(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 557 755**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 20034**

(51) Int Cl⁴ : H 05 K 3/46.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 28 décembre 1984.

(30) Priorité : JP, 28 décembre 1983, n° 249488/1983.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 27 du 5 juillet 1985.

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

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

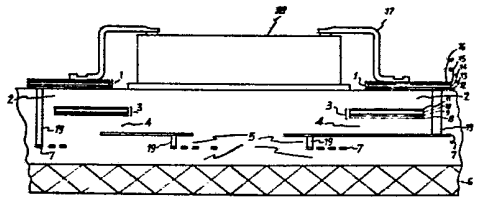
(72) Inventeur(s) : Hiroyuki Hamaguchi.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Novapat, Cabinet Chereau.

(54) Substrat de câblage multi-couche.

(57) Le substrat de câblage multi-couche pour le montage sur son dessus d'une pluralité d'éléments de circuits électroniques, comprend : une pluralité de couches de câblage 7 comportant des câblages à connecter aux éléments de circuit électroniques; une pluralité de couches diélectriques 2 comportant un matériau organique pour la fourniture d'un isolement entre les couches de câblage; une pluralité de pastilles 1 formées sur la couche la plus haute des couches diélectriques et connectées aux éléments de câblage par liaison et au moins une couche métallique 3 formée dans au moins l'une des couches diélectriques et contiguë aux pastilles pour éviter que la pression appliquée pendant l'opération de liaison n'agisse sur les couches de câblage via les couches diélectriques.



FR 2 557 755 - A1

La présente invention concerne un substrat de câblage multi-couche permettant le montage d'une pluralité d'éléments de circuits électroniques en faisant appel à une technique de liaison par thermocompression.

Un substrat classique de câblage multi-couche utilisant des matériaux organiques comme matériaux diélectriques qui permettent un câblage plus fin et plus dense et une capacité plus faible entre lignes de signaux a été proposé par Dr. M. Terasawa et collaborateurs dans un article intitulé "A Comparison of Thin Film, Thick Film, and Co-Fired High Density Ceramic Multilayer with The Combined Technology: T&T HDCM", The International Journal for Hybrid Microelectronics, Vol. 6, n° 1 (Octobre 1983), pp. 607-615. La dureté de ces matériaux organiques (environ 70 à 150 Vickers) est de loin inférieure à des matériaux minéraux tels que l'alumine (Al_2O_3) (environ 1500 Vickers). Pour cette raison, lorsque des fils de liaison d'une puce à circuits à intégration à grande échelle sont connectés aux pastilles du substrat en faisant appel à une liaison par thermocompression sous température

et pression élevées, les matériaux organiques non seulement s'infléchissent ou se déforment et empêchent une liaison convenable, mais encore les couches de câblage sous-jacentes sont affectées et peuvent provoquer un câblage défectueux. Le substrat de l'art antérieur décrit dans cet article, dans une tentative de solution du problème précédent, emploie un support de puce sans fil par l'intermédiaire duquel une puce à intégration à grande échelle est connectée au substrat par soudage. Cependant, le montage de circuits à intégration à grande échelle sur le substrat par l'intermédiaire d'un support de puce sans fil se traduit par une diminution de la densité de montage sur la puce pouvant être obtenue.

Par conséquent, la présente invention a pour objet de prévoir un substrat de câblage multi-couche qui élimine avec succès les inconvénients venant d'être décrits.

Selon l'un des aspects de la présente invention, on prévoit un substrat de câblage multi-couche sur lequel on monte une pluralité d'éléments de circuits électroniques, comprenant : une pluralité de couches de câblage comportant des câblages à connecter aux éléments de circuits électroniques; une pluralité de couches diélectriques comportant un matériau organique pour fournir un isolement entre les couches de câblage; une pluralité de pastilles formées sur la couche la plus élevée des couches diélectriques et connectées à des éléments de câblage par liaison; et au moins une couche métallique formée dans au moins l'une des couches diélectriques et contiguë aux pastilles pour éviter qu'une pression appliquée pendant la liaison n'agisse sur les couches de câblage via les couches diélectriques.

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

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

La figure 2 est une vue en plan du mode de réalisation représenté en figure 1.

Dans les dessins, les mêmes numéros de référence représentent des éléments identiques de structure.

En liaison avec les figures 1 et 2, un mode de réalisation de la présente invention comprend une couche en céramique 6, des couches de câblage 7 déposées sur la couche en céramique 6 par l'intermédiaire d'une couche diélectrique 5 interposée entre elles, des couches métalliques 3 formées sur les couches de câblage 7 par l'intermédiaire d'une couche diélectrique 4, une pluralité de pastilles de liaison 1 formées sur les couches métalliques 3 par l'intermédiaire d'une couche diélectrique 2, une pluralité de puces de circuits intégrés 18 (seule une puce est représentée en figures 1 et 2) montées sur la couche diélectrique 2, des fils 17 réalisés en or interconnectant électriquement les pastilles 1 et la puce 18, des éléments d'interconnexion 19 assurant la connexion électrique entre les couches de câblage 7 et entre au moins l'une des couches de câblage 7 et les pastilles 1. Chacune des couches de câblage 7 comporte un câblage pour transmission d'un signal. La couche en céramique 6 est en alumine ou analogue, alors que les couches diélectriques 2, 4, 5 sont constituées chacune de polyimide ou autre matériau organique. Chaque couche métallique 3 est constituée d'une pellicule 8 de chrome d'une épaisseur de 50 - 100 nm destinée à augmenter la force d'adhérence de la couche métallique 3 avec la couche diélectrique 4, d'une pellicule 9 en palladium d'une épaisseur de 100 - 200 nm, d'une pellicule 10 de cuivre d'une épaisseur d'environ 20 microns, et d'une pellicule 11 en nickel d'une épaisseur de 1 à 3 microns, qui sont empilées les unes à la suite des autres. Chaque pastille 1 recouvrant les couches métalliques 3 par l'intermédiaire de la couche diélectrique 2 ayant une épaisseur d'environ 20 microns comprend une

structure stratifiée essentiellement similaire à la structure décrite pour la couche métallique 3, à l'exception de la présence sur le sommet d'une pellicule 16 revêtue d'or d'une épaisseur d'environ 3 microns.

Selon le mode de réalisation illustré, les couches métalliques 3 placées entre les pastilles 1 et les couches de câblage 7 libèrent les couches de câblage 7 de l'effet de fléchissement ou d'ouverture de la couche diélectrique 2 qui est dû à la pression provenant de la liaison par thermocompression des fils 17 aux pastilles 1. Alors que la force d'adhérence élevée entre les couches métalliques 3 et la couche diélectrique 4 dans le mode de réalisation illustré est mise en oeuvre par la pellicule de chrome 8, celle-ci peut être en variante mise en oeuvre par une pellicule de titane.

Pour résumer, on verra que la présente invention fournit un substrat de câblage multi-couche qui permet à la pression exercée pendant la liaison par thermocompression d'être augmentée à un degré désirable pour effectuer la liaison car l'influence de la pression n'atteint pas les couches de câblage.

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.

REVENDICATIONS

1 - Substrat de câblage multi-couche pour le montage sur son dessus d'une pluralité d'éléments de circuits électroniques, caractérisé en ce qu'il comprend :

-une pluralité de couches de câblage (7) comportant des câblages à connecter aux éléments de circuit électroniques;

- une pluralité de couches diélectriques (2) comportant un matériau organique pour la fourniture d'un isolement entre les couches de câblage;

- une pluralité de pastilles (1) formées sur la couche la plus haute des couches diélectriques et connectées aux éléments de câblage par liaison; et

- au moins une couche métallique (3) formée dans au moins l'une des couches diélectriques et contiguë aux pastilles pour éviter que la pression appliquée pendant l'opération de liaison n'agisse sur les couches de câblage via les couches diélectriques.

2 - Substrat selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche métallique (3) comprend une pellicule de cuivre et une pellicule de nickel.

3 - Substrat selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pastille (1) comprend une pellicule de cuivre et une pellicule de nickel.

4 - Substrat selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche métallique (3) s'étend en outre jusqu'à une distance autre que le voisinage des pastilles.

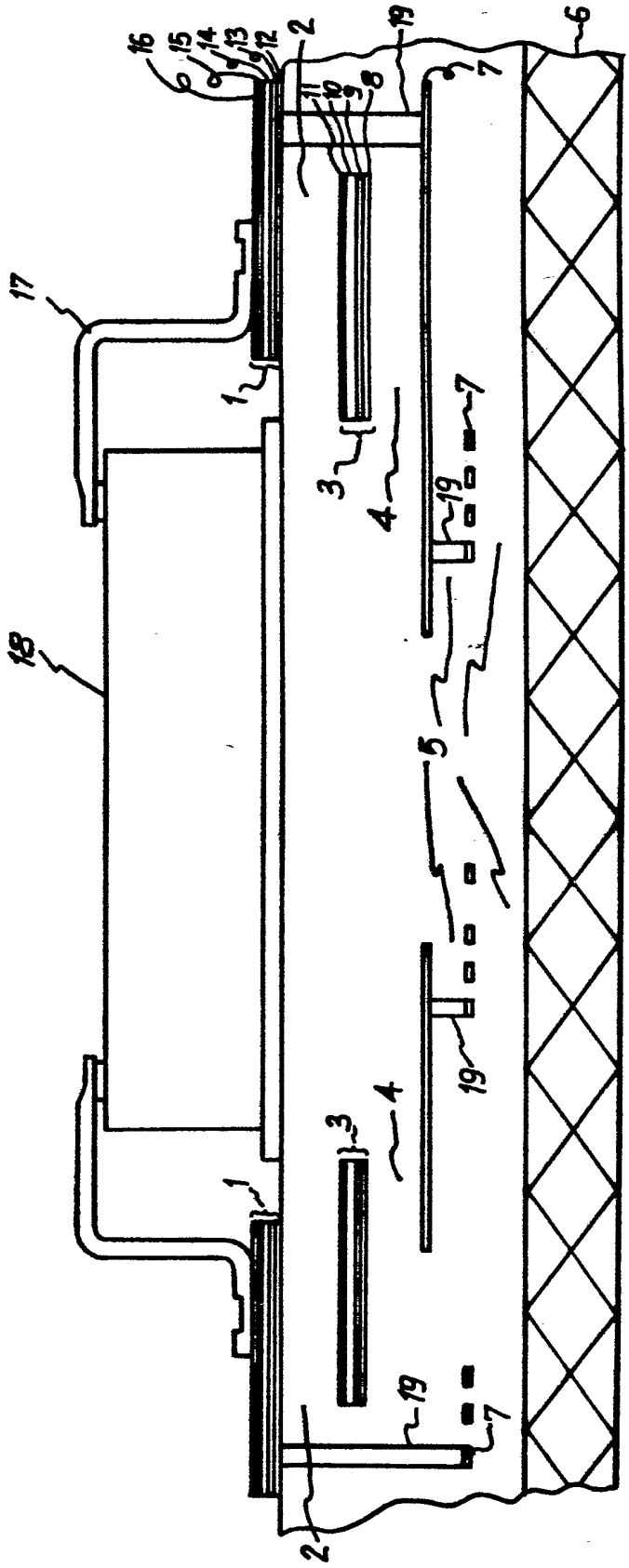


Fig:1

Fig. 2

