

(19)



(11)

EP 2 946 435 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
18.07.2018 Bulletin 2018/29

(51) Int Cl.:
H01P 5/107 ^(2006.01) **H01Q 13/02** ^(2006.01)
H01Q 13/06 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14700718.1**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2014/050876

(22) Date de dépôt: **17.01.2014**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2014/111505 (24.07.2014 Gazette 2014/30)

(54) ANTENNE À GUIDE D'ONDE MINIATURISEE

ANTENNE MIT EINEM MINIATURISIERTEN WELLENLEITER

ANTENNA HAVING A MINIATURISED WAVEGUIDE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **18.01.2013 FR 1350457**

(43) Date de publication de la demande:
25.11.2015 Bulletin 2015/48

(73) Titulaire: **Airbus Defence and Space SAS
78130 Les Mureaux (FR)**

(72) Inventeurs:
• **VILLERS, Serge
F-33110 Le Bouscat (FR)**
• **DUGENET, Jeremy
F-33460 Arsac (FR)**

(74) Mandataire: **Ipside
7-9 Allées Haussmann
33300 Bordeaux Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 1 014 471 EP-A1- 1 555 721
WO-A1-2007/124860 JP-A- 2001 168 632
US-A1- 2003 151 560**

- **GRZEGORCZYK T M ET AL: "MICROMACHINED
HORN ANTENNA OPERATING AT 75 GHZ", 30TH
EUROPEAN MICROWAVE CONFERENCE
PROCEEDINGS. PARIS, OCT. 3 - 5, 2000;
[PROCEEDINGS OF THE EUROPEAN
MICROWAVE CONFERENCE], LONDON : CMP,
GB, vol. CONF. 30, 3 octobre 2000 (2000-10-03) ,
pages 133-136, XP001060709,**

EP 2 946 435 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Arrière plan de l'invention

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne les antennes à guide d'onde notamment dans les bandes de fréquences usuellement désignées par les lettres S et C, cette désignation étant celle de l'IEEE (Institute of Electrotechnical and Electrical Engineers).

[0002] Pour ce type d'application, l'invention concerne les antennes qui sont composées de deux éléments, un boîtier d'antenne qui est en fait une transition entre un câble coaxial d'amenée de l'énergie et un élément rayonnant, et une guide d'onde souvent rectangulaire qui doit assurer l'émission de l'antenne. Evidemment, la section du guide d'onde doit être compatible avec le boîtier d'antenne.

[0003] Une telle antenne est parfaitement adaptée à réaliser une traversée de paroi pour émettre à l'extérieur d'un véhicule par exemple, grâce au guide d'onde.

[0004] Elle s'applique en particulier dans le cas des véhicules spatiaux.

[0005] En outre, pour les véhicules spatiaux capables de subir une rentrée atmosphérique tels que par exemple les sondes spatiales de rentrée atmosphérique sur des corps célestes dotés d'une atmosphère comme le sont la Terre, Mars, Venus ou Titan, la traversée de paroi est un élément incontournable et contraignant pour l'antenne ; le but de l'invention dans un tel cas est de réduire le volume occupé par l'antenne du fait que la place - et la masse - sont restreints dans un tel véhicule.

Arrière plan technologique

[0006] Pour les applications d'antennes à guide d'onde et selon la figure 1, la technique de raccordement, ou transition, la plus connue est d'utiliser l'âme centrale d'un conducteur coaxial sous forme d'un brin métallique cylindrique qui est aussi fréquemment le prolongement de l'âme centrale d'un connecteur coaxial pour générer un champ à une première extrémité d'un guide d'onde, ce dernier étant ouvert à une seconde de ses extrémités, le guide d'onde réalisant ainsi une ouverture rayonnante.

[0007] L'inconvénient est qu'une antenne de type guide d'onde ou à ouverture rayonnante occupe un volume assez important et nécessite que l'âme du conducteur coaxial soit placée à $\lambda/4$ du fond du guide d'onde.

[0008] Il existe une autre utilisation des guides d'onde, qui est celle des chaînes de transmission : on utilise les guides d'onde - comme leur nom l'indique - pour transporter les ondes d'un point à une autre, mais sans rayonnement vers l'extérieur. Dans ce cas, la transition ou le passage entre l'alimentation sous forme coaxiale et le guide d'onde peut aussi utiliser des éléments sous forme de microruban ("microstrip line" en anglais) ou de surface plane (plaquette rayonnante, ou patch en anglais). Dans

ce type d'utilisation, le guide d'onde dispose donc d'une transition à chaque extrémité.

[0009] Les documents US2005/0200424 A1, US2007/0182505 A1 notamment décrivent des exemples de raccordement de guides d'onde en tant qu'éléments de transmission utilisant des microrubans. Le document US2003/151560 A1 décrit un dispositif d'émission radioélectrique comportant une antenne réalisée par un guide d'onde pourvu d'une ouverture rayonnante dans une bande de fréquence donnée et comportant une plaquette rayonnante d'excitation du guide d'onde. Le dispositif peut notamment être encapsulé dans un boîtier diélectrique.

[0010] Le document WO2007/124860 A1 décrit un dispositif d'émission radioélectrique comportant une antenne réalisée par un guide d'onde pourvu d'une ouverture rayonnante dans une bande de fréquence donnée et comportant une plaquette rayonnante d'excitation du guide d'onde, qui comprend un boîtier ouvert sur une face supérieure de raccordement avec une première extrémité du guide d'onde, la plaquette rayonnante étant disposée dans le boîtier.

Brève description de l'invention

[0011] L'invention a pour but de réaliser un dispositif de rayonnement à guide d'onde rayonnant, notamment de type traversée de paroi, avec une alimentation de faible encombrement et notamment à arrivée coaxiale.

[0012] Pour ce faire, l'invention utilise une hybridation entre une plaquette rayonnante et un guide d'onde rayonnant au lieu de la transition coaxial-guide d'onde pour réaliser la transition vers le guide d'onde rayonnant.

[0013] Le principe de la présente invention est de régler la fréquence de l'antenne non plus avec une adaptation en $\lambda/4$ qui prend beaucoup de place, mais en réglant la dimension de l'élément émetteur. Ceci est obtenu en utilisant une technologie hybride de type plaquette rayonnante, "patch" en anglais, adaptée dans un guide d'onde de façon à réaliser une bonne adaptation à la fréquence considérée tout en ayant un faible encombrement et une ouverture rayonnante.

[0014] Dans la technique traditionnelle, une antenne patch est utilisée comme antenne seule et a l'avantage d'occuper un faible volume. Le fait de l'encapsuler est considéré comme pouvant provoquer une désadaptation et ne pas être compatible des dimensions du guide d'onde vis-à-vis de la fréquence de coupure du guide.

[0015] Selon le principe de l'invention, l'effet reste mineur et ne va pas à l'encontre de l'hybridation et de la réalisation d'un guide d'onde rayonnant et plus particulièrement d'un guide d'onde rayonnant formant une traversée étanche.

[0016] Pour ce faire la présente invention propose un dispositif selon la revendication 1.

[0017] Le dispositif comprend en outre un boîtier ouvert sur une face supérieure de raccordement avec une première extrémité du guide d'onde, la plaquette

rayonnante étant disposée dans le boîtier, un connecteur comportant un contact pourvu d'une extension en liaison avec la plaquette rayonnante, le boîtier étant un boîtier métallique qui referme électriquement une première extrémité du guide d'onde. La plaquette est fixée sur un substrat reçu dans le boîtier. La plaquette et le substrat constituent avantageusement dans ce cas un circuit imprimé. Le guide d'onde est conformé en traversée de paroi et comporte un corps interne isolant électrique et thermique recouvert d'un feuillard métallique.

[0018] Le feuillard métallique est préférablement réalisé en métal réfractaire tel que le tantale ou le tungstène.

[0019] Le guide d'onde a avantageusement une section qui décroît de la première extrémité vers une seconde extrémité opposée à la première extrémité, ladite seconde extrémité étant une extrémité rayonnante ouverte.

[0020] Selon un mode de réalisation particulier, le guide d'onde est un tube de section rectangulaire.

[0021] La plaquette rayonnante est dans ce cas avantageusement une plaquette de forme générale rectangulaire de génération d'une polarisation linéaire.

[0022] Selon un mode de réalisation alternatif, le guide d'onde et le boîtier sont de section circulaire.

[0023] La plaquette rayonnante est avantageusement dans ce cas une plaquette de forme générale carrée à troncature de génération d'une polarisation circulaire.

[0024] Le connecteur est selon un premier mode de réalisation un connecteur coaxial dont le contact extérieur est raccordé sur une face latérale du boîtier et dont le contact central est relié à la plaquette au niveau de la traversée par un micro-ruban sur le substrat.

[0025] Le connecteur est selon un deuxième mode de réalisation un connecteur coaxial dont le contact extérieur est raccordé sur une face inférieure du boîtier et dont le contact central est relié au niveau de la traversée à la plaquette par un élément de conducteur traversant le circuit imprimé et soudé à la plaquette.

[0026] Le connecteur est selon un troisième mode de réalisation un connecteur coaxial dont le contact extérieur est raccordé sur une face latérale du boîtier et dont le contact central est relié à une ligne micro-ruban, de couplage du contact central avec la plaquette rayonnante, placée dans un plan situé entre la plaquette rayonnante et le fond du boîtier.

[0027] Selon un mode de réalisation avantageux, le dispositif comporte en outre un élément d'accord de type tige métallique à enfoncement réglable intégré dans une paroi du guide d'onde et adapté à permettre le réglage d'une fréquence d'accord dans la bande de fréquence du dispositif.

[0028] Selon un mode de réalisation adapté à la traversée d'une paroi chaude, l'antenne guide d'onde est de forme conique se réduisant vers son côté opposé à la plaquette rayonnante.

Brève description des dessins

[0029] D'autres caractéristiques et avantages de l'in-

vention seront apparents à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation non limitatifs de l'invention en référence aux dessins qui représentent:

en figure 1: des vues en coupe, de dessus et en perspective d'une terminaison de guide d'onde de l'art antérieur;

en figure 2: des vues schématiques de côté et de dessus d'un premier exemple de dispositif de l'invention;

en figure 3: des vues schématiques de côté et de dessus d'un second exemple de dispositif de l'invention;

en figure 4: des vues schématiques de côté et de dessus d'un premier mode de réalisation de raccordement d'une plaquette rayonnante dans un boîtier de dispositif de l'invention;

en figure 5: des vues schématiques de côté et de dessus d'un deuxième mode de réalisation de raccordement d'une plaquette rayonnante dans un boîtier de dispositif de l'invention;

en figure 6: des vues schématiques de côté et de dessus d'un troisième mode de réalisation de raccordement d'une plaquette rayonnante dans un boîtier de dispositif de l'invention;

en figure 7: une vue schématiques de côté d'un dispositif de l'invention pourvu d'un moyen d'accord;

en figure 8: des vues schématiques de côté et de dessus d'un dispositif de l'invention;

en figure 9: des courbes caractérisant un dispositif selon l'invention selon différents réglages du moyen d'accord.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

[0030] La figure 1 représente un dispositif guide d'onde de l'art antérieur pour lequel une distance de $\lambda/4$ doit être respectée entre l'antenne et le fond court-circuité du guide d'onde.

[0031] Selon la figure 2 illustrant le principe de l'invention, une plaquette rayonnante 3 formant une antenne patch est introduite dans un boîtier 2 comportant un fond et des parois latérales mais dépourvu de paroi supérieure afin de se raccorder avec un guide d'onde 1.

[0032] Le boîtier est un boîtier métallique de court circuit d'une première extrémité du guide d'onde et comporte une profondeur nettement réduite par rapport au dispositif de la figure 1.

[0033] Le guide d'onde 1 est un guide d'onde ouvert qui constitue une traversée de paroi.

[0034] Le guide d'onde 1 est de même section que le boîtier au niveau de sa jonction avec le boîtier et se prolonge jusqu'à une ouverture rayonnante côté opposé au boîtier 2.

[0035] La plaquette rayonnante 3 est réalisée sous forme de circuit imprimé par un feuillard métallique en face supérieure d'un matériau isolant.

[0036] Selon l'invention, il est recherché de réduire le volume du boîtier et notamment de réduire la distance entre la plaquette et le fond du boîtier par rapport au dispositif de la figure 1 pour lequel l'âme centrale A du raccord coaxial C doit être introduite à une distance de $\lambda/4$ du fond F du guide d'onde G, par exemple pour la bande S, $a = 50$ mm, $d \approx 15$ mm, soit une épaisseur du boîtier de 30 mm

[0037] Les paramètres permettant cette réduction sont la permittivité ϵ_r du substrat 5 du circuit imprimé et la surface de la plaquette 3, 31, 33 par rapport à la surface de l'ouverture du guide d'onde dans le plan de la plaquette.

[0038] Dans l'application traversée de paroi selon la présente invention, le guide d'onde 1 comporte un corps interne 11 isolant électrique et thermique recouvert d'un feuillard métallique 12.

[0039] Le matériau de protection thermique compatible d'une rentrée atmosphérique et suffisamment transparent aux ondes électromagnétiques est par exemple un matériau à base de silice, tel une silicone ou un matériau céramique composite à base de fibres de silice, notamment un matériau de permittivité $\epsilon_r=3$. Le matériau 11 est entouré d'un feuillard métallique 12 réfractaire type tantale ou tungstène formant les parois métalliques du guide d'onde.

[0040] Le boîtier d'antenne 2 est un boîtier métallique ayant la même section que la base du guide d'onde dans le quel est introduit le circuit imprimé composé du substrat 5 et de la plaquette rayonnante ou patch 3.

[0041] Toujours selon la figure 2, le guide d'onde 1 a une section qui décroît de la première extrémité vers une seconde extrémité opposée à la première extrémité, ladite seconde extrémité étant une extrémité rayonnante ouverte. Le guide d'onde 1 est en outre un tube de section rectangulaire, ce qui permet avec une plaquette 3 de forme générale rectangulaire de réaliser une antenne à polarisation linéaire avec un guide d'onde rectangulaire par hybridation d'un patch à polarisation linéaire.

[0042] Selon la figure 3, le guide d'onde 100 et le boîtier 200 sont de section circulaire alors que la plaquette rayonnante 31 est une plaquette de forme générale carrée à troncature de génération d'une polarisation circulaire ce qui permet de réaliser une antenne à polarisation circulaire avec un guide d'onde cylindrique par hybridation d'un patch à polarisation circulaire.

[0043] L'alimentation de la plaquette rayonnante peut se faire de plusieurs façons.

[0044] Selon la figure 4 un connecteur coaxial 4 (ou une sonde coaxiale) placé sous le boîtier 2 comporte un contact central 41 relié à la plaquette 3 par un fil 42 traversant l'isolant et soudé à la plaquette ou par un via traversant le circuit imprimé sur lequel le contact central est soudé en face inférieure du substrat 5 de circuit imprimé et un contact extérieur 40 soudé sous le boîtier.

[0045] Selon la figure 5 un connecteur coaxial 4 (ou une sonde coaxiale) placé sur un côté latéral du boîtier comporte un contact central 41 soudé sous une ligne

micro-ruban (microstrip line) 32 réalisée sur le même plan que la plaquette 3 et un contact extérieur 40 soudé sur le côté du boîtier.

[0046] Selon cet exemple à très faible profondeur, la plaquette 3 liée à un premier substrat 51 est posée sur un second substrat 52 ou fixée en l'air dans le boîtier.

[0047] L'exemple de la figure 6 diffère des réalisations décrites précédemment en ce que le contact central n'est pas relié par une piste ou un fil électrique à la plaquette 33. Dans ce dernier cas, la liaison avec la plaquette est réalisée par couplage électromagnétique au moyen d'une ligne micro-ruban 34 placée dans un plan situé entre la plaquette 33 et le fond du boîtier 2, le circuit imprimé étant par exemple dans ce cas un circuit multicouche 51, 52 à moins que le circuit 51 soit disposé en l'air dans le boîtier.

[0048] Cette dernière configuration est représentée avec un connecteur latéral mais peut être réalisée avec un connecteur sous le boîtier moyennant une liaison entre le contact 41 et la ligne micro-ruban.

[0049] Pour améliorer la bande passante et la fréquence d'accord de l'ensemble un élément d'accord de type tige métallique à enfoncement réglable 6 (stub en anglais) est intégré dans la traversée de paroi 1 comme représenté en figure 7.

[0050] Cet élément d'accord permet le réglage de la fréquence d'accord dans la bande de fréquence utile.

[0051] L'invention s'applique pour des applications de télémesure et de trajectographie et plus particulièrement celles utilisées pour les véhicules spatiaux y compris ceux de rentrée atmosphérique pour lesquels une traversée de cloison thermiquement isolante est nécessaire.

[0052] La traversée de paroi et le boîtier ont une interface métallique complémentaire qui permet leur assemblage. Cette interface est selon l'exemple de la figure 8 réalisée par des bords rabattus 13, 21 pourvus de trous 131 pour une fixation par vis écrou.

[0053] Un joint conducteur électrique est disposé classiquement entre la traversée de paroi et le boîtier.

[0054] Selon la figure 7, l'antenne guide d'onde est de forme conique se réduisant vers son côté opposé à la plaquette rayonnante.

[0055] La forme conique (quelques degrés d'angle au sommet) du guide d'onde est destinée à éviter que l'antenne ne soit expulsée suite aux contraintes thermomécaniques dans le cas d'un guide d'onde positionné au travers d'une paroi chaude.

[0056] A partir du principe de l'invention, les outils permettant de définir les détails et dimensions précises de l'antenne, par exemple en utilisant d'outil HFSS de la société Ansys Corporation.

[0057] A noter que les dimensions du boîtiers dépendent aussi des différents éléments techniques utilisés, tels les connecteurs. Par exemple, l'épaisseur du boîtier d'antenne doit être définie de façon à être compatible avec les connecteurs disponibles. L'exemple représenté correspond à une connectique de type SMA (pour Sub

Miniature version A) de dimensions réduites et compatibles avec l'application.

[0058] Au final, avec une connectique de type SMA commercialisée notamment par la société RADIALL, on peut obtenir un boîtier d'antenne, de dimensions 4,5 mm X 45 X 25 mm, avec une antenne patch de 20 X 35 mm en Cuivre sur un substrat PTFE/verre, là où avec la technologie antérieure le boîtier avait une dimension de 30 X 50 X 25 mm. L'épaisseur est donc de seulement 4,5 mm, alors que dans la conception initiale, cette épaisseur était de 30 mm, soit plus de 6 fois plus.

[0059] L'influence de l'élément de réglage d'accord, stub 6, de la figure 7 est représenté en figure 9 qui montre deux résultats de mesure de TOS (taux d'ondes stationnaires) de l'antenne obtenus en bande S pour deux longueurs de stubs, 2mm et 10 mm. La bande passante obtenue est de l'ordre de 5% de la fréquence d'accord qui varie donc en fonction de la longueur du stub.

[0060] Il y a lieu de noter que la bande passante peut également être ajustée en adaptant la taille de la plaquette rayonnante ou patch et sa distance au fond du boîtier, l'usage d'un élément d'accord stub tel que décrit étant toutefois plus commode.

Revendications

1. Dispositif d'émission radioélectrique comportant une antenne réalisé par un guide d'onde (1, 100), pourvu d'une ouverture rayonnant dans une bande de fréquence donnée, et comportant une plaquette rayonnante d'excitation du guide d'onde, qui comprend un boîtier (2, 200) ouvert sur une face supérieure de raccordement avec une première extrémité du guide d'onde (1, 100), la plaquette rayonnante (3, 31, 33) étant disposée dans le boîtier, un connecteur (4), comportant un contact (41) pourvu d'une extension (32, 42, 34) en liaison électrique ou en couplage électromagnétique avec la plaquette rayonnante étant disposé sur le boîtier, ledit boîtier étant un boîtier métallique qui referme électriquement une première extrémité du guide d'onde (1, 100), **caractérisé en ce que** le guide d'onde (1, 100) est conformé en traversée de paroi étanche et comporte un corps interne (11) isolant électrique et thermique recouvert d'un feuillard métallique (12).
2. Dispositif selon la revendication 1 pour lequel la plaquette (3, 31, 33) est fixée sur un substrat (5, 51) reçu dans le boîtier.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 pour lequel le feuillard métallique (12) est réalisé en métal réfractaire tel que le tantale ou le tungstène.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes pour lequel le guide d'onde (1, 100) a une section qui décroît de la première extrémité vers

une seconde extrémité opposée à la première extrémité, ladite seconde extrémité étant une extrémité rayonnante ouverte.

5. Dispositif selon la revendication 4 pour lequel le guide d'onde (1) est un tube de section rectangulaire.
6. Dispositif selon la revendication 5 pour lequel la plaquette rayonnante est une plaquette (3, 33) de forme générale rectangulaire de génération d'une polarisation linéaire.
7. Dispositif selon la revendication 4 pour lequel le guide d'onde (100) et le boîtier (200) sont de section circulaire.
8. Dispositif selon la revendication 7 pour lequel la plaquette rayonnante (31) est une plaquette de forme générale carrée à troncature de génération d'une polarisation circulaire.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes pour lequel le connecteur (4) est un connecteur coaxial dont le contact extérieur (40) est raccordé sur une face latérale du boîtier (2) et dont le contact central (41) est relié à la plaquette au niveau de la traversée par un micro-ruban (32) sur le substrat (5).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 pour lequel le connecteur (4) est un connecteur coaxial dont le contact extérieur (40) est raccordé sur une face inférieure du boîtier (2) et dont le contact central est relié au niveau de la traversée à la plaquette (3) par un élément de conducteur (42) traversant le circuit imprimé et soudé à la plaquette.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 pour lequel le connecteur (4) est un connecteur coaxial dont le contact extérieur (40) est raccordé sur une face latérale du boîtier (2) et dont le contact central (41) est relié à une ligne micro-ruban (34), de couplage du contact central avec la plaquette rayonnante (33), ladite ligne micro-ruban étant placée dans un plan situé entre la plaquette rayonnante (33) et le fond du boîtier.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes comportant en outre un élément d'accord sous forme d'une tige métallique à enfoncement réglable (6) intégré dans une paroi du guide d'onde (1, 100) et adapté à permettre le réglage d'une fréquence d'accord dans la bande de fréquence du dispositif.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes pour lequel le guide d'onde comporte une première extrémité, comportant la plaquette

rayonnante et refermée par le boîtier et une seconde extrémité rayonnante ouverte et est de forme conique se réduisant de la première extrémité vers la seconde extrémité.

Patentansprüche

1. Funkausstrahlungsvorrichtung, die eine von einem Wellenleiter (1, 100) gebildete Antenne aufweist, der mit einer in einem gegebenen Frequenzband strahlenden Apertur versehen ist, und die eine strahlendes Plättchen zur Anregung des Wellenleiters aufweist, die ein an einer Oberseite zum Anschluss an ein erstes Ende des Wellenleiters (1, 100) offenes Gehäuse (2, 200) enthält, wobei das strahlende Plättchen (3, 31, 33) im Gehäuse angeordnet ist wobei ein Verbinder (4), einen Kontakt (41) aufweist, der mit einer Verlängerung (32, 42, 34) in elektrischer Verbindung oder in elektromagnetischer Kopplung mit dem strahlenden Plättchen versehen und auf dem Gehäuse angeordnet ist, wobei das Gehäuse ein metallisches Gehäuse ist, das elektrisch ein erstes Ende des Wellenleiters (1, 100) verschließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wellenleiter (1, 100) als dichte Wanddurchführung gestaltet ist und einen elektrisch und thermisch isolierenden inneren Körper (11) aufweist, der mit einer Metallfolie (12) bedeckt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Plättchen (3, 31, 33) an einem im Gehäuse aufgenommenen Substrat (5, 51) befestigt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Metallfolie (12) aus feuerfestem Metall wie Tantal oder Wolfram hergestellt ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wellenleiter (1, 100) einen Querschnitt hat, der vom ersten Ende zu einem zweiten Ende gegenüber dem ersten Ende abnimmt, wobei das zweite Ende ein offenes strahlendes Ende ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei der Wellenleiter (1) ein Rohr mit rechtwinkligem Querschnitt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei das strahlende Plättchen ein Plättchen (3, 33) von allgemein rechtwinkliger Form zur Erzeugung einer linearen Polarisation ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei der Wellenleiter (100) und das Gehäuse (200) einen kreisförmigen Querschnitt haben.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei das strahlende Plättchen (31) ein Plättchen von allgemein quadra-

tischer Form mit Abrundung zur Erzeugung einer kreisförmigen Polarisation ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbinder (4) ein Koaxialverbinder ist, dessen äußerer Kontakt (40) an eine Seitenfläche des Gehäuses (2) angeschlossen ist, und dessen zentraler Kontakt (41) mit dem Plättchen im Bereich der Durchführung durch einen Mikrostreifen (32) auf dem Substrat (5) verbunden ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Verbinder (4) ein Koaxialverbinder ist, dessen äußerer Kontakt (40) an eine Unterseite des Gehäuses (2) angeschlossen ist, und dessen zentraler Kontakt im Bereich der Durchführung mit dem Plättchen (3) durch ein Leiterelement (42) verbunden ist, das die gedruckte Schaltung durchquert und an das Plättchen geschweißt ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Verbinder (4) ein Koaxialverbinder ist, dessen äußerer Kontakt (40) an eine Seitenfläche des Gehäuses (2) angeschlossen ist, und dessen zentraler Kontakt (41) mit einer Mikrostreifenleitung (34) zur Kopplung des zentralen Kontakts mit dem strahlenden Plättchen (33) verbunden ist, wobei die Mikrostreifenleitung in einer Ebene angeordnet ist, die sich zwischen dem strahlenden Plättchen (33) und dem Boden des Gehäuses befindet.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die außerdem ein Abstimmelement in Form einer Metallstange mit einstellbarem Eindringen (6) aufweist, das in eine Wand des Wellenleiters (1, 100) integriert und geeignet ist, die Regelung einer Abstimmungsfrequenz im Frequenzband der Vorrichtung zu ermöglichen.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wellenleiter ein erstes Ende, das das strahlende Plättchen aufweist und vom Gehäuse verschlossen wird, und ein zweites offenes strahlendes Ende aufweist, und eine Kegelform hat, die vom ersten Ende zum zweiten Ende abnimmt.

Claims

1. Radio transmission device comprising an antenna produced by a waveguide (1, 100), provided with an aperture radiating in a given frequency band, and comprising a waveguide excitation radiating pad, which comprises a housing (2, 200) open on a top face for connection with a first end of the waveguide (1, 100), the radiating pad (3, 31, 33) being arranged in the housing, a connector (4), comprising a contact (41) provided with an extension (32, 42, 34) electri-

- cally linked or electromagnetically coupled with the radiating pad being arranged on the housing, said housing being a metal housing which electrically encloses a first end of the waveguide (1, 100), **characterized in that** the waveguide (1, 100) is conformed as tight wall passage and comprises an electrically and thermally insulating internal body (11) covered with a metal leaf (12).
2. Device according to Claim 1, for which the pad (3, 31, 33) is fixed onto a substrate (5, 51) received in the housing. 10
 3. Device according to Claim 1 or 2, for which the metal leaf (12) is produced in a refractory metal such as tantalum or tungsten. 15
 4. Device according to any one of the preceding claims, for which the waveguide (1, 100) has a section which decreases from the first end to a second end opposite the first end, said second end being an open radiating end. 20
 5. Device according to Claim 4, for which the waveguide (1) is a tube of rectangular section. 25
 6. Device according to Claim 5, for which the radiating pad is a pad (3, 33) of generally rectangular form for generating a linear polarization. 30
 7. Device according to Claim 4, for which the waveguide (100) and the housing (200) are of circular section.
 8. Device according to Claim 7, for which the radiating pad (31) is a pad of generally square form with truncation for generating a circular polarization. 35
 9. Device according to any one of the preceding claims, for which the connector (4) is a coaxial connector whose outer contact (40) is connected to a lateral face of the housing (2) and whose central contact (41) is linked to the pad at the passage level by a microstrip (32) on the substrate (5). 40
 10. Device according to any one of Claims 1 to 8, for which the connector (4) is a coaxial connector whose outer contact (40) is connected to a bottom face of the housing (2) and whose central contact is linked at the level of the passage to the pad (3) by a conductive element (42) passing through the printed circuit and soldered to the pad. 45
 11. Device according to any one of Claims 1 to 8, for which the connector (4) is a coaxial connector whose outer contact (40) is connected to a lateral face of the housing (2) and whose central contact (41) is linked to a microstrip line (34), for coupling the central 50
 12. Device according to any one of the preceding claims, further comprising a tuning element in the form of a metal rod with adjustable depression (6) incorporated in a wall of the waveguide (1, 100) and suitable for allowing the adjustment of a tuning frequency in the frequency band of the device. 55
 13. Device according to any one of the preceding claims, for which the waveguide comprises a first end, comprising the radiating pad and enclosed by the housing and a second open radiating end and is of tapered form reducing from the first end to the second end.
- contact with the radiating pad (33), said microstrip line being placed in a plane situated between the radiating pad (33) and the bottom of the housing.

Fig. 1

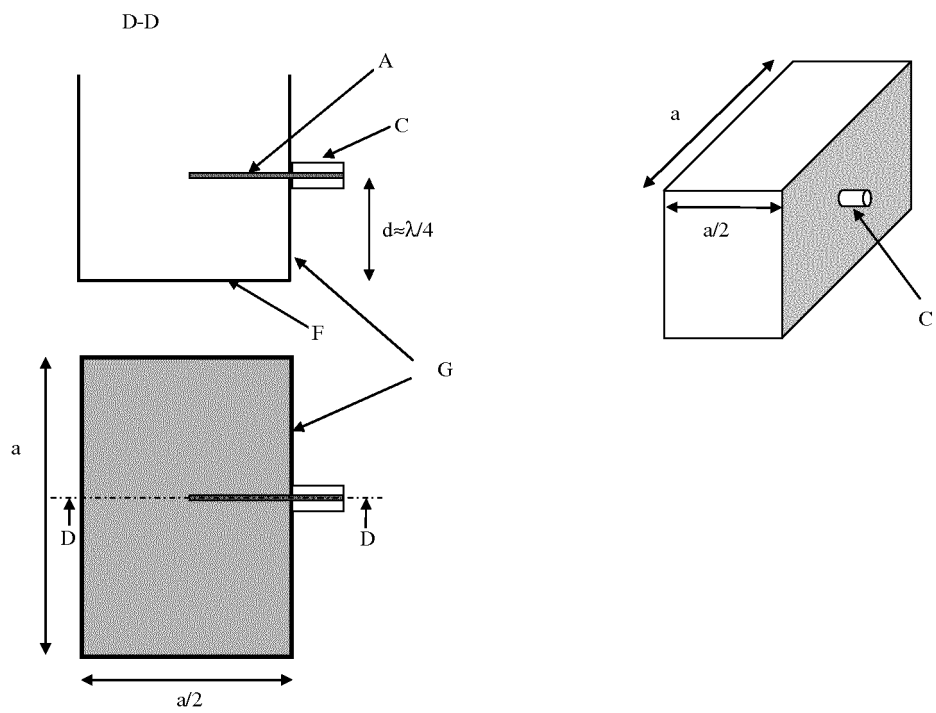


Fig. 2

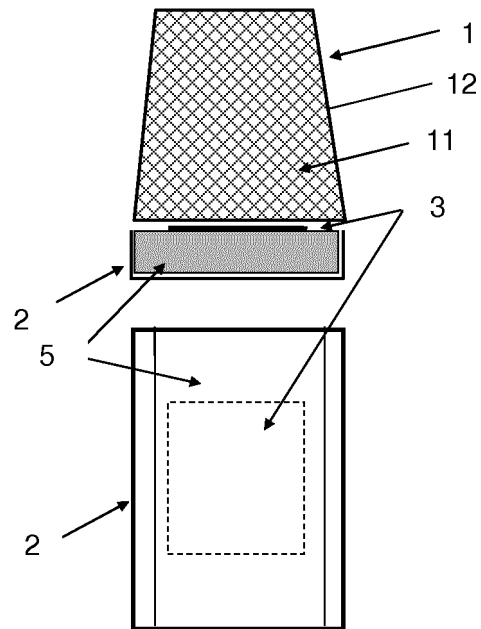


Fig. 3

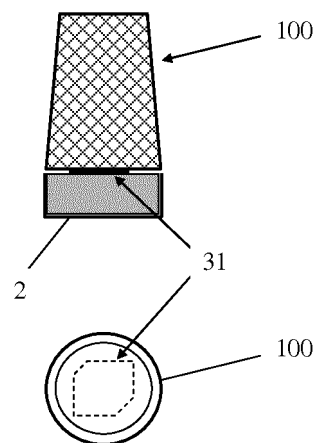


Fig. 5

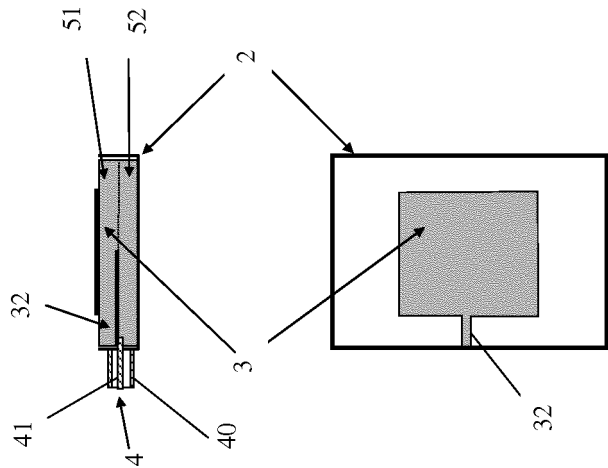


Fig. 4

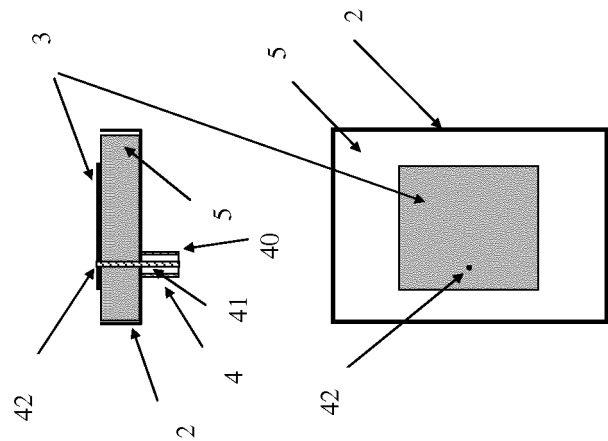


Fig. 6

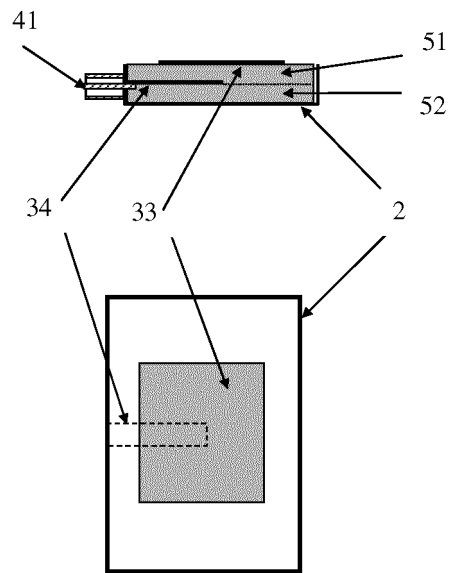


Fig. 7

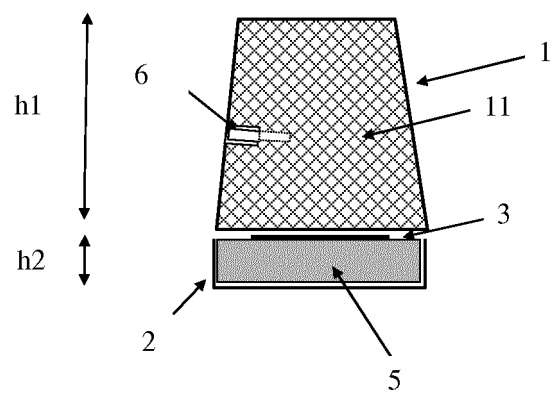


Fig. 8

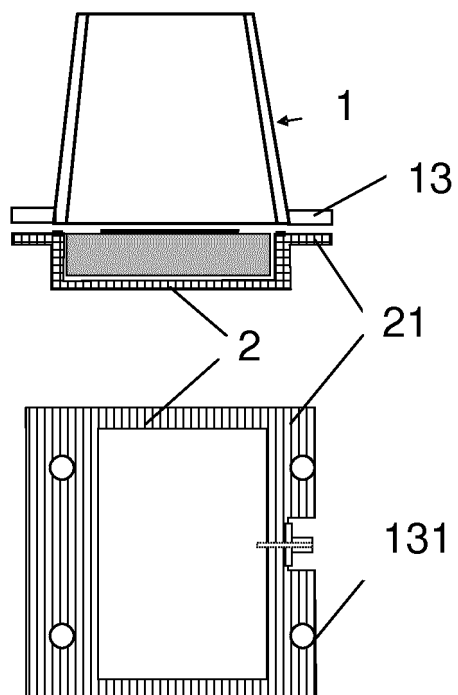
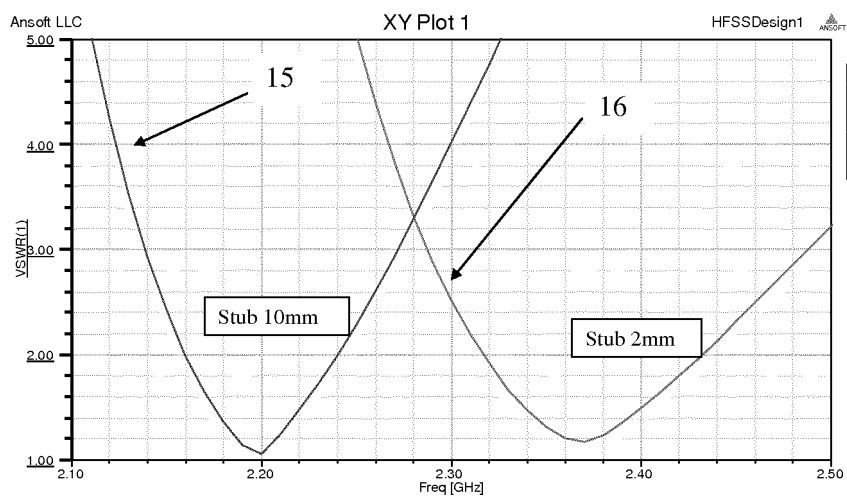


Fig. 9



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 20050200424 A1 [0009]
- US 20070182505 A1 [0009]
- US 2003151560 A1 [0009]
- WO 20D7124860 A1 [0010]