

(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
10 février 2005 (10.02.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/012824 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **F41G 7/30**,
F42B 15/01

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/001691

(22) Date de dépôt international : 1 juillet 2004 (01.07.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/08183 4 juillet 2003 (04.07.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MBDA
FRANCE** [FR/FR]; 37, Boulevard De Montmorency,
F-75016 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **LEON,
Fabienne** [FR/FR]; 52, Avenue Aristide Briand, F-92160
Antony (FR). **TENEZE, Bernard** [FR/FR]; 12, rue du Me-
unier, F-18570 Trouy (FR). **BERNOUX, Franck** [FR/FR];
7, Allée du Parc de la Bièvre, F-94240 L'Hay-Les-Roses
(FR).

(74) Mandataire : **BONNETAT, Christian**; Cabinet Bonnetat,
29, rue de St. Petersburg, F-75008 Paris (FR).

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

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

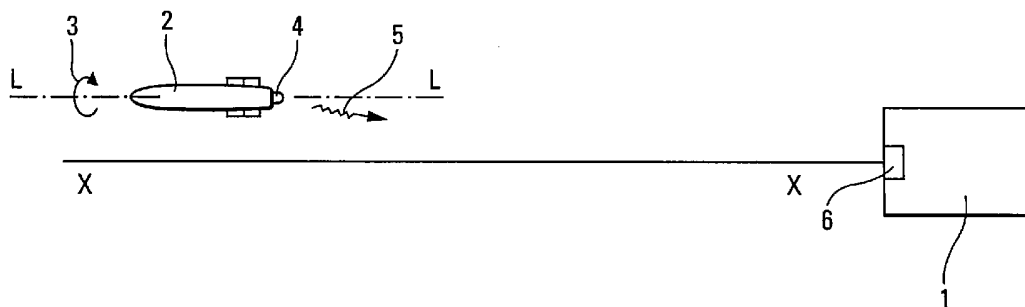
Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: ROTATING MISSILE EMITTING LIGHT PULSES

(54) Titre : MISSILE TOURNANT ÉMETTANT DES IMPULSIONS LUMINEUSES



(57) Abstract: The invention concerns a rotating missile emitting light pulses. The invention is characterized in that means are provided to interrupt said light pulses (5) when the rotational movement (3) of the missile (2) about its longitudinal axis (L-L), stops.

(57) Abrégé : Missile tournant émettant des impulsions lumineuses. Selon l'invention, on prévoit des moyens pour interrompre lesdites impulsions lumineuses (5) lorsque le mouvement de rotation (3) du missile (2), autour de son axe longitudinal (L-L), cesse.

WO 2005/012824 A1

Missile tournant émettant des impulsions lumineuses.

La présente invention concerne un missile tournant pourvu d'un émetteur d'impulsions lumineuses, adressées à un récepteur disposé à poste fixe (le poste de tir dudit missile) et aptes à servir à la localisation et au guidage dudit missile, comme cela est par exemple décrit dans le document US-4 710 028 (FR-2 583 523).

On sait qu'un tel émetteur peut comprendre une lampe à éclats, volumineuse et consommant une énergie importante, ou bien, de préférence, une source laser. Cependant, dans ce dernier cas, l'énergie laser émise doit être importante pour assurer une liaison optique de grande portée, résistant à un éventuel brouillage. Il en résulte donc des risques oculaires importants pour les opérateurs desdits missiles, notamment dans l'éventualité où le missile, par exemple par suite d'une panne de moteur intervenant immédiatement après son tir, tomberait au sol au voisinage du poste de tir où se trouvent ledit récepteur et lesdits opérateurs.

La présente invention a pour objet de remédier à cet inconvénient.

A cette fin, selon l'invention, le missile pourvu d'un émetteur d'impulsions lumineuses adressées à un récepteur disposé à poste fixe, ledit missile s'éloignant dudit récepteur tout en étant animé d'un mouvement de rotation autour de son axe longitudinal, est remarquable en ce qu'il comporte des moyens pour interrompre lesdites impulsions lumineuses lorsque ledit mouvement de rotation dudit missile cesse.

Ainsi, grâce à l'invention, puisque, lorsque ledit missile tombe au sol, sa rotation n'est plus possible, il n'existe plus aucun risque oculaire pour les opérateurs du missile en cas d'atterrissage prématuré et accidentel de celui-ci au voisinage du poste de tir.

Lesdits moyens d'interruption des impulsions lumineuses peuvent agir de différentes façons. Par exemple, ils peuvent masquer ledit émetteur. Cependant, de préférence, ils arrêtent le fonctionnement dudit émetteur, soit par action directe sur celui-ci, soit par action indirecte. Dans ce dernier cas, lorsque ledit émetteur est commandé par un dispositif électronique de commande, lesdits moyens d'interruption peuvent inhiber soit ce dernier, soit la liaison de commande entre ledit dispositif électronique de commande et ledit émetteur.

Dans le cas où, de façon connue, ledit missile comporte un détecteur de roulis émettant des impulsions de roulis dont chacune d'elles correspond à une position angulaire précise dudit missile autour de son axe longitudinal, il est avantageux que ledit détecteur de roulis commande lesdits moyens d'interruption des impulsions lumineuses.

De préférence, lesdits moyens d'interruption interrompent lesdites impulsions lumineuses avec retard par rapport à la détection de la première impulsion de roulis manquante. Par exemple, cette interruption intervient après une durée correspondant à au moins deux périodes des impulsions de roulis, ladite durée étant comptée à partir de la dernière impulsion de roulis détectée par ledit détecteur.

Dans un mode de réalisation avantageux, lesdits moyens d'interruption desdites impulsions lumineuses comportent un compteur systématique comptant en permanence à une fréquence supérieure à la fréquence desdites impulsions de roulis, ledit compteur systématique étant remis à zéro et réinitialisé par chaque impulsion de roulis qu'il reçoit, alors que, en cas d'absence d'impulsion de roulis, ledit compteur systématique émet un signal après le comptage jusqu'à un nombre prédéterminé, à partir de la dernière impulsion de roulis reçue.

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 illustre schématiquement le guidage d'un missile tournant à partir d'un poste de tir fixe.

La figure 2 montre schématiquement un détecteur de roulis pour le missile de la figure 1.

La figure 3 est un diagramme montrant schématiquement, en fonction du temps t , la suite des impulsions de roulis engendrées par le détecteur de la figure 2.

Les figures 4 à 6 sont des schémas synoptiques illustrant respectivement trois variantes de réalisation du dispositif d'interruption des impulsions lumineuses émises par le missile, conformément à la présente invention.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement un poste de tir 1, apte à guider un missile 2 par rapport à un axe de référence X-X (ligne de visée). Le missile 2 s'éloigne du poste de tir 1 tout en étant animé d'un mouvement de rotation autour de son axe longitudinal L-L. Ce mouvement de rotation a une vitesse V_r de par exemple 5 à 10 tours par seconde et est symbolisé par la flèche 3. Le missile 2 porte un émetteur laser 4, par exemple à diode laser ou à laser VCSEL 4A (voir figures 4 à 6), apte à émettre des impulsions laser 5 en direction du poste de tir 1. Ce dernier comporte un récepteur 6 pour recevoir lesdites impulsions laser 5.

Comme le montre schématiquement la figure 2, à l'intérieur du missile 2 est prévu un système gyroscopique 7, définissant une direction fixe V-V. Sur ce système gyroscopique 7 d'orientation fixe sont fixés une source lumineuse 8 et un récepteur correspondant 9. Par ailleurs, autour du système gyroscopique 7 est prévue une enveloppe 10, liée au missile 2 dans sa rotation autour de l'axe L-L. Cette enveloppe 10 porte plusieurs surfaces réfléchissantes ponctuelles 11, aptes à recevoir le faisceau lumineux incident 12 émis par la source 8 et à adresser le faisceau réfléchi 13

correspondant sur le récepteur 9. Les surfaces réfléchissantes 11 sont régulièrement réparties sur l'enveloppe 10, par exemple tous les 120° (comme représenté) ou tous les 45° .

5 Ainsi, à chaque fois qu'une surface réfléchissante 11 coupe le faisceau incident 12, le récepteur 9 reçoit une impulsion lumineuse, qu'il transforme en impulsion électrique de roulis 14 et, à chaque tour du missile 2 autour de son axe longitudinal L-L, sont engendrées autant d'impulsions électriques de roulis 14 que l'enveloppe 10 comporte de surfaces réfléchissantes 11. Bien entendu, la période T entre deux impulsions 14
10 successives est égale à $T = 1/V_{rxn}$, V_r étant la vitesse de rotation du missile 2 sur lui-même (comme mentionné ci-dessus) et n étant le nombre de surfaces réfléchissantes (voir la figure 3).

Par ailleurs, comme le montrent les figures 4 à 6, le récepteur 9 est relié à un compteur 15, tandis que l'émetteur laser 4 est commandé
15 par le dispositif électronique 16, auquel il est relié par une liaison 17. Le compteur 15 compte systématiquement à une fréquence supérieure à la fréquence $1/T$ des impulsions de roulis 14 et il est remis à zéro et réinitialisé par chacune desdites impulsions de roulis 14 qu'il reçoit du récepteur 9.

20 Ainsi, tant que le missile 2 tourne autour de son axe L-L, le compteur 15 est en permanence remis à zéro et réinitialisé par les impulsions de roulis 14 successives.

En revanche, si le missile 2 s'arrête de tourner autour de son axe L-L, par exemple parce qu'il a touché le sol, les impulsions de roulis 14
25 disparaissent et le compteur 15 compte à partir de la dernière impulsion de roulis 14d reçue --sans être remis à zéro ni réinitialisé par aucune impulsion 14-- jusqu'à un nombre prédéterminé correspondant à une durée D supérieure au temps T séparant la dernière impulsion 14d reçue de la première, référencée 14M1, des impulsions 14 manquantes, référencées

14M sur la figure 3. Comme cela est représentée sur la figure 3, la durée D est de préférence supérieure à 2T.

Lorsque ce nombre prédéterminé est compté par le compteur systématique 15, celui-ci adresse un signal de commande à des moyens d'actionnement 18, par l'intermédiaire d'une liaison 19.

Dès réception de ce dernier signal de commande, lesdits moyens d'actionnement 18 interrompent l'émission des impulsions laser 5 en commandant :

- soit un volet 20, qui vient masquer la diode laser ou le laser VCSEL 4A (figure 4) ;
- soit l'arrêt du dispositif électronique de commande 16 par une liaison 21 ou l'arrêt de l'émetteur 4 par une liaison 22 (figure 5) ;
- soit encore l'ouverture d'un interrupteur 23 disposé dans la liaison 17 entre le dispositif électronique de commande 16 et l'émetteur 4 (figure 6).

REVENDEICATIONS

1. Missile (2) pourvu d'un émetteur (4) d'impulsions lumineuses (5) adressées à un récepteur (6) disposé à poste fixe (1), ledit missile (2) s'éloignant dudit récepteur (6) tout en étant animé d'un mouvement de rotation (3) autour de son axe longitudinal (L-L),
5 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (15, 18 à 23) pour interrompre lesdites impulsions lumineuses (5) lorsque ledit mouvement de rotation dudit missile (2) cesse.

2. Missile selon la revendication 1,
10 caractérisé en ce que lesdits moyens (15, 18, 19, 20) d'interruption des impulsions lumineuses (5) masquent ces dernières.

3. Missile selon la revendication 1,
caractérisé en ce que lesdits moyens (15, 18, 19, 21, 22, 23) d'interruption des impulsions lumineuses (5) arrêtent le fonctionnement dudit émet-
15 teur (4).

4. Missile selon la revendication 3, dans lequel ledit émetteur (4) est commandé par un dispositif électronique de commande (16),
caractérisé en ce que lesdits moyens (15, 18, 19, 21) d'interruption des impulsions lumineuses (5) arrêtent le fonctionnement dudit dispositif élec-
20 tronique de commande (16).

5. Missile selon la revendication 3, dans lequel ledit émetteur (4) est commandé par un dispositif électronique de commande (16),
caractérisé en ce que lesdits moyens (15, 18, 19, 23) d'interruption des impulsions lumineuses (5) inhibent la liaison de commande (17) entre ledit
25 dispositif électronique (16) et ledit émetteur (4).

6. Missile selon l'une des revendications 1 à 5, comportant un détecteur de roulis (8 à 13) dudit missile (2) émettant des impulsions de roulis (14) dont chacune d'elles correspond à une position angulaire précise dudit missile (2) autour de son axe longitudinal (L-L),

caractérisé en ce que ledit détecteur de roulis (8 à 13) commande lesdits moyens d'interruption desdites impulsions lumineuses (5).

7. Missile selon la revendication 6,
caractérisé en ce que lesdits moyens d'interruption des impulsions lumineuses (5) interrompent ces dernières avec retard par rapport à la détection de la première impulsion de roulis manquante (14M1).

8. Missile selon la revendication 7,
caractérisé en ce que lesdits moyens d'interruption des impulsions lumineuses (5) interrompent ces dernières après une durée (D) correspondant à au moins deux périodes (T) desdites impulsions de roulis (14), ladite durée étant comptée à partir de la dernière impulsion de roulis (14d) détectée par ledit détecteur de roulis (8 à 13).

9. Missile selon l'une des revendications 6 à 8,
caractérisé en ce que lesdits moyens (15, 18 à 23) d'interruption desdites impulsions lumineuses (5) comportent un compteur systématique (15) comptant en permanence à une fréquence supérieure à la fréquence desdites impulsions de roulis (14), en ce que ledit compteur systématique (15) est remis à zéro et réinitialisé par chaque impulsion de roulis qu'il reçoit et en ce que, en cas d'absence d'impulsion de roulis (14), ledit compteur systématique (15) émet un signal après le comptage jusqu'à un nombre prédéterminé, à partir de la dernière impulsion de roulis reçue (14d).

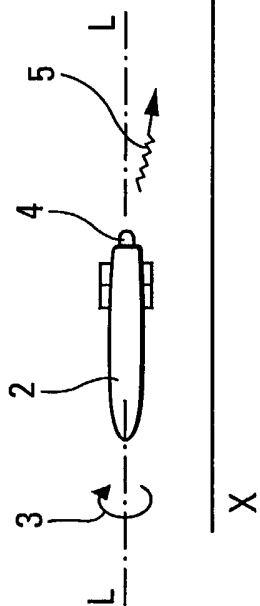


Fig. 1

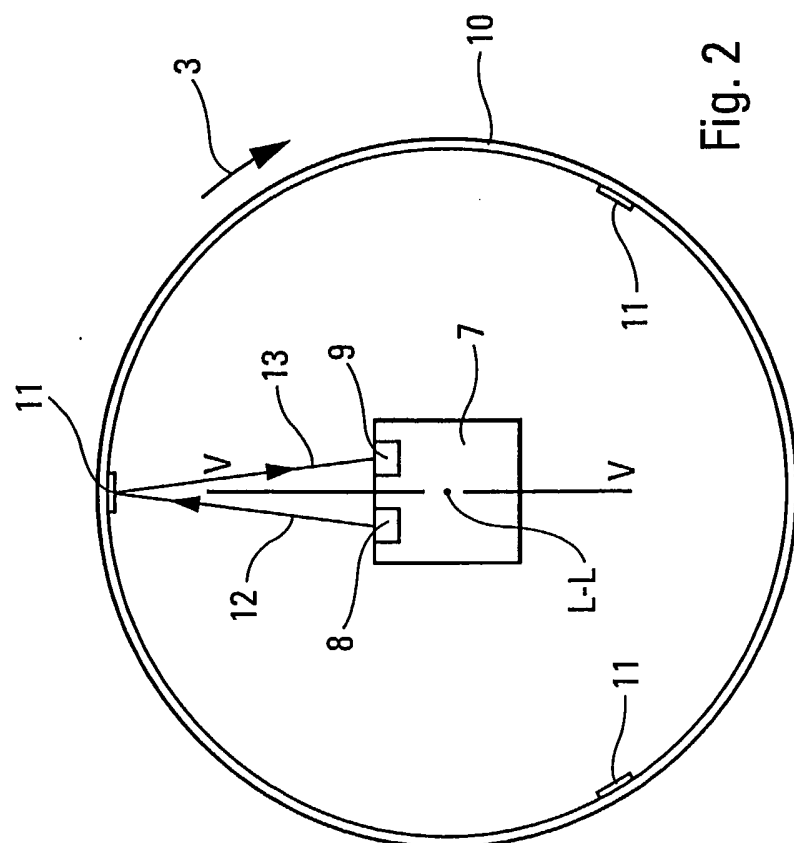


Fig. 2

1/2

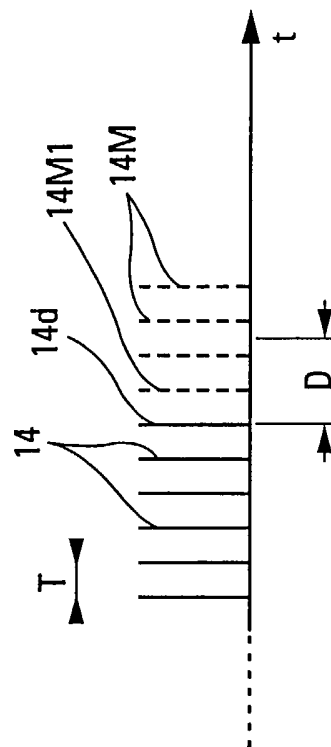


Fig. 3

2/2

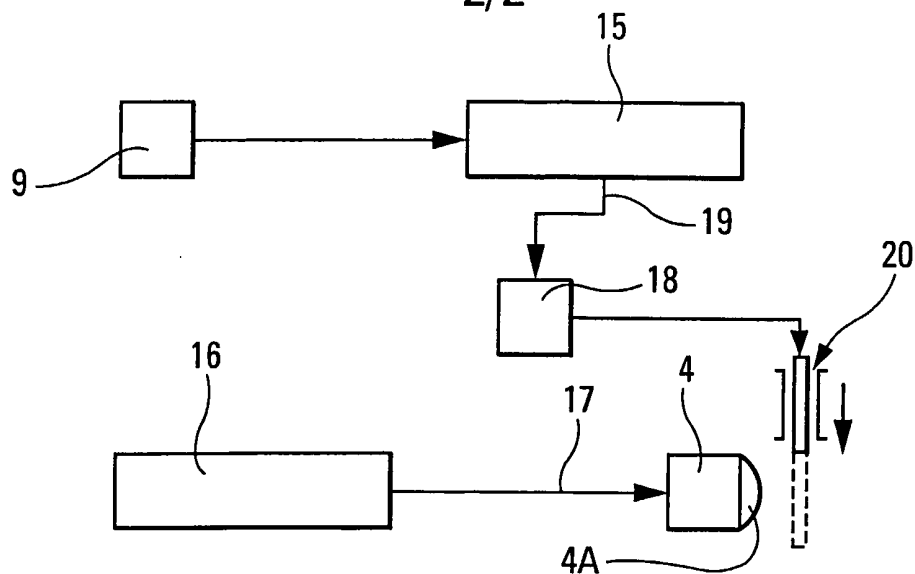


Fig. 4

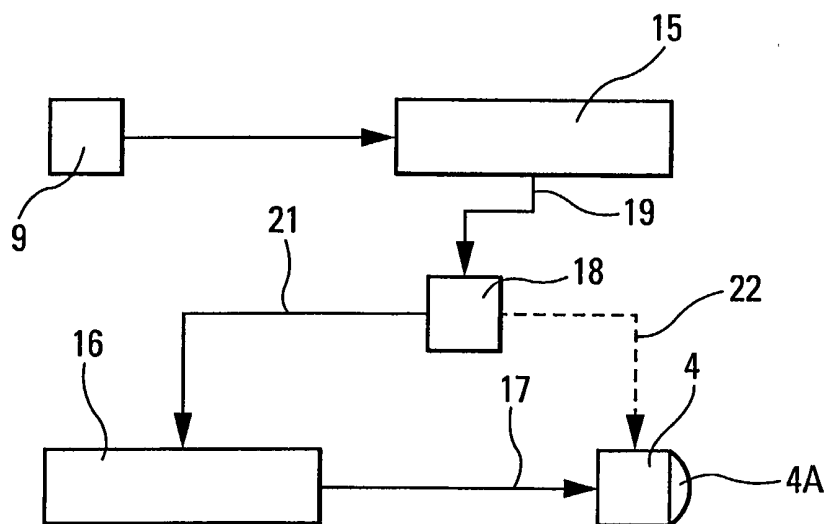


Fig. 5

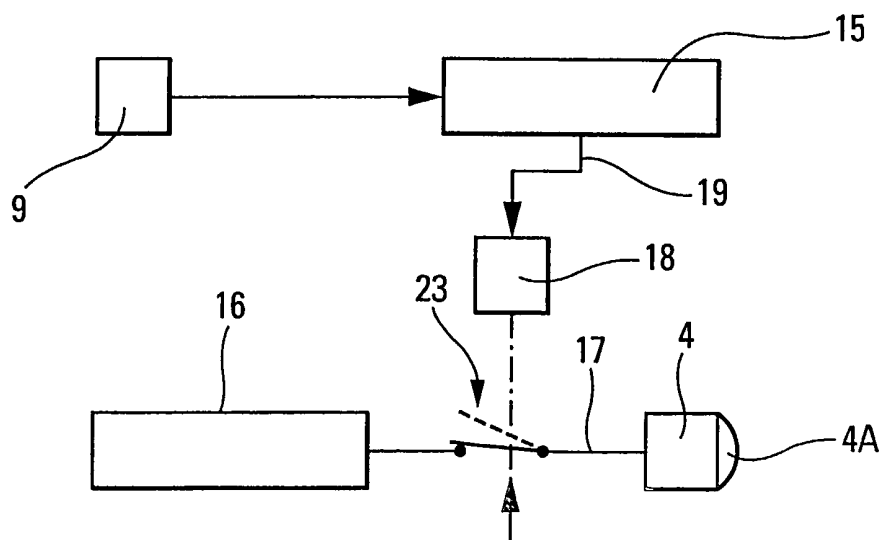


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F41G7/30 F42B15/01

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)

IPC 7 F41G F42B

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 710 028 A (MERLE JEAN-PIERRE ET AL) 1 December 1987 (1987-12-01) cited in the application the whole document -----	1-9
A	DE 41 10 766 A (DEUTSCH FRANZ FORSCH INST) 8 October 1992 (1992-10-08) column 5, lines 44-46 -----	1-9
A	WO 83/03894 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 10 November 1983 (1983-11-10) page 4, lines 25-30 -----	1-9



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in 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 document 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

30 December 2004

Date of mailing of the international search report

19/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ziegler, H-J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/001691

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4710028	A	01-12-1987	FR 2583523 A1	19-12-1986
			BR 8603025 A	17-02-1987
			CA 1256967 A1	04-07-1989
			DE 3688151 D1	06-05-1993
			DE 3688151 T2	08-07-1993
			EP 0206912 A1	30-12-1986
			ES 8707801 A1	01-11-1987
			IL 78990 A	23-12-1990
			JP 2057096 C	23-05-1996
			JP 7089037 B	27-09-1995
			JP 61291899 A	22-12-1986
DE 4110766	A	08-10-1992	DE 4110766 A1	08-10-1992
			FR 2676823 A1	27-11-1992
WO 8303894	A	10-11-1983	AU 568300 B2	24-12-1987
			AU 1519783 A	21-11-1983
			CA 1242516 A1	27-09-1988
			DE 3380528 D1	12-10-1989
			EP 0105918 A1	25-04-1984
			WO 8303894 A1	10-11-1983
			US 4641801 A	10-02-1987

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2004/001691

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F41G7/30 F42B15/01

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)
CIB 7 F41G F42B

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 réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 710 028 A (MERLE JEAN-PIERRE ET AL) 1 décembre 1987 (1987-12-01) cité dans la demande le document en entier -----	1-9
A	DE 41 10 766 A (DEUTSCH FRANZ FORSCH INST) 8 octobre 1992 (1992-10-08) colonne 5, ligne 44-46 -----	1-9
A	WO 83/03894 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 10 novembre 1983 (1983-11-10) page 4, ligne 25-30 -----	1-9

☐ 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
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 décembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/01/2005

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ziegler, H-J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifsmbres de familles de brevets

Dem...e Internationale No

PCT/FR2004/001691

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4710028	A	01-12-1987	FR 2583523 A1	19-12-1986
			BR 8603025 A	17-02-1987
			CA 1256967 A1	04-07-1989
			DE 3688151 D1	06-05-1993
			DE 3688151 T2	08-07-1993
			EP 0206912 A1	30-12-1986
			ES 8707801 A1	01-11-1987
			IL 78990 A	23-12-1990
			JP 2057096 C	23-05-1996
			JP 7089037 B	27-09-1995
			JP 61291899 A	22-12-1986
DE 4110766	A	08-10-1992	DE 4110766 A1	08-10-1992
			FR 2676823 A1	27-11-1992
WO 8303894	A	10-11-1983	AU 568300 B2	24-12-1987
			AU 1519783 A	21-11-1983
			CA 1242516 A1	27-09-1988
			DE 3380528 D1	12-10-1989
			EP 0105918 A1	25-04-1984
			WO 8303894 A1	10-11-1983
			US 4641801 A	10-02-1987