

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 493 602

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 23381**

(54) Embase de boîtier d'encapsulation de composants, à électrodes coplanaires et dispositif semiconducteur ainsi encapsulé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 01 L 23/02.

(22) Date de dépôt..... 31 octobre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 7-5-1982.

(71) Déposant : Société anonyme dite : THOMSON-CSF, résidant en France.

(72) Invention de : Jean Doyen, Philippe Morel et Jean-Claude Resneau.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

L'invention concerne une embase de boîtier d'encapsulation de composants, à électrodes coplanaires, dotée de moyens de positionnement précis des composants, en vue d'assurer une bonne reproductibilité du montage des composants sur l'embase et des caractéristiques électriques, notamment 5 dans le domaine des hyperfréquences.

- Dans ce type d'application, les composants sont encapsulés dans des boîtiers de genre transistors, dans lesquels, très fréquemment, plusieurs éléments sont regroupés, tels que par exemple deux transistors et deux condensateurs brasés sur une même embase. En effet, le domaine des 10 hyperfréquences exige une adaptation du circuit considéré afin d'adapter les impédances, et on sait que, notamment, la longueur des liaisons a une importance croissante avec la fréquence. La précision requise est suffisamment élevée pour que soit pris en considération le positionnement des composants eux-mêmes sur l'embase sur laquelle ils sont fixés.
- 15 Un boîtier d'encapsulation à électrodes coplanaires est constitué par les éléments suivants :
- un socle de fixation, qui a également pour fonction de dissiper les calories dégagées au cours du fonctionnement du dispositif semiconducteur, réalisé en métal ou en alliage, fréquemment à base de cuivre ;
 - 20 - un isolant sous forme de plaquette, de préférence en oxyde de beryllium en raison de la très bonne conductibilité thermique de ce composé, l'isolant comportant des métallisations en forme sur lesquelles sont brasés les éléments actifs, tels que les transistors, et passifs, tels que les condensateurs ou les bornes de sortie, du dispositif ;
 - 25 - une grille de connexion, qui est découpée dans une même plaque métallique et qui constitue les bornes d'accès et de sortie du dispositif ;
 - un capot qui a pour fonction d'assurer l'étanchéité et la protection du dispositif.

Les difficultés à résoudre sont essentiellement liées au positionnement

très précis des éléments actifs et passifs sur l'embase du boîtier d'encapsulation, l'embase étant constituée par le socle, l'isolant brasé sur le socle, et les grilles de connexions brasées sur l'isolant.

Ce positionnement est impératif pour plusieurs raisons. Si le dispositif 5 ne comporte qu'un seul élément actif, et que celui-ci est par exemple un transistor hyperfréquence, il est néanmoins impératif qu'il soit positionné avec beaucoup de précision afin que tous les transistors d'un même lot de fabrication aient les mêmes caractéristiques électriques à l'issue de la fabrication de façon à être interchangeables dans les matériels hyperfréquences dans la fabrication desquels ils entrent. Si le dispositif comporte 10 une pluralité d'éléments actifs et passifs, par exemple parce que le niveau de puissance requis nécessite que plusieurs pastilles de transistors soient montées en parallèle, la raison précédemment invoquée existe toujours, mais de plus, il est important que tous les éléments sur une même embase soient 15 positionnés les uns par rapport aux autres avec beaucoup de précision pour obtenir une bonne reproductibilité totale du montage.

Les méthodes de positionnement actuellement utilisées sont de deux types :

- soit les pastilles de composants sont positionnées par l'outil de 20 soudure sur l'embase, par rapport à un cadre qui fait partie de la grille des connexions, ce cadre étant ensuite découpé à l'issue de la fabrication du transistor ;

- soit les pastilles de composants sont soudées sur une préforme de 25 soudure, qui est elle-même sérigraphiée avec une grande précision mais dans ce cas, le problème du positionnement de la préforme ne fait que déplacer le problème du positionnement des pastilles par rapport à l'embase et à la grille de connexion.

L'invention apporte une solution à ce problème de positionnement très précis des pastilles actives et passives en ajoutant des cales de butée, 30 solidaires des éléments de la grille, qui donnent un calibre précis pour la mise en place des composants, lesquels au cours de leur brasure, et lorsque la brasure est en fusion, sont placés en butée contre ces cales.

De façon plus précise, l'invention concerne une embase de boîtier d'encapsulation de composants, à électrodes coplanaires, comportant un

socle métallique, un isolant électrique, et des électrodes de connexions externes brasées sur des métallisations déposées sur l'isolant, dans le plan de sa face libre, cette embase étant caractérisée en ce que, en vue de permettre un positionnement très précis des composants à encapsuler, elle 5 comporte, sur au moins l'une des connexions externes, une butée solidaire de la connexion, butée contre laquelle est placé au moins un composant au cours de l'opération de soudure de ce composant sur l'embase.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description d'un exemple d'application qui suit, laquelle s'appuie sur les figures annexées qui représentent : 10

- figure 1 : une embase de boîtier d'encapsulation selon l'art connu ;
- figure 2 : une grille de connexion selon l'invention ;
- figure 3 : une vue en plan d'un dispositif monté sur une embase selon l'invention ;
- 15 - figure 4 : une vue en plan montrant le positionnement des composants sur une embase selon l'invention.

Afin d'être précise et plus concrète, la description de l'invention s'appuiera sur des exemples de réalisation, dans lesquels ni la forme, ni le nombre de connexions extérieures de la grille, ni le nombre ou la qualité des 20 composants actifs et passifs fixés sur l'embase ne sont une limite à l'invention.

La figure 1 représente une vue dans l'espace d'une embase de boîtier d'encapsulation selon l'art connu.

Cette embase, représentée avant fermeture par un capot, est constituée 25 à partir d'un socle métallique 1 quelquefois en acier, mais plus fréquemment à base de cuivre ou d'un alliage de cuivre dont le coefficient de transfert thermique favorise la dissipation des calories. Sur ce socle est brasé ce qui est fréquemment appelé un "pavé" isolant 2, en alumine ou préférentiellement en oxyde de beryllium, en raison des remarquables 30 qualités de transfert thermique de l'oxyde de beryllium. Cet isolant 2 est métallisé sur la totalité de sa surface inférieure, de façon à être brasé sur le socle métallique 1, ainsi que sur certaines plages de sa surface supérieure. Sur certaines des plages de l'isolant 2 sont brasées les connexions 3 d'accès et de sortie au dispositif encapsulé, ces connexions 3 constituant ce qui est

appelé la grille de connexion, parce qu'elles sont soudées collectivement sous forme d'une grille, dont le contour est ensuite découpé. Sur d'autres plages de métallisations supérieures de l'isolant sont soudés le ou les composants actifs et/ou passifs 4 et 5. Sur la figure 1, ont été représentés à 5 titre purement explicatif, deux composants 4 et 5 qui ont été brasés sur des préformes de soudure 6. Lorsque le dispositif est dans l'état de fabrication tel que représenté sur la figure 1, des fils de connexion, qui eux ne sont pas représentés sur cette figure, sont ensuite soudés entre les composants et les connexions de sortie adéquates, ou entre les composants eux-mêmes, puis le 10 dispositif est protégé et scellé par un capot non représenté.

L'embase d'encapsulation représentée sur la figure 1 est schématisée en ce sens que les formes et le nombre des éléments qui la constituent - pastilles actives et passives, ou connexions de sortie - ont été simplifiés. Cependant, il est facile de concevoir que si le dispositif comporte une 15 pluralité de pastilles actives et de composants de pré-adaptation, le positionnement très précis des éléments les uns par rapport aux autres devient de plus en plus aléatoire lorsque le nombre de composants augmente puisque le risque qu'un élément soit mal positionné et mal soudé augmente, obligeant à rejeter le dispositif au cours du tri final en essai électrique.

20 C'est pour remédier à ce défaut de fabrication et de régularité dans les caractéristiques électriques que l'invention propose des moyens qui sont représentés en figure 2.

La figure 2 représente une grille de connexion selon l'invention. Afin de favoriser la comparaison entre la grille selon l'invention et la grille selon 25 l'art connu de la figure 1, le même nombre d'électrodes externes a été conservé : ce sont les connexions 8, 9 et 10. Toutefois, cette grille est représentée dans l'état qu'elle a au cours du montage du dispositif, la totalité des connexions externes 8, 9 et 10 étant rendue solidaire par l'intermédiaire d'un cadre de positionnement 7.

30 L'invention consiste à compléter certaines des connexions extérieures selon les besoins en positionnement, c'est-à-dire soit une seule, soit une pluralité parmi les connexions extérieures, de cales de butée contre les- quelles seront amenés les composants, au cours de leur brasure sur l'embase.

Sur la connexion 10 a été représentée une butée 11, qui dans le cas de

figure comporte deux équerres, de façon à placer deux composants dans les équerres 12 ainsi constituées. Ces deux cales de butée pourraient n'être qu'une simple barrette, elles pourraient également comporter une seule équerre, ou deux équerres comme représenté, ou encore un pluralité 5 d'équerres de repérage et de butée.

Un autre cas de repérage précis est représenté sur la figure 2 entre les deux connexions de sortie 8, qui dans le cas présent sont montées en parallèle pour assurer un plus fort courant de sortie du dispositif par exemple. Ces deux connexions étant réunies par une butée 13 complétée par 10 deux équerres 14 pour le positionnement de deux autres composants dans le dispositif. De même que dans le cas de la première butée 11 décrite, la butée 13 peut ne comporter qu'une seule ou une pluralité de positions de calage et de repérage précis.

La caractéristique principale de ces butées de positionnement est 15 qu'elles sont solidaires de la grille de connexion et dans le même plan que celles-ci. Elles peuvent être réalisées par matricage, découpe chimique ou électro-formage au cours de la fabrication de la grille. Elles peuvent également être rapportées et soudées sur une grille standard selon l'art connu. Le nombre de butées n'est pas limité ni leur forme, bien que la forme 20 d'équerre qui rappelle les axes de positionnement soit la plus commode. L'épaisseur des butées doit être suffisamment fine pour ne pas intervenir dans le fonctionnement du dispositif en court-circuitant un condensateur MOS dans son épaisseur ou un transistor, entre le substrat et les couches actives.

25 La grille, monolithique au stade de fabrication du dispositif électronique, est soudée sur le pavé isolant, lequel a reçu des métallisations en forme qui épousent les contours des connexions de sortie 8, 9 et 10. Ces métallisations comportent également des plages prévues pour la soudure des composants. La grille étant alors rendue solidaire de l'embase, les composants 30 sont soudés sur l'embase avec agitation de façon à améliorer la mouillabilité et le contact thermique et électrique entre pastilles de composants et supports, puis placés en butée contre les calibres selon l'invention. Par exemple, dans le cas de la figure 2, deux composants peuvent être placés contre la butée 11, dans les deux équerres 12, et deux

composants peuvent être placés contre la butée 13 dans les deux équerres 14.

La figure 3 représente une vue en plan d'un dispositif monté sur une embase selon l'invention. Cette figure 3 reprend la configuration de la figure 5 2 et le fait que quatre composants 15 et 16 soient représentés n'est en rien limitatif de l'invention.

Les deux connexions de sortie 8 montées en parallèle par l'intermédiaire de la butée 13 afin d'accroître la puissance disponible sont soudées sur une métallisation en forme 18 qui dépasse légèrement le contour des 10 connexions 8. La connexion 9 est elle-même soudée sur une métallisation 19 et la connexion 10 soudée sur une métallisation en forme 20. Entre les métallisations 18, 19 et 20, apparaît en 17, l'isolant qui constitue le plan de référence sur lequel sont soudés tous les éléments du dispositif. La métallisation en forme 20 comprend entre les deux équerres de la butée 11 une 15 plage sur laquelle sont soudés les deux composants 15. De même la métallisation 18 comporte entre les deux équerres de la butée 13 une plage sur laquelle sont soudés deux autres composants 16. Ne sont pas représentés sur cette vue en plan de fils de connexion qui vont depuis les pastilles de composants 15 et 16 vers les connexions de sortie ou entre les composants 20 eux-mêmes.

Du fait que les connexions de sortie ont été soudées sur l'isolant de façon collective puisque la grille au moment de la soudure comporte encore le cadre 7, les différentes connexions de sortie 8, 9 et 10 sont parfaitement repérées en position les unes par rapport aux autres, ainsi que les butées 11 25 et 13 puisqu'elles sont solidaires de cette grille.

C'est ce qu'illustre la figure 4 qui est une vue en plan montrant le positionnement des composants sur une embase selon l'invention. La figure 4 reprend la partie centrale de la figure 3 et montre les extrémités des connexions 8 et 10 ainsi que quatre composants 15 et 16 placés en butée 30 contre les équerres des butées 11 et 13. Les composants 15 sont repérés en distance selon un axe Y Y' par rapport aux composants 16 puisque les butées 11 et 13 ont été définies au cours de la fabrication de la grille de connexion. Ces mêmes composants 15 sont également repérés en distance X X' par

rapport aux composants 16 puisque les butées comportent préférentiellement des équerres.

L'invention telle qu'elle a été décrite en s'appuyant sur un exemple de réalisation qui comprend quatre composants et deux butées munies d'équerres, couvre en fait le cas plus général d'une ou d'une pluralité de butées solidaires d'une ou d'une pluralité de connexions et dotées de moyens de repérage précis, l'équerre étant celui qui convient le mieux à la forme carrée ou rectangulaire des pastilles de composants actifs ou passifs. Un peigne doté de plusieurs équerres entre dans le champ de l'invention.

10 De plus, si le positionnement précis de composants est crucial dans le domaine de semiconducteurs travaillant dans le domaine des hyperfréquences, l'invention s'applique néanmoins à tout autre domaine de la micro-électronique dans lesquels la régularité des caractéristiques électriques est importante pour des fabrications de série, et est susceptible 15 d'être modifiée selon des variantes bien connues de l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

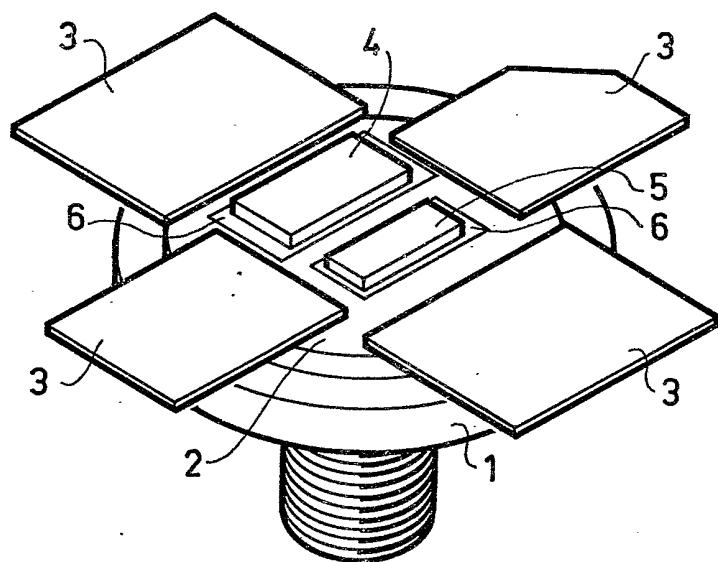
1. Embase de boîtier d'encapsulation de composants à électrodes coplanaires, comportant un socle métallique (1), un isolant électrique (17), et des électrodes de connexions externes (8, 9, 10) brasées sur des métallisations (18, 19, 20) déposées sur l'isolant (17), dans le plan de sa face 5 libre, cette embase étant caractérisée en ce que, en vue de permettre un positionnement très précis des composants à encapsuler (15 et 16) elle comporte, sur au moins l'une des connexions externes (10), une butée (11) solidaire de la connexion, butée contre laquelle est placée au moins un composant (15) au cours de l'opération de soudure de ce composant sur 10 l'embase.
2. Embase selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une butée (11), solidaire d'une connexion externe (10), comporte au moins une équerre de positionnement (12) dans laquelle est placé au moins un composant (15) qui est ainsi positionné avec précision selon deux directions dans le plan des 15 métallisations.
3. Embase selon la revendication 1, caractérisé en ce que les connexions externes (8, 9, 10) et au moins une butée (11) de positionnement sont réalisées simultanément, dans une seule feuille métallique, formant un calibre précis et indéformable, dont le contour extérieur (7) est découpé 20 après brasage sur l'embase.
4. Embase selon la revendication 3, caractérisée en ce que chaque butée de positionnement est réalisée en même temps que les connexions externes par matricage.
5. Embase selon la revendication 3, caractérisée en ce que chaque 25 butée de positionnement est réalisée en même temps que les connexions externes par découpe chimique.
6. Embase selon la revendication 3, caractérisée en ce que chaque butée de positionnement est réalisée en même temps que les connexions externes par électroformage.
- 30 7. Embase selon la revendication 3, caractérisée en ce que les connexions externes (8, 9, 10) et au moins une butée (11) de positionnement sont brasées collectivement sur l'embase.

8. Embase selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une butée de positionnement (13) constitue un pont entre deux connexions externes (8) ainsi mises en parallèle.

9. Dispositif semiconducteur, caractérisé en ce qu'il est encapsulé dans 5 un boîtier comportant au moins une butée de positionnement sur une embase selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,

1/3

FIG. 1



2/3

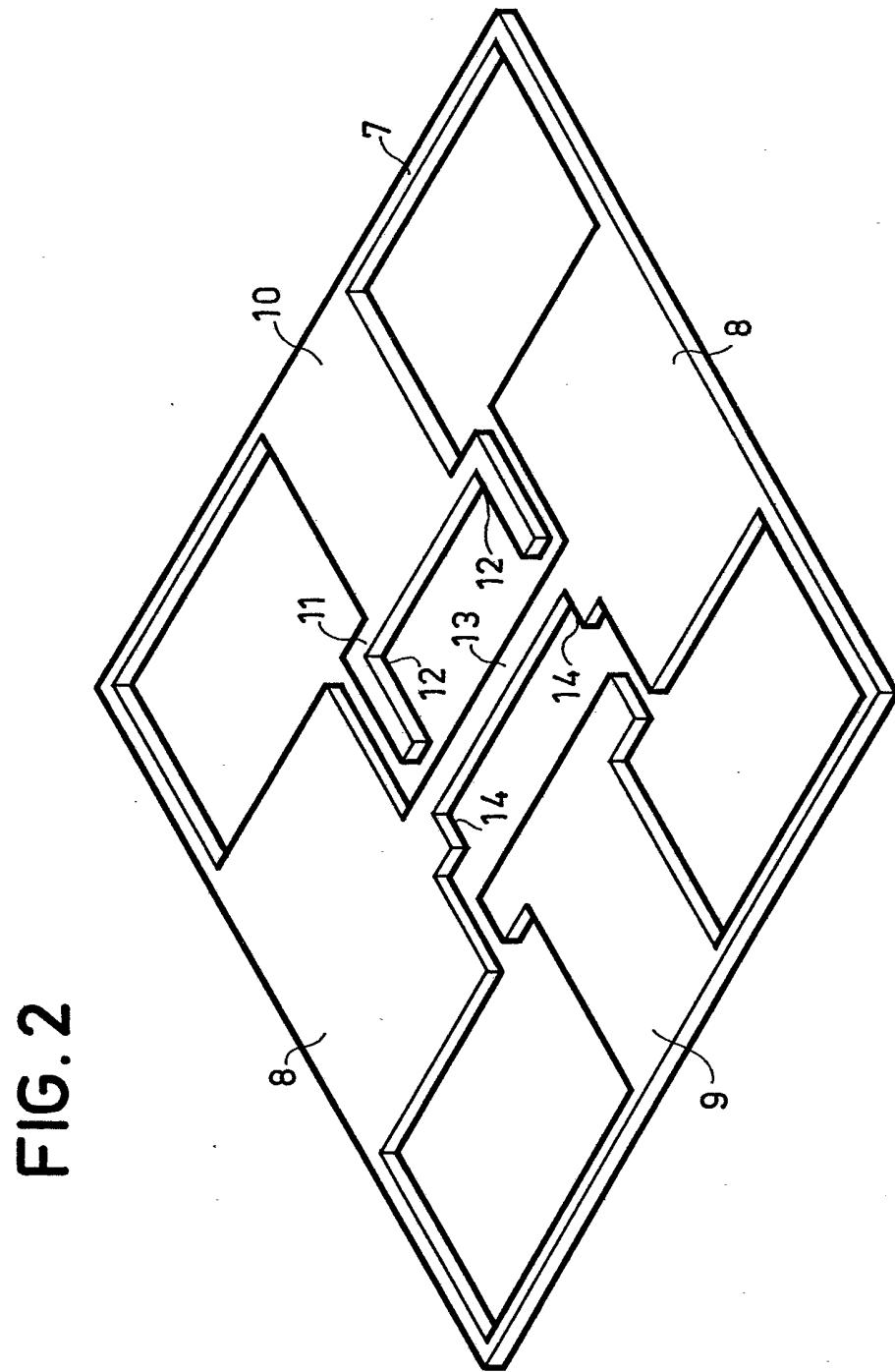


FIG. 2

3/3

FIG. 3

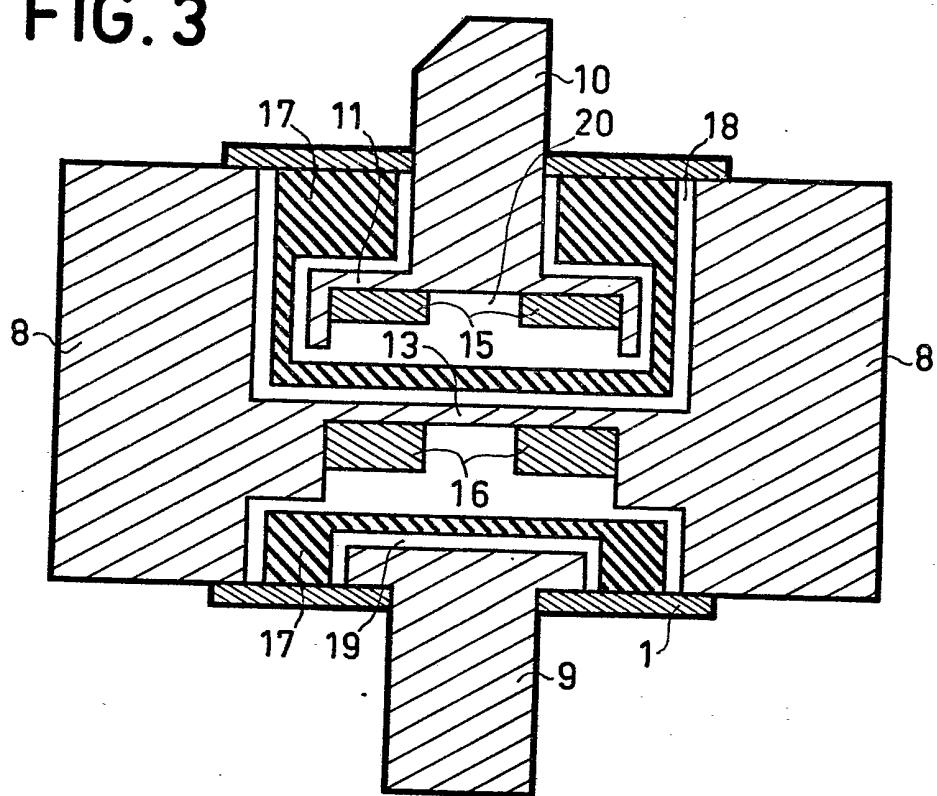


FIG. 4

