(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **3 013 552**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **13 61445**

(51) Int Cl[8] : ***H 04 W 64/00*** *(2013.01)*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 21.11.13.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 22.05.15 Bulletin 15/21.

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

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *FREE MOBILE* — FR.

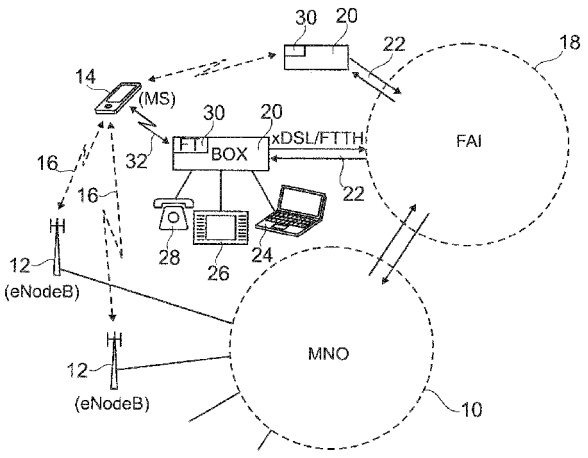
(72) **Inventeur(s) :** BOLIN PAQUITO.

(73) **Titulaire(s) :** FREE MOBILE.

(74) **Mandataire(s) :** BARDEHLE PAGENBERG.

(54) PROCEDE DE LOCALISATION FINE D'UN EQUIPEMENT UTILISATEUR MOBILE DESTINATAIRE D'UN SMS DANS UN RESEAU DE TELECOMMUNICATIONS METTANT EN OEUVRE DES FEMTOCELLULES EN MODE OUVERT.

(57) Le réseau mobile (10) est organisé en une pluralité de zones de localisation et de zones de service regroupant un ensemble géographiquement homogène de cellules du réseau mobile, avec regroupement des femto-cellules dans des zones de services additionnelles spécifiques. L'arrivée d'un SMS à destination d'un équipement utilisateur (14) couplé à une femtocellule (30) déclenche une étape de localisation, avec communication au centre de commutation d'une localisation grossière comprenant les codes de zone de service SAC et de localisation LAC correspondant à la femtocellule, et d'une localisation fine comprenant des données uniques, telles qu'adresse IP et code INSEE, d'identification du boitier Internet (20) associé à la femtocellule. Les femtocellules peuvent ainsi opérer en mode ouvert, chaque femtocellule étant apte à se coupler à tout équipement utilisateur enregistré auprès de l'opérateur de réseau mobile.



FR 3 013 552 - A1

L'invention concerne les réseaux de télécommunications mobiles mettant en œuvre des femtocellules.

Les femtocellules sont des relais de téléphonie mobile de très faible puissance et de portée réduite (quelques mètres ou dizaines de mètres tout au plus) avec lesquelles un téléphone mobile (MS, *Mobile Station*) peut se coupler pour passer et recevoir des communications vocales, émettre ou recevoir des messages courts (SMS), échanger des données numériques, etc.

Vue du téléphone mobile, la femtocellule est fonctionnellement équivalente à un relais de macrocellule (station de base BS ou *eNodeB*), avec les mêmes fonctions d'itinérance, de transfert intercellulaire, etc. En particulier, lorsque le téléphone mobile se trouve dans la zone de couverture de la femtocellule, le transfert se fait automatiquement de l'antenne macrocellulaire (du réseau radio extérieur) à celle de la femtocellule. De même, lorsque l'utilisateur quitte la zone de couverture de la femtocellule son téléphone retrouve sans coupure le réseau macrocellulaire.

La spécificité d'une femtocellule est d'être reliée à un équipement terminal fixe de fournisseur d'accès Internet de type *box* (ci-après "boitier" ou "boitier Internet"), comportant un modem d'interfaçage à une liaison IP filaire de type xDSL ou en fibre optique de type FTTH, utilisée pour recevoir et émettre les signaux échangés avec le téléphone mobile couplé à la femtocellule.

Cette technique fait donc intervenir deux opérateurs, à savoir l'opérateur du réseau mobile (MNO) et le fournisseur d'accès Internet (FAI).

L'intérêt d'une communication via des femtocellules est multiple : en premier lieu, cette technique permet de desservir des zones où la couverture radio du réseau macrocellulaire extérieur est médiocre ou très fluctuante, notamment à l'intérieur des habitations du fait de l'effet d'écran des superstructures environnantes ; en second lieu, la charge du réseau radio est fortement réduite, puisque les communications sont acheminées vers le cœur de réseau du MNO par la connexion IP haut débit du réseau filaire ou optique du FAI au lieu de l'être via l'interface radio du réseau du MNO, qui peut se trouver parfois saturé dans les zones de couverture très denses.

Au surplus, la mise en œuvre des femtocellules est extrêmement simple, dans la mesure où celles-ci n'utilisent que des infrastructures préexistantes, tant au niveau du FAI que du MNO, et peuvent être installées par simple branchement ou enfichage d'un "module femto" sur le boitier du FAI (dans la suite de la description, par simplification, on utilisera simplement le terme "la femtocellule" pour désigner aussi ce module).

Les femtocellules sont habituellement de type "fermé", c'est-à-dire que le détenteur du boitier Internet doit déclarer auprès du MNO les numéros de téléphone mobile autorisés à se connecter à la femtocellule reliée à son boitier, les numéros autorisés étant par exemple identifiés par des clés contenues dans leur carte SIM/USIM, comme l'identifiant d'abonné IMSI. Lorsque le MNO reçoit/émet un appel ou un message en provenance/à destination de l'un de ces numéros, si l'utilisateur n'est pas localisé auprès d'une macrocellule du réseau, le MNO saura *a priori* auprès de quelle(s) femtocellule(s) cet utilisateur est susceptible de s'être couplé. Ce dernier peut être ainsi aisément retrouvé dans le réseau, et aussi géographiquement localisé puisque les femtocellules sont reliées à des boitiers installés à demeure en un emplacement connu (du FAI), à savoir la terminaison de la ligne xDSL ou FTTH utilisée.

L'invention vise, au contraire, la mise en œuvre d'un réseau de femtocellules de type "ouvert", c'est-à-dire dans lequel n'importe quel abonné du MNO est susceptible de se coupler à une femtocellule à proximité de laquelle il se trouve, sans aucun enregistrement préalable par le détenteur du boitier et de façon transparente par rapport à ce dernier.

À l'inverse d'un réseau fermé où la femtocellule ne sert que les besoins de l'abonné qui l'a installée, sur un réseau ouvert la localisation précise des appels ou des envois de SMS n'est pas possible, qu'ils soient émis depuis un téléphone mobile se trouvant à proximité de cette femtocellule, ou à destination d'un tel téléphone mobile.

En effet, la seule localisation possible en l'absence de mesures particulières serait celle donnée par les "zones de service" (SA, *Service Area*) définies par les spécifications 3GPP. Ces zones de service peuvent regrouper un nombre relativement élevé de cellules en fonction de leur situation géographique et d'un "service" particulier affecté à cette zone : par exemple le secteur d'intervention d'une unité de police, d'une caserne de

pompiers, etc. Les spécifications 3GPP ne permettent qu'un nombre limité de telles zones de service par "zone de localisation" (LA, *Location Area*), une zone de localisation pouvant elle-même couvrir une zone très étendue telle qu'un département, une grande ville ou partie d'une grande ville seulement.

À la différence de l'information de géolocalisation (position géographique de l'antenne) dont dispose le MNO dans le cas d'une macrocellule de son réseau, une localisation grossière par zone de localisation/zone de service serait insuffisante, dans la mesure où il ne serait pas possible de connaitre l'adresse précise d'où l'appel ou le message serait émis ou bien où il devrait être acheminé.

Or, cette information doit pouvoir être impérativement fournie par le MNO dans le cadre d'une réquisition officielle par les autorités publiques. Une telle réquisition impose en effet la communication des données contenues dans le "ticket de taxation" ou CDR (*Call Detail Record*) consignant toutes les informations relatives à un appel téléphonique spécifiquement identifié. Ce ticket contient l'identité de l'appelant et de l'appelé, la date et l'heure de l'appel, sa durée, le type d'appel (voix, SMS, etc.) et, dans le cas d'un appel passé via un réseau mobile, la localisation fine de l'appelant et/ou de l'appelé.

Dans le cas d'un réseau macrocellulaire, cette localisation sera une géolocalisation par la latitude et la longitude de l'antenne du relais (BS ou *eNodeB*) du réseau mobile par lequel a transité l'appel.

Dans le cas d'un réseau de femtocellules opérant en réseau fermé, cette localisation sera possible à partir de la déclaration préalable que le détenteur du réseau Internet aura faite auprès du MNO des utilisateurs autorisés à utiliser la femtocellule connectée à son boitier.

En revanche, dans le cas d'une communication passée via une femtocellule en réseau ouvert, cette identification directe n'est pas possible, dès lors que le MNO n'est pas capable d'identifier la femtocellule précisément impliquée dans la communication et ne connait pas sa position géographique, informations qui relèvent de l'ISP qui a fourni le boitier Internet auquel est reliée la femtocellule.

Tel est le problème de l'invention, qui propose un nouveau procédé de localisation du lieu où se trouve un mobile destinataire d'un message court

(SMS), lorsque ce mobile est couplé à une femtocellule opérant en mode ouvert (c'est-à-dire susceptible de transmettre des appels et des SMS à destination d'un téléphone de n'importe quel abonné du MNO), ce procédé devant pouvoir fournir au MNO :

- non seulement une localisation grossière (code d'identification des zones de service et de localisation SAC et LAC où se trouve le destinataire du SMS),
- mais également une localisation fine permettant d'identifier le boitier Internet précisément utilisé pour cette communication, ce boitier étant par exemple identifié par son adresse IP et/ou une information géographique précise telle que le code INSEE (code numérique de la nomenclature officielle des communes françaises) du lieu de situation du boitier, c'est-à-dire du lieu de situation de la terminaison de la ligne filaire ou optique xDSL/FTTH.

Comme on le verra, le procédé de l'invention permet d'obtenir cette localisation fine en toutes circonstances, quel que soit l'abonné du réseau mobile utilisant la femtocellule, et sans que le détenteur du boitier Internet sur lequel est branchée cette femtocellule n'ait à faire aucune déclaration préalable.

Le procédé de localisation de l'invention est ainsi applicable à tout abonné mobile, même simplement "de passage" à proximité de la femtocellule, et d'une façon qui est entièrement transparente aussi bien à cet abonné qu'au détenteur du boitier Internet.

En d'autres termes, l'abonné mobile n'aura même pas connaissance du fait qu'il utilise comme relais une femtocellule proche et non une antenne du réseau macrocellulaire, ni de ce que l'utilisation de cette femtocellule a déclenché une procédure de localisation fine de la femtocellule.

Plus précisément, l'invention propose un procédé de localisation d'un équipement utilisateur mobile destinataire d'un message court SMS dans un réseau de télécommunications comprenant un réseau mobile d'opérateur de réseau mobile et un réseau fixe de fournisseur d'accès Internet. Le réseau fixe comprend un cœur de réseau fixe et une pluralité de boitiers individuels formant équipements de terminaison du réseau fixe, avec pour chacun des données uniques d'identification de boitier. Certains des boitiers sont pourvus d'un module émetteur/récepteur cellulaire à courte

portée de type femtocellule permettant un couplage sans fil temporaire avec un équipement utilisateur mobile proche. Le réseau mobile comprend un cœur de réseau avec un centre de commutation et une base de données d'abonnés, un centre de stockage des SMS, ainsi qu'une plateforme de localisation. Ce réseau est organisé en une pluralité de zones de localisation identifiées chacune par un code de zone de localisation, chaque zone de localisation regroupant un ensemble de zones de service identifiées chacune par un code de zone de service, et chaque zone de service regroupant un ensemble géographiquement homogène de cellules du réseau mobile.

De façon caractéristique de l'invention, les femtocellules opèrent en mode ouvert, chaque femtocellule du réseau mobile étant apte à se coupler à tout équipement utilisateur enregistré auprès de l'opérateur de réseau mobile et se trouvant à proximité de la femtocellule, sans que cet équipement utilisateur n'ait été au préalable enregistré auprès du boitier individuel. Au moins l'une des zones de localisation comprend des zones de service additionnelles spécifiques dans lesquelles sont regroupés des identifiants de femtocellules. En outre, le réseau mobile comprend une plateforme de services de réseau intelligent, auprès de laquelle est déclaré un service correspondant aux zones de service des zones de localisation du réseau mobile.

L'arrivée d'un SMS à destination d'un équipement utilisateur couplé à une femtocellule déclenche une séquence comprenant les étapes suivantes :

a) réception par le réseau mobile du SMS comprenant des informations de destinataire du SMS, et interrogation de la base de données d'abonnés pour identification du centre de commutation ;
b) envoi par le centre de stockage des SMS à la plateforme de localisation d'une demande de localisation de l'équipement utilisateur ;
c) envoi par la plateforme de localisation au centre de commutation d'une demande de localisation grossière ;
d) envoi par le centre de commutation à la plateforme de localisation d'une localisation grossière comprenant les codes de zone de service et de zone de localisation correspondant à la femtocellule ;
e) détermination par la plateforme de localisation si la zone de localisation correspond ou non à l'une desdites zones de service addition-

nelles spécifiques dans lesquelles sont regroupés des identifiants de femtocellules ;

f) dans l'affirmative, envoi par la plateforme de localisation à la femtocellule, via le centre de commutation, d'un message de demande de localisation fine ;

g) obtention par le centre de commutation auprès de la femtocellule d'une localisation fine comprenant des données uniques d'identification du boitier associé à la femtocellule ; et

h) transmission par le centre de commutation de la localisation fine au centre de stockage des SMS.

La séquence peut en outre comprendre l'étape finale suivante :

i) par le centre de stockage des SMS, génération d'un ticket de données SMS supplémenté par les données uniques d'identification du boitier.

La procédure de localisation de l'abonné destinataire comprend avantageusement, à l'étape f), l'envoi par la plateforme de localisation au centre de commutation d'un message *PSL* selon les spécifications 3GPP, l'étape h) comprenant l'envoi en réponse par le centre de commutation à la plateforme de localisation d'un message *PSL_Ack* selon les spécifications 3GPP, et la transmission par la plateforme de localisation au centre de stockage des SMS d'un message *TCP_Request_Location_Ack* selon les spécifications 3GPP.

Les données uniques d'identification du boitier peuvent notamment comprendre l'adresse IP associée au boitier et un code géographique du lieu de situation du boitier.

Le message de demande de localisation fine peut notamment être un message *Location Reporting Control* selon les spécifications 3GPP et le message en réponse, un message *Location Reporting* selon les spécifications 3GPP.

Très avantageusement, les données uniques d'identification de boitier sont encapsulées dans le message *Location Reporting* par substitution de ces données aux coordonnées géographiques de longitude/latitude.

◊

On va maintenant décrire un exemple de mise en œuvre de l'invention, en référence aux dessins annexés où les mêmes références désignent d'une figure à l'autre des éléments identiques ou fonctionnellement semblables.

La Figure 1 illustre de façon schématique les différents réseaux impliqués dans la mise en œuvre d'un appel passé ou reçu par l'intermédiaire d'une femtocellule.

La Figure 2 représente de façon symbolique le regroupement géographique des cellules d'un réseau de télécommunications mobiles en zones de service, elles-mêmes regroupées en un nombre limité de zones de localisation.

La Figure 3 est une représentation schématique des différentes entités du réseau impliquées par la mise en œuvre du procédé de localisation selon l'invention, montrant les différents messages et données échangés entre ces entités.

◊

On va maintenant décrire un exemple de mise en œuvre de l'invention.

L'invention sera décrite dans le cadre d'un réseau cellulaire de type UMTS tel que défini par les spécifications 3GPP, censées connues de l'homme du métier.

À titre liminaire, on précisera que dans la présente description et sur les dessins seront utilisées des abréviations (SAC, LAC, VMSC, CDR, etc.) et des dénominations (*Location Reporting*, *Security Gateway*, etc.) faisant référence à des concepts et éléments définis et explicités par ces spécifications 3GPP, et que pour cette raison ces abréviations et dénominations seront conservées telles quelles (en langue anglaise) et ne seront pas décrites en détail plus que nécessaire.

La Figure 1 illustre de façon schématique les différents réseaux impliqués dans la mise en œuvre d'un appel passé ou reçu par l'intermédiaire d'une femtocellule.

Cet ensemble comprend un cœur de réseau cellulaire de télécommunications mobiles 10 géré par un opérateur de réseau mobile MNO, avec une pluralité d'antennes 12 définissant chacune une macrocellule d'une station de base *eNodeB*, antennes auxquelles l'utilisateur d'un téléphone mobile 14 (MS, *Mobile Station*) peut se coupler par une liaison radio sans fil 16.

L'ensemble comprend également un réseau de télécommunications fixe de fournisseur d'accès Internet FAI avec un cœur de réseau de FAI 18 et un ensemble de boitiers Internet fixes 20 (désignés BOX) reliés au cœur de réseau par des liaisons IP fixes 22, qui sont des liaisons filaires de type xDSL ou optiques de type FTTH.

Un exemple de boitier Internet est l'équipement distribué par l'opérateur *Free*, Paris, France sous la dénomination *Freebox Crystal ou Freebox Revolution Server*. Il s'agit d'un boitier d'interfaçage multifonction comportant un modem ADSL/FTTH et mettant en œuvre des fonctions de téléphonie, réseau IP (par réseau filaire Ethernet ou sans fil Wi-Fi) et télévision.

Le boitier Internet 20 peut être relié de façon classique à un ou plusieurs ordinateurs 24, à un téléviseur 26, à un combiné téléphonique 28, etc. Par ailleurs, ce boitier est susceptible de recevoir un module de type femtocellule 30 (désigné FT) de faible puissance et de portée réduite autorisant un couplage radio sans fil 32 avec un téléphone mobile 14 situé à proximité.

Comme expliqué en introduction, la femtocellule 30 constitue une microstation de base fonctionnellement équivalente, du côté du téléphone mobile, à une station de base 12 du réseau macrocellulaire extérieur. La différence réside dans le fait que, côté opérateur, cette femtocellule 30 joue le rôle d'une passerelle vers le réseau IP fixe filaire ou optique du FAI pour permettre l'accès aux services du MNO à partir du réseau fixe Internet haut débit.

La femtocellule est considérée par le MNO comme une cellule à part entière (équivalente à un *eNodeB*) permettant par exemple d'acheminer via le réseau IP un appel vocal vers le réseau commuté.

La Figure 2 représente de façon symbolique le regroupement géographique des cellules d'un réseau de télécommunications mobiles en zones de service, elles-mêmes regroupées en un nombre limité de zones de localisation.

Plus précisément, les cellules du réseau du MNO sont réparties entre plusieurs "zones de localisation" ou LA (*Local Area*) selon la terminologie 3GPP. Chaque LA est généralement mise en œuvre par un serveur propre, et regroupe l'ensemble des cellules du MNO situées dans une région géographiquement homogène, par exemple un département français

ou une grande ville ou un secteur d'une grande ville. Chaque LA est identifiée par un code LAC (*Local Area Code*) unique au sein du réseau.

À l'intérieur de chaque LA les cellules sont elles-mêmes regroupées en "zones de service" ou SA (*Service Area*) selon la terminologie 3GPP, chaque SA étant identifiée par un code SAC (*Service Area Code*) qui lui est propre et qui est unique au sein d'une même LA.

Les SA ont été typiquement conçues, selon les spécifications 3GPP, pour regrouper des cellules affectées à i) un service donné – par exemple un service d'urgence tel que police ou pompiers – ii) situé dans une zone géographiquement homogène – par exemple la zone d'intervention d'une unité de police donnée, ou d'une caserne de pompiers donnée.

De façon caractéristique de l'invention, pour la mise en œuvre d'un réseau avec femtocellules ouvertes, le concept de zone de service SA prévu par les spécifications 3GPP est utilisé en ajoutant aux SA existantes dans une LA donnée (SA qui correspondent donc aux macrocellules du réseau) des SA additionnelles, dédiées aux femtocellules. Ces SA dédiées, désignées SA* sur la Figure 2, ne contiennent que des identifiants de femtocellules (FT) et regroupent les femtocellules de manière homogène en fonction de leur situation géographique, qui est la situation physique du boitier Internet associé à cette femtocellule.

L'affectation d'une femtocellule à telle ou telle zone de service SA* est opérée une fois pour toutes, lors de l'installation de la femtocellule dans le boitier Internet : lors de cette étape préliminaire, l'identité de la femtocellule est transmise au MNO en même temps que celle du boitier Internet avec sa localisation géographique, et le MNO affecte alors la femtocellule à la zone de service SA* qui lui est géographiquement la plus proche.

Une femtocellule donnée pourra ainsi faire l'objet d'une première localisation, grossière, par les codes SAC+LAC qui lui correspondent dans la topologie du réseau.

Cette première localisation est toutefois insuffisante. En particulier, elle ne permet pas de répondre aux exigences des autorités nationales en cas de réquisition officielle exigeant la communication précise du lieu à partir duquel un appel ou un SMS a été émis, ou vers lequel un appel ou un SMS a été acheminé.

En effet, le SAC étant codé sur deux octets, il n'est pas possible d'avoir plus de 65 535 SA par LA. Il n'est donc pas envisageable de prévoir autant de SA que de femtocellules présentes dans le réseau (ce qui aurait résolu le problème de la localisation fine), et les femtocellules doivent être impérativement rassemblées à plusieurs dans un nombre réduit de SA contenant donc chacune un nombre élevé de femtocellules.

Le procédé de l'invention permet toutefois au réseau mobile de déterminer la localisation fine requise, au moment de l'acheminement d'un SMS vers un téléphone mobile couplé à une femtocellule, de la manière que l'on va maintenant décrire en référence à la Figure 3.

Sur cette Figure 3, on a représenté les différentes entités impliquées par cette procédure, avec :

- le téléphone mobile MS-B de l'abonné "B" destinataire du SMS (téléphone identifié par le numéro MSISDN-B) ;
- l'ensemble formé par le boitier Internet BOX et la femtocellule FT reliée à celui-ci ;
- côté MNO :
  - le centre *Short Message Service Center* SMSC, qui assure notamment la centralisation des SMS à destination des abonnés du réseau mobile, le stockage temporaire de ces SMS et leur distribution à ces abonnés ;
  - la base de données *Home Location Register* HLR, qui mémorise notamment, pour chaque MSISDN d'abonné, son identifiant IMSI (le numéro international mémorisé dans le module USIM du terminal MS) et un certain nombre d'informations définissant le profil de cet abonné ainsi que sa localisation dans le réseau, en particulier la dernière position connue de cet abonné, avec identification du VMSC correspondant ;
  - une plateforme *Gateway Mobile Location Center* GMLC, dont la fonction est de recevoir et traiter des requêtes de localisation qui lui sont soumises par le cœur du réseau, notamment en provenance du VMSC, ces requêtes de localisation étant le cas échéant traitées à l'aide d'autres entités du réseau ;
  - le centre de commutation *Visited Mobile Switching Center* VMSC, qui est l'entité chargée du routage des communications dans le ré-

seau et de l'interconnexion avec les autres réseaux, mobiles ou fixes ; et

- la passerelle *Security Gateway/Femto Gateway* SGW/FGW, qui assure l'interfaçage du réseau mobile avec les femtocellules, pour les fonctions d'accès et de sécurité. En particulier, lorsqu'un boitier Internet est réinitialisé, la passerelle SGW reconnait qu'une femtocellule a été installée sur ce boitier Internet et mémorise les caractéristiques de cette femtocellule.

Sur réception d'un SMS arrivant sur le réseau du MNO, le SMSC interroge la base de données d'abonnés HLR par un message *Send_Routing_Info*, avec comme paramètre le MSISDN de l'abonné B destinataire du SMS (étape n° 1).

En réponse, le HLR retourne au SMSC (étape n° 2) un message *Send_Routing_Info_Ack* avec les informations de profil d'abonné ainsi que le VMSC auprès duquel est rattaché, à un instant donné, le téléphone mobile MS-B du destinataire, information qui était mémorisée dans la base de données HLR.

À ce stade, le cœur de réseau ne connait de la situation du destinataire du SMS que l'identité du VMSC concerné, ce qui ne donne aucune information de localisation véritable, même très grossière car, même quand un MNO gère plusieurs VMSC, ceux-ci ne correspondent pas vraiment à des zones géographiques.

À réception du message *Send_Routing_Info_Ack*, le SMSC va engager, concurremment, deux séries d'actions :

- le routage du SMS vers le VMSC (*MT_ForwardSM*, étape n°3), procédure en elle-même conventionnelle et qui n'est pas modifiée dans le cadre de l'invention ; et
- une procédure, spécifique de l'invention, de demande de localisation grossière et fine au cas où le téléphone mobile destinataire serait couplé à une femtocellule (particularité qui n'a pas encore été déterminée).

Cette procédure de demande de localisation est initiée par émission vers la plateforme de localisation GMLC d'une demande de localisation (étape n° 4) présentée sous forme d'un message *TCP_Request_Location* contenant notamment :

- les identifiants MSISDN-B et IMSI-B du destinataire du SMS,

- l'identifiant du VMSC par lequel devra transiter le SMS, et
- l'identifiant SMS, qui est affecté au SMS dès sa présentation sur le SMSC.

Pour obtenir les informations de localisation grossière et fine de la femtocellule (dans le cas où le SMS doit transiter par une telle femtocellule, ce qui reste à déterminer), le GMLC adresse au VMSC concerné (c'est-à-dire celui dont l'identité est indiquée dans le message *TCP_Request_Location*) une demande de localisation grossière (étape n° 5) par un message de type requête *PSI* (*Provide Subscriber Information*) avec comme paramètre l'identifiant IMSI-B du destinataire du SMS.

En retour, le VMSC adresse à la plateforme GMLC (étape n° 6) un message *PSI_Ack* d'acquittement de la demande PSI, ce message *PSI_Ack* comportant un champ LAI (*Location Area Identity*) contenant l'identifiant PLMN du réseau et les codes LAC et SAC identifiant les zones LA et SA de la cellule de l'abonné destinataire du SMS. En effet, ces informations LAC et SAC sont connues du VMSC dans la mesure où l'abonné utilisateur du téléphone mobile destinataire MS-B s'est nécessairement localisé auprès du réseau lorsqu'il a allumé son appareil, et sa dernière position est donc connue de la passerelle SGW/FGW et du VMSC.

À réception du message *PSI_Ack* contenant les données de localisation grossière LAC/SAC, la plateforme GMLC teste alors (étape n° 7) si la LAC est ou non une LAC spécifique regroupant des femtocellules.

Dans l'affirmative, la plateforme GMLC adresse (étape n° 8) au VMSC une demande de localisation fine, sous forme d'une requête *PSL* (*Provide Subscriber Location*).

À réception de cette requête *PSL*, le VMSC adresse (étape n° 9) à la femtocellule une requête *Location Reporting Control* (selon les spécifications 3GPP), c'est-à-dire une demande de localisation fine de la cellule concernée.

Parallèlement, un message de contrôle de *paging* est adressé au téléphone mobile MS-B via la femtocellule afin de rendre ce dernier actif et le mettre dans un état où il sera susceptible de recevoir le SMS.

Sur réception de la requête *Location Reporting Control*, la femtocellule récupère (étape n° 10) :

- l'adresse IP du boitier Internet (qui, par commodité, a été mémorisée une fois pour toutes dans la femtocellule lors de l'initialisation de celle-ci après insertion dans le boitier Internet). Cette adresse IP permet notamment de retrouver si nécessaire l'adresse physique et l'identité de l'abonné du FAI détenteur du boitier Internet ; et
- le code INSEE du lieu où est situé le boitier Internet (et donc la femtocellule). Cette information est connue du FAI puisqu'il sait où se situe la terminaison de la ligne fixe filaire ou optique à laquelle est branché le boitier Internet, et cette information avait été transmise au boitier Internet lors de l'initialisation ou de la réinitialisation de celui-ci.

Ces deux informations, adresse IP et code INSEE, sont transmises au VMSC (étape n° 11) par encapsulation dans un message *Location Reporting* (selon les spécifications 3GPP), en lieu et place des coordonnées géographiques de latitude et longitude de position de l'antenne de la station de base, qui auraient été les informations normalement retransmises dans un message *Location Reporting* conventionnel provenant d'une station *eNodeB* d'une macrocellule.

Cette technique d'encapsulation des informations spécifiques à la femtocellule en lieu et place des informations de géolocalisation conventionnelle d'une antenne du réseau permet d'utiliser, sans modification, les messages et protocoles conventionnels prévus par les spécifications donc sans aucun changement au niveau des couches de gestion des protocoles, de contrôle de conformité, de vérification des paquets, etc., au sein des réseaux impliqués par cette procédure, aussi bien le réseau du FAI que celui du MNO.

Bien entendu, d'autres informations de localisation, connues ou obtenues au sein du boitier Internet ou de la femtocellule, peuvent être utilisées en variante ou en complément de celles indiquées dans le présent exemple (adresse IP et code INSEE).

Sur réception du message *Location Reporting* contenant les données relatives à la femtocellule, le VMSC va transmettre (étape n° 12) ces informations de localisation fine (adresse IP + code INSEE) à la plateforme GMLC en les incorporant dans un message *PSL_Ack* (*Provide Subscriber*

Location Acknowledgment), qui constitue une réponse au message *PSL* de demande de localisation fine précédemment émis par le GMLC à l'étape n° 8.

Ces informations sont finalement transmises au SMSC (étape n° 13) en les incorporant dans un message *TCP_Request_Location_Ack.* À partir de ces informations, le SMSC va pouvoir générer (étape n° 14) un "ticket de taxation" ou CDR (*Call Detail Record*) enrichi, incluant notamment :

- numéro de destinataire,
- numéro d'origine,
- horodatage de l'émission du SMS,
- localisation grossière (SAC + LAC) et fine (adresse IP + code INSEE) de la femtocellule où se trouve l'abonné destinataire B.

Entretemps, le SMS a bien entendu été acheminé à son destinataire (*SMS_Submit*, étape n° 15), de façon en elle-même conventionnelle, via le boitier internet de l'abonné au FAI et la femtocellule couplée au mobile du destinataire de ce SMS.

REVENDICATIONS

1. Un procédé de localisation d'un équipement utilisateur mobile (14 ; MS), destinataire d'un message court SMS, dans un réseau de télécommunications comprenant :

– un réseau mobile (10) d'opérateur de réseau mobile (MNO) comprenant :
  · un cœur de réseau avec un centre de commutation (VMSC) et une base de données d'abonnés (HLR) ;
  · un centre de stockage des SMS (SMSC); et
  · une plateforme de localisation (GMLC), et
– un réseau fixe (18) de fournisseur d'accès Internet (ISP), comprenant un cœur de réseau fixe et une pluralité de boitiers individuels (20 ; BOX) formant équipements de terminaison du réseau fixe, avec pour chacun des données uniques d'identification de boitier,
certains de ces boitiers étant pourvus d'un module émetteur/récepteur cellulaire à courte portée de type femtocellule (30 ; FT) permettant un couplage sans fil temporaire (32) avec un équipement utilisateur mobile (14 ; MS) proche,

procédé dans lequel :

– le réseau mobile est organisé en une pluralité de zones de localisation (LA) identifiées chacune par un code de zone de localisation (LAC) ; et
– chaque zone de localisation regroupe un ensemble de zones de service (SA) identifiées chacune par un code de zone de service (SAC), chaque zone de service regroupant un ensemble géographiquement homogène de cellules du réseau mobile,

ce procédé étant caractérisé en ce que :

– les femtocellules opèrent en mode ouvert, chaque femtocellule du réseau mobile étant apte à se coupler à tout équipement utilisateur (MS) enregistré auprès de l'opérateur de réseau mobile (MNO) et se trouvant à proximité de la femtocellule, sans que cet équipement utilisateur n'ait été au préalable enregistré auprès du boitier individuel ;
– au moins l'une des zones de localisation (LA) comprend des zones de service additionnelles spécifiques (SA*) dans lesquelles sont regroupés des identifiants de femtocellules ; et

– l'arrivée d'un SMS à destination d'un équipement utilisateur (MS) couplé à une femtocellule (FT) déclenche une séquence comprenant les étapes suivantes :

a) réception par le réseau mobile du SMS comprenant des informations de destinataire du SMS, et interrogation de la base de données d'abonnés (HLR) pour identification du centre de commutation (VMSC) ;

b) envoi par le centre de stockage des SMS (SMSC) à la plateforme de localisation (GMLC) d'une demande de localisation de l'équipement utilisateur ;

c) envoi par la plateforme de localisation (GMLC) au centre de commutation (VMSC) d'une demande de localisation grossière ;

d) envoi par le centre de commutation (VMSC) à la plateforme de localisation (GMLC) d'une localisation grossière comprenant les codes de zone de service (SAC) et de zone de localisation (LAC) correspondant à la femtocellule ;

e) détermination par la plateforme de localisation (GMLC) si la zone de localisation (LA) correspond ou non à l'une desdites zones de service additionnelles spécifiques (SA*) dans lesquelles sont regroupés des identifiants de femtocellules ;

f) dans l'affirmative, envoi par la plateforme de localisation (GMLC) à la femtocellule, via le centre de commutation (VMSC), d'un message de demande de localisation fine ;

g) obtention par le centre de commutation (VMSC) auprès de la femtocellule d'une localisation fine comprenant des données uniques d'identification du boitier associé à la femtocellule ; et

h) transmission par le centre de commutation (VMSC) de la localisation fine au centre de stockage des SMS (SMSC).

2. Le procédé de la revendication 1, dans lequel la séquence comprend en outre l'étape finale suivante :

i) par le centre de stockage des SMS (SMSC), génération d'un ticket de données SMS (CDR) supplémenté par les données uniques d'identification du boitier.

3. Le procédé de la revendication 1, dans lequel :
– l'étape f) comprend l'envoi par la plateforme de localisation (GMLC) au centre de commutation (VMSC) d'un message *PSL* selon les spécifications 3GPP, et
– l'étape h) comprend l'envoi en réponse par le centre de commutation (VMSC) à la plateforme de localisation (GMLC) d'un message *PSL_Ack* selon les spécifications 3GPP.

4. Le procédé de la revendication 3, dans lequel :
– l'étape h) comprend en outre la transmission par la plateforme de localisation (GMLC) au centre de stockage des SMS (SMSC) d'un message *TCP_Request_Location_Ack* selon les spécifications 3GPP.

5. Le procédé de la revendication 1, dans lequel les données uniques d'identification du boitier comprennent l'adresse IP associée au boitier (@IP) et un code géographique (Code INSEE) du lieu de situation du boitier.

6. Le procédé de la revendication 1, dans lequel le message de demande de localisation fine est un message *Location Reporting Control* selon les spécifications 3GPP et le message en réponse est un message *Location Reporting* selon les spécifications 3GPP.

7. Le procédé de la revendication 6, dans lequel les données uniques d'identification de boitier sont encapsulées dans le message *Location Reporting* par substitution de ces données aux coordonnées géographiques de longitude/latitude.

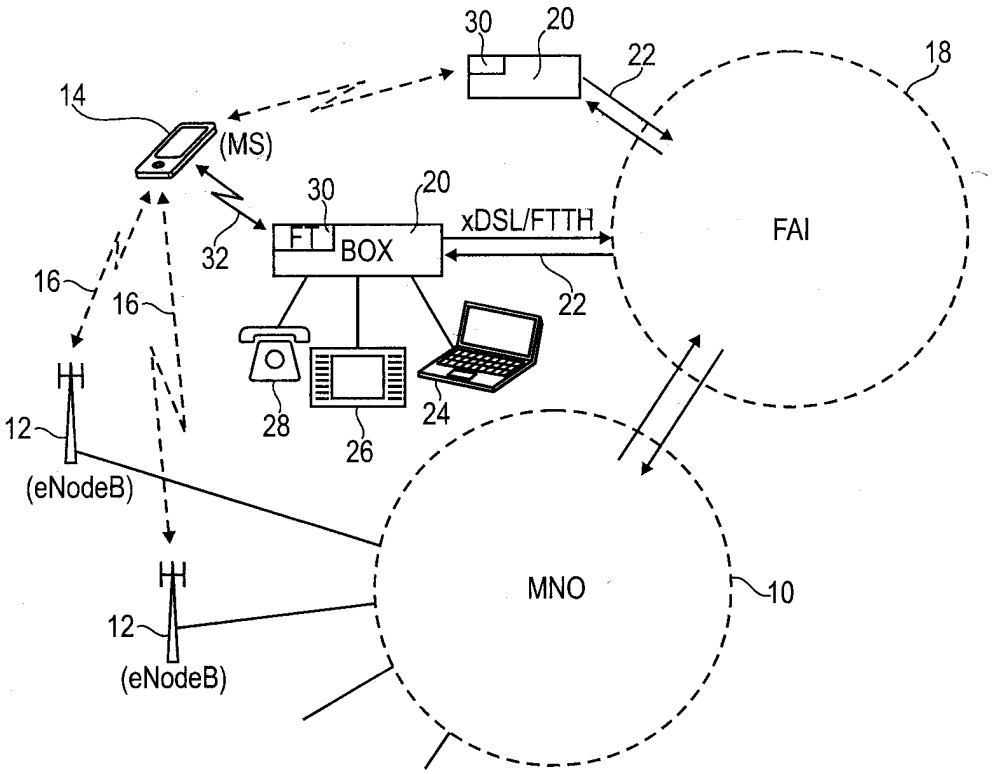

30
20
22
18
14
(MS)
30
20
FT
BOX
xDSL/FTTH
FAI
32
16
16
22
28
26
24
12
(eNodeB)
MNO
10
12
(eNodeB)

Fig. 1

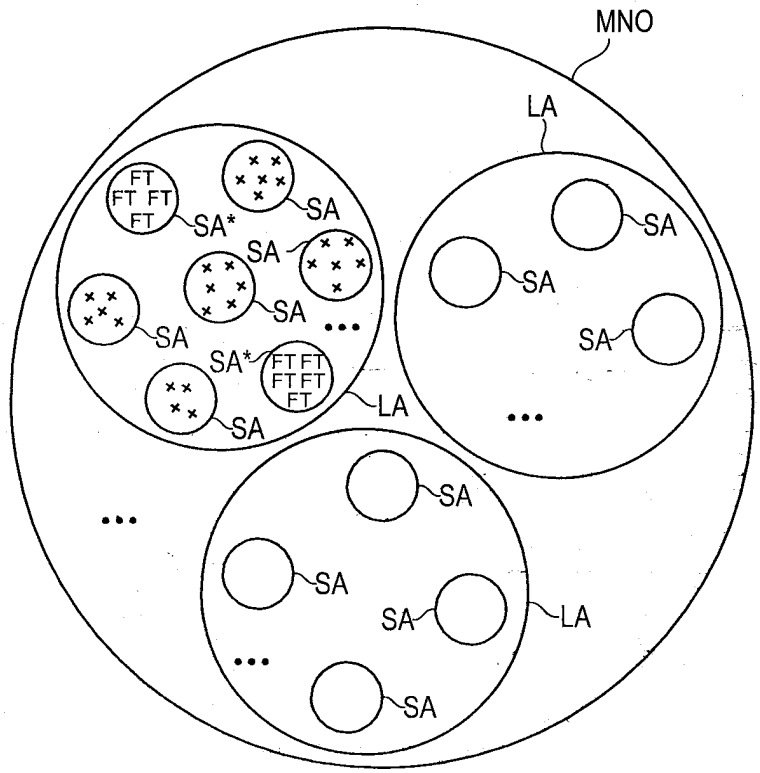

MNO
LA
FT
FT FT
FT
SA*
SA
SA
SA
SA
SA
SA*
FT FT
FT FT
FT
LA
SA
SA
SA
SA
SA
SA
LA
SA

Fig. 2

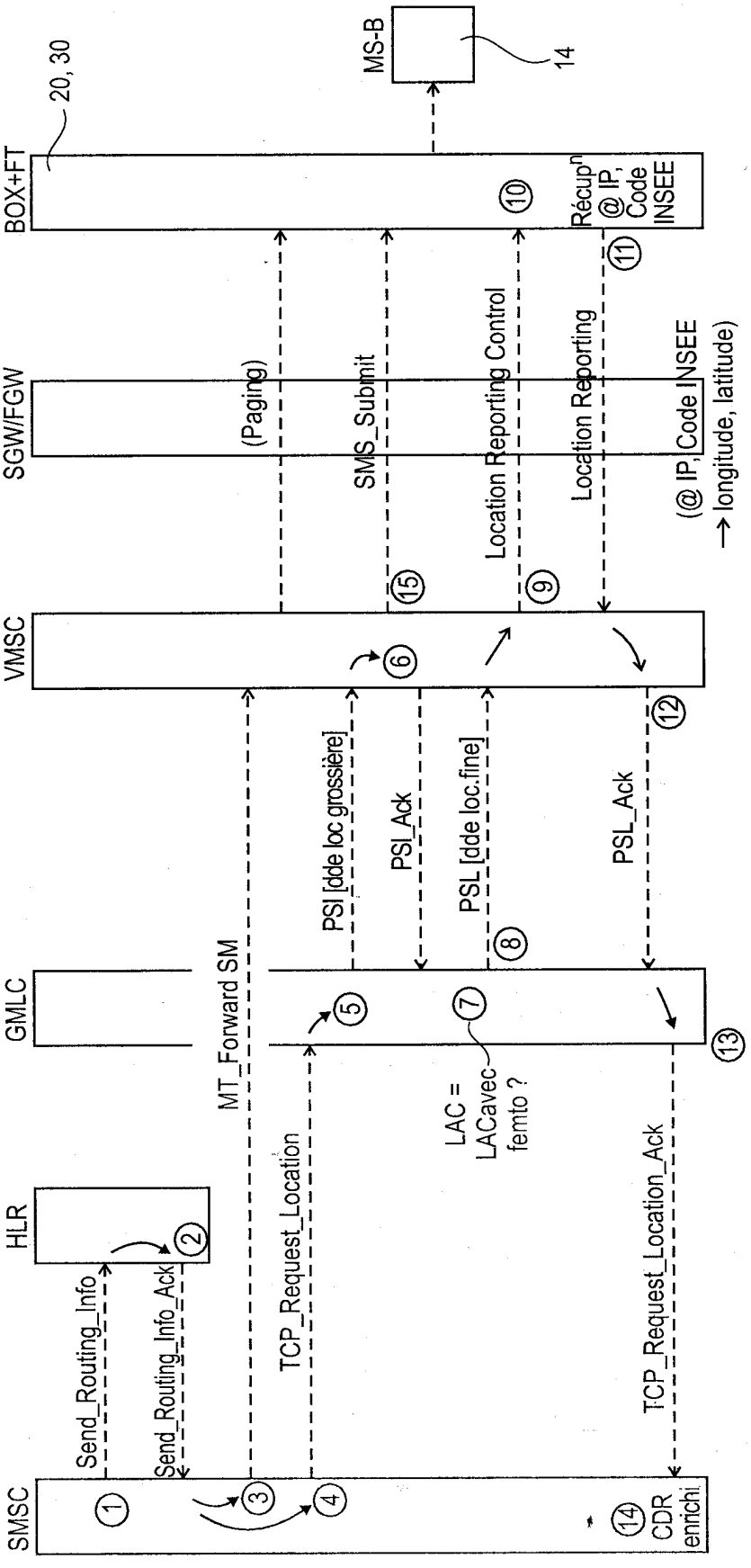

SMSC
HLR
GMLC
VMSC
SGW/FGW
BOX+FT
20, 30
MS-B
14
Send_Routing_Info
Send_Routing_Info_Ack
MT_Forward SM
TCP_Request_Location
PSI [dde loc grossière]
PSI_Ack
PSL [dde loc.fine]
PSL_Ack
LAC = LACavec femto ?
TCP_Request_Location_Ack
(Paging)
SMS_Submit
Location Reporting Control
Location Reporting
Récupn @ IP; Code INSEE
(@ IP, Code INSEE → longitude, latitude)
CDR enrichi

Fig. 3

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 788694
FR 1361445

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 2 252 114 A1 (SFR SA [FR]) 17 novembre 2010 (2010-11-17) * abrégé * * alinéas [0003], [0004] * * alinéas [0009], [0018] * * figures 1-3 * -----	1-7	H04W64/00
A	US 2011/053609 A1 (CHOI-GROGAN YUNG [US]) 3 mars 2011 (2011-03-03) * abrégé * * figures 1-4 * * alinéas [0002] - [0004] * * alinéas [0012] - [0024] * -----	1-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H04W

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
30 juin 2014	Tromparent, Marie

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1361445 FA 788694

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 30-06-2014
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2252114 A1	17-11-2010	EP 2252114 A1	17-11-2010
		FR 2945701 A1	19-11-2010
US 2011053609 A1	03-03-2011	US 2011053609 A1	03-03-2011
		US 2013337846 A1	19-12-2013
		US 2014171015 A1	19-06-2014

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82