

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 08.12.89.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 14.06.91 Bulletin 91/24.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : *Société dite: THOMSON-CSF — FR.*

⑵ Inventeur(s) : *Dubois Serge.*

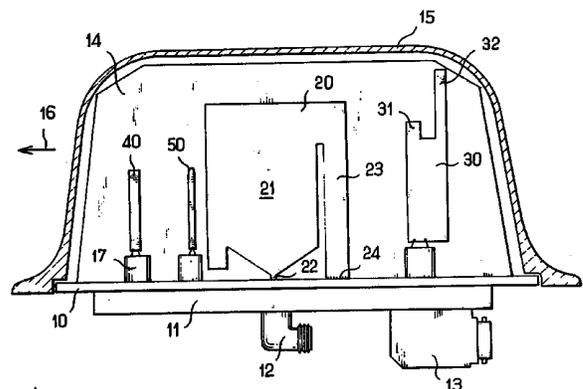
⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : *Benoit Monique.*

⑸ Antenne IFF aéroportée à diagrammes multiples commutables.

⑹ Cette antenne IFF aéroportée comprend:  
- un élément primaire rayonnant (20) unique,  
- une pluralité d'éléments parasites (30, 40, 50) associés à cet élément primaire rayonnant, et  
- des moyens de commutation, pour commuter chacun de ces éléments parasites respectifs de manière à modifier sélectivement le diagramme propre de l'élément primaire rayonnant de manière à obtenir:  
· soit un diagramme omnidirectionnel correspondant au diagramme du mode de veille IFF,  
· soit un premier diagramme directif correspondant au diagramme directif avant en mode d'interrogation IFF,  
· soit un second diagramme directif correspondant au diagramme de contrôle en mode d'interrogation IFF.

La commutation des éléments parasites permet en outre, pour le premier et/ou le second diagramme directif, d'obtenir sélectivement le diagramme directif avant correspondant soit à une première norme IFF (norme Western) sur une première bande de fréquences soit à une seconde norme IFF (norme Eastern) sur une seconde bande de fréquences distincte de la première.



5 La présente invention concerne une antenne IFF aéro-  
portée fixe.

Par antenne aéroportée « fixe », on entendra une antenne non orientable fixée sur le fuselage de l'aéronef, généralement sous un radôme plat, par opposition aux antennes IFF à balayage, catégorie à laquelle n'appartient pas l'antenne de l'invention (qui cherche  
10 d'ailleurs à remédier à un certain nombre d'inconvénients propres à ces antennes à balayage).

La technique IFF (*Identification Friend or Foe* : identification ami ou ennemi) opère à deux niveaux : transpondeur (mode « veille ») et interrogateur (mode « challenge »).

15 En l'absence d'indication sur la direction de la cible à identifier, il est nécessaire de prévoir en mode « veille » une couverture omnidirectionnelle, ce qui est généralement réalisé au moyen de deux éléments rayonnants dont le diagramme est, en azimut, omnidirectionnel, chacun des éléments rayonnants assurant, en site,  
20 une couverture sensiblement hémisphérique. L'un des éléments rayonnants est placé sur le dos et l'autre sur le ventre de l'appareil.

En phase d'interrogation/réponse (mode « challenge »), on utilise au contraire des antennes directives dont la couverture correspond approximativement à celle du balayage du radar de bord de  
25 l'aéronef. Ce diagramme, appelé « diagramme directionnel avant » ou « diagramme somme ( $\Sigma$ ) » a été représenté en  $\Sigma$  sur la figure 1 (on notera à ce propos que par « directionnel » on entendra un diagramme qui, par opposition à un diagramme omnidirectionnel, privilégie le secteur avant, même si l'angle d'ouverture de ce diagramme est relativement ouvert, typiquement de l'ordre de  $\pm 50^\circ$ , valeur correspondant sensiblement au secteur de balayage du radar de bord).  
30 Le diagramme V correspond au diagramme omnidirectionnel de veille.

Le diagramme directionnel avant est obtenu par des  
35 antennes supplémentaires, également au nombre de deux (dos +

ventre), qui viennent donc s'ajouter aux deux antennes omnidirectionnelles de veille.

Par ailleurs, il existe actuellement deux normes IFF différentes, généralement désignées sous les termes de *Eastern* et *Western*, qui utilisent des bandes de fréquences distinctes, respectivement 600-700 MHz et 1030/1090 MHz.

Or, si l'on sait réaliser des éléments rayonnants omnidirectionnels bistandard, c'est-à-dire fonctionnant indifféremment dans les deux bandes de fréquences, tel n'est pas le cas pour les éléments rayonnants permettant d'obtenir le diagramme directionnel avant.

Si l'on veut donc que l'aéronef puisse utiliser l'une et l'autre des normes, il faudra prévoir un jeu d'antennes directives pour chacun d'entre elles, portant ainsi à six le nombre total d'antennes nécessaires pour pouvoir opérer indifféremment selon les deux normes.

Ceci est particulièrement pénalisant dans le cas des antennes aéroportées, du fait de la très grande difficulté de placer et d'installer les antennes en des endroits appropriés du fuselage.

Un premier but de l'invention est d'éviter cette multiplication des antennes, en proposant une antenne universelle unique permettant de réaliser sélectivement soit un diagramme omnidirectionnel (*Eastern/Western*), soit un diagramme directionnel *Western*, soit un diagramme directionnel *Eastern*.

On pourra ainsi réduire à deux (dos + ventre) le nombre total d'antennes que devra porter l'appareil, au lieu de six.

Un autre but de la présente invention est de permettre une discrimination améliorée des cibles à identifier.

En effet, en se référant à la figure 1, on voit que le diagramme directionnel avant  $\Sigma$  présente un certain nombre de lobes latéraux secondaires, de sorte qu'une cible rapprochée située dans la direction  $D_2$  de l'un de ces lobes secondaires, donc située hors de champ du radar de bord et donc invisible pour le pilote, pourra produire, si elle est proche, un signal plus intense qu'une cible éloignée qui serait située dans la direction  $D_1$  du lobe principal. Dans ce cas

de figure, le pilote recevra la réponse de la cible située dans la direction  $D_2$ , cible qu'il ne voit pas, et non celle de la cible située dans la direction  $D_1$ , qui ne sera pas discriminée des autres cibles.

5 Cet inconvénient est moindre avec les systèmes à balayage, qui utilisent des antennes dites « intégrées » placées sur le même support que l'antenne du radar de bord et donc soumises au même balayage mécanique que celui-ci, ou bien qui utilisent directement l'antenne du radar de veille embarqué (technique dite « cross-bande ») l'interrogation étant alors réalisée dans une autre bande  
10 (bande X) que la veille IFF.

Ces deux dernières techniques sont cependant de moins en moins utilisées, la première dégradant les performances du radar et posant des problèmes mécaniques d'encombrement des antennes surajoutées à l'antenne du radar, et la seconde ne pouvant pas être  
15 mise en oeuvre par les radars récents à compression d'impulsions.

La seule autre technique de discrimination existante est une technique reposant sur l'utilisation d'un diagramme supplémentaire dit « diagramme de contrôle » ou « diagramme différence ( $\Delta$ ) » qui est un diagramme directif arrière tel que celui illustré en  $\Delta$  sur  
20 la figure 1, et d'une série de trois impulsions codées successives  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$  de même amplitude.

Pour effectuer la discrimination, le système IFF va émettre les impulsions  $P_1$  et  $P_3$  (dites « d'interrogation ») en utilisant le diagramme directionnel avant  $\Sigma$  (diagramme d'interrogation ou diagramme somme), et l'impulsion  $P_2$  (dite « de contrôle ») avec le  
25 diagramme directionnel arrière  $\Delta$  (diagramme de contrôle ou diagramme différence).

Ainsi, dans le cas précité des deux cibles situées dans les directions  $D_1$  et  $D_2$  on recevra, pour la cible située dans la direction  
30  $D_1$ , des impulsions  $P_1$  et  $P_3$  de niveau supérieur à l'impulsion  $P_2$  (du fait que le diagramme  $\Sigma$  favorise la direction avant et que le diagramme  $\Delta$  pénalise cette même direction avant) tandis que, pour la cible située dans la direction  $D_2$ , ce sera le contraire.

Ainsi, en comparant le niveau de l'impulsion  $P_2$ , telle que  
35 perçue par le diagramme  $\Delta$ , à celui des impulsions  $P_1$  et  $P_3$ , telles

que perçues par le diagramme  $\Sigma$ , on pourra neutraliser l'effet des lobes secondaires du diagramme  $\Sigma$ . Généralement, on ne conserve que les signaux provenant de cibles pour lesquelles le niveau de  $P_2$  est inférieur d'au moins 9 dB à celui de  $P_1$  ou  $P_3$ , ce qui correspond à un angle de discrimination donné autour de la direction  $D_1$ .

Une telle technique de discrimination nécessite cependant de disposer, outre du diagramme omnidirectionnel  $V$  et du diagramme directionnel avant  $\Sigma$ , d'un troisième diagramme, à savoir le diagramme directionnel arrière  $\Delta$ .

Sur un aéronef, ceci imposerait la mise en place de deux antennes (dos + ventre) supplémentaires, ou même de quatre antennes supplémentaires si l'on veut pouvoir appliquer cette technique aux deux normes Western et Eastern, portant ainsi le nombre total d'antennes à huit ou dix, respectivement.

Une telle multiplication des antennes est rédhibitoire sur un aéronef, ce qui fait que cette technique, pourtant très efficace, n'a jusqu'à présent été employée que dans les identifications sol/air, et très rarement dans les identifications air/air.

Un second but de l'invention est ainsi de permettre, sans augmenter le nombre d'antennes qui sera toujours de deux (dos + ventre), l'utilisation de cette technique à bord d'un aéronef, sans augmentation du nombre d'antennes et sans devoir recourir à une technique à balayage.

Pour atteindre les buts précités, l'antenne IFF aéroportée selon l'invention comprend :

- un élément primaire rayonnant unique,
- une pluralité d'éléments parasites associés à cet élément primaire rayonnant, et
- des moyens de commutation, pour commuter chacun de ces éléments parasites respectifs de manière à modifier sélectivement le diagramme propre de l'élément primaire rayonnant de manière à obtenir :

- soit un diagramme omnidirectionnel correspondant au diagramme du mode de veille IFF,
- soit un premier diagramme directif correspondant au

diagramme directif avant en mode d'interrogation IFF,

- soit un second diagramme directif correspondant au diagramme de contrôle en mode d'interrogation IFF.

5           Avantageusement, la commutation des éléments parasites permet, pour ledit premier diagramme directif et/ou ledit second diagramme directif, d'obtenir sélectivement le diagramme directif avant correspondant :

- soit à une première norme IFF sur une première bande de fréquences,
- soit à une seconde norme IFF sur une seconde bande de fréquences distincte de la première.

Selon un certain nombre d'autres caractéristiques préférentielles :

15           — l'élément primaire rayonnant est un monopôle replié de type demi-boucle large bande ;

            — les éléments parasites comprennent un élément directeur et un élément réflecteur ;

20           — dans le cas où l'antenne est montée à l'intérieur d'un radôme et peut fonctionner sur deux gammes de fréquences distinctes, les éléments parasites comprennent au moins un élément parasite auxiliaire associé à l'élément primaire rayonnant et commuté de manière à rectifier sélectivement l'altération, due à l'effet de radôme dans au moins l'une des bandes de fréquences, du diagramme de rayonnement de cet élément primaire rayonnant ;

25           — toujours dans le cas où l'antenne peut fonctionner sur deux gammes de fréquences distinctes, l'un au moins des éléments parasites est un élément mixte accordé sur l'une et l'autre des deux bandes de fréquences ;

30           — les moyens de commutation comprennent, pour chacun des éléments parasites, une diode, montée entre un point de l'élément parasite et le potentiel de la masse et des moyens pour polariser sélectivement cette diode ;

35           — dans ce cas, le point de l'élément parasite auquel est reliée la diode est un point d'impédance minimale ; et

— dans ce dernier cas, la diode est reliée au point le plus proche d'un plan de masse commun, et elle est enfermée dans une enceinte blindée s'étendant entre ce plan de masse et l'élément parasite.

5

◇

On va maintenant décrire un exemple de réalisation de l'invention, en référence aux figures annexées.

10

La figure 1, précitée, montre les trois diagrammes  $V$ ,  $\Sigma$  et  $\Delta$  nécessaires, respectivement, pour la veille, l'identification et la discrimination IFF.

15

La figure 2 est une vue en élévation de l'antenne de l'invention, disposée à l'intérieur d'un radôme protecteur vu en coupe.

La figure 3 est une vue agrandie, en coupe, des moyens de commutation situés à la base des éléments parasites de l'antenne.

20

La figure 4 montre, en coordonnées cartésiennes, les trois diagrammes  $V$ ,  $\Sigma$  et  $\Delta$  relevés correspondant à l'antenne de l'invention.

◇

25

La figure 2 représente l'antenne de l'invention. Cette antenne est montée sur une plaque métallique 10 constituant, du point de vue mécanique, une semelle servant au montage de l'antenne et des éléments qui lui sont associés et formant, du point de vue radio-électrique, un plan de court-circuit (plan de masse).

30

Sous la semelle, un boîtier 11 enferme les différents circuits électroniques de commutation (dont on exposera plus bas le rôle) et porte un connecteur coaxial 12 recevant le signal à rayonner (ou délivrant le signal capté), et un connecteur 13 relié au faisceau de câbles envoyant les ordres de commutation entre les différents diagrammes.

35

La semelle 10, qui sera vissée sur une ouverture pratiquée dans le fuselage de l'aéronef, supporte une carte imprimée 14 en matériau isolant portant un certain nombre de métallisations constituant les éléments de l'antenne.

5 L'ensemble est enfermé dans un radôme 15, transparent du point de vue radioélectrique, également vissé sur le fuselage de l'aéronef.

L'antenne de l'invention comporte essentiellement un élément rayonnant 20 formant source primaire, unique, auquel sont  
10 associés un certain nombre d'éléments rayonnants parasites 30, 40, 50 commutables sélectivement selon les ordres envoyés à la prise 13.

L'élément rayonnant 20 est un élément omnidirectionnel large bande, pour pouvoir fonctionner indifféremment sur les deux bandes Western et Eastern. De préférence, on le réalise sous forme  
15 d'un monopôle replié comprenant une partie principale 21 alimentée à sa base en 22 par le signal à rayonner, et prolongé par une branche 23 reliée en 24 au plan de masse 10 (cette mise à la masse permet en outre d'éviter l'accumulation de charges statiques à la surface de l'élément). À cet élément actif 20 est associé un élément  
20 parasite arrière ou réflecteur 30 et un élément parasite avant ou directeur 40 (la direction de l'avant est indiquée par la flèche 16).

Seul (c'est-à-dire lorsque les différents éléments parasites sont tous commutés dans un état inerte), l'élément rayonnant  
25 primaire 20 a un diagramme pratiquement omnidirectionnel permettant d'assurer la veille IFF, comme on peut le voir sur le relevé V de la figure 4 (tous les relevés de cette figure sont effectués à 1030 MHz).

Compte tenu de la large bande de cet élément rayonnant 20, l'omnidirectionnalité est assurée aussi bien sur la bande Western que sur la bande Eastern ; toutefois, pour compenser l'effet de  
30 radôme dû à la présence du matériau diélectrique 15 proche, et de son incidence différente dans l'une et l'autre des deux bandes, on prévoit un élément commutable additionnel 50 pour corriger cet effet de radôme dans l'une des bandes (ici, la bande Western) et  
35 améliorer ainsi l'omnidirectionnalité du diagramme dans cette

bande.

Le réflecteur 30, qui sera commuté pour obtenir les diagrammes directifs dans les deux bandes, est un élément mixte constitué en fait de deux brins 31, 32 confondus à leur base et de longueurs différentes (le brin le plus court 31 correspondant à la bande Western et le brin le plus long 32 à la bande Eastern), ce qui évite de recourir à deux brins distincts commutés séparément.

Le directeur 40, quant à lui, est constitué d'un monopôle simple, tout comme le directeur 50.

Compte tenu de la longueur d'onde relativement importante dans la bande IFF (de l'ordre de 50 cm), incompatible avec la nécessaire compacité de l'antenne (dimensions hors-tout inférieure à 20 cm), les différents éléments de l'antenne ont été rapprochés. Ils sont donc très fortement couplés, et leurs dimensions ont été calculées en tenant compte de ce couplage.

Les éléments 30, 40 et 50 sont commutés sélectivement au moyen de diodes 51 les reliant ou non, selon la tension de commande +V appliquée, au plan de masse 10.

Le tableau I ci-dessous donne les différentes commutations à opérer pour obtenir les diagrammes voulus.

Tableau I

Diagramme	Réflecteur 30	Directeur 40	Directeur 50
Omnidirectionnel (E & W)	0	0	1
Directif avant Eastern	1	1	1
Directif avant Western	1	0	0
Contrôle Western	1	1	1

(1 = diode passante ; 0 = diode bloquée)

A propos du directeur 50 qui sert, comme on l'a expliqué plus haut, à compenser l'effet de radôme dans la bande Western, on a constaté que le fait que cet élément soit ou non commuté lorsque

l'on fonctionne en bande Eastern était pratiquement sans incidence sur l'omnidirectionnalité du diagramme dans cette dernière bande. Aussi, pour réduire le nombre total de configurations de commutation, on prévoit de laisser toujours commuté ce directeur 50 dans le cas d'un diagramme omnidirectionnel, que ce dernier soit celui de la bande Western (où le directeur 50 a un effet réel sur le diagramme) ou de la bande Eastern (où ce directeur est sans effet).

On notera par ailleurs qu'il n'est pas prévu de diagramme de contrôle Eastern, la norme IFF Eastern ne prévoyant pas de transmettre les impulsions  $P_1$ - $P_2$ - $P_3$  permettant la discrimination par utilisation des deux diagrammes  $\Sigma$  et  $\Delta$ .

Il serait cependant possible, éventuellement, d'obtenir sans difficulté les diagrammes correspondants nécessaires par des commutations supplémentaires appropriées.

La mise en oeuvre de l'invention a nécessité la résolution de plusieurs problèmes ayant trait à la commutation des différents éléments parasites.

Ces problèmes liés à la commutation sont multiples :

- La commutation doit tout d'abord être extrêmement rapide. En effet, lors de la réception des trois impulsions  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$ , il faut passer très rapidement du diagramme  $\Sigma$  (pour l'émission de l'impulsion  $P_1$ ) au diagramme  $\Delta$  (pour l'émission de l'impulsion  $P_2$ ) puis à nouveau au diagramme  $\Sigma$  (pour l'émission de l'impulsion  $P_3$ ). Typiquement, le changement de diagramme doit se faire en moins de 150 ns.
- En second lieu, la puissance commutée est élevée : en effet, la puissance crête en entrée de l'élément rayonnant 20 peut atteindre 1 kW. L'énergie accumulée dans les éléments parasites peut donc être importante, et, au moment de la mise à la masse de ceux-ci, la diode devra écouler à la masse une quantité de charges élevée, nuisant ainsi à la rapidité de la commutation.
- Les diodes, lorsqu'elles sont dans un état bloqué, ne

doivent pas être débloquées par la haute fréquence apparaissant à leurs bornes (du fait du phénomène de détection de la tension haute fréquence).

- Enfin, sur les aéronefs, on rencontre très fréquemment une difficulté liée au fait que les antennes IFF et les antennes de communication UHF (bande décimétrique, généralement autour de 330 MHz) sont très proches, souvent de quelques dizaines de centimètres seulement. Il s'ensuit donc souvent des interférences entre l'harmonique deux (660 MHz) de l'émission UHF (330 MHz), qui tombe dans la bande IFF Eastern 600-700 MHz et peut, suivant les fréquences employées, perturber la réception IFF. Dans le cas de l'invention, la commutation des diagrammes doit chercher à minimiser ce problème et éviter que les non-linéarités, inhérentes à toute commutation, ne viennent générer des harmoniques deux.

Pour répondre à ces différentes contraintes, on choisit tout d'abord, pour la diode, une diode PIN rapide et à faible capacité en inverse.

Ensuite et surtout, pour tenir compte des impératifs de puissance, au lieu de situer la diode au centre de l'élément parasite, (ce qui serait la position idéale, car c'est là où, à l'état non commuté, l'élément serait le plus court possible, donc le plus inerte), on choisit de réaliser la coupure à la base (extrémité se trouvant près du plan de masse 10) de l'élément parasite, car c'est à cet endroit que l'impédance de l'élément parasite est la plus faible, et donc que la puissance est la plus faible.

Cette manière de procéder permet d'employer des diodes moins puissantes, donc plus rapide. Une fois la coupure de l'élément parasite située à sa base, on déterminera sa hauteur et sa distance par rapport à l'élément rayonnant principal 20 de manière que cet élément parasite soit inerte ou actif suivant l'état de la diode.

En ce qui concerne la génération d'harmoniques deux, cette génération dépend également de la position de la diode sur

l'élément parasite. Ici encore, la position optimale est également l'endroit où l'élément parasite présente l'impédance la plus faible ; l'intérêt d'effectuer la commutation à la base est donc double.

5 Pour réduire encore la génération d'harmoniques, la diode est enfermée dans un blindage réuni à la masse, selon une configuration telle que celle illustrée figure 3 : la base 41 de l'élément parasite 40 (celui-ci n'a été pris qu'à titre d'exemple, la configuration étant la même pour les éléments parasites 30 et 50) est reliée au plan de masse 10 par la diode PIN 51 enfermée dans un  
10 logement tubulaire 17 formant blindage. Pour polariser cette diode, on applique la tension de commande +V à la base 41 de l'élément parasite par l'intermédiaire d'une inductance d'arrêt 52, elle-même enfermée dans le blindage 17.

15



20

25

30

35

## REVENDEICATIONS

1. Une antenne IFF aéroportée fixe, caractérisée en ce qu'elle comprend :

5 — un élément primaire rayonnant (20) unique,  
— une pluralité d'éléments parasites (30, 40, 50) associés à cet élément primaire rayonnant, et

10 — des moyens de commutation (51, 52), pour commuter chacun de ces éléments parasites respectifs de manière à modifier sélectivement le diagramme propre de l'élément primaire rayonnant de manière à obtenir :

- soit un diagramme omnidirectionnel ( $V$ ) correspondant au diagramme du mode de veille IFF,
- 15 • soit un premier diagramme directif correspondant au diagramme directif avant ( $\Sigma$ ) en mode d'interrogation IFF,
- soit un second diagramme directif correspondant au diagramme de contrôle ( $\Delta$ ) en mode d'interrogation IFF.

20

2. L'antenne IFF aéroportée de la revendication 1, caractérisée en ce que la commutation des éléments parasites permet, pour ledit premier diagramme directif, d'obtenir sélectivement le diagramme directif avant ( $\Sigma$ ) correspondant :

- 25 • soit à une première norme IFF sur une première bande de fréquences,
- soit à une seconde norme IFF sur une seconde bande de fréquences distincte de la première.

30

3. L'antenne IFF aéroportée de la revendication 2, caractérisée en ce que la commutation des éléments parasites permet, pour ledit second diagramme directif, d'obtenir sélectivement le diagramme de contrôle ( $\Delta$ ) correspondant :

- 35 • soit à une première norme IFF sur une première bande de fréquences,

- soit à une seconde norme IFF sur une seconde bande de fréquences distincte de la première.

5 4. L'antenne de l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément primaire rayonnant (20) est un monopôle replié de type demi-boucle large bande.

10 5. L'antenne de l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les éléments parasites comprennent un élément réflecteur (30) et un élément directeur (40).

15 6. L'antenne de l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que, l'antenne étant montée à l'intérieur d'un radôme, les éléments parasites comprennent au moins un élément parasite auxiliaire (50) associé à l'élément primaire rayonnant et commuté de manière à rectifier sélectivement l'altération, due à l'effet de radôme dans au moins l'une des bandes de fréquences, du diagramme de rayonnement de cet élément primaire rayonnant.

20 7. L'antenne de la revendication 6 prise en dépendance des revendications 3 et 5, caractérisée en ce que la configuration de commutation des éléments parasites est donnée par la table de vérité suivante :

25	Diagramme	Élément réflecteur (30)	Élément directeur (40)	Élément auxiliaire (50)
	Omnidirectionnel	0	0	1
30	Directif avant 1 <sup>re</sup> norme	1	1	1
	Directif avant 2 <sup>de</sup> norme	1	0	0
	Contrôle 1 <sup>re</sup> norme	1	1	1

(1 = commuté ; 0 = non commuté)

35

5 8. L'antenne de l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que l'un au moins des éléments parasites est un élément mixte (30) accordé sur l'une et l'autre des deux bandes de fréquences.

10 9. L'antenne de la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de commutation comprennent, pour chacun des éléments parasites :  
— une diode (51), montée entre un point (41) de l'élément parasite et le potentiel de la masse, et  
— des moyens (52, +V) pour polariser sélectivement cette diode.

15 10. L'antenne de la revendication 9, caractérisée en ce que le point (41) de l'élément parasite auquel est reliée la diode est un point d'impédance minimale.

20 11. L'antenne de la revendication 10, caractérisée en ce que la diode est reliée au point (41) de l'élément parasite (40) le plus proche d'un plan de masse (10) commun, et en ce qu'elle est enfermée dans une enceinte blindée (17) s'étendant entre ce plan de masse et l'élément parasite.

25

---

30

35

FIG. 1

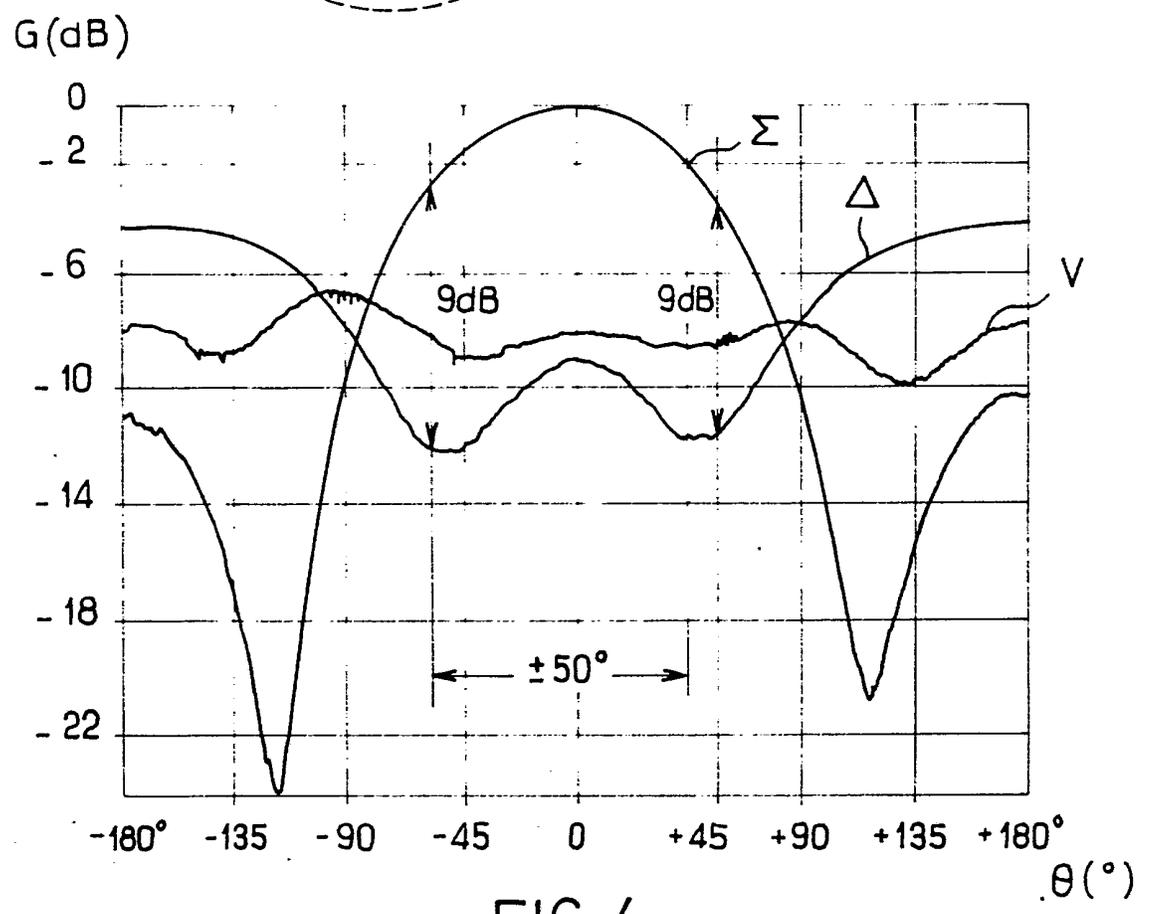
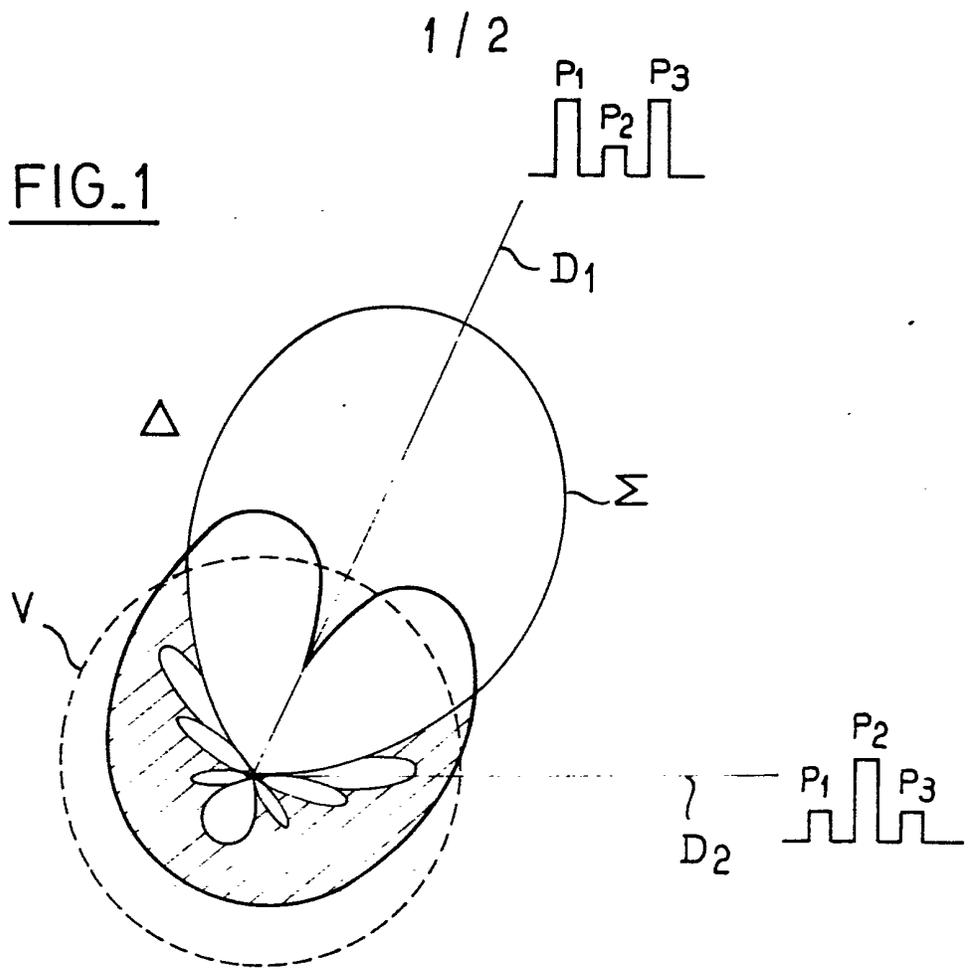


FIG. 4



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 8916264  
FA 440602

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 021 251 (SIEMENS AG) * figures 3,4; page 6, ligne 34 - page 7, ligne 12 * ---	1
A	EP-A-0 172 626 (CANADIAN PATENTS AND DEVELOPMENT LTD.) * figure 5; abrégé; page 10, ligne 28 - page 11, ligne 11 * ---	6
A	FR-A-2 196 527 (LE MATERIEL TELEPHONIQUE) * figures 1a,1b,3; page 5, ligne 35 - page 6, ligne 14 * ---	9-11
A	GB-A-1 471 860 (PLESSEY COMPANY LTD.) * figures 1,2; page 1, lignes 84-89 * -----	5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		H 01 Q G 01 S
Date d'achèvement de la recherche 31-07-1990		Examineur DANIELIDIS S
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)