(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
06 janvier 2022 (06.01.2022)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/003286 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G06K 19/067 (2006.01) *G06K 19/073* (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2021/051183

(22) Date de dépôt international :
28 juin 2021 (28.06.2021)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2007087 03 juillet 2020 (03.07.2020) FR

(71) Déposant : **IDEMIA FRANCE** [FR/FR] ; 2 place Samuel de Champlain, 92400 COURBEVOIE (FR).

(72) Inventeurs : **VANDROUX, Coralie** ; c/o IDEMIA FRANCE, 2 place Samuel de Champlain, 92400 COURBEVOIE (FR). **BERTHE, Benoît** ; c/o IDEMIA FRANCE, 2 place Samuel de Champlain, 92400 COURBEVOIE (FR). **BESSADE, Caroline** ; c/o IDEMIA FRANCE, 2 place Samuel de Champlain, 92400 COURBEVOIE (FR).

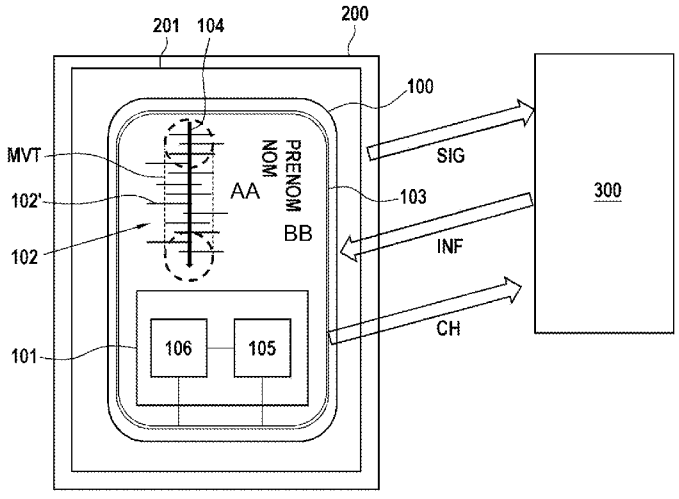
(74) Mandataire : **UNDERWOOD, Nicolas** et al. ; CABINET BEAU DE LOMENIE, 158 rue de l'Université, 75340 PARIS Cedex 07 (FR).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

(54) **Title:** IC CARD CAPABLE OF COMMUNICATING WITH A WIRELESS DEVICE UPON DETECTION OF A SIGNAL BY MEANS OF A CAPACITIVE SENSITIVE SURFACE, CORRESPONDING COMMUNICATION METHOD AND SYSTEM

(54) **Titre :** CARTE À MICROCIRCUIT CAPABLE DE COMMUNIQUER AVEC UN DISPOSITIF SANS-FIL APRÈS DÉTECTION D'UN SIGNAL PAR UNE SURFACE SENSIBLE CAPACITIVE, SYSTÈME ET PROCÉDÉ DE COMMUNICATION CORRESPONDANT

[Fig. 3]



AA NAME
BB SURNAME

(57) **Abstract:** IC card capable of communicating with a wireless communication device (300, 400), comprising: - a pattern (102) made of an electrically conductive material and configured such that the card is placed against a capacitive sensitive surface (201, 401) and a user comes into contact with the card according to a given contact movement (MVT, 104), and a signal is detected by means of the capacitive sensitive surface, - a module (105) for receiving information sent by the wireless communication device, - a module (106) for opening a channel for secure communication with the wireless communication device if the information transmitted by the wireless

WO 2022/003286 A1

[Suite sur la page suivante]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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), eurasien (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))*

communication device is information associated with the signal. The invention also relates to a communication method and system.

(57) Abrégé : Carte à microcircuit capable de communiquer avec un dispositif de communication sans-fil (300, 400), comprenant : - un motif (102) en matériau électriquement conducteur, configuré pour que la carte est placée contre une surface sensible capacitive (201, 401), et qu'un utilisateur entre en contact avec la carte selon un mouvement de contact donné (MVT, 104), un signal est détecté par la surface sensible capacitive, - un module (105) de réception d'une information émise par le dispositif de communication sans-fil, - un module (106) d'ouverture d'un canal de communication sécurisé avec le dispositif de communication sans-fil, si l'information émise par le dispositif de communication sans-fil est une information associée audit signal. L'invention concerne également un système et un procédé de communication.

Description

Carte à microcircuit capable de communiquer avec un dispositif sans-fil après détection d'un signal par une surface sensible capacitive, système et procédé de communication correspondant

Domaine Technique

[0001] L'invention concerne les cartes à microcircuit, et plus particulièrement la communication entre ces cartes à microcircuit et des dispositifs de communication sans-fil.

Technique antérieure

[0002] Certains dispositifs tels que les passeports électroniques sont munis d'un microcircuit dans lequel des informations relatives au porteur sont enregistrées. Typiquement, une photographie du titulaire du document et d'autres données d'identité sont enregistrées dans le microcircuit.

[0003] Ces informations peuvent être lues par un dispositif de communication sans-fil (par exemple un dispositif NFC à un poste de douane). Pour empêcher une lecture non consentie par le titulaire du passeport, la lecture des informations ne peut se faire qu'après une lecture optique des informations écrites dans la zone de lecture optique (« MRZ : Machine Readable Zone »). En effet, cette zone contient des informations qui permettent au dispositif (de lecture optique et de communication sans-fil) de dériver des clés de sessions qui seront utilisées pour ouvrir un canal sécurisé de communication.

[0004] Par exemple, dans le contexte du transport aéronautique, l'Organisation de l'Aviation Civile internationale (OACI) a prévu des mécanismes pour ouvrir un canal sécurisé de communication tel que le contrôle d'accès de base (« Basic Access Control » en anglais), et/ou l'établissement de connexion avec authentification par mot de passe (« Password Authenticated Connection Establishment : PACE » en anglais).

[0005] Il existe plusieurs niveaux de sécurité définis par l'OACI qui permettent de garantir l'authenticité des données contenues dans le microcircuit (« Passive

Authentication » en anglais) et de leur intégrité (« Active Authentication » en anglais) et l'autorisation de la lecture des informations enregistrées dans le microcircuit (Terminal Authentication), qui sont en fait confidentielles et transmises chiffrées. On comprend que la lecture des informations enregistrées dans le microcircuit ne peut se faire que si le passeport est ouvert pour rendre visible la zone de lecture optique.

[0006] Comme on le conçoit, pour les cartes à microcircuit qui n'ont pas de couverture, ce mécanisme de protection n'est pas satisfaisant. En effet, un tiers mal intentionné qui a pu voir ou photographier subrepticement la zone de lecture optique, vraisemblablement plus facilement que si une couverture est présente, pourra ensuite mettre en œuvre une lecture sans-fil des informations enregistrées dans la carte à microcircuit, et ceci, totalement à l'insu du porteur du document.

[0007] Les cartes à microcircuit qui n'ont pas de zone de lecture optique sont par ailleurs toujours accessibles pour la communication sans-fil, ce qui pose des problèmes de sécurité dans des applications.

[0008] La présente invention améliore la sécurité des cartes à microcircuit, et empêche notamment la lecture non-consentie par le titulaire de la carte d'informations enregistrées dans le microcircuit.

Exposé de l'invention

[0009] A cet effet, l'invention propose une carte à microcircuit capable de communiquer avec un dispositif de communication sans-fil, comprenant :

- un motif en matériau électriquement conducteur, configuré pour que lorsqu'une première face de la carte est placée contre une surface sensible capacitive d'un dispositif à surface sensible capacitive, et qu'un utilisateur entre en contact avec la deuxième face de la carte opposée à la première face selon un mouvement de contact donné, un signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné est détecté par la surface sensible capacitive,
- un module de réception d'une information émise par le dispositif de communication sans-fil,

- un module configuré pour ouvrir un canal de communication sécurisé avec le dispositif de communication sans-fil, si l'information émise par le dispositif de communication sans-fil est une information associée audit signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné.

[0010] L'invention utilise donc la modification du champ électrique qui résulte de la présence du motif en matériau électriquement conducteur entre le doigt de l'utilisateur et la surface sensible capacitive pour générer un signal particulier, ou une signature, dans le dispositif à surface sensible capacitive qui n'apparaît que si un utilisateur humain a effectué le mouvement donné lorsque la carte à microcircuit était posée sur la surface sensible capacitive. Ce mouvement est donc un frottement par l'utilisateur sur la surface, en suivant par exemple une direction particulière.

[0011] Le signal est donc un signal qui évolue dans le temps, puisqu'il est détecté au moins pendant la durée du mouvement.

[0012] A partir de ce signal particulier, le dispositif de communication peut élaborer une information qui, si elle est bien associée à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement, lui permettra d'ouvrir un canal de communication sécurisé. L'ouverture d'un canal de communication sécurisé est connue en soi. A titre indicatif, cette ouverture peut se faire selon les mécanismes « Basic access control » ou « PACE » définis par l'ICAO, par exemple dans le document 9303 « Documents de voyage lisibles à la machine » Septième édition, 2015, Partie 11 : Mécanismes de sécurité pour les DVLM. Le canal de communication sécurité permettra en outre la communication d'informations confidentielles enregistrées dans le microcircuit.

[0013] On peut noter que le mouvement de contact donné peut être réalisé en suivant un dessin marqué sur la deuxième face de la carte à microcircuit

[0014] Dès lors, sans la connaissance de la forme du motif en matériau électriquement conducteur, il est difficile d'élaborer une information qui lui sera associée. On choisira préférentiellement une forme complexe et unique.

[0015] L'homme du métier sait former des motifs électriquement conducteurs dans des cartes, associés à des mouvements de contact, pour déterminer des signaux

au moyen de surfaces sensibles capacitives. Le document antérieur US 2020/0117972 décrit de tels dispositifs. Ce document est néanmoins silencieux sur une ouverture d'un canal sécurisé.

[0016] L'ouverture du canal sécurisé peut être mise en œuvre en utilisant des méthodes analogues à celles utilisées par les documents en accord avec les normes de l'ICAO (par exemple le contrôle d'accès de base).

[0017] Selon un mode de réalisation particulier, le module configuré pour ouvrir un canal de communication sécurisé comprend un module cryptographique configuré pour élaborer au moins une clé de session à partir de l'information émise par le dispositif de communication sans-fil, ladite au moins une clé de session étant utilisable dans au moins une opération cryptographique qui, si elle réussit, permettra d'ouvrir le canal de communication sécurisé.

[0018] Par exemple, le module cryptographique peut mettre en œuvre une élaboration de plusieurs clés de session utilisables dans plusieurs opérations cryptographiques. On notera que dans cet exemple, les élaborations de clés de session et les opérations cryptographiques peuvent être analogues à celles d'un contrôle d'accès de base (« Basic Access Control »).

[0019] On peut noter que l'ouverture du canal de communication sécurisé peut être suivie par exemple d'autres opérations cryptographiques pour notamment vérifier l'authenticité des données (« Passice Authentication »), l'intégrité des données (« Active Authentication »), et l'autorisation de la lecture des informations confidentielles enregistrées dans le microcircuit par le dispositif de communication sans-fil (on parle généralement d'authentification par un terminal, soit « terminal authentication » en anglais), qui seront transmises chiffrées.

[0020] Si un canal de communication sécurisé n'est pas créé, la communication des informations confidentielles est empêchée.

[0021] L'élaboration de ladite au moins une clé de session peut comprendre une dérivation de clé à partir de l'information émise par le dispositif de communication sans-fil.

[0022] L'homme du métier saura identifier une opération cryptographique qui réussit. Par exemple, deux résultats de calculs cryptographiques peuvent être réalisés pour que leurs résultats soient comparés et s'ils sont égaux, l'opération a réussi.

[0023] Aussi, si l'opération cryptographique comporte un déchiffrement, l'obtention des données initialement chiffrées en clair est une opération réussie.

[0024] Après l'ouverture d'un canal de communication sécurisé, par exemple d'une manière analogue au Contrôle d'accès de base (« Basic Access Control »), les informations confidentielles enregistrées dans le microcircuit sont chiffrées par le module cryptographique et transmises via le canal de communication sécurisé au dispositif de communication sans-fil.

[0025] Les étapes d'authentification active et d'authentification passive visées ci-avant peuvent alors être réalisées pour s'assurer de l'intégrité et de l'authenticité des données. Ensuite, les informations confidentielles peuvent être communiquées de façon chiffrée.

[0026] A titre indicatif, les informations confidentielles comprennent des informations relatives au porteur de la carte à microcircuit, par exemple des données biographiques (nom, prénom, date de naissance, etc.) ou encore une photographie du visage du porteur. Ces informations sont communiquées de manière chiffrée.

[0027] Ainsi, la ou les opérations cryptographiques sont réussies si les données confidentielles en clair sont émises au dispositif de communication sans-fil.

[0028] Selon un mode de réalisation particulier, l'opération cryptographique comprend un chiffrement d'une valeur par ladite au moins une clé de session et une comparaison de la valeur signée avec une valeur signée par une clé de session de la carte à microcircuit.

[0029] A titre indicatif, cette opération cryptographique est mise en œuvre pendant les étapes d'authentification active, d'authentification passive, d'authentification passive, d'authentification du terminal, de contrôle d'accès étendu (« Extended Access Control ») ou d'authentification de puce (« Chip authentication). Ces étapes étant décrites dans les documents de l'ICAO.

[0030] Selon un mode de réalisation particulier, la carte à microcircuit est capable de communiquer avec le dispositif de communication sans-fil dans la bande ultra haute fréquence (typiquement la bande RFID UHF de 860 à 960 MHz) ou à 13,56MHz (typiquement pour les cartes selon la norme ISO/IEC 14443 dans toutes ses versions).

[0031] Selon un mode de réalisation particulier, le motif en matériau électriquement conducteur est propre à la carte à microcircuit.

[0032] Ainsi, dans ce mode de réalisation, le motif en matériau électriquement conducteur est unique par rapport au reste de la flotte de cartes à microcircuits équipés de tels motifs.

[0033] Selon un mode de réalisation particulier, le motif en matériau électriquement conducteur est entouré d'une matrice de particules électriquement conductrices non connectées électriquement entre elles.

[0034] Ce mode de réalisation particulier correspond à une carte à microcircuit dans laquelle le motif a été obtenu par frittage localisé pour obtenir une agglomération de particules métalliques d'une matrice initiale qui vont former le motif. Il peut également correspondre à une carte à microcircuit dans laquelle des particules métalliques d'une matrice initiale ont changé de forme pour entrer en contact et former le motif en matériau électriquement conducteur.

[0035] Typiquement, la matrice initiale peut être obtenue par impression et le frittage ou le changement de forme peut comprendre l'application d'un faisceau laser.

[0036] Ce mode de réalisation peut également correspondre à l'utilisation d'une matrice de particules organiques conductrices qui seront affecté par le passage d'un faisceau, par exemple un faisceau laser, pour former le motif métallique.

[0037] En fait, ce mode de réalisation particulier est particulièrement adapté pour former des motifs uniques, propres à chaque carte à microcircuit.

[0038] En effet, il a été observé qu'avec des procédés d'impression classiques, un nombre limité de motifs métalliques peut être obtenu, ce qui facilite la reproduction du motif. L'utilisation de procédés où un faisceau laser balaye une matrice initiale de particules conductrices est donc avantageuse.

[0039] Selon un mode de réalisation particulier, le matériau électriquement conducteur est transparent.

[0040] Ce mode de réalisation particulier rend la reproduction du motif par un tiers très difficile.

[0041] Selon un mode de réalisation particulier, le motif en matériau électriquement conducteur est agencé entre deux régions d'isolation électrique, et dans laquelle les deux régions d'isolation électrique sont au moins partiellement opaques, ou totalement opaques.

[0042] Ce mode de réalisation particulier est avantageux en ce que le motif en matériau électriquement conducteur est protégé de l'abrasion (car il est encapsulé), et, en outre, il est difficilement visible par les tiers, par exemple en observation par transparence à l'aide d'un éclairage adapté, puisque les régions d'isolation électrique sont au moins partiellement opaques. Cela rend la lecture non consentie de ce code ainsi que sa reproduction, plus difficiles. Les régions d'isolation électrique peuvent être en matériaux polymères. L'invention propose également un document de sécurité associé à un titulaire, comprenant une carte à microcircuit telle que définie ci-avant, dans laquelle sont enregistrées des informations confidentielles propres au titulaire du dispositif.

[0043] Ces informations confidentielles peuvent être communiquées de manière chiffrée via le canal de communication sécurisé.

[0044] Par exemple, les informations confidentielles peuvent comprendre des informations sur l'identité du titulaire, ou de façon précisément plus sensible, des informations biométriques du titulaire.

[0045] L'invention propose également un système comprenant une carte à microcircuit ou un document de sécurité tels que définis ci-avant, ainsi qu'un dispositif de communication sans-fil et un dispositif à surface sensible capacitive tels que mentionnés ci-avant.

[0046] Ce système peut par exemple être utilisé dans un poste de douane à des fins de vérifications d'identité, avec le dispositif à surface sensible capacitive qui est un dispositif du poste de douane ou le téléphone portable du titulaire de la carte à

microcircuit, en communication avec le dispositif de communication sans-fil du poste de douane.

[0047] Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif de communication sans-fil et le dispositif à surface sensible capacitive sont compris dans un même appareil électronique.

[0048] Ce mode de réalisation particulier est particulièrement bien adapté si le dispositif à surface sensible capacitive est un écran tactile d'un téléphone multifonctions dont un module de communication sans-fil est le dispositif de communication sans-fil qui communique avec la carte à microcircuit.

[0049] L'invention propose également un procédé de fabrication d'une carte à microcircuit telle que définie ci-avant dans lequel on détermine la forme du motif en matériau électriquement conducteur et du mouvement de contact, de sorte que ledit signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné soit détecté par la surface sensible capacitive.

[0050] Selon un mode de mise en œuvre particulier, on fabrique le motif en matériau électriquement conducteur en modifiant localement une matrice initiale de particules conductrices, cette modification comprenant :
un frittage de particules métalliques de la matrice initiale, par exemple tel qu'un frittage par agglomération aux interfaces, sans fusion des particules elles-mêmes,
une modification de la forme de particules métalliques de la matrice initiale, cette modification de forme impactant par exemple les surfaces de contact entre les particules, donc la résistivité de l'ensemble
une modification de particules organiques électriquement conductrices, par exemple du fait de l'interaction d'une onde électromagnétique avec les molécules.

[0051] Dans ce mode de mise en œuvre particulier, la matrice initiale peut avoir été imprimée.

[0052] Ce mode de mise en œuvre particulier permet d'obtenir un motif propre à la carte à microcircuit, en modifiant par exemple le tracé du faisceau.

[0053] L'invention proposé également un procédé de communication entre une carte à microcircuit et un dispositif de communication sans-fil, la carte à microcircuit comportant un motif en matériau électriquement conducteur configuré pour que lorsqu'une première face de la carte est placée contre une surface sensible capacitive d'un dispositif à surface sensible capacitive, et qu'un utilisateur entre en contact avec la deuxième face de la carte opposée à la première face selon un mouvement de contact donné, un signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné est détecté par la surface sensible capacitive,

le procédé comprenant, lorsque la première face de la carte a été placée contre la surface sensible capacitive et que l'utilisateur est entré en contact avec la deuxième face de la carte selon le mouvement de contact donné :

- une réception, par la carte à microcircuit, d'une information émise par le dispositif de communication sans-fil,
- une ouverture, par la carte à microcircuit, d'un canal de communication sécurisé avec le dispositif de communication sans-fil, si l'information émise par le dispositif de communication sans-fil est une information associée audit signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné.

[0054] Ce procédé peut être adapté pour comprendre l'utilisation de tous les modes de réalisation de la carte à microcircuit et du document de sécurité tels que décrits ci-avant.

[0055] Selon un mode de mise en œuvre particulier, le procédé comprend en outre :

- une détection, par le dispositif à surface sensible capacitive, d'un signal détecté,
- une élaboration, par le dispositif de communication sans-fil, d'une information à émettre, en utilisant le signal détecté, et
- une émission, par le dispositif de communication sans-fil, de l'information à émettre, vers la carte à microcircuit,

l'information reçue par la carte à microcircuit étant l'information à émettre émise par le dispositif de communication sans-fil.

[0056] Ce mode de mise en œuvre particulier est mis en œuvre à la fois par la carte à microcircuit, par le dispositif à surface sensible capacitive, et par le dispositif de communication sans-fil.

Brève description des dessins

[0057] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

[Fig. 1] La figure 1 est une représentation schématique d'une carte à microcircuit selon un exemple.

[Fig. 2] La figure 2 est une vue en coupe de la carte à microcircuit de la figure 1.

[Fig. 3] La figure 3 est un système comprenant une carte, un dispositif à surface sensible capacitive, et un dispositif de communication sans fil.

[Fig. 4] La figure 4 est un autre système avec une carte et un téléphone multifonctions.

Description des modes de réalisation

[0058] On va maintenant décrire une carte à microcircuit équipé d'un motif en matériau électriquement conducteur (typiquement, le motif est réalisé avec une encre conductrice, soit grâce à une charge de pigments métalliques, soit grâce à un polymère semi-conducteur, avec un matériau conducteur invisible, ou encore en métal) qui, si elle est posée sur une surface sensible capacitive, produit un signal particulier lorsqu'un utilisateur fait glisser son doigt sur la carte (ou entre en contact de n'importe quelle manière selon un mouvement de contact donné). On va également décrire la détection de ce signal et la communication d'informations confidentielles contenues dans le microcircuit via un canal de communication sécurisé dont l'ouverture dépend de l'utilisation de ce motif.

[0059] Sur la figure 1, on a représenté une carte à microcircuit 100. A titre indicatif, cette carte peut être une carte au format ISO 7816 (selon n'importe quelle version) et capable de communiquer de manière sans-fil en accord avec la norme ISO/IEC 14443 (dans toutes ses versions) à 13,56MHz.

[0060] Ici, la carte à microcircuit 100 est propre à un titulaire, il s'agit d'un document de sécurité sur lequel sont inscrit les nom et prénom de ce titulaire, comme illustré sur la figure.

[0061] La carte à microcircuit 100 comporte un microcircuit 101 dans lequel des informations confidentielles sont enregistrées (typiquement dans une mémoire non volatile). Ces informations confidentielles peuvent être des informations sur l'identité du titulaire, ou des informations biométriques du titulaire.

[0062] La carte à microcircuit 100 comporte également un motif en matériau électriquement conducteur 102, par exemple un motif imprimé avec une encre conductrice. La position de ce motif en matériau électriquement conducteur 102 sera décrite plus en détail ci-après en référence à la figure 2. Bien que le motif en matériau électriquement conducteur 102 soit visible sur la figure 1, ce motif peut être enfoui entre des couches opaques ou partiellement opaques, ce qui rend difficile sa reproduction par un tiers. On notera que par motif, on entend une forme et une taille particulière d'un ou de plusieurs éléments électriquement conducteurs.

[0063] Ce motif est composé d'une pluralité d'éléments 102' qui sont tous espacés les uns par rapport aux autres, et donc isolés électriquement les uns des autres.

[0064] Dans l'exemple illustré, les éléments 102' sont des traits tous parallèles, et ils présentent chacun un décalage par rapport à un axe perpendiculaire à la direction des traits.

[0065] On comprend qu'en modifiant ces décalages, on peut créer un motif unique et propre à la carte à microcircuit.

[0066] D'autres motifs en matériau électriquement conducteurs peuvent être utilisés, et en particulier les motifs décrits dans le document antérieur US 2020/0117972.

[0067] Pour mettre en œuvre une communication sans-contact, la carte à microcircuit est équipée d'une antenne 103 connectée au microcircuit. Cette antenne 103 permettra de transmettre les informations confidentielles via un canal de communication sécurisé avec le dispositif de communication sans-fil qui aura été ouvert.

[0068] Pour ouvrir ce canal de communication sécurisé, un utilisateur devra placer la carte à microcircuit sur une surface sensible capacitive, comme cela sera décrit ultérieurement en référence aux figures 3 et 4, puis entrer en contact avec la surface opposée à celle en contact avec la surface sensible capacitive selon un mouvement de contact donné. Ici, le mouvement de contact est représenté par une flèche 104 visible ou non sur la carte à microcircuit, et qui indique donc la direction et le sens dans lesquels l'utilisateur doit faire glisser son point de contact (le bout de son doigt, par exemple) sur la carte à microcircuit.

[0069] Le champ électrique au niveau de la surface sensible capacitive sera affecté par la présente des éléments 102', ce qui permet à la surface sensible capacitive de détecter un signal qui évolue dans le temps (le temps du mouvement de contact selon la flèche 104). Ce signal est propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact de correspondant à la flèche 104.

[0070] Pour ouvrir un canal de communication sécurisé après qu'un utilisateur ait effectué le mouvement de contact décrit ci-dessus, la carte à microcircuit comporte, ici dans le microcircuit 101, un module 105 de réception d'une information émise par un dispositif de communication sans-fil distinct de la carte à microcircuit. Ce module 105 est connecté électriquement à l'antenne 103 pour recevoir cette information.

[0071] Le microcircuit comporte également un module 106 d'ouverture d'un canal de communication sécurisé avec le dispositif de communication sans-fil si (et seulement si) l'information émise par le dispositif de communication sans-fil est une information associée audit signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact.

[0072] Ce module 106 peut être implémenté de différentes manières.

[0073] Selon un exemple, le module 106 configuré pour ouvrir un canal comprend un module cryptographique configuré pour élaborer au moins une clé de session à partir de l'information émise par le dispositif de communication sans-fil, ladite au moins une clé de session étant utilisable dans au moins une opération cryptographique qui, si elle réussit, permettra d'ouvrir le canal de communication sécurisé.

[0074]

[0075] La personne du métier saura choisir une méthode d'élaboration de clé de session, et une opération cryptographique appropriée, en particulier en fonction d'un niveau de sécurité qui dépendra de l'application visée.

[0076]

[0077] A titre indicatif, le module cryptographique peut mettre en œuvre des opérations telles que celles réalisées dans un contrôle d'accès de base (Basic Access Control) tel que décrit par l'ICAO, par exemple dans le document 9303 « Documents de voyage lisibles à la machine » Septième édition, 2015, Partie 11 : Mécanismes de sécurité pour les DVLM.

[0078] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au contrôle d'accès de base et l'ouverture du canal peut être mise en œuvre de différentes manières sur la base de l'information émise par le dispositif de communication sans-fil.

[0079] Si un canal de communication sécurisé est ouvert, alors les informations confidentielles sont communiquées à travers l'antenne 103 de manière chiffrée.

[0080] Sur la figure 2, on a représenté la carte 100 en coupe dans le plan A-A' visible sur la figure1.

[0081] L'élément 102' visible ici est agencé entre deux régions d'isolation électrique, ici une couche 111 et une couche 110, typiquement des couches en polycarbonate. Par exemple, si l'on utilise une encre conductrice, elle sera déposée à l'interface entre les deux couches de polycarbonate.

[0082] Bien que cela ne soit pas visible ici, le motif en matériau électriquement conducteur 102 peut être entouré d'une matrice de particules électriquement conductrices (métalliques ou organiques), et qui n'ont pas été connectées entre elles par application d'un faisceau laser pour faire partie du motif en matériau électriquement conducteur 102 et de ses éléments 102'.

[0083] L'antenne 103 est également intégrée dans une couche en plastique selon des procédés connus de l'homme du métier.

[0084] En choisissant des couches 110 et 111 opaques ou au moins partiellement opaques, on peut rendre difficile la copie par un tiers du motif en matériau électriquement conducteur 102.

[0085] Aussi, et comme expliqué dans le document antérieur US 2020/0117972, l'encapsulation du motif en matériau électriquement conducteur permet de mettre en œuvre une détection du signal par la surface sensible capacitive.

[0086] Comme on peut le voir sur la figure, la face du dessous sera une première face de la carte à microcircuit qui pourra être posée sur une surface sensible capacitive, et la face du dessus sera une deuxième face de la carte à microcircuit sur laquelle un utilisateur entrera en contact avec la carte selon un mouvement de contact.

[0087] Sur la figure 3, on a représenté un système comprenant la carte à microcircuit 100 décrite ci-avant en référence aux figures 1 et 2, avec un dispositif à surface sensible capacitive 200 et un dispositif de communication sans-fil 300.

[0088] Dans l'exemple de la figure 3, le dispositif à surface sensible capacitive 200 est distinct du dispositif de communication sans-fil 300. Ces deux dispositifs peuvent néanmoins communiquer entre eux, éventuellement par une connexion filaire ou préférentiellement sans-fil.

[0089] Ici, le dispositif à surface sensible capacitive 200 comporte un écran tactile capacitif 201 (l'invention peut néanmoins fonctionner sans écran, sur une surface de type pavé tactile capacitif).

[0090] La carte 100 est préférentiellement placée dans une zone prédéfinie de l'écran tactile capacitif 201, par exemple une zone qui s'affiche sur l'écran.

[0091] Sur cette figure, on a aussi représenté le mouvement de contact MVT qu'un utilisateur suivra selon la flèche 104. Lorsque ce mouvement est réalisé, un signal particulier est détecté par l'écran capacitif 201. Ce signal est un signal temporel, ayant une durée qui correspond à la durée du mouvement de contact. Ce signal, ou au moins une forme échantillonnée de ce signal ou encore une valeur attribuée à ce signal, est transmis par le dispositif à écran capacitif au dispositif de communication sans-fil 300 (flèche SIG sur la figure).

[0092] Le dispositif de communication sans-fil 300 va élaborer une information à émettre en utilisant ce qu'il a reçu du dispositif à écran capacitif 200, c'est-à-dire le signal, éventuellement sous une forme échantillonnée, ou encore une valeur attribuée à ce signal.

[0093] Cette élaboration peut par exemple être l'attribution d'une valeur en suivant une formule donnée, ou encore l'utilisation de la valeur attribuée à ce signal directement.

[0094] L'information est émise par le dispositif de communication sans-fil 300 (flèche INF sur la figure), vers la carte à microcircuit 100.

[0095] Cette information est reçue par le module de réception 105 à travers l'antenne 103.

[0096] Si elle a bien été élaborée sur la base du signal détecté lorsque l'utilisateur suivi le mouvement de contact MVT selon la flèche 104, alors le module 106 de communication peut communiquer les informations confidentielles mémorisées via un canal de communication sécurisé avec le dispositif de communication sans-fil (flèche CH sur la figure).

[0097] On comprend que la communication des informations confidentielles via le canal de communication sécurisé ne peut se faire qu'avec l'accord de l'utilisateur qui a en main la carte à microcircuit.

[0098] Un mode de réalisation alternatif est représenté sur la figure 4, dans lequel le dispositif à surface sensible et le dispositif de communication sans fil sont compris dans un même appareil, ici un téléphone multifonctions.

[0099] Ce téléphone va détecter le signal et émettre l'information élaborée en utilisant le signal détecté vers la carte à microcircuit (flèche INF sur la figure).

[0100] Ensuite, comme expliqué ci-dessus en référence à la figure 3, la carte à microcircuit va émettre les informations confidentielles vers le téléphone via le canal de communication sécurisé qui a été ouvert (flèche CH sur la figure).

[0101] On peut noter que la carte à microcircuit (ou le document de sécurité) décrit ci-avant peut être fabriqué dans un procédé dans lequel on détermine la forme du motif en matériau électriquement conducteur et du mouvement de contact donné à partir d'une information qui peut être celle que l'on souhaite que le dispositif à surface sensible capacitive détecte ou celle que le dispositif de communication sans-fil doit élaborer.

[0102] De manière alternative, on peut former un motif aléatoire pour un mouvement de contact donné, et déterminer ensuite le signal qui sera détecté.

[0103] L'invention améliore la sécurité des opérations de lecture sans-fil entre des cartes à microcircuit et des dispositifs de communication sans-fil.

[0104] L'invention trouve application dans la lecture des documents de sécurité, par exemples des titres de séjour, des visas de séjour, des documents d'identité qui ne sont pas recouverts d'une couverture comme les passeports (qui empêche de lire la zone de lecture optique.

Revendications

[Revendication 1] Carte à microcircuit capable de communiquer avec un dispositif de communication sans-fil (300, 400), comprenant :

- un motif (102) en matériau électriquement conducteur, configuré pour que lorsqu'une première face de la carte est placée contre une surface sensible capacitive d'un dispositif (200, 400) à surface sensible capacitive (201, 401), et qu'un utilisateur entre en contact avec la deuxième face de la carte opposée à la première face selon un mouvement de contact donné (MVT, 104) , un signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné est détecté par la surface sensible capacitive,

- un module (105) de réception d'une information émise par le dispositif de communication sans-fil,

- un module (106) configuré pour ouvrir un canal de communication sécurisé avec le dispositif de communication sans-fil, si l'information émise par le dispositif de communication sans-fil est une information associée audit signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné.

[Revendication 2] Carte à microcircuit selon la revendication 1, dans laquelle le module (106)le module configuré pour ouvrir un canal de communication sécurisé comprend un module cryptographique configuré pour élaborer au moins une clé de session à partir de l'information émise par le dispositif de communication sans-fil, ladite au moins une clé de session étant utilisable dans au moins une opération cryptographique qui, si elle réussit, permettra d'ouvrir le canal de communication sécurisé.

[Revendication 3] Carte à microcircuit selon la revendication 2, dans laquelle l'opération cryptographique comprend un chiffrement d'une valeur par ladite au moins une clé de session et une comparaison de la valeur signée avec une valeur signée par une clé de session de la carte à microcircuit.

[Revendication 4] Carte à microcircuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle la carte à microcircuit est capable de

communiquer avec le dispositif de communication sans-fil dans la bande ultra haute fréquence ou à 13,56MHz.

[Revendication 5] Carte à microcircuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle le motif en matériau électriquement conducteur (102) est propre à la carte à microcircuit.

[Revendication 6] Carte à microcircuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle le motif en matériau électriquement conducteur est entouré d'une matrice de particules électriquement conductrices non connectées électriquement entre elles.

[Revendication 7] Carte à microcircuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle le matériau électriquement conducteur est transparent.

[Revendication 8] Carte à microcircuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle le motif en matériau électriquement conducteur (102) est agencé entre deux régions d'isolation électrique (110, 111), et dans laquelle les deux régions d'isolation électrique sont au moins partiellement opaques, ou totalement opaques.

[Revendication 9] Document de sécurité associé à un titulaire, comprenant une carte à microcircuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle sont enregistrées des informations confidentielles propre au titulaire du dispositif.

[Revendication 10] Système comprenant une carte à microcircuit (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 ou un document de sécurité selon la revendication 9, ainsi qu'un dispositif (300, 400) de communication sans-fil et un dispositif (200, 400) à surface sensible capacitive tels que mentionnés dans l'une quelconque des revendications 1 à 8.

[Revendication 11] Système selon la revendication 10, dans lequel le dispositif de communication sans-fil et le dispositif à surface sensible capacitive sont compris dans un même appareil électronique (400).

[Revendication 12] Procédé de fabrication d'une carte à microcircuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 dans lequel on détermine la forme du motif en matériau électriquement conducteur (102) et du mouvement de

contact (104, MVT), de sorte que ledit signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné soit détecté par la surface sensible capacitive.

[Revendication 13] Procédé de fabrication selon la revendication 12, dans lequel fabrique le motif en matériau électriquement conducteur en modifiant localement une matrice initiale de particules conductrices, cette modification comprenant :

un frittage de particules métalliques de la matrice initiale,

une modification de la forme de particules métalliques de la matrice initiale,

une modification de particules organiques électriquement conductrices.

[Revendication 14] Procédé de communication entre une carte à microcircuit (100) et un dispositif de communication sans-fil (300, 400), la carte à microcircuit comportant un motif en matériau électriquement conducteur (102) configuré pour que lorsqu'une première face de la carte est placée contre une surface sensible capacitive d'un dispositif à surface sensible capacitive, et qu'un utilisateur entre en contact avec la deuxième face de la carte opposée à la première face selon un mouvement de contact donné (104, MVT), un signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné est détecté par la surface sensible capacitive,

le procédé comprenant, lorsque la première face de la carte a été placée contre la surface sensible capacitive et que l'utilisateur est entré en contact avec la deuxième face de la carte selon le mouvement de contact donné (MVT) :

- une réception, par la carte à microcircuit, d'une information émise par le dispositif de communication sans-fil,

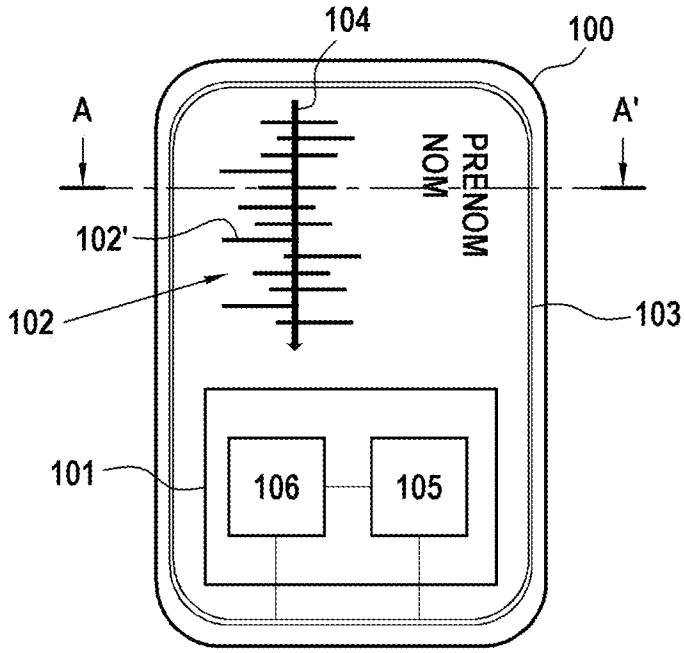
- une ouverture, par la carte à microcircuit, d'un canal de communication sécurisé avec le dispositif de communication sans-fil, si l'information émise par le dispositif de communication sans-fil est une information associée audit signal propre à la forme du motif en matériau électriquement conducteur et au mouvement de contact donné.

[Revendication 15] Procédé selon la revendication 14, comprenant en outre :

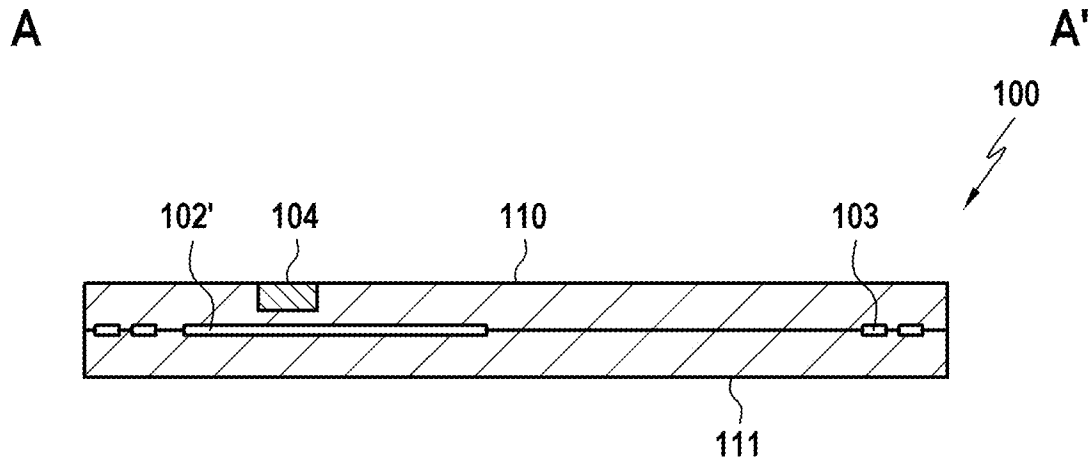
- une détection, par le dispositif à surface sensible capacitive, d'un signal détecté,
- une élaboration, par le dispositif de communication sans-fil, d'une information à émettre, en utilisant le signal détecté, et
- une émission (INF), par le dispositif de communication sans-fil, de l'information à émettre, vers la carte à microcircuit,

l'information reçue par la carte à microcircuit étant l'information à émettre émise par le dispositif de communication sans-fil.

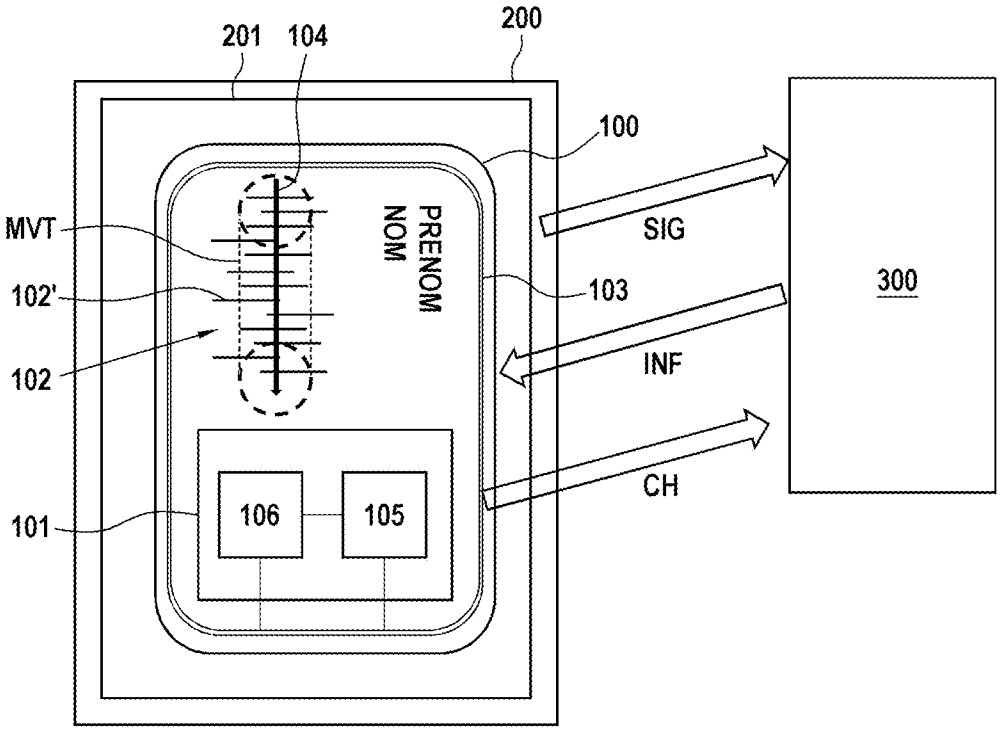
[Fig. 1]


104
100
A
A'
PRENOM
NOM
102'
102
103
101
106
105

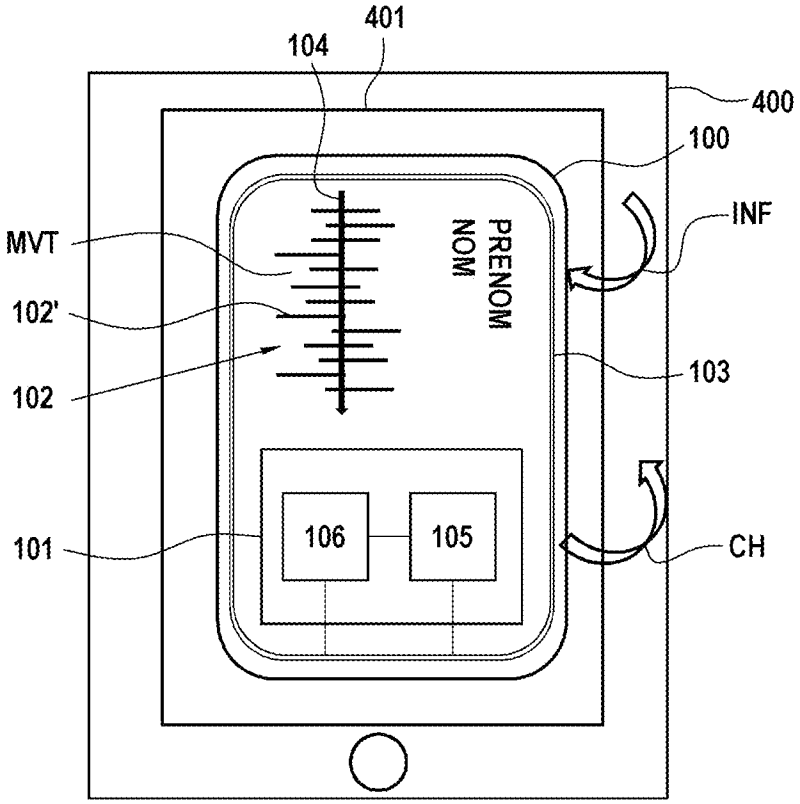
[Fig. 2]


A
A'
100
102'
104
110
103
111

[Fig. 3]


201
104
200
100
MVT
102'
102
PRENOM
NOM
103
SIG
300
INF
CH
101
106
105

[Fig. 4]


401
104
400
100
INF
MVT
102'
102
PRENOM
NOM
103
101
106
105
CH

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR2021/051183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 19/067(2006.01)i; ***G06K 19/07***(2006.01)i; ***G06K 19/073***(2006.01)i

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020117972 A1 (WEIGELT KARIN [DE] ET AL) 16 April 2020 (2020-04-16) cited in the application paragraph [0119] - paragraph [0124] figure 1	1-15
A	FR 3032292 A1 (OBERTHUR TECHNOLOGIES [FR]) 05 August 2016 (2016-08-05) page 11, line 10 - line 13 page 15, line 18 - page 16, line 32 figure 7	1-15
A	WO 2020099477 A1 (PRISMADE LABS GMBH [DE]) 22 May 2020 (2020-05-22) page 46, line 40 - page 49, line 23 figures 7-9	1-15
A	US 2006113381 A1 (HOCHSTEIN JOHN [US] ET AL) 01 June 2006 (2006-06-01) paragraph [0063] - paragraph [0080] figures 1-5	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
31 August 2021	**20 September 2021**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Bhalodia, Anil** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/FR2021/051183

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2020117972 A1	16 April 2020	AU 2018216762 A1	15 August 2019
		BR 112019015825 A2	31 March 2020
		CA 3051030 A1	09 August 2018
		CN 110300978 A	01 October 2019
		EP 3577601 A1	11 December 2019
		JP 2020507871 A	12 March 2020
		KR 20190112777 A	07 October 2019
		US 2020117972 A1	16 April 2020
		WO 2018141478 A1	09 August 2018
FR 3032292 A1	05 August 2016	NONE	
WO 2020099477 A1	22 May 2020	CN 113272770 A	17 August 2021
		EP 3881169 A1	22 September 2021
		KR 20210089234 A	15 July 2021
		WO 2020099477 A1	22 May 2020
US 2006113381 A1	01 June 2006	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2021/051183

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G06K19/067 G06K19/07 G06K19/073
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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2020/117972 A1 (WEIGELT KARIN [DE] ET AL) 16 avril 2020 (2020-04-16) cité dans la demande alinéa [0119] - alinéa [0124] figure 1	1-15
A	FR 3 032 292 A1 (OBERTHUR TECHNOLOGIES [FR]) 5 août 2016 (2016-08-05) page 11, ligne 10 - ligne 13 page 15, ligne 18 - page 16, ligne 32 figure 7	1-15
A	WO 2020/099477 A1 (PRISMADE LABS GMBH [DE]) 22 mai 2020 (2020-05-22) page 46, ligne 40 - page 49, ligne 23 figures 7-9	1-15

-/--

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

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
31 août 2021	20/09/2021

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bhalodia, Anil

1

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2006/113381 A1 (HOCHSTEIN JOHN [US] ET AL) 1 juin 2006 (2006-06-01) alinéa [0063] - alinéa [0080] figures 1-5 -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2021/051183

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2020117972 A1	16-04-2020	AU 2018216762 A1	15-08-2019
		BR 112019015825 A2	31-03-2020
		CA 3051030 A1	09-08-2018
		CN 110300978 A	01-10-2019
		EP 3577601 A1	11-12-2019
		JP 2020507871 A	12-03-2020
		KR 20190112777 A	07-10-2019
		US 2020117972 A1	16-04-2020
		WO 2018141478 A1	09-08-2018
FR 3032292 A1	05-08-2016	AUCUN	
WO 2020099477 A1	22-05-2020	CN 113272770 A	17-08-2021
		EP 3881169 A1	22-09-2021
		KR 20210089234 A	15-07-2021
		WO 2020099477 A1	22-05-2020
US 2006113381 A1	01-06-2006	AUCUN	