

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 23.07.99.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.01.01 Bulletin 01/04.

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.

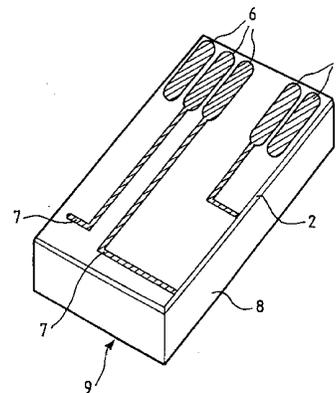
72) Inventeur(s) : CALVAS BERNARD, FIDALGO JEAN CHRISTOPHE et PATRICE PHILIPPE.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) MINICARTE A CIRCUIT INTEGRE ET PROCEDE POUR SON OBTENTION.

57) L'invention concerne une minicarte à circuit intégré de type SIM ou mini-SIM (9), comprenant une puce de circuit intégré (2) comportant une connexion à une interface de communication à antenne et/ ou à plages de contact (6), ainsi qu'éventuellement des pistes conductrices (7), le circuit intégré (2) étant de faible épaisseur et de grande taille, tandis que ledit circuit intégré couvre la totalité ou la quasi-totalité du dit support et ce dernier forme le corps de carte. L'interface de communication et les pistes conductrices éventuelles (7) sont avantageusement réalisées, notamment par impression et/ ou métallisation, sur la face active du dit circuit intégré.



MINICARTE À CIRCUIT INTÉGRÉ ET PROCÉDÉ POUR SON OBTENTION

La présente invention concerne la fabrication de
5 dispositifs à mémoire à circuits intégrés. Elle concerne
plus particulièrement un procédé économique pour la
production de dispositifs à circuits intégrés de type
carte à circuit imprimé enfichable, tels que les cartes
dites "SIM" ou "mini-SIM", dénommées ici minicartes,
10 ainsi que les nouvelles minicartes ainsi obtenues.

Les cartes de type SIM servent dans des
applications diverses, qui vont désormais des téléphones
portables aux décodeurs pour chaînes de télévision
cryptées, aux dispositifs d'accès au réseau Internet et
15 à d'autres applications.

Ces minicartes à puce se présentent actuellement
sous la forme d'un support de mémorisation et de
traitement de données comportant un corps de carte,
d'ordinaire en matériau non conducteur de l'électricité,
20 et une puce de circuit intégré comprenant des plots de
connexion avec des plages de contacts affleurants.
Ladite puce est classiquement incorporée par le biais
d'un module qui est reporté dans une carte au format
classique des cartes de crédit, tandis que cette
25 dernière est ultérieurement découpée au format de la
carte SIM visée.

On entend ici par "circuits intégrés" aussi bien
des circuits intégrés simples que des circuits intégrés
comportant également des éléments passifs, tels que par
30 exemple des condensateurs, des résistances, des
inductances, etc., comme dans le cas des circuits
logiques à résistances-condensateurs-transistors (RCTL,
en anglais resistor-capacitor-transistor logic).

Dans tous les produits à circuit intégré de type
35 carte SIM existants, le microcircuit occupe une
proportion relativement faible de l'espace circonscrit

par la périphérie des plages de contact et a fortiori une faible partie de la surface de la carte.

Tant la réalisation des connexions que le positionnement de la puce de circuit intégré par rapport
5 aux plages de contacts et aux pistes conductrices nécessitent une très grande précision et des opérations délicates et par conséquent onéreuses.

Le but principal de la présente invention est de procurer des moyens moins coûteux pour la fabrication de
10 minicartes analogues à des cartes SIM ou mini-SIM.

Un autre but de l'invention est de fournir des moyens pour la fabrication de telles cartes à puce, permettant de réduire le nombre des étapes opératoires nécessaires.

15 Un autre but de l'invention est de fournir une carte à circuit intégré de type SIM ou mini-SIM comportant un microcircuit moins fragile, en particulier moins cassant, que ceux réalisés avec des tranches de silicium épaisses.

20 L'invention procure un procédé pour la fabrication d'une minicarte de type SIM ou mini-SIM, utilisant une puce de circuit intégré, reliée à une interface de communication, ainsi qu'éventuellement à des pistes conductrices, pour les intégrer sur ou dans un corps de
25 carte, ledit procédé comprenant les étapes consistant à disposer un circuit intégré de faible épaisseur et de grande taille sur un support, ledit circuit intégré couvrant la totalité ou la quasi-totalité du dit support, et à former le corps de carte avec ledit
30 support.

Selon l'invention, on tire ainsi avantageusement profit de ce qu'une plaquette de circuits intégrés ou wafer peut être fournie sur un support de rigidification. Cela est d'autant plus vrai que la
35 plaquette est plus mince et a alors d'autant plus besoin d'un tel support pour sa tenue mécanique.

Selon une forme de réalisation particulièrement avantageuse du procédé selon l'invention, une interface de communication à antenne et/ou à plages de contact, ainsi que des pistes conductrices éventuelles, sont réalisées sur la face active du dit circuit intégré.

Selon une forme de mise en oeuvre préférée, ledit procédé selon l'invention comprend les étapes de:

- mise en oeuvre du dit circuit intégré sur son support d'origine, ledit circuit intégré comportant des plots de sortie sur sa face active,
- réalisation, notamment par impression ou fixation, d'une interface de communication à antenne et/ou à plages de contact, et éventuellement de pistes conductrices, sur la face active des dits circuits intégrés et au contact de plots de sortie de la puce,
- utilisation du support d'origine du circuit intégré comme matériau du corps de carte, et
- si nécessaire, découpe de circuits individuels constituant une minicarte à circuit intégré sur support, avantageusement au format du corps d'une minicarte de type SIM ou mini-SIM.

Selon une forme de réalisation avantageuse, lesdits circuits intégrés sont soumis à ladite impression ou fixation tandis qu'ils sont encore groupés sur une plaquette de circuits intégrés.

Selon l'invention, on met en oeuvre de préférence des plaquettes de circuits intégrés ou des circuits intégrés ayant environ 3 à 20 μm d'épaisseur. La plaquette est pratiquement transparente à cette épaisseur et souple.

Les puces de circuits intégrés ont avantageusement une surface supérieure à 0,5 cm^2 et de préférence comprise entre 1 et 10 cm^2 .

En option, on peut traiter la face active des dites plaquettes afin d'en améliorer la mouillabilité, l'accroche et/ou la conductibilité électrique.

En pratique, on réalise les connexions à l'interface au droit des plots de sortie de la puce et/ou au moyen d'un routage.

5 Selon une forme de mise en oeuvre préférée du procédé selon l'invention, on munit la plaquette de circuits intégrés de plots ou "bumps" par une technique connue, et on imprime les contacts de façon à ce qu'ils soient en regard des dits plots ou on procède à des routages classiques.

10 Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on peut réaliser l'interface de communication avec une antenne ou des plages de contact, et les éventuelles pistes conductrices, par un procédé d'impression tel que par exemple la sérigraphie, la
15 tampographie, l'impression par jet d'encre, le spray ou pulvérisation à travers un masque ou un pochoir, l'évaporation sous vide, et/ou par un procédé de métallisation tel que par exemple un dépôt électrolytique, un dépôt non électrolytique, un procédé
20 avec amorce de métallisation ou tout autre procédé connu de métallisation, mis en oeuvre suivant une grille de métallisation appropriée.

Avantageusement, l'impression de contacts sur la face active des circuits intégrés est réalisée sur une
25 plaquette ou tranche de silicium ou d'autres matériaux semi-conducteurs comportant les circuits intégrés concernés, avant découpe de cette plaquette ou tranche en puces individuelles, comme indiqué plus haut. En pratique, les puces individuelles sont obtenues par
30 découpe, notamment par sciage suivant des lignes appropriées, de la tranche semi-conductrice.

Dans cette forme de mise en oeuvre avantageuse du procédé selon l'invention, on opère de préférence sur
une tranche de matériau support comportant une pluralité
35 de circuits intégrés disposés en pratique selon une matrice carrée et dont la découpe en puces individuelles

est ensuite effectuée selon des plans de découpe qui suivent des lignes et colonnes de cette matrice.

En variante, l'étape d'impression des plages de contact et/ou plages de connexion d'antenne selon l'invention peut être réalisée sur une bande continue portant une succession, avantageusement sur plusieurs rangées, de puces individuelles disposées sur un matériau support approprié.

Selon une variante du procédé conforme à l'invention, celui-ci comporte en outre au moins une étape d'application d'un vernis, d'une étiquette et/ou d'un film opaque et/ou imprimable sur les surfaces externes à protéger, en dehors des plages de contact ou de connexion.

Selon une variante du procédé objet de l'invention, celui-ci peut comprendre en outre le report sur un corps de carte d'une telle puce de circuit intégré sur son support, mais cette variante est moins avantageuse, car elle oblige à ajouter un corps de carte support, alors que le support sur lequel ledit circuit intégré peut être fourni s'est avéré pouvoir former un support approprié pour donner une carte SIM après découpe.

Ainsi, selon l'invention, c'est le support de la puce de circuit intégré qui peut constituer lui-même la carte destinée à l'enfichage dans un appareil approprié, tel que par exemple un téléphone cellulaire ou un appareil multimédia.

On peut cependant envisager, à titre d'équivalent technique, de fournir une plaquette de circuits intégrés sans support ou détachée de son support, puis de la reporter sur un autre support, d'un type connu de l'homme du métier.

Le cas échéant, un ajustement de l'épaisseur du support peut être effectué par l'ajout ou l'enlèvement d'une portion ou d'une couche dudit support.

En option, un adhésif peut être présent sous la puce de circuit intégré, sur son support. Il peut s'agir d'un adhésif thermoplastique, d'un adhésif thermodurcissable à deux phases, d'un adhésif réactivable à chaud ou activable par un rayonnement lumineux, en particulier sous UV, ou d'un adhésif activable par pression.

L'invention a également pour objet une minicarte à circuit intégré de type SIM ou mini-SIM, comprenant une puce de circuit intégré comportant une connexion à une interface de communication à antenne et/ou à plages de contact, ainsi qu'éventuellement des pistes conductrices, ladite minicarte comportant un circuit intégré de faible épaisseur et de grande taille sur un support, ledit circuit intégré couvrant la totalité ou la quasi-totalité du dit support et ce dernier formant le corps de carte.

Dans une variante avantageuse d'une telle carte, le corps de la minicarte comporte le support d'origine du circuit intégré (2) ou une partie de celui-ci.

Selon une forme de réalisation préférée, ladite minicarte comporte un circuit intégré de faible épaisseur et de grande taille sur un support, tandis que ledit support forme le corps de carte et est découpé aux dimensions d'une minicarte de type SIM ou mini-SIM.

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

- Fig. 1, une vue de dessus d'une portion de plaquette de circuits intégrés munie de plots de contact,

- Fig. 2, une vue de dessus d'une portion de plaquette de circuits intégrés avec les puces recouvertes de plages conductrices, et

- Fig. 3, une vue de dessus en perspective cavalière montrant sous forme schématique une mini-carte à circuits intégrés selon l'invention.

Ces figures représentent une minicarte fabriquée
5 conformément à un procédé selon la présente invention.

La fabrication de la minicarte 9 comprend la fourniture de puces de circuit intégré 2 et d'un corps de carte, ainsi que la réalisation de plots de connexion 4 et de plages de contacts 6, et éventuellement de
10 pistes conductrices 7, tandis que le circuit intégré 2 est un circuit intégré de faible épaisseur et de grande taille sur un support 8, ledit support formant le corps de carte et étant découpé aux dimensions d'une minicarte de type SIM ou mini-SIM.

15 Le circuit intégré 2 peut s'étendre sur la totalité ou sur la quasi-totalité du dit support.

Selon une forme de réalisation préférée, ledit circuit intégré provient d'une plaquette de circuits intégrés 1 ayant une épaisseur de 3 à 20 μm , tandis que
20 le circuit intégré considéré a une surface supérieure à 0,5 cm^2 et de préférence comprise entre 1 et 10 cm^2 . Une telle plaquette comporte des puces 2 destinées à être séparées selon des lignes 3, 3' et munies de plots 4 sur leur face active.

25 La face active du circuit intégré 2 est avantageusement munie selon l'invention de plages de contacts 6, et en option de pistes conductrices 7, se situant à l'intérieur de l'aire de ladite face active.

Selon un mode de réalisation préféré, toutes les
30 connexions entre le circuit intégré 2 et les plages de contacts 6 se situent au droit du plan dudit circuit intégré, à l'intérieur de l'aire de ladite face active.

Bien que d'autres formes de réalisation soient également possibles, on considère comme préférée une
35 minicarte telle que ci-dessus, dans laquelle les plots de connexion 4 sont disposés de telle manière qu'ils

évitent en tout ou partie l'utilisation de pistes conductrices de routage 7.

Le matériau du support 8 est de préférence choisi parmi le verre et une ou plusieurs matières plastiques
5 de type poly(méthacrylate de méthyle) (PMMA), polycarbonate (PC), polymère d'acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS), polystyrène (PS), poly(téréphtalate d'éthylène) (PET), polyéthylène naphtalate (PEN), poly(chlorure de vinyle) (PVC), polyéthylène (PE),
10 polyamide (PA), polyimide (PI), polyéther imide (PEI) et polypropylène (PP), ou tous autres matériaux appropriés.

Le matériau du support 8 est avantageusement revêtu d'un adhésif à forte adhésivité, comme par exemple une résine époxy à forte adhérence, sur lequel est fixée la
15 face opposée à la face active du dit circuit intégré.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour la fabrication d'une minicarte de type SIM ou mini-SIM, utilisant une puce de circuit intégré (2), reliée à une interface de communication, ainsi qu'éventuellement à des pistes conductrices (7), pour les intégrer sur ou dans un corps de carte, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à disposer un circuit intégré (2) de faible épaisseur et de grande taille sur un support (8), ledit circuit intégré couvrant la totalité ou la quasi-totalité du dit support, et à former le corps de carte avec ledit support.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend la réalisation d'une interface de communication à antenne et/ou à plages de contact (6), ainsi que de pistes conductrices éventuelles (7), sur la face active du dit circuit intégré.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de:
 - mise en oeuvre du dit circuit intégré sur son support (8) d'origine, ledit circuit intégré comportant des plots de sortie (4) sur sa face active,
 - réalisation, notamment par impression ou fixation, d'une interface de communication à antenne et/ou à plages de contact (6), et éventuellement de pistes conductrices (7) sur la face active du dit circuit intégré et au contact de plots de sortie de la puce,
 - utilisation du support d'origine (8) du circuit intégré (2) comme matériau du corps de carte, et
 - si nécessaire, découpe de circuits individuels constituant une minicarte à circuit intégré sur support (9), avantageusement au format du corps d'une minicarte de type SIM ou mini-SIM.

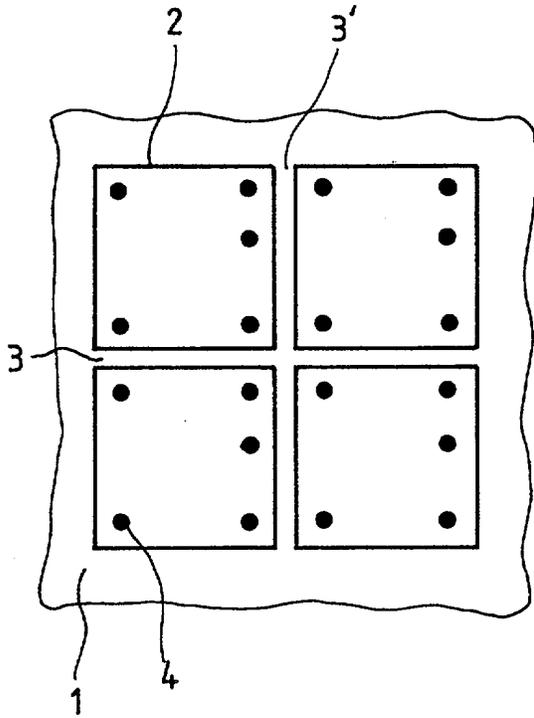
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits circuits intégrés sont soumis à l'impression ou fixation tandis qu'ils sont encore groupés sur une plaquette (1) de circuits intégrés.
- 5 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on met en oeuvre des plaquettes (1) de circuits intégrés (2) ou des circuits intégrés (2) ayant environ 3 à 20 μm d'épaisseur, lesdits circuits intégrés ayant une surface supérieure à 0,5 cm^2 et de préférence comprise entre 1 et 10 cm^2 .
- 10 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on traite la face active des dites plaquettes afin d'en améliorer la mouillabilité, l'accroche et/ou la conductibilité électrique.
- 15 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend la réalisation des connexions à l'interface au droit des plots de sortie (4) de la puce et/ou au moyen d'un routage.
- 20 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un ajustement de l'épaisseur du support (8) du circuit intégré (2) par l'ajout ou l'enlèvement d'une portion ou d'une couche dudit support.
- 25 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins une étape d'application d'un vernis et/ou d'une étiquette sur les surfaces externes à protéger, en dehors des plages de contacts.
- 30 10. Minicarte à circuit intégré de type SIM ou mini-SIM, comprenant une puce de circuit intégré (2) comportant une connexion à une interface de communication à antenne et/ou à plages de contact (6), ainsi qu'éventuellement des pistes conductrices (7), caractérisée en ce que le corps de la minicarte
- 35

comporte le support d'origine du circuit intégré (2) ou une partie de celui-ci.

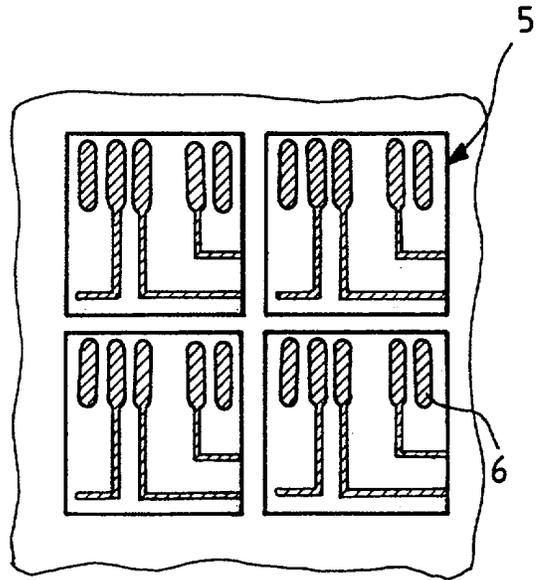
11. Minicarte selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comporte un circuit intégré (2) de faible épaisseur et de grande taille sur un support (8), tandis que ledit support forme le corps de carte et est découpé aux dimensions d'une minicarte de type SIM ou mini-SIM.
12. Minicarte selon la revendication 10, caractérisée en ce que le circuit intégré (2) s'étend sur la totalité ou sur la quasi-totalité du dit support.
13. Minicarte selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisée en ce que ledit circuit intégré provient d'une plaquette de circuits intégrés (1) ayant une épaisseur de 3 à 20 μm , ledit circuit intégré ayant une surface supérieure à 0,5 cm^2 et de préférence comprise entre 1 et 10 cm^2 .
14. Minicarte selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, caractérisée en ce que la face active du circuit intégré (2) porte des plages de contacts (6) se situant à l'intérieur de l'aire de ladite face active.
15. Minicarte selon la revendication 14, caractérisée en ce que toutes les connexions entre le circuit intégré (2) et les plages de contacts (6) se situent au droit du plan dudit circuit intégré, à l'intérieur de l'aire de ladite face active.
16. Minicarte selon la revendication 11, caractérisée en ce que lesdits plots de connexion (4) sont disposés de telle manière qu'ils évitent en tout ou partie l'utilisation de pistes conductrices de routage (7).
17. Minicarte selon l'une quelconque des revendications 10 à 16, caractérisée en ce que le matériau du support (8) est choisi parmi le verre et une ou plusieurs matières plastiques de type PMMA, PC, ABS, PS, PET, PEN, PVC, PE, PA, PI, PEI et PP.

18. Minicarte selon la revendication 17, caractérisée en ce que ledit matériau du support (8) est revêtu d'un adhésif à forte adhésivité, par exemple une résine époxy à forte adhérence, sur lequel est fixée la face opposée à la face active du dit circuit intégré.
- 5
19. Minicarte à circuit intégré de type SIM ou mini-SIM, comprenant une puce de circuit intégré (2) comportant une connexion à une interface de communication à antenne et/ou à plages de contact (6), ainsi qu'éventuellement des pistes conductrices (7), caractérisée en ce qu'elle comporte un circuit intégré (2) de faible épaisseur et de grande taille sur un support (8), ledit circuit intégré couvrant la totalité ou la quasi-totalité du dit support et ce dernier formant le corps de carte.
- 10
- 15

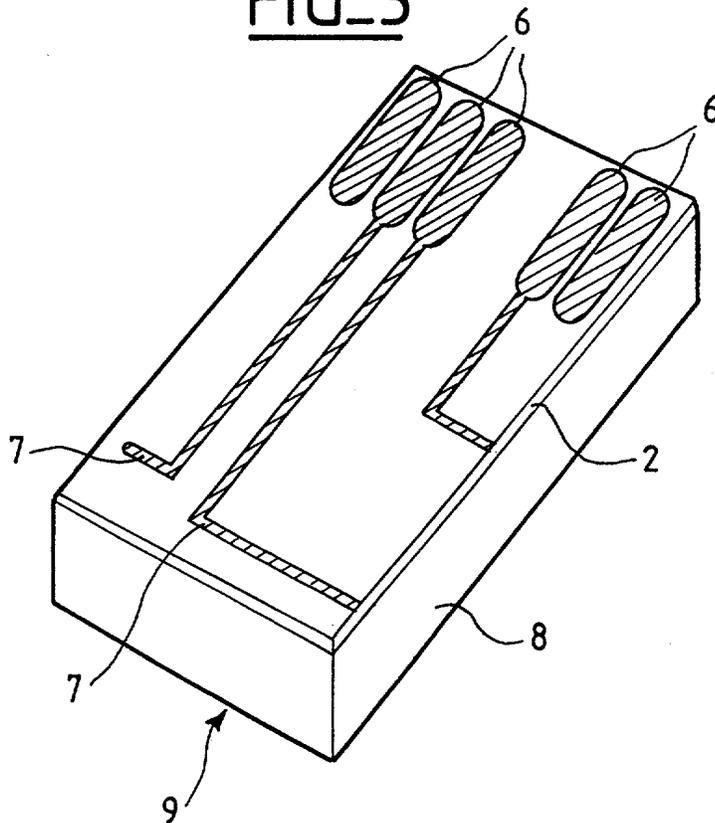
FIG_1



FIG_2



FIG_3



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 580343
FR 9909771

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 155 068 A (TADA NOBURU) 13 octobre 1992 (1992-10-13)	1-3,5-8, 10-19	
Y	* le document en entier * ---	4,9	
X	EP 0 810 659 A (HARRIS CORP) 3 décembre 1997 (1997-12-03)	1,7-12, 16,19	
A	* colonne 1, ligne 48 - colonne 2, ligne 23 * * colonne 4, ligne 7 - ligne 56 * * colonne 5, ligne 15 - colonne 6, ligne 45 * * figures 5-13 * ---	2-4	
X	EP 0 869 452 A (ODS GMBH & CO KG) 7 octobre 1998 (1998-10-07)	10,11,17	
Y	US 5 731 222 A (MALLOY GERARD T ET AL) 24 mars 1998 (1998-03-24)	4	
A	* colonne 1, ligne 58 - colonne 2, ligne 57 * * colonne 3, ligne 13 - ligne 59 * * colonne 4, ligne 18 - ligne 52 * * figures 4-8 * ---	1-3, 10-12,19	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
Y	US 5 308 967 A (JURISCH REINHARD) 3 mai 1994 (1994-05-03)	9	G06K H01L
A	* le document en entier * ---	2,19	
A	EP 0 908 844 A (RUE CARTES ET SYSTEMES DE) 14 avril 1999 (1999-04-14)	1-3,7, 10, 14-16,19	
	* colonne 2, ligne 7 - colonne 3, ligne 40 * * figures 6,13-16 * * colonne 6, ligne 27 - ligne 58 * ---		
	-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 mars 2000		Bhalodia, A	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire	 & : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P/4C13)

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 580343
FR 9909771

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US 5 753 901 A (BITSCHNAU THIERRY ET AL) 19 mai 1998 (1998-05-19) * colonne 2, ligne 37 - colonne 3, ligne 4; figure 2 * -----	2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
15 mars 2000		Bhalodia, 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>..... & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503 03.92 (P04C13)