

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 964 707

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

②1 N° d'enregistrement national :

10 57303

⑤1 Int Cl⁸ : F 02 N 11/08 (2006.01), F 02 N 15/02, F 02 D 45/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.09.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.03.12 Bulletin 12/11.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BLIND CHRISTOPHE et NICOLAS
JEROME.

⑦3 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : PSA PEUGEOT CITROEN.

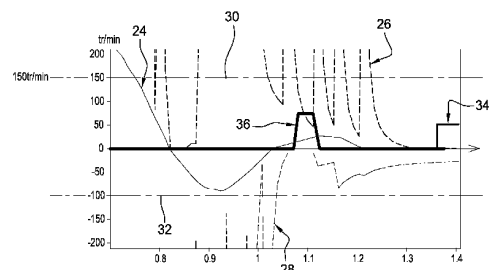
⑤4 PROCÉDE D'AUTORISATION D'ENGAGEMENT D'UN DEMARREUR AVEC UN MOTEUR ET VEHICULE
COMPRENANT UN CALCULATEUR POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCÉDE.

⑤7 L'invention concerne un procédé d'autorisation d'en-
gagement d'un démarreur avec un moteur à combustion in-
terne en fin de course du moteur, un capteur détectant un
marquage couplé au moteur et constitué par une alternance
de dents, le capteur émettant un signal à fronts montant et
descendant, caractérisé en ce que le procédé comprend,
après détection d'un front montant ou descendant:

- la modélisation de la variation du régime du moteur à
partir des mesures du capteur,
- la majoration du régime par une borne maximale,
- la minoration du régime par une borne minimale et
- l'engagement du démarreur si la borne maximale est
inférieure à un régime seuil maximal et si la borne minimale
est supérieure à un régime seuil minimal.

L'invention concerne en outre un véhicule permettant de
mettre en oeuvre le procédé.

L'invention permet d'éviter le recul du véhicule dans une
pente.



FR 2 964 707 - A1



**PROCEDE D'AUTORISATION D'ENGAGEMENT D'UN DEMARREUR AVEC UN
MOTEUR ET VEHICULE COMPRENANT UN CALCULATEUR POUR LA MISE
EN ŒUVRE DE CE PROCEDE**

5

[0001] L'invention concerne un procédé d'autorisation d'engagement d'un démarreur avec un moteur à combustion interne en fin de course du moteur et un véhicule comportant un calculateur pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

[0002] La combustion de combustible fossile comme le pétrole ou le charbon dans un système de combustion peut entraîner la production en quantité non négligeable de polluants qui peuvent être déchargés par l'échappement dans l'environnement et y causer des dégâts. Afin de réduire la consommation de carburant, et donc également l'émission de ces polluants, il est possible d'utiliser un système de stop and start (aussi désigné par l'acronyme anglais « STT » que nous utilisons dans la suite de la description) par exemple en cas d'arrêt prolongé devant un feu rouge. Dès que le conducteur veut relancer le véhicule, le moteur est redémarré à l'aide d'une machine électrique. Le redémarrage peut se faire sous certaines conditions. Ainsi, il est proposé dans le document US-B-6 371 889 un système stop and start avec un détecteur automatique d'arrêt moteur. Il est également connu du document 10 15 20 FR-A-2 875 550 un redémarrage du moteur lorsque le régime moteur est descendu au-dessous d'un certain seuil.

[0003] La figure 1 est un graphique illustrant schématiquement l'évolution temporelle du régime moteur au cours d'une coupure STT. Lorsque les conditions requises pour permettre une coupure STT sont remplies, une coupure STT est demandée. Cela entraîne une coupure de l'injection et une chute du régime moteur. Dans le cadre de la technologie STT, cette chute est appelée phase de décélération du régime. Durant cette phase, les efforts de compression et de détente génèrent un mouvement oscillatoire du régime moteur créant des rebonds moteur. A terme, le régime moteur finit par se stabiliser et le régime moteur devient nul. C'est la phase d'arrêt moteur. 25 30

[0004] Le développement des véhicules équipés à la fois de la technologie STT et d'un démarreur implique d'analyser finement le régime du moteur au cours de la phase de décélération du moteur. En effet, si une demande de redémarrage intervient durant la phase de décélération, il est souhaitable de répondre au plus vite à la demande de couple.

[0005] Dans le cas d'un véhicule pour lequel le système STT se fait à l'aide d'un alerno-démarreur, une réponse relativement rapide est possible parce que l'alternateur est reliée en permanence au vilebrequin par l'intermédiaire d'une courroie. Il suffit alors d'activer l'alternateur à la demande de redémarrage pour relancer le moteur et à nouveau injecter de l'essence dans celui-ci.

[0006] Dans le cas d'un véhicule pour lequel le système STT se fait à l'aide d'un démarreur, la réponse est habituellement plus lente. En effet, le démarreur n'est pas relié au moteur et donc, le démarreur doit être engagé avant d'être activé. Or, un tel engagement ne peut se produire que si le régime moteur est compris entre deux seuils de régime, un régime seuil maximal et un régime seuil minimal. L'arrêt complet du moteur est usuellement attendu pour autoriser l'engagement du démarreur. Il est considéré que le moteur est arrêté lorsqu'il est arrêté pendant une temporisation prédéterminée. Ceci entraîne un délai de production de couple depuis la demande de redémarrage parce qu'au temps d'arrêt physique du moteur s'ajoute le temps de la temporisation. Dans le cas d'un démarrage en pente, un tel délai est particulièrement gênant dans la mesure où il se traduit par un recul du véhicule dans le cas d'une pente.

[0007] Il est connu du document FR-A-2 892 157 un procédé d'engrènement du pignon du démarreur dans la couronne du démarreur du moteur à combustion interne en fin de mouvement de celui-ci en cas de détection du sens de rotation avec un engagement du démarreur entre deux seuils de vitesse associé à une détection du sens de rotation.

[0008] Mais le document précité présente le désavantage d'être complexe à mettre en œuvre et notamment de nécessiter plusieurs détecteurs.

[0009] Il existe donc un besoin pour un procédé d'engagement du démarreur avec un moteur à combustion interne en fin de course du moteur plus simple à mettre en œuvre et évitant un recul du véhicule dans le cas d'une pente.

[0010] Pour cela, l'invention propose un procédé d'autorisation d'engagement d'un démarreur avec un moteur à combustion interne en fin de course du moteur, un capteur détectant un marquage couplé au moteur et constitué par une alternance de dents, le capteur émettant un signal à fronts montant et descendant. Le procédé comprend, après détection d'un front montant ou descendant la modélisation de la variation du régime du moteur à partir des mesures du capteur, la majoration du régime par une borne maximale, la minoration du régime par une borne minimale et l'engagement du démarreur si la borne maximale est inférieure à un régime seuil maximal et si la borne minimale est supérieure à un régime seuil minimal.

[0011] En variante, le régime du moteur est modélisé par une fonction sinusoïdale amortie en fonction du temps comportant des rebonds, le capteur repérant le maximum en valeur absolue lors de chaque rebond.

[0012] Selon un mode de réalisation, la borne maximale correspond au maximum en valeur absolue du rebond précédent, la borne minimale étant négative et étant égale en valeur absolue à la borne maximale.

[0013] Selon encore un autre mode de réalisation, à l'étape de modélisation la variation du régime du moteur est modélisée sous la forme d'un modèle linéaire, et, à l'aide du modèle, le procédé comprenant en outre une étape de détermination du temps maximal au bout duquel, en l'absence de détection respectivement d'un nouveau front montant ou descendant, le moteur est à l'arrêt, la borne maximale étant obtenue en supposant que le moteur n'a pas changé de sens depuis la détection du front montant ou descendant et la borne minimale en supposant que le moteur a changé de sens depuis la détection du front montant ou descendant.

[0014] Selon une variante, le modèle linéaire est déterminé à l'aide de la position angulaire de deux fronts montants ou descendants successifs et du temps entre la détection de chaque front.

[0015] Selon un mode de réalisation, la borne maximale correspond au rapport entre l'écart angulaire entre le front détecté par le capteur et le prochain front et le temps écoulé depuis la détection du front par le capteur.

[0016] Selon un autre mode de réalisation, la borne minimale est obtenue en utilisant le modèle linéaire et en supposant que le changement de sens a eu lieu en milieu d'intervalle entre deux fronts montants ou descendants.

[0017] En variante, les étapes de détermination du temps maximal, de majoration du régime et de minoration du régime sont réalisées à intervalle régulier, de préférence toutes les 10 millisecondes.

10 [0018] Il est également proposé un véhicule comprenant un moteur et un démarreur, le véhicule comprenant un calculateur pour la mise en œuvre du procédé précédemment décrit.

[0019] En variante, le véhicule comprend une fonction STT.

[0020] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple uniquement et en références aux dessins qui montrent :

- figure 1, un graphique illustrant schématiquement l'évolution temporelle du régime moteur au cours d'une coupure STT ;
- figure 2, un schéma du fonctionnement d'un exemple de capteur de régime ;
- 20 • figure 3, une représentation du signal émis par le capteur de régime en fonction de ce que voit le capteur ;
- figure 4, une représentation de l'évolution temporelle du régime moteur pour un modèle sinusoïdale amorti;
- figure 5, une représentation schématique d'une évolution temporelle linéaire du régime du moteur ;
- 25 • figure 6, une autre représentation schématique d'une évolution temporelle linéaire du régime du moteur permettant la détermination de T_{max} ;
- figure 7, une représentation schématique d'une évolution linéaire du régime moteur pour l'étape de majoration ;

- figures 8 à 12, des représentations schématiques d'évolutions linéaires du régime moteur pour l'étape de minoration ;
- figure 13, une représentation schématique de l'encadrement obtenu du régime moteur.

5 [0021] Il est proposé de borner le régime moteur entre deux seuils durant la phase de rebonds de régime d'un moteur thermique de véhicule. Ainsi, il convient de remarquer qu'au sens de l'invention, le régime est une valeur algébrique pouvant être négative selon le sens de rotation du moteur. Par convention, le régime est considéré comme positif si le moteur tourne de sorte que le véhicule avance alors
10 qu'il sera considéré comme négatif lorsque le moteur tourne de sorte que le véhicule recule.

[0022] Le véhicule comporte en outre un démarreur et peut être muni d'une fonction STT.

[0023] Le véhicule est muni d'un capteur détectant un marquage couplé au moteur
15 et constitué par une alternance de dents. Le régime peut être reconstitué à l'aide d'un tel capteur. En effet celui-ci permet d'obtenir le sens de rotation du vilebrequin et émettant un front montant ou descendant dès que l'angle moteur est multiple d'un angle de vilebrequin choisi (généralement 6°).

[0024] A titre d'exemple, conformément à la figure 2, le vilebrequin peut être
20 rendue solidaire d'une roue dentée 10. La rotation du moteur, i.e. du vilebrequin entraîne la rotation de la roue dentée 10 autour de son axe 14. Un capteur 20 peut alors être disposé en regard du pourtour de la roue dentée 10 et détecter la présence de dents 16.

[0025] Conformément à la figure 3, le capteur 20 voit les dents 16 et émet un
25 signal 22 caractéristique de la présence de dents 16 sur le pourtour de la roue dentée 10. Pour repérer les tours du moteur, un repère cyclique 12 peut être utilisé. Le repère cyclique 12 est par exemple une singularité sur le pourtour de la roue dentée 10. Le repère cyclique peut plus particulièrement être l'absence de une ou plusieurs dents 16 sur le pourtour de la roue dentée 10. L'utilisation d'une roue
30 dentée 10 solidaire du vilebrequin du moteur présente l'avantage d'offrir une

détection d'un repère cyclique de conception simple et fiable. La roue dentée, 10 ainsi que le capteur 20, peuvent par ailleurs être utilisés pour d'autres fonctions que la détermination du cycle moteur, comme par exemple la détermination de la vitesse de rotation du vilebrequin, i.e. la vitesse de sortie moteur.

5 [0026] Le capteur 20 émet un signal à fronts montant et descendant. Il est possible d'utiliser le signal du capteur 20 en se basant sur un front montant ou un front descendant. Dans un souci de simplification, il est supposé pour la suite de la description qu'un front descendant est utilisé, étant entendu qu'un front montant peut être utilisé à la place.

10 [0027] Le véhicule comporte en outre un calculateur adapté à mettre en œuvre un procédé d'engagement du démarreur avec le moteur à combustion interne en fin de course du moteur.

[0028] Le procédé peut comporter une étape de détection de un ou plusieurs fronts descendants issus du capteur 20. Après cette détection, le procédé
15 d'engagement comporte une étape de modélisation de la variation du régime moteur à partir des mesures du capteur 20.

[0029] Le procédé comporte aussi une étape de majoration du régime par une borne maximale et de minoration du régime par une borne minimale. Ce procédé permet ainsi de créer une information pour majorer et minorer le régime,
20 l'encadrer.

[0030] Le procédé comporte en outre l'engagement du démarreur si la borne maximale est inférieure à un régime seuil maximal et si la borne minimale est supérieure à un régime seuil minimal. Les régimes seuil maximal et minimal dépendent des caractéristiques physiques du démarreur.

25 [0031] L'emploi d'un tel procédé avec une étape de modélisation permet non seulement de limiter un éventuel recul véhicule dans le cas d'un arrêt en pente mais surtout de n'utiliser qu'un seul capteur 20 pour engager le démarreur ce qui permet de simplifier la mise en œuvre du dispositif.

[0032] A titre d'exemple, à l'étape de modélisation, le régime moteur peut être modélisé par une fonction sinusoïdale amortie en fonction du temps et comportant des rebonds. Le capteur 20 peut alors repérer le maximum en valeur absolue lors de chaque rebond. Un tel modèle présente l'avantage d'être très proche de la
5 réalité physique de l'évolution du régime moteur.

[0033] Dans une telle situation illustrée par la figure 4, la borne maximale correspond au maximum en valeur absolue du rebond précédent. La borne minimale est opposée à la borne maximale. Ainsi, la borne minimale est négative et est égale en valeur absolue à la borne maximale. De telles étapes de majoration et
10 de minoration ont l'avantage d'être simples à mettre en œuvre.

[0034] Selon un autre exemple, la variation du régime moteur est modélisée sous la forme d'un modèle linéaire. Une telle hypothèse est admissible dans la mesure où le moteur est en phase de rebond pour enclencher le moteur. De ce fait, son régime moteur est faible et peut être approximé par un signal triangulaire (voir
15 schématisation de la figure 1 précédemment décrite).

[0035] La détermination du modèle de variation linéaire peut être mise en œuvre à l'aide de la position angulaire de deux fronts descendants successifs et du temps entre la détection de chaque front. Une telle détection est aisée à mettre en œuvre

[0036] Le procédé comprend également une étape de détermination du temps maximal au bout duquel en l'absence de détection d'un front descendant, le moteur est à l'arrêt. Le temps maximal est noté T_{max} . L'étape est mise en œuvre à l'aide
20 du modèle linéaire obtenu à l'étape précédente.

[0037] Les figures 5 et 6 permettent d'illustrer comment le temps maximal T_{max} peut être déterminé. La figure 5 est une représentation schématique d'une évolution temporelle modélisée du régime du moteur. Comme expliqué plus haut, le modèle
25 considéré est un modèle linéaire. La variable $T1$ correspond au dernier intervalle de temps écoulé entre deux fronts descendants. Ce temps peut être mesuré en seconde. Un écart angulaire noté $A1$ est parcouru lors de la durée $T1$. C'est un écart mesuré par exemple en degrés. Le régime moyen du moteur noté $N1$
30 correspond alors au régime instantané en milieu d'intervalle de mesure. En effet,

sous l'hypothèse faite d'une variation linéaire du régime, le régime moyen correspond au régime instantané en milieu d'intervalle de mesure. Le régime $N1$ peut alors s'exprimer de la manière suivante :

$$N1 = \frac{A1}{6 \cdot T1}$$

5 [0038] Le facteur 6 permet d'obtenir le régime moteur dans son unité habituelle en tour/min au lieu de l'exprimer en angle/s.

[0039] De plus, on note t la durée depuis la dernière émission d'un front descendant par le capteur 20. La variable $A0$ correspond à l'écart angulaire entre le front détecté par le capteur 20 et le prochain front dans le cas où le moteur ne change pas de sens.

[0040] La durée T_{max} correspond à la durée maximale au-delà de laquelle il peut être affirmé qu'un changement de sens a eu lieu ou que le régime du moteur est nul en l'absence de détection de changement de sens par le deuxième capteur 20. Cette mesure est faite avec l'hypothèse que le régime suit une droite. La figure permettant d'illustrer le calcul de la durée T_{max} est celui de la figure 6.

[0041] En calculant les aires, il peut être obtenu l'expression suivante :

$$T_{max} = \frac{A0}{6 \cdot N1} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{A1}{A0}} \right)$$

[0042] Dans le cas le plus fréquent dans lequel $A1 = A0$, alors T_{max} vaut approximativement $2,4 \cdot T1$.

20 [0043] Le procédé comprend également une étape de majoration du régime par une borne maximale en supposant que le moteur n'a pas changé de sens depuis la détection du front descendant. Cette étape s'appuie toujours sur l'hypothèse d'une variation linéaire pour le régime du moteur.

[0044] A titre d'exemple, il est possible de majorer le régime par une borne maximale s'exprimant comme le rapport entre l'écart angulaire entre le front détecté

25

par le capteur 20 et le prochain front et le temps écoulé depuis la détection du front par le capteur 20. Une telle majoration a l'avantage d'être facile à mettre en œuvre.

[0045] Deux cas distincts doivent être considérés : si le régime moteur est négatif ou nul, n'importe quelle majoration par un majorant positif convient ce qui n'est pas le cas si le régime moteur est strictement positif. Pour ce dernier cas, comme le régime est strictement positif, le véhicule avance. En outre, le temps t précédemment est inférieur à T_{\max} puisque sinon, les hypothèses d'absence de changement de sens et de moteur non arrêté seraient contradictoire avec la définition de T_{\max} pour lequel le régime instantané est nul. Cela signifie que si l'on suppose t supérieur à T_{\max} , l'hypothèse de moteur non arrêté est fautive et de ce fait, le régime moteur est majoré par le régime.

[0046] Le seul cas restant à considérer est celui pour lequel le régime décroît comme cela est illustré par la figure 7. Dans ce cas, le régime peut être majoré en considérant que le front est en train d'être émis mais n'a pas encore été détecté. Ainsi la borne maximale $N0_{\max}$ correspond au régime maximal en milieu d'intervalle t . Comme expliqué plus haut, il en résulte la formule suivante :

$$N0_{\max} = \frac{A0}{6 \cdot t}$$

[0047] Par extrapolation, il est en outre possible de calculer $N0_{\max}$ correspondant au régime au temps t . Une autre méthode de majoration pourrait ainsi consister à majorer par un $N0_{\max}$ calculé.

[0048] Le véhicule comprend également une étape de minoration du régime par une borne minimale en supposant que le moteur a changé de sens depuis la détection du front descendant.

[0049] Cette étape s'appuie toujours sur l'hypothèse d'une variation linéaire pour le régime du moteur à laquelle s'ajoute la modélisation du changement de sens du moteur. En effet, lors d'un changement de sens du moteur, la pente de l'évolution temporelle du régime moteur diminue à cause du couple de frottement. C'est pour cela que sur la figure schématique 8, le régime peut être approximé en ligne brisée

à partir du moment où le régime change de sens. En outre, comme il s'agit d'une réduction de la pente, si le régime selon la courbe 38 représente le régime avant le changement de sens, seul le régime suivant une évolution temporelle selon la courbe 40 (et pas la courbe 42) est physiquement possible après le changement de sens puisque la pente de la courbe 40 est inférieure à la pente de la courbe 42. La courbe 44 correspond au cas limite pour lequel il n'y a pas d'atténuation lors d'un changement de sens du régime moteur. Cette diminution du couple moteur au changement de sens est similaire à l'évolution des forces s'exerçant pour un pendule lorsqu'il change de sens.

10 [0050] Des deux modélisations, l'une de la variation linéaire du régime et l'autre du changement de sens du moteur, il est possible d'en déduire une minoration du régime moteur. D'autres manières d'effectuer des minorations sont néanmoins envisageables.

15 [0051] Deux cas distincts doivent être considérés : si le régime moteur est positif ou nul, n'importe quelle majoration par un minorant positif convient ce qui n'est pas le cas si le régime moteur est strictement négatif.

[0052] Dans cette dernière hypothèse, deux sous-cas sont à prendre en compte : si le temps t est inférieur ou égal à 2 fois le temps T_{\max} et s'il est supérieur.

20 [0053] Dans le premier sous-cas (temps t est inférieur ou égal à 2 fois le temps T_{\max}), il est possible d'obtenir un minorant par observation du graphique de la figure 9. Y sont représentés plusieurs profils possibles de régime en plaçant le changement de sens juste avant la dernière émission de front descendant et juste après le temps t . Graphiquement, il est possible de constater que le régime minimal est obtenu pour un changement de sens se produisant en milieu d'intervalle. Ceci
25 peut être démontré mathématiquement mais ne sera pas fait ici afin de ne pas alourdir inutilement la description. Avec l'information précédente, il est possible de minorer le régime pour un temps t inférieur ou égal à 2 fois le temps T_{\max} ainsi que l'illustre la figure 10 en représentant le $N_{0\min}$. Dans un tel cas, la borne minimale
30 peut ainsi être obtenue en utilisant le modèle linéaire et en supposant que le changement de sens a eu lieu en milieu d'intervalle entre deux fronts montants ou descendants.

[0054] Dans le deuxième sous-cas (temps t est supérieur ou égal à 2 fois le temps T_{\max}), le régime moteur ne peut plus passer par le milieu de l'intervalle comme précédemment parce que sinon il y aurait eu un front détecté avant le changement de sens. La minoration a alors lieu différemment comme le montre les figures 11 et 5 12, la figure 11 correspondant au cas où t vaut 2 fois le temps T_{\max} et la figure 12 au cas où t est strictement supérieur à 2 fois le temps T_{\max} . La borne minimale choisie sera alors le rapport entre l'écart angulaire entre le front détecté par le capteur 20 et le prochain front et la différence entre T_{\max} et la durée t . Ceci peut s'exprimer sous la forme de la relation suivante :

$$10 \quad B_{\min} = \frac{A_0}{6 \cdot (T_{\max} - t)}$$

[0055] Les étapes de détermination du temps maximal, de majoration du régime et de minoration du régime sont réalisées à intervalle régulier, de préférence toutes les 10 millisecondes. Cela permet de disposer d'un encadrement très proche de la situation physique réelle malgré la modélisation linéaire.

15 [0056] La figure 13 illustre une représentation schématique de l'encadrement obtenu du régime moteur par la mise du procédé pour une modélisation linéaire. La courbe 24 en trait plein représente le régime réel. Les points noirs représentent le rafraîchissement de la mesure de régime à chaque émission de front descendant du signal vilebrequin. Les courbes en pointillées 26 et 28 illustrent les courbes de 20 majoration et de minoration obtenue. Les courbes 30 et 32 en trait mixte illustrent les régimes seuil maximal et minimal autorisés pour engager le démarreur. La courbe 34 en gras est l'autorisation produite par une détection d'arrêt classique alors que la courbe 36 est l'autorisation produite par l'algorithme explicité précédemment. Il apparaît ainsi que la mise en œuvre du procédé octroie une 25 possibilité d'engagement du démarreur avant la détection d'arrêt.

[0057] Il est constaté en outre que plus le temps depuis le dernier front descendant vilebrequin augmente et plus les bornes minimale et maximale se rapprochent. A force d'augmenter la durée depuis le dernier front descendant vilebrequin augmente ; la minoration du régime devient supérieure au régime seuil minimal

d'engagement, et la majoration du régime devient inférieure au régime seuil maximal d'engagement. Ainsi, une autorisation d'émission peut être déclenchée. Dès qu'un front descendant est émis, alors les bornes redeviennent élevées et l'autorisation est baissée, pour relancer le processus.

- 5 [0058] Il s'agit ainsi une extrapolation de l'information pour mieux répondre aux caractéristiques physiques d'un démarreur. Une telle information permettant de redémarrer plus rapidement. Cela permettrait notamment de réduire un éventuel recul en pente et/ou d'augmenter la disponibilité de la fonction STT.

REVENDICATIONS

1. Un procédé d'autorisation d'engagement d'un démarreur avec un moteur à combustion interne en fin de course du moteur, un capteur (20) détectant un marquage couplé au moteur et constitué par une alternance de dents, le capteur (20) émettant un signal à fronts montant et descendant, caractérisé en ce que le procédé comprend, après détection d'un front montant ou descendant:
- la modélisation de la variation du régime du moteur à partir des mesures du capteur (20),
 - la majoration du régime par une borne maximale,
 - la minoration du régime par une borne minimale et
 - l'engagement du démarreur si la borne maximale est inférieure à un régime seuil maximal et si la borne minimale est supérieure à un régime seuil minimal.
2. Le procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le régime du moteur est modélisé par une fonction sinusoïdale amortie en fonction du temps comportant des rebonds, le capteur (20) repérant le maximum en valeur absolue lors de chaque rebond.
3. Le procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la borne maximale correspond au maximum en valeur absolue du rebond précédent, la borne minimale étant négative et étant égale en valeur absolue à la borne maximale.
4. Le procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à l'étape de modélisation la variation du régime du moteur est modélisée sous la forme d'un modèle linéaire, et, à l'aide du modèle, le procédé comprenant en outre une étape de :
- détermination du temps maximal au bout duquel, en l'absence de détection respectivement d'un nouveau front montant ou descendant, le moteur est à l'arrêt, la borne maximale étant obtenue en supposant que le moteur n'a pas changé de sens depuis la détection du front montant ou descendant et la borne minimale en supposant que le moteur a changé de sens depuis la détection du front montant ou descendant.
5. Le procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le modèle linéaire est déterminé à l'aide de la position angulaire de deux fronts montants ou descendants successifs et du temps entre la détection de chaque front.

- 6.** Le procédé selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que la borne maximale correspond au rapport entre l'écart angulaire entre le front détecté par le capteur (20) et le prochain front et le temps écoulé depuis la détection du front par le capteur (20).
- 5 **7.** Le procédé selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la borne minimale est obtenue en utilisant le modèle linéaire et en supposant que le changement de sens a eu lieu en milieu d'intervalle entre deux fronts montants ou descendants.
- 8.** Le procédé selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que les
10 étapes de détermination du temps maximal, de majoration du régime et de minoration du régime sont réalisées à intervalle régulier, de préférence toutes les 10 millisecondes.
- 9.** Un véhicule comprenant un moteur et un démarreur, caractérisé en ce qu'il
15 comprend un calculateur pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 8.
- 10.** Le véhicule selon la revendication 9, caractérisé en ce que le véhicule comprend une fonction STT.

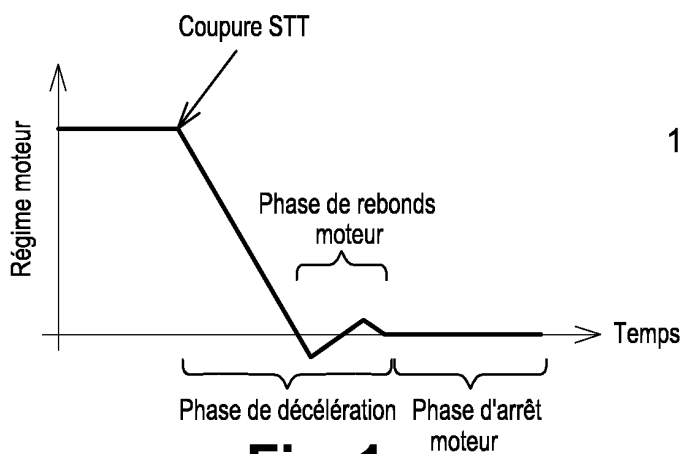


Fig. 1

1/3

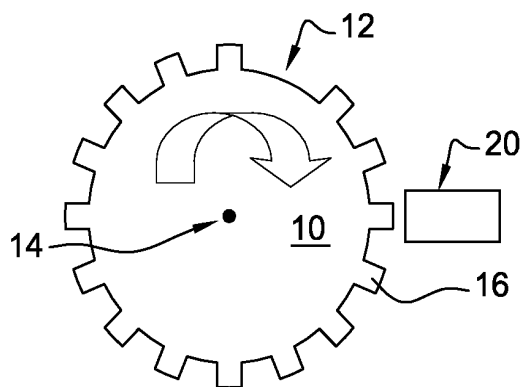


Fig. 2

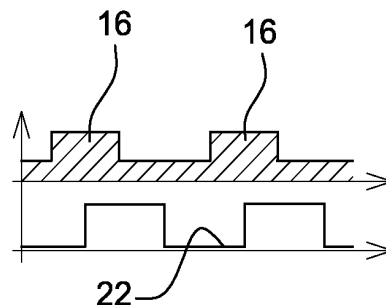


Fig. 3

Fig. 4

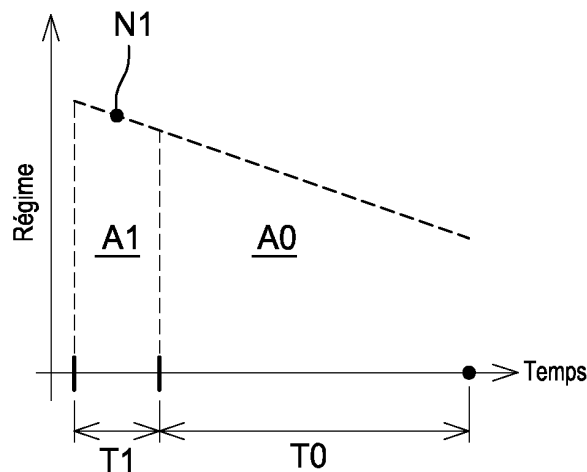
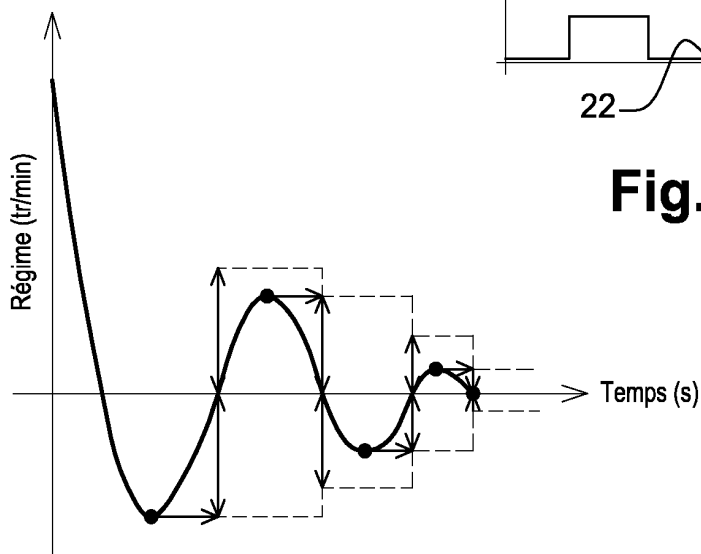


Fig. 5

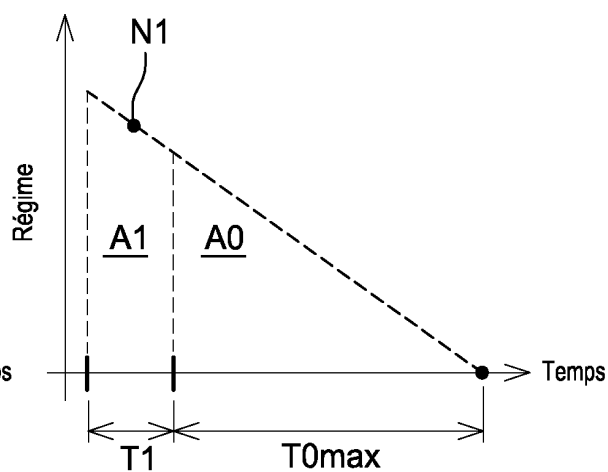


Fig. 6

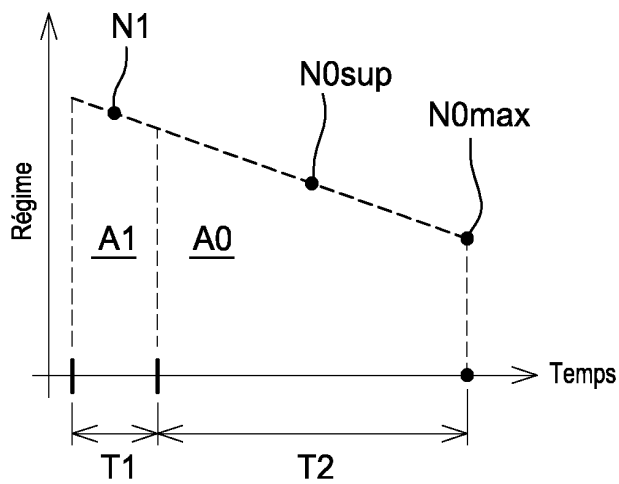


Fig. 7

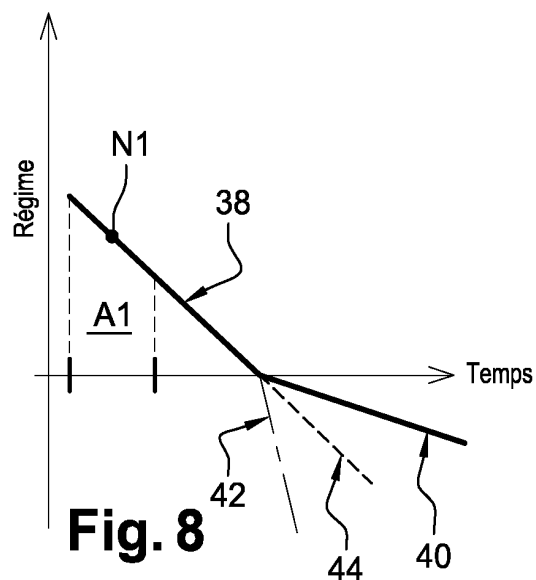


Fig. 8

Fig. 9

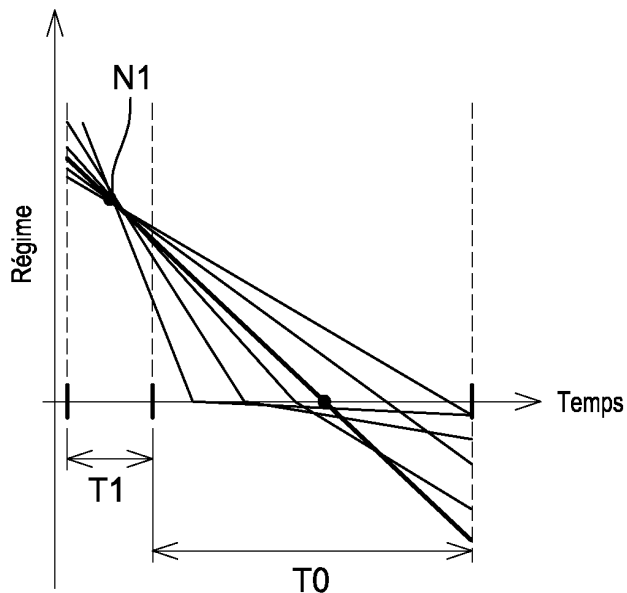


Fig. 10

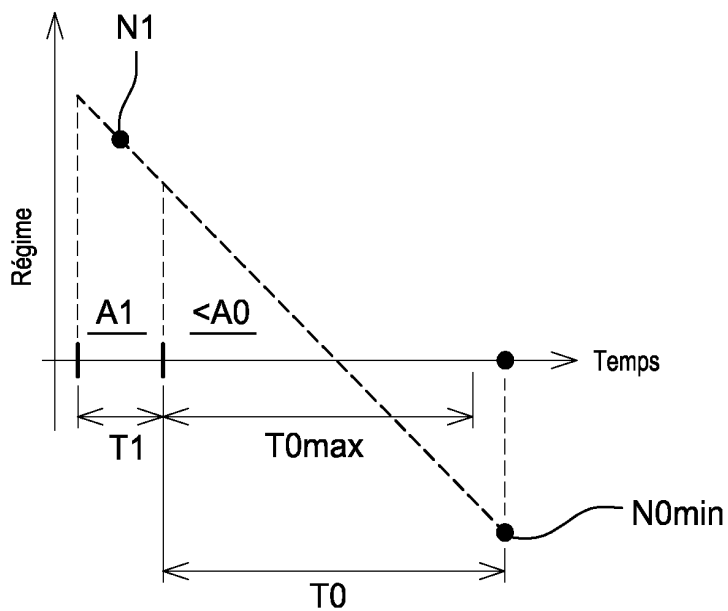


Fig. 11

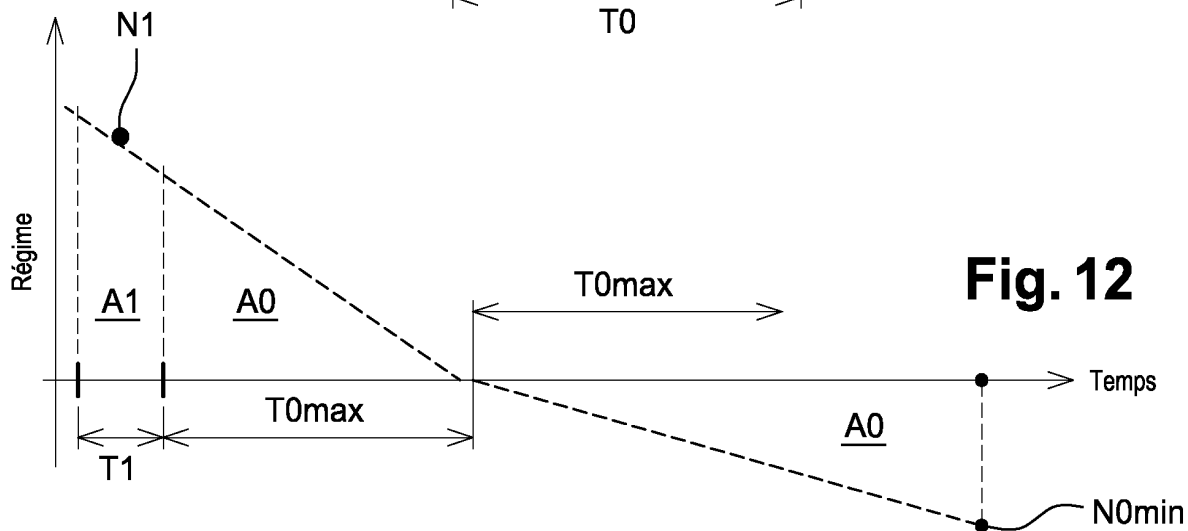
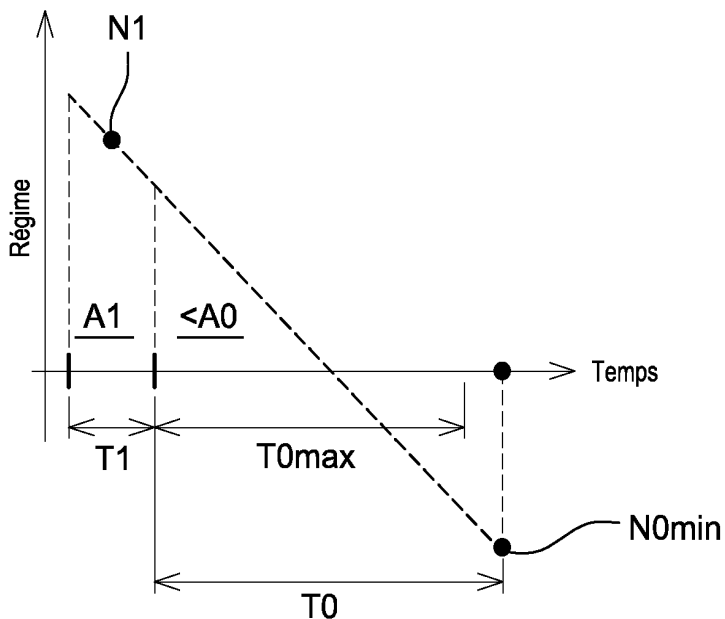


Fig. 12

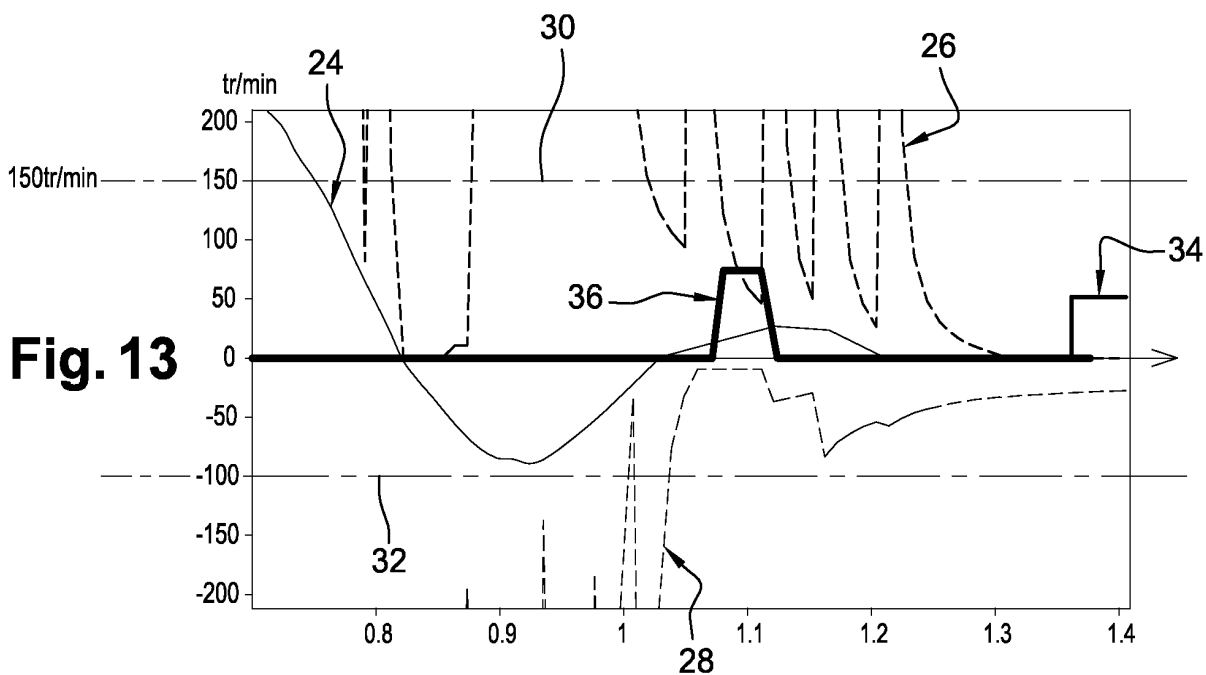


Fig. 13



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 741190
FR 1057303

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 2 925 615 A1 (RENAULT SAS [FR]) 26 juin 2009 (2009-06-26) * page 13; figures *	1	F02N11/08 F02N15/02 F02D45/00 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F02D F02N F02P G01P
A	EP 1 757 946 A2 (DENSO CORP [JP]) 28 février 2007 (2007-02-28) * figures *	1	
A	DE 10 2008 041037 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 février 2010 (2010-02-11) * alinéas [0049], [0062], [0067]; figures *	1	
A	US 2010/180849 A1 (SENDA TAKASHI [JP] ET AL) 22 juillet 2010 (2010-07-22) * figures *	1	
A,D	DE 10 2005 049092 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 avril 2007 (2007-04-19) * figures *	1	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 mai 2011		Ulivieri, Enrico	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1057303 FA 741190**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-05-2011**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2925615	A1	26-06-2009	CN 101946087 A	12-01-2011
			EP 2222950 A1	01-09-2010
			WO 2009083477 A1	09-07-2009

EP 1757946	A2	28-02-2007	US 2007044548 A1	01-03-2007

DE 102008041037	A1	11-02-2010	EP 2313633 A1	27-04-2011
			WO 2010015449 A1	11-02-2010

US 2010180849	A1	22-07-2010	CN 101852160 A	06-10-2010
			EP 2211051 A1	28-07-2010

DE 102005049092	A1	19-04-2007	FR 2892157 A1	20-04-2007
			JP 2007107527 A	26-04-2007
			US 2007137602 A1	21-06-2007
