

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt: 86870091.5

⑤① Int. Cl.4: **B61L 3/12**

⑱ Date de dépôt: 24.06.86

④③ Date de publication de la demande:
13.01.88 Bulletin 88/02

④④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **ACEC, Société Anonyme**
Avenue Lloyd George 7
B-1050 Bruxelles(BE)

⑦② Inventeur: **Grassart, Francis George**
184, Chaussée Romaine
B-6168 Chapelle-Lez-Herlaimont(BE)
Inventeur: **Gilsoul, Paul Jean Louis**
Avenue Albert 1er, 11A
B-6100 Charleroi(BE)
Inventeur: **Binard, Charles Emile**
62, Drève du Tumulus
B-6320 Villers-La-Ville(BE)

⑤④ **Installation pour la transmission ponctuelle de données entre la voie et un véhicule circulant sur celle-ci.**

⑤⑦ On décrit une installation de transmission ponctuelle de données entre la voie et un véhicule circulant sur celle-ci, constituée par un équipement de sol (5) fixé sur la voie comportant un émetteur qui transmet les informations codées d'un signal de voie (11) à l'aide d'une balise d'émission (9), ainsi que d'un équipement de bord logé (1) dans le véhicule (3) comportant un récepteur (151, 151, 153) relié à au moins une antenne de réception (13, 15) fixée en dessous du véhicule (3) de manière à correspondre avec la balise d'émission (9), et au moins un calculateur (155, 156, 157) pour le décodage et le traitement des informations reçues, ledit calculateur étant raccordé à un tableau d'affichage (160), caractérisée en ce que l'équipement de sol (5) comporte au moins un moyen de codage binaire séquentiel (33, 37, 39) des informations de signalisation de voie (11), un émetteur actif à modulation de fréquence (41, 43, 45, 47) d'un champ magnétique, un moyen de comparaison à un seuil (51, 53, 55, 57) de l'amplitude du champ magnétique émis et un moyen de contrôle de la fréquence émise (63, 67, 69, 57) à l'aide d'une balise d'émission (9), le moyen de comparaison de l'amplitude du champ magnétique émis (51, 53, 55, 57) et le moyen de contrôle de la fréquence d'émission (63, 67, 69, 57) étant raccordée à un moyen de commande d'un signal de sécurité (61).

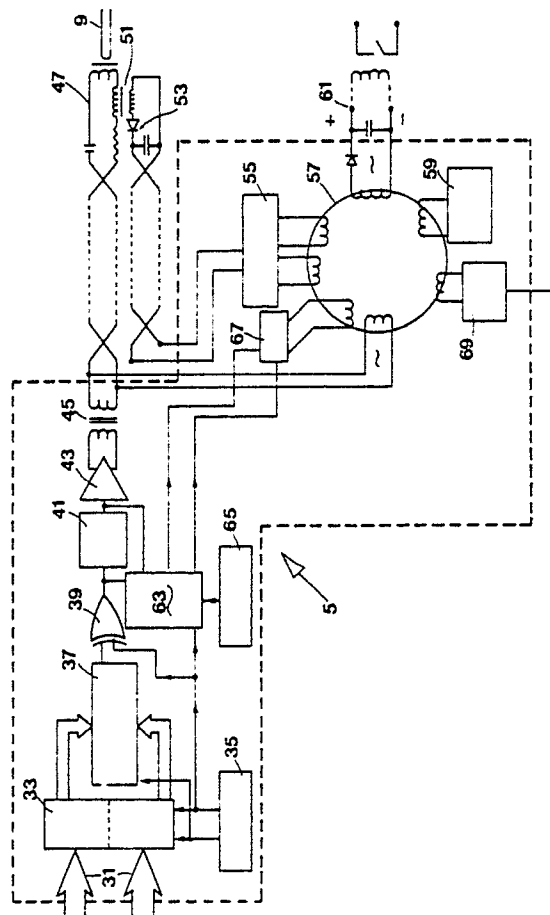


Fig. 3

EP 0 252 199 A1

INSTALLATION POUR LA TRANSMISSION PONCTUELLE DE DONNÉES ENTRE LA VOIE ET UN VÉHICULE CIRCULANT SUR CELLE-CI.

La présente invention est relative à une installation pour la transmission ponctuelle de données entre la voie et un véhicule circulant sur celle-ci, qui comporte un émetteur fixé sur la voie et un récepteur logé dans le véhicule tel qu'un véhicule de chemin de fer, tram, métropolitain, ... etc.

Traditionnellement, la circulation des véhicules de chemin de fer est réglée par les signaux implantés le long de la voie, ce qui garantit un degré de sécurité élevé.

Cependant, la responsabilité du respect des consignes données par les installations de signalisation est entièrement confiée au conducteur qui doit l'assumer dans des conditions parfois difficiles: circulation dans le brouillard ou pendant des chutes de neige, soleil rasant, etc...

Il est donc important pour la sécurité du trafic, de doter les postes de conduite d'un équipement dont la double fonction est de répéter à bord l'aspect de la signalisation, et de contrôler l'action du conducteur dans les différentes situations créées le long du parcours par l'aspect des signaux; en cas de négligence éventuelle de la part du conducteur, le système arrête le véhicule automatiquement.

Par ailleurs, une transmission à haute capacité d'information est nécessaire pour réaliser un contrôle de vitesse efficace.

En effet, il faut au moins pouvoir transmettre ponctuellement des informations sur les aspects des signaux, la pente de la voie, la vitesse à respecter et la distance au prochain signal, et la vitesse de la ligne.

Les équipements de transmission et de traitement des informations doivent présenter un très haut degré de sécurité de fonctionnement et ce dans des conditions très dures: températures extrêmes, vibrations, chocs, humidité, poussières, environnement électro-magnétique perturbateur, etc... De plus, ils doivent présenter une grande disponibilité, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent donner lieu qu'à un minimum d'incidents ou d'actions intempestives (par exemple, commandes erronées de freinage) qui entraîneraient des perturbations inadmissibles du trafic. Enfin, cette transmission voie-machine doit pouvoir fonctionner jusqu'aux plus hautes vitesses de circulation.

L'une des difficultés, dans le cadre d'un fonctionnement en sécurité, réside dans la sélection des émetteurs adéquats fixés sur la voie parcourue par le véhicule et correspondant à son sens de

marque . Par ailleurs, une autre difficulté réside dans la transmission à un niveau suffisant pour garantir une réception sûre des messages par le récepteur logé dans le véhicule.

5 On connaît une installation pour la transmission ponctuelle de données entre la voie et un véhicule circulant sur celle-ci, qui comporte un émetteur passif (dénommé transpondeur) fixé sur la voie et un récepteur logé dans le véhicule circulant sur
10 celle-ci, l'émetteur passif étant activé par un niveau d'émission provenant du véhicule. De cette manière, on est certain de recevoir les informations de l'émetteur correct. Par ailleurs, l'absorption de l'énergie d'émission par l'émetteur passif peut être
15 détectée ce qui permet à un calculateur de constater la présence d'un émetteur. Cette installation connue en soi satisfait les exigences posées ci-dessus, mais elle est très encombrante et consomme beaucoup d'énergie pour l'activation des
20 émetteurs passifs. De plus, il y a lieu de s'assurer d'un niveau énergétique suffisant transmis vers les émetteurs passifs, et ce en tenant compte des irrégularités dans les voies et, de ce fait, des variations de l'écart entre l'antenne émettrice d'activation et l'émetteur passif à activer. En outre,
25 l'installation connue est complexe et onéreuse.

Par conséquent, la présente invention vise à fournir une nouvelle installation du type susmentionné répondant aux exigences de sécurité
30 précitées et remplissant les fonctions requises.

Un autre but de la présente invention vise à fournir une installation du type susmentionné qui pallie les inconvénients des installations de l'état de la technique.

35 Un autre but de la présente invention vise à fournir une installation du type susmentionné qui permet de sélectionner, en toute sécurité, les émetteurs corrects solidaires de la voie, en rejetant les émetteurs d'une voie parallèle ou correspondant au sens de marche inverse; qui permet de garantir un niveau d'émission suffisant, faute de quoi un signal de sécurité est enclenché; qui permet de garantir une fréquence d'émission correcte,
40 faute de quoi un signal de sécurité est enclenché; et qui permet un codage et décodage corrects des informations transmises ainsi qu'un traitement en sécurité de celles-ci.

Les buts de la présente invention sont atteints par une installation de transmission ponctuelle de
50 données entre la voie et un véhicule circulant sur celle-ci, constituée par un équipement de sol fixé sur la voie comportant un émetteur qui transmet les informations codées d'un signal de voie à l'aide d'une balise d'émission, ainsi que d'un équipement

de bord logé dans le véhicule comportant un récepteur relié à au moins une antenne de réception fixée en dessous du véhicule de manière à correspondre avec la balise d'émission, et au moins un calculateur pour le décodage et le traitement des informations reçues, ledit calculateur étant raccordé à un tableau d'affichage et de lecture ainsi qu'à un dispositif de commande des freins, caractérisée en ce que l'équipement de sol comporte au moins un moyen de codage binaire séquentiel des informations de signalisation de voie, un émetteur actif à modulation de fréquence d'un champ magnétique, un moyen de comparaison à un seuil de l'amplitude du champ magnétique émis et un moyen de contrôle de la fréquence émise à l'aide d'une balise d'émission, le moyen de comparaison de l'amplitude du champ magnétique émis et le moyen de contrôle de la fréquence d'émission étant raccordés à un moyen de commande d'un signal de sécurité, tel que la commutation au rouge du signal de la voie.

Grâce à l'installation de transmission selon la présente invention, dans laquelle le niveau d'émission et la fréquence d'émission sont contrôlés, il est possible de transmettre les informations codées de manière sûre.

On peut encore augmenter la sécurité de fonctionnement de l'installation selon la présente invention, en utilisant un codage particulier des signaux, dans lequel la distance d'Hamming est élevée. Avantageusement, un message se compose de 7 octets dont deux octets de synchronisation et 5 octets d'information dont chacun peut transmettre une information parmi 10, de manière à conserver une "distance de Hamming" de 4. Les précautions de codage ainsi prises garantissent que pour transformer un message correct en un message faux interprétable, il faut transformer au moins 4 bits. On peut aussi réaliser le codage de deux manières différentes sur base d'informations dédoublées de manière qu'une moitié du message émis soit codée d'une façon et l'autre moitié de l'autre façon; l'émission de messages cohérents révèle alors la similitude des deux résultats et par conséquent leur exactitude.

Selon une forme d'exécution particulièrement préférée, le moyen de comparaison de l'amplitude du champ magnétique émis à l'aide d'un circuit LC accordé comporte un transformateur d'intensité dont l'enroulement primaire se trouve dans le circuit primaire du transformateur du circuit LC accordé, et un redresseur dont le courant continu sortant qui est proportionnel à l'amplitude du champ est envoyé via un interface adéquat sur un tore dénommé amplificateur magnétique qui

déclenche un signal de sécurité via un relais de commande lorsque ledit courant continu est inférieur à un courant continu de seuil généré indépendamment.

De préférence, le moyen de contrôle de la fréquence modulée comporte essentiellement au moins, une horloge, un moyen de lecture de la fréquence modulée, un moyen de captage des messages codés, un moyen de décodage de ceux-ci, un moyen de sélection et de classement des messages décodés en trois catégories: (a) messages non conformes à rejeter, (b) messages conformes impliquant l'arrêt du véhicule et (c) messages conformes permettant le passage du véhicule, un moyen permettant la liaison de la fréquence d'horloge aux variations de la fréquence modulée de telle sorte que la fréquence d'horloge permet un échantillonnage plus ou moins rapide du message en fournissant ainsi des messages classés en (b) ou (c) si la fréquence modulée est correcte ou en (a) si la fréquence modulée a subi une quelconque variation, ledit moyen de contrôle étant relié à un moyen de commande d'un signal de sécurité.

Avantageusement, le signal classé en (a), (b) ou (c) est comparé dans un amplificateur magnétique, de préférence le même amplificateur magnétique qui sert de moyen de comparaison de l'amplitude du champ magnétique émis, à une référence dépendant de l'état réel du signal de la voie, ledit amplificateur magnétique pouvant déclencher un signal de sécurité tel qu'un signal d'arrêt rouge.

Comme déjà mentionné précédemment, la balise d'émission est montée sur la voie en étant avantagement décalée vers la gauche par rapport à l'axe de la voie, vu dans le sens de circulation du véhicule; de cette manière, une voie utilisée dans les deux sens de circulation peut comporter des balises correspondant au sens de circulation voulu, de chaque côté de l'axe de la voie.

L'équipement de bord comporte, entre autres, un récepteur relié à au moins une antenne de réception extérieure fixée en dessous du véhicule, décalée par rapport à l'axe de la voie, vu dans le sens de la marche. Chaque antenne de réception consiste avantagement en un bobinage à enroulement gauche et en un bobinage à enroulement droit, montés l'un à côté de l'autre, sur un même axe. Cet agencement permet tout particulièrement de rejeter les balises d'émission correspondant au sens de la circulation inverse ou à des voies parallèles. Cet agencement particulier de l'antenne permet donc de sélectionner en toute sécurité la balise d'émission adéquate. En effet, les flux magnétiques perçus par les enroulements gauche et droit d'une antenne sont en concordance de phase, lorsque la balise d'émission correcte passe

en dessous de l'antenne; par contre, si une balise parasite d'une voie parallèle ou de l'autre sens de circulation du véhicule est captée par l'antenne susmentionnée, les deux enroulements de celle-ci captent un flux magnétique de même orientation et, par conséquent, les signaux transmis par lesdits enroulements opposés sont en opposition de phase. Ceci permet au dispositif de bord de sélectionner les balises adéquates en toute sécurité.

Les signaux captés par l'antenne de réception à bord du véhicule sont ensuite décodés et traités par des calculateurs électroniques, éventuellement doublés ou triplés pour des raisons de sécurité. L'équipement de bord peut également comporter un capteur de vitesse dont les signaux seront également traités dans les calculateurs pour le contrôle de marche moyennant un programme destiné à cet effet.

Les variables de sortie sont l'allumage des lampes au tableau de bord et la commande de freinage lorsque le conducteur ne respecte pas les consignes.

D'autres détails de la présente invention apparaîtront dans la description qui suit d'une forme d'exécution particulière, à l'appui des dessins dans lesquels:

-la figure 1 représente une vue générale - schématique de l'installation selon la présente invention;

-la figure 2 représente schématiquement un message;

-la figure 3 est une vue schématique de fonctionnement de l'équipement de sol, selon une forme d'exécution préférée de l'invention;

-la figure 4 est une vue en coupe d'une balise d'émission;

-la figure 5 représente le franchissement d'une balise normale par l'antenne de réception de l'équipement de bord;

-la figure 6 représente le franchissement d'une balise d'émission parasite par l'antenne de réception; et

-la figure 7 est une vue schématique du principe de fonctionnement de l'équipement de bord.

Dans les figures, des repères identiques sont utilisés pour des éléments identiques ou analogues.

En référence à la figure 1, l'installation se compose d'un équipement de bord 1 monté dans un véhicule 3 et d'un équipement de sol 5 placé le long de la voie 7.

L'équipement de sol code et émet en permanence, à travers une balise 9, un message binaire répété indéfiniment, codant une information, provenant d'un signal de voie 11, par exemple.

Une antenne 13, 15 installée sous chaque poste de conduite du véhicule, permet de capter lors du passage au-dessus d'une balise 9, le message binaire qu'elle émet.

L'équipement de bord 1 comprend des circuits de réception, de démodulation et de validation du message reçu sur l'antenne, des circuits de traitement des informations captées dans la voie, et en provenance du poste de conduite et du capteur de vitesse 17, enfin des circuits de commande de freinage 19, et des circuits donnant au conducteur des informations en provenance de la voie et des consignes.

La transmission est réalisée par modulation de la fréquence du champ magnétique rayonné par une boucle accordée à 100 KHz.

Le message est par exemple composé de 56 bits soit 16 bits de synchronisation (2 octets: S₁ et S₂) et 40 bits d'informations (5 octets) (voir figure 2); il dure 2,24 ms à la vitesse télégraphique de 25 Kbaud utilisée. Chaque octet utile peut transmettre une information parmi 10. Autrement dit, parmi les 256 combinaisons possibles de 8 bits, seules dix combinaisons sont normalement autorisées. Dans le cas où le codeur ne peut déterminer l'information à transmettre, il transmet une 11ème combinaison appelée "aspect douteux". Les précautions de codage ainsi prises garantissent une "distance de Hamming" de 4 pour un message simple: autrement dit, pour transformer un message correct en un message faux interprétable, il faut fausser au moins 4 bits.

L'une des fonctions principales de l'équipement de sol 5 (figure 3) est de déterminer de manière sûre la valeur du code à donner à chaque octet du message sur base des informations en provenance de la voie 11 (couleur du signal, type de signal, vitesse à respecter, etc...). Dans ce but, le codage est réalisé de deux manières différentes sur base d'informations dédoublées de manière à ce qu'une moitié du message émis, soit codée d'une façon, et l'autre moitié de l'autre façon; l'émission de messages cohérents révèle ainsi la similitude des deux codages et par conséquent leur exactitude.

Les informations 31 provenant de la voie 11 sont codées de deux manières différentes dans un moyen de codage 33, muni de manière connue en soi d'une horloge 35. Les bits du message ainsi codés sont envoyés, un message sur deux étant inversé, dans un registre à décalage 37 qui les met en série pour les transmettre, via une porte logique 39 inversant un message sur deux, à un modulateur 41 pour y définir la fréquence à injecter, après amplification en 43 et isolation galvanique en 45, dans la boucle 47 de la balise d'émission 9 (0:90KHz; 1:110 KHz). L'équipement de sol com-

porte ainsi un moyen de contrôle du bon rafraîchissement du registre à décalage 33, qui comporte la porte logique 39 commandée par l'horloge 35.

Une autre fonction principale de l'équipement de sol 5 est de garantir de manière sûre la détection de la balise d'émission à bord par un niveau d'émission suffisant et par une fréquence de modulation correcte. Par ailleurs, il doit garantir l'émission d'un message d'arrêt chaque fois que le signal de voie 11 est fermé.

En vue de contrôler le niveau d'émission, la boucle primaire 47 de la balise 9 comporte un transformateur d'intensité 51 accordé en série, qui fournit à son enroulement secondaire, via une cellule de redressement et de filtrage 53, un courant continu proportionnel au niveau de champ magnétique émis qui est amené dans le boîtier 5. Moyennant un interface 55 le courant continu est amené sur un tore 57 dénommé amplificateur magnétique saturable où il est comparé à un seuil prédéterminé 59. Si le courant continu est trop faible, c'est-à-dire si l'amplitude du champ magnétique est insuffisante, ledit amplificateur magnétique 57 est déséquilibré et commande un relais extérieur 61 qui actionne le signal d'arrêt sur la voie.

En vue de contrôler la fréquence d'émission, l'équipement de sol comporte un circuit 63. Celui-ci comporte essentiellement au moins une horloge 65, un moyen de lecture de la fréquence modulée, un moyen de captage des messages codés, un moyen de décodage de ceux-ci, un moyen de sélection et de classement des messages décodés en trois catégories: (a) messages non conformes à rejeter, (b) messages conformes impliquant l'arrêt du véhicule et (c) messages conformes permettant le passage du véhicule, un moyen permettant la liaison de la fréquence d'horloge aux variations de la fréquence modulée de telle sorte que la fréquence d'horloge permet un échantillonnage plus ou moins rapide du message en fournissant ainsi des messages classés en (b) ou (c) si la fréquence modulée est correcte ou en (a) si la fréquence modulée a subi une quelconque variation, ledit moyen de contrôle étant relié à un moyen de commande d'un signal de sécurité.

Ledit circuit 63 permet de faire varier la fréquence d'horloge en fonction des variations éventuelles de la fréquence modulée. Il capte également le message en amont du modulateur. Lorsque la fréquence modulée varie, l'échantillonnage du message à transmettre varie également et le message lu est un message non conforme. Lorsque la fréquence d'émission est cor-

recte, l'échantillonnage s'effectue normalement et le message lu après échantillonnement est cohérent. Le circuit 63 effectue ensuite un classement des messages obtenus en trois catégories:

(a) messages non conformes au code, à rejeter;

(b) messages conformes au code, signifiant l'arrêt;

(c) messages, conformes au code, signifiant le passage.

Le signal ainsi obtenu (a, b ou c) est envoyé via un interface 67 sur un amplificateur magnétique du type susmentionné, de préférence le même que celui qui est utilisé pour le contrôle du niveau d'émission. Il y est comparé à un courant de contrôle de la fermeture du signal d'arrêt 69. Si le signal a été classé en (a), il ne correspond pas au signal 69 et l'amplificateur magnétique 57 actionne le relais de commande du signal d'arrêt. Si le signal a été classé en (b) ou (c), l'amplificateur magnétique le compare à l'état (ouvert ou fermé) du signal d'arrêt 69 et actionne le relais de commande 61 si nécessaire.

En référence à la figure 4 et selon une forme d'exécution préférée de la présente invention, la balise 9 est constituée d'une spire unique 91 en acier inoxydable de 80 cm de long formant le circuit secondaire d'un transformateur à circuit magnétique dans le circuit primaire 47 duquel le courant modulé est injecté. L'enroulement primaire est avantageusement monté sur l'axe 93 disposé à l'intérieur de la spire unique 91, perpendiculairement au plan de celle-ci. La spire unique, suffisamment rigide est montée entre les rails moyennant deux pattes opposées 95 et 97 en forme de S. Avantageusement, le circuit primaire 47 est coulé dans un boîtier fixé en dessous de la patte de fixation 95.

La balise 9 est montée entre les rails 101 et 102 et est décentrée par rapport à l'axe de la voie de manière à définir le sens de circulation.

La tension modulée en fréquence est captée aux bornes d'une antenne 13 montée en dessous de chaque poste de conduite du véhicule, c'est-à-dire de manière décentrée à gauche, si les balises sont montées de manière décentrée à gauche, dans le sens de circulation.

Selon une forme d'exécution avantageuse, et en vue d'éviter le captage de signaux provenant d'une balise parasite, par exemple une balise d'une autre voie ou de la contre-voie (en sens inverse), l'antenne 13, 15 se compose de deux bobinages 131 et 133 dont l'un est enroulé par la gauche et l'autre par la droite. Ainsi, comme représenté à la figure 5, lorsque l'antenne passe sur une balise qui est destinée au sens de marche choisi, les flux magnétiques qui sont opposés l'un par rapport à l'autre sont captés dans des enroulements opposés

et sont de ce fait en concordance de phase. Par contre, comme représenté à la figure 6, lorsque l'antenne capte le champ émis par une balise 9 de contre-voie, celui-ci traverse les deux bobinages opposés et les courants obtenus dans les bobinages 131 et 133 sont de ce fait en opposition de phase. Un micro-calculateur peut être chargé de gérer la réception des balises 9.

L'équipement de bord comporte au moins un micro-calculateur 151, 152, 153 chargé de gérer la réception des balises, c'est-à-dire de détecter la présence d'une balise, de lire au moins deux messages consécutifs identiques, de vérifier la conformité au code des octets d'informations (décades) ce qui revient à vérifier le rafraîchissement du registre à décalage et à comparer les deux codages réalisés au sol, et en cas de succès, de transmettre sur un bus informatique à grande vitesse, suivant un protocole propre, les informations captées dans la voie, sans les décoder. En cas de détection d'une balise dont le message est inintelligible, un message spécial "alarme transmission" est envoyé sur le bus informatique.

En finale, un ou plusieurs calculateurs (155, 156, 157) peuvent puiser les informations nécessaires pour réaliser le programme de contrôle de marche qui leur est propre.

Etant donné les impératifs de sécurité et de disponibilité, toutes les fonctions décrites jusqu'à présent ont été triplées et les variables de sortie des trois chaînes ainsi formées I, II et III (commande de freinage 161, allumage de lampes au tableau de bord 163, enregistrement 165) sont soumises à un vote majoritaire appelé 2 de 3, c'est-à-dire que la concordance des résultats de 2 calculateurs sur les 3, concernant une variable de sortie, permet son actionnement (159).

On peut également réaliser, à intervalles réguliers des tests destinés à détecter des défauts dans les circuits de traitement.

L'équipement de bord peut également comporter d'autres circuits annexes tels que le contrôle de la courbe de freinage 167, 168 et 169 avec vote majoritaire 170 et des entrées de paramètres complémentaires dans les calculateurs 155, 156 et 157, comme une prise de vitesse ou autre.

Il est bien évident que les circuits décrits ci-dessus comportent également tous les moyens annexes connus en soi tels que alimentations, boucles de régulation et autres, les représentations des figures ne donnant que le principe de fonctionnement selon l'invention.

Revendications

1. Installation de transmission ponctuelle de données entre la voie et un véhicule circulant sur celle-ci, constituée par un équipement de sol (5) fixé sur la voie comportant un émetteur qui transmet les informations codées d'un signal de voie (11) à l'aide d'une balise d'émission (9), ainsi que d'un équipement de bord logé (1) dans le véhicule (3) comportant un récepteur (151, 152, 153) relié à au moins une antenne de réception (13, 15) fixée en dessous du véhicule (3) de manière à correspondre avec la balise d'émission (9), et au moins un calculateur (155, 156, 157) pour le décodage et le traitement des informations reçues, ledit calculateur étant raccordé à un tableau d'affichage (160), caractérisée en ce que l'équipement de sol (5) comporte au moins un moyen de codage binaire séquentiel (33, 37, 39) des informations de signalisation de voie (11), un émetteur actif à modulation de fréquence (41, 43, 45, 47) d'un champ magnétique, un moyen de comparaison à un seuil (51, 53, 55, 57) de l'amplitude du champ magnétique émis et un moyen de contrôle de la fréquence émise (63, 67, 69, 57) à l'aide d'une balise d'émission (9), le moyen de comparaison de l'amplitude du champ magnétique émis (51, 53, 55, 57) et le moyen de contrôle de la fréquence d'émission (63, 67, 69, 57) étant raccordés à un moyen de commande d'un signal de sécurité (61).

2. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que le moyen de comparaison de l'amplitude du champ magnétique émis à l'aide d'un circuit LC accordé comporte un transformateur d'intensité (52) dont l'enroulement primaire se trouve dans le circuit primaire du transformateur du circuit LC accordé (47), et un redresseur (53) dont le courant continu sortant qui est proportionnel à l'amplitude du champ est envoyé via un interface adéquat (55) sur un tore dénommé amplificateur magnétique (57) qui déclenche un signal de sécurité via un relais de commande (61) lorsque ledit courant continu est inférieur à un courant continu de seuil généré indépendamment (59).

3. Installation selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que le moyen de contrôle de la fréquence modulée (63) comporte essentiellement au moins, une horloge (65), un moyen de lecture de la fréquence modulée, un moyen de captage des messages codés, un moyen de décodage de ceux-ci, un moyen de sélection et de classement des messages décodés en trois catégories: (a) messages non conformes à rejeter, (b) messages conformes impliquant l'arrêt du véhicule et (c) messages conformes permettant le passage du véhicule, un moyen permettant la liaison de la fréquence d'horloge aux variations de la fréquence modulée de telle sorte que la fréquence d'horloge

permet un échantillonnage plus au moins rapide du message en fournissant ainsi des messages classés en (b) ou (c) si la fréquence modulée est correcte ou en (a) si la fréquence modulée a subi une quelconque variation, ledit moyen de contrôle étant relié à un moyen de commande (67, 69, 57, 61) d'un signal de sécurité.

4. Installation selon la revendication 4 caractérisée en ce que le moyen de contrôle de la fréquence modulée (63) est relié à un amplificateur magnétique (57), de préférence le même amplificateur magnétique qui sert de moyen de comparaison de l'amplitude du champ magnétique émis, dans lequel le signal sortant de celui-ci (63) est comparé à une référence (69) dépendant de l'état réel du signal de la voie, ledit amplificateur magnétique (57) pouvant déclencher un signal de sécurité.

5. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que l'équipement de sol comporte un moyen de contrôle du bon rafraîchissement du registre à décalage (37) par le moyen de codage (33), comportant la porte logique (39) commandée par l'horloge (35).

6. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la balise (9) est montée entre les deux rails d'une voie, de manière décentrée par rapport à l'axe de la voie.

7. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la balise (9) consiste en une seule spire (91) suffisamment rigide qui forme le bobinage secondaire d'un transformateur à circuit magnétique dans le circuit primaire (47) duquel est injecté le courant modulé en fréquence.

8. Installation selon la revendication 4 caractérisée en ce que l'enroulement primaire (47) est monté à l'intérieur de la spire unique (91) sur un axe (93) perpendiculaire au plan de ladite spire (91) qui est fixée sur la voie par l'intermédiaire de pattes en forme de S (95, 97).

9. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que l'équipement de bord comporte essentiellement au moins un récepteur des signaux captés par l'antenne correspondante (13, 15), au moins un micro-calculateur (151, 152, 153) chargé de gérer la réception des signaux transmis, un décodage de ceux-ci et au moins un micro-calculateur pour réaliser le programme de contrôle de marche qui est relié à un tableau d'affichage (163) par exemple et éventuellement au moins un micro-calculateur pour le contrôle de la courbe de freinage.

10. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que l'antenne de réception (13, 15) montée en dessous

du véhicule, en concordance avec les balises (9), se compose de deux bobinages (131 et 133) dont l'un est enroulé par la gauche et l'autre par la droite.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

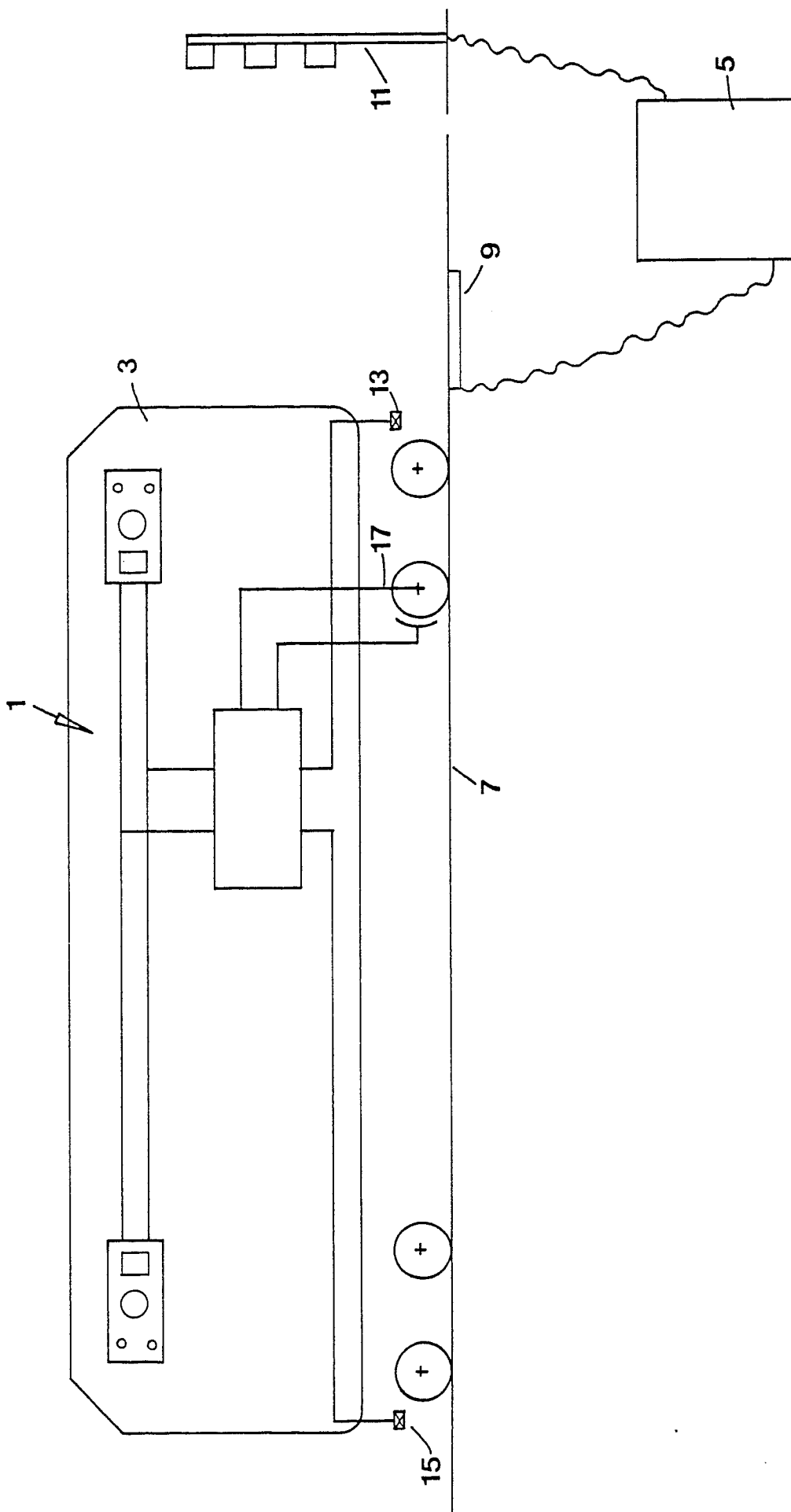


Fig. 1

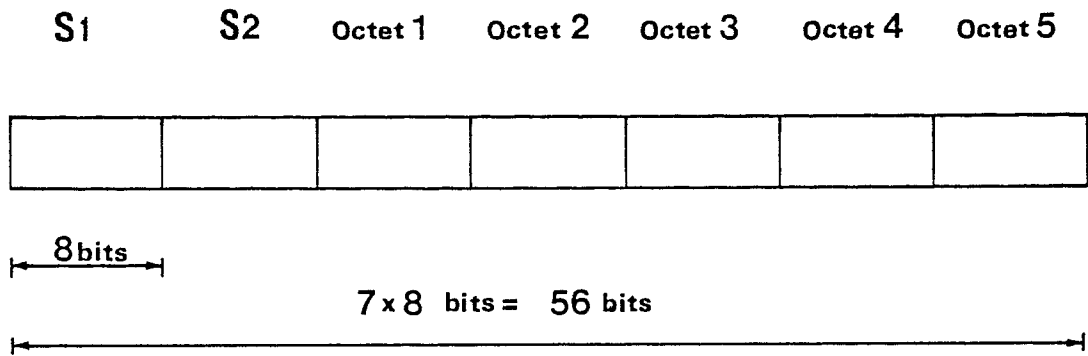


Fig. 2

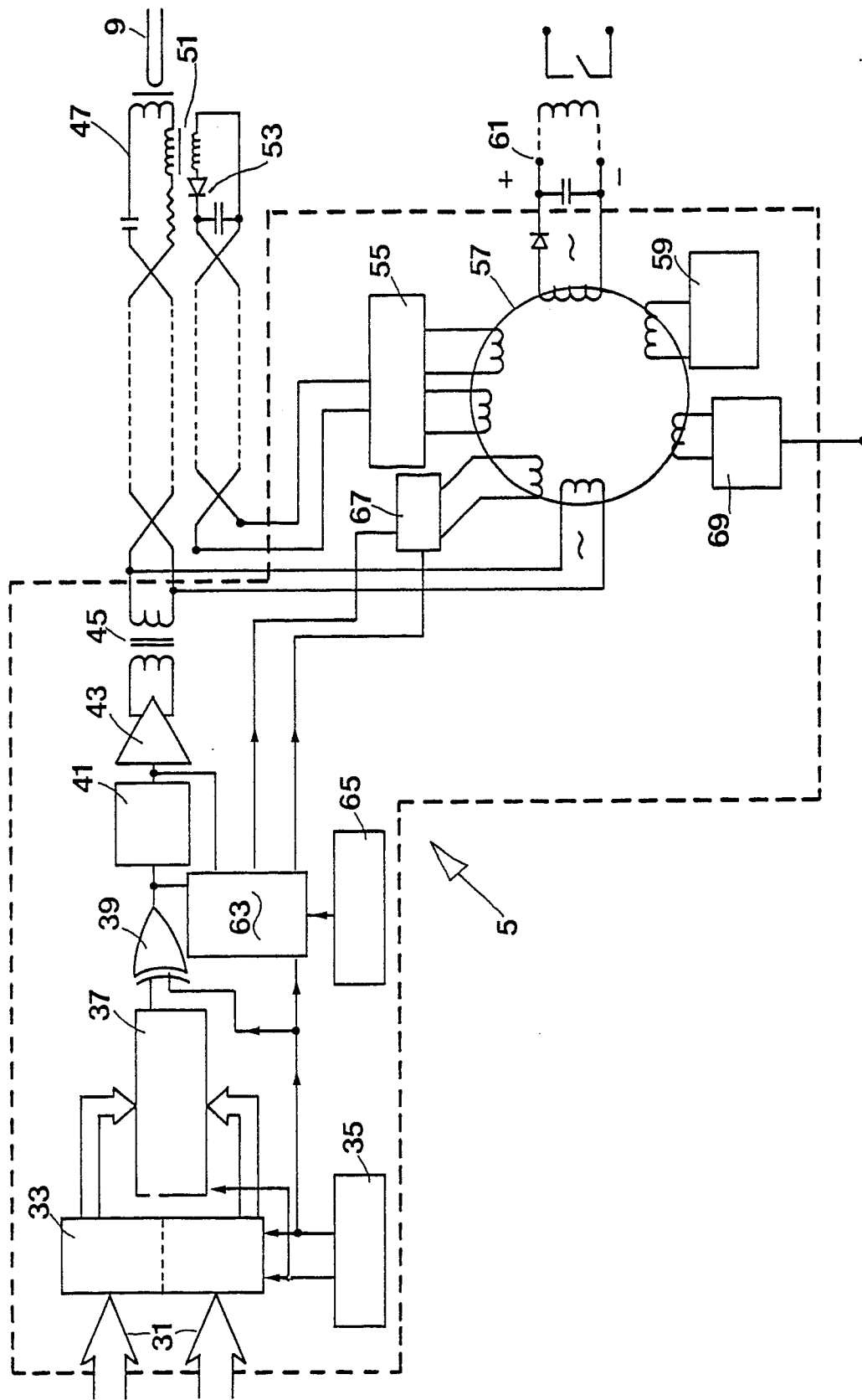


Fig. 3

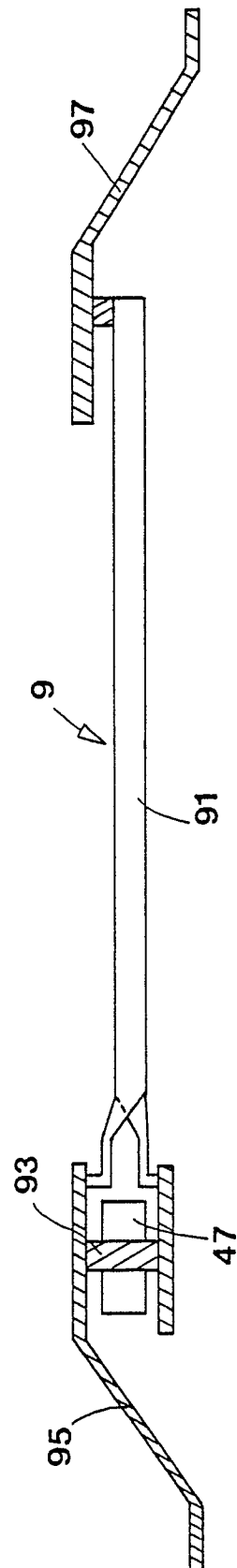


Fig. 4

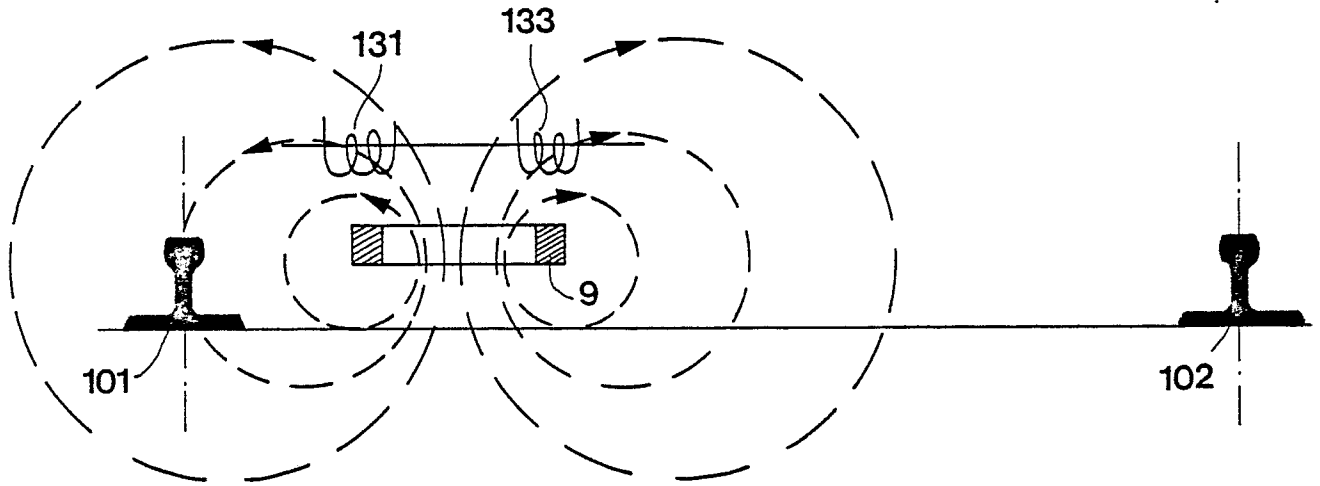


Fig. 5

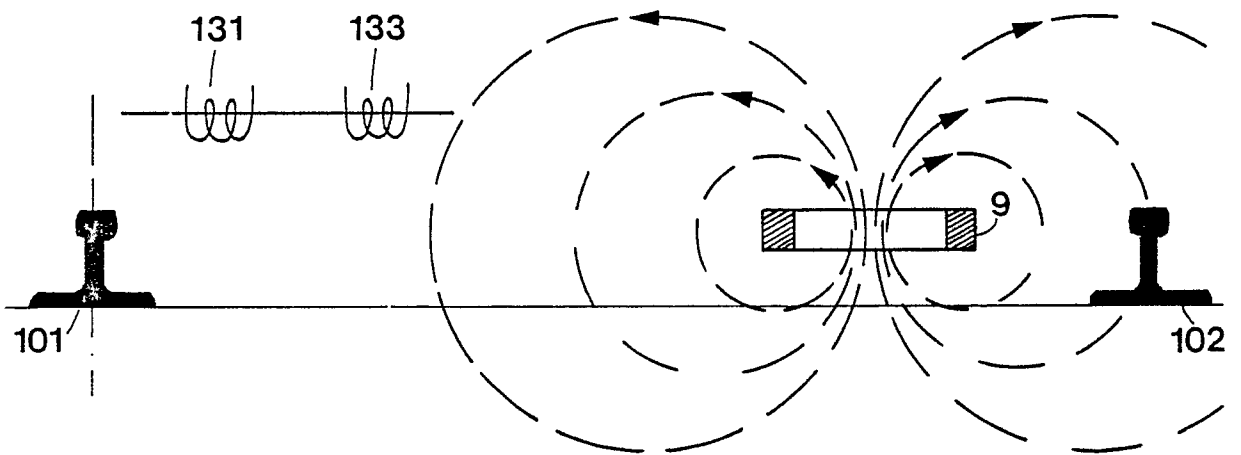


Fig. 6

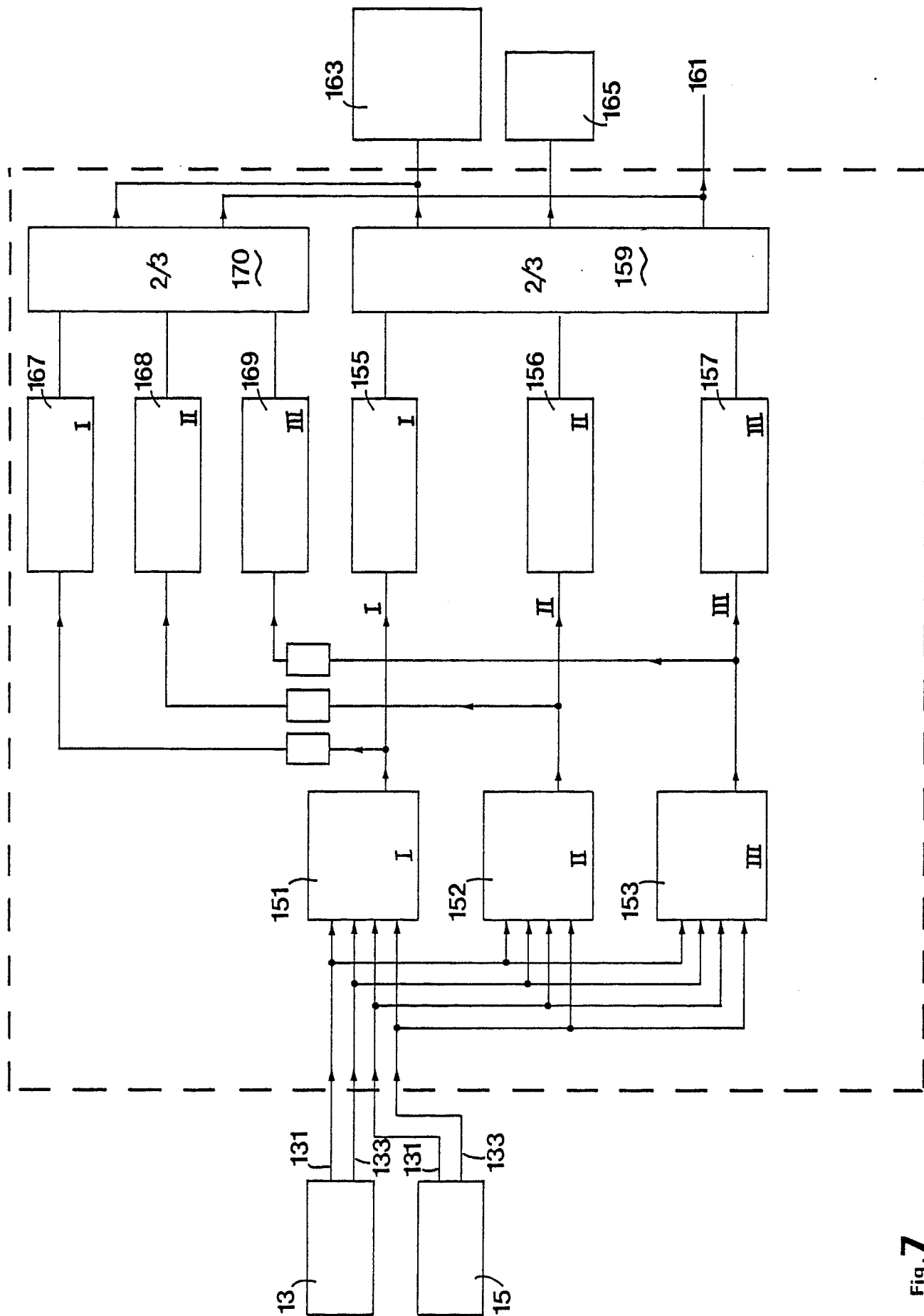


Fig. 7



EP 86 87 0091

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	ERICSSON REVIEW, vol. 58, no. 1, 1981, pages 22-29, Stockholm, SE; A. SJÖBERG: "Automatic train control" * En entier *	1,6,9	B 61 L 3/12
A	--- SIGNAL + DRAHT, vol. 76, no. 3, mai 1984, pages 46-49, Darmstadt, DE; H. UEBEL et al.: "Das Fahrzeuggerät LZB 80" * En entier *	1	
A	--- SYSTEMS TECHNOLOGY, no. 20, février 1975, pages 30-32, Liverpool, GB; R.F. LEAVER: "Track-to-train communication" * En entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 61 L
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-03-1987	Examineur SGURA S.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			