

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
20 novembre 2008 (20.11.2008)

PCT

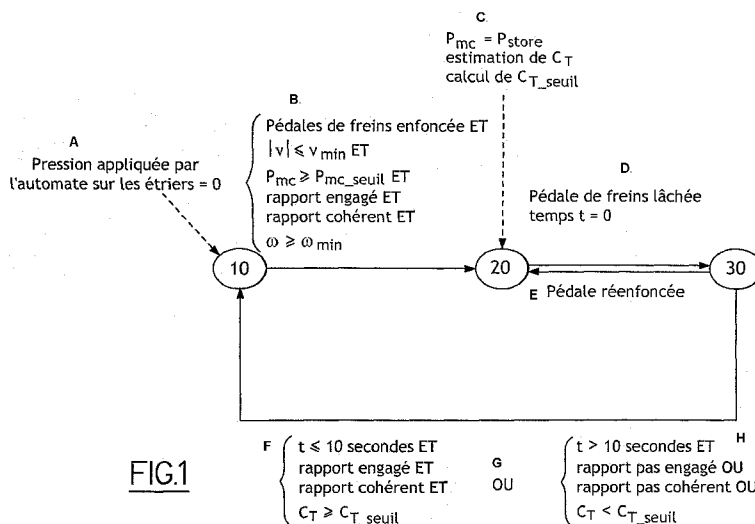
(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/139090 A2

- (51) Classification internationale des brevets :
B60W 30/18 (2006.01) *B60T 7/12* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/050582
- (22) Date de dépôt international : 2 avril 2008 (02.04.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0754563 19 avril 2007 (19.04.2007) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **RENAULT S.A.S.** [FR/FR]; 13-15 Quai Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MALLET, Mickaël** [FR/FR]; 7 rue du Grand Cerf, F-78180 Montigny-le-Bretonneux (FR). **POTHIN, Richard** [FR/FR]; 10 bis rue de Coignières, F-78760 Jouars-Pontchartrain (FR).
- (74) Mandataire : **RENAULT TECHNOCENTRE**; Sec 00267 - TCR GRA 2 36, 1 avenue du Golf, F-78288 Guyancourt Cedex (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HILL START ASSISTANCE METHOD FOR MOTOR VEHICLES

(54) Titre : PROCEDE D'ASSISTANCE AUX MANOEUVRES EN COTE POUR UN VEHICULE



A... Pressure applied by the automatic control system on the calipers = 0

B... Brake pedal depressed AND $|v| \leq v_{min}$ AND $P_{mc} \geq P_{mc_threshold}$ AND engaged ratio AND coherent ratio AND

C... $P_{mc} = P_{store}$ estimation of C_T calculation of $C_{T_threshold}$

D... Brake pedal released time $t = 0$

E... Pedal depressed once again

F... $t \leq 10$ seconds AND engaged ratio AND coherent ratio AND $C_T \geq C_{T_threshold}$

G... or H... $t > 10$ seconds AND ratio not engaged OR ratio not coherent OR $C_T < C_{T_threshold}$

(57) Abstract: The invention relates to a hill start assistance method for the user of a vehicle having a braking system and an electronic braking control, provided with at least one master cylinder pressure sensor, whereby the pressure on each caliper of the vehicle can be controlled. The inventive method comprises the following steps in which: (a) the torque transmitted by the clutch is estimated, (b) information corresponding to the value of the master cylinder pressure resulting from a user's actuation of the brake pedal is recorded, and (c) the information recorded corresponding to the value of the master cylinder pressure is updated when the user actuates the brake pedal again by pressing harder on the pedal or partially releasing same. The invention is characterised in that, when the user releases the brake pedal fully, the braking system maintains the pressure on the calipers for a pre-determined period of time, as a function of a pressure set value equal to the value of the last item of information recorded.

[Suite sur la page suivante]



LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un procédé d'assistance d'un usager pour les manœuvres en côte de son véhicule comprenant un système de freinage et une commande électronique de freinage, équipé d'au moins un capteur de pression maître-cylindre, et dont la pression sur chaque étrier du véhicule peut être contrôlée, le procédé comprenant les étapes consistant à : (a) estimer le couple transmis par l'embrayage, (b) enregistrer une information correspondant à la valeur de la pression maître-cylindre résultant de l'actionnement par un usager de la pédale de frein, (c) mettre à jour l'information enregistrée correspondant à la valeur de la pression maître-cylindre, lorsque l'usager ré-actionne la pédale de frein en appuyant davantage dessus ou en la relâchant partiellement, caractérisé en ce que lorsque l'usager relâche complètement la pédale de frein, le système de freinage maintient, pendant une durée déterminée, la pression sur les étriers en fonction d'une consigne de pression égale à la valeur de la dernière information enregistrée.

PROCEDE D'ASSISTANCE AUX MANOEUVRES EN COTE POUR UN VEHICULE

La présente invention concerne un dispositif d'assistance aux
5 manoeuvres en côte pour un véhicule.

Il concerne plus particulièrement un dispositif d'aide au démarrage en
côte pour un véhicule automobile à boîte de vitesse manuelle, fondé sur un
circuit hydraulique de freinage.

Sur les véhicules actuels, le démarrage en côte (ou décollage) est
10 source de stress pour l'usager du véhicule, qui cherche autant que possible à
limiter le recul de son véhicule.

Généralement, il doit déplacer le plus vite possible son pied de la pédale
de frein à la pédale d'accélérateur, de telle sorte que le véhicule n'ait pas le
temps de descendre la pente.

15 On connaît des solutions pour éviter cette source de stress.

Le document DE 102 42 122 propose un procédé dans lequel le
desserrage des freins est réalisé en fonction du couple transmis à l'embrayage.
Pour cela, il détermine dans un premier temps, la force longitudinale exercée
sur les roues et la force d'inertie exercée sur le véhicule lorsque celui-ci est à
20 l'arrêt, puis, dans un second temps, après avoir estimé le couple moteur, il en
déduit le couple instantané transmis à l'embrayage. Si le couple transmis ainsi
calculé est suffisant pour compenser l'effort longitudinal dû à la pente, alors le
dispositif desserre les freins.

Ce procédé présente toutefois l'inconvénient d'être sensible au
25 vieillissement et à l'usure de l'embrayage.

Le document EP 1 410 940 propose quant à lui un procédé dans lequel
le freinage est électriquement contrôlé pour maintenir une pression demandée
sur les étriers des roues, sans que l'opérateur ne joue sur la pédale de frein,
afin d'éviter le déplacement du véhicule, et ce jusqu'à ce que la pédale
30 d'embrayage dépasse un seuil déterminé.

Le document DE 196 21 628 présente un dispositif dans lequel, lorsque
la pédale de frein est tout d'abord actionnée, le véhicule étant immobilisé, une

force de freinage est maintenue au niveau d'au moins une roue du véhicule indépendamment de la course d'actionnement de la pédale. Lorsque la pédale de frein est ensuite relâchée, la force de freinage est réduite au niveau de ladite roue au moins, ce qui permet un démarrage en douceur. Pour la mise en œuvre
5 de ce procédé, les électrovannes du système de freinage sont directement commandées par le dispositif.

Enfin, le document WO 2004/103785 décrit un procédé d'aide au démarrage en côte, dans lequel on utilise un capteur de tangage pour désactiver une fonction de type « hill-holder » (c'est-à-dire de type « maintien
10 en côte »). Le véhicule est maintenu en position jusqu'à ce que des conditions de décollage déterminées soient vérifiées, et qu'un seuil d'évolution du tangage soit dépassé.

Toutefois, la mesure de l'angle de tangage est très sensible au bruit, dû par exemple aux mouvements des passagers du véhicule. Par ailleurs, le
15 capteur d'angle de tangage présente un temps de réponse élevé, ce qui rend difficile un desserrage optimal des freins lors du décollage.

Pour éviter la source de stress liée au démarrage en côte, l'invention a donc pour but de proposer un nouveau procédé pour améliorer la fonction
20 d'assistance aux manoeuvres en côte d'un véhicule (en anglais : fonction HSA pour Hill Start Assistant).

Un autre objet de l'invention est de proposer un procédé d'assistance aux manoeuvres en côte, dans lequel le moment du desserrage des freins est optimal, de sorte que le véhicule est libéré sans recul ni retenue.

25 Un autre but de l'invention est de proposer un procédé d'assistance aux manoeuvres en côte présentant une sûreté de fonctionnement accrue, sans freinage intempestif.

Enfin, un objectif de l'invention est de proposer un procédé d'assistance aux manoeuvres en côte peu sensible au vieillissement, à l'usure et aux
30 dispersions de fabrication de l'embrayage.

Pour cela, l'invention propose un procédé d'assistance d'un usager pour les manoeuvres en côte de son véhicule comprenant un système de freinage et

une commande électronique de freinage, équipé d'au moins un capteur de pression maître-cylindre, et dont la pression sur chaque étrier du véhicule peut être contrôlée, le procédé comprenant les étapes consistant à :

- (a) estimer le couple transmis par l'embrayage,
 - 5 (b) enregistrer une information correspondant à la valeur de la pression maître-cylindre résultant de l'actionnement par un usager de la pédale de frein,
 - (c) mettre à jour l'information enregistrée correspondant à la valeur de la pression maître-cylindre, lorsque l'utilisateur ré-actionne la pédale de frein en
10 appuyant davantage dessus ou en la relâchant partiellement,
- caractérisé en ce que lorsque l'utilisateur relâche complètement la pédale de frein, le système de freinage maintient, pendant une durée déterminée, la pression sur les étriers en fonction d'une consigne de pression égale à la valeur de la dernière information enregistrée.

15 Certains aspects préférés mais non limitatifs du procédé selon l'invention sont les suivants :

- la durée déterminée est égale à la durée la plus petite entre :
 - la durée de temporisation définie par le système,
 - la durée nécessaire pour que des conditions de décollage
20 déterminées soient réunies,
- une condition de décollage est qu'un rapport de vitesse soit engagé,
- une condition de décollage est que le couple transmis par l'embrayage soit supérieur au couple seuil de décollage,
- une condition de décollage est que le rapport de vitesse engagé soit
25 cohérent avec la pente,
- la vitesse de desserrage est paramétrable,
- le système de freinage est un bloc hydraulique de type ESP (« Electronic Stability Program », pour contrôle dynamique de stabilité).

Selon un deuxième aspect de l'invention, on propose un dispositif
30 d'assistance d'un usager au démarrage en côte d'un véhicule comprenant :

- un système de freinage alimenté par une force extérieure et une commande électronique de freinage, équipé d'au moins un capteur de

pression maître-cylindre, la pression sur chaque étrier du véhicule pouvant être contrôlée,

- des moyens pour estimer le couple transmis à l'embrayage,
- des moyens pour enregistrer la valeur de la pression maître-cylindre résultant de l'actionnement par un usager de la pédale de frein, et, le cas échéant, mettre à jour la valeur de la pression maître-cylindre enregistrée,

5 caractérisé en ce que, lorsque l'usager relâche complètement la pédale de frein, le dispositif maintient, pendant une durée déterminée, la pression sur les étriers en fonction d'une pression de consigne égale à la valeur maximale enregistrée de la pression maître-cylindre.

Certains aspects préférés mais non limitatifs du dispositif selon l'invention sont les suivants :

- il ne pilote la pression aux étriers que lorsque celle-ci est inférieure à la pression maître-cylindre enregistrée par les moyens d'enregistrement au cours d'un procédé selon l'invention.

L'invention propose également un véhicule comprenant un système de freinage et une commande électronique de freinage, équipé d'au moins un capteur de pression maître-cylindre, la pression sur chaque étrier du véhicule pouvant être contrôlée, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'assistance selon l'invention.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, au regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- La figure 1 présente un automate de la fonction HSA selon l'invention,
- La figure 2 illustre le principe de fonctionnement de l'automate qui estime le couple transmis aux roues d'un véhicule mis en œuvre dans l'invention,
- La figure 3 présente l'architecture fonctionnelle d'un véhicule sur lequel est mis en œuvre le procédé selon l'invention.

Un véhicule équipé d'un dispositif d'assistance au démarrage en côte mettant un œuvre le procédé selon l'invention, comprend un groupe motopropulseur, un Frein de Stationnement Automatique 5, un bus 4, sur lequel
5 transitent des signaux provenant du reste du véhicule 6, et un calculateur de contrôle du groupe motopropulseur. Le bus 4 est de préférence un bus de la norme CANTM (Control Area Network, pour réseau de zone de commande). Le groupe motopropulseur est composé d'un moteur thermique couplé à des roues
10 motrices par un dispositif de transmission comportant une boîte de vitesse et un embrayage, qui sont commandés par l'utilisateur au moyen d'une pédale d'embrayage. Dans d'autres modes de réalisation, le groupe motopropulseur peut comporter une ou plusieurs machines électriques, avec ou sans moteur thermique.

Le dispositif d'assistance au démarrage en côte coopère avec un
15 calculateur 1 de contrôle du Frein de Stationnement Automatique 5, qui est également connecté au bus 4. Le calculateur 1 est équipé, ainsi qu'il est connu, d'un moyen pour produire des ordres de serrage et de desserrage du Frein de Stationnement Automatique 5, lesdits ordres du Frein 5 étant générés sur une
ligne de connexion au Frein de Stationnement Automatique 5 proprement dit.

20 Le cas échéant, le calculateur 1 est également équipé d'un moyen pour transmettre au bus 4 des informations d'état du Frein de Stationnement Automatique 5.

Le calculateur 1 de contrôle du Frein de Stationnement Automatique 5 est connecté par une ligne convenable à un capteur de pente 2. Lorsque le
25 véhicule se trouve à l'arrêt dans une pente, le capteur de pente 2 délivre un signal représentatif de l'inclinaison de la pente dans laquelle est arrêté le véhicule.

Lorsque le calculateur 1 de contrôle du Frein de Stationnement Automatique 5 produit un ordre de serrage, les parties mobiles des freins
30 viennent serrer les disques de sorte que le Frein de Stationnement Automatique 5 soit serré.

Inversement, lorsque le calculateur 1 de contrôle du Frein de Stationnement Automatique 5 produit un ordre de desserrage du Frein de Stationnement Automatique 5, les parties mobiles des freins sont relâchées.

Par ailleurs, en situation de démarrage (quelle que soit l'inclinaison de la pente), le groupe motopropulseur du véhicule produit un couple qui est ou non transmis aux roues, selon que l'embrayage est actif ou non, et selon une proportion qui dépend de la position angulaire de la pédale d'embrayage.

Le procédé selon l'invention se fonde sur l'estimation du couple transmis C_T par l'embrayage, obtenu à partir de la courbe de frottement de l'embrayage, donnant le couple transmis C_T en fonction de la position angulaire θ_{emb} de la pédale d'embrayage.

Pour décoller, un véhicule stationné dans une pente doit vaincre l'effet de la pente, qui est dû à la force d'attraction de la terre.

Cet effet est fonction de l'inclinaison de la pente et de la masse du véhicule, et vaut

$$m.g.\sin(\theta_{pente})$$

où • m est la masse du véhicule,

• g est la gravité,

• θ_{pente} est l'inclinaison de la pente.

Le couple minimum C_{T_seuil} qu'il faut transmettre à l'embrayage, par l'intermédiaire de la chaîne cinématique de la roue, pour permettre au véhicule de décoller (c'est-à-dire de démarrer dans la pente), doit donc être au moins égal à

$$C_{T_seuil} = m.g.\sin(\theta_{pente}).r(b).\rho_{roues}$$

où • $r(b)$ est le rapport de vitesse engagé, correspondant à la position b du levier de vitesse,

• ρ_{roues} est le rayon sous charge des roues du véhicule.

Ce couple C_{T_seuil} est le couple seuil de décollage. Il prend alors la valeur

30 :

- 0 si la caractéristique de la pente enregistrée ($\theta_{\text{pente_store}}$) est positive ou nulle et que la marche arrière est engagée, ou si la pente enregistrée ($\theta_{\text{pente_store}}$) est négative ou nulle et que la marche avant est engagée,
- $m.g.\sin(\theta_{\text{pente}}).r(b).\rho_{\text{roues}}$, si la caractéristique de la pente enregistrée ($\theta_{\text{pente_store}}$) est strictement positive et que la marche avant est engagée, ou si la pente enregistrée ($\theta_{\text{pente_store}}$) est strictement négative et que la marche arrière est engagée.

Cette définition du couple seuil C_{T_seuil} de décollage permet donc de fixer ledit couple seuil C_{T_seuil} à zéro dans les cas où l'utilisateur démarre dans le sens descendant de la pente. La stratégie que propose l'invention est fondée sur l'utilisation de cette relation.

En particulier, elle consiste à relâcher le Frein de Stationnement Automatique, en phase de démarrage à l'arrêt, lorsque le couple transmis C_T à l'embrayage est supérieur au couple seuil C_{T_seuil} de décollage.

On suppose ici que le couple transmis C_T est estimé par un automate tel que celui décrit par la demande de brevet français FR 2 828 450 (illustré par la figure 2 annexée, et que nous ne décrivons pas davantage dans la suite de la description).

La solution proposée par l'invention est un automate de la fonction HSA, qui se fonde sur l'estimation du couple transmis C_T par l'embrayage, et met en œuvre un système de freinage et une commande électronique de freinage, équipé d'au moins un capteur de pression maître-cylindre, qui pilote la pression au niveau de chaque étrier.

De préférence, le système de freinage est un bloc hydraulique de freinage de type ESP (« Electronic Stability Program », pour contrôle dynamique de stabilité) conventionnel.

Nous allons décrire à présent le fonctionnement détaillé de l'invention.

L'algorithme de fonctionnement de l'automate de la fonction HSA se décompose en trois éléments : les entrées et sorties de l'automate, la

génération du signal de décollage, et la génération des consignes de pression de freinage.

Des moyens adaptés fournissent à l'automate, en entrée :

- 5 - une mesure de l'inclinaison de la pente θ_{pente} (déterminée par un capteur de pente 2),
- une mesure de la position angulaire de la pédale d'accélérateur θ_{acc} (déterminée par un capteur mesurant l'enfoncement de la pédale d'accélérateur)
- 10 - une mesure de la position angulaire de la pédale d'embrayage θ_{emb} (déterminée par un capteur mesurant l'enfoncement de la pédale d'embrayage)
- une mesure de la pression maître-cylindre P_{mc} , au moyen de capteurs de pression, qui permet de déterminer si l'utilisateur désire ou non maintenir le
- 15 véhicule immobile,
- une information sur le type de rapport de vitesse engagé (marche avant, vitesse engagée, marche arrière, neutre),
- une mesure de la vitesse du véhicule v ,
- une mesure de la vitesse de rotation ω du moteur, témoignant de
- 20 l'autonomie du moteur tournant,
- une estimation du couple transmis C_T par apprentissage de la cartographie de l'embrayage (obtenue par le procédé décrit dans la demande de brevet français FR 2 828 450, à partir de l'inclinaison de la
- 25 pente θ_{pente} , de la position angulaire des pédales d'accélérateur θ_{acc} et d'embrayage θ_{emb} et de la masse m du véhicule).

La détermination du rapport de transmission et de la position du levier de vitesse (information sur le type de rapport de vitesse engagé) permettent d'ajuster la sensibilité du procédé d'assistance à l'intention de l'utilisateur, et de déterminer par exemple si celui-ci veut réaliser un démarrage dans d'autres

30 rapports de vitesses que le rapport de première.

Le fonctionnement de l'automate est illustré sur la figure 1 annexée.

L'automate reste inactif, dans un état initial 10 (dans lequel soit le véhicule roule, soit il est à l'arrêt, moteur coupé), jusqu'à ce que des conditions d'activation soient simultanément remplies.

Ces conditions sont:

- 5 - la vitesse v du véhicule inférieure à une vitesse minimum v_{\min} ,
- la pression maître-cylindre P_{mc} supérieure à une pression maître-cylindre seuil $P_{mc\text{-seuil}}$,
- d'engagement d'un rapport de vitesse,
- la vitesse de rotation du moteur ω supérieure à une vitesse de
10 rotation minimum ω_{\min} ,
- la cohérence entre le rapport de vitesse engagé et la pente (l'utilisateur doit désirer monter la pente, que ce soit en marche avant ou en marche arrière).

L'automate passe alors dans un deuxième état 20, dans lequel il estime
15 le couple transmis C_T par l'embrayage et met en mémoire, grâce à des moyens d'enregistrement, une information P_{store} correspondant à la valeur de la pression maître-cylindre de consigne P_{mc} .

Si l'utilisateur du véhicule ré-actionne la pédale de frein, le moyen
d'enregistrement met à jour la valeur de l'information P_{store} sur la pression
20 maître-cylindre maximale appliquée par l'utilisateur.

Lorsque l'utilisateur relâche complètement la pédale de frein, l'automate passe dans un troisième état 30.

La valeur de la pression maître-cylindre de consigne P_{mc} théoriquement appliquée diminue, et devient alors inférieure à la valeur de l'information de
25 pression enregistrée P_{store} .

Toutefois, l'automate commande au maître-cylindre de maintenir la pression de commande à une valeur égale à P_{store} , et déclenche automatiquement une temporisation.

Ce maintien automatique ne peut cependant se faire que pendant une
30 durée prédéterminée pour des questions de sécurité, par exemple 10 secondes.

Si, à la fin de la temporisation, les conditions de décollage ne sont pas réunies, l'automate commande le relâchement de la pression au niveau des étriers et retourne à l'état initial 10.

5 Si les conditions de décollage sont réunies avant que la temporisation ne s'achève, l'automate commande le relâchement de la pression, et la pression appliquée sur les étriers diminue alors à une vitesse paramétrable jusqu'à devenir nulle, de sorte que le véhicule effectue un démarrage en côte en douceur. L'automate retourne ensuite à l'état initial 10, dans lequel il est à nouveau inactif.

10 Si l'utilisateur enfonce à nouveau la pédale de frein avant la fin de la temporisation, l'automate retourne à l'état 20, et le moyen d'enregistrement remet à jour la valeur de la pression P_{store} qu'il a en mémoire en lui attribuant une valeur égale à la nouvelle pression P_{mc} maximale appliquée par l'utilisateur.

15 Une pression correspondante est alors appliquée aux étriers en fonction de cette nouvelle consigne.

Les conditions de décollage sont au moins au nombre de trois. Il faut en particulier que :

- un rapport de vitesse soit engagé,
- 20 - le rapport de vitesse soit cohérent avec la pente : il faut qu'une vitesse soit engagée si l'utilisateur effectue un démarrage en côte en marche avant, et que la marche arrière soit engagée si l'utilisateur effectue un démarrage en côte en marche arrière.
- le couple transmis C_T par l'embrayage soit supérieur au couple seuil
- 25 C_{T_seuil} de décollage du véhicule.

Un avantage de l'utilisation d'un circuit hydraulique est qu'il permet de garantir, hors régulation ABS (qui n'intervient pas lors des démarrages en côte), que la pression appliquée au niveau des étriers soit au moins égale à la

30 pression maître-cylindre P_{mc} .

En effet, la pression aux étriers est pilotée par la fonction HSA uniquement lorsque la pression maître-cylindre P_{mc} est inférieure à la pression

enregistrée P_{store} , ce qui permet d'éviter tout freinage intempestif qui pourrait causer des problèmes de sécurité.

Néanmoins, la fonction HSA ne pilote la pression sur les étriers que si la valeur de la pression maître-cylindre P_{mc} est inférieure à la valeur de l'information enregistrée P_{store} , grâce à la fermeture d'électrovannes dites d'isolement.

Par ailleurs, les vitesses de desserrage des freins sont paramétrables et varient selon les conditions de desserrage des freins. Par exemple, lorsque l'automate desserre les freins alors que les conditions de décollage n'ont pas été réunies avant la fin de la temporisation (cas de la première variante), la vitesse de desserrage est plus petite que lorsque l'automate effectue le démarrage en côte. Et cette progression du desserrage des freins permet en outre un décollage plus doux pour l'utilisateur.

Enfin, le fait de fonder la mesure du couple transmis C_T par l'embrayage non pas sur un calcul, par exemple à partir du couple moteur, mais sur l'estimation du couple transmis par apprentissage de la cartographie de l'embrayage, permet d'obtenir un procédé et un dispositif peu sensibles au vieillissement, à l'usure et aux dispersions de fabrication de l'embrayage.

20

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus, mais l'homme du métier saura y apporter de nombreuses variantes ou modifications.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'assistance d'un usager pour les manœuvres en côte de son véhicule comprenant un système de freinage et une commande électronique de freinage, équipé d'au moins un capteur de pression maître-cylindre, et dont la pression sur chaque étrier du véhicule peut être contrôlée, le procédé comprenant les étapes consistant à :
- 5 (a) estimer le couple transmis (C_T) par l'embrayage,
- (b) enregistrer une information (P_{store}) correspondant à la valeur de la pression maître-cylindre (P_{mc}) résultant de l'actionnement par un usager de la pédale de frein,
- 10 (c) mettre à jour l'information enregistrée (P_{store}) correspondant à la valeur de la pression maître-cylindre, lorsque l'utilisateur ré-actionne la pédale de frein en appuyant davantage dessus ou en la relâchant partiellement,
- 15 caractérisé en ce que lorsque l'utilisateur relâche complètement la pédale de frein, le système de freinage maintient, pendant une durée déterminée, la pression sur les étriers en fonction d'une consigne de pression égale à la valeur de la dernière information enregistrée (P_{store}).
- 20 2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la durée déterminée est égale à la durée la plus petite entre :
- la durée de temporisation définie par le système,
 - la durée nécessaire pour que des conditions de décollage déterminées soient réunies.
- 25 3. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'une condition de décollage est qu'un rapport de vitesse soit engagé.
4. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'une condition de décollage est que le couple transmis (C_T) par l'embrayage soit supérieur au couple seuil (C_{T_seuil}) de décollage.
- 30

5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'une condition de décollage est que le rapport de vitesse engagé soit cohérent avec la pente.
- 5 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la vitesse de desserrage est paramétrable.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de freinage est un bloc hydraulique de type ESP (« Electronic
10 Stability Program », pour contrôle dynamique de stabilité).
8. Dispositif d'assistance d'un usager au démarrage en côte d'un véhicule comprenant :
- un système de freinage alimenté par une force extérieure et une
15 commande électronique de freinage, équipé d'au moins un capteur de pression maître-cylindre, la pression sur chaque étrier du véhicule pouvant être contrôlée,
 - des moyens pour estimer le couple transmis à l'embrayage,
 - des moyens pour enregistrer la valeur de la pression maître-cylindre
20 (P_{mc}) résultant de l'actionnement par un usager de la pédale de frein, et, le cas échéant, mettre à jour la valeur de la pression maître-cylindre enregistrée (P_{store}),
- caractérisé en ce que, lorsque l'utilisateur relâche complètement la pédale de frein, le dispositif maintient, pendant une durée déterminée, la pression sur les
25 étriers en fonction d'une pression de consigne égale à la valeur maximale enregistrée (P_{store}) de la pression maître-cylindre.
9. Dispositif d'assistance selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il ne pilote la pression aux étriers que lorsque celle-ci est inférieure à la
30 pression maître-cylindre enregistrée (P_{store}) par les moyens d'enregistrement au cours d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 7.

10. Véhicule comprenant un système de freinage et une commande électronique de freinage, équipé d'au moins un capteur de pression maître-cylindre, la pression sur chaque étrier du véhicule pouvant être contrôlée, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'assistance selon l'une des revendications 8 ou 9.
- 5

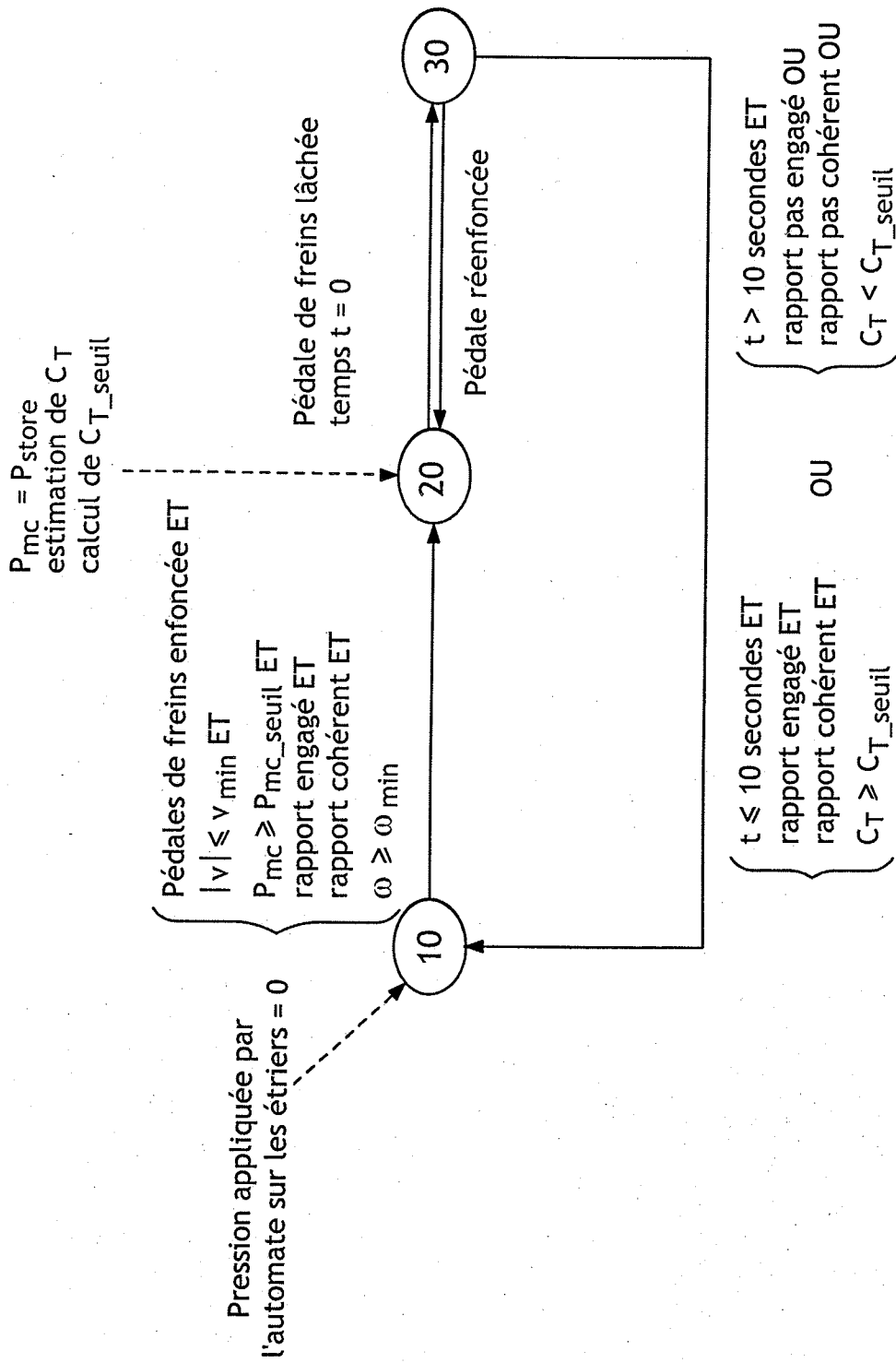


FIG.1

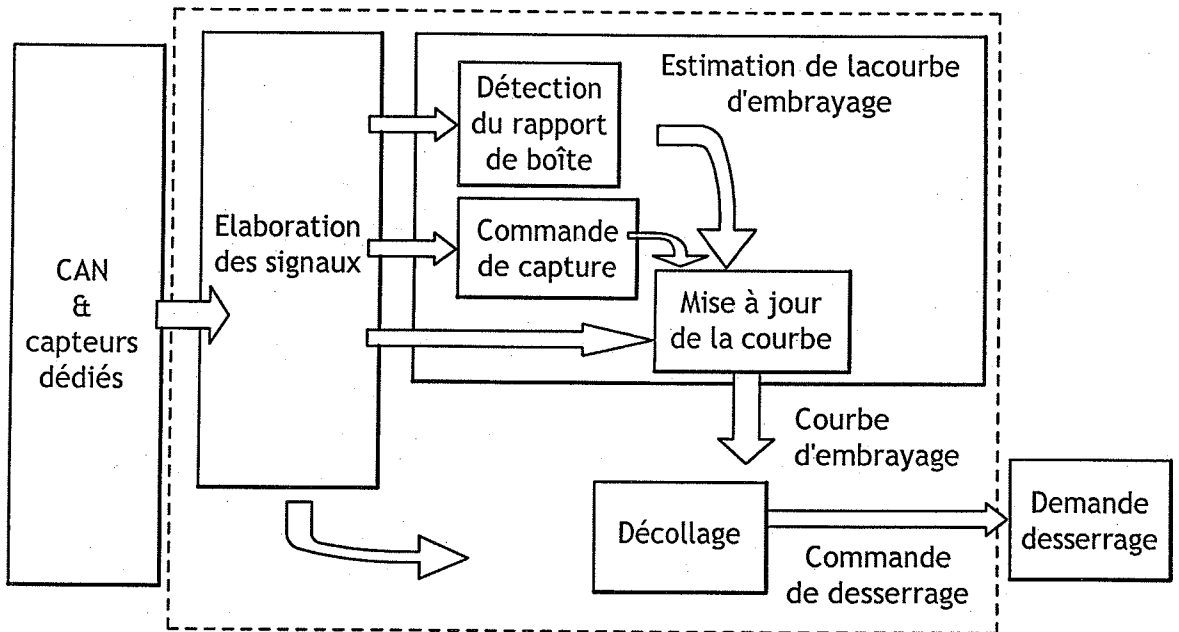


FIG.2

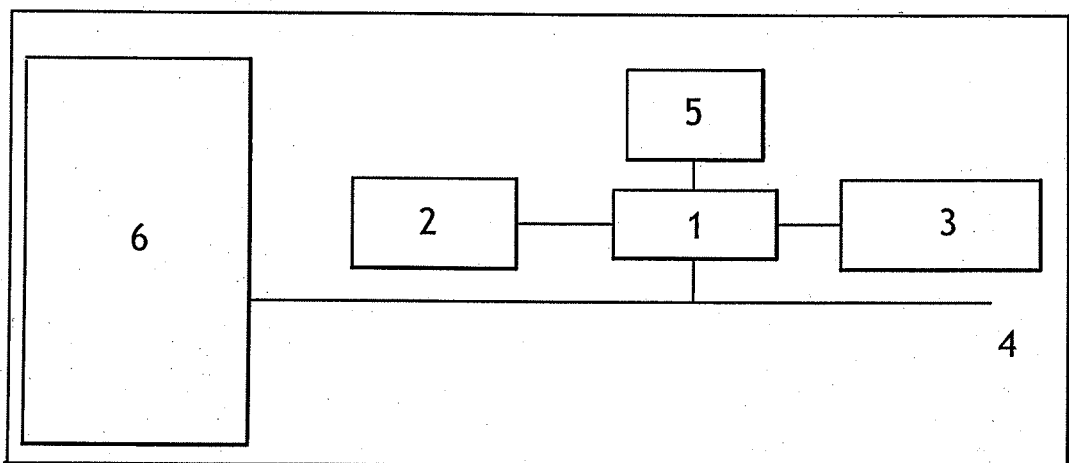


FIG.3