

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 26.12.02.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.07.04 Bulletin 04/27.

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) : *RENAULT S.A.S Société par actions simplifiée* — FR.

72 Inventeur(s) : VALERO THOMAS.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET JP COLAS.

54 PROCÉDE DE REGULATION DE LA VITESSE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE.

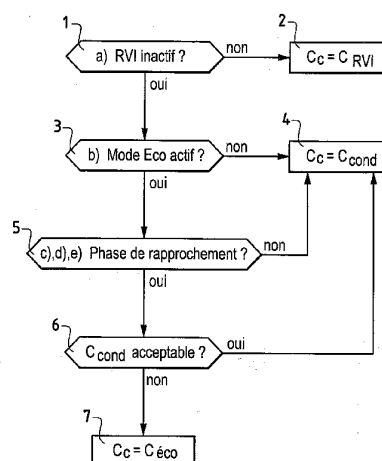
57 L'invention se rapporte à un procédé de régulation de la vitesse (V_v) d'un véhicule automobile comportant un groupe moto-propulseur et des moyens de commande permettant à un conducteur de demander un couple (C_{cond}) au groupe moto-propulseur.

Selon l'invention, quand simultanément,
1) un mode de régulation dit "mode économique" est actif,

2) une "cible", précédant immédiatement le véhicule est détecté,

3) une distance (D) entre le véhicule et la cible est inférieure à une distance de seuil (D_{seuil}), et

4) la vitesse du véhicule (V_v) est supérieure à la vitesse (V_{cible}) de la cible, on détermine un couple de consigne « économique » ($C_{éco}$) au moins en fonction de la vitesse (V_{cible}) de la cible et on asservit le couple fourni par le groupe moto-propulseur à un couple de consigne (C_c) égal à la plus faible des valeurs du couple de consigne « économique » ($C_{éco}$) et du couple (C_{cond}) demandé par le conducteur.



L'invention concerne un procédé de régulation de la vitesse d'un véhicule automobile.

Parmi les divers dispositifs permettant à un conducteur d'ajuster automatiquement la vitesse d'un véhicule, on connaît les régulateurs et les limiteurs
5 de vitesse.

Un régulateur de vitesse ("cruise control") permet au conducteur de fixer une vitesse de consigne, le régulateur de vitesse asservissant ensuite la vitesse du véhicule à la vitesse de consigne.

Un perfectionnement du régulateur de vitesse est possible en y adjoignant
10 d'une part des capteurs aptes à mesurer la vitesse d'un autre véhicule, appelé "cible", roulant immédiatement devant le véhicule équipé du régulateur et la distance séparant ces deux véhicules, et d'autre part des moyens de détermination de la vitesse de consigne du régulateur de vitesse en fonction de ces mesures.

Ainsi équipé, le régulateur de vitesse, appelé alors « régulateur de vitesse
15 intelligent » (RVI) peut, après activation, empêcher le véhicule de s'approcher de manière excessive de la cible. En maintenant une distance de sécurité minimale, il limite ainsi les risques de collision.

Un limiteur de vitesse permet au conducteur de fixer une vitesse limite maximale que son véhicule ne doit pas dépasser. Tant que la vitesse du véhicule
20 reste inférieure à cette vitesse limite, le conducteur contrôle entièrement la vitesse, par exemple au moyen de la pédale d'accélérateur. Si la vitesse du véhicule atteint la vitesse limite, le limiteur de vitesse filtre les ordres du conducteur de manière à empêcher toute accélération du véhicule au-delà de la vitesse limite.

Hormis dans le cas où un régulateur de vitesse intelligent est activé, le
25 conducteur est amené à modifier la vitesse de son véhicule à l'approche d'une cible. S'il choisit de rester derrière la cible, le conducteur doit par exemple adapter sa vitesse à celle de la cible. Cette phase de rapprochement peut conduire à une consommation énergétique non optimale, en particulier si le conducteur a accéléré excessivement ou maintenu trop longtemps une vitesse supérieure à celle de la
30 cible. Il doit alors utiliser ses freins mécaniques, et, en cas de freinage excessif, de nouveau accélérer.

Le but de la présente invention est de fournir un procédé de régulation de la vitesse d'un véhicule permettant d'optimiser la consommation énergétique du

véhicule et de limiter l'usure des freins pendant la phase de rapprochement d'une cible.

Selon l'invention, on atteint ce but au moyen d'un procédé de régulation de la vitesse d'un véhicule automobile comportant un groupe moto-propulseur et des
5 moyens de commande permettant à un conducteur de demander un couple audit groupe moto-propulseur.

Le procédé selon l'invention est remarquable en ce que, quand simultanément,

- 1) un mode de régulation dit "mode économique" est actif,
- 10 2) un véhicule, dit "cible", précédant immédiatement ledit véhicule est détecté,
- 3) la distance entre ledit véhicule et ladite cible est inférieure à une distance de seuil, et
- 4) la vitesse dudit véhicule est supérieure à la vitesse de ladite cible,

15 on détermine un couple de consigne « économique » au moins en fonction de ladite vitesse de ladite cible et on asservit le couple fourni par ledit groupe moto-propulseur à un couple de consigne égal à la plus faible des valeurs dudit couple de consigne « économique » et dudit couple demandé par ledit conducteur.

Selon d'autres caractéristiques du procédé selon l'invention,

- 20 - on détermine ledit couple de consigne économique au moins en fonction de ladite distance entre ledit véhicule et ladite cible ;
- quand ledit véhicule comporte un régulateur de vitesse intelligent, on ne détermine ledit couple de consigne économique que lorsque, simultanément, les conditions 1) à 4) sont remplies et que, en outre,
- 25 5) ledit régulateur de vitesse intelligent est inactif ;
- on calcule ladite distance de seuil, en temps réel, en fonction d'un ou plusieurs des paramètres suivants : vitesse dudit véhicule, vitesse de ladite cible, poids dudit véhicule, pente et état de surface de la voie de circulation dudit véhicule, conditions climatiques, type dudit véhicule, type des freins dudit véhicule, et
- 30 temps de réaction d'une chaîne de commande d'un moteur dudit véhicule ;
- on détermine ledit couple de consigne économique de manière que ladite vitesse dudit véhicule soit asservie à une vitesse de consigne économique supérieure ou égale à ladite vitesse de ladite cible ;

- on détermine ledit couple de consigne économique de manière que la différence entre ladite vitesse de consigne économique et ladite vitesse de ladite cible diminue avec ladite distance séparant ledit véhicule et ladite cible ;
- on détermine ledit couple de consigne économique de manière que la différence entre ladite vitesse de consigne économique et ladite vitesse de ladite cible soit supérieure ou égale à 10% à ladite vitesse de ladite cible ;
- on détermine ledit couple de consigne économique de manière à ce que ladite distance séparant ledit véhicule de ladite cible soit toujours supérieure ou égale à une distance de sécurité ;
- une vitesse limite maximale étant fixée, on détermine ledit couple de consigne économique de manière que ladite vitesse dudit véhicule reste inférieure ou égale à ladite vitesse limite maximale ;
- ledit mode économique est sélectivement activable par ledit conducteur et/ou indépendamment de la volonté dudit conducteur ;
- ledit mode économique est sélectivement activable, indépendamment de la volonté dudit conducteur, selon l'occurrence d'un ou plusieurs événements choisis parmi : la détection d'un niveau minimum de carburant, la détection d'un niveau minimum de tension électrique d'une batterie, le passage d'une pédale d'accélérateur dans une position prédéterminée et/ou à une vitesse prédéterminée, le passage de la vitesse dudit véhicule, du régime du moteur dudit groupe motopropulseur, de la position d'un frein, ou du rapport de vitesse engagé par des valeurs prédéterminées correspondantes ;
- on désactive ledit mode économique quand ledit conducteur manifeste sa volonté de doubler ladite cible ;
- on détermine ladite vitesse de ladite cible et/ou ladite distance séparant ledit véhicule et ladite cible au moyen de dispositifs de mesure pouvant être activés par ledit régulateur de vitesse intelligent.

L'invention concerne également une utilisation, dans un véhicule équipé d'un régulateur de vitesse intelligent, d'une vitesse de consigne calculée au moins en fonction d'une vitesse d'une cible roulant devant ledit véhicule, comme vitesse de consigne d'un limiteur de vitesse, en particulier quand le véhicule est équipé d'un régulateur de vitesse intelligent et que ce dernier est inactif.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin dans lequel :

- la figure 1 représente un schéma logique d'un procédé selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue schématique d'un dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé selon l'invention.

Les figures 1 et 2 décrivent un procédé et un dispositif dans le cas particulier
 5 d'un véhicule équipé d'un régulateur de vitesse intelligent.

On se reporte à présent à la figure 1.

Dans le cas particulier d'un véhicule équipé d'un régulateur de vitesse intelligent, le procédé selon l'invention est destiné à optimiser la consommation énergétique d'un véhicule automobile V quand le régulateur de vitesse intelligent est
 10 inactif.

Si le régulateur de vitesse intelligent est actif (cellule 1), le couple de consigne C_c pour le groupe moto-propulseur est classiquement fixé à une valeur C_{RVI} fournie par le régulateur de vitesse intelligent (cellule 2).

Si le régulateur de vitesse intelligent est désactivé (condition a)), à moins
 15 qu'un mode économique ne soit actif (condition b), cellule 3), le couple de consigne C_c est classiquement déterminé par le couple C_{cond} demandé par le conducteur du véhicule, par exemple par l'intermédiaire de la pédale d'accélérateur (cellule 4).

L'activation du mode économique peut découler d'une demande explicite du conducteur par exemple par une pression sur un bouton ou par l'activation d'un
 20 limiteur de vitesse.

L'activation du mode économique peut être également indépendante de la volonté du conducteur. Elle peut ainsi résulter de la détection d'un niveau minimum de carburant, de la détection d'un niveau minimum de tension électrique d'une batterie, du passage de la pédale d'accélérateur dans une position prédéterminée
 25 et/ou à une vitesse prédéterminée, du passage de la vitesse dudit véhicule, du régime du moteur du groupe motopropulseur, de la position d'un frein, ou du rapport de vitesse engagé par des valeurs prédéterminées correspondantes.

Comme on va le voir plus en détail dans la suite de la description, selon l'invention, le mode économique permet d'optimiser la consommation énergétique
 30 en phase de rapprochement.

Classiquement, on dit que le véhicule V se rapproche d'une cible quand la vitesse V_v du véhicule V est supérieure à la vitesse V_{cible} de cette cible.

Selon l'invention le véhicule est dit " en phase de rapprochement " (cellule 5) quand les trois conditions suivantes sont remplies :

- c) une cible est détectée devant le véhicule V ,
- d) la distance D entre le véhicule et la cible est inférieure à une distance de seuil D_{seuil} , et
- e) la vitesse V_v du véhicule V est supérieure ou égale à la vitesse V_{cible} de la cible.

5

La distance de seuil D_{seuil} peut être notamment déterminée en fonction d'un ou plusieurs des paramètres suivants : vitesse du véhicule V , vitesse de la cible V_{cible} , poids du véhicule V , pente et état de surface de la voie de circulation du véhicule V , conditions climatiques, type du véhicule V , type des freins du véhicule V et temps de réaction de la chaîne de commande du moteur du véhicule V .

10

En pratique, la condition c) ci-dessus se confond avec la condition d) en considérant qu'une cible est déclarée "détectée" devant le véhicule V , si et seulement si la distance D entre le véhicule et la cible est inférieure à la distance de seuil D_{seuil} , c'est-à-dire en ignorant toutes les cibles éloignées du véhicule V d'une distance supérieure à D .

15

Si le véhicule V n'est pas en phase de rapprochement, le couple de consigne C_c est classiquement égal au couple C_{cond} (cellule 4).

Si le véhicule V est en phase de rapprochement, selon l'invention, on détermine si le couple demandé par le conducteur C_{cond} est acceptable (cellule 6).

20

C_{cond} est "acceptable" s'il est inférieur ou égal à un couple de consigne dit "économique" $C_{\text{éco}}$.

Selon l'invention, $C_{\text{éco}}$ est au moins fonction de la vitesse de la cible V_{cible} .

D'autres paramètres peuvent également être pris en compte dans le calcul de $C_{\text{éco}}$, par exemple la distance D , la vitesse V_v du véhicule V , le rapport de réduction de la boîte de vitesses du groupe moto-propulseur, l'état de charge des batteries, etc.

25

Comme on le verra plus en détail dans la suite de la description (figure 2), de nombreuses stratégies sont possibles pour déterminer $C_{\text{éco}}$ ou, de manière équivalente, une vitesse de consigne économique $V_{\text{éco}}$ correspondante.

30

De préférence, $C_{\text{éco}}$ est déterminé de manière à filtrer les commandes d'accélération émises par le conducteur qui conduiraient à des surconsommations ou à des freinages inutiles, si possible de manière que le conducteur ne perçoive pas que sa demande d'accélération n'a pas été prise en compte parfaitement.

Pour déterminer $C_{\text{éco}}$, il est nécessaire d'évaluer les conditions de conduite du véhicule V et de la cible, de manière à prendre en compte la vitesse V_{cible} de la cible et, de préférence, la distance D séparant le véhicule V et la cible.

Quand les conditions a) à e) sont remplies, on affecte au couple de consigne

- 5 C_c la plus faible des valeurs des couples de consigne $C_{\text{éco}}$ et C_{cond} , soit :

$$C_c = \text{Min} (C_{\text{cond}}, C_{\text{éco}}) \quad (I)$$

- Si C_{cond} est inférieur ou égal à $C_{\text{éco}}$, C_{cond} sert de couple de consigne C_c pour le groupe moto propulseur (cellule 4). Le conducteur garde donc le contrôle total de la vitesse de son véhicule, sa demande de couple étant plus économique que la
10 valeur $C_{\text{éco}}$ calculée.

L'application de $C_{\text{éco}}$ dans cette situation aurait pour effet d'accélérer le véhicule au-delà des souhaits du conducteur, et donc d'entraîner une surconsommation énergétique non désirée par le conducteur.

- C_{cond} peut être inférieur ou égal à $C_{\text{éco}}$ par exemple du fait d'une levée de
15 pied du conducteur du véhicule V ou d'une accélération de la cible.

C_{cond} peut également être inférieur ou égal à $C_{\text{éco}}$ du fait que le véhicule V se rapproche de la cible d'une manière suffisamment douce pour que, dans les conditions de roulage en cours, aucun freinage du véhicule V n'apparaisse comme probable.

- 20 Si C_{cond} est supérieur à $C_{\text{éco}}$, cela signifie que l'application de C_{cond} comme couple de consigne C_c conduirait à un freinage ou à des accélérations qui auraient pu être évités en appliquant $C_{\text{éco}}$ à la place de C_{cond} .

Le couple de consigne C_c est alors fixé à la valeur $C_{\text{éco}}$ (cellule 7).

- Dans le cas particulier où la vitesse du véhicule V serait limitée à une vitesse
25 limite maximale V_{lim} , par exemple au moyen d'un limiteur de vitesse actif, le couple de consigne économique $C_{\text{éco}}$ sera toujours plafonné, ou "écrêté", de manière à limiter la vitesse V_v à V_{lim} .

Avantageusement, le procédé selon l'invention peut donc être mis en oeuvre même si un limiteur de vitesse est actif.

- 30 Selon la situation, le couple de consigne C_c destiné au groupe de commande du groupe moto propulseur est donc égal à

- C_{RVI} , si le régulateur de vitesse intelligent est actif,
- C_{cond} , si le régulateur de vitesse intelligent est inactif et que l'une des conditions b) à e) n'est pas remplie,

- $C_{\text{éco}}$ si les conditions a) à e) sont remplies et que la vitesse $V_{\text{éco}}$ correspondante est inférieure à la vitesse V_{lim} éventuellement fixée par le limiteur de vitesse,
- un couple C_{LV} , correspondant à une vitesse de consigne égale à V_{lim} , dans
 5 tous les cas où, le limiteur de vitesse étant actif, la vitesse du véhicule pourrait dépasser cette vitesse V_{lim} .

Le couple de consigne C_c étant toujours inférieur ou égal au couple demandé par le conducteur C_{cond} , la consommation est donc inférieure à celle qui résulterait de l'application permanente de C_{cond} .

- 10 Comme cela apparaît clairement à présent, le procédé selon l'invention permet donc avantageusement de limiter l'usure des freins ainsi que la consommation énergétique pendant la phase de rapprochement quand le régulateur de vitesse intelligent n'est pas actif.

On se reporte à présent à la figure 2.

- 15 Les différents éléments représentés sur la figure 2 ne sont pas nécessairement des objets physiquement distincts. En particulier, les éléments de calcul, de filtrage ou de régulation, faisant intervenir des unités de calcul et des programmes d'ordinateurs, peuvent être regroupés dans un même calculateur dûment programmé.

- 20 Un véhicule V comporte classiquement

- un groupe moto-propulseur 2 comprenant classiquement un moteur, thermique ou électrique, un coupleur (embrayage, convertisseur de couple, etc.) et une boîte de vitesses,
- un module de commande 3 du groupe moto-propulseur 2,
- 25 - un régulateur de vitesse intelligent 4 apte à déterminer un couple de consigne C_{RVI} pour le couple à délivrer par le groupe moto-propulseur 2, de manière à réguler la vitesse du véhicule V en fonction de la vitesse V_{cible} d'une cible 5 et de la distance D séparant le véhicule V de la cible 5, V_{cible} et D étant déterminés au moyen de capteurs de vitesse 6 et de distance 7 respectivement,
- 30 - de préférence un limiteur de vitesse 9 apte à déterminer un couple de consigne C_{LV} pour le couple à délivrer par le groupe moto-propulseur 2 de manière à limiter la vitesse du véhicule V à une vitesse limite V_{lim} fixée par un conducteur 11, généralement au moyen d'un petit levier de commande 13.

Classiquement, le limiteur de vitesse 9 est intégré dans le régulateur de vitesse intelligent 4, ce dernier pouvant travailler en mode "régulation de vitesse" ou en mode "limitation de vitesse".

Le conducteur 11 exprime, par l'intermédiaire de moyens de commande, par exemple d'une pédale d'accélérateur 17, sa volonté d'accélérer ou de ralentir le véhicule V.

A un rapport de vitesses donné, la position de la pédale 17 détermine donc un couple de consigne C_{cond} correspondant au souhait du conducteur 11.

Selon l'invention, le véhicule V comporte encore un module d'activation d'un mode économique, référencé 18, et un module d'optimisation 19.

Le module 18 d'activation du mode économique peut activer le mode économique en réponse à une demande explicite du conducteur 11 par exemple par une pression sur un bouton monostable 25 ou par l'activation du limiteur de vitesse 9.

Le module 18 d'activation du mode économique peut également activer le mode économique de sa propre initiative, sans intervention directe du conducteur 11, en réponse à la réception d'informations émises par un ou plusieurs capteurs, non représentés. La décision d'activer le mode économique peut résulter par exemple de la détection d'un niveau minimum de carburant, de la détection d'un niveau minimum de tension électrique d'une batterie, du passage de la pédale d'accélérateur dans une position prédéterminée et/ou à une vitesse prédéterminée, du passage de la vitesse dudit véhicule, du régime du moteur du groupe motopropulseur, de la position d'un frein, ou du rapport de vitesse engagé par des valeurs prédéterminées correspondantes.

Dans la configuration représentée sur la figure 2, pour décider de sa propre initiative d'activer ou non le mode économique, le module 18 d'activation du mode économique ne reçoit des informations qu'en provenance de la pédale 17 et du groupe moto-propulseur 2.

Le module d'optimisation 19 est dûment programmé de manière à déterminer une vitesse de consigne économique $V_{\text{éco}}$, apte, en phase de rapprochement, à limiter la consommation énergétique et l'usure des freins mécaniques.

Le régulateur de vitesse intelligent 4 informe le module d'optimisation 19 de son état d'activité.

Le module d'activation 18 informe le module d'optimisation 19 de l'état d'activité du mode économique.

Le module d'optimisation 19 est à même de détecter une phase de rapprochement d'une cible, de préférence au moyen des informations fournies par les capteurs de vitesse 6 et de distance 7 utilisés par ailleurs par le régulateur de vitesse intelligent 4 quand ce dernier est actif.

Le véhicule V comporte encore un filtre 21 et un convertisseur 23 dont les fonctions sont détaillées ci-après.

Le fonctionnement du dispositif de la figure 2 est le suivant.

Si le régulateur de vitesse intelligent 4 est actif, le procédé de régulation selon l'invention n'est pas utilisé et le module de commande 3 fixe classiquement le couple de consigne C_c à la valeur fournie par le régulateur de vitesse intelligent 4, à savoir C_{RVI} .

Si le régulateur de vitesse intelligent 4 est inactif mais que le mode économique n'est pas activé, le module de commande 3 fixe classiquement le couple de consigne C_c à la valeur fournie par le conducteur 11 par l'intermédiaire de la pédale 17, à savoir C_{cond} .

Si le régulateur de vitesse intelligent 4 est inactif (condition a)) et le mode économique actif (condition b)), le module d'optimisation 19 détermine si le véhicule V est dans une phase de rapprochement de la cible 5.

Les informations fournies par les capteurs de vitesse 6 et de distance 7 lui permettent de détecter la présence d'une cible 5 devant le véhicule V, puis d'évaluer la vitesse V_{cible} de la cible 5 et la distance D séparant la cible 5 du véhicule V de manière déterminer si les 3 conditions suivantes, suffisantes pour être dans une phase de rapprochement sont remplies :

- c) véhicule cible 5 détecté devant le véhicule V,
- d) distance D entre le véhicule V et la cible 5 inférieure à une distance de seuil D_{seuil} ,
- e) vitesse V_v du véhicule V supérieure à la vitesse V_{cible} de la cible 5.

Si le véhicule V déboîte, plus aucune cible n'est détectée et la condition c) n'est plus remplie.

Dans une variante de l'invention, on considère également ne plus être dans une phase de rapprochement dès que le conducteur 11 manifeste sa volonté de doubler la cible 6, par exemple dès qu'il actionne les clignotants du véhicule V.

Si toutes les conditions a), b), c), d) et e) sont remplies, le module d'optimisation 19 calcule une vitesse de consigne économique $V_{\text{éco}}$ pour le véhicule V, au moins en fonction de la vitesse V_{cible} de la cible.

La vitesse de consigne économique $V_{\text{éco}}$ peut être calculée selon différentes
5 stratégies de rapprochement économique. Les stratégies suivantes sont fournies à titre d'exemples non limitatifs.

Selon une première stratégie, $V_{\text{éco}}$ est calculé de manière que les accélérations excessives, par exemple parce qu'elles conduiraient ensuite nécessairement à un freinage, soient écrêtées, c'est-à-dire limitées à une valeur
10 maximale. Le conducteur 11 reste alors libre de s'approcher aussi près du véhicule cible 5 qu'il le souhaite.

Avantageusement, le conducteur 11, hormis pendant les quelques instants où sa demande C_{cond} est supérieure à $C_{\text{éco}}$, continue à fixer lui-même le couple du moteur du véhicule V. Si ces instants sont de courte durée, le conducteur 11
15 conserve donc l'impression que le véhicule V répond en permanence à ses sollicitations. Il n'éprouve donc pas le sentiment désagréable d'une perte de contrôle non désirée du véhicule V.

Selon une deuxième stratégie, $V_{\text{éco}}$ est calculé de manière que la vitesse du véhicule V soit progressivement réduite au fur et à mesure que la distance D
20 diminue, par exemple de manière à être sensiblement égale à la vitesse V_{cible} quand le véhicule V s'apprête à entrer en contact avec le véhicule cible 5.

Selon une troisième stratégie, $V_{\text{éco}}$ est calculé de manière que la vitesse du véhicule V soit progressivement réduite jusqu'à une vitesse déterminée, par exemple égale à 1,1 fois la vitesse V_{cible} de la cible.

25 Selon une quatrième stratégie, $V_{\text{éco}}$ est calculé de manière que la vitesse du véhicule V soit progressivement réduite jusqu'à la vitesse de la cible à mesure que la distance D se rapproche d'une distance de sécurité $D_{\text{sécu}}$ déterminée.

La distance de sécurité $D_{\text{sécu}}$ est classiquement déterminée pour permettre au conducteur 11 de freiner en toute sécurité le véhicule V en cas de décélération
30 brutale de la cible 5.

A la différence de la stratégie d'un régulateur de vitesse intelligent, le dispositif selon l'invention permet au conducteur 11 de conserver, en partie, la maîtrise de la vitesse du véhicule V.

Par exemple si le conducteur relâche la pédale d'accélérateur 17 ou que la cible 5 accélère, un régulateur de vitesse intelligent accélérerait le véhicule pour maintenir sensiblement constante la distance D entre la cible 5 et le véhicule V .

Au contraire, selon l'invention, le véhicule V n'étant plus en phase de rapprochement, le couple de consigne C_c sera égal au couple C_{cond} demandé par le conducteur 11.

De préférence, le calcul de V_{eco} est renouvelé en permanence.

Le module d'optimisation 19 transmet ensuite la valeur de V_{eco} au filtre 21.

Si le limiteur de vitesse 9 est actif, le filtre 21 écrête V_{eco} à une valeur maximale égale à V_{lim} . Il transmet alors une vitesse de consigne économique filtrée $V_{eco}^* = V_{lim}$.

Si le limiteur de vitesse 9 est inactif, le filtre 21 transmet une vitesse de consigne économique filtrée $V_{eco}^* = V_{eco}$.

Le filtre écrêteur 21 transmet ensuite la vitesse de consigne économique filtrée V_{eco}^* au convertisseur 23 qui la convertit en un couple de consigne économique C_{eco} .

Le convertisseur 23 transmet alors au module de commande 3 du groupe moto-propulseur 2 le couple de consigne économique C_{eco} .

Selon l'invention, le module de commande 3 détermine quel est, parmi les couples C_{eco} , C_{cond} et C_{RVI} , le couple devant servir de couple de consigne C_c pour la régulation du groupe moto-propulseur 2. Cette détermination a été décrite plus en détail ci-dessus (figure 1).

Dans un mode de réalisation de l'invention, le module d'optimisation 19 transmet en permanence une valeur V_{eco} . Si les conditions a) à e) sont remplies, V_{eco} est conforme à la stratégie de rapprochement économique choisie, comme décrit ci-dessus. En revanche, si l'une des conditions a) à e) n'est pas remplie, V_{eco} est fixée à une valeur garantissant que C_{cond} sera inférieur à C_{eco} , de manière à asservir le groupe moto-propulseur 2 à C_{cond} . Par exemple, on peut fixer V_{eco} à 1,8 fois la vitesse de la cible V_{cible} .

Le module de commande 3 assure ensuite la régulation du groupe moteur propulseur 2 en fonction du couple de consigne C_c .

Dans une variante de l'invention, quand un limiteur de vitesse 9 est disponible, quand les conditions a) à d) sont remplies, ledit limiteur de vitesse 9 est

activé et la vitesse V_v du véhicule V est régulée en affectant audit limiteur de vitesse, comme vitesse de consigne limite V_{lim} , une vitesse égale à V_{eco} .

V_{eco} est alors recalculé en permanence au moins en fonction de la vitesse de la cible et, de préférence, de la distance D séparant le véhicule V de la cible 5, d'une manière analogue à celle du calcul de C_{eco} décrit ci-dessus.

Comme cela apparaît clairement à présent, le procédé selon l'invention permet, quand le régulateur de vitesse intelligent est désactivé, d'optimiser la consommation énergétique du véhicule V et de limiter l'usure des freins mécaniques pendant la phase de rapprochement d'une cible.

10 Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté, fourni à titre d'exemple illustratif et non limitatif.

En particulier, le procédé selon l'invention n'est pas limité à un véhicule équipé d'un régulateur de vitesse intelligent, pourvu que le véhicule soit équipé d'un dispositif de mesure de la vitesse de la cible 5, et, de préférence, d'un dispositif de mesure de la distance D .

15 Dans le cas d'un véhicule non équipé d'un régulateur de vitesse intelligent, la condition a) n'est plus nécessaire pour la détermination, selon l'invention, du couple de consigne économique C_{eco} et l'asservissement du groupe moto-propulseur 2 à un couple de consigne C_c égal à la plus faible des valeurs du couple de consigne économique C_{eco} et du couple C_{cond} demandé par le conducteur 11.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de régulation de la vitesse (V_v) d'un véhicule automobile (V) comportant un groupe moto-propulseur (2) et des moyens de commande (17) permettant à un conducteur (11) de demander un couple (C_{cond}) audit groupe moto-propulseur (2),
 5 caractérisé en ce que, quand simultanément,
 - 1) un mode de régulation dit "mode économique" est actif,
 - 2) un véhicule, dit "cible" (5), précédant immédiatement ledit véhicule (V) est détecté,
 - 10 3) une distance (D) entre ledit véhicule (V) et ladite cible (5) est inférieure à une distance de seuil (D_{seuil}), et
 - 4) la vitesse dudit véhicule (V_v) est supérieure à la vitesse (V_{cible}) de ladite cible (5),

on détermine un couple de consigne « économique » ($C_{éco}$) au moins en fonction de ladite vitesse (V_{cible}) de ladite cible (5) et on asservit le couple fourni par ledit groupe moto-propulseur (2) à un couple de consigne (C_c) égal à la plus faible des valeurs dudit couple de consigne « économique » ($C_{éco}$) et dudit couple (C_{cond}) demandé par ledit conducteur (11).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on détermine ledit couple de consigne économique ($C_{éco}$) au moins en fonction de ladite distance (D) entre ledit véhicule (V) et ladite cible (5).
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, ledit véhicule (V) comportant un régulateur de vitesse intelligent (4), caractérisé en ce qu'on ne détermine ledit couple de consigne économique ($C_{éco}$) que lorsque,
 25 simultanément, les conditions 1) à 4) sont remplies et que, en outre,
 - 5) ledit régulateur de vitesse intelligent (4) est inactif.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on calcule ladite distance de seuil (D_{seuil}), en temps réel, en fonction d'un ou plusieurs des paramètres suivants : vitesse dudit véhicule (V_v), vitesse de ladite cible (V_{cible}), poids dudit véhicule (V), pente et état de surface de la voie de circulation dudit véhicule (V), conditions climatiques, type dudit véhicule (V), type des freins dudit véhicule (V), et temps de réaction d'une chaîne de commande d'un moteur dudit véhicule (V).
- 30

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on détermine ledit couple de consigne économique (C_{eco}) de manière que ladite vitesse (V_v) dudit véhicule soit asservie à une vitesse de consigne économique (V_{eco}) supérieure ou égale à ladite vitesse (V_{cible}) de ladite cible (5).
- 5 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'on détermine ledit couple de consigne économique (C_{eco}) de manière que la différence entre ladite vitesse de consigne économique (V_{eco}) et ladite vitesse (V_{cible}) de ladite cible (5) diminue avec ladite distance (D) séparant ledit véhicule (V) et ladite cible (5).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce
10 qu'on détermine ledit couple de consigne économique (C_{eco}) de manière que la différence entre ladite vitesse de consigne économique (V_{eco}) et ladite vitesse (V_{cible}) de ladite cible (5) soit supérieure ou égale à 10% à ladite vitesse (V_{cible}) de ladite cible (5).
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en
15 ce qu'on détermine ledit couple de consigne économique (C_{eco}) de manière à ce que ladite distance (D) séparant ledit véhicule (V) de ladite cible (5) soit toujours supérieure ou égale à une distance de sécurité (D_{secur}).
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, une vitesse limite maximale (V_{lim}) étant fixée, on détermine ledit couple de
20 consigne économique (C_{eco}) de manière que ladite vitesse dudit véhicule (V_v) reste inférieure ou égale à ladite vitesse limite maximale (V_{lim}).
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit mode économique est sélectivement activable par ledit conducteur (11) et/ou indépendamment de la volonté dudit conducteur (11).
- 25 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit mode économique est sélectivement activable, indépendamment de la volonté dudit conducteur (11), selon l'occurrence d'un ou plusieurs événements choisis parmi : la détection d'un niveau minimum de carburant, la détection d'un niveau minimum de tension électrique d'une batterie, le passage d'une pédale
30 d'accélérateur (17) dans une position prédéterminée et/ou à une vitesse prédéterminée, le passage de la vitesse (V_v) dudit véhicule, du régime du moteur dudit groupe motopropulseur (2), de la position d'un frein, ou du rapport de vitesse engagé par des valeurs prédéterminées correspondantes.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on désactive ledit mode économique quand ledit conducteur (11) manifeste sa volonté de doubler ladite cible (5).
- 5 13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 12, caractérisé en ce qu'on détermine ladite vitesse (V_{cible}) de ladite cible (5) et/ou ladite distance (D) séparant ledit véhicule (V) et ladite cible (3) au moyen de dispositifs de mesure (6, 7) pouvant être activés par ledit régulateur de vitesse intelligent (4).
- 10 14. Utilisation, dans un véhicule (V) équipé d'un régulateur de vitesse intelligent (4), d'une vitesse de consigne ($V_{\text{éco}}$) calculée au moins en fonction de la vitesse (V_{cible}) d'une cible (5) roulant devant ledit véhicule (V), comme vitesse de consigne d'un limiteur de vitesse (9), ledit régulateur de vitesse intelligent (4) étant inactif.

1/2

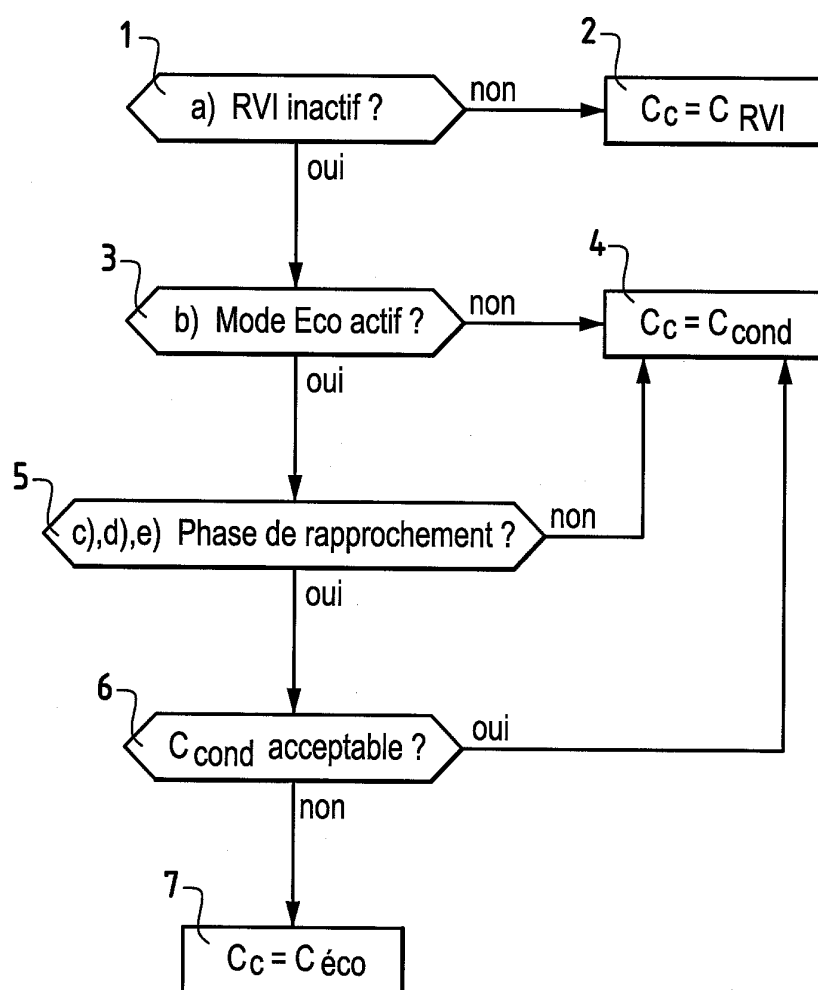
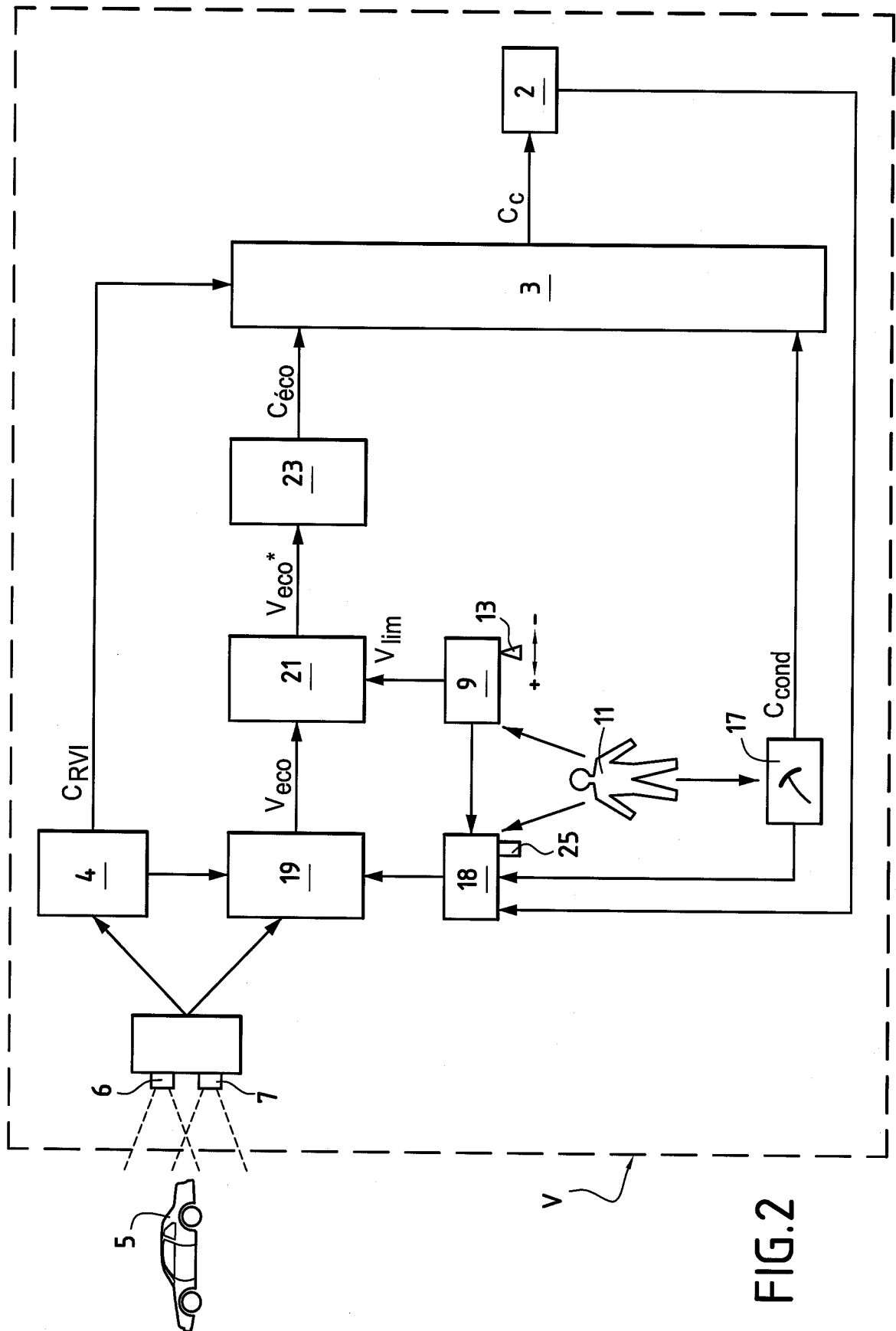


FIG.1

2/2





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 628409
FR 0216718

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	US 2002/055811 A1 (OBRADOVICH MICHAEL L) 9 mai 2002 (2002-05-09) * alinéas '0044!,'0066!; revendications 16,20 *	1-14	B60K31/00
A	US 5 477 457 A (OKADA MOTOHIRO) 19 décembre 1995 (1995-12-19) * colonne 3, ligne 14 - colonne 5, ligne 29; revendication 1; figure 1 *	1-14	
A	EP 1 053 903 A (NISSAN MOTOR) 22 novembre 2000 (2000-11-22) * alinéas '0013!-'0015!; revendications 1,2; figure 2 *	1-14	
A	US 2002/180263 A1 (MINOWA TOSHIMICHI ET AL) 5 décembre 2002 (2002-12-05) * alinéas '0007!-'0030!; revendications 1,2 *	1-14	
A	US 2002/016663 A1 (BAI JIE ET AL) 7 février 2002 (2002-02-07) * alinéas '0009!-'0027!; revendications 1-4; figures 1-3 *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B60K B60R G05D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 septembre 2003		Matos Gonçalves, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0216718 FA 628409**

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 **15-09-2003**
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
US 2002055811 A1	09-05-2002	US 6275231 B1	14-08-2001
		AU 8589198 A	22-02-1999
		EP 1008133 A2	14-06-2000
		JP 2002505219 T	19-02-2002
		WO 9906987 A2	11-02-1999
		US 2002008718 A1	24-01-2002
		US 2002054159 A1	09-05-2002
US 5477457 A	19-12-1995	JP 3059627 B2	04-07-2000
		JP 6270715 A	27-09-1994
EP 1053903 A	22-11-2000	JP 2000326760 A	28-11-2000
		JP 2000326761 A	28-11-2000
		EP 1053903 A2	22-11-2000
		US 6405120 B1	11-06-2002
US 2002180263 A1	05-12-2002	US 2002019693 A1	14-02-2002
		US 2003149521 A1	07-08-2003
		EP 1065092 A2	03-01-2001
		JP 2001071794 A	21-03-2001
		US 6324457 B1	27-11-2001
		US 2001027368 A1	04-10-2001
		US 2001029418 A1	11-10-2001
US 2002016663 A1	07-02-2002	JP 2001014597 A	19-01-2001
		EP 1065520 A2	03-01-2001
		US 6311123 B1	30-10-2001
		US 2002032515 A1	14-03-2002