

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 488 465

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 81 15180

(54) Appareil à boîtier pour un émetteur-récepteur radioélectrique de la technique électrique des communications.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 04 B 1/03.

(22) Date de dépôt..... 5 août 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 8 août 1980, n° P 30 30 102.1 et 7 juillet 1981, n° P 31 26 772.6.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 12-2-1982.

(71) Déposant : Société dite : SIEMENS AG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Gerd Nothnagel, Albert Wiedemann, Heiner Thomfohrde et Heinz Küchler.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Flechner,
63, av. des Champs-Élysées, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à un appareil à boîtier pour un émetteur-récepteur pour la technique électrique des communications, constitué essentiellement par deux parties reliées entre elles par l'intermédiaire d'une bride étanche.

5 Dans la figure 8 on a représenté dans le rectangle tracé en traits mixtes, le schéma de principe d'un tel dispositif émetteur-récepteur connu d'une station relais ou d'une station mobile. L'installation émetteur-récepteur comprend une entrée de modulation I qui est reliée à la branche émission, ainsi
10 qu'une sortie de modulation II qui est reliée à la branche réception. A l'aide d'un câble de signaux (câble de modulation) qui y est relié, s'opère l'application de la modulation à la station relais ou à la station mobile et le prélèvement des signaux démodulés reçus. La branche émission comporte un oscil-
15 lateur microondes MO et un circuit de stabilisation ST pour sa stabilisation, la branche réception comporte un mélangeur microondes MM (mélangeur de réception) et un amplificateur et démodulateur VD dans lequel on traite la fréquence intermédiaire qui se forme dans le mélangeur microondes MM. La branche d'émetteur et le branche de réception sont reliées par un circulateur Z,
20 et cela de telle manière que la branche émission est reliée au bras qui suit, dans la direction de passage, le point suivant. Le bras intermédiaire du circulateur est relié à un diviseur 3 dB, TE, auquel sont reliées deux antennes à cornet HI, HII
25 décalées de 180° du point de vue de leur direction de rayonnement.

Le signal produit dans l'oscillateur microondes parvient, par la voie de couplage du circulateur Z et par l'intermédiaire du diviseur 3 dB, TE, par parties égales, aux deux antennes à
30 cornet et il est rayonné suivant deux directions décalées entre elles de 180° . Les signaux microondes qui sont obtenus, dans le cas de la réception, à partir des antennes en cornet, sont, à leur tour, assemblés dans le diviseur 3 dB et arrivent, par la seconde voie de couplage du circulateur Z, au mélangeur microondes
35 MM.

Par l'intermédiaire de la branche découplée du circulateur Z (indiquée dans le dessin avec une flèche en traits interrompus) un signal de l'oscillateur microondes MO de la branche d'émission, et diminué de l'atténuation de découplage du

circulateur, parvient au mélangeur microondes MM de la branche de réception et y convertit, sous la forme d'un signal d'oscillateur local, le signal microondes reçu en un signal de fréquence intermédiaire, de fréquence moins élevée. Ce signal est, après traitement correspondant, par exemple dans un démodulateur à manipulation par déplacement de fréquence (démodulateur FSK), transformé en signaux numériques qui passent, par l'intermédiaire du câble de modulation, à la station principale.

En principe, on connaît des boîtiers pour émetteurs-récepteurs radioélectriques qui présentent cette constitution, mais, pour des questions qui tiennent au blindage électrique, ils sont complètement réalisés à l'aide d'élément métalliques.

L'invention a pour objet un boîtier à équipement intérieur, dans lequel il est possible de loger, de façon étanche à l'eau, un émetteur-récepteur complet pour des fréquences très élevées de par exemple de l'ordre de 30 GHz, ainsi que les antennes d'émission et de réception. La disposition doit être telle qu'elle permet une transmission d'énergie pratiquement sans pertes tout en autorisant d'accéder facilement à l'intérieur du boîtier et d'ajuster la direction des antennes à partir de l'intérieur. D'autres objets consistent à constituer l'équipement intérieur de la station de façon favorable tant du point de vue électrique que du point de vue mécanique.

Dans un appareil conforme à l'invention, le problème mentionné en premier lieu est résolu grâce au fait que le boîtier est constitué par deux demi-coques ovales, dont la demi-coque supérieure qui constitue le couvercle est faite avec une matière plastique, alors que la demi-coque inférieure est faite avec un métal par moulage par injection et est reliée de façon étanche à l'eau et à l'aide d'un joint serti, à la demi-coque inférieure, et qu'il est prévu dans le boîtier des plaques reliées entre elles par des charnières et dont la plaque inférieure porte une unité d'enfichage par l'intermédiaire de laquelle elle est susceptible d'être reliée électriquement avec une réglette à douilles qui est prévue dans la demi-coque inférieure et qui, à son tour, est reliée à un raccordement à enfichage, étanche à l'eau, prévu dans la demi-coque inférieure pour le raccordement extérieur, par le fait que la plaque supérieure porte sur sa face supérieure des antennes pour radio-

fréquences disposées en sens opposé à la direction de l'axe principal et dont chacune est constituée par un guide d'ondes rayonnant disposé de façon rigide et par une lentille disposée devant ce dernier, agissant par voie électrique et fixée à articulation pour le réglage du rayonnement, et par le fait que les deux guides d'ondes rayonnants sont reliés, par l'intermédiaire d'éléments de compensation, de déphaseurs, de coupleurs directionnels et par des lignes de détournement réalisées en technique de guide d'ondes, à l'émetteur et au récepteur également disposés de façon rigide sur la plaque supérieure.

Une première forme de réalisation d'un appareil tel qu'indiqué est caractérisée par le fait que la plaque inférieure est réalisée sous la forme d'une cuvette double et comporte dans la cuvette ouverte du côté de la demi-coque inférieure une plaque à circuits imprimés à alimentation propre en courant, alors que la cuvette ouverte vers le haut reçoit la démodulation, et que les conducteurs de liaison entre les deux passent par la plaque.

Avantageusement il est prévu que la plaque supérieure est réalisée vers le bas en forme de cuvette et y comporte la plaque à circuits imprimés pour l'amplificateur à fréquence intermédiaire, un amplificateur de réglage, un multiplicateur de fréquence, un amplificateur de fréquence intermédiaire, un filtre amont et un synthétiseur de fréquence.

Avantageusement, on fait en sorte que la demi-coque supérieure comporte dans les empreintes correspondantes, une tôle de protection contre le soleil et qu'à son bord inférieur est collée une bague métallique périphérique qui comporte, dans une gorge, une bague d'étanchéité pour étanchéifier entre elles les deux demi-coques.

Suivant une autre forme de réalisation, l'appareil à boîtier selon l'invention est caractérisé par le fait que l'oscillateur de l'émetteur et le mélangeur de réception sont reliés entre eux par un circulateur et que leurs éléments à radiofréquence qui se situent sur la plaque supérieure sont reliés, par des liaisons électriques qui passent par la plaque, aux éléments de plus basse fréquence, tels que l'amplificateur à fréquence intermédiaire, le multiplicateur de fréquence, directement sur la face inférieure de la plaque.

Un appareil à boîtier selon l'invention est celui dans lequel l'entrée des signaux pour la diode de puissance ainsi que l'alimentation en courant pour la diode d'accord s'effectuent par l'intermédiaire de perçages latéraux et perpendiculaires à l'axe du guide d'ondes et à l'axe du filtre passe-bande, les-
5 dits perçages débouchant dans un boîtier d'un dispositif de régulation.

Suivant une autre forme de réalisation, l'appareil à boîtier selon l'invention est du type dans lequel, dans la di-
10 rection de l'axe longitudinal du guide d'ondes, et entre la diode d'accord et la diode de puissance on prévoit, dans un perçage ménagé dans l'élément de boîtier supérieur et dans le voisinage de la diode d'accord, une cheville d'accord pour agir supplémentairement et de façon grossière sur la fréquence,
15 ladite cheville d'accord étant montée dans un élément en matière plastique pour la compensation dans la plage des fréquences élevées.

Dans ce qui suit, l'invention sera explicitée à l'aide des figures annexées, dans lesquelles :

20 La figure 1 montre en vue éclatée la totalité de l'appareil.

La figure 2 montre la partie essentielle qui comporte des antennes et des éléments de radiofréquence pour l'émission et la réception.

25 La figure 3 montre une partie du boîtier de l'oscillateur d'émetteur.

La figure 4 représente une coupe de l'oscillateur d'émission.

30 La figure 5 est une coupe A-A transversalement par rapport à la position de la figure 4.

La figure 6 montre une partie de la figure 4.

La figure 7 montre une partie de la figure 5.

La figure 8 montre le schéma de bloc d'un émetteur-récepteur radioélectrique.

35 Les groupes d'émetteur et de récepteur, y compris les antennes 20, 21 et une partie de l'alimentation en courant 5, sont logés, en commun, sous la forme d'une pièce de rechange, dans un boîtier 12 étanche à l'eau et réalisé en injection, et la disposition est telle qu'après enlèvement du couvercle en

matière plastique 2, le bloc d'insertion 3, 4 peut être enlevé de la partie inférieure 1 du boîtier. L'ensemble de rechange 3, 4 est contacté, par l'intermédiaire d'une réglette à broches et à ressorts 13, 14 et à l'aide de deux broches de guidage 13a, de telle manière avec la partie inférieure 1 du boîtier que par l'intermédiaire de la liaison à enfichage 13, 14 sus-mentionnée et au moyen d'une fiche 15 protégée contre l'environnement, il est relié au câble des signaux (non représenté).

Le boîtier est donc constitué par deux éléments en forme de demi-coques 1, 2 dont la demi-coque supérieure est réalisée sous la forme d'un couvercle en matière plastique 2. Ce couvercle ovale 2 qui est étanche à l'eau répandue par projection, comporte une tôle sertie 16 faisant office de protection contre le soleil, en sorte que l'on forme ainsi un radôme ne donnant pas prise au vent. L'étanchéité 18, prévue entre la demi-coque supérieure et inférieure 1, 2 est montée dans une gorge coulée d'une bague en aluminium 17 qui est collée au radôme 2. La bague d'étanchéité est constituée par une bague en caoutchouc fermée sur elle-même et dont la lèvre unique s'applique, lors du montage du radôme 2, contre une bride de la demi-coupelle inférieure 1, tout en pouvant absorber en même temps des forces élevées dans le sens opposé à la direction de pénétration de l'eau. La protection contre l'impact direct de l'eau est assurée par le bord, fermé sur lui-même, de l'anneau d'aluminium 17, qui recouvre la bride prévue sur la demi-coque inférieure 2. Les côtés frontaux du radôme ont une inclinaison de 10° , afin de ne pas autoriser un accroissement du facteur de réflexion de la puissance d'émission.

La pièce d'insertion 3, 4 est constituée par une partie inférieure 3 et par une partie supérieure 4 en aluminium moulé sous pression ; ces deux parties sont reliées entre elles par une charnière 19 et peuvent de ce fait, après desserrage de vis de fixation, être basculées d'un angle supérieur à 90° . Ainsi, les groupes de plaques à circuits imprimés, telles que l'alimentation en courant 5, le démodulateur 6, le synthétiseur 12, le filtre amont 11, le préamplificateur des fréquences intermédiaires 10, un amplificateur de régulation à 240 MHz 9, un multiplicateur 7 et un oscillateur 8 à 460 MHz, et qui sont fixés dans la partie supérieure et dans la partie inférieure 3 et 4

de la pièce d'insertion, sont facilement accessibles, après enlèvement de couvercles de protection (non représentés).

La partie inférieure 3 de la pièce d'insertion a la forme d'une plaque pourvue d'un cadre et elle est réalisée, vers le haut et vers le bas, à la manière d'une cuve, et cela de telle manière que deux plaques à circuits imprimés identiques, alimentation en courant 5 et démodulateur 6, peuvent être logées séparément, en étant séparées par la plaque. A l'aide de perçages séparés dans la plaque ou à l'aide de traversées prévues sur le bord de la plaque, on peut réaliser, de la manière la plus courte, des liaisons électriques entre les plaques 5 et 6.

La partie supérieure 4 de l'insert, est également en forme de cuvette vers le bas et sur la face supérieure de la plaque sont disposés des éléments de radiofréquence tels que l'oscillateur d'émission avec le mélangeur d'harmoniques 29 et un régulateur pour la puissance et la fréquence de l'oscillateur, un circulateur à quatre portes 30, un mélangeur de réception 31, un guide d'onde de liaison 28 de forme en U, un coupleur 26 de 3 dB, et, un déphaseur 25 et un élément de compensation 24, ainsi que deux antennes 20, 21 dirigées en sens opposé de l'axe longitudinal.

La disposition des éléments de radiofréquence est opérée dans deux plans de guide d'onde ; l'oscillateur d'émission 29, le circulateur à quatre portes 30 et le mélangeur de réception 31 forment le plan inférieur passant près des plaques de circuits imprimés 7 à 12 montées sur la face inférieure de la plaque 4. Les deux antennes 20, 21 qui sont réalisées sous la forme d'un radiateur en guide d'onde intégré 22, forment, avec le coupleur 26, le déphaseur 25 et l'élément d'équilibrage 24, le plan supérieur. Les deux plans sont reliés par un guide d'onde 28 en forme de U. L'ensemble de l'antenne, de chaque côté, est donc formé par un radiateur 22 et par la lentille associée 23. A l'aide des lentilles 20 et 21 qui sont montées de façon à pouvoir tourner en direction axiale, on peut régler la direction du rayonnement.

Le réglage de la direction de chaque antenne est opéré dans le boîtier à l'aide d'une échelle visible 37, sur une plage de maximum $\pm 25^\circ$ par rapport à l'axe médian. Le blocage

est opéré par serrage de deux vis qui peuvent coulisser dans une boutonnière 35. La position du coupleur, près des deux antennes, permet d'éviter des pertes de puissance. Les antennes 20, 21 sont naturellement des antennes d'émission et de réception dans les deux directions.

Le déphaseur 25 est situé entre une antenne et le coupleur, et il sert à éviter le réglage de la position nulle lors de la réception et de l'émission par les deux antennes.

L'oscillateur d'émission 29, avec un bloc d'accord 29 pour la compensation de la température, est intégré avec un mélangeur d'harmoniques ; sa position, dans laquelle il est fixé à l'aide de vis sur la partie supérieure de la plaque 4, permet d'une part la distance spatiale la plus faible entre la diode mélangeuse 31 et la diode d'émission 33 (figure 3) qui n'a besoin que d'appliquer une très faible partie de sa puissance à la diode mélangeuse de réception 31. Par ailleurs, on assure ainsi une liaison coaxiale la plus courte 26 entre la diode mélangeuse d'harmoniques et la plaque à circuits imprimés du multiplicateur, par le fond du boîtier.

En outre, il y a un maximum d'évacuation de chaleur de la diode émettrice sur la partie supérieure du boîtier en aluminium qui constitue un bon conducteur de chaleur.

Le réglage de l'oscillateur d'émission (énergie et fréquence) est opéré à partir d'un boîtier vissé directement avec l'oscillateur 29 et avec son bloc d'accord 29a, des plaques de circuits imprimés étant situées dans ce boîtier 27. La liaison mécanique est opérée par l'intermédiaire de très petites surfaces qui constituent un barrage thermique pour la puissance de perte de régulation élevée, étant quand même isolée du point de vue de la haute fréquence alors que la longueur des liaisons électriques nécessaires est la plus courte entre le régulateur et les diodes de l'oscillateur. L'évacuation de la chaleur du régulateur d'oscillateur a lieu à une certaine distance de ce dernier et directement sur le grand boîtier des plaques conductrices de la partie supérieure 4 du bloc d'insertion.

A l'oscillateur d'émission 29 se raccorde un circulateur à quatre portes 30 et plus loin le mélangeur de réception 21 et le guide d'ondes 28 en U. Cette liaison des éléments consti-

tutifs permet un encombrement réduit tout en facilitant le montage et le démontage. Les éléments d'accord, par exemple 29a pour l'oscillateur d'émission avec le mélangeur d'harmoniques 29, l'oscillateur d'émission lui-même et le mélangeur de réception 31, sont librement accessibles.

Des raccords de mesure 38 sur les côtés étroits des deux boîtiers 3, 4 du bloc d'insertion, permettent le contrôle du bon fonctionnement de toutes les plaques à circuits imprimés qui se trouvent dans l'appareil.

Le réglage de la radiofréquence est opéré, avec une grande facilité d'accessibilité, à partir du côté supérieur du boîtier 4, au moyen de modules 34 qui sont soudés sur le côté étroit du synthétiseur 12 et auxquels on peut avoir accès à travers une ouverture obturable ménagée dans le fond de la plaque 4.

L'alimentation totale en courant et la transmission des signaux du dispositif radioélectrique ont lieu par l'intermédiaire d'une fiche multipolaire 15, étanche à l'eau, et dont la position dans le côté étroit de la cuvette de fond permet une liaison de raccordement facile.

La fixation de l'appareil radioélectrique se fait au moyen de quatre pieds de montage caoutchouc-métal 39 qui sont vissés au côté inférieur du fond de la cuve par l'intermédiaire de quatre socles venus d'une pièce.

L'oscillateur d'émission sert à fournir la puissance d'émission de l'installation d'émission radioélectrique dans la plage de 300 GHz, installation qui peut être fixe ou mobile. Le mélangeur d'harmoniques est nécessaire pour surveiller et commander la fréquence d'émission. Il fournit des harmoniques d'une fréquence de comparaison constante et transmet la fréquence différentielle entre un harmonique déterminé et la fréquence d'émission à un dispositif de régulation 27, extérieur à l'oscillateur et qui procède à la régulation de la fréquence d'émission de la diode de puissance 43 par l'intermédiaire d'une diode d'accord 42. L'intégration du mélangeur dans le boîtier de l'oscillateur 41, 45 conduit aux avantages suivants :

1. Economie en frais par suppression d'un boîtier de mélangeur.

2. Disposition de la diode mélangeuse 44 dans le

voisinage immédiat de la diode de puissance 43 qui doit appliquer à la diode mélangeuse 44 une certaine puissance, c'est-à-dire perte de puissance la plus faible par circuit le plus court.

5 3. Couplage simple par un iris.

 4. Passage étroit HF entre diode mélangeuse 44 et multiplicateur 7 dans le boîtier 46 des plaques à circuits imprimés, sans moyens particuliers à mettre en oeuvre, étant donné que l'oscillateur d'émission doit être vissé audit boîtier 46
10 pour des raisons thermiques.

 5. Meilleure utilisation de l'espace par les éléments constitutifs de radiofréquence avec pour résultat réduction des dimensions générales de l'ensemble de l'appareil.

 Par la division du boîtier d'oscillateur 41, le long du
15 couvercle du guide d'onde 52, on a la possibilité, si l'on dispose les trois diodes 42, 43, 44 dans le voisinage l'une de l'autre, de souder la diode de puissance 43 située dans le fond du guide d'onde, dans la partie inférieure du boîtier 45. En plus d'une qualité optimale pour l'oscillateur, la chaleur
20 dégagée est évacuée, sans accumulation au passage, dans la partie massive inférieure du boîtier et par l'intermédiaire d'une grande surface de contact, dans le boîtier 46 qui est utilisé comme corps de refroidissement. L'alimentation en courant 48 pour la diode, et qui est blindée, a lieu coaxialement
25 par l'intermédiaire d'un rejecteur de bande 48a avec adaptateur dans la partie supérieure 41 du boîtier. La pression de contact entre l'adaptateur et la diode 43 est réglable et elle est constante sur la totalité de la plage des températures de service et des oscillations mécaniques. Grâce à la disposition
30 latérale de l'alimentation en courant 48, on obtient une voie de passage électrique très courte, insensible à la haute fréquence de même qu'à des perturbations de toute nature.

 La seconde diode 42 prévue dans le guide d'onde, c'est-à-dire la diode d'accord 42 pour l'oscillateur est située
35 à une distance de la diode de puissance 43 qui est égale à l'onde de fréquence d'émission τ . Le guide d'onde 52 lui-même est fermé à l'extrémité par un coulisseau de court-circuit 70. Le décalage électrique optimal par rapport au milieu du guide d'onde a été déterminé par voie expérimentale. La pression de

contact est également réglable (à l'aide d'une vis et par l'intermédiaire d'un passe-bande), tout comme dans le cas de la diode de puissance 43. Grâce à l'alimentation en courant 49 pour la diode d'accord dans la partie inférieure 45 du boîtier, on peut facilement, et sans difficulté, obtenir des distances faibles entre diodes.

Le réglage mécanique de la fréquence est opéré à une distance $\tau/4$ de la diode d'accord 42, en faisant en sorte qu'une cheville métallique 50 pénètre dans le guide d'onde 52, à l'aide d'un perçage à filetage fin ménagé dans le palier 51 pour la broche de réglage 50. Le contact métallique de masse 53 qui est nécessaire (figure 6), d'une pression d'environ 1 Newton entre la cheville 50 et le couvercle 54 du guide d'onde est obtenu, dans le cas idéal, par une force élastique de la cheville 50 qui est fendue longitudinalement, en sorte que la cheville est électriquement blindée et ne constitue pas un résonateur coaxial comme cela serait le cas pour un contact de masse situé plus bas. De plus, la cheville d'accord de fréquence 50 doit être montée avec une compensation de température, en raison de la plage thermique large de service. Ceci est obtenu par un montage réglable dans un bloc de matière plastique massif 55, en forme de U, et vissé à la partie supérieure du boîtier.

La diode mélangeuse 44 est montée coaxialement dans le très proche voisinage de la diode de puissance 43, avec décalage latéral par rapport à cette dernière. Sa position est susceptible d'être décalée axialement par rapport à l'iris 56 du guide d'onde (un fraisage très petit) entre le conducteur coaxial extérieur et la paroi du guide d'onde, en raccourcissant ou en rallongeant le conducteur coaxial 58, par l'intermédiaire d'un contact élastique glissant 59 disposé radialement, le raccourcissement ou le rallongement étant opéré sur une distance quelconque dans une plage déterminée. La pression de contact entre le dispositif d'adaptation 60 du conducteur coaxial et la diode 44 est maintenue constante, dans une large mesure, à l'aide d'un ressort de pression 61 monté dans le conducteur. La liaison à la masse de la diode 44 est opérée dans la partie supérieure 41 du boîtier, par l'intermédiaire d'un élément élastique 62 (figure 7) qui assure un passage

extrêmement court pour le courant entre la diode 44 et le conducteur extérieur de même qu'une pression de contact de masse élevé par l'intermédiaire d'un grand nombre de points de contact. Des éléments d'accord supplémentaires 63 peuvent être

5 prévus de façon très simple dans le conducteur extérieur du mélangeur, étant donné que celui-ci (figure 5) s'étend parallèlement au côté extérieur du boîtier. De même, l'accord lui-même est facile à réaliser grâce à l'accès libre aux éléments d'accord 63. Le conducteur coaxial 58 est monté radialement

10 et coaxialement à l'aide d'une rondelle d'appui coaxiale 64 qui absorbe les forces qui peuvent se présenter. La liaison entre le conducteur coaxial 58 et la plaque de circuits imprimés 65 est réalisée au moyen d'un raccord coaxial 66 très court grâce à la réalisation du fond du boîtier 46 des plaques à circuits

15 imprimés comme conducteur extérieur. Le contact de masse défini et qui est nécessaire pour le conducteur extérieur, entre le boîtier 45 de l'oscillateur et le boîtier 46 des plaques à circuits imprimés, est obtenu à l'aide d'un élément élastique annulaire 67 (figure 5) qui centre en même temps l'oscillateur

20 de radiofréquence dans une position précise par rapport au boîtier 46, par l'intermédiaire d'un cône 71.

Le guide d'onde 52 qu'il est facilement apte à pourvoir, grâce à la séparation du boîtier, d'une surface bonne conductrice, mène, par l'intermédiaire d'une transformation 68 accordable à l'aide d'une cheville 69, aux éléments de radiofréquence

25 qui s'y raccordent. La liaison est opérée par un perçage fileté normalisé 57 du guide d'onde.

REVENDICATIONS

1. Appareil à boîtier pour un émetteur-récepteur pour la technique électrique des communications, constitué essentiellement par deux parties reliées entre elles par l'intermédiaire d'une bride étanche, caractérisé par le fait que le boîtier est constitué par deux demi-coques ovales, dont la demi-coque supérieure qui constitue le couvercle (2) est faite avec une matière plastique, alors que la demi-coque inférieure (1) est faite avec un métal par moulage par injection, et est, reliée de façon étanche à l'eau et à l'aide d'un joint serti (18), à la demi-coque inférieure, et qu'il est prévu dans le boîtier (2) des plaques reliées entre elles par des charnières (19) et dont la plaque inférieure (3) porte une unité d'enfichage (13) par l'intermédiaire de laquelle elle est susceptible d'être reliée électriquement avec une réglette à douilles (14) qui est prévue dans la demi-coque inférieure (1) et qui, à son tour, est reliée à un raccordement à enfichage (15), étanche à l'eau, prévu dans la demi-coque inférieure (1) pour le raccordement extérieur, par le fait que la plaque supérieure (4) porte sur sa face supérieure des antennes pour radiofréquence (20, 21) disposées en sens opposé à la direction de l'axe principal et dont chacune est constituée par un guide d'onde rayonnant (22) disposé de façon rigide et par une lentille (23) disposée devant ce dernier, agissant par voie électrique et fixée à articulation pour le réglage du rayonnement, et par le fait que les deux guides d'ondes rayonnants (22) sont reliés, par l'intermédiaire d'éléments de compensation (24), de déphaseurs (25), de coupleurs directionnels (26) et par des lignes de détour (28) réalisées en technique de guide d'ondes, à l'émetteur et au récepteur également disposés de façon rigide sur la plaque supérieure.

2. Appareil à boîtier selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la plaque inférieure (3) est réalisée sous la forme d'une cuvette double et comporte dans la cuvette ouverte du côté de la demi-coque inférieure (1) une plaque à circuits imprimés (5) à alimentation propre en courant, alors que la cuvette ouverte vers le haut reçoit la démodulation, et que les conducteurs de liaison entre les deux passent par la plaque.

3. Appareil à boîtier selon la revendication 1, caracté-
risé par le fait que la plaque supérieure (4) est réalisée vers
le bas en forme de cuvette et y comporte la plaque à circuits
imprimés pour l'amplificateur à fréquence intermédiaire (10),
5 un amplificateur de réglage (9), un multiplicateur de fréquence
(7), un amplificateur de fréquence intermédiaire (8), un filtre
amont (11) et un synthétiseur de fréquence (12).

4. Appareil à boîtier selon l'une quelconque des reven-
dications 1 à 3, caractérisé par le fait que la demi-coque
10 supérieure (2) comporte dans des empreintes correspondantes,
une tôle de protection contre le soleil (16) et qu'à son bord
inférieur est collée une bague métallique périphérique qui com-
porte, dans une gorge, une bague d'étanchéité pour étanchéifier
entre elles les deux demi-coques (1, 2).

15 5. Appareil à boîtier selon l'une quelconque des reven-
dications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'oscillateur de
l'émetteur et le mélangeur de réception sont reliés entre eux
par un circulateur et que leurs éléments à radiofréquence qui
se situent sur la plaque supérieure sont reliés, par des liai-
20 sons électriques qui passent par la plaque, aux éléments de
plus basse fréquence, tels que l'amplificateur à fréquence in-
termédiaire (10), le multiplicateur de fréquence (7), direc-
tement sur la face inférieure de la plaque.

6. Appareil à boîtier pour un émetteur-récepteur radio-
25 électrique, dans lequel les éléments essentiels de l'émetteur-
récepteur, disposés sur la plaque supérieure, sont constitués
par un bloc subdivisé horizontalement en deux parties (partie
supérieure 41, partie inférieure 45), bloc dans lequel des
fraisages sont ménagés, pour le guide d'onde (52) pour l'en-
30 trée et la sortie de l'énergie de radiofréquence, sont ménagés
de telle façon dans la partie inférieure (45) que la partie
supérieure forme le couvercle (côté large) du guide d'ondes
et que dans le guide d'ondes est disposée une diode pour la
production de l'énergie d'émission (diode de puissance 43),
35 ainsi, qu'avec un décalage en direction de l'extrémité du
guide d'onde, une diode d'accord (42), l'application de la
tension des signaux à la diode de puissance (43) étant opérée,
par l'intermédiaire de perçages à éléments de filtres et à
éléments isolants, ménagés dans la partie supérieure (41) et

les tensions correspondantes pour la diode d'accord étant appliquées, de la même façon, par l'intermédiaire de la partie inférieure (45), alors que dans un troisième perçage, décalé légèrement, dans le sens transversal par rapport au guide d'onde, et ménagé dans la partie inférieure (45), est disposée la diode mélangeuse (44) qui, par l'intermédiaire d'un diaphragme à iris (56) prévu dans le guide d'onde (52), est alimenté en haute fréquence et est maintenu et monté coaxialement par le haut et par le bas, le prolongement du maintien coaxial servant, dans le bas, à la sortie des signaux de fréquence intermédiaire et que pour le traitement des signaux il passe directement à la plaque à circuits imprimés (65) en traversant le fond du boîtier (46) des plaques à circuits imprimés.

7. Appareil à boîtier pour un émetteur-récepteur radio-électrique, dans lequel l'entrée des signaux (48) pour la diode de puissance (43) ainsi que l'alimentation en courant (49) pour la diode d'accord (42) s'effectuent par l'intermédiaire de perçages latéraux et perpendiculaires à l'axe du guide d'onde et à l'axe du filtre passe-bande (par exemple 48a), lesdits perçages débouchant dans un boîtier (27) d'un dispositif de régulation.

8. Appareil à boîtier pour un émetteur-récepteur radio-électrique dans lequel, dans la direction de l'axe longitudinal du guide d'onde, et entre la diode d'accord (42) et la diode de puissance (43), on prévoit, dans un perçage ménagé dans l'élément de boîtier supérieur (41) et dans le voisinage de la diode d'accord, une cheville d'accord (50) pour agir supplémentaiement et de façon grossière sur la fréquence, ladite cheville d'accord (50) étant montée dans un élément en matière plastique (51) pour la compensation dans la plage des fréquences élevées.

FIG 1

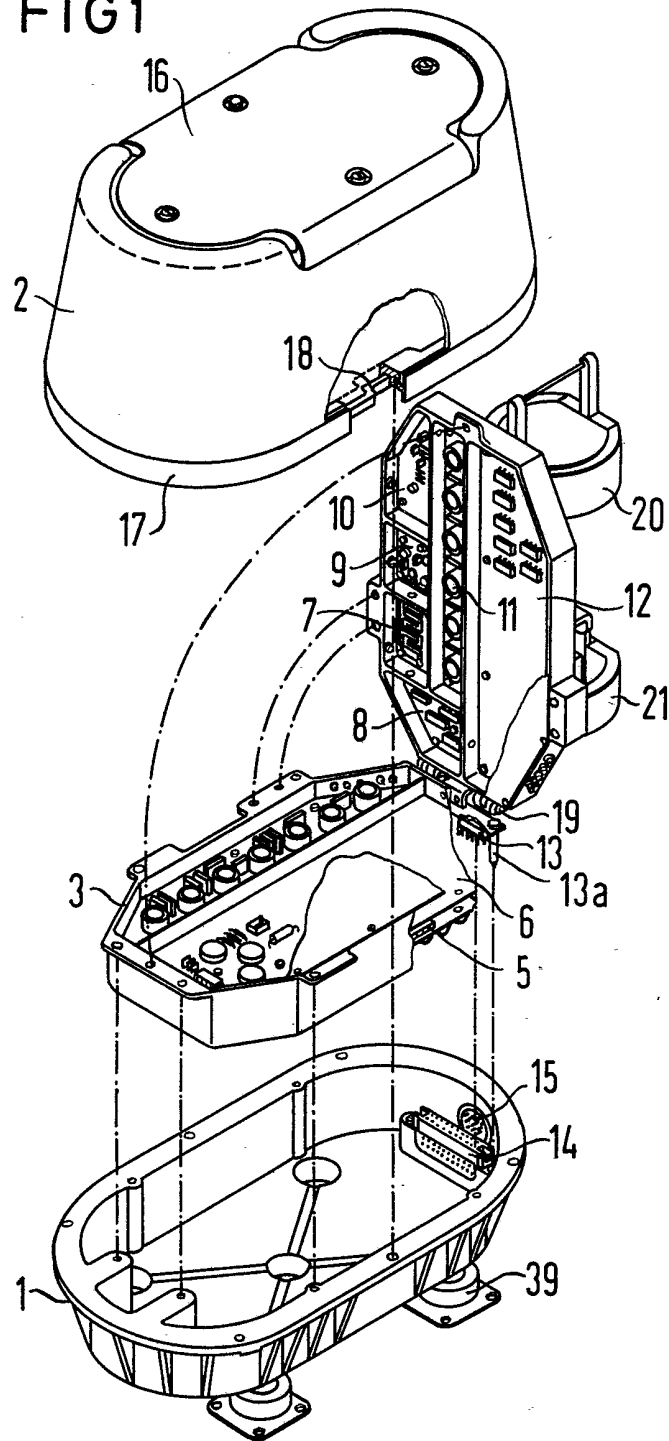


FIG 2

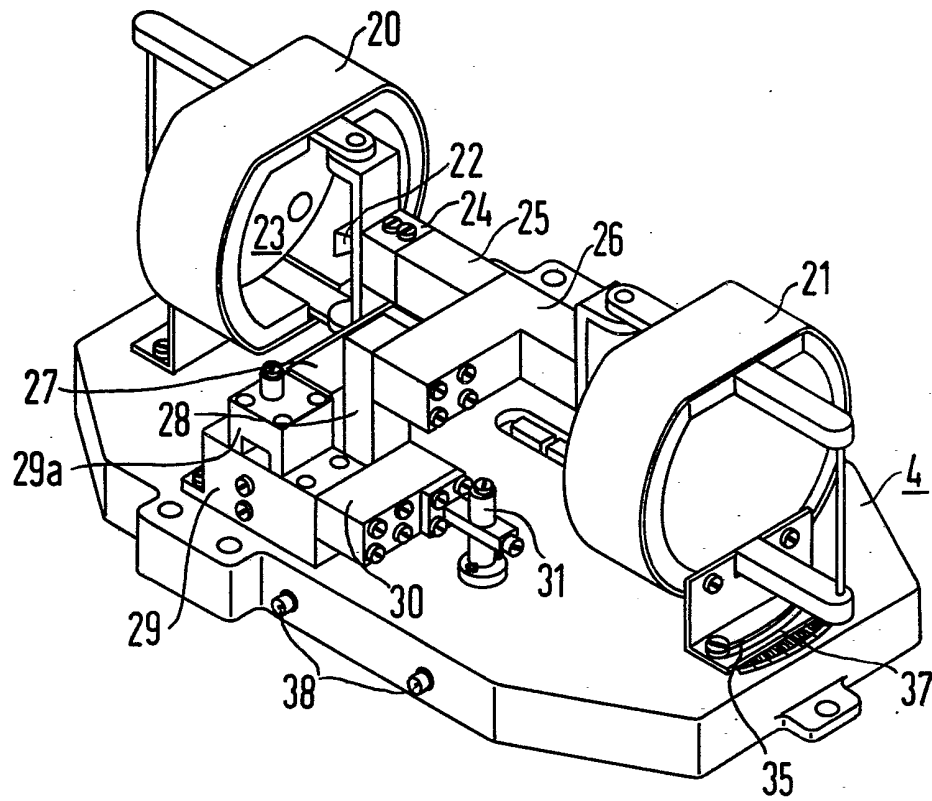


FIG 3

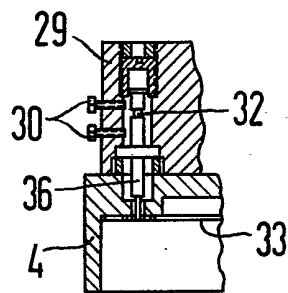


FIG 4

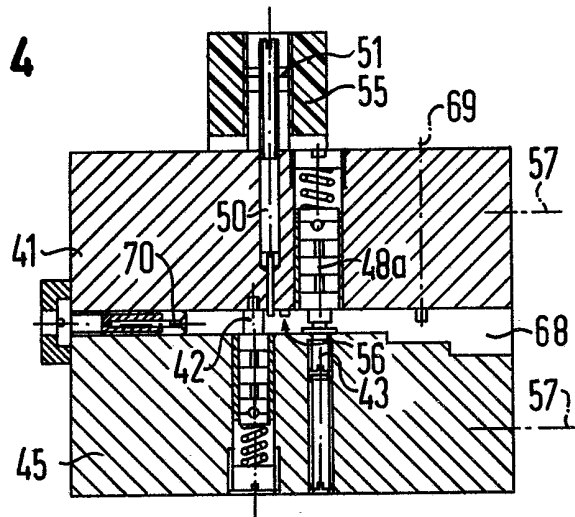


FIG 5

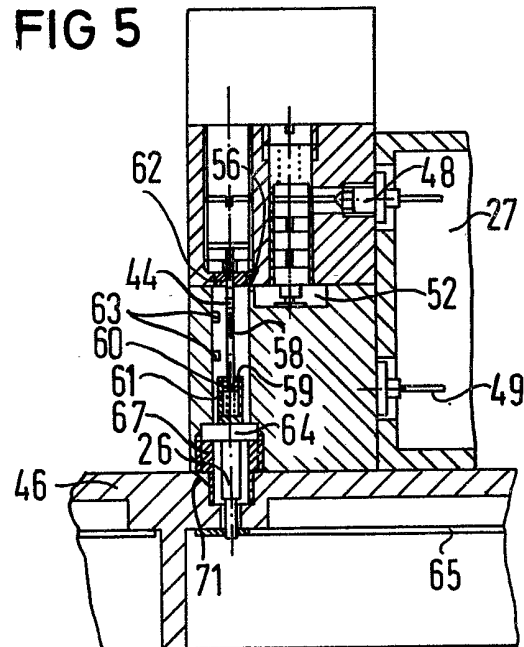


FIG 6

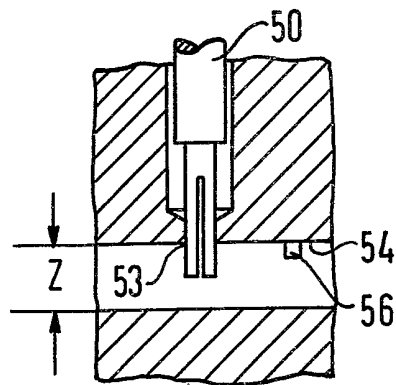


FIG 7

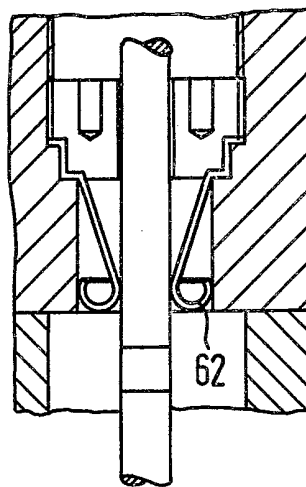


Fig. 8

