

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 985 321

②1 N° d'enregistrement national : 11 04152

⑤1 Int Cl⁸ : G 02 B 27/01 (2013.01)

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.12.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.07.13 Bulletin 13/27.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : THALES Société anonyme — FR et
LASTER Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LUONG LIEN, LIU ZILE, CHAMBAUD
HENRI, BERLAUD TANGUY et TOULLAT BRIEUC
LOUIS.

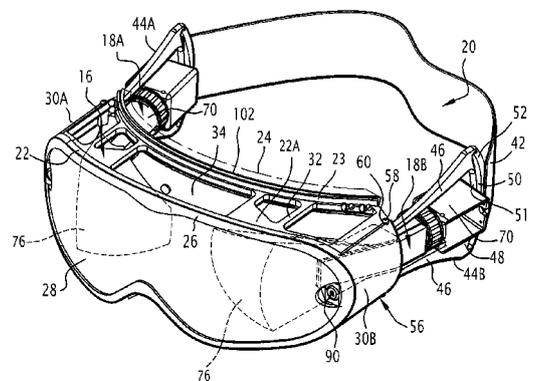
⑦3 Titulaire(s) : THALES Société anonyme, LASTER
Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX Société par actions
simplifiée.

⑤4 MASQUE DE REALITE AUGMENTEE ASSURANT UNE BONNE REPRODUCTIBILITE ET UNE BONNE
REPETITIVITE DE LA VISUALISATION DES INFORMATIONS DES CAPTEURS PAR RAPPORT A
L'ENVIRONNEMENT REEL.

⑤7 L'équipement de vision en réalité augmentée
comportant:

- un masque (16) présentant un plan de symétrie et comportant:
 - une monture (22) délimitant une surface d'appui (24) sur le visage d'un utilisateur;
 - un bandeau (20) de retenue de la monture (22) sur le visage de l'utilisateur avec la surface d'appui (24) en appui avec le visage suivant le pourtour des yeux.;
 - au moins un dispositif optique (18A, 18B) comprenant:
 - un bloc rigide de support (70);
 - un écran (76) semi-transparent porté par le bloc de support (70) et fixé à la monture (22) pour être en regard de l'oeil d'un utilisateur;
 - une chaîne de projection (82) portée par le bloc de support (70);
 - au moins un capteur d'environnement (90);
- caractérisé en ce que le ou chaque capteur (90) est intégré au dispositif optique (18A, 18B) et est porté par le bloc de support (70) et immobilisé par rapport au bloc de support (70).



FR 2 985 321 - A1



**Masque de réalité augmentée assurant une bonne reproductibilité et une
bonne répétitivité de la visualisation des informations des capteurs par rapport à
l'environnement réel.**

La présente invention concerne un équipement de vision en réalité augmentée du
5 type comportant :

- un masque présentant un plan de symétrie et comportant :
 - une monture délimitant une surface d'appui sur le visage d'un utilisateur ;
 - un bandeau de retenue de la monture sur le visage de l'utilisateur avec la
10 surface d'appui en appui avec le visage suivant le pourtour des yeux.;
- au moins un dispositif optique comprenant :
 - un bloc rigide de support ;
 - un écran semi-transparent porté par le bloc de support et fixé à la
15 monture pour être en regard de l'œil d'un utilisateur ;
 - une chaîne de projection portée par le bloc de support ;
 - au moins un capteur d'environnement.

Il est connu, pour des applications d'aides à la conduite, ou encore des
applications militaires de munir un être humain d'un équipement de vision en réalité
augmentée lui permettant de voir simultanément l'environnement dans lequel il se trouve
ainsi que des images ajoutées dans son champ de vision, augmentant ainsi la réalité
20 perçue visuellement par l'utilisateur.

Un tel équipement comporte un écran semi-transparent, placé dans le champ de
vision de l'utilisateur et sur lequel sont projetées les images de réalité augmentée. Cet
écran est formé par exemple par le verre d'une paire de lunettes portées par l'utilisateur.

L'équipement peut être équipé de capteurs d'orientation permettant de déterminer
25 la direction du regard de l'utilisateur, et notamment la position de la tête de celui-ci par
rapport à l'environnement. Ainsi, les images superposées dans le champ de vision naturel
de l'utilisateur sont positionnées en concordance avec l'environnement perçu visuellement
par l'utilisateur.

De nombreux équipements de vision en réalité augmentée ont été proposés.

30 Il est connu de prévoir ces capteurs d'orientation dans la monture de l'équipement
portée par l'utilisateur. Ainsi, dans le cas de lunettes, les capteurs d'orientation sont
portés par la monture des lunettes, c'est-à-dire le cadre portant les verres des lunettes.
Dans le cas d'un masque, la monture est formée de la structure généralement tubulaire
prenant appui sur le visage de l'utilisateur et délimitant, à l'écart de l'utilisateur, un
35 cerclage de retenue de la visière.

Les dispositifs optiques de projection d'images de réalité augmentée sont eux aussi portés par la monture, soit des lunettes, soit du masque.

Avec les équipements connus, on constate que les informations provenant des capteurs d'orientation ne permettent pas toujours l'affichage des informations de réalité augmentée en superposition correcte avec l'image réelle vue par l'utilisateur avec une bonne reproductibilité, c'est-à-dire une identité des résultats quel que soit l'individu et une bonne répétabilité, c'est-à-dire l'identité des résultats obtenus pour un même individu quel que soit le nombre d'essais.

Le but de l'invention est donc de fournir un équipement de réalité augmentée permettant d'obtenir une bonne reproductibilité, une bonne répétabilité dans le positionnement et le choix des images de réalité augmentée, en fonction des informations reçues des capteurs d'orientation prévus sur l'équipement.

A cet effet, l'invention a pour objet un équipement de vision en réalité augmentée du type précité, caractérisé en ce que le ou chaque capteur est intégré au dispositif optique et est porté par le bloc de support et immobilisé par rapport au bloc de support.

Suivant des modes particuliers de réalisation, l'équipement de vision comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- un ou deux dispositifs optiques, lesquels dispositifs sont identiques et symétriques l'un de l'autre par rapport au plan de symétrie du masque ;

- le ou chaque dispositif optique comporte des moyens d'orientation propres à déterminer la position du dispositif optique par rapport à la monture ;

- le masque et le ou chaque dispositif optique constituent des modules autoportants, interchangeables pouvant être assemblés et désassemblés tout en gardant leur intégrité propre ;

- une visière interchangeable maintenue sur la monture ;

- la visière est une visière balistique ;

- l'écran est fixé à la chaîne de projection ;

- le bloc de support du ou de chaque dispositif optique forme un caisson étanche délimitant un espace clos dans lequel sont confinés les éléments constituant chaque dispositif optique.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un équipement de vision en réalité augmentée relié à un ordinateur de fourniture d'images de réalité augmentée ;

3

- la figure 2 est une vue en perspective de l'équipement de vision en réalité augmentée ;

- la figure 3 est une vue de coté de l'équipement de vision de la figure 1 porté par la tête d'un utilisateur ;

5 - la figure 4 est une vue en perspective de trois quarts de l'équipement de vision en réalité augmentée portée par la tête d'un utilisateur ;

- la figure 5 est une vue de dessus du dispositif optique de l'équipement des figures précédentes ; et

- la figure 6 est une vue de dessus de l'équipement de vision.

10 Sur la figure 1 est représenté un équipement 10 de vision en réalité augmentée relié par un fil 12 à un ordinateur 14 de traitement de signaux reçus par l'équipement 10 et de fourniture à ce dernier d'images de réalité augmentée.

Le ordinateur 14 est connu en soi et ne sera pas décrit plus avant.

15 L'équipement de vision représenté plus en détail sur les figures 2 à 4 comporte un masque de vision 16, deux dispositifs optiques 18A, 18B fixés rigidement au masque 16 et un bandeau 20 de retenue du masque sur le visage de l'utilisateur.

Le masque 16 présente un plan général de symétrie correspondant au plan de symétrie du visage quand le masque est en place.

20 Plus précisément, le masque 16 comporte une monture 22 présentant un corps 22A de forme générale tubulaire délimitant, du côté du visage de l'utilisateur, un cadre 23 souple et extensible sur lequel est rapportée une surface non extensible 24 d'appui sur le visage. A son autre extrémité, le corps 22A délimite un cerclage 26 dans lequel est fixée une visière 28 de protection de l'utilisateur contre les poussières et éventuellement les rayonnements solaires. En variante, la visière 28 est une visière balistique, c'est-à-dire
25 une visière de protection contre les éclats de projectiles, notamment de balles ou d'explosifs.

30 Le corps 22A de la monture 22 est délimité latéralement par des flancs rigides 30A, 30B reliés l'un à l'autre par le cadre 23 d'un côté et le cerclage 26 de retenue de la visière de l'autre côté. Les dispositifs optiques 18A, 18B sont reliés rigidement aux flancs 30A, 30B. La visière 28 et le cadre 23 sont reliés l'un à l'autre par un treillis 32 de poutrelles souples et élastiques délimitant entre elles des ouvertures 34 normalement occultées par un film perméable de mousse non représenté.

35 La matière constituant le corps 22A est surmoulée sur les flancs rigides 30A, 30B formant ainsi une charnière à rappel élastique entre le cerclage 26 rigidifié par la visière 28 et chaque flanc rigide. L'axe d'articulation de chaque charnière s'étend généralement verticalement, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe reliant les deux yeux de l'utilisateur

et parallèlement au plan de symétrie du masque. En variante, la charnière est formée par une zone de moindre épaisseur.

Dans ces conditions, le masque forme, schématiquement, un trapèze dont la face formée par la visière 28 ainsi que celles formées par les flancs sont rigides alors que le reste du corps 22A est extensible. Ainsi, les flancs 30A, 30B articulés par rapport au cerclage 26 sont libres de s'écarter l'un de l'autre suivant un débattement angulaire de quelques degrés, notamment au maximum de +/- 5 degrés par rapport à une position de repos. Le corps 22A, en dehors des flancs et de la visière étant élastique, les flancs 30A, 30B sont rappelés élastiquement vers leur position de repos.

Dans sa partie inférieure, entre les deux yeux, le corps 22A du masque présente une forme d'arche propre à recevoir le nez de l'utilisateur. Cette arche a une taille très supérieure à la taille correspondante du nez afin de permettre un déplacement du masque suivant la surface du visage de l'utilisateur sans que le corps du masque ne soit en butée contre le nez de l'utilisateur. Ce déplacement possible est par exemple compris entre 0,5 cm et 2 cm suivant deux directions perpendiculaires l'une à l'autre contenues dans la surface du visage de l'utilisateur.

Le bandeau 20 comporte une sangle 42 élastique propre à prendre appui sur la partie arrière de la tête de l'utilisateur. Cette sangle est reliée à la monture 22 du casque par deux étriers de liaison articulés 44A, 44B en forme de U, chacun fixé sur un flanc rigide correspondant 30A, 30B.

Ces étriers comportent chacun deux branches 46, 47 s'étendant généralement parallèlement l'une à l'autre et un pontet 48 de liaison des deux branches.

Ce pontet, de forme générale arquée avec son rayon de courbure disposé entre les deux branches 46, 47 est traversé d'une lumière courbe 50 dans laquelle la sangle 42 est engagée. La lumière 50 sépare le pontet 48 en deux membrures parallèles 51, 52.

La longueur de la lumière 50 est supérieure à la hauteur de la sangle 42. Sa longueur est par exemple comprise entre 1,5 et 2,5 fois la hauteur de la sangle 42. La sangle 42 est engagée au travers de la lumière 50 et y est fixée par exemple par une boucle d'extrémité entourant la membrure extérieure 52 délimitée par la lumière 50 dans le pontet 48.

A son extrémité opposée à l'extrémité de liaison de la sangle 42, chaque étrier 44A, 44B comporte des profils d'articulation sur la monture 22. Ces profils sont constitués par exemple de tourillons 58 reçus dans des alésages coaxiaux 60 disposés au travers des flancs 30A, 30B. L'axe d'articulation des étriers 44A, 44B s'étend suivant la hauteur de la tête de l'utilisateur, c'est-à-dire suivant une direction parallèle au plan de symétrie du masque et perpendiculaire à la droite passant par les deux yeux de l'utilisateur.

Les deux branches 46, 47 délimitent entre elles un espace de réception pour les dispositifs optiques 18A, 18B.

Les dispositifs optiques 18A, 18B sont identiques et symétriques l'un de l'autre par rapport au plan de symétrie du masque 16.

5 Dans le cas d'un système binoculaire, les deux dispositifs optiques 18A, 18B sont fixés rigidement, par exemple par encliquetage, à la monture 22. Ils sont chacun reliés au calculateur 14. Il est également possible dans le cas d'un système monoculaire de ne fixer qu'un seul des deux dispositifs optiques de préférence sur l'œil directeur. Dans ce cas, l'autre côté peut soit être laissé vide ou être remplacé par une autre branche
10 comportant d'autres fonctionnalités.

Chaque dispositif optique comporte un capteur d'orientation propre à adresser au calculateur 14 une information sur la position du dispositif optique considéré par rapport à la monture 22.

15 Par exemple, ce capteur comporte deux interrupteurs propres chacun à coopérer suivant l'orientation avec un même pion d'actionnement prévu sur la monture 22. Ainsi, une fois fixé sur la monture, seul l'un des interrupteurs est fermé sous l'action du pion. L'interrupteur ainsi fermé dépend du côté et donc du sens de montage du dispositif optique. A partir de l'analyse de l'état des interrupteurs, le calculateur 14 déduit l'orientation de chaque dispositif optique.

20 Le dispositif optique 18A est représenté plus en détail sur la figure 5. Il comporte un bloc de support étanche 70 présentant un tronçon principal 72 formé dans un matériau opaque prolongé par une structure transparente 74.

Le tronçon principal 72 s'étend entre les branches 46, 47 des étriers de liaison du bandeau 20, alors que la structure 74 s'étend dans l'espace délimité par la monture 22
25 dans le champ visuel de l'utilisateur.

La structure 74, possède une géométrie en forme de polyèdre dont l'une des faces peut être courbe, et présente sur sa face d'extrémité un écran semi-transparent 76 disposé en regard de la pupille de l'œil de l'utilisateur qui est placé au niveau de la pupille de sortie notée 78 du système optique sur la figure 5 lorsque l'équipement est porté par
30 un utilisateur.

L'écran 76 est relié au tronçon principal 72 par une jupe transparente 80 délimitant avec l'écran 76 un espace clos relié seulement au tronçon principal 72. Ainsi, le bloc de support 70 forme un caisson étanche délimitant un espace clos dans lequel sont confinés les éléments constituant chaque dispositif optique.

35 Le tronçon principal 72 renferme une chaîne de projection 82 comportant successivement une matrice de pixels 84 propre à former une image, des lentilles 86

disposées suivant la longueur de la branche principale 72 et un miroir 88 de réflexion du faisceau vers l'écran 76.

La matrice 84 est propre à émettre des images de réalité augmentée reçues du calculateur 14 et les lentilles 86 assurent leur projection sur l'écran 76.

5 L'écran 76 est convexe et présente une zone de taille réduite de projection des images de réalité augmentée. La normale au centre de la pupille de sortie 78 du système optique constitue l'axe principal de vision augmentée noté X1-X1. La chaîne de projection est propre à projeter sur l'écran une image non déformée sur la zone de projection.

10 Un ensemble de capteurs d'environnement du masque désigné par la référence 90 est fixé au bloc 70 du dispositif optique 18A. Ces capteurs, par exemple formés d'une centrale inertielle ou d'une boussole électronique sont propres à déterminer l'orientation et/ou la position de l'équipement de vision par rapport à l'environnement extérieur. Les informations de ces capteurs sont adressées au calculateur 14 afin que le calculateur adresse les images pertinentes en fonction de l'orientation de l'équipement.

15 Les capteurs d'environnement 90 sont disposés suivant un axe privilégié de mesure noté X2-X2 fixe par rapport à la direction X1-X1. L'axe s'étend parallèlement à la direction de vision privilégiée X1-X1.

20 Suivant un mode particulier de réalisation, les capteurs 90 intègrent une caméra d'observation, dont l'axe d'observation s'étend suivant l'axe X2-X2. En variante, la caméra est remplacée par un compas électronique propre à déterminer le champ magnétique terrestre.

25 Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 6, la monture 22 comporte un bandeau 102 déformable, mais inextensible dans sa longueur rapporté suivant la longueur du cadre 23. Ce bandeau, encore désigné par bande, délimite la surface 24 d'appui sur le visage de l'utilisateur. Il est constitué par exemple d'une bande de support 104 souple et non extensible recouverte d'une couche 106 de mousse compressible propre à prendre appui sur le front de l'utilisateur. Le bandeau 102 est solidarisé au cadre 23 par deux picots 108 disposés à chaque extrémité de la bande de support 104. Ces picots 108 sont engagés dans des orifices 110 ménagés au travers du cadre 23. Les picots 108 sont propres à s'enclencher élastiquement au travers des orifices 110 et à y être ainsi retenus.

35 Le nombre d'orifices disposés à chaque extrémité du cadre 23 est supérieur au nombre de picots 108, permettant ainsi à l'utilisateur de choisir les orifices dans lesquels sont engagés les picots. La longueur du bandeau 102 étant inextensible, la distance notée Z séparant le bandeau 102 du cadre 23 est ainsi réglable en fonction des orifices dans lesquels les picots 108 sont engagés.

Sur la figure 6, le bandeau 102 est représenté dans deux positions différentes, l'une des positions étant représentée en traits mixtes.

L'équipement de vision en réalité augmentée décrit ici, est formé de modules indépendants pouvant être facilement assemblés ensemble et désassemblés pour être
5 remplacés. Ces modules comprennent la monture 22 du masque, la visière de protection 28, le bandeau 20 et les deux dispositifs optiques 18A, 18B.

Chaque module ou combinaison de modules 20, 22, 28, 18A, 18B est autoportant et peut ainsi être assemblé et désassemblé en une seule pièce de l'équipement tout en gardant son intégrité propre.

10 Pour utiliser l'équipement de vision, l'utilisateur positionne d'abord le bandeau 102 sur la monture 22 en choisissant les orifices 110 dans lesquels sont introduits les picots 108 de manière à ce que la distance Z entre le bandeau 102 et le cadre 23 permettent d'obtenir une vision complète sur tout le champ de projection des images de réalité
augmentée projetées sur les écrans 76.

15 Après fixation du bandeau 102, l'utilisateur pose le masque sur son visage et engage le bandeau 20 en arrière de son crâne. Sous l'action de l'élasticité du bandeau 20, le masque se trouve plaqué sur le visage.

20 Alors que les dispositifs optiques 18A, 18B projettent des images de réalité augmentée sur les écrans 76, la monture 22 du masque est déplacée en translation par rapport au visage de l'utilisateur, par action manuelle de celui-ci, jusqu'à ce que les images projetées soient perçues par l'utilisateur, c'est-à-dire que les axes de vision privilégiée X1-X1 passent par les pupilles de l'utilisateur.

25 Ainsi, un alignement correct entre les zones de projection des images de réalité augmentée et les pupilles de l'utilisateur est facilement obtenu, par un simple déplacement manuel du masque, sans qu'il soit nécessaire de recourir à des réglages complexes de la position des écrans 76 par rapport à la surface d'appui 24, comme c'est le cas dans les équipements de l'état de la technique. C'est pourquoi l'équipement selon
l'invention peut être dépourvu de tels moyens de réglage.

30 La surface d'appui 24 du masque sur le visage de l'utilisateur permet un positionnement correct des pupilles de l'utilisateur par rapport aux zones de projection, sans que des réglages de positions relatives complexes entre la monture du masque et les écrans de projection ne soient nécessaires.

35 La présence des lumières courbes, dans les étriers de liaison de la monture à la sangle 42 permet un déplacement de la sangle par rapport aux étriers suivant la longueur des lumières dans le sens de la flèche F1 illustrée sur la figure 3. Ce déplacement permet

à l'utilisateur de positionner la sangle pour un maintien confortable de l'équipement sur son visage.

Enfin, le cadre 23 et le treillis 32 forment une structure souple et élastique adaptée à la déformation du bandeau inextensible dans sa longueur 102. Cette déformation du bandeau assure une répartition homogène de la pression du bandeau 102 sur le front de l'utilisateur. Cette déformation suivant la morphologie de la tête de l'utilisateur est maîtrisée par la rigidité des flancs 30A et 30B ainsi que par l'effet de retour de force des charnières permettant que le masque épouse la forme du visage de l'utilisateur, sans que la visière et surtout les deux dispositifs optiques 18A, 18B ne soient substantiellement déplacés par rapport aux pupilles de l'utilisateur.

En effet, lorsque les flancs 30A, 30B s'écartent l'un de l'autre pour permettre un positionnement satisfaisant sur le visage de l'utilisateur, les dispositifs optiques 18A, 18B qui en sont solidaires se trouvent légèrement déplacés. Chaque écran 76 se trouve ainsi rapproché du bandeau 102. Dans le même temps le bandeau 102, retenu à ces extrémités au voisinage des extrémités libres des flancs 30A, 30B, se trouve tendu, conduisant à un écartement accru entre le bandeau 102 et l'écran 76. Les deux effets se compensant substantiellement, la distance entre la pupille de l'utilisateur et les écrans reste sensiblement constante.

La présence des capteurs d'environnement directement sur le boîtier des dispositifs optiques 18A, 18B permet de garantir une fixité des axes de vision privilégiée X1-X1 et de mesure X2-X2, garantissant ainsi une détermination correcte de la position de l'axe de vision privilégiée par rapport à son environnement, même si la monture 22 est amenée à se déformer.

En variante, l'écran 76 est intégré à la visière 28. En variante également, l'écran 76 est indépendant mécaniquement de la chaîne de projection 82.

REVENDICATIONS

1.- Equipement de vision en réalité augmentée comportant :

- un masque (16) présentant un plan de symétrie et comportant :

5 - une monture (22) délimitant une surface d'appui (24) sur le visage d'un utilisateur ;

 - un bandeau (20) de retenue de la monture (22) sur le visage de l'utilisateur avec la surface d'appui (24) en appui avec le visage suivant le pourtour des yeux.;

- au moins un dispositif optique (18A, 18B) comprenant :

10 - un bloc rigide de support (70) ;

 - un écran (76) semi-transparent porté par le bloc de support (70) et fixé à la monture (22) pour être en regard de l'œil d'un utilisateur ;

 - une chaîne de projection (82) portée par le bloc de support (70) ;

- au moins un capteur d'environnement (90) ;

15 caractérisé en ce que le ou chaque capteur (90) est intégré au dispositif optique (18A, 18B) et est porté par le bloc de support (70) et immobilisé par rapport au bloc de support (70).

20 2.- Equipement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un ou deux dispositifs optiques (18A, 18B), lesquels dispositifs sont identiques et symétriques l'un de l'autre par rapport au plan de symétrie du masque (16).

3.- Equipement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le ou chaque dispositif optique (18A, 18B) comporte des moyens d'orientation propres à déterminer la position du dispositif optique par rapport à la monture (22).

25 4.- Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le masque (16) et le ou chaque dispositif optique (18A, 18B) constituent des modules autoportants, interchangeables pouvant être assemblés et désassemblés tout en gardant leur intégrité propre.

30 5.- Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une visière (28) interchangeable maintenue sur la monture (22A).

6.- Equipement selon la revendication 5, caractérisé en ce que la visière (28) est une visière balistique.

7.- Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'écran (76) est fixé à la chaîne de projection (82).

35 8.- Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bloc de support (70) du ou de chaque dispositif optique (18A,

10

18B) forme un caisson étanche délimitant un espace clos dans lequel sont confinés les éléments constituant chaque dispositif optique.

5

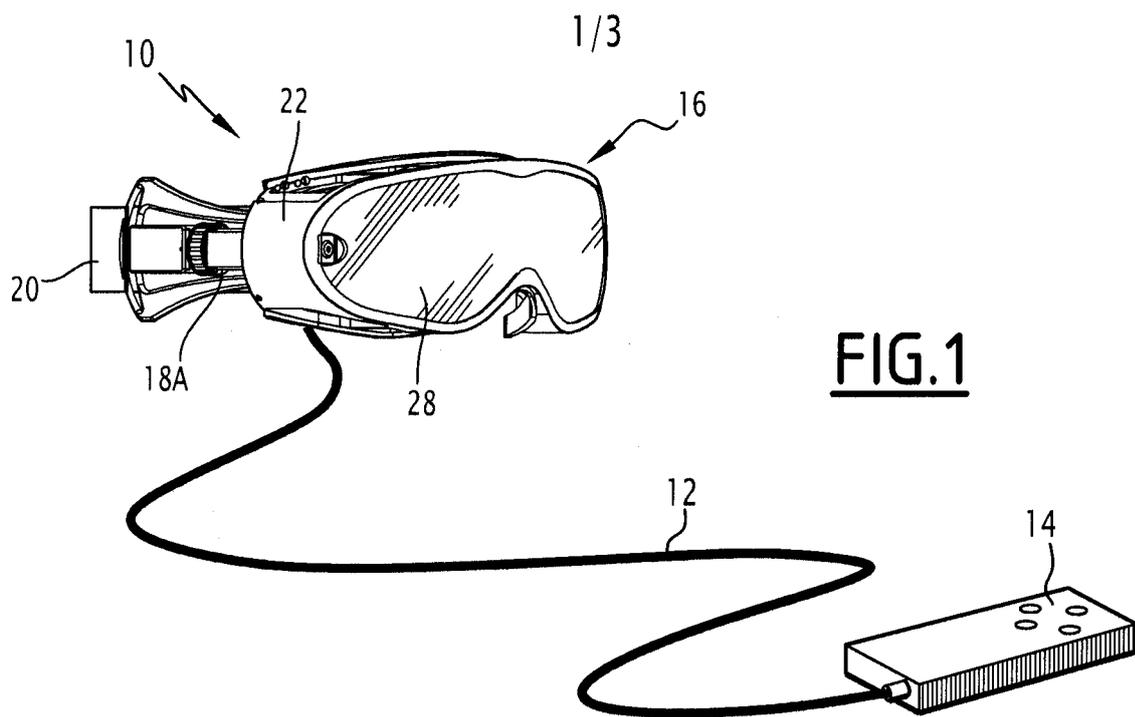


FIG. 1

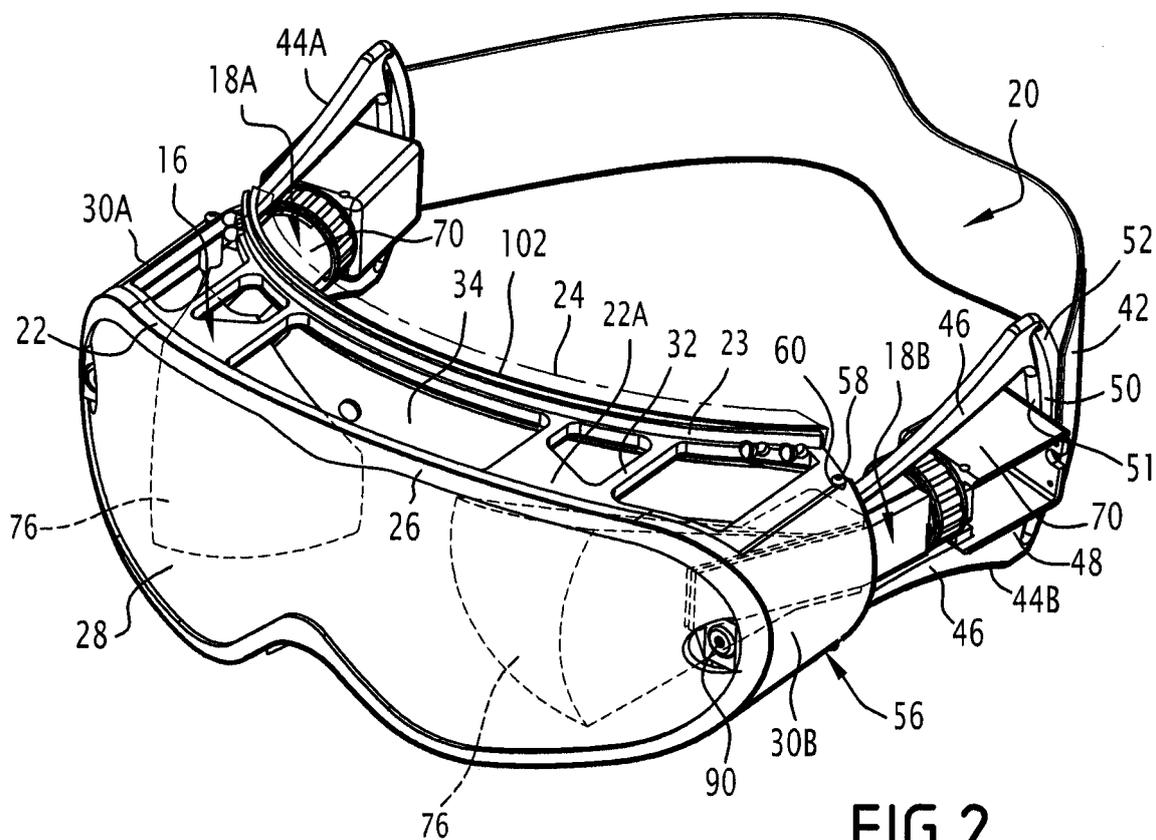


FIG. 2

2/3

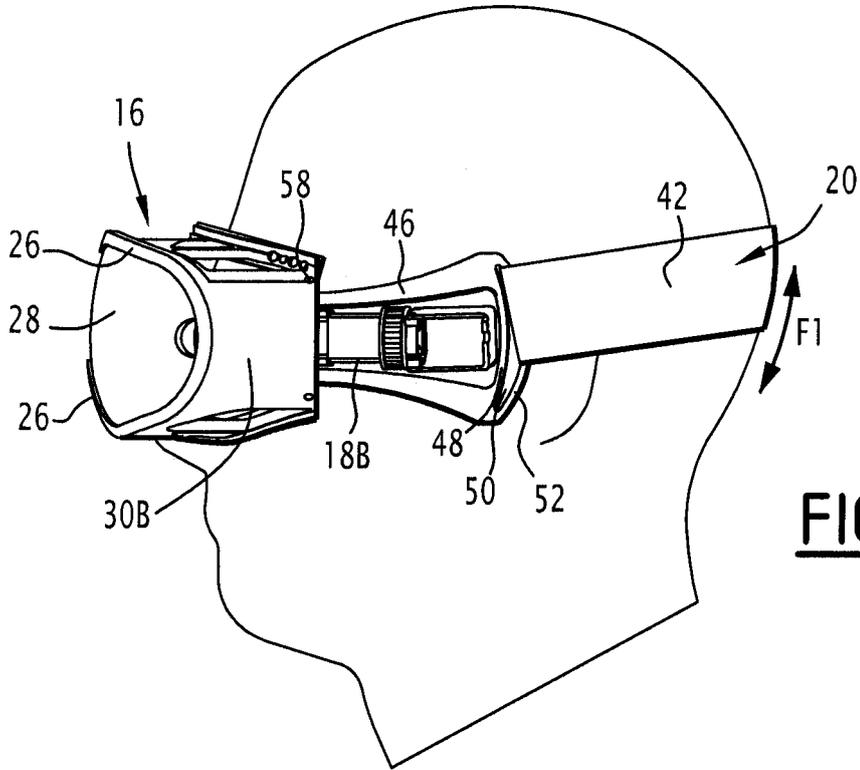


FIG. 3

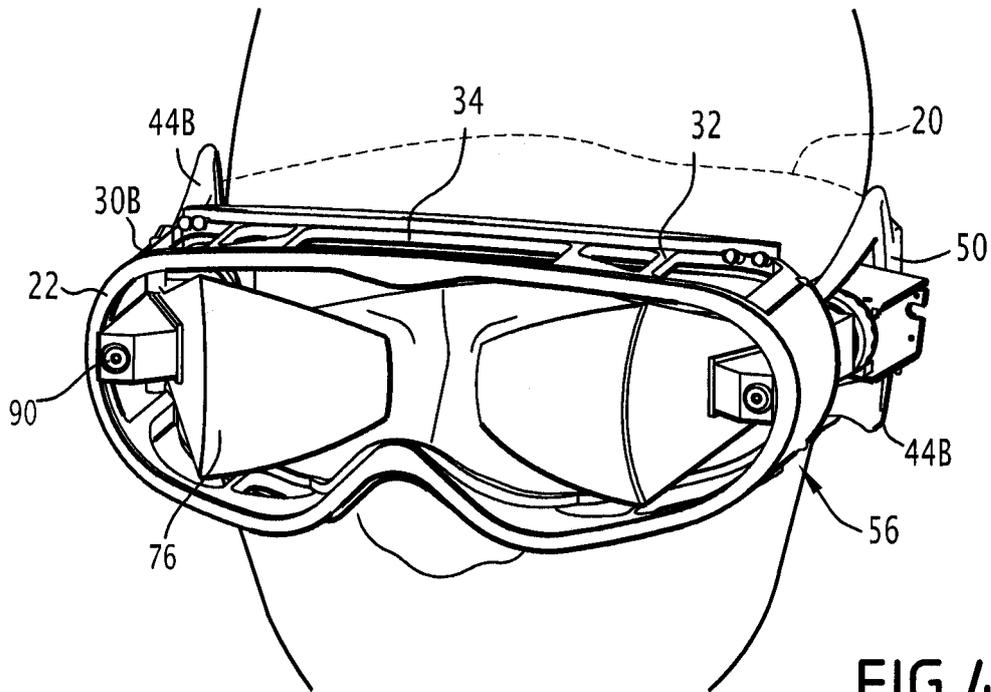


FIG. 4

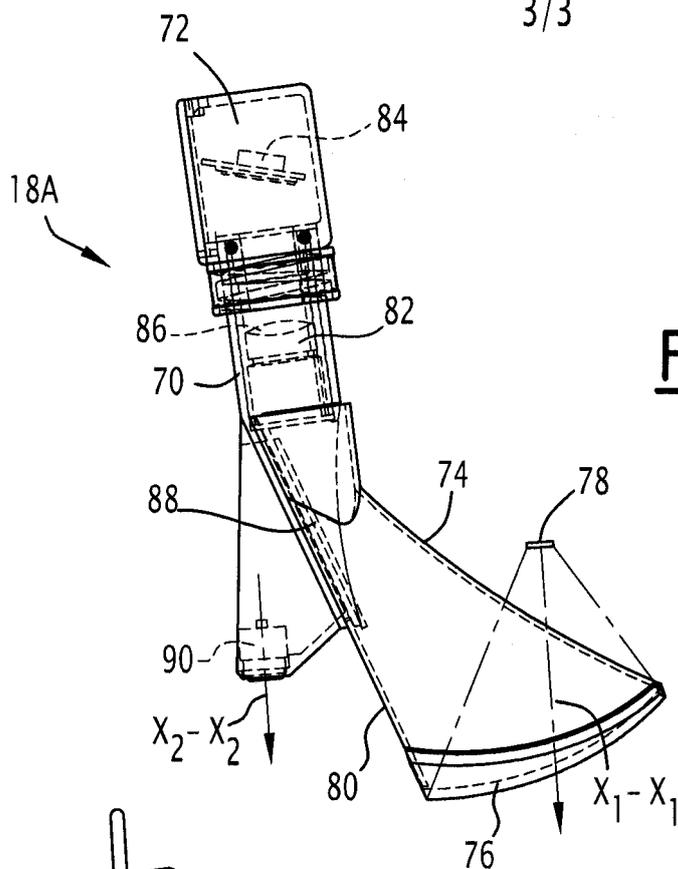


FIG. 5

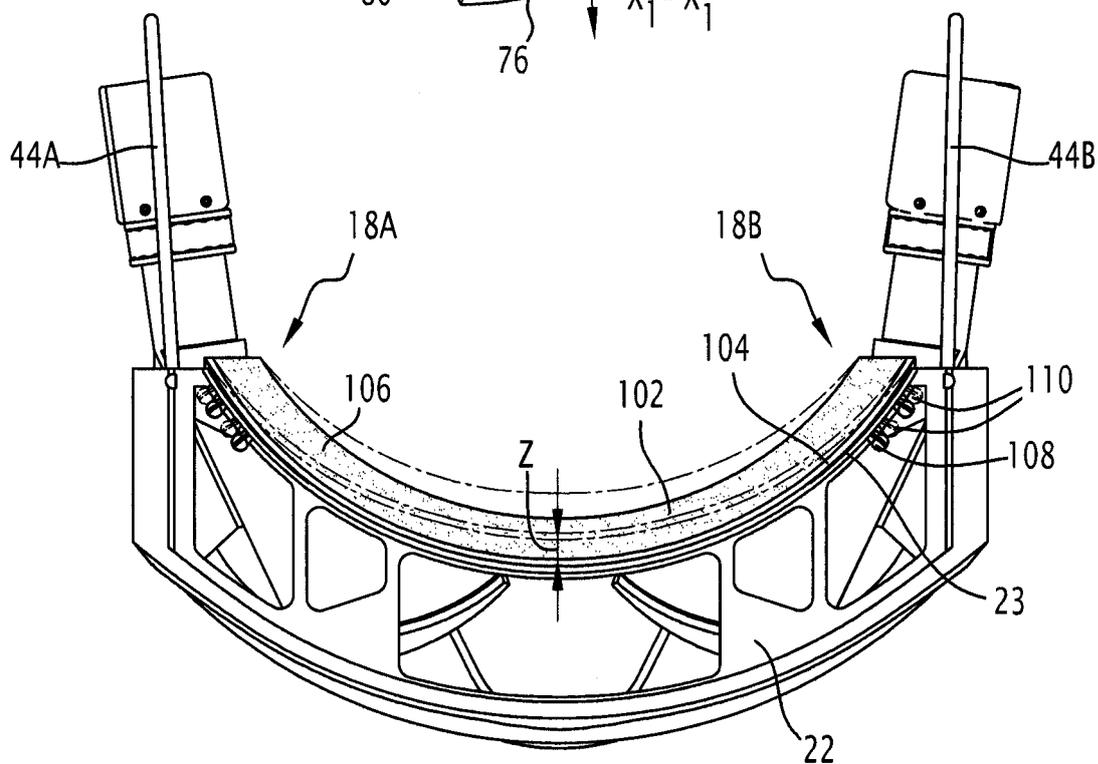


FIG. 6



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 763080
FR 1104152

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 742 264 A (INAGAKI SATORU [JP] ET AL) 21 avril 1998 (1998-04-21)	1,2,4,7, 8	G02B27/01
Y	* colonne 10, ligne 55 - colonne 11, ligne 35; figures 2,16,17 * * colonne 24, ligne 23-59 *	3,5,6	
Y	US 2011/194029 A1 (HERRMANN FREDERICK P [US] ET AL) 11 août 2011 (2011-08-11) * alinéas [0034] - [0037] *	3	
Y	US 2011/075265 A1 (ALEKSEYEV-POPOV ANDREY VADIMOVICH [US] ET AL) 31 mars 2011 (2011-03-31) * alinéas [0028] - [0031]; figure 1 *	5,6	
A	US 5 991 085 A (RALLISON RICHARD DENNIS [US] ET AL) 23 novembre 1999 (1999-11-23) * colonnes 6-14; figures 1-19 *	1	
A	US 6 349 001 B1 (SPITZER MARK B [US]) 19 février 2002 (2002-02-19) * colonne 4, ligne 12 - colonne 10; figures 1-10 *	1	
A	EP 0 714 043 A1 (SEIKO EPSON CORP [JP]) 29 mai 1996 (1996-05-29) * page 8, ligne 21-42; figures 1-2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G02B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 juillet 2012		Stemmer, Michael	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1104152 FA 763080**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-07-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5742264	A	21-04-1998	AUCUN	

US 2011194029	A1	11-08-2011	US 2011194029 A1	11-08-2011
			WO 2011097564 A1	11-08-2011

US 2011075265	A1	31-03-2011	EP 2349151 A1	03-08-2011
			US 2011075265 A1	31-03-2011
			WO 2010077411 A1	08-07-2010

US 5991085	A	23-11-1999	AUCUN	

US 6349001	B1	19-02-2002	CA 2307877 A1	14-05-1999
			EP 1027627 A1	16-08-2000
			JP 2001522063 A	13-11-2001
			US 6091546 A	18-07-2000
			US 6349001 B1	19-02-2002
			WO 9923524 A1	14-05-1999

EP 0714043	A1	29-05-1996	DE 69432466 D1	15-05-2003
			DE 69432466 T2	15-01-2004
			DE 69434843 T2	15-02-2007
			DE 69434851 T2	19-04-2007
			EP 0714043 A1	29-05-1996
			EP 1326120 A2	09-07-2003
			EP 1326121 A2	09-07-2003
			EP 1326122 A2	09-07-2003
			JP 3872100 B2	24-01-2007
			US 5977935 A	02-11-1999
			US 6320559 B1	20-11-2001
			US 2002126066 A1	12-09-2002
			WO 9505620 A1	23-02-1995
