

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 620 587

②1 N° d'enregistrement national :

87 12805

⑤1 Int Cl⁴ : H 05 K 7/20, 1/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16 septembre 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 11 du 17 mars 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE, so-
ciété anonyme. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Pierre Gohl ; Raymond Llabres ; Pascal
Malgouires.

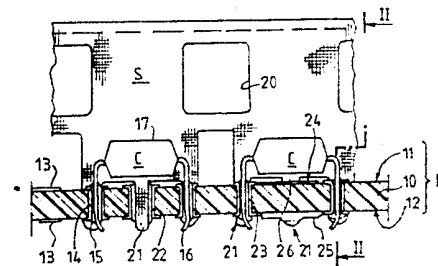
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Moutard.

⑤4 Circuit imprimé équipé d'un drain thermique.

⑤7 Le circuit imprimé selon l'invention comprend, pour le montage et la soudure des boîtiers 17 de composants électroniques, deux faces respectives 11, 12, des pistes conductrices 13, des trous 14 pour loger les pattes des boîtiers, et un dissipateur thermique S constitué par une pièce métallique munie de pattes 21 implantées dans des trous 22 de la carte au voisinage des pattes 16 des boîtiers. Une plage métallique 24, 25 forme un chemin d'adduction thermique entre au moins un boîtier 17 et le dissipateur S.

L'invention permet d'améliorer l'efficacité de l'évacuation calorifique permise par le dissipateur sans compliquer le processus de fabrication du circuit.



R 2 620 587 - A1

- 1 -

CIRCUIT IMPRIME EQUIPE D'UN DRAIN THERMIQUE.

La présente invention concerne une carte de circuit imprimé portant notamment des boîtiers de composants implantés et fixés par soudure, ainsi que des moyens de dissipation de la chaleur dégagée par les boîtiers.

5

Une telle carte présente :

- une face de montage pour les boîtiers,
- une face de soudure des boîtiers,
- 10 - des pistes conductrices prévues sur la face de montage et sur la face de soudure,
- des trous reliant entre elles des pistes de l'une et l'autre face, les boîtiers étant munis de pattes de connexion insérées dans les trous.

15

Un dissipateur thermique est en outre monté sur la carte pour dissiper la chaleur dégagée par les boîtiers de composants.

- 20 Pour éviter les problèmes de rattrapage de jeu rencontrés avec les dissipateurs habituellement posés directement sur les boîtiers, il est prévu un chemin de liaison thermique pour relier les boîtiers au dissipateur.

On constate en pratique que les composants électroniques actuels du marché implantés sur une carte imprimée supportent des températures plus élevées que la carte. Il est donc fondamental d'améliorer l'efficacité de l'évacuation calorifique permise par le dissipateur et par le chemin thermique qui relie les boîtiers à ce dissipateur, si l'on veut que la température de la carte reste inférieure à une valeur donnée, par exemple typiquement de l'ordre de 105°C.

10 Il est connu d'après le brevet FR - 2 560 731 de prévoir entre un boîtier de composant et la carte qui porte celui-ci une plaquette en cuivre formant un shunt thermique et susceptible de s'étendre jusqu'au dissipateur. Une liaison thermique par conduction est établie entre la plaquette et
15 le boîtier au moyen d'une lamelle en céramique plastique. La réalisation d'un tel système de refroidissement est manifestement compliquée.

L'invention a en particulier pour but de réaliser un dispositif de refroidissement efficace sur une carte du type
20 précédemment décrit, tout en permettant d'en simplifier le processus de réalisation, notamment sans compliquer le processus général de fabrication de la carte.

25 Selon l'invention, une plage métallique de drainage thermique est prévue sur au moins une face de la carte pour recueillir une partie de la chaleur dissipée par chaque boîtier, cette plage couvrant une partie au moins de la zone de ladite face située sous le boîtier ; le dissipateur
30 thermique est une pièce métallique munie de pattes implantées dans la carte au voisinage immédiat des pattes d'au moins un boîtier, la plage de drainage formant un chemin d'adduction thermique entre le boîtier respectif et le dissipateur.

35

Le dissipateur, constitué par une pièce métallique munie de pattes, peut ainsi être implanté sur la carte de la même façon que les composants électroniques et être soudé à la

carte par l'opération de passage à la vague destinée à la soudure des composants. On constate que la réalisation du dispositif de refroidissement est donc très simple. Pour réduire les contraintes exercées sur la carte après le passage à la vague, on peut avantageusement prévoir sur une carte portant plusieurs boîtiers, au lieu d'un seul dissipateur, plusieurs dissipateurs dont chacun est associé à un ou plusieurs boîtiers.

- 10 La plage de drainage peut être prévue sur la face de montage pour recueillir la chaleur rayonnée par les boîtiers ; la plage de drainage est alors de préférence séparée du boîtier par une lame d'air, ce qui permet de s'affranchir ainsi des difficultés de positionnement du boîtier sur cette plage. La
15 plage de drainage peut aussi être prévue sur la face de soudure.

La plage de drainage s'étend de préférence, d'une part, jusqu'à un trou prévu pour une patte du boîtier, assurant de
20 préférence un drainage thermique privilégié, d'autre part, jusqu'à au moins un trou prévu pour une patte du dissipateur.

La plage de drainage est avantageusement une couche métallique obtenue et revêtue d'une couche passivante, par exemple en vernis isolant, par les mêmes opérations de masquage, d'attaque et de revêtement isolant qui permettent de réaliser les pistes d'interconnexion. Pour ce qui concerne la
25 plage de drainage située du côté de la face soudure, cette
30 plage a également une surface assez grande pour assurer une fonction de répartition ou d'homogénéisation thermique visant à éviter la création de points chauds sur la carte et elle est de préférence suffisamment épaissie par une couche d'étamage consécutive au passage à la vague de la face
35 soudure de la carte.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un

mode de réalisation préféré, en référence aux dessins annexés :

5 La figure 1 montre en coupe schématique une partie d'une carte à circuit imprimé conforme à l'invention ;

La figure 2 est une vue de côté, en coupe partielle, selon la ligne II-II de la figure 1 ;

10 La figure 3 représente à plus grande échelle le détail A de la figure 2 ;

La figure 4 est une vue en perspective éclatée de la carte selon l'invention ;

15

Les figures 5 et 6 sont respectivement une vue de dessus et une vue de dessous d'une partie de la carte au voisinage d'un boîtier.

20 La carte B à circuit imprimé illustrée sur les figures est présentement une plaque en matériau isolant 10 revêtue de cuivre sur ses deux faces, à savoir : une face 11 de montage pour des composants électroniques C, notamment à double rangée de pattes DIL, et une face 12 de soudure pour ces
25 composants.

Les faces 11 et 12 portent des pistes d'interconnexion 13 obtenues de manière classique par attaque sélective du revêtement de cuivre. Des trous 14 percés dans la carte et
30 revêtus d'une métallisation 15 sont prévus pour loger des pattes 16 de connexion des boîtiers 17 des composants C. Ceux-ci sont implantés manuellement ou automatiquement sur la carte B et sont fixés à celle-ci par passage d'une vague de soudure V sous la face 12 (voir figure 2).

35

Selon l'invention, un dissipateur thermique S est implanté sur la carte et est thermiquement couplé à un ou plusieurs

boîtiers via au moins une plage métallique de drainage thermique.

Le dissipateur S est constitué par une pièce métallique, par
5 exemple en cuivre étamé ; cette pièce est en forme de L
munie d'ajours 20 pour permettre le passage d'air de refroidissement et de pattes 21 découpées, logées dans des trous 22 de la carte. Les trous 22 sont revêtus d'une métallisation 23 ; ils sont cylindriques et de diamètre plus grand
10 que celui des trous 14 réservés aux pattes 16 des boîtiers, les pattes 21 ayant elles-mêmes une section supérieure à celle des pattes 16. Sur la coupe de la figure 1, la patte centrale 21 du dissipateur a été représentée pour illustrer le dispositif, bien qu'étant décalée frontalement par
15 rapport aux pattes 16 comme l'indique la figure 2. D'autre part, seule l'une des pattes 16 du boîtier a été dessinée sur la figure 2.

Après avoir été implanté sur la carte, le dissipateur S est
20 fixé sur celle-ci par l'opération de passage à la vague V qui permet de fixer les composants C (figure 2). Au lieu d'être formé d'une pièce découpée, le dissipateur pourrait être formé d'une pièce moulée.

25 Deux plages métalliques 24, 25 de drainage thermique sont localisées respectivement sur la face de montage 11 et sur la face de soudure 12 de la carte. La plage 24 recouvre une partie de la zone de la face 11 sous-jacente au boîtier 17 (voir figures 2, 4 et 5), en étant séparée du boîtier par
30 une lame d'air 26 (voir figure 1), de manière à recueillir la chaleur rayonnée par le ventre du boîtier.

La plage 25 recouvre la zone de la face 12 sous-jacente au boîtier et dépasse en 25a (voir figures 2, 4 et 6) de cette
35 zone pour assurer une bonne répartition du flux thermique sur la surface de la carte, afin d'éviter la création de points chauds sur celle-ci.

Il convient de noter qu'au moins une patte 16' du boîtier 17 est reliée par conduction, d'une part, à la plage 24, d'autre part, à la plage 25. Cette patte 16' est de préférence une patte de dissipation thermique privilégiée du composant, par exemple solidaire de l'armature (lead frame) de la puce contenue dans le boîtier.

La liaison de la patte 16' avec la plage 24 s'effectue grâce à la remontée de soudure 27 occupant le trou 14 et à la métallisation 15 de celui-ci qui est elle-même en contact avec la plage 24. La liaison de la patte 16' avec la plage 25 s'effectue au moyen de la soudure 27 et de la métallisation 15 qui est en contact avec la plage 25 (voir figure 3).

15 Les plages 24 et 25 s'étendent jusqu'aux métallisations 23 des trous 22 associés aux pattes 21 du dissipateur S. Comme on le voit sur la figure 3, la plage 25 est épaissie par une couche métallique 25b, notamment d'étain, par passage à la vague, ce qui permet de lui conférer une section suffisante 20 et d'accentuer sa fonction de répartition thermique.

Dans le présent exemple de réalisation, la carte présente plusieurs dissipateurs S dont chacun est associé à plusieurs composants C alignés sur la carte. A chaque composant C 25 correspondent trois pattes 21 de drainage du dissipateur (figures 1 et 4 - 6). Les pattes 21 du dissipateur sont implantées au voisinage immédiat des pattes 16 des composants, en étant alignées perpendiculairement à l'alignement des pattes 16.

30

Il importe de remarquer que la plage métallique de drain 24, 25 est obtenue par des étapes de masquage et d'attaque sélective, puis revêtue d'une couche passivante, simultanément à l'obtention et de revêtement passivant des pistes 35 d'interconnexion.

Revendications

1. Carte à circuit imprimé portant des boîtiers (17) de composants électroniques fixés par soudure et présentant :

- 5 - une face (11) de montage pour les boîtiers,
- une face (12) de soudure des boîtiers,
- des pistes conductrices (13) prévues sur la face de montage et sur la face de soudure,
- des trous (14) prévus pour loger des pattes (16) de
- 10 connexion des boîtiers et pour établir une liaison électrique entre l'une et l'autre face,
- un dissipateur thermique (S) monté sur la carte pour dissiper la chaleur dégagée par les boîtiers,

15 caractérisée par le fait que :

- une plage métallique de drainage thermique (24, 25) est prévue sur au moins une face (11, 12) de la carte (B) pour recueillir une partie de la chaleur dissipée par chaque
- 20 boîtier (17), cette plage couvrant une partie au moins de la zone de ladite face située sous le boîtier,
- le dissipateur thermique (S) est une pièce métallique munie de pattes (21) implantées dans des trous (22) de la carte au voisinage immédiat des pattes (16) d'au moins un
- 25 boîtier, cette pièce étant fixée à la carte par passage à la vague,
- la plage métallique formant un chemin d'adduction thermique entre le boîtier respectif et le dissipateur implanté.

30 2. Carte à circuit imprimé selon la revendication 1, caractérisée par le fait que plusieurs dissipateurs (S) sont implantés sur la carte (B), chaque dissipateur étant associé à un boîtier ou à plusieurs boîtiers (17).

3. Carte à circuit imprimé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que le dissipateur implanté (S) présente plusieurs pattes (21) associées à un même boîtier 5 (17).

4. Carte à circuit imprimé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que les trous prévus pour loger les 10 pattes du dissipateur et des boîtiers sont de forme cylindrique et sont métallisés, les trous (22) affectés aux pattes (21) du dissipateur (S) ont un diamètre supérieur aux trous (14) affectés aux pattes (16) des boîtiers (17) et les 15 pattes (21) du dissipateur ont une section supérieure à celle des pattes (16) des boîtiers.

5. Carte à circuit imprimé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que les pattes (21) du dissipateur 20 implanté (S) sont alignées dans une direction perpendiculaire à l'alignement des pattes (16) des boîtiers (17).

6. Carte à circuit imprimé selon l'une des revendications 1 à 5, 25 caractérisée par le fait que la plage de drainage (24) est localisée sur la face de montage (11) pour recueillir la chaleur rayonnée par le boîtier (17), en étant séparée du boîtier par une lame d'air (26).

30 7. Carte à circuit imprimé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que la plage de drainage (25) est localisée sur la face de soudure (12) et s'étend, d'une part, jusqu'à un trou (14) prévu pour une patte (16') du 35 boîtier (17), cette patte assurant un drainage thermique privilégié, d'autre part, jusqu'à au moins un trou (22) prévu pour une patte (21) du dissipateur (S).

8. Carte à circuit imprimé selon la revendication 6 ou 7, caractérisée par le fait que la plage métallique de drainage (24, 25) est obtenue et revêtue d'une couche passivante 5 simultanément à l'obtention et au revêtement passivant des pistes d'interconnexion.

9. Carte à circuit imprimé selon la revendication 7, caractérisée par le fait que la plage métallique de drainage 10 (25) située du côté de la face soudure (12) est épaissie par une couche métallique (25b) obtenue par passage à la vague de la face soudure, et présente une surface et une section suffisantes pour répartir le flux thermique provenant du boîtier respectif.

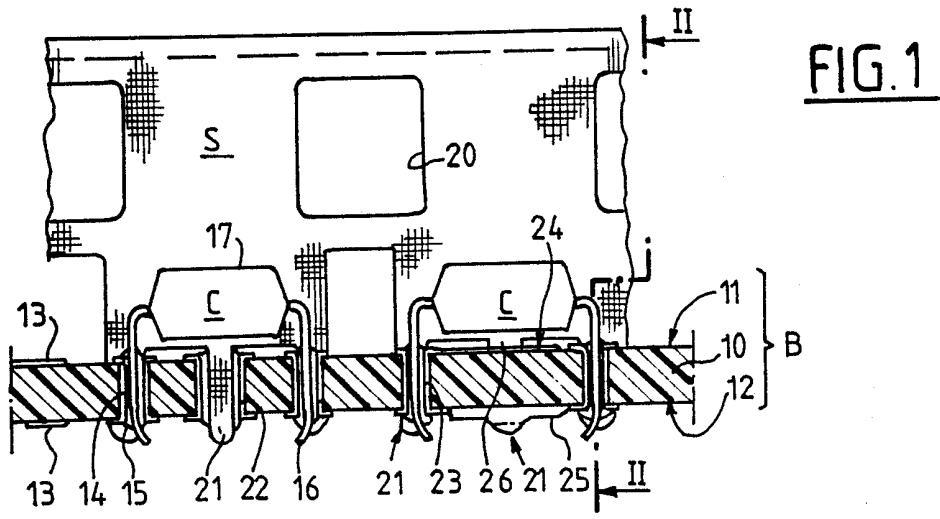


FIG. 2

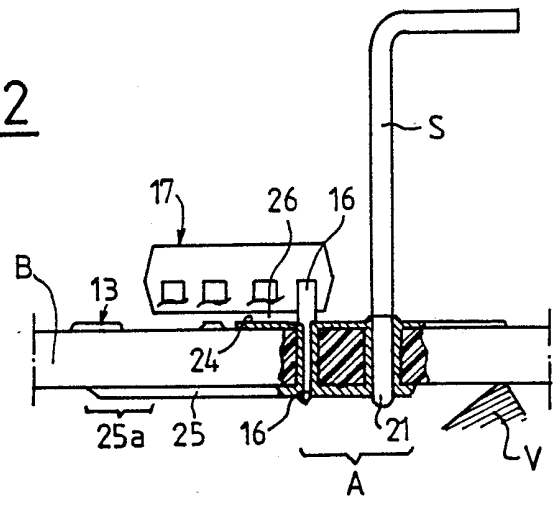


FIG. 3

