

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 552 893

(21) N° d'enregistrement national :

83 15763

(51) Int Cl<sup>4</sup> : G 02 B 23/00, 23/14.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 4 octobre 1983.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : ETAT FRANÇAIS ET SOCIETE D'ETUDES ET DE REALISATIONS ELECTRONIQUES - SOCIETE ANONYME. — FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 14 du 5 avril 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(72) Inventeur(s) : François Antoine, Jean-Pierre Brida, Gilles Cartan, Noël Ferrier et Claude Weber.

(73) Titulaire(s) :

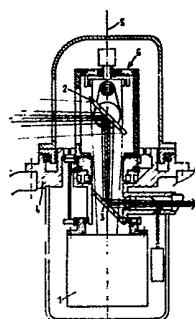
(74) Mandataire(s) : Société d'études et de réalisations électroniques.

(54) Perfectionnements aux appareils d'observation.

(57) L'invention a pour objet un appareil d'observation périscopique permettant d'utiliser simultanément la vision de jour, la vision de nuit et la télémétrie laser.

Entre la caméra infra-rouge 1 et le miroir d'entrée 2 est disposée une lame séparatrice 3 fixe par rapport à l'embase 4 de l'appareil d'observation alors que la caméra infra-rouge est asservie à la rotation, autour de l'axe 5, de la tête de visée 6 elle-même asservie à la rotation du miroir d'entrée 2 autour du même axe 5.

Applications aux appareils d'observation et viseurs de tir.



La présente invention se rapporte aux appareils d'observation périscopiques dont l'axe de visée est stabilisé gyroscopiquement pour l'isoler des mouvements perturbateurs dus aux déplacements et aux vibrations de l'élément support qui est un véhicule aérien, terrestre ou marin.

5 Les appareils d'observation gyrostabilisés connus comprennent un miroir d'entrée panoramique monté pivotant autour de deux axes perpendiculaires à l'axe de visée. Le miroir est asservi à un gyroscope par une liaison de rapport 1/2 autour d'un axe et par une liaison de rapport 1 autour de l'autre axe.

Cette solution est satisfaisante lorsque l'on désire stabiliser un faisceau optique, elle l'est beaucoup moins s'il faut en stabiliser plusieurs lorsque leurs longueurs d'ondes différentes ne permettent pas de les superposer. L'insertion d'un miroir d'entrée stabilisé dans les trajets optiques allonge ces trajets ; les pupilles réelles juxtaposées des appareils optiques ou des capteurs se trouvent par construction éloignées de ce miroir et les champs optiques à passer font augmenter rapidement la taille du miroir d'entrée et de la lucarne. Ceci est plus particulièrement vrai s'il s'agit également de stabiliser le faisceau optique d'une caméra infra-rouge dont la pupille est choisie grande pour pouvoir voir de loin la nuit.

Du fait de ces inconvénients, dans certaines dispositions, nous trouvons un appareil d'observation stabilisant les voies visible et télémétrie laser et une caméra infra-rouge stabilisée ou non placée en un autre endroit du véhicule.

Une autre solution, plus satisfaisante, consiste à accoupler mécaniquement la caméra infra-rouge à la tête de visée de l'appareil d'observation périscopique qui l'entraînera en gisement et la commandera, sur l'autre axe, par un renvoi mécanique ou un asservissement.

Cette deuxième solution si elle ne constitue plus qu'un seul poste de visée, présente toutefois l'inconvénient majeur que la caméra infra-rouge ne peut être placée que hors de l'habitacle du véhicule ce qui peut poser des problèmes de protection et de maintenance et dans certains cas offrir un volume prohibitif à l'extérieur du véhicule. Un autre inconvénient est que les masses et les inerties sont relativement importantes et que dans ces conditions la stabilisation précise comme l'asservissement rapide doivent mettre en jeu de fortes puissances motrices. La fidélité de réponse reste néanmoins faible et nécessite un deuxième étage de stabilisation.

La présente invention a notamment pour but de remédier à de tels inconvénients.

Elle réalise un appareil d'observation intégrant, entre autres, une caméra infra rouge avec une tête de visée compacte dans laquelle les trajets optiques sont superposés.

5 Elle comprend à cet effet, placé entre la tête de visée contenant le miroir d'entrée et les appareils optiques et l'oculaire de la voie visible, un module intermédiaire qui sépare, par une lame séparatrice, le trajet infra-rouge des autres trajets optiques.

Elle utilise des caractéristiques de certains matériaux qui n'étaient jusqu'ici 10 pas employés dans tels appareils. Un de ces matériaux étant pour la lame séparatrice un matériau transparent aux longueurs d'ondes comprises entre 8 et 14  $\mu$  et réfléchissant pour les longueurs d'ondes comprises entre 0,45 et 1,1  $\mu$ .

Ce matériau peut être avantageusement du germanium.

Elle utilise, pour réaliser le miroir d'entrée, une optique traitée large bande 15 pour réfléchir les rayons incidents de longueurs d'ondes de 0,45  $\mu$  à 1,1  $\mu$  et de 8 à 14  $\mu$ . Une partie de la surface de ce miroir qui réfléchit le faisceau émission laser est traitée pour supporter, sans détérioration, la puissance d'émission, ce traitement peut-être avantageusement une aluminure dure protégée.

Elle dispose, dans le prolongement de l'axe de débattement du miroir d'entrée 20 stabilisé, axe de liaison de rapport 1 au gyroscope, la caméra infra-rouge qu'elle asservira en rotation autour de cet axe pour l'assujettir à suivre, autour du même axe, la rotation du miroir d'entrée et ainsi réaliser une correction du déversement de l'image.

Elle enferme la tête de visée dans un capot protecteur tournant muni d'une 25 lucarne réalisée en matériau transparent pour laisser passer les rayons de longueurs d'ondes de 0,45  $\mu$  à 1,1  $\mu$  et de 8 à 14  $\mu$ . Ce matériau peut-être avantageusement du sulfure de zinc.

Nous obtenons de la sorte un appareil d'observation jour-nuit, permettant d'utiliser simultanément la vision de jour, la vision de nuit infra-rouge et la Télémé-30 trie laser, dont seule la tête de visée périscopique et panoramique est hors de l'habitacle du véhicule dans lequel il est monté ; les capteurs optiques étant tous logés à l'intérieur du véhicule et protégés. Cet appareil d'observation, par les matériaux optiques employés et par leurs traitements particuliers, offre l'avantage, puisque les faisceaux optiques de longueurs différentes peuvent 35 être confondus, de ne nécessiter qu'un miroir d'entrée de taille réduite et, par là, un miroir d'entrée stabilisable avec grande précision.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés à titre d'exemple non limitatif, permettra de bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure 1 représente en coupe une forme de réalisation préférentielle de 5 l'invention.

La figure 2 représente une section partielle suivant la ligne AA de l'appareil d'observation de la figure 1.

Aux figures 1 et 2 l'appareil d'observation 1 est constitué d'une tête de visée périscopique 2 rendue panoramique autour d'un axe 3, perpendiculaire à l'axe 10 de visée 4, par un montage sur roulement à billes 5, dans l'embase 6 de l'appareil d'observation fixée rigidement à la structure 7 du véhicule. La tête de visée périscopique 2 enferme le miroir d'entrée 8 stabilisé par un gyroscope 9 monté sur une plate-forme 10. La plate-forme 10 comme le miroir 8 sont montés pivotants, dans un cadre 11, respectivement autour des deux axes parallèles 12a 15 et 12b, perpendiculaires aux axes 3 et 4, le cadre 11 étant lui-même monté pivotant autour de l'axe 3 dans le boîtier 33 de la tête de visée 2. Les axes 12a et 12b portant respectivement le gyroscope 10 et le miroir 8 sont liés dans le rapport 1/2, par exemple par une liaison poulies-rubans 13 comme représenté au dessin. L'entraînement autour de ces axes 12a et 12b se fait par un moteur 14 20 placé en direct sur l'un de ces axes et la valeur angulaire de la rotation est mesurée par un détecteur 15 entraîné par l'un des axes. Un moteur 16 placé sur l'axe 3 peut entraîner en rotation autour de cet axe, l'ensemble miroir gyroscope et un détecteur 17 mesure la valeur angulaire de cette rotation. De même, la tête de visée 2, mobile autour de l'axe 3, est équipée d'un moteur de positionnement 25 18 et d'un détecteur 19.

L'embase 6 de l'appareil d'observation constitue également le module intermédiaire placé entre la tête de visée périscopique et les appareils et capteurs optiques logés dans l'habitacle du véhicule.

Au dessin sont représentées une caméra infra-rouge 20, une télémétrie laser 21 et 30 une lunette 22 composée d'un objectif et d'un oculaire pour la vision de jour.

Au centre du module intermédiaire 6, suivant l'axe 3, est pratiqué un conduit optique dans lequel est logé une lame 23 à faces parallèles, en germanium, inclinée de préférence à 45 degrés par rapport à l'axe 3. La lame 23 a un coefficient de transmission maximum pour les longueurs d'onde du trajet infra-rouge 35 et a un coefficient de réflexion maximum pour les longueurs d'ondes des trajets laser et visible.

Le miroir d'entrée 8 transmet le rayonnement incident dans l'objectif, non représenté au dessin, de la caméra infra-rouge 20. Le trajet optique de nuit 28 est direct. La vision de jour se fait, avec le même miroir d'entrée 8, par l'objectif et l'oculaire de la lunette 22. Le trajet optique de jour 29 qui est 5 superposé au précédent, après réflexion par le miroir d'entrée 8, est ensuite dévié par la lame séparatrice 23 en direction de la lunette 22.

La Caméra infra-rouge 20 est montée, sur le module 6, par l'intermédiaire d'un roulement 24 pour pouvoir tourner autour de l'axe 3 comme la tête de visée 2 à laquelle elle est liée par un asservissement ou, plus simplement, par un train 10 d'engrenages 25, comme représenté au dessin. L'axe 3 est également l'axe de l'objectif de la caméra infra-rouge. La tête de visée 2 est coiffée d'un capot protecteur 26 équipé d'une lucarne 27 qui reste en regard du miroir 8 par asservissement, à la rotation de la tête de visée 2 autour de l'axe 3, dudit capot protecteur. La lucarne 27 est réalisée en un matériau, transparent aux longueurs 15 d'ondes des trajets laser, infra-rouge et visible, qui peut être du sulfure de zinc.

De même, l'émission et la réception laser se font par le même miroir d'entrée 8. Elles sont/déviées par la lame séparatrice 23 et une seconde lame séparatrice 32. Les trajets optiques d'émission 30 et de réception 31 laser sont superposés au 20 trajet optique infra-rouge et le trajet optique réception laser peut être, comme représenté au dessin, en partie superposé au trajet optique de jour.

Le miroir d'entrée 8 est partiellement traité pour supporter sans détérioration la puissance d'émission laser tout en présentant une bonne réflexion. Ce traitement est avantageusement une aluminure dure protégée.

25 La tête de visée 2 est, avec la caméra infra-rouge 20, par le moteur 18, asservie d'une manière connue, autour de l'axe 3, sur la position angulaire du miroir d'entrée 8 mesurée par le détecteur 17. De même le capot protecteur est, par un moteur non représenté au dessin, asservi autour du même axe 3, sur la position angulaire de la tête de visée 2 mesurée par le détecteur 19.

30 Il va de soi que la présente invention n'a été décrite qu'à titre explicatif nullement limitatif et qu'il est possible d'y introduire des modifications de détail, sans pour cela altérer la présente invention.

- REVENDICATIONS -

- 1/ Appareil d'observation périscopique intégrant une caméra infra-rouge dans lequel les rayonnements incidents, à destination de la caméra infra-rouge, des autres capteurs et de l'oculaire de la lunette, sont réfléchis par un miroir d'entrée stabilisé par un gyroscope auquel  
5 il est asservi par une liaison de rapport 1/2 autour d'un premier axe 12b et par une liaison de rapport 1 autour d'un second axe (3), caractérisé par le fait qu'entre la caméra infra rouge (20) et le miroir d'entrée (8) qui est traité pour réfléchir les longueurs d'ondes de tous les trajets optiques, est disposée une lame séparatrice (23) qui a un  
10 coefficient maximum de transmission pour les longueurs d'ondes du trajet infra-rouge et un coefficient maximum de réflexion pour les longueurs d'ondes des autres trajets optiques, que la lame séparatrice est fixe par rapport à l'embase (6) de l'appareil d'observation alors que la caméra infra-rouge est, autour du second axe (3), asservie à la rotation de la  
15 tête de visée (2) elle même asservie à la rotation du miroir d'entrée autour du même axe (3).
- 2/ Appareil d'observation selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la lame séparatrice est réalisée en germanium.
- 3/ Appareil d'observation selon les revendications 1 à 3, caractérisé par le  
20 fait que la tête de visée est coiffée par un capot protecteur équipé d'une lucarne transparente aux longueurs d'ondes de tous les trajets optiques et que l'édit capot de protection est asservi autour du second axe à la rotation de la tête de visée.
- 4/ Appareil d'observation selon les revendications 1 à 4, caractérisé par le  
25 fait que la lucarne du capot protecteur est réalisée en sulfure de zinc.

