



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 072 858 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.01.2001 Bulletin 2001/05

(51) Int Cl.7: **F41G 7/30**

(21) Numéro de dépôt: **00402039.2**

(22) Date de dépôt: **18.07.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Adda, Maurice**
92160 Antony (FR)

(74) Mandataire: **Bonnetat, Christian**
CABINET BONNETAT
29, rue de St. Pétersbourg
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **30.07.1999 FR 9909916**

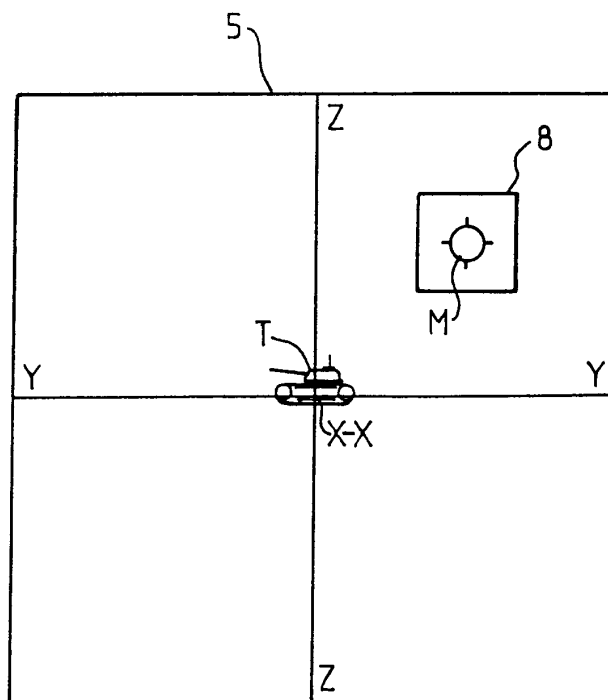
(71) Demandeur: **Aerospatiale Matra Missiles**
75116 Paris (FR)

(54) **Procédé et dispositif de guidage à balayage laser d'un missile vers une cible**

(57) -La présente invention concerne un procédé de guidage à balayage laser d'un missile (M) vers une cible (T), selon lequel on observe un champ (5), dans lequel est susceptible d'évoluer ledit missile (M), pour localiser ce dernier dans ledit champ (5), ainsi qu'un dispositif pour la mise en oeuvre dudit procédé.

- Selon l'invention, dans ledit champ (5), on détermine une zone (8) autour de la position instantanée dudit missile (M) ainsi localisé, et on effectue le balayage laser uniquement dans ladite zone (8).

FIG.2



EP 1 072 858 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé et un dispositif de guidage à balayage laser d'un missile vers une cible.

[0002] Quoique non exclusivement, l'invention s'applique plus particulièrement au guidage d'un missile à partir d'un poste de tir, comportant le projecteur de faisceau laser, un récepteur optique étant embarqué sur ledit missile.

[0003] Le projecteur de faisceau laser émet une figure de balayage radiale, destinée à couvrir l'ensemble du champ de guidage du missile. Il est associé à une voie directe optique (ou tout autre canal optique d'observation télévisuelle ou thermique).

[0004] Cette façon de faire présente l'inconvénient, le faisceau laser balayant l'ensemble du champ, que ledit faisceau est susceptible d'être alors détecté, et le poste de tir éventuellement détruit par l'adversaire.

[0005] L'invention a pour but de réduire l'éventualité de détection du faisceau laser.

[0006] A cet effet, le procédé de guidage à balayage laser d'un missile vers une cible, selon lequel on observe un champ, dans lequel est susceptible d'évoluer ledit missile, pour localiser ce dernier dans ledit champ, est remarquable, selon l'invention, en ce que, dans ledit champ, on détermine une zone autour de la position instantanée dudit missile ainsi localisé, et en ce qu'on effectue le balayage laser uniquement dans ladite zone.

[0007] Ainsi, la probabilité de détection du faisceau laser est réduite en fonction de la réduction de la « surface » balayée par ledit faisceau.

[0008] Bien que l'on puisse envisager de ne plus balayer que ladite zone (laser allumé) en excluant le reste du champ, il est avantageux (essentiellement pour des raisons pratiques d'adaptation des systèmes existants) que, le balayage proprement dit étant effectué dans tout ledit champ, l'allumage dudit faisceau laser coïncide avec le balayage de ladite zone.

[0009] Dans ce cas, le « balayage » continue à être effectué dans tout le champ, pour l'essentiel avec le faisceau laser éteint, ce dernier n'étant allumé, et donc éventuellement repérable, que dans la zone déterminée (notamment réduite par rapport audit champ) autour de la position instantanée du missile, et dont l'étendue dépendra de différents paramètres, variables en fonction des conditions de tir du missile.

[0010] Pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, l'invention concerne également un dispositif de guidage à balayage laser d'un missile vers une cible comportant :

- des moyens d'émission d'un faisceau laser destiné à transmettre des ordres de pilotage audit missile,
- des moyens d'observation d'un champ, dans lequel est susceptible d'évoluer ledit missile, pour localiser ce dernier dans ledit champ, et
- des moyens de balayage dudit champ par ledit fais-

ceau laser, reliés auxdits moyens d'émission,

remarquable selon l'invention, par :

- 5 - des moyens pour définir une zone autour de la position instantanée dudit missile dans ledit champ, reliés auxdits moyens d'observation, et
- des moyens d'activation dudit faisceau laser dans ladite zone, reliés auxdits moyens définissant ladite zone.

[0011] Avantageusement, lesdits moyens d'activation du faisceau laser sont des moyens d'allumage dudit faisceau en phase avec les moyens de balayage dudit champ, de manière à faire coïncider l'allumage dudit faisceau avec le balayage de ladite zone.

[0012] Plus particulièrement, la réduction de détectabilité du faisceau laser est ainsi obtenue par allumage du laser de manière à ne couvrir que la partie du champ de guidage dans laquelle se trouve le missile.

[0013] Avantageusement, lesdits moyens d'observation comprennent une caméra vidéo, une lame semi-transparente pouvant être alors intercalée dans le chemin optique entre le viseur et la caméra.

[0014] De préférence, un moniteur permet la visualisation de ladite zone dans ledit champ.

[0015] Soit ledit moniteur partage, avec ladite caméra, la même lame semi-transparente intercalée dans ledit chemin optique, soit ladite caméra et ledit moniteur sont décalés, et sont associés, chacun, à une lame semi-transparente propre.

[0016] De préférence, un commutateur permet de passer du balayage laser de ladite zone au balayage dudit champ, sur ordre de l'opérateur, cela afin de localiser à nouveau le missile au cas où celui-ci sortirait de ladite zone.

[0017] Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

[0018] La figure 1 est un schéma synoptique d'un exemple de réalisation du dispositif de guidage à balayage laser d'un missile vers une cible selon l'invention.

[0019] La figure 2 montre le champ d'observation dans lequel est définie une zone autour du missile.

[0020] Les figures 3 à 5 illustrent différents moyens d'imagerie dudit dispositif de l'invention.

[0021] Il est représenté, sur la figure 1, un exemple de réalisation du dispositif 1 de guidage à balayage laser d'un missile M vers une cible T (figure 2).

[0022] Le dispositif 1 comprend :

- des moyens d'émission d'un faisceau laser 2 destiné à transmettre des ordres de pilotage au missile M, comprenant un générateur de faisceau laser 3,
- des moyens d'observation 4 (notamment une caméra vidéo, à effet thermique, ou autre) d'un champ 5 (figure 2), également symbolisé par la flèche 5A

sur la figure 1 (image reçue par la caméra), dans lequel est susceptible d'évoluer le missile M, pour localiser ce dernier dans le champ 5, et

- des moyens de balayage 6, comportant un miroir fixe 6A et un miroir mobile 6B, du champ 5 par le faisceau laser 2, reliés au générateur 3.

[0023] Plus particulièrement, selon l'invention, le dispositif 1 comprend en outre :

- des moyens 7 pour définir une zone 8 (figure 2) autour de la position instantanée du missile M dans le champ 5, reliés aux moyens d'observation 4 par une liaison 9, et
- des moyens d'activation 10 du faisceau laser 2 dans la zone 8, reliés aux moyens 7 définissant la zone 8 par une liaison 11.

[0024] Par ailleurs, les moyens d'activation 10 sont reliés au générateur du faisceau laser 3 par une liaison 12, et les moyens de balayage 6 aux moyens de détermination 7 par une liaison 13.

[0025] Dans cet exemple, les moyens d'activation 10 du faisceau laser 2 sont des moyens d'allumage dudit faisceau (via la liaison 12) en phase avec les moyens de balayage 6 du champ 5, de manière à faire coïncider (via la liaison 13) l'allumage du faisceau avec le balayage de la zone 8.

[0026] On réduit ainsi l'intégralité du balayage radial (suivant les axes Y-Y ; Z-Z, en supposant l'axe X-X celui « reliant » le poste de tir à la cible) à la seule partie (zone 8) du champ 5 de guidage dans laquelle se trouve le missile M.

[0027] A cet effet, on allume et on éteint le laser en phase avec le balayage du faisceau de manière à faire coïncider l'allumage du laser lorsque le faisceau balaie la « position » (au sens large de « zone », comme utilisé précédemment) du missile. Le poste de tir détecte la position du missile dans le champ de guidage par une reprise vidéo, couplée à un boîtier de traitement d'image (globalement désigné par la référence numérique 7 sur la figure 1).

[0028] Dans le cas d'un poste de tir ne comportant qu'une voie optique directe (viseur 14 sur les figures 3 à 5, la référence numérique 15 désignant l'oeil de l'observateur), l'ajout d'une caméra 4 de reprise d'image est nécessaire, en intercalant de plus dans le chemin optique une lame semi-transparente 16 (figure 3).

[0029] Comme on le voit sur la figure 4, cette structure optique peut être complétée par un micromoniteur 17 afin de permettre la visualisation de la fenêtre (ou zone 8) d'éclairage.

[0030] La figure 4 est un schéma de principe dans lequel la lame semi-transparente 16 permet :

- la double observation de la scène par l'oeil 15 de l'observateur et par la caméra 4,
- la double observation, par l'oeil 15, de la scène et

de l'image du micromoniteur 17.

[0031] Toutefois, l'observation parasite du micromoniteur 17 par la caméra 4 n'est pas exclue dans un tel schéma. Il peut être avantageusement remplacé par un schéma (figure 5), dans lequel les deux fonctions précitées sont dissociées, avec une lame semi-transparente 18 supplémentaire (associée uniquement au micromoniteur 17), permettant d'éviter toute observation parasite.

[0032] L'avantage de cette organisation optique est qu'elle permet d'obtenir, en surimpression de la scène (champ 5), une visualisation de la fenêtre de guidage du missile (zone 8). Il est ainsi possible d'envisager, dans l'hypothèse où la « localisation missile » perdrait le missile (ce dernier se trouvant alors en dehors de la fenêtre) d'envoyer aux moyens de localisation 7 (sur ordre de l'opérateur) une commande de restitution (symbolisée par l'entrée 19 sur la figure 1) du balayage complet du champ 5 par le faisceau laser permettant d'« accrocher » à nouveau le missile.

Revendications

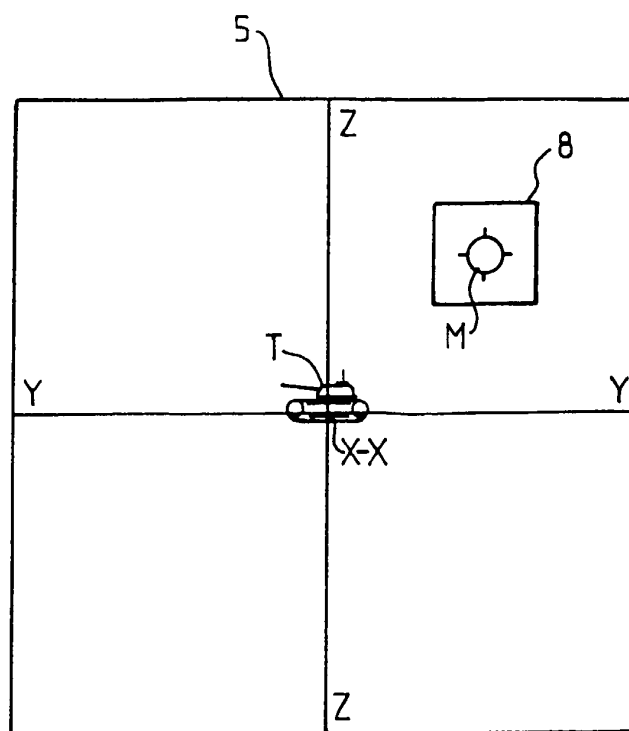
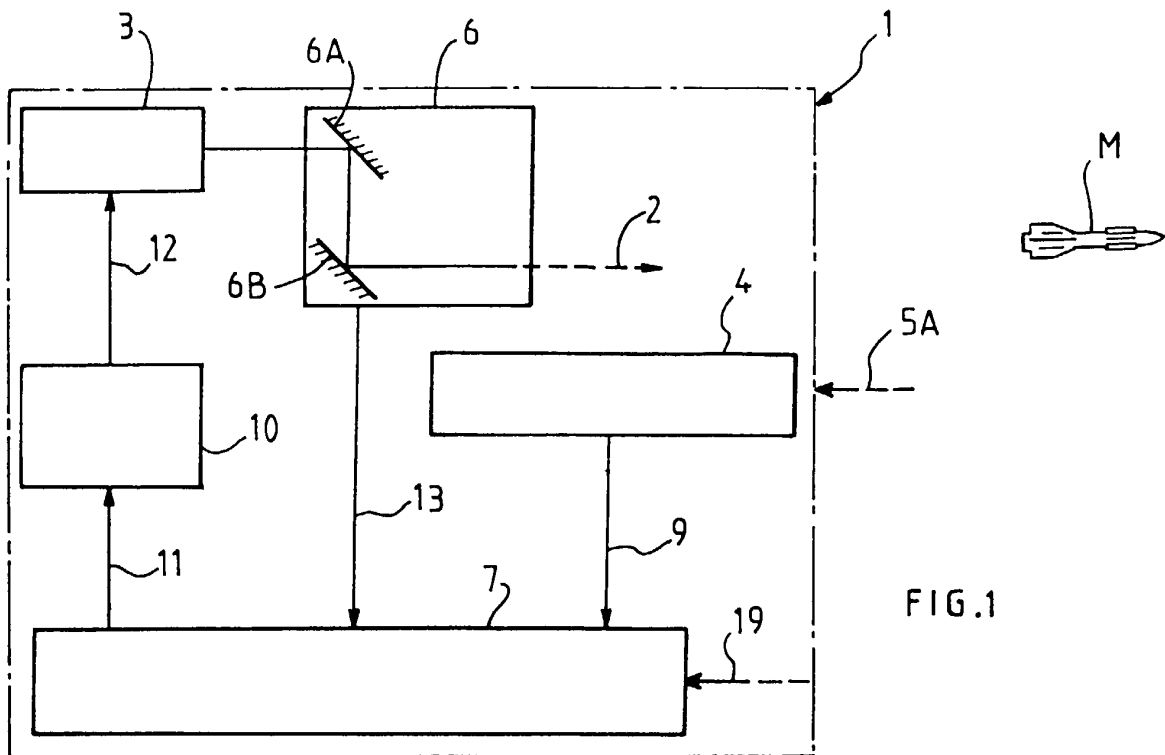
1. Procédé de guidage à balayage laser d'un missile (M) vers une cible (T), selon lequel on observe un champ (5), dans lequel est susceptible d'évoluer ledit missile (M), pour localiser ce dernier dans ledit champ (5), caractérisé en ce que, dans ledit champ (5), on détermine une zone (8) autour de la position instantanée dudit missile (M) ainsi localisé, et en ce qu'on effectue le balayage laser uniquement dans ladite zone (8).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le balayage proprement dit est effectué dans tout ledit champ (8), caractérisé en ce que l'allumage dudit faisceau laser (2) coïncide avec le balayage de ladite zone (8).
3. Dispositif de guidage à balayage laser d'un missile vers une cible, pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 ou 2, comportant :
 - des moyens d'émission (3) d'un faisceau laser (2) destiné à transmettre des ordres de pilotage audit missile (M),
 - des moyens d'observation (4) d'un champ (5), dans lequel est susceptible d'évoluer ledit missile (M), pour localiser ce dernier dans ledit champ (5), et
 - des moyens (6) de balayage dudit champ (5) par ledit faisceau laser (2), reliés auxdits moyens d'émission (3),

caractérisé par :

- des moyens (7) pour définir une zone (8) autour de la position instantanée dudit missile (M) dans ledit champ (5), reliés auxdits moyens d'observation (4), et
 - des moyens d'activation (10) dudit faisceau laser (2) dans ladite zone (8), reliés auxdits moyens (7) définissant ladite zone (8). 5
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens d'activation du faisceau laser (2) sont des moyens d'allumage (10) dudit faisceau (2) en phase avec les moyens de balayage (6) dudit champ (5), de manière à faire coïncider l'allumage dudit faisceau (2) avec le balayage de ladite zone (8). 10 15
5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que lesdits moyens d'observation comprennent une caméra vidéo (4). 20
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une lame semi-transparente (16) est intercalée dans le chemin optique entre le viseur (14) et la caméra (4). 25
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce qu'un moniteur (17) permet la visualisation de ladite zone (8) dans ledit champ (5). 30
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit moniteur (17) partage, avec ladite caméra (4), la même lame semi-transparente (16) intercalée dans ledit chemin optique. 35
9. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite caméra (4) et ledit moniteur (17) sont décalés, et sont associés, chacun, à une lame semi-transparente propre (16,18). 40
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisé par un commutateur (19) permettant de passer du balayage laser de ladite zone (8) au balayage dudit champ (5), sur ordre de l'opérateur. 45

50

55



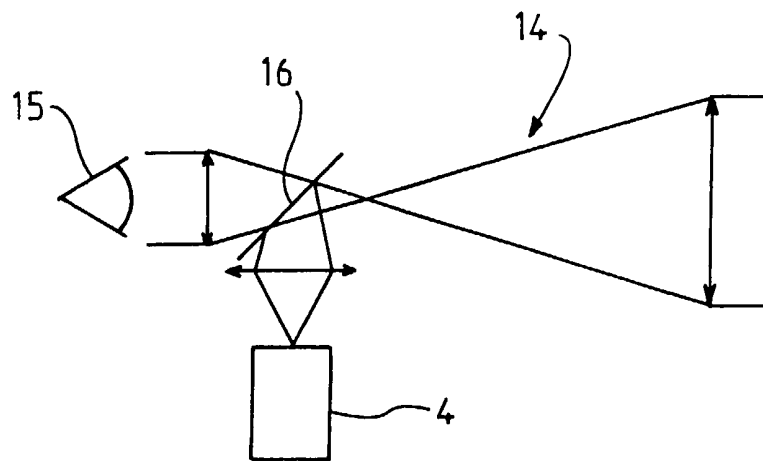


FIG. 3

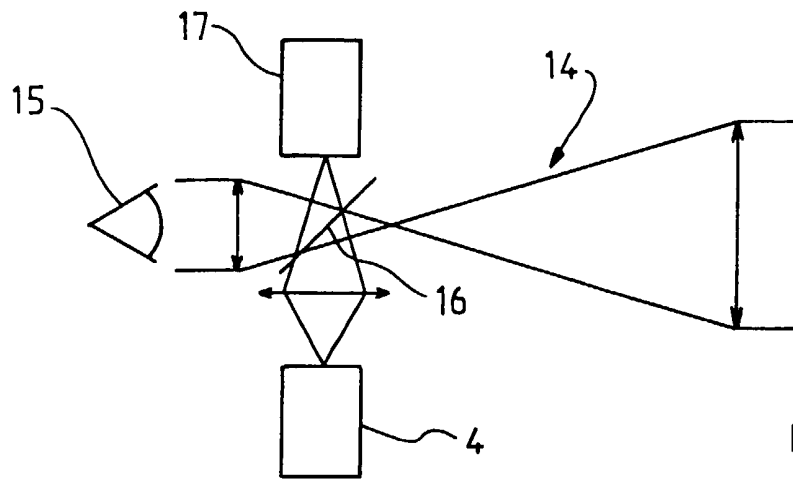


FIG. 4

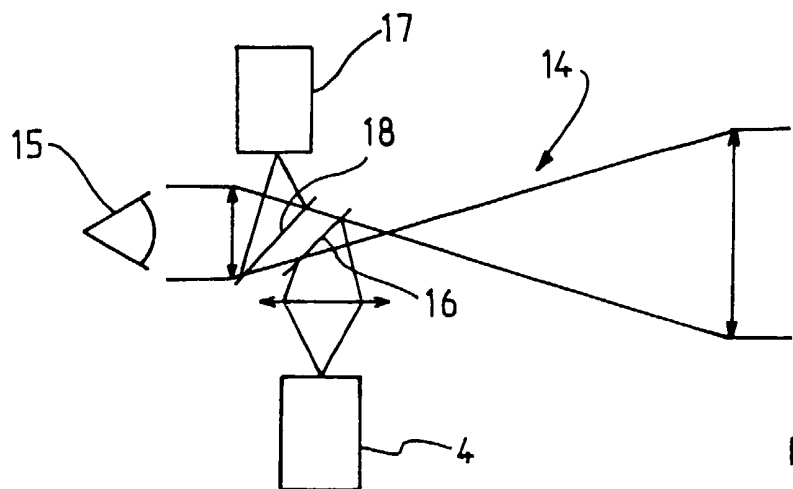


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 2039

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	GB 2 146 450 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 17 avril 1985 (1985-04-17) * abrégé *	1	F41G7/30
A	* page 2, colonne de gauche, ligne 6 - page 2, colonne de droite, ligne 108; figures 1,2 *	2-4	

A	FR 2 593 291 A (TRT TELECOM RADIO ELECTR) 24 juillet 1987 (1987-07-24) * abrégé *	1-4,8	
	* page 2, ligne 11 - page 6, ligne 32; figures 1-4 *		

A	DE 31 04 318 A (ELTRO GMBH) 26 août 1982 (1982-08-26) * abrégé *	1-3	
	* page 9, ligne 10 - page 11, ligne 181-4 *		

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 6 octobre 2000	Examineur Blondel, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 2039

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

06-10-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2146450 A	17-04-1985	DE 3330495 A	21-03-1985
		FR 2551194 A	01-03-1985
FR 2593291 A	24-07-1987	DE 3314290 A	03-12-1987
		GB 2184313 A,B	17-06-1987
		IT 1186301 B	26-11-1987
		NL 8301395 A	01-06-1987
DE 3104318 A	26-08-1982	DE 3048809 C	30-09-1982

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82