



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : G02B 23/12	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 96/00924 (43) Date de publication internationale: 11 janvier 1996 (11.01.96)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR95/00799</p> <p>(22) Date de dépôt international: 16 juin 1995 (16.06.95)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 94/07951 28 juin 1994 (28.06.94) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): ANGENIEUX S.A. [FR/FR]; F-45570 Saint-Héand (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ESPIE, Jean-Luc [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR). COUMERT, Bruno [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR).</p> <p>(74) Mandataire: THOMSON-CSF SCPI; Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: NO, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>	

(54) Title: COMPACT NIGHT VISION BINOCULARS

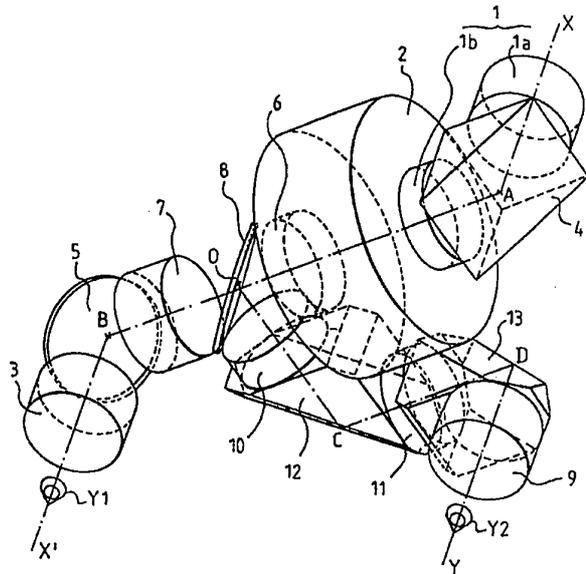
(54) Titre: JUELLE COMPACTE DE VISION NOCTURNE

(57) Abstract

Compact night vision binoculars with a centre of gravity close to the user. Said binoculars have an optical architecture consisting of a sloping main channel leading to a first viewing channel, and a second viewing channel connected thereto. In one embodiment, the binoculars comprise a right-angled inlet lens (1, 4) combined with a light intensifying tube (2) to form a scene image along a sighting axis (AX). The image is transmitted along two viewing channels to two eyepieces (3, 9) via an optical splitter (8) which transmits one part of the light flux along a first viewing channel arranged at an angle to the plane of the eyepieces, and the other part along a second viewing channel with an axis (OCD) lying in a plane perpendicular to the sighting axis (AX) and passing through the axis (AB) of the main channel. Said binoculars are useful as hand-held binoculars or hands-free goggles for night vision.

(57) Abrégé

L'invention se rapporte à une jumelle compacte de vision nocturne présentant un centre de gravité proche de l'utilisateur. Pour ce faire, la jumelle selon l'invention présente une architecture optique composée d'une voie principale inclinée, se prolongeant par une première voie oculaire, et sur laquelle vient se greffer une seconde voie oculaire. Dans un exemple de réalisation, la jumelle selon l'invention comporte un objectif d'entrée coudé (1, 4) conjugué à un tube intensificateur de lumière (2) pour former une image de scène selon un axe de visée (AX); l'image est ensuite transmise, sur deux voies oculaires, à deux oculaires (3, 9) par l'intermédiaire d'un séparateur optique (8). Le séparateur (8) transmet partiellement le flux sur une première voie oculaire inclinée par rapport au plan des oculaires, et sur une seconde voie oculaire qui présente un axe (OCD) situé dans le plan perpendiculaire à l'axe de visée (AX) et passant par l'axe (AB) de la voie principale. Application à l'observation nocturne par jumelle tenue à la main ou par jumelle de type mains libres.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Bésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

JUELLE COMPACTE DE VISION NOCTURNE

L'invention concerne la vision nocturne, c'est-à-dire l'observation d'une scène dans des conditions d'éclairage très faibles, fourni par exemple par la lumière stellaire ou lunaire, et sans éclairage additionnel de la scène.

Les systèmes de vision nocturne sont conçus pour être portés à la main ou pour permettre une utilisation mains libres. Dans ce dernier cas, le système de vision est fixé au visage de l'utilisateur à l'aide d'un masque de soutien équipé de sangles.

Les dispositifs de vision portés à la main sont principalement destinés à une observation éloignée, et intègrent une combinaison optique capable de grossir plusieurs fois le champ observé. En revanche, les systèmes de vision nocturne de type main libre, destinés au déplacement, à la conduite de véhicule ou à la réalisation de travaux nocturnes, présentent un grossissement égal à l'unité de façon à offrir des conditions de vision naturelles. L'invention est particulièrement, mais non exclusivement, destinée à ce type d'application.

Les systèmes de vision nocturne sont classiquement basés sur la mise en oeuvre d'un tube intensificateur d'images, comportant une photocathode servant de surface d'entrée, un système de transfert et de multiplication d'électrons à microcanaux, et d'un écran à phosphore servant de surface de sortie. Un objectif à grande ouverture forme une image de la scène observée sur la surface d'entrée, puis l'image est intensifiée électroniquement, et enfin restituée sur l'écran de phosphore pour être observée au travers d'un ensemble oculaire.

La vision bioculaire est obtenue en répartissant le flux sortant du tube sur deux voies oculaires à l'aide d'un séparateur optique.

La nécessité de fixer les équipements de conduite de nuit sur la tête entraîne la présence de contraintes ergonomiques importantes. En effet, la masse de l'équipement et sa forme protubérante, du fait de l'alignement des éléments - objectif, tube, oculaire - sur un axe de visée, entraînent un déplacement du centre de gravité de la tête et en modifient les caractéristiques d'inertie, ce qui engendre des problèmes de fatigue au niveau du cou. D'autre part, la présence de cette protubérance relativement longue (classiquement compris entre 100 et 170 mm) et fragile, réduit la

mobilité de l'utilisateur, notamment pour des déplacements dans des conditions difficiles ou pour la conduite de véhicule.

Pour résoudre ce problème, il est connu du brevet US 4826302 un système optique coudé dans lequel l'objectif et l'intensificateur sont orientés selon un axe horizontal perpendiculaire à l'axe de visée. De ce fait, la dimension de l'équipement selon l'axe de visée est réduite et le centre de gravité de l'ensemble est déplacé vers l'observateur. Cependant, cette conception nécessite la mise en oeuvre d'un nombre important de réflexions sur chacune des voies optiques.

L'invention vise à obtenir une jumelle de vision nocturne encore plus compacte, et mettant en oeuvre un nombre réduit d'éléments optiques.

Pour atteindre ces objectifs, l'invention est basée sur la mise en place d'une voie optique principale inclinée par rapport au plan des axes optiques des oculaires et aboutissant à une première voie oculaire, sur laquelle vient se greffer une seconde voie oculaire.

Plus précisément, l'invention a pour objet une jumelle de vision nocturne comportant un objectif d'entrée conjugué à un tube intensificateur de lumière pour former une image de scène à partir d'un flux lumineux provenant de la scène selon un axe de visée, l'image étant ensuite transmise, sur deux voies oculaires, à deux oculaires par l'intermédiaire d'un séparateur optique, les oculaires présentant des axes parallèles à l'axe de visée, caractérisée en ce que l'objectif, le tube, le séparateur et un premier oculaire coudé sont alignés pour constituer une voie optique principale, en ce que l'axe optique principal de la voie principale, situé dans un plan perpendiculaire à l'axe de visée, est incliné par rapport au plan des axes des oculaires, en ce que le séparateur placé de manière inclinée en un point de l'axe principal transmet partiellement le flux par transmission et réflexion sur une première et une seconde voie oculaire, la première voie oculaire constituant une partie de la voie principale et la seconde voie oculaire est coudée deux fois et présente un axe situé dans le plan perpendiculaire à l'axe de visée et passant par l'axe de la voie principale.

Selon un premier exemple de réalisation, la transmission de flux est réalisée à l'aide d'une optique de transport d'image composée d'un premier élément situé entre le tube et le séparateur et d'un second élément situé sur chacune des voies oculaires. Cette combinaison optique forme

donc deux optiques de transport d'image, un transport par transmission à travers le séparateur et un transport par réflexion sur le séparateur, respectivement sur la première et la seconde voie oculaire. Chaque transport d'image forme avec l'oculaire conjugué un ensemble oculaire, de
5 préférence de type microscope.

Avantageusement, la transmission du flux sur la seconde voie oculaire est réalisée soit à l'aide d'éléments optiques constituant un seul transport d'images couplé à deux prismes en toit, soit à l'aide de deux transports d'images couplés à deux réflecteurs plans.

10 Selon un deuxième exemple de réalisation, le tube intensificateur est à fibres inverseuses d'image. Avantageusement, les prismes en toit de la seconde voie oculaire sont alors remplacés par des réflecteurs plans. De plus, la transmission du flux sur la première voie oculaire peut être réalisée par un ensemble oculaire constituant une optique de type loupe qui reprend
15 directement l'image de l'écran du tube.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui suit, accompagnée des figures annexées qui représentent respectivement :

- 20 - la figure 1, un premier exemple de réalisation de la jumelle de vision nocturne selon l'invention ;
- la figure 2, un deuxième exemple de réalisation de la jumelle selon l'invention.

Le premier exemple de réalisation, illustré par la figure 1, montre
25 l'agencement de base proposé par l'invention : une voie optique principale d'axe XAOBX', coudé en A et B et articulé autour de trois axes, l'axe de visée AX de la jumelle, l'axe optique AB de révolution de l'intensificateur du lumière 2, et l'axe optique BX' d'un premier oculaire 3, de l'oculaire de l'oeil gauche dans l'exemple illustré. Un objectif d'entrée 1 peut être disposé soit
30 sur l'axe de visée AX soit sur l'axe du tube 2. Il peut également, comme illustré, être composé de deux éléments 1_a et 1_b , le premier étant situé sur l'axe de visée AX, et le second sur l'axe du tube 2.

L'objectif et l'oculaire sont coudés, respectivement :

- 35 - en A à l'aide d'un réflecteur plan 4 disposé entre les éléments optiques d'entrée 1_a et 1_b constituant alors un objectif coudé ;

- en B à l'aide d'un second réflecteur plan 5, parallèle au premier réflecteur 4, de sorte que les deux réflecteurs forment un rhomboèdre, l'axe optique BX' de l'oculaire étant alors parallèle à l'axe de visée AX.

Entre l'intensificateur de lumière 2 et l'oculaire 3, il est prévu une
5 combinaison optique à transport d'image pour la transmission du flux de lumière provenant de la scène observée. Dans ce premier exemple de réalisation, ce transport d'images est composé de deux éléments optiques 6 et 7, les éléments optiques 6 et 7 et l'oculaire 3 étant optiquement calculés pour former par exemple un ensemble oculaire de type microscope, c'est-à-
10 dire avec formation d'une image intermédiaire.

Afin de constituer une seconde voie optique oculaire allant vers l'autre oeil, l'oeil droit dans le cas de l'exemple illustré, il est prévu au point O du tronçon central AB de la voie principale, un séparateur de voies incliné 8 qui dévie une moitié du flux de lumière incident vers un second oculaire 9,
15 en l'occurrence l'oculaire de l'oeil droit.

Deux voies oculaires sont ainsi créées à partir du séparateur 8 : une première voie oculaire d'axe OBX', pour l'oeil gauche dans l'exemple illustré à la figure 1, et une seconde voie oculaire d'axe OCDY pour l'oeil droit.

20 La première voie oculaire, constitué par le transport d'image 6, 7 et l'oculaire 3, prolonge la voie principale et le flux lumineux est transmis partiellement sur cette voie à travers le séparateur de voie. La seconde voie est empruntée par le flux lumineux réfléchi par le séparateur 8.

Afin de transmettre la lumière jusqu'au second oculaire, la
25 seconde voie oculaire comporte une optique de transport d'images : par exemple des éléments optiques 10 et 11 sont placés entre le séparateur 8 et le second oculaire 9, et sont calculés de sorte que les éléments optiques 6, 10 et 11 constituent une seule optique de transport d'image. Le transport d'image 6, 10, 11 forme également avec l'oculaire 9 un ensemble oculaire de
30 type microscopique. Dans ces conditions, les deux voies oculaires sont constituées chacune d'un transport d'image ayant un élément commun, l'élément 6, et d'un oculaire.

Le terme "élément optique" utilisé dans cet exposé signifie groupe optique ou lentille composée d'un nombre adapté de lentilles minces (au
35 moins une) dont les caractéristiques géométriques et optiques sont

calculées afin d'obtenir les effets optiques voulus (convergence, correction des aberrations optiques). Le calcul optique relève de la compétence de l'Homme de l'Art.

La voie optique secondaire qui vient se greffer au point 0 sur la
5 voie optique principale X'OX présente dans l'exemple de réalisation, à partir du séparateur de voies 8, un axe optique OCDY également coudé deux fois autour de trois tronçons. L'axe optique du second oculaire 9, qui coïncide avec le tronçon DY de la voie optique secondaire, est parallèle à l'axe optique BX' du premier oculaire 3. Dans ces conditions, les axes des
10 oculaires BX' et DY sont parallèles et sont alignés avec les axes de vision des yeux de l'observateur Y1 et Y2. Les axes BX' et DY définissent ainsi un plan de vision de référence pour l'utilisateur, en général horizontal.

Pour obtenir une orientation correcte de l'image en sortie des oculaires, l'intensificateur est un tube sans inversion d'image

15 Dans l'exemple de réalisation illustré, le premier coudage optique C de la voie seconde oculaire est réalisé à l'aide d'un prisme en toit 12, situé entre les deux éléments 10 et 11 du transport d'images, et le second coudage D à l'aide d'un second prisme en toit 13, situé entre le dernier élément 11 de ce transport d'images et le second oculaire 9. Les axes
20 optiques des portions finales des voies principale et secondaire, BX' et DY, qui coïncident avec les axes optiques de révolution des oculaires, sont ainsi rendus parallèles à l'axe de la visée AX et définissent un plan horizontal.

Dans cet exemple de réalisation, les réflecteurs et les prismes sont disposés à 45° sur les axes optiques, de sorte que les coudages
25 optiques forment chacun un angle de 90°. Le séparateur de voies 8 est disposé de manière inclinée sur la portion centrale AB, de sorte que l'axe optique OC du flux lumineux dévié par le séparateur 8 est perpendiculaire à l'axe AB de l'intensificateur 2, et que les portions d'axe AB et OC sont dans un même plan perpendiculaire à l'axe de visée AX.

30 La séparation de voies, réalisée par division du flux lumineux, peut être obtenue soit par séparation de pupilles, par exemple en utilisant un élément réfléchissant sur une demi-pupille de la voie optique principale, soit en mettant en oeuvre un traitement semi-réfléchissant ou séparateur de bandes spectrales, déposé sur une lame plane ou un cube séparateur.

Les réflecteurs plans sont, quant à eux, réalisés à partir de toute technique connue de l'Homme de l'Art, par exemple à partir de lames planes ayant subi un traitement réfléchissant (métallique, diélectrique ou holographique), ou à partir de prismes en demi cube, utilisés en réflexion
5 totale ou ayant subi un traitement réfléchissant du même type.

L'architecture optique qui vient d'être décrite est réalisée de sorte que le tronçon principal AB de l'axe optique principal est incliné d'un angle d'environ 30° au-dessus du plan horizontal formé par les axes optiques des oculaires. C'est cette inclinaison qui permet de dégager un espace suffisant
10 pour insérer, sous la voie optique principale couplée au premier oculaire, une seconde voie optique couplée au second oculaire. Cette inclinaison permet ainsi de gérer au mieux l'espace de manière à obtenir un encombrement minimal.

Selon une variante de réalisation de la voie oculaire droite
15 couplée à l'oculaire droit, les prismes en toit sont remplacés par des réflecteurs plans et le transport d'images, constitué par les trois éléments 6, 10 et 11 est remplacé par deux transports d'image. Un premier transport composé des éléments 6 et 10, qui forme au niveau du réflecteur 12 une image intermédiaire de l'écran de l'intensificateur, et un second transport
20 composé par l'élément 11 qui reprend cette image pour fournir une image redressée à l'oculaire droit 9.

Un autre exemple de réalisation, illustrée à la figure 2, où les éléments communs avec ceux de la figure 1 sont indiqués par les mêmes signes de référence, est basé sur l'utilisation d'un intensificateur à inversion
25 d'image. Cette inversion, qui correspond à une rotation de l'image de 180° dans son plan, est obtenue grâce à des fibres optiques dites inverseuses, intégrées à l'intensificateur, selon des techniques. Dans ces conditions, et afin de fournir des images redressées aux oculaires, le réflecteur plan 5 de la figure 1 est remplacé par un pentaprisme en toit 14, le cou dage B étant
30 alors obtenu à l'aide d'une triple réflexion en B1, B2 et B3 pour retourner l'image, et les prismes en toit 12 et 13 de la voie oculaire secondaire sont remplacés par deux réflecteurs plans, respectivement 12' et 13'.

Selon une variante de ce second exemple de réalisation et afin de réduire l'encombrement, le pentaprisme 14 peut être remplacé par un
35 réflecteur plan, tel que le réflecteur 5 de la figure 1. D'autre part, le transport

d'images de la voie principale, constitué par les éléments 6 et 7, est calculé de sorte que les éléments 6, 7 et 3 forme un seul ensemble oculaire de type loupe, c'est-à-dire sans formation d'image intermédiaire et sans apparition d'anneaux oculaires. Cette solution devient extrêmement compacte car les
5 éléments 3, 6 et 7 sont alors de dimensions très réduites en épaisseur.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et illustrés : il est possible d'inverser les voies droite et gauche par rapport aux solutions précédemment décrites ; il est également possible de disposer l'axe optique principal sous le plan horizontal des axes des oculaires, en réalisant une
10 combinaison optique de même type, mais symétrique par rapport à ce plan.

REVENDICATIONS

1.-Jumelle de vision nocturne comportant un objectif d'entrée
coudé(1,4) conjugué à un tube intensificateur de lumière (2) pour former une
5 image de scène à partir d'un flux lumineux provenant de la scène selon un
axe de visée (AX), l'image étant ensuite transmise, sur deux voies oculaires,
à deux oculaires (3, 9) par l'intermédiaire d'un séparateur optique (8), les
oculaires présentant des axes parallèles à l'axe de visée, caractérisée en ce
que l'objectif (1), le tube (2), le séparateur (8) et un premier oculaire coudé
10 (3,5) sont alignés pour constituer une voie optique principale, en ce que
l'axe optique principal (AB) de la voie principale, situé dans un plan
perpendiculaire à l'axe de visée (AX), est incliné par rapport au plan des
axes (BX', DY) des oculaires (3, 9), en ce que le séparateur (8), placé de
manière incliné en un point (O) de l'axe principal, transmet partiellement le
15 flux par transmission et réflexion respectivement sur une première voie
oculaire, qui constitue une partie de la voie principale, et sur une seconde
voie oculaire, qui est coudée deux fois et qui présente un axe (OCD) situé
dans le plan perpendiculaire à l'axe de visée (AX) et passant par l'axe (AB)
de la voie principale.

20

2.-Jumelle selon la revendication 1, caractérisée en ce que
l'image formée par le tube (2) est transmise sur chacune des voies oculaires
(OBX', OCDY) comportant un oculaire (3, 9) et un transport d'image (6, 7; 6,
10 ; 6,10,11), les transports d'image comportant un premier élément optique
25 commun (6) situé entre le tube (2) et le séparateur de voies (8) et deux
seconds éléments (7 ; 10 ; 10,11) situés sur chacune des voies oculaires, le
séparateur de voies (8) étant disposé entre le premier et les seconds
éléments.

30

3 - Jumelle selon la revendication 2, caractérisée en ce que le
tube (2) est un tube intensificateur sans inversion d'image et en ce que le
coudage du premier oculaire (3) est réalisé par un réflecteur plan (5).

4.-Jumelle selon la revendication 3, caractérisée en ce que le flux
35 est transmis sur la seconde voie oculaire (OCDY) à l'aide d'éléments

optiques (6, 10, 11) constituant un seul transport d'image optiquement couplé à deux prismes en toit (12, 13).

5 5.-Jumelle selon la revendication 3, caractérisée en ce que le flux est transmis sur la seconde voie oculaire (OCDY) à l'aide d'éléments optiques constituant deux transports d'image (6, 10; 11) optiquement couplés à deux réflecteurs plans.

10 6 - Jumelle selon la revendication 1, caractérisée en ce que le tube (2) est un tube intensificateur inverseur d'image et en ce que le flux est transmis sur la seconde voie oculaire (OCDY) par des éléments optiques (6, 10, 11) constituant un seul transport d'image optiquement couplé à deux réflecteurs plan (12', 13').

15 7.-Jumelle selon la revendication 6, caractérisée en ce que le cou dage optique est réalisé sur la première voie oculaire (OBX') par réflexion sur un réflecteur en toit (14) de type pentaprisme.

20 8- Jumelle selon la revendication 6, caractérisée en ce que le flux est transmis sur la première voie oculaire (OBX') à l'aide d'éléments optiques (3, 6, 7) constituant un oculaire de type loupe pour une transmission directe de l'image formée par le tube (2) et en ce que le cou dage oculaire est réalisé par un réflecteur plan sur cette première voie.

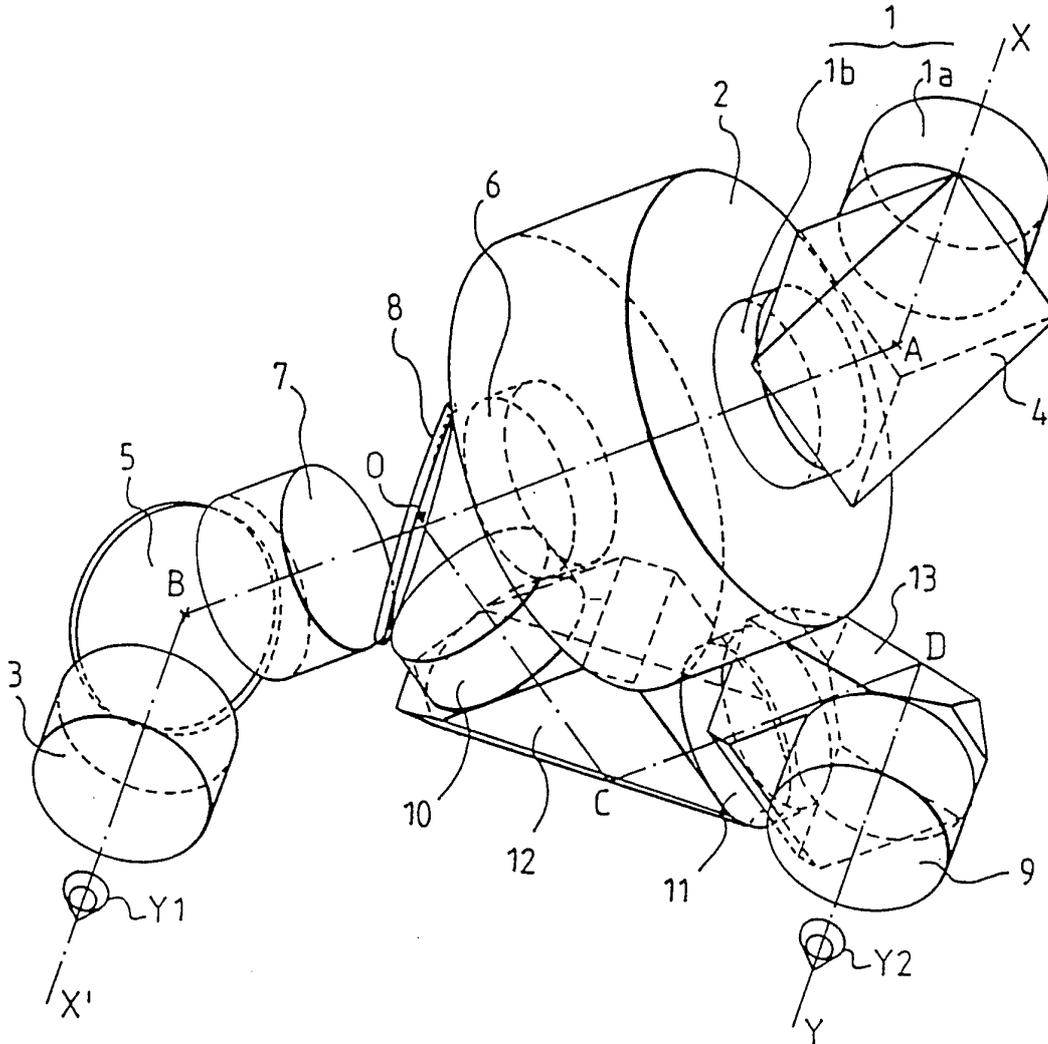


FIG. 1

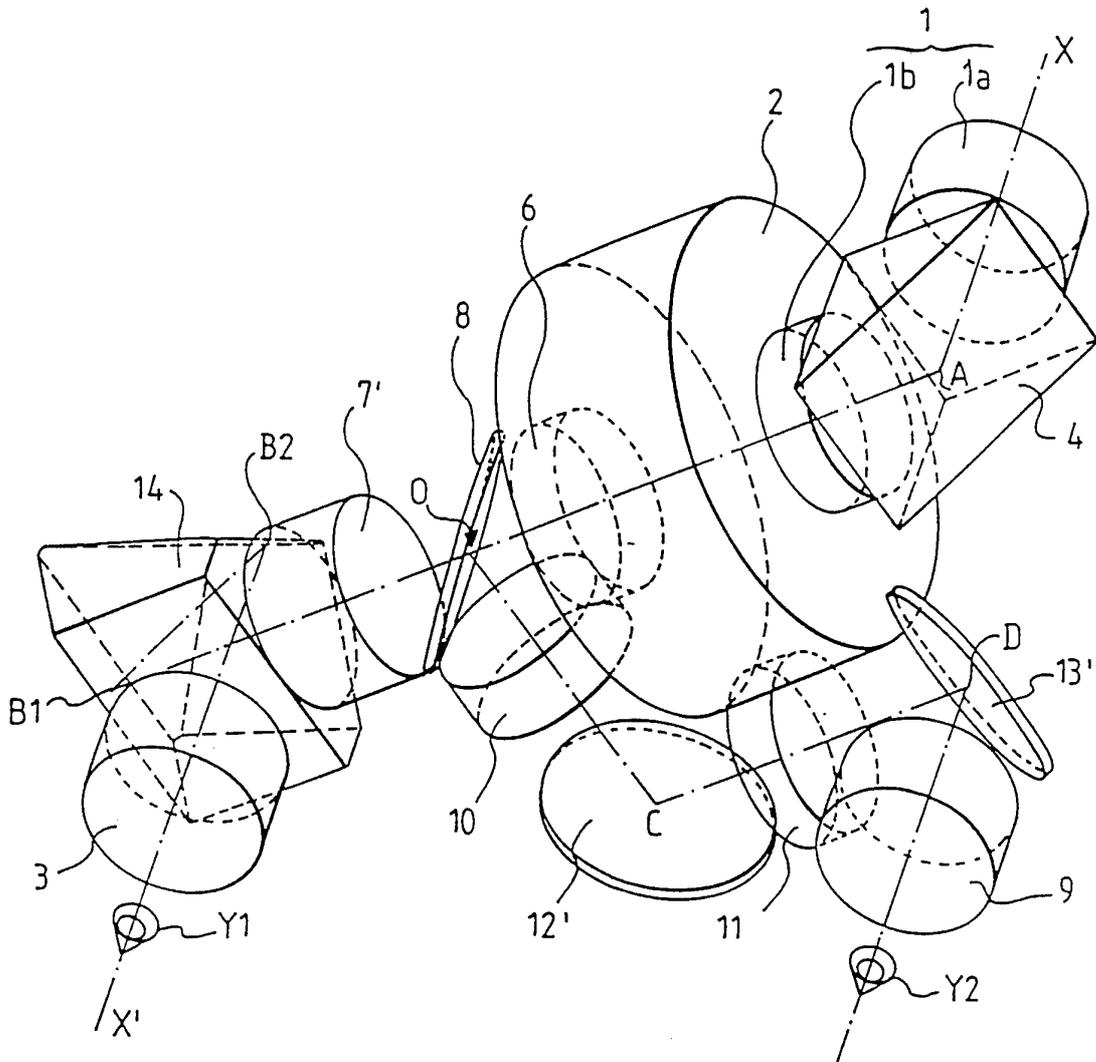


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. onal Application No
PCT/FR 95/00799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G02B23/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB-A-918 213 (OPTISCHE INDUSTRIE 'DE OUDE DELFT') 13 February 1963 see page 4, line 41 - line 83; figure 3	1,2
A	---	3,8
A	US-A-4 826 302 (S.AFSENIUS) 2 May 1989 cited in the application see column 2; figure 1	1-3
A	US-A-4 737 023 (KASTENDIECK WILLIAM A ET AL) 12 April 1988 see abstract; figure 1	1-3
A	GB-A-2 065 325 (PHILIPS NV) 24 June 1981 see page 1, line 93 - page 2, line 35; figure	1,3,5-7
	--- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 October 1995

Date of mailing of the international search report

27. 10. 95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

von Moers, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/FR 95/00799

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB-A-2 006 463 (HUGHES AIRCRAFT) 2 May 1979 see page 3, line 56 - line 65; figure 7 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No
PCT/FR 95/00799

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-918213		NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
US-A-4826302	02-05-89	SE-B- 450671	13-07-87
		EP-A, B 0233214	26-08-87
		SE-A- 8503533	20-01-87
		WO-A- 8700639	29-01-87
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
US-A-4737023	12-04-88	US-A- 4820031	11-04-89
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
GB-A-2065325	24-06-81	DE-A- 2948687	11-06-81
		FR-A, B 2471615	19-06-81
		JP-C- 1503624	28-06-89
		JP-A- 56102820	17-08-81
		JP-B- 63049203	04-10-88
		NL-A- 8006545	01-07-81
		SE-B- 451282	21-09-87
		SE-A- 8008406	05-06-81
		US-A- 4398788	16-08-83
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
GB-A-2006463	02-05-79	DE-A- 2843661	19-04-79
		FR-A, B 2406216	11-05-79
		JP-A- 54070850	07-06-79
		NL-A- 7810398	19-04-79
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der. e Internationale No
PCT/FR 95/00799

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 G02B23/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 G02B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB-A-918 213 (OPTISCHE INDUSTRIE 'DE OUDE DELFT') 13 Février 1963 voir page 4, ligne 41 - ligne 83; figure 3	1,2
A	---	3,8
A	US-A-4 826 302 (S.AFSENIUS) 2 Mai 1989 cité dans la demande voir colonne 2; figure 1	1-3
A	US-A-4 737 023 (KASTENDIECK WILLIAM A ET AL) 12 Avril 1988 voir abrégé; figure 1	1-3
A	GB-A-2 065 325 (PHILIPS NV) 24 Juin 1981 voir page 1, ligne 93 - page 2, ligne 35; figure	1,3,5-7

	-/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 Octobre 1995

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27. 10. 95

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

von Moers, F

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den. : Internationale No
PCT/FR 95/00799

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB-A-2 006 463 (HUGHES AIRCRAFT) 2 Mai 1979 voir page 3, ligne 56 - ligne 65; figure 7 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der. Internationale No
PCT/FR 95/00799

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB-A-918213		AUCUN	

US-A-4826302	02-05-89	SE-B- 450671	13-07-87
		EP-A, B 0233214	26-08-87
		SE-A- 8503533	20-01-87
		WO-A- 8700639	29-01-87

US-A-4737023	12-04-88	US-A- 4820031	11-04-89

GB-A-2065325	24-06-81	DE-A- 2948687	11-06-81
		FR-A, B 2471615	19-06-81
		JP-C- 1503624	28-06-89
		JP-A- 56102820	17-08-81
		JP-B- 63049203	04-10-88
		NL-A- 8006545	01-07-81
		SE-B- 451282	21-09-87
		SE-A- 8008406	05-06-81
		US-A- 4398788	16-08-83

GB-A-2006463	02-05-79	DE-A- 2843661	19-04-79
		FR-A, B 2406216	11-05-79
		JP-A- 54070850	07-06-79
		NL-A- 7810398	19-04-79
