

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 135 551

②1 N° d'enregistrement national : **22 04476**

⑤1 Int Cl⁸ : G 06 K 7/015 (2022.01), G 06 K 7/08, 19/08, 7/00, 19/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 11.05.22.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la demande : 17.11.23 Bulletin 23/46.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : SMART PACKAGING SOLUTIONS SAS — FR.

⑦② Inventeur(s) : DESJOUIS Anthony, DANLER BAUMGARTNER Stephan et GERIN Guillaume.

⑦③ Titulaire(s) : SMART PACKAGING SOLUTIONS SAS.

⑦④ Mandataire(s) : Input IP.

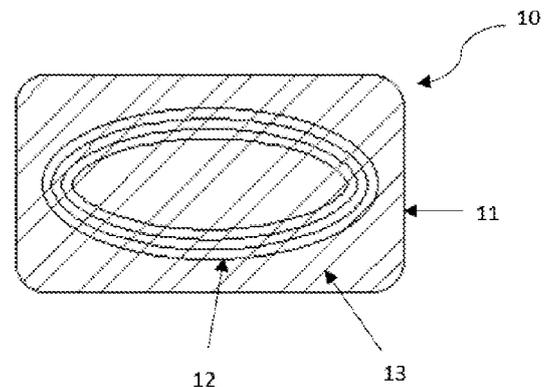
⑤④ Dispositif de couplage pour la communication en champ proche entre une carte à puce et un émetteur radiofréquence.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif de couplage (10) pour la communication en champ proche entre une carte à puce (20) présentant deux dimensions et comprenant quatre coins, et un émetteur radiofréquence (30), le dispositif de couplage (10) comprenant :

- Un support (11) plan et souple,
- une antenne de communication en champ proche, disposée sur le support (11), caractérisé en ce que le dispositif de couplage (10) comprend en outre :
 - des moyens de positionnement relatif dudit dispositif de couplage (10) avec une carte à puce (20) ou avec un émetteur, lesdits moyens de positionnement relatif comprenant au moins l'un parmi :
 - des moyens de solidarisation, et
 - des moyens de repère visuel,lesdits moyens de positionnement relatif étant configurés pour disposer l'antenne de communication en champ proche dudit dispositif de couplage (10) dans une position relative telle que : lorsque l'antenne de communication en champ proche de ladite carte à puce (20) est alimentée par ledit émetteur, alors l'antenne (12) de communication en champ proche du dispositif de couplage (10) est disposée

dans les lignes de champ de la carte à puce (20) et dans les lignes de champ dudit émetteur.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 135 551 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif de couplage pour la communication en champ proche entre une carte à puce et un émetteur radiofréquence.

- [0001] La présente invention concerne le domaine de la communication en champ proche entre une carte à puce et un émetteur radiofréquence.
- [0002] Cette technologie est bien connue dans les applications bancaires. Typiquement dans ce cas, la carte à puce est une carte de débit et/ou de crédit. La carte à puce est plate, elle présente deux dimensions et comprend quatre coins, en l'espèce arrondis. Le format des cartes à puce est le plus souvent normé.
- [0003] La carte à puce comprend une antenne de communication en champ proche.
- [0004] Dans les applications bancaires, l'émetteur radiofréquence est par exemple un lecteur de carte à puce, intégré à un Terminal de Paiement Electronique disponible dans tout type de commerce. Toutefois, avec les avancées de la technologie, les smartphones peuvent aussi être des émetteurs. Sauf précision spécifique, on entend donc ici par « émetteur » indistinctement un lecteur de carte à puce ou un smartphone.
- [0005] L'émetteur radiofréquence comprend une antenne de communication en champ proche.
- [0006] A noter que le principe de fonctionnement pour les applications bancaires décrit ci-dessous existe également pour les documents d'identité officiels, c'est-à-dire émanant d'une autorité (Etat, gouvernement, ministère, etc.), par exemple une carte d'identité, un passeport, un permis de conduire, etc., ou encore pour les documents d'identité non officiels, par exemple une carte d'abonnement, une carte de transport, etc., où le document d'identité comprend une puce et une antenne de communication en champ proche, pour permettre la communication entre la puce et un émetteur radiofréquence.
- [0007] Par « carte à puce », on entend donc indistinctement une carte à puce pour application bancaire ou identitaire, notamment biométrique.
- [0008] Généralement, la fréquence de la porteuse RFID entre l'émetteur radiofréquence et la carte à puce est comprise entre 13 MHz et 14 MHz, l'antenne de la carte à puce et l'antenne de l'émetteur radiofréquence forment deux circuits résonants accordés, dont la fréquence de résonance est au voisinage de la fréquence porteuse (11-19 MHz).
- [0009] Pour communiquer en champ proche entre la carte à puce et l'émetteur radiofréquence, l'émetteur radiofréquence émet un champ magnétique. Lorsque la carte à puce est dans les lignes de champ de l'émetteur radiofréquence, il se crée un courant électrique dans celle-ci, elle est alors alimentée par l'émetteur radiofréquence, et elle émet également un champ magnétique. Il existe alors un couplage entre la carte à puce

et l'émetteur radiofréquence.

- [0010] Toutefois, il existe de plus en plus d'éléments parasites qui peuvent venir perturber le couplage. Même dans un lecteur de carte à puce tel qu'un distributeur automatique de billets dans lequel la position relative de la carte à puce et de l'émetteur radiofréquence est mécaniquement contrôlée, il peut exister des éléments perturbateurs de champ, par exemple des champs magnétiques annexes, des éléments métalliques ou des éléments électriquement conducteurs qui viennent perturber le couplage. De même dans un lecteur de carte à puce tel qu'un terminal de paiement, par exemple chez un commerçant.
- [0011] A fortiori quand l'émetteur radiofréquence est un smartphone, d'une part le champ magnétique émis par celui-ci est généralement moins intense que celui émis par un lecteur de carte à puce, et d'autre part, la maîtrise de la position relative de la carte à puce et de l'émetteur radiofréquence est plus délicate puisqu'en général manuelle. En outre, la position de l'antenne de communication en champ proche d'un smartphone n'est pas normée, et généralement non connue de son utilisateur final.
- [0012] Par exemple, l'échange de données « volumineuses » entre une carte à puce et un lecteur, par exemple des données biométriques peut être compromis du fait de pertes de connexion pendant la phase d'échange. De même pour une transaction bancaire.
- [0013] Il existe donc un besoin d'améliorer le couplage entre une carte à puce et un émetteur radiofréquence, pour des applications mécaniquement contrôlées ou non, c'est-à-dire en environnement contraint.

Résumé de l'invention

- [0014] Plus précisément, l'invention concerne selon un premier de ses objets, un dispositif de couplage pour la communication en champ proche entre une carte à puce présentant deux dimensions et comprenant quatre coins, et un émetteur radiofréquence, le dispositif de couplage comprenant :
- [0015] - Un support plan et souple, et
- [0016] - une antenne de communication en champ proche, disposée sur le support.
- [0017] Il est essentiellement caractérisé en ce que le dispositif de couplage comprend en outre :
- [0018] - des moyens de positionnement relatif dudit dispositif de couplage avec une carte à puce ou avec un émetteur radiofréquence, lesdits moyens de positionnement relatif comprenant au moins l'un parmi :
- [0019] * des moyens de solidarisation, et
- [0020] * des moyens de repère visuel,
- [0021] lesdits moyens de positionnement relatif étant configurés pour disposer l'antenne de communication en champ proche dudit dispositif de couplage dans une position

relative telle que : lorsque l'antenne de communication en champ proche de ladite carte à puce est alimentée par ledit émetteur radiofréquence, alors l'antenne de communication en champ proche du dispositif de couplage est disposée dans les lignes de champ de la carte à puce et dans les lignes de champ dudit émetteur radiofréquence.

[0022] On peut prévoir que :

[0023] - le support comprend une face supérieure et une face inférieure,

[0024] - les moyens de positionnement relatif comprennent des moyens de solidarisation qui comprennent un ensemble d'au moins une butée, disposée sur l'une ou l'autre face du support.

[0025] On peut prévoir que :

[0026] les moyens de positionnement relatif comprennent des moyens de solidarisation qui comprennent un ensemble d'au moins une encoche dans le support, chaque encoche étant configurée pour pouvoir y insérer un coin de la carte à puce.

[0027] On peut prévoir que :

[0028] le support présente deux dimensions dont au moins l'une est supérieure à la plus petite dimension de la carte à puce

[0029] Alternativement, on peut prévoir que :

[0030] le support présente deux dimensions dont chacune est inférieure à la plus petite dimension de la carte à puce,

[0031] Et que les moyens de positionnement relatif comprennent des moyens de solidarisation qui comprennent une couche adhésive.

[0032] Selon un autre de ses objets, l'invention concerne une carte à puce présentant deux faces et comprenant un dispositif de couplage selon l'invention, dans laquelle :

[0033] - le support plan et souple est intégré dans la carte à puce.

[0034] On peut prévoir que, la carte à puce présentant deux faces et comprenant un dispositif de couplage selon l'invention :

[0035] - les moyens de positionnement relatif comprennent des moyens de solidarisation qui comprennent une couche adhésive, et

[0036] - le support plan et souple du dispositif de couplage est collé sur une face de la carte à puce par ladite couche adhésive.

[0037] Selon un autre de ses objets, l'invention concerne un émetteur radiofréquence en champ proche comprenant un dispositif de couplage selon l'invention, dans lequel :

[0038] - ledit émetteur radiofréquence est un lecteur de carte à puce, comprenant une antenne de communication en champ proche, et

[0039] - le dispositif de couplage est collé sur l'antenne de communication en champ proche dudit lecteur de carte à puce.

[0040] On peut prévoir que, l'émetteur radiofréquence en champ proche comprenant un dispositif de couplage selon l'invention :

- [0041] - ledit émetteur radiofréquence est un smartphone comprenant un châssis, et
- [0042] - le dispositif de couplage est solidaire dudit smartphone ou dudit châssis, ou lorsque le smartphone comprend une coque de protection, le dispositif de couplage peut optionnellement être solidaire de la coque de protection.
- [0043] Enfin, selon un autre de ses objets, l'invention concerne également un procédé pour le couplage de communication en champ proche entre une carte à puce et un émetteur radiofréquence grâce à un dispositif de couplage selon l'invention,
- [0044] Le procédé comprenant des étapes consistant à :
- [0045] - solidariser le dispositif de couplage avec le smartphone ou avec la carte à puce,
- [0046] - émettre un champ radiofréquence par le smartphone,
- [0047] - déplacer dans des plans parallèles ledit smartphone et ladite carte à puce, à une distance telle que ladite carte à puce soit dans les lignes de champ dudit smartphone,
- [0048] - déterminer le facteur de couplage entre ledit smartphone et ladite carte à puce pour un ensemble de positions relatives, et
- [0049] - identifier la position relative pour laquelle le facteur de couplage est maximal.
- [0050] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif et faite en référence aux figures annexées.

DESCRIPTIF DES DESSINS

- [0051] [Fig.1] illustre un mode de réalisation d'un dispositif de couplage selon l'invention,
- [0052] [Fig.2] illustre un mode d'assemblage d'un mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention avec une carte à puce,
- [0053] [Fig.3] illustre un autre mode d'assemblage d'un mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention avec une carte à puce,
- [0054] [Fig.4] illustre le positionnement relatif d'un dispositif de couplage selon l'invention lorsqu'une carte à puce est dans un lecteur de carte à puce tel qu'un distributeur automatique de billets de banque.

DESCRIPTION DETAILLÉE

- [0055] La [Fig.1] illustre un mode de réalisation d'un dispositif de couplage 10 selon l'invention.
- [0056] Le dispositif selon l'invention est un dispositif de couplage 10 pour la communication en champ proche entre une carte à puce 20 et un émetteur radiofréquence 30, par exemple un lecteur de carte à puce 20 ou un smartphone, et ci-après « émetteur » par concision.
- [0057] L'émetteur comprend une antenne de communication en champ proche 31, ci-après « antenne » par concision.
- [0058] Typiquement, une carte à puce 20 est plane et présente deux dimensions. Elle

comprend quatre coins, le plus souvent arrondis. Le format d'une carte à puce 20 est souvent normé.

- [0059] Le dispositif de couplage 10 selon l'invention comprend un support 11 plan et souple, et une antenne de communication en champ proche, disposée sur ledit support 11. Le support 11 comprend une face supérieure et une face inférieure.
- [0060] Le dispositif de couplage 10 est un circuit résonnant passif (sans puce), accordé à une fréquence propre, comprise de préférence entre 11MHz et 19 MHz.
- [0061] L'antenne 12 du dispositif de couplage 10 est un circuit RLC série. De préférence l'inductance est comprise entre 100 nH et 10 μ H, et préférentiellement 3 ou 4 μ H. La capacité est comprise entre 5 pF et 300 pF, et préférentiellement 30 pF.
- [0062] Sur la [Fig.1], le dispositif de couplage 10 présente une forme similaire à celle d'une carte à puce 20 répondant par exemple aux normes ISO/IEC 7810, dites ID-1. Et l'antenne présente une forme ovale. Cet exemple est illustratif et non limitatif. Le support 11 et l'antenne peuvent chacun présenter tout type de forme bidimensionnelle tant que l'antenne est supportée par le support 11.
- [0063] On prévoit que le dispositif de couplage 10 comprend en outre des moyens de positionnement relatif dudit dispositif de couplage 10 avec une carte à puce 20 ou avec un émetteur.
- [0064] Ces moyens de positionnement relatif sont configurés pour disposer l'antenne de communication en champ proche dudit dispositif de couplage 10 dans une position relative astucieuse par rapport à l'antenne de la carte à puce 20 ou l'antenne de l'émetteur.
- [0065] En effet, comme vu précédemment, il arrive que la communication en champ proche entre une carte à puce 20 et un émetteur soit perturbée, voire impossible.
- [0066] Pour pallier cet inconvénient, le dispositif de couplage 10 selon l'invention agit comme un guide d'ondes entre les ondes de l'émetteur et la carte à puce 20.
- [0067] A cet effet, on prévoit que lorsque l'antenne 12 de la carte à puce 20 est alimentée par ledit émetteur, alors l'antenne 12 de communication en champ proche du dispositif de couplage 10 est disposée dans les lignes de champ de la carte à puce 20 et dans les lignes de champ dudit émetteur.
- [0068] Le dispositif de couplage 10 permet ainsi un couplage entre l'émetteur et la carte à puce 20, plus précisément entre l'émetteur et le dispositif de couplage 10 d'une part, et entre le dispositif de couplage 10 et la carte à puce 20 d'autre part.
- [0069] On obtient ainsi un coefficient de couplage non nul entre le dispositif de couplage 10 et la carte à puce 20 d'une part, et un coefficient de couplage non nul entre le dispositif de couplage 10 et l'émetteur d'autre part.
- [0070] Pour permettre cela, on prévoit que les moyens de positionnement relatif peuvent comprendre :

- [0071] des moyens de solidarisation,
- [0072] des moyens de repère visuel, ou
- [0073] une combinaison des moyens de solidarisation et des moyens de repère visuel.
- [0074] Les moyens de solidarisation comprennent par exemple un ensemble d'au moins une butée 15, disposée sur l'une ou l'autre face du support 11. La butée 15 ou les butées 15 peuvent par exemple être des embossages de la face du support 11, par exemple comme illustré sur la [Fig.3].
- [0075] Alternativement ou en combinaison, les moyens de solidarisation peuvent comprendre un ensemble d'au moins une encoche 14 dans le support 11, chaque encoche 14 étant configurée pour pouvoir y insérer un coin de la carte à puce 20, comme illustré sur la [Fig.2].
- [0076] En l'espèce, on prévoit deux encoches 14, permettant d'insérer deux coins adjacents d'une carte à puce 20.
- [0077] La position de l'antenne 21 d'une carte à puce 20 est généralement connue. La position de l'antenne 12 du dispositif de couplage 10 est connue. Il est donc aisé de positionner les moyens de solidarisation pour que l'antenne 12 du dispositif de couplage 10 soit dans les lignes de champ de l'antenne 21 d'une carte à puce 20, lorsque celle-ci est alimentée.
- [0078] Les moyens de repère visuel comprennent par exemple un dessin de tout ou partie du périmètre d'une carte à puce 20, permettant à un utilisateur de comprendre intuitivement le positionnement de celle-ci sur le support 11.
- [0079] On peut prévoir tout autre type de repère visuel, par exemple un ensemble de traits, croix, symboles graphique (notamment des flèches) etc. permettant de positionner la carte à puce 20 sur le support 11.
- [0080] Par exemple le support 11 peut se présenter sous la forme d'un courrier accompagnateur à la fourniture à un utilisateur de la carte à puce 20, par exemple une feuille au format A4 comprenant une antenne 12, ladite feuille étant équipée d'encoches 14 et/ou de repère visuel (non illustré) permettant de positionner la carte à puce 20 par rapport au support 11 selon une position relative prédéfinie.
- [0081] Dans ce cas, les dimensions du support 11 sont supérieures à celles d'une carte à puce 20 mais cette caractéristique n'est pas obligatoire. Pourvu que le positionnement relatif permette au dispositif de couplage 10 d'être dans des lignes de champ de la carte à puce 20, alors le support 11 peut présenter toutes dimensions, y compris inférieures à celle de la carte à puce 20.
- [0082] Le support 11 présente deux dimensions, on peut donc prévoir que l'une au moins d'entre elles est supérieure à la plus petite dimension de la carte à puce 20.
- [0083] On peut aussi prévoir que chaque dimension du support 11 est inférieure à la plus petite dimension de la carte à puce 20.

- [0084] Dans ce cas, il est avantageux que les moyens de positionnement relatif comprennent des moyens de solidarisation qui comprennent une couche adhésive 13, permettant de préférence une solidarisation temporaire entre le dispositif de couplage 10 et la carte à puce 20, de sorte que le support 11 plan et souple du dispositif de couplage 10 est collé sur une face de la carte à puce 20 par ladite couche adhésive 13.
- [0085] Le dispositif de couplage 10 peut ainsi se présenter sous la forme d'une étiquette autocollante, disposée sur une face de la carte à puce 20. A l'instar des étiquettes autocollantes qui protègent la puce avant sa première utilisation, le dispositif de couplage 10 sous forme d'étiquette peut avantageusement également être enlevé, par exemple une fois la phase d'enrôlement terminée.
- [0086] La position du dispositif de couplage 10 sur la carte à puce 20 est avantageusement prédéterminée.
- [0087] On peut prévoir que le dispositif de couplage 10 comprend des moyens de repère visuel qui permettent de positionner la carte à puce 20 par rapport à ces moyens de repère visuel. Alternativement ou en combinaison, on peut prévoir que la carte à puce 20 comprend des moyens de repère visuel qui permettent de positionner le dispositif de couplage 10 par rapport à ces moyens de repère visuel, par exemple par rapport à au moins un bord ou au moins un coin de la carte à puce 20 ; ou, si la carte à puce 20 est personnalisée, par rapport à un élément de personnalisation. On peut aussi prévoir des repères visuels ad hoc sur l'un au moins parmi la carte à puce 20 et le dispositif de couplage 10, par exemple des traits ou des flèches sur une face de la carte à puce 20 et sur le dispositif de couplage 10, lesdites flèches devant être positionnées en vis-à-vis pour obtenir un facteur de couplage optimal.
- [0088] De préférence, la solidarisation du dispositif de couplage 10 et de la carte à puce 20 est mise en œuvre lors de la fabrication ou au plus tard lors de la personnalisation de la carte à puce 20, de sorte que l'utilisateur final, le porteur de la carte à puce 20, reçoive une carte à puce 20 équipée du dispositif de couplage 10 déjà positionné.
- [0089] Toutefois, on peut aussi prévoir une solidarisation définitive entre le dispositif de couplage 10 et la carte à puce 20, notamment du fait que le fabricant de dispositifs de couplage est souvent distinct du fabricant de cartes à puce.
- [0090] A cet effet, on peut prévoir que le support 11 plan et souple est intégré dans la carte à puce 20, avec ou sans couche adhésive 13.
- [0091] Ainsi, on peut solidariser, temporairement ou définitivement, un dispositif de couplage 10 selon l'invention et une carte à puce 20.
- [0092] De manière similaire, on peut solidariser, temporairement ou définitivement, un dispositif de couplage 10 selon l'invention et un émetteur radiofréquence 30.
- [0093] Dans un premier mode de réalisation, illustré sur la [Fig.4], l'émetteur radiofréquence 30 est un lecteur de carte à puce 20, comprenant une antenne 31 de commu-

nication en champ proche, logée dans un support 33 en plastique, et qui comprend un châssis 32.

[0094] Dans ce cas, le dispositif de couplage 10 est de préférence collé sur le support 11 de l'antenne de communication en champ proche dudit lecteur de carte à puce 20, typiquement de manière similaire au mode de réalisation dans lequel le dispositif de couplage 10 est collé sur une face d'une carte à puce 20.

[0095] Dans ce mode de réalisation, le dispositif de couplage 10 peut présenter des dimensions quelconques, c'est-à-dire dont les deux dimensions sont toutes supérieures à celles d'une carte à puce 20, ou dont les deux dimensions sont toutes inférieures à celles d'une carte à puce 20, ou encore dont seule l'une des deux dimensions est supérieure à l'une des dimensions d'une carte à puce 20.

[0096] Dans un deuxième mode de réalisation, l'émetteur radiofréquence 30 est un smartphone.

[0097] Un smartphone comprend un châssis 32, et souvent une coque de protection, qui protège le châssis 32 et qui est amovible.

[0098] Dans ce mode de réalisation, on peut prévoir que le dispositif de couplage 10 est solidaire dudit smartphone.

[0099] Par exemple, on peut prévoir que le dispositif de couplage 10 est intégré dans le smartphone, de préférence avec une couche adhésive 13.

[0100] On peut aussi prévoir que le dispositif de couplage 10 est solidaire du châssis 32. Par exemple, on peut prévoir que le dispositif de couplage 10 est collé sur la face interne ou sur la face externe du châssis 32, grâce à une couche adhésive 13.

[0101] De manière similaire au positionnement du dispositif de couplage 10 sur une carte à puce 20, la position du dispositif de couplage 10 sur le châssis 32 ou dans le smartphone est de préférence prédéterminée.

[0102] Lorsque le smartphone comprend une coque de protection, le dispositif de couplage 10 peut également être solidaire de la coque de protection, typiquement collé sur la face interne ou sur la face externe de la coque de protection.

[0103] Par exemple la coque ou le châssis 32 comprend des moyens de repère visuel pour positionner le dispositif de couplage 10, comme décrit précédemment.

[0104] Pour le couplage de communication en champ proche entre une carte à puce 20 et un émetteur grâce à un dispositif de couplage 10 selon l'invention, il est souhaitable que l'antenne de communication en champ proche dudit dispositif de couplage 10 soit dans une position relative telle que lorsque l'émetteur radiofréquence 30 émet un champ, alors l'antenne de la carte à puce 20 et l'antenne du dispositif de couplage 10 sont disposées dans les lignes de champ de l'émetteur radiofréquence 30, l'antenne du dispositif de couplage 10 étant également dans les lignes de champ de la carte à puce 20.

- [0105] A cet effet, en particulier lorsque l'émetteur est un smartphone, donc manipulable, on peut prévoir le procédé suivant, typiquement par l'utilisateur du smartphone.
- [0106] On prévoit tout d'abord de solidariser le dispositif de couplage 10 avec le smartphone ou avec la carte à puce 20.
- [0107] Le smartphone peut alors émettre un champ radiofréquence tel que la carte à puce et le smartphone vont pouvoir avoir une communication stable grâce au dispositif de couplage 10 selon l'invention qui, comme un guide d'ondes, permet une orientation du champ électromagnétique émis par le smartphone.
- [0108] Pour optimiser les facteurs de couplage, on prévoit alors de déplacer dans des plans parallèles ledit smartphone et ladite carte à puce 20, à une distance telle que ladite carte à puce 20 reste dans les lignes de champ dudit smartphone, le dispositif de couplage 10 restant solidaire du smartphone ou de la carte à puce 20.
- [0109] Lors de ce déplacement relatif, on peut déterminer le facteur de couplage entre ledit smartphone et ladite carte à puce 20 pour un ensemble de positions relatives, par exemple par une application logicielle installée sur le smartphone.
- [0110] Il est ainsi possible d'identifier la position relative pour laquelle le facteur de couplage est maximal.
- [0111] On peut prévoir par exemple d'émettre un son ou d'afficher une représentation graphique sur l'écran d'affichage du smartphone, le son ou la représentation graphique étant représentatifs de la valeur du facteur de couplage.
- [0112] L'utilisateur du smartphone peut ainsi très aisément positionner le smartphone relativement à la carte à puce 20 grâce au dispositif de couplage 10 qui agit comme un guide d'onde, de sorte que le facteur de couplage entre le smartphone et la carte à puce 20 soit optimal, c'est-à-dire compris entre deux valeurs prédéterminées autour du maximum.
- [0113] Le dispositif de couplage 10 n'est pas un amplificateur mais un guide d'onde qui oriente les lignes de champ. en position optimale, le dispositif de couplage 10 reçoit à la fois le champ radiofréquence de l'émetteur et le champ radiofréquence de la carte à puce 20.
- [0114] Nomenclature
- [0115] 10 Dispositif de couplage
- [0116] 11 support plan et souple
- [0117] 12 antenne de communication en champ proche du dispositif de couplage
- [0118] 13 couche adhésive
- [0119] 14 encoche
- [0120] 15 butée
- [0121] 20 carte à puce
- [0122] 21 antenne de communication en champ proche de la carte à puce

- [0123] 30 émetteur radiofréquence
- [0124] 31 antenne de communication en champ proche de l'émetteur radiofréquence
- [0125] 32 châssis de l'émetteur radiofréquence
- [0126] 33 support en plastique

Revendications

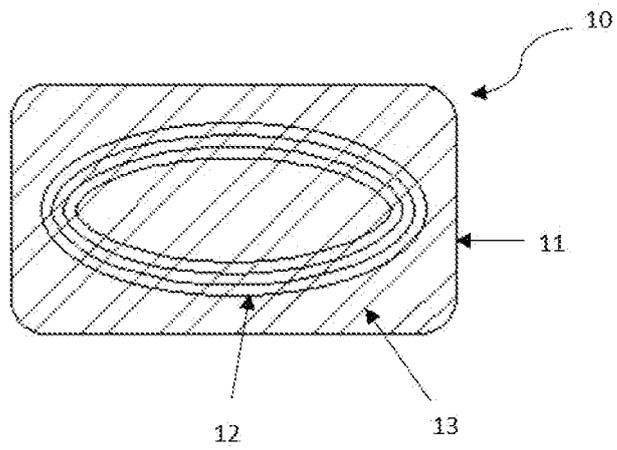
- [Revendication 1] Dispositif de couplage (10) pour la communication en champ proche entre une carte à puce (20) présentant deux dimensions et comprenant quatre coins, et un émetteur radiofréquence (30), le dispositif de couplage (10) comprenant :
- Un support (11) plan et souple,
 - une antenne de communication en champ proche, disposée sur le support (11),
caractérisé en ce que le dispositif de couplage (10) comprend en outre :
 - des moyens de positionnement relatif dudit dispositif de couplage (10) avec une carte à puce (20) ou avec un émetteur radiofréquence (30), lesdits moyens de positionnement relatif comprenant au moins l'un parmi :
des moyens de solidarisation, et
des moyens de repère visuel,
lesdits moyens de positionnement relatif étant configurés pour disposer l'antenne de communication en champ proche dudit dispositif de couplage (10) dans une position relative telle que : lorsque l'antenne de communication en champ proche de ladite carte à puce (20) est alimentée par ledit émetteur radiofréquence (30), alors l'antenne (12) de communication en champ proche du dispositif de couplage (10) est disposée dans les lignes de champ de la carte à puce (20) et dans les lignes de champ dudit émetteur radiofréquence (30).
- [Revendication 2] Dispositif de couplage (10) selon la revendication 1, dans lequel :
- le support (11) comprend une face supérieure et une face inférieure,
 - les moyens de positionnement relatif comprennent des moyens de solidarisation qui comprennent un ensemble d'au moins une butée (15), disposée sur l'une ou l'autre face du support (11).
- [Revendication 3] Dispositif de couplage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de positionnement relatif comprennent des moyens de solidarisation qui comprennent un ensemble d'au moins une encoche (14) dans le support (11), chaque encoche (14) étant configurée pour pouvoir y insérer un coin de la carte à puce (20).

- [Revendication 4] Dispositif de couplage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le support (11) présente deux dimensions dont au moins l'une est supérieure à la plus petite dimension de la carte à puce (20).
- [Revendication 5] Dispositif de couplage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le support (11) présente deux dimensions dont au moins l'une est inférieure à la plus petite dimension de la carte à puce (20), Et dans lequel les moyens de positionnement relatif comprennent des moyens de solidarisation qui comprennent une couche adhésive (13).
- [Revendication 6] Carte à puce (20) présentant deux faces et comprenant un dispositif de couplage (10) selon la revendication 1, dans laquelle :
- le support (11) plan et souple est intégré dans la carte à puce (20), avec ou sans couche adhésive (13).
- [Revendication 7] Carte à puce (20) présentant deux faces et comprenant un dispositif de couplage (10) selon la revendication 1, dans laquelle :
- les moyens de positionnement relatif comprennent des moyens de solidarisation qui comprennent une couche adhésive (13), et
- le support (11) plan et souple du dispositif de couplage (10) est collé sur une face de la carte à puce (20) par ladite couche adhésive (13).
- [Revendication 8] Emetteur radiofréquence en champ proche comprenant un dispositif de couplage (10) selon la revendication 1, dans lequel :
- ledit émetteur radiofréquence (30) est un lecteur de carte à puce (20), comprenant une antenne de communication en champ proche, et
- le dispositif de couplage (10) est collé sur l'antenne de communication en champ proche dudit lecteur de carte à puce (20).
- [Revendication 9] Emetteur radiofréquence en champ proche comprenant un dispositif de couplage (10) selon la revendication 1, dans lequel :
- ledit émetteur radiofréquence (30) est un smartphone comprenant un châssis (32), et
- le dispositif de couplage (10) est solidaire dudit smartphone ou dudit châssis (32),
et lorsque le smartphone comprend une coque de protection, le dispositif de couplage (10) peut optionnellement être solidaire de la coque de protection.
- [Revendication 10] Procédé pour le couplage de communication en champ proche entre une carte à puce (20) selon la revendication 6 ou 7 et un émetteur radiofréquence (30) selon la revendication 9 grâce à un dispositif de couplage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

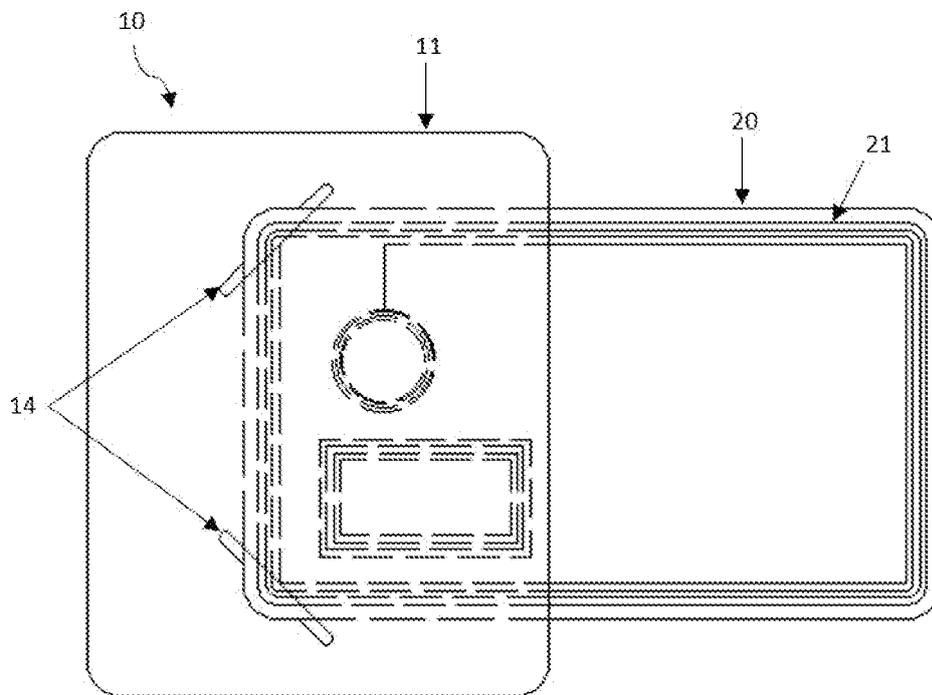
comprenant des étapes consistant à :

- solidariser le dispositif de couplage (10) avec le smartphone ou avec la carte à puce (20),
- émettre un champ radiofréquence par le smartphone,
- déplacer dans des plans parallèles ledit smartphone et ladite carte à puce (20), à une distance telle que ladite carte à puce (20) soit dans les lignes de champ dudit smartphone,
- déterminer le facteur de couplage entre ledit smartphone et ladite carte à puce (20) pour un ensemble de positions relatives, et
- identifier la position relative pour laquelle le facteur de couplage est maximal.

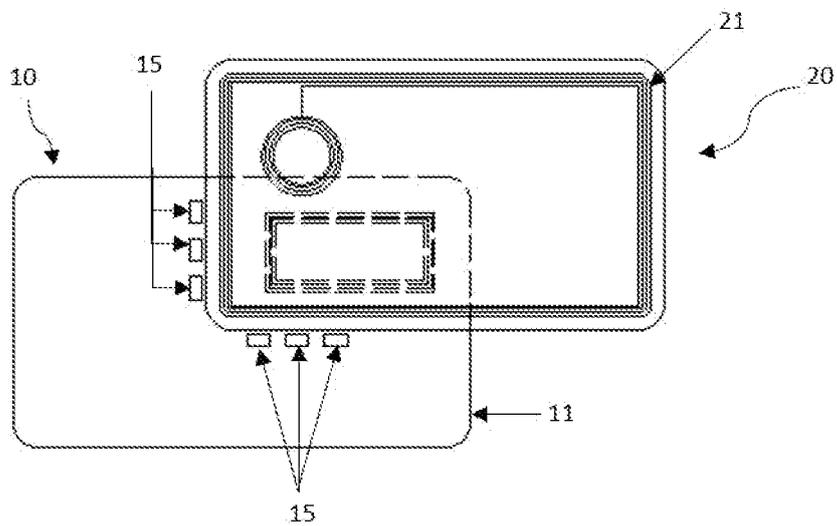
[Fig. 1]



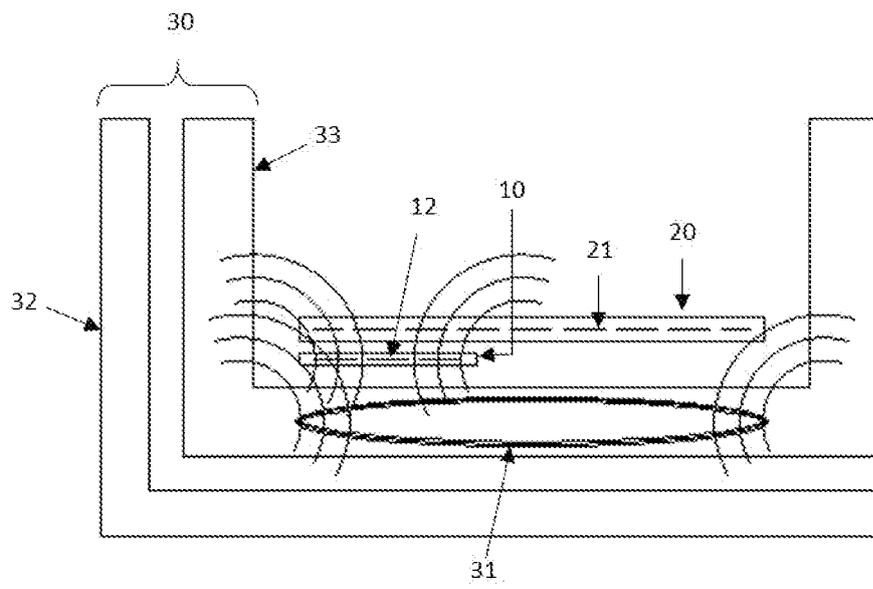
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

**FA 907331
FR 2204476**

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	EP 1 385 120 A1 (HITACHI LTD [JP]) 28 janvier 2004 (2004-01-28) * abrégé * * alinéas [0004] - [0011], [0017] - [0034] * * figures 1a-5 * -----	1, 2, 4, 10	G06K7/015 G06K7/08 G06K19/08 G06K7/00 G06K19/00
X	US 6 839 035 B1 (ADDONISIO LOUIS [US] ET AL) 4 janvier 2005 (2005-01-04) * abrégé * * colonne 5, ligne 46 - colonne 7, ligne 27 * * colonne 1, ligne 12 - colonne 2, ligne 67 * * colonne 7, ligne 41 - colonne 7, ligne 50 * * colonne 9, lignes 3-13 * * figures 3-5 * -----	1-10	
A	CA 2 713 283 A1 (HOURANI FRED [CA]) 16 février 2012 (2012-02-16) * abrégé * * alinéas [0002], [0009], [0026] - [0028] * * figures 3-5, 8 * -----	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G06K G06F
A	US 2018/018551 A1 (CARRIER CÉCILE [FR] ET AL) 18 janvier 2018 (2018-01-18) * abrégé * * alinéas [0043] - [0046]; figure 1 *	1-10	
A	US 2016/203346 A1 (GARDINER MICHAEL [MY] ET AL) 14 juillet 2016 (2016-07-14) * abrégé * * alinéas [0004] - [0006], [0028] - [0035], [0052] - [0058] * * revendications 1-17 * -----	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 décembre 2022		Castagnola, Bruno	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2204476 FA 907331**

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 **16-12-2022**
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
EP 1385120	A1	28-01-2004	CN 1469673 A	21-01-2004
			DE 60303565 T2	02-11-2006
			EP 1385120 A1	28-01-2004
			JP 4058300 B2	05-03-2008
			JP 2004029873 A	29-01-2004
			KR 20030097715 A	31-12-2003
			US 2004041025 A1	04-03-2004

US 6839035	B1	04-01-2005	AUCUN	

CA 2713283	A1	16-02-2012	AUCUN	

US 2018018551	A1	18-01-2018	FR 3032294 A1	05-08-2016
			US 2018018551 A1	18-01-2018
			WO 2016124827 A1	11-08-2016

US 2016203346	A1	14-07-2016	CN 107251057 A	13-10-2017
			EP 3245618 A1	22-11-2017
			KR 20170106998 A	22-09-2017
			SG 11201705778U A	30-08-2017
			US 2016203346 A1	14-07-2016
			US 2017161528 A1	08-06-2017
			US 2018232546 A1	16-08-2018
			US 2019205575 A1	04-07-2019
			WO 2016113626 A1	21-07-2016
