(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 228 734 B1**

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **13.03.91**

(51) Int. Cl.5: **F41G 7/26**, F41G 3/32

(21) Numéro de dépôt: **86202171.4**

(22) Date de dépôt: **04.12.86**

(54) **Dispositif d'asservissement de l'axe d'un système de guidage à champ variable à l'axe d'une lunette de visée.**

(30) Priorité: **13.12.85 FR 8518467**

(43) Date de publication de la demande:
15.07.87 Bulletin 87/29

(45) Mention de la délivrance du brevet:
13.03.91 Bulletin 91/11

(84) Etats contractants désignés:
BE DE FR GB IT NL SE

(56) Documents cités:
FR-A- 2 275 789
FR-A- 2 358 674
FR-A- 2 467 378
US-A- 4 179 085

(73) Titulaire: **TELECOMMUNICATIONS RADIOELECTRIQUES ET TELEPHONIQUES T.R.T.**
88, rue Brillat Savarin
F-75013 Paris(FR)FR

Titulaire: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)BE DE GB IT NL SE

(72) Inventeur: **Loy, Fernand**
Société Civile S.P.I.D. 209 rue de l'université
F-75007 Paris(FR)

(74) Mandataire: **Chaffraix, Jean et al**
Société Civile S.P.I.D. 156, Boulevard Haussmann
F-75008 Paris(FR)

EP 0 228 734 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne un dispositif d'asservissement de l'axe de guidage d'un système de guidage à champ variable à l'axe de visée d'une lunette de visée, celle-ci comportant un objectif, un réticule et un oculaire, ledit système de guidage comprenant un émetteur de guidage sur faisceau optique, un système de balayage ou de codage du champ de guidage dont le centre est projeté à l'infini au moyen d'un objectif à focale variable ou zoom suivant l'axe de guidage reliant l'axe optique du zoom audit centre du champ de guidage.

Ce dispositif s'applique particulièrement aux systèmes de guidage de missile sur faisceau laser dans lesquels le champ angulaire de guidage est variable selon une loi prédéterminée fonction de l'éloignement du missile.

De tels systèmes utilisent en général des objectifs à focale variable pour projeter le faisceau de guidage sur l'axe duquel le missile asservit sa trajectoire. Le rapport des distances focales de ces objectifs entre l'instant de la mise à feu et celui de la fin du vol peut être supérieur à 100. Ces objectifs sont des zoom dont la variation de la distance focale est obtenue par la translation de plusieurs groupes de lentilles le long de l'axe mécanique de l'objectif. Une des principales difficultés de réalisation de ces optiques est de conserver un axe optique dont la direction est fixe à toutes les distances focales, cet axe devant être parallèle à la ligne de visée dans toutes les conditions de l'environnement.

Pour remédier à ces difficultés, on a proposé dans le document de brevet français 2 358 674 de remplacer l'objectif à focale variable par un objectif dit "pseudozoom". Cependant cet objectif pseudozoom ne permet pas de satisfaire de manière continue et donc précise ladite loi prédéterminée.

Dans le document de brevet français 2 467 378, on suggère des moyens d' asservissement pour harmoniser des axes optiques. Ces moyens impliquent des mesures de grandeur mécanique de balayages qui ne tiennent pas compte des déplacements intempestifs des organes optiques.

La présente invention propose un dispositif d'asservissement de structure simple qui tient compte dans une plus large mesure du déplacement des organes optiques.

Pour cela, un tel dispositif est remarquable en ce que il comporte une lame à faces parallèles prise comme pièce optique de référence et fixée rigidement sur la lunette pour régler l'axe de visée de ladite lunette, par translation du réticule dans son plan jusqu' à ce que le réticule et son image obtenue par autocollimation sur ladite lame et observés à travers l'oculaire soient confondus, un écartomètre pour repérer tout déplacement transversal du centre optique du zoom qui entraîne une déviation angulaire dudit axe de guidage, écartomètre composé d'un trou symétrique dudit centre du champ de guidage par rapport á une autre lame à faces parallèles semi-transparente, et d'un détecteur disposé en face dudit trou de manière à recevoir flux issu de l'émetteur de guidage après réflexions successives sur lesdites lames, détecteur relié à l'entrée d'un récepteur d'écartométrie pour délivrer à sa sortie un signal d'erreur mesurant l'écart de l'axe optique du zoom par rapport à sa position nominale parallèle à l'axe de visée et dirigé vers un élément de correction sur le trajet du faisceau laser pour dévier ce faisceau et la position du centre dudit champ de guidage de façon à annuler ledit écart.

La description suivante en regard du dessin annexé, le tout donné à titre d'exemple, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure unique représente 1e schéma de principe d'un dispositif conforme à l'invention.

La lunette de visée 1 définit l'axe de visée 2, il est réglé par construction perpendiculaire à la lame à faces parallèles 3 fixée rigidement sur la lunette de visée 1. Ce réglage est obtenu par exemple par translation dans son plan du réticule 4 jusqu'à ce que le réticule et son image par autocollimaton sur la lame 3 soient confondus. L'image est observée par l'observateur 5 à travers l'oculaire 6. Pour ce réglage, le réticule doit être lumineux ou éclairé par une source non représentée.

Le projecteur de guidage comprend le faisceau laser 7, un système de balayage ou de codage 8 du champ dè guidage dont le centre est le point 9, un objectif de projection à focale variable 10. L'axe de guidage est l'axe 11.

Cet axe de guidage 11 doit être stable à toutes les distances focales du zoom 10 et parallèle à l'axe 2 malgré les imperfections mécaniques du zoom (jeux, dilatations, etc...).

L'axe 11 passe par le centre optique 12 du zoom (représenté ici comme une lentille simple) et le centre 9 du champ de guidage. Tout déplacement transversal de 12 entraîne une déviation angulaire de l'axe 11. Ce déplacement est repéré au moyen d'un écartomètre composé d'un trou 13 placé devant un détecteur 14 qui reçoit le flux émis par l'émetteur de guidage après réflexion sur la lame 3 et la lame semi-transparente 15. Le trou 13 est symétrique de 9 dans la lame 15. Cet ensemble est rigide et indéformable.

Le détecteur 14 est muni d'un récepteur d'écartométrie 16 semblable à celui du missile. On peut ainsi mesurer à tout instant l'écart de l'axe 11 par rapport à sa position nominale.

Le signal d'erreur est dirigé vers un élément de correction 17 qui va dévier le faisceau laser 7 et la position du centre du champ 9 de façon à annuler

l'écart.

L'élément de correction 17 peut être, dans certains cas, incorporé au système de balayage 8 en agissant directement sur les balayages du champ sans élément de déviation supplémentaire.

Le réglage initial de construction consiste à :

1. régler l'axe 2 perpendiculaire à la lame 3
2. harmoniser l'axe 11 par rapport à l'axe 2 au moyen d'un outillage de contrôle approprié pour une focale quelconque du zoom
3. régler la position du trou 13 pour que l'écartomètre 16 donne un signal d'erreur nul
4. brancher l'asservissement et vérifier que l'écart s'annule à toutes les distances focales du zoom.

Les avantages de ce schéma par rapport à un contrôle de l'axe 11 par un écartomètre extérieur sont les suivants :

- Le grandissement entre les points 9 et 13 est toujours égal à l'unité quelle que soit la distance focale du zoom puisque celui-ci est traversé 2 fois.
- Le flux traversant le trou 13 est constant. La dynamique de l'écartomètre peut être faible. La précision de mesure est optimale.
- Le facteur de transmission des lames 3 et 15 est voisin de 95 %. On atténue faiblement le faisceau de guidage.
- On utilise l'ouverture totale du faisceau de guidage, il n'y a pas de perte de résolution par diffraction due à une diaphragmation des faisceaux. La précision de mesure est optimale.
- L'encombrement est minimal.

Revendications

1. Dispositif d'asservissement de l'axe de guidage (11) d'un système de guidage à champ variable à l'axe de visée (2) d'une lunette de visée (1), celle-ci comportant un objectif, un réticule (4) et un oculaire (6), ledit système de guidage comprenant un émetteur de guidage sur faisceau optique (7), un système de balayage ou de codage (8) du champ de guidage dont le centre (9) est projeté à l'infini au moyen d'un objectif à focale variable ou zoom (10) suivant l'axe de guidage (11) reliant l'axe optique (12) du zoom audit centre (9) du champ de guidage, caractérisé en ce qu'il comporte une lame à faces parallèles (3) prise comme pièce optique de référence et fixée rigidement sur la lunette pour régler l'axe de visée de ladite lunette, par translation du réticule (4) dans son plan jusqu'à ce que le réticule et son image obtenue par autocollimation sur ladite lame et observés à travers l'oculaire soient coonfondus, un écartmètre (13,14,16) pour repérer tout déplacement transversal du centre optique du zoom qui entraîne une déviation angulaire dudit axe de guidage, écartomètre composé d'un trou (13) symétrique dudit centre (9) du champ de guidage par rapport à une autre lame (15) à faces parallèles semi-transparente, et d'un détecteur (14) disposé en face dudit trou de maniére à recevoir le flux issu de l'émetteur de guidage après réflexions successives sur lesdites lames, ledit détecteur étant relié à l'entrée d'un récepteur d'écartométrie (16) pour délivrer à sa sortie un signal d'erreur mesurant l'écart de l'axe optique du Zoom par rapport à sa position nominale paralléle à l'axe de visée et dirigé vers un élément de correction (17) sur le trajet du faisceau pour dévier ce faisceau et la position du centre dudit champ de guidage de façon à annuler ledit écart.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit faisceau optique de guidage est un faisceau laser.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit élément de correction est incorporé audit système de balayage en agissant sur les balayages du champ.

Claims

1. A device for controlling the guidance axis (11) of a variable field guidance system with respect to the sight axis (2) of a sighting telescope (1) comprising an objective lens, a reticle (4) and an ocular (6), said guidance system comprising an optical guidance beam transmitter (7), a scanning or coding system (8) for the guidance field whose centre (9) is projected at infinity by means of a variable focus or zoom objective lens (10) along the guidance axis (11) connecting the optical centre (12) of the zoom lens and the said guidance field centre (9), characterized in that it comprises a plane-parallel plate (3) forming an optical reference element and being rigidly fixed to the telescope (1) for controlling the sight axis (2) of said telescope, by translating the reticle (4) in its plane until the reticle and its autocollimated image formed by said plate and observed through the ocular are in register, each transverse movement of the optical centre of the zoom lens which causes an angular deviation of said guidance axis being detected by an error measuring device (13, 14,

16) having an aperture (13) which is arranged symmetrical to the guidance field centre (9) with respect to a further partially transparent plane-parallel plate (15), and a detector (14) arranged opposite said aperture so as to receive the flux from the guidance beam transmitter after successive reflections from said plates, said detector being connected to the input of an error measuring receiver (16) for supplying an error signal at its output, which signal is a measure of the deviation of the optical axis of the zoom lens with respect to its nominal position which is parallel to the sight axis and which is applied to a correction element (17) in the beam path for deflecting this beam and varying the position of said guidance field centre in such a manner that said deviation is eliminated.

2. A device as claimed in Claim 1, characterized in that said optical guidance beam is a laser beam.

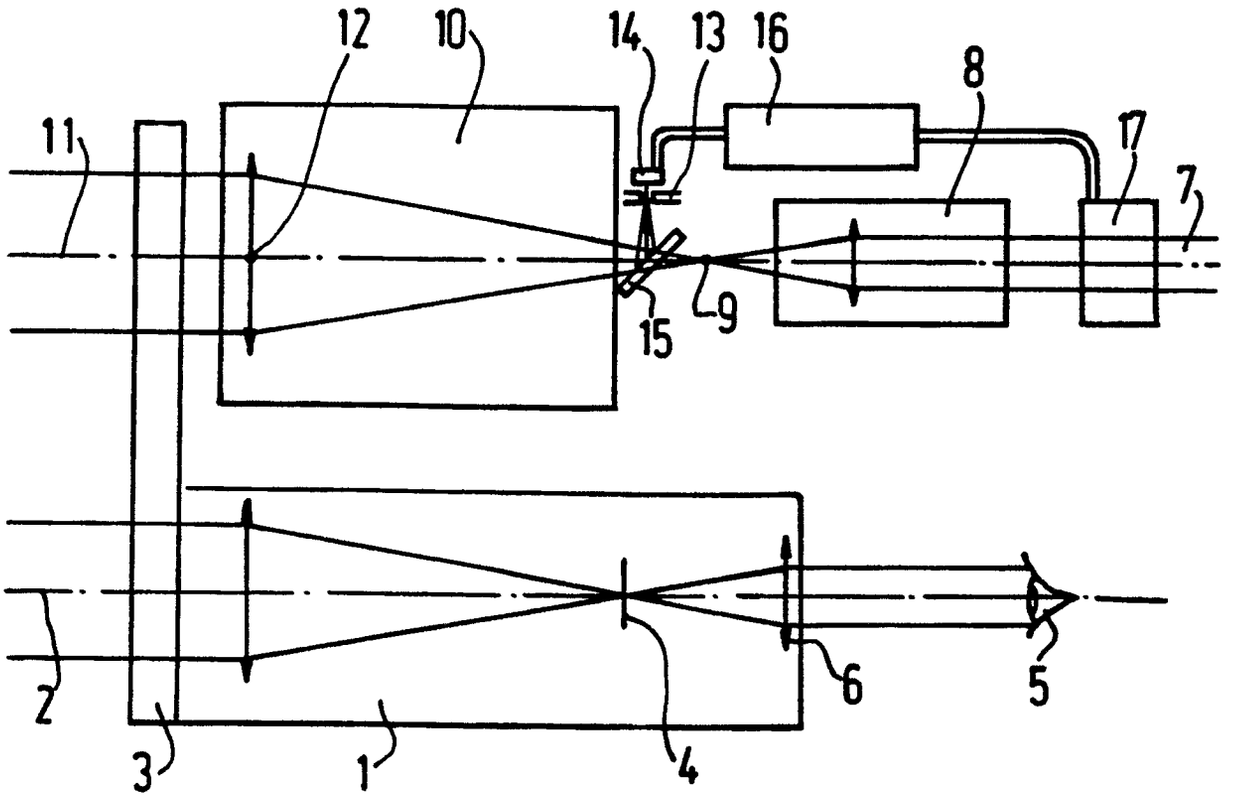
3. A device as claimed in any one of Claims 1 or 2, characterized in that said correction element is incorporated in said scanning system and influences the scanning of the field.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Ausrichten der Achse (11) eines Fohrungssystems mit einstellbarem Feld auf die Visierachse (2) eines Zielfernrohrs (1), das ein Objektiv, ein Fadenkreuz (4) und ein Okular (6) enthält, wobei das Führungssystem einen Sender für ein optisches Bündel (7) und ein Abtast- oder Codiersystem (8) für das Führungsfeld enthält, wobei die Feldmitte (9) mit Hilfe einer Varioptik, oder eines Zoom-Objektivs, (10) entlang der Führungsachse auf unendlich projiziert wird, die die optische Achse (12) des Zoom-Objektivs und die Mitte (9) des Führungsfeldes miteinander verbinden, dadurch qekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Platte (3) mit parallelen Flächen, die fest auf dem Fernrohr befestigt ist, als optisches Bezugselement um die Zielachse (2) des Fernrohrs (1) durch Verschieben des Fadenkreuzes (4) in seiner Ebene derart zu regeln, das das Fadenkreuz und seine durch Autokollimation auf der Platte und durch das Okular wahrgenommene Abbildung zur Deckung kommen, ein Bahnmeßgerat (13, 14, 16) zum Detektieren jeder seitlichen Verschiebung der optischen Mitte des Zoom-Objektivs, die eine Winkeländerung der Fflhrungsachse herbeiführt, wobei dieses Bahnmeßgerät besteht aus einer Offnung (13) die, in bezug auf eine andere Platte (15) mit parallelen halbdurchlässigen Flächen symmetrisch zur Mitte (9) des Lenkfeldes ist, und einen vor der Offnung angeordneten Detektor (14) enthält, um die vom Fllhrungssender ausgehenden Strahlung nach aufeinanderfolgenden Reflexionen an den Platten zu empfangen, wobei der Detektor verbunden ist mit dem Eingang eines Bahnmessungsempfängers (16) zum Erzeugen eines Fehlersignals an seinen Ausgang, das die Abweichung von der optischen Achse des Zoom-Objektivs in bezug auf seine parallele Nennstellung auf der Zielachse darstellt und einem Korrekturelement (17) in dem Weg des Bundels zugeführt wird, um dieses Bündel und die Lage der Mitte des Führungsfeldes abzulenken zum Beseitigen dieser Abweichung.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch qekennzeichnet, daß das Führungsbündel ein Laserbündel ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Korrekturelement in das Abtastsystem aufgenommen ist und dabei die Feldabtastungen beeinflußt.


12
10
14
13
16
8
11
17
7
15
9
2
6
5
3
1
4