(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
14 juin 2012 (14.06.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/076829 A1

(51) Classification internationale des brevets : *H04W 64/00* (2009.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2011/052933

(22) Date de dépôt international : 9 décembre 2011 (09.12.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1060351 10 décembre 2010 (10.12.2010) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **FRANCE TELECOM** [FR/FR]; 6 place d'Alleray, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : **SCHILTZ, André** [FR/FR]; 14 chemin de La Rousse, F-38190 Bernin (FR).

(74) Mandataire : **FRANCE TELECOM R&D/PIV/BREVETS**; Caspar Catherine, 38-40 rue du Général Leclerc, F-92794 Issy Moulineaux Cedex 9 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(54) **Title** : METHOD AND SERVER FOR LOCATING A MOBILE TERMINAL

(54) **Titre** : PROCEDE ET SERVEUR DE LOCALISATION D'UN TERMINAL MOBILE

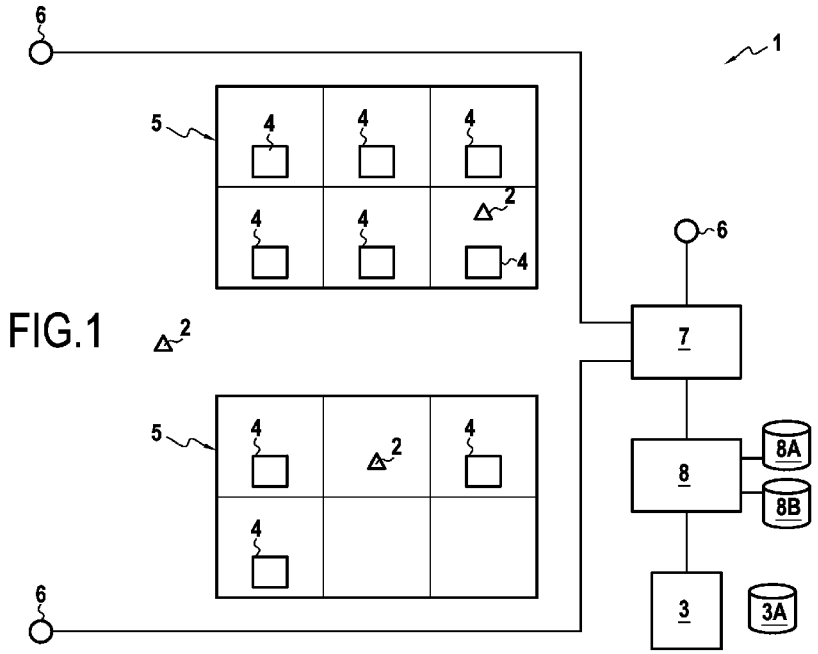


FIG.1

(57) **Abstract** : Method of locating a mobile terminal (2) accessing a telecommunication network (1) implemented by a location server (3), comprising: - a step of obtaining a first item of location information for the mobile terminal (2), characterized in that it comprises: - a step of selecting a group of referent terminals (4) from a list of referent terminals (4) of known location, as a function of said first item of location information, - a step of determining a second item of location information for the mobile terminal, as a function of signals transmitted by wireless links between on the one hand the referent terminals (4) and the mobile terminal (2) and on the other hand fixed stations (6) of said telecommunication network.

(57) **Abrégé** : Procédé de localisation d'un terminal mobile (2) accédant à un réseau de télécommunication (1) mis en œuvre par un serveur de localisation (3), comprenant : - une étape d'obtention d'une première information de localisation du terminal mobile (2), caractérisé en ce qu'il comprend : - une étape de sélection d'un

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/076829 A1

groupe de terminaux référents (4) dans une liste de terminaux référents (4) de localisation connue, en fonction de ladite première information de localisation, - une étape de détermination d'une deuxième information de localisation du terminal mobile, en fonction de signaux transmis par liaisons sans fil entre d'une part les terminaux référents (4) et le terminal mobile (2) et d'autre part des stations fixes (6) dudit réseau de télécommunication.

PROCEDE ET SERVEUR DE LOCALISATION D'UN TERMINAL MOBILE

Arrière-plan de l'invention

L'invention se rapporte au domaine de la localisation d'un terminal mobile.

Le GPS (pour « *Global Positioning System* ») offre une technique de localisation par satellites qui permet de localiser un terminal mobile avec une précision d'environ 20 mètres. Cette technique présente toutefois l'inconvénient de ne pas permettre une localisation d'un terminal mobile situé à l'intérieur d'un bâtiment, car la longueur d'onde utilisée par les signaux émis par les satellites ne pénètre pas dans les bâtiments.

Lorsque le terminal mobile à localiser est un téléphone mobile, d'autres techniques de localisation peuvent être utilisées en complément ou à la place de la localisation par satellites. On peut citer notamment l'identification de cellule (« *Cell-ID* »), la triangulation ou le différentiel de temps. Comme les longueurs d'ondes utilisées peuvent pénétrer à l'intérieur des bâtiments, il est possible de localiser un téléphone mobile situé à l'intérieur d'un bâtiment. Cependant, la précision de la localisation est généralement inférieure à la précision d'une localisation par satellites.

D'autres techniques de localisation sont basées sur la détection de points d'accès WiFi ou d'un point d'accès femtocellule. Dans ce cas également, il est possible de localiser un téléphone mobile situé à l'intérieur d'un bâtiment mais la précision de la localisation est limitée. De plus, pour un opérateur de télécommunication qui souhaite offrir une solution de localisation à ses abonnés, cette solution implique de déployer un grand nombre de femtocellules, ce qui représente un coût important.

Il existe donc un besoin pour une technique de localisation qui permet de localiser un terminal mobile de manière précise, même à l'intérieur d'un bâtiment.

Objet et résumé de l'invention

L'invention vise à répondre à ce besoin en proposant un procédé de localisation d'un terminal mobile accédant à un réseau de télécommunication mis en œuvre par un serveur de localisation, comprenant une étape d'obtention d'une première information de localisation du terminal mobile. Ce procédé de localisation comprend :

- une étape de sélection d'un groupe de terminaux référents dans une liste de terminaux référents de localisation connue, en fonction de ladite première information de localisation,
- une étape de détermination d'une deuxième information de localisation du terminal mobile, en fonction de signaux transmis par liaisons sans fil entre d'une part les terminaux référents et le terminal mobile et d'autre part des stations fixes dudit réseau de télécommunication.

Corrélativement, l'invention propose un serveur de localisation d'un terminal mobile accédant à un réseau de télécommunication, comprenant des moyens d'obtention d'une première information de localisation du terminal mobile. Ce serveur de localisation comprend :

- des moyens de sélection d'un groupe de terminaux référents dans une liste de terminaux référents de localisation connue, en fonction de ladite première information de localisation,
- des moyens de détermination d'une deuxième information de localisation du terminal mobile, en fonction de signaux transmis par liaisons sans fil entre d'une part les terminaux référents et le terminal mobile et d'autre part des stations fixes dudit réseau de télécommunication.

La première information de localisation peut être obtenue en utilisant une des techniques citées en introduction, qui offre une précision limitée. Cependant, l'invention propose de localiser un terminal mobile par référence à au moins un terminal référent situé à proximité.

Les terminaux référents sont, tout comme le terminal mobile à localiser, des terminaux aptes à accéder audit réseau de télécommunication et qui dialoguent par message avec au moins une des stations fixes : pour leur localisation, leur connexion au réseau de télécommunication, lors d'une communication établie via le réseau de télécommunication etc.

Ainsi, de manière connue, les terminaux référents, tout comme le terminal mobile, échangent des signaux avec ces stations fixes lorsqu'ils demandent à accéder au réseau de télécommunication et/ou communiquent via ce réseau de télécommunication.

Ces terminaux référents sont qualifiés de référents, notamment en ce qu'ils jouent un rôle particulier par rapport aux autres terminaux accédant audit réseau de télécommunication : ils servent de référence du fait que leur localisation est connue.

Cela permet une localisation très précise.

Dans un mode de réalisation, l'étape de détermination d'une deuxième information de localisation comprend :

- une étape de détermination, dans le groupe de terminaux référents, du terminal référent le plus proche du terminal mobile, en fonction desdits signaux, et
- une étape de détermination d'une deuxième information de localisation du terminal mobile, en fonction d'une information de localisation du terminal référent le plus proche déterminé.

Dans ce cas, l'invention permet une localisation très précise du terminal mobile, par référence à la localisation du terminal référent le plus proche. Par exemple, dans le cas d'un bâtiment dans lequel chaque pièce contient un terminal référent, le terminal référent le plus proche déterminé est normalement le terminal référent situé dans la même pièce que le terminal mobile. Il est donc possible de déterminer dans quelle pièce du bâtiment se trouve le terminal mobile. Dans le cas d'un bâtiment dans lequel seules certaines pièces contiennent un terminal référent, la précision est moindre. Il reste toutefois possible de déterminer par exemple le groupe de pièces adjacentes ou l'étage où se trouve le terminal mobile. Ainsi, la précision est élevée par rapport aux techniques de localisation discutées en introduction. En pratique, la précision de la localisation dépend du maillage de terminaux référents.

Par ailleurs, grâce à l'étape d'obtention d'une première information de localisation du terminal mobile et à l'étape de sélection d'un groupe de terminaux référents, il suffit de rechercher

le terminal référent le plus proche du terminal mobile dans un groupe de taille limitée, et non dans toute la liste des terminaux référents.

La deuxième information de localisation peut être représentative d'un environnement matériel dans lequel se trouve le terminal référent le plus proche. Par exemple, la deuxième information de localisation identifie ou décrit un équipement dans lequel se trouve le terminal référent le plus proche.

Selon un mode de réalisation, le procédé de localisation comprend une étape consistant à déterminer si un terminal appartient au groupe de terminaux référents à partir d'une identification d'abonné.

Ce mode de réalisation permet notamment de tirer profit d'un standard de numérotation permettant de faire une distinction entre types d'objets.

La première information de localisation peut être une identification d'une cellule dudit réseau de télécommunication.

L'étape d'obtention d'une première information de localisation du terminal mobile peut comprendre l'obtention d'un code de zone de localisation mémorisé en association avec une identification dudit terminal mobile dans un registre des abonnés locaux ou un registre des abonnés visiteurs dudit réseau de télécommunication.

Dans les deux cas précités, l'étape d'obtention d'une première information de localisation du terminal mobile peut être facilement mise en œuvre. En particulier, elle peut être mise en œuvre dans un réseau cellulaire existant sans nécessiter de modification substantielle du réseau.

L'étape de sélection d'un groupe de terminaux référents peut comprendre la consultation d'une base de données qui contient, pour chaque terminal référent de la liste de terminaux référents, une première information de localisation du terminal référent.

Corrélativement, l'invention propose un réseau de télécommunication comprenant un serveur de localisation conforme à l'invention et une pluralité de terminaux référents, dans lequel le serveur de localisation a accès à une base de données qui contient, pour chacun desdits terminaux référents, une première information de localisation du terminal référent et à une base de données qui contient, pour chacun desdits terminaux référents une deuxième information de localisation du terminal référent.

Ces bases de données permettent de facilement mettre en œuvre l'étape de sélection d'un groupe de terminaux référents grâce aux premières informations de localisation des terminaux référents, et de d'attribuer comme deuxième information du terminal mobile la deuxième information de localisation du terminal référent le plus proche. Les bases précitées de données peuvent par exemple comprendre un registre des abonnés locaux et un registre des abonnés visiteurs pour la première information de localisation et une base de données complémentaires pur la deuxième information de localisation.

Le terminal mobile et les terminaux référents peuvent être chacun équipés d'une carte d'identification d'abonné servant à identifier le terminal considéré dans le réseau de télécommunication, la première information de localisation étant mémorisée au sein dudit réseau de télécommunication en association avec une identification dudit terminal mobile.

Ainsi, le procédé de localisation peut être facilement mis en œuvre dans un réseau cellulaire.

L'invention vise aussi un programme d'ordinateur comportant des instructions pour l'exécution des étapes d'un procédé de localisation conforme à l'invention lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.

Ce programme peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre code source et code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

L'invention vise aussi un support d'enregistrement ou support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur tel que mentionné ci-dessus.

Les supports d'enregistrement mentionnés ci-avant peuvent être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM, par exemple un CD ROM ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple une disquette (floppy disc) ou un disque dur.

D'autre part, les supports d'enregistrement peuvent correspondre à un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio ou par d'autres moyens. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

Alternativement, les supports d'enregistrement peuvent correspondre à un circuit intégré dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Brève description des dessins

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

- la figure 1 représente un réseau de télécommunication dans lequel peut être mis en œuvre un procédé de localisation conforme à un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 représente un serveur de localisation du réseau de la figure 1, et

- la figure 3 représente les principales étapes d'un procédé de localisation selon un mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée d'un mode de réalisation

La **figure 1** représente un réseau de télécommunication 1 qui présente l'architecture d'un réseau cellulaire pour téléphonie mobile, dans lequel évoluent des terminaux mobiles 2. Le réseau de télécommunication 1 est par exemple un réseau GSM ou un réseau UMTS.

Le réseau de télécommunication 1 comprend :

- un serveur de localisation 3,
- un centre de commutation du service mobile 8 (MSC pour « *Mobile Switching Center* »),
- une pluralité de terminaux référents 4 situés à l'intérieur de bâtiments 5,
- des stations fixes, comprenant des stations de base 6 (BTS pour « *Base Tranceiver Station* ») reliées à des contrôleurs de stations de base 7 (BSC pour « *Base Station Controller* »).

Sur la figure 1, seuls trois stations de base 6 et un contrôleur de stations de base 7 sont représentés, mais bien entendu le réseau de télécommunication 1 peut être plus étendu. Les contrôleurs de stations de base 7 sont reliés au centre de commutation du service mobile 8. De manière connue, les stations de base BTS sont des stations faisant partie de l'infrastructure d'accès au réseau de télécommunication et gérant l'accès au réseau de télécommunication 1 des différents terminaux. Ces stations échangent des signaux avec le ou les terminaux souhaitant se connecter au réseau de communication et communiquer via réseau de télécommunication.

De manière connue, le centre de commutation du service mobile 8 a accès notamment à un registre 8A des abonnés locaux (HLR pour « *Home Location Register* ») et à un registre 8B des abonnés visiteurs (VLR pour « *Visitor Location Register* ») contenant, notamment, un code de zone de localisation pour chacun des terminaux mobiles 2 présents dans le réseau de télécommunication 1. Le réseau de télécommunication 1 comprend en outre une base de données 3A formant registre 3A des terminaux référents. Cette base de données 3A est soit intégrée dans le registre 8A des abonnés locaux ou dans le registre 8B des abonnés visiteurs ou bien est indépendante et dissociée physiquement de ces deux registres.

Chacun des terminaux mobiles 2 est équipé d'une carte d'identification d'abonné, par exemple de type SIM (pour « *Subscriber Identity Module* ») et peut établir des liaisons sans fil avec les stations de base 6. Les terminaux mobiles 2 sont par exemple des téléphones mobiles. De manière connue, une telle carte d'identification d'abonné sert à identifier le terminal et/ou l'abonné considéré dans le réseau de télécommunication 1 et fournit par interrogation une identification d'abonné, sous forme par exemple de code alphanumérique et/ou numéro.

Chacun des terminaux référents 4 est également équipé d'une carte d'identification d'abonné et peut établir des liaisons sans fil avec les stations de base 6. Les terminaux référents 4

sont par exemple des téléphones fixes, des télécopieurs, des ordinateurs de bureau, des passerelles domestiques de type boîtier ADSL, des périphériques informatiques (imprimante,...). La présence d'une carte SIM dans un terminal référent 4 permet par exemple de mettre en œuvre un système antivol ou un service de gestion à distance.

Dans le cadre de la présente description, l'expression « terminal référent » se rapporte à un terminal identifié comme appartenant à un ensemble de terminaux référents.

La distinction entre un terminal mobile 2 et un terminal référent se fait, selon une première variante, par analyse de l'identification d'abonné fournie par la carte d'identification d'abonné insérée dans le terminal considéré.

Les standards de numérotation des cartes d'identification d'abonné sont en effet en cours d'évolution pour permettre l'intégration d'un grand nombre d'objets dans le cadre des applications M2M (machine-to-machine). Les nouveaux standards de numérotation permettront, sur la base du numéro d'identification de la carte SIM, de faire une distinction entre, d'une part, les cartes d'identification d'abonné dédiées à des terminaux mobiles transportés par des personnes et, d'autre part, les cartes d'identification d'abonné dédiées à des objets.

De manière avantageuse, la base de données 3A des terminaux référents sera capable de gérer ces nouveaux standards de numérotation et les terminaux référents utiliseront ces futures normes 'objet M2M' ou des normes proches de ces normes 'objet M2M' pour faire la distinction entre les objets simples (qui nécessitent une recherche de localisation par exemple) et les objets qui serviront de référents.

Selon une deuxième variante, utilisable en l'absence d'une telle norme, la base de données 3A référence uniquement la liste des terminaux du réseau de télécommunication 1 qui font partie de l'ensemble des terminaux référents. A partir d'une identification d'abonné, on peut ainsi déterminer si un terminal est un terminal référent, en interrogeant la base de données 3A pour y rechercher un enregistrement concernant un terminal associé à une telle identification d'abonné. Si un tel enregistrement y est trouvé, il est conclu que ce terminal est un terminal référent. Dans le cas contraire, il est conclu que ce terminal n'est pas un terminal référent.

Un tel terminal référent est supposé rester de manière durable dans une pièce d'un bâtiment 5, mais peut être déplacé dans la pièce. Sur la figure 1, on a représenté un bâtiment 5 dans lequel chaque pièce contient un terminal référent 4, et un autre bâtiment 5 dans lequel seules certaines pièces contiennent un terminal référent 4. Pour un tel terminal référent, deux informations distinctes sur la localisation de ce terminal référent sont mémorisées en association avec une identification d'abonné.

Le serveur de localisation 3 est un serveur informatique destiné à localiser les terminaux mobiles 2. Il peut s'agir d'un serveur informatique spécifique à la localisation. En variante, le serveur de localisation 3 est intégré à un autre équipement du réseau de télécommunication 1, par exemple au centre de commutation du service mobile 8.

Le serveur de localisation 3 a accès à la base de données 3A des terminaux référents 4 ainsi qu'au registre 8A des abonnés locaux (HLR) et au registre 8B des abonnés visiteurs (VLR).

Le registre 8A des abonnés locaux (HLR) et/ou le registre 8B des abonnés visiteurs (VLR) comprend une liste de terminaux accédants au réseau de télécommunication. Pour chaque terminal y est stockée en association avec une identification d'abonné, une première information de localisation. Le registre 8A des abonnés locaux (HLR) et/ou le registre 8B des abonnés visiteurs (VLR) contient ainsi une première information de localisation pour les terminaux référents 4 référencés dans la base de données 3A.

Cette première information de localisation est une information de localisation utilisée pour la localisation de terminal au sein du réseau de télécommunication et l'acheminement des communications vers le terminal considéré ou en provenance de ce terminal. Cette première information de localisation est par exemple le code de zone de localisation du terminal référent 4 ou la position géographique du terminal référent 4. Cette zone de localisation est par exemple une cellule du réseau de télécommunication 1.

La base de données 3A contient la liste des terminaux référents 4 du réseau de télécommunication 1 et, pour chaque terminal référent 4, en association avec une identification d'abonné de ce terminal référent, une deuxième information de localisation. Optionnellement cette base de données 3A, contient également en association avec une identification d'abonné de ce terminal référent, la première information de localisation.

La deuxième information de localisation est une information de localisation complémentaire de la première information de localisation et qui, contrairement à la première information de localisation, n'est pas nécessaire ni utilisée pour les besoins d'acheminement des communications vers le terminal considéré.

La deuxième information de localisation est par exemple une localisation au sein d'un bâtiment, d'une ville, ou plus généralement d'un espace déterminé. Elle peut être basée sur tout système de localisation: position GPS (Glocal Positioning System), adresse postale, coordonnées dans un espace tridimensionnel, etc.

Cette deuxième information de localisation peut également être représentative d'un environnement matériel dans lequel se trouve le terminal considéré:

- elle identifie ou décrit un objet matériel situé à proximité du terminal référent: imprimante, fax, photocopieur, distributeur de boisson, pièce d'un bâtiment, etc., lorsque le terminal référent est dans un bâtiment ; ou bien rue, monument, parc, mobilier public, fontaine, station de métro, station de bus, etc., lorsque le terminal référent est hors d'un bâtiment, dans une ville ou un espace naturel; et/ou
- elle identifie ou décrit (alias réseau, adresse réseau, type d'équipement, fabricant, modèle, etc.) l'équipement (imprimante, fax, photocopieur, distributeur de boisson etc.) intégrant et/ou constituant le terminal référent.

Cette deuxième information de localisation est ainsi plus précise que la première information de localisation et/ou donne des informations complémentaires par rapport à celles fournies par la première information de localisation. Dans l'exemple de réalisation décrit ici, la deuxième information de localisation est composée de l'adresse postale du bâtiment 5 dans lequel se trouve le terminal référent 4, d'un numéro d'étage et d'un numéro de pièce (par exemple numéro de bureau ou de chambre).

La **figure 2** représente le serveur de localisation 3 sous forme schématique. Le serveur de localisation 3 présente l'architecture matérielle d'un ordinateur et comprend notamment un processeur 9, un mémoire morte 10, un mémoire vive 11 et une interface de communication 12. Le processeur 9 permet l'exécution de programmes d'ordinateur mémorisés dans la mémoire morte 10, en utilisant la mémoire vive 11. L'interface de communication 12 permet de communiquer avec d'autres équipements.

La **figure 3** représente les principales étapes d'un procédé de localisation mis en œuvre par le serveur de localisation 3. Ce procédé de localisation est par exemple mis en œuvre par l'exécution d'un programme d'ordinateur mémorisé dans la mémoire morte 10.

Le serveur de localisation 3 exécute une phase préalable de configuration E0 lors de laquelle il enregistre dans le registre 8A et/ou 8B une première information de localisation pour chacun des terminaux référents. Ces informations sont enregistrées au fur à mesure que les terminaux de ce groupe se connectent au réseau de télécommunication 1. La première information de localisation est, de manière connue dans les réseaux cellulaires, obtenue par le serveur de localisation 3 par application d'une technique de localisation de terminal mobile dans le réseau de télécommunication. Cette première information de localisation est typiquement un code de zone de localisation.

Le serveur de localisation 3 détermine en outre, à partir d'une identification d'abonné obtenue par interrogation de la carte d'identification d'abonné de ce terminal, si un terminal se connectant au réseau appartient au groupe de terminaux référents. L'une des deux variantes décrites plus haut est utilisable: utilisation d'une numérotation propre aux terminaux référents ou interrogation de la base de données 3A.

Le serveur de localisation 3 enregistre en outre, dans la base de données 3A, pour chaque terminal référent appartenant à ce groupe de terminaux référents une deuxième information de localisation. Cette deuxième information donne des indications sur l'environnement du terminal référent (adresse postale, bâtiment, pièce, objet à proximité, etc.).

Cette deuxième information de localisation peut provenir de différentes sources:

- des terminaux référents eux-mêmes, les informations de localisation étant par exemple inscrites dans la carte SIM (ou équivalent) lors de son allocation et pouvant être demandées par le serveur de la base de données 3A des terminaux référents ou via une plate forme de service dédiée à cette tâche; une telle plate forme remonte les informations directement du mobile vers l'entité effectuant la demande d'information de localisation par SMS, email, connexion internet, etc.

- d'un ou plusieurs serveurs d'hébergement dédiés, installés et sécurisés par un ou plusieurs opérateurs de réseau et interrogeables à partir du réseau de télécommunication 1 par le serveur de localisation 3; un tel serveur d'hébergement contenant les deuxièmes informations de localisation géographique (adresse, bâtiment, étage, pièce, etc.) des terminaux référents, ces informations ayant été fournies

- par les opérateurs des réseaux contenant ces serveurs d'hébergement, indépendamment ou en coopération, et/ou

- par des commerçants et/ou fabricants de dispositifs (ordinateurs, fax, équipements électroniques) susceptibles de servir de terminaux référents; et/ou

- par des utilisateurs du service de localisation selon l'invention, par le biais d'un serveur via une inscription sur internet ou par email ou par SMS.

Le procédé de localisation débute à l'étape E1 au cours de laquelle le serveur de localisation 3 reçoit une requête de localisation d'un terminal mobile 2. Cette requête spécifie un identifiant du terminal mobile 2.

Ensuite, à l'étape E2, le serveur de localisation 3 obtient une première information de localisation du terminal mobile 2. La première information de localisation est par exemple le code de zone de localisation du terminal mobile 2, obtenu en consultant le registre 8A des abonnés locaux ou le registre 8B des abonnés visiteurs. En variante, la première information de localisation peut être par exemple une estimation de la position géographique du terminal mobile 2, obtenue par exemple par une technique d'identification de cellule (Cell-ID), une technique de triangulation ou une technique de différentiel de temps.

Pour rappel, ces différentes techniques de localisation présentent les caractéristiques suivantes.

L'identification de cellule (Cell-ID) est la technologie la moins coûteuse car il n'y a pas de matériel à mettre en place. Du moment que le terminal mobile est dans une zone couverte par le réseau, il se connecte à une antenne relais GSM. C'est à partir de l'identification de cette antenne que l'on peut localiser le terminal mobile. Cette localisation est très rapide mais elle est peu précise car elle dépend du nombre d'antennes relais et de leur distance relative. En zone urbaine, la précision varie entre 100 et 700 mètres.

La technique de triangulation fait un croisement des données obtenues à partir de signaux émis par le terminal et reçus par différentes antennes relais. La localisation est plus précise que l'identification de cellule, de l'ordre de 150 mètres en zone urbaine.

Pour la technique de différentiel de temps, on calcule le temps de propagation de signaux échangés entre un terminal mobile et une ou des antennes.

Il existe également des méthodes de géolocalisation par satellite (GPS) mais elles ne fonctionnent pas pour la localisation d'un terminal à l'intérieur d'un bâtiment.

Ces techniques sont connues de l'homme du métier et il n'est pas nécessaire d'en donner une description détaillée.

En fonction de la première information de localisation du terminal mobile 2 obtenue à l'étape E2, le serveur de localisation 3 sélectionne, à l'étape E3, un groupe de terminaux référents 4 situés à proximité du terminal mobile 2. Par exemple, dans le cas où la première information de localisation du terminal mobile 2 est le code de zone de localisation du terminal mobile 2, le serveur de localisation 3 sélectionne les terminaux référents 4 qui ont le même code de zone de localisation que le terminal mobile 2. En variante, dans le cas où la première information de localisation du terminal mobile 2 est une estimation de la position géographique du terminal mobile 2, le serveur de localisation 3 sélectionne les terminaux référents 4 qui sont situés dans un voisinage du terminal mobile 2, par exemple au plus à une distance maximale déterminée.

Ensuite, à l'étape E4, le serveur de localisation 3 détermine, dans le groupe de terminaux référents 4 sélectionné à l'étape E3, le terminal référent 4 le plus proche du terminal mobile 2. A cet effet, les signaux transmis par liaisons radio sans fil entre d'une part les terminaux référents 4 et le terminal mobile 2 et d'autre part des stations de base 6 sont utilisés. Par exemple, il est possible de déterminer le terminal référent 4 le plus proche du terminal mobile 2 en utilisant une technique de triangulation et/ou une technique de différentiel de temps. Par exemple, une technique de trilatération, qui permet de calculer les différentiels de distance à partir des différentiels de temps de propagation des signaux est appropriée pour cette détermination.

De manière connue, ces techniques utilisent des signaux échangés entre un terminal mobile et une ou plusieurs stations fixes du réseau radio terrestre.

Dans les techniques de triangulation ou AOA (Angle Of Arrival), on utilise des mesures sur les angles de réception des signaux en provenance du terminal mobile par des antennes particulières au niveau des points de référence. On peut en outre mesurer la position en deux dimensions d'un terminal mobile : il faut disposer de deux mesures d'angle et d'une mesure de la distance entre deux points de référence, la position du terminal mobile 2 est alors représentée par l'intersection des deux directions définies par les angles d'arrivée mesurés. On peut en outre mesurer la position en trois dimensions : il faut alors disposer, en plus des mesures précédentes, d'une mesure de l'azimut.

Dans les techniques de trilatération, on calcule la position du terminal mobile en mesurant la distance entre ce dernier et plusieurs points de référence (3 points non colinéaires en 2D et 4 points non coplanaires en 3D).L'intersection des cercles ou paraboles déduits du calcul permet d'estimer la position du mobile. En fait, la distance est calculée en mesurant le temps de propagation du signal. Cette approche est utilisée par plusieurs systèmes de positionnement (TOA, OTDOA, U-TDOA, EOTD...).

Dans le contexte de l'invention, le ou les signaux radio échangés avec les stations fixes (antennes) par chacun des terminaux référents d'une part, et par le terminal mobile 2, d'autre part, sont comparés : leurs caractéristiques sont analysées et comparées pour identifier le terminal référent le plus proche.

Par exemple, dans la technique de triangulation, où on mesure les angles de réception des signaux entre le terminal mobile 2 et les antennes, le serveur de localisation 3 effectue en outre la mesure des angles de réception des signaux entre les terminaux référents et les antennes et les compare à la mesure effectuée pour le terminal mobile 2 afin de déterminer quel est le terminal référent fixe le plus proche.

De la même manière, dans la technique de trilatération, où la distance est calculée en mesurant le temps de propagation des signaux entre le terminal mobile 2 et les antennes, le serveur de localisation 3 effectue en outre la mesure du temps de propagation des signaux entre les terminaux référents et les antennes et les compare à la mesure effectuée pour le terminal mobile 2 afin de déterminer quel est le terminal référent fixe le plus proche.

Les signaux utilisés ici sont par exemple ceux utilisés de manière standard par les opérateurs (GSM, etc.) lors de l'établissement d'une communication avec le terminal et/ou lors d'une phase de localisation du terminal et/ou lors d'une phase de connexion du terminal au réseau.

Par exemple, les signaux sont les signaux radio utilisés dans les technologies de téléphonie mobile connues actuelles et celles futures, en cours de normalisation :

- les technologies des réseaux 2G à 3G telles que le GSM 900 ou GSM 1800 pour la voix, le GPRS (technologie 2.5G) et EDGE (technologie 2.75G) pour les transmissions de données, l'UMTS (technologie 3G) pour la voix et les transmissions de données, y compris les technologies CDMA, W-CDMA,FOMA, TD-SCDMA, etc;
- les technologies de la famille 4G (LTE Long Term Evolution et LTE-Advanced pour Long Term Evolution Advanced) .

Il est à noter que toutes ces familles de signaux présentes et futures seront compatibles avec la technique décrite dans l'invention.

Puis, à l'étape E5, le serveur de localisation 3 détermine une deuxième information de localisation du terminal mobile 2, déduite de la deuxième information de localisation du terminal référent 4 le plus proche déterminé à l'étape E4.

La deuxième information de localisation du terminal mobile 2 est par exemple choisie égale à la deuxième information de localisation du terminal référent 4 le plus proche déterminé. Cette deuxième information de localisation peut en outre être complétée par une indication de la distance à laquelle se trouve le terminal mobile 2 par rapport au terminal référent 4: "à 2 mètres du photocopieur X" ou " à 2 mètres de la pièce Y".

Dans une variante, on détermine quels sont les trois terminaux référents les plus proches du terminal 2, on détermine la distance relative du terminal mobile 2 par rapport aux trois terminaux référents les plus proches en utilisant une technique de différentiel de temps et de triangulation précitée et on déduit la position exacte du terminal 2. Lorsqu'un plan du bâtiment ou de l'espace dans lequel se trouve les trois terminaux référents les plus proches est disponible, on peut en outre indiquer sur ce plan la position du terminal mobile 2.

Enfin, à l'étape E6, le serveur de localisation 3 envoie une réponse à la requête de l'étape E1, contenant la deuxième information de localisation du terminal mobile 2.

Le procédé de localisation de la figure 3 permet donc de localiser un terminal mobile 2 situé à l'intérieur d'un bâtiment 5, par référence à une information de localisation d'un terminal référent 4 situé à proximité. Cela permet une localisation très précise.

Par exemple, dans le cas d'un bâtiment 5 dans lequel chaque pièce contient un terminal référent 4, le terminal référent 4 le plus proche déterminé à l'étape E4 est normalement le terminal référent 4 situé dans la même pièce que le terminal mobile 2. Il est donc possible de déterminer dans quelle pièce du bâtiment 5 se trouve le terminal mobile 2.

Dans le cas d'un bâtiment 5 dans lequel seules certaines pièces contiennent un terminal référent 4, la précision est moindre. Il reste toutefois possible de déterminer par exemple le groupe de pièces adjacentes ou l'étage où se trouve le terminal mobile 2. Ainsi, la précision est élevée par rapport aux techniques de localisation discutées en introduction. En pratique, la précision de la localisation dépend du maillage de terminaux référents 4.

Grâce aux étapes E2 et E3 précitées, il suffit de rechercher le terminal référent 4 le plus proche du terminal mobile 2 dans un groupe de taille limitée, et non dans toute la base de données 3A des terminaux référents. L'étape E4 est donc relativement facile à mettre en œuvre.

Le procédé de localisation permet par exemple de localiser de manière précise, à l'intérieur d'un bâtiment, une personne perdue équipée d'un terminal mobile 2.

Par ailleurs, dans une variante de réalisation, le réseau de télécommunication 1 comprend également des terminaux référents 4 situés à l'extérieur des bâtiments 5, ce qui permet d'assurer une continuité du service de localisation.

L'invention permet un géolocalisation dont la précision dépendra de la précision du maillage par les terminaux référents.

La précision de localisation est supérieure à celle de la géolocalisation utilisée dans le réseau GSM standard. Elle permet de localiser un terminal au niveau d'une pièce d'un bâtiment s'il existe un nombre suffisant de terminaux référents dans la zone géographique couvrant ce bâtiment.

REVENDICATIONS

1. Procédé de localisation d'un terminal mobile (2) accédant à un réseau de télécommunication (1) mis en œuvre par un serveur de localisation (3), comprenant :
- une étape (E2) d'obtention d'une première information de localisation du terminal mobile (2),
caractérisé en ce qu'il comprend :
- une étape (E3) de sélection d'un groupe de terminaux référents (4) dans une liste de terminaux référents (4) de localisation connue, en fonction de ladite première information de localisation,
- une étape de détermination d'une deuxième information de localisation du terminal mobile, en fonction de signaux transmis par liaisons sans fil entre d'une part les terminaux référents (4) et le terminal mobile (2) et d'autre part des stations fixes (6) dudit réseau de télécommunication.

2. Procédé de localisation selon la revendication 1 dans lequel l'étape de détermination d'une deuxième information de localisation comprend :
- une étape (E4) de détermination, dans le groupe de terminaux référents (4), du terminal référent (4) le plus proche du terminal mobile (2), en fonction desdits signaux, et
- une étape (E5) de détermination d'une deuxième information de localisation du terminal mobile (2), en fonction d'une information de localisation du terminal référent (4) le plus proche déterminé.

3. Procédé de localisation selon la revendication 2, dans lequel la deuxième information de localisation est représentative d'un environnement matériel dans lequel se trouve le terminal référent le plus proche.

4. Procédé de localisation selon la revendication 3, dans lequel la deuxième information de localisation identifie ou décrit un équipement dans lequel se trouve le terminal référent le plus proche.

5. Procédé de localisation selon la revendication 1, comprenant une étape (E0) consistant à déterminer si un terminal appartient au groupe de terminaux référents (4) à partir d'une identification d'abonné.

6. Procédé de localisation selon la revendication 1, dans lequel la première information de localisation est une identification d'une cellule dudit réseau de télécommunication (1).

7. Procédé de localisation selon la revendication 1, dans lequel l'étape (E2) d'obtention d'une première information de localisation du terminal mobile (2) comprend l'obtention d'un code de zone de localisation mémorisé en association avec une identification dudit terminal mobile (2) dans un registre (8A) des abonnés locaux ou un registre (8B) des abonnés visiteurs dudit réseau de télécommunication (1).

8. Procédé de localisation selon la revendication 1, dans lequel l'étape (E3) de sélection d'un groupe de terminaux référents (4) comprend la consultation d'une base de données (8A, 8B) qui contient, pour chaque terminal référent (4) de la liste de terminaux référents (4), une première information de localisation du terminal référent (4).

9. Procédé de localisation selon la revendication 1, dans lequel ledit terminal mobile (2) et lesdits terminaux référents (4) sont chacun équipés d'une carte d'identification d'abonné servant à identifier le terminal considéré dans ledit réseau de télécommunication (1), ladite première information de localisation étant mémorisée au sein dudit réseau de télécommunication (1) en association avec une identification dudit terminal mobile (2).

10. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé de localisation selon la revendication 1 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.

11. Support d'informations lisible par un ordinateur et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur selon la revendication 10.

12. Serveur de localisation (3) d'un terminal mobile (2) accédant à un réseau de télécommunication (1), comprenant :

- des moyens (9, 10, 11, 12) d'obtention d'une première information de localisation du terminal mobile (2),

caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens (9, 10, 11, 12) de sélection d'un groupe de terminaux référents (4) dans une liste de terminaux référents (4) de localisation connue, en fonction de ladite première information de localisation,
- des moyens (9, 10, 11, 12) de détermination d'une deuxième information de localisation du terminal mobile, en fonction de signaux transmis par liaisons sans fil entre d'une part les terminaux référents (4) et le terminal mobile (2) et d'autre part des stations fixes (6) dudit réseau de télécommunication.

13. Réseau de télécommunication (1) comprenant un serveur de localisation (3) selon la revendication 12 et une pluralité de terminaux référents (4), dans lequel le serveur de localisation (3) a accès à une base de données (8A, 8B) qui contient, pour chacun desdits terminaux référents (4), une première information de localisation du terminal référent (4) et à une base de données (3A) qui contient, pour chacun desdits terminaux référents une deuxième information de localisation du terminal référent (4).

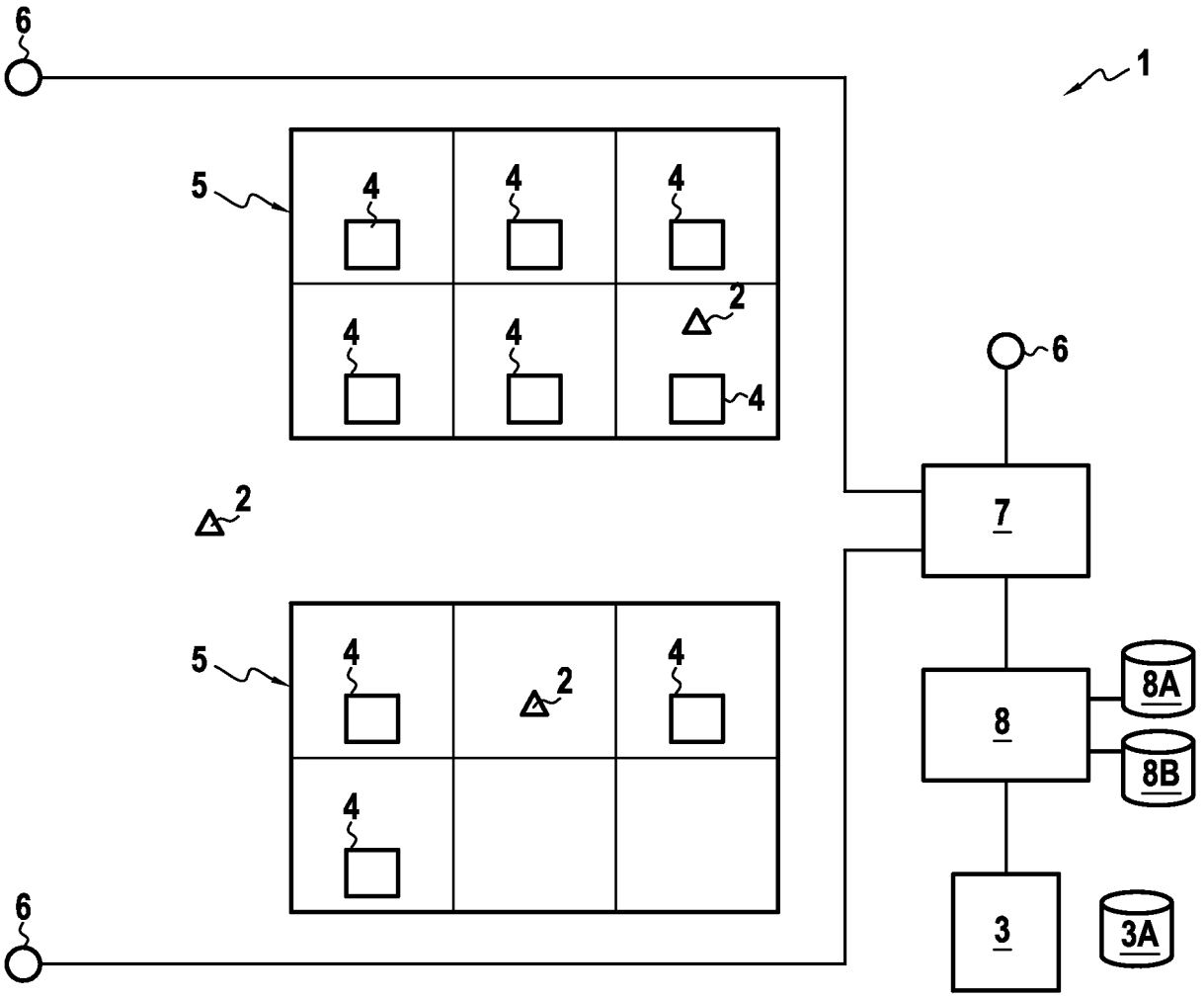


FIG.1

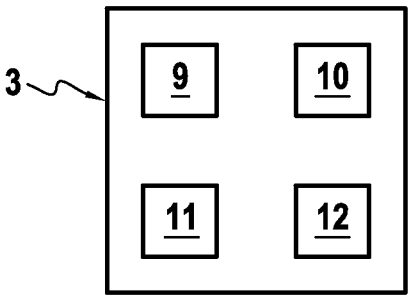


FIG.2

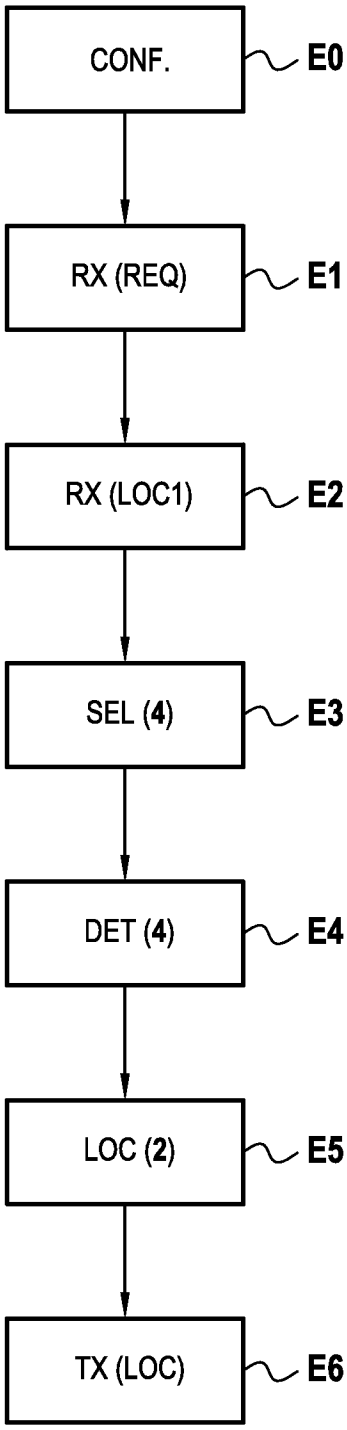


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/052933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W64/00
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 G01S

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/026770 A1 (RUDRAVARAM PAVAN K [US] ET AL) 31 January 2008 (2008-01-31) paragraphs [0005], [0023], [0025], [0027], [0034], [0031], [0035]	1-13
A	US 2007/191022 A1 (YANAGIHARA KENTAROU [JP]) 16 August 2007 (2007-08-16) paragraphs [0008], [0009], [0027], [0028]	1-13
A	US 2005/227724 A1 (TSAI CHIEH-CHIH [TW]) 13 October 2005 (2005-10-13) paragraphs [0011], [0012]	1-13
A	WO 01/90773 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 29 November 2001 (2001-11-29) page 2, line 19 - line 26	1-13

☐ 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 document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 February 2012	16/02/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dionisi, M

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2011/052933

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008026770 A1	31-01-2008	US 2008026770 A1	31-01-2008
		WO 2008016781 A2	07-02-2008
US 2007191022 A1	16-08-2007	JP 2007218614 A	30-08-2007
		US 2007191022 A1	16-08-2007
US 2005227724 A1	13-10-2005	CN 1684438 A	19-10-2005
		TW I242340 B	21-10-2005
		US 2005227724 A1	13-10-2005
WO 0190773 A1	29-11-2001	AT 420376 T	15-01-2009
		AU 6227401 A	03-12-2001
		EP 1292844 A1	19-03-2003
		JP 4738701 B2	03-08-2011
		JP 2003534688 A	18-11-2003
		US 2001048746 A1	06-12-2001
		WO 0190773 A1	29-11-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2011/052933

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04W64/00
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)
H04W G01S

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2008/026770 A1 (RUDRAVARAM PAVAN K [US] ET AL) 31 janvier 2008 (2008-01-31) alinéas [0005], [0023], [0025], [0027], [0034], [0031], [0035]	1-13
A	US 2007/191022 A1 (YANAGIHARA KENTAROU [JP]) 16 août 2007 (2007-08-16) alinéas [0008], [0009], [0027], [0028]	1-13
A	US 2005/227724 A1 (TSAI CHIEH-CHIH [TW]) 13 octobre 2005 (2005-10-13) alinéas [0011], [0012]	1-13
A	WO 01/90773 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 29 novembre 2001 (2001-11-29) page 2, ligne 19 - ligne 26	1-13

☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 février 2012	16/02/2012

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

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2011/052933

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008026770 A1	31-01-2008	US 2008026770 A1	31-01-2008
		WO 2008016781 A2	07-02-2008
US 2007191022 A1	16-08-2007	JP 2007218614 A	30-08-2007
		US 2007191022 A1	16-08-2007
US 2005227724 A1	13-10-2005	CN 1684438 A	19-10-2005
		TW I242340 B	21-10-2005
		US 2005227724 A1	13-10-2005
WO 0190773 A1	29-11-2001	AT 420376 T	15-01-2009
		AU 6227401 A	03-12-2001
		EP 1292844 A1	19-03-2003
		JP 4738701 B2	03-08-2011
		JP 2003534688 A	18-11-2003
		US 2001048746 A1	06-12-2001
		WO 0190773 A1	29-11-2001