

(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
26 octobre 2017 (26.10.2017)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/182597 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04L 29/08 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/059451

(22) Date de dépôt international :
20 avril 2017 (20.04.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1653490 20 avril 2016 (20.04.2016) 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
Comfort 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 FOR CONNECTING AN ELECTRONIC APPLIANCE TO A VEHICLE ON-BOARD SYSTEM, ASSOCIAT-
ED ELECTRONIC APPLIANCE AND VEHICLE ON-BOARD SYSTEM

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

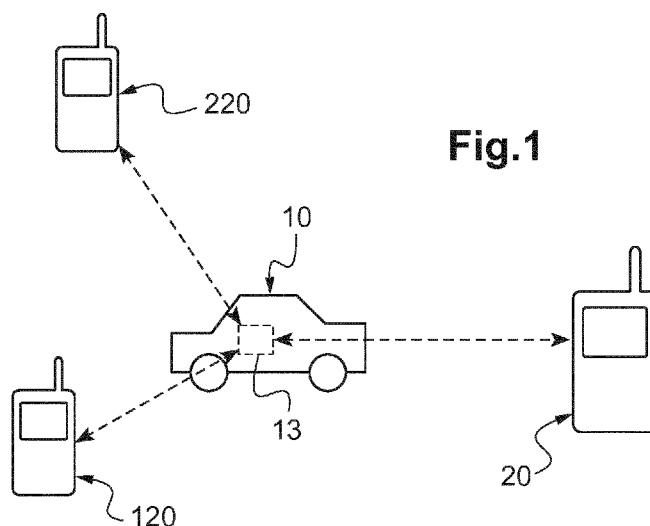


Fig.1

(57) Abstract: A method for connecting an electronic appliance (20; 120; 220) comprising a first wireless communication module to an on-board system (13) of a vehicle (10) comprising a second wireless communication module comprises the following steps: - transmission of a first data-including message frame by means of the second wireless communication module; reception of the message frame by the first wireless communication module; connection of the electronic appliance (20; 120; 220) to the on-board system (13) if the data corresponds to the electronic appliance (20; 120; 220). An associated electronic appliance and on-board system are also described.

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))

(57) Abrégé : Un procédé de connexion d'un appareil électronique (20; 120; 220) comprenant un premier module de communication sans fil à un système embarqué (13) de véhicule (10) comprenant un second module de communication sans fil, comprend les étapes suivantes : - diffusion, au moyen du second module de communication sans fil, d'une trame d'annonce incluant une donnée; - réception de la trame d'annonce par le premier module de communication sans fil; - connexion de l'appareil électronique (20; 120; 220) au système embarqué (13) si ladite donnée correspond à l'appareil électronique (20; 120; 220). Un appareil électronique et un système embarqué associés sont également décrits.

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

5 DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne les échanges de données entre un système embarqué dans un véhicule et un appareil électronique extérieur, tel qu'un terminal utilisateur ou un badge d'accès au véhicule.

Elle concerne plus particulièrement un procédé de connexion d'un
10 appareil électronique à un système embarqué de véhicule, ainsi qu'un appareil électronique et un système embarqué de véhicule associés.

L'invention s'applique particulièrement avantageusement dans le cas où le système embarqué ne peut pas se connecter simultanément à plusieurs appareils électroniques.

15 ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

On a proposé de commander certaines fonctionnalités d'un véhicule automobile, telles que le déverrouillage ou le verrouillage des portes et/ou le démarrage du véhicule, au moyen d'un terminal utilisateur, par exemple un téléphone intelligent couramment utilisé par l'utilisateur du véhicule.

20 Pour ce faire, un module de communication du terminal utilisateur établit une communication sans fil, par exemple selon le protocole Bluetooth Low Energy (BLE), avec un module de communication correspondant installé dans le véhicule automobile.

25 Pour diverses raisons (et du fait notamment que certains terminaux utilisateur sont conçus pour fonctionner uniquement en tant que dispositif maître, ou dispositif central, dans la communication établie), le module de communication du véhicule est généralement configuré en tant que dispositif esclave (ou périphérique).

30 Cette configuration du module de communication du véhicule peut toutefois l'empêcher d'établir des connexions simultanées avec différents terminaux utilisateurs (afin par exemple d'adresser des informations aux différents terminaux utilisateurs présents au voisinage du véhicule), comme c'est le cas par exemple dans le cadre du protocole Bluetooth Smart (Bluetooth Low Energy) dans Bluetooth v4.0.

OBJET DE L'INVENTION

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

- diffusion, au moyen du second module de communication sans fil, d'une trame d'annonce incluant une donnée ;

- réception de la trame d'annonce par le premier module de communication sans fil ;

- connexion de l'appareil électronique au système embarqué si ladite donnée correspond à l'appareil électronique.

Ainsi, la connexion n'est effectuée que lorsque le second module de communication sans fil (équipant le véhicule) diffuse une donnée correspondant à l'appareil électronique, ce qui permet au système embarqué de désigner l'appareil électronique avec lequel il souhaite établir une connexion.

Le système embarqué peut ainsi solliciter tour à tour chacun des appareils électroniques situés au voisinage du véhicule en vue d'établir une connexion (par exemple dans le but de transmettre certaines données à chacun de ces appareils électroniques).

D'autres caractéristiques envisageables de manière optionnelle sont les suivantes :

- la donnée est un champ binaire ;

- la donnée correspond à l'appareil électronique si un bit du champ binaire affecté à l'appareil électronique a une valeur prédéterminée ou, en variante, si la donnée est égale à une valeur (par exemple un nombre) affectée à l'appareil électronique ;

- un indice du bit affecté à l'appareil électronique est mémorisé dans une mémoire de l'appareil électronique ;

- un processeur de l'appareil électronique détermine si le bit affecté à l'appareil électronique vaut ladite valeur prédéterminée et commande l'émission, par le premier module de communication sans fil, d'une requête de connexion en cas de détermination positive ;

- le champ binaire contient un seul bit, ayant un premier indice, à ladite valeur prédéterminée ;

- le procédé comprend une étape ultérieure de diffusion, par le second module de communication sans fil, d'une autre trame d'annonce contenant un champ binaire avec un seul bit, ayant un second indice distinct du premier indice, à ladite valeur prédéterminée ;

5 - l'appareil électronique est un terminal utilisateur.

L'invention propose également un appareil électronique comprenant un processeur et un module de communication sans fil apte à recevoir une trame d'annonce incluant une donnée, caractérisé en ce que le processeur est conçu pour déterminer si ladite donnée correspond à l'appareil électronique et pour
10 commander l'émission, par le module de communication sans fil, d'une requête de connexion en cas de détermination positive.

La donnée est par exemple un champ binaire ; le processeur peut alors être conçu pour déterminer si un bit du champ binaire affecté à l'appareil électronique vaut une valeur prédéterminée et pour commander l'émission, par le
15 module de communication sans fil, d'une requête de connexion en cas de détermination positive.

Comme déjà indiqué à propos du procédé, on peut prévoir par exemple que cet appareil électronique comprenne une mémoire mémorisant un indice du bit affecté à l'appareil électronique et/ou que le champ binaire contienne un seul
20 bit ayant ladite valeur prédéterminée.

L'invention propose enfin un système embarqué de véhicule comprenant une unité électronique de commande et un module de communication sans fil, caractérisé en ce que l'unité électronique de commande est conçue pour commander, pour chacun d'une pluralité d'appareils électroniques, la diffusion par
25 le module de communication sans fil d'au moins une trame d'annonce incluant un champ binaire dans lequel (seul) un bit affecté à l'appareil électronique concerné a une valeur prédéterminée.

Cet appareil électronique et/ou ce système embarqué peuvent éventuellement comprendre en outre l'une au moins des caractéristiques
30 évoquées ci-dessus en termes de procédé.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE D'UN EXEMPLE DE RÉALISATION

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à 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 ;

5 - la figure 2 représente schématiquement des composants, utiles à la compréhension de l'invention, d'un véhicule et d'un terminal utilisateur ;

- la figure 3 présente sous forme de logigramme un exemple de procédé mis en œuvre lorsque le terminal utilisateur arrive au voisinage du véhicule ;

- la figure 4 présente sous forme de logigramme un exemple de procédé conforme à l'invention ; et

10 - la figure 5 présente sous forme de logigramme un fonctionnement envisageable lorsque le terminal utilisateur émet une commande destinée au véhicule.

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

15 Dans ce contexte, un véhicule 10 comprend un système embarqué 13 qui peut entrer en communication via une liaison sans fil avec chacun d'une pluralité de terminaux utilisateurs 20, 120, 220 présents au voisinage du véhicule 10.

20 Chaque terminal utilisateur 20, 120, 220 peut être par exemple un téléphone portable (ou téléphone cellulaire), éventuellement de type "*téléphone intelligent*" (ou "*smartphone*" selon la dénomination anglo-saxonne couramment utilisée).

25 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 d'au moins un desdits terminaux utilisateurs 20, 120, 220.

30 Grâce à la liaison sans fil établie, le système embarqué 13 et le terminal utilisateur 20, 120, 220 concerné 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, 120, 220 concerné. 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, 120, 200 concerné est par exemple de type Bluetooth, ici en particulier de type Bluetooth Low Energy (BLE).

Chacun des terminaux utilisateurs 20, 120, 220 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. Les autres terminaux utilisateurs 120, 220 montrés en figure 1 sont similaires au terminal utilisateur 20 et ne seront donc pas décrits en détail.

Le véhicule 10 comprend notamment le système embarqué 13 déjà mentionné et un actionneur 15 conçu pour mettre en œuvre la fonctionnalité commandée.

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 des procédés décrits ci-dessous en référence aux figures 3 et 4.

L'unité de mémorisation 14 mémorise également des données utilisées dans le cadre des procédés décrits ci-dessous, notamment une clé secrète K et une table d'association T.

La clé secrète K est par exemple écrite dans l'unité de mémorisation 14 lors de la fabrication de l'unité électronique de commande 11, avant montage de cette unité électronique de commande 11 dans le véhicule 10.

Comme expliqué dans la suite, la table d'association T associe un indice i à chaque appareil électronique (ici à chaque terminal utilisateur 20, 120, 220) présent au voisinage du véhicule 10 (un terminal utilisateur 20, 120, 220 étant par exemple représenté dans la table d'association T par l'identifiant ID de ce terminal utilisateur). Selon une variante mentionnée plus loin, la table d'association peut associer un nombre différent à chaque appareil électronique.

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.

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
5 d'établir la connexion sur le réseau de téléphonie mobile.

La mémoire 24 mémorise la clé secrète K susmentionnée (également 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 a été transmise
10 au terminal utilisateur 20 au préalable, par exemple lors d'une phase de souscription au service de commande de fonctionnalités du véhicule au moyen d'un terminal utilisateur, en utilisant éventuellement le réseau de téléphonie mobile précité.

Lorsque le terminal utilisateur 20 est au voisinage du véhicule 10, la mémoire 24 mémorise également (suite à un procédé tel que celui décrit ci-
15 dessous en référence à la figure 3) un indice n associé au terminal utilisateur 20 concerné.

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
20 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 22 du terminal utilisateur 20 peuvent échanger des données, comme expliqué ci-après.

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
25 mode diffusion (mode "*advertising*" en technologie Bluetooth) et/ou dans un mode balayage (mode "*scanning*" en technologie Bluetooth).

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 :

- 30
- 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 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 émettre :

- 5 - 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 ;
- une requête de connexion (trame de type CONNECT_REQ ou
10 "*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.

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,
15 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) 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
20 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 pour transmettre les trames d'échange de données applicatives relatives à des connexions établies.

25 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 (référéncés canal 0 à canal 36).

Ainsi les 3 canaux d'annonces ont respectivement des fréquences
30 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).

On prévoit dans les exemples qui suivent que le module de communication sans fil 26 du terminal utilisateur 20 soit configuré en tant que dispositif maître (ou dispositif central) et/ou fonctionne en mode balayage, tandis

que le module de communication sans fil 16 du système embarqué 13 est configuré en tant que dispositif esclave (ou dispositif périphérique) et/ou fonctionne en mode diffusion.

La figure 3 présente sous forme de logigramme un exemple de procédé mis en œuvre lorsqu'un appareil électronique (ici un terminal utilisateur 20, 120, 220) arrive au voisinage du véhicule 10. On décrit ici le cas du terminal utilisateur 20, mais un procédé du même type est mise en œuvre lorsque le terminal utilisateur 120, 220, ou un autre appareil électronique, arrive au voisinage du véhicule 10.

Lorsque la distance entre le terminal utilisateur 20 et le véhicule 10 permet des échanges de données entre le module de communication sans fil 26 du terminal utilisateur 20 et le module de communication sans fil 16 du véhicule 10 (typiquement du fait qu'un utilisateur portant le terminal utilisateur 20 s'approche du véhicule 10), un processus de vérification est mis en œuvre entre l'unité électronique de commande 11 et le processeur 22 (étapes E2 et E4) via la liaison sans fil mentionnée ci-dessus.

L'unité électronique de commande 11 vérifie au moins au cours des étapes E2 et E4 que le terminal utilisateur 20 détient un droit d'accès au véhicule 10 (ou plus généralement un droit de commande de la fonctionnalité concernée), c'est-à-dire notamment que le terminal utilisateur 20 mémorise la clé secrète K déjà mentionnée.

Pour effectuer cette vérification, un algorithme de type défi-réponse (ou "*challenge-response*" selon l'appellation anglo-saxonne) est par exemple mis en œuvre entre l'unité électronique de commande 11 et le processeur 22 : l'unité électronique de commande 11 transmet un défi au processeur 22, le processeur 22 détermine une réponse en fonction du défi et de la clé secrète K (généralement en utilisant un algorithme cryptographique combinant le défi et la clé secrète K) et le processeur 22 transmet la réponse à l'unité électronique de commande 11, qui peut ainsi vérifier la réponse (en utilisant notamment la clé secrète K mémorisée dans l'unité de mémorisation 14). Si la vérification est effectuée avec succès, ceci prouve que le terminal utilisateur 20 mémorise effectivement la clé secrète K.

Le processus de vérification des étapes E2 et E4 vise par ailleurs en général l'authentification du terminal utilisateur 20 par le véhicule 10. Un tel processus d'authentification peut éventuellement permettre une authentification

mutuelle de l'unité électronique de commande 11 et du terminal utilisateur 20.

Au cours du procédé de la figure 3, le processeur 22 transmet également un identifiant ID du terminal utilisateur 20 à l'unité électronique de commande 11 du véhicule 10 (étape E6) ; l'unité électronique de commande 11 reçoit l'identifiant ID à l'étape E8.

On remarque que les étapes E6 et E8 sont représentés distinctes des étapes E2 et E4 sur la figure 3. En pratique, la transmission de l'identifiant ID du terminal utilisateur 20 pourrait toutefois être effectuée au cours du processus de vérification susmentionné (étapes E2 et E4), en particulier lorsque ce processus permet une authentification du terminal utilisateur 20.

L'unité électronique de commande 11 affecte alors à l'étape E10 un indice n non utilisé au terminal utilisateur 20. Comme expliqué dans la suite, cet indice n désigne un bit d'un champ binaire F (ou "*bit field*"), lequel bit est associé au terminal utilisateur 20. L'unité électronique de commande 11 commande ainsi la mémorisation dans la table T susmentionnée de l'indice n en association avec l'identifiant ID du terminal utilisateur 20. Dans une variante envisageable, un nombre est affecté au terminal utilisateur 20.

L'unité électronique de commande 11 transmet alors à l'étape E12 l'indice n affecté au processeur 22 à l'étape E10.

On remarque que les différents échanges de données mis en œuvre au cours du procédé de la figure 3 entre l'unité électronique de commande 11 et le terminal utilisateur 20 (précisément son processeur 22) sont réalisés au moyen de la liaison sans fil établie entre le module de communication sans fil 16 du véhicule 10 et le module de communication sans fil 26 du terminal utilisateur 20.

Le processeur 22 reçoit à l'étape E14 l'indice n affecté au terminal utilisateur 20 (ou, en variante, le nombre affecté au terminal utilisateur 20) et mémorise à l'étape E16 cet indice n (ou, en variante, ce nombre) au sein de la mémoire 24.

On prévoit ici que le processus d'affectation qui vient d'être décrit ci-dessus soit mis en œuvre à chaque fois que l'appareil électronique s'approche du véhicule et que l'affectation ainsi réalisée ne dure que tant que l'appareil électronique est au voisinage du véhicule.

On pourrait toutefois prévoir en variante que le processus d'affectation ne se déroule que lors de la première rencontre entre l'appareil électronique et le

véhicule et que l'affectation soit maintenue par la suite.

La figure 4 présente sous forme de logigramme un procédé conforme à l'invention, mis en œuvre ici entre le véhicule 10 (précisément son unité électronique de commande 11) et le terminal utilisateur 20. Un procédé du même
5 type est mis en œuvre entre le véhicule 10 et chacun des terminaux utilisateur 120, 220 (ou autres appareils électroniques) présents au voisinage du véhicule 10.

Le procédé de la figure 4 est par exemple initié par l'unité électronique de commande 11 lorsque certaines données (typiquement des données de fonctionnement) ont été mises à jour au sein du véhicule 10 et doivent être
10 transmises à chacun des appareils électroniques (ici les terminaux utilisateur 20, 120, 220) présents au voisinage du véhicule 10.

Ces données sont par exemple des données d'état, liées ou non à une fonctionnalité commandable par les appareils électroniques (ici les terminaux utilisateur 20, 120, 220) via la liaison sans fil précitée. Il peut s'agir par exemple de
15 données représentatives de l'état (verrouillé ou déverrouillé) du verrouillage des portes du véhicule 10, ou de l'état (démarré ou à l'arrêt) du moteur du véhicule 10. Il peut s'agir également de données signalant un état de défaut indicatif d'un défaut de fonctionnement du véhicule 10.

Ces données peuvent être en variante des données mesurées au sein
20 du véhicule 10 (représentant par exemple des valeurs de pression de gonflage des pneumatiques, une valeur de niveau de jauge de carburant, une valeur de niveau de jauge d'huile, une valeur de température du moteur).

En variante, le procédé de la figure 4 peut être initié périodiquement par l'unité électronique de commande 11.

25 Le procédé de la figure 4 débute par une étape E20 à laquelle un indice courant i est initialisé à la valeur nulle (ou, de manière générale, à la valeur d'indice désignant le premier bit du champ binaire F susmentionné).

L'unité électronique de commande 11 commande alors à l'étape E22 l'émission par le module de communication sans fil 16 d'au moins une trame
30 d'annonce ADV contenant le champ binaire F , dans lequel seul le bit d'indice courant i a été mis à une valeur prédéterminée (par exemple à la valeur 1). (Le module de communication sans fil 16 est pour ce faire en mode diffusion.)

Par exemple, si le champ binaire F utilisé est un octet, que la valeur d'indice 0 désigne le bit de poids faible, que la valeur d'indice 7 désigne le bit de

poids fort et que la valeur prédéterminée est 1 (comme indiqué ci-dessus), le champ binaire F est de la forme 00000100 lorsque l'indice courant i vaut 2.

La trame d'annonce ADV est par exemple une trame de type ADV_IND (ou en variante une trame de type ADV_SCAN_IND). Le champ binaire F est par exemple contenu dans l'un des champs suivants de la trame d'annonce ADV :

5 "Manufacturer specific data", "Service exposure", "Service solicitation", "Service data".

L'émission (par le module de communication sans fil 16) de trames d'annonce ADV(F) contenant un tel champ binaire F se poursuit tant que l'unité

10 électronique de commande 11 ne reçoit pas une requête de connexion (tel que décrit ci-dessous à l'étape E32).

Selon la variante déjà mentionnée, les trames d'annonce diffusées contiennent un nombre (par exemple égal à l'indice courant i) en lieu et place du champ binaire F.

15 Le processeur 22 du terminal utilisateur 20 reçoit (via le module de communication sans fil 26 en mode balayage) la trame d'annonce ADV contenant le champ binaire F (ou en variante le nombre) à l'étape E24.

Le processeur 22 peut ainsi déterminer à l'étape E26 si le (seul) bit ayant la valeur prédéterminée (ici 1) dans le champ binaire F est le bit ayant l'indice n

20 associé au terminal utilisateur 20 et mémorisé dans la mémoire 24. Dans la variante susmentionnée, le processeur 22 détermine à cette étape si le nombre reçu correspond au nombre affecté au terminal utilisateur 20 et mémorisé dans la mémoire 24.

Dans la négative, le processeur 22 laisse sans suite la réception de la

25 trame d'annonce ADV (étape E28) et attend par exemple la réception d'une trame d'annonce ultérieure. (On comprend que ceci signifie que le champ binaire F désigne alors un autre appareil électronique que le terminal utilisateur 20, précisément un appareil électronique associé au bit ayant l'indice courant i.)

Dans l'affirmative à l'étape E26 (c'est-à-dire si le bit ayant la valeur 1

30 dans le champ binaire F est le bit d'indice n associé au terminal utilisateur 20), le processeur 22 commande au module de communication sans fil 26 l'émission d'une requête de connexion CONNECT_REQ à destination du module de communication sans fil 16 (étape E30).

Le module de communication sans fil 16 reçoit cette requête de

connexion CONNECT_REQ à l'étape E32 et une connexion (ici au sens du protocole BLE) s'établit alors entre le module de communication sans fil 16 du véhicule 10 et le module de communication sans fil 26 du terminal utilisateur 20.

5 L'unité électronique de commande 11 et le processeur 22 peuvent alors échanger des données via la connexion établie (c'est-à-dire ici en utilisant les canaux de données conformes au protocole BLE, comme expliqué plus haut), comme représenté aux étapes E34 et 36.

10 Au cours des étapes E34 et E36, on peut éventuellement prévoir en préalable que le processeur 22 transmette l'identifiant ID du terminal utilisateur 20 à l'unité électronique de commande 11 afin que l'unité électronique de commande 11 vérifie que cet identifiant ID est bien l'identifiant associé à l'indice courant i dans la table d'association T mémorisée dans l'unité de mémorisation 14. L'unité électronique de commande 11 peut alors conditionner à cette vérification l'envoi de données à destination du terminal utilisateur 20.

15 L'unité électronique de commande 11 commande normalement au cours des étapes E34 et E36 l'émission (via la connexion établie) des données mises à jour (par exemple des données d'état ou des données mesurées telles que mentionnées ci-dessus) à destination du processeur 22 du terminal utilisateur 20.

20 Une fois ces données échangées, l'unité électronique de commande 11 (ou le processeur 22) commande la fermeture de la connexion établie (étapes E38 et E39), par exemple au moyen d'une trame particulière dont la donnée est un code de commande de type TERMINATE, de manière à ce que le module de communication sans fil 16 soit disponible pour une connexion à un autre appareil électronique (ici un autre terminal utilisateur 120, 200).

25 L'unité électronique de commande 11 détermine alors l'étape E40 si l'indice courant i est le dernier indice couramment utilisé, par exemple en consultant la table d'association T. (On remarque que l'utilisation de la table d'association T est optionnelle : on pourrait en variante seulement mémoriser dans l'unité de mémorisation 14 le dernier indice attribué lors du précédent passage à l'étape E10 décrite ci-dessus, ce qui permettrait de déterminer facilement à l'étape 30 E40 si l'indice courant i correspond à ce dernier indice attribué.)

Dans la négative, l'unité électronique de commande incrémente l'indice courant i à l'étape E42 et le procédé boucle à l'étape E22 déjà décrite.

Dans l'affirmative à l'étape E40, tous les indices utilisés dans la table

d'association T ont été parcourus de sorte qu'ont été émises des trames d'annonce invitant successivement (selon l'indice du bit à 1 dans le champ binaire F contenu dans la trame d'annonce) chacun des terminaux utilisateurs 20, 120, 220 répertoriés dans la table d'association T (c'est-à-dire présents au voisinage du véhicule 10) à se connecter afin de recevoir de l'unité électronique de commande 11 les données mises en jour.

Le procédé s'achève ainsi à l'étape E44, par exemple en attente d'une nouvelle mise à jour des données, auquel cas le procédé peut boucler à l'étape E20 décrite ci-dessus.

La figure 5 présente sous forme de logigramme un fonctionnement envisageable lorsque le terminal utilisateur 20 émet une commande destinée au système embarqué 13 du véhicule 10.

Il s'agit par exemple du cas où l'utilisateur du terminal utilisateur 20 souhaite commander le déverrouillage des portes du véhicule 10 et effectue pour ce faire une action correspondante au niveau de l'interface utilisateur 21 du terminal utilisateur 20.

Afin de pouvoir transmettre cette commande, le processeur 22 commande tout d'abord au module de communication sans fil 26 l'émission d'une requête de connexion CONNECT_REQ à destination du module de communication sans fil 16 (étape E50).

Cette requête de connexion CONNECT_REQ peut être réalisée en réponse à une trame d'annonce émise par le module de communication sans fil 16 (comme dans le cas de la figure 4 décrite ci-dessus). L'émission de la requête de connexion CONNECT_REQ n'est toutefois pas conditionnée ici par une valeur particulière d'indice.

Le module de communication sans fil 16 reçoit la requête de connexion CONNECT_REQ à l'étape E52 et une connexion (ici au sens du protocole BLE) s'établit alors entre le module de communication sans fil 16 du véhicule 10 et le module de communication sans fil 26 du terminal utilisateur 20.

L'unité électronique de commande 11 et le processeur 22 peuvent alors échanger des données via la connexion établie (c'est-à-dire ici en utilisant les canaux de données conformes au protocole BLE, comme expliqué plus haut), comme représenté aux étapes E54 et E56.

En particulier, le processeur 22 peut ainsi transmettre la commande

susmentionnée (ici une commande de déverrouillage des portes du véhicule 10) à l'unité électronique de commande 11. Une fois la commande effectuée, l'unité électronique de commande 11 peut transmettre au processeur 22 des données mises à jour (indicatives ici notamment de l'état déverrouillé des portes du
5 véhicule 10).

On considère ainsi ici que les données mémorisées dans le terminal utilisateur 20 sont alors à jour (grâce à l'échange des étapes E54 et E56). L'unité électronique de commande 11 peut alors mémoriser dans l'unité de mémorisation 14 (étape E58) l'identifiant du terminal utilisateur 20 (ou l'indice associé, dans la
10 table d'association T, à ce terminal utilisateur 20) afin de ne pas utiliser l'indice associé lors de la prochaine mise en œuvre de la boucle décrite ci-dessus en référence à la figure 4.

L'unité électronique de commande 11 (ou le processeur 22) peut alors commander la fermeture de la connexion établie (étapes E62 et E64), par
15 exemple au moyen d'une trame particulière dont la donnée est un code de commande de type TERMINATE.

Le fonctionnement du système embarqué 13 peut alors reprendre son cours usuel, par exemple notamment à l'étape E20 de la figure 4 afin de permettre aux appareils électroniques qui n'ont pas encore reçu les données mises à jour de
20 se connecter successivement au système embarqué 13 comme expliqué plus haut. Comme déjà indiqué, on peut prévoir lors de cette nouvelle mise en œuvre du procédé de la figure 4 de ne pas mettre en œuvre l'itération correspondant à l'indice associé au terminal utilisateur 20 qui a précédemment émis la commande et mémorise donc des données à jour, ce terminal utilisateur étant désigné par
25 l'identifiant (ou l'indice) mémorisé à l'étape E58.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de connexion d'un appareil électronique (20 ; 120 ; 220)
5 comprenant un premier module de communication sans fil (26) à un système embarqué (13) de véhicule (10) comprenant un second module de communication sans fil (16), comprenant les étapes suivantes :
- diffusion (E22), au moyen du second module de communication sans fil (16), d'une trame d'annonce (ADV) incluant une donnée (F) ;
 - 10 - réception (E24) de la trame d'annonce (ADV) par le premier module de communication sans fil (26) ;
 - connexion (E30, E32) de l'appareil électronique (20 ; 120 ; 220) au système embarqué (13) si ladite donnée (F) correspond à l'appareil électronique (20 ; 120 ; 220).
- 15
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la donnée est un champ binaire (F) et dans lequel la donnée correspond à l'appareil électronique si un bit du champ binaire (F) affecté à l'appareil électronique (20 ; 120 ; 220) a une valeur prédéterminée.
- 20
3. Procédé de connexion selon la revendication 2, dans lequel un indice (n) du bit affecté à l'appareil électronique (20 ; 120 ; 220) est mémorisé dans une mémoire (24) de l'appareil électronique (20 ; 120 ; 220).
- 25
4. Procédé de connexion selon la revendication 2 ou 3, dans lequel un processeur (22) de l'appareil électronique (20) détermine si le bit affecté à l'appareil électronique (20) vaut ladite valeur prédéterminée et commande l'émission (E30), par le premier module de communication sans fil (26), d'une requête de connexion (CONNECT_REQ) en cas de détermination positive.
- 30
5. Procédé de connexion selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel le champ binaire (F) contient un seul bit, ayant un premier indice, à ladite valeur prédéterminée.

6. Procédé de connexion selon la revendication 5, comprenant une étape ultérieure de diffusion, par le second module de communication sans fil (16), d'une autre trame d'annonce contenant un champ binaire avec un seul bit, ayant un second indice distinct du premier indice, à ladite valeur prédéterminée.

5

7. Procédé de connexion selon la revendication 1, dans lequel la donnée correspond à l'appareil électronique si la donnée est égale à une valeur affectée à l'appareil électronique.

10

8. Procédé de connexion selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel l'appareil électronique est un terminal utilisateur (20 ; 120 ; 220).

9. Appareil électronique (20 ; 120 ; 220) comprenant un processeur (22) et un module de communication sans fil (26) apte à recevoir une trame d'annonce (ADV) incluant une donnée (F), caractérisé en ce que le processeur (22) est conçu pour déterminer si ladite donnée (F) correspond à l'appareil électronique (20 ; 120 ; 220) et pour commander l'émission, par le module de communication sans fil (26), d'une requête de connexion (CONNECT_REQ) en cas de détermination positive.

20

10. Appareil électronique selon la revendication 9, dans lequel la donnée est un champ binaire (F) et dans lequel le processeur (22) est conçu pour déterminer si un bit du champ binaire (F) affecté à l'appareil électronique (20 ; 120 ; 220) vaut une valeur prédéterminée et pour commander l'émission, par le module de communication sans fil (26), d'une requête de connexion (CONNECT_REQ) en cas de détermination positive.

25

11. Appareil électronique selon la revendication 10, comprenant une mémoire (24) mémorisant un indice (n) du bit affecté à l'appareil électronique (20 ; 120 ; 220).

30

12. Appareil électronique selon la revendication 10 ou 11, dans lequel le champ binaire (F) contient un seul bit ayant ladite valeur prédéterminée.

13. Système embarqué (13) de véhicule (10) comprenant une unité électronique de commande (11) et un module de communication sans fil (16), caractérisé en ce que l'unité électronique de commande (11) est conçue pour commander, pour chacun d'une pluralité d'appareils électroniques (20 ; 120 ; 220),
- 5 la diffusion par le module de communication sans fil (16) d'au moins une trame d'annonce (ADV) incluant un champ binaire (F) dans lequel un bit affecté à l'appareil électronique concerné (20 ; 120 ; 220) a une valeur prédéterminée.

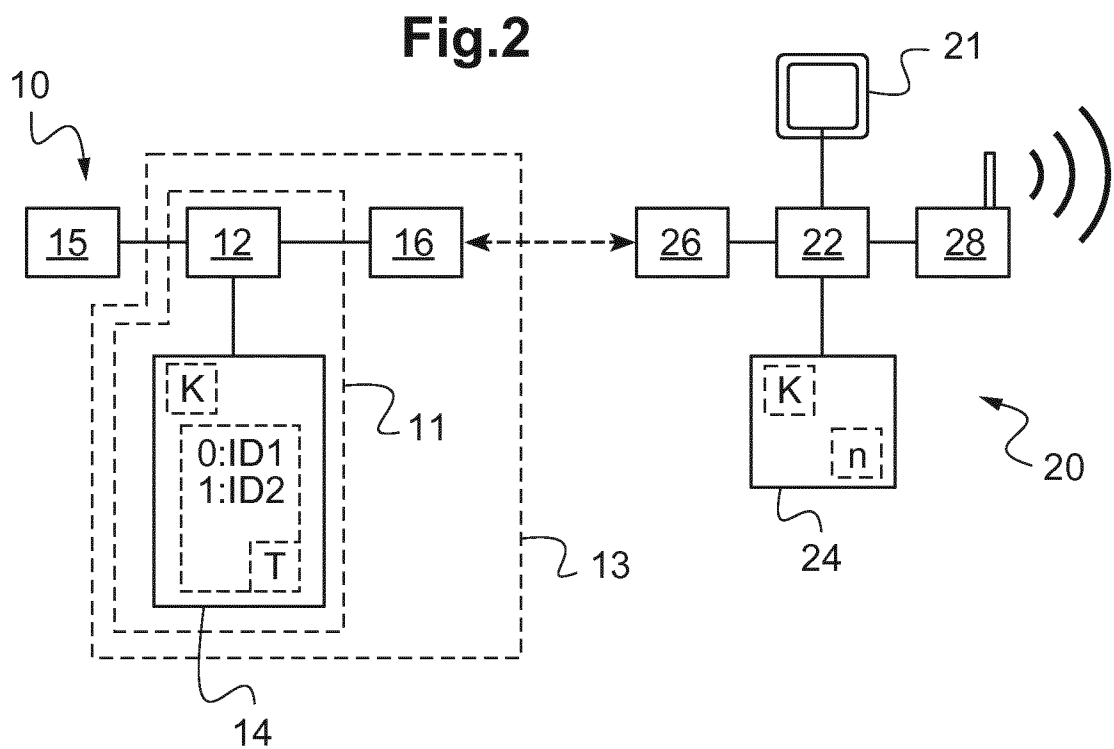
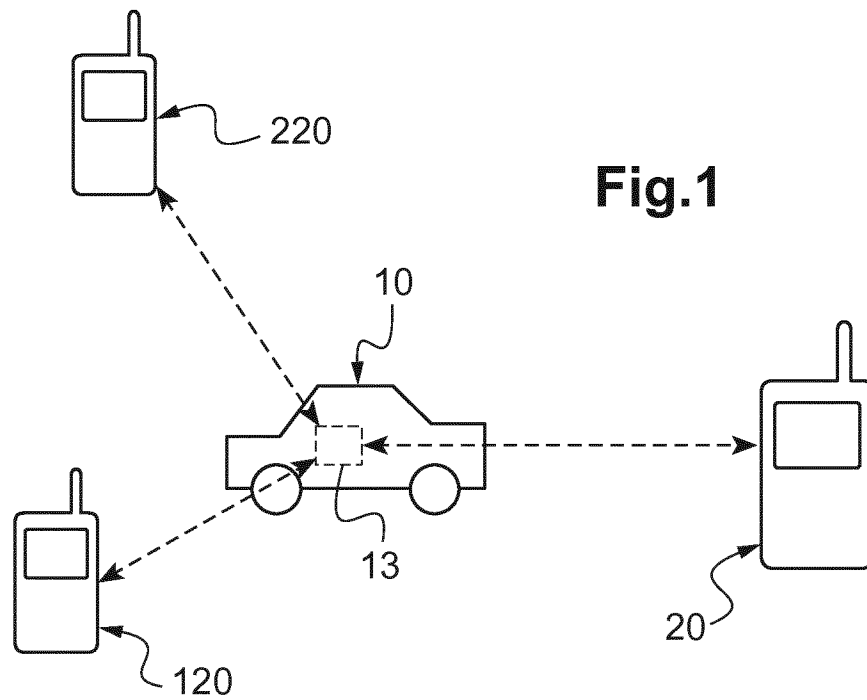


Fig.3

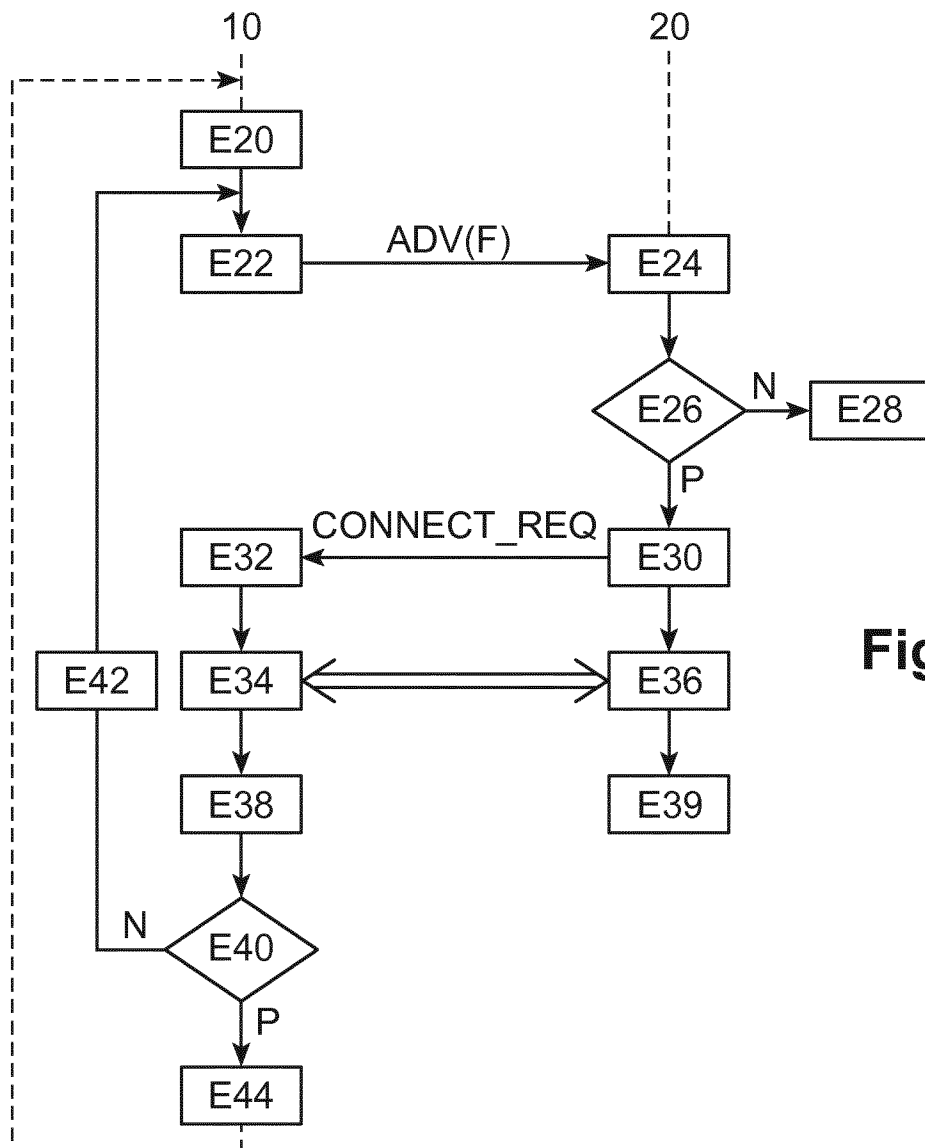
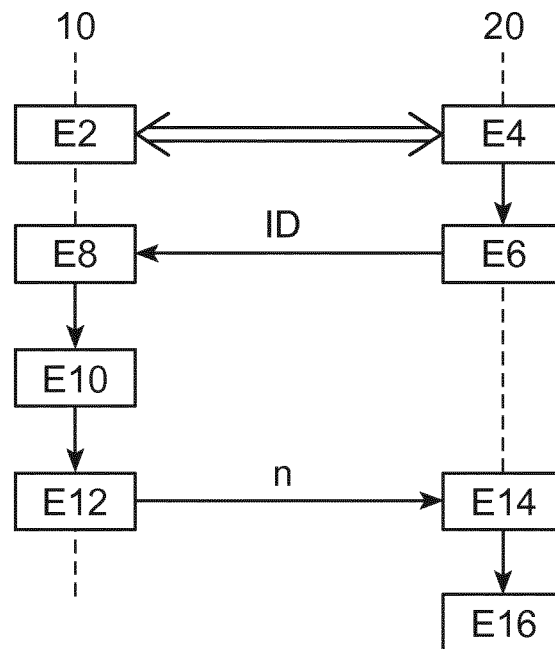
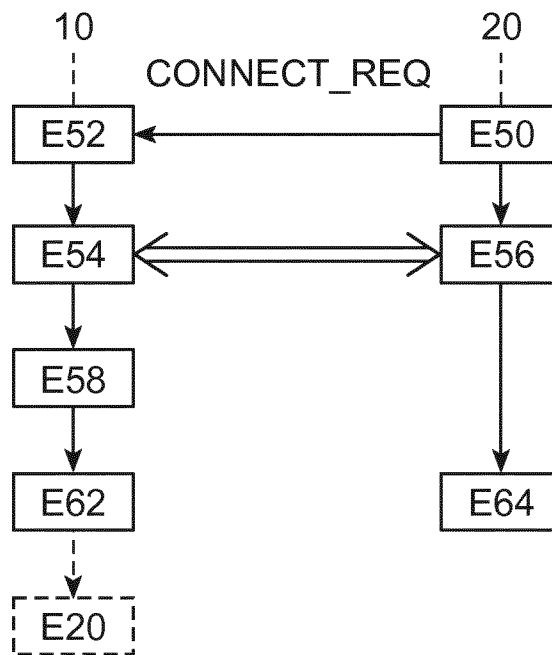


Fig.4

Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/059451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H04L29/08
 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)
 H04L H04W

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2016/066127 A1 (CHOI JONG-HO [KR] ET AL) 3 March 2016 (2016-03-03) paragraph [0003] paragraph [0008] - paragraph [0011] paragraph [0015] - paragraph [0016] paragraph [0076] paragraph [0099] paragraph [0132] - paragraph [0134] paragraph [0181] paragraph [0184] paragraph [0128] -----	1,7-9 2-6, 10-13
X A	US 2013/179029 A1 (WANG XIAODONG [US] ET AL) 11 July 2013 (2013-07-11) paragraph [0104] - paragraph [0108] paragraph [0113] - paragraph [0114] paragraph [0120] ----- -/--	1,7-9 2-6, 10-13



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

18 May 2017

Date of mailing of the international search report

26/05/2017

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

Lázaro, Marisa

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/059451

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015/319551 A1 (GROST TIMOTHY J [US] ET AL) 5 November 2015 (2015-11-05) paragraph [0004] - paragraph [0005] -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/059451

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2016066127 A1	03-03-2016	KR 20160025258 A US 2016066127 A1	08-03-2016 03-03-2016
US 2013179029 A1	11-07-2013	CN 104126294 A EP 2801184 A2 JP 2015512171 A KR 20140111009 A US 2013179029 A1 WO 2013103723 A2	29-10-2014 12-11-2014 23-04-2015 17-09-2014 11-07-2013 11-07-2013
US 2015319551 A1	05-11-2015	CN 105025075 A DE 102015106319 A1 US 2015319551 A1	04-11-2015 05-11-2015 05-11-2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/059451

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04L29/08 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) H04L H04W		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	US 2016/066127 A1 (CHOI JONG-HO [KR] ET AL) 3 mars 2016 (2016-03-03) alinéa [0003] alinéa [0008] - alinéa [0011] alinéa [0015] - alinéa [0016] alinéa [0076] alinéa [0099] alinéa [0132] - alinéa [0134] alinéa [0181] alinéa [0184] alinéa [0128]	1,7-9 2-6, 10-13
X A	US 2013/179029 A1 (WANG XIAODONG [US] ET AL) 11 juillet 2013 (2013-07-11) alinéa [0104] - alinéa [0108] alinéa [0113] - alinéa [0114] alinéa [0120]	1,7-9 2-6, 10-13
----- -/-		
☒ 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 18 mai 2017	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 26/05/2017	
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 Lázaro, Marisa

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2015/319551 A1 (GROST TIMOTHY J [US] ET AL) 5 novembre 2015 (2015-11-05) alinéa [0004] - alinéa [0005] -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/059451

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2016066127 A1	03-03-2016	KR 20160025258 A US 2016066127 A1	08-03-2016 03-03-2016
US 2013179029 A1	11-07-2013	CN 104126294 A EP 2801184 A2 JP 2015512171 A KR 20140111009 A US 2013179029 A1 WO 2013103723 A2	29-10-2014 12-11-2014 23-04-2015 17-09-2014 11-07-2013 11-07-2013
US 2015319551 A1	05-11-2015	CN 105025075 A DE 102015106319 A1 US 2015319551 A1	04-11-2015 05-11-2015 05-11-2015