

Perfectionnements aux objectifs de longueur focale variable.

M. PIERRE ANGENIEUX résidant en France (Seine).

Demandé le 31 mars 1961, à 12^h 50^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 29 octobre 1962.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 49 de 1962.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

On connaît des objectifs de distance focale variable qui comportent à l'avant un composant convergent fixe et, immédiatement à l'arrière de celui-ci, un composant divergent axialement mobile qui donne de l'image fournie par le composant avant une image frontale dont la dimension varie lorsque ledit composant divergent se déplace le long de l'axe optique. Ces objectifs comportent, en outre, un deuxième composant axialement mobile dont la nécessité se fait sentir pour le maintien dans une position fixe de l'image fournie par l'ensemble de l'objectif; les déplacements des deux composants mobiles étant commandés par un dispositif mécanique tel que la loi régissant ces déplacements en vue du maintien de la fixité de l'image finale soit respectée. Ce type d'objectif comporte généralement un deuxième composant fixe situé à l'arrière mais il peut comporter également un troisième composant fixe situé entre les composants mobiles ou même un troisième composant mobile.

La présente invention se rapporte uniquement au composant frontal fixé d'un tel type d'objectif. La nature et la disposition des composants mobiles ou fixes se trouvant à l'arrière du composant divergent mobile placé immédiatement derrière le composant frontal fixe, sont hors du cadre de l'invention.

On sait qu'une des principales difficultés à vaincre pour l'obtention d'images de bonne qualité dans ce type d'objectif réside dans le calcul et l'agencement du composant frontal fixe par le fait que la position de la pupille d'entrée se déplace le long de l'axe optique lorsqu'on fait varier la distance focale de l'objectif. Des recherches effectuées par le demandeur, il résulte qu'on obtient de très bons résultats lorsque ledit composant convergent frontal fixe est constitué par un dispositif comportant trois lentilles : la première située à l'avant étant divergente et sa face arrière étant nécessairement

concave alors que sa face avant, qui a une courbure relativement faible, peut être soit convexe soit concave, la deuxième lentille étant biconvexe, la troisième lentille étant en forme de ménisque convergent, sa convexité étant tournée vers l'avant. En outre, les conditions suivantes doivent être observées :

Le rapport en valeur absolue entre le rayon de courbure de la face arrière de la deuxième lentille biconvexe et celui de la face avant de la première lentille divergente doit être compris entre 0 et 2;

Le rayon de courbure de la face avant de la première lentille divergente doit être compris en valeur absolue entre $1,8 f$ et l'infini. (f représentant la distance focale dudit composant frontal fixe).

Sans que ce soit indispensable, on a également intérêt à choisir, pour la face arrière de la troisième lentille en forme de ménisque convergent, une surface concave dont le rayon de courbure soit plus grand que f . Par ailleurs, la puissance de cette troisième lentille est avantageusement choisie de façon que sa longueur focale soit comprise entre $1,1 f$ et $2 f$. Dans une forme de réalisation particulière de l'invention, la face arrière de la lentille divergente avant et la face antérieure de la deuxième lentille biconvexe ont la même courbure et ces deux lentilles peuvent ainsi être collées.

Enfin dans une forme préférée de l'invention, le rayon de courbure de la face avant de la première lentille divergente est en valeur absolue supérieure au rayon de courbure de la face arrière de la deuxième lentille biconvexe.

Des exemples de réalisation d'objectif à focale variable comportant un composant frontal convergent fixe suivant l'invention, sont représentés par les dessins annexés, dans lesquels :

Les fig. 1 et 2 sont des vues schématiques en coupe de deux exemples différents;

La fig. 1 se rapporte à un objectif constitué

par quatre composants I, II, III et IV, et dans lequel le composant II, qui est divergent, et le composant III, qui est convergent, sont axialement mobiles, le composant arrière IV étant fixe et convergent;

Quant au composant avant I, qui est fixe et convergent, il est établi suivant l'invention, c'est-à-dire qu'il est constitué par une première lentille avant divergente dont la face arrière est concave, une seconde lentille biconvexe, et une troisième lentille en forme de ménisque convergent dont la convexité est tournée vers l'avant;

La fig. 2 représente un dispositif afocal à grossissement variable pouvant être utilisé comme variateur lorsqu'on le dispose à l'avant d'un objectif classique fixe. Ce dispositif est également constitué par quatre composants Ia, IIa, IIIa et IVa. Le composant convergent avant Ia qui est fixe, est établi suivant l'invention, le

composant divergent IIa et le composant convergent arrière IVa sont axialement mobiles alors que le composant divergent IIIa est fixe.

Dans les tables ci-après, l'exemple 1 se rapporte à la forme de réalisation représentée à la fig. 1 et l'exemple 2 à celle de la fig. 2. Les exemples 3, 4 et 5 sont des variantes du composant frontal avant I susceptible de remplacer celui-ci dans le dispositif de l'exemple 1. Dans tous ces exemples, la longueur focale du composant frontal avant est égale à 100.

Dans ces tables, R1, R2, R3... représentent les rayons de courbure de chacune des surfaces des différentes lentilles à partir de l'avant, le signe + indiquant que la surface est convexe vers l'avant, tandis que le signe - qu'elle est concave vers l'avant.

e1, e2, e3... représentent les distances axiales séparant deux surfaces consécutives.

Exemple 1

Composants	Rayons de courbure	Epaisseurs et distances	Caractéristiques des verres	
			Indice de réfraction nD	Nombre d'Abbe v
I	R1 = + 1 313,07	e1 = 1,63	1,6973	30,2
	R2 = + 74,14	e2 = 0,43	Air	
	R3 = + 78,10	e3 = 11,32	1,6201	60,2
	R4 = - 256,69	e4 = 0,09	Air	
	R5 = + 68,83	e5 = 8,93	1,6201	60,2
	R6 = + 937,46	e6 de 4,493 à 47,311	Air	
II	R7 = - 162,81	e7 = 1,23	1,6204	60,2
	R8 = + 32,87	e8 = 3,33	Air	
	R9 = - 71,14	e9 = 0,92	1,6567	57
	R10 = + 21,73	e10 = 2,53	1,6992	
	R11 = + 373,75	e11 de 44,128 à 1,444	Air	30,2
	R12 = + 53,18	e12 = 2,38	1,6588	
III	R13 = - 58,11	e13 = 0,15	Air	51,1
	R14 = + 22,12	e14 = 2,92	1,6211	
	R15 = - 33,39	e15 = 0,84	1,6751	32,3
	R16 = + 192,63	e16 de 3,022 à 2,888	Air	
	R17 = - 27,83	e17 = 6,04	1,6500	33,8
	R18 = + 19,56	e18 = 2,01	Air	
IV	R19 = + 126,19	e19 = 4,03	1,6567	57
	R20 = - 17,51			

La distance focale varie de 21,55 à 79,31.

Composants	Rayons de courbure	Epaisseurs et distances	Caractéristiques des verres	
			Indice de réfraction n_D	Nombre d'Abbe ν
I	R1 = + 1 307,42	$e_1 = 1,63$	1,6985	30,2
	R2 = + 73,83	$e_2 = 0,43$	Air	
	R3 = + 77,77	$e_3 = 11,27$	1,6202	60,2
	R4 = - 255,59	$e_4 = 0,08$	Air	
	R5 = + 63,10	$e_5 = 8,89$	1,6202	60,2
	R6 = + 400,62	e_6 de 6,24 à 51,54	Air	
II	R7 = - 153,05	$e_7 = 0,82$	1,6202	60,2
	R8 = + 30,90	$e_8 = 3,47$	Air	
	R9 = - 67,19	$e_9 = 1,69$	1,6574	57,2
	R10 = + 20,43	$e_{10} = 4,64$	1,6985	30,2
	R11 = + 384,42	e_{11} de 47,38 à 2,08	Air	
III	R12 = - 155,94	$e_{12} = 1,13$	1,6985	30,2
	R13 = + 115,28	e_{13} de 2,40 à 1,15	Air	
IV	R14 = + 64,74	$e_{14} = 3,69$	1,6906	54,0
	R15 = - 77,36		Air	

Le grossissement varie de 0,475 à 2,099.

Exemple 3

Composants	Rayons de courbure	Epaisseurs et distances	Caractéristiques des verres	
			Indice de réfraction n_D	Nombre d'Abbe ν
I	R1 = + 916,91	$e_1 = 1,43$	1,7314	28,4
	R2 = + 66,34	$e_2 = 14,54$	1,6234	56,9
	R3 = - 155,47	$e_3 = 0,10$	Air	
	R4 = + 58,71	$e_4 = 7,52$	1,6234	56,9
	R5 = + 150,76	e_5 de 3,609 à 46,427	Air	

Exemple 4

Composants	Rayons de courbure	Epaisseurs et distances	Caractéristiques des verres	
			Indice de réfraction n_D	Nombre d'Abbe ν
I	R1 = + 239,31	$e_1 = 1,41$	1,7313	28,40
	R2 = + 82,97	$e_2 = 14,32$	1,6202	60,2
	R3 = - 306,30	$e_3 = 0,10$	Air	
	R4 = + 75,85	$e_4 = 7,41$	1,6202	60,2
	R5 = + 331,32	e_5 de 2,228 à 45,046	Air	

Exemple 5

Composants	Rayons de courbure	Epaisseurs et distances	Caractéristiques des verres	
			Indice de réfraction n_D	Nombre d'Abbe ν
I	R1 = - 1 579,56	$e_1 = 1,63$	1,6284	35
	R2 = + 74,22	$e_2 = 0,44$	Air	
	R3 = + 78,18	$e_3 = 11,33$	1,6202	60,2
	R4 = - 256,94	$e_4 = 0,09$	Air	
	R5 = + 68,90	$e_5 = 8,94$	1,6202	60,2
	R6 = + 938,19	e_6 de 4,584 à 47,402	Air	

RÉSUMÉ

1° Objectif de distance focale variable du type comportant un composant frontal fixe convergent situé à l'avant et au moins deux composants axialement mobiles, l'un de ces composants mobiles situé immédiatement à l'arrière du composant frontal fixe étant divergent, ledit objectif étant caractérisé par le fait que son composant frontal comporte trois lentilles: la première lentille à l'avant ayant une face postérieure concave et étant divergente, la deuxième lentille étant biconvexe et la troisième lentille à l'arrière étant en forme de ménisque convergent avec sa face convexe tournée vers l'avant; le rapport en valeur absolue entre le rayon de courbure de la face arrière de ladite deuxième lentille et celui de la face avant de ladite première lentille étant compris entre 0 et 2; le rayon de courbure de la face avant de la première lentille divergente étant compris en valeur absolue entre $1,8 f$ et l'infini, f représentant la distance focale dudit composant frontal fixe.

2° Objectif selon 1°, caractérisé en ce que la

face arrière de la troisième lentille du composant avant a un rayon de courbure compris entre f et l'infini.

3° Objectif selon 1°, caractérisé en ce que la troisième lentille du composant avant a une distance focale comprise entre $1,1 f$ et $2 f$.

4° Objectif selon 1°, caractérisé en ce que le rayon de courbure de la face arrière de la première lentille divergente du composant avant et celui de la face avant de la deuxième lentille biconvexe sont égaux, ces deux lentilles étant collées.

5° Objectif selon 1°, caractérisé en ce que le rayon de courbure de la face avant de la première lentille divergente du composant avant est supérieur en valeur absolue au rayon de courbure de la face arrière de la deuxième lentille biconvexe.

PIERRE ANGENIEUX

Par procuration :
Cabinet TONY-DURAND

Pour la vente des fascicules, s'adresser à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention, Paris (15°).

Fig : 1

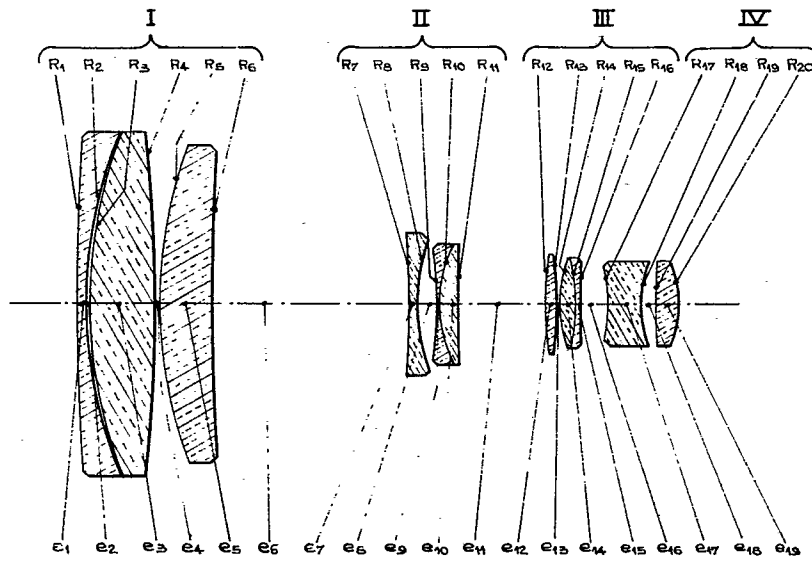


Fig : 2

