

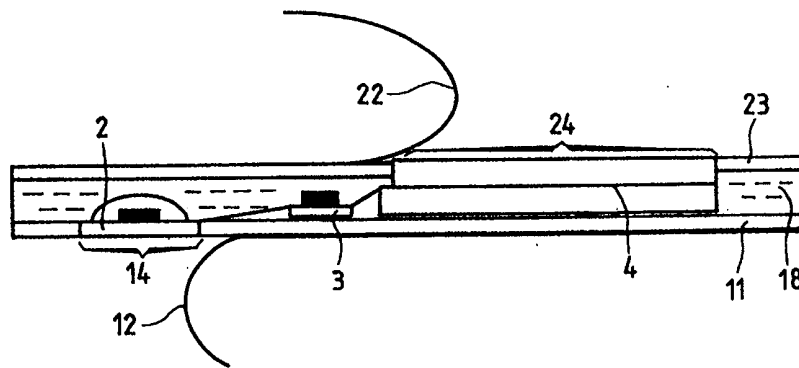


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>G06K 19/077, 19/07</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/50790</b> (43) Date de publication internationale: 7 octobre 1999 (07.10.99)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/00706 (22) Date de dépôt international: 26 mars 1999 (26.03.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/03996 31 mars 1998 (31.03.98) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): GEMPLUS S.C.A. [FR/FR]; Parc d'Activités de Gémenos, Avenue du Pic de Bertagne, F-13881 Gémenos Cedex (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): AYALA, Stéphane [FR/FR]; 4, impasse Barnière, F-13010 Marseille (FR). VICENTINI, Frédéric [FR/FR]; Quartier Dorgale, F-13360 Roquevaire (FR). (74) Mandataire: NONNENMACHER, Bernard; Gemplus S.C.A., Parc d'Activités de Gémenos, Avenue du Pic de Bertagne, F-13881 Gémenos Cedex (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AU, BR, CA, CN, JP, KR, MX, RU, SG, US, VN, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>

(54) Title: METHOD FOR MAKING CHIP CARDS

(54) Titre: PROCEDE DE FABRICATION DE CARTES A PUCE



## (57) Abstract

The invention concerns a method for making a chip card comprising an interface for external communication and at least an electronic component (4) emerging at the surface. Said method is characterised in that it consists in connecting the electronic component (4) to the communication interface by means of conducting wires; temporarily fixing the electronic interface-electronic component assembly against a first plastic wafer (11); placing a second plastic wafer (23) on the electronic assembly, an opening (24) being provided either in the first wafer (11) or in the second wafer (23) to house the electronic component (4); and in making the two wafers (11 and 23) integral by closing the interface and the electronic component.

**(57) Abrégé**

L'invention concerne un procédé de fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique (4) débouchant en surface. Ce procédé est caractérisé en ce qu'on connecte le composant électronique (4) à l'interface de communication au moyen de fils conducteurs; on fixe provisoirement l'ensemble électronique interface - composant électronique contre une première plaquette (11) de matière plastique; on place une deuxième plaquette (23) de matière plastique sur l'ensemble électronique, une ouverture (24) étant prévue soit dans la première plaquette (11) soit dans la deuxième plaquette (23) pour servir de logement au composant électronique (4); et on solidarise les deux plaquettes (11 et 23) en enfermant l'interface et le composant électronique.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Bésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

**PROCEDE DE FABRICATION DE CARTES A PUCE**

La présente invention concerne la fabrication de cartes à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique débouchant en surface. Par appellation "carte à puce" on envisage tout type de carte pouvant fonctionner avec et/ou sans contact, c'est à dire que l'on envisage les cartes pouvant communiquer avec l'extérieur par l'intermédiaire de contacts classiques normalisés, les cartes pouvant communiquer avec l'extérieur par l'intermédiaire d'une antenne intégrée dans la carte, ou enfin les cartes mixtes pouvant communiquer avec l'extérieur soit par l'intermédiaire de l'antenne soit par l'intermédiaire des contacts classiques.

Une interface de communication est définie selon le type de fonctionnement de la carte à puce. Ainsi, lorsque la carte à puce est une carte à fonctionnement à contacts, l'interface comporte un module de circuit intégré présentant des contacts d'accès destinés à affleurer la surface de la carte. Lorsque la carte fonctionne sans contact, l'interface comporte un module de circuit intégré connecté à une antenne et noyé dans le corps de carte. Enfin, lorsque la carte est une carte mixte, l'interface comporte une antenne reliée à un module de circuit intégré présentant des contacts d'accès destinés à affleurer la surface de la carte.

Les cartes à puce sont destinées à réaliser diverses opérations telles que, par exemple, des opérations bancaires, des communications téléphoniques, des 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 inductif) entre une borne d'émission-réception et une carte placée dans la zone d'action de cette borne. L'installation d'un afficheur dans une carte à puce peut être utile notamment  
5 pour réaliser un porte-monnaie électronique afin de permettre la visualisation de la somme restante dans le porte-monnaie par exemple.

Les cartes à puce doivent avoir de préférence des dimensions normalisées identiques à celles des cartes à  
10 puces classiques pourvues de contacts. Ceci est évidemment tout particulièrement indispensable pour les cartes mixtes et c'est souhaitable pour les cartes fonctionnant uniquement en mode sans contact.

La norme usuelle ISO 7810 définit une carte de 85 mm  
15 de long, 54 mm de large et 0,76 mm d'épaisseur. Les contacts affleurent à des positions bien définies à la surface de la carte.

Ces normes imposent des contraintes sévères pour la fabrication. L'épaisseur très faible de la carte est en  
20 particulier une contrainte majeure, plus sévère encore pour les cartes sans contact et comportant plusieurs composants électroniques que pour les cartes simplement munies de contacts, car il faut prévoir l'incorporation à la fois d'une antenne et des composants électroniques et  
25 la réalisation de multiples interconnexions.

L'intégration et la connexion de composants électroniques tels que des afficheurs, par exemple, dans des objets rigides et/ou volumineux ont trouvé un certain nombre de solutions techniques. Par contre, l'intégration  
30 d'un afficheur flexible dans une carte flexible et d'aussi faible épaisseur n'a pas encore été abordée jusqu'à ce jour.

Les problèmes techniques qui se posent sont des problèmes de positionnement des différents composants

électroniques dans le corps de carte, des problèmes d'adhésion de ces composants, des problèmes de disposition, dans le corps de carte, des interconnexions entre les différents composants électroniques et des  
5 problèmes de précision et de fiabilité des connexions vis-à-vis des contraintes mécaniques subies par la carte. Les contraintes de coût de fabrication doivent en outre être prises en compte.

L'invention a pour but de proposer un procédé de  
10 fabrication capable de résoudre au mieux ces problèmes de positionnement, de précision de fabrication, de tenue mécanique, et plus généralement de fiabilité, de coût et de rendement de fabrication de la carte.

Pour cela, l'invention propose un procédé de  
15 fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique débouchant en surface, principalement caractérisé en ce qu'on connecte le composant électronique à l'interface de communication au moyen de  
20 fils conducteurs; on fixe provisoirement l'ensemble électronique interface - composant électronique contre une première plaquette de matière plastique; on place une deuxième plaquette de matière plastique sur l'ensemble électronique interface - composant électronique, une  
25 ouverture étant prévue soit sur la première plaquette soit sur la deuxième plaquette pour servir de logement au composant électronique; et on solidarise les deux plaquettes en enfermant l'interface et le composant électronique.

30 Ce procédé est simple et peu coûteux. Il permet de résoudre de manière fiable et précise le problème de liaison électrique entre le(s) composant(s) électronique(s) et l'interface de communication : les connexions électriques sont réalisées avant mise en place

de l'ensemble dans une carte plastique. Le(s) composant(s) électronique(s) et l'interface de communication sont correctement placés dans la carte.

L'invention propose en outre un autre mode de réalisation d'un procédé de fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique débouchant en surface. Selon cet autre mode de réalisation, on réalise, sur une feuille flexible en plastique, des pistes conductrices pour former un circuit imprimé; on fixe sur le circuit imprimé obtenu l'interface de communication et le composant électronique de telle sorte que des plots de contact de l'interface sont reliés à des plots de contact du composant électronique par l'intermédiaire des pistes conductrices; on fixe provisoirement l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique contre une première plaquette de matière plastique; on place une deuxième plaquette de matière plastique sur l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique, une ouverture étant prévue soit sur la première plaquette soit sur la deuxième plaquette pour servir de logement au composant électronique; et on solidarise les deux plaquettes en enfermant l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée donnée à titre d'exemple illustratif et faite en référence aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, un ensemble électronique comprenant un module, un afficheur, une antenne, une batterie et un micro-contrôleur,

- la figure 2, la mise en place de l'ensemble électronique de la figure 1 contre une plaquette de matière plastique au format de la carte à puce, munie d'une feuille adhésive,
  - 5       - la figure 3, la mise en place d'une autre plaquette de matière plastique pour recouvrir l'ensemble électronique,
  - la figure 4, la carte finie au stade de l'enlèvement de la feuille adhésive et prête à être  
10 utilisée,
  - la figure 5, une autre carte finie et prête à être utilisée, fabriquée selon une variante de réalisation, au stade de l'enlèvement de la feuille adhésive prévue sur  
15 chacune des plaquettes de matière plastique enfermant un ensemble électronique,
  - la figure 6, une vue en perspective et sous forme éclatée des différents éléments nécessaires pour la fabrication, selon un autre mode de réalisation, d'une  
carte à puce comportant un afficheur,
  - 20       - la figure 7, une vue en perspective et sous forme éclatée des différents éléments nécessaires pour la fabrication, selon un autre mode de réalisation, d'une  
carte à puce comportant un afficheur.
- Sur la figure 1 est représenté un exemple d'un  
25 ensemble électronique comportant différents éléments connectés entre eux. Cette représentation n'est pas limitative et il est entendu que l'architecture de la carte à puce selon l'invention peut comporter plusieurs autres, ou moins, de composants électroniques. En fait,  
30 la carte à puce selon l'invention comporte au moins une interface de communication avec l'extérieur et un composant électronique débouchant en surface. Dans l'exemple représenté sur la figure 1 l'interface de communication comporte un module 2 de circuit intégré 1

relié aux extrémités d'une antenne 5, et le composant électronique débouchant en surface est un afficheur 4.

L'antenne 5 est un simple fil bobiné à plat, la rigidité propre du fil étant suffisante pour que  
5 l'antenne soit manipulable pendant les opérations d'encartage en gardant sa forme globale plane. Cette antenne représente une inductance permettant une communication à distance par couplage électromagnétique de type inductif. Le fil peut être revêtu d'un isolant  
10 évitant le contact entre spires adjacentes. En tous cas, un isolant est prévu si les spires se croisent (cas où il y a plusieurs spires). Mais les extrémités du fil sont dénudées en vue de leur connexion électrique à un module de circuit intégré.

15 Les dimensions de l'antenne 5 sont, pour des raisons de rendement électromagnétique, très proches des dimensions extérieures de la carte à puce. Un module 2 de circuit intégré 1 est ensuite électriquement relié à l'antenne 5 en fixant les extrémités de cette antenne sur  
20 deux plages de connexion du module 2. Le module 2 possède par ailleurs d'autres plots de contact sur sa périphérie, qui peuvent être reliés électriquement à des plots de contact d'un afficheur 4 par l'intermédiaire de fils conducteurs 7 plats.

25 Par appellation "afficheur", on envisage tout dispositif électro-optique permettant de visualiser une information transitant sous forme de signaux électriques, et pouvant être réalisé sous forme flexible de manière à supporter les déformations usuelles des cartes.  
30 L'afficheur pourra par exemple être de type à cristaux liquides, électrochromique, électrophorétique, ou autre. L'afficheur est destiné à être relié à la puce de circuit intégré de la carte, afin de visualiser les informations qu'elle contient.



Sur la figure 1, le circuit intégré 1 du module 2 est relié, par l'intermédiaire de ses plots de contact et de fils conducteurs 7 plats, à un micro-contrôleur 3 destiné à piloter l'afficheur 4. Dans ce cas, le micro-contrôleur 3 possède également des plots de contact et il est lui-même électriquement relié à l'afficheur 4 par l'intermédiaire d'autres fils conducteurs 6 plats. D'autre part, le micro-contrôleur 3 peut en outre être relié à une batterie 8 par l'intermédiaire de fils conducteurs 9 plats.

Les fils conducteurs 6 de connexion du micro-contrôleur 3 à l'afficheur 4 peuvent par ailleurs être remplacés par un ou plusieurs films flexibles comportant des pistes conductrices.

La figure 2 représente, en coupe longitudinale, l'ensemble électronique antenne-module-afficheur-micro-contrôleur-batterie de la figure 1, après opération de soudure des différentes connexions entre les éléments ; cependant la batterie n'est pas représentée sur cette figure pour un souci de clarté. Cette figure représente également une plaquette de matière plastique 11, qui peut être déjà au format d'une carte à puce ou qui sera découpée ultérieurement à ce format. La matière plastique peut être du polychlorure de vinyle (PVC) ou du polyéthylène téréphtalate (PET) ou une autre matière plastique.

Cette plaquette 11 constitue une partie du corps de la carte à puce. Elle comporte une ou plusieurs ouvertures pouvant servir de logement au module 2 et à l'afficheur 4. Dans l'exemple représenté sur la figure 2, elle comporte deux ouvertures 14 et 13 destinées à recevoir respectivement le module 2 et l'afficheur 4. Ces ouvertures 13 et 14 traversent toute l'épaisseur de la plaquette. Les dimensions de chacune des ouvertures sont

ajustées par rapport aux dimensions de l'élément qu'elles sont destinées à recevoir. La position de l'ouverture 14 réservée au module 2, par rapport au format de la plaquette 11, correspond à la position normalisée des contacts d'une carte à puce.

La face arrière de la plaquette 11 est revêtue d'une feuille adhésive 12, dont la face adhésive est appliquée contre la plaquette. Cette feuille 12 recouvre les ouvertures 13, 14 de sorte qu'elle constitue un fond pour les logements pratiqués dans la carte par les ouvertures 13 et 14. Ce fond est adhésif.

Le module 2 comporte un circuit intégré 1 recouvert d'une résine de protection 15, les fils d'antenne 5 sont représentés en coupe ainsi que les fils d'interconnexions 6 et 7.

L'afficheur 4 est constitué par un assemblage de deux substrats 16, 17 entre lesquels sont disposés des matériaux à cristaux liquides ou électrochromes ou électrophorétiques par exemple. Les substrats 16 et 17 sont munis de pistes conductrices permettant de générer les effets électro-optiques des matériaux actifs compris entre ces deux substrats. Ces pistes conductrices sont par ailleurs reliées à la connexion électrique 6. Dans l'exemple représenté sur la figure 2, le substrat 16 est représenté plus long que le substrat 17 de manière à permettre la connexion électrique 6 avec le micro-contrôleur 3.

Il est également possible de faire en sorte que le substrat 17, qui est destiné à affleurer la surface de la carte, soit plus long que le substrat 16, et d'effectuer alors la connexion électrique sur le substrat 17 qui aboutira à la surface de la carte.

Les éléments sont montrés ici assemblés et positionnés en regard de la plaquette plastique 11 et de

ses ouvertures 13 et 14, juste avant leur mise en place sur cette plaquette 11, suivant les flèches représentées sur la figure 2.

5 Lors de leur mise en place sur la plaquette 11, les éléments destinés à aboutir en surface de la carte c'est à dire, dans l'exemple représenté, le module 2 et l'afficheur 4, sont insérés respectivement dans les ouvertures 14 et 13 et sont collés par la matière adhésive de la feuille 12.

10 Dans une variante de réalisation, il est possible de positionner en premier lieu certains ou tous les éléments dans les ouvertures de la plaquette plastique 11 ou sur celle-ci puis, en second lieu, de connecter par l'intermédiaire de fils conducteurs plats, les éléments  
15 ainsi positionnés à leur emplacement définitif dans le corps de carte. Cette solution permet de résoudre les problèmes de positionnement des éléments les uns par rapport aux autres.

20 Comme indiqué sur la figure 3, on dépose ensuite, sur l'ensemble ainsi défini, une résine 18, ou un film adhésif thermoactivable, puis on recouvre l'ensemble d'une deuxième plaquette de matière plastique 19 elle-même découpée au format carte ou qui sera découpée ultérieurement à ce format. L'ensemble ainsi formé  
25 est laminé à chaud ou à froid, pour solidariser les deux plaquettes externes 11 et 19 en enfermant l'ensemble électronique. Pour du laminage à froid, l'insertion d'une résine de collage (qui peut être la résine 18 mentionnée ci-dessus) est nécessaire.

30 La figure 3 représente la carte à puce à ce stade, avec les plaquettes 11 et 19 de part et d'autre de l'ensemble électronique, et une résine liante 18 noyant l'ensemble entre les plaquettes.

La dernière opération (figure 4) consiste à décoller la feuille adhésive 12, faisant alors apparaître, à la surface de la carte à puce, les contacts dénudés de la puce de circuit intégré du module 2 et l'écran d'affichage de l'afficheur 4.

La figure 5 représente une carte à puce finie et fabriquée selon une variante de réalisation. Dans cette variante, l'afficheur est placé au verso de la carte. Cet exemple se limite à un seul élément au recto (le module 2) et à un seul élément au verso (l'afficheur 4) de la carte, mais il est bien sûr possible d'encarter plusieurs éléments en surface de la carte, au recto comme au verso de celle-ci.

Dans cette variante, l'ensemble électronique est placé sur une première plaquette de matière plastique 11 munie d'une seule ouverture 14 destinée à recevoir le module 2. Une deuxième plaquette de matière plastique 23 munie d'une seule ouverture 24, destinée à recevoir l'afficheur 4, est ensuite amenée en regard de l'ensemble électronique. Une autre feuille adhésive 22 est collée sur la deuxième plaquette 23 pour recouvrir l'ouverture 24 et permettre de positionner l'afficheur, dans le fond du logement créé par l'ouverture 24, à la cote exacte.

Après le dépôt de résine 18 ou d'un film adhésif thermoactivable, les deux plaquettes 11 et 23 sont laminées, à chaud ou à froid, afin de les solidariser en enfermant l'ensemble électronique. Enfin, la dernière étape consiste, dans ce cas, à décoller les deux feuilles adhésives 12 et 22 pour faire apparaître, sur les faces de la carte, les contacts de la puce du module 2 au recto et l'écran de visualisation de l'afficheur 4 au verso.

La figure 6 représente en perspective et sous forme éclatée des éléments de constitution d'une carte à puce comportant une interface de communication (module 2 relié

à une antenne 5) et un afficheur 4 et fabriquée selon un autre mode de réalisation.

Dans cet autre mode de réalisation les composants électroniques sont connectés sur un circuit imprimé 10 flexible et fin. Le circuit imprimé 10 peut par exemple être réalisé sur une feuille de plastique métallisée par des techniques usuelles et découpée au format de la carte. Une antenne, qui n'est pas représentée sur la figure 6 pour des raisons de clarté, ainsi que des pistes conductrices 6, 7, 9 permettant de connecter les différents composants électroniques entre eux, sont par exemple réalisées par sérigraphie d'encre conductrice, par dépôt de métallisations sur la feuille plastique, ou par incrustation d'un fil de cuivre dans le plastique.

Tout comme pour les autres procédés de fabrication qui viennent d'être décrits, il est préférable de déposer sur l'ensemble électronique, avant le positionnement de la deuxième plaquette 19, une résine thermodurcissable. Dans ce cas, la résine sert à la fois de matériau pour donner de la cohésion au corps de carte mais elle permet également l'adhésion des différentes plaquettes 11, 19 avec le circuit imprimé 10 et/ou les composants électroniques.

Dans une autre variante, et telle que représentée sur la figure 6, au lieu de déposer une résine, il est possible de déposer sur l'ensemble électronique une autre feuille de plastique 20, encore appelée "coeur", munie de cavités et/ou ouvertures débouchantes 21 destinées à recevoir les composants électroniques disposés sur le circuit imprimé, préalablement au positionnement d'une des plaquettes 11 ou 19. Les cavités 21 permettent aussi de maintenir les composants électroniques dans leur position. Leurs dimensions sont ajustées aux dimensions des composants qui leur sont associés.

Le nombre de feuille(s) plastique(s) constituant ainsi le coeur de la carte n'est pas limitatif. On pourra par exemple prévoir plusieurs autres feuilles de manière à éviter les effets de reliefs ou le manque de cohésion de la carte dus aux cavités 21 présentes dans la feuille "coeur" 20 de la carte.

Dans ce cas, les différentes feuilles plastiques 20, plaquettes 11, 19 et le circuit imprimé 10 peuvent être assemblés grâce à la technique de lamination. Ceci peut être obtenu par la fusion des plaquettes et feuilles plastiques entre elles ; ou préférablement par l'enduction des feuilles plastiques et du circuit imprimé d'un ou plusieurs types d'adhésifs, ces adhésifs étant activés lors de l'étape finale de lamination. On choisira préférablement des adhésifs activables à des températures et des pressions compatibles avec les composants électroniques et l'afficheur présents dans le corps de carte.

Dans une autre variante de réalisation, représentée sur la figure 7, on peut envisager la possibilité de placer des composants en surface sur les deux faces de la carte, par exemple les contacts du module 2 du côté recto et l'écran de visualisation de l'afficheur 4 du côté verso. Dans ce cas on réalise un circuit imprimé 10 double face comportant des métallisations 6, 7, 9 sur ses deux faces, et des vias conducteurs 30 pour relier les métallisations d'une face aux métallisations de l'autre face. On prévoit en outre une ouverture 24 sur une plaquette 23 externe pour y placer l'afficheur 4 et une ouverture 14 sur l'autre plaquette 11 externe pour y placer le module 2. Ainsi, après avoir détaché la feuille adhésive 12 de la plaquette 11 et la feuille adhésive 22 de l'autre plaquette 23, on obtient une carte comportant

des contacts affleurant au recto et un écran d'affichage au verso.

Les feuilles adhésives 12 et 22 ne sont cependant pas indispensables lorsque l'on utilise la feuille plastique  
5 de coeur car les cotes en épaisseur de cette feuille sont bien ajustées pour que certains composants puissent déboucher en surface de la carte. Les feuilles adhésives sont nécessaires lorsque l'on utilise la résine molle et thermodurcissable, pour retenir les composants en surface  
10 par la feuille adhésive.

Les procédés qui viennent d'être décrits ne sont que des exemples et l'invention ne se limite pas à ceux-ci. La carte à puce selon l'invention comporte au moins une interface de communication avec l'extérieur et un  
15 composant électronique débouchant en surface, mais elle peut comporter d'autres composants électroniques tels que, par exemple, un ou plusieurs boutons de commande du micro-contrôleur permettant d'activer ou non l'affichage, un clavier, ou encore des capteurs d'empreintes  
20 digitales.

De plus les exemples illustrés par les figures 1 à 7 et décrits ci-dessus concernent tous une interface de communication comportant une antenne reliée à un module de circuit intégré dont les contacts débouchent en  
25 surface de la carte, pour permettre la réalisation d'une carte mixte. Bien sûr, le procédé de fabrication selon l'invention s'applique aussi aux cartes à puce dont l'interface de communication comporte soit uniquement un module de circuit intégré à contacts affleurant, pour  
30 permettre un fonctionnement à contacts; soit une antenne reliée à un module de circuit intégré noyé dans le corps de carte, pour permettre un fonctionnement sans contact.

Le cas échéant, dans le procédé de l'invention, au moins une des feuilles adhésives (12, 22) n'est pas

nécessairement détachée si elle est transparente, sa fixation à l'un au moins des composants et à l'une des plaquettes (11) pouvant devenir définitive.

5 Elle a dans ce cas une fonction de feuille de  
couverture (overlay). Ainsi, par exemple pour un  
composant qui n'a pas vocation à avoir une interaction  
mécanique avec l'extérieur tel un afficheur, la feuille  
peut être transparente. Par contre pour un composant  
10 nécessitant de déboucher tel un bornier de contact de  
module 2, la feuille adhésive est retirée.



**REVENDICATIONS**

1. Procédé de fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique (4) débouchant en surface, caractérisé en ce qu'on connecte le composant électronique (4) à l'interface de communication au moyen de fils conducteurs (6, 7); on fixe provisoirement l'ensemble électronique interface - composant électronique contre une première plaquette (11) de matière plastique; on place une deuxième plaquette (19; 23) de matière plastique sur l'ensemble électronique interface - composant électronique, une ouverture (13;24) étant prévue soit sur la première plaquette (11) soit sur la deuxième plaquette (23) pour servir de logement au composant électronique (4); et on solidarise les deux plaquettes (11 et 19; 11 et 23) en enfermant l'interface et le composant électronique (4).

15

2. Procédé de fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique (4) débouchant en surface, caractérisé en ce qu'on réalise, sur une feuille flexible (10) en plastique, des pistes conductrices (6, 7, 9) pour former un circuit imprimé; on fixe sur le circuit imprimé obtenu l'interface de communication et le composant électronique (4) de telle sorte que des plots de contact de l'interface sont reliés à des plots de contact du composant électronique (4) par l'intermédiaire des pistes conductrices; on fixe provisoirement l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique contre une première plaquette (11) de matière plastique; on place une deuxième plaquette (19; 23) de matière plastique sur l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique, une ouverture (13;24) étant prévue soit sur la première plaquette (11) soit sur la deuxième plaquette (23) pour servir de logement au composant électronique (4); et on solidarise les deux plaquettes (11 et 19; 11 et 23)

30

en enfermant l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une  
5 feuille de coeur (20) en matière plastique, munie d'ouvertures (21) destinées à recevoir le(s) composant(s) électronique(s) fixé(s) sur le circuit imprimé, est déposée sur l'ensemble électronique préalablement au positionnement d'une des plaquettes (11, 19 ; 11, 23).

10

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit imprimé (10) réalisé est un circuit double face muni de métallisations sur ses deux faces reliées entre elles par des vias conducteurs (30).

15

5. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une résine (18) de collage et d'étanchéité est déposée sur l'ensemble électronique préalablement au positionnement de la deuxième plaquette (19 ; 23).

20

6. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la fixation provisoire de l'ensemble électronique se fait en collant sur la première plaquette (11) une feuille adhésive (12) et, dans le cas où l'ouverture (24) servant de  
25 logement au composant électronique (4) est prévue sur la deuxième plaquette (23), en collant sur cette deuxième plaquette (23) une autre feuille adhésive (22) ; et en ce que le composant électronique (4) est appliqué sur la face adhésive de la première feuille adhésive (12) à l'intérieur de l'ouverture (13)  
30 qui lui sert de logement, ou sur la face adhésive de l'autre feuille adhésive (22) à l'intérieur de l'ouverture (24) qui lui sert de logement; la (les) feuille(s) adhésive(s) (12, 22) étant

détachée(s) après solidarisation des deux plaquettes (11 et 19 ; 11 et 23).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé  
5 en ce que l'interface de communication comporte un module (2) de  
circuit intégré disposé dans une ouverture (14) pratiquée dans  
l'une (11) des deux plaquettes de telle sorte que ses contacts  
affleurent au fond de l'ouverture, et en ce que le composant  
électronique (4) est un afficheur qui est inséré dans son  
10 ouverture (13; 24) de telle sorte que son écran de visualisation  
affleure au fond de l'ouverture.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé  
en ce que l'interface de communication comporte un module (2) de  
15 circuit intégré relié à une antenne (5), de manière à permettre  
une communication sans contact avec l'extérieur, et en ce que le  
composant électronique (4) est un afficheur qui est inséré dans  
son ouverture (13; 24) de telle sorte que son écran de  
visualisation affleure au fond de l'ouverture.

20

9. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé  
en ce que la carte à puce est une carte mixte dont l'interface  
de communication comporte un module (2) de circuit intégré relié  
à une antenne (5); en ce que le module (2) est inséré dans une  
25 ouverture (14) pratiquée dans l'une (11) des plaquettes de telle  
sorte que les contacts affleurent au fond de l'ouverture; et en  
ce que le composant électronique (4) est un afficheur qui est  
inséré dans son ouverture (13; 24) de telle sorte que son écran  
de visualisation affleure au fond de l'ouverture.

30

10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé  
en ce que l'afficheur utilisé est un afficheur à cristaux

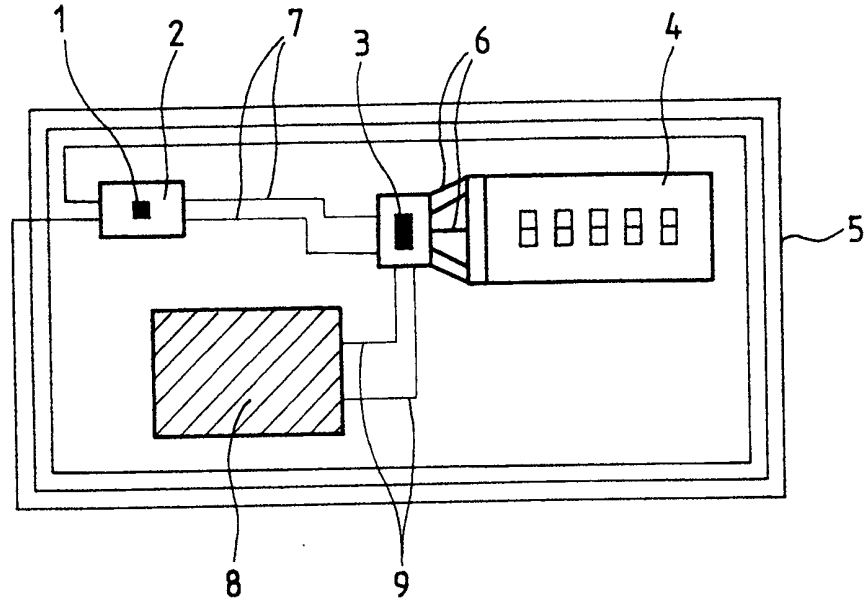
liquides, ou un afficheur électrochromique, ou un afficheur électrophorétique.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications  
5 précédentes, caractérisé en ce que les plaquettes de matière  
plastique (11 et 19 ; 11 et 23) sont solidarisées par lamination  
à chaud ou à froid.

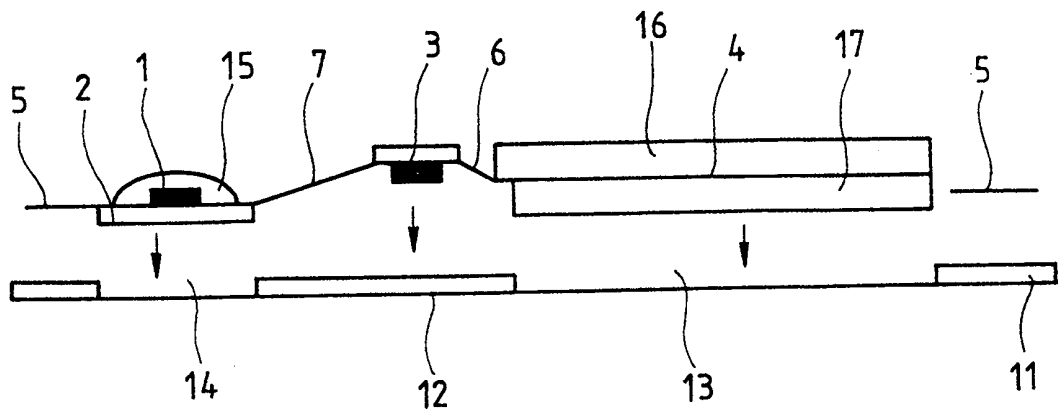
12. Procédé selon l'une des revendications 7 à 11,  
10 caractérisé en ce qu'il consiste en outre à reporter une  
batterie (8) et un micro-contrôleur (3) destiné à piloter  
l'afficheur (4), la batterie (8) étant électriquement connectée  
au micro-contrôleur (3), lequel est également électriquement  
connecté au module (2) de circuit intégré et à l'afficheur (4).

1/4

FIG\_1

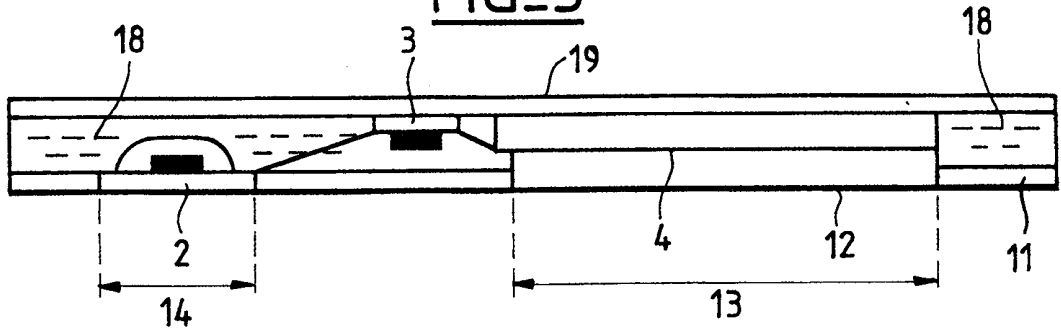


FIG\_2

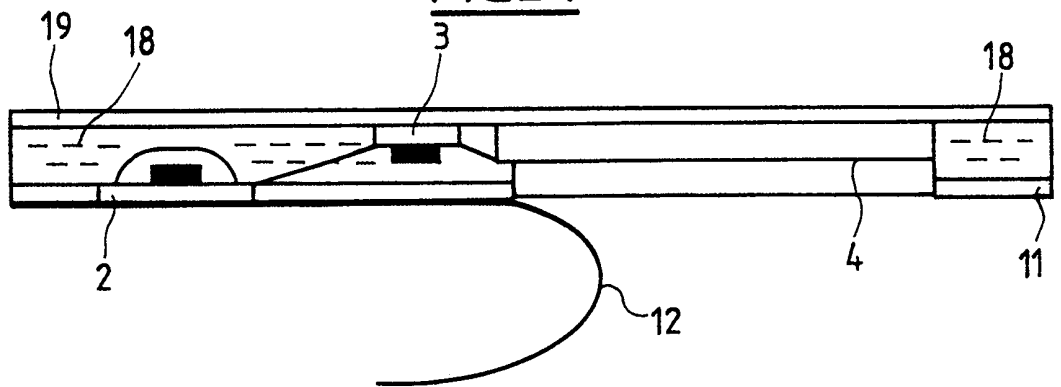


2/4

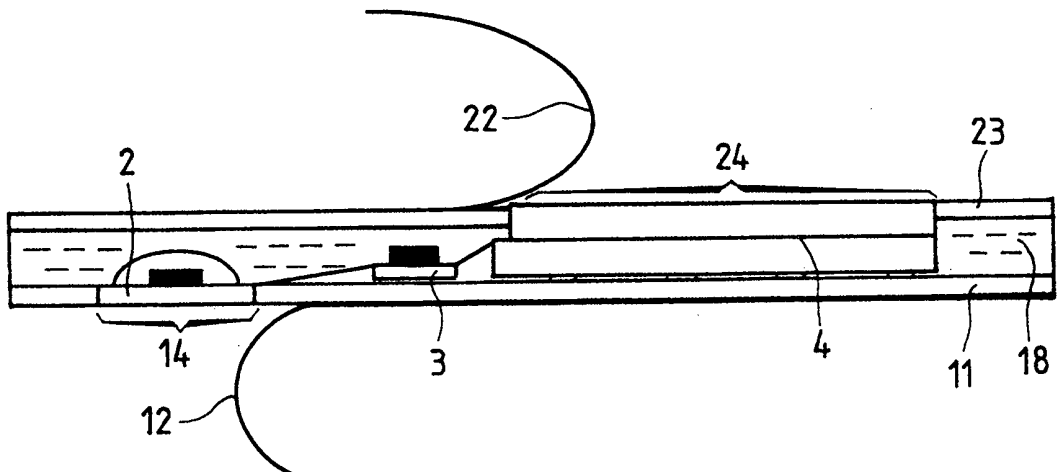
FIG\_3



FIG\_4



FIG\_5



FIG\_6

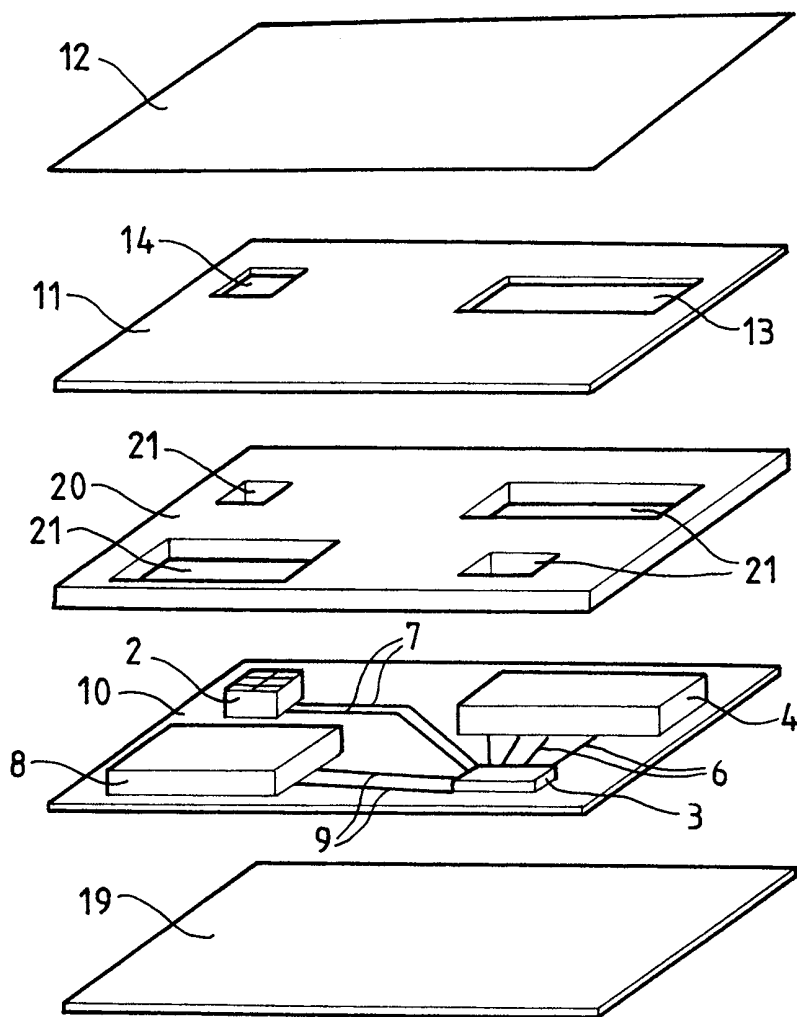
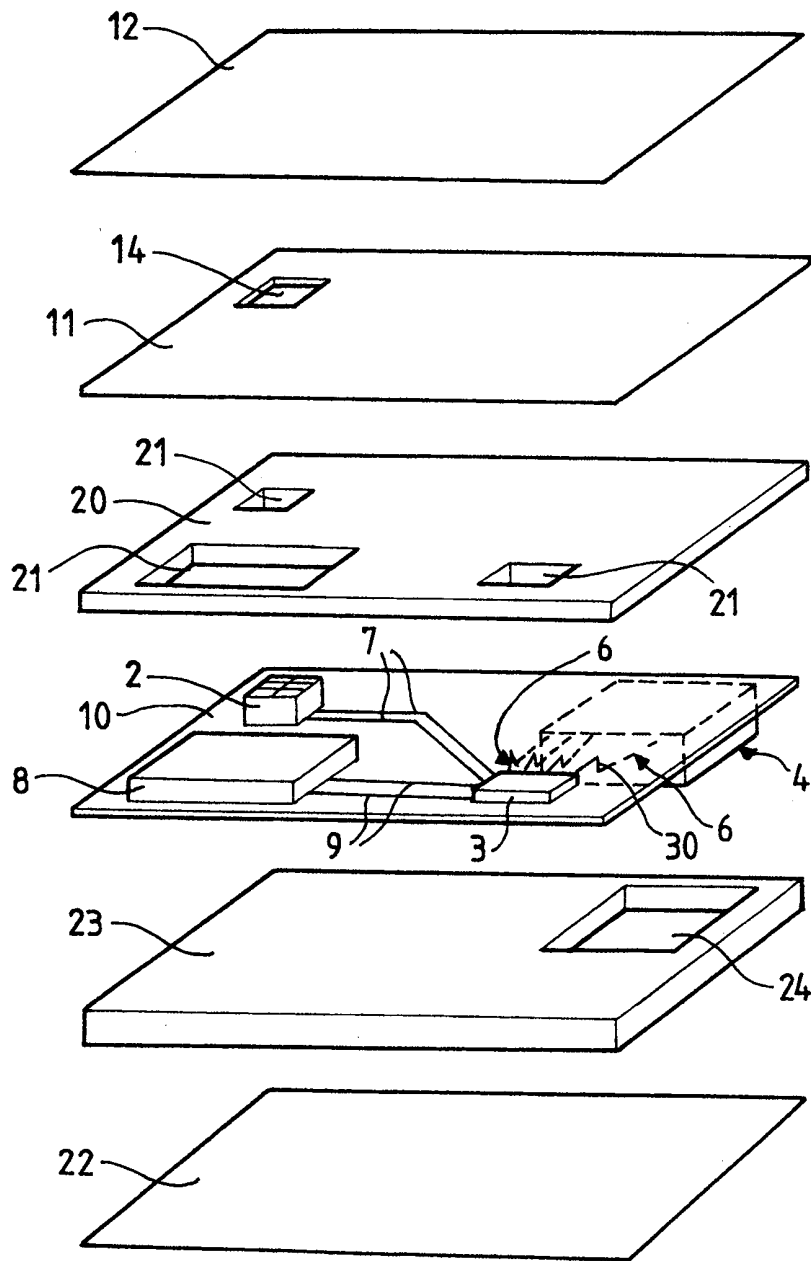


FIG. 7





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No

PCT/FR 99/00706

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 6 G06K19/077 G06K19/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 234 954 A (INTELLICARD INT INC) 2 September 1987 see page 11, line 1 - line 5 see page 12, line 27 - line 31 see figures 4,20,21 ---	1-3,7,8, 10-12
Y	US 5 412 192 A (HOSS ROBERT J) 2 May 1995  see column 2, line 1 - line 4 ---	1-3,7,8, 10-12
A	EP 0 167 044 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 8 January 1986 see page 28, line 8 - line 25 ---	1,2,6
A	DE 196 09 732 A (BEDRICH MICHAEL R DIPL PHYS) 18 September 1997 see claims 1,3 -----	9

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 1999

Date of mailing of the international search report

07/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Herskovic, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No

PCT/FR 99/00706

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0234954 A	02-09-1987	WO 8901207 A	09-02-1989
US 5412192 A	02-05-1995	NONE	
EP 0167044 A	08-01-1986	JP 61005389 A	11-01-1986
		JP 1875761 C	07-10-1994
		JP 61018083 A	25-01-1986
		JP 61020184 A	28-01-1986
		US 4749982 A	07-06-1988
		US 4918631 A	17-04-1990
DE 19609732 A	18-09-1997	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 99/00706

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 G06K19/077 G06K19/07

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 234 954 A (INTELLICARD INT INC) 2 septembre 1987 voir page 11, ligne 1 - ligne 5 voir page 12, ligne 27 - ligne 31 voir figures 4,20,21 ---	1-3,7,8, 10-12
Y	US 5 412 192 A (HOSS ROBERT J) 2 mai 1995  voir colonne 2, ligne 1 - ligne 4 ---	1-3,7,8, 10-12
A	EP 0 167 044 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 8 janvier 1986 voir page 28, ligne 8 - ligne 25 ---	1,2,6
A	DE 196 09 732 A (BEDRICH MICHAEL R DIPL PHYS) 18 septembre 1997 voir revendications 1,3 -----	9

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

31 mai 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/06/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Herskovic, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 99/00706

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0234954 A	02-09-1987	WO 8901207 A	09-02-1989
US 5412192 A	02-05-1995	AUCUN	
EP 0167044 A	08-01-1986	JP 61005389 A	11-01-1986
		JP 1875761 C	07-10-1994
		JP 61018083 A	25-01-1986
		JP 61020184 A	28-01-1986
		US 4749982 A	07-06-1988
		US 4918631 A	17-04-1990
DE 19609732 A	18-09-1997	AUCUN	