

BREVET D'INVENTION.

XII. — Instruments de précision, électricité.

N° 456.484

2. — APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE, OPTIQUE, ACOUSTIQUE.

Objectif.

SOCIÉTÉ ANONYME DES ÉTABLISSEMENTS LACOUR-BERTHIOT résidant en France (Seine).

Demandé le 9 avril 1913.

Délivré le 19 juin 1913. — Publié le 27 août 1913.

La présente invention est relative à un objectif possédant à la fois une ouverture numérique très considérable, un champ étendu et une définition élevée.

5 Le nouvel objectif est constitué, en principe, par la combinaison de deux groupes de lentilles, séparés par le diaphragme. Le groupe frontal comprend deux lentilles séparées dont l'ensemble présente une aberration sphérique négative. Le second groupe est constitué par 10 trois lentilles collées présentant une notable aberration positive, qui compense l'aberration du premier groupe.

Pour fixer les idées, le dessin annexé, donné 15 à titre d'exemple seulement, montre schématiquement le nouvel objectif.

La première lentille  $L_1$  du groupe frontal est fortement convexe à l'avant, et à l'arrière, faiblement convexe, ou même plane. La 20 seconde lentille est franchement biconcave, la lame d'air interposée entre ces deux lentilles est donc à caractère divergent.

L'indice de réfraction de la première lentille est supérieur à celui de la seconde :

$$n_1 > n_2.$$

D'autre part, ces indices satisfont l'inégalité :

$$\frac{\Delta n_1}{n_1 - 1} < \frac{\Delta n_2}{n_2 - 1}$$

$\Delta n$  désignant l'écart des indices pour les deux radiations entre lesquelles on se propose de 30 corriger l'achromatisme.

Le groupe des deux lentilles  $L_1, L_2$  peut être afocal, ou même divergent; il est surcorrigé de l'aberration sphérique de manière à 35 présenter une aberration négative.

Le second groupe constitue une combinaison semi-normale : il comprend deux éléments convergents  $L_3, L_5$  séparés par un élément divergent  $L_4$ . Ces trois éléments  $L_3, L_4, L_5$  40 sont accolés, comme le montre le dessin.

Les indices de réfraction satisfont aux conditions suivantes :

$$n_5 > n_4 > n_3$$

et

$$\frac{\Delta n_3}{n_3 - 1} < \frac{\Delta n_5}{n_5 - 1} < \frac{\Delta n_4}{n_4 - 1}. \quad 45$$

Si l'on considère l'ensemble des éléments, on doit avoir :

$$n_1 \geq n_5 > n_2 > n_4 > n_3$$

et

$$\frac{\Delta n_3}{n_3 - 1} < \frac{\Delta n_1}{n_1 - 1} \leq \frac{\Delta n_5}{n_5 - 1} < \frac{\Delta n_4}{n_4 - 1} < \frac{\Delta n_2}{n_2 - 1}. \quad 50$$

A l'encontre des triplets généralement employés que l'on s'efforçait de corriger, ce triplet constitué par les lentilles  $L_3, L_4, L_5$  possède une notable aberration sphérique positive

destinée à compenser l'aberration négative du premier groupe de lentilles.

La lame d'air  $d_{1,2}$  et la surface de collage  $c_{3,4}$  ajoutent leurs aberrations négatives, qui sont 5 compensées par l'ensemble des surfaces convergentes de l'objectif. Grâce à ce fait et à la disposition des éléments de cet objectif, les corrections sont rendues faciles, sans que l'on soit forcé d'avoir recours à des surfaces aussi 10 courbées que dans les systèmes ordinaires. En même temps, en raison principalement de la diminution des courbures, les aberrations gonales sont diminuées considérablement.

Le nouvel objectif est principalement destiné à la photographie et à la projection; il convient particulièrement bien pour les prises rapides ou à faible éclaircissement dans lesquelles on désire une grande finesse d'images.

Il convient aussi pour les projections ou reproductions dans lesquelles les mêmes conditions doivent être réalisées.

Il est avantageux aussi lorsque l'on désire éviter de chauffer d'une manière exagérée l'objet à projeter, film ou plaque.

Le nouvel objectif convient donc particulièrement aux deux opérations inverses de la cinématographie.

A titre d'exemple, on peut indiquer les valeurs suivantes :

30	$F = 100$	$e_1 = 5,7$	$d_{1,2} = 7$	$n_1 = 1,6228$
	$Ra_1 = 28,8$	$e_2 = 1,3$	$d_{2,3} = 12,1$	$n_2 = 1,6743$
	$Rp_1 = 52,5$	$e_3 = 4$		$n_3 = 1,5002$
	$Ra_2 = 75,1$	$e_4 = 1,75$		$n_4 = 1,5328$
	$Rp_2 = 27,7$	$e_5 = 4,1$		$n_5 = 1,6228$
35	$Ra_3 = 45,5$			
	$Rp_3 = Ra_3 = 42,6$			
	$Rp_4 = Ra_5 = 47,7$			
	$Rp_5 = 50,5$			

40	$Ra$ étant le rayon antérieur
	$Rp$ — le rayon postérieur
	$n$ — l'indice de réfraction
	$e$ — l'épaisseur des lentilles
	$d$ — l'épaisseur des lames d'air
	$F$ — la distance focale

$\Delta n$  étant la variation de  $n$  entre les raies 50 pour lesquelles on réalise l'achromatisme.

L'objectif établi suivant ces données présente une ouverture numérique égale à  $F : 4$ , un champ égal à  $55^\circ$  et la définition au centre 50 est égale à  $2/3$  de la définition théorique.

Les valeurs numériques indiquées ci-dessus ne le sont qu'à titre d'exemple et peuvent varier dans des limites assez étendues, ainsi que l'ouverture relative, pourvu que les conditions 55 générales qui ont été définies soient observées.

#### RÉSUMÉ.

L'invention a pour objet :

1° Un objectif présentant une grande ouverture, une excellente définition et un champ 60 notable, constitué en principe par la combinaison de deux groupes de lentilles, le premier groupe comprenant deux lentilles séparées dont l'ensemble présente une aberration sphérique négative, le second groupe com- 65 prenant trois lentilles collées présentant une notable aberration positive qui compense l'aberration négative du premier groupe.

2° Un mode d'exécution de cet objectif dans lequel la première, la cinquième, la deuxième, 70 la quatrième et la troisième lentille ont des indices de réfraction de valeurs décroissantes, celui de la première et celui de la cinquième pouvant à la limite être égaux, tandis que les quotients des variations des indices entre les 75 radiations pour lesquelles l'achromatisme est corrigé, par les indices moins une unité, vont en décroissant de la troisième à la première, à la cinquième, à la quatrième et à la deuxième lentille, ces quotients pouvant à la limite être 80 égaux pour la première et la cinquième lentille.

SOCIÉTÉ ANONYME  
DES ÉTABLISSEMENTS LACOUR-BERTHIOT.

Par procuration:

L. CHASSEVENT.

