PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 6 : G06K 19/077	A1	(11) Numéro de publication internationale: **WO 99/18540**
		(43) Date de publication internationale: 15 avril 1999 (15.04.99)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02121

(22) Date de dépôt international: 5 octobre 1998 (05.10.98)

(30) Données relatives à la priorité:
97/13734 3 octobre 1997 (03.10.97) FR

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US)*: GEMPLUS S.C.A. [FR/FR]; Avenue du Pic de Bertagne, Parc d'Activités de Gémenos, F–13881 Gémenos Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(US seulement)*: BRUNET, Olivier [FR/FR]; Bâtiment A2, 550, rue Paradis, F–13008 Marseille (FR). ODDOU, Laurent [FR/FR]; 26, résidence les Restanques, F–13600 La Ciotat (FR).

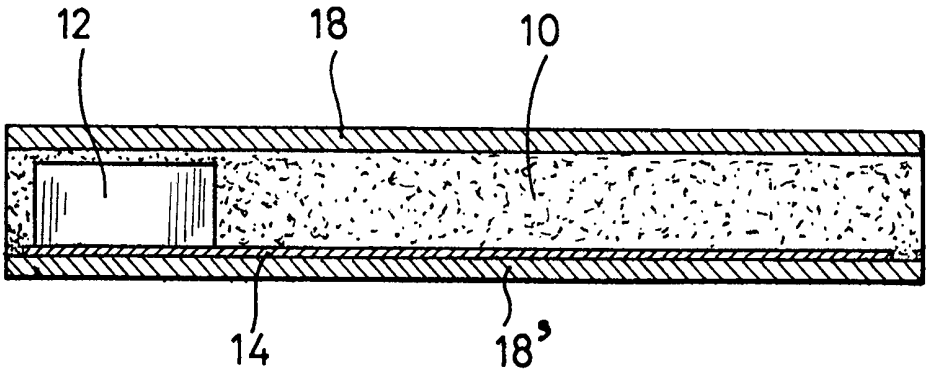
(74) Mandataire: NONNENMACHER, Bernard; Gemplus S.C.A., Avenue du Pic de Bertagne, Parc d'Activités de Gémenos, F–13881 Gémenos Cedex (FR).

(81) Etats désignés: AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, ID, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: METHOD FOR MAKING AN ELECTRONIC DEVICE WITH CHIP AND/OR ANTENNA AND DEVICE OBTAINED BY SAID METHOD

(54) Titre: PROCEDE POUR LA FABRICATION D'UN DISPOSITIF ELECTRONIQUE A PUCE ET/OU A ANTENNE ET DISPOSITIF OBTENU PAR LE PROCEDE



(57) Abstract

The invention concerns a method for making an electronic device with chip and/or antenna, such as a contactless chip card or hybrid integrated circuit or label, said electronic device comprising at least a surface sheet with an apparent external face (18, 18'), and at least an interface comprising an antenna (14, 28), said method comprising the following step which consists in producing the antenna on one face of the surface sheet, opposite the apparent external face, by screen printing with an electrically conductive ink. The invention also concerns the resulting electronic device.

(57) Abrégé

La présente invention concerne un procédé pour la fabrication d'un dispositif électronique à puce et/ou à antenne, tel qu'une carte à puce sans contact ou hybride ou étiquette, ledit dispositif électronique comportant au moins une feuille de décoration ayant une face externe apparente (18, 18'), et au moins une interface comportant une antenne (14, 28), ledit procédé comportant l'étape suivante selon laquelle on réalise l'antenne sur une face de la feuille de décoration, opposée à la face externe apparente, par sérigraphie d'une encre conductrice. L'invention concerne également le dispositif électronique obtenu.

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			**TR**	Turquie
BG	Bulgarie	**HU**	Hongrie	**ML**	Mali	**TT**	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	**IE**	Irlande	**MN**	Mongolie	**UA**	Ukraine
BR	Brésil	**IL**	Israël	**MR**	Mauritanie	**UG**	Ouganda
BY	Bélarus	**IS**	Islande	**MW**	Malawi	**US**	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	**IT**	Italie	**MX**	Mexique	**UZ**	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	**JP**	Japon	**NE**	Niger	**VN**	Viet Nam
CG	Congo	**KE**	Kenya	**NL**	Pays-Bas	**YU**	Yougoslavie
CH	Suisse	**KG**	Kirghizistan	**NO**	Norvège	**ZW**	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**NZ**	Nouvelle-Zélande		
CM	Cameroun			**PL**	Pologne		
CN	Chine	**KR**	République de Corée	**PT**	Portugal		
CU	Cuba	**KZ**	Kazakstan	**RO**	Roumanie		
CZ	République tchèque	**LC**	Sainte-Lucie	**RU**	Fédération de Russie		
DE	Allemagne	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Soudan		
DK	Danemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Suède		
EE	Estonie	**LR**	Libéria	**SG**	Singapour		

Procédé pour la fabrication d'un dispositif électronique à puce et/ou à antenne et dispositif obtenu par le procédé.

La présente invention concerne un procédé pour la fabrication d'un dispositif électronique à puce et/ou à antenne, tel qu'une carte à puce sans contact ou hybride ou étiquette, ledit dispositif électronique comportant au moins une feuille de décoration ayant une face externe apparente et au moins une interface comportant une antenne.

Les cartes à puce comprennent généralement une puce ou un module à puce qui compris au moins partiellement dans un substrat isolant, par exemple une couche de matière thermoplastique et qui est relié à une antenne plane constituant une interface et deux feuilles externes de décoration en matière thermoplastique disposées chacune sur une face de la carte à puce et qui peuvent présenter des inscriptions ou des logos. Le cas échéant, un film de protection (overlay) tel qu'un vernis recouvre les feuilles externes.

Actuellement, les antennes utilisées pour les cartes sans contact sont de types.

Les antennes sont réalisées sur une feuille support spécifique intermédiaire par gravure de cuivre selon la technique des circuits imprimés. Elle est ensuite insérée entre une feuille externe de protection et la puce ou module. La carte à puce est généralement obtenue par une opération de laminage ou d'injection au cours de laquelle les différentes feuilles en matière thermoplastique sont soudées ou collées entre elles et/ou avec le substrat.

Cette feuille intermédiaire support d'antenne entraîne une épaisseur supplémentaire d'environ 130 microns, ce qui

pose des problèmes pour respecter l'épaisseur maximale de 840 microns fixée par la norme ISO.

Par ailleurs, la réalisation de l'antenne sur la feuille support intermédiaire constitue une étape supplémentaire de fabrication, ce qui augmente le coût de fabrication tant du point de vue de la matière que du point de vue du temps. En outre, il subsiste le fait que la gravure de l'antenne de cette manière s'avère assez onéreuse.

Les antennes sont des bobinages de fil de cuivre en l'air, à l'extrémité desquels sont connectés des puces ou des modules. L'ensemble bobine et module ou puce est appelé transpondeur.

Pour fabriquer la carte, le transpondeur est inséré entre au moins deux feuilles thermoplastiques ou deux feuilles thermoplastiques et noyé dans une colle, puis le tout est laminé. La difficulté d'emploi de ces transpondeurs pour la fabrication des cartes du type «sans contact» provient des problèmes de manipulation rencontrés pour la préhension et la dépose précise des transpondeurs sur les feuilles plastiques.

Les temps de cycle de fabrication se retrouvent pénalisés par ce problème.

Le problème à la base de l'invention est de réaliser une carte à puce sans contact ou hybride plus économique tout en étant performante.

Parmi, les techniques de réalisation d'antenne plus économique, on connaît la sérigraphie d'encre conductrice sur, toutefois cette technique n'est pas adapté au domaine des cartes à puce en particulier sans contact. Il se pose des problèmes liés au séchage de l'encre et des problèmes d'ondulation.

Les encres disponibles sèchent à environ 150°C ce qui est incompatible avec les matériaux couramment utilisés dans le domaine de la carte à puce tels le PVC, ABS qui ont une température de ramollissement d'environ 60 °C.

D'autres matériaux tels que le PC et PET ont une température de ramollissement plus élevée d'environ 120° C à 130° C qui est encore inférieure à la température de séchage optimal des encres. Ces matériaux sont par contre plus onéreux que les précédents.

La sérigraphie sur des feuilles ou films minces inférieure d'environ 600 µm sur les matériaux des cartes à puces pose également des problèmes d'ondulation de leur surface visibles à l'oeil nu. On peut en effet observer des ondulations au verso d'une telle feuille en dessous des spires et qui constituent un défaut d'aspect.

D'autre part, pour réaliser des antennes performantes il est nécessaire d'avoir la meilleure conductivité possible que l'on peut obtenir notamment par l'emploi de spires plus larges et à condition d'avoir un bon séchage.

Le problème est que la surface disponible pour une antenne est limitée en raison d'une surface d'embossage réservée.

En outre, les encres une fois séchée, ne présentent pas toutes une tenue en flexion suffisante compatible avec les normes en vigueur sur les cartes à puce.

En raison des difficultés ci-dessus, la tendance n'est pas d'utiliser la sérigraphie dans le domaine de la carte à puce notamment pour réaliser des circuits conducteurs de bonne conductivité sur des films minces tels que des antennes performantes.

L'invention a donc pour objectif de pallier aux inconvénients ci-dessus pour réaliser un dispositif électronique à puce/ et ou antenne économique.

A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé pour la fabrication d'un dispositif électronique à puce et/ou à antenne, tel qu'une carte à puce sans contact ou hybride ou étiquette, ledit dispositif électronique comportant au moins une feuille de décoration ayant une face externe apparente et au moins une interface comportant une antenne ledit procédé comportant l'étape suivante selon laquelle on réalise l'antenne sur une face de la feuille de décoration, opposée à la face externe apparente, par sérigraphie d'une encre conductrice.

Cela permet de simplifier le cycle de fabrication, ce qui entraîne une réduction notable du coût de fabrication. En outre, grâce à l'invention on supprime la feuille support intermédiaire, ce qui permet de réduire notablement l'épaisseur de la carte et/ou de réserver de l'espace pour loger des puces ou modules de plus grande épaisseur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la feuille comporte une pré-impression graphique et/ou un film de protection transparent sur sa face externe apparente.

Ceci permet de simplifier l'opération d'impression puisqu'elle est réalisée sur la feuille de protection et non sur l'ensemble de la carte à puce, évitant ainsi des frais importants relatif aux rebuts d'impression

Selon une autre caractéristique, pour réaliser l'antenne sur ladite feuille de décoration le procédé comprend les étapes suivantes:

- on fournit une feuille support fine en matériau ayant une température de ramollissement ou de dégradation inférieure à une température de séchage optimal de l'encre,

- on fournit une encre conductrice comportant un taux de particules métalliques compris entre environ 60% et 95 % dans une matrice polymère et un solvant, ladite encre ayant une température de séchage optimal prédéterminé,

- après sérigraphie de ladite encre sur ladite feuille support, on effectue un séchage partiel de l'encre à une température inférieure à ladite température de séchage optimal de l'encre, L'encre comporte de préférence des particules d'argent à un taux compris entre 70% et 85%.

On peut ainsi obtenir une antenne aux performances acceptables par sérigraphie sur des matériaux du domaine de la carte à puce sans les altérer par l'étape de séchage.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, l'on réalise simultanément plusieurs antennes sur une feuille de décoration de base. Cette feuille est ensuite découpée pour obtenir les différentes feuilles de décoration avec leur antenne. On peut ensuite réaliser l'assemblage de la carte à puce.

La réalisation simultanée de plusieurs feuilles de protection permet de réduire encore le temps de fabrication et le prix de revient.

Avantageusement, la table de la machine de sérigraphie est soumise à un traitement de lissage de surface, tel qu'une anodisation ou un revêtement avec du Téflon.

Cette disposition permet d'éviter la formation de rayures sur la face imprimée de la feuille de protection.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, on fait passer la feuille sérigraphiée dans un four de séchage. permettant ainsi d'éliminer le solvant et d'obtenir un ruban conducteur solide formé de particules conductrices et d'un liant.

Avantageusement, on introduit simultanément une plaque de protection entre le tapis maillé du four de séchage et la feuille sérigraphiée.

Ceci permet d'isoler la face externe de la feuille de protection et de la protéger contre les rayures ou analogues.

On peut également, à cet effet, utiliser un tapis maillé en matière plastique, un tapis maillé traité, par exemple en inox ou des ceintures en ruban plastique.

L'invention a également pour objet un dispositif électronique à puce et/ou à antenne, tel qu'une carte à puce sans contact ou hybride ou étiquette obtenu par le procédé selon l'invention. Il se distingue en ce qu'il comporte une antenne réalisée par sérigraphie sur le verso non apparent. d'une feuille de décoration.

Selon une caractéristique, l'antenne comporte des spires d'inégales largeurs entre ses extrémités de connexion.

Cela permet d'augmenter ou de compenser une insuffisance de conductibilité d'une l'encre conductrice sans introduire d'inconvénients supplémentaires notamment de séchage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, faite à titre illustratif et nullement limitatif, en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels:

la figure 1 représente en coupe verticale une carte à puce de type connu,

la figure 2 représente en coupe verticale une carte à puce selon la présente invention,

les figures 3 et 4 représentent respectivement le recto et le verso d'une feuille de base avant l'opération de sérigraphie,

la figure 5 représente le recto de la feuille de base après l'opération de sérigraphie, et

la figure 6 est une vue de profil correspondant à la figure 5.

On voit sur la figure 1, une carte à puce du type "sans contact" ou "hybride" comportant une antenne plane constituant une interface sans contact. Elle comprend essentiellement un substrat 10 tel qu'une couche en matière isolante, dans lequel est noyé une puce ou un module 12 qui est connecté à une antenne 14 qui est réalisée sur une feuille support intermédiaire 16. L'ensemble est protégé par deux feuilles externes thermoplastiques de protection 18 et 18'. Le cas échéant, un film de protection transparent peut recouvrir les feuilles externes.

L'épaisseur du substrat 10 avec la puce ou module 12 est, par exemple, d'environ 400 microns, l'épaisseur des feuilles externes de protection 18 et 18' est d'environ 200 microns et celle de la feuille intermédiaire 16 avec l'antenne 14 d'environ 130 microns. L'épaisseur maximale de l'ensemble est de 800 microns, conformément à la norme ISO.

On a représenté sur la figure 2, toujours en coupe longitudinale, une carte à puce selon la présente invention. On retrouve le substrat 10 avec sa puce ou module 12 et les feuilles de protection 18 et 18'.

Conformément à l'invention, l'antenne 14 est réalisée sur la face intérieure d'une des feuilles de protection 18, respectivement 18'.

Ceci permet tout d'abord un gain d'épaisseur d'environ 150 microns. On peut donc ainsi fabriquer, par exemple, des cartes à puce d'épaisseur inférieure à 800 microns si on le désire.

Par ailleurs, il y une feuille de moins à indexer, ce qui entraîne un gain en matière et en temps pour le prix de revient.

Dans le cas de cartes à puces sans contact, cela supprime l'opération de double dépôt (dispense) de matière sur les deux faces de la feuille intermédiaire ou de perçage de la feuille intermédiaire pour permettre le fluage de la résine à travers cette feuille. Il en résulte un gain important supplémentaire sur le temps de cycle.

Grâce à l'invention, on peut réduire l'épaisseur de la carte au niveau de la puce ou du module pour une carte sans contact ; l'interface entre la puce ou le module et l'antenne est plus éloigné du centre de la carte à puce, par conséquent, pour une épaisseur égale de la puce ou du module, l'épaisseur de la carte dans cette zone sera mieux contrôlée. En particulier, les points durs de la carte seront plus éloignés des feuilles extérieures de protection.

L'invention permet aussi d'utiliser des puces ou modules plus épais et, par suite, par exemple, de supprimer une opération de réduction d'épaisseur (backlap), par exemple par fraisage.

Enfin, l'invention permet d'éviter les défauts d'impression dans le cas où la feuille de protection n'est pas préimprimée, mais fournie blanche et imprimée après la fabrication de la carte.

Avantageusement, comme représenté sur les figures 3 à 6, on réalise simultanément plusieurs feuilles supports d'antenne, par exemple trois, sur une feuille thermoplastique de base 20 qui comporte sur sa face extérieure 22 trois logos 24 préimprimés et sur la face intérieure 26 de laquelle on réalise trois antennes 28 par sérigraphie.

Cette feuille de base est ensuite découpée pour obtenir trois feuilles de protection supports d'antenne. Ceci permet de réduire le coût de fabrication, en particulier en supprimant des opérations de mise en place de feuilles de protection préimprimées.

La carte à puce selon la présente invention peut être fabriquée de la manière suivante.

On imprime trois logos 24 sur la face arrière de la feuille thermoplastique de base 20 ; cette impression peut éventuellement être protégée par une opération de laminage d'une couche de protection (overlay) ou par application d'un vernis.

Bien entendu, si l'on veut fabriquer des cartes à puce "blanches" sans impression, cette première opération est supprimée.

On passe alors à la réalisation des antennes.

Selon l'invention, la fabrication d'un dispositif électronique à puce et/ou à antenne, tel qu'une carte à puce sans contact ou hybride ou étiquette, comportant au moins une feuille de décoration ayant une face externe apparente (18, 18'), et au moins une interface comportant une antenne (14, 28) comporte l'étape suivante essentielle.

Selon cette étape on réalise l'antenne sur une face de la feuille de décoration, opposée à la face externe apparente, par sérigraphie d'une encre conductrice.

On peut obtenir ainsi un dispositif élémentaire de base constitué d'une feuille de décoration ou apte à recevoir une impression et comportant au moins antenne. D'autres élements conducteurs peuvent être réalisées de la même manière. Des élements électroniques en particulier une puce ou un module à puce peuvent être ultérieurement connectés et/ou enrobés.

Le procédé peut comporter en outre une étape selon laquelle on dispose au moins une couche de matière isolante sur ladite face opposée de manière à recouvrir l'antenne au moins en partie. Cela conduit à la réalisation d'un dispositif électronique notamment du type carte à puce. Des films supplémentaires de protection peuvent également être ajoutés.

La couche de matière isolante peut être réalisée de diverses manières et notamment par une opération de laminage à chaud ou à froid d'une seconde feuille ou par injection ou pulvérisation.

L'interface constituée par au moins une antenne et/ou des contacts peut être connecté à une puce ou un module à puce préalablement ou postérieurement à la réalisation de la couche de matière isolante.

Dans ce dernier cas, les connexions de l'antenne peuvent être accessibles par une réservation d'accès soit par un usinage d'un accès.

La feuille de décoration comprend un matériau polymère mais peut éventuellement être réalisée sur tout autre matériau altérable ou déformable tel une feuille de papier.

Dans un exemple de mise en oeuvre du procédé, la feuille préimprimée est placée sur la table d'une machine de sérigraphie, par exemple, de type MPM, avec sa face imprimée contre la table. Pour éviter la formation de rayures sur le verso imprimé, on fait subir à la table un traitement permettant d'adoucir la surface de la table en supprimant les aspérités; on peut, par exemple, réaliser un traitement par anodisation ou un revêtement avec du Téflon.

Par ailleurs, la table de la machine de sérigraphie est munie de pions d'indexation rapide qui limitent le glissement de la feuille sur la surface de la table.

Pendant le cycle de sérigraphie, de l'encre conductrice est transférée de la surface de l'écran à la feuille de protection selon le motif de l'antenne, par exemple, en spirale "carrée" comme représenté sur la figure 5.

Lors de cette phase de sérigraphie, pour des résultats optimaux, il est recommandé de contrôler des paramètres sérigraphiques susceptibles d'agir plus ou moins sur la qualité du résultat tels que :

- l'absence de contact entre l'écran et la feuille de protection,
- la vitesse de la sérigraphie,
- la pression de la sérigraphie,
- la nature et la configuration de l'écran de sérigraphie,
- la nature et la géométrie des racles de la machine de sérigraphie, par exemple en utilisant des racles en polyuréthanne.

Les dimensions de l'écran de sérigraphie, par exemple un écran de sérigraphie toilé, déterminent le nombre d'antennes pouvant être réalisées sur une même feuille de base 20.

Après l'étape de sérigraphie, on extrait l'ensemble de la feuille avec l'encre liquide de la machine de sérigraphie et on le transfère dans un four de séchage, tel qu'un four connu sous la dénomination commerciale OPTIMA.

Lors du passage dans le four, le solvant contenu dans l'encre conductrice s'évapore et l'antenne prend une forme solide formée de particules conductrices et d'un liant. Les paramètres du séchage susceptibles d'influer sur le résultat sont :

- la température des différentes zones du four,
- la durée du séchage et

- le flux d'air ou d'azote injecté dans le four.

La reproductibilité des antennes aux propriétés recherchées sans déformation de la feuille de protection lors du séchage dépend des paramètres ci-dessus. La déformation peut être induite par une température trop élevée ou un retrait trop important de l'encre.

Le tapis maillé du four est isolé de la feuille de protection par une plaque de protection plastique introduite dans le four en même temps que les feuilles de protection. Cette plaque de protection protège des rayures la face imprimée de la feuille de protection.

On peut aussi, pour réaliser cette protection, équiper le four de séchage d'un tapis maillé en matière plastique ou traité ou encore des ceintures en ruban plastique.

La fabrication se continue ensuite de manière connue pour la fabrication d'une carte sans contact ou hybride. On réalise une connexion solide de la puce ou module 12 avec l'antenne 14 sans déformer ni endommager la face imprimée de la feuille de protection.

La dernière opération est un assemblage de carte à puce par laminage à froid ou à chaud ou par injection dans des conditions qui ne font pas ressortir la trace de l'antenne sur la face imprimée de la feuille de protection qui devient une face visible de la carte finale.

De bons résultats exempts d'ondulations ont été obtenus avec les conditions opératoires ci-après sur des feuilles en PVC ou ABS ou même en papier:

- Encre: référence D5028 ou E520 de la Société Dupont de Nemours.
- Température de séchage optimal de l'encre: environ 150 °C.

- Température du four : 50 à 80 °C.
- Durée de séchage : 3 à 10 mn.

Le procédé trouve son intérêt de préférence sur des feuilles d'épaisseur inférieure à 600 µm. De bons résultats ont été obtenus sur des films polymères très minces d'épaisseur allant de 100 µm à environ 15 µm.

Dans le cas de feuille ou film en P.C. ou PET, la température du four peut être comprise entre 120°C et 130°C.

Pour respecter une zone de la carte réservée à un embossage tout en conservant la performance de l'antenne, . liée à sa conductivité, le dispositif électrique ou électronique de l'invention comporte des spires d'inégales largeurs entre ses extrémités de connexion.

De bons résultats ont été obtenus avec un rapport de largeur entre les spires les plus larges et les plus étroites variant de deux à cinq, la valeur étroite étant égale à environ 0,5 mm.

Ainsi, a pu obtenir par exemple une carte à puce munie d'une antenne à quatre spires s'étendant le long de ses bords latéraux. Elle comporte une zone étroite pour l'antenne s'étendant jusqu'à 5 mm du bord inférieur de la carte dans laquelle sont sérigraphiées quatre spires d'environ 0,4 mm l'antenne ayant à ce niveau largeur totale de 4 mm. Par contre, le long d'autres bords de la carte, notamment le bord opposé ou le bord adjacent la carte comporte des spires chacune de largeur égale à environ 1,8 mm, l'antenne ayant à ce niveau une largeur de 8 mm.

Cette disposition et forme de l'antenne permet d'augmenter ou de compenser une insuffisance de conductibilité d'une l'encre conductrice. De surcroît lorsqu'elle

est partiellement séchée. L'efficacité de la communication radio n'en est pas affectée, une portée de l'antenne égale à 8 mm ayant ainsi été obtenue.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour la fabrication d'un dispositif électronique à puce et/ou à antenne, tel qu'une carte à puce sans contact ou hybride ou étiquette, ledit dispositif électronique comportant au moins une feuille de décoration ayant une face externe apparente (18, 18'), et au moins une interface comportant une antenne (14, 28) ledit procédé comportant l'étape suivante selon laquelle on réalise l'antenne sur une face de la feuille de décoration, opposée à la face externe apparente, par sérigraphie d'une encre conductrice, caractérisé en ce que la feuille (18, 18', 20) comporte une pré-impression graphique et/ou un film de protection transparent sur sa face externe apparente.

2. Procédé pour la fabrication d'un dispositif électronique à puce et/ou à antenne, tel qu'une carte à puce sans contact ou hybride ou étiquette, ledit dispositif électronique comportant au moins une feuille de décoration ayant une face externe apparente (18, 18'), et au moins une interface comportant une antenne (14, 28) ledit procédé comportant l'étape suivante selon laquelle on réalise l'antenne sur une face de la feuille de décoration, opposée à la face externe apparente, par sérigraphie d'une encre conductrice, caractérisé en ce que pour réaliser l'antenne sur ladite feuille de décoration :

- on fournit une feuille support fine en matériau ayant une température de ramollissement ou de dégradation inférieure à une température de séchage optimal de l'encre,

- on fournit une encre conductrice comportant un taux de particules métalliques compris entre environ 60% et 95 % dans une matrice polymère et un solvant, ladite encre ayant une température de séchage optimal prédéterminé,

- après sérigraphie de ladite encre sur ladite feuille support, on effectue un séchage partiel de l'encre à une température inférieure à ladite température de séchage optimal de l'encre,

3 Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la feuille (18, 18', 20) comporte une pré-impression graphique et/ou un film de protection transparent sur sa face externe apparente.

4. Procédé selon la revendications 1, caractérisé en ce que pour réaliser l'antenne sur ladite feuille de décoration :

- on fournit une feuille support fine en matériau ayant une température de ramollissement ou de dégradation inférieure à une température de séchage optimal de l'encre,

- on fournit une encre conductrice comportant un taux de particules métalliques compris entre environ 60% et 95 % dans une matrice polymère et un solvant, ladite encre ayant une température de séchage optimal prédéterminé,

- après sérigraphie de ladite encre sur ladite feuille support, on effectue un séchage partiel de l'encre à une température inférieure à ladite température de séchage optimal de l'encre,

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape selon laquelle on dispose au moins une couche de matière isolante sur ladite face opposée de manière à recouvrir l'antenne au moins en partie.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la couche de matière isolante est réalisée par une opération de laminage à chaud ou à froid d'une seconde feuille ou par injection ou pulvérisation.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'on effectue une connexion de l'interface à une puce ou un module à puce préalablement à la réalisation de la couche de matière isolante.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on effectue une connexion de l'interface à une puce ou un module à puce postérieurement à la réalisation de la couche de matière isolante, les connexions de l'antenne étant accessibles.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la feuille de décoration comprend un matériau polymère.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'encre comporte des particules d'argent et à un taux compris entre 70% et 85%.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite feuille à une épaisseur inférieure à 600 µm.

12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite feuille à une épaisseur comprise entre 15 µm et 100 µm.

13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la température de séchage est égale à environ 60 °C.

14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la feuille de décoration est en papier.

15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que on utilise une machine de sérigraphie comportant une table ayant subi un traitement de lissage de surface, tel qu'une anodisation ou un revêtement avec du Téflon.

16. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on fait passer ladite feuille support dans le four comportant un tapis maillé, et en ce que l'on introduit simultanément une plaque de protection entre ledit tapis maillé et la feuille support sérigraphiée (20).

17 Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que le tapis maillé est en matière plastique ou en inox.

18. Procédé selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que le four de séchage comporte des ceintures en ruban plastique.

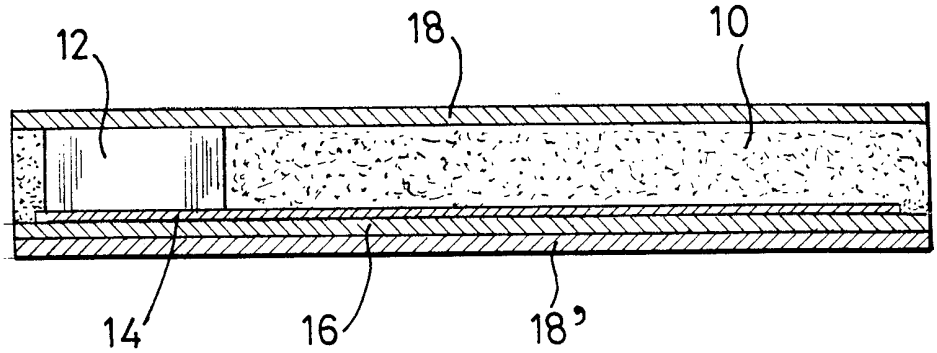
19. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'on réalise simultanément plusieurs antennes sur une feuille de décoration de base et que l'on découpe ensuite pour obtenir plusieurs feuilles de décoration.

20. Dispositif électronique à puce et/ou à antenne, tel qu'une carte à puce sans contact ou hybride ou étiquette obtenu selon le procédé conforme à l'une des revendications précédentes.

21. Dispositif électronique selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'antenne comporte des spires d'inégales largeurs entre ses extrémités de connexion.

22 Dispositif électronique selon la revendication 21, caractérisé en ce que le rapport de largeur entre les spires les plus larges et les plus étroites varie de deux à cinq.

FIG.1



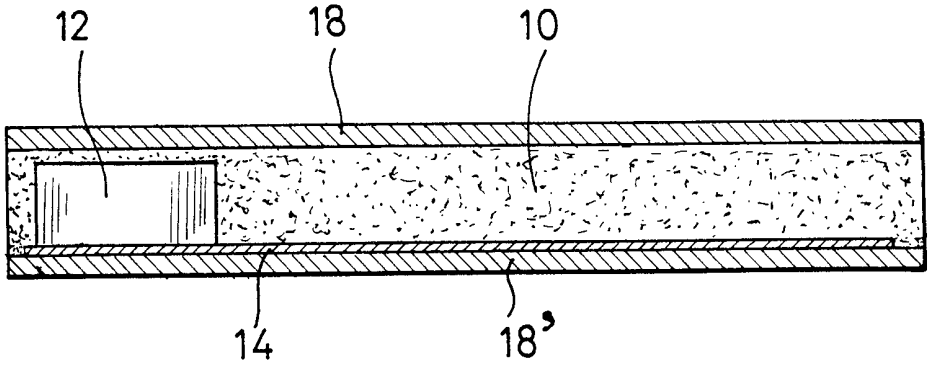


FIG.2

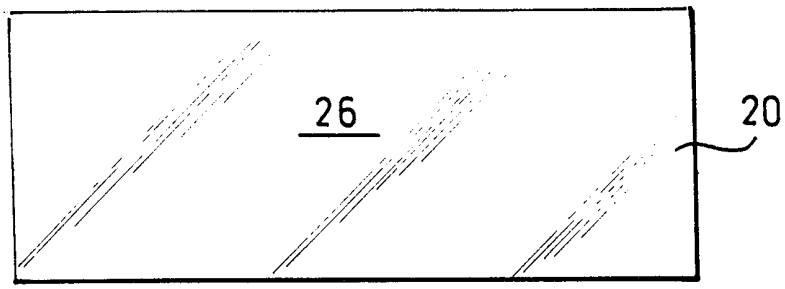


FIG.3

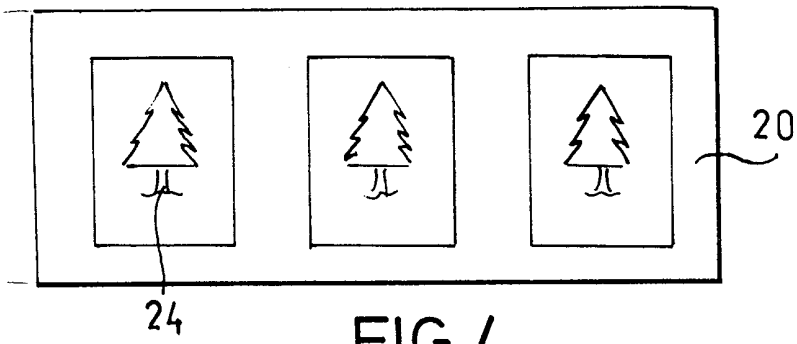


FIG.4

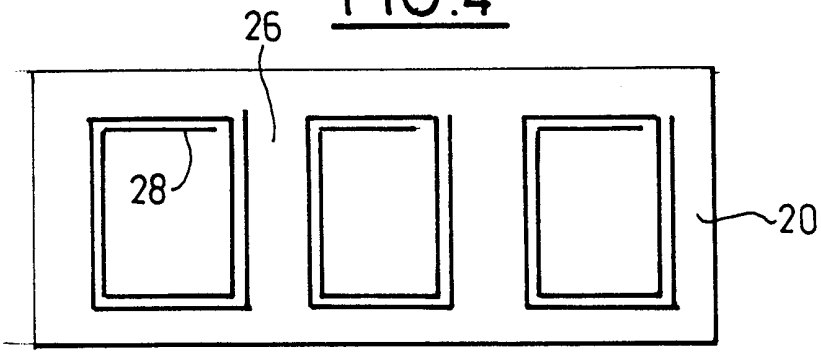


FIG.5

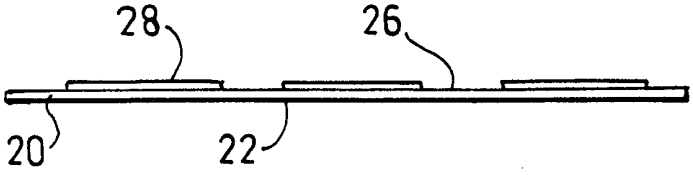


FIG.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In: ational Application No
PCT/FR 98/02121

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G06K19/077

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 B41M B41F

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.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 012, 26 December 1996 & JP 08 216573 A (HITACHI CHEM CO LTD), 27 August 1996 see abstract	1,2, 9-11,20
A	EP 0 698 859 A (SCHLUMBERGER IND SA) 28 February 1996 see claim 8	14
A	EP 0 376 062 A (EBAUCHESFABRIK ETA AG) 4 July 1990 see claim 10	19

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
15 January 1999	21/01/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Herskovic, M

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ational Application No
PCT/FR 98/02121

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 675 (E-1648), 20 December 1994 & JP 06 268434 A (MEISEI ELECTRIC CO LTD), 22 September 1994 see abstract	21,22
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 002, 29 February 1996 & JP 07 276605 A (HITACHI LTD;OTHERS: 01), 24 October 1995 see abstract	15

2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. tional Application No
PCT/FR 98/02121

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0698859 A	28-02-1996	FR 2724040 A	01-03-1996
EP 0376062 A	04-07-1990	FR 2641102 A	29-06-1990
		AT 118632 T	15-03-1995
		DE 68921179 D	23-03-1995
		DE 68921179 T	21-09-1995
		JP 2220896 A	04-09-1990
		JP 2818605 B	30-10-1998
		US 4999742 A	12-03-1991

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 98/02121

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

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 B41M B41F

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
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 012, 26 décembre 1996 & JP 08 216573 A (HITACHI CHEM CO LTD), 27 août 1996 voir abrégé	1,2, 9-11,20
A	EP 0 698 859 A (SCHLUMBERGER IND SA) 28 février 1996 voir revendication 8	14
A	EP 0 376 062 A (EBAUCHESFABRIK ETA AG) 4 juillet 1990 voir revendication 10	19

-/--

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

[X] 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'appartenenant 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'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
15 janvier 1999	21/01/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
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	Herskovic, M

2

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (juillet 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

L. .nde Internationale No
PCT/FR 98/02121

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec,le cas échéant, l'indicationdes passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 675 (E-1648), 20 décembre 1994 & JP 06 268434 A (MEISEI ELECTRIC CO LTD), 22 septembre 1994 voir abrégé	21,22
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 002, 29 février 1996 & JP 07 276605 A (HITACHI LTD;OTHERS: 01), 24 octobre 1995 voir abrégé	15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No
PCT/FR 98/02121

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0698859 A	28-02-1996	FR 2724040 A	01-03-1996
EP 0376062 A	04-07-1990	FR 2641102 A	29-06-1990
		AT 118632 T	15-03-1995
		DE 68921179 D	23-03-1995
		DE 68921179 T	21-09-1995
		JP 2220896 A	04-09-1990
		JP 2818605 B	30-10-1998
		US 4999742 A	12-03-1991