

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Voie directe optique.

②② Date de dépôt : 02.07.21.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Safran Electronics & Defense
Société par actions simplifiée (SAS) — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 06.01.23 Bulletin 23/01.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 12.07.24 Bulletin 24/28.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : CAU Françoise, DUVAL Frédéric,
PATRY Philippe et MARIE Vincent.

⑦③ Titulaire(s) : Safran Electronics & Defense Société
par actions simplifiée (SAS).

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.



Description

Titre de l'invention : Voie directe optique

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne le domaine des dispositifs optiques, notamment les dispositifs optiques d'observation, et plus particulièrement le domaine des dispositifs mono- optiques objectif d'observation binoculaire.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] D'une manière connue, une voie directe optique, également dénommé par l'acronyme VDO, simple est constituée d'un objectif E et d'un ou deux oculaires C. Le grossissement d'une telle voie directe optique, est égal au rapport entre la focale de l'objectif et la focale de l'oculaire.

[0003] Néanmoins, ce type de voie directe optique engendre l'inconvénient de présenter une image inversée dans les oculaires. Afin de redresser l'image, il est connu d'ajouter

[0004] – un système de véhiculage, en particulier dans le cas des lunettes de tir, ou
– un système de prisme redresseur, tel qu'un prisme de Schmidt-Pechan ou de Péchan en toit, un prisme de Porro, un pentaprisme en toit, un prisme d'Abbe-Porro ou un prisme d'Abbe-König ...

[0005] L'ajout d'un système de véhiculage présente néanmoins l'inconvénient de rallonger de façon significative la formule optique en défavorisant la qualité dans le champ, en particulier à cause de la forte présence de l'aberration dite de courbure de champ.

[0006] L'ajout d'un système de prisme redresseur est généralement utilisé dans les jumelles ou appareils photographiques reflex. Un tel système de prisme redresseur garantit une bonne qualité image dans un encombrement réduit.

[0007] En outre, pour réaliser une voie directe optique, de type simple sans véhiculage, binoculaire, il est connu de redresser l'image pour chaque oculaire par :

[0008] – l'introduction d'un prisme redresseur A avant la séparation binoculaire, ou
– l'introduction d'un prisme redresseur pour chaque oculaire.

[0009] Les systèmes binoculaires nécessitent de pouvoir ajuster une distance entre les oculaires correspondant à l'espace inter-pupillaire d'un utilisateur.

[0010] Tel que représenté sur les figures 1 et 2, le réglage inter-pupillaire est le plus souvent réalisé par la rotation de rhomboèdres B, un sur chaque œil, que l'on fait tourner avec l'oculaire C correspondant autour de leur axe d'entrée (ils sont invariants en rotation).

[0011] Tel que représenté sur les figures 3 et 4, il peut également être fait par un système de prisme redresseur, par exemple un prisme de Porro D, par le même principe de rotation lorsque le redressement de l'image est réalisé dans chaque oculaire.

[0012] En outre, la séparation binoculaire implique nécessairement que les longueurs des

trajets optiques (air et verre) soient les mêmes jusqu'au plan contenant les deux plans images de l'objectif. Typiquement, pour un réglage inter-pupillaire avec rhomboèdres, il est nécessaire de compenser la traversée du cube de séparation pour l'un des oculaires par une lame de verre sur l'autre oculaire.

- [0013] Néanmoins, les solutions connues pour redresser l'image et permettre un réglage de l'écartement inter-pupillaire présentent des inconvénients majeurs.
- [0014] En particulier, elles peuvent comporter un cube séparateur qui a une double fonction de séparation de la voie unique d'entrée en deux voies oculaires et d'injection dans les oculaires d'une image vidéo et/ou d'incrustations, tels que des symboles ou du texte.
- [0015] Ainsi, d'une part, le cube séparateur, qui est constitué, dans le premier cas, d'une partie d'un des rhomboèdres et, dans le deuxième cas, d'une partie de l'un des prismes de Porro, doit tourner avec le bras oculaire correspondant.
- [0016] Lorsque la voie directe optique incorpore une voie optique de restitution, telle qu'une voie optique vidéo venant se superposer à la voie directe optique, il est donc également nécessaire que la voie optique de restitution tourne avec le bras oculaire. Il en résulte qu'il est excessivement contraignant et compliqué d'assurer une rotation de la voie optique complète.
- [0017] D'autre part, si la voie optique présente un verre affichant, par exemple, un réticule situé dans le plan image de l'objectif dans l'un ou l'autre des bras oculaires, il aura également un mouvement de rotation (dévers). Ceci est très gênant voire rédhibitoire pour un réticule stadimétrique. De plus, le mouvement du réticule est très défavorable à une conservation de l'harmonisation avec d'autres voies optiques.
- [0018] Ces deux inconvénients sont intrinsèquement liés à la contrainte d'avoir un réticule servant de référence de ligne de visée et à celle d'avoir une voie de restitution.
- [0019] Par exemple, pour des jumelles civiles, il n'y a ni réticule, ni restitution. Pour un microscope binoculaire, il peut éventuellement y avoir un réticule, mais il n'est pas utilisé comme référence de ligne de visée et il n'y a pas de voie de restitution. Le réglage inter-pupillaire par rotation des deux bras oculaires ne pose donc, dans ces cas, aucun problème.
- [0020] Une solution pour éviter ces inconvénients est de ne faire tourner que l'un des bras oculaires, par exemple le bras oculaire droit de la [Fig.2] ou de la [Fig.4], de sorte que le cube séparateur ne tourne plus, la voie de restitution est fixe et le réticule, que l'on pourra mettre sur le bras oculaire gauche, sera également fixe.
- [0021] Une telle solution résout les deux inconvénients majeurs précités, mais on en introduit un nouveau. En effet, lors du réglage de l'écart inter-pupillaire, l'axe des deux oculaires s'incline fortement, tel que visible sur les figures 5 à 8, ce qui oblige l'utilisateur à incliner la tête, et donc ce qui, d'un point de vue ergonomique, n'est pas acceptable

- [0022] Le problème de la forte inclinaison de l'axe des oculaires vient du fait que l'oculaire se déplace sur une portion de cercle dont le centre se situe sur l'axe d'entrée du rhomboèdre ou des prismes de Porro. Un angle θ entre l'axe des oculaires en position moyenne et l'axe reliant l'entrée et la sortie du bras oculaire détermine la portion de cercle utile au réglage inter-pupillaire.
- [0023] Une telle portion de cercle induit un mouvement horizontal, qui est nécessaire pour le réglage inter-pupillaire, mais aussi un mouvement vertical parasite. Plus l'angle θ est petit et plus le mouvement parasite vertical est important.
- [0024] Il faudrait dans l'idéal avoir un angle θ de 90° permettant d'utiliser le bas du cercle lors de la rotation pour avoir un déplacement vertical très faible.
- [0025] Ce mouvement vertical est plus faible dans la version Porro car l'angle θ est plus grand.
- [0026] L'angle θ est lui-même dépendant d'une longueur « l » entre l'entrée et la sortie du bras oculaire. L'augmentation de la longueur « l » permet d'augmenter l'angle θ .
- [0027] Toutefois, une telle augmentation se ferait au détriment de l'encombrement, de la masse et des focales de l'objectif et de l'oculaire compte tenu de l'augmentation du trajet dans les bras oculaires.
- [0028] De plus, une telle augmentation en longueur a des limites et ne permet pas d'atteindre un angle θ proche de 90°
- [0029] L'inclinaison de l'axe des oculaires dépend de plusieurs facteurs liés au dimensionnement de la voie directe optique. Dans un cas typique, elle est de l'ordre de $\pm 15^\circ$ pour la solution à rhomboèdre, et de l'ordre de $\pm 8^\circ$ pour la solution à prismes de Porro.
- [0030] Dans ce contexte, il est nécessaire de fournir une voie directe optique permettant d'effectuer un réglage inter-pupillaire sans que le cube séparateur ne tourne, et sans que l'axe des oculaires ne s'incline significativement.

Exposé de l'invention

- [0031] Selon un premier aspect, l'invention propose un voie directe optique comprenant
- [0032] – un système optique d'objectif,
- un système de séparation de voie oculaire,
- un système d'injection d'une voie vidéo,
- une première voie optique d'observation, et
- une deuxième voie optique d'observation.
- [0033] En outre, la voie directe optique comprend
- [0034] – des moyens de rotation de la première voie optique d'observation, en particulier en vue du réglage inter pupillaire, et
- un premier système optique redresseur et un deuxième système optique redresseur, respectivement pour chacune de la première voie optique

d'observation et de la une deuxième voie optique d'observation.

- [0035] Les moyens de rotation de la première voie optique d'observation et/ou le deuxième système optique redresseur d'une image dans la première voie optique d'observation peuvent comprendre un prisme d'Abbe-Porro.
- [0036] Les moyens de rotation peuvent comprendre un demi-rhomboèdre.
- [0037] Les moyens de rotation peuvent comprendre un demi-rhomboèdre miroir.
- [0038] La première voie optique d'observation peut comprendre, successivement en suivant un chemin optique à partir des moyens de séparation :
- [0039] – le deuxième système optique redresseur, notamment le prisme d'Abbe-Porro,
– le demi-rhomboèdre, et
– le demi-rhomboèdre miroir.
- [0040] Le premier système optique de redresseur peut comprendre un prisme de Porro.
- [0041] La voie directe optique peut comprendre, successivement en suivant un chemin optique à partir du système optique d'objectif :
- [0042] – le système de séparation des voies oculaires,
– le système d'injection d'une voie vidéo,
– le premier système optique de redresseur, notamment le prisme de Porro, et
– parallèlement, la première voie optique d'observation et la deuxième voie optique d'observation.
- [0043] La deuxième voie optique d'observation peut comprendre un verre permettant l'affichage d'un réticule et/ou d'une échelle de distance.
- [0044] Bien entendu les différentes caractéristiques, variantes et/ou formes de réalisation de la présente invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

DESCRIPTION DES FIGURES

- [0045] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront encore à la lecture de la description détaillée qui suit comprenant des modes de réalisation donnés à titre illustratif en référence avec les figures annexées, présentés à titre d'exemples non limitatifs, qui pourront servir à compléter la compréhension de l'invention et l'exposé de sa réalisation et, le cas échéant, contribuer à sa définition, sur lesquelles :
- [0046] [Fig.1] La [Fig.1] est une représentation schématique, en perspective, d'une voie directe optique de l'art antérieur ;
- [0047] [Fig.2] La [Fig.2] est une représentation schématique de la voie directe optique de de la [Fig.1] ;
- [0048] [Fig.3] La [Fig.3] est une représentation schématique, en perspective, d'une voie

directe optique de l'art antérieur ;

- [0049] [Fig.4] La [Fig.4] est une représentation schématique de la voie directe optique de de la [Fig.3] ;
- [0050] [Fig.5] La [Fig.5] est une représentation schématique de la voie directe optique de la [Fig.1] lors d'un écartement inter-pupillaire maximal ;
- [0051] [Fig.6] La [Fig.6] est une représentation schématique de la voie directe optique de la [Fig.1] lors d'un écartement inter-pupillaire minimal ;
- [0052] [Fig.7] La [Fig.7] est une représentation schématique de la voie directe optique de la [Fig.3] lors d'un écartement inter-pupillaire maximal ;
- [0053] [Fig.8] La [Fig.8] est une représentation schématique de la voie directe optique de la [Fig.3] lors d'un écartement inter-pupillaire minimal ;
- [0054] [Fig.9] La [Fig.9] est une représentation schématique, en perspective, d'un prisme de Porro ;
- [0055] [Fig.10] La [Fig.10] est une représentation schématique, en perspective, d'un prisme d'Abbe-Porro ;
- [0056] [Fig.11] La [Fig.11] est une représentation schématique, en perspective, d'une voie directe optique selon l'invention ;
- [0057] [Fig.12] La [Fig.12] est une représentation de la rotation de la première voie optique d'observation de la voie directe optique selon l'invention lors d'un écartement inter-pupillaire maximal ; et
- [0058] [Fig.13] La [Fig.13] est une représentation de la rotation de la première voie optique d'observation de la voie directe optique selon l'invention lors d'un écartement inter-pupillaire minimal.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Principe général

- [0059] Il est à noter que, sur les figures, les éléments structurels et/ou fonctionnels communs aux différents modes de réalisation peuvent présenter les mêmes références. Ainsi, sauf mention contraire, de tels éléments disposent de propriétés structurelles, dimensionnelles et matérielles identiques.
- [0060] La [Fig.11] est une représentation schématique, en perspective, d'une voie directe optique 1 selon l'invention. Selon un premier aspect, la voie directe optique 1 comprend notamment :
 - [0061] – un système optique d'objectif 2,
 - un système de séparation des voies oculaires, 3 et
 - un système d'injection d'une voie vidéo 4.
- [0062] Avantagusement, la voie directe optique 1 peut comprendre également :
- [0063] – une première voie optique d'observation 5, et

- une deuxième voie optique d'observation 6.
- [0064] En outre, la voie directe optique 1 comprend des moyens de rotation de la première voie optique d'observation 5 afin d'assurer un réglage inter pupillaire.
- [0065] Par ailleurs, la voie directe optique 1 comprend un premier système optique redresseur 8 et un deuxième système optique redresseur 10 d'une image dans la première voie optique d'observation 5.
- [0066] Les figures 12 et 13 sont des représentations de la rotation de la première voie optique d'observation de la voie directe optique selon l'invention, respectivement lors d'un écartement inter-pupillaire maximal et d'un écartement inter-pupillaire minimal.
- [0067] La synergie de la rotation de l'une des voies optiques d'observation et du redressement dans cette même voie optique d'observation est une disposition technique particulièrement avantageuse qui permet, comme cela est représenté sur les figures 12 et 13, de régler un écartement inter-pupillaire, tout en ayant une très faible inclinaison d'un axe O reliant les centres des oculaires 7.
- [0068] Une telle disposition permet de conserver des trajets optiques identiques dans les deux voies oculaires, telle que la première voie optique d'observation 5 et la deuxième voie optique d'observation 6.
- [0069] En d'autres termes, cette disposition permet de conserver l'axe O reliant les centres des oculaires 7 sensiblement fixe de sorte qu'un utilisateur n'est pas contraint dans son utilisation. Ainsi, il n'est plus nécessaire de pencher la tête pour compenser une forte inclinaison de l'axe O reliant les centres des oculaires 7.
- [0070] De plus, la rotation d'une seule voie optique d'observation permet d'introduire, par exemple, un réticule dans la deuxième voie optique d'observation 6. Du fait de sa totale immobilité, le réticule ne sera pas désorienté.
- [0071] En d'autres termes, et tel que cela sera détaillé ci-après, la voie directe optique 1 selon l'invention permet de résoudre les inconvénients des dispositifs de l'art antérieur et permet donc d'effectuer un réglage inter-pupillaire sans mouvement de la voie vidéo et sans inclinaison significative de l'axe des oculaires. Par ailleurs, elle permet l'utilisation d'un réticule stadimétrique quel que soit l'écartement oculaire choisi.
- [0072] ***Moyens de rotation et deuxième système optique redresseur***
- [0073] Selon une disposition avantageuse, les moyens de redressement de la première voie optique d'observation 5 peuvent comprendre un prisme d'Abbe-Porro 10, en tant que système optique redresseur.
- [0074] En effet, en référence notamment à la [Fig.10] qui est une représentation schématique, en perspective, d'un prisme d'Abbe-Porro, la structure du prisme d'Abbe-Porro 10 lui permet de cumuler les fonctions de redressement de l'image et, de par son architecture où la face d'entrée et de sortie sont décalées axialement, de gagner en longueur sur le trajet horizontal par rapport à un système de Porro classique.

- [0075] Il est précisé que, par système optique redresseur, il est entendu un système optique de puissance nulle.
- [0076] Plus particulièrement, le gain en trajet horizontal permis par le prisme d'Abbe-Porro 10 permet avantageusement de rajouter un trajet vertical pour un rhomboèdre 12.
- [0077] D'une manière avantageuse, selon un exemple particulier de réalisation, le rhomboèdre 12 est composé :
- [0078] – d'une part, en particulier pour moitié, d'un prisme en verre, notamment de cou dage à 90° , ayant la double fonction de demi-rhomboèdre 121 et de lame de compensation ; et
- d'autre part, en particulier pour l'autre moitié, d'un demi-rhomboèdre miroir 122, notamment de cou dage à 90° .
- [0079] En d'autres termes, les moyens de rotation peuvent comprendre le demi-rhomboèdre 121 et un demi-rhomboèdre miroir 122, formant ensemble le rhomboèdre 12.
- [0080] Cette disposition permet d'équilibrer les trajets de la première voie optique d'observation 5 et de la deuxième voie optique d'observation 6 et le réglage inter-pupillaire se fait par rotation du rhomboèdre 12 avec l'oculaire 7 correspondant.
- [0081] En complément, le premier système optique redresseur 8 est un prisme de Porro 8 pouvant être positionné après la séparation de la première voie optique d'observation 5 et de la deuxième voie optique d'observation 6.

Architecture de la voie directe optique

- [0082] En se référant de nouveau à la [Fig.11], en suivant un chemin optique à partir du système optique d'objectif 2, la voie directe optique 1 comprend successivement :
- [0083] – le système optique d'objectif 2,
- le système de séparation des voies oculaires 3, et
- le système d'injection d'une voie vidéo 4,
- [0084] puis, parallèlement la première voie optique d'observation 5 et la deuxième voie optique d'observation 6.
- [0085] La première voie optique d'observation 5 comprend, successivement, le prisme d'Abbe-Porro 10, le demi-rhomboèdre 121 et le demi-rhomboèdre miroir 122 puis le système optique oculaire 7.
- [0086] La deuxième voie optique d'observation 6 comprend, successivement, le prisme de Porro 8 puis le système optique oculaire 7.
- [0087] En outre, d'une manière particulièrement avantageuse, la deuxième voie optique d'observation 6 peut comprendre un réticule et/ou une échelle de distance (stadimétrie).
- [0088] D'une manière avantageuse, selon une alternative de réalisation, la première voie optique d'observation 5 et la deuxième voie optique d'observation 6 ont la même longueur optique.

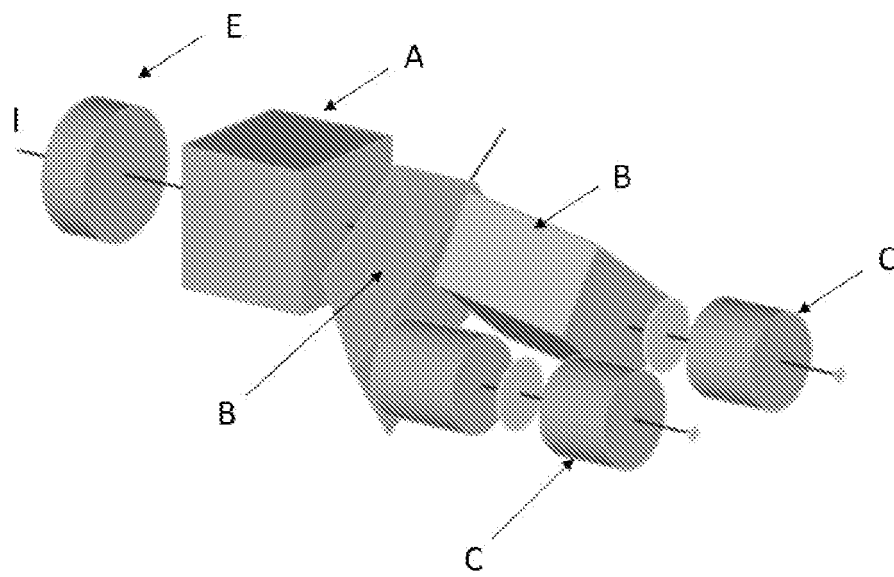
- [0089] Ainsi, dans un tel agencement, l'association du système optique redresseur 10, en particulier le prisme d'Abbe-Porro 10, et du rhomboèdre 12 de la première voie optique d'observation 5 permet d'avoir un trajet optique égal au prisme de Porro 8 de la deuxième voie optique d'observation 6.
- [0090] Ainsi, à l'usage, un utilisateur peut déplacer en rotation la première voie optique d'observation 5 pour régler un écartement oculaire correspondant à l'écartement interpupillaire de l'utilisateur.
- [0091] Comme expliqué précédemment, la structure de la voie directe optique 1 selon l'invention permet d'ajuster l'écart oculaire en basculant à minima l'axe O reliant les centres des oculaires 7 et simultanément de conserver l'orientation d'un éventuel réticule stadimétrique.
- [0092] En effet, un tel réticule est préférentiellement intégré dans la deuxième voie optique d'observation 6, il est donc immobile puisque la deuxième voie optique d'observation 6 ne pivote pas pour régler l'écartement.
- [0093] En outre, la relative immobilité de l'axe O reliant les centres des oculaires 7 garantit que la rotation de la première voie optique d'observation 5 n'induit pas d'inclinaison de l'ensemble de la voie directe optique 1.
- [0094] En situation d'observation, la lumière entre dans le système optique d'objectif, schématiquement selon un axe L, puis traverse le système d'injection d'une voie vidéo. La voie vidéo est schématisée par un axe V. Le flux lumineux de la voie vidéo peut venir s'ajouter au flux lumineux provenant du système optique d'objectif 2 et/ou le remplacer, notamment par action d'un obturateur situé dans la voie directe optique 1.
- [0095] Par ailleurs, le système de séparation des voies oculaires 3 est également apte à servir d'injection pour la voie vidéo, premier système optique redresseur 8 se situant après la séparation.
- [0096] Ensuite, parallèlement, deux flux lumineux L1 et L2 parcourent simultanément la première voie optique d'observation 5 et la deuxième voie optique d'observation 6, telles que représentées sur la [Fig.11]. La longueur optique identique de la première voie optique d'observation 5 et de la deuxième voie optique d'observation 6 permet aux deux flux lumineux L1 et L2 d'arriver simultanément chacun dans leur oculaire respectif.
- [0097] Bien évidemment, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits précédemment et fournis uniquement à titre d'exemples non limitatifs. Elle englobe également diverses modifications, formes alternatives et autres variantes que pourra envisager l'homme du métier dans le cadre de la présente invention et notamment toutes combinaisons des différents modes de fonctionnement décrits précédemment, pouvant être pris séparément ou en association.

Revendications

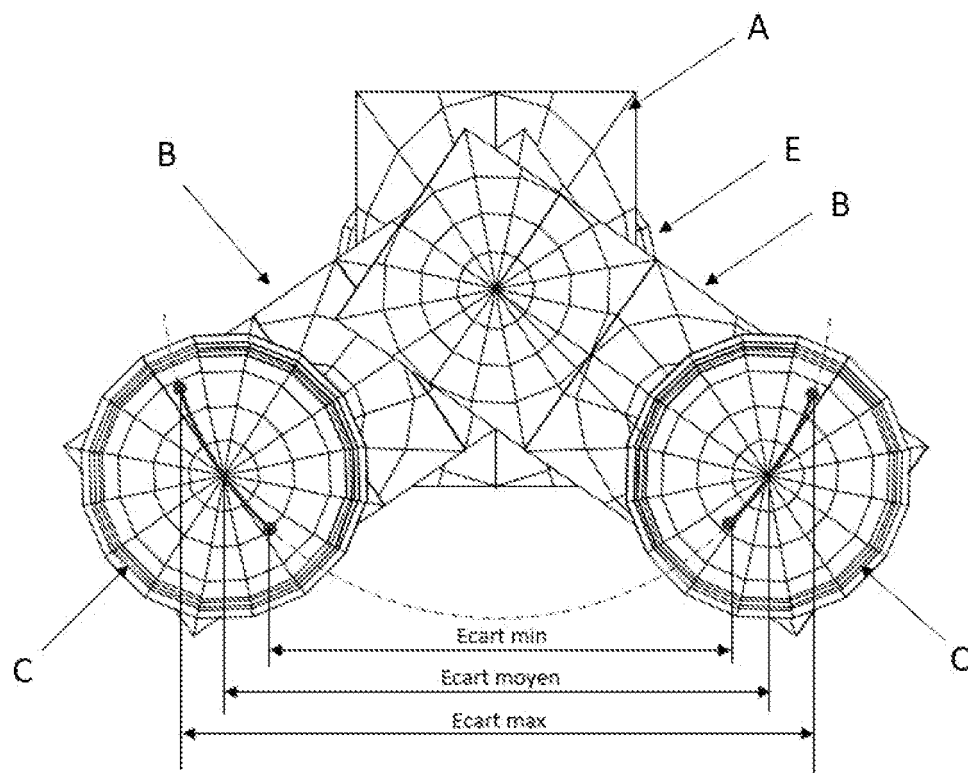
- [Revendication 1] Voie directe optique (1) comprenant :
- un système optique d’objectif (2),
 - un système de séparation de voie oculaire (3),
 - un système d’injection d’une voie vidéo (4),
 - une première voie optique d’observation (5), et
 - une deuxième voie optique d’observation (6) ;
- caractérisée en ce que la voie directe optique (1) comprend :
- des moyens de rotation de la première voie optique d’observation (5), en particulier en vue d’un réglage inter pupillaire, et
 - un premier système optique redresseur (8) et un deuxième système optique redresseur (10), respectivement pour la première voie optique d’observation (5) et la deuxième voie optique d’observation (6).
- [Revendication 2] Voie directe optique (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de rotation de la première voie optique d’observation et/ou le deuxième système optique redresseur (10) d’une image dans la première voie optique d’observation (5) comprennent un prisme d’Abbe-Porro.
- [Revendication 3] Voie directe optique (1) selon l’une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de rotation comprennent un demi-rhomboèdre (121).
- [Revendication 4] Voie directe optique (1) selon l’une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de rotation comprennent un demi-rhomboèdre miroir (122).
- [Revendication 5] Voie directe optique (1) selon les revendications 1 à 4 en combinaison, caractérisée en ce que la première voie optique d’observation (5) comprend, successivement en suivant un chemin optique à partir des moyens de séparation :
- le deuxième système optique redresseur (10), notamment le prisme d’Abbe-Porro,
 - le demi-rhomboèdre (121), et
 - le demi-rhomboèdre miroir (122).

- [Revendication 6] Voie directe optique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le premier système optique redresseur (8) comprend un prisme de Porro.
- [Revendication 7] Voie directe optique (1) selon la revendication 6, caractérisée en ce que la voie directe optique (1) comprend, successivement en suivant un chemin optique à partir du système optique d'objectif (2) :
- le système de séparation des voies oculaires (3),
 - le système d'injection d'une voie vidéo (4),
 - le premier système optique redresseur (8), notamment le prisme de Porro, et
 - parallèlement, la première voie optique d'observation (5) et la deuxième voie optique d'observation (6).
- [Revendication 8] Voie directe optique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la deuxième voie optique d'observation (6) comprend un verre permettant l'affichage d'un réticule et/ou d'une échelle de distance.

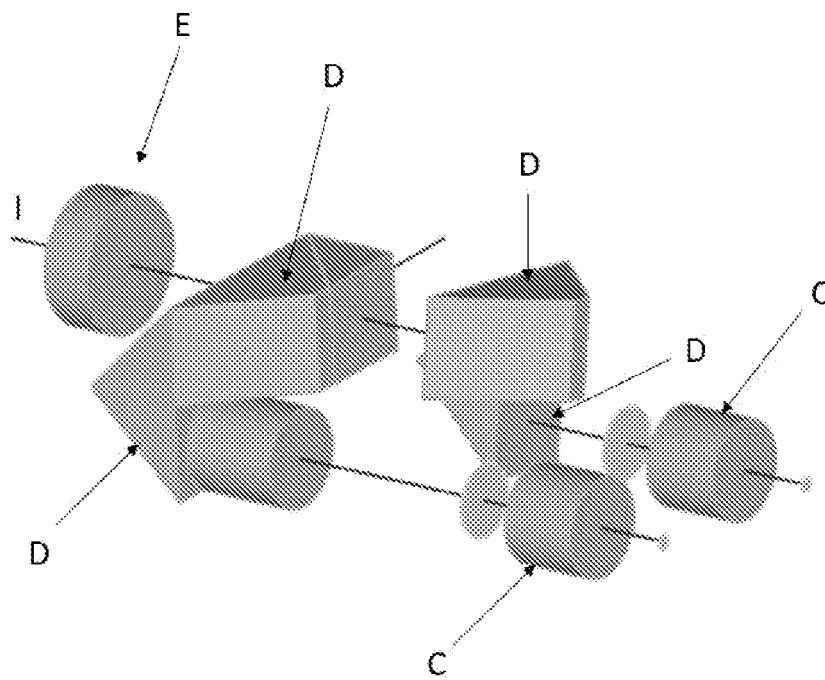
[Fig. 1]



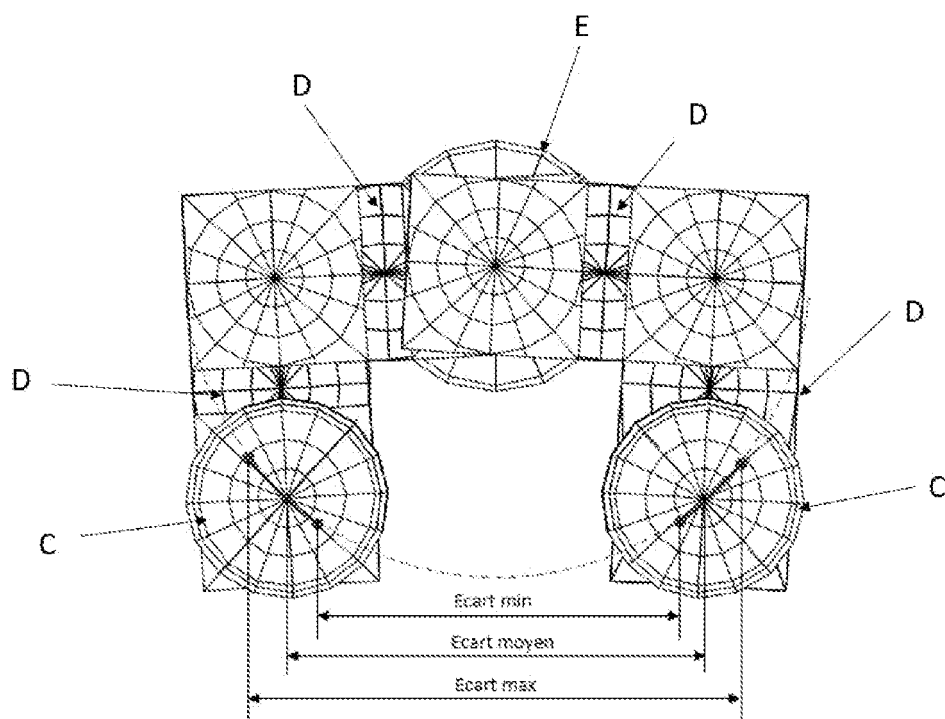
[Fig. 2]



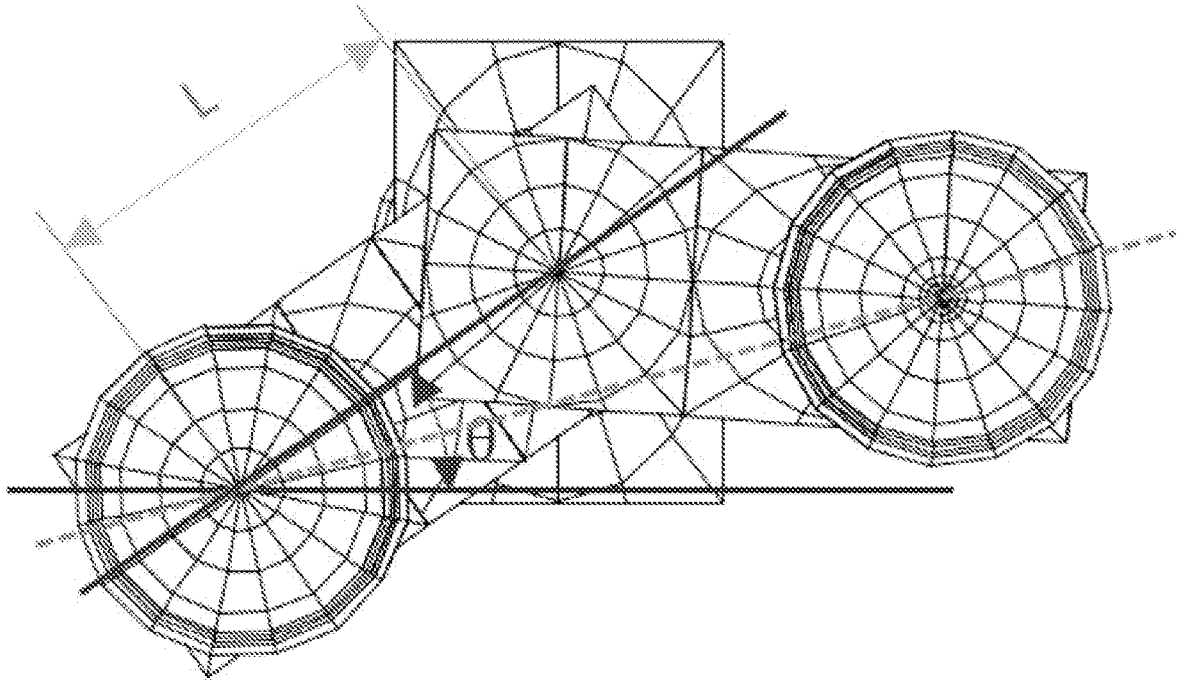
[Fig. 3]



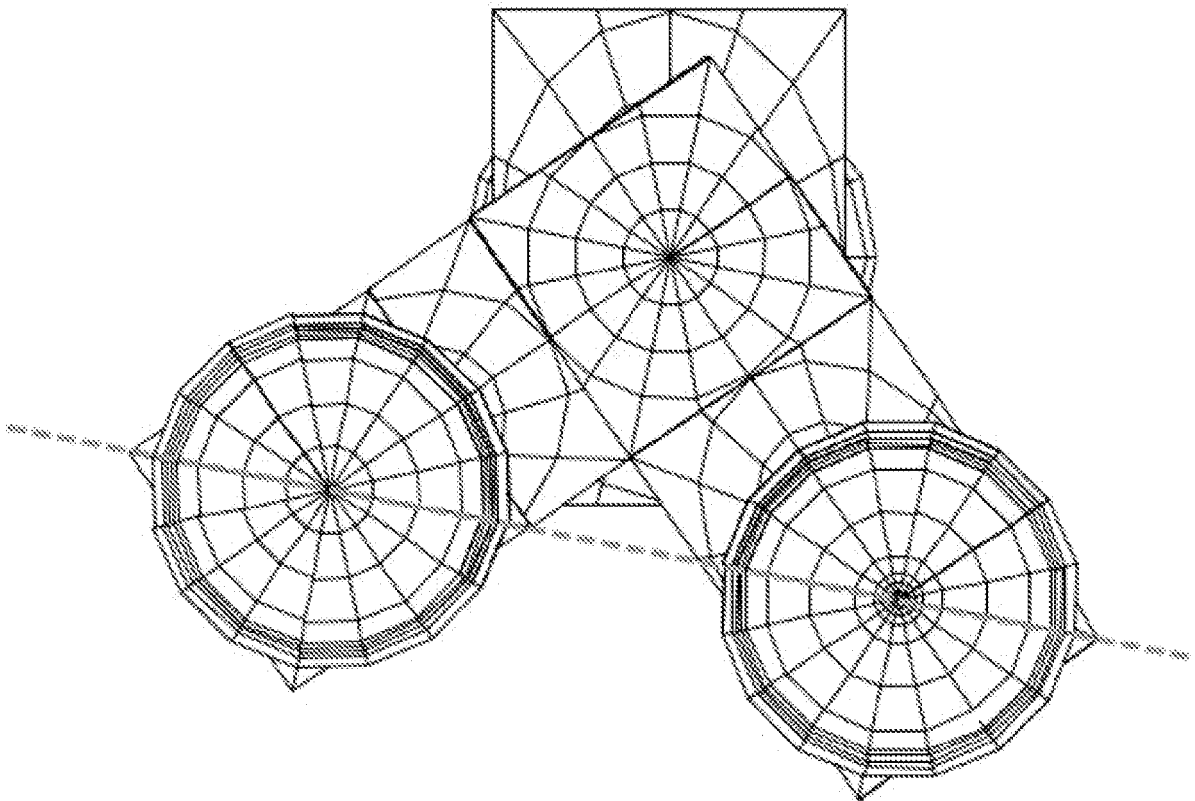
[Fig. 4]



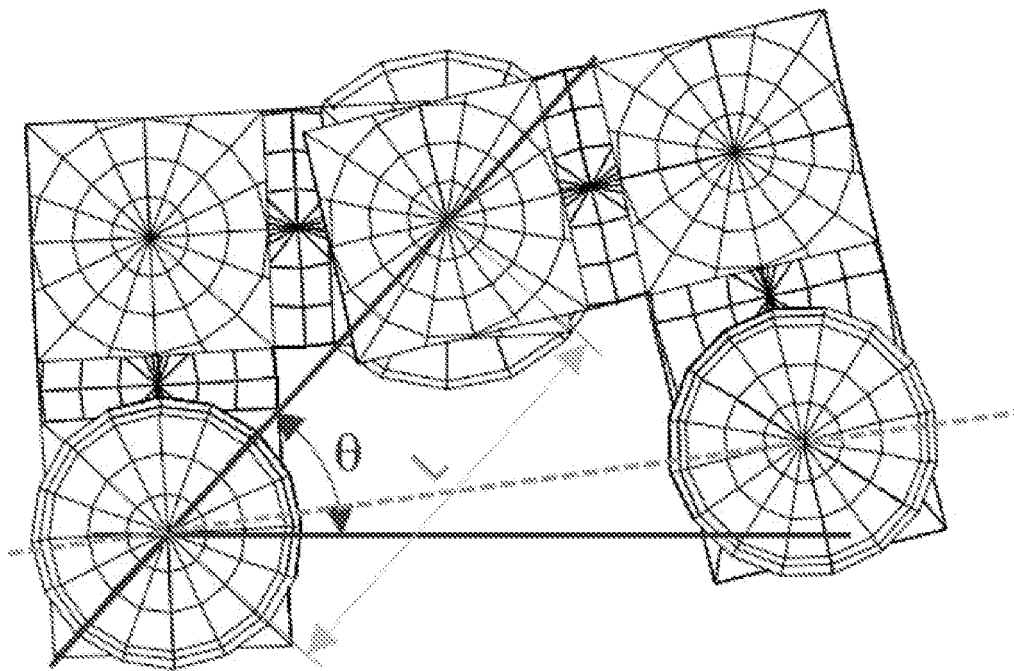
[Fig. 5]



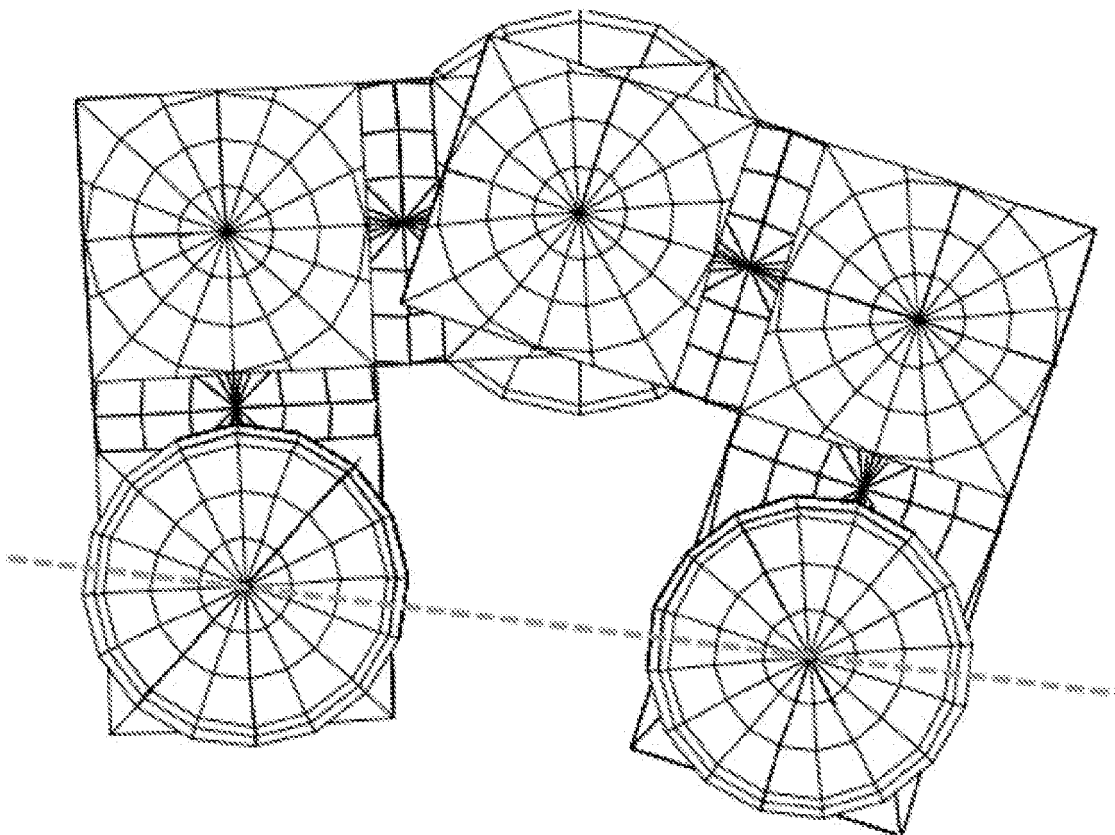
[Fig. 6]



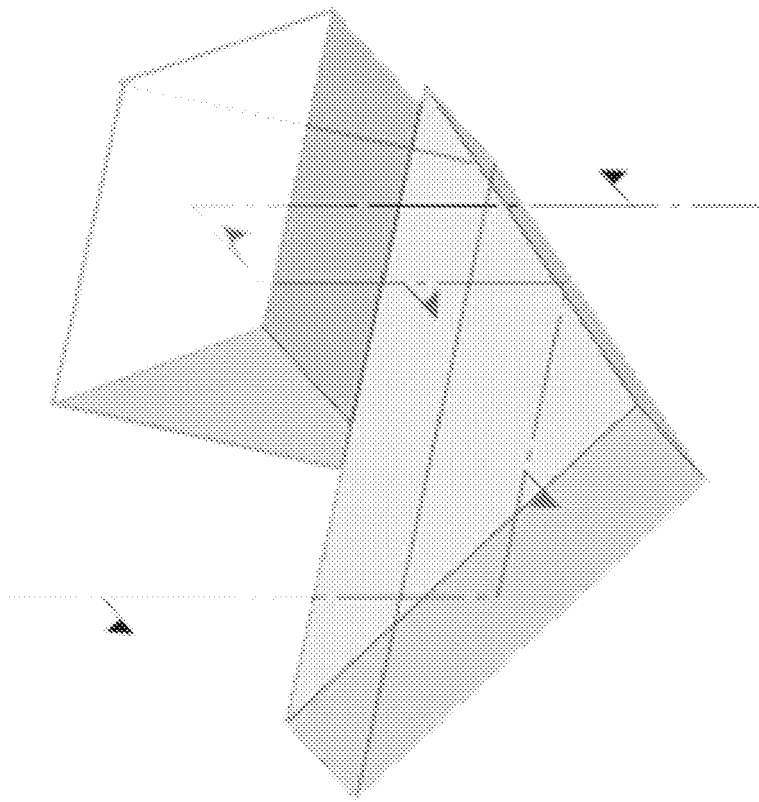
[Fig. 7]



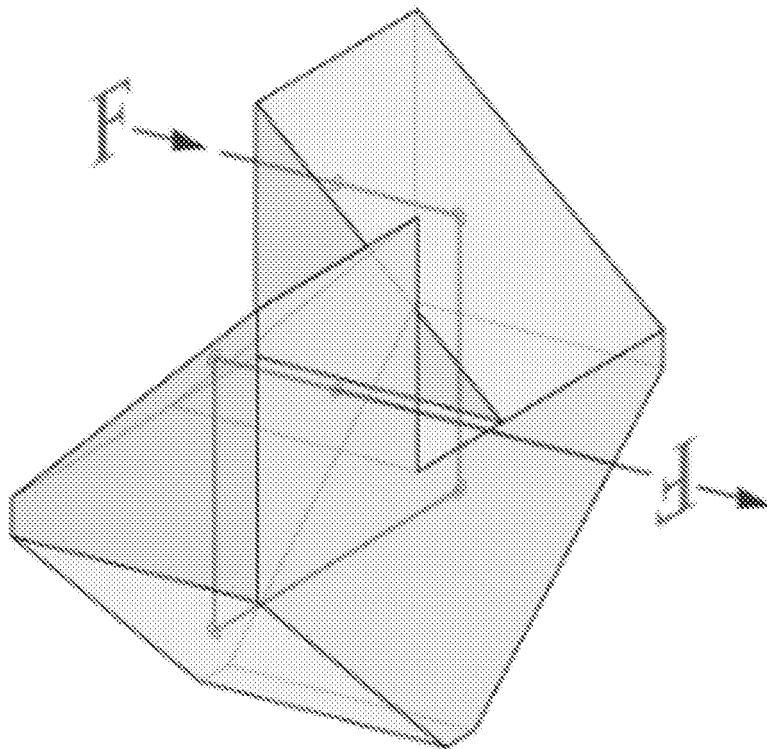
[Fig. 8]



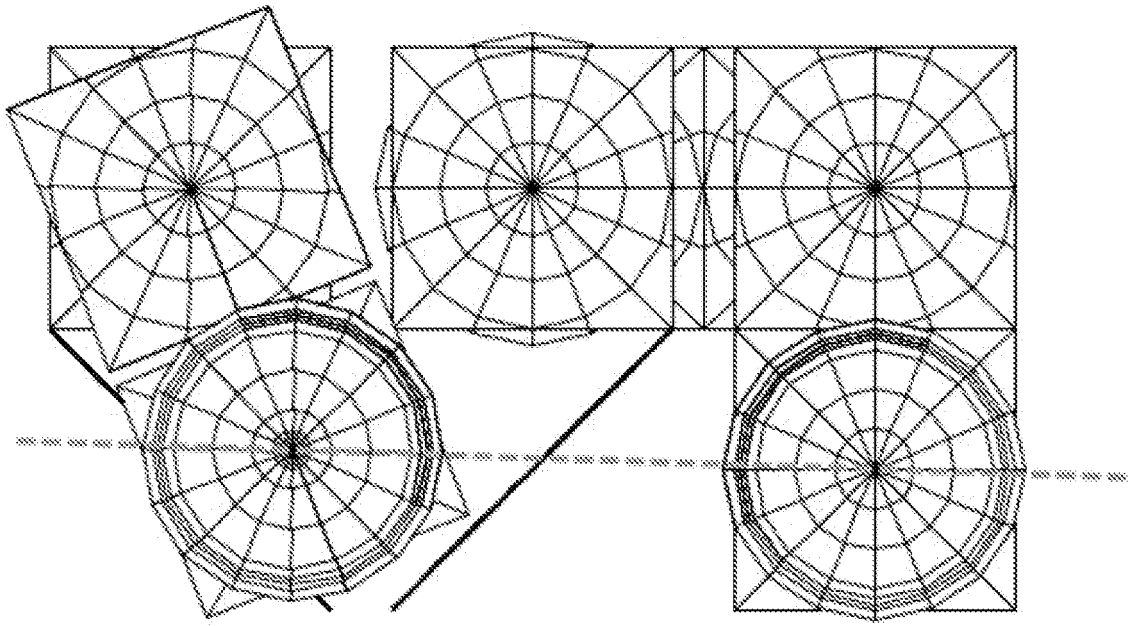
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 13]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

FR 2 858 050 A1 (THALES SA [FR])
28 janvier 2005 (2005-01-28)

US 2018/031820 A1 (CHIANG CHUN-HSIEN [TW])
1 février 2018 (2018-02-01)

AT 6 702 U2 (IN VISION PRAEZ SOPTIK
PRODUKT [AT]) 25 février 2004 (2004-02-25)

DE 101 34 896 A1 (ZEISS CARL [DE])
18 avril 2002 (2002-04-18)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT