



## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 38530 B1** (51) Cl. internationale : **G01R 33/02; G01B 7/00**
- (43) Date de publication : **31.01.2018**

- 
- (21) N° Dépôt : **38530**
- (22) Date de Dépôt : **21.10.2015**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITE INTERNATIONALE DE RABAT UIR, PARC TECHNOPOLIS RABAT-SHORE, CAMPUS UNIVERSITAIRE UIR, ROCADE RABAT-SALE, 11100 11100, Sala El Jadida (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **mohsine bouya ; ELAMRI ALI**
- (74) Mandataire : **MOHSINE BOUYA**

- 
- (54) Titre : **CARTOGRAPHIE ET VISUALISATION DES CHAMPS MAGNETIQUES ARTIFICIELS**
- (57) Abrégé : un procédé de cartographie des changes magnétiques artificiels. il se base sur les capteurs magnétomètres dont les téléphones mobiles sont équipés ainsi que sur les capteurs de position. une application informatique récupère les données du champ magnétique et de position capturées avec les précisions enregistrées respectives. Ces données sont envoyées en lots à un serveur central qui les traite et les enregistre dans une base de données. Une fois les données traitées, elles peuvent être récupérées par des téléphones mobiles équipés de capteurs de position et d'orientation. Une application permet d'afficher une interpolation du champ magnétique selon la position de l'utilisateur. Ce procédé permet à des gens souffrant d'une sensibilité électromagnétique ou intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques (Ou IEI-CEM) de visualiser les champs magnétiques et d'éviter les zones à champs magnétiques forts

**Abrégé**

Un procédé de cartographie des champs magnétiques artificiels. Il se base sur les capteurs magnétomètres dont les téléphones mobiles sont équipés ainsi que sur les capteurs de position. Une application informatique récupère les données du champ magnétique et de position capturées avec les précisions enregistrées respectives. Ces données sont envoyées en lots à un serveur central qui les traite et les enregistre dans une base de données. Une fois les données traitées, elles peuvent être récupérées par des téléphones mobiles équipés de capteurs de position et d'orientation. Une application permet d'afficher une interpolation du champ magnétique selon la position de l'utilisateur.

Ce procédé permet à des gens souffrant d'une sensibilité électromagnétique ou intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques (ou IEI-CEM) de visualiser les champs magnétiques et d'éviter les zones à champs magnétiques forts.

# Cartographie et visualisation des champs magnétiques artificiels

---

## Description

L'invention est un procédé mis en œuvre par ordinateur de cartographie tridimensionnelle et d'affichage des champs magnétiques.

Le champ magnétique et le champ électrique sont les deux composantes du champ électromagnétique décrit par l'électromagnétisme. Des ondes électromagnétiques peuvent se propager librement dans l'espace, et dans la plupart des matériaux. Ces ondes portent des noms différents (ondes radio, micro-onde, infrarouge, lumière, ultraviolet, rayons X et rayons gamma) selon leur longueur d'onde.

D'un point de vu biologique, les différentes espèces connues ne sont pas identiquement sensibles aux champs électromagnétiques. Les données concernant les êtres humains sont encore sporadiques. Les champs statiques inférieurs à 8 teslas n'ont vraisemblablement pas d'effets physiologiques notables, si ce n'est l'apparition chez certaines personnes de phosphènes lorsqu'ils sont exposés à des champs de plus de 4 T. L'organisation mondiale de la santé mène encore aujourd'hui des études sur les risques potentiels.

La sensibilité électromagnétique ou intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques est une maladie dans laquelle une personne déclare souffrir de symptômes qui selon elle, sont causés et aggravés par des champs ou des ondes électromagnétiques.

Les symptômes décrits sont reconnus comme réels, par l'OMS notamment, sans toutefois qu'un lien de causalité avec l'exposition aux champs et ondes électromagnétiques ne soit établi. Les effets thermiques des champs électromagnétiques sur le corps, et les seuils au-delà desquels ils sont censés se manifester, sont connus (ces limites sont ainsi prises en compte dans la définition des normes d'exposition du public). Mais les personnes qui déclarent souffrir d'hypersensibilité électromagnétique affirment réagir à des intensités bien inférieures aux limites.

Les champs électromagnétiques ne sont pas visibles par l'homme et ne peuvent généralement pas être détectés par l'homme. Toutefois, l'exposition brève à des champs puissants peut endommager les tissus humains. D'un autre côté l'exposition prolongée à des champs relativement faibles n'est pas encore suffisamment étudiée par la science pour en déduire des effets nocifs ou même éventuellement bénéfiques.

Ce manque d'information par rapport aux effets de ces champs, la difficulté de les détecter et leur prolifération de plus en plus accélérée inquiète beaucoup de personnes qui commencent à développer des symptômes physiques ou psychologiques perturbants.

Nous souhaitons permettre à toute personne de pouvoir voir les champs magnétiques afin de limiter l'angoisse relative à l'incapacité de les détecter.

En effet, la majorité des téléphones mobiles qui sont actuellement disponibles dans le monde sont équipés de magnétomètres de différents types. Ces magnétomètres peuvent mesurer l'intensité du champ magnétique englobant le téléphone mobile. En même temps, ces téléphones sont généralement équipés de capacité de localisation dans la surface terrestre, et certains mêmes peuvent mesurer l'altitude. La localisation est généralement fournie avec une certaine précision donnée.

Notre invention est un procédé mis en œuvre par ordinateur qui permet la collecte de données relatives aux champs magnétiques et localisation des téléphones mobile, le traitement de ces données en vue de l'affichage du champ magnétique que ce soit en surface sur une carte ou en trois dimensions en réalité augmentée.

Le procédé commence par la collecte (1) périodique de la localisation et sa précision, de l'intensité et sens du champ magnétique de chaque téléphone portable où une application embarquée (I) est installée.

Les données des mesures sont horodatées et envoyées (2) périodiquement en lot à un serveur central (II). Ce serveur reçoit les données (4), soustrait le champ magnétique terrestre de chaque mesure (5) puis enregistre l'ensemble des données avec les horodatages correspondants (6).

Les données des mesures sont également affichées (3) en temps réel sur l'application pour information ainsi que les statuts de collecte et d'envoi.

Lorsqu'une application mobile embarquée sollicite (7) la cartographie d'une région donnée par son centre et rayon, le serveur envoie l'ensemble des mesures dont il dispose (9) dont le centre appartient à la région si leur traitement est terminé (8).

Les mesures sont traitées de la plus récente à la plus ancienne. Chaque position de mesure est considérée comme une sphère dont le centre est la localisation collectée et le rayon est sa précision.

Si le traitement n'est pas encore terminé, chaque position de mesure est comparée aux positions des mesures précédemment traitées (10). Si elle est incluse dans une sphère de position déjà traitée (11), elle remplace l'existante (13) si elle est plus précise (12), sinon elle

est ignorée (14). Si par contre elle n'est incluse dans aucune des sphères des positions précédentes, elle est ajoutée aux données à envoyer (15). Une fois les données ainsi alimentées, elles sont envoyées à l'application mobile.

L'application mobile a deux modes d'affichage : un premier mode affiche les champs magnétiques en dégradé de couleurs en deux dimensions sur une carte. Le dégradé est constitué d'une interpolation des valeurs des champs magnétiques récupérés sur les centres des positions mesurées reçues. Un deuxième mode en réalité augmentée superpose une géométrie transparente à la vue capturée en temps réel par la caméra. La géométrie consiste en une surface qui rejoint un niveau fictif au niveau de la mer quand le champ magnétique est nul et augmente en hauteur pour constituer des pics au maximum du champ magnétique. Le mode en réalité augmentée nécessite un capteur d'orientation sur le téléphone mobile.

La figure 1 fournit un visuel de l'affichage du champ magnétique sous forme de géométrie en réalité augmentée en trois dimensions.

La figure 2 fournit un visuel de l'affichage du champ magnétique sous forme d'interpolation de couleurs sur une carte en deux dimensions.

La figure 3 fournit le flux d'exécution du procédé sous forme d'un diagramme d'activité.

## Revendications

1- Un procédé de cartographie et d'affichage de données géolocalisées caractérisé par la collecte des mesures des magnétomètres des téléphones mobiles horodatés avec les données de localisation. Ces données étant envoyées et traitées par un serveur central pour être restituées sous forme d'affichage visuel du champ magnétique.

2- Un procédé de cartographie et d'affichage de données géolocalisées selon la revendication 1 caractérisé en ce que Le procédé commence par la collecte (1) périodique de la localisation et sa précision, de l'intensité et sens du champ magnétique de chaque téléphone portable où une application embarquée (I) est installée. Les données des mesures sont horodatées et envoyées (2) périodiquement en lot à un serveur central (II). Ce serveur reçoit les données (4), soustrait le champ magnétique terrestre de chaque mesure (5) puis enregistre l'ensemble des données avec les horodatages correspondants (6). Les données des mesures sont également affichées (3) en temps réel sur l'application pour information ainsi que les statuts de collecte et d'envoi. Lorsqu'une application mobile embarquée sollicite (7) la cartographie d'une région donnée par son centre et rayon, le serveur envoie l'ensemble des mesures dont il dispose (9) dont le centre appartient à la région si leur traitement est terminé (8). Les mesures sont traitées de la plus récente à la plus ancienne. Si le traitement n'est pas encore terminé, chaque position de mesure est comparée aux positions des mesures précédemment traitées (10). Si elle est incluse dans une sphère de position déjà traitée (11), elle remplace l'existante (13) si elle est plus précise (12), sinon elle est ignorée (14). Si par contre elle n'est incluse dans aucune des sphères des positions précédentes, elle est ajoutée aux données à envoyer (15). Une fois les données ainsi alimentées, elles sont envoyées à l'application mobile (9).

3- Un procédé de cartographie et d'affichage de données géolocalisées selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la restitution des données pour visualisation est effectuée selon un mode qui affiche les champs magnétiques en dégradé de couleurs en deux dimensions sur une carte. Le dégradé est constitué d'une interpolation des valeurs des champs magnétiques récupérés sur les centres des positions mesurées reçues.

4- Un procédé de cartographie et d'affichage de données géolocalisées selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la restitution des données pour visualisation est effectuée selon un mode en réalité augmentée qui superpose une géométrie transparente à la vue capturée en temps réel par la caméra. La géométrie consiste en une surface qui rejoint un niveau fictif au niveau de la mer quand le champ magnétique est nul et augmente en hauteur pour constituer des pics au maximum du champ magnétique. Le mode en réalité augmentée nécessite un capteur d'orientation sur le téléphone mobile.

Dessins



Figure 1



Figure 2

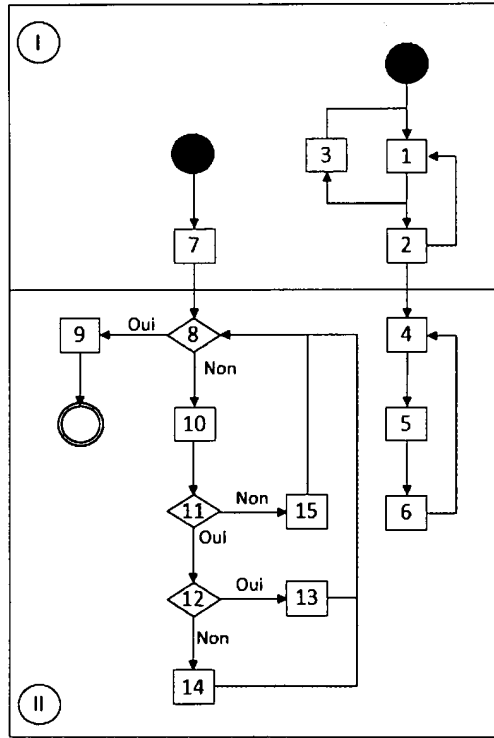


Figure 3



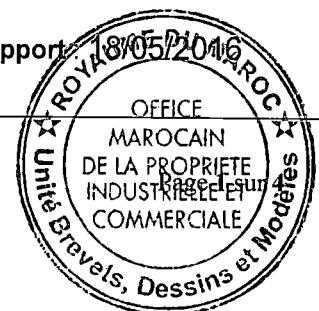
ROYAUME DU MAROC  
\*\*\*\*\*  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
\*\*\*\*\*



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 38530	Date de dépôt : 21/10/2015 ;
Déposant : UNIVERSITE INTERNATIONALE DE RABAT UIR	
Intitulé de l'invention : CARTOGRAPHIE ET VISUALISATION DES CHAMPS MAGNETIQUES ARTIFICIELS	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: F.Belafkih	Date d'établissement du rapport: 18/05/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



<b>Partie 1 : Considérations générales</b>		
<i>Cadre 1 : base du présent rapport</i>		
Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Description</u> 3 Pages</li> <li>• <u>Revendications</u> 4</li> <li>• <u>Planches de dessin</u> 3 Pages</li> </ul>		
<b>Partie 2 : Rapport de recherche</b>		
<b>Classement de l'objet de la demande :</b>		
CIB : G01R33/02 ; G01B 7/00		
Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :		
EPOQUE, Orbit		
<b>Catégorie*</b>	<b>Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</b>	<b>N° des revendications visées</b>
A	Architecture of Radio, l'appli qui montre les ondes ; Marc Zaffagni, Futura-Sciences ; 03 Septembre 2015 <a href="http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/actu/d/smartphone-architecture-radio-appli-montre-ondes-59619/">http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/actu/d/smartphone-architecture-radio-appli-montre-ondes-59619/</a> Tout le document	1-4
A	This app turns your Windows Phone device into a magnetic field detector ; Peter K ; 07 Avril 2014 <a href="http://www.phonearena.com/news/This-app-turns-your-Windows-Phone-device-into-a-magnetic-field-detector_id54862">http://www.phonearena.com/news/This-app-turns-your-Windows-Phone-device-into-a-magnetic-field-detector_id54862</a> Tout le document	1-4
<b>*Catégories spéciales de documents cités :</b>		
-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément -« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier -« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent -« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs -« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté		

**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité***Cadre 4 : Remarques de clarté*

Une revendication indépendante doit contenir toutes les caractéristiques techniques essentielles à la définition de l'invention, ceci n'é tant pas le cas, la revendication indépendante 1 ne satisfait pas aux exigences de clarté.

*Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications 1-4 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-4 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-4 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

- D1 : Architecture of Radio, l'appli qui montre les ondes  
D2 : This app turns your Windows Phone device into a magnetic field detecto

**1. Nouveauté (N) :**

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques des revendications 1-4, d'où l'objet desdites revendications est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive (AI) :**

L'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

En effet, le document D1 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la présente demande divulgue un procédé pour la cartographie et la visualisation des données relatives aux champs magnétiques utilisant une application mobile.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de l'état de la technique en ce que :

- Les données relatives aux champs électromagnétiques sont collectées en utilisant des magnétomètres intégrés au Smartphone,
- Les données sont horodatées, envoyées et traitées par un serveur central et retournée à l'équipement mobile pour affichage.

L'utilisation des magnétomètres intégrés aux Smartphones pour la collecte des données géo localisées est déjà connue de l'art antérieur pour le même objectif, à savoir la capture des mesures en temps-réel des champs magnétiques (Voir document D2).

L'effet technique lié à l'utilisation d'un serveur central (interprétée à la lumière de la description) est d'améliorer la précision des données relatives aux champs magnétiques affichées dans un pont géographique donné.

Le problème technique que la présente demande tente de résoudre est comment afficher une cartographie des champs magnétiques disponibles dans un point géographique donné avec une précision améliorée.

La solution proposée par la présente demande peut être considérée comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, le document D1 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la présente demande propose la collecte de données à partir de bases de données existantes, ne requérant aucun traitement ; De plus, aucun des documents de l'état de la technique cité ne divulgue l'utilisation d'un serveur central pour le traitement des données horodatées envoyées par les Smartphones.

Les revendications dépendantes 2-4, impliquent en tant que telles, une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

### **3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible