

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : 2 957 175

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 10 00926

⑤1 Int Cl⁸ : G 06 K 19/00 (2006.01), H 01 L 21/67, 21/66, 21/64

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 08.03.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.09.11 Bulletin 11/36.

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) : SANSYSTEMS — FR.

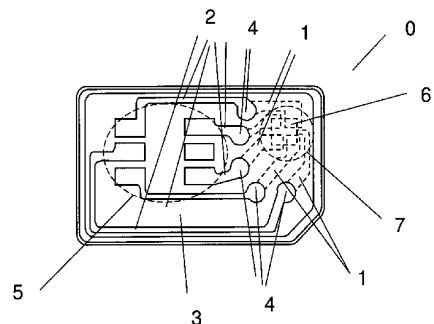
⑦2 Inventeur(s) : ORMEROD SIMON, SALVAGIONE
ALAIN et ELBAZ DIDIER.

⑦3 Titulaire(s) : SANSYSTEMS.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET YVES DEBAY.

⑤4 DISPOSITIF ELECTRONIQUE A PUCE ET PROCEDE DE FABRICATION PAR BOBINES.

⑤7 L'invention consiste en un dispositif (0) électronique à puce comportant au moins un film (3) support souple dont la surface supérieure possède une plage (5) de contact supérieure et dont la surface inférieure possède au moins une plage (7) de contact inférieure, chaque plage de contact étant reliés par interconnexion (4) à travers le film (3) support de telle façon qu'au moins une plage (7) de contact inférieure est reliée à la plage (5) de contact supérieure, la ou les plages (7) de contact inférieures étant décalées par rapport à la zone en vis-à-vis de la plage (5) de contact supérieure. Un film (9) épais, pourvu d'au moins une cavité (8) est fixé sur au moins une partie de la surface du film (3) support. L'invention consiste également au procédé et à la machine de fabrication du dispositif (0).



FR 2 957 175 - A1



Dispositif électronique à puce et procédé de fabrication par bobines

La présente invention concerne le domaine des dispositifs à puce et plus particulièrement les dispositifs électronique à puce comportant une interface de communication avec ou sans contact.

5 La présente invention propose un objet à dispositif électronique à puce et son procédé de fabrication.

Dans l'art antérieur, les dispositifs électroniques à puce tels que les mini cartes SIM sont généralement constitués à partir d'une carte à puce de taille standard. La carte standard est composée d'un mini-boîtier ou d'un
10 module comportant un bornier de contact auquel sont reliées les bornes d'une puce.

Les différentes opérations mises en œuvre pour assembler le mini-boîtier ou le module et fabriquer le dispositif électronique se font de manière unitaire. Un wafer de silicium est scié pour individualiser chaque puce.
15 Chaque puce est alors fixée unitairement selon la technologie de connexion filaire (*wire bonding* en anglais) ou la technologie de la puce retournée (*Flip-chip* en anglais).

Dans la technologie de connexion filaire dite aussi de pastillage, la puce est fixée sur un film avec sa plage de contact orientée vers l'extérieur.
20 Un câblage entre la plage de contact de la puce et un bornier ou une antenne est alors réalisé. Enfin, une encapsulation de l'ensemble est effectuée grâce à une résine pour protéger l'ensemble.

Dans la technologie de la puce retournée, la puce est fixée avec sa plage de contact orientée vers le film sur une face conductrice reliée à un
25 bornier par des trous d'interconnexion.

En outre, après la création du mini-boîtier ou du module, celui-ci doit être suffisamment rigide et épais pour permettre les manipulations des opérations d'encartage qui sont nécessaires pour réaliser le produit fini. Un adhésif thermoactivable peut être déposé sur chaque mini-boîtier ou module

pour pouvoir être collé dans un corps de carte par laminage à chaud sur le film.

Le corps de carte constitué d'une ou plusieurs feuilles laminées doit comporter une cavité usinée ou directement injectée afin de recevoir le micro-boîtier ou le module. Chaque micro-boîtier ou module est alors fixé dans la cavité de chaque corps de carte soit par l'adhésif déposé qui peut être thermoactivable par pressage à chaud, soit en utilisant une colle liquide dispensée dans la cavité.

La carte est alors découpée mécaniquement pour récupérer uniquement la forme du produit fini.

Ces opérations faites de manière unitaire possèdent plusieurs inconvénients. En effet, pour ce procédé, un grand nombre d'opérations et de machines sont nécessaires. De part la fixation de façon unitaire de chaque puce, la productivité n'est pas optimisée. En outre, des matériaux onéreux sont utilisés avec de grandes pertes. Notamment, le film doit avoir des métallisations compatibles pour une soudure avec des fils d'or reliés aux plots de la puce. Ces métallisations de type nickel et or doivent être réalisées sur les deux faces du film. De plus, le film impose des investissements en outillage spécifique comme des outils de découpe du diélectrique ou de photogravure amenant à un manque de flexibilité. Tout au long du circuit des opérations de fabrication pour arriver à une dimension de produit fini, une perte importante de matière tel que le film et le corps de carte peut atteindre plus de 60 %.

En outre, il est nécessaire d'utiliser un film très onéreux pour être compatible avec les étapes de fixation de la puce. Car, les dimensions et la rigidité du film doivent permettre sa manipulation et son collage.

De plus, les procédés exposés ne proposent pas de solutions simples et économiques pour protéger la puce des contraintes mécaniques telles que l'appui des picots d'un lecteur externe sur le bornier. La puce étant un

composant très fragile, une mauvaise manipulation ou utilisation peut la détruire.

La présente invention a pour but de donner une solution technique à ces inconvénients en proposant un procédé de fabrication et un dispositif électronique à puce selon le procédé de fabrication.

Pour atteindre ce but, le dispositif électronique à puce est caractérisé en ce qu'il comporte au moins :

- un module électronique comportant au moins :

- un film support ayant une souplesse autorisant un travail en bobine, dont les dimensions correspondent à la dimension en largeur du dispositif électronique dont la surface supérieure possède une plage de contact supérieure et dont la surface inférieure possède au moins une plage de contact inférieure, chaque plage de contact étant prolongée par des conducteurs reliés par interconnexion à travers le film support de telle façon qu'au moins une plage de contact inférieure est reliée à la plage de contact supérieure, la ou les plages de contact inférieures intersectant le périmètre destiné à être occupé par au moins une puce reliée selon la technologie de la puce retournée à chaque plage de contact inférieure et étant décalées par rapport à la zone en vis-à-vis de la plage de contact supérieure ; la ou aux plages de contact de la surface inférieure et supérieure et les conducteurs étant en matériau conducteur sans composant onéreux tel que le nickel ou l'or ;
- un film épais, pourvu d'une cavité en vis-à-vis de la ou des zones où la ou les puces du film support viennent en vis-à-vis, fixé au moins une partie de la surface du film support du côté de la ou des puces.

Selon une autre particularité, le dispositif électronique à puce est une carte à puce dont la plage de contact supérieure est un bornier agencé selon la norme ISO 7816 avec des plages de contact en aluminium, en argent ou en cuivre pour se connecter à un lecteur externe.

- 5 Selon une autre particularité, le dispositif électronique à puce est un objet intelligent dont la plage de contact supérieure est un bornier agencé selon la norme adaptée à l'objet intelligent.

10 Selon une autre particularité, le dispositif électronique à puce comporte en outre une antenne RFID apte à se connecter par communication par radiofréquence à un lecteur externe, l'antenne RFID étant située sur la surface inférieure.

Selon une autre particularité, la plage de contact supérieure communique avec une puce dédiée au bornier, l'antenne RFID communiquant avec une puce spécifique à l'antenne RFID.

- 15 Selon une autre particularité, la plage de contact supérieure et l'antenne RFID communiquent avec une puce possédant un dispositif d'interprétation qui détermine si la puce est en configuration de communication avec la plage de contact supérieure ou avec l'antenne RFID.

20 Selon une autre particularité, les plots de contact de la ou des puces sont orientés vers la ou les plages de contact dédiées à la ou les puces de la surface inférieure.

25 Selon une autre particularité, le film support est en matière plastique PVC, PC, PET, PETF, PETG, PP, PS, PPS, en papier ou en matière végétale pouvant être laminée et extrudée à des épaisseurs sensiblement égales à 150 μm ou une combinaison de ces matières, l'épaisseur du film (3) étant préférentiellement sensiblement égale à 50 μm .

Selon une autre particularité, le film épais est constitué d'une ou plusieurs couches en PVC, en ABS, en PET, PETF, PETG, PP, PS, PPS ou

toute autre matière autorisant un travail en bobine, ou en bois, ou en carton ou en bioplastique.

Selon une autre particularité, les plages de contact et les conducteurs des surfaces supérieure et inférieure sont en aluminium ou en cuivre.

5 Selon une autre particularité, le film support a au moins deux côté parallèles ou adjacents de longueur égale aux côtés parallèles ou adjacents du dispositif électronique à puce.

Un autre but est atteint en proposant un procédé de fabrication du dispositif électronique à puce selon l'invention.

10 Ce procédé est caractérisé en ce que un film support est alimenté en continu par au moins une bobine fournissant une bande de largeur au moins égale à un multiple d'une des dimensions du dispositif électronique à puce, les deux surfaces de la bande de la bobine de film support comportant une série de circuits conducteurs individuels pour une pluralité de dispositifs
15 électronique à puce, chaque circuit individuel étant réalisé de telle façon que la surface supérieure possède une première plage de contact et que la surface inférieure possède au moins une deuxième plage de contact, chaque plage de contact étant prolongée par des conducteurs vers une zone d'interconnexion de telle façon qu'au moins une plage de contact inférieure
20 est reliée à la plage de contact supérieure, la ou les plages de contact inférieures intersectant le périmètre destiné à être occupé par les contacts d'une puce reliée à chaque plage de contact inférieure et étant décalées par rapport à la zone en vis-à-vis de la plage de contact supérieure, et en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- 25 - une étape de réalisation dans la zone d'interconnexion d'une pluralité de trous d'interconnexion à travers le film support ;
- une étape de connexion de la plage de contact supérieure et de la ou des plages de contact inférieures par les trous d'interconnexion ;

- une étape de dépôt d'une colle conductrice anisotropique sur une pluralité de zones de ou des plages de contact inférieures de la bobine du film support destinées à recevoir une puce ;
- 5 - une étape de fixation sur la bande de la bobine du film support d'au moins une puce sur la ou les zones destinées à recevoir une puce ;
- une étape de mise en bobine(s) de la bande du film support avec les puces fixées ;
- 10 - une étape d'emboutissage ou de découpe d'une bande du film épais de même largeur que la bande ou une des dimensions du dispositif électronique pour obtenir une ou des cavités réalisées aux emplacements des puces ;
- une étape d'amenée en superposition des deux bandes et d'adhésion ou de collage de la bande de la bobine du film épais
15 sur la bande de la bobine du film support avec les puces fixées.

Selon une autre particularité, l'étape d'adhésion ou de collage de la bande de la bobine du film épais sur la bande de la bobine du film support avec les puces fixées est suivie ou précédée d'une étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la puce.

20 Selon une autre particularité, l'étape de connexion de la plage de contact supérieure et de la ou des plages de contact inférieures par les trous d'interconnexion consiste en une connexion par encrage mécanique ou rivetage, par soudure ultrasonique ou thermique ou par remplissage du trou d'interconnexion par un élément conducteur.

25 Selon une autre particularité, l'étape de fixation sur la bande de la bobine du film support de la ou des puces consiste en une fixation de la ou des puces par la technologie de la puce retournée (*Flip-Chip*).

Selon une autre particularité, l'étape de fixation sur la bande de la bobine du film support d'une pluralité de puces est suivie d'une étape de test et/ou de pré-personnalisation des puces.

5 Selon une autre particularité, l'étape de réalisation d'une pluralité de trous d'interconnexion à travers la bande de la bobine du film support est précédée d'une étape de dépôt d'un film adhésif sur toute la surface inférieure de la bande de la bobine du film support.

10 Selon une autre particularité, l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film épais est précédée ou suivie d'une étape de dépôt d'un film adhésif sur la surface de la bande de la bobine du film épais destinée à être fixée sur la bande de la bobine du film support.

15 Selon une autre particularité, l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film épais et/ou l'étape de dépôt d'un film adhésif sur la surface de la bande de la bobine du film épais sont précédées d'une étape de dépôt d'une protection sur les surfaces de la bande de la bobine du film épais.

20 Selon une autre particularité, l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film épais et/ou l'étape de dépôt d'un film adhésif sur la surface de la bande de la bobine du film épais et/ou l'étape de dépôt d'une protection sont précédées d'une étape de pré-personnalisation sur au moins une des surfaces de la bande de la bobine du film épais par impression ou par gravure.

25 Selon une autre particularité, l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film épais est suivie d'une étape d'impression d'un élément sécuritaire ou cosmétique par gravure ou par impression sur au moins une des surfaces de la bande de la bobine du film épais, l'élément sécuritaire ou cosmétique étant visible sur le dispositif (0) électronique à puce si le film (3) support est en matière transparente.

Selon une autre particularité, l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces est éventuellement suivie d'une étape de personnalisation électrique de la ou des puces à l'aide d'une carte à picots ou d'un dispositif à antenne sans contact connectés à un lecteur encodeur externe.

Selon une autre particularité, l'étape de personnalisation électrique de la ou des puces à l'aide d'une carte à picots connecté à un lecteur externe est éventuellement suivie d'une étape de personnalisation du dispositif électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face de la bande de la bobine du film épais qui n'est pas fixée de la bande de la bobine du film support.

Selon une autre particularité, l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces est suivie d'une étape de personnalisation du dispositif électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face inférieure de la bande de la bobine du film support qui n'est pas fixée sur le film support.

Selon une autre particularité, l'étape de personnalisation du dispositif électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face inférieure de la bande de la bobine du film support est réalisée à n'importe quel moment après l'étape de fixation sur la bande de la bobine du film support de la ou des puces.

Selon une autre particularité, l'étape de personnalisation du dispositif électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face inférieure de la bande de la bobine du film support est suivie d'une étape de personnalisation du dispositif électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face de la bande de la bobine du film épais qui n'est pas fixée de la bande de la bobine du film support.

Selon une autre particularité, l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces est suivie d'une étape de mise en bobine de la bande de la bobine du film support et de la bande de la bobine du film épais assemblés selon les étapes précédentes.

5 Selon une autre particularité, l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces est suivie d'une étape de découpe de la bande de la bobine du film support et de la bande de la bobine du film épais assemblés selon les étapes précédentes en dispositifs électronique à puce(s) individuels.

10 Selon une autre particularité, l'étape de découpe est suivie d'une étape de conditionnement des dispositifs électronique à puce(s) découpés.

Un autre but de l'invention est une machine permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

15 Cette machine est caractérisée en ce qu'elle est composée d'au moins :

- un dispositif de débobinage d'une bande de film support pourvu de pistes conductrices sur les deux faces ;
- un dispositif d'emboutissage mécanique ou ultrasonique ;
- un dispositif de dépôt de colle ou de film adhésif ;
- 20 - un dispositif de dépôt de puce(s) ;
- un dispositif de pressage et/ou réticulation de la colle ou d'activation du film adhésif ;
- un dispositif d'enroulement en bobine de la bande du film avec les puces de telle façon que les puces soient à l'extérieures.

25 Selon une autre particularité, la machine est composée en outre d' :

- un dispositif de déroulement d'une bande de film support avec puces ;
- un dispositif de déroulement d'un film épais ;

- un dispositif d'emboutissage disposé en vis-à-vis de la face de la bande du film épais qui est la face de jonction avec le film support ;
- un dispositif de dépôt d'un élément sécuritaire ou cosmétique ;
- un dispositif de liaison des deux films épais et support ;
- 5 - un dispositif de dépôt par laminage de protection mécanique et/ou optique des puces ;
- un dispositif de découpe en dispositifs électroniques à puce individuels.

Selon une autre particularité, la machine est composée en outre d'un
10 dispositif de dépôt d'un adhésif ou d'une préparation de surface.

Selon une autre particularité, la machine est composée en outre d'un dispositif de test et de pré-personnalisation des puces.

Selon une autre particularité, la machine est composée en outre d'un dispositif de pré-personnalisation graphique sur au moins une des faces du
15 film épais.

Selon une autre particularité, la machine est composée en outre d'un dispositif de dépôt d'une couche de protection par laminage.

Selon une autre particularité, la machine est composée en outre d'un dispositif de personnalisation sur la face du film épais qui est la face opposée
20 à la face de jonction avec le film support et/ou sur la face du film support qui est la face opposée à la face de jonction avec le film épais.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après, faite en
25 référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue de dessus d'un dispositif électronique à puce selon une configuration ;

- la figure 2 représente une coupe A-A du dispositif électronique à puce selon une configuration ;
- la figure 3 représente une vue partiellement éclatée du dispositif électronique à puce selon une configuration ;
- 5 – la figure 4 représente une vue de dessus d'un dispositif électronique à puce selon une autre configuration avec une antenne RFID ;
- la figure 5 représente une vue de dessus d'un dispositif électronique à puce selon une autre configuration avec une antenne RFID ;
- la figure 6 représente schématiquement la machine selon une configuration mettant en œuvre les premières étapes du procédé de fabrication du dispositif électronique à puce(s) ;
- 10 – la figure 7 représente schématiquement la machine selon une configuration mettant en œuvre les étapes suivant les premières étapes du procédé de fabrication du dispositif électronique à puce(s).

15

En référence aux figures 1, 2 et 3, l'invention concerne un dispositif électronique à microcircuit intégré, par exemple, de type intelligent à microprocesseur ou logique de traitement en général à semi-conducteur de type silicium ou plastique appelé aussi puce comportant au moins un module électronique est un film (9) épais fixé sur le module électronique. Le dispositif électronique à puce peut être une carte à puce, une carte SIM, une mini carte SIM utilisée pour les téléphones portables de type GSM, une carte sans contact ou une carte hybride qui possède des moyens de lecture avec et sans contact ou un objet intelligent (*SmartObject*) tel que, par exemple, les cartes SD, mini / micro SD, MMC, VQFN8, SSOP20, TSSOP20, MemorySticks, etc.

20

25

Dans la suite de la description, il sera fait référence à une mini carte SIM mais il doit être compris que cela peut être appliquée pour les dispositifs listés précédemment.

Le module (12) électronique comporte au moins un film (3) support souple, peu onéreux, de dimension correspondant à la dimension en largeur du dispositif (0) électronique à puce. Le film support a une souplesse autorisant un travail en bobine. Il est assez souple pour qu'il puisse être enroulé en bobine.

La surface supérieure du film (0) support possède une plage (5) de contact supérieure. Cette plage (5) de contact supérieure est constituée de plots formant un bornier. De préférence, pour une carte à puce, le bornier est agencé selon la norme ISO 7816 et est capable de se connecter à un lecteur externe comportant des picots de contact s'appuyant sur au moins un plot du bornier. Chaque plot de la plage (5) de contact supérieure est prolongé par des conducteurs (2) qui se dirigent chacun vers un trou (4) d'interconnexion différent ou identique d'une zone d'interconnexion. Le bornier peut également être agencé selon des normes adaptées aux objets intelligents tels que, par exemple, les cartes SD, mini / micro SD, MMC, VQFN8, SSOP20, TSSOP20, MemorySticks, etc. Ces normes sont définies par des associations de fabricant des objets intelligents (norme, MMC, norme SD, norme SDHC, norme SDXC, etc.)

La surface inférieure du film (3) support possède au moins une plage de contact inférieure. La ou les plages de contact sont constituées de plots. Chaque plage de contact occupent une zone qui intersecte avec le périmètre destiné à être occupé par une puce (4) qui est dédiée à chaque plage de contact inférieure. La ou les zones occupées par la ou les plages (7) de contact inférieures sont décalées par rapport à la zone en vis-à-vis de la plage (5) de contact supérieure. La ou les plages (7) de contact inférieures sont constituées de plots destinés à être connectés aux plots de la puce (4) qui lui est dédiée.

Selon une configuration, la surface inférieure possède une plage de contact inférieure possédant des plots qui sont prolongés par des conducteurs (1) qui se dirigent chacun vers un trou (4) d'interconnexion

différent ou identique d'une zone d'interconnexion pour se connecter aux conducteurs (2) prolongeant les plots de la plage (5) de contact supérieure. Une puce (4) est fixée sur la plage de contact inférieure.

Selon une autre configuration (figure 5), la surface inférieure possède une plage de contact inférieure possédant des plots qui sont prolongés par des conducteurs (1) qui se dirigent chacun vers un trou (4) d'interconnexion différent ou identique d'une zone d'interconnexion pour se connecter aux conducteurs (2) prolongeant les plots de la plage (5) de contact supérieure. Une autre plage de contact inférieure est connectée à une antenne RFID (11) apte à se connecter par communication par radiofréquence à un lecteur externe. L'antenne RFID (11) est, par exemple, située sur la surface inférieure du film (3) support. De façon non limitative, elle est composée d'une moins une spire située à proximité de la bordure du dispositif électronique à puce. Une puce (4) dédiée à la plage (5) de contact supérieure est fixée sur la plage de contact inférieure possédant des plots qui sont prolongés par des conducteurs (1) qui se dirigent chacun vers un trou (4) d'interconnexion différent ou identique pour se connecter aux conducteurs (2) prolongeant les plots de la plage (5) de contact supérieure. Une autre puce (10) dédiée à l'antenne RFID (11) est fixée sur la plage de contact inférieure connectée à l'antenne RFID (11).

Selon une autre configuration (figure 4), la surface inférieure possède une plage de contact inférieure possédant des plots qui sont prolongés par des conducteurs (1) qui se dirigent chacun vers un trou (4) d'interconnexion différent ou identique pour se connecter aux conducteurs (2) prolongeant les plots de la plage (5) de contact supérieure. Cette même plage de contact possède également des plots connectée à une antenne RFID (11) apte à se connecter par communication par radiofréquence à un lecteur externe. L'antenne RFID (11) est, par exemple, située sur la surface inférieure du film (3) support. De façon non limitative, elle est composée d'au moins une spire située à proximité de la bordure du dispositif électronique à puce. La plage

(5) de contact supérieure et l'antenne RFID (11) communiquent avec une puce (4) disposée sur la plage de contact inférieure ainsi constituée. La puce (4) possède un dispositif d'interprétation qui détermine si la puce (4) est en configuration de communication avec la plage (5) de contact supérieure et/ou avec l'antenne RFID (11). Dans cette configuration, il est possible d'intégrer plusieurs antennes RFID (11) qui sont connectées chacune à une puce (4, 10) dédiée ou à une seule puce (4) possédant un dispositif d'interprétation qui détermine si la puce (4) est en configuration de communication avec la plage (5) de contact supérieure et/ou une des antennes RFID (11).

Il est connu qu'une puce (4) est un composant fragile. Le décalage de la ou des plages (7) de contact inférieures par rapport à la zone en vis-à-vis de la plage (5) de contact supérieure permet à la ou les puces (6) d'être protégées des efforts mécaniques qu'elles peuvent subir, ces efforts mécaniques pouvant provoquer la destruction de la ou des puces (6) lorsque les picots d'un lecteur extérieur s'appuie sur les plots de la plage (5) de contact supérieure.

De façon non limitative, la ou les puces (6) sont fixées sur leur plages (7) de contact inférieures dédiées par la technologie du la puce retournée (*Flip-Chip*). Cette technique est une méthode pour interconnecter une puce à une plage de contact grâce à des billes de soudure qui sont disposées sur chaque plot d'une puce (4). Une colle ou un film anisotropique conducteur est préalablement déposée sur les plots de la plage de contact. Afin de monter la puce (4) sur les plots de la plage de contact, la puce (4) est retournée afin que les plots de contact de la puce (4) soient alignés de telle manière que ses plots de contact s'alignent avec les plots de contact correspondant de la plage de contact. Une soudure est alors effectuée, de façon non limitative, par compression, par séchage ou par thermo-compression pour compléter l'interconnexion.

Les plots de contact de la ou des puces (6) sont donc orientés vers la ou les plages de contact dédiées à la ou les puces (6) de la surface inférieure.

5 Les trous (4) d'interconnexion (*vias* en anglais) permettant de connecter la plage (5) de contact supérieure avec la ou les plages (7) de contact inférieures du film (3) support sont réalisés, de manière non limitative, mécaniquement par rivetage ou soudure ultrasonique ou par le remplissage d'un élément électriquement conducteur dans un trou.

10 Le film (3) support est réalisé en matière de préférence à bas coût et très fin. Il peut être en matière plastique transparente ou non transparente tel que le PVC (polychlorure de vinyle), le PC (polycarbonate), le PET (polyéthylène téréphtalate), le PETF (polyéthylène téréphtalate rendu cristallin par étirement), le PETG (polyéthylène téréphtalate glycolisé), le PP (polypropylène), le PS (polystyrène), le PPS (polysulfure de phénylène). Il
15 peut être également en papier ou en matière végétale (bois, par exemple) pouvant être laminée et extrudée à des épaisseurs, par exemple, inférieure à 200 µm, de préférence inférieure à 150 µm. Le film (3) support peut aussi être une combinaison de tous ces matériaux. De façon non limitative, l'épaisseur du film (3) support est inférieure à 150 µm, de préférence 50 µm
20 pour, par exemple, des raisons économiques.

De façon non limitative, les plages de contact et les conducteurs (1, 2) des faces supérieure et inférieure et/ou la ou les antennes RFID (11) peuvent être réalisés par gravure chimique d'une couche de matériau conducteur peu onéreux tel que l'aluminium ou le cuivre sur les deux surfaces d'un film (3)
25 support. Cette couche de matériau conducteur peut avoir une épaisseur de 10 µm à 30 µm. Les plages de contact et les conducteurs (1, 2) des faces supérieure et inférieure et/ou les antennes RFID (11) peuvent être réalisés par impression ou métallisation ou sérigraphie d'une couche de matériau conducteur.

Le film (3) support a au moins deux côté parallèles ou adjacents de longueur égale aux côtés parallèles ou adjacents correspondant du dispositif électronique à puce.

5 Le film (9) épais, fixé sur la totalité ou sur au moins une partie de la surface du film (3) support du côté de la ou des puces, est constitué d'une ou plusieurs couches laminées en PVC (chlorure de polyvinyle), en ABS (acrylonitrile butadiène styrène), en PET (polyéthylène téréphtalate), en PETF (polyéthylène téréphtalate rendu cristallin par étirement), en PETG (polyéthylène téréphtalate glycolisé), en PP (polypropylène), en PS
10 (polystyrène), en PPS (polysulfure de phénylène) ou toute autre matière autorisant un travail en bobine. La matière choisie donne la possibilité d'enrouler le film (9) épais en bobine. La matière peut également être en papier, en bois, en carton ou en plastique biodégradable ou bioplastique. De façon non limitative, le film (9) épais a une épaisseur égale à 0,7 mm.
15 L'épaisseur est choisie selon les besoins. Par exemple, l'épaisseur peut être obtenue par le laminage de plusieurs couches de film (9) épais jusqu'à obtenir une épaisseur qui compense l'épaisseur de la ou des puces (6) fixées sur le film (3) support. L'épaisseur du film (9) épais ainsi obtenue peut donc être égale, supérieure ou inférieure à l'épaisseur de la ou des puces (6)
20 fixées sur le film (3) support. Le film (9) épais peut permettre d'atteindre l'épaisseur finale désirée pour le dispositif (0) électronique à puce. Par exemple, l'épaisseur du dispositif (0) peut atteindre une épaisseur normalisée de 800 μm .

25 Le film (9) épais possède au moins une cavité (8) pouvant être un évidement ou un logement réalisée à le ou aux emplacements du ou des puces (6). La ou les cavités (8) possèdent des dimensions périphériques au moins égales à celles de la ou des puces (6). De préférence mais de façon non limitative, la largeur et la longueur de la ou des cavités (8) sont augmentées de 2 mm permettant ainsi avoir un espace de 1 mm entre le
30 pourtour de la puce (4) et le rebord de la ou des cavités (8). De façon non

limitative, le film épais est imprimé d'un élément sécuritaire ou cosmétique par gravure ou par impression sur au moins une de ses faces. L'élément ainsi imprimé sur le film (9) épais est alors visible sur le dispositif si le film (3) support ou toutes les couches additionnelles sont en matière transparente.

- 5 Une violation de la ou des puces est alors apparente si une couche a été retirée pour atteindre la ou les puces.

De façon non limitative, une couche de protection ou esthétique est fixée sur le film (9) épais en vis-à-vis de la ou des puces (6). Cette couche de protection a pour but de protéger la puce (4) d'efforts mécaniques et/ou du
10 rayonnement UV. Mais, elle peut également avoir pour but de sécuriser le dispositif électronique à puce par l'application d'un hologramme.

Un autre but est atteint en proposant un procédé de fabrication du dispositif électronique à puce selon l'invention.

- 15 Ce procédé a pour particularité de réduire le nombre d'étapes par rapport aux procédés de l'art antérieur. Ce procédé est entièrement réalisé à partir de bobines en utilisant des matériaux ou matières à faibles coûts et en optimisant les pertes de matières ou matériaux.

20 Ce procédé procure donc une économie substantielle en termes d'investissement en machines, en surface de bâtiment, en matériaux et en ressource humaine et énergétique pour son fonctionnement. Ce procédé permet une réduction de coût de 40 % environs par rapport à un procédé de l'art antérieur.

25 Le film (3) support est alimenté en continu par au moins une bobine fournissant une ou des bandes de largeur au moins égale à un multiple d'une des dimensions du dispositif électronique à puce. Sur les deux surfaces de la ou des bandes, une série de circuits conducteurs individuels pour une

pluralité de dispositifs électronique à puce sont réalisés par impression ou métallisation ou sérigraphie d'une couche d'aluminium ou de cuivre.

Optionnellement, chaque circuit individuel d'un dispositif électronique à puce comportant les plages (5, 7) de contact, les conducteurs (1, 2) des faces supérieure et inférieure et/ou la ou les antennes RFID (11) constitué
5 selon l'une des configurations exposées précédemment peut être repéré par un repère, par exemple, optique tel un trou ou un motif afin que les machines mettant en œuvre le procédé de fabrication puisse repérer chaque circuit individuel pour, par exemple, fixer la ou les puces (6).

10 Le film (9) épais est alimenté en continu par au moins une bobine de même largeur que la bobine alimentant le film (3) support.

La bobine du film (3) support est déroulée pour réaliser les étapes suivantes en continu.

15 Dans une première étape, une pluralité de trous (4) d'interconnexion est réalisée en continu à travers le film (3) support dans la zone d'interconnexion pour chaque circuit individuel par emboutissage.

20 Dans une étape suivante, une pluralité de connexion est réalisée en continu pour connecter les conducteur prolongeant la plage (5) de contact supérieure et les conducteur prolongeant la ou des plages (7) de contact inférieures par les trous (4) d'interconnexion. La connexion de la plage (5) de contact supérieure et de la ou des plages (7) de contact inférieures par les trous d'interconnexion consiste en une connexion par encrage mécanique ou rivetage, par soudure ultrasonique ou thermique ou par remplissage du trou d'interconnexion par un élément conducteur.

25 Dans une étape suivante, une colle liquide conductrice anisotropique ou un film de colle conductrice anisotropique est déposée en continu sur une pluralité de zones de ou des plages de contact inférieures de la bobine du film (3) support destinées à recevoir une puce (4).

Dans une étape suivante, une pluralité de puces (6) est fixée en continu sur la bande de la bobine du film (3) support sur les zones destinées à recevoir une puce (4).

Préférentiellement, les puces (6) sont fixées par la technologie de la puce retournée (Flip-Chip) exposée précédemment. Avantageusement, un wafer entier comportant l'ensemble des puces (6) est préalablement retourné pour réaliser la fixation en puce retournée. La fixation se termine, par exemple, par un pressage à chaud qui permet une réticulation de la colle anisotropique conductrice ou toute autre action de fixation adaptée au matériau permettant la conduction électrique de la colle conductrice anisotropique ou du film de colle conductrice anisotropique.

Cette technologie de la puce retournée associée au retournement d'un wafer entier plutôt qu'un retournement de chaque puce permet facilement de fixer la ou les puces (6) sur la ou les plages (7) de contact inférieures qui sont décalées par rapport à la zone en vis-à-vis de la plage (5) de contact supérieure. De plus, le retournement d'un wafer entier permet d'éviter un retournement unitaire de chaque puce ce qui complexifierait le dispositif permettant la prise et la dépose des puces et ralentirait la cadence du procédé.

Optionnellement, l'étape de fixation sur la bande de la bobine du film (3) support d'une pluralité de puces (6) est suivie d'une étape de test et/ou de pré-personnalisation en continu des puces (6). Cette étape permet, par exemple, de repérer les puces (6) défectueuses qui seront mises au rebut pendant ou à la fin du procédé. Elle permet aussi, par exemple, de réaliser une personnalisation électrique préalable de la puce en chargeant un système d'exploitation (*operating system* en anglais) ou des données fixes dans la puce. Les données variables peuvent être chargées ultérieurement.

Dans une étape suivante, la bande du film (3) support avec les puces (6) fixées est mise en bobine(s) en continu.

Dans une étape suivante, la bobine du film (3) support avec les puces (6) fixées est reportée sur un dispositif permettant de réaliser la suite du procédé.

La bobine du film (9) épais et la bobine du film (3) support avec les puces (6) fixées sont déroulées pour réaliser les étapes suivantes en continu.

Une étape d'emboutissage ou de découpe est alors réalisée en continu sur la bande du film (9) épais pour obtenir des cavités (8) réalisés aux emplacements des puces (6).

L'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film (9) épais est précédée ou suivie d'une étape de dépôt en continu d'un film adhésif ou d'une préparation de surface permettant un thermoformage par laminage sur la surface de la bande de la bobine du film (9) épais destinée à être fixée sur la bande de la bobine du film (3) support.

Optionnellement, l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film (9) épais et/ou l'étape de dépôt d'un film adhésif sur la surface de la bande de la bobine du film (9) épais sont précédées d'une étape de dépôt en continu d'une protection sur les surfaces de la bande de la bobine du film (9) épais.

Optionnellement, l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film (9) épais et/ou l'étape de dépôt d'un film adhésif sur la surface de la bande de la bobine du film (9) épais et/ou l'étape de dépôt d'une protection sont précédées d'une étape de pré-personnalisation en continu sur au moins une des surfaces de la bande de la bobine du film (9) épais par impression ou par gravure. L'impression peut être réalisée par imprimante à jet d'encre. La gravure peut être réalisée par laser.

Optionnellement, l'étape de dépôt d'un film adhésif peut être réalisée sur la surface inférieure de la bande de la bobine du film (3) support. Dans cette option, cette étape de dépôt d'un film adhésif suit ou précède l'étape de

réalisation d'une pluralité de trous d'interconnexion à travers la bande de la bobine du film (3) support.

Optionnellement, l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film (9) épais est suivie d'une étape d'impression en continu d'un élément sécuritaire ou cosmétique par gravure ou par impression sur au moins une des surfaces de la bande de la bobine du film (9) épais. L'élément sécuritaire peut être un numéro de série ou un motif ou tout autre élément permettant d'éviter une utilisation frauduleuse du dispositif électronique à puce.

Dans une étape suivante, les bandes du film (9) et du film (3) support sont amenées en superposition. La bande de la bobine du film (9) épais est alors fixée en continu sur la bande de la bobine du film (3) support avec les puces (6) fixées. Les cavités réalisées aux emplacements des puces (6) entrent en coïncidence avec les puces (6) fixées sur le film (3) support.

La fixation de la bande de la bobine du film (9) épais sur la bande de la bobine du film (3) support peut être réalisée par collage, par adhésion ou par thermoformage par laminage en continu.

Dans une étape (208) suivante ou précédente, une couche de protection mécanique et/ou optique ou esthétique est fixée en continu par collage ou thermoformage sur le film (9) épais en vis-à-vis de la ou des puces (6) sur la cavité (8) de la ou des puces (6). Cette couche de protection est alimentée en continu par une bobine.

Cette couche de protection, comme expliqué précédemment, a pour but de protéger la puce (4) d'efforts mécaniques et/ou du rayonnement UV. Mais, elle peut également avoir pour but de sécuriser le dispositif électronique à puce par l'application d'un hologramme.

Optionnellement, l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces (6) est suivie d'une étape de personnalisation

en continu du dispositif électronique à puce par gravure laser ou mécanique ou par impression ou par transfert thermique.

L'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces (6) peut être éventuellement suivie d'une étape de
5 personnalisation électrique de la ou des puces (6) à l'aide d'une carte à picots ou d'un dispositif à antenne sans contact connecté à un lecteur encodeur externe.

Dans une étape suivant l'étape de personnalisation électrique de la ou des puces (6) à l'aide d'une carte à picots ou d'un dispositif à antenne sans
10 contact connecté à un lecteur encodeur externe, une étape de personnalisation du dispositif électronique à puce par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face de la bande de la bobine du film (9) épais qui n'est pas fixée de la bande de la bobine du film (3) support peut être éventuellement réalisée.

De même, dans une autre étape suivant l'étape de personnalisation
15 électrique de la ou des puces (6) à l'aide d'une carte à picots connecté à un lecteur externe, une étape de personnalisation du dispositif électronique à puce par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face inférieure de la bande de la bobine du film (3) support qui n'est pas fixée sur
20 le film (3) support peut être réalisée.

Dans une configuration du procédé, l'étape de personnalisation du dispositif électronique à puce par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face inférieure de la bande de la bobine du film (3) support peut être réalisée à n'importe quel moment après l'étape de fixation sur la
25 bande de la bobine du film (3) support de la ou des puces (6).

L'étape de personnalisation du dispositif électronique à puce par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face inférieure de la bande de la bobine du film (3) support peut être suivie d'une étape de personnalisation du dispositif électronique à puce par gravure ou par

impression ou par transfert thermique sur la face de la bande de la bobine du film (9) épais qui n'est pas fixée à la bande de la bobine du film (3) support.

Dans une étape suivant l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces (6) est suivie d'une mise en bobine en continu de la bande de la bobine du film (3) support et de la bande de la bobine du film (9) épais assemblés selon les étapes précédentes est réalisée.

Selon une autre option, l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces (6) peut être aussi suivie d'une étape de découpe de la bande de la bobine du film (3) support et de la bande de la bobine du film (9) épais assemblés selon les étapes précédentes en dispositifs électronique à puce individuels.

L'étape de découpe peut être suivie d'une étape de conditionnement des dispositifs électronique à puce découpés. Le conditionnement peut être un conditionnement en bobines avec des pré-découpes permettant le détachement facile de chaque dispositif électronique à puce, en clayettes ou en tube.

Selon une configuration du procédé, dans une étape suivant les étapes de personnalisation du dispositif électronique à puce par gravure ou par impression ou par transfert thermique, une étape de fixation d'un film transparent peut être réalisée. Ce film transparent permet de protéger la personnalisation graphique et de sécurisation du dispositif électronique à puce. L'enlèvement de cette couche démontre une contrefaçon du dispositif électronique à puce.

25

Un autre but est atteint en proposant une machine mettant en œuvre le procédé de fabrication du dispositif électronique à puce selon l'invention en référence aux figures 6 et 7.

La machine comportant au moins les dispositifs suivants :

- un dispositif (101) de débobinage d'une bande de film (3) support
pourvu de pistes conductrices sur les deux faces ;
- un dispositif (101) d'emboutissage mécanique ou ultrasonique ;
- un dispositif (102) de dépôt de colle ou de film adhésif ;
- 5 - un dispositif (103) de dépôt de puce(s) ;
- un dispositif (1030) de pressage et réticulation de la colle ou
d'activation du film adhésif ;
- un dispositif (105) d'enroulement en bobine de la bande du film
avec les puces de telle façon que les puces soient à l'extérieures.

10 Le dispositif (102) de dépôt de colle ou de produit adhésif peut être un
dispositif de dépôt de tout moyen de fixation et de contact électrique d'une
puce.

Le dispositif (1030) de pressage et réticulation de la colle ou
d'activation de l'adhésif peut être un dispositif permettant l'activation de tout
15 moyen de fixation et de contact électrique d'une puce.

Selon une autre particularité, la machine est composée en outre d' :

- un dispositif (200) de déroulement d'une bande de film support
avec puces ;
- un dispositif (201) de déroulement d'un film épais ;
- 20 - un dispositif (203) de dépôt d'un adhésif ;
- un dispositif (204) d'emboutissage disposé en vis-à-vis de la face
de la bande du film épais qui est la face de jonction avec le film
support ;
- un dispositif (205) de dépôt d'un élément sécuritaire ou
25 cosmétique ;
- un dispositif (207) de liaison des deux films épais et support ;
- un dispositif (208) de dépôt par laminage de protection mécanique
et/ou optique des puces ;
- un dispositif (211) de découpe en dispositifs électroniques à puce
30 individuels.

Optionnellement, la machine est composée en outre d'un dispositif de test et de pré-personnalisation des puces.

Optionnellement, la machine est composée en outre d'un dispositif (2011) de pré-personnalisation graphique sur au moins une des faces du film épais.

Optionnellement, la machine est composée en outre d'un dispositif (202) de dépôt d'une couche de protection par laminage.

Optionnellement, la machine est composée en outre d'un dispositif (209) de personnalisation sur la face du film épais qui est la face opposée à la face de jonction avec le film support et/ou sur la face du film support qui est la face opposée à la face de jonction avec le film épais.

Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

20

REVENDICATIONS

1. Dispositif (0) électronique à puce caractérisé en ce qu'il comporte au moins :

- 5 - un module électronique comportant au moins :
- un film (3) support ayant une souplesse autorisant un travail en bobine, dont les dimensions correspondent à la dimension en largeur du dispositif électronique dont la surface supérieure possède une plage (5) de contact supérieure et dont la surface inférieure possède au moins une plage (7) de contact inférieure, chaque plage de contact étant prolongée par des conducteurs (1, 2) reliés par interconnexion (4) à travers le film (3) support de telle façon qu'au moins une plage (7) de contact inférieure est reliée à la plage (5) de contact supérieure, la ou les plages (7) de contact inférieures intersectant le périmètre destiné à être occupé par au moins une puce (6, 10) reliée selon la technologie de la puce retournée à chaque plage (7) de contact inférieure et étant décalées par rapport à la zone en vis-à-vis de la plage (5) de contact supérieure ; la ou aux plages (5, 7) de contact de la surface inférieure et supérieure et les conducteurs (1, 2) étant en matériau conducteur sans composant onéreux tel que le nickel ou l'or ;
 - 15
 - 20
 - 25 - un film (9) épais, pourvu d'au moins une cavité (8) en vis-à-vis de la ou des zones où la ou les puces du film (3) support viennent en vis-à-vis, fixé sur au moins une partie de la surface du film (3) support du côté de la ou des puces.

2. Dispositif (0) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le
30 dispositif (0) électronique à puce est une carte à puce dont la plage (5) de contact supérieure est un bornier agencé selon la norme ISO 7816 avec des

plages (5) de contact en aluminium, en argent ou en cuivre pour se connecter à un lecteur externe.

3. Dispositif (0) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif (0) électronique à puce est un objet intelligent dont la plage (5) de contact supérieure est un bornier agencé selon la norme adaptée à l'objet intelligent.

4. Dispositif (0) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif (0) électronique à puce comporte en outre une antenne (11) RFID apte à se connecter par communication par radiofréquence à un lecteur externe, l'antenne (11) RFID étant située sur la surface inférieure du film (3) support.

5. Dispositif (0) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la plage (5) de contact supérieure communique avec une puce (6) dédiée au bornier, l'antenne (11) RFID communiquant avec une puce (10) spécifique à l'antenne (11) RFID.

6. Dispositif (0) selon la revendication 5, caractérisé en ce que la plage (5) de contact supérieure et l'antenne (11) RFID communiquent avec une puce (6) possédant un dispositif d'interprétation qui détermine si la puce (6) est en configuration de communication avec la plage (5) de contact supérieure ou avec l'antenne (11) RFID.

7. Dispositif (0) selon au moins une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les plots de contact de la ou des puces (6, 10) sont orientés vers la ou les plages (7) de contact dédiées à la ou les puces (6, 10) de la surface inférieure du film (3) support.

8. Dispositif (0) selon au moins une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le film (3) support est en matière plastique PVC, PC, PET, PETF, PETG, PP, PS, PPS, en papier ou en matière végétale pouvant être laminée et extrudée à des épaisseurs sensiblement égales à 150 μm ou

une combinaison de ces matières, l'épaisseur du film (3) étant préférentiellement sensiblement égale à 50 µm.

9. Dispositif (0) selon au moins une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le film (9) épais est constitué d'une ou plusieurs
5 couches en PVC, en ABS, en PET, PETF, PETG, PP, PS, PPS ou tout autre matière autorisant un travail en bobine, ou en bois, ou en carton ou en bioplastique.

10. Dispositif (0) selon au moins une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les plages (5, 7) de contact et les conducteurs (1, 2)
des surfaces supérieure et inférieure du film (3) support sont en aluminium ou en cuivre.

11. Dispositif (0) selon au moins une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le film (3) support a au moins deux côté parallèles ou
adjacents de longueur égale aux côtés parallèles ou adjacents du dispositif
15 (0) électronique à puce.

12. Procédé de fabrication du dispositif (0) électronique à puce selon les revendications 1 à 11, caractérisé en ce que un film (3) support est alimenté en continu par au moins une bobine fournissant une bande de
largeur au moins égale à un multiple d'une des dimensions du dispositif (0)
20 électronique à puce, les deux surfaces de la bande de la bobine de film (3) support comportant une série de circuits conducteurs individuels pour une pluralité de dispositifs (0) électronique à puce, chaque circuit individuel étant réalisé de telle façon que la surface supérieure possède une première plage
(5) de contact et que la surface inférieure possède au moins une deuxième
25 plage (7) de contact, chaque plage de contact étant prolongée par des conducteurs (1, 2) vers une zone d'interconnexion de telle façon qu'au moins une plage (7) de contact inférieure est reliée à la plage (5) de contact supérieure, la ou les plages (7) de contact inférieures intersectant le périmètre destiné à être occupé par les contacts d'une puce (6, 10) reliée à

chaque plage (7) de contact inférieure et étant décalées par rapport à la zone en vis-à-vis de la plage (5) de contact supérieure, et en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- 5 - une étape de réalisation dans la zone d'interconnexion d'une pluralité de trous (4) d'interconnexion à travers le film (3) support ;
- une étape de connexion de la plage (5) de contact supérieure et de la ou des plages (7) de contact inférieures par les trous (4) d'interconnexion ;
- 10 - une étape de dépôt d'une colle conductrice anisotropique sur une pluralité de zones de ou des plages (7) de contact inférieures de la bobine du film (3) support destinées à recevoir une puce ;
- une étape de fixation sur la bande de la bobine du film (3) support d'au moins une puce sur la ou les zones destinées à recevoir une puce ;
- 15 - une étape de mise en bobine(s) de la bande du film (3) support avec les puces fixées ;
- une étape d'emboutissage ou de découpe d'une bande du film (9) épais de même largeur que la bande ou une des dimensions du dispositif (0) électronique pour obtenir une ou des cavités (8)
- 20 réalisées aux emplacements des puces (6, 10) ;
- une étape d'amenée en superposition des deux bandes et d'adhésion ou de collage de la bande de la bobine du film (9) épais sur la bande de la bobine du film (3) support avec les puces (6, 10) fixées.

25 13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape d'adhésion ou de collage de la bande de la bobine du film (9) épais sur la bande de la bobine du film (3) support avec les puces fixées est suivie ou précédée d'une étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la puce (6, 10).

14. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape de connexion de la plage (5) de contact supérieure et de la ou des plages (7) de contact inférieures par les trous (4) d'interconnexion consiste en une connexion par enclage mécanique ou rivetage, par soudure ultrasonique ou thermique ou par remplissage du trou (4) d'interconnexion par un élément conducteur.

15. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape de fixation sur la bande de la bobine du film (3) support de la ou des puces (6, 10) consiste en une fixation de la ou des puces (6, 10) par la technologie de la puce retournée (*Flip-Chip*).

16. Procédé selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de fixation sur la bande de la bobine du film (3) support d'une pluralité de puces (6, 10) est suivie d'une étape de test et/ou de pré-personnalisation des puces (6, 10).

17. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape de réalisation d'une pluralité de trous (4) d'interconnexion à travers la bande de la bobine du film (3) support est précédée d'une étape de dépôt d'un film adhésif sur toute la surface inférieure de la bande de la bobine du film (3) support.

18. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film (9) épais est précédée ou suivie d'une étape de dépôt d'un film adhésif sur la surface de la bande de la bobine du film (9) épais destinée à être fixée sur la bande de la bobine du film (3) support.

19. Procédé selon la revendication 12 et 18, caractérisé en ce que l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film (9) épais et/ou l'étape de dépôt d'un film adhésif sur la surface de la bande de la bobine du film (9) épais sont précédées d'une étape de dépôt d'une protection sur les surfaces de la bande de la bobine du film (9) épais.

20. Procédé selon la revendication 12, 18 et 19, caractérisé en ce que l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film (9) épais et/ou l'étape de dépôt d'un film adhésif sur la surface de la bande de la bobine du film (9) épais et/ou l'étape de dépôt d'une protection sont précédées d'une étape de pré-personnalisation sur au moins une des surfaces de la bande de la bobine du film (9) épais par impression ou par gravure.

21. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape d'emboutissage ou de découpe de la bande de la bobine du film (9) épais est suivie d'une étape d'impression d'un élément sécuritaire ou cosmétique par gravure ou par impression sur au moins une des surfaces de la bande de la bobine du film (9) épais, l'élément sécuritaire ou cosmétique étant visible sur le dispositif (0) électronique à puce si le film (3) support est en matière transparente.

22. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces est éventuellement suivie d'une étape de personnalisation électrique de la ou des puces à l'aide d'une carte à picots ou d'un dispositif à antenne sans contact connectés à un lecteur encodeur externe.

23. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que l'étape de personnalisation électrique de la ou des puces (6, 10) à l'aide d'une carte à picots connecté à un lecteur externe est éventuellement suivie d'une étape de personnalisation du dispositif électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face de la bande de la bobine du film (9) épais qui n'est pas fixée de la bande de la bobine du film (3) support.

24. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces (6, 10) est suivie d'une étape de personnalisation du dispositif électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face

inférieure de la bande de la bobine du film (3) support qui n'est pas fixée sur le film (3) support.

25. Procédé selon les revendications 15 et 24, caractérisé en ce que l'étape de personnalisation du dispositif (0) électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face inférieure de la bande de la bobine du film (3) support est réalisée à n'importe quel moment après l'étape de fixation sur la bande de la bobine du film (3) support de la ou des puces.

26. Procédé selon les revendications 24 et 25, caractérisé en ce que l'étape de personnalisation du dispositif électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face inférieure de la bande de la bobine du film (3) support est suivie d'une étape de personnalisation du dispositif électronique à puce(s) par gravure ou par impression ou par transfert thermique sur la face de la bande de la bobine du film (9) épais qui n'est pas fixée de la bande de la bobine du film (3) support.

27. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces est suivie d'une étape de mise en bobine de la bande de la bobine du film (3) support et de la bande de la bobine du film (9) épais assemblés selon les étapes précédentes.

28. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'étape de dépôt d'une protection mécanique et/ou optique de la pluralité de puces (6, 10) est suivie d'une étape de découpe de la bande de la bobine du film (3) support et de la bande de la bobine du film (9) épais assemblés selon les étapes précédentes en dispositifs électronique à puce(s) individuels.

29. Procédé selon la revendication 28, caractérisé en ce que l'étape de découpe est suivie d'une étape de conditionnement des dispositifs électronique à puce(s) découpés.

30. Machine permettant la mise en œuvre du procédé selon les revendications 12 à 29 de fabrication du dispositif (0) électronique à puce selon les revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins les dispositifs suivants :

- 5 - un dispositif (101) de débobinage d'une bande de film (3) support pourvu de pistes conductrices sur les deux faces ;
- un dispositif (101) d'emboutissage mécanique ou ultrasonique ;
- un dispositif (102) de dépôt de colle ou de film adhésif ;
- un dispositif (103) de dépôt de puce(s) ;
- 10 - un dispositif (1030) de pressage et réticulation de la colle ou d'activation du film adhésif ;
- un dispositif (105) d'enroulement en bobine de la bande du film avec les puces de telle façon que les puces soient à l'extérieures.

31. Machine selon la revendication 30, caractérisée en ce qu'elle est
15 composée en outre d' :

- un dispositif (200) de déroulement d'une bande de film (3) support avec puces ;
- un dispositif (201) de déroulement d'un film (9) épais ;
- un dispositif (204) d'emboutissage disposé en vis-à-vis de la face
20 de la bande du film (9) épais qui est la face de jonction avec le film (3) support ;
- un dispositif (205) de dépôt d'un élément sécuritaire ou cosmétique ;
- un dispositif (207) de liaison des deux films épais et support ;
- 25 - un dispositif (208) de dépôt par laminage de protection mécanique et/ou optique des puces ;
- un dispositif (211) de découpe en dispositifs électroniques à puce individuels.

32. Machine selon les revendications 30 et 31, caractérisée en ce qu'elle est composée en outre d'un dispositif de dépôt d'un adhésif ou d'une préparation de surface.

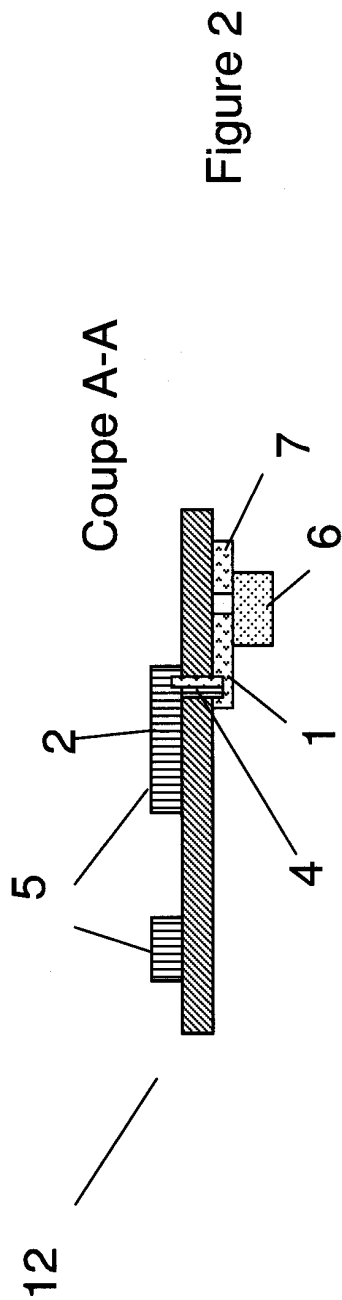
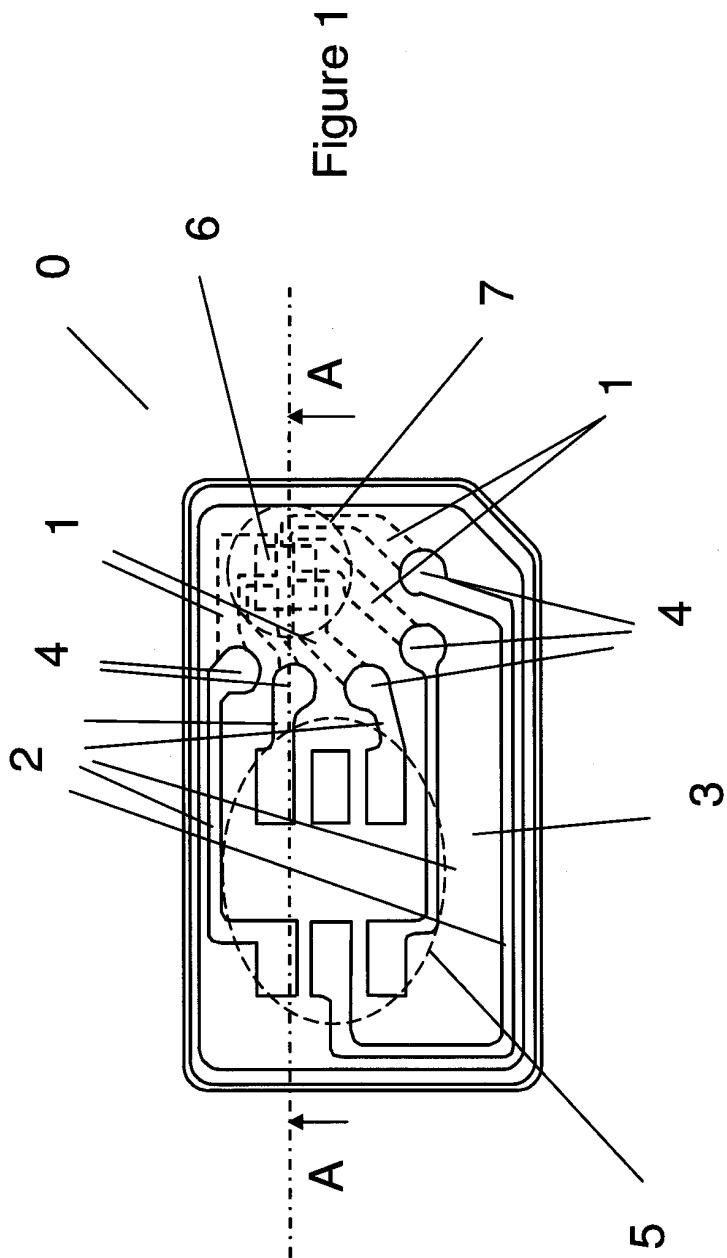
5 33. Machine selon les revendications 30 et 32, caractérisée en ce qu'elle est composée en outre d'un dispositif de test et de pré-personnalisation des puces.

34. Machine selon les revendications 30 à 33, caractérisée en ce qu'elle est composée en outre d'un dispositif (2011) de pré-personnalisation graphique sur au moins une des faces du film (9) épais.

10 35. Machine selon les revendications 30 à 34, caractérisée en ce qu'elle est composée en outre d'un dispositif (202) de dépôt d'une couche de protection par laminage.

15 36. Machine selon les revendications 30 à 35, caractérisée en ce qu'elle est composée en outre d'un dispositif (209) de personnalisation sur la face du film (9) épais qui est la face opposée à la face de jonction avec le film (3) support et/ou sur la face du film (3) support qui est la face opposée à la face de jonction avec le film (9) épais.

1/4



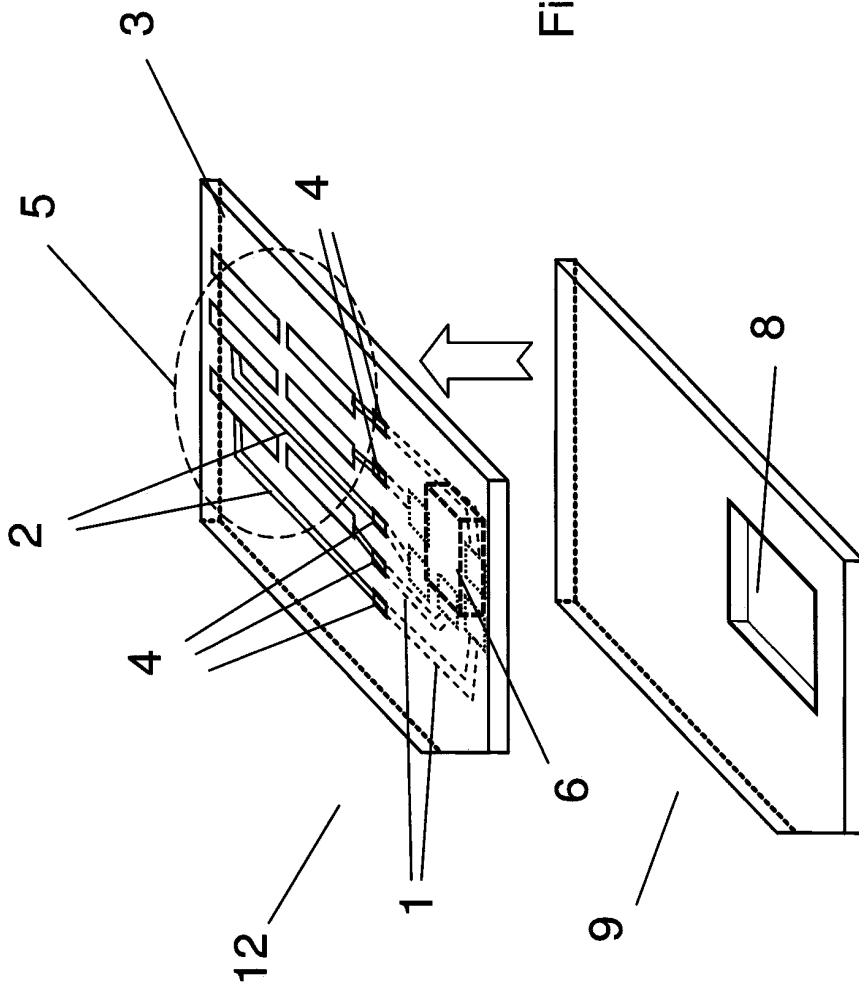


Figure 3

Figure 4

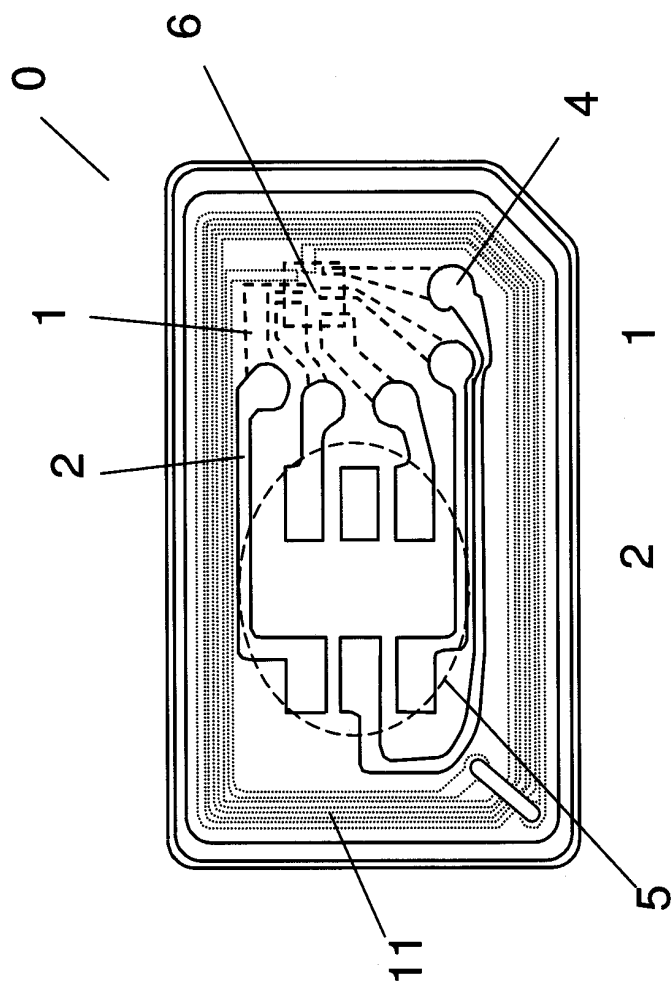
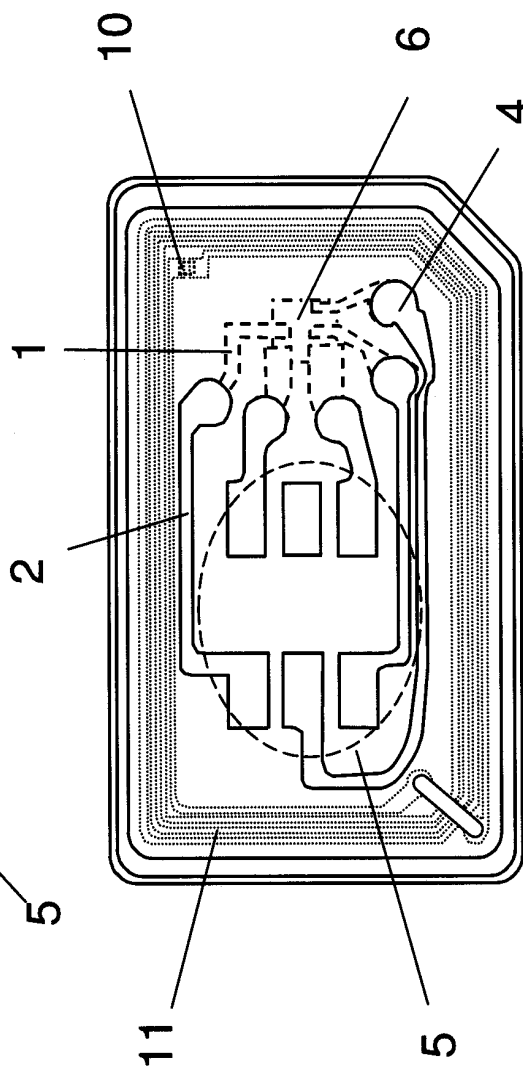
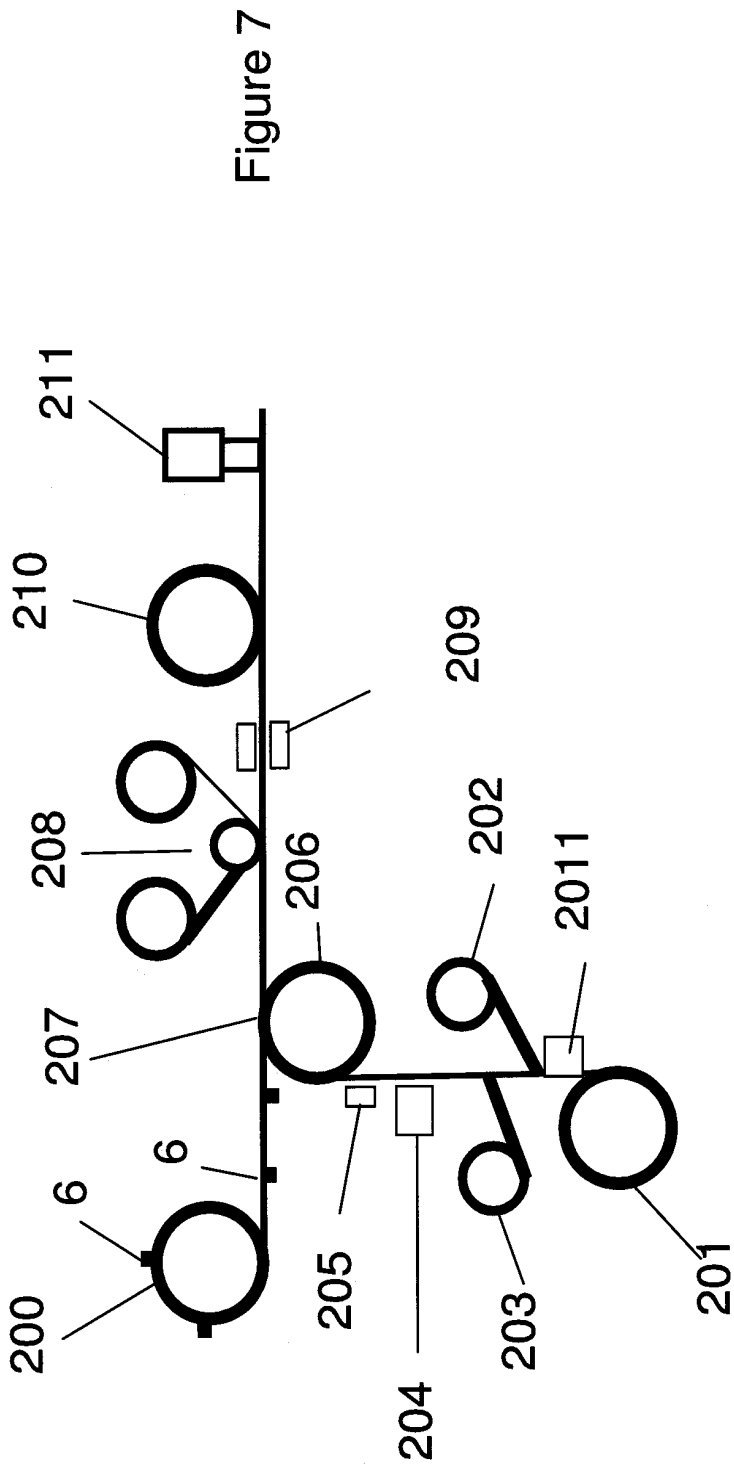
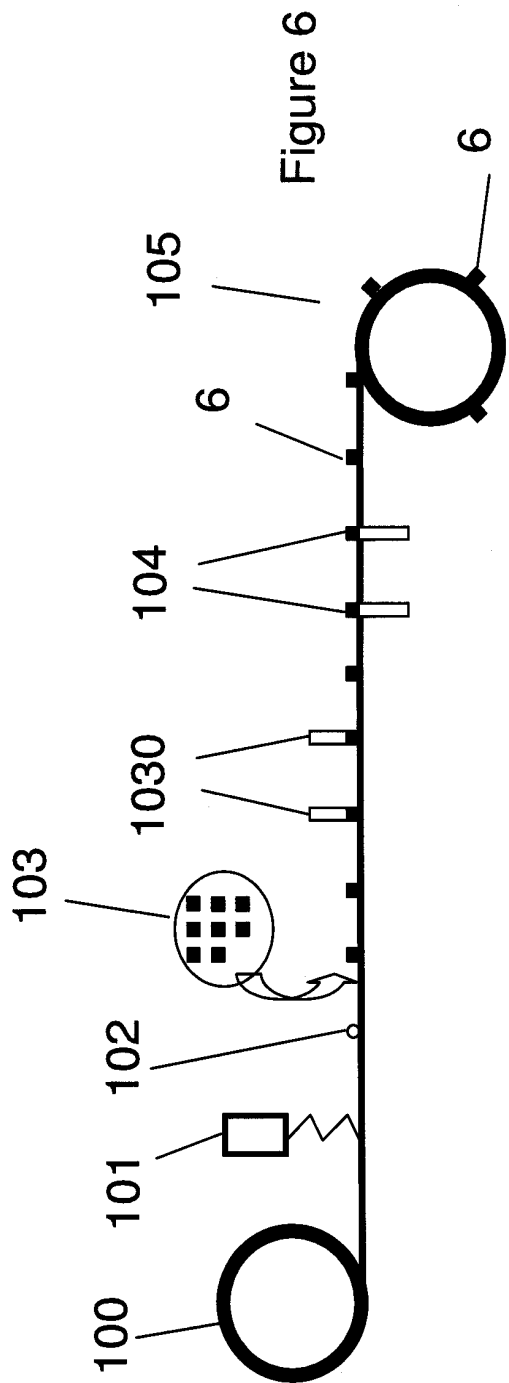


Figure 5







**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 733439
FR 1000926

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2008/205012 A1 (HEINEMANN ERIK [DE] ET AL) 28 août 2008 (2008-08-28) * figures 1-3 * * alinéas [0017] - [0039], [0056], [0003] * * figure 7 * * alinéas [0052] - [0055] * -----	1-36	G06K19/00 H01L21/67 H01L21/66 H01L21/64
X	WO 00/65689 A1 (AMERASIA INTERNAT TECHNOLOGY I [US]; CHUNG KEVIN KWONG TAI [US]) 2 novembre 2000 (2000-11-02) * figures 1-3B * * page 3, ligne 22 - page 9, ligne 27 * -----	1-36	
X	EP 0 307 773 A1 (EM MICROELECTRONIC MARIN SA [CH]) 22 mars 1989 (1989-03-22) * figures 1-8 * * colonne 5, ligne 9 - colonne 10, ligne 31 * -----	1-36	
X	US 2003/226901 A1 (KIM DEOK-HEUNG [KR] ET AL) 11 décembre 2003 (2003-12-11) * figures 3A-3L,4,5 * * alinéas [0035] - [0054] * -----	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G06K H01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 octobre 2010		Grob, Mark	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique 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 & : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1000926 FA 733439**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 19-10-2010

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008205012	A1	28-08-2008	DE 102006060719 A1	26-06-2008
			FR 2910669 A1	27-06-2008

WO 0065689	A1	02-11-2000	EP 1175710 A1	30-01-2002
			US 6353420 B1	05-03-2002

EP 0307773	A1	22-03-1989	DE 3867776 D1	27-02-1992
			FR 2620586 A1	17-03-1989
			JP 1099894 A	18-04-1989
			US 4835846 A	06-06-1989

US 2003226901	A1	11-12-2003	CN 1467685 A	14-01-2004
			DE 10325569 A1	08-01-2004
			FR 2840711 A1	12-12-2003
			JP 2004046832 A	12-02-2004
			KR 20030095015 A	18-12-2003
			TW 257584 B	01-07-2006
