

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.01.97.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 17.07.98 Bulletin 98/29.

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) : COGIFER COMPAGNIE GENERALE  
D'INSTALLATIONS FERROVIAIRES SOCIETE  
ANONYME — FR.

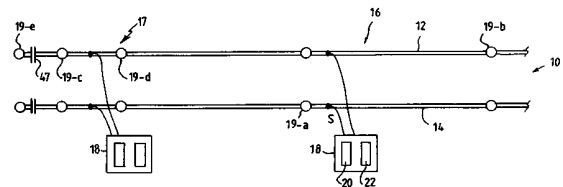
72 Inventeur(s) : VIGNES MICHEL et WOLSTENHOLDE  
PETER.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : CABINET LAVOIX.

54 SYSTEME DE SURVEILLANCE D'AU MOINS UN CANTON D'UN RESEAU FERROVIAIRE.

57 Ce système de surveillance d'au moins un canton (16, 17) d'un réseau ferroviaire comprend des moyens d'émission (20) d'un signal électrique dans une zone dudit canton (16, 17) et des moyens (19-a, 19-b, 19-c, 19-d, 19-e) de mesure du signal électrique circulant dans chaque file de rails (12, 14) reliés à une unité de traitement de signaux (18) pour la surveillance du canton (16, 17). Le signal émis est constitué par un signal de tension alternative de fréquence variable. Les moyens de mesure comportent au moins une paire de dispositifs de mesure du courant circulant dans le canton, mutuellement en regard. L'unité de traitement (18) comprend des seconds moyens d'émission, vers lesdits dispositifs de mesure (19-a, 19-b, 19-c, 19-d, 19-e), de signaux de synchronisation et d'adressage desdits dispositifs (19-a, 19-b, 19-c, 19-d, 19-e), et des moyens de réception de signaux de données numériques constitués d'un signal utile de mesure et d'un signal d'identification de dispositif de mesure. §.



FR 2 758 301 - A1



La présente invention est relative à un système de surveillance d'au moins un canton d'un réseau ferroviaire, particulièrement adapté pour la détection de présence d'essieux d'un véhicule ferroviaire et la détection de défaut susceptible d'apparaître dans au moins une 5 file de rails d'une voie ferroviaire, telle qu'une fêlure ou une rupture de rails.

Actuellement, la surveillance de l'état de fonctionnement des rails d'un réseau ferroviaire et la 10 détection de présence d'un véhicule ferroviaire s'effectue en divisant artificiellement le réseau ferroviaire en cantons, classiquement d'une longueur de plusieurs centaines de mètres, et équipés chacun d'un dispositif, connu généralement sous l'appellation "circuit de voie".

15 Comme on le sait, un circuit de voie comporte un générateur de tension alternative connecté à une première extrémité du canton, entre les deux files de rails d'une voie et un récepteur correspondant branché entre les deux files de rails à l'autre extrémité du canton.

20 Ainsi, lorsqu'un véhicule ferroviaire circule ou stationne entre le générateur et le récepteur, ses essieux provoquent un court-circuit entre les deux files de rails.

Dès lors, il est possible, en surveillant la 25 tension mesurée par le récepteur, de détecter la présence d'un véhicule ferroviaire dans le canton, qui se traduit par une chute de la tension mesurée par le récepteur.

De tels circuits de voies permettent en outre la 30 détection d'une rupture dans une ou dans les deux files de rails de la voie.

En effet, lorsqu'un tel incident apparaît, le circuit de voie est ouvert et la tension mesurée par le récepteur est nulle.

On conçoit en outre que lorsqu'un véhicule 35 ferroviaire circule sur une voie ferrée, la baisse de

tension résultante mesurée par le récepteur se propage longitudinalement d'un canton à l'autre, alors que dans le cas d'une rupture de l'un des rails, le signal mesuré est un signal persistant et fixe.

5 Il est ainsi possible d'effectuer une distinction entre les effets produits par le passage ou la présence d'un véhicule ferroviaire, et les effets engendrés par la rupture d'une des files de rails à partir de l'analyse du cheminement du phénomène observé.

10 Toutefois, les systèmes de surveillance de ce type présentent un certain nombre d'inconvénients, notamment en raison du fait qu'ils sont sensibles à des signaux électriques de perturbation circulant dans les files de rails, par exemple des courants de traction  
15 provenant d'une motrice qui se superposent au signal électrique émis dans le canton.

Le but de l'invention est de pallier cet inconvénient et de fournir un système de surveillance de canton d'un réseau ferroviaire insensible à des signaux de  
20 perturbation.

Elle a donc pour objet un système de surveillance d'au moins un canton d'un réseau ferroviaire, notamment pour la détection de présence d'essieux d'un véhicule ferroviaire et la détection de défaut dans au moins un  
25 rail dudit canton, comprenant des moyens d'émission d'un signal électrique dans une zone dudit canton et des moyens de mesure du signal électrique circulant dans chaque rail dudit canton, reliés à une unité de traitement de signaux pour la surveillance dudit canton à  
30 partir de la valeur dudit signal électrique délivrée par lesdits moyens de mesure, caractérisé en ce que le signal électrique émis par lesdits moyens d'émission est constitué par un signal de tension alternative de fréquence variable et en ce que lesdits moyens de mesure comportent  
35 au moins une paire de dispositif de mesure du courant

circulant dans ledit canton, lesdits dispositifs étant disposés mutuellement en regard et associés chacun à un rail dudit canton, ladite unité de traitement comprenant des seconds moyens d'émission, vers lesdits dispositifs  
5 de mesure d'un signal numérique constitué d'un signal utile de synchronisation desdits dispositifs sur le signal émis et d'un signal d'adressage de chaque dispositif auquel le signal utile est destiné, et des moyens de réception d'un signal de données numériques émis par  
10 chaque dispositif de mesure et constitué d'un signal de mesure du courant et d'un signal d'identification dudit dispositif de mesure.

Le système de surveillance selon l'invention peut en outre comporter une ou plusieurs des caractéristiques  
15 suivantes :

- l'unité de traitement comporte des moyens de calcul de la différence entre les valeurs mesurées par les dispositifs de mesure de chaque paire et de la comparaison entre chaque valeur résultant du calcul de  
20 ladite différence avec au moins une valeur de seuil de détection de présence d'essieux et au moins une valeur de seuil de détection de défaut ;

- le signal électrique émis est modulé en fréquence de manière pseudo-aléatoire ;

25 - le signal émis par lesdits moyens d'émission est constitué par un train de signaux électriques d'une durée sensiblement fixe et espacés d'une période de temps variable de façon pseudoaléatoire ;

- chaque dispositif de mesure comporte une bande  
30 passante accordée sur la fréquence dudit signal émis;

- chaque dispositif de mesure comporte un détecteur de mesure du champ magnétique engendré par le courant circulant dans une file de rails correspondant, situé au voisinage de ladite file de rails et relié à un

filtre passe-bande piloté par une unité de synchronisation sur le signal émis ;

5 - la tension du signal électrique émis par les moyens d'émission est sensiblement égale à 5 V et comporte une fréquence comprise entre environ 80 kHz et 160 kHz;

- le signal électrique émis comporte approximativement dix trains de signaux électriques par seconde ayant chacun une durée d'environ 20 ms;

10 - lesdits moyens de mesure comportent deux paires de dispositifs de mesure du courant circulant dans ledit canton disposées de part et d'autre de la zone dudit canton dans laquelle le signal est émis et espacées d'une distance inférieure à la distance entre deux essieux  
15 successifs d'un véhicule ferroviaire en vue du comptage du nombre d'essieux dudit véhicule;

- il comporte en outre un ensemble de dispositifs de mesure de courant disposés par paire au moins d'un côté d'un joint d'isolation des files de rails et reliés  
20 à l'unité de traitement en vue de la surveillance de l'état desdits joints.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés  
25 sur lesquels :

- la figure 1 est une vue générale et schématique d'une portion de voie ferrée équipée d'un système de surveillance selon l'invention ;

30 - la figure 2 est un schéma synoptique illustrant la structure générale du système selon l'invention ;

- la figure 3 est une courbe montrant la variation dans le temps du signal électrique émis par les moyens d'émission ; et

35 - la figure 4 est un schéma synoptique d'un dispositif de mesure du système selon l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté une portion d'une voie ferrée 10 d'un réseau ferroviaire qui comporte de façon classique deux files de rails 12 et 14.

5 La voie 10 est divisée en cantons, 16 et 17, équipés chacun d'un système de surveillance permettant notamment la détection de la présence d'un essieu d'un véhicule ferroviaire et la détection de défaut dans au moins une des files de rails de la voie 10.

10 Sur la figure 1, on a représenté deux cantons, d'une longueur de plusieurs centaines de mètres, équipés chacun d'un système de surveillance correspondant, mais, bien entendu, le réseau ferroviaire comporte une succession de tels cantons régulièrement disposés le long de la voie 10.

15 On voit sur la figure 1 que le système de surveillance selon l'invention comporte une unité centrale 18 raccordée aux deux rails 12 et 14 pour chaque canton 16 et 17 et un ensemble de dispositifs de mesure de courant, 19-a, 19-b, 19-c, 19-d et 19-e, disposés par  
20 paire le long du canton. Sur la figure 1, seules cinq paires de dispositifs de mesure, dont la fonction sera décrite en détail par la suite, ont été représentées. Il est toutefois possible de doter ce canton d'un nombre supérieur de tels dispositifs régulièrement répartis.

25 Comme cela sera décrit en détail par la suite, l'unité centrale 18 comporte un générateur de tension 20 délivrant aux files de rails de la voie 10 à laquelle l'unité centrale 18 est raccordée, un signal S de tension alternative de fréquence variable et une unité 22 d'émission et de réception de données assurant un dialogue avec  
30 les dispositifs de mesure, en particulier pour la réception des signaux de mesure, en vue de la détection de véhicules ferroviaires et des défauts susceptibles

d'apparaître, notamment une rupture d'une des files de rails.

La structure et le fonctionnement de l'unité centrale 18 et des dispositifs de mesure de courant 19-a à 19-e vont maintenant être décrits en référence aux figures 2 à 4.

En se référant tout d'abord à la figure 2, on voit que le générateur 20 et l'unité d'émission et réception des données 22 sont reliés à un système de traitement numérique 30 de signaux dans lequel est stocké un algorithme approprié de commande de leur fonctionnement.

Comme mentionné précédemment, le générateur 20 est connecté entre deux files de rails 12 et 14 de la voie 10.

Il est destiné à émettre et à transmettre dans la voie 10 un signal électrique alternatif S de fréquence variable et de tension efficace égale à quelques volts, de préférence 5 V.

Le générateur 20 comporte un synthétiseur de signaux à haute fréquence 31 piloté par le système de traitement numérique 30 et raccordé en sortie à un amplificateur 32 monté en comparateur pour délivrer en sortie un signal de tension alternative de fréquence variable.

De préférence, le signal S, généré principalement sous l'action du synthétiseur 31 et du système de traitement numérique 30, est modulé en fréquence de manière pseudoaléatoire à l'aide d'un algorithme approprié et de type classique.

Selon un premier mode de réalisation, le signal S est constitué par un signal continu de fréquence variable.

Selon un autre mode de réalisation, représenté sur la figure 3, il est constitué par un train de signaux

électriques S1,S2,S3,S4,S5..., Sn, émis chacun pendant une durée sensiblement fixe, par exemple égale à environ 20 ms et espacés chacun d'une période de temps variable de façon pseudoaléatoire afin de réduire la consommation en énergie du système.

Par exemple, les signaux sont émis selon une cadence moyenne de dix trains/s.

Selon les deux modes de réalisation mentionnés ci-dessus, la fréquence du signal émis se situe avantageusement dans une bande comprise entre environ 80 kHz et environ 160 kHz, de préférence 95 kHz.

Comme mentionné précédemment, cette fréquence est modulée de façon pseudoaléatoire autour d'une fréquence centrale Fc autour de deux valeurs limites égales respectivement à  $Fc - 3\%$  et  $Fc + 3\%$  et subit au moins quatre excursions de fréquence pendant chaque train de signal.

La séquence pseudoaléatoire est choisie parmi un ensemble de nombre de "Gold" du cinquième ordre de faible corrélation croisée.

Le signal issu de l'amplificateur 32 est délivré à un premier transformateur 34 d'élévation de tension jusqu'à une tension d'environ 40 V permettant de réduire les pertes de transmission jusqu'à la voie, ce transformateur 34 étant associé à un deuxième transformateur 36 positionné au niveau de la voie et ayant pour fonction d'abaisser la tension au niveau de tension définie précédemment et de préférence égal à 5 V.

La sortie du deuxième transformateur 36 est reliée aux deux files de rails 12 et 14 de la voie 10 par deux résistances de limitation, de valeurs voisines de 20 ohms, pour délivrer le signal S représenté sur la figure 3.

L'unité d'émission et de réception de données 22 comporte un générateur de signal d'horloge de synchronisation 42 piloté par le synthétiseur de signaux à haute



fréquence 31 pour la génération d'un signal d'horloge dont la cadence correspond à la fréquence du signal émis par ce synthétiseur de signaux 31.

5 Le générateur de signal d'horloge 42 est connecté en sortie à une interface d'émission de données 44 et à une interface de réception de données 46, en vue du dialogue, sous la commande du système de traitement numérique, avec les dispositifs de mesure de courant 19-a à 19-e.

10 En se référant à nouveau aux figures 1 et 2, on voit que selon un mode de réalisation particulier, les dispositifs 19-a à 19-e de mesure du courant alternatif circulant dans les files de rails 12 et 14 sont disposés en réseau. Comme mentionné précédemment, ils sont dispo-  
15 sés par paire, les dispositifs de chaque paire étant placés mutuellement en regard et associés chacun à un rail de canton 16 et 17.

On voit en particulier sur la figure 1 que deux paires de dispositifs de mesure 19-a, 19-b et 19-a, 19-c  
20 délimitent entre elles un canton, respectivement 16 et 17, à l'intérieur duquel est injecté le signal S.

Comme mentionné précédemment, chaque canton est équipé de dispositifs de mesure supplémentaires pour la surveillance de paramètres de fonctionnement de la voie  
25 10.

Sur la figure 1, seul un canton 17 est muni de tels capteurs. On voit sur cette figure qu'une première paire de dispositifs de mesure 19-d est placée à proximité de l'une des paires 19-c délimitant le canton 17, de  
30 telle sorte que ces paires 19-c et 19-d soient placées de part et d'autre de la zone d'émission du signal S et espacées d'une distance inférieure à la distance entre deux essieux successifs d'un véhicule ferroviaire, pour permettre le comptage du nombre d'essieux d'un tel  
35 véhicule lorsqu'il circule dans le canton 17.

De surcroît, on voit sur la figure 1 que deux paires de dispositifs de mesure 19-c et 19-e sont disposées de part et d'autre de joints d'isolation 47 équipant de façon classique les files de rails 12 et 14 afin de  
5 permettre la surveillance de l'état de ces joints d'isolation 47.

Chaque dispositif de mesure 19-a à 19-e comporte deux détecteurs 48 et 50 de mesure du champ magnétique engendré sous l'action du courant circulant dans les  
10 files de rails 12 et 14 raccordés chacun, par l'intermédiaire d'un amplificateur correspondant 52 et 54 à un filtre passe-bande 56 et 58 de fréquence de coupure variable sous la commande d'une unité de synchronisation 60.

15 Les détecteurs 48 et 50 comportent chacun de préférence un noyau de ferrite disposé dans un bobinage au voisinage d'une file de rails 12 et 14 correspondant, de préférence sous celui-ci.

Chaque filtre 56 et 58 est raccordé en sortie à  
20 un détecteur 61 et 62 de mesure de l'amplitude du signal détecté par les détecteurs 48 et 50 de champ magnétique.

Les signaux de mesure sont ensuite convertis, à l'aide d'un convertisseur analogique-numérique 64 en signaux numériques présentés en entrée d'un système de  
25 traitement numérique 66 assurant le stockage des valeurs mesurées et leur mise en forme selon un format adapté pour leur transmission en direction de l'interface 46 de réception de données.

A cet effet, le système de traitement numérique  
30 66 est relié à une interface d'émission de données 68 en communication avec un réseau local 69 sur lequel sont branchés les dispositifs de mesure 19-a à 19-e.

On voit sur la figure 4 que le système de traitement numérique 66 est en outre connecté à une interface  
35 de réception de données 70, lui-même raccordé au réseau

local pour la réception des données en provenance de l'unité d'émission et de réception de données 22 (figure 2) de l'unité centrale 18.

On voit en outre que chaque dispositif de mesure 5 19-a à 19-e est complété par deux organes multiplicateurs de fréquence 72 et 74 interposés chacun entre un amplificateur 52,54 et un filtre passe-bande 56 et 58 correspondant.

Il est enfin complété par un oscillateur 76 de 10 génération d'un signal d'horloge nécessaire au fonctionnement de l'unité de synchronisation 60 et d'une source alimentation 78 de type classique raccordée aux circuits du dispositif de mesure 19-a à 19-e.

Le fonctionnement de ce système est le suivant.

15 Comme cela a été mentionné précédemment, le générateur de signaux 20 émet, sous la commande du système de traitement numérique 30 (figure 2) le signal S tel que décrit en référence à la figure 3.

20 Simultanément, il fournit, à l'unité d'émission et de réception de données 22, en temps réel, la valeur de la fréquence du signal S au générateur 42 de signal d'horloge qui émet dès lors un signal d'horloge dont la cadence est synchronisée sur le signal S.

25 La base de temps fournie par le générateur 42 est ensuite délivrée au système de traitement numérique 30 qui génère un signal de données numériques qu'il transmet à l'interface d'émission de données 44 en vue de son émission dans le réseau local.

30 Le signal émis sur le réseau local 69 est constitué d'un signal utile de synchronisation véhiculant les données d'identification de la fréquence du signal S injecté dans le canton et d'un signal d'adressage des dispositifs de mesure de courant appartenant au canton et auxquels le signal utile est destiné.

Par ailleurs, l'interface de réception de données 46 reçoit en entrée le signal de mesure délivré par chaque dispositif de mesure 19-a à 19-e. Ce signal se compose également d'un signal utile de mesure du courant  
5 circulant dans les files de rails 12 et 14 de la voie 10 et d'un signal d'identification du dispositif de mesure 19-a à 19-e délivrant ce signal de mesure.

En réponse à ce signal de mesure, le système de traitement numérique 30 effectue, à l'aide d'un algorithme de calcul approprié, d'une part la comparaison  
10 entre eux des signaux de mesure délivrés par les deux dispositifs de mesure de courant 19-a à 19-e de chaque paire et, d'autre part, la différence entre la valeur résultant de cette comparaison avec au moins une valeur  
15 maximale de seuil de détection de rupture ou de défaut d'une des files de rails.

Ainsi, si une fêlure importante apparaît dans une des files de rails, le courant circulant dans le canton 16 baisse, en raison d'une augmentation résultante de la  
20 résistance de la file de rails.

De plus, si la file de rails est rompue, le courant circulant dans le canton 16 s'annule.

On conçoit donc qu'il est possible, en surveillant la différence entre les courants circulant dans deux  
25 files de rails d'un même canton de surveiller l'état de la voie et de faire intervenir les équipes de maintenance du réseau ferroviaire lorsque l'usure atteint un niveau maximal admissible ou lorsqu'une rupture soudaine se produit dans le canton.

30 On conçoit par ailleurs que les dispositifs de mesure 19-a à 19-e étant adressés et délivrant chacun à l'unité centrale 18 un signal d'adresse indiquant leur position, il est en outre possible de connaître relativement précisément l'emplacement du défaut. Ces indications

sont affichées au niveau de l'unité centrale 18 sur un afficheur 80 approprié (figure 2).

En outre, le système de traitement numérique 30 de l'unité centrale 18 comporte un algorithme de comparaison des signaux de mesure délivrés par chaque paire de dispositifs de mesure avec une valeur de seuil prédéterminée indicative de la présence d'un essieu d'un véhicule ferroviaire en stationnement ou en déplacement sur l'appareil de voie.

En effet, lorsqu'un essieu se situe à proximité d'un dispositif de mesure, cet essieu provoque un court-circuit entre les files de rails qui fait chuter considérablement le courant circulant dans chacune des files de rails 12 et 14.

Il est dès lors possible, à l'aide d'un tel système de détection, de surveiller la présence d'un véhicule ferroviaire dans un appareil de voie afin de commander des dispositifs de signalisation ou d'effectuer un comptage ultérieur du nombre d'essieux détectés.

Comme cela a été mentionné précédemment, il est également possible, à l'aide d'un tel système de détection d'effectuer un comptage du nombre d'essieux d'un véhicule ferroviaire circulant sur les files de rails de chaque canton à l'aide d'un algorithme de calcul du nombre de court-circuits détectés par la paire de dispositifs de mesure prévue de chaque côté de la zone d'émission du signal S.

Enfin, comme mentionné précédemment, ce dispositif de détection permet la surveillance de l'état de joints d'isolation 47 équipant classiquement les files de rails et connus sous l'appellation joints isolants collés, ces joints assurant l'isolation entre deux cantons successifs et étant situés entre des files de rails placés dans le prolongement les uns des autres.

En effet, lorsque ces joints 47 sont défectueux, le signal S émis par l'unité 18 se propage d'un canton à l'autre. Une telle propagation détectée par les dispositifs de mesure 19-c et 19-e disposés de part et d'autre  
5 de ces joints 47 traduit un défaut de fonctionnement de ces joints.

On conçoit toutefois que pour assurer une telle surveillance il est possible de doter le canton d'une seule paire de tels dispositifs de mesure 19-e placée  
10 d'un seul côté des joints 47 opposé à la zone d'émission du signal S.

Le système de surveillance qui vient d'être décrit utilisant un générateur de signaux électriques dont la fréquence varie de manière pseudo-aléatoire et un  
15 ensemble de détecteurs correspondants synchronisés sur ces signaux, est peu sensible aux signaux de perturbation qui sont transmis de façon classique dans les rails de la voie.

En outre, ce système utilisant un ensemble de  
20 détecteurs régulièrement répartis dans le canton et susceptibles d'être adressés par paire, la localisation d'un défaut ou d'un véhicule ferroviaire est relativement précise. Il est ainsi possible de prévoir des cantons de longueurs supérieures aux cantons classiques. Il est  
25 toutefois possible, en variante, de doter le canton d'un nombre restreint de détecteurs, à savoir une paire disposée à chaque extrémité du canton.

**REVENDEICATIONS**

1. Système de surveillance d'au moins un canton (16,17) d'un réseau ferroviaire, notamment pour la détection de présence d'essieux d'un véhicule ferroviaire et la détection de défaut dans au moins un rail dudit canton, comprenant des moyens d'émission (20) d'un signal électrique (S) dans une zone dudit canton (16,17) et des moyens de mesure (19) du signal électrique (S) circulant dans chaque rail (12,14) dudit canton (16,17) reliés à une unité de traitement (18) de signaux pour la surveillance dudit canton (16,17) à partir de la valeur dudit signal électrique délivrée par les moyens de mesure (19-a, 19-b, 19-c, 19-d, 19-e), caractérisé en ce que le signal électrique (S) émis par lesdits moyens d'émission (20) est constitué par un signal de tension alternative de fréquence variable et en ce que lesdits moyens de mesure (19-a, 19-b, 19-c, 19-d, 19-e) comportent au moins une paire de dispositif de mesure du courant circulant dans ledit canton (16,17), lesdits dispositifs de mesure (19-a, 19-b, 19-c, 19-d, 19-e) étant disposés mutuellement en regard et associés chacun à un rail dudit canton, ladite unité de traitement comprenant des seconds moyens d'émission (22), vers lesdits dispositifs de mesure (19-a, 19-b, 19-c, 19-d, 19-e) d'un signal numérique constitué d'un signal utile de synchronisation desdits dispositifs sur le signal (S) émis et d'un signal d'adressage de chaque dispositif (19-a, 19-b, 19-c, 19-d, 19-e) auquel le signal utile est destiné, et des moyens de réception (22) d'un signal de données numériques émis par chacun desdits dispositifs (19-a, 19-b, 19-c, 19-d, 19-e) et constitués d'un signal de mesure du courant et d'un signal d'identification dudit dispositif de mesure.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de traitement (18) comporte des moyens (30) de calcul de la différence entre les valeurs mesu-

rées par les dispositifs de mesure (19) de chaque paire et de la comparaison entre chaque valeur résultant du calcul de ladite différence avec au moins une valeur de seuil de détection de présence d'essieux et au moins une  
5 valeur de seuil de détection de défaut.

3. Système selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le signal (S) électrique émis est modulé en fréquence de manière pseudoaléatoire.

10 4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le signal (S) émis par lesdits moyens d'émission (20) est constitué par un train de signaux électriques (S1, ..., Sn) d'une durée sensiblement fixe et espacés d'une période de temps variable de façon pseudoaléatoire.

15 5. Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que chaque dispositif de mesure (19) comporte une bande passante accordée sur la fréquence dudit signal émis.

20 6. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque dispositif de mesure (19) comporte un détecteur (48,50) de mesure du champ magnétique engendré par le courant circulant dans une file de rails (12,14) correspondant, situé au voisinage de ladite file de rails (12,14) et relié à un filtre passe-bande (56,58) piloté  
25 par une unité (60) de synchronisation sur le signal (S) émis.

7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la tension du signal (S) électrique émis par les moyens d'émission est sensiblement égale à 5 V et comporte une fréquence comprise  
30 entre environ 80 kHz et 160 kHz.

8. Système selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le signal électrique émis comporte approximativement dix trains de signaux



électriques par seconde ayant chacun une durée d'environ 20 ms.

5 9. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure comportent deux paires de dispositifs de mesure (19-c, 19-d) du courant circulant dans ledit canton (17) disposées de part et d'autre de la zone dudit canton dans laquelle le signal (S) est émis et espacées d'une distance inférieure à la distance entre deux essieux successifs d'un véhicule ferroviaire en vue du comptage du nombre d'essieux dudit véhicule;

10 10. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un ensemble de dispositifs de mesure de courant (19-d, 19-e) disposés par paire au moins d'un côté d'un joint d'isolation (47) des files de rails (12, 14) et reliés à l'unité de traitement (18) en vue de la surveillance de l'état desdits joints (47).

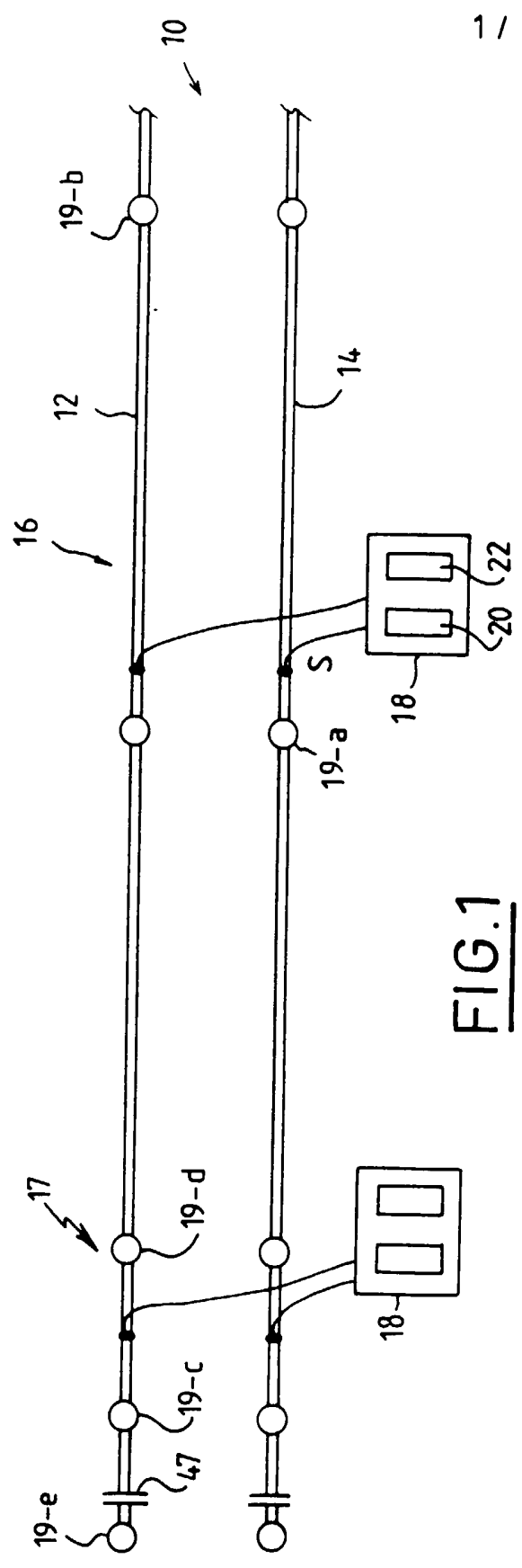


FIG. 1

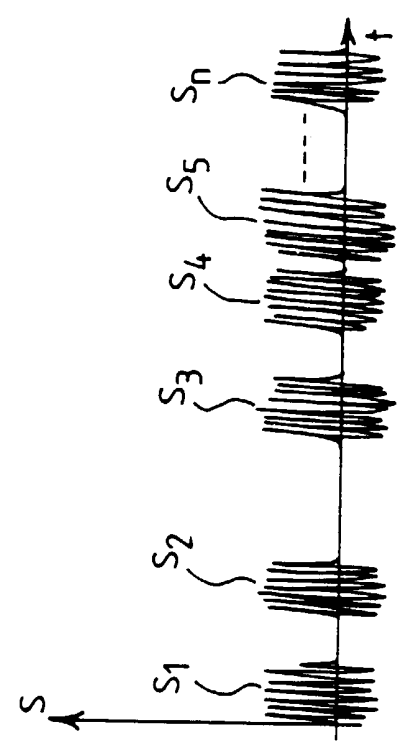


FIG. 3

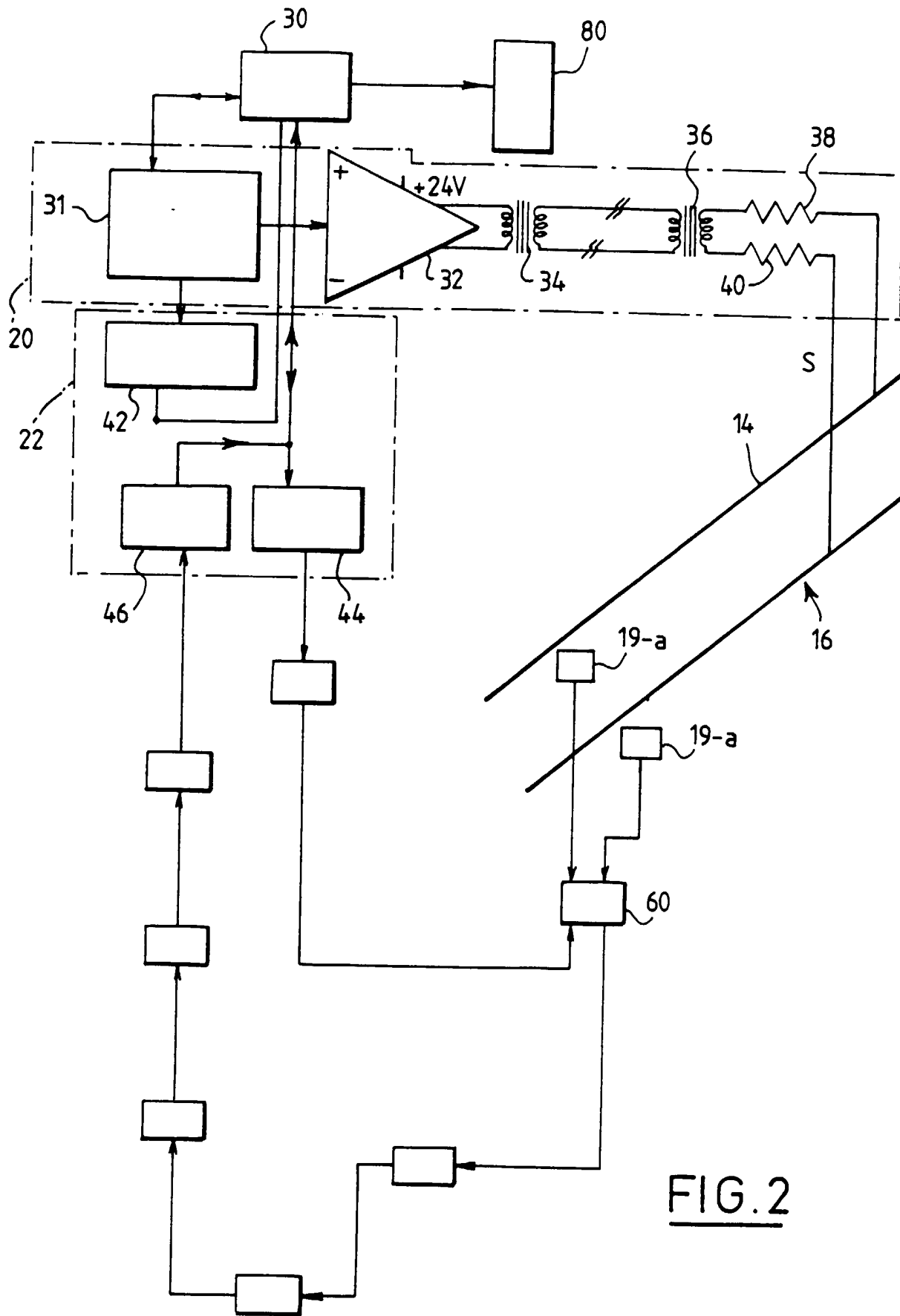


FIG. 2

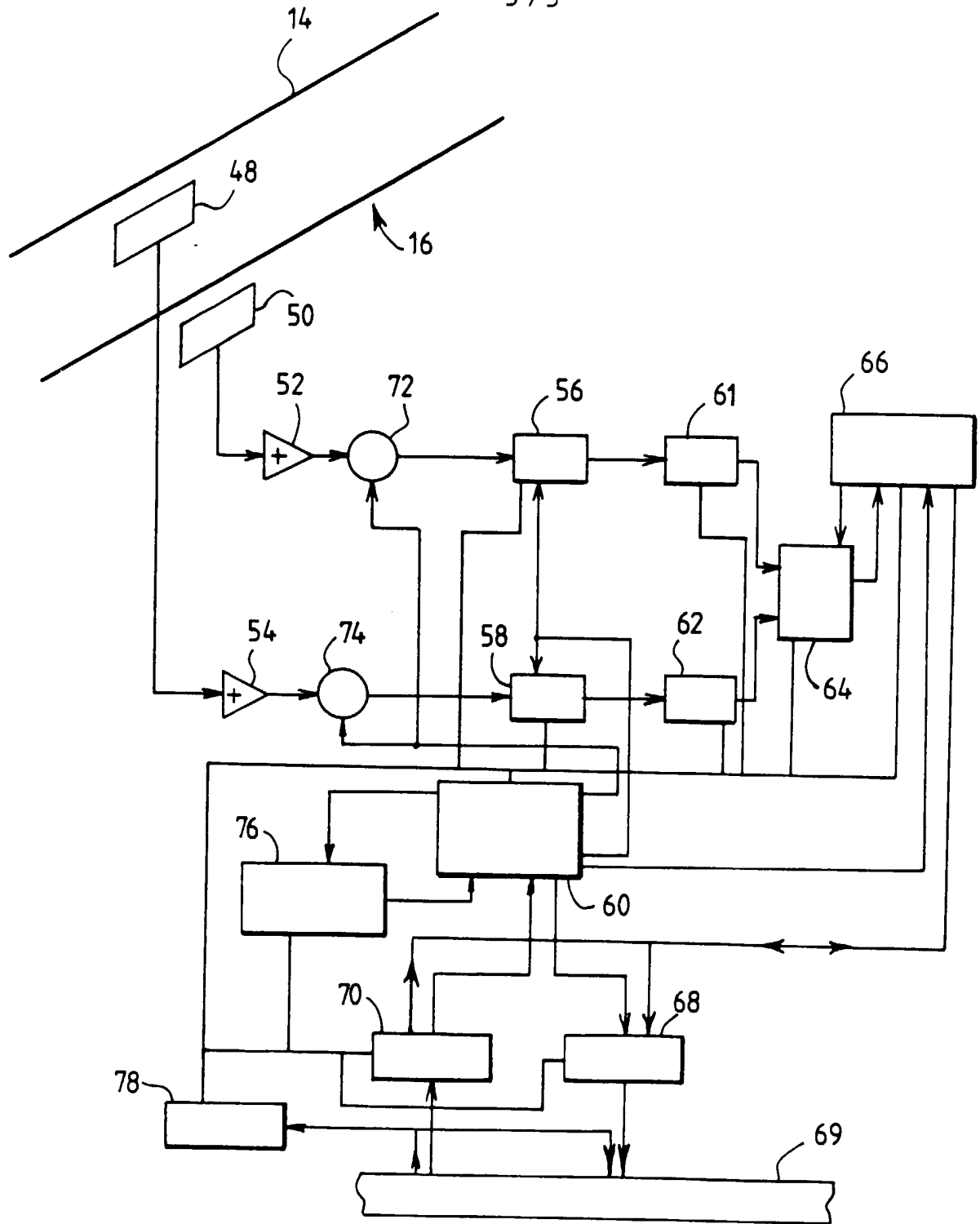


FIG. 4

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 4 145 018 A (POGGIO ET AL.) * le document en entier * ---	1,2	
A	GB 2 193 588 A (GEC-GENERAL SIGNAL LIMITED) * le document en entier * ---	1,3-5	
A	EP 0 272 343 A (SCHEIDT & BACHMANN GMBH) * le document en entier * ---	1	
A	FR 1 344 354 A (TÉLÉCOMMUNICATIONS RADIOÉLECTRIQUES ET TÉLÉPHONIQUES T.R.T.) * page 3, colonne de droite, ligne 40 - ligne 54 * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 002, 31 mars 1995 & JP 06 321110 A (RAILWAY TECHNICAL RES INST), 22 novembre 1994, * abrégé * ---	1,2	
A	FR 2 591 980 A (JEUMONT-SCHNEIDER S.A.) * le document en entier * -----	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6) B61L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 octobre 1997		Reekmans, M	
<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 : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			