

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 720 699

②1 N° d'enregistrement national : **94 06883**

⑤1 Int Cl[®] : B 60 L 15/10, 15/02, H 02 P 7/06, 19/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 06.06.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 08.12.95 Bulletin 95/49.

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) : SOCIETE D'APPLICATIONS
GENERALES D'ELECTRICITE ET DE MECANIQUE
SAGEM société anonyme — FR.

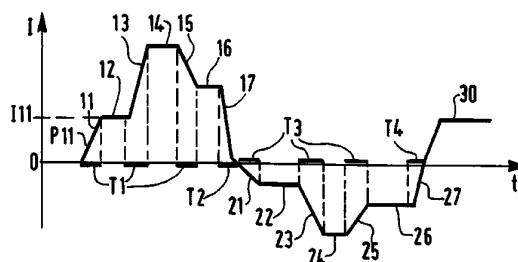
⑦2 Inventeur(s) : Metzeldard Olivier.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Bloch & Associés.

⑤4 Procédé de commande d'un moteur de véhicule à confort amélioré.

⑤7 Procédé de commande d'un moteur d'un véhicule à
partir d'organes de conduite du véhicule, le moteur rece-
vant au moins un signal de commande généré par un des
organes de conduite et susceptible de varier, procédé dans
lequel on maintient la dérivée dans le temps du signal de
commande en deçà d'une valeur maximale de confort dé-
terminée en fonction inverse des variations du signal.
Application aux voitures électriques.



FR 2 720 699 - A1



Procédé de commande d'un moteur de véhicule
à confort amélioré

Pour la conduite d'un véhicule à moteur, le
5 conducteur dispose d'organes de conduite pour en régler
la vitesse. Si l'on considère une voiture, et en
particulier une voiture électrique, la pédale
d'accélérateur règle l'amplitude et le sens du courant
traversant le moteur. En cas d'enfoncement rapide ou de
10 relâchement rapide de cette pédale, le moteur est
immédiatement sollicité et applique à la voiture une
accélération ou une décélération brutale. Cette
variation de vitesse modifie l'équilibre existant des
divers éléments de la chaîne cinématique s'étendant du
15 moteur aux roues, qui pouvaient à ce moment être
relativement libres de "flotter" les uns par rapport aux
autres, et les entraîne dans une action de coopération
brutale.

Chacun des éléments de la chaîne a une inertie
20 mécanique particulière qui peut retarder sa réaction à
l'action évoquée ci-dessus, si bien que cette
coopération peut ne s'établir qu'après un régime
oscillant relativement long et qui, surtout, peut
secouer le conducteur.

Il est connu de limiter l'accélération en fixant,
25 toujours dans l'exemple de la voiture électrique,
une limite maximale à la dérivée temporelle du courant.
Une dérivée temporelle exprime la pente d'une courbe
représentative d'une fonction, en l'espèce la fonction
30 exprimant l'évolution du courant dans le temps. A une
pente faible correspond donc une accélération faible,
sans à-coups.

Cette solution n'est pas satisfaisante car, même
dans le cas d'une variation de courant relativement
35 faible, donc de courte durée, il se produit quand même

des secousses.

La présente invention vise à réduire ces secousses.

A cet effet, l'invention concerne un procédé de commande d'un moteur d'un véhicule à partir d'organes de conduite du véhicule, le moteur recevant au moins un signal de commande généré par un des organes de conduite et susceptible de varier, procédé dans lequel on maintient la dérivée dans le temps du signal de commande en deçà d'une valeur maximale, caractérisé par le fait qu'on maintient la dérivée dans le temps du signal de commande en deçà d'une valeur de confort déterminée en fonction inverse des variations du signal.

Ainsi, une faible variation du signal de commande n'a d'effet sensible qu'après une durée déterminée par la valeur de confort, qui correspond à une limite maximale de l'accélération, ou décélération, du véhicule. De ce fait, les éléments de la chaîne cinématique, qui flottaient éventuellement les uns par rapport aux autres avant que la variation du signal ne se produise, ne sont que faiblement sollicités pour venir coopérer entre eux et n'ont donc pas tendance à osciller et à créer des à-coups.

Si, dans une voiture électrique, le signal de commande est le courant d'alimentation du moteur, dans une voiture à combustion interne c'est le flux de comburant envoyé au moteur.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante du mode de mise en oeuvre préféré du procédé de commande de l'invention, appliqué à une voiture électrique, en référence au dessin annexé, sur lequel:

- la figure 1 illustre le procédé de l'art antérieur et
- la figure 2 illustre le procédé de l'invention.

La figure 1 représente l'amplitude du courant d'induit I du moteur rotatif de la voiture électrique,

porté en ordonnée, en fonction du temps t , porté en abscisse.

On rappellera que le courant d'induit, fourni par la batterie de la voiture, traverse le rotor du moteur pour lui fournir une énergie qui est transformée en un couple moteur. La vitesse de rotation du rotor, et donc la puissance du moteur, varie de ce fait dans le même sens que le courant d'induit.

La commande de la vitesse du moteur est effectuée à partir d'une pédale d'accélérateur, à travers un capteur de course de la pédale créant un signal de conduite qui fait croître l'intensité du courant d'induit du moteur avec l'enfoncement de la pédale.

Lorsque la pédale d'accélérateur est enfoncée brusquement, le signal de conduite présente un front raide montant et le courant d'induit I devrait présenter sensiblement un front 1 de même forme, entre deux paliers I_1 et I_2 .

Dans l'art antérieur, on remplaçait le front raide 1 par un front incliné 2, représenté par une ligne en pointillés, de pente, ou dérivée temporelle, $\Delta I_M / dt$ déterminée. La durée T_0 du front 2 était donc proportionnelle à l'écart $\Delta I = I_2 - I_1$ entre les deux paliers de courant d'induit I_1 et I_2 . Ainsi, quelle que soit la variation ΔI du courant d'induit, la dérivée dans le temps du signal de commande était maintenue en deçà de la valeur maximale $\Delta I_M / dt$.

Pour illustrer le procédé de l'invention, trois alternances du courant d'induit I sont représentées sur la figure 2, en fonction du temps t .

La première alternance correspond à un courant d'induit arbitrairement dit positif car il crée un couple moteur, ou de traction. Partant d'un courant nul, la première alternance comporte trois paliers I_2 , I_4 et I_6 respectivement précédés de deux fronts montants

11 et 13 et d'un front descendant 15. Un front descendant 17 suit le palier 16 et ramène le courant à zéro.

5 La deuxième alternance présente, pour des courants négatifs créant un couple de freinage, sensiblement la même forme que la première alternance et comporte des paliers et des fronts 21 à 27 homologues des paliers et fronts 11 à 17.

10 La représentation de la troisième alternance 30, positive, est juste amorcée.

Pour mettre en oeuvre le procédé de l'invention, on surveille, par le capteur, la course de la pédale d'accélérateur pour déterminer le courant des paliers ci-dessus, sa position de repos correspondant à un
15 courant négatif de freinage moteur, prédéterminé, et son enfoncement maximal correspondant à un courant moteur prédéterminé. Dans cet exemple, le courant moteur varie linéairement avec la course de la pédale entre ces deux valeurs extrêmes de courant.

20 Ayant ainsi déterminé, par interpolation, la valeur du courant I_{11} à appliquer au moteur, on calcule la pente temporelle P_{11} , ou dI/dt , du front 11, correspondant au passage du courant d'induit de la valeur 0 à la valeur I_{11} , par la formule :

25
$$P_{11} = dI/dt = \Delta I / T_1 \quad \text{avec}$$

$$\Delta I = I_{11} - 0 \quad \text{et}$$

T_1 = valeur d'un seuil minimal de durée du front 11.

Exprimé autrement, on a la relation suivante:

$$\Delta I / (dI/dt) = \text{constante.}$$

30 La dérivée temporelle P_{11} représente une valeur de confort déterminée en fonction inverse de la variation du signal de commande.

La durée T_1 représente une durée de confort déterminée, qui permet de garantir que toute variation
35 du courant d'induit s'étendra sur au moins cette durée

de confort, c'est-à-dire que l'accélération, positive ou négative, sera limitée et que les à-coups seront supprimés ou au moins réduits. En particulier, les faibles variations du courant d'induit correspondront à une dérivée temporelle très faible, donc n'engendreront pas d'à-coups.

On maintient ainsi la dérivée dans le temps du signal de commande en deçà de la valeur de confort P_{11} , déterminée en fonction inverse des variations du signal et on détermine la valeur de confort P_{11} en lui faisant correspondre une variation ΔI du signal de commande de durée de confort T_1 déterminée. De ce fait, le confort de la voiture est amélioré par la réduction des à-coups lors des accélérations et des décélérations.

Un bloc de calcul, relié au capteur de position, effectue les calculs définissant le courant I , afin de commander un circuit connu de réglage du courant d'induit I du moteur.

On procède de même pour les fronts 13 et 15. Pour le front 17 de retour à zéro du courant, le seuil T_1 est remplacé par un seuil T_2 . Ce changement de valeur de seuil de durée est dû au fait qu'il est adapté au comportement cinématique des éléments de la voiture, dont la constante de temps en oscillation dépend des accélérations qu'ils subissent. En particulier, le passage à une accélération nulle (courant $I = 0$) modifie l'amplitude et la fréquence de résonance de ces éléments. Ainsi, on détermine la durée de confort, T_1 ou T_2 , en fonction du sens de variation de la force du moteur et, ici, en fonction de la valeur finale du courant, pour laquelle l'accélération décroît à une valeur nulle.

Le procédé est applicable de même pour la deuxième alternance, en remplaçant la paire de valeurs de seuil T_1 et T_2 par une paire de valeurs de seuil T_3 et T_4 ,

pour tenir compte du comportement différent des éléments, en accélération ou en freinage.

En résumé, le choix, pour chaque alternance, entre les valeurs T1 et T2, dans un cas, et T3 et T4, dans l'autre cas, de la durée de confort est, comme expliqué ci-dessus, fonction du sens de variation de la force exercée par le moteur.

En outre, à chaque alternance sont associées deux valeurs spécifiques, T1, T2 et T3, T4, c'est-à-dire que l'on détermine la durée de confort T1 ou T2 et T3 ou T4 en fonction du sens de la force exercée par le moteur sur le véhicule.

Le comportement cinématique des éléments de la voiture est ainsi pris en compte de façon précise dans les quatre configurations définies ci-dessus.

Dans cet exemple, il est aussi prévu de limiter la variation temporelle dI/dt du courant d'induit appliqué au moteur à la valeur de pente temporelle maximale $\Delta IM/dt$, c'est-à-dire que l'on substitue la valeur maximale $\Delta IM/dt$ à la valeur de confort dIM/dt dans le cas où celle-ci serait plus grande que celle-là, ce qui interviendrait dans le cas d'une variation de courant ΔI importante.

L'invention n'est pas limitée à un moteur rotatif mais peut aussi être appliquée à un moteur linéaire.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de commande d'un moteur d'un véhicule à partir d'organes de conduite du véhicule, le moteur recevant au moins un signal de commande généré par un des organes de conduite et susceptible de varier, procédé dans lequel on maintient la dérivée dans le temps du signal de commande (dI/dt) en deçà d'une valeur maximale (dIM/dt), caractérisé par le fait qu'on maintient la dérivée dans le temps (dI/dt) du signal de commande en deçà d'une valeur de confort (dIM/dt) déterminée en fonction inverse des variations (dI) du signal.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on détermine la valeur de confort (dIM/dt) en lui faisant correspondre une variation de signal de commande (dI) de durée de confort déterminée ($T1-T4$).
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel on substitue ladite valeur maximale (dIM/dt) à la valeur de confort (dIM/dt) dans le cas où celle-ci (dI/dt) serait plus grande que celle-là (dI/dt).
4. Procédé selon l'une des revendications 2 et 3, dans lequel on détermine ladite durée de confort ($T1, T2 ; T3, T4$) en fonction du sens de la force exercée par le moteur sur le véhicule.
5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel on détermine ladite durée de confort ($T1, T3 ; T2, T4$) en fonction du sens de variation de la force du moteur.

1/1

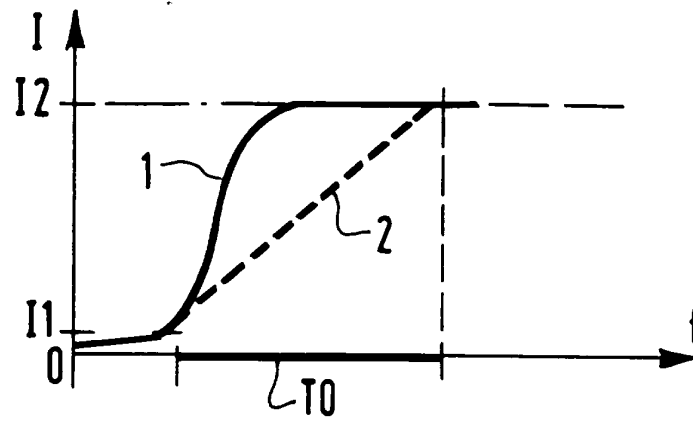


FIG. 1

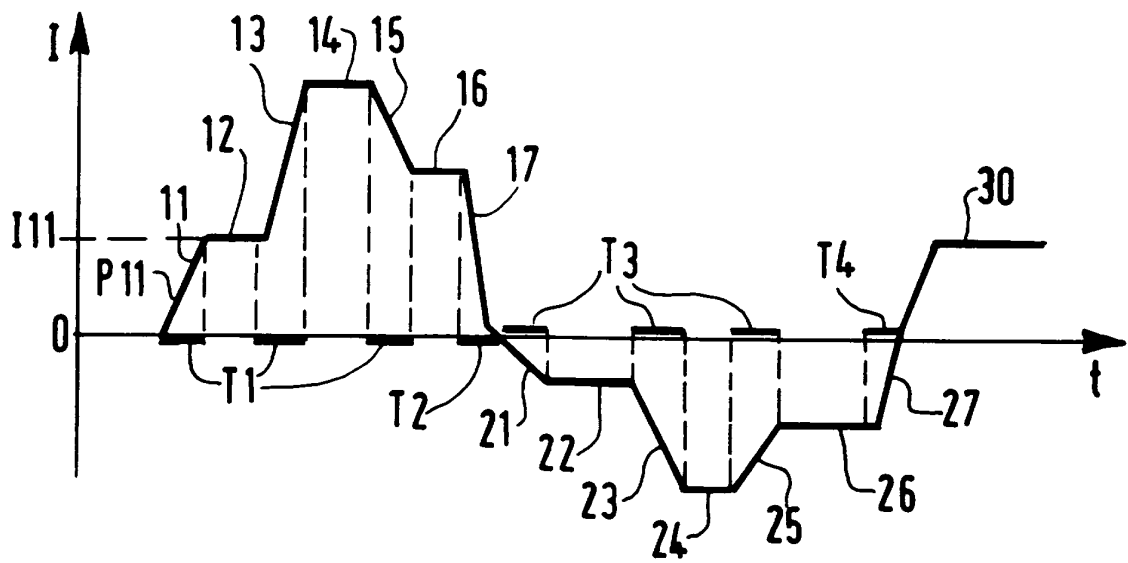


FIG. 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 555 651 (G.C. MELOCIK ET AL) * abrégé; figure 1 * ---	1
A	EP-A-0 575 700 (JUNGHEINRICH AG) * abrégé; figure 1 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B60L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
25 Janvier 1995		Beyer, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		