

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
19 avril 2018 (19.04.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/069090 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G02B 7/02 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/075064

(22) Date de dépôt international :
03 octobre 2017 (03.10.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1659818 11 octobre 2016 (11.10.2016) FR

(71) Déposant : DELPHI TECHNOLOGIES, INC. [US/US]
; P.O. Box 5052, Troy, Michigan 48007 (US).

(71) Déposant (pour GH seulement) : DELPHI FRANCE SAS
[FR/FR]; Bâtiment le Raspail - ZAC Paris Nord 2 22 avenue
des Nations CS65059 Villepinte, 95972 Roissy CDG Cedex
(FR).

(72) Inventeurs : WOJCIK, Marek ; Os. Oswiecenia 50/152,
30 707 Krakow (PL). LECH, Lukasz ; Os. Avia 6/25, 30
707 Krakow (PL).

(74) Mandataire : DELPHI FRANCE SAS ; Bâtiment le Ras-
pail - ZAC Paris Nord 2 22 avenue des Nations CS65059
Villepinte, 95972 Roissy CDG Cedex (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, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: CAMERA DEVICE INCLUDING AN ALIGNING SYSTEM WITH AN IMAGE SENSOR

(54) Titre : DISPOSITIF DE CAMERA COMPORTANT UN SYSTEME D'ALIGNEMENT AVEC UN CAPTEUR D'IMAGE

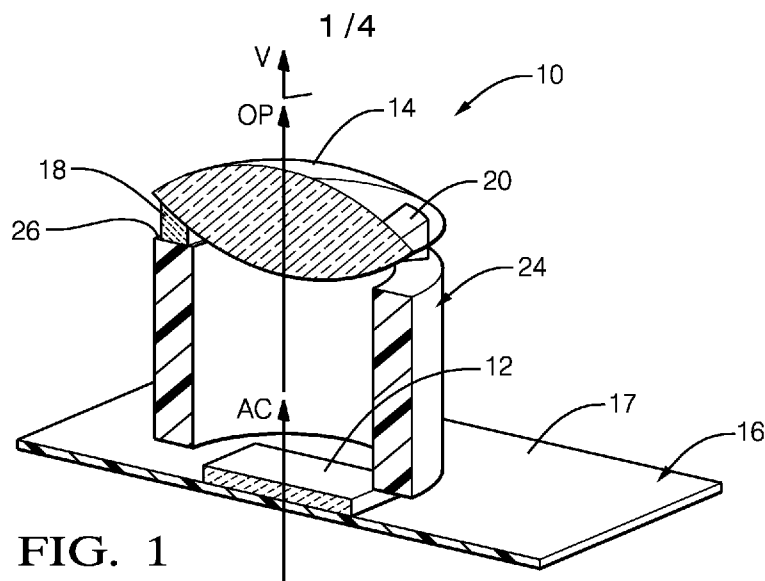


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a camera device (10) for a motor vehicle, this device comprising: a printed circuit board (16); an image sensor (12) mounted on the printed circuit board (16), the image sensor (12) having a main sensor axis (AC); and a lens (14) mounted on a holder (24) that is fastened to the printed circuit board (16), the lens (14) being arranged facing the image sensor (12), its main optical axis (OP) being intended to be aligned with the main sensor axis (AC); the lens (14) is mounted on the holder (24) via at least three pillars (18, 20, 22), each pillar (18, 20, 22) having an electrically controlled variable height in the direction of the main sensor axis (AC), so as to allow the optical axis (OP) of the lens (14) to be aligned with the main sensor axis (AC).

(57) Abrégé : Un dispositif de caméra (10) pour véhicule automobile comprend une carte à circuit imprimé (16), un capteur d'image (12) monté sur la carte à circuit imprimé (16), le capteur d'image (12) comprenant un axe de capteur principal (AC), une lentille (14) montée sur un support (24) qui est fixé sur la carte à circuit imprimé (16), la lentille (14) étant agencée en vis-à-vis du capteur d'image

HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(12), son axe optique principal (OP) étant prévu pour être aligné avec l'axe de capteur principal (AC) la lentille (14) est montée sur le support (24) par l'intermédiaire d'au moins trois piliers (18, 20, 22), chaque pilier (18, 20, 22) ayant une hauteur variable contrôlée électriquement dans la direction de l'axe de capteur principal (AC), de manière à permettre l'alignement de l'axe optique (OP) de la lentille (14) avec l'axe de capteur principal (AC).

DISPOSITIF DE CAMERA COMPORTANT UN SYSTEME D'ALIGNEMENT AVEC UN CAPTEUR D'IMAGE

5

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un dispositif de caméra et plus particulièrement des moyens d'alignement de la lentille de la caméra avec le capteur d'image de ladite caméra.

10

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Les dispositifs de caméra assurant des fonctions de sécurité pour les véhicules automobiles sont soumis à un environnement hostile, telle que des forts gradients de température, pouvant influencer sur les paramètres mécaniques et électriques de tels dispositifs. La distance entre une lentille de caméra et son capteur d'image est fondamentale pour une performance optimale des systèmes de vision par caméra. Il est connu aujourd'hui de pouvoir ajuster et réajuster cette distance préalablement optimisée lorsqu'une différence se produit. Les solutions actuelles ne permettent que d'ajuster la distance entre la lentille et le capteur d'image selon un seul axe. Cependant, il est apparu que ces dispositifs ne suffisent pas à corriger l'ensemble des désalignements entre la lentille et le capteur d'un dispositif de caméra, notamment un désalignement d'inclinaison de la lentille avec le capteur d'image, voire un décalage horizontal entre la lentille et le capteur d'image.

Il est donc important de proposer une solution nouvelle résolvant ces problèmes.

RESUME DE L'INVENTION

Un dispositif de caméra pour véhicule automobile comprend une carte à circuit imprimé, un capteur d'image monté sur la carte à circuit imprimé, le capteur d'image comprenant un axe de capteur principal, une lentille montée sur un support qui est fixé sur la carte à circuit imprimé, la lentille étant agencée en vis-à-vis du capteur d'image, son axe optique principal étant prévu pour être aligné avec l'axe de capteur principal. La lentille est montée sur le support par l'intermédiaire d'au moins trois piliers, chaque pilier ayant une hauteur variable

contrôlée électriquement dans la direction de l'axe de capteur principal de manière à permettre l'alignement de l'axe optique de la lentille avec l'axe de capteur principal. Cet agencement permet également de contrôler la distance entre le capteur d'image et la lentille.

5 Chaque pilier peut être fixé à chacune de ses extrémités par un adhésif souple et élastique. Les piliers peuvent comprendre des éléments piézoélectriques. Les piliers peuvent être au nombre de trois et peuvent être espacés chacun l'un de l'autre d'un angle d'environ 120 degrés autour de l'axe de capteur principal. La carte à circuit imprimé peut comprendre un circuit de commande électrique qui
10 permet de modifier la hauteur des piliers. Le circuit de commande peut être configuré pour ajuster indépendamment la hauteur de chaque pilier. La lentille peut être agencée dans un châssis et les piliers peuvent être interposés directement entre le support et le châssis.

Si nécessaire, notamment si le dispositif a besoin d'être protégé contre un
15 environnement hostile, un joint d'étanchéité peut être comprimé entre une paroi cylindrique du châssis et une paroi cylindrique du support. Un joint d'étanchéité peut être comprimé dans une rainure cylindrique creusée sur la surface de l'extrémité supérieure du support par l'extrémité libre d'une paroi cylindrique du châssis.

20 Le châssis peut comprendre deux parois verticales concentriques, les extrémités libres des deux parois verticales étant en appui dans deux rainures concentriques agencées sur la surface de l'extrémité supérieure du support.

Le dispositif de caméra peut également comprendre au moins 3
actionneurs ajustables en longueur selon des directions transversales à l'axe de
25 capteur principal, lesdits actionneurs étant interposés entre le châssis et la lentille de manière à permettre l'alignement de l'axe optique principal de la lentille avec l'axe principal du capteur. Les actionneurs peuvent être au nombre de trois et peuvent être espacés chacun l'un de l'autre d'un angle d'environ 120 degré autour de l'axe de capteur principal.

30

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins

annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels:

- La figure 1 est une vue en perspective et en coupe selon un axe vertical qui représente un dispositif de caméra selon un premier mode de réalisation.
- La figure 2 est une vue de dessus sans la lentille optique du dispositif de la figure 1.
- La figure 3 est vue de profil en transparence du dispositif de la figure 1.
- La figure 4 est une vue schématique en coupe axiale de la zone de maintien de la lentille optique du dispositif de caméra selon un second mode de réalisation.
- 10 - La figure 5 est une vue schématique en coupe axiale de la zone de maintien de la lentille optique du dispositif de caméra selon un troisième mode de réalisation.
- La figure 6 est une vue en perspective et en coupe axiale de la zone de maintien de la lentille optique du dispositif de caméra, sans la lentille, selon un
15 quatrième mode de réalisation.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

Selon la figure 1 un dispositif de caméra 10 pour un véhicule automobile comprend un capteur d'image 12 et une lentille optique 14. Le capteur d'image 12 est disposé sur une carte à circuit imprimé 16. La lentille 14 repose directement sur des piliers 18, 20. Les dits piliers 18, 20 reposent sur un support 24 de type cylindrique creux fixé sur la carte à circuit imprimé 16. Le support 24 s'étend selon un axe vertical V, le dit axe vertical V étant également l'axe de révolution du cylindre. Le support 24 est un cylindre de base circulaire, dont la base circulaire entoure le capteur d'image 12. Le support 24 a une épaisseur de quelques millimètres. Les piliers 18, 20 sont donc interposés entre la lentille 14 et l'extrémité supérieure 26 du support 24. De préférence la lentille 14 est fixée sur les piliers 18, 20 par l'intermédiaire d'un adhésif de type élastique.

La lentille 14, de forme générale circulaire, comprend un axe optique principal OP orienté selon un axe vertical V perpendiculaire à la surface 17 de la carte à circuit imprimé 16. L'axe optique principal OP est l'axe passant par le barycentre de la lentille 14; un rayon lumineux traversant la lentille 14 par le barycentre n'étant pas dévié.

Le capteur d'image 12 comprend un axe principal de capteur AC. L'axe principal du capteur d'image AC est défini comme l'axe vertical au capteur AC passant par le barycentre du capteur 12. La lentille 14 et le capteur d'image 12 sont agencés de sorte que l'axe optique principal OP de la lentille est idéalement aligné avec l'axe principal du capteur d'image AC.

Selon la figure 2, le dispositif de caméra 10 est représenté en vue de dessus, sans la lentille 14. Les piliers 18, 20, 22 sont au nombre de trois. Les trois piliers 18, 20, 22 sont fixés sur la surface 27 de l'extrémité supérieure 26 du support 24. De préférence, les trois piliers 18, 20, 22 sont fixés avec un adhésif souple sur la surface 27 de l'extrémité supérieure 26 du support 24. Les piliers 18, 20, 22 sont séparés les uns des autres de manière équidistante. De façon particulière, les trois piliers 18, 20, 22 sont séparés d'une distance angulaire α d'environ 120 degré.

Selon la figure 3, les trois piliers 18, 20, 22 sont substantiellement de la même hauteur H_{18} , H_{20} , H_{22} . La hauteur H_{18} , H_{20} , H_{22} de chaque pilier 18, 20, 22 est ajustée de sorte à aligner l'axe optique principal OP de la lentille 14 avec l'axe principal AC du capteur d'image 12. La particularité de l'invention réside dans le fait que les trois piliers 18, 20, 22 sont électriquement ajustables en hauteur selon la direction verticale, de préférence de l'ordre de quelques micromètres, de sorte à aligner précisément l'axe optique principal OP de la lentille 14 avec l'axe principal AC du capteur d'image 12. De préférence, les trois piliers 18, 20, 22 sont des éléments piézoélectriques capables de se rétracter ou de s'étendre de quelques micromètres par le biais d'une commande en tension. De préférence, les piliers 18, 20, 22 sont de forme cylindrique ou également peuvent être en forme de prismes ou prismes tronqués. Le dispositif de caméra 10 comprend un circuit de contrôle 28 en tension permettant d'appliquer indépendamment à chaque pilier 18, 20, 22 une tension d'ajustement de sa hauteur H_{18} , H_{20} , H_{22} . Le circuit de contrôle 28 est donc électriquement relié aux piliers 18, 20, 22. Bien que représenté sur la carte à circuit imprimé 16, le circuit de contrôle 28 peut être disposé ailleurs dans le véhicule, notamment dans un calculateur électronique connecté électriquement au dispositif de caméra 10.

L'invention permet non seulement d'ajuster la distance D entre le capteur d'image 12 et la lentille 14, de sorte à ajuster la netteté de l'image, mais

également d'ajuster l'inclinaison de la lentille 14 avec le capteur d'image 12 de sorte à ne pas avoir de distorsion d'image s'il s'avérait que l'axe optique principal OP de la lentille 14 n'était pas aligné avec l'axe principal AC du capteur d'image 12. Cette invention permet de pouvoir ajuster la netteté des images capturées et de
5 supprimer les distorsions d'images de façon dynamique, plus particulièrement en condition de roulage de véhicule. En effet, l'environnement automobile, notamment les conditions climatiques, et d'autres facteurs de stress mécanique peuvent provoquer un désalignement de l'axe optique principal OP de la lentille 14 avec l'axe principal AC du capteur d'image 12 par déformation de la carte à
10 circuit imprimé 16 et/ou du support 24. La disposition équidistante d'environ 120 degré entre chaque pilier 18, 20, 22 permet de corriger tout désalignement vertical entre l'axe optique principal OP de la lentille 14 et l'axe principal AC du capteur d'image 12.

Selon la figure 4, un second mode de réalisation est représenté. Le pilier
15 18 représenté est identique aux piliers 18, 20, 22 décrits au travers des figures 1, 2 et 3. Bien qu'un seul pilier 18 soit représenté, les deux autres piliers 20, 22 sont agencés de façon identique à celui représenté sur la figure 4. Contrairement au premier mode de réalisation représenté au travers des figures 1, 2 et 3, la lentille 14 repose sur un châssis 30 en appui sur le pilier 18.

20 Selon ce mode de réalisation, l'extrémité supérieure 26 du support 24 a un profil en section axiale de forme de fourche à trois dents droites 32, 34, 36, une dent centrale 34, une dent extérieure 32 au dispositif, et une dent intérieure 36 au dispositif 10. Les trois dents 32, 34, 36 sont espacées entre elles par deux espaces inter dents 38, 40, un espace inter dent extérieur 38 au dispositif 10 et un espace
25 inter dent intérieur 40 au dispositif 10. Le pilier 18 est agencé sur la dent centrale 34.

Le châssis 30 a une forme globalement cylindrique creuse ayant une forme complémentaire à l'extrémité supérieure 26 du support 24. L'axe de révolution du châssis 30 est confondu avec l'axe de révolution du support 24. Le
30 châssis 30 comprend donc une ouverture circulaire centrale 15 recouverte par la lentille 14. Plus précisément, le châssis 30 a un profil en section axial de 'U' renversé comprenant donc une base 42 et deux parois parallèles 48, 50. Le châssis

30 vient donc s'insérer de façon complémentaire avec l'extrémité supérieure 26 du support 24, de manière à reposer sur les piliers 18, 20, 22.

Plus particulièrement, la base circulaire horizontale 42 du châssis 30 est en appui sur le pilier 18 et les deux parois verticales 48, 50 cylindriques et concentriques s'étendent parallèlement de part et d'autre de la base 42 vers les espaces inter-dents 38, 40. La base horizontale 42 comporte une surface intérieure 46 orientée vers le pilier 18 et une surface extérieure 44 opposée à la surface intérieure 46. Autrement dit, la surface intérieure 46 de la base 42 du 'U' vient en appui sur le pilier 18. De préférence la surface intérieure 46 de la base 42 du 'U' est fixée avec un adhésif élastique sur le pilier 18 de sorte à résister aux allongements ou aux rétractations du pilier 18. Les extrémités libres 52, 54 des deux parois 48, 50 viennent s'insérer dans les deux espaces inter dents 38, 40. De préférence, chaque extrémité libre 52, 54 des deux parois 48, 50 comprime un joint d'étanchéité annulaire 56, 58 agencé sur chaque fond 60, 62 de chaque espace inter dents 38, 40. La structure obtenue permet de protéger le capteur d'image par une double paroi étanche à l'eau et à la poussière.

Il est tout à fait possible de concevoir un dispositif 10 sans joint d'étanchéité 56, 58. Les extrémités libres 52, 54 des parois verticales 48, 50 peuvent être agencées en appui contre le support 24 et plus particulièrement contre le fond 60, 62 des espaces inter dents 38, 40. En d'autres termes, les extrémités libres 52, 54 des deux parois verticales 48, 50 concentriques du châssis 30 viennent en appui dans deux rainures concentriques agencées sur la surface 27 de l'extrémité supérieure 26 du support 24. Ce mode de réalisation permet de garantir un certain niveau de protection contre la poussière et l'introduction de liquide.

Alternativement, le châssis 30 peut n'avoir qu'une seule paroi verticale 48. L'extrémité supérieure 26 du support 24 peut avoir un profil en section axiale de forme de fourche à deux dents droites 32, 36, une dent extérieure 32 au dispositif, et une dent intérieure 36 au dispositif 10. Les deux dents 32, 36 sont espacées entre elles par un espace inter dents central 38. Le pilier 18 est agencé sur la dent intérieure 36. L'extrémité libre 52 de ladite paroi verticale 48 comprime un joint d'étanchéité 56 agencé dans le fond de l'espace inter-dent 38. Autrement dit, de façon plus générale, l'étanchéité est obtenue par la compression

du joint d'étanchéité 56 agencé dans une rainure cylindrique creusée sur la surface 27 de l'extrémité supérieure 26 du support 24 par l'extrémité libre 52 d'une paroi cylindrique 48 du châssis 30.

5 Egalement, dans le cas d'un support de lentille comprenant deux parois verticales 48, 50, un seul espace inter dent 38 peut être muni en son fond 60 d'un joint d'étanchéité 56 comprimé par l'extrémité libre 52, 54 d'une des deux parois 48, 50.

10 Le périmètre extérieure 64 de la lentille 14 est fixé sur la surface extérieure 44 de la base 42 du 'U'. La surface extérieure 44 de la base 42 du 'U' est complémentaire à la forme du périmètre extérieure 64 de la lentille 14. Tel que représenté, le périmètre extérieur 64 de la lentille 14 à une forme incurvée. De préférence, la lentille 14 est fixée sur la surface extérieure 44 de la base 42 du 'U' par un adhésif souple.

15 Selon la figure 5, un troisième mode de réalisation est représenté. Le pilier 18 représenté est identique aux piliers 18, 20, 22 décrits au travers des figures 1, 2 et 3. Bien qu'un seul pilier 18 soit représenté, les deux autres piliers 20, 22 sont agencés de façon identique à celui représenté sur la figure 5. Dans ce mode de réalisation, la lentille 14 repose sur un châssis 66 différent de celui du second mode de réalisation. Ce châssis 66 est en appui sur le pilier 18. Le support 20 24 est identique à celui du premier mode de réalisation représenté au travers des figures 1, 2 et 3. Le pilier 18 est donc interposé entre la surface 27 de l'extrémité supérieure 26 du support 24 et le châssis 66.

25 Le châssis 66 a une forme globalement cylindrique creuse. L'axe de révolution du châssis 66 est confondu avec l'axe de révolution du support 24. Le châssis 66 comprend donc une ouverture circulaire centrale 67 recouverte par la lentille 14. Plus précisément, le châssis 66 comporte une base circulaire 68 horizontale en appui sur le pilier 18.

30 La base circulaire 68 comporte une surface intérieure horizontale 70 orientée vers le pilier 18 et en contact avec le pilier 18 et une surface supérieure 72, opposée à la surface intérieure 70, complémentaire à la forme du périmètre extérieur 64 de la lentille 14. Telle que représentée, la lentille 14 de ce mode de réalisation est identique à celui du second mode de réalisation. Le châssis 66 comporte également une paroi verticale 74 s'étendant selon l'axe verticale depuis

l'extrémité extérieure de la base circulaire 68, le long du pilier 18, jusqu'à être en regard du support 24 de sorte à former une paroi latérale 74 cylindrique verticale de protection contre l'intrusion d'eau ou de poussière sur le capteur d'image. Afin de garantir cette étanchéité, cette paroi verticale 74 comprime contre une paroi 77
5 du support 24 un joint d'étanchéité 76 circulaire, agencé autour du support 24. De préférence, ce joint est en caoutchouc.

Selon la figure 6, un quatrième mode de réalisation est représenté. Le dispositif de caméra 10 comporte des piliers 18, 20 identiques aux piliers 18, 20, 22 décrits au travers des figures 1, 2 et 3 permettant un ajustement électrique selon
10 l'axe vertical V de la hauteur de la lentille 14 vis-à-vis du capteur d'image 12 ou de l'inclinaison de la lentille 14.

La particularité de ce mode de réalisation réside dans le fait qu'il comprend également des actionneurs 78, 80 ajustables électriquement en longueur selon des directions D1, D2 transversales à l'axe vertical V, permettant un
15 ajustement électrique de la position horizontale de lentille 14 vis-à-vis du capteur d'image 12. De préférence, les actionneurs sont des éléments piézoélectriques commandés en tension par le circuit de contrôle 28 (représenté sur la figure 3).

Bien que la figure 6 représente uniquement deux piliers 18, 20 et deux actionneurs 78, 80, le dispositif 10 comporte de préférence trois piliers 18, 20, 22
20 et trois actionneurs 78, 80.

De façon identique au second mode de réalisation représenté à la figure 4, les piliers 18, 20 sont fixés sur la surface 27 de l'extrémité supérieure 26 du support 24. Plus particulièrement, les piliers 18, 20 sont agencés sur la dent centrale 34 du support 24 ayant un profil en section axiale de forme de fourche à
25 trois dents droites 32, 34, 36. De préférence, les piliers 18, 20 sont fixés avec un adhésif souple sur la dent centrale 34 du support 24.

Le dispositif 10 représenté comporte un châssis 82 comportant un premier élément de châssis 84 et un deuxième élément de châssis 86.

Le premier élément 84 comporte des similarités avec le châssis 30 du
30 second mode de réalisation représenté à la figure 4. Le premier élément 84 a une forme globalement cylindrique creuse. L'axe de révolution du premier élément 84 est confondu avec l'axe de révolution du support 24.

Le premier élément 84 comporte une base 88 globalement annulaire et horizontale en appui sur les piliers 18, 20 et une paroi cylindrique 90 s'étendant verticalement de la base 88 vers l'espace inter-dents extérieur 38 au dispositif 10.

La base 88 est fixée sur les piliers 18, 20 avec un adhésif élastique de sorte à résister aux allongements ou aux rétractations des piliers 18, 20 électriquement ajustables en hauteur selon la direction verticale. La base 88 comporte une ouverture circulaire centrale 92 dans laquelle vient s'agencer la lentille 14. L'ouverture circulaire 92 est délimitée par la périphérie intérieure 94 de la base 88. La base 88 comporte une surface plane intérieure 96 orientée vers les premiers piliers 18, 20 et une surface extérieure plane 98 opposée à la surface intérieure 96. Autrement dit, la surface intérieure 96 de la base 88 vient en appui sur les piliers 18, 20. De préférence la surface intérieure 96 de la base 88 est fixée avec un adhésif élastique sur les piliers 18, 20 de sorte à résister aux allongements ou aux rétractations des piliers 18, 20. La surface intérieure 96 de la base 88 et la surface extérieure 98 de la base 88 sont distante d'une épaisseur E.

La base 88 du premier élément 84 comprend une rainure circulaire 100 agencée en périphérie intérieure 94 de la base 88 et s'ouvrant vers l'ouverture circulaire 92 de la base 88. La rainure 100 est creusée entre la surface intérieure 96 de la base 88 et la surface extérieure 98 de la base 88. La rainure circulaire 100 comprend donc un plafond 114 opposé à la surface extérieure plane 98 de la base 88 et un fond 112 opposé à la surface intérieure 96 de la base 88. La rainure 100 comprend également une paroi latérale circulaire 110 s'étendant verticalement depuis le plafond 114 jusqu'au fond 112 de la rainure 100.

L'extrémité libre 116 de la paroi verticale 90 vient s'insérer dans l'espace inter dents extérieur 38. De préférence, l'extrémité libre 116 de la paroi verticale 90 comprime un joint d'étanchéité (non représenté) annulaire agencé sur le fond de l'espace inter dents extérieur 38. La structure obtenue permet de protéger le capteur d'image 12 par une paroi 90 étanche à l'eau et à la poussière.

Le second élément 86 est un élément annulaire en forme de disque, présentant une ouverture circulaire centrale 118. La périphérie de la lentille (non représentée) est agencée sur le second élément 86 de sorte à être aligné avec le capteur d'image (non représenté). Le second élément 86 comprend un bord extérieur 120 en bordure de sa périphérie extérieure 122. La périphérie extérieure

122 du second élément 86 est agencée dans l'ouverture circulaire 92 du premier élément 84. Plus particulièrement, la périphérie extérieure 122 du second élément 86 est insérée dans la rainure circulaire 100 de la base 88 du premier élément 84. Le second élément 86 vient donc en appui sur le fond 112 de la rainure 100.

5 La particularité de ce mode de réalisation réside dans le fait que les actionneurs 78, 80 sont interposés horizontalement entre la paroi latérale 110 de la rainure circulaire 100 et le bord extérieur 120 du second élément 86. Les actionneurs 78, 80 sont fixés en position horizontale d'une part sur la paroi latérale 110 de la rainure circulaire 100, et d'autre part sur le bord extérieur 120
10 du second élément 86. De préférence les actionneurs 78, 80 sont fixés par un adhésif élastique de sorte à résister aux allongements ou aux rétractations selon les directions D1, D2 transversales à l'axe vertical V.

De façon particulière, le dispositif comporte trois actionneurs 78, 80 séparés d'une distance angulaire d'environ 120°.

15 Dans ce quatrième mode de réalisation, en plus de pouvoir ajuster la distance entre le capteur d'image 12 et la lentille 14, de sorte à ajuster la netteté de l'image, et également d'ajuster l'inclinaison de la lentille, il est possible, grâce aux actionneurs 78, 80 d'ajuster l'alignement horizontal de la lentille 14 avec le capteur d'image 12 de sorte à obtenir la meilleure résolution possible de l'image,
20 c'est à dire de sorte à pouvoir capturer l'image au travers de la lentille 14 avec un maximum de pixels du capteur d'image 12.

Dans tous les modes de réalisation décrits, le support 24 et les châssis 30, 66, 82 peuvent être réalisés en matière plastique.

REVENDEICATIONS:

1. Dispositif de caméra (10) pour véhicule automobile comprenant une carte à circuit imprimé (16),
 - 5 un capteur d'image (12) monté sur la carte à circuit imprimé (16), le capteur d'image (12) comprenant un axe de capteur principal (AC), une lentille (14) montée sur un support (24) qui est fixé sur la carte à circuit imprimé (16), la lentille (14) étant agencée en vis-à-vis du capteur d'image (12), son axe optique principal (OP) étant prévu pour être aligné avec l'axe de capteur principal (AC),
 - 10 caractérisé en ce que la lentille (14) est montée sur le support (24) par l'intermédiaire d'au moins trois piliers (18, 20, 22), chaque pilier (18, 20, 22) ayant une hauteur variable contrôlée électriquement dans la direction de l'axe de capteur principal (AC), de manière à permettre l'alignement de l'axe optique (OP) de la lentille (14) avec l'axe de capteur principal (AC).
 - 15
2. Dispositif (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les piliers (18, 20, 22) comprennent des éléments piézoélectriques.
- 20 3. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications caractérisé, en ce que les piliers (18, 20, 22) sont au nombre de trois et ils sont espacés chacun l'un de l'autre d'un angle d'environ 120 degrés autour de l'axe de capteur principal (AC).
- 25 4. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la carte à circuit imprimé (16) comprend un circuit de commande électrique (18) qui permet de modifier la hauteur des piliers (18, 20, 22).
- 30 5. Dispositif (10) selon la revendication 4, caractérisé en ce que le circuit de commande (18) est configuré pour ajuster indépendamment la hauteur de chaque pilier (18, 20, 22).

6. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédente, caractérisé en ce que la lentille (14) est agencée dans un châssis (30, 66, 82) et en ce que les piliers (18, 20, 22) sont interposés directement entre le support (24) et le châssis (30, 66, 82).

5

7. Dispositif (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'un joint d'étanchéité (76) est comprimé entre une paroi cylindrique (48, 74, 90) du châssis (30, 66, 82) et une paroi cylindrique (77) du support (24).

10 8. Dispositif (10) selon la revendication 6 caractérisé en ce qu'un joint d'étanchéité (56) est comprimé dans une rainure cylindrique creusée sur la surface (27) de l'extrémité supérieure (26) du support (24) par l'extrémité libre (52) d'une paroi cylindrique (48) du châssis (30).

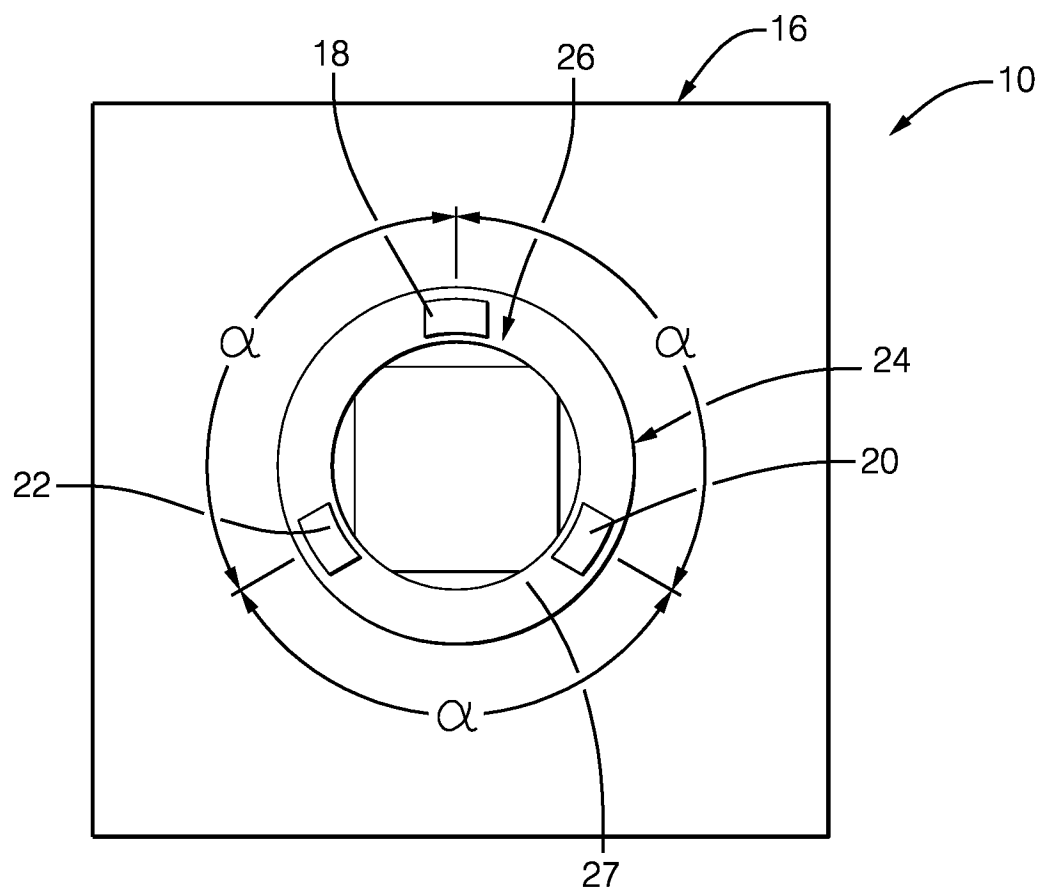
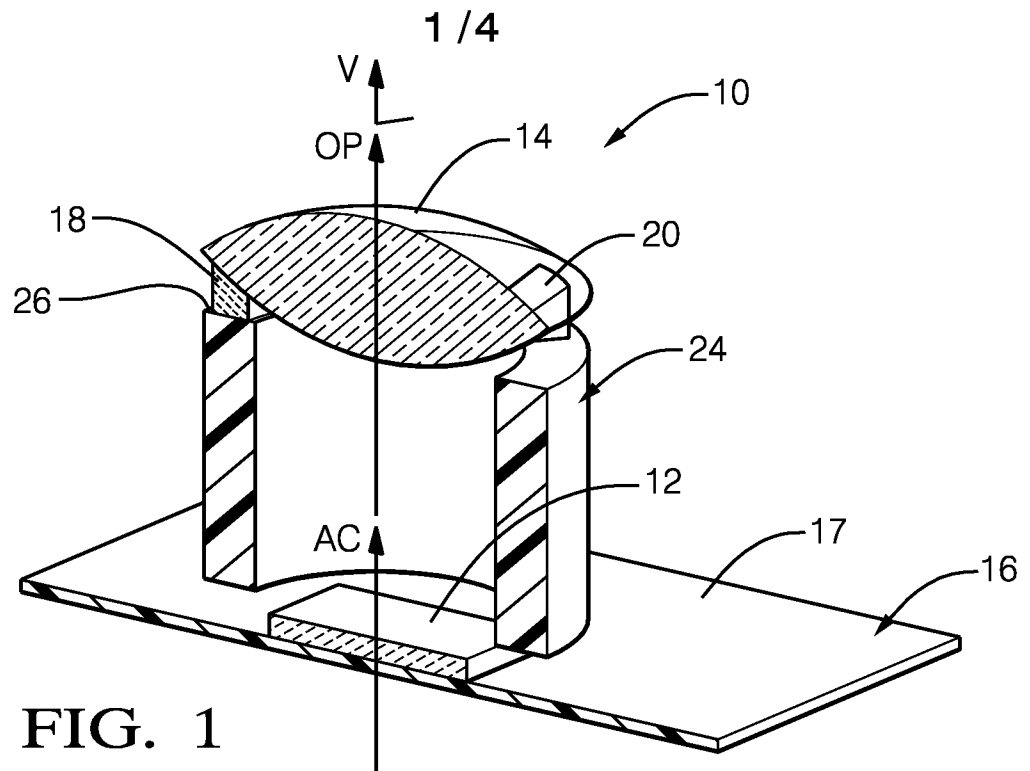
15 9. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend

au moins 3 actionneurs (78, 80) ajustables en longueur selon des directions (D1, D2) transversales à l'axe de capteur principal (AC), lesdits actionneurs (78, 80) étant interposés entre le châssis (82) et la lentille (14) de manière à permettre
20 l'alignement de l'axe optique principal de la lentille (OP) avec l'axe principal du capteur (AC).

10. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9 caractérisé en ce que,

25 les actionneurs (78, 80) sont au nombre de trois et ils sont espacés chacun l'un de l'autre d'un angle d'environ 120 degré autour de l'axe de capteur principal (AC).

30



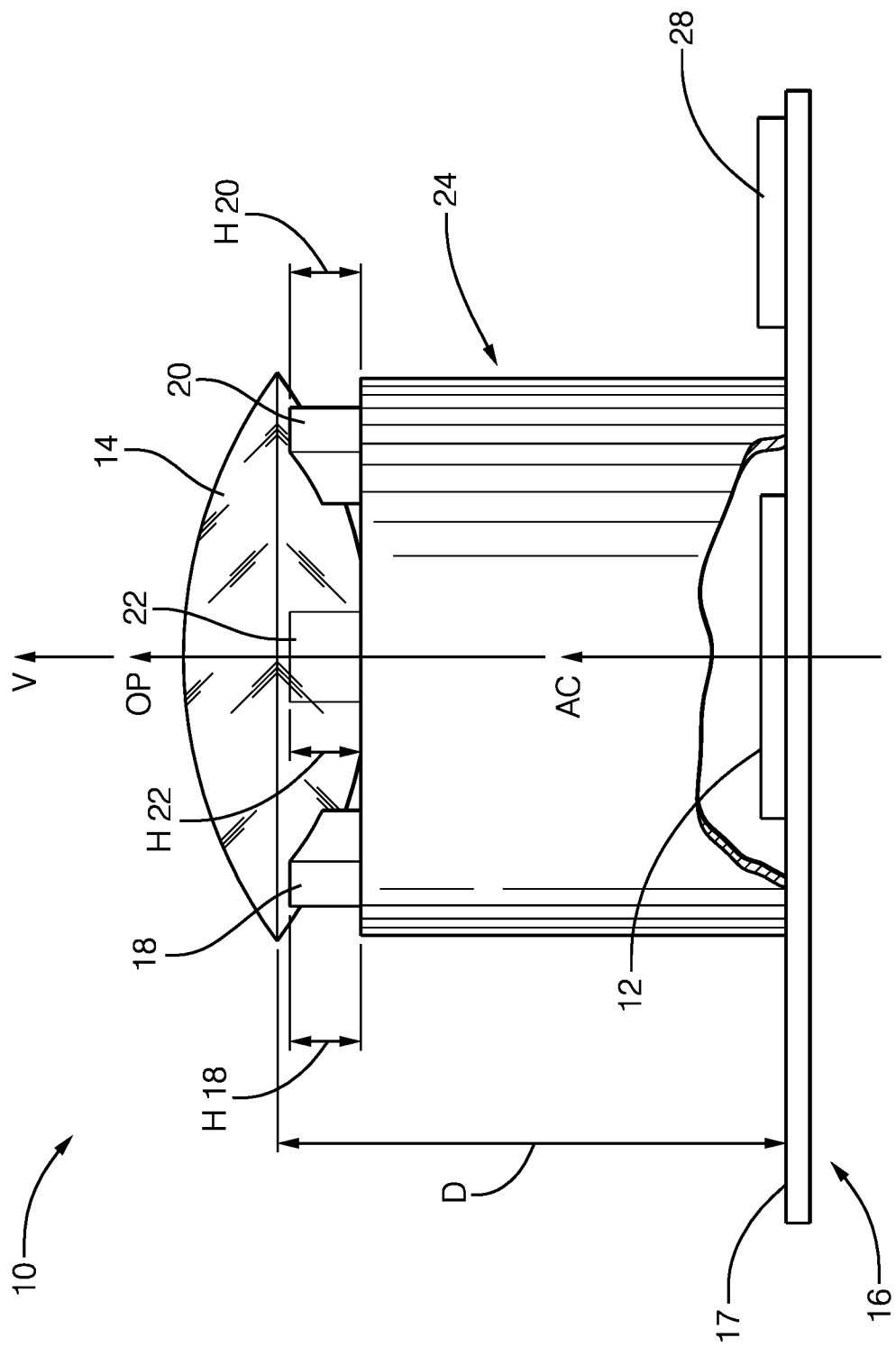


FIG. 3

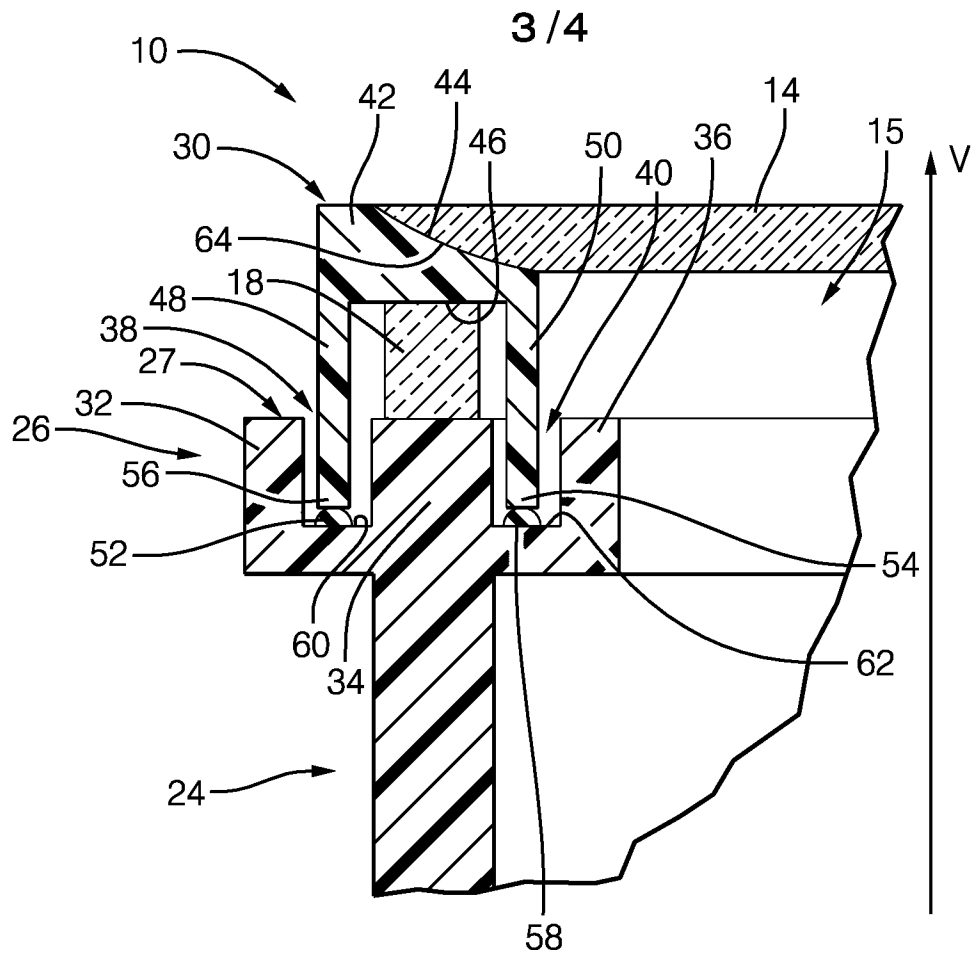


FIG. 4

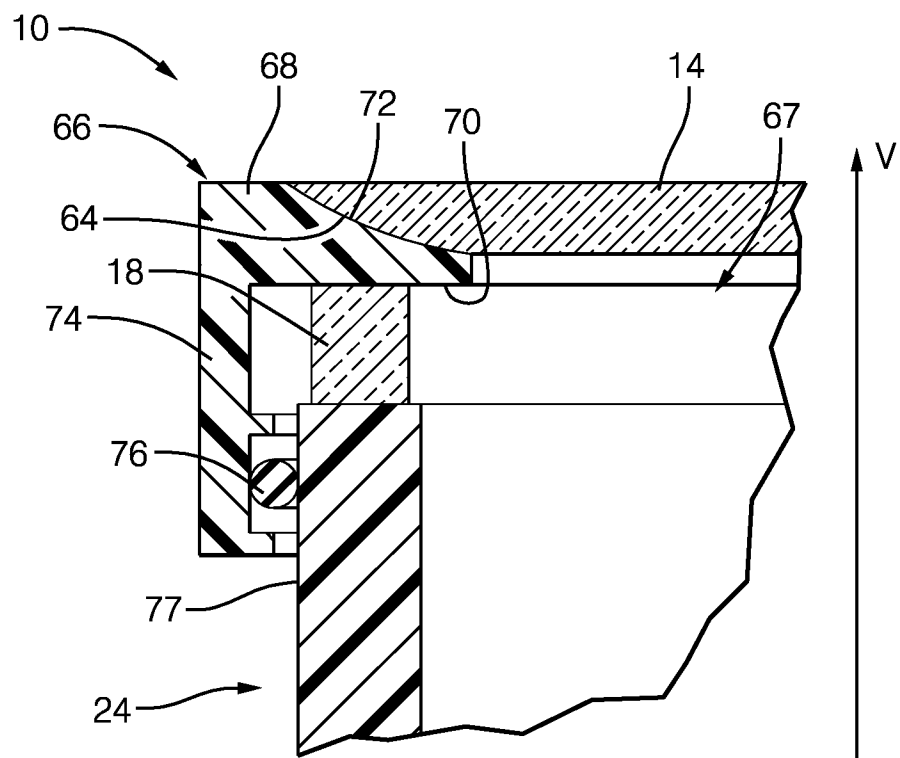


FIG. 5

4 / 4

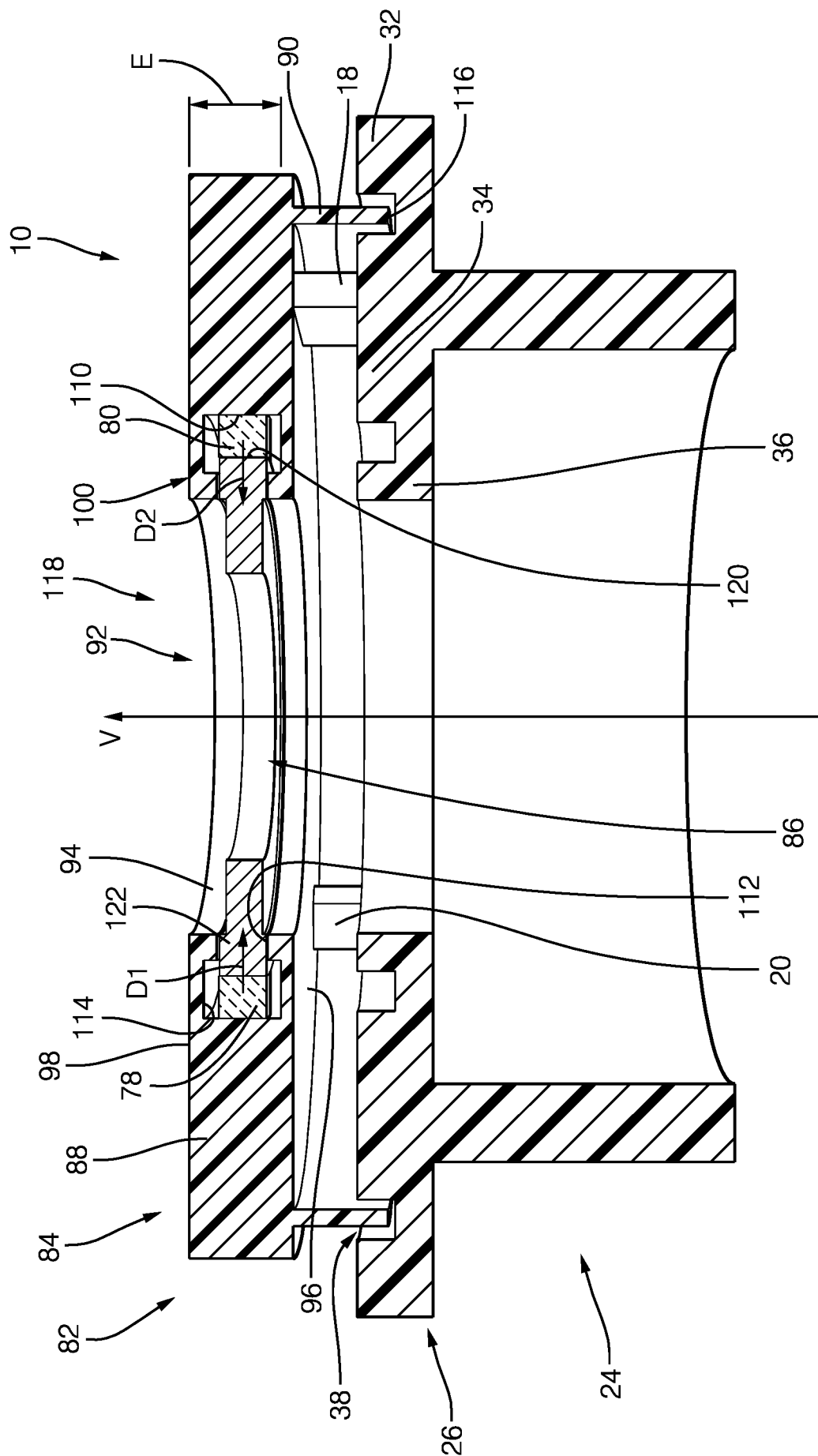


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/075064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B7/02 H04N5/225
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)
G02B H04N

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013/271856 A1 (ROZITIS PETER [CA]) 17 October 2013 (2013-10-17) paragraphs [0019] - [0024]; figures 3-5 -----	1-10
Y	US 9 287 430 B1 (NIELSON GREGORY N [US] ET AL) 15 March 2016 (2016-03-15) column 4, line 6 - column 5, line 9; figure 1 -----	1-5
Y	US 7 110 089 B2 (CANON KK [JP]) 19 September 2006 (2006-09-19) column 5, lines 51-60 column 8, lines 25-37 column 9, lines 23-29 -----	6-8,10
Y	US 2001/033437 A1 (MEEHAN MICHAEL F [US] ET AL) 25 October 2001 (2001-10-25) figure 2b ----- -/-	9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 November 2017

Date of mailing of the international search report

01/12/2017

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

Mollenhauer, Ralf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/075064

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 7 630 618 B2 (NOMURA HIROSHI [JP]) 8 December 2009 (2009-12-08) column 11, lines 41-61; figures 16-19 -----	1-10
A	WO 02/075815 A1 (ATMEL GRENOBLE SA [FR]; CAMBOU PIERRE [FR]; SIMON GILLES [FR]) 26 September 2002 (2002-09-26) the whole document -----	1-10
A	US 2009/225451 A1 (CHIANG TSUNG-WEI [TW]) 10 September 2009 (2009-09-10) figures 3,7 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/075064

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013271856 A1	17-10-2013	CA 2805691 A1	13-10-2013
		EP 2703885 A1	05-03-2014
		US 2013271856 A1	17-10-2013
US 9287430 B1	15-03-2016	US 9130092 B1	08-09-2015
		US 9287430 B1	15-03-2016
US 7110089 B2	19-09-2006	JP 2004281644 A	07-10-2004
		US 2004189969 A1	30-09-2004
US 2001033437 A1	25-10-2001	AU 5378301 A	07-11-2001
		DE 60132320 T2	08-05-2008
		EP 1277071 A2	22-01-2003
		JP 2003532136 A	28-10-2003
		US 2001033437 A1	25-10-2001
		US 2003202260 A1	30-10-2003
		WO 0181970 A2	01-11-2001
US 7630618 B2	08-12-2009	CN 1782767 A	07-06-2006
		CN 1782849 A	07-06-2006
		CN 1782850 A	07-06-2006
		CN 1790151 A	21-06-2006
		DE 102005057411 A1	08-06-2006
		GB 2420873 A	07-06-2006
		JP 4647982 B2	09-03-2011
		JP 2006154674 A	15-06-2006
		KR 20060061263 A	07-06-2006
		TW 200630741 A	01-09-2006
		US 2006115257 A1	01-06-2006
WO 02075815 A1	26-09-2002	CA 2440947 A1	26-09-2002
		EP 1374315 A1	02-01-2004
		FR 2822326 A1	20-09-2002
		JP 2004522346 A	22-07-2004
		US 2004080658 A1	29-04-2004
		WO 02075815 A1	26-09-2002
US 2009225451 A1	10-09-2009	CN 101526660 A	09-09-2009
		US 2009225451 A1	10-09-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/075064

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G02B7/02 H04N5/225
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G02B H04N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2013/271856 A1 (ROZITIS PETER [CA]) 17 octobre 2013 (2013-10-17) alinéas [0019] - [0024]; figures 3-5 -----	1-10
Y	US 9 287 430 B1 (NIELSON GREGORY N [US] ET AL) 15 mars 2016 (2016-03-15) colonne 4, ligne 6 - colonne 5, ligne 9; figure 1 -----	1-5
Y	US 7 110 089 B2 (CANON KK [JP]) 19 septembre 2006 (2006-09-19) colonne 5, lignes 51-60 colonne 8, lignes 25-37 colonne 9, lignes 23-29 -----	6-8,10
Y	US 2001/033437 A1 (MEEHAN MICHAEL F [US] ET AL) 25 octobre 2001 (2001-10-25) figure 2b -----	9
	-/-	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 novembre 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/12/2017

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mollenhauer, Ralf

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	US 7 630 618 B2 (NOMURA HIROSHI [JP]) 8 décembre 2009 (2009-12-08) colonne 11, lignes 41-61; figures 16-19 -----	1-10
A	WO 02/075815 A1 (ATMEL GRENOBLE SA [FR]; CAMBOU PIERRE [FR]; SIMON GILLES [FR]) 26 septembre 2002 (2002-09-26) le document en entier -----	1-10
A	US 2009/225451 A1 (CHIANG TSUNG-WEI [TW]) 10 septembre 2009 (2009-09-10) figures 3,7 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/075064

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2013271856	A1	17-10-2013	CA 2805691 A1	13-10-2013
			EP 2703885 A1	05-03-2014
			US 2013271856 A1	17-10-2013

US 9287430	B1	15-03-2016	US 9130092 B1	08-09-2015
			US 9287430 B1	15-03-2016

US 7110089	B2	19-09-2006	JP 2004281644 A	07-10-2004
			US 2004189969 A1	30-09-2004

US 2001033437	A1	25-10-2001	AU 5378301 A	07-11-2001
			DE 60132320 T2	08-05-2008
			EP 1277071 A2	22-01-2003
			JP 2003532136 A	28-10-2003
			US 2001033437 A1	25-10-2001
			US 2003202260 A1	30-10-2003
			WO 0181970 A2	01-11-2001

US 7630618	B2	08-12-2009	CN 1782767 A	07-06-2006
			CN 1782849 A	07-06-2006
			CN 1782850 A	07-06-2006
			CN 1790151 A	21-06-2006
			DE 102005057411 A1	08-06-2006
			GB 2420873 A	07-06-2006
			JP 4647982 B2	09-03-2011
			JP 2006154674 A	15-06-2006
			KR 20060061263 A	07-06-2006
			TW 200630741 A	01-09-2006
			US 2006115257 A1	01-06-2006

WO 02075815	A1	26-09-2002	CA 2440947 A1	26-09-2002
			EP 1374315 A1	02-01-2004
			FR 2822326 A1	20-09-2002
			JP 2004522346 A	22-07-2004
			US 2004080658 A1	29-04-2004
			WO 02075815 A1	26-09-2002

US 2009225451	A1	10-09-2009	CN 101526660 A	09-09-2009
			US 2009225451 A1	10-09-2009
