

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 679 051

(21) N° d'enregistrement national :

92 07499

(51) Int Cl⁵ : G 03 B 35/08, 35/18; G 02 B 27/22//H 04 N 13/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 19.06.92.

(30) Priorité : 21.06.91 GB 9113495.

(71) Demandeur(s) : *Etablissement public dit : UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY — GB.*

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 15.01.93 Bulletin 93/02.

(72) Inventeur(s) : Murphy Stephen Patrick et Harvey Richard Paul.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

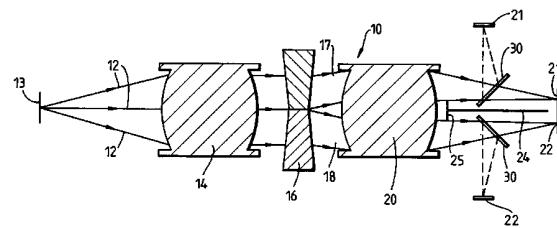
(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Simonnot.

(54) Caméra stéréoscopique.

(57) L'invention concerne une caméra stéréoscopique qui comporte un seul objectif (14) qui forme faisceau parallèle de la lumière d'un point quelconque d'un objet (13), une seule lentille (20) de formation d'images, et un biprisme (16) placé entre les deux lentilles. La lentille (20) est de préférence de type composé de manière que sa pupille de sortie, pour une pupille d'entrée proche du biprisme (16), soit proche de la surface arrière de la lentille de formation d'images (20). Un déflecteur (24) supprime le recouvrement des deux images.



FR 2 679 051 - A1



La présente invention concerne une caméra stéréoscopique, et en particulier, mais non exclusivement, une caméra destinée à donner des images stéréoscopiques de télévision.

5 Plus précisément, l'invention concerne une caméra stéréoscopique qui comporte un seul objectif, un dispositif photosensible de formation d'images, une lentille unique de focalisation d'images sur le dispositif photosensible et un biprisme placé entre l'objectif et la lentille de focalisation d'images afin que deux images soient formées.

Grâce à l'utilisation d'un seul objectif au lieu de deux objectifs placés côté à côté, la caméra stéréoscopique peut être réalisée avec un encombrement très réduit, si bien qu'elle permet par exemple l'inspection dans des espaces confinés. Il faut noter que l'objectif et la lentille de focalisation d'images peuvent être tous deux des lentilles composées, c'est-à-dire que chacun d'eux peut comporter plusieurs lentilles ayant un axe optique commun.

De préférence, un déflecteur est placé entre le dispositif photosensible et la lentille de focalisation d'images dans un plan parallèle à l'axe optique de la lentille de focalisation d'images et dans lequel se trouve le sommet du biprisme. Ceci empêche tout recouvrement des deux images. Le déflecteur a avantageusement une forme en T, la barre transversale du T étant adjacente à la lentille de focalisation d'images et perpendiculaire à son axe optique.

De préférence, l'objectif est d'un type collimateur si bien que la lumière provenant d'un point d'un objet parvient sous forme d'un faisceau parallèle sur le biprisme. En conséquence, la distance comprise entre l'objectif et le biprisme n'est pas primordiale. La caméra est focalisée par déplacement de l'objectif vers l'objet ou à distance de celui-ci, et aucun déplacement des autres éléments n'est nécessaire. Dans une variante, l'objectif peut avoir des propriétés télescopiques, comprenant deux lentilles convergentes distantes destinées à former une

image intermédiaire entre elles, et telles que la lumière d'un point de l'objet parvient sur le biprisme sous forme d'un faisceau parallèle.

La lentille de focalisation d'images est de préférence telle qu'une pupille d'entrée se trouve à l'emplacement du biprisme, la pupille correspondante de sortie, qui est virtuelle, étant aussi proche que possible de la barre transversale du déflecteur si bien que les pertes de lumière dues au déflecteur sont réduites au minimum. Dans le mode de réalisation de l'invention décrit dans la suite, la pupille de sortie est à 120 mm environ seulement de la barre transversale (du côté de la barre transversale qui est distant du capteur) ; au contraire, d'une lentille classique, la pupille de sortie est à environ 200 mm de la barre transversale.

Le dispositif photosensible de formation d'images peut être un film photographique ou un capteur électronique d'image. Les deux images peuvent être produites côte à côte ou peuvent être formées sur un dispositif commun de formation d'images ou, à l'aide de miroirs, les deux images peuvent être formées sur deux dispositifs séparés de formation d'images.

Les éléments optiques de la caméra peuvent aussi être utilisés dans l'ordre inverse afin qu'ils recombinent une paire d'images stéréoscopiques.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui suit d'exemple de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une coupe schématique d'une caméra stéréoscopique ; et

la figure 2 représente plus en détail une coupe de la caméra de la figure 1.

On se réfère à la figure 1 qui représente une coupe suivant l'axe optique d'une caméra stéréoscopique 10. Des rayons lumineux 12 provenant d'un objet 13 sont collimatés par une lentille collimatrice 14 afin qu'il parviennent

sous forme de rayons parallèles sur un biprisme 16. Le biprisme 16 divise la lumière en deux faisceaux parallèles 17, 18 qui divergent. Les faisceaux 17 et 18 sont focalisés par une lentille 20 de formation d'images destinée à former 5 deux images côte à côte 21, 22 au-dessus et au-dessous de l'axe optique de la caméra 10 respectivement. Une plaque déflectrice 24 est disposée le long de l'axe optique depuis la proximité de la surface arrière de la lentille 20 vers la proximité du plan dans lequel se trouvent les images 21, 10 22 ; il s'agit d'une plaque plate dans le plan perpendiculaire à la figure (c'est-à-dire le plan dans lequel se trouve le sommet du biprisme 16, plus précisément le plan divisant les deux parties du biprisme 16) et elle a une forme en T ayant une barre transversale 25 proche de la 15 surface arrière de la lentille 20 et perpendiculaire à l'axe optique de la caméra 10. La plaque déflectrice 24, avec sa barre transversale 25, réduit au minimum le recouvrement éventuel des deux images 21 et 22.

Dans une variante de la disposition précitée, 20 indiquée en traits interrompus, des miroirs 30 sont utilisés afin que les deux images 21 et 22 soient formées à bonne distance l'une de l'autre. Cette variante est avantageuse lorsque les images 21 et 22 doivent être réalisées sur deux capteurs électroniques séparés d'images, car un 25 espace plus important est ainsi disponible pour chaque capteur.

On se réfère maintenant à la figure 2 qui représente plus en détail la caméra stéréoscopique 10. La lentille collimatrice 14 est une lentille composée comprenant quatre 30 lentilles élémentaires distantes 31, 32, 33, 34 maintenues dans un support métallique tubulaire 35. Le biprisme 16 et la lentille 20 de formation d'images sont aussi supportés dans un support métallique tubulaire respectif 36. Le biprisme 16 a la construction d'un doublet réduisant au 35 minimum l'aberration chromatique, et il comprend un premier biprisme 37, plan d'un côté et délimitant, de l'autre côté, deux surfaces inclinées à 7,9° par rapport à la surface

plane, et deux biprismes minces 38 ayant un angle au sommet 15,6°, fixés aux surfaces inclinées du premier biprisme 37 avec les sommets en coopération (et recoupant l'axe optique 39). Le premier biprisme 37 est formé de verre de type F2 5 et les prismes 38 sont formés d'un verre de type BK7, ces références étant des références de types de verre "Schott". La lentille 20 de formation d'images est aussi composée et comprend un ménisque épais à doublet (lentilles 40 et 41), et quatre autres lentilles élémentaires distantes 42, 43, 10 44 et 45. La barre transversale 25 a une hauteur de 8,5 mm dans ce cas et elle en butée contre la surface arrière de la lentille 45.

Les caractéristiques des lentilles sont indiquées dans les tableaux qui donnent les rayons des surfaces 15 successives, la distance de séparation le long de l'axe 39 entre une première surface et la suivante, les diamètres d'observation et les types de verre. Les lentilles de la lentille collimatrice 14 sont indiquées dans le tableau 1 et celles de la lentille de formation d'images 20 dans le 20 tableau 2. Il faut noter que le diamètre total de la lentille 14 de collimation, comprenant le support 35, ne dépasse nécessairement 45 mm environ alors que celui de la lentille 20 de formation d'images ne dépasse pas nécessairement 55 mm environ.

25 Comme indiqué précédemment, les éléments optiques de la caméra, c'est-à-dire la lentille collimatrice 14, le biprisme et la lentille 20 de formation d'images, peuvent être utilisés en sens inverse pour la recombinaison de deux images stéréoscopiques. Dans ce cas, les images stéréoscopiques occupent la position des images 21 et 22 de la 30 figure 1.

TABLEAU 1

	Rayon mm	Séparation mm	Diamètre mm	Matériau	Lentille
5	250	5,5	40	LAK9	31
	-92	4,1	40	air	
	78	6,0	40	BK7	32
	-206	7,4	38	air	
10	-55	2,0	38	SF8	33
	91	19,6	38	air	
	-112	5,5	38	SK4	34
	-43		39		

TABLEAU 2

	Rayon mm	Séparation mm	Diamètre mm	Matériau	Lentille
15	-24	10,6	35	air	
	68	1,5	50	LAK9	40
	-33	20,0	50	SSK5	41
	-205	0,3	50	air	
20	-71	5,0	50	LAK9	42
	82	0,3	50	air	
	-213	7,0	47	LAK9	43
	-72	2,6	47	air	
25	86	1,5	46	SF6	44
	61	0,35	46	air	
	-138	8,3	46	LAK9	45

REVENDICATIONS

1. Caméra stéréoscopique (10), caractérisée en ce qu'elle comporte un objectif unique (14), un dispositif photosensible de formation d'images, une seule lentille 5 (20) de focalisation d'images (21, 22) sur le dispositif photosensible, et un biprisme (16) placé entre l'objectif (14) et la lentille (20) de focalisation d'images afin que deux images (21, 22) soient formées.

2. Caméra stéréoscopique selon la revendication 1, 10 caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un déflecteur (24) disposé entre le dispositif photosensible et la lentille de focalisation (20) afin qu'il empêche la lumière de recouper le plan parallèle à l'axe optique de la lentille de focalisation d'images (20) dans lequel se trouve 15 le sommet du biprisme (16).

3. Caméra stéréoscopique selon la revendication 2, caractérisée en ce que le déflecteur comporte un élément (25) adjacent à la lentille (20) de focalisation d'images qui arrête la lumière provenant de la lentille de focalisa- 20 tion d'images dans une région placée de part et d'autre du plan.

4. Caméra stéréoscopique selon la revendication 3, caractérisée en ce que le déflecteur (24) a une forme en T, la barre transversale du T étant adjacente à la lentille 25 (20) de focalisation d'images et perpendiculaire à son axe optique.

5. Caméra stéréoscopique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'objectif (14) est une lentille de collimation.

30 6. Caméra stéréoscopique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'objectif (14) et la lentille (20) de focalisation d'images sont des lentilles composées.

7. Instrument optique destiné à recombiner deux 35 images stéréoscopiques, caractérisé en ce qu'il comprend un seul objectif convergent (20) destiné à recevoir la lumière des deux images stéréoscopiques (21, 22), les deux images

(21, 22) étant à des distances optiques égales de l'objectif et la lumière des deux images (21, 22) étant reçue par des segments respectifs d'objectif (20) qui ne se recouvrent pas, une lentille unique de focalisation (14), 5 et un biprisme (16) placé entre l'objectif (20) et la lentille de focalisation (14) de manière que la lumière reçue par lesdits segments passe à travers les prismes respectifs du biprisme (16) et que la lentille de focalisation (14) crée une seule image.

10 8. Instrument optique selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un déflecteur (24) destiné à empêcher la réception de la lumière d'une première image (24) par le segment d'objectif (20) qui correspond à l'autre image (22).

15 9. Instrument optique selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif (25) destiné à empêcher la réception de la lumière de l'une ou l'autre image (21, 22) par une région de l'objectif (20) placée entre lesdits segments.

Fig. 1.

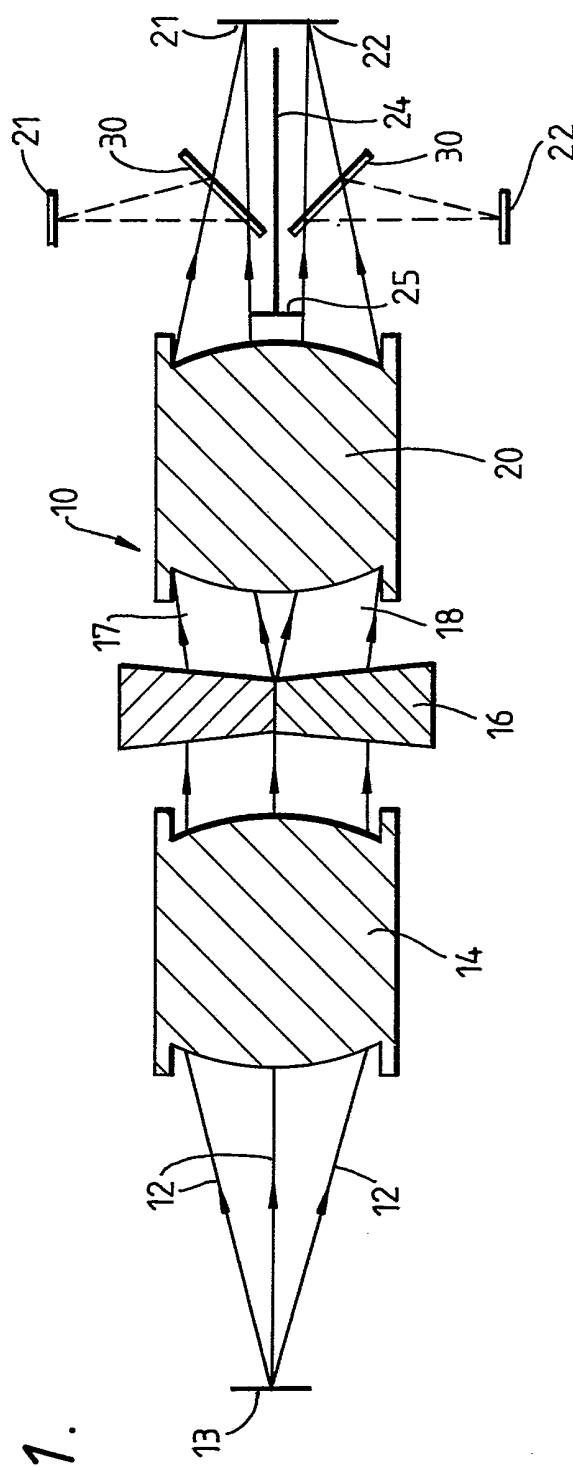


Fig. 2.

