

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/076500 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04B 5/00 (2006.01) *E05B 81/76* (2014.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2016/001824

(22) Date de dépôt international :
3 novembre 2016 (03.11.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1560602 5 novembre 2015 (05.11.2015) FR

(71) Déposants : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE** [FR/FR]; 1, Avenue Paul Ourliac, (Service Intellectual Property), 31100 Toulouse (FR). **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße, 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Inventeur : **CHEIKH, Mohamed**; 44, rue du Faubourg Bonnefoy, 31500 Toulouse (FR).

(74) Représentant commun : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE**; 1, Avenue Paul Ourliac, (Service Intellectual Property), 31100 Toulouse (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, 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.

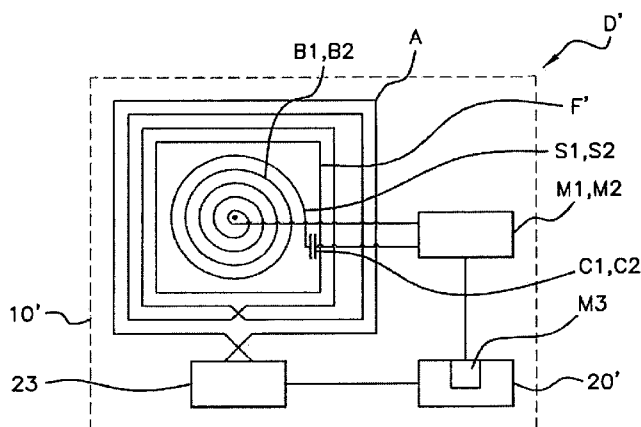
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR TWO-WAY DETECTION OF THE APPROACH OF A PORTABLE APPARATUS FOR HANDS-FREE ACCESS TO A VEHICLE AND ASSOCIATED DETECTION METHOD

(54) Titre : DISPOSITIF DE DETECTION BIDIRECTIONNELLE D'APPROCHE D'UN EQUIPEMENT PORTABLE D'ACCES MAIN LIBRE A UN VEHICULE ET PROCEDE DE DETECTION ASSOCIE

Fig 3



(57) Abstract : The present invention relates to a device for two-way detection (D') of the approach of a portable apparatus (P) for near-field hands-free access to a vehicle, said device (D') including a communication antenna (A) having a near-field communication frequency (Fc), the device including: a first passive inductive sensor (S1) oriented towards the outside of the vehicle (EXT), a second passive inductive sensor (S2) oriented towards the inside of the vehicle (INT), the two sensors being arranged so as to face one another, separated by a ferrite (F), and receiving the electromagnetic field emitted by the communication antenna, and being capable of detecting the approach of the portable apparatus; means (M1) for measuring a first voltage (V1) across the terminals of the first sensor and means (M2) for measuring a second voltage (V2) across the terminals of the second sensor; means (M3) for comparing the first voltage and the second voltage in order to detect the approach of the portable apparatus coming from outside or coming from inside the vehicle.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2017/076500 A1



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))

La présente invention a pour objet un dispositif de détection (D') bidirectionnelle d'approche d'un équipement portable (P) d'accès main libre par champ proche à un véhicule, ledit dispositif (D') comprenant une antenne de communication (A) ayant une fréquence de communication (Fc) en champ proche, le dispositif comprenant : • Un premier capteur inductif passif (S1) orienté vers l'extérieur du véhicule (EXT), un deuxième capteur inductif passif (S2) orienté vers l'intérieur du véhicule (INT), les deux capteurs étant situés en vis-à-vis, séparés par une ferrite (F), et recevant le champ électromagnétique émis par l'antenne de communication, et étant aptes à détecter l'approche de l'équipement portable, • des moyens de mesure (M1) d'une première tension (V1) aux bornes du premier capteur et des moyens de mesure (M2) d'une deuxième tension (V2) aux bornes du deuxième capteur, • des moyens de comparaison (M3) entre la première tension et la deuxième tension afin de détecter l'approche de l'équipement portable en provenance de l'extérieur ou en provenance de l'intérieur du véhicule.

**Dispositif de détection bidirectionnelle d'approche d'un équipement portable
d'accès main libre à un véhicule et procédé de détection associé**

L'invention concerne un dispositif de détection bidirectionnelle d'approche d'un équipement portable d'accès main libre à un véhicule et un procédé de détection associé.

Plus particulièrement l'invention s'applique à la détection d'approche d'un
5 équipement portable d'accès main libre par une communication de type NFC, acronyme pour « Near Field communication », ou communication en champ proche, c'est-à-dire une communication radiofréquence à 13,56 Mhz, de faible portée, de l'ordre d'une dizaine de centimètres maximum.

De nos jours, il est courant d'employer une technologie de communication par
10 couplage magnétique en champ proche, comme la technologie NFC. Cette technologie de communication peut être utilisée pour de nombreuses applications comme par exemple pour payer sans contact en utilisant par exemple une carte bancaire ou un appareil mobile comme un téléphone portable ou une tablette numérique. Cette technologie peut également être mise en œuvre pour permettre à un utilisateur d'accéder à un véhicule et
15 de le démarrer à l'aide par exemple d'un téléphone portable.

Cette technologie présente l'avantage de permettre l'échange d'identifiant entre par exemple un téléphone portable et un véhicule, à une distance sécurisée, de l'ordre d'une dizaine de centimètres, et donc de permettre soit le déverrouillage, soit le démarrage d'un véhicule en toute sécurité.

20 Il est donc connu d'équiper un véhicule de moyens d'accès main libre par NFC, soit pour le déverrouillage, soit pour le démarrage dudit véhicule.

Dans ce but, le véhicule comprend généralement, pour le déverrouillage des ouvrants du véhicule, une première antenne NFC, orientée vers l'extérieur du véhicule, par exemple située dans une poignée de portière, et un premier lecteur NFC, relié à un
25 microcontrôleur et pour le démarrage du moteur du véhicule, une deuxième antenne NFC, située à l'intérieur du véhicule, par exemple, dans le tableau de bord, et un deuxième lecteur NFC, relié à un deuxième ou au même microcontrôleur.

En d'autres termes, le véhicule comprend deux systèmes de détection NFC identiques (antenne NFC, lecteur NFC et microcontrôleur) à deux endroits distincts sur le
30 véhicule, chacun dédié à une action : déverrouillage ou démarrage du véhicule.

On comprendra, que pour des raisons de coût et d'ergonomie, il serait souhaitable de regrouper ces deux systèmes de détection NFC en un seul, situé dans une position unique sur le véhicule, accessible de l'extérieur et de l'intérieur, par exemple soit dans la portière du conducteur du véhicule, soit dans une lunette de vitre de ladite portière
35 afin de détecter l'approche de l'équipement de l'utilisateur, qu'il soit situé à l'extérieur ou à

l'intérieur du véhicule afin de déclencher l'action correspondante, le déverrouillage ou le démarrage.

Le dispositif de détection D bidirectionnelle par NFC de l'art antérieur est illustré à la **figure 1**.

5 Une première antenne NFC A1 est orientée vers l'extérieur du véhicule EXT et une deuxième antenne NFC A2 est orientée vers l'intérieur du véhicule INT, lesdites deux antennes A1, A2 sont situées en vis-à-vis, séparées par deux couches de ferrites F1, F2, elles-mêmes espacées par une couche de cuivre C situé sur un circuit imprimé 10.

On entend ici par antenne NFC, une étiquette RFID, acronyme anglais pour
10 « Radio Frequency Identification » ou étiquette d'identification par radiofréquence.

La proximité des deux antennes NFC crée des interférences, et nécessite la présence de deux ferrites supplémentaires F1, F2 (comme illustré à la **figure 1**), séparées par une couche de cuivre conductrice C.

La couche de cuivre C permet de dissiper les quelques courants
15 électromagnétiques qui arrivent à passer à travers les ferrites F1, F2, en effet, celles-ci n'assurent pas un blindage parfait des ondes électromagnétiques reçues par les antennes NFC A1 et A2. Une quantité faible des ondes électromagnétiques reçues par la première ou par la deuxième antenne NFC A1, A2 traverse la première ferrite F1 ou la deuxième ferrite F2 et vient alors de perturber l'autre des dites deux
20 antennes NFC A1, A2. La couche de cuivre C présente l'avantage de dissiper ces ondes électromagnétiques, évitant ainsi qu'elles perturbent l'autre antenne NFC A1, A2.

Chaque antenne NFC, la première antenne NFC A1 et la deuxième antenne NFC A2, est reliée à un lecteur NFC dédié, respectivement à un premier lecteur NFC 21, et à un deuxième lecteur NFC 22, tous deux connectés à un
25 microcontrôleur 20.

Ce dispositif de détection D bidirectionnelle de l'art antérieur présente les inconvénients d'être coûteux (deux ferrites F1, F2, deux lecteurs NFC, 21, 22 et une couche de cuivre C), et, du fait de la proximité entre la première antenne et la deuxième antenne NFC A1, A2, de dégrader sensiblement leurs performances, ceci malgré la
30 présence des deux ferrites F1, F2 et de la couche de cuivre C additionnelle.

L'invention propose un dispositif de détection bidirectionnelle qui pallie ces inconvénients.

L'invention propose un dispositif de détection bidirectionnelle d'approche d'un équipement portable d'accès main libre par champ proche à un véhicule, ledit dispositif
35 comprenant une antenne de communication ayant une fréquence de communication en champ proche, et de facteur de qualité et de bande passante maximale prédéterminés, afin de communiquer avec ledit équipement portable, un lecteur, relié à un

microcontrôleur, et l'équipement portable étant doté de moyens de communication sans fil en champ proche, ledit dispositif étant remarquable en ce qu'il comprend en outre :

- 5 • Un premier capteur inductif passif orienté vers l'extérieur du véhicule, ayant une première fréquence de résonance, située dans une fenêtre de valeur autour de la fréquence de communication et différente de ladite fréquence de communication et, ayant un premier facteur de qualité supérieur au facteur de qualité de l'antenne de communication,
- 10 • un deuxième capteur inductif passif orienté vers l'intérieur du véhicule, ayant une deuxième fréquence de résonance, située dans une fenêtre de valeur autour de la fréquence de communication et différente de la fréquence de communication, et différente de la première fréquence de résonance, et ayant un deuxième facteur de qualité supérieure au facteur de qualité de l'antenne de communication,
- 15 • le premier capteur inductif passif et le deuxième capteur inductif passif étant situés en vis-à-vis, séparés par une ferrite, et recevant le champ électromagnétique émis par l'antenne de communication,
- des moyens de mesure d'une première tension aux bornes du premier capteur inductif passif et des moyens de mesure d'une deuxième tension aux bornes du deuxième capteur inductif passif,
- 20 • des moyens de comparaison entre la première tension et la deuxième tension afin de détecter l'approche de l'équipement portable en provenance de l'extérieur ou en provenance de l'intérieur du véhicule.

Le dispositif de l'invention permet donc de manière ingénieuse de détecter l'approche de l'équipement portable provenant de l'extérieur ou de l'intérieur du véhicule, afin de communiquer avec de dernier et de déclencher les actions souhaitées par l'utilisateur.

Préférentiellement, la valeur absolue d'un premier écart entre la première fréquence de résonance et la fréquence de communication et la valeur absolue d'un deuxième écart entre la deuxième fréquence de résonance et la fréquence de communication est supérieure à la bande passante maximale de l'antenne de communication.

Avantageusement, le premier capteur inductif passif et le deuxième capteur inductif passif comprennent respectivement une première bobine reliée à une première capacité, et une deuxième bobine reliée à une deuxième capacité, la première et la deuxième bobines étant de dimensions identiques et le premier facteur de qualité étant égal au deuxième facteur de qualité.

Dans un mode de réalisation préférentiel, l'antenne de communication, la première bobine, la deuxième bobine et la ferrite sont concentriques et disposées dans des plans parallèles.

Et la première et la deuxième bobines sont chacune de dimensions inférieures
5 aux dimensions de l'antenne de communication.

Judicieusement, la ferrite est de dimensions sensiblement égales à l'une quelconque de la première ou deuxième bobine.

L'invention concerne également un procédé de détection bidirectionnelle d'approche utilisant le dispositif de détection selon l'une des caractéristiques énumérées
10 ci-dessus, ledit procédé de détection étant remarquable en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- On mesure une première tension aux bornes du premier capteur inductif passif, et
- on mesure une deuxième tension aux bornes du deuxième capteur inductif
15 passif, et
- on compare la première tension avec la deuxième tension afin de distinguer l'approche de l'équipement portable en provenance de l'extérieur du véhicule, de l'approche de l'équipement portable en provenance de l'intérieur du véhicule,
- si la première tension est inférieure à la deuxième tension, alors l'équipement
20 portable est situé à l'extérieur du véhicule, sinon l'équipement portable est situé à l'intérieur du véhicule.

Enfin, l'invention s'applique, à tout véhicule automobile comprenant un dispositif de détection bidirectionnelle d'approche selon l'une quelconque des caractéristiques énumérées ci-dessus.

25 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à la lecture de la description qui suit (à titre d'exemple non limitatif) en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la **figure 1** (expliquée précédemment) illustre schématiquement une vue en coupe du dispositif de détection D bidirectionnelle de l'art antérieur,
- 30 – la **figure 2** illustre schématiquement une vue en coupe du dispositif de détection D' bidirectionnelle selon l'invention,
- la **figure 3** représente schématiquement une vue de dessus du dispositif de détection D' bidirectionnelle de l'invention,
- la **figure 4** représente schématiquement les facteurs de qualité Q_{S1} , Q_{S2}
35 des capteurs inductifs, par rapport au facteur de qualité Q_A de l'antenne de communication,

- la **figure 5** représente schématiquement, l'approche d'un équipement portable P d'un utilisateur, situé à l'extérieur du véhicule, vers le dispositif de détection D' bidirectionnelle de l'invention,
- la **figure 6** illustre schématiquement les tensions aux bornes des capteurs inductifs, selon la position de l'équipement portable P telle que représentée à la **figure 5**.

Le dispositif de détection D' bidirectionnelle d'approche d'un équipement portable P d'accès main libre à un véhicule, selon l'invention est illustré à la **figure 2**.

Le dispositif de détection D' comprend une antenne de communication A en champ proche, dit NFC afin de communiquer avec l'équipement portable P (non représenté à la **figure 2**), ainsi qu'un lecteur NFC 23, relié à ladite antenne A, lui-même connecté électriquement à un microcontrôleur 20'.

L'antenne de communication A est caractérisée par une fréquence de communication F_c , de l'ordre de 13,56 MHz, une bande passante B_d , de valeur située entre 108 Kbits/s et 868 Kbits/s et un facteur de qualité Q_A prédéterminés. L'antenne de communication A émet, sur requête du microcontrôleur 20', périodiquement un champ électromagnétique afin de communiquer avec un équipement portable P se trouvant dans la portée de ladite antenne de communication A.

L'équipement portable P est doté de moyens de communication sans fil en champ proche afin de pouvoir communiquer avec le dispositif de détection D', en l'occurrence afin de pouvoir échanger un identifiant avec ce dernier, et permettre le déverrouillage ou le démarrage du véhicule.

L'invention concerne un dispositif de détection D' bidirectionnelle afin de détecter l'approche d'un équipement portable P compatible c'est-à-dire équipé de moyens de communication NFC, vers la dite antenne de communication A, que l'équipement portable P se trouve à l'intérieur INT ou à l'extérieur EXT du véhicule.

Le dispositif de détection D' selon l'invention permet de distinguer l'approche de l'équipement portable P se trouvant à l'intérieur INT du véhicule, ce qui signifie que l'utilisateur sollicite alors le démarrage du véhicule, de l'approche de l'équipement portable se trouvant à l'extérieur EXT du véhicule, ce qui signifie que l'utilisateur sollicite alors le déverrouillage de son véhicule.

Bien sûr, une fois la détection réalisée, l'action de déverrouillage ou de démarrage du véhicule ne sera autorisée qu'après l'échange d'identifiant entre l'antenne de communication A et l'équipement portable P et validation que l'équipement portable P est bien apparié au véhicule.

Selon l'invention, le dispositif de détection D', bidirectionnelle comprend en outre :

- Un premier capteur inductif passif S1 orienté vers l'extérieur EXT du véhicule,
- un deuxième capteur inductif passif S2 orienté vers l'intérieur INT du véhicule,
- le premier capteur et le deuxième capteur inductif passif S1, S2 passifs sont situés en vis-à-vis, séparés par une ferrite F, et disposés de telle manière qu'ils reçoivent le champ électromagnétique en provenance de l'antenne de communication A, lesdits deux capteurs inductifs S1, S2 présentent donc chacun à leur borne une tension, une première tension V1 et une deuxième tension V2,
- des moyens de mesure M1 d'une première tension V1 aux bornes du premier capteur S1 et des moyens de mesure M2 d'une deuxième tension V2 aux bornes du deuxième capteur inductif passif S2,
- des moyens de comparaison M3 entre la première tension V1 et la deuxième tension V2.

Le premier capteur S1 et le deuxième capteur inductif passif S2 ont chacun une fréquence de résonance, respectivement une première fréquence de résonance F_{R1} , et une deuxième fréquence de résonance F_{R2} , comprise dans une fenêtre de valeurs autour de la fréquence de communication F_c mais différente de la fréquence de communication F_c de l'antenne de communication A.

Dans un mode de réalisation préférentiel, la valeur absolue de l'écart entre la première fréquence de résonance F_{R1} et la fréquence de communication F_c et la valeur absolue de l'écart entre la deuxième fréquence de résonance F_{R2} et la fréquence de communication F_c est supérieure à la bande passante maximale prédéterminée de l'antenne de communication A, en d'autres termes :

$$|F_{R1} - F_c| > B_{dmax}$$

Et

$$|F_{R2} - F_c| > B_{dmax}$$

Avec :

F_{R1} : Fréquence de résonance du premier capteur inductif passif S1,

F_{R2} : Fréquence de résonance du deuxième capteur inductif passif S2,

F_c : Fréquence de communication de l'antenne de communication A,

B_{dmax} : bande passante maximale de l'antenne de communication A.

En d'autres termes, la première fréquence de résonance F_{R1} et la deuxième fréquence de résonance F_{R2} se trouvent en dehors de la bande passante B_d de l'antenne de communication A. Les deux capteurs inductifs S1, S2 ne perturbent pas ainsi les données envoyées et reçues par l'antenne de communication A.

Par exemple :

$F_c = 13,56$ Mhz,

Et $F_{R1} = 12,56$ Mhz,

$F_{R2} = 14,56 \text{ Mhz}$,

Avec $B_{dmax} = 868 \text{ Kbits/s}$.

Le premier capteur inductif passif S1 et le deuxième capteur inductif passif S2 ont chacun un facteur de qualité, respectivement un premier facteur de qualité Q_{S1} et un
5 deuxième facteur de qualité Q_{S2} supérieur au facteur de qualité Q_A de l'antenne de communication A et sont donc sensibles à l'approche de tout équipement portable P ayant une fréquence de communication en champ proche (NFC).

Par exemple :

$Q_A < 35$,

10 Et $Q_{S1} > 80$,

$Q_{S2} > 80$.

Préférentiellement, le premier capteur inductif passif S1 et le deuxième capteur inductif passif S2 se présentent respectivement sous la forme d'une première bobine de cuivre B1, non alimentée en tension, reliée à une première capacité C1 et sous
15 la forme d'une deuxième bobine de cuivre B2, non alimentée en tension, reliée à une deuxième capacité C2 (cf. **figure 3**), et les deux bobines B1, B2 sont de dimensions identiques.

La première capacité C1 et la deuxième capacité C2 sont des capacités d'adaptation permettant d'ajuster la première fréquence de résonance F_{R1} et la deuxième
20 fréquence de résonance F_{R2} aux valeurs souhaitées, dans notre exemple à des valeurs proches de la fréquence de communication F_C , mais non comprises dans la bande passante Bd de l'antenne de communication A.

Préférentiellement, l'antenne de communication A, la première bobine B1, la deuxième bobine B2, et la ferrite F sont concentriques (cf. centre O à la **figure 3**) et
25 disposées dans des plans parallèles P1, P2, P3 (cf. **figure 2**).

Et la première bobine B1 et la deuxième bobine B2 sont de dimensions inférieures aux dimensions de l'antenne de communication A (cf. **figure 3**).

La ferrite F est de dimensions sensiblement égales aux dimensions des bobines B1, B2 (cf. **figure 2**).

30 Le fonctionnement du dispositif de détection D' bidirectionnelle selon l'invention va maintenant être décrit ci-dessous.

L'antenne de communication A émet, sur commande du microcontrôleur 20', un champ électromagnétique en champ proche de façon cyclique autour d'elle. Ladite antenne de communication A est disposée dans le véhicule de telle manière qu'une partie
35 du champ électromagnétique se trouve dirigé vers l'intérieur du véhicule INT et une autre partie se trouve dirigée vers l'extérieur du véhicule EXT. L'antenne de communication A

est par exemple intégrée dans la vitre d'une portière de véhicule ou dans le montant métallique de cette vitre.

Tout équipement portable P, doté de moyens de communication NFC se trouvant par exemple à l'extérieur du véhicule EXT, et s'approchant du premier capteur inductif passif S1 (cf. **figure 5**), modifie le champ électromagnétique émis par l'antenne de communication A et crée une désadaptation de la première fréquence de résonance F_{R1} de la première bobine B1, engendrant une baisse de la première tension V1 aux bornes de la dite première bobine B1 (cf. **figure 6**).

La deuxième bobine B2, quant à elle, se trouvant séparée et isolée électromagnétiquement de la première bobine B1 par la ferrite F, et orientée vers l'intérieur du véhicule V, elle ne subit pas de perturbations électromagnétiques dues à la présence de l'équipement portable P. La deuxième tension V2 aux bornes de la deuxième bobine B2 reste sensiblement de valeur constante, malgré l'approche de l'équipement portable P (cf. **figure 6**).

La baisse de la première tension V1 est proportionnelle à la distance d séparant l'équipement portable P du premier capteur inductif passif S1.

Lorsque l'équipement portable P se trouve à l'extérieur du véhicule EXT à une distance d du dispositif de détection D', comme illustré à la **figure 6**, la valeur de la première tension V1d du premier capteur inductif passif S1 est inférieure à la valeur de la deuxième tension V2d du deuxième capteur inductif passif S2.

Inversement, lorsque l'équipement portable P se trouve à l'intérieur du véhicule INT, et s'approche du deuxième capteur inductif passif S2 (cas non illustré à la **figure 5**), il modifie le champ électromagnétique émis par l'antenne de communication A et crée une désadaptation de la deuxième fréquence de résonance F_{R2} de la deuxième bobine B2, engendrant une baisse de la deuxième tension V2 aux bornes de la dite deuxième bobine B2 (cas non illustré à la **figure 6**).

La première bobine B1 quant à elle, pour les raisons similaires, précédemment citées (présence de la ferrite F), ne subit pas de perturbations électromagnétiques dues à la présence de l'équipement portable P. Et lorsque l'équipement portable P se trouve à l'intérieur du véhicule INT à une distance d' du dispositif de détection D', la valeur de la deuxième tension V2d' est inférieure à la valeur de la première tension V1d'.

En mesurant, puis en comparant la première tension V1 avec la deuxième tension V2, le procédé de détection de l'invention permet donc de distinguer l'approche de l'équipement portable P vers le dispositif de détection D' lorsqu'il se trouve à l'extérieur du véhicule EXT, de l'approche de l'équipement portable P vers le dispositif de détection D' lorsqu'il se trouve à l'intérieur du véhicule INT.

Le procédé de détection de l'invention comprend donc les étapes suivantes :

- On mesure une première tension $V1$ aux bornes du premier capteur inductif passif $S1$, et
- 5 • on mesure une deuxième tension $V2$ aux bornes du deuxième capteur inductif passif $S2$, et
- on compare la première tension $V1$ avec la deuxième tension $V2$ afin de distinguer l'approche de l'équipement portable P en provenance de l'extérieur du véhicule EXT , de l'approche de l'équipement portable P en provenance de l'intérieur du véhicule INT ,
- 10 • si la première tension $V1$ est inférieure à la deuxième tension $V2$, alors l'équipement portable est situé à l'extérieur du véhicule EXT , sinon il est situé à l'intérieur du véhicule INT .

Une fois la détection réalisée, par le procédé de détection de l'invention, s'ensuit l'échange d'identifiant entre l'antenne de communication A et l'équipement portable P , et si l'identifiant est validé, les actions correspondantes peuvent alors être
15 mises en œuvre, c'est-à-dire soit le déverrouillage des ouvrants du véhicule, soit le démarrage du moteur du véhicule.

L'invention permet donc, de manière peu coûteuse (deux bobines, et deux capacités) de distinguer l'approche d'un équipement portable de l'extérieur du véhicule vers l'antenne de communication NFC, représentative de la volonté de l'utilisateur de
20 déverrouiller son véhicule, de l'approche de l'équipement portable de l'intérieur du véhicule vers l'antenne de communication NFC, représentative de la volonté de l'utilisateur de démarrer son véhicule.

Le dispositif de détection D' de l'invention est particulièrement avantageux par rapport au dispositif de détection D de l'art antérieur, car il comprend moins de
25 composants (une seule ferrite, pas de couche de cuivre, et un seul lecteur NFC, à la place de deux ferrites, une couche de cuivre et deux lecteurs NFC), en particulier l'absence d'une deuxième antenne NFC éradique le problème d'interférences potentielles entre les deux antennes NFC du dispositif de détection D de l'art antérieur.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de détection (D') bidirectionnelle d'approche d'un équipement portable (P) d'accès main libre par champ proche à un véhicule, ledit dispositif (D') comprenant une antenne de communication (A) ayant une fréquence de communication (F_c) en champ proche, et de facteur de qualité (Q_A) et de bande passante maximale (B_{dmax}) prédéterminés, afin de communiquer avec ledit équipement portable (P), un lecteur (23), relié à un microcontrôleur (20'), et l'équipement portable (P) étant doté de moyens de communication sans fil en champ proche, ledit dispositif (D') étant **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre :
- 10 • Un premier capteur inductif passif (S1) orienté vers l'extérieur du véhicule (EXT), ayant une première fréquence de résonance (F_{R1}), située dans un fenêtre de valeur autour de la fréquence de communication (F_c) et différente de ladite fréquence de communication (F_c) et, ayant un premier facteur de qualité (Q_{S1}) supérieur au facteur de qualité (Q_A) de l'antenne de communication (A),
 - 15 • un deuxième capteur inductif passif (S2) orienté vers l'intérieur du véhicule (INT), ayant une deuxième fréquence de résonance (Q_{S2}), située dans un fenêtre de valeur autour de la fréquence de communication (F_c) et différente de la fréquence de communication (F_c), et différente de la première fréquence de résonance (F_{R1}), et ayant un deuxième facteur de qualité (Q_{S2}) supérieure au facteur de qualité (Q_A) de l'antenne de communication (A),
 - 20 • le premier capteur inductif passif (S1) et le deuxième capteur inductif passif (S2) étant situés en vis-à-vis, séparés par une ferrite (F), et recevant le champ électromagnétique émis par l'antenne de communication (A),
 - 25 • des moyens de mesure (M1) d'une première tension (V1) aux bornes du premier capteur inductif passif (S1) et des moyens de mesure (M2) d'une deuxième tension (V2) aux bornes du deuxième capteur inductif passif (S2),
 - des moyens de comparaison (M3) entre la première tension (V1) et la deuxième tension (V2) afin de détecter l'approche de l'équipement portable (P) en provenance de l'extérieur (EXT) ou en provenance de l'intérieur (INT) du véhicule.
- 30 2. Dispositif de détection (D') bidirectionnelle d'approche, selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la valeur absolue d'un premier écart entre la première fréquence de résonance (F_{R1}) et la fréquence de communication (F_c) et la valeur absolue d'un deuxième écart entre la deuxième fréquence (F_{R2}) de résonance et la fréquence de

communication (Fc) est supérieure à la bande passante maximale (Bdmax) de l'antenne de communication (A).

3. Dispositif de détection (D') bidirectionnelle d'approche, selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier capteur inductif passif (S1) et le deuxième capteur inductif passif (S2) comprennent respectivement une première bobine (B1) reliée à une première capacité (C1), et une deuxième bobine (B2) reliée à une deuxième capacité (C2), la première et la deuxième bobines (B1, B2) étant de dimensions identiques et le premier facteur de qualité (Q_{S1}) étant égal au deuxième facteur de qualité (Q_{S2}).
4. Dispositif de détection (D') bidirectionnelle d'approche, selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, l'antenne de communication (A), la première bobine (B1), la deuxième bobine (B2) et la ferrite (F) sont concentriques et disposées dans des plans parallèles (P1, P2, P3).
5. Dispositif de détection (D') bidirectionnelle d'approche, selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la première et la deuxième bobines (B1, B2) sont chacune de dimensions inférieures aux dimensions de l'antenne de communication (A).
6. Dispositif de détection (D') bidirectionnelle d'approche, selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** la ferrite (F) est de dimensions sensiblement égales à l'une quelconque de la première ou deuxième bobine (B1, B2).
7. Procédé de détection bidirectionnelle d'approche utilisant le dispositif de détection (D') selon l'une quelconque des revendications précédentes, ledit procédé de détection étant **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :
- On mesure une première tension (V1) aux bornes du premier capteur inductif passif (S1), et
 - on mesure une deuxième tension (S2) aux bornes du deuxième capteur inductif passif (S2), et
 - on compare la première tension (V1) avec la deuxième tension (V2) afin de distinguer l'approche de l'équipement portable (P) en provenance de l'extérieur du véhicule (EXT), de l'approche de l'équipement portable (P) en provenance de l'intérieur du véhicule (INT),
 - si la première tension (V1) est inférieure à la deuxième tension (V2), alors l'équipement portable (P) est situé à l'extérieur du véhicule (EXT), sinon l'équipement portable (P) est situé à l'intérieur du véhicule (INT).

8. Véhicule automobile **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de détection (D') bidirectionnelle d'approche selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

Fig 1

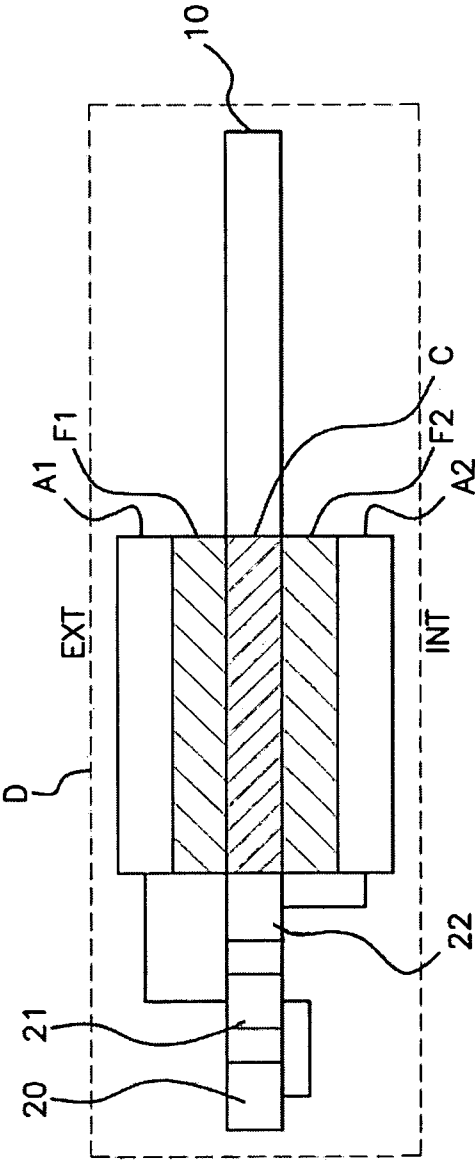
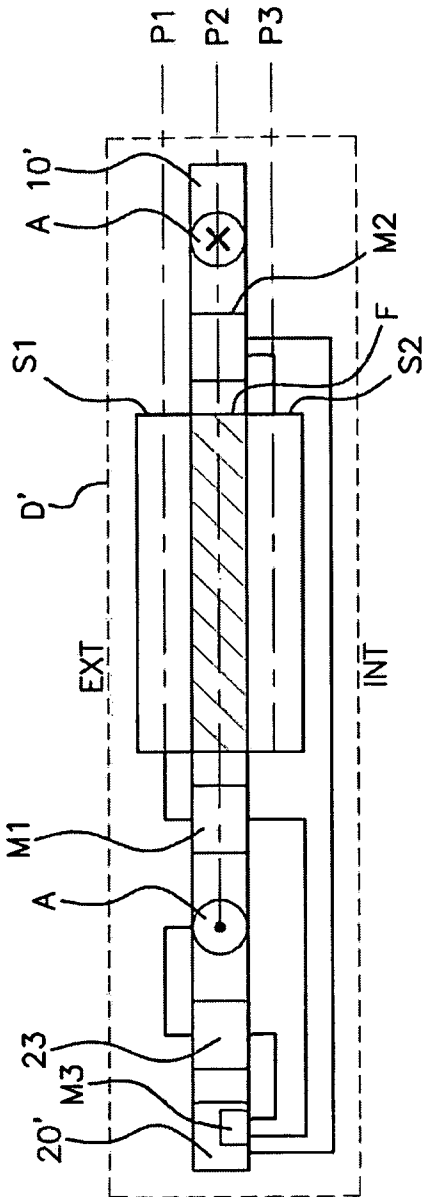


Fig 2



2/3

Fig 3

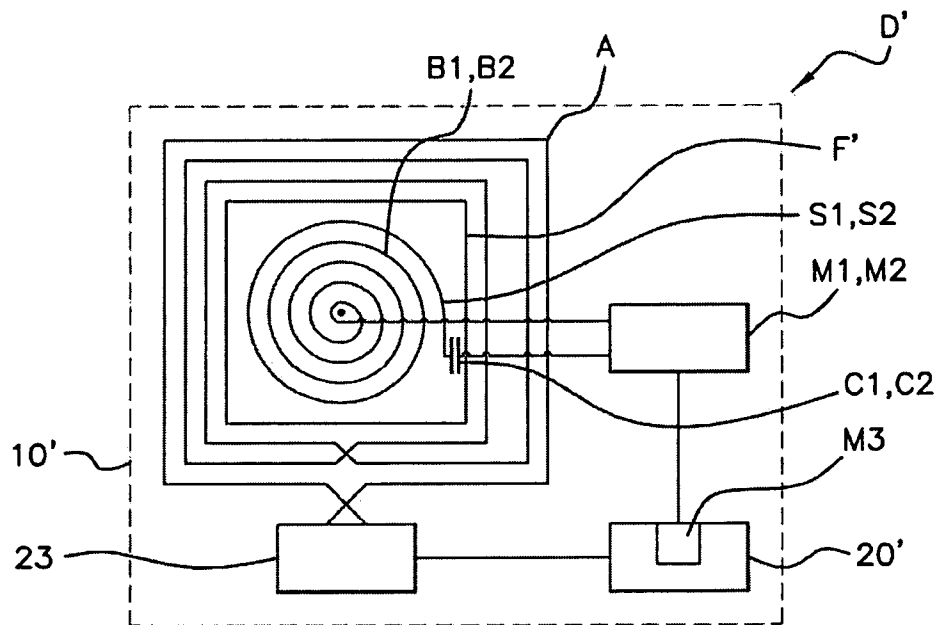
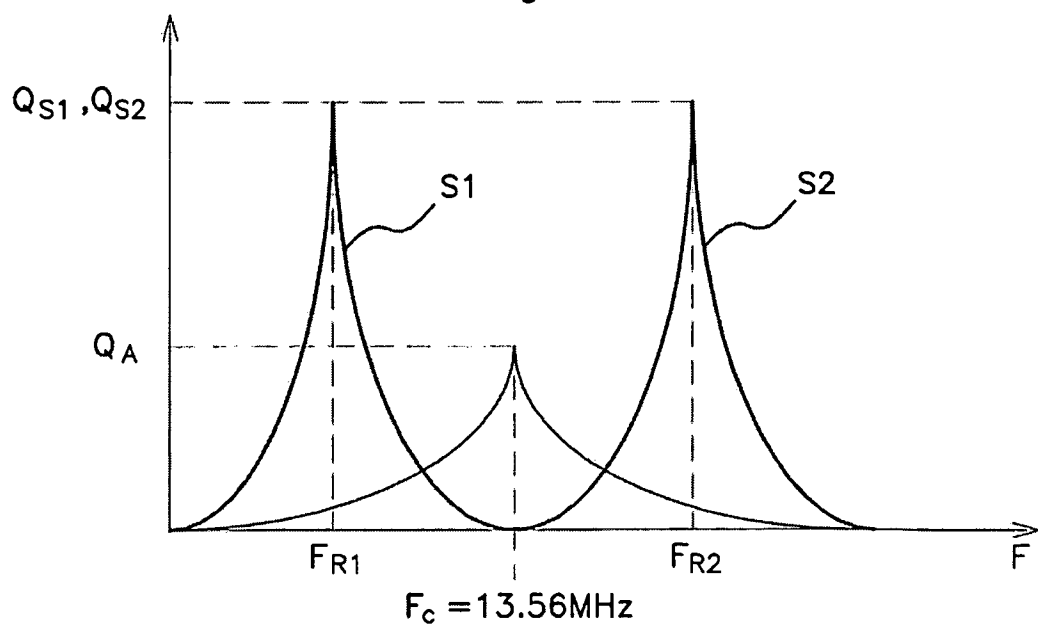


Fig 4



3/3

Fig 5

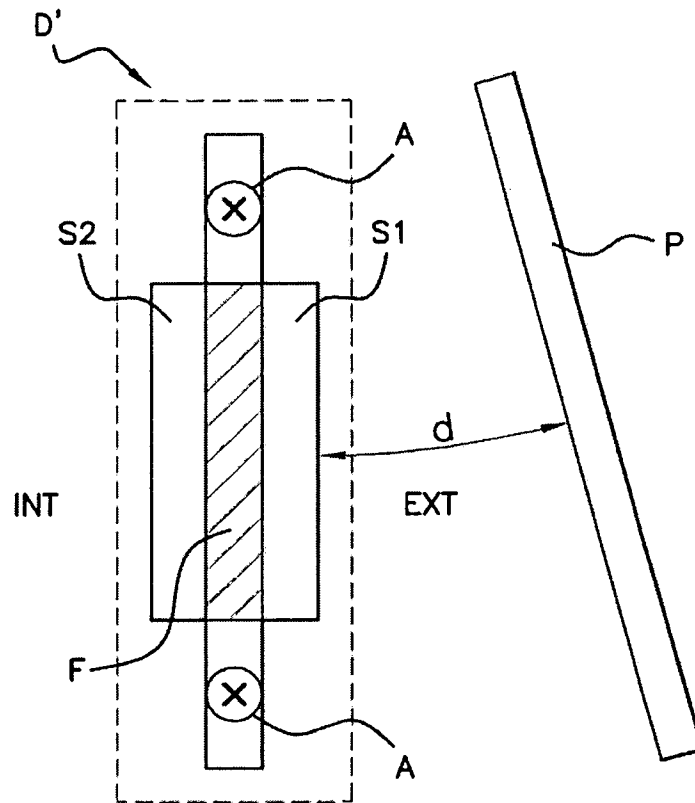
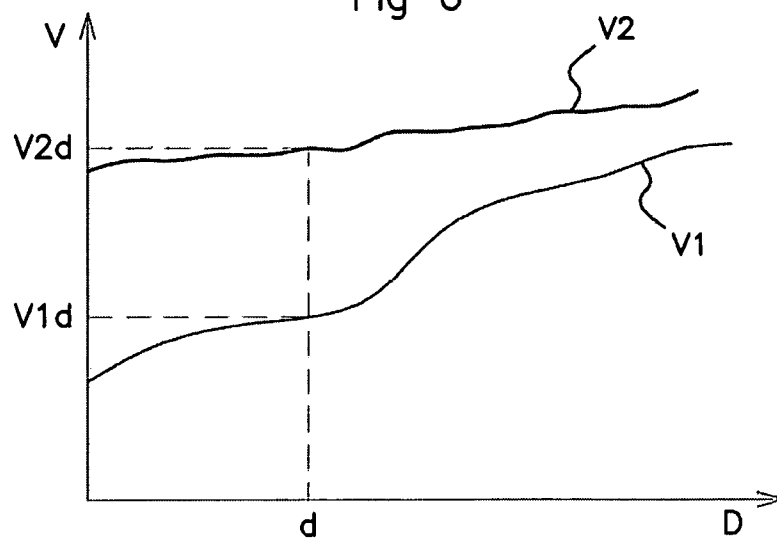


Fig 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/001824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B5/00 E05B81/76
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)
H04B E05B G07C

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, INSPEC, 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	WO 2004/104943 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; HUBRIG JUERGEN [DE]; OHLE JOERN-MARTEN [DE];) 2 December 2004 (2004-12-02) abstract; claim 1; figures 1-3B -----	1-8
A	US 2013/244577 A1 (CHEIKH MOHAMED [FR]) 19 September 2013 (2013-09-19) abstract; claim 1; figures 2,3,5a paragraph [0050] - paragraph [0058] -----	1-8
A	WO 2009/143415 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS [US]; DOERR BENJAMIN [US]; KACHOUH PATR) 26 November 2009 (2009-11-26) abstract; figures 1-3 -----	1-8



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

26 January 2017

Date of mailing of the international search report

03/02/2017

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

Bauer, Frédéric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/001824

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004104943 A1	02-12-2004	DE 10322616 A1 WO 2004104943 A1	16-12-2004 02-12-2004
US 2013244577 A1	19-09-2013	CN 103346819 A FR 2988195 A1 KR 20130105485 A US 2013244577 A1	09-10-2013 20-09-2013 25-09-2013 19-09-2013
WO 2009143415 A1	26-11-2009	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/001824

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04B5/00 E05B81/76 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) H04B E05B G07C		
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, INSPEC, 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	WO 2004/104943 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; HUBRIG JUERGEN [DE]; OHLE JOERN-MARTEN [DE];) 2 décembre 2004 (2004-12-02) abrégé; revendication 1; figures 1-3B -----	1-8
A	US 2013/244577 A1 (CHEIKH MOHAMED [FR]) 19 septembre 2013 (2013-09-19) abrégé; revendication 1; figures 2,3,5a alinéa [0050] - alinéa [0058] -----	1-8
A	WO 2009/143415 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS [US]; DOERR BENJAMIN [US]; KACHOUH PATR) 26 novembre 2009 (2009-11-26) abrégé; figures 1-3 -----	1-8
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ 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 26 janvier 2017	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 03/02/2017	
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 Bauer, Frédéric

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/001824

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2004104943 A1	02-12-2004	DE 10322616 A1 WO 2004104943 A1	16-12-2004 02-12-2004
US 2013244577 A1	19-09-2013	CN 103346819 A FR 2988195 A1 KR 20130105485 A US 2013244577 A1	09-10-2013 20-09-2013 25-09-2013 19-09-2013
WO 2009143415 A1	26-11-2009	AUCUN	