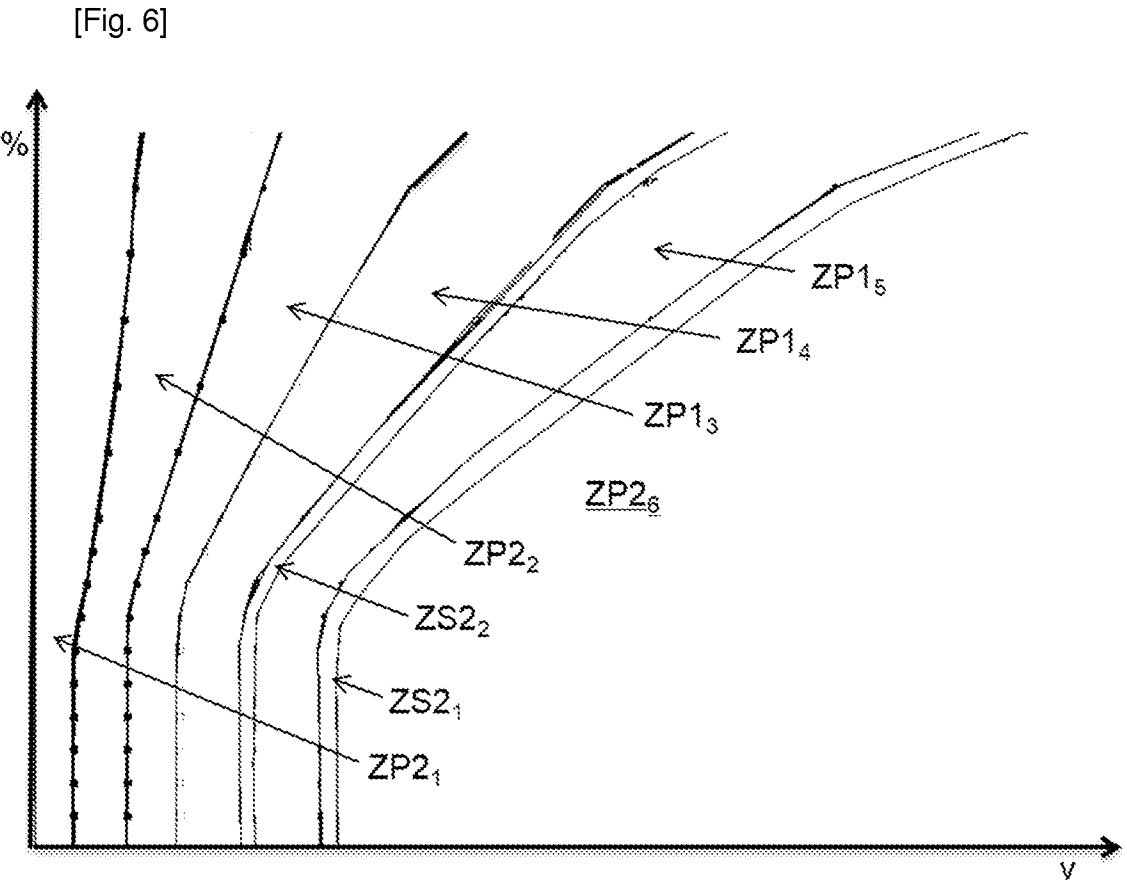
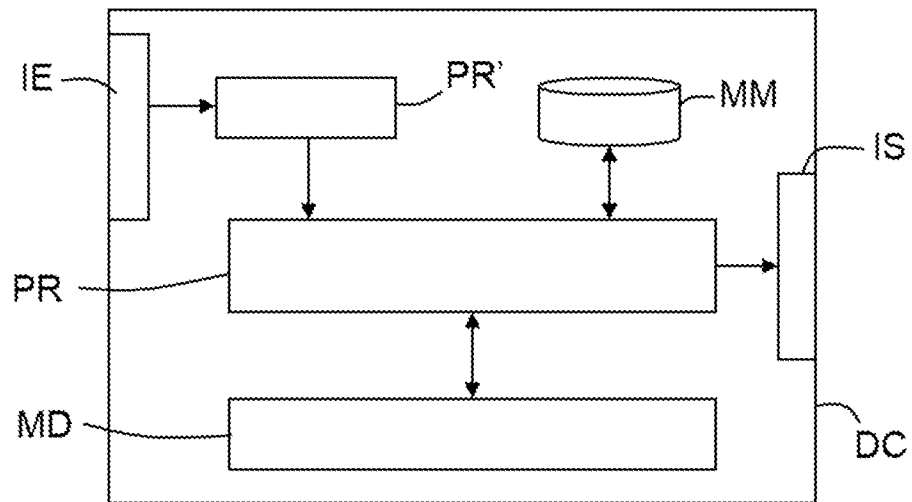


Fig. 6

[Fig. 7]

**FIG.7**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2020/050230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16H 61/02**(2006.01)i; **F16H 61/04**(2006.01)i; **F16H 63/46**(2006.01)i

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

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.
X	US 2017101104 A1 (HAACK JEFFREY JOSEPH [US] ET AL) 13 April 2017 (2017-04-13) abstract paragraphs [0005] - [0007], [0013]; figures 1,2,4,5,6	1-10
X	EP 2098755 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 09 September 2009 (2009-09-09) abstract; figures 1,2 paragraph [0012]	1-10
A	EP 0445770 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 11 September 1991 (1991-09-11) abstract; figures 1,2 column 5, line 37 - column 6, line 46	1-10



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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2020

Date of mailing of the international search report

08 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Daëff, Bertrand

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2020/050230

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2017101104	A1	13 April 2017	US	2017101104	A1	13 April 2017
				WO	2017066179	A1	20 April 2017
EP	2098755	A1	09 September 2009	EP	2098755	A1	09 September 2009
				ES	2371142	T3	27 December 2011
				FR	2927970	A1	28 August 2009
EP	0445770	A1	11 September 1991	DE	69104090	D1	27 October 1994
				EP	0445770	A1	11 September 1991
				JP	2977621	B2	15 November 1999
				JP	H0526344	A	02 February 1993
				KR	910016534	A	05 November 1991
				US	5133232	A	28 July 1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2020/050230

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16H61/02 F16H61/04 F16H63/46 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16H		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2017/101104 A1 (HAACK JEFFREY JOSEPH [US] ET AL) 13 avril 2017 (2017-04-13) abrégé alinéas [0005] - [0007], [0013]; figures 1,2,4,5,6 -----	1-10
X	EP 2 098 755 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 9 septembre 2009 (2009-09-09) abrégé; figures 1,2 alinéa [0012] -----	1-10
A	EP 0 445 770 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 11 septembre 1991 (1991-09-11) abrégé; figures 1,2 colonne 5, ligne 37 - colonne 6, ligne 46 -----	1-10
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ 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 28 avril 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 08/05/2020
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

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2020/050230

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2017101104 A1	13-04-2017	US 2017101104 A1	13-04-2017
		WO 2017066179 A1	20-04-2017
EP 2098755 A1	09-09-2009	EP 2098755 A1	09-09-2009
		ES 2371142 T3	27-12-2011
		FR 2927970 A1	28-08-2009
EP 0445770 A1	11-09-1991	DE 69104090 D1	27-10-1994
		EP 0445770 A1	11-09-1991
		JP 2977621 B2	15-11-1999
		JP H0526344 A	02-02-1993
		KR 910016534 A	05-11-1991
		US 5133232 A	28-07-1992