

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 228 742
A1

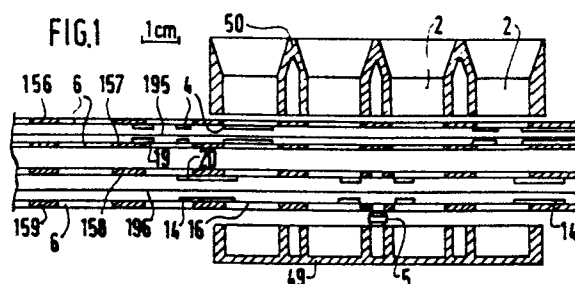
(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **86202282.9**(51) Int. Cl.⁴: **H01Q 21/00**, **H01Q 21/06**,
H01P 11/00(22) Date de dépôt: **16.12.86**(30) Priorité: **20.12.85 FR 8518923**(43) Date de publication de la demande:
15.07.87 Bulletin 87/29(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB(71) Demandeur: **RTC-COMPELEC**
130, Avenue Ledru-Rollin
F-75011 Paris(FR)
FRDemandeur: **N.V. Philips'**
Gloeilampenfabrieken
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)
DE GB(72) Inventeur: **Barbier, Pascal Société Civile**
S.P.I.D.**209, rue de l'Université**
F-75007 Paris(FR)Inventeur: **Falgat, Francis Société Civile**
S.P.I.D.**209, rue de l'Université**
F-75007 Paris(FR)Inventeur: **Sorel, Alain Société Civile S.P.I.D.**
209, rue de l'Université
F-75007 Paris(FR)(74) Mandataire: **Caron, Jean**
SOCIETE CIVILE S.P.I.D. 209, rue de
l'Université
F-75007 Paris(FR)(54) **Antenne plane hyperfréquences à réseau de lignes à substrat suspendu et méthode pour en fabriquer un constituant.**

EP 0 228 742 A1

(57) Antenne plane hyperfréquences multiéléments pour la réception de la télévision par satellite constituée d'au moins deux tôles (156, 157) métalliques sur lesquelles sont sérigraphiés des plots d'espacement (4, 19) et sur lesquelles est rapporté au moins un bloc (50) de guides d'ondes (2), l'assemblage de deux telles tôles constituant un sandwich enserrant un circuit imprimé (195) portant des lignes hyperfréquences qui débouchent dans le guide d'onde.



ANTENNE PLANE HYPERFREQUENCES A RESEAU DE LIGNES A SUBSTRAT SUSPENDU ET METHODE POUR EN FABRIQUER UN CONSTITUANT

La présente invention concerne une antenne plane hyperfréquence composée d'une pluralité d'éléments rayonnants (récepteurs ou, selon le principe de réciprocité des antennes, émetteurs), présentant au moins un réseau de lignes planaires disposées sur une feuille de diélectrique du type "lignes à substrat complètement suspendu" enserré entre des dispositifs au moins localement métalliques ou métallisés dans lesquels des évidements placés en regard les uns des autres sont percés pour constituer des guides d'onde élémentaires ouverts ou fermés, les extrémités des conducteurs centraux des lignes planaires étant disposées à l'intérieur de ces guides d'onde de manière à constituer des sondes qui réalisent un couplage permettant la réception (ou l'émission) de signaux hyperfréquences, et des plots étant prévus pour tenir la feuille de diélectrique à une certaine distance desdits dispositifs.

La présente invention concerne en outre une méthode pour fabriquer un constituant de l'antenne.

De telles antennes sont utilisées notamment pour la réception des émissions de télévision par satellite, à une fréquence d'environ 12 GHZ.

Une antenne plane hyperfréquences comprenant un ensemble de tels éléments a été décrite dans la demande de brevet français n° 2544920. Il y est décrit notamment un agencement permettant de maintenir les lignes de transmission composant le ou les réseaux d'alimentation de l'antenne. Chacun des réseaux de lignes hyperfréquences est constitué par un circuit imprimé déposé sur une feuille mince de diélectrique servant de substrat enserrée entre deux plaques métalliques ou en diélectrique métallisé. Chaque réseau est disposé de telle sorte que les extrémités des conducteurs centraux des lignes se trouvent en regard d'évidements carrés percés respectivement dans chacune des plaques qui l'enserrent de manière à réaliser le couplage entre les lignes et les évidements. Chaque feuille de diélectrique portant le réseau de conducteurs centraux imprimés des lignes hyperfréquences est maintenue entre les plaques qui l'enserrent par des plots de positionnement situés sur les faces de ces plaques, en regard les uns des autres et de part et d'autre de cette feuille, ces plots étant en outre disposés par rapport à cette feuille, dans des espaces dépourvus de circuits imprimés.

Une telle antenne présente l'inconvénient que les plaques, constituant à la fois l'ossature principale de l'antenne et le système de guides d'ondes, doivent présenter une bonne rigidité et une

grande précision dimensionnelle. Des plaques en métal avec une structure aussi complexe sont coûteuses et en outre très lourdes. Des plaques en matière plastique métallisée présentent des caractéristiques de dilatation thermique impropres à la réalisation d'une antenne de grande dimension devant fonctionner aussi bien par -40° qu'en plein soleil d'été.

Pour remédier à ces inconvénients, l'antenne selon l'invention est notamment remarquable en ce que les "plaques" y sont remplacées par des dispositifs composites constitués chacun par une tôle mince et percée d'évidements, sur une face de laquelle est appliqué au moins un bloc constituant une pluralité de guides d'onde, et sur l'autre face de laquelle sont situés les plots d'écartement, et en ce que l'ensemble des tôles est maintenu par un châssis rigide unique.

Ainsi la tôle mince et percée a une forme très simple et peut donc être réalisée de façon économique, par exemple par poinçonnage. Le bloc constituant une pluralité de guides d'onde est rapporté sur cette tôle et maintenu par elle, il n'est donc pas soumis à des exigences de précision mécanique sévères et peut donc être réalisé d'une manière économique. On entend par tôle mince, le fait qu'elle a une épaisseur trop faible pour assurer par elle-même une rigidité suffisante. Elle est relativement flexible, et est tenue en position par le châssis, qui constitue donc une sorte de marbre pour maintenir les tôles à plat. On a donc maintenant une seule pièce rigide : le châssis, qui maintient plusieurs tôles, au lieu de la pluralité de plaques autoporteuses complexes de l'art antérieur. L'antenne selon l'art antérieur présente en outre l'inconvénient que, les plots ne pouvant être placés qu'aux positions où la feuille est dépourvue de circuit imprimé, on est soumis à l'alternative suivante : ou bien on utilise un grand nombre de plots de petite dimension, ce qui est coûteux parce qu'un moule pour mouler une telle pièce est difficile à réaliser, ou bien on utilise peu de plots, avec l'inconvénient que la surface des parties de feuille suspendue entre les plots est importante et de ce fait elle n'est pas bien maintenue partout en position idéale : en présence de conditions climatiques défavorables, la feuille peut se dilater dans des proportions importantes vis-à-vis des dispositifs supports, et le déplacement résultant dégrade les performances de l'antenne.

Ce problème est complètement résolu par l'antenne selon l'invention qui, dans une forme de réalisation préférée, possède des plots d'écartement constitués par des plages de matière

diélectrique déposés par sérigraphie, dont le dessin représente, pratiquement, à l'extérieur des surfaces correspondant aux évidements des tôles, un dessin semblable, mais en négatif, à celui du réseau de lignes, dans lequel ces dernières y seraient élargies.

Cette forme de réalisation est facilement mise en oeuvre puisque les tôles, relativement minces et d'épaisseur constante, sont aisément introduites dans une machine de sérigraphie commune, et elle permet d'obtenir sans difficultés un grand nombre de plots de forme complexe. En outre ces plots en matière diélectrique perturbent peu l'impédance caractéristique des lignes qui passent à proximité.

Il est assez difficile de trouver suffisamment de place pour loger une densité de plots suffisante pour un bon maintien de feuilles diélectriques. C'est pourquoi il est avantageux de réaliser les évidements des tôles avec une forme circulaire ou en croix, de manière à sauvegarder de la place dans les angles pour y loger des plots, place qui n'existe pas avec les carrés de l'art antérieur.

La matière diélectrique est avantageusement chargée de particules, elles-mêmes en matériau diélectrique, ces particules étant par exemple des billes éventuellement creuses en verre ou en plastique. Ainsi les plots résistent mieux à l'écrasement et leur constante diélectrique est plus basse. En outre, les caractéristiques rhéologiques de la matière sont mieux adaptées aux dépôts d'épaisseur importante, et la matière est meilleur marché (les particules sont beaucoup moins chères que leur liant).

Avantageusement les particules sont transparentes. Ceci facilite la pénétration de lumière lorsqu'on utilise une matière polymérisable aux rayons ultra-violet.

Pour simplifier les outillages de fabrication et surtout pour éliminer des problèmes de dilatation relative, un bloc de guide d'ondes est avantageusement subdivisé en plusieurs blocs fixés indépendamment les uns des autres sur une même tôle percée. Chacun de ces blocs constitue lui-même une pluralité de guides d'onde.

Dans une variante avantageuse, un bloc constituant une pluralité de guides d'onde est constitué de deux séries de parois planes, les deux séries étant assemblées pour former une matrice d'alvéoles.

Cette disposition permet de diminuer de façon très importante le coût des blocs de guides d'onde, tout en conservant des performances correctes.

Dans une variante avantageuse, des blocs de guides d'onde fermés sont constitués par des évidements creusés directement dans une face du châssis appliquée sur la face arrière. Cette disposition simplifie la réalisation de l'antenne puisqu'on économise la fabrication et le montage des blocs de guides d'ondes fermés.

En outre, l'antenne étant logée dans un boîtier de protection, la paroi arrière de ce boîtier constitue avantageusement le susdit châssis. Cette disposition est économique puisque'une même pièce mécanique remplit deux fonctions à la fois.

Pour faciliter la fabrication de l'antenne et améliorer ses performances, un procédé préféré pour fabriquer une tôle munie de plots consiste à sérigraphier les plots avec une matière diélectrique polymérisable et à la polymériser seulement partiellement. Ainsi lors de l'assemblage des constituants de l'antenne, la matière reste collante et les constituants sont fixés l'un à l'autre dès qu'ils sont assemblés. Le collage des pièces améliore leur tenue mécanique et oblige les feuilles diélectriques à "suivre" les tôles en dilatation. Ce procédé est plus simple que celui selon lequel on polymériserait traditionnellement la matière des plots pour ensuite y déposer de la colle.

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés décrivant des exemples non limitatifs fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 représente en coupe une partie d'une antenne comportant deux réseaux de lignes hyperfréquence, réalisée selon l'invention.

La figure 2 représente une vue en plan de la même partie d'antenne.

La figure 3 représente une variante de réalisation des blocs constituant une pluralité de guides d'onde.

La figure 4 représente un exemple d'un mode de fixation des constituants de l'antenne les uns aux autres.

La figure 5 représente, partiellement en coupe, une antenne complète.

La figure 1 qui est une vue en coupe selon la ligne A de la figure 2 représente des constituants d'une antenne écartés les uns des autres pour une meilleure clarté de la figure. L'antenne est composée d'un réseau de lignes planaires disposé sur une feuille diélectrique 195 et d'un deuxième réseau semblable disposé sur une feuille diélectrique 196, ces réseaux sont chacun enserrés entre des dispositifs en matériau métallique ou métallisé. Les lignes portées par les feuilles 195 et 196 ne sont pas représentées, car leur épaisseur à l'échelle est trop faible pour les rendre visibles. L'un de ces dispositifs comporte les éléments référencés 50 et 156, un autre de ces dispositifs comporte les éléments référencés 49 et 159. Dans

tous ces dispositifs sont percés des évidements qui constituent des guides d'onde élémentaires 2, dans lesquels débouchent les extrémités des lignes, ainsi qu'il apparaîtra plus clairement à la description de la figure 2. Des plots, 4, 14, sont prévus pour tenir les feuilles de diélectrique 195, 196, à une certaine distance desdits dispositifs.

Selon l'invention ces dispositifs sont constitués d'une tôle 156 plane et percée de trous 6, sur une face de laquelle est appliqué un bloc 50 constituant une pluralité de guides d'onde 2, et sur l'autre face de laquelle sont situés des plots d'écartement 4. Un autre de ces dispositifs est constitué de façon semblable par la tôle 159 percée des trous. 6, le bloc 49, constituant des guides d'ondes, et des plots d'écartement 14.

Dans l'exemple ici décrit, l'antenne comporte en outre deux tôles supplémentaires 157, 158, chacune munie de plots d'espacement 19, 20. Si l'on désirait espacer les deux feuilles de diélectrique 195, 196 il serait facile de disposer entre les tôles 157, 158 des blocs de guides d'onde supplémentaires analogues aux blocs 50, ce qui constituerait alors un troisième dispositif selon l'invention. Les tôles 156, 157, 158, 159, sont réalisées en aluminium et ont une épaisseur de 1 mm, les blocs 49, 50 sont moulés, par exemple en matière plastique thermoplastique, dite "ABS" et métallisés, et les feuilles diélectriques portant les réseaux de lignes sont réalisées à partir d'une feuille de "mylar" de 70 microns d'épaisseur recouverte d'une feuille de cuivre de 35 microns qui est gravée pour constituer les lignes. Il est possible d'utiliser des épaisseurs encore plus faibles pour la feuille diélectrique, dans le but de diminuer encore les pertes ; on pourrait utiliser par exemple une feuille de Kapton de 25 microns, mais cette dernière est plus chère que la feuille de mylar. La matière utilisée pour constituer les plots est avantageusement chargée de particules en matériau diélectrique ; ces particules sont par exemples des billes éventuellement creuses en verre ou en matière plastique. Les plots d'écartement sérigraphiés 4, 14, 19, 20 ont une épaisseur de 0,8 mm. Ils sont réalisés au moyen d'une sérigraphie utilisant un écran d'épaisseur adéquate ; l'écran est constitué d'une toile à mailles assez larges pour laisser passer les susdites billes, recouverte d'une ou plusieurs couches fournissant l'épaisseur désirée, en matière photo-sensible, et les motifs des plots sont obtenus, au moyen d'un traitement photographique, sur cet écran.

La figure 2 montre les mêmes constituants que la figure 1, mais sans la tôle supérieure 156 afin de laisser apparaître le réseau de lignes 1. Ces dernières ont en général une largeur de 1,8 mm. Elles présentent des parties plus étroites au niveau des

raccordements en "T" pour adapter l'impédance. Les plots sérigraphiés 19, 29 de la tôle 157 peuvent être vus par transparence au travers de la feuille de mylar 195.

Les évidements 6 ont la forme d'une croix, alors que les guides d'onde 2, sont de section carrée. Les références 7 et 8 indiquant respectivement un point du périmètre du guide d'onde et un point du périmètre de l'évidement montrent comment ils sont placés l'un par rapport à l'autre. On peut aussi réaliser des évidements de forme circulaire. Mais la forme en croix est plus avantageuse dans le cas d'une onde à deux polarisations orthogonales. Les plots d'écartement 19, vus au travers de la feuille 195 sont représentés par des zones hachurées entourées de pointillés. Le dessin des plages sérigraphiées constituant ces plots représente pratiquement en négatif un dessin semblable à celui du réseau de lignes, dessin dans lequel ces dernières y seraient élargies. Par les mots "en négatif", on entend que la matière est absente là où les lignes sont présentes. Un tel dessin peut être obtenu facilement au moyen d'un équipement de dessin assisté par ordinateur. Avec cet équipement on peut faire dessiner des bandes ayant une même ligne médiane que les lignes hyperfréquence, mais plus larges, et y ajouter le réseau des évidements en croix. En l'absence d'un tel équipement, il est possible de réaliser le même dessin. Il faut alors utiliser un cliché des lignes en transparent sur fond noir, et en réaliser un contre-type négatif en déplaçant le cliché dans tous les sens pendant l'exposition. L'amplitude de ce déplacement est bien entendu égale à l'élargissement souhaité pour les lignes. On obtient ainsi un dessin en noir des lignes élargies, qu'il suffit alors de superposer au dessin en noir des évidements. Sur la figure 2, le dessin des plots comporte un couloir vierge le long du bloc 50, à sa gauche et en haut : ceci est dû au fait qu'il existe une ligne, cachée sous le bord du bloc 50.

La référence 3 indique l'extrémité d'une ligne du réseau portée par la feuille 195, extrémité qui débouche dans le guide d'onde 2 pour réaliser une sonde de couplage permettant la réception des ondes hyperfréquence ; la référence 30 indique de la même manière une sonde du réseau portée par la feuille diélectrique 196. Lorsque les évidements ont comme ici une forme en croix, la largeur des sondes doit être un peu augmentée par rapport à celle des lignes. Elle est d'environ 2,5 mm.

Les références 29 indiquent des plots placés dans des angles d'évidements, plots qu'il aurait été impossible de placer avec des évidements carrés.

L'intervalle entre deux rangées d'évidements dans les deux directions est de 23 mm.

Sur la figure on n'a représenté qu'un bloc de guides d'onde 50, de manière à laisser visible à côté de ce bloc le réseau des lignes. Il est bien évident que d'autres blocs de guides d'onde analogues au bloc 50 doivent être montés sur toute la surface de l'antenne ; ces blocs sont séparés les uns des autres ce qui permet de diminuer l'effet des dilatations différentes de la matière plastique de ces blocs d'une part et de l'aluminium constituant les tôles d'autre part. Les blocs de guides d'onde 50 sont munis d'ergots tel que 5 sur la figure 1, qui permettent la fixation des blocs 50 sur les tôles. Des trous 17, destinés à recevoir ces ergots, sont visibles sur la figure 2.

La configuration répétitive du réseau de lignes permet de reconstituer facilement le reste de l'antenne qui n'est pas représenté sur la figure. Une antenne peut être constituée par exemple par seize blocs 50 comportant chacun seize guides d'onde 2 disposés en rectangle de huit sur deux blocs. Le dessin du réseau de lignes portés par la feuille 196 est différent de celui montré sur la figure 2, de manière à ce que les lignes débouchent perpendiculairement à celles de la feuille 195. Le dessin de ce réseau (non représenté) peut être facilement imaginé à partir du dessin représenté. En outre des exemples schématiques de ces deux dessins sont donnés dans la demande de brevet citée en introduction.

Comme il apparaît sur la figure 1 l'antenne selon le présent exemple comporte deux réseaux de lignes, chacun d'eux correspondant à une direction de polarisation de l'onde, afin que l'antenne puisse fonctionner avec deux polarisations différentes. L'un d'eux est constitué par la feuille diélectrique 195 portant des lignes, placée entre 2 tôles identiques percées 156, 157 tôles munies des plots d'écartement sur leurs faces internes. Le deuxième réseau est constitué de la même manière par les éléments 158, 196, 159.

Il est facile de comprendre que les plots d'écartement 4 et 19 ou 20 et 24 auraient pu aussi être déposés par sérigraphie sur les deux faces de chaque feuille 195, 196 au lieu d'être déposés sur les tôles métalliques 156 à 159. Toutefois le dépôt sur les tôles est bien plus facile.

La fabrication d'une antenne selon l'invention est facilitée par le fait qu'on utilise pour les plots une matière diélectrique polymérisable, et qu'on la polymérise seulement partiellement avant d'assembler les constituants de l'antenne. Ainsi cette matière reste collante lorsque les tôles sont amenées dans la position désirée de part et d'autre des feuilles diélectriques 195, 196 puis pressées l'une contre l'autre en serrant les feuilles diélectriques, ce qui solidarise les différentes couches entre elles. Bien entendu une polymérisation anaérobie complète est obtenue par la suite,

éventuellement accélérée par un apport de chaleur. En outre il est possible de prévoir un moyen mécanique additionnel pour parfaire cette fixation. La matière diélectrique est par exemple une colle polymérisable à la lumière ultraviolette, vendue sous la marque commerciale Framet, référence LI 553. On y ajoute une charge de billes de verres transparentes.

La figure 3 représente une variante de réalisation des blocs constituant une pluralité de guides d'onde. Suivant cette variante, les blocs sont constitués par le montage des deux séries de parois. Une première série de parois 9, est située, perpendiculairement au plan de l'antenne, entre chaque ligne d'évidements et une deuxième série de parois 10 est située de la même façon entre chaque colonne d'évidements.

Les deux séries ainsi assemblées forment une matrice d'alvéoles, dont chaque alvéole 12 constitue un guide d'onde et correspond à un évidement 6 des tôles. Les parois 9 portent des découpes 11 sur la moitié de leur hauteur et les parois 10 présentent des découpes semblables sur l'autre moitié de leur hauteur afin de permettre leur assemblage à la manière des séparateurs internes d'emballages en carton.

Les parois 9, 10 sont réalisées en aluminium. De ce fait la matrice d'alvéoles peut couvrir en une seule fois toute la surface de l'antenne, puisque son coefficient de dilatation est le même que celui des tôles 156 à 159.

La fixation de cette matrice d'alvéoles peut s'effectuer au moyen de languettes, 13, découpées lors de la fabrication des parois. Pour recevoir ces languettes, les trous 17 de la figure 2 sont avantageusement remplacés par des trous rectangulaires (non représentés), correspondant à la section des languettes 13 et dans lesquelles ces dernières sont introduites, puis tordues. La matrice peut aussi être collée sur la tôle 156.

La figure 4 montre en détail des moyens d'assemblage de l'antenne. On y retrouve les quatre tôles 156, 157, 158 et 159, munies respectivement des plages d'écartement 4, 19, 20 et 14 et enserrant les feuilles 195 et 196. L'ergot 18, appartenant au bloc de guides d'onde ouverts supérieur est fixé dans un trou des tôles 156 et 157. L'ergot 5 appartenant au bloc de guides d'onde fermés inférieur est fixé dans un trou des tôles 159 et 158. La tôle 157 est appliquée directement contre la tôle 158. L'ensemble de l'antenne est monté sur un châssis dont une petite partie est représentée hachurée en 22. Un pion 21 est fixé dans la matière de ce châssis et l'empilage constituant l'antenne, muni de trous adéquats, est fixé au châssis à l'aide de tels pions et de clips 23 enfoncés à force sur les pions.

La figure 5 représente une antenne complète : les deux parties en coupe représentent chacune une variante de réalisation. Il va de soi qu'en pratique ces deux variantes ne seraient pas présentes ensemble dans une même antenne !

En bas à gauche, la variante est la même que celle décrite par les figures 1 et 4. On y retrouve les mêmes références 22 pour le châssis, 49 et 50 pour les blocs de guide d'onde. La référence 15 englobe l'empilage destôles précédemment référencées 156 à 159. L'antenne est logée dans un boîtier de protection, dont la paroi arrière 22 constitue le susdit châssis.

En haut à droite, le bloc de guide d'onde est constitué par les parois 9, 10 décrites à propos de la figure 3. Les guides d'onde fermés placés à l'arrière de l'empilage 15 sont constitués par des évidements 23 creusés directement dans la face du châssis 22, qui est ici la paroi arrière du boîtier, appliquée sur la face arrière de la tôle arrière de l'empilage 15.

En avant des constituants précédemment décrits est placé un dépolariseur 25 destiné à permettre un fonctionnement de l'antenne en polarisation circulaire et qui ne fait pas partie de l'invention, et un couvercle 24 pour fermer le boîtier, couvercle bien évidemment transparent au rayonnement électromagnétique, par exemple en polyuréthane.

Le boîtier est réalisé par moulage. Il peut être métallique, mais il est plus avantageux de réaliser dans la même matière que le couvercle 24, ce qui permet de réaliser économiquement un assemblage étanche avec ce dernier par collage. Dans ce cas les parties constituant les guides d'onde arrière fermés 23 doivent être rendues conductrices en surface, au moyen par exemple d'une peinture conductrice (chargée de particules conductrices) déposée par exemple par pulvérisation. Ces particules conductrices sont mises à la masse tout simplement par leur contact avec les tôles arrière de l'empilage.

Il va de soi que les combinaisons de variantes représentées ne sont pas exclusives, et qu'on peut aussi bien employer des blocs subdivisés 50 avec des guides d'onde arrière 23 incorporés au boîtier, ou un bloc avant à base de parois planes 9, 10 avec un bloc arrière 49. Ce bloc arrière peut aussi être réalisé à base de parois planes semblables à celles de la figure 3, la fermeture des guides étant alors assurée par la face du châssis sur laquelle elles sont appliquées.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée à une antenne à deux réseaux de lignes hyperfréquences. Si l'on veut disposer d'une antenne plane destinée à recevoir ou à émettre des

signaux hyperfréquences d'un seul type de polarisation, ladite antenne peut être obtenue à partir de celle qui a été décrite précédemment, en omettant simplement les constituants superflus.

Il est manifeste enfin que l'application de l'invention à la réception des signaux de télévision à 12 gigahertz retransmis par satellites n'est pas limitative. D'une part, l'invention est applicable à toutes sortes de réseaux de transmission hyperfréquences purement terrestres, et d'autre part, le choix d'un exemple d'application à la fréquence de 12 gigahertz n'est pas exclusif de toute autre fréquence de fonctionnement, dans la gamme des hyperfréquences, liée à telle autre application envisagée. Les dimensions des guides d'onde et leur intervalles devraient alors bien entendu être modifiés.

Revendications

1) Antenne plane hyperfréquence composée d'une pluralité d'éléments rayonnants, présentant au moins un réseau de lignes planaires disposé sur une feuille de diélectrique enserrée entre des dispositifs au moins localement métalliques ou métallisés dans lesquels des évidements sont percés pour constituer des guides d'onde élémentaires ouverts ou fermés dans lesquels débouchent des extrémités de lignes, des plots étant prévus pour tenir la feuille de diélectrique à une certaine distance desdits dispositifs, caractérisée en ce que ces dispositifs sont constitués chacun par au moins une tôle mince et percée d'évidements, sur une face de laquelle est appliqué au moins un bloc constituant une pluralité de guides d'onde, et sur l'autre face de laquelle sont situés les plots d'écartement, et en ce que l'ensemble des tôles est maintenu par un châssis rigide unique.

2) Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que les plots d'écartement sont constitués par des plages de matière diélectrique déposés par sérigraphie.

3) Antenne selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dessin des plages sérigraphiées constituant les plots d'écartement représente, pratiquement, à l'extérieur des surfaces correspondant aux évidements des tôles, un dessin semblable, mais en négatif, à celui du réseau de lignes, dans lequel ces dernières y seraient élargies.

4) Selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les évidements dans les tôles ont une forme circulaire ou en croix.

5) Antenne selon l'une quelconque des revendications 2 à 4 caractérisée en ce que la matière diélectrique des plots est chargée de particules en matériau diélectrique.

6) Antenne selon la revendication 5, caractérisée en ce que les particules sont transparentes.

5

7) Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que sur une même tôle rigide percée sont appliqués plusieurs blocs distincts constituant chacun une pluralité de guides d'onde.

10

8) Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisée en ce qu'au moins un des susdits blocs constituant une pluralité de guides d'onde est constitué de deux séries de parois planes, les deux séries étant assemblées pour former une matrice d'alvéoles.

15

9) Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que des guides d'onde fermés sont constitués par des évidements creusés directement dans une face du châssis, appliquée sur la face arrière de la tôle arrière.

20

10) Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, logée dans un boîtier de protection, caractérisée en ce que le châssis est constitué par la paroi arrière de ce boîtier.

25

11) Procédé pour fabriquer une antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on utilise pour les plots une matière diélectrique polymérisable et en ce qu'on la polymérise seulement partiellement avant d'assembler les constituants de l'antenne.

30

35

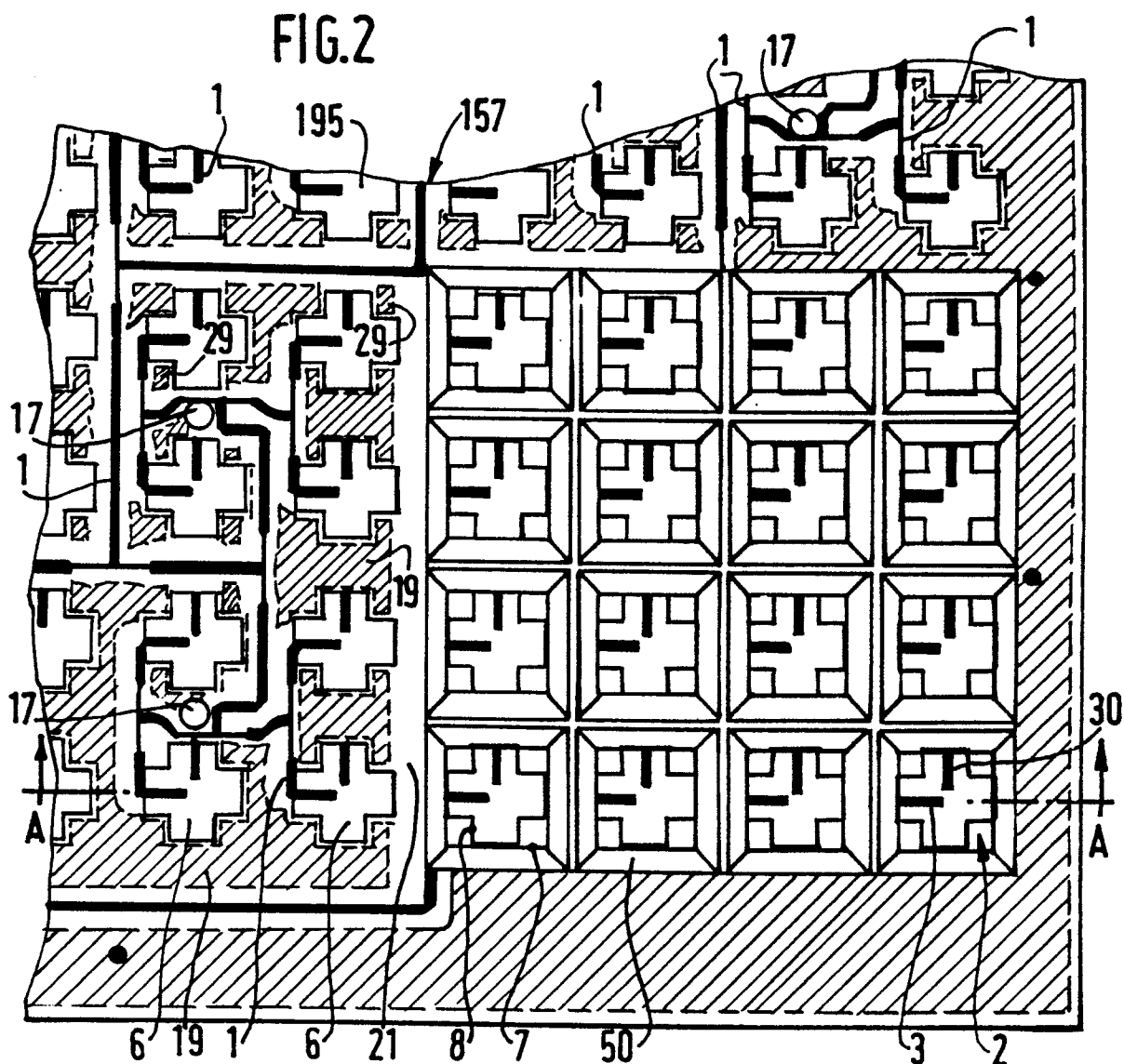
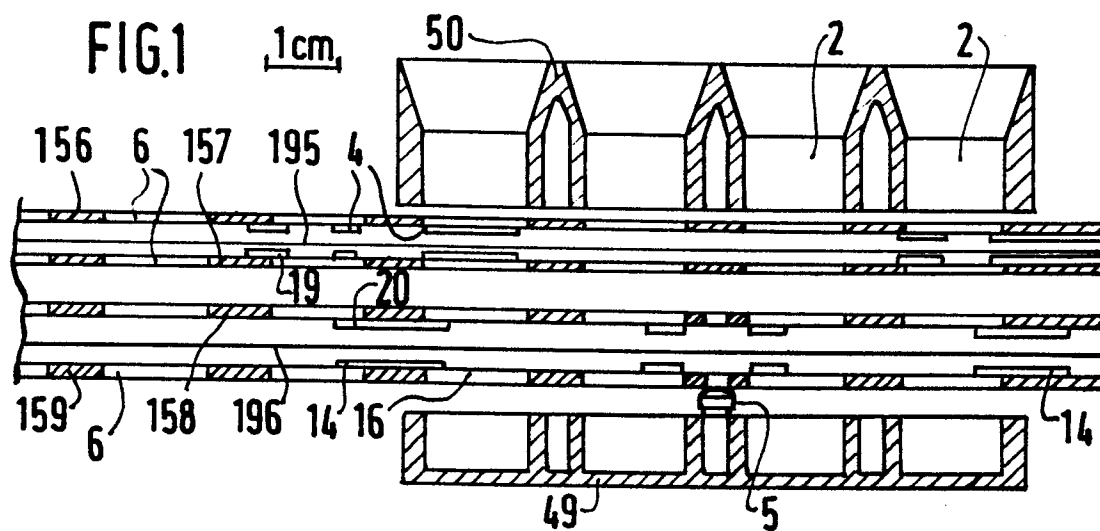
40

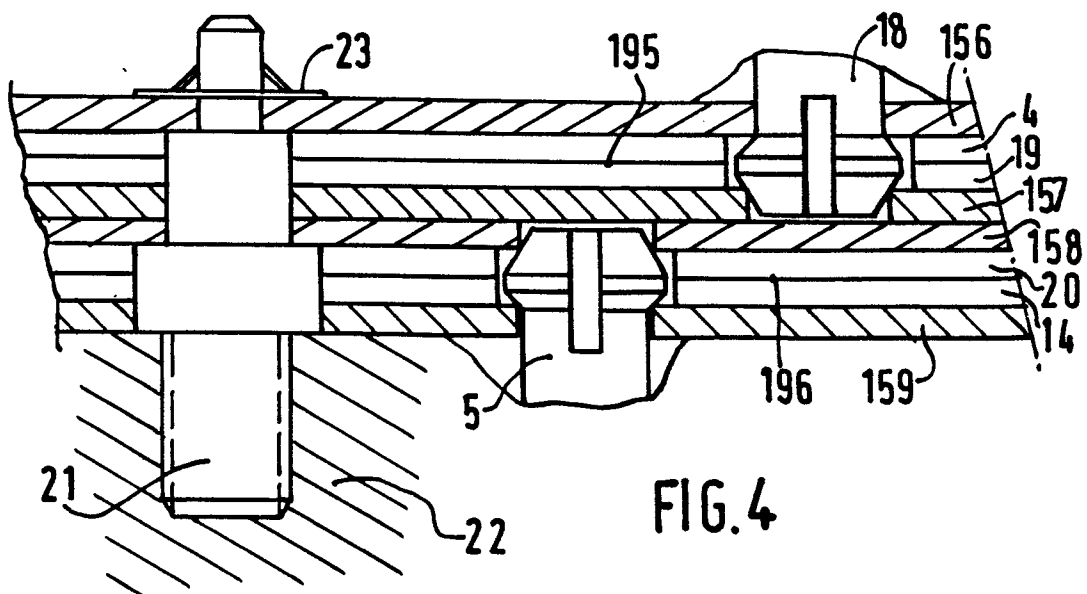
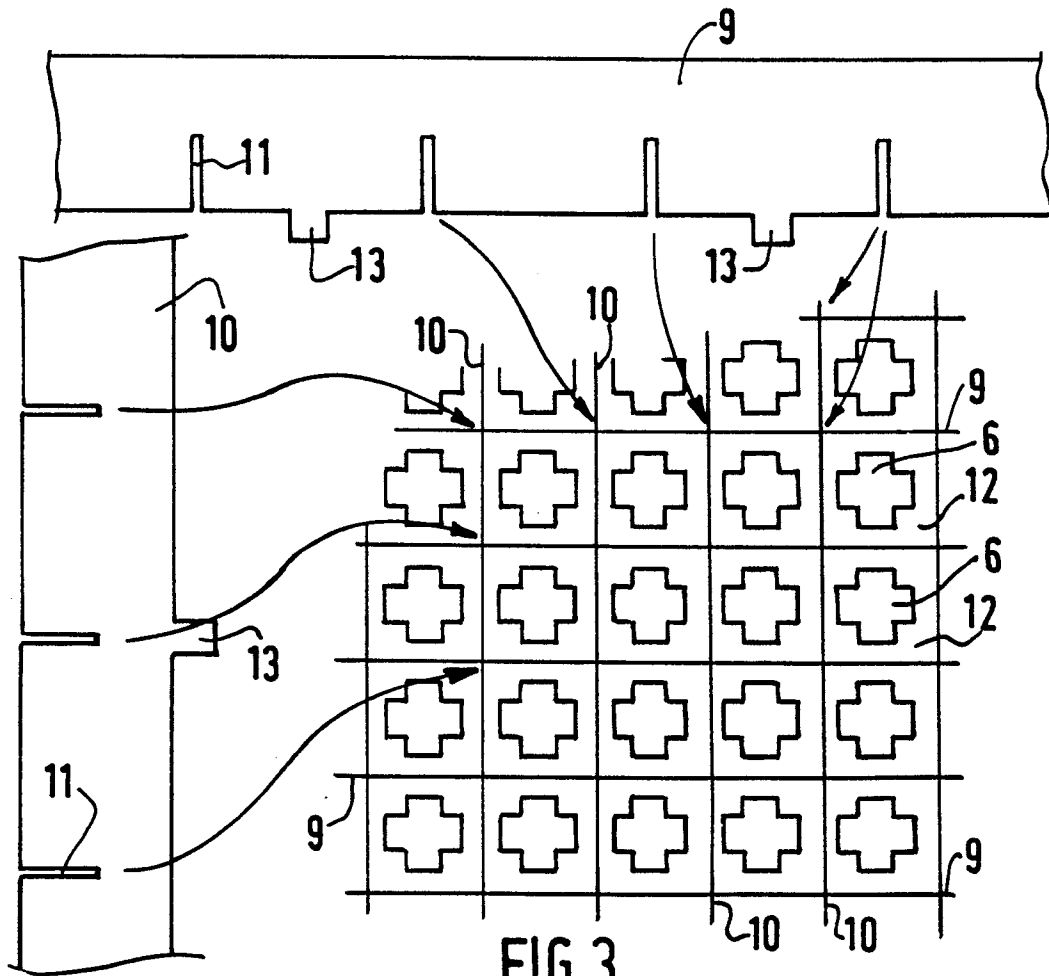
45

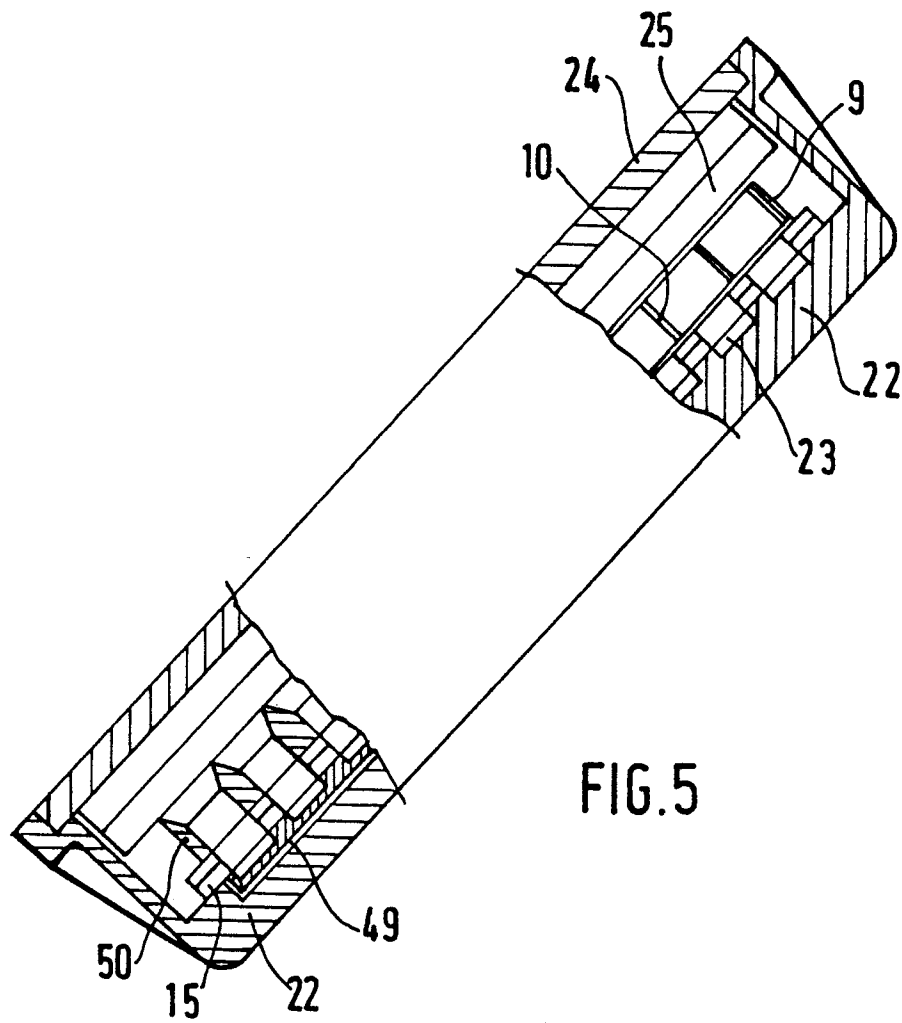
50

55

7









EP 86 20 2282

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)
D, A	EP-A-0 123 350 (L.E.P.)		H 01 Q 21/00 H 01 Q 21/06 H 01 P 11/00
A	EP-A-0 089 084 (L.E.P.)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			H 01 Q H 01 P
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-03-1987	Examineur CHAIX DE LAVARENE C.
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			