



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.01.1996 Bulletin 1996/05

(51) Int. Cl.⁶: F41G 3/14

(21) Numéro de dépôt: 95402120.0

(22) Date de dépôt: 28.09.1995

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB IE LI LU NL

(30) Priorité: 21.10.1993 FR 9312560

(62) Numéro de dépôt de la demande initiale en
application de l'article 76 CBE: 94402147.6

(71) Demandeur: SAT (Société Anonyme de
Télécommunications)
F-75116 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• Marcault, Jean-Paul
F-75625 Paris Cédex 13 (FR)

• Lucas, André
F-75625 Paris Cédex 13 (FR)
• Biolley, Alain
F-75625 Paris Cédex 13 (FR)

(74) Mandataire: Bloch, Gérard et al
F-75116 Paris (FR)

Remarques:

Cette demande a été déposée le 28 - 09 - 1995
comme demande divisionnaire de la demande
mentionnée sous le code INID 60.

(54) Procédé de visualisation de la direction d'observation d'un objet et appareil pour la mise en oeuvre du procédé

(57) L'invention a pour objet un procédé de visualisation, sur un moyen de visualisation à deux dimensions (6), de la direction d'observation d'un objet (31) d'une scène observée par un système de désignation d'objectif (1) qui en détermine, par rapport à une position de référence, un angle d'azimut et un angle de site, procédé dans lequel on reporte sur le moyen de visualisation (6) l'angle d'azimut selon une direction correspondante à partir d'une représentation de la position de référence.

On comporte un angle de site sous la forme d'une représentation de l'objet (31) selon la direction de l'angle d'azimut et à une distance, depuis la représentation de la position de référence, fonction de l'angle de site.

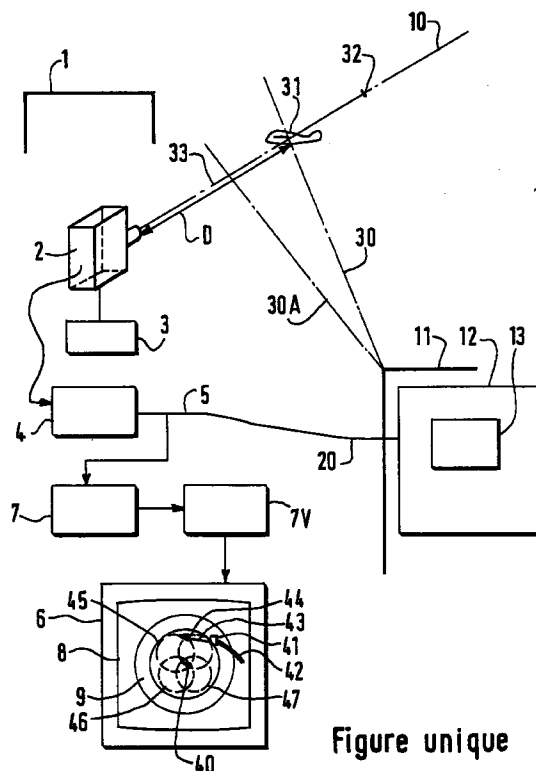


Figure unique

Description

La désignation d'objectif permet de fournir à un système d'arme des informations permettant de pointer l'arme dans la direction d'un objectif, ou cible. Un système de désignation d'objectif comporte des moyens de détection pour surveiller un volume d'espace déterminé et pour détecter la direction de tout rayonnement provenant d'un objectif, afin de fournir au système d'arme l'information de direction relative de l'objectif.

L'invention concerne un procédé de visualisation de cette direction et un appareil pour la mise en oeuvre du procédé.

Plus précisément, l'invention concerne un procédé de visualisation, sur un moyen de visualisation à deux dimensions, de la direction d'observation d'un objet d'une scène observée par un système de désignation d'objectif qui en détermine, par rapport à une position de référence, un angle d'azimut et un angle de site, procédé dans lequel on reporte sur le moyen de visualisation l'angle d'azimut selon une direction correspondante à partir d'une représentation de la position de référence, caractérisé par le fait qu'on reporte l'angle de site sous la forme d'une représentation de l'objet selon la direction de l'angle d'azimut et à une distance, depuis la représentation de la position de référence, fonction de l'angle de site.

L'invention concerne aussi un appareil de visualisation pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention, comportant des moyens de visualisation agencés pour reporter, à partir d'une représentation d'une position de référence, un angle d'azimut d'un objet observé, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de calcul agencés pour déterminer, en fonction d'une valeur d'angle de site de l'objet, une distance entre une représentation de l'objet et la représentation de la position de référence et pour commander en conséquence les moyens de visualisation.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de la forme de réalisation préférée de l'ensemble d'un système de désignation d'objectif et d'un système d'arme mettant en oeuvre le procédé de l'invention, représentés schématiquement sur la figure unique du dessin annexé.

Un système 1 de désignation d'objectif est associé à un système d'arme 11, ici de défense anti-aérienne, disposant de missiles sol-air et déporté par rapport au système 1 de désignation d'objectif. Les deux systèmes 1, 11 sont reliés par une liaison de données 20. Les positions géographiques des deux systèmes 1, 11 sont connues et leur position relative est mémorisée dans une mémoire 13 appartenant à un calculateur 12 relié à la liaison 20 et situé, dans cet exemple, dans le système d'arme 11.

Le système 1 de désignation d'objectif comporte un détecteur passif 2, ici infrarouge, qui est dans cet exemple entraîné par un dispositif de balayage 3 autour d'un axe vertical pour surveiller, dans toutes les directions d'azimut, un volume d'espace entourant le système 1 de

désignation d'objectif. Ce volume est ici limité à une plage d'angles de site de six degrés. Le signal de détection en sortie du détecteur 2, associé à un signal représentatif de la position angulaire correspondante du dispositif de balayage 3, sont fournis à un calculateur 4 qui en détermine la direction 10 d'un objectif détecté 31, ici un avion, exprimée en angle de site et angle d'azimut, par rapport à un repère lié au système 1 de désignation d'objectif.

En l'absence d'estimation de distance entre le système 1 de désignation d'objectif et l'objectif 31, la droite 10 de direction de l'objectif 31 correspond, dans la limite de la portée 32 du détecteur 2, à un ensemble de positions possibles de l'objectif 31.

Un signal numérique 5 de données représentatives de la direction 10 de l'objectif 31 est émis sur la liaison 20 par le calculateur 4 à destination du calculateur 12 du système d'arme 11. Le calculateur 12 en détermine alors par triangulation, au moyen de la position relative mémorisée dans la mémoire 13, un ensemble de positions possibles de l'objectif 31, (segment 33, entre le détecteur 2 et le point 32), dans un repère lié au système d'arme 11 et en calcule des directions de tir correspondantes passant par ces positions possibles 33 et le système d'arme 11, et le système d'arme 11 balaye ces directions de tir (30, 30A) sous la commande du calculateur 12. Ce dernier aurait aussi pu être disposé dans le système 1 de désignation d'objectif et commander le balayage à travers la liaison 20.

Pour simplifier le balayage ci-dessus, le système d'arme 11 procède au balayage dans un plan contenant la direction d'objectif 10.

Dans cet exemple, afin de imiter l'ampleur du balayage du système d'arme 11, on restreint l'ensemble des positions possibles 33 de l'objectif 31 en estimant la distance D, du détecteur 2 à l'objectif 31, d'après l'amplitude mesurée du signal de détection du détecteur 2 et de sa variation au cours du temps. Le spectre de ce signal ainsi que les conditions de propagation atmosphérique permettent aussi d'estimer la distance de l'objectif 31 au système 1 de désignation d'objectif. De même, la détermination, au moyen du détecteur 2, de l'angle de présentation de l'avion 31 et de son type permet, au moyen de tables de correspondance, d'estimer l'énergie rayonnée vers le détecteur 2 et, par comparaison avec celle reçue, de déterminer approximativement la distance D recherchée. Cette estimation de distance D est ici effectuée par le calculateur 4 et transmise au calculateur 12. Ce dernier aurait pu effectuer cette estimation lui-même, à partir du signal du détecteur 2, émis sous une forme appropriée sur la liaison 20.

Dans le cas où le système d'arme 11 dispose, comme ici, de missiles, il peut être prévu qu'ils soient lancés selon l'une des directions de tir et qu'un auto-directeur de missile effectue le balayage pour acquérir l'image de l'objectif. Le tir peut aussi être effectué après acquisition de l'objectif 31 par l'auto-directeur.

Dans le cas où la distance D est estimée ou lorsque l'auto-directeur "accroche" l'objectif 31, le triangle formé

par le détecteur 2, le système d'arme 11 et l'objectif 31 est alors défini et le système d'arme 11 peut déterminer sa distance à l'objectif 31 afin de la comparer à sa portée de tir et fournir une indication correspondante à un exploitant du système.

Dans le cas où le système d'arme ne comporte aucun détecteur, il convient alors qu'il tire des munitions dans toutes les directions possibles de tir indiquées ci-dessus.

Pour faciliter l'exploitation de l'ensemble des systèmes 1, 11, et en particulier s'il est prévu plusieurs systèmes d'arme entourant à distance le système 1 de désignation d'objectif, ce dernier comporte une console 6 de visualisation associée à un calculateur 7 recevant, du calculateur 4, le signal numérique 5 d'angle de site et d'azimut de l'objectif 31. Le calculateur 7 convertit le signal numérique 5 en un signal analogique vidéo représentant symboliquement l'objectif 31. Il peut être prévu que cette représentation symbolique dépende des valeurs des angles d'azimut et de site. Le signal vidéo est appliqué à un circuit 7V de commande vidéo pour être inséré dans un signal vidéo balayant tout un écran 8 de la console 6. Le calculateur 7 fournit aussi, au circuit 7V, des commandes de positionnement de l'image 41 de l'objectif 31 sur l'écran 8, qui sont fonction des valeurs 5 des angles d'azimut et de site.

Dans cet exemple, le système 1 de désignation d'objectif est représenté au point central de l'écran 8 et une couronne 9 centrée sur ce point est prévue pour recevoir la représentation symbolique 41 de l'objectif 31. Un circuit défecteur du circuit 7V est commandé à partir des commandes de positionnement du calculateur 7, c'est-à-dire en fonction des angles d'azimut et de site, afin de dévier le faisceau de balayage de l'écran 8 de telle manière que la représentation symbolique 41 soit portée, par rapport au centre de l'écran 8, dans la direction d'azimut détectée et que cette représentation symbolique 41 soit plus ou moins proche du bord interne de la couronne 9 selon que l'angle de site détecté est plus ou moins proche de la valeur inférieure de sa plage de détection.

Les objectifs dont la distance au système 1 de désignation d'objectif est connue approximativement sont aussi repérés en coordonnées polaires (distance, azimut) dans le cercle entouré par la couronne 9, sur lequel sont reportées, autour de la position 40 du système 1 de désignation d'objectif, les positions de plusieurs systèmes d'arme, ici quatre, la zone couverte 44-47 par chacun de ceux-ci, ainsi que les seuls points caractéristiques du paysage.

Comme le système de désignation d'objectif peut déterminer, par des mesures successives, une vitesse et une accélération de l'objectif 31, l'exploitant du système peut choisir d'activer le missile de défense le mieux placé pour intercepter l'objectif 31. La trajectoire estimée 42 suivie par celui-ci et son vecteur vitesse estimé 43 sont aussi représentés associés à son image 41.

Revendications

1. Procédé de visualisation, sur un moyen de visualisation à deux dimensions (6), de la direction d'observation d'un objet (31) d'une scène observée par un système de désignation d'objectif (1) qui en détermine, par rapport à une position de référence, un angle d'azimut et un angle de site, procédé dans lequel on reporte sur le moyen de visualisation (6) l'angle d'azimut selon une direction correspondante à partir d'une représentation de la position de référence, caractérisé par le fait qu'on reporte l'angle de site sous la forme d'une représentation de l'objet (31) selon la direction de l'angle d'azimut et à une distance, depuis la représentation de la position de référence, fonction de l'angle de site.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, ayant déterminé la distance entre la position de référence et l'objet (31), on reporte ladite distance, selon la direction d'azimut, dans une zone de visualisation limitée par un bandeau (9) réservé à la représentation des angles de site.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel on estime la vitesse de l'objet (31) et on associe à sa représentation un vecteur vitesse correspondant.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel on détermine la trajectoire de l'objet (31) et on la visualise.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel on visualise la position du système de désignation d'objectif (1), la position d'au moins un système d'arme (11) et de sa zone d'action et éventuellement des points caractéristiques du paysage.
6. Appareil de visualisation pour la mise en oeuvre du procédé de la revendication 1, comportant des moyens de visualisation (6, 8) agencés pour reporter, à partir d'une représentation d'une position de référence, un angle d'azimut d'un objet observé (31), caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de calcul (7) agencés pour déterminer, en fonction d'une valeur d'angle de site de l'objet (31), une distance entre une représentation (41) de l'objet (31) et la représentation de la position de référence et pour commander en conséquence les moyens de visualisation (6, 8).

