

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **3 010 376**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **13 58676**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 W 30/16 (2013.01), B 60 W 10/18, 20/00**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 **Date de dépôt** : 10.09.13.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 13.03.15 Bulletin 15/11.

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** :

Demande(s) d'extension :

⑦1 **Demandeur(s)** : *TECHNOBOOST Société par actions simplifiée* — FR.

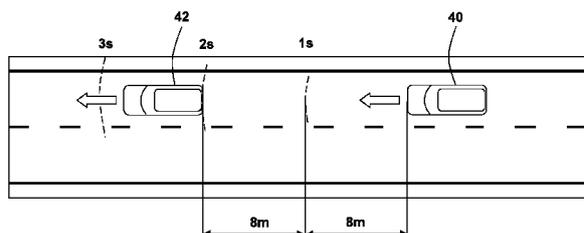
⑦2 **Inventeur(s)** : MIRANDA PAULO, SABRIE JULIEN, CAUBET ROLAND et DESMOINEAUX NICOLAS.

⑦3 **Titulaire(s)** : *TECHNOBOOST Société par actions simplifiée*.

⑦4 **Mandataire(s)** : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑤4 **PROCEDE POUR UN VEHICULE HYBRIDE OU ELECTRIQUE DE REGULATION DE LA DISTANCE AVEC UN VEHICULE PRECEDENT.**

⑤7 Procédé de régulation de la distance séparant au cours d'un roulage, un véhicule hybride ou électrique (40) disposant d'une machine délivrant un couple de freinage en produisant une énergie qui est stockée dans des accumulateurs, d'un véhicule précédent (42), ce procédé adaptant à partir d'une consigne de vitesse, la vitesse du véhicule afin d'obtenir une distance minimum de base avec le véhicule précédent correspondant à un temps intercalaire prédéfini mis pour la parcourir, caractérisé en ce qu'il modifie la distance en fonction de l'état de charge des accumulateurs (10), pour obtenir une distance optimisée à appliquer à la régulation de vitesse du véhicule.



FR 3 010 376 - A1



PROCEDE POUR UN VEHICULE HYBRIDE OU ELECTRIQUE DE REGULATION DE LA DISTANCE AVEC UN VEHICULE PRECEDENT

[0001] La présente invention concerne pour un véhicule hybride ou
5 électrique, un procédé de régulation de la distance le séparant du véhicule
précédent, ainsi qu'un système de régulation mettant en œuvre un tel
procédé, et un véhicule hybride ou électrique équipé de ce système.

[0002] Les véhicules hybrides utilisant l'énergie électrique, et les véhicules
électriques, comportent généralement une machine électrique réversible qui
10 peut délivrer une puissance mécanique pour la traction de ce véhicule, ou
appliquer un couple de freinage sur les roues en travaillant en génératrice, ce
qui permet de récupérer une énergie cinétique du véhicule en produisant un
courant électrique de recharge les batteries.

[0003] Les véhicules hybrides utilisant d'autres types d'énergie, comme une
15 pression hydraulique ou pneumatique, comportent aussi généralement une
machine capable de freiner le véhicule et de recharger les accumulateurs
stockant cette énergie.

[0004] Ces véhicules comportent de plus un circuit de freinage mécanique
commandé par le conducteur au moyen d'une pédale de frein, qui agit de
20 manière mécanique sur les roues pour les freiner par l'action de patins de
frottement.

[0005] Certains véhicules comportent par ailleurs un système de régulation
adaptatif de la vitesse, qui à partir d'une régulation de la vitesse du véhicule,
adapte cette vitesse suivant la circulation afin d'obtenir une distance
25 minimum avec le véhicule précédent correspondant à un temps prédéfini mis
pour parcourir cette distance, qui dépend de la vitesse.

[0006] Généralement le conducteur affiche une consigne de vitesse et une
consigne de temps intermédiaire entre les véhicules, la régulation de vitesse
utilisant un moyen de mesure de la distance réelle, cherche alors à

converger vers cette vitesse de consigne sous réserve que le temps intermédiaire ne soit pas inférieur à la consigne demandée.

[0007] La distance minimum avec le véhicule précédent ne dépend alors que de la vitesse, cette distance augmente avec un accroissement de la vitesse afin d'assurer la sécurité. Toutefois pour les véhicules hybrides ou électriques récupérant une énergie lors des freinages, une telle stratégie ne permet pas d'optimiser la consommation d'énergie.

[0008] En effet dans le cas d'un besoin de freinage léger du véhicule pour réguler sa vitesse, si les accumulateurs d'énergie ne sont pas pleins, ils peuvent effectivement recevoir une puissance délivrée par le freinage avec récupération d'énergie. Mais si ces accumulateurs sont pleins, il peut être alors nécessaire dans les mêmes conditions d'utiliser le circuit de freinage mécanique qui dissipe l'énergie dans les frottements, ce qui augmente la consommation du véhicule. Ce problème s'aggrave dans le cas d'un roulage en descente, où une énergie plus importante peut être dissipée par le freinage mécanique.

[0009] Ces problèmes se posent pour les véhicules hybrides réalisant lors des freinages une production et un stockage d'énergie électrique, ou d'une autre énergie comme une énergie hydraulique ou pneumatique.

[0010] La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure.

[0011] Elle propose à cet effet un procédé de régulation de la distance séparant au cours d'un roulage un véhicule hybride ou électrique disposant d'une machine délivrant un couple de freinage en produisant une énergie qui est stockée dans des accumulateurs, d'un véhicule précédent, ce procédé adaptant à partir d'une consigne de vitesse, la vitesse du véhicule afin d'obtenir une distance minimum de base avec le véhicule précédent correspondant à un temps intercalaire prédéfini mis pour la parcourir, caractérisé en ce qu'il modifie la distance en fonction de l'état de charge des

accumulateurs, pour obtenir une distance optimisée à appliquer à la régulation de vitesse du véhicule.

5 [0012] Un avantage de ce procédé de régulation est qu'il peut donner une augmentation du temps intercalaire et donc de la distance avec le véhicule précédent, quand les accumulateurs sont suffisamment remplis, permettant d'effectuer une régulation de distance comprise entre la distance minimum de base et la distance modifiée, ce qui évite certains freinages quand le véhicule précédent ralentit. On évite ainsi de dissiper une énergie qui ne peut pas être récupérée, ce qui améliore le rendement énergétique globale.

10 [0013] Le procédé de régulation de la distance selon l'invention peut en outre comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

15 [0014] Avantageusement, le procédé de régulation ajoute une distance additionnelle à la distance minimum de base, qui est croissante quand le niveau de charge des accumulateurs est plus important.

[0015] Avantageusement, la distance additionnelle reste nulle pour un niveau de charge des accumulateurs inférieur à environ 50%.

20 [0016] En particulier pour un niveau de charge des accumulateurs proche de 100%, l'augmentation de distance peut correspondre à un temps intercalaire supplémentaire d'environ une seconde.

[0017] Avantageusement, le procédé de régulation ajoute une distance additionnelle à la distance minimum de base, qui augmente quand la pente de la route est décroissante.

25 [0018] Avantageusement, la distance additionnelle reste nulle pour une pente de la route positive ou sensiblement neutre.

[0019] En particulier pour une descente d'environ 10%, l'augmentation de distance peut correspondre à un temps intercalaire supplémentaire d'environ une seconde.

[0020] L'invention a aussi pour objet un système de régulation de la distance séparant au cours d'un roulage un véhicule hybride ou électrique disposant d'une machine délivrant un couple de freinage en produisant une énergie qui est stockée dans des accumulateurs, d'un véhicule précédent, ce système
5 mettant en œuvre un procédé de régulation comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

[0021] L'invention a de plus pour objet un véhicule automobile hybride ou électrique disposant d'une machine délivrant un couple de freinage en produisant une énergie qui est stockée dans des accumulateurs, ce véhicule
10 comportant un système de régulation de la distance le séparant au cours d'un roulage d'un véhicule précédent, comprenant la caractéristique précédente.

[0022] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après
15 donnée à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est un tableau présentant pour un système de régulation de la distance selon l'art antérieur, en fonction du temps demandé pour parcourir cette distance et de la vitesse du véhicule, la distance minimum de base nécessaire ;
- 20 • la figure 2 est un tableau présentant pour un système de régulation de la distance selon l'invention, la distance qu'il faut ajouter suivant la charge des accumulateurs à la distance minimum de base ;
- la figure 3 est un tableau présentant pour ce système de régulation de la distance, la distance qu'il faut ajouter suivant la
25 pente de la route à la distance minimum de base ; et
- la figure 4 présente un exemple de roulage à 30 km/h pour un véhicule comportant le système de régulation de la distance selon l'invention.

[0023] Le tableau de la figure 1 présente une première colonne 2 indiquant la consigne de temps intercalaire prédéfini demandé par le conducteur, mis pour parcourir la distance avec le véhicule précédent, qui va de 1 à 4 secondes. Le conducteur utilise pour cette demande une commande au tableau de bord qui lui permet en donnant des impulsions, d'augmenter ou de diminuer ce temps suivant un incrément fixé.

[0024] Le tableau comporte une première ligne 4 présentant la vitesse du véhicule allant de 10 à 130 km/h, qui est prise en compte par le système afin de calculer à partir du temps intercalaire demandé la distance minimum de base exprimée en mètre que la régulation de vitesse de ce véhicule va chercher à assurer, tout en respectant la vitesse maximum fixée par le système de régulation ou de limitation de la vitesse.

[0025] On constate que pour une même vitesse du véhicule la distance minimum est proportionnelle au temps prédéfini, et que pour un temps prédéfini la distance minimum est proportionnelle à cette vitesse.

[0026] Le tableau de la figure 2 présente une première colonne 10 indiquant le niveau de charge des accumulateurs mesuré pendant le roulage lors du relâchement de la pédale d'accélérateur, qui est réparti suivant cinq plages de niveau allant de 0 à 100%.

[0027] En fonction de la vitesse du véhicule présentée par la première ligne 4, le système de régulation de la distance selon l'invention ajoute la distance supplémentaire indiquée dans ce tableau à la distance minimum de base donnée par le tableau de la figure 1, pour obtenir une distance corrigée par l'état de charge des accumulateurs.

[0028] On notera que la distance supplémentaire est nulle pour un niveau de charge des accumulateurs inférieur à 50%, et augmente ensuite progressivement en fonction de ce niveau de charge, tout en restant proportionnelle à la vitesse du véhicule.

[0029] On notera aussi que pour un niveau de charge des accumulateurs proche de 100%, l'augmentation de distance est comprise suivant la vitesse du véhicule entre 3 et 36m, ce qui correspond à un temps intercalaire supplémentaire d'une seconde.

5 [0030] Le tableau de la figure 3 présente une première colonne 20 indiquant la pente de la route exprimée en pourcentage, et mesurée pendant le roulage lors du relâchement de la pédale d'accélérateur, qui est répartie suivant quatre plages d'inclinaison allant de +10% à -10%.

[0031] En fonction de la vitesse du véhicule présentée par la première ligne
10 4, le système de régulation de la distance selon l'invention ajoute de la même manière la distance additionnelle indiquée dans ce tableau à la distance minimum de base, pour obtenir une distance corrigée par la pente de la route.

[0032] On notera que la distance additionnelle est nulle pour une pente
15 positive ou neutre, et augmente ensuite progressivement en fonction de la pente descendante de la route, tout en restant proportionnelle à la vitesse du véhicule.

[0033] On notera aussi que pour une descente d'environ 10%, l'augmentation
de distance est comprise suivant la vitesse du véhicule entre 3 et 36m, ce qui
20 correspond à un temps intercalaire supplémentaire d'une seconde.

[0034] Le système de régulation de la distance effectue alors à partir de la
distance minimum de base donnée par le tableau de la figure 1, une addition
des deux distances additionnelles venant du niveau de charge des
accumulateurs et de la pente de la route, afin d'obtenir une distance
25 optimisée à appliquer à la régulation de vitesse du véhicule.

[0035] La distance optimisée est ainsi dans certains cas augmentée par
rapport à la distance minimum de base, afin de limiter les ralentissements
nécessaires du véhicule tant que cette distance minimum n'est pas atteinte,
car le freinage à récupération d'énergie ne pourrait pas absorber une énergie

importante à cause du niveau de charge des accumulateurs trop élevé, ou de la descente de la route suffisamment forte qui demanderait une puissance de freinage trop importante.

5 [0036] Le freinage avec récupération d'énergie est utilisé modérément jusqu'à ce que la distance réelle atteigne la distance minimum de base. Ensuite le freinage par le circuit mécanique peut être mis en œuvre pour respecter cette distance minimum si les conditions de roulage l'imposent, avec une dissipation d'énergie.

10 [0037] La figure 4 présente un exemple de véhicule 40 roulant à une vitesse de 30km/h sur une route plate, pour un conducteur qui a demandé un temps intercalaire d'une seconde avec le véhicule précédent 42, ce qui donne une distance minimum de base de 8m.

15 [0038] En fonction de la charge des accumulateurs qui est maximum dans cet exemple, le système de régulation de distance ajoute une longueur de 8m, ce qui donne une distance optimisée de 16m portant le temps intercalaire à deux secondes. Le système de régulation ralentit le véhicule 40 pour obtenir cette distance optimale dans des conditions normales de roulage, donnant une marge de 8m vers l'avant avant d'arriver à la distance minimum, permettant de limiter les besoins de freinage pendant le suivi du

20 véhicule précédent 42.

[0039] On réalise ainsi de manière simple et économique, avec seulement des compléments de logiciels mis en œuvre par le calculateur de la fonction de régulation de la vitesse, une optimisation de la distance avec le véhicule précédent, permettant une réduction de la consommation d'énergie par une

25 limitation des besoins de freinages qui ne pourraient pas récupérer d'énergie, ainsi que des relances du véhicule nécessaires après ces freinages, qui consomment de l'énergie.

REVENDEICATIONS

1 – Procédé de régulation de la distance séparant au cours d'un roulage, un véhicule hybride ou électrique (40) disposant d'une machine
5 délivrant un couple de freinage en produisant une énergie qui est stockée dans des accumulateurs, d'un véhicule précédent (42), ce procédé adaptant à partir d'une consigne de vitesse, la vitesse du véhicule afin d'obtenir une distance minimum de base avec le véhicule précédent correspondant à un
10 temps intercalaire prédéfini mis pour la parcourir, caractérisé en ce qu'il modifie la distance en fonction de l'état de charge des accumulateurs (10), pour obtenir une distance optimisée à appliquer à la régulation de vitesse du véhicule.

2 – Procédé de régulation selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il ajoute une distance additionnelle à la distance minimum de base, qui est
15 croissante quand le niveau de charge des accumulateurs est plus important.

3 – Procédé de régulation selon la revendication 2, caractérisé en ce que la distance additionnelle reste nulle pour un niveau de charge des accumulateurs inférieur à environ 50%.

4 – Procédé de régulation selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en
20 ce que pour un niveau de charge des accumulateurs proche de 100%, l'augmentation de distance correspond à un temps intercalaire supplémentaire d'environ une seconde.

5 – Procédé de régulation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il ajoute une distance additionnelle à la
25 distance minimum de base, qui augmente quand la pente de la route est décroissante.

6 – Procédé de régulation selon la revendication 5, caractérisé en ce que la distance additionnelle reste nulle pour une pente de la route positive ou sensiblement neutre.

7 – Procédé de régulation selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que pour une descente d'environ 10%, l'augmentation de distance correspond à un temps intercalaire supplémentaire d'environ une seconde.

8 – Système de régulation de la distance séparant au cours d'un
5 roulage, un véhicule hybride ou électrique (40) disposant d'une machine délivrant un couple de freinage en produisant une énergie qui est stockée dans des accumulateurs, d'un véhicule précédent (42), caractérisé en ce qu'il met en œuvre un procédé de régulation réalisé suivant l'une quelconque des revendications précédentes.

9 – Véhicule automobile hybride ou électrique (40) disposant d'une
10 machine délivrant un couple de freinage en produisant une énergie qui est stockée dans des accumulateurs, caractérisé en ce qu'il comporte un système de régulation de la distance le séparant au cours d'un roulage d'un véhicule précédent (42), réalisé suivant la revendication précédente.



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 785436
FR 1358676

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	DE 100 17 662 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 octobre 2001 (2001-10-11) * le document en entier *	1-9	B60W30/16 B60W10/18 B60W20/00
A	EP 2 460 704 A1 (IVECO SPA [IT]) 6 juin 2012 (2012-06-06) * le document en entier *	1-9	
A	DE 10 2008 051001 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 15 avril 2010 (2010-04-15) * le document en entier *	1-9	
A	DE 10 2006 017176 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 octobre 2007 (2007-10-18) * le document en entier *	1-9	
A	US 2013/204472 A1 (PFEFFERL DAVID J [US]) 8 août 2013 (2013-08-08) * le document en entier *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60W B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 mai 2014		Granier, Frédéric	
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		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		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	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1358676 FA 785436**

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 **20-05-2014**

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
DE 10017662 A1	11-10-2001	DE 10017662 A1 US 2002135507 A1 WO 0176904 A1	11-10-2001 26-09-2002 18-10-2001
EP 2460704 A1	06-06-2012	CN 103269926 A EP 2460704 A1 US 2013245912 A1 WO 2012076507 A1	28-08-2013 06-06-2012 19-09-2013 14-06-2012
DE 102008051001 A1	15-04-2010	AUCUN	
DE 102006017176 A1	18-10-2007	DE 102006017176 A1 EP 2010423 A1 JP 4875143 B2 JP 2009533270 A US 2009321165 A1 WO 2007118763 A1	18-10-2007 07-01-2009 15-02-2012 17-09-2009 31-12-2009 25-10-2007
US 2013204472 A1	08-08-2013	DE 102013001720 A1 US 2013204472 A1	08-08-2013 08-08-2013