

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 740 906

②1 N° d'enregistrement national : **95 13141**

⑤1 Int Cl⁸ : H 01 L 23/28, 21/56

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.11.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 09.05.97 Bulletin 97/19.

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) : SOLAIC SOCIETE ANONYME — FR.

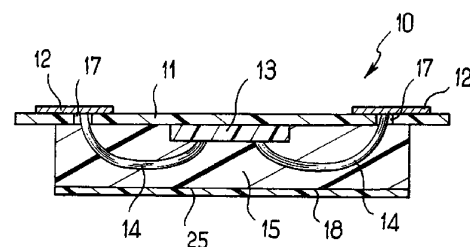
⑦2 Inventeur(s) : HERRISSON GARIN JEAN.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : PATCO SA.

⑤4 MODULE A CIRCUIT INTEGRE ET PROCEDE DE FABRICATION.

⑤7 Module à circuit intégré comprenant un support intermédiaire (11) portant des plages de contact (12) et un circuit intégré (13) relié aux plages de contact par des organes de liaison (14), le circuit intégré et dits organes de liaison étant noyés dans une pastille (15) de résine polymérisée, caractérisé en ce que la pastille de résine polymérisée (15) présente une face arrière (18) revêtue d'une fine couche de renfort (25) en résine présentant un état de surface lisse.



FR 2 740 906 - A1



La présente invention concerne les modules à circuit intégré destinés à être incorporés à un corps de carte en matière plastique.

On connaît des modules à circuit intégré du type
5 comprenant un support intermédiaire portant des plages de contact et un circuit intégré relié aux plages de contact par des organes de liaison, par exemple des fils d'or ayant une extrémité soudée à un des plots de contact du circuit intégré et une extrémité opposée soudée à l'une des plages
10 de contact. Pour protéger le circuit intégré et les organes de liaison, il est connu de les enrober d'une résine : le circuit intégré et les organes de liaison sont alors noyés dans une pastille de résine polymérisée qui est usinée pour donner à la pastille une épaisseur requise avant son
15 incorporation à un corps de carte. Cette pastille de résine confère une protection très utile, notamment pour éviter une rupture des organes de liaison lors du montage du module sur le corps de carte.

Cependant, la carte équipée d'un tel module à
20 circuit intégré est soumise lors de son utilisation à des efforts de flexion qui tendent à provoquer des fissures dans la pastille de résine, et ces fissures risquent de provoquer la rupture d'un organe de liaison, et par suite une mise hors service de la carte. On a observé que la
25 formation de ces fissures résulte notamment des contraintes et des amorces de rupture résultant de l'usinage de la pastille.

Pour améliorer la résistance mécanique de la pastille en résine, on a proposé de protéger la face
30 arrière de la pastille par une couche de résine contenant des segments de fibres, notamment des fibres de silice. Cependant, il est apparu qu'une telle résine chargée n'a pas une structure homogène. On a noté en particulier la présence de bulles d'air qui sont emprisonnées dans la
35 résine et constituent des amorces de rupture de la couche

de renfort.

L'invention vise à résoudre ce problème, en concevant un module à circuit intégré présentant une résistance mécanique améliorée, et permettant de mieux
5 supporter les efforts de flexion auxquels est soumis un tel module lors de l'utilisation de la carte.

Selon l'invention, on propose un module à circuit intégré du type précité, dans lequel la pastille de résine polymérisée présente une face arrière revêtue d'une fine
10 couche de renfort en résine présentant un état de surface lisse.

Ainsi, contrairement à la technique antérieure la couche de renfort n'a pas pour effet d'augmenter la résistance mécanique de la face arrière de la pastille mais
15 de minimiser le risque d'amorce de rupture sur cette face arrière, la couche de renfort constituant une peau sur la face arrière de la pastille de résine.

A titre particulier, la couche de renfort a une épaisseur de l'ordre de quelques dizaines de micromètres.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre et des dessins annexés, concernant un mode de réalisation particulier, en référence aux figures, où :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un module de
25 l'art antérieur soumis à des efforts de flexion, et présentant une fissure entraînant la rupture d'un fil de liaison ;

- la figure 2 est une vue en coupe d'un module selon l'invention ;

30 - la figure 3 est une coupe partielle de la face arrière de la pastille, à une échelle très agrandie et en exagérant considérablement la courbure des faces concernées, visant à illustrer la forme réelle non plane de ces faces.

35 La figure 1 illustre en coupe un module M à

circuit intégré, réalisé conformément à l'art antérieur, ce module étant soumis à des efforts de flexion importants et présentant par suite une fissure indésirable.

Le module M à circuit intégré comporte de façon
5 classique un support intermédiaire 1 portant des plages de
contact 2 et un circuit intégré 3 relié aux plages de
contact par des fils de liaison 4. Le circuit intégré 3 et
les organes de liaison 4 sont noyés dans un bloc de résine
5 coulée à l'état liquide et durcie par polymérisation. Une
10 fois durci, ce bloc de résine constitue une pastille dont
la face arrière, c'est-à-dire la face opposée à celle
venant au contact du support intermédiaire 1, est usinée
pour obtenir une épaisseur déterminée de la pastille afin
de permettre une incorporation du module à un corps de
15 carte. La pastille n'a pas une structure homogène tant en
raison des bulles d'air ou des charges qui sont emprison-
nées dans la pastille lors de sa réalisation qu'en raison
des contraintes résultant de l'usinage. Lorsqu'un tel
module est soumis à une flexion importante, comme cela est
20 illustré sur la figure 1, il existe un risque élevé
d'apparition de fissure, telle que la fissure 6, dont les
parois s'écartent l'une de l'autre en provoquant la rupture
d'un organe de liaison 4 qu'elles emprisonnent, une telle
rupture rendant de facto le module inutilisable.

25 La coupe de la figure 2 illustre un module 10
conforme à l'invention, représenté au repos (c'est-à-dire
non soumis à une flexion) et non monté sur une carte
associée.

Le module 10 comporte de façon classique un
30 support intermédiaire 11 portant des plages de contact 12
et un circuit intégré 13 relié à ces plages de contact par
des fils de liaison 14. Les fils de liaison 14 vont du
circuit intégré 13 aux plages de contact correspondantes
12, en passant par un orifice associé 17 ménagé à cet effet
35 dans le support intermédiaire 11. Le circuit intégré 13 et

les organes de liaison 14 du type liaison filaire sont noyés dans une pastille 15 de résine polymérisée formant un bloc compact de protection.

Conformément à une caractéristique essentielle de l'invention, la pastille 15 de résine polymérisée présente une face arrière 18 qui est revêtue d'une fine couche de renfort 25 également en résine.

Cette couche de renfort 25 adhère intimement à la face arrière 18 de la pastille de résine polymérisée 15, et recouvre celle-ci à la façon d'une peau de structure très homogène ayant un état de surface lisse.

Il convient de noter que la fine couche de renfort 25 en résine est déposée sur le bloc de résine 15 constituant la pastille alors que cette résine est dans un état déjà polymérisé.

Dans un mode préféré, la couche de renfort 25 a une épaisseur de l'ordre de quelques dizaines de micromètres. L'état de surface très lisse garantit une absence d'amorce de rupture sur la couche de renfort 25, et la faible épaisseur favorise l'évacuation des bulles d'air qui pourraient être emprisonnées lors de la pose de la couche de renfort 25. A ce titre, il est à noter que la faible épaisseur de la couche de renfort tend à limiter la création de bulles d'air lors de la pose de celle-ci.

A titre d'exemple, lorsque la pastille 15 est réalisée en résine époxy, on pourra utiliser pour la couche de renfort 25 une résine de la même famille, et qui est de plus très fluide avant d'être polymérisée. Ceci permet d'avoir une tenue de la couche de renfort lors de la pose sur la face arrière de la pastille de résine polymérisée.

La coupe partielle de la figure 3 vise à illustrer le phénomène de courbure que l'on rencontre dans la pratique. En effet, après usinage la face arrière 18 de la pastille de résine 15 n'est pas constituée par un plan comme on l'a représenté sur la figure 2, mais plutôt selon

un ménisque concave résultant d'une déformation de la pastille lors de l'usinage. Par suite, le profil noté C1 de la face arrière 18 s'écarte d'un plan transversal théorique P, avec un écart maximum noté h1 au centre de la face

5 arrière. A titre indicatif, cet écart h1 caractérisant le ménisque concave pourra atteindre environ $30\mu\text{m}$. Il est alors particulièrement intéressant de profiter de la présence de cette surface concave qui peut jouer le rôle de logement de réception en forme de cuvette pour la résine

10 non encore polymérisée destinée à constituer la couche de renfort 25. Avec un choix convenable de la résine constituant la couche de renfort 25, on obtiendra un ménisque légèrement convexe, représenté par une courbe C2 sur la figure 3, dont l'écart maximal par rapport au plan théorique P est noté h2, lequel écart sera égal à quelques

15 dizaines de microns.

Pour le dépôt de cette couche de renfort 25, on pourra utiliser un simple dépôt au moyen d'une seringue, ou un dépôt par sérigraphie. Toutefois, un procédé préféré

20 consiste à déposer la fine couche de renfort par un simple coup de pinceau passé sur la face arrière 18 de la pastille de résine polymérisée 15. Cette dernière technique est à la fois simple et facile à maîtriser, et de plus, elle ne représente qu'un surcoût extrêmement faible.

25 Quelle que soit la technique utilisée, la résine contient généralement des bulles microscopiques au moment de son application. Pour mettre en oeuvre l'invention, on utilisera donc une résine présentant une fluidité suffisante pour permettre un dégagement des bulles avant

30 durcissement de la résine de façon que la couche de renfort 25 soit sensiblement exempte de bulle après son application.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit, mais englobe au contraire

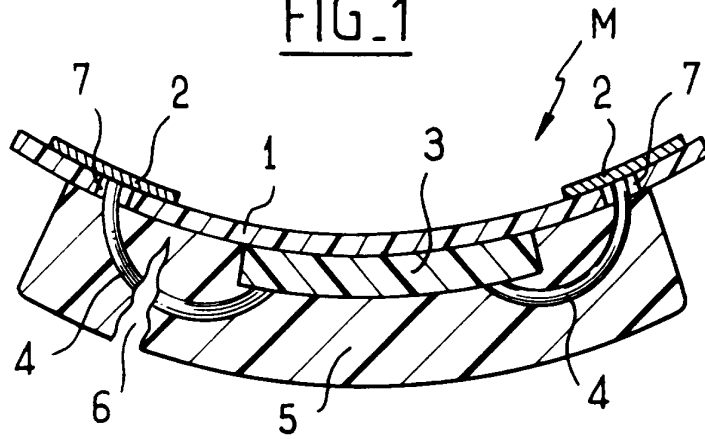
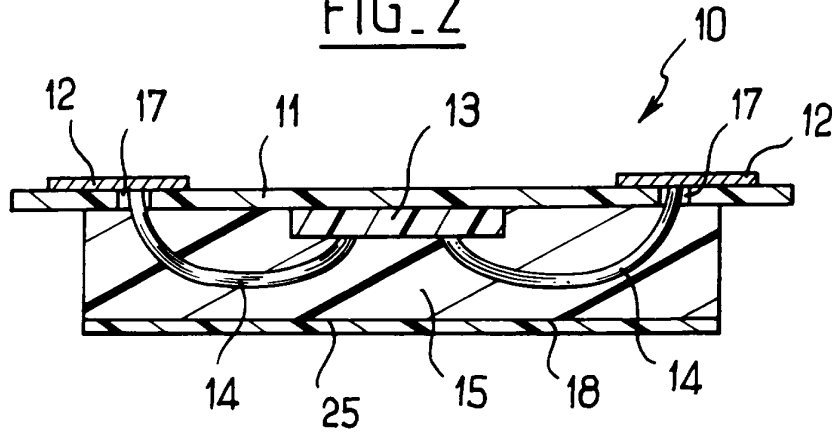
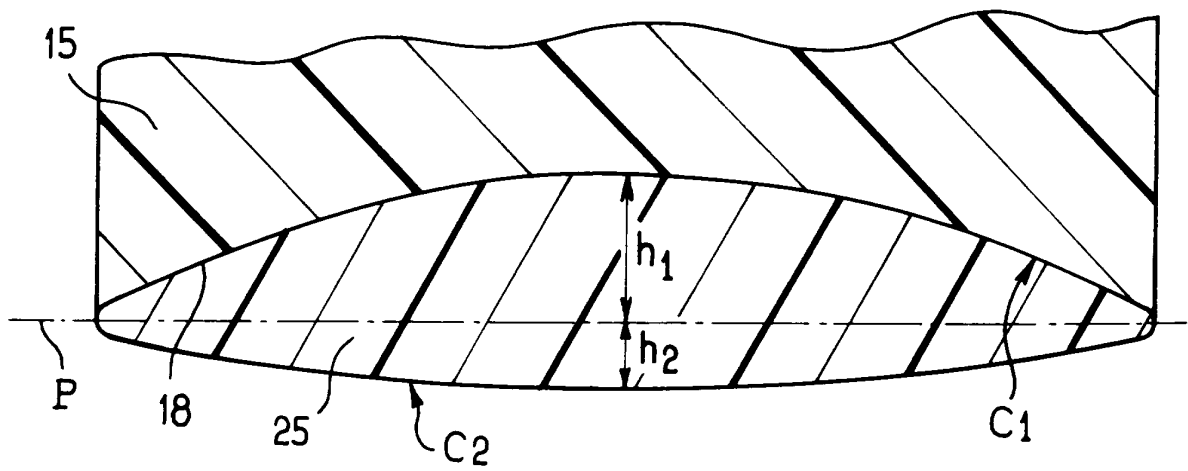
35 toute variante reprenant, avec des moyens équivalents, les caractéristiques essentielles énoncées plus haut.

REVENDEICATIONS

1. Module à circuit intégré comprenant un support
5 intermédiaire (11) portant des plages de contact (12) et un
circuit intégré (13) relié aux plages de contact par des
organes de liaison (14), le circuit intégré et les organes
de liaison étant noyés dans une pastille (15) de résine
polymérisée, caractérisé en ce que la pastille de résine
10 polymérisée (15) présente une face arrière (18) revêtue
d'une fine couche de renfort (25) en résine présentant un
état de surface lisse.

2. Module à circuit intégré selon la revendica-
tion 1, caractérisé en ce que la couche de renfort (25) a
15 une épaisseur de l'ordre de quelques dizaines de micromè-
tres.

3. Procédé de fabrication d'un module à circuit
intégré comportant les étapes de fixer un circuit intégré
sur un support intermédiaire portant des plages de contact,
20 de relier le circuit intégré aux plages de contact par des
organes de liaison, de couler une résine dans laquelle sont
noyés le circuit intégré et les organes de liaison pour
former une pastille présentant une face arrière opposée au
support intermédiaire, et d'usiner la face arrière de la
25 pastille, caractérisé en ce qu'il comporte en outre l'étape
de déposer sur la face arrière de la pastille une fine
couche de résine présentant une fluidité suffisante pour
être sensiblement exempte de bulle après son application.

FIG. 1FIG. 2FIG. 3

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 069 (E-587), 3 Mars 1988 & JP-A-62 210628 (HITACHI LTD), 16 Septembre 1987, * le document en entier *	1-3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 132 (M-0948), 13 Mars 1990 & JP-A-02 002095 (RICOH CO LTD), 8 Janvier 1990, * abrégé *	1,3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 626 (E-1636), 29 Novembre 1994 & JP-A-06 244316 (SONY CORP), 2 Septembre 1994, * abrégé *	1-3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 469 (M-883), 24 Octobre 1989 & JP-A-01 184191 (ASAHI CHEM IND CO LTD), 21 Juillet 1989, * abrégé *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
14 Août 1996		Zeisler, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire 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 & : membre de la même famille, document correspondant		

1