



(51) Classification internationale des brevets :  
G01V 3/08 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2013/056814

(22) Date de dépôt international :  
29 mars 2013 (29.03.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1252881 29 mars 2012 (29.03.2012) FR

(71) Déposant : COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES [FR/FR]; Bâtiment le Ponant D, 25 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : HAUTSON, Tristan; 44 rue Ampère, F-38000 Grenoble (FR). ALOUI, Saïfeddine; 12 rue Etienne Marcel, F-38000 Grenoble (FR). DAVID, Dominique; 22

Chemin du Mollard, F-38640 Claix (FR). JOBERT, Timothée; 3 rue Pierre Duclot, F-38000 Grenoble (FR). VASSILEV, Andréa; 30 rue Ampère, F-38000 Grenoble (FR).

(74) Mandataires : COLOMBO, Michel et al.; Brevinnov, 310 avenue Berthelot, F-69008 Lyon (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR LOCATING A MAGNETIC OBJECT

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE LOCALISATION D'UN OBJET MAGNETIQUE

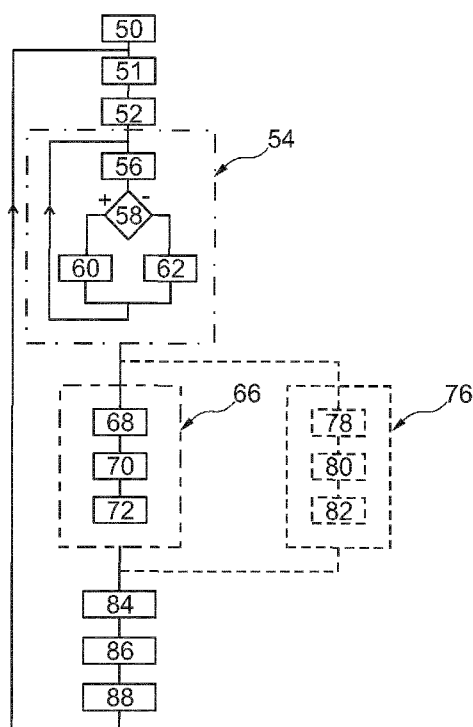


Fig. 3

(57) Abstract : This method for locating a mobile magnetic object comprises: a) estimating (52) the position of the magnetic object relative to the network of magnetometers without making a new measurement using the magnetometers of the network, b) calculating (56) the distance between each magnetometer and the estimated position of the magnetic object, c) eliminating (60, 72, 82) the N magnetometers closest to said estimated position, then d) making a new measurement (84), by each non-eliminated magnetometer, of the magnetic field generated or modified by the magnetic object, and e) determining (86) a new position or a new orientation of the magnetic object from the new measurements of the magnetometers which have not been eliminated and without taking into account new measurements made by the eliminated magnetometers, so as to obtain a new location of the magnetic object.

(57) Abrégé : Ce procédé de localisation d'un objet magnétique mobile comporte : a) l'estimation (52) de la position de l'objet magnétique par rapport au réseau de magnétomètres sans réaliser de nouvelle mesure à l'aide des magnétomètres du réseau, b) le calcul (56) de la distance entre chaque magnétomètre et la position estimée de l'objet magnétique, c) l'élimination (60, 72, 82) des N, magnétomètres les plus proches de cette position estimée, puis d) la réalisation d'une nouvelle mesure (84) du champ magnétique généré ou modifié par l'objet magnétique par chaque magnétomètre non éliminé, et e) la détermination (86) d'une nouvelle position ou

[Suite sur la page suivante]



(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale :

21 novembre 2013

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/056814

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G01V3/08  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G01V

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

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

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | US 2002/171427 A1 (WIEGERT ROY F [US] ET AL) 21 November 2002 (2002-11-21)<br>figure 8<br>paragraph [0002]<br>paragraphs [0121] - [0125]<br>-----                                                                          | 1,3-13                |
| A         | US 6 263 230 B1 (HAYNOR DAVID R [US] ET AL) 17 July 2001 (2001-07-17)<br>figure 13<br>column 12, lines 34-44<br>column 26, lines 14-21<br>column 27, lines 1-30<br>column 27, line 41 - column 28, line 4<br>-----<br>-/-- | 1-13                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 September 2013

Date of mailing of the international search report

20/09/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meyer, Matthias

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/056814

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                            | Relevant to claim No. |
| Y                                                    | US 2007/167703 A1 (SHERMAN JASON T [US] ET AL) 19 July 2007 (2007-07-19)<br>figures 19,20<br>page 19, right-hand column, lines 4-11<br>page 20, right-hand column, lines 23-26<br>-----                                                                                                                                                       | 1,3-13                |
| A                                                    | US 6 675 123 B1 (EDELSTEIN ALAN S [US])<br>6 January 2004 (2004-01-06)<br>column 85, lines 38-62<br>figure 4<br>-----                                                                                                                                                                                                                         | 1-13                  |
| A                                                    | RICHARD J KOZICK ET AL: "Algorithms for tracking with an array of magnetic sensors",<br>SENSOR ARRAY AND MULTICHANNEL SIGNAL PROCESSING WORKSHOP, 2008. SAM 2008. 5TH IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 21 July 2008 (2008-07-21), pages 423-427, XP031312366,<br>ISBN: 978-1-4244-2240-1<br>page 425, right-hand column, lines 15-31<br>----- | 1-13                  |
| A                                                    | US 6 269 324 B1 (RAKIJAS MICHAEL [US] ET AL) 31 July 2001 (2001-07-31)<br>the whole document<br>-----                                                                                                                                                                                                                                         | 1-13                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/056814

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 2002171427                             | A1                  | 21-11-2002                 | NONE                                                                                                                                                                |
| US 6263230                                | B1                  | 17-07-2001                 | AT 397889 T 15-07-2008<br>AU 1331300 A 29-05-2000<br>EP 1126787 A1 29-08-2001<br>JP 2002529133 A 10-09-2002<br>US 6263230 B1 17-07-2001<br>WO 0027281 A1 18-05-2000 |
| US 2007167703                             | A1                  | 19-07-2007                 | AT 541510 T 15-02-2012<br>AU 2006252291 A1 19-07-2007<br>EP 1803394 A2 04-07-2007<br>JP 2007248451 A 27-09-2007<br>US 2007167703 A1 19-07-2007                      |
| US 6675123                                | B1                  | 06-01-2004                 | NONE                                                                                                                                                                |
| US 6269324                                | B1                  | 31-07-2001                 | CA 2311323 A1 27-04-2000<br>EP 1040369 A1 04-10-2000<br>NO 20002987 A 09-06-2000<br>US 6269324 B1 31-07-2001<br>WO 0023823 A1 27-04-2000                            |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/056814

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. G01V3/08<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>G01V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | no. des revendications visées                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | US 2002/171427 A1 (WIEGERT ROY F [US] ET AL) 21 novembre 2002 (2002-11-21)<br>figure 8<br>alinéa [0002]<br>alinéas [0121] - [0125]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,3-13                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -----<br>US 6 263 230 B1 (HAYNOR DAVID R [US] ET AL) 17 juillet 2001 (2001-07-17)<br>figure 13<br>colonne 12, ligne 34-44<br>colonne 26, ligne 14-21<br>colonne 27, ligne 1-30<br>colonne 27, ligne 41 - colonne 28, ligne 4<br>-----<br>-/--                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1-13                                          |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| * Catégories spéciales de documents cités:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
| "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent<br>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date<br>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)<br>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens<br>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée | "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention<br>"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<br>"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<br>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets |                                               |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |
| 16 septembre 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20/09/2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Fonctionnaire autorisé<br><br>Meyer, Matthias |

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                                                                                                                                                                                | no. des revendications visées |
| Y                                               | US 2007/167703 A1 (SHERMAN JASON T [US] ET AL) 19 juillet 2007 (2007-07-19)<br>figures 19,20<br>page 19, colonne de droite, ligne 4-11<br>page 20, colonne de droite, ligne 23-26<br>-----                                                                                                                                                    | 1,3-13                        |
| A                                               | US 6 675 123 B1 (EDELSTEIN ALAN S [US])<br>6 janvier 2004 (2004-01-06)<br>colonne 85, ligne 38-62<br>figure 4<br>-----                                                                                                                                                                                                                        | 1-13                          |
| A                                               | RICHARD J KOZICK ET AL: "Algorithms for tracking with an array of magnetic sensors",<br>SENSOR ARRAY AND MULTICHANNEL SIGNAL PROCESSING WORKSHOP, 2008. SAM 2008. 5TH IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 21 juillet 2008 (2008-07-21), pages 423-427, XP031312366, ISBN: 978-1-4244-2240-1<br>page 425, colonne de droite, ligne 15-31<br>----- | 1-13                          |
| A                                               | US 6 269 324 B1 (RAKIJAS MICHAEL [US] ET AL) 31 juillet 2001 (2001-07-31)<br>le document en entier<br>-----                                                                                                                                                                                                                                   | 1-13                          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/056814

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 2002171427                                   | A1 | 21-11-2002             | AUCUN                                   |                        |
| US 6263230                                      | B1 | 17-07-2001             | AT 397889 T                             | 15-07-2008             |
|                                                 |    |                        | AU 1331300 A                            | 29-05-2000             |
|                                                 |    |                        | EP 1126787 A1                           | 29-08-2001             |
|                                                 |    |                        | JP 2002529133 A                         | 10-09-2002             |
|                                                 |    |                        | US 6263230 B1                           | 17-07-2001             |
|                                                 |    |                        | WO 0027281 A1                           | 18-05-2000             |
| US 2007167703                                   | A1 | 19-07-2007             | AT 541510 T                             | 15-02-2012             |
|                                                 |    |                        | AU 2006252291 A1                        | 19-07-2007             |
|                                                 |    |                        | EP 1803394 A2                           | 04-07-2007             |
|                                                 |    |                        | JP 2007248451 A                         | 27-09-2007             |
|                                                 |    |                        | US 2007167703 A1                        | 19-07-2007             |
| US 6675123                                      | B1 | 06-01-2004             | AUCUN                                   |                        |
| US 6269324                                      | B1 | 31-07-2001             | CA 2311323 A1                           | 27-04-2000             |
|                                                 |    |                        | EP 1040369 A1                           | 04-10-2000             |
|                                                 |    |                        | NO 20002987 A                           | 09-06-2000             |
|                                                 |    |                        | US 6269324 B1                           | 31-07-2001             |
|                                                 |    |                        | WO 0023823 A1                           | 27-04-2000             |