

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 584 534**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **86 09036**

⑤1 Int Cl⁴ : H 01 L 23/36 // H 01 L 23/08.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②ⁿ Date de dépôt : 23 juin 1986.

③0 Priorité : JP, 8 juillet 1985, n° 148216/1985.

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 appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *NEC Corporation.* — JP.

⑦2 Inventeur(s) : Youichi Matsuo.

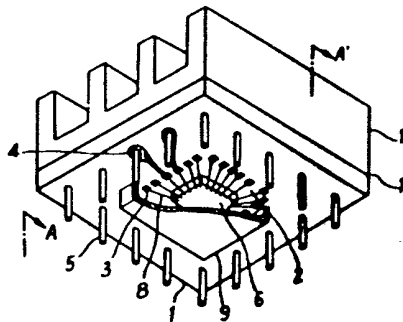
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Novapat — Cabinet Chereau.

⑤4 Boîtier comportant un puits thermique pour substrat en céramique.

⑤7 Le boîtier de l'invention comprend un substrat 1 en
matériau céramique, au moins un composant dégageant de la
chaleur 6 monté sur une première surface du substrat; et au
moins un puits thermique 10 fixé sur une seconde surface du
substrat, opposée à la première surface et constitué d'un
alliage d'aluminium-silicium.

Application aux boîtiers pour puces de circuits intégrés.



FR 2 584 534 - A1

D

1.

La présente invention concerne un boîtier comportant un puits thermique pouvant être utilisé pour un substrat en céramique.

Un exemple de boîtier classique est décrit dans le
5 brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 398 208. En liaison avec la figure 2 de ce brevet, ce boîtier comprend un substrat 21 en alumine-céramique, une multitude de puces 24 à circuits intégrés (CI) montées sur la surface supérieure du substrat 21, une multitude de couvercles 22 recouvrant les
10 puces 24 et des puits thermiques 40 fixés à la surface inférieure du substrat 21. Chaque puits thermique 40 utilisé pour le boîtier est en aluminium ou en cuivre. Cependant, les coefficients de dilatation thermique de l'aluminium et du cuivre sont d'environ 24×10^{-6} (1/°C) et d'environ 17×10^{-6} (1/°C),
15 respectivement, lesquels sont tous deux considérablement supérieurs au coefficient de dilatation thermique de la céramique (7×10^{-6} (1/°C)). Pour cette raison, le boîtier classique a l'inconvénient que les puits thermiques peuvent se détacher du substrat et que des fendillements risquent de se produire
20 dans le substrat.

2.

Un autre exemple de boîtier classique est décrit dans la demande de modèle d'utilité japonais n° 91742/1984. Un puits thermique 5 utilisé dans le boîtier est en alliage de cuivre-tungstène ou en alliage de cuivre-molybdène. Comme les deux coefficients de dilatation thermique des alliages sont approximativement égaux à celui de la céramique, le boîtier n'est pas affecté par la différence des coefficients de dilatation. Cependant, le boîtier a l'autre inconvénient que le poids de l'ensemble devient très élevé car la masse spécifique de l'alliage cuivre-tungstène et celle de l'alliage cuivre-molybdène ne sont pas moins que 16 et 9 g/cm³, respectivement. De plus, le tungstène et le molybdène sont extrêmement chers, ce qui se traduit par un boîtier d'un coût élevé.

15 Par conséquent, la présente invention a pour objet un boîtier qui soit exempt des inconvénients des boîtiers classiques exposés ci-dessus.

Selon un aspect de la présente invention on prévoit un boîtier qui comprend : un substrat en céramique, au moins un composant dégageant de la chaleur fixé sur une première surface du substrat; et au moins un puits thermique fixé sur une seconde surface du substrat opposée à la première et réalisé en alliage d'aluminium-silicium.

25 La présente invention sera bien comprise lors de la description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'un mode de réalisation de la présente invention; et

30 La figure 2 est une vue en coupe prise le long de la ligne A-A de la figure 1.

Dans les figures, les mêmes références représentent des éléments structurels identiques.

En liaison avec les figures 1 et 2, un mode de réalisation de la présente invention comprend un puits thermique 10, un substrat 1 en alumine-céramique tel que celui décrit dans

3.

le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 398 208 cité ci-dessus, et un adhésif 11 pour fixer le puits thermique 10 à une première surface du substrat 1. Sur une seconde surface du substrat 1, opposée à la première, on a prévu un composant 6 en semi-conducteur, une multitude de cosses de connexion 3 placées à proximité du composant 6, des motifs 4 de conducteurs imprimés qui sont connectés aux cosses 3, une multitude de broches de raccordement d'entrée/sortie 5 reliées aux motifs 4, des fils de liaison 8 pour relier des cosses de liaison (non représentées) formées sur le composant 6 aux cosses 3, et un chapeau 9 de protection du composant 6 contre les forces mécaniques extérieures et recouvrant la périphérie du composant 6 de manière à l'isoler de l'air extérieur. Le composant 6 est fixé à la seconde surface du substrat par un adhésif 7. D'une manière similaire, le chapeau 9 est fixé à la seconde surface du substrat 1.

Un adhésif du type résine ayant une conductibilité thermique élevée, par exemple, obtenu en mélangeant une poudre ayant une conductibilité thermique élevée telle qu'une poudre d'argent et une résine époxy, peut être utilisé comme adhésif pour fixer sur le substrat 1 le puits thermique 10 qui comporte des ailettes de rayonnement de la chaleur 10a en forme de peigne, ainsi que pour fixer le composant 6 au substrat 1. Dans ce mode de réalisation, après avoir revêtu la totalité de la première surface du substrat 1 avec l'adhésif 11, on place le puits thermique 10 sur l'adhésif 11, et maintient alors le substrat 1 dans une atmosphère à une température supérieure à environ 100°C pendant une durée de 30 minutes de manière à durcir la colle 11. Il en résulte que le puits thermique 10 et le substrat 1 sont fixés. On notera que le composant 6 peut être monté sur le substrat 1 soit avant soit après fixation du puits thermique 10 sur le substrat.

Le puits thermique 10 est constitué d'un alliage d'aluminium-silicium dont le coefficient de dilatation thermique est quelque peu supérieur à celui du matériau en alumine-céramique formant le substrat 1. Le coefficient de dilatation

4.

thermique de l'alliage d'aluminium-silicium est (10 à 15) x 10^{-6} (1/°C), l'alliage contenant du silicium ayant un pourcentage en poids compris entre 40 et 30, et est quel que peu supérieur à celui du matériau constitué d'alumine-céramique (7 x 10^{-6} (1/°C)). Il en résulte qu'une contrainte thermique correspondant à une légère différence de coefficients de dilatation thermique se produit dans une mesure telle qu'aucun problème pratique ne peut être remarqué. La masse spécifique de l'alliage d'aluminium-silicium est comprise entre 2,5 et 3 g/cm³ et représente le 1/5 et le 1/3 de celles de l'alliage classique de cuivre-tungstène et de l'alliage cuivre-molybdène, respectivement. Comme le puits thermique utilisé dans le mode de réalisation est extrêmement léger, le poids de l'ensemble du boîtier se trouve réduit. En outre, comme l'alliage d'aluminium-silicium contient de l'aluminium peu coûteux comme composant principal, on peut fabriquer le boîtier suivant un coût moins élevé.

Dans le boîtier, ayant la structure exposée ci-dessus la chaleur dégagée par le composant 6 est transférée au puits thermique 10 par l'intermédiaire de l'adhésif 7, puis du substrat 1, et est rayonnée par la surface des ailettes 10a du puits thermique 10. Par conséquent, l'augmentation de la température du composant 6 peut être supprimée. Dans ce cas, les températures du substrat 1 et du puits thermique 10 s'élèvent naturellement. Cependant, comme la différence entre le coefficient de dilatation thermique du puits thermique 10 et celui du substrat 1 est faible, le puits thermique 10 ne se détache pas du substrat 1 et aucun fendillement ne se développe non plus dans le substrat. Il en résulte qu'on améliore la fiabilité du boîtier.

Bien que le puits thermique 10 soit lié au substrat 1 par un adhésif du type résine dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, la présente invention n'est pas limitée à ce cas particulier. Par exemple, le puits thermique 10 peut être brasé sur le substrat 1 en utilisant un matériau de

5.

brasage. Dans ce cas, de l'étain ou de la soudure est formé à l'avance sur la première surface du substrat 1 en faisant appel au procédé d'impression à couche épaisse bien connu, à un procédé de pulvérisation bien connu ou un procédé de placage bien connu, et le brasage est alors effectué en utilisant de la soudure ou analogue.

Bien que l'alumine-céramique soit utilisée pour constituer le matériau du substrat dans ce mode de réalisation, on peut employer d'autres céramiques telles que la céramique de verre.

En outre, bien qu'un composant 6 et un puits thermique 10 soient montés sur le substrat 1 dans ce mode de réalisation, on peut également monter une multitude de composants électroniques et une multitude de puits thermiques.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

6.

REVENDICATIONS

- 1 - Boîtier, caractérisé en ce qu'il comprend :
- un substrat (1) en matériau céramique,
 - au moins un composant dégageant de la chaleur (6)
- 5 monté sur une première surface du substrat; et
- au moins un puits thermique (10) fixé sur une
- seconde surface du substrat opposée à la première surface, et constitué d'un alliage d'aluminium-silicium.
- 2 - Boîtier selon la revendication 1, caractérisé
- 10 en ce que l'alliage d'aluminium-silicium contient du silicium ayant un pourcentage en poids compris entre 30 et 40.
- 3 - Boîtier selon la revendication 1, caractérisé en ce que le substrat et le puits thermique sont fixés par un
- adhésif (11).
- 15 4 - Boîtier selon la revendication 1, caractérisé en ce que le substrat et le puits thermique sont fixés par brasage.

1/1

Fig:1

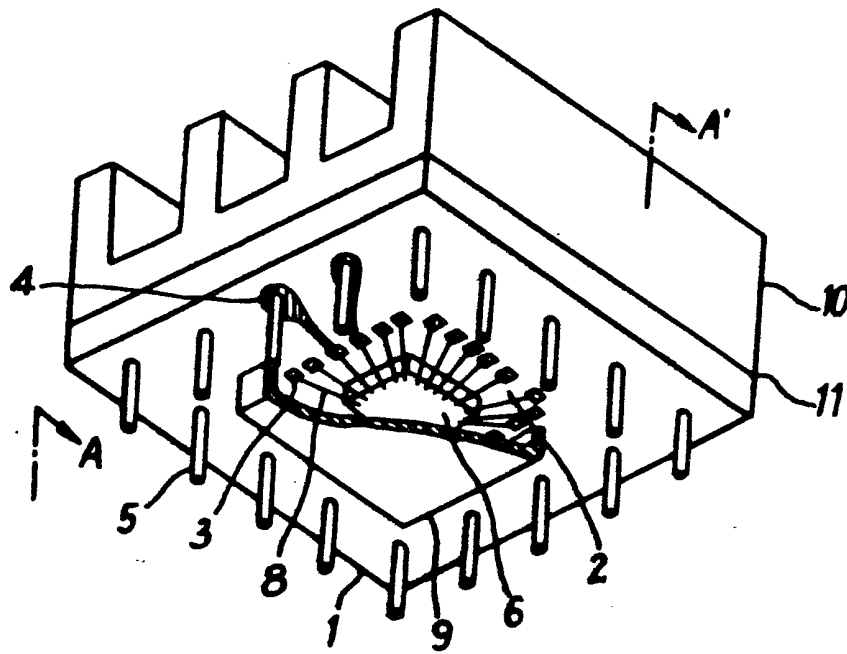


Fig:2

