

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt: **81401361.1**

Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 61 L 23/16**

Date de dépôt: **28.08.81**

Priorité: **22.09.80 FR 8020340**

Demandeur: **COMPAGNIE DE SIGNAUX ET D'ENTREPRISES ELECTRIQUES, 17, place Etienne-Pernet, F-75738 Paris Cedex 15 (FR)**

Inventeur: **Even, André, 4, allée de la Harde, F-78310 Coignieres France (FR)**  
 Inventeur: **Fortier, Christian, 8, rue des Champs Fleuris, F-91290 Egly (FR)**  
 Inventeur: **Guillard, Michel, 8, rue Sevin, F-94800 Villejuif (FR)**  
 Inventeur: **Hedoin, Dominique, 15, allée d'Honneur, F-92330 Sceaux (FR)**  
 Inventeur: **Le Guen, Serge, 3, rue de Bir Hakelm, F-91370 Verrieres Le Buisson (FR)**  
 Inventeur: **Raucourt, Dominique, Chemin des hauts provins, F-91310 Longpont sur Orge (FR)**  
 Inventeur: **Vendevert, Christian, 1, rue Manet, F-78370 Plaisir (FR)**

Date de publication de la demande: **28.04.82**  
**Bulletin 82/17**

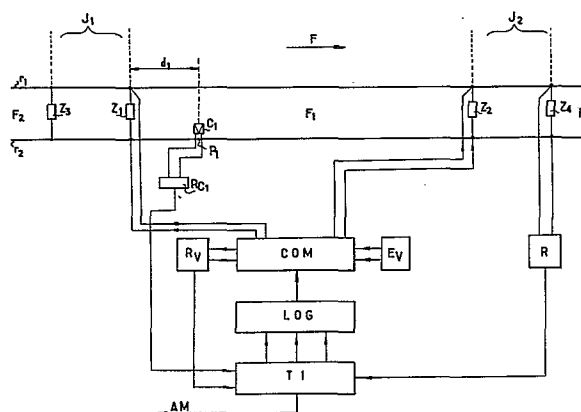
Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

Mandataire: **Chameroy, Claude et al, c/o Cabinet Malemont 42, avenue du Président Wilson, F-75116 Paris (FR)**

**Circuit de voie de chemin de fer perfectionné.**

Circuit de voie de chemin de fer, constitué par les deux rails ( $r_1$ ,  $r_2$ ) d'une portion de voie ferrée et comprenant un organe d'émission ( $E_v$ ) connecté l'extrémité aval ( $Z_2$ ) du circuit et un organe de réception ( $R_v$ ) connecté à l'extrémité amont ( $Z_1$ ), caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un capteur électromagnétique ( $C_1$ ) disposé à un emplacement déterminé le long du circuit de voie, un récepteur ( $R_{C_1}$ ) associé à ce capteur et des moyens de commutation (COM) pour commuter les organes d'émission ( $E_v$ ) et de réception ( $R_v$ ) du circuit de voie, après que le récepteur ( $R_{C_1}$ ) associé au capteur ( $C_1$ ) ait été désexcité par le passage sur ledit capteur du premier essieu ahunteur porté par le train circulant sur la voie.

La présente invention s'applique plus particulièrement aux réseaux urbains et notamment aux chemins de fer métropolitains.



La présente invention concerne un circuit de voie de chemin de fer, constitué par les deux rails d'une portion de voie ferrée et comprenant un organe d'émission connecté à l'extrémité aval du circuit et un organe de réception connecté à l'extrémité amont.

5 On sait que la sécurité et la régularité des trains circulant sur les voies de chemin de fer dépendent, entre autres conditions, de la distance séparant deux convois successifs sur une même voie, compte tenu de la vitesse admissible en fonction des caractéristiques de freinage des trains et du profil de la ligne.

10 Les informations nécessaires au conducteur du train pour déclencher les actions permettant d'assurer cette sécurité et cette régularité peuvent être transmises en des points fixes du parcours par des signaux latéraux espacés le long des voies. Elles peuvent aussi, en substitution ou en renforcement de la signalisation latérale et lorsqu'il s'agit de conduite automatique ou de  
15 conduite manuelle contrôlée, être transmises directement et en tous points de la voie vers la machine.

De façon générale, à l'heure actuelle, ce sont des dispositifs de sécurité appelés "circuits de voie", qui permettent d'élaborer et de transmettre les informations nécessaires à la sécurité et à la régularité du trafic, aussi  
20 bien dans les systèmes à signaux latéraux que dans un certain nombre de systèmes mettant en oeuvre les procédés de transmission d'informations de la voie vers la machine.

De façon connue en soi, la voie est divisée en une succession de cantons, chaque canton étant équipé d'un circuit de voie. Sous sa forme la plus  
25 générale, un circuit de voie est constitué d'un organe d'émission et d'un organe de réception, situés chacun à une extrémité du circuit de voie, et reliés aux rails, de telle sorte qu'un essieu shunteur situé entre le point d'émission et le point de réception de la voie provoque la désexcitation d'un relais associé au récepteur. Dans le cas d'un circuit de voie associé à des  
30 signaux latéraux, la position relative de l'émetteur et du récepteur du circuit de voie vis-à-vis de l'entrée et de la sortie du canton est indifférente, puisque seule compte la présence ou l'absence d'un essieu shunteur sur le canton. Il n'en est pas de même dans le cas où le circuit de voie est utilisé dans un  
système avec transmission des informations de la voie vers le train. Dans un  
35 tel système, le train reçoit les informations par captage du champ électromagnétique rayonné par les rails, champ existant du fait de la circulation du courant de signalisation dans chacune des files de rails. L'organe de réception situé à bord du train doit alors, par principe, se trouver en permanence entre l'organe émetteur et le premier essieu shunteur du train. Il s'ensuit évidemment

que dans ce cas, l'organe émetteur doit toujours être connecté à l'extrémité aval du circuit de voie, tandis que l'organe récepteur est connecté à l'extrémité amont.

5 Dans les réseaux où la densité du trafic est un des éléments dominants, tels que les réseaux urbains, la signalisation d'espacement doit être conçue de telle sorte que soit minimisé l'écart entre deux convois successifs et que soient réduits autant que faire se peut les temps d'arrêt des trains devant un signal fermé. Il est donc intéressant de pouvoir ouvrir ce signal par anticipation du dégagement, par le train l'occupant, d'un canton situé en  
10 aval, tout en conservant entre le signal à ouvrir et un point critique du canton en voie de dégagement une longueur de voie libre correspondant à la distance limite de freinage dans les conditions les plus défavorables. Il est nécessaire, pour réaliser une telle anticipation, de connaître avec toute la sécurité requise la position de l'ensemble du train par rapport aux deux extré-  
15 mités du canton qu'il occupe et/ou par rapport aux points critiques éventuels.

Or, dans les systèmes connus de l'art antérieur, la nécessité de localiser simultanément le premier essieu shunteur du train (tête du train) et le dernier essieu shunteur du train (queue du train) pour connaître la position relative de l'ensemble du convoi vis-à-vis des deux extrémités du canton et/ou  
20 d'un point particulier conduit à une incompatibilité entre circuit de voie et transmission d'informations de la voie vers la machine.

La présente invention a donc pour but principal de remédier à cet inconvénient et pour ce faire elle a pour objet un circuit de voie du type sus-mentionné qui se caractérise essentiellement en ce qu'il comprend en outre au  
25 moins un capteur électromagnétique disposé à un emplacement déterminé le long du circuit de voie, un récepteur associé à ce capteur et des moyens de commutation pour commuter les organes d'émission et de réception du circuit de voie, après que le récepteur associé au capteur ait été désexcité par le passage sur ledit capteur du premier essieu shunteur porté par le train circulant  
30 sur la voie.

Grâce à cette disposition, il est possible, ainsi qu'on le verra plus clairement par la suite, de détecter le passage du dernier essieu shunteur du train en un point particulier du circuit de voie matérialisé par le capteur, sans pour autant interrompre la transmission des informations entre la voie et  
35 la machine, la détection du dernier essieu shunteur se traduisant par la réexcitation du récepteur associé au capteur.

Il apparaît toutefois qu'une telle disposition peut entraîner une réexcitation prématurée dudit récepteur, dans le cas où l'intervalle existant entre deux essieux contigus du train est supérieur à la distance séparant le

capteur de l'extrémité amont du circuit de voie où se trouve connecté l'émetteur.

Pour remédier à cette situation, le circuit de voie, supposé du type à joints électriques de séparation, c'est-à-dire sans joints isolants, comporte un second capteur disposé en amont du premier et au-delà de l'extrémité correspondante du circuit de voie, à une distance de celui-ci supérieure à l'intervalle maxima existant entre deux essieux shunteurs contigus des trains susceptibles de circuler sur la voie, ce second capteur étant associé à un récepteur sensible à la fréquence de fonctionnement du circuit de voie considéré.

Ainsi, l'information de libération anticipée, correspondant à la détection du dernier essieu shunteur, ne sera délivrée que lorsque les récepteurs associés aux deux capteurs seront simultanément désexcités.

De préférence, le second capteur est implanté dans la zone médiane du joint électrique de séparation et il est associé à un second récepteur sensible à la fréquence de fonctionnement du circuit de voie situé en amont.

Il est ainsi possible de profiter de la présence de ce second capteur pour déterminer avec précision la position du "joint fictif" d'entrée du circuit de voie et pour vérifier la libération de la totalité de la zone occupée par le joint.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le circuit de voie comporte un organe d'émission additionnel qui est connecté à la place de l'organe de réception dès que le récepteur associé au capteur est désexcité, tandis que l'organe d'émission d'origine reste branché à l'extrémité aval du circuit de voie.

Grâce à cette disposition, il est toujours possible d'effectuer la détection du dernier essieu, même dans le cas de trains très courts ou de circuits de voie très longs. En l'absence d'organe d'émission additionnel, il est en effet nécessaire, pour ne pas interrompre la transmission des informations entre la voie et la machine, de ne commuter les organes d'émission et de réception que lorsque le premier essieu a dépassé l'extrémité aval du circuit de voie considéré. Or, il se peut qu'à cet instant, le dernier essieu soit déjà passé au-dessus du capteur, si la distance qui sépare le capteur de l'extrémité aval du circuit de voie est supérieure à la longueur du train.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, plusieurs capteurs électromagnétiques, associés chacun à un récepteur, sont répartis le long du circuit de voie, l'organe d'émission d'origine étant connecté successivement dans le temps, immédiatement en aval des différents capteurs, puis à l'extrémité aval du circuit de voie, au fur et à mesure de l'avancement du train dans ledit circuit de voie.

Il est ainsi possible de détecter simultanément le premier essieu et le dernier essieu du train, tout en améliorant les conditions de transmission des informations entre la voie et la machine, puisque la distance entre la tête du train et l'émetteur se trouve réduite.

5 Plusieurs formes d'exécution de l'invention sont décrites ci-après à titre d'exemples, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma synoptique d'un circuit de voie équipé conformément à l'invention ;

- la figure 2 est un schéma synoptique illustrant une application de  
10 l'invention à l'exploitation d'une portion de réseau comprenant des gares successives ;

- la figure 3 est un schéma synoptique d'une première variante de réalisation de l'invention ;

- la figure 4 est un schéma synoptique d'une deuxième variante de  
15 réalisation de l'invention ; et

- la figure 5 est un schéma synoptique d'une troisième variante de réalisation de l'invention.

Le circuit de voie représenté sur le schéma de la figure 1 est du type à joints électriques de séparation, également connu sous le nom de circuit  
20 de voie sans joints, c'est-à-dire sans joints isolants. Il est essentiellement constitué par les deux files de rails  $r_1$  et  $r_2$  d'une portion de voie ferrée bornée électriquement par deux joints électriques de séparation  $J_1$  et  $J_2$ . Ces joints sont respectivement matérialisés par les impédances  $Z_3$ ,  $Z_1$  et  $Z_2$ ,  $Z_4$ . On supposera en outre que les trains se déplacent sur la voie dans le sens indiqué  
25 par la flèche F.

De façon connue en soi, le courant de signalisation circulant dans le circuit de voie ainsi défini est à une première fréquence  $F_1$ , tandis que le courant de signalisation circulant dans les circuits de voie situés respectivement en amont et en aval du circuit de voie considéré est à une deuxième fréquence  $F_2$  différente de  $F_1$ . Ce courant de signalisation à la fréquence  $F_1$  est  
30 engendré par un organe d'émission  $E_v$  qui est normalement connecté à l'extrémité aval du circuit de voie, soit aux bornes de l'impédance  $Z_2$ . En l'absence d'essieu shunteur sur le circuit de voie considéré, cet organe d'émission  $E_v$  permet d'exciter un organe de réception  $R_v$  sensible à la fréquence  $F_1$  qui est  
35 normalement connecté à l'extrémité amont dudit circuit, soit aux bornes de l'impédance  $Z_1$ .

Conformément à l'invention, le circuit de voie comprend en outre un capteur électromagnétique  $C_1$ , placé au sol à proximité de l'une ou l'autre des deux files de rails  $r_1$  et  $r_2$ , en un point  $P_1$  du circuit situé à une distance  $d_1$

de l'impédance  $Z_1$ . Ce capteur  $C_1$ , qui peut être de tout type connu, permet de transformer le champ environnant dû au courant de signalisation circulant dans les rails  $r_1, r_2$  en une tension de même fréquence et d'amplitude proportionnelle à l'intensité de ce courant. Il est donc associé à un récepteur  $R_C$  sensible à la fréquence  $F_1$  du circuit de voie considéré.

Un dispositif de commutation ou commutateur COM est par ailleurs prévu pour inverser la position à la voie de l'émetteur  $E_V$  et du récepteur  $R_V$ . Autrement dit, selon l'état de ce dispositif de commutation, on pourra rencontrer le récepteur  $R_V$  à l'extrémité amont du circuit (connecté aux bornes de l'impédance  $Z_1$ ) et l'émetteur  $E_V$  à l'extrémité aval du circuit (connecté aux bornes de l'impédance  $Z_2$ ) ou inversement. Le dispositif de commutation COM est commandé par une logique de commutation LOG recevant elle-même les ordres d'un dispositif de traitement de l'information TI qui centralise les informations émanant des différents points de réception disposés le long du circuit de voie.

En l'occurrence, il s'agit des informations issues respectivement du récepteur de circuit de voie  $R_V$ , du récepteur  $R_C$  associé au capteur  $C_1$  et d'un récepteur  $R$  sensible à la fréquence  $F_2$  qui est connecté aux bornes de l'impédance  $Z_4$  constituant l'extrémité amont du circuit de voie situé en aval du circuit de voie considéré.

Le circuit de voie qui vient d'être décrit fonctionne de la manière suivante :

Au départ, le circuit de voie est dans son état initial défini par une position du commutateur COM telle que le récepteur  $R_V$  se trouve connecté aux bornes de l'impédance  $Z_1$  et l'émetteur  $E_V$  aux bornes de l'impédance  $Z_2$ . De plus, aucun essieu shunteur ne se trouve sur la portion de voie considérée, de sorte que les récepteurs  $R_V, R_C$  et  $R$  sont tous les trois excités.

Supposons maintenant qu'un train se déplace sur la voie, dans le sens indiqué par la flèche  $F$ , du circuit de voie situé en amont vers le circuit de voie situé en aval, en passant par le circuit de voie considéré. Lorsque le premier essieu shunteur du train pénètre dans le joint d'entrée  $J_1$ , et pour une position variable de celui-ci à l'intérieur dudit joint, le récepteur  $R_V$  connecté aux bornes de l'impédance  $Z_1$  se désexcite. Ensuite, quand le premier essieu shunteur franchit le point  $P_1$  où se trouve implanté le capteur  $C_1$ , le récepteur associé  $R_C$  se désexcite à son tour du fait de la dérivation dans l'essieu shunteur de tout ou partie du courant de signalisation engendré par l'émetteur  $E_V$ .

Finalement, le premier essieu shunteur du train pénètre dans le joint de sortie  $J_2$  et entraîne la désexcitation du récepteur  $R$ . A cet instant, le dispositif de traitement de l'information TI provoque, par l'intermédiaire de

la logique de commutation LOG, le passage du commutateur COM dans l'état complémentaire de son état initial, l'émetteur  $E_V$  se trouvant dès lors connecté aux bornes de l'impédance  $Z_1$ , alors que le récepteur  $R_V$  se trouvera connecté aux bornes de l'impédance  $Z_2$ . Il apparaît alors que le récepteur  $R_V$  sera désexcité, confirmant le nouvel état du circuit, et que le récepteur  $R_{C_1}$  pourra se réexciter dès l'instant où le dernier essieu shunteur du train aura franchi, à son tour, le point  $P_1$  puisqu'alors l'émetteur  $E_V$  injectera le courant de signalisation en arrière du train. On dispose donc ainsi d'une information correspondant à la détection du passage du dernier essieu shunteur du train en un point  $P_1$  du circuit de voie.

On notera en outre qu'avec une telle disposition, la transmission d'informations entre la voie et la machine n'est jamais interrompue. En effet, lors de la commutation de l'émetteur  $E_V$ , le récepteur situé à bord du train reçoit déjà les informations nécessaires de l'émetteur qui équipe le circuit de voie situé en aval.

La libération de la zone constituée par le joint électrique  $J_1$  et la portion de voie " $d_1$ " comprise entre l'impédance  $Z_1$  et le point  $P_1$  permet, comme illustré sur la figure par la connexion AM, de délivrer une information d'exploitation vers les équipements de signalisation situés en amont du circuit de voie, autorisant par exemple une ouverture anticipée des signaux amonts dès que l'essieu arrière du train a franchi ce point  $P_1$ , la distance " $d_1$ " étant considérée comme limite par exemple vis-à-vis des caractéristiques de freinage des trains circulant sur la voie. Le retour de l'ensemble du circuit de voie à l'état initial sera déclenché par la réexcitation du récepteur  $R_V$ , cette réexcitation étant obtenue lorsque le dernier essieu shunteur du train sera suffisamment éloigné en aval de l'impédance  $Z_2$  du joint de sortie  $J_2$  du circuit de voie.

En se référant maintenant à la figure 2, on va décrire un exemple d'application de l'invention à un problème d'exploitation lié à un réseau dans lequel la densité de circulation et, par conséquent, la limitation à une durée aussi faible que possible, du temps de stationnement des trains devant un signal fermé, est l'élément dominant. Soit donc un réseau comportant, en particulier, deux gares A et B. L'entrée de la gare A est protégée par un signal d'entrée  $S_1$ , et sa sortie, par un signal de sortie  $S_2$ . De même, l'entrée de la gare B est protégée par un signal d'entrée  $S_3$ , tandis que sa sortie est protégée par un signal  $S_4$ .

Les circuits de voie de la portion de réseau considérée sont naturellement équipés conformément à l'invention. Ainsi, notamment, le circuit de voie séparant la sortie de la station A (signal  $S_2$ ) de l'entrée de la station B

(signal  $S_3$ ) comporte un capteur  $C_1$  en un point  $P_1$ , et le circuit de voie de quai de la station B comporte un capteur  $C_B$  en un point  $P_B$ .

Dans l'exploitation classique, à section tampon, le signal  $S_1$  ne peut se débloquent que lorsque le canton inter-station est entièrement libéré. Dès  
5 lors, un train  $T_A$  ne pourra accéder au quai de la station A que lorsque le train précédant  $T_B$  aura dégagé totalement le circuit de voie compris entre les deux signaux  $S_2$  et  $S_3$ . La mise en oeuvre des circuits de voie conformes à l'invention permet, dès la libération par le dernier essieu shunteur du train de la portion de la voie comprise entre le signal de sortie  $S_2$  et le point  $P_1$   
10 d'implantation du capteur  $C_1$  de débloquent prématurément le signal  $S_1$ , autorisant le train  $T_A$  à accéder au quai de la station aval (circuit d'inter-station). De même, le dégagement par le train  $T_B$  de la portion de voie comprise entre le signal d'entrée  $S_3$  de la station B et le point  $P_B$ , permettra d'autoriser le train  $T_A$  à quitter la station A, avant dégagement complet du quai de la station  
15 B par le train  $T_B$ . Toutes ces opérations sont réalisées automatiquement, grâce à un système de commande automatique de commutation CAC relié aux différents éléments du réseau.

Il apparaît toutefois qu'une disposition telle que celle décrite à la figure 1 peut entraîner une réexcitation prématurée du récepteur  $R_{C_1}$  si la  
20 distance " $d_1$ " est inférieure à l'intervalle existant entre deux essieux contigus du train. Le schéma synoptique de la figure 3, qui reprend tous les éléments de la figure 1, représente une variante de réalisation de l'invention permettant précisément de pallier à une telle situation, grâce à l'utilisation d'un capteur additionnel  $C_2$  implanté en un point  $P_2$  situé en amont de telle  
25 façon que la distance " $d_2$ " séparant le capteur  $C_2$  du capteur  $C_1$  soit supérieure à la longueur maximale existant entre deux essieux contigus sur les trains circulant sur le réseau. A ce capteur  $C_2$  sont associés les récepteurs  $R_{C_1}$  et  $R_{C_2}$ , sensibles, l'un à la fréquence  $F_2$  du circuit de voie amont, l'autre à la fréquence  $F_1$  du circuit de voie. L'information de libération anticipée sera  
30 alors délivrée lorsque l'ensemble des trois récepteurs  $R_{C_1}$ ,  $R_{C_2}$ ,  $R_{C_2}$  sera réexcité.

De préférence, le capteur  $C_2$  est implanté au milieu du joint  $J_1$ . Il permet alors, avec ses récepteurs associés, de préciser la position du "joint fictif" d'entrée du circuit de voie délimité par les joints électriques  $J_1$  et  $J_2$  et de vérifier la libération de la totalité du joint amont  $J_1$ . En effet,  
35 lorsque le premier essieu shunteur du train pénètre dans le joint  $J_1$ , il commence par désexciter le récepteur  $R_{C_1}$ , puis le récepteur  $R_{C_2}$  dès qu'il a franchi le point  $P_2$ , définissant ainsi<sup>22</sup> avec précision l'emplacement du joint fictif marquant l'entrée du circuit de voie considéré.

Par raison de symétrie, un capteur  $C_3$ , associé à un récepteur  $R_{C_3}$



sensible à la fréquence  $F_1$  et un récepteur  $R_{C_{32}}$  sensible à la fréquence  $F_2$  est implanté au point  $P_3$  du joint  $J_2$ , permettant la commande de retour du commutateur COM à l'état initial lorsque la totalité du joint  $J_2$  aura été libérée par le dernier essieu shunteur du train.

5           Avantageusement, les récepteurs  $R_{C_{21}}$  et  $R_{C_{32}}$  peuvent se substituer aux récepteurs des circuits de voie concernés, normalement connectés aux bornes des impédances  $Z_1$  et  $Z_4$ .

10           Dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 1, on a vu que la commutation entre les organes d'émission et de réception ne s'effectuait que lors de la pénétration du premier essieu shunteur du train dans le joint de sortie  $J_2$ , ceci afin de ne pas interrompre la transmission des informations entre la voie et la machine. Or, il se peut qu'à cet instant, le dernier essieu shunteur du train ait déjà dépassé le point d'implantation  $P_1$  du capteur  $C_1$ , soit parce qu'il s'agit d'un train très court, soit encore  
15           parce que la distance séparant le capteur de l'extrémité aval du circuit de voie est tout simplement supérieure à la longueur du train. Le bon fonctionnement du système impose par conséquent une implantation particulière du capteur  $C_1$  en fonction de la longueur minimale des trains circulant sur la voie.

20           La variante de réalisation de l'invention représentée sur la figure 4, qui reprend tous les éléments de la figure 3, permet précisément de remédier à cet inconvénient, grâce à l'adjonction d'un organe d'émission additionnel E. La commutation conforme à l'invention entre les organes d'émission et de réception s'effectue alors dans un premier temps entre le récepteur  $R_V$  et l'émetteur additionnel E, et ce dès que le récepteur  $R_{C_1}$  associé au capteur  $C_1$  se désexcite,  
25           tandis que l'émetteur  $E_V$  reste branché aux bornes de l'impédance  $Z_2$  et peut ainsi continuer à transmettre des informations de la voie vers la machine. On notera d'ailleurs que l'émetteur additionnel E peut consister de façon simple en un dispositif de type connu permettant de prélever une partie de l'énergie disponible en sortie de l'émetteur  $E_V$  pour l'injecter aux bornes de l'impédance  
30            $Z_1$  dans les conditions déterminées par l'état du commutateur COM.

          L'état ainsi défini de la logique de commutation LOG et du commutateur COM constitue, pour le dispositif de traitement de l'information TI, la mémorisation de l'occupation du circuit de voie bien que, du fait de la présence simultanée des deux émetteurs  $E_V$  et E, les récepteurs  $R_{C_{22}}$ ,  $R_{C_{21}}$ ,  $R_{C_1}$ ,  
35            $R_{C_{31}}$ ,  $R_{C_{32}}$  puissent être excités en même temps pour peu que la longueur du train occupant le circuit de voie soit inférieure à la distance  $d_3$  séparant le point  $P_1$  d'implantation du capteur  $C_1$  de l'extrémité aval du circuit de voie constituée par l'impédance  $Z_2$ .

          Cette mémorisation sera annulée lorsque le premier essieu du train

franchissant le point d'implantation de l'impédance  $Z_2$  aux bornes de laquelle est branché l'émetteur  $E_V$ , le récepteur  $R_{C_1}$  sera désexcité. Dans le deuxième temps, la logique de commutation LOG entraînera alors le débranchement de l'émetteur additionnel E et la connexion en lieu et place de cet émetteur  
5 (c'est-à-dire aux bornes de l'impédance  $Z_1$ ) de l'émetteur  $E_V$ , dont la présence n'est plus nécessaire en aval du circuit de voie puisque la tête du train a déjà franchi l'extrémité correspondante du circuit de voie. On évite ainsi le conflit entre les signaux des deux émetteurs E et  $E_V$  lors de la libération par le dernier essieu du train de l'intervalle  $Z_1-Z_2$ , tout en conservant la permanence de l'information de présence du dernier essieu du train en amont du point  $P_1$  qui, comme on l'a vu, nécessite la présence d'un émetteur à l'extrémité  
10 amont du circuit de voie.

Le retour du dispositif à l'état initial sera déclenché par la réexcitation du récepteur  $R_{C_1}$  qui interviendra lorsque le dernier essieu du train  
15 aura dépassé le point  $P_3$ , libérant ainsi le circuit de voie.

Le schéma synoptique de la figure 5 représente une autre variante de réalisation de l'invention dans laquelle on utilise plusieurs capteurs successifs tels que  $C_1$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ , répartis le long du circuit de voie considéré, chacun de ces capteurs étant associé à un récepteur sensible à la fréquence  $F_1$ , respectivement  $R_{C_1}$ ,  $R_{C_4}$  et  $R_{C_5}$ . Dans cette variante de réalisation, qui reprend  
20 naturellement tous les éléments de la figure 4 avec le mode de fonctionnement correspondant, l'émetteur  $E_V$  est connecté successivement dans le temps et immédiatement en aval des différents capteurs, soit aux points 1, 2, 3, puis aux bornes de l'impédance  $Z_2$ , au fur et à mesure de la progression du train dans le  
25 canton. Il s'ensuit évidemment que les récepteurs associés à chacun de ces capteurs se désexcitent successivement au fur et à mesure que le premier essieu shunteur du train s'intercale entre l'émetteur  $E_V$  et le capteur concerné.

Une telle disposition permet notamment de détecter simultanément la présence du premier essieu et du dernier essieu du train à l'intérieur du circuit de voie, et donc de situer géographiquement le train sur ce circuit de  
30 voie. Cette disposition permet également, en particulier dans le cas de circuits de voie de grande longueur, d'améliorer si nécessaire les conditions de transmission des informations de la voie vers la machine en réduisant la longueur de la voie existant entre l'émetteur  $E_V$  qui génère les informations à  
35 transmettre à la tête du train qui reçoit ces informations.

REVENDICATIONS

1. Circuit de voie de chemin de fer, constitué par les deux rails  $r_1, r_2$  d'une portion de voie ferrée et comprenant un organe d'émission ( $E_V$ ) connecté à l'extrémité aval ( $Z_2$ ) du circuit et un organe de réception ( $R_V$ ) connecté à l'extrémité amont ( $Z_1$ ), caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un capteur électromagnétique ( $C_1$ ) disposé à un emplacement déterminé le long du circuit de voie, un récepteur ( $R_{C_1}$ ) associé à ce capteur et des moyens de commutation (COM) pour commuter les organes d'émission ( $E_V$ ) et de réception ( $R_V$ ) du circuit de voie, après que le récepteur ( $R_{C_1}$ ) associé au capteur ( $C_1$ ) ait été désexcité par le passage sur ledit capteur du premier essieu shunteur porté par le train circulant sur la voie.

2. Circuit de voie selon la revendication 1, du type à joints électriques de séparation ( $J_1, J_2$ ), caractérisé en ce qu'il comporte un second capteur ( $C_2$ ) disposé en amont du premier et au-delà de l'extrémité correspondante ( $Z_1$ ) du circuit de voie, à une distance ( $\lambda_2$ ) de celui-ci supérieure à l'intervalle maxima existant entre deux essieux shunteurs contigus des trains susceptibles de circuler sur la voie, ce second capteur ( $C_2$ ) étant associé à un récepteur ( $R_{C_2}$ ) sensible à la fréquence de fonctionnement ( $F_1$ ) du circuit de voie considéré.

3. Circuit de voie selon la revendication 2, caractérisé en ce que le second capteur ( $C_2$ ) est implanté dans la zone médiane du joint électrique de séparation ( $J_1$ ) et il est associé à un second récepteur ( $R_{C_2}$ ) sensible à la fréquence de fonctionnement ( $F_2$ ) du circuit de voie situé en amont.

4. Circuit de voie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le circuit de voie comporte un organe d'émission additionnel ( $E$ ) qui est connecté à la place de l'organe de réception ( $R_V$ ) dès que le récepteur ( $R_{C_1}$ ) associé au capteur ( $C_1$ ) est désexcité, tandis que l'organe d'émission d'origine ( $E_V$ ) reste branché à l'extrémité aval ( $Z_2$ ) du circuit de voie.

5. Circuit de voie selon la revendication 4, caractérisé en ce que plusieurs capteurs électromagnétiques ( $C_1, C_4, C_5$ ), associés chacun à un récepteur ( $R_{C_1}, R_{C_4}, R_{C_5}$ ), sont répartis le long du circuit de voie, l'organe d'émission d'origine ( $E_V$ ) étant connecté successivement dans le temps, immédiatement en aval des différents capteurs, puis à l'extrémité aval ( $Z_2$ ) du circuit de voie, au fur et à mesure de l'avancement du train dans ledit circuit de voie.



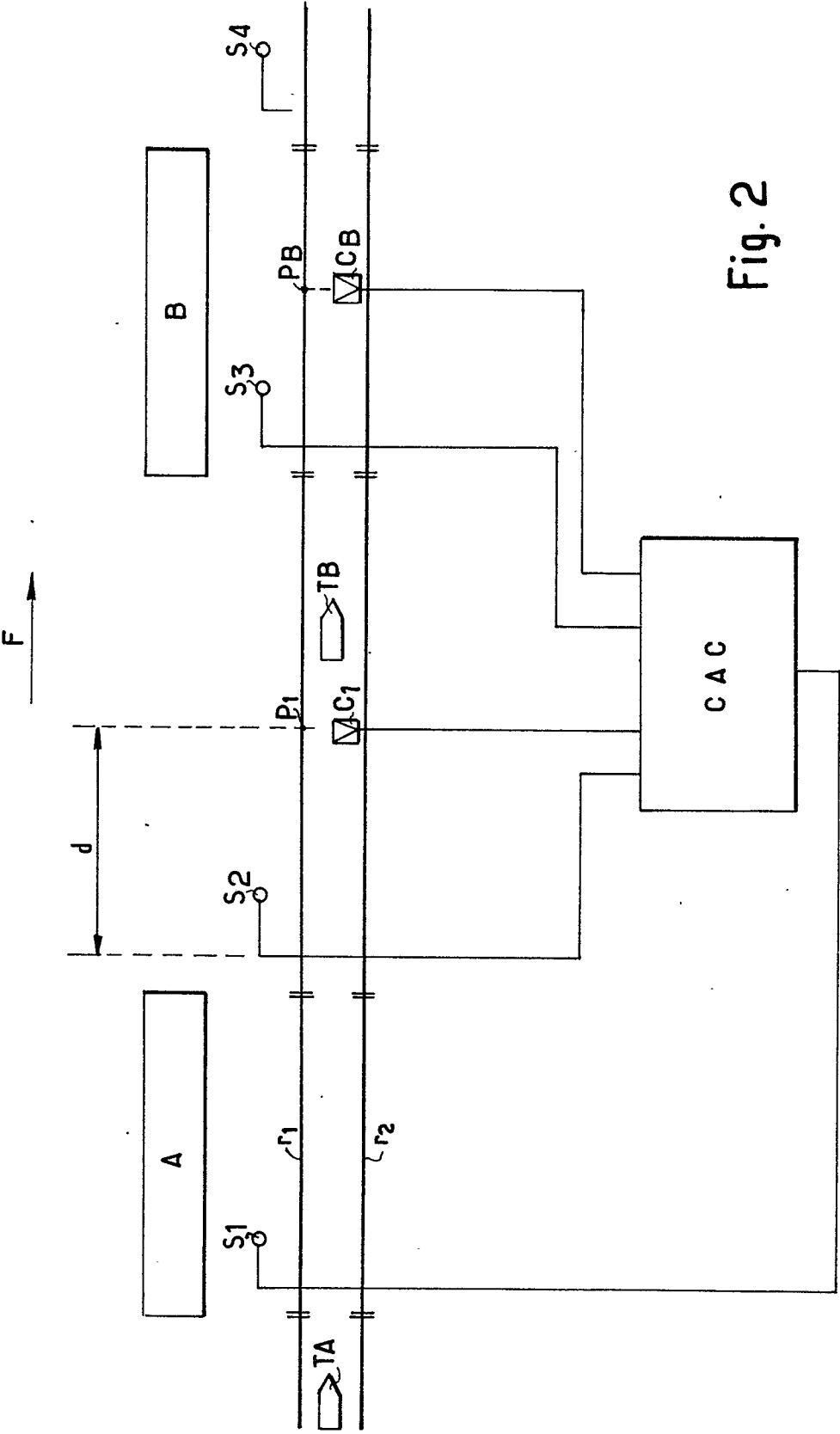


Fig. 2

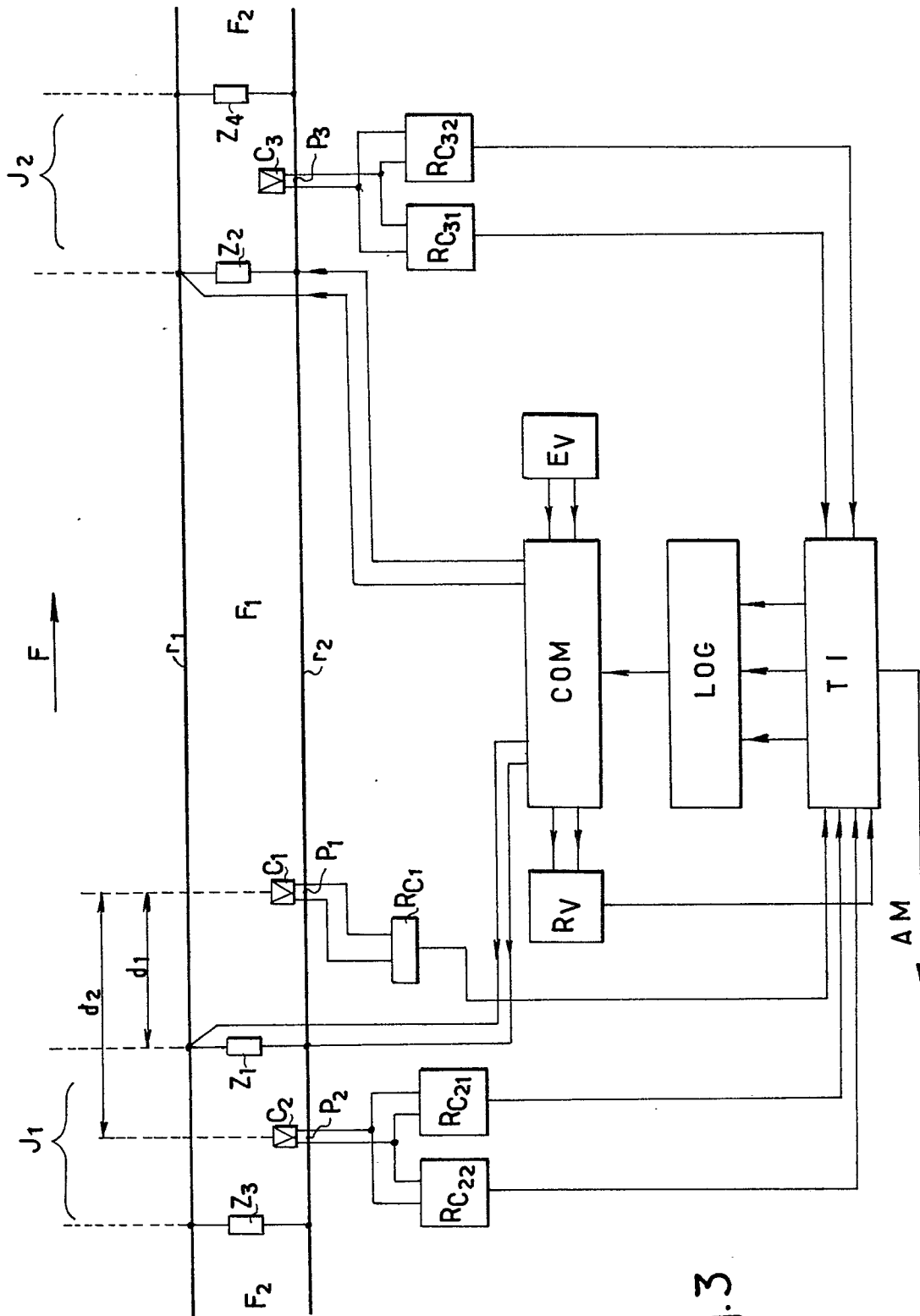
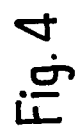


Fig. 3



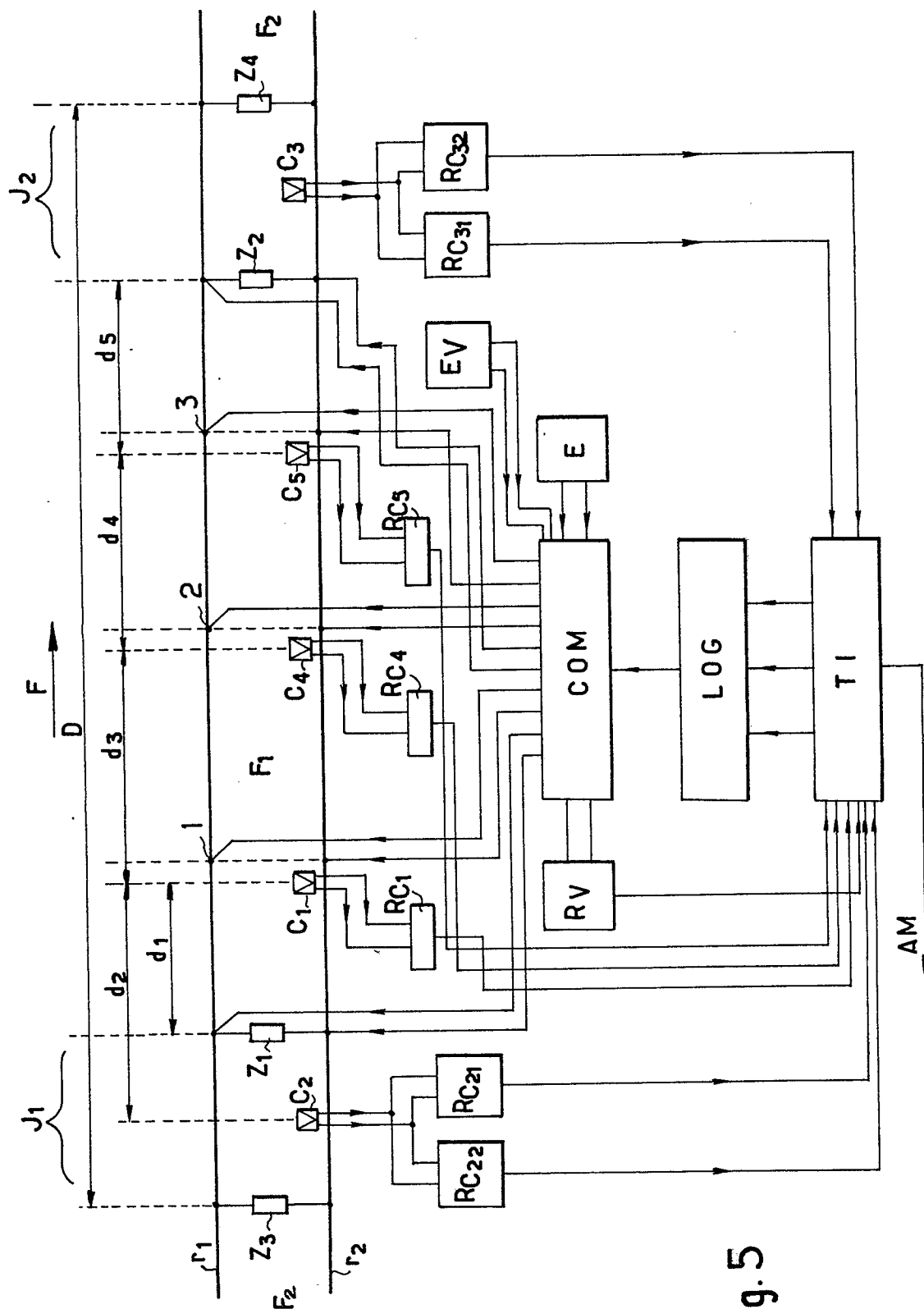


Fig. 5





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0050535

Numéro de la demande

EP 81 40 1361

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<u>FR - A - 1 577 700 (WESTINGHOUSE)</u>  * page 8, ligne 18 à page 9, ligne 7; page 9, ligne 23 à page 10, ligne 18; figure 9 *  --	1	B 61 L 23/16
A	<u>FR - A - 2 193 733 (WESTINGHOUSE)</u>  * page 4, ligne 4 à page 6, ligne 9; figures 1,3 *  --	1	
A	<u>FR - A - 1 344 354 (T.R.T.)</u>  * en entier *  -----	1	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)</b>
			B 61 L 23/16 1/18 3/24 3/22 1/14
			<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>
			X: particulièrement pertinent à lui seul Y: particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: document 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
			&: membre de la même famille, document correspondant
<input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 4-02-1982	Examineur SGURA