(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 605 176**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 14277**

(51) Int Cl⁴ : H 05 K 13/06; H 01 R 4/02.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 9 octobre 1986.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 15 du 15 avril 1988.

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

(71) **Demandeur(s) :** *Société anonyme AUTOMOBILES PEUGEOT et Société anonyme AUTOMOBILES CITROEN.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Jean Celnik.

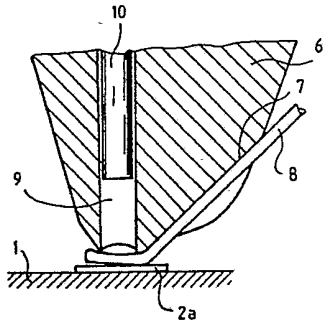
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Claude Boivin.

(54) Procédé de câblage filaire et outil pour la mise en œuvre de ce procédé.

(57) La présente invention a pour objet un procédé de câblage filaire.

Selon l'invention, les plots à relier ayant été préalablement étamés, on applique sur ces plots un fil d'interconnexion 8 en cuivre ou en alliage cuivreux étamé, et on chauffe à l'aide d'un faisceau laser chaque plot et la partie du fil qui est appliquée sur lui, ce qui assure la surfusion des étamages du plot et du fil.



FR 2 605 176 - A1

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

Les boîtiers électroniques de puissance sont en général réalisés dans une filière technologique utilisant un alliage SnPb pour le brasage des composants électroniques sur le substrat comportant le réseau des conducteurs.

La liaison entre le substrat et le connecteur de sortie est jusqu'à présent assurée par un fil d'aluminium câblé et soudé par ultrasons par une machine automatique ou par une languette préformée brasée par fusion d'étain plomb.

Ces opérations nécessitent de grandes précautions :

- élimination des flux résineux activés ou moyennement activés nécessaires lors du brasage SnPb pour éliminer les oxydations des couches métalliques d'interface;
- définition précise des traitements de surface des plots à raccorder.

Ce dernier point est bien maîtrisé par les fabricants de semi-conducteurs mais l'ensemble des précautions

représente le point faible pour les équipements traditionnels particulièrement pour les applications automobiles.

La présente invention a pour objet un procédé de câblage filaire qui ne nécessite pas les précautions ci-dessus tout en permettant l'utilisation d'une machine automatique de câblage analogue à celles utilisées par les fabricants de semi-conducteurs.

Ce procédé est caractérisé en ce que les plots à relier ayant été préalablement étamés, on applique sur ces plots un fil d'interconnexion en cuivre ou en alliage cuivreux étamé, en ce qu'on chauffe à l'aide d'un faisceau laser chaque plot et la partie de fil qui est appliquée sur lui, ce qui assure la surfusion des étamages du plot et du fil, et en ce qu'après connexion du fil aux deux plots, on peut couper le fil par l'action d'une impulsion laser de puissance plus grande ou mécaniquement par un couteau adéquat.

La présente invention a également pour objet un outil de guidage, d'application et de soudure d'un fil d'interconnexion pour la mise en oeuvre de ce procédé, caractérisé en ce qu'il comporte un passage capillaire calibré servant au guidage du fil et débouchant au voisinage de l'extrémité de l'outil et d'un perçage qui débouche à cette extrémité de l'outil et contient une fibre optique ayant l'une de ses extrémités reliée à un émetteur de faisceau laser et son extrémité située à proximité de l'extrémité de l'outil de façon à diriger le faisceau laser sur la partie du fil d'interconnexion sortant du passage de guidage.

Le procédé et la machine ci-dessus sont particulièrement applicables pour relier un circuit miniaturisé à un connecteur.

On a décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation de l'invention, avec référence au dessin annexé dans lequel :

La Figure 1 montre la connexion d'un circuit à un connecteur;

La Figure 2 est une vue en coupe d'un outil pour le guidage et la soudure d'un fil d'interconnexion;

La Figure 3 est une variante de la Figure 2.

A la Figure 1, on voit un substrat 1 qui présente des plots 2a et 2b connectés par des fils 3 respectivement à des plots 4a et 4b d'un connecteur 5.

Pour réaliser le câblage, on utilise des machines automatiques permettant successivement de placer sur le plot 2a un fil d'interconnexion en cuivre ou en alliage cuivreux préalablement étamé, de braser le fil au plot, de dérouler du fil pour réaliser une boucle jusqu'au plot 4a, de placer le fil déroulé sur le plot 4a, de braser ce fil et enfin de couper le fil. Ces opérations sont répétées pour connecter le plot 2b au plot 4b et ainsi de suite.

La machine de câblage comporte un outil qui est représenté à la Figure 2. Cet outil 6 comporte un passage capillaire 7 calibré au diamètre du fil d'interconnexion 8 et servant de guide-fil. L'outil 6 présente par ailleurs un perçage 9 débouchant à l'extrémité de l'outil et dans lequel se trouve une fibre optique 10. L'une des extrémités de cette fibre est disposée au voisinage de l'extrémité de l'outil alors que son autre extrémité se trouve en regard d'un laser YAG ayant une puissance de l'ordre de 50 w. Ce laser qui n'est pas représenté au dessin est associé à des moyens lui per-

mettant de fournir des impulsions soit à faible puissance, soit à forte puissance.

La Figure 3 montre une variante dans laquelle la fibre optique 10 est fixée sur la surface extérieure de l'outil 6.

Pour braser le fil 8 par exemple sur le plot 2a du substrat 1 à l'aide de l'outil 6 on presse le fil sur le plot sur lequel on a préalablement disposé un métal d'apport, sous la forme d'une pâte étain-plomb, généralement sérigraphié, et on déclenche l'impulsion laser à faible puissance; le faisceau laser transmis par la fibre 10 à la zone de brasage assure un chauffage localisé du fil et du plot et la fusion des étamages qui les recouvrent. On opère de même pour braser le fil 8 sur le plot 4a du connecteur 2, mais après cette deuxième soudure on déclenche une impulsion laser à grande puissance, ce qui coupe le fil.

Il va de soi que la présente invention ne doit pas être considérée comme limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais en couvre, au contraire, toutes les variantes.

Revendications

1. Procédé de câblage filaire
caractérisé en ce que, les plots à relier ayant été préalablement étamés, on applique sur ces plots un fil d'interconnexion (8) en cuivre ou en alliage cuivreux étamé, et en ce qu'on chauffe à l'aide d'un faisceau laser chaque plot et la partie du fil qui est appliquée sur lui, ce qui assure la surfusion des étamages du plot et du fil.

2. Procédé de câblage filaire selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'après connexion du fil aux deux plots, on coupe le fil par l'action d'une impulsion laser de puissance plus grande.

3. Outil de guidage, d'application et de soudure d'un fil d'interconnexion,
caractérisé en ce qu'il comporte un passage capillaire calibré (7) servant au guidage du fil (8) et débouchant au voisinage de l'extrémité de l'outil, et contient une fibre optique (10) ayant l'une de ses extrémités située à proximité de l'extrémité de l'outil de façon à diriger le faisceau laser sur la partie du fil d'interconnexion (8) sortant du passage de guidage (7).

4. Outil de guidage, d'application et de soudure d'un fil d'interconnexion, selon la revendication 3,
caractérisé en ce qu'il comporte un perçage (9) qui contient la fibre optique (10).

2605176

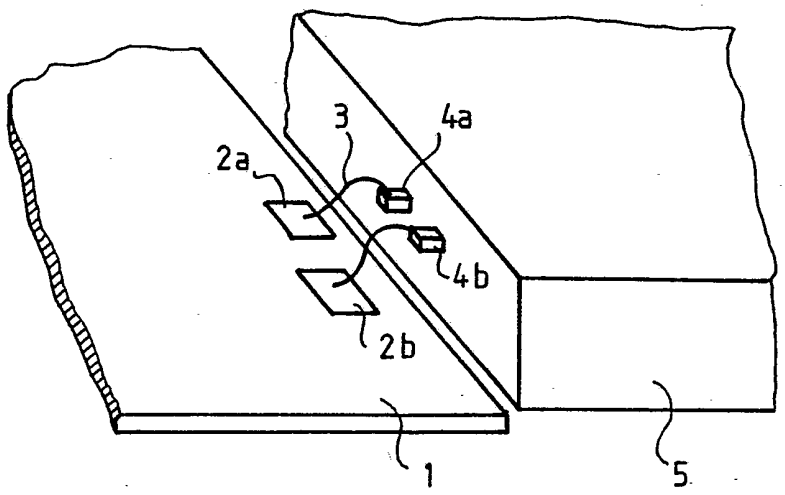


FIG. 1

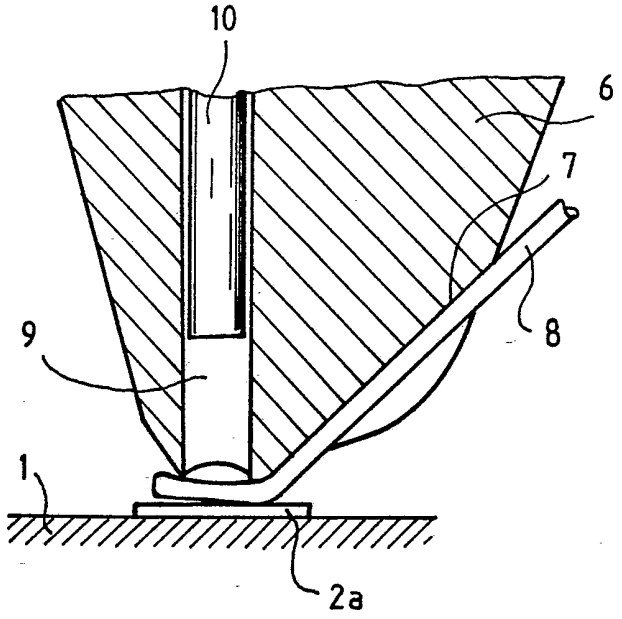


FIG. 2

FIG. 3

