

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication : **2 951 867**

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

21) N° d'enregistrement national : **09 05177**

51) Int Cl<sup>8</sup> : **H 01 L 21/00** (2006.01), **G 06 K 19/077**, **D 21 H 21/40**,  
**B 42 D 15/10**

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 27.10.09.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 29.04.11 Bulletin 11/17.

56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71) Demandeur(s) : *ARJOWIGGINS SECURITY Société  
par actions simplifiée* — FR.

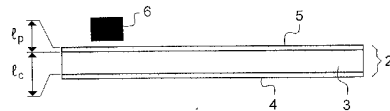
72) Inventeur(s) : LE LOARER THIBAUT et MARLIN  
PASCAL.

73) Titulaire(s) : ARJOWIGGINS SECURITY Société par  
actions simplifiée.

74) Mandataire(s) : NONY & ASSOCIES.

54) PROCÉDE DE FABRICATION D'UN SUPPORT COMPORTANT UN DISPOSITIF ELECTRONIQUE.

57) La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un support comportant au moins un dispositif électronique (6), procédé dans lequel: on introduit à l'aide d'un outil preneur-poseur le dispositif électronique (6) dans une première couche (2) du support réalisée à partir d'au moins un matériau polymère.



FR 2 951 867 - A1



La présente invention a pour objet un procédé de fabrication d'un support découpable en une pluralité d'unités de support intégrant chacune au moins un dispositif électronique, ainsi qu'un tel support.

L'invention s'applique à tout support en matériau polymérique comportant au moins un dispositif électronique intégré et, plus particulièrement, mais non exclusivement, à la réalisation de documents de sécurité, ces derniers étant par exemple des documents d'identité ou des moyens de paiement, des bons de réservation (*vouchers*), des chèques cadeaux, des tickets événementiels, des tickets de transport mais aussi des étiquettes ou autres documents, notamment interactifs, par exemple des cartes géographiques notamment routières.

Le support est par exemple découpable en une pluralité d'unités de support, destinée à être introduite dans un mélange fibreux d'une machine à papier par exemple, le mélange fibreux servant notamment à fabriquer des articles tels que des documents de sécurité ou des billets de banque. De telles unités de support sont communément appelées « planchettes ».

Pour sécuriser un document, il est connu d'utiliser des éléments de sécurité dits « de premier niveau » qui comportent des éléments de sécurité détectables à l'œil nu en lumière visible et sans utilisation d'un appareil particulier et/ou des éléments de sécurité dits « de deuxième niveau » qui sont détectables seulement à l'aide d'un appareil relativement simple telle qu'une lampe émettant dans l'ultraviolet ou l'infrarouge. Il peut s'avérer souhaitable d'utiliser des éléments de sécurité dits « de troisième niveau », comportant aussi des dispositifs électroniques capables de générer un signal spécifique lorsque soumis à une excitation optoélectronique, électrique, magnétique ou encore électromagnétique.

La présence de tels éléments de sécurité au sein d'un support peut nécessiter de compenser la surépaisseur générée dans le support par la présence du dispositif électronique afin de protéger ce dernier et/ou de le rendre moins détectable et/ou de faciliter une impression sur la surface du support.

La demande WO 03/015016 enseigne d'intégrer un dispositif électronique dans une couche fibreuse sans générer de surépaisseur dans celle-ci grâce à l'emploi d'une bande portant le dispositif électronique, incorporée dans la couche fibreuse lors de sa formation.

La demande WO 2008/060708 enseigne de disposer à l'intérieur d'un support un dispositif électronique, ce dispositif étant introduit à l'intérieur d'une cavité préalablement ménagée dans le support ou introduit en comprimant localement le support.

L'étape consistant à ménager préalablement une cavité dans le support pour l'introduction du dispositif électronique peut être relativement compliquée à mettre en œuvre et coûteuse en temps.

La demande WO 2009/043690 enseigne d'introduire à l'intérieur d'un support en matériau polymère un dispositif électronique, incorporé au support avant extrusion de ce dernier.

La demande US 2008/0291020 enseigne d'introduire une pluralité de planchettes en papier dans un mélange de fibres papetières lors de la fabrication d'un article tel qu'une carte à collectionner.

Il existe un besoin pour introduire de façon simple et rapide au moins un dispositif électronique à l'intérieur d'un support comportant au moins une couche en au moins un matériau polymère, notamment pour atteindre des cadences de production de tels supports satisfaisantes.

L'invention a pour objet de répondre à ce besoin et elle y parvient, selon l'un de ses aspects, grâce à un procédé de fabrication d'un support, comportant au moins un dispositif électronique, procédé dans lequel on introduit le dispositif électronique dans une première couche du support, réalisée à partir d'au moins un matériau polymère, à l'aide d'un outil preneur-poseur. L'emploi dans l'industrie électronique d'un outil preneur-poseur (en anglais *pick and place device*), permet l'introduction de façon simple et rapide du dispositif électronique à l'intérieur du support.

Le dispositif électronique peut être reçu sans générer de surépaisseur sensible dans la première couche. Par « sans générer de surépaisseur sensible » il faut comprendre que l'épaisseur de l'ensemble formé par la première couche et le dispositif électronique introduit dans cette dernière, au droit du dispositif électronique, est comprise entre 95 et 105 % de celle de la première couche ailleurs.

Un support comportant un tel dispositif électronique peut présenter un haut niveau de sécurisation et satisfaire aux exigences de traçabilité et/ou d'authentification. Le procédé peut comporter l'étape selon laquelle on assemble sous contrainte mécanique la première couche avec au moins une deuxième couche du support, de façon à ce que le

dispositif électronique soit situé entre les faces externes des deux couches ainsi assemblées.

Le dispositif électronique peut être choisi parmi les microcircuits intégrés à communication sans contact, les microcircuits à antenne intégrée sur une puce, les  
5 microcircuits résonnants, les microcircuits à communication par ondes électromagnétiques les micro transpondeurs, les micro transpondeurs photo activables, notamment par un faisceau laser, et les micro transpondeurs réagissant à un faisceau de lumière, par exemple de lumière diffuse.

Le dispositif électronique peut être programmable ou non. Le dispositif  
10 électronique peut être à lecture seule ou à lecture/écriture.

Chaque couche peut comporter au moins une sous-couche de cœur comportant des vides et/ou au moins une sous-couche de peau exempte de vides. Par « sous-couche de cœur » il faut comprendre que cette sous-couche est plus éloignée de la surface de la couche qu'une sous-couche de peau.

La présence de vides dans la sous-couche de cœur lui confère une densité  
15 inférieure à 1 et permet d'accroître la compressibilité de cette dernière, ce qui facilite l'introduction du dispositif électronique à l'intérieur de la couche à l'aide de l'outil preneur-poseur et peut également favoriser l'impression sur le support finalement obtenu, par exemple par impression taille douce. L'impression taille douce est réalisée avec une  
20 encre grasse qui ne sèche pas complètement. Elle est en relief et constitue elle-même un élément de sécurité Au sens de l'invention, la compressibilité d'une couche ou sous-couche est définie par la norme ZWICK et correspond à la différence d'épaisseur entre une configuration sans contrainte et une configuration sous contrainte.

Un support réalisé à l'aide de couches comportant de telles sous-couches de  
25 cœur est notamment adapté aux procédés d'impression taille-douce et à tout autre traitement générant un effet tactile. Le support obtenu peut présenter des reliefs d'impression équivalents à ceux obtenus avec un support en papier ainsi qu'une grande netteté des détails.

La sous-couche de peau peut être une sous-couche adhésive ou une sous-  
30 couche d'impression.

Chaque couche du substrat peut comporter une sous-couche de cœur, et deux sous-couches de peau, la sous-couche de cœur étant prise en sandwich entre ces deux sous-couches de peau.

5 L'une des deux sous-couches de peau est par exemple une sous-couche adhésive et l'autre des deux sous-couches de peau est une sous-couche d'impression.

En variante, les deux sous-couches de peau sont de même type, par exemple adhésives ou d'impression.

10 Un support selon l'invention peut présenter une durabilité de l'impression ainsi que des propriétés mécaniques améliorées par rapport à un support en papier. Un support selon l'invention présente par exemple un très bon rendu d'impression ainsi qu'un bon contraste, ce qui permet d'y imprimer de façon nette des structures fines, difficiles à reproduire par les contrefacteurs.

15 Le dispositif électronique peut comporter un microcircuit RFID. Il peut s'agir d'un microcircuit intégré à communication sans contact, d'un microcircuit à antenne intégrée sur une puce ou d'un microcircuit résonnant. Un support avec microcircuit à antenne intégrée sur une puce peut présenter une faible épaisseur, ce qui peut rendre plus simple de compenser la surépaisseur générée par le microcircuit dans le support.

20 Lorsque le dispositif électronique comporte un microcircuit à antenne intégrée sur une puce, cette antenne intégrée peut être l'unique antenne du support ou peut être couplée à une antenne d'amplification, encore appelée antenne booster, intégrée au support. La présence d'une telle antenne booster peut permettre d'accroître la portée de détection de la puce, par exemple d'un facteur égal à 100. En outre, une telle antenne booster peut procurer un moyen de personnalisation du support.

25 En variante, le dispositif électronique peut être dépourvu d'antenne et configuré pour être connecté à une antenne du support, par exemple par soudure ou collage avec une colle conductrice. L'antenne peut être filaire ou autre, par exemple sérigraphiée ou gravée.

30 Le dispositif électronique peut être introduit dans la première couche à travers une sous-couche de peau exempte de vide de ladite première couche et dans l'épaisseur d'une sous-couche de cœur incluant des vides de ladite couche. La sous-couche de peau à travers laquelle est introduit le dispositif électronique est par exemple une sous-couche adhésive.

La ou les deuxièmes couches peuvent être réalisées dans le même matériau polymère que la première couche. Elles peuvent en variante être de composition différente.

Selon un premier mode de mise en œuvre de l'invention, le dispositif électronique est introduit avec l'outil preneur-poseur dans la première couche par compression de cette couche à un emplacement dépourvu de cavité, notamment grâce à la compressibilité de la sous-couche de cœur de la première couche.

A l'issue de cette étape d'introduction, le dispositif électronique est par exemple en partie reçu dans au moins 20 %, mieux 40 %, mieux 60 %, mieux 80 %, mieux 100 %, de l'épaisseur de la sous-couche de cœur de la première couche.

La couche adhésive peut être thermofusible ou comprendre un adhésif sensible à la pression.

L'outil preneur-poseur peut être configuré pour chauffer le support et/ou le dispositif électronique, notamment en présence d'une couche d'adhésif thermofusible devant être traversée lors de l'insertion du dispositif électronique par l'outil preneur-poseur. Le chauffage peut s'effectuer à une température supérieure ou égale à 80°C.

Préalablement à l'assemblage de la première et de la deuxième couche, la face de la première couche par laquelle a été introduit le dispositif électronique peut être disposée en regard de l'autre couche.

Les première et deuxième couches assemblées peuvent être deux couches distinctes ou, en variante, correspondre à la même couche qui a été préalablement repliée sur elle.

Lorsque chaque couche comporte au moins une sous-couche adhésive, les sous-couches de peau adhésives de la première et de la deuxième couche peuvent, lors de l'étape d'assemblage, venir au contact l'une de l'autre.

Lorsque chaque couche comporte une sous-couche de peau adhésive et une sous-couche d'impression, la sous-couche d'impression de chaque couche peut définir, après assemblage, les faces extérieures du support obtenu.

En variante, lors de l'étape d'assemblage, la sous-couche adhésive d'une couche vient au contact de la sous-couche d'impression de l'autre couche. Les faces extérieures du support obtenu peuvent alors être définies par une sous-couche d'impression et une sous-couche adhésive.

Selon un deuxième mode de mise en œuvre de l'invention, le dispositif électronique est introduit avec l'outil preneur-poseur dans une cavité de la première couche. Cette cavité peut s'étendre sur toute l'épaisseur de la première couche ou, en variante, être seulement ménagée dans tout ou partie de l'épaisseur de la sous-couche de cœur et/ou dans une des sous-couches de peau. Lors de l'assemblage, la première couche peut être disposée entre deux autres couches, encore appelées deuxièmes couches, ladite première couche comprenant une sous-couche de cœur présentant des vides et deux sous-couches de peau adhésives, la sous-couche de cœur étant prise en sandwich entre ces deux sous-couches de peau adhésive.

10 Les deux autres couches assemblées avec la première couche peuvent comporter chacune une sous-couche de peau adhésive et une sous-couche de peau d'impression.

Les deux autres couches peuvent être identiques ou de composition différente.

15 La première couche peut comporter une sous-couche de cœur bordée par deux sous-couches de peau adhésives.

Lors de l'étape d'assemblage, les deux sous-couches adhésives de la première couche peuvent venir respectivement au contact de la sous-couche adhésive de chaque autre couche, de sorte qu'à l'issue de cette étape d'assemblage, les faces extérieures du support sont chacune définies par une sous-couche d'impression. Le procédé peut 20 comporter l'étape selon laquelle on réalise au moins une impression sur au moins une sous-couche d'impression du support. Il s'agit par exemple d'une impression d'un motif de sécurité, notamment avec une encre fluorescente.

Le matériau polymère à partir duquel est réalisée la première couche du support est par exemple à base de polyoléfine ou de polyéthylène.

25 Le procédé peut comporter l'étape selon laquelle on dépose au moins un élément de sécurité sur une face externe du support. Un tel élément de sécurité peut être un élément de sécurité de premier niveau, de deuxième niveau, ou de troisième niveau. Il s'agit par exemple d'un motif d'identification imprimé avec une encre fluorescente, d'un filigrane obtenu par embossage, d'un foil holographique, ou encore d'un traceur capable de 30 générer un signal spécifique lorsque soumis à une excitation extérieure ou un marqueur chimique ou « tagant » adapté. Un tel support qui comporte plusieurs éléments de sécurité peut présenter un niveau de sécurisation relativement élevé.

Le support obtenu peut être dépourvu de couche fibreuse.

Le support peut ne comporter qu'un seul dispositif électronique ou, en variante, en comporter plusieurs, par exemple entre 2 et 8.

Le support peut présenter une épaisseur totale comprise entre 70  $\mu\text{m}$  et  
5 350  $\mu\text{m}$ .

La première couche et/ou la ou les deuxièmes couches peuvent comporter chacune une unique sous-couche de cœur présentant des vides. En variante, la ou lesdites couches comportent plusieurs sous-couches de cœur présentant des vides.

Le support peut être dépourvu de deuxième(s) couche(s) et le procédé peut  
10 comporter l'étape selon laquelle on procède au couchage hors ligne ou en ligne sur au moins une face de la première couche d'un vernis thermoscellant sur l'une au moins de la face de la sous-couche d'adhésive opposée à la sous-couche de cœur et de la face de la sous-couche d'impression opposée à la sous-couche de cœur.

Une première couche de vernis est par exemple couchée sur la sous-couche  
15 adhésive, de manière à ce que la sous-couche adhésive soit prise en sandwich entre la première couche de vernis d'une part et la sous-couche de cœur d'autre part, cette première couche de vernis définissant alors la face recto du support. Une telle couche de vernis peut améliorer la protection du dispositif électronique introduit dans le support vis à vis de la corrosion par exemple.

Une deuxième couche de vernis est par exemple couchée sur la sous-couche  
20 d'impression, de manière à ce que cette dernière soit prise en sandwich entre la sous-couche de cœur et la deuxième couche de vernis, cette deuxième couche de vernis définissant la face verso du support.

Le vernis peut être déposé de façon à définir la face verso et la face recto du  
25 support. Lorsque les unités de support découpées à partir du support sont destinées à être intégrées à un article fibreux, par exemple papetier, l'emploi d'un tel vernis peut favoriser l'accrochage d'unités de support dans l'article final.

En variante, seule la première couche de vernis est couchée sur la sous-couche  
30 adhésive à travers laquelle le ou les dispositifs électroniques sont introduits et une impression est effectuée sur la sous-couche d'impression Cette impression correspond par exemple à un aplat d'encre invisible à l'œil nu et visible sous lumière UV ou IR. Cette

impression peut être effectuée au droit du dispositif électronique et constituer un repère lors d'une étape ultérieure de découpe du support.

Le vernis contient par exemple une encre fluorescente et peut présenter des propriétés adhésives.

5 Cette étape de couchage de vernis est notamment favorisée par l'introduction sans générer de surépaisseur de dispositif(s) électronique(s) dans la première couche.

Lors d'une étape ultérieure, le support, avec ou sans couche(s) de vernis et avec ou sans deuxième(s) couche(s), peut être découpé, par exemple au laser pour réaliser une pluralité d'unités de support. Chaque unité de support peut contenir un ou plusieurs  
10 dispositifs électroniques. Alternativement, le support peut être découpé par deux cylindres coaxiaux successifs, chacun des cylindres portant un motif de découpe complémentaire qui s'entrecroise avec l'autre motif de manière à constituer un motif résultant qui formera l'unité de support comme décrit dans le brevet EP1718441.

La surface d'une unité de support est avantageusement supérieure à celle du  
15 dispositif électronique, ce dernier étant par exemple entièrement situé à l'intérieur de la surface de l'unité de support. Avantageusement le découpage des unités de support est effectué au repère de sorte que le dispositif électronique soit disposé de manière repérée par rapport à la forme de l'unité de support.

Les unités de support peuvent être découpées de façon à présenter une forme  
20 décorative, par exemple un motif géométrique tel qu'une ellipse, un cercle, un polygone, un rectangle, un carré, une étoile. En variante les unités de support peuvent définir un symbole d'écriture, notamment un caractère alphanumérique, ou une image d'un objet reconnaissable, comme un animal, un végétal, un logo ou un personnage.

Lorsqu'une impression a été déposée sur la sous-couche d'impression au droit  
25 du dispositif électronique, l'unité de support peut être découpée selon le contour extérieur du motif ou de l'aplat déposé.

Chaque unité de support présente par exemple une plus grande dimension comprise entre 0,5 et 5 mm, présentant un format relativement petit, étant encore appelées « planchettes ».

30 L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un procédé de fabrication d'un article, notamment un document de sécurité dans lequel :

- au moins une unité de support telle que définie ci-dessus est introduite dans une dispersion de matière fibreuse destinée à former un substrat fibreux de l'article dans une machine à papier, par exemple une machine à presse à papier à forme ronde ou table plate.

5 La quantité d'unités de support introduite dans la dispersion de matière fibreuse est par exemple calculée de façon à ce que le mélange fibreux soit homogène en termes de nombre d'unités de support, permettant que la probabilité d'avoir le même nombre d'unités de support par article obtenu en découpant un tel support soit grande, par exemple supérieure ou égale à 90 %

10 Au moins un dispositif électronique du substrat peut être hors d'usage, ayant par exemple été endommagé lors de la découpe des unités de support.

L'article est par exemple un article papetier, étant notamment un document. L'invention peut permettre d'introduire un ou plusieurs dispositifs électroniques à l'intérieur du document, sans effectuer de mise au repère sur le document.

15 Par ailleurs, par rapport à l'introduction d'un dispositif électronique dans une machine de fabrication d'une couche fibreuse, selon l'invention, les dispositifs électroniques introduits ont été préalablement intégrés au support, ce dernier comportant au moins la première couche en matériau polymère protégeant le dispositif électronique.

20 L'invention a encore pour objet, un article, notamment un document de sécurité tel qu'un passeport, une carte d'identité, un permis de conduire, une carte à jouer ou à collectionner interactive, un moyen de paiement, notamment une carte de paiement, un bon d'achat ou un voucher, une carte de transport, une carte de fidélité, une carte de prestation, une carte d'abonnement, fabriqué par le procédé ci-dessus.

25 L'invention a encore pour objet, indépendamment ou en combinaison de ce qui précède, un article, notamment un document, comportant un support comportant :

- au moins une couche en au moins un matériau polymère comportant au moins une sous-couche présentant des vides et,

30 - un dispositif électronique comportant un microcircuit à antenne intégrée sur une puce, dont au moins une partie est reçue dans au moins une partie de l'épaisseur de ladite sous-couche.

L'article est par exemple un document tel que défini plus haut, par exemple un bon de réservation, un chèque cadeau, un ticket événementiel, une étiquette, une carte

géographique ou plus généralement tout objet fabriqué à l'aide d'un support comportant une couche en matériau polymère comprenant une sous-couche avec des vides.

L'article peut présenter l'une au moins des caractéristiques mentionnées ci-dessus, notamment en rapport avec les couches du support.

5 L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un substrat fibreux pour la réalisation d'un article, notamment d'un document tel qu'un document de sécurité, ledit substrat comportant une pluralité d'unités de support comportant chacune au moins un dispositif électronique reçu à l'intérieur d'une couche non fibreuse de ladite unité de support.

10 Au moins l'un des dispositifs électroniques du substrat peut être hors d'usage.

Les unités de support peuvent présenter les mêmes caractéristiques que celles obtenues à l'issue du procédé de fabrication du support décrit ci-dessus, étant notamment réalisées à partir d'un support comportant au moins une première couche réalisée à partir d'au moins un matériau polymère.

15 Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, les unités de support comportent chacune un trou traversant ou une perforation intérieure et un dispositif électronique introduit de la manière décrite ci-dessus et disposé sur l'unité de support mais en dehors de la perforation. Un tel trou traversant ou une telle perforation peut permettre d'améliorer la tenue des unités de support dans le substrat fibreux.

20 Dans un autre mode de réalisation particulier de l'invention, le support, intégrant au moins un dispositif électronique et étant obtenu à l'aide du procédé défini ci-dessus, se présente en forme de bande ou de ruban et il est introduit en machine à papier dans une dispersion de matière fibreuse qui est destinée à former le substrat fibreux du document de sécurité. De préférence le support intègre plusieurs dispositifs électroniques qui, du fait de leur introduction en bande, sont disposés dans une zone localisée du document de sécurité, ce qui facilite notamment la lecture des dispositifs électroniques. Par  
25 exemple, la bande de sécurité ainsi constituée a une largeur comprise entre 2 et 60 mm, de préférence entre 4 et 30 mm et plus préférentiellement entre 10 et 20 mm.

Le substrat fibreux peut comporter en outre au moins un élément de sécurité dit  
30 "de premier niveau" détectable à l'œil nu en lumière visible et sans utilisation d'un appareil particulier et/ou au moins un élément de sécurité dit "de deuxième niveau" détectable seulement à l'aide d'un appareil tel qu'une lampe émettant dans l'ultraviolet ou l'infrarouge

et/ou au moins un autre élément de sécurité dit "de troisième niveau" comportant un traceur capable de générer un signal spécifique lorsque soumis à une excitation extérieure. Cet élément de sécurité met par exemple en œuvre une encre présentant des propriétés optiques différentes en fonction d'un illuminant, par exemple en termes d'iridescence ou de visibilité.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un procédé d'authentification et/ou d'identification d'un article, notamment d'un document de sécurité, comportant un substrat fibreux comportant au moins une unité de support recevant chacune dans une couche non fibreuse au moins un dispositif électronique, chaque unité de support étant notamment obtenue à l'aide de procédé ci-dessus, un code étant affecté à chaque dispositif électrique de chaque unité de support, au moins un identifiant de l'article étant associé à l'article, par exemple inscrit sur ledit article, procédé dans lequel :

- on détermine un code résultant de l'association des codes des dispositifs électroniques de l'article et,
- on lit l'identifiant de l'article, notamment visuellement ou automatiquement et,
- on compare l'identifiant de l'article et le code résultant vue de l'authentification et/ou de l'identification de l'article.

Le terme "code" doit être compris au sens large, désignant par exemple aussi bien des numéros, des lettres enregistrées dans une mémoire d'une puce que, dans le cas d'un microcircuit résonnant, un signal résonnant.

L'identifiant de l'article et le code sont par exemple comparés en appliquant une fonction mathématique, par exemple une fonction de cryptage ou de décryptage, à au moins l'un du code résultant et de l'identifiant.

Le même code, ou éventuellement des codes distincts, peuvent être affectés à plusieurs dispositifs électroniques de l'article et ces codes peuvent être lus. Le code résultant peut être déterminé, par exemple par concaténation, à partir des codes lus. L'identifiant de l'article est par exemple un numéro égal au code résultant. En variante, cet identifiant est distinct du code résultant, assurant l'unicité de l'authentification.

Un dispositif électronique comporte par exemple des informations lui étant propres et des informations relatives à au moins un autre dispositif électronique du substrat.

L'article est par exemple fabriqué à partir du substrat fibreux ci-dessus.

5 L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, d'exemples non limitatifs de mise en œuvre de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente de façon schématique un procédé selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention,
- 10 - les figures 2 à 5 représentent des étapes du procédé selon la figure 1,
- la figure 6 représente un article obtenu à l'issue du procédé selon la figure 1,
- les figures 7 à 9 représentent des étapes du procédé selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 10 représente un article obtenu à l'issue du procédé selon les
- 15 figures 7 à 9,
- la figure 11 représente de façon schématique des exemples d'étapes lors d'un procédé de fabrication selon un troisième exemple de mise en œuvre de l'invention et,
- les figures 12 à 15 représentent des exemples de support lors des étapes du procédé représenté à la figure 11.

20 On a illustré la figure 1, de façon schématique, un procédé de fabrication d'un support 1, pouvant être découpé en unités de support, selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention.

Préalablement à une étape 100, on dispose, comme représenté à la figure 2, d'une première couche 2 réalisée en un matériau polymère. Dans l'exemple illustré, la

25 première couche 2 comporte une sous-couche de cœur 3 comportant des vides. La sous-couche de cœur 3 présente par exemple une épaisseur comprise entre 50  $\mu\text{m}$  et 300  $\mu\text{m}$ .

Comme représenté sur la figure 2, la première couche 2 peut comporter au moins une sous-couche de peau. Dans l'exemple illustré, la première couche 2 comporte deux sous-couches de peau, la sous-couche de cœur 3 étant prise en sandwich entre les

30 deux sous-couches de peau. La couche 2 est par exemple réalisée en Polyart® du type BM1C ou BM, commercialisé par la société ARJOBEX.

L'une des sous-couches de peau de la première couche 2 est par exemple une sous-couche d'impression 4. Cette sous-couche d'impression 4 présente par exemple une épaisseur comprise entre 5  $\mu\text{m}$  et 40  $\mu\text{m}$  et peut être configurée pour permettre une impression taille-douce.

5 La deuxième sous-couche de peau de la première couche 2 est par exemple une sous-couche adhésive 5, notamment une sous-couche en adhésif thermofusible, par exemple du polyéthylène. Cette sous-couche 5 peut présenter une épaisseur comprise entre 5  $\mu\text{m}$  et 50  $\mu\text{m}$ .

Les sous-couches 4 et 5 peuvent présenter des épaisseurs sensiblement égales.

10 Les sous-couches de peau 4 et 5 sont de préférence dépourvues de vides débouchant à leur surface.

Le taux de vides de la première couche 2 peut être compris entre 5 et 50 %.

La détermination du taux de vide de la première couche 2 peut notamment se faire après coupe de cette couche 2 par faisceaux d'ions, par exemple d'ions argon, ce qui  
15 permet de limiter l'apparition de rayures, de remplissages, de déchirures ou de compressions sur la couche 2, de préserver la morphologie de celle-ci, favorisant ainsi la détermination de la porosité.

Après avoir réalisé la coupe, l'observation peut se faire au microscope électronique, notamment à l'aide d'un microscope électronique à balayage, notamment du  
20 type ESEM Quanta 200 de EFG. Il est alors possible de distinguer les différentes sous-couches de la couche 2 et les porosités.

Le taux de vide  $\phi$  peut se calculer par le ratio entre l'aire totale des vides présents sur la coupe et l'aire totale de la coupe grâce à la formule suivante :

$$\Phi = \langle \bar{P}_s \rangle = \frac{S_{\text{vide}}}{S_{\text{coupe}}}$$

25

Comme représenté sur la figure 2, au moins un dispositif électronique 6 est destiné à être introduit dans la première couche 2. Le dispositif électronique 6 comporte par exemple un microcircuit du type puce RFID. Cette puce peut comporter une antenne intégrée, étant par exemple une puce dite AOB (*antenna on board*) ou OCA (*on chip antenna*). Un exemple de telle puce OCA est par exemple décrit sur le site internet  
30 [http://www.fecinc.com.my/mmchip/mm\\_on\\_chip\\_antenna.htm](http://www.fecinc.com.my/mmchip/mm_on_chip_antenna.htm). Des puces AOB convenant

tout particulièrement peuvent présenter une épaisseur comprise entre 60 et 80  $\mu\text{m}$ , par exemple de 70  $\mu\text{m}$ , et une largeur comprise entre 30 et 50  $\mu\text{m}$ , par exemple de 40  $\mu\text{m}$ .

En variante, le dispositif électronique 6 comporte un microcircuit résonnant, un microcircuit à communication par ondes électromagnétiques, un micro transpondeur réagissant à un faisceau de lumière diffuse ou un micro transpondeur photo activable par un faisceau laser.

La première couche 2 peut être dépourvue de toute autre antenne que celle du microcircuit 6, notamment celle intégrée à la puce dudit microcircuit.

En variante, la première couche 2 comporte au moins une antenne amplificatrice dite booster. Cette antenne booster est par exemple réalisée par impression, gravure, sérigraphie ou est filaire. Cette antenne booster peut être couplée électromagnétiquement à l'antenne intégrée à la puce du dispositif électronique et elle peut présenter une forme décorative, par exemple un motif géométrique tel qu'une ellipse, un cercle, un polygone, un rectangle, un carré, une étoile. En variante, l'antenne booster peut définir un symbole d'écriture, notamment un caractère alphanumérique, ou une image d'un objet reconnaissable, comme un animal, un végétal, un logo ou un personnage. L'antenne booster peut former une boucle ou non. L'introduction du dispositif électronique 6 dans la première couche 2 s'effectue dans l'exemple décrit à l'aide d'un outil preneur-poseur à l'étape 100, qui peut être configuré pour chauffer le dispositif électronique 6 et/ou chauffer la première couche 2 préalablement à l'insertion du dispositif 6. Ce dernier est par exemple introduit par l'outil preneur/poseur à travers la sous-couche adhésive 5 et le chauffage exercé par cet outil preneur/poseur permet de ramollir la sous-couche adhésive 5.

A l'issue de cette étape d'introduction, le dispositif électronique 6 peut être, comme représenté à la figure 3, reçu à l'intérieur de la première couche 2, sans générer de surépaisseur sensible, c'est-à-dire que l'épaisseur de la première couche 2 au droit du dispositif électronique 6 est comprise entre 95 % et 105 %, notamment entre 100 % et 105 % de celle de la première couche 2 ailleurs. La variation d'épaisseur générée par l'introduction du dispositif électronique est compensée par la sous-couche de cœur 3 et par la sous couche adhésive 5. Le dispositif électronique 6 peut être, comme dans l'exemple considéré, d'épaisseur comprise entre 50 % et 90 % de l'épaisseur de la sous-couche de cœur 3.

La figure 3 représente la première couche 2 à l'issue de l'étape 100 avec un dispositif électronique 6 dans la première couche 2 et une deuxième couche 10 avant assemblage des deux couches 2 et 10 lors d'une étape 101.

La deuxième couche 10 est par exemple similaire à la première couche 2, comportant une sous-couche de cœur 3 et des sous-couches de peau 4 et 5 identiques à celles de la première couche 2. En variante, les sous-couches de la deuxième couche 10 peuvent présenter des épaisseurs et/ou être en des matériaux différents de ceux de la première couche 2.

Dans l'exemple représenté à la figure 3, les deux couches 2 et 10 sont distinctes mais, dans une variante non représentée, la première 2 et la deuxième 10 couches correspondent à une même couche qui a été repliée sur elle-même.

Les couches 2 et 10 telles que représentées à la figure 3 sont ensuite assemblées.

Cette étape d'assemblage est mise en œuvre sous contrainte mécanique, par exemple par une presse à plateau ou à rouleau chauffant les sous-couches de peau, afin de sceller les couches 2 et 10 et d'intégrer le dispositif électronique 6 à l'intérieur de la deuxième couche 10. Cette étape d'assemblage correspond par exemple à une lamination sur presse à plateaux à une température de 100°C, 10 kg/cm<sup>2</sup> et pendant cinq minutes.

Préalablement à cette étape, la première couche 2 et la deuxième couche 10 peuvent être disposées l'une par rapport à l'autre de façon à ce que, lors de l'assemblage, les sous-couches adhésives 5 appartenant à chaque couche 2 ou 10 viennent au contact l'une de l'autre, comme selon la configuration représentée à la figure 3.

A l'issue de cette étape 101, la sous-couche d'impression 4 de chaque couche 2 ou 10 définit alors une face recto et une face verso du support 1 obtenu.

En variante, lors de l'étape d'assemblage 101, la sous-couche d'impression 4 d'une des couches vient au contact de la sous-couche adhésive 5 de l'autre couche, de sorte qu'à l'issue de cette étape, le support 1 comporte une face recto, respectivement verso, définie par une sous-couche d'impression et une face verso, respectivement recto, définie par une sous-couche adhésive.

La figure 4 représente un exemple de support 1 à l'issue de cette étape 101. Comme on peut le voir, le dispositif électronique 6 est situé entre les faces externes des

deux couches assemblées, sans générer de surépaisseur dans le support 1. Avantageusement, le dispositif électronique 6 est ainsi protégé.

Le procédé peut encore comporter une étape facultative 102 lors de laquelle on effectue au moins une impression sur la ou les sous-couches d'impression 4 définissant une ou plusieurs faces du support 1, de façon à personnaliser le support. Lors de cette étape 5 102, on peut, également ou en variante, ajouter un ou plusieurs éléments de sécurité au support 1.

On a représenté à la figure 5 un exemple de support 1 à l'issue de l'étape 102. Comme représenté, un foil holographique 8 est par exemple porté par la face verso du support 1 et un code à barres 9 est imprimé sur la face recto du support 1, par exemple par 10 une impression taille-douce.

Lors d'une étape ultérieure 103, le support 1 est découpé en unités de support, chaque unité de support pouvant être intégrée à un article, étant par exemple introduite dans une machine de fabrication d'un substrat fibreux de l'article.

La figure 6 représente un exemple d'un tel article. L'article représenté est un 15 document, par exemple un ticket restaurant, qui a une épaisseur comprise par exemple entre 200 et 300  $\mu\text{m}$ , étant notamment de 220  $\mu\text{m}$ .

La face recto de ce document peut comporter, en plus du dispositif électronique 6 comme illustré, un code à barres 9, des images 11 représentant un logo et un drapeau, des 20 caractères alphanumériques 12, des dessins 13 et un fil de sécurité partiellement démétallisé 14.

On va maintenant décrire en référence aux figures 7 à 10 un procédé selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention.

Préalablement à une étape 100, on dispose, comme représenté à la figure 7, 25 d'une première couche 2 comportant une sous-couche de cœur 3 réalisée en un matériau polymère, similairement à ce qui vient d'être décrit. Dans l'exemple illustré, cette sous-couche de cœur est bordée par deux sous-couches adhésives 5, qui peuvent être telles que décrites en référence au premier mode de réalisation, étant par exemples thermofusibles. La première couche 2 est dans l'exemple décrit réalisée en Polyart® de type BM.

30 Comme représenté sur la figure 7, la première couche 2 comporte une cavité 16. Dans l'exemple illustré, cette cavité 16 est traversante, c'est-à-dire qu'elle s'étend à travers la sous-couche de cœur 3 et à travers chaque sous-couche 4 mais, dans une

variante, cette cavité peut être non traversante, ne s'étendant par exemple au travers que d'une des sous-couches 4 et de tout ou partie de l'épaisseur de la sous-couche 3.

Lors de l'étape 100, le dispositif électronique 6, qui est par exemple identique à celui décrit en référence aux figures 1 à 6, est introduit à l'intérieur de la cavité 16 à l'aide  
5 d'un outil preneur-poseur.

Lors d'une étape suivante 101, la première couche 2 est assemblée avec deux deuxièmes couches 10, chaque deuxième couche étant réalisée en un matériau polymère. On a représenté à la figure 8 la première couche 2 et les deuxièmes couches 10 avant l'étape 101.

10 Les deuxièmes couches 10 peuvent être réalisées en Polyart® de type BM1C. Ces deuxièmes couches 10 comportent par exemple chacune une sous-couche de cœur 3, une sous-couche d'impression 4 ainsi qu'une sous-couche adhésive 5.

Le matériau polymère des deuxièmes couches 10 peut être le même que celui de la première couche 2 ou être un matériau différent.

15 Lors de l'étape d'assemblage 101, la couche 2 est disposée entre les deuxièmes couches 10, et les sous-couches venant en contact lors de l'assemblage peuvent être des sous-couches adhésives 5.

Le support 1 tel que représenté à la figure 9 peut comporter une face recto et une face verso définies par des sous-couches d'impression 4.

20 Lors d'une étape facultative 102 similaire à celle décrite précédemment, le support 1 peut subir des traitements d'impression et/ou d'ajout d'élément(s) de sécurité supplémentaire(s).

On a représenté à la figure 10 un exemple d'article obtenu avec le procédé qui vient d'être décrit. Cet article est un document, par exemple un ticket événementiel, 25 notamment un billet pour un événement sportif, et a une épaisseur comprise entre 300 et 400  $\mu\text{m}$ , étant par exemple de 325  $\mu\text{m}$ .

L'article peut comporter comme représenté deux dispositifs électroniques 6, des images 11 représentant par exemple des logos, des caractères alphanumériques 12, un foil holographique 8 et un dessin 13.

30 On va maintenant décrire en référence aux figures 11 à 15 un procédé de fabrication selon un troisième exemple de mise en œuvre de l'invention.

On a représenté à la figure 12 un exemple de première couche 2' avant l'étape 100'. La première couche 2' est par exemple réalisée en Polyart® STES, tel que décrit dans la demande WO 2009/083690 et commercialisé par la société ARJOBEX ou en Teslin®.

5 La sous- couche de cœur 3' peut être prise en sandwich entre la sous-couche adhésive 5' et la sous-couche d'impression 4'. La sous-couche d'impression 4' est par exemple chargée avec un ou plusieurs pigments, par exemple visibles en lumière UV et/ou visibles sous lumière blanche.

10 Lors de l'étape 100', au moins un dispositif électronique 6', qui est par exemple tel que décrit ci-dessus, est introduit dans la première couche 2'. Le dispositif électronique pénètre à la fois dans la sous couche adhésive 5' et dans l'épaisseur de la sous-couche de cœur 3', similairement aux exemples précédents. Lorsque le dispositif électronique 6' comporte une puce à antenne intégrée, ce dispositif 6' peut être introduit à l'intérieur de la première couche 2' de façon à ce que la face de la puce portant l'antenne repose en regard  
15 de la sous-couche de cœur 3'. L'antenne est ainsi protégée. Comme représenté sur la figure 13, à l'issue de cette étape 100', le dispositif électronique 6' peut reposer dans la première couche 2' sans générer de surépaisseur par rapport à l'épaisseur de celle-ci puisque la variation d'épaisseur générée par l'introduction du dispositif électronique est compensée par la sous-couche de cœur 3' et par la sous couche adhésive 5'.

20 Le procédé peut encore comporter, comme illustré, une étape 104' dans laquelle un vernis thermoscellant, par exemple de l'acrylique ou du polyuréthane, est couché sur au moins une parmi la sous-couche adhésive 5' et la sous-couche d'impression 4'. Ce vernis thermoscellant peut être déposé par couchage en ligne à l'aide d'une méthode dite « lame d'air » ou « couchage Champion » En variante, le vernis est déposé par  
25 couchage hors ligne, par exemple selon les méthodes dites « lame d'air », « couchage Champion » ou « offset ».

Dans l'exemple de la figure 14a, le support 1' comporte une première couche de vernis 17' couchée sur la face de la sous-couche adhésive 5' définissant une face extérieure de la première couche représentée aux figures 12 et 13 et une deuxième couche  
30 de vernis 18' couchée sur la face de la sous-couche d'impression 4' définissant une autre face extérieure de ladite première couche 2'. La première, respectivement deuxième, couche de vernis peut alors définir la face recto 20', respectivement verso 21', du support

1'. Alternativement, des mises en œuvre selon les modes de réalisation illustrés figures 4 et 8 peuvent être prévues.

Dans l'exemple de la figure 14b, le support 1' est dépourvu de deuxième couche de vernis 18', seule la sous-couche adhésive 5' étant revêtue de la couche de vernis thermoscellant 17'. Lorsque la sous-couche d'impression 4' n'est pas recouverte par une couche de vernis, un motif ou un aplat 25' peut être imprimé sur cette dernière, par exemple avec une encre de sécurité. Cette impression est par exemple effectuée à l'aide d'encre visible ou invisible selon la lumière et au droit du dispositif électronique 6'.

On imprime par exemple un drapeau avec des encres de couleur au droit du dispositif électronique 6'. Lorsque vu de dessus, le dispositif électronique 6' peut être situé à l'intérieur du contour extérieur du motif ou de l'aplat 25'.

Lors d'une étape 105', il est procédé à la découpe du support 1' en une pluralité d'unités 30' de format relativement petit telle que des planchettes, chaque unité 30' présentant par exemple une plus grande dimension comprise entre 0,5 et 5 mm. Chaque unité 30' peut comporter au moins un dispositif électronique 6'. Cette découpe s'effectue par exemple par laser ou au moyen de deux cylindres coaxiaux successifs comme évoqué ci-avant. Lorsqu'un motif ou un aplat 25' a été déposé à l'étape 104', cette étape 105' peut être enregistrée sur l'impression déposée. De cette manière le dispositif électronique 6' et le motif 25' sont garantis d'être situés sur la planchette après l'étape de découpe décrite ci-dessous. Dans le cas où le support n'est pas découpé en planchettes, le motif 25' peut être imprimé de manière décalée par rapport au dispositif électronique. Par exemple, le motif 25' peut constituer un motif complémentaire agencé pour indiquer la présence du dispositif électronique et faciliter ainsi sa lecture. Le motif 25' peut par exemple se présenter sous une forme annulaire indiquant en son centre la présence du dispositif électronique.

Comme représenté sur la figure 15, lorsque vue de dessus, la surface d'une unité 30' est supérieure à la surface du dispositif électronique 6' et la totalité du dispositif électronique 6' est située à l'intérieur de l'unité 30'. La découpe peut présenter une forme décorative, par exemple un motif géométrique tel qu'une ellipse, un cercle, un polygone, un rectangle, un carré, une étoile. Dans ce cas il résulte de la découpe enregistrée que le dispositif électronique est au repère par rapport à la forme de l'unité de support ce qui constitue une sécurité supplémentaire. En variante, la découpe peut définir un symbole d'écriture ou une image d'un objet reconnaissable.

Dans l'exemple illustré, une unité de support 30' ne comporte qu'un seul dispositif électronique 6' mais pourrait en comporter plus.

Lors d'une étape 106', les unités de support 30' sont introduites en machine à papier dans une dispersion de matière fibreuse pour la fabrication de tout ou partie d'articles, par exemple des documents de sécurité. Les unités de support peuvent être introduites en continu dans la machine à papier, c'est-à-dire sans stockage intermédiaire des fibres papetières. En outre, les unités de support peuvent être projetées vers la substance fibreuse encore humide et en défilement de manière à former un motif continu en bande. Comme décrit précédemment, le support intégrant plusieurs dispositifs électroniques peut également être découpé en ruban et introduit ainsi en machine à papier dans la dispersion de matière fibreuse. L'introduction des unités de support en bande ou l'introduction d'un support intégrant plusieurs dispositifs électroniques en forme de ruban implique une disposition localisée des dispositifs électroniques par rapport au document de sécurité ce qui facilite notamment la lecture des dispositifs électroniques.

Lors d'une étape 107' on peut déposer, notamment par impression, une antenne booster sur l'article auquel une ou plusieurs unités de support sont intégrées.

Le document de sécurité comporte par exemple plusieurs dispositifs électroniques 6'. Chaque puce peut posséder un numéro unique, par exemple composé de deux lettres suivi de deux chiffres, et un numéro correspondant est inscrit sur le document. La lecture du document peut être authentifiée de manière unique en comparant le numéro d'identification inscrit sur le document à un code résultant par exemple de la concaténation des codes des puces présentes dans ledit document.

Dans une variante, le numéro inscrit sur le document consiste en la somme des codes des puces.

Lorsque le dispositif électronique est un microcircuit résonnant, chaque dispositif 6' renvoie à un détecteur un signal résonnant unique et le document final possède un circuit résonnant global résultant de la somme de tous les circuits résonnants.

L'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits.

Un article ainsi obtenu comporte au moins un dispositif électronique et peut également comporter au moins un élément de sécurité dit « de premier niveau » et/ou au moins un élément de sécurité dit « de deuxième niveau » tels que mentionnés ci-dessus.

L'article peut en particulier comporter comme éléments de sécurité, entre autres :

- 5 - des colorants et/ou des pigments luminescents et/ou des pigments interférentiels et/ou des pigments à cristaux liquides, notamment sous forme imprimée ou mélangée à au moins une couche constitutive l'article,
- des composants, colorants et/ou des pigments photochromes ou thermochromes, notamment sous forme imprimée ou mélangée à au moins une couche constitutive de l'article,
- 10 - un absorbeur ultraviolet (UV), notamment sous forme enduite ou mélangée à au moins une couche constitutive de l'article,
- un matériau spécifique collecteur de lumière, par exemple du type « guide d'ondes », par exemple un matériau collecteur de lumière luminescent comme les films polymères à base de polycarbonate commercialisés par la société BAYER sous la dénomination LISA®,
- 15 - un film multicouche interférentiel,
- une structure à effets optiques variables à base de pigments interférentiels ou de cristaux liquides,
- une couche biréfringente ou polarisante,
- une structure de diffraction,
- 20 - une image embossée,
- des moyens produisant un "effet de moiré", un tel effet pouvant par exemple faire apparaître un motif produit par la superposition de deux éléments de sécurité sur l'article, par exemple par le rapprochement de lignes de deux éléments de sécurité,
- un élément réfractif partiellement réfléchissant,
- 25 - une grille lenticulaire transparente,
- une lentille, par exemple une loupe,
- un filtre coloré,
- un fil de sécurité incorporé par exemple dans la masse d'une au moins une couche constitutive de l'article ou en fenêtre, comportant éventuellement une impression
- 30 imprimée en positif ou en négatif, une fluorescence, un effet métallique, goniochromatique ou holographique, avec ou non une ou plusieurs parties démétallisées,
- un foil métallisé, goniochromatique ou holographique,

- une couche à effet optique variable à base de pigments interférentiels ou de cristaux liquides,
- un élément de sécurité plat et de format relativement petit tel qu'une planchette, visible ou non visible, notamment luminescent, avec ou sans dispositif électronique,
- des particules ou agglomérats de particules de pigments ou colorants de type HI-LITE, visibles ou non visibles, notamment luminescents,
- des fibres de sécurité, notamment métalliques, magnétiques (à magnétisme doux et/ou dur), ou absorbantes, ou excitables aux ultraviolets, le visible ou l'infrarouge, et en particulier le proche infrarouge (NIR),
- une sécurité lisible automatiquement ayant des caractéristiques spécifiques et mesurables de luminescence (par exemple fluorescence, phosphorescence), d'absorption de la lumière (par exemple ultraviolet, visible ou infrarouge), d'activité Raman, de magnétisme, d'interaction micro-ondes, d'interaction aux rayons X ou de conductivité électrique.

Un ou plusieurs éléments de sécurité tels que définis plus haut peuvent être présents dans l'article et/ou dans une ou plusieurs couches constitutives de l'article ou dans un ou plusieurs éléments de sécurité incorporés à l'article et/ou à une ou plusieurs couches constitutives de l'article, comme par exemple un fil, une fibre ou une planchette.

L'une au moins des couches constitutives de l'article peut aussi comporter un élément de sécurité de premier niveau tel qu'un filigrane ou un pseudo-filigrane se superposant au moins partiellement à une région translucide de l'article.

On entend par « filigrane ou pseudo-filigrane » selon l'invention, une image dessinée qui apparaît dans l'épaisseur de l'article.

Le filigrane ou pseudo-filigrane peut être réalisé de différentes manières connues de l'homme du métier.

Pour cela l'article peut comporter l'une au moins d'une couche fibreuse ou polymère, d'une sous-structure, d'une couche adhésive, d'une couche externe ou d'une couche entretoise telles que définies ci-après.

Dans les revendications, l'expression « comportant un » doit être compris comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf que lorsque le contraire est spécifié.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un support (1 ; 1') comportant au moins un dispositif électronique (6 ; 6'), procédé dans lequel :

5 on introduit à l'aide d'un outil preneur-poseur le dispositif électronique (6 ; 6') dans une première couche (2 ; 2') du support (1 ; 2') réalisée à partir d'au moins un matériau polymère.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le dispositif électronique (6 ; 6') est choisi parmi les microcircuits intégrés à communication sans contact, les  
10 microcircuits à antenne intégrée sur une puce, les microcircuits résonnants, les microcircuits à communication par ondes électromagnétiques, les micro transpondeurs, les micro transpondeurs réagissant à un faisceau de lumière diffuse et les micro transpondeurs photo activables, notamment par un faisceau laser.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel  
15 chaque couche (2, 10 ; 2') comporte au moins une sous-couche de cœur (3 ; 3') présentant des vides.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel  
chaque couche (2, 10 ; 2') comporte au moins une sous-couche de peau exempte de vide (4, 5 ; 4', 5') qui est une sous-couche adhésive (5 ; 5') ou une sous-couche d'impression  
20 (4 ; 4').

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on introduit avec l'outil preneur-poseur le dispositif électronique (6 ; 6') dans la première couche (2 ; 2') par compression de cette couche à un emplacement dépourvu de cavité.

25 6. Procédé selon la revendication précédente, le dispositif électronique (6 ; 6') étant introduit dans la première couche (2 ; 2') à travers une sous-couche de peau exempte de vide (4, 5 ; 4', 5') de ladite couche et dans l'épaisseur d'une sous-couche de cœur présentant des vides (3 ; 3') de ladite couche.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans  
30 lequel on assemble sous contrainte mécanique la première couche (2) avec au moins une deuxième couche (10) du support (1), de façon à ce que le dispositif électronique (6) soit situé entre les faces externes des deux couches (2, 10) ainsi assemblées.

8. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel, préalablement à l'assemblage des deux couches (2, 10), la face de la première couche (2) par laquelle a été introduit le dispositif électronique (6) est disposée en regard de l'autre couche (10).

5 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque couche (2, 10) comporte une sous-couche de cœur (3), une sous-couche de peau adhésive (5) et une sous-couche de peau d'impression (4), la sous-couche de cœur (3) étant prise en sandwich entre ces deux sous-couches de peau (4, 5).

10 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel on introduit avec l'outil preneur-poseur le dispositif électronique (6) dans une cavité (16) de la première couche (2).

15 11. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel lors de l'assemblage, la première couche (2) est disposée entre deux deuxième couches (10), ladite première couche (2) comprenant une sous-couche de cœur (3) présentant des vides et deux sous-couches de peau adhésive (5), la sous-couche de cœur (3) étant prise en sandwich entre ces deux sous-couches de peau adhésive (5).

12. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel les deux deuxième couches (10) assemblées avec la première couche comportent chacune une sous-couche de peau adhésive (5) et une sous-couche de peau d'impression (4).

20 13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant l'étape selon laquelle on réalise au moins une impression d'un motif de sécurité par exemple avec une encre fluorescente, sur au moins une sous-couche de peau d'impression (4; 4') du support et/ou comportant l'étape selon laquelle on dépose au moins un élément de sécurité sur une face externe du support (1).

25 14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau polymère à partir duquel est réalisée la première couche (2; 2') du support (1 ; 1') est à base de polyoléfine ou de polyéthylène.

30 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant l'étape selon laquelle le support (1 ; 1') est découpé pour réaliser une pluralité d'unités de support (30') de format relativement petit, notamment telles que des planchettes, chaque unité de support comprenant au moins un dispositif électronique (6 ; 6').

16. Procédé de fabrication d'un article, notamment un document de sécurité, comprenant un substrat fibreux, caractérisé en ce qu'il comprend une étape consistant à introduire une ou des unités de support (30'), de format relativement petit, obtenues selon la revendication 15 dans une dispersion de matière fibreuse destinée à former le substrat fibreux de l'article dans une machine à papier.

17. Document de sécurité tel qu'un passeport, une carte d'identité, un permis de conduire, une carte à jouer ou à collectionner interactive, un moyen de paiement, notamment une carte de paiement, un bon d'achat ou un voucher, une carte de transport, une carte de fidélité, une carte de prestation, une carte d'abonnement, fabriqué par le procédé selon la revendication précédente.

18. Procédé d'authentification et/ou d'identification d'un document de sécurité comprenant un substrat fibreux comportant au moins une unité de support qui est obtenu selon la revendication 16, dans lequel un code est affecté à chaque dispositif électronique de chaque unité de support, au moins un identifiant du document étant inscrit sur le document de sécurité, et dans lequel :

- on détermine un code résultant de l'association des codes des dispositifs électroniques du document de sécurité,
- on lit l'identifiant inscrit sur le document de sécurité, par exemple visuellement ou automatiquement, et
- on compare l'identifiant du document de sécurité avec le code résultant de façon à identifier et/ou authentifier l'article.

1/4

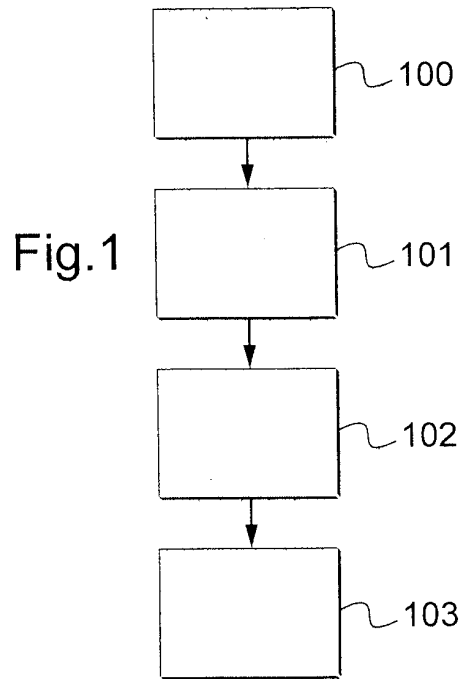


Fig. 2

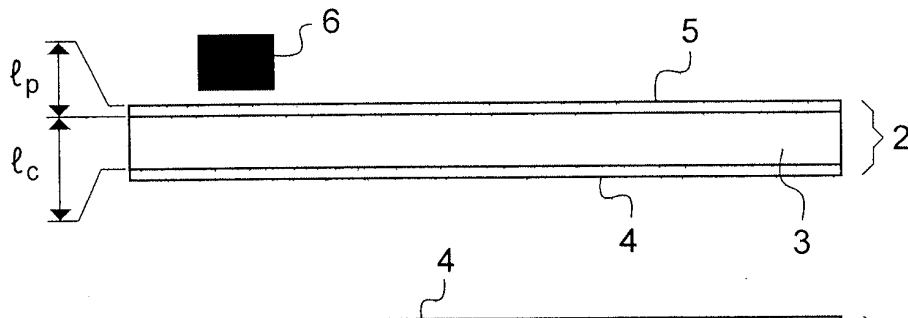


Fig. 3

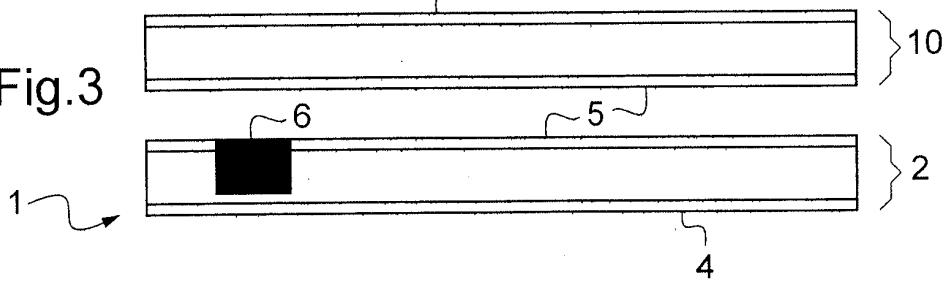
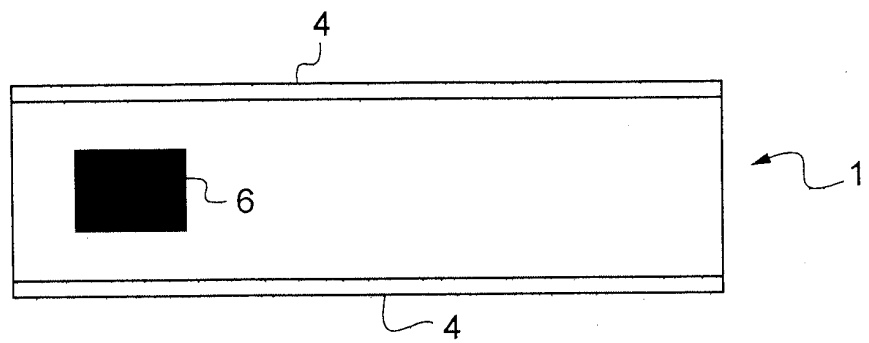


Fig. 4





3/4

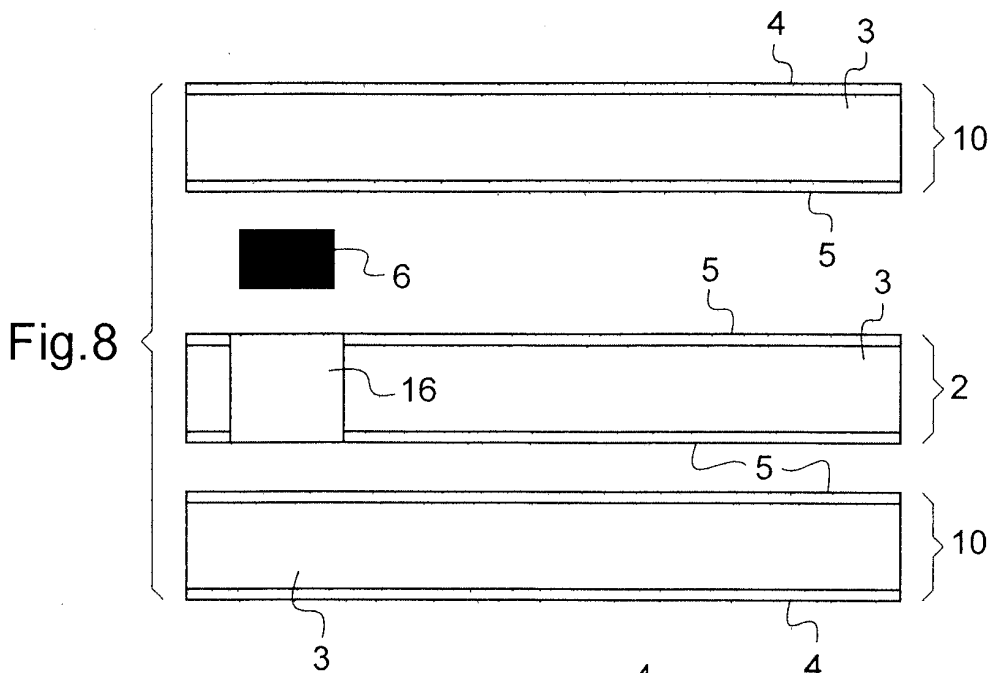


Fig. 8

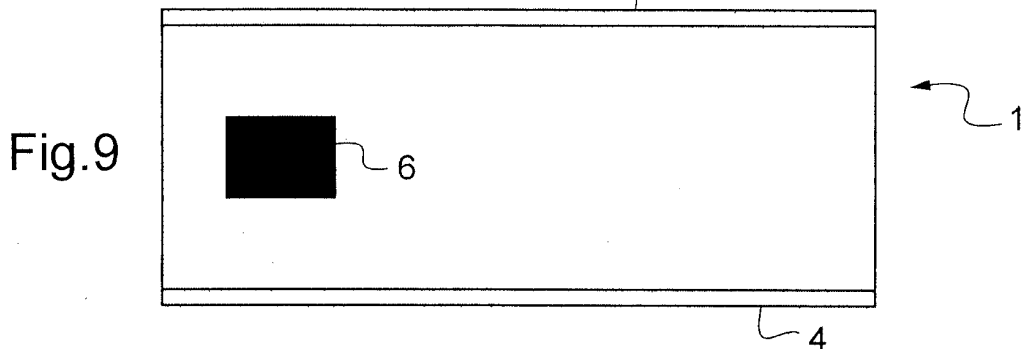


Fig. 9

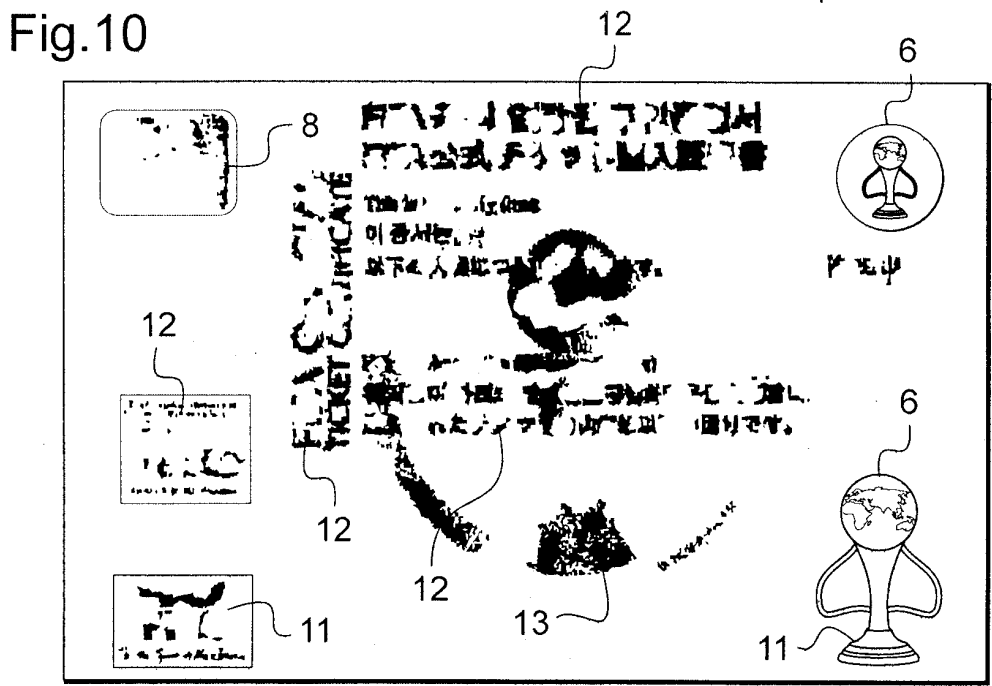
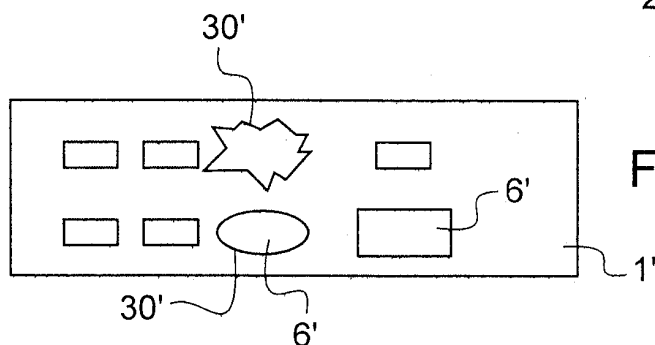
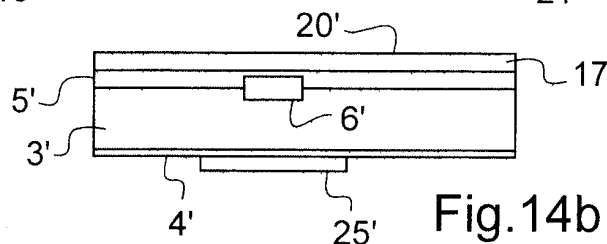
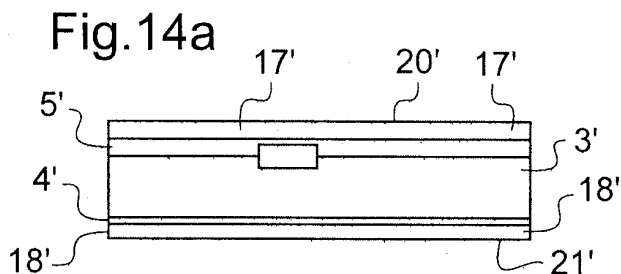
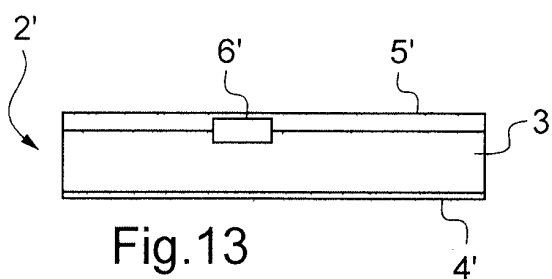
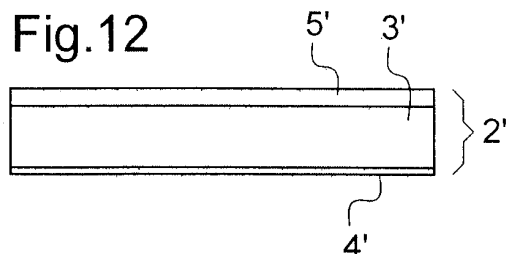
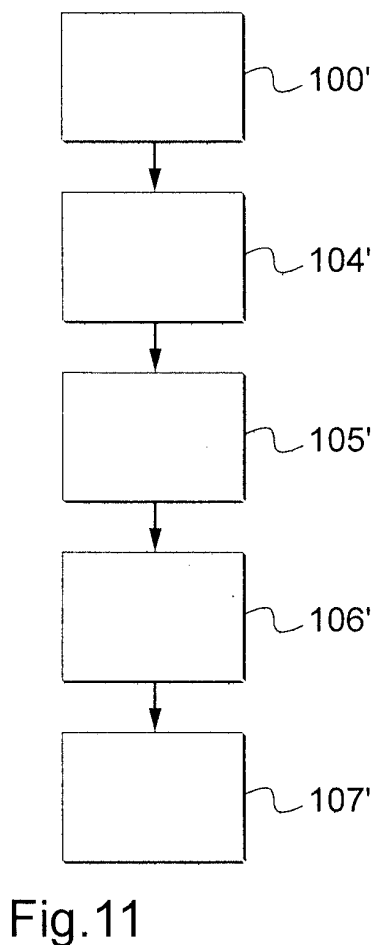


Fig. 10





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 728978  
FR 0905177

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 2007/141760 A1 (FERGUSON SCOTT W [US] ET AL) 21 juin 2007 (2007-06-21) * alinéa [0059] * * alinéa [0061] * * alinéa [0064] * * figures 4,5,13-16 * -----	1-18	H01L21/00 G06K19/077 D21H21/40 B42D15/10
A	FR 2 701 139 A1 (SOLAIC SA [FR]) 5 août 1994 (1994-08-05) * page 1, ligne 13 - ligne 21 * * page 2, ligne 24 - ligne 26 * * figures 6,7 * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G06K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 mai 2010		Goossens, Ton	
<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                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0905177 FA 728978**

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 **27-05-2010**

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 2007141760 A1	21-06-2007	CN 101346735 A	14-01-2009
		EP 1964034 A2	03-09-2008
		US 2009206474 A1	20-08-2009
		WO 2007075352 A2	05-07-2007
-----			
FR 2701139 A1	05-08-1994	EP 0694871 A1	31-01-1996
-----			



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 728978  
FR 0905177

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 2007/141760 A1 (FERGUSON SCOTT W [US] ET AL) 21 juin 2007 (2007-06-21) * alinéa [0059] * * alinéa [0061] * * alinéa [0064] * * figures 4,5,13-16 * -----	1-18	H01L21/00 G06K19/077 D21H21/40 B42D15/10
A	FR 2 701 139 A1 (SOLAIC SA [FR]) 5 août 1994 (1994-08-05) * page 1, ligne 13 - ligne 21 * * page 2, ligne 24 - ligne 26 * * figures 6,7 * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G06K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 mai 2010		Goossens, Ton	
<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                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0905177 FA 728978**

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 **27-05-2010**

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 2007141760 A1	21-06-2007	CN 101346735 A	14-01-2009
		EP 1964034 A2	03-09-2008
		US 2009206474 A1	20-08-2009
		WO 2007075352 A2	05-07-2007
-----			
FR 2701139 A1	05-08-1994	EP 0694871 A1	31-01-1996
-----			