

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 277 641 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

22.01.2003 Bulletin 2003/04

(51) Int Cl.7: **B61L 23/16**

(21) Numéro de dépôt: **01870163.1**

(22) Date de dépôt: **20.07.2001**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **ALSTOM BELGIUM S.A.**

6001 Charleroi (BE)

(72) Inventeurs:

- **Rousseau, Michel**
4800 Verviers (BE)

• **L'Echevin, Eric**

7900 Leuze-En-Hainaut (BE)

• **Franckart, Jean-Pierre**

6060 Montignies-Sur-Sambre (BE)

(74) Mandataire: **Van Malderen, Joelle et al**

**Office Van Malderen,
Place Reine Fabiola 6/1
1083 Bruxelles (BE)**

(54) Dispositif d'équipement pour voies de type ferroviaire

(57) La présente invention se rapporte à un dispositif disposé entre les deux rails d'une voie de type ferroviaire en vue de réaliser un joint électrique, caractérisé en ce que ce dispositif se présente sous la forme de trois blocs d'accord, un premier bloc jouant le rôle de

court-circuit à une première fréquence et étant transparent à une seconde fréquence, un second bloc jouant le rôle d'un court-circuit à la seconde fréquence et étant transparent à la première fréquence, et le bloc central jouant le rôle d'une capacité pour chacune des deux fréquences d'utilisation.

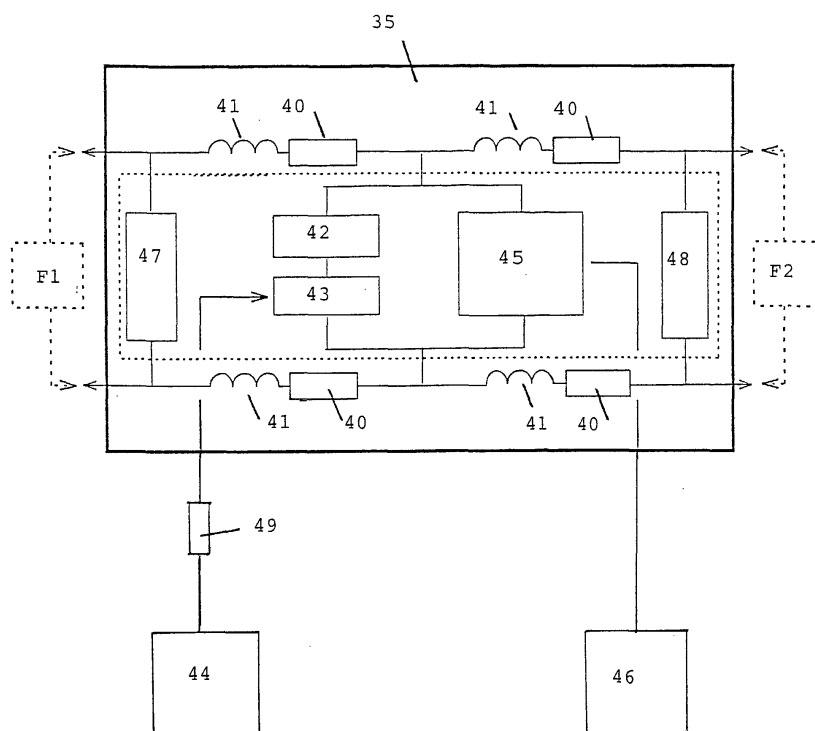


FIG. 6

EP 1 277 641 A1

Description

Objet de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif d'équipement pour voies de type ferroviaire.

[0002] La présente invention se rapporte également à un procédé de détection du passage d'un train utilisant le dispositif d'équipement susmentionné.

Arrière-plan technologique

[0003] Les voies du réseau ferroviaire pour lesquelles la détection de train est assurée par circuit de voie sont actuellement équipées soit de joints isolants, soit de joints électriques, dans les deux cas disposés à intervalles réguliers le long des sections de voie (appelées également "cantonnements").

[0004] Les joints électriques présentent l'avantage, par rapport aux joints isolants, de maintenir une voie galvaniquement sans coupure, c'est-à-dire continue, tout en limitant la transmission d'énergie dans une portion de voie. Ceci permet de réduire considérablement les frais de pose, de maintenance et de surveillance des voies tout en permettant des vitesses plus élevées. Ceci est d'un intérêt particulièrement important pour l'équipement des voies des trains à grande vitesse.

[0005] D'un point de vue électrique, le "joint" se compose de deux "circuits bouchons" successifs qui sont séparés par une section de voie. Un joint électrique est donc constitué de deux rails d'une certaine longueur et représentés électriquement chacun par une self, d'un premier et d'un second bloc d'accord appelés également "Tuning Unit" en anglais (TU) permettant la réalisation d'un accord à la fréquence du circuit de voie.

[0006] Habituellement, un premier bloc d'accord réalise le court-circuit à une première fréquence donnée tandis que le second bloc d'accord assure l'accord du joint électrique et le couplage à cette même fréquence. A la seconde fréquence, ces fonctions sont réciproques pour les deux circuits de voie que chaque joint sépare.

[0007] Les fonctions du joint électrique sont multiples :

- empêcher la propagation du signal d'un circuit de voie vers le circuit de voie adjacent. Ceci est réalisé par le bloc d'accord extérieur qui présente à la fréquence du circuit de voie une impédance suffisamment faible;
- présenter à l'extrémité du circuit de voie une impédance suffisante à la fréquence utilisée, au moyen d'un accord parallèle au bloc d'accord intérieur et à la portion de voie du joint électrique;
- réaliser le couplage entre le circuit d'émission ou de réception et la voie. Cette fonction est assurée par les blocs d'accord.

[0008] Il est habituel d'utiliser, selon l'état de la tech-

nique, des joints électriques tels que décrits précédemment pour des sections de voie importantes, c'est-à-dire comprises entre 100 mètres et 2 kilomètres, alors qu'habituellement la distance comprise entre deux blocs d'accord successifs (TU) est comprise entre 15 et 30 mètres au sein d'un même joint.

[0009] Il est connu d'utiliser ce type de circuit de voie à joints électriques pour détecter la présence d'un train dans la section de voie considérée. En effet, au passage d'un essieu du train, un court-circuit entre les deux rails sera créé via l'essieu. Ceci permet de détecter la présence dudit train d'après l'évolution de la tension reçue par le récepteur associé à la même fréquence.

Buts de l'invention

[0010] La présente invention vise à proposer une nouvelle configuration de joints électriques qui ne présente pas les inconvénients de l'état de la technique.

[0011] La présente invention vise à proposer une solution qui permet de réduire les distances utilisées pour le placement des joints électriques et de ce fait réduire l'incertitude sur la position du point d'occupation ou de libération de la section dans le joint électrique.

[0012] La présente invention vise également à proposer une solution qui permet d'imbriquer des joints prévus selon la présente invention à des équipements tels que proposés selon l'état de la technique pour pouvoir surveiller toute section de voie tout en évitant la présence de joint isolant.

[0013] La présente invention vise tout particulièrement à proposer une solution qui peut être applicable dans le domaine des gares, où les distances entre aiguillages (et par conséquent les longueurs disponibles pour le placement des joints électriques) sont plus faibles qu'en pleine voie et où la détection de la présence d'un train doit être effectuée avec plus de précision.

[0014] La présente invention vise également à permettre la superposition de circuits de voie.

Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0015] La présente invention se rapporte à un dispositif disposé en connexion avec les deux rails d'une voie de type ferroviaire en vue de réaliser un joint électrique, caractérisé en ce que ce dispositif se présente sous la forme de trois blocs d'accord, un premier bloc jouant le rôle de court-circuit à une première fréquence et étant transparent à une seconde fréquence, un second bloc jouant le rôle d'un court-circuit à la seconde fréquence et étant transparent (c'est-à-dire haute impédance pour cette fréquence) à la première fréquence, et le bloc central jouant le rôle d'une capacité à chacune des deux fréquences d'utilisation réalisant l'accord des deux demi-joints aux fréquences respectives.

[0016] Avantageusement, les trois blocs d'accord sont disposés au sein d'une même entité physique qui est reliée aux deux rails par l'intermédiaire de câbles

disposés sur une distance inférieure à 10 mètres.

[0017] Le dispositif selon l'invention comprend :

- un bloc central, comprenant deux branches parallèles, la première branche comprenant un circuit RLC et un premier circuit de couplage, la deuxième branche comprenant un deuxième circuit de couplage,
- un bloc comprenant un circuit RLC, ce bloc jouant le rôle d'un court-circuit à l'une des deux fréquences et étant transparent à la deuxième fréquence.
- un autre bloc comprenant un circuit RLC, ce bloc jouant le rôle d'un court-circuit à la deuxième des deux fréquences et étant transparent à la première fréquence.

[0018] La présente invention se rapporte également à un procédé de détection du passage d'un véhicule circulant sur une voie de type ferroviaire comprenant deux rails et se présentant sous la forme de sections de voie appelées cantonnements, séparées par des joints électriques, caractérisé en ce que l'on utilise un dispositif se présentant sous la forme de trois blocs d'accord, un premier bloc jouant le rôle de court-circuit à une première fréquence et étant transparent à une seconde fréquence, un second bloc jouant le rôle d'un court-circuit à la seconde fréquence et étant transparent à la première fréquence, et le bloc central jouant le rôle d'une capacité à chacune des deux fréquences d'utilisation réalisant l'accord des deux demi-joints aux fréquences respectives.

[0019] Selon une forme d'exécution préférée, les fréquences d'utilisation des différents blocs d'accord sont des hautes fréquences. Par "hautes fréquences", on entend des fréquences supérieures à 10 KHz tandis que les basses fréquences peuvent être définies comme des fréquences inférieures à 5 KHz et que les moyennes fréquences sont comprises entre 5 et 10 KHz.

[0020] Avantagusement, le dispositif se présentant sous la forme de trois blocs d'accord est disposé dans un cantonnement plus long délimité par des joints classiques à deux blocs d'accord.

Breve description des dessins

[0021] La figure 1 représente une voie pourvue de joints électriques classiques.

[0022] Les figures 2 représentent une réalisation selon l'état de la technique et son mode de fonctionnement, dans lesquelles :

- la figure 2a représente une voie comprenant deux cantonnements séparés par un joint électrique classique,
- les figures 2b et 2c représentent les circuits de voie correspondant aux deux cantonnements séparés par un joint électrique classique,
- la figure 2d représente les potentiels des signaux

dans les deux circuits de voie, ceci en utilisant un joint classique, et

- la figure 2e représente les courbes de shunt pour un joint classique.

[0023] Les figures 3 représentent une forme d'exécution selon la présente invention et son mode de fonctionnement, dans lesquelles :

- la figure 3a représente une voie comprenant deux cantonnements séparés par un joint électrique à trois blocs,
- les figures 3b et 3c représentent les circuits de voie correspondant aux deux cantonnements séparés par un joint électrique à trois blocs,
- la figure 3d représente les potentiels des signaux dans les deux circuits de voie, pour un joint électrique à trois blocs, et
- la figure 3e représente les courbes de shunt pour un joint électrique à trois blocs.

[0024] Les figures 4 et 5 représentent deux formes d'exécution préférées d'un joint électrique haute fréquence, selon l'invention.

[0025] La figure 6 représente les éléments principaux d'un joint électrique selon l'invention.

[0026] La figure 7 représente des exemples du dispositif selon l'invention, pouvant recevoir ou envoyer deux signaux en même temps.

Description détaillée des solutions selon l'état de la technique

[0027] Afin de mieux appréhender les solutions proposées selon la présente invention, une analyse détaillée des solutions de l'état de la technique sera envisagée ci-dessous.

[0028] Classiquement, un joint électrique (appelé joint électrique RX/TX) tel que représenté à la figure 1 comprend, disposés entre deux rails 1 et 2, deux blocs d'accord, respectivement TU.RX ("Tuning Unit — Receiver") et TU.TX ("Tuning Unit — Transmitter"), qui connectent les deux rails, et qui sont disposés à une distance comprise entre 15 et 30 m l'un de l'autre. La distance entre les deux joints 3 et 4 peut varier entre quelques centaines de mètres et un ou même deux kilomètres. Ce joint sépare alors la voie en deux parties 5 et 6, appelées "cantonnements", avec une zone 7 de recouvrement, correspondant à la distance entre les deux blocs. La détection de la présence d'un train est effectuée par l'intermédiaire de signaux électriques présents dans les circuits correspondant aux dits cantonnements à des fréquences typiques pour chaque cantonnement, ce qui permet une séparation électrique de deux circuits adjacents.

[0029] Dans le cas de la figure 1, le bloc 10 du joint 3 comprend des circuits RLC, qui rendent ce bloc équivalent à un condensateur d'accord à une première fré-

quence F1. En même temps, ce bloc 10 est lié à un émetteur (non représenté), qui est essentiellement équivalent à une source de tension AC disposée en série avec ladite capacité et qui émet un signal à une fréquence F1. De la même façon, le bloc 11 du joint 4 est équivalent à un condensateur d'accord à la fréquence F1 et ce bloc 11 est lié à un récepteur (non représenté), qui est essentiellement équivalent à un voltmètre sélectif AC disposé en parallèle sur le bloc 11 et qui est capable de détecter une différence de potentiel à la fréquence F1. Le bloc 12 du joint 4 comprend des circuits RLC qui rendent ledit bloc équivalent à un court-circuit à la fréquence F1. Ainsi, le signal à la fréquence F1 ne peut pas aller du circuit du cantonnement 5 vers le circuit adjacent du cantonnement 6.

[0030] A son tour, le bloc 12 se comporte comme un condensateur d'accord à une deuxième fréquence F2 et ce bloc 12 est lié à un émetteur à cette fréquence F2, qui envoie un signal dans le circuit du cantonnement 6. De même, le bloc 11 du joint 4 est équivalent à un court-circuit à la fréquence F2. Les court-circuits, respectivement à la fréquence F1 et à la fréquence F2, assurent ainsi la séparation effective des deux circuits des cantonnements adjacents 5 et 6.

[0031] La détection d'un train sur le cantonnement 5 par exemple est due au fait que l'essieu de ce train forme en soi un court-circuit entre les rails. En réalité, l'essieu présente une impédance faible qui peut être assimilée à un court-circuit qui va provoquer une chute de courant dans le récepteur lié au bloc 11, qui est de cette manière désactivé. Cette désactivation correspond alors à la détection d'un train entre les blocs 10 et 11.

[0032] Les figures 2a, 2b et 2c montrent les circuits équivalents pour un joint classique. La figure 2d montre les potentiels des deux signaux 15 et 16, à proximité et dans le joint électrique.

[0033] La figure 2e représente les courbes de "shunt" pour le joint tel que représenté à la figure 2a. Ces courbes donnent la résistance qui est reconnue comme étant l'impédance maximale qui cause la désactivation d'un récepteur (chute de tension détectée) et ainsi permet la détection d'un train. Cette valeur est dépendante de la position le long de la voie, et à chaque position, cette valeur doit être supérieure à la résistance effective de l'essieu, qui est représentée par la valeur 17. Tant que cette valeur se trouve en dessous des courbes de shunt, le train sera détecté sans problème.

[0034] Il y a cependant une incertitude sur la valeur de cette impédance, qui dépend des circonstances (humidité ambiante, état du ballast, etc.). Sont définies ainsi les courbes 18 et 18', qui correspondent aux circonstances optimales, c'est-à-dire pour une isolation minimale du ballast et une tension minimale de transmission, et les courbes 19 et 19' qui correspondent aux plus mauvaises circonstances, c'est-à-dire pour une isolation maximale du ballast et une tension maximale de transmission.

[0035] La position de ces courbes est particulière-

ment importante pour assurer la détection du train lorsqu'il passe par la zone 7 de recouvrement d'un joint électrique. Comme les résistances de shunt diminuent très vite dans cette zone, il arrive un moment où la résistance de l'essieu devient supérieure à ces courbes. A cet instant, le train n'est plus détecté.

[0036] Supposons qu'un train se déplace de gauche à droite sur l'axe horizontal. En tenant compte de la définition des courbes 18,18' et 19,19', on peut observer que le train (plus précisément son premier essieu shunteur) sera détecté par le circuit 6 (fréquence F2) au plus tard au point 20. De même, le train (plus précisément son dernier essieu shunteur) ne sera plus détecté par le circuit 5 (fréquence F1), au plus tôt au point 21. Il est clair que, pour assurer la détection à tout instant, soit par le circuit 5, soit par le circuit 6, le point 20 doit précéder le point 21 sur l'axe horizontal.

[0037] Un joint classique tel que comme représenté à la figure 2 utilise essentiellement des fréquences de l'ordre de 1.5 à 4 kHz. L'utilisation de ces basses fréquences nécessite des distances entre les blocs d'accord successifs relativement élevées de manière à réaliser une impédance de joint suffisante.

[0038] La présente invention propose un joint électrique comprenant trois blocs d'accord, comme représenté à la figure 3a. Bien entendu, ce joint forme la séparation entre deux circuits de voie adjacents 5 et 6 et appelés cantonnements, pour lesquels les signaux utilisés sont à des fréquences F1 et F2.

[0039] Le bloc central 25, dénommé TX.RX ("Transmitter and Receiver"), sert de capacité aux deux fréquences F1 et F2. Le bloc 26 (du côté gauche) sert de court-circuit à la fréquence F2 et présente une impédance élevée à la fréquence F1. Le bloc 26 constitue donc un circuit ouvert à F1 ; on dit aussi qu'il est "transparent" à la fréquence F1. De même, le bloc 27 (du côté droit) sert de court-circuit à la fréquence F1 et ce bloc 27 est transparent à la fréquence F2. Le bloc central 25 est lié en même temps à un émetteur à la fréquence F2 et à un récepteur à la fréquence F1. Ceci implique que dans un joint adjacent, ces fonctions seront inversées et on aura un émetteur à la fréquence F1 et un récepteur à la fréquence F2.

[0040] Les figures 3b et 3c représentent les circuits équivalents, mettant en évidence la séparation effective des deux circuits. La figure 3d représente les potentiels dans les deux circuits.

[0041] L'avantage principal d'un joint à trois blocs peut être perçu en analysant les courbes de shunt représentées à la figure 3e. Le point à partir duquel les courbes commencent leur chute vers la résistance nulle à la hauteur du court-circuit, est maintenant situé au milieu du joint, c'est-à-dire là où se trouve la source de tension. Ceci signifie que la zone de recouvrement des deux courbes de shunt 28 et 29 les moins favorables, pour une même résistance de l'essieu (ligne 17), devient plus importante. La zone minimale de recouvrement est située entre les points 30 et 31. En comparant les figures

2e et 3e, on observe que la zone de recouvrement est plus importante pour la version à trois blocs. Ceci conduit en fait à une meilleure détection dans le joint électrique, ce qui permet d'en diminuer la longueur minimale et donc d'augmenter la longueur maximale du circuit de voie.

[0042] Selon une forme d'exécution préférée de l'invention, on suggère d'utiliser pour la détection de trains un joint électrique à trois blocs utilisant des signaux à haute fréquence. Ceci permet de rapprocher les blocs (et ainsi de réduire la longueur du joint électrique). Par exemple, la présente invention prévoit une version où la distance entre le bloc central et les deux blocs extérieurs est de l'ordre de trois mètres, c'est-à-dire que la longueur du joint complet est d'environ six mètres. Un tel joint est surtout utile dans des zones d'aiguillage où l'on a besoin d'une plus grande précision dans la mesure de la position et de ce fait l'espace disponible pour le placement du joint électrique est plus faible.

[0043] Selon une forme d'exécution préférée représentée à la figure 4, les blocs d'accord ne sont plus localisés à des endroits différents, comme ceux représentés à la figure 3, mais ils se trouvent dans une unité commune d'accord 35, dénommée "TU.HF" ("Tuning unit—High Frequency", qui est reliée par des câbles 36 aux trois positions adéquates le long de la voie. Des câbles supplémentaires 37 connectent l'unité 35 à l'émetteur et au récepteur.

[0044] Selon une autre forme d'exécution, l'unité commune est localisée à côté de la voie, comme représenté à la figure 5. Les circuits équivalents et les courbes de shunt sont tout à fait analogues aux circuits et aux courbes représentés à la figure 3, bien que la distance entre les bornes extérieures du joint soit réduite.

[0045] La figure 6 montre les composants de l'unité d'accord TU.HF pour une version installée entre les rails. Les deux fonctions de l'unité d'accord 35, à savoir la fonction d'émission et la fonction de réception, sont donc regroupées au sein d'une même entité. Deux circuits sont connectés à cette entité de part et d'autre des connexions émission/réception. Chacun de ces circuits peut fonctionner comme un court-circuit ou avec une impédance élevée selon la fréquence considérée.

[0046] La résistance et la self des rails sont modélisées par les éléments 40 et 41. Le bloc central du joint comprend deux branches parallèles, la première branche comprenant un circuit RLC 42 et un circuit 43 de couplage connecté à l'émetteur 44, la deuxième branche comprenant un circuit de couplage 45, connecté au récepteur 46. Les deux blocs extérieurs comprennent chacun un circuit RLC, respectivement 47 et 48. Une résistance 49 est présente entre l'unité d'accord et l'émetteur 44. Ceci est une précaution pour éviter l'apparition d'ondes stationnaires dans le câble.

[0047] Le comportement du joint électrique haute fréquence pour le premier circuit (fréquence F1) de voie peut être résumé comme suit :

- le circuit RLC 42 est conçu de manière à ce que l'unité d'accord soit équivalente à une capacité qui permet le couplage avec l'impédance constituée par le demi-joint du côté droit de la voie à une fréquence F1,
- le circuit RLC 48 de l'unité d'accord (côté droit) agit alors comme un court-circuit à la fréquence F1,
- le circuit RLC 47 de l'unité d'accord (côté gauche) est équivalent à une haute impédance le rendant transparent à cette fréquence F1,
- à la fréquence F1, le joint HF est donc équivalent à un joint RX classique.

[0048] Le comportement du joint électrique haute fréquence pour le second circuit de voie peut être résumé comme suit :

- le circuit RLC 42 est conçu de manière à ce que l'unité d'accord soit équivalente à une capacité qui permet le couplage avec l'impédance constituée par le demi-joint du côté gauche de la voie à une fréquence F2,
- le circuit RLC 47 de l'unité d'accord (côté gauche) agit alors comme court-circuit à la fréquence F2,
- le circuit RLC 48 de l'unité d'accord (côté droit) est équivalent à une haute impédance le rendant transparent à cette fréquence F2,
- à la fréquence F2, le joint HF est donc équivalent à un joint TX classique.

[0049] L'invention porte également sur des dispositifs similaires à la version de la figure 6, qui reçoivent deux signaux en même temps ou qui envoient deux signaux en même temps (joints Tx/Tx, joints Rx/Rx). Ceci est par exemple le cas pour les joints 50 et 51 représentés à la figure 7. L'unité d'accord du joint 50 est liée à deux récepteurs 52, et l'unité d'accord du joint 51 est liée à deux émetteurs 53. La fonction des circuits de couplage 43 et 45 sera naturellement adaptée à ces différentes formes d'exécution du joint selon l'invention.

[0050] Par exemple, un joint récepteur/récepteur (comme le joint 50 représenté à la figure 7) aurait besoin de deux circuits de couplage identiques au lieu des deux circuits différents 43 et 45 comme représentés à la figure 6, qui couplent le bloc central à deux récepteurs.

[0051] La présente invention se rapporte également à une configuration selon laquelle il existe une superposition d'un joint électrique basse fréquence sur un joint électrique haute fréquence. Ceci permet la superposition d'un circuit de voie haute fréquence sur un circuit de voie basse fréquence et la modulation de la détection selon la précision requise sur des zones spécifiques de la voie ferroviaire.

Revendications

1. Dispositif disposé en connexion avec les deux rails

d'une voie de type ferroviaire en vue de réaliser un joint électrique, **caractérisé en ce que** ce dispositif se présente sous la forme de trois blocs d'accord, un premier bloc jouant le rôle de court-circuit à une première fréquence et étant transparent à une se-

5

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les trois blocs d'accord sont disposés au sein d'une même entité physique qui est reliée aux deux rails par l'intermédiaire de câbles disposés sur une distance inférieure à 10 mètres.

15

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, comprenant :

20

- un bloc central, comprenant deux branches parallèles, la première branche comprenant un circuit RLC (42) et un premier circuit (43) de couplage, la deuxième branche comprenant un deuxième circuit de couplage (45),
- un bloc (47) comprenant un circuit RLC, ce bloc jouant le rôle d'un court-circuit à l'une des deux fréquences et étant transparent à la deuxième fréquence.
- un bloc (48) comprenant un circuit RLC, ce bloc jouant le rôle d'un court-circuit à la deuxième des deux fréquences et étant transparent à la première fréquence.

25

30

4. Procédé de détection du passage d'un véhicule circulant sur une voie de type ferroviaire comprenant deux rails et se présentant sous la forme de sections de voie appelées cantonnements, séparées par des joints électriques, **caractérisé en ce que** l'on utilise un dispositif se présentant sous la forme de trois blocs d'accord, un premier bloc jouant le rôle de court-circuit à une première fréquence et étant transparent à une seconde fréquence, un second bloc jouant le rôle d'un court-circuit à la seconde fréquence et étant transparent à la première fréquence, et le bloc central jouant le rôle d'une capacité à chacune des deux fréquences d'utilisation.

35

40

45

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les fréquences d'utilisation des différents blocs d'accord sont des hautes fréquences, de préférence comprises entre 20 et 100 KHz.

50

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'on dispose le dispositif se présentant sous la forme de trois blocs d'accord dans un cantonnement plus long délimité par des joints classiques à deux blocs d'accord.

55

7. Procédé de détection du passage d'un véhicule circulant sur une voie de type ferroviaire comprenant deux rails et se présentant sous la forme de sections de voie appelées cantonnements, séparées par des joints électriques, **caractérisé en ce qu'un** circuit de voie haute fréquence est superposé à un circuit de voie basse fréquence.

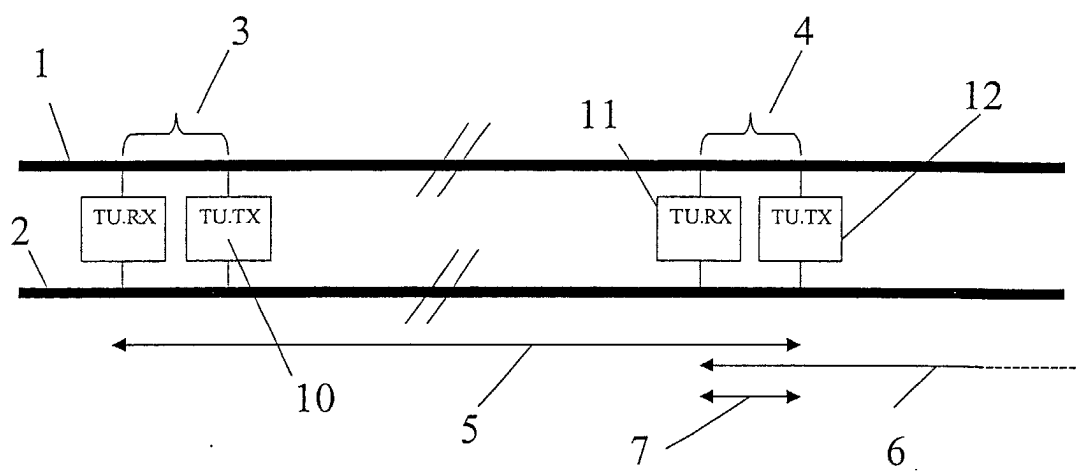


FIG. 1

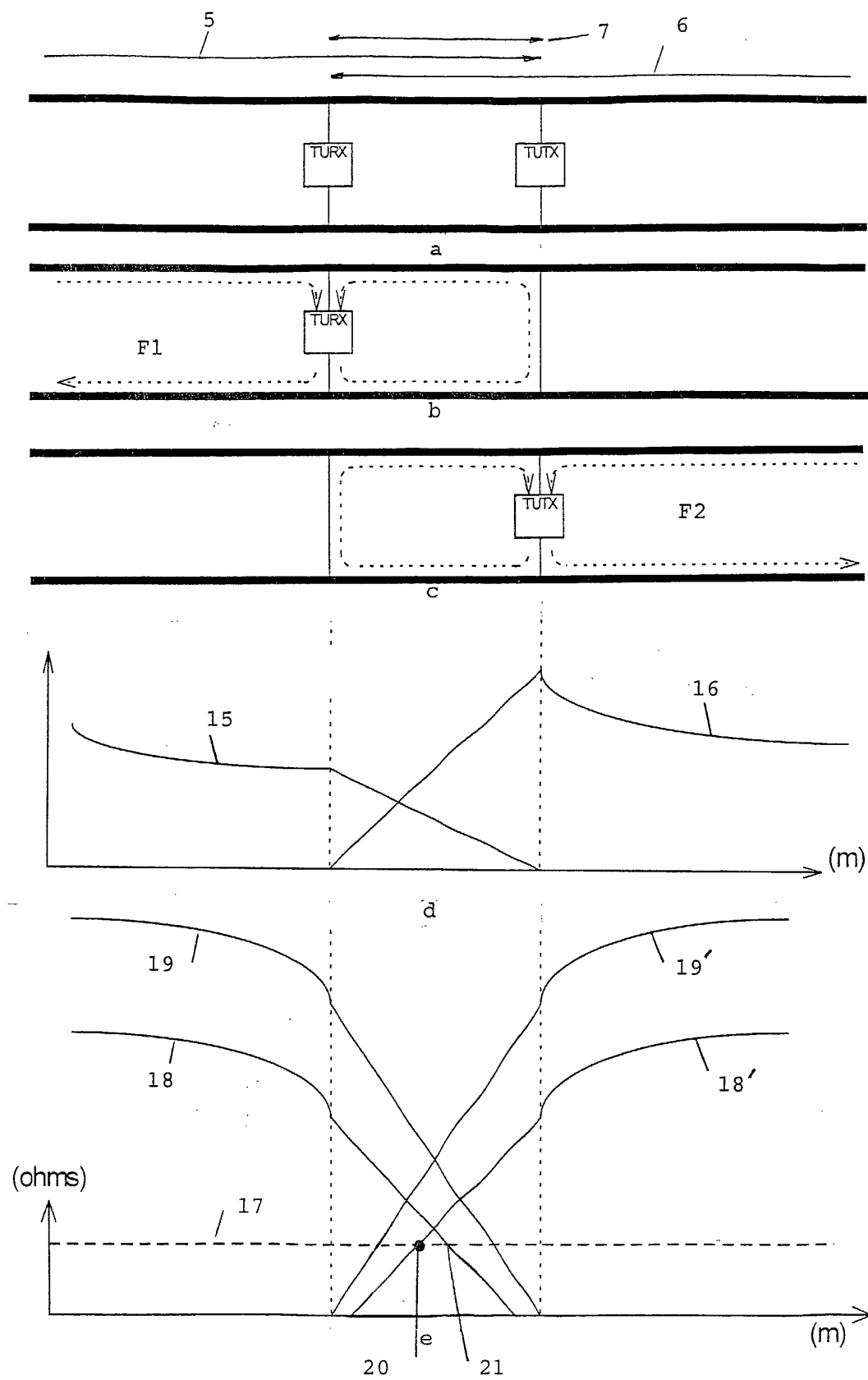
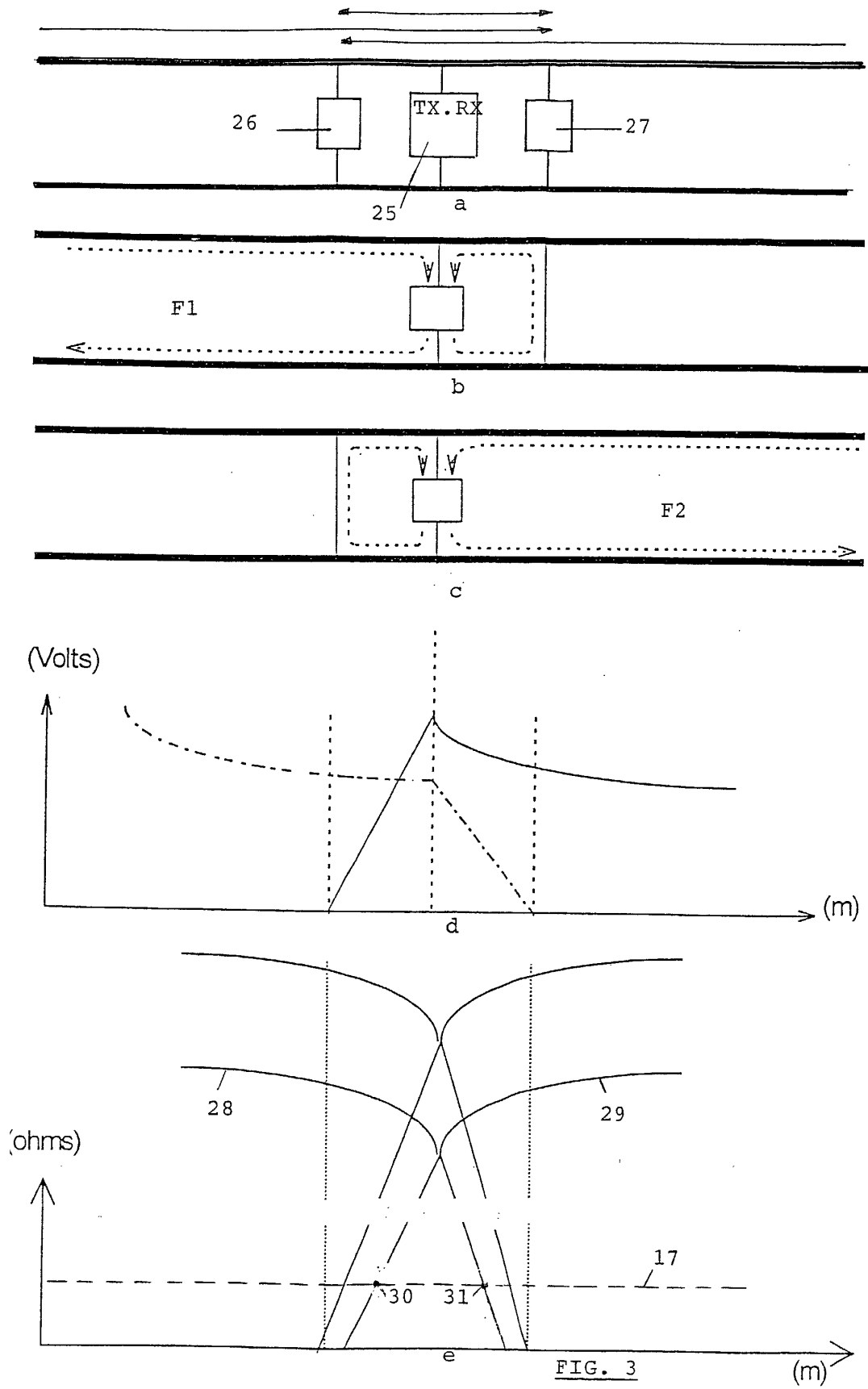


FIG. 2



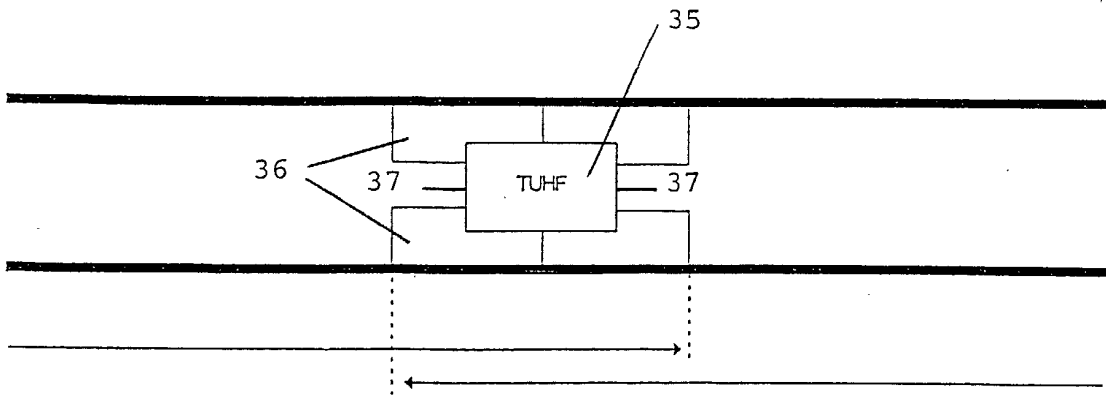


FIG. 4

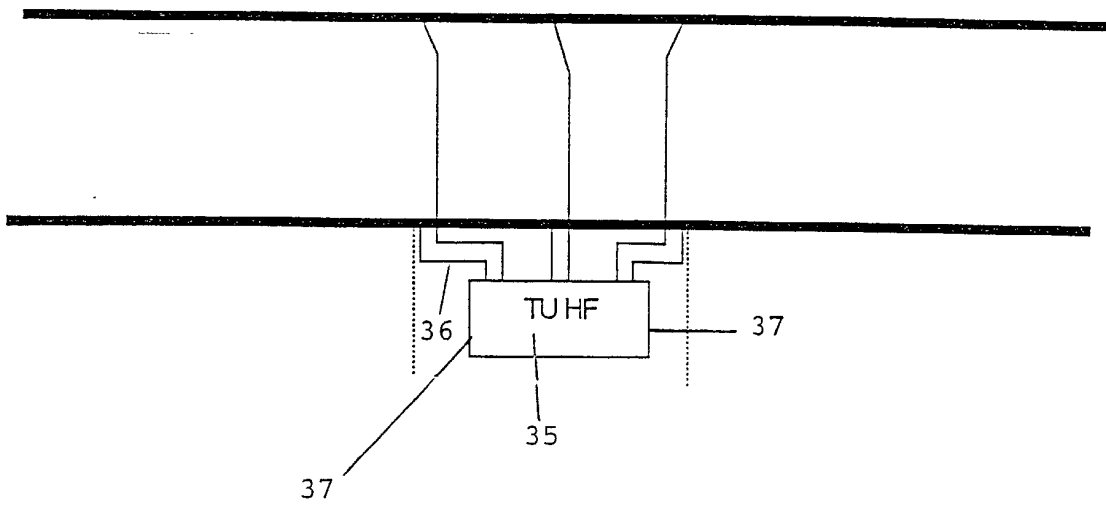


FIG. 5

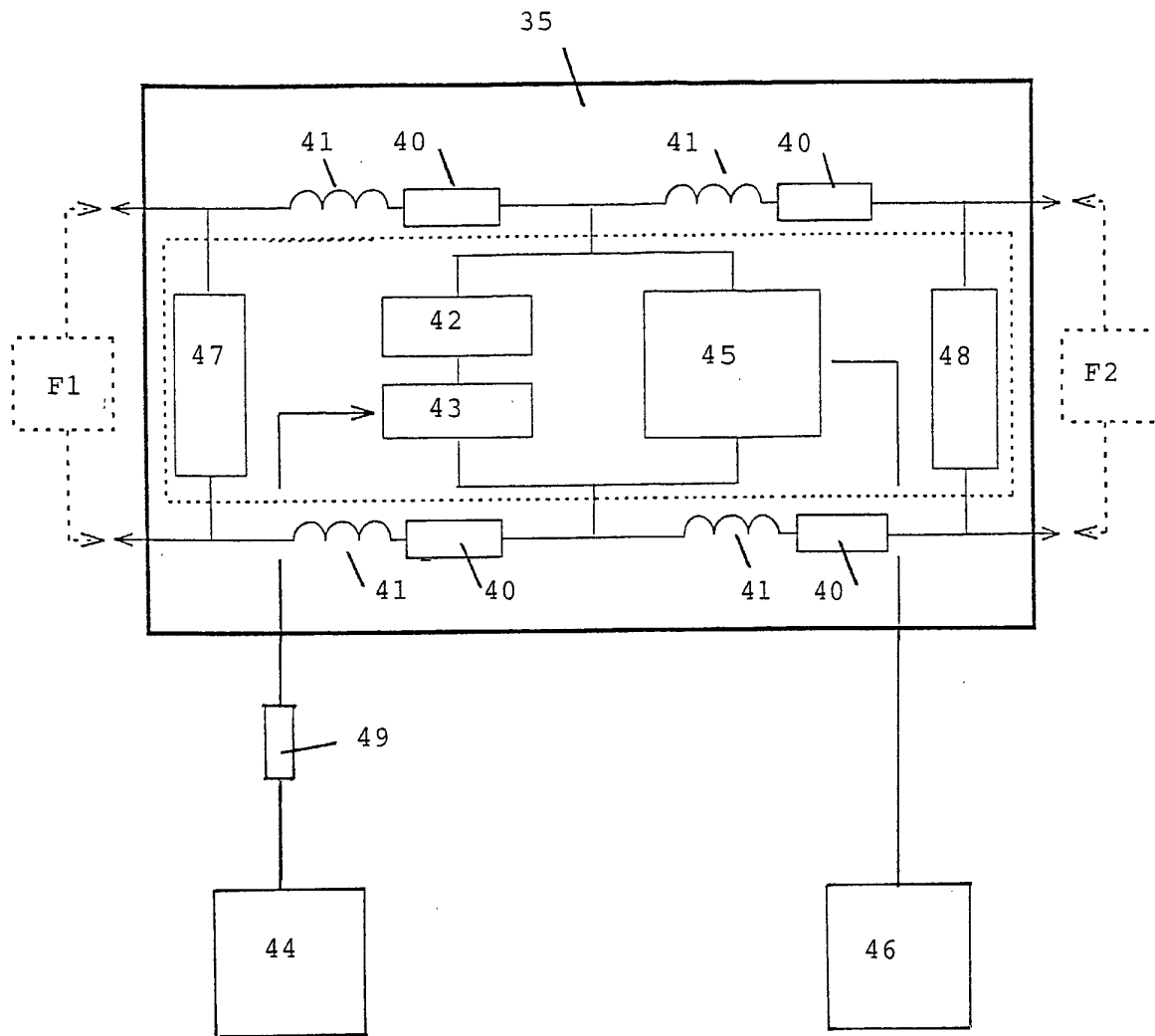


FIG. 6

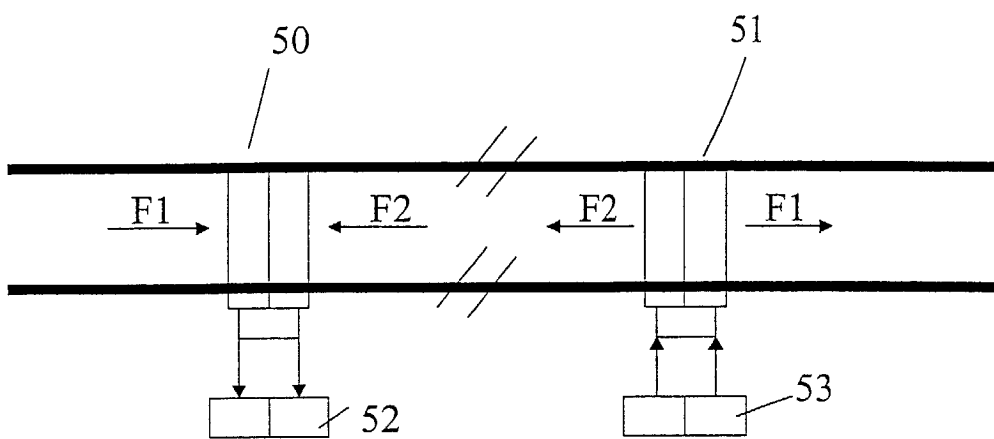


FIG. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 87 0163

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.7)
Y	GB 2 213 972 A (ALT GILBERT) 23 août 1989 (1989-08-23) * le document en entier *	1-7	B61L23/16
Y	FR 69 335 E (COMPTEURS ET MOTEURS ASTER) 23 octobre 1958 (1958-10-23) * page 1, colonne de gauche, ligne 1 - page 2, colonne de droite, ligne 4 *	1-7	
A	GB 2 153 571 A (WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL) 21 août 1985 (1985-08-21)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B61L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 1 mars 2002	Examineur 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 : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03/92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 87 0163

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-03-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2213972	A	23-08-1989	FR	2624819 A1	23-06-1989
			AU	600157 B2	02-08-1990
			AU	2047288 A	22-06-1989
			NZ	225744 A	26-02-1990

FR 69335	E	23-10-1958	AUCUN		

GB 2153571	A	21-08-1985	AU	570383 B2	10-03-1988
			AU	3814285 A	08-08-1985
			CA	1223327 A1	23-06-1987
			ES	539931 D0	01-11-1985
			ES	8601035 A1	16-02-1986
			NZ	210891 A	30-08-1988
			SG	21688 G	08-07-1988
			US	4641803 A	10-02-1987
			ZA	8500366 A	25-09-1985

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82