



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 349 235 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
01.10.2003 Bulletin 2003/40

(51) Int Cl.7: **H01Q 5/00**, H01Q 21/30,
H01Q 9/16

(21) Numéro de dépôt: **03100746.1**

(22) Date de dépôt: **24.03.2003**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(72) Inventeur: **Ngo Bui Hung, Frédéric, Thales
94117 Arcueil Cedex (FR)**

(74) Mandataire: **Dudouit, Isabelle
Thales Intellectual Property,
31-33, avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)**

(30) Priorité: **26.03.2002 FR 0203765**

(71) Demandeur: **Thales
75008 Paris (FR)**

(54) **Système antenneur bi-bande vhf-uhf**

(57) Système antenneur large bande, susceptible de rayonner ou de recevoir des signaux dans une bande de fréquence basse fréquence [Fbb, Fbh] couvrant plus d'une octave et une bande de fréquence haute fréquence [Fhb, Fhh], avec $Fbh \geq 2Fhb$, comportant au moins un dispositif d'alimentation (4) alimentant un élément rayonnant supérieur (1) et un élément rayonnant inférieur (2). L'élément rayonnant inférieur (2) est pourvu d'un ensemble antenneur (10) adapté à rayonner dans la bande de fréquence haute fréquence [Fhb, Fhh].

Application pour des signaux radio fréquences

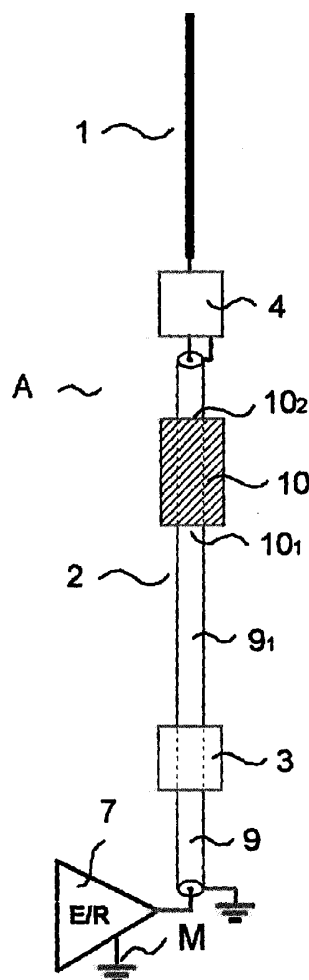


FIG. 3

EP 1 349 235 A1

Description

[0001] La présente invention concerne notamment un système antenne capable de fonctionner dans plusieurs gammes de fréquences distinctes, par exemple, une première bande de fréquence, basse fréquence [Fbb, Fbh], couvrant au moins une octave et une deuxième bande de fréquence, haute fréquence [Fhb, Fhh], les deux bandes étant séparées d'un écart tel que $Fhb \geq 2Fbh$

[0002] Les antennes large-bande susceptibles de fonctionner avec les équipements radio dans la bande VHF (Very High Frequencies) couvrant les fréquences de 30 à 88 MHz sont connues de l'art antérieur.

[0003] Par exemple, les brevets US 4,496,953 et US 4,302,760 décrivent de telles antennes. La figure 1 est un exemple d'antenne A installée sur un véhicule terrestre V. L'antenne est composée essentiellement d'un élément rayonnant supérieur 1 et d'un élément rayonnant inférieur 2, qui sont alimentés tous les deux au moyen d'un dispositif d'alimentation 4. Une embase de fixation 5, munie usuellement d'un ressort 6 pour protéger l'antenne des impacts accidentels contre des obstacles, permet l'installation de celle-ci sur le véhicule. Afin d'isoler radioélectriquement l'antenne de la masse du véhicule, l'élément rayonnant inférieur 2 est normalement équipé à son extrémité inférieure d'un bloqueur de courant 3, habituellement désigné en langage anglosaxon par l'expression « RF câble choke ».

[0004] Les postes émetteurs-récepteurs modernes fonctionnant par exemple dans la bande de fréquence 30 à 88 MHz, disposent à l'heure actuelle d'une voie de service qui met en oeuvre d'autres bandes de fréquences, en particulier les fréquences de la bande UHF (Ultra High Frequencies) de 2,4 à 2,5 GHz. Les éléments rayonnants 1 et 2 de l'antenne large bande précitée, qui ont une longueur dimensionnée pour la bande VHF de 30 à 88 MHz, typiquement une longueur de l'ordre de 1,6 mètres, ne sont pas appropriés pour fonctionner correctement aux fréquences UHF de 2,4 à 2,5 GHz. Ces dernières nécessitent en effet des éléments rayonnants de dimension environ trente fois plus petite.

[0005] Pour ces postes émetteurs-récepteurs VHF disposant d'une voie de service UHF, la solution couramment adoptée est de prévoir une antenne supplémentaire A' dédiée à cette voie UHF comme il est représenté à la figure 2a. Un exemple de synoptique d'installation de cette solution est reporté à la figure 2b où est schématisé un poste émetteur-récepteur 7 alimentant une antenne VHF, A et une antenne UHF, A' à travers un duplexeur 8 dont le rôle est de séparer les fréquences VHF et les fréquences UHF et de les aiguiller vers leurs antennes respectives.

[0006] Cette solution engendre cependant des exigences d'installation très contraignantes :

- Disposer d'un emplacement libre sur le véhicule pour la fixation de l'antenne supplémentaire UHF,

- La nécessité de dégager parfois en hauteur cette antenne supplémentaire UHF qui est de petite taille, afin qu'elle ne soit pas masquée par d'autres équipements du même véhicule,

- La nécessité d'un duplexeur externe pour séparer la voie principale VHF de la voie de service UHF dans le cas où le poste émetteur-récepteur ne comporterait qu'un seul connecteur de sortie pour les deux voies.

[0007] L'objet de la présente invention concerne un système antenne permettant de disposer d'une antenne unique large bande, couvrant simultanément au moins deux bandes de fréquences distinctes, une bande de fréquence basse fréquence [Fbb, Fbh] couvrant au moins une octave et une bande de fréquence haute fréquence [Fhb, Fhh], les deux bandes étant séparées d'un écart tel que $Fhb \geq 2Fbh$. Par exemple, il est possible de travailler dans la bande VHF de 30 à 88 MHz et la bande UHF de 2,4 à 2,5 GHz.

[0008] L'invention concerne un système antenne large bande, susceptible de rayonner ou de recevoir des signaux dans une bande de fréquence basse fréquence [Fbb, Fbh] couvrant plus d'une octave et une bande de fréquence haute fréquence [Fhb, Fhh], avec $Fbh \geq 2Fhb$, comportant au moins un dispositif d'alimentation alimentant au moins un élément rayonnant supérieur et un élément rayonnant inférieur. Il est caractérisé en ce que l'élément rayonnant inférieur est pourvu d'au moins un ensemble antenne adapté à rayonner dans la bande de fréquence haute fréquence [Fhb, Fhh].

[0009] Le dispositif d'alimentation est par exemple relié à un poste émetteur-récepteur au moyen d'une ligne de transmission et l'élément rayonnant inférieur est par exemple constitué d'un tronçon de la ligne de transmission et l'ensemble antenne comporte au moins un élément rayonnant creux disposé autour du tronçon.

[0010] Le système peut comporter plusieurs éléments creux reliés entre eux et en série aux moyens de portions de ligne, l'âme d'une portion reliant l'extrémité supérieure de l'élément creux indicé i à l'extrémité inférieure de l'élément indicé i+1 et le blindage de la portion de ligne indicée i est relié à la ligne coaxiale, par exemple au blindage de la ligne.

[0011] Un duplexeur est par exemple disposé au niveau de la partie inférieure de l'ensemble antenne et est relié à au moins un élément creux et au tronçon de ligne.

[0012] Le système est par exemple utilisé pour des signaux radio fréquences.

[0013] L'objet de l'invention présente notamment les avantages suivants :

- Eviter l'installation d'une deuxième antenne pour la voie UHF et tous les inconvénients qui en découlent, par exemple l'encombrement,
- En suivant certains agencements, l'ensemble antenne qui contribue au rayonnement de la ban-

de UHF est déporté en hauteur, optimisant ainsi la qualité de la liaison radio dans cette bande, ce qui n'est pas le cas pour les installations usuelles avec une deuxième antenne montée directement sur le toit du véhicule porteur,

➤ La possibilité de réaliser l'antenne de la bande UHF avec une directivité supérieure à celle d'une antenne dipôle demi-onde ce qui permet d'accroître la portée de la liaison radio dans cette bande.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'objet de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description annexée des figures qui représentent :

- La figure 1 un exemple d'antenne selon l'art antérieur,
- Les figures 2a et 2b, un poste émetteur-récepteur comportant une antenne pour la voie VHF et une antenne pour la voie UHF et son synoptique,
- La figure 3 un schéma synoptique de l'antenne selon l'invention,
- La figure 4 une vue en coupe d'une réalisation de l'ensemble antenne selon l'invention,
- La figure 5 un exemple de dispositif d'alimentation,
- La figure 6 un exemple de réalisation d'un duplexeur,
- Les figures 7 et 8 une variante de réalisation du système de la figure 3,
- Les figures 9 et 10 une variante de réalisation des figures 7 et 8.

[0015] Sur les différentes figures, les éléments correspondants sont désignés par les mêmes références.

[0016] La figure 3 présente le schéma synoptique d'une antenne suivant l'invention, destinée à fonctionner en particulier dans les deux bandes de fréquences VHF de 30 à 88 MHz et UHF de 2,4 à 2,5 GHz. L'antenne est dans cet exemple installée sur un véhicule.

[0017] L'antenne A est composée par exemple d'un dispositif d'alimentation 4 connecté à un poste émetteur-récepteur 7 à travers une ligne de transmission 9 sensiblement coaxiale ou coaxiale. La valeur de l'impédance caractéristique de cette ligne est égale à la valeur usuellement adoptée pour les systèmes de radiocommunication, soit 50 ohms. L'antenne comprend par exemple :

- un élément rayonnant supérieur 1, réalisé par exemple selon des principes connus de l'Homme du métier, par exemple un brin conducteur d'environ 1,6 mètres,
- un élément rayonnant inférieur 2 composé par un tronçon 9₁ de la ligne de transmission coaxiale 9 et comportant par exemple un bloqueur de courant 3 et un ensemble antenne 10 destiné à la bande UHF disposés au niveau du tronçon. Le tronçon 9₁ est par exemple délimité par le dispositif

d'alimentation 4 et le bloqueur de courant 3. L'ensemble antenne 10 est disposé entre un repère inférieur 10₁ et un repère supérieur 10₂. Cet ensemble antenne assure notamment le bon rayonnement dans la bande UHF de 2,4 à 2,5 GHz. Les repères 10₁, 10₂ sont par exemple choisis le plus près possible du dispositif d'alimentation 4 pour que l'ensemble antenne puisse être déporté en hauteur. Ceci permet une meilleure émission-réception.

[0018] La distance qui sépare le dispositif d'alimentation 4 et le bloqueur de courant 3 est par exemple de l'ordre de 1,6 mètres. La masse M du véhicule est prise dans cet exemple de réalisation comme masse commune à l'ensemble du système.

[0019] Afin de permettre la réalisation d'une antenne susceptible d'être démontée en plusieurs morceaux de faible longueur pour le transport, la ligne de transmission coaxiale 9 est par exemple constituée de plusieurs sections. Ces sections sont reliées ensemble en utilisant par exemple des dispositifs connus et non représentés, tels que des connecteurs coaxiaux mâle et femelle, etc. L'embase de fixation 5 et son ressort 6, les moyens mécaniques qui rendent solidaires l'antenne de ces derniers ou les éléments annexes (tels que radôme, connecteurs, etc.) qui assurent la rigidité et l'assemblage des constituants ne seront pas détaillés car ils ne sont pas nécessaires à la compréhension de l'invention.

[0020] Le bloqueur de courant 3 (adapté à la VHF) ayant pour rôle de délimiter radioélectriquement le tronçon 9₁ de la ligne de transmission coaxiale 9, est réalisé par exemple suivant les techniques connues de l'Homme du métier. Par exemple la mise en oeuvre d'une jupe autour de la ligne de transmission coaxiale ou le bobinage de cette ligne autour d'un tore de ferrite etc. ne seront pas détaillés pour des soucis de clarté.

[0021] L'élément rayonnant supérieur 1 et l'élément rayonnant inférieur 2 constituent par exemple les deux brins d'un dipôle dimensionné pour rayonner dans la bande de fréquences VHF, par exemple dans toute la bande de 30 à 88 MHz. Ils sont alimentés à travers le dispositif d'alimentation 4 qui réalise l'adaptation d'impédance pour permettre le transfert maximum de puissance RF (radio fréquence) amenée par la ligne de transmission coaxiale 9. Ceci est vrai dans toute la bande de fréquences de 30 à 88 MHz. Un exemple de réalisation du dispositif d'alimentation 4 est schématisé à la figure 5.

[0022] La figure 4 est une vue en coupe d'un exemple de réalisation de l'ensemble antenne 10, où le tronçon de ligne 9₁ est interrompu pour disposer par exemple un duplexeur 8, conduisant ainsi à une partie inférieure du tronçon et une partie supérieure du tronçon. Les extrémités du tronçon interrompu sont référencées 9₁₁ et 9₁₂.

[0023] L'extrémité supérieure 9₁₁ de la partie inférieure du tronçon 9₁, est pourvue d'un bloqueur de courant 11 dimensionné pour les fréquences UHF. Ce bloqueur

de courant a notamment pour fonction d'isoler les signaux de la bande UHF tout en restant transparent aux signaux de la bande VHF. La technique pour réaliser ce bloqueur de courant est par exemple une jupe quart-d'onde connue de l'Homme du métier. Un corps de jupe 11₁ de forme tubulaire entoure le tronçon 9₁ de la ligne coaxiale, le bord inférieur 11₂ de ce corps de jupe est court-circuité par un couvercle 11₄ au blindage 9_B de la ligne coaxiale alors que le bord supérieur 11₃ est laissé ouvert pour assurer la fonction de bloqueur de courant.

[0024] Entre la partie inférieure du tronçon et la partie supérieure est disposée un duplexeur-adaptateur 8. La connexion du duplexeur-adaptateur 8 aux extrémités 9₁₁ et 9₁₂ s'effectue par exemple en reliant le blindage de ces extrémités à la masse commune 12 du duplexeur-adaptateur 8 et en branchant les âmes des extrémités 9₁₁ et 9₁₂ de cette ligne coaxiale respectivement à la borne d'entrée 8₁ et à la borne de sortie 8₂ de la voie VHF du duplexeur-adaptateur 8. Ce duplexeur-adaptateur comporte un filtre passe-bas 13 qui se comporte comme une connexion directe entre les bornes d'entrée 8₁ et 8₂ pour les signaux VHF et un circuit ouvert pour les signaux UHF. Pour les signaux VHF, tout se passe comme si la coupure effectuée dans le tronçon de ligne 9₁ n'existait pas et les signaux VHF peuvent donc être amenés jusqu'au dispositif d'alimentation 4. Par contre le filtre passe-haut 14 du duplexeur-adaptateur se comporte comme une connexion directe entre la borne d'entrée 8₁ et la borne de sortie 8₃ de la voie UHF pour les signaux UHF qui sont donc prélevés depuis la borne d'entrée 8₁ pour être amenés jusqu'à la borne de sortie 8₃.

[0025] Un exemple détaillé d'un duplexeur-adaptateur est donné à la figure 6.

[0026] Entre l'extrémité 9₁₂ du tronçon de ligne et le repère supérieur 102, plusieurs éléments creux, tels que des tubes cylindriques 15_i sont par exemple disposés autour de la ligne coaxiale afin de constituer des éléments rayonnants pour les signaux UHF. La longueur L de ces éléments est par exemple de l'ordre de la demi-longueur d'onde moyenne correspondant à la bande UHF. Les éléments ont par exemple des longueurs sensiblement identiques. Les pièces isolantes servant à maintenir la ligne coaxiale dans les tubes cylindriques ou à assurer l'assemblage et la rigidité de l'ensemble ne sont pas détaillées, car elles sont connues de l'Homme du métier. Les éléments rayonnants 15_i sont reliés les uns aux autres, à l'aide de portions 16_i de ligne coaxiale, par exemple ils sont couplés en série. La longueur d'une portion 16_i est sensiblement égale à la demi-longueur d'onde moyenne correspondant à la bande UHF. L'âme 17_i d'une portion 16_i relie l'extrémité supérieure 15₁₂ de l'élément 15_i à l'extrémité inférieure 15_{(i+1)1} de l'élément 15_(i+1). Ainsi, l'âme 17₁ de la portion de ligne 16₁ relie l'extrémité supérieure 15₁₂ de l'élément inférieur 15₁ à l'extrémité inférieure 15₂₁ de l'élément 15₂ et l'âme 17₂ de la portion de ligne 16₂ relie l'extrémité supérieure 15₂₂ de l'élément 15₂ à l'extrémité

inférieure 15₃₁ de l'élément 15₃. Les blindages 18₁ et 18₂ des portions de ligne 16₁ et 16₂ sont reliés par exemple électriquement au blindage de la ligne coaxiale 9₁. L'ensemble rayonnant constitué par exemple des tubes cylindriques 15₁, 15₂ et 15₃ et des portions de liaison 16₁ et 16₂ est alimenté en puissance RF de la bande UHF en connectant l'extrémité inférieure 15₁₁ de l'élément creux cylindrique 15₁ le plus proche du duplexeur-adaptateur à la borne de sortie 8₃ du duplexeur-adaptateur. Afin d'isoler radioélectriquement la partie supérieure de cet ensemble rayonnant de la partie de la ligne coaxiale située au-dessus du repère supérieur 10₂ un couvercle 19 est placé par exemple vers le milieu du tube supérieur 15₃ pour court-circuiter ce dernier au blindage de la ligne coaxiale. Une jupe quart d'onde 20 de type de celle dans la partie inférieure est ainsi constituée pour assurer le rôle de bloqueur de courant pour les signaux UHF.

[0027] Le nombre des tubes cylindriques est choisi notamment en fonction de la directivité souhaitée pour l'antenne UHF. Sans sortir du cadre de l'invention, la structure de l'antenne décrite s'applique aussi pour des antennes fonctionnant dans d'autres bandes de fréquences, tout en respectant la condition que ces bandes de fréquences ne soient pas adjacentes. Tout élément creux quelque soit sa forme peut être utilisé comme élément rayonnant.

[0028] La figure 5 décrit un exemple de dispositif d'alimentation 4. Ce dernier comporte un transformateur d'impédance 21 dont la sortie 22 de son enroulement secondaire 23 est connectée à l'élément rayonnant supérieur 1. L'enroulement primaire 24 de ce transformateur élévateur d'impédance est connecté au point de connexion 25 à l'âme de la ligne de transmission 9 à travers un circuit LC parallèle 26 constitué d'une inductance 27 et d'une capacité 28, suivi d'un circuit LC série 29 constitué d'une inductance 30 et d'une capacité 31. La masse de ce circuit d'adaptation est reliée au blindage de la ligne de transmission coaxiale 9 au point de connexion 32. La valeur du rapport de transformation du transformateur 21 et les valeurs des inductances 27, 30 et des capacités 28, 31 sont déterminées pour que l'impédance présentée entre les points de connexion 25 et 32 soit le plus proche possible de l'impédance caractéristique usuelle de 50 ohms pour toutes les fréquences de la bande de 30 à 88 MHz.

[0029] La figure 6 détaille un exemple de réalisation du duplexeur-adaptateur. Le filtre passe-bas 13 est assuré par une portion 33 de ligne coaxiale dont une première extrémité 34 est en court-circuit (c'est-à-dire que l'âme et le blindage de la ligne coaxiale sont reliés ensemble) et constitue la borne 8₂ et dont l'extrémité opposée 35 a son âme connectée à la borne 8₁ et son blindage laissé libre. Le filtre passe-haut 14 est assuré par une portion 36 de ligne coaxiale dont le blindage 37 de son extrémité supérieure constitue la borne 8₃ et dont l'âme 38 de l'autre extrémité est connectée à la borne 8₁. Les longueurs des portions 33 et 36 sont de l'or-

dre de grandeur du quart de la longueur d'onde moyenne correspondant à la bande UHF et sont ajustées pour permettre l'adaptation d'impédance de l'ensemble antenne 10 selon l'invention aux fréquences UHF utilisées.

[0030] La figure 7 représente une autre variante de réalisation de l'invention.

[0031] L'antenne selon l'invention dispose ici de deux accès séparés permettant la connexion de deux postes émetteurs-récepteurs 7_1 et 7_2 fonctionnant l'un dans la bande VHF de 30 à 88 MHz l'autre dans la bande UHF de 2,4 à 2,5 GHz.

[0032] Le poste 7_1 de la bande VHF est par exemple relié au dispositif d'alimentation 4 par la ligne de transmission coaxiale 9 qui traverse le bloqueur de courant 3 et un ensemble antenne 10'.

[0033] Le poste 7_2 de la bande UHF est par exemple relié aux éléments rayonnants 15i de l'ensemble antenne 10' par le tronçon $9'_1$ de la ligne de transmission secondaire coaxiale 9' qui traverse le bloqueur de courant 3.

[0034] Cet ensemble antenne 10' dont les détails de conception sont reportés à la figure 8, ne comporte pas de duplexeur-adaptateur contrairement à l'ensemble antenne donné à l'exemple précédent. Le tronçon 9_1 de ligne coaxiale reste ininterrompu entre le bloqueur de courant 3 et le dispositif d'alimentation 4. L'alimentation des éléments tubulaires rayonnants 15i est réalisée en connectant l'extrémité inférieure 15_{11} de l'élément 15_1 le plus proche du tronçon de ligne $9'_1$, à l'âme $9'_A$ de ce tronçon $9'_1$ dont le blindage $9'_B$ est solidaire de celui du tronçon 9_1 de la ligne coaxiale 9. De cette façon, les blindages des tronçons de lignes 9_1 et $9'_1$ se comportent radioélectriquement comme un blindage unique lors du passage à travers les bloqueurs de courant 3 et 11. L'autre extrémité de la ligne coaxiale secondaire est branchée au poste 7_2 émetteur-récepteur de la bande UHF.

[0035] Les figures 9 et 10 schématisent une variante de réalisation décrite aux figures 7 et 8 où les deux émetteurs 7_1 et 7_2 sont remplacés par un unique émetteur 7 qui alimente directement la ligne de transmission 9. Cette ligne est interrompue de façon à positionner un duplexeur 8 de manière semblable par exemple à celle décrite à la figure 4. Ce duplexeur alimente les deux tronçons de ligne 9_1 et $9'_1$ qui ont été détaillées aux figures 7 et 8.

[0036] La figure 10 montre en détail la liaison entre le duplexeur 8 et les tronçons de ligne 9_1 et $9'_1$.

[0037] La connexion du duplexeur-adaptateur 8 aux extrémités 9_{11} et 9_{12} du tronçon de ligne 9_1 interrompu s'effectue par exemple en reliant le blindage de ces extrémités à la masse commune 12 du duplexeur-adaptateur 8 et en branchant les âmes des extrémités 9_{11} et 9_{12} de cette ligne coaxiale respectivement à la borne d'entrée 8_1 et à la borne de sortie 8_2 de la voie VHF du duplexeur-adaptateur 8. Pour la liaison avec la ligne secondaire $9'_1$, cette dernière est en liaison avec la sortie

8_3 de la voie UHF. Ce duplexeur-adaptateur comporte un filtre passe-bas 13 qui se comporte comme une connexion directe entre les bornes d'entrée 8_1 et 8_2 pour les signaux VHF et un circuit ouvert pour les signaux UHF. Pour les signaux VHF, tout se passe comme si la coupure effectuée dans la ligne coaxiale 9 n'existait pas et les signaux VHF peuvent donc être amenés jusqu'au dispositif d'alimentation 4. Par contre le filtre passe-haut 14 du duplexeur-adaptateur se comporte comme une connexion directe entre la borne d'entrée 8_1 et la borne de sortie 8_3 de la voie UHF pour les signaux UHF qui sont donc prélevés depuis la borne d'entrée 8_1 pour être amenés jusqu'à la borne de sortie 8_3 afin d'alimenter le tronçon de ligne $9'_1$.

[0038] Dans cet exemple le bloqueur de courant 11 dimensionné pour les fréquences UHF est situé sur les deux lignes de transmission 9_1 et $9'_1$ et au-dessus du duplexeur. Il comporte des caractéristiques identiques ou sensiblement identiques à celles données à la figure 4 et de fait ne seront pas détaillées.

Revendications

1. Système antenne large bande, susceptible de rayonner ou de recevoir des signaux dans une bande de fréquence basse fréquence [Fbb, Fbh] couvrant plus d'une octave et une bande de fréquence haute fréquence [Fhb, Fhh], avec $Fbh \geq 2Fhb$, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un dispositif d'alimentation (4) alimentant dans la bande de fréquence basse fréquence au moins un élément rayonnant supérieur (1) et un élément rayonnant inférieur (2) et **en ce que** l'élément rayonnant inférieur (2) est pourvu d'au moins un ensemble antenne (10) adapté à rayonner dans la bande de fréquence haute fréquence [Fhb, Fhh].
2. Système selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation est relié à un poste émetteur-récepteur (7) au moyen d'une ligne de transmission (9) et **en ce que** l'élément rayonnant inférieur (2) est constitué d'un tronçon (9_1) de la ligne de transmission (9) et l'ensemble antenne (10) comporte au moins un élément rayonnant creux (15i) disposé autour du tronçon (9_1).
3. Système selon la revendication 2 **caractérisé en ce qu'il** comporte plusieurs éléments creux (15i), lesdits éléments étant reliés entre eux et en série aux moyens de portions de ligne (16i), l'âme (17i) d'une portion (16i) reliant l'extrémité supérieure (15_{i2}) de l'élément creux (15i) à l'extrémité inférieure $15_{(i+1)1}$ de l'élément 15_{i+1} et le blindage (18i) de la portion (16i) est relié à la ligne coaxiale (9).
4. Système antenne selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce qu'il** comporte un du-

plexeur (8) au niveau de la partie inférieure de l'ensemble antenne (10) et relié à au moins un élément creux (15i) et au tronçon (9₁).

5. Système antenne selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** le duplexeur (8) comporte au moins un filtre passe bas (13) constitué d'une portion (33) de ligne coaxiale court-circuitée et/ou au moins un filtre passe-haut (14) constitué d'une portion (36) de ligne coaxiale en circuit-ouvert. 5
10
6. Système selon l'une des revendications 1 à 5 **caractérisé en ce qu'il** comporte un premier poste émetteur-récepteur (7₁) fonctionnant dans la bande de fréquence basse relié à une première ligne de transmission (9) et un deuxième poste émetteur-récepteur (7₂) fonctionnant dans la bande haute fréquence relié à une deuxième ligne de transmission coaxiale (9'), la deuxième ligne étant aussi en liaison avec un des éléments creux rayonnants, le blindage des deux lignes étant reliés ensemble. 15
20
7. Système antenne selon l'une des revendications 1 à 6 **caractérisé en ce qu'il** comporte un bloqueur de courant tel qu'une jupe quart d'onde. 25
8. Système selon l'une des revendications 1 à 7 **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (4) comporte un transformateur d'impédance (21) et/ou au moins un circuit LC parallèle (26) et/ou au moins un circuit LC série (29). 30
9. Utilisation du système selon l'une des revendications 1 à 8 pour des signaux radio fréquences. 35

40

45

50

55

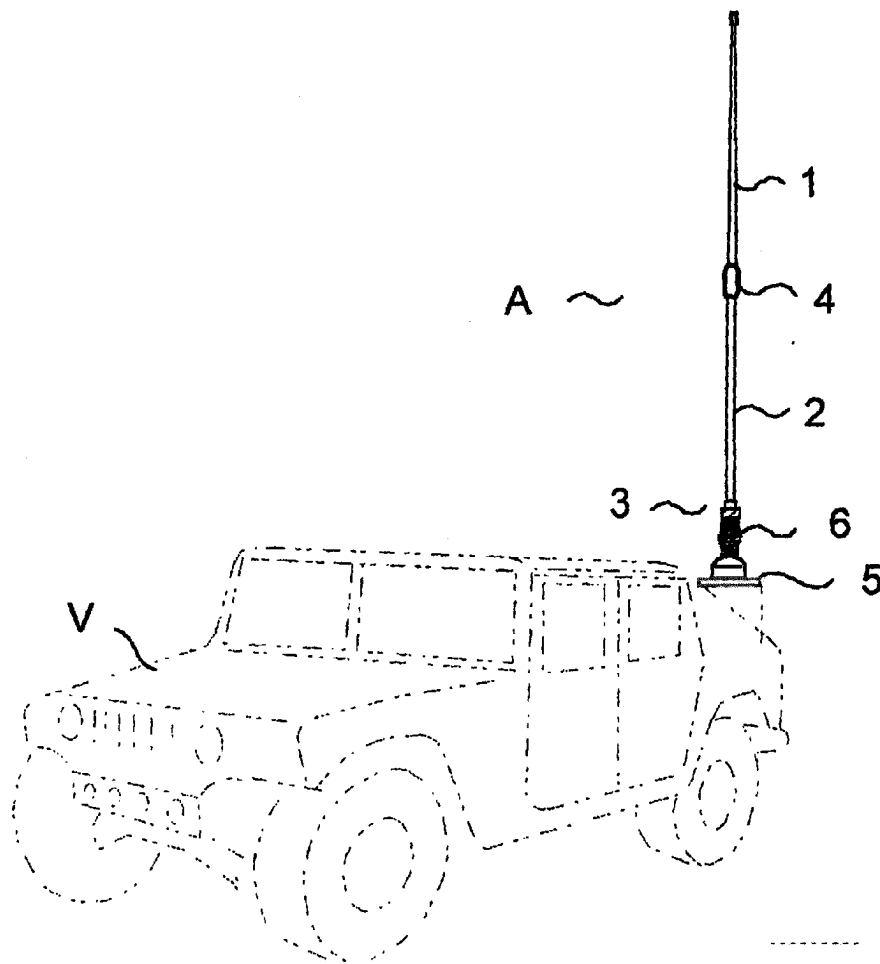


FIG. 1

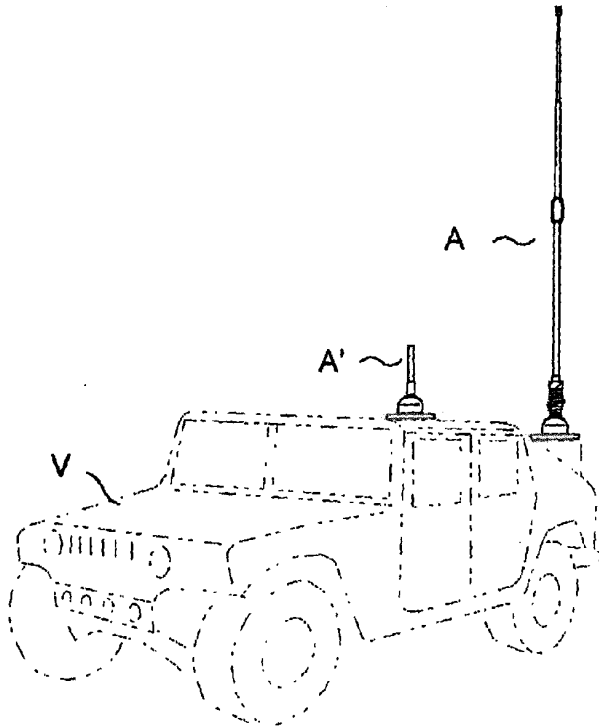


FIG. 2a

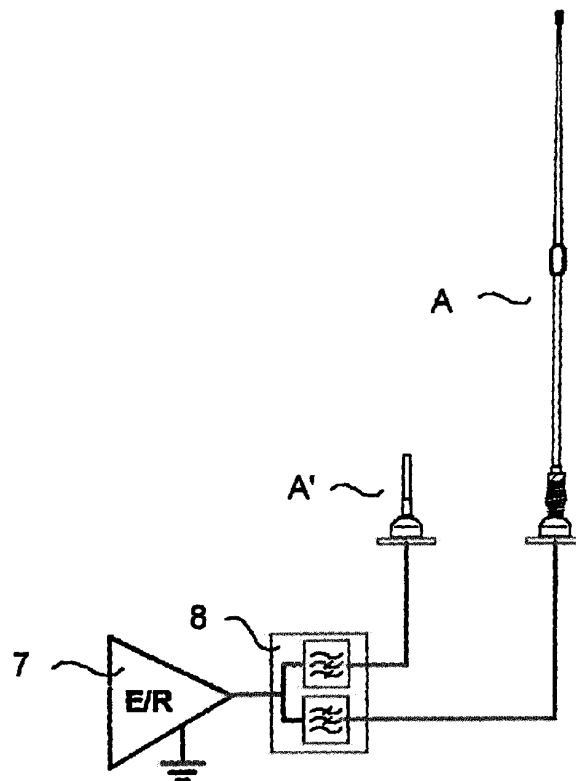


FIG. 2b

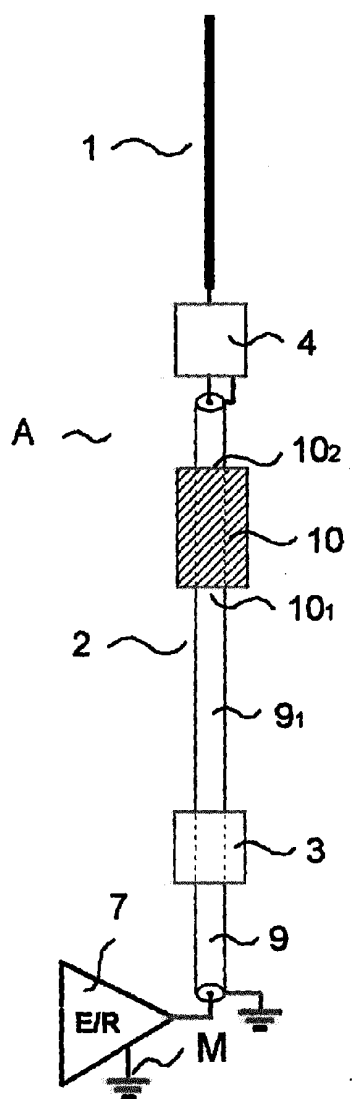


FIG. 3

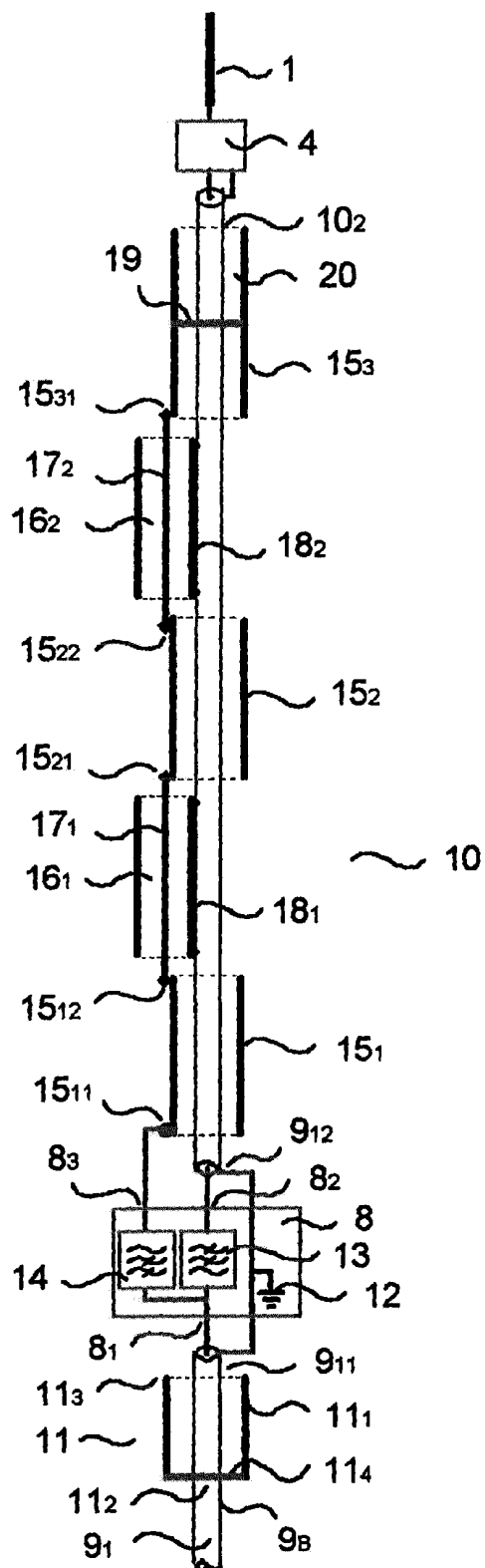


FIG. 4

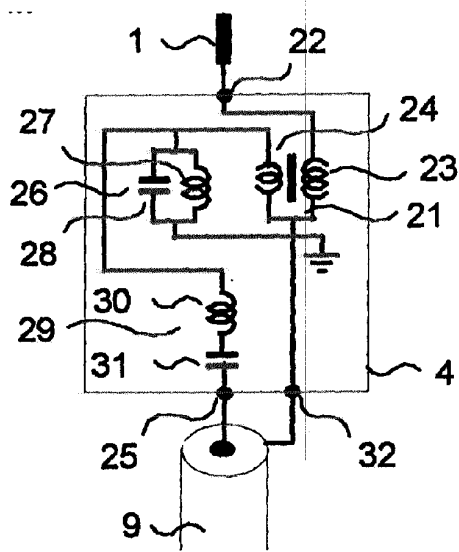


FIG. 5

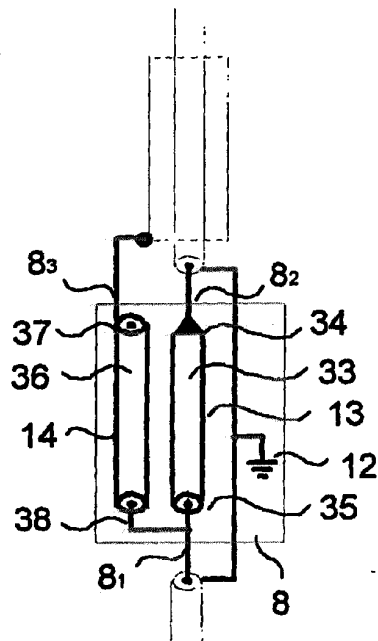


FIG. 6

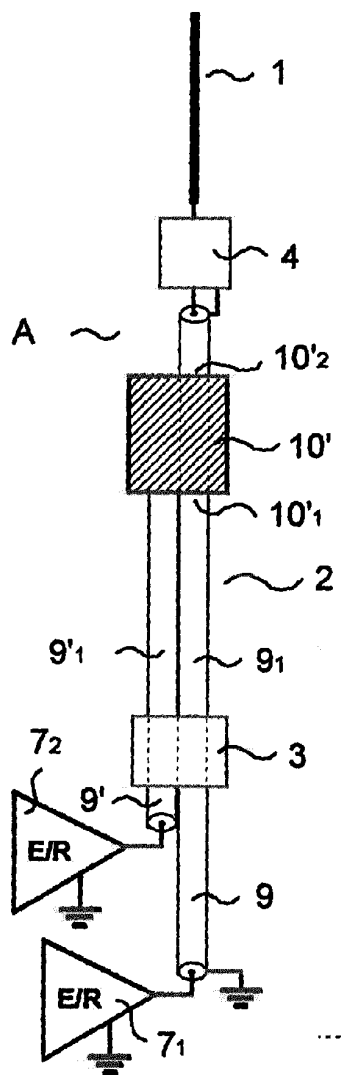


FIG. 7

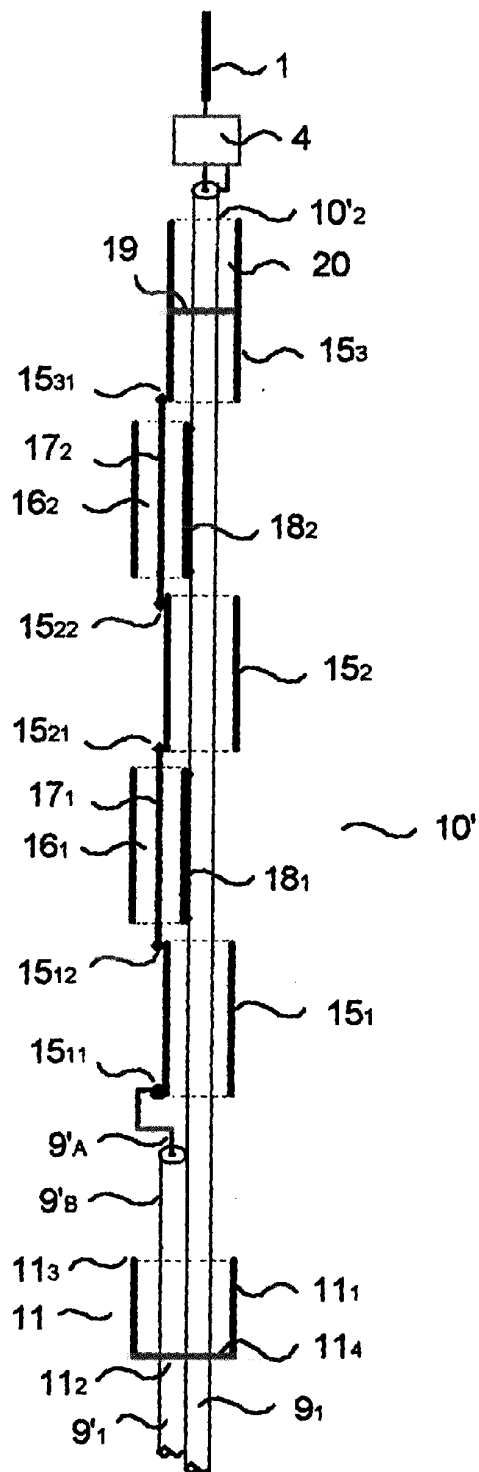


FIG. 8

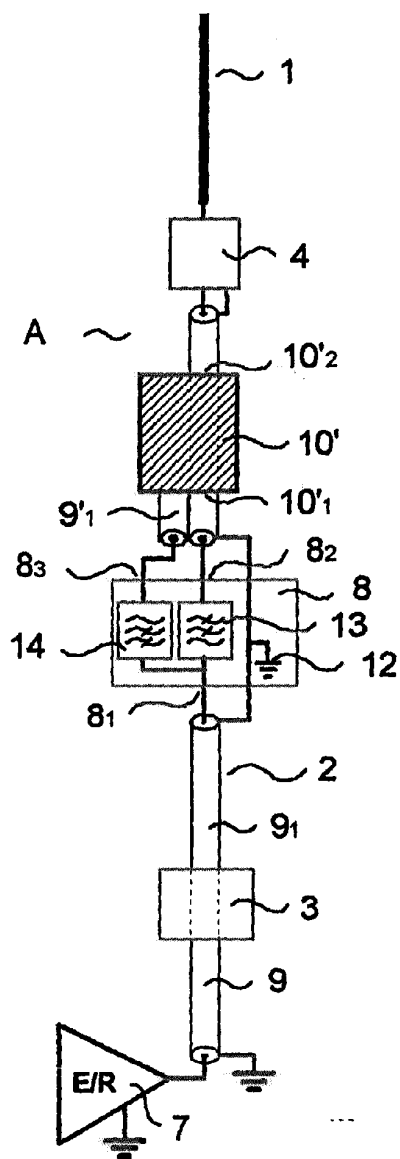


FIG. 9

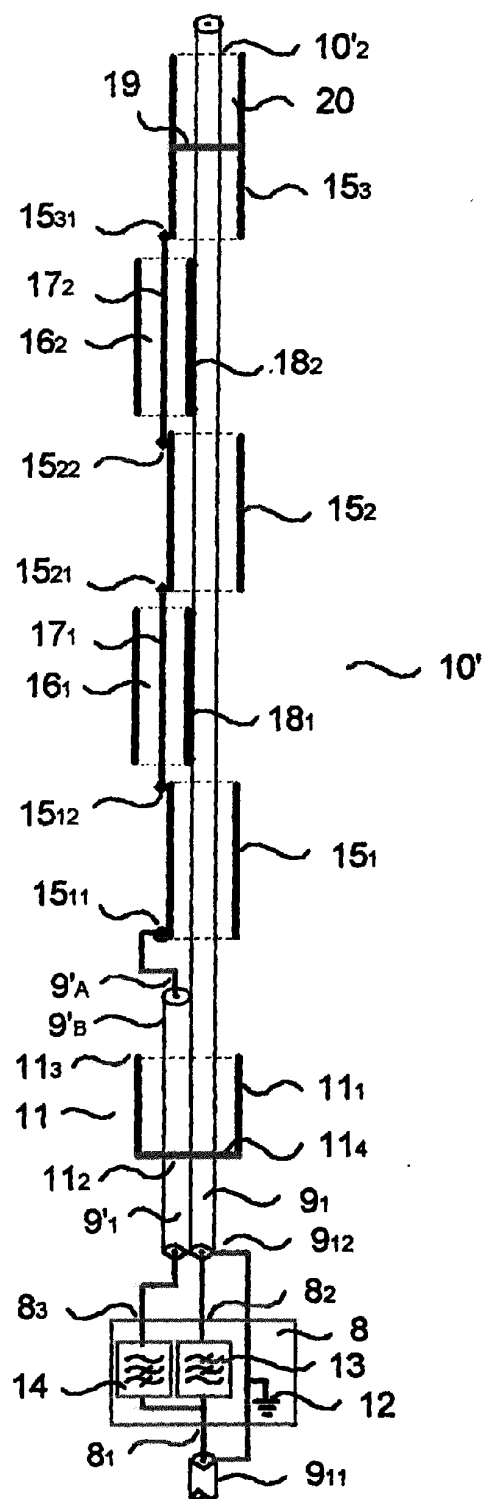


FIG. 10



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 10 0746

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)
X	FR 2 806 535 A (TOURRES FRANCOIS) 21 septembre 2001 (2001-09-21)	1,2,4,6,9	H01Q5/00 H01Q21/30
Y	* le document en entier *	3,5	H01Q9/16
Y	US 6 057 804 A (KAEGEBEIN DANIEL P) 2 mai 2000 (2000-05-02)	3	
A	* figures 2,5B,12 *	7	
Y	US 4 004 257 A (GEISLER ROBERT G) 18 janvier 1977 (1977-01-18)	5	
	* colonne 4, ligne 60 - ligne 68 *		
	* colonne 5, ligne 1 - ligne 10; figures 4,5 *		
X	DE 38 26 777 A (KATHREIN WERKE KG) 8 février 1990 (1990-02-08)	1,2,6-9	
A	* colonne 3, ligne 51 - ligne 68 *	5	
	* colonne 4, ligne 1 - ligne 60 *		
	* colonne 6, ligne 26 - ligne 29; figure 1 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01Q H01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		12 juin 2003	Moumen, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 03 10 0746

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.

12-06-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2806535	A	21-09-2001	FR	2806535 A1	21-09-2001
US 6057804	A	02-05-2000	AU	723953 B2	07-09-2000
			AU	7466098 A	03-05-1999
			EP	1021851 A1	26-07-2000
			NZ	337846 A	27-10-2000
			WO	9919937 A1	22-04-1999
US 4004257	A	18-01-1977	BE	844001 A1	03-11-1976
			CA	1104222 A1	30-06-1981
			CA	1104221 A2	30-06-1981
			CH	611745 A5	15-06-1979
DE 3826777	A	08-02-1990	DE	3826777 A1	08-02-1990

EPO FORM P0460

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