

(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  
30 novembre 2017 (30.11.2017)



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2017/202902 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
*H04W 4/04* (2009.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2017/062523

(22) Date de dépôt international :  
24 mai 2017 (24.05.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1654656 24 mai 2016 (24.05.2016) FR

(71) Déposant : VALEO COMFORT AND DRIVING  
ASSISTANCE [FR/FR] ; 76 rue Auguste Perret - ZI Euro-  
parc, 94046 Créteil CEDEX (FR).

(72) Inventeur : PETEL, Laurent ; C/o Valeo Comfort and  
Driving Assistance, 76 rue Auguste Perret - ZI Europarc,  
94046 Créteil CEDEX (FR).

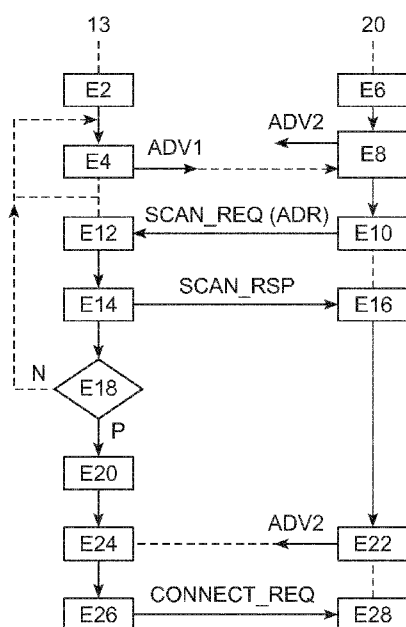
(74) Mandataire : DELPLANQUE, Arnaud ; C/o Valeo Com-  
fort and Driving Assistance, Propriété Intellectuelle, 76 rue  
Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil CEDEX (FR).

(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, KH, 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,

(54) Title: METHOD OF CONNECTING AN ONBOARD VEHICLE SYSTEM TO AN ELECTRONIC APPARATUS AND ASSOCIATED ONBOARD VEHICLE SYSTEM

(54) Titre : PROCÉDÉ DE CONNEXION D'UN SYSTÈME EMBARQUÉ DE VÉHICULE À UN APPAREIL ÉLECTRONIQUE ET SYSTÈME EMBARQUÉ DE VÉHICULE ASSOCIÉ

Fig.3



(57) Abstract: A method of connecting an onboard vehicle system (13), comprising a first wireless communication module, to an electronic apparatus (20) comprising a second wireless communication module, comprises the following steps: - broadcasting (E4) of advertising frames (ADV1) by the first wireless communication module; - in response to one of said broadcast advertising frames (ADV1), sending (E10), by the second wireless communication module in scan mode, of a request for information (SCAN\_REQ) destined for the first communication module; - on receipt (E12) of the request for information (SCAN\_REQ), toggling (E20) of the first wireless communication module to scan mode; - sending (E22) by the second wireless communication module of another advertising frame (ADV2); - on receipt (E24) of said other advertising frame (ADV2), sending (E26), by the first communication module in scan mode, of a connection request (CONNECT\_REQ) intended for the second communication module. An associated onboard system (13) is also described.

(57) Abrégé : Un procédé de connexion d'un système embarqué (13) de véhicule, comprenant un premier module de communication sans fil, à un appareil électronique (20) comprenant un second module de communication sans fil, comprend les étapes suivantes: - diffusion (E4) de trames d'annonce (ADV1) par le premier module de communication sans fil; - en réponse à une desdites trames d'annonce (ADV1) diffusées, émission (E10), par le second module de communication sans fil en mode balayage, d'une requête d'informations (SCAN\_REQ) à destination du premier module de communication; - à réception (E12) de la requête d'informations (SCAN\_REQ), basculement (E20) du premier module de communication sans fil en mode balayage; - émission (E22) par le second module de communication sans fil d'une autre trame d'annonce (ADV2); - à réception (E24) de ladite autre trame d'annonce (ADV2), émission (E26), par le premier module de communication en mode balayage, d'une requête de connexion (CONNECT\_REQ) destinée au second module de communication. Un système embarqué associé (13) est également décrit.

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), eurasién (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))

Procédé de connexion d'un système embarqué de véhicule à un appareil  
électronique et système embarqué de véhicule associé

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne les échanges de données entre un  
5 système embarqué de véhicule et un appareil électronique.

Elle concerne plus particulièrement un procédé de connexion d'un  
système embarqué de véhicule à un appareil électronique, et un système  
embarqué de véhicule associé.

L'invention s'applique particulièrement avantageusement dans le cas où  
10 l'émission d'une requête de connexion est réalisée par un module de  
communication sans fil en mode balayage.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Lorsque l'on souhaite établir une connexion sans fil entre un système  
embarqué de véhicule et un appareil électronique (tel qu'un terminal utilisateur),  
15 par exemple afin d'échanger des données entre le système embarqué et l'appareil  
électronique et/ou afin de commander une fonctionnalité du véhicule au moyen de  
l'appareil électronique, il est préférable que cette connexion soit commandée par  
le système embarqué afin de garder une bonne maîtrise sur le mécanisme de  
connexion (quel que soit l'appareil électronique utilisé).

Ceci impose toutefois (notamment lorsque le protocole utilisé pour la  
20 connexion sans fil est de type BLE ou "*Bluetooth Low Energy*") que le module de  
communication sans fil du système embarqué soit en mode balayage pour  
détecter d'éventuelles trames d'annonce émises par les appareils électroniques  
avoisinants, ce qui entraîne une consommation électrique notable au niveau du  
25 système embarqué.

OBJET DE L'INVENTION

Dans ce contexte, la présente invention propose un procédé de  
connexion d'un système embarqué de véhicule, comprenant un premier module  
de communication sans fil, à un appareil électronique comprenant un second  
30 module de communication sans fil, le procédé de connexion comprenant les  
étapes suivantes :

- diffusion de trames d'annonce par le premier module de communication  
sans fil ;
- en réponse à une desdites trames d'annonce diffusées, émission, par le

second module de communication sans fil en mode balayage, d'une requête d'informations à destination du premier module de communication ;

- à réception de la requête d'informations, basculement du premier module de communication sans fil en mode balayage ;

5                   - émission par le second module de communication sans fil d'une autre trame d'annonce ;

- à réception de ladite autre trame d'annonce, émission, par le premier module de communication en mode balayage, d'une requête de connexion destinée au second module de communication.

10                Le premier module de communication sans fil peut ainsi être en mode diffusion tant qu'il n'a pas reçu la requête d'informations, ce qui limite la consommation électrique du système embarqué, puis bascule en mode balayage afin d'initier la connexion de manière maîtrisée.

                  Selon d'autres caractéristiques envisageables à titre optionnel (et donc  
15 non limitatif) :

- la requête d'informations comprend une adresse associée au second module de communication sans fil ou au terminal utilisateur ;

- l'adresse est une adresse résolvable ;

- l'adresse est une adresse fixe ;

20               - ledit basculement est effectué sous condition de vérification de l'adresse par le système embarqué ;

- les trames d'annonce diffusées sont indicatives de disponibilité du premier module de communication sans fil pour une requête d'informations et/ou d'indisponibilité du premier module de communication sans fil pour une

25 connexion ;

- ladite autre trame d'annonce est indicative de disponibilité du second module de communication sans fil pour une connexion ;

- ladite diffusion des trames d'annonce est périodique ;

30               - lesdites trames sont diffusées, pour chaque période, pendant une durée inférieure ou égale à 10% de ladite période (par exemple comprise entre 1% et 10% de ladite période) ;

- à réception de ladite requête d'informations, le premier module de communication sans fil émet en outre une trame en réponse à destination du second module de communication sans fil.

L'invention propose également un système embarqué de véhicule comprenant un module de communication sans fil et un processeur conçu pour commander le module de communication sans fil pour :

- diffuser des trames d'annonce ;
- 5       - à réception d'une requête d'informations en provenance d'un autre module de communication sans fil, basculer en mode balayage ;
- à réception d'une autre trame d'annonce émise par l'autre module de communication sans fil, émettre une requête de connexion destinée à l'autre module de communication.
- 10       Certains au moins des caractéristiques optionnelles présentées ci-dessus en termes de procédé peut éventuellement s'appliquer à un tel système embarqué.

#### DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à  
15 titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 représente un exemple de contexte dans lequel peut être mise en œuvre l'invention ;
- 20       - la figure 2 représente schématiquement des composants, utiles à la compréhension de l'invention, d'un véhicule et d'un appareil électronique ;
- la figure 3 représente un exemple de procédé de connexion d'un système embarqué du véhicule à l'appareil électronique.

La figure 1 représente un exemple de contexte dans lequel peut être  
25 mise en œuvre l'invention.

Dans ce contexte, un véhicule 10 comprend un système embarqué 13 qui peut entrer en communication via une liaison sans fil avec un appareil électronique, ici un terminal utilisateur 20 présent au voisinage du véhicule 10.

Ce terminal utilisateur 20 peut être par exemple un téléphone portable  
30 (ou téléphone cellulaire), éventuellement de type "*téléphone intelligent*" (ou "*smartphone*" selon la dénomination anglo-saxonne couramment utilisée).

Un autre type d'appareil électronique (par exemple une clé ou un badge d'accès au véhicule 10) peut toutefois être utilisé en lieu et place du terminal utilisateur 20 (dans toute la suite de la description).

Grâce à la liaison sans fil établie comme expliqué plus bas, le système embarqué 13 et le terminal utilisateur 20 peuvent échanger des données entre eux, par exemple en vue de la commande d'au moins une fonctionnalité du véhicule 10 au moyen du terminal utilisateur 20. Une telle fonctionnalité est par exemple le déverrouillage des portes du véhicule 10.

La liaison sans fil utilisée pour communiquer entre le système embarqué 13 et le terminal utilisateur 20 est par exemple de type Bluetooth, ici en particulier de type Bluetooth Low Energy (BLE).

On considère dans la suite que le système embarqué 13 et le terminal utilisateur 20 ont déjà échangé des données au cours d'une phase d'appairage conduite avec succès de sorte que le système embarqué 13 et le terminal utilisateur 20 sont appairés.

Le terminal utilisateur 20 peut être en outre conçu pour se connecter à un réseau de téléphonie mobile (non représenté).

La figure 2 représente schématiquement des composants, utiles à la compréhension de l'invention, du véhicule 10 et du terminal utilisateur 20.

Le véhicule 10 comprend notamment le système embarqué 13 déjà mentionné et un actionneur 15 conçu pour mettre en œuvre la fonctionnalité commandée (à réception d'une commande correspondante en provenance du système embarqué 13).

Le système embarqué 13 comprend quant à lui une unité électronique de commande 11 (ou ECU pour "*Electronic Control Unit*") et un module de communication sans fil 16, ici selon la technologie Bluetooth Low Energy (BLE).

L'unité électronique de commande 11 comprend un processeur 12 et une unité de mémorisation 14, par exemple une mémoire non-volatile réinscriptible ou un disque dur.

L'unité de mémorisation 14 mémorise notamment des programmes d'ordinateur comprenant des instructions dont l'exécution par le processeur 12 permet la mise en œuvre par l'unité électronique de commande 11 du procédé décrit ci-dessous en référence à la figure 3.

L'unité de mémorisation 14 mémorise également des données utilisées dans le cadre des procédés décrits ci-dessous, notamment une clé secrète K.

La clé secrète K est ici une clé associée au terminal utilisateur 20 susmentionné. Il s'agit par exemple d'une clé de type IRK (pour "*Identity Resolving*

Key") telle que prévue dans le cadre de la technologie BLE. Une telle clé IRK est propre au terminal utilisateur 20 et a été communiqué (sous forme chiffrée) du terminal utilisateur 20 au système embarqué 13 lors de la phase d'appairage susmentionnée.

5 Le terminal utilisateur 20 comprend un processeur 22, une mémoire 24 (par exemple une mémoire non-volatile réinscriptible), un module de communication sans fil 26, ici selon la technologie Bluetooth Low Energy (BLE), une interface utilisateur 21 (ici un écran tactile) et un module 28 de communication sur le réseau de téléphonie mobile susmentionné.

10 Dans certains modes de réalisation, le module de communication 28 peut comprendre une carte à puce qui mémorise des données de connexion associées à un abonnement au service de téléphonie mobile et permettant d'établir la connexion sur le réseau de téléphonie mobile.

La mémoire 24 mémorise la clé secrète K susmentionnée (également  
15 mémorisée comme déjà indiqué au sein de l'unité de mémorisation 14 de l'unité électronique de commande 11 du véhicule 10). La clé secrète K (ici comme déjà indiqué une clé de type IRK) a par exemple été mémorisée dans la mémoire 24 du terminal utilisateur 20 lors de la fabrication du terminal utilisateur 20 (dans le cadre de la préparation de ce terminal utilisateur 20 pour fonctionner selon la  
20 technologie BLE).

Le module de communication sans fil 26 du terminal utilisateur 20 permet d'établir une liaison sans fil (ici de type Bluetooth Low Energy comme déjà indiqué) avec le module de communication sans fil 16 du véhicule 10 à travers laquelle le processeur 12 de l'unité électronique de commande 11 et le processeur  
25 22 du terminal utilisateur 20 peuvent échanger des données, comme expliqué ci-après.

Avant connexion, le module de communication sans fil 16 du véhicule 10 et le module de communication sans fil 26 du terminal utilisateur 20 peuvent chacun être dans un mode diffusion (mode "*advertising*" en technologie Bluetooth)  
30 et/ou dans un mode balayage (mode "*scanning*" ou mode "*initiating*" en technologie Bluetooth comme expliqué ci-dessous).

Lorsqu'un module de communication sans fil 16, 26 est en mode diffusion, il diffuse des trames d'annonce (ou "*advertising packets*" selon la terminologie anglo-saxonne) qui peuvent avoir l'un des types suivants :

- ADV\_NONCONN\_IND (trames indicatives d'indisponibilité) ;
- ADV\_IND (trames indicatives de disponibilité indirecte, c'est-à-dire de disponibilité pour une connexion avec un appareil quelconque) ;
- ADV\_SCAN\_IND (trames indicatives de disponibilité pour répondre à  
5 un requête d'informations – voir ci-dessous – mais d'indisponibilité pour une connexion) ;
- ADV\_DIRECT (trames indicatives de disponibilité directe).

Lorsqu'un module de communication sans fil 16, 26 est en mode balayage, il peut être dans l'un des deux sous-modes suivants :

- 10 - sous-mode recherche ("*scanning*") : le module de communication sans fil peut alors émettre une requête d'informations (trame de type SCAN\_REQ ou "*scan request*" selon la terminologie utilisée dans le protocole Bluetooth Low Energy) destinée à un appareil en mode diffusion afin que cet appareil lui communique des informations complémentaires ;
- 15 - sous-mode établissement ("*initiating*") : le module de communication sans fil peut alors émettre une requête de connexion (trame de type CONNECT\_REQ ou "*connection request*" selon la terminologie utilisée dans le protocole Bluetooth Low Energy) destinée à un appareil en mode diffusion afin d'initier une connexion avec cet appareil.

20 Lorsqu'un module de communication sans fil 16, 26 en mode diffusion reçoit une requête d'informations en provenance d'un module en mode balayage (sous-mode recherche), le module en mode diffusion répond à cette requête par l'émission d'une réponse (trame d'annonce de type SCAN\_RSP ou "*scan response*" selon la terminologie utilisée dans le protocole Bluetooth Low Energy)  
25 destinée à l'appareil en mode balayage et contenant les informations complémentaires.

Dans le cadre du protocole Bluetooth Low Energy, il est prévu que les trames d'établissement d'une connexion (listées ci-dessus) soit échangées au sein de canaux spécifiques, dits canaux d'annonce (en anglais "*advertising channels*"), distincts des canaux de données (en anglais : "*data channels*") utilisés  
30 pour transmettre les trames d'échange de données applicatives relatives à des connexions établies.

Le protocole Bluetooth Low Energy prévoit 3 canaux d'annonce (référéncés canal 37, canal 38 et canal 39 et ayant des fréquences centrales

respectives égales à 2402 MHz, 2426 MHz, 2480 MHz) et 37 canaux de données (référencés canal 0 à canal 36).

Ainsi les 3 canaux d'annonces ont respectivement des fréquences centrales situées à l'extrémité inférieure, dans une région centrale et à l'extrémité supérieure de la bande de fréquence concernée (ici la bande à 2,4 GHz).

La figure 3 représente un exemple de procédé de connexion du système embarqué 13 du véhicule 10 au terminal utilisateur 20.

Ce procédé débute par une étape E2 à laquelle le processeur 12 commande le module de communication sans fil 16 en mode diffusion seule (c'est-à-dire sans balayage).

Cette étape est par exemple réalisée en préalable à l'ensemble des étapes ci-dessous, dès que le système embarqué 13 est en attente d'une connexion potentielle avec un terminal utilisateur. L'étape E2 est ainsi par exemple mise en œuvre lors de la mise sous tension du système embarqué 13 ou après l'achèvement d'une précédente communication.

Le module de communication sans fil 16 diffuse alors périodiquement des trames d'annonce ADV1 (étape E4). Dans le mode de réalisation décrit ici, les trames d'annonce sont de type ADV\_SCAN\_IND (ce type de trames indique comme expliqué plus haut que le module de communication sans fil 16 est disponible pour répondre à une requête d'informations SCAN\_REQ mais indisponible pour une connexion). En variante, il pourrait s'agir de trames de type ADV\_IND.

Le module de communication sans fil 16 reste ainsi en mode diffusion tant qu'un autre module de communication sans fil (en l'occurrence celui d'un terminal utilisateur) ne s'adresse pas à lui comme expliqué ci-dessous. Ceci est avantageux puisque, pendant cette phase d'attente, la consommation du module de communication sans fil 16 est très limitée. En effet, les trames d'annonce ne sont diffusées que pendant une brève partie du temps (typiquement 10% du temps ou moins, ici environ 5% du temps) pour chaque période, à comparer à une utilisation pendant environ 30% à 40% du temps (selon des valeurs typiquement utilisées) en mode balayage.

Le processeur 22 commande quant à lui le module de communication sans fil 26 en mode diffusion et balayage, en sous-mode recherche (étape E6).

Cette étape peut être réalisée dès la mise sous tension du terminal

utilisateur 20. On peut toutefois prévoir en variante que cette étape E6 ne soit réalisée que lorsque l'utilisateur indique, au moyen de l'interface utilisateur 21, qu'il souhaite une connexion du terminal utilisateur 20 et du système embarqué 13, ou qu'il souhaite commander une fonctionnalité du véhicule 10 au moyen du terminal utilisateur 20.

Le module de communication sans fil 26 effectue donc (étape E8) d'une part une diffusion de trames d'annonce ADV2 et d'autre part un balayage (sous-mode recherche ou "*scanning*" selon l'appellation anglo-saxonne) afin de détecter d'éventuelles trames d'annonce émises par d'autres dispositifs.

Les trames d'annonce ADV2 diffusées par le module de communication sans fil 26 sont ici des trames de type ADV\_IND (ce type de trames indique comme expliqué plus haut que le module de communication sans fil 26 est disponible pour une connexion avec un dispositif quelconque).

Dans cette situation, et lorsque le terminal utilisateur 20 est suffisamment proche du véhicule 10 pour que le module de communication sans fil 26 en mode balayage reçoive l'une des trames d'annonce ADV1 diffusées par le module de communication sans fil 16, le module de communication sans fil 26 (étant en sous-mode recherche ou "*scanning*") émet à l'étape E10 (en réponse à la trame d'annonce ADV1 reçue) une requête d'informations SCAN\_REQ destinée au module de communication sans fil 16 du système embarqué 13.

On prévoit ici en outre que la requête d'informations SCAN\_REQ comprenne une adresse ADR associée au terminal utilisateur 20 ou au module de communication sans fil 26. L'adresse peut être une adresse résolvable (ou RPA pour "*Resolvable Private Address*"). Une telle adresse résolvable ADR comprend par exemple un nombre aléatoire RND et un condensat HSH obtenu par application d'une fonction cryptographique  $f$  au nombre aléatoire RND et à la clé secrète  $K$ . Précisément, l'adresse résolvable ADR est ici la concaténation du condensat HSH et du nombre aléatoire RND :  $ADR = HSH || RND$ , avec  $HSH=f(RND,K)$ .

L'adresse résolvable ADR est par exemple déterminée (lors d'une étape antérieure non représentée) par le processeur 22.

En variante, l'adresse ADR associée au terminal utilisateur 20 ou au module de communication sans fil 26 pourrait être une adresse fixe, par exemple un identifiant du terminal utilisateur 20 ou du module de communication sans fil

26.

Le module de communication sans fil 16 reçoit la requête d'informations SCAN\_REQ (accompagnée de l'adresse ADR) à l'étape E12 et transmet cette information au processeur 12 de l'unité électronique de commande 11.

5 Le module de communication sans fil 16 émet alors en réponse une trame de type SCAN\_RSP (étape E14) contenant notamment les informations complémentaires suivantes : un identifiant local du véhicule 10 et/ou un identifiant complet du véhicule 10 et/ou une liste de services sollicités et/ou une liste de services supportés et/ou des données de service et/ou des données spécifiques à  
10 l'utilisateur.

Le module de communication sans fil 26 reçoit la trame SCAN\_RSP (et les informations complémentaires) à l'étape E16.

De son côté, le processeur 12 vérifie à l'étape E18 si l'adresse ADR correspond à un terminal utilisateur 20 avec lequel le système embarqué 13 doit  
15 entrer en connexion. Les conditions dans lesquelles un système embarqué peut nécessiter une connexion avec un terminal utilisateur dépendent des applications envisagées et ne seront donc pas décrites ici en détail. Il peut s'agir par exemple d'un terminal utilisateur qui vient d'entrer dans la portée du module de communication sans fil 16. Il peut également s'agir d'un terminal utilisateur qui n'a  
20 pas échangé de données avec le système embarqué 13 depuis un laps de temps prédéterminé.

Dans l'exemple décrit ici où une adresse résolvable ADR est utilisée, la vérification de l'étape E18 consiste à vérifier, au moyen de l'adresse ADR reçue à l'étape E12 et de la clé secrète K mémorisée dans l'unité de mémorisation 14 en  
25 association avec le terminal utilisateur 20, si l'adresse reçue  $ADR = HSH \parallel RND$  est correcte, c'est-à-dire si on a bien :  $HSH = f(RND, K)$ .

Si le processeur 12 détermine que l'adresse ADR ne correspond pas à un terminal utilisateur avec lequel le système embarqué 13 doit entrer en connexion (flèche N à l'étape E18), les échanges précédents restent sans suite et  
30 le procédé boucle à l'étape E4.

Si le processeur 12 détermine que l'adresse ADR correspond au contraire à un terminal utilisateur 20 avec lequel le système embarqué 13 souhaite entrer en connexion (flèche P à l'étape E18), le procédé se poursuit à l'étape E20 à laquelle le processeur 12 commande le basculement du module de

communication sans fil 16 en mode balayage et en sous-mode établissement ("*initiating*"), ici précisément en mode balayage sans diffusion de trames d'annonce.

Comme indiqué plus haut, on considère dans l'exemple décrit ici que le système embarqué 13 et le terminal utilisateur 20 ont été préalablement appairés. Si tel n'était pas le cas, le processeur 12 ne pourrait pas résoudre l'adresse ADR reçue à l'étape E12 (ou, de manière générale, ne pourrait pas déterminer sur la seule base des informations reçues avec la requête d'informations SCAN\_REQ si le terminal utilisateur est compatible pour coopérer avec le système embarqué 13).

On peut alors prévoir dans ce cas (où le système embarqué 13 et le terminal utilisateur 20 ne sont pas appairés) que le processeur 12 commande le basculement du module de communication sans fil 16 en mode balayage, sous-mode recherche ("*scanning*") afin de recevoir les trames d'annonce ADV2, de prendre en considération les informations contenues dans ces trames d'annonce ADV2 et de basculer alors éventuellement en mode d'établissement ("*initiating*") pour se connecter et entreprendre un processus d'appairage. Le fonctionnement pourrait alors reprendre, après appairage, comme exposé ci-dessus.

On rappelle par ailleurs que (comme indiqué ci-dessus) le module de communication sans fil 26 est en mode diffusion et balayage depuis l'étape E6. En variante, on pourrait prévoir que le module de communication sans fil 26 soit en mode balayage seul (sans diffusion de trames d'annonce) depuis l'étape E6, et bascule en mode diffusion (ou en mode diffusion et balayage) à réception de la réponse SCAN\_RSP à l'étape E16.

Quoiqu'il en soit, le module de communication sans fil 26 émet périodiquement des trames d'annonce ADV2 (ici de type ADV\_IND), et ce notamment à l'étape E22 (postérieure à l'étape E20).

Le module de communication sans fil 16, en mode balayage (sous-mode établissement ou "*initiating*") depuis l'étape E20, reçoit ainsi à l'étape E24 la trame d'annonce ADV2 émise (*i.e.* diffusée) à l'étape E22.

Le module de communication sans fil 16 peut ainsi (sous la commande du processeur 12) émettre, en réponse à cette trame d'annonce ADV2 (indicative ici, comme déjà indiqué, de disponibilité du module de communication sans fil 26 pour une connexion), une requête de connexion CONNECT\_REQ à destination du

module de communication 26 du terminal utilisateur 20 (étape E26).

Le module de communication sans fil 26 reçoit cette requête de connexion CONNECT\_REQ (étape E28) et une connexion s'établit ainsi entre les modules de communication sans fil 16, 26.

- 5           Comme déjà indiqué, le système embarqué 13 (précisément le processeur 12) et le terminal utilisateur 20 (précisément le processeur 22) peuvent ainsi échanger des données entre eux via la connexion établie, par exemple en vue d'une authentification mutuelle et/ou d'une commande d'une fonctionnalité du véhicule 10 par le terminal utilisateur 20.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de connexion d'un système embarqué (13) de véhicule (10), comprenant un premier module de communication sans fil (16), à un appareil  
5 électronique (20) comprenant un second module de communication sans fil (26), le procédé de connexion comprenant les étapes suivantes :
- diffusion (E4) de trames d'annonce (ADV1) par le premier module de communication sans fil (16) ;
  - en réponse à une desdites trames d'annonce (ADV1) diffusées,  
10 émission (E10), par le second module de communication sans fil (26) en mode balayage, d'une requête d'informations (SCAN\_REQ) à destination du premier module de communication (16) ;
  - à réception (E12) de la requête d'informations (SCAN\_REQ), basculement (E20) du premier module de communication sans fil (16) en mode  
15 balayage ;
  - émission (E22) par le second module de communication sans fil (26) d'une autre trame d'annonce (ADV2) ;
  - à réception (E24) de ladite autre trame d'annonce (ADV2), émission (E26), par le premier module de communication (16) en mode balayage, d'une  
20 requête de connexion (CONNECT\_REQ) destinée au second module de communication (26).
2. Procédé de connexion selon la revendication 1, dans lequel la requête d'informations (SCAN\_REQ) comprend une adresse (ADR) associée au second  
25 module de communication sans fil (26) ou au terminal utilisateur (20).
3. Procédé de connexion selon la revendication 2, dans lequel l'adresse (ADR) est une adresse résolvable.
- 30 4. Procédé de connexion selon la revendication 2, dans lequel l'adresse est une adresse fixe.
5. Procédé de connexion selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel ledit basculement est effectué sous condition de vérification (E18) de

l'adresse (ADR) par le système embarqué (13).

5           6. Procédé de connexion selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les trames d'annonce (ADV1) diffusées sont indicatives de disponibilité du premier module de communication sans fil (16) pour une requête d'informations et d'indisponibilité du premier module de communication sans fil (16) pour une connexion.

10           7. Procédé de connexion selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel ladite autre trame d'annonce (ADV2) est indicative de disponibilité du second module de communication sans fil (26) pour une connexion.

15           8. Procédé de connexion selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel ladite diffusion (E4) des trames d'annonce (ADV1) est périodique.

            9. Procédé de connexion selon la revendication 8, dans lequel lesdites trames d'annonce (ADV1) sont diffusées, pour chaque période, pendant une durée inférieure ou égale à 10% de ladite période.

20           10. Procédé de connexion selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel, à réception (E12) de ladite requête d'informations (SCAN\_REQ), le premier module de communication sans fil (16) émet en outre une trame en réponse (SCAN\_RSP) à destination du second module de communication sans fil (26).

25           11. Système embarqué (13) de véhicule comprenant un module de communication sans fil (16) et un processeur (12) conçu pour commander le module de communication sans fil (16) pour :

- diffuser des trames d'annonce (ADV1) ;
- à réception d'une requête d'informations (SCAN\_REQ) en provenance
- 30 d'un autre module de communication sans fil (26), basculer en mode balayage ;
- à réception d'une autre trame d'annonce (ADV2) émise par l'autre module de communication sans fil (26), émettre une requête de connexion (CONNECT\_REQ) destinée à l'autre module de communication (26).

Fig.1

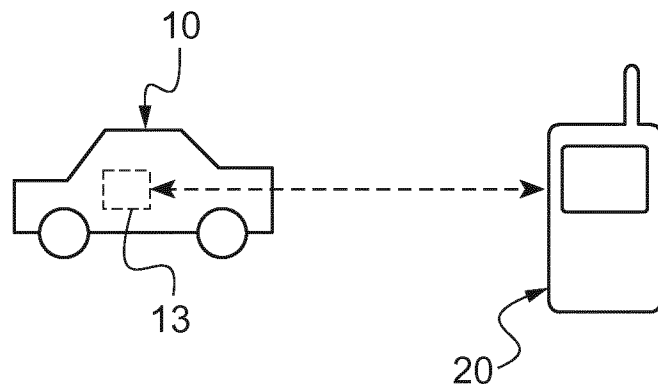


Fig.2

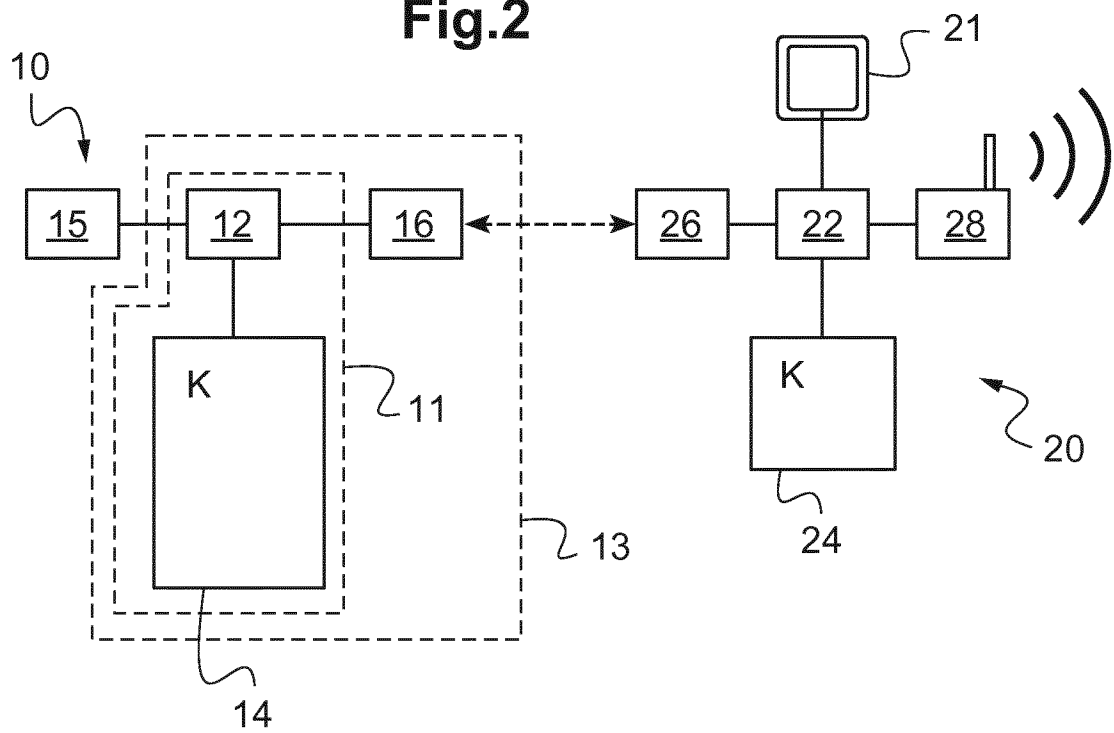
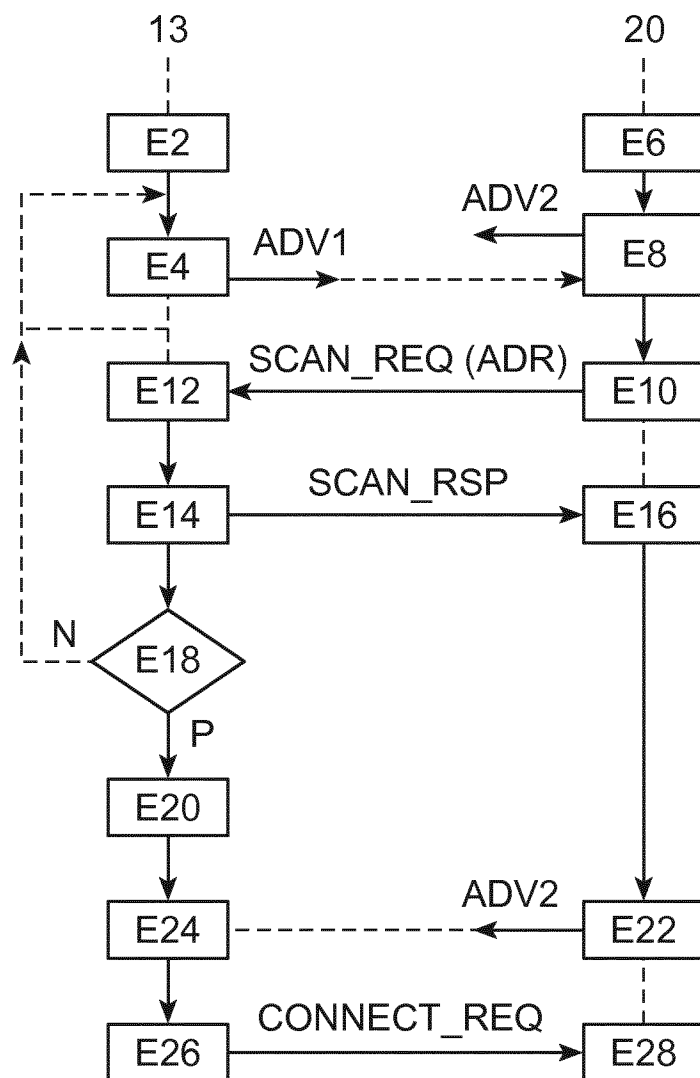


Fig.3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/062523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H04W4/04  
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)  
H04W B60R

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2015/032956 A2 (VALEO COMFORT & DRIVING ASSISTANCE [FR])<br>12 March 2015 (2015-03-12)<br>page 1, line 27 - page 7, line 13<br>page 8, line 9 - page 15, line 31; figures 1-4 | 1-11                  |
| X         | US 2016/100311 A1 (KUMAR DEREK D [US])<br>7 April 2016 (2016-04-07)<br>paragraphs [0003] - [0013], [0026] - [0085]; figures 1-12                                                 | 2-10                  |
| X         | US 2013/188538 A1 (KAINULAINEN ANTTI [FI] ET AL) 25 July 2013 (2013-07-25)<br>paragraphs [0004], [0005], [0008] - [0054], [0074] - [0150]; figures 1-8b                          | 2-10                  |



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

28 August 2017

Date of mailing of the international search report

04/09/2017

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

Binger, Bernard

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/062523

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 2015032956 A2                          | 12-03-2015          | CN 105980220 A             | 28-09-2016          |
|                                           |                     | EP 3083343 A2              | 26-10-2016          |
|                                           |                     | FR 3010364 A1              | 13-03-2015          |
|                                           |                     | JP 2016531801 A            | 13-10-2016          |
|                                           |                     | US 2016221536 A1           | 04-08-2016          |
|                                           |                     | WO 2015032956 A2           | 12-03-2015          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| US 2016100311 A1                          | 07-04-2016          | NONE                       |                     |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| US 2013188538 A1                          | 25-07-2013          | EP 2807498 A1              | 03-12-2014          |
|                                           |                     | US 2013188538 A1           | 25-07-2013          |
|                                           |                     | WO 2013111093 A1           | 01-08-2013          |
| -----                                     |                     |                            |                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/062523

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. H04W4/04<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>H04W B60R                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| 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)<br>EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                               | no. des revendications visées                                                                                                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2015/032956 A2 (VALEO COMFORT & DRIVING ASSISTANCE [FR]) 12 mars 2015 (2015-03-12)<br>page 1, ligne 27 - page 7, ligne 13<br>page 8, ligne 9 - page 15, ligne 31;<br>figures 1-4<br>----- | 1-11                                                                                                                                        |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2016/100311 A1 (KUMAR DEREK D [US])<br>7 avril 2016 (2016-04-07)<br>alinéas [0003] - [0013], [0026] - [0085];<br>figures 1-12<br>-----                                                    | 2-10                                                                                                                                        |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2013/188538 A1 (KAINULAINEN ANTTI [FI] ET AL) 25 juillet 2013 (2013-07-25)<br>alinéas [0004], [0005], [0008] - [0054], [0074] - [0150]; figures 1-8b<br>-----                             | 2-10                                                                                                                                        |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents         </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe         </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">28 août 2017</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                              | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">04/09/2017</div> |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              | Fonctionnaire autorisé<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Binger, Bernard</div>                                      |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/062523

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| WO 2015032956 A2                                | 12-03-2015             | CN 105980220 A                          | 28-09-2016             |
|                                                 |                        | EP 3083343 A2                           | 26-10-2016             |
|                                                 |                        | FR 3010364 A1                           | 13-03-2015             |
|                                                 |                        | JP 2016531801 A                         | 13-10-2016             |
|                                                 |                        | US 2016221536 A1                        | 04-08-2016             |
|                                                 |                        | WO 2015032956 A2                        | 12-03-2015             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| US 2016100311 A1                                | 07-04-2016             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| US 2013188538 A1                                | 25-07-2013             | EP 2807498 A1                           | 03-12-2014             |
|                                                 |                        | US 2013188538 A1                        | 25-07-2013             |
|                                                 |                        | WO 2013111093 A1                        | 01-08-2013             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |