

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : 2 934 937

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

21 N° d'enregistrement national : 08 04483

51 Int Cl⁸ : H 04 H 1/00 (2006.01), H 04 N 7/173, G 06 F 17/30

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 06.08.08.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.02.10 Bulletin 10/06.

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 :

71 Demandeur(s) : LAVERGNE ALEXANDRE FRAN-
COIS — FR.

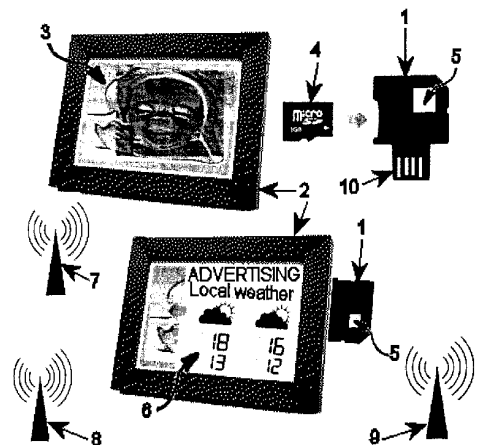
72 Inventeur(s) : LAVERGNE ALEXANDRE FRANCOIS.

73 Titulaire(s) : LAVERGNE ALEXANDRE FRANCOIS.

74 Mandataire(s) : LAVERGNE ALEXANDRE.

54 METHODE, SYSTEME ET DISPOSITIF DE DIFFUSION INTRUSIVE D'IMAGES GEOCONTEXTUELLES DANS UN CADRE DE PHOTOGRAPHIES NUMERIQUES PAR RADIOLOCALISATION ET INTERFACAGE PROTOCOLAIRE ET NORMATIF.

57 L'invention est une méthode, un système et un dispositif de diffusion intrusive d'images d'informations géocontextuelles (6) dans un Cadre de Photographies Numériques (CPN) (2). L'utilisateur stocke des photos personnelles (3) dans une mémoire amovible non volatile (4). Il connecte la mémoire (4) au dispositif (1) incluant un récepteur radio (5) en Modulation de Fréquence (MF) doté de la technologie « Radio Data System » (RDS). Le dispositif (1) est connecté au CPN (2) par le connecteur (10) (USB). Il (1) se géolocalise; reçoit des informations RDS grâce aux émetteurs MF/RDS (7, 8, 9) dudit système; construit une image dynamique (6) géocontextuelles (météo sponsorisée, trafic routier en temps réel, publicité locale,..) et la diffuse dans le CPN (2) grâce à une interception, entre le contrôleur hôte USB du CPN (2) et celui du périphérique (4) SD/MMC, des protocoles standards de communication (USB, MSD, SCSI, MMC, SPI, serveur de secteurs) et des normes d'organisation des données (FAT, JPEG).



FR 2 934 937 - A1



Le présent brevet d'invention présente une première méthode inventive mise en oeuvre par un dispositif (ou module) à très bas coût de radiolocalisation en extérieur à l'aide d'un réseau d'émetteurs terrestres de radiodiffusion numérique unilatérale sur un territoire donné. Le présent brevet d'invention

5 présente une deuxième méthode inventive d'interfaçage protocolaire et normatif permettant audit dispositif connecté à un Cadre de Photographie Numérique (CPN) de diffuser de façon intrusive ou non, dans l'écran dudit CPN, au moins une image dynamiquement construite. En combinant ladite première méthode et

10 ladite deuxième méthode on obtient une méthode inventive de diffusion d'images dynamiques géocontextuelles (météo local, trafic routier local, publicités géocontextuelles, films et heure des séances,...) dans un cadre de photographies numériques. Les informations contenues dans lesdites images sont initialement radiodiffusées par des émetteurs dudit réseau puis reçues et mise en forme par ledit dispositif. Ladite image est d'une norme standard, elle est

15 stockée dans une mémoire électronique non volatile selon une norme standard de stockage des données et ladite diffusion est assurée par un ensemble d'interpréteurs de commandes d'une série de protocoles standards de communication. Tous lesdits standards sont implémentés dans un CPN. A titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, ladite image est par exemple les

20 prévisions météorologiques locales à la localisation géographique dudit CPN pour les cinq jours qui suivent ou l'état en temps réel du trafic routier autour de la ville de l'utilisateur dudit CPN ou une publicité géocontextuelle d'un commerce à proximité dudit CPN ou les actualités culturelles de la ville de l'utilisateur dudit CPN. Les informations de météo ou de trafic peuvent être sponsorisées. De

25 façon générale, grâce à la combinaison de la première et de la deuxième méthode inventive, on aboutit à l'exploitation d'un nouveau média publicitaire et/ou une nouvelle utilisation des CPN. On aboutit à une méthode inventive objet du présent brevet d'invention. Ladite première méthode est illustrée par les figures 1 à 6. Ladite deuxième méthode est illustrée sur la figure 8. La

30 combinaison des deux méthodes est illustrée sur la figure 7. Grâce à ladite première méthode il est possible de proposer un module à très bas coût intégré par exemple dans un support de stockage de masse telle qu'une clé USB ("Universal Serial Bus") ou une carte amovible de mémoire non volatile. Ledit module peut être inclut ou est déjà inclut dans un téléphone portable si ce dernier

intègre un récepteur de radio en modulation de fréquence doté de la technologie "Radio Data System". Ladite première méthode est alors implémentée par une simple mise à jour du microprogramme ("firmware" en anglais) dudit téléphone. Dans le reste du présent document le mot "méthode" renvoie à la combinaison des deux méthodes évoquées (ladite première méthode et ladite deuxième méthode). Le but de ladite méthode est donc la diffusion intrusive ou non d'images dynamiques géocontextuelles dans un Cadre de Photographie Numérique. Ledit dispositif lorsqu'il est connecté audit CPN, se géolocalise (dans un ordre de grandeur autour du kilomètre, dans des conditions optimales à la centaine de mètres près) grâce à un réseau d'émetteurs radioélectriques existant, reçoit des informations numériques à l'aide dudit système d'émetteur, construit dynamiquement un fichier image selon un format standard, stocke ledit fichier dans une mémoire non volatile propre ou de l'utilisateur et diffuse ladite image dans ledit CPN. Au niveau fonctionnel et à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, lesdites images numériques sont par exemple la météo pour les cinq jours à venir de la localisation géographique dudit CPN, l'état du trafic routier en temps réel, une publicité pour une zone commerciale ou un commerce locale au CPN, une publicité présentant l'affiche d'un nouveau film ainsi que les heures des séances au cinéma de la ville dans laquelle est situé le CPN. Ladite géolocalisation est une combinaison particulièrement inventive de radiolocalisation probabiliste et radiolocalisation classique grâce à un réseau d'émetteurs terrestres de radiodiffusion de masse. Lesdits émetteurs sont préférentiellement des émetteurs de radiodiffusion dans la bande de fréquence dite en Modulation de Fréquence (MF) dotée de la technologie dite « Radio Data System » (RDS). Ledit dispositif se présente à titre d'exemple sous la forme d'une petite clé USB ("*Universal Serial Bus*") essentiellement munie d'une unité de traitement de l'information accédant à une mémoire électronique non volatile et d'un module récepteur MF/RDS. A noter que l'implémentation de ladite méthode peut tout à fait se réaliser grâce au réseau d'émetteurs terrestres de radiodiffusion selon la norme POCASG (*Post Office Code Standardisation Advisory Group*). Ce réseau utilise d'autres fréquences que celles dites de la "bande FM" mais la technologie des récepteurs POCASG est ancienne et éprouvée. Ladite construction et ladite diffusion se réalisent grâce à une suite d'opérations particulièrement inventives qui consistent à s'interfacer de façon

transparente (mystification ou en cryptographie "attaque de l'homme du milieu") entre le contrôleur hôte du CPN et le contrôleur du périphérique de mémoire amovible non volatile, tant au niveau des protocoles de communication que des normes d'organisation des données. Ledit contrôleur hôte gère

5 préférentiellement une connexion "Universal Serial Bus" (USB). Ledit contrôleur périphérique gère préférentiellement une connexion de type "Secure Digital" (SD) et "MultiMedia Card" (MMC). De façon générale, les formats de carte de mémoire amovible préférentiellement utilisés sont ceux qui supportent le mode de transfert SPI ("*Serial Peripheral Bus*"). La présente invention s'applique

10 évidemment à tous les formats de cartes mémoire mais pour des raisons de recherche de faible coût de réalisation, sont utilisés ceux qui supporte le SPI. Il sera évoqué dans le reste du document l'acronyme "SD/MMC" pour désigner de façon générique tous ces formats de carte mémoire non volatile amovible. Ces formats sont multiples et définis dans des spécifications établis par les

15 associations SD Card et MultiMediaCard. A titre d'illustration, il peut s'agir des formats SDHC, SD, MMC, miniSD, microSD, RS-MMC, MMC Plus, miniSDHC, microSDHC. Ces cartes implémentent différents modes d'accès dont le SPI qui est un mode alternatif qui définit l'utilisation du SD/MMC sans interface hôte spécifique. C'est là tout l'intérêt dans le cadre de la présente invention. Ladite

20 méthode propose deux modes de visualisation. Pour le premier mode, lesdites images géocontextuelles s'affichent à la demande de l'utilisateur grâce à la télécommande qui accompagne tous les CPN. Pour le deuxième mode, lesdites images géocontextuelles s'affichent de manière non sollicitée (intrusive) par l'utilisateur. A titre d'exemple, le CPN diffuse une photographie ou image

25 personnelle de l'utilisateur toutes les dix secondes et toutes les minutes s'affiche alors une image géocontextuelle de la présente invention. Elle s'affiche de manière intrusive comme la plupart des publicités qu'elles soient sur la radio, la télé, les journaux ou Internet. A noter que le fichier multimédia géocontextuel qui est construit est préférentiellement une image de format JPEG ("*Joint*

30 *Photographic Experts Group*") mais il peut tout aussi bien être un fichier sonore (WAV, ADPCM, ..) ou une vidéo de format standard. La norme JPEG définit le format d'enregistrement et l'algorithme de décodage pour une représentation numérique compressée d'une image fixe. Dans le cadre de la présente invention, il est précisément défini un Cadre de Photographies Numériques (CPN). Un CPN

est un appareil électronique dont le but est de diffuser dans son écran, de manière automatique et paramétrée (diaporama), au moins (au plus cela peut être des vidéos ou de la musique) une série de photographies (images) numériques de son utilisateur. Lesdites photographies sont stockées dans une

5 mémoire électronique non volatile (interne ou externe) qui doit être connectée au niveau électrique et logiciel audit CPN. A cette fin, ledit CPN possède au moins deux types de connexion (ou port) : une connexion de type USB dite hôte (HOST USB) et une connexion pour une carte amovible de mémoire non volatile

10 préférentiellement de type Secure Digital ou MultiMediaCard (SD/MMC). L'USB est un bus géré par l'hôte. L'hôte initie toutes les transactions. Ladite connexion USB permet de connecter un périphérique de stockage de masse dénommé clé USB. Le mot « périphérique » utilisé signifie en particulier que la clé USB n'agit pas en tant que hôte. Elle ne peut pas par elle-même gérer une liaison sur le bus

15 USB. Dans le cadre de la présente invention, le but de la clé USB est de stocker des photographies numériques statiques au niveau d'un répertoire (répertoire racine) et de les mettre à disposition du CPN par connexion aux fins de diffusion dans son écran. Le mot « statique » signifie que sans intervention de l'utilisateur, après la connexion de la clé USB, un même nom de fichier numérique de

20 photographie possède toujours rigoureusement le même contenu. A titre d'exemple, la clé USB contient en son répertoire racine une cinquantaine de photographies dont une dénommée « SOLEIL.JPG ». Ce fichier est une photographie d'un coucher de soleil. Le CPN diffuse une à une les cinquante photographies. Après avoir affiché la dernière photographie, il reprend le cycle avec la diffusion de la première photographie. Quand le CPN diffuse le fichier

25 « SOLEIL.JPG » il apparaît un coucher de soleil à l'écran. Il est de la plus grande évidence qu'à chaque cycle la photographie « SOLEIL.JPG » présentera toujours un coucher de soleil et non la lune ou le ciel étoilé. Sans intervention de l'utilisateur, le contenu du fichier numérique « SOLEIL.JPG » restera toujours le même. C'est en ce sens que le fichier est dit « statique ». Nous allons voir

30 qu'avec la présente invention il n'en est rien. Le contenu d'un même fichier (de même nom) image de type JPEG va évoluer en fonction de la réception par ledit dispositif d'informations actualisées. Ledit dispositif va construire un nouveau fichier JPEG avec des informations géocontextuelles et tempo contextuelles. A noter que le fichier image construit est préférentiellement au format JPEG mais

peut tout aussi bien être d'un autre format standard tels que GIF, BMP, TIFF, etc... A noter aussi que ladite méthode s'applique de la même façon s'il s'agit de construire un fichier numérique vidéo ou sonore. Dans la définition d'un CPN on a écrit qu'il possède deux types de liaisons. La première est de type USB, L'autre

5 liaison est une connexion pour une carte de mémoire flash amovible et préférentiellement de type SD/MMC. A noter qu'une télévision dotée d'un port USB ou une télévision connectés à un magnétoscope ou lecteur DVD possédant un port USB peuvent être considéré comme des CPN. Il n'existe pas sur le marché, des dispositifs grand public qui se connectent à un CPN, se

10 géolocalisent à l'aide d'un procédé exploitant le réseau d'émetteurs terrestres de radiodiffusion unilatérale puis construisent et diffusent une image dynamique géocontextuelle dans un CPN. La présente méthode offre pour ledit dispositif des perspectives industrielles et commerciales vastes; d'autant plus que le dispositif de la présente invention est à très bas coût (technologie standard, éprouvée et

15 bon marché des récepteurs MF/RDS et des contrôleurs USB). Il peut faire l'objet d'offre promotionnelle de la part de partenaires commerciaux souhaitant communiquer de façon nouvelle sur le parc existant (plusieurs millions) et à venir des CPN. Par extension, ledit dispositif peut être utilisé en situation de mobilité dans un moyen de locomotion motorisé. Ainsi, doté d'un récepteur/émetteur

20 MF/RDS, il se géolocalise, reçoit des informations publicitaires locales ou de trafic, construit un fichier sonore de format standard (WAV, ADPCM) et le diffuse vocalement dans l'autoradio dudit moyen de locomotion. L'émetteur/récepteur MF/RDS concerné (par exemple celui référencé "SI4721" de la société "Silicon Laboratories") possède à cette fin une entrée numérique. Le dispositif de la

25 présente invention peut aussi inclure les fonctionnalités déclinées dans les brevets d'invention français 08/04340 (avertisseur de radar par MF/RDS) et 0701986 (mémorisation de liens radiodiffusés en MF/RDS). Les deux brevets cités sont du même auteur que le présent brevet d'invention. Il sera illustré plus loin la notion de bas coût pour le présent dispositif. Le caractère inventif de la

30 présente méthode réside à plusieurs niveaux dont celui de la radiolocalisation originale dans la bande MF/RDS qui combine deux techniques et celui de la construction et diffusion d'images géocontextuelles dans un CPN par interception (substitution, détournement, intrusion, émulation, interfaçage) protocolaire et normative. Le caractère inventif de la présente méthode réside de façon certaine

dans la combinaison desdits deux niveaux mis oeuvre par un système et un dispositif à très bas coût. Avant une illustration de la mise en oeuvre de ladite méthode, il va être développé chacun desdits deux niveaux.

Concernant ladite deuxième méthode, c'est à dire la phase de
5 construction et de diffusion d'images géocontextuelles on peut évoquer une
"mystification" protocolaire et normative. Ladite "mystification" intervient lorsque
une carte de mémoire de type "flash" est insérée dans le dispositif de la présente
invention et que ce dernier est inséré dans le port USB du CPN. Mystifier signifie :
abuser de la crédulité de quelqu'un pour s'amuser à ses dépens. Dans son
10 application à la présente méthode, il s'agit de "faire croire" au contrôleur USB du
CPN que ledit dispositif connecté sur son port USB est bien une simple clé USB
qui contient des fichiers numériques (photographies) statiques de l'utilisateur et
de "faire croire" au contrôleur SD/MMC de la carte de mémoire amovible non
volatile de type "flash" qu'elle est bien connectée au port SD/MMC du CPN
15 conforme à son standard de communication et que les images qu'elle contient
sont statiques et émanant uniquement de l'utilisateur. Le mot protocolaire renvoie
à l'empilement de protocoles de communication nécessaires au dialogue via un
port USB entre le CPN et ladite carte mémoire. Le mot "normative" renvoie à des
règles techniques définissant l'organisation d'ensembles de données. Concernant
20 les protocoles, il s'agit de l'USB, du SCSI ("*Small Computer System Interface*"),
du MMC et du SPI et dans une moindre mesure du serveur de secteur qui permet
d'accéder par bloc au contenu des données numériques stockées en mémoire
"flash". Ces données sont organisées selon un système de fichier (par exemple
FAT "*File Allocation Table*"). Les ouvrages de référence des protocoles évoqués
25 sont principalement "*Universal Serial Bus Specification, Revision 2.0, December
21, 2000.*", "*Universal Serial Bus Mass Storage Device Class Bulk-Only
Transport, Revision 1.0, September 31, 1999*", "*SCSI Architecture Model - 3
(SAM-3), Revision 9, September 12, 2003*", "*SCSI Block Commands - 2 (SBC-2),
Revision 10, September 13, 2003*", "*SCSI Primary Commands - 3 (SPC-3),
Revision 17, January 28, 2004*"; ainsi que des ouvrages qui spécifient le mode
30 d'accès sur des cartes MMC via le bus SPI. Le mot "normative" concerne les
normes de système de fichiers et la norme JPEG. Pour une analogie au domaine
de la cryptographie, cette "mystification" est ce qui est appelé "l'attaque de
l'Homme Du Milieu" (HDM) ou "Man In The Middle attack" (MITM) en anglais. Il

s'agit d'une attaque dans laquelle l'attaquant est capable de lire, insérer et modifier comme il le souhaite les messages chiffrés entre deux parties, sans que ni l'un ni l'autre ne puisse se douter que la ligne entre eux a été compromise. L'attaquant doit d'abord être capable d'observer et d'intercepter les messages
5 d'une victime à l'autre. L'attaque HDM est particulièrement applicable dans le protocole original d'échange de clés dit "Diffie-Hellman", quand il est utilisé sans authentification. Evidemment dans le cadre de la présente méthode il ne s'agit ni d'abuser ni d'attaquer les terminaux ou périphériques, mais les mots "mystifier" ou l'action de "l'Homme Du Milieu" sont très illustratifs d'un des caractères
10 innovant de la présente invention. L'expression la plus appropriée serait la « médiation de l'homme du milieu ».

Concernant ladite première méthode, il s'agit de la radiolocalisation dans l'environnement radioélectrique non dédié d'un réseau d'émetteurs terrestres de radiodiffusion analogique/numérique unilatérale. La présente méthode combine
15 deux techniques de radiolocalisation. La première est une radiolocalisation probabiliste innovante qui permet de déterminer une zone où va s'opérer la deuxième radiolocalisation classique qui finalise la géolocalisation. Ladite radiolocalisation probabiliste permet de circonscrire une zone dans un territoire. Ledit territoire est par exemple celui d'un pays comme la France. Au niveau de la
20 surface, ladite zone est par exemple au maximum celle qui délimite la portée théorique d'au moins un émetteur. La deuxième radiolocalisation est plus classique et repose sur la modélisation mathématique du canal de propagation des ondes radioélectriques. Concernant ledit réseau d'émetteurs, il s'agit préférentiellement du réseau d'émetteurs radioélectriques dans la bande de
25 fréquence dite "Modulation de Fréquence" (MF) ou en anglais FM pour "*frequency modulation*"; réseau d'émetteurs dotés de la fonctionnalité conforme à la technologie dite "Radio Data System" ou RDS (RBDS en Amérique du Nord). Ladite méthode peut être implémentée à l'aide d'un dispositif récepteur et d'un
réseau d'émetteurs de radiodiffusion analogique/numérique unilatérale sur
30 d'autres fréquences, mais avec des coûts (notamment de fabrication dudit dispositif) ou une densité d'émetteurs moins pertinente au regard de la fonctionnalité de radiolocalisation. A titre d'exemple non limitatif, il pourrait s'agir du réseau d'émetteurs selon le protocole de radiomessagerie POCSAG, du réseau d'émetteurs de la télévision numérique terrestre en norme DVB (*Digital*

Video Broadcasting) de diffusion Terrestre (DVB-T); du réseau d'émetteurs de Diffusion Audio Numérique (*Digital Audio Broadcasting* ou DAB). La radiolocalisation s'effectue sur les bases de systèmes de réseaux terrestres de radiodiffusion analogique/numérique unilatérale existant et non dédiés. Elle est

5 opérationnelle sur de vastes territoires (un territoire national à titre d'exemple). Elle exploite les émissions radioélectriques sur les fréquences des réseaux d'émetteurs de radiodiffusion de masse et non dédiés à des fonctionnalités de radiolocalisation ou de géolocalisation. Grâce à la présente invention, on aboutit à un dispositif à très bas coût, de diffusion d'information géocontextuelle dans un

10 CPN. Ladite méthode exploite le champ radioélectrique existant dans la bande MF. Ce champ est présent sur l'ensemble des territoires pour lesquels la fonctionnalité est ici pertinente (pays développés). Ce champ est aussi régi par des autorités légales dans le cadre d'une planification des fréquences. Cette planification permet d'éviter autant que possible en tous lieux du territoire de

15 compétence desdites autorités, un recouvrement entre au moins deux émetteurs sur des fréquences identiques ou trop voisines. Cette planification va être exploitée par la méthode de la présente invention. Les mêmes autorités de régulation attribuent des codes RDS d'identification dit code d'identification de programme ou code PI (*Program Identification*) à chaque émetteur ou réseau

20 d'émetteurs. Par extension, on considère dans la présente méthode que le code d'identification est un ensemble de données numériques obtenues en un point donné sur une fréquence donnée. Ces éléments d'identification vont être exploités par la présente méthode. Elle exploite les contraintes légales et techniques de planification desdits réseaux d'émetteurs. Ledit champ

25 radioélectrique va être quantifié par des valeurs de son intensité fournies par ledit module récepteur MF. Ce type de valeur est communément dénommé "RSSI" (*Received Signal Strength Indicator*). C'est une valeur très facile à obtenir, très peu coûteuse et délivrée de façon standard par la quasi totalité des modules récepteur MF.

30 Il va être successivement abordé : une description de l'environnement technique et théorique de la présente invention ; une description de la méthode puis un mode particulier de mise en oeuvre et de réalisation par deux dispositifs sera enfin développé et illustré par différentes figures.

Concernant l'environnement, la radio MF est une technique de diffusion

radiophonique du son qui utilise la modulation de fréquence des ondes radio. Les stations de radio MF émettent sur les fréquences de la bande 87,5-107,9 MHz (bande variable selon les pays) appelée bande des Ondes Ultras Courtes (OUC) ou VHF (*Very High Frequency* en anglais) bande II. Cette bande est réservée à la

5 radio en modulation de fréquence. Elle est appelée (à tort) « bande FM » ou "bande MF". Concernant l'état de l'art, il existe un certain nombre de technologies de radiolocalisation et de trajectographie en extérieur. La radiolocalisation est une technique qui permet de connaître la localisation plus ou moins exacte d'un

10 mobile dans un environnement donné en utilisant la propagation d'ondes radioélectriques pour déterminer une position ou une ligne de position. Par coordonnées géographiques on entend la latitude, la longitude et l'altitude par rapport au niveau moyen de la mer (ou des données équivalentes), pour se repérer à la surface de la planète. Pour se localiser sur la terre, il est nécessaire d'utiliser un système géodésique duquel découlent les coordonnées

15 géographiques. Par exemple, le WGS 84 (World Geodetic System : Système géodésique mondial - révision de 1984) est le système géodésique associé au système GPS ; il s'est rapidement imposé comme la principale référence pour la cartographie. La géolocalisation est la localisation d'un objet dans un référentiel lié à la Terre à l'aide de positions géographiques. Un émetteur MF est une

20 installation fixe terrestre de radiodiffusion en modulation de fréquence, sur une valeur de fréquence donnée, à destination d'un large public, équipé de récepteur MF, ledit émetteur implémente le RDS. Une station MF est un émetteur MF pour lequel au moins un dispositif conforme à la présente méthode est syntonisé et en réception opérationnelle; c'est à dire, dans le cadre de la présente invention, que

25 ledit dispositif est dans des conditions de réception qui lui permet de décoder un de ses codes RDS d'identification tel que le code PI (*Program Identification*). Une station de base est une station qui est définie comme telle à l'issue de l'étape de radiolocalisation probabiliste. C'est l'ensemble des stations de base qui vont servir à l'étape suivante de radiolocalisation classique pour finaliser la

30 géolocalisation. L'ensemble des stations de base est associé à une surface dénommée zone de radiolocalisation. Cette surface plane est l'intersection des portées circulaires théoriques de chaque station de base. Un site MF est une installation fixe sur lequel plusieurs émetteurs MF sont en fonction. On dénomme "radiodiffuseurs", les sociétés privées ou organismes publics qui exploitent un ou

des émetteurs MF à destination d'un large public d'auditeurs. On dénomme « réseau MF » plusieurs émetteurs MF localisés en au moins deux endroits différents.

En matière de radiolocalisation, il est possible d'identifier deux grands domaines d'applications. Un domaine d'application de radiolocalisation en intérieur ("*indoor*" en anglais) et un domaine d'application en extérieur ("*outdoor*" en anglais). Ces domaines différents de part l'étendu du territoire d'application, la nature et les propriétés de l'environnement de propagation des ondes radioélectriques et les technologies employées pour faire face à des contraintes différentes sur des plages de fréquences différentes. Il existe une multitude de travaux réalisés en matière de radiolocalisation en intérieur. Un grand nombre d'entre eux relèvent du domaine des réseaux de senseurs sans fil (*Wireless Sensors Network* : WSN en anglais). Parmi la multitude de travaux et systèmes existant, on citera le système "RADAR" de la société Microsoft. C'est un système de radiolocalisation et de poursuite en intérieur (immeubles) basé sur les ondes radio. Ces systèmes sont implémentés selon différentes technologies particulièrement le WiFi (*Wireless Fidelity* en anglais). La présente invention traite de la radiolocalisation en extérieur; Il est connu de l'homme de l'art des technologies de radiolocalisation en extérieur, pour n'en citer que quelques une, évoquons le LORAN C, celle reposant sur le GSM (Global System for Mobile communications) et le GPS. La principale technologie de radiolocalisation est le GPS. C'est un système de localisation par satellite mis en place par le département américain de la défense dans les années 1970. Il existe des projets ou systèmes existants tel GALILEO pour l'Europe et GLONASS pour la Russie. Le GPS permet de déterminer les coordonnées géographiques d'un point situé n'importe où dans le monde 24 heures sur 24. Le système GPS comprend au moins 24 satellites artificiels orbitant à 20 200 km d'altitude. Ces satellites émettent en permanence un signal complexe (code pseudo-aléatoire) daté précisément grâce à leur horloge atomique, ainsi que des éphémérides permettant le calcul de leurs coordonnées prédites. Ainsi un récepteur GPS qui capte les signaux d'au moins quatre satellites peut, en mesurant les écarts relatifs des horloges, connaître sa distance par rapport aux satellites et, par trilatération, situer précisément en trois dimensions n'importe quel point placé en dessous des satellites GPS (avec une précision de quelques mètres selon le

type de service). Le GPS est ainsi utilisé pour localiser des véhicules roulants, des navires, des avions, des missiles et même des satellites évoluant en orbite basse. Concernant la radiolocalisation dans la bande MF, il n'existe pas de dispositifs grand public mettant en oeuvre cette fonction. Par contre, la bande MF est utilisée conjointement avec le système GPS pour des fonctionnalités de radiolocalisation. La bande MF ne sert pas à localiser le récepteur mais envoie des localisations soit d'évènement soit de position de l'émetteur. Il est ainsi connu de l'homme de l'art la technologie TMC (Traffic Message Channel) et dGPS (Differential GPS) avec le RDS. L'une et l'autre utilisent le système RDS.

Avant de développer brièvement la technologie TMC et le dGPS/RDS, précisons ce qu'est le RDS. La radio MF utilise la modulation de fréquence des ondes radio. Le RDS est un signal complémentaire à 57 kHz qui permet de transmettre des informations numériques : entre autres, le nom de la station, les fréquences voisines afin de suivre les changements de fréquence lors d'un voyage, etc. Le système RDS consiste, dans le cas d'une émission stéréophonique, à introduire dans le spectre du signal bande de base multiplex MF une sous-porteuse centrée sur la fréquence centrale de 57 kHz, dont la bande de fréquence occupée est +/- 2,375 kHz autour de la fréquence centrale précitée. L'onde sous-porteuse précitée en canal RDS permet d'assurer la transmission des données de service, avec un débit faible de l'ordre de 1 200b/s. Le débit d'information utile est inférieur car une partie de la bande passante (40%) est utilisée par des codes de détection et de correction d'erreur. Du côté du protocole, le signal RDS est constitué d'une trame numérique. Cette trame est une suite synchrone de groupes de 104 bits (un groupe a une durée de 87,6 ms ; le débit de la trame est 11,4 groupes par seconde). Un groupe contient quatre blocs de données de 26 bits chacun (soit 4 x 21,9 ms) dont 16 bits de données et 10 bits de contrôle/décalage. Les 10 bits de contrôle/décalage synchronisent les données et constituent un code de correction d'erreurs. Chaque groupe de la trame numérique RDS est identifié par un code sur 4 bits inséré au début du bloc 2, on dispose donc de 16 types de groupes. Chaque type existe en deux versions dites A et B. Chaque fonction RDS est conforme à une procédure de codage binaire établi par l'UER (Union Européenne de Radiodiffusion) et le CENELEC (Comité Européen de Normalisation ELECTronique) telle que la norme EN50067. Du côté des émetteurs des stations MF des radiodiffuseurs, les données sont gérées et

traitées en temps réel par un codeur RDS contenant un microprocesseur programmable. Les données destinées à la programmation du codeur RDS et les services dynamiques sont acheminés selon le protocole UECP normalisé par l'UER dans le document technique SPB490 (UECP : Universal Encoder Communication Protocol). Les signaux RDS sont des signaux, inaudibles, complémentaires aux signaux stéréophoniques qui peuvent être interprétés par les récepteurs (radio ou autres) spécialement équipés. Ce signal, dans son utilisation la plus standard, offre potentiellement de nombreux services, mais ceux-ci sont en général sous-exploités par les radiodiffuseurs, en particulier en France. Parmi les services les plus courants, on trouve : PS (*Program Service*) : c'est le service le plus connu offert par le RDS ; il permet l'affichage du nom de la station reçue sur l'écran du récepteur. Ce nom est composé de huit caractères alphanumériques. Sauf cas particulier, toutes les radios proposent ce service. On trouve aussi le CT (*Clock Time*). Il permet la transmission de l'heure, et donc le réglage de l'horloge du récepteur. Ce service est proposé par quelques radios. On trouve le RT (*Radio Text*). Ce service permet la diffusion de textes par l'intermédiaire du RDS. Les textes en question peuvent alors s'afficher à la demande sur l'écran des récepteurs. Une donnée importante pour la présente invention est le PI (*Program Identification*). Le code RDS PI est un code attribué aux radiodiffuseurs, qui permet aux récepteurs de les identifier. Le code PI est la carte d'identité numérique des stations de radio RDS. L'UER a défini les codes PI avec quatre valeurs hexadécimales codées chacune sur 4 bits. A noter que la même valeur d'un code PI peut être associée à plusieurs fréquences de stations MF émettant sur un territoire donné. Le code PI permet en particulier aux auditeurs disposant d'un autoradio (si ce dernier dispose de la fonctionnalité) de retrouver une fréquence d'un radiodiffuseur préalablement mémorisé et associé à une touche numérotée de l'autoradio. Comme autres services RDS on trouve donc le positionnement différentiel par satellite dit dGPS. Dans le système GPS, les signaux peuvent être dégradés. Afin de compenser la dégradation des signaux, le système dGPS a été mis au point : une station de mesure géodésique au sol connaît sa position avec une très grande précision, elle calcule sa position erronée par le réseau GPS. La différence des deux calculs est encodée selon le protocole RTCM SC104 puis diffusée vers l'utilisateur itinérant qui souhaite améliorer sa position (RTCM : Radio Technical Commission for

Maritime services. SC104 : Special Committee 104). Les erreurs de navigation encodées sont insérées dans le groupe 11A du système RDS pour être radiodiffusées par l'intermédiaire d'un réseau FM. C'est ainsi que le récepteur GPS doté d'un récepteur RDS peut corriger ses calculs, dans le meilleur des cas on peut obtenir une précision de positionnement de l'ordre du centimètre. RASANT (Radio Aided SATellite Navigation Technique) est l'un de ces systèmes. Le TMC est une technologie qui permet d'avoir une information sur le trafic des routes en temps réel. Cette information est délivrée via le RDS. Le TMC est une technologie offerte sur un certain nombre de GPS (rarement sur les entrées de gammes) qui consiste à donner des informations sur le trafic des routes empruntées. En fait, le TMC ne donne pas vraiment d'informations sur le trafic. Le TMC consiste à transmettre les incidents sur la route (accident, travaux ou bouchons). Pour chaque incident sont envoyés une position et un code d'évènement. Le système TMC/RDS utilise un protocole de codage appelé AlertC. Ce protocole fournit ces informations : un code d'évènement (accident, bouchon, manifestation, etc.), les deux "localisants" entre lesquels a eu lieu l'évènement, Le sens de circulation dans lequel s'est situé l'évènement, l'étendu de l'évènement, optionnellement, des informations supplémentaires. Le "localisant" est un concept propre à ce service. En effet, plutôt que de localiser les évènements en fonction de coordonnées absolues (longitude/latitude), les évènements sont repérés comme étant à un certain endroit d'une route identifiée par un "localisant". La France est couverte de quelques 55 000 km de routes qui sont associées à près de 13 000 localisants. L'information de localisation par localisant est moins précise qu'avec une position absolue, mais elle est plus courte à transmettre et plus adaptée à son contenu. La présente méthode peut exploiter ces localisants en qualité d'éléments précisant la validité géographique d'un ensemble de données RDS transmises. Ces données concernent le trafic routier et permettent d'afficher dans un CPN l'état en temps réel du trafic routier. On peut par exemple considérer qu'un ensemble de données de trafic est valide et affichable dans le CPN lorsqu'un localisant est contenu dans la zone de radiolocalisation déterminée par l'étape de radiolocalisation probabiliste. Les radiodiffuseurs et les industriels nord-américains se sont inspirés de RDS pour le développement d'une norme similaire : RBDS pour Radio Broadcasting Data System. Le système RBDS reprend, en les étendant quelque peu, toutes les

spécifications de RDS. Cependant, les deux systèmes partagent le même logo, et le système RBDS est souvent appelé « RDS » comme son homologue européen. Pour finir la description de l'environnement de la présente invention, il convient d'évoquer le marché. L'explosion du GPS est un fait marquant. Les technologies de géolocalisation modifient notre rapport à l'information, et à sa consommation. On constate une prime à l'information pratique, mais ce qui l'emporte c'est un mode de consommation de l'information en situation. La tendance à l'information située, géoréférencée, est très forte, avec des enjeux tels que le marché de la publicité géocontextuelle. La présente invention permet précisément la diffusion d'informations géocontextuelles. Avec un dispositif dédié à très bas coût (à titre d'exemple bien inférieur à celui d'un baladeur audio d'entrée de gamme dit "baladeur MP3"), la présente invention de diffusion d'informations géocontextuelles dans un CPN est susceptible d'applications industrielles et commerciales à grande échelle vers le grand public. Concernant l'utilisation de la technologie MF/RDS en TMC ou dGPS/RDS, cette dernière ne sert fondamentalement qu'à transmettre des données. C'est le contenu, la signification de ces données qui est exploitée à des fins de géolocalisation dont le principal vecteur est la technologie GPS. La géolocalisation est assurée par le GPS et non les technologies MF/RDS. Les techniques de radiolocalisation reposent sur un certain nombre de principes communs mais peuvent être implantées en suivant deux approches différentes : l'approche ascendante et l'approche descendante. Dans l'approche ascendante (ou centralisée), le mobile est l'émetteur et sa localisation est effectuée au niveau d'un serveur central fixe. Par contre, dans l'approche descendante (ou décentralisée), le mobile est le récepteur et sa localisation se fait à son propre niveau. Le GPS utilise cette approche. La présente invention permet les deux approches ascendantes et descendantes. L'approche descendante est pertinente car le dispositif de la présente invention est complètement autonome. Le choix de la bande de fréquence en modulation de fréquence est aussi porté par le fait que les technologies liées aux récepteurs FM sont très anciennes, standards, robustes, éprouvées et bon marché. Plusieurs milliards de récepteurs MF ont déjà été fabriqués. Leur consommation électrique est modeste au regard de celle des récepteurs sur d'autres plages de fréquences (téléphones portables, téléviseurs, récepteurs DAB (Digital Audio Broadcasting), etc..). Concernant la deuxième

technique employée dans la présente invention (la première est une radiolocalisation probabiliste originale) il existe deux principales catégories de techniques de radiolocalisation. La première regroupe les techniques, dites traditionnelles, qui utilisent des algorithmes basés sur la modélisation mathématique du canal de propagation. La deuxième utilise des algorithmes basés sur des signatures de points dans l'espace où se fait la localisation (comme le système en intérieur précité "RADAR"). Les techniques avec algorithmes basées sur la modélisation mathématique du canal de propagation se distinguent par le paramètre de localisation qu'elles utilisent. Les paramètres de localisation les plus fréquents sont : la puissance, l'angle d'arrivée, le temps d'arrivée et la différence des temps d'arrivée des signaux reçus. Ces mécanismes ont en commun le fait d'utiliser un métrique. C'est à dire une donnée résultant d'une mesure physique pour chaque liaison radio établie par le dispositif avec son environnement (les stations FM pour la présente invention).

Concernant la puissance, la distance entre la station et le dispositif est estimée à partir d'un modèle de la diminution de la puissance reçue avec la distance. La mesure de la puissance est donnée par la valeur du RSSI donnée par le dispositif. La précision de la position estimée du mobile fournie par l'algorithme est affectée par plusieurs sources d'erreurs. En effet, des sources d'erreurs sont rencontrées à plusieurs niveaux dans le processus de localisation. Les premières sources d'erreurs se rencontrent au niveau de l'estimation des paramètres de localisation. A ce niveau, la précision des instruments de mesures, les bruits, les interférences issues de l'environnement sont autant de facteurs qui affectent la qualité des paramètres mesurés et ainsi minent la précision de localisation. Le signal émis subit souvent les phénomènes de réflexion, de diffusion et de réfraction qui font que l'on recueille, à la réception, plusieurs versions du signal émis atténuées et déphasées qui peuvent s'additionner de manière destructive ou constructive : on parle de propagation du signal par trajets multiples. Ce profil de propagation du signal par trajets multiples (surtout en milieu interne) et les évanouissements locaux du signal émis sont très difficiles à modéliser. On verra dans ladite méthode que la précision obtenue est conforme aux usages qui vont en être fait. En effet, les informations géocontextuelles diffusées sont pertinentes sur une zone minimale de plusieurs kilomètres carrés. A titre d'exemple, il peut s'agir de la météo locale à un département français, ou de la publicité pour un

commerce situé à une distance dans l'ordre de grandeur autour du kilomètre. La précision obtenue est au mieux de l'ordre de la centaine de mètres. Il existe des conditions préalables à la mise en oeuvre de ladite méthode. Elle nécessite une densité adaptée de stations MF sur le territoire où elle s'applique. Ces conditions
5 sont remplies dans la majeure partie des pays européens ou en Amérique du Nord; de façon générale, ces conditions sont satisfaites dans la plus grande partie des pays industrialisés. Elle nécessite aussi bien sûr l'existence d'un CPN. On parvient aux résultats et à tous les avantages précités grâce à la méthode de la présente invention.

10 C'est une méthode de diffusion d'informations géocontextuelles (25) dans un Cadre de Photographies Numériques (CPN) (22) par radiolocalisation selon une combinaison originale de techniques; radiodiffusion et réception desdites informations numériques (25); et interfaçage protocolaire (28) et normatif permettant la construction dynamique et le stockage d'au moins un fichier d'une
15 image numérique géocontextuelle de format standard (25) puis permettant la diffusion dans ledit CPN (22) dudit fichier. Ladite méthode est mise en oeuvre par un système (3, 5, 8) de radiodiffusion de masse grâce à un réseau d'émetteurs et par au moins un dispositif (20 ou 29) à bas coût qui s'interface de façon standard tant au niveau électrique que logiciel à l'un quelconque desdits CPN. Ladite
20 radiolocalisation est mise en oeuvre dans l'environnement technologique non dédié d'émetteurs terrestres, incluant ceux dudit système (3, 5, 8) et préférentiellement dans la bande de fréquence dite en Modulation de Fréquence (MF) et selon la technologie dite "Radio Data System" (RDS). Ledit dispositif est au moins constitué d'un microprogramme de mise en oeuvre de ladite méthode,
25 d'une unité de traitement de l'information accédant à une mémoire électronique non volatile, d'un module récepteur MF/RDS (18) et d'une interface de connexion standard (21) préférentiellement de type "Universal Serial Bus" (USB). Ladite méthode comprend une phase préalable de constitution d'une base de données (exemple FIG. 4) d'émetteurs MF d'un territoire donné (2), une phase de
30 radiolocalisation de ladite unité de traitement (dudit CPN) en une étape de radiolocalisation probabiliste et une étape de radiolocalisation classique, une phase initiale de connexion dudit dispositif audit CPN, une phase de radiodiffusion d'informations numériques par ledit système (3, 5, 8) et de réception radioélectrique desdites informations numériques grâce audit module

(18) et une phase d'interfaçage protocolaire (FIG. 8) et normatif comprenant deux étapes séquentielles : une étape de construction et stockage dudit fichier et une étape de diffusion d'au moins ledit fichier d'informations géocontextuelles (25) dans ledit CPN; méthode caractérisée en ce que:

- 5 - en phase préalable, on crée une base de données (exemple FIG. 4) des émetteurs MF d'un territoire (2) donné; ladite base contient au moins les coordonnées géographiques, les fréquences d'émission, les codes d'identifications et les caractéristiques de la Puissance Apparente Rayonnée (PAR) desdits émetteurs dont
10 ceux dudit système; ledit code d'identification est préférentiellement le code d'identification de programme dit "code PI " pour "*Program Identification*";
- à l'aide de ladite base, en phase de radiolocalisation, ledit module (18) de réception et ladite unité de traitement scanne la
15 bande MF et mémorise pour chaque station la fréquence et le code PI pour une première étape de radiolocalisation probabiliste, et les valeurs d'un métrique, préférentiellement la valeur de l'intensité du champ radio électrique reçu (*Received Signal Strength Indicator* : RSSI) pour une deuxième étape de radiolocalisation classique;
- 20 - on procède à ladite première étape de radiolocalisation probabiliste pour déterminer une zone de radiolocalisation (1) sur les bases de la minimisation d'un critère géométrique élaboré à l'aide des coordonnées d'un ensemble d'émetteurs MF regroupés selon la cardinalité de leur couple fréquence/code PI; Cette étape aboutit à géolocaliser l'ensemble des stations MF de base qui vont participer à l'étape suivante;
- 25 - on procède à ladite deuxième étape de radiolocalisation classique pour déterminer la position géographique de ladite unité dans ladite zone sur les bases de la modélisation mathématique du canal de propagation desdites stations de bases au moins grâce aux RSSI filtrés acquis et une valeur d'étalonnage de RSSI à une distance donnée pour chaque PAR présente dans ladite base ;
- 30

- en phase initiale, on réalise au moins la connexion dudit dispositif à un CPN quelconque en fonctionnement, ladite unité de traitement procède à toutes les initialisations protocolaires de communication;
- 5 - en phase de radiodiffusion, ledit système (3, 5, 8) radiodiffuse des ensembles d'informations numériques, chaque ensemble étant associé à une couverture géographique et temporelle de pertinence et ledit dispositif réceptionne lesdits ensembles et mémorise celui dont ladite couverture inclut ladite position géographique et temporelle; ledit dispositif acquiert le temps universel grâce à la trame RDS numéro 4;
- 10 - en phase d'interfaçage protocolaire (FIG. 8) et normatif phase durant l'étape d'interfaçage normatif, ladite unité de traitement élabore, à l'aide dudit ensemble mémorisé, un fichier multimédia (préférentiellement une image de format JPEG) de norme standard et le stocke dans ladite mémoire non volatile en intervenant sur une norme standard de système de fichiers de la dite mémoire non volatile;
- 15 - en phase d'interfaçage protocolaire (FIG. 8) et normatif phase durant l'étape d'interfaçage protocolaire, ladite unité de traitement diffuse ledit fichier (de manière commandée ou intrusive) par transfert de ladite mémoire non volatile vers l'écran dudit CPN (22). Ledit transfert s'opère grâce à l'utilisation d'interpréteurs de commandes de différents protocoles standard de communication dont préférentiellement au moins l'USB et protocole Mass-Storage Device (MSD), le SCSI "*Small Computer System Interface*", un "protocole" standard de serveur de secteur, et un protocole lié aux opérations d'accès à ladite mémoire non volatile;
- 20
- 25
- 30 Le concept de radiolocalisation temporelle est important dans le cadre de la présente invention. Il s'implémente de façon très simple. Ainsi, lorsque le dispositif inclut un récepteur RDS, le temps universel est accessible sur la trame RDS numéro 4. Grâce à la présente invention on obtient au total une radiolocalisation spatio-temporelle par un dispositif à très bas coût. Ladite

méthode est caractérisée en ce que la phase de radiolocalisation est ascendante ou descendante, intrusive ou non intrusive dans la diffusion d'images dynamiques géocontextuelles. Lorsqu'elle est ascendante, elle est réalisée avant la phase initiale par la connexion du dispositif de l'invention (20 ou 29) à l'unité de traitement d'un ordinateur qui participe, à l'aide de ladite base et des données acquises lors dudit scannage à ladite phase de radiolocalisation. Ladite base est alors accessible par ledit ordinateur et contient des valeurs supplémentaires caractéristiques des émetteurs MF dudit territoire (2) telles que la hauteur absolue et relative des antennes, le diagramme de rayonnement et un modèle numérique de terrain. Lorsqu'elle est descendante elle est réalisée après la phase initiale, de façon autonome, par ladite unité de traitement; ladite base (exemple FIG. 4) étant stockée dans ladite mémoire non volatile accessible par ladite unité de traitement. Lorsque ladite méthode est intrusive : lesdites informations géocontextuelles sont diffusées dans l'écran du CPN (22) alors qu'il affichait des photographies personnelles selon son mode nominal de fonctionnement. Lesdites photographies sont localisées dans une mémoire électronique amovible non volatile (23) distinct du dispositif 29 qui inclut alors un connecteur à cet effet; ladite phase d'interfaçage protocolaire inclut alors en plus l'utilisation d'un interpréteur de commandes pour les protocoles « *Secure Digital/MultiMediaCard* » (SD/MMC) et SPI ("*Serial Peripheral Bus*"). Lorsque ladite méthode est non intrusive, elle est caractérisée en ce que ladite étape de diffusion comprend en plus la diffusion (autoritaire) non commandée d'au moins une image préalablement stockée dans la mémoire électronique accessible par l'unité de traitement. Cet aspect est important. Le mode opératoire de l'utilisation du dispositif de l'invention est alors le suivant : l'utilisateur doit préalablement stocker sur la mémoire non volatile accessible par l'unité de traitement dudit dispositif, des images ou photographies numériques. Ces photographies sont diffusées conjointement (juste après ou juste avant) à la diffusion d'une image dynamique géocontextuelle. Cette fonctionnalité est mise en œuvre par le système de l'invention qui est alors caractérisé en ce qu'il inclut en plus un serveur sur le réseau Internet. Ledit serveur procède à ladite radiolocalisation ascendante et offre l'accès à des images à stocker préalablement sur ladite mémoire non volatile accessible par l'unité de traitement du dispositif de l'invention. Le microprogramme applicatif du dispositif de l'invention implémente

alors cette fonctionnalité. Par exemple en exploitant dans ladite mémoire électronique un répertoire dédié avec un nom donné (par exemple « geoflash »). Ladite méthode peut être caractérisée en ce que on néglige l'étape de radiolocalisation classique selon l'étendue de la couverture géographique et temporelle de pertinence des données reçues lors de la phase de réception. A titre d'exemple, des informations de météo reçues peuvent être valides sur un département français. Au niveau d'un département ce n'est pas la peine de radiolocaliser plus précisément le CPN. Le dispositif destiné à la mise en œuvre de ladite méthode peut être entièrement inclu dans un cadre de photographies numériques ou se présenter sous la forme (et l'utilisation aussi) d'une unité de stockage de masse (clé USB ou carte amovible de mémoire non volatile). Lorsqu'il met en oeuvre ladite première méthode, ledit dispositif est caractérisé en ce qu'il est entièrement inclut dans un téléphone portable. Le dispositif de la présente invention peut prendre la forme d'un adaptateur USB pour la Télévision Numérique Terrestre (TNT). Dans ce cas, lesdits émetteurs terrestres sont ceux qui radiodiffusent la TNT. Ils sont en France moins nombreux sur le territoire. La phase de radiolocalisation sera moins précise. Le système (3, 5, 8) destiné à la mise en oeuvre de ladite méthode peut être caractérisé en ce qu'il s'agit d'un réseau d'émetteurs MF/RDS existant de radiodiffusion de message de trafic routier (TMC). Ledit dispositif diffuse alors dans ledit CPN (22) des informations géocontextuelles concernant l'état local et actuel audit CPN (22) du trafic routier. Ladite couverture géographique de pertinence est élaborée à l'aide des localisants TMC reçus.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode particulier de mise en œuvre et de réalisation de l'invention, impliquant la méthode, le système et deux exemples de dispositifs. Ce mode particulier de mise en œuvre n'est nullement limitatif. Il est en relation avec :

- la figure 1 qui représente le territoire de radiolocalisation et une présentation du principe générale de la radiolocalisation probabiliste ;
- la figure 2 qui représente concernant la radiolocalisation probabiliste, la densité et la couverture géographique des émetteurs MF dont le couple : fréquence d'émission / code RDS PI est unique ;
- la figure 3 qui détaille le parcours d'arbre de la radiolocalisation

probabiliste;

- la figure 4 qui représente la base de données des émetteurs selon l'invention en relation avec les figures 1 et 3;

5 - la figure 5 qui représente l'étape de radiolocalisation classique selon le principe du barycentre.

- la figure 6 qui représente un dispositif à bas coût de diffusion non intrusive d'images géocontextuelles dans un CPN ;

- la figure 7 qui représente le principe général de la présente invention à l'aide d'un autre dispositif de diffusion intrusive d'images géocontextuelles ;

10 - la figure 8 qui représente le principe de l'interfaçage protocolaire de la présente invention (ou le principe de la médiation de l'homme du milieu).

Abordons maintenant un mode de réalisation de la méthode de la présente invention. Ce mode de réalisation, à travers les choix techniques et algorithmiques opérés n'est qu'illustratif et non limitatif. Il sert juste à confirmer la faisabilité de la présente invention.

Concernant le dispositif, deux exemples d'implémentation sont présentés sur la figure 6 et la figure 7. Sur la figure 6 est présenté un dispositif qui diffuse des images géocontextuelles de façon non intrusive. La figure 7 présente les principes fonctionnels généraux de l'invention à l'aide d'un dispositif qui diffuse des images géocontextuelles cette fois ci de façon intrusive.

Concernant la figure 6, la technique propose aujourd'hui de minuscules composants (9 millimètres carré pour certains) récepteur/émetteur MF et décodeur/encodeur RDS. Il a été décidé d'illustrer ladite méthode à l'aide d'un dispositif (20) non seulement non initialement dédié mais en plus à bas coût. Ledit dispositif 20 est mobile et se présente sous la forme d'une clé USB. Il est vendu depuis l'année 2005 par la société "Silicon Laboratories" sous la dénomination "USB FM RADIO". On notera qu'un certain nombre d'autres sociétés fabriquent déjà en grande série et depuis très longtemps, des composants intégrés récepteur MF/RDS. Le dispositif 20 "USB FM RADIO" est un récepteur MF/RDS à connecter sur un ordinateur via le port USB. Cela permet d'ajouter audit ordinateur une fonctionnalité de réception de la radio dans la bande MF. Il comprend dans un boîtier unique :

- un module de réception MF/RDS de ladite société (18) ;

- une unité de traitement de l'information (19) développée sur la base

d'un microcontrôleur standard « 8051 » et référencée "C8051F321" par ladite société; Il dispose de 2304 octets de mémoire vive et 16 Kilo Octets (Ko) de mémoire électronique de type flash ; son cadencement lui permet d'échantillonner le son reçu par le module 18 à 192 kHz et d'envoyer en continu lesdits échantillons de 4 octets vers l'ordinateur hôte par la liaison USB spécification 2 à la vitesse de 384 octets par milliseconde ;

5

- - d'un connecteur USB (21) ;

L'ensemble des composants du dispositif 20 sont connectés sur un circuit imprimé qui permet d'établir les liaisons entre les différents composants électroniques. Nombre de ces composants n'ont pas été représentés (capacités, résistances,..). Les composants électroniques sont soudés par des techniques industrielles classiques (soudure à la vague). Les composants passifs et actifs sont des composants de technologie CMS (Composants Montés en Surface). Sur ces bases, les développements industriels de la méthode de la présente invention pourront être rapides. L'antenne du dispositif 20 est un simple fil qui n'est pas représenté. Il va être chargé dans le présent dispositif 20 le microprogramme implémentant la méthode de la présente invention. En plus des éléments qui contrôlent l'ensemble du dispositif, ledit microprogramme comprend un microprogramme applicatif. Ce dernier implémente pour l'essentiel les algorithmes suivants : un algorithme de détection, un algorithme de radiolocalisation probabiliste, un algorithme de radiolocalisation classique ainsi que tous les interpréteurs de commande des différents protocoles utilisés (USB, SCSI, MMC, SPI, serveur de secteur). Ledit algorithme de détection scanne les fréquences de la bande MF; pour chaque fréquence captée décode le code RDS PI, une fois l'ensemble des couples fréquence / code PI obtenu, ledit algorithme recueille à intervalle de temps donné les valeurs de RSSI des stations captées. Selon cette forme de dispositif, la radiolocalisation sera ascendante. Elle se fera sur un principe unique mais à l'aide de l'unité de traitement d'un ordinateur sur lequel est connecté le dispositif 20 ou sur un serveur informatique connecté à Internet, ledit ordinateur étant connecté à Internet. Ce n'est pas tant les capacités de l'unité de traitement 19 qui font défaut mais la base de données des émetteurs qui représente une quantité de données qui sont susceptibles d'être contenue dans la mémoire « flash » de 19. Cette mémoire « flash » (16Ko) peut contenir

10

15

20

25

30

ladite base (comprimée) mais elle ne sera alors très réduite pour participer à la construction d'une image géocontextuelle. Dans cette version de dispositif 20, soit la radiolocalisation est descendante mais elle se fera qu'une seule fois à l'initialisation puis la place en mémoire « flash » sera libérée pour construire des

5 images géocontextuelles de définition correcte; soit elle est descendante mais l'image géocontextuelle construite sera d'une définition faible; soit la radiolocalisation descendante sera moins précise (la base de données d'émetteurs sera réduite en volume) et l'image géocontextuelle sera de

10 définition correcte; soit la radiolocalisation est ascendante et l'image géocontextuelle sera d'une meilleure définition. Eventuellement compte tenu de la faiblesse de la mémoire « flash » de l'unité 19, les images géocontextuelles peuvent être construites dynamiquement lors du transfert de ladite mémoire vers le CPN 22. En effet, le transfert s'opère par exemple par bloc de 512 octets, si les temps de transfert le permettent, les blocs sont construits dynamiquement.

15 L'image géocontextuelle produite est noir et blanc pour diminuer son volume.

La figure 7 présente le principe général de l'invention avec un dispositif (29) dans une version qui permet la diffusion intrusive d'images géocontextuelles. L'invention est une méthode, un système et un dispositif de diffusion intrusive d'images d'informations géocontextuelles (25) dans un Cadre de Photographies

20 Numériques (22). L'utilisateur stocke des photos personnelles (24) dans une mémoire amovible non volatile (23). Il connecte la mémoire (23) au dispositif de l'invention (29) incluant un récepteur radio (18) en Modulation de Fréquence (MF) doté de la technologie « Radio Data System » (RDS). Le dispositif (29) est connecté au CPN (22) par le connecteur USB (21). Le dispositif (29) se

25 géolocalise et reçoit des informations RDS grâce aux émetteurs MF/RDS (3, 5, 8) dudit système; il construit une image (25) géocontextuelle (météo sponsorisée, trafic routier en temps réel, publicité pour un commerce locale,..) et la diffuse dans le CPN (22) grâce à un interfaçage protocolaire et normative, entre le contrôleur hôte USB du CPN (22) et celui du périphérique (23) SD/MMC de la

30 carte de mémoire non volatile amovible d'un utilisateur. Lesdits protocoles standards de communication sont l'USB, le « Mass-Storage Device », le SCSI, le MMC, le SPI, et le protocole de serveur de secteurs. Lesdites normes interceptées sont des normes d'organisation des données. Il s'agit du système de fichier (par exemple FAT : « *File Allocation Table* ») et la norme JPEG pour

construire des images dynamiques. Dans cette version, le dispositif 29 dispose d'un connecteur pour ladite carte de mémoire utilisateur. Il s'agit préférentiellement de carte de type SD/MMC. Le dispositif 29 contient par exemple un microcontrôleur de la famille référencée "C8051F34x" par la société
5 citée.

Avant tout, le code RDS d'identification utilisé est préférentiellement le code "PI". Cependant, il est possible d'utiliser d'autre code RDS d'identification comme par exemple le code "PS" ou même les deux, ensemble. Le code "PI" est préférable car il figure dans toutes les trames RDS, il est plus court donc plus
10 facile à obtenir. Un couple fréquence / code PI représente un ensemble d'émetteurs MF sur un territoire donné. Ledit ensemble d'émetteurs a un nombre d'éléments variables. A titre d'exemple, pour la France, le couple d'identification de "France Info" est "105.5" (majoritairement) pour la fréquence et "F206" pour le code RDS PI. Lorsque le dispositif 20 obtient ce couple d'identification, cela
15 renseigne sur la station MF et incidemment la zone de radiolocalisation. Cependant, cette zone de radiolocalisation est composée de la surface de réception d'environ une centaine d'émetteurs possibles ayant le même couple d'identification. Selon la planification de la bande MF, seule la zone de réception autour de l'implantation d'un seul de ces émetteurs de même couple est celle où
20 est localisé le dispositif 20. Sans autre information, il n'est pas possible de circonscrire plus précisément cette dernière zone. Toutes les zones de radiolocalisation qui seraient liées à un seul desdits émetteurs "France Info" cités seraient équiprobables. Toutes lesdites stations "France Info" sont équiprobables. A contrario, sur un territoire comme la France, il existe plus de
25 deux mille émetteurs dont le couple fréquence / code PI ne représente qu'un seul émetteur MF. Les implantations de ces derniers sont représentées sur la figure 2. Cette figure 2 donne ainsi une idée de la densité de ces derniers sur le territoire. La puissance médiane desdits émetteurs uniques est de 1000 watts. La puissance moyenne est de 1790 Watts. La figure 2 représente grossièrement la
30 couverture géographique des émetteurs uniques dont la puissance apparente rayonnée est supérieure ou égale à 1000 watts. Sur cette figure 2, le rayon des cercles est très approximativement lié à la portée de chacun des desdits émetteurs uniques. Evidemment, cette approximation néglige en particulier le relief, les zones d'ombre ou de mauvaise réception. On note dans les régions

montagneuses des Alpes, l'absence d'émetteur unique (émetteur dont le couple : fréquence / code RDS d'identification est unique sur un territoire donné) de puissance supérieure ou égale à 1000 watts. Par contre la densité d'émetteurs uniques dans les Alpes est en fait supérieure à la densité nationale. Cela s'explique par le relief. Il y a plus d'émetteurs uniques dans les Alpes mais ceux ci sont de plus faible puissance apparente rayonnée. A titre d'exemple, l'émetteur localisé au centre du cercle 13 est celui du réseau "France Bleu Cotentin". Sa fréquence d'émission est le 100.7 MHz, sa puissance apparente rayonnée de 4000 watts, de hauteur de 210 mètres au sommet de l'antenne, de code PI "FD05", localisé à "Digosville". Le présent exemple illustre ce qui est dénommé code RDS d'identification. En effet, le code PI "FD05" n'est pas unique dans la mesure où d'autres réseaux d'émetteurs du réseau "France bleu" possède le même code PI. De même, il existe des couples "fréquences" / "FD05" qui ne sont pas uniques. Le couple "100.7" / "FD05" est unique mais pourrait à terme ne plus l'être. Bien sûr le microprogramme applicatif du dispositif 20 peut être mise à jour via la liaison USB. Mais dans le cadre de la présente invention, on pourrait aussi étendre la notion de code d'identification avec le code RDS "nom de programme" dit code PS. Ainsi, le couple de l'émetteur 13 devient : (100.7, FD05 suivi de "BLEU.COT"). La chaîne de caractère "BLEU.COT" est celle qui s'affiche sur les récepteurs radio dotés de la fonctionnalité RDS. La figure 2 a pour objet de démontrer la faisabilité technique de la présente méthode implémentée avec le rudimentaire dispositif 20 dans sa fonction de radiolocalisation probabiliste sur territoire français. En effet, il serait possible d'arrêter ici le processus de radiolocalisation et de construire et diffuser des images géocontextuelles dont la validité concerne une surface inférieure à celle d'un département français. C'est le cas si la présente invention se contente de diffuser dans le CPN 22, dans une image géocontextuelle, les prévisions météorologiques valident pour un département français.

La figure 4 présente le résultat de la construction de ladite base de données des émetteurs MF d'un territoire donné. La figure 4 est en relation avec les figures 1, 3 et 4. On appelle territoire, la surface (géographique, administrative, politique,...) sur laquelle une occurrence de la présente invention est implémentée. Dans le reste du présent document, pour l'exemple, le territoire (référéncé 2 sur la figure 1) de mise en oeuvre est celui de la France. Dans le

cadre de la présente mise en œuvre, la phase préalable de réalisation d'une base de données des émetteurs MF d'un territoire donnée (référéncé 2 sur la figure 1) a abouti à la base de donnée présentée sur la figure 4. Elle est constituée de neufs émetteurs MF (référéncés 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 sur la figure 1). Chaque émetteur est sur une ligne. La première colonne contient la valeur des codes RDS PI. La deuxième colonne contient la valeur de la fréquence. La troisième colonne contient la PAR exprimée en watt divisé par mille. Les quatrième et cinquième colonnes contiennent les coordonnées géographiques. La valeur de ces coordonnées est donnée dans un référentiel propre de la figure 1. L'origine est située en haut à gauche de la figure 1. Les abscisses (horizontales) évoluent de façon croissante vers la droite. Les ordonnées (verticales) évoluent de façon croissante de haut en bas. La quatrième colonne est celle des abscisses. La cinquième colonne est celle des ordonnées. La sixième et dernière colonne représente une valeur importante qui est celle du nombre d'émetteurs MF pour un même couple : fréquence / code RDS d'identification donnée. Les trois lignes grisées correspondent aux trois stations MF de base trouvées à l'issue de l'étape de radiolocalisation probabiliste. Pour un exemple, la première ligne est celle d'un émetteur MF de code PI égale à « F220 », sa fréquence est de 90.9 MHz, sa puissance apparente rayonnée est de 1000 watts, ces coordonnées géographiques bidimensionnelles sont (310, 255) dans le référentiel sus décrit et il existe sur le territoire (2) associé à ladite base de données deux émetteurs qui ont le même couple d'identification (fréquence / code PI). L'autre est sur la ligne d'en dessous. Les lignes de ladite base sont classées par effectif croissant de couple d'identification.

La figure 1 illustre le principe général de la radiolocalisation probabiliste. L'objet de la radiolocalisation probabiliste est d'obtenir un sous ensemble de stations MF de base puis à l'aide des coordonnées géographiques de chacune de ces stations de base, les coordonnées géographiques d'un point de référence. Ledit point de référence va être ensuite utilisé pour trouver la totalité des stations de base. Avec les coordonnées géographiques de l'ensemble des stations de base, la radiolocalisation classique de l'étape suivante va nous donner les coordonnées géographiques précises du dispositif 20 ou 29. Ledit point de référence est le centre géométrique de la surface plane délimitée par la

localisation de chacune des stations de base dudit sous ensemble. A l'aide dudit algorithme de détection, le dispositif (20 ou 29) recueille les couples : fréquences et code RDS d'identification des stations MF. Lesdits couples sont recherchés sur toute la plage de fréquence (la bande FM). Il s'agit alors de définir l'ensemble des stations de base. Un couple fréquence / code PI (couple d'identification) représente un ensemble d'au moins un émetteurs MF sur un territoire donné. Dans le cadre de ladite radiolocalisation probabiliste, si un émetteur unique est capté (c'est le cas général comme le montre la figure 2), le premier sous ensemble de station de base est immédiatement trouvé : c'est ladite station au couple unique. Le point de référence est alors les coordonnées géographiques de ladite station au couple unique. Le présent exemple porte sur une radiolocalisation probabiliste à deux niveaux et sans la présence d'un couple d'identification correspondant à un émetteur unique. Les émetteurs de couleur blanche numérotés 3 et 4 correspondent à un ensemble de deux émetteurs de même couple d'identification. Les émetteurs de couleur noire numérotés 5, 6 et 7 correspondent à un ensemble de trois émetteurs de même couple d'identification. Les émetteurs de couleur grise numérotés 8, 9, 10 et 11 correspondent à un ensemble de quatre émetteurs de même couple d'identification. Les trois couples d'identification précités sont tous différents. Il est obtenu les couples "F220/90.9", "F227/107.2" et "F203/90.9". La deuxième étape est d'obtenir pour chaque couple d'identification, le cardinal de l'ensemble d'émetteurs correspondant. Il est ici obtenu : 2, 3 et 4 grâce à ladite base de données de la figure 4. Il s'agit de la dernière colonne de ladite base. Si un couple d'identification ne figure pas dans la base des émetteurs, alors il n'est pas utilisé. L'étape suivante consiste à obtenir le point de référence 12 de la zone de radiolocalisation.

La figure 3 illustre l'algorithme de parcours d'arbre de la radiolocalisation probabiliste. On utilise un parcours d'arbre à deux niveaux tel que présenté sur la figure 3. Chaque niveau est constitué de l'ensemble des émetteurs de même couple d'identification. Les niveaux sont classés par ordre croissant du cardinal de l'ensemble d'émetteurs de même couple d'identification. Il est ici utilisé deux niveaux, le niveau référencé 14 et le niveau référencé 15 de la figure 3. Chaque cercle d'une ligne représente un émetteur et le numéro figurant dans le cercle est celui qui référence l'émetteur correspondant sur la figure 1. Lors dudit parcours

d'arbre, il est successivement calculé, à l'aide des coordonnées figurant dans la base de données de la figure 4, les distances séparant les deux émetteurs traités. On calcule donc successivement les distances euclidiennes entre les couples d'émetteurs (3, 5), (3, 6), (3, 7), (4, 5), (4, 6), (4, 7). L'objectif dudit
5 parcours d'arbre est de minimiser un critère géométrique qui est la distance. La distance minimale est ici obtenue avec le couple (3, 5). Cela apparaît en observant la figure 1 où les émetteurs 3 et 5 sont les plus proches. On obtient le point de référence 12 par le calcul du barycentre (milieu) des émetteurs 3 et 5 retenus à l'issue du parcours d'arbre. Le point de référence est le milieu des deux
10 points retenus. Les points retenus correspondent aux coordonnées (X,Y) des stations de base 3 et 5 retenues. La pondération desdits points est unitaire. Le point de référence 12 correspond ici au milieu du segment formé par lesdits deux points. A l'aide du point de référence 12, on procède à la sélection de tous les autres émetteurs. Ces émetteurs restant correspondent aux ensembles
15 d'émetteurs dont les effectifs (le cardinal) de même couple d'identification sont les plus élevés. Il n'y a ici qu'un seul ensemble composé des émetteurs 8, 9, 10 et 11. On calcule, pour chacun d'eux, la distance avec le point de référence 12. On sélectionne l'émetteur pour lequel la distance obtenue est la plus faible, en l'occurrence l'émetteur 8. Cela apparaît sur la figure 1 où l'émetteur 8 est le plus
20 proche du point de référence 12. Le résultat de la radiolocalisation probabiliste est la liste des stations de base 3, 5 et 8 qui seront utilisés pour procéder à la radiolocalisation classique. A noter que l'on peut aussi confirmer la liste des stations de bases par des tests de vraisemblance sur la distance obtenue entre le point de référence et chacune desdites stations et entre chacune desdites
25 stations deux à deux. Dans ces cas, la station la plus excentrée en tenant compte de sa PAR sera rejetée et on reprend toute l'étape de radiolocalisation probabiliste.

La figure 5 illustre l'étape de radiolocalisation classique. La propagation des ondes radio obéit à des règles extrêmement complexes, surtout lorsqu'il y a
30 des obstacles entre l'émetteur et le récepteur. Parmi les modifications que peut subir une onde, on peut citer : la réflexion, la diffraction, la diffusion, la réfraction, les interférences. Une onde peut suivre plusieurs chemins décalés dans le temps, de telle sorte que le récepteur peut recevoir différentes copies du même signal à des instants différents. Ces phénomènes dépendent de la fréquence

utilisée et de la nature des obstacles rencontrés (murs en béton, forêt dense, façade en verre,...ou espace ouvert). La propagation des ondes radioélectriques est modélisée par différents modèles mathématiques. Plus la précision requise est grande, plus le modèle mathématique est complexe. On peut distinguer plusieurs types de modèles pour décrire cette propagation de plus en plus finement : l'affaiblissement de parcours : plus on s'éloigne de l'antenne émettrice, plus faible est la puissance reçue; l'effet de masque, qui intègre le fait que la puissance reçue varie autour de la moyenne prédite par le modèle d'affaiblissement de parcours; les évanouissements rapides pour affiner la modélisation de la propagation radio. Ces modèles demandent parfois à être calibrés par des mesures sur le terrain. Il en existe un certain nombre selon les applications, les milieux de propagation, les plages de fréquences exploitées. On peut citer les modèles : « Okumura Hata », « Cost Hata », « modèle WLL » destiné aux applications de boucle locale radio, « Vienna 93 », « Longley-Rice ».

Les modèles « Okumura Hata » et « Cost Hata » sont des modèles statistiques particulièrement adaptés aux mobiles, ils permettent d'avoir plusieurs formules de propagation applicables selon l'environnement géographique (petite ou moyenne ville, centre ville,...). Dans le cadre de la présente invention et dans cette phase de radiolocalisation classique, il va être utilisé la technique basée sur la puissance des signaux reçus. Dans les modèles de propagation associés, la puissance reçue est donnée comme une fonction de la distance séparant l'émetteur du récepteur. Il est possible de choisir une distance de référence "*do*" et d'utiliser un modèle général dénommé "log-normal" ("*log-normal shadowing model*" en anglais) de la forme :

25

$$Pr(d) [\text{dBm}] = Po(do)[\text{dBm}] - 10 n \text{Log}_{10}(d/do) + X_{\sigma}[\text{dB}] \quad [1]$$

"*Po (do)*" est une référence de puissance connue en dB milliwatts (dBm) à la distance de référence "*do*" de l'émetteur; "*Pr (d)*" est la puissance reçue par le récepteur à une distance "*d*" de l'émetteur en dBm, "*n*" est le coefficient d'atténuation du milieu considéré et « *X_σ* » est une variable aléatoire Gaussienne (en dB) de valeur moyenne nulle et d'écart type « *σ* ». Le coefficient « *n* » indique le taux d'atténuation en fonction de la distance et *X_σ* représente la variation aléatoire de l'atténuation autour de la moyenne. Les paramètres « *n* » et « *σ* »

sont spécifiques à chaque milieu et peuvent varier lorsque des modifications sont apportées à ce milieu. En espace libre, normalement « n » est égal à 2 (il s'élève jusqu'à 6 en espace obstrué). Pour la distance de référence " d_0 ", elle va faire l'objet d'un étalonnage par une mesure sur le terrain. On va étalonner une distance " d_0 " pour chaque valeur différente de PAR (puissance apparente rayonnée) des différents émetteurs MF du territoire 2. Cette étalonnage est pratiqué à une distance fixe en ligne directe de chaque émetteur représentatif de sa PAR; distance de plusieurs centaines de mètres par exemple. Chaque étalonnage donne une valeur moyenne de RSSI lié à la PAR des émetteurs captés pour une distance " d_0 " donnée. Concernant le coefficient d'atténuation " n ", il va être initialisé à une valeur fixe étalonnée, typiquement entre 2 et 3. Nous allons maintenant simplifier encore le modèle utilisé. Dans la présente invention, on utilise le modèle "log-normal" sans exploiter la variable aléatoire Gaussienne. Le filtrage numérique de long terme sur le RSSI que l'on va utiliser va en effet permettre de réduire la variance du RSSI et de négliger ainsi la variable aléatoire. On prendra pour simplifier une moyenne sur plusieurs dizaines d'acquisition de RSSI. Rappelons que le RSSI est une quantification de la puissance du signal supposé direct reçu. Il est défini dans les récepteurs MF embarqués comme le ratio de la puissance reçue à une puissance de référence (par exemple 1mW). L'algorithme de détection a pour chaque fréquence des stations de base une valeur de RSSI moyennée dans le temps. Le modèle simplifié de l'estimation de la distance est le suivant :

$$d = d_0 * 10^{((RSSI(d_0) - RSSI(d)) / (10 * n))} \quad [2]$$

Ce nouveau modèle déterministe de propagation est appelé "log-distance". Il permet de prédire la valeur approximative de la distance " d " entre une station de base et le dispositif (20 ou 29). RSSI (d_0) est la valeur de RSSI à la distance de référence pour une station de base donnée. RSSI (d) est la valeur moyennée du RSSI pour une station de base donnée. « n » est le coefficient d'atténuation avec une valeur fixée. Dans le cadre du présent exemple de mise oeuvre nous allons calculer les distances, à l'aide de [2] entre le dispositif 20 ou 29 et chacune des stations de base (3, 5, 8). Concernant respectivement ces trois stations, on prend

une distance d'étalonnage égale à "M" mètres. A cette distance, les valeurs étalonnées des RSSI sont respectivement de "v3", "v5" et "v8". On a bien sûr "v3" qui est égale à "v5", la PAR des deux stations 3 et 5 étant égale. Pour la station 8 on a une valeur de RSSI de "v8". A l'aide de la formule [2], d'un

5 coefficient "n" d'atténuation fixé et des valeurs de RSSI moyennées respectives, on peut donc maintenant calculer les distances estimées. Elles sont respectivement égales à "d3", "d5" et "d8". Pour obtenir les coordonnées géographiques estimées (16) du dispositif 20 ou 29, à partir des distances estimées "d3", "d5" et "d8", nous allons utiliser une localisation à l'aide de la

10 technique du barycentre, plus communément dénommée "Weighted Centroid Localization" (WCL). La formule correspondante est la suivante :

$$R(x, y) = \frac{\sum_j^n (P_{ij} \cdot E_j(x, y))}{\sum_{j=1}^n P_{ij}} \quad [3]$$

Cela s'apparente à un calcul classique des coordonnées du barycentre. Il s'agit

15 de calculer le couple de coordonnées (x, y) du point R (16). Ce point correspond à la somme des coordonnées des points «Ej» (3, 5 et 8 de la figure 5), chacun de ces points étant associé (multiplié) à un poids propre "Pij". La somme précédente est divisée par la somme des poids de chacun des points "Ej» (3, 5 et 8 de la figure 5). Chaque point "Ej» (3, 5 et 8 de la figure 5) est défini par ses

20 coordonnées (x, y) qui est la localisation géographique d'un émetteur (une station de base). Chacun de ces points possède un poids. La valeur de ce poids se détermine en fonction de la distance précédemment estimée entre le dispositif 20 ou 29 et la station correspondante selon la formule :

$$P_{ij} = \frac{1}{d^g} \quad [4]$$

où "g" est une constante que l'on va fixer. On lui donnera une valeur fixée entre 0 et 5, par exemple 2. Dans [4], « d » est chacune des distances "d3", "d5" et "d8". A partir des distances "d3", "d5" et "d8" et de la formule [4], on calcule les valeurs numériques des poids respectifs « p3 », « p5 » et « p8 » des stations 3, 5 et 8.

5 Pour bien appréhender les calculs précédents, il suffit de comprendre qu'à PAR égale, si un RSSI est supérieur aux autres cela signifie (dans le cadre de l'invention) que le dispositif 20 ou 29 est le plus proche de la station correspondante (celle d'où provient le RSSI élevé). Selon la formule [4] de calcul du poids (inverse de la distance estimée), ce dernier sera plus élevé. Avec la

10 formule [3], un poids plus élevé contribue à diminuer la distance estimée du dispositif 20 ou 29 de ladite station correspondante pour laquelle le RSSI capté est élevé. Ayant calculé les poids « p3 », « p5 » et « p8 », on va maintenant simplement calculer, à l'aide de la formule [3] les coordonnées (x, y) du point R (16) qui est la localisation estimée du dispositif 20 ou 29. Le point (17)

15 correspond au centre géométrique de la surface plane délimitée par la localisation des trois stations de base (3, 5 et 8). A noter en limite de la technique WCL que le dispositif 20 ou 29 est implicitement considéré comme localisé à l'intérieur de ladite surface plane. Il existe beaucoup d'autres méthodes de radiolocalisation classique. Par exemple, on peut utiliser, pour s'abstraire de la

20 limite précédente, des techniques plus élaborées utilisant le déterminant de « cayley-menger ». Mais ces techniques sont relativement élaborées et complexes (au niveau algorithmique) au regard de la précision que l'on attend ici (ordre du kilomètre et au mieux de la centaine de mètre) ; de plus, il est très peu probable que ces techniques donnent de meilleurs résultats si on reste sur

25 l'exploitation du RSSI (très dépendant de l'environnement). Pour de meilleures précisions, il faudrait utiliser d'autres métriques ; mais cela augmenterait le coût du dispositif (20 ou 29). Le RSSI est le plus efficace et le plus standard des métriques au regard du coût et de la facilité d'obtention. Il est accessible en standard sur la majorité des récepteurs MF puisqu'il permet d'obtenir une mesure

30 de la qualité de réception des récepteurs sur les fréquences de la bande MF.

La figure 8 illustre l'interfaçage protocolaire et normatif. L'interfaçage protocolaire porte sur les protocoles d'échanges de données entre le CPN et la mémoire non volatile (23). Sur la figure 8, il s'agit de la carte de mémoire non volatile amovible (23) connectée au dispositif (29) de l'invention. L'interfaçage de

la figure 8 décrit une commande initiée par le CPN 22 pour lire des données (une image ou une photographie numérique) sur la carte mémoire 23. Le bloc 26 représente le contrôleur USB hôte du CPN (22). Le bloc 27 représente le contrôleur SD/MMC de la carte de mémoire 23. Il est précisé à chaque extrémité le type de transfert. Il s'agit du transfert dit "bulk" (bloc de données) du côté du contrôleur hôte USB et du transfert "4-wire mode" (transfert sur quatre fils) du côté du contrôleur SD/MMC. Les six blocs verticaux référencés 28 à gauche, entre le bloc 26 et le bloc 27, représentent les différents protocoles qui sont interfacés par la présente invention. Ils sont interfacés grâce à des interpréteurs de commandes (USB, Mass-Storage Device (USB MSC), SCSI, Sector server, MMC, SPI) de la présente invention. Ces interpréteurs sont des modules logiciels inclus dans le microprogramme applicatif de la présente invention. Sur la figure 8, les abscisses représentent de gauche à droite le temps. Les flèches entre les interpréteurs symbolisent une commande. Il est décrit ci-après les protocoles et les principes d'interfaçage. Contrairement aux interfaces sérielles similaires où le format des données envoyées n'est pas toujours défini, l'USB est composé de plusieurs couches de protocoles. Pour simplifier la connexion des périphériques USB, la communauté USB a défini un certain nombre de protocoles standard appelés "Classes" que les ordinateurs hôte peuvent supporter d'une manière uniforme. La classe USB dénommée USB stockage de masse pour périphérique ("USB Mass Storage Device Class : USB MSC") est une ensemble de protocoles de communication pour les ordinateurs et périphériques. Ce standard fournit une interface à une variété de périphériques de stockage. C'est la plus nativement supportée des classes de périphériques USB par les systèmes d'exploitation. Un périphérique qui supporte cette classe peut utiliser les drivers fournis par lesdits systèmes d'exploitation sans la nécessité d'installer ou maintenir un pilote de périphériques spécifiques. La spécification USB MSC ne requiert pas un système de fichier particulier (FAT 16, FAT 32, NTFS,...) pour être utilisée avec les périphériques conformes. A la place, cela fournit une interface simple pour lire et écrire des secteurs de données en particulier en utilisant l'ensemble de commandes transparentes SCSI (Small Computer System Interface). Pour faire court, le support de l'USB MSC agit comme une passerelle entre l'USB et une émulation SCSI. Le SCSI est lui un standard initialement utilisé pour les disques durs et les disques optiques. Il

définit un bus d'entrées-sorties pour interconnecter ordinateur hôte et périphérique. Les spécifications USB MSC sont écrites de façon à ce que les commandes SCSI puissent être inclus dans les structures « Command Block Wrapper » CBW et CSW "Command Status Wrapper" de l'USB. Cela permet au

5 périphérique de stockage d'être connecté par le port USB et apparaître comme un simple disque dur pour le système d'exploitation de l'ordinateur sur lequel le périphérique est connecté. Selon la norme USB, il existe plusieurs types de transports. La quasi-totalité des périphériques USB MSC utilisent le transport « bulk-only » et utilisent les commandes SCSI définis selon différents standards.

10 Le protocole « mass-storage bulk-only » définit comment l'hôte USB peut envoyer des commandes et recevoir des réponses en utilisant le transfert « bulk » défini dans les spécifications USB. Selon le protocole « bulk-only », chaque échange d'information a besoin de deux ou trois transferts USB. Dans le premier transfert, l'hôte envoie une commande dans une structure CBW. La

15 plupart des CBW sont suivis par un transfert de données vers l'hôte ou le périphérique. Lors du transfert final, le périphérique retourne un état dans une structure CSW. Au niveau de l'accès sur la carte SD/MMC, il se fait selon un mode de transfert SPI ("*4-wire transfert mode*"). On a évoqué précédemment que les cartes SD/MMC considérées dans la présente invention implémentent en

20 standard ce mode d'accès SPI. Le mode SPI est le second protocole de communication des cartes de la famille SD. C'est un sous ensemble du protocole SD. Le partitionnement mémoire en mode SPI est équivalent à celui du bus SD. Pour ce qui nous intéresse ici, les commandes de lecture (et d'écriture) que reçoit l'interpréteur de l'invention permettent d'accéder à toute la mémoire utile

25 de la carte SD. Cela implique en amont que lors de la connexion du dispositif 29, la carte SD/MMC soit initialisée par l'interpréteur de l'invention pour ce mode SPI d'accès. Concernant l'action du serveur de secteur, ce dernier va permettre de contrôler la manipulation des données en mémoire SD/MMC en agissant sur le système de fichier. En exploite ici encore un standard qui est à la limite entre

30 protocole de communication et organisation du stockage des données par secteur. C'est le serveur de secteur qui va lancer la commande d'initialisation de la carte SD/MMC (notamment pour paramétrer un mode de transfert en SPI), intervenir sur le secteur d'amorçage ("*bootrecord*"), lire et écrire les secteurs selon le système de fichier utilisé, et agir sur le répertoire racine. Dans le cadre

de la présente mise en oeuvre il est considéré que les photographies numériques de l'utilisateur sont stockées au niveau du répertoire racine. Le système de fichier est par exemple celui dénommé "FAT 16". Le nombre "16" indique qu'il utilise des adresses d'unités d'allocation sur la mémoire SD/MMC codées sur 16 bits. Pour l'interfaçage normatif, il concerne principalement la norme des images numériques. Il est considéré que le dispositif a reçu par RDS des données actualisées de la météo des trois jours qui suivent. Ces données sont diffusées dans un ensemble. Le dispositif 29 s'est tempo localisé en analysant la trame RDS numéro 4 qui contient le temps universel. Chaque ensemble radiodiffusé par le système (3, 5, 8) est associé à un couple de coordonnées géographiques et une date de validité temporelle. Le couple de coordonnées géographiques détermine une zone de pertinence géographique de l'ensemble; par exemple une surface plane qui est un cercle de vingt kilomètres de rayon et de centre le point localisé selon ledit couple de coordonnées géographiques de validité. Le dispositif 29 contrôle que sa localisation géographique est bien à l'intérieur de ladite zone de validité. Il contrôle que la date de validité temporelle est celle du lendemain. Pour simplifier, la météo diffusée par le système (3, 5, 8) n'est qu'un nombre entre 1 et 36 représentant la météo quantifiée selon 36 symboles à afficher dans le CPN 22. Il s'agit maintenant de construire une image de format standard puis de la stocker en mémoire non volatile 23. Pour simplifier la présente mise en oeuvre on considère que le format standard est le format "BitMaP" dit BMP. Beaucoup de CPN décode le BMP. Il faut cependant noter qu'il est possible que dans le parc mondial des CPN, il y a plus de CPN qui décodent le JPEG que de CPN qui décodent le BMP (beaucoup font au moins les deux). La présente méthode reste valide quelque soit le format. Il s'agit de construire une image selon un format standard. Le format BMP est un des format le plus simple développé conjointement par les sociétés "Microsoft" et "IBM", ce qui explique qu'il soit particulièrement répandu. Un fichier BMP est un fichier bitmap, c'est-à-dire un fichier d'image graphique stockant les pixels sous forme de tableaux de points et gérant les couleurs soit en couleur vraie soit grâce à une palette indexée. Le format BMP a été étudié de telle manière à obtenir un bitmap indépendant du périphérique d'affichage. Dans le cadre de la présente mise en oeuvre, on a préalablement stocké en mémoire non volatile (interne ou 23) 36 symboles météorologiques noir et blanc. (un soleil, un soleil voilé, un nuage

blanc, un nuage noir...). Chacun de ces symboles est affecté d'un numéro de 1 à 36 qui correspond à ladite météo quantifiée. On a aussi stocké l'image représentant le logo d'une marque commerciale partenaire. On construit maintenant l'image géocontextuelle (25) finale en lisant dans la mémoire non volatile (interne et/ou 23) la partie « données » des quatre fichiers BMP. Celui 5 représentant le symbole de la météo du lendemain, celui de la météo deux jours après la date courante, celui de la météo trois jours après la date courante et l'image dudit logo. Avec ces quatre ensembles de données, on construit un unique fichier BMP avec ses trois zones : entête, palette et données. On stocke 10 maintenant l'image géocontextuelle obtenue dans la mémoire électronique 23. Pour ce faire, on utilise les routines logiciels de création de fichier et le stockage en mémoire 23 (en exploitant le système de fichier). Concernant le JPEG, l'algorithme de compression est trop gourmand en temps d'exécution. On pourra construire des images JPEG non comprimées en optimisant l'algorithme de 15 construction aux fins de réduire les temps de création de l'image (25) dynamique géocontextuelle conforme au standard JPEG. Un élément important de la présente invention est que les CPN intègrent en standard un contrôleur USB hôte et que les cartes de mémoire SD/MMC sont elles aussi le standard le plus utilisé. Lesdites cartes intègrent un mode d'accès SPI. La présente invention 20 exploite donc les protocoles standard qui viennent d'être évoqués. La présente invention exploite cette standardisation pour s'interfacer entre le CPN et la mémoire SD/MMC de stockage de masse de l'utilisateur. Ces éléments permettent au final de diffuser de façon intrusive dans le CPN de l'utilisateur des images dynamiques géocontextuelles. Sur ladite mémoire utilisateur sont 25 fonctionnellement stockées des images et photographies numériques que l'utilisateur veut voir diffuser automatiquement en diaporama dans l'écran du CPN. Lesdites images dynamiques vont s'afficher dans le cadre selon une temporalité maîtrisée. On a donc au final grâce à la présente invention un nouveau média de diffusion publicitaire. Notamment en exploitant la maîtrise 30 totale de l'interfaçage pour diffuser une série de photographies numériques non personnelles que l'utilisateur aura préalablement dû stocker sur la carte de mémoire. C'est la contrepartie du fait que l'utilisateur va aussi voir diffuser dans son CPN des images présentant des informations qui représentent une valeur (météo local, trafic routier en temps réel, actualités culturelles de sa ville, etc...).

REVENDEICATIONS

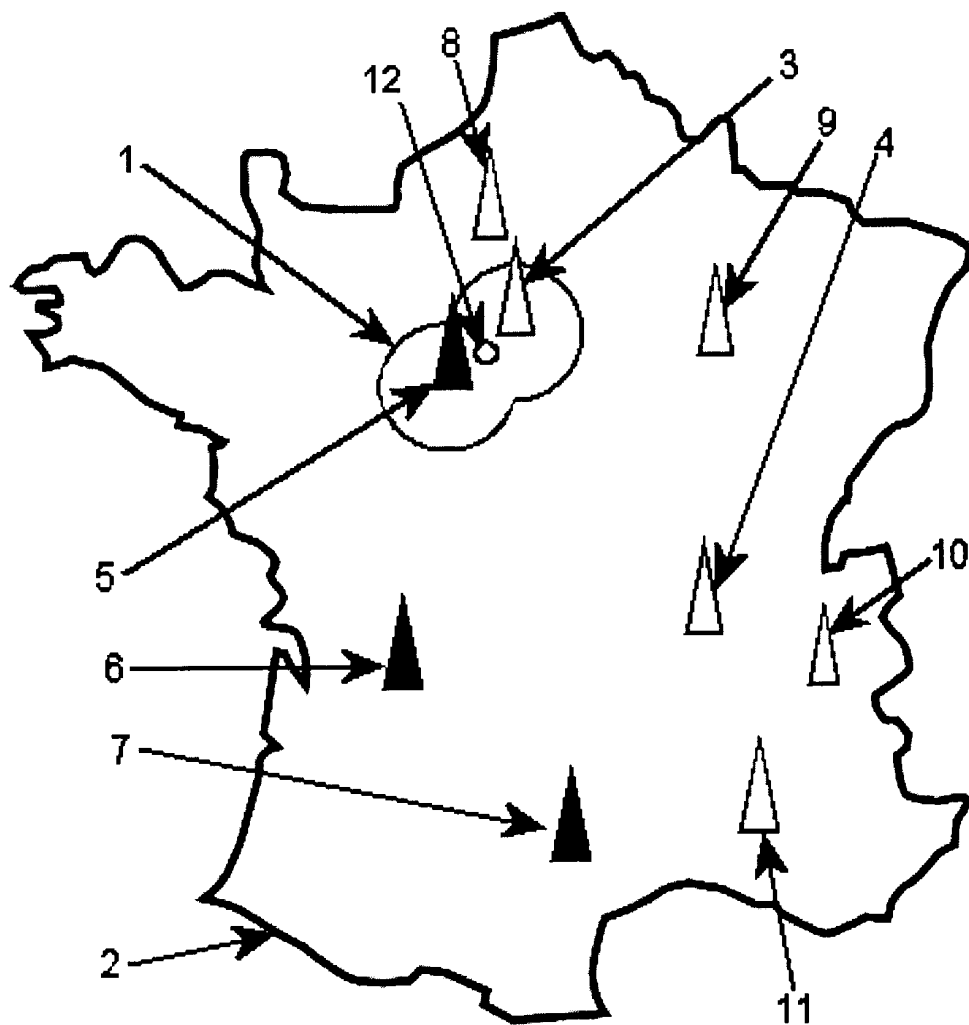
1. Procédé de diffusion d'informations géocontextuelles sous la forme d'image (25) dans un Cadre de Photographies Numériques (CPN 22),
5 comportant quatre étapes : radiolocalisation d'un dispositif électronique (20 ou 29), interfaçage protocolaire et normatif entre le CPN (22) et le dispositif (20 ou 29), réception et traitement d'informations numériques radiodiffusées, construction dynamique d'une image (25) pour diffusion dans l'écran du CPN (22), procédé caractérisé en ce qu'il comporte :
- 10 - une étape de radiolocalisation du dispositif (20 ou 29) au sein d'une zone de radiolocalisation (1) déterminée par des émetteurs (3, 5, 8) de radiodiffusion captés par le dispositif (20 ou 29), identifiés puis localisés sur les bases de la minimisation d'un critère géométrique élaboré à l'aide des coordonnées
15 géographiques des émetteurs d'un territoire (2) regroupés par ensemble ({3, 4}, {5, 6, 7} et {8, 9, 10, 11}) possédant, dans le cas le plus défavorable, les même valeurs d'identification ;
- 20 - une étape d'interfaçage protocolaire et normatif dans laquelle on initialise la connexion (21) électrique et logicielle entre le dispositif (20 ou 29) et le CPN (22) selon les protocoles standards de communication des CPN ;
- 25 - une étape de réception par le dispositif (20 ou 29) d'informations numériques radiodiffusées par au moins l'un des émetteurs localisés (3, 5, 8), puis d'extraction de celles associées à une couverture spatio-temporelle pertinente au regard de la localisation spatiale et/ou temporelle du dispositif (20 ou 29);
- 30 - une étape de mise en forme de ces informations géocontextuelles extraites, dans un fichier image (25), de format standard, stocké dans une mémoire non volatile accessible par le dispositif (20 ou 29) pour une diffusion dans le CPN (22).
2. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'étape de radiolocalisation comprend en plus une étape de radiolocalisation classique à l'aide des émetteurs localisés (3, 5, 8), par la modélisation

mathématique de leur canal de propagation, au moins grâce à la valeur de l'intensité des signaux radioélectriques reçus par le dispositif (20 ou 29);

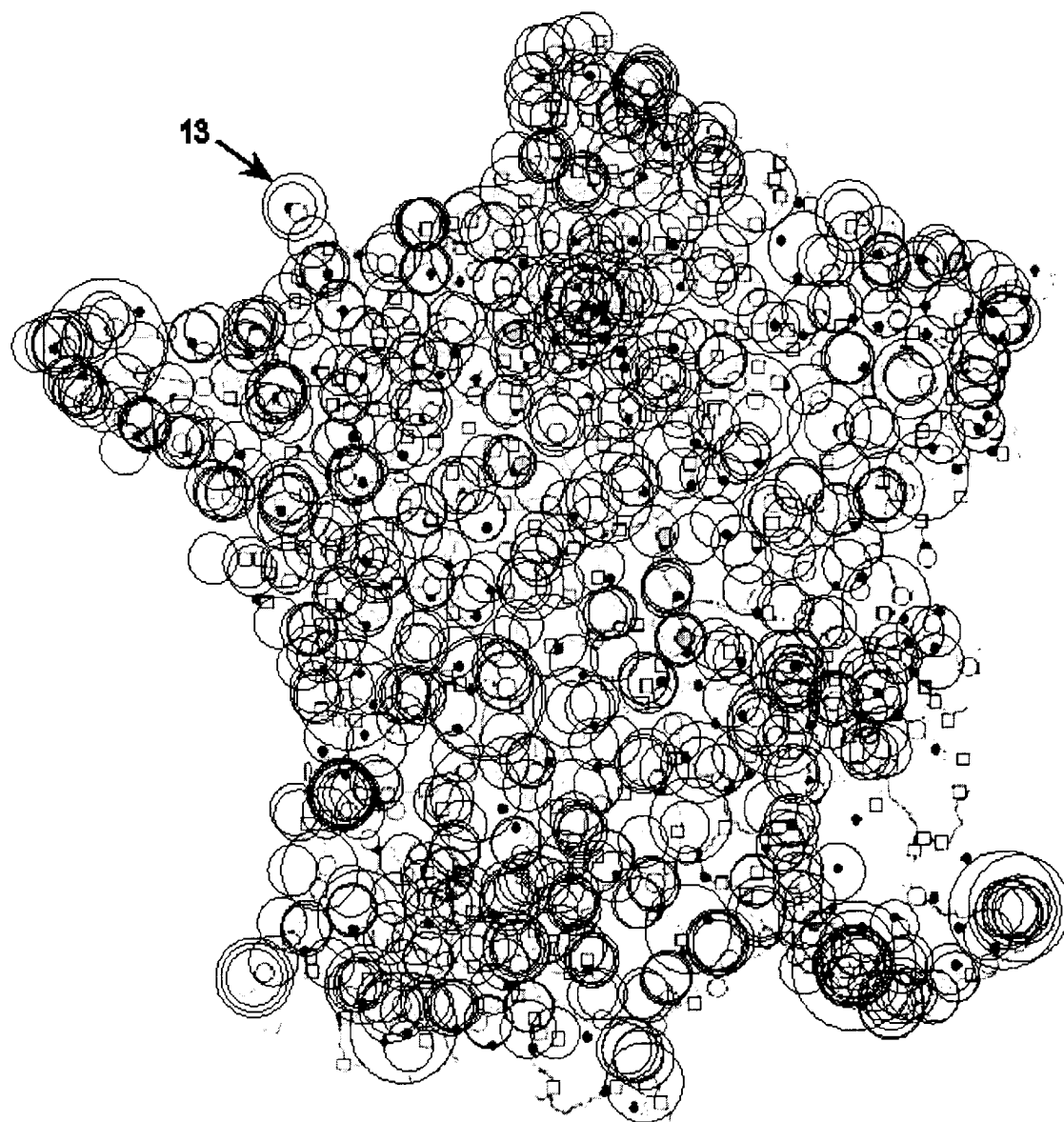
- 5 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que la phase de radiolocalisation est ascendante et réalisée avant la phase d'interfaçage protocolaire et normatif, grâce à la connexion du dispositif (20 ou 29) à une unité de traitement externe, à l'aide de la connexion 21.
- 10 4. Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que la phase de radiolocalisation est descendante et réalisée après la phase d'interfaçage, de façon autonome par le dispositif (20 ou 29) ;
- 15 5. Procédé selon la revendication 3 ou 4 caractérisé en ce que le transfert du contenu dudit fichier de ladite mémoire non volatile vers l'écran du CPN (22) s'opère de façon intrusive ou commandée par un utilisateur et s'accompagne de la diffusion d'images préalablement stockées dans ladite mémoire électronique non volatile accessible par l'unité de traitement (19) du dispositif (20 ou 29).
- 20 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les phases de radiolocalisation et de réception s'opèrent dans l'environnement technologique de la radiodiffusion de masse dans la bande de fréquence dite "en modulation de fréquence", associée à la technologie dite "*Radio Data System*" (RDS).
- 25 7. Dispositif (20 ou 29) de diffusion d'informations géocontextuelles sous la forme d'image (25) dans un CPN (22) mettant en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un microprogramme, une unité de traitement de l'information (19) accédant à
30 une mémoire électronique non volatile, un module récepteur d'informations numériques par ondes radioélectriques (18) et une interface de connexion standard (21), ladite unité de traitement (19) gérant à l'aide dudit microprogramme ledit module (18) et ladite interface de connexion (21).

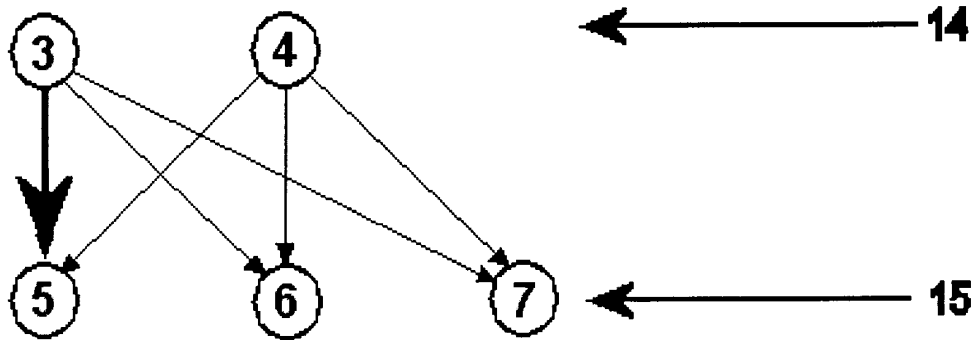
8. Dispositif (20 ou 29) selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit module récepteur exploite la technologie MF/RDS, ladite mémoire électronique est interne ou amovible (23) et préférentiellement de type *Secure Digital/MultiMediaCard* (SD/MMC); ladite interface de connexion (21) est préférentiellement de type USB ou SD/MMC; ladite image (25) géocontextuelle est de format standard préférentiellement JPEG ("*Joint Photographic Experts Group*") ou BMP ("*BitMaP*").
9. Dispositif (20 ou 29) selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'il exploite une base de données d'émetteurs de radiodiffusion MF/RDS sur un territoire donné (2) qui contient, pour chaque émetteur, au moins ses coordonnées géographiques, un code pour son identification et des caractéristiques radioélectriques; ledit code d'identification étant préférentiellement par défaut au moins le couple : fréquence d'émission et code RDS d'identification de programme dit "code PI" ("*Program Identification* »), ladite localisation temporelle s'effectuant par acquisition du temps universel grâce à la trame RDS du groupe 4.
10. Dispositif (20 ou 29), selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de décodage des messages de trafic routier («*Traffic Message Channel*» : TMC) pour diffuser dans le CPN (22) des informations géocontextuelles concernant l'état local et actuel du trafic routier avec pour couverture géographique de pertinence les valeurs des localisants TMC reçus.
11. Utilisation du dispositif (20 ou 29) selon l'une des revendications 7 à 10 selon le mode ascendant de la revendication 3 caractérisé en ce que ladite unité de traitement externe est un serveur sur le réseau Internet; la connexion entre le dispositif (20 ou 29) et ledit serveur s'effectuant via à un ordinateur auquel est connecté le dispositif (20 ou 29) grâce à la connexion 21, ledit serveur offrant en plus l'accès à des images à stocker sur ladite mémoire non volatile en vue de leur diffusion juste avant et/ou après une image dynamique géocontextuelle (25) de la présente invention.

1/6

**FIG. 1**

2/6

**FIG. 2**

3/6**FIG. 3**

| | | | | | |
|-----------|-------|-----|-----|-----|---|
| F220 (4) | 90.9 | 1.0 | 310 | 255 | 2 |
| F220 (3) | 90.9 | 1.0 | 227 | 125 | 2 |
| F227 (7) | 107.2 | 3.0 | 250 | 350 | 3 |
| F227 (6) | 107.2 | 1.0 | 176 | 272 | 3 |
| F227 (5) | 107.2 | 1.0 | 197 | 146 | 3 |
| F203 (11) | 90.9 | 80 | 335 | 338 | 4 |
| F203 (10) | 90.9 | 0.6 | 365 | 277 | 4 |
| F203 (9) | 90.9 | 1.0 | 316 | 134 | 4 |
| F203 (8) | 90.9 | 0.2 | 215 | 80 | 4 |

FIG. 4

4/6

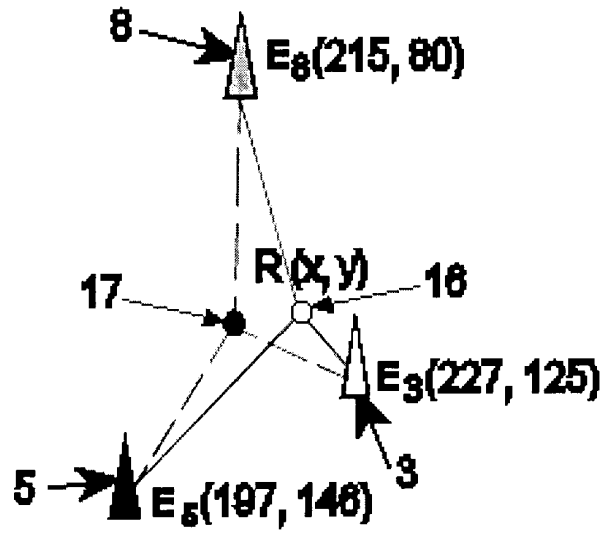


FIG. 5

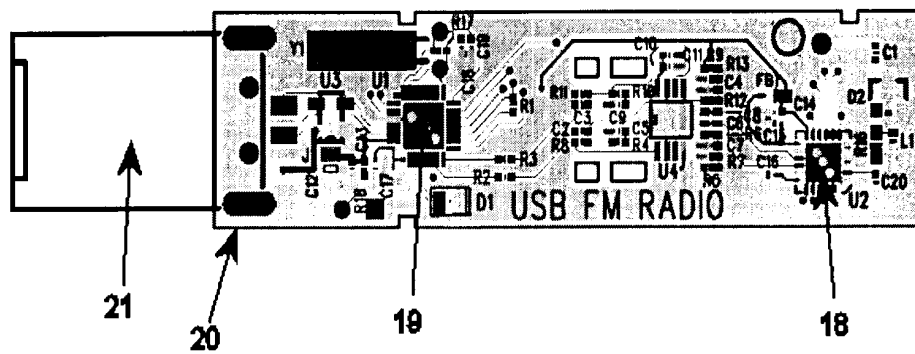


FIG. 6

5/6

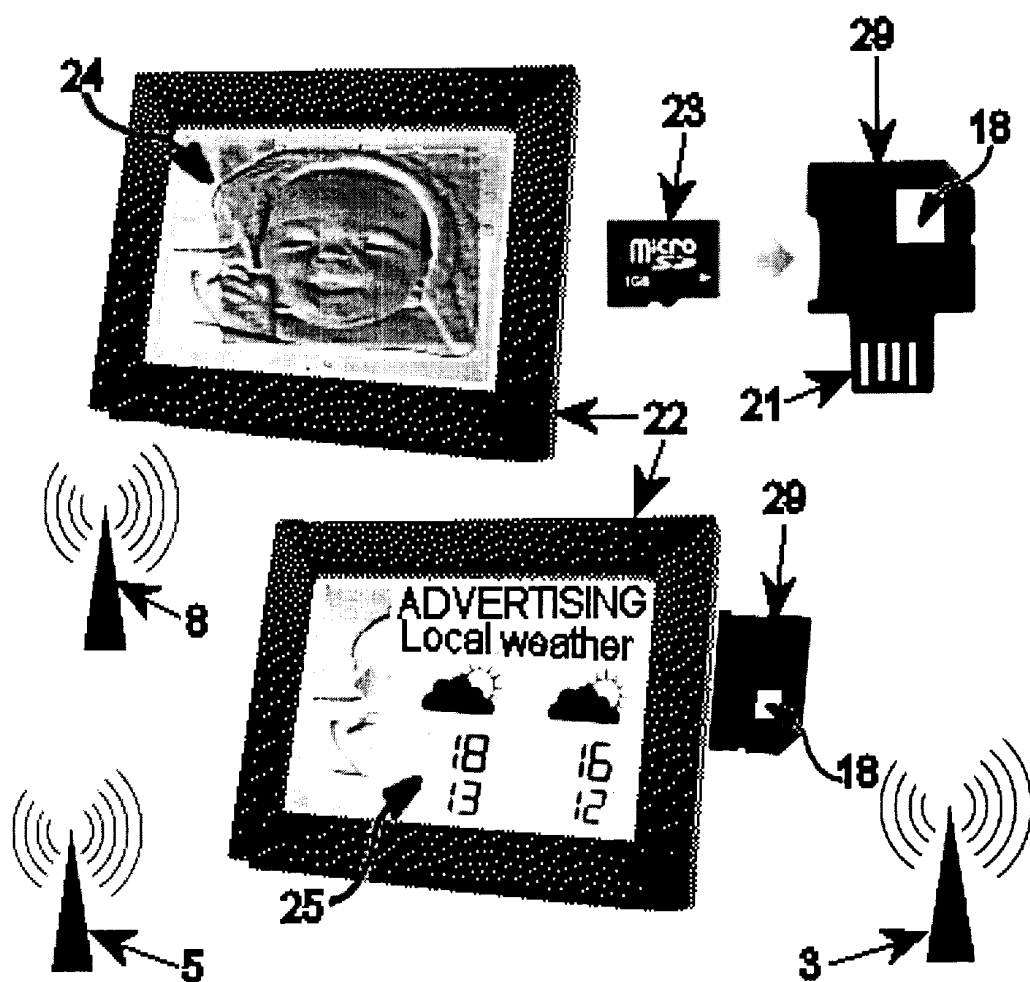
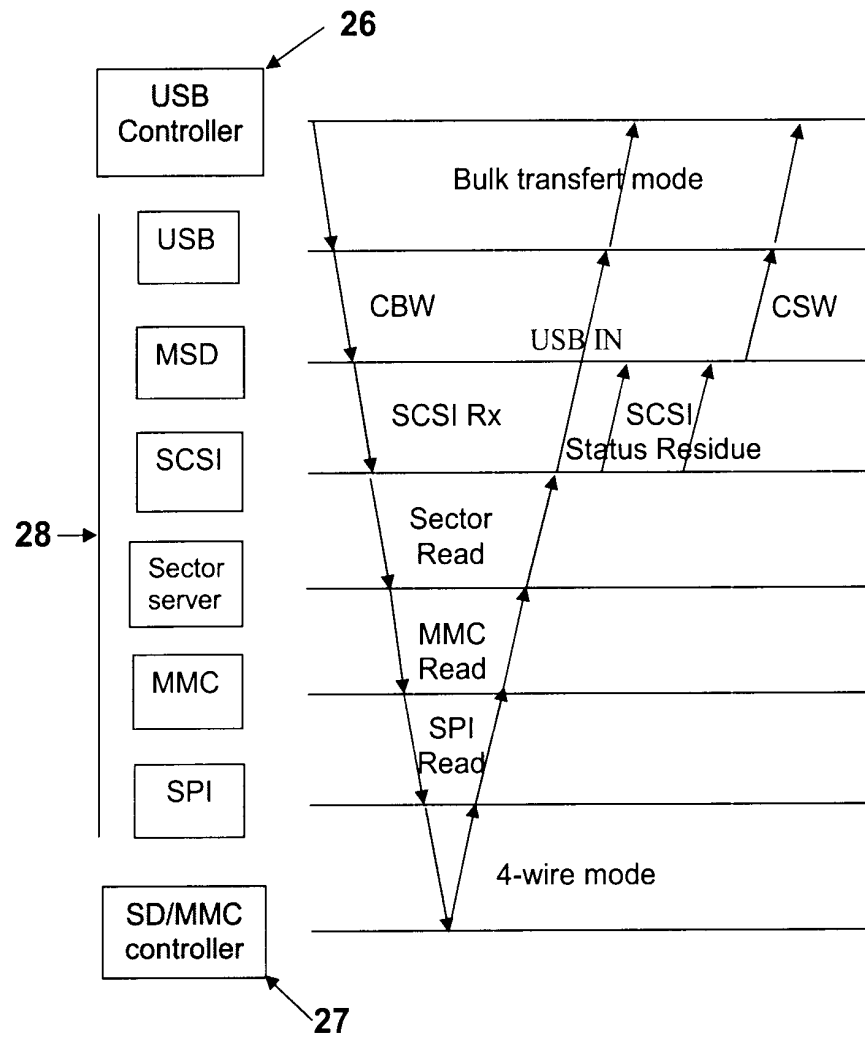


FIG. 7

6/6

**FIG. 8**



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 714611
FR 0804483

| 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 | | |
| X | WO 91/07029 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 mai 1991 (1991-05-16) * abrégé * | 1-11 | H04N7/173 G06F17/30 |
| X | EP 1 464 980 A (SONY INT EUROP GMBH [DE]) 6 octobre 2004 (2004-10-06) * abrégé * * alinéas [0035], [0036] * * alinéas [0043], [0044] * | 1-11 | |
| X | EP 0 866 576 A (GRUNDIG AG [DE]) 23 septembre 1998 (1998-09-23) * le document en entier * | 1-11 | |
| X | EP 1 500 947 A (MICROSOFT CORP [US]) 26 janvier 2005 (2005-01-26) * abrégé * | 1-11 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| | | | G01S H04H |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 15 avril 2009 | | Schoeyer, Marnix | |
| <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p> | | | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0804483 FA 714611**

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 15-04-2009

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 |
|---|------------|------------------------|---|------------------------|
| WO 9107029 | A | 16-05-1991 | DE 3936577 A1 | 08-05-1991 |
| | | | EP 0499608 A1 | 26-08-1992 |
| | | | ES 2082004 T3 | 16-03-1996 |
| | | | JP 2774191 B2 | 09-07-1998 |
| | | | JP 5501334 T | 11-03-1993 |
| | | | US 5303401 A | 12-04-1994 |
| ----- | | | | |
| EP 1464980 | A | 06-10-2004 | AUCUN | |
| ----- | | | | |
| EP 0866576 | A | 23-09-1998 | DE 19711540 A1 | 01-10-1998 |
| ----- | | | | |
| EP 1500947 | A | 26-01-2005 | BR PI0402682 A | 24-05-2005 |
| | | | CA 2472990 A1 | 22-01-2005 |
| | | | CN 1607400 A | 20-04-2005 |
| | | | JP 2005043354 A | 17-02-2005 |
| | | | KR 20050011686 A | 29-01-2005 |
| | | | MX PA04006634 A | 08-09-2005 |
| US 2005020277 A1 | 27-01-2005 | | | |
| ----- | | | | |