

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



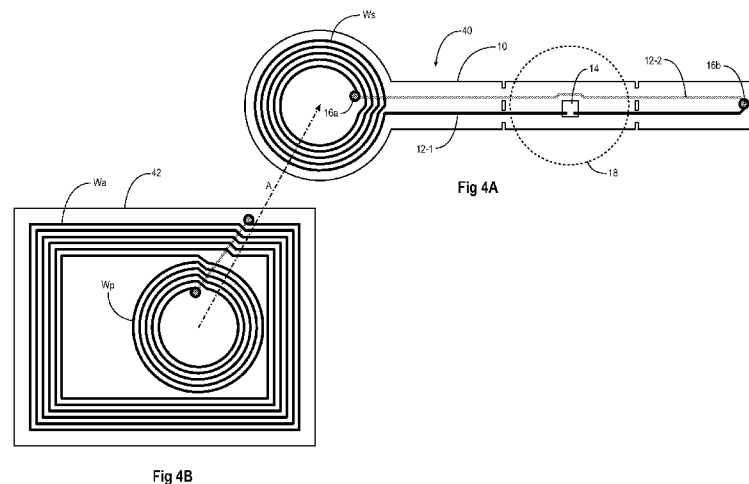
(43) Date de la publication internationale
6 mai 2016 (06.05.2016)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/066925 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
G06K 19/077 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/052813
- (22) Date de dépôt international :
20 octobre 2015 (20.10.2015)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
14 60363 28 octobre 2014 (28.10.2014) FR
- (71) Déposant : **INSIDE SECURE** [FR/FR]; Rue de la Carrière de Bachasson, CS 70025, Arterparc Bachasson, Bât. A, F-13590 Meyreuil (FR).
- (72) Inventeurs : **BOIRON, Ghislain**; E103, Val de l'Arc 2, 15 Rue Henri Moissan, F-13100 Aix en Provence (FR). **PIC, Pierre**; Chemin Pelangari, F-13600 Ceyreste (FR).
- (74) Mandataires : **DE JONG, Jean Jacques** et al.; Omnipat, 24 Place des Martyrs de la Résistance, F-13100 Aix en Provence (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : HYBRID ANTI-COUNTERFEIT LABEL

(54) Titre : ETIQUETTE ANTI-CONTREFAÇON HYBRIDE



(57) Abstract : The invention relates to a hybrid NFC label comprising components distributed on a substrate made from plastic material (42, 42b) and a substrate made from paper (40, 40b) coupled to one another by a transformer formed by a first winding (Wp) arranged on the plastic substrate and a second winding (Ws) arranged on the paper substrate.

(57) Abrégé : L'invention est relative à une étiquette NFC hybride comprenant des composants répartis sur un substrat en matière plastique (42, 42b) et un substrat à base de papier (40, 40b), couplés entre eux par un transformateur formé par un premier bobinage (Wp) agencé sur le substrat en matière plastique et un deuxième bobinage (Ws) agencé sur le substrat à base de papier.

WO 2016/066925 A1

ÉTIQUETTE ANTI-CONTREFAÇON HYBRIDE

Domaine technique

- L'invention est relative aux dispositifs d'indentification sans contact de type NFC (de l'anglais « Near Field Communication »), et plus spécifiquement à un dispositif NFC
- 5 anti-contrefaçon permettant de garantir l'authenticité du contenu d'une bouteille.

Arrière-plan

Le brevet US7898422 décrit un dispositif NFC anti-contrefaçon intégré dans un bouchon de bouteille de vin. Le dispositif est agencé pour que l'insertion d'un tirebouchon endommage l'antenne ou le microcircuit de commande.

- 10 Lorsque le dispositif est intègre, il peut être interrogé à distance par un lecteur NFC pour lire des informations sur le produit, et également pour confirmer l'authenticité des informations. Lorsque le bouchon a été retiré, le dispositif NFC se trouve endommagé, de sorte que le bouchon ne peut pas être réutilisé pour authentifier le contenu d'une nouvelle bouteille.
- 15 Ce type de dispositif a une structure mécanique complexe qui peut résulter en une augmentation non souhaitable du coût du bouchon.

Résumé

- De façon générale, on prévoit une étiquette NFC hybride comprenant des composants répartis sur un substrat en matière plastique et un substrat à base de papier, couplés
- 20 entre eux par un transformateur formé par un premier bobinage agencé sur le substrat en matière plastique et un deuxième bobinage agencé sur le substrat à base de papier.

Le substrat à base de papier peut être généralement en forme de ruban comprenant une zone sacrificielle traversée par des pistes conductrices reliant les composants du substrat à base de papier.

- 25 Le substrat à base de papier peut comprendre un microcircuit de commande relié au deuxième bobinage, et le substrat en matière plastique peut comprendre un bobinage d'antenne relié au premier bobinage.

Le substrat à base de papier peut comprendre une impédance reliée au deuxième bobinage par une piste conductrice traversant la zone sacrificielle, et le substrat en

matière plastique peut comprendre un microcircuit de commande et un bobinage d'antenne reliés au premier bobinage.

L'impédance peut être un court-circuit.

5 Le microcircuit de commande peut être configuré pour être alimenté par le bobinage d'antenne et inclure des fonctions de transmission d'informations et des fonctions cryptographiques, les composants de l'étiquette NFC étant choisis pour que la rupture de la zone sacrificielle abaisse la puissance d'alimentation reçue par le microcircuit à un niveau insuffisant pour alimenter les fonctions cryptographiques, mais à un niveau encore suffisant pour alimenter les fonctions de transmission.

10 Un conteneur peut être prévu, comprenant un élément de fermeture ; le substrat à base de papier d'une étiquette hybride, fixé sur le conteneur en travers de l'élément de fermeture par une couche d'adhésif ; et le substrat en matière plastique de l'étiquette hybride, fixé sur le conteneur avec son premier bobinage plaqué sur le deuxième bobinage du substrat à base de papier.

15 Description sommaire des dessins

Des modes de réalisation seront exposés dans la description suivante, faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 représente schématiquement un mode de réalisation d'étiquette NFC anti-contrefaçon pour une bouteille ;
- 20 • la figure 2 est un schéma-bloc électrique équivalent du dispositif de la figure 1 ;
- la figure 3 illustre une mise en situation du dispositif de la figure 1 sur une bouteille de vin ;
- les figures 4A et 4B représentent schématiquement deux parties d'un premier mode de réalisation d'une étiquette NFC anti-contrefaçon hybride pour une
- 25 • la figure 4C illustre le contour d'une étiquette NFC hybride assemblée ;
- la figure 5 est un schéma-bloc électrique équivalent du dispositif des figures 4A et 4B ;

- les figures 6A et 6B représentent schématiquement deux parties d'un deuxième mode de réalisation d'une étiquette NFC anti-contrefaçon hybride ;
 - la figure 7 est un schéma-bloc électrique équivalent du dispositif des figures 6A et 6B ;
- 5
- la figure 8 illustre une variante du circuit de la figure 7.

Description de modes de réalisation

On propose ci-après des dispositifs anti-contrefaçon de type NFC pour des conteneurs, notamment des bouteilles ou des flacons, sous la forme d'étiquettes peu coûteuses à fabriquer.

- 10 La figure 1 illustre un premier mode de réalisation d'une étiquette NFC anti-contrefaçon simple. L'étiquette est sous la forme d'un ruban 10 en matière isolante servant de substrat pour former des pistes conductrices selon les techniques courantes de fabrication d'étiquettes RFID. L'une des extrémités du ruban est agrandie pour loger une antenne NFC 12 formée de plusieurs spires d'une piste conductrice.
- 15 Un microcircuit 14 est connecté entre deux segments de la spire centrale de l'antenne, par exemple selon la technique dite « flip-chip », par collage avec une colle conductrice, ou par câblage (« wire-bonding »). Le microcircuit intègre les fonctions de gestion du dispositif NFC. Le dispositif pouvant offrir une fonction d'authentification, il est de type actif, c'est-à-dire que le microcircuit intègre un microcontrôleur et des fonctions de
- 20 cryptographie. Le microcircuit puise alors son alimentation de l'énergie fournie à l'antenne par un lecteur NFC, qui peut être un smartphone, une tablette, une montre, ou tout dispositif muni d'une interface NFC.

La piste conductrice formant l'antenne comprend une boucle s'étendant sur la longueur du ruban vers l'extrémité opposée à l'antenne. Dans l'exemple représenté, la boucle

25 comprend un segment de piste droit 12-1 partant de l'extrémité de la spire externe de l'antenne, sur la même face du ruban. Un deuxième segment de piste droit 12-2 est formé sur la face opposée du ruban, et relie l'extrémité de la spire interne de l'antenne à l'extrémité distale du premier segment 12-1 par des vias 16a et 16b.

Le dispositif est conçu pour être fixé sur un conteneur, par exemple une bouteille, de

30 sorte que la partie centrale du ruban soit placée en travers d'un élément de fermeture 18 du conteneur, par exemple un bouchon. On souhaite que le ruban soit rompu, en provoquant également la rupture de la boucle 12-1, 12-2, lorsque la bouteille est

ouverte, c'est-à-dire lorsque le bouchon 18 est retiré. Pour cela, la fixation du ruban sur la bouteille est conçue pour présenter une résistance de rupture supérieure à la résistance de rupture du ruban.

5 On peut également diminuer la résistance de rupture du ruban en prévoyant, comme cela est représenté, des amorces de rupture 20 au voisinage du bouchon.

10 Le ruban peut être fixé sur le conteneur par la face sur laquelle sont formées la majorité des pistes conductrices. L'adhérence des pistes sur le conteneur peut être plus élevée que l'adhérence des pistes sur le ruban. Il en résulte que toute tentative de décollage de l'étiquette entraîne l'arrachement des pistes conductrices, qui restent fixées au conteneur.

La boucle 12-1, 12-2 n'a pas besoin d'atteindre l'extrémité du ruban. Il suffit qu'elle aille au-delà d'une zone sacrificielle où la rupture est probable. Cependant, si elle atteint l'extrémité, la surface de piste fixée sur la bouteille augmente, ce qui augmente la probabilité de destruction de l'étiquette lors d'une tentative de décollage de l'étiquette.

15 Les pistes pouvant être réalisées en aluminium, cela rend difficile la réparation des pistes sectionnées par soudure ou brasure du fait de la couche d'oxyde isolante qui se forme sur l'aluminium dès son exposition à l'air.

20 La figure 2 est un schéma électrique équivalent du dispositif de la figure 1. Le microcircuit 14 comprend un microcontrôleur dédié UC qui met en œuvre les fonctions logiques et analogiques du microcircuit, notamment l'alimentation en puissance du circuit à partir du champ fourni à l'antenne par un lecteur NFC, la démodulation de signaux transmis par le lecteur, la modulation de l'impédance de l'antenne pour émettre des signaux vers le lecteur, et, le cas échéant, la génération de clés sécurisées pour authentifier les informations émises.

25 Le microcircuit comprend également un condensateur C1 connecté aux bornes de l'antenne 12 qui définit, avec l'inductance de l'antenne, la fréquence d'accord du circuit d'antenne. La fréquence d'accord est réglée sur une fréquence nominale typique choisie pour une bonne interopérabilité entre dispositifs conformes aux normes, par exemple 14 MHz.

30 Comme on le voit à la figure 2, la rupture de la boucle 12-1, 12-2 déconnecte l'antenne 12 du microcircuit 14, de sorte que ce dernier ne peut plus être alimenté. Ainsi, si la bouteille est réutilisée, son dispositif NFC reste muet à la lecture, de sorte que

l'utilisateur ne reçoit pas les informations qu'il attend, notamment l'authentification confirmant l'origine du produit.

La figure 3 représente un exemple de mise en situation d'une étiquette NFC anti-contrefaçon du type de la figure 1 sur une bouteille de vin 30. (Pour la clarté de la figure, les espaces entre éléments ont été agrandis de façon exagérée.) Le bouchon 18
5 affleure la partie supérieure du col de la bouteille. La partie centrale du ruban 10, la zone sacrificielle, recouvre horizontalement le bouchon 18. Les extrémités du ruban sont pliées vers le bas à la verticale pour épouser les flancs du col, et sont fixées sur le col par un adhésif ou de la colle. Le ruban peut être suffisamment souple pour permettre
10 le pliage à la partie supérieure du col et épouser le rayon du col. Dans ce cas, l'antenne est de préférence de type plan.

Une bouteille de vin est généralement munie d'une capsule de protection 32 qui enveloppe le bouchon et la partie supérieure du col. Comme cela est représenté, la capsule peut également envelopper le ruban 10. Dans ce cas, comme la capsule est
15 souvent métallique, il est préférable que l'antenne 12 soit en dehors de la capsule pour être exposée aux champs électromagnétiques. La longueur du ruban 10 est choisie en conséquence.

L'étiquette NFC ainsi disposée peut être lue par un consommateur à l'aide de son smartphone équipé d'une fonction NFC ou tout autre lecteur NFC. Il pourra notamment,
20 lorsque l'étiquette est intègre, procéder à une authentification à l'aide d'une clé sécurisée disponible dans l'étiquette, servant à confirmer que le produit est conforme aux informations fournies par l'étiquette via un serveur d'authentification et une application dédiée. Il pourra en outre, à l'aide de la même application ou une application générique, consulter les caractéristiques du produit, incluant le type
25 d'informations pouvant figurer sur une étiquette papier de la bouteille. Plusieurs bouteilles d'un même lot pourraient avoir des étiquettes partageant un même identifiant ou clé.

Une étiquette NFC peut être réalisée typiquement sur un substrat papier ou un substrat en matière plastique (souvent le polytéréphtalate d'éthylène ou PET).

30 Le substrat papier, plus souple que le substrat PET, se prête particulièrement bien à un assemblage sur le col d'une bouteille, du type de la figure 3. En effet, un tel substrat s'adapte facilement aux formes courbes des cols de bouteille et la fixation peut être faite à l'aide d'une couche d'adhésif préalablement enduite sur le substrat. Le procédé de

montage d'une telle étiquette est facile à mettre en œuvre avec des équipements existants conçus pour poser des témoins visuels adhésifs sur des cols de bouteille. Le substrat papier est fragile, ce qui favorise la rupture des pistes conductrices à la moindre tentative de retrait de l'étiquette, à la main ou à l'aide d'un dissolvant. En outre les

5 pistes conductrices sont typiquement réalisées à l'aide d'encre conductrice qui est facilement dissoute.

Cependant, les pistes conductrices réalisables sur un substrat papier ont une résistivité importante (encre à base de particules d'argent) par rapport à des pistes réalisables sur un substrat PET (cuivre ou aluminium). Ainsi, à dimensions égales, une antenne

10 réalisée sur substrat papier a un facteur de qualité plus faible qu'une antenne réalisée sur substrat PET. Il en résulte, avec les lecteurs NFC courants, qu'il peut être difficile de concevoir une antenne sur substrat papier qui fournisse suffisamment de puissance à un microcircuit possédant des fonctions avancées, comme des fonctions cryptographiques, même en plaquant le lecteur NFC sur l'antenne. Ainsi, une étiquette NFC du type de la

15 figure 1 serait plutôt réalisée sur un substrat PET.

On propose ci-après des modes de réalisation d'étiquettes NFC, qualifiées d'hybrides, permettant de combiner les avantages des substrats papier et des substrats PET.

Les figures 4A et 4B représentent schématiquement deux sections d'un premier mode de réalisation d'étiquette hybride.

20 La figure 4A représente une section 40 de l'étiquette réalisée sur un substrat papier. Cette section peut avoir une configuration similaire à celle de l'étiquette de la figure 1. Le bobinage 12 qui servait d'antenne dans l'étiquette de la figure 1, sert ici de bobinage secondaire W_s d'un transformateur. Pour cette fonction, le bobinage W_s n'a pas besoin d'être conçu pour alimenter le microcircuit 14 à partir du champ d'un lecteur NFC. Au

25 contraire, comme on le verra ci-après, le bobinage W_s peut être conçu pour être petit et donc présenter une faible résistivité pour un nombre de spires donné.

Le substrat étant en papier, il est préférable de placer le microcircuit 14 dans une zone qui ne sera pas courbée à l'assemblage, par exemple dans la zone sacrificielle destinée à recouvrir le bouchon 18, en série sur le conducteur 12-1.

30 La figure 4B représente la deuxième section 42 de l'étiquette hybride, réalisée sur un substrat PET. Cette partie comprend un bobinage primaire W_p conçu pour être couplé au bobinage secondaire W_s de la section 40 pour former un transformateur entre les deux sections de l'étiquette. Ainsi, le bobinage W_p est à assembler en correspondance

avec le bobinage secondaire W_s , comme cela est indiqué par une flèche A. La section 42 comprend en outre un bobinage d'antenne W_a dont la taille peut être conçue pour capter la majeure partie du champ émis par un lecteur NFC classique. La résistivité des pistes conductrices réalisables sur un substrat PET est suffisamment faible pour que le

5 bobinage d'antenne ait un bon facteur de qualité même s'il est de grande taille ou comporte un nombre élevé de spires. Les bobinages W_a et W_p sont connectés en série de manière que le courant tourne dans le même sens dans les deux bobinages. Ainsi, le champ induit par le courant dans le bobinage W_p est dans le même sens que le champ émis par le lecteur NFC.

- 10** Comme cela est représenté à titre d'exemple, le bobinage primaire W_p peut être placé à l'intérieur du bobinage d'antenne W_a .

Avec cette configuration, le bobinage W_p concentre dans une faible surface l'ensemble du champ capté par le bobinage d'antenne W_a . Ce champ concentré est à son tour capté pratiquement en totalité par le bobinage W_s . Le bobinage W_s , de petite taille, et donc de

15 relativement faible résistivité, parvient à extraire de ce champ suffisamment de puissance pour alimenter le microcircuit 14.

La figure 4C illustre la configuration de l'étiquette hybride une fois que ses deux sections 40 et 42 ont été assemblées. En pratique, le substrat papier 40 peut être enduit d'une couche d'adhésif et être fixé sur une bouteille dans une première phase

20 d'assemblage. Dans une deuxième phase d'assemblage, le substrat PET 42 est fixé par collage sur la bouteille de manière que son bobinage W_p soit plaqué sur le bobinage W_s du substrat papier. Les bobinages W_s et W_p peuvent ainsi n'être séparés que par une couche de colle et, selon le cas, l'épaisseur du substrat papier (typiquement 50 à 100 microns), ce qui les rapproche suffisamment pour obtenir le couplage souhaité.

- 25** La figure 5 est un schéma électrique équivalent de l'étiquette hybride des figures 4A et 4B. La section 40, sur substrat papier, a une configuration similaire à celle de la figure 2, où le bobinage W_s remplace le bobinage d'antenne 12. Une résistance série R_s représente la résistivité de la piste conductrice du bobinage W_s .

- La section 42, sur substrat PET, comprend les bobinages W_a et W_p reliés l'un à l'autre
- 30** par une résistance série R_p représentant la résistivité de la piste conductrice des bobinages W_a et W_p . Si le transformateur W_p/W_s a un rapport 1:1, l'impédance du bobinage W_a et la résistance R_p sont vues par le circuit de la section 40 aux bornes du

bobinage secondaire W_s , de sorte qu'on retrouve un circuit équivalent à celui de la figure 2.

Une rupture de la zone sacrificielle de l'étiquette hybride entraîne la coupure d'au moins une des pistes conductrices reliant le microcircuit 14 au bobinage W_s , de sorte que le microcircuit 14 ne peut plus être alimenté et l'étiquette devient muette. L'ouverture de la bouteille à l'aide d'un tire-bouchon peut même détruire le microcircuit 14, s'il est placé au niveau du bouchon.

Dans certains cas, l'utilisateur pourrait souhaiter consulter de nouveau les informations après ouverture, par exemple pour les partager avec un ami, ou se rendre sur le site web du producteur pour commander de nouvelles bouteilles. Dans cette situation, l'utilisateur souhaite simplement lire les informations disponibles dans l'étiquette NFC sans procéder à une authentification.

Les figure 6A et 6B représentent deux sections d'un mode de réalisation d'étiquette NFC hybride permettant une authentification lorsqu'elle est intègre, et une simple lecture des informations lorsqu'elle a été brisée.

La figure 6A représente une section 40b de l'étiquette réalisée sur un substrat papier. Cette section peut être similaire à la section 40 de la figure 4A, sauf qu'elle ne comprend pas de microcircuit 14. Le bobinage secondaire W_s est simplement court-circuité par une boucle formée par les conducteurs 12-1 et 12-2, qui traversent la zone sacrificielle du ruban.

La figure 6B représente la deuxième section 42b de l'étiquette hybride, réalisée sur un substrat PET. Cette section comprend, comme la section 42 de la figure 4B, les deux bobinages W_a et W_p . Ces deux bobinages ont été représentés à titre d'exemple selon une configuration alternative – ils sont séparés au lieu d'être l'un dans l'autre. En outre, le bobinage d'antenne W_a est orienté transversalement au lieu d'être orienté longitudinalement. Le microcircuit 14 est intégré dans cette section 42b et est connecté en série avec les bobinages W_a et W_p .

La figure 7 est un digramme électrique équivalent de l'étiquette hybride assemblée des figures 6A et 6B. Dans la section 40b, le bobinage secondaire W_s est court-circuité par la résistance série R_s .

Dans la section 42b, les bobinages d'antenne W_a et primaire W_p se trouvent dans une boucle avec le condensateur C_1 du microcircuit et la résistance série R_p . Avec un

rapport de transformation 1:1, le bobinage primaire W_p se comporte comme la résistance R_s . Ainsi, la fréquence d'accord du circuit d'antenne est définie par l'inductance du bobinage W_a et la valeur du condensateur C_1 . Ces éléments sont choisis pour accorder le circuit d'antenne sur une fréquence nominale, par exemple 14 MHz.

- 5 Lorsque l'étiquette est brisée, notamment par sa zone sacrificielle au niveau du bouchon, le circuit secondaire du transformateur est ouvert. Le bobinage primaire W_p se comporte alors comme une inductance qui décale vers le bas la fréquence d'accord du circuit d'antenne. Il en résulte que le microcircuit peut toujours être alimenté par le champ d'un lecteur, mais que la puissance transmise est inférieure.
- 10 Pour procéder à des opérations d'authentification, le microcontrôleur UC du microcircuit 14 possède des fonctions cryptographiques. Le microcontrôleur peut comprendre un processeur CPU d'usage général assisté d'un coprocesseur cryptographique CCP.

- 15 La simple lecture d'informations stockées dans le microcircuit et leur transmission par l'antenne sollicite peu le processeur CPU et demande peu de puissance électrique. Le coprocesseur CCP n'est pas utilisé. Le courant consommé peut être inférieur à 1 mA. Ce niveau de puissance peut être fourni même par un circuit d'antenne désaccordé.

- 20 Une opération cryptographique, par contre, sollicite le processeur CPU et, le cas échéant, le coprocesseur CCP, et peut consommer un courant de plusieurs milliampères. Ce niveau de puissance ne peut être fourni si le circuit d'antenne est trop désaccordé, même en venant toucher l'étiquette avec le lecteur.

- 25 Compte tenu de ces éléments, on ajuste l'inductance du bobinage primaire W_p de sorte que le circuit d'antenne soit accordé suffisamment pour produire le courant requis pour une simple lecture et transmission d'informations, mais insuffisamment pour produire le courant requis par une opération cryptographique.

Dans un exemple où la fréquence nominale est de 14 MHz, on peut obtenir ce fonctionnement souhaité lorsque la fréquence d'accord décalée est voisine de 12 MHz dans une technologie donnée.

- 30 Le microcircuit peut alors être programmé pour commencer systématiquement par la production des informations et finir par les opérations cryptographiques. La rupture de la zone sacrificielle de l'étiquette provoque le décalage d'accord du circuit d'antenne. Dans ce cas, au moment où le microcircuit démarre les opérations cryptographiques, la

tension d'alimentation s'écroule en provoquant la réinitialisation du microcircuit. Le microcircuit redémarre et recommence le même cycle.

La figure 8 représente une variante du circuit secondaire de la section 40b. Au lieu d'un court-circuit, le circuit comprend un condensateur C2 relié aux bornes du bobinage Ws.

- 5 Ce condensateur peut être réalisé, par exemple, à l'aide de zones conductrices déposées sur les deux faces du substrat papier, du côté opposé au bobinage Ws par rapport à la zone sacrificielle.

Avec cette configuration, lorsque l'étiquette est intègre, le bobinage primaire Wp se comporte essentiellement comme le condensateur C2. La fréquence d'accord du circuit

- 10 d'antenne est alors définie par l'inductance du bobinage Wa et la capacité de l'association série des condensateurs C1 et C2.

Lorsque l'étiquette est brisée, le circuit secondaire est ouvert, de sorte que le bobinage primaire Wp se comporte de nouveau comme une inductance. La fréquence d'accord décalée est définie par la valeur du condensateur C1 et la somme des inductances des

- 15 bobinages Wa et Wp.

Une autre variante peut consister, dans le circuit secondaire de la figure 7, à prévoir un condensateur au voisinage du bobinage Ws également court-circuité par la boucle traversant la zone sacrificielle. Lorsque l'étiquette est intègre, le bobinage primaire Wp se comporte comme la résistance série Rs. Lorsque l'étiquette est brisée, le bobinage

- 20 Wp se comporte comme le condensateur restant connecté aux bornes du bobinage secondaire. A la place d'un simple condensateur, on peut prévoir une impédance plus complexe permettant de faciliter l'ajustement des fréquences d'accord.
- De nombreuses variantes et modifications des modes de réalisation décrits ici apparaîtront à l'homme du métier. Les circuits primaires réalisés sur le substrat PET ont
- 25 été décrits comme formés essentiellement par des bobinages. Il est bien entendu possible, selon les besoins d'ajustement des fréquences d'accord, d'intégrer des condensateurs dans les circuits primaires, sous la forme de couches conductrices déposées de part et d'autre du substrat PET.

Revendications

1. Etiquette NFC hybride comprenant des composants répartis sur un substrat en matière plastique (42, 42b) et un substrat à base de papier (40, 40b), couplés entre eux par un transformateur formé par un premier bobinage (Wp) agencé sur le substrat en matière plastique et un deuxième bobinage (Ws) agencé sur le substrat à base de papier.
2. Etiquette selon la revendication 1, dans lequel le substrat à base de papier est généralement en forme de ruban (10) comprenant une zone sacrificielle traversée par des pistes conductrices reliant les composants du substrat à base de papier.
3. Etiquette selon la revendication 2, dans lequel :
 - le substrat à base de papier comprend un microcircuit de commande (14) relié au deuxième bobinage (Ws), et
 - le substrat en matière plastique comprend un bobinage d'antenne (Wa) relié au premier bobinage (Wp).
4. Etiquette selon la revendication 2, dans lequel :
 - le substrat à base de papier comprend une impédance reliée au deuxième bobinage (Ws) par une piste conductrice traversant la zone sacrificielle, et
 - le substrat en matière plastique comprend un microcircuit de commande (14) et un bobinage d'antenne (Wa) reliés au premier bobinage (Wp).
5. Etiquette selon la revendication 4, dans lequel l'impédance est un court-circuit.
6. Etiquette selon la revendication 4, dans lequel le microcircuit de commande (14) est configuré pour être alimenté par le bobinage d'antenne (Wa) et inclut des fonctions de transmission d'informations (CPU) et des fonctions cryptographiques (CCP), les composants de l'étiquette NFC étant choisis pour que la rupture de la zone sacrificielle abaisse la puissance d'alimentation reçue par le microcircuit à un niveau insuffisant pour alimenter les fonctions cryptographiques, mais à un niveau encore suffisant pour alimenter les fonctions de transmission.
7. Conteneur (30) comprenant :
 - un élément de fermeture (18) ;

- le substrat à base de papier (40) d'une étiquette hybride selon la revendication 2, fixé sur le conteneur en travers de l'élément de fermeture par une couche d'adhésif ; et
 - le substrat en matière plastique (42) de l'étiquette hybride, fixé sur le conteneur avec son premier bobinage (Wp) plaqué sur le deuxième bobinage (Ws) du substrat à base de papier.
- 5

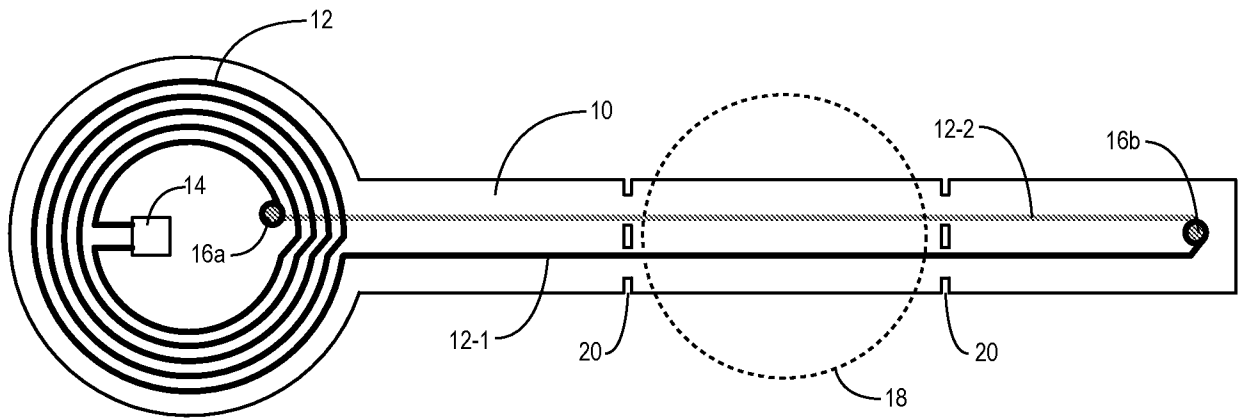


Fig 1

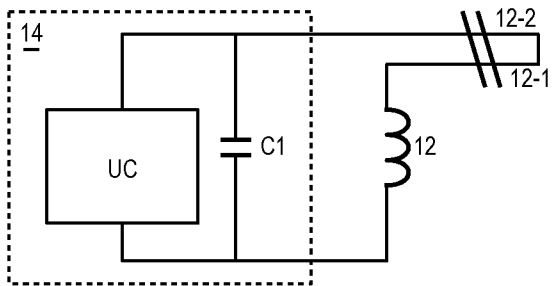


Fig 2

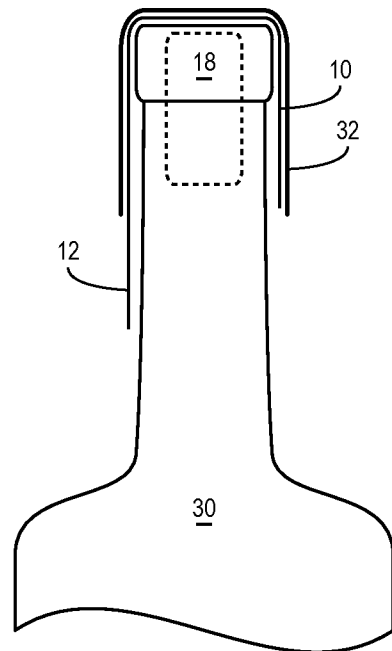


Fig 3

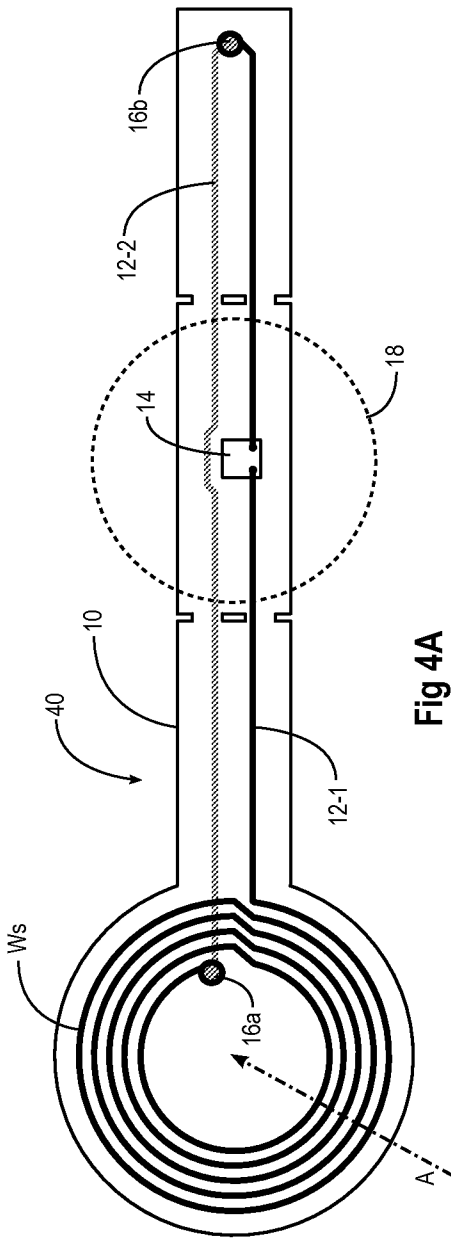


Fig 4A

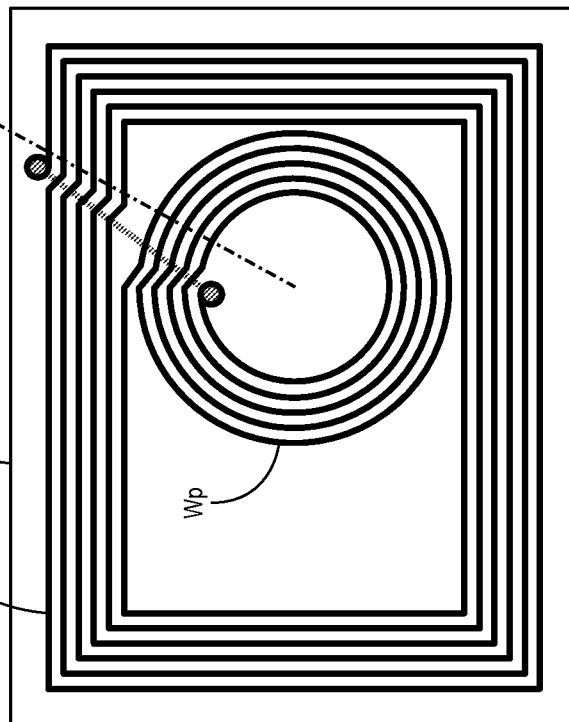


Fig 4B

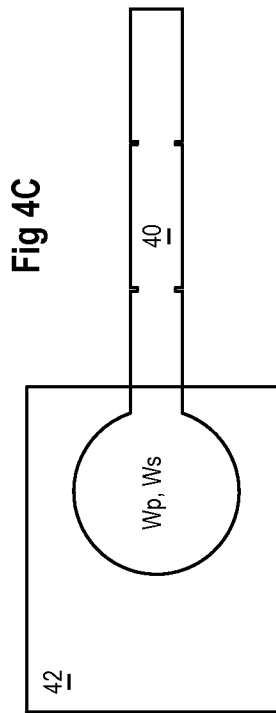


Fig 4C

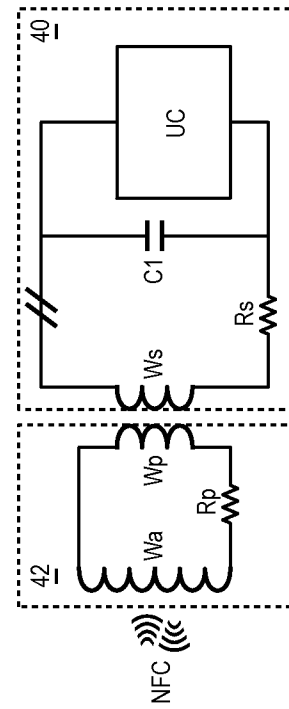


Fig 5

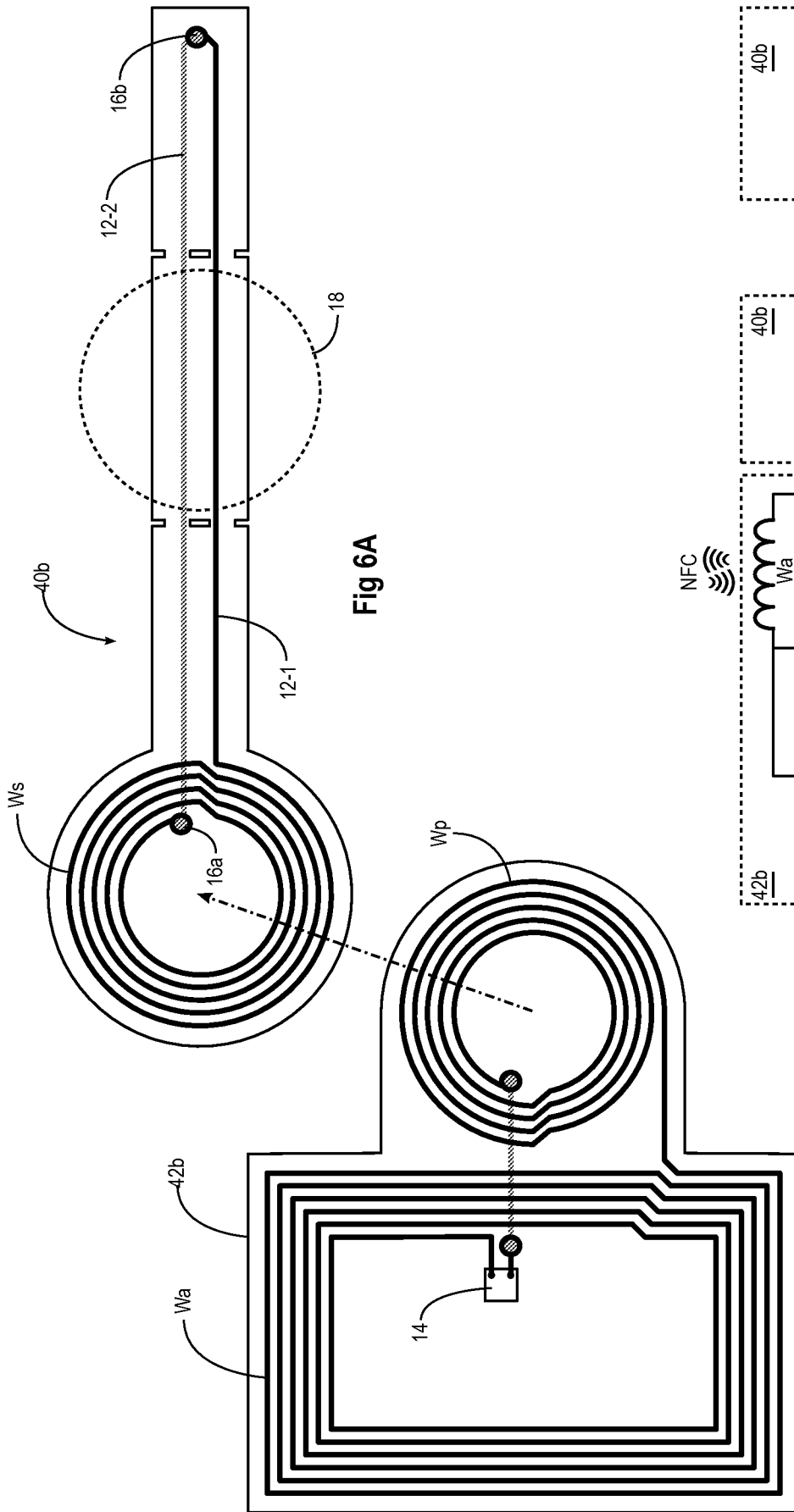


Fig 6A

Fig 6B

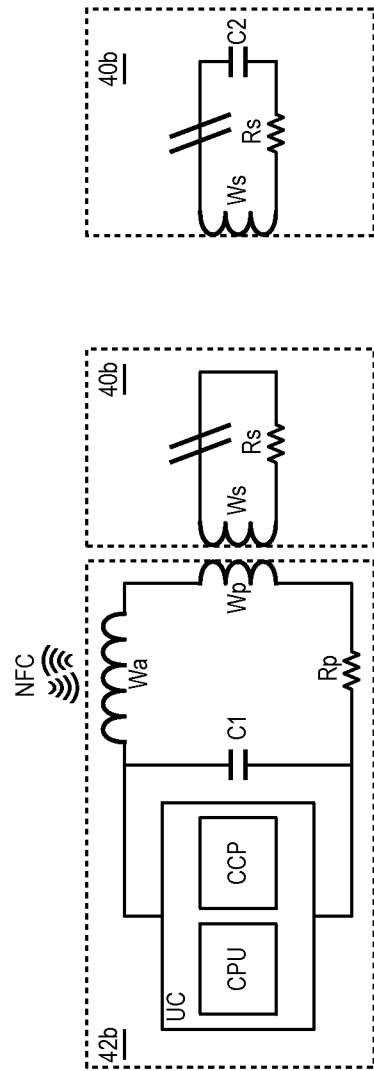


Fig 7

Fig 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/052813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06K19/077
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06K

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007 293797 A (IC BRAINS CO LTD) 8 November 2007 (2007-11-08) paragraphs [0019] - [0024], [0031] - [0034]; figures	1-7
A	WO 2004/057519 A1 (NAGRACARD SA [CH]; NICOLAS CHRISTOPHE [CH]) 8 July 2004 (2004-07-08) page 3, line 19 - line 30 page 4, line 27 - page 5, line 16; figures	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 22 January 2016	Date of mailing of the international search report 04/02/2016
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Gélébart, Yves
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2015/052813

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2007293797	A	08-11-2007	NONE	
WO 2004057519	A1	08-07-2004	AT 346348 T	15-12-2006
			AU 2003303276 A1	14-07-2004
			BR 0317604 A	29-11-2005
			CA 2506931 A1	08-07-2004
			CN 1729470 A	01-02-2006
			DE 60309929 T2	28-06-2007
			EP 1573646 A1	14-09-2005
			ES 2276166 T3	16-06-2007
			JP 2006510983 A	30-03-2006
			KR 20050085654 A	29-08-2005
			MX PA05006454 A	19-08-2005
			TW 200414745 A	01-08-2004
			US 2006055506 A1	16-03-2006
			WO 2004057519 A1	08-07-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052813

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G06K19/077 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G06K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	JP 2007 293797 A (IC BRAINS CO LTD) 8 novembre 2007 (2007-11-08) alinéas [0019] - [0024], [0031] - [0034]; figures -----	1-7
A	WO 2004/057519 A1 (NAGRACARD SA [CH]; NICOLAS CHRISTOPHE [CH]) 8 juillet 2004 (2004-07-08) page 3, ligne 19 - ligne 30 page 4, ligne 27 - page 5, ligne 16; figures -----	1-7
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 22 janvier 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 04/02/2016
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Gélébart, Yves

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052813

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2007293797	A	08-11-2007	AUCUN

WO 2004057519	A1	08-07-2004	AT 346348 T 15-12-2006
		AU 2003303276	A1 14-07-2004
		BR 0317604	A 29-11-2005
		CA 2506931	A1 08-07-2004
		CN 1729470	A 01-02-2006
		DE 60309929	T2 28-06-2007
		EP 1573646	A1 14-09-2005
		ES 2276166	T3 16-06-2007
		JP 2006510983	A 30-03-2006
		KR 20050085654	A 29-08-2005
		MX PA05006454	A 19-08-2005
		TW 200414745	A 01-08-2004
		US 2006055506	A1 16-03-2006
		WO 2004057519	A1 08-07-2004
