

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 85402250.6

51 Int. Cl.⁴: **B 61 K 9/08**

22 Date de dépôt: 20.11.85

30 Priorité: 23.11.84 FR 8417870

43 Date de publication de la demande:
02.07.86 Bulletin 86/27

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS**
88, rue Saint-Lazare
F-75436 Paris Cedex 09(FR)

71 Demandeur: **MATIX INDUSTRIES (Société Anonyme)**
59, rue Saint-Lazare
F-75009 Paris(FR)

72 Inventeur: **Prasil, Bernard**
229, rue du Faubourg Saint-Honoré
F-75008 Paris(FR)

72 Inventeur: **Turbe, Jean-Pierre**
26, rue Fernand Collot
F-77100 Nanteuil Les Meaux(FR)

74 Mandataire: **L'Helgoualch, Jean et al,**
OFFICE PICARD 134 Boulevard de Clichy
F-75018 Paris(FR)

54 **Dispositif de repérage automatique des poteaux caténaires de voie ferrée pour contribuer au repérage des défauts détectés sur la voie ferrée.**

57 L'invention concerne le repérage de points singuliers dans le contrôle automatique des voies ferrées.

Selon un mode de réalisation possible, la voiture (11) portant les équipements de contrôle est pourvue d'antennes de radar (25a, 25b) orientées pour détecter les poteaux caténaires (13) et plus particulièrement leurs antibalancants.

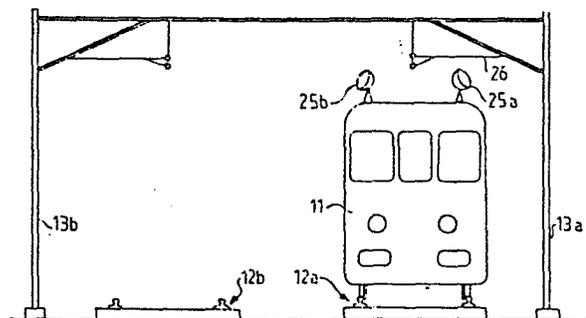


FIG-1

Dispositif de repérage automatique des poteaux caténares
de voie ferrée pour contribuer au repérage des
défauts détectés sur la voie ferrée.

L'invention concerne un procédé de contrôle de l'état d'une voie ferrée et a plus particulièrement pour objet le repérage des défauts relevés par des équipements de contrôle embarqués sur une voiture roulant sur la voie ferrée à
5 contrôler pour permettre aux équipes de maintenance de retrouver ultérieurement ces défauts; l'invention concerne aussi un système de contrôle pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Il est connu de contrôler une voie ferrée en faisant cir-
10 culer sur celle-ci une voiture spéciale comportant des appareils de contrôle de toutes sortes, notamment des systèmes à ultrasons et des capteurs à courant de Foucault.

Tous ces moyens de contrôle sont mis en oeuvre pour détecter, au fur et à mesure de la progression de la voiture,
15 des types de défaut spécifiques : fissures internes pour les détecteurs à ultrasons, fissures débouchant en surface de la table de roulement pour les détecteurs à courant de Foucault, etc... Un système de traitement informatique est également embarqué pour traiter les informations délivrées
20 par tous les capteurs, les corrélérer et caractériser ainsi la nature du défaut tout en distinguant parmi les signaux reçus ceux qui correspondent à un point singulier (joint ou rail éclissé, joint soudé) et non à un défaut.

D'autres informations relatives à l'état général de la voie
25 ferrée peuvent être rassemblées par des moyens adaptés et traitées par l'ordinateur, comme par exemple la stabilité de la voie ou encore la qualité du shuntage des rails par les essieux qui conditionne le fonctionnement automatique des signaux.

L'ordinateur est associé à des moyens d'enregistrement et d'affichage de toutes ces informations, comme par exemple une imprimante qui délivre une succession de messages qui seront exploités ultérieurement par une équipe de maintenance. Un opérateur surveillant la prise des données peut également, par l'intermédiaire d'un clavier, inscrire des informations indiquant des points singuliers de la voie (tunnels, aiguillages) facilitant le repérage des défauts par l'équipe de maintenance.

10 Par ailleurs, le repérage précis d'un défaut est assuré par un marquage de peinture commandé automatiquement depuis la voiture par le système de contrôle. Cependant ces traces de peinture sont assez difficiles à retrouver si les informations enregistrées ne comportent pas un nombre suffisant
15 de points singuliers précités.

Or l'automatisation de la détection des défauts et l'amélioration des performances des appareillages correspondants permet d'envisager la réduction des temps de contrôle, en augmentant la vitesse de la voiture portant ces équipements.
20 Il devient alors très difficile pour l'opérateur de noter clairement et avec précision la nature et l'emplacement de tous les points singuliers qu'il repère. L'invention a pour but de permettre une saisie automatique des points singuliers facilitant la localisation des marques de peinture.

25 Plus précisément, l'invention concerne donc un procédé de contrôle de l'état d'une voie ferrée du type consistant à déplacer les moyens de contrôle sur une voiture roulant sur ladite voie et à enregistrer les signaux émis par lesdits moyens de contrôle au fur et à mesure de la progression de
30 ladite voiture, caractérisé en ce qu'il consiste, en pointant un radar embarqué sur ladite voiture vers des structures caractéristiques situées le long de ladite voie, à

enregistrer les signaux d'écho correspondants, simultanément auxdits signaux, pour contribuer au repérage ultérieur des défauts détectés sur ladite voie ferrée.

5 Parmi les structures caractéristiques repérables par ce moyen, on peut citer les ponts, les tunnels et surtout les poteaux caténaires qui présentent l'avantage de procurer des échos bien caractéristiques constituant un balisage relativement précis de la voie ferrée puisqu'ils sont disposés à intervalles réguliers sur la quasi totalité des parcours
10 électrifiés.

L'invention concerne également un système de contrôle d'une voie ferrée comportant une voiture roulant sur ladite voie dans laquelle sont installés des moyens de contrôle en continu de ladite voie et des moyens d'enregistrement des signaux
15 délivrés par lesdits moyens de contrôle caractérisé en ce que ladite voiture porte au moins un équipement radar dont l'antenne est orientée dans une direction prédéterminée correspondant à la position de structures caractéristiques situées au voisinage de la voie et ce que lesdits moyens
20 d'enregistrement sont connectés pour enregistrer les signaux d'écho élaborés par le radar corrélativement aux signaux délivrés par les moyens de contrôle.

L'invention apparaîtra plus clairement ainsi que d'autres avantages de celle-ci, à la lumière de la description qui va
25 suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence au dessin non limitatif annexé dans lequel :

- La figure 1 représente schématiquement une voiture de contrôle se déplaçant sur une voie ferrée en cours de contrôle, ladite voiture étant pourvue d'un équipement radar
30 conforme à l'invention;

- La figure 2 est un schéma-bloc de l'installation; et

- La figure 3 illustre le mode de fonctionnement de l'équipement radar.

En se reportant au dessin, le système de contrôle décrit est installé à bord d'une voiture (11) se déplaçant sur une voie ferrée (12a) à contrôler. Deux alignements de poteaux caténaires (13a), (13b) sont respectivement établis le long de deux voies ferrées parallèles (12a), (12b). Un certain nombre de capteurs (14), (15), (16), (17) ... sont installés dans la voiture pour contrôler les rails. Ce sont principalement des capteurs à ultrasons ou à courant de Foucault, comme mentionné ci-dessus. Les signaux émis par ces capteurs sont traités et gérés par un ordinateur (20) qui pilote une imprimante (21) dont le rôle est d'enregistrer et visualiser les informations signalant les défauts et leur localisation approximative par des points singuliers. Certains de ces points singuliers peuvent être enregistrés directement par un opérateur inspectant la voie depuis la voiture (11). L'opérateur utilise alors un clavier (22) couplé au système ordinateur-imprimante. L'ordinateur pilote en outre un dispositif de marquage (23) projetant une petite quantité de peinture sur la voie ferrée chaque fois qu'un défaut est détecté par l'un des capteurs (14-17) et reconnu comme tel par l'ordinateur, selon des critères et une procédure d'analyse connus, qui ne font pas partie de l'invention.

Selon l'invention, la voiture (11) porte à sa partie supérieure, au moins une et de préférence deux antennes de radar (25a), (25b), ici sous forme de paraboloïdes.

Ces antennes sont orientées dans des directions prédéterminées (symétriquement de part et d'autre de la voiture et vers l'avant) correspondant à la position possible de structures caractéristiques situées au voisinage de la voie. Selon l'exemple, l'antenne (25a) est pointée en direction de la partie haute des poteaux caténaires (13a) et reçoit les échos correspondants tandis que les signaux éventuellement émis par l'antenne (25b) ne donnent lieu à aucun écho exploitable. En revanche, si la voiture circulait sur la

voie ferrée (12b), la situation serait inversée, l'antenne (25b) fournissant les signaux d'écho représentatifs de la présence des caténaires (13b).

Dans tous les cas c'est donc l'alignement des poteaux caté-
5 naires le plus proche de la voiture (11) qui est détecté. Chaque antenne (25a), (25b) est orientée pour que son faisceau radar soit plus particulièrement dirigé vers les antibalançants (26) des poteaux caténaires de l'alignement correspondant. L'équipement radar connecté aux antennes est
10 classique et comporte des moyens de mesure de l'effet Doppler résultant du déplacement de la voiture (11). En effet, l'orientation de l'antenne étant fixée et l'écartement b des poteaux caténaires par rapport à la voie ferrée variant peu, la distance d séparant les antibalançants des
15 poteaux caténaires de l'antenne lors de l'élaboration de l'écho (voir figure 3) est une constante et la variation de fréquence f_0 correspondante est connue si la vitesse de la voiture (11) est stabilisée à une valeur prédéterminée (de l'ordre de 40 km/h dans la pratique).

20 Le système peut donc comporter par exemple un générateur HF (28) relié à un dispositif d'émission-réception (29) dont la sortie de signal d'écho est reliée à des moyens comparateurs de fréquences (30) également connectés au générateur (28). Tout écart de fréquence f_0 prédéterminé est interprété
25 comme la détection d'un poteau caténaire et provoque la transmission d'un ordre de pilotage de l'imprimante (21). Le système est programmé pour corriger automatiquement la localisation du caténaire de la distance a due à l'orientation vers l'avant de l'antenne (voir figure 3). Une fois cette
30 correction d'erreur systématique effectuée, l'erreur résiduelle de localisation ne dépend pratiquement que des variations de l'éloignement des antibalançants de poteaux caténaires par rapport à la voie (distance b); elle est de l'ordre de 1 à 2 mètres. Bien entendu, on pourrait prévoir d'autres antennes (25) pointées vers d'autres structures caractéristiques comme les ponts et les tunnels.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de contrôle de l'état d'une voie ferrée du type consistant à déplacer les moyens de contrôle sur une voiture (11) roulant sur ladite voie (12a) et à enregistrer (21) les signaux émis par lesdits moyens de contrôle (14-17) au fur et à mesure de la progression de ladite voiture, caractérisé en ce qu'il consiste, en pointant un radar (25a) embarqué sur ladite voiture vers des structures caractéristiques (13) situées le long de ladite voie, à enregistrer (21) les signaux d'écho correspondants, simultanément auxdits signaux, pour contribuer au repérage ultérieur des défauts détectés sur ladite voie ferrée.

2. Procédé de contrôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que les structures caractéristiques précitées sont les poteaux caténaux (13a) placés en bordure de ladite voie ferrée.

3. Procédé de contrôle selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on pointe le faisceau dudit radar vers les antibalançants (26) desdits poteaux caténaux.

4. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que, la vitesse de ladite voiture (11) étant constante, on détecte lesdits poteaux caténaux par exploitation de l'effet Doppler.

5. Système de contrôle d'une voie ferrée comportant une voiture (11) roulant sur ladite voie dans laquelle sont installés des moyens de contrôle en continu de ladite voie (12a) et des moyens d'enregistrement (21) des signaux délivrés par lesdits moyens de contrôle caractérisé en ce que ladite voiture porte au moins un équipement radar (25a, 28-30) dont l'antenne (25a) est orientée dans une direction prédéterminée correspondant à la position de structures

caractéristiques (13a) situées au voisinage de la voie et en ce que lesdits moyens d'enregistrement sont connectés pour enregistrer les signaux d'écho élaborés par le radar corrélativement aux signaux délivrés par les moyens de
5 contrôle.

6. Système de contrôle selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'antenne (25a) dudit équipement radar est pointée en direction des poteaux caténaux, de préférence vers les antibalançants (26) de ceux-ci.

10 7. Système de contrôle selon la revendication 6 caractérisé en ce que ledit équipement radar (25, 28-30) est du type comportant des moyens de mesure de l'effet Doppler.

15 8. Système de contrôle selon l'une des revendications 6 ou 7 caractérisé en ce qu'il comporte deux antennes (25a, 25b) orientés vers les deux côtés de la voie avec des réglages sensiblement identiques correspondant à l'alignement des poteaux caténaux le plus proche de la voie sur laquelle circule ladite voiture.

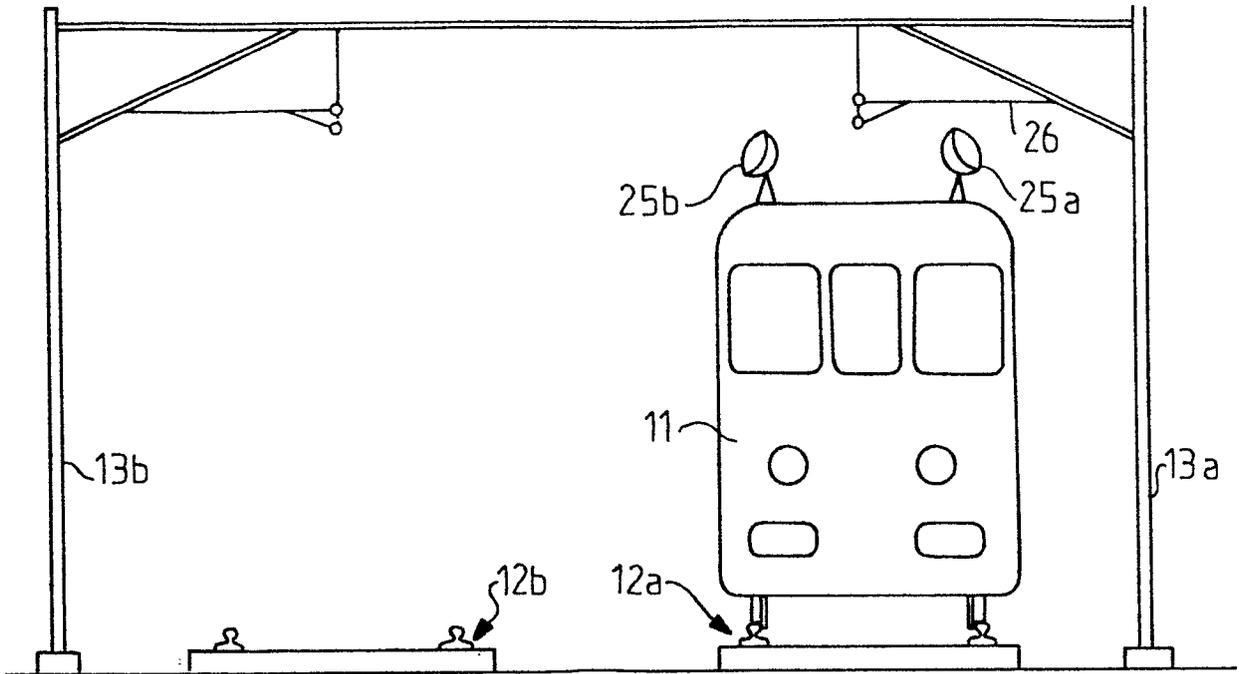


FIG-1

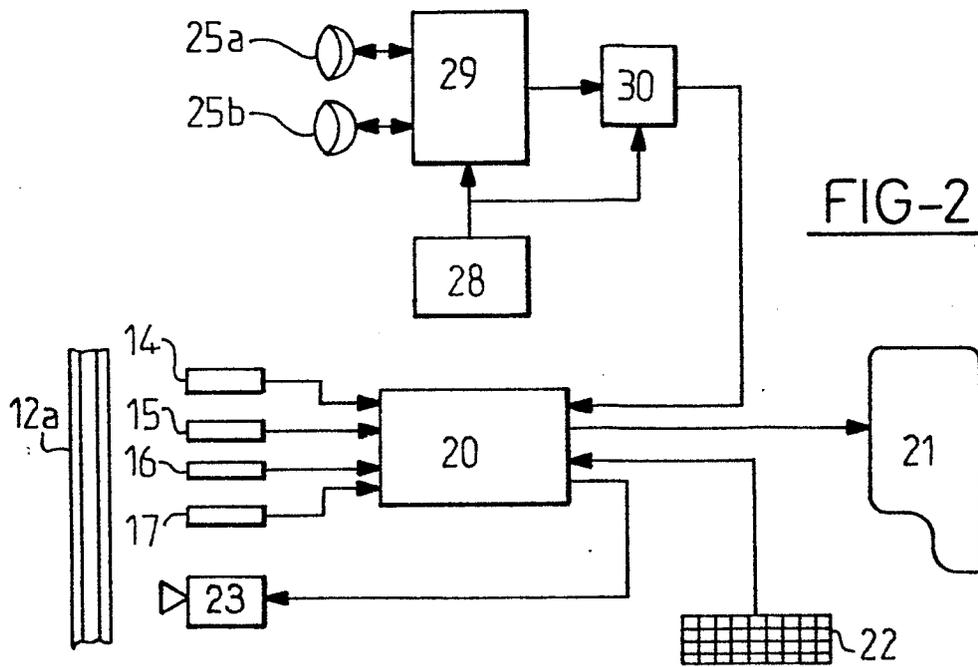


FIG-2

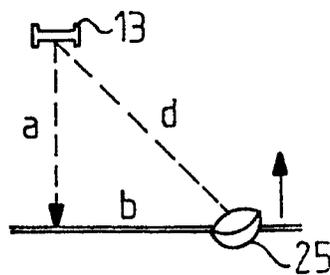


FIG-3



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	US-A-3 924 461 (STOVER) * Résumé; figure 13; colonne 6, ligne 64 - colonne 7, ligne 19 *	1	B 61 K 9/08
A	REVUE GENERALE DES CHEMINS DE FER, vol. 99, no. 4, avril 1980, pages 212-222, Paris, FR; "Objet et organisation du contrôle non destructif des rails en voie"	1	
A	DE-A-2 304 244 (SIEKE et al.) * Page 2 *		
A	US-A-4 005 601 (BOTELLO) * En entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			B 61 K
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22-01-1986	Examineur SCHMAL R.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			