

BREVET D'INVENTION.

Gr. 17. — Cl. 3.

N° 803.679

Télé-objectif à très grande ouverture.

SOCIÉTÉ D'OPTIQUE et de MÉCANIQUE DE HAUTE PRÉCISION résidant en France (Seine).

Demandé le 26 juin 1935, à 14^h 2^m, à Paris.

Délivré le 15 juillet 1936. — Publié le 6 octobre 1936.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11 § 7 de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

On sait que les télé-objectifs se distinguent des objectifs photographiques usuels par le fait que, dans les premiers, la distance du verre arrière, à l'image d'un objet situé à l'infini, est très inférieure à la distance focale de l'objectif, et cela dans le but de réaliser, avec un court tirage de la chambre, un long foyer résultant.

Les télé-objectifs les plus couramment employés comportent un système de lentilles d'entrée à effet convergent, et un système de lentilles de sortie à effet divergent. Comparés aux objectifs photographiques usuels, les télé-objectifs ont, comme on le sait, une ouverture et un champ très réduits.

La présente invention a pour objet un télé-objectif de ce type et qui, avec un champ du même ordre que les télé-objectifs connus, permet une ouverture relative considérable pouvant atteindre $\frac{1}{2,5}$, et cela sans préjudice pour les corrections des aberrations chromatique, sphérique, astigmatique et du coma.

Pour atteindre une grande ouverture, il serait nécessaire de donner de très fortes courbures au système antérieur convergent; mais il en résulterait alors des aberrations zonales considérables. Pour éviter cet incon-

venient, et conformément à l'invention, l'élément antérieur convergent a été dédoublé et il est constitué par deux lentilles, de courbures modérées, séparées par une lentille d'air. Dans ces conditions, les zonales d'aberration sphérique et d'astigmatisme sont beaucoup moins accusées que dans les convergents usuels. Si donc, avec un semblable convergent, on faisait usage du système divergent achromatique habituel composé de deux ou trois verres collés, il en résulterait une forte sur-correction. Suivant l'invention, on évitera cette sur-correction en faisant emploi d'un système divergent établi en deux éléments, séparés par un espace d'air; le premier de ces éléments étant constitué par une lentille divergente simple à grand pouvoir réfringent et qui est telle que, si elle formait à elle seule l'élément négatif du télé-objectif, l'effet caractéristique de rapprochement entre le plan-image et sa face arrière serait trop accusé.

Pour atténuer cet effet, c'est-à-dire pour éloigner, dans la mesure voulue, le plan-image vers l'arrière, conformément encore à l'invention, on dispose, en arrière de la lentille divergente simple, une lentille convergente à faible pouvoir réfringent. De plus, comme la lentille divergente simple, en

verre très réfringent, a forcément un grand pouvoir dispersif, les images, au sortir de cette lentille, comporteraient une sur-corrrection chromatique importante. C'est pour-
 5 quoi la lentille convergente extrême à faible convergence, devra, en même temps, être très dispersive afin d'apporter la correction voulue du chromatisme. Ces deux conditions ne
 10 peuvent être réalisées par un verre simple de flint, qui reporterait le plan-image trop en arrière.

Conformément à une caractéristique additionnelle de l'invention, il est fait emploi d'une lentille hyperchromatique composite
 15 qui, tout en conservant un pouvoir réfringent faible, permette de corriger le chromatisme en même temps que des résidus d'aberrations géométriques.

Pour la correction de l'achromatisme
 20 d'ensemble, c'est l'hyperchromatisme de cette lentille arrière extrême qui interviendra, tandis que, pour la correction de l'astigmatisme, c'est la distance de ladite lentille à la
 25 lentille divergente qui jouera un rôle essentiel et qui devra être déterminée par le calcul pour chaque cas particulier. D'une façon générale, on peut dire que cette distance pourra être comprise entre la moitié
 30 de la distance de la lentille divergente à la face arrière du système antérieur, et 1,2 fois la même distance.

$R_1 = + 55,26$	$e_1 = 6,03$	$n_D = 1,59188$	$v = 60,6$
$R_2 = + 339,24$	$E_1 = 0,03$		
$R_3 = + 40,65$	$e_2 = 2,23$	$n_D = 1,63742$	$v = 35,2$
$R_4 = + 21,63$	$e_3 = 9,60$	$n_D = 1,59108$	$v = 60,6$
$R_5 = + 79,53$	$E_2 = 15,55$		
$R_6 = - 815,3$	$e_4 = 4,50$	$n_D = 1,64744$	$v = 34,2$
$R_7 = + 27,3$	$E_3 = 8,92$		
$R_8 = + 95,02$	$e_5 = 1,35$	$n_D = 1,62120$	$v = 56,7$
$R_9 = + 37,21$	$e_6 = 5,81$	$n_D = 1,62243$	$v = 36,2$
$R_{10} = - 90,42$			

Dans cet exemple, la distance de la dernière
 65 surface de l'objectif au plan focal image est de 43,09.

Il y a lieu de signaler, par ailleurs, que dans un télé-objectif conforme à l'invention,

Le dessin annexé représente, en coupe schématique, une forme de réalisation d'un télé-objectif conforme à l'invention.

Dans cet exemple, le système antérieur
 35 comporte deux lentilles convergentes a et $b-c$, cette dernière étant, en vue de rendre achromatique ledit système, formée de deux verres élémentaires, collés, pour lesquels
 40 l'indice de réfraction de c est plus faible que celui de b ; les deux lentilles a et $b-c$ sont séparées par un espace d'air E_1 .

Ce système antérieur est séparé, par un espace d'air E_2 , d'une lentille divergente simple bi-concave ou à la limite plan-concave
 45 d , faite en un verre très réfringent et, par suite, à grand pouvoir dispersif.

La lentille divergente d est séparée, par un espace d'air E_3 , d'une lentille convergente présentant, avec une puissance faible, un
 50 grand pouvoir dispersif, et constituée, par exemple, par deux lentilles élémentaires collées l'une à l'autre : l'une, e , étant un ménisque divergent de faible épaisseur, et l'autre, f , une lentille convergente à grand
 55 pouvoir dispersif. Comme il a été dit plus haut, la valeur de E_3 pourra, suivant les cas, varier de $0,5 \times E_2$ à $1,2 \times E_2$.

A titre d'exemple, on peut citer une forme
 de réalisation, où les données numériques, 60 rapportées à une distance focale 100, sont les suivantes :

le diaphragme peut être, ainsi que cela est
 70 indiqué en traits mixtes sur le schéma, placé entre le système convergent antérieur et la lentille divergente; toutefois, pour la conservation d'un champ étendu, il y a intérêt

à placer ledit diaphragme immédiatement en arrière de la lentille divergente (position en traits pleins).

RÉSUMÉ.

5 L'objet de l'invention est un télé-objectif à très grande ouverture, pour la photographie et la cinématographie, corrigé des aberrations chromatique, sphérique, astigmatique et du coma, et comportant une lentille divergente disposée entre deux systèmes convergents dont elle est séparée par des espaces d'air; l'objectif étant caractérisé par les moyens suivants qui peuvent être utilisés isolément ou en combinaisons les uns avec
10
15 les autres :

1° Le système convergent antérieur est constitué par deux lentilles convergentes, de courbures modérées, et séparées l'une de l'autre par un espace d'air;
20 2° La lentille divergente est une lentille

simple établie en un verre à grand pouvoir réfringent;

3° Le système convergent postérieur est constitué par une lentille hyperchromatique et à faible convergence, comportant, ^{2f} par exemple, un ménisque divergent auquel est accolée une lentille convergente à grand pouvoir dispersif;

4° Le diaphragme peut être disposé soit entre la lentille divergente et le système ^{3c} convergent antérieur, soit immédiatement en arrière de la lentille divergente;

5° Les espaces d'air séparant la lentille divergente respectivement du système convergent antérieur et du système convergent ^{3f} postérieur sont tels que E_3 est compris entre $0,5 \times E_2$ et $1,2 \times E_2$.

SOCIÉTÉ D'OPTIQUE ET DE MÉCANIQUE
DE HAUTE PRÉCISION.

Par procuration :

BERT et DE KERAVENANT.

