

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 01.02.02.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 08.08.03 Bulletin 03/32.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SIEMENS VDO AUTOMOTIVE
Société par actions simplifiée — FR.

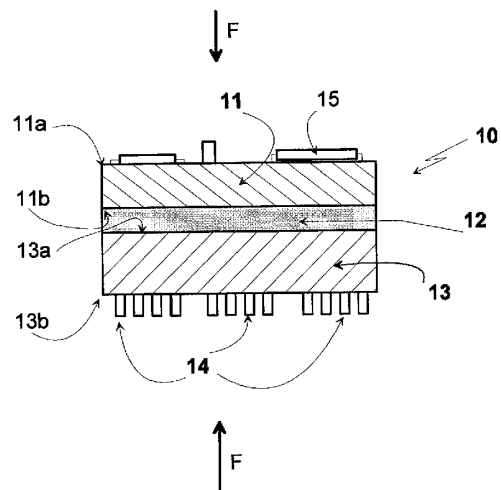
72 Inventeur(s) : COUDRAY PHILIPPE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

54 PROCÉDE DE COLLAGE D'UN CIRCUIT IMPRIME RIGIDE SUR UNE PLAQUE D'ALUMINIUM.

57 La présente invention concerne un procédé de collage
de circuits imprimés (11) sur une plaque d'aluminium (13)
caractérisé en ce qu'il consiste à employer une colle (12)
sensible à la pression et à réaliser l'encollage à température
ambiante sous pression contrôlée.



La présente invention concerne un procédé de collage d'un circuit imprimé rigide sur une plaque d'aluminium.

L'industrie électronique fait couramment appel au collage de circuits imprimés sur des plaques d'aluminium. Un tel collage facilite, en effet, le refroidissement du circuit imprimé par dissipation thermique dans l'aluminium. Généralement cet aluminium constitue le boîtier dans lequel le circuit imprimé est disposé. Le collage du circuit imprimé sur la plaque d'aluminium (ou analogue) permet d'assurer une excellente cohésion entre le circuit imprimé et cette plaque, favorisant ainsi la dissipation thermique recherchée.

Pour réaliser une bonne cohésion entre ces deux éléments il est connu d'employer des colles spécifiques qui se déposent à chaud et sous forte pression.

Bien entendu de telles conditions de pose nécessitent une surveillance étroite de la température et de la pression pendant toute la durée de la phase d'encollage. En outre, il est souvent nécessaire de surveiller l'hygrométrie de l'air pendant le collage, de travailler sous atmosphère neutre et / ou de soumettre le produit collé à une phase de recuit plus ou moins longue.

De tels procédés d'encollage se révèlent finalement lents à mettre en œuvre, onéreux et complexes (en raison du nombre de paramètres à surveiller).

Lorsque le circuit imprimé utilisé est un circuit flexible il est déjà connu de l'encoller, à l'aide d'une colle sensible à la pression, sur une plaque d'aluminium en travaillant à température ambiante sous faible pression (de l'ordre de $3 \cdot 10^5$ à $4 \cdot 10^5$ N / m²). Ceci est dû à la flexibilité du circuit imprimé qui peut épouser facilement toutes les aspérités de la plaque d'aluminium et assurer ainsi une très bonne cohésion des deux éléments, même si la température d'encollage est faible. Cependant l'encollage de pièces rigides en utilisant un tel procédé à froid est considéré comme beaucoup trop fragile. En effet les pièces rigides ne présentent pas l'élasticité nécessaire pour épouser parfaitement leurs formes réciproques.

La présente invention a pour but un procédé de collage de circuit imprimés rigides sur des plaques d'aluminium, utilisant des colles sensibles à la pression et qui soit rapide et simple à mettre en œuvre et ne présente pas les inconvénients ci-dessus énumérés.

A cet effet la présente invention concerne un procédé de collage de circuits imprimés rigides sur une plaque d'aluminium caractérisé en ce qu'il consiste à employer une colle sensible à la pression et à réaliser l'encollage à température ambiante, sous pression contrôlée.

Avantageusement la pression à appliquer est de l'ordre de 4.10^6 N / m². La durée de la phase de mise en pression est de préférence de l'ordre de 15 à 30 s.

On notera que contrairement à un préjugé qui indiquait que le collage à 5 température ambiante et sous faible pression était réservé à des matériaux présentant une certaine élasticité, dans le cas de la présente invention il a été possible de l'appliquer avec efficacité à des matériaux rigides. Ce type de collage était pourtant considéré comme trop fragile avec des matériaux rigides.

De manière surprenante il a été, en effet, mis en évidence que 10 l'élasticité nécessaire n'avait pas obligatoirement à être présente dans les matériaux à coller, mais pouvait aussi se retrouver au niveau de la surface de presse de l'outil de mise en pression.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront d'ailleurs de la description qui suit, à titre d'exemple non limitatif et en 15 référence aux figures annexées dans lesquelles :

- **La figure 1** est une vue schématique montrant le circuit imprimé rigide collé sur la plaque d'aluminium, et

- **La figure 2** est une vue schématique représentant un logigramme illustrant les différentes étapes du procédé de collage selon la présente invention.

20 Comme illustré à la figure 1, une unité électronique 10 est constituée d'un circuit imprimé rigide 11 (par exemple FR4 d'épaisseur 1,2 mm) collé par une colle sensible à la pression 12 sur une plaque d'aluminium moulée 13. Cette plaque d'aluminium 13 (éventuellement munie d'ailettes radiateurs 14) est destinée à constituer une partie d'un boîtier de protection pour le circuit imprimé 25 11.

La plaque d'aluminium 13 et le circuit imprimé 11 présentent chacun une face supérieure (respectivement 13a et 11a) et une face inférieure (13b et 11b).

30 La plaque d'aluminium sert en même temps de support pour le circuit imprimé 11 et de moyens de dissipation de la chaleur fournie par des composants électroniques 15 montés sur (ou dans) le circuit imprimé (le circuit imprimé peut en effet être un produit multicouches).

Pour réaliser une bonne dissipation thermique il est impératif que d'une part le circuit imprimé soit parfaitement collé et d'autre part que la colle adhère 35 parfaitement à la plaque d'aluminium. Notamment il est préférable d'éviter que des bulles d'air soient emprisonnées entre la colle et le circuit imprimé d'une part et entre la colle et la plaque d'aluminium d'autre part, comme cela sera expliqué plus loin.

Le procédé de collage selon la présente invention est illustré à la figure 2 et comporte les étapes suivantes :

- 5 - encollage 20 de la plaque d'aluminium 13 par dépôt d'une colle sensible à la pression sur sa face supérieure 13a. Cette colle est imprégnée sur un support pelable (non représenté) connu en soi. Par exemple on pourra utiliser une colle de 130 μm d'épaisseur. Le dépôt de cette colle se fait de manière connue en soi, à température ambiante, en atmosphère non contrôlée et sous une pression de l'ordre de $3 \cdot 10^5$ à $4 \cdot 10^5$ N / m^2 .
- 10 - lors de l'encollage on chasse vers l'extérieur toute bulle d'air emprisonnée entre la plaque d'aluminium 13 et la colle 12. Par exemple on peut appliquer cette colle à l'aide d'un rouleau dont la rotation facilite le déplacement des bulles d'air en les poussant vers l'extérieur.
- 15 - la plaque d'aluminium ainsi encollée est ensuite pelée 30 (de manière connue en soi) de manière à enlever le support de la colle et à ne garder que la couche de colle déposée sur sa face supérieure 13a.
- un circuit imprimé 11 est ensuite positionné 40 en face de la plaque d'aluminium encollée 11 de telle sorte que sa face inférieure 11b soit disposée en regard du film de colle 12.
- 20 - l'ensemble constitué par la plaque d'aluminium, la colle et le circuit imprimé est alors soumis à une pression de $4 \cdot 10^6$ N / m^2 à l'aide d'une presse (voir flèches F figure 1), présentant une surface de presse élastique (par exemple de dureté 90 Shore B). Cette pression est maintenue de préférence pendant 15 à 30s (pour l'exemple décrit).

25 Avantageusement la relative élasticité de la surface d'appui de la presse permet d'absorber les différences de planéité entre la plaque d'aluminium et le circuit imprimé, bien que ces deux éléments soient rigides. Ceci permet d'assurer une cohésion correcte des deux éléments rigides.

30 On notera que grâce au procédé de collage selon la présente invention il est possible de coller entre eux deux éléments rigides à l'aide d'une colle sensible à la pression ceci à température ambiante et sous pression contrôlée.

35 Il est à noter que lorsque le circuit imprimé présente des trous métallisés débouchants il est préférable d'utiliser pour cette métallisation un alliage Nickel / Or, plutôt que le classique alliage Etain / Plomb. En effet lors de la refusion (étape traditionnelle nécessaire pour la soudure des composants sur le circuit imprimé) l'alliage Etain / Plomb a tendance à fondre et à boucher la partie inférieure des trous débouchants. Par conséquent, ces trous se referment. Lorsque quelques particules d'air sont piégées dans le film de colle elles ne peuvent plus s'échapper par ces trous. De ce fait aucun dégazage de la couche

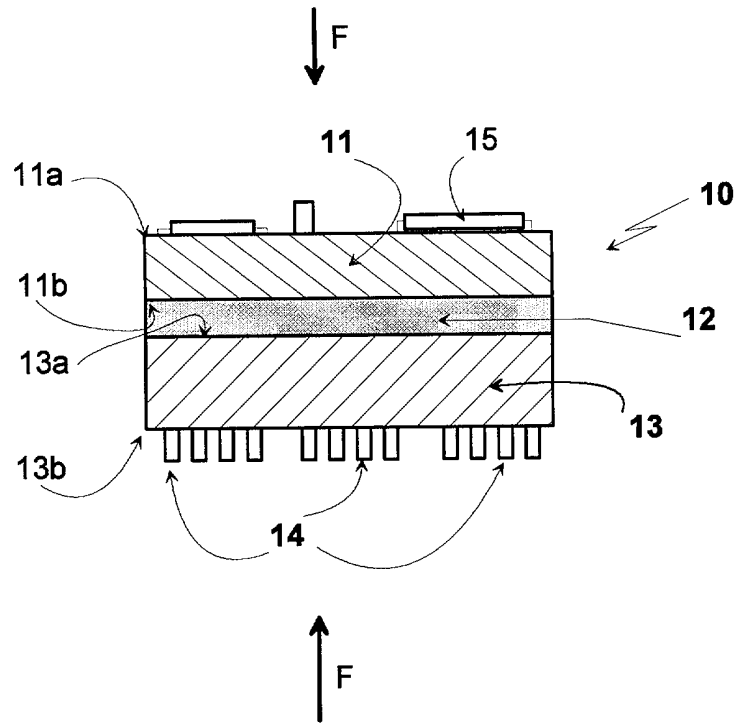
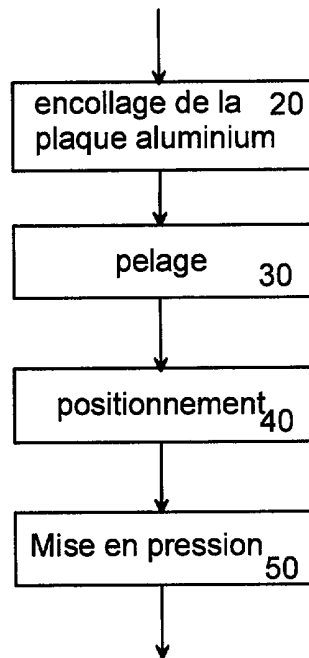
de colle n'est possible ce qui provoque de micro surpressions destructrices de la cohésion entre le circuit imprimé, la colle et la plaque d'aluminium.

Ainsi de préférence lors de l'étape d'encollage 20 et lors de l'étape de mise en pression 50 on chasse l'air s'interposant entre le film de colle et la plaque d'aluminium d'une part et entre le film de colle et le circuit imprimé d'autre part afin d'obtenir une adhérence maximum entre ces éléments.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation ci-dessus décrit. Ainsi l'épaisseur de la couche de colle n'est pas limitée à celle décrite. Cependant plus les éléments sont rigides et plus la couche de colle doit être épaisse.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de collage de circuits imprimés rigides (11) sur une plaque d'aluminium (13) caractérisé en ce qu'il consiste à employer une colle (12) sensible à la pression et à réaliser l'encollage à température ambiante, sous pression contrôlée.
- 5 2. Procédé de collage selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
 - encollage (20) à température ambiante de la plaque d'aluminium (13) à l'aide d'une colle (12) sensible à la pression, ladite colle étant imprégnée sur un support pelable,
 - 10 - pelage (30) du support de la colle,
 - mise en place (40) du circuit imprimé (11) sur la plaque d'aluminium encollée et,
 - mise en pression (50) de l'ensemble pendant une durée déterminée.
3. Procédé de collage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que
15 la pression (F) appliquée est de l'ordre de $4 \cdot 10^6$ N / m², pendant 15 à 30 s.
4. Procédé de collage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsque le circuit imprimé (11) présente des trous débouchants, ces trous sont métallisés par un alliage Nickel / Or.
5. Procédé de collage selon l'une quelconque des revendications
20 précédentes, caractérisé en ce que lors de l'étape d'encollage (20) et lors de l'étape de mise en pression (50) on chasse l'air s'interposant entre le film de colle (12) et la plaque d'aluminium (13) d'une part et entre le film de colle (12) et le circuit imprimé (11) d'autre part afin d'obtenir une adhérence maximum entre ces éléments (13, 11).
- 25 6. Procédé de collage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la mise sous pression est réalisée à l'aide d'une surface de presse élastique.

1 / 1**Figure 1****Figure 2**

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 616022
FR 0201188

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 195 49 354 A (FUBA PRINTED CIRCUITS GMBH) 9 janvier 1997 (1997-01-09) * colonne 1, ligne 25 * ---	1-5	H05K7/20 H05K3/22
X	US 5 766 740 A (OLSON BRUCE DAVID) 16 juin 1998 (1998-06-16) * le document en entier * ---	1	
A	FR 2 733 656 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31 octobre 1996 (1996-10-31) * page 4 * ---	1-3	
A	US 6 074 567 A (SHIMIZU MITSU HARU ET AL) 13 juin 2000 (2000-06-13) * abrégé * ---	4	
A	FR 2 706 730 A (SAGEM) 23 décembre 1994 (1994-12-23) * le document en entier * ---		
A	FR 2 669 179 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15 mai 1992 (1992-05-15) * le document en entier * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H05K
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		18 octobre 2002	Castagné, 0
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>			
<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p>			
<p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0201188 FA 616022**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 18-10-2002

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19549354	A	09-01-1997	DE	19549354 A1	09-01-1997
			AU	5996096 A	05-02-1997
			WO	9702723 A1	23-01-1997
			DE	19680517 D2	12-05-1999
US 5766740	A	16-06-1998	WO	9637915 A1	28-11-1996
			US	5798171 A	25-08-1998
FR 2733656	A	31-10-1996	DE	19511486 A1	02-10-1996
			FR	2733656 A1	31-10-1996
			IT	MI960594 A1	26-09-1997
US 6074567	A	13-06-2000	JP	10223800 A	21-08-1998
			TW	390003 B	11-05-2000
FR 2706730	A	23-12-1994	FR	2706730 A1	23-12-1994
FR 2669179	A	15-05-1992	DE	4035526 A1	14-05-1992
			FR	2669179 A1	15-05-1992
			IT	1251647 B	17-05-1995
			JP	3160033 B2	23-04-2001
			JP	4364800 A	17-12-1992