

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 septembre 1983.

③0 Priorité US, 27 septembre 1982, n° 424.833.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 13 du 30 mars 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *ROGERS CORPORATION.* — US.

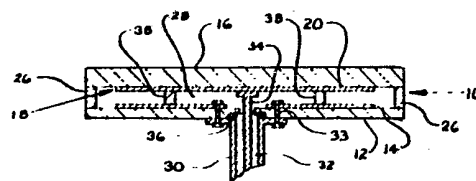
⑦2 Inventeur(s) : G. Robert Traut.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Marc-Roger Hirsch.

⑤4 Antenne à microbandes.

⑤7 L'invention concerne une antenne à microbandes. Cette antenne à microbandes comprend un plan géométrique de base constitué par une plaque diélectrique 12 pourvue d'un dispositif conducteur 14, une seconde plaque diélectrique 16 située à une certaine distance de la plaque 12 et pourvue d'un circuit imprimé 18 et des dispositifs d'écartement annulaire 26 délimitant, avec les plaques 12 et 16, un espace hermétiquement clos, rempli d'air ou de gaz inerte ou bien mis sous vide. Les dispositifs conducteurs 14 et 18 sont situés sur les faces internes des plaques 12 et 16, ce qui les met à l'abri des intempéries.



ANTENNE A MICRO-BANDES

La présente invention concerne le domaine des antennes à micro-bandes ou lignes de bandes. plus particulièrement, la présente invention concerne une antenne plane
5 à micro-bandes destinée à être utilisée principalement comme antenne pour la réception de signaux de radiodiffusion à micro-ondes. Bien que la présente invention puisse avoir une utilité générale dans la transmission ou la réception des micro-ondes, elle sera décrite dans le contexte d'utili-
10 sation de ce que l'on appelle une antenne de télévision uniquement pour réception (TVRO) dans un système de transmission directe par satellite. Toutefois, il est entendu que l'invention peut avoir une utilité générale, soit comme antenne réceptrice, soit comme antenne émettrice dans des systèmes
15 de communication à micro-ondes.

En raison du potentiel de développement croissant de la transmission par satellite de signaux à micro-ondes pour les systèmes d'émission et de réception de télévision, il devient de plus en plus nécessaire de mettre au point
20 une antenne fiable, durable et d'un coût raisonnable à usage domestique et autres applications industrielles, en vue de la réception de signaux à micro-ondes transmis par satellite. On utilise traditionnellement des antennes paraboliques dans les systèmes de transmission de ce type, mais
25 ces antennes posent de nombreux problèmes pour un système de réception de signaux de télévision à micro-ondes efficace et commercialement viable. Parmi d'autres problèmes, les antennes paraboliques sont relativement coûteuses et elles ne sont pas suffisamment stables, même par vent faible, pour
30 garantir une réception de signaux uniformes et, partant, la qualité de l'image. En conséquence, elles ne sont pas particulièrement appropriées pour une utilisation quotidienne dans des systèmes de réception de télévision à usage domestique ou pour d'autres applications industrielles.

35 Des antennes à micro-bandes ou à lignes de bandes

pour la transmission ou la réception des micro-ondes sont connues dans la technique. Des antennes de ce type sont illustrées, par exemple, dans GB-PS 1.529.361 pour James et Wilson, US-PS 3.995.277 pour M. Olyphant, Jr., US-PS 3.987.455 pour M. Olyphant, Jr., et US-PS 3.803.623 pour L. Scharlot, Jr.

Dans tous ces brevets antérieurs, la structure d'antenne est constituée d'un lamifié d'une matière diélectrique avec un plan géométrique conducteur d'électricité sur une surface du diélectrique et un dessin de micro-bandes ou de lignes de bandes, sur l'autre surface du diélectrique. Il est bien connu que les propriétés de la matière diélectrique sont importantes pour le rendement de l'antenne, en particulier les propriétés relatives à la constante diélectrique et aux facteurs de dissipation. Ces considérations rendent ces antennes à micro-bandes classiques pratiquement inappropriées pour des antennes TVRO, étant donné qu'elles limitent strictement le choix des matières diélectriques appropriées à des matières très coûteuses, en particulier, lorsqu'on considère qu'une antenne TVRO doit être relativement grande, par exemple une structure carrée de l'ordre de 75 à 100 cm. de côté ou une structure circulaire ayant un diamètre de 75 à 100 cm. De même, étant donné que les antennes TVRO seront utilisées au dehors, elles doivent être rendues résistantes aux intempéries afin de les protéger contre une exposition aux éléments atmosphériques. Cette remarque est particulièrement vraie avec les antennes à micro-bandes ou à lignes de bandes classiques de la technique antérieure dans lesquelles le circuit imprimé et le plan géométrique sont situés sur l'extérieur des surfaces diélectriques. Cette condition requise, relative à la résistance aux intempéries, accentue davantage les problèmes économiques et pratiques que pose l'utilisation des antennes à micro-bandes de la technique antérieure dans des systèmes TVRO.

Les conditions requises combinées concernant les propriétés diélectriques et la résistance aux intempéries

limitent le choix des matières diélectriques qui peuvent être utilisées efficacement dans une antenne TVRO pratique si cette dernière était réalisée conformément aux techniques antérieures habituelles. Les matières céramiques à faible perte pourraient assurer un bon rendement de la matière diélectrique mais le coût et les dimensions limitées des substrats en matière céramique pourraient les exclure. Les substrats à base de polytétrafluoréthylène (PTFE) ou d'autres polymères fluorés pourraient également constituer des choix acceptables du point de vue des propriétés diélectriques mais le coût de ces substrats pourrait les rendre inappropriés pour une utilisation domestique et des applications industrielles en général. En conséquence, pour des raisons économiques et d'autres inconvénients pratiques, la technique n'a pas mis au point une antenne plane TVRO qui soit acceptable et pratique du point de vue industriel.

L'objet de la présente invention est de fournir une antenne TVRO capable de surmonter ou de réduire les problèmes mentionnés ci-dessus, ainsi que d'autres qui sont inhérents à la technique antérieure.

Suivant la présente invention, on prévoit une antenne à micro-bandes comprenant une première plaque de matière diélectrique, un premier dispositif conducteur sur une surface de ladite première plaque définissant un plan géométrique de base pour une antenne à micro-ondes, une seconde plaque de matière diélectrique à une certaine distance de ladite première plaque, un second dispositif conducteur sur la surface de ladite seconde plaque, définissant le circuit imprimé d'une antenne à micro-bandes, lesdits premier et second dispositifs conducteurs étant situés sur les surfaces intérieures se faisant face de la première et de la seconde plaque, et un dispositif d'espacement pour maintenir lesdites première et seconde plaques à l'écart l'une de l'autre et définissant un espace entre lesdites plaques. L'espace d'air a pour rôle de constituer et de définir le

diélectrique entre le circuit imprimé et le plan géométrique de base. L'antenne à micro-bandes consiste donc en un plan de base et un circuit imprimé, chacun d'eux étant supporté par et écarté de l'autre par une plaque de verre avec des raccords électriques appropriés à ceux-ci et par la couche d'air intermédiaire. La plaque de verre sur laquelle est formé le circuit imprimé protège le circuit imprimé de l'action des intempéries, ce qui augmente donc d'une manière significative la durée de vie probable de cette antenne TVRO.

Il convient de se référer aux dessins dans lesquels les éléments semblables ont reçu la même numérotation dans les deux figures :

La figure 1 est une vue en élévation avec coupe d'une antenne construite conformément à la présente invention.

La figure 2 est une coupe le long de la ligne 2-2 de la figure 1.

La réalisation préférée de la présente invention fait appel au verre comme base ou comme matériau de substrat pour le plan de base et le circuit imprimé à micro-bandes d'une antenne plane à micro-bandes. Quoique le terme "verre" soit utilisé pour la description de la présente invention, il est entendu qu'il signifie et inclut également toute substance amorphe, inorganique, transparente ou translucide obtenue par la fusion du sable, de la silice ou d'autres matériaux de façon à obtenir une masse qui, après refroidissement a une structure rigide sans cristallisation ainsi que l'une quelconque des différentes substances organiques ou inorganiques ressemblant au verre par leur transparence, leur dureté et leur nature amorphe, dans la mesure où ces matériaux possèdent les caractéristiques diélectriques appropriées qui les rendent utilisables pour une antenne TVRO.

L'antenne plane 10 possède une plaque de verre

inférieure ou base 12 qui supporte un plan de base monolithique simple 14. L'antenne possède également une plaque de verre supérieure 16 qui supporte un réseau électriquement conducteur du matériau 18, constituant le circuit imprimé de l'antenne à micro-ondes. Comme on le voit le mieux sur la figure 2, le réseau 18 est constitué d'une bande principale d'alimentation 20, de plusieurs bandes d'alimentation ramifiées 22 et d'un réseau d'éléments 24 s'étendant à partir de chaque bande d'alimentation ramifiée 22. Il est entendu que le réseau de la figure 2 est donné uniquement à titre d'exemple. Une grande variété de réseaux en variante pourrait être utilisée, vu qu'ils sont susceptibles de fournir l'énergie de micro-ondes avec la relation de phase appropriée correspondant à chaque élément radiant.

Tant le plan de base 14 que le circuit imprimé 18 sont liés ou collés à leurs plaques de verre respectives 12 et 16 par tout procédé convenable ou approprié. Le plan de base 14 et le circuit imprimé 18 sont des couches obtenues par métallisation telles que, par exemple, du cuivre ou de l'argent. Le plan de base et le circuit imprimé sont liés ou collés à leurs plaques de verres respectives et ils peuvent être formés sur les plaques de verre par tout procédé convenable ou approprié y compris les techniques de métallisation spéculaire, le dépôt avec écran de soie ou toute autre technique de fabrication des circuits imprimés ou bien les techniques de transfert decal.

L'antenne suivant la présente invention possède également des pièces d'arête en verre entre les plaques 12 et 16 et autour de toute la périphérie des plaques 12 et 16. Ces éléments d'arêtes en verre 26 servent à la fois à maintenir et écarter l'une de l'autre les plaques de verre 12 et 16 et à sceller hermétiquement l'espace intérieur 28 compris entre les plaques de verre 12 et 16. Les bandes d'arête 26 sont liées aux plaques 12 et 16 par une soudure pour verre ou par toute autre colle convenant pour le verre

et les coefficients de dilatation thermique des plaques de verre 12 et 16 ainsi que des bandes d'arêtes 26 sont adaptés les uns aux autres afin d'éviter l'apparition de sollicitations thermiques pouvant provoquer la fissuration de la structure ou la séparation des éléments liés entre eux.

Un câble coaxial 30 est raccordé à l'antenne. Un conducteur 32 (le conducteur extérieur) du câble coaxial est raccordé au plan de base 14 par les broches conductrices 33 passant à travers la plaque de verre 12 et l'autre conducteur 34 (le conducteur intérieur ou central) du câble coaxial est raccordé à l'élément d'alimentation principale 20 pour fournir les signaux aux circuits à micro-ondes. Une colle conductrice peut être utilisée pour lier entre eux et assurer le contact entre le conducteur 34 et l'élément d'alimentation 20. Un joint approprié 36 est prévu là où le câble coaxial traverse la plaque 14 afin d'assurer la fermeture hermétique de l'espace d'air 28. Il est entendu que le câble coaxial 30 et ses raccordements au plan de base et à l'élément d'alimentation sont représentés d'une manière schématique et uniquement à titre d'illustration. Toute disposition appropriée des raccordements peut être également utilisée.

Pour l'application aux antennes TVRO envisagée essentiellement dans le cadre de la présente invention, la structure sera relativement grande, par exemple une structure carrée de l'ordre de 75 à 100 cm. de côté ou une structure circulaire ayant un diamètre de 75 à 100 cm. Pour assurer une réception correcte des signaux et maintenir une qualité d'image uniforme dans l'appareil de télévision auquel l'antenne est raccordée, il est important que la disposition spatiale des différents éléments électroniques reste inchangée. Tout déplacement des plaques de verre 12 et 16 avec leurs constituants conducteurs respectifs l'une par rapport à l'autre aurait des effets défavorables. Un tel

déplacement pourrait être causé par des forces (par exemple le vent, des sollicitations mécaniques) agissant sur la plaque 16 ou par un affaissement de la plaque 16 par rapport à la plaque 12. Afin de maintenir l'espacement approprié entre les plaques 12 et 16, des entretoises en verre 5 38 peuvent être placées entre les plaques et être liées à ces plaques.

Le réseau à micro-bandes 18 est conçu et choisi afin d'engendrer une onde plane s'il était un émetteur de 10 micro-ondes. Comme les émetteurs et les récepteurs de micro-ondes sont des éléments réciproques, le circuit imprimé 18 recevra une onde plane provenant d'une direction particulière, par exemple en provenance d'un satellite géostationnaire ou équatorial. La plaque de verre 16 doit avoir de préférence 15 une épaisseur égale à environ $\frac{1}{2}$ longueur d'onde du signal reçu (12 à 14 GHz pour le satellite stationnaire OTS actuellement en service). Toutefois, cette configuration idéale serait de nature à rendre l'antenne trop lourde. C'est pourquoi la plaque de verre 16 peut avoir une épaisseur de 20 l'ordre de 2,5 mm. afin de réduire son poids. Ce dimensionnement entraînera certaines pertes par réflexion mais confèrera cependant à l'antenne des caractéristiques acceptables. Comme mentionné précédemment, l'espace 28 entre les plaques de verre 12 et 16 est de préférence un espace d'air, l'air 25 servant de diélectrique approprié. Toutefois, l'espace 28 peut également être rempli par un gaz inerte ou être sous vide.

La description qui précède permet de reconnaître qu'une antenne plane TVRO particulièrement efficace, commo- 30 de et économique a été obtenue grâce à la présente invention. Cette antenne présente une bonne stabilité dimensionnelle et, par conséquent, elle peut être montée à l'extérieur des bâtiments (par exemple sur le toit des maisons ou sur d'autres structures similaires) et elle peut être montée dans 35 une structure en rotation pour permettre son alignement en

direction sans nuire à la réception du signal transmis et, par conséquent, à l'uniformité de la qualité de l'image obtenue sur l'écran de télévision auquel l'antenne est raccordée.

- 5 Une caractéristique particulièrement importante et utile pour les antennes extérieures est que l'antenne est protégée des intempéries par la structure complètement et hermétiquement scellée de l'antenne et que la plaque supérieure 16 protège le circuit imprimé de l'action des intempéries. Par conséquent, l'antenne pourra supporter de nombreuses années de service à l'extérieur.
- 10

- Bien que le verre ait été mentionné comme matériau préféré pour la réalisation des plaques 12 et 16, d'autres matériaux rigides peuvent être également utilisés pour autant que la plaque 16 possède une constante diélectrique égale à 8 ou à moins et de faible perte (tangente de perte de 0,01 ou moins).
- 15

REVENDEICATIONS

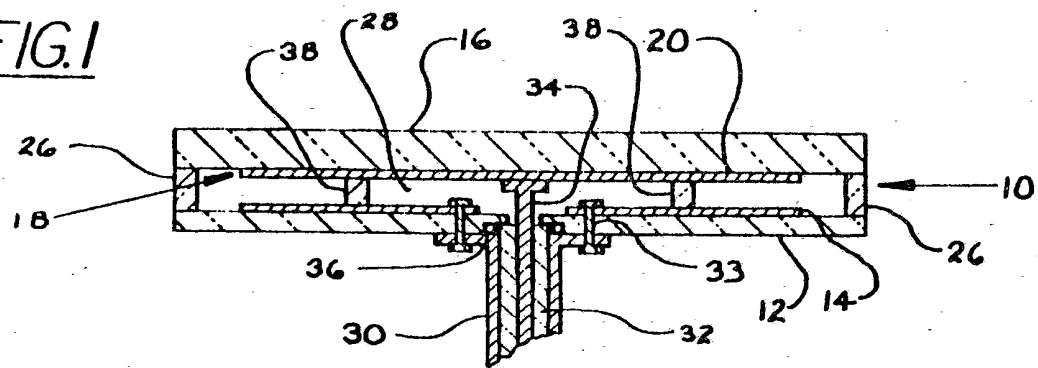
1. - Une antenne à micro-bandes comprenant une première plaque de matière diélectrique (12), un premier dispositif conducteur (14) sur une surface de ladite première plaque (12) définissant un plan géométrique de base ou une antenne à micro-ondes, une seconde plaque 16 de matière diélectrique située à une certaine distance de ladite première plaque 12, un second dispositif conducteur 18 sur une surface de ladite seconde surface 16, ce dispositif constituant le circuit imprimé de l'antenne à micro-ondes, lesdits premier et second dispositifs conducteurs (14, 18) étant situés sur les surfaces dirigées vers l'intérieur de la première et de la seconde plaque (12, 16) et des dispositifs d'écartement (26) pour maintenir à l'écart l'une de l'autre lesdites première et seconde plaques (12, 16) et délimiter un espace 28 entre lesdites plaques.
2. - Une antenne à micro-bandes suivant revendication 1, caractérisée en ce que ladite seconde plaque 16 possède une constante diélectrique non supérieure à 8 et une tangente de perte non supérieure à 0,01.
3. - Une antenne à micro-bandes suivant revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que lesdites première et seconde plaques (12, 16) sont en verre.
4. - Une antenne à micro-bandes suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ladite seconde plaque (16) a une épaisseur comprise entre environ 2,5 mm. et la moitié de la longueur d'onde du signal à micro-ondes reçu par l'antenne.
5. - Une antenne à micro-bandes suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les coefficients de dilatation thermique desdites première et seconde plaques (12 et 16) et des dispositifs d'écartement (26) sont adaptés les uns aux autres.
6. - Une antenne à micro-bandes suivant revendications 1 ou 4, caractérisée en ce que ledit espace (28) entre

lesdites plaques est hermétiquement fermé.

7. - Une antenne à micro-bandes suivant revendication 6, caractérisée en ce que ledit espace (28) entre lesdites plaques contient de l'air.

5 7. - Une antenne à micro-bandes suivant revendication 6, caractérisée en ce que ledit espace (28) entre lesdites plaques contient un gaz inerte.

10 9. - Une antenne à micro-bandes suivant revendication 6, caractérisée en ce que le vide a été fait dans ledit espace (28) entre lesdites plaques.

FIG. 1FIG. 2