(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 584 533**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 09752**

(51) Int Cl⁴ : H 01 L 23/02.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 4 juillet 1986.

(30) **Priorité :** US, 5 juillet 1985, n° 752 100.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 2 du 9 janvier 1987.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite : ACRIAN, INC., constituée selon les lois de l'Etat de Californie.* — US.

(72) **Inventeur(s) :** Thomas Robert Aple.

(73) **Titulaire(s) :**

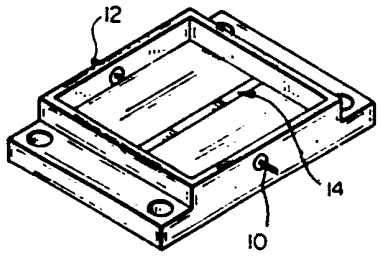
(74) **Mandataire(s) :** Rinuy et Santarelli.

(54) Boîtier de transistor à haute fréquence.

(57) L'invention concerne un boîtier pour transistor à hyperfréquences.

Il comprend un corps dans la base duquel est monté un insert 14 destiné à conduire la chaleur des transistors, devant être logés dans le boîtier, vers la face extérieure de ce dernier. Des zones d'équilibrage d'impédance sont prévues entre des couplages d'entrée et de sortie 10, 12 et des transistors montés dans le boîtier.

Domaine d'application : circuits à hyperfréquences.



FR 2 584 533 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne d'une manière générale le domaine des transistors à haute fréquence, et plus particulièrement un boîtier pour le montage d'un transistor à haute fréquence pour des utilisations modulaires.

Il est devenu de plus en plus difficile de trouver et de retenir des techniciens spécialisés dans les très hautes fréquences, par exemple les hyperfréquences ou analogues. Par conséquent, la présence de dispositifs de types modulaires, permettant une conception à un niveau d'intégration ou de fonctionnalité plus élevé est très souhaitable. L'un des problèmes les plus ennuyeux rencontrés par le spécialiste des radiofréquences est qu'il a à faire aux très bas niveaux d'impédance non linéaires de transistors à haute puissance. Le milieu de transmission du matériel des circuits à radiofréquence est habituellement au niveau de 50 ohms ; par conséquent, l'impédance des transistors, de l'ordre de 1 ohm, doit être portée au niveau de 50 ohms.

L'invention a donc pour objet de proposer un dispositif modulaire pour haute fréquence pouvant transformer le niveau d'entrée de 1 ohm d'un transistor à haute fréquence, grande puissance, au niveau de 50 ohms.

Un autre objectif de l'invention est de proposer un boîtier modulaire de transistor à haute fréquence, grande puissance, pouvant être directement utilisé dans un circuit à 50 ohms.

Une autre difficulté rencontrée par les spécialistes des transistors à haute fréquence et grande puissance est la dissipation de la chaleur qu'ils dégagent et qui est propre à leur fonctionnement.

L'invention a donc pour objet de proposer un boîtier modulaire de transistor à haute fréquence

prévu pour le montage d'une puce de transistor sur un radiateur thermique hautement efficace incorporé dans le boîtier.

Un autre objet de l'invention est de proposer un boîtier modulaire de transistor à haute fréquence permettant le montage de transistors bipolaires ou du type à effet de champ.

Ces objets et d'autres objets de l'invention sont réalisés par un boîtier de transistor pour hyperfréquences dont les côtés et la base sont essentiellement en acier inoxydable ; le boîtier comporte, en son centre, un insert hautement conducteur de la chaleur s'étendant de la surface intérieure du fond du boîtier jusqu'à l'extérieur du boîtier.

Dans une forme préférée de réalisation, l'insert est essentiellement de forme en T , la tête du T affleurant le côté extérieur du boîtier. Le transistor est monté directement au-dessus de ou sur cet insert; la source d'un transistor à effet de champ peut être connectée directement à l'insert. Dans une autre forme de réalisation, en utilisant une pièce de matière isolante telle qu'un oxyde de béryllium, on peut monter directement au-dessus de l'insert un transistor bipolaire. Dans tous les cas, la chaleur dégagée par le transistor à haute fréquence et grande puissance est efficacement conduite vers l'extérieur du boîtier.

Selon un autre perfectionnement important de l'invention, un module efficace de transistor à haute fréquence, grande puissance, est obtenu par l'utilisation de réseaux équilibrés d'entrée et de sortie comprenant les transformateurs nécessaires pour abaisser les 50 ohms d'entrée et de sortie aux impédances d'entrée très basses souhaitées (0,5 à 1 ohm) du transistor en fonctionnement. De cette manière, on obtient un module efficace de transistor à haute fréquence, grande puis-

sance, qui peut être connecté directement à un bus ou à une bande au niveau de 50 ohms, sans demander à l'utilisateur du module de concevoir une adaptation d'impédance ou un transformateur supplémentaire.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemple nullement limitatif et sur lesquels :

les figures 1A et 1B sont des vues en perspective d'un boîtier de transistor et d'un insert conformes à l'invention ;

la figure 2 est une vue en plan de dessus d'une forme de réalisation de la présente invention, conçue pour le montage de transistors à effet de champ à source commune ;

la figure 3 est une vue en plan de dessus d'un boîtier conçu pour le montage de deux transistors bipolaires ou de deux transistors classiques à effet de champ par l'addition de deux bandes d'isolateurs à l'oxyde de béryllium ;

la figure 4 est une vue en plan montrant les réseaux d'équilibrage d'entrée et de sortie, ainsi que des transistors et d'autres composants incorporés dans un boîtier modulaire typique, conçu conformément à l'invention ; et

la figure 5 est un schéma du circuit équivalant aux réseaux d'équilibrage de la figure 4.

Le boîtier proprement dit comprend des parois latérales et des parois extrêmes orientées vers le haut, avec une entrée radiofréquence 10 à une première paroi latérale et une sortie radiofréquence 12 à une autre paroi latérale. Le boîtier est avantageusement en acier inoxydable ; un insert 14 conducteur de la chaleur, sur lequel les transistors doivent être montés, est avantageusement un insert en cuivre plaqué d'or, de forme en T, brasé dans le boîtier en acier inoxydable.

L'insert 14 proprement dit est montré globalement sur la figure 1B et il présente une forme générale en T, possédant une tête 16 dont le dessus est essentiellement à fleur du fond du boîtier, et une partie montante 18 qui s'étend de façon que sa surface supérieure affleure le dessus du substrat du circuit d'équilibrage pour qu'un contact puisse être aisément réalisé avec le transistor à monter.

Un exemple de montage typique de transistor est montré sur la figure 2 où l'insert 14 apparaît au centre du boîtier, à l'emplacement où un transistor peut être monté. Dans cet exemple, le contact de source situé sur le dessous d'une puce de transistor à effet de champ à source commune (non représentée) est fixé par matriçage directement à l'insert. Les réseaux d'équilibrage d'entrée et de sortie (représentés en particulier sur la figure 4) sont définis dans des zones 20 et 22 du boîtier.

En variante, comme montré sur la figure 3, des transistors bipolaires ou des transistors classiques à effet de champ peuvent également être montés dans ce boîtier. Le même type d'insert 14 conducteur de la chaleur est utilisé, ainsi que les mêmes zones 20, 22 de réseaux d'équilibrage. Cependant, il est prévu un îlot 24 d'oxyde de béryllium partiellement métallisé sur lequel le collecteur du transistor peut être fixé afin d'éviter un schéma de montage à collecteur commun. La puce du transistor peut être montée sur la zone métallisée 26 formant le contact du collecteur. Des contacts de base et d'émetteur sont situés sur le dessus de la puce. Les connexions entre le transistor et le circuit sont les mêmes que celles des transistors montés dans un boîtier classique. Deux zones de montage de transistor sont représentées sur la figure 3, car, en général, deux dispositifs sont montés dans un boîtier.

Une comparaison des figures 4 et 5 permet de comprendre la conception des réseaux d'équilibrage d'entrée et de sortie. Sur le côté d'entrée, des éléments 32 et 34 constituent des transformateurs quart-d'onde qui sont globalement désignés par les mêmes références numériques sur les figures 4 et 5. La référence 36 désigne un petit condensateur de blocage. Les fils de connexion de la grille d'entrée du transistor 40 sont représentés par l'inductance 42 et le condensateur d'équilibrage en sortie du second transformateur 34 est désigné de façon commune par la référence numérique 46. Comme mentionné précédemment, la source du transistor 40 est directement fixée par matriçage au radiateur thermique. Le drain de sortie du transistor 40 est connecté à un condensateur 48 d'équilibrage par l'intermédiaire d'un condensateur 50 de distribution et de transformateurs quart-d'onde 52, 54, 56 et d'un condensateur 60 de blocage à la sortie 50 ohms. De cette manière, on obtient un boîtier modulaire capable d'abaisser une impédance d'entrée de 50 ohms à une impédance d'entrée d'un ohm utilisable pour un transistor, puis de remonter l'impédance de sortie au niveau de 50 ohms.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au boîtier décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Boîtier pour dispositif à transistor à haute fréquence, caractérisé en ce qu'il comprend un corps possédant une base et des parois latérales qui s'en élèvent, un îlot (24) situé dans la base et comprenant un insert (14) posé dans le corps, monté près du côté extérieur du corps et pénétrant dans ce dernier afin de conduire la chaleur des transistors vers l'extérieur du corps.

2. Boîtier pour haute fréquence selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'insert s'étend à travers la base jusqu'à la face extérieure du corps.

3. Boîtier pour haute fréquence selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une couche de BeO sur la base de la tige afin de l'isoler d'un transistor fixé.

4. Boîtier pour haute fréquence selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des couplages d'entrée et de sortie (10, 12) situés dans les parois latérales du boîtier, et des réseaux (20, 22) d'équilibrage à couches minces s'étendant sur la base du corps entre la zone de montage du transistor et les couplages d'entrée et de sortie.

5. Boîtier pour dispositif à transistor à haute fréquence, caractérisé en ce qu'il comporte un corps comprenant une base et des parois latérales qui s'en élèvent, un îlot (24) situé au centre de la base et comprenant un insert (14) en cuivre de forme en T, brasé dans le centre du corps, cet insert comportant une tête élargie (16) montée à proximité de la face extérieure du corps et une tige (18) pénétrant dans le corps pour conduire la chaleur des transistors vers l'extérieur du corps.

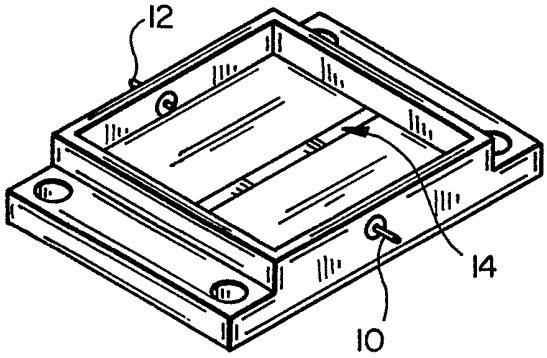


FIG_1A

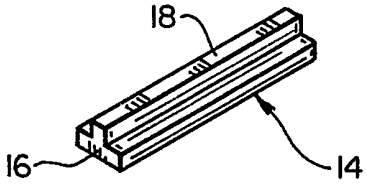


FIG_1B

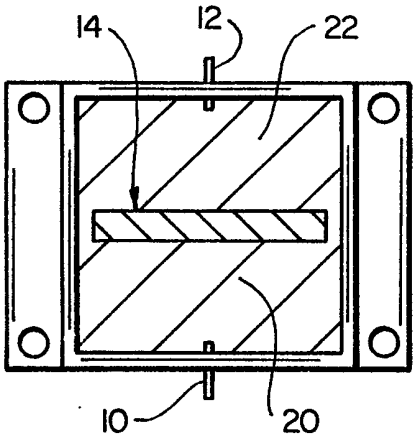


FIG_2

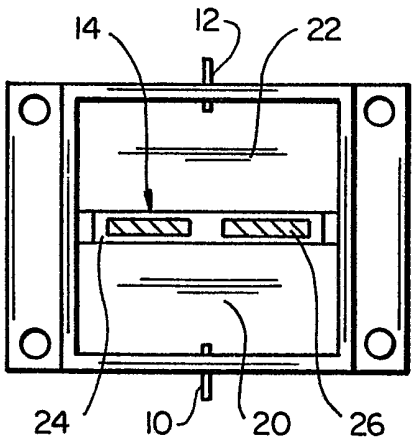


FIG_3

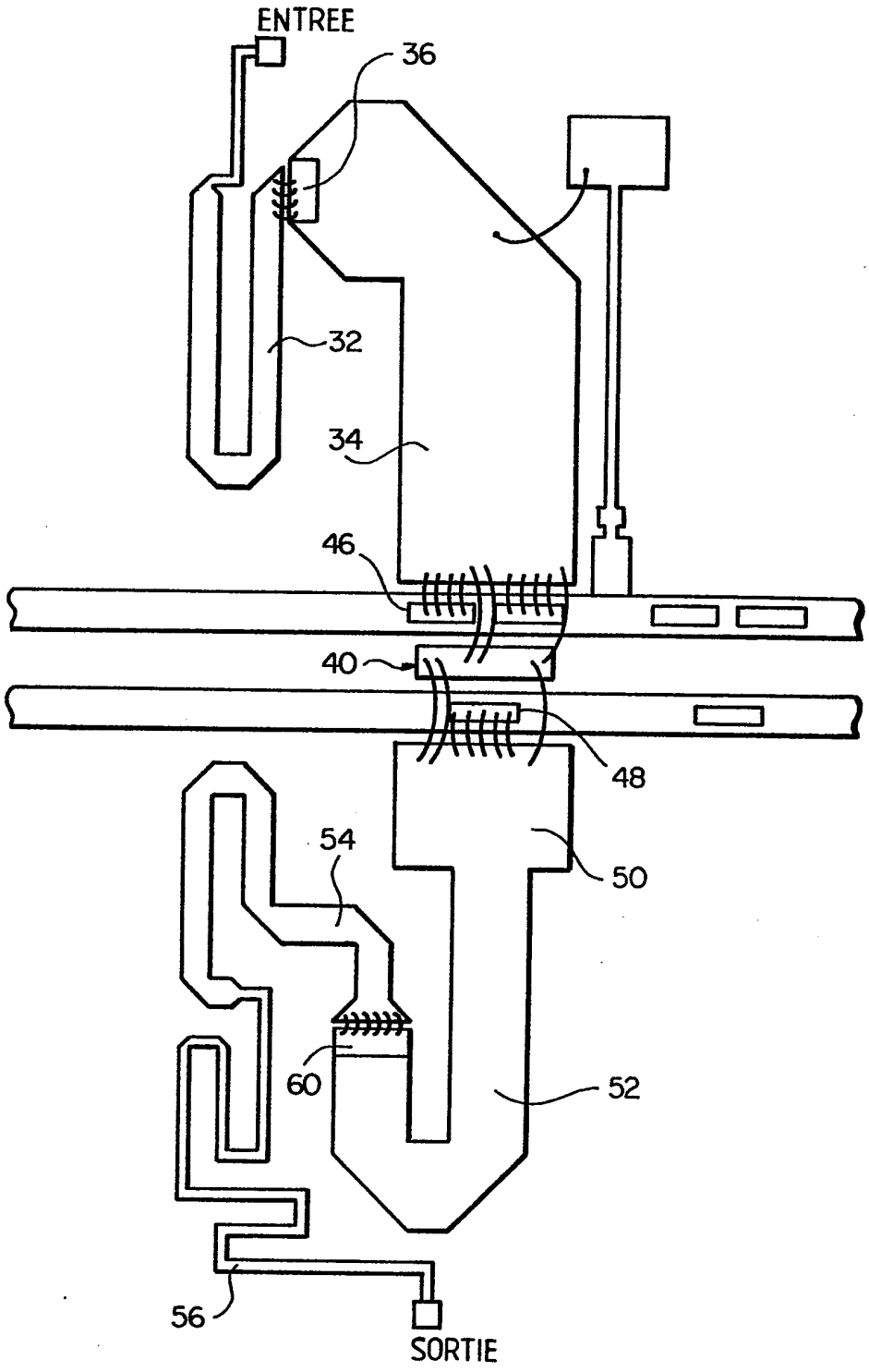


FIG_4

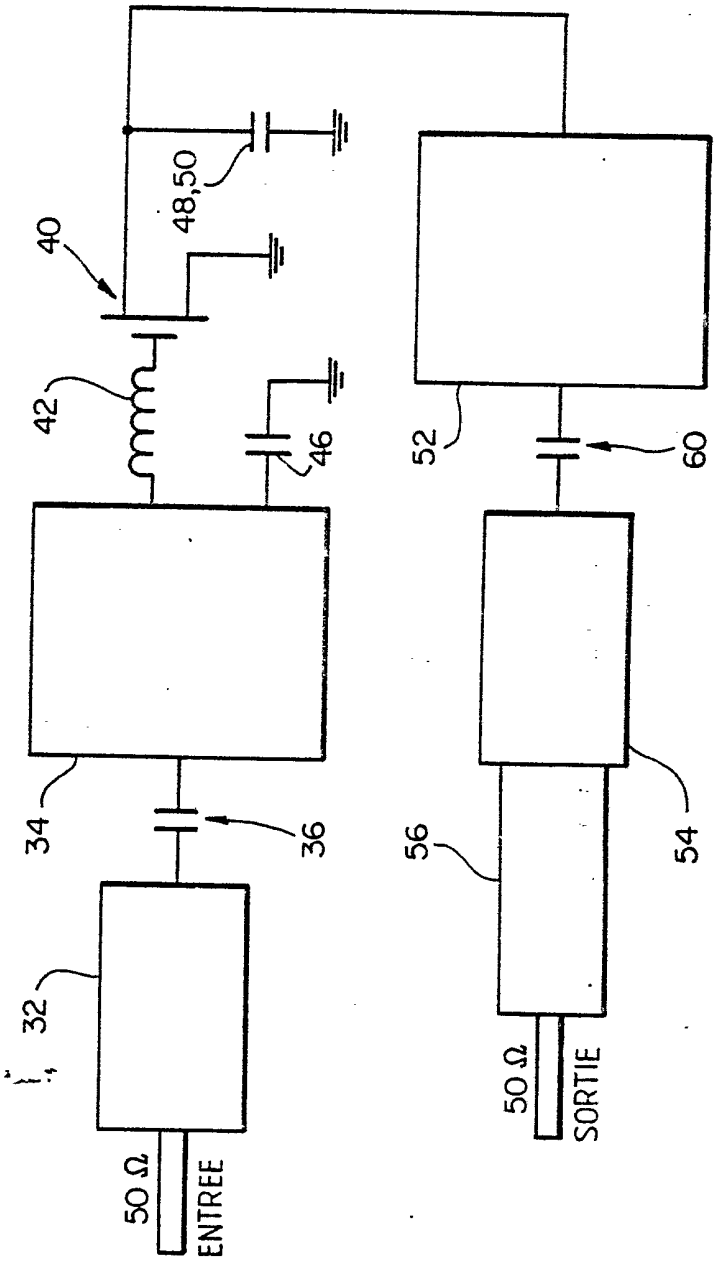


FIG_5