

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
19.03.2014 Bulletin 2014/12

(51) Int Cl.:
B61L 3/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13183237.0**

(22) Date de dépôt: **05.09.2013**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **17.09.2012 FR 1258700**

(71) Demandeur: **Société Nationale des Chemins de Fer Français SNCF
 93200 Saint Denis (FR)**

(72) Inventeur: **Goeres, David
 72000 Le Mans (FR)**

(74) Mandataire: **Pontet Allano & Associes
 Parc Les Algorithmes, Bâtiment Platon
 CS 70003 Saint Aubin
 91192 Gif sur Yvette Cedex (FR)**

(54) Procédé et système d'aide à la conduite d'un véhicule guidé par une voie ferrée

(57) L'invention concerne un procédé d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule et plus particulièrement d'un véhicule guidé par une voie ferrée.

Le procédé comprend au moins une itération d'une phase d'acquisition et une phase d'assistance pour différents tronçons.

La phase d'acquisition mémorise, pour un tronçon, les consignes de conduite indiquées par un conducteur expérimenté et la localisation du véhicule associée à ces consignes. A la fin de la phase d'acquisition, la consom-

mation d'énergie est calculée et si l'énergie consommée est diminuée par rapport à une phase d'acquisition précédente alors les consignes et leur localisation sont mémorisées.

Lors de la phase d'assistance du même véhicule sur le même tronçon, les différentes consignes de conduite mémorisées sont utilisées pour assister/aider un conducteur à conduire le véhicule.

L'invention concerne également un système mettant en oeuvre un tel procédé et un véhicule équipé d'un tel système.

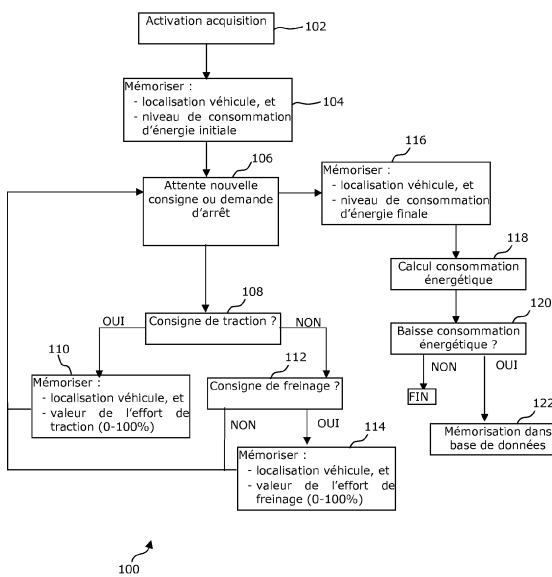


FIG. 1

Description

[0001] L'invention concerne un procédé d'aide à la conduite d'un véhicule, en particulier d'un véhicule circulant de manière guidée, tel que par exemple un train circulant sur une voie ferrée. Elle concerne également un système mettant en oeuvre un tel procédé et un véhicule équipé d'un tel procédé ou système.

[0002] Le domaine de l'invention est le domaine d'aide à la conduite d'un véhicule, et plus particulièrement des véhicules circulant sur des voies ferrées tels que des trains.

Etat de la technique

[0003] Il existe actuellement des procédés et systèmes d'aide à la conduite d'un véhicule, communément appelés « régulateurs de vitesse », dont le but est de respecter, à tout moment, une vitesse de consigne renseignée par le conducteur. Ces systèmes augmentent la consommation d'énergie du véhicule puisqu'ils ne prennent pas en compte les spécificités du trajet qui sont utilisées par un conducteur humain. Par exemple, un conducteur évite généralement d'accélérer avant une descente car il sait pertinemment qu'il va devoir freiner dans la descente alors qu'un système régulateur de vitesse ne prendra pas en compte cette donnée et tentera d'atteindre la vitesse de consigne même avant une descente.

[0004] Pour pallier cet inconvénient, d'autres procédés et systèmes d'aide à la conduite ont été développés afin de tenter de prendre en compte les spécificités d'un trajet. Ces systèmes permettent de déterminer, par simulation, le comportement d'un véhicule sur un trajet donné, en fonction de nombreuses données relatives au trajet, et ainsi de diminuer la consommation d'énergie du véhicule. De tels procédés et systèmes sont décrits dans les documents US 5 239 472 A, WO 2008/073548 A2 et US 2010/318247 A1 ainsi que dans le document Mario Lagos : « CATO offers energy savings », Transrail Sweden AB, Railway Gazette International, 30 mai 2011, pages 50-52.

[0005] Cependant, ces procédés et systèmes nécessitent de connaître de nombreuses données relatives au trajet qu'il est nécessaire de mesurer, telles que par exemple des données relatives à la localisation des montées et des descentes, à la caractéristique de chacune des pentes, etc. La mesure de ces données est très gourmande en temps et en coût.

[0006] De plus, une fois que les données relatives au trajet ont été mesurées, il est ensuite nécessaire de déterminer par simulation le comportement du véhicule, et d'améliorer ce comportement en vue de diminuer la consommation d'énergie du véhicule, ce qui nécessite pour chaque trajet un temps et une puissance de calcul non négligeables.

[0007] De tels procédés et systèmes présentent également l'inconvénient d'être complexes et provoquent une usure plus importante des organes du véhicule.

[0008] L'invention a pour but de pallier les inconvénients précités.

[0009] Un autre but de l'invention est de proposer un procédé et un système d'aide/assistance à la conduite moins gourmands en coût et en temps à mettre en place, tout en diminuant la consommation d'énergie du véhicule.

[0010] Un autre but de l'invention est de proposer un procédé et un système d'aide/assistance à la conduite moins complexes et provoquant moins d'usure des organes du véhicule comparés aux procédés et systèmes existants.

Exposé de l'Invention

[0011] L'invention permet d'atteindre au moins l'un des buts précités par un procédé d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule, en particulier d'un véhicule circulant de manière guidée, et encore plus particulièrement d'un véhicule guidé par une voie ferrée tel qu'un train, ledit procédé comprenant pour au moins un tronçon de conduite :

- au moins une itération d'une phase, dite phase d'acquisition, comprenant les étapes suivantes :

- indication d'au moins une consigne, dite de conduite, audit véhicule par un conducteur conduisant ledit véhicule sur ledit tronçon en vue de respecter une consigne de vitesse pré-déterminée,

- détermination d'une consommation d'énergie dudit véhicule réalisant ladite au moins une consigne de conduite sur ledit tronçon, et

- lorsque ladite consommation d'énergie est inférieure à une consommation d'énergie préalablement déterminée pour ledit véhicule sur ledit tronçon, mémorisation pour chaque consigne, de données relatives à :

- la nature de ladite consigne, et
- une localisation du véhicule au moment de l'indication de ladite consigne ; et

- une phase, dite d'assistance, comprenant une indication d'au moins une consigne de conduite préalablement mémorisée pour ledit tronçon en fonction :

- d'au moins une donnée de localisation du véhicule, et

- de données relatives à la nature et à la localisation de ladite au moins une consigne de conduite.

[0012] Ainsi, le procédé selon l'invention permet d'apporter une aide/assistance à la conduite d'un véhicule à partir des connaissances d'autres conducteurs et des consignes appliquées par ces derniers sur un véhicule

donné et sur un trajet donné. Autrement dit, le procédé selon l'invention permet de proposer une aide/assistance à la conduite d'un véhicule sur un trajet donné en partant de l'expérience des conducteurs ayant roulé sur ce trajet avec ce véhicule ou un véhicule identique ou encore un véhicule similaire.

[0013] Le procédé selon l'invention permet ainsi de proposer une aide à la conduite d'un véhicule prenant en compte les spécificités d'un trajet, constatées par des conducteurs humains, contrairement aux procédés et systèmes régulateurs de vitesse de l'état de la technique, et ainsi de diminuer la consommation d'énergie du véhicule.

[0014] Le procédé selon l'invention permet également de proposer une aide/assistance à la conduite d'un véhicule plus simple, plus rapide et moins coûteuse à mettre en place en comparaison avec les procédés et systèmes nécessitant une simulation du comportement d'un véhicule.

[0015] Enfin, le procédé selon l'invention permet une aide/assistance à la conduite d'un véhicule qui n'engendre pas plus d'usure des organes du véhicule comparé à une conduite manuelle sans assistance ou à une conduite assistée par les procédés et systèmes d'aide à la conduite actuels.

[0016] Avantageusement, au moins une consigne de conduite peut être indiquée sur un écran d'affichage à destination d'un conducteur. Ainsi, à l'affichage de la consigne de conduite, le conducteur peut choisir d'appliquer ou non la consigne de conduite en agissant sur un ou des moyens de commande d'un ou des organes du véhicule, par exemple en agissant sur les freins du véhicule pour appliquer une consigne de freinage ou en agissant sur un moteur du véhicule pour appliquer une consigne de propulsion.

[0017] Cette version du procédé présente l'avantage de laisser plus de liberté au conducteur tout en lui apportant une aide/assistance qu'il peut utiliser à tout moment lors de la conduite du véhicule.

[0018] Selon l'invention, au moins une consigne de conduite peut, en plus ou à la place d'être affichée sur un écran, être émise à un organe du véhicule pour que ledit organe réalise ladite consigne de conduite.

[0019] Dans ce cas, la consigne peut être indiquée à un organe du véhicule soit directement en envoyant un signal vers cet organe soit par l'intermédiaire d'une unité de commande du véhicule en liaison avec cet organe. Dans ce dernier cas, une consigne de conduite est demandée auprès de l'unité de commande. L'unité de commande envoie alors un signal à l'organe concerné par la consigne de conduite, par exemple les freins ou le moteur du véhicule, pour que ce dernier réalise la consigne de conduite demandée.

[0020] L'indication d'une consigne de conduite peut comprendre une indication :

- d'au moins une donnée relative à une vitesse instantanée à atteindre, et/ou

- d'au moins une donnée relative à une durée de réalisation d'une consigne, telle qu'un temps de freinage, un temps d'accélération, etc., et/ou
- d'au moins une donnée relative à une heure de réalisation de la consigne ou un compte à rebours en temps ou en distance avant réalisation de la consigne, et/ou
- d'au moins une donnée relative à une valeur d'un effort à réaliser.

10

[0021] Une consigne de conduite peut comprendre une consigne de freinage, ou une consigne de traction/propulsion du véhicule.

[0022] Selon l'invention la consommation d'énergie sur un tronçon peut être déterminée par mémorisation d'un premier niveau d'énergie consommée ou restante au début du tronçon, puis d'un deuxième niveau d'énergie consommée, respectivement restante, à la fin du tronçon, et une détermination de la différence entre lesdits premier et deuxième niveaux d'énergie.

[0023] Ainsi, lorsque le véhicule est un train circulant sur une voie ferrée et propulsé par un ou des moteurs électriques, l'énergie électrique consommée peut être mesurée par un wattmètre fournissant le niveau d'énergie consommée au début d'un tronçon, et le niveau d'énergie consommée à la fin du tronçon. Dans ce cas, l'énergie consommée sur le tronçon est égale à la différence de ces deux niveaux.

[0024] Lorsque le véhicule est propulsé par un carburant fossile, par exemple du gasoil, l'énergie consommée peut être calculée par mesure de la quantité de carburant présente dans le réservoir au début du tronçon, puis la quantité de carburant présente dans le réservoir à la fin du tronçon et en calculant la différence entre ces deux quantités.

[0025] Selon un premier mode de réalisation, la mémorisation des données peut être réalisée dans des moyens de mémorisation disposés dans le véhicule. Ces données peuvent ensuite être partagées avec un site distant, par exemple à la fin du trajet.

[0026] Selon un deuxième mode de réalisation, la mémorisation des données peut être réalisée dans des moyens de mémorisation disposés sur un site distant dudit véhicule. Dans ce cas, le procédé selon l'invention comprend en outre une transmission de données entre le véhicule et le site distant, en temps réel ou à une fréquence prédéterminée.

[0027] Les données peuvent être transmises de manière non filaire, par exemple par l'intermédiaire d'un réseau de communication sans fil de type GPRS, ou autre.

[0028] Les données peuvent également ou alternativement être transmises de manière filaire. Dans le cas de trains circulant sur une voie ferrée constituée de rails, ces derniers peuvent être utilisés comme support de communication.

[0029] Ainsi, dans le cas d'un train il est possible d'utiliser des Eurobalises pour transmettre les données vers un site distant.

[0030] Au moins une donnée de localisation du véhicule, au moment de l'indication d'une consigne lors de la phase d'acquisition ou à tout moment lors de la phase d'assistance, peut être déterminée par :

- un système de géolocalisation, et/ou
- un dispositif de mesure de distance parcourue depuis une position de référence ou restant à parcourir jusqu'à une position de référence.

[0031] Le système de géolocalisation peut être un système de type GPS : dans ce cas, le véhicule est équipé d'une balise GPS.

[0032] Le dispositif de mesure de distance peut être un compteur kilométrique équipant le véhicule.

[0033] Le procédé selon l'invention peut avantagéusement être utilisé pour apporter une aide/assistance à la conduite d'un véhicule ferroviaire, et plus particulièrement d'un train.

[0034] Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé un système d'aide/assistance à la conduite comprenant des moyens configurés pour mettre en oeuvre les étapes du procédé selon l'invention.

[0035] Selon encore un autre aspect de l'invention, il est proposé un véhicule équipé par un système selon l'invention.

[0036] D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à l'examen de la description détaillée des exemples nullement limitatifs, et des dessins annexés sur lesquels :

- la FIGURE 1 est une représentation schématique d'un mode de réalisation d'une phase d'acquisition d'un procédé d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule selon l'invention ;
- la FIGURE 2 est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation d'une phase d'assistance d'un procédé d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule selon l'invention ;
- la FIGURE 3 est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation d'une phase d'assistance d'un procédé d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule selon l'invention ; et
- la FIGURE 4 est une représentation schématique d'un mode de réalisation d'un système d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule selon l'invention.

[0037] Il est bien entendu que les modes de réalisation qui seront décrits dans la suite ne sont nullement limitatifs. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur. Cette sélection comprend au moins une caractéristique de préférence fonctionnelle sans détails structurels, ou avec seulement une partie des détails

structurels si cette partie uniquement est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

[0038] En particulier toutes les variantes et tous les modes de réalisation décrits sont combinables entre eux si rien ne s'oppose à cette combinaison sur le plan technique.

[0039] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

[0040] La FIGURE 1 est une représentation schématique d'un mode de réalisation d'une phase d'acquisition d'un procédé d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule selon l'invention.

[0041] La phase d'acquisition 100 décrite en référence à la FIGURE 1 est particulièrement adaptée à un train circulant sur une voie ferrée.

[0042] La phase d'acquisition 100 commence par une étape 102 d'activation de la phase d'acquisition. Une telle étape d'activation peut être réalisée soit par un conducteur soit de manière automatisée à chaque démarrage du véhicule. Une telle étape de d'activation peut également être réalisée en fonction d'une localisation du véhicule ou encore à distance depuis un site distant.

[0043] Lors d'une étape 104, la localisation du véhicule ainsi que le niveau d'énergie initiale du véhicule sont mesurés et mémorisés dans des moyens de mémorisation.

[0044] Lors d'une étape 106, le procédé s'interroge pour déterminer si :

- une demande d'arrêt d'acquisition est formulée, par le conducteur, de manière automatisée ou par un site distant ; ou
- une nouvelle consigne de conduite est indiquée par le conducteur.

[0045] Si une nouvelle consigne est indiquée par le conducteur, alors lors d'une étape 108, le procédé teste si la nouvelle consigne est une consigne de traction.

[0046] Si à l'étape 108, la nouvelle consigne est une consigne de traction, alors, lors d'une étape 110, la localisation du véhicule ainsi que l'effort de traction sont mesurés et mémorisés. Après mémorisation, le procédé retourne à l'étape 106.

[0047] Si à l'étape 108, la nouvelle consigne n'est pas une consigne de traction, alors, lors d'une étape 112, le procédé teste si la nouvelle consigne est une consigne de freinage.

[0048] Si à l'étape 112, la nouvelle consigne est une consigne de freinage, alors, lors d'une étape 114, la localisation du véhicule ainsi que l'effort de freinage sont mesurés et mémorisés. Après mémorisation, le procédé retourne à l'étape 106.

[0049] Si à l'étape 112, la nouvelle consigne n'est pas une consigne de freinage alors le procédé retourne à l'étape 106.

[0050] Si à l'étape 106, une demande d'arrêt d'acquisition est formulée, soit par le conducteur, soit de manière automatisée ou encore par un site distant, alors l'étape

106 est suivie d'une étape 116 de mémorisation de la localisation actuelle du véhicule et du niveau de consommation finale du véhicule.

[0051] A l'étape 118, la consommation du véhicule entre sa localisation initiale mémorisée à l'étape 104 et sa localisation finale mémorisée à l'étape 116 est déterminée en calculant la différence entre le niveau de consommation initiale mémorisé à l'étape 104 et le niveau de consommation finale mémorisé à l'étape 116.

[0052] A l'étape 120, la consommation déterminée est comparée à une consommation préalablement mémorisée sur une base de données et calculée lors d'une étape d'acquisition préalable pour le même trajet et pour le même véhicule.

[0053] Si une baisse de consommation est constatée, alors les données relatives aux différentes consignes, à savoir pour chacune des consignes :

- la localisation de la consigne, et
 - l'effort de freinage ou de traction réalisée lors de la consigne ;
- sont mémorisées dans une base de données à l'étape 122, éventuellement en association avec un identifiant du véhicule, et éventuellement avec une donnée d'identification du trajet. La phase d'acquisition est terminée.

[0054] Si à l'étape 120 aucune baisse de consommation n'est constatée, alors toutes les données mémorisées sont effacées et la phase d'acquisition est terminée.

[0055] Bien entendu, cette phase d'acquisition 100 peut être réalisée plusieurs fois sur un même tronçon en vue de diminuer la consommation d'énergie du véhicule tout en respectant une consigne de vitesse sur le tronçon.

[0056] La FIGURE 2 est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation d'une phase d'assistance d'un procédé d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule selon l'invention.

[0057] La phase d'assistance 200 représentée sur la FIGURE 2 comprend une étape 202 d'activation de la phase d'assistance, par le conducteur, à distance, ou de manière automatisée à chaque démarrage du véhicule.

[0058] Lors d'une étape 204, la position actuelle du véhicule est déterminée, par exemple par un module de géolocalisation disposé dans le véhicule.

[0059] Pour la position actuelle détectée à l'étape 204, le procédé teste à l'étape 206, si cette position est mémorisée dans une base de données dédiée en association avec une consigne.

[0060] Si la position actuelle n'est pas mémorisée dans la base de données dédiée, alors l'étape 204 est réitérée pour une nouvelle position.

[0061] Si à l'étape 206, la position actuelle correspond à une position mémorisée dans la base de données en association avec une consigne, alors les données de la consigne concernée sont affichées sur un écran à l'étape 208.

[0062] Le procédé reprend à l'étape 204 jusqu'à ce

que la phase d'assistance soit désactivée.

[0063] La FIGURE 3 est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation d'une phase d'assistance d'un procédé d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule selon l'invention.

[0064] La phase d'assistance 300 de la FIGURE 3 comprend toutes les étapes de la phase d'assistance 200 de la FIGURE 2.

[0065] En plus des étapes de la phase d'assistance 200, la phase d'assistance 300 comprend une étape 302 réalisée après l'étape 208 et pendant laquelle la consigne de conduite associée à la position actuelle est envoyée :

- soit à une unité de commande qui à son tour commande l'organe ou les organes concerné(s) par la consigne de conduite,
- soit directement à l'organe ou aux organes concerné(s) par la consigne de conduite.

[0066] De tels organes peuvent être le moteur dans le cadre d'une consigne de traction ou les freins dans le cadre d'une consigne de freinage.

[0067] Alternativement, pendant la phase d'assistance 300, l'étape 208 d'affichage de données peut ne pas être réalisée. Dans ce cas, l'étape 206 est directement suivie de l'étape 302.

[0068] Alternativement, pendant chacune des phases d'assistances 200 ou 300, l'étape 206 peut, au lieu de tester chacune des positions actuelles du véhicule, lire la prochaine consigne à venir en fonction de la position actuelle mesurée à l'étape 204 et de la position associée à chacune des consignes mémorisées dans la base de données.

[0069] La FIGURE 4 est une représentation d'un exemple de réalisation d'un système d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule selon l'invention.

[0070] Le système 400 comprend une unité de commande 402 reliée à un module 404 de géolocalisation fournissant des données relatives à la localisation/position du véhicule, un dispositif 406 de mesure du niveau d'énergie consommée par le véhicule et un tableau de bord 408 permettant à un conducteur d'indiquer des consignes de conduite au véhicule.

[0071] L'unité de commande 402 est en outre connecté à un système 410 de freinage du véhicule pour réaliser une consigne de freinage ainsi qu'au moteur 412 du véhicule pour indiquer une consigne de traction/propulsion.

[0072] Le système 400 comprend également une unité de calcul 414 et une base de données 416.

[0073] Le tableau de bord 408 comprend également un écran 418 d'affichage de données de consignes.

[0074] Le système 400 peut également comprendre des moyens (non représentés) de communication avec un site distant, surtout si la base de données 416 n'est pas locale au véhicule mais une base de données disposée au niveau d'un site distant.

[0075] A l'activation de la phase d'acquisition, le module de géolocalisation 404 communique à l'unité cen-

trale 402 la position initiale du véhicule et au dispositif 406 le niveau d'énergie initiale du véhicule. Ces données sont mémorisées dans la base de données 416 par l'unité de commande 402.

[0076] A chaque nouvelle consigne indiquée par le conducteur sur le tableau de bord 408, l'unité de commande 402 réalise les opérations suivantes :

- la position actuelle du véhicule est obtenue du module de géolocalisation 404,
- la valeur de l'effort de traction ou de l'effort de freinage indiquée par le conducteur est mémorisée en association avec la position actuelle dans la base de données 416, et
- le système de freinage 410 ou le moteur 412 est commandé pour réaliser la consigne indiquée par le conducteur.

[0077] A la fin de la phase d'acquisition, le module de commande 402 obtient la position finale du véhicule depuis le module de GPS 404 et le niveau d'énergie finale du véhicule depuis le dispositif de mesure 406. Ces données sont mémorisées dans la base de données 416.

[0078] Le module de commande 402 communique alors au module de calcul 412 les positions initiale et finale du véhicule et les niveaux d'énergie initial et final correspondants.

[0079] Le module de calcul 412 détermine la consommation énergétique du véhicule et communique la valeur au module de commande 402. Ce dernier compare cette valeur avec une valeur de consommation d'énergie obtenue lors d'une phase d'acquisition préalable et mémorisée dans la base de données 416. Si la valeur de la consommation d'énergie mesurée est inférieure à la valeur présente dans la base de données 416, alors les données relatives aux différentes consignes et leur localisation sont maintenues dans la base de données 416. Sinon, elles sont effacées de la base de données 416.

[0080] Lors d'une phase d'assistance, la position actuelle du véhicule est constamment communiquée au module de commande 402 par le module de géolocalisation 404. Pour chaque position du véhicule communiquée par le module de géolocalisation 404, le module de commande 402 consulte la base de données pour déterminer si une consigne correspond à la position actuelle.

[0081] Si une consigne est mémorisée pour la position actuelle, les données de cette consigne sont chargées par le module de commande 402 depuis la base de données 416 et affichées sur l'écran d'affichage 418.

[0082] Eventuellement, le module de commande 402 commande directement le ou les organes concernés par la consigne, à savoir le système de freinage 410 ou le moteur 412 pour appliquer la consigne correspondante à la position actuelle.

[0083] Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits. Par exemple, les exemples décrits comprennent seulement des consi-

gnes de freinage ou des consignes de traction. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à des consignes de freinage ou de traction et peut comprendre d'autres consignes de conduite.

5

Revendications

1. Procédé d'aide/assistance à la conduite d'un véhicule, en particulier d'un véhicule circulant de manière guidée, et encore plus particulièrement d'un véhicule guidé par une voie ferrée, ledit procédé comprenant pour au moins un tronçon de conduite :

- au moins une itération d'une phase (100), dite phase d'acquisition, comprenant les étapes suivantes :

- indication (106, 108) d'au moins une consigne, dite de conduite, audit véhicule par un conducteur conduisant ledit véhicule sur ledit tronçon en vue de respecter une consigne de vitesse prédéterminée,
- détermination (118) d'une consommation d'énergie dudit véhicule réalisant l'au moins une consigne de conduite sur ledit tronçon, et
- lorsque ladite consommation d'énergie est inférieure à une consommation d'énergie préalablement déterminée pour ledit véhicule sur ledit tronçon, mémorisation (122) pour chaque consigne, de données relatives à :

- la nature de ladite consigne, et
- une localisation du véhicule au moment de l'indication de ladite consigne ; et

- une phase (200,300), dite d'assistance, comprenant une indication (208 ; 302) d'au moins une consigne de conduite préalablement mémorisée pour ledit tronçon en fonction :

- d'au moins une donnée de localisation du véhicule, et
- de données relatives à la nature et à la localisation de ladite au moins une consigne de conduite.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins une consigne de conduite est indiquée sur un écran d'affichage (418) à destination d'un conducteur.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une consigne de conduite est émise à un organe du vé-

hicule (410, 412) pour que ledit organe (410, 412) réalise ladite consigne de conduite.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'indication (208 ; 302) d'une consigne de conduite comprend une indication :

- d'au moins une donnée relative à une vitesse instantanée à atteindre, et/ou 10
- d'au moins une donnée relative à une durée de réalisation d'une consigne, et/ou
- d'au moins une donnée relative à une heure de réalisation de la consigne ou un compte à rebours en temps ou en distance avant réalisation de la consigne, et/ou 15
- d'au moins une donnée relative à une valeur d'un effort à réaliser.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** une consigne de conduite comprend une consigne de freinage, ou une consigne de traction/propulsion du véhicule. 20

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la mémorisation (104, 110, 114, 116, 122) des données est réalisée dans des moyens de mémorisation disposés dans le véhicule. 25

30

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la mémorisation (104, 110, 114, 116, 122) des données est réalisée dans des moyens de mémorisation disposés sur un site distant dudit véhicule, ledit procédé comprenant en outre une transmission de données entre ledit véhicule et ledit site distant. 35

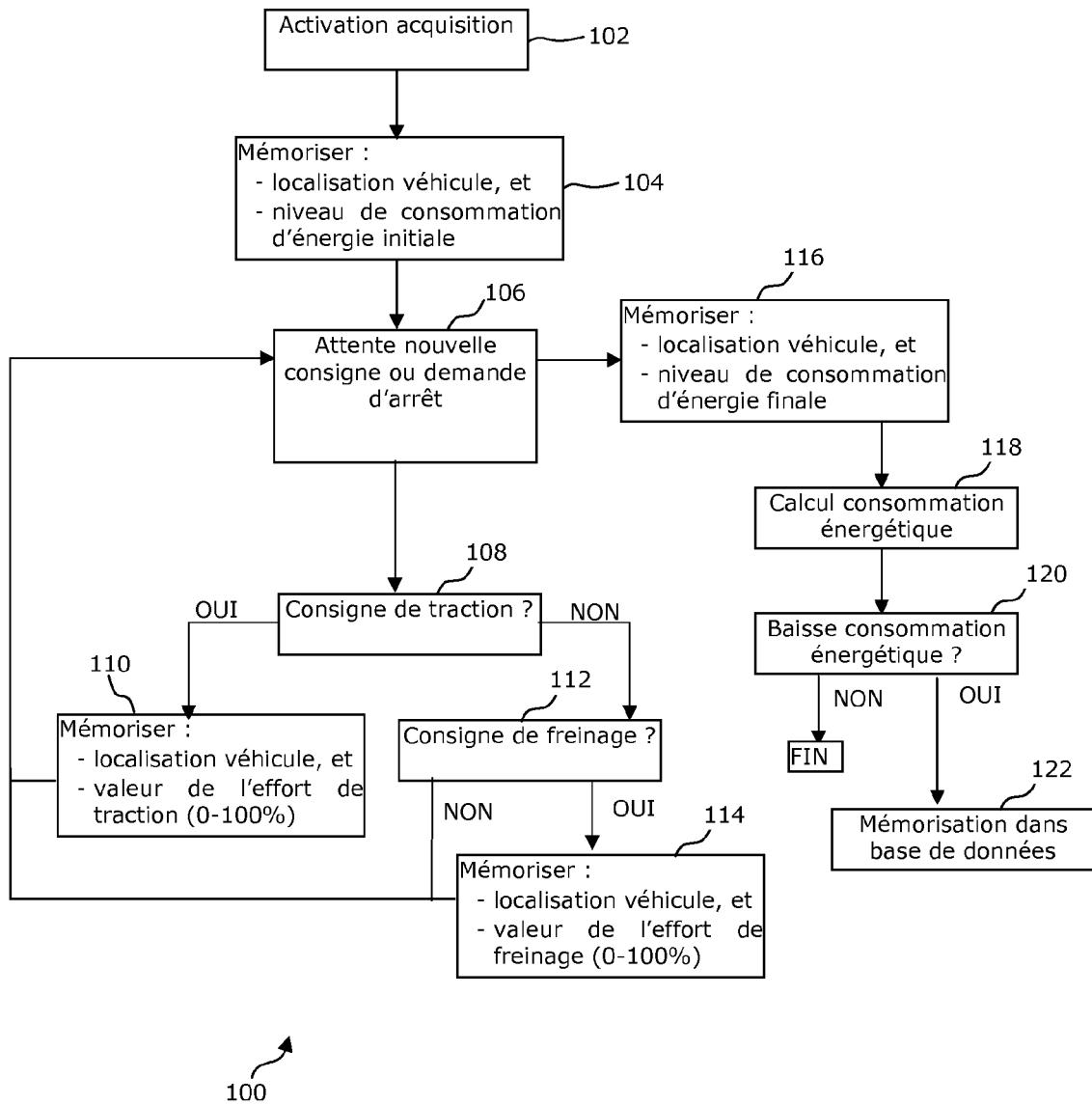
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** au moins une donnée de localisation est déterminée par : 40

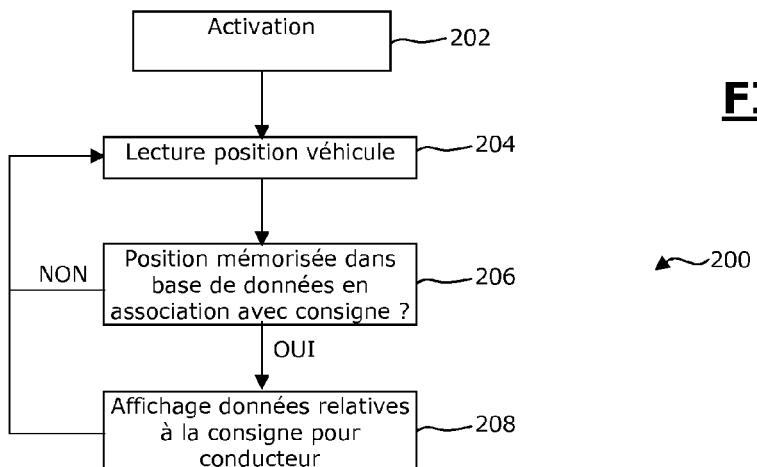
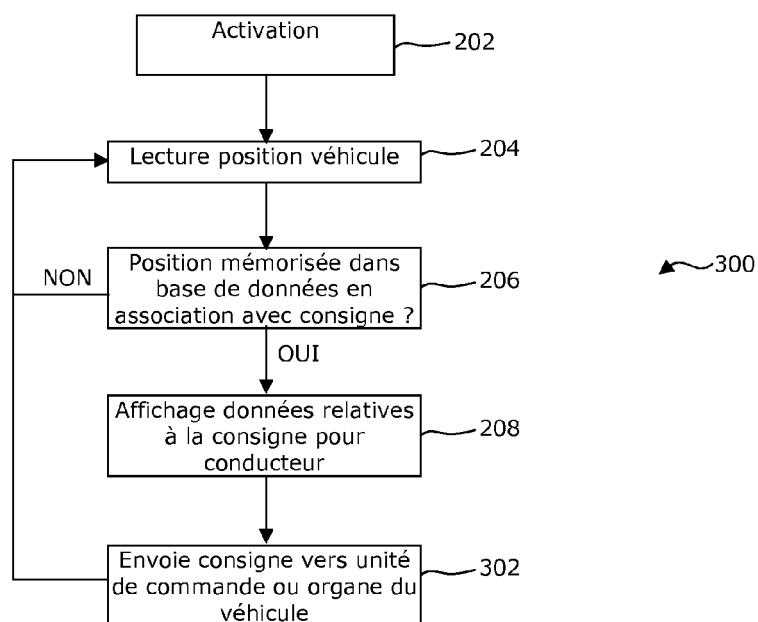
- un système (404) de géolocalisation, et/ou
- un dispositif de mesure de distance parcourue depuis une position de référence ou restant à parcourir jusqu'à une position de référence. 45

9. Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes pour la conduite d'un véhicule ferroviaire. 50

10. Système (400) d'aide à la conduite comprenant des moyens (402-408, 414-418) configurés pour mettre en oeuvre les étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes. 55

11. Véhicule équipé par un système (400) selon la revendication 10.

**FIG. 1**

**FIG. 2**

300

200

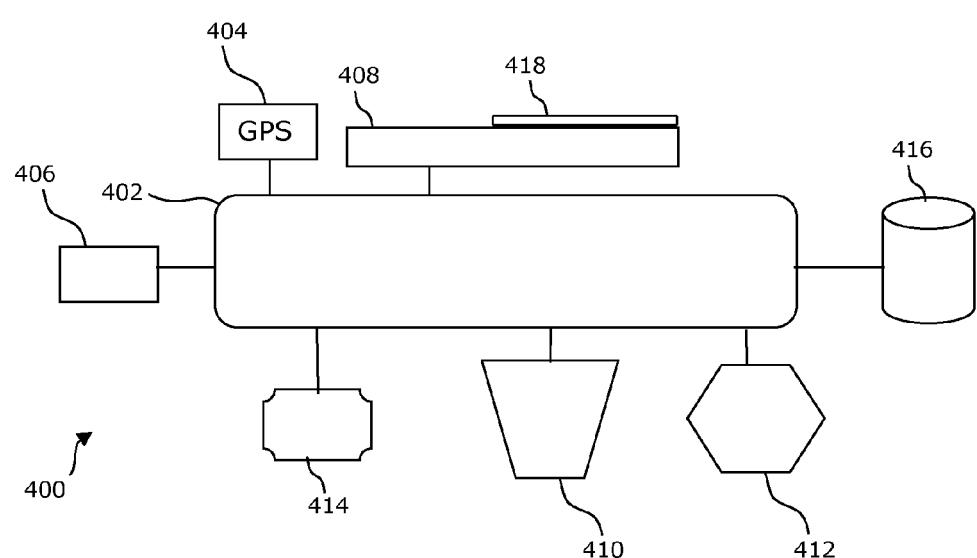


FIG. 4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 13 18 3237

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	US 5 239 472 A (LONG ANDREW M [AU] ET AL) 24 août 1993 (1993-08-24) * colonne 5, ligne 29 - colonne 6, ligne 27; revendication 1; figures 2,3 *	1-11	INV. B61L3/00
A	----- WO 2008/073548 A2 (GEN ELECTRIC [US]; KUMAR AJITH [US]; SHAFFER GLENN ROBERT [US]) 19 juin 2008 (2008-06-19) * page 38; revendications 1-3; figures 3,5-9,11 * * page 40 * * page 43 *	1-11	
A	----- Mario Lagos: "CATO offers energy savings", Transrail Sweden AB Railway Gazette International, 30 mai 2011 (2011-05-30), pages 50-52, XP002695859, Extrait de l'Internet: URL: http://www.transrail.se/Downloads/Transrail_CATO_Article_Railway_Gazette_May_2011.pdf [extrait le 2013-04-23] * page 50 - page 51; figure 1 *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	----- US 2010/318247 A1 (KUMAR AJITH KUTTANNAIR [US]) 16 décembre 2010 (2010-12-16) * alinéas [0026] - [0027], [0029], [0030], [0038] - [0039]; revendications 1,4; figures 2,3,5 *	1-11	B60L B61L G01C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
1	Lieu de la recherche Munich	Date d'achèvement de la recherche 3 février 2014	Examinateur Mallet, Philippe
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document du brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 18 3237

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

03-02-2014

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5239472	A	24-08-1993	CA EP US WO	1332975 C 0389610 A1 5239472 A 9003622 A1	08-11-1994 03-10-1990 24-08-1993 05-04-1990
WO 2008073548	A2	19-06-2008	AU BR CA JP JP US WO	2007333518 A1 PI0706035 A2 2622344 A1 2010512267 A 2013189202 A 2007219682 A1 2008073548 A2	19-06-2008 15-03-2011 08-06-2008 22-04-2010 26-09-2013 20-09-2007 19-06-2008
US 2010318247	A1	16-12-2010		AUCUN	

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5239472 A [0004]
- WO 2008073548 A2 [0004]
- US 2010318247 A1 [0004]

Littérature non-brevet citée dans la description

- CATO offers energy savings. **MARIO LAGOS**. Transrail Sweden AB. Railway Gazette International, 30 Mai 2011, 50-52 [0004]