

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 80 20114

⑤④ Procédé et dispositif d'harmonisation des axes optiques de deux appareils opto-électroniques.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. 3). F 41 G 3/06; G 02 B 27/00.

②② Date de dépôt..... 18 septembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 13 octobre 1979, n° P 29 41 627.1.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 17-4-1981.

⑦① Déposant : Société dite : ELTRO GMBH GESELLSCHAFT FUR STRAHLUNGSTECHNIK, rési-
dant en RFA.

⑦② Invention de : Hans Siebecker et Wolfgang Weigel.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Kessler,
14, rue de Londres, 75009 Paris.

La présente invention concerne un procédé d'harmonisation manuelle ou automatique des axes optiques d'un viseur optronique et d'un second appareil optronique pouvant être couplé mécaniquement, de façon rigide, avec ledit viseur au moyen d'un projecteur de marquage rigidement intégré dans ce second appareil . L'invention concerne également un dispositif de mise en pratique de ce procédé .

Le brevet allemand 26 25 081 et la demande de brevet allemand mise à l'examen public sous le n° 26 31 814 décrivent un dispositif de ce genre . Ce dispositif comporte un projecteur introduisant une marque dans les canaux optiques des divers appareils constitutifs pour vérifier, et éventuellement corriger, l'ajustement réciproque de leurs axes optiques . Le brevet allemand 25 50 941 décrit un dispositif dans lequel les points de mire d'un nombre quelconque d'appareils associés ayant des gammes de longueurs d'ondes différentes peuvent être introduits dans les appareils concernés (selon les axes optiques qui leur sont attribués) au moyen de deux projecteurs de points de mire . La demande de brevet allemand mise à l'examen public sous le n° 26 07 608 décrit et représente l'introduction réciproque d'un point de mire dans deux appareils participants seulement, au moyen d'un projecteur de point de mire unique .

La présente invention a pour objet de combiner les viseurs optroniques précités avec un télémètre laser ou avec un illuminateur de cible laser de façon à satisfaire aux exigences très poussées d'exactitude de centrage . Le télémètre laser ne se distingue de

l'illuminateur de cible laser que par ce qu'il com-
porte en outre un récepteur optronique (rigidement
couplé mécaniquement avec l'émetteur laser) dont
l'axe optique est exactement centré sur la direction
5 d'émission de l'émetteur laser, et dont l'angle très
petit de champ visuel est adapté à la divergence d'ir-
radiation de l'émetteur en vue d'éviter les erreurs
de mesure et les échos doubles . Ce but est atteint,
conformément à l'invention, par un dispositif carac-
10 térisé en ce que le projecteur de marquage émet un
repère de référence et que le second appareil optro-
nique émet un rayonnement lumineux ou laser très foca-
lisé de façon que les axes optiques se rencontrent à
l'infini, en ce que la direction du rayonnement lu-
15 mineux ou laser réfléchi par une cible sélectionnée
vient former un repère correctement placé dans le
plan focal du viseur optronique au moyen du projec-
teur de marquage, d'une lame triple et d'une pupille
d'entrée, et en ce que ce repère est amené à se su-
20 perposer, dans le viseur, avec la cible sélectionnée,
par déplacement, par rapport à l'axe optique du vi-
seur, du second appareil optronique ou des éléments
optiques déviateurs qui lui sont associés . Ce dispo-
25 sitif permet d'ajuster exactement l'un sur l'autre,
de façon relativement simple, les axes optiques de
deux appareils, rigidement reliés l'un à l'autre uni-
quement en cas de besoin, de façon à éliminer les
erreurs de mesure . En pratique, il conviendra que
le repère et la cible soient amenés en superposition
30 au moyen d'un organe interne de poursuite et d'un
servomoteur .

Si le viseur prend la forme d'un appareil périscopique à miroir d'élévation oscillant sur un axe horizontal, l'appareil ou sa tête orientable pouvant tourner sur un axe vertical, un développement de l'invention prévoit qu'un boîtier entourant le second appareil optronique sera couplé avec une tête orientable du viseur optronique de façon que les axes optiques des deux appareils soient situés dans un plan vertical passant par l'axe de rotation de la tête orientable et que le second appareil, ou ses éléments optiques déviateurs, seront conformés de façon à osciller, par rapport au viseur, sur au moins un axe horizontal . L'avantage de ce mode de réalisation est que l'ajustement du télémètre laser sur la cible, en azimuth, peut s'effectuer par rotation du viseur et n'exige un ajustement séparé du télémètre laser par rapport au viseur qu'en élévation et n'exige donc qu'un seul organe d'entraînement supplémentaire . Il en découle en outre l'avantage de ne nécessiter qu'un seul organe de poursuite sur un axe unique en cas d'amenée automatique du télémètre laser sur la ligne de mire du viseur .

Pour la réalisation de l'invention relativement au parallélisme des axes du télémètre laser et du projecteur de marquage intégré, en particulier, il conviendra que le rayonnement laser, d'une part, et le rayonnement du projecteur, d'autre part, possèdent des gammes différentes de longueurs d'ondes et soient réunis par un prisme diviseur spectral comportant une couche spectrale . Ce prisme sera disposé, à 45° sur l'axe, entre le récepteur laser et un objectif récepteur associé à ce dernier et laissera passer

le rayonnement laser réfléchi par une cible, tandis qu'il réfléchira sur l'objectif le rayonnement du projecteur situé dans l'autre gamme visible de longueurs d'ondes et établira ainsi un rapport angulaire fixe entre la direction du rayonnement laser et la direction du rayonnement du projecteur . Les viseurs périscopiques pour véhicules blindés possèdent un éventail d'oscillation angulaire en élévation d'environ $\pm 20^\circ$ dont on doit tenir compte également pour le transfert du repère de référence du télémètre laser par la lame triple . Selon une autre conception de l'invention, la lame triple pourra se déplacer longitudinalement de façon à être amenée automatiquement à une position extrême inférieure lorsque le télémètre laser sera irradié dans la moitié inférieure d'un éventail vertical d'oscillation, et à une position extrême supérieure lorsque le télémètre laser sera irradié dans la moitié supérieure de l'éventail vertical d'oscillation . La position extrême supérieure sera utilisée pour un éventail d'environ 0° à $+20^\circ$ tandis que la position extrême inférieure sera utilisée pour un éventail d'environ -20° à 0° . A ce propos, il pourra y avoir avantage à ce que, d'une part, les éléments optiques déviateurs du télémètre laser soient montés, ajustés, dans un tube porteur et conformés de façon à pouvoir être mis en rotation, manuellement ou par un moteur, sur l'axe de rotation pour osciller en élévation et, d'autre part, à ce que la lame triple puisse se déplacer de façon continue sous l'action d'un aimant élévateur ou d'un accouplement mécanique avec le tube porteur . L'axe du télémètre laser pourra ainsi osciller en élévation d'un angle relativement grand de $\pm 20^\circ$.

Dans un autre mode de conformation de l'invention dans lequel le boîtier du télémètre laser à équiper est fixé au boîtier de la tête orientable du viseur, il est prévu que les organes optiques déviateurs se
5 composent d'un miroir déviant de 90° (en direction de l'axe de rotation) le rayonnement provenant de l'émetteur laser par une lunette de Galilée, d'un prisme ramenant ensuite le rayonnement dans la direction d'origine en le déviant de 90° et le dirigeant sur la
10 cible, d'un second prisme déviant de 90° (en direction de l'axe de rotation) la fraction du rayonnement réfléchi par la cible, et d'un second miroir ramenant ladite fraction dans la direction d'origine en la déviant de 90° et la dirigeant sur l'objectif récepteur
15 du récepteur laser .

Selon une autre caractéristique de l'invention, un second diviseur spectral, séparant le rayonnement visible du viseur du rayonnement du projecteur, est disposé, pour l'harmonisation automatique des axes,
20 dans le parcours convergent des rayons de l'objectif du viseur ; en outre, la radiation du projecteur pourra être représentée par un point correctement placé dans le plan focal d'un "pisteur" ou "poursuiveur" d'harmonisation comportant un goniomètre, et la dé-
25 rive de ce point de repère par rapport à la ligne de mire définie par le repère de la cible engendrera, dans les transducteurs de coordonnées, des valeurs régulatrices pour les moteurs d'entraînement . Il convien-
30 dra de conformer le goniomètre de façon que le marquage ait une forme ponctuelle, et d'utiliser un procédé de modulation de poursuite possédant une bonne sélection des points par rapport aux surfaces .

On pourra concevoir une variante économique du dispositif selon l'invention utilisant un canal optique pour le guidage d'un missile anti-char à goniomètre à rayons infrarouges intégré (selon les principes MILAN ou HOT, par exemple) en faisant émettre le projecteur de marquage et le goniomètre à infrarouge dans la même gamme de longueurs d'ondes . Dans ce cas, le goniomètre en question déterminera, à l'aide du point de marquage, la dérive du rayon laser par rapport à la ligne de mire, adressera des signaux électriques aux transducteurs de coordonnées pour l'harmonisation automatique du télémètre laser sur le viseur, et sera reconverti sur les transducteurs de coordonnées de l'électronique de guidage après le départ du missile (pour déterminer la dérive de ce dernier par le rayonnement de la partie luminescente) simultanément à l'interruption du rayonnement du projecteur .

L'invention est décrite ci-après en détail en se référant à un exemple préféré, non limitatif, de réalisation représenté sur les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue perspective schématique montrant le montage optique du télémètre laser et la production ainsi que la projection du repère de référence ;
- la figure 2 est une vue de dessus montrant la tête orientable surmontée du télémètre laser avec son tube porteur, ainsi que les éléments optiques portés par lui ou immédiatement avoisinants ;
- ...

- la figure 3 est une vue de côté de la tête orientable surmontée du télémètre laser avec son tube porteur de la figure 2 ;
- 5 - la figure 4 est une vue de côté de la tête orientable surmontée du télémètre laser avec son tube porteur, après rotation de 90° par rapport à sa position de la figure 3 ; et
- la figure 5 est une représentation schématique de l'harmonisation automatique des axes du télémètre laser et du viseur .

L'installation d'un télémètre laser sur les véhicules de combat blindés, équipés d'armes balistiques à tube, augmente sensiblement leurs chances d'atteindre une cible et présente également un intérêt comme complément d'équipement augmentant la valeur combative des véhicules de combat blindés mis en service sans télémètre laser . Dans les armes anti-chars à projectiles volants, dont on doit utiliser au maximum la portée plus grande par rapport aux armes à tubes pour compenser l'inconvénient de la moindre vitesse en trajectoire, l'adjonction d'un télémètre laser s'impose également du fait qu'en raison de l'estimation inexacte des distances pendant le jour et de leurs possibilités d'estimation encore plus mauvaises pendant la nuit, la portée maximale ne peut être obtenue qu'au prix d'une mesure exacte de la distance au moyen d'un télémètre laser garantissant que cette exactitude sera la même de jour comme de nuit . L'appareil à adjoindre devra être aussi petit que possible, couvrir tout le champ angulaire du viseur et représenter dans le viseur optométrique toutes les informations nécessaires à l'estimation des paramètres de la cible.

Dans le télémètre laser 2, représenté en perspective sur la figure 1, on distingue les composants essentiels d'émission constitués par l'émetteur laser 14 et la lunette de Galilée 3 . Le rayonnement laser produit par l'émetteur laser 14 et réfléchi par la cible 24 est reçu par le récepteur laser 15 (après avoir franchi l'objectif récepteur 8 et le prisme diviseur spectral 16 à couche séparatrice) et traité sous forme de signal électrique . Le diviseur spectral est transparent pour un rayonnement laser de 1,064 μ de longueur d'onde par exemple, et réfléchissant pour les radiations visibles . Le rayonnement visible consiste en un point de référence produit, dans le plan focal de l'objectif récepteur 8, par la lampe 19 et son optique d'adaptation 20, par l'intermédiaire du diviseur spectral réfléchissant . Le rayonnement de référence quitte l'objectif récepteur sous forme d'un faisceau de rayons parallèles et est introduit, par l'unité d'introduction constituée par une lame triple 11, indépendamment de sa position, dans le canal optique 13 du périscope de jour (non représenté) dans lequel l'image du point lumineux se forme dans le plan du repère de pointage par l'intermédiaire de l'objectif de jour, non représenté non plus sur les dessins .

Le rayonnement laser partant de l'émetteur laser 14 et traversant la lunette de Galilée 3 est, comme le montre la figure 2, irradié par l'intermédiaire du miroir déviateur 4 et du prisme déviateur 5 . Le rayonnement réfléchi par la cible 24 parvient au récepteur laser 15 (figure 1) en passant par le prisme déviateur 6, le miroir déviateur 7 et l'objectif récepteur 8 .

L'émetteur laser et le récepteur laser sont réglés l'un sur l'autre, en azimuth et en élévation, avec une précision d'au moins 0,1 milliradian . Le télémètre laser 2, étant joint rigidement à la tête orientable 1' (figure 5) du viseur optronique 1, peut être centré sur la ligne de mire du canal de jour avec une précision d'environ $\pm 0,1$ milliradian . Pour obtenir l'éventail étendu nécessaire de $\pm 20^\circ$ en élévation avec un appareil de forme plate, les deux prismes déviateurs 5 et 6 sont montés dans le tube porteur 18, percé d'ouvertures 23 pour le passage des rayons optiques, et qui est monté rotatif sur l'axe 9 dans les paliers 21 et 22 et mis en mouvement par le moteur 10. Ce moteur reçoit ses signaux de l'indicateur d'angle du périscope de jour avec une précision de poursuite d'environ ± 2 milliradians . Le rayonnement du point de référence produit dans le plan focal de l'objectif récepteur 8 est dirigé sur la lame triple 11 sous forme de faisceau de rayons parallèles par l'intermédiaire du miroir déviateur 7 et du prisme déviateur 6, puis introduit dans le canal de jour . Pour maintenir à la plus petite valeur possible les dimensions de l'unité d'introduction et par conséquent la coupure d'ouverture dans le canal du goniomètre du périscope de jour, la lame triple 11 doit pouvoir être amenée, par un déplacement longitudinal, dans deux positions extrêmes, la position extrême supérieure valant pour un éventail d'élévation compris, par exemple, entre 0° et $+20^\circ$, et la position extrême inférieure pour un éventail d'élévation compris, par exemple, entre 0° et -20° .

Dans l'exemple de réalisation selon la figure 5, il est prévu un palier 12 permettant de faire tourner la tête orientable 1' par rapport à la partie inférieure de l'appareil . Dans l'harmonisation automatique du télémètre laser 2 avec le viseur optronique 1, la gamme de longueurs d'ondes du rayonnement du projecteur de marquage 19, 20 n'est pas située dans le spectre visible pour arriver à une séparation, largement exempte de déperdition, du rayonnement du projecteur d'avec le rayonnement du viseur au moyen d'un diviseur spectral . Le rayonnement 25 du projecteur de marquage quitte le télémètre laser 2 avec son axe parallèle à celui du rayonnement laser et est introduit dans l'ouverture d'entrée du viseur 1 par l'intermédiaire de la lame triple 11, puis dirigé, conjointement avec le rayonnement visible 26, sur l'objectif 28 du viseur par l'intermédiaire d'un miroir déviateur 27 oscillant sur un axe horizontal .

Dans le parcours convergent des rayons de l'objectif 28, les deux faisceaux de rayons sont séparés à nouveau l'un de l'autre par la couche séparatrice spectrale 29 du prisme diviseur spectral 30 . Le rayonnement visible, par le repère de pointage 31 situé dans le plan focal de l'objectif, et l'oculaire 32 permettent donc l'observation d'une scène, tandis que l'image du rayonnement 25 du projecteur vient former un point de marquage, correctement placé, dans le plan focal du poursuiveur d'harmonisation 33 et que la position de ce point de marquage par rapport à la ligne de mire établie par le repère de pointage 31 se trouve déterminée .

Le signal de dérive Δx pour la dérive horizontale est transformé en dérive angulaire $\Delta \varphi$ par le transducteur de coordonnées 34 et utilisé comme valeur de réglage pour le déplacement du télémètre laser 2 dans un plan horizontal, tandis que le signal de dérive verticale Δy , transformé en dérive angulaire $\Delta \xi$ par le transducteur de coordonnées 36 servira à commander le moteur 10 entraînant en rotation le tube porteur 18 .

10 Dans l'exemple représenté et décrit, le marquage prend une forme ponctuelle et le goniomètre utilisé possède une capacité de séparation suffisante des points par rapport aux surfaces . Avec une bonne sélection spectrale, par exemple en utilisant un laser à semiconducteurs comme projecteur, il sera également possible
15 d'arriver à une précision suffisante du repérage au moyen d'un détecteur à quadrants qui devra être placé dans le plan focal de l'objectif 28 . Pour les systèmes à missiles anti-chars, tels que les systèmes Milan et Hot, il serait possible d'utiliser, en mode
20 auxiliaire, le goniomètre 33', déterminant la dérive du missile, pour l'harmonisation du télémètre laser si le projecteur de marquage 19, 20 travaille dans la gamme de longueurs d'ondes du goniomètre, si les signaux de dérive sont transmis aux transducteurs de
25 coordonnées 34 et 36, si le rayonnement du projecteur est automatiquement interrompu dès le départ du missile, et si, pendant la durée de la trajectoire, le goniomètre agit à nouveau sur le transducteur de
30 coordonnées de l'armement pour produire un signal de commande du missile .

Dans les deux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, le viseur optronique 1 (ou sa tête orientable 1') est joint rigidement au télémètre laser . Dans de tels cas, le point de marquage ne peut être amené à coïncider avec la cible choisie dans le viseur par le pointeur qu'en déplaçant la totalité des appareils ou en faisant tourner les éléments optiques déviateurs 4 à 7 au moyen de l'axe horizontal 9 du tube porteur 18 . Mais dans un autre mode de réalisation, non représenté sur les dessins, il est possible de faire tourner les éléments optiques déviateurs par rapport au viseur sur deux axes, c'est à dire dans un sens perpendiculaire à l'axe 9 . Dans ce cas, lesdits éléments ou leur tube porteur seront montés, en cardan, dans une fourche .

En conclusion, par ses composants optiques ajustés ensemble de façon permanente, le dispositif selon l'invention permet, même à un non-spécialiste, de réaliser très simplement, en tout temps et sans ajustement complémentaire, un couplage du dispositif avec d'autres appareils opto-électroniques que l'on désire utiliser simultanément (par exemple un appareil à images thermiques) .

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'harmonisation manuelle ou automatique des axes optiques d'un viseur optronique et d'un second appareil optronique pouvant être couplé mécaniquement, de façon rigide, avec ledit viseur
5 au moyen d'un projecteur de marquage rigidement intégré dans ce second appareil, caractérisé en ce que le projecteur de marquage (19, 20) émet un repère de référence et que le second appareil optronique (2) émet un rayonnement lumineux ou laser
10 très focalisé de façon que les axes optiques se rencontrent à l'infini, en ce que la direction du rayonnement lumineux ou laser réfléchi par une cible sélectionnée (24) vient former un repère correctement placé dans le plan focal du viseur
15 optronique (1) au moyen du projecteur de marquage (19, 20), d'une lame triple (11) et d'une pupille d'entrée, et en ce que ce repère est amené à se superposer, dans le viseur, avec la cible sélectionnée (24) par déplacement, par rapport à l'axe
20 optique du viseur, du second appareil optronique (2) ou des éléments optiques déviateurs (4 à 7) qui lui sont associés .
2. Procédé selon la Revendication 1, caractérisé en ce que le repère et la cible (24) sont amenés en
25 superposition au moyen d'un organe interne de poursuite et d'un servomoteur (10) .

3. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon les Revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier entourant le second appareil optronique (2), couplé avec une tête orientable du viseur optronique (1) de façon que les axes optiques des deux appareils soient situés dans un plan vertical passant par l'axe de rotation de la tête orientable, ledit second appareil optronique (2) ou ses éléments optiques déviateurs (4 à 7) étant conformés de façon à osciller, par rapport au viseur, sur au moins un axe horizontal .
4. Dispositif selon une quelconque des Revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les axes optiques et par conséquent les champs visuels des appareils mécaniquement couplés (1 et 2) sont conformés de façon à pouvoir se déplacer l'un par rapport à l'autre dans au moins une direction .
5. Dispositif selon une quelconque des Revendications 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que l'axe optique du viseur (1) est défini par un repère interne (31)
6. Dispositif selon une quelconque des Revendications 1, 2, 3, 4 ou 5, caractérisé en ce que le rayonnement laser, d'une part, et le rayonnement du projecteur, d'autre part, possèdent des gammes différentes de longueurs d'ondes et sont réunis par un prisme diviseur spectral (16) comportant une couche spectrale (17) .

7. Dispositif selon une quelconque des Revendications 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, caractérisé en ce que le second appareil optronique (2) est constitué par un télémètre laser, le diviseur spectral (16) étant disposé dans le rayonnement convergent de l'objectif récepteur (8), et en ce que le point de repère et le diaphragme du champ visuel du récepteur laser (15) sont amenés à se superposer coaxialement à l'infini par le diviseur spectral et l'objectif.
8. Dispositif selon une quelconque des Revendications 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caractérisé en ce que la lame triple (11) peut se déplacer longitudinalement de façon à être amenée automatiquement à une position extrême inférieure lorsque le télémètre laser (2) est irradié dans la moitié inférieure d'un éventail vertical d'oscillation, et à une position extrême supérieure lorsque ledit télémètre laser sera irradié dans la moitié supérieure dudit éventail.
9. Dispositif selon une quelconque des Revendications 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, caractérisé en ce que les éléments optiques déviateurs (4 à 7) du télémètre laser (2) sont montés, ajustés, dans un tube porteur (18) et conformés de façon à pouvoir être mis en rotation, manuellement ou par un moteur (10) sur l'axe de rotation pour osciller en élévation.
10. Dispositif selon les Revendications 8 et 9, caractérisé en ce que la lame triple (11) peut se déplacer de façon continue sous l'action d'un aimant élévateur ou d'un accouplement mécanique avec le tube porteur (18).

11. Dispositif selon une quelconque des Revendications 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, caractérisé en ce que les organes optiques déviateurs (4 à 7) se composent d'un miroir (4) déviant de 90° (en direction de l'axe de rotation 9) le rayonnement provenant de l'émetteur laser (14) par une lunette de Galilée (3), d'un prisme (5) ramenant ensuite le rayonnement dans la direction d'origine en le déviant de 90° et le dirigeant sur la cible (24), d'un second prisme (6) déviant de 90° (en direction de l'axe de rotation) la fraction du rayonnement réfléchie par la cible, et d'un second miroir (7) ramenant ladite fraction dans la direction d'origine en la déviant de 90° et la dirigeant sur l'objectif récepteur (8) du récepteur laser (15) .
12. Dispositif selon une quelconque des Revendications 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11, caractérisé en ce qu'un second diviseur spectral (30) séparant le rayonnement visible du viseur du rayonnement du projecteur est disposé, pour l'harmonisation automatique des axes, dans le parcours convergent des rayons de l'objectif du viseur (28), en ce que la radiation du projecteur est représentable par un point correctement placé dans le plan focal d'un pisteur d'harmonisation (33) comportant un goniomètre (33'), et en ce que la dérive de ce point de repère par rapport à la ligne de mire définie par le repère de la cible (31) engendre, dans les transducteurs de coordonnées (34) et (35), des valeurs régulatrices pour les moteurs d'entraînement (35) et (10) - (Figure 5) .

13. Dispositif selon la Revendication 12, caractérisé en ce que le marquage a une forme ponctuelle et en ce qu'il utilise un procédé de modulation de poursuite possédant une bonne sélection des points par rapport aux surfaces .
5
14. Procédé selon les Revendications 12 et 13, comportant un canal optique de guidage de missile anti-char, caractérisé en ce que le projecteur de marquage (19, 20) et le goniomètre à rayons infrarouges (33') émettent dans la même gamme de longueurs d'ondes - (Figure 5) .
10
15. Procédé selon la Revendication 14, caractérisé en ce que le goniomètre à rayons infrarouges (33') détermine, à l'aide du point de marquage, la dérive du rayon laser par rapport à la ligne de mire, adresse des signaux électriques aux transducteurs de coordonnées (34) et (35) pour l'harmonisation automatique du télémètre laser (2) sur le viseur (1), et est reconverti sur les transducteurs de coordonnées de l'électronique de guidage après le départ du missile (pour déterminer la dérive de ce dernier par le rayonnement de la partie lumineuse) simultanément à l'interruption du rayonnement du projecteur - (Figure 5) .
15
20

1/4

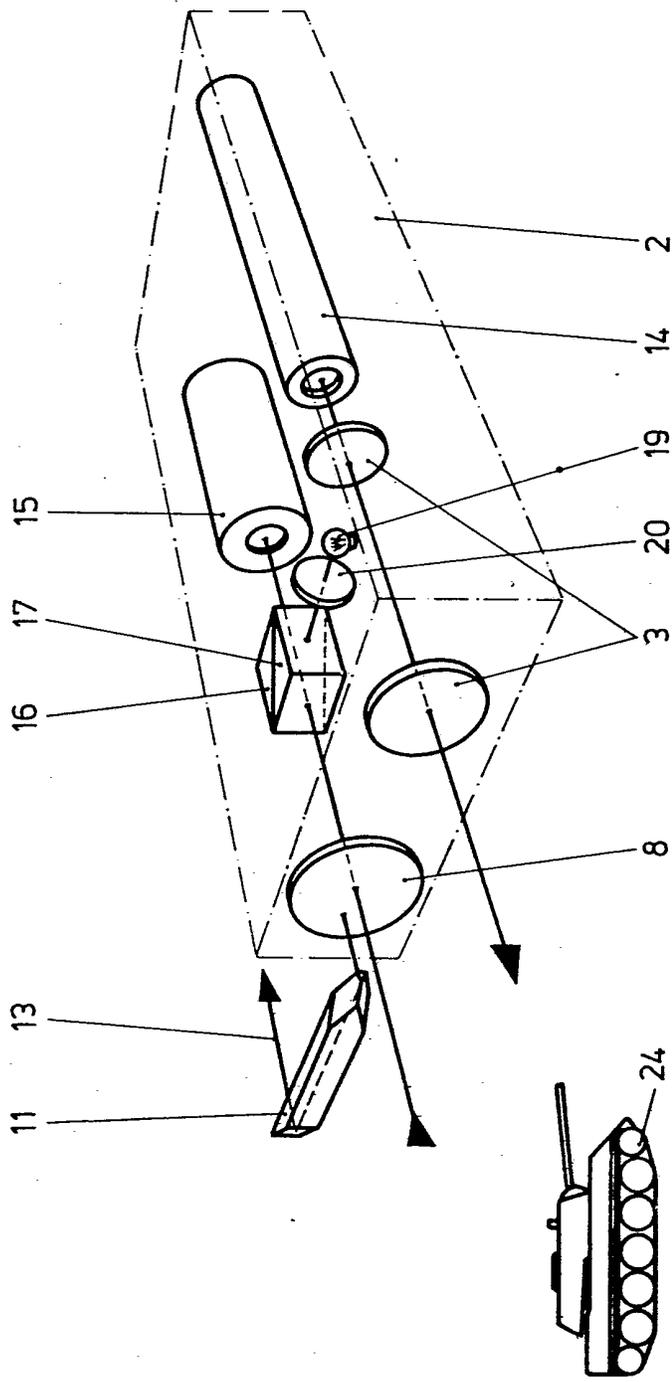


Fig. 1

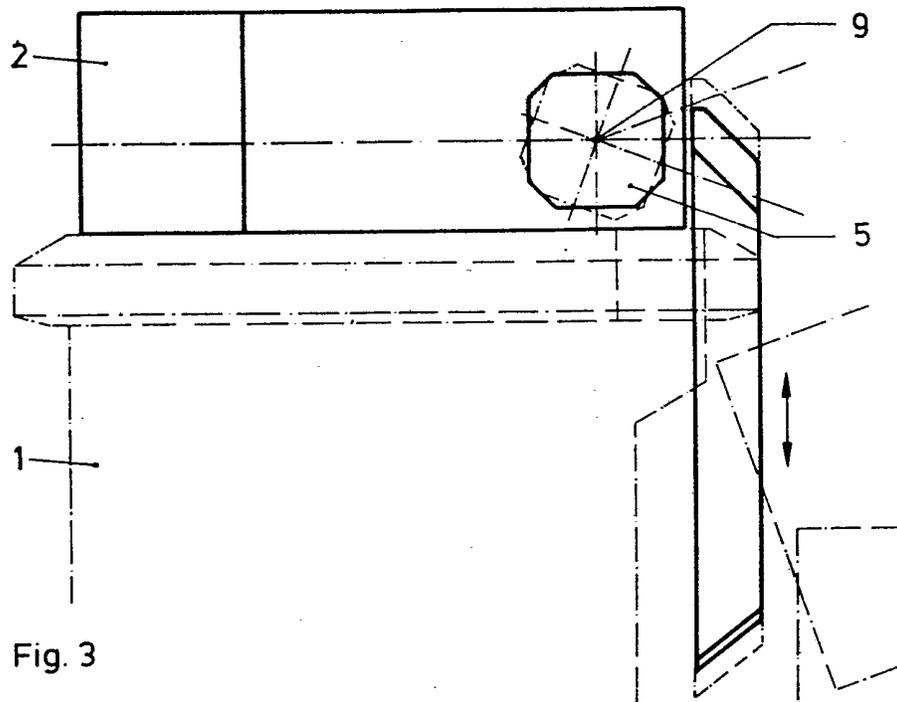


Fig. 3

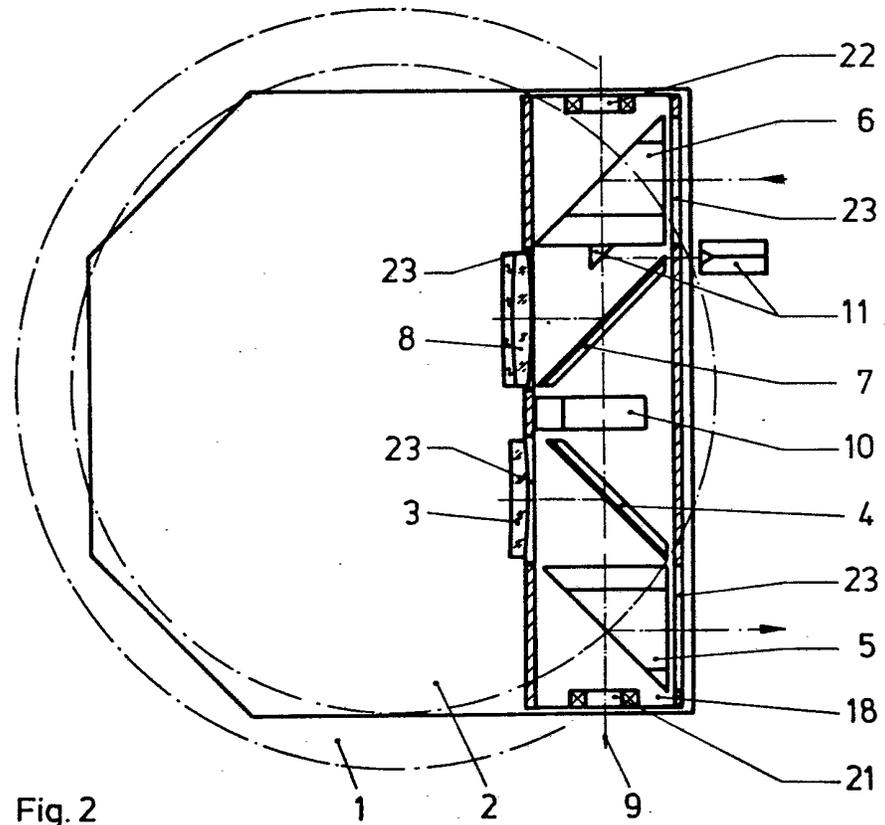


Fig. 2

3/4

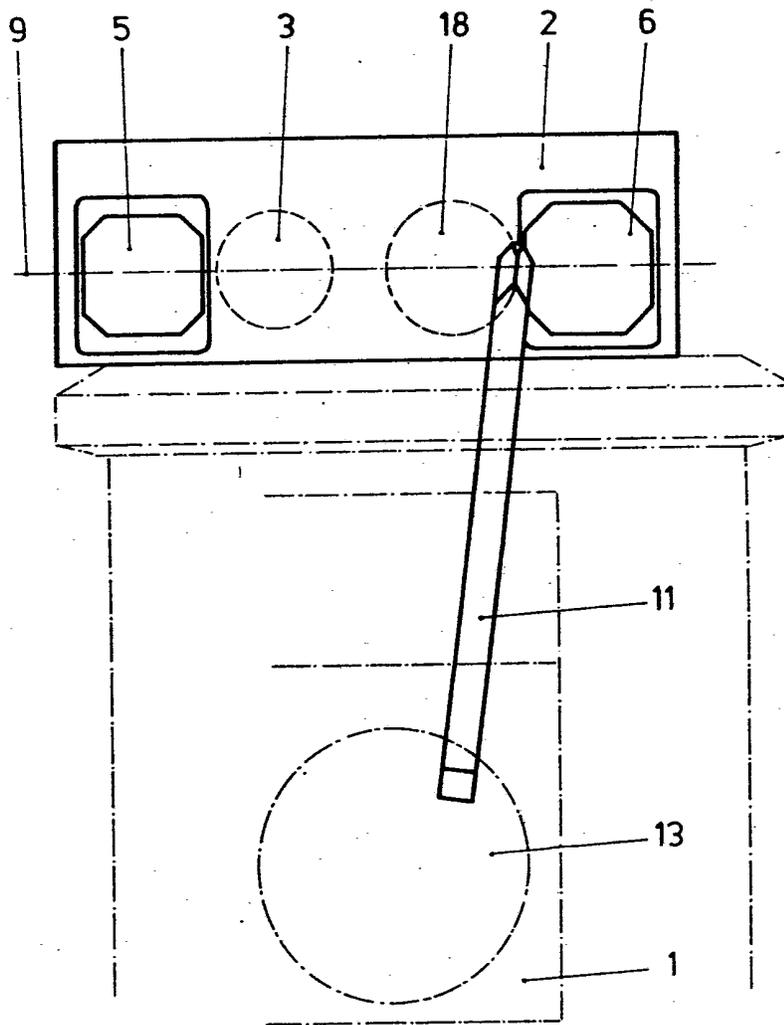


Fig. 4

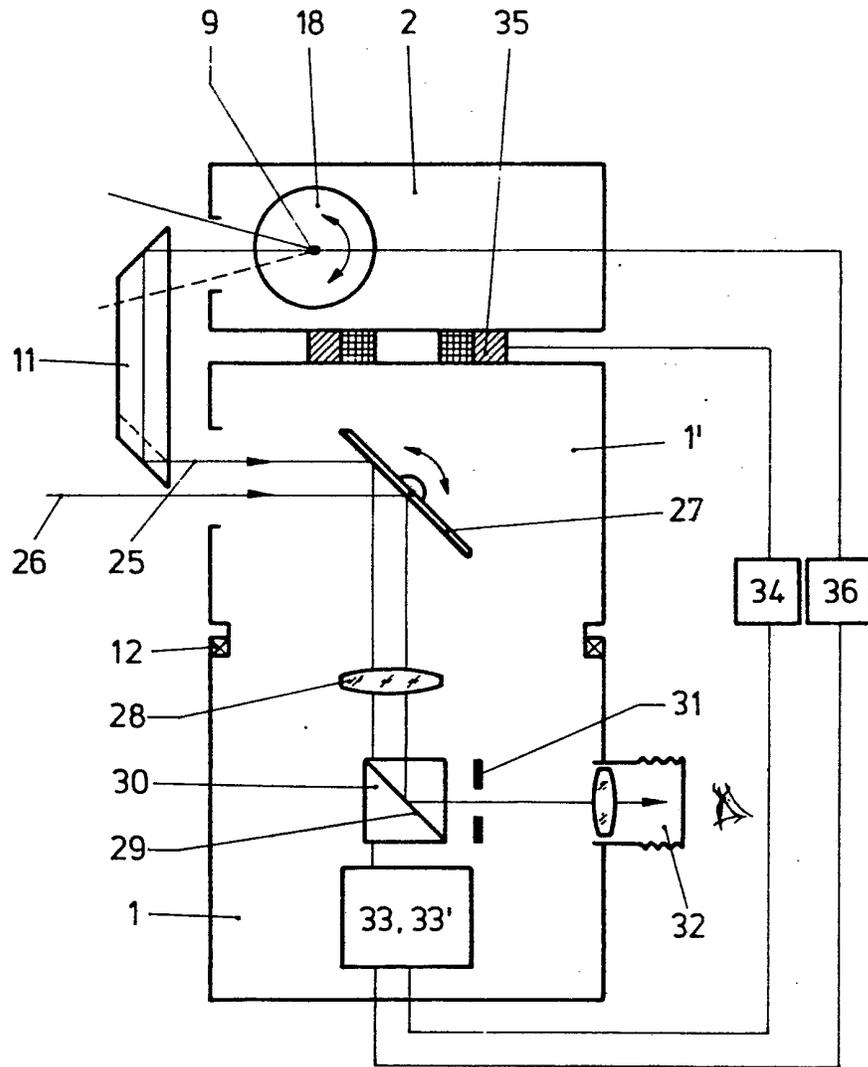


Fig. 5