

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 986 205

21 N° d'enregistrement national : 12 50738

51 Int Cl<sup>8</sup> : B 61 L 1/18 (2013.01), G 01 R 27/02

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 26.01.12.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 02.08.13 Bulletin 13/31.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : SOCIETE NATIONALE DES CHE-  
MINS DE FER FRANCAIS SNCF Etablissement public  
— FR.

72 Inventeur(s) : LERDU FRANCIS, COUSIN SIMON et  
BENDJEBBAR MOURAD.

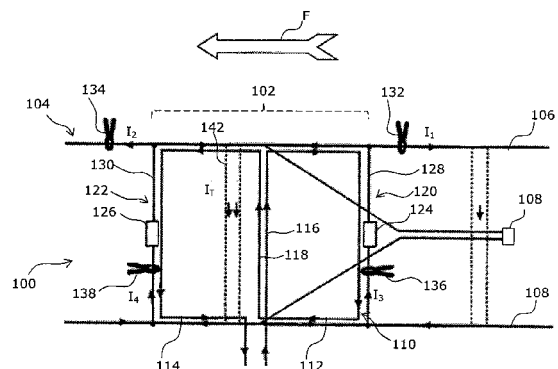
73 Titulaire(s) : SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS  
DE FER FRANCAIS SNCF Etablissement public.

74 Mandataire(s) : CABINET PONTET ALLANO &  
ASSOCIES.

54 **SYSTEME DE CARACTERISATION DU CONTACT RAIL-ROUE ENTRE UN VEHICULE ET UNE VOIE FERREE  
ET VOIE FERREE EQUIPEE D'UN TEL SYSTEME.**

57 L'invention concerne un système de mesure de l'impédance de l'ensemble (contact rail-roue +essieu) entre une voie ferrée (104) et un véhicule roulant sur cette voie ferrée (104) lorsque le véhicule est en mouvement. Le système comprend un circuit inducteur (110) générant un courant dans les rails (106,108) sur un tronçon de mesure (102), des court-circuits (120,122) délimitant ce tronçon de mesure (102), des moyens (132-138) de mesure des courants et tension induits lors du passage d'un essieu dans le tronçon de mesure (102) et des moyens de calcul de l'impédance de l'ensemble (contact rail-roue +essieu) en fonction des courants et tension mesurés.

Elle concerne également une voie ferrée équipée d'un tel système de mesure.



FR 2 986 205 - A1



« Système de caractérisation du contact rail-roue entre un véhicule et une voie ferrée et voie ferrée équipée d'un tel système »

La présente invention concerne un système de caractérisation du contact rail-roue entre un véhicule et une voie ferrée lorsque le véhicule est en mouvement sur ladite voie ferrée. Elle concerne également une voie ferrée équipée d'un tel système de caractérisation.

Le domaine de l'invention est le domaine ferroviaire et plus particulièrement le domaine de la caractérisation du contact entre un véhicule circulant sur une voie ferrée et les rails constituant la voie ferrée.

### **Etat de la technique**

La plupart des voies ferrées sont équipées de systèmes de détection de véhicules circulant sur ces voies. Ces systèmes de détection permettent de localiser un véhicule sur une voie ferrée en vue d'organiser le trafic sur la voie ferrée et d'assister le véhicule tout au long d'un trajet.

Il existe actuellement deux types de systèmes de détection. Un premier type de système réalise une détection de façon ponctuelle par comptage d'essieu. Un deuxième type de système, appelé « circuit de voie », réalise une détection continue.

Le circuit de voie comprend une source électrique appliquant une tension à chaque file de rail et un relais distant de la source électrique connecté à chaque file de rail et alimenté par la source électrique au travers des files de rails. En l'absence de véhicule le relais est sous tension. En présence d'un véhicule, le contact rail-roue et l'essieu du véhicule permet de réaliser un court-circuit entre les deux files de rail et le relais distant n'est plus alimenté.

Le bon fonctionnement d'un tel circuit de voie nécessite donc une impédance faible du contact rail-roue en vue de réaliser un court-circuit efficace entre les files de rail. C'est pourquoi, il est important de connaître l'impédance formée par l'ensemble contact rail-roue + essieu de chaque véhicule.

Il existe actuellement des systèmes pour mesurer cette impédance lorsque le véhicule est à l'arrêt, ce qui n'est pas suffisant car cette impédance varie fortement lorsque le véhicule est en mouvement, par exemple en fonction de l'état de propreté de la roue ou du rail.

5 D'autres systèmes permettent de mesurer cette impédance lorsque le véhicule est en mouvement. Ces systèmes nécessitent des tronçons de voie mécaniquement isolés d'une longueur inférieure à l'empattement d'un bogie, et donc obligent à tronçonner les rails pour y insérer des joints isolants, ce qui fragilise la voie ferrée et rend leur installation impossible en dehors de  
10 voies de service parcourues à faible vitesse. Ces systèmes sont de plus, incompatibles avec la présence de circuits de voie.

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

Un autre but de l'invention est de proposer un système de  
15 caractérisation du contact rail-roue entre un véhicule et une voie ferrée lorsque le véhicule est en mouvement, compatible avec les voies ferrées existantes.

Un autre but de l'invention est de proposer un système de caractérisation du contact rail-roue entre un véhicule et une voie ferrée  
20 lorsque le véhicule est en mouvement, plus simple et moins coûteux à installer.

Enfin, un autre but de l'invention est de proposer un système de caractérisation du contact rail-roue entre un véhicule et une voie ferrée  
25 lorsque le véhicule est en mouvement nécessitant peu ou pas de modification de la voie ferrée.

### **Exposé de l'invention**

L'invention permet d'atteindre au moins l'un de ces buts par un système de caractérisation du contact rail-roue entre un véhicule et une voie  
30 ferrée comprenant deux rails parallèles, lorsque ledit véhicule est en mouvement sur ladite voie ferrée, ledit système comprenant :

- un circuit électrique inducteur pour induire un courant dans les rails ;

- 3 -

- un court-circuit, dit amont, disposé en amont dudit circuit inducteur,
- un court-circuit, dit aval, disposé en aval dudit circuit inducteur, de sorte que la distance séparant lesdits court-circuits amont et aval est inférieure à la plus petite distance séparant deux essieux consécutifs dudit véhicule,
- au moins un moyen de mesure, lorsqu'un essieu dudit véhicule en mouvement est présent entre lesdits court-circuits :
  - o du courant électrique dans un rail en amont du court-circuit amont et en aval du court-circuit aval,
  - o des courants électriques dans chacun desdits court-circuits, et
  - o de la tension entre les deux rails ; et
- au moins un moyen de calcul pour déterminer l'impédance dudit essieu, en fonction desdites mesures.

15 Dans la suite de de la description, on entend par « tronçon de mesure » le tronçon de voie ferrée se trouvant entre le court-circuit amont et le court-circuit aval.

20 Le système selon l'invention permet de réaliser une mesure de l'impédance de l'ensemble (contact rail-roue + essieu) avec un circuit inducteur indépendant de chaque rail, deux court-circuits pour délimiter un tronçon de mesure, des moyens de mesure et de calcul.

25 Le système selon l'invention ne nécessite pas de modification physique des rails ou de la voie ferrée, contrairement aux systèmes de l'état de la technique qui nécessitent d'isoler mécaniquement les rails d'une longueur inférieure à l'empattement d'un bogie. Le système selon l'invention est donc plus facile, plus rapide et surtout moins coûteux à installer comparé aux systèmes de l'état de la technique.

30 De plus, le système selon l'invention, ne nécessitant pas la modification des rails ou de la voie ferrée, peut être utilisé avec les voies ferrées existantes et n'entraîne aucune conséquence sur la tenue mécanique des voies ferrées ou sur les équipements existants sur les voies ferrées.

De plus, le système selon l'invention permet de réaliser une mesure de l'impédance de l'ensemble contact rail-roue + essieu indépendamment de la longueur des rails et peut donc être utilisé sur des long rails soudés.

5 Chaque court-circuit peut être raccordé sur chaque rail avec un insert fixé au rail, par exemple par l'intermédiaire de câbles souples, ce qui permet de réaliser un lien souple entre le court-circuit et le rail de façon à absorber les vibrations et de ne pas abimer le court-circuit. De plus, un tel lien souple permet de faciliter le positionnement et l'installation du court-circuit.

10

Dans une version préférée de l'invention, le circuit inducteur peut être configuré ou choisi pour induire un courant d'une fréquence prédéterminée dans les rails, chaque court-circuit étant alors configuré pour réaliser un court-circuit électrique dans une bande de fréquence comprenant ladite  
15 fréquence prédéterminée. Dans ce cas, au moins un moyen de mesure est configuré pour réaliser la mesure des courants et tensions de ladite fréquence prédéterminée.

Dans un mode de réalisation particulier de cette version préférée, la bande de fréquences peut se limiter à une fréquence unique correspondant à  
20 la fréquence du courant induit dans les rails.

Ainsi, chaque court-circuit réalise un court-circuit pour le courant induit par le circuit inducteur et laisse passer les courants de fréquence non comprise dans cette bande de fréquence.

Dans cette version préférée, le système selon l'invention peut être  
25 superposé à d'autres équipements de la voie ferrée, tels que des circuits de voie, susceptibles de générer, de mesurer ou d'être dépendants de signaux électriques dans ou entre les rails de la voie ferrée, et ce, sans perturber ou être perturbés par le fonctionnement de ces équipements.

30 Selon l'invention, au moins un court-circuit peut comprendre un circuit résonnant configuré pour avoir une fréquence de résonance identique à la fréquence du courant induit dans les rails par le circuit inducteur. Un tel circuit résonnant peut être composé d'une bobine, d'une capacité et d'une résistance en série et est communément appelé un « circuit

RLC » Dans une version préférée du système selon l'invention, le circuit inducteur peut comprendre deux parties comportant chacune une branche parallèle à chaque rail, et agencées de sorte que le courant circule en sens opposés dans les branches parallèles à un même rail.

5           Ainsi, chaque partie du circuit inducteur induit dans chaque rail un courant de sens opposé au sens du courant généré par l'autre partie dans le même rail. De ce fait, en l'absence d'essieu dans le tronçon de mesure, les courants circulant dans chaque rail s'annulent. Par conséquent, le système selon l'invention permet d'éviter d'éventuelles perturbations électriques  
10           générées par le système selon l'invention sur d'autres équipements de la voie ferrée.

          Selon un exemple de réalisation particulier, le circuit inducteur peut être en forme de « 8 » couché dans la direction des rails.

15

          De plus, le circuit inducteur peut être partiellement ou totalement disposé entre les rails ou à l'extérieur des rails.

          Le système selon l'invention peut en outre comprendre au moins un  
20           détecteur de présence d'un véhicule roulant sur les rails, et plus particulièrement dans le tronçon de mesure.

          Un tel détecteur peut être couplé aux moyens de mesure ou à un module de commande des moyens de mesure, et la réalisation des mesures peut être déclenchée par ce détecteur de présence directement ou par  
25           l'intermédiaire du module de commande.

          Un tel détecteur peut être un détecteur électronique de passage de roue.

          Ce ou ces détecteurs peuvent être des détecteurs électroniques  
30           associés à une carte électronique analogique transformant le signal en un état logique à 1 pendant l'occultation du détecteur. Le signal fourni par les capteurs ou la carte électronique peut être utilisé pour piloter les mesures au passage de l'essieu du véhicule.

Dans un mode de réalisation particulier, le système peut comprendre deux détecteurs de présence. Un premier détecteur de présence peut être disposé au niveau du circuit inducteur, plus particulièrement aligné avec le centre du circuit inducteur, et un deuxième détecteur de présence peut être  
5 disposé à une distance prédéterminée en amont du premier détecteur, par exemple de 20m. Cette distance prédéterminée est fonction de la distance qui sépare deux essieux consécutifs les plus éloignés du véhicule.

Les moyens de mesure peuvent par exemple comprendre au moins un  
10 capteur inductif, pour mesurer le courant circulant dans le rail.

Le système selon l'invention peut en outre comprendre au moins un capteur pour mesurer une donnée relative à la masse d'un essieu du véhicule.

15 Ainsi, il est possible de déterminer de quel type de véhicule il s'agit et d'associer les mesures réalisées à ce type de véhicule en particulier.

Un tel capteur peut par exemple être une jauge de contrainte mesurant la force de cisaillement au passage de chaque essieu du véhicule.

Lorsque le système selon l'invention comprend un détecteur de  
20 présence de véhicule, le ou les capteurs de mesure de la masse peuvent préférentiellement être disposés en face du détecteur de présence.

Dans une version préférée, le système selon l'invention peut comprendre un pont complet de jauges de contraintes

25

Dans un mode de réalisation particulier, chaque jauge de contrainte peut être disposée dans l'âme du rail.

Le système selon l'invention peut en outre comprendre au moins un  
30 détecteur électromécanique de présence de roue agencé pour shunter le courant issu d'un autre dispositif équipant la voie ferrée lors du passage de roue, tel que par exemple un circuit de voie.

Ainsi, il est possible d'éviter qu'un courant issu d'un autre dispositif équipant la voie ferrée provoque une interférence et fausse les mesures.

Le système selon l'invention peut en outre comprendre au moins un capteur pour déterminer un état mouillé ou sec du rail. Ainsi, le système selon l'invention permet de tenir compte des conditions météorologiques lors des mesures réalisées et de pondérer ces mesures en fonction de l'état sec ou mouillé des rails en vue d'obtenir des mesures comparables entre elles et ce indépendamment des conditions météorologiques.

Le système selon l'invention peut en outre comprendre des moyens de communications avec un appareil distant au travers d'un réseau filaire ou non.

L'appareil distant peut être un serveur FTP ou un ordinateur.

La communication peut être réalisée au moins en partie par un câble Ethernet ou par des moyens de communications sans fil de type 3G au travers du réseau de téléphonie mobile.

Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé une voie ferrée équipée d'au moins un système de caractérisation rail-roue selon l'invention.

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

- La FIGURE 1 est une représentation schématique d'un circuit de mesure de l'impédance du contact rail-roue mis en œuvre dans un système selon l'invention ; et
- La FIGURE 2 est une représentation schématique d'un exemple de système selon l'invention mettant en œuvre le circuit de mesure de la figure 1.

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

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

La FIGURE 1 est une représentation schématique d'un circuit de  
10 mesure de l'impédance du contact rail-roue mis en œuvre dans un système selon l'invention.

Le circuit de mesure 100, représenté sur la figure 1, est installé sur un tronçon de mesure 102 d'une voie ferrée 104 comprenant deux rails métalliques parallèles 106 et 108.

15 Le circuit de mesure 100 comprend un circuit inducteur 110, se présentant sous la forme d'un « 8 » couché entre les rails 106 et 108. Le circuit inducteur 110, se trouve donc entre les rails 106 et 108, et comporte deux parties 112 et 114. Chaque partie 112 et 114 du circuit inducteur 110 comporte une branche parallèle au rail 106 et une branche parallèle au rail  
20 108.

Le circuit inducteur 110 est alimenté en courant alternatif par une source de courant (non représenté sur la figure 1) alternatif à une fréquence  $f_0$  donnée. Le circuit inducteur 110 est réalisé avec un câble souple frété sur le patin de chaque rail 106 et 108 à l'aide d'attaches Caddie *marque*  
25 *déposée*. Plus précisément, le circuit inducteur 110 est réalisé en un câble souple de 7,42 mm<sup>2</sup> à fort isolement et haute tenue mécanique.

Le circuit inducteur 110 est conçu de sorte qu'une alternance positive du courant entre d'abord dans la partie 112 par une branche 116 perpendiculaire aux rails 106 et 108, parcourt la partie 112 dans le sens des  
30 aiguilles d'une montre, puis traverse une branche 118, perpendiculaire aux rails 106 et 108, dans le même sens que le sens de parcours de la branche 116, et entre dans la partie 114 et parcourt la partie 114 dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Ainsi, une même alternance du courant alternatif dans le circuit inducteur 110 traverse les branches des parties 112 et 114, parallèles à un même rail dans des sens contraires et génère dans ce rail des courants de sens opposés et d'amplitudes égaux qui s'annulent en l'absence d'essieux  
5 dans le tronçon de mesure 102.

Le circuit de mesure 100 comprend en outre un court-circuit 120, dit amont, disposé en amont du circuit inducteur 110 et un court-circuit 122, dit aval, disposé en aval du circuit inducteur 110. Chaque court-circuit 120 et 122 est prévu pour réaliser un court-circuit entre les rails 106 et 108.  
10 Chaque court-circuit 120 et 122 comprend un circuit résonnant « RLC », respectivement 124 et 126, comprenant une résistance, une bobine et une capacité en série, dont la fréquence de résonance est égale à la fréquence du courant induit dans les rails 106 et 108 par le circuit inducteur. Chaque circuit résonant 124 et 126 est connecté aux rails 106 et 108 par un fil  
15 conducteur souple, respectivement 128 et 130 et par des inserts (non représentés).

Les court-circuits amont et aval 120 et 122 sont espacés d'une distance inférieure à la plus petite distance séparant deux essieux d'un véhicule de sorte qu'un seul essieu à la fois se trouve sur le tronçon de  
20 mesure 102 lorsque le véhicule est en mouvement sur la voie ferrée 104. Une telle distance peut être de 1,10 m.

Le circuit de mesure 100 comprend en outre un moyen 132 de mesure du courant  $I_1$  circulant dans un rail, le rail 106 sur la figure 1, en amont du court-circuit amont 120, un moyen 134 de mesure du courant  $I_2$   
25 circulant dans le même rail, le rail 106 sur la figure 1, en aval du court-circuit aval 122, un moyen 136 de mesure du courant  $I_3$  circulant dans le court-circuit amont 120, un moyen 138 de mesure du courant  $I_4$  circulant dans le court-circuit aval 122 et un moyen 140 de la tension  $U_T$  entre les rails 106 et 108.

30 Lorsqu'un essieu 142 d'un véhicule en mouvement se trouve dans le tronçon de mesure 102, l'essieu 142 provoque un court-circuit entre les rails 106 et 108 et le courant total  $I_T$  traversant l'essieu 142 est égal à la somme des courants traversant les courts-circuits 120 et 122, à savoir les courants  $I_3$  et  $I_4$ , et des courants circulant dans un rail en amont et en aval du

tronçon de mesure 102, à savoir les courants  $I_1$  et  $I_2$  mesurés. Ainsi le courant  $I_T$  traversant l'essieu 142 est obtenu par la relation suivante :

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

La tension entre les deux roues reliées à l'essieu 142 est donnée par la tension entre les rails 106 et 108, à savoir la tension mesurée  $U_T$ . Ainsi, l'impédance de l'ensemble (contact rail-roue + essieu) est obtenue par calcul selon la relation suivante :

$$Z_T = U_T / I_T$$

10 Dans une version préférée du circuit de mesure 100 :

- chaque circuit résonant 124 et 126 est disposé dans un boîtier comprenant également un transformateur de courant pour effectuer la mesure du courant qui traverse le circuit résonant. Les circuits résonants utilisés 124 et 126 sont
- 15 préférentiellement parfaitement identiques pour assurer une parfaite symétrie du circuit de mesure ;
- le circuit inducteur 110 est accordé pour rendre réelle l'impédance vue par l'amplificateur de puissance.
- les câbles de raccordement des circuits résonants 124 et 126 et du circuit inducteur sont frétés ensemble pour assurer un
- 20 meilleur couplage inductif ;
- chaque moyen de mesure 132 et 134 peut comprendre un capteur inductif, par exemple de fabrication ALSTOM *marque déposée*. Une mesure minutieuse de la fonction de transfert de ces capteurs permet de tenir compte notamment du décalage
- 25 de phase qu'ils provoquent, dans le calcul de  $I_T$ .

La FIGURE 2 est une représentation schématique d'un système selon l'invention comprenant le circuit de mesure de la figure 1.

30 Le système 200, représenté sur la figure 2, comprend en plus du circuit de mesure 100, un premier détecteur électronique de passage de roue 202 au centre du montage et un deuxième détecteur électronique de passage de roue 204 à une distance d'environ 20 m en aval du premier

détecteur 202. Ces détecteurs électroniques de passage sont associés à une carte électronique analogique (non représentée) transformant le signal en un état logique à 1 pendant l'occultation du détecteur. C'est ce signal qui pilote l'acquisition des mesures au passage de l'essieu sur le premier  
5 détecteur 202.

Le système 200 comprend également un pont complet de jauges de contrainte 206 disposé exactement en face du premier détecteur électronique de passage de roue 202 permettant de mesurer la masse de  
chaque essieu.

10 Le système 200 comprend en outre un détecteur électromécanique de passage de roue 208 pour shunter le courant issu de l'émetteur d'un circuit de voie ou d'un autre dispositif qui pourrait interférer sur la valeur de l'impédance mesurée par le circuit de mesure 100. Ce détecteur électromécanique de passage de roue 208 est configuré pour commander un  
15 ou plusieurs courts-circuits 210 disposé en aval et/ou en amont du circuit de mesure 100.

Le système 200 comprend également :

- 20 - un amplificateur de puissance (non représenté) capable de délivrer environ 40 VA à une fréquence pouvant atteindre 100 kHz ;
- 25 - un coffret 210 contenant des modules assurant la mise en forme des signaux électriques émis et mesurés et la séparation galvanique entre les installations de sécurité ou de retour du courant de traction et le circuit de mesure. Un exemple d'un tel coffret 210 est un coffret de marque DEWETRON contenant des modules à haute tension d'isolement, notamment pour la mesure de la tension entre les rails, un adaptateur de pont de  
30 jauge, et des modules d'adaptation pour la mesure des courants ;
- un ensemble 212 contenant une carte génératrice des signaux électriques, une carte d'acquisition des signaux électriques, des logiciels d'acquisition et de calcul et des moyens de

communication, avec un appareil distant 214 d'exploitation de données, par câble Ethernet 216 ou via un serveur FTP 218 par transmission 3G au travers d'un réseau de communication sans fil 220. L'appareil distant 214 d'exploitation de données peut  
5 comprendre un ordinateur de type PC doté d'un logiciel de récupération des données par une connexion 3G ou par câble Ethernet et d'outils d'analyses et de calcul complémentaires. Les logiciels implantés dans l'ensemble 212 assurent la  
10 génération du signal de mesure, le pilotage des acquisitions, les différents calculs, une première mise en forme des données, l'envoi sur site FTP de ces données. Il reçoit par le même canal, les paramètres de configuration liés au site et aux conditions de mesure.

15 Le système 200 comprend en outre un capteur 222 de l'état sec ou mouillé du rail lors de chaque mesure d'impédance. Cette information est utilisée pour pondérer les mesures en fonction de l'état sec ou mouillé du rail.

20 Sur les figures, le véhicule est en mouvement dans le sens indiqué par la flèche F.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples détaillés ci-dessus.

25

**REVENDICATIONS**

1. Système (200) de caractérisation du contact rail-roue entre un véhicule et une voie ferrée (104) comprenant deux rails (106,108) parallèles, lorsque  
5 ledit véhicule est en mouvement sur ladite voie ferrée (104), ledit système (200) comprenant :
- un circuit électrique inducteur (110) pour induire un courant dans les rails (106,108) ;
  - 10 - un court-circuit (120), dit amont, disposé en amont dudit circuit inducteur (110),
  - un court-circuit (122), dit aval, disposé en aval dudit circuit inducteur (110), de sorte que la distance séparant lesdits court-circuits amont et aval (120,122) est inférieure à la plus petite distance séparant deux essieux consécutifs dudit  
15 véhicule,
  - au moins un moyen de mesure (132-138), lorsqu'un essieu dudit véhicule en mouvement est présent entre lesdits court-circuits :
    - 20 o du courant électrique dans un rail (106) en amont du court-circuit amont (120) et en aval du court-circuit aval (122),
    - o des courants électriques dans chacun desdits court-circuits (120,122), et
    - o de la tension entre les deux rails (106,108) ; et  - 25 - au moins un moyen (214) de calcul pour déterminer l'impédance dudit essieu, en fonction desdites mesures.
2. Système selon la revendication 1, dans lequel le circuit inducteur (110) est configuré pour induire un courant d'une fréquence prédéterminée dans  
30 les rails (106,108), chaque court-circuit (120,122) étant configuré pour réaliser un court-circuit électrique dans une bande de fréquence comprenant ladite fréquence prédéterminée, lesdits moyens de mesure (132-138) étant

configurés pour réaliser la mesure des courants et tensions de ladite fréquence prédéterminée.

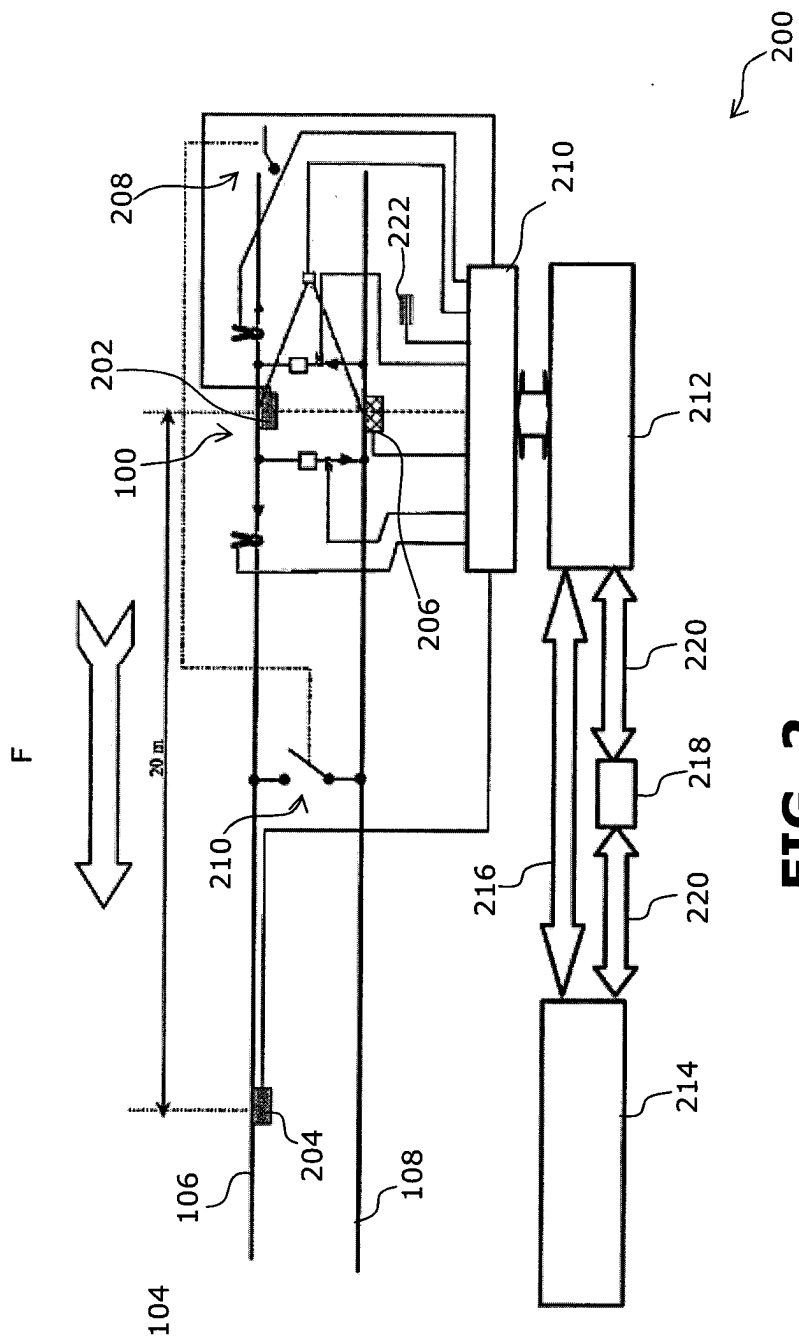
3. Système selon la revendication 2, dans lequel au moins un court-circuit  
5 (120,122) comprend un circuit résonant (124,126) configuré pour avoir une fréquence de résonance identique à la fréquence du courant induit dans les rails (106,108) par le circuit inducteur (110).
4. Système (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
10 caractérisé en ce que le circuit inducteur (110) comprend deux parties (112,114) comportant chacune une branche parallèle à chaque rail (106,108), et agencées de sorte que le courant circule en sens opposés dans les branches parallèles à un même rail.
- 15 5. Système (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit inducteur (110) est en forme de « 8 » couché dans la direction des rails (106,108).
6. Système (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
20 caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un détecteur (202,204) de présence d'un véhicule roulant sur les rails.
7. Système (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
25 caractérisé en ce que les moyens de mesure comprennent au moins un capteur inductif.
8. Système (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un capteur (206) pour mesurer une donnée relative à la masse d'un essieu du véhicule  
30
9. Système (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un détecteur (208) électromécanique de présence de roue agencé pour shunter le courant issu d'un autre dispositif lors du passage de roue.

- 15 -

10. Système (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un capteur (222) pour déterminer un état mouillé ou sec du rail.
- 5 11. Système (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens (212) de communications avec un appareil distant (214) au travers d'un réseau filaire (216) ou non-filaire (220).
- 10 12. Voie ferrée (104) équipée d'au moins un système (200) de caractérisation rail-roue selon l'une quelconque des revendications précédentes.



2/2



**FIG. 2**


**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement  
nationalétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFA 763662  
FR 1250738

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	BE 898 751 A1 (J VAN CAUWENBERGHE S P R L BUR) 16 mai 1984 (1984-05-16) * page 2, ligne 19 - page 9, ligne 22; figure *	1-12	B61L1/18 G01R27/02
A	----- US 4 351 504 A (FRIELINGHAUS KLAUS H) 28 septembre 1982 (1982-09-28) * colonne 2, ligne 49 - colonne 3, ligne 34 * * colonne 5, ligne 32 - colonne 5, ligne 46 * * figures 3,6 *	1-12	
A	----- FR 2 114 678 A5 (MAGYAR ALLAMVASUTAK) 30 juin 1972 (1972-06-30) * page 4, ligne 34 - page 6, ligne 5; figure 1 *	1,12	
A	----- FR 2 951 262 A1 (AMESYS [FR]) 15 avril 2011 (2011-04-15) * page 2, ligne 1 - page 2, ligne 10 * * page 3, ligne 30 - page 4, ligne 15 *	1,12	
A	----- DE 20 2009 012471 U1 (DEUTZER TECH KOHLE GMBH [DE]) 11 février 2010 (2010-02-11) * alinéas [0011], [0025], [0036] - [0041]; figure 1 *	1,12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B61L G01M G01R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 octobre 2012		Massalski, Matthias	
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 1250738 FA 763662**

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 **22-10-2012**

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
BE 898751	A1	16-05-1984	AUCUN	
-----				
US 4351504	A	28-09-1982	CA 1154525 A1	27-09-1983
			IT 1137414 B	10-09-1986
			US 4351504 A	28-09-1982
-----				
FR 2114678	A5	30-06-1972	AT 325103 B	10-10-1975
			CS 152979 B2	22-02-1974
			DE 2155798 A1	15-06-1972
			FR 2114678 A5	30-06-1972
			GB 1326986 A	15-08-1973
			HU 162604 B	28-03-1973
			NL 7115607 A	16-05-1972
			PL 77105 B1	28-02-1975
			SE 381625 B	15-12-1975
			YU 286871 A	13-11-1981
-----				
FR 2951262	A1	15-04-2011	AUCUN	
-----				
DE 202009012471	U1	11-02-2010	AUCUN	
-----				