



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
09.11.94 Bulletin 94/45

⑤① Int. Cl.⁵ : **H01Q 9/04**

②① Numéro de dépôt : **90401776.1**

②② Date de dépôt : **22.06.90**

⑤④ **Capteur de rayonnement d'énergie électromagnétique.**

③① Priorité : **07.07.89 FR 8909175**

④③ Date de publication de la demande :
16.01.91 Bulletin 91/03

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
09.11.94 Bulletin 94/45

⑧④ Etats contractants désignés :
DE GB IT

⑤⑥ Documents cités :
US-A- 4 123 758
US-A- 4 724 443
ONDE ELECTRIQUE, vol. 69, no. 2, avril
1989, pages 15-21, Paris, FR; A. PAPIERNIK:
"Les activités du groupement de recherche
microantennes du CNRS"
AP-S INTERNATIONAL SYMPOSIUM 1976,
11-15 octobre 1976, pages 58-61, Ammerst,
Mas., US; Fasset et al.: "Optical Synthesis of
Ladder Network Array Antenna Feed Sys-
tems"

⑦③ Titulaire : **THOMSON-CSF**
173, Boulevard Haussmann
F-75008 Paris (FR)

⑦② Inventeur : **Coppier, Hervé**
Thomson-CSF,
SCPI,
Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)
Inventeur : **Pourailly, Jean-Louis**
Thomson-CSF,
SCPI,
Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)
Inventeur : **Roger, Joseph**
Thomson-CSF,
SCPI,
Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

⑦④ Mandataire : **Beylot, Jacques et al**
Thomson-CSF
SCPI
B.P. 329
F-92402 COURBEVOIE CEDEX (FR)

EP 0 408 408 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne les capteurs de rayonnement d'énergie électromagnétique se propageant entre deux plaques de masse par exemple dans un guide d'onde ou dans un répartiteur d'antenne de type matrice de Blass optique.

On rappelle qu'un répartiteur d'antenne de type matrice de Blass optique permet d'alimenter un réseau d'éléments rayonnants en énergie hyperfréquence de manière à établir simultanément plusieurs diagrammes de rayonnement par exemple un diagramme somme et un diagramme différence, et qu'il comporte plusieurs lignes principales d'amenée d'énergie hyperfréquence engendrant, grâce à des obstacles, des rayonnements électromagnétiques qui se propagent directivement entre deux plaques de masse et qui doivent être captés pour alimenter un réseau d'éléments rayonnants.

Il est connu de capter un rayonnement d'énergie électromagnétique hyperfréquence se propageant entre deux plaques de masse par un système de boucle ou au moyen d'un dipôle plongeur perpendiculaire aux plaques de masse. Ces capteurs sont compliqués et difficiles à mettre en oeuvre.

Il est également connu, par le brevet américain US-A-4,724,443 une structure d'antenne de type patch comportant une plaque métallique servant d'antenne disposée au-dessus d'une autre plaque métallique servant de masse, et, entre les deux plaques, une ligne d'excitation constituée d'une languette conductrice plane de longueur $\lambda/4$ couplée par une ligne coaxiale à une source d'énergie radio fréquence.

La présente invention a pour but un capteur de rayonnement d'énergie électromagnétique se propageant entre deux plaques de masse, qui échantillonne correctement le champ reçu et qui soit d'une structure simple, facile à fabriquer, utilisable pour la réalisation des multiples sorties d'un répartiteur de type matrice de Blass optique.

Elle a pour objet un capteur de rayonnement d'énergie guidé entre au moins deux plaques de masse parallèles comportant une languette conductrice plane disposée entre les deux plaques de masse dans un plan parallèle à celles-ci et orientée dans la direction de propagation du rayonnement d'énergie électromagnétique guidé, et des obstacles intercalés entre les plaques de masse et la languette transformant l'énergie électromagnétique guidée entre les deux plaques de masse se propageant en un mode transverse électromagnétique en une énergie électromagnétique se propageant en un autre mode transverse électromagnétique dans la structure triplaque formée par la languette et les deux plaques de masse.

De manière avantageuse, les obstacles sont constitués par des barrettes conductrices qui sont

orientées perpendiculairement à la direction de propagation du rayonnement d'énergie électromagnétique guidé et dont deux sont disposées l'une devant l'autre en regard de la languette sur une plaque de masse, la troisième étant placée en vis-à-vis sur l'autre plaque de masse.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description ci-après d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple. Cette description sera faite en regard du dessin dans lequel :

- une figure 1 est une vue partielle en perspective coupée de capteurs de rayonnement d'énergie électromagnétique conformes à l'invention,
- une figure 2 est une vue en coupe longitudinale de l'un des capteurs vus à la figure 1,
- une figure 3 est une vue en coupe transversale des capteurs vus à la figure 1 et
- une figure 4 est une vue illustrant le profil d'une lamelle conductrice appartenant aux capteurs représentés dans les figures précédentes.

La figure 1 représente une rangée de capteurs de rayonnements d'énergie électromagnétique montés côte à côte le long d'un bord d'une réglette 10 équipée sur le bord opposé de prises coaxiales. Cette réglette 10 est destinée à fermer l'ouverture longitudinale d'un répartiteur d'antenne de type matrice de Blass optique qui se présente sous la forme d'une poutre creuse constituée de deux plaques de masse 11, 12 superposées réunies sur un côté et aux extrémités par des parois latérales non représentées et séparées de l'autre côté par une ouverture longitudinale. Des lignes principales d'amenée d'énergie hyperfréquence non représentées, sont disposées à l'intérieur de la poutre creuse sur pratiquement toute sa longueur et engendrent en des emplacements échelonnés correspondant à l'échelonnement des capteurs sur la réglette 10, grâce à des obstacles adéquatement positionnés entre les plaques de masse 11, 12, des rayonnements électromagnétiques qui se propagent transversalement entre les deux plaques de masse 11, 12 en direction de l'ouverture longitudinale et des capteurs et qui sont destinés aux excitations des éléments rayonnants.

Chaque capteur qui est placé dans l'ouverture longitudinale du répartiteur d'antenne sur le trajet d'un rayonnement électromagnétique transversal comporte une languette conductrice plane 13, 14, 15 disposée entre les deux plaques de masse 11, 12 dans un plan parallèle à celles-ci et des obstacles 18, 19, 20 disposés en regard de la languette conductrice 13, 14, 15 contre les plaques de masse 11, 12.

La languette conductrice 13, 14, 15 est orientée dans la direction du rayonnement électromagnétique intercepté et raccordée au travers de la réglette 10 à une prise coaxiale. Elle forme avec les deux plaques

de masse une structure triplaque à diélectrique. Elle est constituée d'un pavé de cuivre imprimé avec les pavés des languettes des autres capteurs sur une plaquette de verre époxyde 16 montée contre la réglette 10 dans le plan médian séparant les deux plaques de masse 11, 12. La plaquette de verre époxyde est attachée à la réglette 10 par les pavés qui sont connectés électriquement aux âmes de structures coaxiales traversant la réglette 10 et aboutissant à des prises coaxiales. Elle est supportée du côté opposé à la réglette 10 par un bloc de mousse diélectrique 21 en forme de barrette posé sur la plaque de masse 12. Chaque pavé de cuivre imprimé a un contour en forme de rectangle dont la plus grande dimension est orientée transversalement par rapport à la réglette 10, dans la direction du rayonnement électromagnétique intercepté et dont le côté 17 tourné vers la réglette 10 est arrondi et biseauté de manière à constituer une transition pour câble coaxial à faible taux d'ondes stationnaires.

Les obstacles 18, 19, 20 transforment le mode transverse électromagnétique dans lequel se propage le rayonnement électromagnétique à capter entre les plaques de masse 11, 12 en un autre mode transverse électromagnétique apte à se propager dans la structure triplaque formée de la languette conductrice 13, 14, 15 d'un capteur et des deux plaques de masse 11, 12. Ils sont formés de trois barrettes métalliques 18, 19, 20 à section rectangulaire disposées parallèlement à la réglette 10 en vis-à-vis des languettes conductrices 13, 14, 15 des capteurs, deux 18, 19 sur une plaque de masse 12 et la troisième 20 sur l'autre plaque de masse 11. La section de ces barrettes 18, 19, 20 et leurs positions sont déterminées expérimentalement de manière à obtenir un faible taux d'ondes stationnaires.

Revendications

1. Capteur de rayonnement d'énergie électromagnétique guidé entre au moins deux plaques conductrices parallèles (11,12) comportant une languette conductrice plane (13, 14, 15) disposée entre les deux plaques dans un plan parallèle à celles-ci, caractérisé en ce que lesdites plaques conductrices (11,12) sont mises à la masse, ladite languette (13,14,15) étant orientée dans la direction de propagation de l'énergie électromagnétique guidée, et en ce qu'il comporte des obstacles (18, 19, 20) intercalés entre lesdites plaques (11, 12) et ladite languette (13, 14, 15) transformant l'énergie électromagnétique guidée entre les deux plaques (11,12) se propageant en un mode transverse électromagnétique en une énergie électromagnétique se propageant en un autre mode transverse électromagnétique dans la structure triplaque formée de ladite languette

(13,14,15) et des deux plaques (11,12).

2. Capteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les obstacles (18, 19, 20) sont des barrettes conductrices disposées contre les plaques de masse (11, 12) en regard de la languette conductrice (13, 14, 15) et orientées perpendiculairement à la direction de propagation de l'énergie électromagnétique guidée.
3. Capteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les barrettes conductrices (18, 19, 20) sont au nombre de trois, deux (18, 13) étant disposées l'une devant l'autre en regard de la languette (13, 14, 15) sur une (12) plaque de masse et la troisième (20) placée en vis-à-vis sur l'autre plaque de masse (11).
4. Capteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la languette conductrice (13, 14, 15) comporte, à l'opposé de la direction de provenance de l'énergie électromagnétique guidée, une extrémité (17) arrondie et biseautée constituant une transition pour câble coaxial.
5. Capteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la languette conductrice (13, 14, 15) est fixée, du côté opposé à la direction de provenance de l'énergie électromagnétique guidée, à une prise coaxiale montée au travers d'une cloison transversale (10) attachée aux plaques de masse (11, 12) et supportée, du côté orienté dans la direction de provenance de l'énergie électromagnétique guidée, par un bloc de mousse (21) en un matériau diélectrique posé sur une plaque de masse (12).
6. Capteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la languette conductrice (13, 14, 15) est portée par un substrat en verre époxyde.

Patentansprüche

1. Sonde zum Auffangen einer zwischen mindestens zwei parallelen leitenden Platten (11, 12) geführten elektromagnetischen Strahlung, mit einer ebenen leitenden Zunge (13, 14, 15), die zwischen den beiden Platten in einer zu diesen parallelen Ebene angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die leitenden Platten (11, 12) an Masse liegen, daß die Zunge (13, 14, 15) in Richtung der Fortpflanzung der geführten elektromagnetischen Energie ausgerichtet ist und daß Hindernisse (18, 19, 20) vorgesehen sind, die zwischen den Platten (11, 12) und der Zunge (13, 14, 15) eingefügt sind und die sich zwischen den beiden Platten (11, 12) in einem transversalen elek-

tromagnetischen Modus fortpflanzende elektromagnetische Welle in eine elektromagnetische Welle umwandeln, die sich in einem anderen elektromagnetischen Modus in der Dreiplattenstruktur fortpflanzt, die von der Zunge (13, 14, 15) und den beiden Platten (11, 12) gebildet wird.

2. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hindernisse (18, 19, 20) leitende Stege sind, die auf den Masseplatten (11, 12) gegenüber der leitenden Zunge (13, 14, 15) angeordnet sind und senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der geführten elektromagnetischen Energie ausgerichtet sind.
3. Sonde nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß drei leitende Stege (18, 19, 20) vorgesehen sind, von denen zwei (18, 19), nämlich eine vor der Zunge (13, 14, 15) und die andere ihr gegenüber, auf einer Masseplatte (12) und der dritte gegenüberliegend auf der anderen Masseplatte (11) sitzt.
4. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die leitende Zunge (13, 14, 15) entgegengesetzt zu der Richtung, aus der die geführte elektromagnetische Welle kommt ein abgerundetes und abgeschrägtes Ende (17) besitzt, das einen Übergang für ein Koaxialkabel bildet.
5. Sonde nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die leitende Zunge (13, 14, 15) auf der Richtung entgegengesetzt zu der, aus der die geführte elektromagnetische Welle kommt, einen koaxialen Anschluß besitzt, der durch eine Querwand (10) hindurch montiert ist, die mit den Masseplatten (10, 11) verbunden ist, während die leitende Zunge an der Seite, aus der die geführte elektromagnetische Welle kommt auf einem Block (21) aus einem dielektrischen Schaum aufliegt, der auf einer Masseplatte (12) liegt.
6. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die leitende Zunge (13, 14, 15) auf ein Substrat aus Epoxydglas aufgebracht ist.

Claims

1. Collector of electromagnetic energy radiation guided between at least two parallel conducting plates (11, 12) including a plane conducting tongue (13, 14, 15) arranged between the two plates in a plane parallel to the latter, characterized in that the said conducting plates (11, 12) are earthed, the said tongue (13, 14, 15) being oriented in the direction of propagation of the guided electromagnetic energy, and in that it includes obstacles

(18, 19, 20) interposed between the said plates (11, 12) and the said tongue (13, 14, 15) converting the electromagnetic energy guided between the two plates (11, 12) propagating in a transverse electromagnetic mode into electromagnetic energy propagating in another transverse electromagnetic mode in the triplate structure formed by the said tongue (13, 14, 15) and by the two plates (11, 12).

2. Collector according to Claim 1, characterized in that the obstacles (18, 19, 20) are conducting bars arranged against the earth plates (11, 12) facing the conducting tongue (13, 14, 15) and oriented perpendicularly to the direction of propagation of the guided electromagnetic energy.
3. Collector according to Claim 2, characterized in that the conducting bars (18, 19, 20) are three in number, two (18, 19) being arranged one in front of the other facing the tongue (13, 14, 15) on one (12) earth plate and the third (20) placed opposite on the other earth plate (11).
4. Collector according to Claim 1, characterized in that the conducting tongue (13, 14, 15) includes, pointing away from the direction of arrival of the guided electromagnetic energy, a rounded and bevelled end (17) constituting a transition for a coaxial cable.
5. Collector according to Claim 4, characterized in that the conducting tongue (13, 14, 15) is fixed, on the side pointing away from the direction of arrival of the guided electromagnetic energy, to a coaxial socket mounted through a transverse partition (10) fastened to the earth plates (11, 12) and supported, on the side oriented in the direction of arrival of the guided electromagnetic energy, by a lump of foam (21) made from a dielectric material laid on an earth plate (12).
6. Collector according to Claim 1, characterized in that the conducting tongue (13, 14, 15) is carried by a glass epoxy substrate.

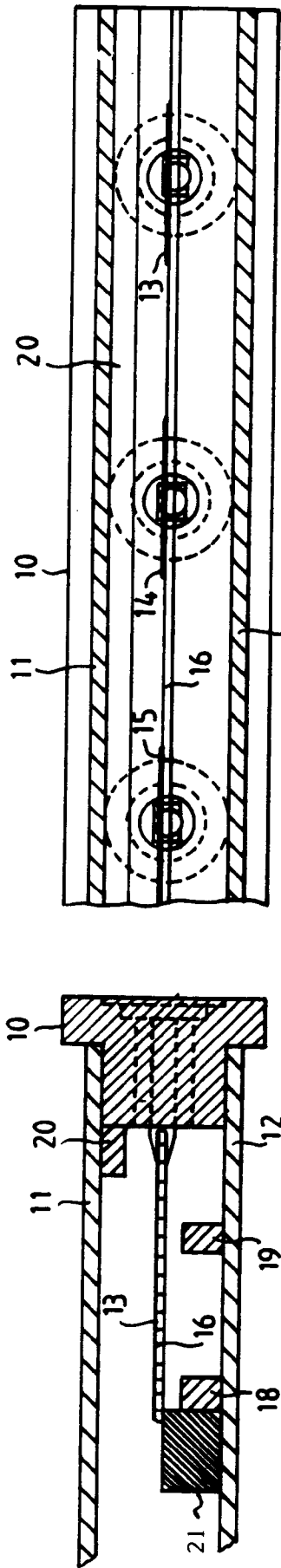


FIG. 2

FIG. 3

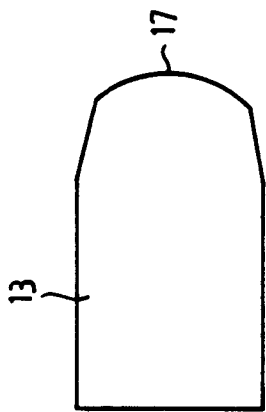


FIG. 4

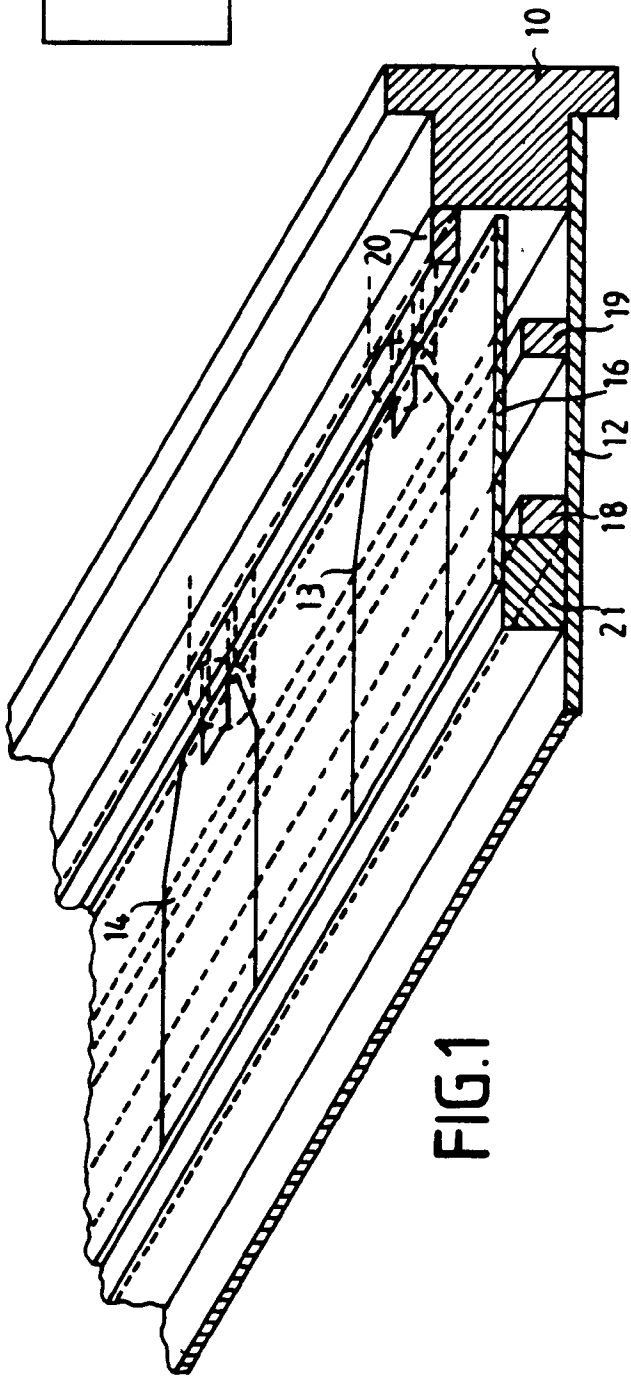


FIG. 1