(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 149 697***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **23 05786**

(51) Int Cl[8] : ***G 02 B 27/01*** *(2023.01), G 02 B 26/08, 5/32*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 08.06.23.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 13.12.24 Bulletin 24/50.

(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 :**

◯ **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *AIT-YAHIATENE Daniel* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** AIT-YAHIATENE Daniel.

(73) **Titulaire(s) :** AIT-YAHIATENE Daniel.

(74) **Mandataire(s) :** ABRITT.

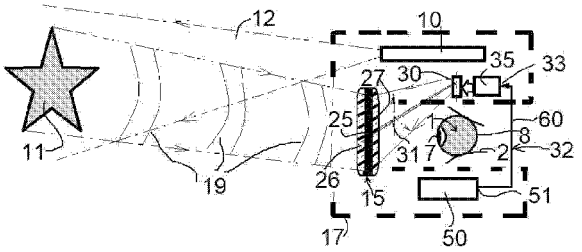
(54) Dispositif perfectionné permettant d'améliorer la vision d'un être humain.

(57) La présente invention concerne les dispositifs perfectionnés pour améliorer la vision d'un œil 1 d'un être humain, cet œil pivotant dans son orbite 2.

Le dispositif comporte essentiellement des moyens optiques 10 pour éclairer un objet 11 à visualiser, par un faisceau lumineux 12 ; une plaque holographique 15 ; des moyens de support 17 pour positionner la plaque holographique 15 dans le champ de vision potentiel de l'œil 1 et pour que cette plaque soit apte à capter les ondes lumineuses réfléchies 19 par l'objet 11 quand il est illuminé par les rayons lumineux émis par les moyens optiques 10 ; et des moyens pour illuminer la plaque holographique 15 en fonction de la position de l'œil 1 dans son orbite 2.

Application, notamment, à la réalisation de lunettes contre la DMLA.

Figure Unique.



FR 3 149 697 - A1

Description

Titre de l'invention : Dispositif perfectionné permettant d'améliorer la vision d'un être humain.

[0001] La présente invention concerne les dispositifs permettant d'améliorer la vision d'un être humain, qui trouvent une application particulièrement avantageuse pour améliorer la vision d'un être humain dont au moins un œil est atteint de DMLA (Dégénérescence Maculaire Liée à l'Age) ou analogue, mais aussi de nombreuses autres applications, par exemple industrielles, militaires et civiles.

[0002] La DMLA est une maladie de la rétine se traduisant par un ensemble de lésions de la région maculaire, dégénératives, non inflammatoires, acquises, survenant sur un œil auparavant normal, apparaissant après l'âge de cinquante ans et entraînant une altération de la fonction maculaire et de la vision centrale.

[0003] Les causes précises de cette maladie ne sont pas connues et on ne sait pas encore actuellement la guérir. Les traitements existants permettent seulement de ralentir son évolution.

[0004] Aussi, pour compenser cette perte de vision, ont été mis au point des dispositifs pour améliorer la vision d'un œil atteint de DMLA, par exemple les dispositifs décrits dans les FR2964755, EP2929390 et USA 9696550.

[0005] Ces dispositifs de l'art antérieur donnent de bons résultats.

[0006] Cependant, la présente invention a pour but de réaliser un dispositif qui présente une structure plus simple que celle des dispositifs décrits dans ces documents antérieurs, ce qui contribue à en diminuer le prix de revient.

[0007] Plus précisément, la présente invention a pour objet un dispositif perfectionné pour améliorer la vision d'un œil d'un être humain, cet œil pivotant dans son orbite, le dispositif comportant : des moyens optiques pour éclairer un objet à visualiser, par un faisceau lumineux ; une plaque holographique ; des moyens de support pour positionner la plaque holographique dans le champ de vision potentiel de l'œil de façon que cette plaque soit apte à capter les ondes lumineuses réfléchies par l'objet quand il est illuminé par les rayons lumineux émis par les moyens optiques ; et des moyens pour illuminer la plaque holographique en fonction de la position de l'œil dans son orbite.

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard du dessin annexé à titre illustratif, mais nullement limitatif, dans lequel :

[0009] La [Fig.1] unique est la représentation schématique d'un bloc digramme d'un mode de réalisation préféré du dispositif selon l'invention pour améliorer la vision d'un être

humain.

Avertissements

[0010] Il est tout d'abord précisé que la figure représente un mode de réalisation de l'objet selon l'invention, mais qu'il peut exister d'autres modes de réalisation qui répondent à la définition de cette invention.

[0011] Il est en outre précisé que, lorsque, selon la définition de l'invention, l'objet de l'invention comporte “au moins un” élément ayant une fonction donnée, le mode de réalisation décrit peut comporter plusieurs de ces éléments. Réciproquement, si le mode de réalisation de l'objet selon l'invention tel qu'illustré comporte plusieurs éléments de fonction identique et si, dans la description, il n'est pas spécifié que l'objet selon cette invention doit obligatoirement comporter un nombre particulier de ces éléments, l'objet de l'invention pourra être défini comme comportant “au moins un” de ces éléments.

[0012] Il est également précisé que lorsque, dans la présente description, une expression définit à elle seule, sans mention particulière spécifique la concernant, un ensemble de caractéristiques structurelles, ces caractéristiques peuvent être prises, pour la définition de l'objet de la protection demandée, quand cela est techniquement possible, soit séparément, soit en combinaison totale et/ou partielle.

[0013] Il est de plus précisé que, dans la présente description, si l'adverbe "sensiblement" est associé à un qualificatif d'un moyen donné, ce qualificatif doit être compris au sens strict ou approché.

[0014] La figure unique représente le bloc diagramme schématique d'un mode de réalisation d'un dispositif perfectionné selon l'invention pour améliorer la vision d'un œil 1 d'un être humain pivotant dans son orbite 2.

[0015] Le dispositif comporte : des moyens optiques 10 pour éclairer un objet 11 à visualiser, par un faisceau lumineux 12 ; une plaque holographique 15 ; des moyens de support 17 pour positionner cette plaque holographique 15 dans le champ de vision potentiel de l'œil 1 de façon que cette plaque soit apte à capter les ondes lumineuses réfléchies 19 par l'objet 11 quand il est illuminé par les rayons lumineux émis par les moyens optiques 10 ; et des moyens pour illuminer la plaque holographique 15 en fonction de la position de l'œil 1 dans son orbite 2.

[0016] De façon très avantageuse, les moyens de support 17, pour une application dans le cas de la DMLA, sont constitués par des montures de lunettes ou analogues, comme explicité dans l'art antérieur cité au préambule de la présente description.

[0017] Selon une caractéristique préférentielle de l'invention, les moyens optiques 10 sont constitués par un générateur laser qui est donc apte à délivrer en sortie un faisceau de lumière cohérente, par exemple l'un des générateurs laser suivants : un laser hélium-néon (le faisceau émis par ce générateur présente une longueur d'onde de 6326

Ångström), une diode laser dite « diode électroluminescente ».

[0018] Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, la plaque holographique 15 comporte une couche 25 photosensible aux ondes lumineuses 19 réfléchies par l'objet 11, dans laquelle interfèrent entre elles ces ondes lumineuses réfléchies pour réaliser un hologramme de l'objet à visualiser 11. Une telle couche photosensible 25, connue en elle-même notamment par les EP216692 et EP316207, est par exemple désignée sous la dénomination : «gélatine dichromatée».

[0019] Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, la plaque holographique 15 comporte en outre deux lames 26, 27 transparentes au moins aux ondes lumineuses 19 réfléchies par l'objet 11, ces deux lames prenant en sandwich la couche photosensible 25. Elles sont par exemple constituées d'un verre optique ou analogue utilisé pour réaliser les verres des lunettes.

[0020] Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, les moyens pour illuminer la plaque holographique 15 en fonction de la position de l'œil 1 dans son orbite 2 comportent : une source lumineuse 30 apte à émettre un faisceau d'éclairage selon un axe optique déterminé 31 ; et des moyens commandables 32 pour orienter cette source lumineuse de façon que son axe optique 31 soit apte à intercepter la plaque holographique 15 selon un angle d'incidence fonction de la position de l'œil 1 dans son orbite 2. Une telle source lumineuse 30 est par exemple l'une des sources suivantes : générateur laser, diode laser, ou analogue.

[0021] Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, les moyens commandables 32 pour orienter la source lumineuse 30 comportent : un capteur 50 pour déterminer la position angulaire de l'œil 1 par rapport à son orbite 2, ce capteur étant apte à délivrer, en sortie 51, un signal représentatif de la position angulaire de l'œil ; et des moyens 60 pour appliquer ce signal sur l'entrée 33 de moyens d'orientation 35 de la source lumineuse de façon que son axe optique intercepte la plaque holographique 15 selon l'angle d'incidence fonction de la position de l'œil dans son orbite, comme il est explicité dans les documents antérieurs cités au préambule de la présente description.

[0022] Comme mentionné au préambule de la présente description, le dispositif peut trouver une application très intéressante pour l'amélioration de la vision d'un être humain dont la rétine d'au moins un œil présente une zone atteinte de DMLA (Dégénérescence Maculaire Liée à l'Age) ou analogue.

[0023] Mais il peut trouver des applications dans de nombreux autres domaines, par exemple industriels, militaires et civils, lorsqu'il est nécessaire d'avoir une vision améliorée, par exemple du type « réalité augmentée », pour des opérations de maintenance dans l'industrie automobile, aéronautique, de recherche sur des étagères de stockage, etc., pour aider les chirurgiens en leur donnant des informations sur les

organes non visibles en direct et utiles à l'intervention, pour mieux informer des personnes dans le domaine de la navigation pédestre, routière, aérienne, etc., pour rechercher des lieux par superposition d'images avec des images réelles vues par l'utilisateur, etc..

Revendications

[Revendication 1] Dispositif perfectionné pour améliorer la vision d'un œil (1) d'un être humain, ledit œil pivotant dans son orbite (2), ledit dispositif comportant :

• des moyens optiques (10) pour éclairer un objet (11) à visualiser, par un faisceau lumineux (12),

• une plaque holographique (15),

• des moyens de support (17) pour positionner ladite plaque holographique (15) dans le champ de vision potentiel dudit œil (1) de façon que cette plaque soit apte à capter les ondes lumineuses réfléchies (19) par ledit objet (11) quand il est illuminé par le faisceau lumineux (12) émis par lesdits moyens optiques (10), et

• des moyens pour illuminer ladite plaque holographique (15) en fonction de la position de l'œil (1) dans son orbite (2).

[Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdits moyens optiques (10) sont constitués par un générateur laser.

[Revendication 3] Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que ladite plaque holographique (15) comporte une couche (25) photosensible aux dites ondes lumineuses réfléchies (19) par ledit objet (11), dans laquelle interfèrent entre elles ces ondes lumineuses réfléchies (19) pour réaliser un hologramme de l'objet à visualiser (11).

[Revendication 4] Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ladite plaque holographique (15) comporte en outre deux lames transparentes (26, 27) prenant en sandwich la couche photosensible (25).

[Revendication 5] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens pour illuminer ladite plaque holographique (15) en fonction de la position de l'œil (1) dans son orbite (2) comportent : une source lumineuse (30) apte à émettre un faisceau d'éclairage selon un axe optique déterminé (31), et des moyens commandables (32) pour orienter ladite source lumineuse (30) de façon que l'axe optique déterminé (31) soit apte à intercepter ladite plaque holographique (15) selon un angle d'incidence fonction de la position dudit œil (1) dans son orbite (2).

[Revendication 6] Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les moyens commandables (32) pour orienter ladite source lumineuse (30) comportent un capteur (50) pour déterminer la position angulaire dudit œil (1) par rapport à son orbite (2), ce capteur étant apte à délivrer, en

sortie (51), un signal représentatif de la position angulaire de l'œil, et des moyens (60) pour appliquer ledit signal sur l'entrée (33) de moyens d'orientation commandables (35) de la source lumineuse de façon que son axe optique intercepte ladite plaque holographique (15) selon ledit angle d'incidence.

[Revendication 7] Dispositif selon les revendications 2 et 5, caractérisé par le fait que ledit générateur laser est l'un des générateurs laser suivants : hélium-néon, diode laser, et que ladite source lumineuse (30) est l'une des sources suivantes : générateur laser, diode laser.

[Revendication 8] Dispositif selon l'une des revendications précédentes quand elle dépend de la revendication 3, caractérisé par le fait que ladite couche photo-sensible est constituée d'une gélatine dichromatée.

[Fig. 1]

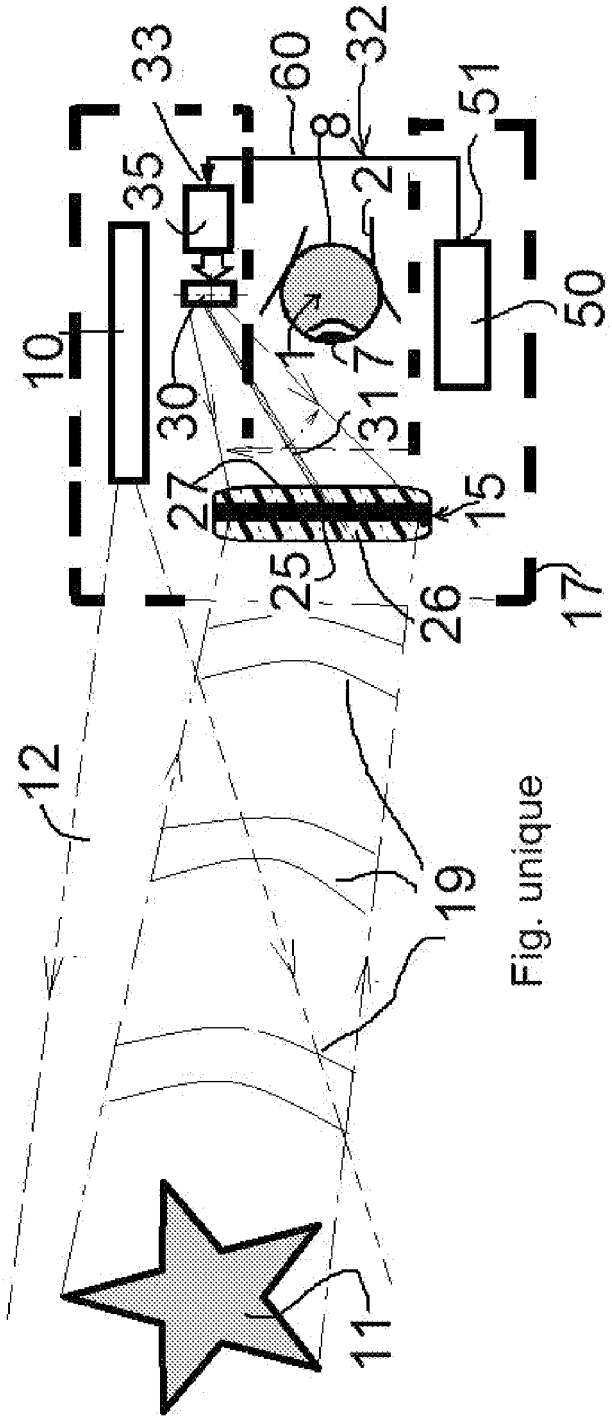


Fig. unique

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 921143
FR 2305786

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		
Y	WO 2016/156614 A1 (ESSILOR INT [FR]) 6 octobre 2016 (2016-10-06) * figures 1, 2, 4 *	1-8	G02B 26/08 G02B 27/01 G02B 5/32
Y	US 2007/109619 A1 (EBERL ROLAND H [DE] ET AL) 17 mai 2007 (2007-05-17) * alinéas [0180], [0186], [0187] *	1-8	
Y	FR 2 999 302 A1 (AIT YAHIATENE DANIEL [FR]) 13 juin 2014 (2014-06-13) * page 5, lignes 15-32 *	1-8	
A	JP 4 635572 B2 (KONICA MINOLTA PHOTO IMAGING) 23 février 2011 (2011-02-23) * le document en entier *	1-8	
A	GOETZ G A ET AL: "Holographic display system for restoration of sight to the blind", JOURNAL OF NEURAL ENGINEERING, INSTITUTE OF PHYSICS PUBLISHING, BRISTOL, GB, vol. 10, no. 5, 18 septembre 2013 (2013-09-18), page 56021, XP020251725, ISSN: 1741-2552, DOI: 10.1088/1741-2560/10/5/056021 [extrait le 2013-09-18] * le document en entier *	1-8	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
G02B G09D A61B G09B

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
4 janvier 2024	Haan, Martine

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2305786 FA 921143

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 **04-01-2024**
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
WO 2016156614	A1	06-10-2016	CN	107466375	A	12-12-2017
			EP	3278175	A1	07-02-2018
			JP	6966325	B2	17-11-2021
			JP	2018511834	A	26-04-2018
			KR	20170134429	A	06-12-2017
			US	2018095279	A1	05-04-2018
			US	2020142199	A1	07-05-2020
			WO	2016156614	A1	06-10-2016
US 2007109619	A1	17-05-2007	AT	E357680	T1	15-04-2007
			AU	2166202	A	29-04-2002
			EP	1405123	A2	07-04-2004
			US	2007109619	A1	17-05-2007
			US	2010188638	A1	29-07-2010
			US	2012008092	A1	12-01-2012
			US	2015098061	A1	09-04-2015
			US	2016345826	A1	01-12-2016
			US	2019150731	A1	23-05-2019
			WO	0233472	A2	25-04-2002
FR 2999302	A1	13-06-2014	CN	104903772	A	09-09-2015
			EP	2929390	A1	14-10-2015
			FR	2999302	A1	13-06-2014
			US	2016187649	A1	30-06-2016
			WO	2014091091	A1	19-06-2014
JP 4635572	B2	23-02-2011	JP	4635572	B2	23-02-2011
			JP	2006135884	A	25-05-2006

EPO FORM P0465