

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 051 899**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **16 54636**

⑤① Int Cl⁸ : **G 01 C 22/00** (2016.01), G 01 P 3/00

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE ET DISPOSITIF DE MESURE DE DISTANCE ET/OU DE VITESSE POUR VEHICULE FERROVIAIRE, ET VEHICULE FERROVIAIRE METTANT EN OEUVRE UN TEL PROCÉDE ET/OU DISPOSITIF.

②② Date de dépôt : 24.05.16.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.12.17 Bulletin 17/48.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 14.06.19 Bulletin 19/24.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *SNCF MOBILITES Etablissement public — FR.*

⑦② Inventeur(s) : *LABARRE JEROME.*

⑦③ Titulaire(s) : *SNCF MOBILITES Etablissement public.*

⑦④ Mandataire(s) : *IPAZ.*

FR 3 051 899 - B1



« Procédé et dispositif de mesure de distance et/ou de vitesse pour véhicule ferroviaire, et véhicule ferroviaire mettant en œuvre un tel procédé et/ou dispositif »

5 La présente invention concerne un procédé de mesure d'une donnée de distance parcourue par un véhicule ferroviaire, et/ou d'une donnée de vitesse dudit véhicule ferroviaire sur voie ferrée. Elle concerne également un dispositif mettant en œuvre un tel procédé, et un véhicule ferroviaire mettant en œuvre un tel procédé et/ou un tel dispositif.

10

 Le domaine de l'invention est le domaine ferroviaire, et plus particulièrement le domaine des procédés et dispositifs d'odométrie pour véhicules ferroviaires.

15

Etat de la technique

 Il existe actuellement différentes technologies d'odométrie pour véhicules ferroviaires.

20 On connaît par exemple une première technologie d'odométrie, basée sur l'utilisation d'un capteur positionné en bout d'essieu et agencé pour compter le nombre de rotations de l'essieu pour en déduire la vitesse et la distance parcourue. Cette technologie n'est pas toujours satisfaisante car elle est sensible à une modification de la taille des roues, et fournit une mesure erronée lors du patinage ou en cas d'enrayage.

25 Une autre technologie d'odométrie est basée sur l'utilisation d'un capteur coopérant avec des balises disposées le long de la voie ferrée. Cette technologie nécessite l'installation de nombreuses balises le long de la voie ferrée, ce qui est très onéreux et chronophage. De plus, cette technologie présente une précision limitée pour différentes raisons. La précision est
30 faussée par la précision d'installation de chaque balise : si la position d'une balise est erronée, par exemple d'une dizaine de mètres, alors cette erreur de positionnement est directement répercutée sur la précision de l'odométrie. De plus, entre deux balises, il n'est pas possible d'indiquer la position exacte du véhicule ferroviaire. Par conséquent, lorsque le véhicule

ferroviaire se trouve entre deux balises alors la précision de la mesure d'odométrie est potentiellement égale à la distance séparant lesdites deux balises.

5 Un but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients.

Un autre but de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif de mesure de la distance parcourue par un véhicule ferroviaire, et/ou de la vitesse de circulation d'un véhicule ferroviaire, plus précis.

10 Encore un autre but de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif de mesure de la distance parcourue par un véhicule ferroviaire, et/ou de la vitesse de circulation d'un véhicule ferroviaire, moins onéreux à installer.

15 **Exposé de l'invention**

L'invention permet d'atteindre au moins l'un de ces buts par un procédé pour déterminer une distance parcourue par un véhicule ferroviaire, et/ou une vitesse dudit véhicule ferroviaire, sur une voie ferrée comprenant au moins une file de rail, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une
20 itération des étapes suivantes :

- détection de traverses de ladite voie ferrée, et/ou de moyens de fixation de ladite file de rail auxdites traverses ou à une dalle de support de ladite voie ferrée, telle que par exemple une dalle en béton ; et
- 25 - détermination d'une donnée de distance parcourue et/ou d'une donnée de vitesse en fonction des traverses et/ou des moyens de fixation détecté(e)s et d'une donnée d'espacement desdites traverses, respectivement desdits moyens de fixation.

Ainsi, l'invention propose de mesurer la distance ou la vitesse par
30 détection, et en particulier par comptage, lors de la circulation du véhicule ferroviaire sur la voie ferrée :

- des traverses de la voie ferrée, et/ou

- des moyens de fixation de la, ou des, file(s) de rail auxdites traverses, ou à une dalle de support de ladite voie lorsque la voie ne comprend pas de traverses. .

Un tel procédé permet de réaliser une mesure de distance, et/ou de
5 vitesse, plus précise car elle est basée sur la détection des traverses de la
voie ferrée, ou de moyens de fixation d'une file de rail, dont le nombre est
élevé. En effet, le nombre de traverses, respectivement de moyens de
fixation d'une file de rail, étant élevé, la précision de la mesure est peu,
voire pas du tout, impactée par une erreur de positionnement d'une traverse
10 ou d'un moyen de fixation d'une file de rail. De plus, les erreurs de
positionnement des traverses, respectivement des moyens de fixation, sont
moins nombreuses, et de plus faible ampleur, car les traverses,
respectivement les moyens de fixation, faisant partie de la voie ferrée, sont
positionnées avec une plus grande attention. En outre, la solution proposée
15 par la présente invention n'est pas sensible à une modification des roues, à
un enrayage ou à un patinage. Par conséquent, la solution proposée par la
présente invention permet une mesure plus précise que les technologies de
l'état de la technique.

De plus, la solution proposée par la présente invention évite
20 l'installation de balises le long de la voie ferrée, ce qui la rend moins
chronophage et moins onéreuse à installer et à entretenir.

Il existe généralement deux types de voies ferrées : des voies ferrées
comprenant des files de rail fixées à des traverses reposant elles-mêmes sur
25 un lit de ballast, ou des voies ferrées comprenant des files de rail fixées
directement à une dalle de support, très souvent réalisée en béton.

Dans le cas où la voie ferrée comprend des files de rail fixées à des
traverses, l'étape de détection peut réaliser une détection des traverses ou
des moyens de fixation de la ou des files de rail, sur lesdites traverses.

30 Dans le cas où la voie ferrée comprend des files de rail fixées
directement sur une dalle de support, l'étape de détection peut réaliser une
détection des moyens de fixation de la ou des files de rail sur ladite dalle.

La donnée d'espacement des traverses, respectivement des moyens de fixation, et en particulier de deux traverses consécutives, respectivement de deux moyens de fixation consécutifs, peut être pré-renseignée, par exemple par un conducteur ou un opérateur.

5

Alternativement, la donnée d'espacement peut être renseignée par un dispositif distant. Dans ce cas, le procédé selon l'invention comprend une étape de chargement de ladite donnée depuis ledit dispositif distant.

10

Avantageusement, la détection d'au moins une traverse peut comprendre une détection du corps de ladite traverse, par exemple par une mesure laser ou une mesure acoustique.

Une telle détection peut être réalisée de manière assez rapide et simple par des capteurs de télémétrie laser ou de capteurs acoustiques.

15

La détection d'au moins un moyen de fixation d'une file de rail à une traverse, respectivement à une dalle de support, peut également être réalisée par une mesure laser ou acoustique, ou tout autre type de mesure adéquate.

20

Dans le cas où le moyen de fixation d'une file de rail à une traverse, respectivement à une dalle de support, est métallique, alors la détection dudit moyen de fixation peut être réalisée par un capteur magnétique sensible audit moyen de fixation. Ainsi, lorsque le capteur magnétique est en regard dudit moyen de fixation, le signal mesuré par ledit capteur est modifié.

25

Sur une voie ferrée, certaines zones, dites blanches, très courtes, ne sont pas munies de traverses ou de moyens de fixation. Par exemple, il n'y a pas de traverses dans une zone d'aiguillage dans laquelle deux voies ferrées se rejoignent.

30

Le procédé selon l'invention peut avantageusement comprendre une étape d'extrapolation d'une donnée de distance, respectivement d'une

donnée de vitesse, pour une zone, dite blanche, ne comportant pas de traverses, ou de moyens de fixation, en fonction :

- d'une donnée de distance, respectivement d'une donnée de vitesse, calculée avant ladite zone blanche ; et/ou
 - 5 - d'une donnée de distance, respectivement d'une donnée de vitesse, calculée après ladite zone blanche ;
- et éventuellement d'une durée de circulation sur ladite zone.

Autrement dit, en fonction de la donnée mesurée juste avant l'entrée dans la zone blanche, et/ou de la donnée mesurée juste après la sortie de la zone blanche, et éventuellement du temps passé pour traverser ladite zone blanche, il est possible de déterminer avec une précision satisfaisante une donnée de distance, respectivement une donnée de vitesse, pour ladite zone blanche.

15 Dans une version avantageuse, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape, dite de vérification, d'une donnée de distance, respectivement d'une donnée de vitesse, par comparaison de la donnée à une donnée de distance, respectivement de vitesse, précédemment calculée.

Lors de cette étape, une donnée qui vient d'être mesurée, est comparée à une donnée précédemment mesurée, et en particulier la précédente donnée mesurée. Lorsque la différence entre les données est inférieure ou égale à une valeur, de distance ou de vitesse, prédéterminée alors la donnée mesurée est considérée comme étant correcte. Dans le cas contraire, il est fort possible que la donnée mesurée soit fautive. Elle n'est alors pas prise en compte.

25 Une telle étape de vérification permet d'améliorer encore plus la précision de la mesure en éliminant les valeurs erronées lors de la mesure.

La détection d'au moins une traverse, ou d'au moins un moyen de fixation, peut comprendre une combinaison quelconque d'au moins une des opérations suivantes : mesure laser, mesure ultrason, mesure acoustique, mesure magnétique, mesure d'accélération(s) ou par analyse d'image.

30

Avantageusement, la détection d'au moins une traverse, ou d'au moins un moyen de fixation, peut être réalisée par une combinaison de plusieurs des opérations choisies dans cette liste de sorte à diminuer les erreurs de détection.

5

L'étape de détermination d'une donnée de distance parcourue, respectivement d'une donnée de vitesse, peut être mise en œuvre :

- à chaque détection de traverse, ou d'un moyen de fixation
- à chaque détection d'un nombre prédéterminé de traverses, ou de moyens de fixation, ou
- à une fréquence temporelle prédéterminée.

10

Avantageusement, la fréquence d'itération de l'étape de détermination peut être variable en fonction de la vitesse du véhicule ferroviaire.

15

Par exemple, la fréquence peut être augmentée lorsque la vitesse du véhicule ferroviaire augmente et peut être diminuée lorsque la vitesse du véhicule ferroviaire diminue.

20

Suivant un autre aspect de la présente invention, il est proposé un dispositif pour déterminer une distance parcourue par un véhicule ferroviaire, et/ou une vitesse dudit véhicule ferroviaire, sur une voie ferrée comprenant au moins une file de rail, ledit dispositif comprenant :

25

- au moins un capteur pour détecter :
 - des traverses de ladite voie ferrée, et/ou
 - des moyens de fixation de ladite file de rail sur lesdites traverses, ou sur une dalle de support de ladite voie ferrée ; et
- au moins un module de calcul ;

30

configurés pour mettre en œuvre toutes les étapes du procédé selon l'invention.

L'au moins un capteur peut comprendre une combinaison quelconque d'au moins un capteur choisi dans la liste suivante : capteur laser, capteur

ultrason, capteur acoustique, capteur magnétique, accéléromètre et/ou capteur d'image.

L'au moins un capteur peut comprendre une combinaison de plusieurs de ces capteurs, par exemple en vue de diminuer les erreurs de détection.

5

Suivant un autre aspect de la même invention, il est proposé un véhicule ferroviaire équipé :

- 10 - de moyens configurés pour mettre en œuvre toutes les étapes du procédé selon l'invention ; et/ou
- d'un dispositif selon l'invention.

Un tel véhicule ferroviaire peut être un train, un tramway ou tout autre véhicule ferroviaire prévu pour circuler sur une voie ferrée comportant des traverses ou sur une voie ferrée réalisée sur une dalle de support, en
15 particulier en béton, sans utilisation de traverses.

Description des figures et modes de réalisation

D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à l'examen de la
20 description détaillée d'un mode de réalisation nullement limitatif, et des dessins annexés sur lesquels

- la FIGURE 1 est une représentation schématique, sous la forme d'un diagramme, d'un exemple de réalisation non limitatif d'un procédé selon l'invention ; et
- 25 - la FIGURE 2 est une représentation schématique d'un exemple de réalisation non limitatif d'un dispositif selon l'invention ;

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

5 Sur les figures les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

Les exemples qui suivent concernent une voie ferrée comportant des traverses. Bien entendu, ces exemples peuvent être transposés pour être appliqués à une voie ferrée ne comprenant pas de traverses. Dans ce cas, à
10 la place des traverses, ce sont les moyens de fixations d'une ou des files de rail de la voie ferrée à une dalle de support qui sont détectées

La FIGURE 1 est une représentation schématique, sous la forme d'un
15 diagramme, d'un exemple de réalisation non limitatif d'un procédé selon l'invention.

Le procédé 100, représenté sur la FIGURE 1, comprend une étape
102, optionnelle, de chargement d'une donnée d'espacement de traverse sur une voie ferrée. Une telle donnée peut être chargée, par exemple depuis un
20 équipement de sécurité de type ERTMS (pour « European Train Control System ») ou un équipement TVM (pour « Transmission voie-machine ») ou encore un équipement KVB (pour « Contrôle de vitesse par Balises »).

Le procédé 100 comprend ensuite plusieurs itérations d'une phase
25 104 de mesure lorsque le véhicule ferroviaire circule sur une voie ferrée.

La phase de mesure 104 comprend une étape 106 de détection d'une traverse. Cette détection est par exemple réalisée par télémétrie laser en utilisant un télémètre laser positionné sur le véhicule ferroviaire. Lorsque le télémètre passe au-dessus d'une traverse, la distance mesurée par le
30 télémètre diminue. Ainsi, en analysant les données, ou le signal, fourni(es) par le télémètre laser, il est possible de détecter la présence d'une traverse.

Bien entendu, il est possible de réaliser une telle détection par d'autres moyens/modes de mesure, tels que ceux listés plus haut.

L'étape de détection d'une traverse est suivie d'une étape 108 de mémorisation d'une donnée horaire relative au moment de ladite détection.

Les étapes 106 et 108 sont réitérées autant de fois que souhaitées.

5

Puis, une étape 110 réalise un calcul d'une distance parcourue en multipliant le nombre de traverses détectées, c'est-à-dire le nombre d'itération des étapes 106-108, avec la donnée d'espacement séparant deux traverses consécutives.

10

Alternativement, ou en plus, une étape 112 réalise un calcul d'une donnée de vitesse en fonction du nombre de traverses détectées, c'est-à-dire le nombre d'itération des étapes 106-108, et de la donnée d'espacement, ainsi que du temps écoulé entre la première et la dernière détection.

15

Lors d'une étape 114, la donnée de distance, respectivement la donnée de vitesse, est comparée à une donnée de distance, respectivement à une donnée de vitesse, préalablement calculée.

20

Si la différence entre la donnée calculée et la donnée précédente est supérieure à une valeur prédéterminée alors, il est fort probable que la donnée mesurée soit erronée. Dans ce cas, la donnée calculée est éliminée.

Dans le cas contraire, c'est-à-dire si la différence entre la donnée calculée et la donnée précédente est inférieure ou égale à la valeur prédéterminée, alors la donnée calculée est correcte.

25

Si la donnée mesurée est correcte, une étape optionnelle 116 mémorise et/ou communique ladite donnée vers un autre appareil, tel que par exemple un système d'odométrie du véhicule ferroviaire.

30

La phase 104 est réitérée à une fréquence temporelle prédéterminée, par exemple tant que le véhicule ferroviaire est en mouvement.

La FIGURE 2 est une représentation schématique d'un exemple de réalisation non limitatif d'un dispositif selon l'invention.

Le dispositif 200, représenté sur la FIGURE 2, comprend un capteur 202 dirigé, vers une voie ferrée 204, pour détecter :

- 5 - les traverses 206 de ladite voie ferrée, et/ou
- des moyens de fixation des files de rail de la voie ferrée 204 sur les traverses 206, et/ou
- des moyens de fixation des files de rail de la voie ferrée 204 sur une dalle de support, telle qu'une dalle en béton.

10 lorsqu'il est mis en mouvement sur la voie ferrée 204 par un véhicule ferroviaire 208. Un tel capteur peut être choisi dans la liste suivante : capteur laser, capteur ultrason, capteur acoustique, capteur magnétique, accéléromètre et/ou capteur d'image.

15 Dans l'exemple représenté, le capteur 202 est un télémètre laser disposé en dessous du véhicule ferroviaire 208 en regard de la voie ferrée 204 munie des traverses 206 pour détecter le corps de chaque traverse 206.

20 Le dispositif 200 comprend en outre un module d'analyse 210 recevant le signal fourni par le capteur 202. Ce module d'analyse 210 est configuré pour analyser le signal reçu du capteur 202, en vue de déterminer la détection ou non d'une traverse par le capteur.

25 Le module d'analyse 210 est relié à un microcontrôleur 212 auquel il fournit un signal relatif à la détection ou non d'une traverse. Un tel signal peut être un signal binaire prenant deux valeurs, par exemple « 1 » ou « 0 », pour signaler la détection ou non d'une traverse. Dans certains modes de réalisation, le module d'analyse 210 peut être intégré au capteur 202.

Le microcontrôleur 212 est relié à une horloge 214 fournissant une donnée d'horloge permettant au microcontrôleur 212 d'horodater chaque détection signalée par le module d'analyse 210.

30 De manière optionnelle, le microcontrôleur 212 peut recevoir d'un dispositif externe 216, de type ERTMS, une donnée d'espacement, indiquant la distance entre deux traverses consécutives 206 de la voie ferrée 204. Cette donnée d'espacement peut alternativement être préalablement renseignée dans le microcontrôleur.

Le microcontrôleur 212 est programmé pour :

- 5 - déterminer, en fonction des données reçues, une donnée de distance parcourue par le véhicule ferroviaire 208, et/ou une donnée de vitesse dudit véhicule ferroviaire 208 ;
- et éventuellement, comparer ladite donnée à une donnée préalablement déterminée, pour déterminer si ladite donnée est erronée ou non.

10 Plus généralement, le microcontrôleur 212 est programmé pour réaliser toutes les étapes 108-116 du procédé 100 de la FIGURE 1.

 La donnée de distance parcourue, et/ou la donnée de vitesse, déterminée par le microcontrôleur 212, peut être transmise, par le microcontrôleur 212, vers une centrale odométrique du véhicule ferroviaire 208 et/ou mémorisée dans un moyen de mémorisation (non représentés).

15

 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples détaillés ci-dessus et de nombreux aménagements peuvent être apportés sans sortir du cadre de l'invention. A la place de détecter les traverses, il est possible de
20 détecter des moyens de fixation d'une file de rail de la voie ferrée aux traverses, ou des moyens de fixation d'une file de rail de la voie ferrée à une dalle de support.

REVENDEICATIONS

1. Procédé (100) pour déterminer une distance parcourue par un véhicule ferroviaire (208), et/ou une vitesse dudit véhicule ferroviaire (208), sur une voie ferrée (204) comprenant au moins une file de rail, ledit procédé
- 5 comprenant au moins une itération des étapes suivantes :
- détection (106) de traverses (206) de ladite voie ferrée, et/ou de moyens de fixation de ladite file de rail auxdites traverses ou à une dalle de support de ladite voie ferrée ; et
 - détermination (110,112) d'une donnée de distance parcourue
- 10 et/ou d'une donnée de vitesse en fonction des traverses (206), et/ou des moyens de fixation, détecté(e)s et d'une donnée d'espacement desdites traverses (206), ou desdits moyens de fixation ;
- caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'extrapolation d'une donnée de
- 15 distance, respectivement d'une donnée de vitesse, pour une zone, dite blanche, ne comportant pas de traverses ou de moyens de fixation, en fonction :
- d'une donnée de distance, respectivement d'une donnée de vitesse, calculée avant ladite zone blanche ; et/ou
 - d'une donnée de distance, respectivement d'une donnée de vitesse,
- 20 calculée après ladite zone blanche ;
- et éventuellement d'une durée de circulation sur ladite zone blanche.
2. Procédé (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la
- 25 donnée d'espacement est renseignée par un dispositif distant (216), ledit procédé comprenant une étape (102) de chargement de ladite donnée depuis ledit dispositif distant (216).
3. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- 30 caractérisé en ce que la détection (106) d'au moins une traverse (206) comprend une détection du corps de ladite traverse (206).
4. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (114), dite de vérification, d'une

donnée de distance, respectivement d'une donnée de vitesse, par comparaison de la donnée à une donnée de distance, respectivement de vitesse, précédemment calculée.

- 5 5. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en l'étape (110-112) de détermination d'une donnée de distance parcourue, respectivement d'une donnée de vitesse, est mise en œuvre :
- à chaque détection d'une traverse (206) ou d'un moyen de fixation,
 - à chaque détection d'un nombre prédéterminé de traverses (206) ou
- 10 de moyens de fixation, ou
- à une fréquence temporelle prédéterminée.

6. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en l'étape (110,112) de détermination d'une donnée de distance
- 15 parcourue, respectivement d'une donnée de vitesse, est mise en œuvre à une fréquence variable en fonction de la vitesse du véhicule ferroviaire (208).

7. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la détection (106) d'au moins une traverse (206), ou
- 20 d'au moins un moyen de fixation, comprend une combinaison quelconque d'au moins une des opérations suivantes : mesure laser, mesure ultrason, mesure acoustique, mesure magnétique, mesure d'accélération(s) ou par analyse d'image.

- 25 8. Dispositif (200) pour déterminer une distance parcourue par un véhicule ferroviaire (208), et/ou une vitesse dudit véhicule ferroviaire (208), sur une voie ferrée (204) comprenant au moins une file de rail, ledit dispositif comprenant :

- 30 - au moins un capteur (202) pour détecter :
- des traverses (206) de ladite voie ferrée, et/ou
 - des moyens de fixation de ladite file de rail sur lesdites traverses ou sur une dalle de support de ladite voie ferrée ; et
- au moins un module de calcul ;

configurés pour mettre en œuvre toutes les étapes du procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

5 9. Dispositif (200) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'au moins un capteur (202) comprend une combinaison quelconque d'au moins un des capteurs suivants : capteur laser, capteur ultrason, capteur acoustique, capteur magnétique, accéléromètre et/ou capteur d'image.

10 10. Véhicule ferroviaire (208) équipé :
- de moyens configurés pour mettre en œuvre toutes les étapes du procédé (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 ; et/ou
- d'un dispositif (200) selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9.

1/1

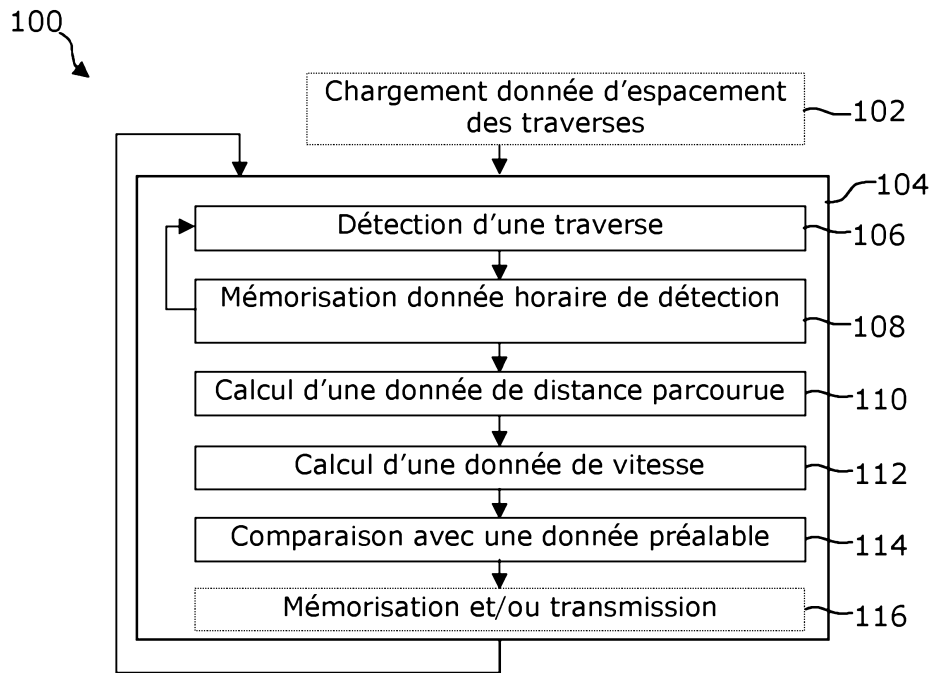


FIG. 1

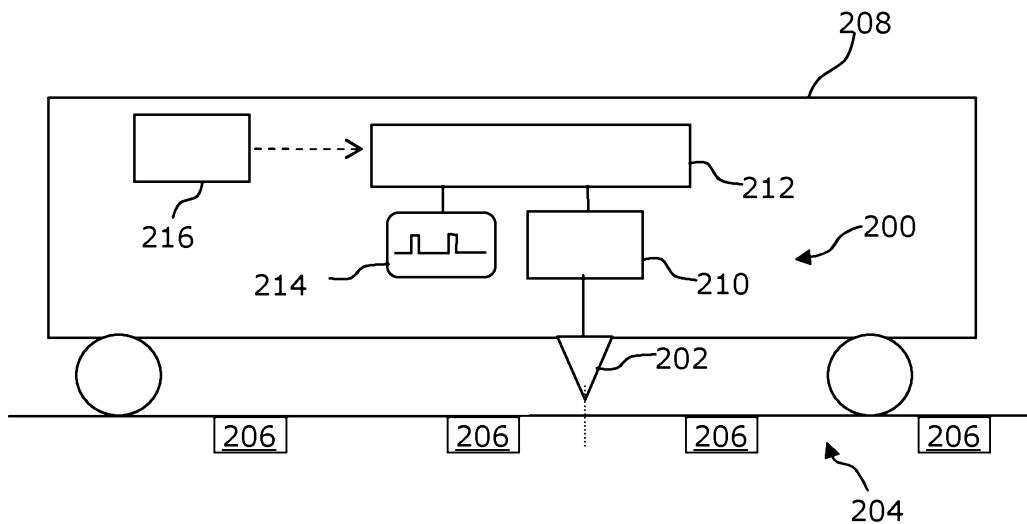


FIG. 2

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

DE 197 29 981 A1 (ALSTHOM CGE ALCATEL [FR]) 14 janvier 1999 (1999-01-14)

EP 0 947 411 A1 (SAGEM [FR]) 6 octobre 1999 (1999-10-06)

JP H06 324064 A (HITACHI LTD) 25 novembre 1994 (1994-11-25)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT