

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 26.10.98.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.04.00 Bulletin 00/17.

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) : GEMPLUS Société en commandite par actions — FR.

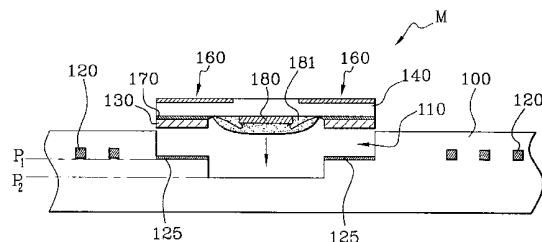
72 Inventeur(s) : PATRICE PHILIPPE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET BALLOT SCHMIT.

54 PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE CARTE A PUCE ET D'UN MODULE ELECTRONIQUE DESTINE A ETRE INSERE DANS UNE TELLE CARTE.

57 L'invention concerne un procédé de fabrication de cartes à puce sans contact ou à fonctionnement mixte. Le corps de carte comporte une antenne (120) aux extrémités de laquelle sont prévues des bornes de connexion (125) à un module électronique (M). Le procédé de fabrication est particulièrement caractérisé en ce qu'il consiste à fournir un corps de carte comprenant une cavité ouverte (110), ladite cavité (110) comportant au moins un fond plat (P1), et lesdites bornes de connexion de l'antenne étant mises à jour dans la cavité sensiblement au niveau dudit fond plat, puis à reporter le module électronique dans la cavité, ledit module comportant sur sa face inférieure des plages de contact (170) recouvertes par une feuille d'adhésif électriquement conducteur (130) apte à assurer simultanément une liaison électrique, entre les plages de contact (170) du module électronique et les bornes de connexion (125) de l'antenne, et une fixation dudit module.



A

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE CARTE A PUCE ET D'UN  
MODULE ÉLECTRONIQUE DESTINÉ A ETRE INSÉRÉ DANS UNE  
TELLE CARTE.

La présente invention concerne la fabrication de  
cartes à puce, et plus particulièrement des cartes  
aptées à assurer un mode de fonctionnement à contacts et  
un mode de fonctionnement sans contact. On appellera ce  
5 type de carte, dans toute la suite de la description,  
cartes à fonctionnement mixte, ou carte à puce mixte.  
Ce type de carte est muni d'une antenne intégrée dans  
le corps de carte et d'un micromodule double face relié  
à l'antenne. L'invention concerne également un procédé  
10 de fabrication de ce micromodule double face.

Avec les cartes à fonctionnement mixte, les  
échanges d'informations avec l'extérieur se font soit  
par l'antenne qui assure un couplage électromagnétique  
entre l'électronique de la carte et un lecteur  
15 (fonctionnement sans contact), soit par les contacts  
affleurant la surface de la carte qui assurent une  
transmission électrique de données lorsqu'ils sont au  
contact d'une tête de lecture d'un lecteur  
(fonctionnement à contacts).

L'invention ne se limite pas seulement aux cartes  
mixtes. Elle concerne également les cartes à puce sans  
contact, c'est-à-dire les cartes à puce aptes à assurer  
uniquement un fonctionnement sans contact, les échanges  
d'informations vers l'extérieur se faisant uniquement  
25 par l'antenne. Cependant, pour simplifier l'exposé de  
l'invention, on ne parlera, dans la suite, que des  
cartes mixtes, le procédé de fabrication s'étendant,  
comme cela vient d'être dit, également aux cartes à  
puce sans contact.

De telles cartes à fonctionnement mixte, ou à fonctionnement sans contact, sont destinées à réaliser diverses opérations telles que, par exemple, des opérations bancaires, des communications téléphoniques, 5 diverses opérations d'identification, des opérations de débit ou de rechargement d'unités de compte, et toutes sortes d'opérations qui peuvent s'effectuer soit en insérant la carte dans un lecteur, soit à distance par couplage électromagnétique (en principe de type 10 inductif) entre une borne d'émission-réception et une carte placée dans une zone d'action de cette borne.

Les cartes à puce mixtes doivent avoir obligatoirement des dimensions normalisées identiques à celles des cartes à puce classiques pourvues de 15 contacts. Ceci est souhaitable pour les cartes fonctionnant uniquement sans contact. Les dimensions de ces cartes sont définies par la norme usuelle ISO 7810 qui correspond à une carte de format standard de 85 mm de long, 54 mm de large et 0,76 mm d'épaisseur.

20 Ces normes imposent des contraintes sévères pour la fabrication. L'épaisseur très faible de la carte est en particulier une contrainte majeure, plus sévère encore pour les cartes mixtes que pour les cartes simplement munies de contacts, car il faut prévoir l'incorporation 25 d'une antenne dans la carte.

Les problèmes techniques principaux qui se posent sont des problèmes de positionnement de l'antenne par rapport à la carte, car l'antenne occupe presque toute la surface de la carte, des problèmes de positionnement 30 du module de circuit intégré (comprenant la puce et ses contacts) qui assure le fonctionnement électronique de la carte et des problèmes de précision et de fiabilité de la connexion entre le module et l'antenne. Les

contraintes de tenue mécanique, de fiabilité et de coût de fabrication doivent également être prises en compte.

5 L'antenne est généralement constituée d'un élément conducteur déposé en couche mince sur une feuille support en plastique. Aux extrémités de l'antenne sont prévues des bornes de connexion qui doivent être mises à jour afin de pouvoir les connecter à des plages de contact du module électronique.

10 L'élément conducteur formant l'antenne sera dénommé dans la suite fil d'antenne, étant donné qu'il pourra s'agir, selon la technologie employée, soit d'un fil incrusté ou laminé sur une feuille support de fabrication, soit de pistes conductrices imprimées sur cette feuille support.

15 Une solution envisagée pour fabriquer ces cartes à puce mixtes est illustrée sur les figures 1A à 1C. Cette solution consiste dans un premier temps à réaliser, sur une feuille support 10, une antenne 11 dont les spires sont placées à l'extérieur des bornes de connexion 12, un pont isolant permettant de relier  
20 chacune des extrémités de l'antenne respectivement à une plage de connexion de l'antenne. Dans un deuxième temps, la feuille 10 supportant le fil d'antenne 11 ainsi réalisé est assemblée avec d'autres feuilles  
25 plastiques 20, 30, 40, 50 pour former le corps de carte. Ce corps de carte est ensuite usiné de manière à former d'une part une cavité 61 réservée à un module électronique M double face et située entre les bornes de connexion 12 de l'antenne 11, et d'autre part des  
30 puits de connexion 62 destinés à mettre à jour les bornes de connexion 12 de l'antenne 11. Les puits de connexion 62 sont ensuite remplis par une substance électriquement conductrice qui assure la liaison

électrique entre l'antenne et des plages de contact 72  
du module électronique M.

Cependant, cette solution reste encore relativement  
coûteuse. En effet, l'étape spécifique d'usinage des  
5 puits de connexion, pour rattraper les bornes de  
connexion de l'antenne, contribue à l'obtention d'un  
coût de fabrication relativement élevé. De plus, le  
remplissage des puits de connexion par une substance  
électriquement conductrice, pour réaliser la liaison  
10 électrique entre le module et l'antenne, est une  
opération délicate à mettre en oeuvre qui a tendance à  
entraîner une diminution du rendement de fabrication  
et, par conséquent, une augmentation du prix de  
revient. Enfin, une adhérence de bonne qualité entre le  
15 module électronique et la substance électriquement  
conductrice est relativement difficile à obtenir, si  
bien que la connexion électrique entre le module et  
l'antenne n'est pas toujours fiable, ce qui implique  
qu'un grand nombre de cartes est encore destiné au  
20 rebut. Ce nombre élevé de cartes destinées au rebut  
contribue également à augmenter le prix de revient des  
cartes.

Etant donné que les cartes à puce mixtes sont  
destinées à être fabriquées en très grandes quantités,  
25 afin d'être distribuées dans le grand public, il faut  
pouvoir réduire au maximum leur coût de fabrication. Un  
but de la présente invention consiste donc à supprimer  
les étapes spécifiques les plus coûteuses, c'est-à-dire  
notamment l'usinage des puits de connexion et la  
30 dispense d'une substance électriquement conductrice  
dans ces puits.

Pour cela, l'invention propose un procédé de  
fabrication d'une carte à puce, ladite carte à puce  
comportant un corps de carte obtenu par assemblage de

feuilles de matière plastique superposées en enfermant, dans la superposition, une antenne aux extrémités de laquelle sont prévues des bornes de connexion à un module électronique, caractérisé en ce qu'il comporte  
5 les étapes suivantes :

- fourniture d'un corps de carte comprenant une cavité ouverte, ladite cavité comportant au moins un fond plat, et lesdites bornes de connexion de l'antenne étant mises à jour dans la cavité sensiblement au  
10 niveau dudit fond plat,

- report du module électronique dans la cavité, ledit module comportant sur sa face inférieure, tournée vers l'intérieur de la cavité, des plages de contact recouvertes par une feuille d'adhésif électriquement  
15 conducteur apte à assurer simultanément une liaison électrique, entre les plages de contact du module électronique et les bornes de connexion de l'antenne, et une fixation dudit module électronique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la  
20 cavité est obtenue par l'usinage d'une ouverture dans le corps de carte, dans lequel l'antenne et ses bornes de connexion sont noyées.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la cavité est obtenue par lamination de plusieurs feuilles  
25 comportant des perforations correspondant à la cavité.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'antenne comporte au moins deux spires qui sont réalisées à l'extérieur de ses bornes de connexion.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la  
30 feuille d'adhésif électriquement conducteur, recouvrant les plages de contact réservées à la liaison électrique avec les bornes de connexion de l'antenne, comporte d'une part un trou central prévu pour y loger une puce de circuit intégré; et d'autre part deux encoches

situées respectivement entre les emplacements réservés aux plages de contact, afin de séparer ladite feuille d'adhésif en deux zones électriquement isolées l'une de l'autre.

5            Selon encore une autre caractéristique de l'invention, les deux encoches pratiquées dans la feuille d'adhésif électriquement conducteur sont diamétralement opposées.

10           Grâce à ce procédé de fabrication, les étapes spécifiques et coûteuses d'usinage de puits de connexion et de dispense de substance conductrice ont été supprimées. Le procédé selon l'invention permet donc de réaliser un gain financier. De plus, la feuille d'adhésif électriquement conducteur, disposée sur les  
15           plages de contact de la face inférieure du module électronique, permet simultanément de fixer le module et de réaliser une interconnexion électrique de grande fiabilité entre le module et l'antenne. De ce fait, le nombre de cartes destinées au rebut est  
20           considérablement réduit.

            Un autre objet de l'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'un module électronique destiné à être inséré dans cette carte à puce. Le module électronique peut être simple face. Dans ce cas, il  
25           permet de réaliser une carte à puce à fonctionnement uniquement sans contact. Il peut en outre être double face pour permettre la réalisation d'une carte mixte.

            Le procédé de fabrication d'un tel module électronique double face consiste dans un premier  
30           temps, à réaliser sur une face supérieure d'un film isolant, des premières plages de contact destinées à servir de contacts d'accès de la carte à puce et, sur une face inférieure dudit film isolant, des secondes plages de contact destinées à être reliées aux bornes

de connexion de l'antenne. Dans un deuxième temps, on colle une puce de circuit intégré sur la face inférieure dudit film isolant et on réalise des connexions électriques entre la puce et respectivement  
5 les premières et secondes plages de contact. La puce et les connexions électriques sont ensuite encapsulées dans une résine de protection. Le procédé est plus particulièrement caractérisé par le fait qu'il comporte en outre les étapes suivantes :

10 - appliquer un film adhésif électriquement conducteur sur la face inférieure du film isolant, de manière à ce qu'il recouvre les secondes plages de contact, ledit film adhésif comportant d'une part un trou central pour y loger la puce de circuit intégré  
15 encapsulées; et d'autre part deux encoches situées respectivement entre les emplacements réservés aux secondes plages de contact, puis

- découper l'assemblage ainsi formé au moins au ras des encoches, de manière à ce que ces dernières  
20 permettent de séparer le film d'adhésif en deux zones électriquement isolées l'une de l'autre et situées respectivement sur une des secondes plages de contact.

Selon une autre caractéristique de ce procédé, le film adhésif électriquement conducteur est appliqué sur  
25 le film isolant par lamination à chaud.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description donnée à titre d'exemple illustratif, et non limitatif  
30 et faite en référence aux figures annexées qui représentent :

- les figures 1A à 1C, déjà décrites, des vues en coupe d'une carte à puce à fonctionnement mixte au



cours des étapes de fabrication d'un procédé envisagé antérieurement,

5 - les figures 2A et 2B, deux vues en coupe de deux variantes de réalisation d'une carte à puce mixte fabriquée selon l'invention,

- la figure 3, une vue de dessus d'une carte à puce mixte selon l'invention, au cours de sa fabrication,

10 - les figures 4 et 5, des vues de dessous d'un film isolant au cours de la fabrication en continu de modules électroniques,

- la figure 6, une vue de dessous d'un module électronique selon l'invention.

15 D'une manière générale, les cartes à puce sans contact, ou a fonctionnement mixte, sont réalisées par collage, par exemple par lamination à chaud, de feuilles de matière plastique superposées dans lesquelles on a inséré ou intercalé le fil conducteur  
20 d'antenne. Une cavité est ensuite ouverte dans les feuilles assemblées pour y créer un logement réservé à un module électronique qui est placé de sorte que deux de ces plages de contact soient électriquement reliées à deux bornes de connexion du conducteur d'antenne.

25 Les figures 2A et 2B représentent deux vues en coupe d'une carte à puce 100 à fonctionnement mixte réalisée selon deux variantes de l'invention. La carte à puce comporte un corps de carte 100 réalisé, de manière classique, par lamination à chaud de plusieurs  
30 feuilles de matière plastique superposées et renfermant une antenne 120. Cette antenne 120 est réalisée sur l'une des feuilles plastiques de l'assemblage, par lamination d'un fil conducteur, ou par incrustation, ou encore par une technique d'impression d'encre

conductrice classique, telle qu'une impression offset ou une impression par tampographie ou encore une sérigraphie par exemple. L'antenne fait en général plusieurs tours en suivant la périphérie extérieure de la carte, pour couper un flux électromagnétique aussi grand que possible. Les extrémités de l'antenne 120 sont reliées à deux bornes de connexion 125 légèrement espacées l'une de l'autre. L'espacement entre ces deux bornes de connexion 125 est choisi en fonction des plages de contact 170 du module électronique que l'on va insérer dans la carte.

Sur la figure 2A, l'antenne 120 est réalisée en spirale et ses bornes de connexion 125 sont respectivement placées à l'extérieur et à l'intérieur de la spirale. Sur la figure 2B, l'antenne 120 comporte au moins deux spires qui sont réalisées à l'extérieur de ses bornes de connexion 125. Dans ce cas, des ponts isolants sont réalisés pour permettre de relier les extrémités d'antenne aux bornes de connexion 125. Ce dernier cas est préféré par rapport au cas représenté sur la figure 1A car, lors de l'usinage d'une cavité dans le corps de carte, les spires d'antenne ne sont pas mises à jour (mais seulement les bornes de connexion), si bien qu'elles ne risquent pas d'être endommagées. De plus, dans ce cas, le report du module électronique M ne nécessite pas la prise de précautions particulières; contrairement au premier cas (illustré sur la figure 2A) où il faut protéger les spires d'antenne mises à nu dans la cavité par un isolant, afin d'éviter l'apparition de court-circuits lors de l'interconnexion du module avec les bornes de connexion de l'antenne.

Une cavité ouverte 110 est prévue sur une face supérieure du corps de carte 100. Cette cavité peut

être réalisée de deux manières différentes. Une première méthode consiste à usiner une ouverture, correspondant à cette cavité 110, dans le corps de carte 100, dans lequel sont noyées l'antenne 120 et ses bornes de connexion 125. Cet usinage est réalisé de telle sorte que les bornes de connexion de l'antenne sont mises à jour. Une deuxième méthode consiste à réaliser la cavité 110 lors de l'assemblage des feuilles de constitution du corps de carte par lamination. Ces feuilles comportent alors des perforations qui, une fois l'assemblage réalisé, forment la cavité.

La cavité 110 a par exemple une forme de cuvette double à deux fonds plats P1 et P2. Le premier fond plat P1 est réalisé de telle sorte qu'il affleure sensiblement le plan des bornes de connexion 125 de l'antenne 120. De cette manière, le premier fond plat P1 permet de mettre à jour les bornes de connexion 125. Le deuxième fond plat P2 est, quant à lui, réalisé entre les bornes de connexion 125 et en dessous de leur plan. Ce deuxième fond plat P2 est destiné à recevoir la partie du module électronique M comprenant une puce de circuit intégré enrobée dans une résine de protection.

Cette cavité 110, permettant de rendre accessibles les bornes de connexion 125 de l'antenne, est également représentée en vue de dessus sur la figure 3. Lorsqu'elle est obtenue par usinage, elle est de préférence formée par deux opérations de fraisage successives. Sa forme est adaptée à celle du module électronique M à insérer. Ce module électronique M contient une puce de circuit intégré assurant le fonctionnement de la carte.

Le module électronique M peut être un module à circuit imprimé simple face (pour la réalisation d'une carte à fonctionnement uniquement sans contact), ou un module à circuit-imprimé double face (pour la réalisation d'une carte à fonctionnement mixte). Le module qui est décrit dans cet exposé de l'invention est un module double face. La seule différence par rapport à un module simple face réside dans le fait qu'il comporte, sur sa face supérieure destinée à affleurer la surface de la carte 100, des plages de contacts aptes à servir de contacts d'accès de la carte à puce. Du fait de cette seule différence, le module simple face n'est pas décrit, mais bien sûr il peut également être inséré dans la cavité 110 de la carte 100.

Le module M, tel qu'illustré sur les figures 2A et 2B, est constitué par un circuit imprimé double face portant une puce de circuit intégré. Il comporte une feuille isolante 140, sur la face supérieure de laquelle sont réalisées des premières plages de contact 160. Ces plages de contact 160 sont réalisées par un procédé classique quelconque, tel que l'impression d'encre conductrice, ou encore un dépôt de métallisation suivi d'une gravure par exemple. La face supérieure du module M est définie comme étant la face destinée à affleurer la surface de la carte 100. Les plages de contact 160 sont réalisées aux normes usuelles ISO et serviront de contacts d'accès de la carte à puce.

D'autre part, des secondes plages de contact 170 sont réalisées, de la même manière que les premières plages de contact, sur la face inférieure de la feuille isolante 140, c'est-à-dire sur la face destinée à être tournée vers l'intérieur de la cavité 110. Ces secondes

plages de contact 170 sont destinées à assurer la liaison électrique entre une puce de circuit intégré 180 et l'antenne 120.

5 La puce de circuit intégré 180 est collée sur la face inférieure de la feuille isolante 140 et elle est reliée, par l'intermédiaire de fils soudés par exemple, aux secondes plages de contact 170. Cette puce 180 et les fils de liaison sont encapsulés dans une résine de protection 181.

10 Les premières plages de contact 160 de la face supérieure du module M peuvent être électriquement reliées soit aux secondes plages de contact 170 par l'intermédiaire de vias conducteurs pratiqués dans la feuille isolante 140; soit plus simplement à la puce de  
15 circuit intégré 180 par l'intermédiaire d'autres fils de liaison qui passent à travers des orifices préalablement pratiqués dans la feuille isolante.

20 Ce module M comporte en outre, sur sa face inférieure, une feuille d'adhésif électriquement conducteur 130. Cette feuille 130 permet d'assurer simultanément une connexion électrique entre les secondes plages de contact 170 du module M et les bornes de connexion 125 de l'antenne 120 ainsi qu'une fixation du module M par collage.

25 La structure de ce module double face sera mieux comprise au regard des figures 4 à 6 qui illustrent les différentes étapes de son procédé de fabrication. Des modules électroniques double face, destinés à être insérés dans des cartes à puce à fonctionnement mixte,  
30 peuvent être fabriqués en continu en utilisant les mêmes chaînes de fabrication habituellement utilisées pour réaliser des modules électroniques simple ou double face.

Plusieurs modules double face M1, M2, M3, ... Mn peuvent donc par exemple être réalisés en continu sur un film isolant 141. Ce film isolant est dans ce cas muni de perforations latérales 142 destinées à  
5 permettre son entraînement par des machines. Les figures 4 et 5 représentent une vue de dessous de ce film isolant 141, c'est-à-dire une vue de la face inférieure des modules M1, M2, M3 ... Mn en cours de fabrication.

10 Sur cette face inférieure sont réalisées les secondes plages de contact 170 de chaque module, destinées à être électriquement reliées aux bornes de connexion d'une antenne pour assurer une liaison électrique entre une puce de circuit intégré et ladite  
15 antenne.

Sur l'autre face, non représentée mais telle qu'illustrée sur les figures 2A et 2B précédemment décrites, sont aussi réalisées les premières plages de contact formant les contacts d'accès d'une carte.

20 Des puces de circuit intégré sont collées sur la face inférieure du film isolant 141. Elles sont électriquement reliées aux secondes plages de contact 170 qui leur sont associées par l'intermédiaire de fils conducteurs selon la technique bien connue dite de  
25 "wire bonding" en littérature anglo-saxonne. Ces puces ainsi que les connexions électriques sont ensuite encapsulées dans des gouttes de résine de protection 181.

L'étape suivante du procédé de fabrication des  
30 modules double face consiste à appliquer un film d'adhésif électriquement conducteur 131 sur le film isolant 141 (figure 5). Ce film d'adhésif 131 présente une largeur inférieure à celle du film isolant 141 de sorte qu'il ne recouvre pas les perforations 142

destinées à permettre l'entraînement du film isolant. Ce film d'adhésif électriquement conducteur comporte, pour chaque module M1 ... Mn, un trou central 136 pour y loger la puce de circuit intégré encapsulée dans la  
5 résine 181. Il comporte en outre deux encoches 135 situées respectivement entre les emplacements réservés aux secondes plages de contact 170. Ces deux encoches 135 sont par exemple diamétralement opposées et situées de part et d'autre du trou 136.

10 Une dernière étape consiste ensuite à découper les assemblages ainsi formés pour obtenir des modules électroniques double face M1, M2, M3 ... Mn. La figure 6 représente une vue de dessous d'un tel module M obtenu par découpe des films isolants 141 et  
15 conducteurs 131. Ce module M est découpé au ras des encoches 135 (ou, en tout cas, de telle sorte que la découpe passe sur les encoches 135), de manière à séparer l'adhésif 131 en deux zones 133, 134, situées respectivement sur une des secondes plages de contact  
20 170, et afin d'assurer une isolation électrique de ces deux zones. Ainsi, lors du report de ce module M dans la cavité 110 du corps de carte 100, l'adhésif 131 permet non seulement de fixer le module, mais aussi  
25 d'assurer la connexion électrique entre les plages de contact 170 du module et les bornes de connexion de l'antenne. Les deux encoches 135 permettent dans ce cas d'éviter un court-circuit de l'antenne car elles assurent l'isolation électriquement des secondes plages de contact 170 recouvertes par la feuille d'adhésif  
30 électriquement conducteur 131.

L'interconnexion électrique ainsi réalisée entre les plages de contact du module et l'antenne, par l'intermédiaire de l'adhésif électriquement conducteur, présente une très grande fiabilité. Elle est réalisée

proprement et avec une très grande précision. De ce fait, la liaison électrique entre la puce et l'antenne est de bonne qualité, ce qui contribue à diminuer notablement le nombre de cartes destinées au rebut. Le  
5 prix de revient des cartes s'en trouve donc également diminué.

Dans les exemples qui viennent d'être décrits en regard des figures 2A à 6, la cavité 110, pratiquée dans le corps de carte 100, ainsi que le module  
10 électronique double face M, sont réalisés selon une forme circulaire. Mais bien sûr, l'invention ne se limite pas à cette forme. En effet, le module M de même que la cavité 110, peuvent très bien être réalisés selon toute autre forme possible, telle qu'une forme  
15 rectangulaire ou carrée par exemple.

L'invention permet de réduire considérablement les coûts de fabrication des cartes sans contact. Elle utilise par ailleurs les mêmes chaînes de fabrication pour réaliser des modules électroniques double face, et  
20 des carte à puce mixtes.



**REVENDEICATIONS**

1. Procédé de fabrication d'une carte à puce (100), ladite carte à puce (100) comportant un corps de carte obtenu par assemblage de feuilles de matière plastique superposées en enfermant, dans la superposition, une  
5 antenne (120) aux extrémités de laquelle sont prévues des bornes de connexion (125) à un module électronique (M), caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- fourniture d'un corps de carte (100) comprenant  
10 une cavité ouverte (110), ladite cavité (110) comportant au moins un fond plat (P1), et lesdites bornes de connexion (125) de l'antenne (120) étant mises à jour dans la cavité sensiblement au niveau dudit fond plat,

15 - report du module électronique (M) dans la cavité (110), ledit module comportant sur sa face inférieure, tournée vers l'intérieur de la cavité, des plages de contact (170) recouvertes par une feuille d'adhésif électriquement conducteur (130) apte à assurer  
20 simultanément une liaison électrique, entre les plages de contact (170) du module électronique (M) et les bornes de connexion (125) de l'antenne (120), et une fixation dudit module (M).

25 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité (110) est obtenue par usinage d'une ouverture dans le corps de carte, dans lequel sont noyées l'antenne (120) et ses bornes de connexion (125).

30

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité (110) est obtenue par lamination de feuilles comportant des perforations correspondant à la cavité.

5

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'antenne (120) comporte au moins deux spires qui sont réalisées à l'extérieur de ses bornes de connexion (125).

10

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la feuille d'adhésif électriquement conducteur (130), recouvrant les plages de contact (170) réservées à la liaison électrique avec les bornes de connexion (125) de l'antenne (120), comporte d'une part un trou central (136) prévu pour y loger une puce de circuit intégré; et d'autre part deux encoches (135) situées respectivement entre les emplacements réservés aux plages de contact (170), afin de séparer ladite feuille d'adhésif (130) en deux zones (133, 134) électriquement isolées l'une de l'autre.

15

20

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les deux encoches (135) de la feuille d'adhésif électriquement conducteur (130) sont diamétralement opposées.

25

7. Carte à puce fabriquée selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle constitue une carte à fonctionnement avec et sans contact et en ce qu'elle comporte un module électronique (M) double face.

30

8. Carte à puce fabriquée selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle constitue une carte à fonctionnement sans contact et en ce qu'elle comporte un module électronique simple face.

5

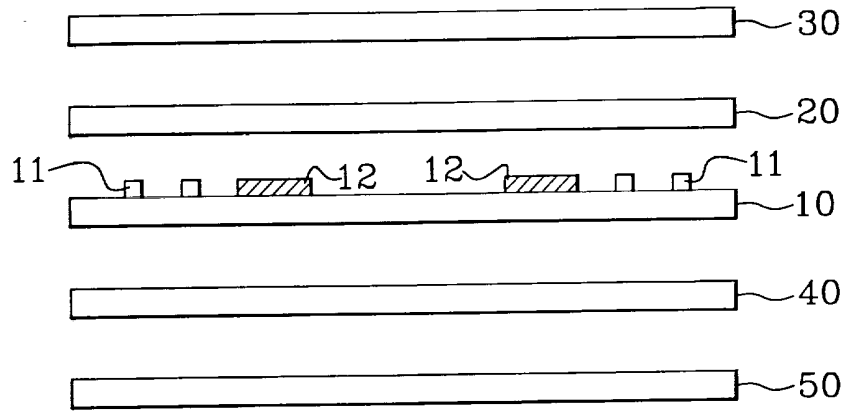
9. Procédé de fabrication d'un module électronique (M) double face destiné à être inséré dans une carte à puce selon l'une des revendications 1 à 7, ledit procédé consistant à réaliser sur une face supérieure d'un film isolant (141) des premières plages de contact (160) destinées à servir de contact d'accès de la carte à puce et, sur une face inférieure dudit film isolant (141) des secondes plages de contact (170) destinées à être reliées aux bornes de connexion (125) de l'antenne ; puis à coller une puce de circuit intégré (180) sur ladite face inférieure dudit film isolant et à réaliser des connexions électriques entre la puce et respectivement les premières (160) et secondes (170) plages de contact ; ladite puce et ledites connexions électriques étant encapsulées dans une résine de protection (181), caractérisé en ce qu'il comporte en outre les étapes suivants :

- appliquer un film adhésif électriquement conducteur (131) sur la face inférieure du film isolant (141), de manière à ce qu'il recouvre les secondes plages de contact (170), ledit film adhésif (131) comportant d'une part un trou central (136) pour y loger la puce de circuit intégré encapsulée; et d'autre part deux encoches (135) situées respectivement entre les emplacements réservés aux secondes plages de contact (170), puis

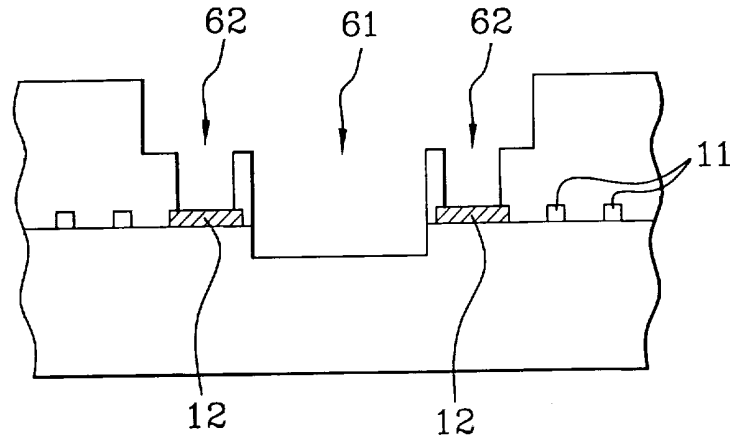
- découper l'assemblage ainsi formé au moins au ras des encoches (135), de manière à ce que ces dernières permettent de séparer le film d'adhésif (131) en deux

zones (133; 134) électriquement isolées l'une de l'autre et situées respectivement sur une des secondes plages de contact (170).

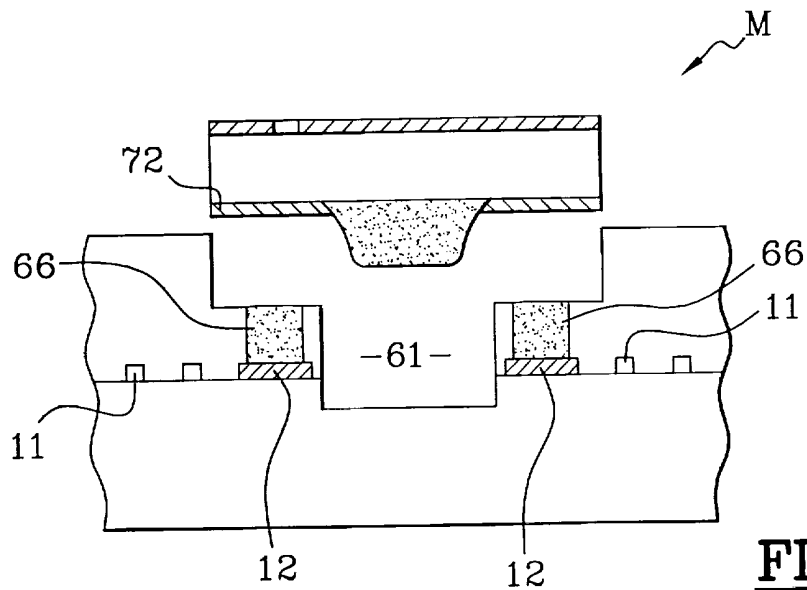
- 5            10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le film d'adhésif électriquement conducteur (131) est appliqué sur le film isolant (141) par lamination à chaud.



**FIG. 1A**

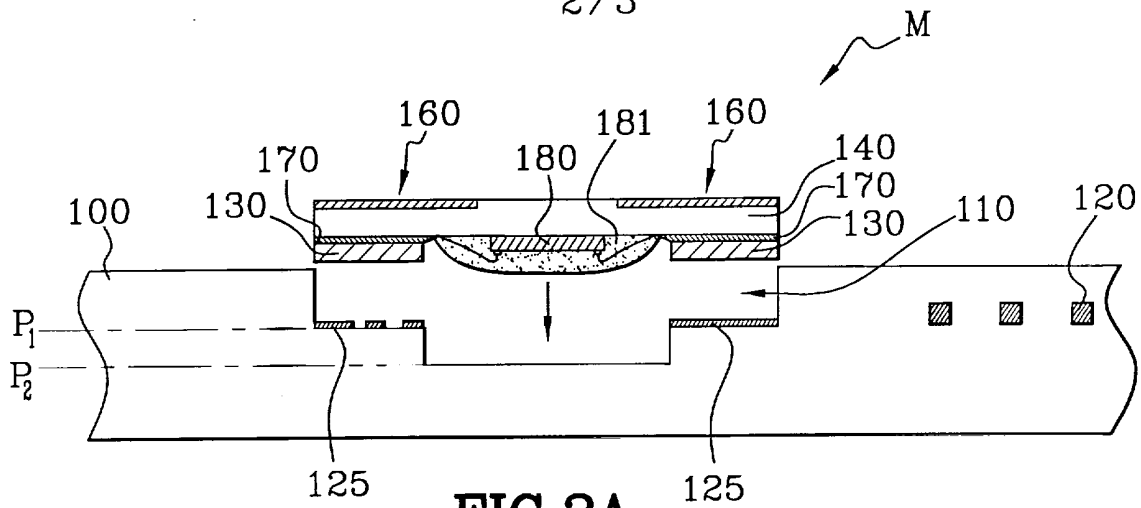
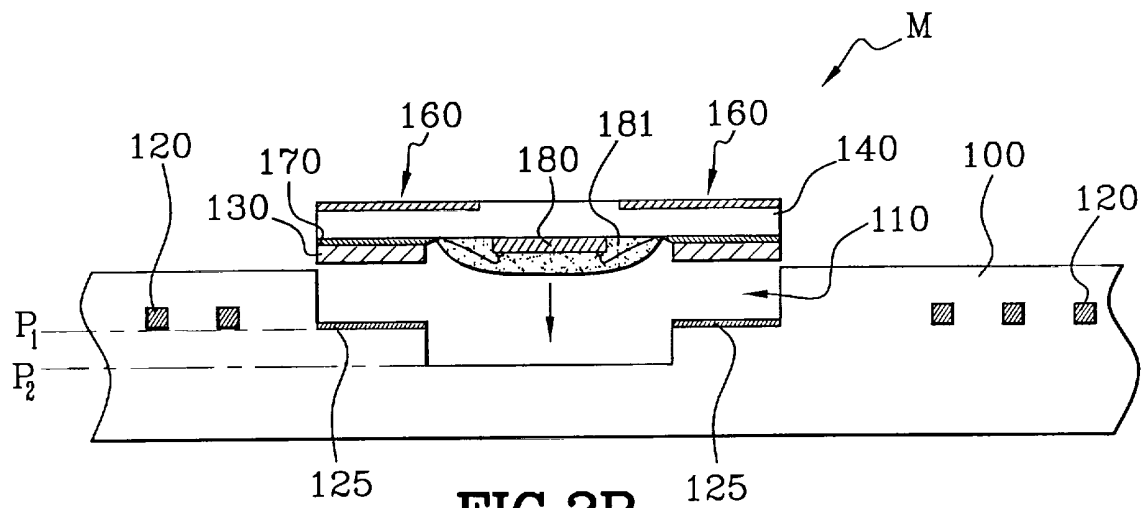
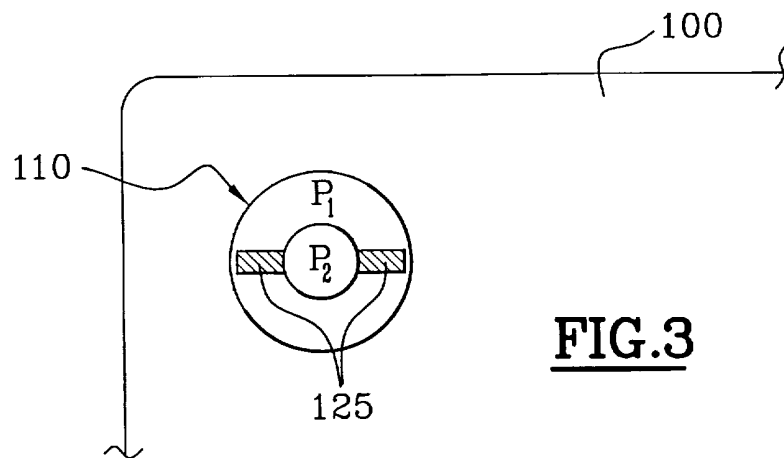


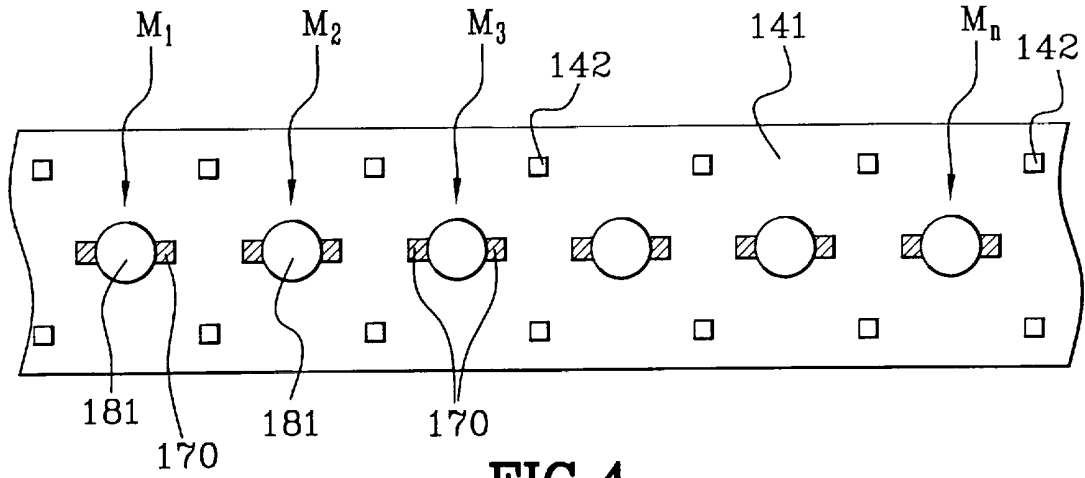
**FIG. 1B**



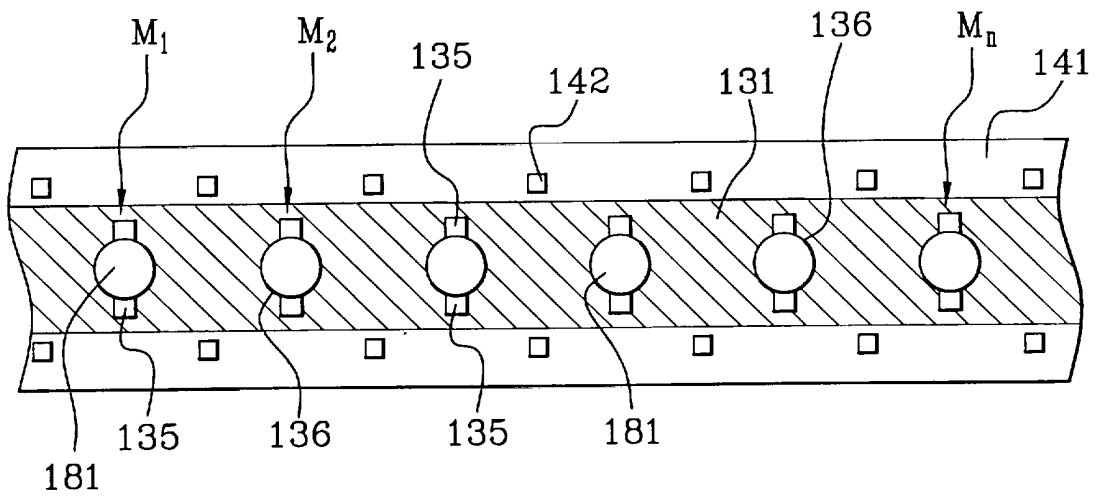
**FIG. 1C**

2/3

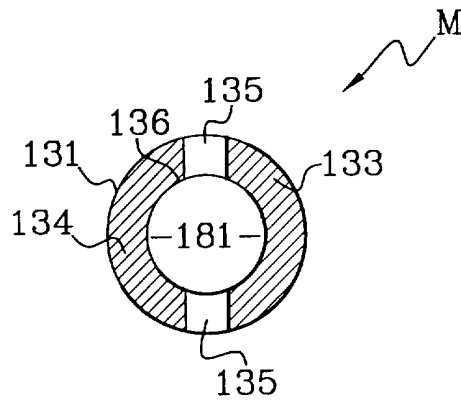
**FIG. 2A****FIG. 2B****FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 563414  
FR 9813383

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE 195 00 925 A (ORGA KARTENSYSTEME GMBH) 18 juillet 1996 (1996-07-18)	1-4,7,8
A	* colonne 3, ligne 11 - colonne 4, ligne 68; figures 1-19 *	5,6,9,10
X	DE 197 03 990 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 6 août 1998 (1998-08-06)	1-4
	* colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 6; figures 1,2,6 *	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G06K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
26 juillet 1999		Degraeve, A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</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>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C19)