

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
25 septembre 2014 (25.09.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/147302 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01C 21/16 (2006.01) **G05D 1/10** (2006.01)
F41G 7/22 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/000053

(22) Date de dépôt international :
12 mars 2014 (12.03.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
13/00646 20 mars 2013 (20.03.2013) FR

(71) Déposant : MBDA FRANCE [FR/FR]; 37 Boulevard de
Montmorency, F-75016 Paris (FR).

(72) Inventeurs : de ARAUJO, Bruno; 19, rue du Docteur
Lombard, F-92130 Issy-les-Moulineaux (FR). GUIBOUT,
Vincent; 36, rue Vital, F-75116 Paris (FR). LARCHER,
Eric; 44, rue Sartoris, F-92250 La Garenne-Colombes
(FR).

(74) Mandataires : BONNÉTAT, Christian et al.; Gevers
France, 41 Avenue de Friedland, F-75008 Paris (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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

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

Publiée :

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

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR IMPROVING THE INERTIAL NAVIGATION OF A PROJECTILE

(54) Titre : PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR AMÉLIORER LA NAVIGATION INERTIELLE D'UN ENGIN

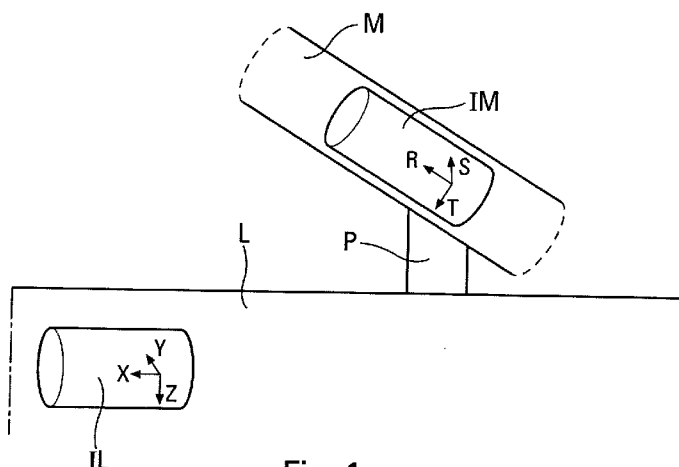


Fig. 1

(57) Abstract : According to the invention, before firing said projectile (M) from the carrier (L), the mean biases of the accelerometers and of the gyrometers of the inertial unit (IM) of said craft are determined using the inertial unit (IL) of said carrier (L) and, during the inertial navigation of said craft (M), the measurements of the accelerometers and of the gyrometers output by said inertial unit (IM) of said craft (M) are corrected by said mean biases determined before launching.

(57) Abrégé : Selon l'invention, avant le tir dudit engin (M) depuis le porteur (L), les biais moyens

[Suite sur la page suivante]



des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle (IM) dudit engin sont déterminés à l'aide de la centrale inertielle (IL) dudit porteur (L) et, pendant la navigation inertielle dudit engin (M), les mesures accélérométriques et gyrométriques délivrées par ladite centrale inertielle (IM) dudit engin (M) sont corrigées par lesdits biais moyens déterminés avant lancement.

Procédé et dispositif pour améliorer la navigation inertielle d'un engin

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour améliorer la navigation inertielle d'un engin.

Quoique non exclusivement, elle est particulièrement appropriée à être mise en œuvre avec des missiles tactiques, par exemple du type anti-char ou anti-bunker, dont la portée est de quelques kilomètres (moyenne portée).

On sait que de tels missiles peuvent présenter une centrale inertielle leur permettant une navigation partiellement ou totalement inertielle. Cependant, ces missiles étant détruits lorsqu'ils atteignent leur cible, les centrales inertielles qu'ils embarquent ne sont pas, pour des raisons de coûts, des centrales inertielles de haute performance, qui, de ce fait, présentent des biais accélérométriques et gyrométriques.

Il va de soi que ces biais accélérométriques et gyrométriques engendrent des erreurs de dérive de navigation, en position et en attitude, limitant la portée utile desdits missiles.

Pour remédier à de tels inconvénients, on pourrait penser à utiliser une centrale inertielle de meilleure qualité, à prévoir un capteur complémentaire (par exemple de type GPS) et/ou, dans le cas où le missile comporte un autoguidage, à augmenter la portée ou la taille du champ de vision de cet autoguidage. Toutefois, de telles mesures entraînent obligatoirement un coût supplémentaire pour les missiles.

L'objet de la présente invention est de remédier à cet inconvénient en réduisant les erreurs dues aux biais des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle de qualité médiocre des missiles, et, donc, d'améliorer les performances de navigation inertielle de ces derniers, en évitant tout recours à une mesure entraînant un coût supplémentaire.

A cette fin, selon l'invention, le procédé pour améliorer la navigation inertielle d'un engin équipé d'une centrale inertielle de qualité médiocre et tiré depuis un porteur équipé d'une centrale inertielle de précision, est remarquable en ce que :

- avant le tir dudit engin depuis le porteur, les biais moyens des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle dudit engin sont déterminés à l'aide de la centrale inertielle dudit porteur ; et
- pendant la navigation inertielle dudit engin, les mesures accélérométriques et gyrométriques délivrées par ladite centrale inertielle dudit engin sont corrigées par lesdits biais moyens déterminés avant tir.

Ainsi, grâce à l'invention, on prend en compte les biais moyens des accéléromètres et des gyromètres qui créent les principales erreurs de navigation, de sorte que la navigation inertielle dudit engin peut être satisfaisante malgré la médiocre qualité de la centrale inertielle. Le procédé conforme à la présente invention est basé sur l'observation de la Demanderesse que les biais accélérométriques et gyrométriques d'une telle centrale inertielle sont relativement stables au cours du temps et que les variations de ces biais, pendant la durée de vol de l'engin, sont négligeables comparées aux valeurs absolues des biais déterminés avant le lancement de l'engin.

On doit remarquer que la centrale inertielle de l'engin et la centrale inertielle du porteur ont chacune leur propre système d'axes de référence par rapport auxquels elles délivrent leurs mesures accélérométriques et gyrométriques et que ces deux systèmes d'axes de référence sont fixes l'un par rapport à l'autre, en position et en orientation, tant que ledit engin n'est pas tiré.

Aussi, pour la détermination desdits biais de la centrale inertielle dudit engin, il est avantageux que les mesures accélérométriques et gyrométriques de l'une des centrales inertielles soient, par une transformation prenant en compte la position et l'orientation relatives des deux systèmes d'axes, exprimées dans le système d'axes de référence de l'autre desdites centrales inertielles. Dans ce cas, on prévoit que :

- alors que la centrale inertielle du porteur est déjà en fonctionnement, la centrale inertielle de l'engin est mise en fonctionnement ;
- les mesures accélérométriques et gyrométriques de l'une des centrales inertielles sont, par ladite transformation prenant en compte la position et l'orientation relatives des deux systèmes d'axes de référence, exprimées dans le système d'axes de référence de l'autre desdites centrales inertielles ; et
- dans le système d'axes de cette autre desdites centrales inertielles, on compare en en faisant la différence, les mesures accélérométriques et gyrométriques des deux centrales inertielles.

De préférence :

- on filtre les différences de mesures accélérométriques et gyrométriques ainsi obtenues pour obtenir des estimées courantes des biais moyens des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle dudit engin ; et
- à l'instant du tir de l'engin, on arrête le processus ci-dessus d'obtention desdites estimées courantes des biais moyens et on garde les dernières

valeurs de ces dernières qui constituent les estimées des biais moyens des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle de l'engin.

Par ailleurs, pendant le vol dudit engin, on effectue en continu les opérations suivantes :

- différence entre les mesures instantanées des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle de l'engin et lesdites estimées des biais moyens, pour obtenir des mesures accélérométriques et gyrométriques de l'engin corrigées ; et
- utilisation de ces mesures accélérométriques et gyrométriques corrigées dans la navigation inertielle dudit engin.

La présente invention concerne de plus un dispositif pour améliorer la navigation inertielle d'un engin équipé d'une centrale inertielle de qualité médiocre et tiré depuis un porteur équipé d'une centrale inertielle de précision, lesdites centrales ayant chacune leur propre système d'axes de référence par rapport auxquels elles délivrent leurs mesures accélérométriques et gyrométriques et ces deux systèmes d'axes de référence étant fixes l'un par rapport à l'autre, en position et en orientation, tant que ledit engin n'est pas tiré.

Selon la présente invention, ce dispositif est remarquable en ce qu'il comporte :

- des moyens de calcul permettant, par une transformation prenant en compte la position et l'orientation relatives des deux systèmes d'axes, d'exprimer les mesures accélérométriques et gyrométriques de l'une des centrales inertielles dans le système d'axes de référence de l'autre desdites centrales inertielles ; et
- des moyens de comparaison permettant, dans ce système d'axes de référence de cette autre desdites centrales inertielles, de comparer les mesures accélérométriques et gyrométriques des deux centrales inertielles.

De plus, le dispositif conforme à la présente invention comporte :

- un filtre pour filtrer les différences de mesures accélérométriques et gyrométriques résultant de la comparaison à l'aide desdits moyens de comparaison et pour obtenir des estimées courantes des biais moyens des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle dudit engin ; et
- un soustracteur pour retrancher, des mesures instantanées des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle de l'engin en vol, les dernières valeurs, avant tir, desdites estimées de biais courants.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est une vue schématique et partielle, avant tir, d'un missile porté par un porteur.

La figure 2 est un schéma synoptique illustrant la présente invention.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement un engin M, par exemple un missile tactique à moyenne portée (quelques kilomètres), rigidement monté sur un porteur L, par exemple un véhicule terrestre, un aéronef, etc...par l'intermédiaire d'un pylône P.

L'engin M comporte une centrale inertielle IM, par exemple à trois accéléromètres et à trois gyromètres (non représentés) définissant un système d'axes de référence R, S et T. De même le porteur L comporte une centrale inertielle IL, par exemple à trois accéléromètres et à trois gyromètres (non représentés) définissant un système d'axes de référence X, Y, et Z.

Avant le tir de l'engin M depuis le porteur L, la position relative et l'orientation relative des deux systèmes d'axes de référence R, S, T et X, Y, Z sont fixes et connues, par suite du positionnement rigide connu de l'engin M sur le porteur L. Il est donc possible, grâce à une transformation mathématique appropriée, d'exprimer les mesures accélérométriques et

gyrométriques de l'une des centrales inertielles IM ou IL dans le système d'axes de référence de l'autre desdites centrales inertielles IL ou IM.

Cette propriété est mise en œuvre par la présente invention, comme l'illustre le schéma synoptique de la figure 2.

Sur cette figure, on a représenté un calculateur 1 permettant d'effectuer cette transformation et d'exprimer les mesures accélérométriques et gyrométriques A_{XL} , A_{YL} , A_{ZL} , p_L , q_L , et r_L , qu'il reçoit de la centrale inertielle IL du porteur L dans le système d'axes de référence R, S, T de la centrale inertielle IM de l'engin M. Ci-après, ces mesures accélérométriques et gyrométriques ayant subi la transformation du calculateur 1 sont référencées $A_{XL'}$, $A_{YL'}$, $A_{ZL'}$, $p_{L'}$, $q_{L'}$ et $r_{L'}$.

Puisque ces mesures accélérométriques et gyrométriques transformées se trouvent maintenant repérées dans le même système d'axes de référence R, S, T que les mesures accélérométriques et gyrométriques de la centrale inertielle IM de l'engin M (ci-après référencées A_{RM} , A_{SM} , A_{TM} , p_M , q_M , et r_M), elle peuvent être comparées à ces dernières dans un comparateur 2 (sur la figure 2, la liaison entre la centrale inertielle IM et le comparateur 2 est schématiquement représentée par une position a d'un inverseur commandable inv).

Ainsi, à la sortie du comparateur 2, on obtient les différences :

$$\Delta A_X = A_{RM} - A_{XL'}$$

$$\Delta A_Y = A_{SM} - A_{YL'}$$

$$\Delta A_Z = A_{TM} - A_{ZL'}$$

$$\Delta p = p_M - p_{L'}$$

$$\Delta q = q_M - q_{L'}$$

$$\Delta r = r_M - r_{L'}$$

qui expriment les biais instantanés de la centrale inertielle IM de l'engin M par rapport aux mesures de la centrale inertielle IL du porteur L.

De ce qui précède, on comprend donc aisément que si, avant le tir de l'engin M depuis le porteur L et alors que la centrale inertielle IL dudit porteur est en fonctionnement, on met en fonctionnement la centrale inertielle IM de l'engin M, on peut obtenir de façon continue ces biais instantanés $\Delta a_x, \Delta a_y, \Delta a_z, \Delta p, \Delta q$ et Δr de la centrale inertielle IM.

Pour conserver les basses fréquences, c'est-à-dire les biais moyens, et filtrer les bruits de mesures, lesdits biais instantanés apparaissant à la sortie du comparateur 2 sont filtrés par un filtre 3, ces biais instantanés filtrés constituant donc des estimées courantes des biais moyens des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle IM de l'engin M.

A l'instant du tir, on arrête le processus décrit ci-dessus de détermination des estimées courantes des biais moyens de la centrale IM et on enregistre dans une mémoire 4 la dernière valeur de chacune desdites estimées courantes (sur la figure 2, ces actions à l'instant du tir sont figurées par des flèches t qui agissent sur la mémoire 4 et sur l'inverseur inv pour lui faire prendre sa position b reliant la centrale inertielle à un comparateur 5). Ces dernières valeurs des estimées courantes des biais moyens de la centrale IM constituent alors les meilleures estimées dont on dispose des biais moyens de la centrale inertielle IM de l'engin M et peuvent être référencés par biais A_{RM} , biais A_{SM} , biais A_{TM} , biais p_M , biais q_M , et biais r_M .

Après le tir, pendant le vol de l'engin M, grâce au comparateur 5 recevant à la fois des mesures accélérométriques et gyrométriques instantanées $A_{RM}, A_{SM}, A_{TM}, p_M, q_M, r_M$, de la centrale inertielle M et lesdits biais, ce comparateur 5 peut adresser aux dispositifs de navigation inertielle de l'engin M les mesures accélérométriques et gyrométriques corrigées $A_{RM} - \text{biais } A_{RM}, A_{SM} - \text{biais } A_{SM}, A_{TM} - \text{biais } A_{TM}, p_M - \text{biais } p_M, q_M - \text{biais } q_M$, et $r_M - \text{biais } r_M$.

On remarquera que, dans le processus ci-dessus, la transformation du calculateur 1 pourrait être appliquée à la centrale inertielle IM de l'engin M au lieu de l'être à la centrale inertielle IL du porteur L. De plus, bien que la mémoire 4 et le comparateur 5 doivent se trouver à bord de l'engin M, le calculateur 1, le comparateur 2 et le filtre 3 peuvent se trouver aussi bien à bord de l'engin M que du porteur L. Dans ce dernier cas, la liaison entre le filtre 3 et la mémoire 4 est rompue au moment du tir.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour améliorer la navigation inertielle d'un engin (M) équipé d'une centrale inertielle (IM) de qualité médiocre et tiré depuis un porteur (L) équipé d'une centrale inertielle (IL) de précision, caractérisé en ce que :

- avant le tir dudit engin (M) depuis le porteur (L), les biais moyens des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle (IM) dudit engin sont déterminés à l'aide de la centrale inertielle (IL) dudit porteur (L) ; et
- pendant la navigation inertielle dudit engin (M), les mesures accélérométriques et gyrométriques délivrées par ladite centrale inertielle (IM) dudit engin (M) sont corrigées par lesdits biais moyens déterminés avant tir.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la centrale inertielle (IM) de l'engin (M) et la centrale inertielle (IL) du porteur (L) ont chacune leur propre système d'axe de référence (X, Y, Z – R, S, T) par rapport auxquels elles délivrent leurs mesures accélérométriques et gyrométriques, ces deux systèmes d'axes de référence étant fixes l'un par rapport à l'autre, en position et en orientation, tant que ledit engin n'est pas tiré,

caractérisé en ce que, pour la détermination desdits biais de la centrale inertielle (IM) dudit engin (M), les mesures accélérométriques et gyrométriques, de l'une des centrales inertielles (IL, IM) sont, par une transformation prenant en compte la position et l'orientation relatives des deux systèmes d'axes (X, Y, Z – R, S, T), exprimées dans le système d'axes de référence de l'autre desdites centrales inertielles.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que :

- alors que la centrale inertielle (IL) du porteur (L) est déjà en fonctionnement, la centrale inertielle (IM) de l'engin (M) est mise en fonctionnement ;
- les mesures accélérométriques et gyrométriques de l'une des centrales inertielles (IL, IM) sont, par ladite transformation prenant en compte la position et l'orientation relatives des deux systèmes d'axes de référence (X, Y, Z - R, S, T), exprimées dans le système d'axes de référence de l'autre desdites centrales inertielles ; et
- dans ce système d'axes de référence de cette autre desdites centrales inertielles, on compare, en en faisant la différence, les mesures accélérométriques et gyrométriques des deux centrales inertielles.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que :

- on filtre les différences de mesures accélérométriques et gyrométriques ainsi obtenues pour obtenir des estimées courantes des biais moyens des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle (IM) dudit engin (M) ; et
- à l'instant du tir de l'engin (M), on arrête le processus ci-dessus d'obtention desdits estimées courantes des biais moyens, et on garde les dernières valeurs de ces dernières qui constituent les estimées des biais moyens des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle de l'engin.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, pendant le vol dudit engin (M), on effectue en continu les opérations suivantes :

- différence entre les mesures instantanées des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle (IM) de l'engin (M) et lesdites estimées des biais moyens, pour obtenir des mesures accélérométriques et gyrométriques de l'engin corrigées ; et

- utilisation de ces mesures accélérométriques et gyrométriques corrigées dans la navigation inertielle dudit engin (M).

6. Dispositif pour améliorer la navigation inertielle d'un engin (M) équipé d'une centrale inertielle (IM) de qualité médiocre et tiré depuis un porteur (L) équipé d'une centrale inertielle (IL) de précision, lesdites centrales (IM, IL) ayant chacune leur propre système d'axes de référence (X, Y, Z – R, S, T) par rapport auxquels elles délivrent leurs mesures accélérométriques et gyrométriques, et ces deux systèmes d'axes de référence étant fixes l'un par rapport à l'autre, en position et en orientation, tant que ledit engin (M) n'est pas tiré,

caractérisé en ce qu'il comporte :

- des moyens de calcul (1) permettant, par une transformation prenant en compte la position et l'orientation relatives des deux systèmes d'axes (X, Y, Z – R, S, T), d'exprimer les mesures accélérométriques et gyrométriques de l'une des centrales inertielles dans le système d'axes de référence de l'autre desdites centrales inertielles, et
- des moyens de comparaison (2) permettant, dans ce système d'axes de référence de cette autre desdites centrales inertielles, de comparer les mesures accélérométriques et gyrométriques des deux centrales inertielles (IM, IL).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un filtre (3) pour filtrer les différences de mesures accélérométriques et gyrométriques résultant de la comparaison à l'aide desdits moyens de comparaison (2) et pour obtenir des estimées courantes des biais moyens des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle (IM) dudit engin ; et

- un soustracteur (5) pour retrancher des mesures instantanées des accéléromètres et des gyromètres de la centrale inertielle (IM) de l'engin (M) en vol, les dernières valeurs, avant tir, desdites estimées de biais courants.

1/1

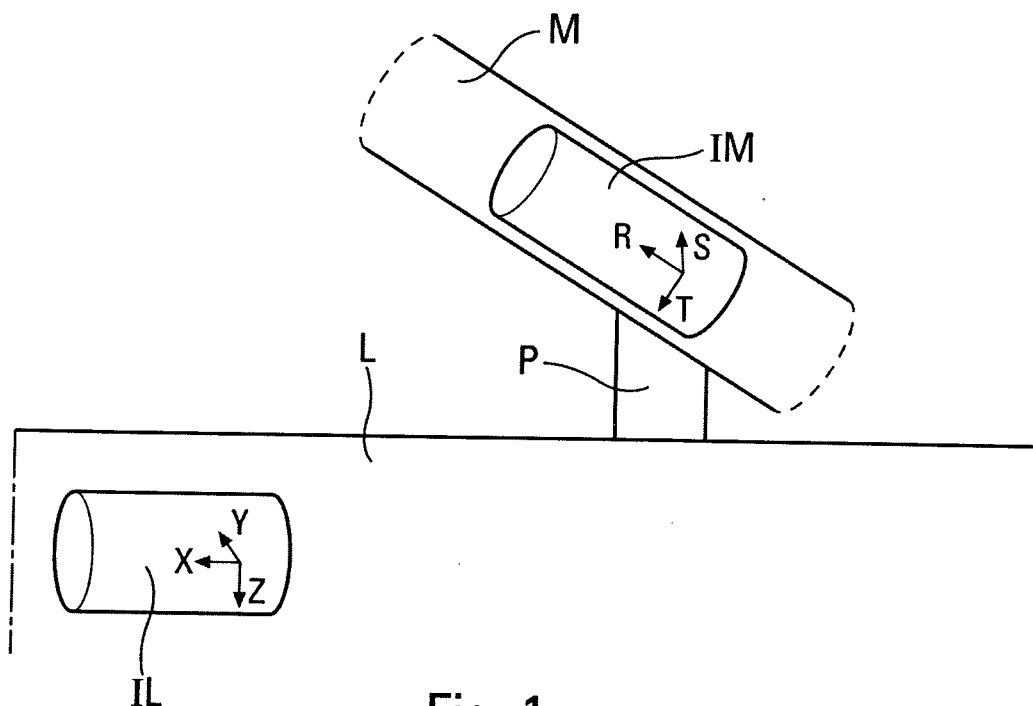


Fig. 1

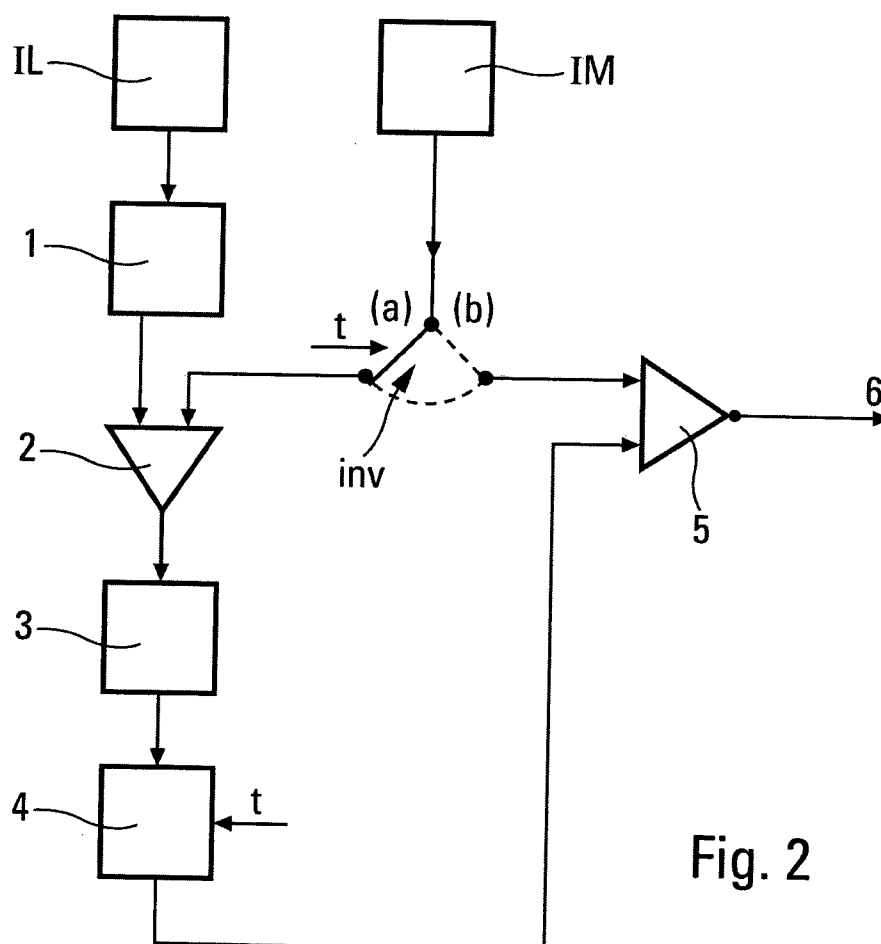


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/000053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01C21/16 F41G7/22 G05D1/10
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)
G01C F41G G05D

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.
X	EP 0 484 202 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 6 May 1992 (1992-05-06) page 1, lines 9-14 page 4, lines 14-17	1-7
A	----- ROSS C C ET AL: "A transfer alignment algorithm study based on actual flight test data from a tactical air-to-ground weapon launch", POSITION LOCATION AND NAVIGATION SYMPOSIUM, 1994., IEEE LAS VEGAS, NV, USA 11-15 APRIL 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, NEW YORK, NY, USA, 11 April 1994 (1994-04-11), pages 431-438, XP010117762, DOI: 10.1109/PLANS.1994.303346 ISBN: 978-0-7803-1435-1 page 435 -----	1



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

14 April 2014

Date of mailing of the international search report

28/04/2014

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

Asthalter, Tanja

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/000053

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0484202	A1	06-05-1992	CA 2054377 A1 30-04-1992
			DE 69102048 D1 23-06-1994
			DE 69102048 T2 01-09-1994
			EP 0484202 A1 06-05-1992
			ES 2055977 T3 01-09-1994
			FR 2668447 A1 30-04-1992
			JP H04265817 A 22-09-1992
			US 5150856 A 29-09-1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/000053

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G01C21/16 F41G7/22 G05D1/10
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G01C F41G G05D

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 484 202 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 6 mai 1992 (1992-05-06) page 1, ligne 9-14 page 4, ligne 14-17	1-7
A	----- ROSS C C ET AL: "A transfer alignment algorithm study based on actual flight test data from a tactical air-to-ground weapon launch", POSITION LOCATION AND NAVIGATION SYMPOSIUM, 1994., IEEE LAS VEGAS, NV, USA 11-15 APRIL 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, NEW YORK, NY, USA, 11 avril 1994 (1994-04-11), pages 431-438, XP010117762, DOI: 10.1109/PLANS.1994.303346 ISBN: 978-0-7803-1435-1 page 435 -----	1



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 avril 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/04/2014

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

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

Fonctionnaire autorisé

Asthalter, Tanja

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/000053

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0484202	A1	06-05-1992	CA 2054377 A1 30-04-1992
			DE 69102048 D1 23-06-1994
			DE 69102048 T2 01-09-1994
			EP 0484202 A1 06-05-1992
			ES 2055977 T3 01-09-1994
			FR 2668447 A1 30-04-1992
			JP H04265817 A 22-09-1992
			US 5150856 A 29-09-1992
