(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 556 550**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 19762**

(51) Int Cl⁴ : H 05 K 3/32.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 9 décembre 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 24 du 14 juin 1985.

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

(71) Demandeur(s) : *Société dite : LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES LTT, société anonyme.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Gérard Blangeard.

(73) Titulaire(s) :

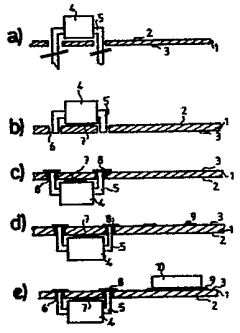
(74) Mandataire(s) : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI.

(54) Procédé de brasage de composants électroniques sur un circuit imprimé et circuit hybride obtenu par ce procédé.

(57) L'invention concerne un procédé de brasage de différents types de composants électroniques, avec et sans broches de connexion sur un même circuit imprimé.

Ce procédé comporte une réduction de la longueur des broches de connexion à une valeur égale à l'épaisseur du circuit imprimé, un maintien des composants à broches sur une première face du circuit, un dépôt de pâte à souder sur la deuxième face du circuit au niveau des broches, deux étapes de brasage des composants sans broche et une refusion finale de la pâte à souder.

L'invention s'applique notamment aux circuits hybrides obtenus par ce procédé.



FR 2 556 550 - A1

PROCEDE DE BRASAGE DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES SUR UN CIRCUIT IMPRIME ET CIRCUIT HYBRIDE OBTENU PAR CE PROCEDE

La présente invention concerne un procédé de brasage de composants électroniques sur un circuit imprimé, ces composants pouvant soit comporter des broches de connexion soit être à connexion directe comme par exemple les composants connus sous l'appellation anglo-saxonne de "chips", "melf" ou autres.

Les composants traditionnels comportant des broches de connexion, par exemple des condensateurs, des résistances ou des circuits intégrés, sont disposés sur une première face de circuit imprimé de façon à ce que ces broches soient insérées dans des trous percés à cet effet sur toute l'épaisseur du circuit et leur brasage sur le circuit imprimé se fait généralement selon un procédé classique de soudure à la vague d'Etain-Plomb par exemple, sur une deuxième face opposée à la première.

Par contre, le brasage des composants à connexion directe c'est à dire sans broche de connexion tels que des "chips" ou des "chips-carriers" selon la terminologie anglo-saxonne se fait différemment. Il comporte tout d'abord une première étape de dépôt de plots de pâte à souder sur une première face du circuit imprimé, par sérigraphie par exemple ; une deuxième étape de mise en place des composants de façon à assurer les connexions sur les plots et enfin une troisième et dernière étape visant à souder l'ensemble composants-circuit imprimé. Concernant le brasage des composants appelés "chips", cette dernière étape est soit une étape de refusion de la pâte à souder, au four ou en phase vapeur, pour souder les composants au circuit imprimé, soit une étape de soudure à la vague.

En ce qui concerne les composants ou circuits intégrés composés de puces de silicium mises dans des boîtiers, appelés "chip-carriers", leur brasage sur un circuit imprimé est encore plus complexe et l'expérience montre qu'il est quasiment impossible de souder de tels composants à connexion directe et des composants à broches de connexion sur un même circuit imprimé. Notamment le passage d'un "chips-carrier" dans une vague de soudure entraîne systématiquement un risque très important de court-circuits entre les différentes sorties d'un tel composant, qui sont très proches.

On peut donc constater que le brasage de ces deux types de composants, avec et sans broches de connexion, sur le même circuit imprimé sera difficile à réaliser dans la mesure où la présence de composants à broches de connexion est un obstacle au brasage par fusion. En effet, les broches de connexion ayant une longueur supérieure à celle des trous dans lesquels elles sont logées et donc dépassant du circuit imprimé du côté de la face opposée aux composants à broches, elles empêchent toute sérigraphie de pâte à souder sur cette face.

Le problème posé étant celui du brasage de n'importe quel composant, à connexion directe ou à broches de connexion sur une face d'un circuit imprimé, le procédé de brasage objet de l'invention permet de le résoudre simplement. Dans ce but, il est caractérisé par la succession d'étapes suivantes :

- une étape de réduction de la longueur des broches de connexion des premiers composants à une valeur égale à celle de la profondeur des trous pratiqués dans la plaquette de circuit imprimé ;
- une étape de fixation des composants à broches de connexion sur une première face de la plaquette de circuit imprimé, les broches étant insérées dans les trous prévus à cet effet ;
- une première étape de dépôt de plots de pâte à souder, sur une deuxième face de la plaquette de circuit imprimé opposée à la première, au niveau des trous comportant les broches, dans le but de

les combler ;

- une deuxième étape de dépôt de plots de pâte à souder pour la connexion des deuxièmes composants à connexion directe, sur la deuxième face de la plaquette de circuit imprimé ;

- une étape de mise en place de ces composants à connexion directe sur les plots de pâte à souder ;

- une étape de refusion des plots de pâte à souder.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, illustrée par les figures suivantes représentant :

- la figure 1 : un mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention ;

- la figure 2 (a, b, c, d et e) : différentes étapes du procédé décrit sur la figure 1, d'après des vues en coupe partielle de réalisation du circuit imprimé.

Les éléments ayant les mêmes fonctions en vue des mêmes résultats sont référencés de la même manière dans les différentes figures. Pour des raisons de clarté des dessins, l'échelle réelle n'est pas respectée.

La figure 1 représente un mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, qui sera décrit en liaison avec les figures 2a à e.

Le but du procédé est de braser sur une plaquette de circuit imprimé à la fois des premiers composants traditionnels, c'est-à-dire comportant des broches de connexion, et des seconds composants à connexion directe sur une même plaquette de circuit imprimé. Sur les différentes figures, on a représenté la plaquette de circuit imprimé en 1, les première et deuxième faces opposées de celle-ci en 2 et 3, les composants à broches en 4 et leurs broches en 5 et les trous percés dans l'épaisseur de la plaquette en 6.

La première étape repérée A consiste à raccourcir la longueur des broches 5 de connexion à une valeur au plus égale à la profondeur des trous 6 pratiqués dans la plaquette 1 de circuit imprimé, comme le montre la figure 2a, de façon à éviter qu'elles ne dépassent sur la deuxième face 3 de la plaquette 1, opposée à celle 2 où sont situés les composants 4. En moyenne, cette valeur est égale à 1,6 mm.

La seconde étape repérée B consiste à fixer les composants électroniques 4 sur la première face 2 de la plaquette, leurs broches 5 de connexion étant insérées dans les trous 6 prévus à cet effet dans l'épaisseur de la plaquette 1 de circuit imprimé ; ces composants peuvent être fixés par collage par exemple, au moyen d'une couche d'adhésif, à base de résines époxy et de silicone par exemple.

Sur la figure 2b, la couche d'adhésif est repérée par 7.

La troisième étape repérée C consiste en un premier dépôt de plots de pâte à souder sur la deuxième face 3 de la plaquette 1 de circuit imprimé, au niveau des trous 6 de façon à les combler. Ce premier dépôt de pâte à souder peut être réalisé soit par sérigraphie, soit par injection de pâte au moyen d'un dispenseur, qui est une sorte de seringue automatique distribuant une quantité calibrée de pâte.

Sur la figure 2c, ces plots sont repérés par 8.

La quatrième étape repérée D consiste en un deuxième dépôt de pâte à souder, également sur la deuxième face 3 de la plaquette 1, de façon à constituer une première étape d'un procédé classique de brasage de composants à connexion directe. Ce second dépôt de pâte à souder peut se faire par sérigraphie par exemple.

Les seconds plots sont repérés en 9 sur la figure 2 d.

La cinquième étape repérée E est la mise en place précisément de ces composants à connexion directe, ceux-ci comportant généralement des parties conductrices disposées sous leurs boîtiers qui sont alors placées au niveau des plots 9 de pâte à souder.

Sur la figure 2e, ces composants à connexion directe sont repérés par 10.

Ainsi, les seconds composants électroniques sans broche de connexion seront déposés sur la face de la plaquette de circuit imprimé opposée à celle sur laquelle sont déposés les autres composants à broches.

Enfin, la sixième et dernière étape repérée F du procédé selon l'invention consiste en une refusion de l'ensemble circuit imprimé-composants, que ce soit au four ou en phase vapeur par exemple.

Selon une variante du procédé, objet de l'invention, les étapes C et D peuvent être confondues en une seule et même étape de dépôt de plots de pâte à souder, en fonction du taux de remplissage des trous 6 pratiqués dans la plaquette 1 par les broches 5 des composants 4.

Le principal avantage offert par le procédé selon l'invention vient du fait que les broches 5 des composants 4 à connexions filaires sont réduites de manière à ne pas dépasser sur l'autre face de la plaquette 1 de circuit imprimé, permettant ainsi le dépôt de pâte à souder par sérigraphie et par conséquent la refusion de la pâte à souder de l'ensemble composé par le circuit et ses composants. Grâce à cette aptitude à la refusion de la pâte à souder d'un circuit comprenant aussi bien des composants à broches de connexion que des composants sans broche, on peut utiliser cette

méthode de brasage beaucoup plus pratique pour la pose des composants complexes, mis dans des boîtiers de type "chip-carriers" par exemple, que la méthode de la soudure à la vague.

Par ce procédé objet de l'invention, peuvent être réalisés des circuits hybrides comportant des composants électroniques avec ou sans broches de connexion brasés sur deux faces différentes d'une plaquette de circuit imprimé, noyés dans une résine époxy polymérisable encapsulant totalement les circuits hybrides.

L'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit, comprenant bien évidemment les équivalents techniques des moyens et de leurs combinaisons si elles sont effectuées dans l'esprit de l'invention et mises en oeuvre dans le cadre des revendications suivantes.

REVENDICATIONS

1. Procédé de brasage d'au moins un composant (4) à broches (5) de connexion et d'au moins un composant (10) à connexion directe sur une plaquette (1) de circuit imprimé comportant des trous (6) percés dans toute son épaisseur, caractérisé en ce qu'il comprend :

A) - une étape de réduction de la longueur des broches (5) des composants (4) à une valeur égale à celle de la profondeur des trous (6) ;

B) - une étape de fixation des composants (4) à broches de connexion sur une première face (2) de la plaquette (1) de circuit imprimé, les broches (5) étant insérées dans les trous (6) prévus à cet effet ;

C) - une première étape de dépôt de plots (8) de pâte à souder sur une deuxième face (3) de la plaquette opposée à la première (2), au niveau des trous (6) ;

D) - une deuxième étape de dépôt de plots (9) de pâte à souder sur la deuxième face (3) de la plaquette, en vue de la connexion des composants (10) à connexion directe ;

E) - une étape de mise en place de ces composants (10) sur les plots (9) de pâte à souder ;

F) - une étape de refusion des plots de pâte à souder.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les étapes C) et D) de dépôt de pâte à souder sont réalisées simultanément.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le dépôt de pâte à souder de l'étape C) est réalisée par sérigraphie ou par injection au moyen d'un dispenseur.

4. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le dépôt de pâte à souder de l'étape D) est

réalisé par sérigraphie.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fixation des composants (4) à broches de connexion, lors de l'étape B), peut se faire par collage au moyen d'une couche d'adhésif (7).

6. Circuit hybride comportant des composants (4) à broches de connexion et des composants (10) à connexion directe montés sur plaquette (1) de circuit imprimé, caractérisé en ce que ces composants (4 et 10) sont brasés sur la plaquette par mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes.

FIG_1

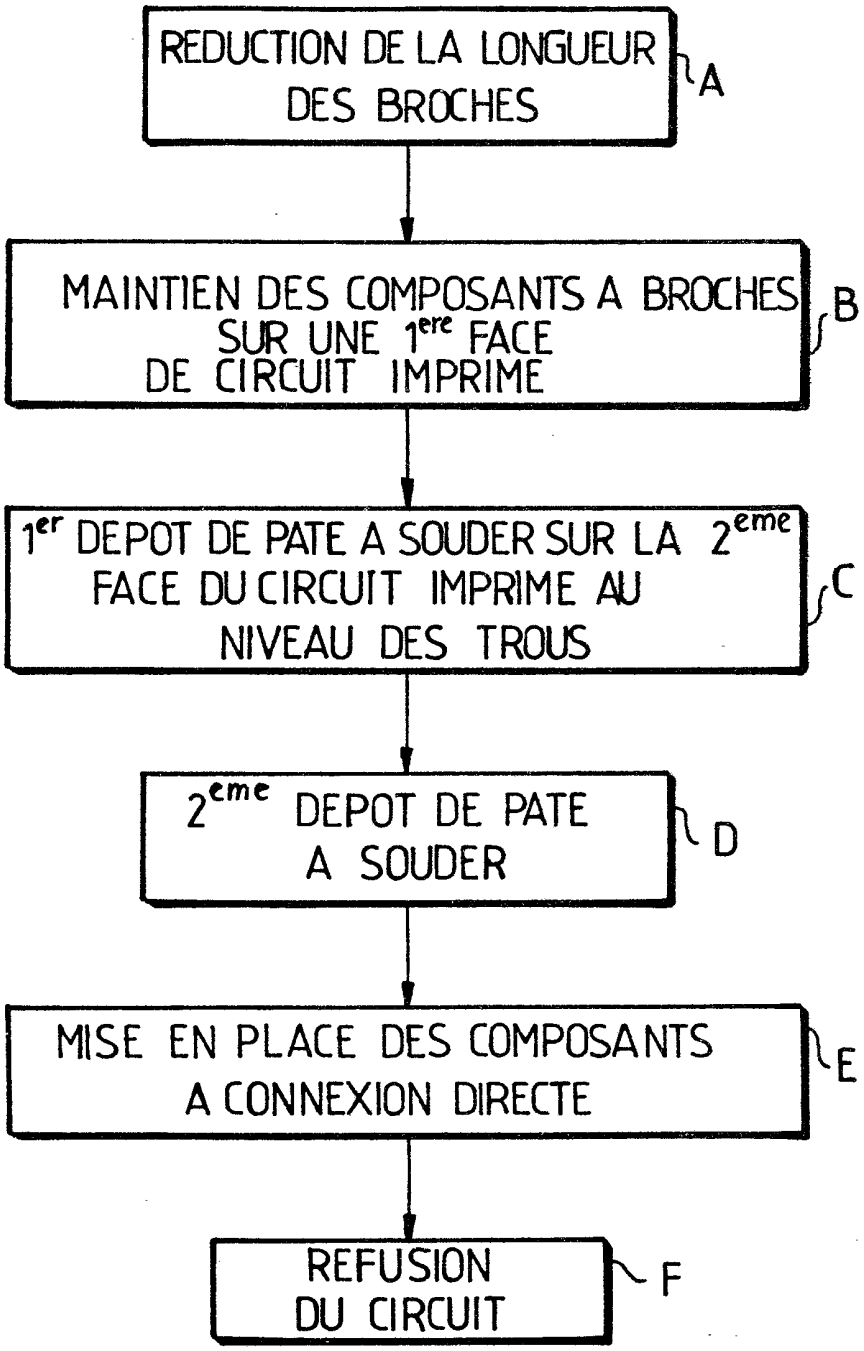

REDUCTION DE LA LONGUEUR DES BROCHES
A
MAINTIEN DES COMPOSANTS A BROCHES SUR UNE 1ere FACE DE CIRCUIT IMPRIME
B
1er DEPOT DE PATE A SOUDER SUR LA 2eme FACE DU CIRCUIT IMPRIME AU NIVEAU DES TROUS
C
2eme DEPOT DE PATE A SOUDER
D
MISE EN PLACE DES COMPOSANTS A CONNEXION DIRECTE
E
REFUSION DU CIRCUIT
F

FIG_2

