

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/098366 A1

(43) Date de la publication internationale
4 juillet 2013 (04.07.20 13)

W I P O I P C T

- (51) Classification internationale des brevets :
A61F 9/02 (2006.01) A63B 71/06 (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/077016
- (22) Date de dépôt international :
28 décembre 2012 (28.12.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
11/04158 30 décembre 2011 (30.12.2011) FR
- (71) Déposant : **THALES** [FR/FR]; 45 rue de Villiers, F-92200 NEUILLY SUR SEINE (FR).
- (72) Inventeurs : **LUONG, Lien**; 19 rue de la Hacquinière, F-91440 BURES SUR YVETTE (FR). **LIU, Zile**; 3 rue Léopold Sédar Senghor, F-91000 EVRY (FR). **CHAMBAUD, Henri**; 160 boulevard de Valmy, BP 82, F-92704 COLOMBES (FR). **BERLAUD, Tanguy**; 160 boulevard de Valmy, BP 82, F-92704 COLOMBES (FR). **TOULLAT,**

Brieuc; 160 boulevard de Valmy, BP 82, F-92704 COLOMBES (FR).

- (74) Mandataires : **BLOT, Philippe** et al; Cabinet LAVOIX, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75009 PARIS (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : APPARATUS COMPRISING A MASK FOR VIEWING AUGMENTED REALITY

(54) Titre : EQUIPEMENT DE VISION EN RÉALITÉ AUGMENTÉE COMPORTANT UN MASQUE

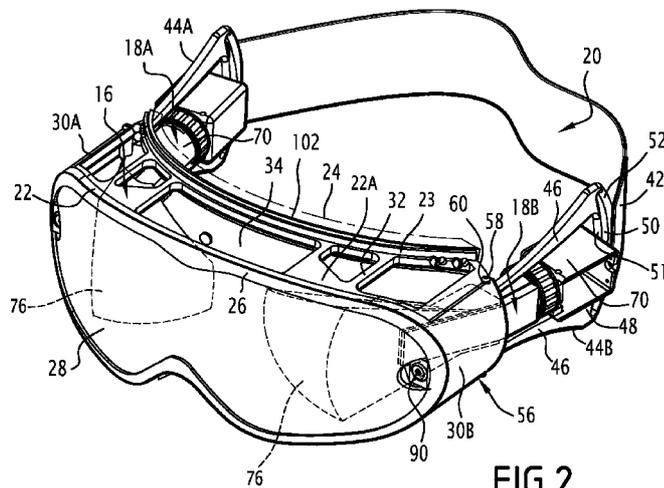


FIG.2

(57) Abstract : The invention relates to an apparatus for viewing augmented reality, comprising: a mask (16) comprising a frame (22) comprising a body (22A) onto which an inextensible strip (102) is mounted, the latter defining a surface (24) for bearing on the face of a user, and a strap (20) for holding the frame (22) on the face of the user, with the bearing surface (24) thereof bearing on the face around the eyes; and at least one optical device (18A, 18B) comprising a semitransparent screen (76) attached to the frame (22) and opposite the eye of the user, and a projection System (82) attached to the frame (22), said projection System (82) being suitable for ensuring the projection of an augmented reality image onto the semitransparent screen (76), characterized in that it is free of any means for adjusting the position of the screen (76) relative to the bearing surface (24) when the mask is placed on the face of a user, and in that the relative positions of the screen (76), the bearing surface (24), and the projection System (82) are translationally and rotatably invariant in all of the six degrees of freedom, regardless of the position of the mask on the face of the user, such that the position of the exit pupil of the optical device (18A, 18B) relative to the user is only adjusted by moving the mask relative to the face of the user.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2013/098366 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, **Publiée :**
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

L'équipement de vision en réalité augmentée comportant : - un masque (16) comportant : - une monture (22) comportant un corps (22A) sur lequel est rapportée une bande inextensible (102) 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 sa surface d'appui (24) en appui avec le visage suivant le pourtour des yeux; - au moins un dispositif optique (18A, 18B) comportant : - un écran semi-transparent (76) fixé à la monture (22) en regard de l'œil de l'utilisateur; - une chaîne de projection (82) fixée à la monture (22), laquelle chaîne de projections (82) est propre à assurer la projection d'une image de réalité augmentée sur l'écran semi-transparent (76), caractérisé en ce qu'il est dépourvu de moyens de réglage de la position de l'écran (76) par rapport à la surface d'appui (24) lorsque le masque est placé sur le visage d'un utilisateur et en ce que les positions relatives de l'écran (76), de la surface d'appui (24) et de la chaîne de projection (82) sont invariantes en translation et en rotation suivant les six degrés de liberté quelque soit la position du masque sur le visage de l'utilisateur, pour que le réglage de la position de la pupille de sortie du dispositif optique (18A, 18B) par rapport à l'utilisateur ne se fasse que par déplacement du masque par rapport au visage de l'utilisateur.

Équipement de vision en réalité augmentée comportant un masque

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

- un masque comportant :

- une monture comportant un corps sur lequel est rapportée une bande inextensible 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 sa surface d'appui en appui avec le visage suivant le pourtour des yeux ;

- au moins un dispositif optique comportant :

- un écran semi-transparent fixé à la monture en regard de l'œil de l'utilisateur ;

- une chaîne de projection fixée à la monture, laquelle chaîne de projections est propre à assurer la projection d'une image de réalité augmentée sur l'écran semi-transparent.

Il est connu, pour des applications de jeux, 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 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 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 visualisation d'informations ont été proposés.

US-2009 004 0296 décrit un masque équipé d'un système de projection encombrant situé sur le devant du masque qui cache une grande partie du champ de vision naturel de l'utilisateur.

WO 201 1/85501 décrit un masque de ski muni d'un écran et de capteurs afin d'afficher des informations de vitesse et de géo-localisation du skieur. L'écran d'affichage consiste en un écran de type LCD placé sous l'œil de l'utilisateur. Pour accéder aux informations, l'utilisateur doit baisser les yeux pour regarder l'oculaire situé en partie

basse. Cet agencement ne permet pas de superposer des informations directement dans le champ de vision naturel de l'utilisateur.

Les systèmes précédemment décrits ne permettent pas une superposition des images de réalité augmentée et de l'environnement perçu par l'utilisateur.

5 D'autres systèmes ont été proposés permettant la superposition des images de réalité augmentée en concordance avec les images de l'environnement perçues par l'utilisateur. Ces équipements nécessitent un positionnement précis de la pupille de sortie du dispositif optique assurant la projection des images de réalité augmentée par rapport à la pupille de l'utilisateur. Une adaptation précise entre la position de l'œil et la position de
10 la pupille de sortie du dispositif optique doit être effectuée manuellement. Pour permettre que l'équipement puisse être adapté à différents utilisateurs, ces équipements comportent couramment des mécanismes optomécaniques permettant un réglage suivant les six degrés de liberté du dispositif optique par rapport à la pupille de l'œil de l'utilisateur. Ainsi, le dispositif optique est déplaçable suivant trois degrés de liberté en rotation et trois
15 degrés de liberté en translation par rapport à une monture de l'équipement portée l'utilisateur. Par ailleurs, l'utilisateur doit réaliser une procédure de calibration à chaque fois qu'il utilise ces équipements afin d'assurer l'alignement entre les axes de visualisation et les références du monde réel.

Pour les utilisateurs débutants ou moins expérimentés, la nécessité de procéder
20 aux réglages de ces six degrés de liberté et la calibration rend la mise en œuvre de l'équipement complexe et fastidieux notamment à cause d'un manque de repère visuel et mécanique.

L'invention a pour but de proposer un équipement de vision en réalité augmentée pouvant être utilisé facilement par différents utilisateurs de morphologies non
25 rigoureusement identiques, qui soit simple à mettre en place.

A cet effet, l'invention a pour objet un équipement de vision en réalité augmentée du type précité, caractérisé en ce qu'il est dépourvu de moyens de réglage de la position de l'écran par rapport à la surface d'appui lorsque le masque est placé sur le visage d'un
30 utilisateur et que les positions relatives de l'écran, de la surface d'appui et de la chaîne de projection sont invariantes en translation et en rotation suivant les six degrés de liberté quelque soit la position du masque sur le visage de l'utilisateur, pour que le réglage de la position de la pupille de sortie du dispositif optique par rapport à l'utilisateur ne se fasse que par déplacement du masque par rapport au visage de l'utilisateur.

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

- la bande inextensible et le corps de la monture comportent des moyens de fixation complémentaires de la bande inextensible sur le corps dans au moins deux positions distinctes définissant des distances différentes entre l'écran et la surface d'appui ;

- lesdits moyens de fixation complémentaires comportent des picots faisant saillie par rapport à l'un du corps de la monture et de la bande inextensible et des orifices de réception des picots dans l'autre du corps de la monture et de la bande inextensible, le nombre d'orifices étant supérieur au nombre de picots ;

- le bandeau comporte une sangle élastique propre à prendre appui sur le crâne de l'utilisateur et deux étriers rigides reliant la sangle à la monture du masque à chaque extrémité de la sangle, lesquels étriers sont articulés sur la monture ;

- chaque étrier comporte une lumière courbe dans laquelle est reçue une extrémité de la sangle montée coulissante suivant la longueur de la lumière, et que la longueur de la lumière est supérieure à la hauteur de la sangle.

L'invention a également pour objet un procédé de mise en place d'un équipement de vision en réalité augmentée comportant les étapes successives suivantes :

A- Positionner le masque dans le champ de vision de l'utilisateur ;

B- Assurer la projection depuis le ou chaque dispositif optique d'une image de réalité augmentée sur l'écran ;

C- Déplacer le masque par rapport au visage en gardant la surface d'appui (24) au contact du visage de l'utilisateur jusqu'à ce que l'utilisateur voie l'image de réalité augmentée projetée sur l'écran ; et

D- Maintenir l'équipement ainsi positionné sur le crâne de l'utilisateur avec le bandeau (20) sans modifier la position relative de la chaîne de projection par rapport à la pupille de l'œil.

De préférence, la bande inextensible est fixée dans une position déterminée par rapport au corps de la monture avant positionnement du masque dans le champ de vision de l'utilisateur.

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 ;

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

4

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

- 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 ;

5 - 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.

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.

15 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 une visière de protection contre les éclats de projectiles, notamment de balles ou d'explosifs.

25 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.

30 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.

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
5 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 comportant d'autres fonctionnalités.

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

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.
15 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.

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
20 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 dans le champ visuel de l'utilisateur.

La structure 74, possède une géométrie en forme de polyèdre dont l'une des
25 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 un utilisateur.

L'écran 76 est relié au tronçon principal 72 par une jupe transparente 80 délimitant
30 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.

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
35 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.

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.

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.

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 privilégié $X1-X1$.

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.

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 sont propres à s'enclencher élastiquement au travers des orifices 110 et à y être ainsi retenus.

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 remplacés. Ces modules comprennent la monture 22 du masque, la visière de protection 28, le bandeau 20 et les deux dispositifs optiques 18A, 18B.

5 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) comportant :

5 - une monture (22) comportant un corps (22A) sur lequel est rapportée une bande inextensible (102) 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 sa surface d'appui (24) en appui avec le visage suivant le pourtour des yeux ;

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

 - un écran semi-transparent (76) fixé à la monture (22) en regard de l'œil de l'utilisateur ;

 - une chaîne de projection (82) fixée à la monture (22), laquelle chaîne de projections (82) est propre à assurer la projection d'une image de réalité augmentée sur
15 l'écran semi-transparent (76),

 caractérisé en ce qu'il est dépourvu de moyens de réglage de la position de l'écran (76) par rapport à la surface d'appui (24) lorsque le masque est placé sur le visage d'un utilisateur et en ce que les positions relatives de l'écran (76), de la surface d'appui (24) et de la chaîne de projection (82) sont invariantes en translation et en rotation suivant
20 les six degrés de liberté quelque soit la position de l'équipement sur le visage de l'utilisateur, pour que le réglage de la position de la pupille de sortie du dispositif optique (18A, 18B) par rapport à l'utilisateur ne se fasse que par déplacement de l'équipement par rapport au visage de l'utilisateur.

2.- Equipement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bande
25 inextensible (102) et le corps (22A) de la monture (22) comportent des moyens de fixation complémentaires de la bande inextensible (102) sur le corps (22A) dans au moins deux positions distinctes définissant des distances (Z) différentes entre l'écran (76) et la surface d'appui (24).

3.- Equipement selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de
30 fixation complémentaires comportent des picots (108) faisant saillie par rapport à l'un du corps (22A) de la monture (22) et de la bande inextensible (102) et des orifices (110) de réception des picots (108) dans l'autre du corps (22A) de la monture (22) et de la bande inextensible (102), le nombre d'orifices (110) étant supérieur au nombre de picots (108).

4.- Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
35 caractérisé en ce que le bandeau (20) comporte une sangle élastique (42) propre à prendre appui sur le crâne de l'utilisateur et deux étriers rigides (44A, 44B) reliant la sangle (42) à

la monture (22) du masque (16) à chaque extrémité de la sangle (42), lesquels étriers (44A, 44B) sont articulés sur la monture (22).

5 5.- Equipement selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque étrier (44A, 44B) comporte une lumière courbe (50) dans laquelle est reçue une extrémité de la sangle (42) montée coulissante suivant la longueur de la lumière (50), et en ce que la longueur de la lumière (50) est supérieure à la hauteur de la sangle (42).

6.- Procédé de mise en place d'un équipement de vision en réalité augmentée selon la revendication 1, comportant les étapes successives suivantes :

- 10 A- Positionner le masque dans le champ de vision de l'utilisateur ;
- B- Assurer la projection depuis le ou chaque dispositif optique d'une image de réalité augmentée sur l'écran (76) ;
- C- Déplacer le masque par rapport au visage en gardant la surface d'appui (24) au contact du visage de l'utilisateur jusqu'à ce que l'utilisateur voie l'image de réalité augmentée projetée sur l'écran ;et
- 15 D- Maintenir l'équipement ainsi positionné sur le crâne de l'utilisateur avec le bandeau (20) sans modifier la position relative de la chaîne de projection (82) par rapport à la pupille de l'œil.

20 7.- Procédé selon la revendication 6, pour la mise en place d'un équipement selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bande inextensible (102) est fixée dans une position déterminée par rapport au corps (22A) de la monture (22) avant positionnement du masque dans le champ de vision de l'utilisateur.

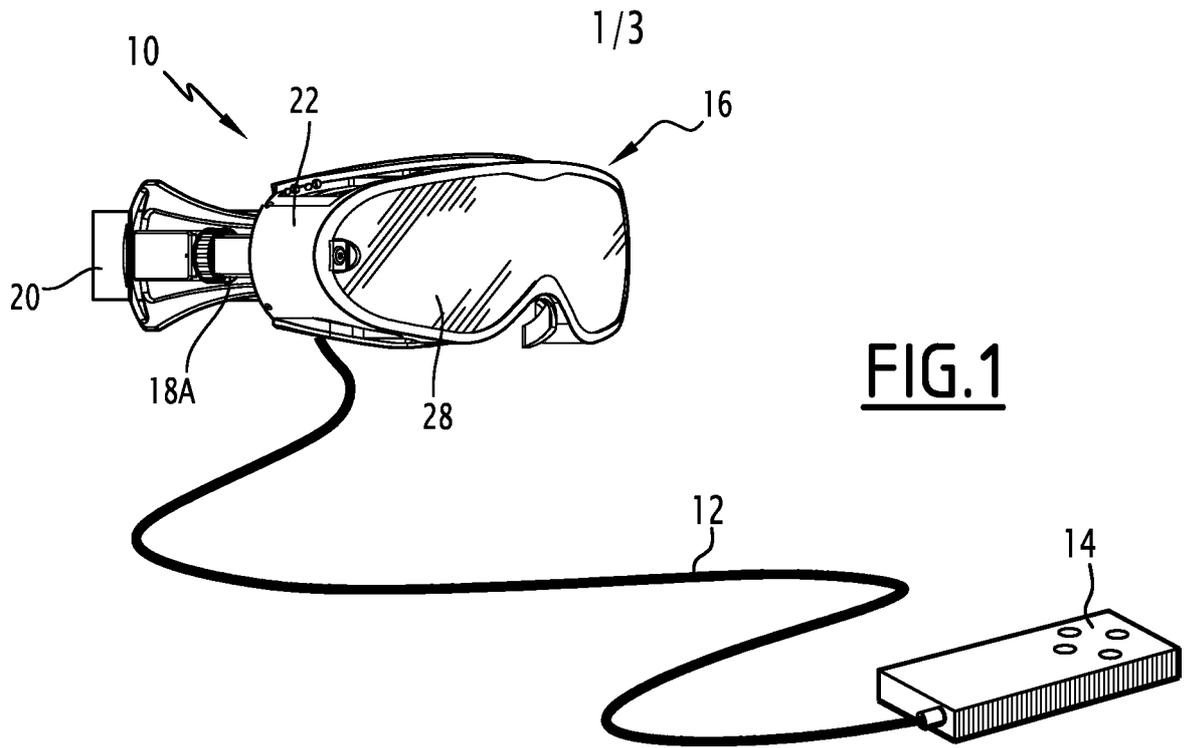


FIG.1

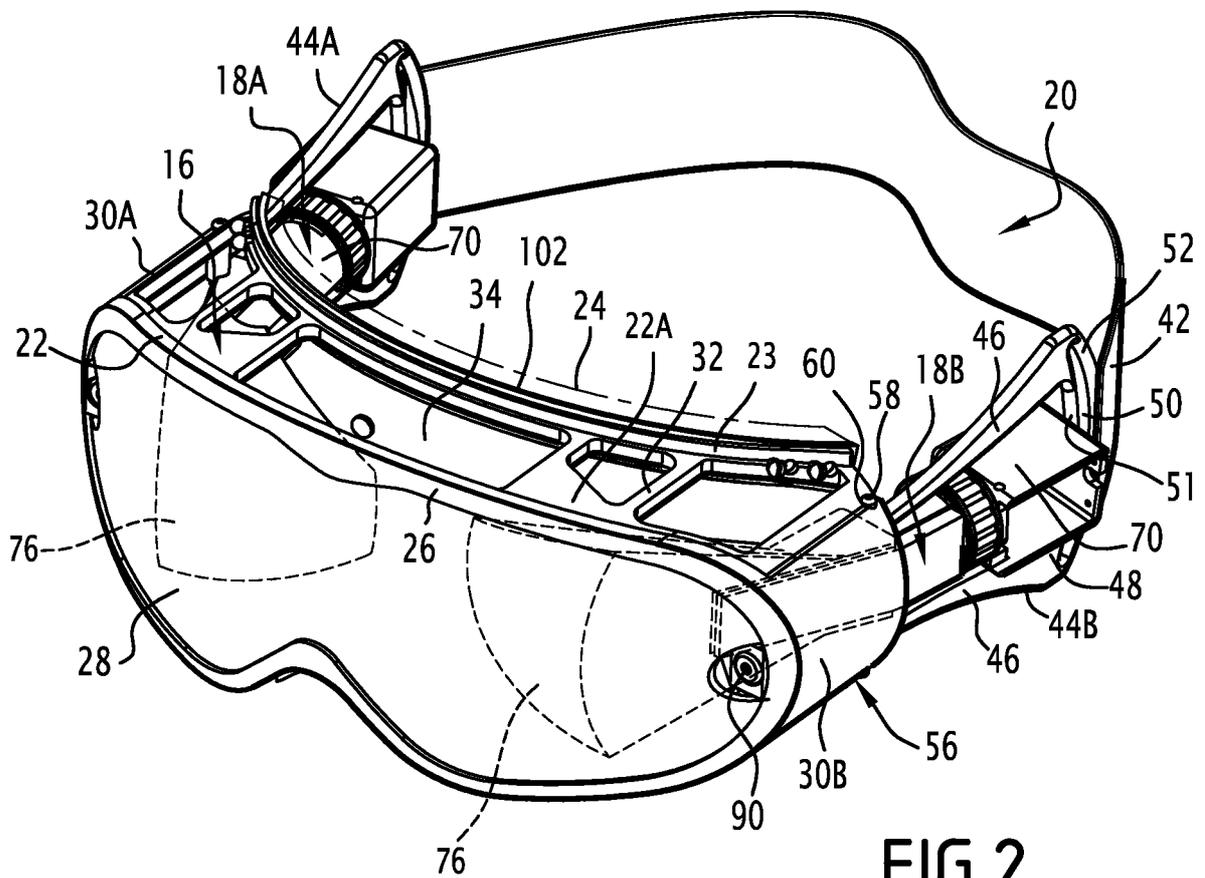


FIG.2

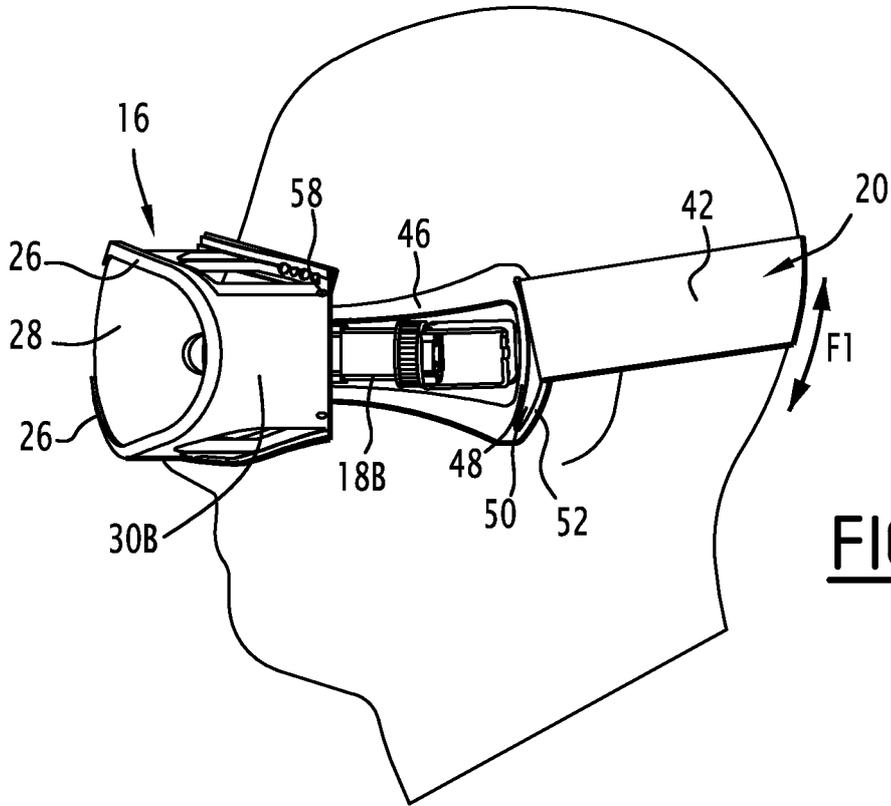


FIG. 3

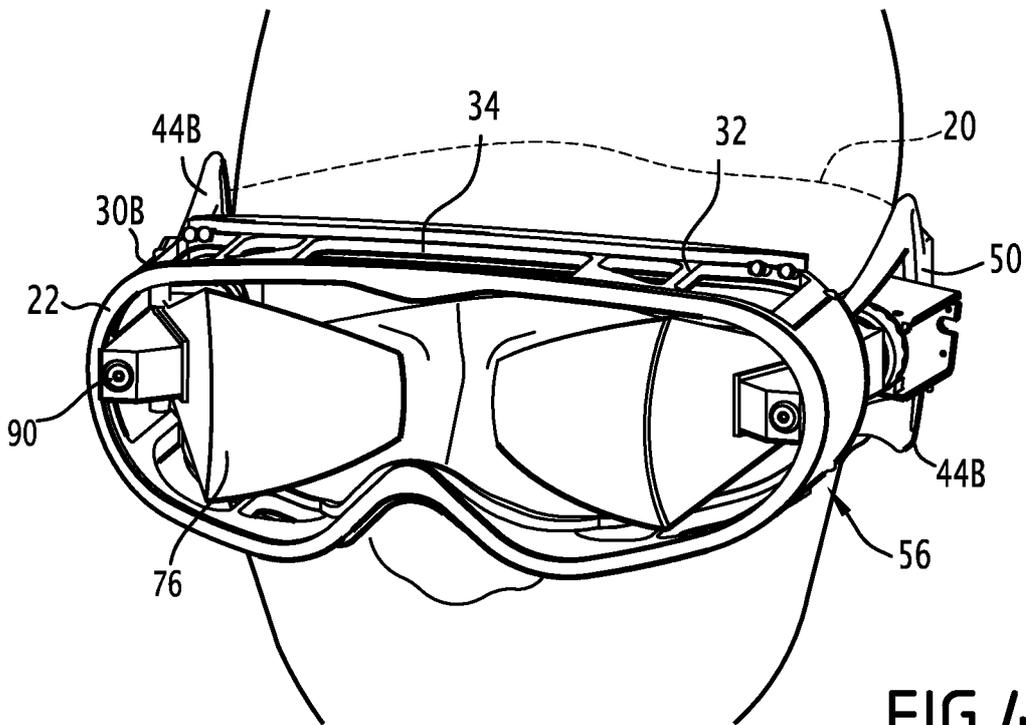


FIG. 4

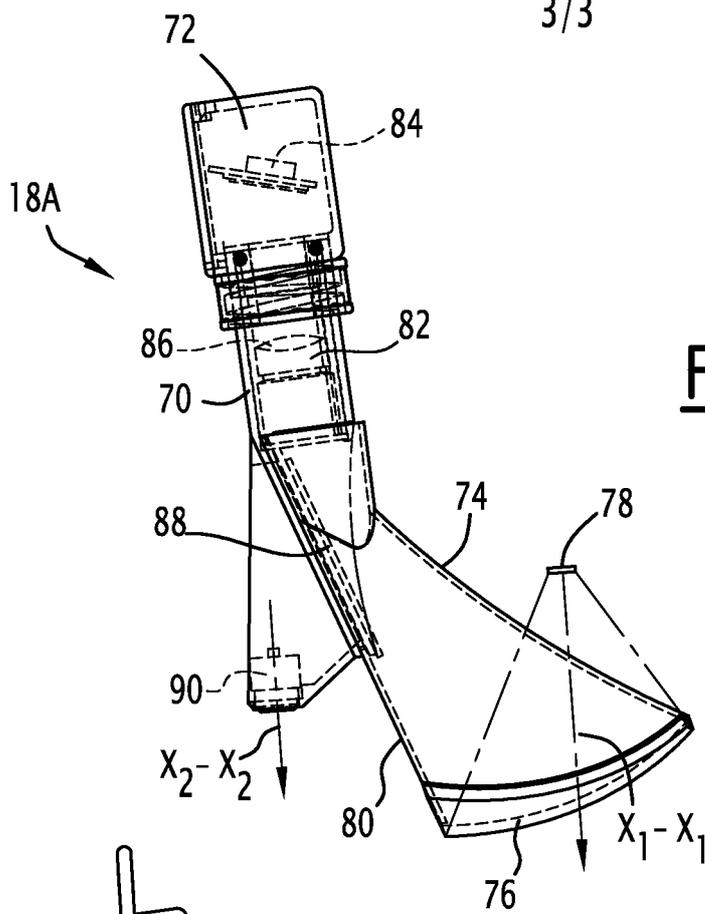


FIG. 5

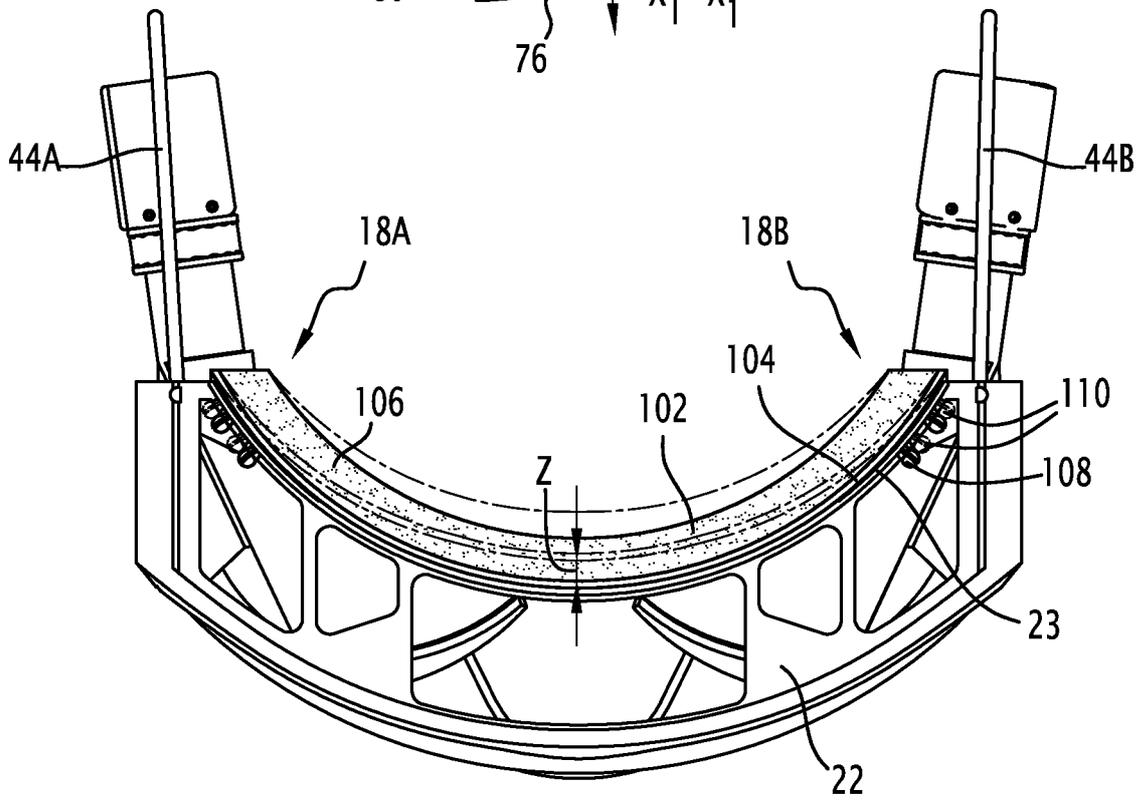


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/077016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F9/02 G02B27/01 A63B71/06
 ADD.
 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**)
A61F G02B A63B

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal , WPI Data, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"Data Sheet: " LASTER MG1" ", Laster Technology, November 2011 (2011-11) , XP002684421 , Retrieved from the Internet: URL: http://www.3dcaliforni a.com/wp-content /uploads/2011/09/LASTER-MGI-LR.pdf [retrieved on 2012-10-01] the whole document	1,4-7
A	----- EP 2 380 536 A1 (SALOMON SAS [FR]) 26 October 2011 (2011-10-26) paragraph [0046] ; figure 2	1-7
A	----- Wo 2006/128648 A2 (DURNER ANDREAS [DE]) 7 December 2006 (2006-12-07) paragraphs [0067] , [0068] ; figure 2 ----- -/- .	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Spécial catégories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 6 March 2013	Date of mailing of the international search report 18/03/2013
--	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Gi rardi n, François
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/077016

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/250574 A1 (GRAND JOSEPH B [US] ET AL) 9 November 2006 (2006-11-09) paragraph [0017]; figures 1-3,5 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/077016

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2380536	A1	26-10-2011	CN 102389348 A	28-03-2012
			EP 2380536 A1	26-10-2011
			FR 2959119 A1	28-10-2011
			US 2011258760 A1	27-10-2011

WO 2006128648	A2	07-12-2006	EP 1889113 A2	20-02-2008
			US 2008266669 A1	30-10-2008
			WO 2006128648 A2	07-12-2006

US 2006250574	A1	09-11-2006	NONE	

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	<p>US 2006/250574 A1 (GRAND JOSEPH B [US] ET AL) 9 novembre 2006 (2006-11-09) alinéa [0017]; figures 1-3,5 -----</p>	1-7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/077016

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2380536	A1	26-10-2011	CN 102389348 A	28-03-2012
			EP 2380536 A1	26-10-2011
			FR 2959119 A1	28-10-2011
			US 2011258760 A1	27-10-2011

WO 2006128648	A2	07-12-2006	EP 1889113 A2	20-02-2008
			US 2008266669 A1	30-10-2008
			WO 2006128648 A2	07-12-2006

US 2006250574	A1	09-11-2006	AUCUN	
